Miniatron csf OA2WA

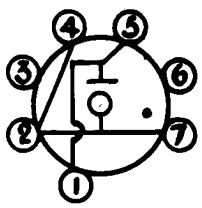


OA2WA

MINIATURE DE SÉCURITÉ, RÉGULATEUR DE TENSION A GAZ A CATHODE FROIDE.

Le tube OA2WA fournit une tension stabilisée de 150 V pour un débit compris entre 5 et 30 mA. Il peut être utilisé dans tous les montages nécessitant une tension régulée, alimentations stabilisées, haute tension des sources de polarisation.

BROCHAGE



Broche 1- Anode
2- Cathode
3- Connexion interne
4- Cathode
5- Anode
6- Connexion interne
7- Cathode

MONTAGE : toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

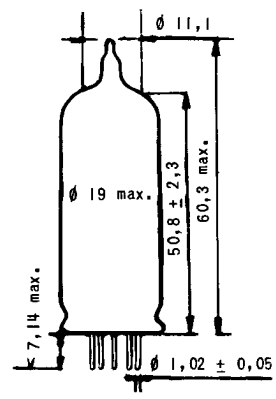
Tension d'amorçage (max.) (V)	
Eclairage 50 Lux	165
Obscurité	165
Chute interne nominale (V) . .	150

Tube antérieurement fabriqué par la Société Française Radio-Electrique fusionnée avec C.S.F.

Ce tube a été développé sur marché du Service Technique des Télécommunications de l'AIR.

ENCOMBREMENT

A 19-4 UTE



Embase miniature
7 broches : 7C10
Poids net 10,5 g

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

	Minimum	Maximum
Tension d'alimentation (V)		
Eclairement compris entre 50 et 500 lux . . .	165	-
Obscurité	165	-
Courant cathodique (mA)	5	30
Courant instantané d'amorçage (mA)*	-	75
Capacité du condensateur shunt (µF)	-	0,1
Température de l'ampoule (°C)	-55	150

* durée maximum : 10 secondes.

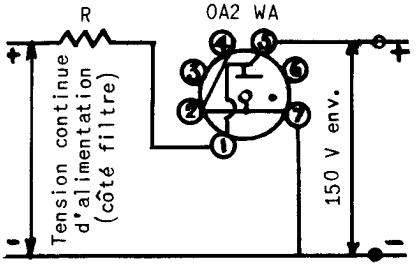
VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Tension d'amorçage (V)		
Eclairement compris entre 50 et 500 lux . . .	-	165
Obscurité	-	165
*après 500 h. de durée	-	165
*après 1000 h. de durée	-	165
Chute interne pour un débit de 5 mA (V)	144	153
*après 500 h. de durée	142	155
*après 1000 h. de durée	142	155
Chute interne pour un débit de 30 mA (V)	144	153
*après 500 h. de durée	142	155
*après 1000 h. de durée	142	155
Chute interne pour un débit de 20 mA (V)	144	153
*après 500 h. de durée	142	155
*après 1000 h. de durée	140	158
Régulation (V)	-	5,0
*après 500 h. de durée	-	6
*après 1000 h. de durée	-	8

*Les conditions de durée sont : Va = 300 V - Ra réglée pour Ia = 20 mA.
Température de l'ampoule 150°C, fonctionnement intermittent.

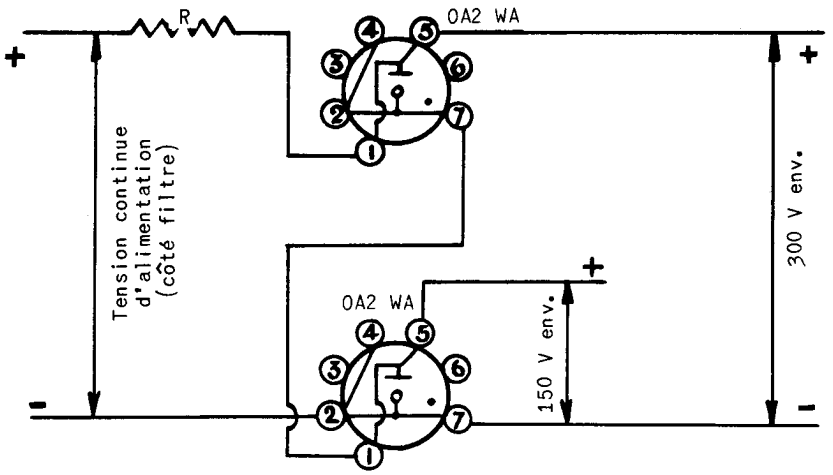
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
5911-D10 2/4

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT



Circuits types d'utilisation

Le retrait du tube OA2WA coupe la tension sur la charge.



DÉTERMINATION DE LA RÉSISTANCE R.

La résistance R doit être déterminée en vue de réaliser les conditions suivantes :

-Etablir sur l'anode du OA2WA avant amorçage, une tension convenable lorsque la tension d'alimentation est minimum et le courant dans la charge maximum.

-Limiter le courant dans le OA2WA à 30 mA max. lorsque le courant dans la charge est minimum et la tension d'alimentation maximum.

-Limiter le courant dans le OA2WA à 5 mA minimum lorsque le courant dans la charge est maximum et la tension d'alimentation minimum.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale ; 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

RÉSISTANCE AUX CHOCS

Cinq chocs de 450 g appliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

FATIGUE VIBRATIONS

Vibration sinusoïdale appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (3 fois 24 heures).
Accélération 2, 5 g.
Fréquence 25 Hz.

RECOMMANDATIONS

Quand le matériel équipé de tubes OA2WA est mis sous tension, un courant de démarrage excédant les conditions normales est autorisé, comme il est indiqué dans les conditions maximum d'utilisation. Quand un tube a été ainsi soumis au passage d'un courant élevé, il peut s'écouler un temps de 20 minutes avant que le tube ne reprenne ses conditions normales de régulation. Ceci est un phénomène caractéristique de tous les tubes à gaz.

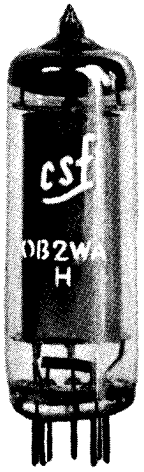
De même, la plage de régulation d'un tube peut changer après une longue période de repos.

Dans le but d'augmenter le courant dans la charge, il pourrait être envisagé de monter deux ou plusieurs tubes OA2WA en parallèle, mais un tel montage nécessite la mise en série d'une résistance d'une centaine d'ohms avec chaque tube afin de répartir uniformément les courants dans chaque branche. Ce montage est assez peu favorable car, d'une part, l'usage des résistances diminue l'efficacité de la régulation et, d'autre part, cette mise en parallèle peut amener un fonctionnement défectueux de l'ensemble.

Si le circuit associé au OA2WA possède une capacité en parallèle, la valeur de cette dernière doit être limitée à 0, 1 µF. Une valeur plus importante pouvant faire osciller le tube OA2WA et donner une régulation instable.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
5911-D10 4/4
DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

Miniwatt CSF OB2WA

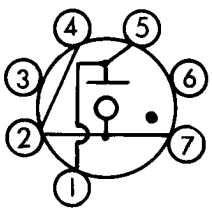


OB2WA

MINIATURE DE SÉCURITÉ, RÉGULATEUR DE TENSION A GAZ A CATHODE FROIDE.

Le tube OB2WA fournit une tension stabilisée de 108 V pour un débit compris entre 5 et 30 mA. Il peut être utilisé dans tous les montages nécessitant une tension régulée, alimentations stabilisées, haute tension des sources de polarisation.

BROCHAGE



Broche 1- Anode
2- Cathode
3- Connexion interne
4- Cathode
5- Anode
6- Connexion interne
7- Cathode

MONTAGE : toutes positions

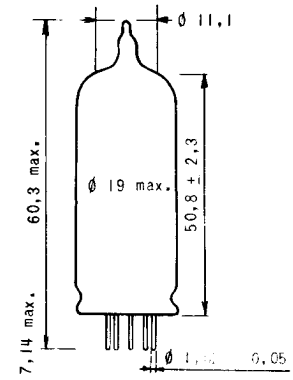
CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Tension d'amorçage (max.) (V)	
Eclairage 50 Lux	130
Obscurité	210
Chute interne nominale (V) .	108

Tube anterieurement fabriqué par la Société Française Radio-Electrique fusionnée avec C.S.F.

ENCOMBREMENT

A 19-4 UTE



Embase miniature 7 broches : 7C10

Poids net 11 g

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

	Minimum	Maximum
Tension d'alimentation (V)		
Eclairement compris entre 50 et 500 lux . . .	130	-
Obscurité	210	-
Courant cathodique (mA)	5	30
Courant instantané d'amorçage (mA)*	-	75
Capacité du condensateur shunt (µF)	-	0,1
Température de l'ampoule (°C)	-55	150

*durée maxima : 10 secondes

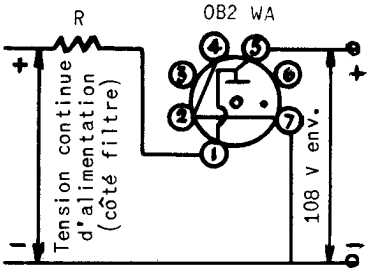
VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Tension d'amorçage (V)		
Eclairement compris entre 50 et 500 lux . . .	-	130
* après 500 h. de durée	-	133
* après 1000 h. de durée	-	133
Chute interne pour un débit de 5 mA (V)	105	-
* après 500 h. de durée	103	-
* après 1000 h. de durée	103	-
Chute interne pour un débit de 30 mA (V)	-	111
* après 500 h. de durée	-	113
* après 1000 h. de durée	-	113
Régulation (V)	-	3,0
* après 500 h. de durée	-	4,0
* après 1000 h. de durée	-	4

*Les conditions de durée sont : Va = 300 V - Ra réglée pour Ia = 20 mA.
Température de l'ampoule 150°C, fonctionnement intermittent.

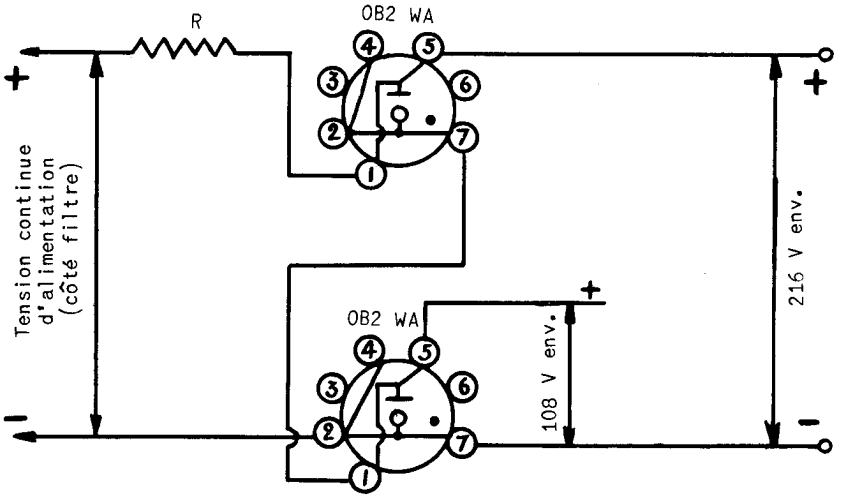
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT



Circuits types d'utilisation

Le retrait du tube OB2WA coupe la tension sur la charge.



DÉTERMINATION DE LA RÉSISTANCE R.

La résistance R doit être déterminée en vue de réaliser les conditions suivantes :

-Etablir sur l'anode du OB2WA avant amorçage, une tension convenable lorsque la tension d'alimentation est minimum et le courant dans la charge maximum.

-Limiter le courant dans le OB2WA à 30 mA max. lorsque le courant dans la charge est minimum et la tension d'alimentation maximum.

-Limiter le courant dans le OB2WA à 5 mA minimum lorsque le courant dans la charge est maximum et la tension d'alimentation minimum.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

RÉSISTANCE AUX CHOCS

Cinq chocs de 450 g appliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

FATIGUE VIBRATIONS

Vibration sinusoïdale appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (3 fois 24 heures).
Accélération 2, 5 g.
Fréquence 25 Hz.

RECOMMANDATIONS

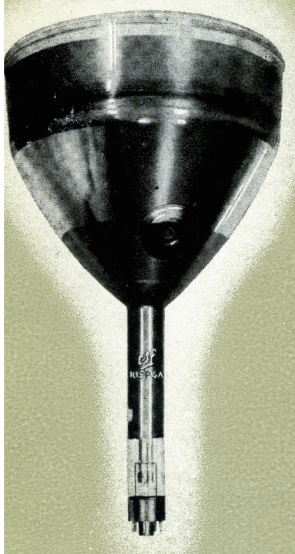
Quand le matériel équipé de tubes OB2WA est mis sous tension, un courant de démarrage excédant les conditions normales est autorisé, comme il est indiqué dans les conditions maximum d'utilisation. Quand un tube a été ainsi soumis au passage d'un courant élevé, il peut s'écouler un temps de 20 minutes avant que le tube ne reprenne ses conditions normales de régulation. Ceci est un phénomène caractéristique de tous les tubes à gaz.

De même, la plage de régulation d'un tube peut changer après une longue période de repos.

Dans le but d'augmenter le courant dans la charge, il pourrait être envisagé de monter deux ou plusieurs tubes OB2WA en parallèle, mais un tel montage nécessite la mise en série d'une résistance d'une centaine d'ohms avec chaque tube afin de répartir uniformément les courants dans chaque branche. Ce montage est assez peu favorable car, d'une part, l'usage des résistances diminue l'efficacité de la régulation et, d'autre part, cette mise en parallèle peut amener un fonctionnement défectueux de l'ensemble.

Si le circuit associé au OB2WA possède une capacité en parallèle, la valeur de cette dernière doit être limitée à 0, 1 µF. Une valeur plus importante pouvant faire osciller le tube OB2WA et donner une régulation instable.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
5911-D9 4/4



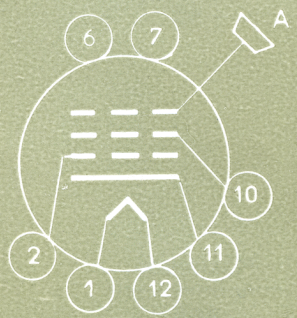
Tube Cathodique — 10FP4A

10FP4A

- *DÉVIATION ET CONCENTRATION ÉLECTROMAGNÉTIQUES*
- *ÉCRAN ALUMINISÉ*
- *HAUTE DÉFINITION*
- *GLACE SEMI-PLANE*

Le tube 10FP4A est destiné à l'équipement des téléviseurs de contrôle.

BROCHAGE

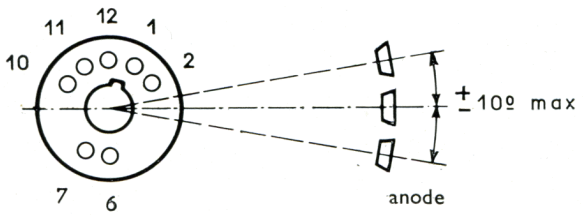


1 - Filament
2 - Grille 1
6 - non connectée
7 - non connectée
10 - Grille 2
11 - Cathode
12 - Filament
A - Anode

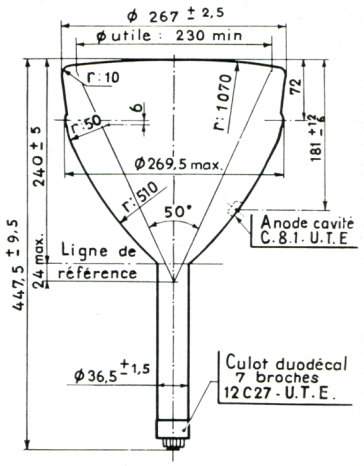
CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

Montage : Toutes positions.

Orientation de la sortie anode par rapport au culot.



ENCOMBREMENT



Poids net : 4 kg.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5.904 B2 — 1/5

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Tension filament (V)	6,3 ± 10 %
Courant filament (A)	0,6
Méthode de concentration	électromagnétique
Méthode de déviation	électromagnétique
Couleur de la fluorescence	blanc
Rémanence	courte
Capacités entre électrodes (sans blindage externe) :	
Cathode contre toutes les autres électrodes (μμF)	4
Grille 1 contre toutes les autres électrodes (μμF)	8

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES	Minimum	Maximum
Tension d'anode (V)	7.000	13.000
Tension de grille 2 (V)	—	450
Tension continue de grille 1 (V)	— 180	—
Tension de crête de grille 1 (V)	—	0
Tension entre filament et cathode (V)	—	± 125
Résistance de grille 1 (MΩ)	—	1,5

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Tension d'anode (V)	11.000
Tension de grille 2 (V)	250
Tension de blocage (V)	— 45

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA)	540	660
Vf = 6,3 V		
Courant de grille 2 (μA)	—	15
Vf = 6,3 V ; Vg_1 = 0 ; Vg_2 = 250 V ; Va = 11 000 V		
Modulation (V)	—	32
Vf = 6,3 V ; Vg_2 = 250 V ; Va = 11 000 V ; Ia = 100 μA		

5.904 B2 — 2/5

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

	Minimum	Maximum
* après 500 h de durée	—	32
Largeur de ligne (au centre de l'écran) (mm) . . Vf = 6,3V; Vg_2 = 250V; Va = 11 000 V; Ia = 100 µA	—	0,5
Distance du spot au centre géométrique de l'écran (mm) . . . . . Vf = 6,3 V ; Vg_2 = 250 V ; Va = 11 000 V	—	18
Tension de blocage (V) . . . . . Vf = 6,3 V ; Vg_2 = 250 V ; Va = 11 000 V	— 27	— 63
Isolement filament cathode (µA) . . . . . Vf = 6,3 V ; Vfk = ± 125 V	—	30
Isolement de grille 1 (µA) . . . . . Vf = 6,3 V ; Vg_1 au blocage ; Vg_2 = 250 V ; Va = 11 000 V	—	5
Isolement de grille 2 (µA) . . . . . Vf = 6,3 V ; Vg_1 au blocage ; Vg_2 = 250 V ; Va = 11 000 V	—	15
Capacités entre électrodes (sans blindage externe) (µµF) :		
Cathode contre toutes les autres électrodes .	—	8
Grille 1 contre toutes les autres électrodes .	—	10

* ***Les conditions de durée sont :***
Vf = 6,3 V ; Vg_2 = 450 V ; Va = 13 000 V ; Ia = 20 µ A .

ESSAI SPÉCIAL DE CONTROLE

Pression : 3 kg/cm².

CONSIGNE POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

Le tube 10 FP 4 A doit être manipulé avec un soin tout particulier afin d'éviter tous risques d'implosions.

Les conditions de fabrication et les contrôles effectués permettent de garantir toute sécurité lors de son utilisation à la pression atmosphérique. Toutefois, des chocs ou des contraintes brusques peuvent être à l'origine d'implosions instantanées ou retardées pouvant occasionner des accidents graves.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
5.904 B2 — 3/5

Nous conseillons de ne sortir le tube de son emballage qu'au moment de l'utilisation.

— de le manipuler en le tenant par le bulbe, près de la face avant, jamais par le col,

— d'éviter de le poser sur des surfaces dures susceptibles de rayer le verre et notamment la face avant.

— de ne pas porter les mains sur la sortie d'anode qui, pouvant rester chargée électriquement, provoquerait un geste involontaire.

— de se protéger le visage par un masque, d'utiliser des gants et éventuellement un plastron.

Le tube étant en position d'utilisation, un écran protecteur transparent sera placé devant l'écran du tube, il sera suffisamment résistant pour supporter les effets d'une implosion.

Le tube sera maintenu sur le montage en deux endroits : le plus près possible de la face avant par un support en forme, l'autre point de fixation sera constitué par exemple par les bobines de déviation, ou en appuyant le cône du bulbe sur le blindage, support et blindage seront munis intérieurement de feutre ou caoutchouc.

Le contact métal verre est à exclure. En aucun cas il ne faudra prendre le col ou le culot comme point d'appui.

L'alimentation en tension des électrodes se fera en fils souples, le support ne devra pas être monté de façon rigide; le montage, l'orientation et éventuellement le démontage du tube seront ainsi facilités. La connexion d'anode sera également en fil souple pour qu'il ne se produise pas de contraintes dans le verre.

L'étude de l'encombrement du matériel sur lequel sera utilisé le tube tiendra compte des tolérances des dimensions indiquées au plan d'encombrement; ne pas prendre comme base les dimensions relevées sur quelques tubes.

CONSIGNES D'UTILISATION

Un blindage à haute perméabilité magnétique (mumétal) protégera le tube des champs électromagnétique et électrostatique extérieurs.

Lorsque l'utilisation ne permet pas de réunir le filament à la cathode, des précautions doivent être prises pour que la tension entre filament et cathode ne dépasse pas la valeur indiquée aux conditions limites d'utilisation.

Pour éviter de brûler l'écran, le spot ne devra pas rester immobile ou se déplacer lentement, sauf pour de faibles densités du courant de faisceau, il est souhaitable d'appliquer les tensions de balayage avant les tensions de grille 2 et d'anode.

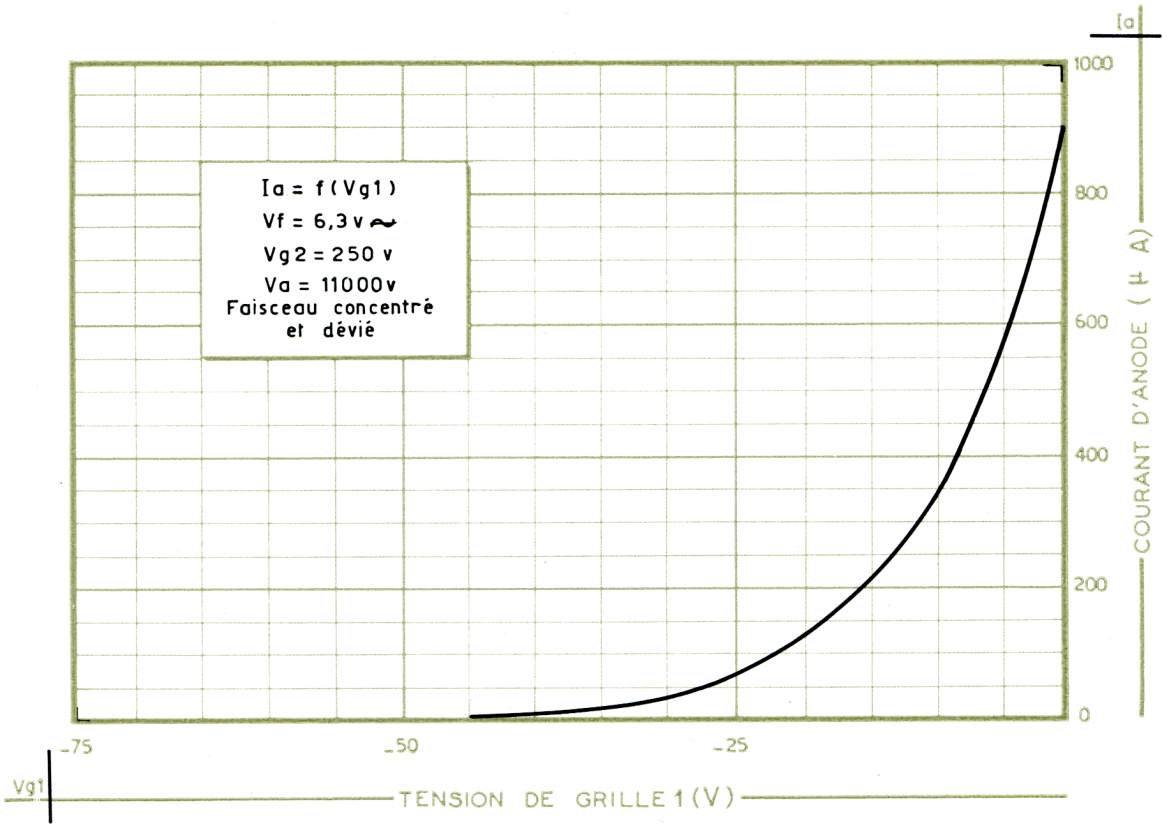
Le connecteur d'anode est porté à un très haut potentiel, des précautions spéciales seront prises pour éviter l'effet corona et les courants de fuite.

L'alimentation en très haute tension de l'anode accélératrice peut se faire, soit par redressement une alternance à valve mono-anodique ou redresseur sec, soit par doubleur de tension. Le débit demandé est généralement faible (1 mA au maximum), de faibles capacités de filtrages suffisent (0,1 µF par exemple).

La résistance interne de la source haute tension sera telle que la puissance de sortie ne puisse excéder 6 watts.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CARACTÉRISTIQUE MOYENNE Ia/Vg



10FP4A

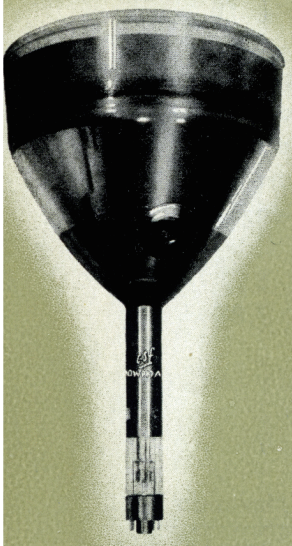
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5.904 B2 — 5/5

Tube Cathodique — 10WP 19A

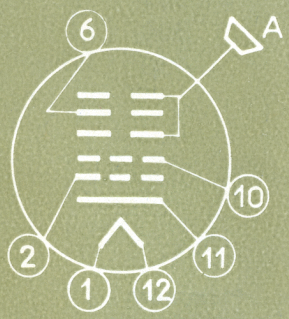


10WP19A

- *DÉVIATION ÉLECTROMAGNÉTIQUE*
- *CONCENTRATION ÉLECTROSTATIQUE*
- *ÉCRAN ALUMINISÉ*
- *HAUTE DÉFINITION*
- *GLACE SEMI-PLANE*

Le tube 10WP19A est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE

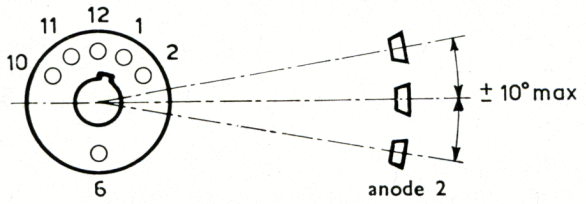


1 - Filament
2 - Grille 1
6 - Anode 1
10 - Grille 2
11 - Cathode
12 - Filament
A - Anode 2

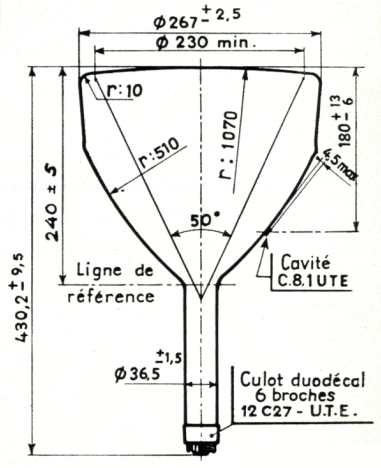
CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

Montage : toutes positions.

Orientation de la sortie anode par rapport au culot.



ENCOMBREMENT



Poids net : 4 kg.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5.904 BS — 1/6

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Tension filament (V)	6,3 ± 10 %
Courant filament (A)	0,6
Méthode de concentration	électrostatique
Méthode de déviation	électromagnétique
Couleur de la fluorescence	orange
Couleur de la phosphorescence	orange
Rémanence	longue
Capacités entre électrodes (sans blindage externe) :	
Cathode contre toutes les autres électrodes ($\mu\mu$F)	5
Grille 1 contre toutes les autres électrodes ($\mu\mu$F)	7,8

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES	Minimum	Maximum
Tension d'anode 2 (V)	7 000	13 200
Tension d'anode 1 (V)	— 450	900
Tension de grille 2 (V)	—	600
Tension continue de grille 1 (V)	— 200	—
Tension de crête de grille 1 (V)	—	0
Tension entre filament et cathode (V)	—	± 180
Résistance de grille 1 (MΩ)	—	1,5

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Tension d'anode 2 (V)	10 000
Tension d'anode 1 (V)	0 à 600
Tension de grille 2 (V)	300
Tension de blocage (V)	— 55

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA)	540	660
V_f = 6,3 V		
Courant de grille 2 (μA)	— 15	15
V_f = 6,3 V ; V_{g_1} = 0 ; V_{g_2} = 300 V ; V_{a_2} = 10 000 V		
Modulation (V)	—	32
V_f = 6,3 V ; V_{g_2} = 300 V ; V_{a_2} = 10 000 V ; I_{a_2} = 100 μA		

5.904 B5 — 2/6

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
CSF
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

	Minimum	Maximum
*Après 500 h de durée	—	32
Largeur de ligne (au centre de l'écran) (mm) $Vf = 6,3\ V ; Vg_2 = 300\ V ; Va_2 = 10\,000\ V ; Ia_2 = 5\ \mu A$		0,5
Distance du spot au centre géométrique de l'écran (mm) $Vf = 6,3\ V ; Vg_2 = 300\ V ; Va_2 = 10\,000\ V$	—	12,5
Tension de blocage (V) $Vf = 6,3\ V ; Vg_2 = 300\ V ; Va_2 = 10\,000\ V$	— 33	$\sqrt{-77}$
Tension de concentration (V) $Vf = 6,3\ V ; Vg_2 = 300\ V ; Va_2 = 10\,000\ V ; Ia_2 = 5\ \mu A$	0	600
Isolement filament cathode (μA) $Vf = 6,3\ V ; Vfk = \pm 125\ V$	—	30
Isolement de grille 1 (μA) $Vf = 6,3\ V$; Vg_1 au blocage ; $Vg_2 = 300\ V$; $Va_2 = 10\,000\ V$	—	5
Isolement de grille 2 (μA) $Vf = 6,3\ V$; Vg_1 au blocage ; $Vg_2 = 300\ V$; $Va_2 = 10\,000\ V$	—	15
Capacités entre électrodes (sans blindage externe) ($\mu\mu F$) :		
Cathode contre toutes les autres électrodes	—	8
Grille 1 contre toutes les autres électrodes	—	10

* ***Les conditions de durée sont :***
$Vf = 6,3\ V$; $Vg_2 = 600\ V$; $Va_2 = 13\,200\ V$; $Ia_2 = 5\ \mu A$.

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

Vibrations

Le tube est soumis aux vibrations suivant deux axes perpendiculaires :

— vibrations sinusoïdales de fréquence 25 Hz (accélération 2,5 g) pendant 60 secondes dans chaque direction.

— vibrations sinusoïdales de fréquence 50 Hz (accélération 10 g) pendant 300 secondes dans chaque direction.

Pression : 3 kg/cm²

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

Le tube 10WP19A doit être manipulé avec un soin tout particulier, afin d'éviter tous risques d'implosions.

Les conditions de fabrication et les contrôles effectués permettent de garantir toute sécurité lors de son utilisation à la pression atmosphérique. Toutefois, des chocs ou des contraintes brusques peuvent être à l'origine d'implosions instantanées ou retardées pouvant occasionner des accidents graves.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5.904 B5 — 3/6

Nous conseillons de ne sortir le tube de son emballage qu'au moment de l'utilisation.

— de le manipuler en le tenant par le bulbe, près de la face avant, jamais par le col.

— d'éviter de le poser sur des surfaces dures susceptibles de rayer le verre et notamment la face avant.

— de ne pas porter les mains sur la sortie d'anode qui, pouvant rester chargée électriquement, provoquerait un geste involontaire.

— de se protéger le visage par un masque, d'utiliser des gants et éventuellement un plastron.

Le tube étant en position d'utilisation, un écran protecteur transparent sera placé devant l'écran du tube, il sera suffisamment résistant pour supporter les effets d'une implosion.

Le tube sera maintenu sur le montage en deux endroits : le plus près possible de la face avant par un support en forme, l'autre point de fixation sera constitué, par exemple, par les bobines de déviation, ou en appuyant le cône du bulbe sur le blindage, support et blindage seront munis intérieurement de feutre ou caoutchouc. Le contact métal verre est à exclure. En aucun cas, il ne faudra prendre le col ou le culot comme point d'appui.

L'alimentation en tension des électrodes se fera en fils souples, le support ne devra pas être monté de façon rigide; le montage, l'orientation et éventuellement le démontage du tube seront ainsi facilités. La connexion d'anode sera également en fil souple pour qu'il ne se produise pas de contraintes dans le verre.

L'étude de l'encombrement du matériel, sur lequel sera utilisé le tube, tiendra compte des tolérances des dimensions indiquées au plan d'encombrement; ne pas prendre comme base les dimensions relevées sur quelques tubes.

CONSIGNES D'UTILISATION

Un blindage à haute perméabilité magnétique (mumétal) protégera le tube des champs électromagnétique et électrostatique extérieurs.

Lorsque l'utilisation ne permet pas de réunir le filament à la cathode, des précautions doivent être prises pour que la tension entre filament et cathode ne dépasse pas la valeur indiquée aux conditions limites d'utilisation.

Pour éviter de brûler l'écran, le spot ne devra pas rester immobile ou se déplacer lentement, sauf pour de faibles densités du courant de faisceau, il est souhaitable d'appliquer les tensions de balayage, avant les tensions de grille 2 et d'anode.

Le connecteur d'anode est porté à un très haut potentiel, des précautions spéciales seront prises pour éviter l'effet corona et les courants de fuite.

L'alimentation en très haute tension de l'anode accélératrice peut se faire, soit par redressement une alternance à valve mono-anodique ou redresseur sec, soit par doubleur de tension. Le débit demandé est généralement faible (1 mA au maximum) de faibles capacités de filtrages suffisent (0,1 μF par exemple).

La résistance interne de la source haute tension sera telle que la puissance de sortie ne puisse excéder 6 watts.

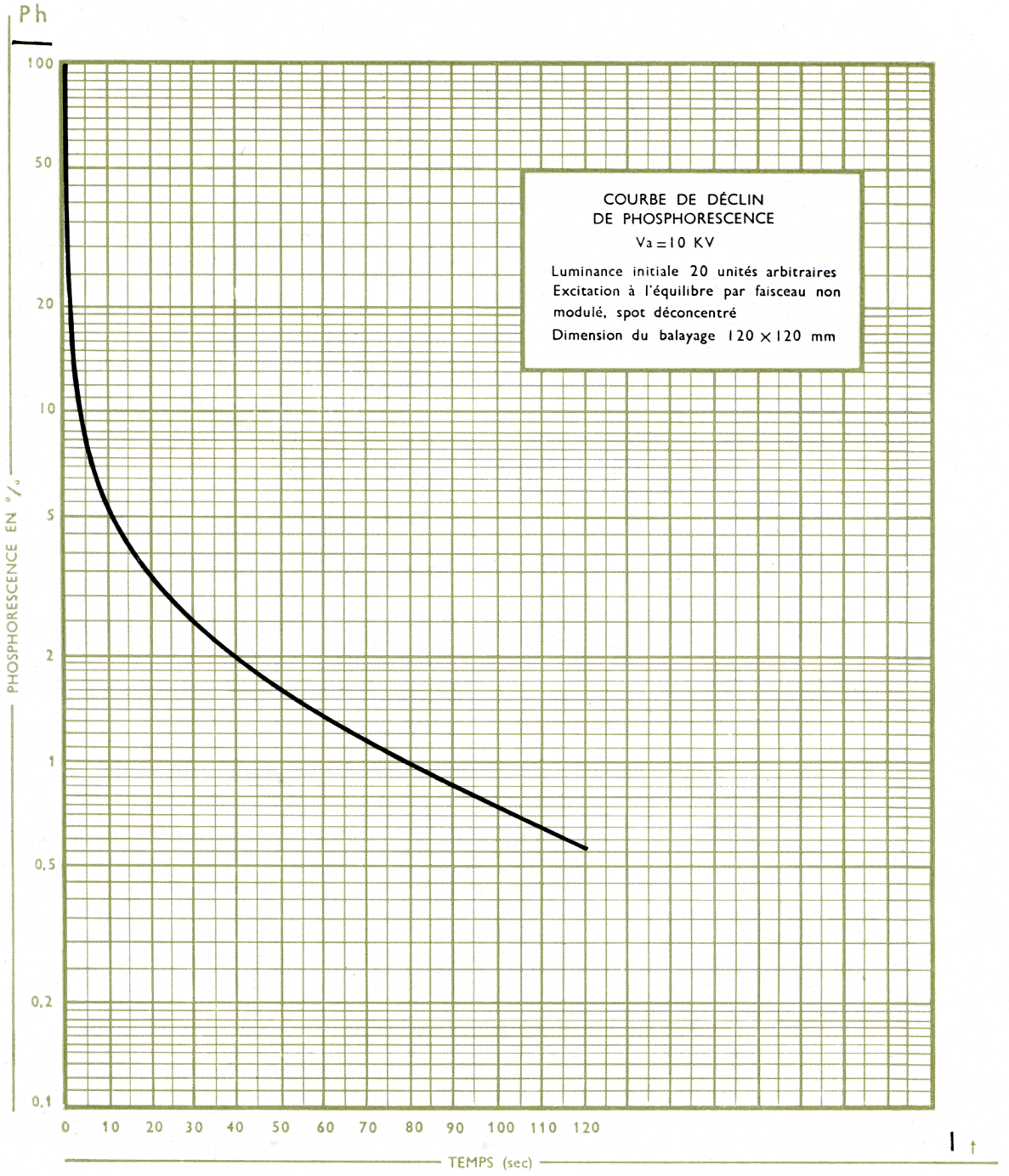
5.904 B5 — 4/6

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CARACTÉRISTIQUE MOYENNE



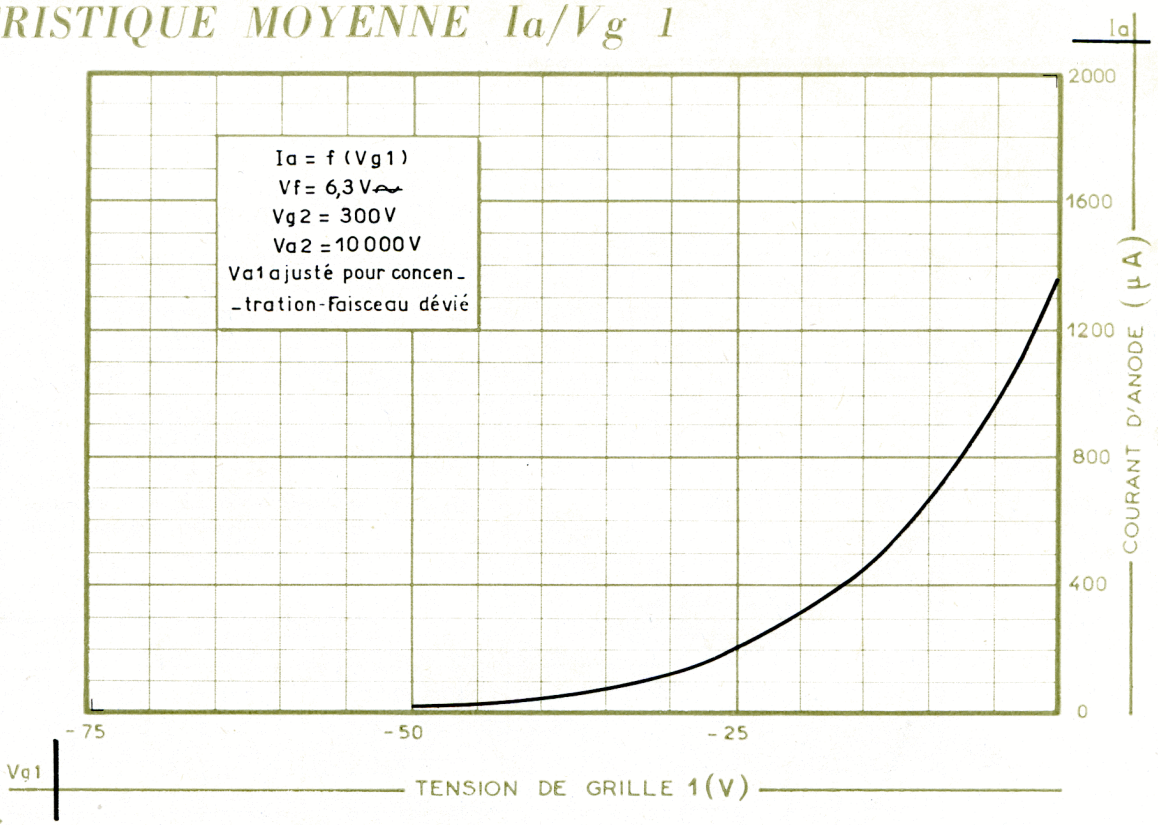
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750 000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

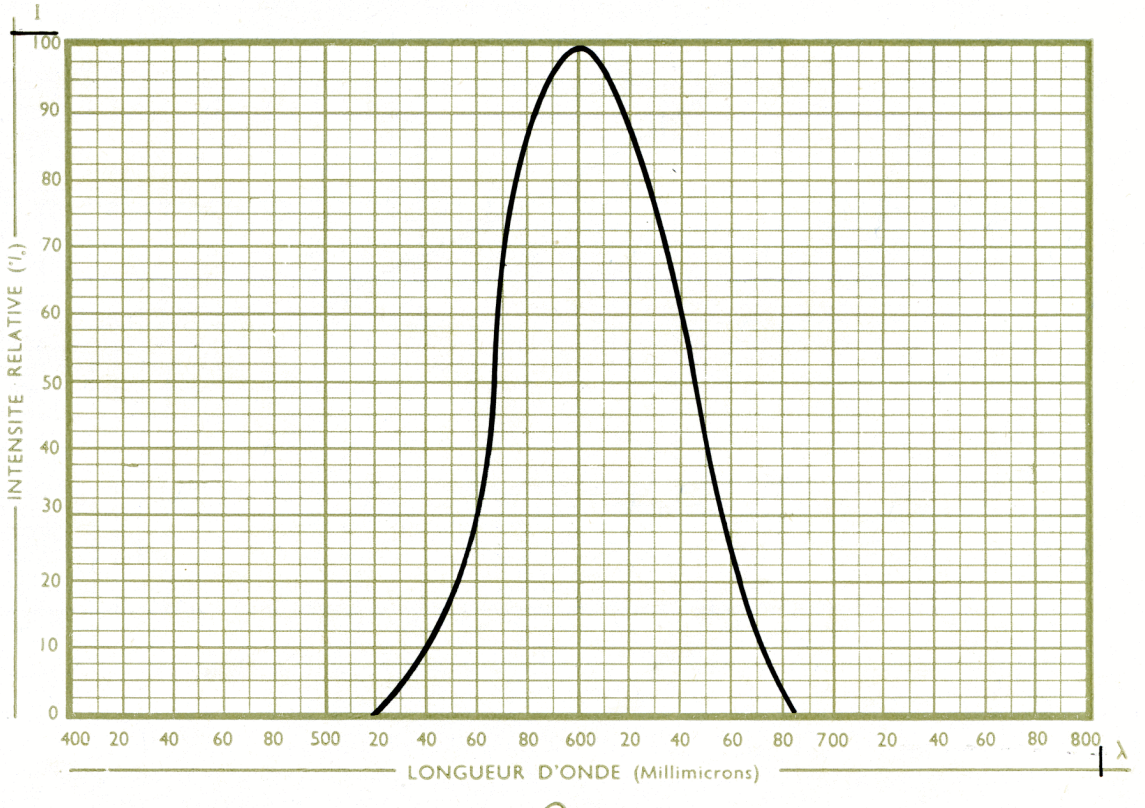
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5.9485 – 5/6

CARACTÉRISTIQUE MOYENNE Ia/Vg 1



CARACTÉRISTIQUE SPECTRALE



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

Imprimé en France - I. M. B. Vesoul.

5.904 B5 — 6/6

Tube Cathodique C.S.F 12AB P19A

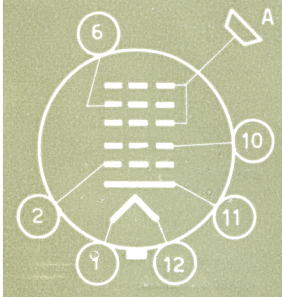


12ABP19A

- *DÉVIATION ÉLECTROMAGNÉTIQUE*
- *CONCENTRATION ÉLECTROSTATIQUE*
- *ÉCRAN ALUMINISÉ*
- *HAUTE DÉFINITION*
- *GLACE SEMI-PLANE*

Le tube 12ABP19A est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE

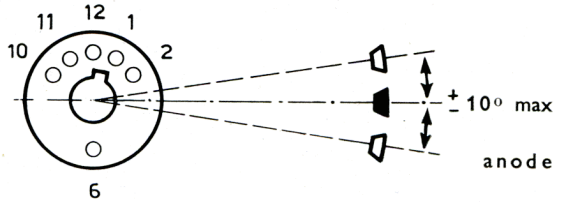


1 - Filament
2 - Grille 1
6 - Anode 1
10 - Grille 2
11 - Cathode
12 - Filament
Cavité : Anode 2

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

Montage : toutes positions.

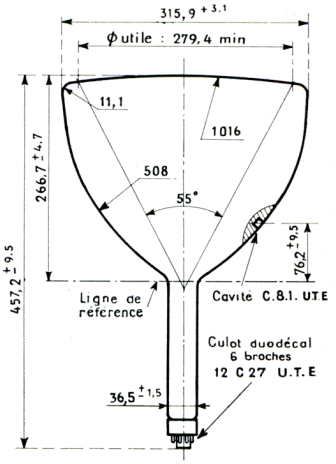
Orientation de la sortie anode par rapport au culot (broche 3) ± 10°.



Blindage : U 6078.

Tube antérieurement fabriqué par la Société Française Radio-Electrique fusionnée avec C.S.F.

ENCOMBREMENT



La ligne de référence est déterminée par le plan AB de la bague S 20220 lorsqu'elle vient buter sur le raccordement col bulbe.

Poids net : 6,1 kg

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Tension filament (V)	6,3 ± 10 %
Courant filament (A)	0,6
Méthode de concentration	électrostatique
Méthode de déviation	électromagnétique
Couleur de la fluorescence	orange
Couleur de la phosphorescence	orange
Rémanence	longue
Capacités entre électrodes (sans blindage externe)	
Cathode contre toutes les autres électrodes ($\mu\mu$F)	5
Grille 1 contre toutes les autres électrodes ($\mu\mu$F)	7,8

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES	Minimum	Maximum
Tension d'anode 2 (V)	7 000	13 000
Tension d'anode 1 (V)	— 550	1 100
Tension de grille 2 (V)	—	770
Tension continue de grille 1 (V)	— 200	—
Tension de crête de grille 1 (V)	—	0
Tension entre filament et cathode (V)	—	± 180
Résistance de grille 1 (MΩ)	—	1,5

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Tension d'anode 2 (V)	10 000
Tension d'anode 1 (V)	0 à 300
Tension de grille 2 (V)	300
Tension de blocage (V)	— 50

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA)	540	660
Vf = 6,3 V		
Courant de grille 2 (μA)	— 15	15
Vf = 6,3 V ; Vg_1 = 0 ; Vg_2 = 300 V ; Va_2 = 10 000 V		
Modulation (V)		32
Vf = 6,3 V ; Vg_2 = 300 V ; Va_2 = 10 000 V ; Ia_2 = 100 μA		
* après 500 h de durée		32

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

	Minimum	Maximum
Largeur de ligne (au centre de l'écran) (mm) . . . $Vf = 6{,}3$ V ; $Vg_2 = 300$ V ; $Va_2 = 10\,000$ V ; $Ia_2 = 5$ µA		0,5
Distance du spot au centre géométrique de l'écran (mm) $Vf = 6{,}3$ V ; $Vg_2 = 300$ V ; $Va_2 = 10\,000$ V		16
Tension de blocage (V) . . . . . $Vf = 6{,}3$ V ; $Vg_2 = 300$ V ; $Va_2 = 10\,000$ V	— 28	— 72
Tension de concentration (V) . . . . . $Vf = 6{,}3$ V ; $Vg_2 = 300$ V ; $Va_2 = 10\,000$ V ; $Ia_2 = 5$ µA	0	300
Isolement filament cathode (µA) . . . . . $Vf = 6{,}3$ V ; $Vfk = \pm 125$ V	—	30
Isolement de grille 1 (µA) . . . . . $Vf = 6{,}3$ V ; Vg_1 au blocage ; $Vg_2 = 300$ V ; $Va_2 = 10\,000$ V	—	5
Isolement de grille 2 (µA) . . . . . $Vf = 6{,}3$ V ; Vg_1 au blocage ; $Vg_2 = 300$ V ; $Va_2 = 10\,000$ V	—	15
Capacités entre électrodes (sans blindage externe) (µµF)		
Cathode contre toutes les autres électrodes . .		8
Grille 1 contre toutes les autres électrodes . .		10
* les conditions de durée sont : $Vf = 6{,}3$ V ; $Vg_2 = 770$ V ; $Va_2 = 13\,000$ V ; $Ia_2 = 5$ µA		

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

VIBRATIONS

Le tube est soumis aux vibrations suivant deux axes perpendiculaires :

— vibrations sinusoïdales de fréquence 25 Hz (accélération 2,5 g) pendant 60 secondes dans chaque direction,

— vibrations sinusoïdales de fréquence 50 Hz (accélération 10 g) pendant 300 secondes dans chaque direction.

Pression : 3 kg/cm².

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

Le tube 12ABP19 doit être manipulé avec un soin tout particulier, afin d'éviter tous risques d'implosions.

Les conditions de fabrication et les contrôles effectués permettent de garantir toute sécurité lors de son utilisation à la pression atmosphérique. Toutefois, des chocs ou des contraintes brusques peuvent être à l'origine d'implosions instantanées ou retardées pouvant occasionner des accidents graves.

OMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

Nous conseillons de ne sortir le tube de son emballage qu'au moment de l'utilisation.

— de le manipuler en le tenant par le bulbe, près de la face avant, jamais par le col.
— d'éviter de le poser sur des surfaces dures susceptibles de rayer le verre et notamment la face avant.
— de ne pas porter les mains sur la sortie d'anode qui, pouvant rester chargée électriquement, provoquerait un geste involontaire.
— de se protéger le visage par un masque, d'utiliser des gants et éventuellement un plastron.

Le tube étant en position d'utilisation, un écran protecteur transparent sera placé devant l'écran du tube, il sera suffisamment résistant pour supporter les effets d'une implosion.

Le tube sera maintenu sur le montage en deux endroits : le plus près possible de la face avant par un support en forme, l'autre point de fixation sera constitué par exemple par les bobines de déviation, ou en appuyant le cône du bulbe sur le blindage, support et blindage seront munis intérieurement de feutre ou caoutchouc. Le contact métal verre est à exclure. En aucun cas, il ne faudra prendre le col ou le culot comme point d'appui.

L'alimentation en tension des électrodes se fera en fils souples, le support ne devra pas être monté de façon rigide ; le montage, l'orientation et éventuellement le démontage du tube seront ainsi facilités. La connexion d'anode sera également en fil souple pour qu'il ne se produise pas de contraintes dans le verre.

L'étude de l'encombrement du matériel sur lequel sera utilisé le tube, tiendra compte des tolérances des dimensions indiquées au plan d'encombrement ; ne pas prendre comme base les dimensions relevées sur quelques tubes.

CONSIGNES D'UTILISATION

Un blindage à haute perméabilité magnétique (mumétal) protégera le tube des champs électromagnétique et électrostatique extérieurs.

Lorsque l'utilisation ne permet pas de réunir le filament à la cathode, des précautions doivent être prises pour que la tension entre filament et cathode ne dépasse pas la valeur indiquée aux conditions limites d'utilisation.

Pour éviter de brûler l'écran, le spot ne devra pas rester immobile ou se déplacer lentement, sauf pour de faibles densités du courant de faisceau, il est souhaitable d'appliquer les tensions de balayage, avant les tensions de grille 2 et d'anode.

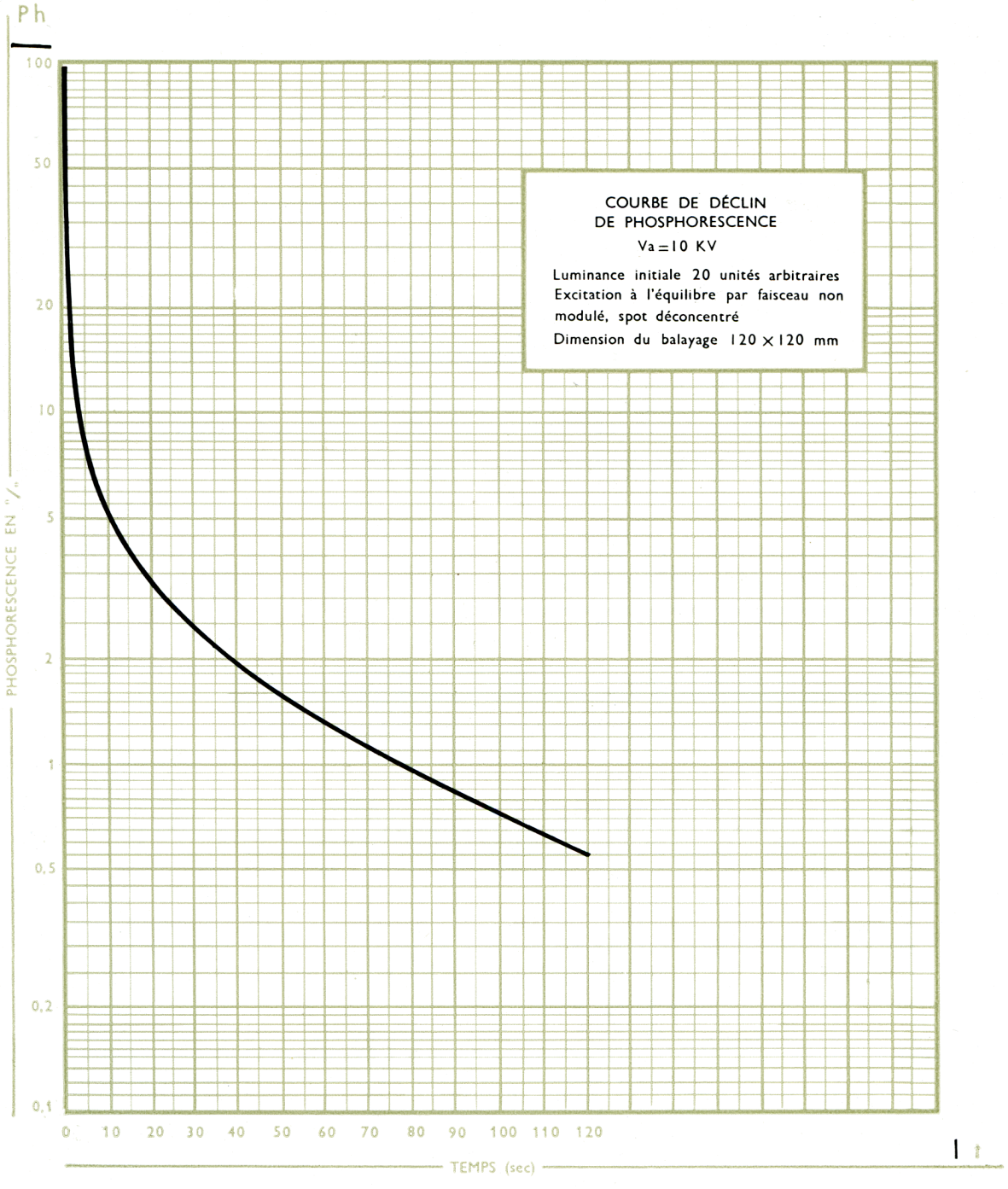
Le connecteur d'anode est porté à un très haut potentiel, des précautions spéciales seront prises pour éviter l'effet corona et les courants de fuite.

L'alimentation en très haute tension de l'anode accélératrice peut se faire par redressement une alternance à valve mono-anodique ou redresseur sec, soit par doubleur de tension. Le débit demandé est généralement faible (1 mA au maximum), de faibles capacités de filtrages suffisent (0,1 μF par exemple).

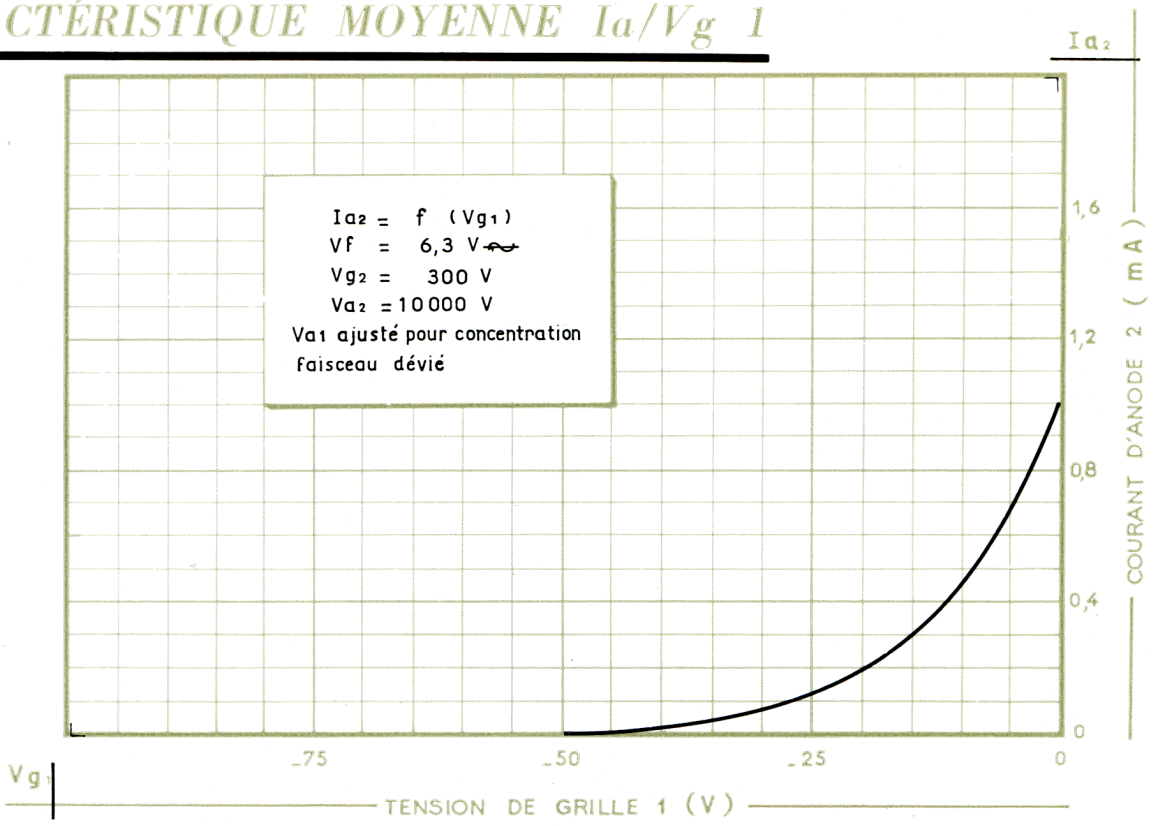
La résistance interne de la source haute tension sera telle que la puissance de sortie ne puisse excéder 6 watts.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00

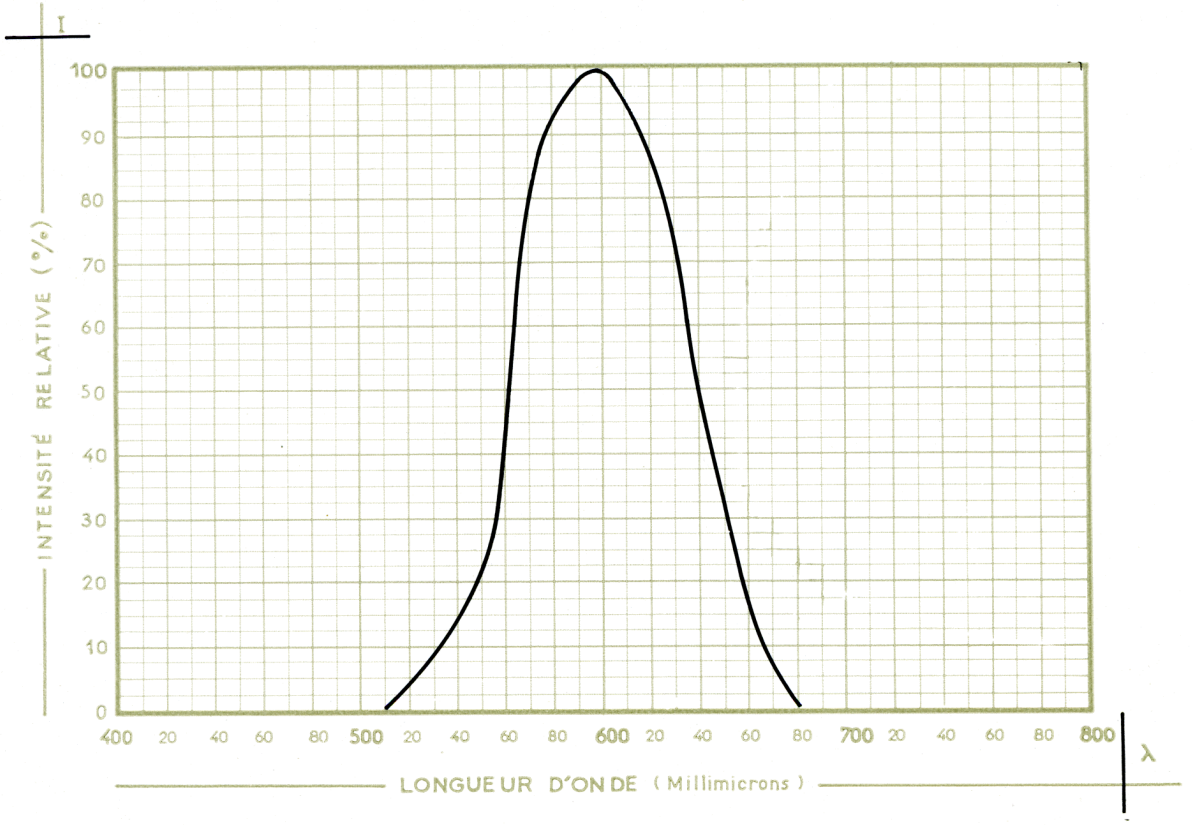
CARACTÉRISTIQUE MOYENNE



CARACTÉRISTIQUE MOYENNE Ia/Vg 1



CARACTÉRISTIQUE SPECTRALE

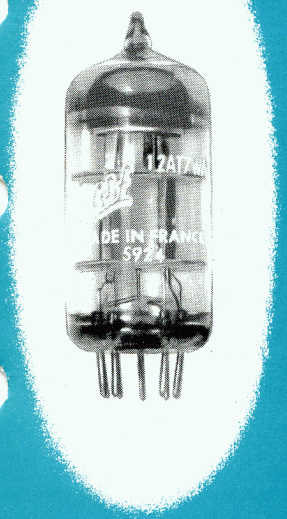


COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

Imprimé en France - I. M. B. Vesoul

"Miniatron" 12 AT 7 WA

MARQUE DE SECURITE DÉPOSÉE



DOUBLE TRIODE
12 AT 7 WA

MINIATURE DE SÉCURITÉ A GRAND COEFFICIENT D'AMPLIFICATION.

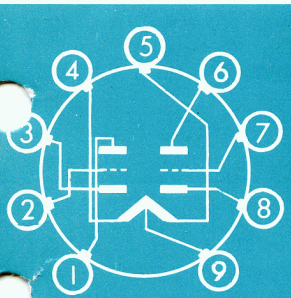
La double triode 12 AT 7 WA convient pour divers montages nécessitant deux éléments triodes électriquement indépendants.

Toutefois, son emploi est réservé généralement aux montages HF dont : amplificateur grille à la masse, oscillateur et mélangeur à la fréquence maximum de 300 MHz.

Son filament à point milieu sorti, permet son alimentation sous une tension de 6,3 ou de 12,6 Volts.

Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



1 - Anode, élément 2
2 - Grille, élément 2
3 - Cathode, élément 2
4 - Filament
5 - Filament
6 - Anode, élément 1
7 - Grille, élément 1
8 - Cathode, élément 1
9 - Point milieu filament

Montage : toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

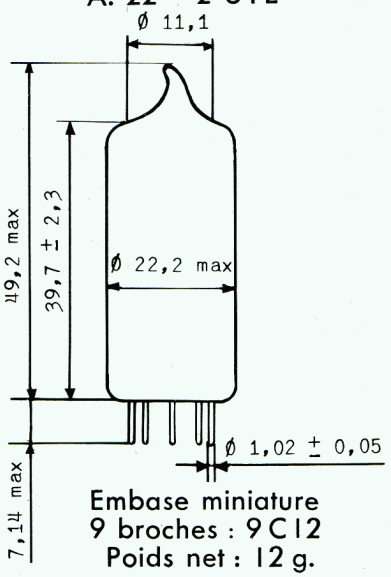
Cathodes à oxydes, chauffage indirect.
Tension filament (V) 12,6 ou 6,3 ± 10%
Courant filament (A) 0,15 ou 0,3

Capacités entre électrodes (µµ F)	Sans blindage externe	Avec blindage externe
Grille 1 à anode par élément	1,6	1,6
Entrée par élément	2,5	2,5
Sortie, élément 1	0,5	1,2
Sortie, élément 2	0,4	1,5
Filament à cathode	2,8	2,8
Grille à grille (env)	0,005	0,004
Anode à anode (max.)	0,33	0,25

Le blindage externe d'un diamètre intérieur de 22,2 est connecté à la cathode.

ENCOMBREMENT

A. 22 - 2 UTE



Embase miniature
9 broches : 9 C 12
Poids net : 12 g.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

Décembre 1959

5912 - D I - 1/5

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES (par élément)

Tension d'anode (V)	330
Dissipation d'anode par élément (W)	2,8
Tension continue de grille minimum (V)	— 55
Résistance de grille (MΩ)	0,25
Tension entre cathode et filament (V)	± 100
Température de l'ampoule (° C)	200

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

AMPLIFICATRICE CLASSE A1 (par élément)

Tension d'anode (V)	100	250
Résistance de cathode (Ω)	270	200
Coefficient d'amplification	60	60
Résistance interne (env. kΩ)	15	5,5
Pente (mA/V)	4	10,9
Courant d'anode (mA)	3,7	10,0
Tension approximative de grille pour un courant de 10 µA (V)	— 5	— 12

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA)	138	162
Vf = 12,6 V		
— après 500 h. de durée*	138	162
— après 1000 h. de durée *	138	162
Courant d'anode par élément (mA)		
Vf = 12,6 V ; Va = 250 V ; Vg = 0 ; Rk = 200 Ω		
Différence entre les courants d'anode des 2 éléments (mA)	—	3,2
Courant d'anode par élément (µA)	—	100
Vf = 12,6 V ; Va = 250 V ; Vg = — 20 V		
Rk = 0 ; Ra = 0,1 MΩ		
Pente par élément (mA/V)	4,5	6,5
Vf = 12,6 V ; Va = 250 V ; Vg = 0		
Rk = 200 Ω ; Ck = 1000 µF		
— après 500 h. de durée *	3,8	6,5
— après 1000 h. de durée *	3,8	6,5
Coefficient d'amplification par élément	50	70
Vf = 12,6 V ; Va = 250 V ; Vg = 0		
Rk = 200 Ω ; Ck = 1000 µF		

5912 - D1 - 2/5

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
CSF
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

	Minimum	Maximum
Courant inverse de grille par élément (µA)	—	0,7
Vf = 12, 6 V ; Va = 250 V ; Vg = 0		
Rg = 500 kΩ; Rk = 200 Ω		
— après 500 h. de durée *	—	0,7
— après 1000 h. de durée*	—	0,7
Capacités interélectrodes (µµF)		
Sans blindage externe		
Capacité entre grille et anode	1,30	1,90
Capacité d'entrée	2,0	3,0
Capacité de sortie (élément 1)	0,20	0,70
Capacité de sortie (élément 2)	0,16	0,60
Capacité entre filament et cathode	2,10	3,50
Capacité entre anodes	0,15	0,33
Courant filament-cathode (µA)	—	10
Vf = 12,6 V ; Vfk = ± 100 V		
— après 500 h. de durée*	—	10
— après 1000 h. de durée*	—	10
Résistance d'isolement interélectrodes (MΩ)		
— 100 V entre la grille et les autres électrodes	100	—
— après 500 h. de durée*	50	—
— après 1000 h. de durée*	50	—
— 300 V entre l'anode et les autres électrodes	100	—
— après 500 h. de durée*	50	—
— après 1000 h de durée*	50	—
Tension vibratoire (mV)	—	100
— Vf = 12, 6 V ; Va = 250 V ; Vg — 3 V ; Rk = 0 ; Ra = 2 k		
Accélération de 10 g à 50 Hz.		

Les conditions de durée sont : Vf = 12,6 V ; 250 V ; Rk = 200Ω ; Rg = 0,5 MΩ ; Vfk = 135 V ; le filament étant positif par rapport à la cathode, fonctionnement intermittent.

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

FATIGUE FILAMENT

2000 cycles : allumage une minute, extinction quatre minutes.
Vf = 7,5 V ; Va = Vg = 0 ; Vfk = 100 V.

RÉSISTANCE AUX CHOCS

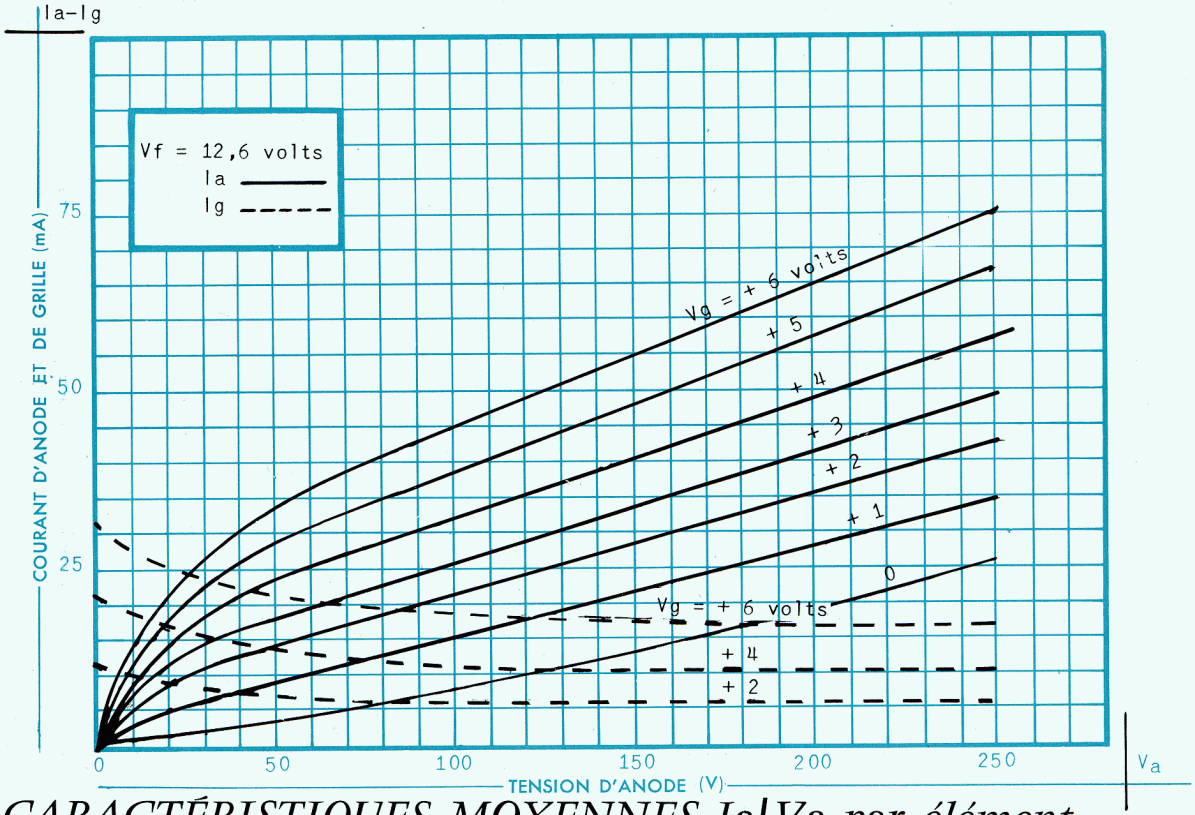
Cinq chocs de 450 g. appliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

FATIGUE VIBRATIONS

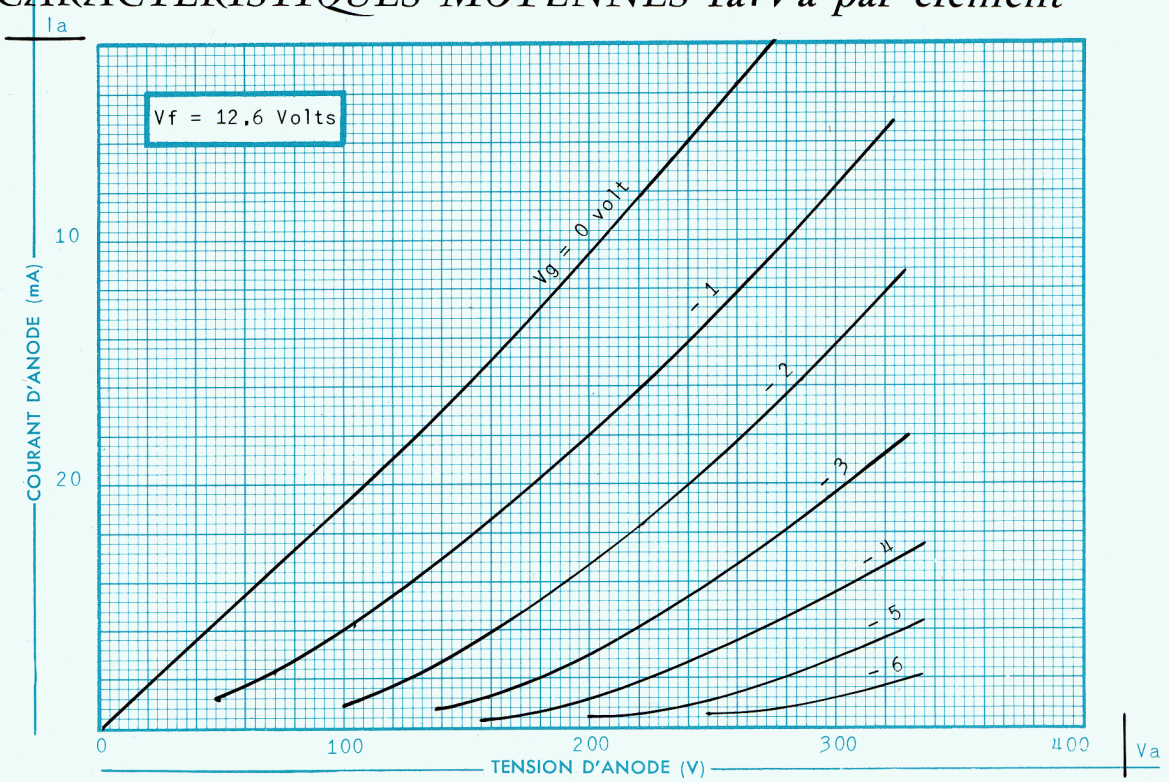
Vibration sinusoïdale appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (3 fois 24 heures).
Accélération 2,5 g.
Fréquence 25 Hz.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
5912 - D I - 3/5

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia-Ig/Va par élément



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Va par élément



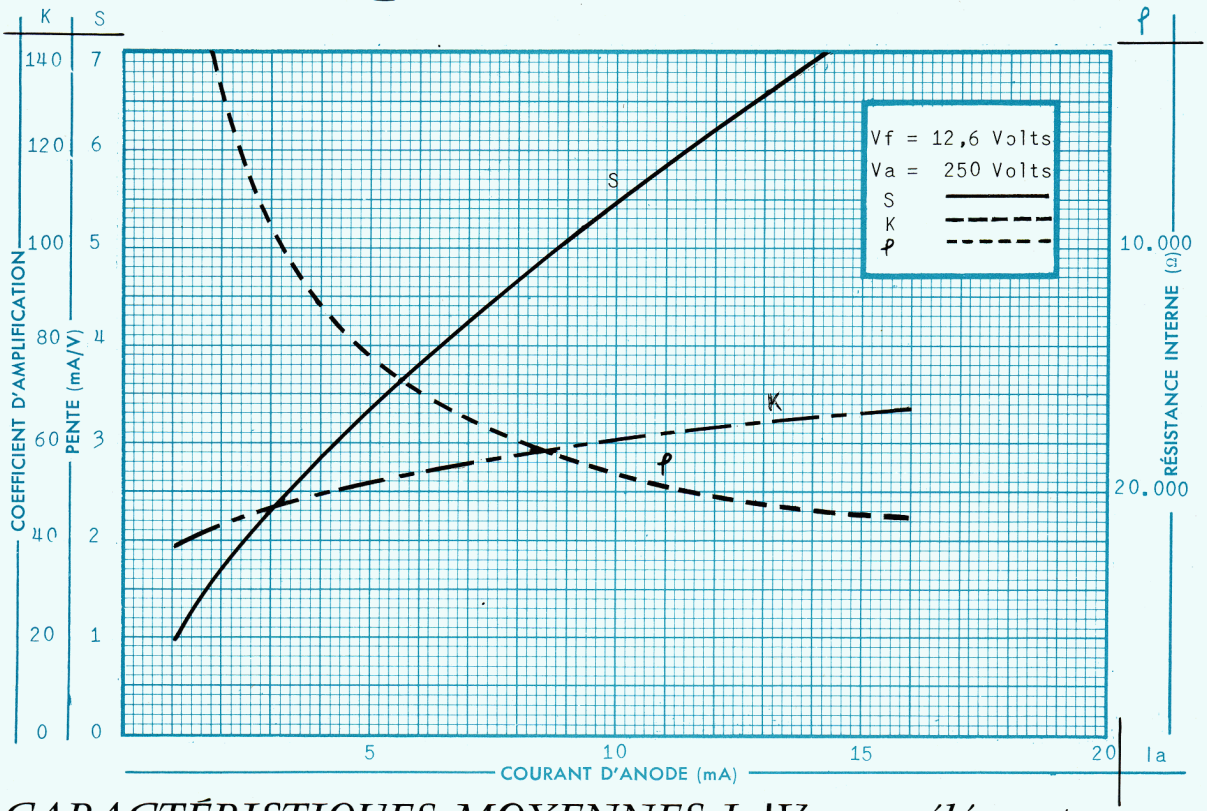
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

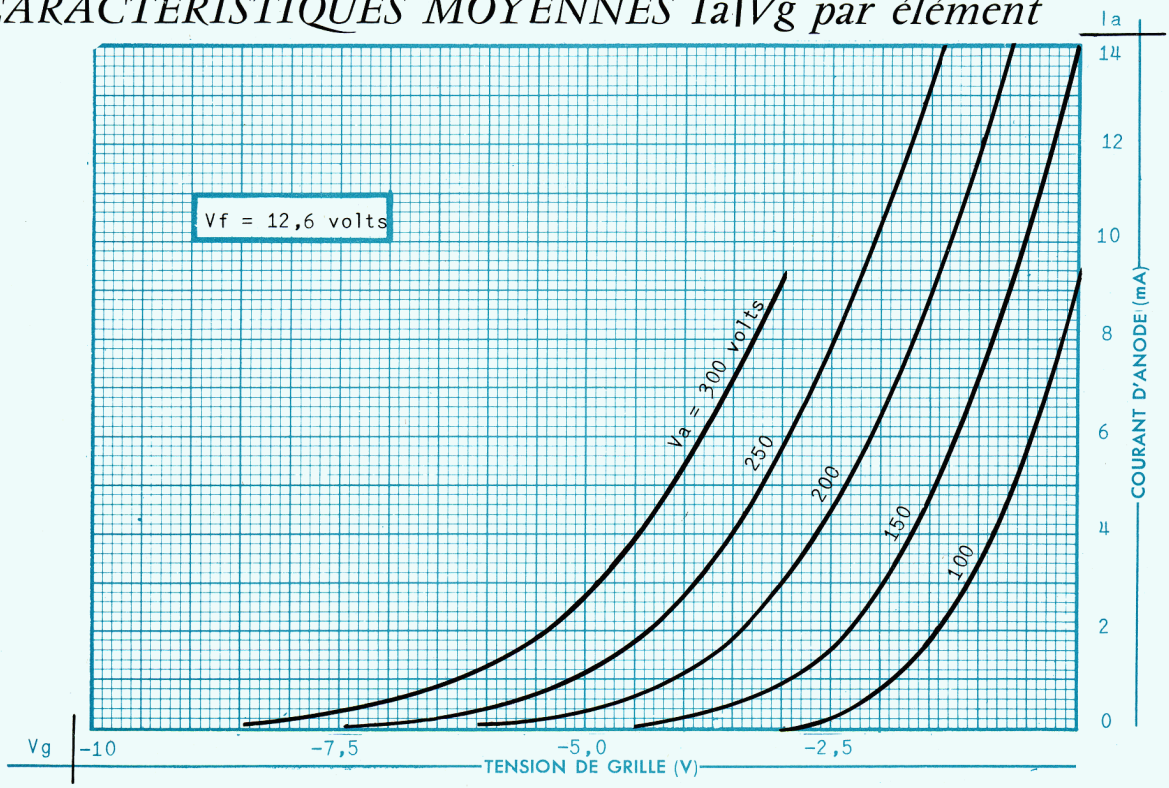
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5912 - D1 - 4/5

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Vg par élément



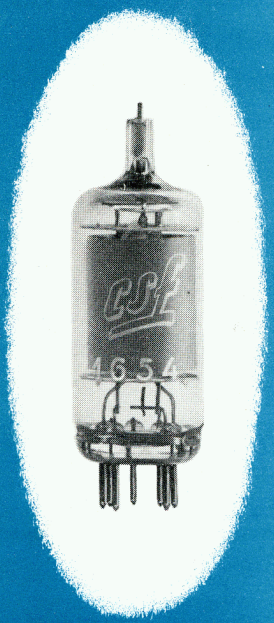
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

"Miniatron" CSF 1654

MARQUE DE SÉCURITÉ DÉPOSÉE

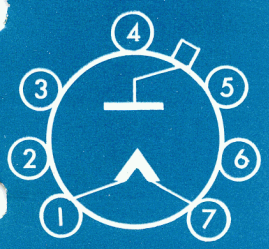


DIODE MONOPLAQUE 1654

MINIATURE RENFORCÉE

La diode 1654 est spécialement destinée au redressement de faibles courants à très haute tension.
Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



1 — Filament
2 — Connection interne
3 — Connection interne
4 — Non connecté
5 — Non connecté
6 — Connection interne
7 — Filament
Coiffe — Anode

Montage : toutes positions

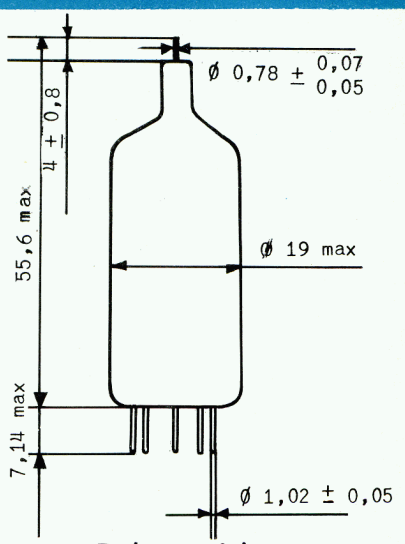
CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Filament à oxydes, chauffage direct.
Tension filament (V) 1,4
Courant filament (A) 0,05

Capacités entre électrodes µµF	Sans blindage externe
Anode à filament	1,4

Tube antérieurement fabriqué par la Société Française Radio-Electrique fusionnée avec C.S.F.
Ce tube a été développé sur marché du Service Technique des Télécommunications de l'AIR.

ENCOMBREMENT



Embase miniature
7 broches : 7 C 10
Poids net : 8 g

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

Mars 1958
11.631 - 1/3

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

Tension inverse de crête d'anode (V)	4.300
Courant de crête d'anode (mA)	6
Courant instantané d'anode à la mise sous tension (durée maximum 0,1 sec.) (mA)	15
Courant redressé (mA)	1

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

(Valable jusqu'à une fréquence d'alimentation de 500 Hz)
Redressement une alternance avec condensateur à l'entrée du filtre.

Tension alternative d'anode (V eff.)	1.500
Capacité du condensateur à l'entrée du filtre (µF)	0,025
Impédance totale effective d'entrée (kΩ)	150
Courant redressé (mA)	1
Tension redressée (à l'entrée du filtre) (V)	1.230

NOTA - L'impédance totale d'anode doit toujours être déterminée pour limiter le courant de crête à 6 mA et le courant instantané à la mise sous tension à 15 mA.

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA) Vf = 1,4 V.	45	55
Emission (mA) Vf = 1,4 V ; Va = 130 V	6	–
– après 500 heures de durée*.	5	–
Tension redressée (V) Vf = 1,4 V ; Va = 2,5 kV eff. Za = 175 kΩ ; R déterminé pour que le courant redressé soit égal à 1 mA ; C = 0,025 µF	2.300	–
– après 500 heures de durée*.	2.200	–

** Les conditions de durée sont : Vf = 1,4 V ; Va = 2,5 kVeff ; Za = 175 kΩ ; R/Ia = 1 mA ; C = 0,025 µF. Fonctionnement continu.*

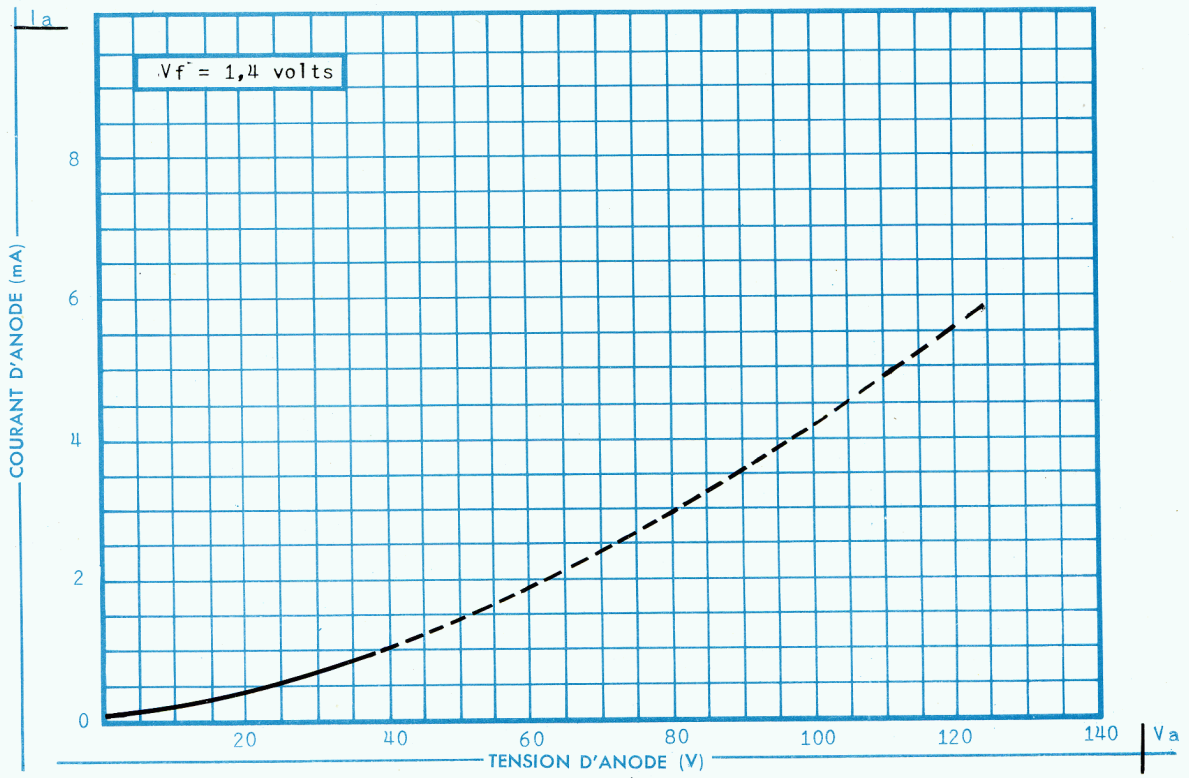
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

FATIGUE VIBRATIONS

Vibration sinusoïdale appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (3 fois 24 heures).
Accélération 2,5 g.
Fréquence 25 Hz.

CARACTÉRISTIQUE MOYENNE Ia/Va



"Miniatron" CSF 1Z2

MARQUE DE SÉCURITÉ DÉPOSÉE

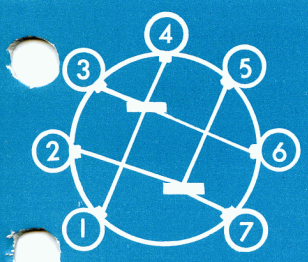


DIODE MONOPLAQUE 1Z2

MINIATURE RENFORCÉE

La Diode 1Z2 est spécialement destinée au redressement de faibles courants à très haute tension jusqu'à une fréquence maximum de 200 KHz.
Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



1 — Filament —
2 — Filament +
3 — Filament —
4 — Filament —
5 — Filament +
6 — Filament —
7 — Filament +
Coiffe - Anode

Montage : toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Filament thorié, chauffage direct.

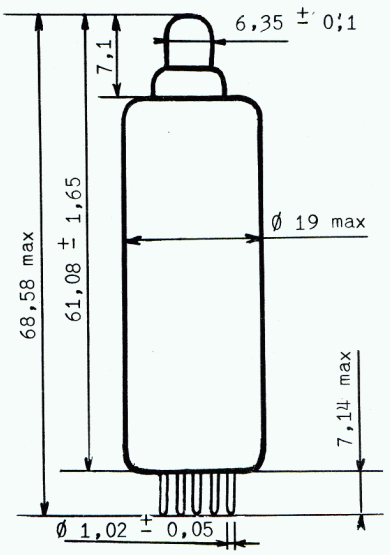
Tension filament (V) 1,25

Courant filament (A) 0,27

Ce tube a été développé sur marché du Service Technique des Télécommunications de l'AIR.

Tube antérieurement fabriqué par la Société Française Radio-Electrique fusionnée avec C.S.F.

ENCOMBREMENT



Embase miniature
7 broches : 7 C 10
Coiffe C 6-1
Poids net : 10 g

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

Avril 1958

11.561-1/3

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

Tension inverse de crête d'anode (V)	15.000
Courant de crête d'anode (mA)	8,5
Courant instantané d'anode à la mise sous tension	8,5
Courant redressé (mA)	1,5
Fréquence maximum d'utilisation (KHz)	200

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Redressement une alternance avec condensateur à l'entrée du filtre.

Tension alternative d'anode (V eff.)	4.500
Capacité du condensateur à l'entrée du filtre (µF)	0,01
Impédance totale effective d'entrée (Ω)	300.000
Courant redressé (mA)	1,0
Tension redressée (à l'entrée du filtre) (V)	4.200

NOTA — L'impédence totale d'anode doit toujours être déterminée pour limiter dans tous les cas le courant de crête à 8,5 mA.

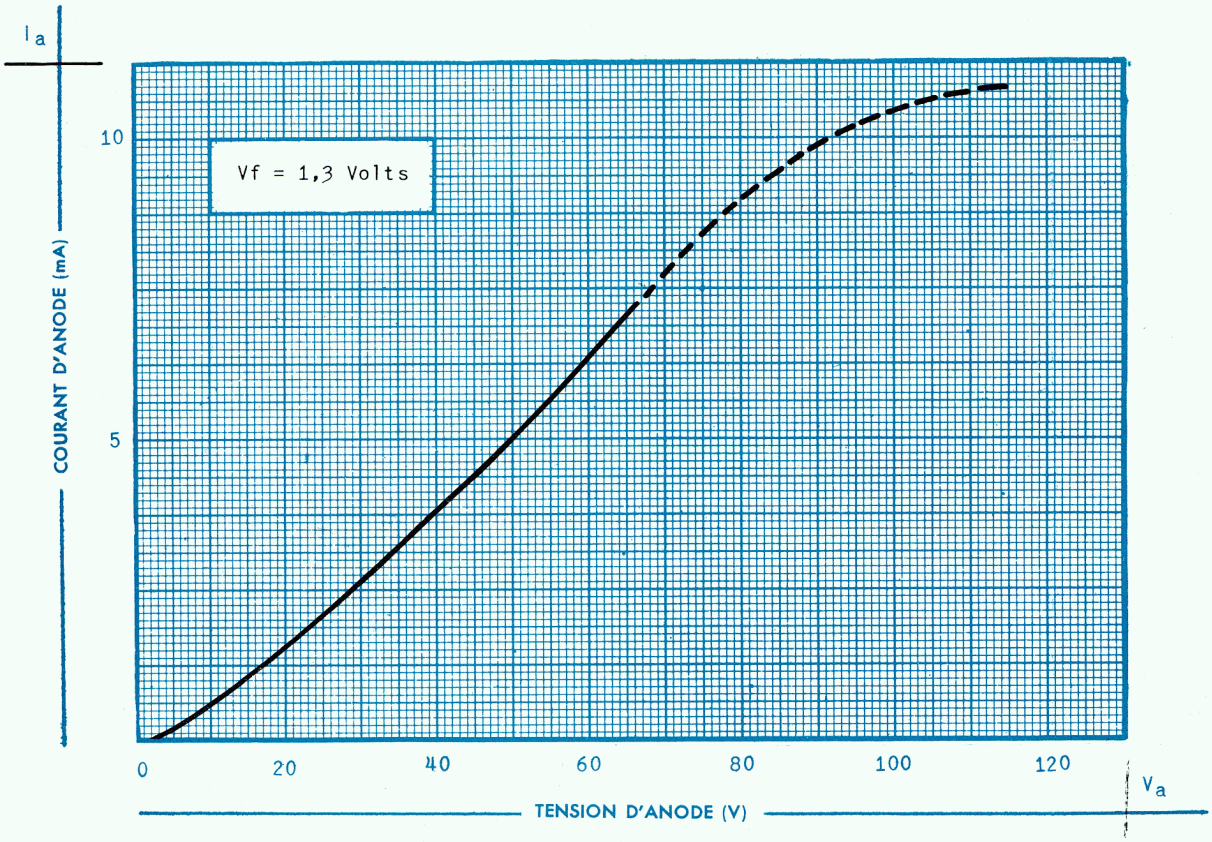
VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA) Vf = 1,25 V.	250	290
Emission (mA) Vf = 1,3 V ; Va = 100 V	9,5	—
— après 500 heures de durée*.	8,5	—
Courant redressé (mA) Vf = 1,2 V ; Va = 6,7 kV Za = 300 kΩ ; RcH = 4,2 MΩ ; C = 0,01 µF	1,5	—

** Les conditions de durée sont : Vf = 1,25 ± 0,03 V ; Va = 6,7 kV eff ; Za = 300 kΩ ; R = 4,2 MΩ ; C = 0,01 µF. Fonctionnement continu.*

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

CARACTÉRISTIQUE MOYENNE Ia/Va



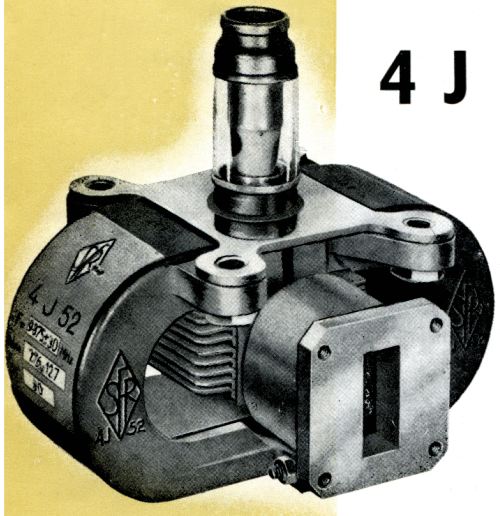
1Z2

11.561-3/3

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

Magnétron csf 4 J 52 A

4 J 52 A



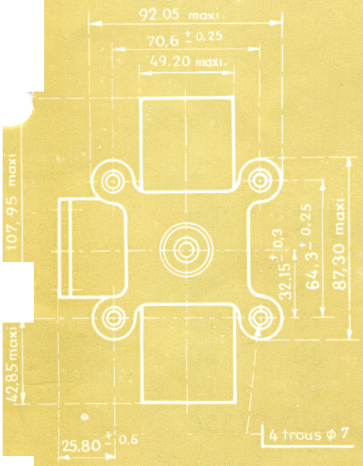
FRÉQUENCE FIXE
9345-9405 MHz 75 kW

MAGNÉTRON A FRÉQUENCE FIXE DANS LA BANDE X

Le magnétron 4 J 52 A, à aimant incorporé, délivre une puissance de crête supérieure à 70 kW, à une fréquence fixe comprise entre 9 345 et 9 405 MHz.

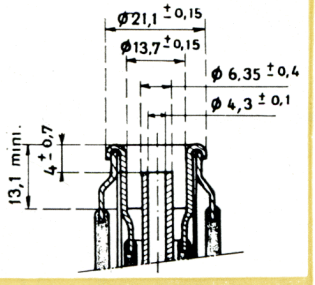
Il peut être couplé directement à un guide rectangulaire standard RG 51 U.

FIXATION

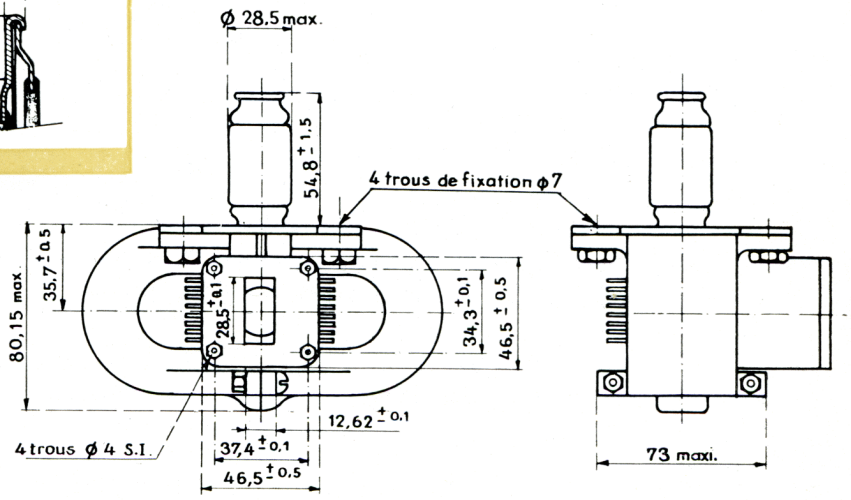


Montage : toutes positions
Refroidissement : par air forcé
Poids net : 2,3 kg

DETAIL DE LA SORTIE FILAMENT CATHODE



ENCOMBREMENT



COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Tension filament en préchauffage (V)	12,6 ± 5 %
Courant filament (A)	2,2
Temps minimum de préchauffage (sec.)	90

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES	Minimum	Maximum
Tension filament (V)	—	14
Tension crête d'anode (kV)	—	16
Courant crête d'anode (A)	11	17
Puissance crête appliquée (kW)	—	270
Puissance moyenne appliquée (W)	—	270
Taux de travail	—	0,0012
Vitesse de croissance de l'impulsion tension (kV/μs)	60	185
Durée de l'impulsion (μs)	0,35	5,5
Température au bloc d'anode (°C)	— 55	150
Température de la sortie cathode (°C)	— 55	175
Pression (mmHg)	500	—

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

Tension filament (V)	9,1	7,9	7,9
Fréquence de récurrence (ips)	1 630	1 000	200
Durée de l'impulsion (μs)	0,4	1	5
Tension crête d'anode (kV)	15	15	15
Courant crête d'anode (A)	15	15	15
Puissance utile de crête (kW)	80	80	80
Entraînement de fréquence pour TOS 1,5 (MHz)	11	11	11
Débit d'air de refroidissement à 25°C (l/m)	350	350	350

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minim.	Maxim.
Courant filament (A)	2,0	2,4
Vf = 12,6 V		
Capacité d'entrée ($\mu\mu$F)	10	14
Oscillation à 0,4 μs		
Vf = 9,1 V ; Ia = 9,8 mA ; t = 0,4 ± 0,05 μs		
vcV = 170 ± 15 kV/μs ; fr = 1 630		
Rapport de lobes* (db)	8	—
Largeur de spectre** (MHz)	—	5
Stabilité : Impulsions manquantes*** (%)	—	0,25
— après durée****	—	2
Entraînement de fréquence pour TOS 1,5 (MHz)	—	13
Oscillation à 5 μs		
Vf = 7,9 V ; Ia = 15 mA ; t = 5 ± 0,05 μs		
vcV = 110 ± 10 kV/μs ; fr = 200		
Tension crête d'anode (kV)	14	16
TOS max. : 1,1		
Puissance utile de crête (kW)	70	—
TOS max : 1,1		
— après durée****	56	—
fréquence (MHz)	9 350	9 400
TOS max : 1,1		
— après durée****	9 345	9 405
Rapport de lobes* (dB)	6	—
Largeur de spectre** (MHz)	—	0,5
— après durée****	—	0,5
Stabilité : impulsions manquantes*** (%)	—	0,25
— après durée****	—	2
Coefficient de température (MHz/°C)	—	0,25
Coefficient de poussée (la variant de 12 à 15 A) (MHz/A)	—	0,5

* Le TOS étant réglé à 1,5 la phase est ajustée pour produire la dégradation maximum du spectre.

** Mesure effectuée à un niveau égal au quart de la puissance maximum observée, la phase étant ajustée pour produire la dégradation maximum du spectre.

*** On appelle « impulsion manquante » une impulsion dont l'énergie est inférieure à 70 % du niveau normal. Pour l'essai le TOS est réglé à 1,5 et la phase ajustée pour produire le maximum d'instabilité. Les impulsions manquantes sont comptées pendant 5 minutes, au cours d'un essai de 10 minutes.

**** Les conditions de durée sont : 833 cycles de 30 minutes dont : 3 minutes de préchauffage Vf = 12,6 V ; 3 minutes de fonctionnement à 0,4 μs, 9,8 mA ; 15 minutes de fonctionnement à 5 μs ; 15 mA ; 9 minutes d'arrêt — TOS : 1,5 minimum et phase variable 1/2 λ minimum (cycle de 15 minutes).

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

26.200 — 3/8

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

VIBRATIONS A FRÉQUENCE VARIABLE

10 g ; 50 à 500 Hz en 5 minutes.
Oscillation t = 0,4 µs ; fr = 1 630 ; Vf = 9,1 V ; Ia = 9,8 mA.
La variation de fréquence du magnétron est inférieure à 0,5 MHz.

VIBRATIONS A FRÉQUENCE FIXE

15 g ; 50 Hz à Vf = 12,6 V.

CHOCS

50 g ; 4 ms.

DÉMARRAGE A BASSE TEMPÉRATURE

— 55°C.

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

Le tube peut être monté dans n'importe quelle position, on le fixe à l'aide de 4 boulons disposés dans les trous de la plaque support.

On réduira les risques de détérioration accidentelle du magnétron en observant les consignes suivantes :

1. Conserver le magnétron dans son emballage de livraison jusqu'à l'utilisation.
2. Ne pas exercer d'efforts mécaniques sur les sorties cathode et filament.
3. Eviter les chocs et les secousses.
4. Ne pas approcher de matériaux magnétiques à moins de 5 cm du tube.

CONSIGNES D'UTILISATION

FILAMENT

Avant application de la HT, la cathode doit être préchauffée à Vf = 12,6 V pendant au moins 1 minute 1/2. Toutefois, chaque fois que cela sera possible la durée de préchauffage sera prévue de 3 minutes.

Dans le cas où la tension filament serait appliquée brusquement, on s'assurera que le courant filament ne dépasse pas 10 A à la mise sous tension.

Après enclenchement de la HT la tension filament doit être ajustée, à 5 % près, en fonction de la puissance moyenne Pa appliquée au tube d'après la formule Vf = 11,6 — 0,017 Pa.

Pour protéger le filament contre des surtensions accidentelles il est nécessaire de placer en parallèle un condensateur de 4 000 µµF minimum.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00

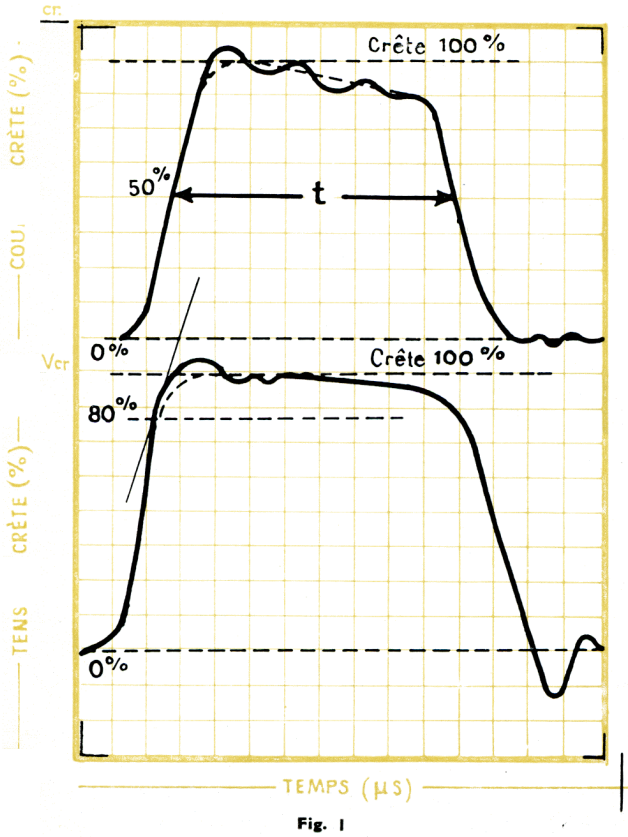


Fig. 1

IMPULSIONS

DÉFINITIONS

La crête est la valeur maximum d'une courbe régulière, moyenne des fluctuations de la partie supérieure de l'impulsion.
La durée d'impulsion est l'intervalle de temps compris entre les deux points de l'impulsion courant dont la valeur est 50 % de la valeur de crête.
La vitesse de croissance de l'impulsion tension est la pente maximum de la tangente du flanc de montée de l'impulsion tension au-dessus de 80 % de la tension crête.
La figure 1 illustre les définitions précédentes.
Le 4 J 52 A a été étudié pour fonctionner avec des durées d'impulsions de 0,4 à 5 µs et un taux de travail maximum de 0,001. Au cas où des conditions de fonctionnement particulières seraient envisagées, il est recommandé de consulter le fabricant.

FORME D'IMPULSION

Une vitesse de croissance trop grande de l'impulsion tension favorise les changements de mode ou les arcs, une vitesse de croissance trop faible provoque un élargissement du spectre. On obtiendra un bon fonctionnement du 4 J 52 A avec des vitesses de croissance de l'impulsion tension comprises dans les limites suivantes :

t (µs) minimum	vcV (kV/µs) minimum	vcV (kV/µs) maximum
0,4	120	160
1	100	150
4,5	70	100

Il faut étudier l'impulsion tension de façon que l'impulsion courant ne présente ni signe de jitter, ni pointe importante sur le flanc avant.
Les ondulations du sommet sur l'impulsion courant tendent à élargir le spectre, on doit donc les réduire au minimum, de même les temps de croissance et de décroissance de l'impulsion courant doivent être aussi brefs que possible.

COURANT D'ANODE

Le courant d'anode recommandé est 15 ampères de crête.

COUPLAGE

La sortie HF est prévue pour être couplée à un guide rectangulaire standard RG 51 U.
La pression dans le guide devra toujours être supérieure à 500 mm de Hg, en particulier dans le cas où le taux d'ondes stationnaires est élevé.

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

La figure 2 indique les valeurs moyennes (V crête ; f ; W crête) en fonction du courant de crête. Les courbes $V_{cra} = f(I_{cra})$ extrêmes correspondent aux tolérances de dispersion du diagramme (V, I).

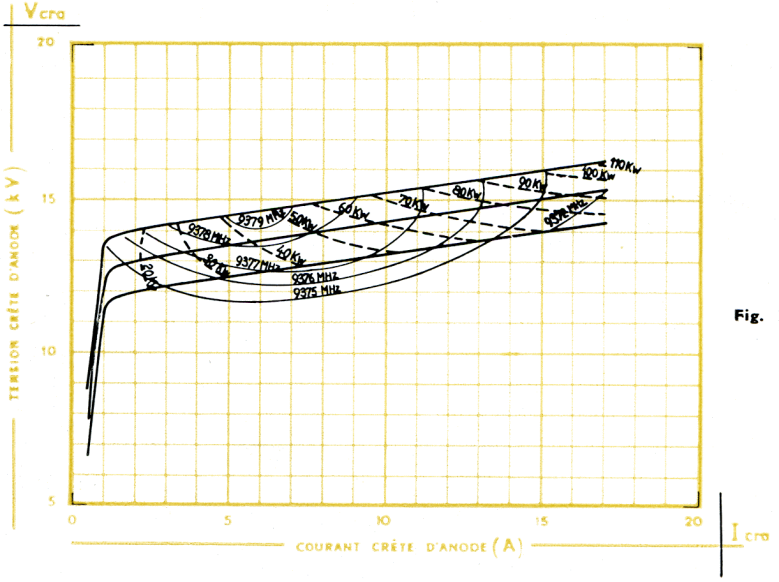


Fig. 2

La figure 3 représente le diagramme de Rieke du 4 J 52 A. Des valeurs ont été indiquées jusqu'à un TOS de 2,25, mais un fonctionnement à des TOS supérieurs à 1,5 n'est pas recommandé.

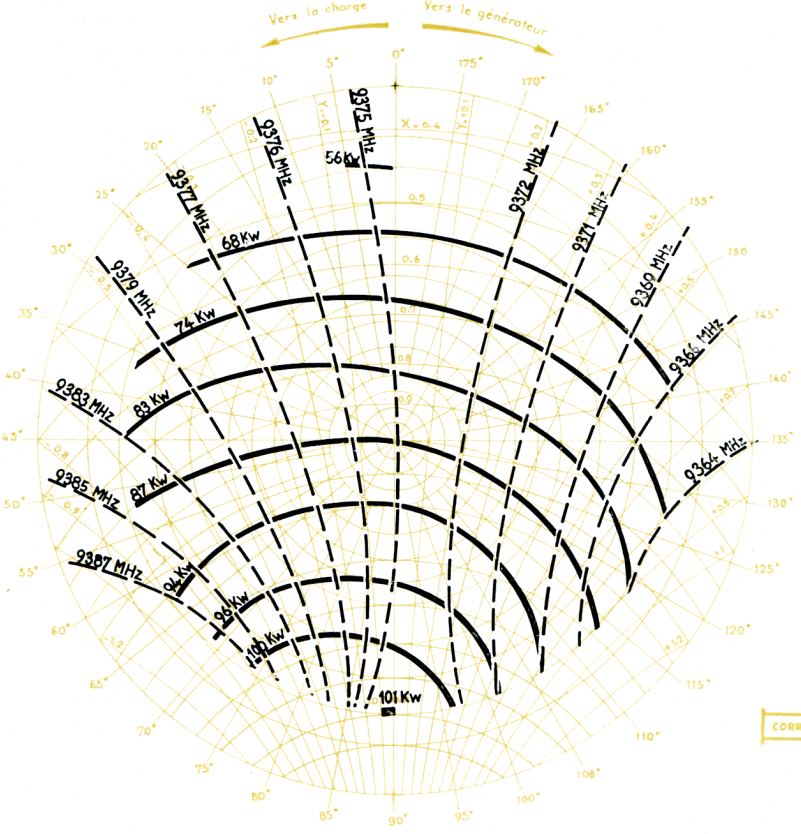
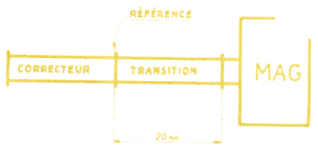


Fig. 3



COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

REFROIDISSEMENT ET DÉRIVE DE FRÉQUENCE

Le 4 J 52 A est refroidi par air forcé.

La température mesurée au bloc d'anode ne doit, en aucun cas, dépasser 150°C. Pour obtenir une plus grande sécurité d'utilisation, il est recommandé de faire fonctionner le tube à une température inférieure à 120°C.

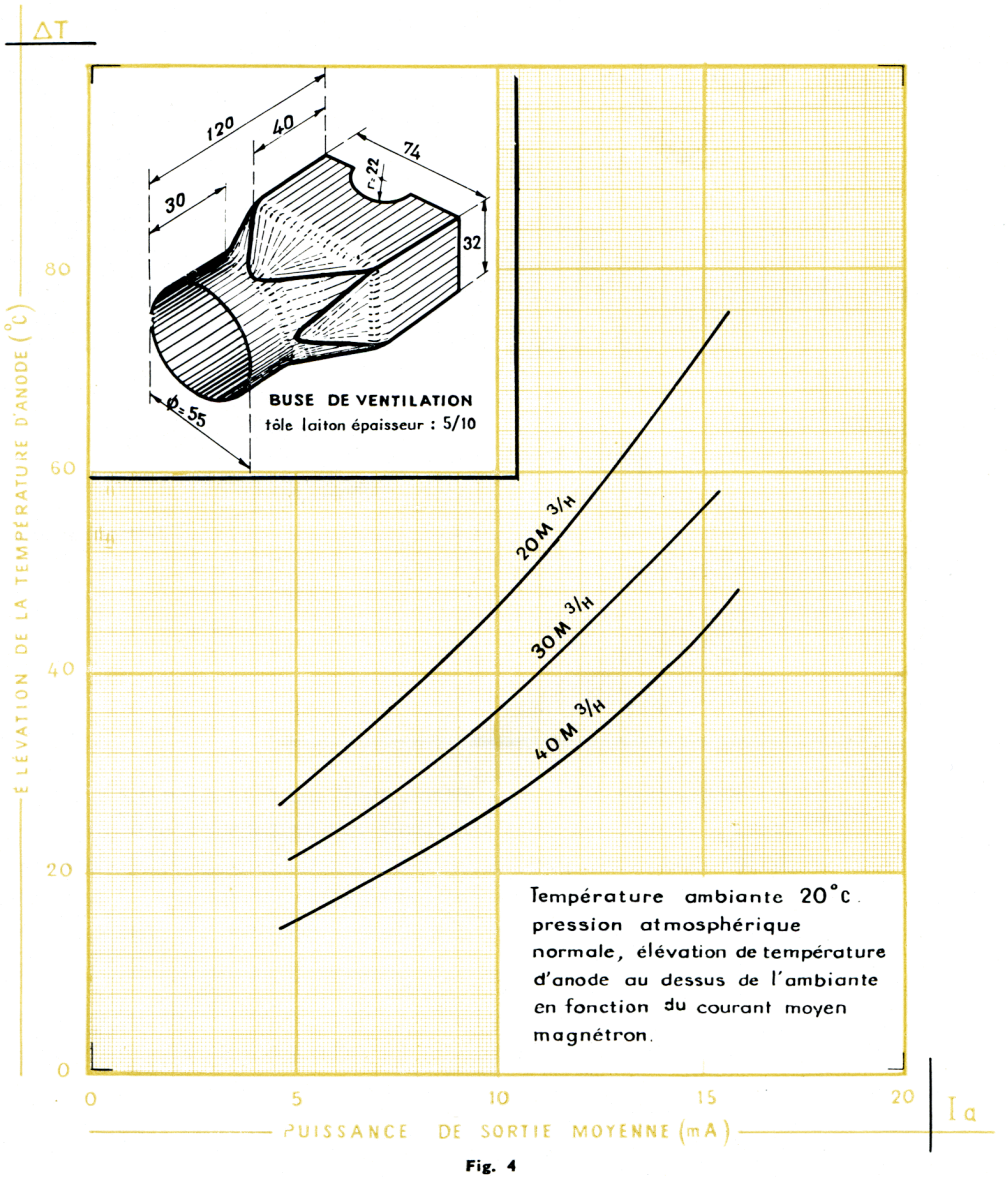


Fig. 4

La figure 4 indique, pour différents débits d'air, l'élévation de température de l'anode au-dessus de l'ambiante en fonction du courant moyen.

Après le démarrage du 4 J 52 A la température du tube augmente jusqu'à ce que l'équilibre thermique soit atteint ; pendant ce laps de temps, les dimensions du tube varient légèrement, on observe donc une variation de fréquence. La dérive de fréquence ainsi que l'échauffement de l'anode par rapport à la température ambiante sont représentés sur la figure 5. Si, à partir d'un certain équilibre thermique, on modifie la température du tube, la fréquence de fonctionnement variera jusqu'à ce que le nouvel équilibre soit atteint.

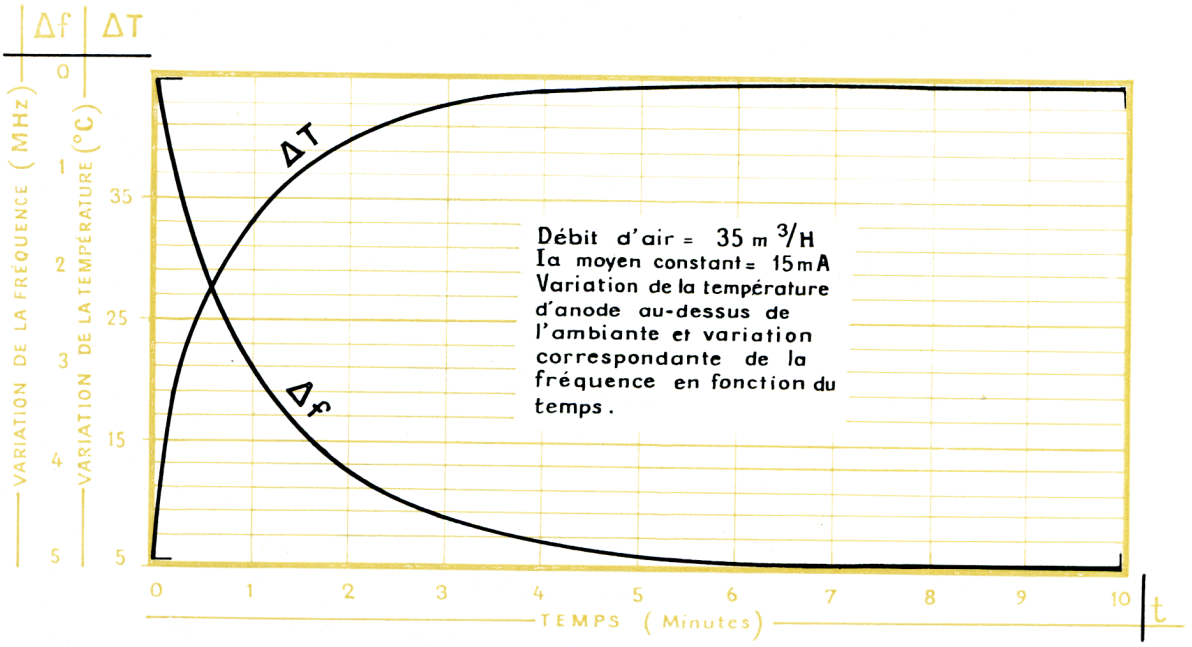


Fig. 5

DÉMARRAGE D'UN TUBE NEUF

Au démarrage d'un magnétron neuf ou d'un tube qui n'a pas fonctionné depuis un certain temps, on peut constater des arcs provoquant un fonctionnement instable. Si les arcs sont peu nombreux, c'est-à-dire si l'on observe moins de 20 fluctuations de l'aiguille de l'ampèremètre par minute, il n'y a aucun risque pour le magnétron. Si le nombre d'arcs est important il y a lieu de procéder comme suit :

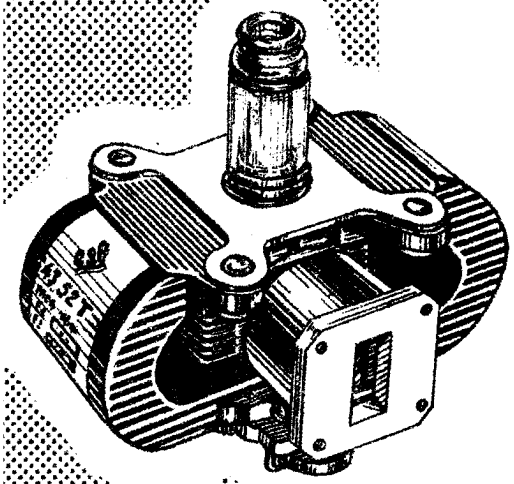
1. Préchauffer le magnétron pendant 5 minutes.
2. Monter lentement la haute tension. (Cette montée progressive de tension n'est prévue que pour la formation du tube alors qu'en exploitation on devra procéder par application brutale de la haute tension.)
3. Au cours de cette montée, régler la tension filament suivant la formule indiquée précédemment.
4. Lorsque les arcs se produisent, ramener le courant à la valeur pour laquelle il y a moins de 20 fluctuations de l'aiguille par minute, laisser le tube fonctionner quelques minutes à cette valeur de courant, et après stabilisation continuer à monter progressivement la tension jusqu'au point de fonctionnement du tube.
5. En général, on obtiendra un bon fonctionnement du tube après quelques minutes de formation.

26.200 — 8/8

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

Imprimé en France - I. M. B. Vesoul

4 J 5 2 T



MAGNÉTRON A FRÉQUENCE ACCORDABLE DANS LA BANDE X
PUISSANCE CRÊTE NOMINALE 70 KW.

Tube à aimant incorporé, fonctionnant en impulsions dans la bande 8500 - 9600 MHz délivre une puissance crête supérieure à 65 kW.

Le 4 J 52 T a été spécialement conçu pour permettre un démarrage instantané. On peut appliquer directement la haute tension sans passer par des étapes intermédiaires de puissance réduite.

La fréquence peut être ajustée en cours de fonctionnement dans toute la bande.

Sa structure interne renforcée ainsi que sa robustesse mécanique, lui confèrent une grande résistance aux chocs et vibrations, et le désignent tout particulièrement aux matériels aéroportés.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

SORTIE

Pressurisable, peut être couplée directement a un guide rectangulaire RG 51/U.

MONTAGE

Position indifférente. Fixation assurée par 4 trous sur la plaque support.

POIDS : 2,6 kg env.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

Octobre 1961

6110 - C2 - 1/5

REFROIDISSEMENT

Par circulation d'air forcé sur ailettes.

Il existe également le même type de tube avec refroidissement par liquide (dérive inférieure à 1 MHz au démarrage) ou avec refroidissement par conduction (dérive de l'ordre de 10 MHz dans les 5 premières minutes de fonctionnement).

VARIATION DE FREQUENCE

Les repères du système de déformation correspondant aux fréquences 8500 - 8600 - 9000 - 9375 - 9600 MHz sont indiqués sur chaque tube.

CATHODE

Du type à oxydes, à chauffage indirect. La tension de préchauffage peut être ajustée à volonté entre 8 et 13 volts, le courant filament correspondant est de 1,6 à 2,3 A. Le temps de préchauffage est de 120 secondes minimum pour 13 volts, et de 180 secondes minimum pour 8 volts.

La capacité anode-cathode est de l'ordre de 10 à 14 µµF.

VALEURS LIMITES D'UTILISATION

	Unité	Minimum	Maximum
Tension de préchauffage (note 1)	V	8	13
Courant de pointe filament	A	-	10
Courant crête d'anode	A	12	17
Puissance moyenne appliquée	W	-	350
Taux d'onde stationnaire	-	-	1,5
Durée d'impulsion	µs	0,15	5
Vitesse de croissance de la tension . . .	kV/µs		
tpI $\leqslant$ 0,5 µs		120	160
0,5 $\leqslant$ tpI $\leqslant$ 1 µs		100	150
tpI $>$ 1 µs		70	110
Température d'anode	°C	- 65	+ 150
Température de sortie cathode	°C	- 65	+ 220
Pression absolue	mmHg	500	-
Accélération en vibration jusqu'à 1000 Hz	g	-	10

NOTE 1 - La tension de chauffage doit être réduite dès l'application de la haute tension à une valeur donnée à 5% près comme suit :

Pa moy. $<$ 50 W ⟶ Vf = Vfo (tension de préchauffage)

50 W $<$ Pa moy. $<$ 200 W ⟶ $Vf = Vfo \cdot \sqrt{\frac{200 - Pa\ moy.}{150}}$

Pa moy. $>$ 200 W ⟶ Vf = 0

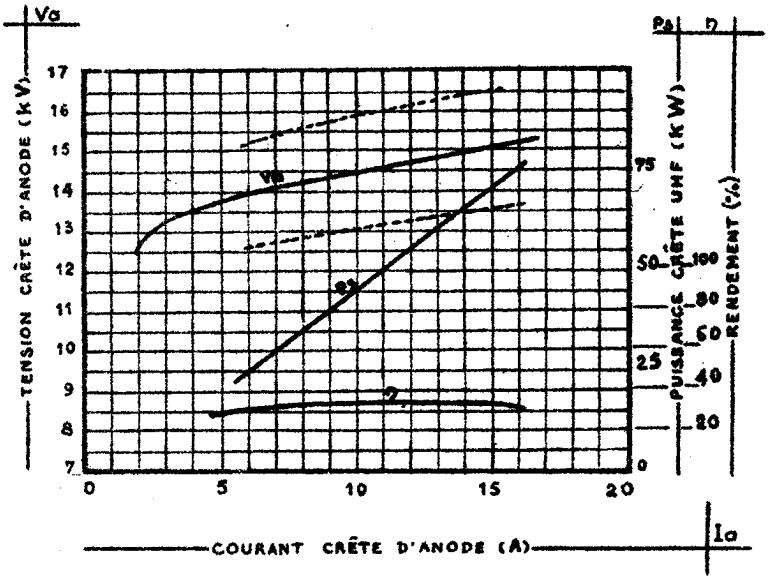
VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES

(Courant crête : 15 A - Taux de travail : 0,001 - Vf = 0)

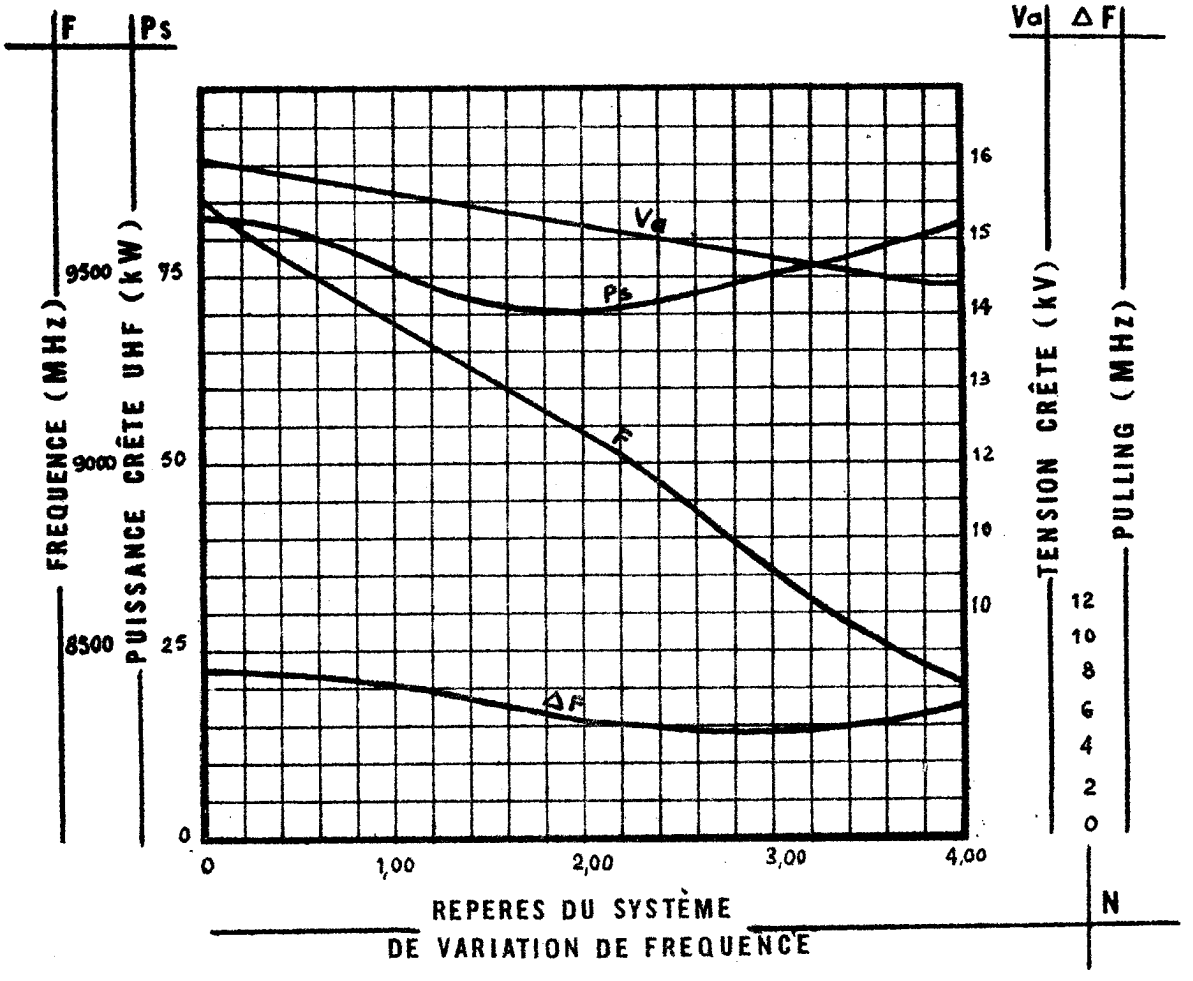
	Unité	Minimum	Maximum
Tension crête d'anode	kV	13	17
Puissance crête HF à TOS $\leqslant$ 1,10	kW	65	-
Largeur de spectre (Note II).	MHz	-	$2,5/_{tpI}$
Rapport de lobes (Note II).	dB	7	-
Impulsions manquantes (Note II)	%	-	1
Entraînement de fréquence à TOS = 1,5 . .	MHz	-	15
Coéfficient de poussée.	MHz/A	-	0,6
Coéfficient de température.	MHz/°C	-	0,25

NOTE 2 - Mesure effectuée à TOS = 1,5 pour la phase la plus défavorable.

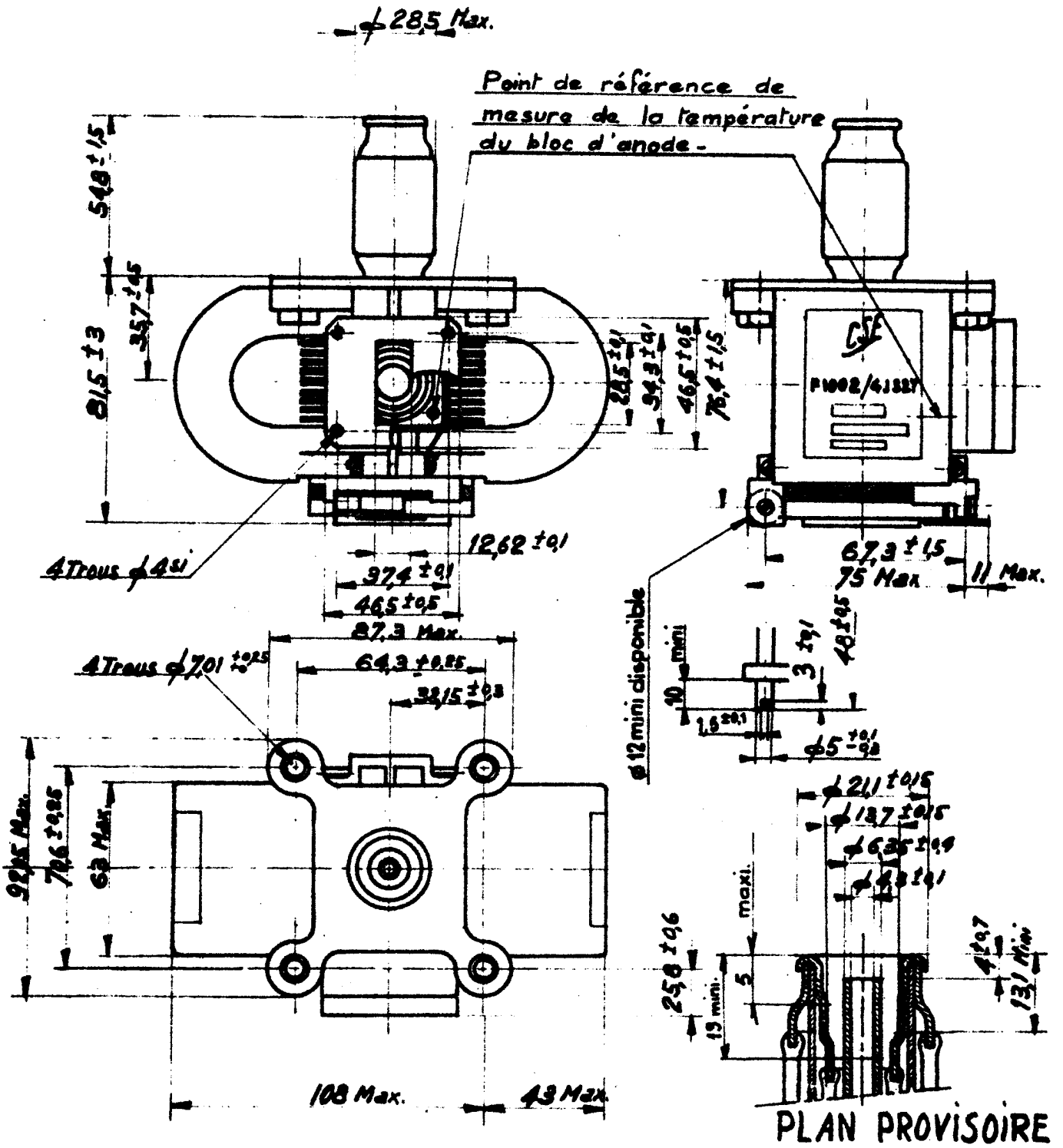
CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT



CARACTÉRISTIQUES DES COURBES MOYENNES



ENCOMBREMENT



PLAN PROVISOIRE

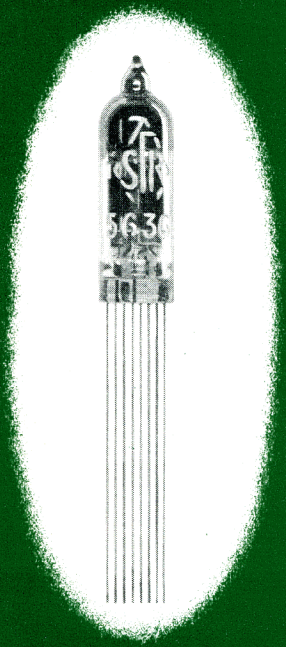
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

"Submitron" CSF 5636

MARQUE DE SÉCURITÉ DÉPOSÉE

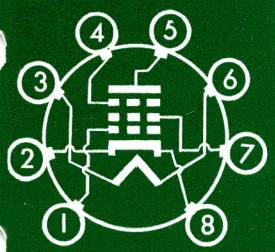


PENTODE 5636

SUBMINIATURE DE SÉCURITÉ MÉLANGEUSE A DEUX GRILLES DE CONTROLE

La pentode 5636 à pente réglable comporte deux grilles de commande. Elle peut être utilisée en convertisseur de fréquences jusqu'à 400 MHz, en amplificateur à gain réglable et dans toutes les applications nécessitant l'action de deux signaux d'entrée. Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



1 — Grille 1
2 — Cathode
3 — Filament
4 — Grille 3
5 — Anode
6 — Filament
7 — Grille 2
8 — Cathode

Montage : toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Cathode à oxydes à chauffage indirect.
Tension filament (V) 6,3 ± 5 %.
Courant filament (A) 0,15

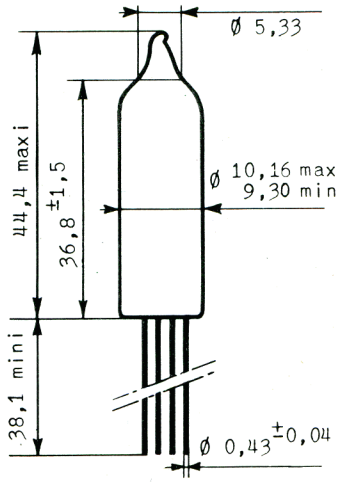
Capacités entre électrodes μμ F	Avec blindage externe	Sans blindage externe
Grille 1 à anode max.	0,015	0,034
Grille 3 à anode max.	1,1	1,1
Grille 1 à grille 3 max.	0,15	0,17
Grille 1 aux autres électrodes	4	4
Grille 3 aux autres électrodes	4	4
Anode aux autres électrodes	3,4	1,9

Le blindage externe d'un diamètre intérieur de 10,28 est connecté à la cathode.

Tube antérieurement fabriqué par la Société Française Radio-Electrique fusionnée avec C.S.F.

ENCOMBREMENT

A 10-1-UTE



Embase circulaire
8 fils 8A6 UTE
Poids net 3,4 g

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

SEPTEMBRE 1957

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

	Minimum	Maximum
Tension d'anode (V)		165
Tension de grille 2 (V)		155
Tension de grille 3 (V)		30
Tension de grille 1 (V)	— 55	0
Dissipation d'anode (W)		1,1
Dissipation de grille 2 (W)		0,7
Courant de cathode (mA)		16
Résistance de grille 1 (MΩ)		1,1
Température de l'ampoule (°C)		220

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

	Amplification Classe A		Mélangeuse
Tension d'anode (V)	100	100	100
Tension de grille 2 (V)	100	100	100
Tension de grille 3 (V)	0	— 1	0
Tension de commande de grille 3 (Veff)	0	0	15
Résistance de cathode (Ω)	150	150	150
Courant d'anode (mA)	5,6	4	3,5
Courant de grille 2 (mA)	4	5,8	5,7
Pente de grille 1 (mA/V)	3,2	1,95	—
Pente de grille 3 (mA/V)	0,5	0,95	—
Résistance interne (kΩ)	110	50	320
Pente de conversion (mA/V)	—	—	1,28
Tension de grille 1 pour Ia = 10 µA env. (V)	— 7,5	—	—
Tension de grille 3 pour Ia = 10 µA env. (V)	—	— 8	—

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA) Vf = 6,3 V.	140	160
après 500 heures de durée*	138	164
Courant d'anode (mA) Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Vg3 = 0 ; Vg2 = 100 V ; Rk = 150 Ω ; Ck = 1000 µF.	3,7	6,9
Courant de grille 2 (mA) Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Vg 3 = 0 ; Vg 2 = 100 V ; Rk = 150 Ω ; Ck = 1000 µF.	2,8	5,4

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

	Minimum	Maximum
Pente (mA/V) . . . . . Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Vg3 = 0 ; Vg 2 = 100 V ; Rk = 150 Ω ; Ck = 1000 µF.	2,7	4
variation individuelle de pente après 500 h. de durée *(%)	—	20
Pente de grille 3-anode (mA/V) . . . . . Vf = 6,3 V ; Va = Vg2 = 100 V ; Vg 3 = — 1 V ; Rk = 150 Ω ; Ck = 1000 µF.	0,5	1,8
Courant de blocage par grille 1 (µA) . . . . . Vf = 6,3 V ; Va = Vg 2 = 100 V ; Vg 3 = 0 ; Vg1 = — 7,5 V ; Rk = 0.	—	100
Courant de blocage par grille 3 (µA) . . . . . Vf = 6,3 V ; Va = Vg2 = 100 V ; Vg 3 = — 8 V ; Rk = 150 Ω ; Ck = 1000 µF.	—	100
Courant inverse de grille 1 (µA) . . . . . Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Vg 3 = 0 ; Vg2 = 100 V ; Rk = 150 Ω ; Ck = 1000 µF.	0	— 0,3
après 500 h. de durée*	—	— 0,9
Capacités entre électrodes (µµF) avec blindage externe de ø intérieur : 10,28		
Capacité entre grille 1 et anode	—	0,015
Capacité entre grille 3 et anode	—	1,10
Capacité entre grille 1 et grille 3	—	0,15
Capacité entre grille 1 et toutes les autres électrodes . .	3,5	4,5
Capacité entre grille 3 et toutes les autres électrodes . .	3,5	4,5
Capacité entre anode et toutes les autres électrodes . .	2,9	3,9
Courant filament-cathode (µA) . . . . . Vf = 6,3 V ; Vfk = ± 100 V.	—	5
après 500 h. de durée*	—	10
Résistance d'isolement entre électrodes (MΩ) Vf = 6,3 V.		
— 100 V entre grille 1 et les autres électrodes . . .	100	—
après 500 h. de durée*	50	—
— 300 V entre anode et les autres électrodes . . .	100	—
après 500 h. de durée*	50	—
Tension vibratoire (mV) . . . . . Vf = 6,3 V ; Va = Vg2 = 100 V ; Rk = 150 Ω ; Ck = 1000 µF ; Ra = 10000 Ω. Accélération 10 g à 50 Hz	—	60

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

FATIGUE FILAMENT

2.000 cycles : allumage 1 minute, extinction 1 minute.
Vf = 7,5 V ; Va = Vg3 = Vg2 = Vg1 = 0 ·

RÉSISTANCE AUX CHOCS

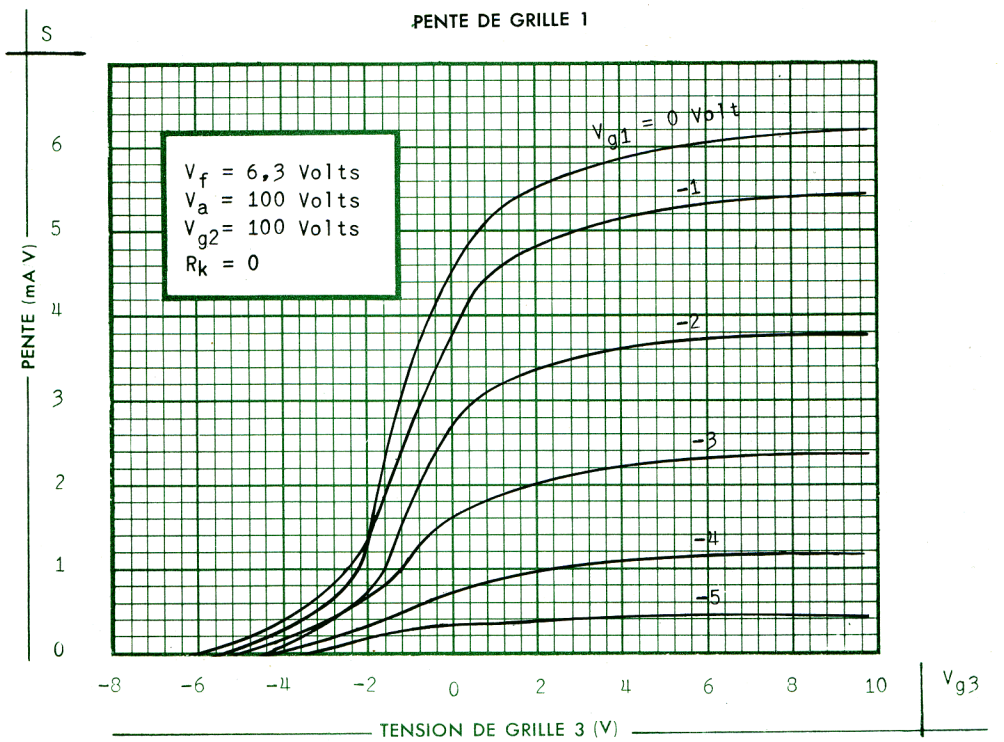
Cinq chocs de 450 g appliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

FATIGUE VIBRATIONS

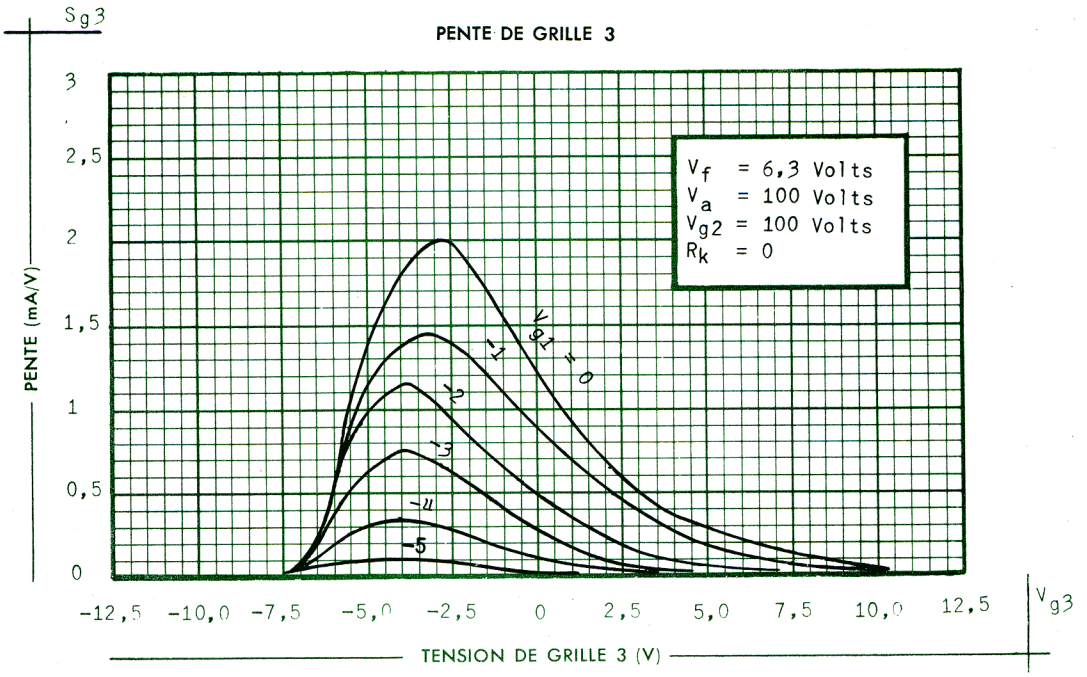
Vibration sinusoïdale appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (3 fois 24 heures).
Accélération 2,5 g.
Fréquence 25 Hz.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES S/Vg3

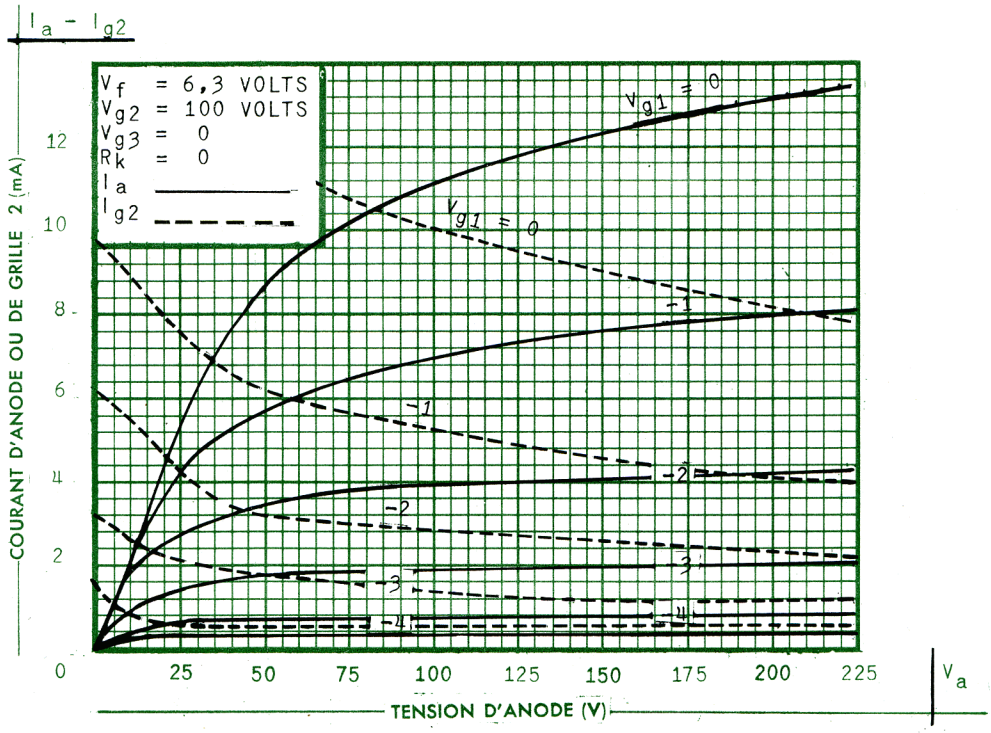


CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Sg3/Vg3

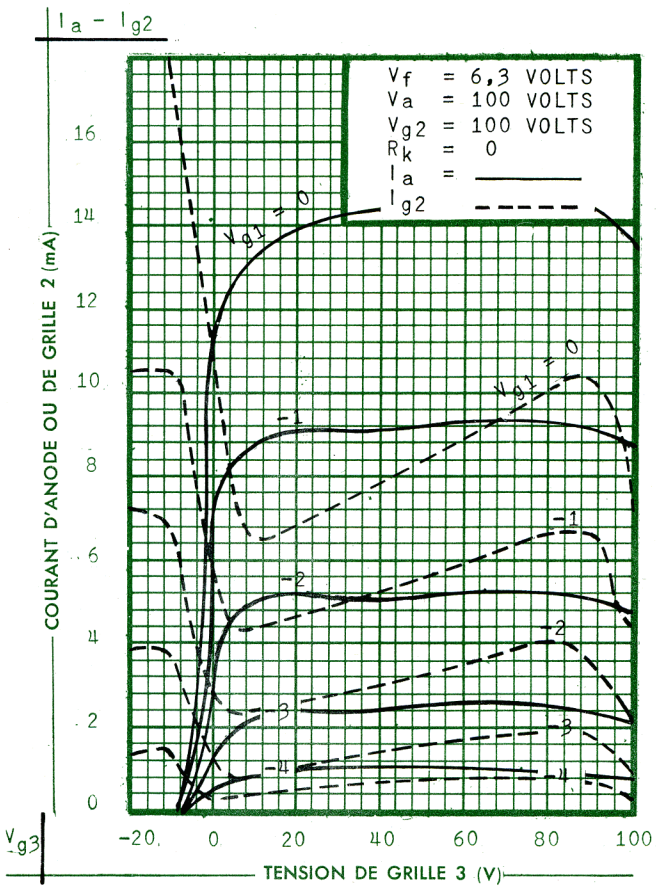


COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

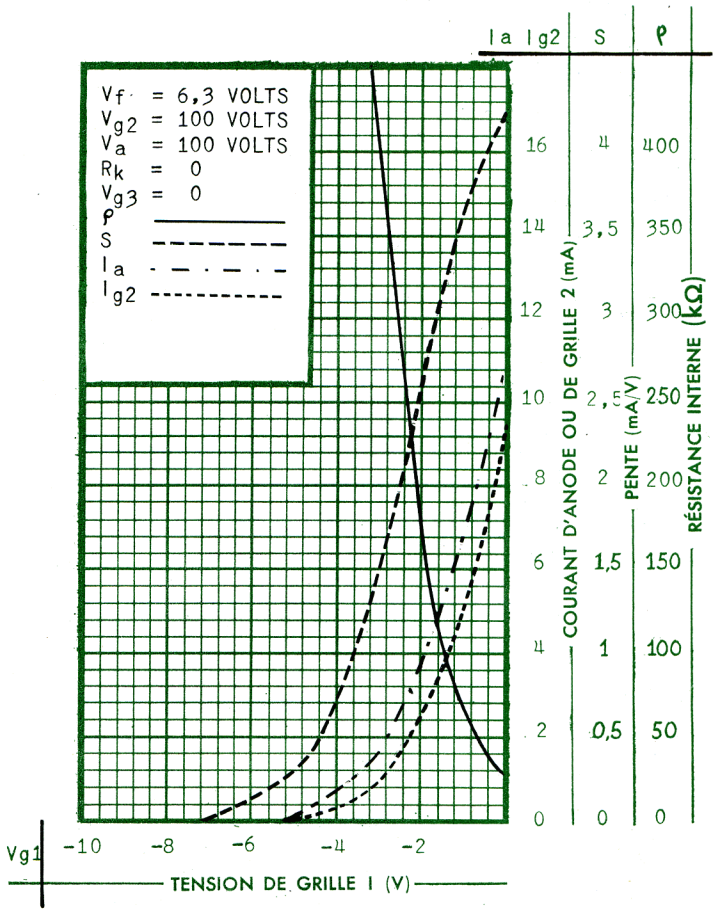
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia - Ig2 / Va



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia - Ig2 / Vg3



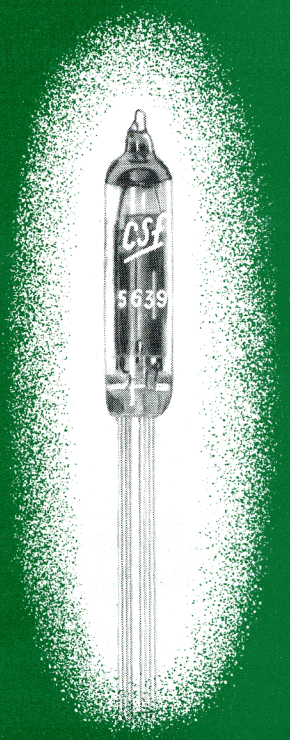
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia - Ig2 - S - ρ / Vg1



COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

"Submitron" 5639

MARQUE DE SÉCURITÉ DÉPOSÉE



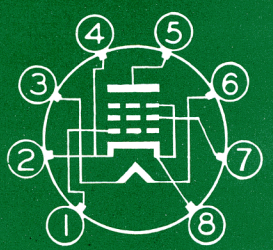
PENTODE 5639

SUBMINIATURE DE SÉCURITÉ A GRANDE PENTE

La pentode 5639 est particulièrement désignée pour l'amplification de vidéo fréquences et pour toutes applications nécessitant l'emploi d'un tube à grande pente et haut pouvoir de dissipation.

Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



1 — Grille 1
2 — Cathode et grille 3
3 — Filament
4 — Cathode et grille 3
5 — Anode
6 — Filament
7 — Grille 2
8 — Cathode et grille 3

Montage : toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Cathode à oxydes, chauffage indirect
Tension filament (V) 6,3 ± 5 %
Courant filament (A) 0,45

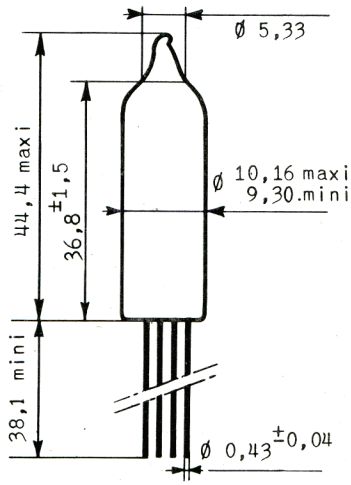
Capacités entre électrodes μμ F	Avec blindage externe	Sans blindage externe
Grille 1 à anode (maxi)	0,13	0,18
Entrée	9	9
Sortie	8	4,6

Le blindage externe d'un diamètre intérieur de 10,28 est connecté à la cathode.

Tube antérieurement fabriqué par la Société Française Radio-Electrique fusionnée avec C.S.F.

ENCOMBREMENT

A 10-4 UTE



Embase circulaire
8 fils 8A6 UTE
Poids net 3,9 g

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
Décembre 1959

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
5911-DI 1/5

5639

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

Tension d'anode (V)	165
Tension de grille 2 (V)	155
Tension de grille 1 (V)	− 55
Dissipation d'anode (W)	3,5
Dissipation de grille 2 (W)	1
Courant de cathode (mA)	40
Résistance de grille (MΩ)	0,5
Tension entre cathode et filament (V)	± 200
Température de l'ampoule (°C)	220

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

AMPLIFICATRICE CLASSE A

Tension d'anode (V)	150
Tension de grille 2 (V)	100
Résistance de cathode (Ω)	100
Résistance interne (Ω)	50.000
Pente (mA/V)	9
Courant d'anode (mA)	20
Courant de grille 2 (mA)	4
Impédance de charge (Ω)	9.000
Tension d'entrée (V eff.)	2
Puissance de sortie (W)	1

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA) Vf = 6,3 V	420	480
- après 500 h. de durée*.	414	492
- après 1.000 h. de durée*.	414	492
Courant d'anode (mA) Vf = 6,3 V ; Va = 150 V ; Vg2 = 100 V ; Rk = 100 Ω ; Ck = 1000 µF.	14	28
Courant grille 2 (mA) Vf = 6,3 V ; Va = 150 V ; Vg2 = 100 V ; Rk = 100 Ω ; Ck = 1000 µF.	2	6
Pente (mA/V) Vf = 6,3 V ; Va = 150 V ; Vg2 = 100 V ; Rk = 100 Ω ; Ck = 1000 µF.	7,5	10,5
Variation individuelle de pente : - après 500 h. de durée (%)*.		20
- après 1.000 h. de durée (%)*.		25
Résistance interne (Ω) Vf = 6,3 V ; Va = 150 V ; Vg2 = 100 V ; Rk = 100 Ω ; Ck = 1000 µF.	40.000	−
Courant inverse de grille 1 (µA) Vf = 6,3 V ; Va = 150 V ; Vg2 = 100 V ; Rk 100 Ω ; Ck = 1000 µF ; Rgl = 1 M.	−	1
- après 500 h. de durée*.	−	2
- après 1.000 h. de durée*.	−	2

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5911-DI 2/5

Capacités interélectrodes (μμF) avec blindage externe de Ø intérieur : 10,28		
- Capacité entre grille 1 et anode	—	0,13
- Capacité d'entrée	8	10
- Capacité de sortie	7	9
Courant filament cathode (μA) Vf = 6,3 V ; Vfk = ± 100 V.	—	15
- après 500 h. de durée*	—	60
- après 1.000 h. de durée*	—	60
Résistance d'isolement interélectrodes (MΩ) Vf = 6,3 V ;		
- 100 V entre grille 1 et les autres électrodes	100	—
- après 500 h. de durée*	50	—
- après 1.000 h. de durée*	50	—
- 300 V entre anode et les autres électrodes	100	—
- après 500 h. de durée*	50	—
- après 1.000 h. de durée*	50	—
Tension vibratoire (mV) Vf = 6,3 V ; Va = 150 V ; Vg2 = 100 V ; Ra = 2000 Ω ; Rk = 100 Ω ; Ck = 1000 μF. ; Accélération de 10 g à 50 Hz.	—	70
- à 50 Hz	—	70
- de 50 à 1000 Hz	—	1000

** Les conditions de durée sont : Vf = 6,3 V ; Va = 150 V ; Vg2 = 100 ; Rk = 100 Ω ; Rg = 0,5 MΩ ; Vfk = 200 V, le filament étant positif par rapport à la cathode. Température de l'ampoule 220° C., fonctionnement intermittent.*

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

FATIGUE FILAMENT

2.000 cycles : allumage une minute, extinction une minute.
Vf = 7 V ; Va = Vg1 = Vg2 = O ; Vfk = 140 V eff.

RÉSISTANCE AUX CHOCS

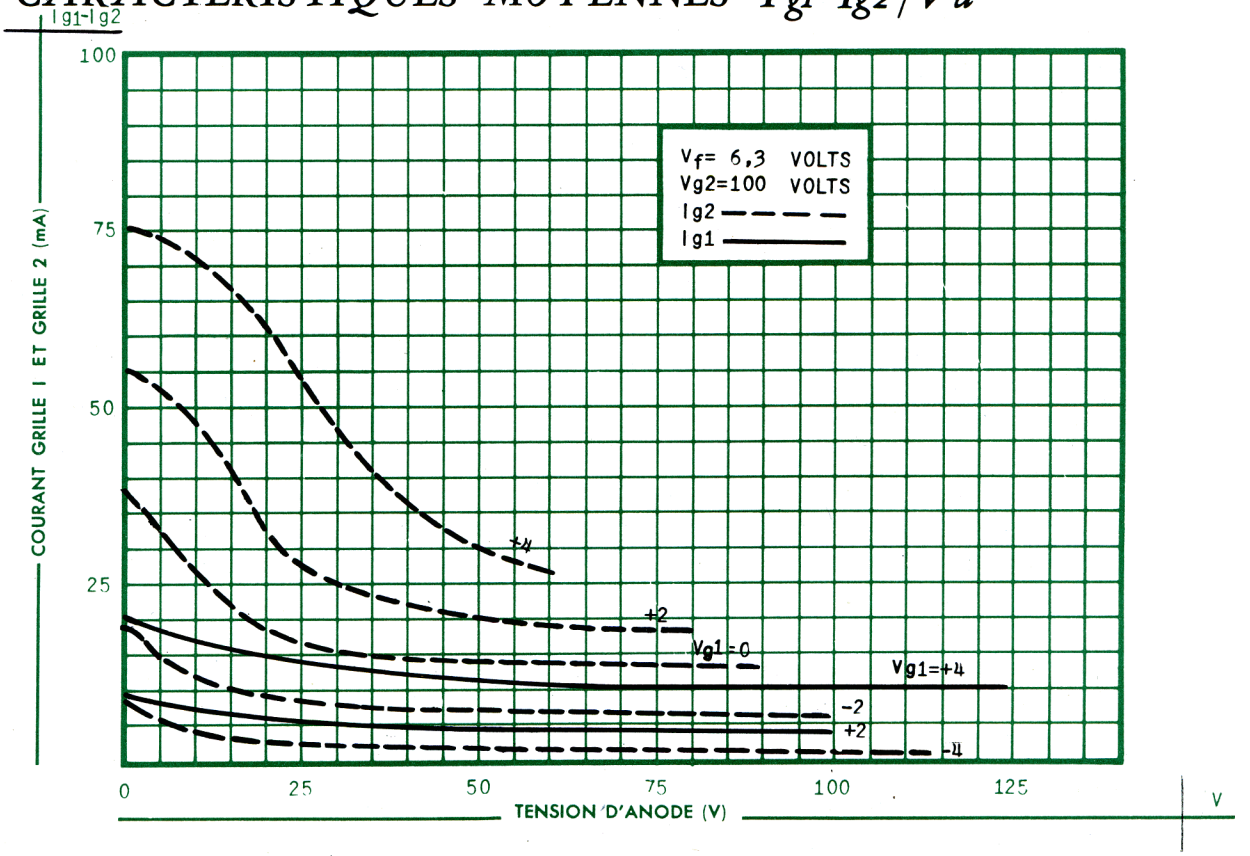
Cinq chocs de 450 g appliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

FATIGUE VIBRATIONS

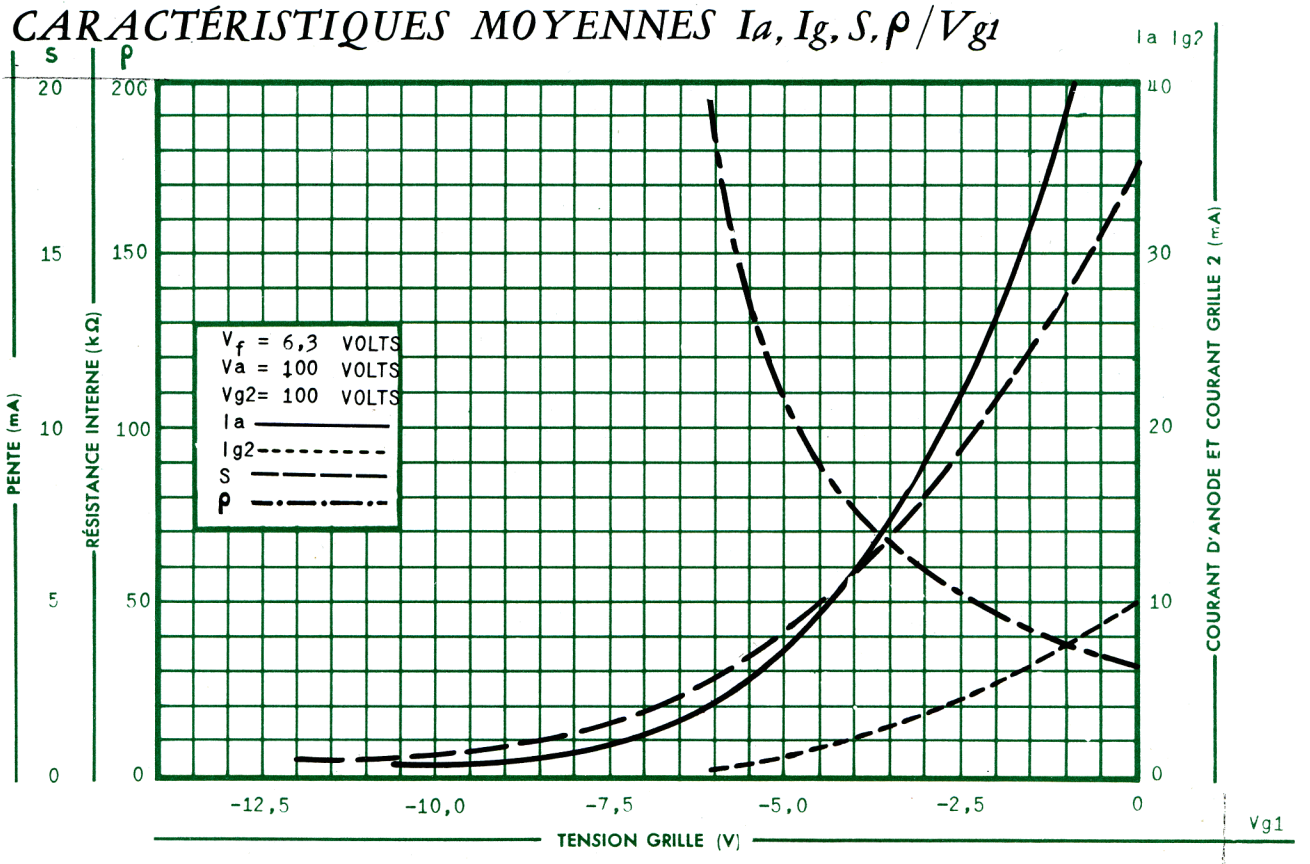
Vibration sinusoïdale appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (trois fois 24 heures).
Accélération de 2,5 g ; fréquence 25 Hz.

5639

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES $I_{g1}\cdot I_{g2}/V_a$



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES $I_a, I_g, S, \rho / V_{g1}$



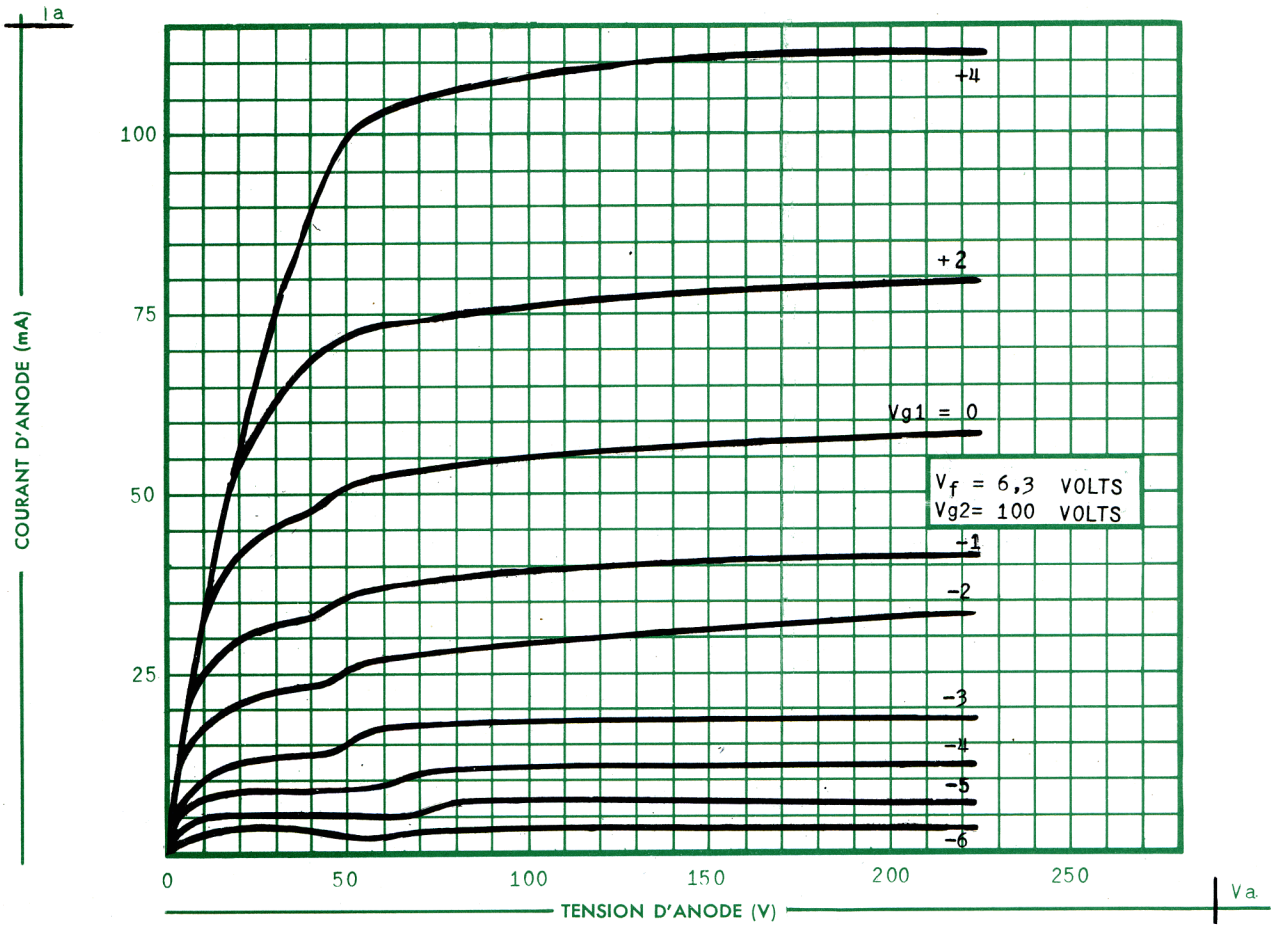
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5911-DI 4/5

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Va



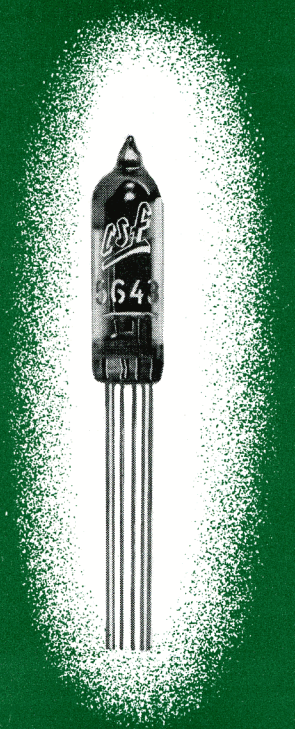
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

"Subnitron" 5643

MARQUE DE SÉCURITÉ DÉPOSÉE



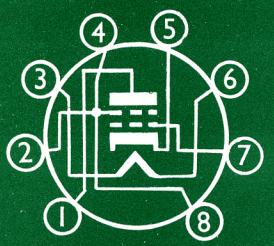
THYRATRON 5643

SUBMINIATURE DE SÉCURITÉ

Le thyratron tétrode 5643 peut être utilisé comme redresseur à contrôle de grille ou comme relais dans les circuits ne nécessitant pas une forte puissance de commande.

Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



1 - Anode
2 - Grille 2
3 - Filament
4 - Grille 2
5 - Cathode
6 - Filament
7 - Grille 1
8 - Grille 2

Montage : toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES

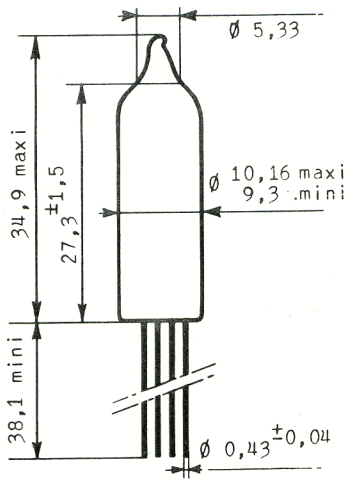
Cathode à oxydes, chauffage indirect
Tension filament (V) 6,3 ± 5 %
Courant filament (A) 0,15

Capacités entre électrodes μμF	Avec blindage externe	Sans blindage externe
Grille 1 à anode	0,08	0,11
Entrée	1,7	1,6
Sortie	1,6	1,5

Le blindage externe d'un diamètre intérieur de 10,28 est connecté à la cathode.

ENCOMBREMENT

A 10-1 UTE



Embase circulaire
8 fils 8 A 6 UTE
Poids net 3,4 g

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

MARS 1960

6003 - D1 - 1/5

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

Tension d'anode (V)	500
Tension inverse d'anode (V)	500
Tension négative de grille 2 (V)	— 100
Tension négative de grille 1 (V)	— 200
Courant crête de cathode (mA)	100
Courant moyen de cathode (mA)	16
Résistance de grille 1 (MΩ)	10
Tension entre cathode et filament (V)	
— Filament négatif	100
— Filament positif	25
Temps minimum de préchauffage de la cathode (s)	10
Température de l'ampoule maximum (°C)	125
Température ambiante minimum (°C)	— 55

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Tension d'anode (V. eff)	350
Tension de grille 2 (V)	0
Résistance de grille 1 (MΩ)	0,1
Tension de grille 1 (V)	— 10
Tension approximative de grille 1 pour l'amorçage (V)	— 3

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

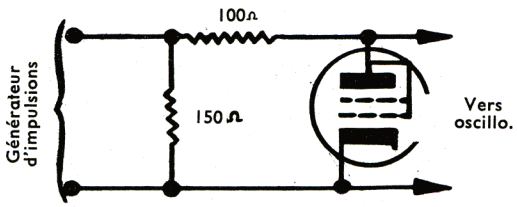
	Minimum	Maximum
Courant filament (A)	0,14	0,16
Vf = 6,3 V ;		
— après 500 h de durée	0,14	0,16
— après 1.000 h de durée	0,14	0,16
Caractéristique de contrôle de grille (V)		
Vf = 6,3 V ; Va = 350 V.eff ; Vg2 = 0 V ; Ra = 10 kΩ		
— Rg1 = 0,1 MΩ	— 2,0	— 4,0
— Rg1 = 10 MΩ	—	— 6,0
— après 500 h de durée avec Rg1 = 0,1 MΩ	— 0,8	— 5,0
— après 1.000 h de durée	— 0,8	— 5,0
Tension d'anode pour conduction (V)		
Vf = 6,3 V ; Vg1 = 0 ; Vg2 = 0 V ; Rg1 = 0,1 MΩ Ra = 10 kΩ		
— après 500 h de durée	—	70
— après 1.000 h de durée	—	120
Courant filament cathode (μA)	—	10
Vfk = — 100 V et + 25 V ;		
— après 500 h de durée	—	20
— après 1.000 h de durée	—	20

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

Emission** (V crête)	76
Vf = 6,3 V	
— après 500 h de durée	100

* *Les conditions de durée sont : Vf = 6,3 V; Va = 350 V eff ; Vg 2 = 0 ; Ra = 5 kΩ; Rg 1 = 50 kΩ ; Vg 1 est réglé pour obtenir I cra = 100 mA ; Ia = 10 mA ; fonctionnement intermittent.*

** *Les conditions de mesure d'émission sont : tube monté en diode, impulsions de 180 V d'amplitude, 5 μ s de largeur et de fréquence de répétition 100 pps Le générateur d'impulsions a une impédance de 75 Ω.*



Les impulsions sont appliquées au tube comme indiqué sur le schéma.
L'impulsion recueillie aux bornes du tube doit avoir une amplitude inférieure à la valeur spécifiée.

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

FATIGUE FILAMENT

2 000 cycles : allumage une minute, extinction une minute.
Vf = 7 V ; Va = Vg1 = Vg2 = 0 ; Vfk = — 100 V.

RÉSISTANCE AUX CHOCS

Cinq chocs de 450 g appliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

FATIGUE VIBRATIONS

Vibration sinusoïdale appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (trois fois 24 heures).
Accélération de 2,5 g. fréquence 25 Hz.

CONSIGNES D'UTILISATION

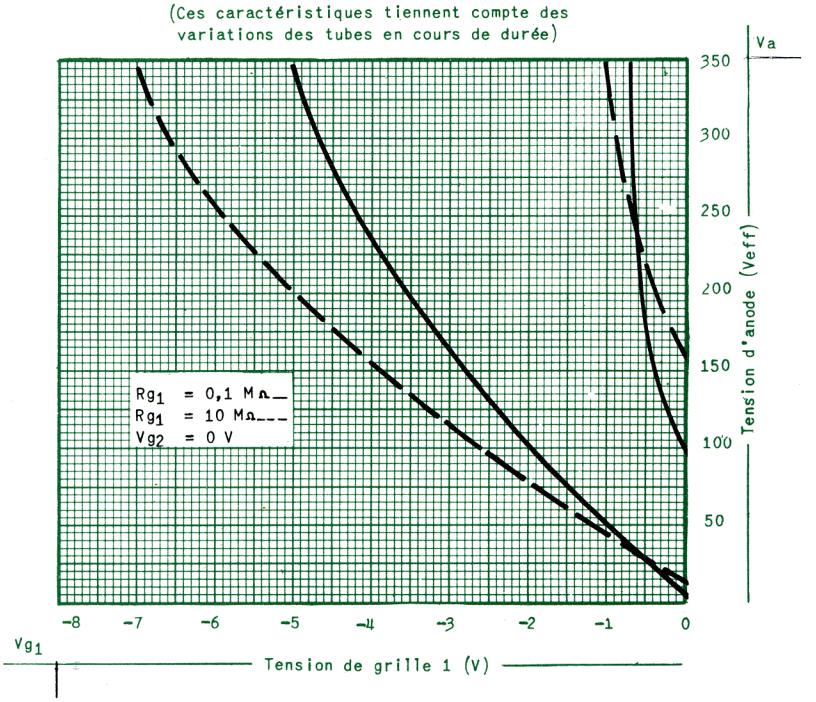
Le thyratron 5 643 ne doit être utilisé avec une résistance de grille supérieure à 10 MΩ. Si cette valeur limite est utilisée, les courants de fuite dans le câblage ou le support du tube doivent être extrêmement faibles et la capacité du circuit grille-anode doit être aussi réduite que possible pour prévenir des allumages intempestifs. Une résistance de grille de 0,1 MΩ assure un fonctionnement correct dans toutes les applications.

Comme pour tous les tubes à gaz, à cathode, à oxydes, la tension de chauffage est assez critique : elle ne doit pas différer de plus de ± 5 % de la valeur spécifiée. Une température de cathode trop faible peut provoquer la destruction de la cathode. Une température trop élevée peut amener des amorçages erratiques.
Un temps de préchauffage de 10 s est d'autre part indispensable avant l'application de la tension d'anode.

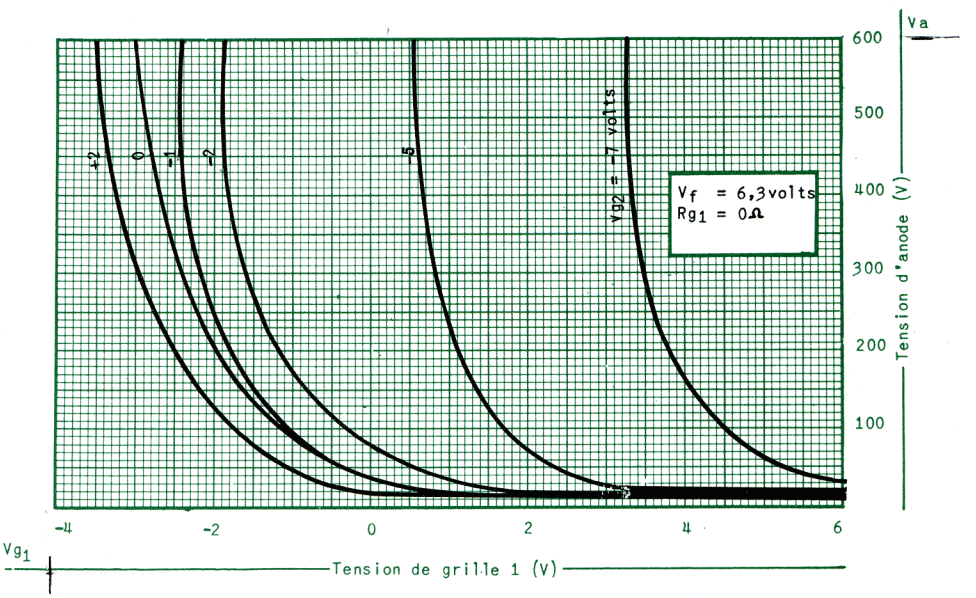
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
6003 - D1 - 3/5

CARACTERISTIQUES LIMITES DE CONTROLE DE GRILLE Va/VgI

(Ces caractéristiques tiennent compte des variations des tubes en cours de durée)



CARACTERISTIQUES MOYENNES DE CONTROLE DE GRILLE Va/VgI



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

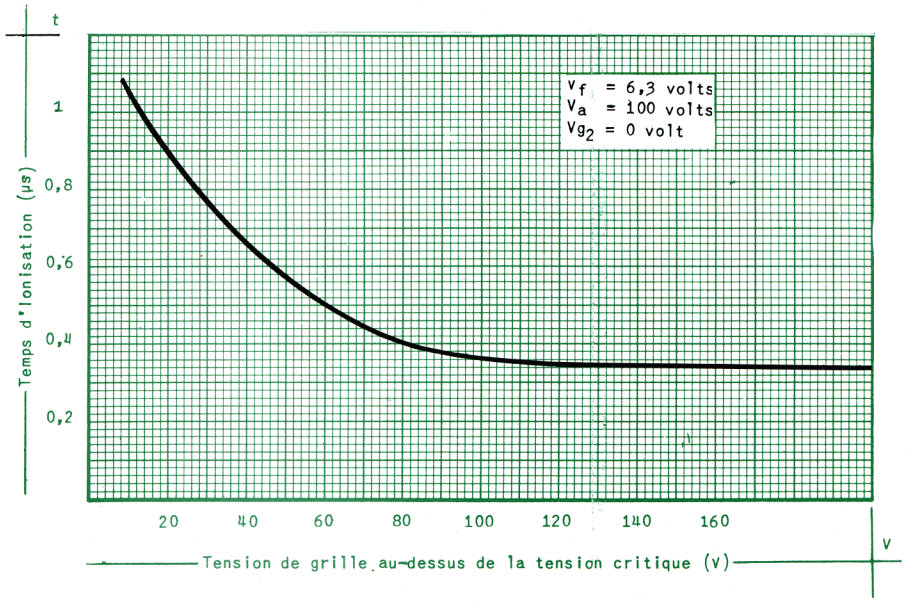
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

CSF

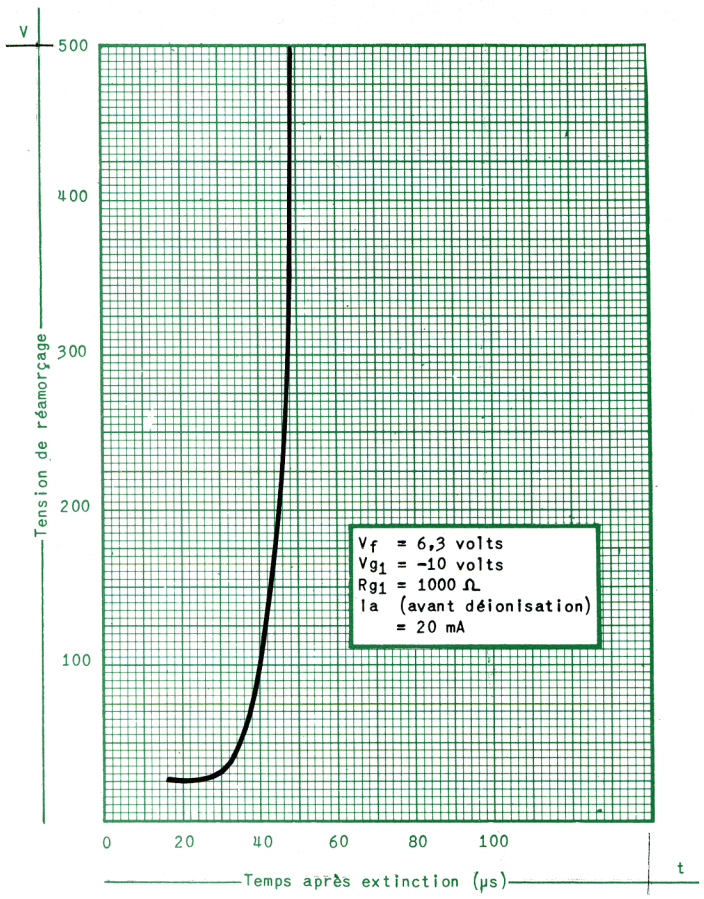
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6003 - D1 - 4/5

CARACTERISTIQUE MOYENNE D'IONISATION V/t



CARACTERISTIQUE MOYENNE DE DEIONISATION V/t



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
6003 - D1 - 5/5

"Miniatron" 5654/6 AK 5 W

MARQUE DE SÉCURITÉ DÉPOSEE

PENTODE HF 5654/6AK5W

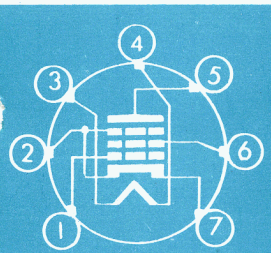


MINIATURE DE SÉCURITÉ A FAIBLE TENSION DE BLOCAGE

La pentode 5654/6AK5W à faible tension de blocage et forte pente convient à un grand nombre de montages dont: amplificateurs HF à large bande, amplificateurs vidéo et BF, multiplicateurs de fréquence cathode followers. Sa fréquence maximum d'utilisatian est de 400 MHz environ.

Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



1 - Grille 1
2 - Cathode, grille 3 blindage
3 - Filament
4 - Filament
5 - Anode
6 - Grille 2
7 - Cathode, grille 3, blindage

Montage : toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

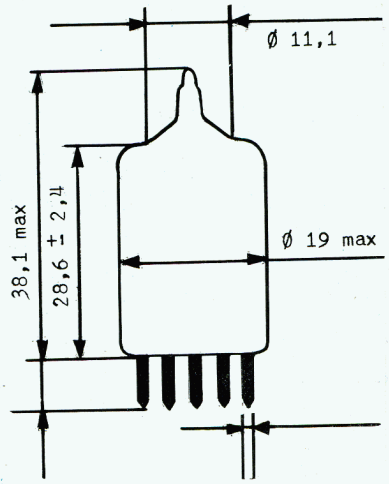
Cathode à oxydes, chauffage indirect
Tension filament (V) 6,3 ± 10 %
Courant filament (A) 0,175

Capacités entre électrodes µµ F	Avec blindage externe
Grille 1 à anode (max.)	0,02
Entrée	4
Sortie	2,85

Le blindage externe d'un diamètre intérieur de 19,25 est connecté à la cathode.

ENCOMBREMENT

A 19-1 UTE



Embase miniature 7 broches : 7C10

Poids net : 6 g.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.

DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

MAI 1957

11.651 - 16

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

Tension d'anode (V)	200
Tension de grille 2 pour Pg2 = 0 (V)	200
Tension maximum de grille 1 (V)	0
Tension minimum de grille 1 (V)	− 50
Courant de cathode (mA)	20
Dissipation d'anode (W)	1,65
Dissipation de la grille 2 jusqu'à Vg2 = 100 V (W)	0,55
au delà, voir le diagramme de charge de la grille 2.	
Tension entre cathode et filament (V)	± 135
Résistance de grille 1 (MΩ)	0,1
Température de l'ampoule (°C)	165

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

Tension d'anode (V)	120	180
Tension de grille 2 (V)	120	120
Résistance de cathode (Ω) *	180	180
Résistance interne (env.) (MΩ)	0,30	0,50
Pente (mA/V)	5	5,1
Courant d'anode (mA)	7,5	7,7
Courant de grille 2 (mA)	2,5	2,4
Tension de grille 1 pour un courant d'anode de 10 µA (V)	− 8,5	− 8,5

** L'utilisation à polarisation fixe n'est pas recommandée*

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA) Vf = 6,3 V;	160	190
- après 500 h. de durée*	160	190
Courant d'anode (mA) Vf = 6,3 V; Va = Vg2 = 120 V; Vg1 = − 2 V	5	11
Courant d'anode (µA) Vf = 6,3 V; Va = Vg2 = 120 V; Vg1 = − 5,5 V	5	—
Courant d'anode (µA) Vf = 6,3 V; Va = Vg2 = 120 V; Vg1 = − 10 V; Ra = 0,1 MΩ	—	200
Courant de grille 2 (mA) Vf = 6,3 V; Va = Vg2 = 120 V; Vg1 = − 2 V;	0,8	4
Pente (mA/V) Vf = 6,3 V; Va = Vg2 = 120 V; Vg1 = − 2 V	3,8	6,2
Variation individuelle de pente après 500 h de durée (%)	—	20
Courant inverse de grille 1 (µA) Vf = 6,3 V; Va = Vg2 = 120 V; Vg1 = − 2 V; Rg1 = 0,5 MΩ	—	0,1
- après 500 h. de durée*	—	0,1

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

	Minimum	Maximum
Capacités entre électrodes (μμF) avec blindage externe de ∅ intérieur 19,2 relié à la cathode		
Capacité entre grille 1 et anode	—	0,02
Entrée	3,4	4,6
Sortie	2,45	3,25
Courant filament-cathode (μA) Vf = 6,3 V; Vf-k = ± 100 V	—	10
- après 500 h. de durée*	—	10
Résistance d'isolement entre électrodes (MΩ) Vf = 6,3 V		
- 100 V entre la grille 1 et les autres électrodes	100	—
- après 500 h. de durée*	50	—
- 300 V entre l'anode et les autres électrodes	100	—
- après 500 h. de durée*	50	—
Tension vibratoire (mV) Vf = 6,3 V; Va = Vg2 = 120 V; Vg1 = − 2 V; Ra = 10 KΩ; Accélération : 10 g à 50 Hz	—	300

** Les conditions de durée sont: Vf = 6,3 V; Va = 150 V; Vg2 = 125 V; Vg1 = 0; Rk = 130 Ω; Rg1 = 0,1 MΩ; Vf-k = 135 V, le filament étant positif par rapport à la cathode, température de l'ampoule 165° C. min, fonctionnement intermittent.*

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

FATIGUE FILAMENT

2.000 cycles : allumage une minute, extinction une minute.
Vf = 7,5 V; Va = Vg2 = Vg1 = 0 ; Vfk = 135 V;

RÉSISTANCE AUX CHOCS

Cinq chocs de 450 g appliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

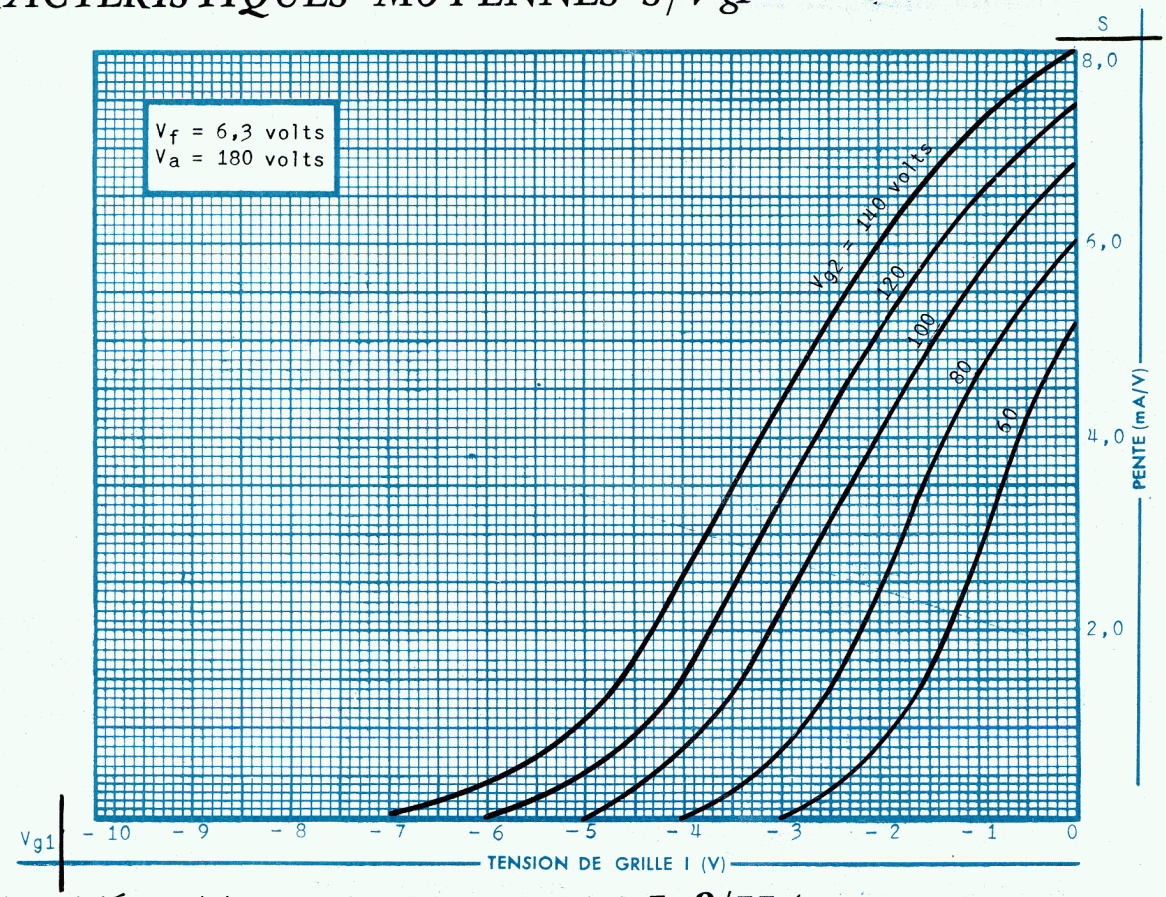
FATIGUE VIBRATIONS

Vibration sinusoïdale appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (trois fois 24 heures).
Accélération de 2,5 g; fréquence 25 Hz.

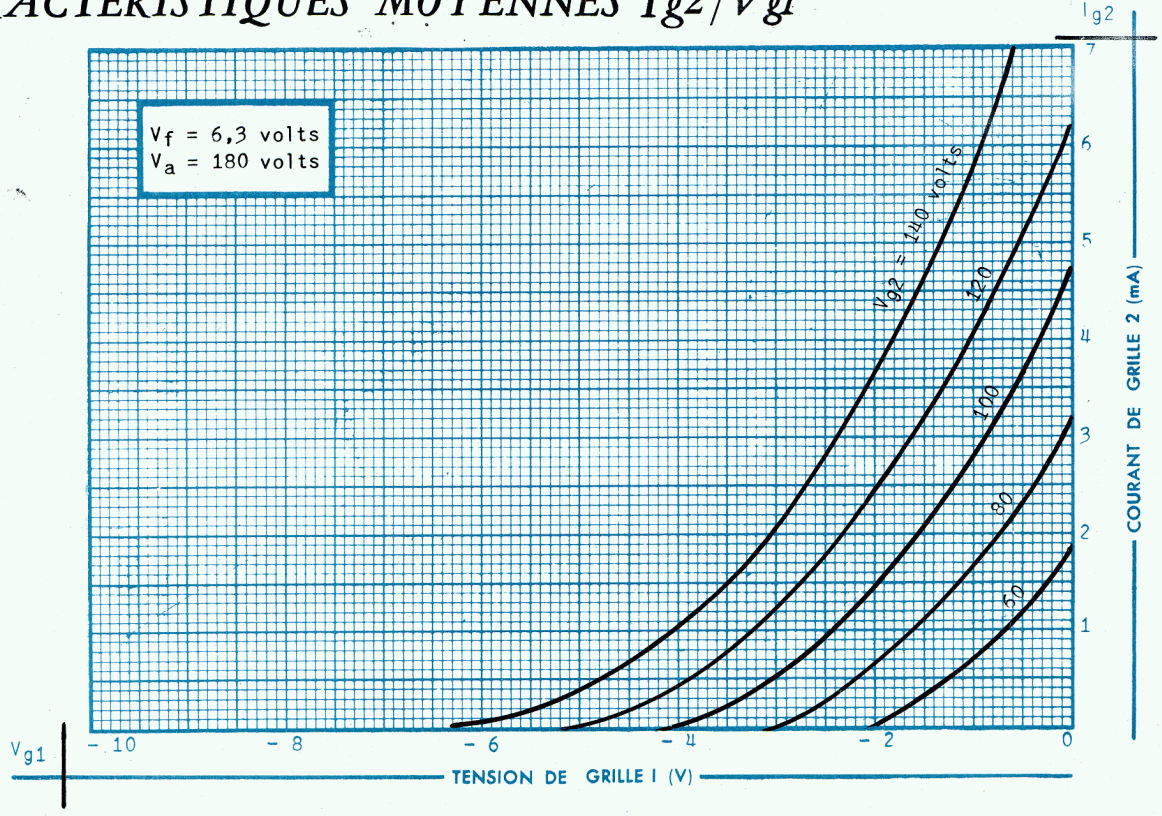
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

11-651-3/6

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES S/Vg1



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ig2/Vg1

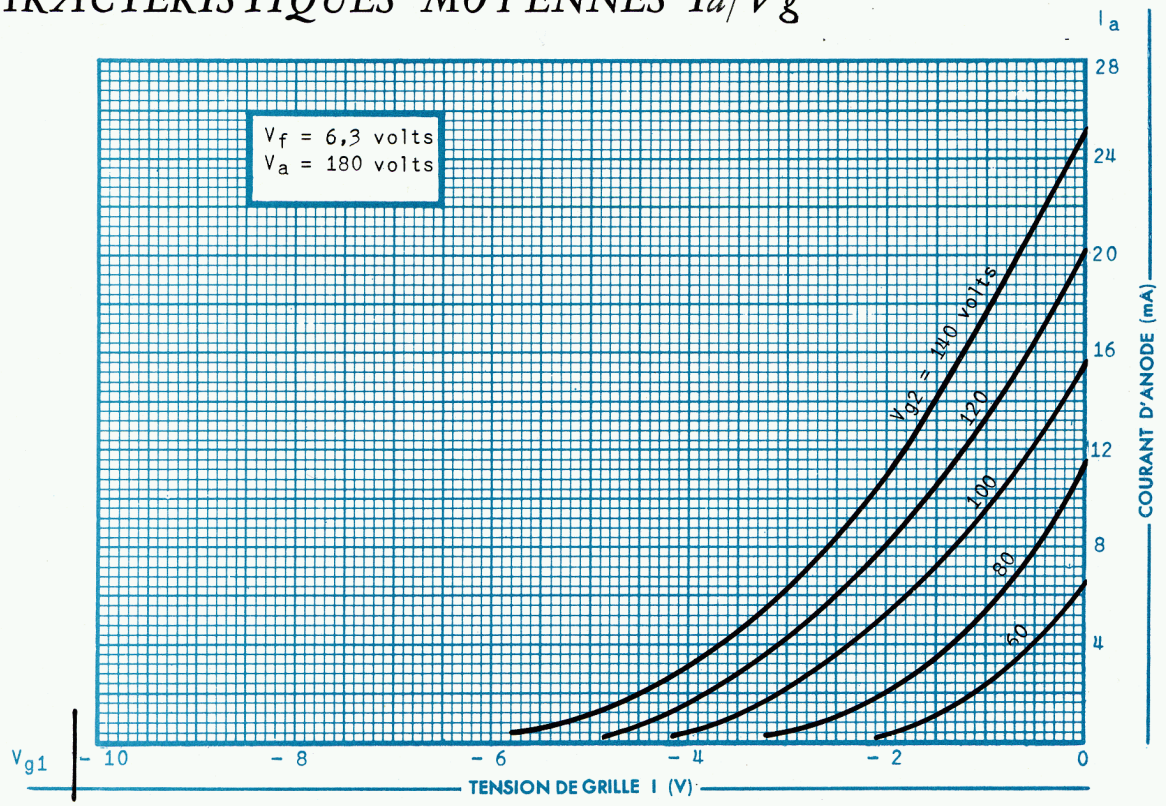


COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F

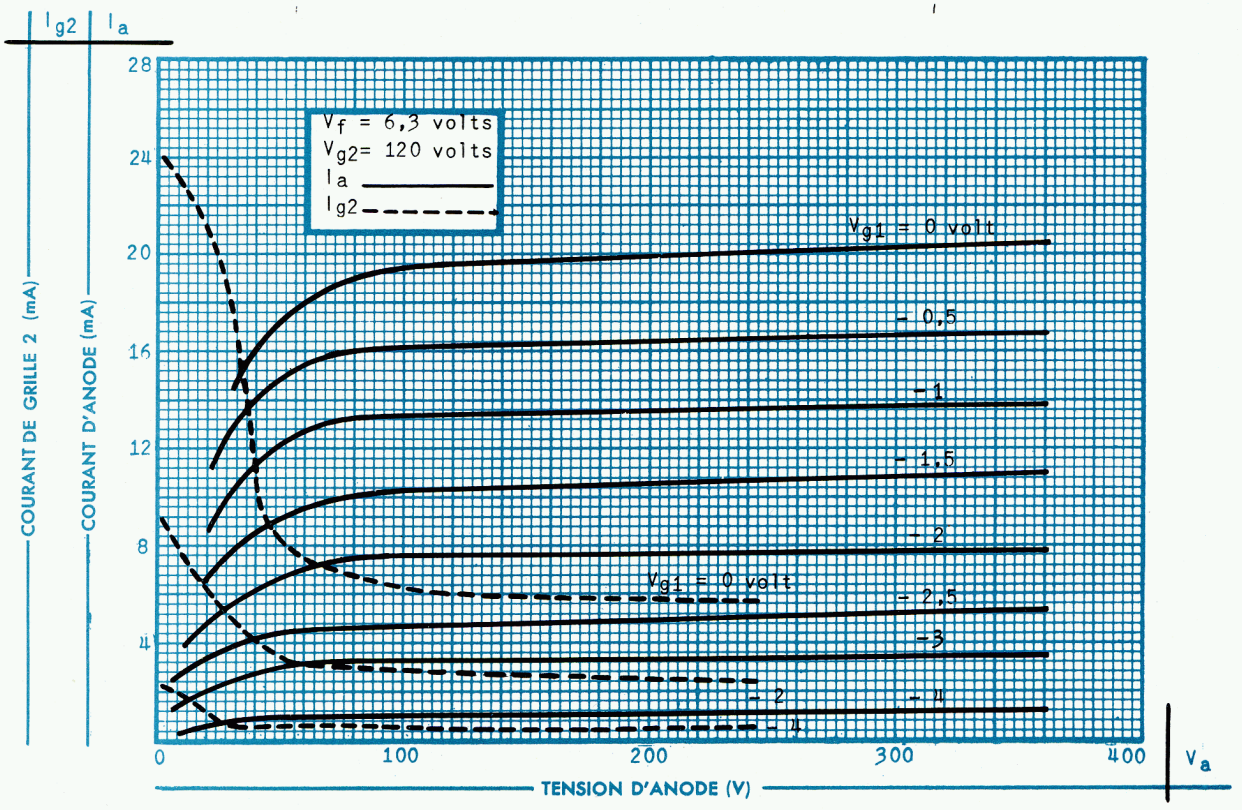
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

11.651-4/6

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Vg



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia-Ig2/Va



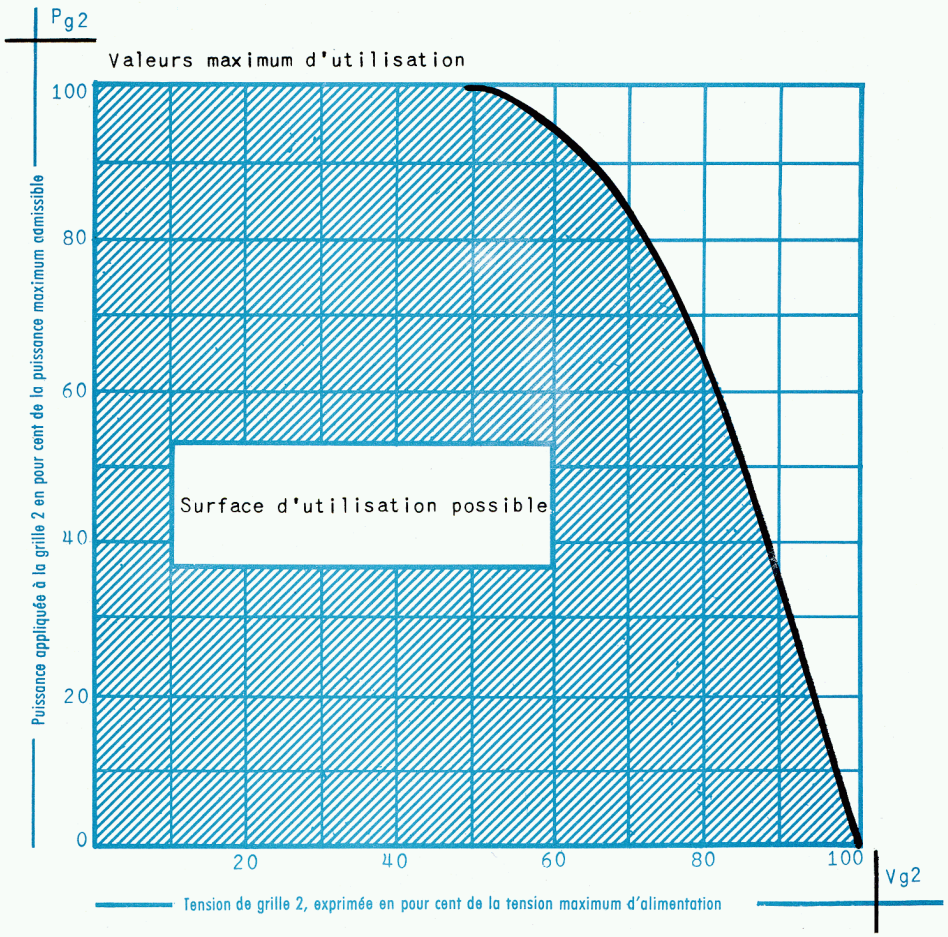
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.

DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

11.651-5/6

DIAGRAMME DE CHARGE DE GRILLE 2:

Pg2/Vg2



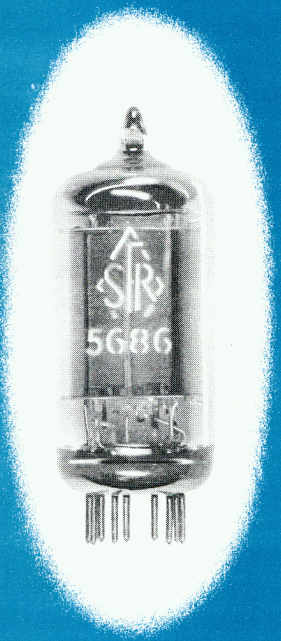
11-651-6/6

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

"Miniatron" CSF 5686

MARQUE DE SÉCURITÉ DÉPOSÉE

PENTODE 5686



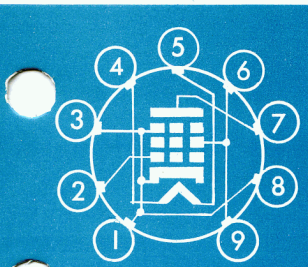
MINIATURE DE SÉCURITÉ A FAISCEAUX DIRIGÉS

La pentode 5686 est désignée pour fonctionner en amplificatrice de puissance BF, classe A et HF, classe C jusqu'à 160 MHz environ.

Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

Ce tube a été développé sur marché du Service Technique des Télécommunications de l'AIR.

BROCHAGE



1 — Cathode et grille 3
2 — Grille 1
3 — Cathode et grille 3
4 — Filament
5 — Filament
6 — Grille 2
7 — Anode
8 — Cathode et grille 3
9 — Grille 2

Montage : toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Cathode à oxydes, chauffage indirect.
Tension filament (V) 6,3 ± 10 %.
Courant filament (A) 0,35

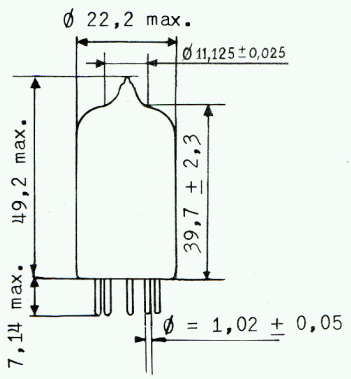
Capacités entre électrodes μμ F	Avec blindage externe	Sans blindage externe
Grille 1 à anode max	0,08	0,11
Entrée	6,5	6,4
Sortie	8,5	4

Le blindage externe d'un diamètre intérieur de 22,2 est connecté à la cathode.

Tube antérieurement fabriqué par la Société Française Radio-Electrique fusionnée avec C.S.F.

ENCOMBREMENT

A 22-2 UTE



Embase miniature 9 broches : 9-C-12.
Poids net : 12 g

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

AOUT 1957

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

Tension d'anode (V)	275
Tension de grille 2 (V)	275
Tension continue de grille 1 minimum (V)	− 165
Puissance appliquée (W)	11
Dissipation d'anode (W)	8,25
Dissipation de grille 2 (W)	3,3
Courant d'anode (mA)	44
Courant de grille 2 (mA)	16,5
Courant de grille 1 (mA)	3,3
Résistance de grille 1 (MΩ)	
- avec polarisation fixe classe A (MΩ)	0,1
- avec polarisation fixe classe C (MΩ)	0,05
- avec polarisation automatique classe A (MΩ)	0,5
- avec polarisation automatique classe C (MΩ)	0,05
Tension entre cathode et filament (V)	± 100
Température de l'ampoule (°C)	225

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

AMPLIFICATRICE CLASSE A1

Tension d'anode (V)	250
Tension de grille 2 (V)	250
Tension de grille 1 (V)	− 12,5
Crête de tension BF appliquée sur g1 (V)	12,5
Résistance interne (kΩ)	45
Pente (mA/V)	3,1
Courant d'anode au repos (mA)	27
Courant de grille 2 au repos (mA)	3
Résistance de charge (kΩ)	9
Puissance de sortie (W)	2,7

AMPLIFICATRICE CLASSE C télégraphie jusqu'à 160 MHz.

Tension d'anode (V)	250	250
Tension de grille 2 (V)	180	250
Tension de grille 1 (V)	− 30	− 50
Résistance de grille 1 (kΩ)	15	25
Crête de tension HF appliquée à g1 (V)	50	75
Courant d'anode (mA)	30	40
Courant de grille 2, env. (mA)	6,5	10,5
Courant de grille 1, env. (mA)	2	2
Puissance de commande, env. (W)	0,10	0,15
Puissance de sortie, env. (W)	5	6,5
Puissance nominale de sortie à 125 MHz (W)	—	5,25

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA) Vf = 6,3 V.	320	380

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

	Minimum	Maximum
Courant d'anode (mA) Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg2 = 250 V ; Vg 1 = – 12,5 V.	21	35
Courant de grille 2 (mA) Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg 2 = 250 V ; Vg1 = – 12,5 V.	1	6
Pente (mA/V) Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg 2 = 250 V ; Vg1 = – 12,5 V.	2,6	4
Puissance de sortie en amplificatrice (W) Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg 2 = 250 V ; Vg1 = – 12,5 V ; Ra = 9 kΩ ; V signal = 8,8 V eff.	2,2	–
Puissance de sortie en oscillatrice (W) Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg 2 = 250 V ; Rg1 = 25 KΩ ; f = 5 MHz. Tension signal réglée pour Ig1 = 2 mA Za adaptée pour Ia = 40 mA	5,25	–
après 500 h. de durée*	4,25	–
Puissance de sortie en oscillatrice (W) Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg 2 = 250 V ; Vg1 = – 50 V ; f = 125 MHz. Tension signal réglée pour Ia = 40 mA	4,3	–
Courant de grille 2 en HF (mA) Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg 2 = 250 V ; Rg1 = 25 kΩ ; f = 5 MHz. Tension signal réglée pour Ig1 = 2 mA Za adaptée pour Ia = 40 mA	–	13
Courant inverse de grille 1 (μA) Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg 2 = 250 V ; Vg1 = – 12,5 V ; Rg1 = 100 kΩ.	–	2
après 500 h. de durée*	–	2
Capacités entre électrodes (μμF) avec blindage externe de ø intérieur 22,2 connecté à la cathode		
Capacité entre grille 1 et anode	–	0,08
Capacité d'entrée	5	8
Capacité de sortie	7	10
Courant filament-cathode (μA) Vf = 6,3 V ; Vfk = ± 100 V.	–	20
Résistance d'isolement entre électrodes (MΩ) Vf = 6,3 V.		
– 100 V entre la grille 1 et les autres électrodes	100	–
– 300 V entre l'anode et les autres électrodes	100	–
Tension vibratoire (mV) Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg 2 = 250 V ; Vg1 = – 12,5 V ; Ra = 2000 Ω. Accélération de 10 g à 50 Hz	–	600

** Les conditions de durée sont : Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg 2 = 250 V ; Vg 1 = 0 V ; Rk = 400 Ω ; Rg 1 = 0,1 MΩ ; Vfk = 100 V ; le filament étant positif par rapport à la cathode, température de l'ampoule 220°C, fonctionnement intermittent.*

11.661 - 3/8

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

FATIGUE FILAMENT

2000 cycles : allumage une minute, extinction une minute.
Vf = 7,5 V; Va = Vg3 = Vg2 = Vgl = 0; Vfk = 130 V.

RÉSISTANCE AUX CHOCS

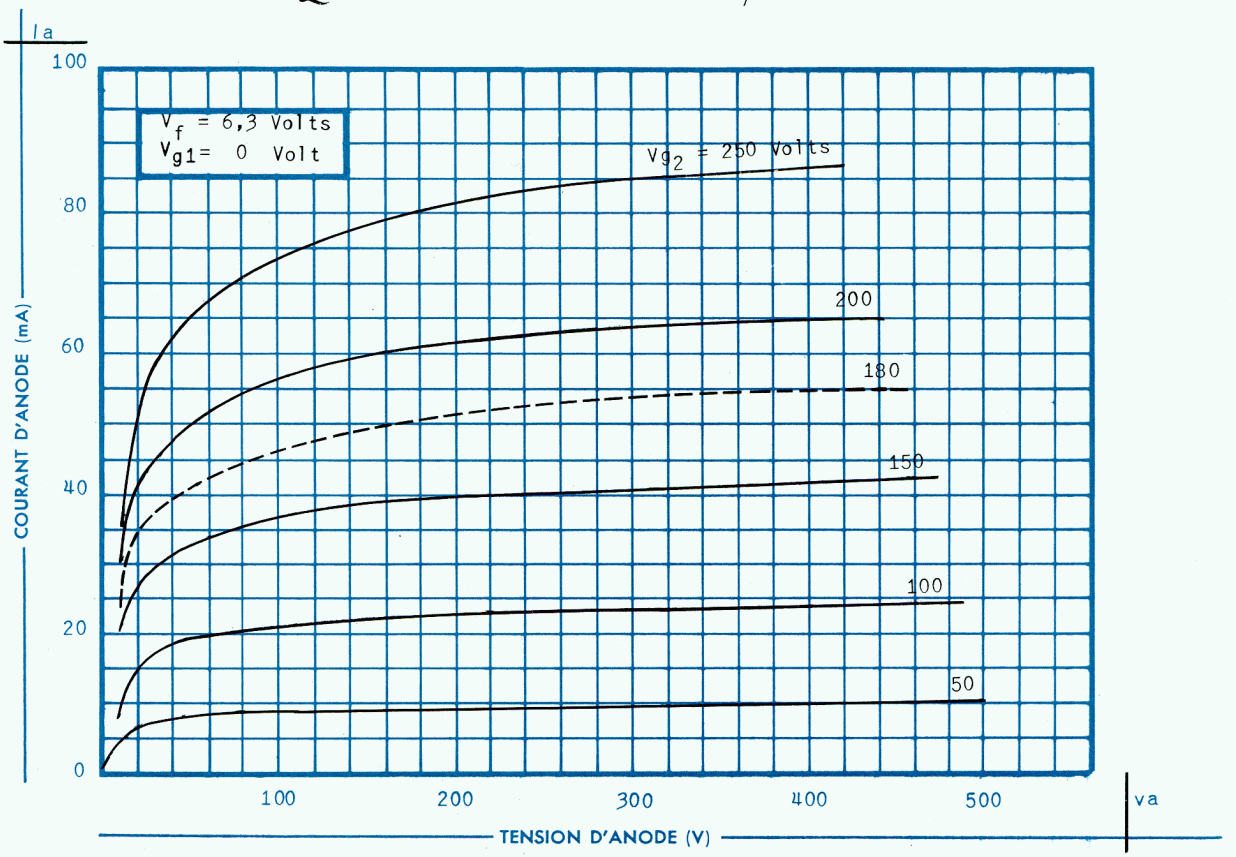
Cinq chocs de 450 g appliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

FATIGUE VIBRATIONS

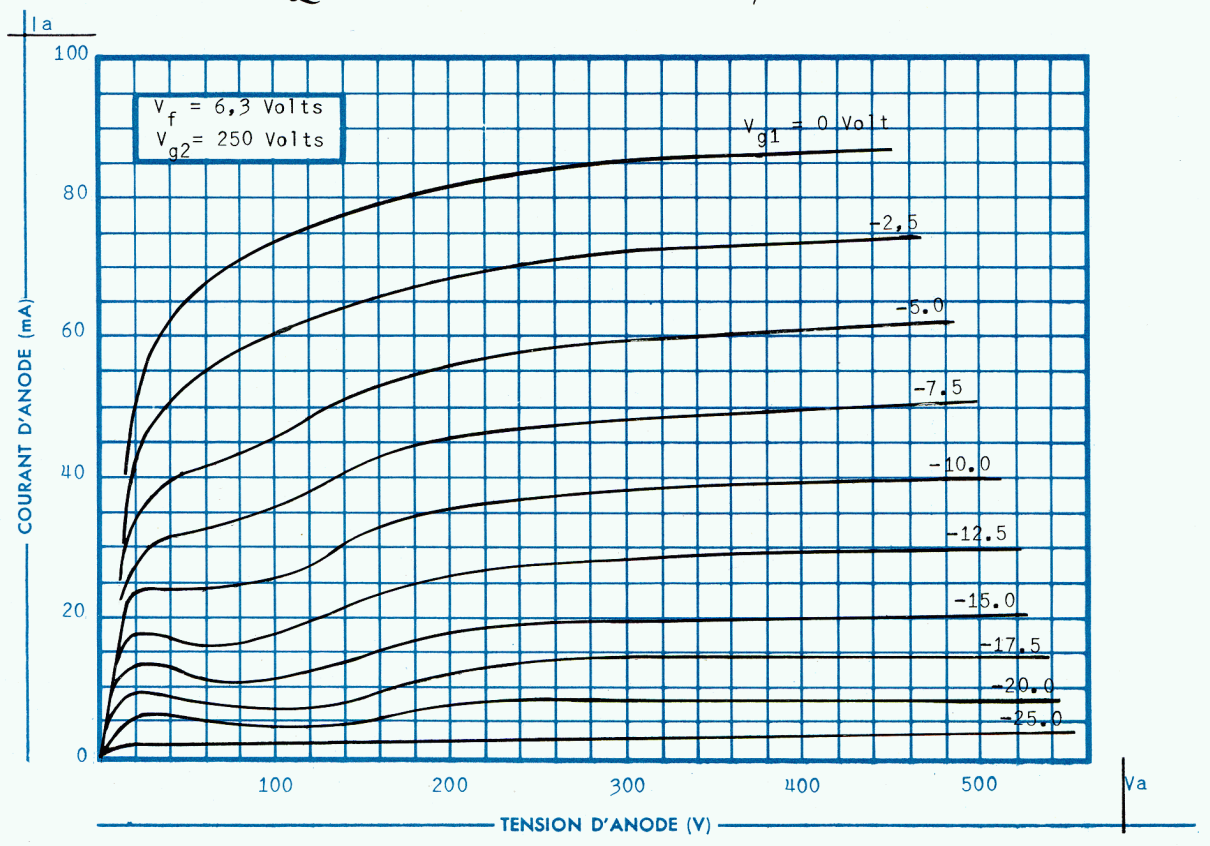
Vibration sinusoïdale appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (3 fois 24 heures).
Accélération 2,5 g.
Fréquence 25 Hz.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Va



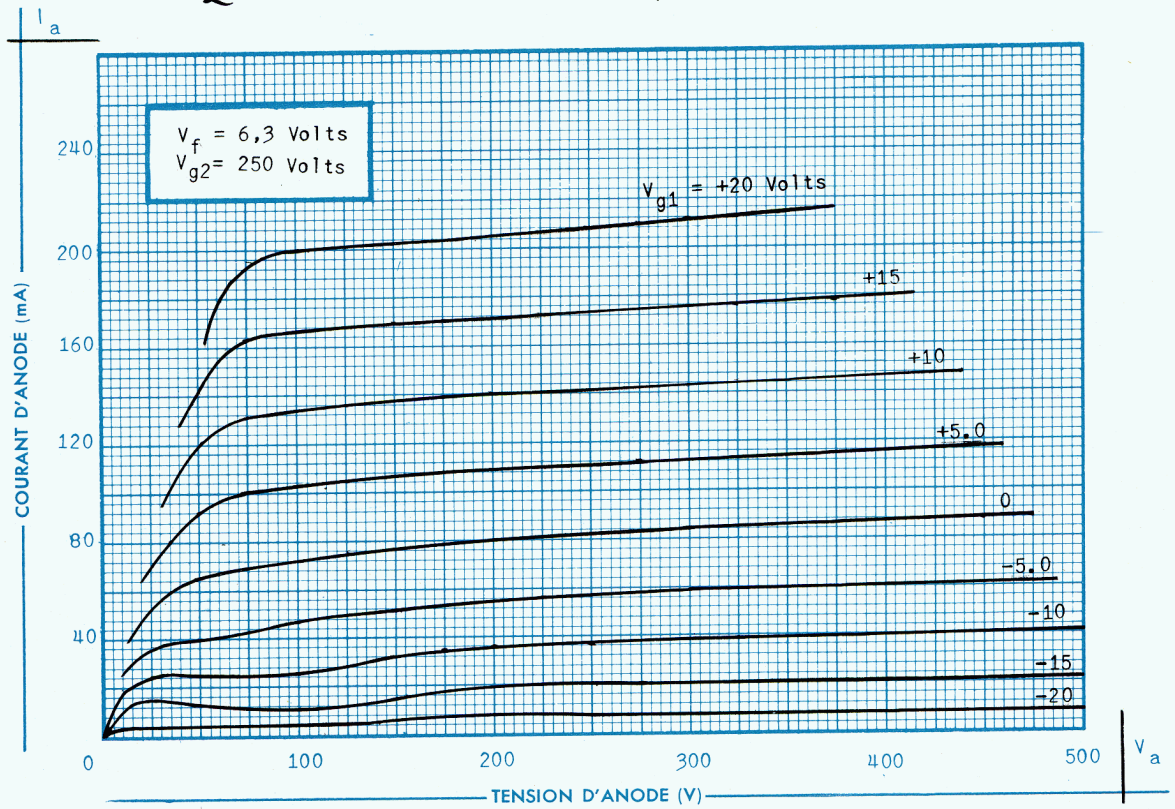
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Va



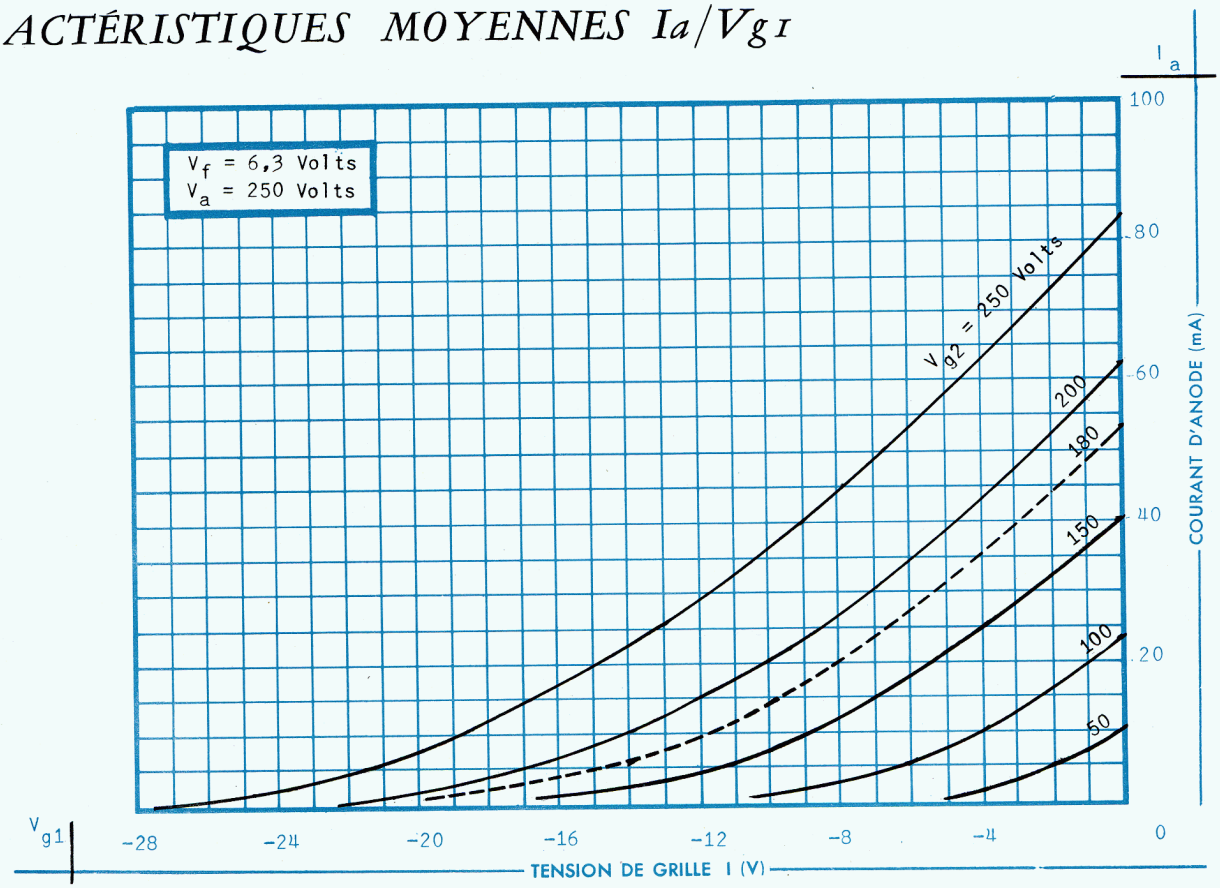
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

11.661 - 5/8

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Va

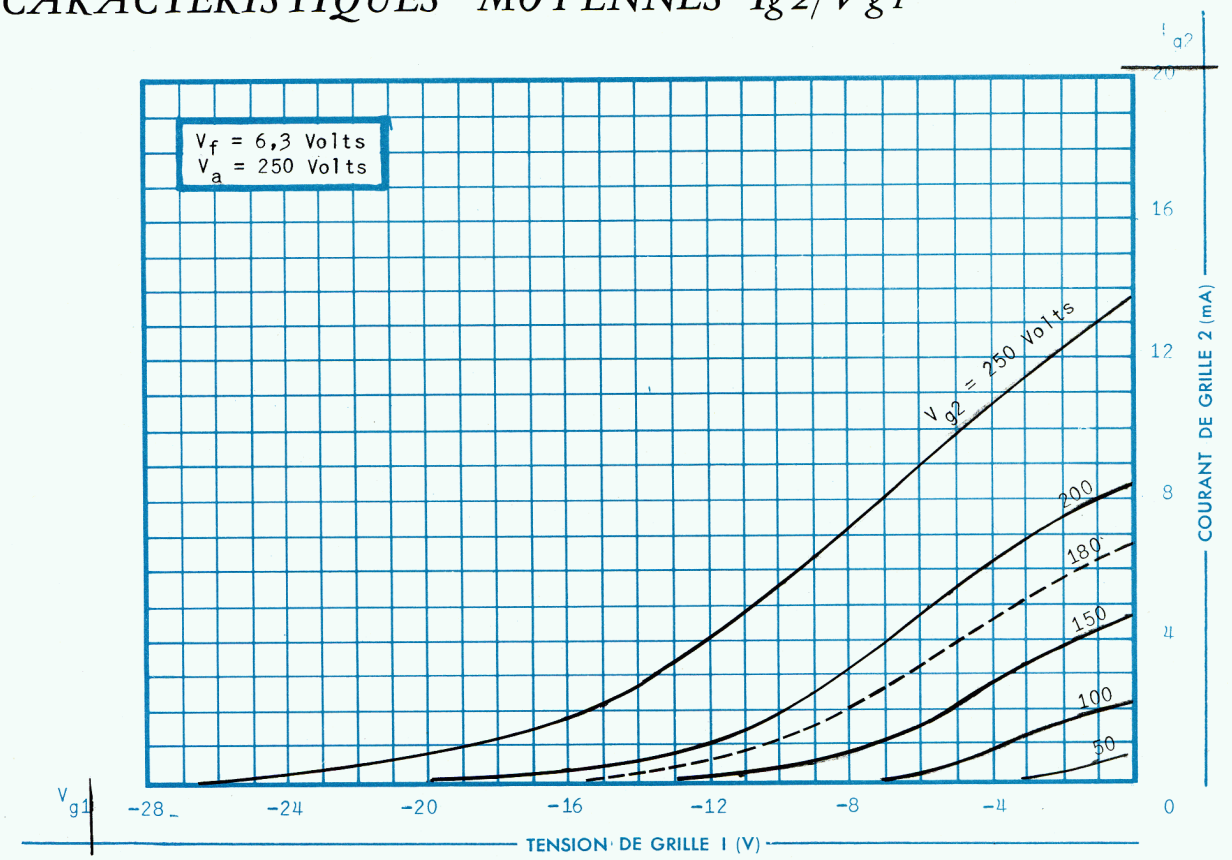


CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Vg1

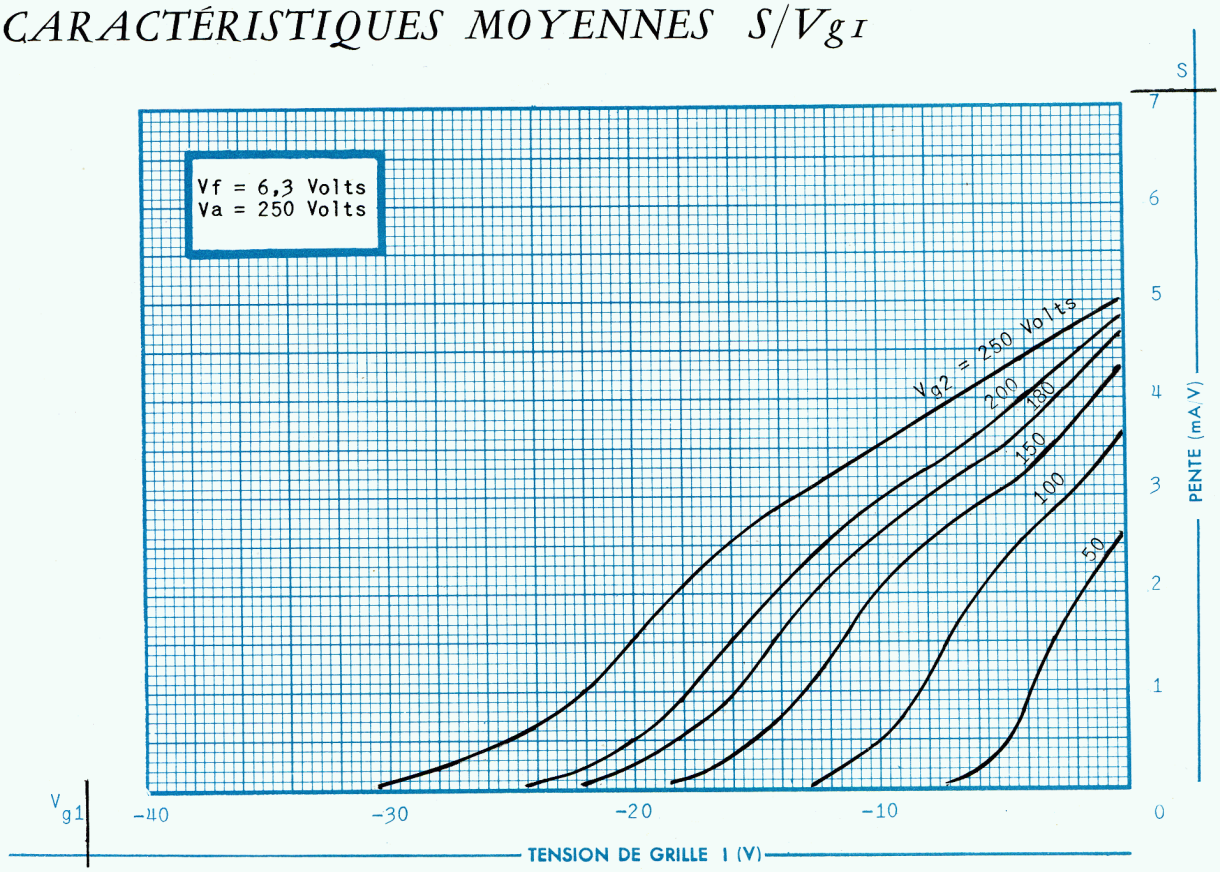


COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES I_{g2}/V_{g1}



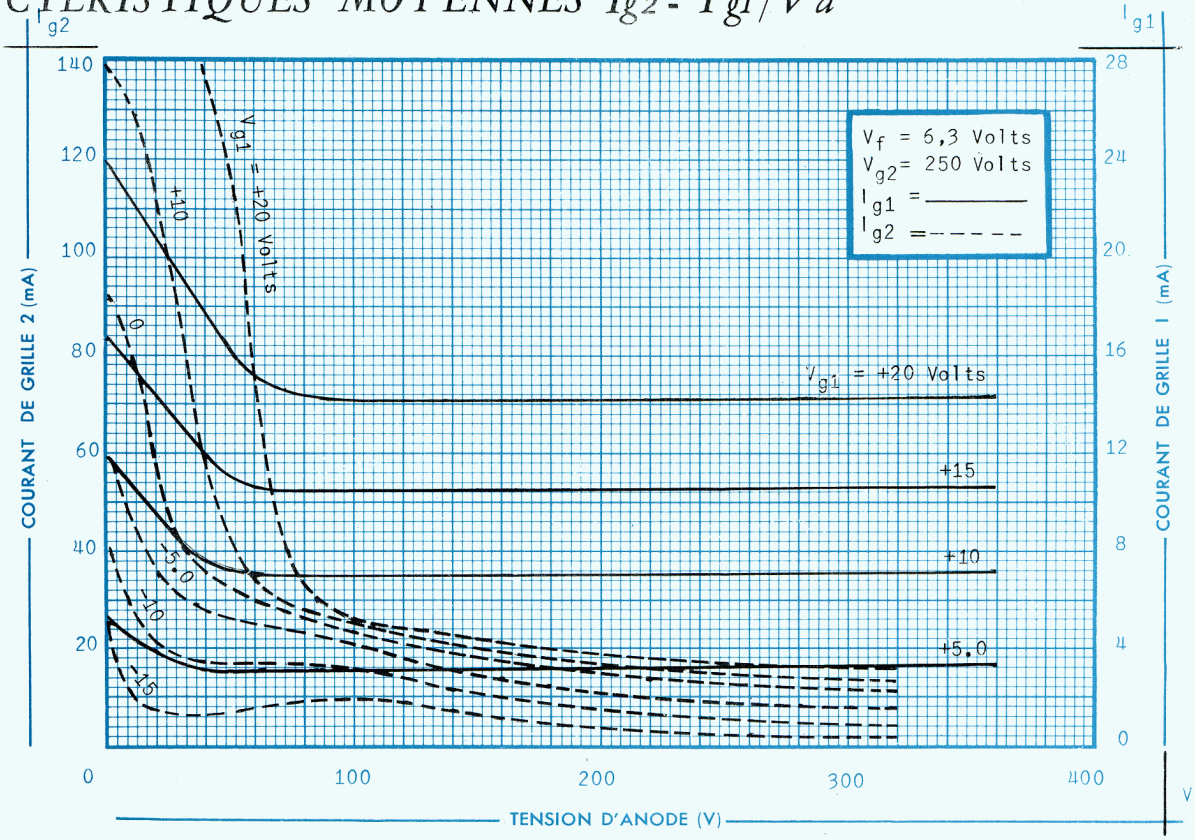
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES S/V_{g1}



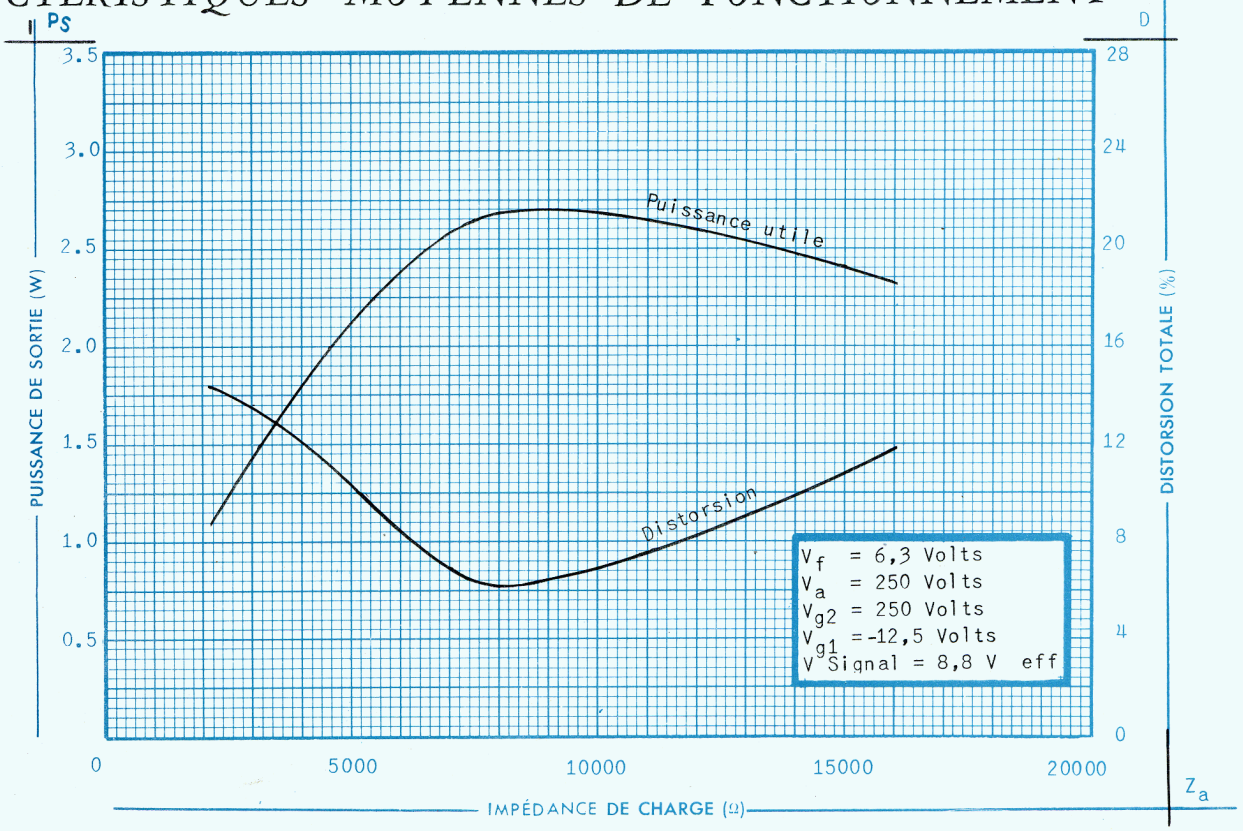
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

11.661 - 7/8

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES I_{g2} - I_{g1} / V_a



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES DE FONCTIONNEMENT



COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

"Miniatron" CSF 5687

MARQUE DE SÉCURITÉ DÉPOSÉE

DOUBLE TRIODE 5687



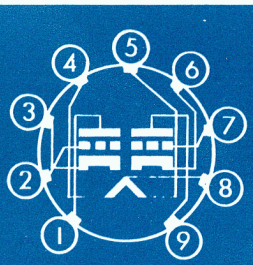
MINIATURE DE SÉCURITÉ A COEFFICIENT D'AMPLIFICATION MOYEN.

La double triode 5687 convient pour divers montages amplificateurs, et plus particulièrement dans les applications nécessitant deux éléments triode électriquement indépendants. Sa faible résistance interne permet son utilisation comme tube régulateur dans les alimentations stabilisées de puissance.

Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

Ce tube a été développé sur marché du Service Technique des Télécommunications de l'AIR.

BROCHAGE



1 — Anode, élément 2
2 — Grille, élément 2
3 — Cathode, élément 2
4 — Filament
5 — Filament
6 — Cathode, élém. 1
7 — Grille, élém. 1
8 — Point milieu filament
9 — Anode, élément 1

Montage : toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Cathodes à oxydes, chauffage indirect.

Tension filament (V) 12,6 ou 6,3 ± 10 %

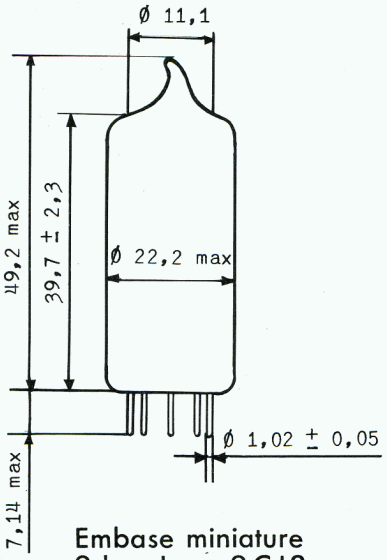
Courant filament (A) 0,45 ou 0,9

Capacités entre électrodes (μμF)	Sans blindage externe
Grille 1 à anode max. par élément	4,0
Entrée par élément	4,0
Sortie, élément 1	0,6
Sortie, élément 2	0,5
Filament à cathode	8,0
Grille à grille (env.)	0,025
Anode à anode (env.)	0,75

Tube antérieurement fabriqué par la Société Française Radio-Electrique fusionnée avec C.S.F.

ENCOMBREMENT

A. 22 - 2 UTE



Embase miniature 9 broches : 9 C 12
Poids net : 12 g.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

JANVIER 1958
11.671 - 1/5

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES (par élément)

Tension d'anode (V)	300
Dissipation d'anode par élément (W)	4,2
Dissipation totale d'anode pour les deux éléments (W)	7,5
Courant de cathode (mA)	65
Courant de grille (mA)	6,0
Résistance de grille (MΩ)	1,0
Tension entre cathode et filament (V)	±100
Température de l'ampoule (°C)	220

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

AMPLIFICATRICE CLASSE A1 (par élément)

Tension d'anode (V)	120	180	250
Tension de grille (V)	− 2	− 7	− 12,5
Cœfficient d'amplification	18,5	17,5	16,5
Résistance interne (env.) (Ω)	1700	2100	3000
Pente (mA/V)	11	8,25	5,5
Courant d'anode (mA)	36	21	12,5
Tension approximative de grille pour un courant d'anode de 100 µA (V)	− 10	− 14	− 20

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA)	840	960
Vf = 6,3 V.		
- après 500 h. de durée*	830	970
Courant d'anode par élément (mA)	27	45
Vf = 6,3 V; Va = 120 V; Vg = − 2 V; Rk = 0.		
Courant d'anode par élément (mA)	−	1
Vf = 6,3 V; Va = 300 V; Vg = − 25 V; Rk = 0.		
Pente par élément (mA/V)	8	14
Vf = 6,3 V; Va = 120 V; Vg = − 2 V; Rk = 0.		
- après 500 h. de durée*	6	−

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

	Minimum	Maximum
Cœfficient d'amplification par élément Vf = 6,3 V; Va = 120 V; Vg = − 2 V; Rk = 0.	15	21
Courant inverse de grille I (μA) Vf = 6,5 V; Va = 120 V; Vg = − 2 V; Rg = 100 kΩ; Rk = 0.	—	3
- après 500 h. de durée*	—	4
Capacités interélectrodes (μμF)		
Capacité entre grille et anode	2,8	5,2
Capacité d'entrée	2,8	5,2
Capacité de sortie (élément 1)	0,42	0,78
Capacité de sortie (élément 2)	0,34	0,66
Capacité entre élément et cathode	6,3	11,7
Courant filament-cathode (μA) Vf = 6,3 V; Vfk = ± 100 V.	—	10
- après 500 h. de durée*	—	20
Résistance d'isolement interélectrodes (MΩ)		
- 100 V entre la grille et les autres électrodes	100	—
- après 500 h. de durée*	50	—
- 300 V entre l'anode et les autres éléctrodes	100	—
- après 500 h. de durée*	50	—
Tension vibratoire (mV) Vf = 6,3 V; Va = 120 V; Vg = − 2 V; Rk = 0; Ra = 2 kΩ. Accélération de 10 g à 50 Hz.	—	250

** Les conditions de durée sont : Vf = 6,3 V; Va = 120 V; Rk = 68 Ω; Rg = 0,1 MΩ; Vfk = 100 V; le filament étant positif par rapport à la cathode, fonctionnement intermittent.*

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

FATIGUE FILAMENT

2.000 cycles : allumage une minute, extinction une minute.
Vf = 7,5 V; Va = Vg = 0; Vfk = 100 V.

RÉSISTANCE AUX CHOCS

Cinq chocs de 450 g. appliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

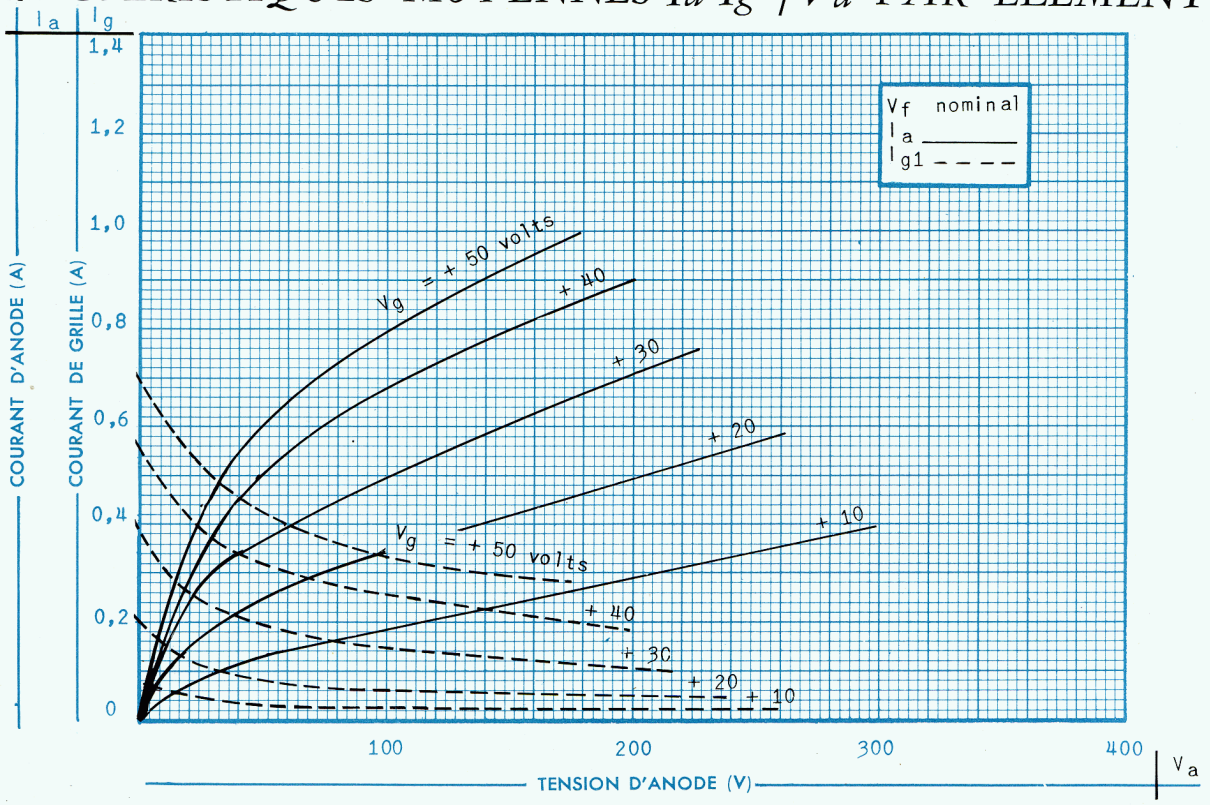
FATIGUE VIBRATIONS

Vibration sinusoïdale appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (3 fois 24 heures).
Accélération 2,5 g.
Fréquence 25 Hz.

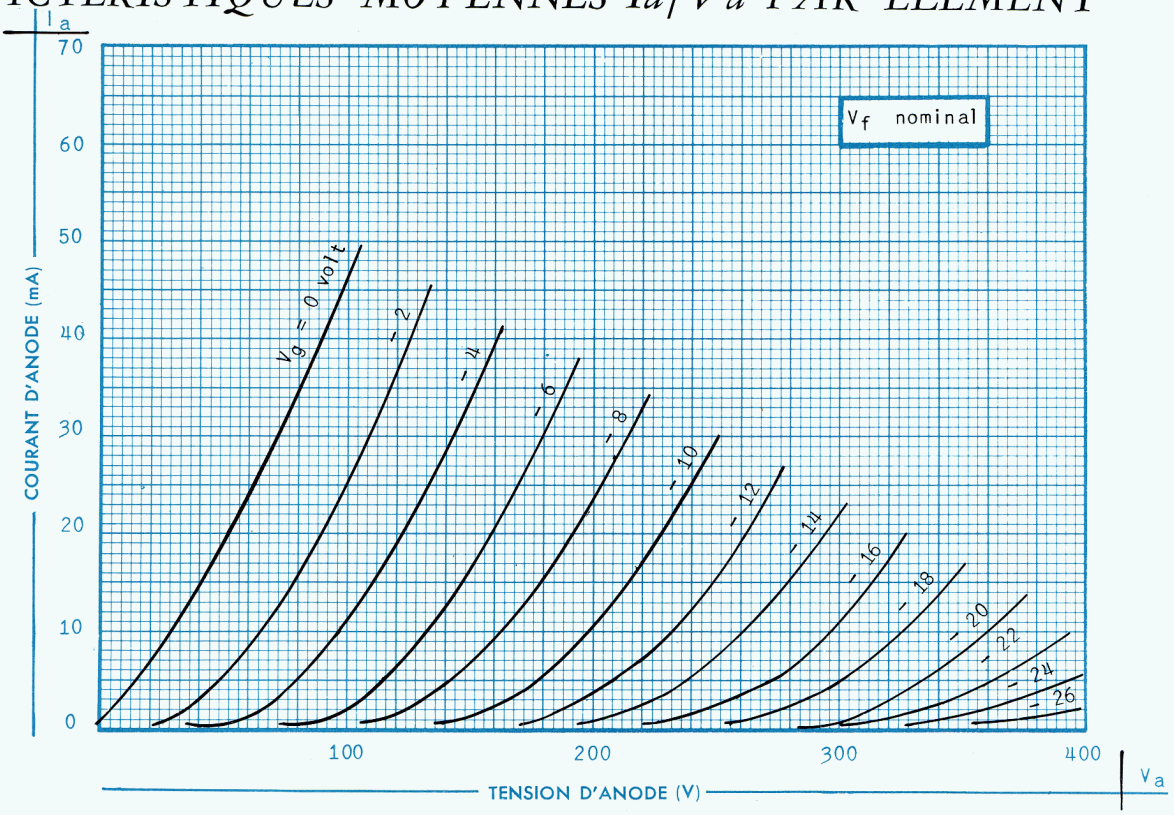
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

11.671 - 3/5

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia-Ig / Va PAR ÉLÉMENT



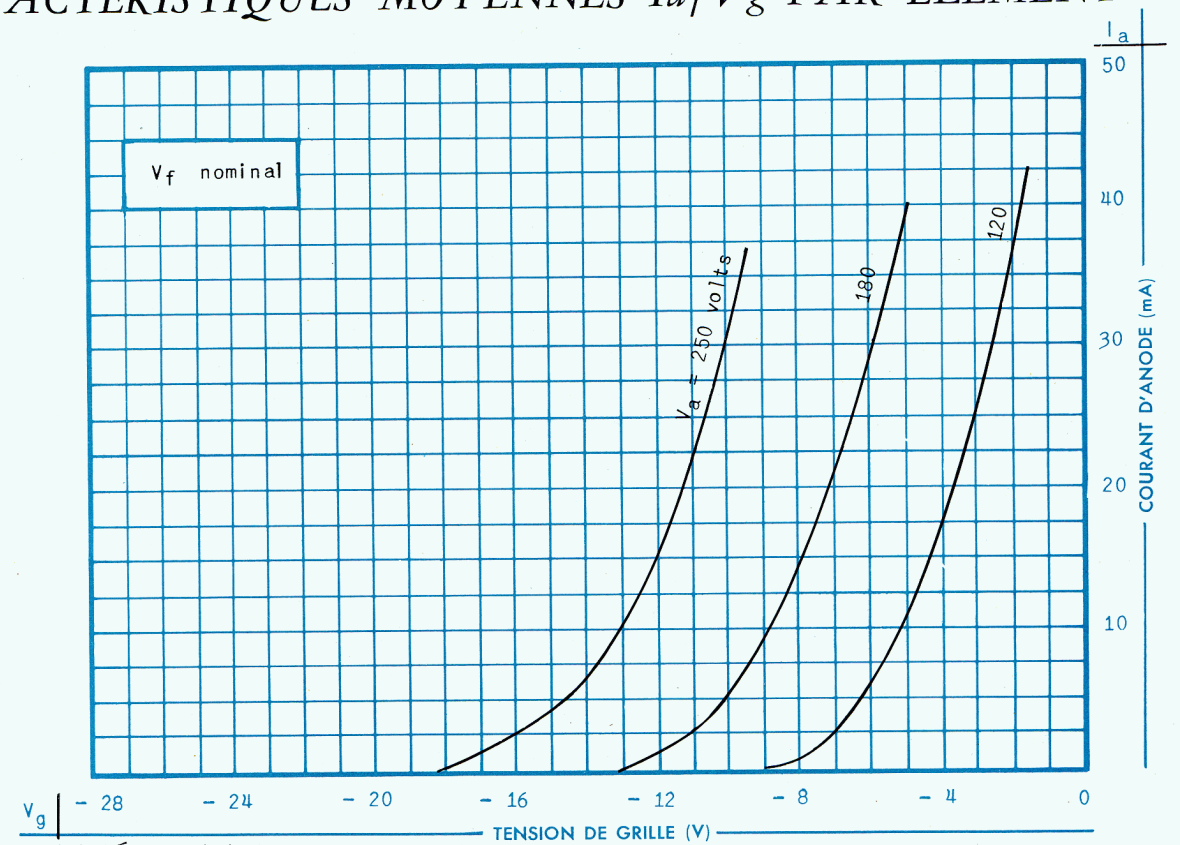
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Va PAR ÉLÉMENT



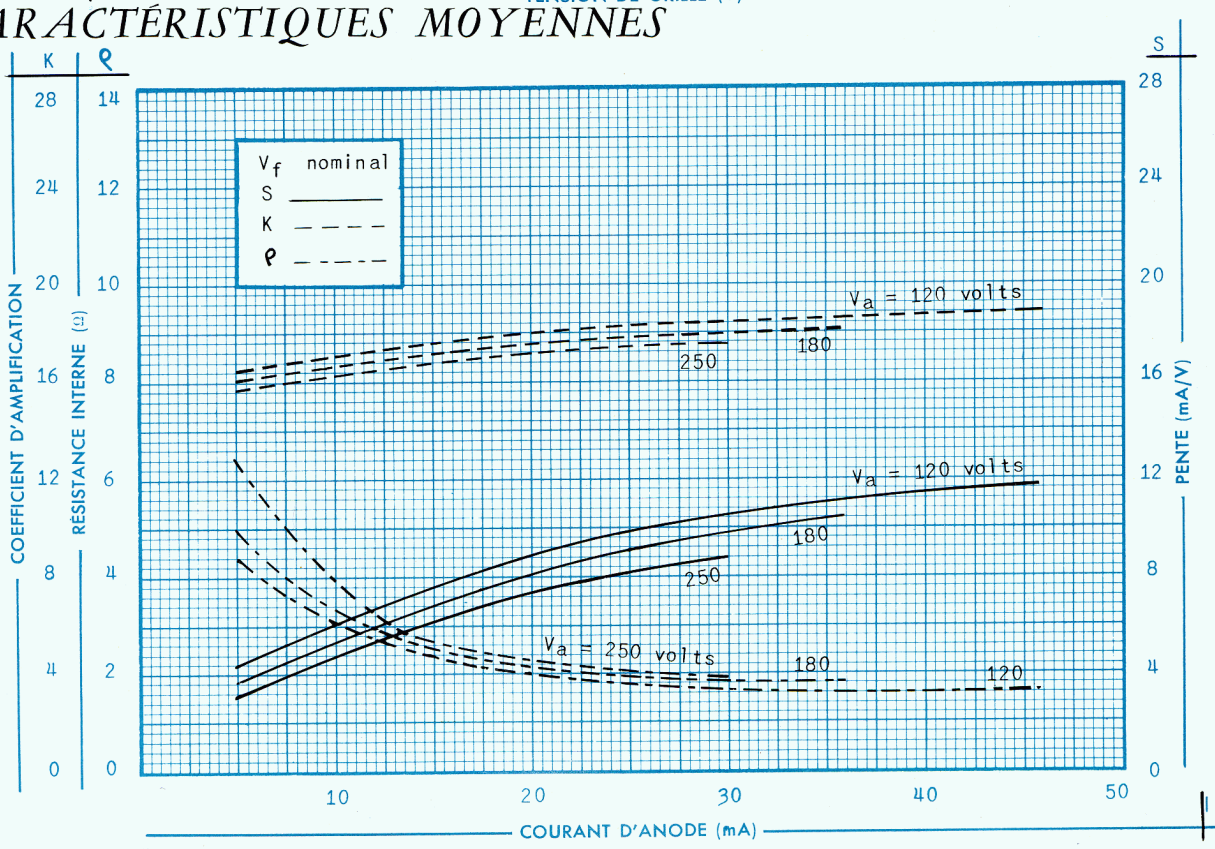
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

11.671 - 4/5

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Vg PAR ÉLÉMENT



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES

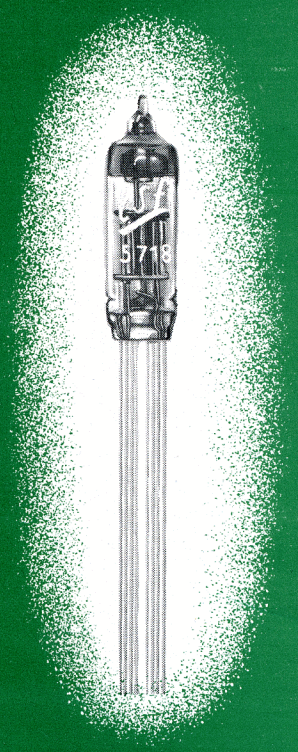


COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

11.671 - 5/5

"Submitron" 5718

MARQUE DE SÉCURITÉ DÉPOSÉE

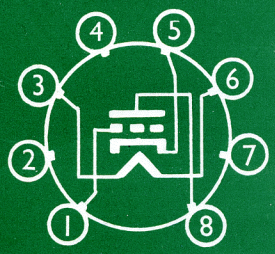


TRIODE UHF
5718

SUBMINIATURE DE SÉCURITÉ A COEFFICIENT D'AMPLIFICATION MOYEN

La triode 5718 peut être utilisée comme amplificatrice ou oscillatrice UHF. A 500 MHz, elle délivre une puissance utile supérieure à 600 mW. Son coefficient d'amplification moyen permet son utilisation dans les montages multivibrateurs et oscillateurs bloqués.
Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



1 — Grille
2 — —
3 — Filament
4 — —
5 — Cathode
6 — Filament
7 — —
8 — Anode

Montage : toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Cathode à oxydes, chauffage indirect.

Tension filament (V)	6,3 ± 5 %
Courant filament (A)	0,150

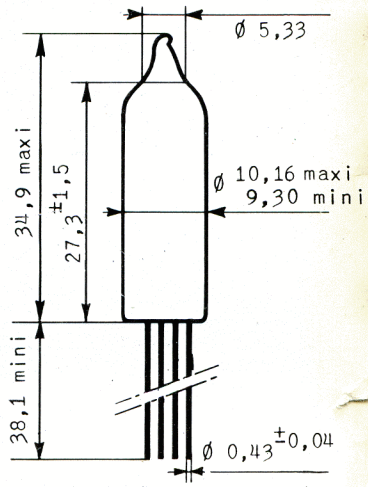
Capacités entre électrodes µµF	Avec blindage externe	Sans blindage externe
Grille à anode	1,3	1,4
Entrée	2,4	2,2
Sortie	2,4	0,7

Le blindage externe d'un diamètre intérieur de 10,28 est connecté à la cathode de l'élément essayé.

Tube antérieurement fabriqué par la Société Française Radio-Electrique fusionnée avec C.S.F.

ENCOMBREMENT

A 10-1 UTE



Embase circulaire
8 fils 8A6 UTE
Poids net 3,4 g

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
Décembre 1959
DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
5911-D3 1/5

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

Tension d'anode (V)	165
Tension continue de grille (V)	− 55
Dissipation d'anode (W)	1,0
Courant d'anode (mA)	22
Courant grille (mA)	5,5
Résistance de grille (MΩ)	1,2
Tension entre cathode et filament (V)	± 200
Température de l'ampoule (°C)	220

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

AMPLIFICATRICE CLASSE A1

Tension d'anode (V)	100	150
Résistance de cathode (Ω)	150	180
Coefficient d'amplification	27	27
Résistance interne (Ω)	4.650	4.150
Pente (mA/V)	5,8	6,5
Courant d'anode (mA)	8,5	13
Tension approximative de grille pour un courant d'anode de 10 µA (V)	− 7	− 11

OSCILLATRICE A TRÈS HAUTE FRÉQUENCE

Fréquence (MHz)	500
Tension d'anode (V)	150
Courant d'anode (mA)	20
Puissance de sortie (W)	0,9

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA)	140	160
Vf = 6,3 V ;		
- après 500 h de durée*	138	164
- après 1.000 h de durée	138	164
Courant d'anode (mA)	6	11
Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Rk = 150 Ω ; Ck = 1.000 µF ;		
Pente (mA/V)	4,8	6,8
Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Rk = 150 Ω ; Ck = 1.000 µF ;		
Variation individuelle de pente après 500 h de durée* (%)		20
- après 1.000 h de durée (%)		25
Coefficient d'amplification	23	31
Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Rk = 150 Ω ; Ck = 1.000 µF ;		

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
CSF
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

	Minimum	Maximum
Courant d'anode au blocage 1 (µA)	–	100
Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Vg = – 7 V		
Courant d'anode au blocage 2 (µA)	20	–
Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Vg1 = – 4 V		
Courant inverse de grille (µA)	–	0,4
Vf = 6,3 V ; Va = 150 V ; Rk = 380 Ω ; Rg = 1 MΩ ;		
- après 500 h de durée*	–	0,6
- après 1.000 h de durée	–	0,6
Capacités interélectrodes (µµF)		
sans blindage		
Capacité entre grille et anode	1,1	1,8
Capacité d'entrée	1,6	2,8
Capacité de sortie	0,5	0,9
Courant filament-cathode (µA)	–	5
Vf = 6,3 V ; Vfk = ± 100 V ;		
- après 500 h de durée*	–	10
- après 1.000 h de durée	–	10
Résistance d'isolement interélectrodes (MΩ)		
Vf = 6,3 V ;		
- 100 V entre grille et les autres électrodes	100	–
- après 500 h de durée*	50	–
- après 1.000 h de durée	50	–
- 300 V entre anode et les autres électrodes	100	–
- après 500 h de durée*	50	–
- après 1.000 h de durée	50	–
Tension vibratoire (mV)	–	20
Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Ra = 10.000 Ω ; Rk = 150 Ω ; Ck = 1.000 µF ; Accélération 10 g		
- à 50 Hz		20
- de 50 à 500 Hz		500
Puissance utile en oscillation (mW)	600	
Vf = 6,3 V ; Va = 150 V ; Ia = 20 mA ; f = 500 MHz		

** Les conditions de durée sont : Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Rk = 150 Ω ; Rg = 1 MΩ ; Vfk = 200 V, le filament étant positif par rapport à la cathode, température de l'ampoule 220° C. ; fonctionnement intermittent.*

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

FATIGUE FILAMENT

2 000 cycles : allumage une minute, extinction une minute.
Vf = 7,5 V ; Va = Vg3 = Vg2 = Vg1 = 0.

RÉSISTANCE AUX CHOCS

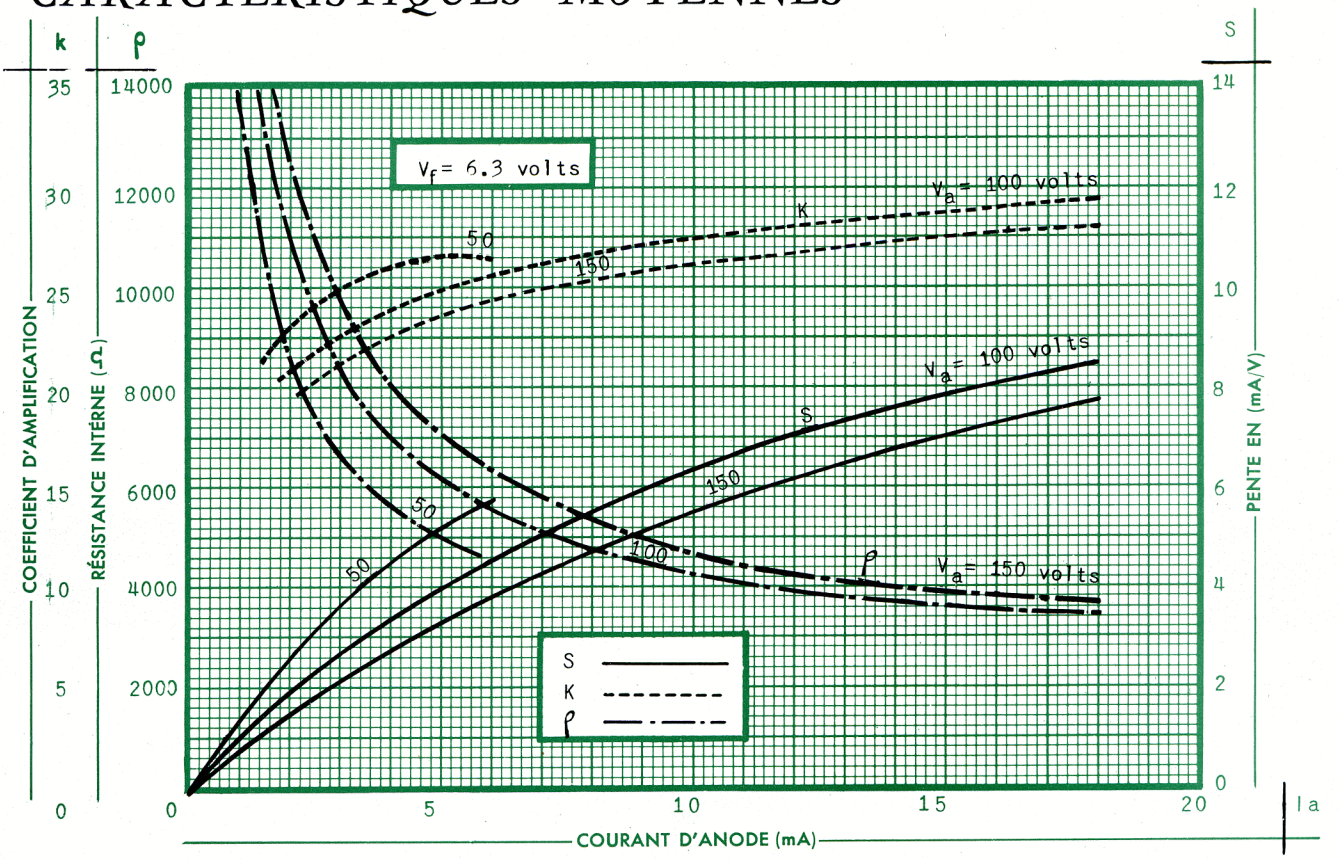
Cinq chocs de 450 g appliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

FATIGUE VIBRATIONS

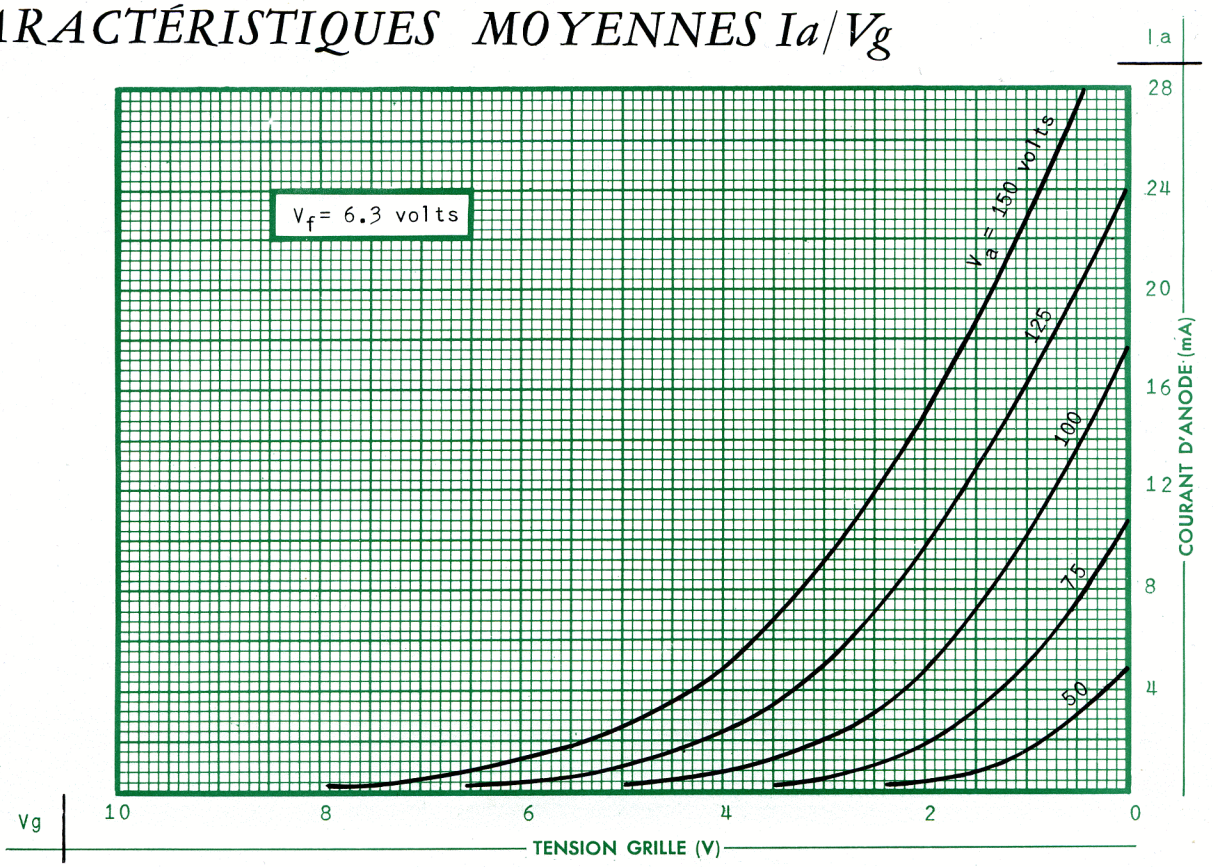
Vibration sinusoïdale appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (trois fois 24 heures).
Accélération de 2,5 g ; fréquence 25 Hz.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Vg



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

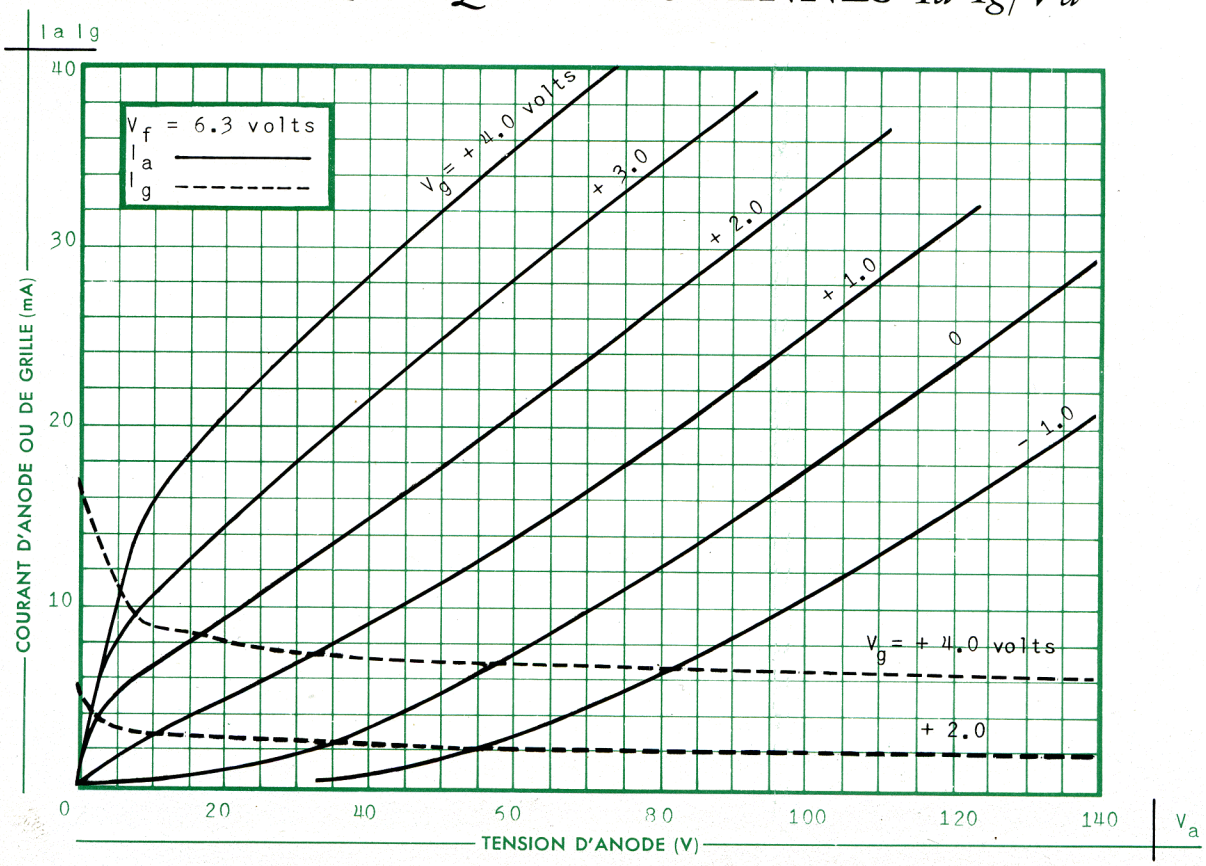
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

CSF

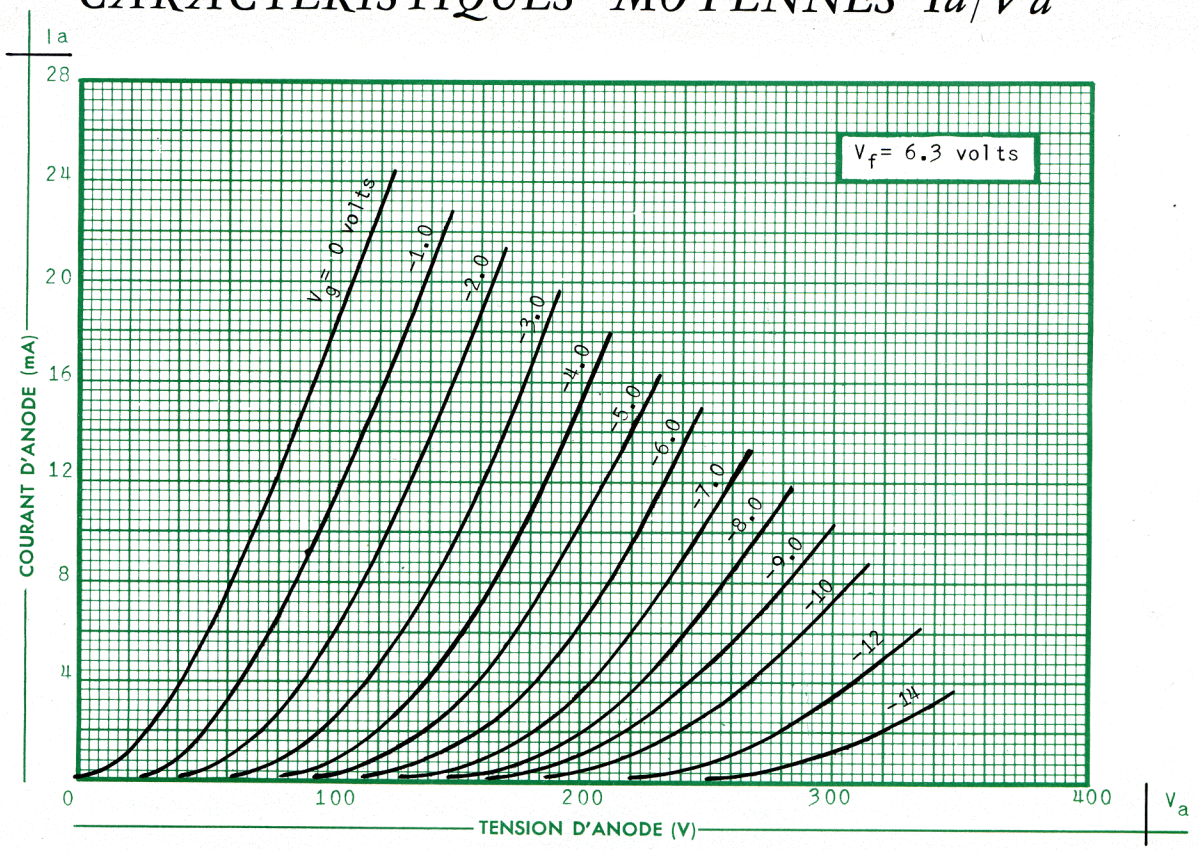
DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5911-D3 4/5

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia-Ig/Va



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Va



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

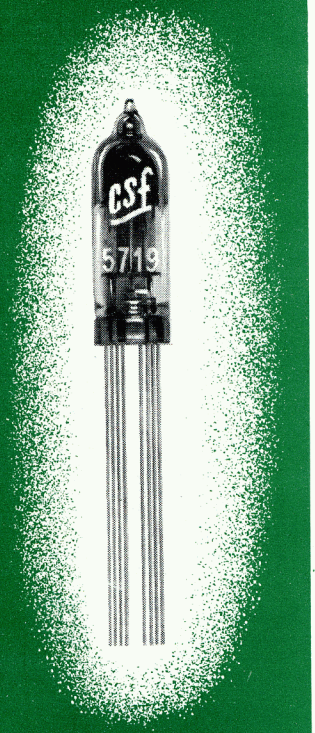
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

CSF

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

"Subnitron" 5719

MARQUE DE SÉCURITÉ DÉPOSÉE



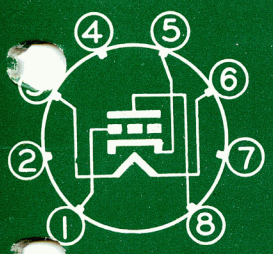
TRIODE BF
5719

SUBMINIATURE DE SÉCURITÉ A GRAND COEFFICIENT D'AMPLIFICATION

La triode 5719 convient pour toutes les applications d'amplifications de tension BF. Son faible bruit microphonique permet l'amplification de signaux faibles.

Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



1 - Grille
2 - Nc
3 - Filament
4 - Nc
5 - Cathode
6 - Filament
7 - Nc
8 - Anode

Montage : toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Cathode à oxydes, chauffage indirect.

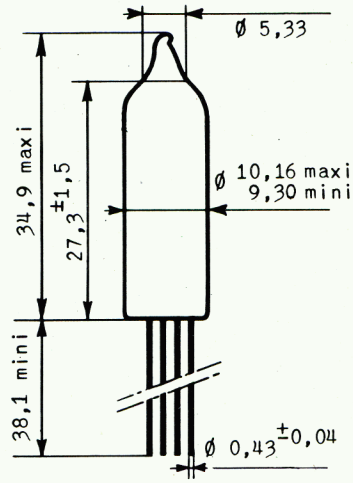
Tension filament (V)	6,3 ± 5 %
Courant filament (A)	0,15

Capacités entre électrodes µµF	Avec blindage externe	Sans blindage externe
Grille à anode	0,8	0,8
Entrée	1,9	1,7
Sortie	2,2	0,6

Le blindage externe d'un diamètre intérieur de 10,28 est connecté à la cathode de l'élément essayé.

ENCOMBREMENT

A 10-1 UTE



Embase circulaire
8 fils 8A6 UTE
Poids net 3,4 g

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
Décembre 1959

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
5911-D4 1/5

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

Tension d'anode (V)	165
Tension continue de grille (V)	− 55
Dissipation d'anode (W)	0,3
Courant d'anode (mA)	3,3
Résistance de grille (MΩ)	1,2
Tension entre cathode et filament (V)	± 200
Température de l'ampoule (°C)	220

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

AMPLIFICATRICE CLASSE A1

Tension d'anode (V)	100	150
Résistance de cathode (Ω)	1500	680
Coefficient d'amplification	70	70
Résistance interne (Ω)	41000	30500
Pente (mA/V)	1,7	2,3
Courant d'anode (mA)	0,73	1,85
Tension approximative de grille pour un courant d'anode de 10 µA (V)	− 2,5	− 3,8

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA) Vf = 6,3 V ;	140	160
- après 500 h de durée*	138	164
- après 1000 h de durée*	138	164
Courant d'anode (mA) Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Rk = 1.500 Ω ; Ck = 1.000 µF ;	0,5	0,9
Pente (mA/V) Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Rk = 1.500 Ω ; Ck = 1.000 µF ;	1,4	2
Variation individuelle de pente après 500 h de durée* (%)		20
- après 1000 h de durée (%)		25
Coefficient d'amplification Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Rk = 1500 Ω ; Ck = 1.000 µF ;	60	80
Courant d'anode au blocage (µA) Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Vg = − 2,5 V	−	50
Courant inverse de grille (µA) Vf = 6,3 V ; Va = 150 V ; Rk = 2700 Ω ; Ck = 1000 µF ; Rg = 1 MΩ ;	−	0,3
- après 500 h de durée*	−	0,6
- après 1000 h de durée*	−	0,6
Capacités interélectrodes (µµF) sans blindage externe		
Capacité entre grille et anode	0,6	1
Capacité d'entrée	1,2	2,2
Capacité de sortie	0,4	0,8
Courant filament-cathode (µA) Vf = 6,3 V ; Vfk = ± 100 V ;	−	5
- après 500 h de durée*	−	10
- après 1000 h de durée*	−	10

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
CSF
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

	Minimum	Maximum
Résistance d'isolement interélectrodes (MΩ)		
Vf = 6,3 V ;		
- 100 V entre grille et les autres électrodes	100	—
- après 500 h de durée*	25	—
- après 1000 h de durée*	25	—
- 300 V entre anode et les autres électrodes	100	—
- après 500 h de durée*	25	—
- après 1000 h de durée*	25	—
Tension vibratoire (mV)	—	20
Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Ra = 10.000 Ω ; Rk = 1500 Ω ; Ck = 1.000 µF ; Accélération 10 g		
- à 50 Hz	—	20
- de 50 à 100 Hz	—	100

** Les conditions de durée sont : Vf = 6,3 V ; Va = 150 V ; Rk = 680 Ω ; Rgl = 1 MΩ ; Vfk = 200 V, le filament étant positif par rapport à la cathode, température de l'ampoule 220° C.*

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

FATIGUE FILAMENT

2 000 cycles : allumage une minute, extinction une minute.
Vf = 7V ; Va = Vgl = Vg2 = 0 ; Vfk = 140 V eff.

RÉSISTANCE AUX CHOCS

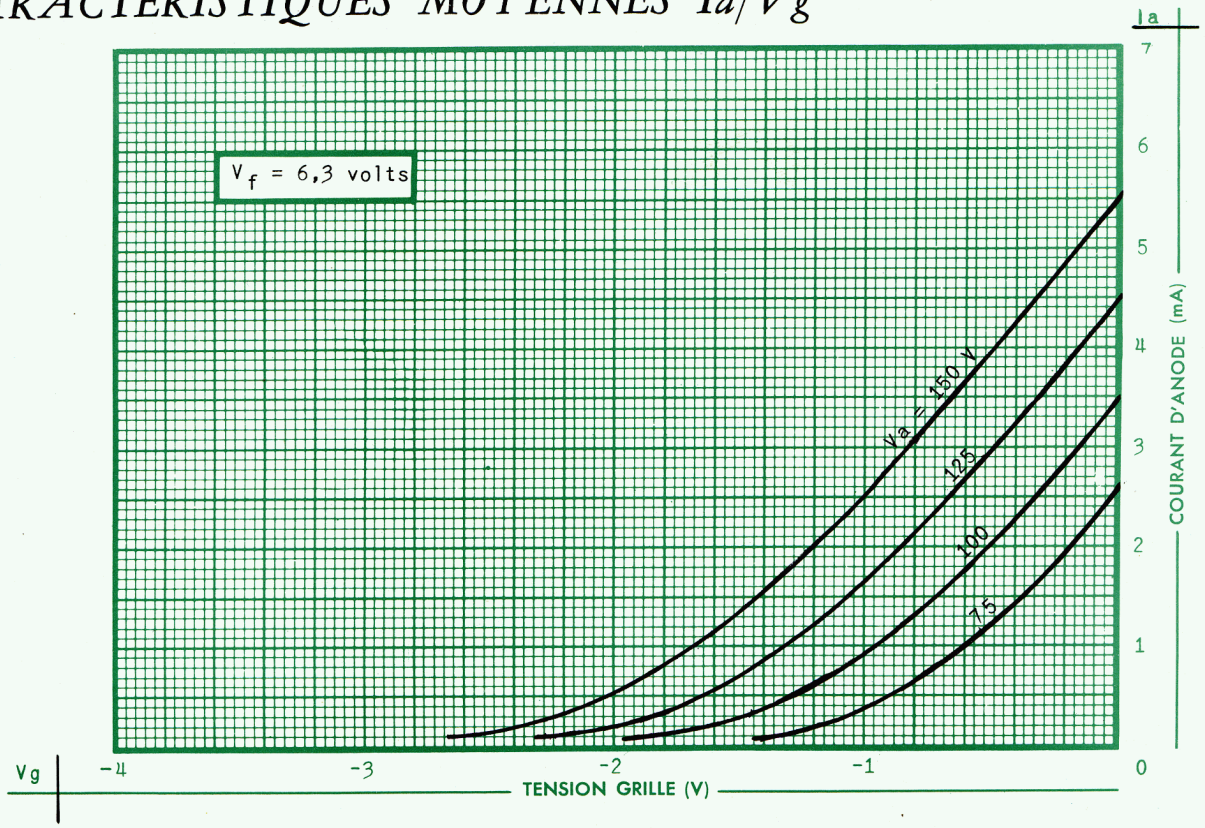
Cinq chocs de 450 g appliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

FATIGUE VIBRATIONS

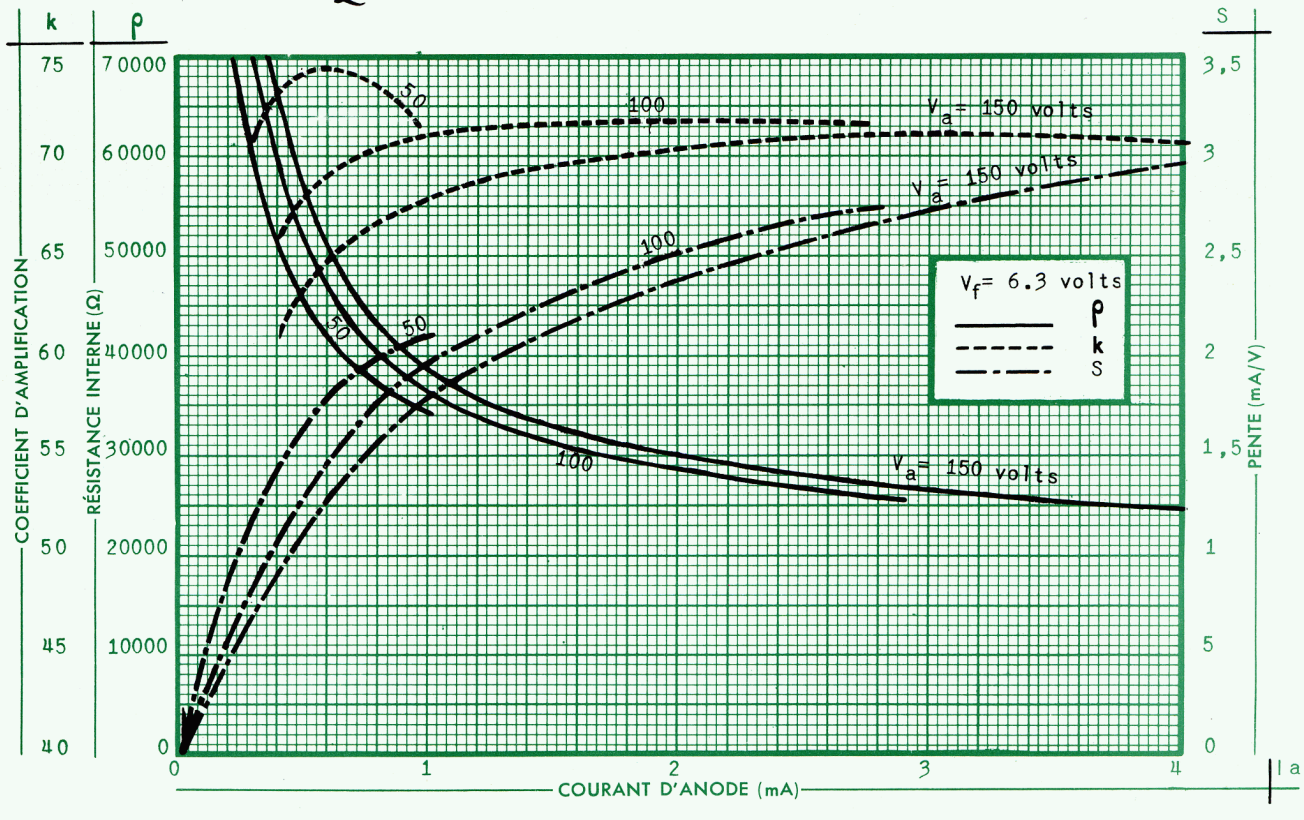
Vibration sinusoïdale appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (trois fois 24 heures).
Accélération de 2,5 g ; fréquence 25 Hz.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Vg

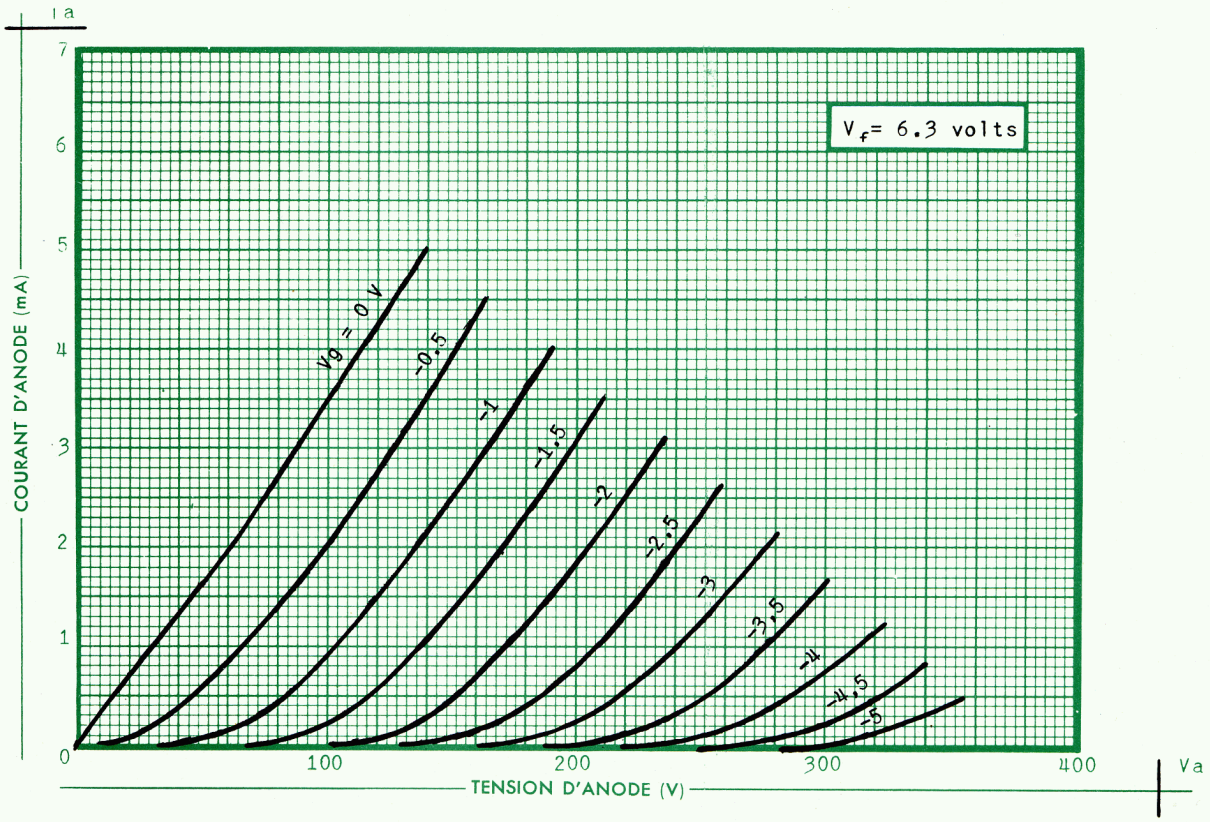


CARACTÉRISTIQUES MOYENNES



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Va



5719

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

CSF

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5911-D4 5/5

"Miniatron" 5725/6AS6 W

MARQUE DE SÉCURITÉ DÉPOSÉE



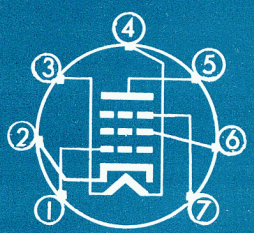
PENTODE
5725/6AS6 W

MINIATRON DE SÉCURITÉ A DEUX GRILLES DE COMMANDE

Le tube 5725/6AS6 W, à faible tension de blocage, peut être utilisé comme convertisseur de fréquences, amplificateur à gain réglable, modulateur, sélecteur de temps, et dans tous montages nécessitant l'action de deux signaux d'entrée.

Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



1 — Grille 1
2 — Cathode et blindage
3 — Filament
4 — Filament
5 — Anode
6 — Grille 2
7 — Grille 3

Montage : toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Cathode à oxydes, chauffage indirect.
Tension filament (V) 6,3 ± 10 %
Courant filament (A) 0,175

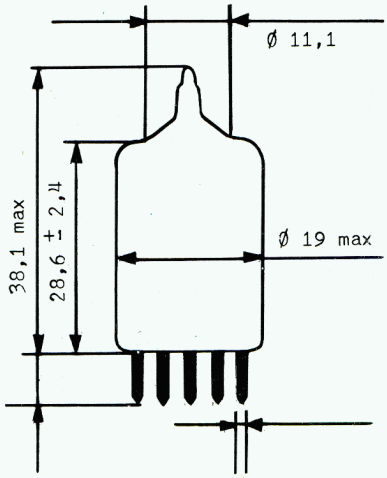
Capacités entre électrodes µµF	Avec blindage externe	Sans blindage externe
Grille 1 à anode (max.)	0,02	0,025
Grille 1 à grille 3 (max.)	0,15	0,15
Entrée	4	3,9
Sortie	3	2,2

Le blindage externe d'un diamètre intérieur de 19,2 est connecté à la cathode.

Tube antérieurement fabriqué par la Société Française Radio-Electrique fusionnée avec C.S.F.

ENCOMBREMENT

A 19-1 UTE



Embase miniature 7 broches : 7C10

Poids net 6 g

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.

DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

MAI 1957

11.681-1/6

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

Tension d'anode (V)	200
Tension continue de grille 3 minimum (V)	− 55
Tension continue de grille 3 maximum (V)	30
Tension de grille 2 pour Wg2 = 0 (V)	200
Tension continue de grille 1 minimum (V)	− 55
Tension continue de grille 1 maximum (V)	0
Dissipation d'anode (W)	1,65
Dissipation de la grille 2 jusqu'à Vg2 = 100 V ; (W)	0,55
au delà voir le diagramme de charge de la grille 2	
Courant de cathode (mA)	20
Courant de grille 1 (mA)	1
Courant de grille 3 (mA)	0,2
Résistance de grille 1 (MΩ).	0,1
Tension entre cathode et filament (V)	± 100
Température de l'ampoule (°C).	165

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

AMPLIFICATEUR CLASSE A

Tension d'anode (V)	120
Tension de grille 2 (V).	120
Tension de grille 3 (V).	0
Tension de grille 1 (V).	− 2
Pente de grille 3 (mA/V)	0,47
Pente de grille 1 (mA/V)	3,2
Courant d'anode (mA).	5,2
Courant de grille 2 (mA)	3,5

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

Courant filament (mA)	160	190
Vf = 6,3 V ;		
– après 500 h. de durée*	160	190
Courant d'anode (1) (mA)	2,5	9
Vf = 6,3 V ; Va = 120 V ; Vg3 = 0V ; Vg2 = 120 V ;		
Vg1 = − 2 V ;		
Courant d'anode (2) (µA).	–	200
Vf = 6,3 V ; Va = 120 V ; Vg3 = − 10 V ;		
Vg2 = 120 V ; Vg1 = − 3 V ;		
Courant d'anode (3) (µA).	5	–
Vf = 6,3 V ; Va = 120 V ; Vg3 = − 6 V ;		
Vg2 = 120 V ; Vg1 = − 3 V ;		
Courant d'anode (4) (µA).	–	200
Vf = 6,3 V ; Va = 120 V ; Vg3 = 0 V ;		
Vg2 = 120 V ; Vg1 = − 8 V ;		

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

Courant d'anode (5) (μA) . . . . . Vf = 6,3 V ; Va = 120 V ; Vg3 = 0 V ; Vg2 = 120 V ; Vg1 = − 6 V ;	5	—
Courant de grille 2 (mA) . . . . . Vf = 6,3 V ; Va = 120 V ; Vg3 = 0 V ; Vg2 = 120 V ; Vg1 = − 2 V ;	1,5	5,5
Pente de grille 1 (mA/V) . . . . . Vf = 6,3 V ; Va = 120 V ; Vg3 = 0V ; Vg2 = 120 V ; Vg1 = − 2 V ;	2,5	4,5
Variation individuelle de pente après 500 h. de durée* (%) .		20
Pente de grille 1 (mA/V) . . . . . Vf = 6,3 V ; Va = 120 V ; Vg3 = − 5 V ; Vg2 = 120 V ; Vg1 = − 2 V ;	0,7	1,7
Pente de grille 3 (mA/V) . . . . . Vf = 6,3 V ; Va = 120 V ; Vg3 = − 3 V ; Vg2 = 120 V ; Vg1 = − 2 V ;	0,4	1,1
Courant inverse de grille 1 (μA) . . . . . Vf = 6,3 V ; Va = 120 V ; Vg3 = 0V ; Vg2 = 120 V ; Vg1 = − 2 V ; Rg1 = 0,1 MΩ ;	—	0,1
- après 500 h. de durée*	—	0,1
Capacités entre électrodes (μμF) avec blindage externe de ∅ intérieur 19,2 connecté à la cathode		
Capacité entre grille 1 et anode	—	0,02
Capacité d'entrée	3,5	4,5
Capacité de sortie.	2,6	3,4
Capacité entre grille 1 et grille 3	—	0,15
Capacité entre grille 3 et anode	—	0,7
Capacité entre grille 3 et les autres électrodes	—	3,4
Courant filament cathode (μA) . . . . . Vf = 6,3 V ; Vfk = ± 100 V	—	10
- après 500 h. de durée*	—	10
Résistance d'isolement entre électrodes (MΩ) Vf = 6,3 V		
- 100 V entre la grille 1 et les autres électrodes	100	—
- après 500 h. de durée*	50	—
- 100 V entre la grille 3 et les autres électrodes	100	—
- après 500 h. de durée*	50	—
- 300 V entre l'anode et les autres électrodes	100	—
- après 500 h. de durée*	50	—
Tension vibratoire (mV) Vf = 6,3 V ; Va = Vg2 = 120 V ; Vg1 = − 2 V ; . . . Vg3 = 0 ; Ra = 10.000 Ω ; Rg = 0,1 MΩ ; Accélération de 10 g à 50 Hz	—	300

** Les conditions de durée sont : Vf = 6,3 V ; Va = 180 V ; Vg3 = 0 V ; Vg2 = 125 V ; Vg1 = 0 ; Rk = 130 Ω ; Rg = 0,1 MΩ ; Vf-k = 135 V, le filament étant positif par rapport à la cathode, température de l'ampoule 165° C. fonctionnement intermittent.*

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.

DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

11.681-3/6

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

FATIGUE FILAMENT

2.000 cycles : allumage une minute, extinction une minute.
Vf = 7,5 V ; Va = Vg3 = Vg2 = Vg1 = 0 ; Vfk = 100 V ;

RÉSISTANCE AUX CHOCS

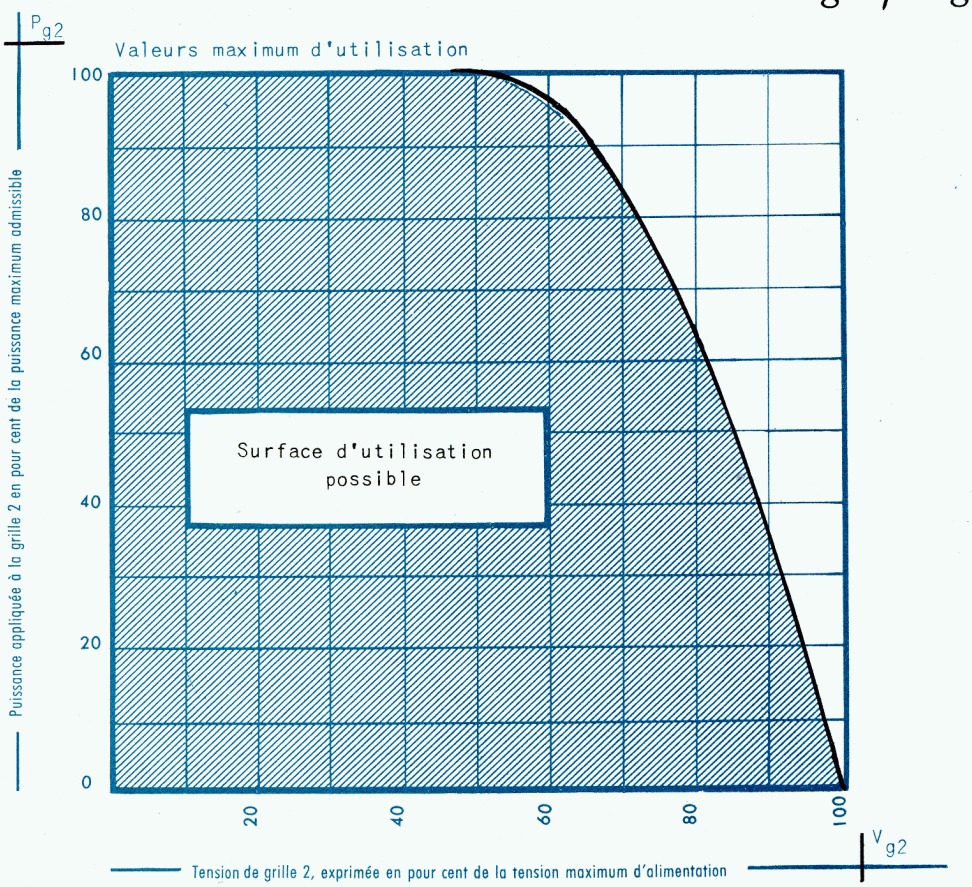
Cinq chocs de 450 g appliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

FATIGUE VIBRATIONS

Vibration sinusoïdale appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (3 fois 24 heures).
Accélération 2,5 g.
Fréquence 25 Hz.

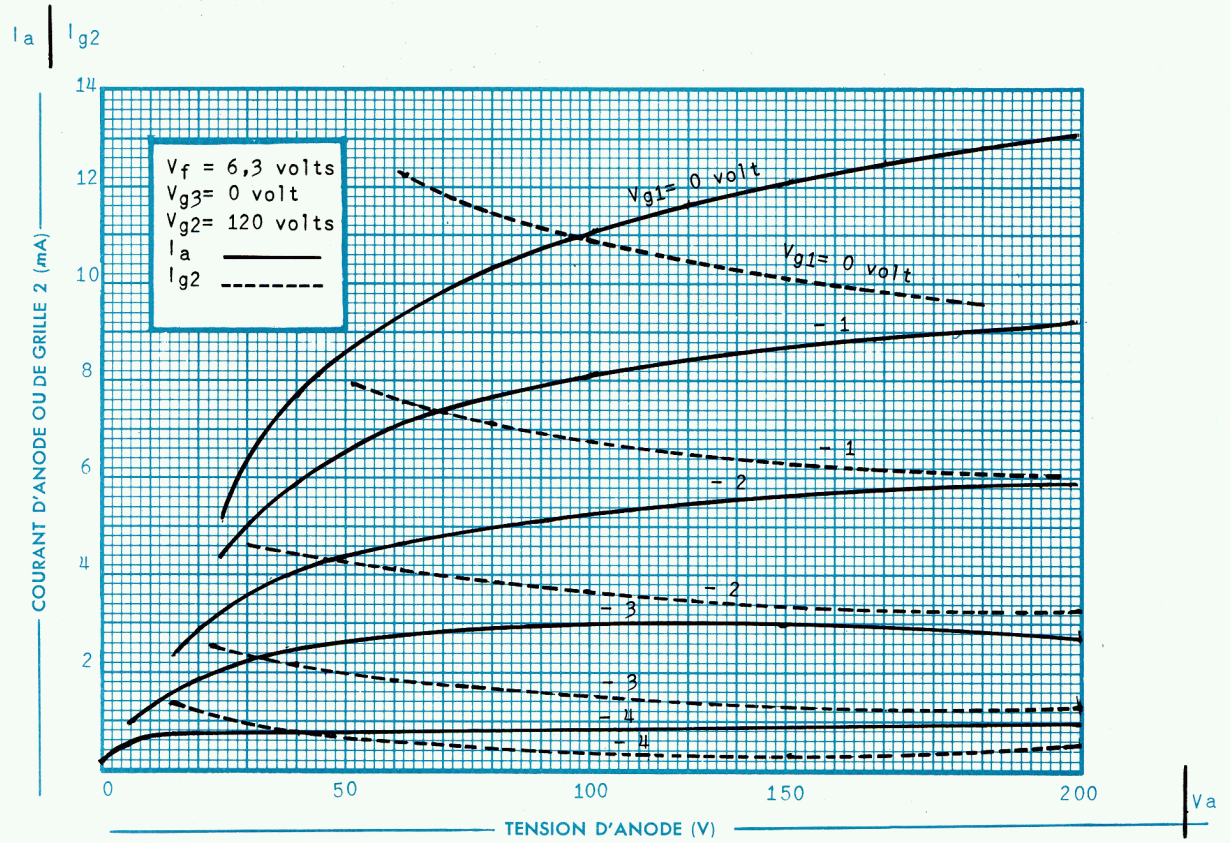
DIAGRAMME DE CHARGE DE GRILLE 2

P_{g2} / V_{g2}

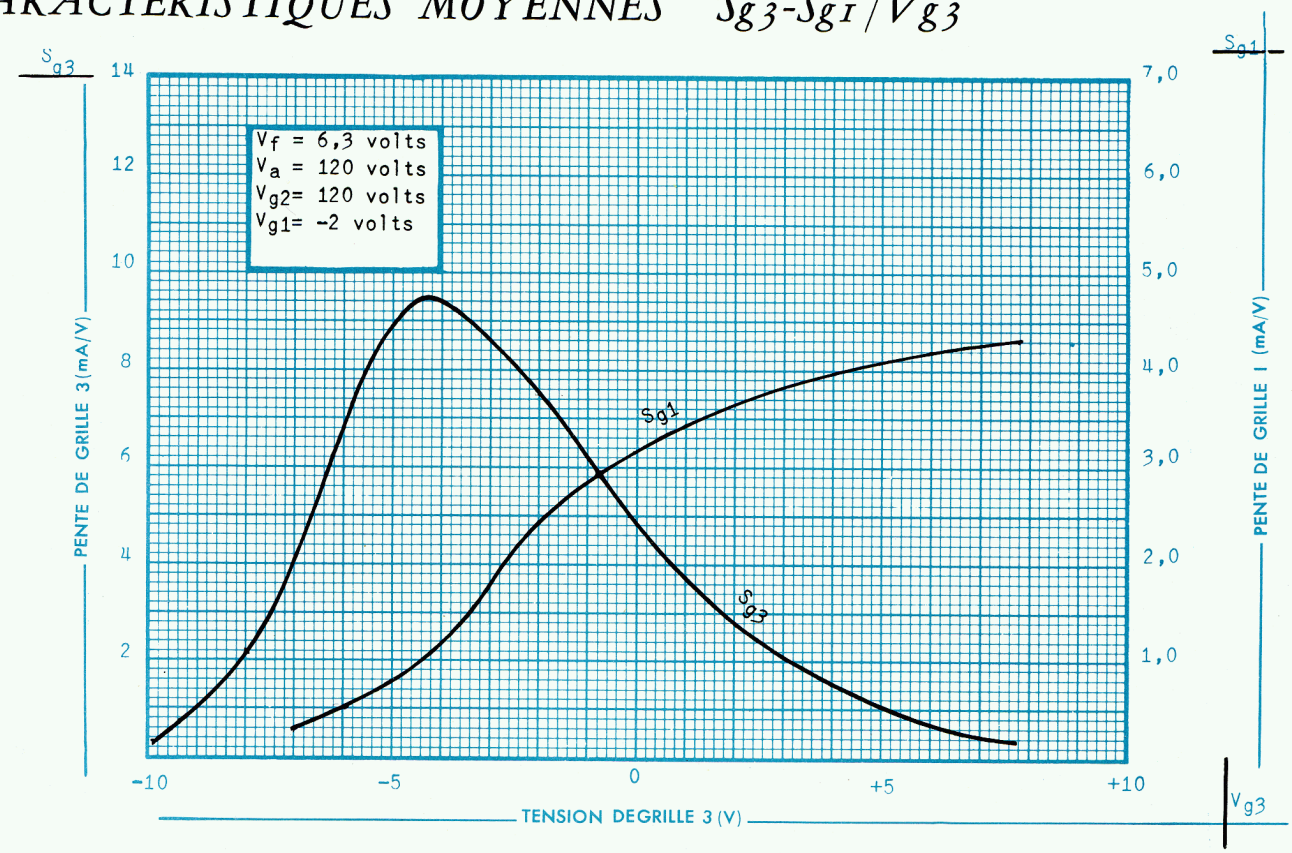


COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia - Ig2 / Va



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Sg3 - Sg1 / Vg3

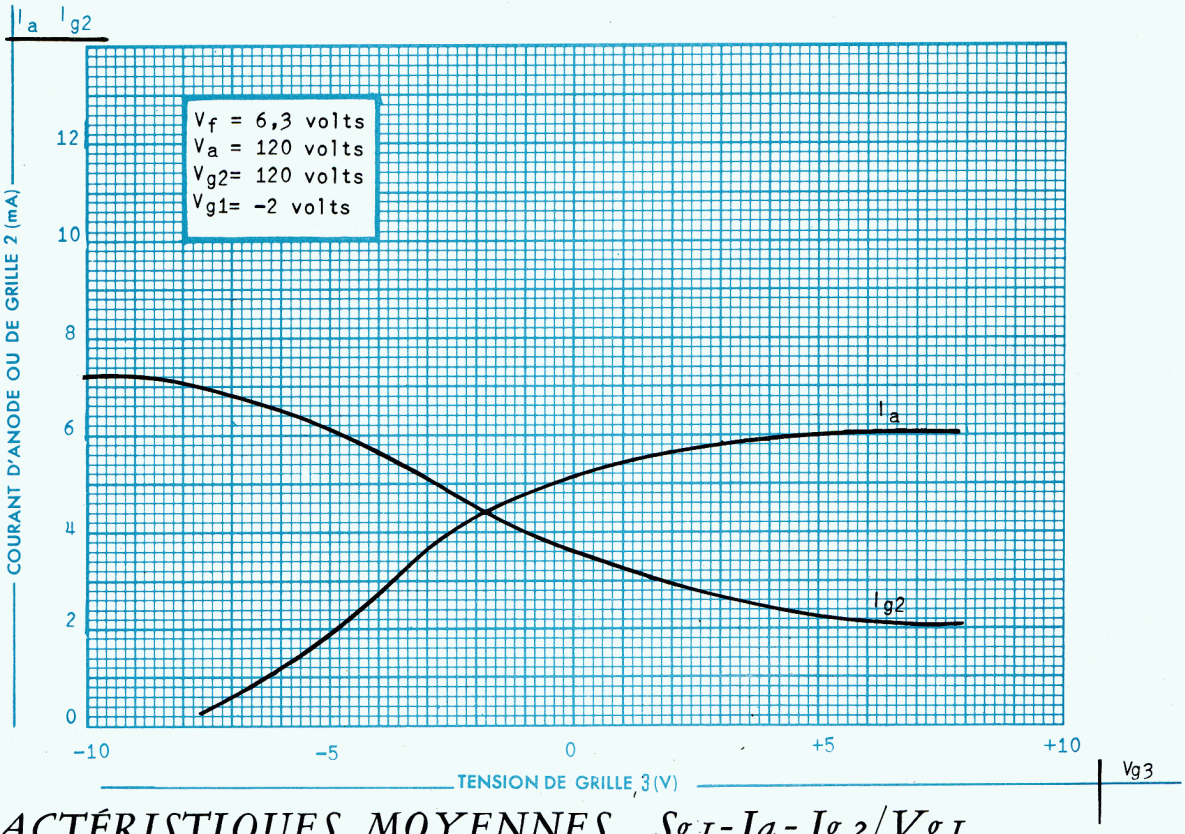


COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.

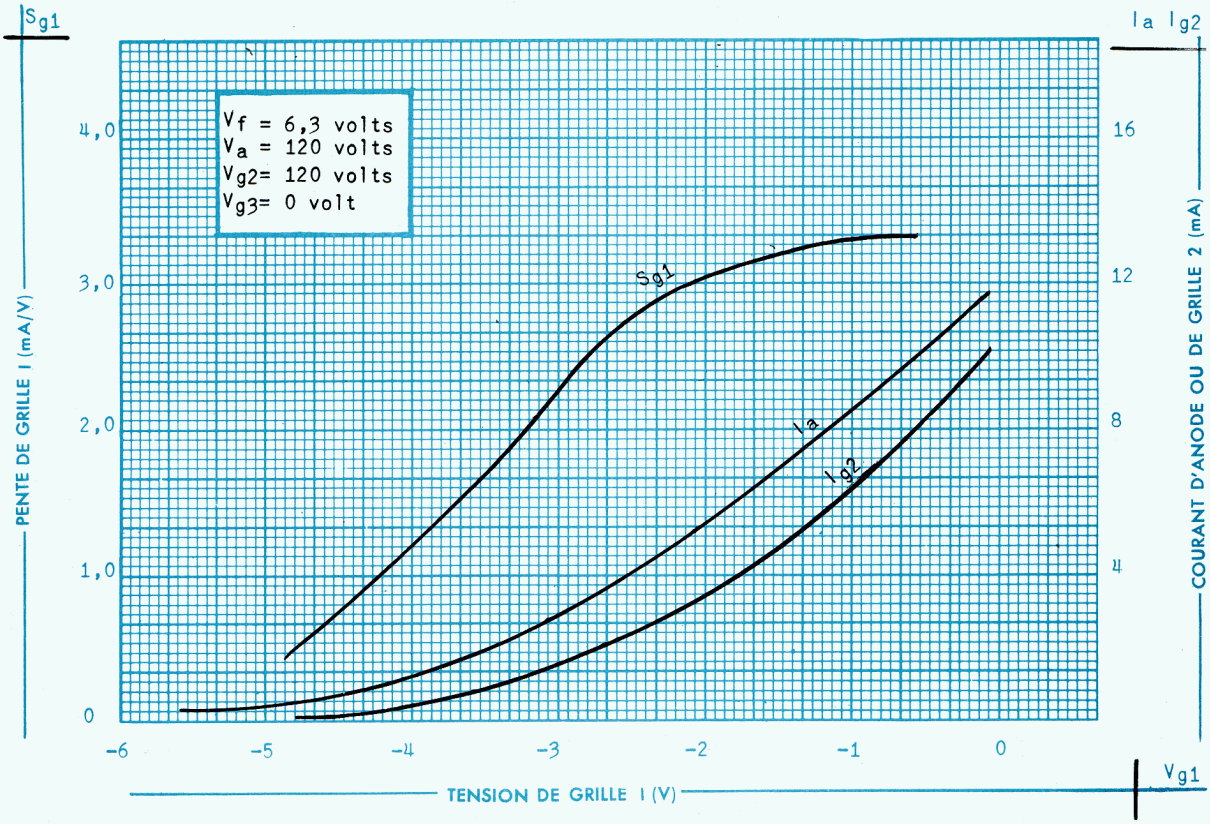
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

11.681-5/6

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia Ig2/Vg3



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Sg1-Ia-Ig2/Vg1



COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

"Miniatron" CSF 5726/6AL5W

MARQUE DE SÉCURITÉ DÉPOSÉE

DOUBLE DIODE
5726/6AL5 W



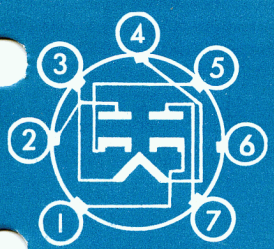
MINIATURE DE SÉCURITÉ A HAUTE PERVEANCE

Le tube 5726/6AL5W à haute pervéance comprend deux éléments diode à cathodes séparées. On peut les utiliser séparément ou en parallèle dans des circuits de détection HF, de volume contrôle automatique, ou pour tous montages de redressement à faible courant. La fréquence de résonance de chaque élément diode est supérieure à 700 MHz.

Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

Ce tube a été développé sur marché du Service Technique des Télécommunications de l'AIR.

BROCHAGE



1 — Cathode élément 1
2 — Anode élément 2
3 — Filament
4 — Filament
5 — Cathode élément 2
6 — Ecran interne
7 — Anode élément 1

Montage : toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Cathodes à oxydes, chauffage indirect.

Tension filament (V)	6,3 ±10%
Courant filament (A)	0,3

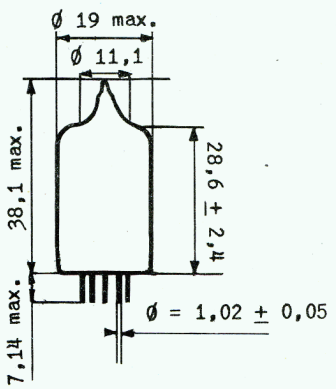
Capacités entre électrodes µµ F	Avec blindage externe
Anode 1 à cathode 1, filament et blindage interne	3,2
Anode 2 à cathode 2, filament et blindage interne	3,2
Cathode 1 à anode 1, filament et blindage interne	3,9
Cathode 2 à anode 2, filament et blindage interne	3,9
Anode 1 à anode 2 (max.)	0,026

Le blindage externe d'un diamètre intérieur de 19,2 est connecté au filament

Tube antérieurement fabriqué par la Société Française Radio-Electrique fusionnée avec C.S.F.

ENCOMBREMENT

A 19-1 UTE



Embase miniature 7 broches : 7C10
Poids net : 6 g.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

OCTOBRE 1957

11.691-1/4

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

Tension inverse de crête d'anode (V)	360
Courant de crête d'anode par élément (mA)	60
Courant instantané d'anode à la mise sous tension (durée maximum 0,2 sec.) (mA)	350
Courant redressé maximum par anode (mA)	10
Tension entre cathode et filament (V)	± 360
Température de l'ampoule (°C)	165

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

REDRESSEMENT DEUX ALTERNANCES AVEC CONDENSATEUR A L'ENTRÉE DU FILTRE

Tension alternative d'anode par élément (V. eff.)	117
Capacité de condensateur à l'entrée du filtre (μF)	8
Impédance totale effective d'entrée par anode (Ω)	300
Résistance de charge (Ω)	11000
Courant redressé par anode (mA)	9
Chute de tension par anode avec un débit de 18 mA (V)	4,5
Fréquence minimum de résonance (MHz)	700

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA) Vf = 6,3 V.	275	325
- après 500 h. de durée*	275	325
Emission, pour chaque élément (mA) Vf = 6,3 V; Va = 10 V.	40	—
- après 500 h. de durée*	35	—
Courant d'anode au repos pour chaque élément (μA) Vf = 6,3 V; Va = 0; Ra = 40000 Ω.	2	20
Différence des courants d'anodes des deux éléments (μA) Vf = 6,3 V; Va = 0; Ra = 40000 Ω.	—	5

11.691-24

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

	Minimum	Maximum
Capacités entre électrodes (μμ F) avec blindage externe de Ø intérieur = 19,2 connecté au filament		
Anode 1 à anode 2	—	0,026
Anode 1 à filament et cathode 1 et blindage interne	2,4	4,0
Anode 2 à filament et cathode 2 et blindage interne	2,4	4,0
Cathode 1 à filament et anode 1 et blindage interne	3,1	4,7
Cathode 2 à filament et anode 2 et blindage interne	3,1	4,7
Courant filament-cathode (μ A)	—	5
Vf = 6,3 V; Vfk = ± 100 V.		
- après 500 h. de durée*	—	10
Résistance d'isolement entre électrodes (M Ω)		
Vf = 6,3 V.		
- 300 V entre l'anode de chaque élément et les autres électrodes	100	—
- après 500 h. de durée*	50	—
Courant redressé en montage 2 alternances (mA)	16,0	—
Vf = 6,3 V; Va = 165 V eff.; C = 8 μF; R = 11 KΩ; Vfk = V redressé + 117 V eff.; Za/a déterminé pour que le courant redressé soit égal à 18 mA avec un tube moyen		

* *Les conditions de durée sont : fonctionnement en redresseur deux alternances, Vf = 6,3 V; Va = 165 V eff; C = 8 μF. Les valeurs de la résistance de charge et de l'impédance d'anode sont déterminées avec un tube ayant une chute de tension de 10 V à 60 mA par anode, pour avoir un courant redressé de 18 mA et un courant crête de 50 mA approximativement. Vfk = tension continue redressée + 117 V eff, la tension de 117 V eff. étant en opposition de phase avec celle de Vf, température de l'ampoule 165 °C; fonctionnement intermittent.*

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

FATIGUE FILAMENT

2000 cycles, allumage une minute, extinction une minute.
Vf = 7,5 V; Va = 0 et Vfk = 135 V eff.

RÉSISTANCE AUX CHOCS

Cinq chocs de 450 g appliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

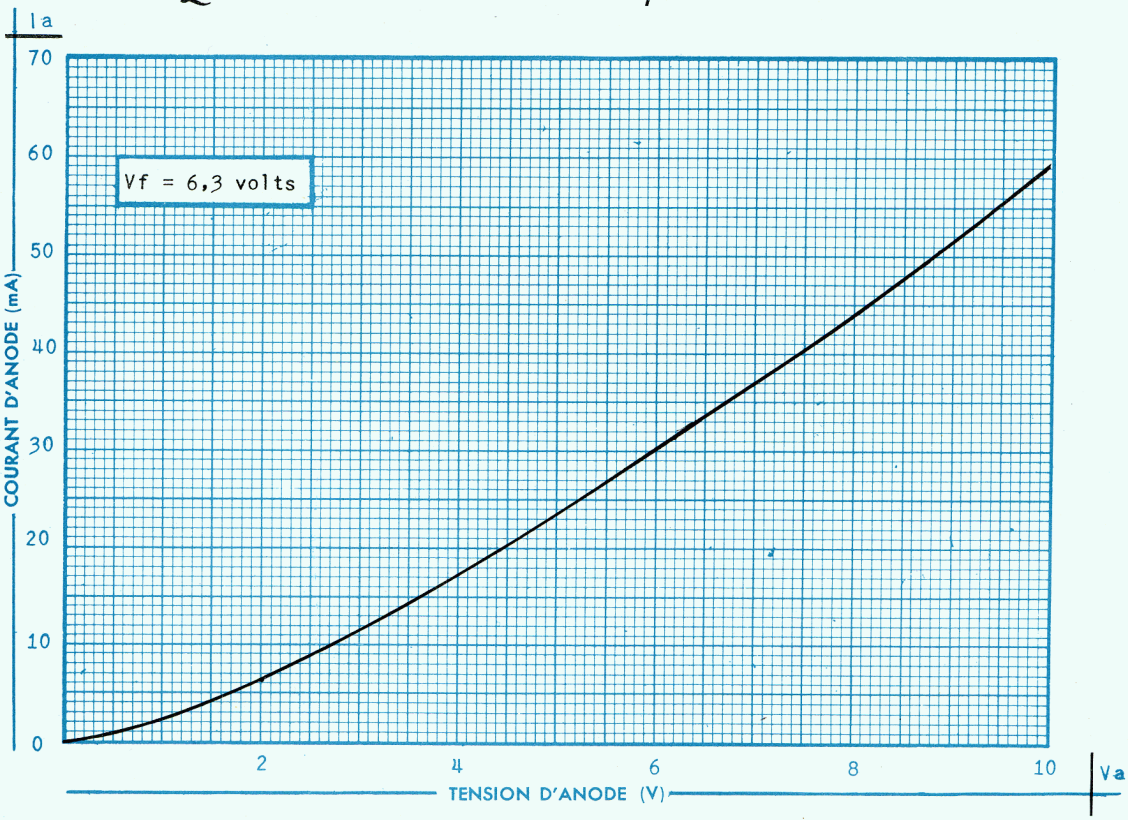
FATIGUE VIBRATIONS

Vibration sinusoïdale appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (3 fois 24 heures)
Accélération 2,5 g.
Fréquence 25 Hz.

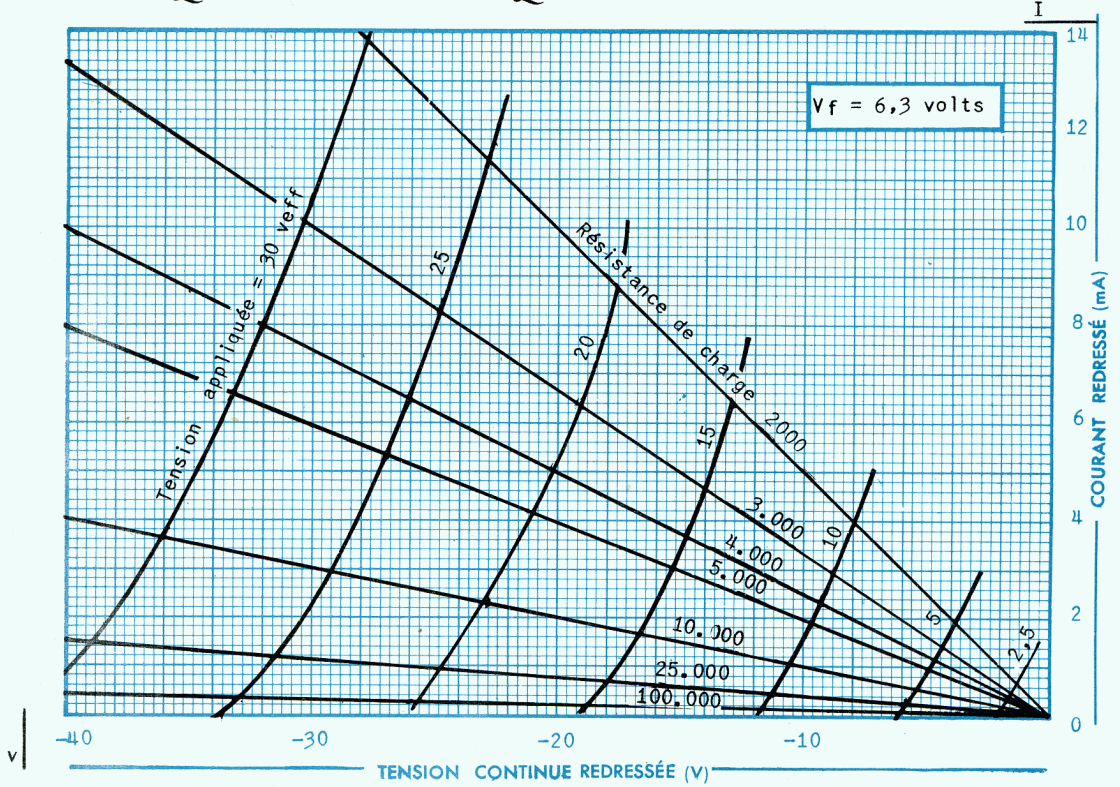
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

11.691-3.4

CARACTÉRISTIQUE MOYENNE Ia/Va PAR ÉLÉMENT



CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES PAR ÉLÉMENT



COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

11.691-4/4

"Miniatron" 5749/6BA6W

MARQUE DE SÉCURITÉ DÉPOSÉE

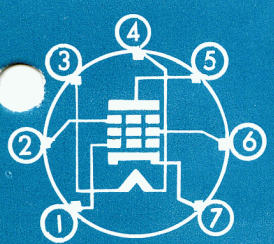
PENTODE 5749/6BA6W



MINIATURE DE SÉCURITÉ A FORTE TENSION DE BLOCAGE

La Pentode 5749/6BA6W peut être utilisée dans tous montages amplificateurs haute ou moyenne fréquence, à grand gain. Sa forte tension de blocage permet son emploi dans les applications avec contrôle de gain automatique.
Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



1 — Grille 1
2 — Grille 3 et blindage interne
3 — Filament
4 — Filament
5 — Anode
6 — Grille 2
7 — Cathode

Montage : toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Cathode à oxydes, chauffage indirect.
Tension filament (V) 6,3 ± 10 %
Courant filament (A) 0,3

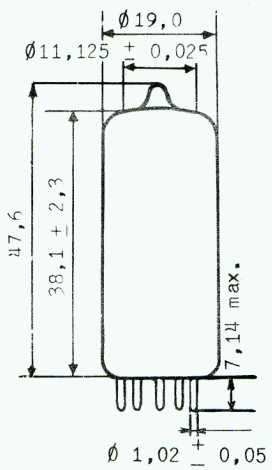
Capacités entre électrodes µµF	Avec blindage externe	Sans blindage externe
Grille 1 à anode max.	0,0035	0,0035
Entrée	5,5	5,5
Sortie	5,5	5

Le blindage externe d'un diamètre intérieur de 19,2 est connecté à la cathode.

Tube antérieurement fabriqué par la Société Française Radio-Electrique fusionnée avec C.S.F.

ENCOMBREMENT

A 19- 2 UTE



Embase miniature 7 broches : 7C10

Poids net 8,5 g

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

MAI 1957

11.701 - 1 6

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

Tension d'anode (V)	330
Tension de grille 2 pour Wg2 = 0 (V)	330
Tension continue de grille 1 minimum (V)	− 55
Tension continue de grille 1 maximum (V)	0
Dissipation d'anode (W)	3,3
Dissipation de grille 2 jusqu'à Vg2 = 165 V(W)	0,7
au delà, voir le diagramme de charge de la grille 2.	
Tension entre cathode et filament (V)	± 100
Température de l'ampoule (°C)	165

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

AMPLIFICATRICE CLASSE A$_1$

Tension d'anode (V)	100	250
Tension de grille 2 (V)	100	100
Résistance de cathode (Ω)	68	68
Résistance interne (MΩ) env	0,25	1
Pente (mA/V)	4,3	4,4
Courant d'anode (mA)	10,8	11
Courant de grille 2 (mA)	4,4	4,2
Tension de grille 1 pour une pente de 0,04 mA/V env. (V)	− 20	− 20

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA)	275	325
Vf = 6,3 V ;		
− après 500 h de durée*	275	325
Courant d'anode (mA)	8,5	13,5
Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg3 = 0 V ; Vg2 = 100 V ; Rk = 68 Ω ; Ck = 1000 µF ;		
Courant de grille 2	−	5,6
Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg3 = 0 V ; Vg2 = 100 V ; Rk = 68 Ω ; Ck = 1000 µF ;		
Pente (mA/V)	3,6	5,2
Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg3 = 0 V ; Vg2 = 100 V ; Rk = 68 Ω ; Ck = 1000 µF ;		
− après 500 h. de durée*	3	5,2
Pente au blocage (mA/V)	0,005	0,1
Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg3 = 0 V ; Vg2 = 100 V ; Vg1 = −20 V ;		
Courant inverse de grille 1 (µA)	−	1
Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg3 = 0 V ; Vg2 = 100 V ; Vg1 = − 1 V ; Rg1 = 0,25 MΩ ; Rk = 68 Ω ; Ck = 1000 µF		
− après 500 h. de durée*	−	1

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

Capacités entre électrodes (μμF)		
sans blindage externe		
Capacité entre grille 1 et anode	—	0,0035
Capacité d'entrée	4,4	6,6
Capacité de sortie	3,5	6,5
Courant filament-cathode (μA)	—	10
Vf = 6,3V ; Vfk = ± 100V		
- après 500 h de durée*	—	10
Résistance d'isolement entre électrodes (MΩ)		
Vf = 6,3V		
– 100 V entre la grille 1 et les autres électrodes	—	100
- après 500 h de durée*	—	50
– 300 V entre l'anode et les autres électrodes	—	100
- après 500 h de durée*	—	50
Tension vibratoire (mV)	—	400
Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg3 = 0V ;		
Vg2 = 100 V ; Rk = 68Ω ;		
Ck = 1000 μF ; Ra = 2000Ω ;		
Accélération de 10 g à 50 Hz		

** Les conditions de durée sont : Vf = 6,3 V; Va = 300 V, Vg2 = 150 V; Rk = 230 Ω; Rgl = 0,25 MΩ; Vfk = 135 V, le filament étant positif par rapport à la cathode, température de l'ampoule 165° C., fonctionnement intermittent.*

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

FATIGUE FILAMENT

2.000 cycles : allumage une minute, extinction une minute.
Vf = 7,5 V ; Va = Vg3 = Vg2 = Vg1 = 0 ; Vfk = 135 V ;

RÉSISTANCE AUX CHOCS

Cinq chocs de 450 g appliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

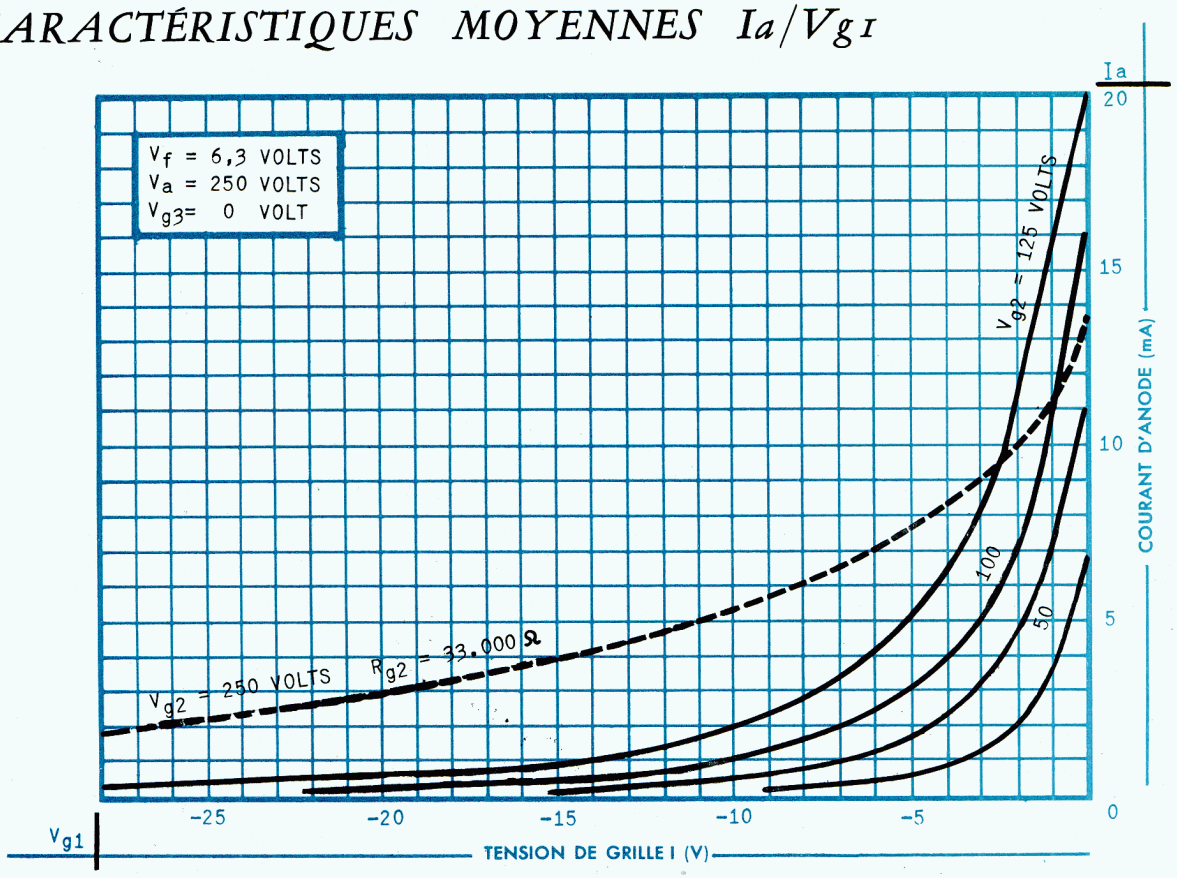
FATIGUE VIBRATIONS

Vibration sinusoïdale appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (3 fois 24 heures).
Accélération 2,5 g.
Fréquence 25 Hz.

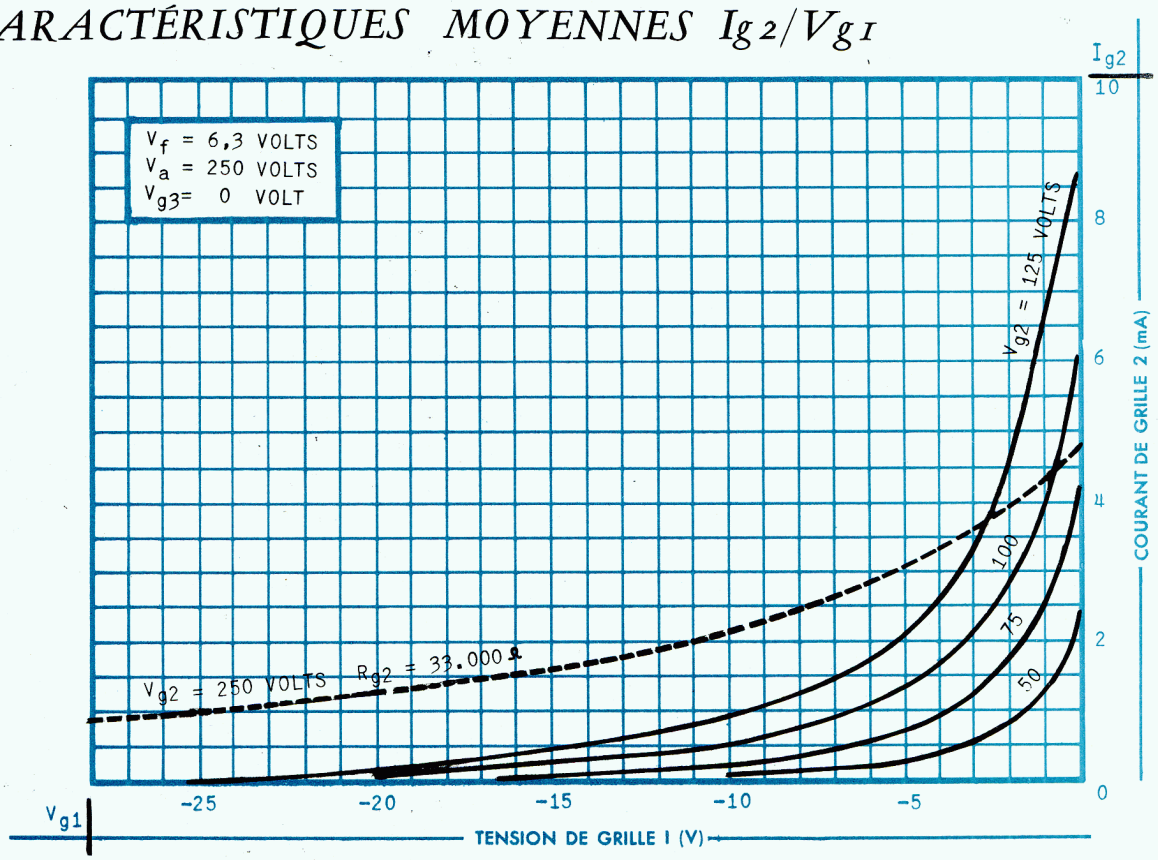
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

11.701 - 3/6

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Vg1



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ig2/Vg1



11.701-4/6

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia, Ig2/Va

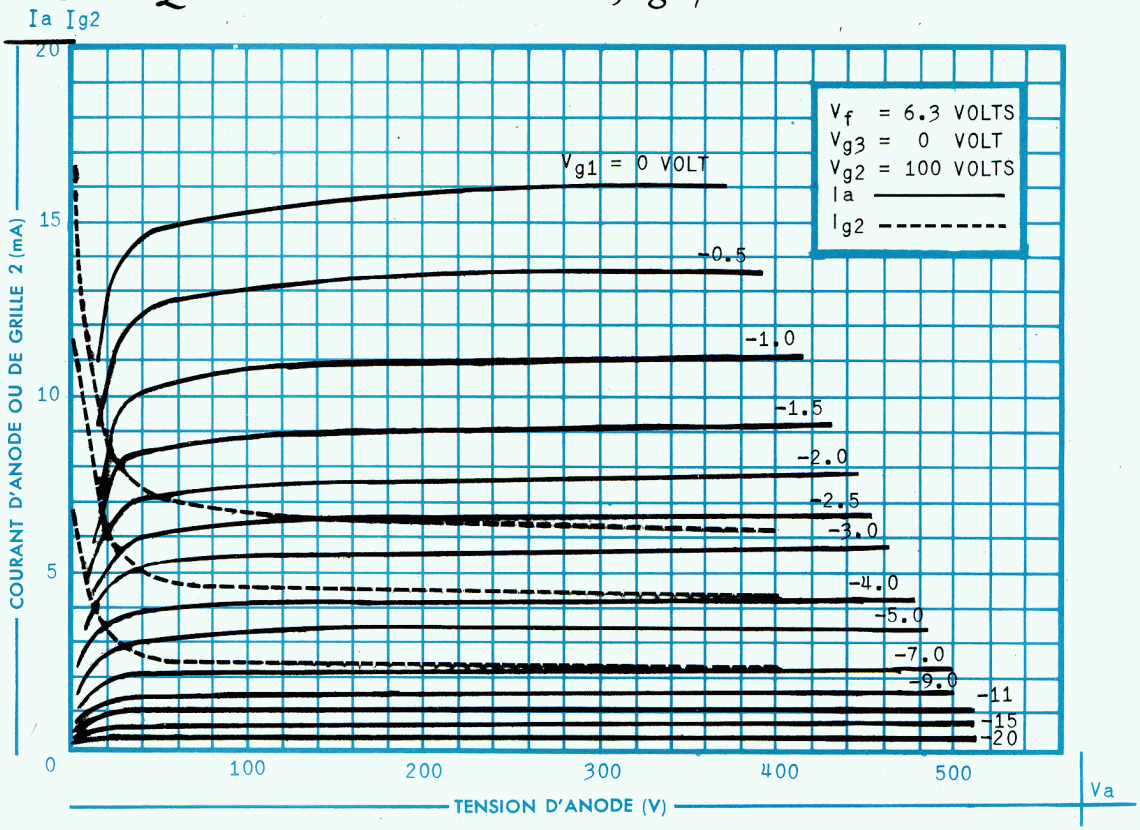
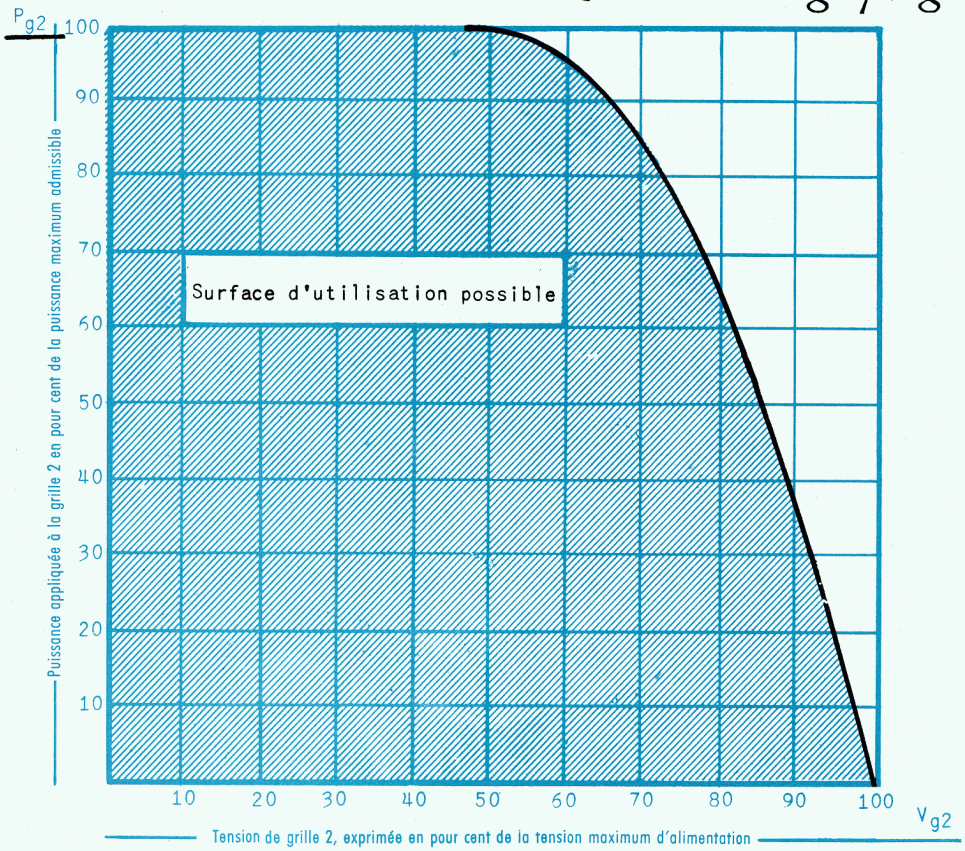


DIAGRAMME DE CHARGE DE GRILLE 2 Pg2/Vg2



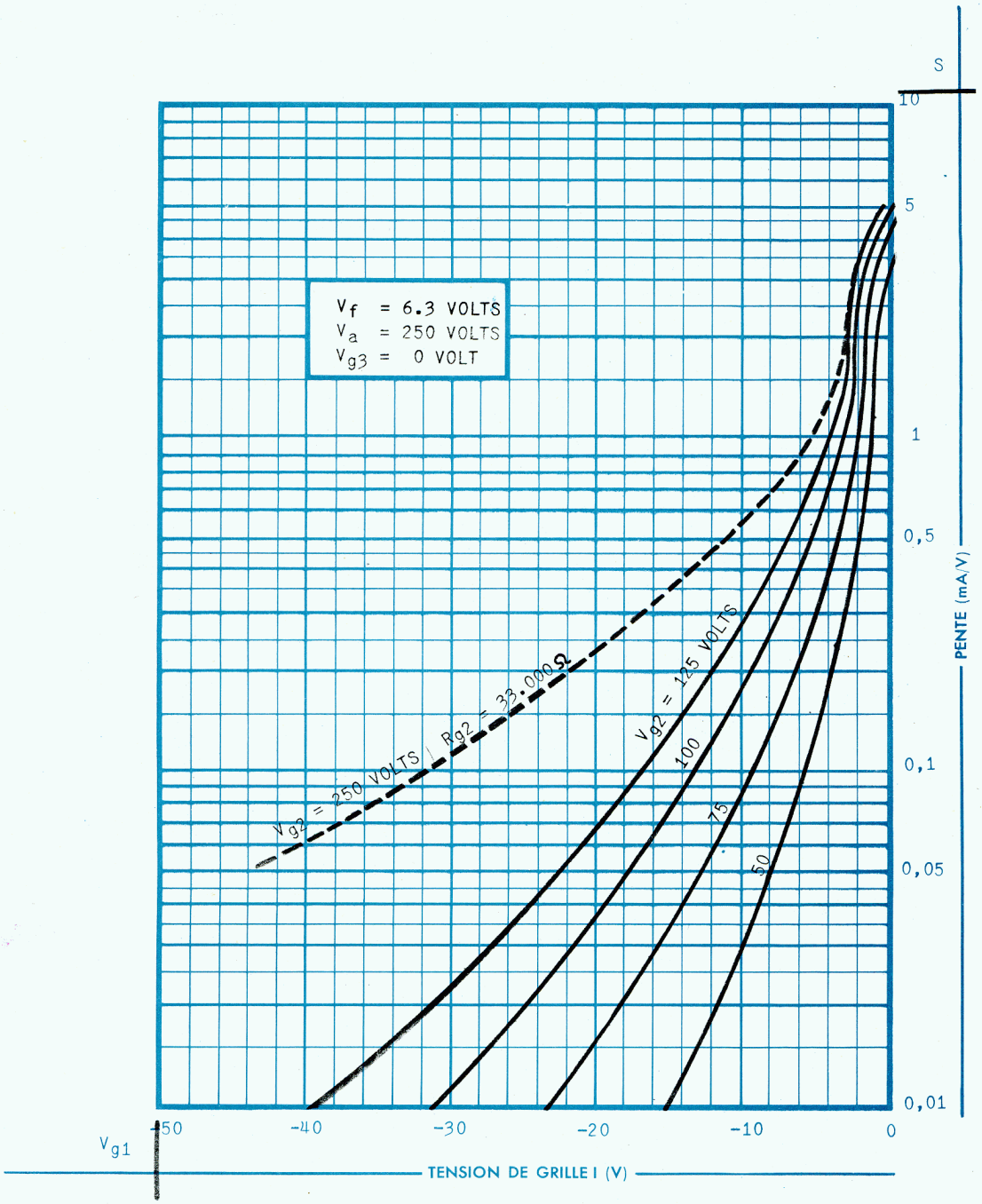
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.

DÉPARTEMENT LAMPES

DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

11.701-5/6

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES S/Vg1

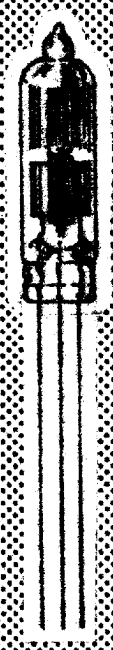


11.701-6/6

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

Subminiature

5783 WA



TUBE RÉFÉRENCE DE TENSION 5783 WA

SUBMINIATURE DE SÉCURITÉ A CATHODE FROIDE ET REMPLISSAGE GAZEUX.

Le tube 5783 WA peut être utilisé comme référence de tension dans les alimentations à haute stabilité.
Il délivre une tension de l'ordre de 86 V, pratiquement constante pour une variation de débit de 1,5 à 3,5 mA.
Les fluctuations brusques de tension à ses bornes, produites par les variations de courant, restent inférieures à 5 mV dans la plage de régulation.
Les procédés de fabrication et les conditions de stabilisation mis en œuvre assurent à ce tube une durée importante, et la conservation dans le temps de ses caractéristiques initiales.
Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



531

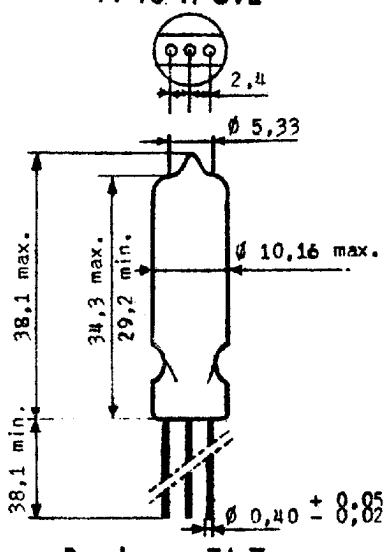
1 - Cathode
3 - Anode
5 - Cathode
Montage :
toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Tension d'amorçage (max.) (V)	
- Eclairage > 50 Lux	120
- Obscurité	140
Chute interne nominale (V) . .	86

ENCOMBREMENT

A 10-11 UTE



Brochage 7L7
Poids net 2,9 g

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-80

S. A. au Capital de 84.066.600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

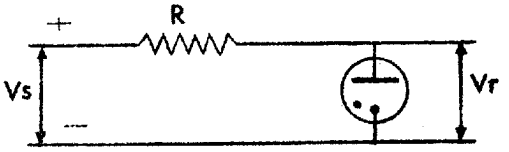
CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES	Minimum	Maximum
Tension d'alimentation		
- avec éclairage supérieur à 50 Lux (V)	120	
- dans l'obscurité totale (V)	140	
Courant de cathode (mA)	1,5	3,5
Capacité du condensateur shunt (µF)	–	0,02
Température de l'ampoule (°C)	- 55	+ 155
Altitude (m.)	–	20.000

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

Cas de l'utilisation de la tension de référence, comme tension de polarisation (débit pratiquement nul).		
Chute interne pour Ik = 2,5 mA (V)	86	86
Tension nominale d'alimentation Vs (V)	160	160
Variations max. de la tension d'alimentation (%)	±10	±1
Résistance série R (kΩ)	30	47
Tension nominale de référence Vr (V)	86	85
Régulation de Vr (%)	±0,6	±0,04



VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Tension d'amorçage		
- éclairage ambiant supérieur à 50 Lux (V)	–	120
- après 500 h. de durée* (V)	–	120
- obscurité totale (V)	–	140
Chute interne (V)		
Ik = 1,5 mA	83	89
- après 500 h. de durée*	81	91
Ik = 3,5 mA	83	89
- après 500 h. de durée*	81	91
Régulation (V)	–	3
Ik variant de 1,5 à 3,5 mA		
- après 500 h. de durée*	–	4
Variations brusques de tension (mV)	–	5
- la tension d'alimentation variant lentement pour balayer au moins 3 fois la plage 1,5 - 3,5 mA et retour		
Courant de fuite (µA)	–	20
Va = 50 V; Ra = 3000 Ω		

	Minimum	Maximum
Tension vibratoire (mV eff) . . . . . Ra = 10.000 Ω ; Ik = 2,5 mA Accélération 10 g à 50 Hz	—	50
Bruit (entre 50 et 5000 Hz) (mV eff) . . . . . Ik = 3,5 mA. Le tube est soumis à de légers chocs.	—	20

* *Les conditions de durée sont : Ra = 22.000 Ω, Vs réglée pour Ik = 2,5 mA ; température de l'ampoule 155 °C.*

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

RÉSISTANCE AUX CHOCS

Cinq chocs de 450 g appliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

FATIGUE VIBRATIONS

Vibration sinusoïdale appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (3 fois 24 heures).
Accélération 2,5 g.
Fréquence 25 Hz.

PRÉCAUTIONS D'UTILISATION

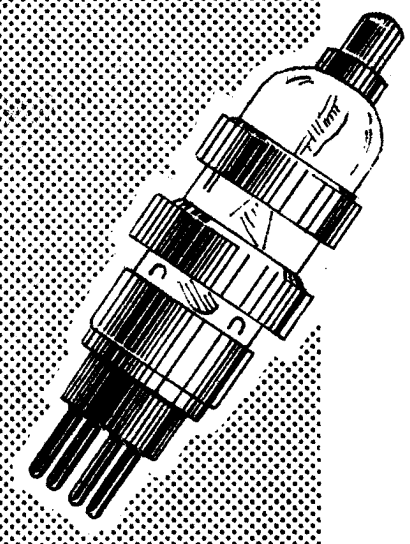
La durée de vie des tubes 5783 WA peut être considérablement diminuée dans le cas où les tubes fonctionnent à une température ambiante trop élevée. Il importe de ne pas dépasser les valeurs limites indiquées.

Les valeurs de la tension d'alimentation et de la résistance série devront être choisies d'une part, pour que le courant reste compris entre 1,5 et 3,5 mA, d'autre part, pour que le tube s'amorce quel que soit le mode d'utilisation : éclairage normal ou obscurité. Dans ce dernier cas, la tension devra être supérieure à 140 V, une tension inférieure pouvant être insuffisante pour provoquer l'amorçage du tube, en particulier après une longue période de repos en obscurité.

Une légère dérive de la tension de sortie, en fonction de la température pouvant être observée, le réglage définitif d'un appareil ne devra pas être effectué avant une période de préchauffage de 10 minutes environ.

La valeur de 0,02 µF pour la capacité shunt ne devra pas être dépassée, des valeurs supérieures pouvant entraîner des risques d'oscillations.

Klystron 5836



5836

OSCILLATEUR U.H.F.

Le tube 5836 est un klystron reflex.

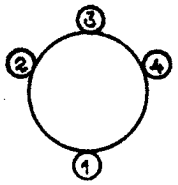
Il peut fonctionner entre 1 600 et 6 500 MHz.

Son emploi est particulièrement indiqué dans les générateurs UHF, les analyseurs de spectre et autres applications où un oscillateur local à large bande d'accord est nécessaire.

La grille 1 est utilisable pour la modulation en amplitude.

BROCHAGE

Culot : 4A10



1 - Grille1
2 - Filament
3 - Cathode
4 - Filament

Montage :
Toutes positions

Masse : 32 g.

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Cathode à oxydes, chauffage indirect.

Tension filament (V)	6,3 ± 8 %
Courant de chauffage (A)	0,68
Temps de préchauffage minimum (s)	120
Capacité g2/g3 (pF) (env.)	2

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION . . . . : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S. A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FI

Décembre 1963

6312 - C1 - 1/6

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

	Minimum	Maximum
Tension filament -cathode (V)	- 45	+ 45
Tension g1 (Wehnelt) (V)	- 150	+ 20
Tensions g2 et g3 (V)	-	350
Tension réflecteur (V)	- 700	- 15
Courant de cathode (mA)	-	35
Courant g1 (mA)	-	12
Puissance appliquée (W)	-	12
Température des bagues g2 et g3 (°C)	-	205

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

Mode réflecteur	1 3/4	2 3/4	3 3/4
Mode cavité	3/4	3/4	5/4
Fréquence (MHz)	2 000	3 000	4 000
Tension cavité (g2 et g3) (V)	325	325	325
Courant de cathode (mA)	23	21	20
Tension réflecteur (V)	- 120	- 110	- 105
Puissance de sortie (mW)	120	100	40
Tension grille 1 (V) (*)	+ 10	+ 10	+ 10
Courant de grille 1 (mA)	3	3	3
Bande d'accord électronique (MHz)	6	8	6

Note : La bande d'accord électronique pour une cavité fixe est l'écart de fréquence entre les points de puissance moitié de la puissance maximum de l'ordre d'oscillation, situés de part et d'autre de ce maximum.

Pour une utilisation entre 2 000 et 4 000 MHz, il est possible de n'utiliser que le mode réflecteur 2 3/4, la tension réflecteur variant de - 20 à - 250 V environ (mode cavité 3/4)

Pour des fréquences supérieures à 4 300 MHz, il est possible d'utiliser le mode 3 3/4 réflecteur et le mode 5/4 cavité.

Pour des fréquences inférieures à 2 000 MHz, il est possible d'utiliser le mode 1 1/4 réflecteur et le mode 3/4 cavité.

(*) Le tube peut être polarisé à Vg1 = - 10 V et débloqué par des impulsions rectangulaires de + 20 V environ, les caractéristiques Ps, Ik, Ig1 correspondent alors à des valeurs de crête.

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

I. - CARACTERISTIQUES EN STATIQUE

	Minimum	Maximum
Vf = 6,3 V		
Courant filament (A)	0,60	0,75
Courant de fuite filament - cathode (µA) . . .	-	75
Vfk = ± 45 V		
Courant de fuite grille 1 - cathode (µA) . . .	-	60
Vg1-k = - 90 V		
Courant de cathode au blocage (µA)	-	100
Vg1 = - 10 V Vg2 = Vg3 = 325 V		
Courant statique réflecteur (µA)	-	50
Vg1 = + 10 V Vg2 = Vg3 = 300 V		
Vr = - 90 V		

II. - CARACTERISTIQUES EN OSCILLATION

Vf = 6,3 V Vg1 = + 10 V Vg2 = Vg3 = 300 V		
Vr et couplage réglés pour Ps max		
Fréquences d'essais : 2 140 MHz		
et 4 290 MHz		
Mode 2 3/4		
Puissance de sortie (mW).	25	-
Tension réflecteur (V)		
à 2 140 MHz	- 25	- 55
à 4 290 MHz	-240	-320
Courant de cathode (mA)	12	30
Courant de grille 1 (mA)	0	7
Gamme d'accord électronique (MHz)		
à 2 140 MHz	6	-

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

Résistance des scellements à la torsion :

culot	: 2,3 m.N
coiffe réflecteur	: 0,17 m.N

Tenue en vibrations (non alimenté) 25 Hz, 2,5 g pendant 15 mn dans chaque position, transversale et longitudinale.

CONSIGNES PARTICULIÈRES

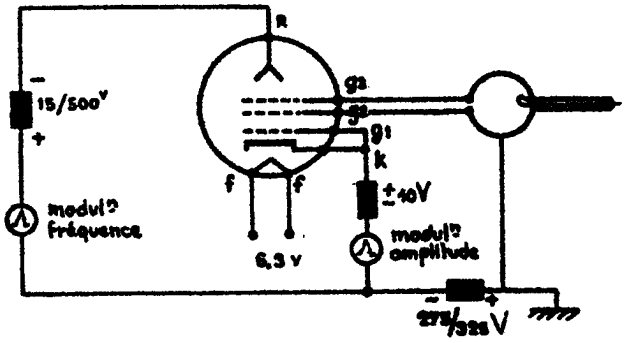
MISE EN SERVICE

Ordre de mise sous tension des électrodes :

1 - Chauffage filament
2 - Réflecteur et grille 1
3 - Cavité (g2 et g3) et grille 1

Ne jamais porter le réflecteur à une tension nulle ou positive, sous peine d'endommager gravement le tube.

SCHÉMA GÉNÉRAL



PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

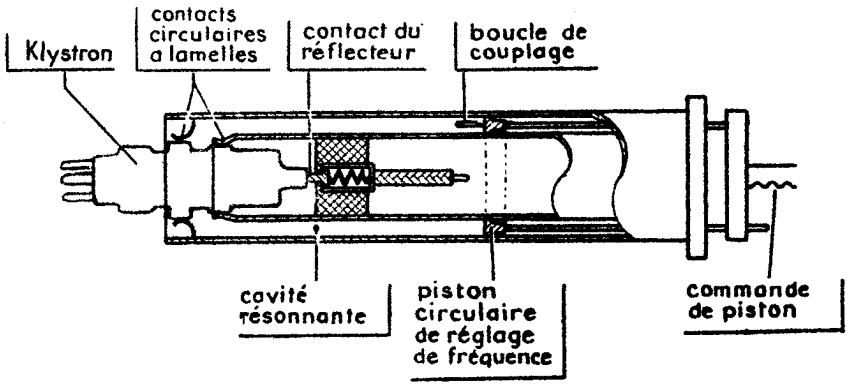
Si l'alimentation réflecteur est à haute impédance, il est recommandé de la shunter par une diode pour éviter que le réflecteur ne soit accidentellement porté à un potentiel positif.

Si l'on réunit un point du filament à la cathode, ceci doit être effectué sur le support lui-même.

Si le chauffage est totalement indépendant, la tension filament cathode ne devra jamais dépasser ± 45 V.

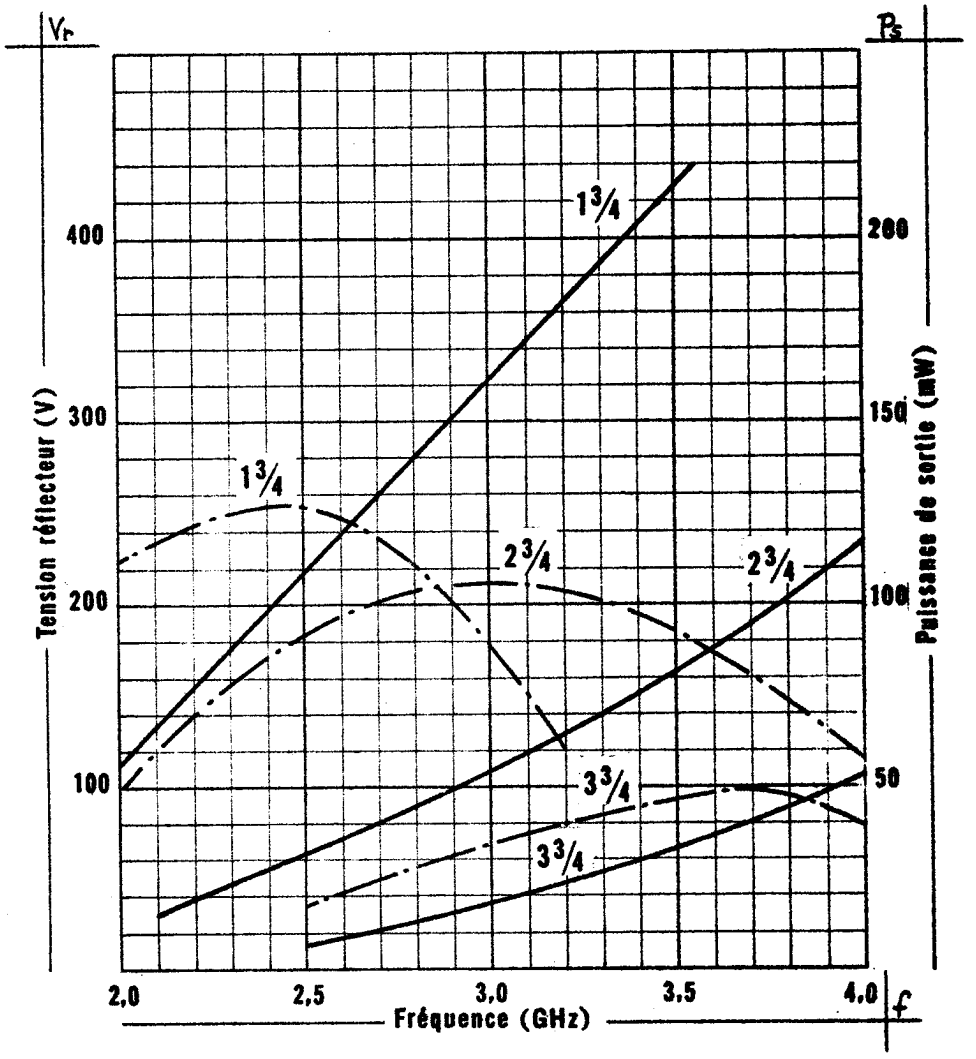
Dans tous les cas où les grilles g2 et g3 sont à la masse du montage, le transformateur de chauffage devra être isolé en conséquence.

SCHÉMA TYPE D'UNE CAVITÉ

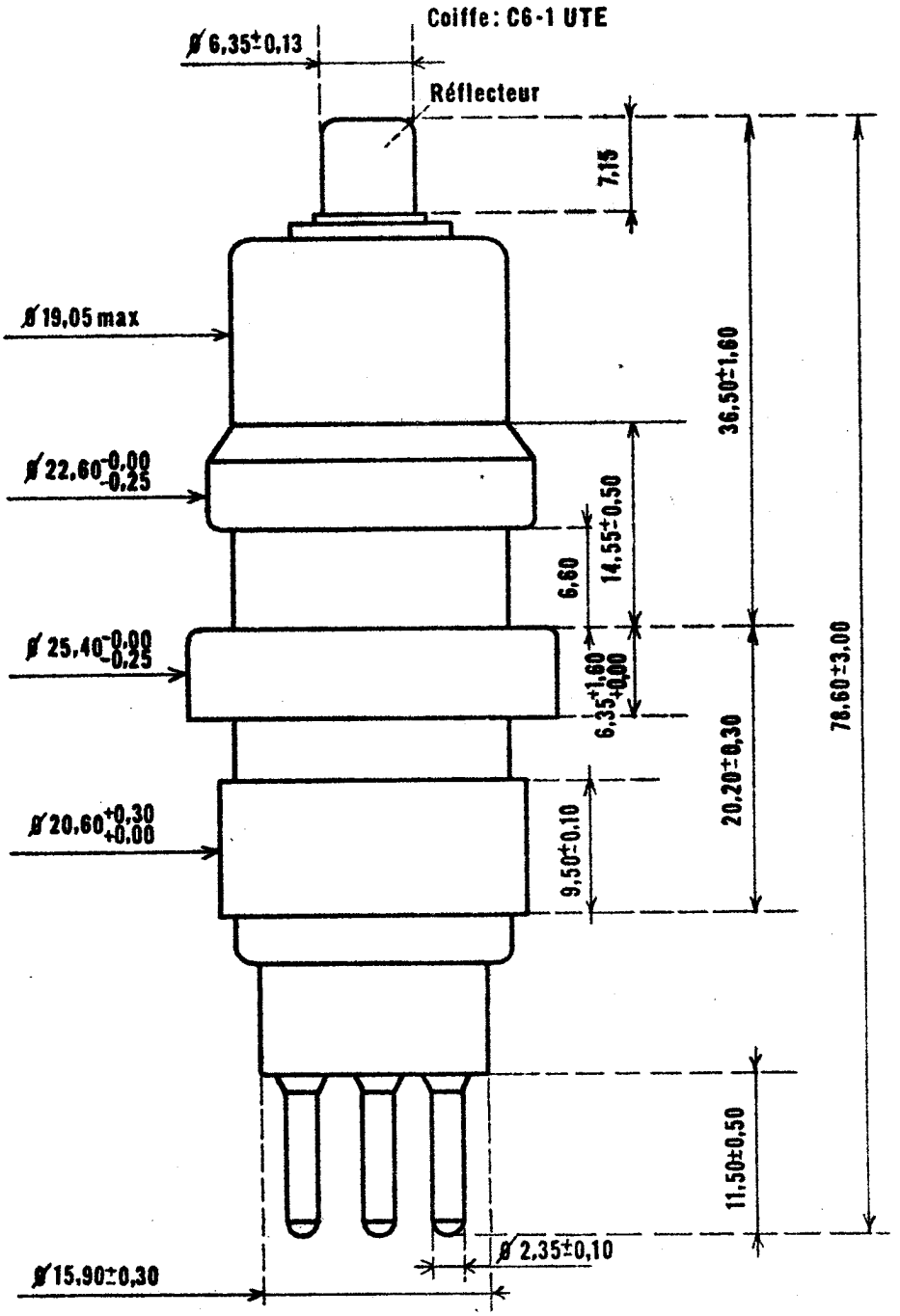


PUISSANCE DE SORTIE ET TENSION RÉFLECTEUR

Puissance de sortie et tension réflecteur en fonction de la fréquence d'accord de la cavité extérieure.



ENCOMBREMENT



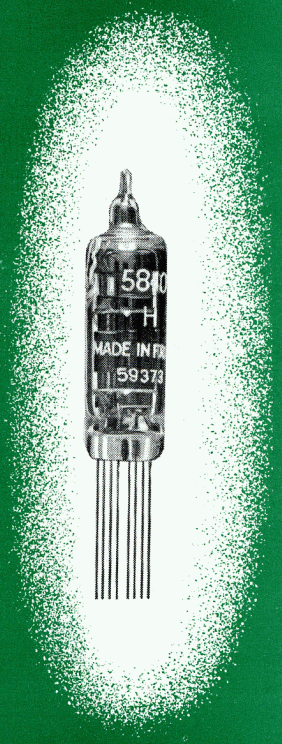
DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION ..... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S. A. au Capital de 35 747 000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

"Subnitron" 5840

MARQUE DE SÉCURITÉ DÉPOSÉE



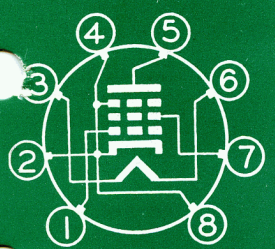
PENTODE
5840

SUBMINIATURE DE SÉCURITÉ A FAIBLE TENSION DE BLOCAGE

La pentode 5840 est particulièrement désignée pour les montages amplificateurs HF jusqu'à une fréquence d'environ 400 MHz. Elle peut également être utilisée en amplificatrice large bande pour des fréquences inférieures. Ses caractéristiques électriques sont voisines de celles du tube 5654/6AK5W.

Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



1 — Grille 1
2 — Cathode et Grille 3
3 — Filament
4 — Cathode et Grille 3
5 — Anode
6 — Filament
7 — Grille 2
8 — Cathode et Grille 3

Montage : toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Cathode à oxydes, chauffage indirect.

Tension filament (V)	6,3 ± 5 %
Courant filament (A)	0,150

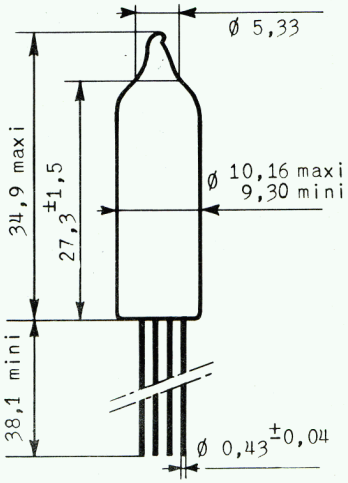
Capacités entre électrodes µµF	Avec blindage externe	Sans blindage externe
Grille 1 à anode max.	0,015	0,03
Entrée	4,2	4
Sortie	3,4	1,9

Le blindage externe d'un diamètre intérieur de 10,28 est connecté à la cathode

Tube antérieurement fabriqué par la Société Française Radio-Electrique fusionnée avec C.S.F.

ENCOMBREMENT

A 10-1 UTE



Embase circulaire
8 fils 8A6 UTE
Poids net 3,4 g

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

Tension d'anode (V)	165
Tension grille 2 (V)	155
Tension grille 1 (V)	− 55
Dissipation d'anode (W)	0,9
Dissipation grille 2 (W)	0,35
Courant de cathode (mA)	16,5
Résistance de grille (MΩ)	1,1
Tension entre cathode et filament (V)	± 200
Température maximum de l'ampoule (°C)	220

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

AMPLIFICATRICE CLASSE A1

Tension d'anode (V)	100
Tension grille 2 (V)	100
Résistance de cathode (Ω)	150
Résistance interne (MΩ)	0,26
Pente (mA/V)	5
Courant d'anode (mA)	7,5
Courant grille 2 (mA)	2,4
Tension grille 1 pour Ia = 10 µA (V)	− 9

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA) Vf = 6,3 V ;	140	160
- après 500 h de durée*	138	164
- après 1.000 h de durée	138	164
Courant d'anode (mA) Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Vg 2 = 100 V ; Rk = 150 Ω ; Ck = 1.000 µF ;	5,5	9,5
Courant de grille 2 (mA) Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Vg 2 = 100 V ; Rk = 150 Ω ; Ck = 1000 µF ;	1,5	3,3
Pente (mA/V) Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Vg 2 = 100 V ; Rk = 150 Ω ; Ck = 1.000 µF ;	4,2	5,8
Variation individuelle de pente après 500 h de durée* (%)		20
- après 1.000 h de durée (%)		25
Résistance interne (MΩ) Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Vg 2 = 100 V ; Rk = 150 Ω ; Ck = 1.000 µF ;	0,175	25
Courant d'anode au blocage (µA) Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Vg 2 = 100 V ; Ra = 10000 Ω ; Vg1 = − 9 V ;	−	50
Courant inverse de grille 1 (µA) Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Vg 2 = 100 V ; Rk = 150 Ω ; Ck = 1000 µF ; Rg 1 = 1 MΩ ;	−	0,3
- après 500 h de durée *	−	0,8
- après 1.000 h de durée	−	0,8
Capacités interélectrodes (µµF) avec blindage externe de ∅ intérieur = 10,28		
Capacité entre grille 1 et anode	−	0,015
Capacité d'entrée	3,5	4,9
Capacité de sortie	2,9	3.9

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

CSF

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5911-D5 2/6

	Minimum	Maximum
Courant filament-cathode (µA)	–	5
Vf = 6,3 V ; Vkf = ± 100 V ;		
- après 500 h de durée*	–	10
- après 1000 h. de durée	–	10
Résistance d'isolement interélectrodes (MΩ)		
Vf = 6,3 V ;		
- 100 V entre grille 1 et les autres électrodes	100	–
- après 500 h de durée*	50	–
- après 1000 h de durée	50	–
- 300 V entre l'anode et les autres électrodes	100	–
- après 500 h de durée*	50	–
- après 1000 h de durée	50	–
Tension vibratoire (mV)	–	40
Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Vg 2 = 100 V ; Rk = 150 Ω ; Ck = 1.000 µF ; Ra = 10000 Ω ; Accélération 10 g		
- à 50 Hz	–	40
- de 50 à 500 Hz	–	100

** Les conditions de durée sont : Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Vg 2 = 100 V ; Rk = 150 Ω ; Rg 1 = 1 MΩ ; Vfk = 200 V ; le filament étant positif par rapport à la cathode, température de l'ampoule 220° C.*

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

FATIGUE FILAMENT

2.000 cycles : allumage une minute, extinction une minute.
Vf = 7 V ; Va = Vg1 = Vg2 = O et Vfk = 140 V eff.

RÉSISTANCE AUX CHOCS

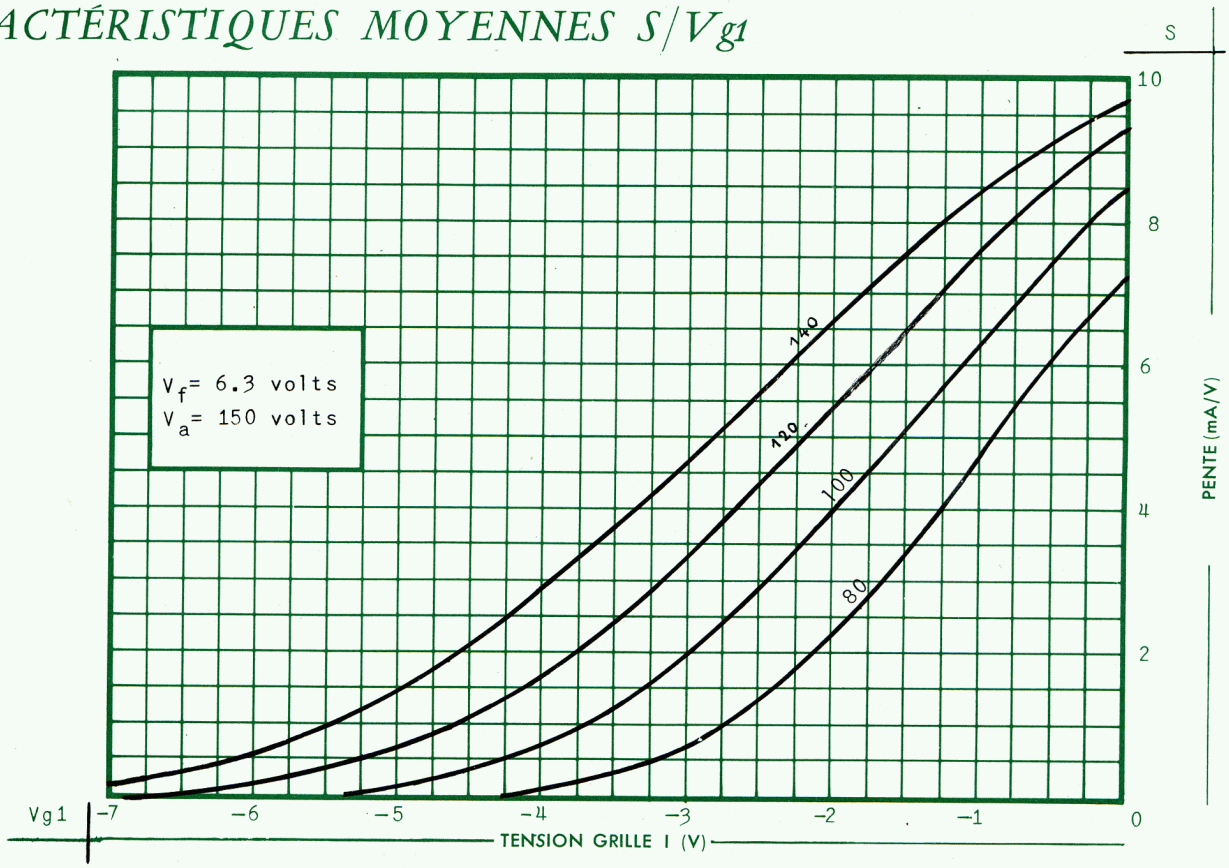
Accélération de 450 g appliquée successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

FATIGUE VIBRATIONS

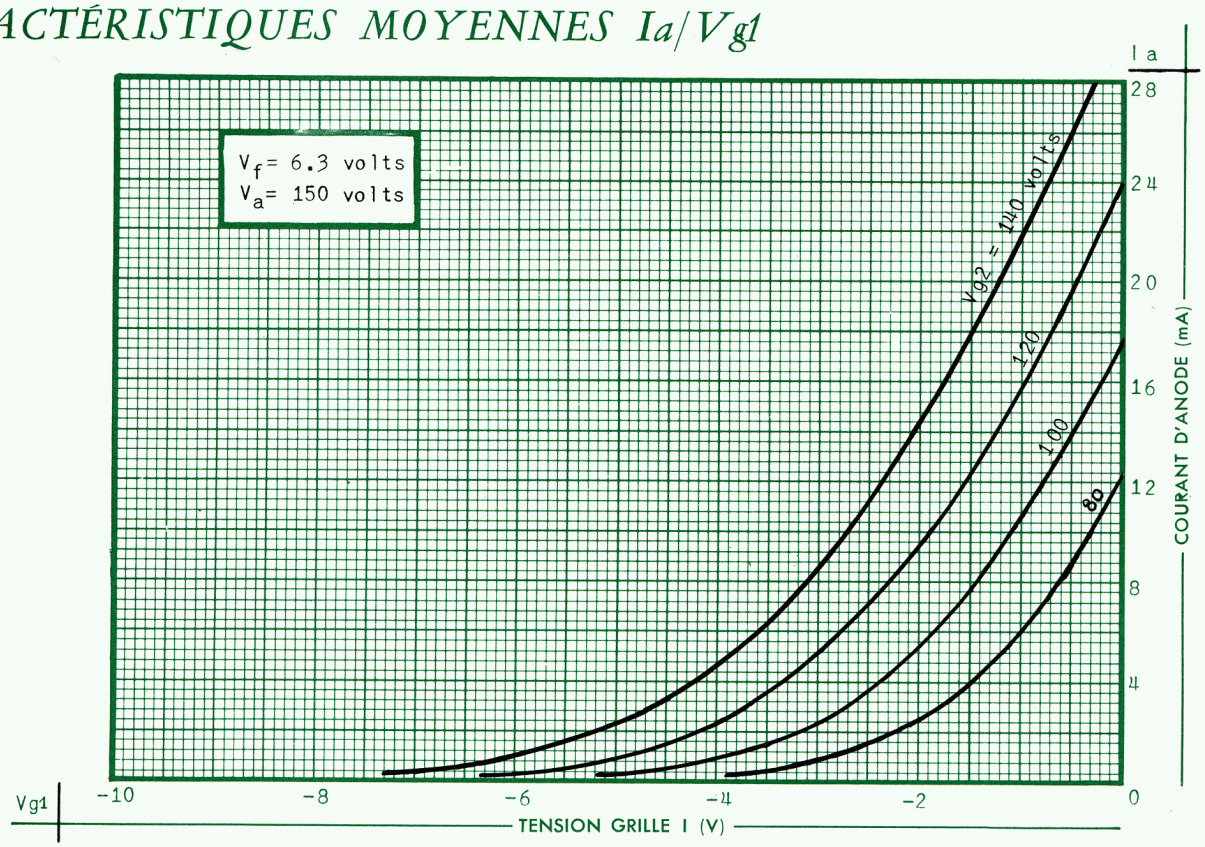
Accélération de 2,5 g appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires. (3 fois 24 heures).
Fréquence 25 Hz.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
5911-D5 3/6

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES S/Vg1



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Vg1



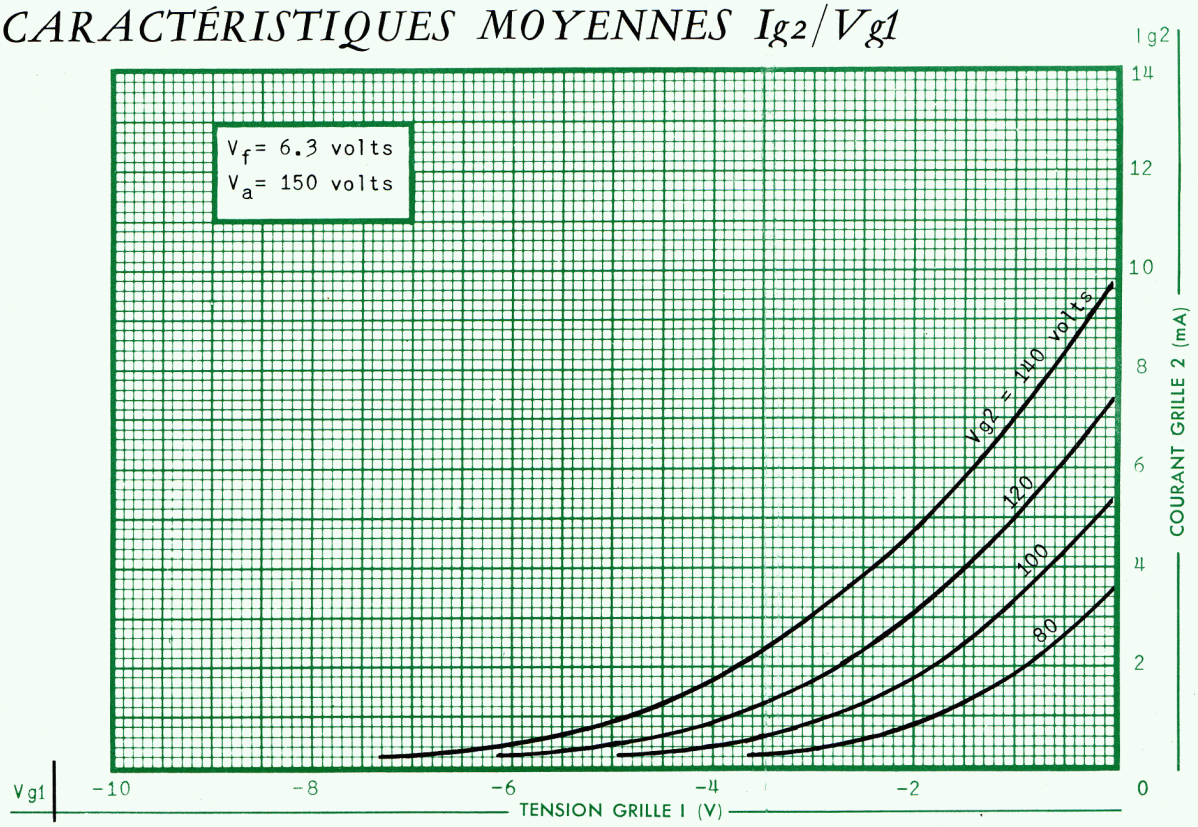
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

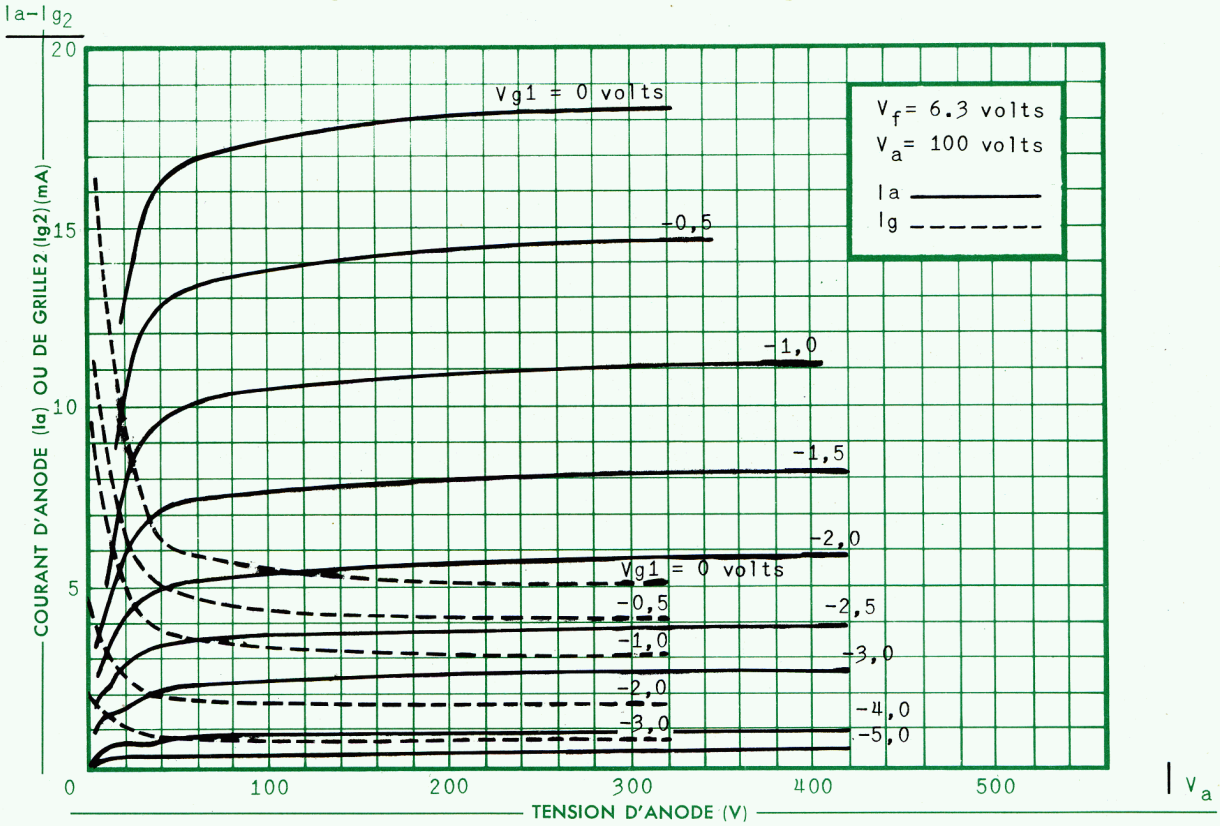
CSF

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES $Ig_2/Vg1$



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES $Ia\text{-}Ig_2/Va$



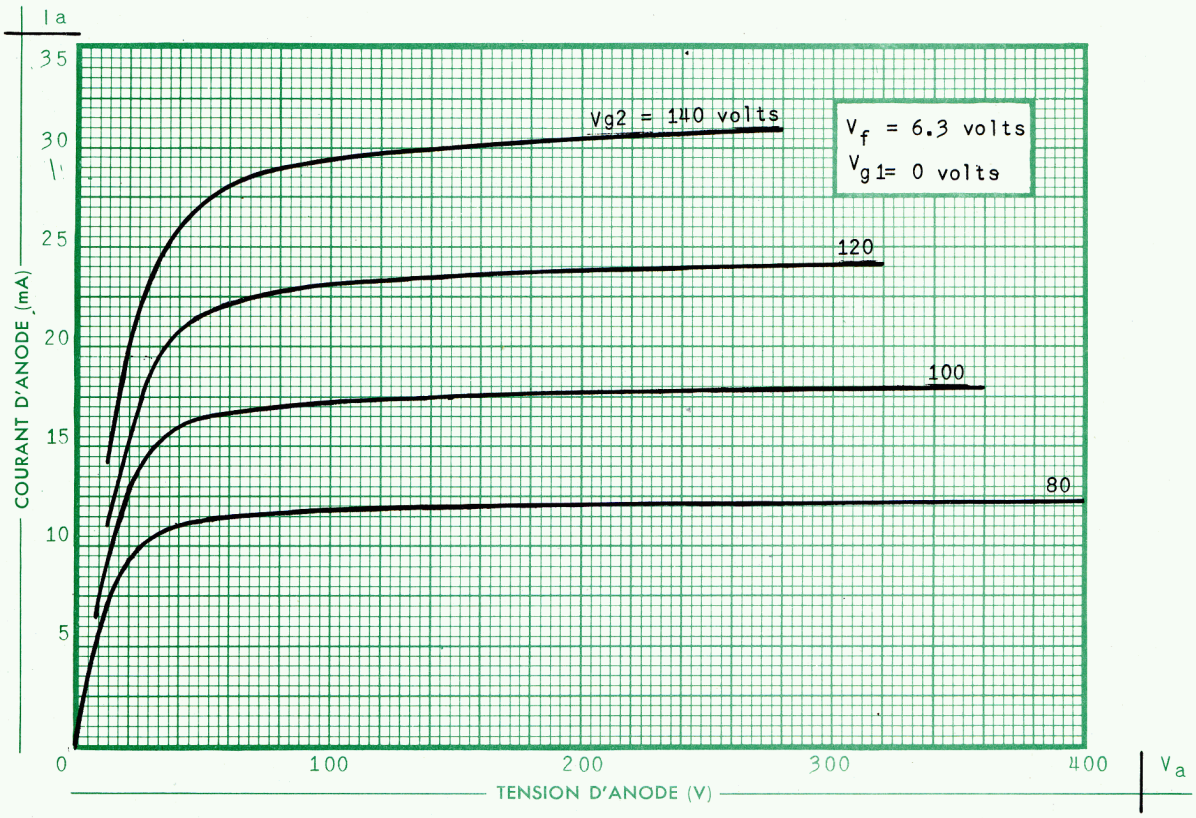
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

CSF

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

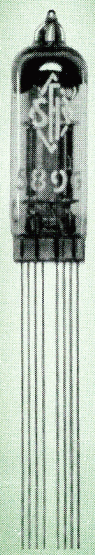
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Va



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
CSF
DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

"Subnitron" 5896

MARQUE DE SÉCURITÉ DÉPOSÉE



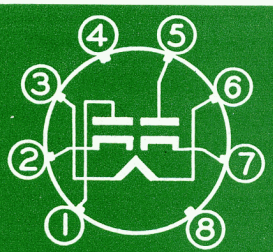
DOUBLE DIODE HF 5896

SUBMINIATURE DE SÉCURITÉ POUR REDRESSEMENT DE COURANTS FAIBLES.

Le tube 5896 à haute pervéance comprend deux éléments diode à cathodes séparées. On peut les utiliser séparément ou en parallèle, dans des circuits de détection HF (jusqu'à 450 MHz environ) de volume contrôle automatique, ou pour tous montages de redressement à faible courant. La fréquence de résonance de chaque élément diode est supérieure à 900 MHz.

Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



1 - Anode, élément 2
2 - Cathode, élément 2
3 - Filament
4 - Blindage interne
5 - Anode, élément 1
6 - Filament
7 - Cathode, élément 1
8 - non connectée

Montage : toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Cathodes à oxydes, chauffage indirect

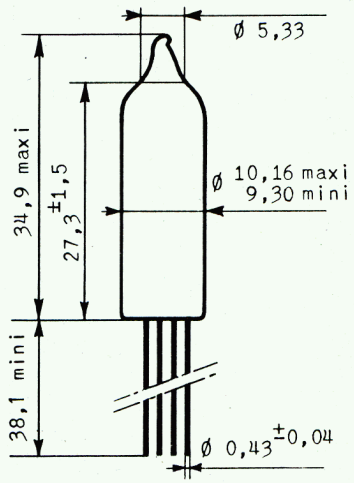
Tension filament (V)	6,3 ± 5 %
Courant filament (A)	0,3

Capacités entre électrodes µµF	Avec blindage externe	Sans blindage externe
Anode de chaque élément à cathode correspondante, filament et blindage interne	3	2,4
Cathode de chaque élément à anode correspondante, filament et blindage interne	4,2	4
Anode élément 1 à anode élément 2 max. . . .	0,026	

Le blindage externe d'un diamètre intérieur de 10,28 est connecté à la cathode de l'élément essayé.

ENCOMBREMENT

A 10-1 UTE



Embase circulaire
8 fils 8A6 UTE
Poids net 3,3 g

SOCIÉTÉ FRANÇAISE RADIO-ÉLECTRIQUE

55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

MAI 1957

21.600 -1/4

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES, par élément

Tension inverse de crête d'anode (V)	460
Courant de crête d'anode par élément (mA)	60
Courant instantané d'anode à la mise sous tension (durée maximum 0,2 sec.) (mA)	350
Courant redressé maximum par anode (mA)	10
Tension entre cathode et filament (V)	± 360
Température de l'ampoule (°C)	220

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Redressement deux alternances avec condensateur à l'entrée du filtre	
Tension alternative d'anode par élément (V. eff.)	150
Capacité du condensateur à l'entrée du filtre (µF)	8
Impédance totale effective d'entrée par anode (Ω)	300
Résistance de charge (Ω)	11000
Courant redressé (mA)	18
Chute de tension par anode avec un débit de 18 mA (V)	4,5
Fréquence de résonance minimum (MHz)	900

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA). Vf = 6,3 V	280	320
- après 500 h. de durée*	276	328
Emission pour chaque élément (mA) Vf = 6,3 V; Va = 10 V	30	–
Courant d'anode au repos pour chaque élément (µA) Vf = 6,3; Va = 0; Ra = 40000 Ω	5	25
Différence des courants d'anodes des deux éléments (µA) Vf = 6,3; Va = 0, Ra = 40000 Ω	–	5
Capacités entre électrodes (µµF) avec blindage externe de ∅ intérieur = 10,28 connecté au filament		
Anode 1 à anode 2	–	0,026
Anode 1 à filament et cathode 1 et blindage interne	2,5	3,5
Anode 2 à filament et cathode 2 et blindage interne	2,5	3,5
Cathode 1 à filament et anode 1 et blindage interne	3,5	4,9
Cathode 2 à filament et anode 2 et blindage interne	3,5	4,9
Courant filament-cathode (µA). Vf = 6,3 V; Vfk = ± 360 V	–	40
- après 500 h. de durée*	–	80

SOCIÉTÉ FRANÇAISE RADIO-ÉLECTRIQUE

55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

	Minimum	Maximum
Résistance d'isolement entre électrodes (MΩ)		
Vf = 6,3 V		
– 300 V entre l'anode de chaque élément et les autres électrodes	100	–
– après 500 h. de durée*	25	–
Courant redressé, en montage 2 alternances (mA) . .	16	–
Vf = 6,3 V; Va = 165 V eff.; C = 8μF; R = 11 KΩ Vfk = V redressé + 117 V eff; Za/a déterminé pour que le courant redressé soit égal à 18 mA avec un tube moyen		
– après 500 h. de durée*	14	–

** Les conditions de durée sont : fonctionnement en redresseur deux alternances, Vf = 6,3 V ; Va = 165 V eff ; C = 8 μF. Les valeurs de la résistance de charge et de l'impédance d'anode sont déterminées avec un tube ayant une chute de tension de 10 V à 50 mA par anode, pour avoir un courant redressé de 18 mA et un courant crête de 50 mA approximativement. Vfk = tension continue redressée + 117 V eff, la tension de 117 V eff. étant en opposition de phase avec celle de Vf, température de l'ampoule 220° C. ; fonctionnement intermittent.*

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

FATIGUE FILAMENT

2.000 cycles : allumage une minute, extinction une minute.
Vf = 7 V ; Va = O et Vfk = 140 V eff.

RÉSISTANCE AUX CHOCS

Cinq chocs de 450 g appliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

FATIGUE VIBRATIONS

Vibration sinusoïdale appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (3 fois 24 heures)
Accélération 2,5 g
Fréquence 25 Hz

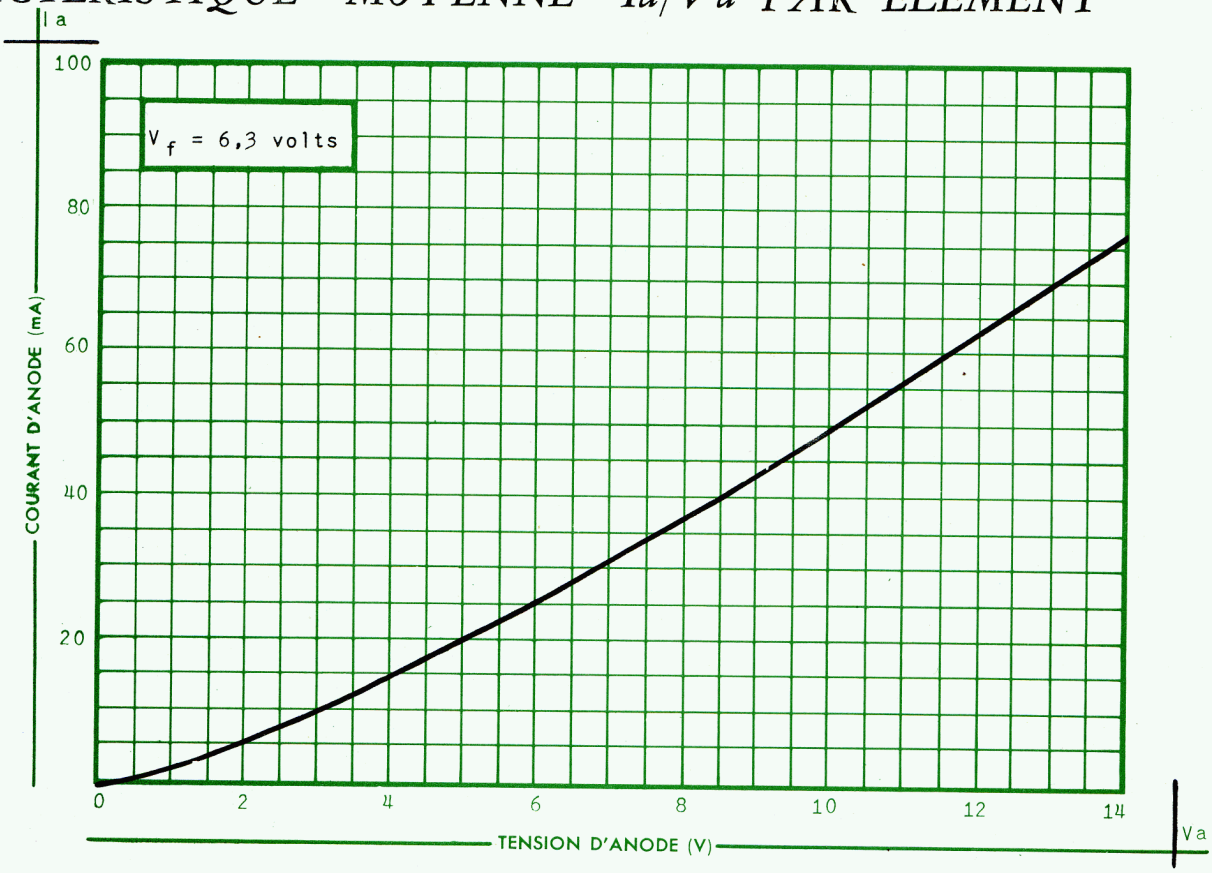
SOCIÉTÉ FRANÇAISE RADIO-ÉLECTRIQUE

55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

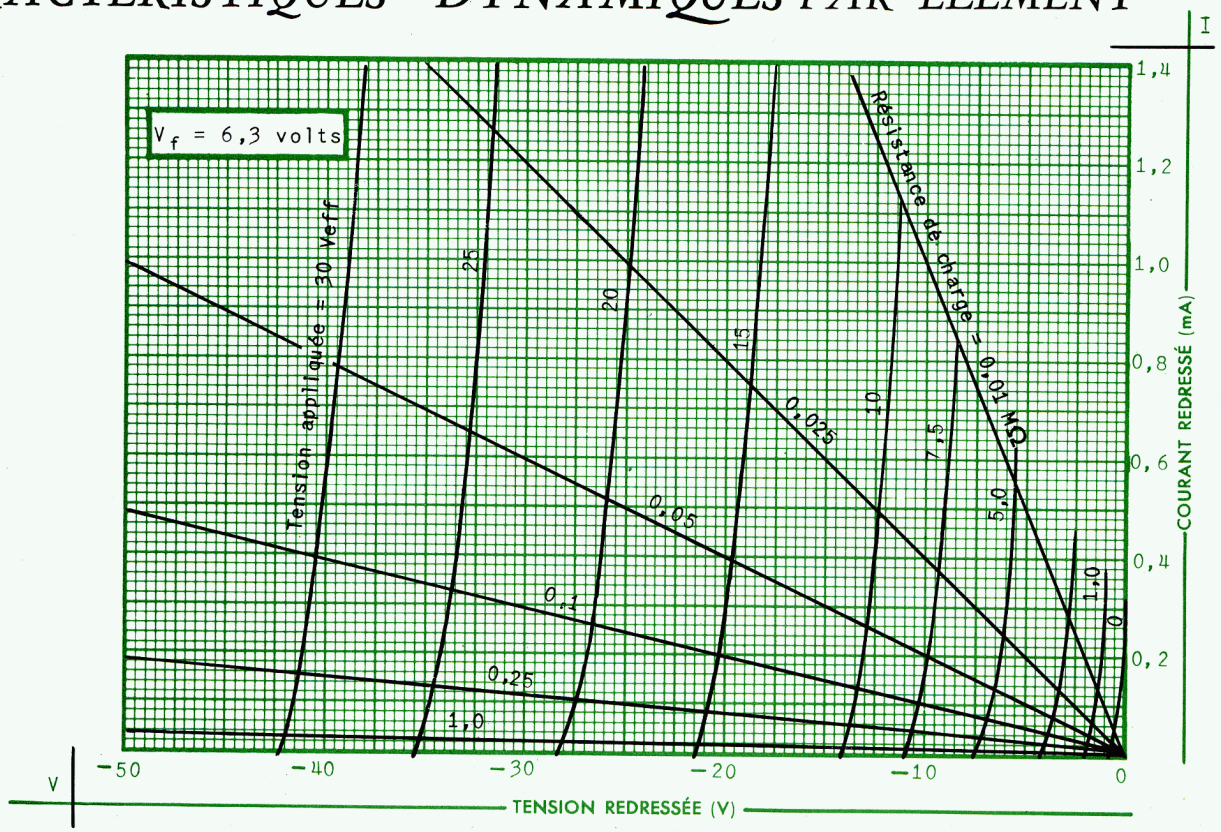
21.600-3/4

5896

CARACTÉRISTIQUE MOYENNE Ia/Va PAR ÉLÉMENT



CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES PAR ÉLÉMENT



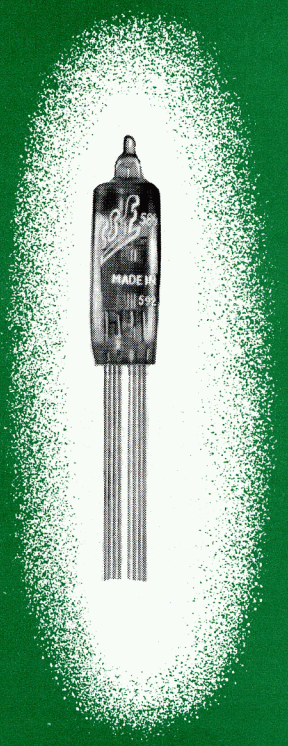
SOCIÉTÉ FRANÇAISE RADIO-ÉLECTRIQUE

55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

21.600-4/4

"Subnitron" 5899

MARQUE DE SÉCURITÉ DÉPOSÉE



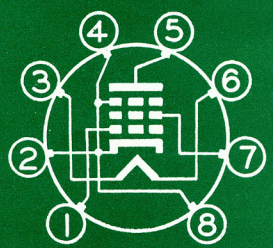
PENTODE 5899

SUBMINIATURE DE SÉCURITÉ A PENTE VARIABLE

La pentode 5899 est particulièrement désignée pour l'équipement des amplificateurs HF à large bande. Sa pente variable permet la réalisation de montages avec contrôle automatique de gain.

Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



1 — Grille 1
2 — Cathode et Grille 3
3 — Filament
4 — Cathode et Grille 3
5 — Anode
6 — Filament
7 — Grille 2
8 — Cathode et Grille 3

Montage : toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

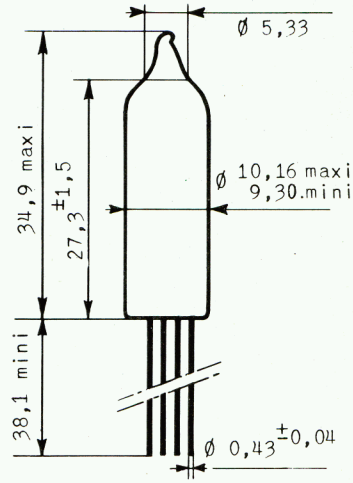
Cathode à oxydes, chauffage indirect
Tension filament (V) 6,3 ± 5 %
Courant filament (A) 0,15

Capacités entre électrodes μμ F	Avec blindage externe	Sans blindage externe
Grille 1 à anode (max.)	0,015	0,03
Entrée	4,3	4
Sortie	3,4	1,9

Le blindage externe d'un diamètre intérieur de 10,28 est connecté à la cathode.

ENCOMBREMENT

A 10-1 UTE



Embase circulaire
8 fils 8A6 UTE
Poids net 3,4 g

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
Décembre 1959
DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
5911-D6 1/5

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

Tension d'anode (V)	165
Tension de grille 2 (V)	155
Tension de grille 1 (V)	− 55
Dissipation d'anode (W)	0,75
Dissipation de grille 2 (W)	0,2
Courant de cathode (mA)	16,5
Résistance de grille 1 (MΩ)	1,1
Tension entre cathode et filament (V)	± 200
Température maximum de l'ampoule (°C)	220

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

AMPLIFICATRICE CLASSE A 1

Tension d'anode (V)	100
Tension de grille 2 (V)	100
Résistance de cathode (Ω)	120
Résistance interne (M Ω) environ	0,26
Pente (mA/V)	4,5
Courant d'anode (mA)	7,2
Courant de grille 2 (mA)	2
Tension grille 1 (V) environ pour une pente de 0,025 mA/V	− 14

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA) Vf = 6,3 V	140	160
Après 500 h. de durée*	138	164
Après 1000 h. de durée	138	164
Courant d'anode (mA) Vf = 6,3 V; Va = 100 V; Vg2 = 100 V Rk = 120 Ω; Ck = 1000 µF	5,2	9,2
Courant de grille 2 (mA) Vf = 6,3 V; Va = 100 V; Vg2 = 100 V Rk = 120 Ω; Ck = 1000 µF	1	3
Pente (mA/V) Vf = 6,3 V; Va = 100 V; Vg2 = 100 V Rk = 120 Ω; Ck = 1000 µF	3,8	5,2
Variation individuelle de pente après 500 h. de durée* (%)		20
après 1000 h de durée (%)		20
Pente au blocage (mA/V) Vf = 6,3 V; Va = 100 V; Vg2 = 100 V Vg1 = − 14 V	0,001	0,075
Résistance interne (M Ω) Vf = 6,3 V; Va = 100 V; Vg2 = 100 V Rk = 120 Ω; Ck = 1000 µF	0,175	–

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5911-D6 2/5

	Minimum	Maximum
Courant inverse de grille 1 (µA).	–	0,3
Vf = 6,3 V, Va = 100 V, Vg2 = 100 V		
Rk = 120 Ω, Ck = 1000 µF, Rg1 = 1 MΩ		
Après 500 h. de durée*	–	0,8
Après 1000 h. de durée	–	0,8
Capacités interélectrodes (µµF)		
avec blindage externe de ∅ intérieur = 10,28		
- Capacité entre grille 1 et anode	–	0,015
- Capacité d'entrée	3,5	4,5
- Capacité de sortie	2,9	3,9
Courant filament cathode (µA)	–	5
Vf = 6,3 V; Vfk = ± 100 V		
Après 500 h. de durée*	–	10
Après 1000 h. de durée	–	10
Résistance d'isolement interélectrodes (MΩ)		
Vf = 6,3 V		
- 100 V entre grille 1 et les autres électrodes . . .	100	–
Après 500 h. de durée*	50	–
Après 1000 h. de durée	50	–
- 300 V entre anode et les autres électrodes . . .	100	–
Après 500 h. de durée*	50	–
Après 1000 h. de durée	50	–
Tension vibratoire (mV)	–	40
Vf = 6,3 V; Va = 100 V; Vg2 = 100 V		
Rk = 120 Ω; Ck = 1000 µF		
Accélération : 10 g		
- à 50 Hz	–	40
- de 50 à 500 Hz	–	500

** Les conditions de durée sont : Vf = 6,3 V; Va = 100 V; Vg2 = 100 V; Rk = 120 Ω; Rg 1 = 1 MΩ; Vfk = 200 V, le filament étant positif par rapport à la cathode, température de l'ampoule 220° C., fonctionnement intermittent.*

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

FATIGUE FILAMENT

2.000 cycles : allumage une minute, extinction une minute.
Vf = 7 V; Va = Vg1 = Vg2 = O; Vfk = 140 V eff.

RÉSISTANCE AUX CHOCS

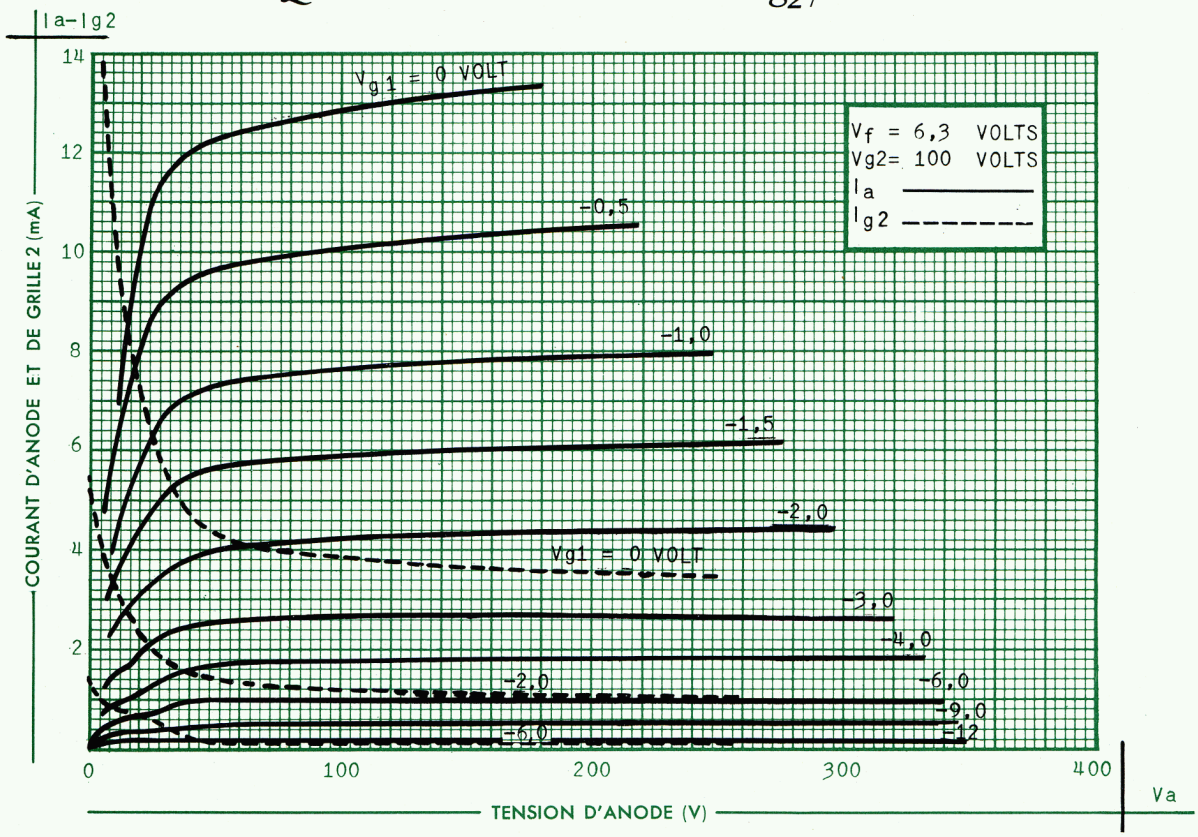
Cinq chocs de 450 g appliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

FATIGUE VIBRATIONS

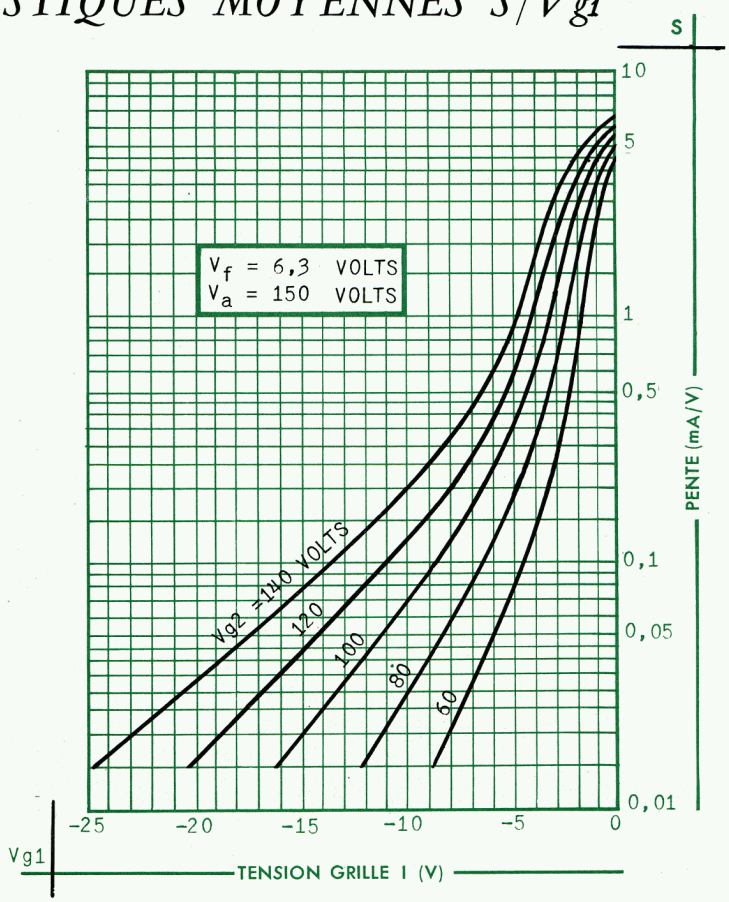
Vibration sinusoïdale appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (trois fois 24 heures).
Accélération de 2,5 g; fréquence 25 Hz.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
3911-D6 3/5

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES $Ia\text{-}Ig_2/Va$



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES S/Vg_1



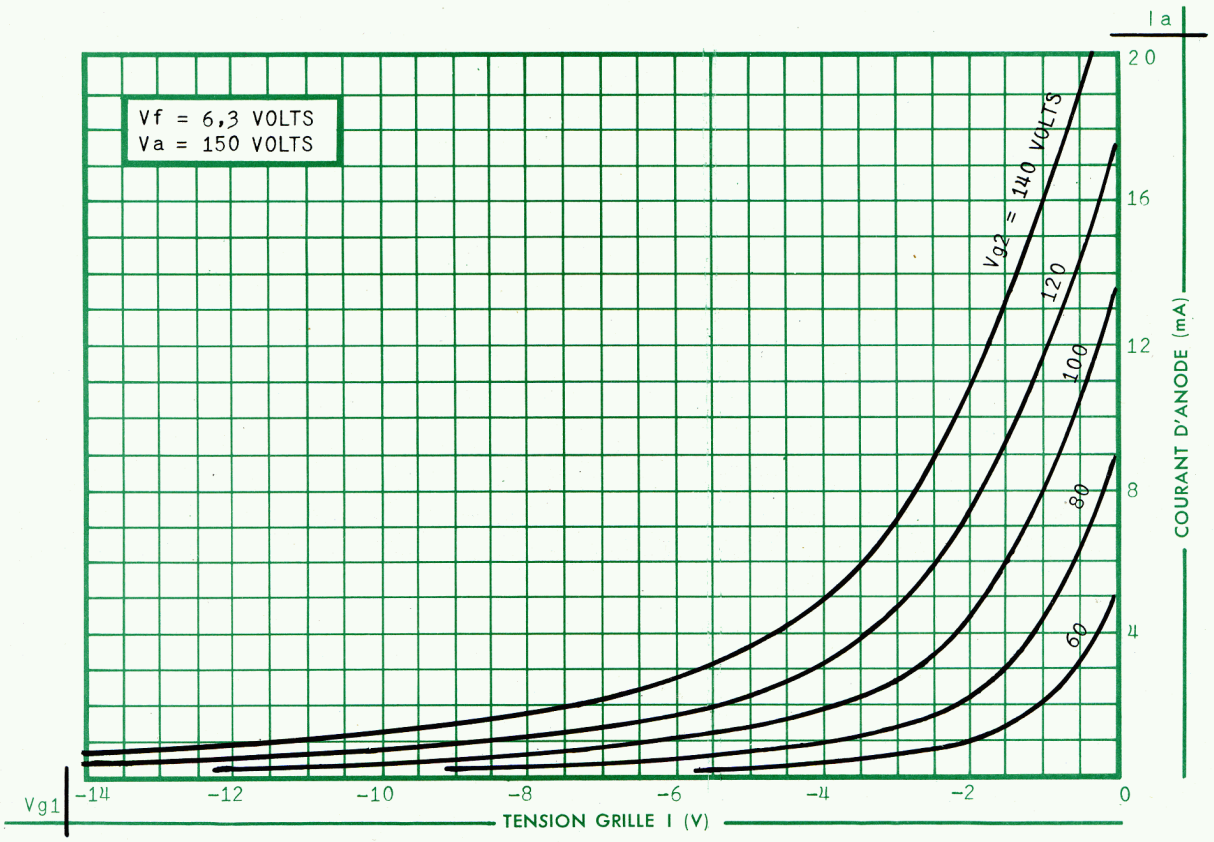
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

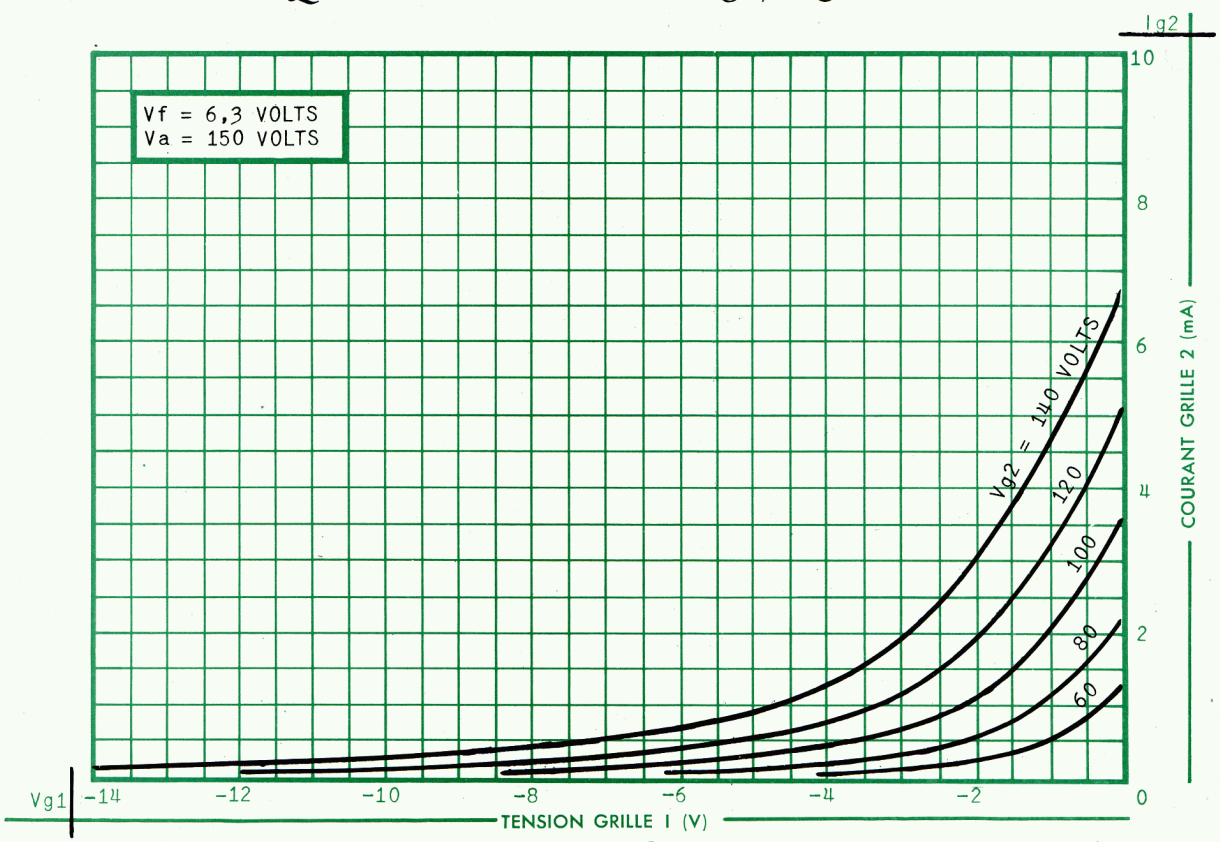
CSF

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES I_a/V_{g1}



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES I_{g2}/V_{g1}



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

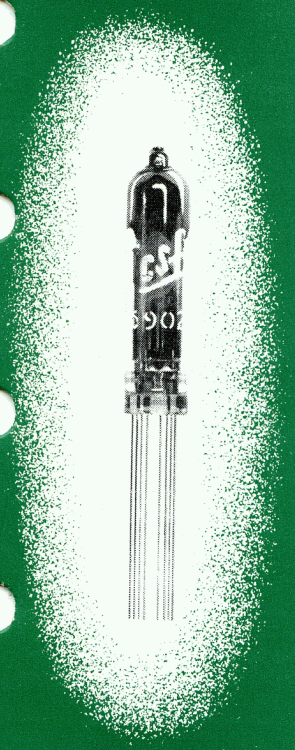
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

CSF

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

"Subnitron" 5902

MARQUE DE SÉCURITÉ DÉPOSÉE

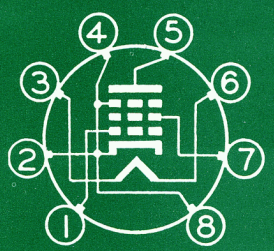


PENTODE 5902

SUBMINIATURE DE SÉCURITÉ
AMPLIFICATRICE
DE PUISSANCE
A FAISCEAUX DIRIGÉS

La pentode 5902 convient pour les montages amplificateurs BF. Sa puissance de sortie est de l'ordre de 1 watt.
Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



1 — Grille 1
2 — Cathode et grille 3
3 — Filament
4 — Cathode et grille 3
5 — Anode
6 — Filament
7 — Grille 2
8 — Cathode et grille 3

Montage : toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Cathode à oxydes, chauffage indirect.

Tension filament (V)	6,3 ± 5 %
Courant filament (A)	0,45

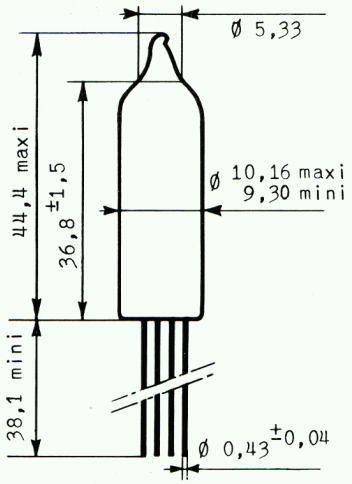
Capacités entre électrodes µµF	Avec blindage externe	Sans blindage externe
Grille 1 à anode max.	0,2	0,25
Entrée	6,5	6,5
Sortie	7,5	4,5

Le blindage externe d'un diamètre intérieur de 10,28 est connecté à la cathode de l'élément essayé.

Tube antérieurement fabriqué par la Société Française Radio-Electrique fusionnée avec C.S.F.

ENCOMBREMENT

A 10-4 UTE



Embase circulaire
8 fils 8A6 UTE
Poids net 4,75 g

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
5911-D7 1/6

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

Tension d'anode (V)	165
Tension grille 2 (V)	155
Tension grille 1 (V)	− 55
Dissipation d'anode (W)	3,7
Dissipation grille 2 (W)	0,4
Courant de cathode (mA)	50
Résistance de grille 1 (MΩ)	0,5
Tension entre cathode et filament (V)	± 200
Température de l'ampoule (°C)	220

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

AMPLIFICATRICE CLASSE A1

Tension d'anode (V)	110
Tension grille 2 (V)	110
Résistance de cathode (Ω)	270
Tension d'excitation de la grille 1 (V. eff.)	6,4
Résistance interne (Ω)	15000
Pente (mA/V)	4,2
Courant d'anode de repos (mA)	30
Courant d'anode avec signal maximum (mA)	29
Courant de grille 2 de repos (mA)	2,2
Courant de grille 2 avec signal maximum (mA)	5,5
Résistance de charge (Ω)	3000
Distorsion approx. (%)	10
Puissance de sortie (W)	1
Tension grille 1 pour ia = 10 µA (V approx.)	− 40

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA) Vf = 6,3 V ;	420	480
- après 500 h de durée*	414	492
- après 1000 h de durée*	414	492
Courant d'anode (mA) Vf = 6,3 V ; Va = Vg 2 = 110 V ; Rk = 270 Ω ; Ck = 1.000 µF ;	23	37
Courant de grille 2 (mA) Vf = 6,3 V ; Va = Vg 2 = 110 V ; Rk = 270 Ω ; Ck = 1000 µF ;	0	4
Pente (mA/V) Vf = 6,3 V ; Va = 110 V ; Vg 2 = 110 V ; Rk = 270 Ω ; Ck = 1.000 µF ;	3,5	4,9
Variation individuelle de pente après 500 h de durée* (%)		20
- après 1.000 h de durée* (%)		20
Résistance interne (MΩ) Vf = 6,3 V ; Va = Vg 2 = 110 V ; Rk = 270 Ω ; Ck = 1.000 µF ;	0,01	—
Courant d'anode au blocage (µA) Vf = 6,3 V ; Va = Vg 2 = 110 V ; Vg 1 = − 40 V ; Rk = 0	—	100

5911-D7 2/6

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

CSF

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

	MINIMUM	MAXIMUM
Courant inverse de grille (µA)	–	– 1
Vf = 6,3 V ; Va = Vg 2 = 110 V ; Rg 1 = 1 MΩ ; Rk = 270 MΩ ; Ck = 1000 µF ;		
- après 500 h de durée (µA) *	–	– 2
- après 1000 h. de durée (µA) *	–	– 2
Capacités interélectrodes (µµF) avec blindage de ∅ intérieur = 10,28		
Entre grille 1 et anode	–	0,20
Capacité d'entrée	5,5	7,5
Capacité de sortie	6,5	8,5
Courant filament-cathode (µA)	–	15
Vf = 6,3 V ; Vfk = ± 100 V ;		
- après 500 h de durée*	–	60
- après 1000 h. de durée *	–	60
Résistance d'isolement interélectrodes (MΩ) Vf = 6,3 V ;		
- 100 V entre G 1 et les autres électrodes . . .	50	–
- après 500 h de durée*	25	–
- après 1000 h de durée	25	–
- 300 V entre l'anode et les autres électrodes . . .	50	–
- après 500 h de durée*	25	–
- après 1000 h de durée*	25	–
Tension vibratoire (mV)		
Vf = 6,3 V ; Va = Vg 2 = 110 V ; Rk = 270 Ω ; Ck = 1.000 µF ; Ra = 2000 Ω ; Accélération 10 g		
- à 50 Hz		50
- de 50 à 500 Hz		1000
Puissance de sortie (W)	0,75	–
Vf = 6,3 V : Va = Vg 2 = 110 V ; Rk = 270 Ω ; Ck = 1000 µF ; Ra = 3000 Ω ; V entrée = 6,4 V eff. ;		

** Les conditions de durée sont : Vf = 6,3 V ; Va = Vg 2 = 100 V ; Rk = 220 Ω ; Rg 1 = 470 k Ω et Vfk = 200 V ; le filament étant positif par rapport à la cathode, température de l'ampoule 220° C, fonctionnement intermittent.*

ESSAIS SPECIAUX DE CONTROLE

FATIGUE FILAMENT

2 000 cycles : allumage une minute, extinction une minute.
Vf = 7V ; Va = Vgl = Vg2 = 0 ; Vfk = 140 V eff.

RÉSISTANCE AUX CHOCS

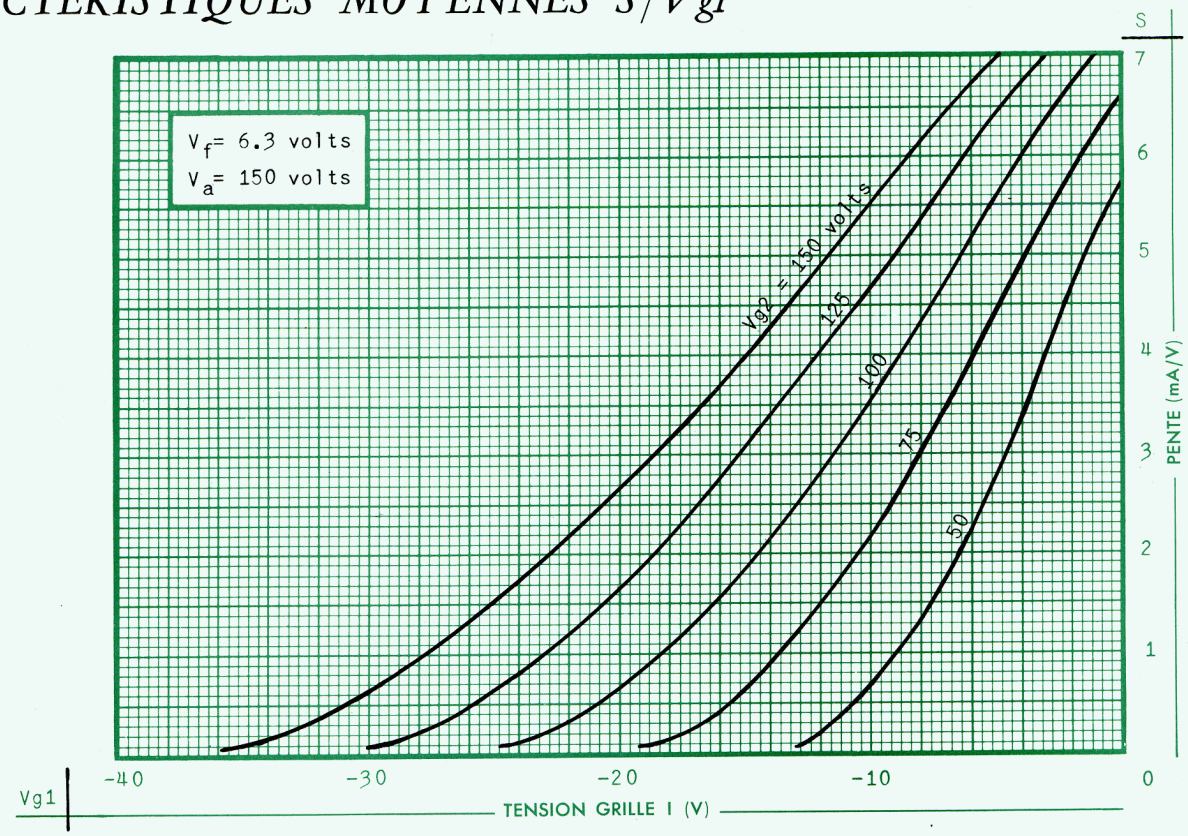
Cinq chocs de 450 g appliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

FATIGUE VIBRATIONS

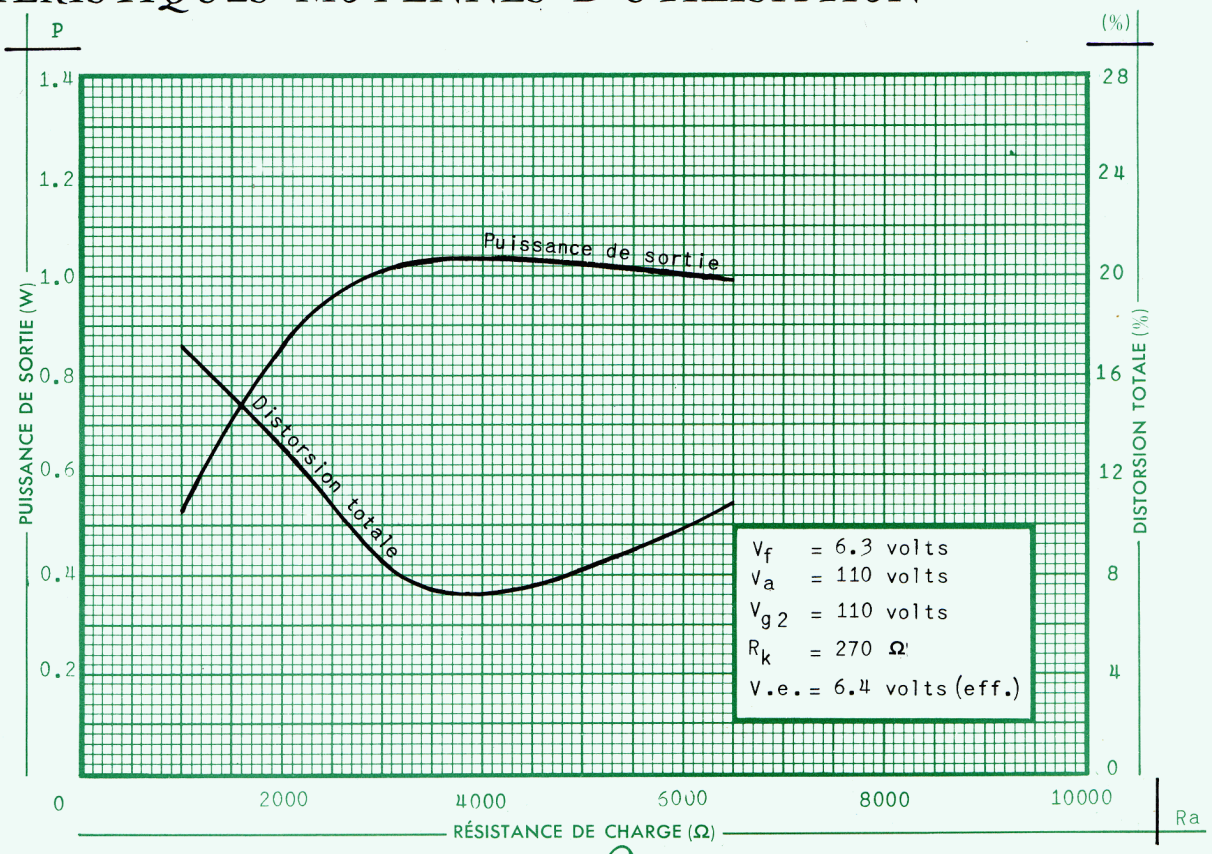
Vibration sinusoïdale appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (trois fois 24 heures).
Accélération de 2,5 g ; fréquence 25 Hz.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES S/Vg1

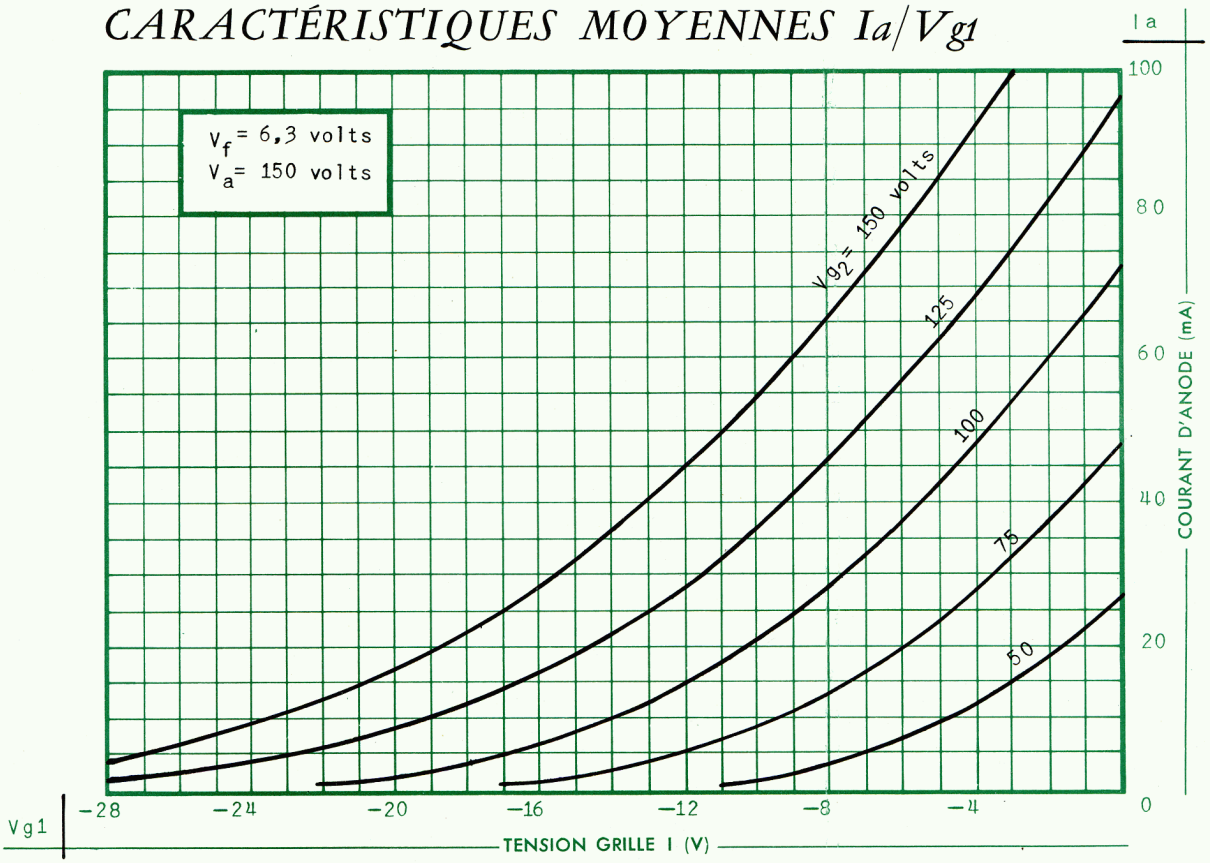


CARACTÉRISTIQUES MOYENNES D'UTILISATION

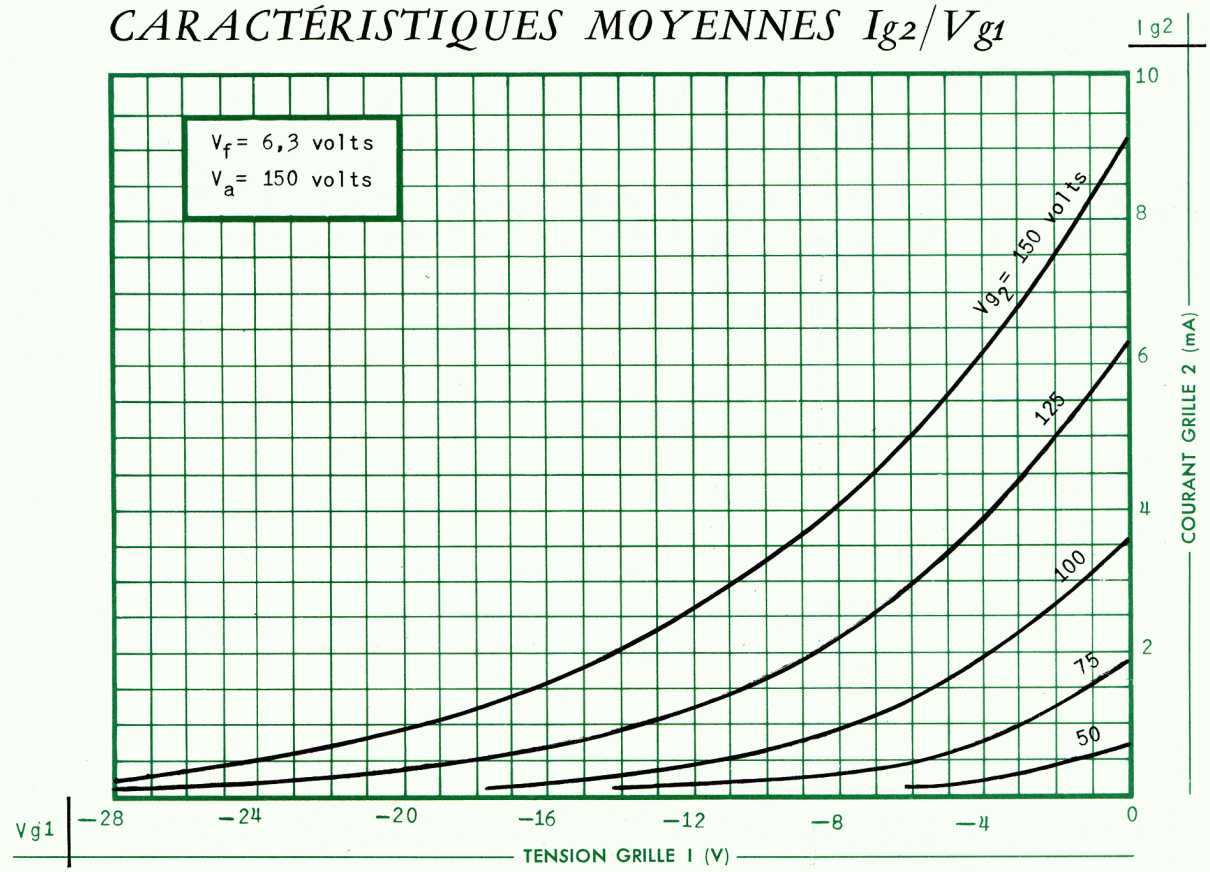


Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
CSF
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Vg1



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ig2/Vg1



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

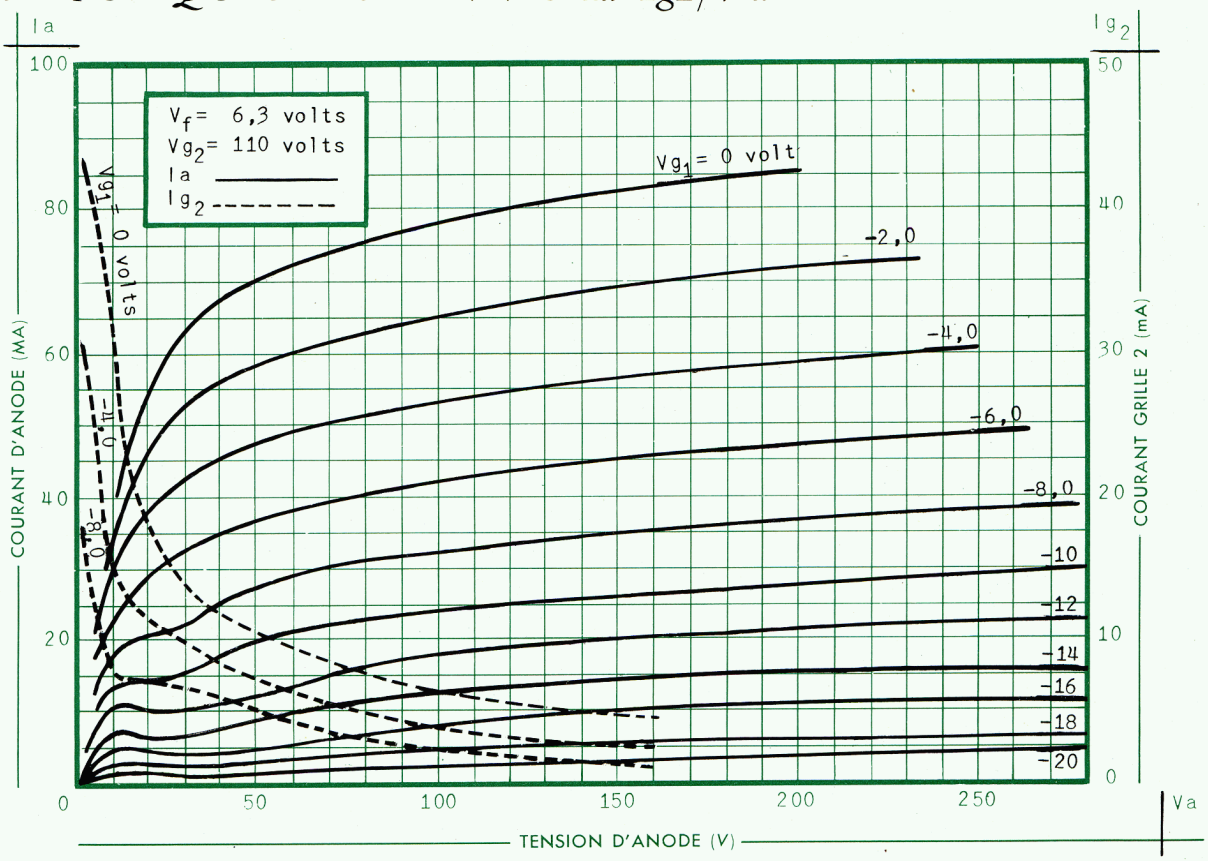
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

CSF

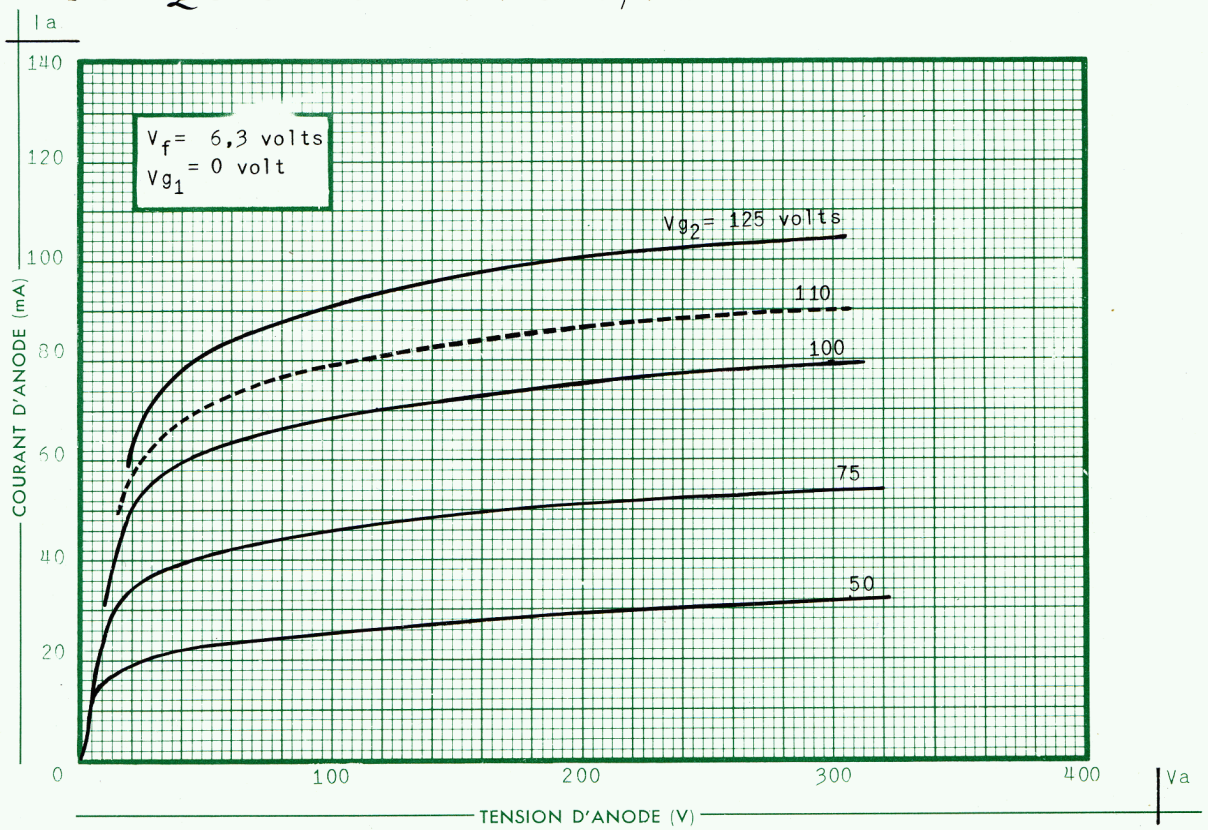
DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

391I-D7 5/6

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia-Ig2/Va



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Va



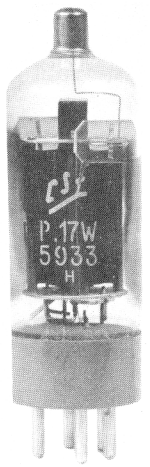
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5911-D7 6/6

Tétrode | 5933/P17W

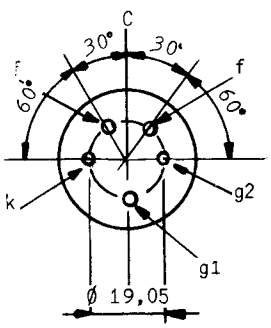


TÉTRODE A FAISCEAUX DIRIGÉS 5933/P17W

Le tube 5933/PI7W peut être utilisé comme amplificateur, modulateur ou oscillateur. La puissance utile est de 30 à 40 W pour des fréquences inférieures à 60 MHz et diminue de 50 % à 125 MHz. La puissance dissipée sur l'anode peut atteindre 25 W en régime de refroidissement naturel.

Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



k Cathode
f Filament
g2 Grille 2
g1 Grille 1
Coiffe : anode

Montage : toutes positions
Poids net : 60 g.

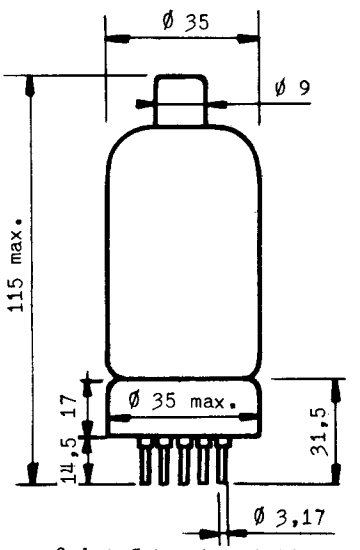
CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Cathode à oxydes, chauffage indirect
Tension filament (V) 6,3 ± 5%
Courant filament (A) 0,9

Capacités entre électrodes µµF	Sans blindage externe
Grille 1 à anode* (max.)	0,2
Entrée	11
Sortie	7

*Cette capacité est mesurée avec un blindage d'un diamètre intérieur de 53 m/m.

ENCOMBREMENT



Culot 5 broches 5C20
Coiffe C9-1

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
CSF
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
6007 D7 1/8

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

Valables pour une fréquence max. d'utilisation de 50 MHz. Pour une fréquence de 125 MHz, la tension maximum d'anode et la puissance appliquée sont limitées à 50% des valeurs ci-dessous. On interpole pour les fréquences intermédiaires.

	Note 1	Note 2	Note 3	Note 4
Tension d'anode (V)	600	600	475	600
Tension de grille 2 (V)	300	300	300	300
Tension de grille 1 (V)	-	-	-200	-200
Dissipation d'anode (W)	25	25	16,5	25
Puissance appliquée (W)	60	37,5	40	60
Dissipation de grille 2 (W)	3,5	2,5	2,5	3,5
Courant d'anode (mA)	120	80	83	100
Courant de grille 1 (mA)	-	-	5	5
Tension entre cathode et filament (V)	±135	±135	±135	±135
Température de l'ampoule (°C)	160	160	160	160

Note 1 : Fonctionnement basse fréquence classe B
Note 2 : Fonctionnement haute fréquence classe B
Note 3 : Fonctionnement téléphonie classe C et modulation par l'anode
Note 4 : Fonctionnement télégraphie classe C

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

CONNECTION TRIODE
CLASSE AB1 - AMPLIFICATION DE PUISSANCE ET MODULATION BF
VALEURS POUR 2 TUBES

Tension d'anode (V)	400
Tension de grille 2 (V)	400
Tension de grille 1 (V)	-45
Tension BF crête de g1 à g1 (V)	90
Courant d'anode au repos (mA)	60
Courant d'anode avec excitation BF max. (mA)	140
Courant de grille 2 au repos (mA)	60
Courant de grille 2 avec excitation BF max. (mA)	140
Résistance interne par tube (kΩ)	
Pente par tube (mA/V)	
Résistance d'anode de plaque à plaque (kΩ)	3
Distorsion harmonique totale (%)	
Puissance de sortie max. (W)	15

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
6007 D7 2/8
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

AMPLIFICATION HF
CLASSE B - TELEPHONIE

Régime de porteuse pour 100% de modulation

Tension continue d'anode (V)	500
Courant continu d'anode (mA)	75
Puissance appliquée à l'anode (W)	37,5
Puissance de sortie (W)	12,5
Puissance dissipée (W)	25
Tension continue d'écran (V)	250
Courant continu d'écran (mA)	4
Amplitude de tension grille 1 (V) env.	30
Polarisation de grille 1 (V)	-25
Courant moyen de grille 1 (mA) env.	0
Puissance de commande de grille 1 (W) env. (en crête de modulation)	0,25

AMPLIFICATION HF
CLASSE C - TELEPHONIE

Modulation par contrôle d'anode

Régime de porteuse pour 100% de modulation

Tension continue d'anode (V) max.	475
Courant continu d'anode (mA)	83
Puissance appliquée à l'anode (W)	39,5
Puissance de sortie (W)	27,5
Puissance dissipée (W)	12
Tension continue d'écran (V)	225
Courant continu d'écran (mA)	5
Amplitude de tension grille 1 (V) env.	110
Polarisation de grille 1 (V)	-85
Courant moyen de grille 1 (mA) env.	4
Puissance de commande de grille 1 (W) env.	0,4

AUTO EXCITATION ET AMPLIFICATION HF
CLASSE C - TELEGRAPHIE (Fréquence 60 MHz)

Tension continue d'anode (V)	600
Courant continu d'anode (mA)	100
Puissance appliquée à l'anode (W)	60
Puissance de sortie (W)	40
Puissance dissipée (W)	20
Tension continue d'écran (V)	200
Courant continu d'écran (mA)	7
Amplitude tension grille 1 (V) env.	65
Polarisation de grille 1 (V)	-60

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

CSF

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6007 D7 3/8

Courant moyen de grille 1 (mA)	6
Puissance de commande de grille 1 (W) env.	0,2

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA)	810	990
Vf = 6,3 V;		
- après 500 h de durée	800	1010
- après 1000 h de durée	800	1010
Courant d'anode (mA)	24	48
Vf = 6,3 V; Va = 600 V; Vg2 = 300 V; Vg1 = -29 V;		
Courant d'anode (µA)		500
Vf = 6,3 V; Va = 600 V; Vg2 = 300 V; Vg1 = -100 V		
Courant de grille 2 (mA)	-	3
Vf = 6,3 V; Va = 600 V; Vg2 = 300 V; Vg1 = -29 V;		
Pente (mA/V)	4,5	6,5
Vf = 6,3 V; Va = Vg2 = 250 V; Vg1 = -15 V;		
Courant inverse de grille 1 (µA)		4
Vf = 6,3 V; Va = 600 V; Vg2 = 300 V; Vg1 = -29 V;		
- après 500 h de durée	-	6
- après 1000 h de durée	-	6
Puissance de sortie en oscillatrice (W)		
Vf = 6,3 V; Va = 600 V; Vg2 = 200 V; Ia = 100 mA max.; Ig1 = 6mA; Rg1 = 10.000Ω;		
pour f = 15 MHz	33	
pour f = 60 MHz	28	
Variation individuelle de puissance après 500 h .	-	20%
Variation individuelle de puissance après 1000 h .	-	25%
Capacités entre électrodes (µµF)		
. avec blindage externe		
Capacité entre grille 1 et anode	-	0,2
. sans blindage externe		
Capacité d'entrée	8	14
Capacité de sortie	5,3	8,7
Courant filament-cathode (µA)	-	100
Vf = 6,3 V; Vfk = ± 100 V;		
- après 500 h de durée	-	150
- après 1000 h de durée	-	150
Résistance d'isolement entre électrodes (MΩ)		
Vf = 6,3 V;		
- 100 V entre la grille 1 et les autres électrodes	50	-
- après 500 h de durée	25	

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6007 D7 4/8

- après 1000 h de durée	25		
- 300 V entre l'anode et les autres électrodes .	50		
- après 500 h de durée.	25		
- après 1000 h de durée	25		
Tension vibratoire (mV)	-		250

Vf = 6,3 V; Va = 250 V; Vg2 = 100 V; Vg1 = -10 V;
Ra = 2 K Ω ;
Accélération : 10 g à 50 Hz.

Les conditions de durée sont : Vf = 6,3 V; Va = Vg2 = 250 V; Va = 600 V; Vg2 = 300 V; Vg1 = -29 V; Rg1 = 10 k Ω ; Vfk = 135 V, le filament étant positif par rapport à la cathode, température de l'ampoule 160°C, fonctionnement intermittent.

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

FATIGUE FILAMENT

2.000 cycles : allumage une minute, extinction quatre minutes.
Vf = 7,5 V; Va = Vg1 = Vg2 = 0; Vfk = 135 V.

RESISTANCE AUX CHOCS

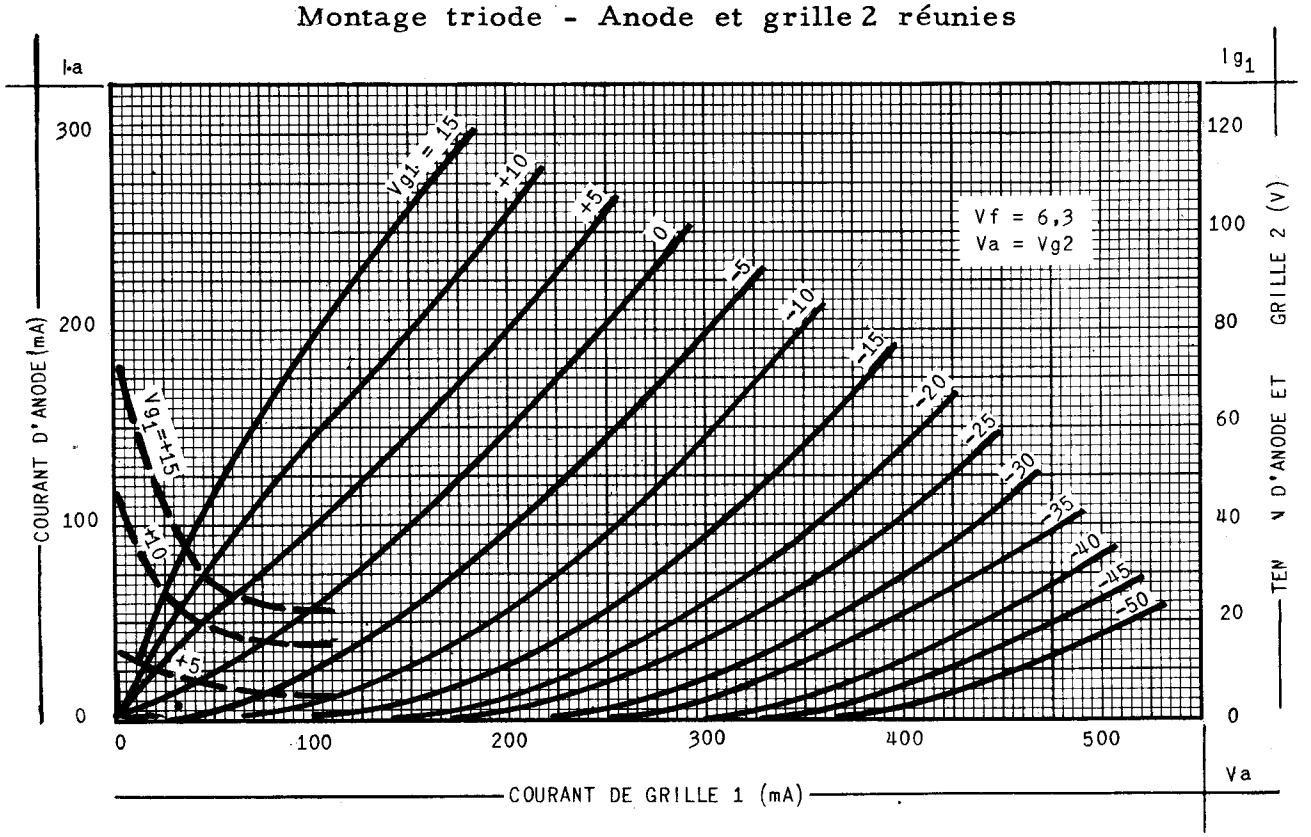
Cinq chocs de 450 g appliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

FATIGUE VIBRATIONS

Vibration sinusoïdale appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (trois fois 24 heures).
Accélération de 2,5 g; fréquence 25 Hz.

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia-Ig1/Va

Montage triode - Anode et grille 2 réunies



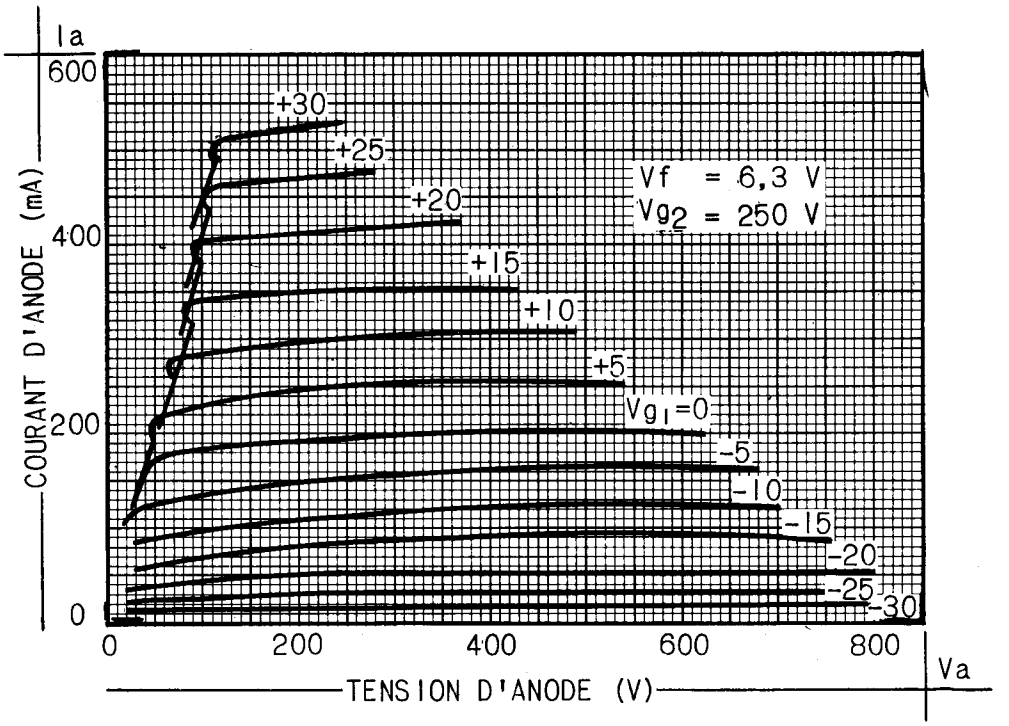
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

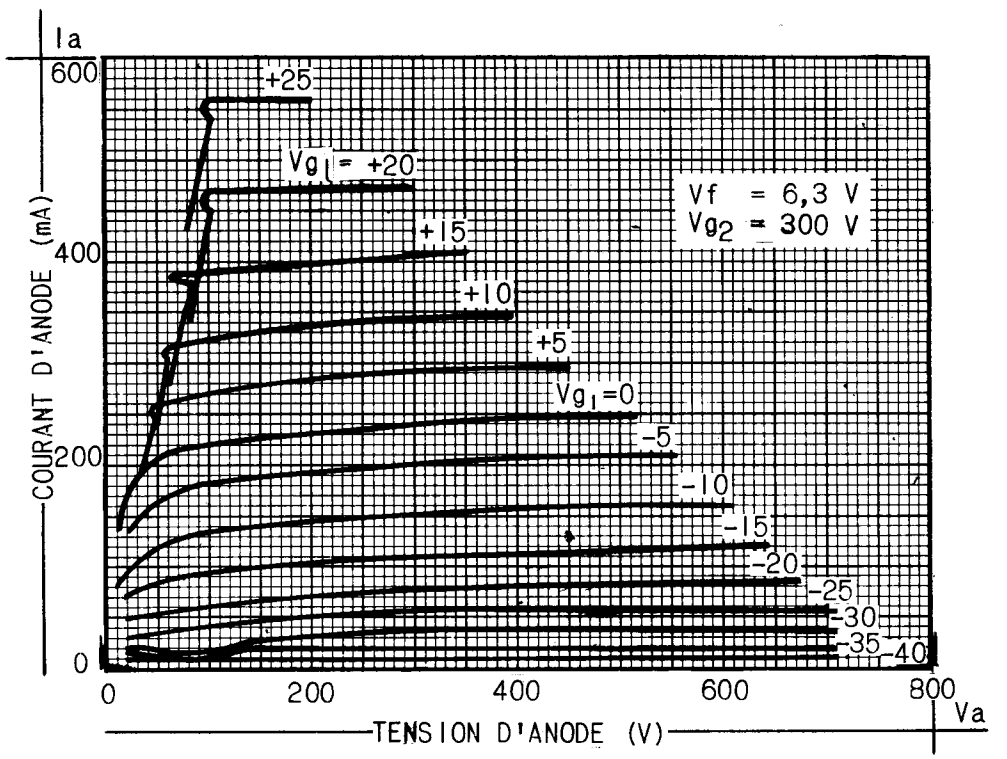
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6007 D7 6/8

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia / Va





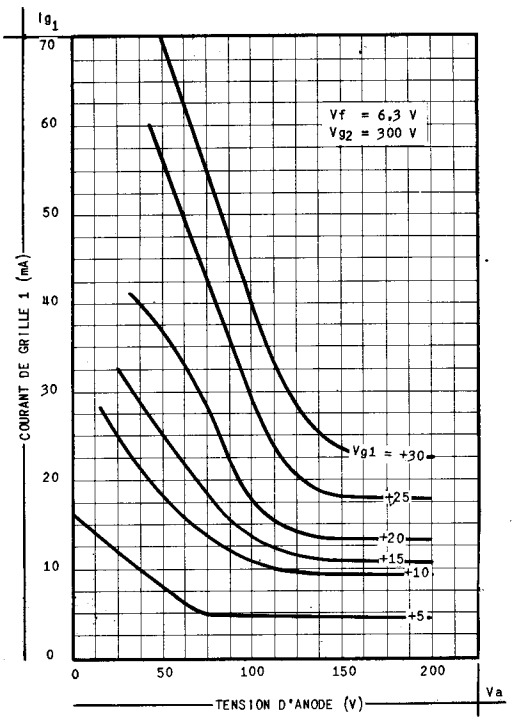
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

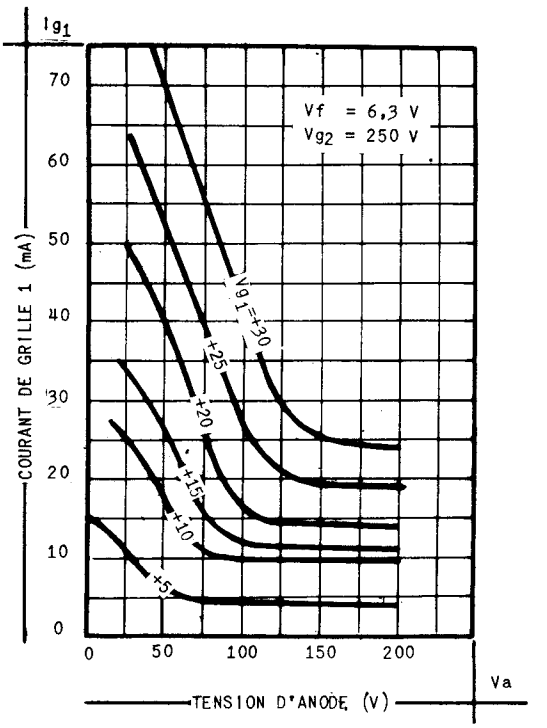
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

CSF

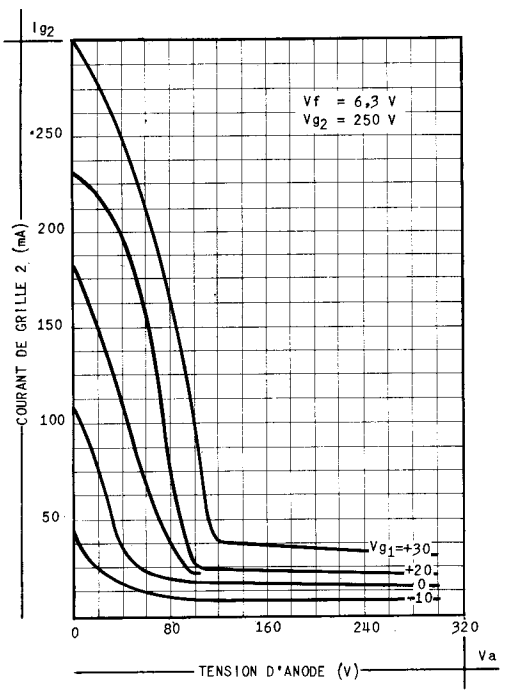
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

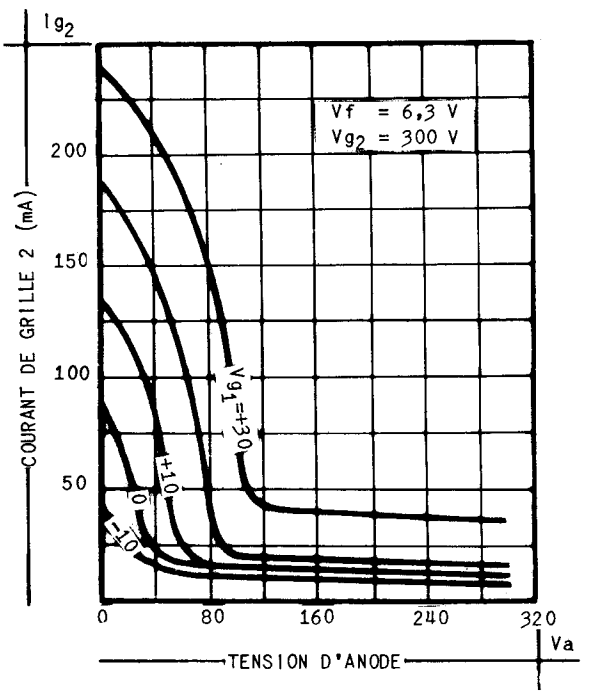
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ig_1/Va





CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ig_1/Va





Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6007 D7 8/8

Tube Cathodique — 5ADP *



5ADP 1
5ADP 2
5ADP 7
5ADP 11

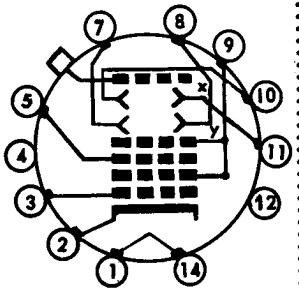
- Glace plane de 13 cm de diamètre
- Déviation et concentration électrostatiques
- Electrode de post-accélération
- Haute sensibilité
- Faibles capacités interélectrodes
- Faibles distorsions

Le tube 5ADP est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

Ce tube a été développé sur marché du Service Technique des Télécommunications de l'AIR.

BROCHAGE

Culot diheptal 14C45 UTE



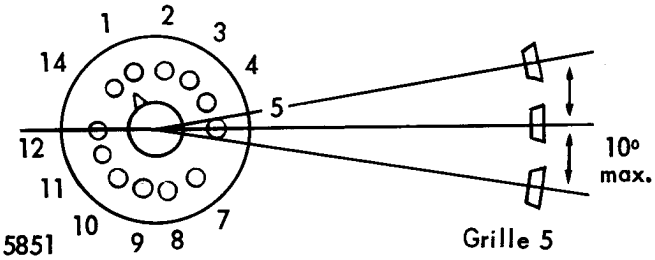
1 - Filament
2 - Cathode
3 - Grille 1
4 - Non connectée
5 - Grille 3
7 - Plaque de déviation y1
8 - Plaque de déviation y2
9 - Grille 2 et Grille 4
10 - Plaque de déviation x2
11 - Plaque de déviation x1
12 - Non connectée
14 - Filament

Cavité C3-1 UTE : Grille 5
Masse : 1,1 kg

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

MONTAGE : toutes positions

Alignement trace x1x2 et broche 5	± 10°
Alignement trace x1x2 et sortie de grille 5 ..	± 10°
Angle entre traces x1x2 - y1y2	90° ± 1°



Blindage U 5851

Grille 5

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : 737-34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : 265-84-60

S. A. au capital de 91 247 000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Février 1965

6502-D1-1/9

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Tension filament (V)	6,3 ± 10%
Courant filament (A)	0,6
Déviation	électrostatique
Concentration	électrostatique
Capacités entre électrodes (sans blindage externe).	
Cathode contre toutes les autres électrodes (pF)	6
Grille 1 contre toutes les autres électrodes (pF)	4,4
Plaque de déviation x1 contre plaque de déviation x2 (pF).	2,4
Plaque de déviation y1 contre plaque de déviation y2 (pF).	1,3
x1 contre toutes les autres électrodes sauf x2 (pF)	4,4
x2 " " " x1 (pF)	4,4
y1 " " " y2 (pF)	3,5
y2 " " " y1 (pF)	3,5

L'écran peut être exécuté sur option avec couches P1, P2, P7 ou P11 (voir caractéristiques spectrales des écrans, page 6).

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

TYPES D'ECRAN	P7	P1, P2, P11	Tous
	Minimum	Minimum	Maximum
Tension de grille 5 (V)	3000	1500	6600
Tension de grilles 2 et 4 (V)	1500	1500	2850
Rapport grille 5 à grilles 2 et 4			2,3
Tension de grille 3 (V)			1100
Tension continue de grille 1 (V)	-200	-200	0
Tension de crête de grille (V)			0
Tension entre filament et cathode (V).			± 180
Tension de crête entre les grilles 2 et 4, et l'une des plaques de déviation (V)			550
Résistance de grille (MΩ)			1,5
Résistance de plaque (MΩ)			5

CARACTÉRISTIQUES ET EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

Pour une tension quelconque de grille 5 comprise entre 2000 et 6000 V et une tension quelconque de grilles 2 et 4 comprise entre 1500 et 2600 V.

Tension de grille 3 (concentration) (V) ..... 20% à 34,5% de Vg2 + 4
Tension de blocage (extinction visuelle du spot concentré non dévié) (V) .....-2,25% à -3,75% de Vg2+4
Coefficient de déviation :
Pour Vg5 = 2 x Vg2 + 4
x1x2 1,05 à 1,31 V/mm par kV de Vg2 + 4
y1y2 0,80 à 0,98 V/mm par kV de Vg2 + 4
Pour Vg5 = Vg2 + 4
x1x2 0,84 à 1,04 V/mm par kV de Vg2 + 4
y1y2 0,63 à 0,79 V/mm par kV de Vg2 + 4

Tension de grille 5 (V)	2000	3000	4000
Tension de grilles 2 et 4 (V)	2000	1500	2000
Tension de grille 3 (V)	575	430	575
Tension de blocage (V)	-60	-45	-60
Coefficient de déviation			
x1x2 V/mm	1,88	1,76	2,35
y1y2 V/mm	1,43	1,33	1,77

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

Sauf mention particulière, toutes les caractéristiques ci-dessous sont données pour les conditions de mesure suivantes :
Vf = 6,3V ; Vg5 = 4000 V ; Vg2+4 = 2000 V.

	Minimum	Maximum
Courant filament (A)	0,54	0,66
Courant de grille 3 (μA)	-15	+10
Vg1 = 0		
Courant de cathode (mA)	-	1
Ig5 = 50μA		
Modulation de grille 1 (V)	-	55
ΔVg1 pour Ig5 variant de 0 à 50μA		
- après 500 h. de durée*		55
Ig5 variant de 0 à 37,5μA		
Modulation de grille (Ecrans P1, P2, P11) (V) ..		45
Vg5 = 3000 V ; Vg2+4 = 1500 V ; luminance variant de 0 à 51 cd/m2 (balayage télévision 50 x 50 mm)		
- après 500 h. de durée*		45
Luminance variant de 0 à 37,5 cd/m2		
Largeur de ligne (au centre de l'écran) (mm)...		0,8
Ig5 = 50 μA		
- après 500 h. de durée*		0,8
Ig5 = 37,5 μA		

	minimum	maximum
Distance du spot au centre géométrique de l'écran (mm)		8
Vg1 = qv ; (le tube est blindé, les 4 plaques de déviation réunies aux grilles 2 et 4).		
Isolement des plaques (déplacement du spot en mm)		5
Vg1 = qv ; (introduction d'une résistance de 5 MΩ successivement dans les circuits des 4 plaques de déviation).		
Tension de concentration (V)	460	690
Vg1 = qv;		
Tension de concentration lorsque la tension grille varie du blocage jusqu'à Vg1 = 0 (V)	400	690
Tension de blocage (V)	-45	-75
Coefficient de déviation (V/mm)		
x1 x2	2,12	2,59
y1 y2	1,59	1,96
Uniformité du coefficient de déviation (%)....		2
Vg1 = qv;		
Isolement filament cathode (μA)		30
Vfk = ± 125 V		
Isolement grille (μA)		5
Vg1 au blocage		
Isolement de l'anode 2 (μA)		15
Capacités entre les électrodes (sans blindage externe) (pF) .		
Grille contre toutes les autres électrodes...		7,9
Cathode contre toutes les autres électrodes.		5,8
x1 contre x2		3,1
y1 contre y2		1,9
x1 contre toutes les autres électrodes sauf x2		6,1
x2 contre toutes les autres électrodes sauf x1		6,1
y1 contre toutes les autres électrodes sauf y2		5,0
y2 contre toutes les autres électrodes sauf y1		5,0

* Les conditions de durée sont : Vf = 6,3 V ; Vg2 + 4 = 2850 V ; Vg5 = 6600 V ; Ig5 = 30 μA; balayage télévision couvrant 25 à 75% de l'écran du tube.

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

VIBRATIONS

Le tube est soumis aux vibrations suivant deux axes perpendiculaires aux plaques de déviation.

Vibrations sinusoïdales de fréquence 25 Hz (accélération 2, 5 g) pendant 60 secondes dans chaque direction et vibrations sinusoïdales de fréquence 50 Hz (accélération 10 g), pendant 300 secondes dans chaque direction.

PRESSION : 3 kg par cm2.

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

Il est recommandé de munir le tube d'un blindage métallique à haute perméabilité (mumétal), afin que les champs magnétiques extérieurs (transformateurs, champ magnétique terrestre) ne pertubent pas la déviation et la concentration du faisceau.
Lorsque le blindage métallique est réuni à la masse, il est nécessaire d'isoler fortement la prise de grille 5, afin d'éviter l'effet corona et les courants de fuite.
La fixation du tube peut se faire en deux endroits (près de l'écran dans la partie cylindrique du bulbe et sur le col près du culot). On utilisera des colliers ou des pièces en forme, munies intérieurement de feutre ou de caoutchouc. Toutes fixations par le culot, ou par des pièces métalliques, portant directement sur le verre, sont à prohiber.
Pour le positionnement du tube, on tiendra compte des indications suivantes :
Lorsqu'une tension positive est appliquée sur la plaque de déviation x1, le spot se déplace à peu près dans la direction donnée par la broche 5.
Lorsqu'une tension positive est appliquée sur la plaque de déviation y1, le spot se déplace à peu près dans la direction donnée par la broche 2.
Les connexions seront faites en fils souples, afin de faciliter les réglages d'orientation et les démontages éventuels.

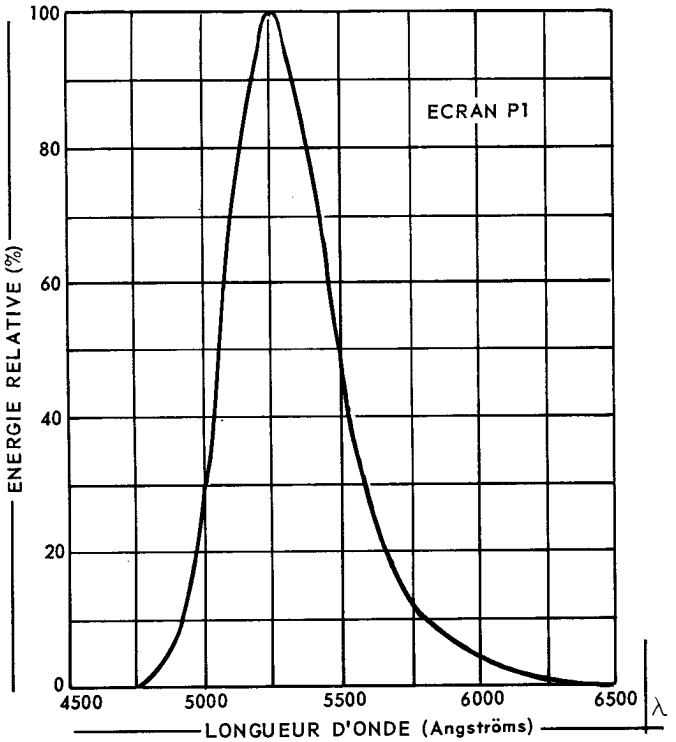
CONSIGNES D'UTILISATION

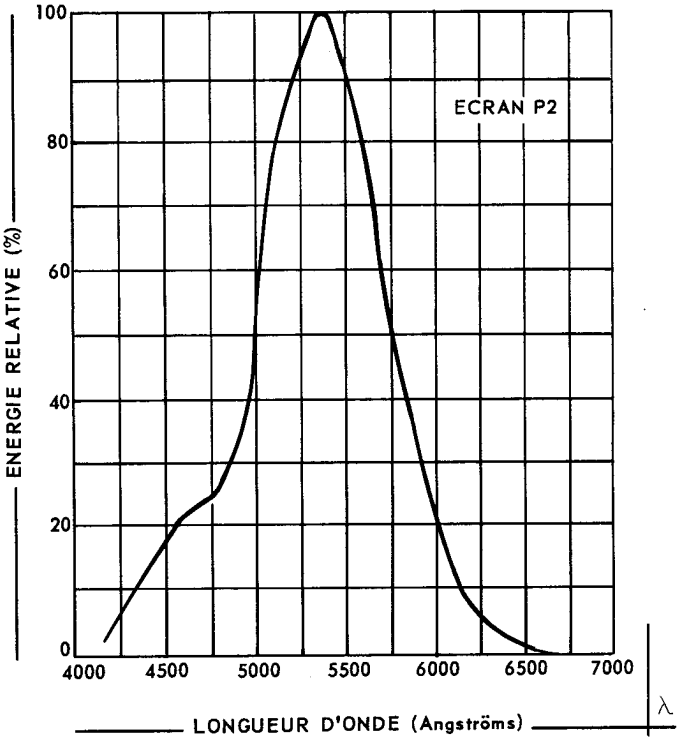
Lorsque la cathode se trouve portée à une tension continue élevée, l'isolement du transformateur filament doit être prévu en conséquence, l'isolement filament cathode n'étant pas suffisant pour supporter cette tension.
Il est préférable dans tous les cas de réunir une extrêmité, ou le point

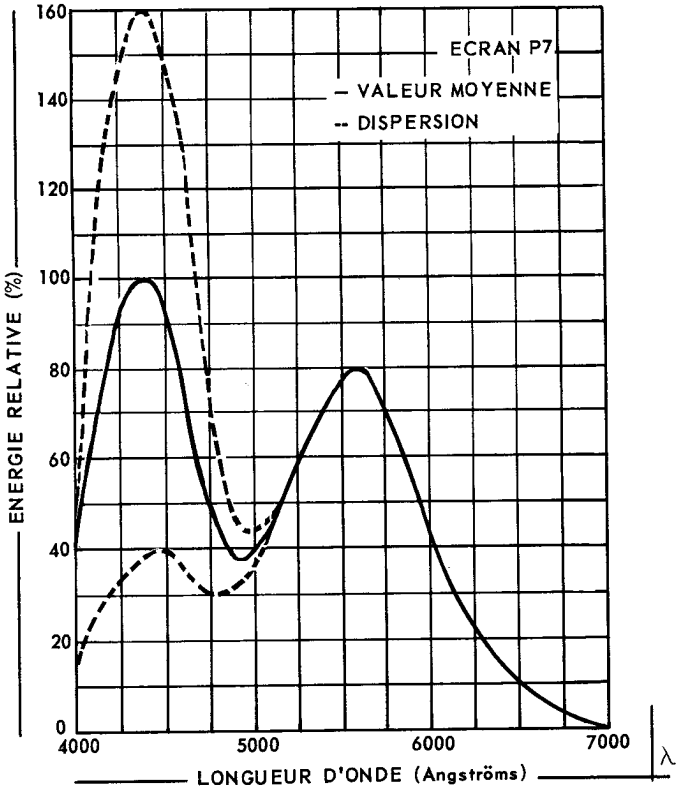
milieu du transformateur filament à la cathode, afin d'éviter d'endommager le filament ou la cathode en cas de claquage interne.
Lorsque, dans un montage, le filament ne peut être réuni directement à la cathode, des précautions doivent être prises pour que la tension maximum entre filament et cathode (indiquée dans les conditions limites d'utilisation) ne soit pas dépassée.
Les différentes électrodes peuvent être alimentées par l'intermédiaire d'un pont de résistances branché aux bornes d'une source de HT continue généralement obtenue par un redressement à une valve à vide monoanodique ou un doubleur de tension.
La résistance interne de la source HT doit être suffisamment élevée pour que la puissance de sortie ne puisse excéder 6 W.
Dans la plupart des utilisations, il est préférable de connecter les grilles 2 et 4 à un potentiel voisin de la masse, afin que les plaques de déviation restent à des tensions faibles par rapport à la masse.
La grille 5 ne doit jamais être laissée en l'air, ni être portée à un potentiel inférieur à celui des grilles 2 et 4. On adoptera pour Vg5 une valeur comprise entre Vg2 + 4 et 2 Vg2 + 4.
Il faut éviter de laisser un spot très lumineux immobile en un point quelconque de l'écran, ou de pousser trop fortement la luminosité en exploitation, ceci risquerait de provoquer des brûlures de l'écran, pouvant entraîner une perte importante de luminosité.

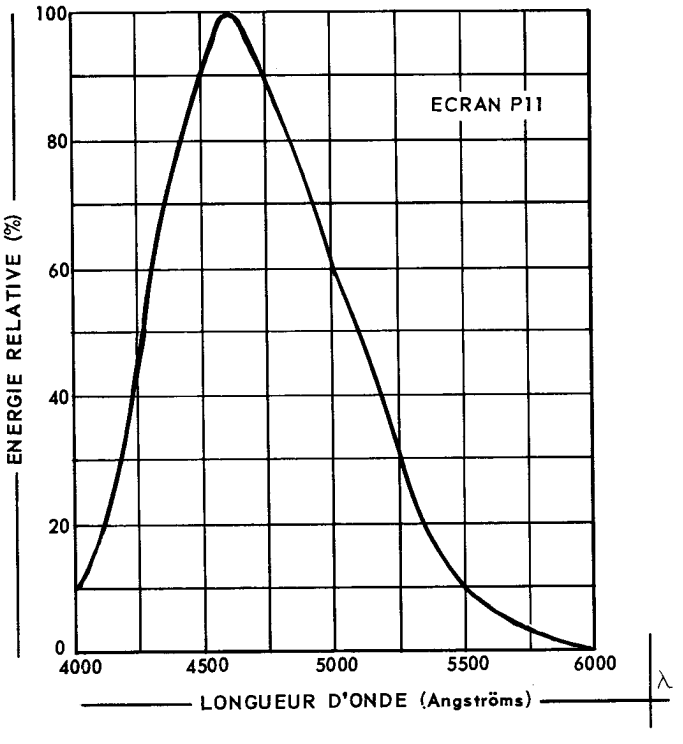
CARACTÉRISTIQUES SPECTRALES DES ÉCRANS

Type de couche	P1	P2	P7	P11
Couleur de la fluorescence	Jaune-vert	Jaune-vert	Bleu	Bleu
Couleur de la phosphorescence	Jaune-vert	Jaune-vert	Jaune-vert	Bleu
Rémanence à 10% Rémanence à 1%	24 ms 46 ms	100μs 200ms	0,5 s 6 s	100μs 2ms

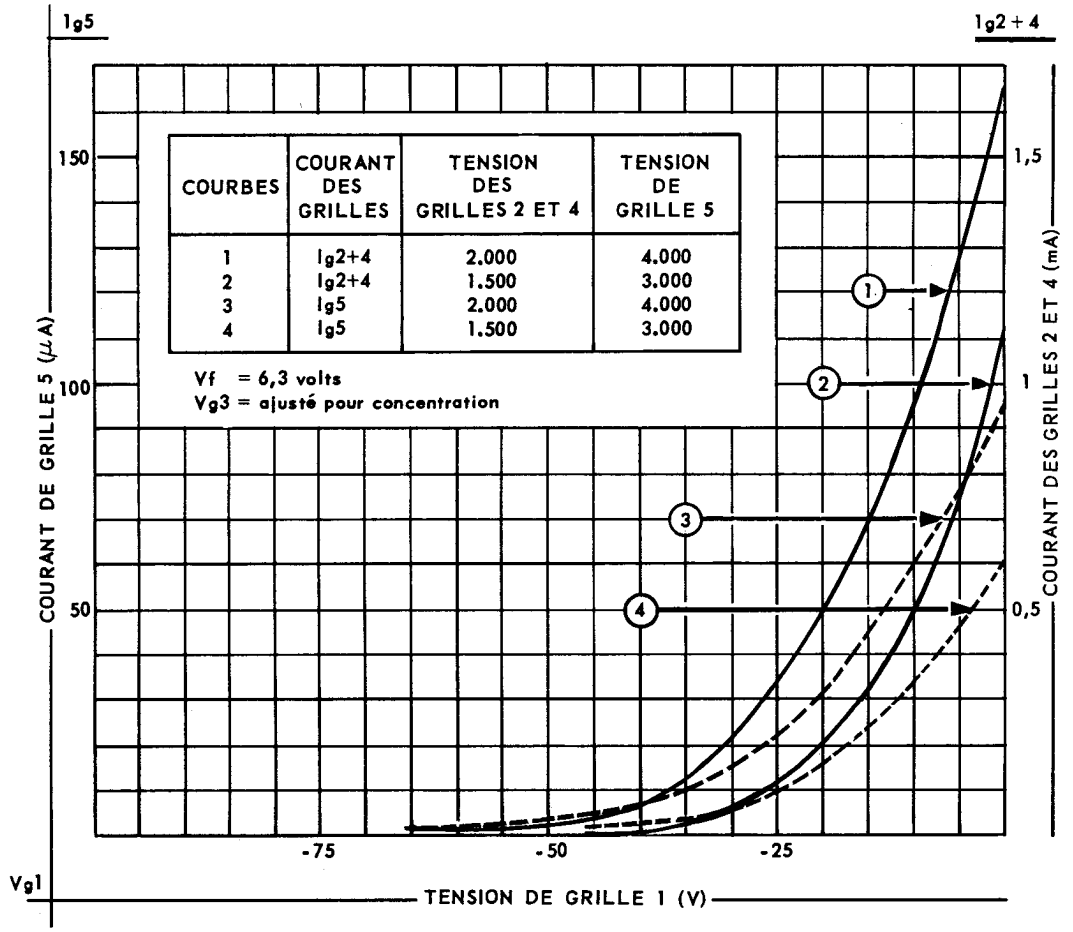

ECRAN P1
ENERGIE RELATIVE (%)
100
80
60
40
20
0
4500
5000
5500
6000
6500
λ
LONGUEUR D'ONDE (Angströms)


ECRAN P2
ENERGIE RELATIVE (%)
100
80
60
40
20
0
4000
4500
5000
5500
6000
6500
7000
λ
LONGUEUR D'ONDE (Angströms)


ECRAN P7
— VALEUR MOYENNE
-- DISPERSION
ENERGIE RELATIVE (%)
160
140
120
100
80
60
40
20
0
4000
5000
6000
7000
λ
LONGUEUR D'ONDE (Angströms)


ECRAN P11
ENERGIE RELATIVE (%)
100
80
60
40
20
0
4000
4500
5000
5500
6000
λ
LONGUEUR D'ONDE (Angströms)

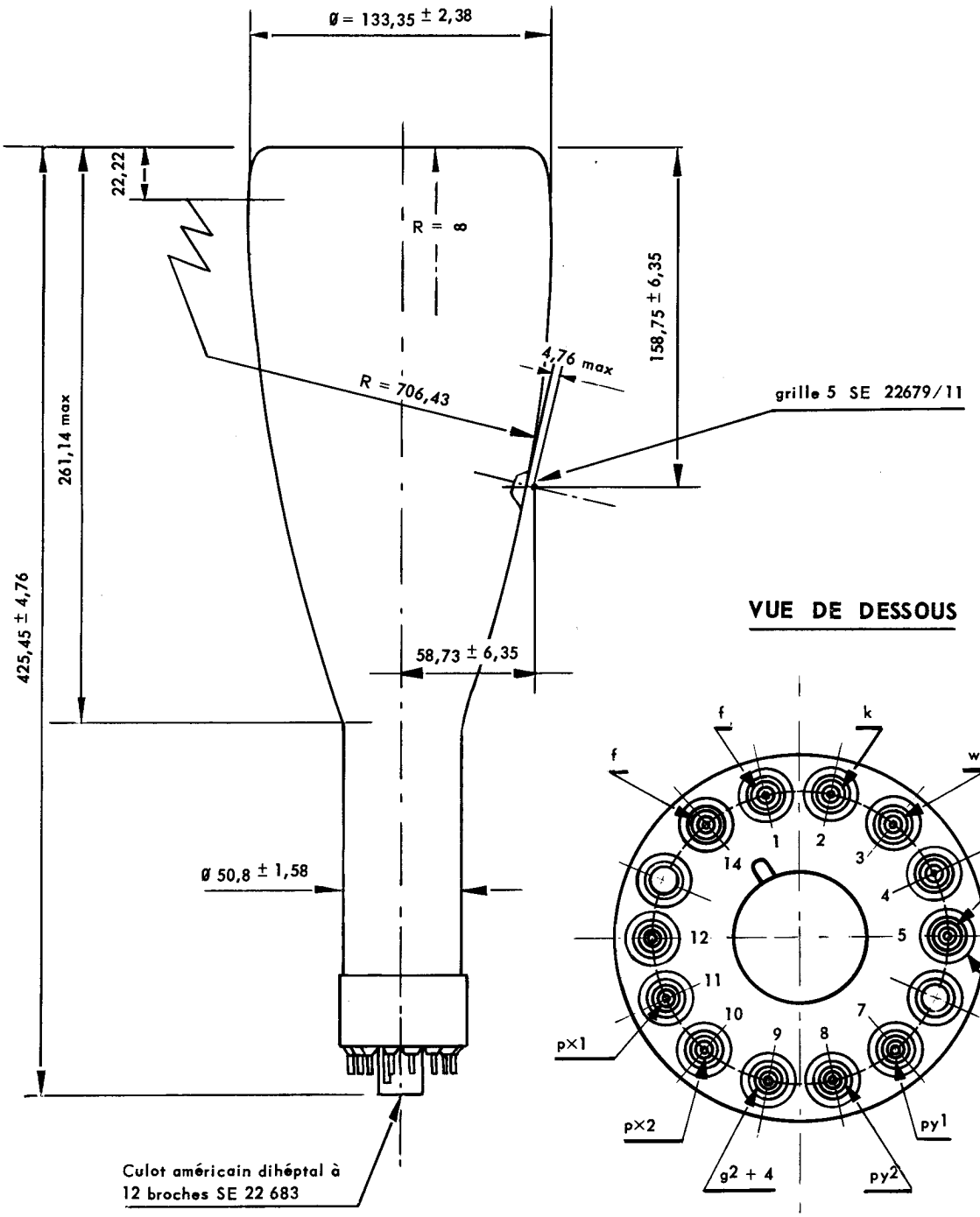
CARACTERISTIQUES MOYENNES Ig5 - Ig2+4 / Vg1



COURBES	COURANT DES GRILLES	TENSION DES GRILLES 2 ET 4	TENSION DE GRILLE 5
1	Ig2+4	2.000	4.000
2	Ig2+4	1.500	3.000
3	Ig5	2.000	4.000
4	Ig5	1.500	3.000

ENCOMBREMENT

Dimensions en mm



VUE DE DESSOUS Echelle 1/1

NOTE : Tolérance angulaire : Sortie grille 5 broche N° 5 10° max.

Tube Cathodique 5AHP*



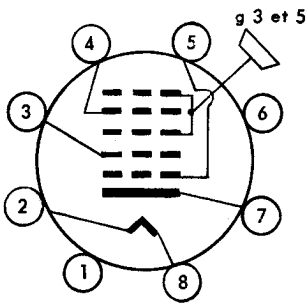
5AHP4A
5AHP7A
5AHP19A

- *DÉVIATION ÉLECTROMAGNÉTIQUE*
- *CONCENTRATION ÉLECTROSTATIQUE*
- *ÉCRAN ALUMINISÉ*
- *HAUTE DÉFINITION*
- *GLACE SEMI-PLANE*

Le tube 5AHP est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE

Culot octal 8C18-UTE

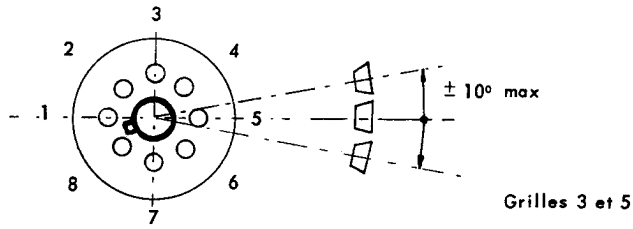


1 - Non connectée
2 - Filament
3 - Grille 2
4 - Grille 4
5 - Grille 1
6 - Non connectée
7 - Cathode
8 - Filament
Cavité C3-1 UTE : Grilles 3 et 5

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Montage : toutes positions.

Orientation de la cavité par rapport au culot ..... ± 10°



Grilles 3 et 5

* L'écran peut être exécuté sur option avec couches, P4, P7 ou P19.

(voir caractéristiques spectrales des écrans page 5).

Masse : 700 g.

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : 737-34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : 265-84-60

S. A. au capital de 91 247 000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Mai 1965

6505-D5-1/6

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Tension filament (V)	6,3 ± 10%
Courant filament (A)	0,6
Méthode de concentration	électrostatique
Méthode de déviation	électromagnétique
Capacités entre électrodes (sans blindage externe)	
Cathode contre toutes les autres électrodes (pF).	5
Grille 1 contre toutes les autres électrodes (pF).	8

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES	Minimum	Maximum
Tension de grilles 3 et 5 (V)	5.000	11.000
Tension de grille 4 (V)	- 550	1.100
Tension de grille 2 (V)	-	770
Tension continue de grille 1 (V)	- 200	-
Tension de crête de grille 1 (V)	-	0
Tension entre filament et cathode (V)	-	± 180
Résistance de grille 1 (MΩ)	-	1,5

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Tension de grilles 3 et 5 (V)	5.000
Tension de grille 4 (V)	0 à 250
Tension de grille 2 (V)	300
Tension de grille 1 (blocage) (V)	-55

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA) Vf = 6,3 V	540	660
Courant de grille 2 (μA) Vf=6,3 V ; Vg_1=0 ; Vg_2=300 V ; Vg3 + g5 = 5000 V	-15	15
Modulation (V) Vf=6,3 V ; Vg_2=300 V ; Vg3 + g5 = 5000 V ; Ig3 + g5 = 100 μA	-	32
* après 500 h de durée	-	32
Largeur de ligne (au centre de l'écran) (mm) Vf = 6,3 V ; Vg_2 = 300 V ; Vg3 + g5 = 5000 V; Ig3 + g5 = 5 μA	-	0,3
Distance du spot au centre géométrique de l'écran (mm)	-	8

	Minimum	Maximum
Vf = 6,3 V ; Vg_2 = 300 V ; Vg3 + g5 = 5000 V ; Tension de blocage (V) ..... Vf = 6,3 V ; Vg_2 = 300 V ; Vg3 + g5 = 5000 V.	-33	-77
Tension de concentration (V) ..... Vf = 6,3 V ; Vg_2 = 300 V ; Vg3 + g5 = 5000 V ; Ig3 + g5 = 5 μA	0	250
Isolement filament cathode (μA) ..... Vf = 6,3 V ; Vfk = ± 125 V	-	30
Isolement de grille 1 (μA) ..... Vf = 6,3 V ; Vg_1 au blocage ; Vg_2 = 300 V ; Vg3 + g5 = 5000 V	-	3
Isolement de grille 2 (μA) ..... Vf = 6,3 V ; Vg_1 au blocage ; Vg_2 = 300 V ; Vg3 + g5 = 5000 V	-	5
Capacités entre électrodes (sans blindage externe) (pF) :		
Cathode contre toutes les autres électrodes.	-	8
Grille 1 contre toutes les autres électrodes.	-	10

* Les conditions de durée sont :
Vf = 6,3 V ; Vg_2 = 770 V ; Vg3 + g5 = 11.000 V; Ig3 + g5 = 5 μA.

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

VIBRATIONS

Le tube est soumis aux vibrations suivant deux axes perpendiculaires :
- vibrations sinusoïdales de fréquence 25 Hz (accélération 2,5 g) pendant 60 s. dans chaque direction.
- vibrations sinusoïdales de fréquence 50 Hz (accélération 10 g) pendant 300 s. dans chaque direction.

PRESSION : 3 kg/cm^2

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

Le tube 5AHP doit être manipulé avec un soin tout particulier, afin d'éviter tous risques d'implosions.
Les conditions de fabrication et les contrôles effectués permettent de garantir toute sécurité lors de son utilisation à la pression atmosphérique. Toutefois, des chocs ou des contraintes brusques peuvent être à l'origine d'implosions instantanées ou retardées pouvant occasionner des accidents graves.
Nous conseillons de ne sortir le tube de son emballage qu'au moment de l'utilisation :
- de le manipuler en le tenant par le bulbe, près de la face avant, jamais par le col.

- d'éviter de le poser sur des surfaces dures susceptibles de rayer le verre et notamment la face avant.
- de ne pas porter les mains sur la sortie de grilles 3 et 5 qui, pouvant rester chargée électriquement, provoquerait un geste involontaire.
- de se protéger le visage par un masque, d'utiliser des gants et éventuellement un plastron.

Le tube étant en position d'utilisation, un écran protecteur transparent sera placé devant l'écran du tube; il sera suffisamment résistant pour supporter les effets d'une implosion.

Le tube sera maintenu sur le montage en deux endroits : le plus près possible de la face avant par un support en forme, l'autre point de fixation sera constitué par exemple par les bobines de déviation, ou en appuyant le cône du bulbe sur le blindage, support et blindage seront munis intérieurement de feutre ou caoutchouc. Le contact métal verre est à exclure. En aucun cas il ne faudra prendre le col ou le culot comme point d'appui.

L'alimentation en tension des électrodes se fera en fils souples, le support ne devra pas être monté de façon rigide ; le montage, l'orientation et éventuellement le démontage du tube seront ainsi facilités. La connexion de cavité sera également en fil souple pour qu'il ne se produise pas de contraintes dans le verre.

L'étude de l'encombrement du matériel sur lequel sera utilisé le tube, tiendra compte des tolérances des dimensions indiquées au plan d'encombrement, ne pas prendre comme base les dimensions relevées sur quelques tubes.

CONSIGNES D'UTILISATION

Un blindage à haute perméabilité magnétique (mumétal) protègera le tube des champs électromagnétique et électrostatique extérieurs.

Lorsque l'utilisation ne permet pas de réunir le filament à la cathode, des précautions doivent être prises pour que la tension entre filament et cathode ne dépasse pas la valeur indiquée aux conditions limites d'utilisation.

Pour éviter de brûler l'écran, le spot ne devra pas rester immobile ou se déplacer lentement, sauf pour de faibles densités du courant de faisceau, il est souhaitable d'appliquer les tensions de balayage avant les tensions de grille 2 et d'anode.

Le connecteur g3 g5 est porté à un très haut potentiel, des précautions spéciales seront prises pour éviter l'effet corona et les courants de fuite.

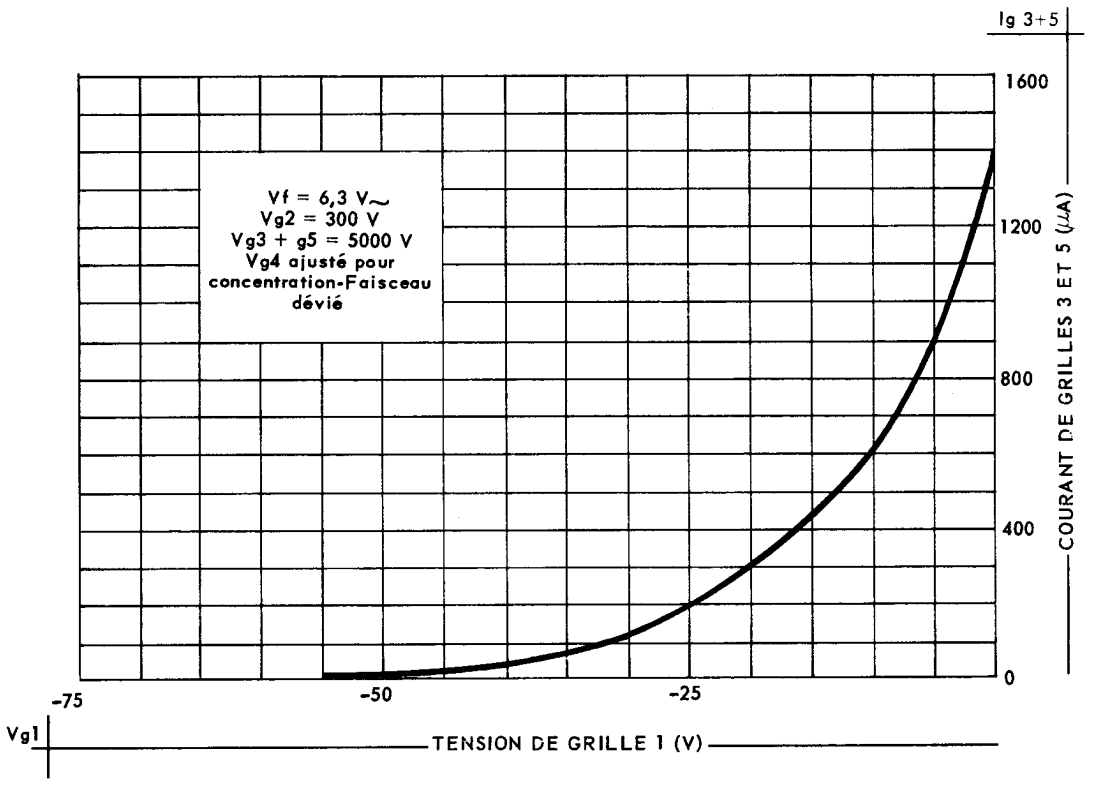
L'alimentation en très haute tension des grilles 3 et 5 peut se faire, soit par redressement, une alternance à valve mono-anodique ou redresseur sec, soit par doubleur de tension. Le débit demandé est généralement faible (I mA au maximum), de faibles capacités de filtrages suffisent (0, 1 μF par exemple).

La résistance interne de la source haute tension sera telle que la puissance de sortie ne puisse excéder 6 W.

CARACTÉRISTIQUES SPECTRALES DES ÉCRANS

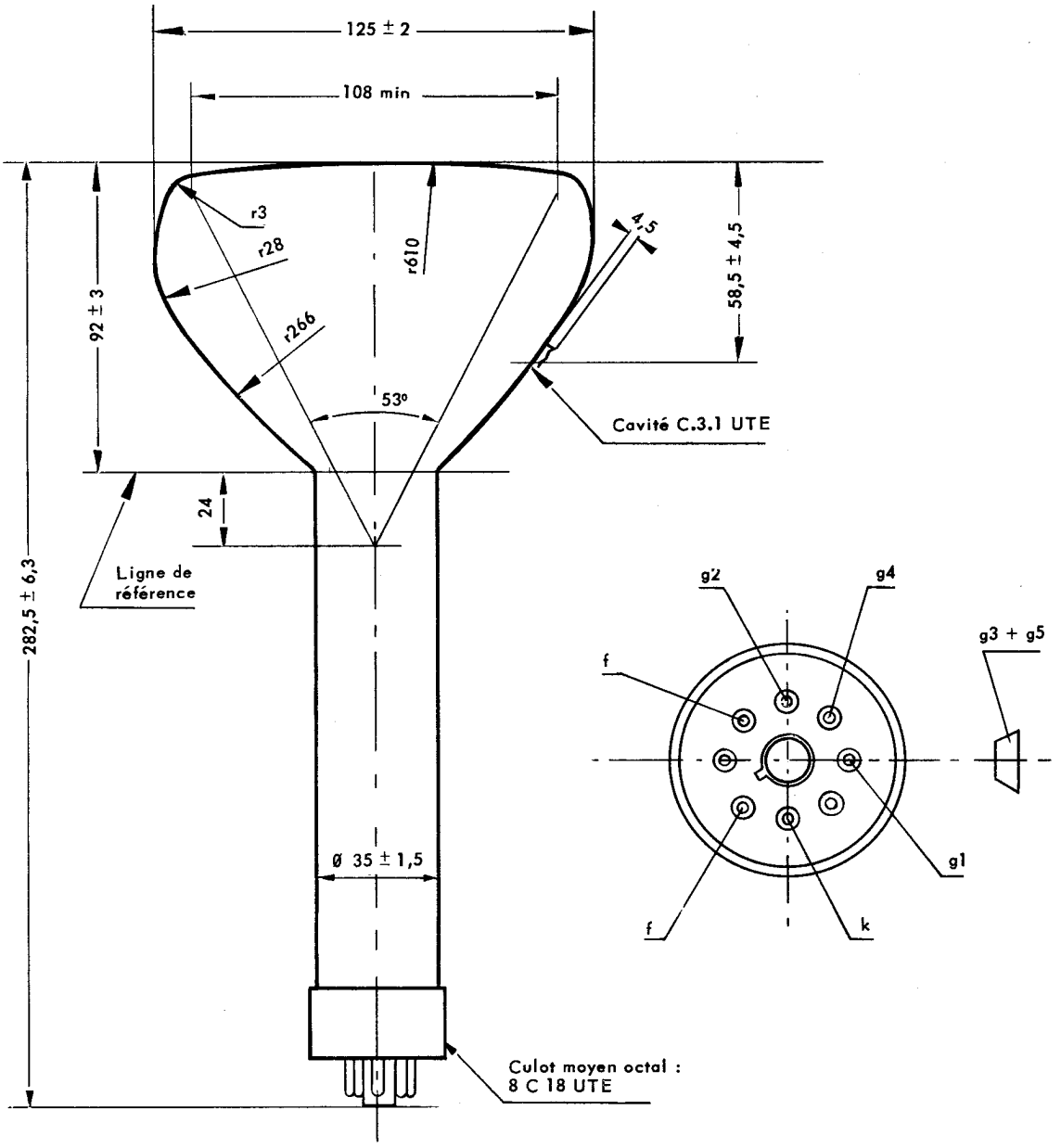
Type de couche	P4	P7	P19
Couleur de la fluorescence	Blanc	Bleu	Orange
Couleur de la phosphorescence	Blanc	Jaune-vert	Orange
Rémanence à 10% Rémanence à 1%	25 μs 150 μs	0,5 s 6 s	0,5 s 50 s

CARACTÉRISTIQUE MOYENNE Ig 3+5 Vg I



ENCOMBREMENT

(Dimensions en mm)



"Miniatron" 6005/ 6AQ5 W

MARQUE DE SÉCURITÉ DÉPOSEE



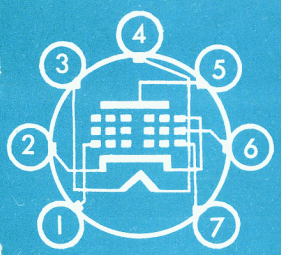
TÉTRODE A FAISCEAUX DIRIGÉS 6005/6AQ5 W

MINIATURE DE SÉCURITÉ AMPLIFICATRICE DE PUISSANCE

La tétrode 6005/6AQ5 W est destinée à l'utilisation en amplificatrice de puissance BF.

Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



1 — Grille 1
2 — Cathode et grille 3
3 — Filament
4 — Filament
5 — Anode
6 — Grille 2
7 — Grille 1

Montage : toutes positions

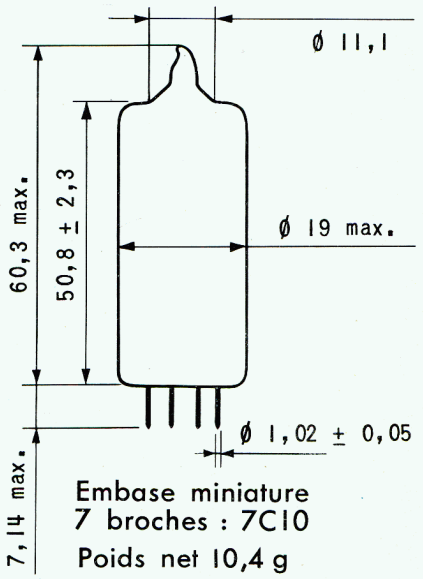
CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Cathode à oxydes, chauffage indirect
Tension filament (V) 6,3 ± 10 %
Courant filament (A) 0,45

Capacités entre électrodes μμ F	Sans blindage externe
Grille 1 à anode (max.)	0,8
Entrée	8,0
Sortie	8,5

ENCOMBREMENT

A 19-4 UTE



Embase miniature 7 broches : 7C10
Poids net 10,4 g

SOCIÉTÉ FRANÇAISE RADIO-ÉLECTRIQUE

55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

MARS 1957

11.711-1/7

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

AMPLIFICATRICE CLASSE A

Tension d'anode (V)	275
Tension de grille 2 (V)	275
Dissipation d'anode (W)	11
Dissipation de la grille 2 (W)	2,2
Tension entre cathode et filament (V)	± 100
Résistance de grille 1 (MΩ)	
- à polarisation fixe	0,1
- à polarisation par résistance de cathode	0,5
Température de l'ampoule (°C)	225

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

AMPLIFICATRICE CLASSE A

Tension d'anode (V)	180	250
Tension de grille 2 (V)	180	250
Tension de grille 1 (V)	− 8,5	− 12,5
Amplitude de la tension BF de grille 1 (V)	8,5	12,5
Résistance interne : approximative (kΩ)	58	52
Pente (mA/V)	3,7	4,1
Courant d'anode sans exictation BF (mA)	29	45
Courant d'anode avec excitation BF max. (mA)	30	47
Courant de grille 2 sans excitation BF (mA)	3	4,5
Courant de grille 2 avec excitation BF max. (mA)	4	7
Résistance de charge (kΩ)	5,5	5
Distorsion harmonique approx. (%)	8	8
Puissance de sortie max. (W)	2	4,5

AMPLIFICATRICE PUSH-PULL CLASSE AB1

VALEURS POUR 2 TUBES

Tension d'anode (V)	250
Tension de grille 2 (V)	250
Tension de grille 1 (V)	− 15
Tension BF crête de g1 à g1 (V)	30
Courant d'anode sans excitation BF (mA)	70
Courant d'anode avec excitation BF max. (mA)	79
Courant de grille 2 sans excitation BF (mA)	5
Courant de grille 2 avec excitation BF max. (mA)	13
Résistance interne par tube (k Ω)	60
Pente par tube (mA/V)	3,75
Résistance d'anode de plaque à plaque (kΩ)	10
Distorsion harmonique totale (%)	5
Puissance de sortie max. (W)	10

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENTS

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA)	410	490
Vf = 6,3 V ;		
- après 500 h de durée*	410	490
Courant d'anode (mA)	33	57
Vf = 6,3 V ; Va = Vg2 = 250 V ;		
Vg1 = − 12,5 V		

SOCIÉTÉ FRANÇAISE RADIO-ÉLECTRIQUE

55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

11.711-2/7

	Minimum	Maximum
Courant d'anode (μA) Vf = 6,3 V; Va = Vg2 = 250 V; Vg1 = −60 V		200
Courant de grille 2 (mA) Vf = 6,3 V; Va = Vg2 = 250 V; Vg1 = − 12,5 V	−	7,5
Pente (mA/V) Vf = 6,3 V; Va = Vg2 = 250 V; Vg1 = − 12,5 V	3	5,2
Courant inverse de grille 1 (μA) Vf = 6,3 V; Va = Vg2 = 250 V; Vg1 = − 12,5 V; Rg1 = 0,5 MΩ		1
- après 500 h. de durée*	−	1
Puissance de sortie (W) Vf = 6,3 V; Va = Vg2 = 250 V; Vg1 = − 12,5 V; Ra = 5kΩ; V signal = 8,8 V eff	3,6	−
- après 500 h. de durée*	3	−
Capacités entre électrodes (μμF) sans blindage externe		
Capacité entre grille 1 et anode	−	0,8
Capacité d'entrée	6,4	9,6
Capacité de sortie	6	11
Courant filament-cathode (μA) Vf = 6,3 V; Vfk = ± 100 V	−	20
- après 500 h. de durée*	−	20
Résistance d'isolement entre électrodes (MΩ) Vf = 6,3 V		
- 100 V entre la grille 1 et les autres électrodes	100	−
- après 500 h de durée*	50	
- 300 V entre l'anode et les autres électrodes	100	
- après 500 h de durée*	50	
Tension vibratoire (mV) Vf = 6,3 V; Va = Vg2 = 250 V; Vg1 = − 25 V; Ra = 2 KΩ; Accélération : 10 g à 50 Hz	−	300

** Les conditions de durée sont : Vf = 6,3 V; Va = Vg2 = 250 V; Rk = 250 Ω; Rg1 = 0,5 MΩ; Vfk = 135 V, le filament étant positif par rapport à la cathode, température de l'ampoule 225° C., fonctionnement intermittent.*

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

FATIGUE FILAMENT

2.000 cycles : allumage une minute, extinction une minute.
Vf = 7, 5V; Va = Vg1 = Vg2 = O; Vfk = 135 V

RÉSISTANCE AUX CHOCS

Cinq chocs de 450 g appliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

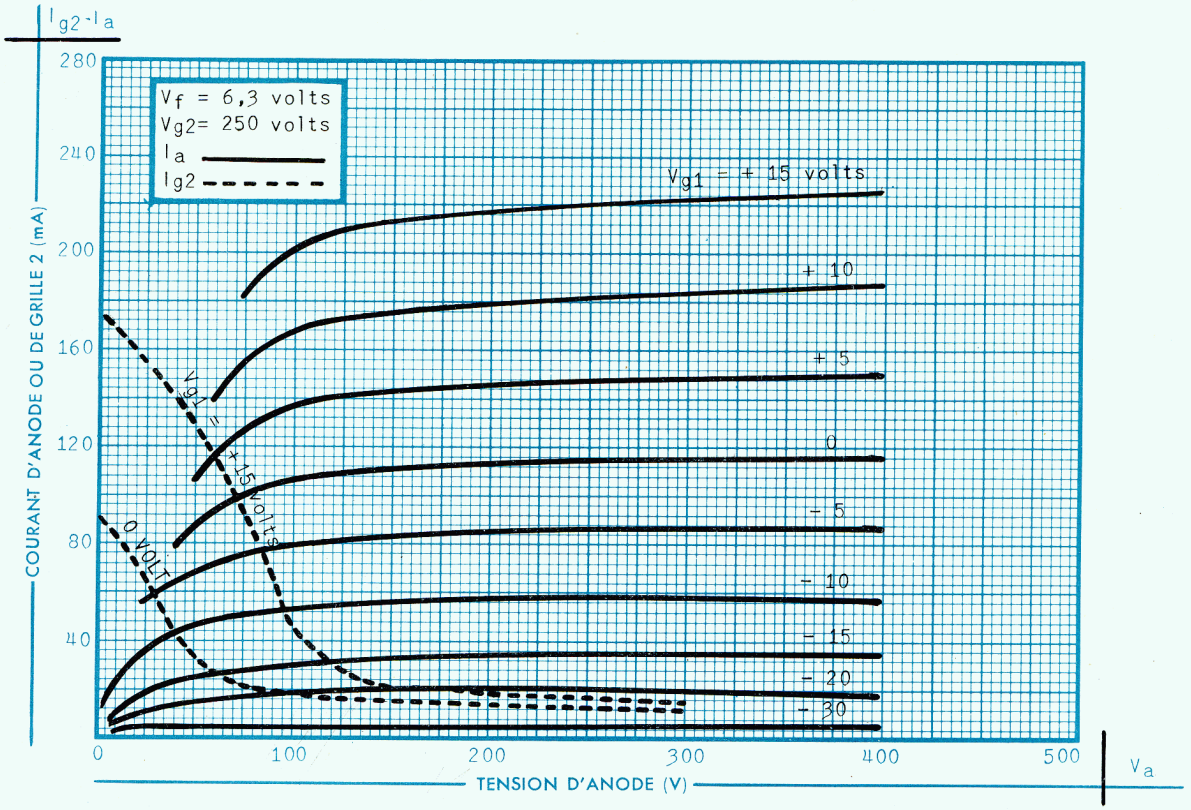
FATIGUE VIBRATIONS

Vibration sinusoïdale appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (trois fois 24 heures).
Accélération de 2,5 g; fréquence 25 Hz.

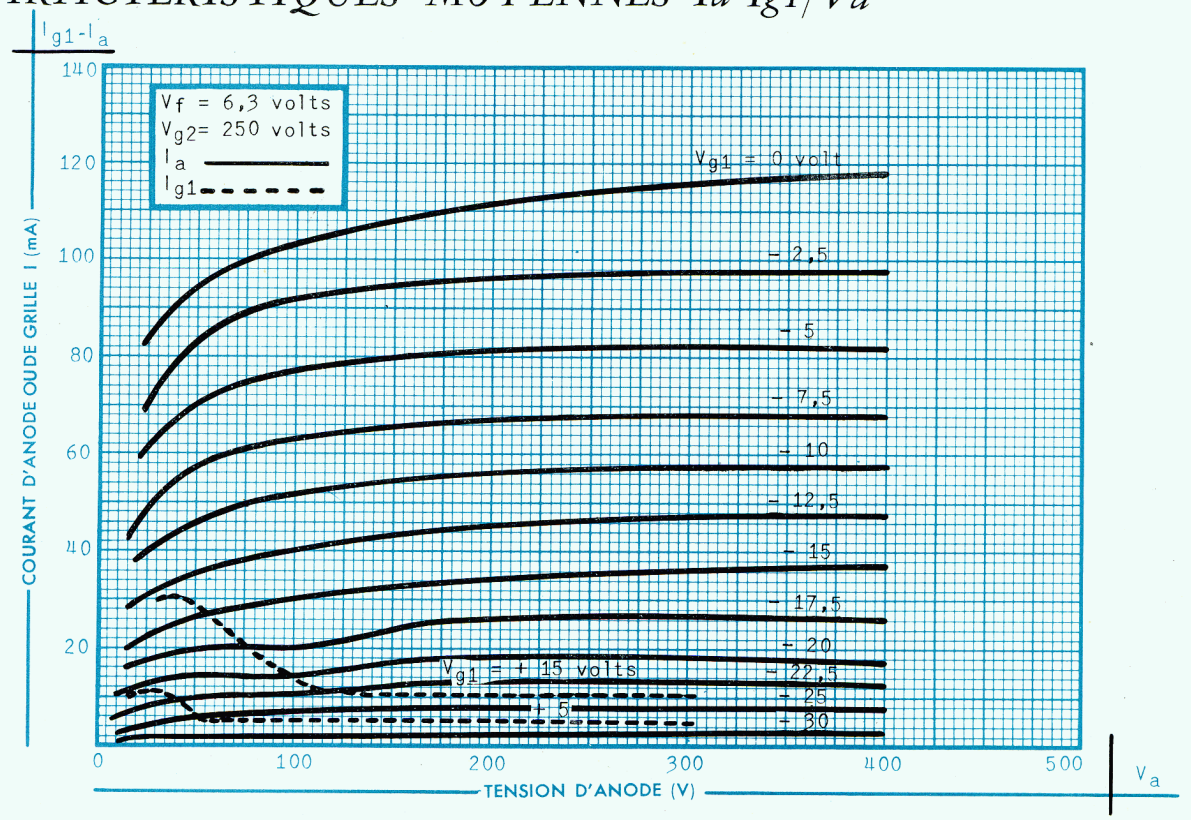
SOCIÉTÉ FRANÇAISE RADIO-ÉLECTRIQUE

55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia-Ig2/Va



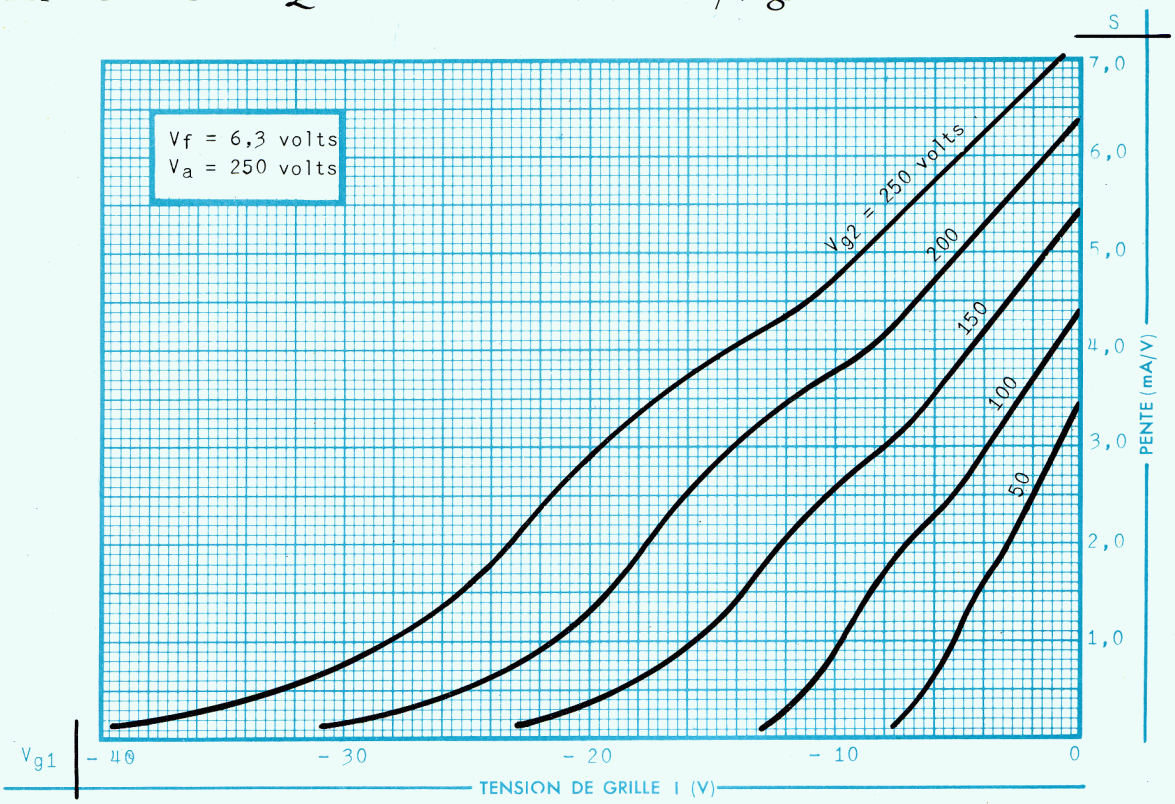
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia-Ig1/Va



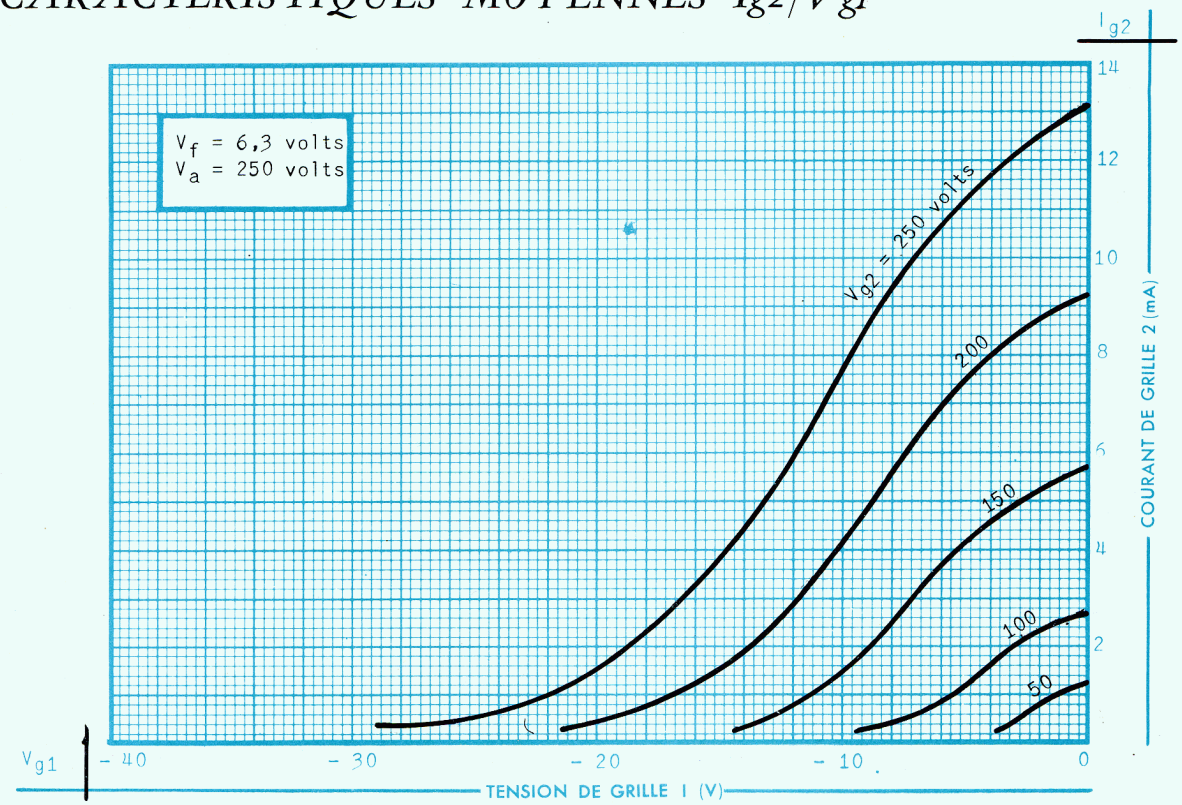
SOCIÉTÉ FRANÇAISE RADIO-ÉLECTRIQUE

55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES S/Vg1



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ig2/Vg1

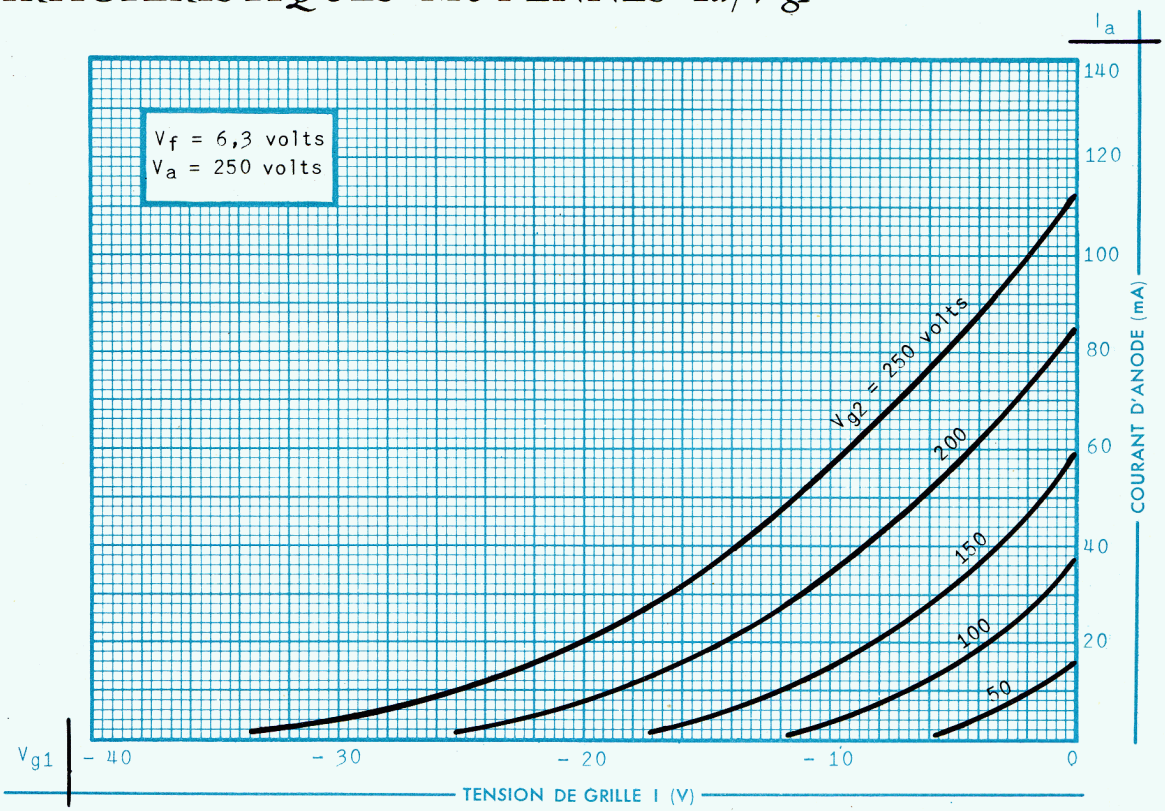


SOCIÉTÉ FRANÇAISE RADIO-ÉLECTRIQUE

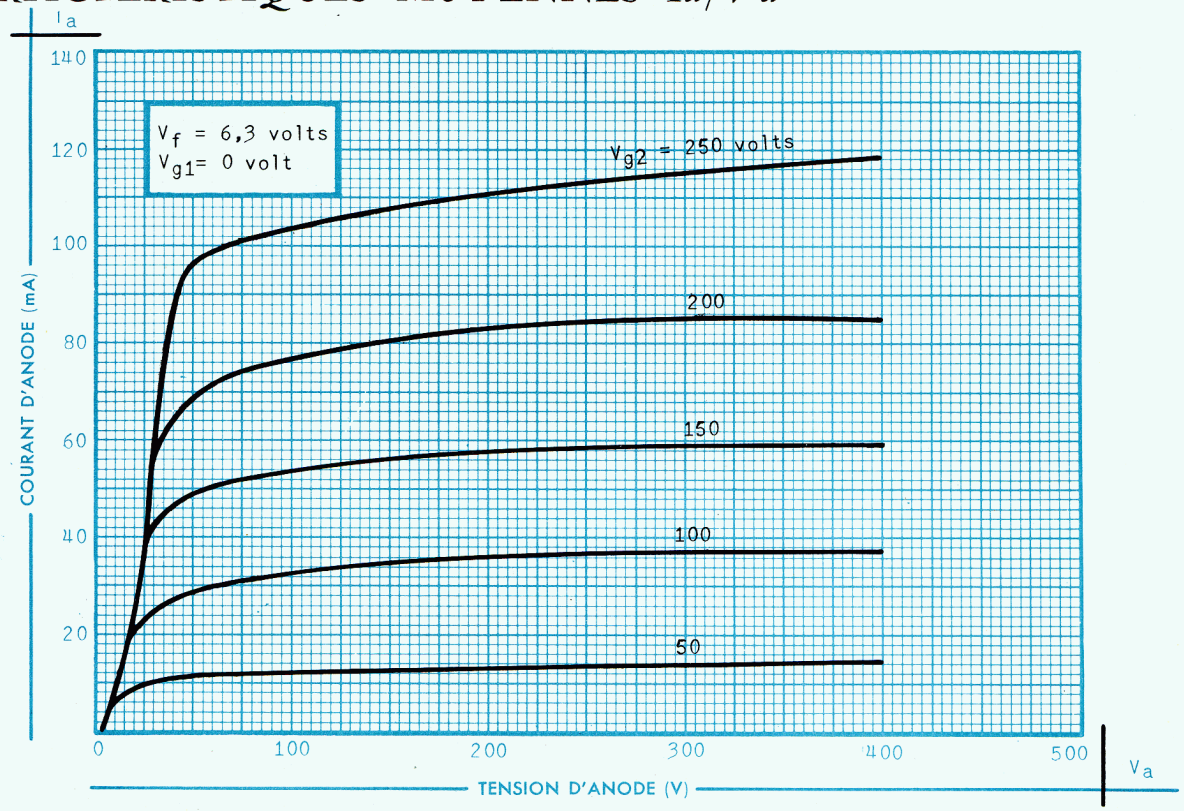
55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

11.711 - 5/7

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Vg1



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Va

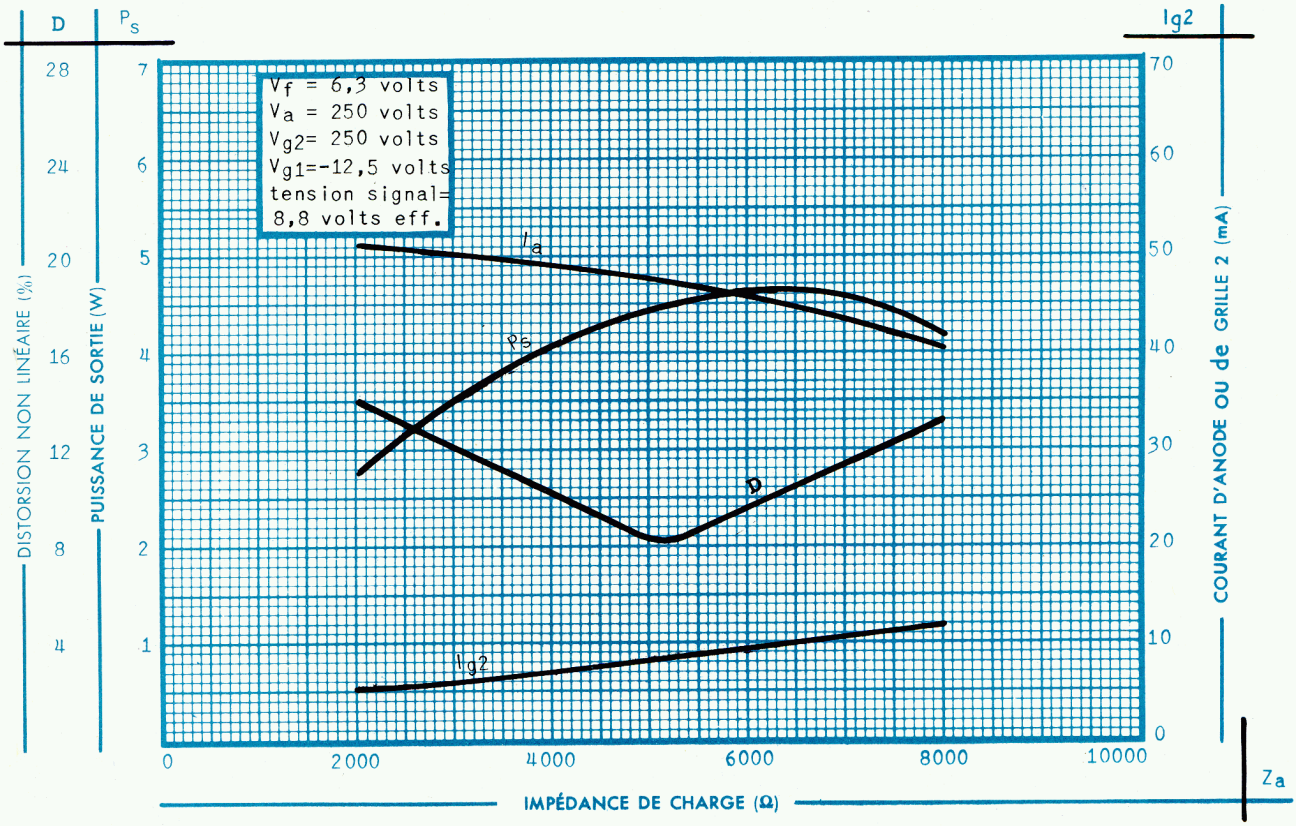


SOCIÉTÉ FRANÇAISE RADIO-ÉLECTRIQUE

55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

11.711 -6/7

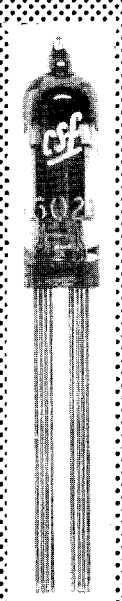
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES DE FONCTIONNEMENT



SOCIÉTÉ FRANÇAISE RADIO-ÉLECTRIQUE

55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

"Subritron" 6021



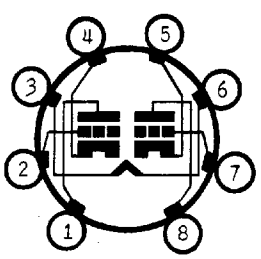
DOUBLE TRIODE HF 6021

SUBMINIATURE DE SÉCURITÉ A COEFFICIENT D'AMPLIFICATION MOYEN

La double triode 6021 convient pour divers montages amplificateurs, mais plus particulièrement dans toutes applications nécessitant deux parties triodes électriquement indépendantes.

Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



1 - Anode, élément 2
2 - Grille, élément 2
3 - Filament
4 - Cathode, élément 2
5 - Cathode, élément 1
6 - Filament
7 - Grille, élément 1
8 - Anode, élément 1

Montage : toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Cathode à oxydes, chauffage indirect.

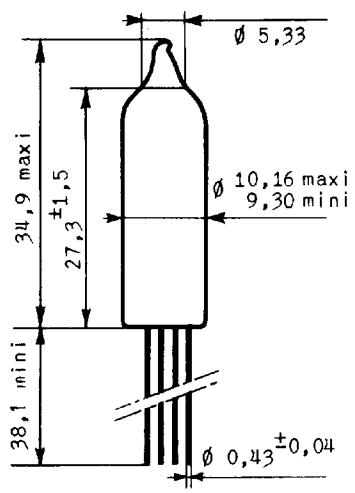
Tension filament (V)	6,3 ± 5 %
Courant filament (A)	0,3

Capacités entre électrodes µµF	Avec blindage externe	Sans blindage externe
Grille à anode, chaque élément	1,4	1,5
Entrée, chaque élément	2,1	2,4
Sortie élément 1	1,3	0,28
Sortie élément 2	1,4	0,32
Grille à grille, maximum	0,011	0,013
Anode à anode, maximum	0,33	0,52

Le blindage externe d'un diamètre intérieur de 10,28 est connecté à la cathode de l'élément essayé.

ENCOMBREMENT

A 10 - 1 UTE



Embase circulaire
8 fils 8A6 UTE
Poids net 3,4 g

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40 608 900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ 84-60

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

PAR ÉLÉMENT, VALEURS ABSOLUES

Tension d'anode (V)	165
Tension continue de grille (V)	65
Dissipation d'anode (W)	0,7
Courant d'anode (mA)	22
Courant grille (mA)	5,5
Résistance de grille (MΩ)	1,1
Tension entre cathodes et filament (V)	± 200
Température de l'ampoule (°C)	220

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

AMPLIFICATRICE CLASSE A 1 (par élément)

Tension d'anode (V)	100
Résistance de cathode (Ω)	150
Coefficient d'amplification	35
Résistance interne (Ω)	6.500
Pente (mA/V)	5,4
Courant d'anode (mA)	6,5
Tension approximative de grille pour un courant d'anode de 10 µA (V)	- 6,5

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Min.	Max.
Courant filament (mA)	280	320
Vf = 6,3 V		
- après 500 h de durée	276	328
- après 1000 h de durée	276	328
Courant d'anode (mA)	4,5	8,5
Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Rk = 150 Ω ; Ck = 1.000 µF		

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40 608 900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ 84-60
6009 - D1 2/6

	Min.	Max.
Différence de courant d'anode entre les deux éléments (mA)	-	1,6
Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Rk = 150 Ω ; Ck = 1.000 µF		
Pente de chaque élément (mA/V)	4,45	6,35
Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Rk = 150 Ω ; Ck = 1.000 µF		
Variation individuelle de pente après 500 h de durée (%) *	-	20
Variation individuelle de pente après 1000 h de durée (%)		25
Coefficient d'amplification de chaque élément . .	30	40
Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Rk = 150 Ω ; Ck = 1.000 µF		
Courant d'anode au blocage, par élément (µA) . .	-	100
Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Vg = -6,5 V		
Courant inverse de grille pour chaque élément (µA)		0,3
Vf = 6,3 V ; Va = 150 V ; Rk = 300 Ω ; Ck = 1.000 µF ; Rg = 1 M		
- après 500 h de durée *		0,9
- après 1000 h de durée		1
Capacités interélectrodes (µµF) sans blindage externe		
Capacité entre grille et anode par élément . .	1,2	1,8
Capacité d'entrée par élément	1,8	3
Capacité de sortie élément 1	0,2	0,36
Capacité de sortie élément 2	0,22	0,42
Capacité de grille à grille	-	0,013
Capacité d'anode à anode	-	0,52
Courant filament-cathode pour chaque élément (µA)	-	5
Vf = 6,3 V ; Vfk = ± 100 V		
- après 500 h de durée *	-	10
- après 1000 h de durée	-	10
Résistance d'isolement interélectrodes (MΩ)		
Vf = 6,3 V		
- 100 V entre la grille de chaque élément et les autres électrodes	100	-
- après 500 h de durée *	50	-
- après 1000 h de durée	50	-
- 300 V entre l'anode de chaque élément et les autres éléctrodes	100	-
- après 500 h de durée *	50	-
- après 1000 h de durée	50	

- après 1000 h de durée	50	-
Tension vibratoire pour chaque élément (mV) . .	-	35
Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Rk = 150 Ω ;		
Ck = 1.000 µF ; Ra = 10.000 Ω		
Accélération 10 g à 50 Hz.		

* Les conditions de durée sont : Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Rk = 150 Ω Rg/g = 1 M ; Vfk = 200 V ; le filament étant positif par rapport à la cathode, température de l'ampoule 220° C.

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

FATIGUE FILAMENT

2.000 cycles : allumage une minute, extinction quatre minutes
Vf = 7 V ; Va = Vg = 0 et Vfk = 140 V eff.

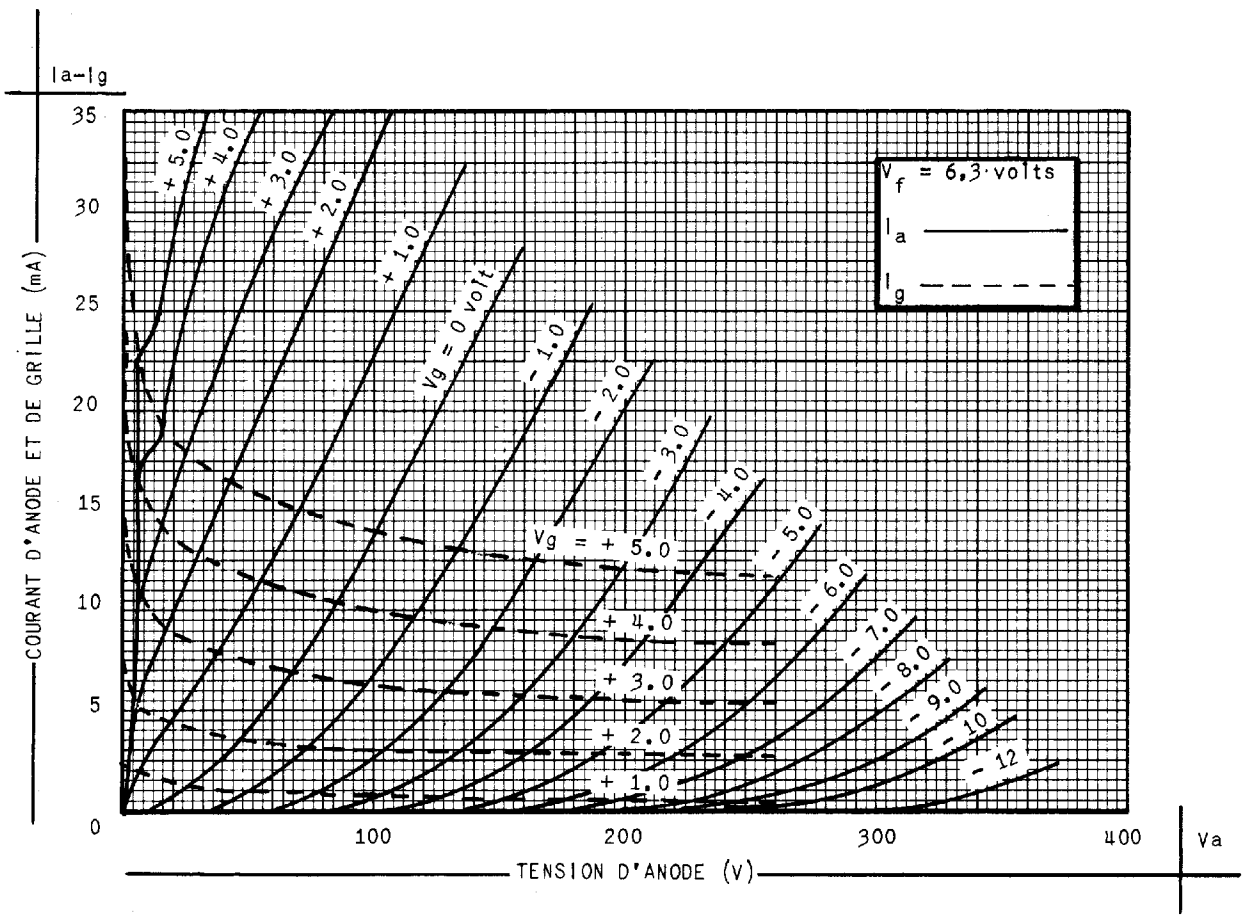
RÉSISTANCE AUX CHOCS

Cinq chocs de 450 G apliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

FATIGUE VIBRATIONS

Accélération de 2,5 G appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (3 fois 24 heures).
Fréquence 25 Hz.

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Va PAR ÉLÉMENT



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

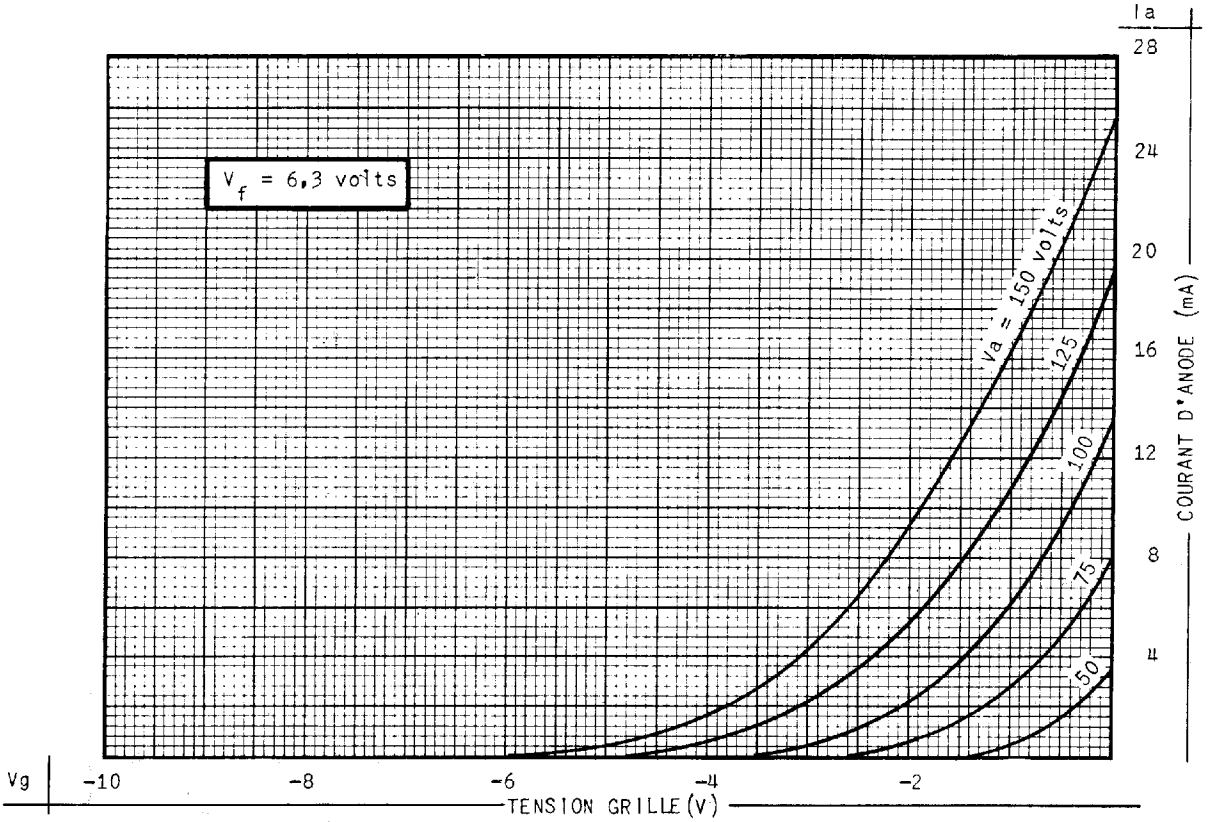
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40 608 900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

CSF

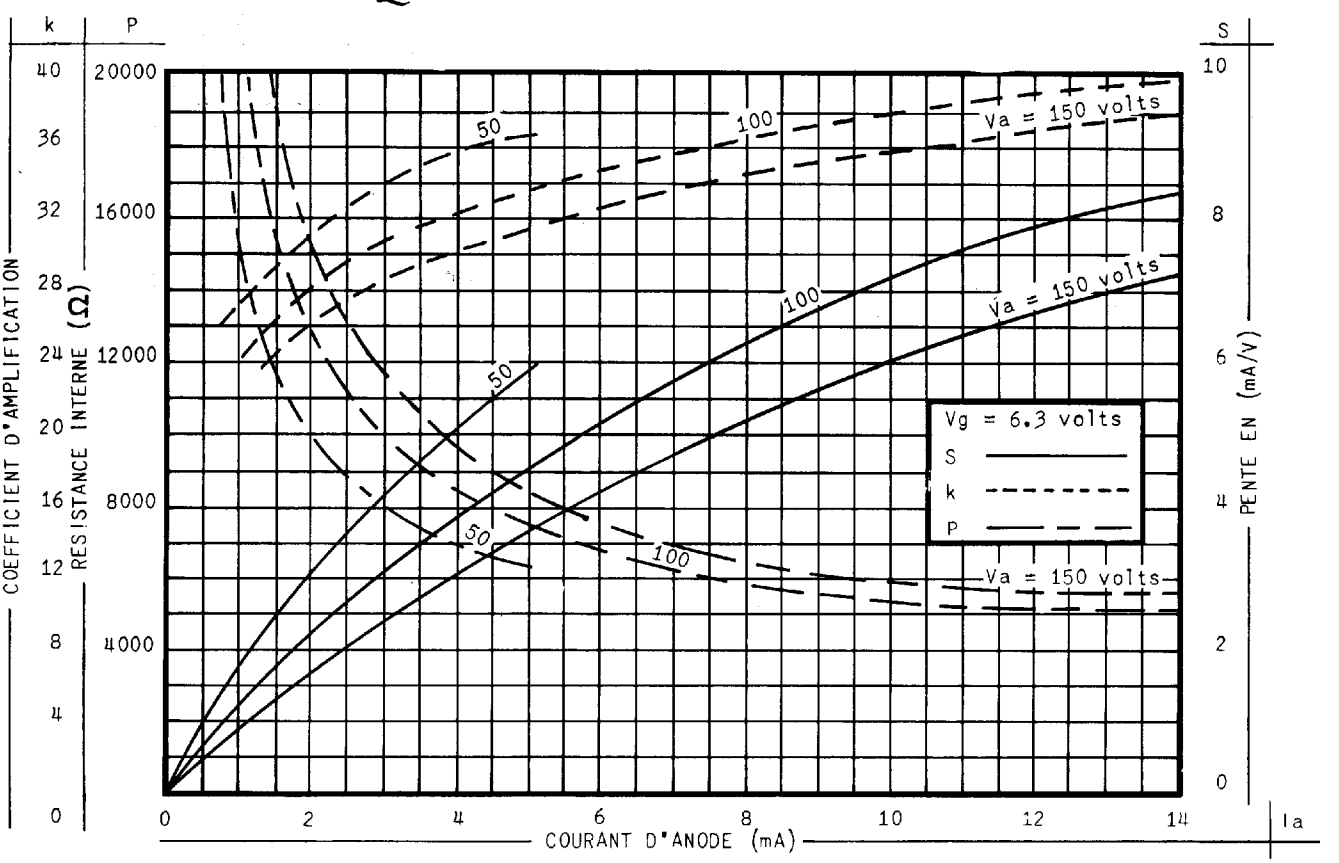
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS 8e - ANJ 84-60

6009 – D1 5/6

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Vg PAR ÉLÉMENT



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES PAR ÉLÉMENT

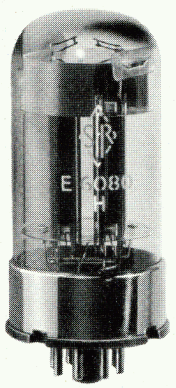


Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40 608 900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ 84-60

Double triode 6080 S



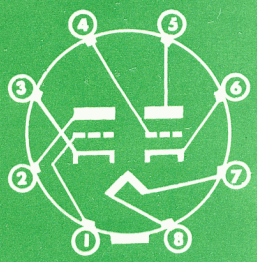
DOUBLE TRIODE 6080 S

DOUBLE-TRIODE DE PUISSANCE A FAIBLE RÉSISTANCE INTERNE

La double triode 6080 peut être utilisée en régulatrice série dans les montages stabilisateurs de tension. Elle est constituée par 2 éléments triodes, à forte pente, et fort débit électriquement indépendants.

Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



1 — Grille élément 2
2 — Anode » 2
3 — Cathode » 2
4 — Grille » 1
5 — Anode » 1
6 — Cathode » 1
7 — Filament
8 — Filament

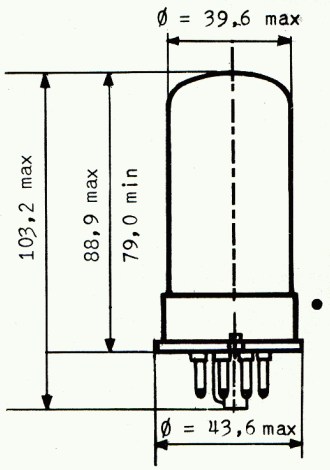
Montage : toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Cathodes à oxydes, chauffage indirect
Tension filament (V) 6,3 ± 10 %
Courant filament (A) 2,5

Capacités entre électrodes (µµF)	Par élément sans blindage ext.
Grille à anode	8,4
Entrée	6,2
Sortie	2,2
Filament à cathode	10
Grille 1 à grille 2	0,5
Anode 1 à anode 2	2,2

ENCOMBREMENT



Culot octal 8 broches à pastille, grand modèle et chemise métallique.

8 C 18 10
Poids net 75 g

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 52.541.625 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6102-D4-1/4

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES (par élément)

Tension d'anode (V)	250
Dissipation d'anode (W)	13
Courant d'anode (mA)	150
Tension entre cathode et filament (V)	± 300
Température de l'ampoule (°C)	200
Résistance de grille	
– a) Utilisation en polarisation par résistance de cathode Rg1 (MΩ)	1
– b) Utilisation en polarisation fixe (non recommandée) Rg1 (MΩ)	0,1
Dans ce cas, il est nécessaire de mettre dans le circuit de chaque anode une résistance de valeur telle que dans les conditions normales de fonctionnement la chute de tension à ses bornes, soit d'au moins 15 V.	
– c) Utilisation en polarisation mixte Rg1 (MΩ)	0,1
Dans ce cas, la tension aux bornes de la résistance de cathode ne devra pas être inférieure à 7,5 V dans les conditions normales de fonctionnement	

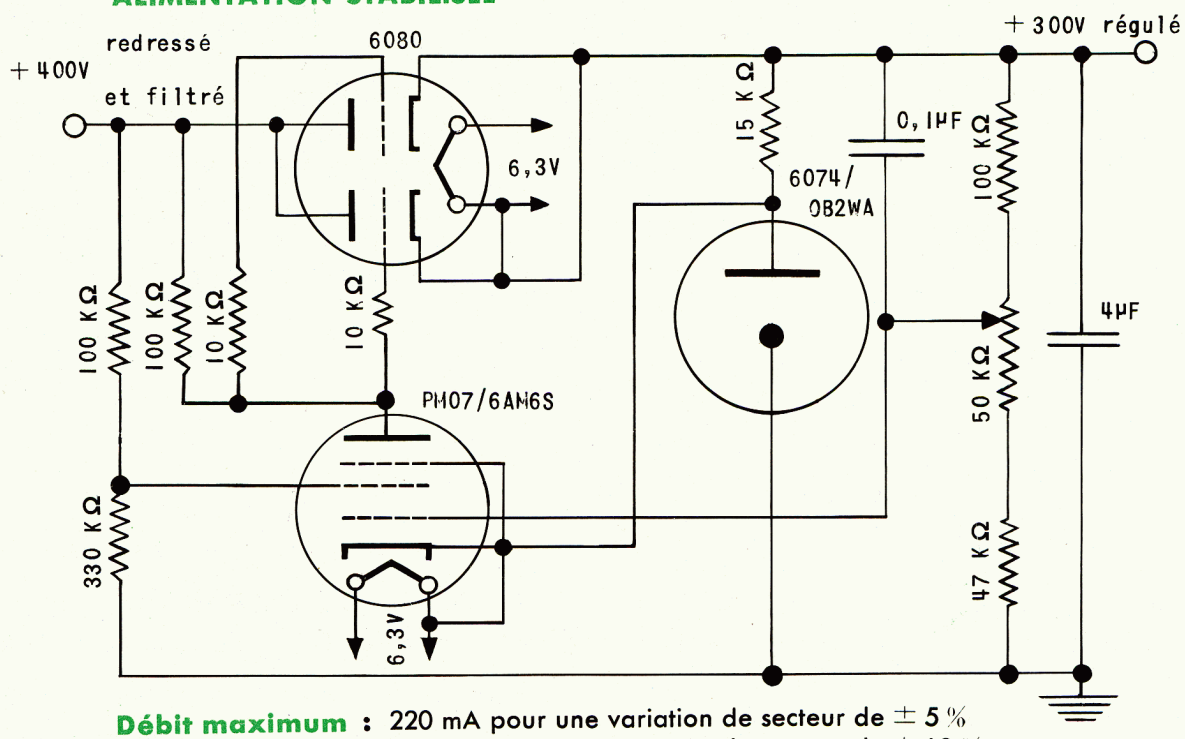
EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

AMPLIFICATRICE CLASSE A (par élément)

Tension d'anode (V)	135
Résistance de cathode (Ω)	250
Résistance interne Ω	280
Pente (mA/V)	7
Courant d'anode (mA)	125

EXEMPLE D'UTILISATION

ALIMENTATION STABILISÉE



Débit maximum : 220 mA pour une variation de secteur de ± 5 %
160 mA pour une variation de secteur de ± 10 %

Variation de tension régulée : pour une variation de débit de 20 mA à 220 mA la variation de tension régulée est inférieure à 1 V.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 52.541.625 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
6102-D4-2/4

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (A). . . . . Vf = 6,3 V	2,26	2,74
Courant d'anode, par élément (mA) . . . . . Vf = 6,3 V ; Va = 135 V ; Rk = 250 Ω par cathode	100	150
Coefficient d'amplification, par élément . . . . . Vf = 6,3 V ; Va = 135 V ; Rk = 250 Ω par cathode	1,4	2,6
Pente, par élément (mA/V) . . . . . Vf = 6,3 V ; Va = 135 V ; Rk = 250 Ω par cathode	5,8	8,2
- après 500 h. de durée*	4,9	—
Courant d'anode au blocage, par élément (mA) . . . . Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg = — 200 V	—	10
Courant inverse de grille, les 2 éléments en parallèle (µA) . Vf = 6,3 V ; Va = 135 V ; Rk = 250 Ω par cathode ; Rg = 1 MΩ	—	4
Courant filament-cathode, les 2 cathodes en parallèle (µA) . Vf = 6,3 V ; Vfk = ± 100 V	—	50
Tension vibratoire, les 2 éléments en parallèle (mV) . Vf = 6,3 V ; Va = 135 V ; Vg = — 7 V ; Rg = 0,1 MΩ ; Ra = 2000 Ω Accélération 10 g à 50 Hz	—	300

**Les conditions de durée sont : Vf = 6,3 V ; Va = 135 V ; Rk = 125 Ω ; (les 2 cathodes en parallèle) ; Vfk = 300 V, le filament étant positif par rapport à la cathode ; Rg = 1 MΩ.*

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

FATIGUE FILAMENT

2.000 cycles : allumage une minute, extinction une minute
Vf = 7,5 V ; Va = Vg = 0 ; Vfk = 220 V eff.

RESISTANCE AUX CHOCS

Cinq chocs d'une accélération de 450 g, appliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

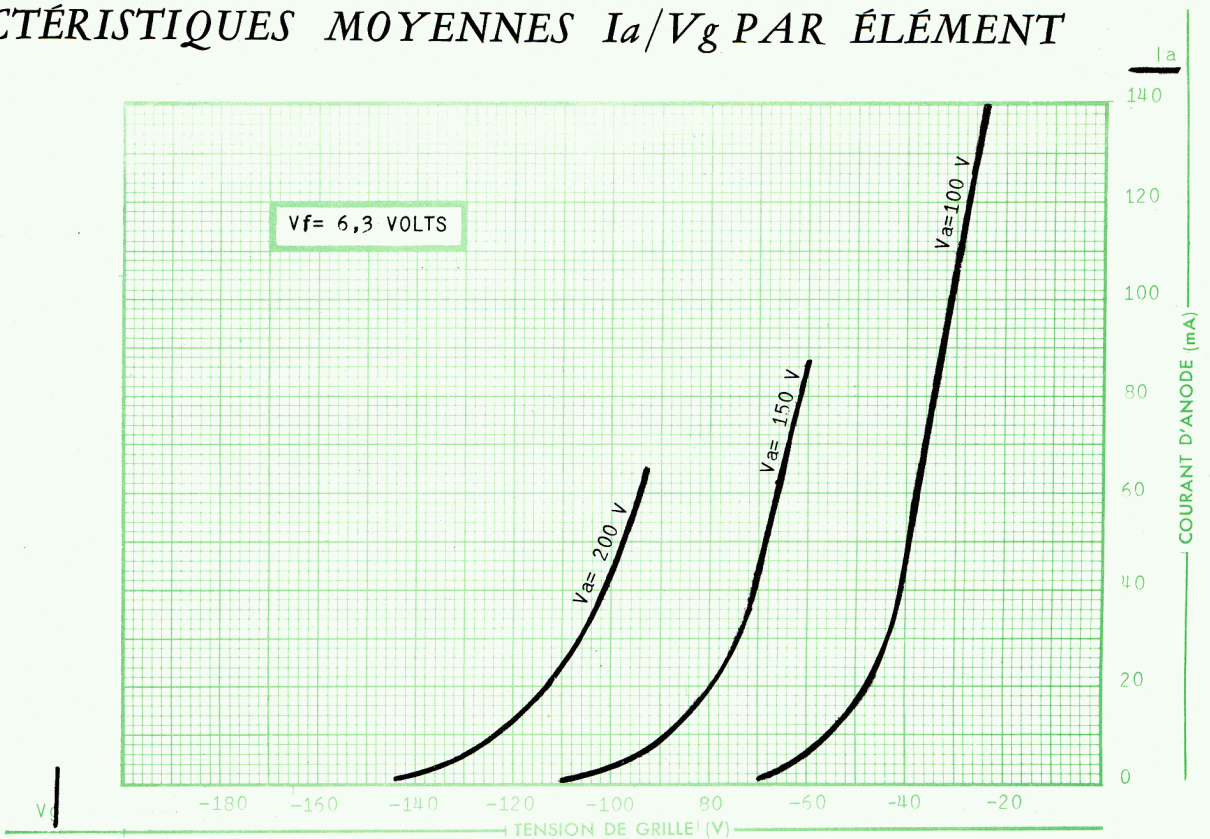
FATIGUE VIBRATIONS

Vibration sinusoïdale appliquée suivant trois directions perpendiculaires (3 fois 24 heures) ; accélération 2,5 g ; Fréquence 25 Hz.

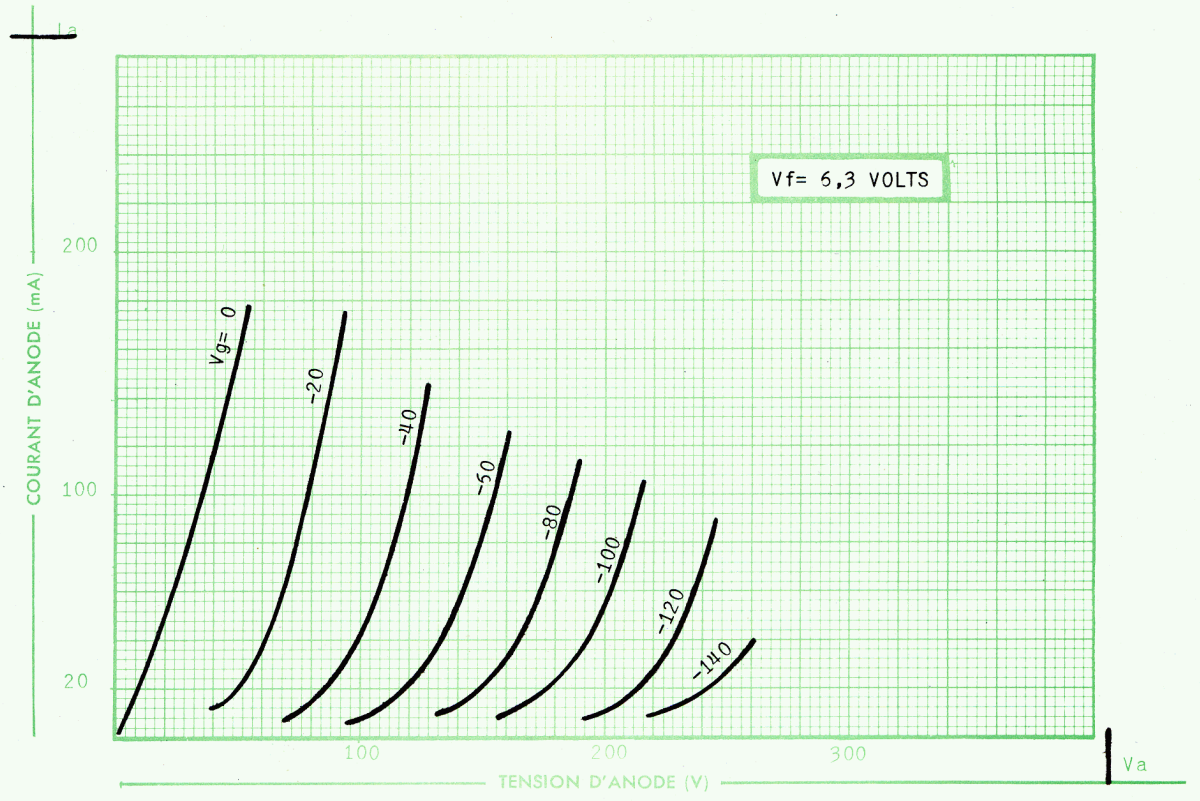
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 52.541.625 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
6102-D4-3/4

6080 S

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Vg PAR ÉLÉMENT



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Va PAR ÉLÉMENT



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

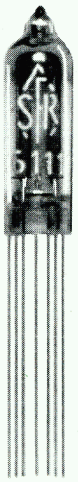
Société Anonyme au Capital de 52.541.625 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6102-D4-4/4

"Subnitron" 6111

MARQUE DE SÉCURITÉ DÉPOSÉE



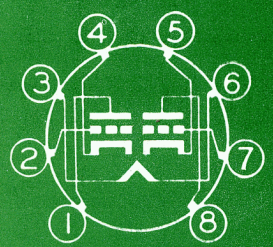
DOUBLE TRIODE 6111

SUBMINIATURE DE SÉCURITÉ A COEFFICIENT D'AMPLIFICATION MOYEN

Le double triode 6111 comporte deux éléments triode électriquement indépendants munis de cathodes distinctes. Elle peut être utilisée comme oscillatrice, amplificatrice haute fréquence, ou mélangeuse.

Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



1 - Anode, élément 2
2 - Grille, élément 2
3 - Filament
4 - Cathode, élément 2
5 - Cathode, élément 1
6 - Filament
7 - Grille, élément 1
8 - Anode, élément 1

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Cathodes à oxydes, chauffage indirect

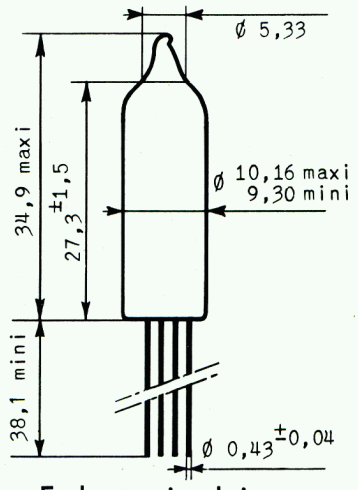
Tension filament (V)	6,3 ± 5 %
Courant filament (A)	0,3

Capacités entre électrodes µµF	Avec blindage externe	Sans blindage externe
Grille à anode, chaque élément	1,4	1,5
Entrée, chaque élément	2,1	1,9
Sortie élément 1	1,3	0,28
Sortie élément 2	1,4	0,32
Grille à grille, maximum	0,010	0,011
Anode à anode, maximum	0,3	0,5

Le blindage externe d'un diamètre intérieur de 10,28 est connecté à la cathode de l'élément essayé.

ENCOMBREMENT

A 10-1 UTE



Embase circulaire
8 fils 8A6 UTE
Poids net 3,4 g

SOCIÉTÉ FRANÇAISE RADIO-ÉLECTRIQUE

55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

AVRIL 1957

22.000 - 1/4

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES, par élément

Tension d'anode (V)	165
Tension continue de grille (V)	−55
Dissipation d'anode (W)	1,1
Courant d'anode (mA)	22
Courant grille (mA)	5,5
Résistance de grille (MΩ)	1
Tension entre cathodes et filament (V)	± 200
Température de l'ampoule (°C)	220

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

AMPLIFICATRICE CLASSE A_1 par élément

Tension d'anode (V)	100
Résistance de cathode (Ω)	220
Coefficient d'amplification	20
Résistance interne (Ω)	4.000
Pente (mA/V)	5
Courant d'anode (mA)	8,5
Tension approximative de grille pour un courant d'anode de 10 µA (V)	−9

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA). Vf = 6,3 V	280	320
- après 500 h de durée*	276	328
Courant d'anode par élément (mA) Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Rk = 220 Ω ; Ck = 1000 µF	6	11
Différence de courant d'anode entre les deux éléments (mA) Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Rk = 220 Ω ; Ck = 1.000 µF ;	—	2
Pente par élément (mA/V) Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Rk = 220 Ω ; Ck = 1.000 µ F	4,1	5,9
Variation individuelle de pente après 500 h de durée (%)*	—	20
Coefficient d'amplification par élément Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Rk = 220 Ω ; Ck = 1.000 µ F	17	23
Courant d'anode au blocage, par élément (µA) Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Vg = − 9V	—	100
Courant inverse de grille par élément (µA) Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Rk = 220 Ω ; Ck = 1000 µF ; Rg = 1 M Ω	—	0,3
- après 500 h de durée*	—	0,9
Capacités entre électrodes (µµF) sans blindage externe		
Capacité entre grille et anode par élément	1,2	1,8
Capacité d'entrée par élément	1,4	2,4
Capacité de sortie élément 1	0,2	0,36
Capacité de sortie élément 2	0,22	0,42
Capacité de grille à grille	—	0,011
Capacité d'anode à anode	—	0,5
Courant filament-cathode par élément (µA) Vf = 6,3 V ; Vfk = ± 100 V	—	5
- après 500 h de durée*	—	10

SOCIÉTÉ FRANÇAISE RADIO-ÉLECTRIQUE

55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

	Minimum	Maximum
Résistance d'isolement entre électrodes (MΩ) Vf = 6,3 V		
- 100 V entre la grille de chaque élément et les autres électrodes	100	—
- après 500 h de durée*	50	—
- 300 V entre l'anode de chaque élément et les autres électrodes	100	—
- après 500 h de durée*	50	—
Tension vibratoire par élément (mV) Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Rk = 220 Ω ; Ck = 1.000 μ F ; Ra = 10.000 Ω Accélération 10 g à 50 Hz.	—	50

*Les conditions de durée sont : Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Rk = 220 Ω ; Rg/g = 1 MΩ ; Vfk = 200 V ; le filament étant positif par rapport à la cathode, température de l'ampoule 220° C. ; fonctionnement intermittent

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

FATIGUE FILAMENT

2.000 cycles : allumage une minute, extinction une minute.
Vf = 7 V ; Va = Vg = 0 et Vfk = 140 V eff.

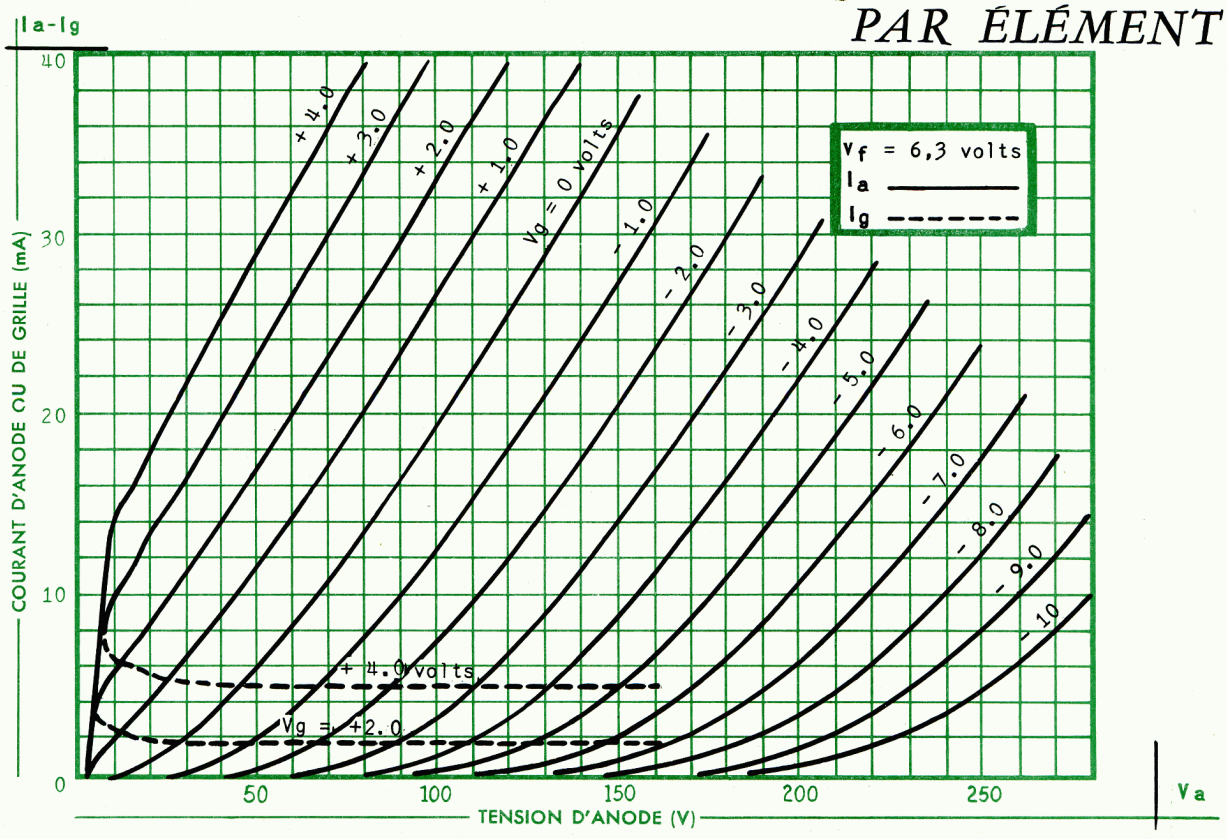
RÉSISTANCE AUX CHOCS

Cinq chocs de 450 g appliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

FATIGUE VIBRATIONS

Vibration sinusoïdale appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (trois fois 24 heures).
Accélération de 2,5 g ; fréquence 25 Hz.

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia-Ig/Va PAR ÉLÉMENT



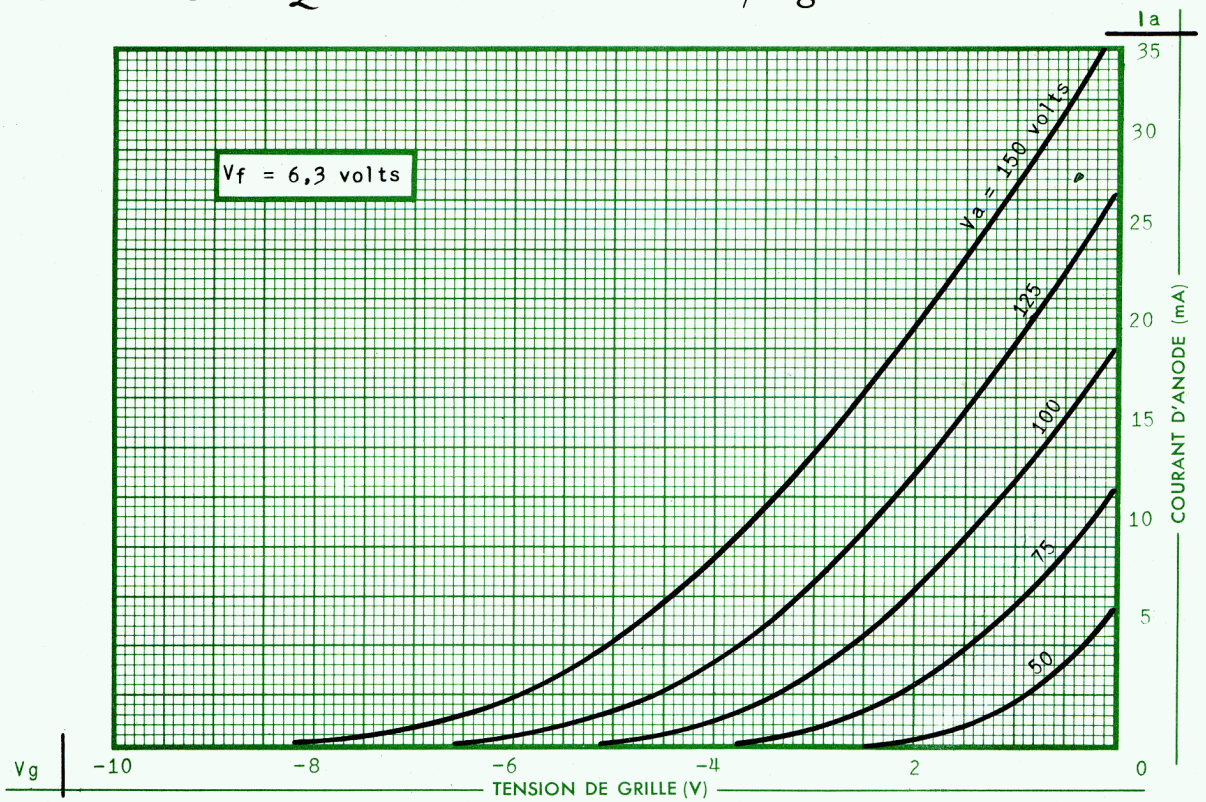
SOCIÉTÉ FRANÇAISE RADIO-ÉLECTRIQUE

55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

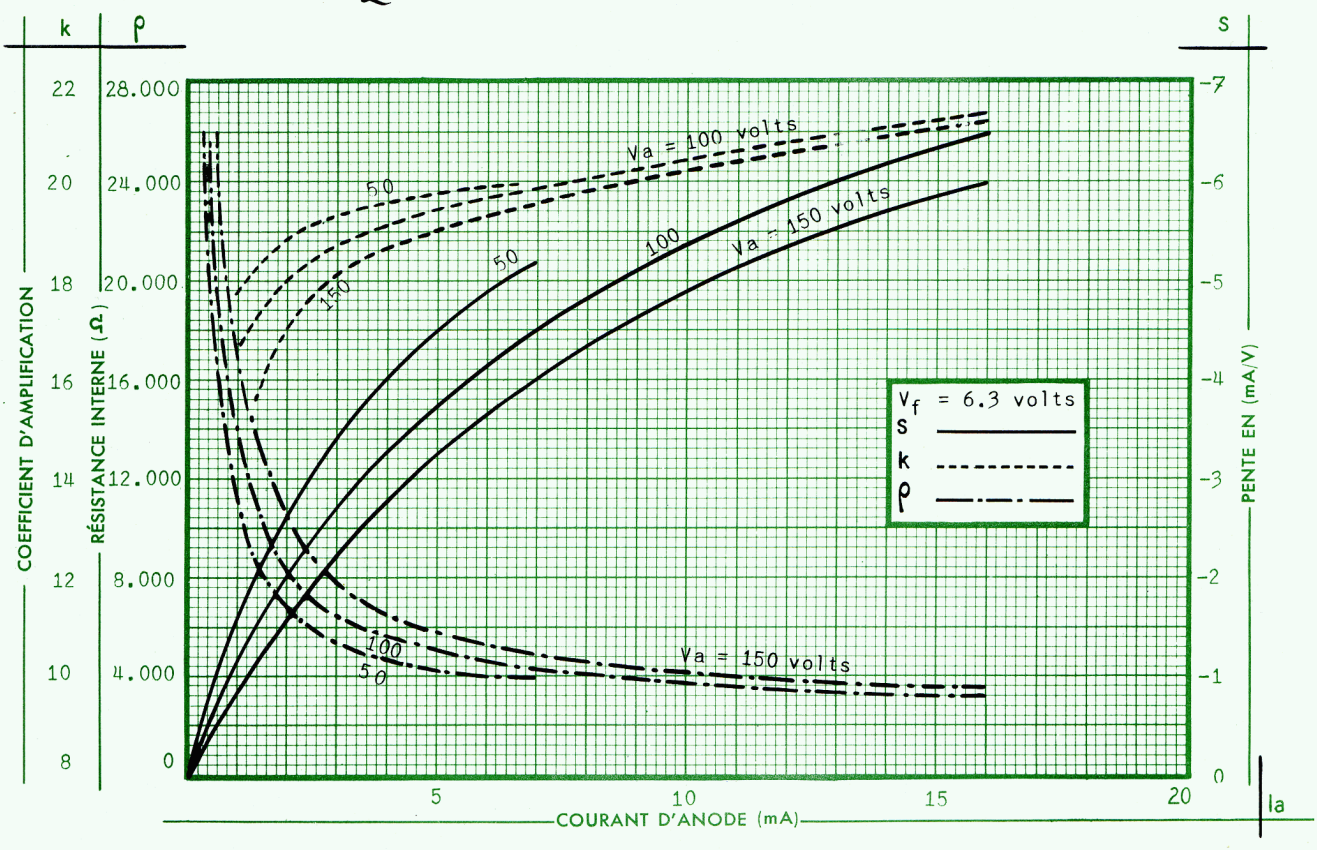
6111

22.000-3/4

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Vg PAR ÉLÉMENT



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES PAR ÉLÉMENT



SOCIÉTÉ FRANÇAISE RADIO-ÉLECTRIQUE

55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

Double-Triode CSF 6336



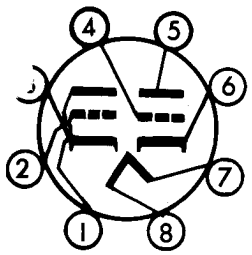
6336

DOUBLE-TRIODE DE PUISSANCE A FAIBLE RÉSISTANCE INTERNE

Le tube 6336 à chauffage indirect est constitué de 2 éléments triodes à forte pente électriquement indépendants. Sa faible résistance interne et le pouvoir de dissipation élevé des anodes permettent son utilisation comme tube régulateur dans les alimentations stabilisées de puissance.

Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



1 — Grille élément 2
2 — Anode » 2
3 — Cathode » 2
4 — Grille » 1
5 — Anode » 1
— Cathode » 1
— Filaments
8 — Filaments

Montage : toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

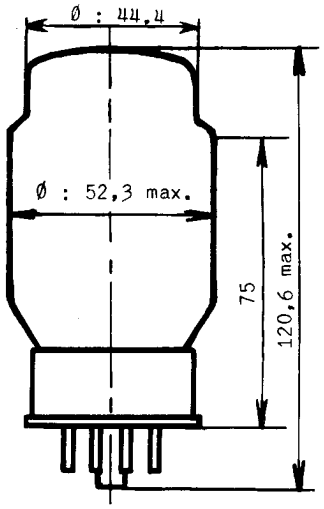
Cathodes à oxydes, chauffage indirect

Tension filament (V)	6,3 ± 10 %
Courant filament (A)	4,75

Capacités entre électrodes (µµF)	Par élément sans blindage ext.
Grille à anode	16
Entrée	14
Sortie	5
Filament à cathode	14

Tube antérieurement fabriqué par la Société Française Radio-Electrique fusionnée avec C.S.F.

ENCOMBREMENT



Culot octal 8 broches à pastille, grand modèle et chemise métallique.

Poids net 130 g

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

JUILLET 1960

6007-D3-1/3

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

PAR ÉLÉMENT, VALEURS ABSOLUES

Tension d'anode (V)	400
Dissipation d'anode (W)	30
Courant d'anode (mA)	300
Résistance de grille	▰
Tension entre cathode et filament (V)	± 300
Température de l'ampoule (°C)	250
▰ -a) Utilisation en polarisation par résistance de cathode Rg (M Ω)	0,5
-b) Utilisation en polarisation fixe (non recommandé) Rg (M Ω)	0,05
Dans ce cas, il est nécessaire de mettre dans le circuit de chaque anode une résistance de valeur telle que dans les conditions normales de fonctionnement la chute de tension à ses bornes soit d'au moins 20 volts.	
-c) Utilisation en polarisation mixte Rg (MΩ)	0,05
Dans ce cas, la tension aux bornes de la résistance de cathode ne devra pas être inférieure à 10 volts dans les conditions normales de fonctionnement.	

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

AMPLIFICATRICE CLASSE A_1 (par élément)

Tension d'anode (V)	190
Résistance de cathode (Ω)	200
Résistance interne (Ω)	250
Pente (mA/V)	11
Courant d'anode (mA)	185

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (A) Vf = 6,3 V	4,5	5,0
Courant d'anode, par élément (mA) Vf = 6,3 V; Va = 190 V; Rk = 200 Ω par cathode.	170	200
Coefficient d'amplification, par élément Vf = 6,3 V; Va = 190 V; Rk = 200 Ω par cathode.	2,0	3,4
Pente, par élément (mA/V) Vf = 6,3 V; Va = 190 V; Rk = 200 Ω par cathode.	8,0	14,0

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

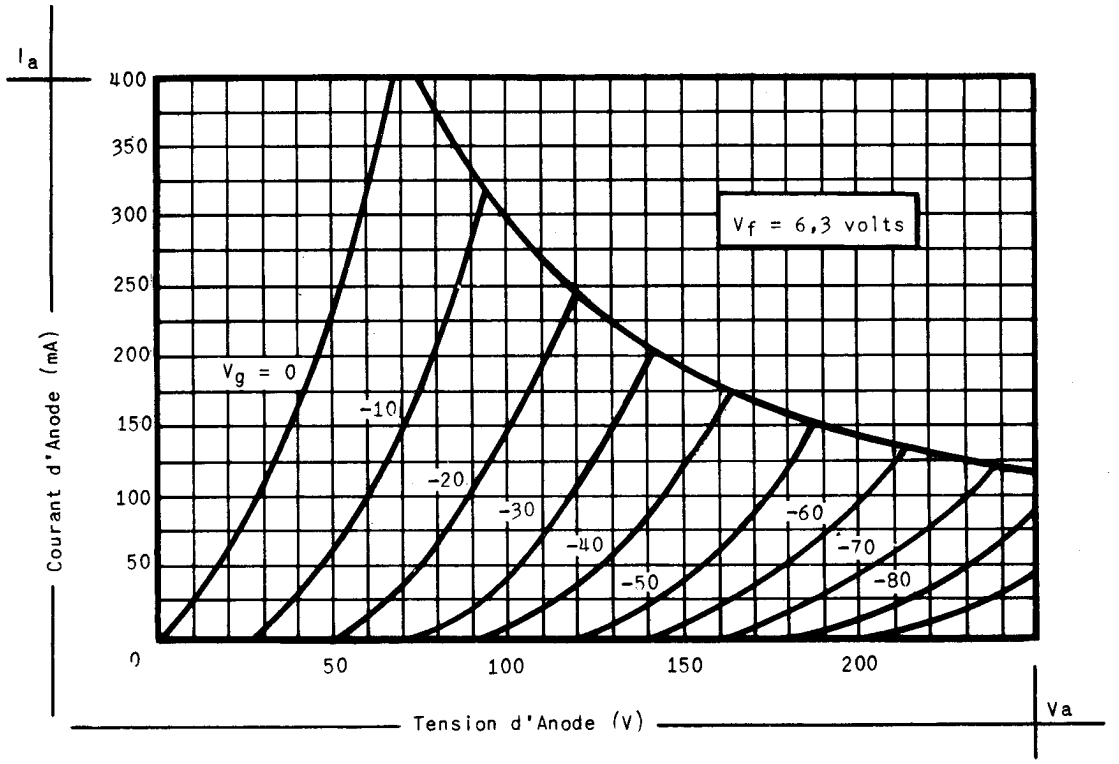
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6007-D3-2/3

Courant inverse de grille, par élément (µA) ..... Vf = 6,3 V; Va = 190 V; Rk = 200 Ω par cathode; Rg = 0,5 MΩ .	-	4
Courant filament-cathode, par élément (µA) ..... Vf = 6,3 V; Vfk = ± 100 V;	-	100
Tension vibratoire, par élément (mV). . Vf = 6,3 V; Va = 190 V; Vg = -10 V; Ra=2000Ω.Accélération 10 g à 50 Hz.	-	500

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Va



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

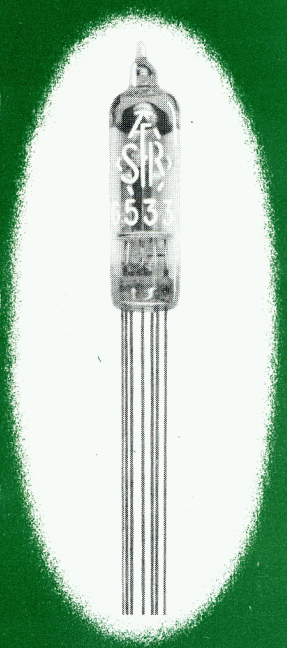
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

CSF

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

"Subnitron" CSF 6533

MARQUE DE SÉCURITÉ DÉPOSÉE

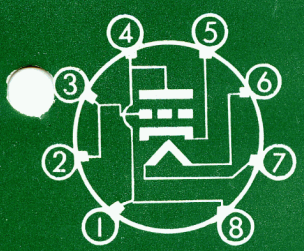


TRIODE BF 6533

SUBMINIATURE DE SÉCURITÉ ANTIMICROPHONIQUE

La triode 6533, à coefficient d'amplification élevé, convient pour toutes les applications d'amplification de tension BF. Son faible bruit microphonique la désigne particulièrement pour l'amplification de signaux faibles.
Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



1 — Anode
2 — Grille
3 — Grille
4 — Anode
5 — Cathode
6 — Filament
7 — Filament
8 — Anode

Montage : toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Cathode à oxydes chauffage indirect.
Tension filament (V) 6,3 ± 5 %.
Courant filament (A) 0, 20

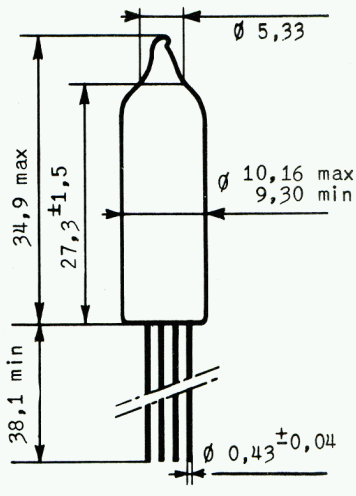
Capacités entre électrodes μμ F	Sans blindage externe
Grille à anode	1,6
Entrée	1,75
Sortie	0,6

Ce tube a été développé sur marché du Service Technique des Télécommunications de l'AIR.

Tube antérieurement fabriqué par la Société Française Radio-Electrique fusionnée avec C.S.F.

ENCOMBREMENT

A 10-I UTE



Embase circulaire
8 fils 8A6 UTE
Poids net : 3,4 g.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

SEPTEMBRE 1957
22.300 - I/5

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

Tension d'anode (V)	150
Tension continue de grille (V)	− 55
Dissipation d'anode (W)	0,5
Courant d'anode (mA)	2,5
Résistance de grille (MΩ)	1,2
Tension entre filament et cathode (V)	± 200
Température de l'ampoule (°C)	220

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

AMPLIFICATRICE CLASSE A1

Tension d'anode (V)	120
Résistance de cathode (Ω)	1500
Cœfficient d'amplification	54
Résistance interne (Ω)	30000
Pente (mA/V)	1,75
Courant d'anode (mA)	0,92
Tension approximative de grille pour un courant d'anode de 1 μA (V)	− 3,5

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA) Vf = 6,3 V.	192	208
- après 500 h. de durée*	185	215
Courant d'anode (mA) Vf = 6,3 V; Va = 120 V; Rk = 1500 Ω; Ck = 1000 μF.	0,60	1,25
Pente (mA/V) Vf = 6,3 V; Va = 120 V; Rk = 1500 Ω; Ck = 1000 μF.	1,58	1,92
Variation individuelle de pente après 500 h. de durée* (%)	—	20
Cœfficient d'amplification Vf = 6,3 V; Va = 120 V; Rk = 1500 Ω; Ck = 1000 μF.	48	60
Courant d'anode au blocage (μA) Vf = 6,3 V; Va = 120 V; Vg = − 3,5 V.	—	50
Courant inverse de grille (μA) Vf = 6,3 V; Va = 120 V; Rk = 1500 Ω; Ck = 1000 μF; Rg = 0,1 MΩ.	—	0,1
- après 500 h. de durée*	—	0,6

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

	Minimum	Maximum
Capacités interélectrodes (µµ F) sans blindage externe.		
Capacité entre grille et anode	1,2	2,0
Capacité d'entrée	1,3	2,2
Capacité de sortie	0,4	0,8
Courant filament-cathode (µ A)	—	5
Vf = 6,3 V; Vfk = ± 100 V.		
- après 500 h. de durée*	—	10
Résistance d'isolement interélectrodes (M Ω)		
Vf = 6,3 V.		
- 100 V entre grille et les autres électrodes	100	—
- après 500 h. de durée*	50	—
- 300 V entre anode et les autres électrodes	100	—
- après 500 h. de durée*	50	—
Tension vibratoire (mV)	—	1
Vf = 6,3 V; Va = 120 V; Ra = 10000 Ω; Rk = 1500 Ω; Ck = 1000 µ F; Accélération 10 g à 50 Hz.		

** Les conditions de durée sont : Vf = 6,3 V; Va = 150 V; Rk = 680 Ω; Rg = 1 M Ω; Vfk = 200 V, le filament étant positif par rapport à la cathode, température de l'ampoule 220° C.*

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

FATIGUE FILAMENT

2.000 cycles : allumage une minute, extinction une minute.
Vf = 7 V; Va = Vg = O et Vfk = 140 V eff.

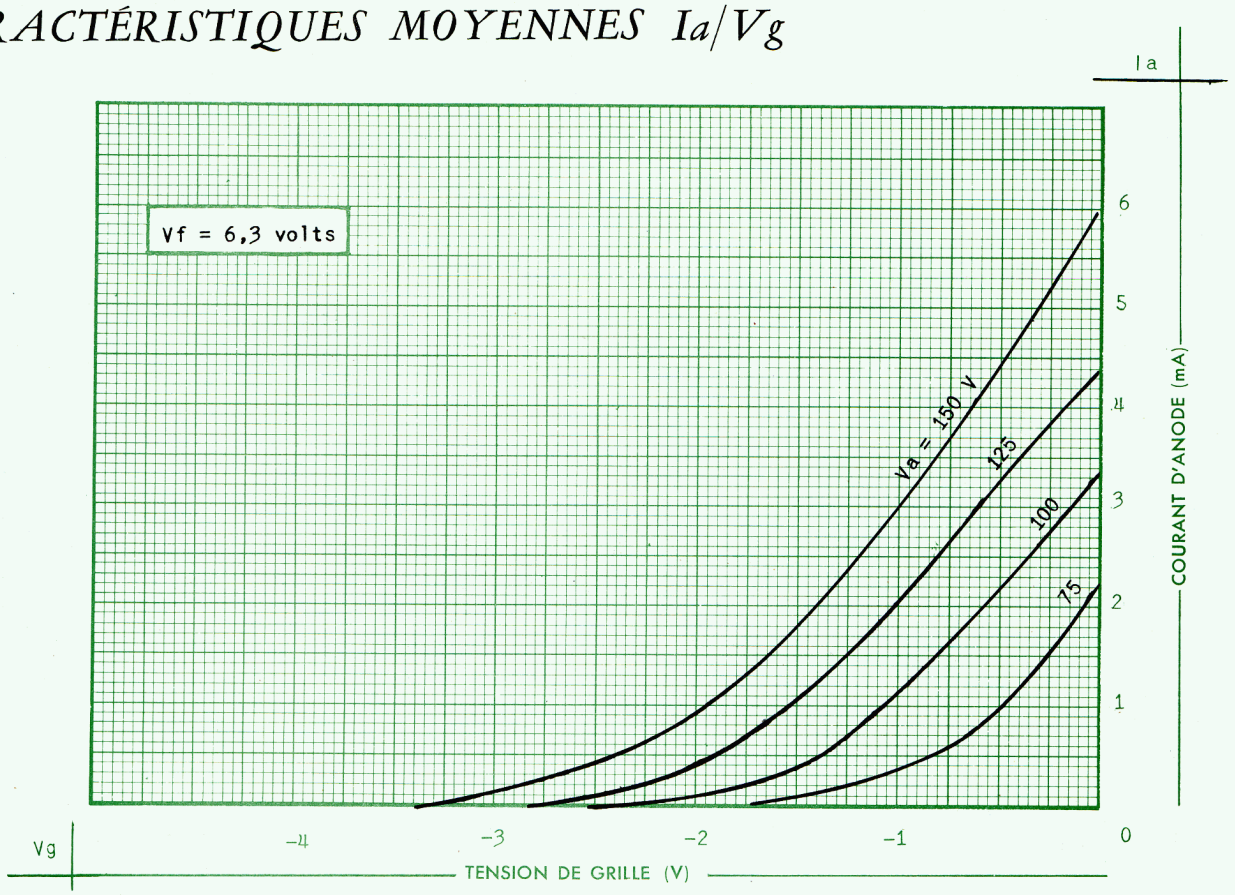
RÉSISTANCE AUX CHOCS

Accélération de 450 g. appliquée successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

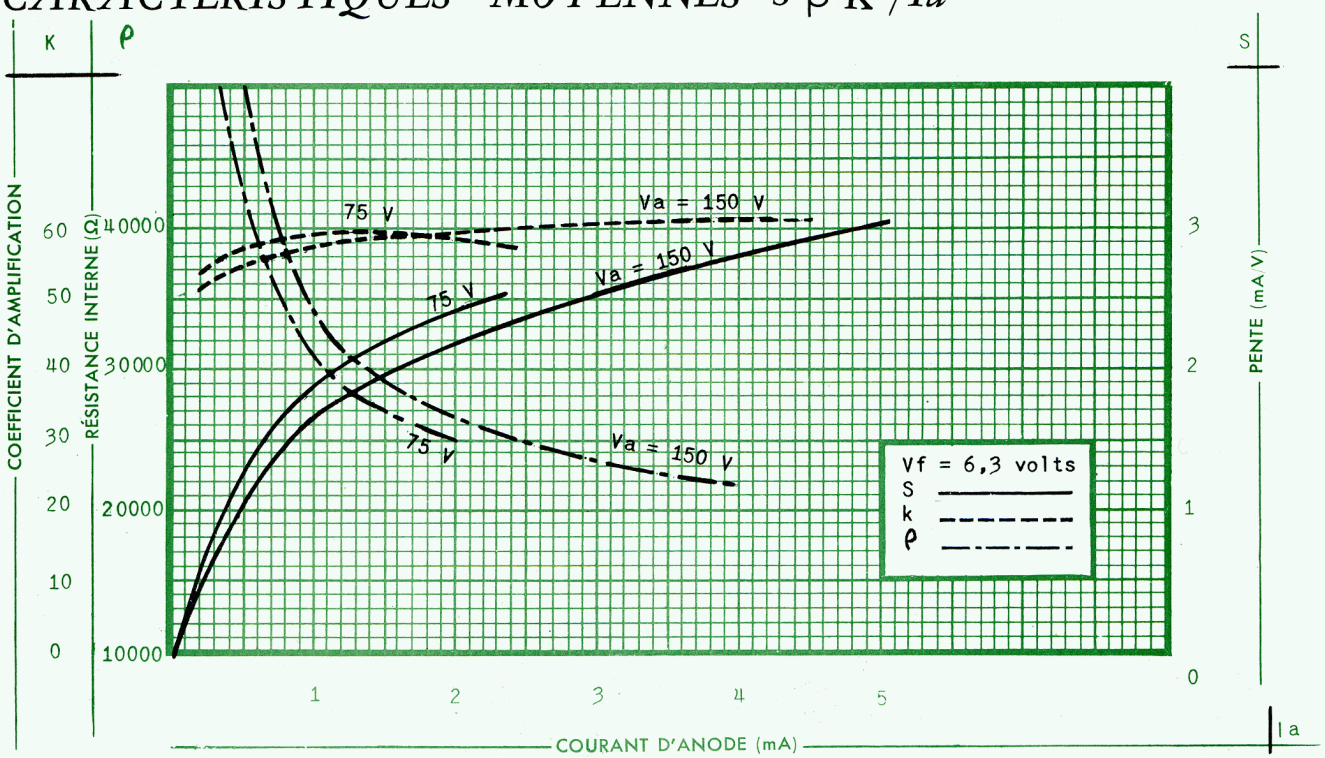
FATIGUE VIBRATIONS

Vibration sinusoïdale appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (trois fois 24 heures).
Accélération de 2,5 g; fréquence 25 Hz.

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Vg

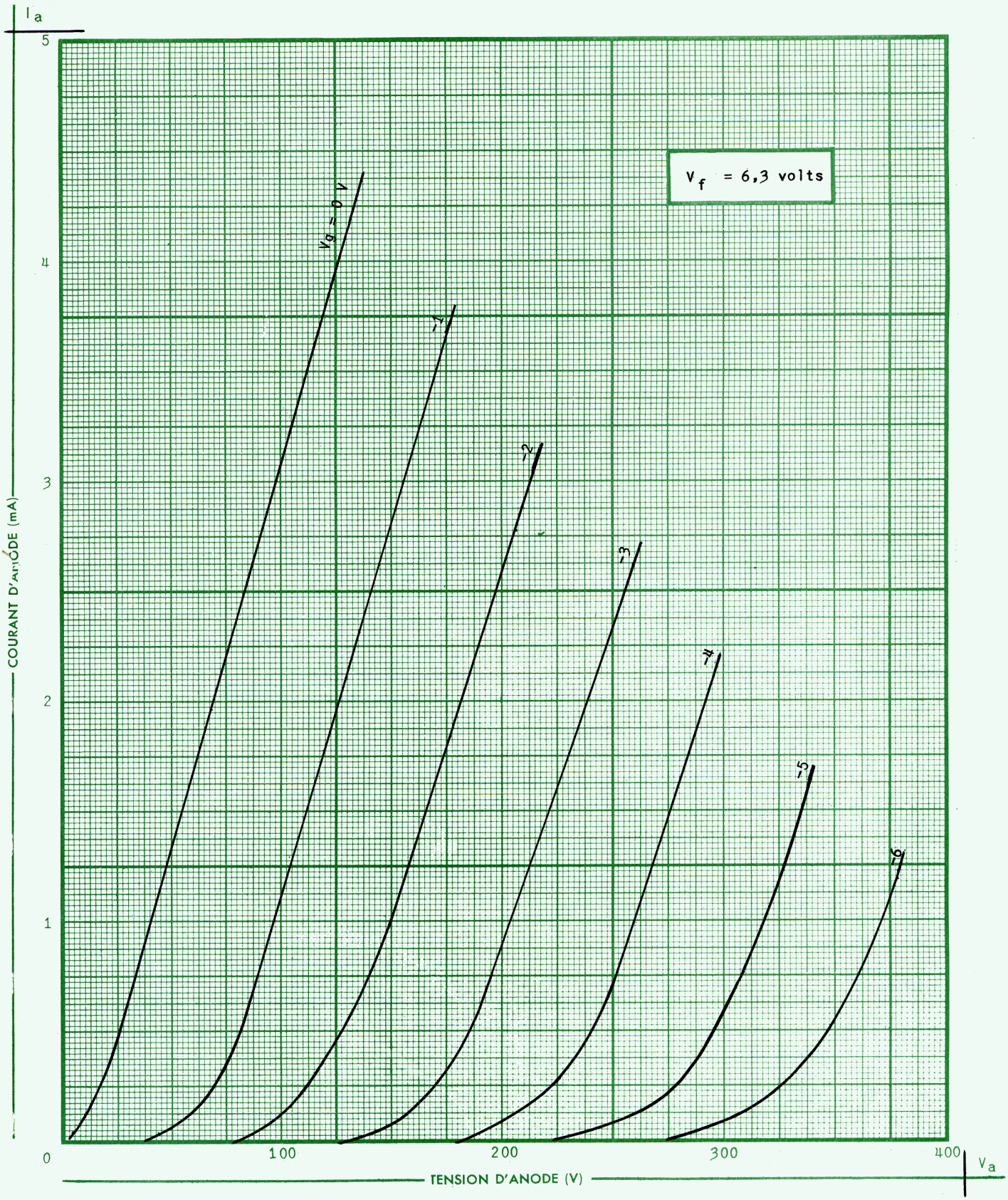


CARACTÉRISTIQUES MOYENNES S ρ K /Ia



COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Va



COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.

DÉPARTEMENT LAMPES

DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

6533

22.300 – 3/5

"Miniatron" CSF 6AH6S

MARQUE DE SÉCURITÉ DÉPOSÉE

PENTODE 6AH6S

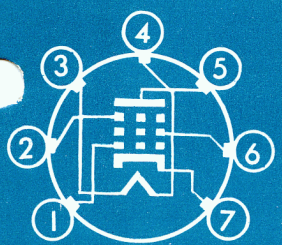


MINIATURE DE SÉCURITÉ A FAIBLE TENSION DE BLOCAGE

La Pentode 6AH6S à faible tension de blocage et à forte pente est particulièrement destinée aux montages amplificateurs HF à large bande

Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



1 — Grille 1
2 — Grille 3
3 — Filament
4 — Filament
5 — Anode
6 — Grille 2
7 — Cathode

Montage :
toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Cathode à oxydes, chauffage indirect.

Tension filament (V)	6,3 ± 10 %
Courant filament (A)	0,450

Capacités entre électrodes μμ F	Avec blindage externe	Sans blindage externe
Grille 1 à anode max.	0,020	0,030
Entrée	10	10
Sortie	3,6	2,0

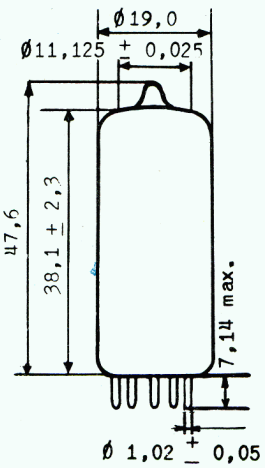
Le blindage externe d'un diamètre intérieur de 19,2 est connecté à la cathode.

Ce tube a été développé sur marché du Service Technique des Télécommunications de l'AIR.

Tube antérieurement fabriqué par la Société Française Radio-Electrique fusionnée avec C.S.F.

ENCOMBREMENT

A 19-2 UTE



Embase miniature 7 broches : 7C10
Poids net : 8 g.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

OCTOBRE 1957
11.571 - 1/7

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

Tension d'anode (V)	300
Tension de grille 2 pour Vg2 = 0 (V)	300
Dissipation d'anode (W)	3,2
Dissipation de grille 2 jusqu'à Vg2 = 150 V (W)	0,4
au delà voir diagramme de charge de la grille	
Courant de cathode (mA)	13
Résistance de grille 1 (MΩ)	0,1
Tension entre cathode et filament (V)	± 100
Température de l'ampoule (°C)	165

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

AMPLIFICATRICE CLASSE A.

	MONTAGE PENTODE	MONTAGE * TRIODE
Tension d'anode (V)	300	150
Tension de grille 3 (V)	0	—
Tension de grille 2 (V)	150	—
Résistance de cathode (Ω)	160	160
Cœfficient d'amplification (Env.)	—	40
Résistance interne (Env.) (MΩ)	0,5	0,0036
Pente (mA/V)	9	11
Courant d'anode (mA)	10	12,5
Courant de grille 2 (mA)	2,5	—
Tension de grille 1 approximative pour un courant d'anode de 10µA (V)	− 7	− 7

* Relier la grille 2 et la grille 3 à l'anode

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA)	420	480
Vf = 6,3 V.		
- après 500 h. de durée*	410	490

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

	Minimum	Maximum
Courant d'anode (mA)	7,0	12,5
Vf = 6,3 V; Va = 300 V; Vg3 = 0 V; Vg2 = 150 V; Rk = 160 Ω; Ck = 1000 µF.		
Courant d'anode (µA)	—	30
Vf = 6,3 V; Va = 300 V; Vg3 = 0 V; Vg2 = 150 V; Vgl = — 10 V.		
Courant de grille 2 (mA)	1,5	3,8
Vf = 6,3 V; Va = 300 V; Vg3 = 0 V; Vg2 = 150 V; Rk = 160 Ω; Ck = 1000 µF.		
Pente (mA/V)	6,0	11,0
Vf = 6,3 V; Va = 300 V; Vg3 = 0 V; Vg2 = 150 V; Rk = 160 Ω; Ck = 1000 µF.		
- Pente après 500 h. de durée (mA/V)	5,3	
Courant inverse de grille 1 (µA)	—	3,0
Vf = 6,3 V; Va = 300 V; Vg3 = 0 V; Vg2 = 150 V; Vgl = 0 V; Rk = 160 Ω; Ck = 1000 µF.		
- après 500 h. de durée *	—	3,0
Capacités interélectrodes (µµF) avec blindage externe de Ø intérieur 19,2 connecté à la cathode		
Capacités entre grille 1 et anode		0,020
Capacité d'entrée	8,0	12,0
Capacité de sortie	2,5	4,7
Courant filament cathode (µA)	—	10
Vf = 6,3 V; Vfk = ± 100 V.		
- après 500 h. de durée*	—	10
Résistance d'isolement intérélectrodes (MΩ)		—
— 100 V entre la grille 1 et les autres électrodes	100	
- après 500 h. de durée*	50	
- 300 V entre l'anode et les autres électrodes	100	—
- après 500 h. de durée*	50	—
Tension vibratoire (mV)	—	600
Vf = 6,3 V; Va = 300 V; Vg3 = 0 V; Vg2 = 150 V; Vgl = 150 V; Rk = 160 Ω; Ck = 1000 µF; Ra = 2 kΩ.		

* *Les conditions de durée* **sont** : *Vf = 6,3 V; Va = 300 V; Vg2 = 150 V; Rk = 160 Ω; Rgl = 0,05 MΩ; Vfk = 135 V; le filament étant positif par rapport à la cathode, température de l'ampoule 165 C°, fonctionnement intermittent.*

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

11.571-317

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

FATIGUE FILAMENT

2000 cycles : allumage une minute, extinction une minute.
Vf = 7,5 V; Va = Vg3 = Vg2 = Vgl = 0; Vfk = 130 V.

RÉSISTANCE AUX CHOCS

Cinq chocs de 450 g appliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

FATIGUE VIBRATIONS

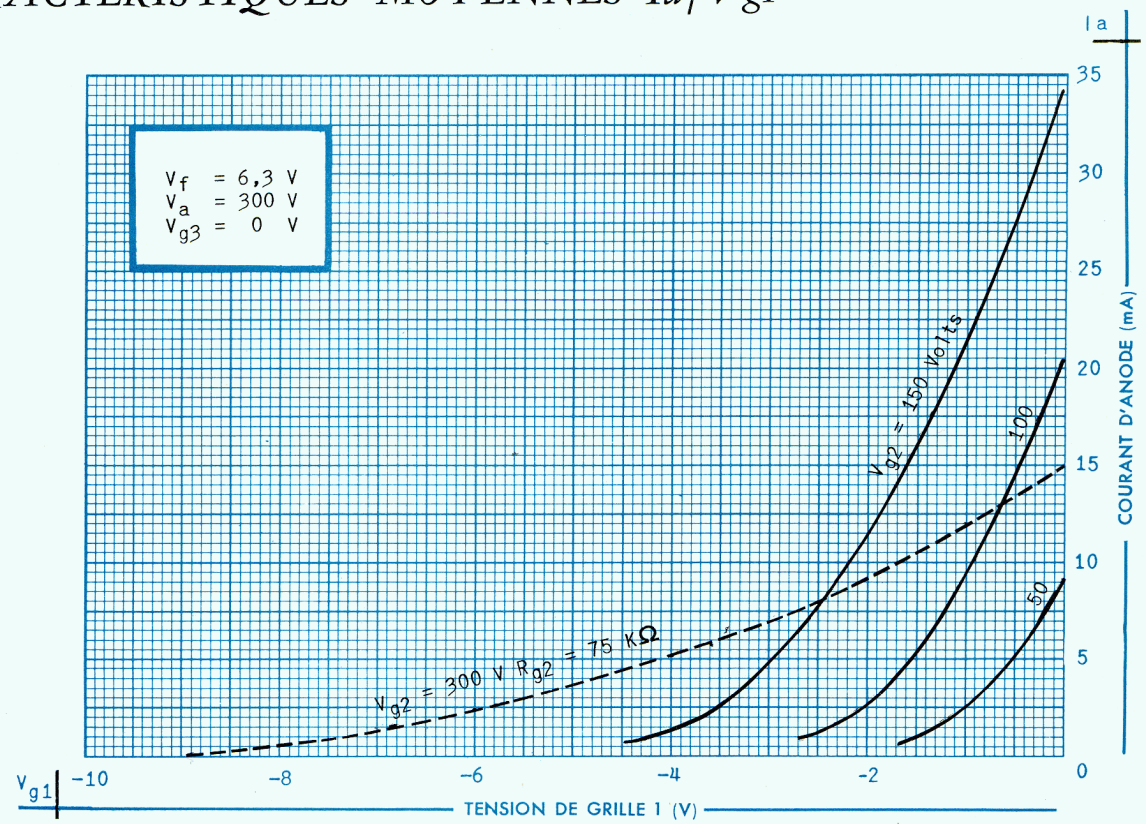
Vibrations sinusoïdales appliquées successivement suivant trois directions perpendiculaires (3 fois 24 heures).
Accélération 2,5 g.
Fréquence 25 Hz.

11.571-417

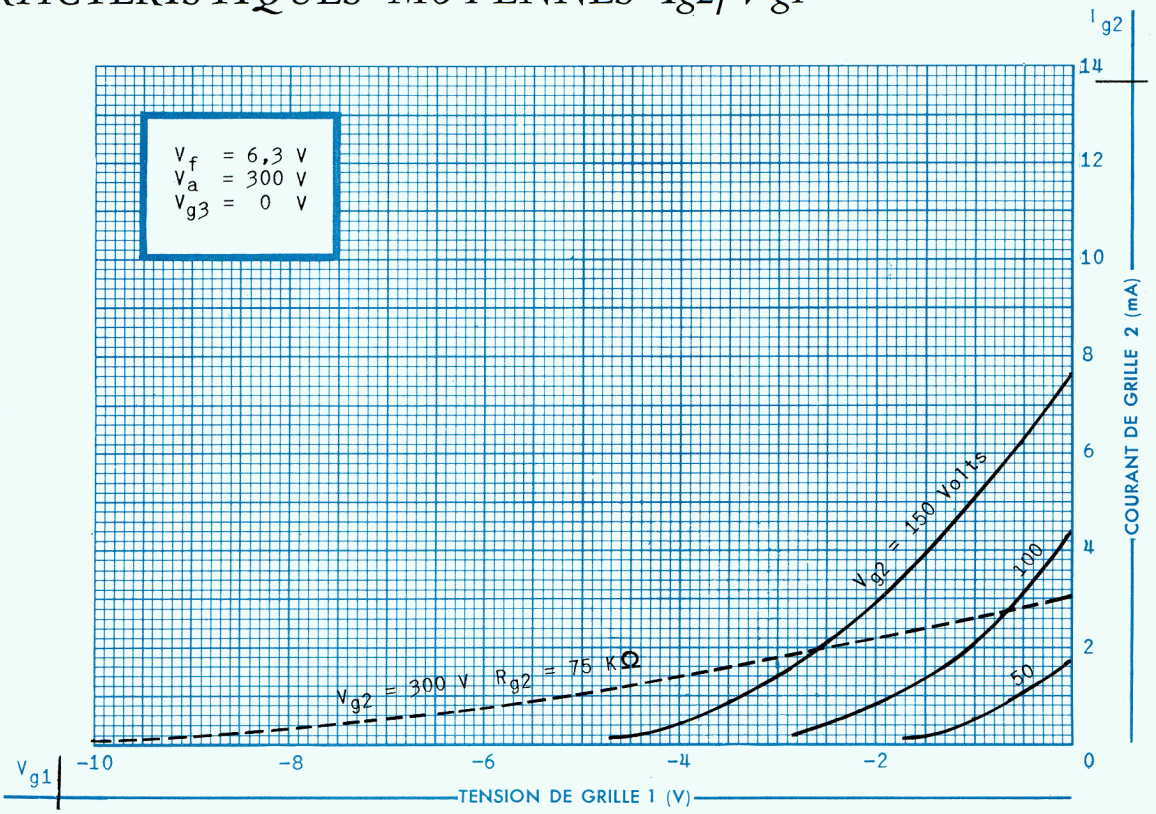
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

6AH6S

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Vg1



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ig2/Vg1



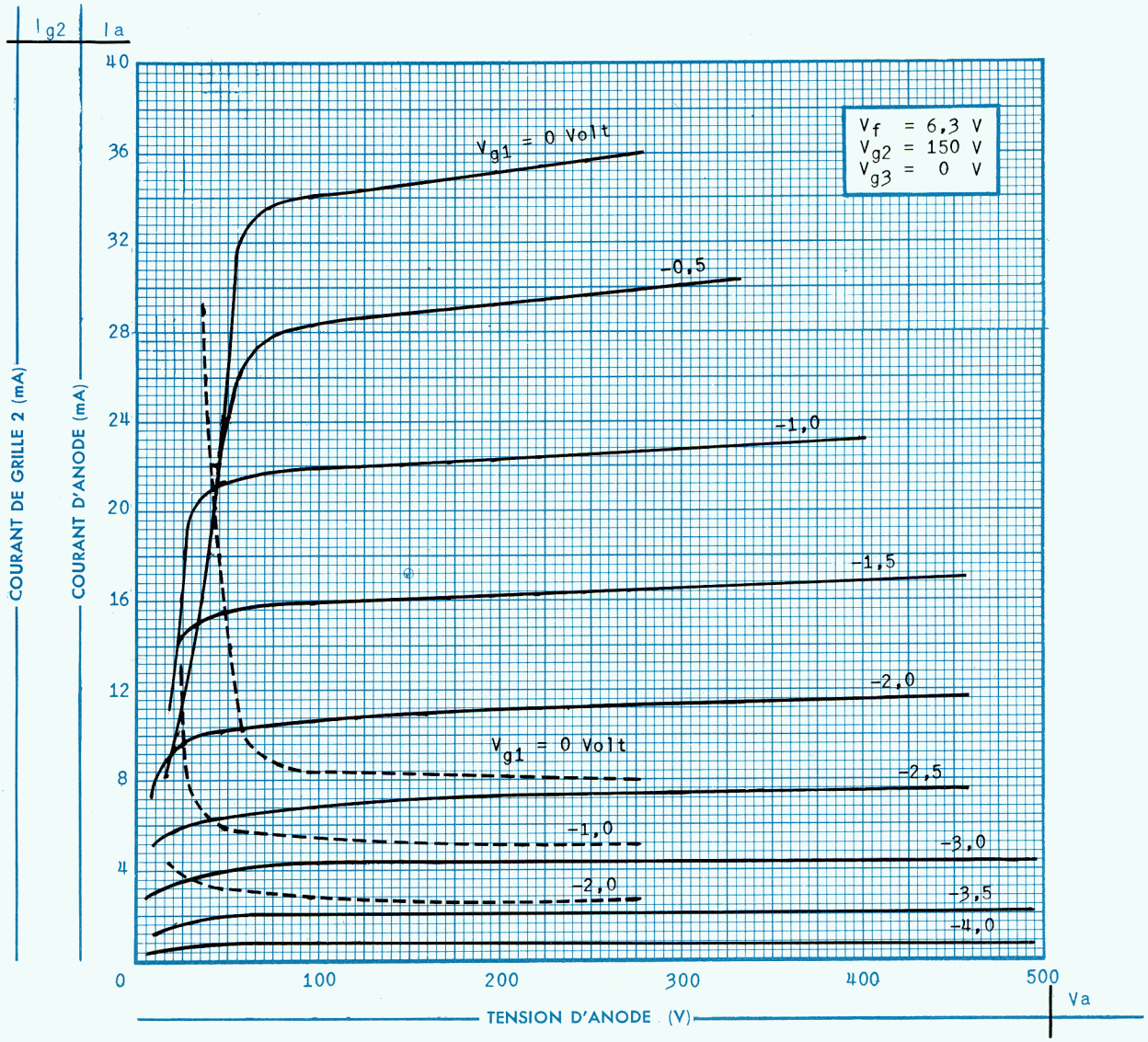
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.

DÉPARTEMENT LAMPES

DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

11.571-517

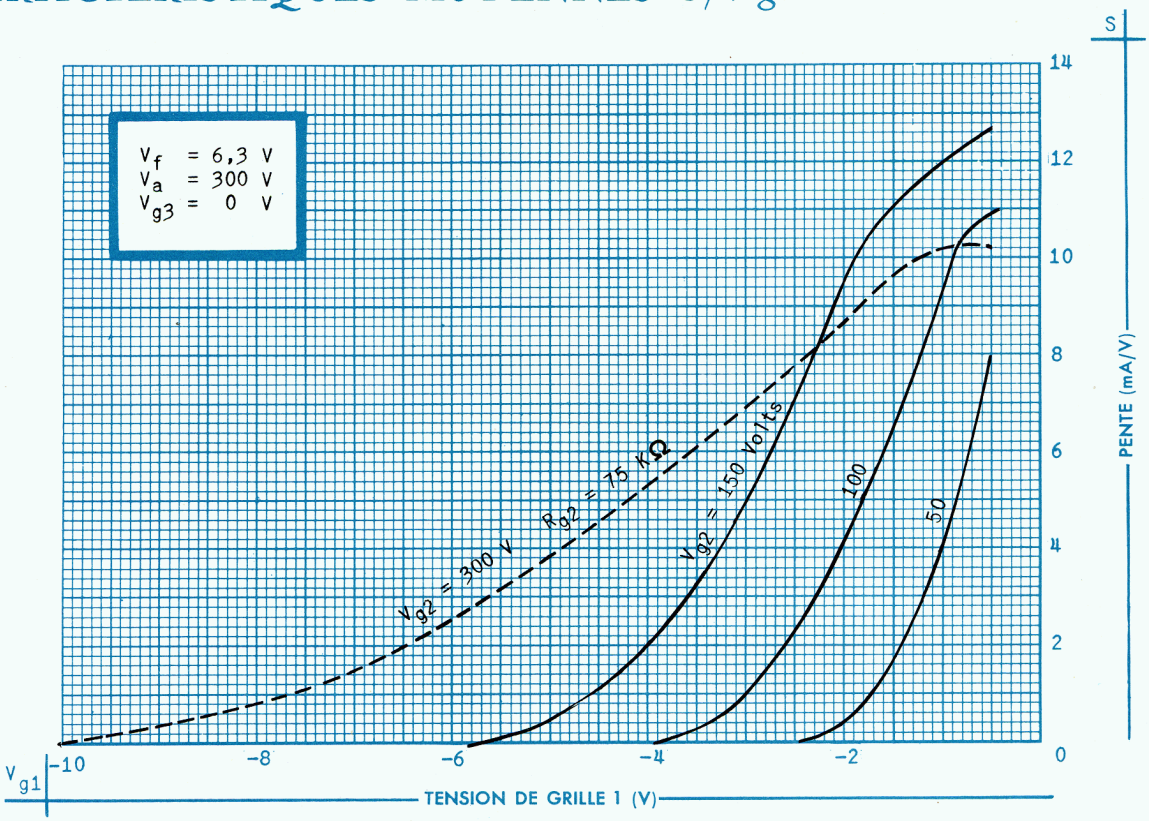
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia-Ig2 / Va



11.571 - 67

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GRÈFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES S/Vg1



6AH6S

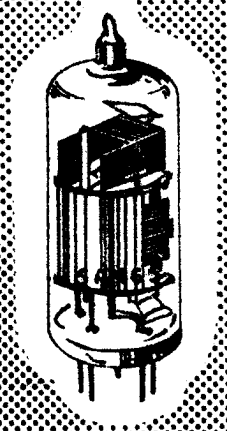
C O M P A G N I E G É N É R A L E D E T . S . F .

DÉPARTEMENT LAMPES

DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

11-571-1

Miniatron | 6AM6 S

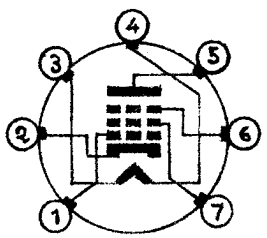


PENTODE 6AM6 S

MINIATURE DE SÉCURITÉ A FAIBLE TENSION DE BLOCAGE ET FORTE PENTE.

Le tube 6AM6 S convient pour tous montages amplificateurs HF et BF. Grâce à ses faibles capacités interélectrodes et à sa pente relativement élevée, ce tube peut être utilisé pour tous montages d'oscillateurs bloqués, pour impulsions très brèves à temps de montée rapide, ainsi que pour des montages basculateurs ou diviseurs par deux. L'étendue de ses applications permet son emploi dans diverses fonctions à l'intérieur d'un même ensemble, permettant ainsi la standardisation d'un seul type.
Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



1. Grille 1
2. Cathode
3. Filament
4. Filament
5. Anode
6. Grille 3
7. Grille 2

Montage:
toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Cathode à oxydes, chauffage indirect.
Tension filament (V) 6,3 ± 10 %
Courant filament (A) 0,3

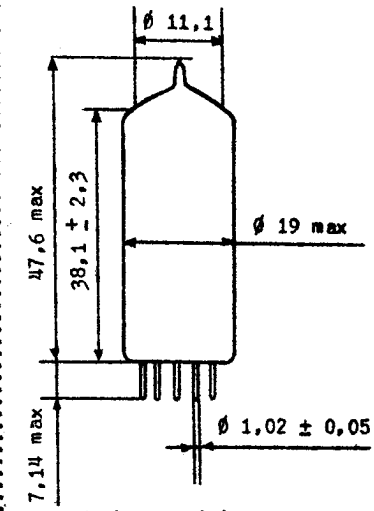
Capacités entre électrodes μμF	Avec blindage externe	Sans blindage externe
Grille 1 à anode max.	0,010	0,017
Entrée	7,6	7,4
Sortie	3,25	2,25

Le blindage externe d'un diamètre intérieur de 19,2 mm est connecté à la cathode.

Ce tube a été développé sur marché du Service Technique des Télécommunications de l'AIR.

ENCOMBREMENT

A 19 - 2 UTE



Embase miniature
7 broches: 7 C 10
Poids net : 8 g

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 84.066.600 NF
Siège Social: 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

Tension d'anode (V)	550
Tension continue de grille 3, maximum (V)	50
Tension de grille 2 pour Ig2 = 0 (V)	450
Tension continue de grille 1, minimum (V)	−50
Tension continue de grille 1, maximum (V)	0
Dissipation d'anode (W)	3,0
Dissipation de grille 2 jusqu'à Vg2 = 225 V (W)	0,9
au delà voir diagramme de charge de grille 2	
Courant de cathode (mA)	20
Résistance de grille 1 (MΩ) à polarisation fixe	0,1
à polarisation par résistance de cathode	0,5
Tension entre cathode et filament (V)	±150

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

AMPLIFICATRICE CLASSE A

Tension d'anode (V)	250
Tension de grille 2 (V)	250
Tension de grille 3 (V)	0
Résistance de cathode (Ω)	160
Coefficient d'amplification	74
Pente (mA/V)	7,6
Courant d'anode (mA)	9,8
Courant de grille 2 (mA)	2,6

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA)	280	320
Vf = 6,3 V.		
— après 500 heures de durée*	270	330
Courant d'anode (mA)	7,5	12,2
Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg3 = 0 V ;		
Vg2 = 250 V ; Vg1 = 0 V ; Rk = 160 Ω ; Ck = 1000 µF.		
— après 500 heures de durée*	6,8	12,2
Courant d'anode (µA)	—	100
Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg3 = 0 V ; Vg2 = 250 V ;		
Vg1 = −8 V ; Rk = 0 ; Ck = 0.		

	Minimum	Maximum
Courant d'anode (μA)	–	50
Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg3 = −120 V ; Vg2 = 250 V ; Vgl = −3,5 V ; Rk = 0 ; Ck = 0.		
Courant de grille 2 (mA)	1,8	3,4
Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg3 = 0 V ; Vg2 = 250 V ; Vgl = 0 V ; Rk = 160 Ω ; Ck = 1000 μF.		
Pente (mA/V)	6,0	9,2
Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg3 = 0 V ; Vg2 = 250 V ; Vgl = 0 V ; Rk = 160 Ω ; Ck = 1000 μF.		
– après 500 heures de durée*	5,2	9,2
Coefficient d'amplification	60	89
Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg3 = 0 V ; Vg2 = 250 V ; Vgl = 0 V ; Rk = 160 Ω ; Ck = 1000 μF.		
Courant inverse de grille 1 (μA)	–	0,5
Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg3 = 0 V ; Vg2 = 250 V ; Vgl = 0 V ; Rgl = 0,5 MΩ ; Rk = 160 Ω ;		
– après 500 heures de durée*	–	0,7
Capacités interélectrodes (μμF) avec blindage externe de Ø intérieur 19,2 connecté à la cathode.		
Capacité entre grille 1 et anode	–	0,010
Capacité d'entrée	6,5	8,7
Capacité de sortie	2,8	3,7
Courant filament-cathode (μA)	–	10
Vf = 6,3 V ; Vfk = ± 100 V.		
– après 500 heures de durée*	–	20
Résistance d'isolement interélectrodes (MΩ)		
– 100 V entre la grille 1 et les autres électrodes . . .	200	–
– après 500 heures de durée*	50	–
– 100 V entre l'anode et les autres électrodes . . .	200	–
– après 500 heures de durée*	50	–
Tension vibratoire (mV)	–	60
Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg3 = 0 V ; Vg2 = 250 V ; Vgl = − 2V ; Rk = 0 ; Ck = 0 ; Ra = 2.000 Ω.		
Accélération de 10 g à 50 Hz.		

** Les conditions de durée sont : Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg2 = 250 V ; Rk = 180 Ω ; Rgl = 0,1 MΩ ; Vfk = 100 V ; le filament étant positif par rapport à la cathode, fonctionnement intermittent.*

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

RÉSISTANCE AUX CHOCS

Cinq chocs de 450 g appliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

FATIGUE VIBRATIONS ET FILAMENT

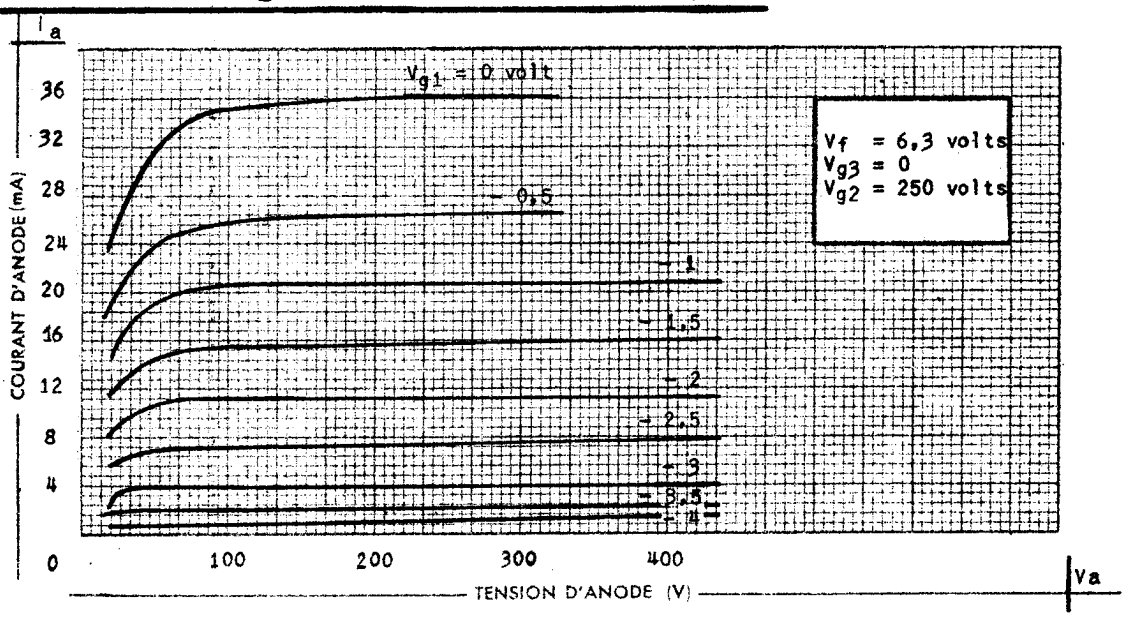
Vibration sinusoïdale appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (3 fois 24 heures).

Accélération 2,5 g.

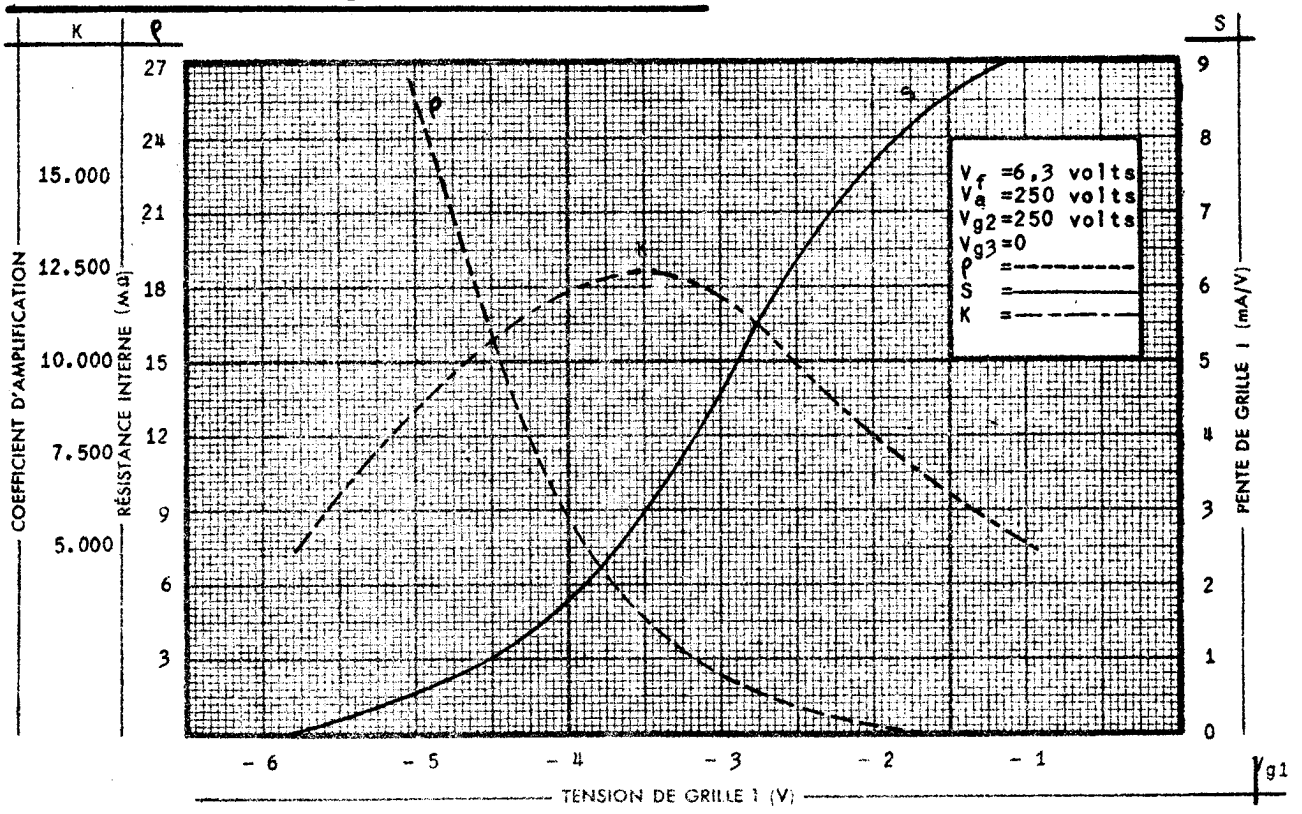
Fréquence 25 Hz.

Vf = 6,9 V, allumage 1 minute, extinction 1 minute.

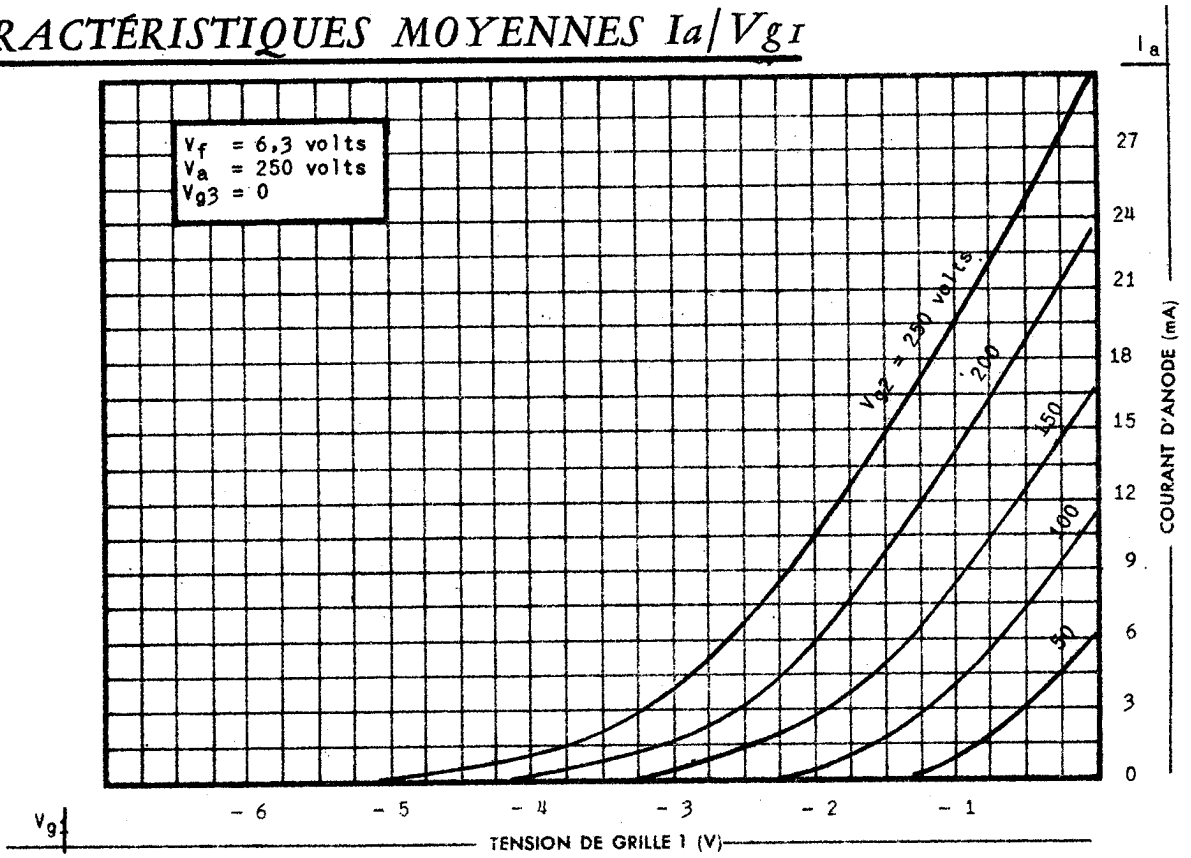
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Va



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Vg1



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ig2/Vg1

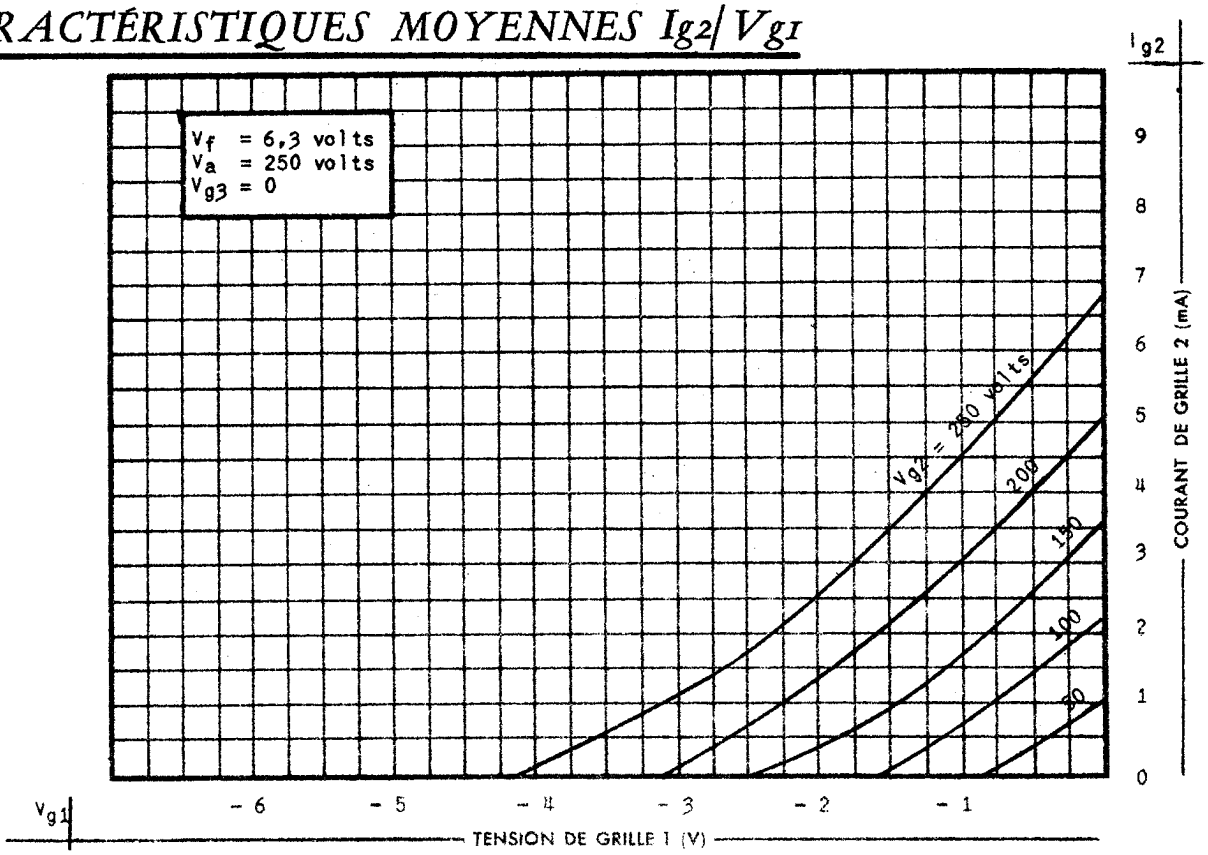
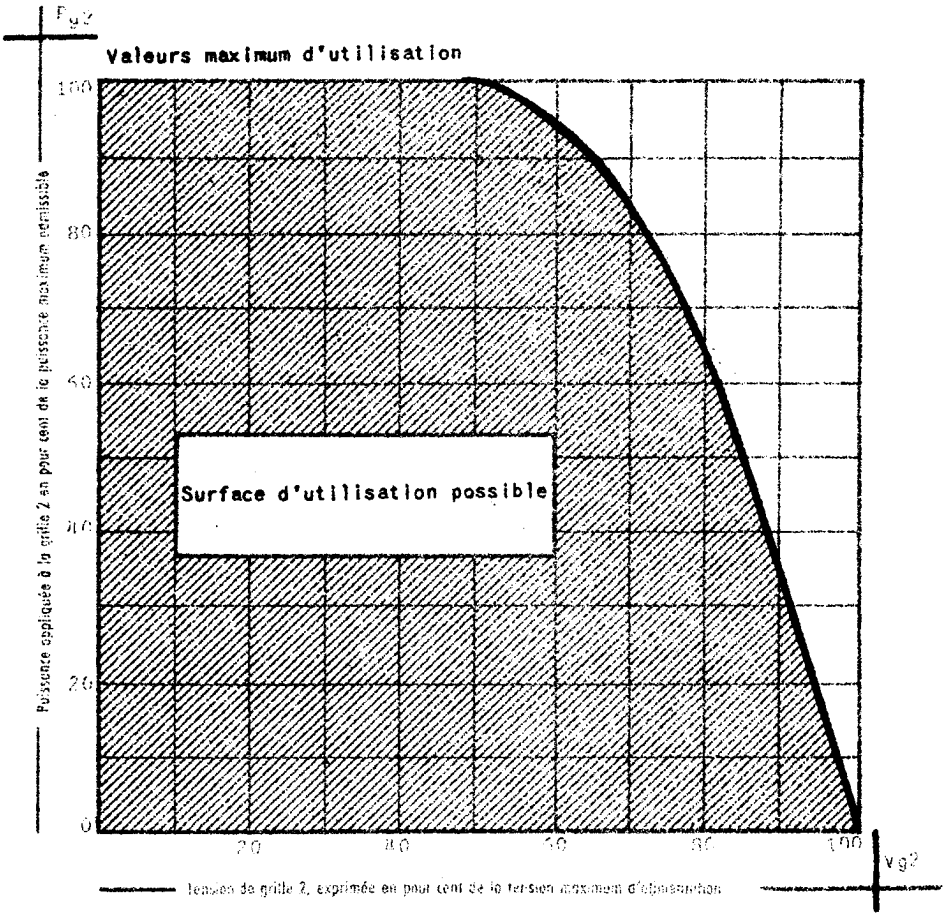


DIAGRAMME DE CHARGE DE GRILLE 2:

Pg2/Vg2



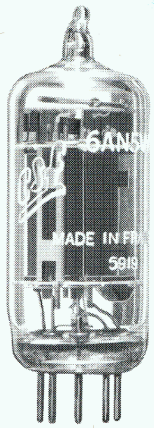
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 94.066.600 NF
Siège Social: 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

"Miniatron" 6AN5WA

MARQUE DE SÉCURITÉ DÉPOSÉE



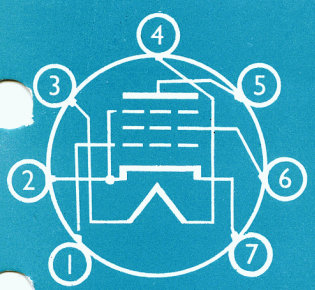
PENTODE
6 A N 5 W A

MINIATURE DE SÉCURITÉ A GRANDE PENTE

La pentode 6 A N 5 W A convient pour tous les montages nécessitant l'emploi d'un tube à forte pente et à faibles capacités en particulier : Amplificateur HF à large bande, amplificateur vidéo de puissance.

Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



1 - Grille 1
2 - Cathode-grille 3
3 - Filament
4 - Filament
5 - Anode
6 - Grille 2
7 - Cathode-grille 3

MONTAGE : toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Cathode à oxydes, chauffage indirect
Tension filament (V) 6,3 ± 10 %
Courant filament (A) 0,45

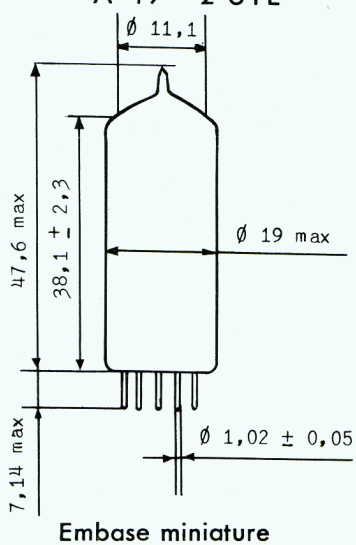
Capacités entre électrodes µµF	Avec blindage externe
Grille 1 à anode (max) . . .	0,075
Entrée	9,0
Sortie	5,5

Le blindage d'un diamètre intérieur de 19,2 est connecté à la cathode.

Ce tube a été développé sur marché du Service Technique des Télécommunications de l'AIR.

ENCOMBREMENT

A 19 - 2 UTE



Embase miniature
7 broches : 7 C 10
Poids net : 8 g

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
Décembre 1959

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
5911-D8 1/6

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

Tension d'anode (V)	330
Tension de grille 2 (V)	330
Dissipation d'anode jusqu'à Va = 135 V (W) (au-delà voir diagramme de charge)	4,6
Dissipation de grille 2 jusqu'à Vg2 = 135 V (W) (au-delà voir diagramme de charge)	1,55
Courant de cathode (mA)	55
Résistance de grille 1 (M Ω)	0,1
Tension entre cathode et filament (V)	± 200
Température de l'ampoule (°C)	200

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Tension d'anode (V)	120
Tension de grille 2 (V)	120
Résistance de cathode (Ω)	125
Résistance interne (env.) (Ω)	12 500
Pente (mA/V)	8,5
Courant d'anode (mA)	34
Courant de grille 2 (mA)	11
Résistance de charge (Ω)	2 500
Puissance de sortie avec signal maximum (W)	1,3
Courant d'anode (max) pour Vg = —20 V (mA)	1,0

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	MINIMUM	MAXIMUM
Courant filament (mA) Vf = 6,3 V ;	420	480
— après 500 h de durée*	410	490
Courant d'anode (mA) Vf = 6,3 V ; Va = 120 V ; Vg2 = 120 V ; Rk = 125 Ω .	25	43
— après 500 h de durée	25	
Courant d'anode (mA) Vf = 6,3 V ; Va = 60 V ; Vg2 = 60 V ; Vg1 = 0 ; Rk = O.	25	—
— après 500 h de durée*	25	—
Courant d'anode au blocage (mA) Vf = 6,3 V ; Va = 120 V ; Vg2 = 120 V ; Vg1 = — 20 V ; Rk = 0 .	—	1
Courant de grille 2 (mA) Vf = 6,3 V ; Va = 120 V ; Vg2 = 120 V ; Rk = 125 Ω .	6	16
Courant de grille 2 (mA) Vf = 6,3 V ; Va = 60 V ; Vg2 = 60 V ; Vg1 = 0 ; Rk = 0 .	6,5	15,5

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

CSF

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

	Minimum	Maximum
Pente (mA/V)	7	10
Vf = 6,3 V ; Va = 120 V ; Vg2 = 120 V ; Rk = 125 Ω . Ck = 1 000 µF ;		
— après 500 h de durée, variation de pente en % . . .	—	20
Courant inverse de grille 1 (µA)	—	2
Vf = 6,3 V ; Va = 120 V ; Vg2 = 120 V ; Rk = 125 Ω .		
— après 500 h de durée*	—	2
Capacités interélectrodes (µµF) avec blindage externe de diamètre intérieur de 19,2 connecté à la cathode.		
Capacité entre grille 1 et anode	—	0,075
Capacité d'entrée	6	12
Capacité de sortie.	4	7
Courant filament cathode (µA)	—	20
Vf = 6,3 V ; Vfk = ± 100 V .		
— après 500 h de durée*	—	50
Résistance d'isolement interélectrodes (MΩ) Vf = 6,3V		
— 100 V entre la grille 1 et les autres électrodes	100	—
— 300 V entre l'anode et les autres électrodes	100	—
— après 500 h de durée*	50	—
Tension vibratoire (mV)	—	500
Vf = 6,3 V ; Va = 120 V ; Vg2 = 120 V ; Rk = 125 Ω . Ck = 1000 µF ; Ra = 2 000 Ω ; Accélération de 10 g à 50 Hz.		
Puissance de sortie (W)	1,0	—
Vf = 6,3 V ; Va = 120 V ; Vg2 = 120 V ; Ra = 2 500 Ω . V entrée = 4,25 Veff.		
— après 500 h de durée*	0,9	—

**Les conditions de durée sont : Vf = 6,3 V ; Va = 120 V ; Vg2 = 120 V ; Rg1 = 0,1 MΩ . Rk = 125 Ω ; Vfk = 0,13 kV ; le filament étant positif par rapport à la cathode, température de l'ampoule 200° C, fonctionnement intermittent.*

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

FATIGUE FILAMENT

2000 cycles : allumage 1 minute, extinction 1 minute.
Vf = 7,5 V ; Va = Vg3 = Vg2 = Vg1 = 0 ; Vfk = 100 V.

RÉSISTANCE AUX CHOCS

Cinq chocs de 450 g appliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

FATIGUE VIBRATIONS

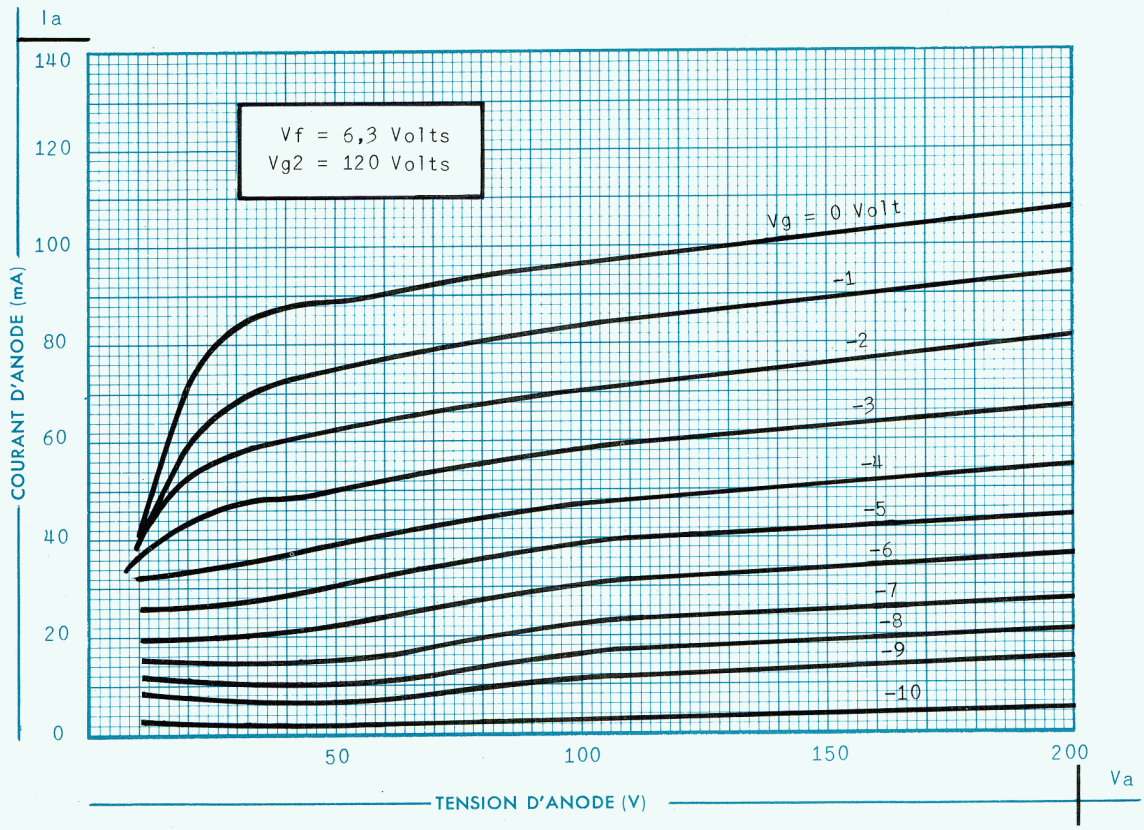
Vibration sinusoïdale appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (3 fois 24 heures).

Accélération 2,5 g.

Fréquence 25 Hz.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
5911-D8 3/6

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Va



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

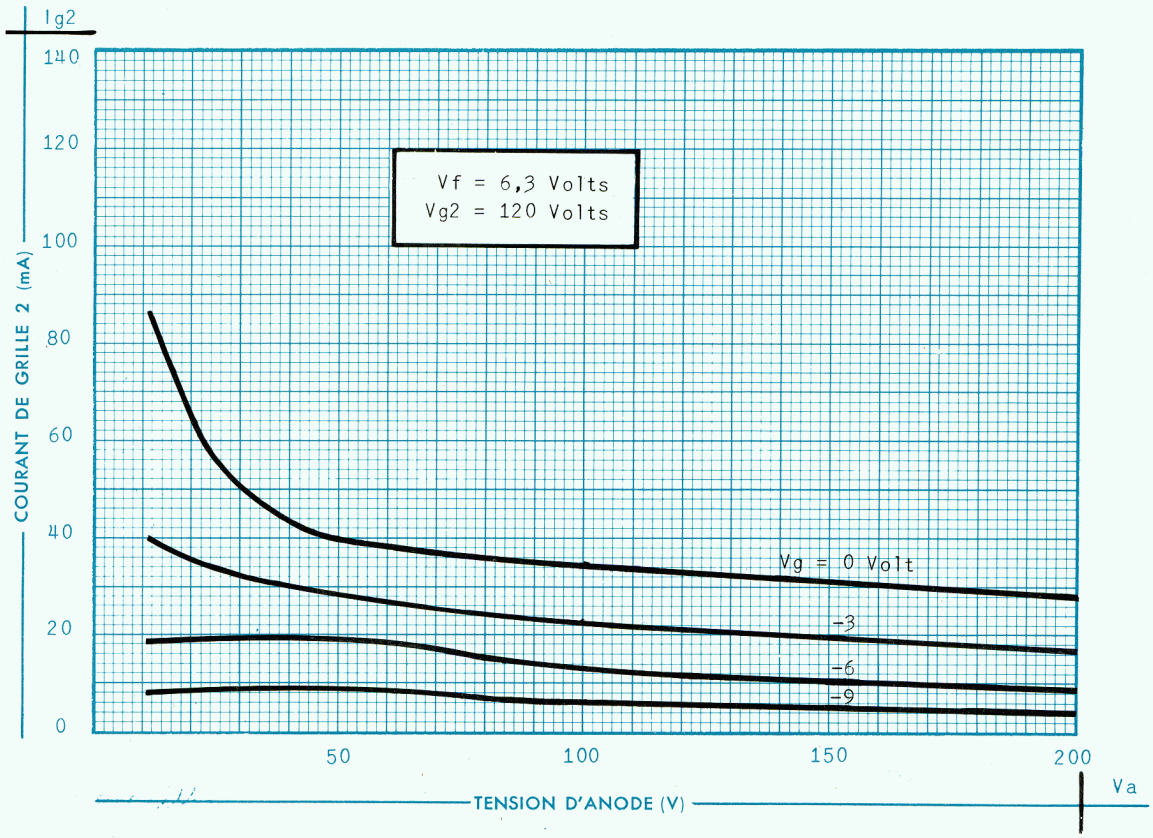
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

CSF

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5911-D8 4/6

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ig_2/Va



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

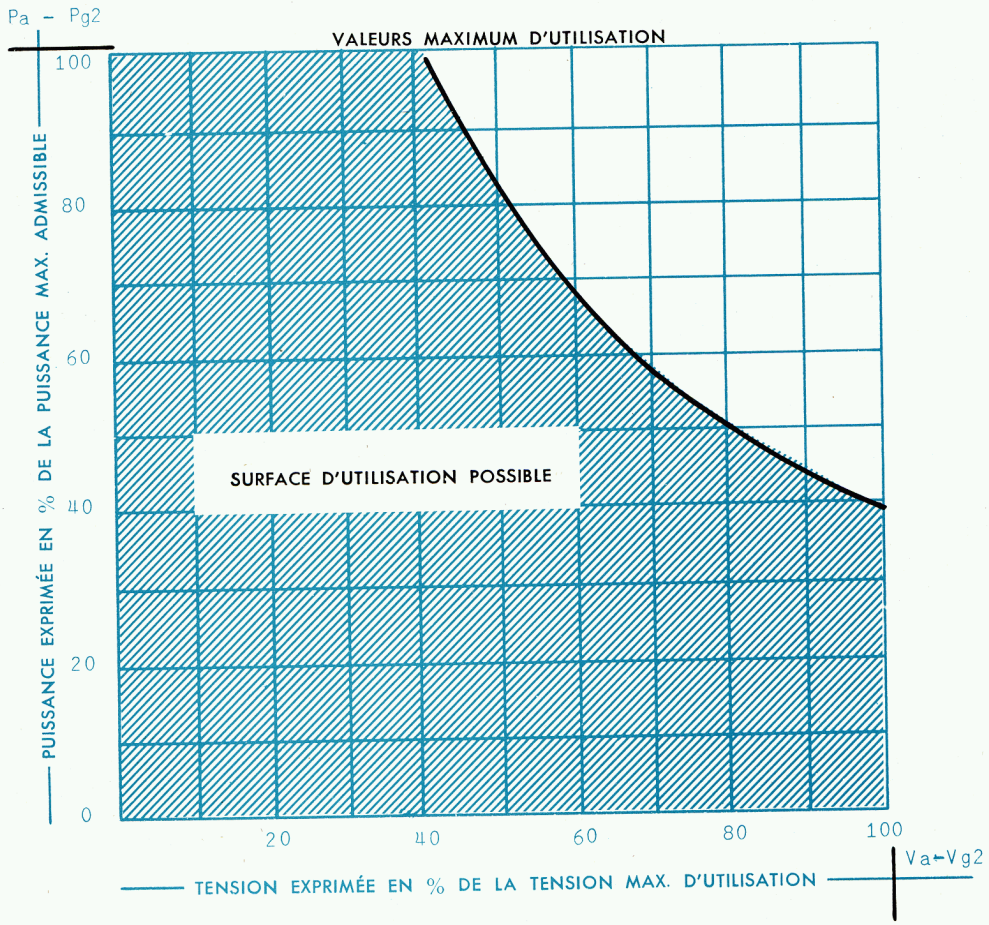
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5911-D8 5/6

DIAGRAMME DE CHARGE

Pg2/Vg2
Pa / Va



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

CSF

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

"Miniatron" 6AU6 WA

MARQUE DE SÉCURITÉ DÉPOSÉE

PENTODE 6AU6WA

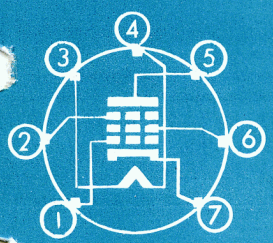


MINIATURE DE SÉCURITÉ A FAIBLE TENSION DE BLOCAGE

La Pentode 6AU6WA peut être utilisée en amplificatrice haute ou moyenne fréquence à grand gain. Sa faible capacité grille-anode, ainsi que sa grande pente, la désignent plus particulièrement pour l'amplification HF à large bande.

Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



1 - Grille 1
2 - Grille 3 et blindage interne
3 - Filament
4 - Filament
5 - Anode
6 - Grille 2
7 - Cathode

Montage : toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Cathode à oxydes, chauffage indirect.
Tension filament (V) 6,3 ± 10 %
Courant filament (A) 0,3

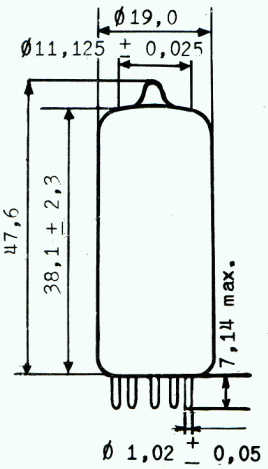
Capacités entre électrodes µµF	Avec blindage externe	Sans blindage externe
Connexion pentode		
Grille 1 à anode max	0,0035	0,0035
Entrée	6	6
Sortie	4,9	4,9
Connexion triode (g2, g3 et anode réunies)		
Grille 1 à anode max	2,6	2,6
Entrée	3,2	3,2
Sortie	8,5	1,2

Le blindage externe d'un diamètre intérieur de 19,2 est connecté à la cathode.

Tube antérieurement fabriqué par la Société Française Radio-Electrique fusionnée avec C.S.F.

ENCOMBREMENT

A 19-2 UTE



Embase miniature 7 broches : 7C10
Poids net 8,5 g

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

JUILLET 1957
11.591-1/7

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

Tension d'anode (V)	330
Tension de grille 2 pour Pg2 = 0	330
Tension continue de grille 1 minimum (V)	− 55
Tension continue de grille 1 maximum (V)	0
Dissipation d'anode (W)	3,3
Dissipation de grille 2 jusqu'à Vg2 = 165 V (W)	0,7
au delà, voir diagramme de charge de grille 2	
Tension entre cathode et filament (V)	± 100
Température de l'ampoule (°C)	165

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

AMPLIFICATRICE CLASSE A1 (g3 connectée à la cathode)

Tension d'anode (V)	100	250	250
Tension de grille 2 (V)	100	125	150
Résistance de cathode (Ω)	150	100	68
Résistance interne (MΩ)	0,5	1,5	1
Pente (mA/V)	3,9	4,5	5,2
Courant d'anode (mA)	5,0	7,6	10,6
Courant de grille 2 (mA)	2,1	3,0	4,3
Tension de grille 1 approximative (V) pour Ia = 10 µA	− 4,2	− 5,5	− 6,5

AMPLIFICATRICE CLASSE A1 CONNEXION TRIODE

Tension d'anode (V)	250
Résistance de cathode (Ω)	330
Coefficient d'amplification	36
Résistance interne (Ω)	7500
Pente (mA/V)	4,8
Courant d'anode (mA)	12,2

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA) Vf = 6,3 V ;	275	325
- après 500 h. de durée*	275	325
Courant d'anode (mA) Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg3 = 0 V ; Vg2 = 150 V ; Vg1 = 0 V ; Rk = 68 Ω ; Ck = 1000 µF	8	13,5
Courant d'anode (µA) Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg3 = 0 V ; Vg2 = 150 V ; Vg1 = − 9 V ; Rk = 68 Ω ; Ck = 0	−	35

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

Courant de grille 2 (mA).	2,6	6,0
Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg3 = 0V ; Vg2 = 150 V ; Vg1 = 0V ; Rk = 68 Ω ; Ck = 1000 µF ;		
Pente (mA/V)	4,15	6,25
Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg3 = 0 V ; Vg2 = 150 V ; Vg1 = 0V ; Rk = 68 Ω ; Ck = 1000 µF ;		
- après 500 h. de durée*.	3,6	6,25
Courant inverse de grille 1 (µA)	–	1
Vf = 6,3 V : Va = 250 V ; Vg3 = 0V ; Vg2 = 150 V ; Vg1 = – 1 V ; Rk = 68 Ω ; Ck = 1000 µF ; Rg1 = 0,25 MΩ ;		
- après 500 h. de durée*.	–	1
Capacités entre électrodes (µµF) sans blindage externe		
Capacité entre grille 1 et anode	–	0,0035
Capacité d'entrée	4,8	7,2
Capacité de sortie	3,9	5,9
Courant filament-cathode (µA) ;	–	10
Vf = 6,3 V ; Vfk = ± 100 V		
- après 500 h. de durée*	–	10
Résistance d'isolement entre électrodes (MΩ)		
- 100 V entre la grille1 et les autres électrodes . . .	100	–
- après 500 h. de durée*	50	–
- 300 V entre l'anode et les autres électrodes . . .	100	–
- après 500 h. de durée*	50	–
Tension vibratoire (mV)	–	300
Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg3 = 0V ; Vg2 = 150 V ; Vg1 = 0V ; Rk = 68 Ω ; Ck = 1000 µF ; Ra = 2000 Ω		
Accélération de 10 g à 50 Hz.		

** Les conditions de durée sont : Vf = 6,3 V ; Va = 300 V ; Vg2 = 150 V ; Rk = 80Ω ; Rgl = 0,5 MΩ ; Vf k = 135 V ; le filament étant positif par rapport à la cathode, température de l'ampoule 165° C. fonctionnement intermittent.*

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

FATIGUE FILAMENT

2.000 cycles : allumage une minute, extinction une minute.
Vf = 7,5 V ; Va = Vg3 = Vg2 = Vg1 = 0 ; Vfk = 135 V ;

RÉSISTANCE AUX CHOCS

Cinq chocs de 450 g appliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

FATIGUE VIBRATIONS

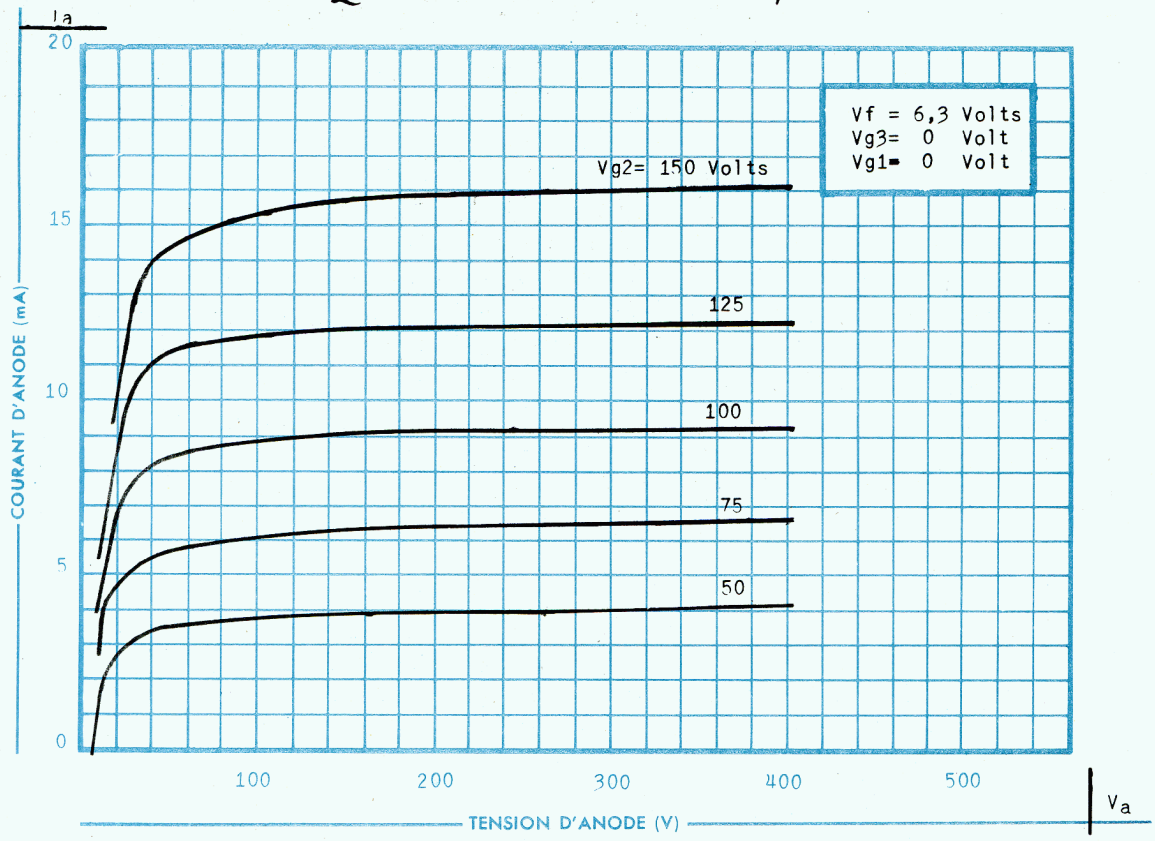
Vibration sinusoïdale appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (3 fois 24 heures).
Accélération 2,5 g.
Fréquence 25 Hz.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

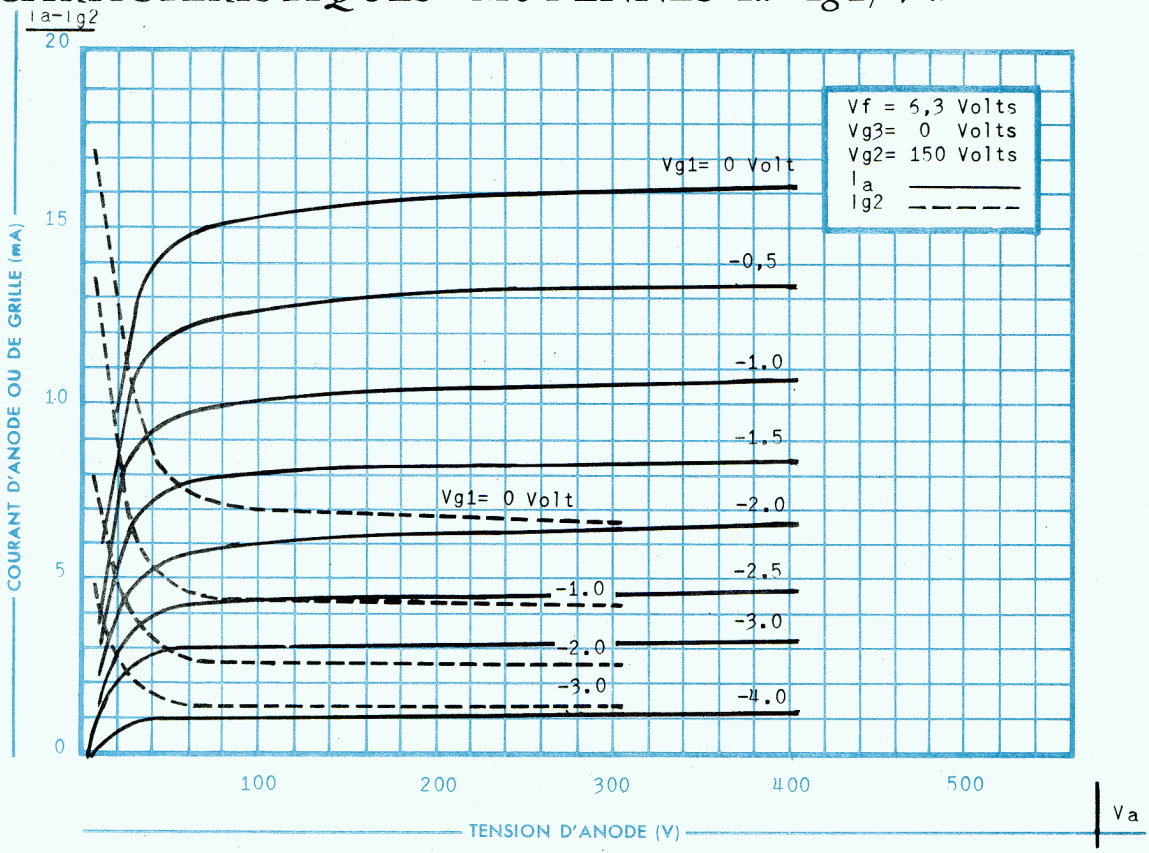
11.591-3/7

6A U6WA

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Va



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia - Ig2/Va



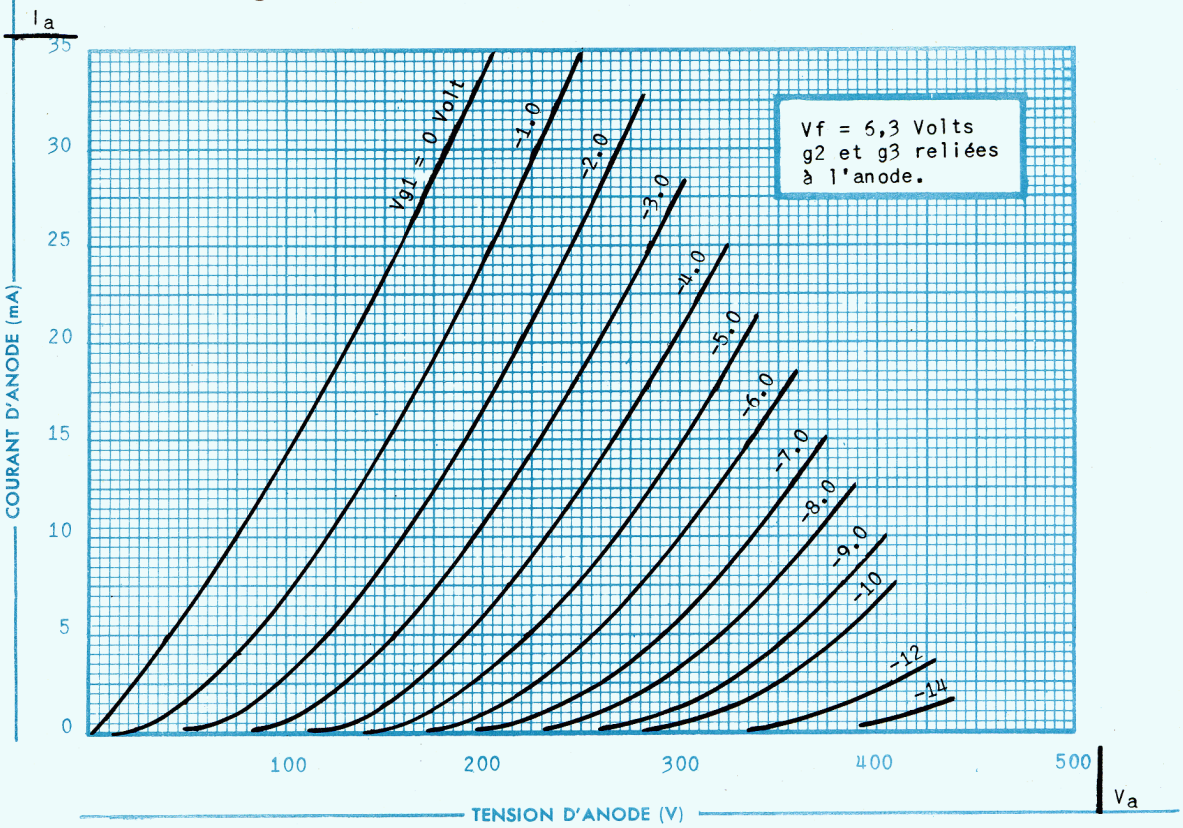
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.

DÉPARTEMENT LAMPES

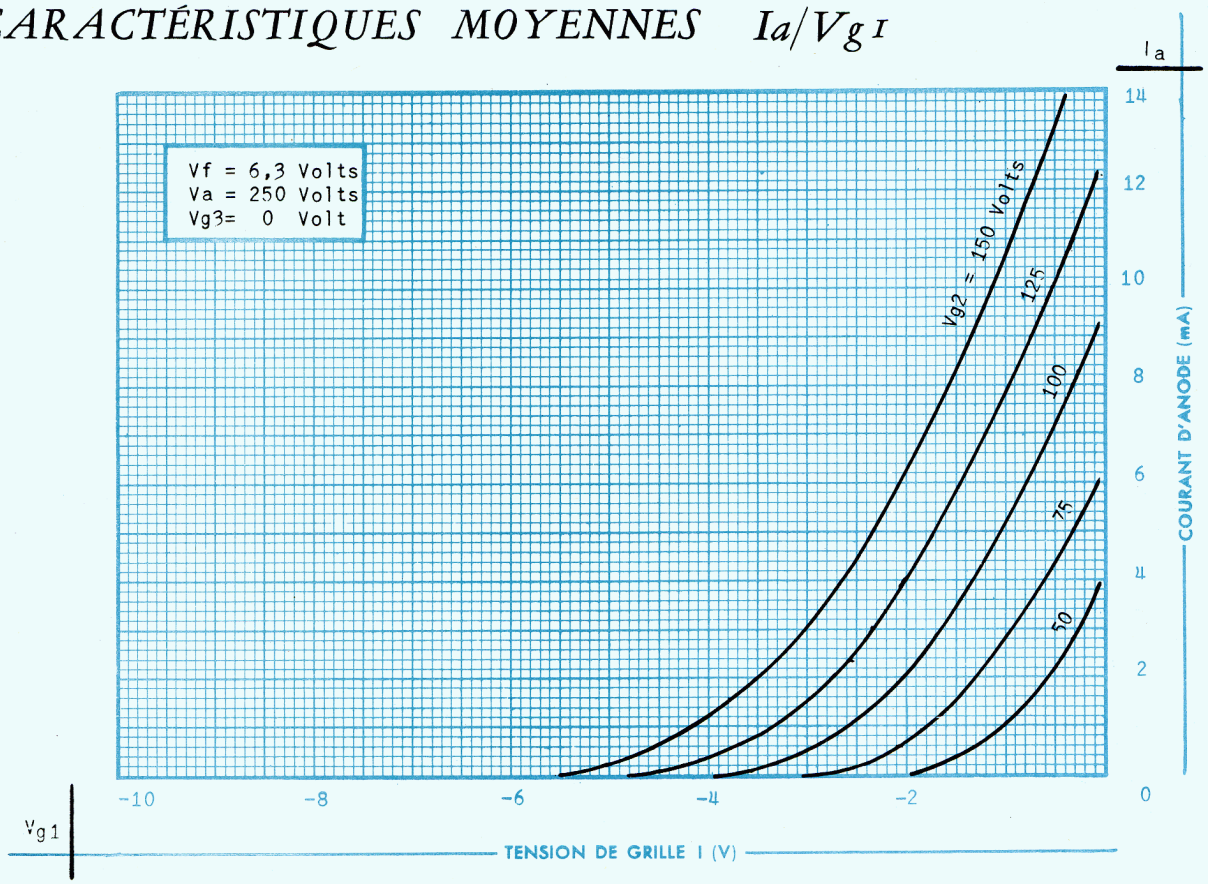
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

11.591-47

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Va



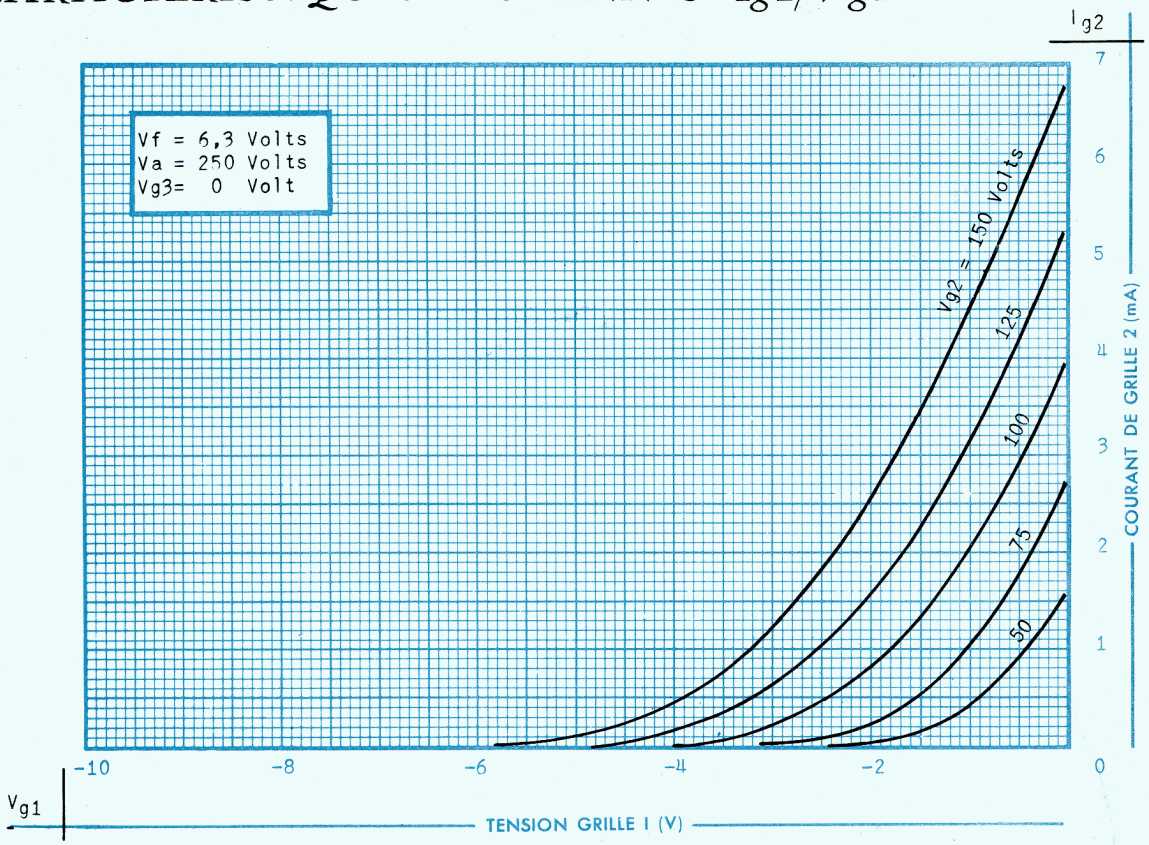
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Vg1



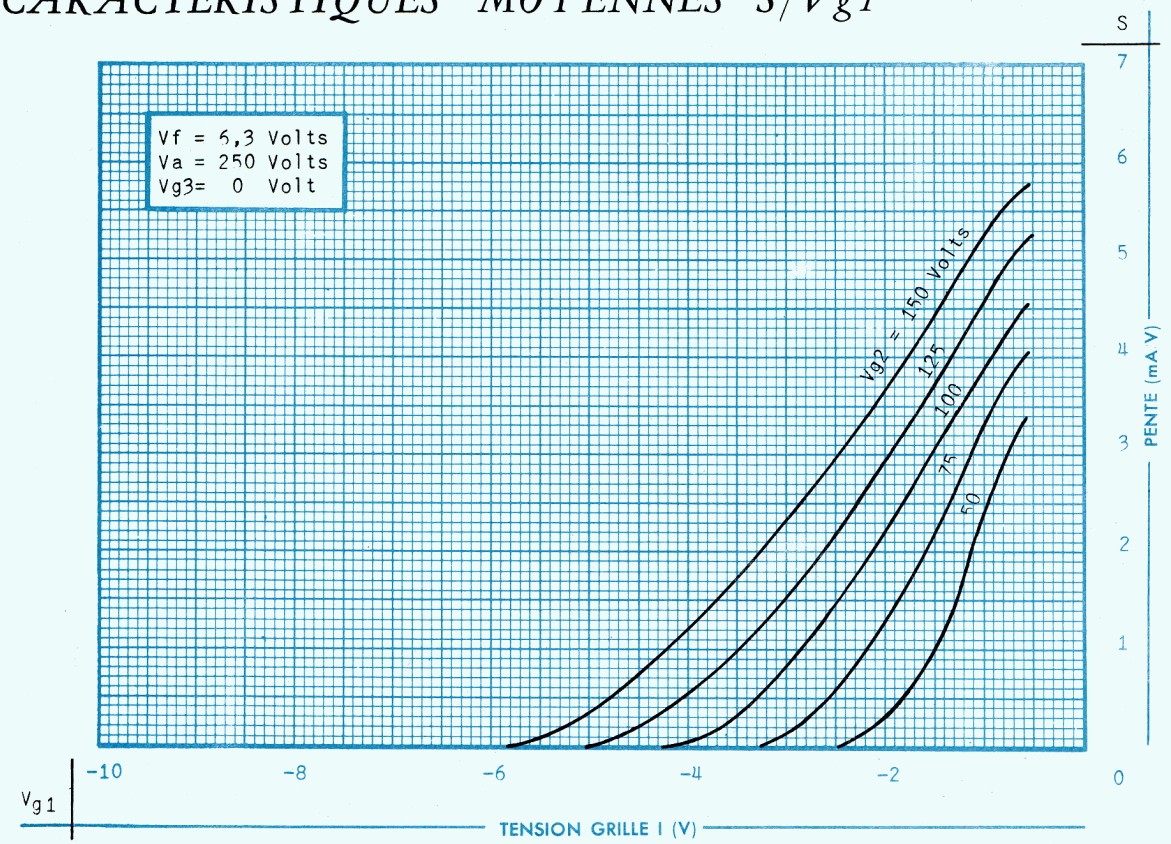
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

11.391-5/7

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES I_{g2}/V_{g1}



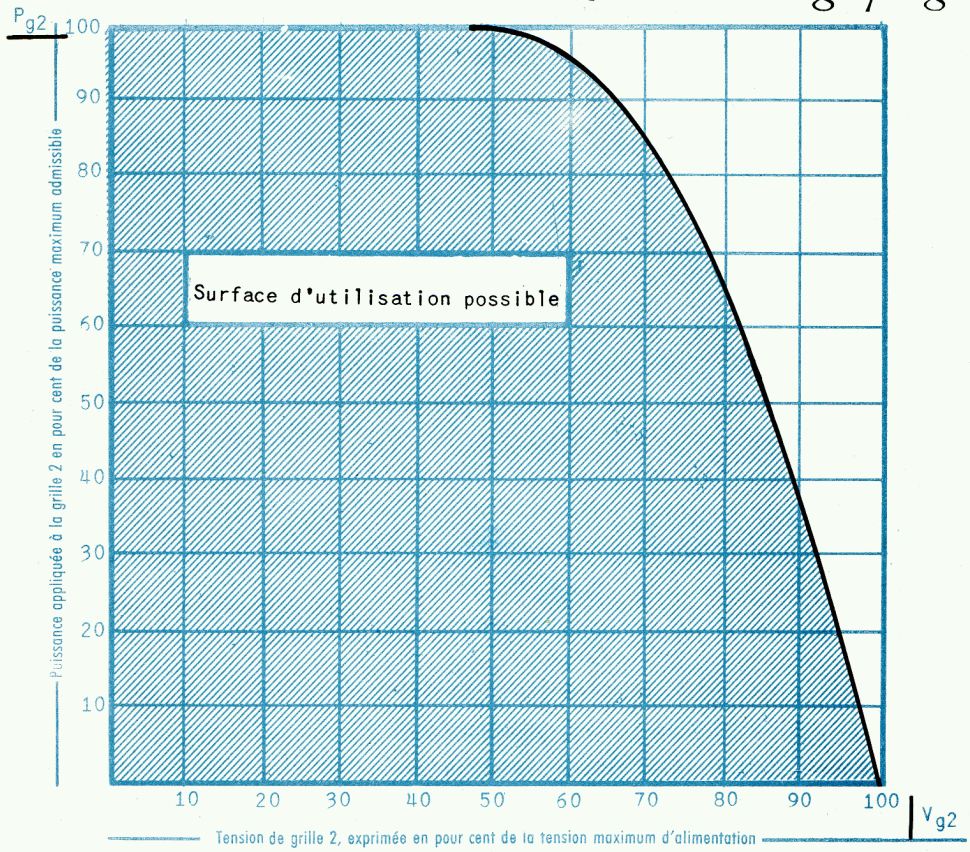
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES S/V_{g1}



11.391-6/7

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

DIAGRAMME DE CHARGE DE GRILLE 2 $Pg2/Vg2$



6A U6WA

11.591-7/7

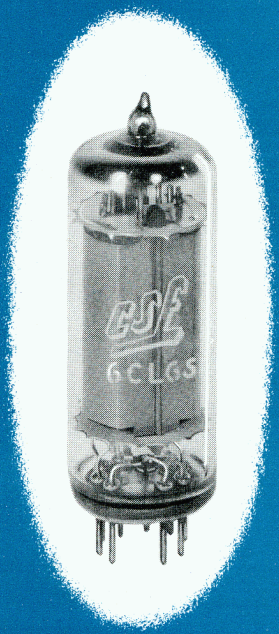
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.

DÉPARTEMENT LAMPES

DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

"Miniatron" CSF 6 CL 6

MARQUE DE SÉCURITÉ DÉPOSÉE

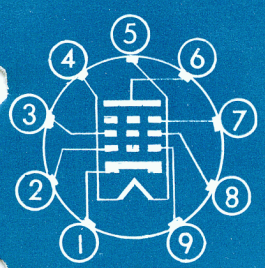


PENTODE
6 CL 6

MINIATURE DE SÉCURITÉ A GRANDE PENTE.

La pentode 6 CL 6 est particulièrement désignée pour l'amplification de radio fréquences et pour toutes applications nécessitant l'emploi d'un tube à grande pente et haut pouvoir de dissipation.
Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



1 – Cathode
2 – Grille 1
3 – Grille 2
4 – Filament
5 – Filament
6 – Anode
7 – Grille 3. blindage
8 – Grille 2
9 – Grille 1

Montage : toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Cathode à oxydes, chauffage indirect.
Tension filament (V) 6,3 ± 10 %
Courant filament (A) 0,65

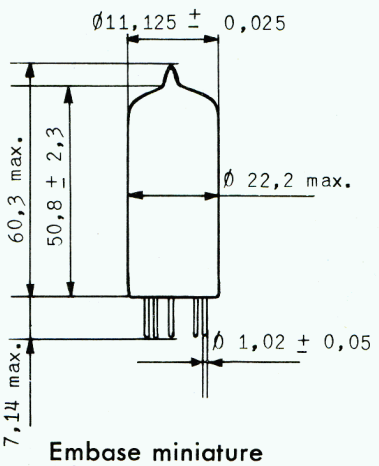
Capacités entre électrodes µµF	Sans blindage
Grille 1 à anode max.	0,12
Entrée	11
Sortie	5,5

Ce tube a été développé sur marché du Service Technique des Télécommunications de l'AIR.

Tube antérieurement fabriqué par la Société Française Radio-Electrique fusionnée avec C.S.F.

ENCOMBREMENT

A 22-3 UTE



Embase miniature
9 broches : 9 C 12
Poids net : 13 g

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.

DÉPARTEMENT LAMPES

DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

DÉCEMBRE 1957

11.601-1/7

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

Tension d'anode (V)	330
Tension de grille 2 pour Pg2 = 0 (V)	330
Tension continue de grille 1 minimum (V)	−50
Tension continue de grille 1 maximum (V)	0
Dissipation d'anode (W)	8,2
Dissipation de grille 2 jusqu'à Vg2 = 165 V. (W)	1,9
au-delà voir diagramme de charge de grille 2.	
Courant de cathode (mA)	50
Résistance de grille 1 (MΩ)	0,5
Tension entre cathode et filament (V)	±100
Température de l'ampoule (°C)	220

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

AMPLIFICATRICE CLASSE A1 (g3 connectée à la cathode)

Tension d'anode (V)	250
Tension de grille 2 (V)	150
Tension continue de grille 1 (V)	−3,0
Résistance interne (MΩ)	0,15
Pente (mA/V)	11
Courant d'anode au repos (mA)	30
Courant d'anode avec signal maximum (mA)	31
Courant de grille 2 au repos (mA)	7,0
Courant de grille 2 avec signal maximum (mA)	7,2
Résistance de charge (Ω)	7500
Distorsion approximative (%)	8
Puissance de sortie avec signal maximum (W)	2,8
Tension de grille 1 pour Ia = 10µA (V approx.)	−14

AMPLIFICATRICE VIDEO, LARGEUR DE BANDE 4 MHz.

Tension d'anode (V)	300
Tension de grille 2 (V)	300
Résistance de grille 2 (Ω)	24000
Tension de grille 1 (V)	−2
Résistance de grille 1 (MΩ)	0,1
Tension d'excitation de grille 1 crête à crête (V)	3,0
Courant d'anode au repos (mA)	30
Courant de grille 2 au repos (mA)	7,0
Résistance de charge (Ω)	3900
Tension de sortie crête à crête (V)	132

11.601-2/7

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA)	610	690
Vf = 6,3 V.		
– après 500 heures de durée*	600	710
Courant d'anode (mA)	20	40
Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg2 = 150 V ; Vgl = –3 V.		
Courant d'anode (mA)	26	46
Vf = 6,3 V ; Va = 50 V ; Vg2 = 100 V ; Vgl = 0V.		
Courant d'anode au blocage (µA).	—	300
Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg2 = 150 V ; Vgl = –13 V.		
Courant de grille 2 (mA)	5,0	9,0
Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg2 = 150 V ; Vgl = –3 V.		
Pente (mA/V)	9,2	14,0
Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg2 = 150 V ; Vgl = –3 V.		
– après 500 heures de durée*.	8,0	—
Pente (mA/V)	8,7	—
Vf = 5,5 V ; Va = 250 V ; Vg2 = 150 V ; Vgl = –3 V.		
Courant inverse de grille 1 (µA)	—	2
Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg2 = 150 V ; Vgl = –3 V ; Rgl = 0,25 MΩ.		
– après 500 heures de durée*.	—	3
Capacités interélectrodes (µµF) sans blindage externe		
Capacité entre grille 1 et anode		0,12
Capacité d'entrée	9,0	13,6
Capacité de sortie	3,9	7,2
Courant filament-cathode (µA)	—	40
Vf = 6,3 V ; Vfk = ± 100 V.		
– après 500 heures de durée*.	—	60
Résistance d'isolement interélectrodes (MΩ)		
Vf = 6,3 V.		
– 100 V entre la grille 1 et les autres électrodes.	100	—
– 300 V entre l'anode et les autres électrodes	100	—
Tension vibratoire (mV)	—	750
Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg2 = 150 V ; Vgl = – 5 V ; Ra = 2,0 kΩ. Accélération de 10 g à 50 Hz.		
Puissance de sortie (W)	2	—
Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg2 = 150 V ; Rgl = 300 Ω ; Ra = 7,5 kΩ ; V entrée = 2,1 Veff.		

** Les conditions de durée sont : Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg2 = 150 V ; Rk = 80 Ω ; Rgl = 0,5 MΩ ; Vfk = 0,13 kV ; le filament étant positif par rapport à la cathode, température de l'ampoule 220°C, fonctionnement intermittent.*

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

11-601-3/7

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

FATIGUE FILAMENT

2.000 cycles : allumage 1 minute, extinction 1 minute.
Vf = 7,5 V ; Va = Vg3 = Vg 2 = Vg1 = 0 ; Vfk = 130 V.

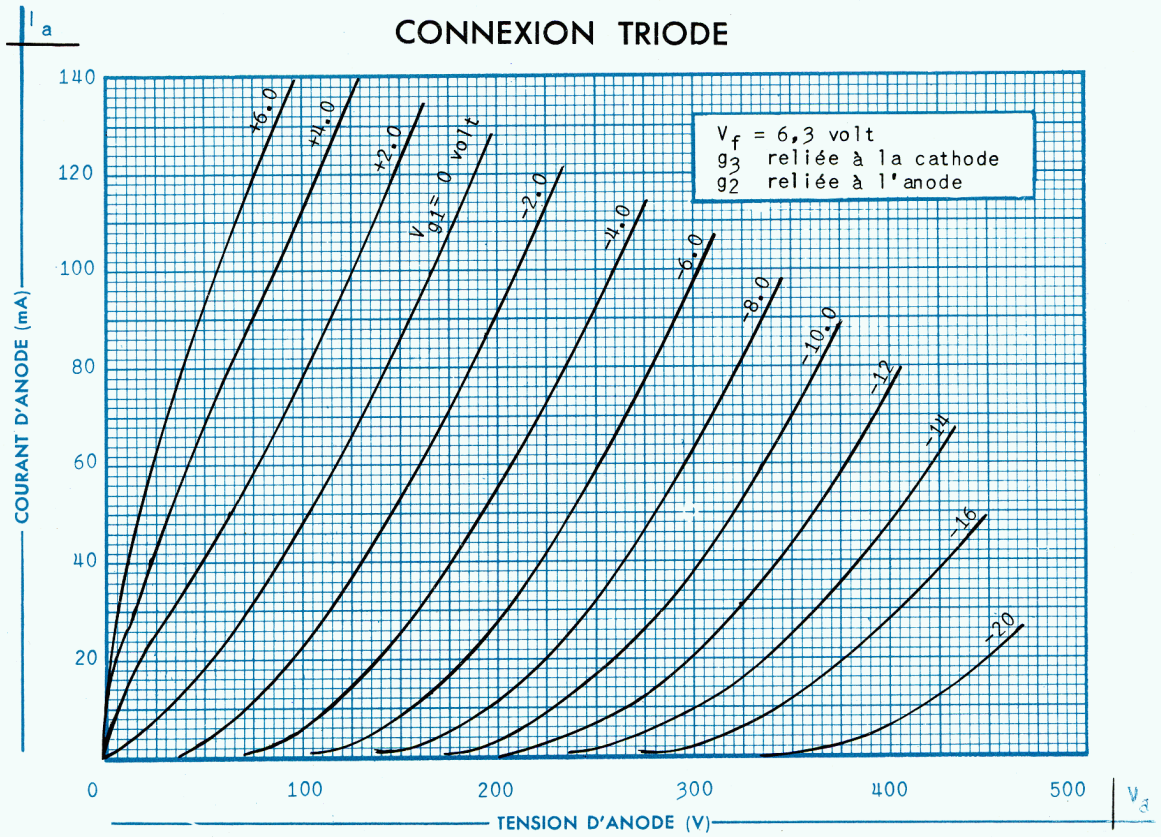
RÉSISTANCE AUX CHOCS

Cinq chocs de 450 g appliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

FATIGUE VIBRATIONS

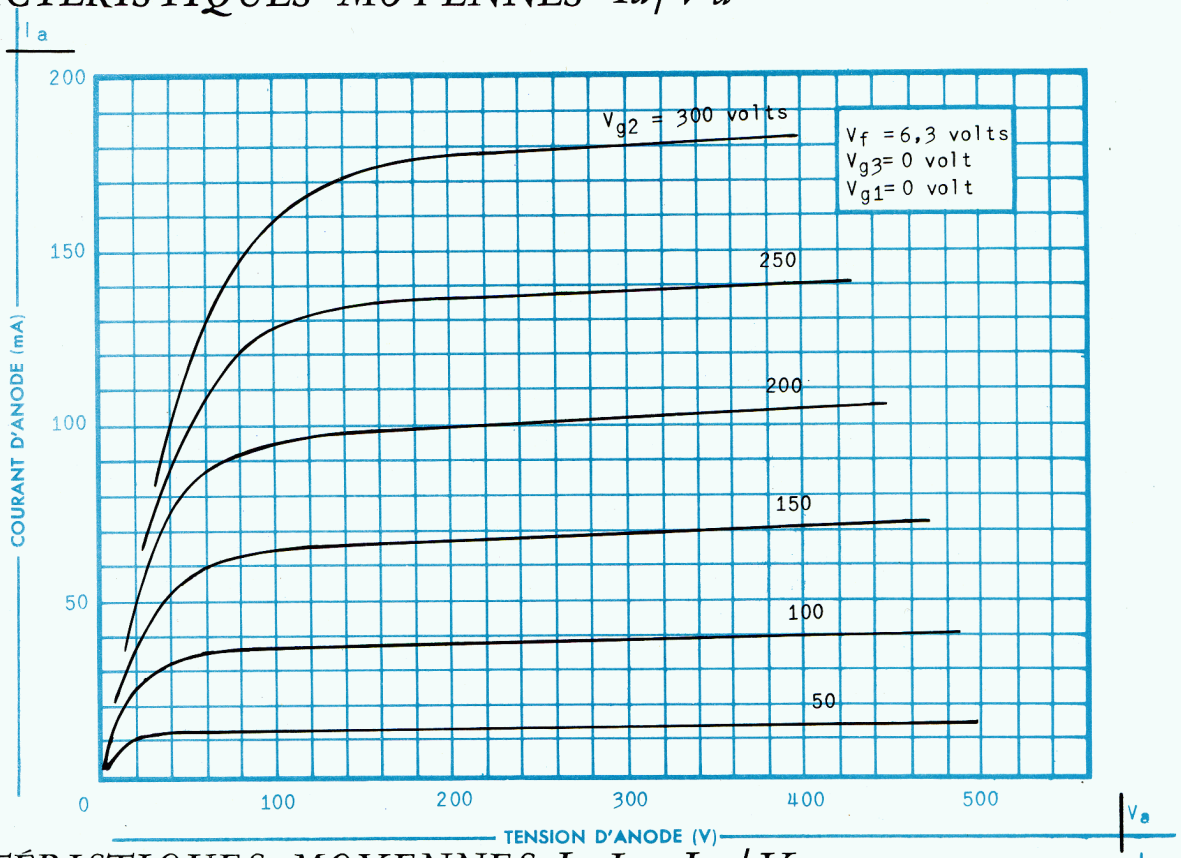
Vibration sinusoïdale appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (3 fois 24 heures).
Accélération 2,5 g.
Fréquence 25 Hz.

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Va

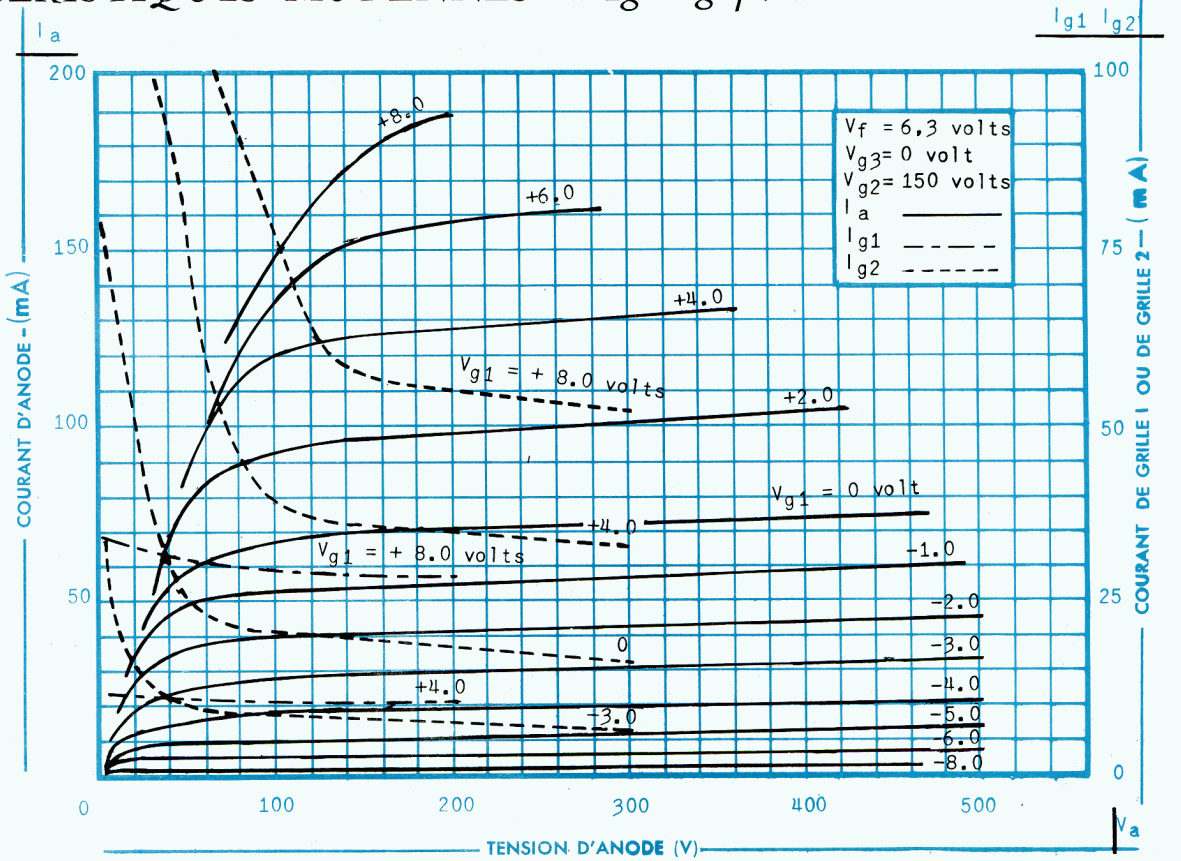


COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Va



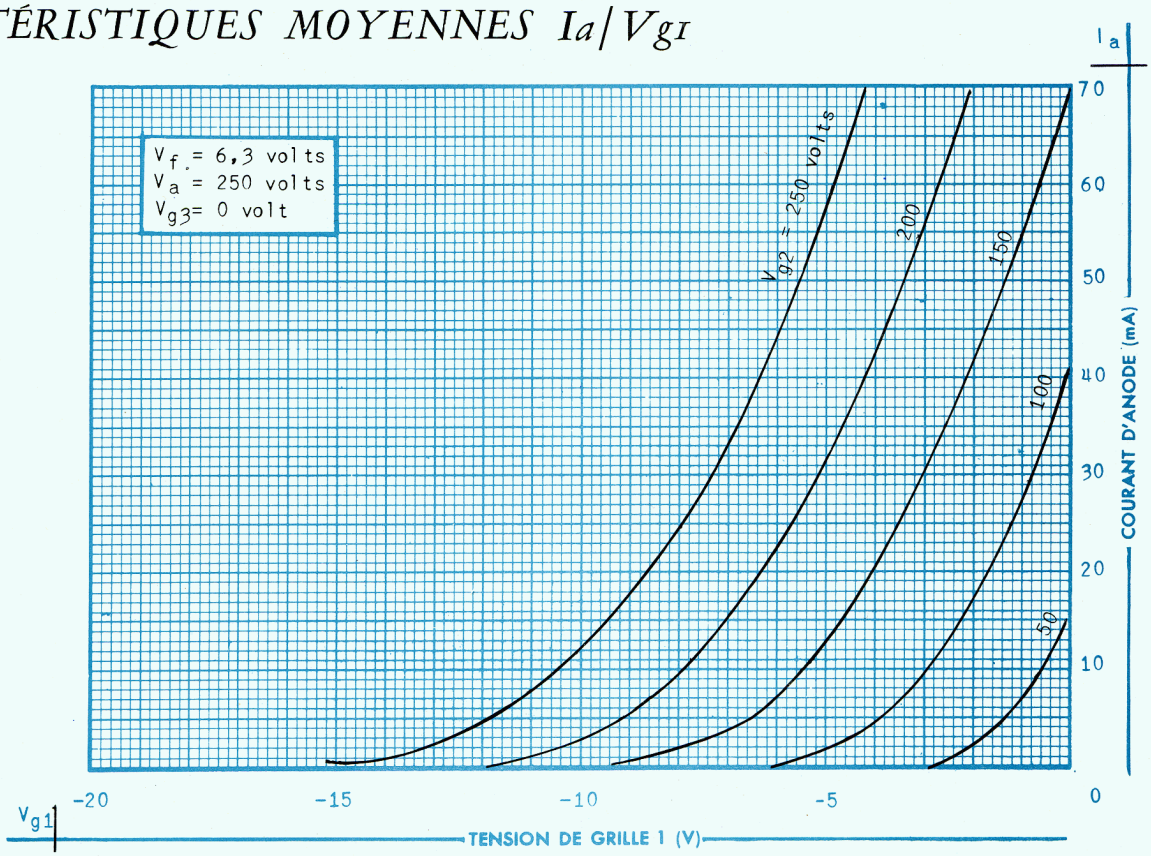
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia-Ig1-Ig2/Va



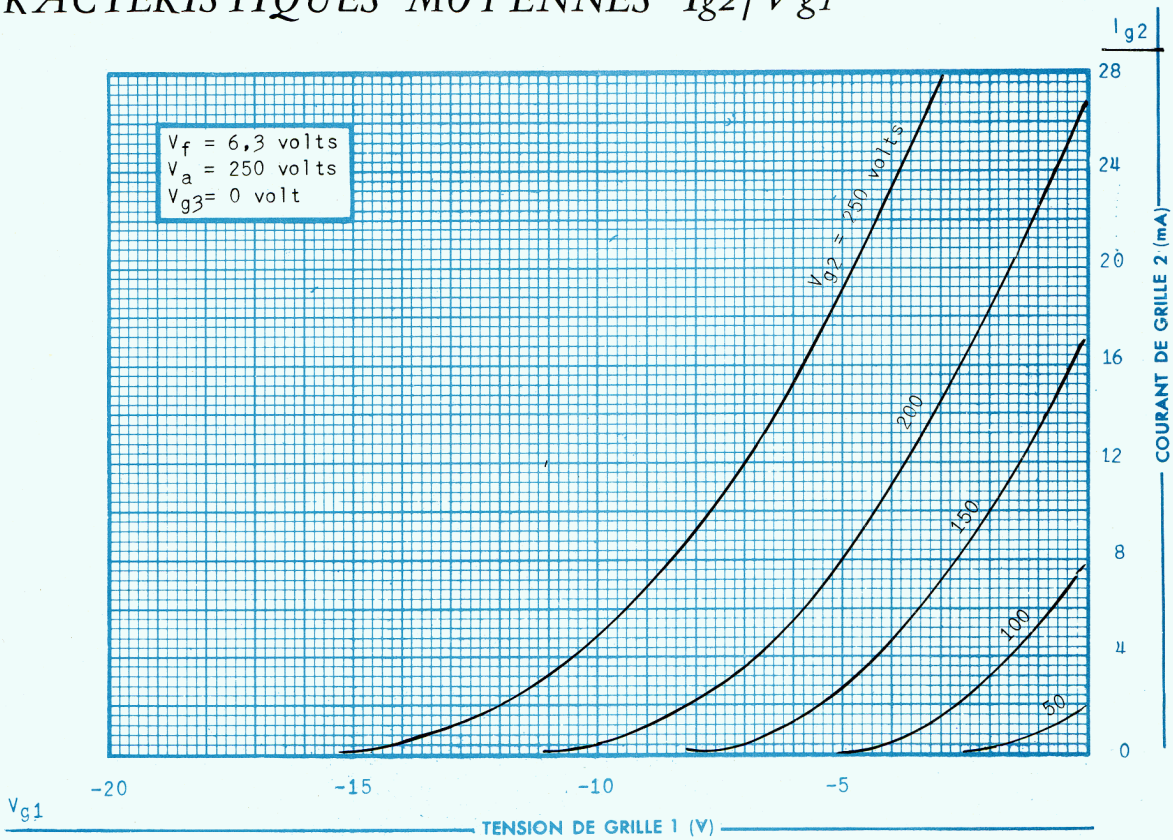
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

11.601-5/7

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES I_a / V_{g1}



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES I_{g2} / V_{g1}



11.601-6/7

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES S/Vg1

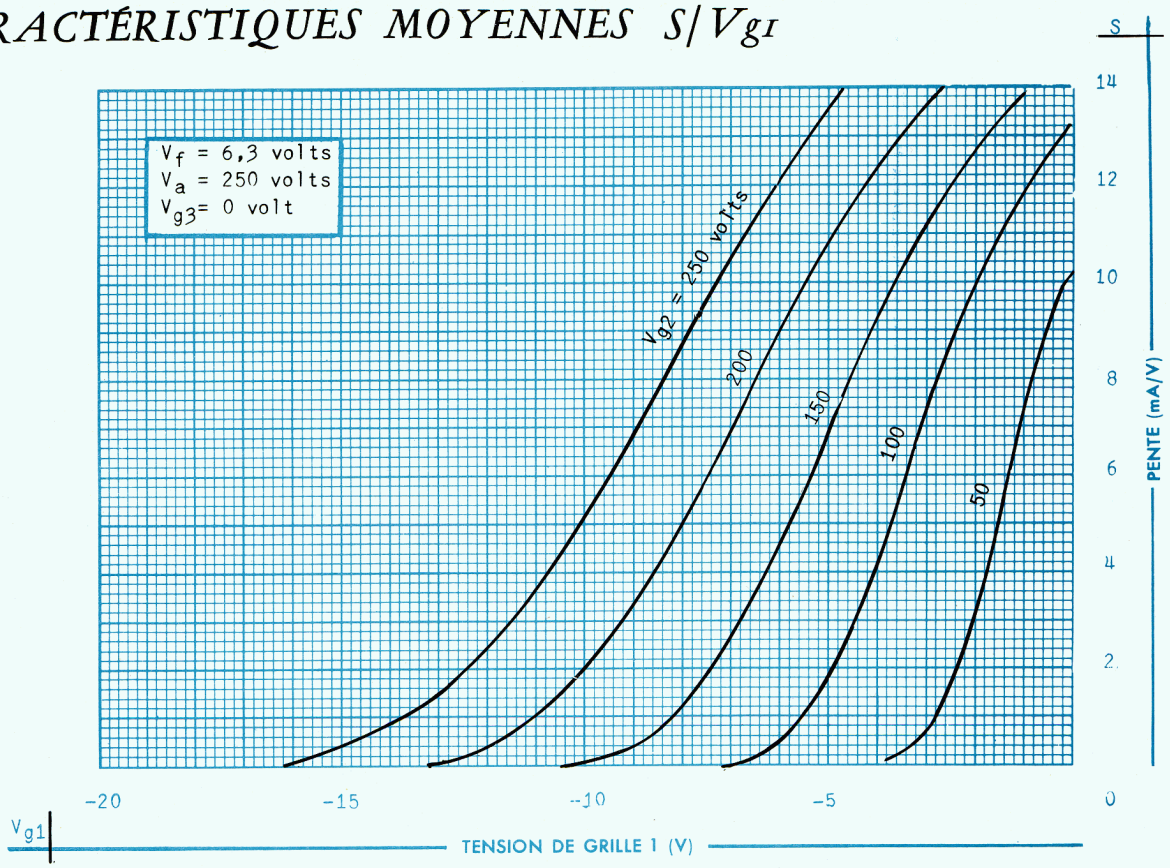
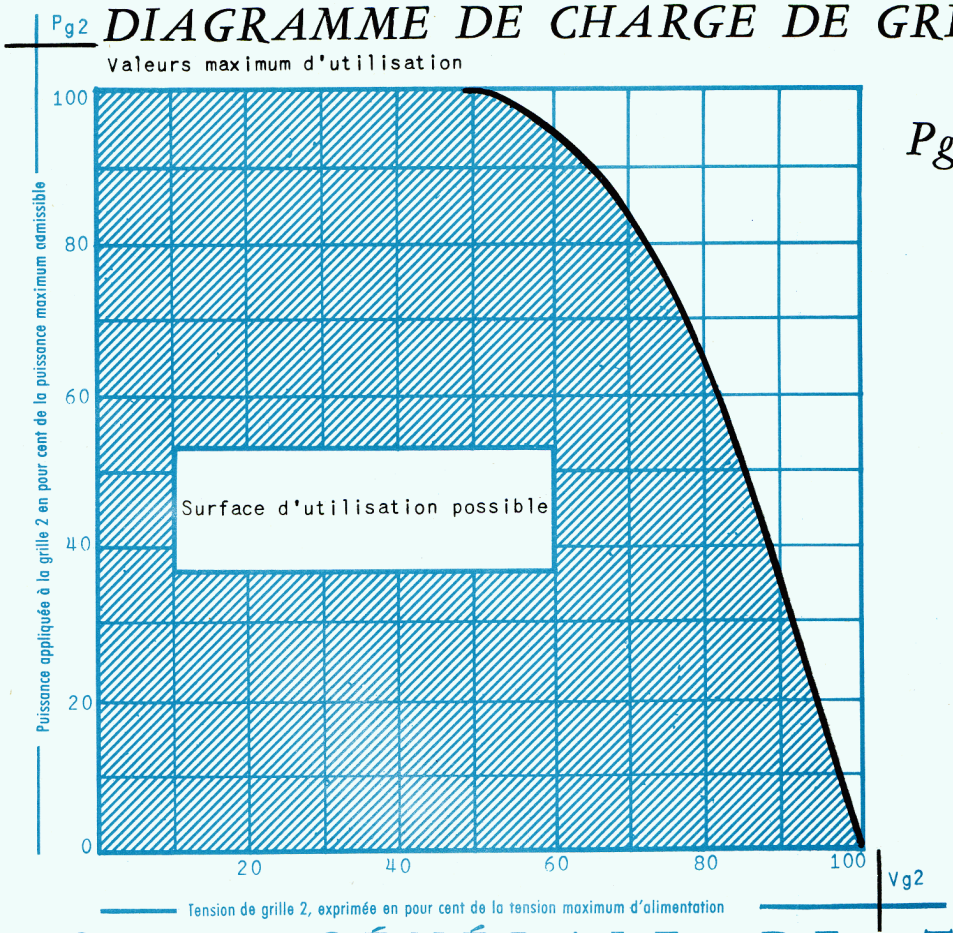


DIAGRAMME DE CHARGE DE GRILLE 2:

Pg2/Vg2



COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.

DÉPARTEMENT LAMPES

DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

11.601-7/7

"Miniatron" CSF 6CQ6S

PENTODE 6CQ6S



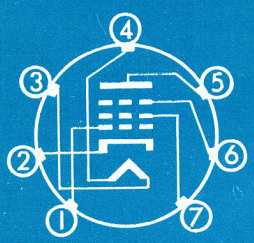
MINIATURE DE SÉCURITÉ A FORTE TENSION DE BLOCAGE

La Pentode 6CQ6S peut être utilisée dans tout montage amplificateur HF ou BF. Sa faible tension de blocage permet son emploi dans les applications avec contrôle de gain automatique.

Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

Ce tube a été développé sur marché du Service Technique des Télécommunications de l'AIR.

BROCHAGE



1 — Grille 1
2 — Cathode
3 — Filament
4 — Filament
5 — Anode
6 — Grille 3 + blindage
7 — Grille 2

Montage : toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

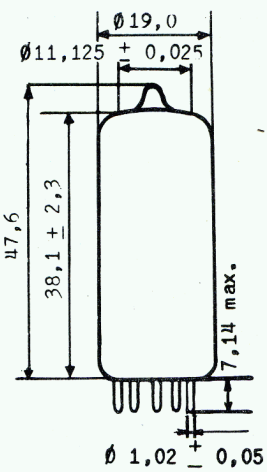
Cathode à oxydes, chauffage indirect.
Tension filament (V) 6,3 ± 10 %
Courant filament (A) 0,20

Capacités entre électrodes (μμF)	Sans blindage externe
Grille 1 à anode max.	0,010
Entrée	4,5
Sortie	7,0

Tube antérieurement fabriqué par la Société Française Radio-Electrique fusionnée avec C.S.F.

ENCOMBREMENT

A. 19 - 2 UTE



Embase miniature 7 broches : 7 C 10
Poids net : 7,5 g.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

Mars 1958
11.611 - 1/5

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

Tension d'anode (V)	300
Tension de grille 2 pour Ig 2 = 0 (V)	300
Tension continue de grille 1 minimum (V)	− 55
Tension continue de grille 1 maximum (V)	0
Dissipation d'anode (W)	3,0
Dissipation de grille 2 jusqu'à Vg 2 = 150 V (W)	0,7
au delà voir diagramme de charge de grille 2	
Courant de cathode (mA)	15
Résistance de grille 1 (MΩ)	1,0
Tension entre cathode et filament (V)	± 100
Température de l'ampoule (°C)	165

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

AMPLIFICATRICE CLASSE A

Tension d'anode (V)	200
Tension de grille 2 (V)	200
Tension de grille 1 (V)	− 2,5
Pente (mA/V)	2,5
Courant d'anode (mA)	8,0
Courant de grille 2 (mA)	2,1

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA)	180	220
Vf = 6,3 V.		
- après 500 h. de durée*	170	230
Courant d'anode (mA)	6,0	10,5
Vf = 6,3 V; Va = 200 V; Vg 2 = 200 V; Vg 1 = − 2,5 V.		
Courant d'anode (μA)	4	60
Vf = 6,3 V; Va = 200 V; Vg 2 = 200 V; Vg 1 = − 26 V.		
Courant de grille 2 (mA)	1,2	3,0
Vf = 6,3 V; Va = 200 V; Vg 2 = 200 V; Vg 1 = − 2,5 V.		
Pente (mA/V)	1,8	3,1
Vf = 6,3 V; Va = 200 V; Vg 2 = 200 V; Vg 1 = − 2,5 V.		
- après 500 h. de durée*	1,4	—

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-09

	Minimum	Maximum
Courant inverse de grille I (μA)	—	0,5
Vf = 6,3 V; Va = 200 V; Vg 2 = 200 V; Vg I = — 2,5 V.		
- après 500 h. de durée*	—	1,0
Capacités interélectrodes (μμF) sans blindage externe		
Capacité entre grille I et anode	—	0,010
Capacité d'entrée	3,8	5,2
Capacité de sortie	5,8	8,2
Courant filament-cathode (μA)	—	10
Vf = 6,3 V; Vfk = ± 100 V.		
- après 500 h. de durée*	—	10
Résistance d'isolement interélectrodes (MΩ)		
- 100 V entre la grille I et les autres électrodes	100	—
- après 500 h. de durée*	50	—
- 100 V entre l'anode et les autres éléctrodes	100	—
- après 500 h. de durée*	50	—
Tension vibratoire (mV)	—	300
Vf = 6,3 V; Va = 200 V; Vg 2 = 200 V; Vg I = — 2,5 V; Ra = 10 kΩ.		
Accélération de 10 g à 50 Hz.		

** Les conditions de durée sont : Vf = 6,3 V; Va = 200 V; Vg 2 = 200 V; Rk = 240 Ω; Rg I = 1,0 MΩ; Vfk = 100 V; le filament étant positif par rapport à la cathode, fonctionnement intermittent.*

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

FATIGUE FILAMENT

2.000 cycles : allumage une minute, extinction une minute.
Vf = 7,5 V; Va = Vg 2 = Vg I = 0; Vfk = 100 V.

RÉSISTANCE AUX CHOCS

Cinq chocs de 450 g. appliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

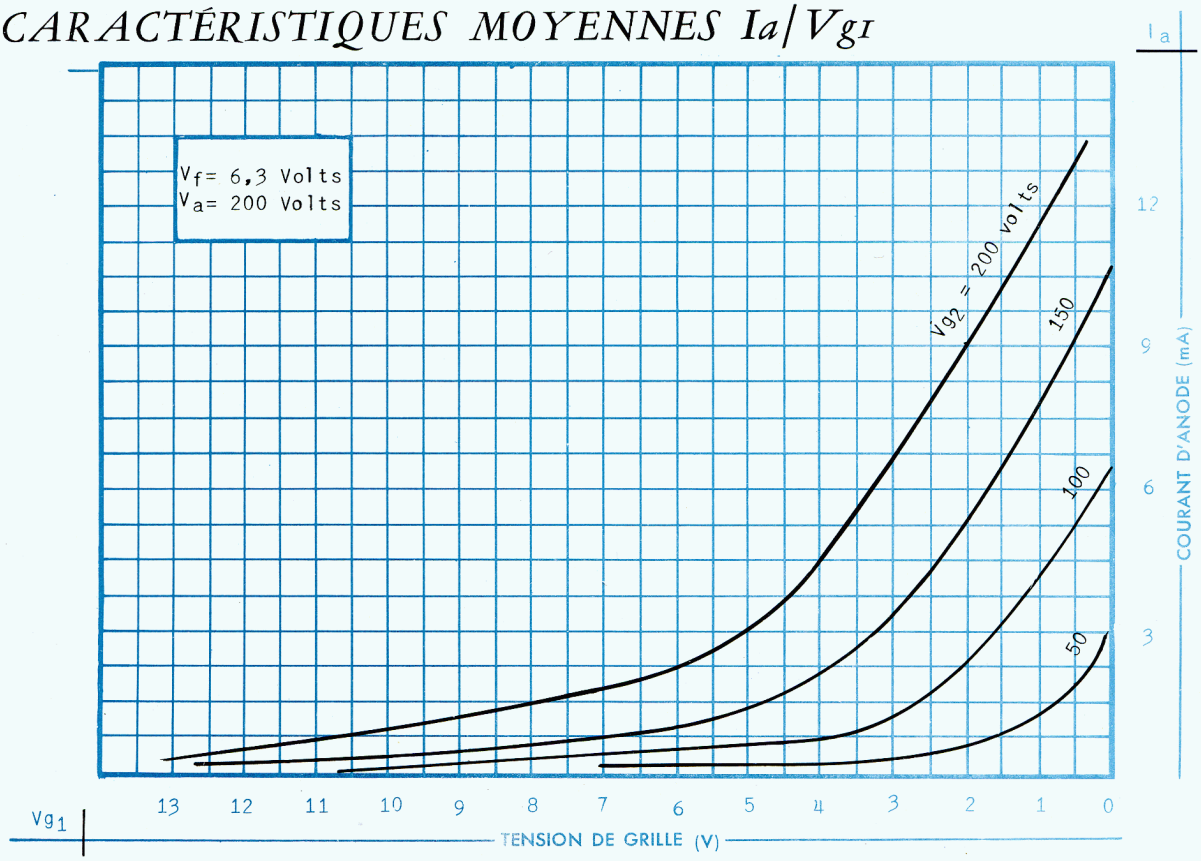
FATIGUE VIBRATIONS

Vibration sinusoïdale appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (3 fois 24 heures).
Accélération 2,5 g.
Fréquence 25 Hz.

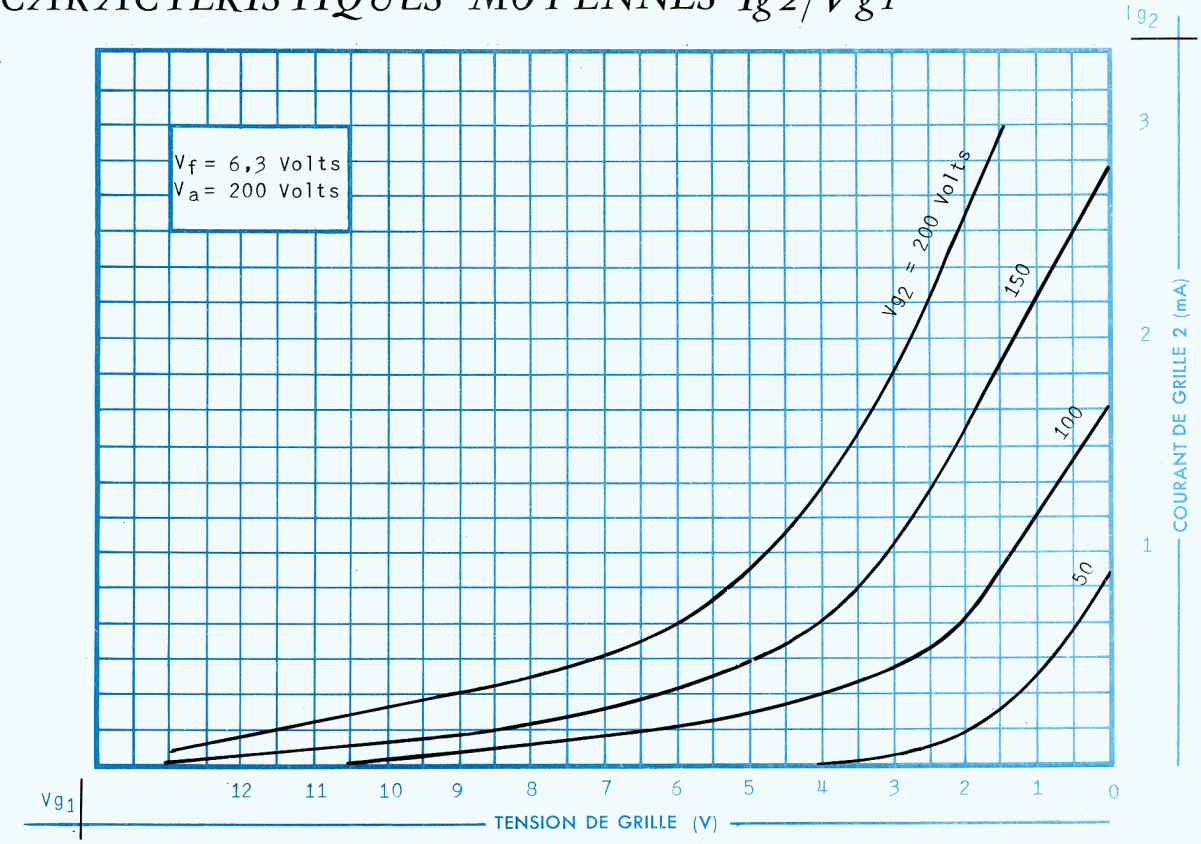
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

11.611 - 35

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Vg1



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ig2/Vg1



COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES $Ia\text{-}Ig_2 / Va$

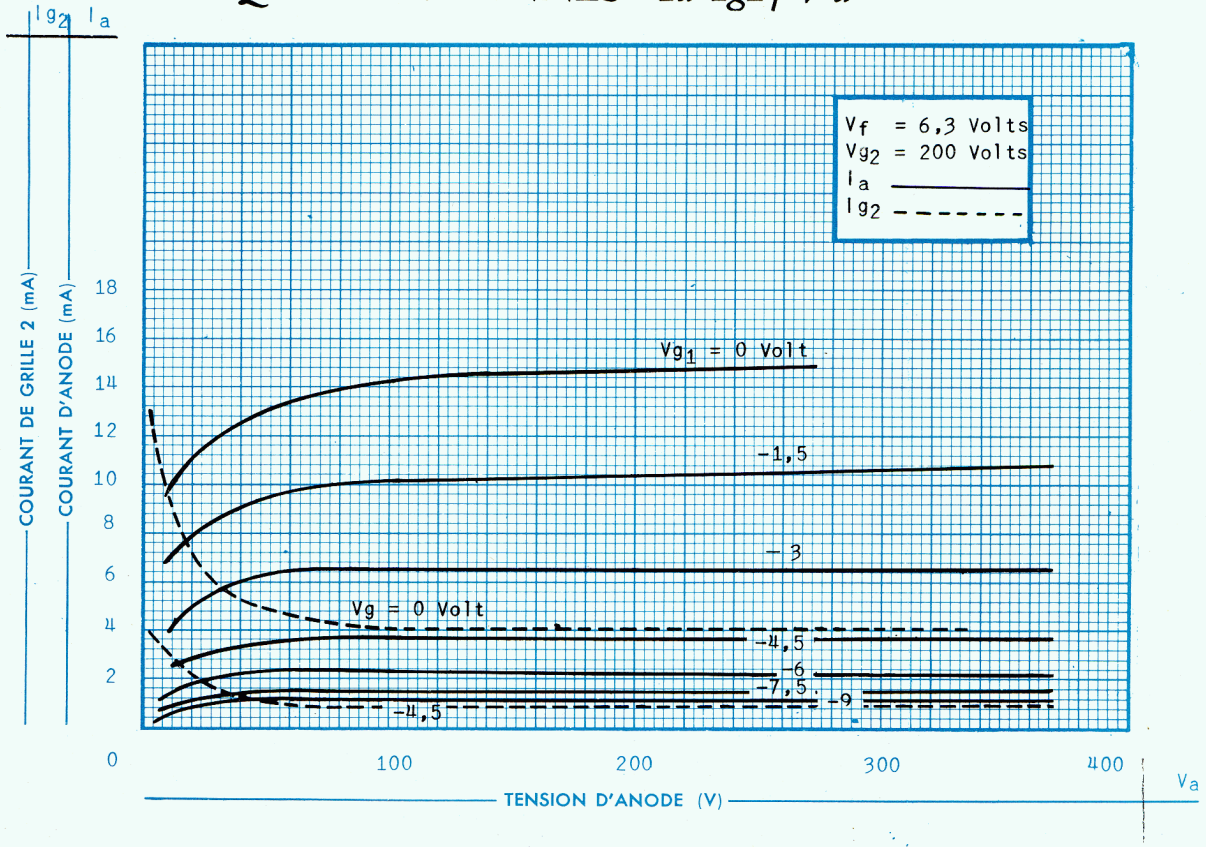
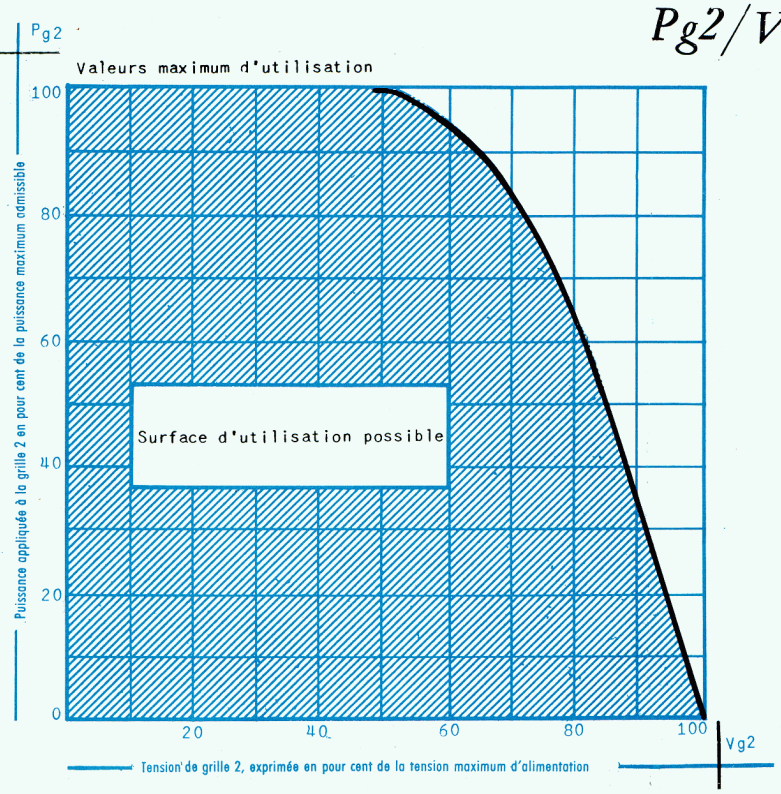


DIAGRAMME DE CHARGE DE GRILLE 2:

$Pg2 / Vg2$



COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.

DÉPARTEMENT LAMPES

DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

11.611-5/5

"Miniatron" 6J4WA

MARQUE DE SÉCURITÉ DÉPOSÉE



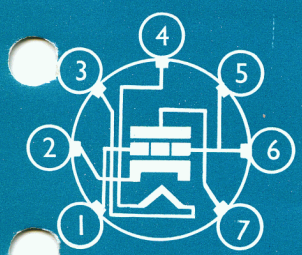
TRIODE UHF
6 J 4 W A

MINIATURE DE SÉCURITÉ A GRAND COEFFICIENT D'AMPLIFICATION

La triode 6 J 4 W A à grand coefficient d'amplification et à forte pente est désignée pour les montages amplificateurs UHF, en particulier, pour le montage grille à la masse jusqu'à une fréquence de 500 MHz environ.

Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevé.

BROCHAGE



1 — Grille
2 — Cathode
3 — Filament
4 — Filament
5 — Grille
6 — Grille
7 — Anode

Montage : toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

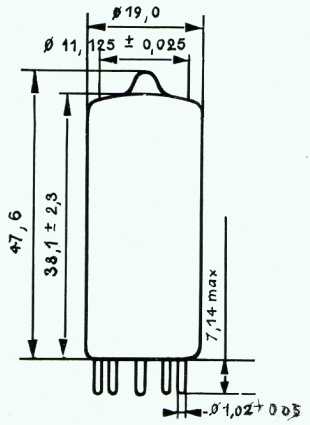
Cathode à oxydes, chauffage indirect.
Tension filament (V) 6,3 ± 10 %
Courant filament (A) 0,4

Capacités entre élecirodes $\mu\mu$ F	Avec blindage externe
Anode à cathode (max.) . .	0,2
Cathode à grille + filament .	7,5
Grille à anode . . .	2,8
Filament à cathode . . .	2,7

Le blindage externe d'un diamètre intérieur de 19,2 est connecté à la grille.

ENCOMBREMENT

A 19 — 2 UTE



Embase miniature 7 broches : 7C10

Poids net 8,5 g

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

MAI 1960

6005 - DI - 1/4

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

Tension d'anode (V)	150
Tension continue de grille minimum (V)	- 50
Tension continue de grille maximum (V)	0
Dissipation d'anode (W)	2,2
Courant de cathode (mA)	20
Courant de grille (mA)	0
Résistance de grille (M Ω)	0,25
Tension entre cathode et filament (V)	+ 90
Température de l'ampoule (°C)	120°

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

AMPLIFICATRICE CLASSE A1 (Grille à la masse)

Tension d'anode (V)	150
Résistance de cathode (Ω)	100
Coefficient d'amplification	52
Résistance interne (Ω)	4.700
Pente (mA/V)	11
Courant d'anode (mA)	13,5

Nota. - Il est nécessaire en cas d'emploi de la 6 J 4 W A en amplificatrice grille à la masse de mettre à la masse les 3 sorties de grille.

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA) . . . . . Vf = 6,3 V.	380	420
— après 500 h de durée	380	420
Courant d'anode (mA) . . . . . Vf = 6,3 V ; Va = 150 V ; Vg = 0 V ; Rk = 100 Ω ; Ck = 1 000 µF.	9	18
Courant d'anode (µA) . . . . . Vf = 6,3 V ; Va = 150 V ; Vg = — 15 V .	—	60
Pente (mA/V) . . . . . Vf = 6,3 V ; Va = 150 V ; Vg = 0 V ; Rk = 100 Ω ; Ck = 1 000 µF.	8,8	13,2
— variation individuelle de pente après 500 h de durée (%)		20

6003 - D1 - 2/4

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

CSF

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

	Minimum	Maximum
Coefficient d'amplification	40	65
Vf = 6,3 V ; Va = 150 V ; Vg = 0 V ;		
Rk = 100 Ω ; Ck = 1 000 μF.		
Courant inverse de grille (μF)	—	0,5
Vf = 6,3 V ; Va = 175 V ; Vg = 0 V ; . . .		
Rk = 150 Ω ; Ck = 10000 μF ; Rg = 0,25 MΩ		
— après 500 h de durée	—	2
Capacités entre électrodes (μμF) avec blindage externe de ∅ intérieur 19,2 connecté à la grille		
Capacité entre anode et cathode		0,2
Capacité entre cathode et grille + filament . .	5,5	9,5
Capacité entre anode et grille + filament . . .		5,0
Capacité entre filament et cathode	1,0	4,5
Capacité entre grille et anode	2,3	3,3
Résistance d'isolement entre électrodes (M Ω)		
Vf = 6,3		
— 100 V entre la grille 1 et les autres électrodes . .	200	
— après 500 h de durée	100	
— 300 V entre l'anode et les autres électrodes . .	200	
— après 500 h de durée	100	
Courant filament cathode (μA)	—	10
Vf = 6,3 V ; Vfk = + 100 V ;		
— après 500 h de durée		20
Tension vibratoire (mV)	—	300
Vf = 6,3 V ; Va = 150 V ; Vg = — 2 v ;		
Ra = 2000 Ω ; Rg = 0,1 M Ω.		
Accélération de 10 g à 50 Hz.		

* *Les conditions de durée sont : Vf = 6,3 V ; Va = 150 V ; Rk = 100 Ω ; Rg = 0,25 MΩ ; Vfk = 100 V ; le filament étant positif par rapport à la cathode, température de l'ampoule 120°, fonctionnement intermittent.*

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

FATIGUE FILAMENT

2.000 cycles : allumage 1 minute, extinction 4 minutes.
Vf = 7,0 V ; Vfk = 100 V.

RÉSISTANCE AUX CHOCS

Cinq chocs de 450 g appliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

FATIGUE VIBRATIONS

Vibration sinusoïdale appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (3 fois 24 heures).
Accélération 2,5 g.
Fréquence 25 Hz.

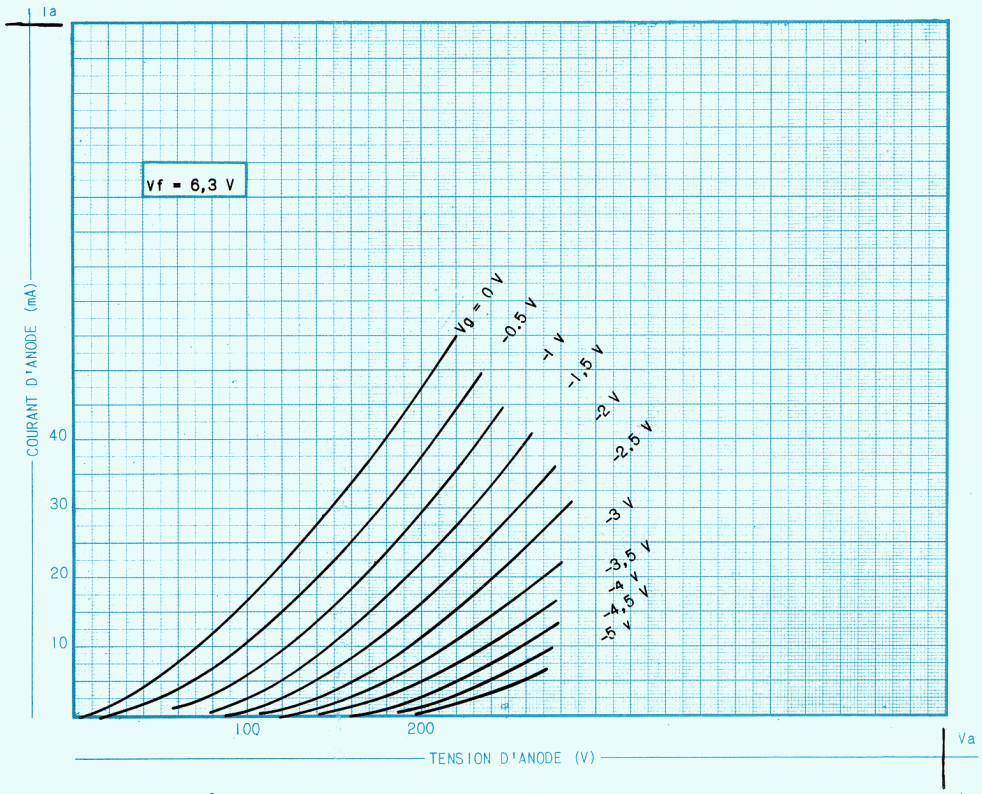
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

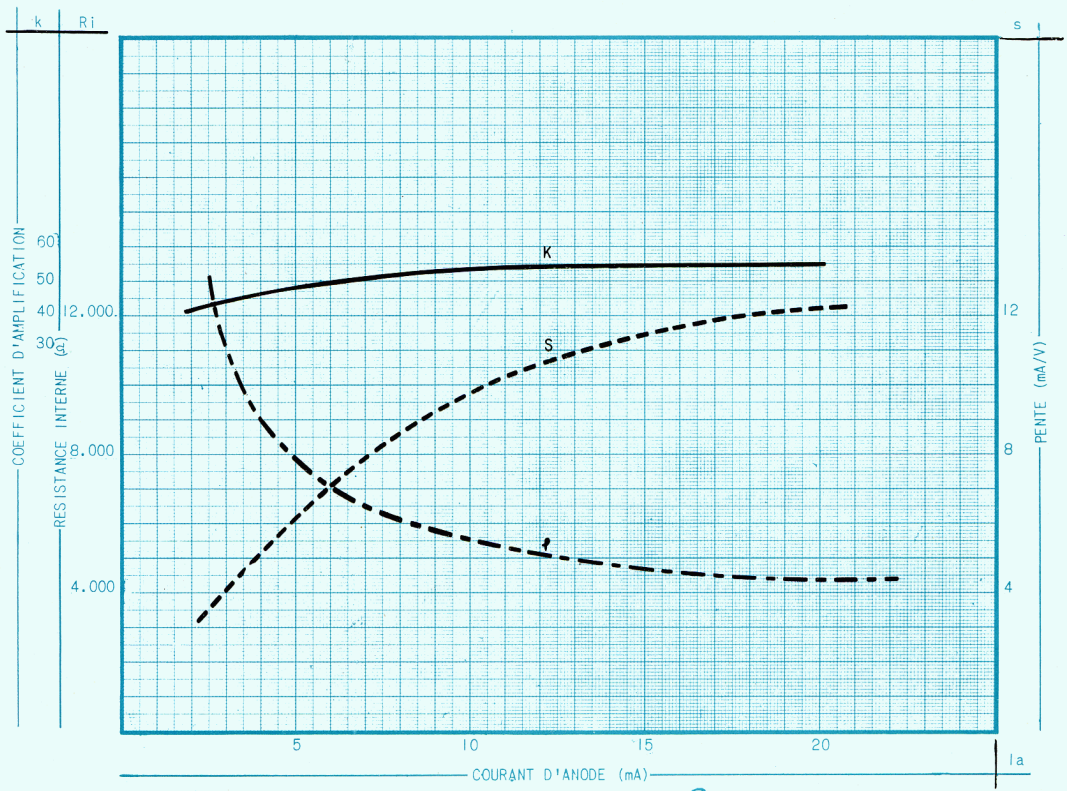
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6005 - Di - 3/4

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Va



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

CSF

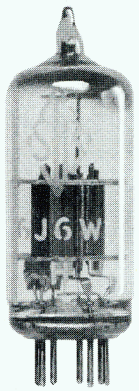
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

"Miniatron" CSF 6J6W

MARQUE DE SÉCURITÉ DÉPOSÉE

DOUBLE TRIODE HF

6J6W

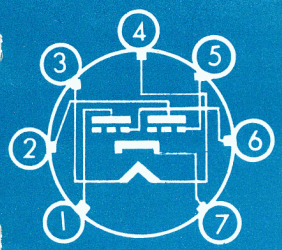


MINIATURE DE SÉCURITÉ A COEFFICIENT D'AMPLIFICATION MOYEN

Le tube 6J6 W est une double triode à cathode unique. Son emploi est réservé généralement aux montages HF, dont : amplificateur, oscillateur et mélangeur à la fréquence maximum de 600 MHz.
Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

Ce tube a été développé sur marché du Service Technique des Télécommunications de l'AIR.

BROCHAGE



1 — Anode élément 2
2 — Anode élément 1
3 — Filament
4 — Filament
5 — Grille élément 1
6 — Grille élément 2
7 — Cathode

Montage : toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Cathode à oxydes, chauffage indirect.
Tension filament (V) 6,3 ± 10 %.
Courant filament (A) 0,45

Capacités entre électrodes μμ F	Avec blindage externe	Sans blindage externe
Grille 1 à anode max. (I)	1,5	1,6
Entrée (I)	2,6	2,2
Sortie élément 1	1,6	0,4
Sortie élément 2	1,0	0,4

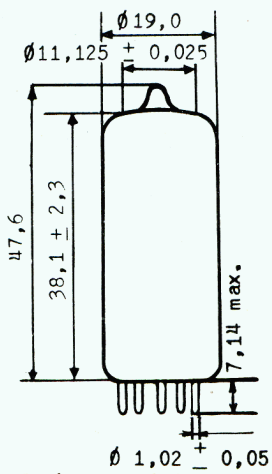
Le blindage externe d'un diamètre intérieur de 19,2 est connecté à la cathode.

(I) Valeur donnée pour chaque élément.

Tube antérieurement fabriqué par la Société Française Radio-Electrique fusionnée avec C.S.F.

ENCOMBREMENT

A 19-2 UTE



Embase miniature 7 broches : 7C10
Poids net : 7,5 g.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

Novembre 1957
11.631-1/6

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES PAR ÉLÉMENT

Tension d'anode (V)	300
Tension continue de grille minimum (V)	− 50
Tension continue de grille maximum (V)	0
Dissipation d'anode (W)	1,1
Courant de cathode (mA)	12,5
Résistance de grille 1 (MΩ)	0,25
Tension entre cathode et filament (V)	± 180
Température de l'ampoule (°C)	165

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

AMPLIFICATEUR CLASSE A (par élément)

Tension d'anode (V)	100
Résistance de cathode (Ω)	50
Coefficient d'amplification	38
Résistance interne (env.) (Ω)	6300
Pente (mA/V)	6,0
Courant d'anode (mA)	9,0

AMPLIFICATEUR PUSH-PULL CLASSE C (50 MHz max.)

Tension d'anode (V)	150
Tension de grille (V)	− 10
Courant d'anode (mA)	30
Courant de grille (mA)	16
Puissance d'excitation de grille (W)	0,35
Puissance de sortie (W)	3,5

MÉLANGEUR (par élément)

Tension d'anode (V)	150
Résistance de cathode (Ω)	810
Tension oscillatrice de crête (V)	3
Résistance interne (Ω)	10000
Pente de conversion (mA/V)	1,9
Courant d'anode (mA)	4,8

11.631-2-6

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA) . . . . . Vf = 6,3 V ;	415	485
— après 500 heures de durée*	420	480
Courant d'anode (1)(par élément)(mA) . . . . Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Vg = 0V ; Rk = 50 Ω ; Ck = 1000 µF.	5,5	12,5
Courant d'anode (2)(par élément)(µA) . . . . . Vf = 6,3 V ; Va = 250 ; Vg = −30 V ; Rk = 0 Ω.	—	75
Pente (mA/V)(par élément) . . . . . Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Vg = 0V ; Rk = 50 Ω ; Ck = 1000 µF ;	4,0	7,3
— pente après 500 h. de durée (mA/V).	3,45	—
Coefficient d'amplification (par élément) . . . . Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Vg = 0V ; Rk = 50 Ω ; Ck = 1000 µA.	30	48
Courant inverse de grille (µA) . . . . . Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg = 0V ; Rg = 1,0 MΩ ; Rk = 500 Ω ; Ck = 1000 µF.	—	3,0
Capacités interélectrodes (µµF) sans blindage.		
Capacité entre grille et anode(par élément) . . .	1,2	1,8
Capacité d'entrée (par élément)	1,4	2,8
Capacité de sortie élément 1	0,25	0,65
Capacité de sortie élément 2	0,25	0,55
Capacité entre filament et cathode	5,0	9,0
Courant filament-cathode (µA) . . . . . Vf = 6,3 V ; Vfk = ± 100 V.	—	20
Résistance d'isolement interélectrodes (MΩ).		—
— 100 V entre grille et les autres électrodes . . .	100	
— 300 V entre l'anode et les autres électrodes* . .	100	
Tension vibratoire (mV) . . . . . Vf = 6,3 V ; Va = 250 V ; Vg = −8 V ; Rk = 0 Ω ; Ra = 2000 Ω. Accélération 10 g à 50 Hz.	—	75

* *Les conditions de durée sont : Vf = 6,3 V ; Va = 100 V ; Rk = 50 Ω ; Rg/g = 0,5 MΩ ; Vfk = 180 V ; le filament étant positif par rapport à la cathode, fonctionnement intermittent.*

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

11.631-3/6

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

FATIGUE FILAMENT

2.000 cycles : allumage 1 minute, extinction 1 minute.
Vf = 7,5 V ; Va = Vg = 0 ; Vfk = 100 V.

RÉSISTANCE AUX CHOCS

Cinq chocs de 450 g appliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

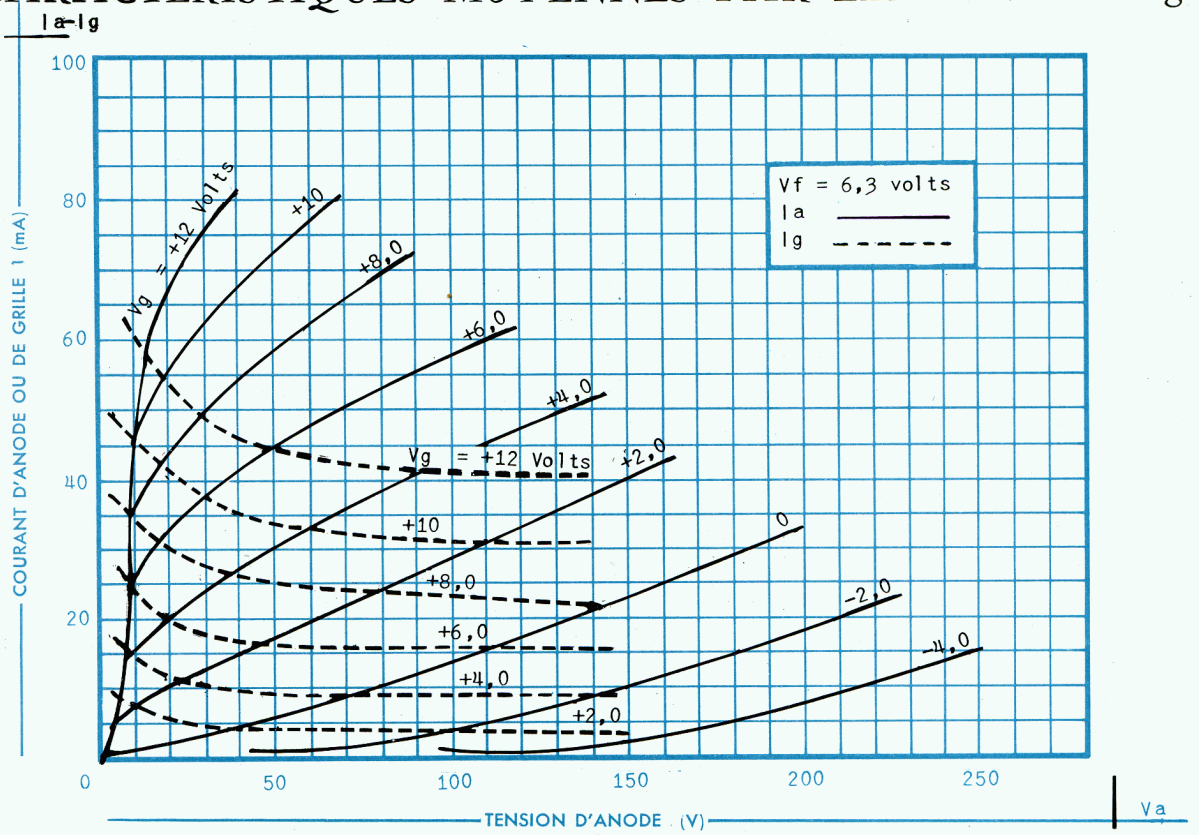
FATIGUE VIBRATIONS

Vibration sinusoïdale appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (3 fois 24 heures).
Accélération 2,5 g.
Fréquence 25 Hz.

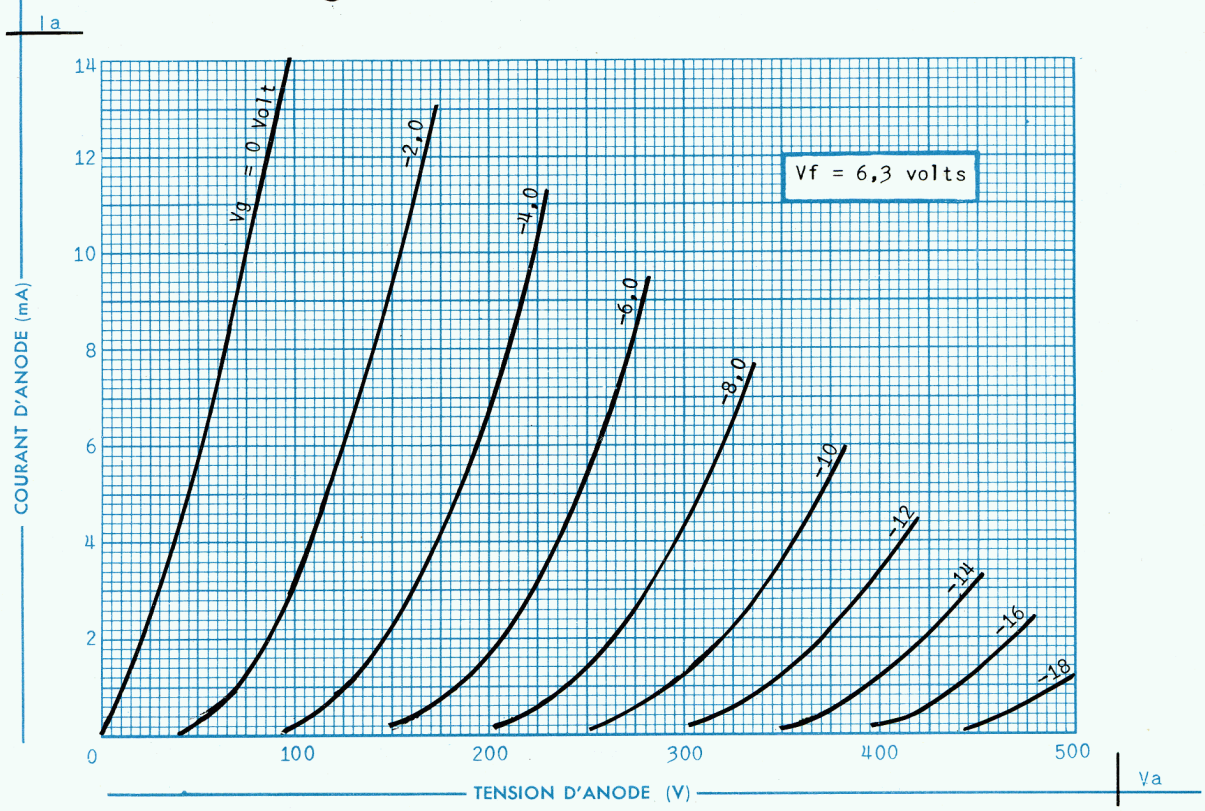
11.631-4/6

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES PAR ÉLÉMENT *Ia-Ig / Va*



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES PAR ÉLÉMENT *Ia / Va*



COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.

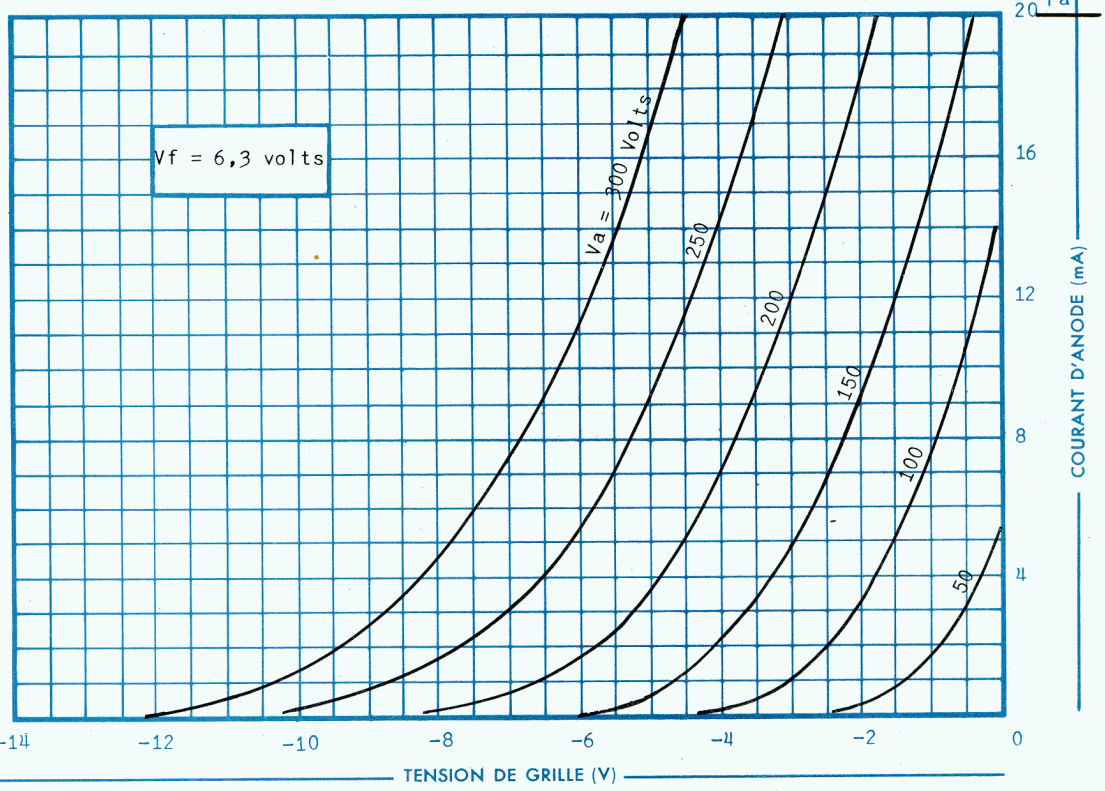
DÉPARTEMENT LAMPES

DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

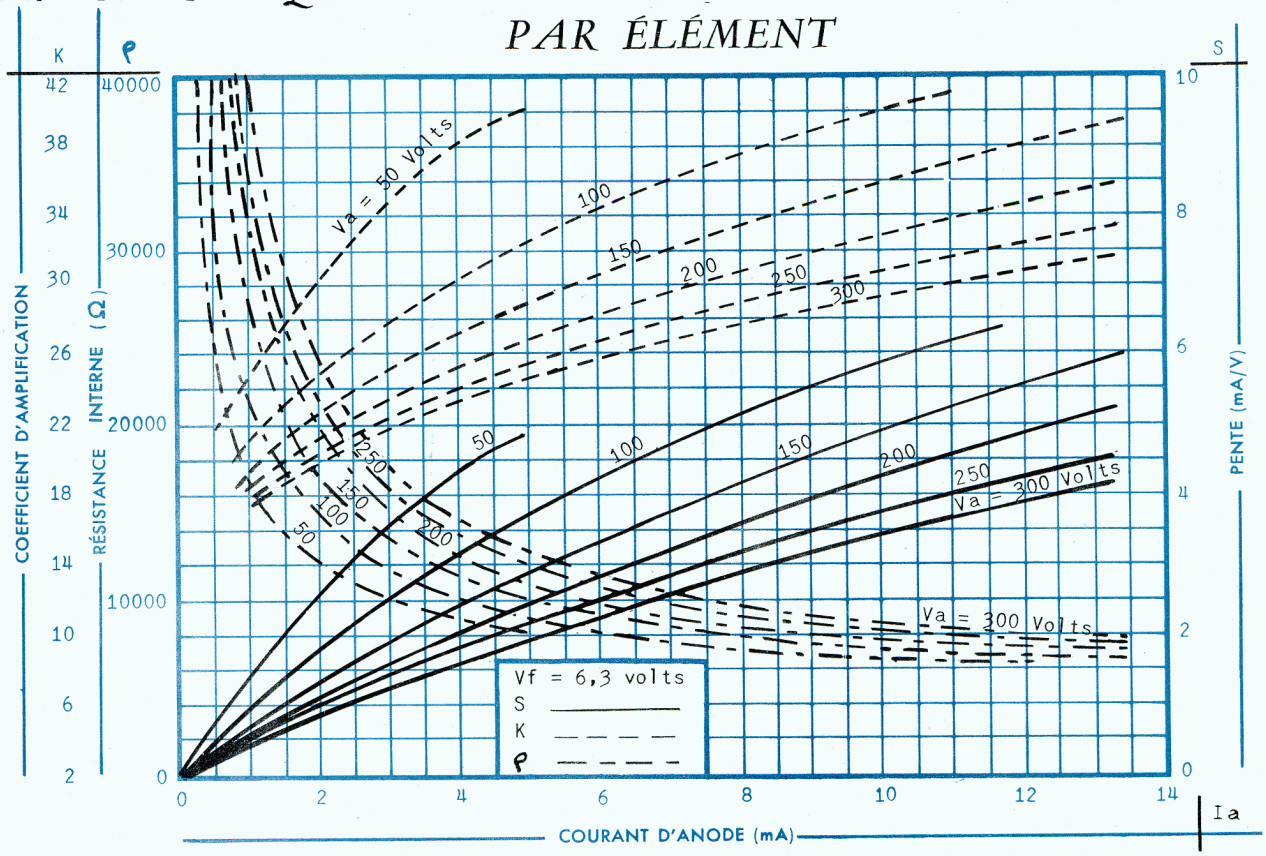
11.631-5/6

6J6W

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES PAR ÉLÉMENT Ia/Vg

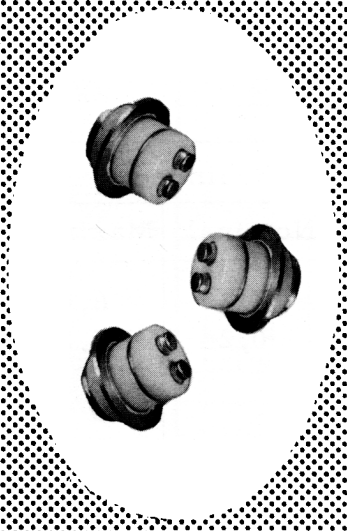


CARACTÉRISTIQUES MOYENNES DE FONCTIONNEMENT PAR ÉLÉMENT



COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

11.631-6/6



Tube Céramique | 7077

TRIODE 7077

AMPLIFICATRICE à FAIBLE BRUIT

La triode 7077 est une amplificatrice à faible bruit capable de fonctionner dans la gamme de fréquence 30 à 1.200 MHz.

Le tube 7077 comporte des électrodes planes très rapprochées, pour diminuer les temps de transit et améliorer les rendements en HF. Les sorties se prêtent à l'emploi en cavités, celles-ci étant appropriées à chaque cas d'utilisation. La construction métal-céramique rend ce tube très robuste, capable de résister à des chocs de 450 g, et lui permet dans certaines conditions de fonctionner à sa puissance nominale à 300° C de température d'enceinte.

CARACTERISTIQUES GENERALES

CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Dimensions	Voir encombrement
Montage	Toutes positions
Température d'enveloppe (°C)	250
Température d'anode (*) (°C)	300
Chocs de 1 ms (g)	450
Vibrations sinusoïdales	10 g à 500 Hz

(*) La durée de vie décroît rapidement dès que l'on dépasse une température d'anode de 250° C.

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S. A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

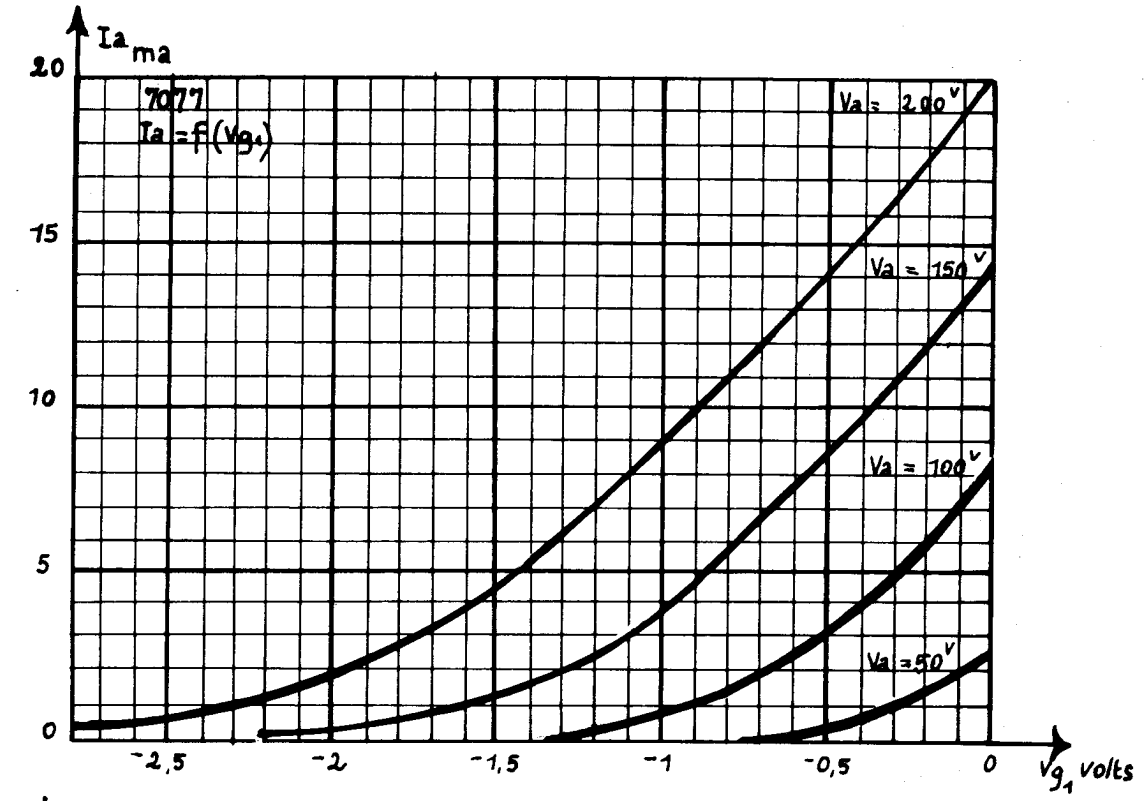
CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

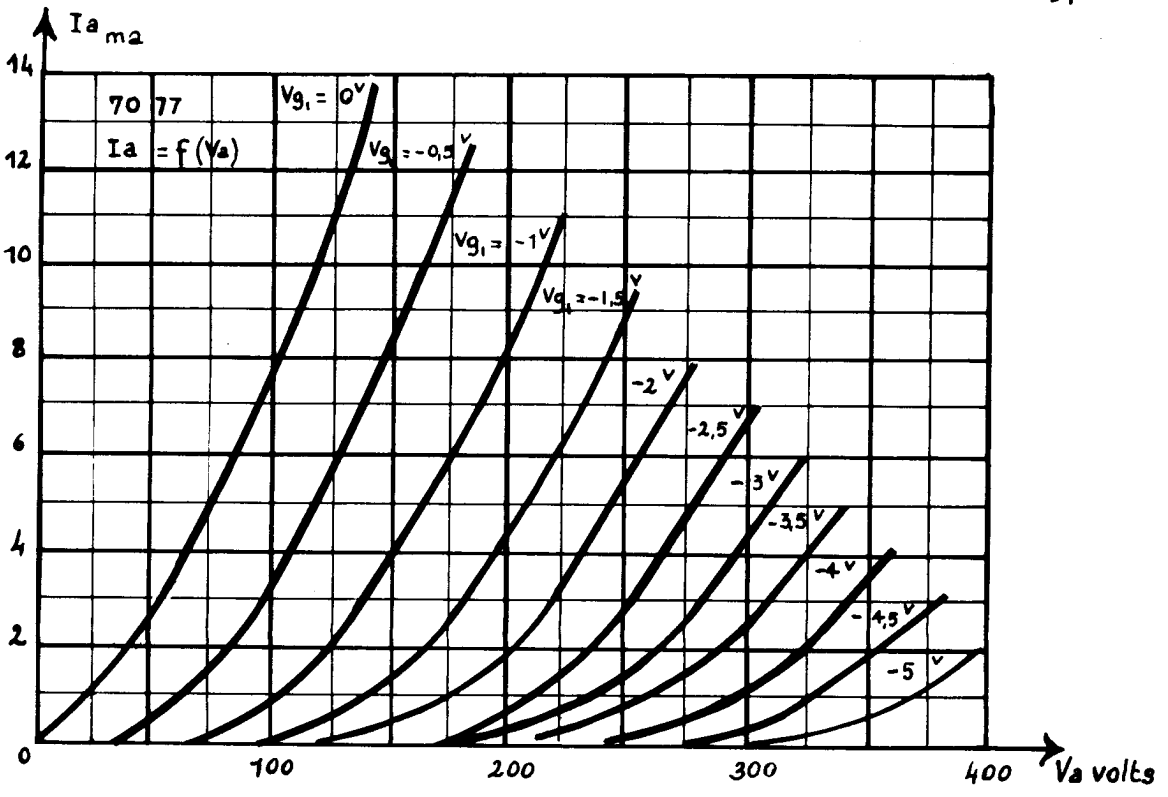
	Valeurs limites		
	Minimum	Nominal	Maximum
Tension filament C.A. ou C.C.(V). . . .	6	6,3	6,6
Courant filament(A).	0,22	0,24	0,26
Tension d'anode(V)	-		250
Courant d'anode(mA)	-		10
Puissance dissipée d'anode(W).	-	-	1
Tension filament cathode(V)	-100	0	+100
Pente(mA/V)	7	10	13
Coefficient d'amplification	65	90	115
Capacité grille-cathode(pF)	1,3		2,1
Capacité cathode-anode(pF)	0,004		0,016
Capacité grille-anode(pF)	0,84		1,16
Temps de chauffage(sec.)	-		30
Capacité(f/k).	0,80		1,40

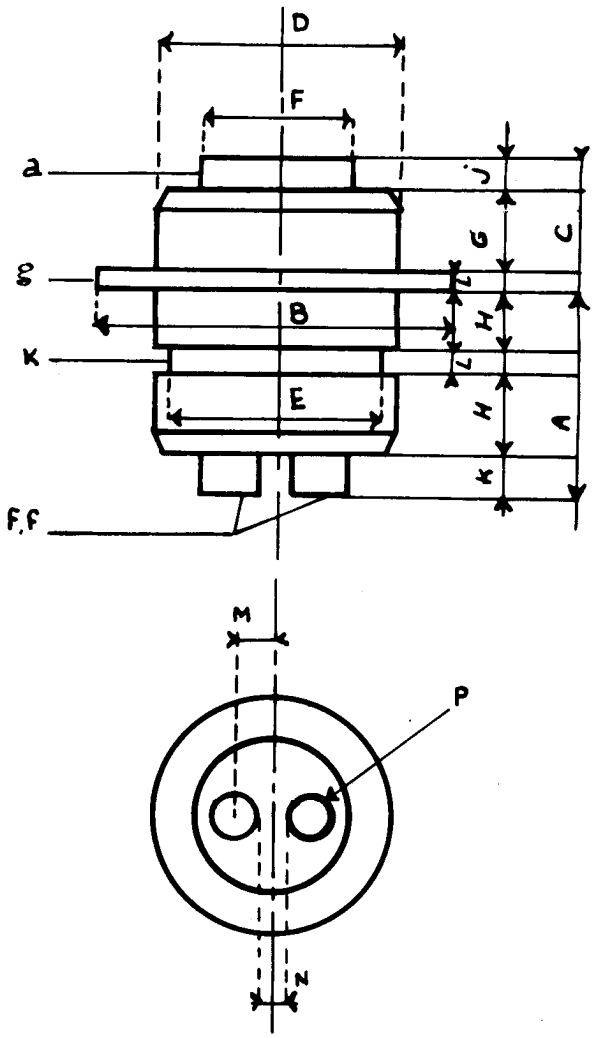
CARACTERISTIQUES MOYENNES EN AMPLIFICATRICE à 450 MHz (grille à la masse)

Tension d'anode(V)	250
Résistance d'anode(KΩ)	18
Résistance de cathode(Ω)	82
Courant d'anode(mA).	6,4
Facteur de bruit(dB)	5,8
Gain(dB).	15
Largeur de bande(MHz).	7,5

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES







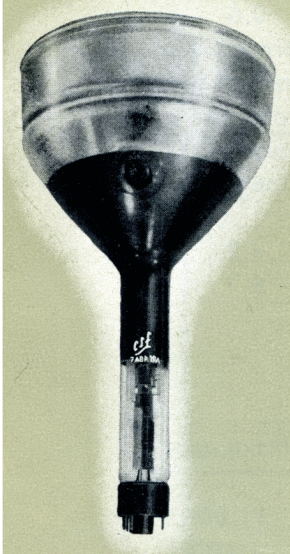
dimensions en mm		
	min.	max.
A	6,68	7,29
B	12,09	12,29
C	3,91	4,37
D	-	8,51
E	7,14	7,34
F	6,88	7,09
G	2,39	2,64
H	2,41	2,67
J	0,86	1,17
K	1,07	1,47
L	0,56	0,71
M	1,40	2,06
N	0,76	-
P	2,18	2,39

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S. A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Tube Cathodique C.S.F. 7AB P19A

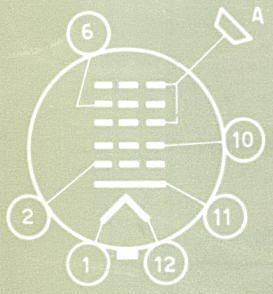


7ABP19A

- *DÉVIATION ÉLECTROMAGNÉTIQUE*
- *CONCENTRATION ÉLECTROSTATIQUE*
- *ÉCRAN ALUMINISÉ*
- *HAUTE DÉFINITION*
- *GLACE SEMI-PLANE*

Le tube 7ABP19A est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE

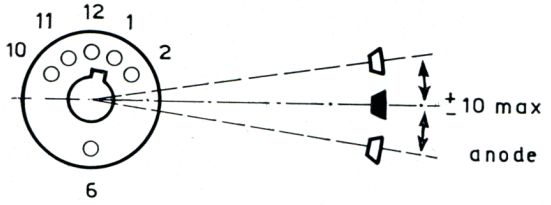


1 - Filament
2 - Grille 1
6 - Anode 1
10 - Grille 2
11 - Cathode
12 - Filament
Cavité : Anode 2

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

Montage : toutes positions.

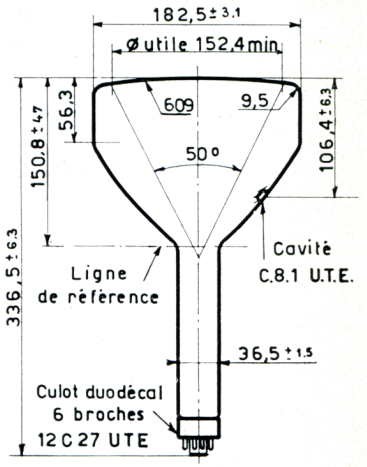
Orientation de la sortie anode par rapport au culot.



Blindage : U 6079.

Tube antérieurement fabriqué par la Société Française Radio-Electrique fusionnée avec C.S.F.

ENCOMBREMENT



La ligne de référence est déterminée par le plan AB de la bague S 20220 lorsqu'elle vient buter sur le raccordement col bulbe.

Poids net : 1,7 kg

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00

Juillet 1958

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Tension filament (V)	6,3 ± 10 %
Courant filament (A)	0,6
Méthode de concentration	électrostatique
Méthode de déviation	électromagnétique
Couleur de la fluorescence	orange
Couleur de la phosphorescence	orange
Rémanence	longue
Capacités entre électrodes (sans blindage externe) ($\mu\mu$F)	
Cathode contre toutes les autres électrodes	4,8
Grille 1 contre toutes les autres électrodes	6,7

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES	Minimum	Maximum
Tension d'anode 2 (V)	5.000	11.000
Tension d'anode 1 (V)	— 550	1.100
Tension de grille 2 (V)	—	770
Tension continue de grille 1 (V)	— 200	—
Tension de crête de grille 1 (V)	—	0
Tension entre filament et cathode (V)	—	± 180
Résistance de grille 1 (MΩ)	—	1,5

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Tension d'anode 2 (V)	7.000
Tension d'anode 1 (V)	0 à 250
Tension de grille 2 (V)	300
Tension de blocage (V)	— 55

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENTS

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA)	540	660
Vf = 6,3 V.		
Courant de grille 2 (μA)	— 15	15
Vf = 6,3 V ; Vg_1 = 0 ; Vg_2 = 300 V ; Va_2 = 7.000 V.		
Modulation (V)	—	32
Vf = 6,3 V ; Vg_2 = 300 V ; Va_2 = 7.000 V ; Ia_2 = 100 μA.		
* après 500 h. de durée	—	32

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

	Minimum	Maximum
Largeur de ligne (au centre de l'écran) (mm) . Vf = 6,3 V ; Vg_2 = 300 V ; Va_2 = 7.000 V ; Ia_2 = 5 µA.	—	0,35
Distance du spot au centre géométrique de l'écran (mm). . . . . Vf = 6,3 V ; Vg_2 = 300 V ; Va_2 = 7000 V.	—	9,5
Tension de blocage (V) . . . . . Vf = 6,3 V ; Vg_2 = 300 V ; Va_2 = 7.000 V.	— 33	— 77
Tension de concentration (V) . . . . . Vf= 6,3 V ; Vg_2 = 300 V ; Va_2 = 7.000 V ; Ia_2 = 5 µA.	0	250
Isolement filament cathode (µA) . . . . . Vf = 6,3 V ; Vfk = ± 125 V.	—	30
Isolement de grille 1 (µA) . . . . . Vf = 6,3 V ; Vg_1 au blocage ; Vg_2 = 300 V ; Va_2 = 7.000 V.	—	5
Isolement de grille 2 (µA) . . . . . Vf = 6,3 V ; Vg_1 au blocage ; Vg_2 = 300 V ; Va_2 = 7.000 V	—	15
Capacités entre électrodes (sans blindage externe) (µµF)		
Cathode contre toutes les autres électrodes . .	—	8
Grille 1 contre toutes les autres électrodes . .	—	10

Les conditions de durée sont : Vf = 6,3 V ; Vg_2 = 770 V ; Va_2 = 11.000 V ; Ia_2 = 5 µA
Balayage télévision couvrant 25 à 75 % de l'écran du tube.

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

Vibrations.

Le tube est soumis aux vibrations suivant deux axes perpendiculaires.
Vibrations sinusoïdales de fréquence 25 Hz (accélération 2,5 g.) pendant 60 secondes dans chaque direction et vibrations sinusoïdales de fréquence 50 Hz (accélération 10 g) pendant 300 secondes dans chaque direction.

Pression : 3 kg par cm^2

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

Le tube 7ABP19A doit être manipulé avec un soin tout particulier, afin d'éviter tous risques d'implosions.
Les conditions de fabrication, et les contrôles effectués, permettent de garantir toute sécurité lors de son utilisation, à la pression atmosphérique. Toutefois des chocs ou

des contraintes brusques, peuvent être à l'origine d'implosions instantanées ou retardées pouvant occasionner des accidents graves.

Nous conseillons de ne sortir le tube de son emballage qu'au moment de l'utilisation.

— de le manipuler en le tenant par le bulbe, près de la face avant, jamais par le col.
— d'éviter de le poser sur des surfaces dures susceptibles de rayer le verre et notamment la face avant.
— de ne pas porter les mains sur la sortie d'anode qui, pouvant rester chargée électriquement, provoquerait un geste involontaire.
— de se protéger le visage par un masque, d'utiliser des gants et éventuellement un plastron.

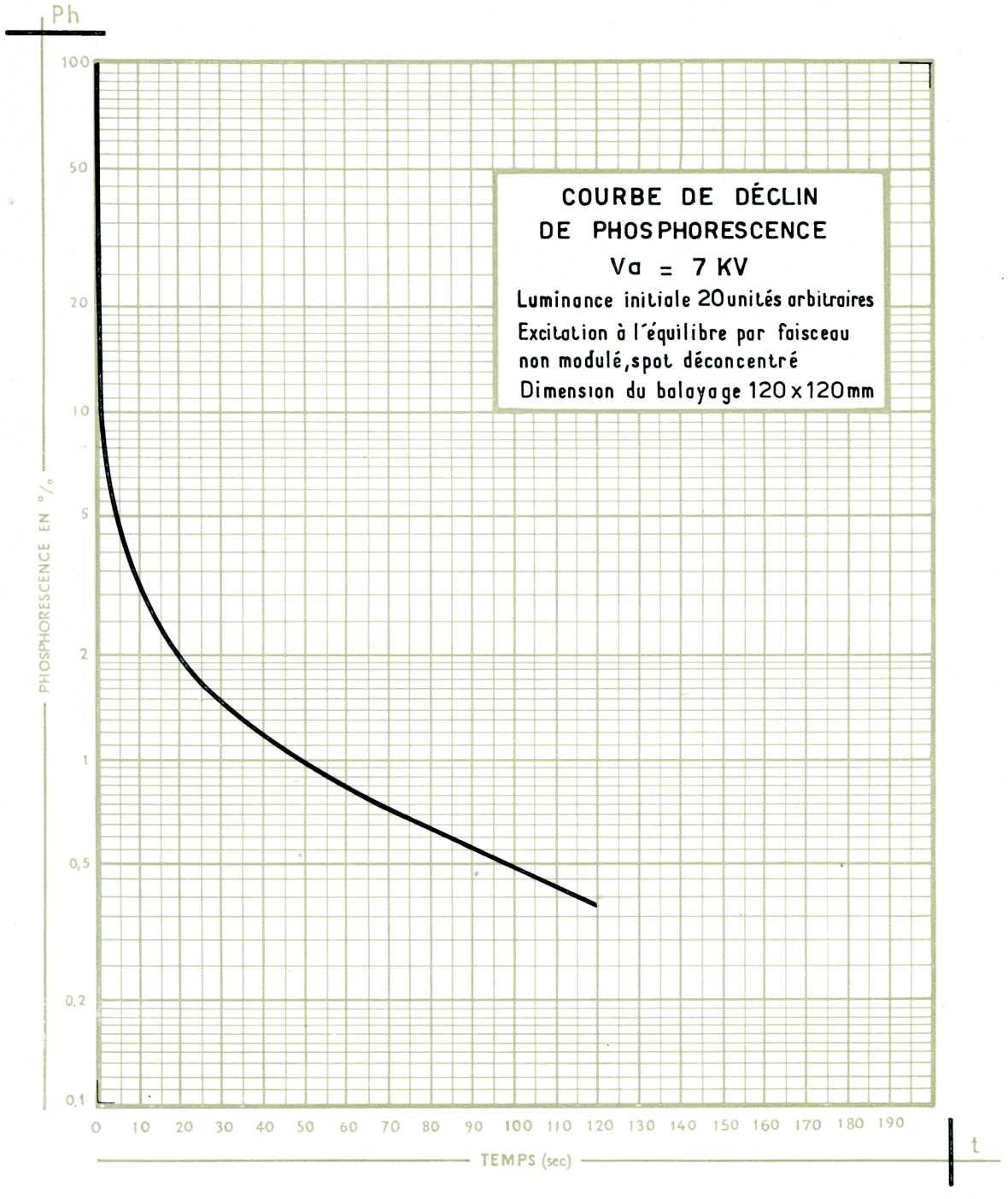
Le tube étant en position d'utilisation, un écran protecteur transparent sera placé devant l'écran du tube, il sera suffisamment résistant pour supporter les effets d'une implosion.
Le tube sera maintenu sur le montage en deux endroits : le plus près possible de la face avant par un support en forme, l'autre point de fixation sera constitué par exemple par les bobines de déviation, ou en appuyant le cône du bulbe sur le blindage, support et blindage seront munis intérieurement de feutre ou caoutchouc. Le contact métal verre est à exclure. En aucun cas, il ne faudra prendre le col ou le culot comme point d'appui.
L'alimentation en tension des électrodes se fera en fils souples, le support ne devra pas être monté de façon rigide ; le montage, l'orientation et éventuellement le démontage du tube seront ainsi facilités. La connexion d'anode sera également en fil souple pour qu'il ne se produise pas de contraintes dans le verre.
L'étude de l'encombrement du matériel sur lequel sera utilisé le tube, tiendra compte des tolérances des dimensions indiquées au plan d'encombrement ; ne pas prendre comme base les dimensions relevées sur quelques tubes.

CONSIGNES D'UTILISATION

Un blindage à haute perméabilité magnétique (mumétal) protégera le tube des champs électromagnétique et électrostatique extérieurs.
Lorsque l'utilisation ne permet pas de réunir le filament à la cathode, des précautions doivent être prises pour que la tension entre filament et cathode ne dépasse pas la valeur indiquée aux conditions limites d'utilisation.
Pour éviter de brûler l'écran, le spot ne devra pas rester immobile ou se déplacer lentement, sauf pour de faibles densités du courant de faisceau, il est souhaitable d'appliquer les tensions de balayage, avant les tensions de grille 2 et d'anode.
Le connecteur d'anode est porté à un très haut potentiel, des précautions spéciales seront prises pour éviter l'effet corona et les courants de fuite.
L'alimentation en très haute tension de l'anode accélératrice peut se faire par redressement une alternance à valve mono-anodique ou redresseur sec, soit par doubleur de tension. Le débit demandé est généralement faible (1 mA au maximum), de faibles capacités de filtrages suffisent (0,1 µF par exemple).
La résistance interne de la source haute tension sera telle que la puissance de sortie ne puisse excéder 6 watts.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

ARACTÉRISTIQUE MOYENNE



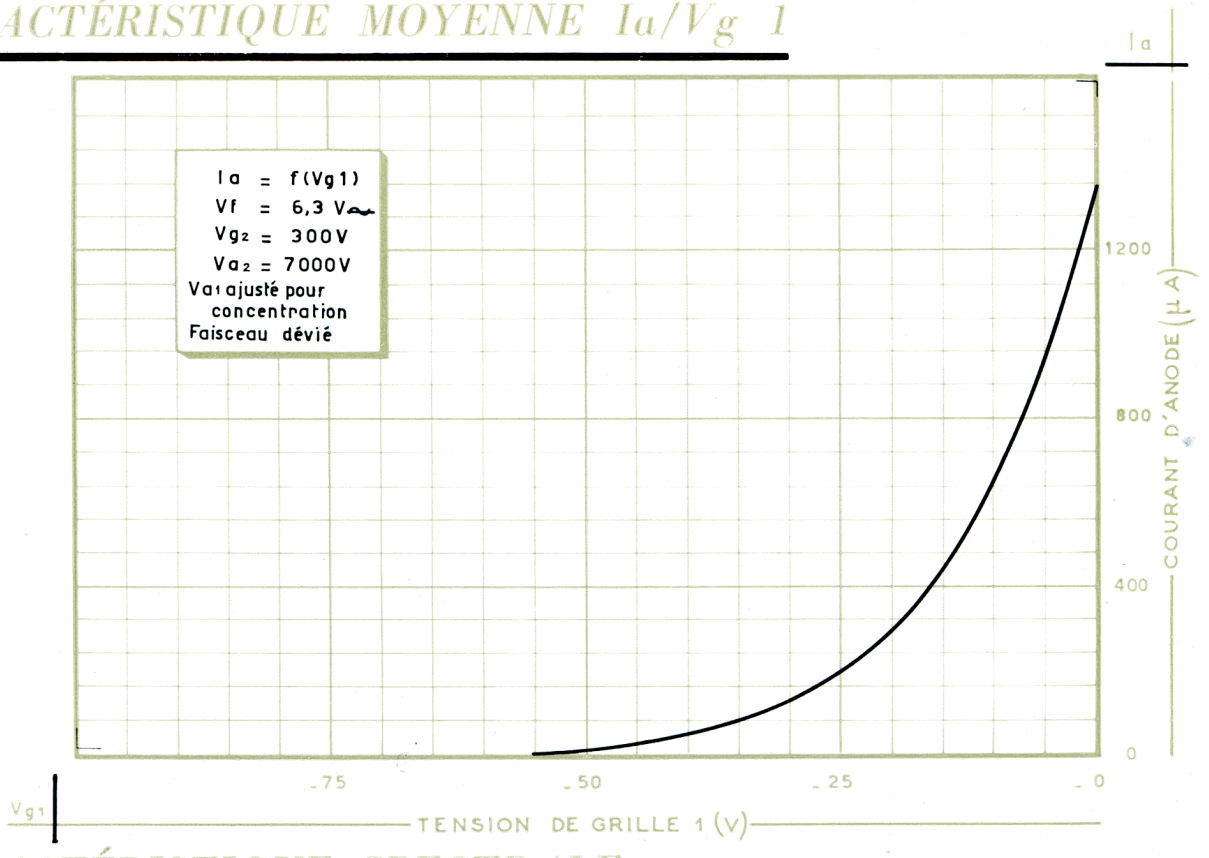
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.

DÉPARTEMENT LAMPES

DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

22.460 — 5/6

CARACTÉRISTIQUE MOYENNE Ia/Vg 1



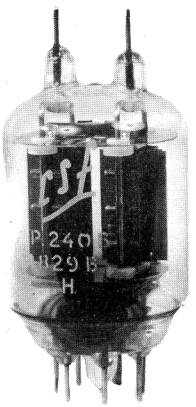
CARACTÉRISTIQUE SPECTRALE



COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00

Imprimé en France - I. M. B. Vesoul.
22.460 — 6/6

Tétrode | 829 B/P2-40B

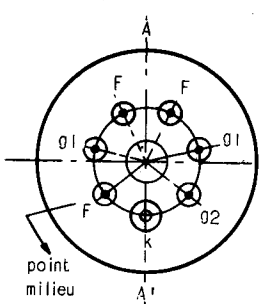


DOUBLE TÉTRODE A FAISCEAUX DIRIGÉS 829B/P2-40B

Le double tétrode 829 B/P2 - 40B est un tube d'émission pouvant être utilisé en amplificateur, modulateur ou oscillateur. Ses caractéristiques d'émission et de tenue en tension permettent son emploi comme modulateur d'impulsions. Une puissance utile de 50 à 80 W. environ peut être obtenue jusqu'à une fréquence de 200 MHz.

Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



MONTAGE :

Position verticale : pied en haut ou en bas.

b/ Position horizontale : plan des anodes vertical.

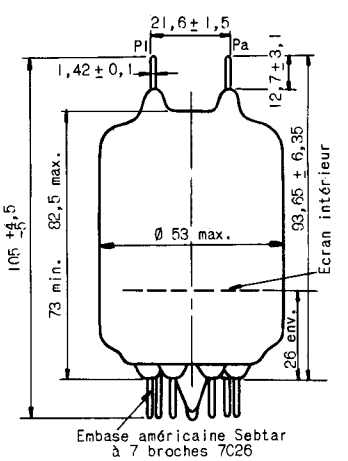
POIDS NET : 90 g.

CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES

Cathode à oxydes, chauffage indirect.
Tension filament (V) 12,6 ou 6,3 ± 10%
Courant filament (A) 1,125 ou 2,25

Capacités entre électrodes µµF	Sans blindage externe
Grille 1 à anode avec blindage externe d'un diamètre intérieur de 60mm (max.).	0,12
Entrée	14,5
Sortie	7
Grille 2 à cathode	65

ENCOMBREMENT



7 Broches équidistante sur Ø =
6 Broches de Ø =
1 Broche de cathode de Ø =

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

CSF

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6007-D5-1/4

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES (Fréquence ⩽ 200 MHz)

	1	2	3	4
Tension d'anode (V)	600	600	750	750
Tension de grille 2 (V)	225	225	225	225
Tension de grille 1 (V)	-175	-175	-175	-175
Dissipation d'anode (W)	21	28	30	40
Puissance appliquée (W)	67,5	90	90	120
Dissipation de grille 2 (W)	7	7	7	7
Courant d'anode (mA)	212	212	240	240
Courant de grille 1 (mA)	15	15	15	15
Tension filament-cathode (V)	±100	±100	±100	±100
Température de l'ampoule (°C)	235	235	235	235

1. Téléphonie classe C avec modulation d'anode et refroidissement naturel.
2. Téléphonie classe C avec modulation d'anode et un refroidissement par soufflage à la partie supérieure de l'ampoule, 27 l/min. d'air à 20° C à la pression atmosphérique normale, à travers une buse de ∅ 55 m/m environ.
3. Télégraphie classe C avec refroidissement naturel.
4. Télégraphie classe C avec refroidissement par soufflage.

Mêmes conditions que ci-dessus, § 2.

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

AMPLIFICATION H.F.

CLASSE C - TELEGRAPHIE - (Fréquence ⩽ 200 MHz)

1°/ Refroidissement naturel

Tension continue d'anode (V)	750
Courant continu d'anode (mA)	120
Puissance appliquée à l'anode (W)	90
Puissance de sortie (W)	65
Puissance dissipée (W)	25
Tension continue d'écran (V) environ	200
Courant continu d'écran (mA) environ	34
Amplitude de tension grille (V) env. (crête de grille à grille)	120
Polarisation de grille (V)	-50
Courant moyen de grille (mA) environ	8
Puissance de commande de grille (W) environ	0,5

2°/ Refroidissement par air forcé

Tension continue d'anode (V)	750
Courant continu d'anode (mA)	160
Puissance appliquée à l'anode (W)	120
Puissance de sortie (W)	87
Puissance dissipée (W)	33
Tension continue d'écran (V) environ	200
Courant continu d'écran (mA) environ	30
Amplitude de tension grille (V) env. (crête de grille à grille)	140
Polarisation de grille (V)	-55
Courant moyen de grille (mA) environ	12
Puissance de commande de grille (W) environ	0,8

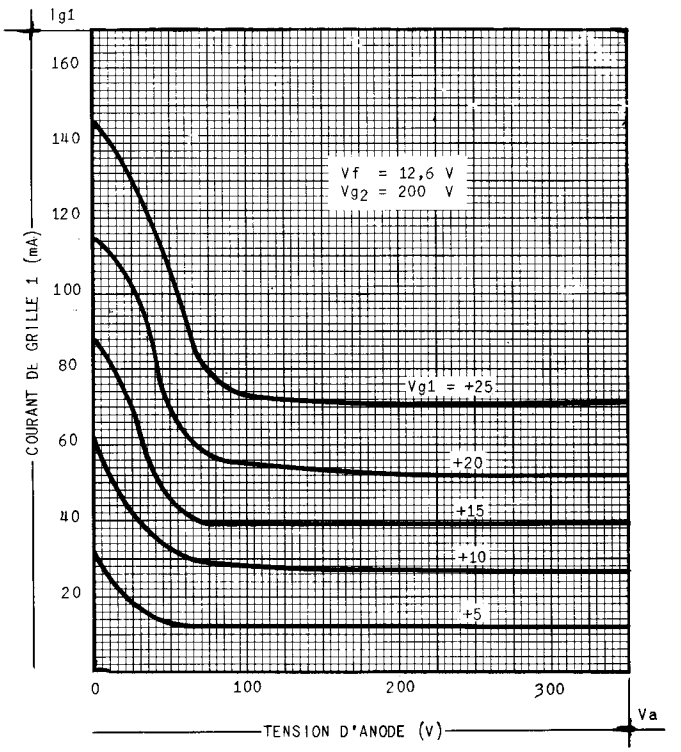
VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

VALEURS PAR ÉLÉMENT

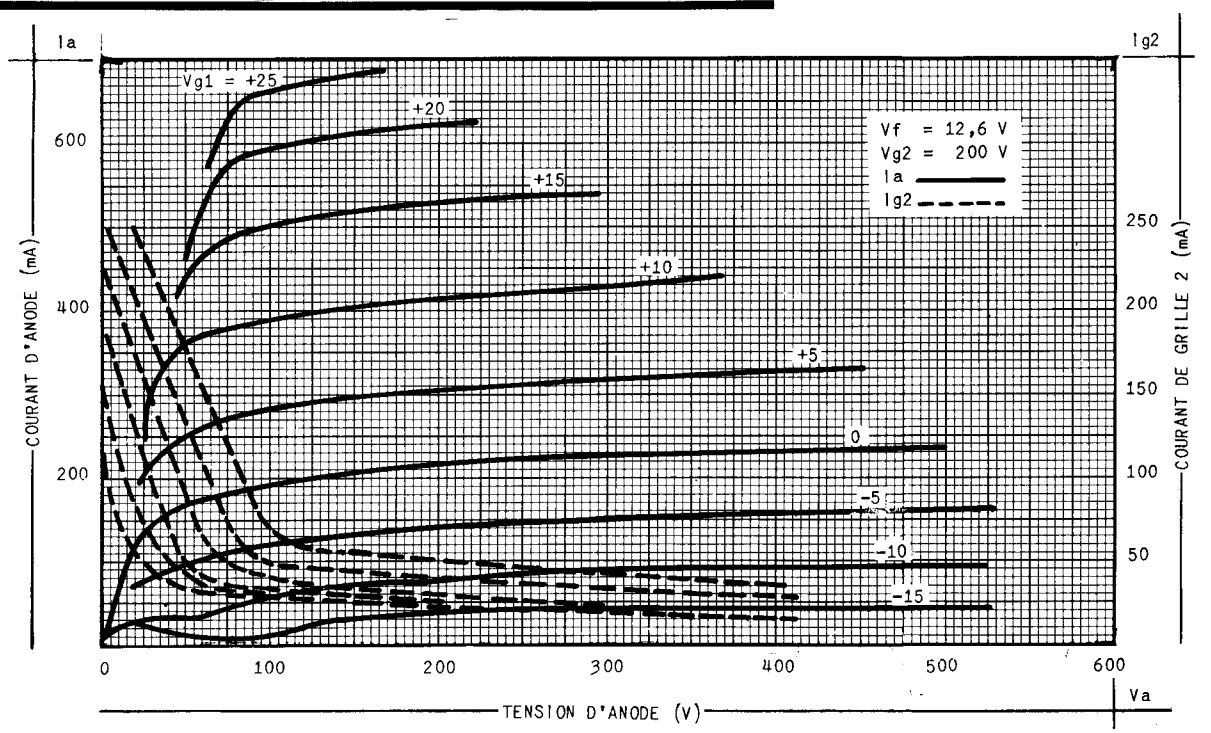
	Min.	Max.
Courant filament (A)	2,0	2,5
Vf = 6,3 V;		
Courant d'anode (mA)	38	82
Vf = 6,3 V; Va = 250 V; Vg2 = 175 V; Vg1 = -11 V;		
Courant de grille 2 (mA)	-	10
Vf = 6,3 V; Va = 250 V; Vg2 = 175 V; Vg1 = -11 V;		
Courant inverse de grille 1 (µA)	-	4
Vf = 6,3 V; Va = 400 V; Vg2 = 225 V; Vg1 réglée pour Ia = 50 mA;		
Puissance de sortie en push-pull (W)	45	-
Vf = 6,3 V; Va = 400 V; Vg2 = 225 V max.; Ia = 250 mA pour les 2 éléments; Ig2 = 35 mA max. Ig1 = 10 à 15 mA pour les 2 éléments; Rg1 = 5 à 15 kΩ par élément;		
Capacités entre électrodes (pF)		
grille 1 à anode avec blindage externe	-	0,12
entrée sans blindage externe	12,8	16,2
sortie sans blindage externe	5,2	8,7
Courant filament-cathode (µA)	-	175
Vf = 6,3 V; Vfk = + 100 V;		
Tension vibratoire (mV)	-	800
Vf = 6,3 V; Va = 250 V; Vg2 = 225 V; Vg1 réglé pour Ia = 10 mA; Ra = 2000Ω		
Accélération 10 g à 50 Hz.		

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40 608 900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ 84-60
6007-05-3/4

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ig1/Va



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia-Ig2/Va



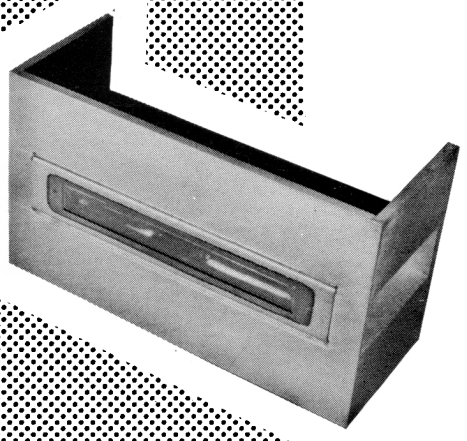
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40 608 900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ 84-60

6007-D5-4/4

Tube Alternat | AP 427



AP 427
2.900 à 3.260 MHz

TUBE PRE-ALTERNAT A COUPLAGE TOTAL

Le tube AP 427 est un Pré - TR pour émetteur récepteur radar à antenne unique d'une puissance d'émission de 4, 5 MW (4, 5 kW moyen).

Ce tube est destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure lui donne une grande robustesse mécanique, une sécurité de fonctionnement élevée et un montage rapide et aisé.

MONTAGE :

Toutes positions.

ENS DE MONTAGE :

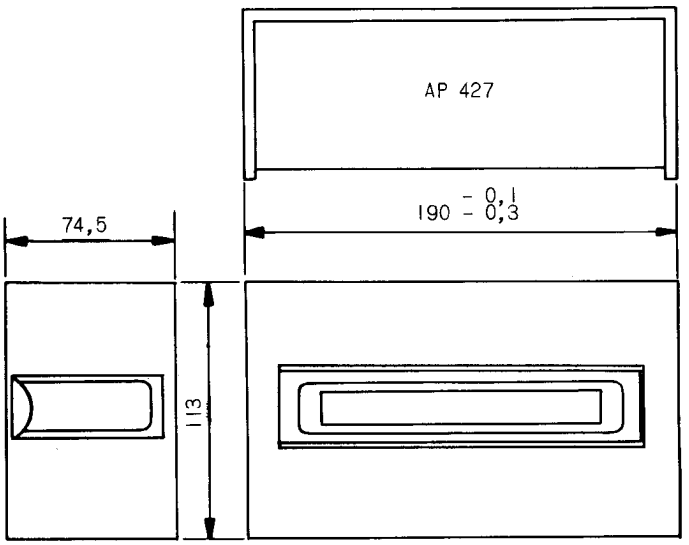
Indiqué sur le tube.

POIDS NETS :

Le tube : 1,600 kg

Le support : 13,900 kg

ENCOMBREMENT



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

CSF

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CARACTÉRISTIQUES D'UTILISATION

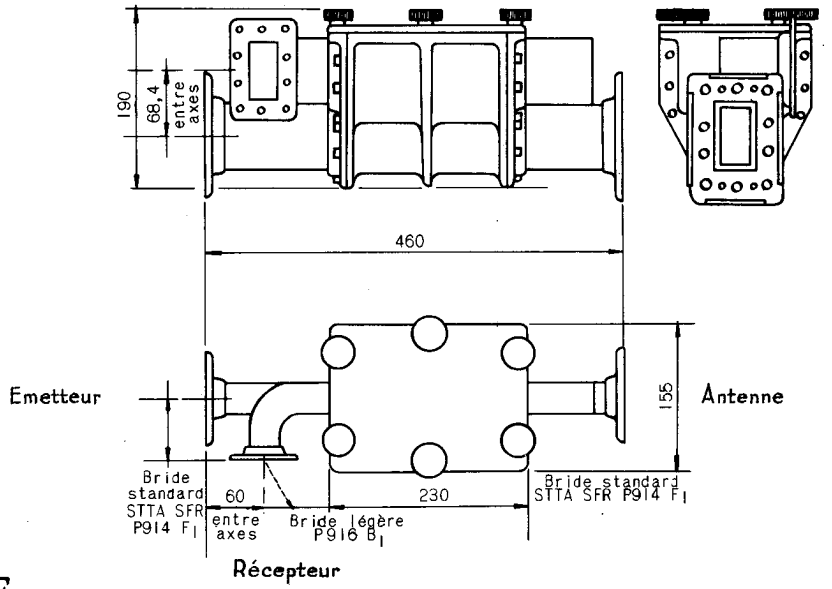
Puissance maximum d'utilisation (MW)	4,5
Puissance moyenne max. (kW)	4,5

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Bande de Fréquences (MHz)	2900 à 3260
Pertes d'insertion (dB)	0,4
Taux d'ondes stationnaires max.	1,2
Temps de désionisation à 6 dB (µs)	60
Pertes dans l'arc à l'émission (dB)	0,25

UTILISATION

Le tube AP427 est conçu pour être monté dans un ensemble de guide spécial formant support dont le plan d'encombrement est figuré ci-dessous.



MONTAGE

Le tube AP 427 est inséré dans le support ci-dessus et maintenu en position par un ressort fixé à l'intérieur du couvercle. Le remplacement de ce tube est particulièrement aisé et rapide car il ne nécessite pas de démontage des guides. Les contacts électriques du tube et du montage sont assurés par des pièges hyperfréquence garantissant toute sécurité.

Une légère ventilation de l'extérieur du montage suffit à assurer le refroidissement du tube à la puissance maximum d'utilisation.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
5907 D5 2/2

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

Tube Alternat CSF AR 2L 127



AR 2L 127
2.900 à 3.260 MHz

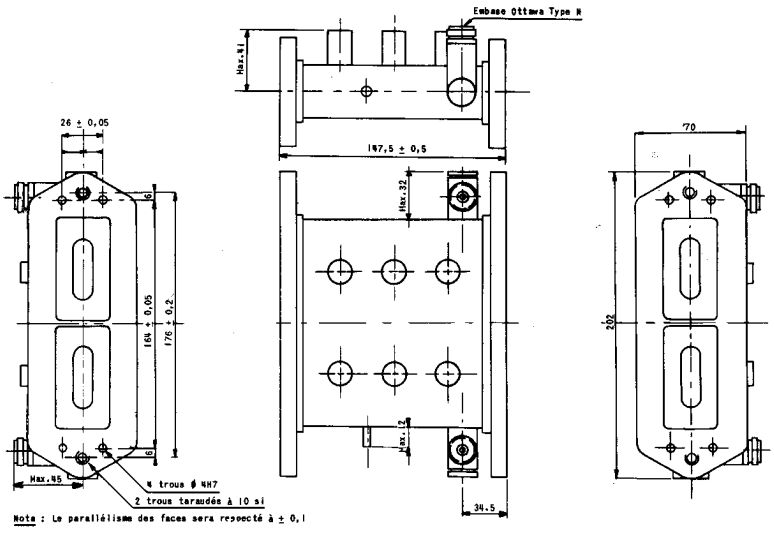
TUBE ALTERNAT DOUBLE A LARGE BANDE

Le tube alternat AR 2L 127 fonctionne comme commutateur et protecteur pour des émetteurs-récepteurs radar à antenne unique, d'une puissance d'émission de l'ordre de 1, 1 MW (1, 1 kW moyen). Il est spécialement étudié pour être accouplé aux magnétrons MC 1053 et MC 1055.

Par sa structure double, ce tube, monté entre deux jonctions hybrides, offre une excellente protection du récepteur radar.

Cet alternat est destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

ENCOMBREMENT



Note : Le parallélisme des faces sera respecté à ± 0,1

Montage :

Toutes positions.

Sens de montage :

Indiqué sur le tube.

Poids net : 2, 8 Kg.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.

DÉPARTEMENT LAMPES

DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

CARACTÉRISTIQUES D'UTILISATION

Puissance d'utilisation (MW)	1,1
Taux de remplissage max.	0,001
Courant de décharge d'entretien (µA)	200

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

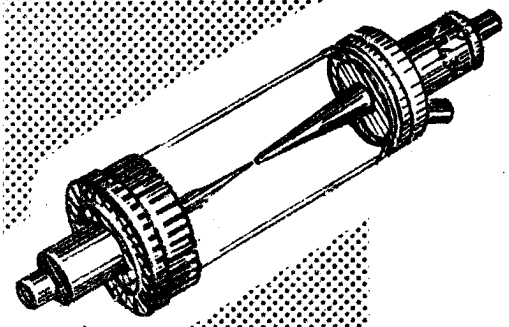
Bande passante	
T. O. S. entre 2930 et 3230 MHz (max.) . . .	1,3
T. O. S. entre 2900 et 3260 MHz (max.) . . .	1,6
Pertes d'insertion, sans décharge d'entretien (dB)	
entre 2930 et 3230 MHz (max.)	0,8
entre 2900 et 3260 MHz (max.)	1
Tension d'entretien pour Ie = 50 à 200 µA (V)	200 à 600
Pertes par interaction pour Ie = 200 µA (dB (max.) .	0,2
Pertes dans l'arc à l'émission (kW) (max.)	40
Temps de désionisation à 3 dB (µs) (max.)	20
Energie de pointe (erg) (max.)	0,1
Puissance de palier (mW) (max.)	10

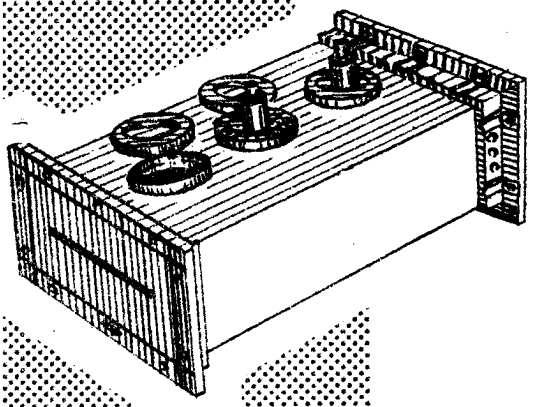
MONTAGE

Le tube se raccorde sur des jonctions hybrides ou sur un tronçon de guide double en guide λ 7. Les brides de ces éléments ont sensiblement le même profil que celles du tube. Elles doivent être parfaitement planes afin de ne pas occasionner la cassure du tube lors de son montage et de son serrage. La jonction hybride du côté magnétron doit posséder des rainures avec des joints de contact en bon état ainsi qu'un joint torique en caoutchouc.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

Tube Alternat CSF AR 434





AR 434
1200 à 1400 MHz

ÉCLATEUR POUR TR à LARGE BANDE

Le tube AR 434 constitue l'espace d'éclatement sous atmosphère définie, destiné à former en association avec deux iris inductifs, montés dans le guide bande L, un circuit résonnant parallèle.

Il permet d'assurer ainsi la protection du récepteur d'un radar à large bande.

La fréquence d'accord est ajustable sur le tube même, la surtension est fonction de l'écartement des iris, ce qui permet d'associer un jeu de tubes pour une bande déterminée.

La reproductibilité de fabrication permet la fourniture de tubes préréglés, interchangeables dans une monture standard.

CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES

MONTAGE: toute position.

ALIMENTATION.

Ce tube peut recevoir une décharge continue d'entretien de 100 µA intérieure à l'un des cônes d'éclatement ainsi qu'une décharge de prépulsage de 40 mA, synchronisée à l'émission radar, sur l'autre cône.

Poids net : 0,4 kg.

Monture triple équipée : 8,2 kg.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 84.066.600 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

Décembre 1961

6112 - C4 - 1/6

MONTAGE D'UTILISATION TYPE

La photo jointe montre trois tubes utilisés en cascade à λ g/4 d'intervalle dans la monture terminée par des fenêtres résonnantes et destinées à la bande 1.215 - 1.350 MHz. Ces trois tubes font l'objet de deux préréglages différents, correspondants à des coefficients de surtension adaptés à la couvertur de la bande demandée.

Dans ce montage, les trois tubes reçoivent l'alimentation continue, mais seul celui côté récepteur reçoit celle de prépulsage.

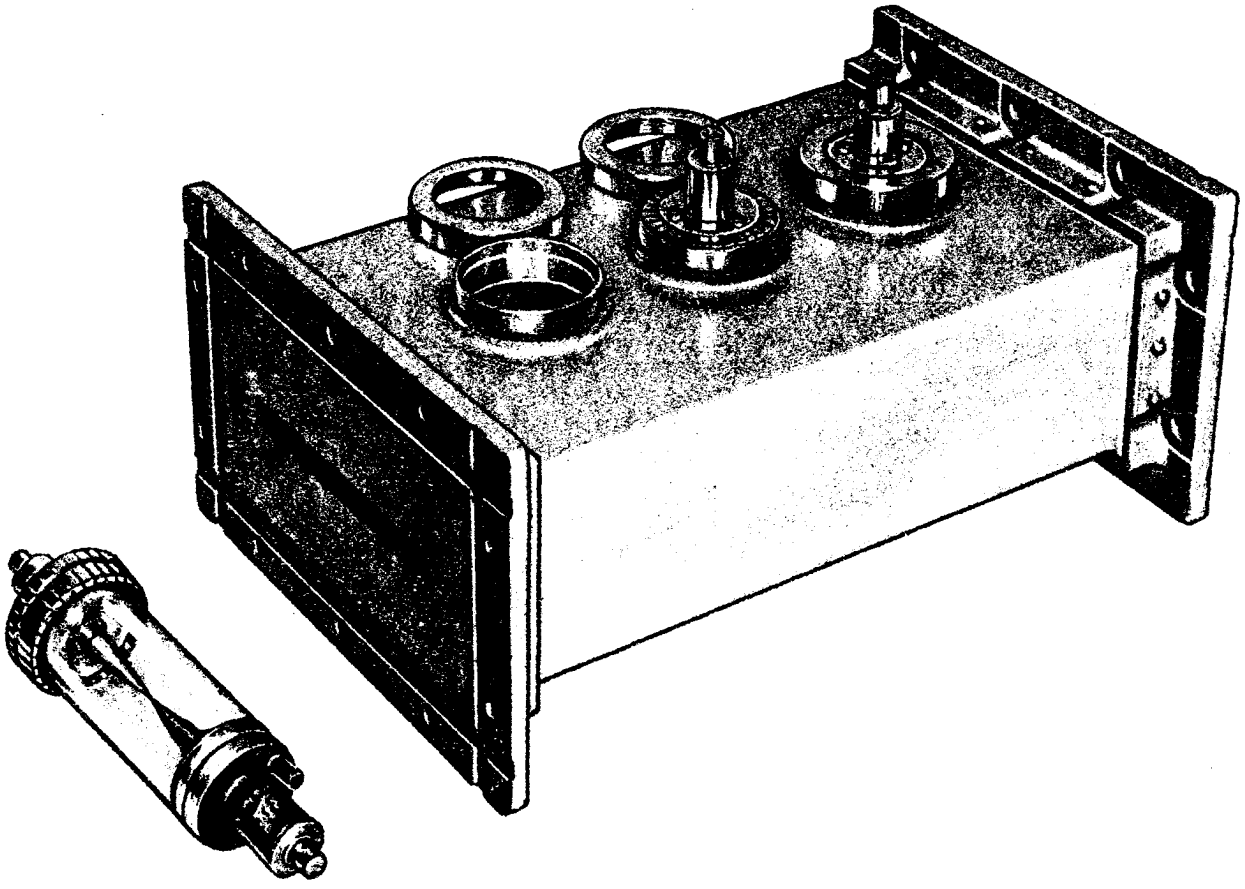
CARACTÉRISTIQUES TYPE D'UTILISATION

Les résultats suivants concernent deux utilisations types de ce genre de tube.

a) - pour un tube isolé en monture simple, recevant l'alimentation prépulsée.

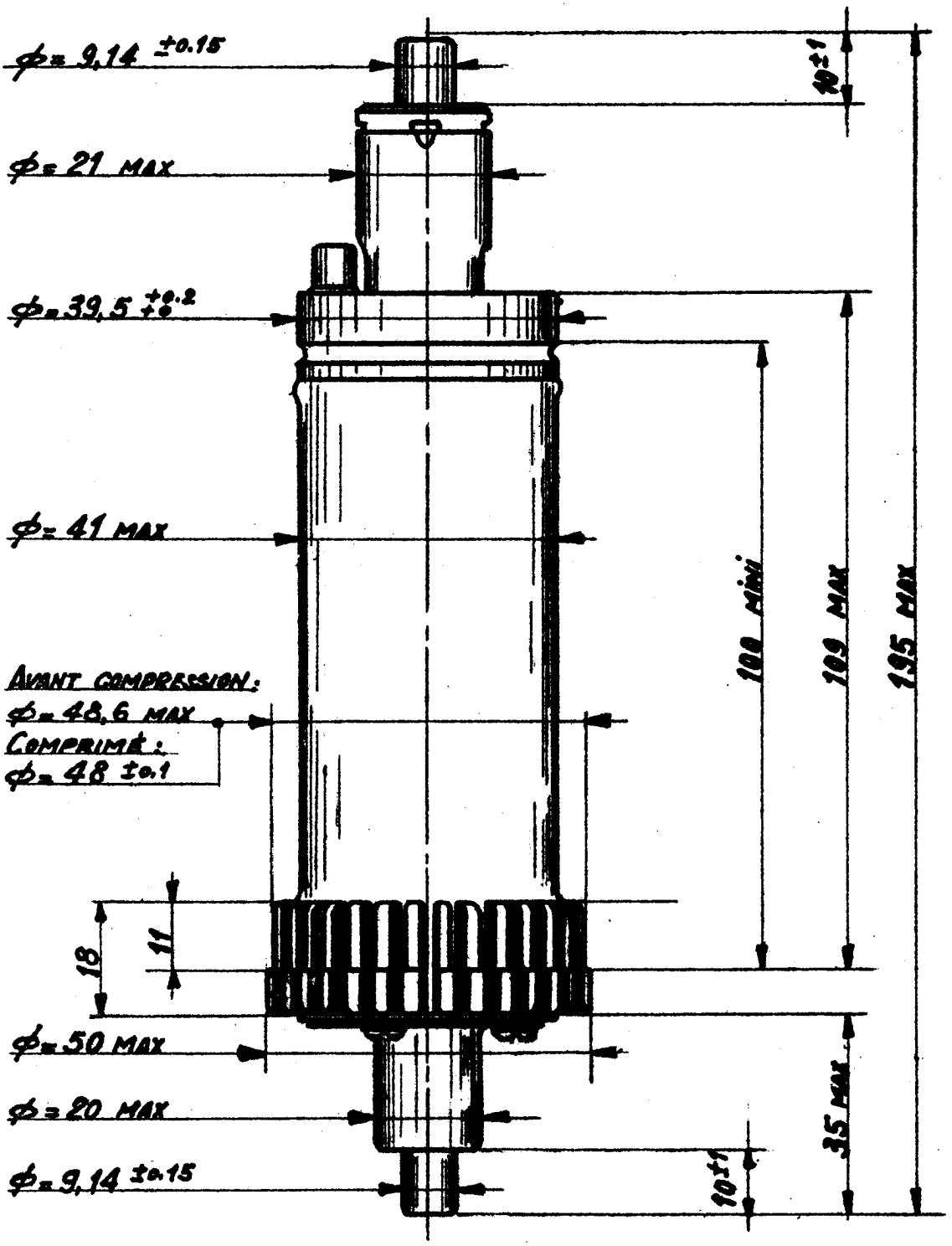
b) - pour trois tubes associés (photo jointe)
La puissance hyperfréquence incidente est celle de fuite coté récepteur d'un tube AP 433 ou celle d'un tube AP 623 recevant respectivement par leur entrée leurs puissances aux conditions nominales.

	Unité	Nominales	Maximales
Courant continu d'entretien	µA	100	
Courant crête de prépulsage	mA	40	45
Durée de prépulsage	µs	7	8
Avance du prépulsage	µs	2,5	3,5
Pour le courant de 100 µA et dans la bande en monture triple :			
Taux d'ondes stationnaires maximum . . .		1,05	1,1
Perte d'insertion maximum	dB		0,8
Tension continue d'entretien	V	300	500
Tension crête d'entretien	V		700
Perte d'insertion en monture simple . . .	dB	0,2	0,3



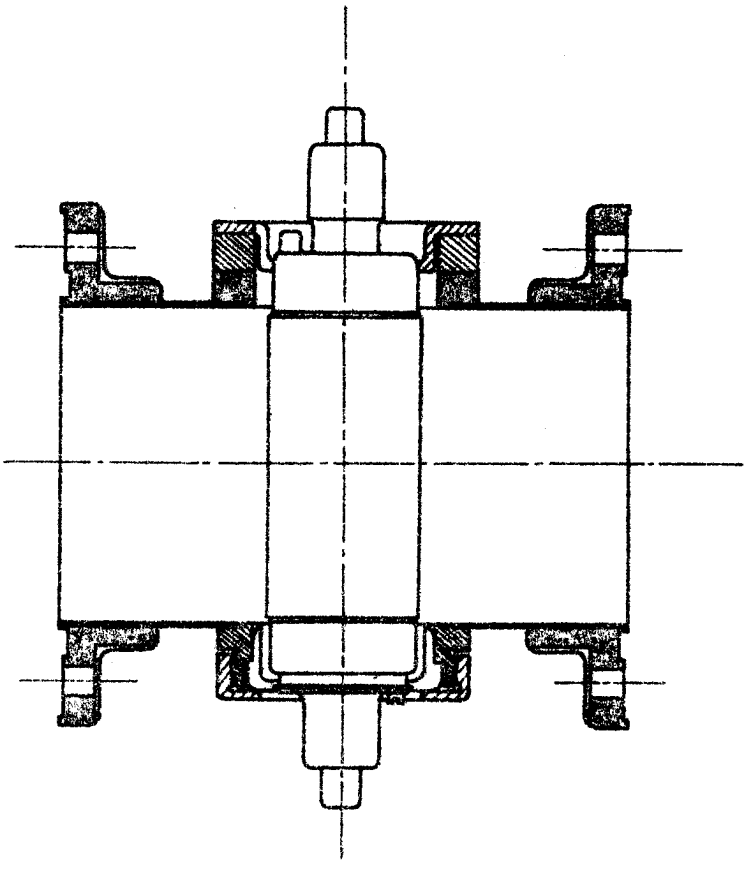
MONTURE TRIPLE POUR 3 TUBES AR 434

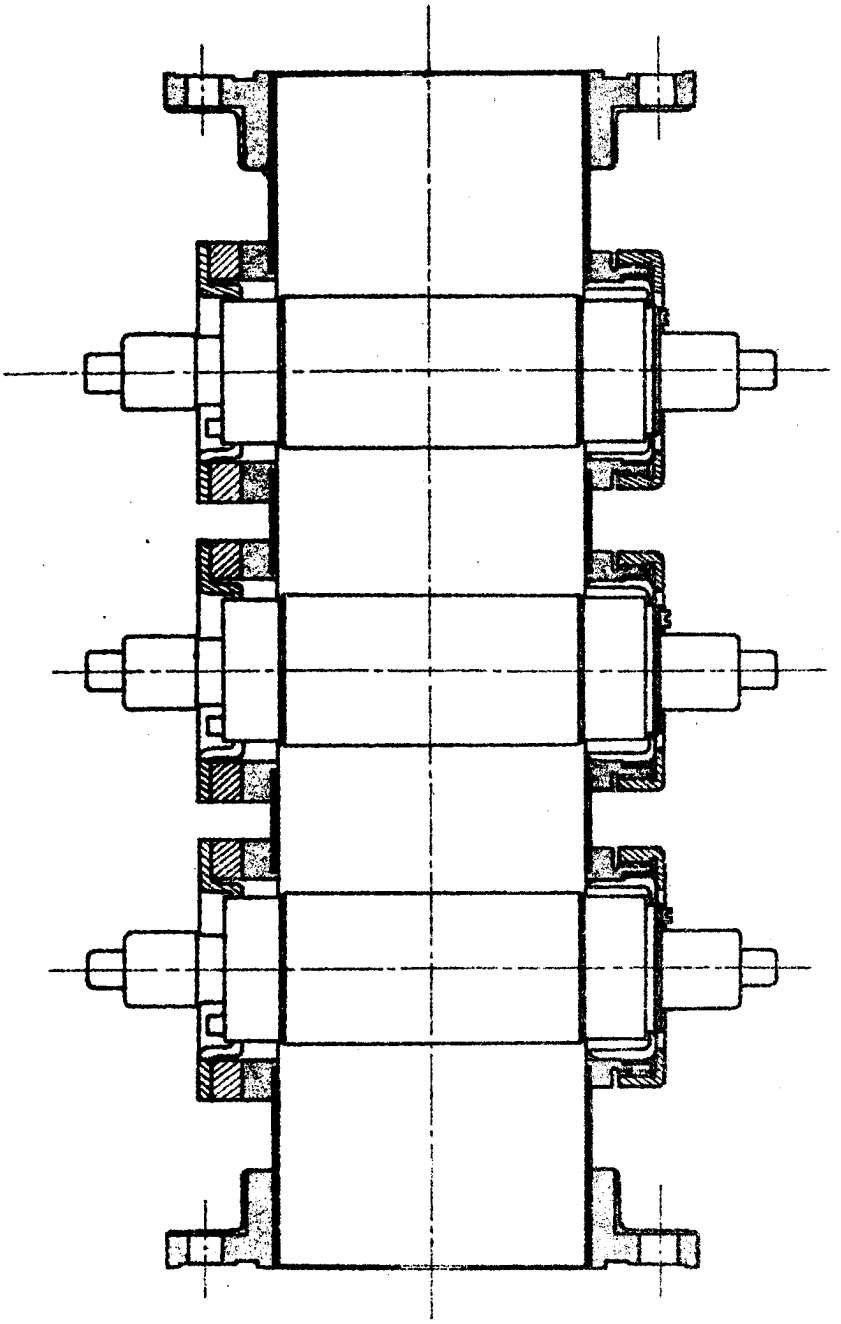
ENCOMBREMENT



Puissance de fuite moyenne vers le récepteur :			
En monture simple	mW	5	10
En monture triple	µW	50	100
Energie de pointe en monture triple	ergs	0,4	0,6
Temps de désinionisation	µs	25	75

COUPE DE MONTURE A UN ECLATEUR





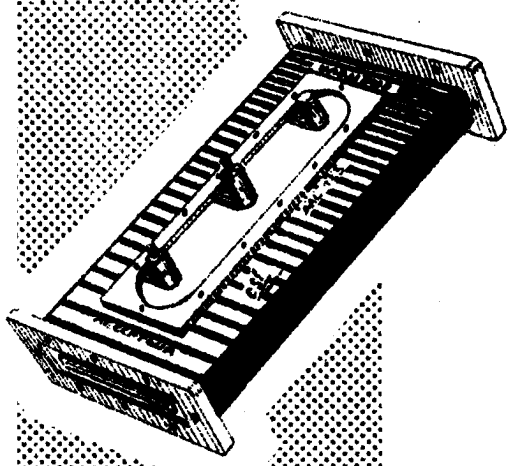
COUPE DE MONTURE A TROIS ECLATEURS

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 84.066.600 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

Tube Alternat CSF ARL 133



ARL 133
1250 à 1350 MHz

TUBE ALTERNAT à LARGE BANDE

Le tube ARL 133 est un alternat protecteur destiné à être utilisé derrière un pré-TR comme par exemple le AP 433 ou le AP 623. Il est monté en guide 23 cm de hauteur réduite qui mesure intérieurement 165 x 29,5 mm et il comprend 2 fenêtres résonnantes et 3 éléments éclateurs accordés dont 2 munis d'électrodes d'entretien prépulsables.

Cet alternat est destiné à l'équipement de matériels militaire et professionnel. Sa structure renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

	Unité	Nominale	Maximale
Courants continus d'entretien	µA	200	
Courant crête de prépulsage	mA	40	45
Durée de prépulsage	µs	7	8
Avance de prépulsage	µs	2,5	3,5
Tension continue d'entretien	V	300	500
Tension crête d'entretien	V		700
F.E.M. de source souhaitable	V	1200	
Pour les courants d'entretien de 200 µA			
Taux d'ondes stationnaires maximum		1,1	1,2
Perte d'insertion maximum	dB	0,3	0,8
Puissance de fuite de palier	mW	10	50
Energie de fuite en pointe	ergs	0,1	0,2
Temps de désionisation à 3 dB	µs	20	60

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

Décembre 1961

6112 - C6 - 1/4

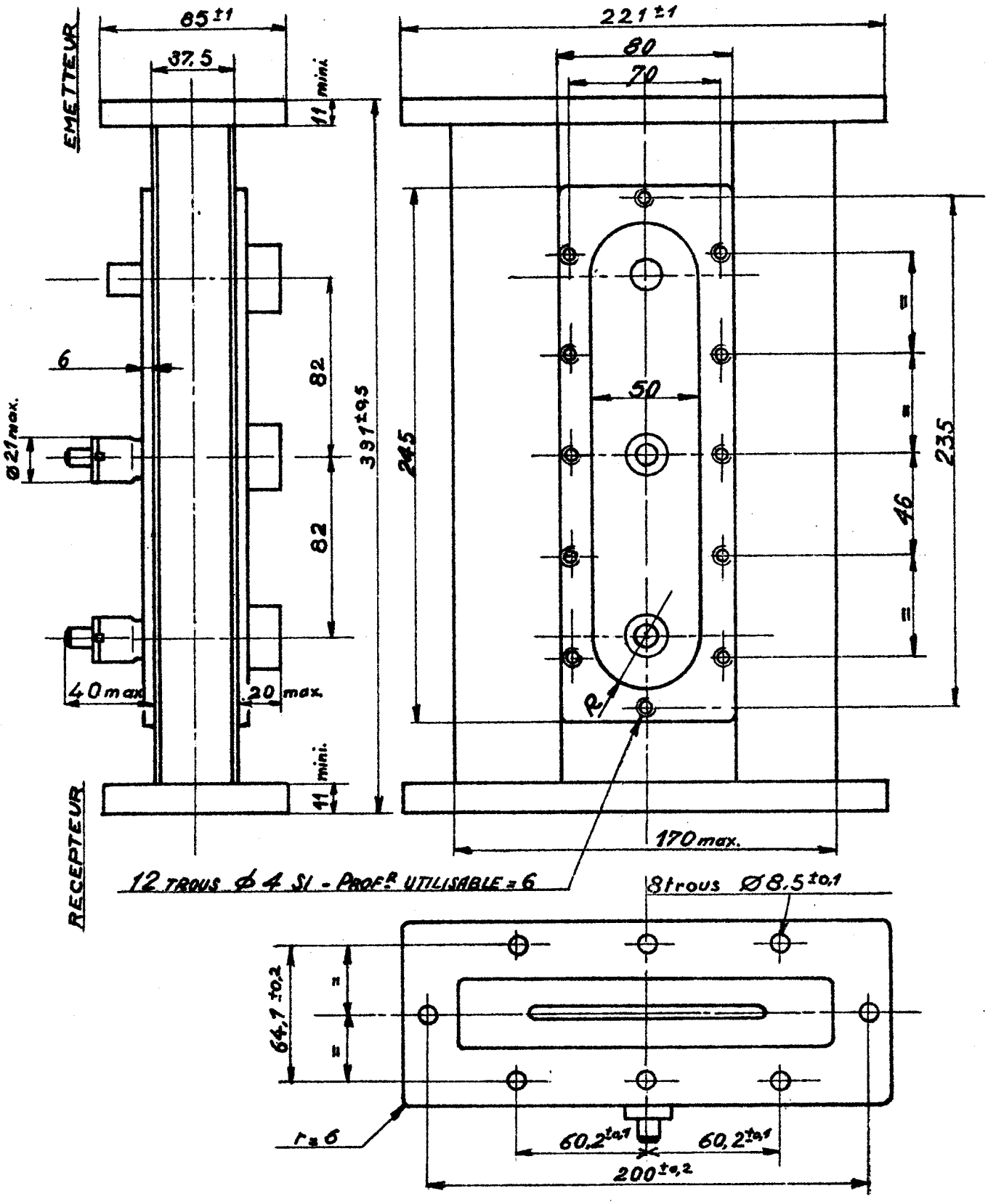
ALIMENTATION

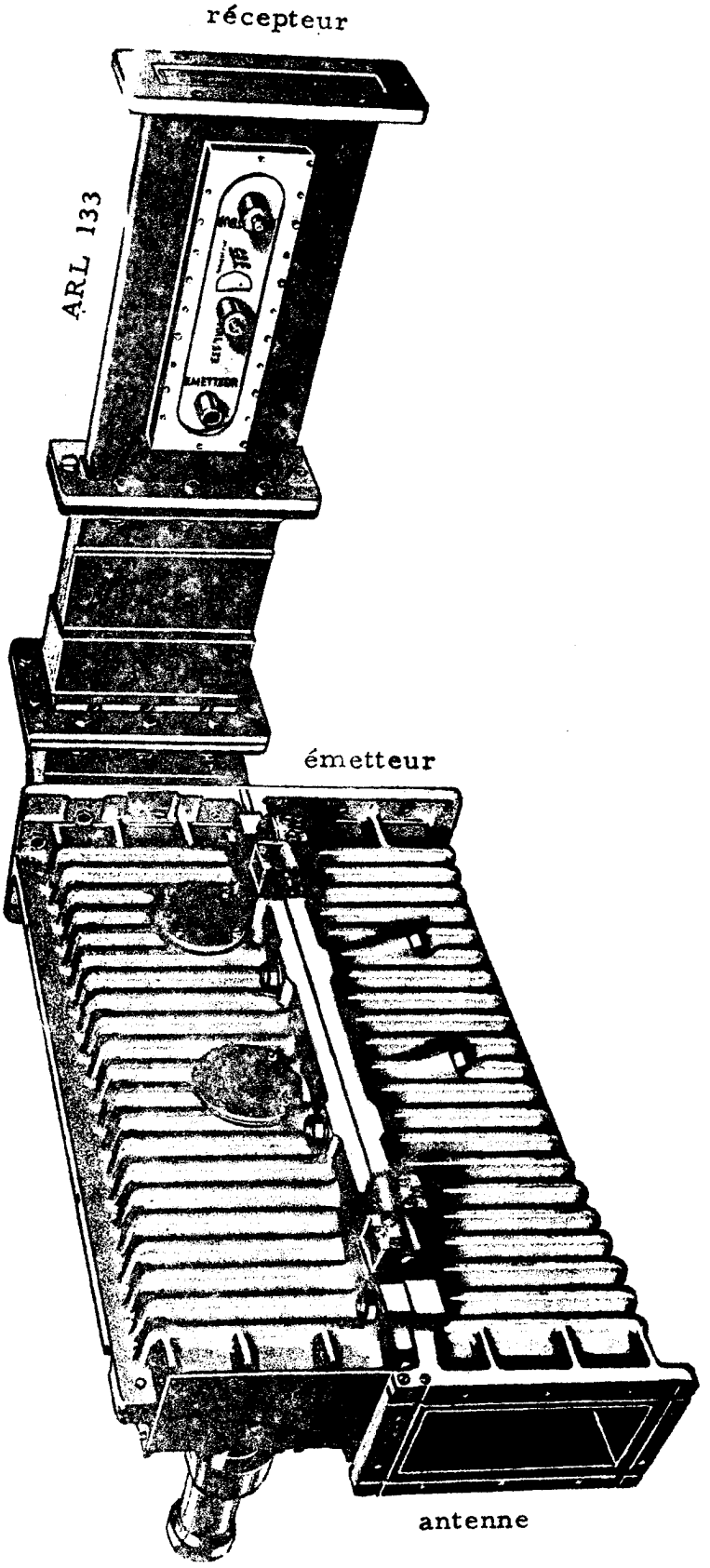
Deux des éclateurs portent des électrodes destinées à recevoir des décharges auxiliaires d'entretien de 200 µA l'électrode côté récepteur doit recevoir en outre une décharge de 40 mA de prépulsage synchronisée à l'émission radar.

MONTAGE D'UTILISATION TYPE

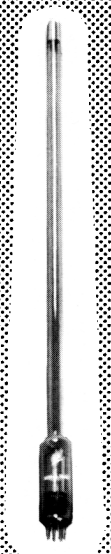
La photo jointe montre un tube ARL 133 monté sur la sortie côté récepteur d'un duplexeur AP 433. Une transition à deux transformateurs $\frac{\lambda}{4}g$ assure l'adaptation guide normal-guide réduit. La liaison au récepteur peut s'opérer soit en guide réduit, soit par l'intermédiaire d'une transition à sortie coaxiale.

ENCOMBREMENT





DUPLEXEUR AP 433 OU AP 623 AVEC TUBE ARL 133



BG 22-3

SOURCES DE BRUIT

Ce tube à décharge est spécialement construit pour être utilisé comme source de bruit en hyperfréquence dans la gamme :

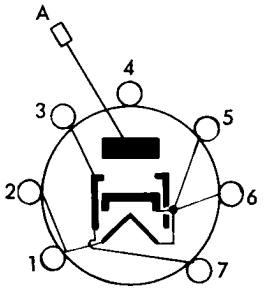
de 2,4 à 3,6 cm

Le gaz de remplissage est un mélange de néon et de krypton.

Le tube est destiné à être monté dans un circuit de guide aux dimensions intérieures suivantes :

$\lambda 0$ = 22,86 mm × 10,16 mm

BROCHAGE



1 et 2 - Filament
5 et 6 - Filament cathode
3 et 7 - Ecran
A - Anode

Dans le support, réunir les broches 1 et 2 d'une part et 3, 5, 6 et 7 d'autre part.

Montage :
toutes positions
Poids net : 30 g

CARACTERISTIQUES GENERALES

BROCHAGE

Brochage côté cathode	miniature 7 broches 7C10
Brochage côté anode	embout ϕ 8,8 mm

PERFORMANCES

Tension filament (V)	6,3
Courant filament (A)	1,8
Courant anode (mA)	140
Chute de tension (V)	120 max.
Dissipation dans la décharge (W)	16,8
Dissipation totale du tube (W)	28 env.
Domaine de température ambiante (°C)	−40 à +70

NOTA - Un intermédiaire "miniature - culot à vis E.14" peut être livré avec chaque tube pour les appareillages utilisant une douille à vis côté cathode.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 40.608.900 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CONDITIONS D'UTILISATION

L'emploi d'un mélange de gaz rares rend le bruit de fond du tube indépendant de la température ambiante dans des limites assez grandes.

La variation du bruit, en fonction du courant dans la décharge, est faible : 0,1 dB pour 20 mA (variation en sens inverse de l'intensité).

L'utilisation du tube comme source de bruit est particulièrement commode dans le circuit de guide conçu à cet effet. Le tube est placé dans un guide rectangulaire dans le plan du champ électrique et incliné de 7° sur l'axe du guide. Dans ces conditions, le tube allumé constitue une charge adaptée pratiquement parfaite dans une bande passante très supérieure aux besoins courants (le T.O.S. est compris entre 1,05 et 1,25 selon les fréquences). Grâce au choix d'un verre convenable, lorsqu'il est éteint, le tube est pratiquement transparent (atténuation très faible difficilement mesurable).

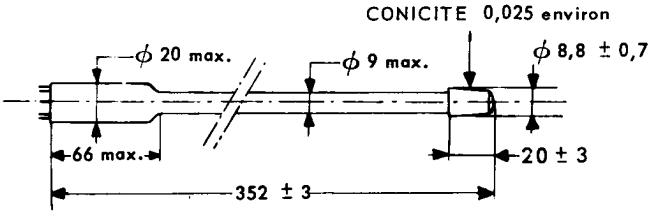
Le niveau du bruit de chaque tube est : 15,7 dB (fonctionnement dans une ambiance de 300° K).

Dans le circuit d'alimentation du tube, il faut prévoir une résistance suffisante, en série avec l'anode, pour limiter après amorçage le courant dans la décharge à la valeur indiquée.

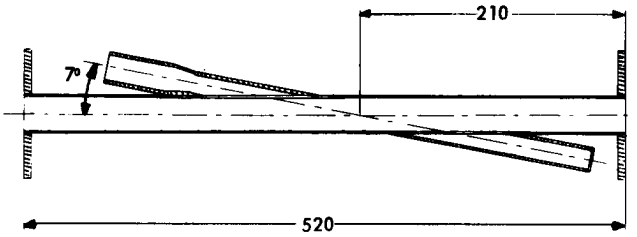
NOTA - L'écran réuni aux broches 3 et 7 est utilisé en cours de fabrication du tube pendant l'opération d'activation de la cathode. En fonctionnement, l'écran peut être "en l'air", mais il est préférable de le réunir à la cathode. On peut éventuellement l'utiliser comme anode auxiliaire pour faciliter l'amorçage dans certains cas particuliers.

ENCOMBREMENTS ET SCHEMAS D'UTILISATION

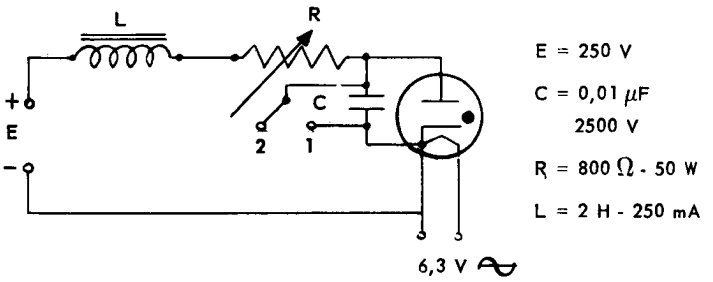
ENCOMBREMENT



MONTAGE SUR GUIDE λo



SCHEMA TYPE DU CIRCUIT D'ALIMENTATION



E = 250 V

C = 0,01 μF
2500 V

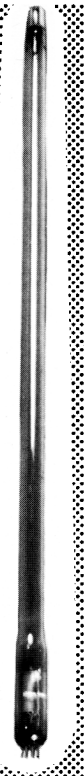
R = 800 Ω - 50 W

L = 2 H - 250 mA

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 40.608.900 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60



BG 22-9

SOURCES DE BRUIT

Ce tube à décharge est spécialement construit pour être utilisé comme source de bruit en hyperfréquence dans la gamme :

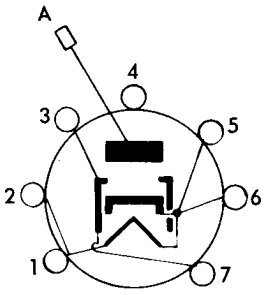
de 8 à 10 cm

Le gaz de remplissage est un mélange de néon et de krypton.

Le tube est destiné à être monté dans un circuit de guide aux dimensions intérieures suivantes :

$\lambda 7$ = 66,37 mm × 29,50 mm
ou $\lambda 6$ = 57 mm × 25,33 mm

BROCHAGE



1 et 2 - Filament
5 et 6 - Filament cathode
3 et 7 - Ecran
A - Anode

Dans le support, réunir les broches 1 et 2 d'une part et 3, 5, 6 et 7 d'autre part.

Montage :
toutes positions
Poids net : 75 g

CARACTERISTIQUES GENERALES

BROCHAGE

Brochage côté cathode	miniature 7 broches 7C10
Brochage côté anode	embout ϕ 13,6 mm

PERFORMANCES

Tension filament (V)	6,3
Courant filament (A)	1,8
Courant anode (mA)	160
Chute de tension (V)	130 max.
Dissipation dans la décharge (W)	20,8 max.
Dissipation totale du tube (W)	32 env.
Domaine de température ambiante (°C)	– 40 à +70

NOTA - Un intermédiaire "miniature-culot à vis E.14" peut être livré avec chaque tube pour les appareillages utilisant une douille à vis côté cathode.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 40.608.900 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
Octobre 1960 Printed in France Doc.CSF.10.993

CONDITIONS D'UTILISATION

L'emploi d'un mélange de gaz rares rend le bruit de fond du tube indépendant de la température ambiante dans des limites assez grandes.

La variation du bruit, en fonction du courant dans la décharge, est faible : 0,1 dB pour 20 mA (variation en sens inverse de l'intensité).

L'utilisation du tube comme source de bruit est particulièrement commode dans le circuit de guide conçu à cet effet. Le tube est placé dans un guide rectangulaire dans le plan du champ électrique et incliné de 7° sur l'axe du guide. Dans ces conditions, le tube allumé constitue une charge adaptée pratiquement parfaite dans une bande passante très supérieure aux besoins courants (le T.O.S. est compris entre 1,05 et 1,25 selon les fréquences). Grâce au choix d'un verre convenable, lorsqu'il est éteint, le tube est pratiquement transparent (atténuation très faible difficilement mesurable).

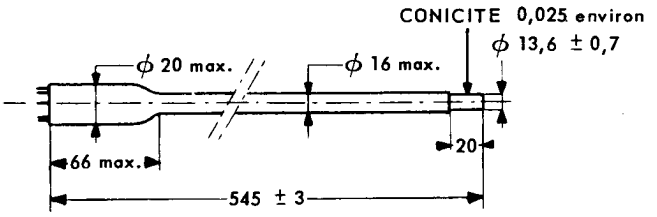
Le niveau du bruit de chaque tube est : 15,7 dB (fonctionnement dans une ambiance de 300° K).

Dans le circuit d'alimentation du tube, il faut prévoir une résistance suffisante, en série avec l'anode, pour limiter après amorçage le courant dans la décharge à la valeur indiquée.

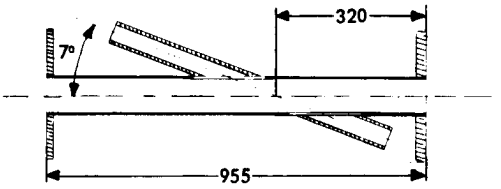
NOTA - L'écran réuni aux broches 3 et 7 est utilisé en cours de fabrication du tube pendant l'opération d'activation de la cathode. En fonctionnement, l'écran peut être "en l'air", mais il est préférable de le réunir à la cathode. On peut éventuellement l'utiliser comme anode auxiliaire pour faciliter l'amorçage dans certains cas particuliers.

ENCOMBREMENTS ET SCHEMAS D'UTILISATION

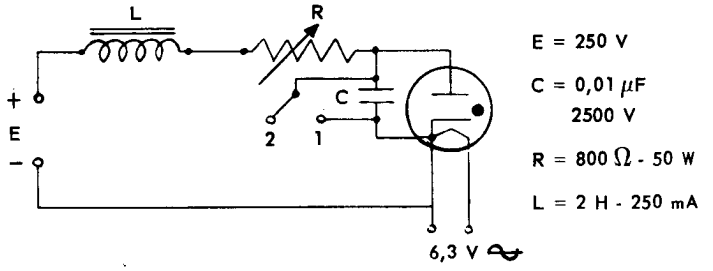
ENCOMBREMENT



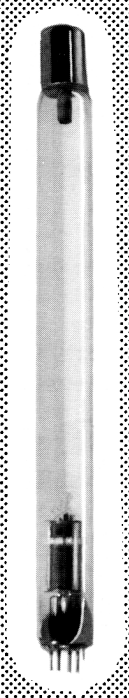
MONTAGE SUR GUIDE λ7



SCHEMA TYPE DU CIRCUIT D'ALIMENTATION



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 40.608.900 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60



BG 52-9

SOURCES DE BRUIT

Ce tube à décharge est spécialement construit pour être utilisé comme source de bruit en hyperfréquence dans la gamme :

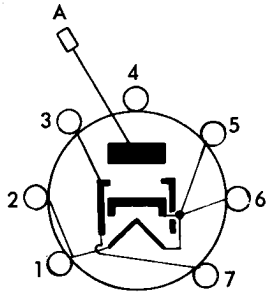
de 8 à 10 cm

Le gaz de remplissage est un mélange de néon et de krypton.

Le tube est destiné à être monté dans un circuit de guide aux dimensions intérieures suivantes :

$\lambda 7 = 66{,}37$ mm × 29,50 mm
ou $\lambda 6 = 57$ mm × 25,33 mm

BROCHAGE



1 et 2 - Filament
5 et 6 - Filament cathode
3 et 7 - Ecran
A - Anode

Dans le support réunir les broches 1 et 2 d'une part et 3, 5, 6 et 7 d'autre part

Montage :
toutes positions
Poids net : 50 g

CARACTERISTIQUES GENERALES

BROCHAGE

Brochage côté cathode	miniature 7 broches 7C10
Brochage côté anode	embout ϕ 16,2

PERFORMANCES

Tension filament (V)	6,3
Courant filament (A)	1,8
Courant anode (mA)	160
Chute de tension (V)	90 max.
Dissipation dans la décharge (W)	14,4
Dissipation totale du tube (W)	24,5
Domaine de température ambiante (°C)	– 40 à +70

NOTA - Un intermédiaire "miniature-culot à vis E.14" peut être livré avec chaque tube pour les appareillages utilisant une douille à vis côté cathode.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 40.608.900 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
Octobre 1960 Printed in France Doc.CSF.10.995

CONDITIONS D'UTILISATION

L'emploi d'un mélange de gaz rares rend le bruit de fond du tube indépendant de la température ambiante dans des limites assez grandes.

La variation du bruit, en fonction du courant dans la décharge, est faible : 0,1 dB pour 20 mA (variation en sens inverse de l'intensité).

L'utilisation du tube comme source de bruit est particulièrement commode dans le circuit de guide conçu à cet effet. Le tube est placé dans un guide rectangulaire dans le plan du champ électrique et incliné de 22° sur l'axe du guide. Dans ces conditions, le tube allumé constitue une charge adaptée pratiquement parfaite dans une bande passante très supérieure aux besoins courants (le T.O.S. est compris entre 1,05 et 1,25 selon les fréquences). Grâce au choix d'un verre convenable, lorsqu'il est éteint, le tube est pratiquement transparent (atténuation très faible difficilement mesurable).

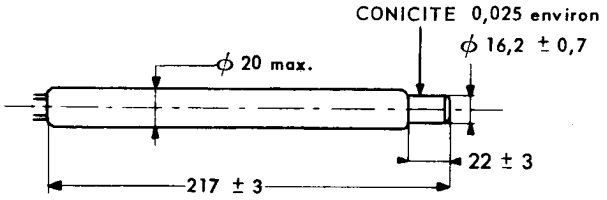
Le niveau de bruit de chaque tube est : 15,7 dB (fonctionnement dans une ambiance de 300° K).

Dans le circuit d'alimentation du tube, il faut prévoir une résistance suffisante, en série avec l'anode, pour limiter après amorçage le courant dans la décharge à la valeur indiquée.

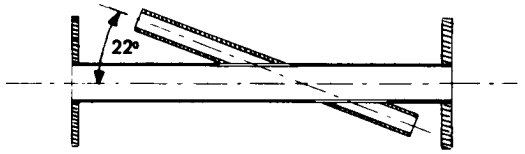
NOTA - L'écran réuni aux broches 3 et 7 est utilisé en cours de fabrication du tube pendant l'opération d'activation de la cathode. En fonctionnement, l'écran peut être "en l'air", mais il est préférable de le réunir à la cathode. On peut éventuellement l'utiliser comme anode auxiliaire pour faciliter l'amorçage dans certains cas particuliers.

ENCOMBREMENTS ET SCHEMAS D'UTILISATION

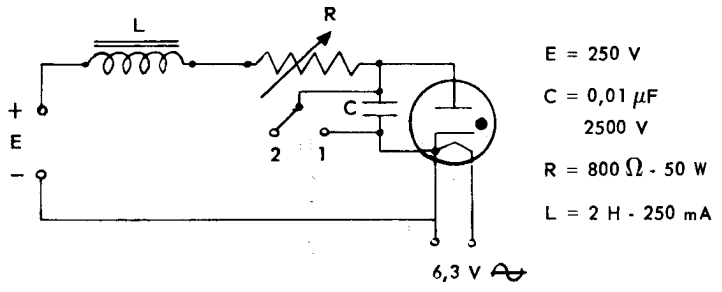
ENCOMBREMENT



MONTAGE SUR GUIDE λ7



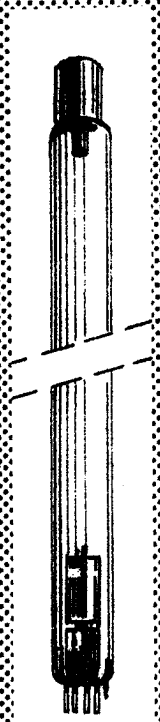
SCHEMA TYPE DU CIRCUIT D'ALIMENTATION



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 40.608.900 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60



BG 659

SOURCES DE BRUIT

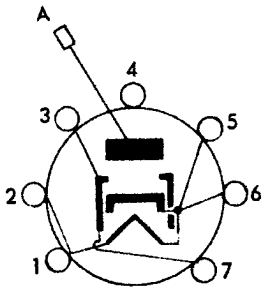
Ce tube à décharge est spécialement construit pour être utilisé comme source de bruit en hyperfré - quence dans la gamme :

1000 à 4000 MHz

Le gaz de remplissage est un mélange de néon et de krypton.

Le tube est destiné à être monté dans un circuit de guide d'onde : bande L à sortie coaxiale sur fiche N

BROCHAGE



1 et 2 - Filament
5 et 6 - Filament cathode
3 et 7 - Ecran
A - Anode

Dans le support réunir les broches 1 et 2 d'une part et 3, 5, 6 et 7 d'autre part

Montage :
toutes positions
Poids net : 70 g.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

BROCHAGE

Brochage côté cathode	miniature 7 broches 7C10
Brochage côté anode	embout ø 16,2

PERFORMANCES

Tension filament (V)	6,3
Courant filament (A)	1,9
Courant anode (mA)	160
Chute de tension (V)	110 max.
Dissipation dans la décharge (W)	17,5
Dissipation totale du tube (W)	30
Domaine de température ambiante (°C)	- 40 à + 70

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
Novembre 1961
6111 - C6 - 1/3

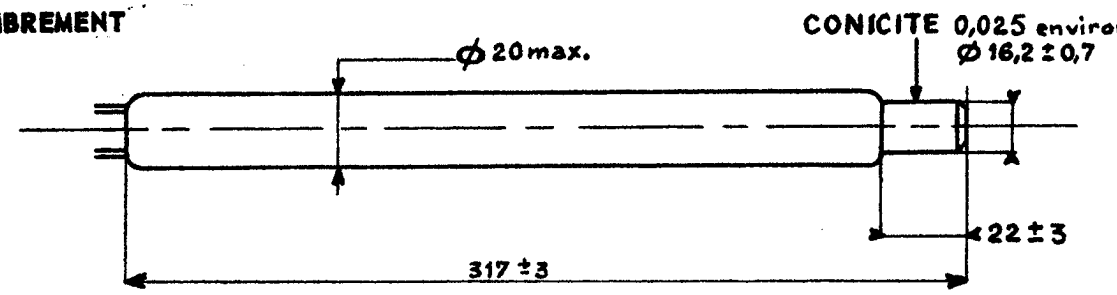
CONDITIONS D'UTILISATION

L'emploi d'un mélange de gaz rares rend le bruit de fond du tube indépendant de la température ambiante dans des limites assez grandes. La variation du bruit, en fonction du courant dans la décharge, est faible : 0, 1 dB pour 20 mA (variation en sens inverse de l'intensité).
L'utilisation du tube comme source de bruit est particulièrement commode dans le circuit de guide conçu à cet effet. Le tube est placé dans le plan du champ magnétique. Dans ces conditions, le tube allumé constitue une charge adaptée pratiquement parfaite dans une bande passante très supérieure aux besoins courants (le T.O.S. est compris entre 1, 05 et 1, 25 selon les fréquences.)
Le niveau de bruit de chaque tube est : 15, 7 dB (fonctionnement dans une ambiance de 300° K). Dans le circuit d'alimentation du tube, il faut prévoir une résistance suffisante, en série avec l'anode, pour limiter après amorçage le courant dans la décharge à la valeur indiquée.

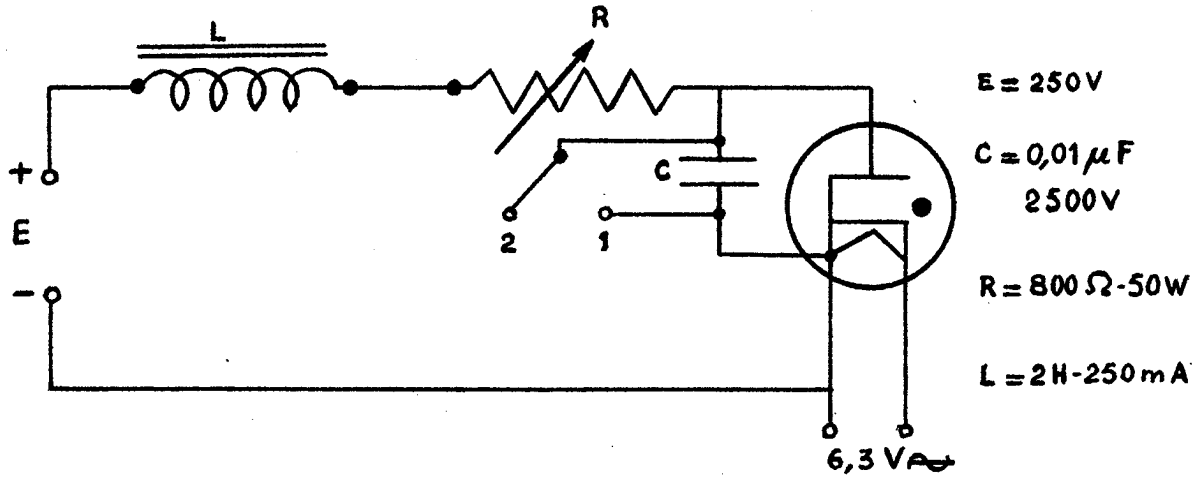
L'écran réuni aux broches 3 et 7 est utilisé en cours de fabrication du tube pendant l'opération d'activation de la cathode. En fonctionnement, l'écran peut être "en l'air", mais il est préférable de le réunir à la cathode. On peut éventuellement l'utiliser comme anode auxiliaire pour faciliter l'amorçage dans certains cas particuliers.

ENCOMBREMENTS ET SCHÉMAS D'UTILISATION

ENCOMBREMENT

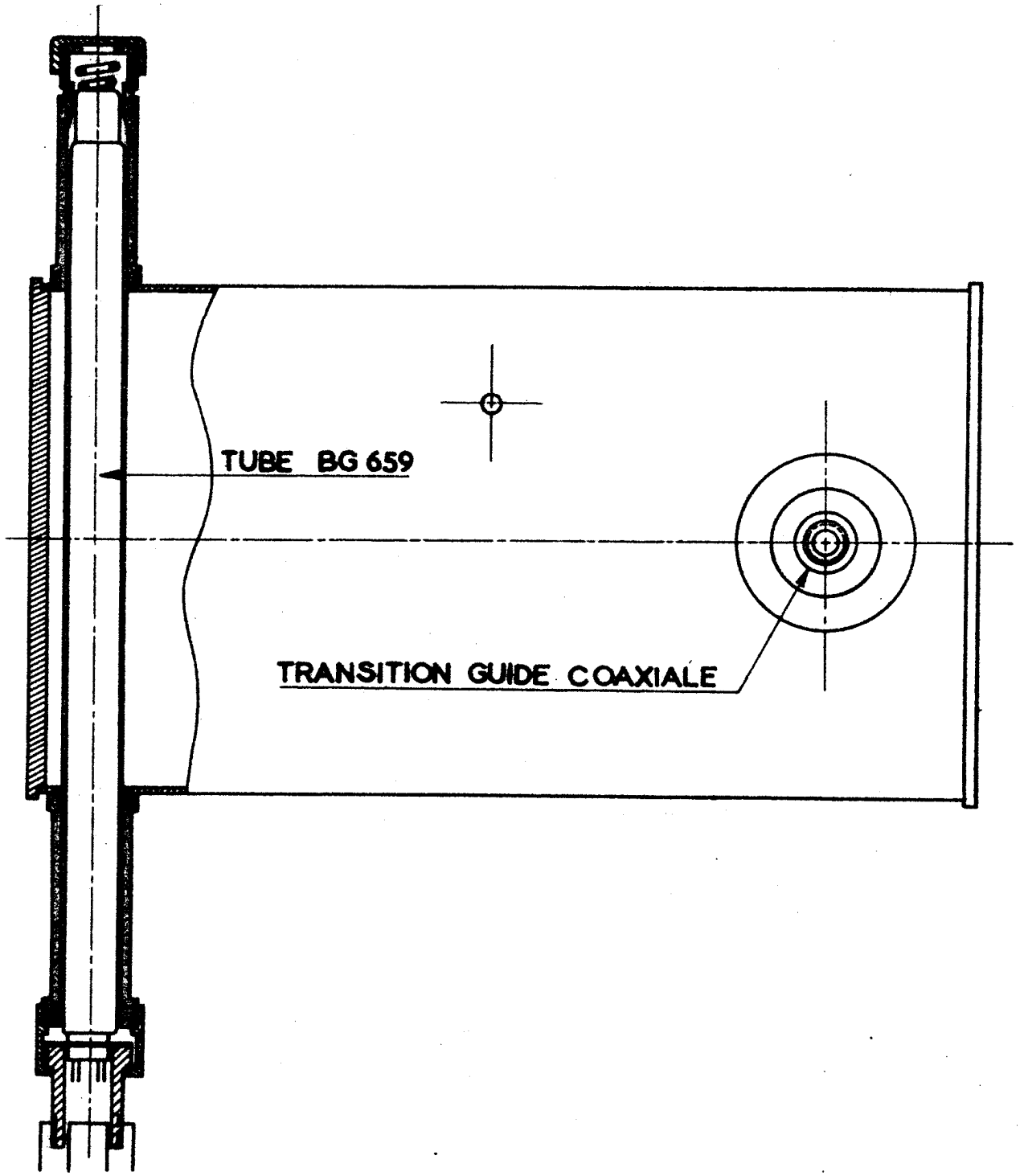


SCHEMA TYPE DU CIRCUIT D'ALIMENTATION



MONTURE A TRANSITION COAXIALE

POUR TUBE BG 659



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 70.655.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

Carcinotron | CM 5200



CM 5200
1.200 à 1.500 MHz

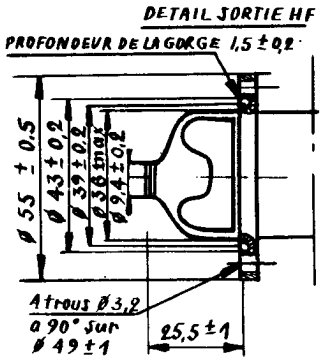
OSCILLATEUR A LARGE BANDE D'ACCORD ÉLECTRONIQUE

Le tube Carcinotron CM 5200 à aimant incorporé délivre une puissance supérieure à 500 W entre 1.200 et 1.500 MHz.

La fréquence varie d'une manière continue en fonction de la tension de ligne (anode 2). La variation de fréquence dûe à la charge (pulling) est très faible.

La structure du canon permet une modulation d'amplitude ou un régime d'impulsions en agissant sur la tension d'anode 1. La modulation de fréquence, par variation de la tension de sole, nécessite une très faible puissance de commande.

SORTIE HF

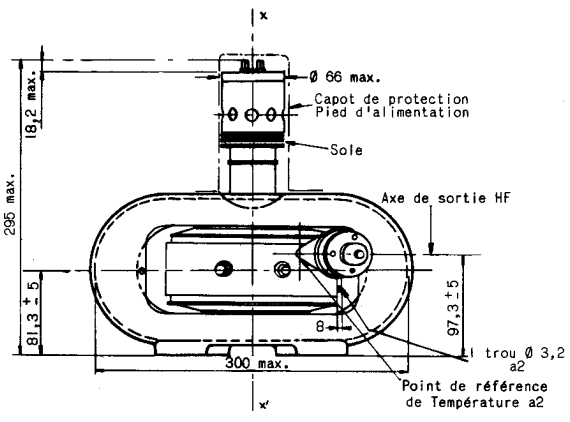


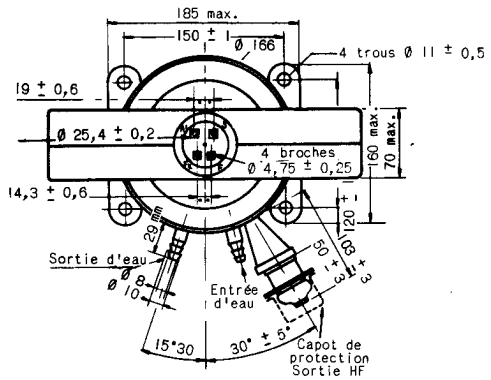
Montage vertical

Suivant XX'

Poids Net : 17 Kg

ENCOMBREMENT





Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40 608 900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

CSF

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ 84-60

6006 D1 1/12

GÉNÉRALITÉS

Les tubes Carcinotrons M fonctionnent dans des champs électrique et magnétique croisés.

Sur le schéma ci-dessous, le champ électrique est représenté par les flèches Eo en allant d'une électrode positive (ligne ou anode 2) à une électrode négative (sole). Le champ magnétique B est représenté perpendiculaire au plan de la figure.

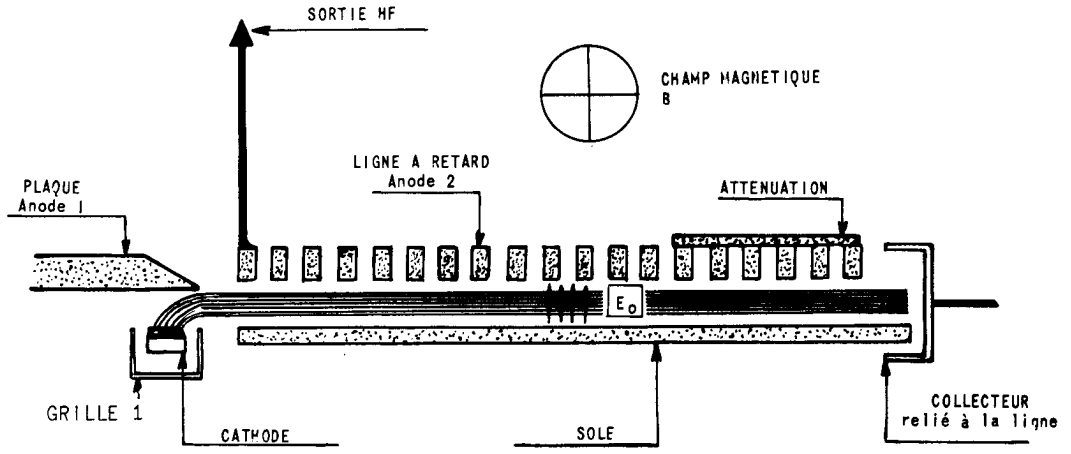


SCHÉMA D'UN TUBE CARCINOTRON "M"

Le Carcinotron M est un tube auto-oscillateur à large gamme continue d'accord électronique, pour la bande L.

Il utilise l'interaction entre un faisceau d'électrons et le mode fondamental inverse d'une onde propagée le long d'une ligne à retard interdigitale.

Le faisceau d'électrons est produit par un canon composé d'une cathode, d'une grille 1 (Wehnelt) et d'une plaque accélératrice (anode 1). Ce faisceau entre dans l'espace d'interaction où, perdant une partie de son énergie potentielle, il créé et amplifie une onde inverse qui sera extraite de la ligne près du canon, par la sortie HF.

Il se couple directement soit à une ligne coaxiale soit à un guide d'onde par l'intermédiaire d'un transformateur approprié.

L'énergie résiduelle du faisceau, représentant 50 à 80 % de la puissance appliquée, suivant les fréquences, est dissipée dans le collecteur et la ligne. Il faut donc les refroidir énergiquement, par circulation d'eau, dans la chemise prévue à cet effet. Il faut aussi refroidir par air la sortie HF et le pied.

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Cathode à chauffage indirect (une extrêmité du filament est reliée à la cathode, cette connexion est dénommée filament-cathode).

Tension filament (V)	3,4 à 4,4
Courant filament (A)	18,5 à 19,5
Capacités entre électrodes :	
Capacité entre anode 1 et les autres électrodes reliées ensemble (µµF)	14
Capacité entre anode 2 et les autres électrodes reliées ensemble (µµF)	100
Capacité entre sole et les autres électrodes reliées ensemble (µµF)	75
Gamme de fréquence (MHz)	1200 à 1500
Taux de variation de fréquence (MHz/V)	0,16
Temps minimum de préchauffage (min.)	3

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION (Fonctionnement continu)

VALEURS ABSOLUES

Tension d'anode 2 min. (V) (Note 1)	2200
Tension d'anode 2 max. (V)	5200
Tension de sole min. (V)	-900
Tension de sole max. (V)	-700
Courant d'anode 2 (mA)	600
Fréquence max. (MHz)	1500
Température au point de référence (°C)	(Note 2)

Note 1 - La tension d'anode 2 ne doit jamais être inférieure à la tension d'anode 1.

Note 2 - Voir refroidissement

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

MODULATION PAR L'ANODE 2

Tension d'anode 1 (V)				1760
Tension de sole (V)				-800
Tension d'anode 2 (V)	3500	4000	4500	5050
Puissance de sortie (W)	790	875	975	1030
Fréquence (MHz)	1250	1340	1420	1500
Courant sole (mA)	-53	-72	-78	-98
Courant d'anode 2 (mA)	490	500	515	525

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ 84-60

6006 D1 3/12

MODULATION PAR LA SOLE

Tension d'anode 1 (V)	1800
Tension d'anode 2 (V)	3800
Courant d'anode 2 (mA)	500
Courant de sole (mA)	-98
Tension continue de sole (V)	-800
Tension de modulation de sole (crête à crête) (V)	600
Fréquence centrale (MHz)	1300
Excursion de fréquence (MHz)	1250 to 1350
Puissance de sortie (W)	710

MODULATION D'AMPLITUDE PAR L'ANODE 1

(modulation à 100%)

Tension d'anode 1 (V)	1480
Tension de sole (V)	-800
Tension d'anode 2 (V)	3800
Tension de modulation d'anode 1 (crête à crête) (V)	950
Courant d'anode 2 moyen (mA)	330
Courant de sole moyen (mA)	-45
Puissance utile moyenne (W)	430
Fréquence (MHz)	1300

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (A)	18,5	19,5
Tension d'anode 2 (V) If = 19 A ; Vs = - 800 V ; Ia2 = 500 mA ; f = 1200 MHz ; TOS $\leqslant$ 1,2	2200	-
Tension d'anode 2 (V) If = 19 A ; Vs = - 800 V ; Ia2 = 500 mA ; f = 1500 MHz ; TOS $\leqslant$ 1,2	-	5200
Tension d'anode 1 (V) If = 19 A ; Vs = - 800 V ; Ia2 = 500 mA ; 1200 $\leqslant$ f (MHz) $\leqslant$ 1500 ; TOS $\leqslant$ 1,2	1000	2500
Courant d'anode 1 (mA) If = 19 A ; Vs = - 800 V ; Ia2 = 500 mA ; 1200 $\leqslant$ f (MHz) $\leqslant$ 1500 ; TOS $\leqslant$ 1,2	-5	5
Courant sole (mA) If = 19 A ; Vs = - 800 V ; Ia2 = 500 mA ; 1200 $\leqslant$ f (MHz) $\leqslant$ 1500 ; TOS $\leqslant$ 1,2	-150	0

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40 608 900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

CSF

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6006 D1 4/12

Puissance (W)	500	-
If = 19 A ; Vs = - 800 V ; Ia2 = 500 mA ; 1200 ⩽ f (MHz) ⩽ 1500		
Capacités entre électrodes (µµF)		
Capacité entre anode 1 et les autres électrodes reliées ensemble	-	20
Capacité entre anode 2 et les autres électrodes reliées ensemble	-	120
Capacité entre sole et les autres électrodes reliées ensemble	-	90

DERIVE DE FRÉQUENCE

Lors de la mise sous tension, le tube s'échauffe et cet échauffement entraîne une dérive de fréquence. Ceci se produit également lorsque l'on modifie les conditions de fonctionnement (Va^2 ou Ia^2).
Dans tous les cas, après une période de 10 minutes de fonctionnement, la variation de fréquence est très faible (<3 MHz) pour une température du corps constante.
La variation totale de fréquence, après mise sous tension du tube, est de l'ordre de 15 MHz à la fréquence centrale.
La variation de fréquence due à une variation de température du corps est d'environ 0,20 MHz/°C.

STABILITÉ DE FRÉQUENCE

La stabilité de la fréquence dépend de la stabilité de la tension entre anode 2 et sole.

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

Le Carcinotron CM 5200 peut-être monté dans n'importe quelle position ; sa fixation doit être assurée par quatre boulons disposés dans les trous du socle.

Les précautions suivantes seront respectées afin de réduire les risques de détérioration accidentelle du Carcinotron :

1 - Conserver le tube dans son emballage de livraison jusqu'à l'utilisation.

2 - Ne pas exercer d'efforts mécaniques sur la sortie HF.

3 - Eviter les chocs et les secousses.

4 - Maintenir le tube à une distance supérieure à 10 cm de tous matériaux magnétiques et supérieure à 15 cm de tous appareils produisant des champs magnétiques (transformateurs, aimants).

5 - Ne pas procéder à des opérations de démontage des éléments constitutifs du tube ou à des manipulations susceptibles de modifier les réglages.

CONSIGNES D'UTILISATION

MISE EN SERVICE

1 - S'assurer du débit d'eau de refroidissement ainsi que de la ventilation du pied et de la sortie HF.

2 - Ajuster le courant de chauffage.

3 - Appliquer la tension de sole.

4 - Appliquer une tension de l'ordre de 2.000 V sur l'anode 2.

5 - Appliquer la tension d'anode 1, en vérifiant que la tension de l'anode 2 ne descende pas à une valeur inférieure à 2.000 V par suite du débit.

6 - Ajuster les tensions pour obtenir le régime de fonctionnement désiré.

7 - Appliquer les tensions de modulation.

ARRET

1 - Couper les tensions de modulation.

2 - Couper les tensions des anodes 1 et 2 simultanément.

3 - Couper les autres tensions d'alimentation (sole, filament).

4 - Couper les sources de refroidissement.

Remarque : Dans le cas d'un arrêt momentané (inférieur à 30 minutes), ne pas arrêter la ventilation des connexions et de la sortie HF.

ISOLEMENT

Le corps du tube étant à la masse, le filament, la grille, l'anode 1 et la sole sont portés à des potentiels négatifs pouvant dépasser 6000 V.

Les alimentations devront être isolées en conséquence.

FILAMENT-CATHODE

La mise sous tension du filament doit être faite progressivement. Appliquer au démarrage une faible tension inférieure à 0,2 V et l'augmenter lentement jusqu'à ce que le courant atteigne sa valeur de fonctionnement.

Il est recommandé de prévoir une régulation afin que les fluctuations éventuelles de la tension filament ne dépassent pas les tolérances admissibles.

Pour éviter les ronflements ou les modulations de fréquences parasites, il est préférable de chauffer le filament en courant continu.

Dans tous les cas, le point commun des alimentations sera branché directement au point filament-cathode.

ANODE 1

L'anode 1 ne doit jamais être laissée non connectée lorsque l'anode 2 est sous tension.
La tension appliquée sur l'anode 1 ne doit, en aucun cas, être supérieure à la tension d'anode 2. Elle est limitée par le courant d'anode 2 admissible. La modulation d'amplitude avec un taux de 100 % est obtenue pour une variation de tension de l'ordre de 1000 Volts.

ANODE 2

La fréquence varie sensiblement linéairement en fonction de la tension d'anode 2. La gamme de fréquence 1.200 à 1.500 MHz est obtenue par une variation de tension de l'ordre de 2.000 V. A 1.500 MHz, la tension d'anode 2 est toujours inférieure à 5.200 V, mais cette valeur ne doit pas nécessairement être atteinte : la valeur limite de la tension d'anode 2 est, en fait, la valeur correspondant à la fréquence de 1.500 MHz. Cette valeur, ne doit, en aucun cas, être dépassée.

Pour éviter que des claquages éventuels entre anode 2 et sole endommagent le tube, il est nécessaire de prévoir dans le circuit d'anode 2 un dispositif à action rapide que l'on règlera pour déclencher à une valeur de 600 mA. Ce dispositif coupera simultanément les tensions des anodes 1 et 2.

SOLE

La variation de la fréquence en fonction de la tension sole est sensiblement linéaire. Une modulation de fréquence de 100 MHz peut être obtenue par une variation de 600 V env. , crête à crête, de la tension de sole.

Le courant de sole en fonctionnement étant négatif, la source de polarisation a tendance à être rechargée. Pour éviter l'accroissement de cette tension, on disposera aux bornes de l'alimentation une résistance shunt.

CHARGE

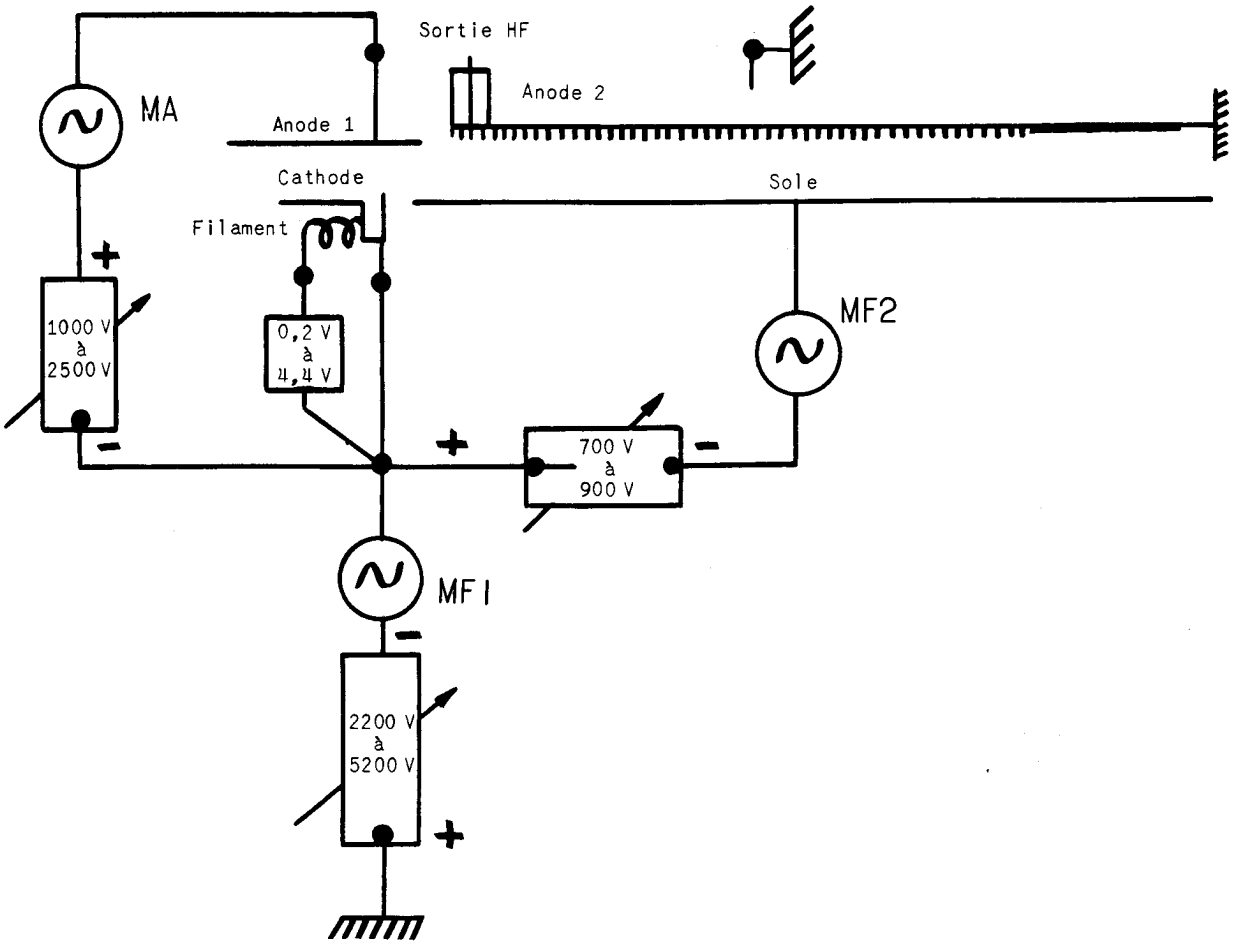
Bien que la fréquence d'oscillation soit, par principe, indépendante de la charge, il convient, pour profiter de tous les avantages du Carcinotron utilisé comme oscillateur modulé en fréquence, d'adapter la charge pour un taux d'ondes stationnaires inférieur à 2 dans la bande d'utilisation.

DÉMARRAGE D'UN TUBE NEUF

Au démarrage d'un Carcinotron neuf ou d'un tube n'ayant pas fonctionné depuis un certain temps, on procédera comme indiqué dans les "Consignes de mise en service", mais la tension d'anode 1 sera augmentée très lentement.

Au cas où des claquages se produiraient, la tension d'anode 1 serait immédiatement réduite et l'opération renouvelée jusqu'à l'obtention d'un régime de fonctionnement stable.

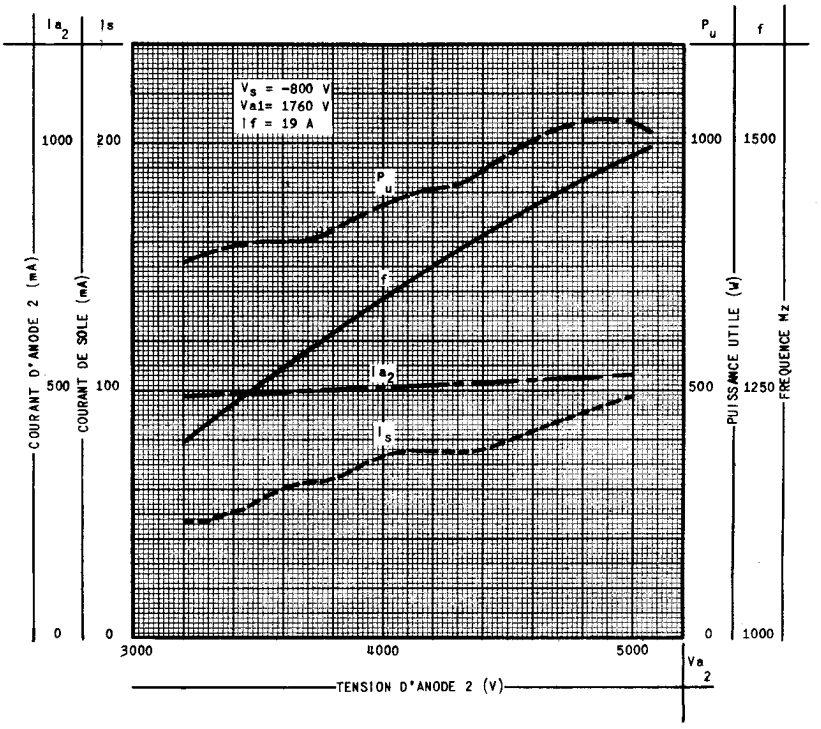
SCHÉMA DE CONNEXION DES ALIMENTATIONS CONTINUES ET DES SIGNAUX DE MODULATION

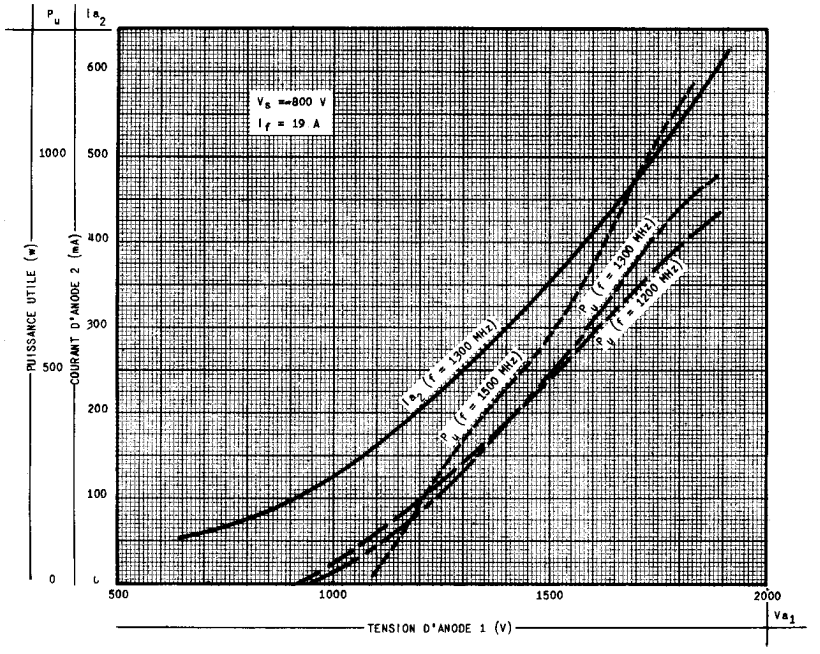


MA indique le branchement de modulation pour obtenir une modulation en amplitude.

MF1 et MF2 indiquent les branchements de modulation pour obtenir une modulation en fréquence.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ 84-60





Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

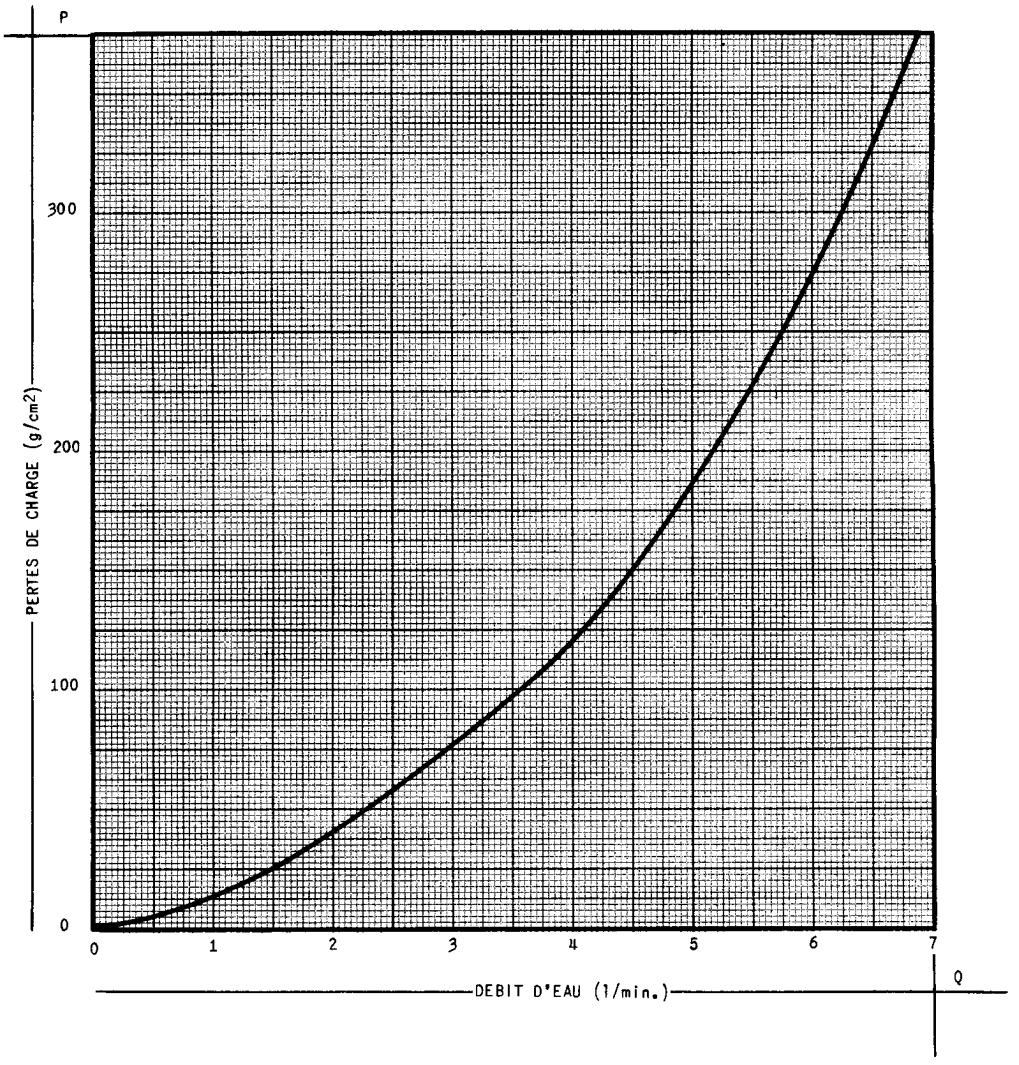
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6006 D1 10/12

REFROIDISSEMENT

CORPS DU TUBE

1°) Refroidissement par circulation d'eau :
Le corps du tube est refroidi par une circulation d'eau dont l'entrée et la sortie sont indiquées sur le plan d'encombrement.
Le débit normal doit être de 6 l/mn.
La température de l'eau à l'entrée ne devra pas excéder 85°C pour ce débit.
Les pertes de charge, pour une température de 25°C, dues au circuit de refroidissement du tube sont indiquées par la courbe ci-dessous.



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40 608 900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ 84-60
6006 D1 11/12

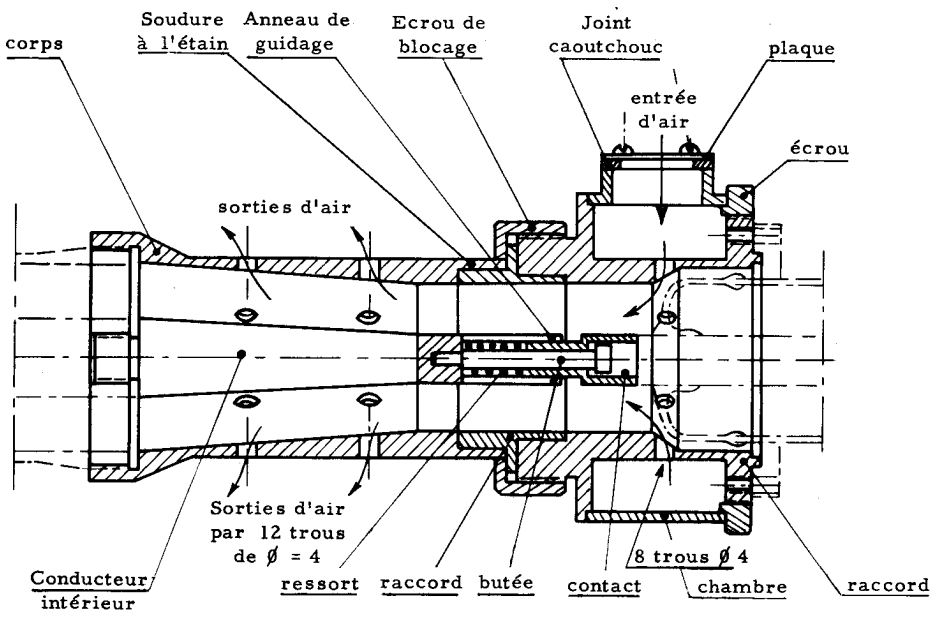
PIED

La température maximum des scellements verre métal est de 170°C.
La ventilation du pied est nécessaire dans les conditions d'emploi où cette température risque d'être dépassée.
Pour une utilisation du tube dans les conditions d'air standard, la ventilation du pied est de 100 l/min. environ.

SORTIE HF

La partie en verre de la sortie HF doit être ventilée.
A cet effet, il faut agencer le coaxial de sortie de façon à pouvoir canaliser et évacuer un courant d'air de refroidissement.
A titre d'exemple, le schéma ci-dessous représente une réalisation possible.

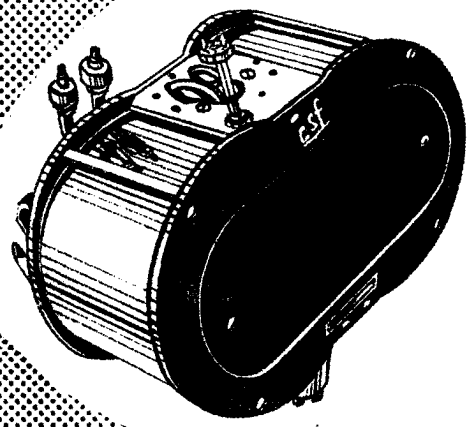
EXEMPLE DE REFROIDISSEMENT DE LA SORTIE HF.



Le débit normal est de 50 ℓ/mn.
La température de l'air à l'entrée ne devra pas excéder 45°C.
Les valeurs des débits d'air sont établies à une pression de 760 mm de Hg.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40 608 900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
6006 D1 12/12
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ 84-60

Carcinotron | CO 10



CO 10
300 GHz

Le carcinotron CO 10, à aimant incorporé, peut délivrer une puissance de 5 mW dans une bande de fréquence d'environ ± 4 % autour de la fréquence centrale.

La tension de ligne (anode 2) commande la fréquence qui ne dépend pas de la charge jusqu'à des TOS de l'ordre de 3.

Une anode permet de moduler en amplitude.

Le tube est refroidi par une circulation d'eau.

NOTICE PROVISOIRE

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Cathode à chauffage indirect, de type réservoir.

Fréquence centrale (GHz)	300 ± 5 %
Bande d'oscillation relative	7 à 10 %
Puissance continue moyenne dans la bande (mW)	5

Poids net : 16 kgs.

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 84.066.600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

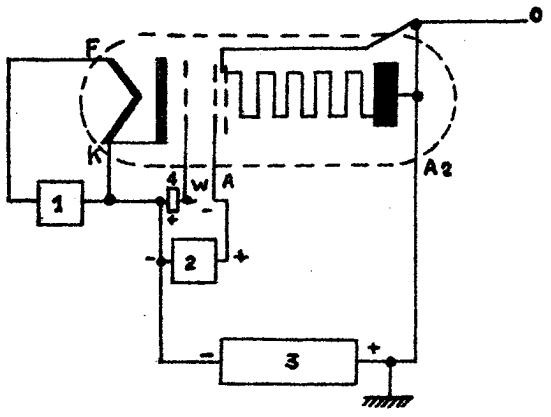
CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

Tension de chauffage (V)	6,3
Courant de chauffage (A)	2
Tension Wehnelt (V)	- 30
Tension d'anode (V)	1.600
Courant d'anode (mA)	1
Tension d'anode 2 (ligne) (V)	2.500 à 6.000
Courant d'anode 2 (ligne) (mA)	50
Puissance HF de sortie (mW)	5 à 10
Sensibilité de modulation (MHz/V) (env.)	10
Refroidissement à l'eau (débit (l/m)	1
) pression (g/cm2)	400

RECOMMANDATION IMPORTANTE

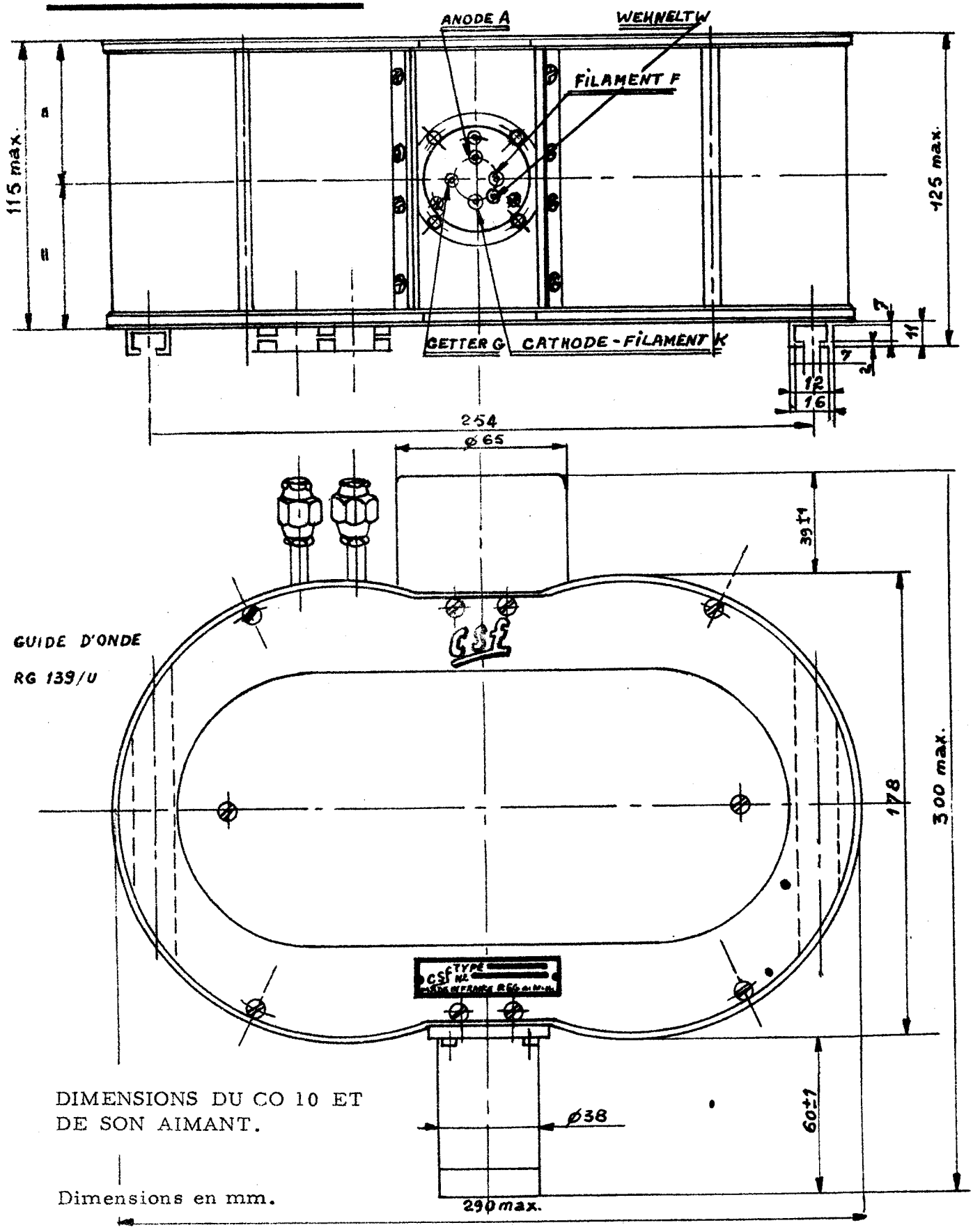
Tenir le tube éloigné de tous matériaux magnétiques passifs d'au moins 25 cm.

SCHÉMA DE L'ALIMENTATION DU CARCINOTRON O MILLIMÉTRIQUE



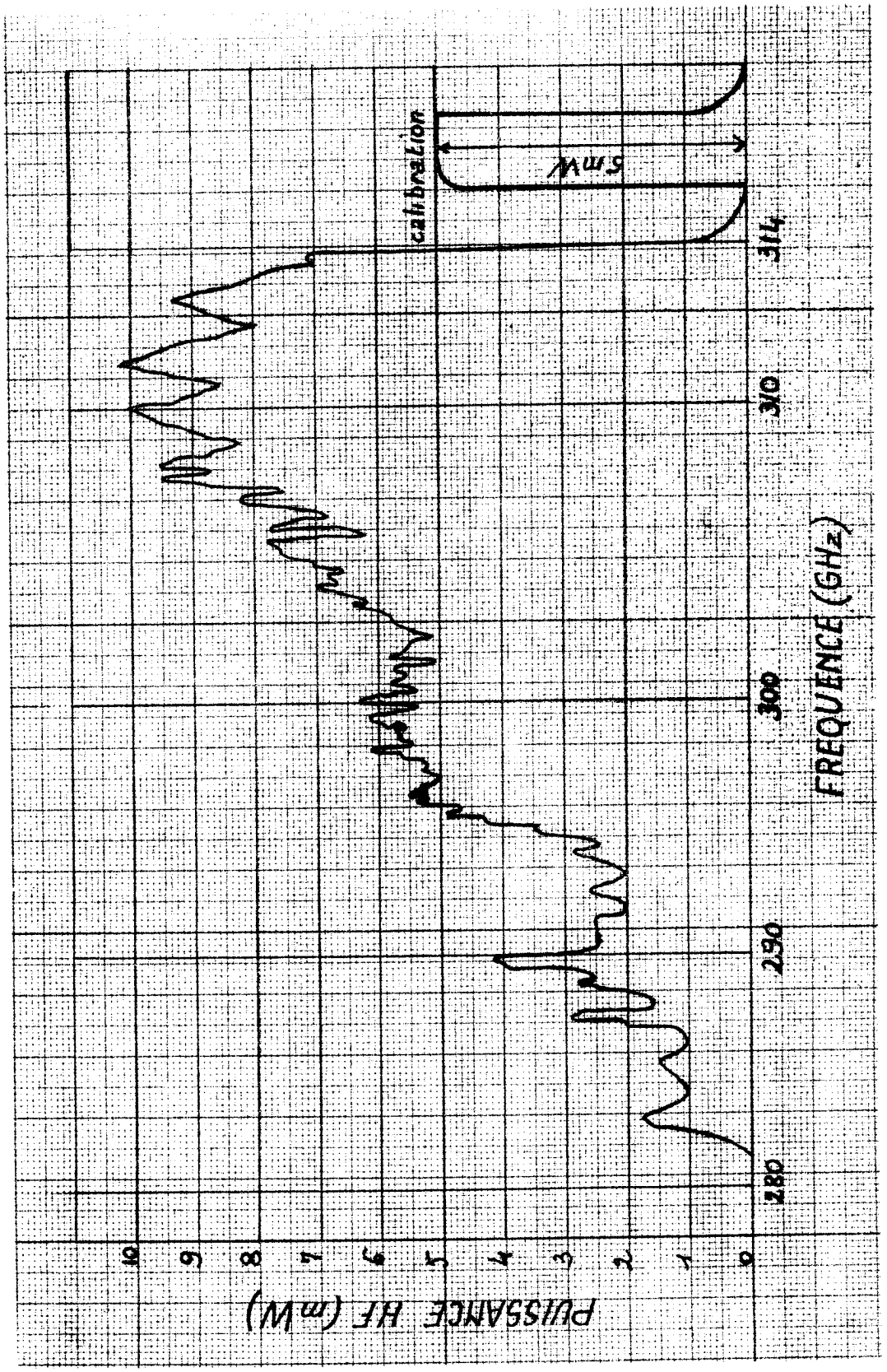
F : Filament
K : Cathode - filament
W : Wehnelt
A : Anode
A2 : Ligne à retard
0 : Sortie de puissance HF
1 : Alimentation du filament (Tension continue) réglable et isolée à 13 kV
V max. = 10 V, I max. = 3 A
2 : Alimentation de l'anode (Tension continue) réglable et isolée à 13 kV
V max. = 2.000 V, I max. = 5 mA
3 : Alimentation de la ligne à retard (Tension continue) réglable de 1 à 6 kV
I max. = 100 mA
4 : Alimentation du Wehnelt (Tension continue) réglable de 0 à - 200 V
I max. = 10 mA (isolement à 13 kV)

ENCOMBREMENT



DIMENSIONS DU CO 10 ET
DE SON AIMANT.

Dimensions en mm.



CARACTÉRISTIQUE MOYENNE

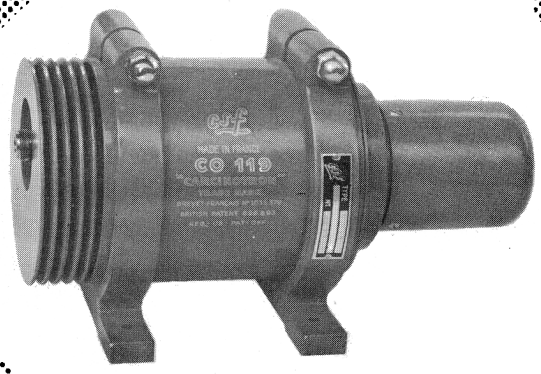
(mesures faites avec un wattmètre enregistreur)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 84.066.600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Carcinotron | CO 119



CO 119 / F 4003
2.400 A 4.700 MHz

OSCILLATEUR A LARGE BANDE D'ACCORD ÉLECTRONIQUE

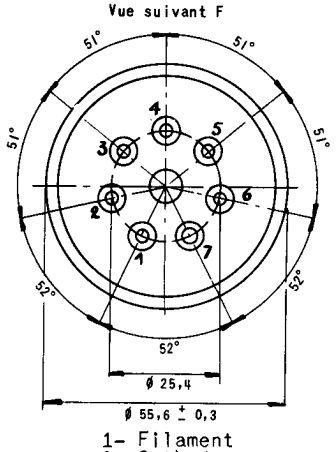
NOTICE PROVISOIRE

Le tube "Carcinotron" CO 119 à aimant incorporé délivre une puissance d'environ 100 à 400 mW entre 2.400 à 4.700 MHz.

La fréquence varie d'une manière continue en fonction de la tension d'anode 2 (ligne et collecteur) sans hystérésis ou absence d'oscillations.

La structure tétrode du canon permet une modulation d'amplitude ou un régime d'impulsions en agissant sur la tension de grille 1 ou sur la tension d'anode 1.

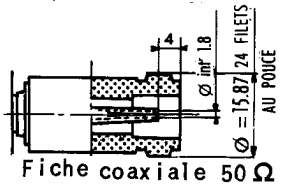
BROCHAGE



1- Filament
2- Cathode
3- Anode 1
4- Grille 1
5) Anode 2
6)
7- Filament

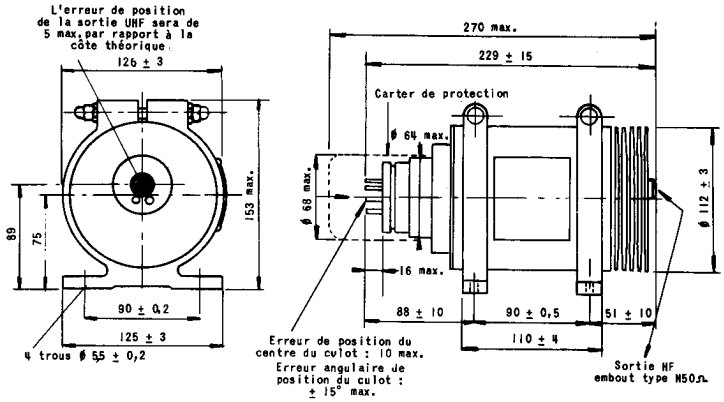
POIDS NET : 6,750 kg

SORTIE HF



Fiche coaxiale 50 Ω
Type N-UG 23B/U

ENCOMBREMENT



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

CSF

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Cathode à oxydes à chauffage indirect.	
Tension filament (V)	6,3 ± 5%
Courant filament (A)	2,4
Capacités :	
Grille 1 à toutes électrodes (pF)	15
Anode 1 à toutes électrodes (pF)	15
Anode 2 à toutes électrodes (pF)	16,5
Filament à cathode (pF)	19
Refroidissement par air soufflé :	
Débit (dm^3/sec.)	10
Pression (g/cm^2)	2,5

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

Tension d'anode 1 (V)	250
Tension d'anode 2 (V)	1450
Courant d'anode 2 (mA)	50
Polarisation de grille 1 (V)	0 à -125
Dissipation de ligne collecteur (W)	65

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Tension de grille 1 (V)	0
Tension d'anode 2 (V)	150 à 1400
Courant d'anode 2 (mA)	20 à 45
Tension d'anode 1 (V)	150 à 200
Courant d'anode 1 (mA)	3 à 25
Puissance utile (mW) :	
à 3.000 MHz	100
à 4.000 MHz	250

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

Le tube peut être définitivement détérioré si les précautions indispensables ne sont pas prises pour la conservation du champ magnétique du focalisateur qui lui est associé.

On réduira les risques de détérioration accidentelle du Carcinotron en observant les consignes suivantes :

1/ Conserver le tube dans son emballage de livraison jusqu'à l'utilisation.

2/ Avant de sortir le tube de cet emballage, bien lire la consigne affichée à l'intérieur du couvercle de l'emballage.

3/ Le tube peut fonctionner dans n'importe quelle position mais il ne doit pas y avoir de matériau ferro magnétique à moins de 15 cm; dans le cas d'appareils produisant des champs magnétiques (Carcinotron, transformateur, self de filtrage, etc...) la

distance minimum est portée à 20 cm.
Eviter l'emploi d'outils ferro magnétiques pour les opérations de fixation du tube (clés, tournevis).

4/ Ne jamais modifier la position du tube par rapport à son focalisateur sous peine de détériorer les caractéristiques du tube.

CONSIGNES D'UTILISATION

MISE EN SERVICE

Démarrer d'abord la ventilation de refroidissement du tube (le courant d'air doit être dirigé sur les ailettes du radiateur solidaire de l'anode 2).

Appliquer successivement :

- -la tension de chauffage du filament. Attendre 90 secondes.
- -la tension de grille 1.
- -la tension d'anode 2.
- -la tension d'anode 1.

Suivre l'ordre inverse pour l'arrêt.

Lors du réglage initial, appliquer des tensions modérées, par exemple :

Vg1 . . . . . 0 volt
Va2 . . . . . 400 volts

Va1 tension indiquée sur la plaquette ou sur la fiche d'essai moins 20 volts et s'assurer du fonctionnement correct avant d'établir le régime normal.

CHAUFFAGE DE LA CATHODE

Il est conseillé d'utiliser une alimentation présentant une résistance interne (ou externe) suffisante pour limiter le courant dans le filament à l'application de la tension, à une valeur au plus égale à 2,5 fois sa valeur nominale. A froid, la résistance du filament est environ égale au 1/7 de sa résistance à chaud.

On aura souvent intérêt à chauffer le filament en courant continu (courant alternatif redressé et filtré, ou accumulateur) afin de supprimer les ronflements et modulations dus au chauffage.

ISOLEMENT

Par construction l'anode 2 (ligne à retard et électrode collectrice) est reliée au carter extérieur et aux broches 5 et 6 du culot. Le carter étant généralement réuni à la masse, la cathode et le filament se trouvent alors portés à une tension négative pouvant atteindre 1.500 volts.

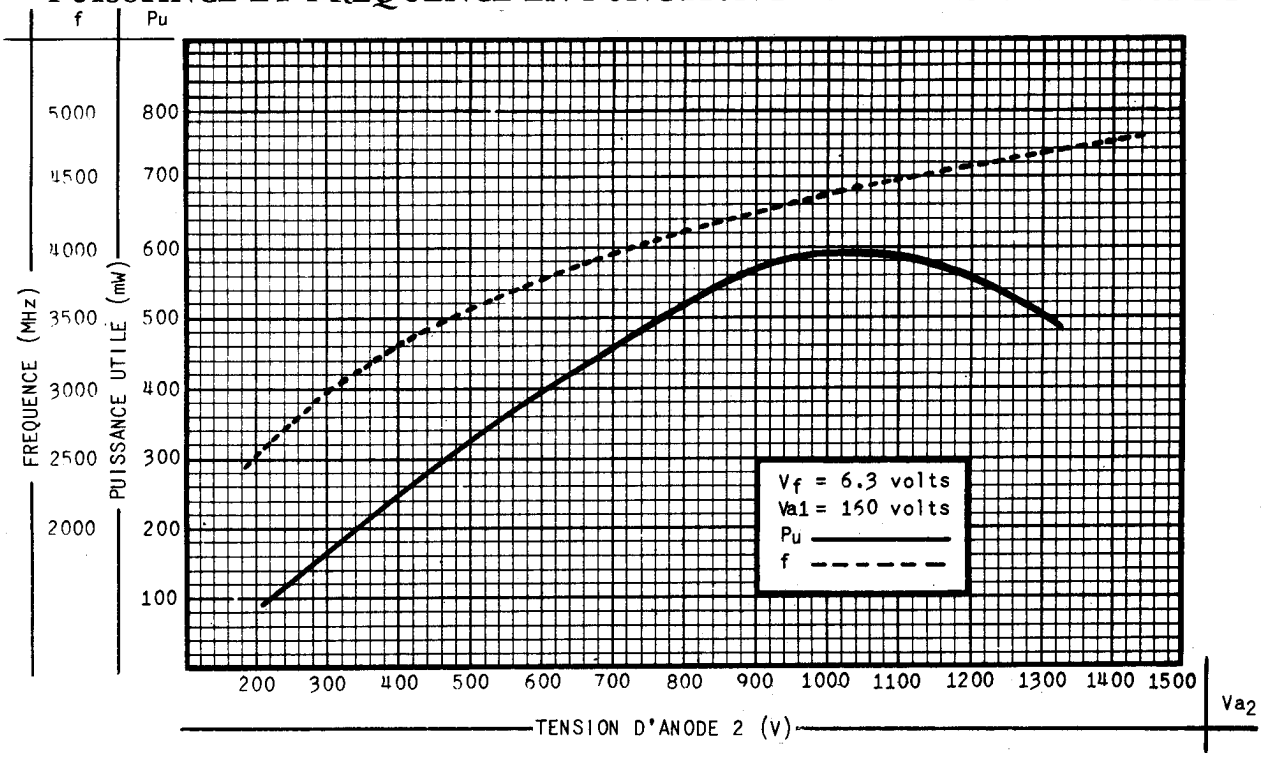
CHARGE

Il n'est pas possible de rendre la fréquence complètement indépendante de l'impédance de charge. Il convient donc, pour profiter de tous les avantages du "Carcinotron" utilisé comme oscillateur modulé en fréquence, de respecter certaines conditions pour la charge :

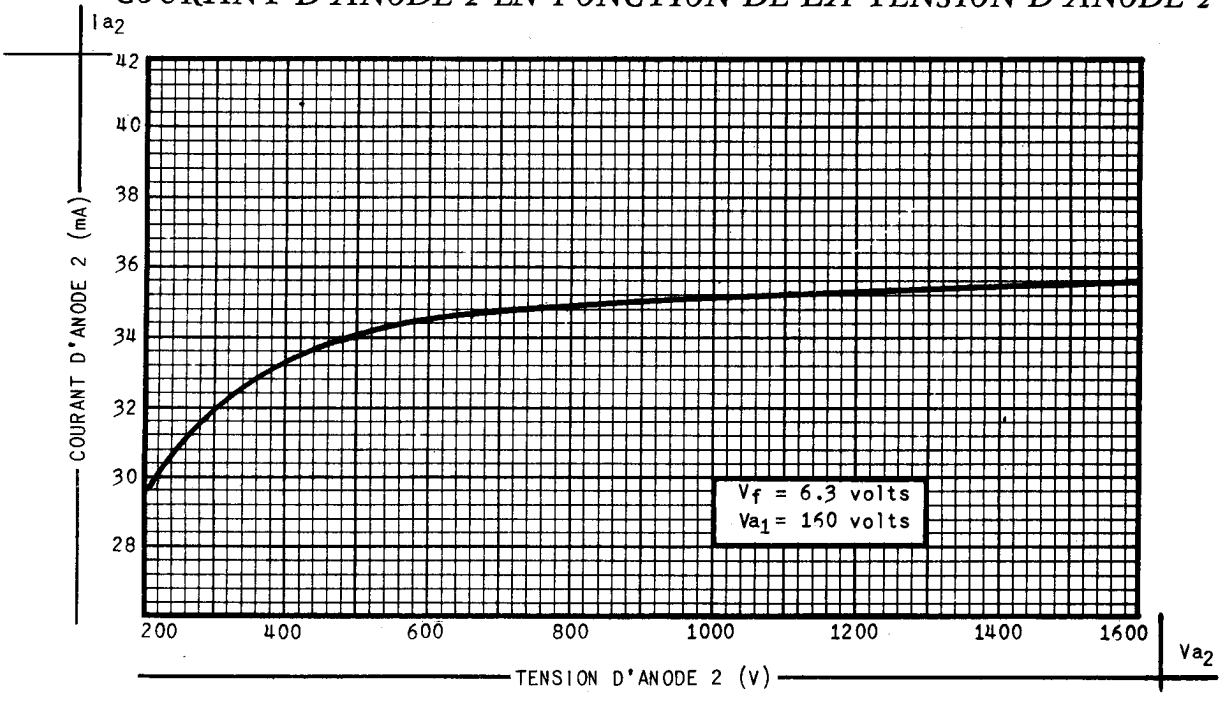
- -T. O. S. inférieur à 2 dans toute la bande utilisée.
- -Ligne de liaison tube-charge aussi courte que possible, ou découplage à proximité de la sortie UHF du Carcinotron.

COURBES CARACTÉRISTIQUES

PUISSANCE ET FRÉQUENCE EN FONCTION DE LA TENSION D'ANODE 2



COURANT D'ANODE 2 EN FONCTION DE LA TENSION D'ANODE 2



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5904 D13 – 4/4

Carcinotron | CO 119 A

CO 119 A
2.400 à 4.700 Mc/s

Le modèle CO 119 A est une version améliorée du modèle CO.119.

Les deux tubes sont facilement interchangeables par simple adjonction d'un raccord normalisé de la sortie HF.

Le tube CO 119 A présente les avantages suivants :

- réduction des modulations de fréquence et d'amplitude parasites.
- tenue en vibrations jusqu'à 10 g.
- réduction de la sensibilité du tube aux perturbations magnétiques extérieures.

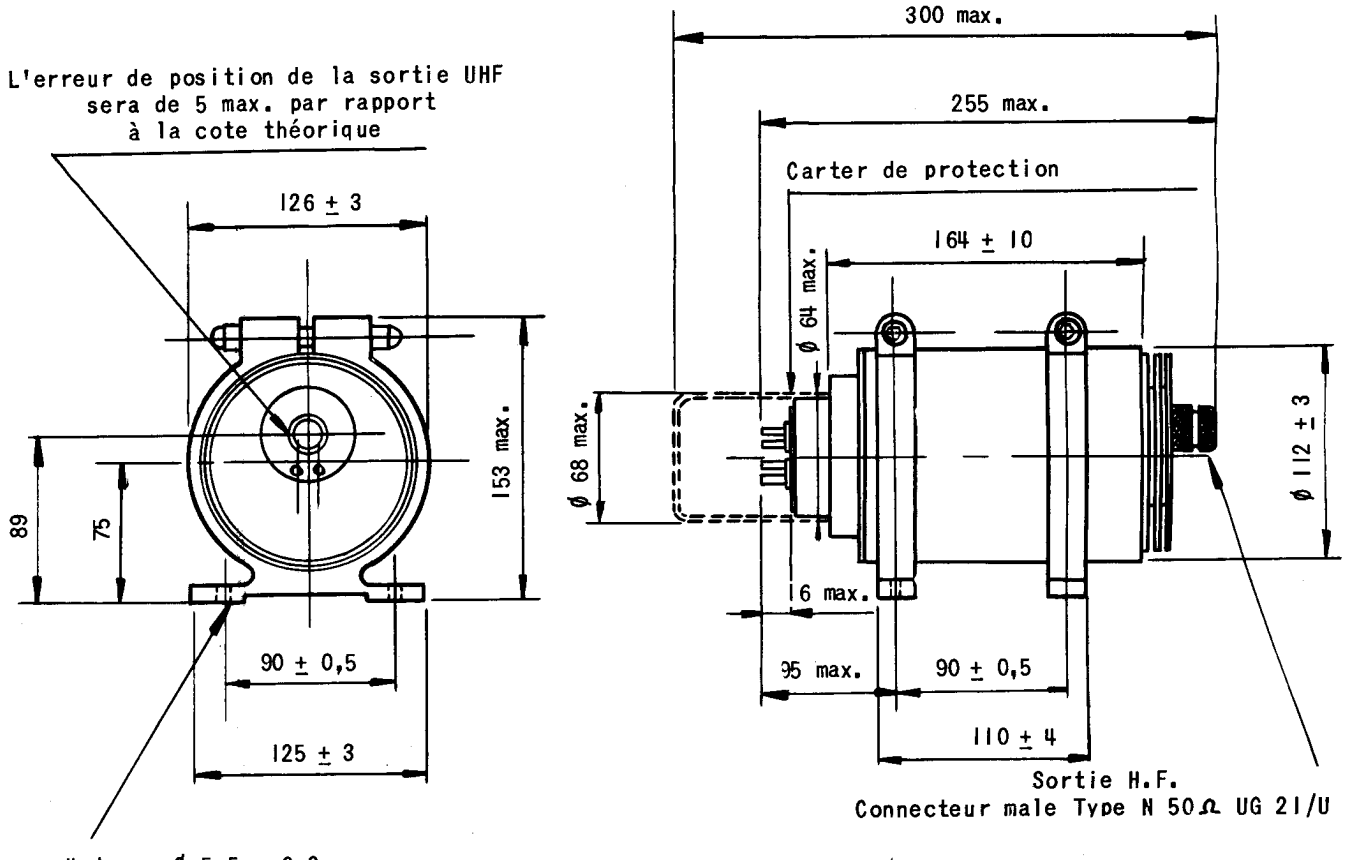
CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES

- Bande fréquence : identique à CO 119.
  la courbe fréquence-tension ligne reste la même.
- Puissance moyenne : 100 à 600 mW.
- Sortie HF : Type 50 ohms N UG 21/U.
  Un adaptateur type UG 57 B/U peut être fourni sur demande pour sortir sur une fiche identique à celle du type CO 119.
- Bruit de modulation de fréquence-parasite (mesuré à l'analyseur de spectre) :
  -le rapport S/B sera supérieur à 40 dB (la fréquence de modulation peut être observée entre 50 kHz et 10 MHz.
- Bruit de modulation d'amplitude parasite (mesuré entre 0,1 et 30 MHz au delà de la porteuse) :
  -le rapport signal/bruit sera supérieur à 130 dB/cycle.

Voir branchement et brochage au verso :

Poids : **7 kg env.**

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
CSF
DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60



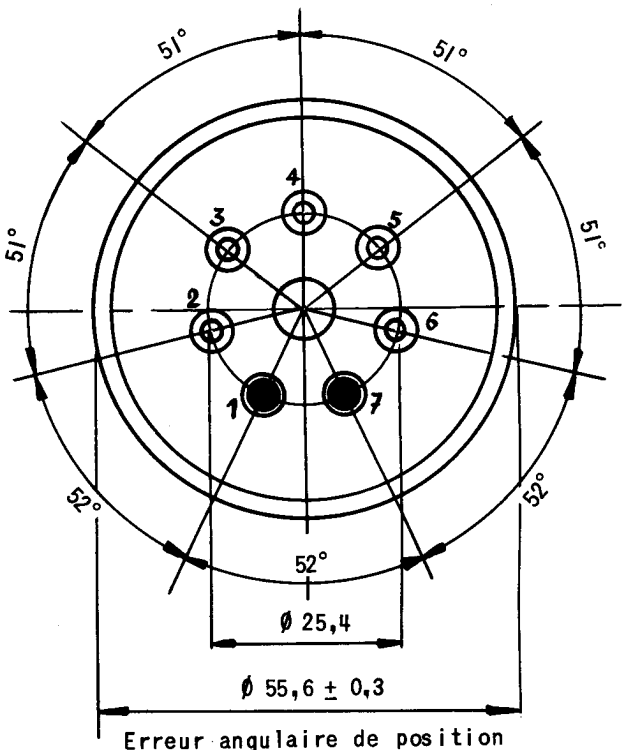
1- Filament
2- Cathode
3- Anode 1
4- Grille 1
5- Anode 2
6- Anode 2
7- Filament

Broches ○ Ø 3,17 ± 0,08
● Ø 3,96 ± 0,08

Erreur de position des broches : 0,2 max.

Poids max.: 7 kg env.

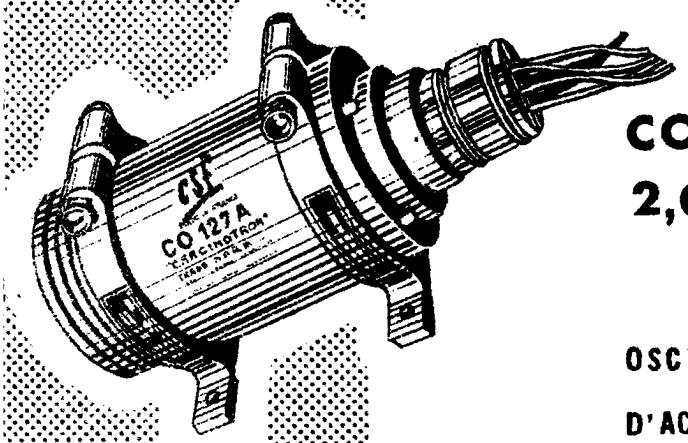
Toutes les cotes sont en millimètres



Erreur angulaire de position du culot : 15° max.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
5912 D8 2/2

Carcinotron | CO 127 A



CO 127 A
2,00 à 4,00 GHz

OSCILLATEUR à LARGE BANDE

D'ACCORD ELECTRONIQUE

Le nouveau Carcinotron "O" type CO 127 A, grâce à un excellent rapport signal/bruit parasite, est un oscillateur particulièrement destiné aux générateurs wobulés à grande excursion de fréquence, aux analyseurs de spectre à très grande dispersion, aux récepteurs panoramiques de radars, aux radars à fréquence aléatoire (pilote et oscillateur local), etc ...

Ce tube à focalisation par aimant permanent incorporé délivre une puissance de 40 (min.) à 1.000 mW dans la bande 2.000 à 4.000 MHz. La fréquence varie d'une manière continue en fonction de la tension de l'anode 2 (ligne à retard et collecteur réunis).

La modulation d'amplitude et le fonctionnement en impulsion sont possibles par commande des tensions d'anode 1 ou de grille.

Une grande robustesse et une longue durée de vie, permettent l'emploi de ce tube dans les matériels "hyperfréquence" professionnels et militaires.

CONNEXIONS

Sorties en fils souples de couleurs conventionnelles

- Filament : marron
- Cathode : jaune
- Grille : vert
- Anode 1 : bleu
- Anode 2 masse : rouge

PRISE UHF

Fiche type N (mâle)
50 Ω
Réf. : UG 21/U
Poids : 6,5 kg (env.)

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

Décembre 1961

6112 - C3 - 1/20

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

	Symbole	Valeur nominale	Valeur mini ou maxi	Unité
FREQUENCE :				
Minimale		2,00	$\geqslant$ 1,85	GHz
Maximale		4,00	$\leqslant$ 4,20	GHz
PUISSANCE UHF :				
Minimale	P_o min	120	$\geqslant$ 40	mW
Maximale	P_o max	650	$\leqslant$ 1000	mW
Dynamique dans la bande	ΔP	7,5	$\leqslant$ 12,0	dB
Dynamique max dans une bande de 0,2 GHz	ΔP		$\leqslant$ 3	dB
CHAUFFAGE :				
Tension de chauffage	Vf	6,3	6,3 $\pm$ 0,3	V
Courant de chauffage	If	1,6	> 0,8	A
			< 2,0	A
TENSIONS D'ALIMENTATION :				
Tension d'anode 2				
F = 2,00 GHz	Va2	195	$\geqslant$ 150	V
F = 3,00 GHz	Va2	530	-	V
F = 4,00 GHz	Va2	1300	$\leqslant$ 1500	V
Ecart de tension d'anode 2 entre différents tubes pour des valeurs identiques de la fréquence	ΔVa2	-	$\leqslant$ 5	%
Courant d'anode 2 max. (F=4,00 GHz)	Ia2	40	$\leqslant$ 50	mA
Courant d'anode 2 min. (F=2,00 GHz)	Ia2	25	$\geqslant$ 10	mA
Tension d'anode 1 max.	Va1	Indiquée sur chaque tube	$\leqslant$ 150	V
Tension d'anode 1 min.	Va1		$\geqslant$ 40	V
Courant d'anode 1 max.	Ia1	-	$\leqslant$ 10	mA
Tension de grille	Vg	0	$\geqslant$ - 125	V

	Symbole	Valeur nominale	Valeur mini ou maxi	Unité
DERIVE THERMIQUE DE FREQUENCE:				
Après 10 minutes de fonctionnement	$\Delta F/F$	-	$\leqslant 10^{-3}$	-
DERIVE DE FREQUENCE EN IMPULSIONS:				
Entre 100 et 5000 µs après le début de l'impulsion et pour une variation de fréquence max de 15 %	ΔF	-	$\leqslant 35$	kHz
MODULATION:				
Sensibilité de modulation en fréquence par Va2 min. (F=4, 00 GHz)	S	0, 9	0, 6	MHz/V
max. (F=2, 00 GHz)	S	4, 5	6, 0	MHz/V
Modulation en amplitude par Va1 variation de Va1 pour un P de 6 dB mini	Va1	-	10	V
maxi	Va1	-	100	V
Tension de blocage des oscillations par Vg. mini	Vg bl	-	-100	V
CAPACITES:				
Grille/toutes autres électrodes	Cg	25	< 40	pF
Anode 1/toutes autres électrodes	Ca1	21	< 40	pF
Anode 2/toutes autres électrodes	Ca2	31	< 50	pF
Filament/cathode	Cfk	18	< 30	pF
ISOLEMENTS: (Vf = 6, 3 V)				
Grille/toutes autres électrodes (Vg/a1 a2 k = - 100 V)	Rg	100	> 1	MΩ
Anode 1/toutes autres électrodes (Va1/g a2 k = - 300 V)	Ra1	100	> 1	MΩ
Anode 2/toutes autres électrodes (Va2/g a1 k = - 1500 V)	Ra2	150	> 5	MΩ
Filament/cathode (Vf/k = ±50 V)	Rfk	5	> 0, 05	MΩ

CARACTERISTIQUES LIMITES DE FONCTIONNEMENT

	Symbole	Valeur min.	Valeur max.	Unité
Tension de chauffage	Vf	6,0	6,6	V
Courant dans le filament à sa mise sous tension	If crête	-	4	A
Temps de chauffage de la cathode. .	tk	120	-	s
Tension de grille	Vg	-125	0	V
Tension d'anode 1.	Va1	Vg1	200	V
Tension d'anode 2.	Va2	Va1+10	1700	V
Courant d'anode 2.	Ia2	-	50	mA
Dissipation de l'anode 1	Pa1	-	2	W
Dissipation de l'anode 2 (avec refroidissement)	Pa2	-	75	W
Tension entre filament et cathode. .	Vf/k	-50	+50	V
Résistance à monter en parallèle sur l'alimentation grille	rg	-	50	KΩ
Résistance à monter en parallèle sur l'alimentation anode 1	ra1	-	50	KΩ
Fréquence de modulation de l'anode 2.	Fm	-	>2	MHz

CARACTÉRISTIQUES MECANIQUES

VIBRATIONS:

- Fréquence 10 à 50 Hz - amplitude = 1 mm - accélération max 10 G
- Fréquence 50 Hz - accélération 10 G ΔF max : $\pm$ 1 MHz
  ΔP max : $\pm$ 5 %

CHOC:

Accélération maximale 15 G - durée de l'impulsion 11 µs

POSITION DE FONCTIONNEMENT: indifférente

CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT: voir au paragraphe "Focalisateur"

TEMPERATURE AMBIANTE :

- En fonctionnement . . . . . 110° C max.
- En stockage . . . . . -65° C à + 110° C

REFROIDISSEMENT :

- Température du point de référence T à ne pas dépasser 150° C

1° cas d'utilisation

Pa2 ⩽ 12 W (F ⩽ 2.8 GHz) — Refroidissement naturel suffisant si une circulation d'air naturelle a été prévue dans le montage.

2° cas d'utilisation

Pa2 > 12 W (F max > 2.8 GHz) — Refroidissement par ventilation forcée
débit d'air 10 dm3/s
pression d'air 2,5 g/cm2
direction de l'air : zone du point de référence T

EMBALLAGE :

Dimension max. : 0,50 x 0,50 x 0,70 (en mètre)

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

	Unité	Symbole			
- Tension de chauffage	V	Vf		6,3	
- Courant de chauffage	A	If		1,60	
- Tension de grille	V	Vg		0	
- Tension d'anode 1	V	Va1		80	
- Fréquence de fonctionnement	GHz	F	2.00	3.00	4.00
- Courant d'anode 1	mA	Ia1	6,0	5,5	5,0
- Courant d'anode 2	mA	Ia2	29	34	46
- Courant d'anode 2 correspondant à l'accrochage des oscillations	mA	Ia2 acc	2,5	7,0	28
- Tension d'anode 2	V	Va2	190	530	1290
- Puissance UHF	mW	P_o	140	400	500

- Fréquence de fonctionnement	GHz	F	2, 00	3, 00	4, 00
- Sensibilité de modulation par l'anode 2 (mesuré avec Va2 de 50 à 100 V)	MHz/V	S	4, 9		0, 85
- Modulation par l'anode 1 variation de Va1 pour réduire la puissance P_o de 6 dB	V	ΔVa1	-64	-52	-32
- Blocage par la grille des oscillations	V	ΔVg	-60	-48	-28
- Entraînement de fréquence lorsque P_o est réduit de 6 dB par action sur Va1	MHz	Δ F	43	24	18
- Entraînement de fréquence lorsque la phase d'une charge de TOS = 1, 5 varie de $\pm$ 180°	MHz	Δ F		< 3	
- Rapport signal/signaux parasites mesuré à l'analyseur de spectre (entre 0, 1 et 10 MHz)	dB	S/B	>50	>50	>50
- Rapport bruit ou signaux parasites (KTB pour F. I = 30 MHz) (KTB = - 174 dBm/Hz , P_o = 1 mW)	dB	N/KTB	10	10	10
- Vibrations 1 à 50 Hz, amplitude = 1 mm (10 g max.) Ecart de fréquence max.	MHz	Δ F	$\pm$0, 3	$\pm$0, 55	$\pm$0, 75
Ecart de puissance max.	%	Δ F	$\pm$ 4	$\pm$3	$\pm$4
- Sensibilité aux conditions d'environnement magnétique (voir Focalisateur)					
Pièces ferro-magnétiques (à 10 cm)	%	Δ P	0, 5	0, 5	3, 0
Pièces magnétiques . (à 15 cm)	%	Δ P	1	1	6
- Bande réelle de fonctionnement	GHz	F	1, 85	à	4, 20
	mW	P_o	120	à	400
- Variation max. de puissance : 1° - dans la bande 2, 00 à 4, 00 GHz	dB	ΔP_o		6, 3	
2° - dans une bande quelconque de 0, 2 GHz	dB	ΔP_o		1, 5	

BRUIT ET MODULATIONS PARASITES DU SIGNAL UHF

L'existence des phénomènes de modulation du signal par des oscillations parasites dues à la présence d'ions dans le faisceau électronique des klystrons, TPO, carcinotrons, etc ... est bien connue.
Les études de ces phénomènes, entreprises par C.S.F., ont abouti à une solution efficace du problème, sans avoir recours à des dispositifs encombrants tels que les pompes à ions par exemple.

MODULATION PARASITE DE FREQUENCE :

Fm > 0, 05 MHz

Dans un carcinotron, une modulation du courant de faisceau par les oscillations parasites, dont la fréquence est certainement comprise entre 0, 5 et 5 MHz, fait apparaître des spectres de rapport signal/raie parasite plus faible dans le cas d'une modulation de fréquence que dans le cas d'une modulation d'amplitude. Ceci est dû à la valeur élevée du coefficient d'entraînement de fréquence par le courant de faisceau (pushing factor). Ainsi, l'examen du signal à l'analyseur de spectre mettra principalement en évidence la modulation parasite de fréquence du signal.

Le tableau suivant donne les valeurs du rapport signal/raie parasite obtenues entre $\pm$ 0, 05 MHz et $\pm$ 1000 MHz de part et d'autre du signal :

Bande de fréquence analysée de part et d'autre du signal (MHz)	Rapport signal/raie parasite en tous points de la gamme du CO 127 A Valeurs obtenues (dB)
$\pm$ 0, 05 à $\pm$ 0, 2	$\geqslant$ 35
$\pm$ 0, 2 à $\pm$ 10	$\geqslant$ 45
$\pm$ 10 à $\pm$ 1000	$\geqslant$ 50

L'abaque (figure n°1) donne les valeurs de ΔF en fonction de la fréquence de modulation Fm, pour différentes valeurs du rapport $\frac{Jo\ (m)}{J1\ (m)}$ et précise les limites de la mesure - ($m = \frac{\Delta F}{Fm}$)

Il faut noter que cette méthode n'est pas suffisamment sensible pour mesurer le rapport signal/bruit blanc et les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessus ne concernent que les oscillations parasites.

L'oscillogramme (fig. 2) montre un exemple de spectre obtenu avec un tube normal.

SPECTRES EN MODULATION DE FREQUENCE

$$\frac{J1m}{Jom} \text{ in dB } \quad m = \frac{\Delta Fo}{Fm}$$

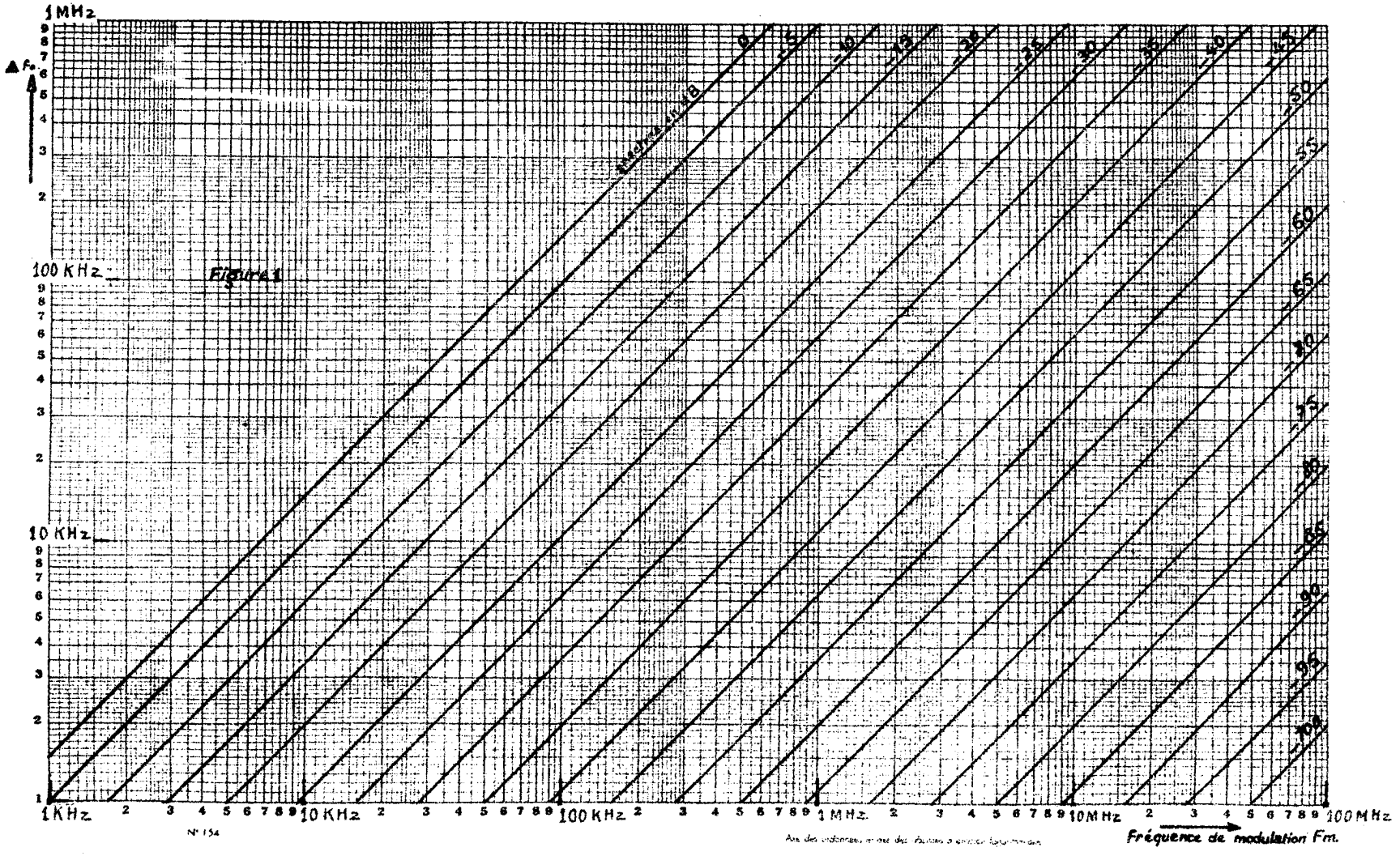


Figure 1

N° 154

Fm < 0, 05 MHz

Dans ce cas, l'analyseur de spectre classique ne peut être utilisé. La modulation de fréquence peut être mesurée à l'aide d'un système comprenant un discriminateur et un voltmètre sélectif par exemple. Cette mesure, contrairement à la précédente, ne peut être faite d'une manière continue en tous points de la bande du carcinotron et, de plus elle exige beaucoup de soins et de précautions. Une méthode panoramique utilisant un analyseur de spectre à très large bande passante (1, 4 MHz à 3 dB au lieu de 12 kHz) permet de controler le ΔF par mesure de l'épaississement de la courbe vue sur l'oscilloscope (voir figures 3, 4 et 5). Cette méthode, à laquelle on peut reprocher sa faible sensibilité (ΔF min. mesurable $\simeq$ 50 kHz) a l'avantage de pouvoir être appliquée sur tous les tubes fabriqués et de permettre l'élimination de tubes présentant des phénomènes de relaxation à très basse fréquence.

Ainsi, une garantie dans la bande $\pm$ 0, 05 MHz, de part et d'autre du signal sur la valeur max de ΔF ($\leqslant$ 50 kHz) est apportée.

Les oscillogrammes (figures 3, 4 et 5) montrent les résultats donnés par un tube normal et par deux tubes très défectueux.

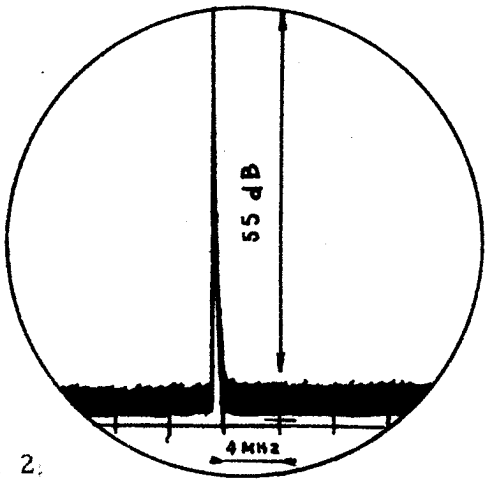


Fig. 2.

Exemple d'oscillogramme observé à l'analyseur de spectre.

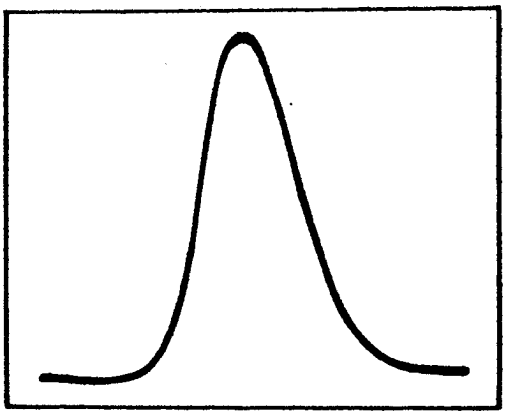


Fig. 3

$\Delta F \leqslant$ 50 kHz spectre pour tube normal.

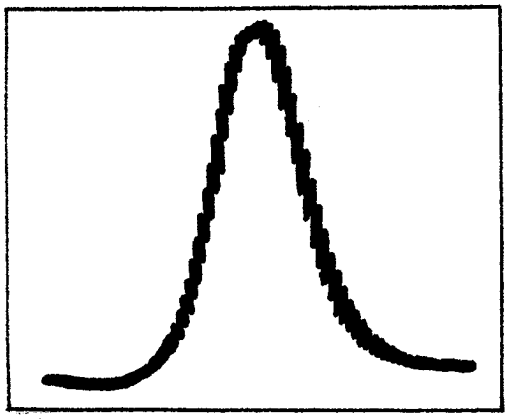


Fig. 4

Fm $\simeq$ 5 kHz, $\Delta F = 1,400 \times \frac{b}{a} \simeq$ 150 kHz

défaut caractérisé

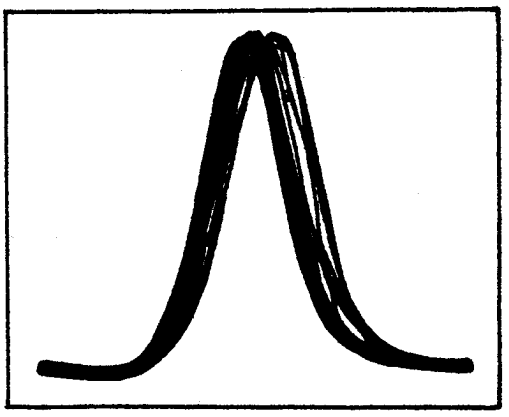


Fig. 5

Fm = 35 Hz, $\Delta F = 1,400 \times \frac{b}{a}$ = 300 kHz

défaut caractérisé

MODULATION PARASITE D'AMPLITUDE:

Comme nous l'avons signalé plus haut, le rapport de spectre de modulation d'amplitude est plus grand que dans le cas de la modulation de fré - quence. Une méthode plus sensible que l'analyseur doit être utilisée dans ce cas, mais elle n'a pas l'avantage d'être panoramique.

On peut exprimer la qualité du carcinotron par le rapport signal/bruit (ou oscillation parasite) par hertz ou encore par le rapport bruit (ou oscillation parasite)/K.T.B. Rappelons que K.T.B. pour T.=290°K et B= 1 Hz , est égal à - 174 dBm.

D'après l'exemple donné figure 6, on peut écrire :

- Signal/bruit = $\frac{a}{b}$ ⟶ 164 dBm soit P_a = 10 KTB

Il est important de souligner que la puissance correspondant à a est :

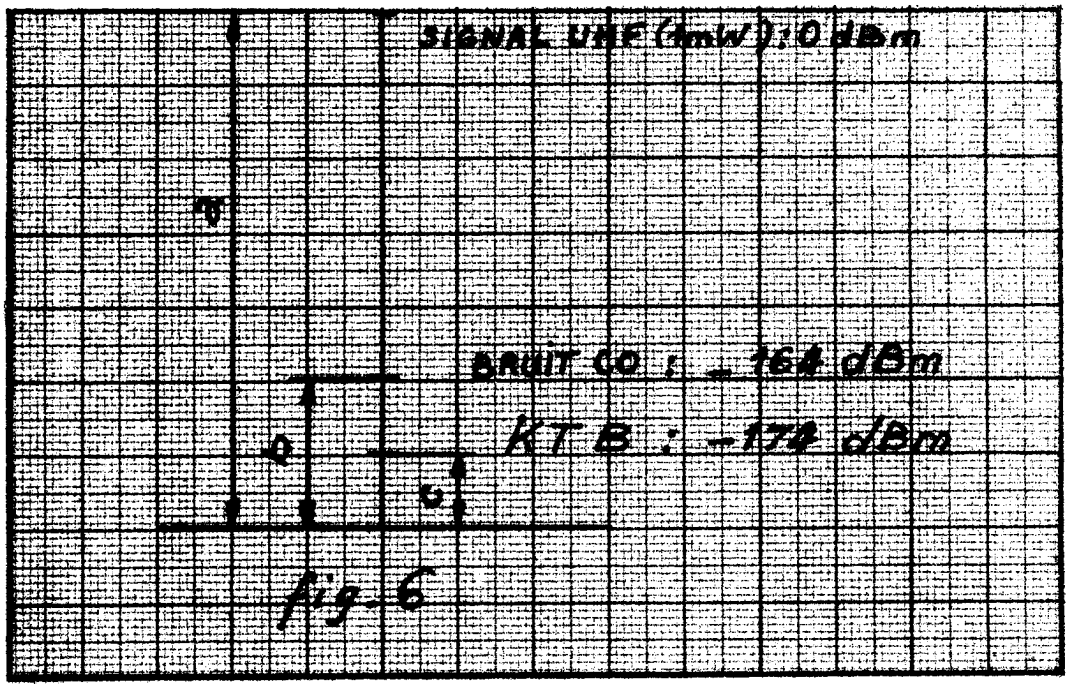
$$P_a = KTB\ (F1 + F2 - 1)$$

avec F_1, facteur de bruit du récepteur.

F_2, facteur de bruit du carcinotron.

Ce qui signifie qu'un carcinotron peut valablement être utilisé comme oscillateur local dans un récepteur puisque son facteur de bruit maximum garanti est de 10 dB. pour des fréquences intermédiaires au moins égales à 30 MHz.

F_2 < 10 dB pour fi ≥ 30 MHz.



CHARGE:

Le diagramme de Rieke donné en exemple (figure 7) montre que le carcinotron CO 127A peut admettre des charges présentant un TOS élevé, quelle que soit la phase, sans qu'il y ait décrochage des oscillations.

De plus, il apparaît clairement qu'une charge fortement désadaptée rendra la fréquence très sensible à la phase, et réduira assez sensiblement la puissance.

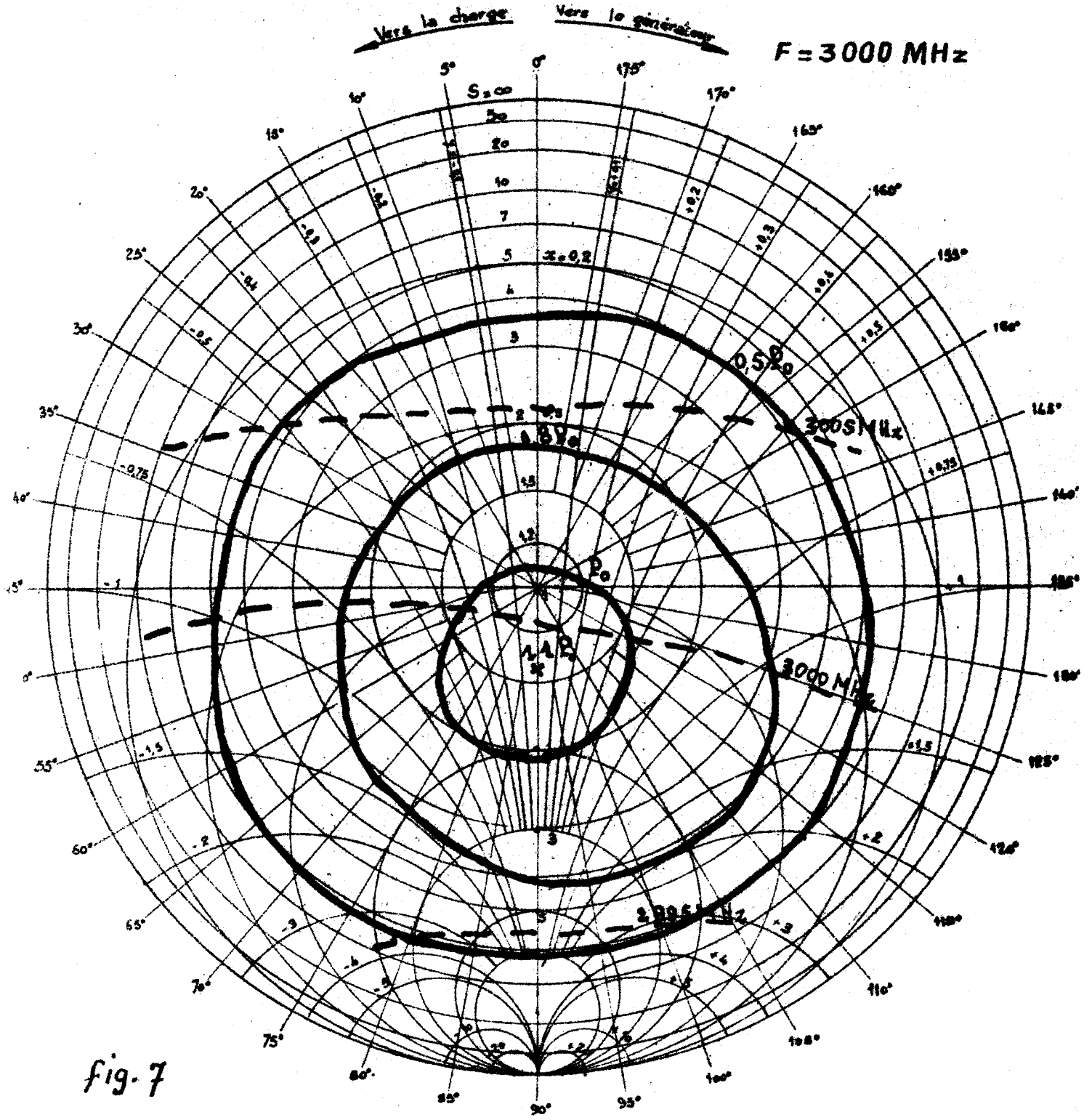


fig. 7

FOCALISATEUR. ENCOMBREMENT MAGNETIQUE:

La focalisation magnétique du faisceau électronique est obtenue au moyen de huit barreaux parallélipipédiques aimantes en Ticonal 800 s'appuyant sur deux pièces polaires à leur extrémité. Le tube est réglé dans sa position optimum par rapport au focalisateur et fixé sur ce dernier. Ne jamais modifier ce réglage. Un déréglage ou une désaimantation accidentelle peuvent entraîner la disparition des oscillations dans une partie de la bande de fréquence et l'apparition de modulations parasites du signal.

DEUX RECOMMANDATIONS IMPORTANTES:

1°) Pour ne pas désaimanter le focalisateur (risque de mise hors service du carcinotron), ne pas coller sur les aimants d'objets ferromagnétiques ou, à fortiori, un autre aimant. Pour éviter de créer des distorsions excessives du champ magnétique dans l'entrefer, maintenir toutes pièces ferromagnétiques à 10 cm au moins du focalisateur, et tout appareil produisant des champs magnétiques à 15 cm.

2°) Ne pas oublier que le champ de fuite du focalisateur peut perturber le fonctionnement d'organes tels que tubes électroniques, appareils de mesure, relais etc... si ceux-ci sont placés trop près du carcinotron. A cet effet, nous donnons (figure 8) les encombrements du CO 127 A pour les objets ferromagnétiques et pour les objets magnétiques, ainsi que les valeurs du champ de fuite aux points caractéristiques des encombrements ainsi définis.

NOTE:

Le contrôle de la sensibilité des carcinotrons aux conditions d'environnement magnétique est fait de la manière suivante :

1°) Objets ferromagnétiques : Ils sont représentés par une plaque de tôle d'acier doux de 2 mm d'épaisseur, dont les côtés mesurent respectivement 250 et 350 mm. Cette tôle est déplacée à une distance constante du carcinotron (10 cm) et l'on note, pour sa position la plus défavorable, la variation maximale de puissance provoquée par sa présence.

2°) Appareils produisant un champ magnétique : Ils sont représentés par un barreau aimanté, constitué de 4 éléments de 15 x 26 x 190 mm accolés, en Ticonal 800, présentant un potentiel magnétique à leurs extrémités de 3.500 Gilberts au moins (ce qui correspond à un champ de fuite sur le grand axe d'environ 37 et 15 oersteds à des distances respectives de 10 et 15 cm de l'extrémité du barreau).

Comme précédemment, le barreau est déplacé autour du carcinotron, à une distance constante de 15 cm, en recherchant la position et l'orientation les plus défavorables ; la variation maximale de puissance provoquée par sa présence est notée.

CONSIGNES DE MANUTENTION ET DE MISE EN PLACE

Comme il est dit au paragraphe "Focalisateur", le tube peut être détérioré si certaines précautions ne sont pas prises. En se conformant aux instructions suivantes, les risques d'endommager le carcinotron seront réduits :

1°) Laisser le tube dans son emballage jusqu'au moment de sa mise en place dans le matériel.

2°) Utiliser de préférence de l'outillage amagnétique (clé, tournevis), ou, dans le cas contraire, éviter absolument le "collage" des outils sur les aimants. Un tournevis en alliage amagnétique existe dans l'emballage.

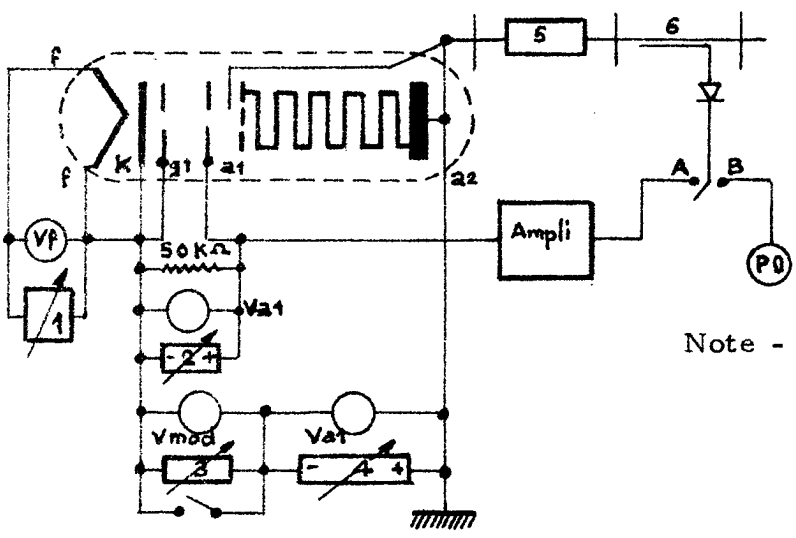
FIXATION:

- Utiliser 4 vis ou boulons en laiton ou en acier inoxydable non magnétique ∅ 5.
- Tenir compte des indications fournies dans le paragraphe "Focalisateur pour les distances à respecter entre le carcinotron et les pièces ou appareils qui l'entourent.

CONNECTIONS:

- L'anode 2 est réunie par construction au collecteur et au focalisateur.
  Le + de l'alimentation HT doit être réuni à la sortie a2 (fil rouge et masse).
- Recommandations : Ne pas oublier de fixer le potentiel du filament par rapport à la cathode, en réunissant le fil jaune à l'un des fils marrons, si aucune tension ne doit être appliquée entre filament et cathode. Dans le cas contraire, nous rappelons que cette tension ne doit pas dépasser ± 50 volts.

SCHÉMA D'UTILISATION



1. - Alimentation filament 6,3 V, stabilisée à 5, 10-2
2. - Alimentation d'anode 2
3. - Alimentation de la modulation d'anode 2
4. - Alimentation d'anode 2
5. - Système de découplage
6. - Coupleur directif et redresseur

Note - La cathode peut éventuellement être mise à la masse à condition d'isoler la sortie HF et le corps du tube.

A : Puissance de sortie constante
B : Mesure de la puissance de sortie

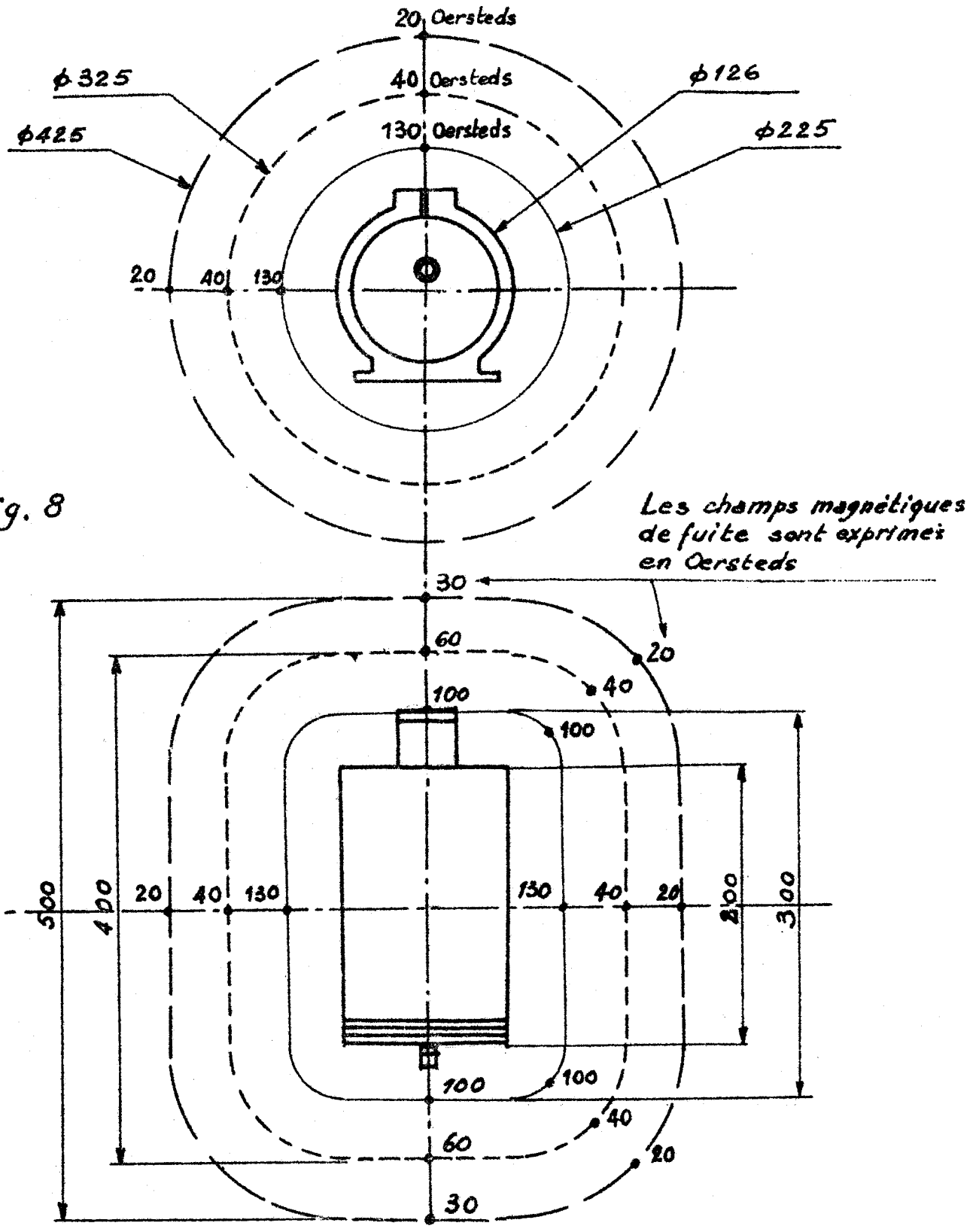


fig. 8

——— Limite d'approche des appareils produisant des champs magnétiques intenses

– – – – " " " matériaux ferromagnétiques

CONSIGNES DE MISE EN SERVICE ET D'ARRET

MISE EN SERVICE:

1. - Mettre en marche le refroidissement s'il est nécessaire.
2. - Appliquer la tension de chauffage, 6,3 volts ; attendre 120 secondes.
3. - Appliquer la tension de grille (éventuellement).
4. - Appliquer la tension d'anode 2.
5. - Appliquer la tension d'anode 1.

ARRET :

Opérer dans l'ordre inverse de celui de la mise en service.

RECOMMANDATIONS:

1°) La tension d'anode 2 ne doit jamais être inférieure à la tension d'anode 1, même en modulation.

2°) Appliquer, au cours de la première mise en service, des tensions réduites telles que :

Va2 = 400 volts
Va1 = Valeur indiquée sur la plaquette du carcinotron - 20 volts.

S'assurer que le tube fonctionne correctement avant d'appliquer les tensions normales.

ALIMENTATIONS

CHAUFFAGE DE LA CATHODE:

1°) Le courant dans le filament ne devra pas dépasser 2,5 fois la valeur nominale au moment de l'application de la tension de chauffage.
La résistance à froid du filament est de l'ordre 0,6 Ω.

2°) Le chauffage de la cathode avec du courant continu est très recommandé. En effet, le chauffage avec du courant alternatif introduit une modulation de fréquence à 50 Hz et l'excursion de fréquence ΔF peut atteindre plusieurs centaines de kHz, d'où l'avantage du chauffage de la cathode en courant continu.

- Alimentation de grille et d'anode 1

Il est indispensable de charger ces alimentations par une résistance de 50 K Ω pour garantir la valeur de la tension Vg et Va1, dans le cas éventuel de courants inverses dans ces électrodes.

- Isolements

Par construction, le + HT est réuni à l'enveloppe extérieure du tube, celle-ci étant généralement réunie à la masse. Ne pas oublier que, de ce fait, la cathode, le filament, le + d'alimentation de grille 1, le - d'alimentation d'anode 1, peuvent être portés à un potentiel négatif de 1.700 volts par rapport à la masse. Les isolements des alimentations devront donc être prévus en conséquence.

- Stabilisation des tensions d'alimentation

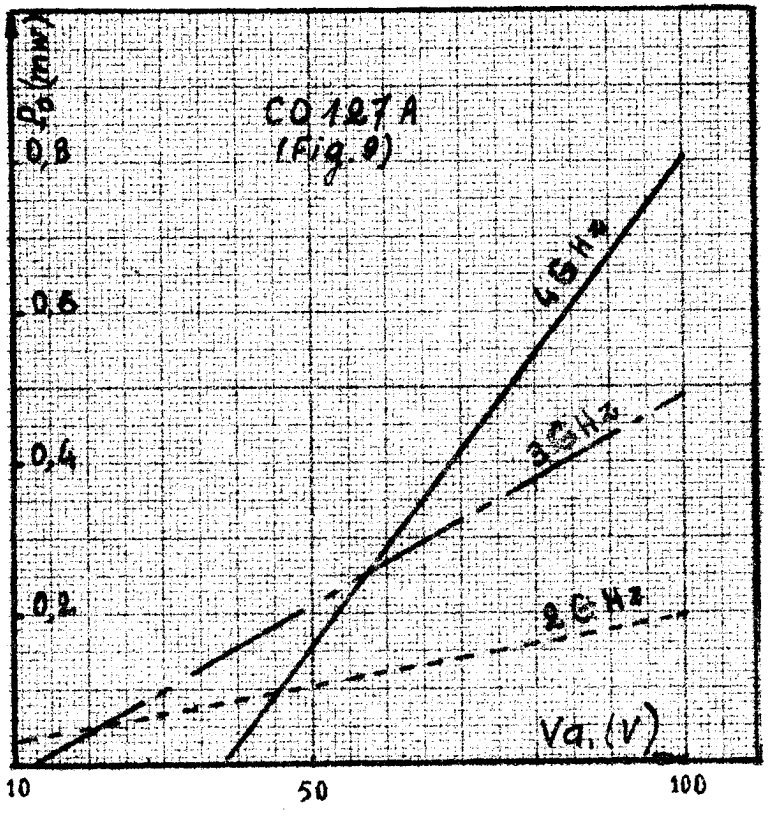
Tension de chauffage : Stabilisation à $\pm$ 5 %.

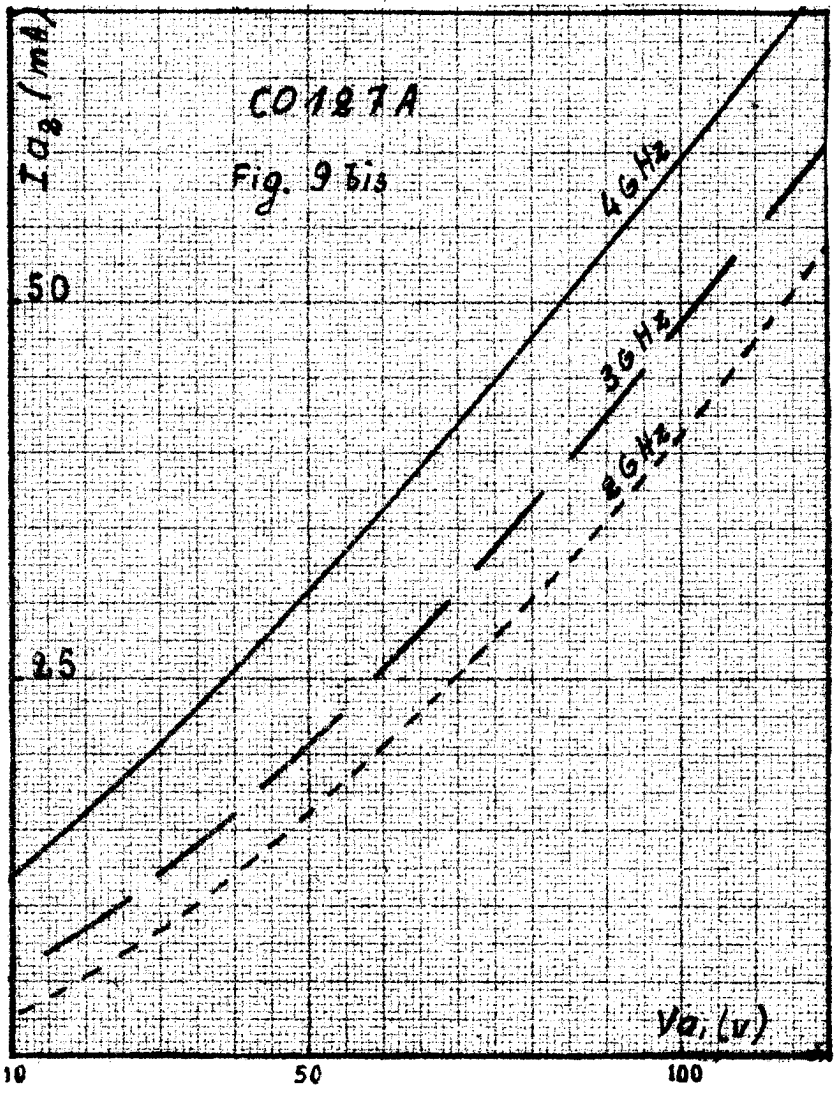
Autres tensions : Les valeurs indiquées précédemment dans l'exemple de fonctionnement, et les courbes donnant les variations de P_o et Ia2 en fonction de Va1 et de Vg, permettent à l'utilisateur de définir, compte tenu de ses exigences en stabilité de fréquence, la stabilité des différentes tensions.

FIGURES

- Les figures 9 et 9 bis donnent respectivement un exemple de variation de P_o et de Ia2 en fonction de la tension d'anode Va1.
- Les figures 10 et 10 bis donnent respectivement un exemple de variation de P_o et de Ia2 en fonction de la tension de grille Vg.
- La figure 11 donne un exemple de variation des courants Ia2 et Ia1 en fonction de la fréquence, Va1 restant constant et Vg égal à 0.
- La figure 12 donne un exemple de variation de Va2 et de P_o en fonction de la fréquence de fonctionnement.

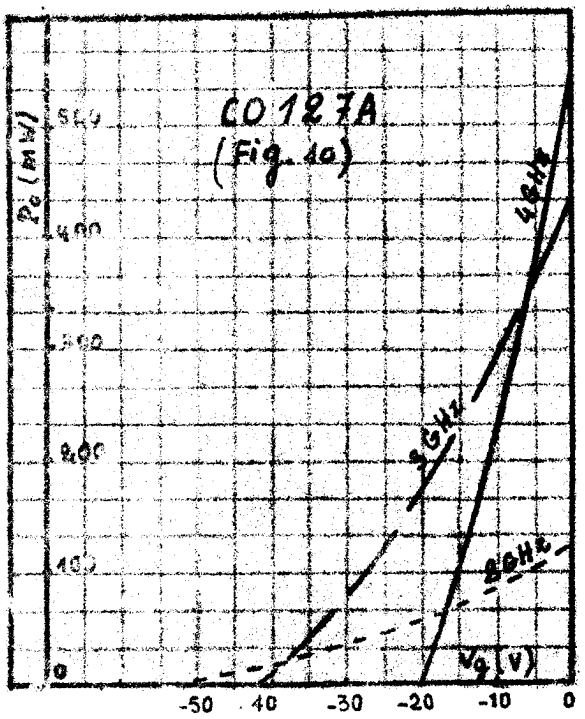
VARIATION DE Po EN FONCTION DE Va1



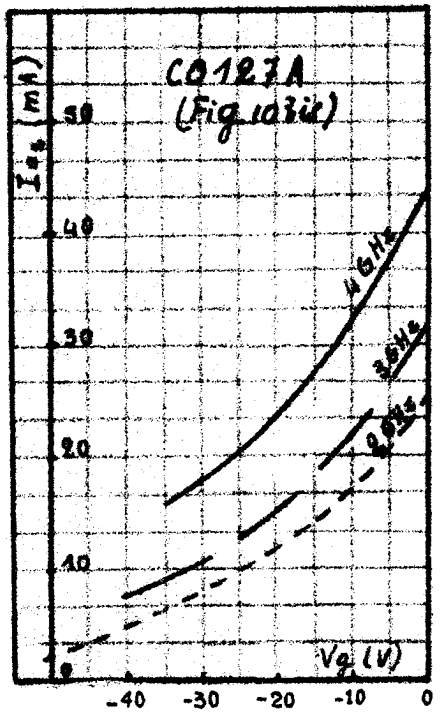


VARIATION DE Ia2 EN FONCTION DE Va1

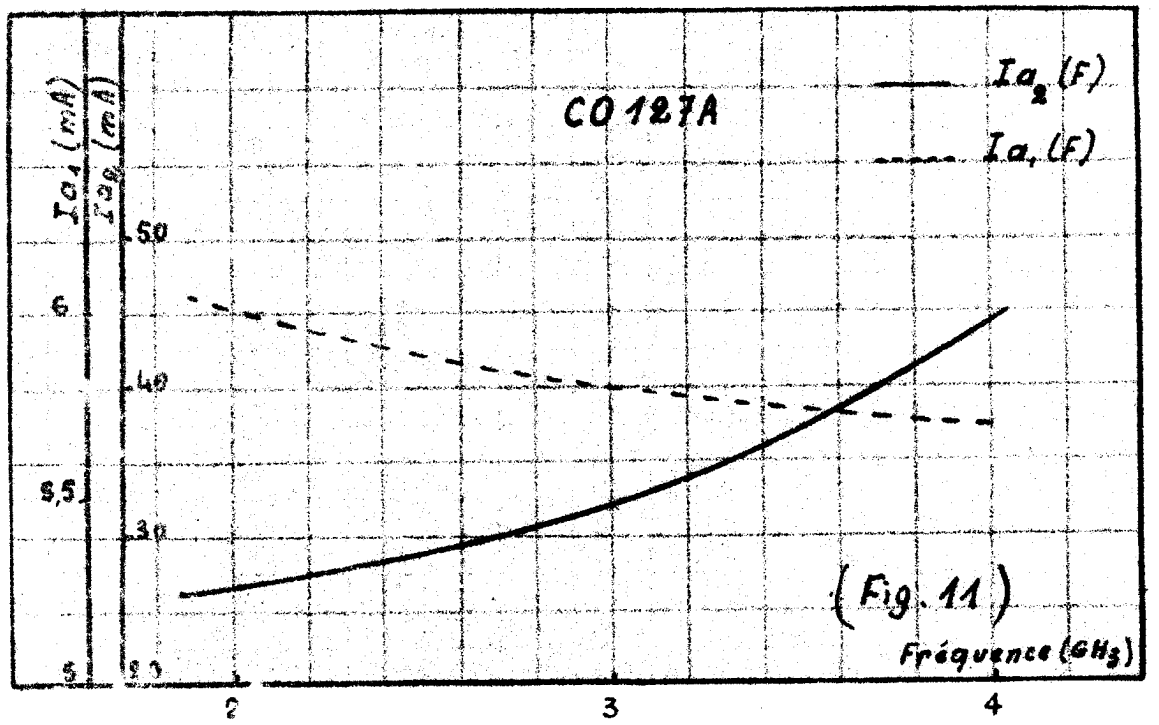
VARIATIOI DE Po EN FONCTION DE V_g



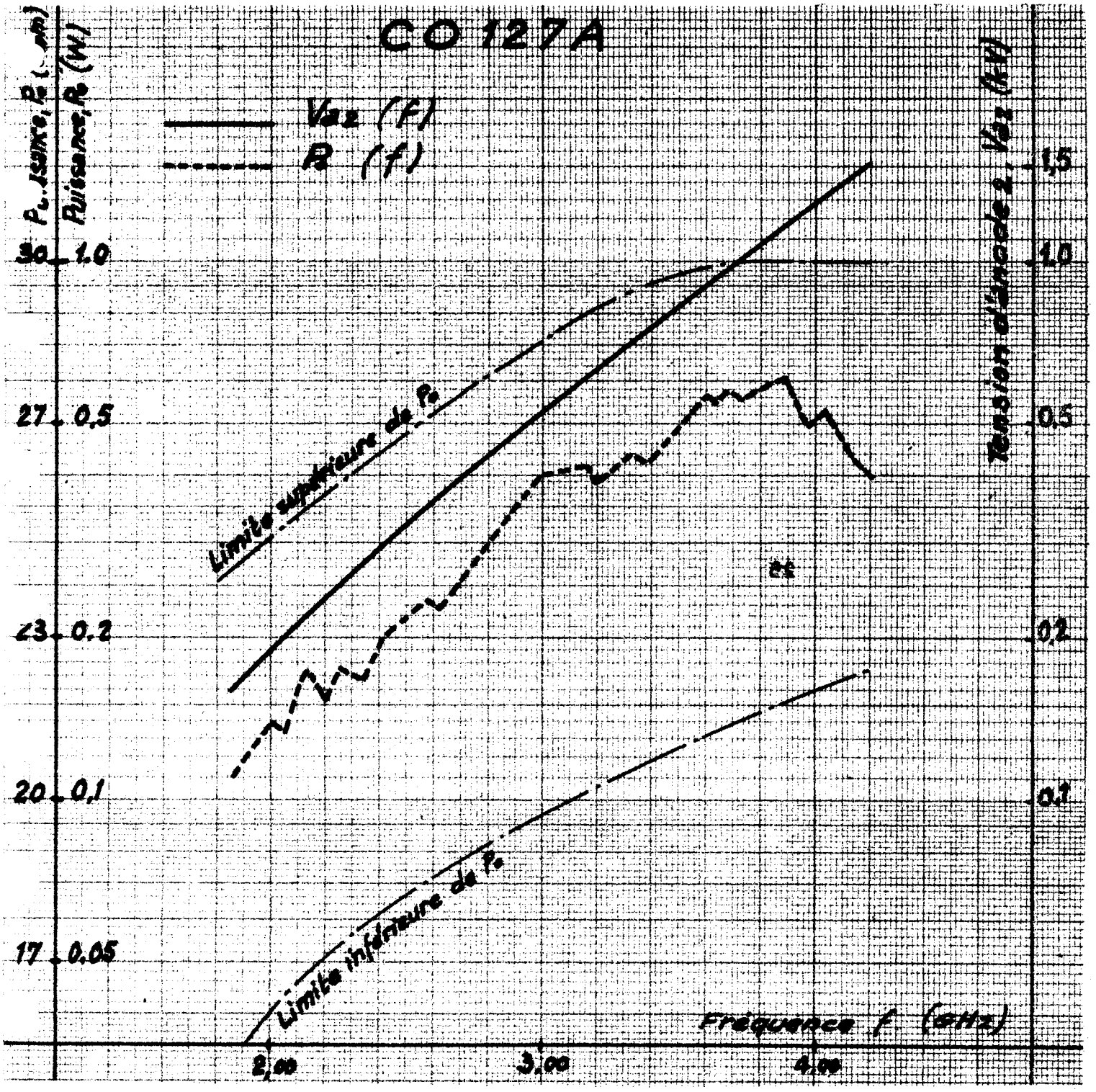
VARIATION DE Ia2 EN FONCTION DE V_g



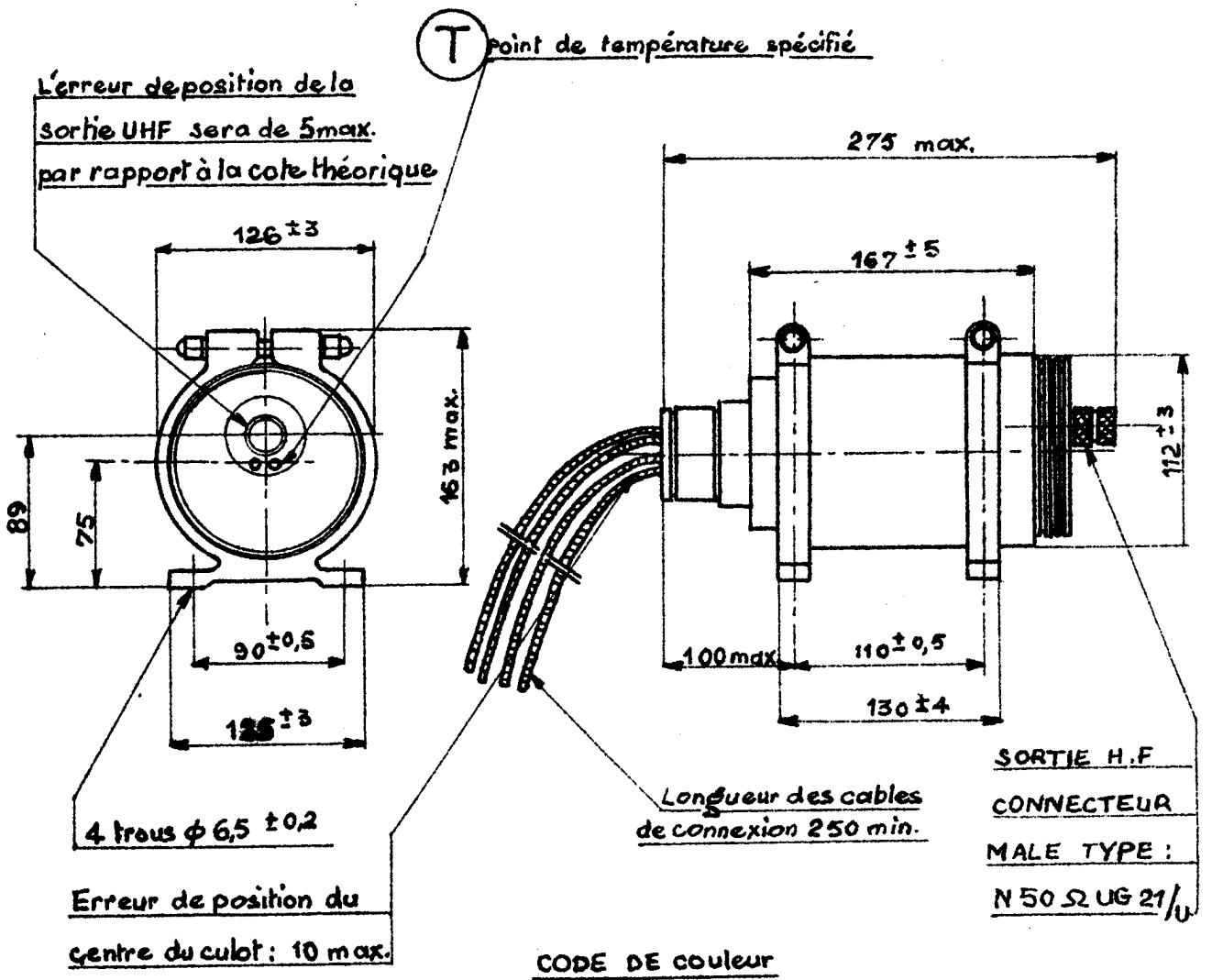
VARIATION DES COURANTS Ia2 ET Ia1 EN FONCTION DE LA FREQUENCE



VARIATION DE Po ET DE Va2 EN FONCTION DE LA FREQUENCE



ENCOMBREMENT



CODE DE couleur des cables de connexion

Filament	:	marron
Cathode	:	Jaune
Anode 1	:	Bleu
Grille 1	:	Vert
Anode 2	:	Rouge

Nota:
Toutes les cotes sont en millimètres

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6112 - C3 - 20/20



CO 1308 B *
23,50 à 37,50 GHz

OSCILLATEUR A LARGE BANDE D'ACCORD ÉLECTRONIQUE

Le nouveau Carcinotron "O" type CO 1308 B, grâce à un excellent rapport signal/bruit parasite, est un oscillateur particulièrement destiné aux générateurs wobulés à grande excursion de fréquence, aux analyseurs de spectre à très grande dispersion, aux récepteurs panoramiques de radars, à l'analyse spectrométrique des mélanges de gaz, aux amplificateurs paramétriques et aux masers (pompe), etc...

Ce tube à focalisation par aimant permanent incorporé délivre une puissance de 20 à 120 mW dans la bande 23,50 à 37,50 MHz. La fréquence varie d'une manière continue en fonction de la tension de l'anode 2 (ligne à retard et collecteur réunis).

La modulation d'amplitude et le fonctionnement en impulsion sont possibles par commande des tensions d'anode 1 ou de grille.

Une grande robustesse et une longue durée de vie, permettent l'emploi de ce tube dans les matériels "hyperfréquence" professionnels et militaires.

---

* Ce tube existe également sous la désignation F 4034 B.

CONNEXIONS

Sorties en fils souples de couleurs conventionnelles

- Filament : marron
- Cathode : jaune
- Grille : vert
- Anode 1 : bleu
- Anode 2 et masse : rouge

SORTIE UHF
Guide RG-96/U
Bride UG-599/U
Poids : 15 kg (env.)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 84.066.600 NF
Siège Social: 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

	Symbole	Valeur nominale	Valeur mini ou maxi	Unité
FREQUENCE :				
Minimale		23,50	> 23,20	GHz
Maximale		37,50	< 37,80	GHz
PUISSANCE UHF :				
Minimale	P_o min	22	> 10	mW
Maximale	P_o max	110	⩽ 500	mW
Dynamique dans la bande	ΔP	7,5	⩽ 10,0	dB
Dynamique max dans une bande de 0,5 GHz	ΔP	-	< 3	dB
CHAUFFAGE :				
Tension de chauffage	Vf	6,3	6,3 ± 0,2	V
Courant de chauffage	If	0,9	> 0,7	A
			< 1,5	A
TENSIONS D'ALIMENTATION :				
Tension d'anode 2				
F = 23,50 GHz	Va2	0,86	> 0,75	kV
F = 30,00 GHz	Va2	1,63	-	kV
F = 37,50 GHz	Va2	3,05	< 3,25	kV
Ecart de tension d'anode 2 entre différents tubes pour des valeurs identiques de la fréquence	Δ Va2	-	< 5	%
Courant d'anode 2 max. (F = 37,50 GHz)	Ia2	24	< 40	mA
Courant d'anode 2 min. (F = 23,50 GHz)	Ia2	15	⩾ 5	mA
Tension d'anode 1 max.	Va1	Indiquée sur chaque tube	⩽ 400	V
Tension d'anode 1 min.	Va1		⩾ 100	V
Courant d'anode 1 max.	Ia1	-	⩾ -2 et ⩽ 8	mA
Tension de grille	Vg	0	⩾ - 250	V

	Symbole	Valeur nominale	Valeur mini ou maxi	Unité
DERIVE THERMIQUE DE FREQUENCE :				
Après 10 minutes de fonctionnement	$\Delta F/F$	-	$\leqslant 10^{-3}$	-
MODULATION :				
Sensibilité de modulation en fréquence par Va2 min. (F = 37,50 GHz)	S	3,8	2,5	MHz/V
max. (F = 23,50 GHz)	S	10,8	12,5	MHz/V
Modulation en amplitude par Val variation de Val pour un ΔP de 6 dB				
mini	Val	-	15	V
maxi	Val	-	250	V
Tension de blocage des oscillations par Vg				
mini	Vg bl	-	-250	V
CAPACITES :				
Grille/toutes autres électrodes	Cg	11	< 30	pF
Anode 1/toutes autres électrodes	Ca1	9	< 30	pF
Anode 2/toutes autres électrodes	Ca2	12,5	< 30	pF
Filament/cathode	Cfk	9	< 30	pF
ISOLEMENTS : (Vf = 6,3 V)				
Grille/toutes autres électrodes (Vg/a1 a2 k = - 100 V)	Rg	20	> 1	MΩ
Anode 1/toutes autres électrodes (Va1/g a2 k = - 300 V)	Ra1	25	> 1	MΩ
Anode 2/toutes autres électrodes (Va2/g a1 k = - 1500 V)	Ra2	150	> 5	MΩ
Filament/cathode (Vf/k = ± 50 V)	Rfk	1	> 0,05	MΩ

CARACTÉRISTIQUES LIMITES DE FONCTIONNEMENT

	Symbole	Valeur min.	Valeur max.	Unité
Tension de chauffage	Vf	6,1	6,5	V
Courant dans le filament à sa mise sous tension	If crête	-	2	A
Temps de chauffage de la cathode	tk	120	-	s
Tension de grille	Vg	-300	0	V
Tension d'anode 1	Va1	Vg1	450	V
Tension d'anode 2	Va2	Va1	3,35	kV
Courant d'anode 2	Ia2	-	45	mA
Dissipation de l'anode 1	Pa1	-	3	W
Dissipation de l'anode 2 (avec refroidissement)	Pa2	-	125	W
Tension entre filament et cathode	Vf/k	- 50	+ 50	V
Résistance à monter en parallèle sur l'alimentation grille	rg	-	50	KΩ
Résistance à monter en parallèle sur l'alimentation anode 1	ra1	-	50	KΩ

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

VIBRATIONS :

- Fréquence 10 à 50 Hz - amplitude = 1 mm - accélération max 10 G
- Fréquence 50 Hz - accélération 10 G ΔF max : ± 1 MHz
  ΔP max : ± 5 %

CHOC :

Accélération maximale 15 G - durée de l'impulsion 11 μs

POSITION DE FONCTIONNEMENT.: indifférente

CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT : voir au paragraphe " Focalisateur ".

TEMPERATURE AMBIANTE :

- En fonctionnement ..... 100° C max.
- En stockage ..... -65° C à + 110° C

REFROIDISSEMENT :

- Température du point de référence T à ne pas dépasser ..... 150° C
- Refroidissement par ventilation forcée
- Débit d'air 10 dm3/s
- Pression d'air 2,5 g/cm2
- Direction de l'air ..... zone du point de référence T

EMBALLAGE :

- Dimension max. : 0,46 × 0,50 × 0,66 (en mètre)
- Poids avec le tube : 29 kg.

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

	Unité	Symbole			
- Tension de chauffage	V	Vf		6,3	
- Courant de chauffage	A	If		0,9	
- Tension de grille	V	Vg		0	
- Tension d'anode 1	V	Va1		240	
- Fréquence de fonctionnement	GHz	F	23,50	30,00	37,50
- Courant d'anode 1	mA	Ia1	0,1	0,02	0,01
- Courant d'anode 2	mA	Ia2	14,5	17,5	23,5
- Courant d'anode 2 correspondant à l'accrochage des oscillations	mA	Ia2 acc	4,5	7,9	14
- Tension d'anode 2	k V	Va2	0,86	1,63	3,05
- Puissance UHF	mW	P_o	31	78	92

- Fréquence de fonctionnement	GHz	F	23,50	30,00	37,50
- Sensibilité de modulation par l'anode 2 (mesuré avec Δ Va2 de 50 à 100 V)	MHz/V	S	10,7	7,1	3,7
- Modulation par l'anode 1 variation de Va1 pour réduire la puissance P_o de 6 dB	V	Δ Va1	- 115	- 96	- 80
- Blocage par la grille des oscillations	V	Δ Vg	- 145	- 105	- 120
- Entrainement de fréquence lorsque P_o est réduit de 6 dB par action sur Va1	MHz	Δ F	115	120	80
- Entrainement de fréquence lorsque la phase d'une charge de TOS = 1,5 varie de ± 180°	MHz	Δ F	10	15	15
- Rapport signal/signaux parasites mesuré à l'analyseur de spectre (entre 0,1 et 10 MHz)	dB	S/B	> 50	> 45	> 48
- Rapport bruit ou signaux parasites/KTB pour F.I. = 30 MHz (KTB = -174 dBm/Hz, P_o = 1 mW)	dB	N/KTB	< 13	< 15	< 15
- Vibrations 1 à 50 Hz, amplitude = 1 mm (10 g max.)					
Ecart de fréquence max.	MHz	Δ F	± 0,4	± 0,75	± 0,75
Ecart de puissance max.	%	Δ F	± 5	± 4	± 3
- Sensibilité aux conditions d'environnement magnétique (voir Focalisateur)					
Pièces ferro-magnétiques (à 10 cm)	%	Δ P	0	0	0
Pièces magnétiques (à 15 cm)	%	Δ P	3	3	3
- Bande réelle de fonctionnement	GHz	F	23,18 ..... à 38,20		
	mW	P_o	16 ..... à 50		
- Variation max. de puissance :					
1°) - dans la bande 23,50 à 37,50 GHz	dB	Δ P_o	7,0		
2°) - dans une bande quelconque de 0,5 GHz	dB	Δ P_o	2,0		

BRUIT ET MODULATIONS PARASITES DU SIGNAL UHF

L'existence des phénomènes de modulation du signal par des oscillations parasites dues à la présence d'ions dans le faisceau électronique des klystrons, TPO, carcinotrons, etc... est bien connue. Les études de ces phénomènes, entreprises par C.S.F., ont abouti à une solution efficace du problème, sans avoir recours à des dispositifs encombrants tels que les pompes à ions par exemple.

MODULATION PARASITE DE FREQUENCE :

Fm > 0,05 MHz

Dans un carcinotron, une modulation du courant de faisceau par les oscillations parasites, dont la fréquence est comprise entre 0,5 et 5 MHz, fait apparaître des spectres de rapport signal/raie parasite plus faible dans le cas d'une modulation de fréquence que dans le cas d'une modulation d'amplitude. Ceci est dû à la valeur élevée du coefficient d'entraînement de fréquence par le courant de faisceau (pushing factor). Ainsi, l'examen du signal à l'analyseur de spectre mettra principalement en évidence la modulation parasite de fréquence du signal.

Le tableau suivant donne les valeurs du rapport signal/raie parasite obtenues entre ± 0,05 MHz et ± 1000 MHz de part et d'autre du signal :

Bande de fréquence analysée de part et d'autre du signal (MHz)	Rapport signal/raie parasite en tous points de la gamme du CO 1308 B Valeurs obtenues (dB)
± 0,05 à ± 0,2	⩾ 35
± 0,2 à ± 10	⩾ 45
± 10 à ± 1000	⩾ 50

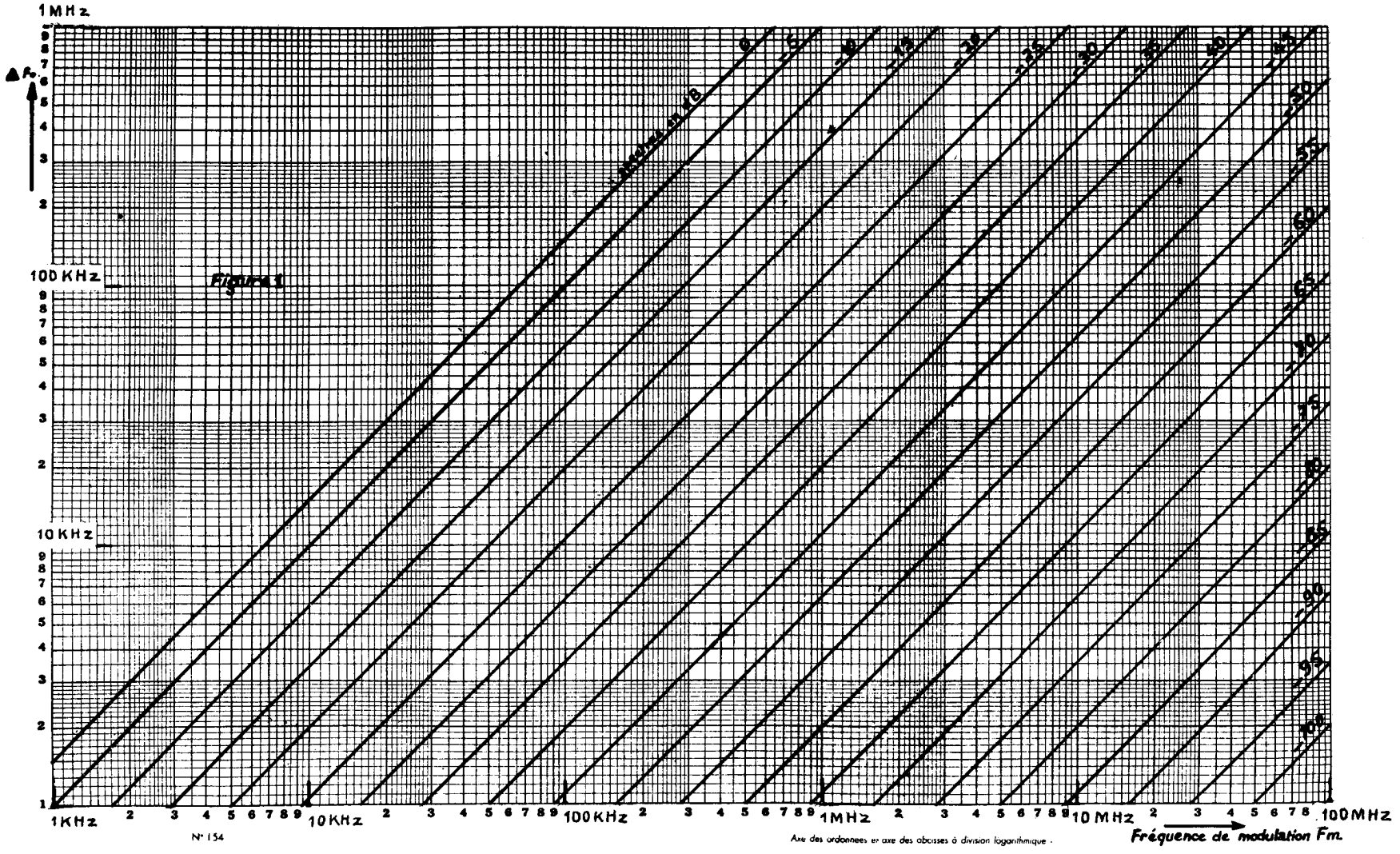
L'abaque (figure n° 1) donne les valeurs de ΔF en fonction de la fréquence de modulation Fm, pour différentes valeurs du rapport $\frac{Jo\,(m)}{J1\,(m)}$ et précise les limites de la mesure - $(m = \frac{\Delta F}{F\,m})$

Il faut noter que cette méthode n'est pas suffisamment sensible pour mesurer le rapport signal/bruit blanc et les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessus ne concernent que les oscillations parasites.

L'oscillogramme (fig. 2) montre un exemple de spectre obtenu avec un tube normal.

SPECTRES EN MODULATION DE FREQUENCE

$$\frac{J1\,(m)}{Jo\,(m)} \text{ en dB} \quad m = \frac{\Delta Fo}{Fm}$$



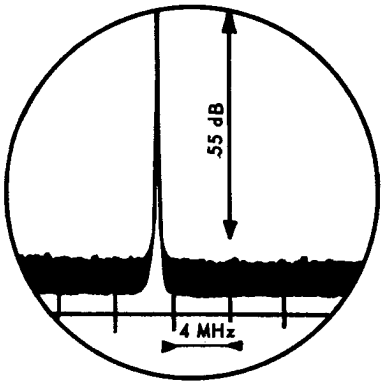
Fm < 0,05 MHz

Dans ce cas, l'analyseur de spectre classique ne peut être utilisé. La modulation de fréquence peut être mesurée à l'aide d'un système comprenant un discriminateur et un voltmètre sélectif par exemple. Cette mesure, contrairement à la précédente, ne peut être faite d'une manière continue en tous points de la bande du carcinotron et, de plus elle exige beaucoup de soins et de précautions. Une méthode panoramique utilisant un analyseur de spectre à très large bande passante (1,4 MHz à 3 dB au lieu de 12 kHz) permet de contrôler le ΔF par mesure de l'épaississement de la courbe vue sur l'oscilloscope (voir figures 3, 4 et 5). Cette méthode, à laquelle on peut reprocher sa faible sensibilité (ΔF mini mesurable $\simeq$ 50 kHz) a l'avantage de pouvoir être appliquée sur tous les tubes fabriqués et de permettre l'élimination de tubes présentant des phénomènes de relaxation à très basse fréquence.

Ainsi, une garantie dans la bande $\pm$ 0,05 MHz, de part et d'autre du signal sur la valeur max. de ΔF ($\leqslant$ 50 kHz) est apportée.

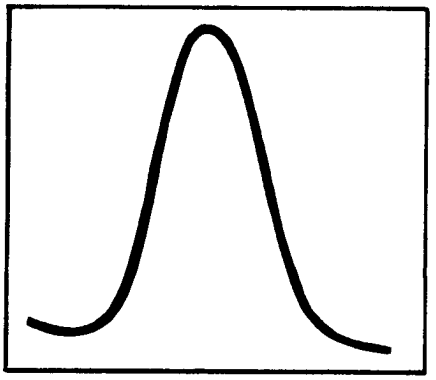
Les oscillogrammes (figures 3, 4 et 5) montrent les résultats donnés par un tube normal et par deux tubes très défectueux.

Fig. 2

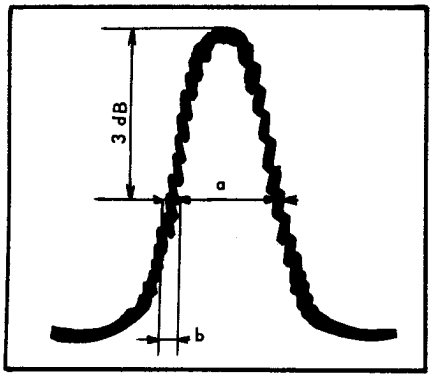


Exemple d'oscillogramme observé à l'analyseur de spectre

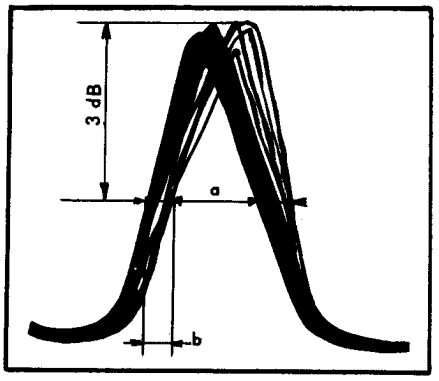
Fig. 3



$\Delta F \leqslant$ 50 kHz spectre pur tube normal



Fm $\simeq$ 5 kHz, $\Delta F = 1.400 \times \frac{b}{a} \simeq$ 150 kHz
défaut caractérisé



Fm = 35 Hz, $\Delta F = 1.400 \frac{b}{a} =$ 300 kHz
défaut caractérisé

MODULATION PARASITE D'AMPLITUDE :

Comme nous l'avons signalé plus haut, le rapport de spectre de modulation d'amplitude est plus grand que dans le cas de la modulation de fréquence. Une méthode plus sensible que l'analyseur doit être utilisée dans ce cas, mais elle n'a pas l'avantage d'être panoramique.

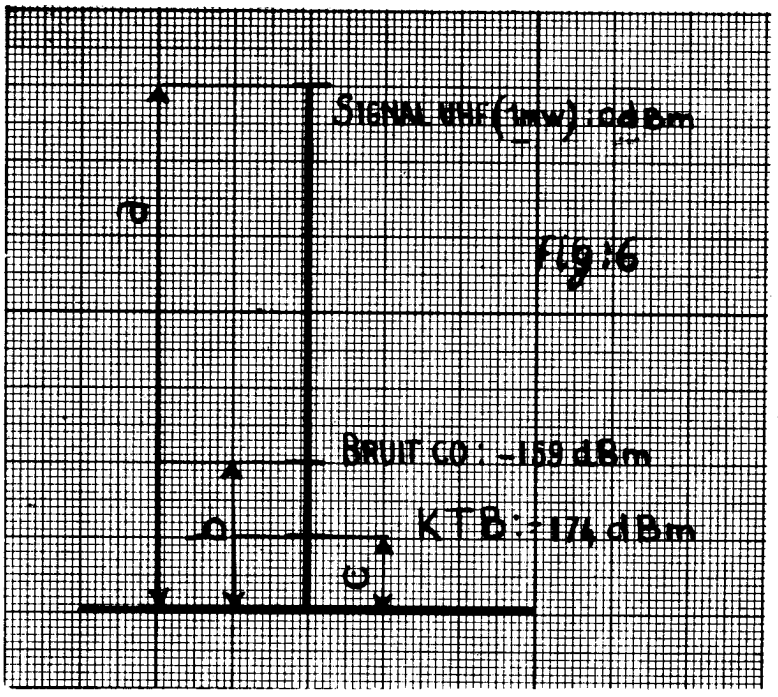
On peut exprimer la qualité du carcinotron par le rapport signal/bruit (ou oscillation parasite) par hertz ou encore par le rapport bruit (ou oscillation parasite)/K.T.B. Rappelons que K.T.B. pour T. = 290°K et B = 1 Hz, est égal à - 174 dBm.

D'après l'exemple donné figure 6, on peut écrire :

- Signal/bruit $= \frac{a}{b} = 159$ dBm

soit bruit/KTB $\frac{b}{c} = 15$ dBm.

On trouve les mêmes résultats en remplaçant, sur l'appareillage de mesure, le carcinotron "O" par un klystron.



SYSTÈME DE FOCALISATION

FOCALISATEUR - ENCOMBREMENT MAGNETIQUE

La focalisation magnétique du faisceau électronique est obtenue au moyen de deux aimants en forme de U en Ticonal 800 s'appuyant sur deux pièces polaires à leur extrémité. Le tube est réglé dans sa position optimum par rapport au focalisateur et rendu solidaire de ce dernier. Le champ magnétique axial dans l'entrefer est d'environ 2100 oersteds. Un dispositif spécial permet de réduire les composantes radiales du champ magnétique dans l'entrefer, rendant ainsi le fonctionnement du tube peu sensible à la présence de matériaux magnétiques ou ferromagnétiques dans le voisinage du Carcinotron.

DEUX RECOMMANDATIONS IMPORTANTES

1°) Pour ne pas désaimanter le focalisateur (risque de mise hors service du carcinotron dans le cas de désaimantation importante) ne pas « coller » sur les aimants d'objets ferromagnétiques ou, à fortiori, un autre aimant. Pour éviter de créer des distorsions excessives du champ magnétique dans l'entrefer, maintenir toutes pièces ferromagnétiques à 5cm au moins du focalisateur, et tout appareil produisant des champs magnétiques à 7,5 cm.

2°) Ne pas oublier que le champ de fuite du focalisateur peut pertuber le fonctionnement d'organes tels que tubes électroniques, appareils de mesure, relais, etc... si ceux-ci sont placés trop près du carcinotron. A cet effet, nous donnons (figure 8) les encombrements du CO 1308 B pour les objets ferromagnétiques et pour les objets magnétiques, ainsi que les valeurs du champ de fuite aux points caractéristiques des encombrements ainsi définis.

NOTE

Le contrôle de la sensibilité des carcinotrons aux conditions d'environnement magnétique est fait de la manière suivante :

1°) Objets ferromagnétiques : Ils sont représentés par une plaque de tôle d'acier doux de 2 mm d'épaisseur, dont les côtés mesurent respectivement 250 et 350 mm. Cette tôle est déplacée à une distance constante du carcinotron (10 cm) et l'on note, pour sa position la plus défavorable, la variation maximale de puissance provoquée par sa présence.

2°) Appareils produisant un champ magnétique : Ils sont représentés par un barreau aimanté, constitué de 4 éléments de 15 × 26 × 190 mm accolés, en Ticonal 800, présentant un potentiel magnétique à leurs extrémités de 3.500 Gilberts au moins (ce qui correspond à un champ de fuite sur le grand axe d'environ 37 et 15 oersteds à des distances respectives de 10 et 15 cm de l'extrémité du barreau).

Comme précédemment, le barreau est déplacé autour du carcinotron, à une distance constante de 15 cm, en recherchant la position et l'orientation les plus défavorables ; la variation maximale de puissance provoquée par sa présence est notée.

CHARGE :

Le carcinotron CO 1308 B peut admettre des charges présentant un TOS élevé, quelle que soit la phase, sans qu'il y ait décrochage des oscillations. Une charge fortement désadaptée rend la fréquence sensible à la phase, et peut réduire assez notablement la puissance.

CONSIGNES DE MANUTENTION ET DE MISE EN PLACE

Comme il est dit au paragraphe " Focalisateur ", le tube peut être détérioré si certaines précautions ne sont pas prises. En se conformant aux instructions suivantes, les risques d'endommager le carcinotron seront réduits :

1°) Laisser le tube dans son emballage jusqu'au moment de sa mise en place dans le matériel.

2°) Utiliser de préférence de l'outillage amagnétique (clé, tournevis), ou, dans le cas contraire, éviter absolument le " collage " des outils sur les aimants. Un tournevis en alliage amagnétique existe dans l'emballage.

FIXATIONS :

- Utiliser 4 vis ou boulons en laiton ou en acier inoxydable non magnétique Ø 6 à tête carrée.

- Tenir compte des indications fournies dans le paragraphe "Focalisateur" pour les distances à respecter entre le carcinotron et les pièces ou appareils qui l'entourent.

CONNEXIONS :

- L'anode 2 est réunie par construction au collecteur et au focalisateur.
  Le + de l'alimentation HT doit être réuni à la sortie a2 (fil rouge et masse).

- Recommandations : Ne pas oublier de fixer le potentiel du filament par rapport à la cathode, en réunissant le fil jaune à l'un des fils marrons, si aucune tension ne doit être appliquée entre filament et cathode. Dans le cas contraire, nous rappelons que cette tension ne doit pas dépasser ± 50 Volts.

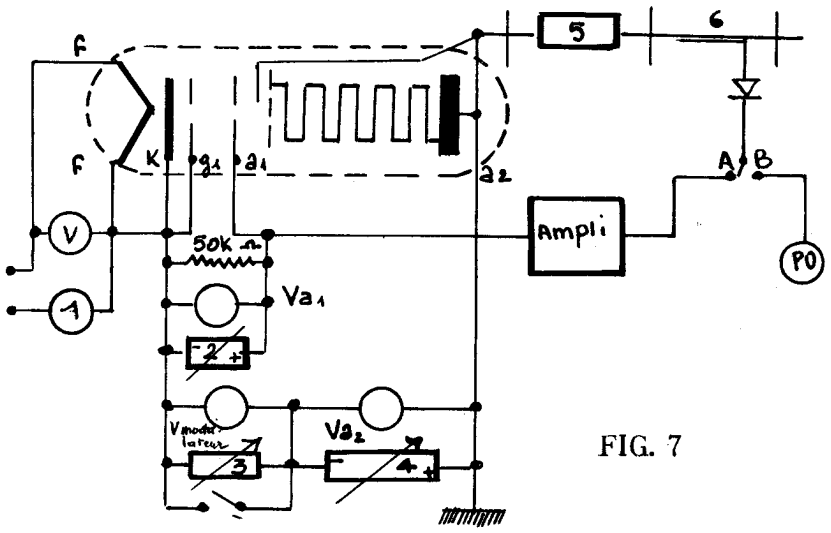


FIG. 7

1.- Alimentation filament 6,3 V, stabilisée à 5, 10^{-2}
2.- Alimentation d'anode 1
3.- Alimentation de la modulation d'anode 2
4.- Alimentation d'anode 2
5.- Système de découplage
6.- Coupleur directif et redresseur.

NOTE - La cathode peut éventuellement être mise à la masse à condition d'isoler la sortie HF et le corps du tube.

A : Puissance de sortie constante
B : Mesure de la puissance de sortie

CONSIGNES DE MISE EN SERVICE ET D'ARRÊT

MISE EN SERVICE :

1.- Mettre en marche le refroidissement s'il est nécessaire.
2.- Appliquer la tension de chauffage, 6,3 volts ; attendre 120 secondes.
3.- Appliquer la tension de grille (éventuellement)
4.- Appliquer la tension d'anode 2
5.- Appliquer la tension d'anode 1.

ARRET :

Opérer dans l'ordre inverse de celui de la mise en service.

RECOMMANDATIONS :

1°) La tension d'anode 2 ne doit jamais être inférieure à la tension d'anode 1, même en modulation.
2°) Appliquer, au cours de la première mise en service, des tensions réduites telles que :

Va2 = 900 Volts
Va1 = Valeur indiquée sur la plaquette du carcinotron - 50 volts.

S'assurer que le tube fonctionne correctement avant d'appliquer les tensions normales.

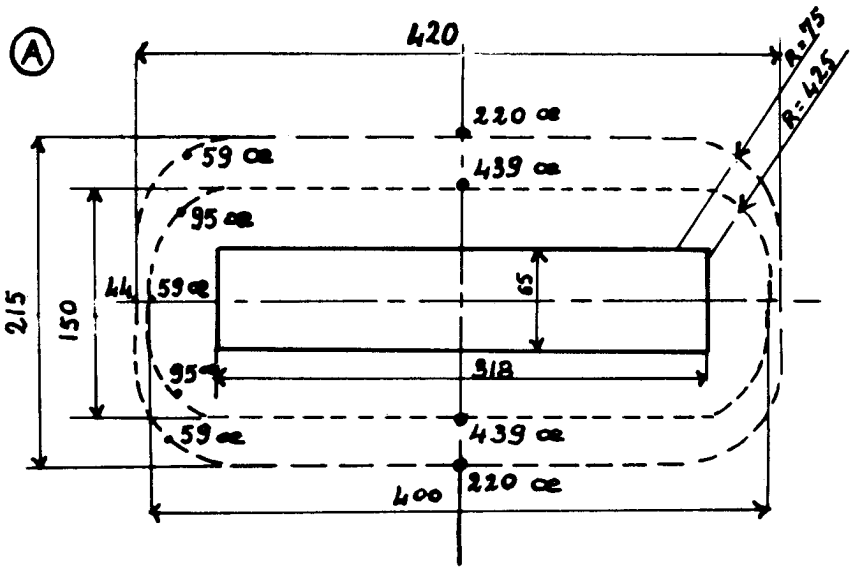
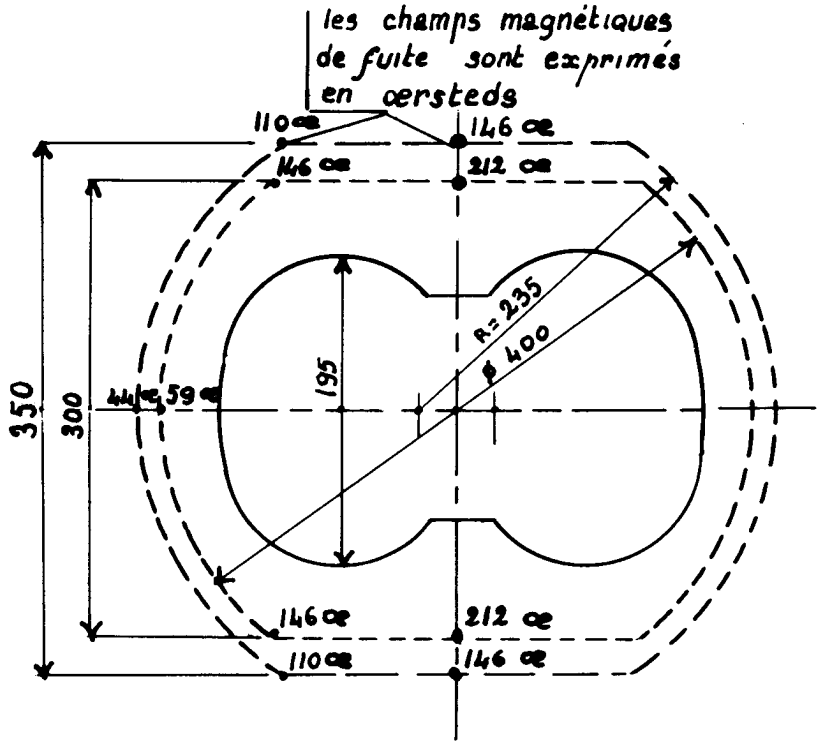


fig : 8



_____ _____ Limite d'approche des appareils produisant des champs magnétiques intenses
_ _ _ _ _ _ " " " matériaux ferromagnétiques

ALIMENTATIONS

CHAUFFAGE DE LA CATHODE :

1°) Le courant dans le filament ne devra pas dépasser 2,5 fois la valeur nominale au moment de l'application de la tension de chauffage.
La résistance à froid du filament est de l'ordre 1 Ω.

2°) Le chauffage de la cathode avec du courant continu est très recommandé. En effet, le chauffage avec du courant alternatif introduit une modulation de fréquence à 50 Hz et l'excursion de fréquence ΔF peut atteindre plusieurs centaines de kHz, d'où l'avantage du chauffage de la cathode en courant continu.

ALIMENTATION DE GRILLE ET D'ANODE 1 :

Il est indispensable de charger ces alimentations par une résistance de 50 KΩ pour garantir la la valeur de la tension Vg et Va1, dans le cas éventuel de courants inverses dans ces électrodes.

ISOLEMENTS

Par construction, le + HT est réuni à l'enveloppe extérieure du tube, celle-ci étant généralement réunie à la masse. Ne pas oublier que, de ce fait, la cathode, le filament, le + d'alimentation de grille 1, le - d'alimentation d'anode 1, peuvent être portés à un potentiel négatif de 3350 volts par rapport à la masse. Les isolements des alimentations devront donc être prévus en conséquence.

STABILISATION DES TENSIONS D'ALIMENTATION :

Tension de chauffage : Stabilisation à ± 3 %

Autres tensions : Les valeurs indiquées précédemment dans l'exemple de fonctionnement, et les courbes donnant les variations de P_o et Ia2 en fonction de Va1 et de Vg, permettent à l'utilisateur de définir, compte tenu de ses exigences en stabilité de fréquence, la stabilité des différentes tensions.

FIGURES

- Les figures 9 et 9bis donnent respectivement un exemple de variation de P_o et de Ia2 en fonction de la tension d'anode Va1.

- Les figures 10 et 10 bis donnent respectivement un exemple de variation de P_o et de Ia2 en fonction de la tension de grille Vg.

- La figure 11 donne un exemple de variation des courants Ia2 et Ia1 en fonction de la fréquence, Va1 restant constant et Vg égal à 0.

- La figure 12 donne un exemple de variation de Va2 et de P_o en fonction de la fréquence de fonctionnement.

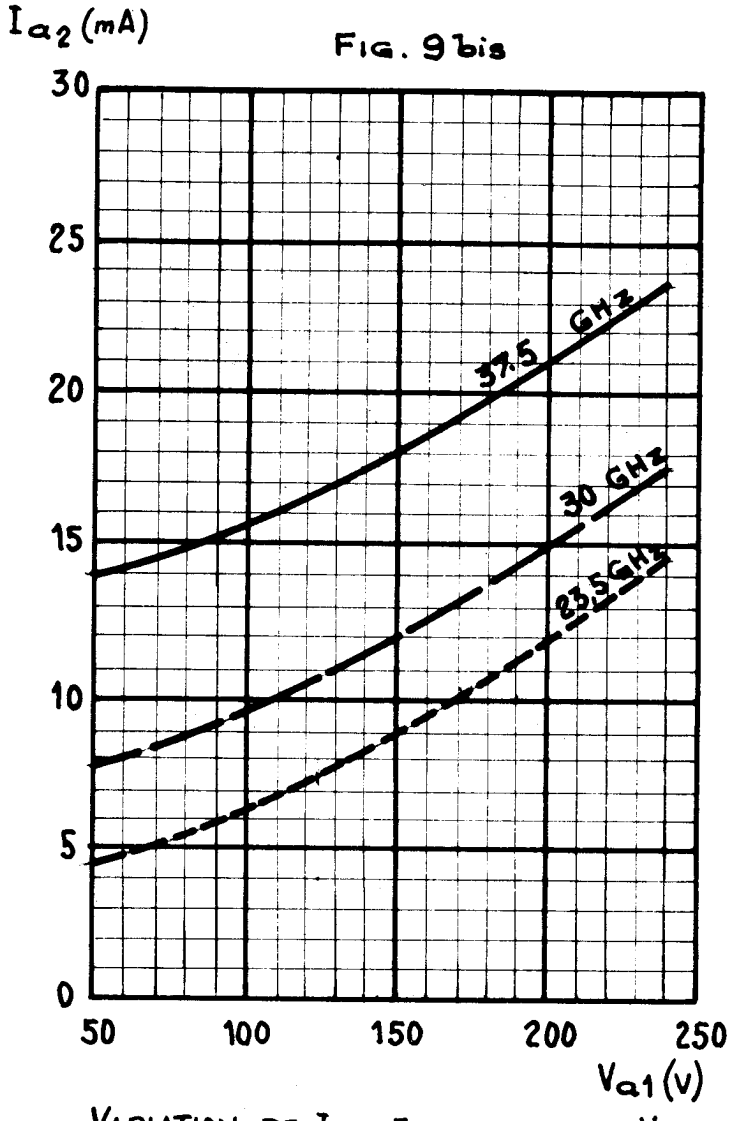


FIG. 9 bis

VARIATION DE I_{a_2} EN FONCTION DE V_{a1}

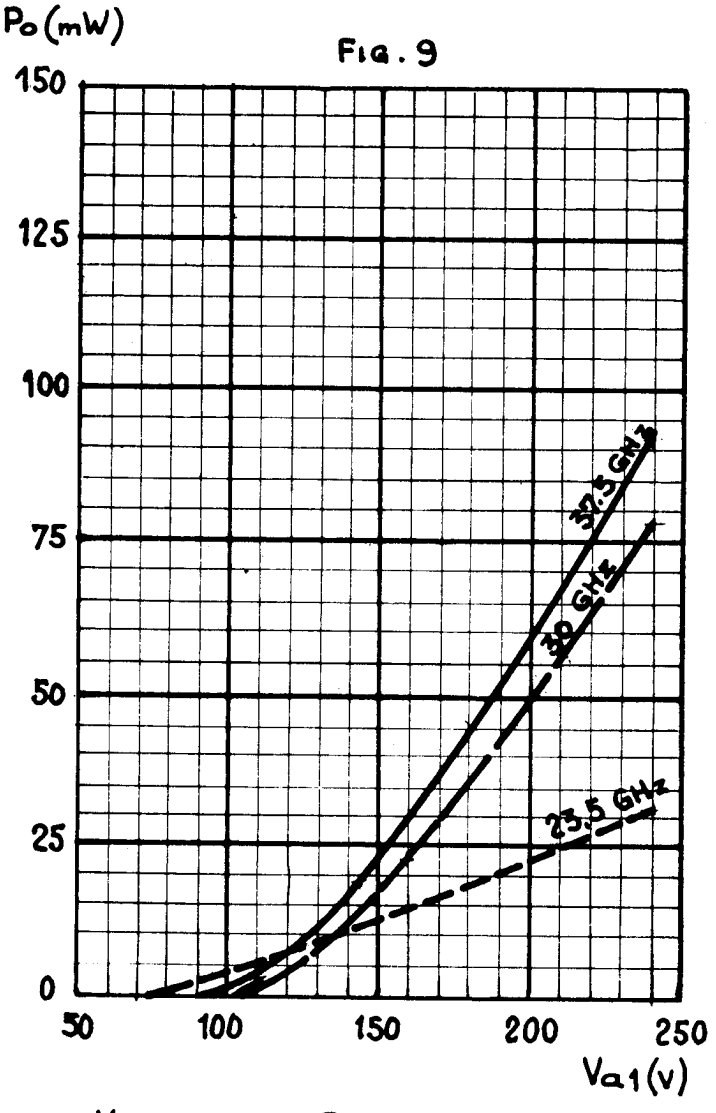
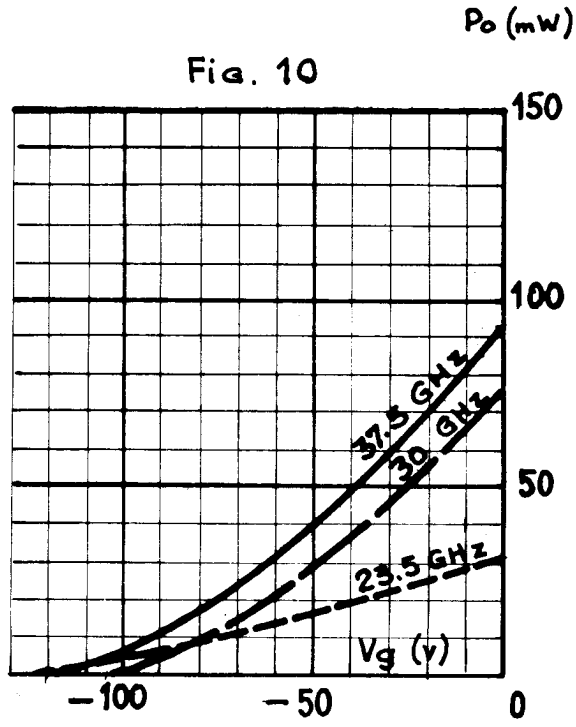


FIG. 9

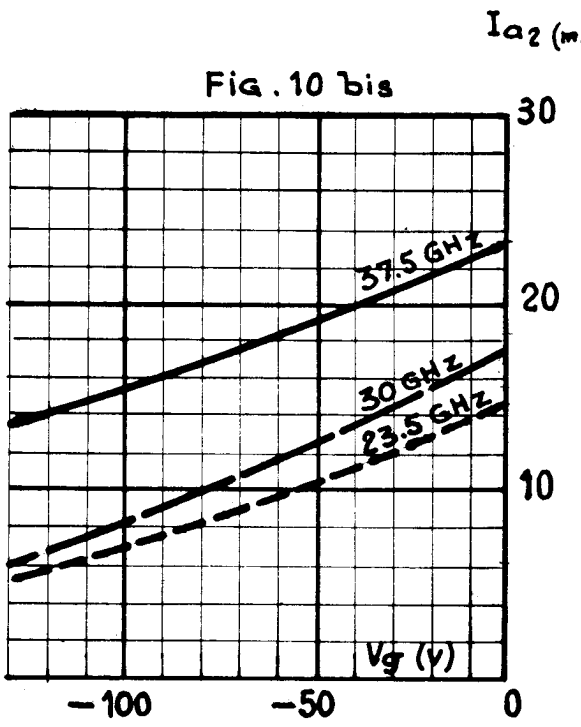
VARIATION DE P_o EN FONCTION DE V_{a1}

Fig. 10



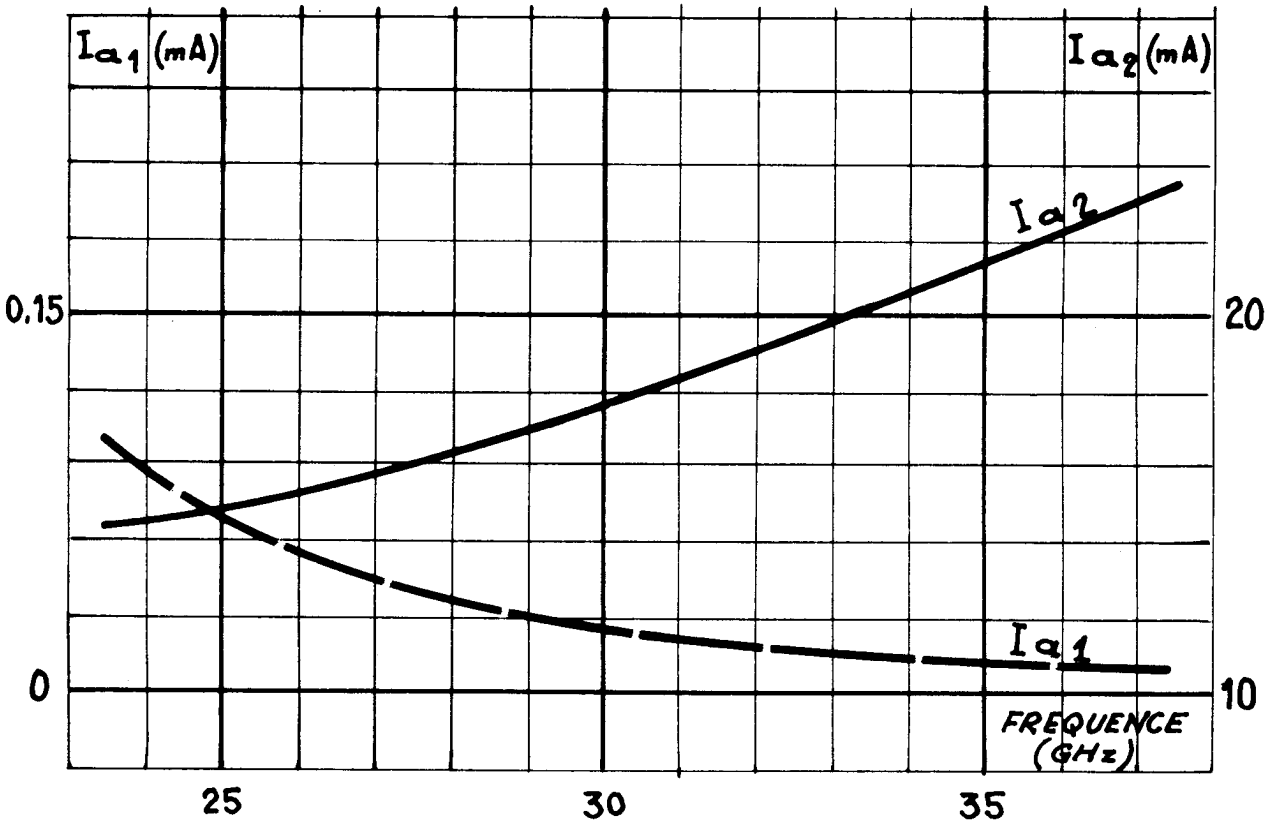
VARIATION DE P_o EN FONCTION DE V_g

Fig. 10 bis

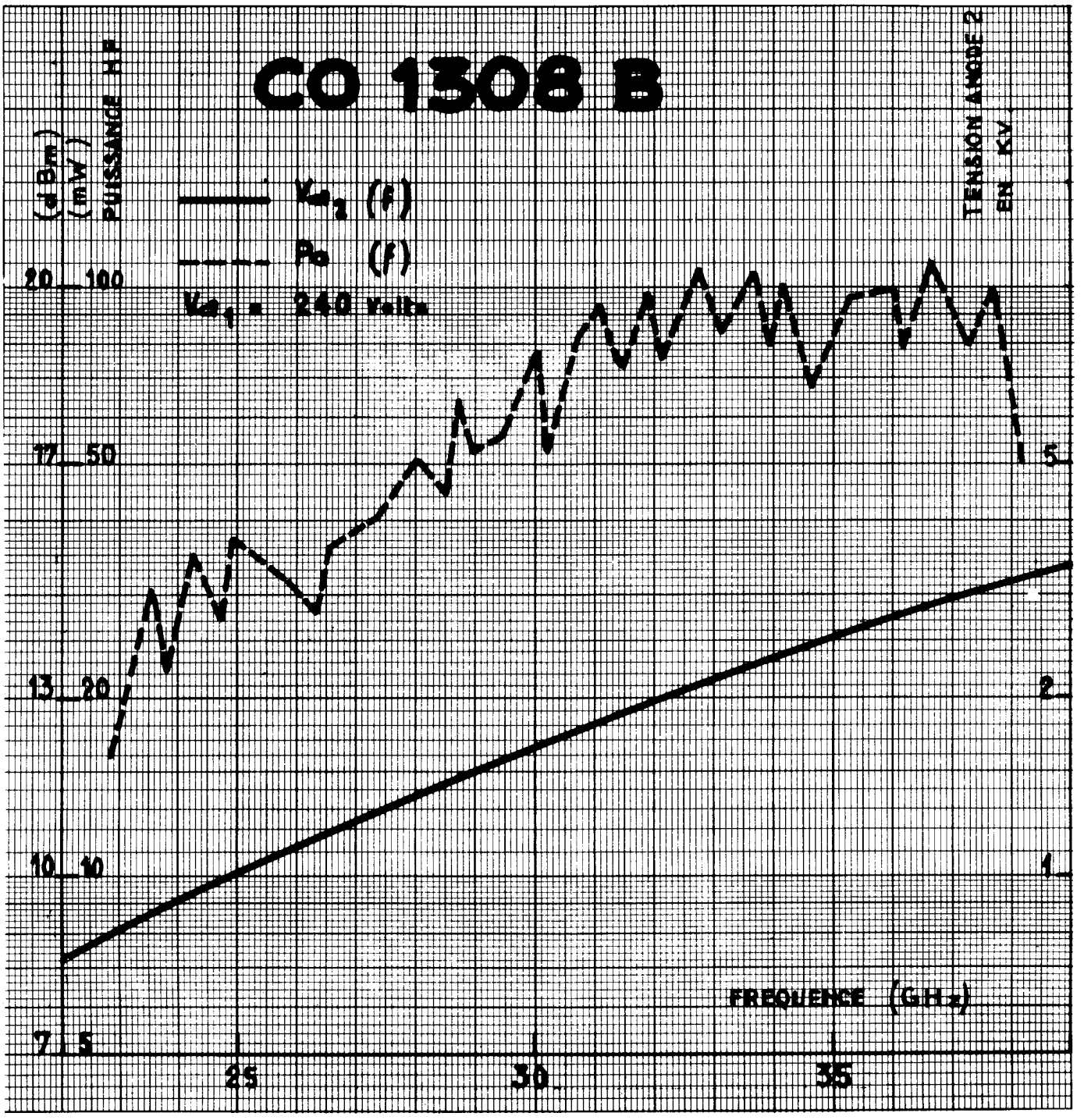


VARIATION DE I_{a_2} EN FONCTION DE V_g

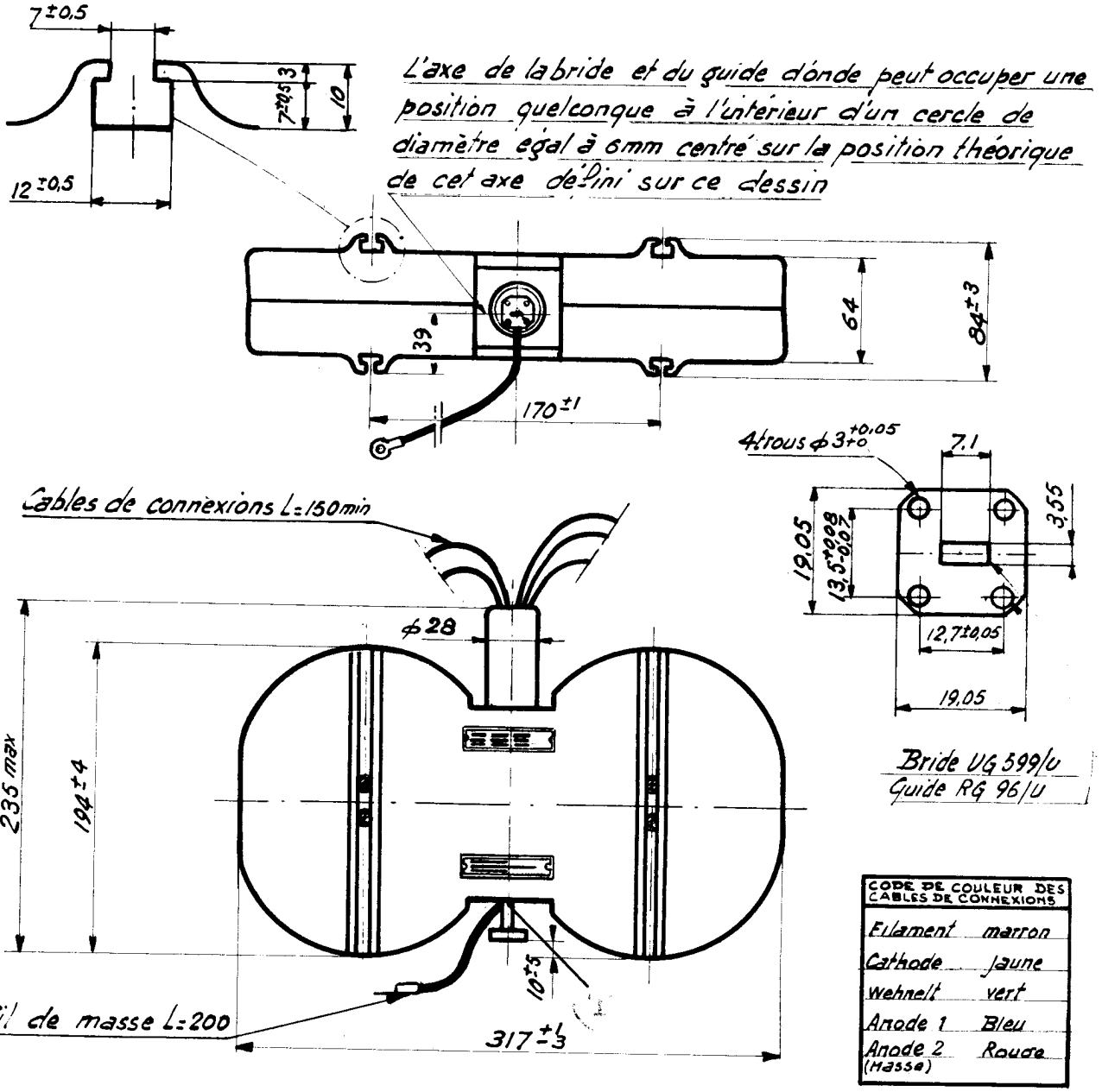
Fig. 11



VARIATION DE I_{a_2} ET I_{a_1} EN FONCTION DE LA FRÉQUENCE


CO 1308 B
PUISSANCE HF
(dBm)
(mW)
TENSION ANODE 2
EN KV
V_{a_2} (f)
Po (f)
V_{a_1} = 240 Volts
20 100
17 50
13 20
10 10
7 5
5
2
1
25
30
35
FREQUENCE (GHz)

ENCOMBREMENT

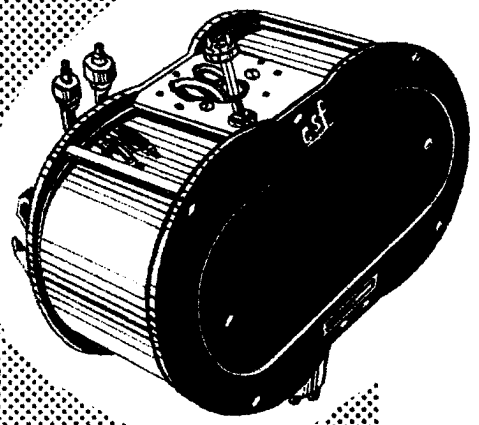


CODE DE COULEUR DES CABLES DE CONNEXIONS	
Filament	marron
Cathode	jaune
Wehnelt	vert
Anode 1	Bleu
Anode 2 (Masse)	Rouge

Les axes d'orientation du guide de sortie peuvent faire un angle de 10° avec les axes du focalisateur. Le plan de la bride du guide de sortie peut faire un angle de 5° avec le plan orthogonal à l'axe longitudinal du focalisateur

Nota : L'anode 2 est réunie électriquement au focalisateur et au guide d'onde

Carcinotron | CO 20_1



CO 20_1
135 GHz_1 watt

Le carcinotron CO 20-1, à aimant incorporé, peut délivrer une puissance supérieure à 100 mW dans une bande de fréquence de 10 à 15 % et supérieure à 1 watt dans une bande étroite, autour d'une fréquence centrale de 140 GHz.

La tension de ligne (anode 2) commande la fréquence qui ne dépend pas de la charge jusqu'à des TOS de l'ordre de 3.

Une anode permet de moduler en amplitude.

Le tube est refroidi par une circulation d'eau.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

NOTICE PROVISOIRE

Cathode à chauffage indirect, de type réservoir.

Fréquence centrale (GHz) (1)	135 ± 5 %
Bande d'accord électronique (%)	10 - 15
Puissance continue minimum dans une bande de 10 % (mW)	100
Puissance continue moyenne dans une bande de 5 % (mW)	500
Puissance continue maximum dans une bande étroite (mW) supérieure à	1000
Caractéristique moyenne de fréquence - tension (MHz/V)	10 à 12

(1) - Cette fréquence centrale peut être sur demande de 150 GHz.

Poids net : 16 kgs.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

Janvier 1962

6201 - C6 - 1/4

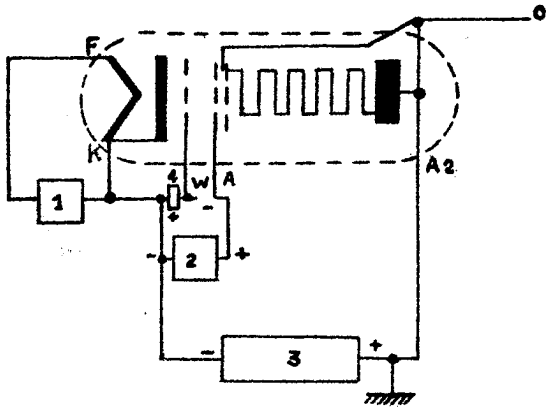
CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

	Min.	Typique	Max.
Tension de chauffage (V)	-	6,3	7
Courant de chauffage (A)	-	1,8	2,2
Tension Wehnelt (V)	0	-50	-200
Tension d'anode (V)	-	2000	3000
Courant d'anode (mA)	-	-	5
Tension d'anode 2 (ligne) (V)	3000	-	6000
Courant d'anode 2 (ligne) (mA)	-	-	80
Courant de cathode (mA)	-	50	85
Puissance appliquée (W)	-	250	500
Puissance HF de sortie (mW)	100	50	-
Sensibilité de modulation (MHz/V)		10 - 12	
Refroidissement à l'eau (débit		0,3 gl/sec	
) pression		300 g/cm^2	

RECOMMANDATION IMPORTANTE

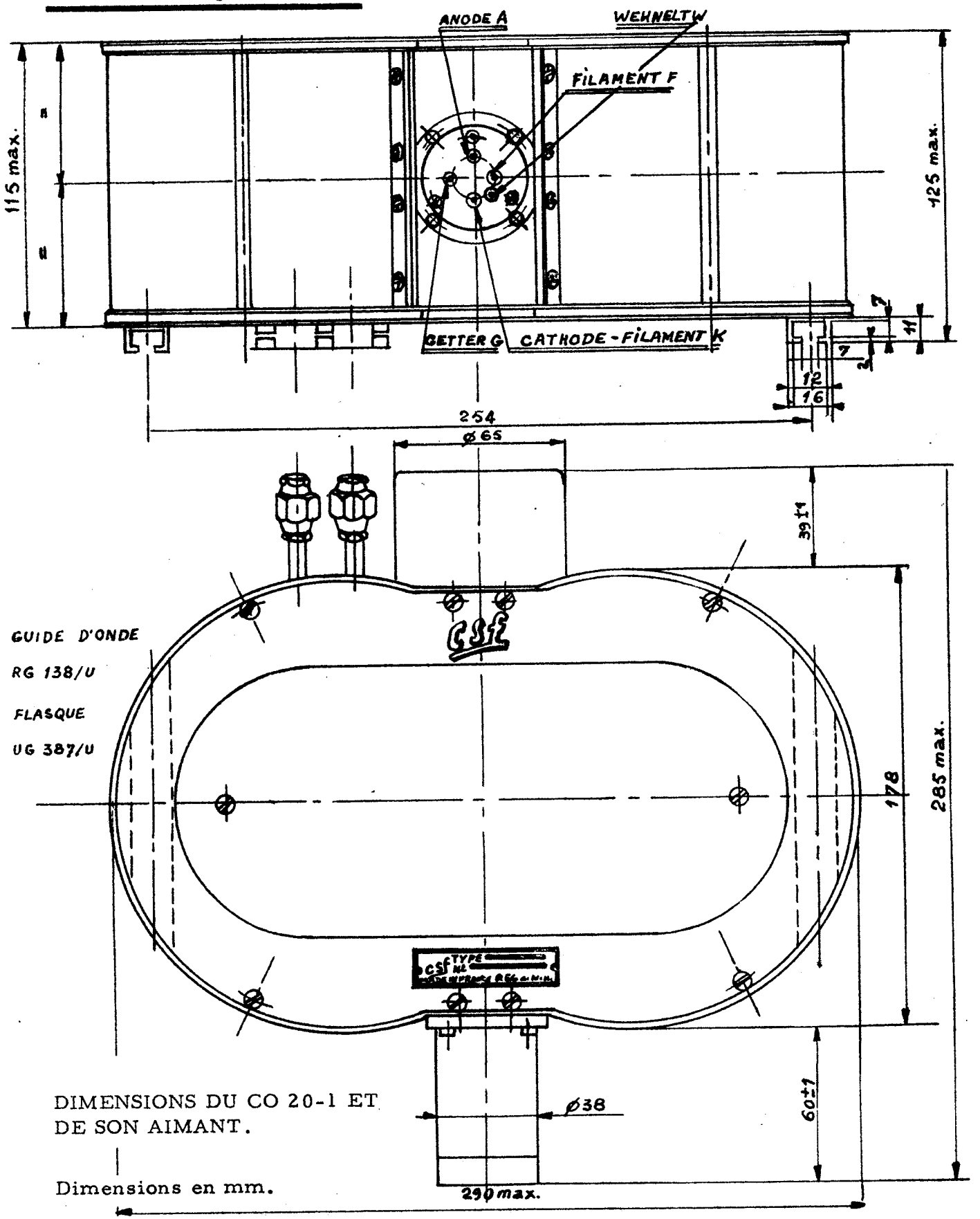
Tenir le tube éloigné de tous matériaux magnétiques passifs d'au moins 25 cm.

SCHÉMA DE L'ALIMENTATION DU CARCINOTRON O MILLIMÉTRIQUE



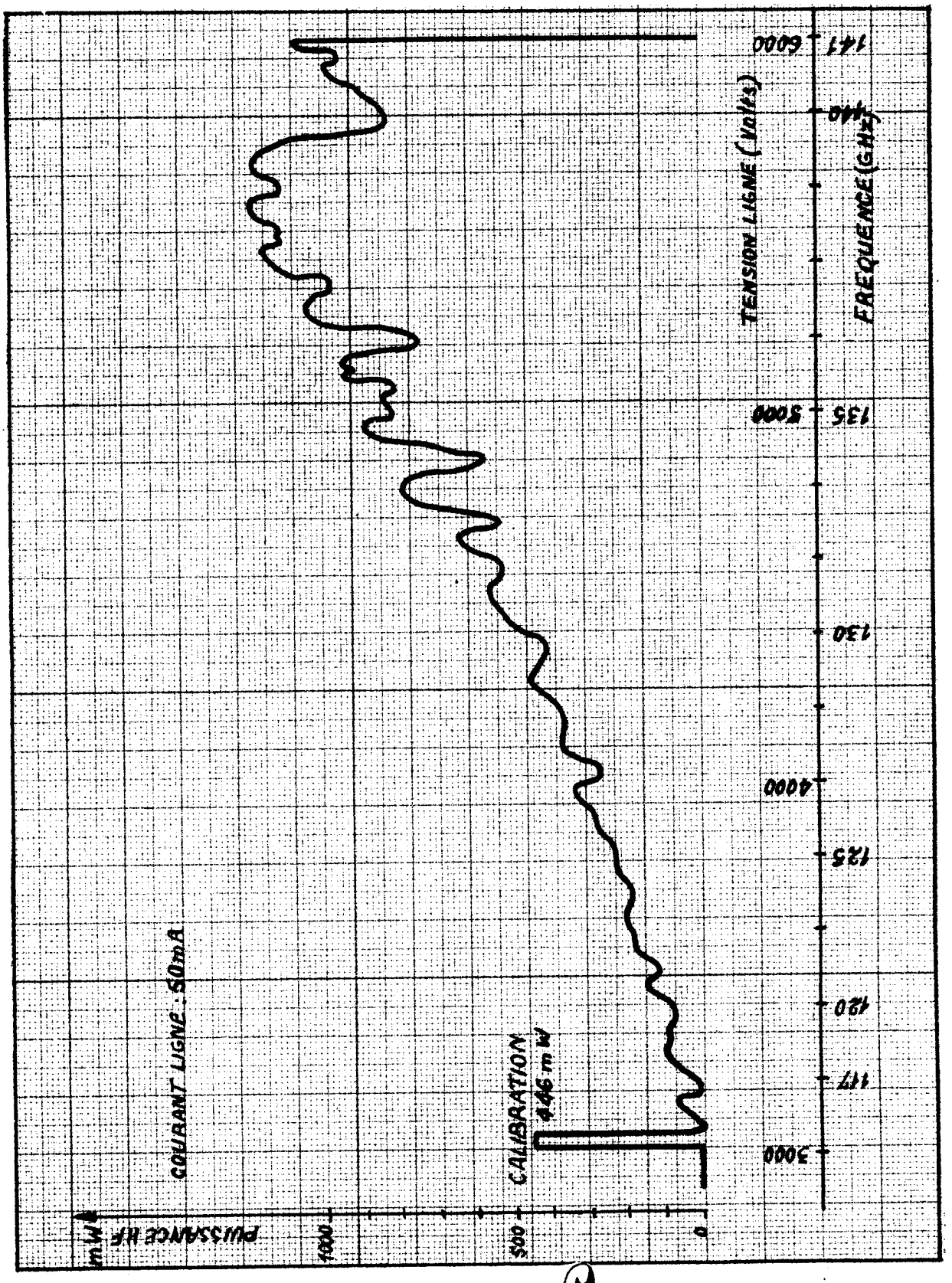
F : Filament
K : Cathode - filament
W : Wehnelt
A : Anode
A2 : Ligne à retard
0 : Sortie de puissance HF
1 : Alimentation du filament (Tension continue) réglable et isolé à 13 kV
V max. = 10 V, I max. = 3 A
2 : Alimentation de l'anode (Tension continue) réglable et isolé à 13 kV
V max. = 3000 V, Imax. = 10 mA
3 : Alimentation de la ligne à retard (Tension continue) réglable de 1 à 6 kV
I max. = 100 mA
4 : Alimentation du Wehnelt (Tension continue) réglable de 0 à - 200 V
I max. = 10 mA (isolement à 13 kV)

ENCOMBREMENT



DIMENSIONS DU CO 20-1 ET DE SON AIMANT.

Dimensions en mm.



CARACTÉRISTIQUE MOYENNE

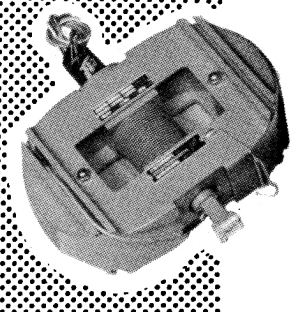
(mesures faites avec un wattmètre enregistreur)

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CO 2012 B
15,50 à 24,00 GHz



OSCILLATEUR A LARGE BANDE D'ACCORD ÉLECTRONIQUE

Le Carcinotron "O" type CO 2012 B, grâce à un excellent rapport signal/bruit parasite, est un oscillateur particulièrement destiné aux générateurs wobulés à grande excursion de fréquence, aux analyseurs de spectre à très grande dispersion, aux récepteurs panoramiques de radars, à l'analyse spectrométrique des mélanges de gaz, aux amplificateurs paramétriques et aux masers (pompe) etc...

Ce tube à focalisation par aimant permanent incorporé délivre une puissance de 30 à 120 mW dans la bande 15,50 à 24,00 GHz. La fréquence varie d'une manière continue en fonction de la tension de l'anode 2 (ligne à retard et collecteur réunis).

La modulation d'amplitude et le fonctionnement en impulsion sont possibles par commande des tensions d'anode 1 ou de grille.

Une grande robustesse et une longue durée de vie, permettent l'emploi de ce tube dans les matériels "hyperfréquence" professionnels et militaires.

CONNEXIONS

Sorties en fils souples de couleurs conventionnelles

- Filament : marron
- Cathode : jaune
- Grille : vert
- Anode 1 : bleu
- Anode 2 et masse : rouge

Sortie UHF
Guide RG 53/U
Bride UG 595/U
Poids : 7,5 kg (env.)

csf
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 84.066.600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

	Symbole	Valeur nominale	Valeur mini ou maxi	Unité
FRÉQUENCE :				
Minimale		15,50	$\geqslant$ 14,90	GHz
Maximale		24,00	$\leqslant$ 24,50	GHz
PUISSANCE UHF :				
Minimale	P min	35	$\geqslant$ 10	mW
Maximale	Po max	115	$\leqslant$ 500	mW
Dynamique dans la bande	Po Δ P	6	$\leqslant$ 10	dB
Dynamique max. dans une bande de 0,5 GHz	Δ P	-	$\leqslant$ 3	dB
CHAUFFAGE :				
Tension de chauffage	Vf	6,3	6,3 $\pm$ 0,2	V
Courant de chauffage	If	0,9	> 0,7	A
			< 1,5	A
TENSIONS D'ALIMENTATION :				
Tension d'anode 2, F = 15,50 GHz	Va2	0,69	$\geqslant$ 0,50	kV
F = 20,00 GHz	Va2	1,40	-	kV
F = 24,00 GHz	Va2	2,40	$\leqslant$ 2,60	kV
Ecart de tension d'anode 2 entre différents tubes pour des valeurs identiques de la fréquence	Δ Va2	-	$\leqslant$ 5	%
Courant d'anode 2 max. (F = 24,00 GHz)	Ia2	20	$\leqslant$ 40	mA
Courant d'anode 2 min. (F = 15,50 GHz)	Ia2	11	$\geqslant$ 8	mA
Tension d'anode 1 max.	Va1	Indiquée sur chaque tube	$\leqslant$ 400	V
Tension d'anode 1 min.	Va1		$\geqslant$ 100	V
Courant d'anode 1 max.	Ia1	-	$\geqslant$ - 2 et $\leqslant$ 8	mA
Tension de grille	Vg	0	$\geqslant$ - 250	V

	Symbole	Valeur nominale	Valeur mini ou maxi	Unité
DÉRIVE THERMIQUE DE FRÉQUENCE :				
Après 10 mn. de fonctionnement	$\Delta F/F$	-	10^{-3}	-
MODULATION :				
Sensibilité de modulation de fréquence par Va2				
min. (F = 24,00 GHz)	S	3	2	MHz/V
max. (F = 15,50 GHz)	S	9	12	MHz/V
Modulation en amplitude par Va1 : variation de Va1 pour un Δ P de				
6 dB, mini	Δ Va1	-	- 15	V
maxi	Δ Va1	-	- 200	V
Tension de blocage des oscillations par Vg. mini	Vg bl	-	- 200	V
CAPACITÉS :				
Grille / toutes autres électrodes	C g	10,5	< 30	pF
Anode 1/toutes autres électrodes	Ca1	9,5	< 30	pF
Anode 2/toutes autres électrodes	Ca2	11	< 30	pF
Filament/cathode	Cfk	10,5	< 30	pF
ISOLEMENTS : (Vf = 6,3 V)				
Grille / toutes autres électrodes (Vg/a1 a2 k = - 100 V)	R g	20	> 1	MΩ
Anode 1/toutes autres électrodes (Va1/g a2 k = - 300 V)	Ra1	25	> 1	MΩ
Anode 2/toutes autres électrodes (Va2/g a1 k = - 1500 V)	Ra2	150	> 5	MΩ
Filament/cathode (Vf/k = $\pm$ 50 V)	Rfk	1	> 0,05	MΩ

CARACTÉRISTIQUES LIMITES DE FONCTIONNEMENT

	Symbole	Valeur min.	Valeur max.	Unité
Tension de chauffage	Vf	6,1	6,5	V
Courant dans le filament à sa mise sous tension	If crête	-	2	A
Temps de chauffage de la cathode	tk	120	-	s
Tension de grille	Vg	-300	0	V
Tension d'anode 1	Va1	Vg1	450	V
Tension d'anode 2	Va2	Va1	2,70	kV
Courant cathodique ($Ia_1 + Ia_2$) . . .	Ik	-	40	mA
Dissipation de l'anode 1	Pa1	-	3	W
Dissipation de l'anode 2 . . . . . (avec refroidissement)	Pa2	-	100	W
Tension entre filament et cathode	Vf/k	-50	+50	V
Résistance à monter en parallèle sur l'alimentation grille.	rg	-	50	KΩ
Résistance à monter en parallèle sur l'alimentation anode 1. . . .	ra1	-	50	KΩ

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

VIBRATIONS :

- Fréquence 10 à 50 Hz - amplitude = 1 mm - accélération max. 10 G
- Fréquence 50 Hz - accélération 10 G

ΔF max. : $\pm$ 1MHz
ΔP max. : $\pm$ 5%

CHOC :

Accélération maximale 15 G - durée de l'impulsion 11 µs

POSITION DE FONCTIONNEMENT : indifférente

CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT : voir au paragraphe "Focalisateur"

TEMPÉRATURE AMBIANTE :

- En fonctionnement . . . . . 100° C max.
- En stockage . . . . . -65° C à + 110° C

REFROIDISSEMENT :

- Température du point de référence T à ne pas dépasser 150° C

1°) cas d'utilisation
Pa2 $\leqslant$ 12 W (F $\lesssim$ 18 GHz)

Refroidissement naturel suffisant si une circulation d'air naturelle a été prévue dans le montage.

2°) cas d'utilisation
Pa2 $>$ 12 W (F max $\gtrsim$ 18 GHz)

Refroidissement par ventilation forcée débit d'air : 10 dm3/s
pression d'air : 2,5 g/cm2
direction de l'air : zone du point de référence T.

EMBALLAGE :

Dimension max. : 0,46 x 0,50 x 0,66 (en mètre)
Poids avec tube : 21Kg

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

	Unité	Symbole			
- Tension de chauffage	V	Vf		6,3	
- Courant de chauffage	A	If		0,9	
- Tension de grille	V	Vg		0	
- Tension d'anode 1	V	Va1		175	
- Fréquence de fonctionnement	GHz	F	15,50	20,00	24,00
- Courant d'anode 1	mA	Ia1	0,0	-0,02	-0,05
- Courant d'anode 2	mA	Ia2	11	14	19
- Courant d'anode 2 correspondant à l'accrochage des oscillations	mA	Ia2 acc	3	6	12
- Tension d'anode 2	kV	Va2	0,69	1,38	2,37
- Puissance UHF	mW	Po	39	72	106

	Unité	Symbole			
- Fréquence de fonctionnement	GHz	F	15,50	20,00	24,00
- Sensibilité de modulation par l'anode 2 (mesuré avec Va2 de 50 à 100 V)	MHz/V	S	7,8	5,1	2,5
- Modulation par l'anode 1 variation de Va1 pour réduire la puissance P_o de 6 dB	V	Δ Va1	-115	-92	-65
- Blocage par la grille des oscillations	V	Δ Vg	-150	-125	-90
- Entraînement de fréquence lorsque P_o est réduit de 6 dB par action sur Va1	MHz	Δ F	112	105	70
- Entraînement de fréquence lorsque la phase d'une charge de TOS = 1,5 varie de $\pm$ 180°	MHz	Δ F	9	10	11
- Rapport signal/signaux parasites mesuré à l'analyseur de spectre (entre 0,1 et 10 MHz)	dB	S/B	> 47	> 45	> 43
- Rapport bruit ou signaux parasites / KTB, pour F. I. = 30 MHz (KTB = - 174 dBm/Hz, P_o = 1mW)	dB	N/KTB	< 20	< 20	< 20
- Vibrations 1 à 50 Hz, amplitude = 1mm (10 g max.) Ecart de fréquence max.	MHz	Δ F	$\pm$ 0,25	$\pm$ 0,30	$\pm$ 0,25
Ecart de puissance max.	%	Δ P	$\pm$ 4	$\pm$ 5	$\pm$ 4
- Sensibilité aux conditions d'environnement magnétique (voir Focalisateur)					
Pièces ferro-magnétiques (à 10cm)	%	Δ P	0,2	0,5	1
Pièces magnétiques (à 15cm)	%	Δ P	5	4	5
- Bande réelle de fonctionnement	GHz	F	14,85	à	24,50
	mW	P_o	29	à	90
- Variation max. de puissance:					
1) dans la bande 15,50 à 24,00 GHz	dB	ΔP_o		5	
2) dans une bande quelconque de 0,5 GHz	dB	ΔP_o		1	

BRUIT ET MODULATIONS PARASITES DU SIGNAL UHF

L'existence des phénomènes de modulation du signal par des oscillations parasites dues à la présence d'ions dans le faisceau électronique des klystrons, TPO, carcinotrons, etc... est bien connue.
Les études de ces phénomènes, entreprises par C. S. F., ont abouti à une solution efficace du problème, sans avoir recours à des dispositifs encombrants tels que les pompes à ions par exemple.

MODULATION PARASITE DE FRÉQUENCE :

Fm > 0,05 MHz

Dans un carcinotron, une modulation du courant de faisceau par les oscillations parasites, dont la fréquence est comprise entre 0,5 et 5 MHz, fait apparaître des spectres de rapport signal/raie parasite plus faible dans le cas d'une modulation de fréquence que dans le cas d'une modulation d'amplitude. Ceci est dû à la valeur élevée du coefficient d'entraînement de fréquence par le courant de faisceau (pushing factor). Ainsi, l'examen du signal à l'analyseur de spectre mettra principalement en évidence la modulation parasite de fréquence du signal.

Le tableau suivant donne les valeurs du rapport signal/raie parasite obtenues entre $\pm$ 0,05 MHz et $\pm$ 1000 MHz de part et d'autre du signal :

Bande de fréquence analysée de part et d'autre du signal (MHz)	Rapport signal/raie parasite en tous points de la gamme du CO2012 B Valeurs obtenues (dB)
$\pm$ 0,05 à $\pm$ 0,2	$\geqslant$ 35
$\pm$ 0,2 à $\pm$ 10	$\geqslant$ 45
$\pm$ 10 à $\pm$ 1000	$\geqslant$ 50

L'abaque (figure n° 1) donne les valeurs de ΔF en fonction de la fréquence de modulation Fm, pour différentes valeurs du rapport $\frac{Jo\,(m)}{J1\,(m)}$ et précise les limites de la mesure - $(m = \frac{\Delta F}{Fm})$.

Il faut noter que cette méthode n'est pas suffisamment sensible pour mesurer le rapport signal/bruit blanc et les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessus ne concernent que les oscillations parasites.

L'oscillogramme (fig. 2) montre un exemple de spectre obtenu avec un tube normal.

SPECTRES EN MODULATION DE FREQUENCE

$$\frac{J1\,(m)}{Jo\,(m)} \text{ en dB} \quad m = \frac{\Delta Fo}{Fm}$$

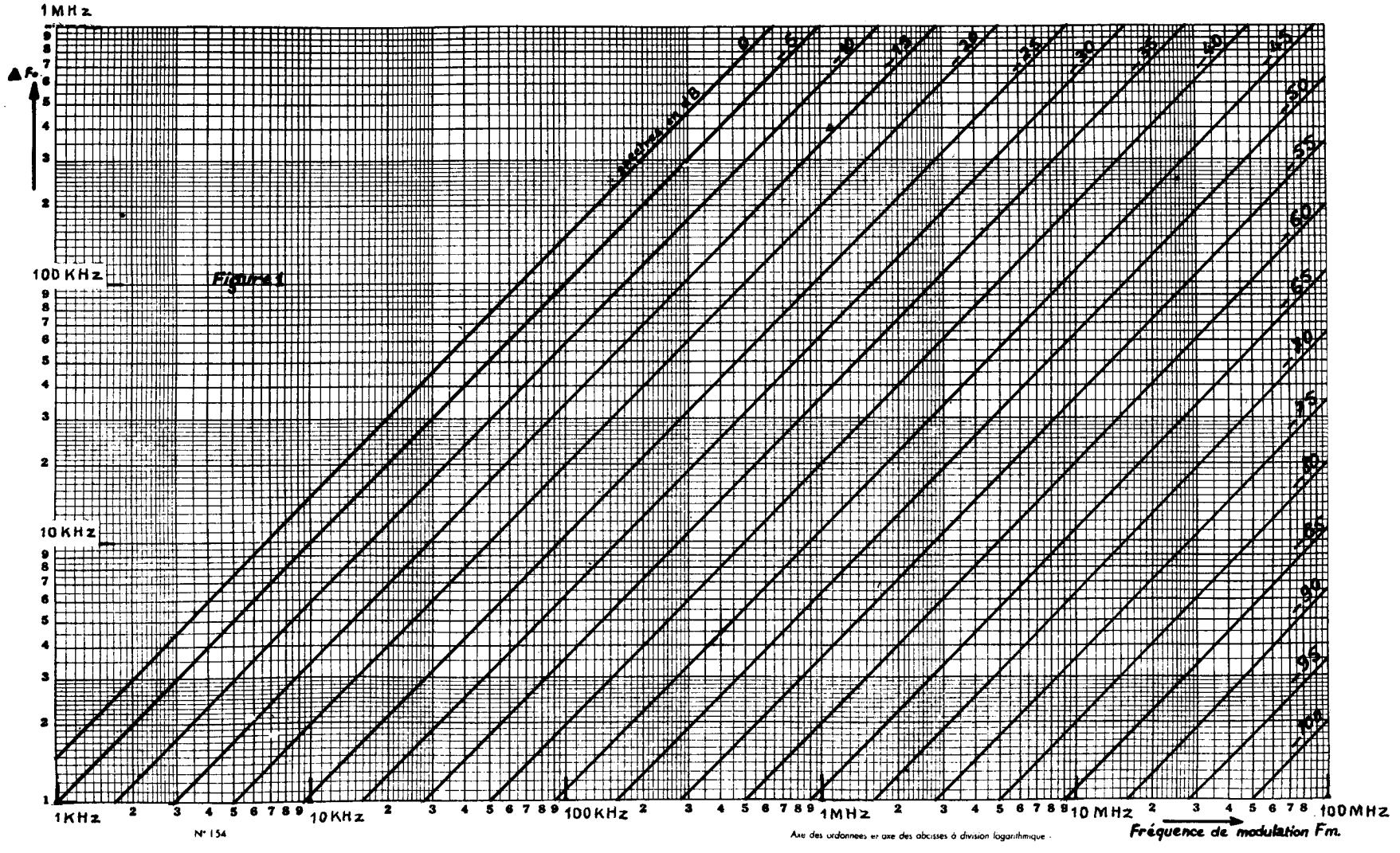
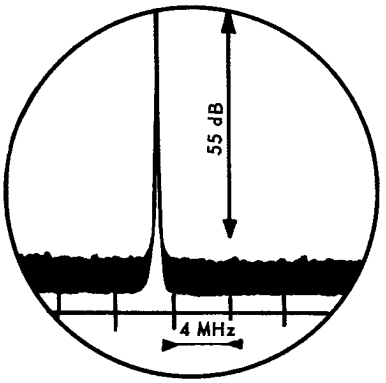


Figure 1

Fm $\lesssim$ 0,05 MHz

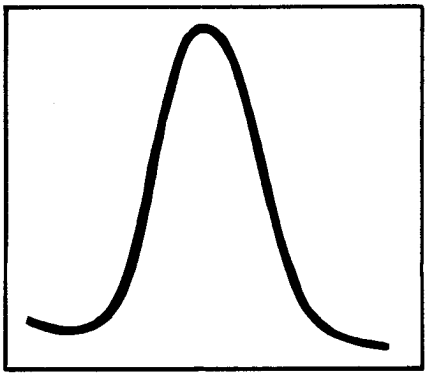
Dans ce cas, l'analyseur de spectre classique ne peut être utilisé. La modulation de fréquence peut être mesurée à l'aide d'un système comprenant un discriminateur et un voltmètre sélectif par exemple. Cette mesure, contrairement à la précédente, ne peut être faite d'une manière continue en tous points de la bande du carcinotron et, de plus elle exige beaucoup de soins et de précautions. Une méthode panoramique utilisant un analyseur de spectre à très large bande passante (1,4 MHz à 3dB au lieu de 12 kHz) permet de controler le ΔF par mesure de l'épaississement de la courbe vue sur l'oscilloscope (voir figures 3,4 et 5). Cette méthode, à laquelle on peut reprocher sa faible sensibilité (ΔF min. mesurable $\simeq$ 50 kHz) a l'avantage de pouvoir être appliquée sur tous les tubes fabriqués et de permettre l'élimination de tubes présentant des phénomènes de relaxation à très basse fréquence.
Ainsi, une garantie dans la bande $\pm$ 0,05 MHz, de part et d'autre du signal sur la valeur max de ΔF ($\lesssim$50 kHz) est apportée.
Les oscillogrammes (figures 3,4 et 5) montrent les résultats donnés par un tube normal et par deux tubes très défectueux.

Fig. 2



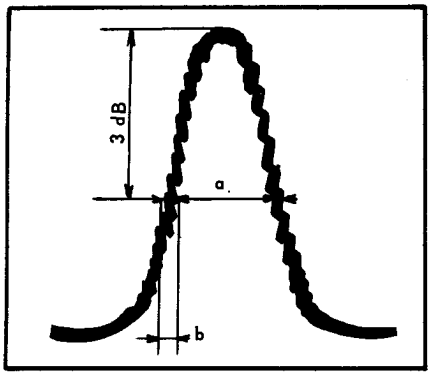
Exemple d'oscillogramme observé à l'analyseur de spectre

Fig. 3



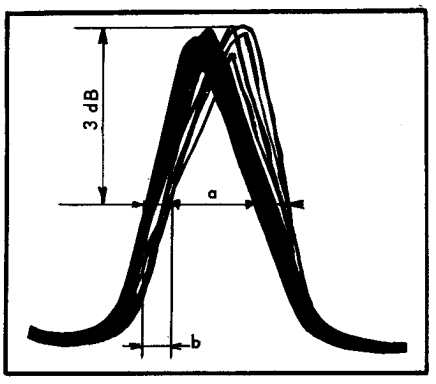
$\Delta F \lesssim$50 kHz spectre pur tube normal

Fig. 4



Fm= 5 kHz, $\Delta F = 1.400 \times \frac{b}{a} \simeq 150$ kHz
défaut caractérisé

Fig. 5



Fm = 35 Hz, $\Delta F = 1,400 \times \frac{b}{a} = 300$ kHz
défaut caractérisé

MODULATION PARASITE D'AMPLITUDE :

Comme nous l'avons signalé plus haut, le rapport de spectre de modulation d'amplitude est plus grand que dans le cas de la modulation de fréquence. Une méthode plus sensible que l'analyseur doit être utilisée dans ce cas, mais elle n'a pas l'avantage d'être panoramique.

On peut exprimer la qualité du carcinotron par le rapport signal/bruit (ou oscillation parasite) par herts ou encore par le rapport bruit (ou oscillation parasite)/K.T.B. Rappelons que K. T. B. pour T. = 290°K et B = 1 Hz, est égal à - 274 dBm.

D'après l'exemple donné figure 6, on peut écrire :

- Signal/bruit = $\frac{a}{b} \longrightarrow 154$ dBm soit bruit/K. T. B. = $\frac{b}{c}$ = 20 dBm.

On trouve les mêmes résultats en remplacant, sur l'appareillage de mesure, les carcinotrons "O" par un klystron.

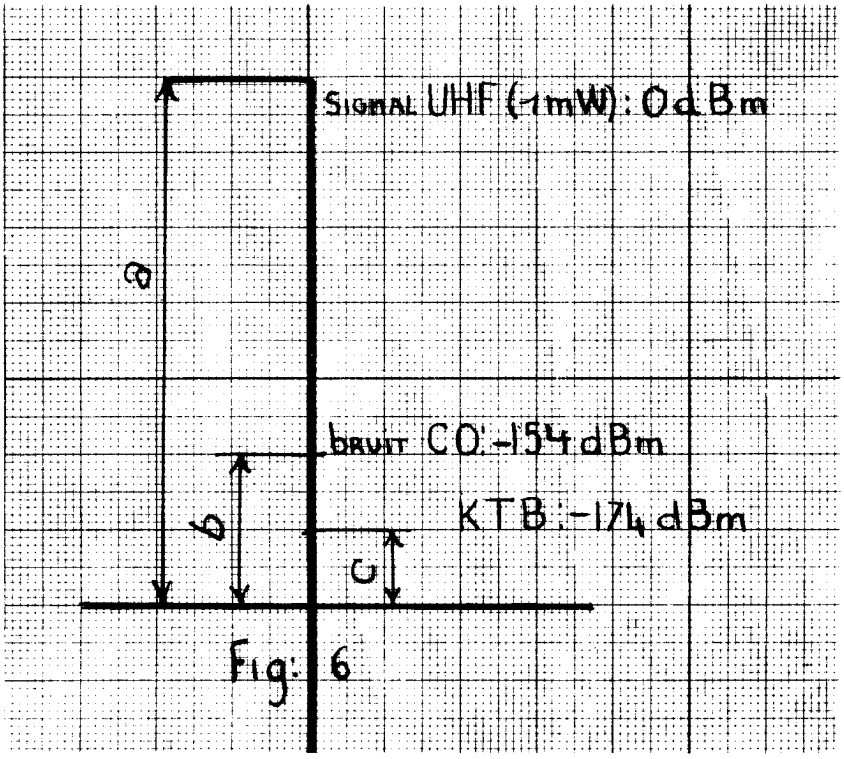


Fig: 6

CHARGE

Le carcinotron CO 2012B peut admettre des charges présentant un TOS élevé, quelle que soit la phase, sans qu'il y ait décrochage des oscillations. Une charge fortement désadaptée rend la fréquence sensible à la phase, et peut réduire assez notablement la puissance.

SYSTÈME DE FOCALISATION

FOCALISATEUR, ENCOMBREMENT MAGNÉTIQUE :

La focalisation magnétique du faisceau électronique est obtenue au moyen de deux aimants en forme de U en Ticonal 800 s'appuyant sur deux pièces polaires à leur extrêmité. Le tube est réglé dans sa position optimum par rapport au focalisateur et rendu solidaire de ce dernier. Le champ magnétique axial dans l'entrefer est d'environ 1600 oersteds. Un dispositif spécial permet de réduire les composantes radiales du champ magnétique dans l'entrefer rendant ainsi le fonctionnement du tube peu sensible à la présence de matériaux magnétiques ou ferro-magnétiques dans le voisinage du Carcinotron.

DEUX RECOMMANDATIONS IMPORTANTES

1°) Pour ne pas désaimanter le focalisateur (risque de mise hors service du carcinotron dans le cas d'une désaimantation importante) ne pas "coller" sur les aimants, d'objets ferro-magnétiques ou, à fortiori, un autre aimant. Pour éviter de créer des distorsions excessives du champ magnétique dans l'entrefer, maintenir toutes pièces ferro-magnétiques à 10cm au moins du focalisateur, et tout appareil produisant des champs magnétiques à 15 cm.

2°) Ne pas oublier que le champ de fuite du focalisateur peut perturber le fonctionnement d'organes tels que tubes électroniques, appareils de mesure, relais etc... si ceux-ci sont placés trop près du carcinotron. A cet effet, nous donnons (figure 8) les encombrements du CO 2012 B pour les objets ferro-magnétiques, et pour les objets magnétiques, ainsi que les valeurs du champ de fuite aux points caractéristiques des encombrements ainsi définis.

NOTE :

Le contrôle de la sensibilité des carcinotrons aux conditions d'environnement magnétique est fait de la manière suivante :

1°) Objets ferro-magnétiques : Ils sont représentés par une plaque de tôle d'acier doux de 2 mm d'épaisseur, dont les côtés mesurent respectivement 250 et 350 mm. Cette tôle est déplacée à une distance constante du carcinotron (10 cm) et l'on note, pour sa position la plus défavorable, la variation maximale de puissance provoquée par sa présence.

2°) Appareils produisant un champ magnétique :
Ils sont représentés par un barreau aimanté, constitué de 4 éléments de 15 x 26 x 190 mm accolés, en Ticonal 800, présentant un potentiel magnétique à leurs extrêmités de 3.500 Gilberts au moins (ce qui correspond à un champ de fuite sur le grand axe d'environ 37 et 15 oersteds à des distances respectives de 10 et 15 cm de l'extrémité du barreau).

Comme précédemment, le barreau est déplacé autour du carcinotron, à une distance constante de 15 cm, en recherchant la position et l'orientation les plus défavorables ; la variation maximale de puissance provoquée par sa présence est notée.

CONSIGNES DE MANUTENTION ET DE MISE EN PLACE

Comme il est dit au paragraphe "Focalisateur", le tube peut être détérioré si certaines précautions ne sont pas prises. En se conformant aux instructions suivantes, les risques d'endommager le carcinotron seront réduits :

1°) Laisser le tube dans son emballage jusqu'au moment de sa mise en place dans le matériel.

2°) Utiliser de préférence de l'outillage amagnétique (clé, tournevis), ou, dans le cas contraire, éviter absolument le "collage" des outils sur les aimants. Un tournevis en alliage amagnétique existe dans l'emballage.

FIXATION :

- Utiliser 4 vis ou boulons en laiton ou en acier inoxydable non magnétique Ø 6 à tête carrée.

- Tenir compte des indications fournies dans le paragraphe "Focalisateur" pour les distances à respecter entre le carcinotron et les pièces ou appareils qui l'entourent.

CONNECTIONS :

- L'anode 2 est réunie par construction au collecteur et au focalisateur.

  Le + de l'alimentation HT doit être réuni à la sortie a2 (fil rouge et masse).

- Recommandations : Ne pas oublier de fixer le potentiel du filament par rapport à la cathode, en réunissant le fil jaune à l'un des fils marrons, si aucune tension ne doit être appliquée entre filament et cathode. Dans le cas contraire, nous rappelons que cette tension ne doit pas dépasser ± 50 volts.

SCHÉMA D'UTILISATION

1 - Alimentation filament 6, 3V, stabilisée à $5,10^{-2}$
2 - Alimentation d'anode 1
3 - Alimentation de la modulation d'anode 2
4 - Alimentation d'anode 2
5 - Système de découplage
6 - Coupleur directif et redresseur

NOTE : La cathode peut éventuellement être mise à la masse à condition d'isoler la sortie HF et le corps du tube.

A : Puissance de sortie constante
B : Mesure de la puissance de sortie

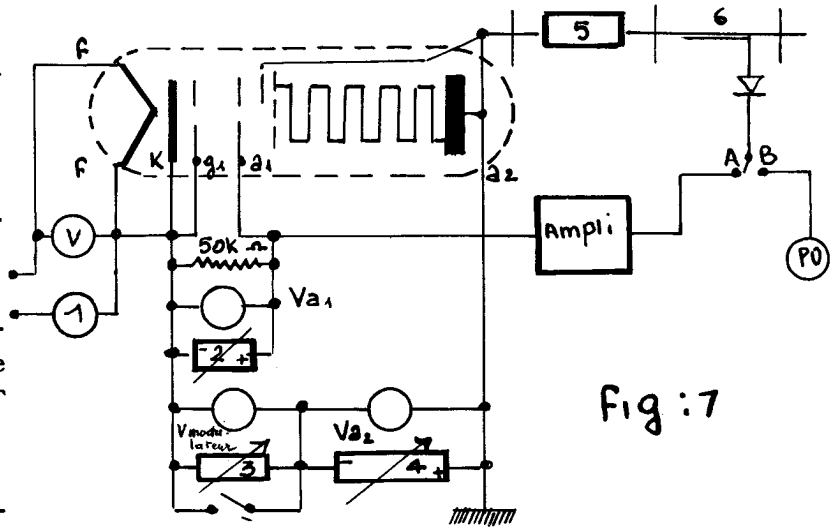
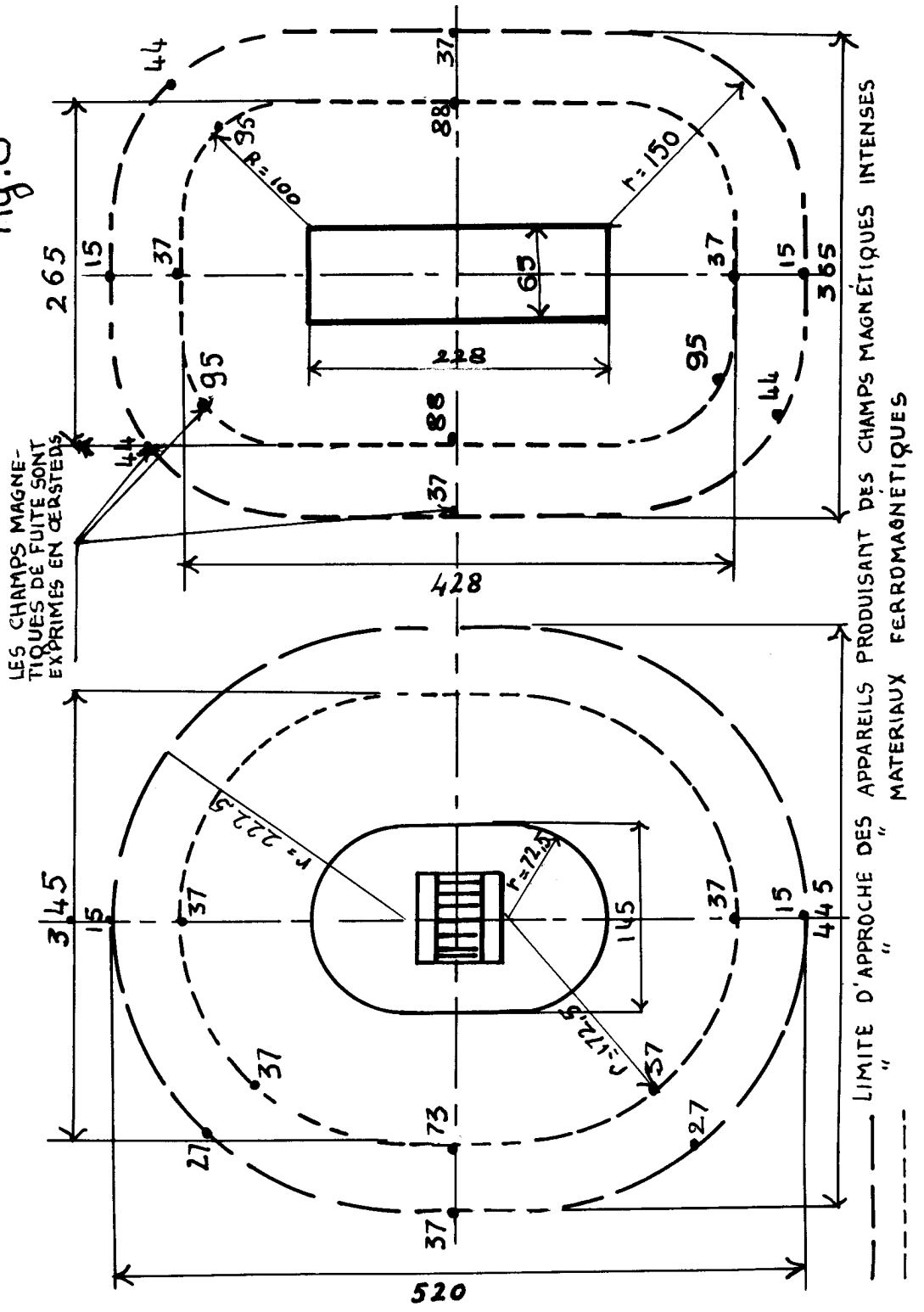


Fig : 7

Fig:8


LES CHAMPS MAGNETIQUES DE FUITE SONT EXPRIMES EN ŒRSTEDS
R=100
r=150
r=222,5
r=72,5
r=172,5
265
345
428
520
LIMITE D'APPROCHE DES APPAREILS PRODUISANT DES CHAMPS MAGNÉTIQUES INTENSES
" " MATERIAUX FERROMAGNETIQUES

CONSIGNES DE MISE EN SERVICE ET D'ARRÊT

MISE EN SERVICE :

1 - Mettre en marche le refroidissement s'il est nécessaire.
2 - Appliquer la tension de chauffage, 6,3 volts ; attendre 120 secondes.
3 - Appliquer la tension de grille (éventuellement).
4 - Appliquer la tension d'anode 2.
5 - Appliquer la tension d'anode 1.

ARRÊT :

Opérer dans l'ordre inverse de celui de la mise en service.

RECOMMANDATIONS :

1°) La tension d'anode 2 ne doit jamais être inférieure à la tension d'anode 1, même en modulation

2°) Appliquer, au cours de la première mise en service, des tensions réduites telles que :

Va2 = 700 Volts
Va1 = Valeur indiquée sur la plaquette du carcinotron - 50 volts.

S'assurer que le tube fonctionne correctement avant d'appliquer les tensions normales.

ALIMENTATIONS

CHAUFFAGE DE LA CATHODE :

1°) Le courant dans le filament ne devra pas dépasser 2,5 fois la valeur nominale au moment de l'application de la tension de chauffage.
La résistance à froid du filament est de l'ordre 1 Ω .

2°) Le chauffage de la cathode avec du courant continu est très recommandé. En effet, le chauffage avec du courant alternatif introduit une modulation de fréquence à 50 Hz et l'excursion de fréquence Δ F peut atteindre plusieurs centaines de kHz, d'où l'avantage du chauffage de la cathode en courant continu.

ALIMENTATION DE GRILLE ET ANODE 1

Il est indispensable de charger ces alimentations par une résistance de 50 K Ω pour garantir la valeur de la tension Vg et Va1, dans le cas éventuel de courants inverses dans ces électrodes.

ISOLEMENTS :

Par construction, le + HT est réuni à l'enveloppe extérieure du tube, celle-ci étant généralement réunie à la masse. Ne pas oublier que, de ce fait, la cathode, le filament, le + d'alimentation de grille 1, le - d'alimentation d'anode 1, peuvent être portés à un potentiel négatif de 2.700 volts par rapport à la masse. Les isolements des alimentations devront donc être prévus en conséquence.

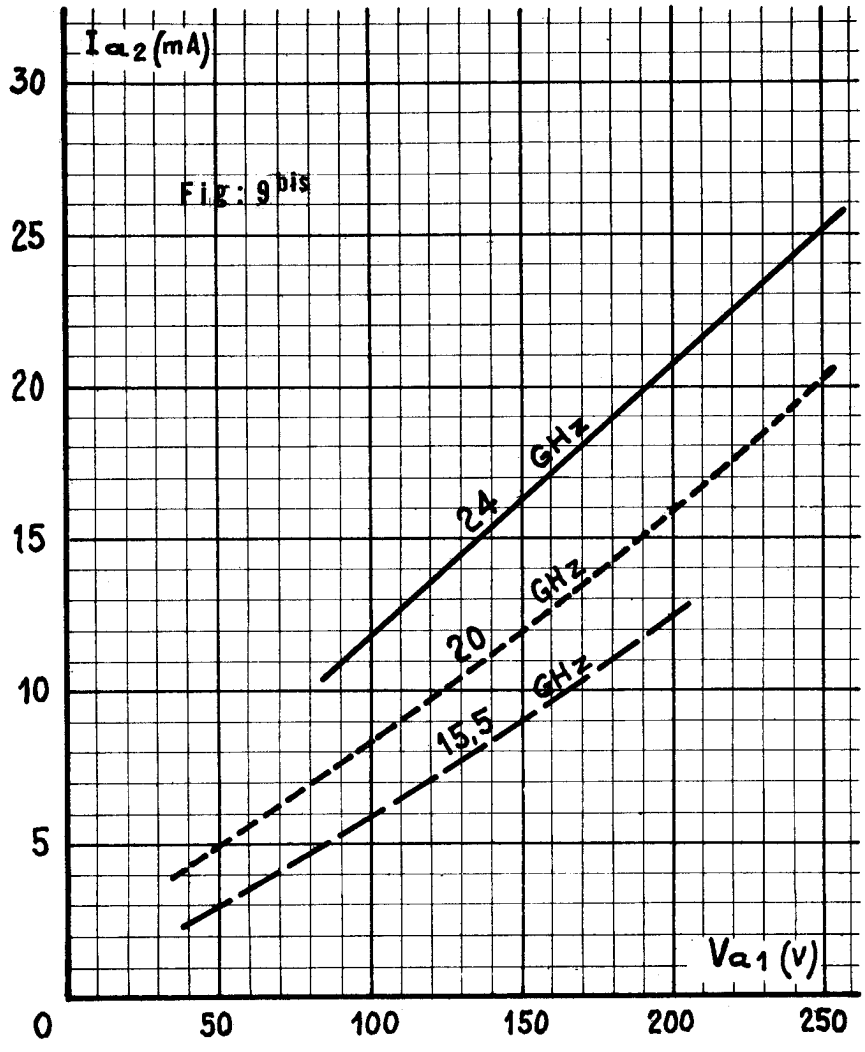
STABILISATION DES TENSIONS D'ALIMENTATION :

Tension de chauffage : Stabilisation à $\pm$ 3%.

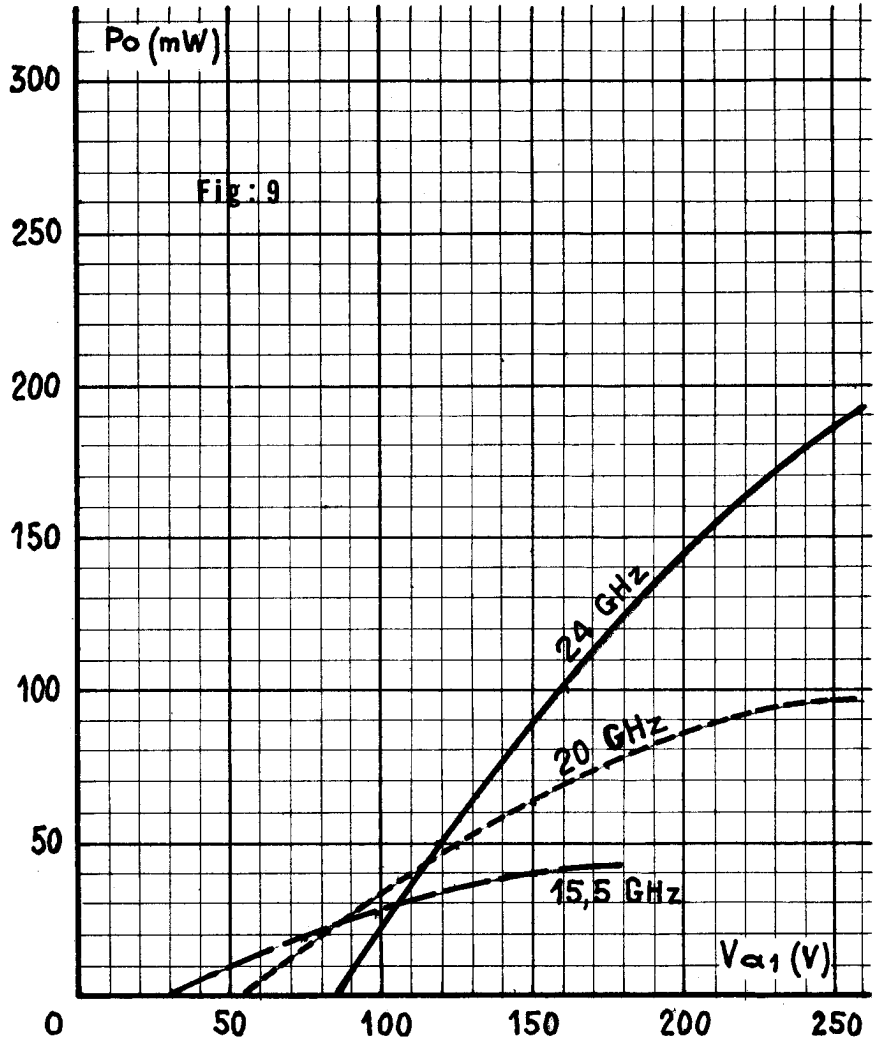
Autres tensions : Les valeurs indiquées précédemment dans l'exemple de fonctionnement, et les courbes donnant les variations de P_o et Ia2 en fonction de Va1 et de Vg, permettent à l'utilisateur de définir, compte tenu de ses exigences en stabilité de fréquence, la stabilité des différentes tensions.

FIGURES

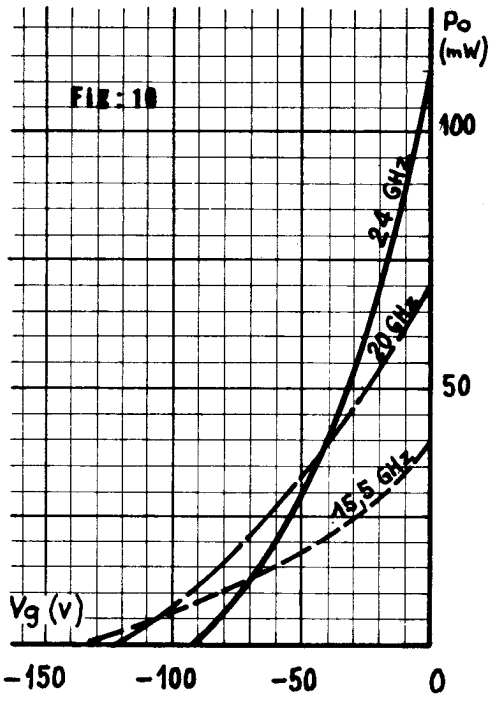
- Les figures 9 et 9 bis donnent respectivement un exemple de variation de P_o et de Ia2 en fonction de la tension d'anode Va1.
- Les figures 10 et 10 bis donnent respectivement un exemple de variation de P_o et de la Ia2 en fonction de la tension de grille Vg.
- La figure 11 donne un exemple de variation des courants Ia2 et Ia1 en fonction de la fréquence, Va1 restant constant et Vg égal à 0.
- La figure 12 donne un exemple de variation de Va2 et de P_o en fonction de la fréquence de fonctionnement.



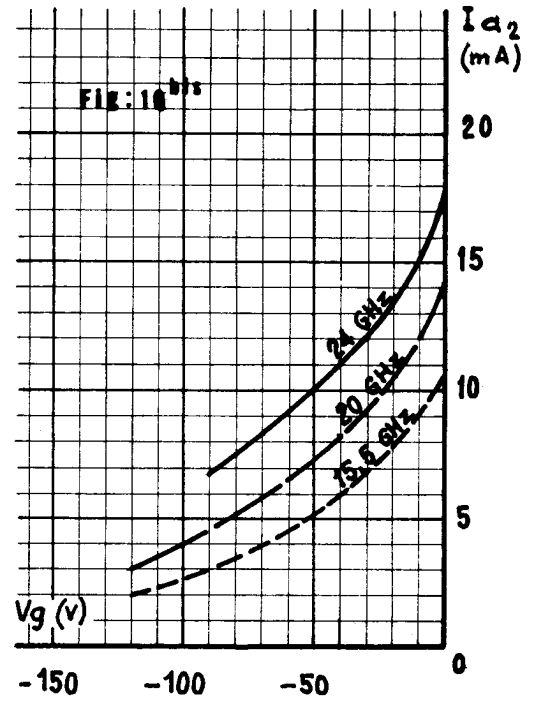
VARIATION DE I_{a_2} EN FONCTION DE V_{a_1}



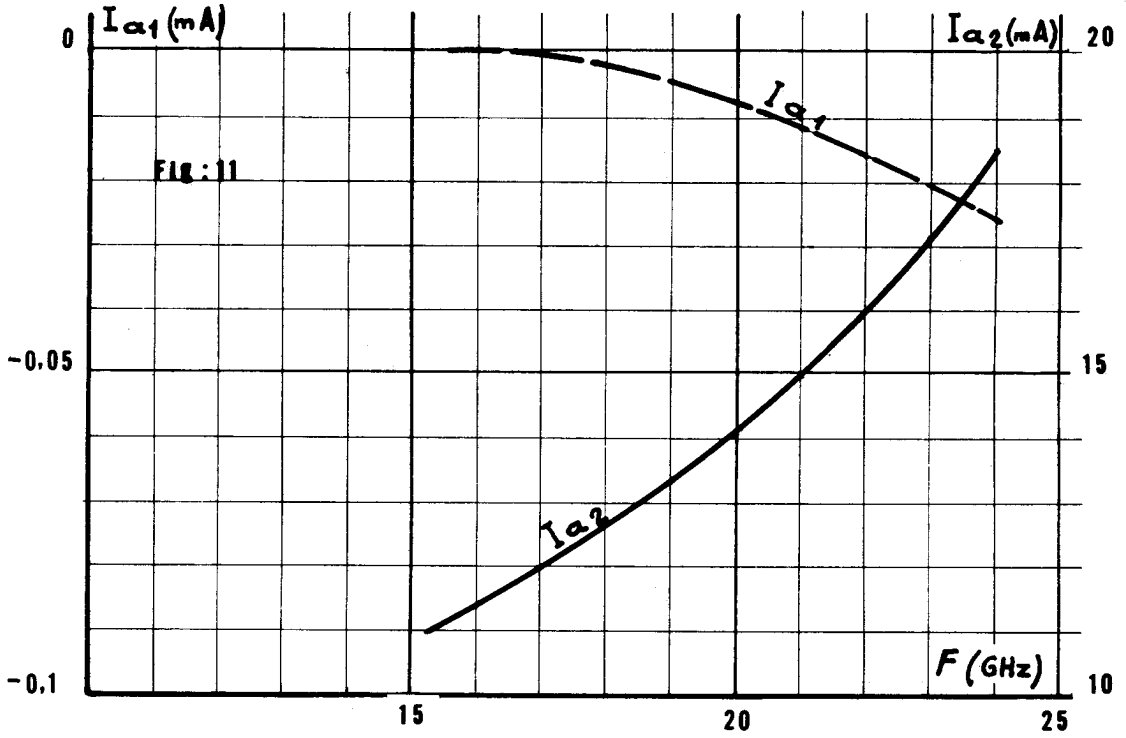
VARIATION DE P_o EN FONCTION DE V_{a_1}



VARIATION DE Po EN FONCTION DE Vg

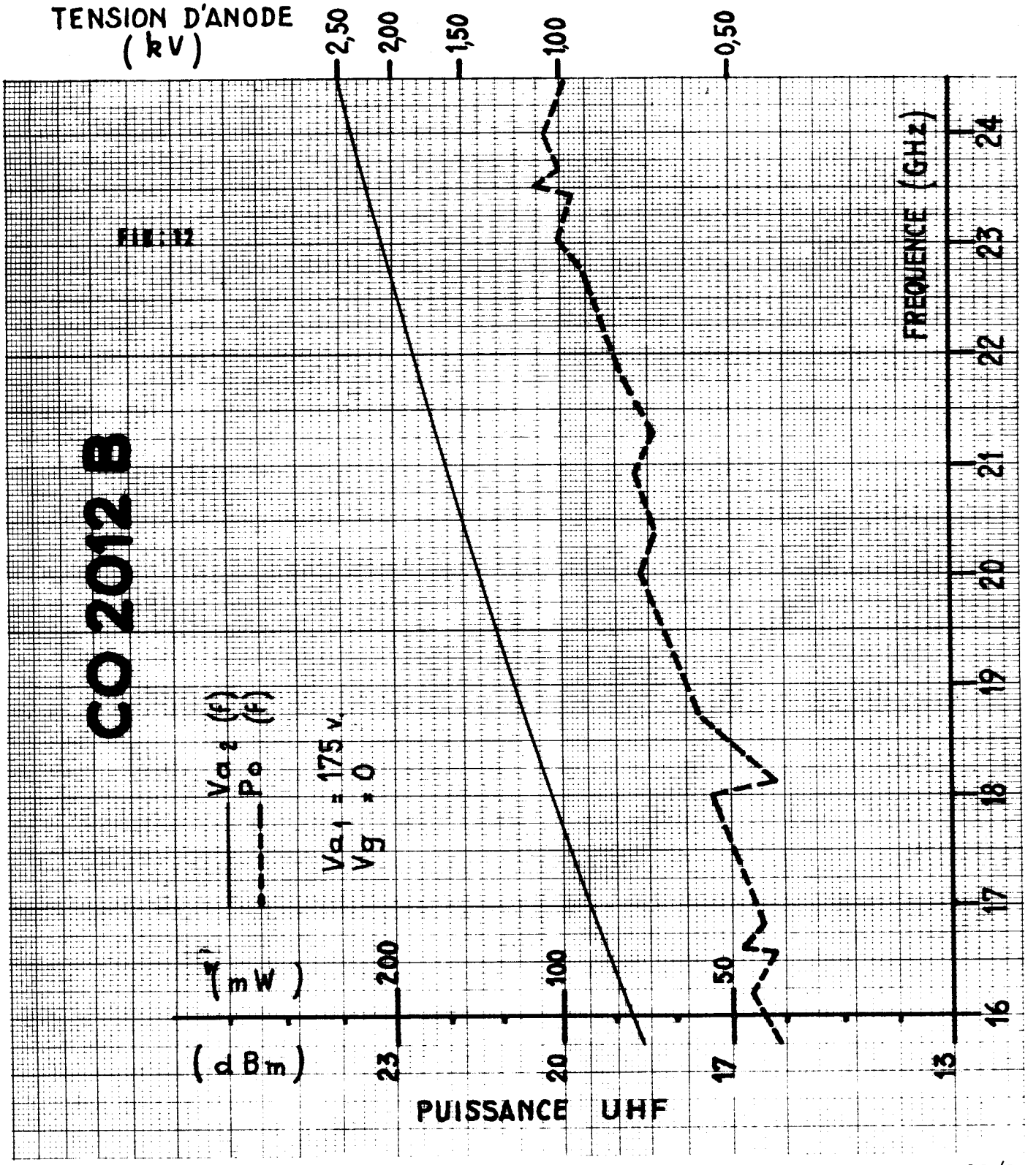


VARIATION DE Ia2 EN FONCTION DE Vg

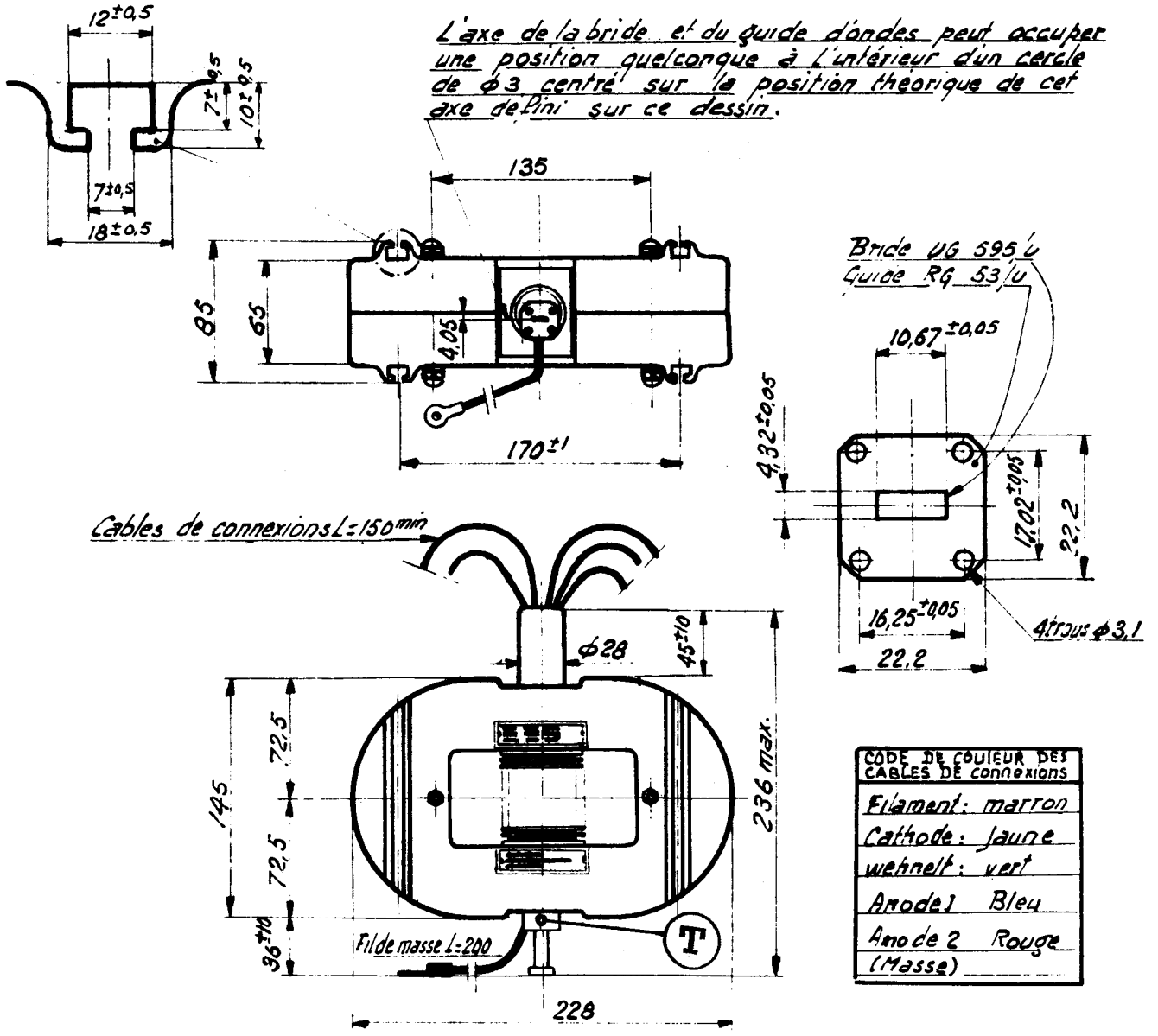


VARIATION DE Ia2 ET Ia1 EN FONCTION DE LA FREQUENCE

VARIATION DE Po ET Va 2 EN FONCTION DE LA FRÉQUENCE



ENCOMBREMENT

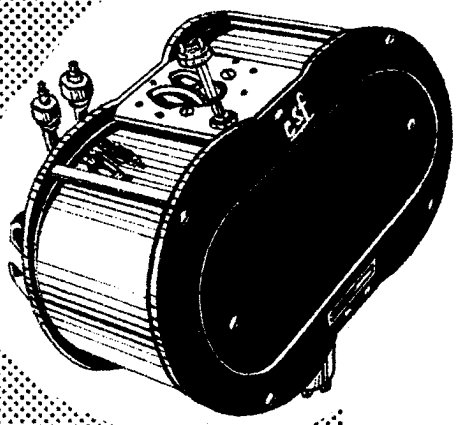


CODE DE COULEUR DES CABLES DE CONNEXIONS
Filament : marron
Cathode : Jaune
wehnelt : vert
Anode 1 Bleu
Anode 2 Rouge
(Masse)

Les axes d'orientation du guide de sortie peuvent faire un angle de 10° avec les axes du focalisateur. Le plan de la bride du guide de sortie peut faire un angle de 5° avec le plan orthogonal à l'axe longitudinal du focalisateur.

Nota : L'anode 2 est réunie électriquement au focalisateur et au guide d'onde

Carcinotron | CO 40



CO 40
70 GHz - 10 watts

Le carcinotron CO 40, à aimant incorporé, peut délivrer une puissance supérieure à 2 W, dans une bande de fréquence de 5 à 7 % et supérieure à 10 watts dans une bande de 3 %, autour d'une fréquence centrale de 70 GHz.

La tension de ligne (anode 2) commande la fréquence qui ne dépend pas de la charge jusqu'à des TOS de l'ordre de 3.

Une anode permet de moduler en amplitude.

Le tube est refroidi par une circulation d'eau.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

NOTICE PROVISOIRE

Fréquence centrale (GHz) (1)	70 ± 2
Bande d'accord électronique (%)	5 - 7
Puissance moyenne dans une bande de 4% (W)	5
Puissance minimum dans une bande de 5 à 7% (W)	2
Puissance maximum dans une bande de 2 à 3% (W) supérieur à	10
Caractéristique moyenne de fréquence-tension (MHz/V)	1,6

(1) - La fréquence centrale peut être portée à 75 GHz, sur demande.

Poids net : 16 kgs.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
Janvier 1962
6201 - C5 - 1/4

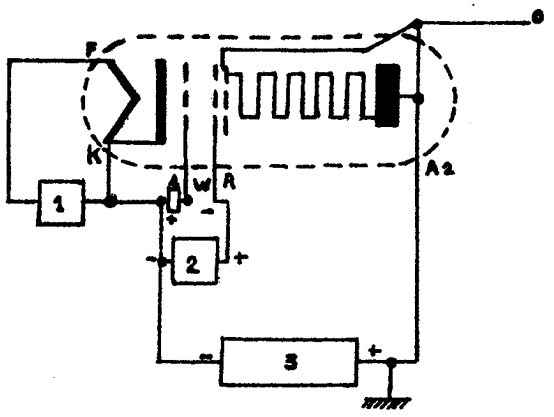
CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

	Min.	Typique	Max.
Tension de chauffage (V)	-	6,3	7,5
Courant de chauffage (A)	-	1,8	2,2
Tension d'anode (V)		2000	3000
Tension Wehnelt (V)	0	-30	-200
Courant d'anode (mA)	-	1	5
Tension d'anode 2 (ligne) (V)	3000	-	6000
Courant d'anode 2 (ligne) (mA)	-	60	80
Courant de cathode (mA)		60	85
Puissance appliquée (W)	-	360	500
Puissance HF de sortie (W)	2	10	
Sensibilité de modulation (MHz/V)		2 - 1,2	
Refroidissement à l'eau (débit		0,3 gl/sec	
) pression		300 g/cm^2	

RECOMMANDATION IMPORTANTE

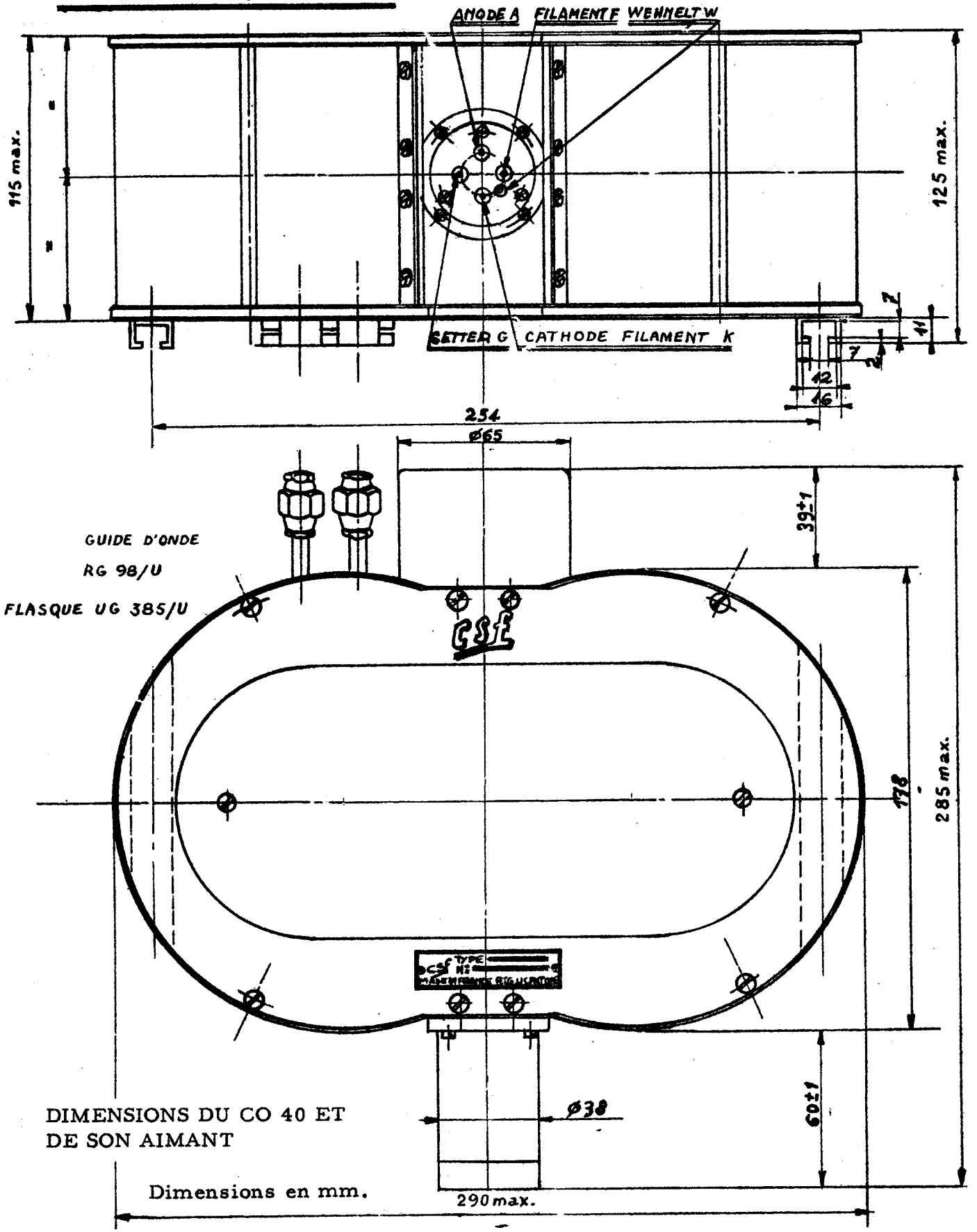
Tenir le tube éloigné de tous matériaux magnétiques passifs d'au moins 25 cm.

SCHÉMA DE L'ALIMENTATION DU CARCINOTRON O MILLIMÉTRIQUE



F : Filament
K : Cathode
W : Wehnelt
A : Anode
A2 : Ligne à retard
0 : Sortie de puissance HF
1 : Alimentation du filament (Tension continue) réglable et isolé à 13 kV
V max. = 10 V, I max. = 3 A
2 : Alimentation de l'anode (Tension continue) réglable et isolé à 13 kV
V max. = 3000 V, I max. = 10 mA
3 : Alimentation de la ligne à retard (Tension continue) réglable de 1 à 6 kV
I max. = 100 mA
4 : Alimentation du Wehnelt réglable de 0 à -200 volts
I max. = 10 mA (isolement à 13 kV)

ENCOMBREMENT



DIMENSIONS DU CO 40 ET
DE SON AIMANT

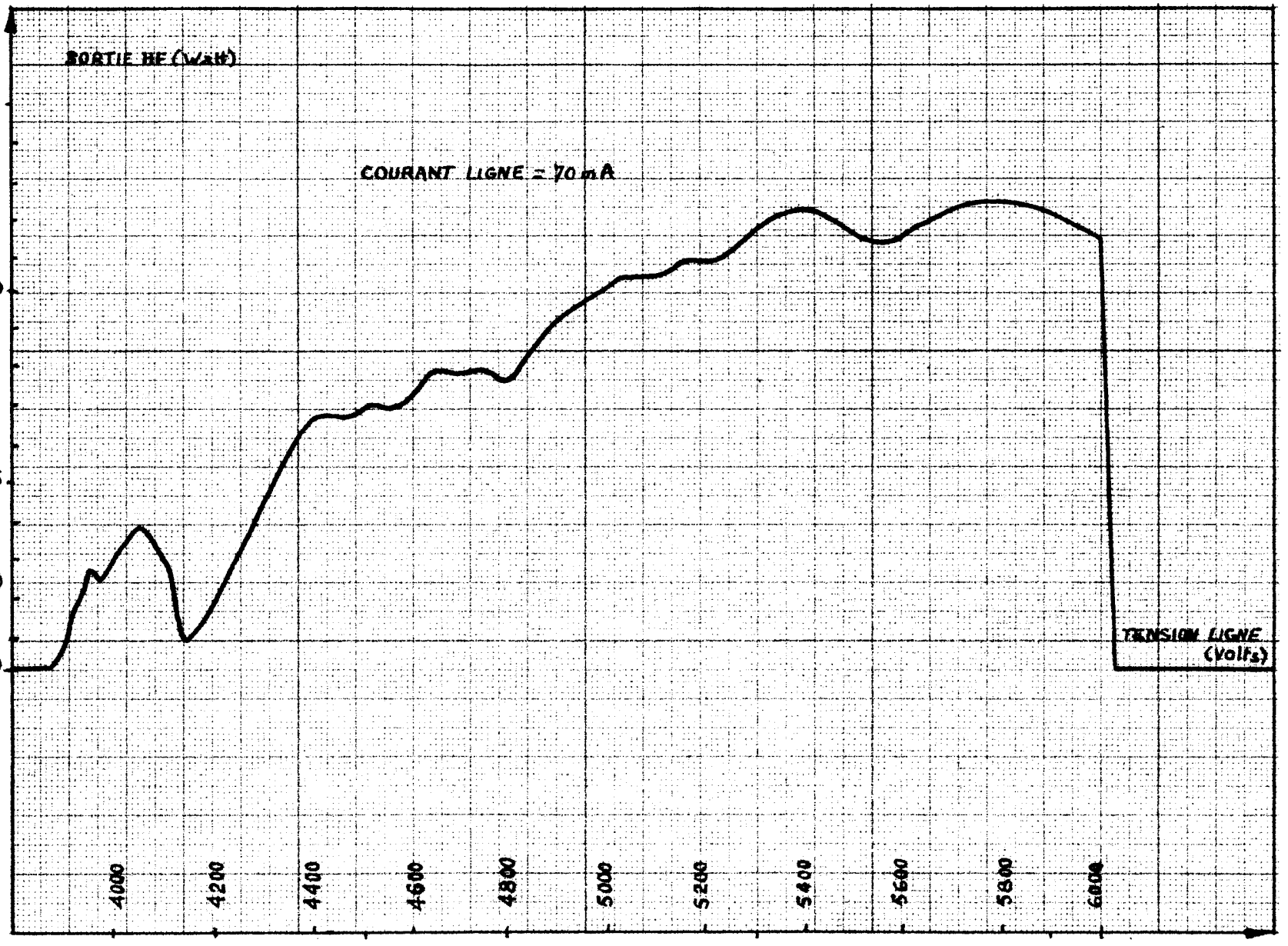
Dimensions en mm.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

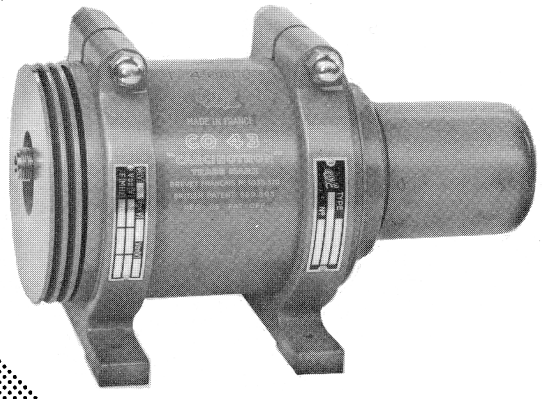
6201 - C5 - 4/4



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES

(mesurées sur un wattmètre enregistreur)

Carcinotron | CO 43



TENTATIVE DATA

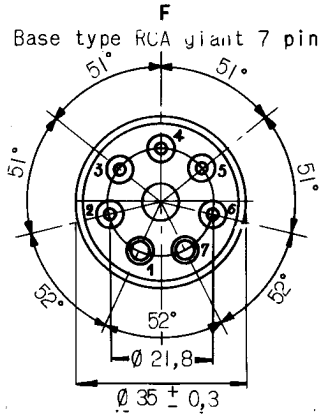
CO 43
7,000 to 11,000 MCs
WIDE ELECTRONIC TUNING BAND OSCILLATOR

The "Carcinotron" CO 43 tube with integral magnet gives a power of about 15 to 150 mW between 7,000 and 11,000 Mc/s.

The frequency varies in a continuous manner as a function of anode 2 (line and collector) voltage without hysteresis or lack of oscillations.

The tetrode structure of the gun allows amplitude modulation or pulse operation by acting on the Wehnelt grid or anode voltage.

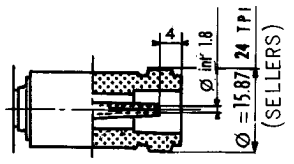
PIN ARRANGEMENT



1.- Filament
2.- Cathode
3.- Anode 1
4.- Grid 1
5.- Anode 2
6.- Anode 2
7.- Filament

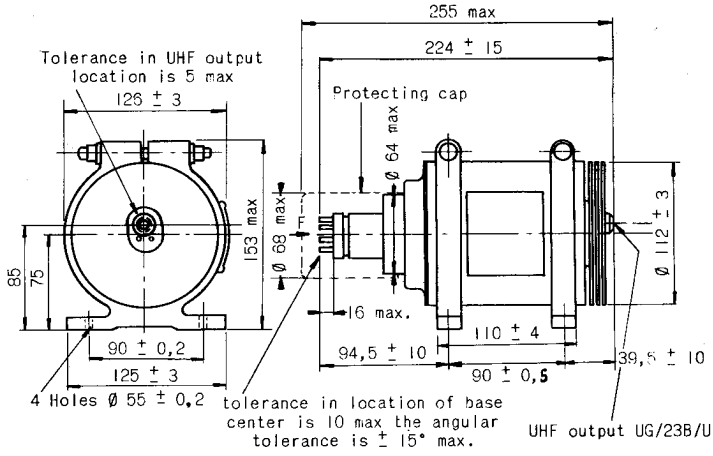
Net weight : 5 kg.

RF OUTPUT



Coaxial plug 50Ω N type UG 23 B/U

LAYOUT



Dimensions in mm

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

CSF

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale ; 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

GENERAL CHARACTERISTICS

Oxide coated cathode indirectly heated

Filament voltage (V)	6.3 ± 5%
Filament current (A)	2.1
Capacitances :	
Wehnelt grid 1 to all electrodes (pF)	14
Anode 1 to all electrodes (pF)	13
Anode 2 to all electrodes (pF)	17
Cathode to filament (pF)	7
Blowed air cooling :	
Flow (cu. dm/sec)	10
Pressure (g/sq. cm)	2.5

MAXIMUM RATINGS

Anode 1 voltage (V)	300
Anode 2 voltage (V)	1500
Anode 2 current (mA)	25
Wehnelt grid 1 bias (V)	0 to -20
Anode 2 dissipation (W)	37

TYPICAL OPERATION

Wehnelt grid 1 voltage (V)	-20
Anode 2 voltage (V)	350 to 1450
Anode 2 current (mA)	10 to 25
Anode 1 voltage (V)	100 to 300
Anode 1 current (mA)	0 to 10
Output power (mW) :	
at 7,000 Mc/s	20
at 9,000 Mc/s	40
at 11,000 Mc/s	80

MOUNTING AND HANDLING NOTES

The valve may be permanently damaged if precautions are not observed to ensure that the field of its associated focusing magnet is preserved.

Chances of accidental damage will be minimized by complying with the following directions :

1- Keep the valve in its packing until it is to be used,

2- Before unpacking read carefully the notes written on the inner face of the case cover.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

CSF

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5904 D2 - 2/4 A

3- The valve may be operated in any position, but maintain minimum clearance 15 cm (6 inches) between the magnet and magnetic material; this clearance should be 20 cm (8 inches) as concerns field generating devices (carcinotrons, transformers, choke, etc) Avoid using magnetic tools for fastening operations (screwdrivers, spanners, ...).

4- Never modify the position of the valve with respect to its focusing device.

OPERATING NOTES

STARTING

First start the valve air cooling (the air flow must be directed on the radiating fins associated with anode 2).

Apply in succession :

- -heater voltage and wait for 90 seconds,
- -grid 1 voltage,
- -anode 2 voltage,
- -anode 1 voltage.

Follow inverted order to stop the tube.

For initial setting up, apply moderate voltages for instance :

-Vg1 . . . . . -20 volts

-Va2 . . . . . 400 volts

-Va1 . . . . . voltage shown on the serial number plate or in the test label minus 20 volts and check that the operation is correct before applying normal voltages.

CATHODE HEATER

It is advisable to use a power supply with sufficient inner resistance (or external) in order to limit the filament starting current to 2.5 its normal value. The filament cold resistance is about one seventh of its resistance under running conditions.

It is advisable to feed the filament with direct current (filtered rectified alternating current or battery) in order to avoid hum or spurious modulation.

INSULATION

By structure anode 2 (delay line and collector) is connected to the valve outer casing and to pins 5 and 6 of the base. The casing being usually earthed the cathode and heater are at a negative voltage which may reach 1500 volts.

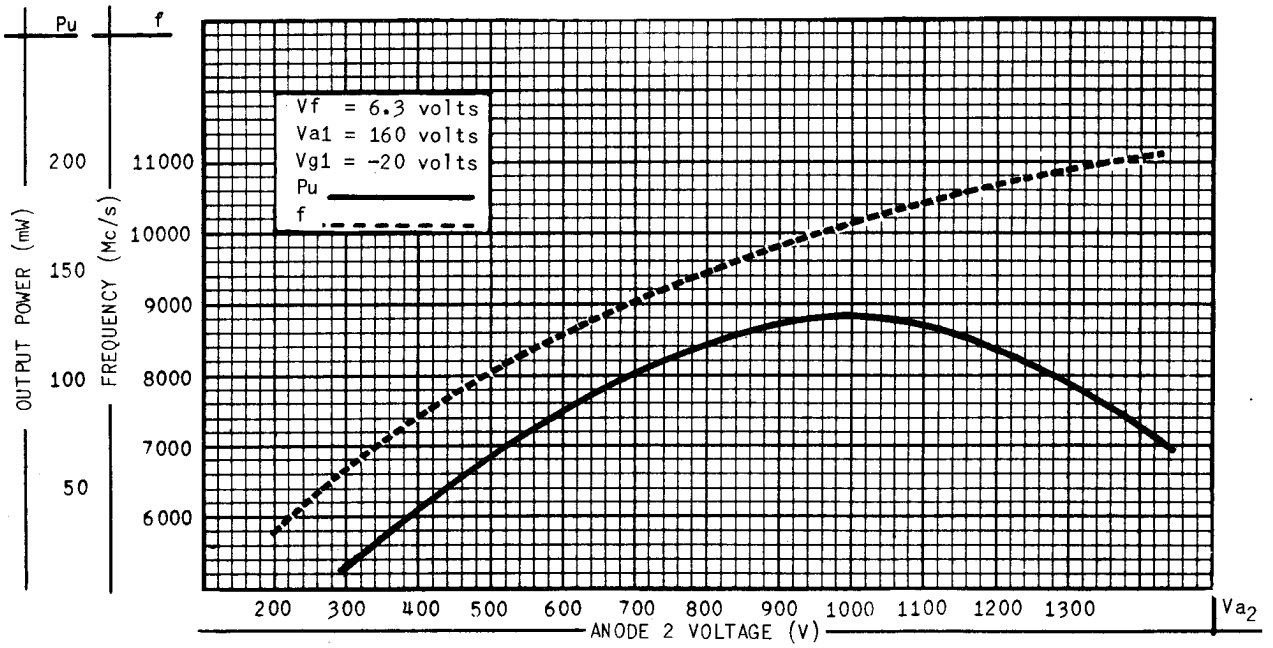
LOAD

Oscillating frequency is not quite independent of the load. Therefore, to benefit of all carcinotron's advantages it is suitable to comply with some load conditions :

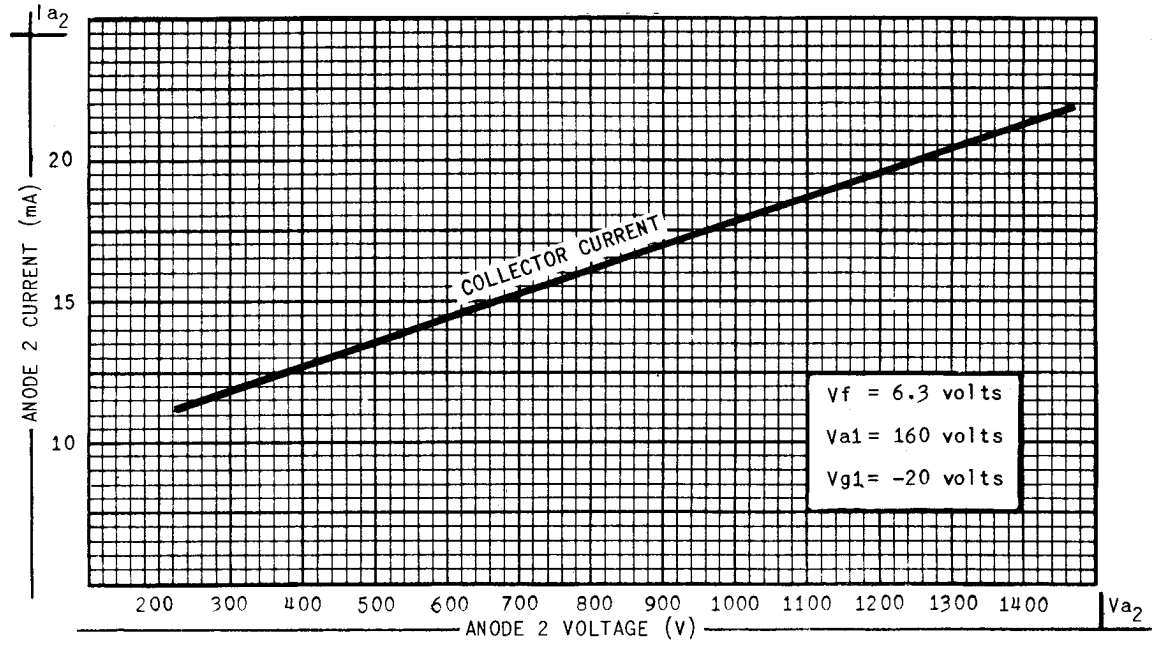
- -S.W.R. lower than 2 in the whole operating range,
- -connecting line between valve and load as short as possible or decoupling near the UHF output.

CHARACTERISTIC CURVES

POWER AND FREQUENCY AS A FUNCTION OF ANODE 2 VOLTAGE



ANODE 2 CURRENT AS A FUNCTION OF ANODE 2 VOLTAGE



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
5904 D2 - 4/4 A

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

Carcinotron | CO 43 A

CO 43 A
7,000 to 11,000 Mc/s

The Carcinotron CO 43 A is an improved type of the CO 43.

Both tubes are interchangeable by adding an intermediate connector to the RF output.

The tube CO 43 A gives the following advantages;

- reduction of FM and AM spurious modulations.
- vibration proof. All tubes are tested up to 10g.
- reduction of sensitivity to external magnetic-fields.

GENERAL CHARACTERISTICS

- Frequency range : Identical to CO 43.
- Average power : 30 à 150 mW.
- RF output : Type 50 ohms N UG 21/U.
  An intermediate connector type 50 Ω UG 57 B/U may be supplied on request.
  This intermediate connector enables to use the same connecting device as for the former type.
- Spurious frequency modulation noise (measured with a spectrum analyser) :
  -Signal to noise ratio is higher than 40 dB (The modulation frequency can be observed between 50 kc/s and 10 Mc/s.
- Spurious amplitude modulation noise (measured between 0.1 and 30 Mc/s beyond the carrier :
  -Signal to noise ratio will be higher than 130 dB/cycle.

Outline and pin arrangement :

See verso.

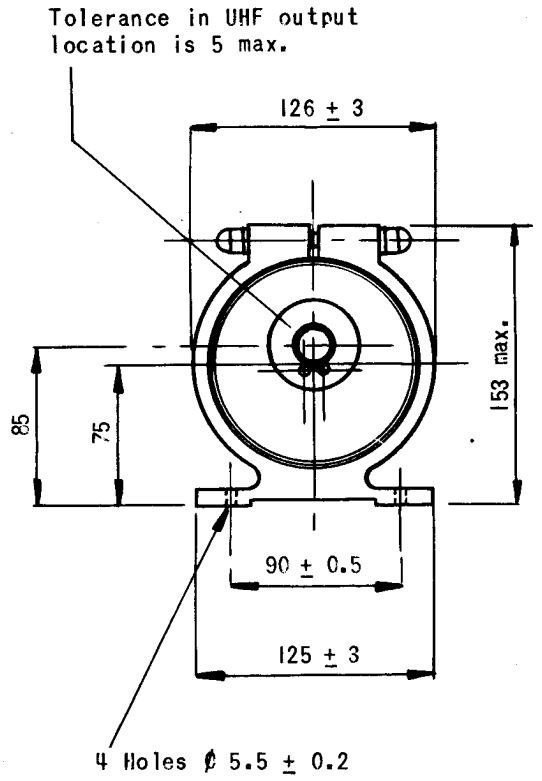
Net weight : **14 lbs**

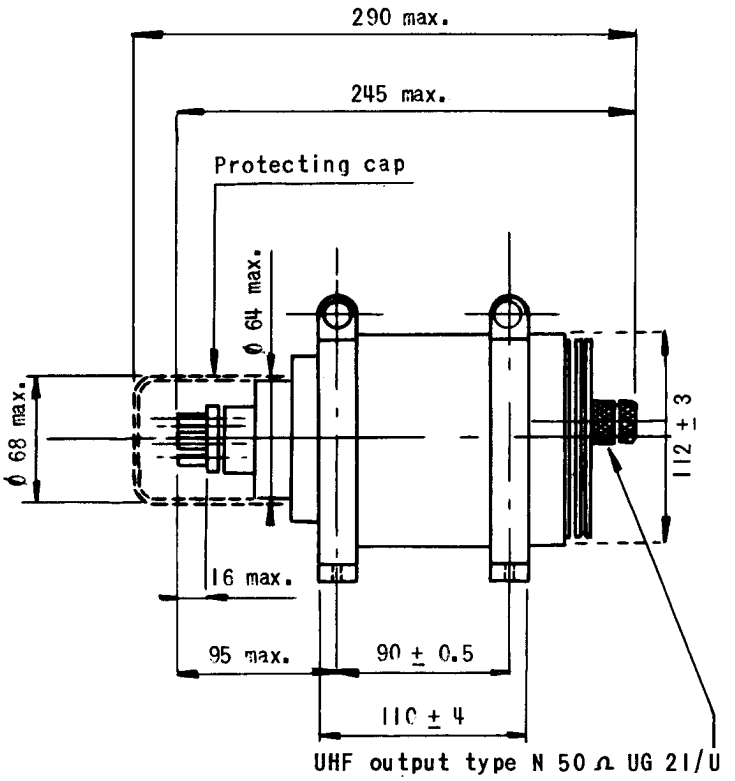
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

CSF

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60





1- Filament
2- Cathode
3- Anode 1
4- Grid 1
5- Anode 2
6- Anode 2
7- Filament

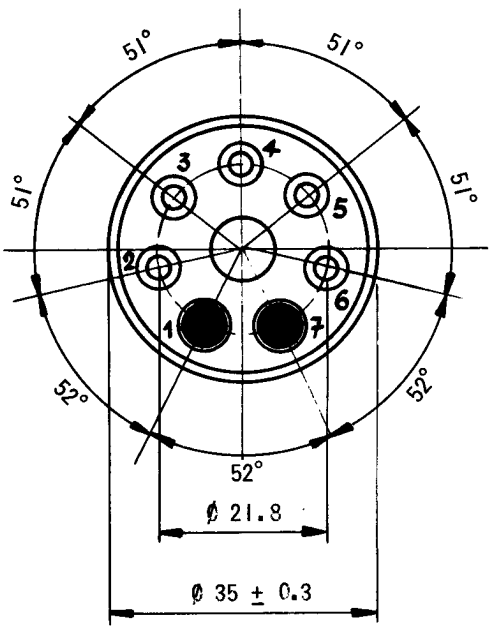
Pins ϕ 3.17 ± 0.08
ϕ 3.96 ± 0.08

Positioning plugs error = 0.2.

Net Weight: 14 lbs about

Dimensions in mm.

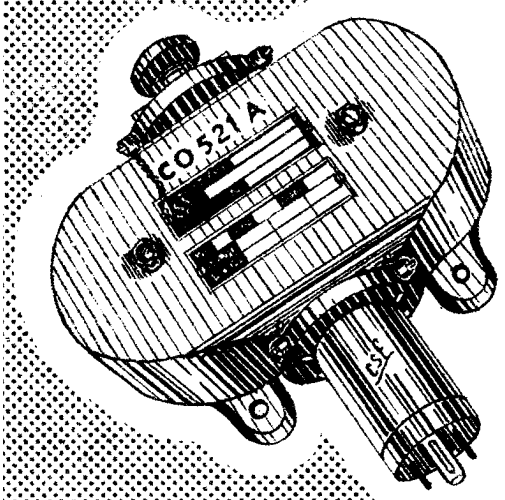
Pin arrangement



The angular tolérance of the base is ± 15° max.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
CSF
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
5911 D12-E 2/2

Carcinotron | CO 521 A



CO 521 A *
8,00 à 16,00 GHz

OSCILLATEUR à LARGE BANDE
D'ACCORD ELECTRONIQUE

Le nouveau Carcinotron "O" type CO 521 A, grâce à un excellent rapport signal/bruit parasite, est un oscillateur particulièrement destiné aux générateurs wobulés à grande excursion de fréquence, aux analyseurs de spectre à très grande dispersion, aux récepteurs panoramiques de radars, aux radars à fréquence aléatoire (pilote et oscillateur local) à l'analyse spectroscopique

Son emploi est particulièrement recommandé dans la bande X, couverte avec une tension inférieure à 800 V, sans refroidissement par ventilation forcée.

Ce tube à focalisation par aimant permanent incorporé délivre une puissance de 10 (min.) à 100 mW dans la bande 8.000 à 16.000 MHz et de 10 à 50 mW dans la bande X. La fréquence varie d'une manière continue en fonction de la tension de l'anode 2 (ligne à retard et collecteur réunis).

La modulation d'amplitude et le fonctionnement en impulsion sont possibles par commande des tensions d'anode 1 ou de grille.

Un faible encombrement et un poids réduit, alliés à une grande robustesse et une longue durée de vie, permettent l'emploi de ce tube dans les matériels "hyperfréquence" professionnels et militaires.

* Ce tube s'appelle également F 4032 A/CO 521 A

CONNEXIONS

CULOT OCTAL

1. Cathode
2. Filament
3. Grille
4. Anode 1
5. (Ces broches
6.) doivent res-
7. (ter libres
8. Filament

MASSE - a2

Par borne Ø 4 avec écrou moleté imperdable.

PRISE UHF

Fiche type N (mâle)
50 Ω
Réf. UG 21/U
Poids : 2,5 kg (env.)

csf
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00
S. A. au Capital de 84.066.600 NF
Siège Social: 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e
CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Mars 1962
6203 - C5 - 1/20

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES	Symbole	Valeur nominale	Valeur mini ou maxi	Unité
FRÉQUENCE:				
Minimale		8.00	⩾ 7.50	GHz
Maximale		16.00	⩽ 16.50	GHz
PUISSANCE UHF:				
Minimale	P_o min	15	⩾ 10	mW
Maximale	P_o max	100	⩽ 150	mW
Dynamique dans la bande 8,00 - 16,00 GHz	ΔP	8,5	⩽ 10	dB
Dynamique dans la bande X	ΔP	6,5	⩽ 8,0	dB
Dynamique max dans une bande de 0,5 GHz	ΔP	-	⩽ 4,5	dB
CHAUFFAGE:				
Tension de chauffage	Vf	6,3	6,3 ± 0,3	V
Courant de chauffage	If	2,15	< 2,5	A
TENSIONS D'ALIMENTATION:				
Tension d'anode 2				
F = 8,00 GHz	Va2	240	⩾ 220	V
F = 12,40 GHz	Va2	775	⩽ 800	V
F = 16,00 GHz	Va2	1725	⩽ 1850	V
Ecart de tension d'anode 2 entre différents tubes pour des valeurs identiques de la fréquence	ΔVa2	-	⩽ 5	%
Courant d'anode 2 max. (F= 16,00GHz)	Ia2	14	⩽ 21	mA
Courant d'anode 2 min. (F=8,00 GHz)	Ia2	9,5	⩾ 6	mA
Tension d'anode 1 max.	Va1	indiquée sur chaque tube	⩽ 180	V
Tension d'anode 1 min.	Va1		⩾ 50	V
Courant d'anode 1 max.	Ia1	-	⩽ 5	mA
Tension de grille	Vg	0	⩾ -125	V

	Symbole	Valeur nominale	Valeur mini ou maxi	Unité
DÉRIVE THERMIQUE DE FRÉQUENCE:				
Après 10 minutes de fonctionnement	$\Delta F/F$	-	$\leqslant 10^{-3}$	-
DÉRIVE DE FRÉQUENCE EN IMPULSIONS:				
Entre 100 et 5.000 µs après le début de l'impulsion et pour une variation de fréquence max. de 15 %	ΔF	-	≤100	kHz
MODULATION:				
Sensibilité de modulation en fréquence par Va2 min. (F=16, 00GHz)	S	2,5	⩾ 2,0	MHz/V
max. (F= 8, 00GHz)	S	12,5	⩽ 16,0	MHz/V
Modulation en aplitude par Va1 Variation de Va1 pour un P de 6 dB.				
mini	Va1	-	15	V
maxi	Va1	-	100	V
Tension de blocage des oscillations par Vg. - mini	Vg bl	-	100	V
CAPACITÉS:				
Grille/toutes autres électrodes	Cg	20	< 30	pF
Anode 1/toutes autres électrodes	Ca1	18	< 30	pF
Anode 2/toutes autres électrodes	Ca2	22	< 30	pF
Filament/cathode	Cfk	15	< 30	pF
ISOLEMENTS:				
Grille/toutes autres électrodes (Vg/a1 a2 k = -100 V)	Rg	10	> 1	MΩ
Anode 1/toutes autres électrodes (Va1/g a2k = -300 V)	Ra1	10	> 1	MΩ
Anode 2/toutes autres électrodes (Va2/g a1k = -1500 V)	Ra2	15	> 5	MΩ
Filament/cathode (Vf/k = ± 50 V)	Rfk	1	> 0, 05	MΩ

CARACTÉRISTIQUES LIMITES DE FONCTIONNEMENT

	Symbole	Valeur min.	Valeur max.	Unité
Tension de chauffage	Vf	6,0	6,6	V
Courant dans le filament à sa mise sous tension	If crête	-	5	A
Temps de chauffage de la cathode	tk	120	-	s
Tension de grille	Vg	125	0	V
Tension d'anode 1	Va1	Vg1	200	V
Tension d'anode 2	Va2	Va1+10	1900	V
Courant d'anode 2	Ia2	-	21	mA
Dissipation de l'anode 1	Pa1	-	1	W
Dissipation de l'anode 2 (avec refroidissement)	Pa2	-	40	W
Tension entre filament et cathode	Vf/k	50	+ 50	V
Résistance à monter en parallèle sur l'alimentation grille	rg	-	50	KΩ
Résistance à monter en parallèle sur l'alimentation anode 1	ra1	-	50	KΩ
Fréquence de modulation de l'anode 2	Fm	-	> 2	MHz

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

VIBRATIONS:

- Fréquence 10 à 50 Hz - amplitude = 1 mm - accélération max 10 G
  ΔF max : ± 0,5 MHz
  ΔP max : ± 5 %

CHOC:

Accélération maximale 15 G - durée de l'impulsion 11 µs

POSITIONNEMENT DE FONCTIONNEMENT: indifférente

CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT: voir au paragraphe "Focalisateur"

TEMPERATURE AMBIANTE:

- En fonctionnement . . . . . 110° C max.
- En stockage . . . . . -65° C à + 110° C

REFROIDISSEMENT:

- Température du point de référence T à ne pas dépasser 150° C

1° - Cas d'utilisation

Bande X (8,00 - 12,50 GHz)

Refroidissement naturel suffisant si une circulation d'air naturelle a été prévue dans le montage (Puissance max. dissipée par le tube à 12,40 Hz : 30 W) (Pa1 + Pa2 + Pf)

2° - Cas d'utilisation

Bande 8.00 - 16.00 GHz

(Puissance max. appliquée à l'anode 2 = 40 watts)

Refroidissement par ventilation forcée
débit d'air 10 dm3/s
pression d'air 2,5 g/cm2
direction de l'air : zône du point de référence T.

EMBALLAGE

Dimension max. : 0,40 x 0,45 x 0,50 (en mètre)

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

	Unité	Symbole			
- Tension de chauffage	V	Vf	6,3		
- Courant de chauffage	A	If	2,20		
- Tension de grille	V	Vg	0		
- Tension d'anode 1	V	Va1	110		
- Fréquence de fonctionnement	GHz	F	8.00	12.40	16.00
- Courant d'anode 1	mA	Ia1	0,1	0,1	0,02
- Courant d'anode 2	mA	Ia2	9,5	11	13,5
- Courant d'anode 2 correspondant à l'accrochage des oscillations	mA	Ia2 acc	1.3	3.0	6
- Tension d'anode 2	V	Va2	240	775	1725
- Puissance UHF	mW	P_o	12	40	44

- Fréquence de fonctionnement	GHz	F	8.00	12.40	16.00
- Sensibilité de modulation par l'anode 2 (mesuré avec Va2 de 50 à 100 V)	MHz/V	S	12.5	5.5	2.65
- Modulation par l'anode 1 variation de Va1 pour réduire la puissance P_o de 6 dB	V	Δ Va1	63	62	50
- Blocage de la grille des oscillations	V	Δ Vg	40	34	28
- Entraînement de fréquence lorsque P_o est réduit de 6 dB par action sur Va1	MHz	Δ F	104	75	150
- Entraînement de fréquence lorsque la phase d'une charge de TOS = 1,5 varie de $\pm$ 180°	MHz	Δ F	<7	<6	<7
- Rapport signal/signaux parasites mesuré à l'analyseur de spectre (entre 0,1 et 10 MHz)	dB	S/B	>50	>50	>50
- Rapport bruit ou signaux parasites (KTB pour F.I = 30 MHz (KTB = -174 dBm - P_o = 1 mW)	dB	N/KTB	10	10	10
- Vibrations 1 à 50 Hz, amplitude = 1 mm (10 g max.) Ecart de fréquence max.	MHz	Δ F	$\pm$ 0,3	$\pm$0,25	$\pm$0,
Ecart de puissance max.	%	Δ P	$\pm$ 4	$\pm$2	$\pm$3
- Sensibilité aux conditions d'environnement magnétique (voir Focalisateur)					
Pièces ferro-magnétiques (à 5 cm)	%	Δ P	0	0	0
Pièces magnétiques (à15 cm)	%	Δ P	4	2	5
- Bande réelle de fonctionnement	GHz	F	7.25.....à.....16.50		
	mW	P_o	6.....à.....30		
- Variation max. de puissance :					
1° - dans la bande 8.00 à 16 GHz	dB	ΔP_o		7.6	
2° - dans la bande X (8.00 à 12.40 GHz)	dB	ΔP_o		5.3	
3° - dans une bande quelconque de 0,5 Ghz	dB	ΔP_o		4.0	

BRUIT ET MODULATIONS PARASITES DU SIGNAL UHF

L'existence des phénomènes de modulation du signal par des oscillations parasites dues à la présence d'ions dans le faisceau électronique des klystrons, TPO, carcinotrons, etc..... est bien connue.

Les études de ces phénomènes, entreprises par C.S.F, ont abouti à une solution efficace du problème, sans avoir recours à des dispositifs encombrants tels que les pompes à ions par exemple.

MODULATION PARASITE DE FREQUENCE:

Fm > 0, 05 MHz

Dans un carcinotron, une modulation du courant de faisceau par les oscillations parasites, dont la fréquence est certainement comprise entre 0,5 et 5 MHz, fait apparaître des spectres de rapport signal/raie parasite plus faible dans le cas d'une modulation de fréquence que dans le cas d'une modulation d'amplitude. Ceci est du à la valeur élevée du coefficient d'entraînement de fréquence par le courant de faisceau(pushing factor). Ainsi, l'examen du signal à l'analyseur de spectre mettra principalement en évidence la modulation parasite de fréquence du signal.

Le tableau suivant donne les valeurs du rapport signal/raie parasite obtenues entre $\pm$ 0, 05 MHz et $\pm$ 1.000 MHz de part et d'autre du signal :

Bande de fréquence analysée de part et d'autre du signal (MHz)	Rapport signal/raie parasite en tous points de la gamme C0 521 A
	Valeurs obtenues (dB)
$\pm$ 0, 05 à $\pm$ 0, 2	$\geqslant$ 35
$\pm$ 0, 2 à $\pm$ 10	$\geqslant$ 45
$\pm$ 10 à $\pm$ 1000	$\geqslant$ 50

L'abaque (figure n° 1) donne les valeurs de ΔF en fonction de la fréquence de modulation Fm, pour différentes valeurs du rapport $\frac{Jo\,(m)}{J1\,(m)}$ et précise les limites de la mesure ($m = \frac{\Delta F}{Fm}$)

Il faut noter que cette méthode n'est pas suffisamment sensible pour mesurer le rapport signal/bruit blanc et les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessus ne concernent que les oscillations parasites.

L'oscillogramme (figure 2) montre un exemple de spectre obtenu avec un tube normal.

SPECTRES EN MODULATION DE FREQUENCE

$\frac{J1m}{J0m}$ EN dB $m_f = \frac{\Delta Fe}{Fm}$

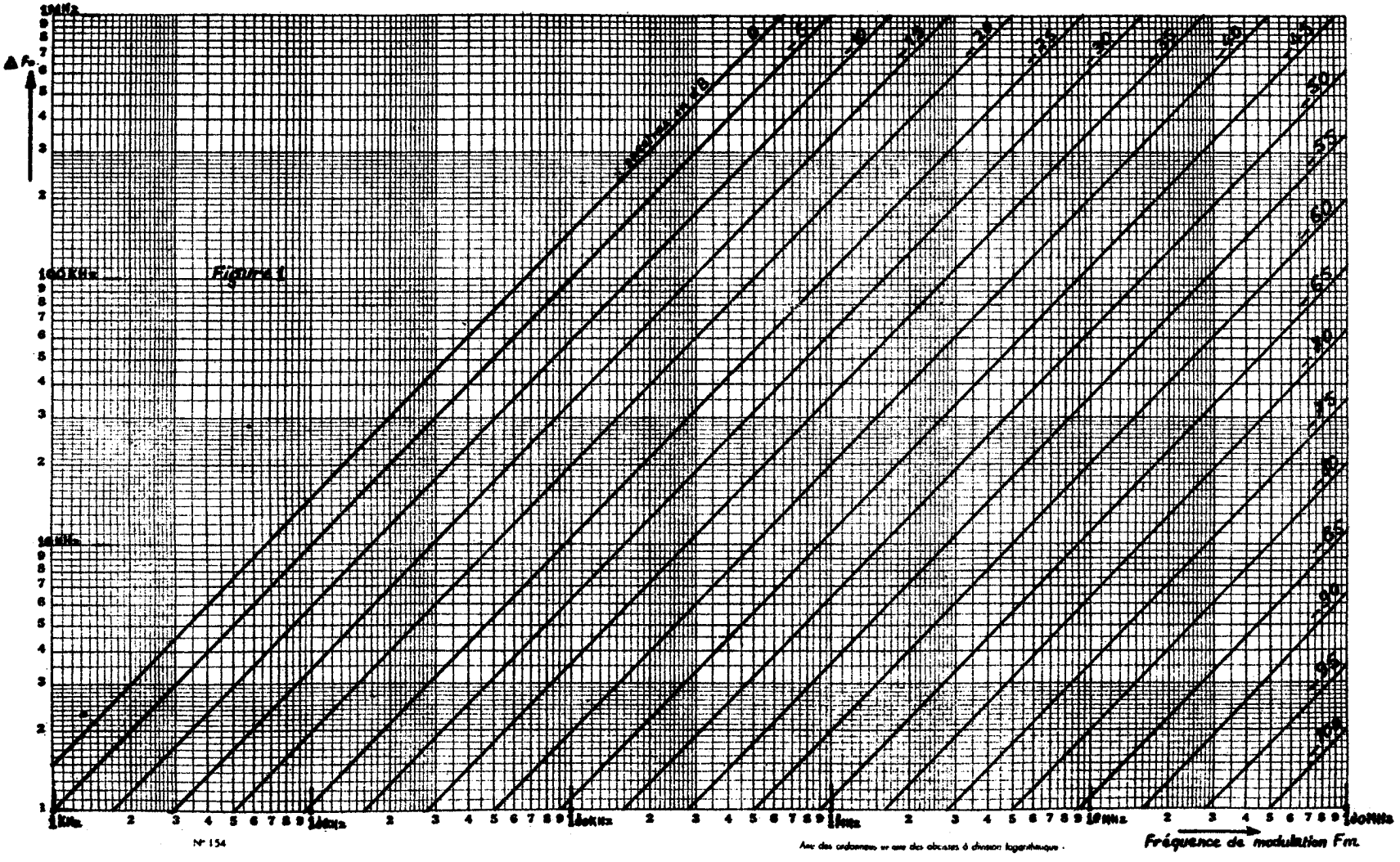


Figure 1

N° 154

Axe des ordonnées et axe des abscisses à division logarithmique.

Fm < 0, 05 MHz

Dans ce cas, l'analyseur de spectre classique ne peut être utilisé. La modulation de fréquence peut être mesurée à l'aide d'un système comprenant un discriminateur et un voltmètre sélectif par exemple. Cette mesure, contrairement à la précédente ne peut être faite d'une manière continue en tous points de la bande du carcinotron et, de plus elle exige beaucoup de soins et de précautions. Une méthode panoramique utilisant un analyseur de spectre à très large bande passante (1, 4 MHz à 3 dB au lieu de 12 kHz) permet de contrôler le ΔF par mesure de l'épaississement de la courbe vue sur l'oscilloscope (voir figures 3, 4 et 5). Cette méthode, à laquelle on peut reprocher sa faible sensibilité (ΔF min. mesurable $\simeq 50$ kHz) a l'avantage de pouvoir être appliquée sur tous les tubes fabriqués et de permettre l'élimination de tubes présentant des phénomène de relaxation à très basse fréquence.

Ainsi, une garantie dans la bande $\pm$ 0, 05 MHz, de part et d'autre du signal sur la valeur max de ΔF ($\leqslant$ 50 kHZ) est apportée.

Les oscillogrammes (figures 3, 4 et 5) montrent les résultats donnés par un tube normal et par deux tubes très défectueux.

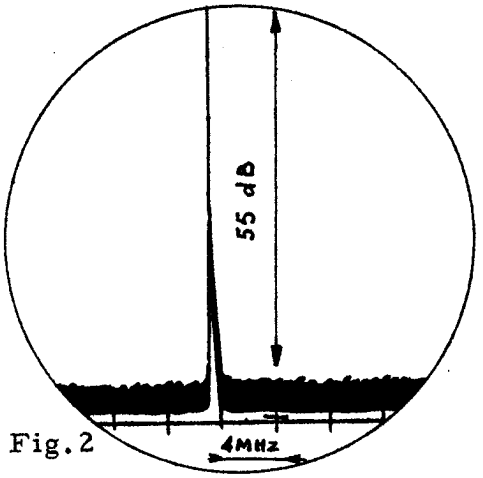


Fig. 2

Exemple d'oscillogramme observé à l'analyseur de spectre.

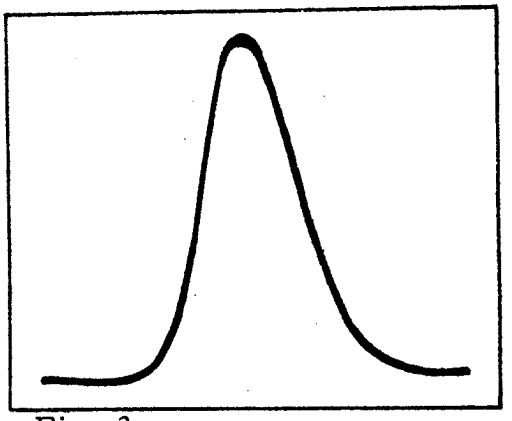


Fig. 3

$\Delta F \leqslant$ 50 kHz spectre pour tube normal.

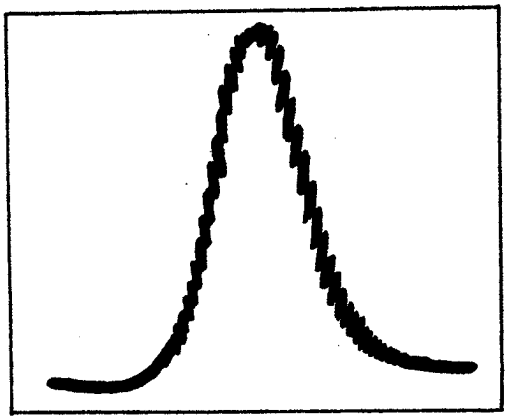


Fig. 4

Fm $\simeq$ 5, kHz, $\Delta F = 1,400 \times \frac{b}{a} \simeq 0,15$ MHz défaut caractérisé.

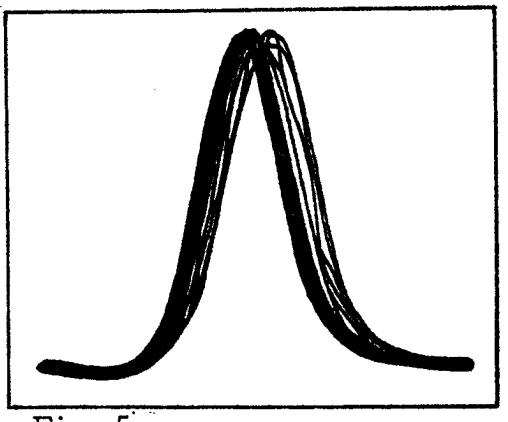


Fig. 5

Fm = 35 Hz, $\Delta F = 1,400 \times \frac{b}{a} = 0,3$ MHz défaut caractérisé.

MODULATION PARASITE D'AMPLITUDE:

Comme nous l'avons signalé plus haut, le rapport de spectre de modulation d'amplitude est plus grand que dans le cas de la modulation de fréquence. Une méthode plus sensible que l'analyseur doit être utilisée dans ce cas, mais elle n'a pas l'avantage d'être panoramique.

On peut exprimer la qualité du signal U.H.F. du carcinotron par le rapport signal/bruit(ou oscillation parasite) par hertz ou encore par le rapport bruit (ou oscillation parasite)/K.T.B. Rappelons que K.T.B. pour T = 290° K et B = 1 Hz, est égal à - 174 dBm.

D'après l'exemple donné figure 6, on peut écrire :

- Signal/bruit = $\frac{a}{b} \longrightarrow 164$ dBm

ou :

- Bruit/K.T.B. = $\frac{b}{c}$ = 10 dBm

On trouve les mêmes résultats en remplaçant, sur l'appareillage de mesure, le carcinotron "O" par un klystron.

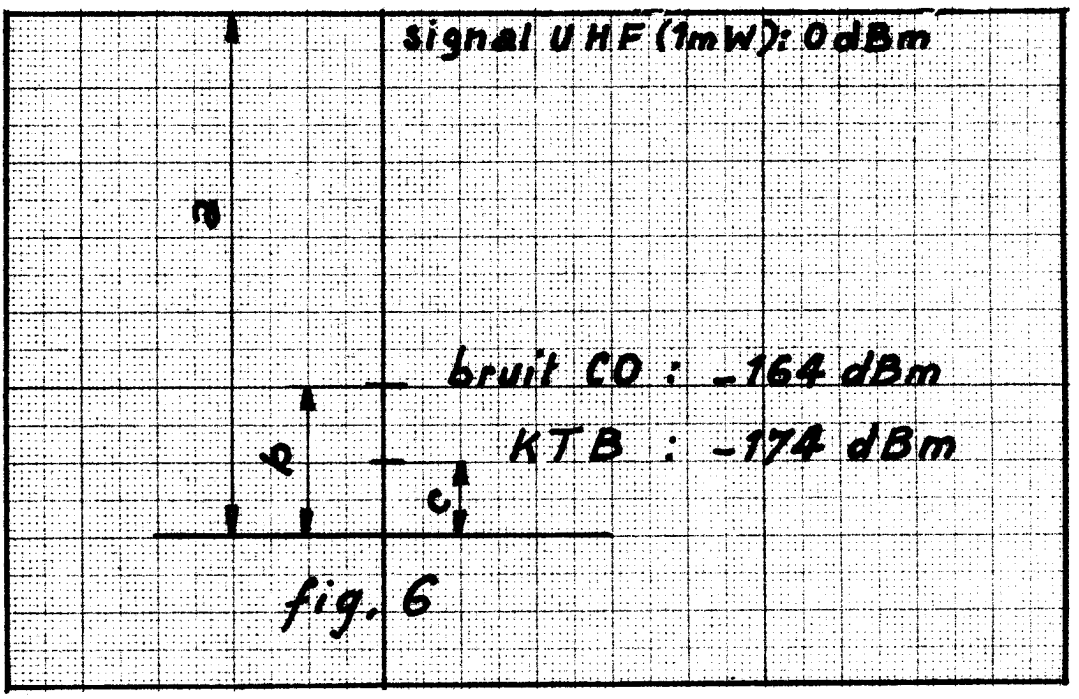


fig. 6

CHARGE:

Le diagramme de Rieke donné en exemple (figure 7) montre que le carcinotron CO 521 A peut admettre des charges présentant un TOS élevé, quelle que soit la phase, sans qu'il y ait décrochage des oscillations.

De plus, il apparaît clairement qu'une charge fortement désadaptée rendra la fréquence très sensible à la phase, et réduira assez sensiblement la puissance.

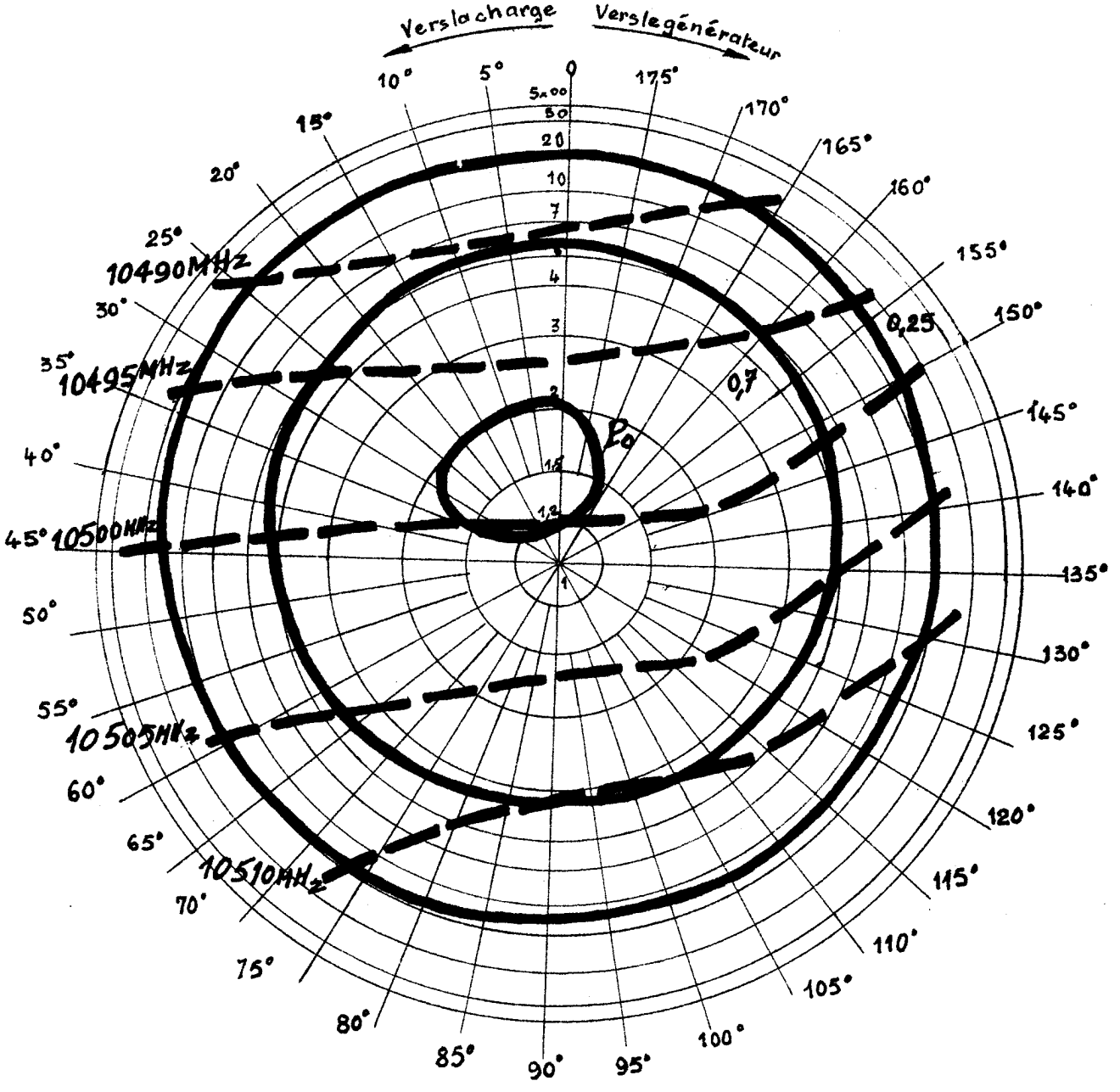


fig. 7

P_o = 10,50 GHz

FOCALISATEUR - ENCOMBREMENT MAGNETIQUE :

La focalisation magnétique du faisceau électronique est obtenue au moyen de deux aimants en arche, rendus solidaires du tube. Le champ magnétique sur l'axe de l'entrefer est d'environ 900 oersteds.

DEUX RECOMMANDATIONS IMPORTANTES:

1°) Pour ne pas désaimanter le focalisateur (risque de mise hors service du carcinotron), ne pas coller sur les aimants d'objets ferromagnétiques ou, à fortiori, un autre aimant. Pour éviter de créer des distorsions excessives du champ magnétique dans l'entrefer, maintenir toutes pièces ferromagnétiques à 10 cm au moins du focalisateur, et tout appareil produisant des champs magnétiques à 15 cm.

2°) Ne pas oublier que le champ de fuite du focalisateur peut perturber le fonctionnement d'organes tels que tubes électroniques, appareils de mesure, relais etc... si ceux-ci sont placés trop près du carcinotron. A cet effet, nous donnons (figure 8) les encombrements du CO 521 A pour les objets ferromagnétiques et pour les objets magnétiques, ainsi que les valeurs du champ de fuite aux points caractéristiques des encombrements ainsi définis.

NOTE :

Le contrôle de la sensibilité des carcinotrons aux conditions d'environnement magnétique est fait de la manière suivante :

1°) Objets ferromagnétiques : Ils sont représentés par une plaque de tôle d'acier doux de 2 mm d'épaisseur, dont les côtés mesurent respectivement 250 et 350 mm. Cette tôle est déplacée à une distance constante du carcinotron (5 cm) et l'on note, pour sa position la plus défavorable, la variation maximale de puissance provoquée par sa présence.

2°) Appareils produisant un champ magnétique : Ils sont représentés par un barreau aimanté, constitué de 4 éléments de 15 x 26 x 190 mm accolés, en Ticonal 800, présentant un potentiel magnétique à leurs extrémités de 3.500 Gilberts au moins (ce qui correspond à un champ de fuite sur le grand axe d'environ 37 et 15 oersteds à des distances respectives de 10 et 15 cm de l'extrêmité du barreau)

Comme précédemment, le barreau est déplacé autour du carcinotron, à une distance constante de 15 cm, en recherchant la position et l'orientation les plus défavorables, la variation maximale de puissance provoquée par sa présence est notée.

CONSIGNES DE MANUTENTION ET DE MISE EN PLACE

Comme il est dit au paragraphe "Focalisateur", le tube peut être détérioré si certaines précautions ne sont pas prises. En se conformant aux instructions suivantes, les risques d'endommager le carcinotron seront réduits :

1°) Laisser le tube dans son emballage jusqu'au moment de sa mise en en place dans le matériel.

2°) Utiliser de préférence de l'outillage amagnétique (clé, tournevis) ou, dans le cas contraire, éviter absolument le "collage" des outils sur les aimants. Un tournevis en alliage amagnétique existe dans l'emballage.

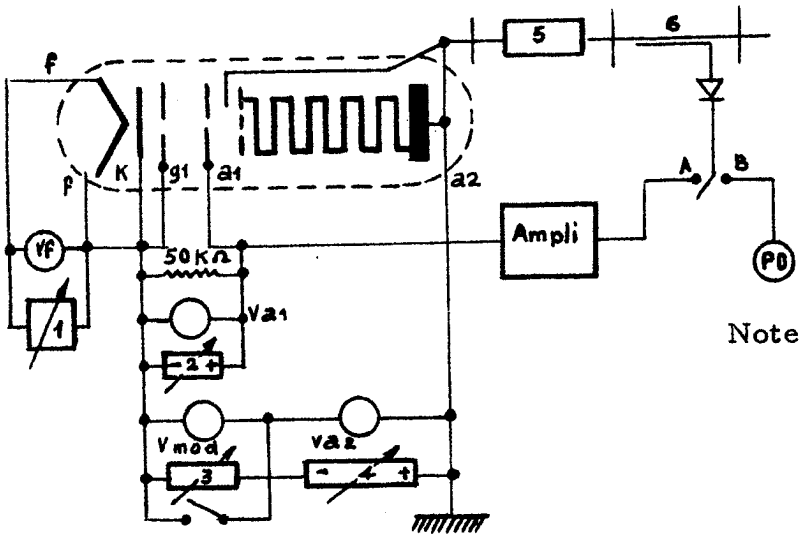
FIXATION :

- Utiliser 4 vis ou boulons en laiton ou en acier inoxydable non magnétique ∅ 5 ou ∅ 6.
- Tenir compte des indications fournies dans le paragraphe "Focalisateur" pour les distances à respecter entre le carcinotron et les pièces ou appareils qui l'entourent.

CONNEXIONS :

- L'anode 2 est réunie par construction au collecteur et au focalisateur.
- Le + de l'alimentation HT doit être réuni à la borne a2, fixée sur le collecteur.
- Recommandations : Ne pas oublier de fixer le potentiel du filament par rapport à la cathode, en réunissant les bornes 1 et 2 ou 1 et 8 dans le support par exemple si aucune tension ne doit être appliquée entre le filament et la cathode. Dans le cas contraire, nous rappelons que cette tension ne doit pas dépasser ± 50 volts.
- Ne pas connecter les broches n° 5, 6 et 7.

SCHÉMA D'UTILISATION

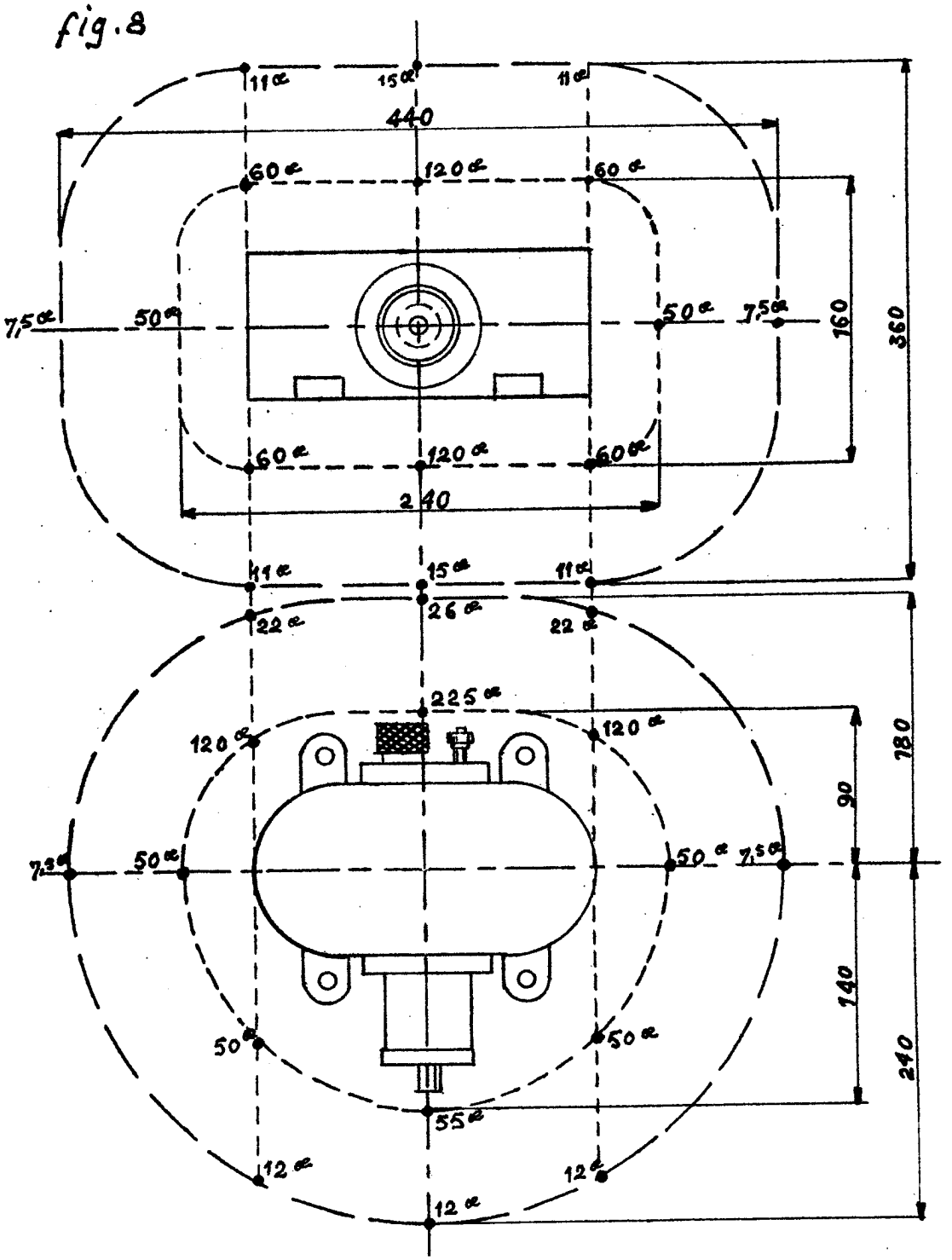


1. - Alimentation filament 6,3 V, stabilisée à $5,10^{-2}$
2. - Alimentation d'anode 1
3. - Alimentation de la modulation d'anode 2.
4. - Alimentation d'anode 2
5. - Système de découplage
6. - Coupleur directif et redresseur

Note : La cathode peut éventuellement être mise à la masse à condition d'isoler la sortie HF et le corps du tube.

A : Puissance de sortie constante
B : Mesure de la puissance de sortie

fig.8



——— ——— Limite de proximité des appareils produisant des champs magnétiques intenses.

– – – – – Limite de proximité des matériaux ferromagnétiques.

CONSIGNES DE MISE EN SERVICE ET D'ARRÊT

MISE EN SERVICE :

1. - Mettre en marche le refroidissement s'il est nécessaire
2. - Appliquer la tension de chauffage, 6,3 volts, attendre 120 secondes
3. - Appliquer la tension de grille (éventuellement)
4. - Appliquer la tension d'anode 2.
5. - Appliquer la tension d'anode 1.

ARRÊT:

Opérer dans l'ordre inverse de celui de la mise en service.

RECOMMANDATIONS :

1°) La tension d'anode 2 ne doit jamais être inférieure à la tension d'anode 1, même en modulation.

2°) Appliquer, au cours de la première mise en service, des tensions réduites telles que :

Va2 = 400 volts

Va1 = Valeur indiquée sur la plaquette du carcinotron -20 V

S'assurer que le tube fonctionne correctement avant d'appliquer les tensions normales.

ALIMENTATIONS

CHAUFFAGE DE LA CATHODE :

1°) Le courant dans le filament ne devra pas dépasser 2,5 fois la valeur nominale au moment de l'application de la tension de chauffage.

La résistance à froid du filament est de l'ordre 0, 4 Ω

2°) Le chauffage de la cathode avec du courant continu est très recommandé. En effet, le chauffage avec du courant alternatif introduit une modulation de fréquence à 50 Hz et l'excursion de fréquence ΔF peut atteindre plusieurs centaines de kHz, d'où l'avantage du chauffage de la cathode en courant continu.

- <u>Alimentations de grille et d'anode 1</u>

Il est indispensable de charger ces alimentations par une résistance de 50 KΩ pour garantir la valeur de la tension Vg et Va1, dans le cas éventuel de courants inverses dans ces électrodes.

- Isolements

Par construction, le + HT est réuni à l'enveloppe extérieure du tube, celle-ci étant généralement réunie à la masse. Ne pas oublier que, de ce fait, la cathode, le filament, le + d'alimentation de grille 1, le - d'alimentation d'anode 1, peuvent être portés à un potentiel négatif de 1900 V par rapport à la masse. Les isolements des alimentations devront donc être prévus en conséquence.

- Stabilisation des tensions d'alimentation

Tension de chauffage : Stabilisation à $\pm$ 5 %

Autres tensions : Les valeurs indiquées précédemment dans l'exemple de fonctionnement, et les courbes donnant les variations de P_o et Ia2 en fonction de Va1 et de Vg, permettent à l'utilisateur de définir, compte tenu de ses exigences en stabilité de fréquence, la stabilité des différentes tensions.

ACCESSOIRES

Sur demande, peuvent être fournis :

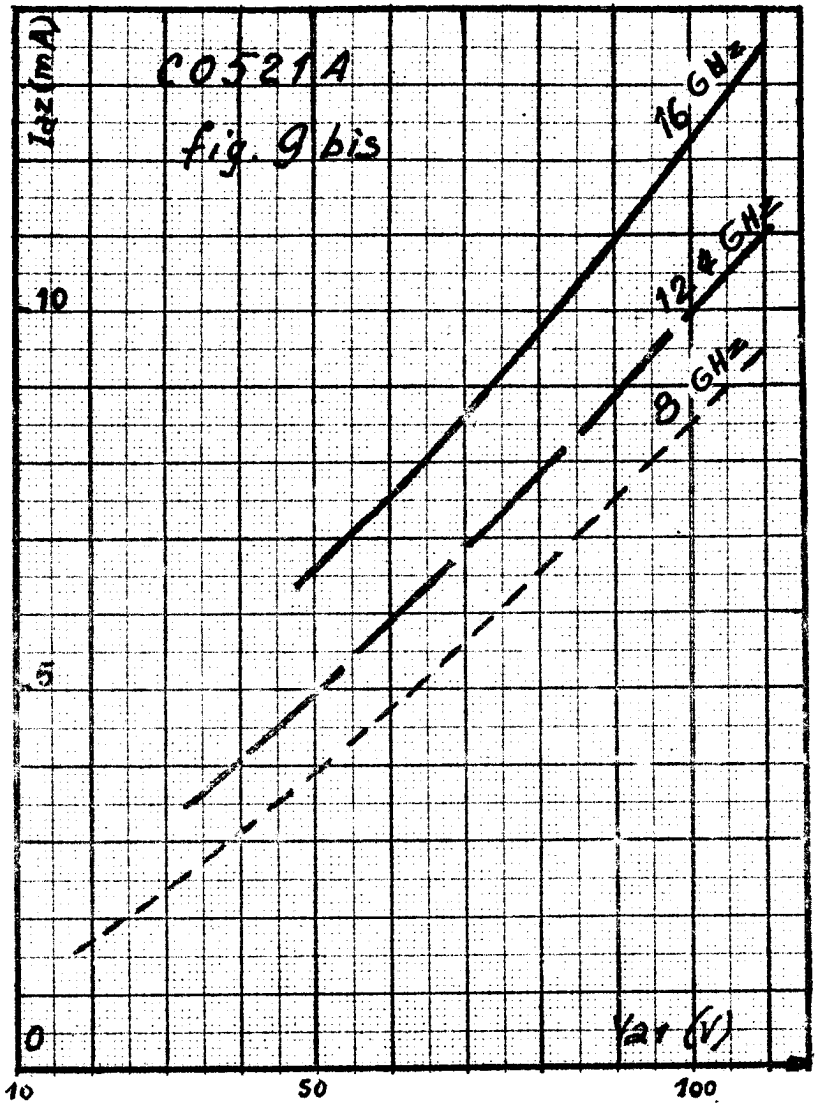
1°) Un support octal protégé par un boitier en plexiglass. Le commander sous la référence A 14.233.

2°) Une transition coaxial-guide bande P :

Bande de fréquence	: 12,40 - 16,00 GHz
Guide	: RG-91/U
Bride	: UG-119/U
Coaxial	: UG-23/U

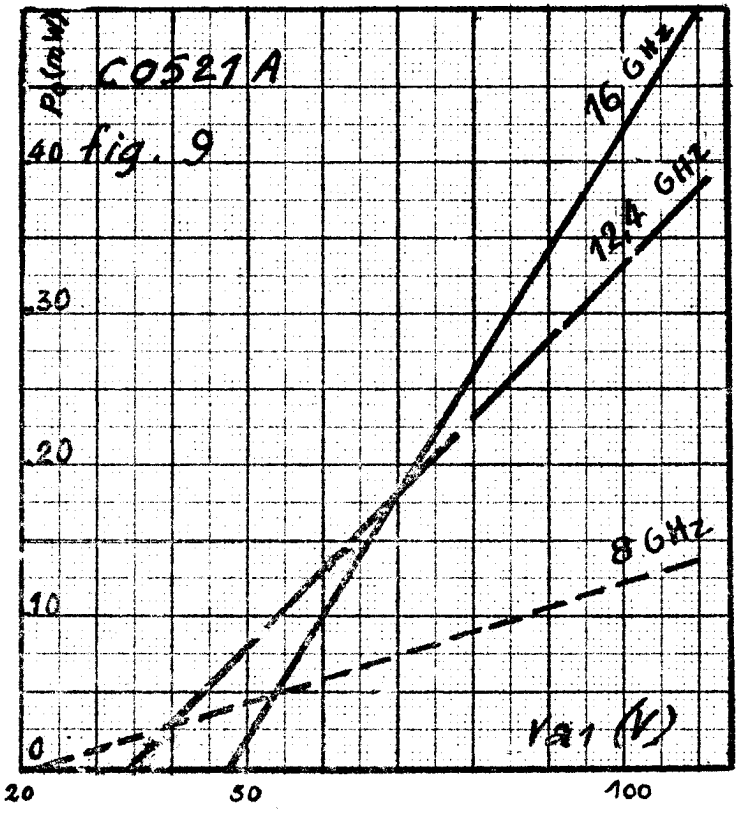
FIGURES

- Les figures 9 et 9 bis donnent respectivement un exemple de variation de P_o et de Ia2 en fonction de la tension d'anode Va1
- Les figures 10 et 10 bis donnent respectivement un exemple de variation de P_o et de Ia2 en fonction de la tension de grille Vg.
- La figure 11 donne un exemple de variation des courants Ia2 et Ia1 en fonction de la fréquence, Va1 restant constant et Vg égal à 0
- La figure 12 donne un exemple de variation de Va2 et de Po en fonction de la fréquence de fonctionnement.

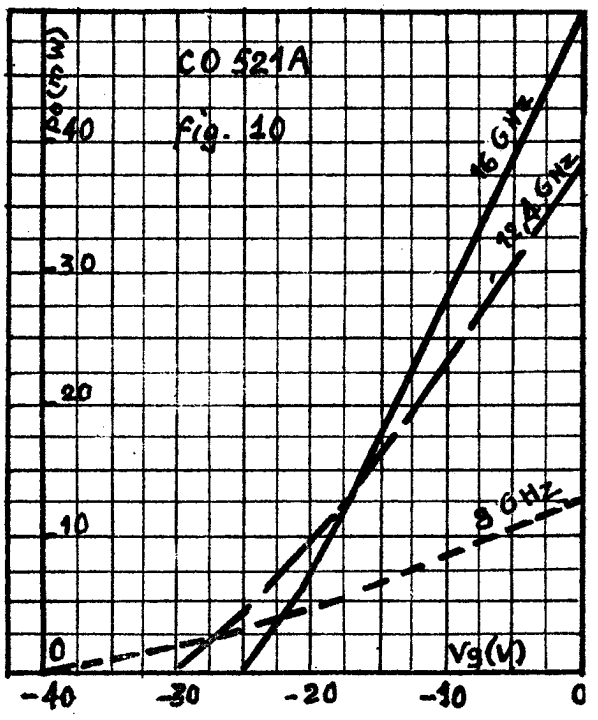


VARIATION DE Ia2 EN FONCTION DE Va1

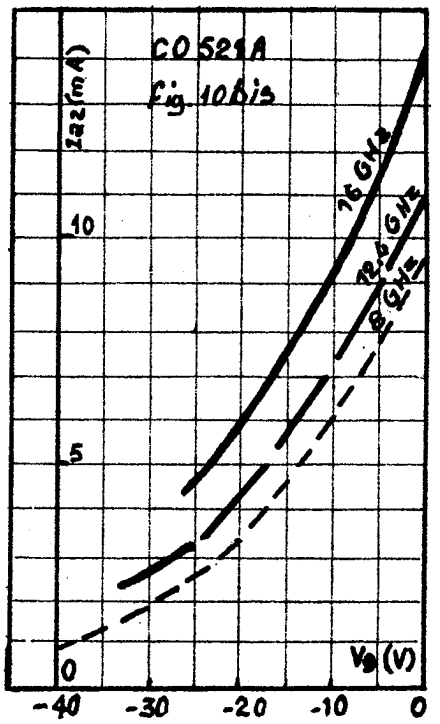
VARIATION DE Po EN FONCTION DE Va1



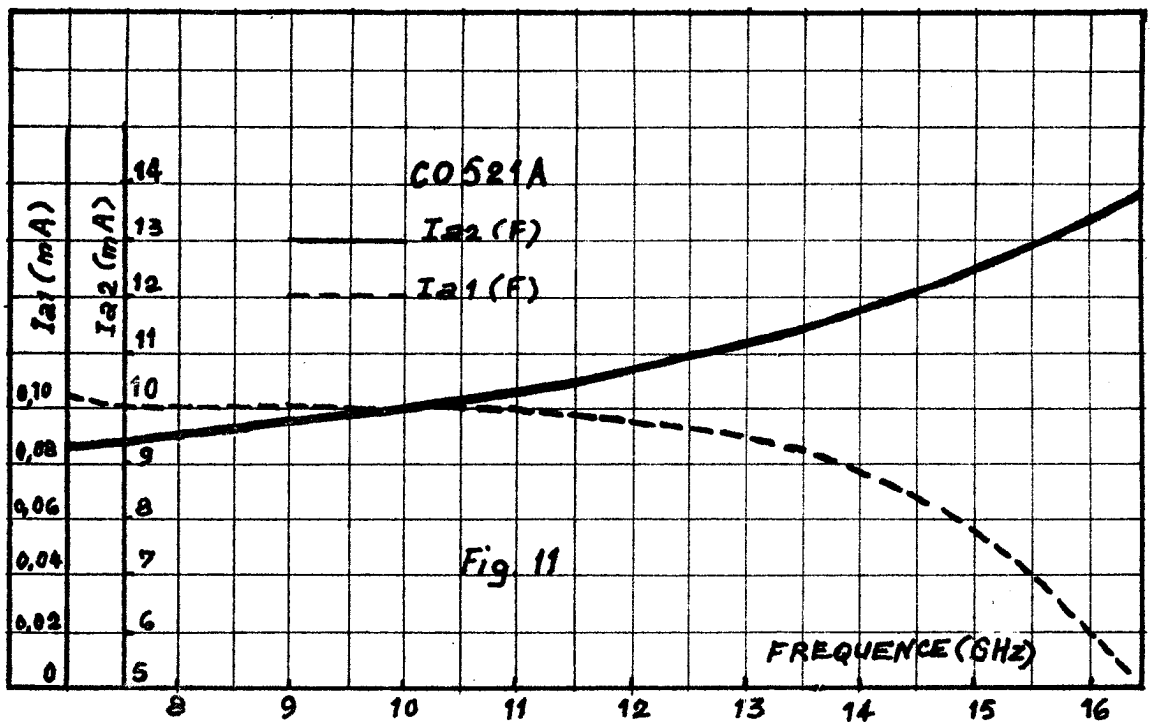
VARIATION DE Po EN FONCTION DE V_g



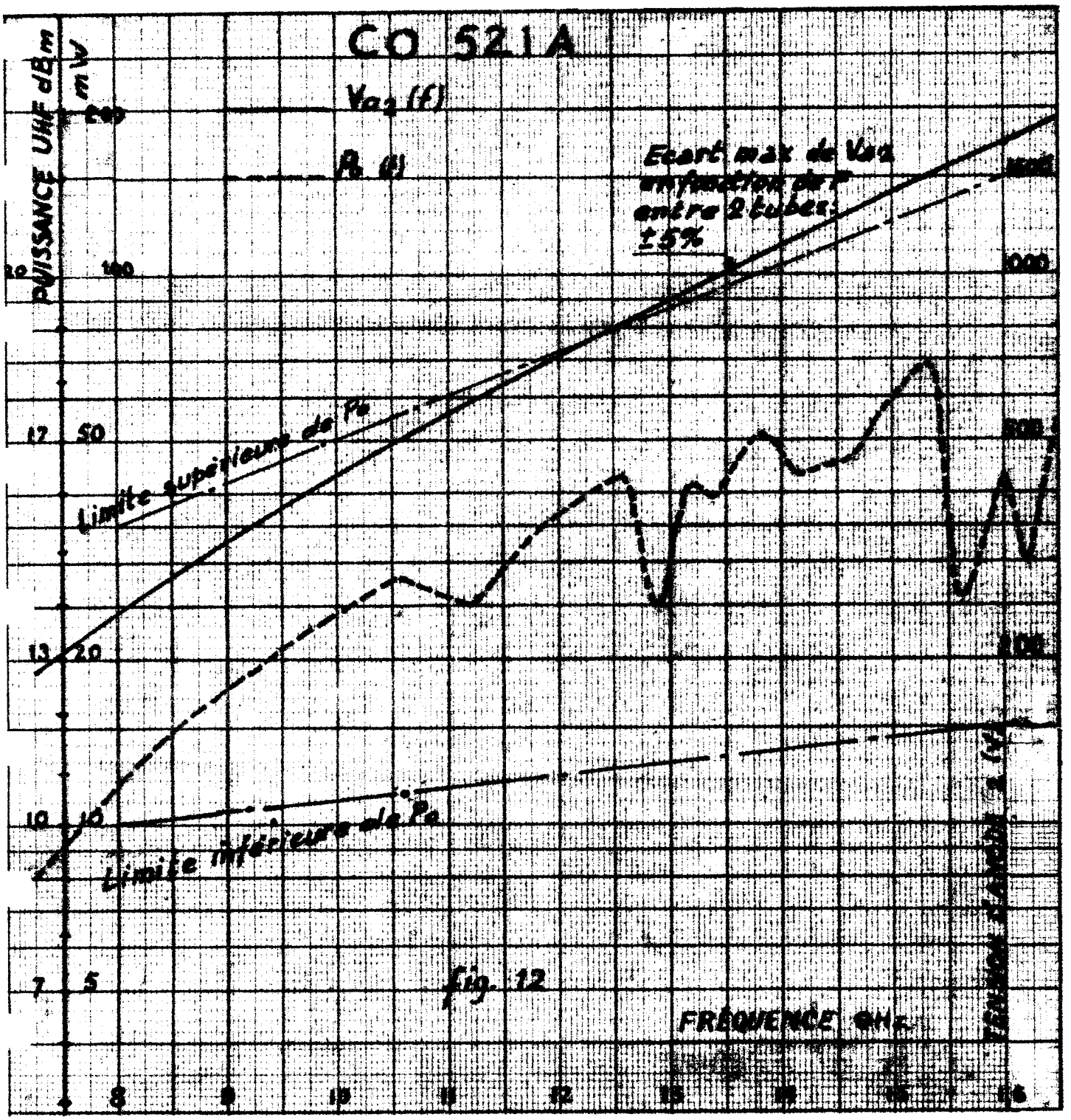
VARIATION DE Ia2 EN FONCTION DE V_g



VARIATION DES COURANTS Ia2 ET Ia1 EN FONCTION DE LA FREQUENCE



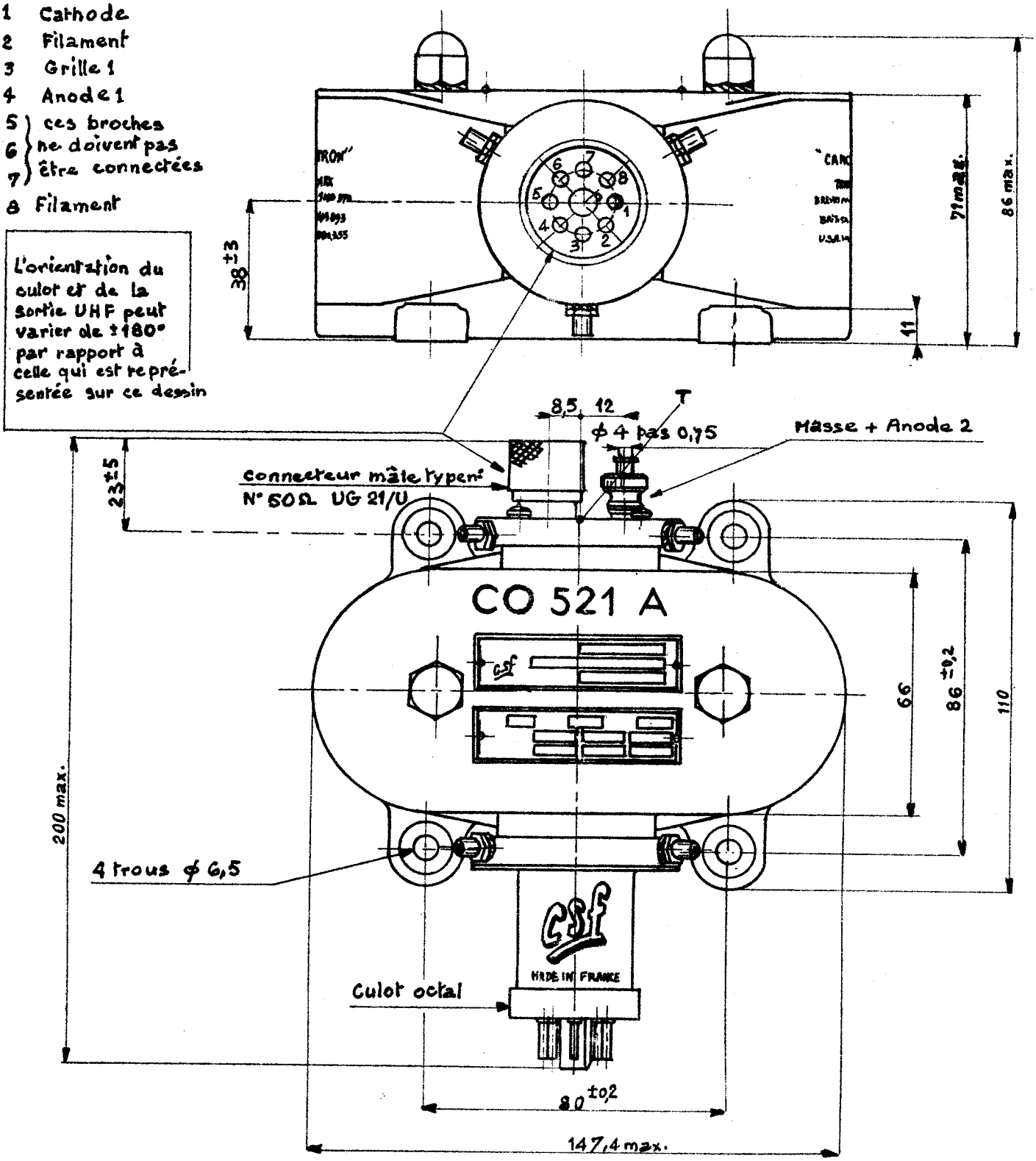
VARIATION DE Po ET DE Va2 EN FONCTION DE LA FRÉQUENCE



ENCOMBREMENT

1 Cathode
2 Filament
3 Grille 1
4 Anode 1
5 } ces broches
6 } ne doivent pas
7 } être connectées
8 Filament

L'orientation du culot et de la sortie UHF peut varier de ±180° par rapport à celle qui est représentée sur ce dessin



DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 84.066.600 NF
Siège Social: 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Carcinotron | CO 63



CO 63
4,800 to 9,600 MCs
WIDE ELECTRONIC TUNING BAND OSCILLATOR

The "Carcinotron" CO 63 tube with integral magnet gives a power of about 15 to 150 mW between 4,800 and 9,600 Mc/s.

The frequency varies in a continuous manner as a function of anode 2 (line and collector) voltage without hysteresis or lack of oscillations.

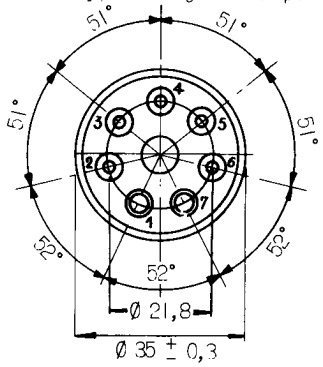
The tetrode structure of the gun allows amplitude modulation or pulse operation by acting on the Wehnelt grid or anode voltage.

TENTATIVE DATA

PIN ARRANGEMENT

F

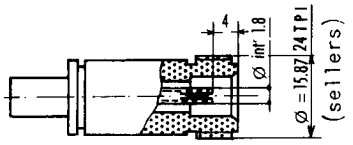
Base type RCA giant 7 pin



1.- Filament
2.- Cathode
3.- Anode 1
4.- Grid 1
5, 6 } Anode 2
7.- Filament

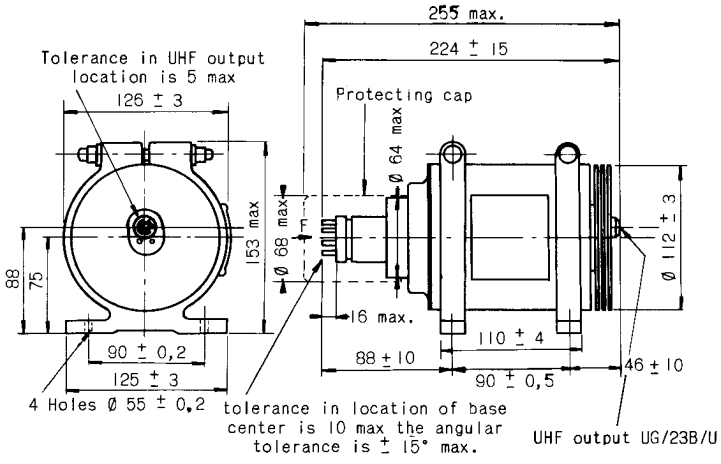
Net weight : 5,150 kg

RF OUTPUT



Coaxial plug 50Ω N type UG23B/U

LAYOUT



Dimensions in mm

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5904 DU - 1/14 A

GENERAL CHARACTERISTICS

Oxide coated cathode indirectly heated	
Filament voltage (V)	6.3 ± 5%
Filament current (A)	2.1
Capacitances :	
Wehnelt grid to all electrodes (pF)	14
Anode 1 to all electrodes (pF)	13
Anode 2 to all electrodes (pF)	17
Cathode to filament (pF)	7
Blowed air cooling :	
Flow (cu. dm/sec)	10
Pressure (g/sq. cm)	2.5

MAXIMUM RATINGS

Anode voltage (V)	300
Anode 2 voltage (V)	1450
Anode 2 current (mA)	35
Wehnelt grid 1 bias (V)	0 to 20
Anode 2 dissipation (W)	42

TYPICAL OPERATION

Wehnelt grid 1 voltage (V)	0
Anode 2 voltage (V)	170 to 1400
Anode 2 current (mA)	10 to 30
Anode 1 voltage (V)	50 to 250
Anode 1 current (mA)	0 to 10
Output power (mW) :	
at 5,000 Mc/s	15
at 7,500 Mc/s	60
at 9,500 Mc/s	100

MOUNTING AND HANDLING NOTES

The valve may be permanently damaged if precautions are not observed to ensure that the field of its associated focusing magnet is preserved.

Chances of accidental damage will be minimized by complying with the following directions :

1- Keep the valve in its packing until it is to be used.

2- Before unpacking read carefully the notes written on the inner face of the case cover.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
5904 DI - 2/4 A

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

3- The valve may be operated in any position, but maintain minimum clearance 15 cm (6 inches) between the magnet and magnetic material; this clearance should be 20 cm (8 inches) as concerns field generating devices (carcinotrons, transformers, choke, etc ...).
Avoid using magnetic tools for fastening operations (screwdrivers, spanners ...)

4- Never modify the position of the valve with respect to its focusing device.

OPERATING NOTES

STARTING

First start the valve air cooling (the air flow must be directed on the radiating fins associated with anode 2).

Apply in succession :

-heater voltage and wait for 90 seconds,
-grid 1 voltage,
-anode 2 voltage,
-anode 1 voltage.

Follow inverted order to stop the tube.

For initial setting up, apply moderate voltages for instance :

Vg1 . . . . . 0 volt
Va2 . . . . . .400 volts
Va1 . . . . . voltage shown on the serial number plate or in the test label minus 20 volts and check that the operation is correct before applying normal voltages.

CATHODE HEATER

It is advisable to use a power supply with sufficient inner resistance (or external) in order to limit the filament starting current to 2.5 its normal value. The filament cold resistance is about one seventh of its resistance under running conditions.

It is advisable to feed the filament with direct current (filtered rectified alternating current or battery) in order to avoid hum or spurious modulation.

INSULATION

By structure anode 2 (delay line and collector) is connected to the valve outer casing and to pins 5 and 6 of the base. The casing being usually earthed the cathode and heater are at a negative voltage which may reach 1500 volts.

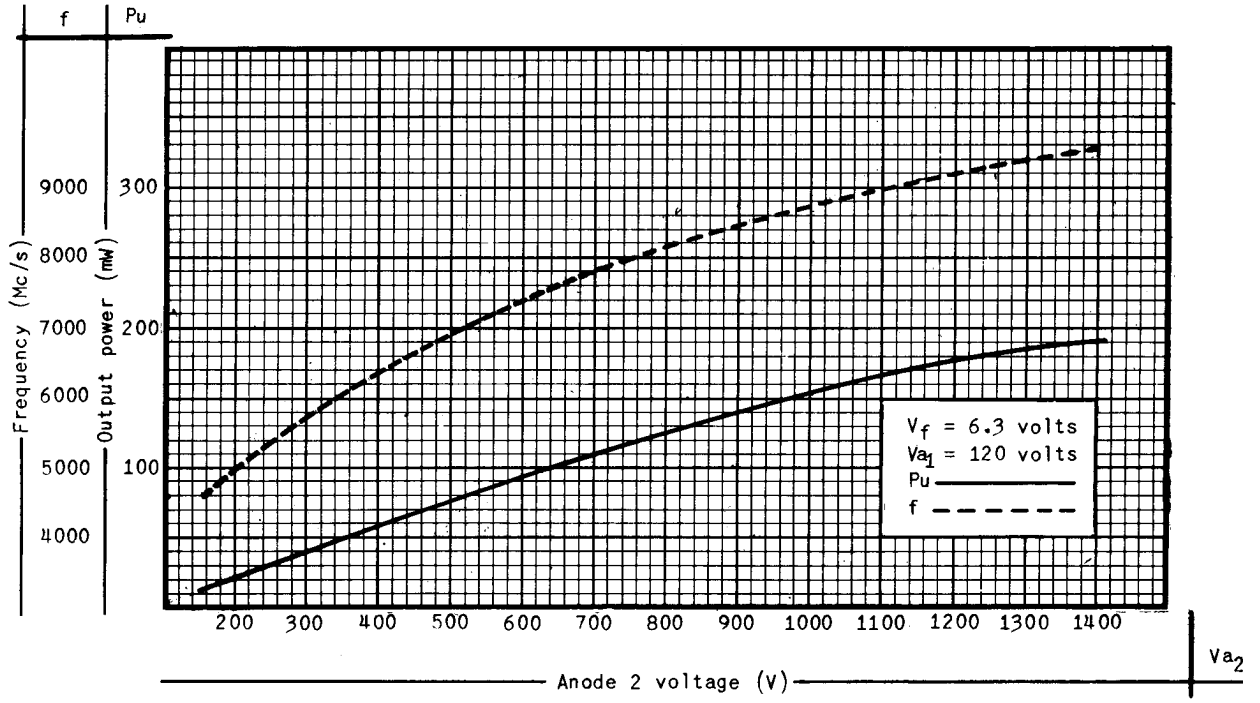
LOAD

Oscillating frequency is not quite independent of the load. Therefore, to benefit of all carcinotron's advantages it is suitable to comply with some load conditions.

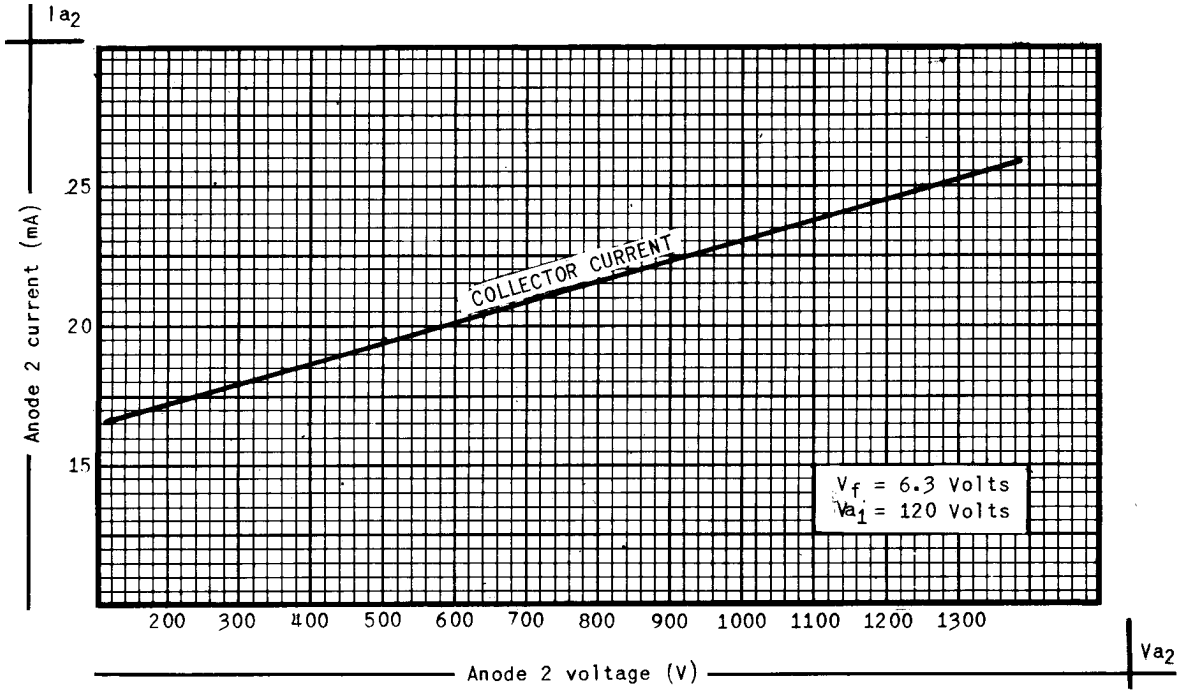
-S.W.R. lower than 2 in the whole operating range,
-connecting line between valve and load as short as possible or decoupling near the UHF output.

CHARACTERISTIC CURVES

POWER AND FREQUENCY AS A FUNCTION OF ANODE 2 VOLTAGE



ANODE 2 CURRENT AS A FUNCTION OF ANODE 2 VOLTAGE



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
5904 D4 – 4/4 A

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

Carcinotron | CO 63 A

CO 63 A
4,800 to 9,600 Mc/s

The Carcinotron CO 63 A is an improved type of the CO 63.

Both tubes are interchangeable by adding an intermediate connector to the RF output.

The tube CO 63 A gives the following advantages :

- reduction of FM and AM spurious modulations.
- vibration proof. All tubes are tested up to 10 g.
- reduction of sensitivity to external magnetic- fields.

GENERAL CHARACTERISTICS

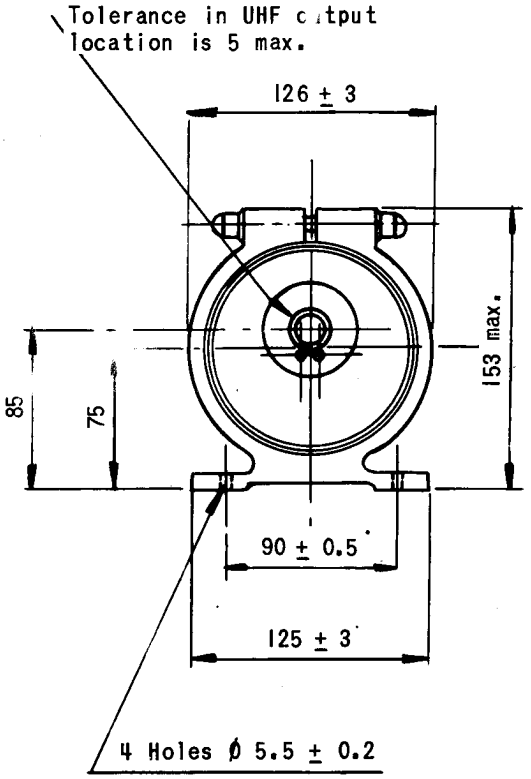
Outline and pin arrangement :

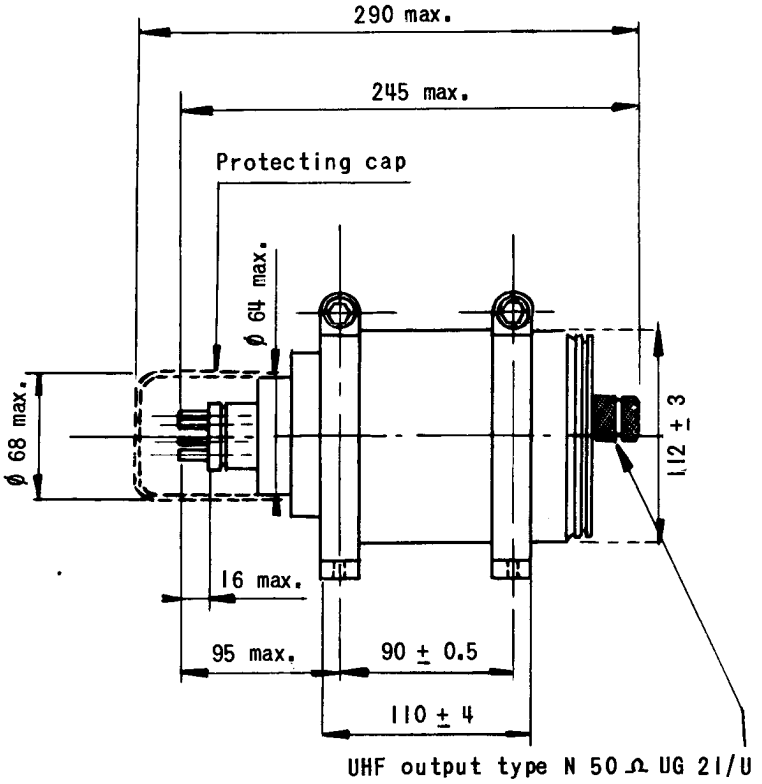
See verso.

Net weight : 14 lbs

- Frequency range : Identical to CO 63.
- Average power : 7 to 250 mW.
- RF output : Type 50 ohms N UG 21/U.
  An intermediate connector type 50 Ω UG 57 B/U may be supplied on request.
  This intermediate connector enables to use the same connecting device as for the former type.
- Spurious frequency modulation noise (measured with a spectrum analyser) :
  -Signal to noise ratio is higher than 40 dB (The modulation frequency can be observed between 50 kc/s and 10 Mc/s).
- Spurious amplitude modulation noise (measured between 0.1 and 30 Mc/s beyond the carrier :
  -Signal to noise ratio will be higher than 130 dB/cycle.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
CSF
DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
5911 D13-E 1/2





1- Filament
2- Cathode
3- Anode 1
4- Grid 1
5- Anode 2
6- Anode 2
7- Filament

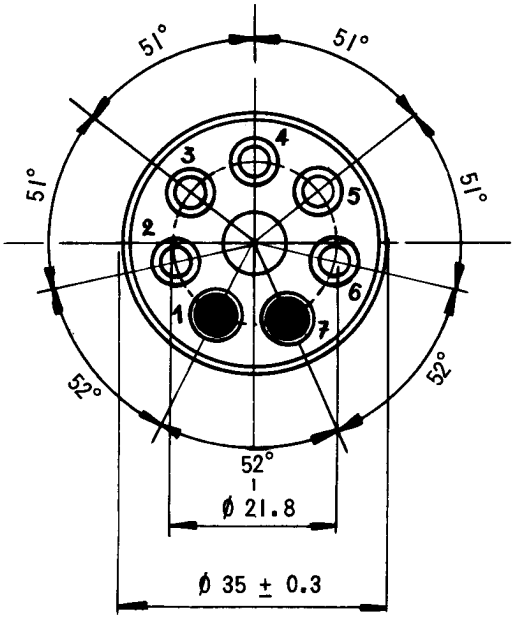
Pins
Ø 3.17 ± 0.08
Ø 3.96 ± 0.08

Positioning plugs error = 0.2

Net Weight : 14 lbs about

Dimensions in mm.

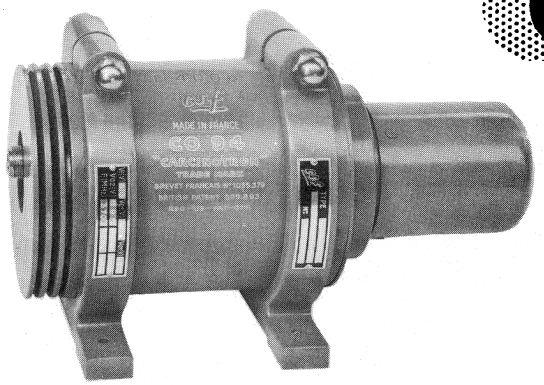
Pin arrangement



The angular tolérance of the base is ± 15° max.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
5911 D13-E 2/2
DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

Carcinotron | **CO 94**



CO 94
3.600 A 7.200 MHz
OSCILLATEUR A LARGE BANDE D'ACCORD ÉLECTRONIQUE

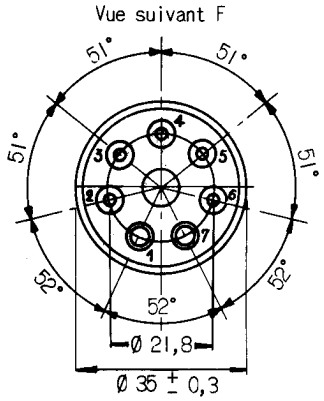
NOTICE PROVISOIRE

Le tube "Carcinotron" CO 94 à aimant incorporé délivre une puissance d'environ 30 à 150 mW entre 3.600 et 7.200 MHz.

La fréquence varie d'une manière continue en fonction de la tension d'anode 2 (ligne et collecteur) sans hystérésis ou absence d'oscillations.

La structure tétrode du canon permet une modulation d'amplitude ou un régime d'impulsions en agissant sur la tension de grille 1 ou sur la tension d'anode 1.

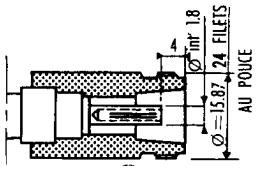
BROCHAGE



1- Filament
2- Cathode
3- Anode 1
4- Grille 1
5) Anode 2
6)
7- Filament

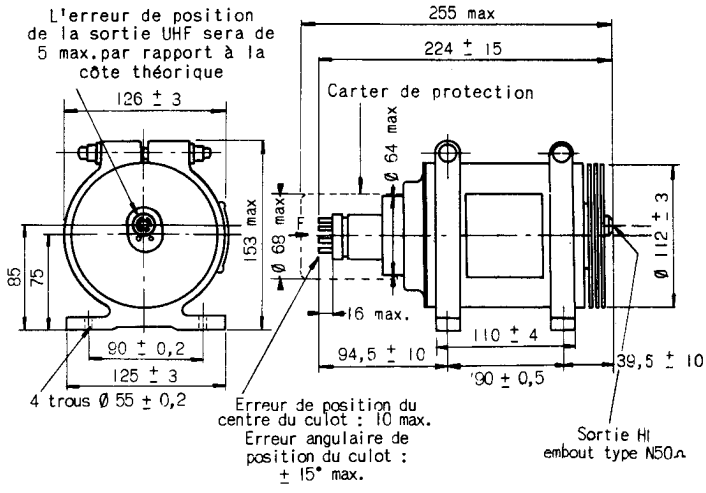
POIDS NET : 5,450 kg

SORTIE HF



Fiche coaxiale 50 Ω
type N-UG 23B/U

ENCOMBREMENT



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

CSF

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Cathode à oxydes à chauffage indirect	
Tension filament (V)	6,3 ± 5%
Courant filament (A)	2,1
Capacités :	
Grille 1 à toutes électrodes (pF)	15
Anode 1 à toutes électrodes (pF)	13
Anode 2 à toutes électrodes (pF)	17
Filament à cathode (pF)	7
Refroidissement par air soufflé :	
Débit (dm3/sec.)	10
Pression (g/cm2)	2,5

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

Tension d'anode 1 (V)	300
Tension d'anode 2 (V)	1500
Courant d'anode 2 (mA)	40
Polarisation de grille 1 (V)	0 à -125
Dissipation d'anode 2 (W)	60

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Tension de grille 1 (V)	0
Tension d'anode 2 (V)	180 à 1400
Courant d'anode 2 (mA)	10 à 40
Tension d'anode 1 (V)	90 à 200
Courant d'anode 1 (mA)	0 à 10
Puissance utile (mW) :	
à 4.000 MHz	20
à 5.500 MHz	50
à 7.000 MHz	150

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

Le tube peut être définitivement détérioré si les précautions indispensables ne sont pas prises pour la conservation du champ magnétique du focalisateur qui lui est associé.

On réduira les risques de détérioration accidentelle du Carcinotron en observant les consignes suivantes :

1/ Conserver le tube dans son emballage de livraison jusqu'à l'utilisation.

2/ Avant de sortir le tube de cet emballage, bien lire la consigne affichée à l'intérieur du couvercle de l'emballage.

3/ Le tube peut fonctionner dans n'importe quelle position mais il ne doit pas y avoir de matériau ferro magnétique à moins de 15 cm; dans le cas d'appareils produisant des champs magnéti-

ques (Carcinotron, transformateur, self de filtrage, etc...) la distance minimum est portée à 20 cm.

Eviter l'emploi d'outils ferro magnétiques pour les opérations de fixation du tube (clés, tournevis).

4/ Ne jamais modifier la position du tube par rapport à son focalisateur sous peine de détériorer les caractéristiques du tube.

CONSIGNES D'UTILISATION

MISE EN SERVICE

Démarrer d'abord la ventilation de refroidissement du tube (le courant d'air doit être dirigé sur les ailettes du radiateur solidaire de l'anode 2).

Appliquer successivement :

- -la tension de chauffage du filament. Attendre 90 secondes.
- -la tension de grille 1.
- -la tension d'anode 2.
- -la tension d'anode 1.

Suivre l'ordre inverse pour l'arrêt.

Lors du réglage initial, appliquer des tensions modérées, par exemple :

Vg1	0 volt
Va2	400 volts

Va1 tension indiquée sur la plaquette ou sur la fiche d'essai moins 20 volts et s'assurer du fonctionnement correct avant d'établir le régime normal.

CHAUFFAGE DE LA CATHODE

Il est conseillé d'utiliser une alimentation présentant une résistance interne (ou externe) suffisante pour limiter le courant dans le filament à l'application de la tension, à une valeur au plus égale à 2,5 fois sa valeur nominale. A froid, la résistance du filament est environ égale au 1/7 de sa résistance à chaud.

On aura souvent intérêt à chauffer le filament en courant continu (courant alternatif redressé et filtré, ou accumulateur) afin de supprimer les ronflements et modulations dus au chauffage.

ISOLEMENT

Par construction l'anode 2 (ligne à retard et électrode collectrice) est reliée au carter extérieur et aux broches 5 et 6 du culot. Le carter étant généralement réuni à la masse, la cathode et le filament se trouvent alors portés à une tension négative pouvant atteindre 1.500 volts.

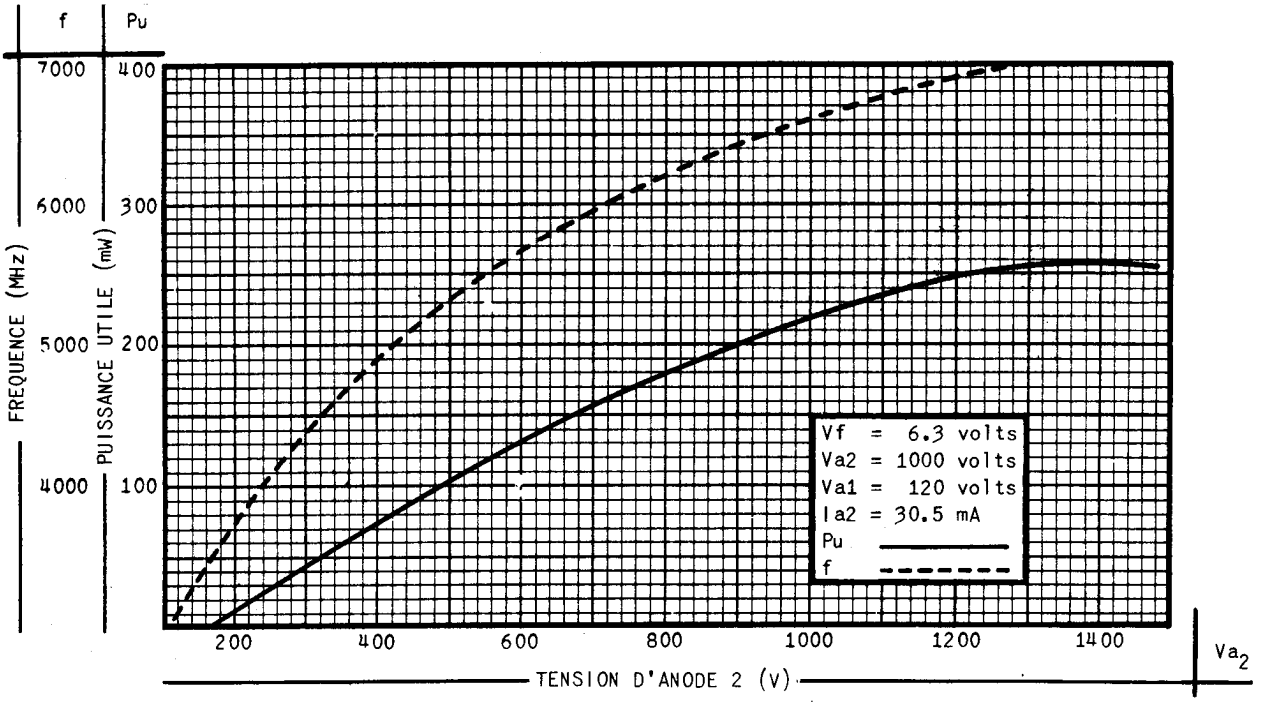
CHARGE

Il n'est pas possible de rendre la fréquence complètement indépendante de l'impédance de charge. Il convient donc, pour profiter de tous les avantages du "Carcinotron" utilisé comme oscillateur modulé en fréquence, de respecter certaines conditions pour la charge :

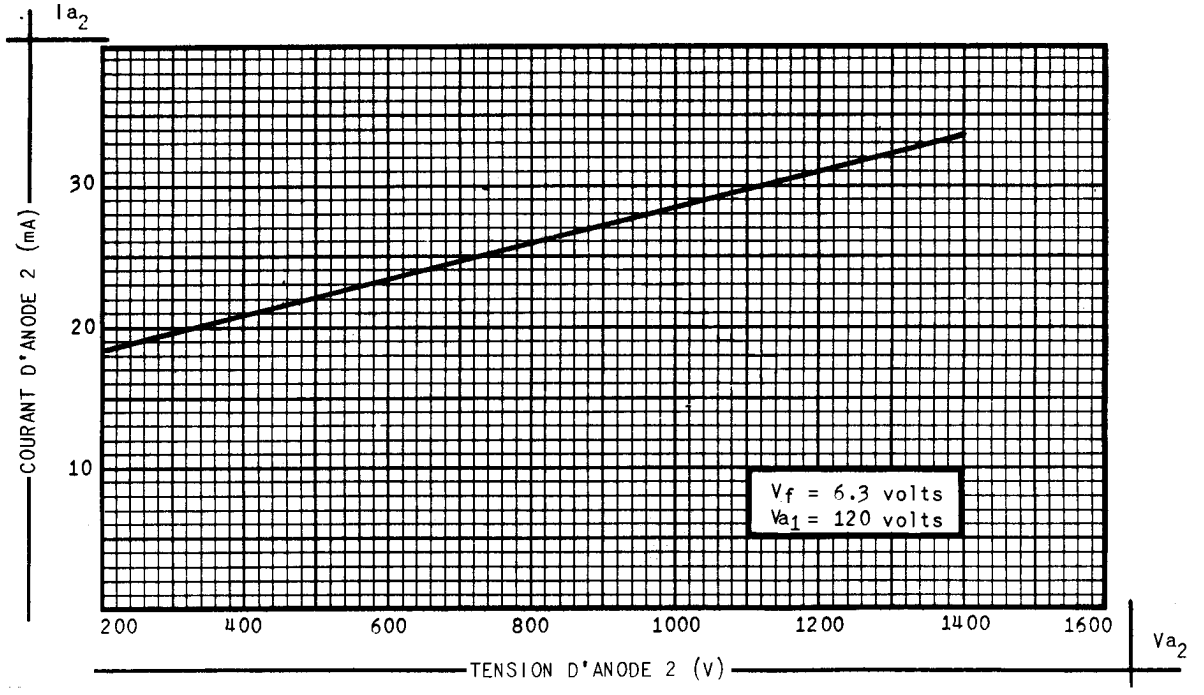
- -T.O.S. inférieur à 2 dans toute la bande utilisée.
- -Ligne de liaison tube-charge aussi courte que possible, ou découplage à proximité de la sortie UHF du Carcinotron.

COURBES CARACTÉRISTIQUES

PUISSANCE ET FRÉQUENCE EN FONCTION DE LA TENSION D'ANODE 2



COURANT D'ANODE 2 EN FONCTION DE LA TENSION D'ANODE 2

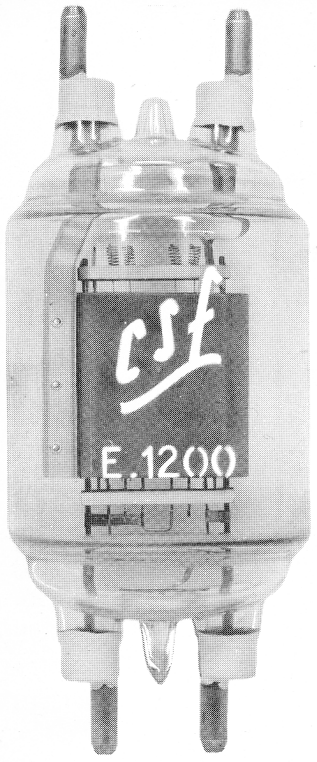


Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
5904 D10 - 4/4

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

Triode CSF E 1200



TRIODE E 1200

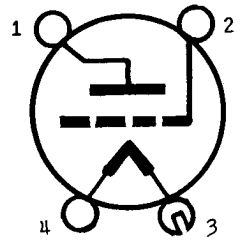
TRIODE DE PUISSANCE A REFROIDISSEMENT NATUREL

La triode E. 1200 est destinée à l'équipement des étages de puissance des émetteurs télécommunications jusqu'à la fréquence de 60 MHz.

Elle convient aux utilisations en amplificatrice HF et BF ou en oscillatrice de puissance.

Le rayonnement thermique de l'anode qui travaille au rouge à la dissipation maximum et la circulation d'air par convection autour du ballon, suffisent à assurer le refroidissement du tube.

BROCHAGE



1-Anode
2-Grille
3-Filament
4-Filament

MONTAGE : Vertical, sorties filament en bas

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

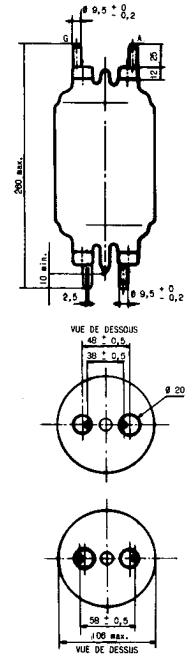
Filament tungstène thorié.	
Tension filament (V)	12 ± 7%
Courant filament (A)	9,5
Coefficient d'amplification Ia = 175mA; Va = 3000 V.	33
Pente (mA/V) Ia = 150mA; Va = 3000 V.	8
Fréquence max.	60

Capacités entre électrodes (μμF)

Grille à anode	10
Entrée	11
Sortie	8

Tube antérieurement fabriqué par la Société Française Radio-Electrique fusionnée avec C.S.F.

ENCOMBREMENT



Poids net : 470 gr.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

SEPTEMBRE 1958

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES
OSCILLATRICE OU AMPLIFICATRICE HF - CLASSE C - TÉLÉGRAPHIE-

Tension d'anode (V)	3500
Tension continue de grille (V)	-500
Courant d'anode (mA)	700
Courant continu moyen de grille (mA)	100
Dissipation d'anode (W)	500

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

OSCILLATRICE OU AMPLIFICATRICE HF - CLASSE C - TÉLÉGRAPHIE-

Tension d'anode (V)	3000
Tension continue de grille (V)	-180
Tension alternative de crête de grille, approx. (V)	380
Courant d'anode (mA)	600
Courant continu moyen de grille, approx. (mA)	60
Puissance de commande approx. (W)	25
Puissance de sortie (W)	1300
Fréquence (MHz)	20

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (A) Vf = 12 V.	8,5	10,5
Tension de grille (V) Vf = 12 V; Va = 2500 V; Ia = 200 mA.	-25	-55
Coefficient d'amplification Vf = 12 V; Va = 2500/3000 V; Ia = 175 mA.	30	35
Pente (mA/V) Vf = 12 V; Va = 3000 V; Ia = 125/175 mA.	7	-
Tension de grille au blocage (V) Vf = 12 V; Va = 2500 V; Ia = 10 mA.	-	-100
Courant inverse de grille (µA) Vf = 12 V; Va = 2500 V; Ia = 200 mA.	-	40

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

CONSIGNES D'UTILISATION

MISE SOUS TENSION DU FILAMENT

Pour assurer une bonne durée du filament, il convient de ne pas appliquer brusquement la tension de chauffage. Plusieurs procédés peuvent être employés à cet effet.

1/- Monter, dans le primaire d'un transformateur de chauffage à secondaire de 12 V x 10 A, une résistance de valeur telle qu'il reste 8 V aux bornes du filament. Après un temps de stabilisation minimum de 3 secondes, cette résistance sera court-circuitée.

2/- Prévoir un transformateur de chauffage fournissant au secondaire 10 A sous 14 V, l'excédent de tension (2 V) étant absorbé par la chute dans les connexions de chauffage et par une faible résistance additionnelle insérée dans le primaire du transformateur.

3/- On peut également utiliser une thermistance appropriée dans le primaire du transformateur de chauffage.

Dans tous les cas, la tension mesurée aux bornes du filament après stabilisation doit être de 10 V, les variations éventuelles de la tension filament étant maintenues dans la tolérance de $\pm$ 7%.

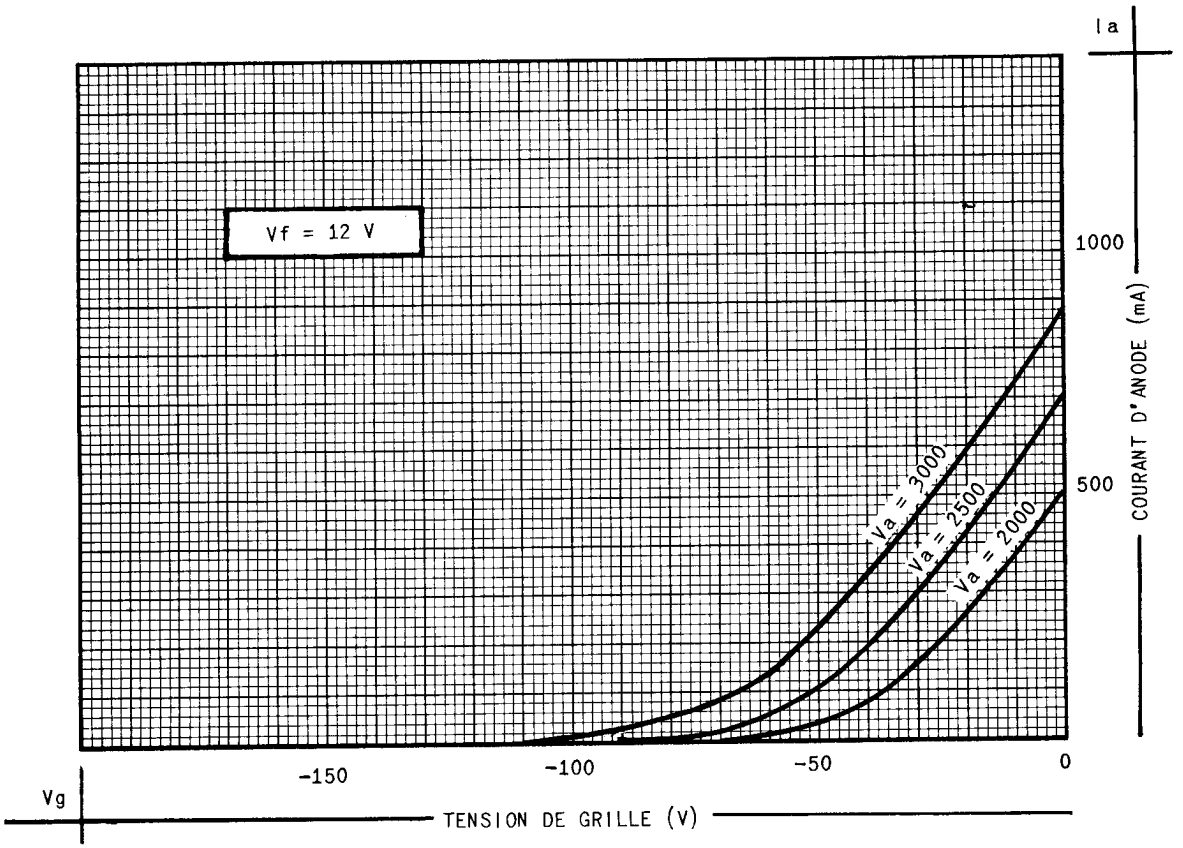
APPLICATION DE LA HAUTE TENSION

L'application de la haute tension ne doit pas se faire moins de 30 secondes après l'enclenchement de la tension filament.

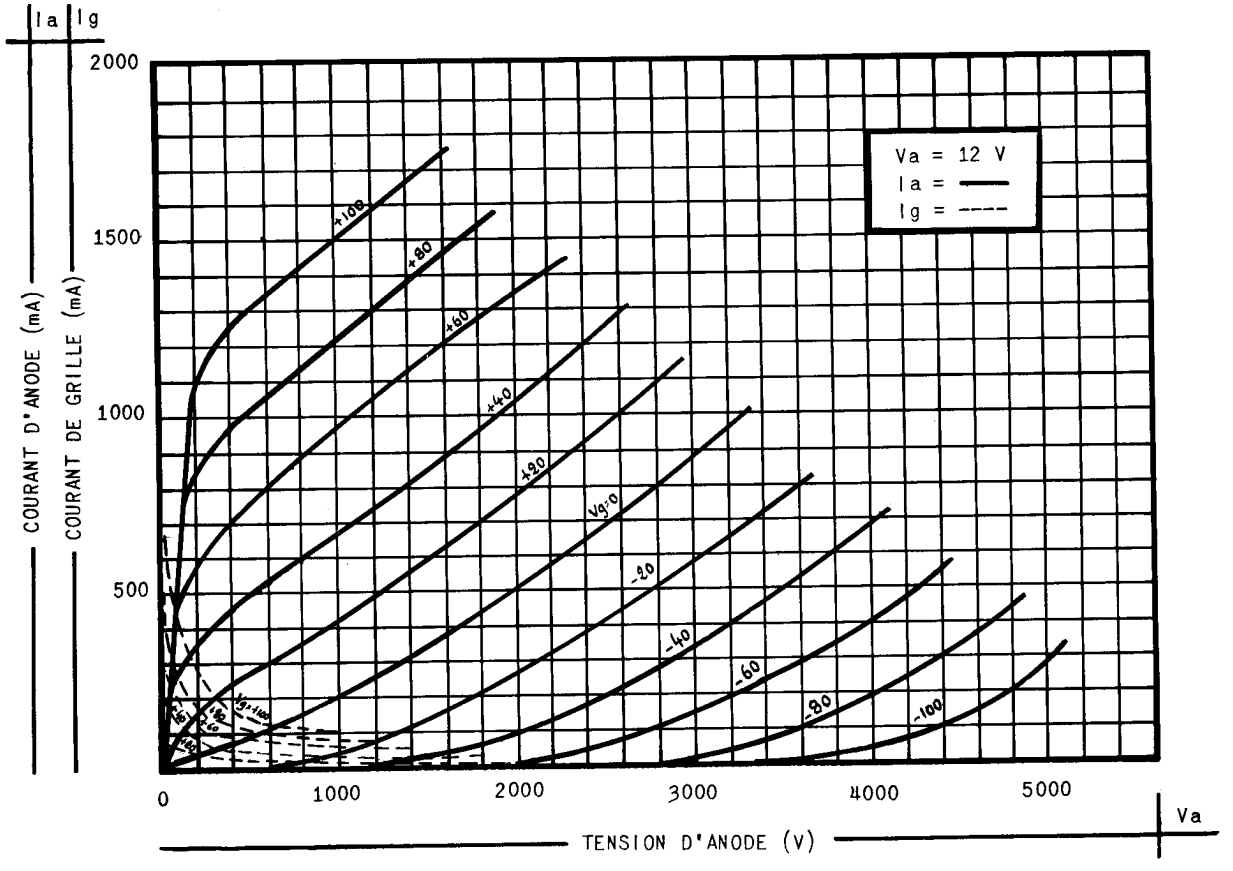
TENSION DE POLARISATION

Dans le cas d'un montage en auto-polarisation, il est indispensable que toutes les précautions soient prises pour que, dans l'éventualité d'une absence d'excitation, la dissipation anodique soit au maximum de 500 Watts.

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Vg



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia, Ig/Va

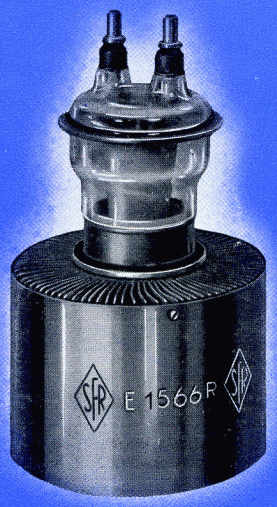


COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.

DÉPARTEMENT LAMPES

DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

Triode CSF E 1566 R



TRIODE E1566R

TUBE DE PUISSANCE A REFROIDISSEMENT PAR AIR FORCÉ

La triode E.1566 R est destinée à l'équipement des étages de puissance des émetteurs « télécommunications ». Elle convient tant à l'amplification BF en régime téléphonie qu'à l'amplification HF ; elle peut alors délivrer une puissance utile de 10 kW à la fréquence de 30 MHz.

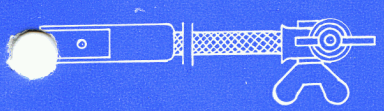
Ses caractéristiques de pente et de coefficient d'amplification élevés, sa faible capacité réactive filament-anode, conduisant à une puissance de commande réduite, et la disposition concentrique de la sortie grille désignent particulièrement ce tube pour la réalisation de montages grille à la terre.

Le grand facteur de mérite de la triode E.1566 R a permis de simplifier considérablement les émetteurs en diminuant le nombre d'étages intermédiaires.

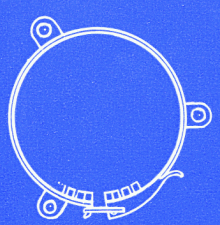
A la dissipation d'anode maximum de 6 kW, un débit d'air de 350 m³/h suffit à assurer un bon refroidissement du tube avec de faibles pertes de charges.

CONNEXIONS

Connexions filament
n° 21.181



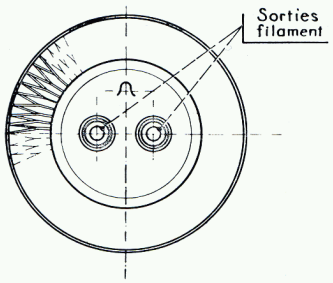
Connexion grille
n° 22.280

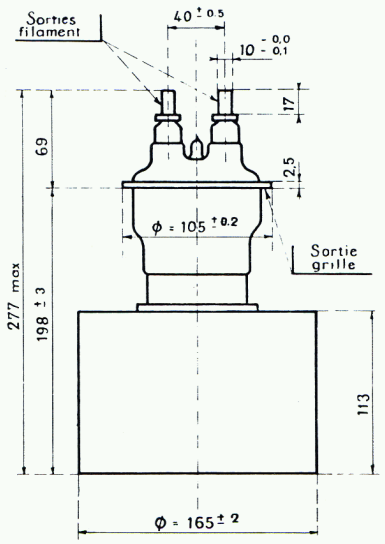


Montage : vertical
anode en bas

Poids : 8,5 kg

ENCOMBREMENT





Tube antérieurement fabriqué par la Société Française Radio-Electrique fusionnée avec C. S. F.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00

Décembre 1957

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Filament tungstène thorié	
Tension filament (V)	7,5 ± 7 %
Courant filament (A)	95
Coefficient d'amplification (Ia = 1,5 A ; Va = 5.000 V)	44
Pente (mA/v) (Ia = 1,5 A ; Va = 5.000 v)	33
Fréquence max (MHz)	30
Capacités entre électrodes ($\mu\mu$F)	
Grille à anode	17
Filament à anode	1
Grille à filament	40

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

Tension d'anode (V) f < 10 MHz	10.000*
30 > f ⩾ 10 MHz	7.500*
Courant d'anode (A)	3,2
Courant continu de grille (mA)	350
Dissipation anodique (kW)	6

* En modulation par contrôle d'anode, les valeurs de tension d'anode ne doivent pas excéder 70 % des valeurs limites indiquées.

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

AMPLIFICATRICE HF MODULÉE — CLASSE B — MONTAGE SYMÉTRIQUE — GRILLE A LA TERRE

valeurs par tube

Tension d'anode (V)	7.000
Tension continue de grille (V)	—160
Tension alternative de crête de grille-approx. (V)	410
Courant d'anode (A)	2,6
Courant continu moyen de grille-approx (mA)	300
Puissance de commande-approx. (kW)	1
Puissance de sortie (kW)	11
Fréquence (MHz)	28

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

OSCILLATRICE OU AMPLIFICATRICE HF — CLASSEC — TELEGRAPHIE

Tension d'anode (V)	7.000
Tension continue de grille (V)	— 1.150
Tension alternative de crête de grille-approx (V)	1.440
Courant d'anode (A)	2,2
Courant continu moyen de grille-approx. (mA)	320
Puissance de commande-approx. (W)	440
Puissance de sortie (kW)	12
Fréquence (MHz)	30

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (A) Vf = 7.5 V.	85	105
Tension de grille (V) Vf = 7,5 V ; Va = 3.000 V ; Ia = 1,5 A.	—20	—40
Coefficient d'amplification Vf = 7,5 V ; Va = 4.000/5.000 V ; Ia = 1,5 A.	38	50
Pente (mA/V) Vf = 7.5 V ; Va = 5.000 V ; Ia = 1,2/1,5 A	26	—
Tension de grille au blocage 1 (V) Vf = 7.5 V ; Va = 7.000 V ; Ia = 0,1 A	—	—230
Tension de grille au blocage 2 (V) Vf = 7,5 V ; Va = 7.000 V ; Ia = 0,3 A.	—130	—165
Courant inverse de grille (μA) Vf = 7,5 V ; Va = 5.000 V ; Ia = 1,3 A.	—	100

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

On réduira les risques de détérioration accidentelle du tube en observant les consignes suivantes :

1. Le tube doit être conservé dans son emballage de livraison jusqu'à l'utilisation.
2. Eviter les chocs et les secousses.
3. L'emploi exclusif des connexions spéciales nº 21-181 pour le filament et nº 22.280 pour la grille évite une élévation de température dangereuse pour les scellements.

Nota. — Lorsqu'un nouveau tube est mis en service, il est vivement recommandé de procéder à un resserrage des connexions filament après 24 h de fonctionnement.

OMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00

CONSIGNES D'UTILISATION

MISE SOUS TENSION DU FILAMENT

Aucune précaution spéciale n'est demandée pour la mise sous tension du filament. Il est toutefois conseillé de le chauffer avec un transformateur de 8 volts et de faire chuter de 0,5 volt à l'aide d'une résistance montée dans le primaire.

On peut également utiliser une thermistance appropriée dans le primaire du transformateur de chauffage.

La résistance à froid du filament est d'environ 0,0095 Ω).

Pour obtenir une durée maximum du tube, la tension mesurée **aux bornes du filament** doit être de 7,5 volts. Les variations éventuelles de la tension filament doivent être maintenues dans les limites de ± 7 %.

APPLICATION DE LA HAUTE TENSION

L'application de la haute tension ne doit pas se faire moins de 30 secondes après l'enclenchement de la tension filament.

TENSION DE POLARISATION

Dans le cas d'un montage en auto-polarisation, il est indispensable que toutes les précautions soient prises pour que, dans l'éventualité d'une absence d'excitation, la dissipation anodique soit au maximum de 6 kW.

REFROIDISSEMENT

Les courbes caractéristiques de refroidissement donnent pour une dissipation anodique donnée le débit d'air minimum à assurer, la température ambiante étant inférieure à 40°C.

Les courbes de pertes de charge dans le radiateur en fonction du débit d'air et de la dissipation d'anode permettent de précalculer les caractéristiques du ventilateur.

Le sens de circulation d'air de haut en bas (air forcé à l'aspiration est conseillé. Plus silencieux, ce procédé assure un meilleur refroidissement de la calotte de verre et des connexions.

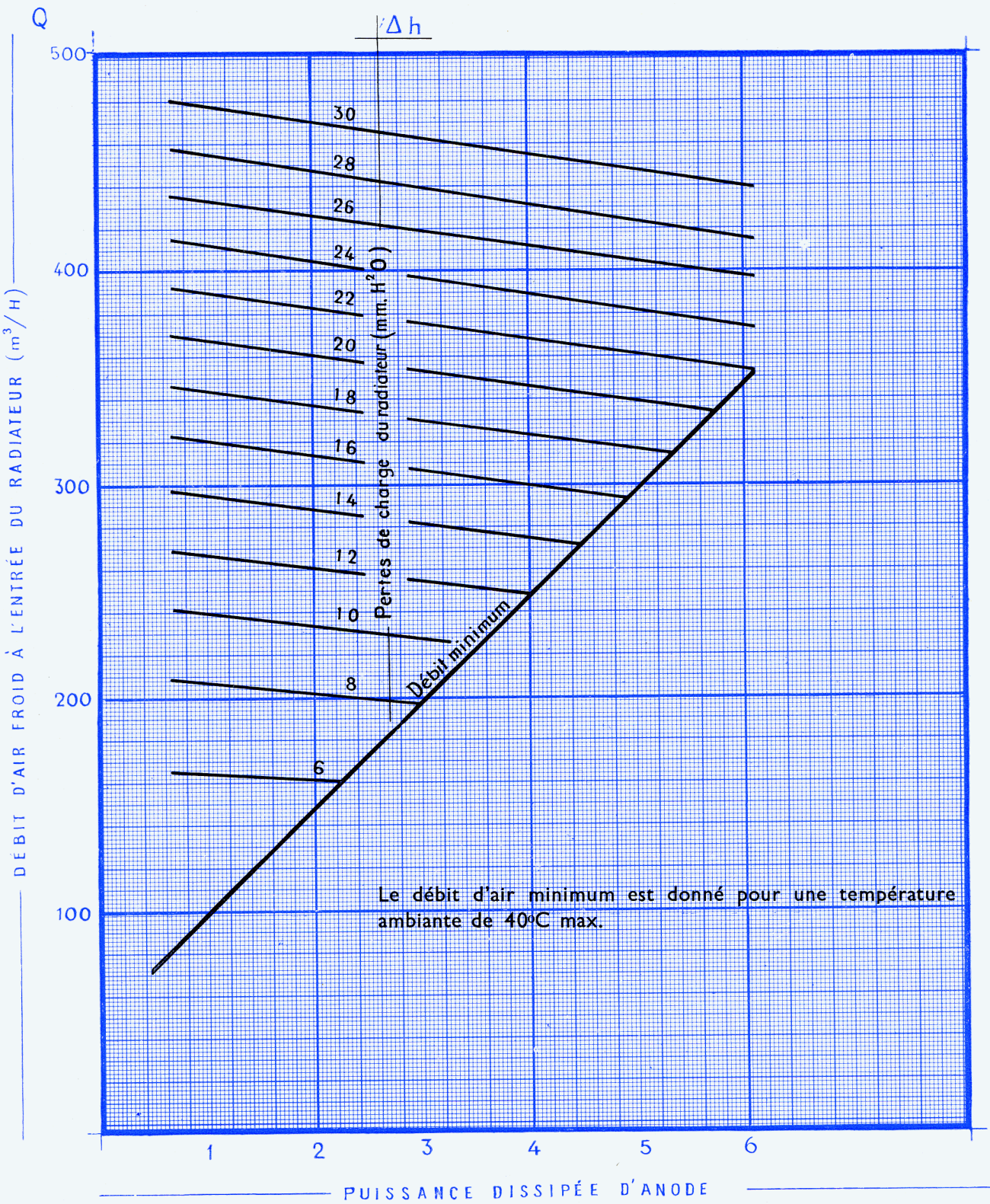
Il est indispensable que la circulation d'air soit établie avant la mise sous tension du filament.

En cas d'arrêt accidentel du refroidissement du tube, un dispositif de sécurité doit couper immédiatement les tensions appliquées.

2.615 – 4/8

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Q/Pdis — Δh/Q-Pdis



COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.

DÉPARTEMENT LAMPES

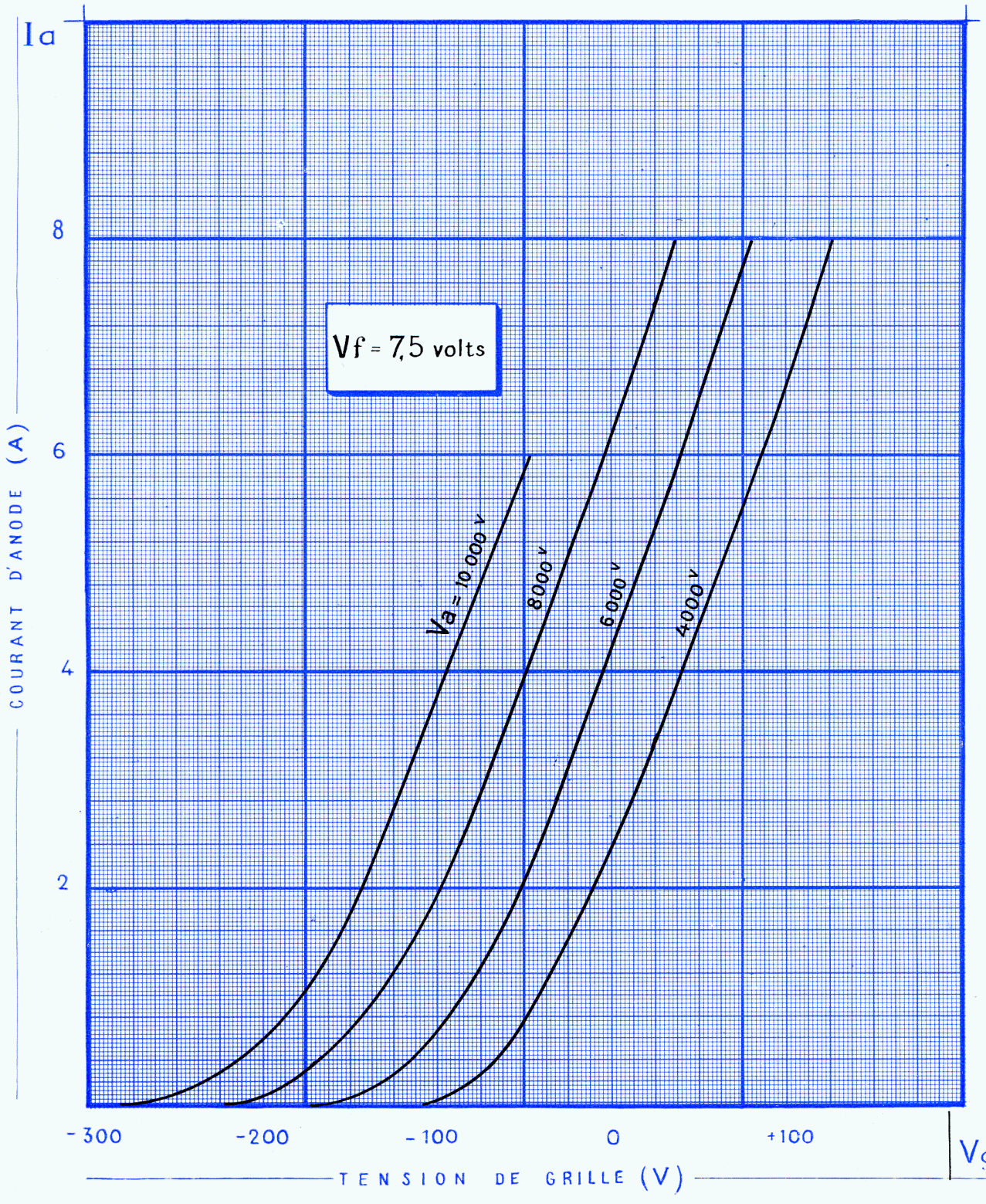
DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00

E 1566 R

2.015 — 5/8

E 1566 R

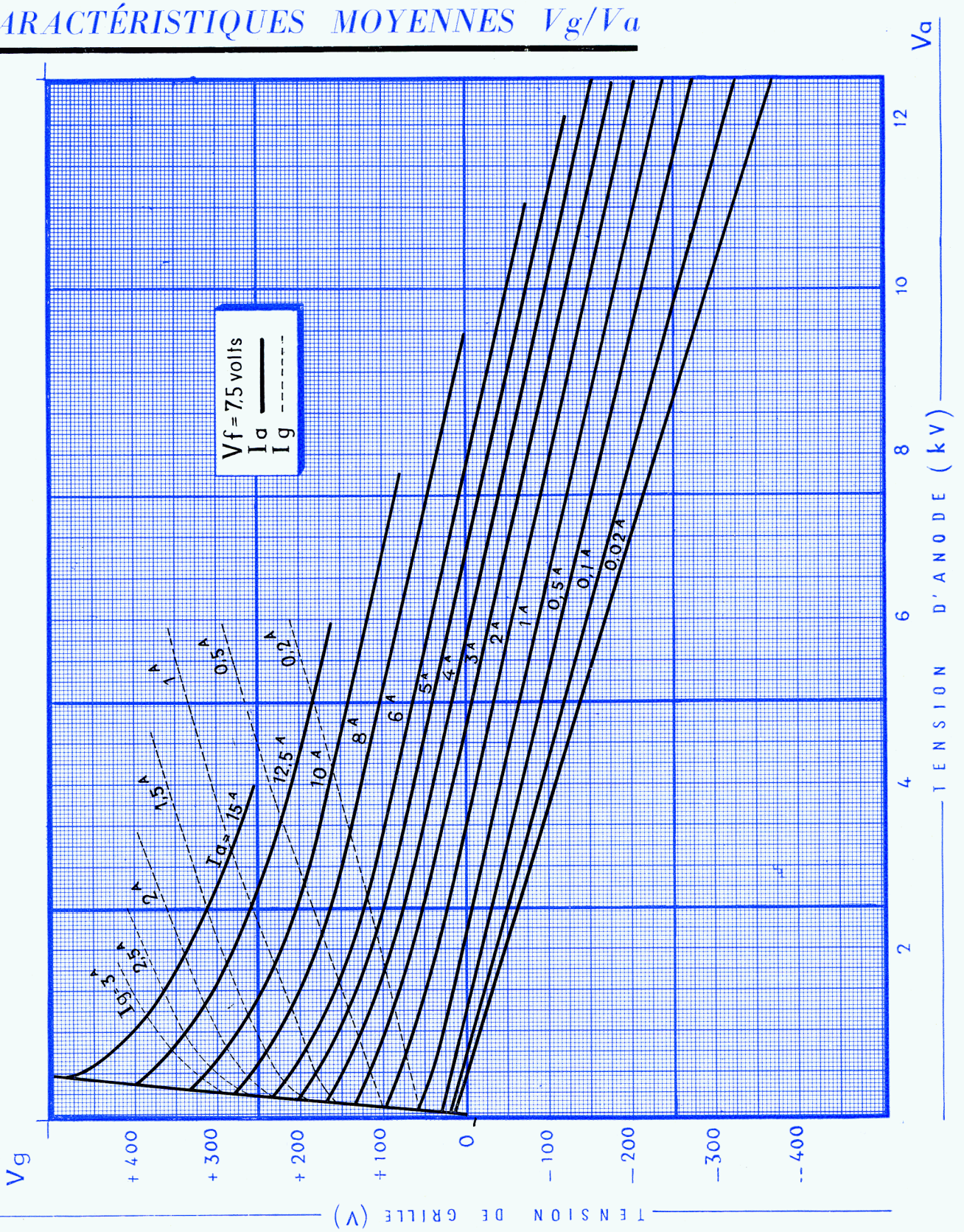
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Vg



COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. I
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

2.015 — 6/8

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Vg/Va



COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.

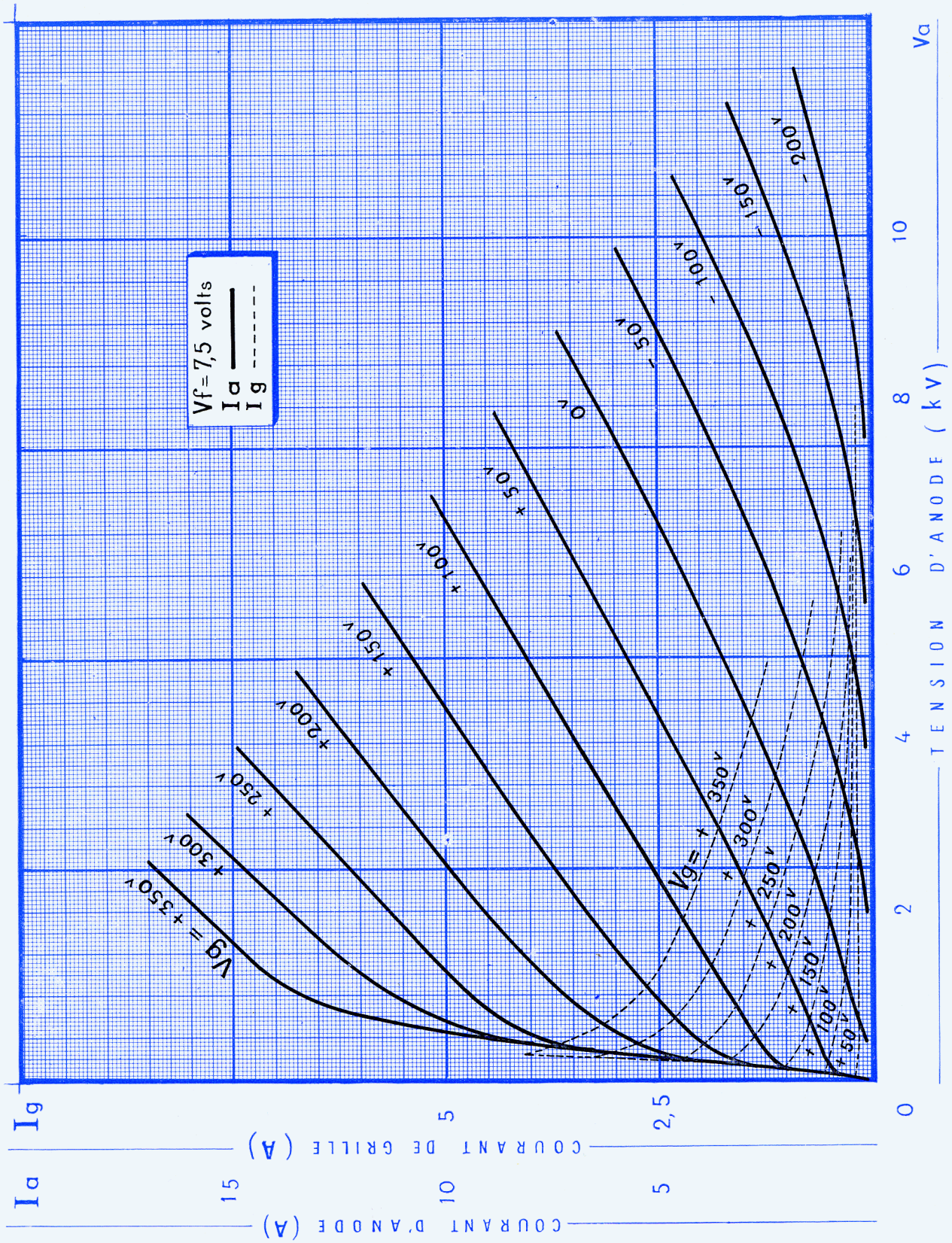
DÉPARTEMENT LAMPES

DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

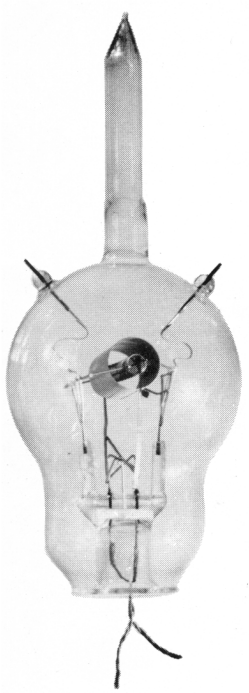
E 1566 R

2.015 — 7.8

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia - Ig/Va



COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00
Imprimé en France - Imp. M. BON, Vesoul.
2.015 — 8/8



Jauge à Vide | E 4 J

JAUGE A VIDE E 4 J

JAUGE A VIDE POUR BASSES PRESSIONS

La jauge E4J permet la mesure des pressions qui règnent dans une enceinte depuis 10^{-3} jusqu'à 10^{-6} Torr.

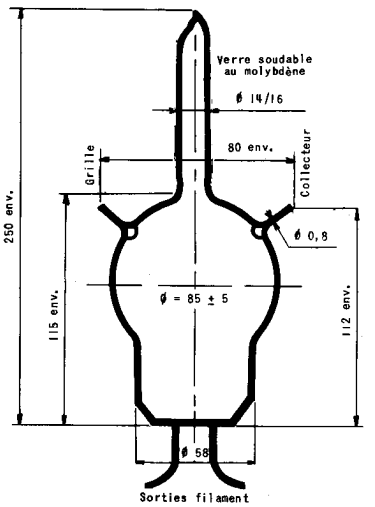
CONDITIONS D'UTILISATION

Tension filament (V)	réglée de 3,5 à 5,8 V selon débit
Courant filament (A)	variable entre 2,2 et 2,5

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT	I	II
ısion grille (V)	120	250
Courant grille (mA)	20	20
Tension collecteur (V)	-120	-40
Sensibilité pour l'air sec	3,5	6,5

* - courant inverse de collecteur varie entre 0,1 et 100 µA vant la pression de l'enceinte (voir la courbe d'étalonnage).

ENCOMBREMENT

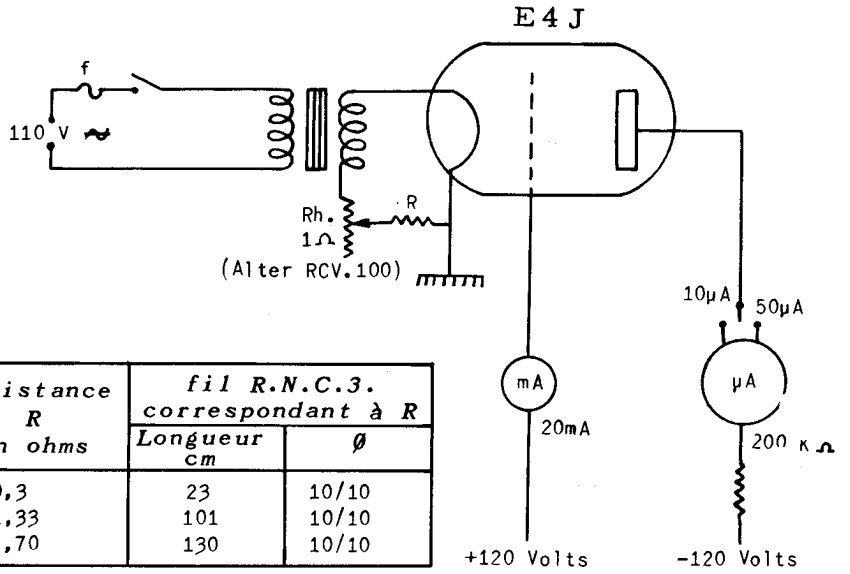


POIDS NET : 120 g.
MONTAGE : toutes positions.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
CSF
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
6001-D1 1/4

SCHÉMAS D'UTILISATION

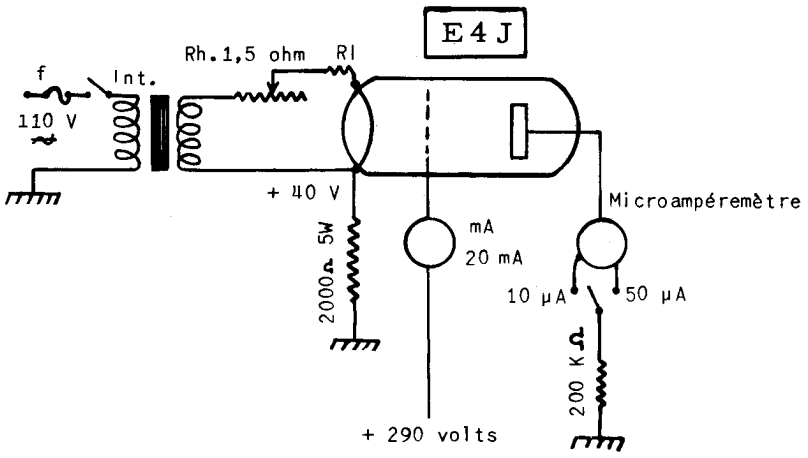
CONDITIONS D'UTILISATION I



Tension secondaire du Transfo filament Volts	*Résistance R en ohms*	*fil R.N.C.3. correspondant à R*	
		Longueur cm	*Ø*
6	0,3	23	10/10
9	1,33	101	10/10
10	1,70	130	10/10

CONDITIONS D'UTILISATION II

Ce schéma permet l'utilisation d'une seule alimentation de 290 V, le filament étant porté à -40 V par rapport à la masse, en faisant chuter le courant de grille de 20mA à travers une résistance de 2000Ω.



Valeur de RI	
RI OHMS	*Tension secondaire du Transfo filament*
0,3	6 volts
1,33	9 volts
1,7	10 volts

Alimentation équivalente { +Vg = 250 volts . Ig = 20mA
-Vp = -40 volts

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6001-D1 2/4

DEGAZAGE

Pour éviter tout risque d'évaporation du filament pouvant créer ainsi un dépôt sur le verre et sur la grille, il est vivement recommandé de ne pas appliquer la tension de chauffage lorsque la pression dans l'enceinte est supérieure à 10^{-2} Torr.

Lors de la première mise en service, ou après un certain temps d'utilisation, il devient nécessaire de dégazer les électrodes de la jauge pour obtenir des lectures précises et ne pas être gêné par le dégagement des gaz occlus dans les électrodes de la jauge elle-même. On procède alors au dégazage des électrodes de la manière suivante :

1/ Connecter le collecteur et la grille,
2/ Allumer le filament à 3,5 V,
3/ Appliquer une tension progressivement croissante jusqu'à 1000V au collecteur et la grille réunies,
4/ Augmenter la tension filament jusqu'à un débit HT de 90mA,
5/ Palier à 1000V et 90mA jusqu'à l'obtention d'un vide de 0,2 µA sur une jauge de référence branchée sur la même enceinte.

Si on dispose d'une source alternative HT, on peut appliquer une tension efficace de 550V et régler le courant de collecteur et grille à 200mA.

Le chauffage des électrodes par bombardement doit être conduit très progressivement pour éviter le noircissement de l'ampoule.

La couleur de collecteur passe du rouge sombre à l'orange clair.

La durée de l'opération est d'environ 20 minutes.

FONCTIONNEMENT

Les opérations d'étuvage et de dégazage étant terminées, on applique à la jauge les tensions indiquées au paragraphe "Exemples de fonctionnement", puis on élève progressivement la tension de chauffage jusqu'à obtenir un courant de grille de 20mA. On est alors dans les conditions normales de mesure, et le courant inverse traversant le circuit du collecteur est proportionnel au degré de vide comme indiqué par la courbe d'étalonnage.

ÉTALONNAGE

La sensibilité S de la jauge est donnée par la formule suivante, valable dans le domaine d'utilisation, soit entre 10^{-3} et 10^{-6} Torr :

$$S = \frac{Ic}{Ig \times P}$$

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
CSF
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
6001-D1 3/4

Ic (mA) courant ionique recueilli sur le collecteur,
Ig (mA) courant électronique de grille,
P (Torr) pression mesurée.

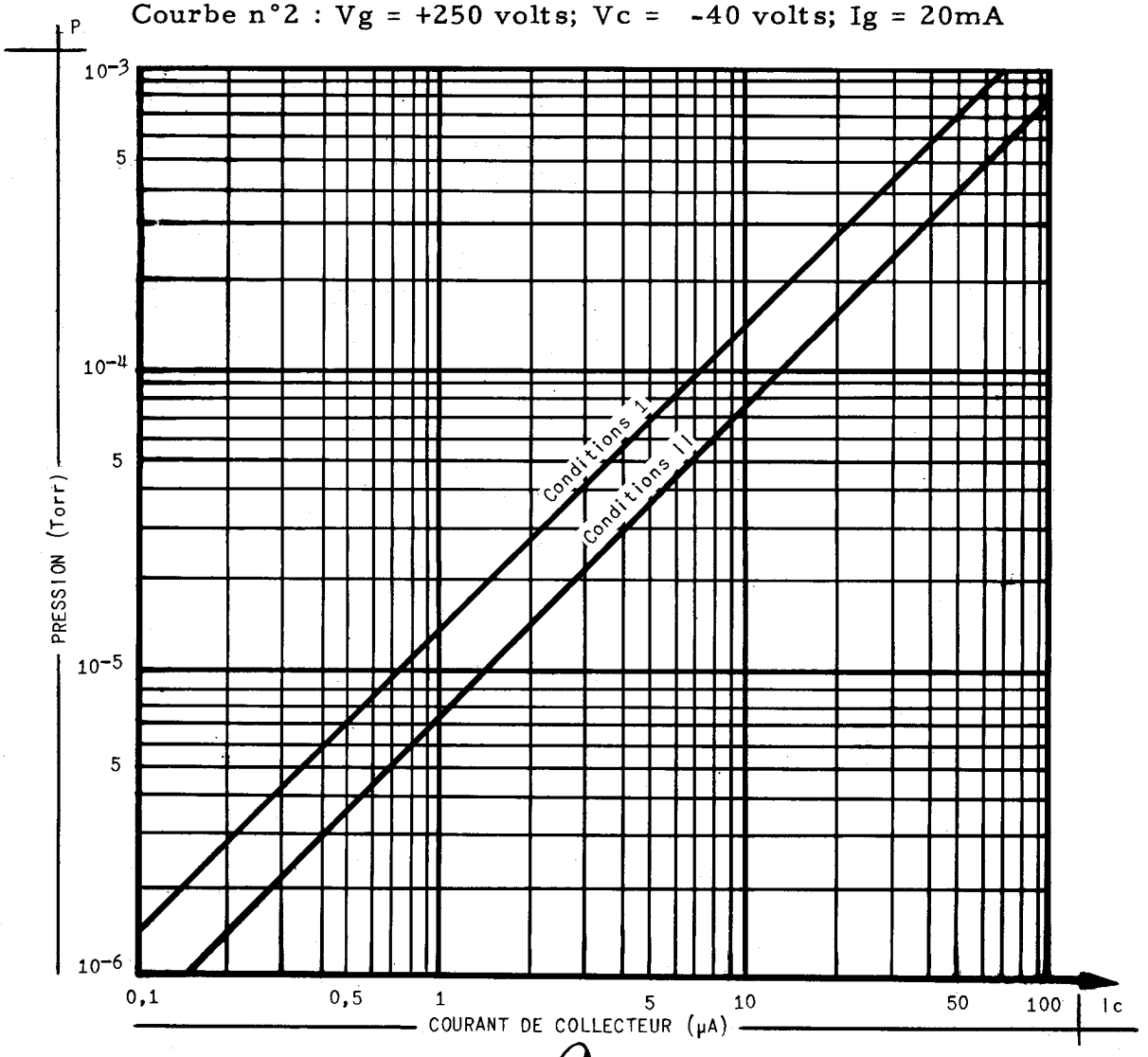
Les courbes d'étalonnage ci-dessous montrent que pour l'air sec la sensibilité est de 3,5 ou 6,5 suivant les valeurs de fonctionnement choisies.

COURBES D'ÉTALONNAGE P/Ic Valables pour l'air sec

Les pressions correspondantes aux lectures du courant inverse d'anode sont données par le graphique ci-dessous.

ETALONNAGE DE LA JAUGE E4J

Courbe n°1 : Vg = +120 volts; Vc = -120 volts; Ig = 20mA
Courbe n°2 : Vg = +250 volts; Vc = -40 volts; Ig = 20mA



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
6001-D1 4/4

Tétrode EGR 664

EGR 664

TUBE DE PUISSANCE A REFROIDISSEMENT PAR AIR FORCÉ

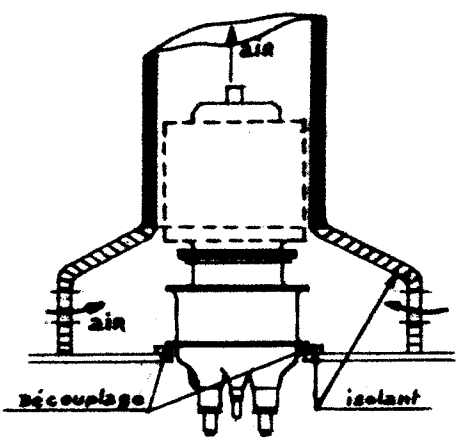
Le tube EGR 664 est une tétrode à refroidissement par air forcé, spécialement étudiée en vue de l'équipement des émetteurs B. L. U. et B. L. I.

Le réseau de caractéristiques est tel qu'il est possible d'obtenir une puissance importante en classe AB1, c'est-à-dire sans explorer les régions positives de grille.

La puissance utile à F = 30 MHz avec une tension anodique de 5000 V et sans courant de grille de commande est de 5 kW.

La faible inductance d'anode obtenue grâce au système original de contact de celle-ci avec le circuit extérieur permet d'envisager des fonctionnements à 100 et 200 MHz.

EXEMPLE D'UTILISATION

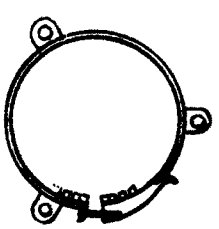


CONNEXION

Connexions filament
n° 21.181

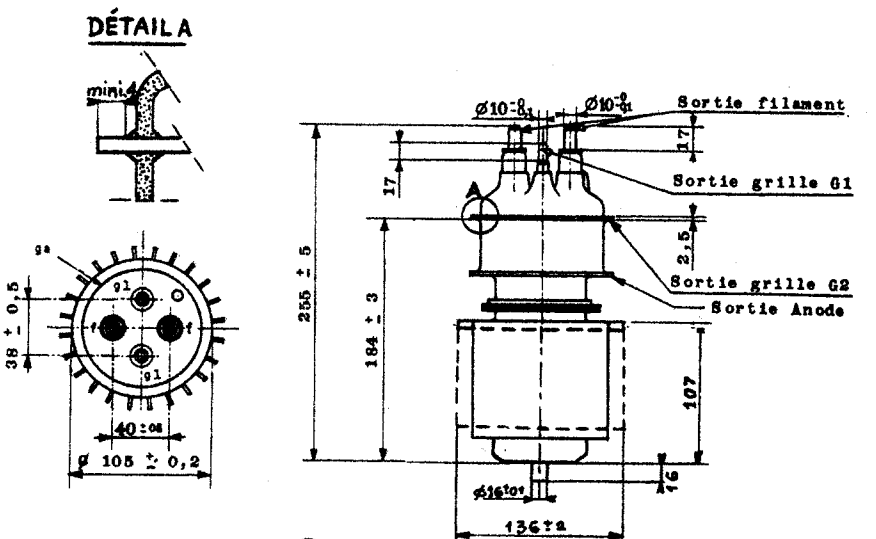


Connexion grille et anode
n° 22.280



Montage Vertical
(sens indifférent)
Poids net : 3, 5 kgs

ENCOMBREMENT



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

Novembre 1961

6111 - C2 - 1/8

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Filament tungstène thorié	
Tension de chauffage (V)	7,5 ± 7 %
Courant de chauffage (A)	100
Coefficient d'amplification de g2 (V/V)	
(Ia=1, 5A ; Va = 4000 V ; Vg2 = 900 V)	4
Pente (mA/V)	
(Ia = 1, 2 A ; Va = 4000 V ; Vg2 = 800 V)	20
Capacités (pF)	
Entrée k à la masse	63
Sortie k à la masse	29
g1/A k à la masse	1, 3
Entrée g1 à la masse	39
Sortie g1 à la masse	29
k/A g1 à la masse	0, 45

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

Tension d'anode (V) F < 30 MHz	10000
100 > F > 30	5000
F > 100	4000
Courant d'anode (A)	3, 5
Tension d'écran (V) F < 30 MHz	1000
F > 30	800
Courant de grille de commande (mA)	100
Dissipation d'écran (W)	375
Dissipation d'anode (W)	5000

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

CLASSE AB1 - F = 30 MHz

Tension d'anode (V)	5000
Tension de grille écran (V)	1000
Tension de polarisation (V)	-290
Courant d'anode (A)	1, 6
Courant d'écran (A)	0, 020
Courant d'excitation (mA)	0
Puissance de sortie (W)	5000

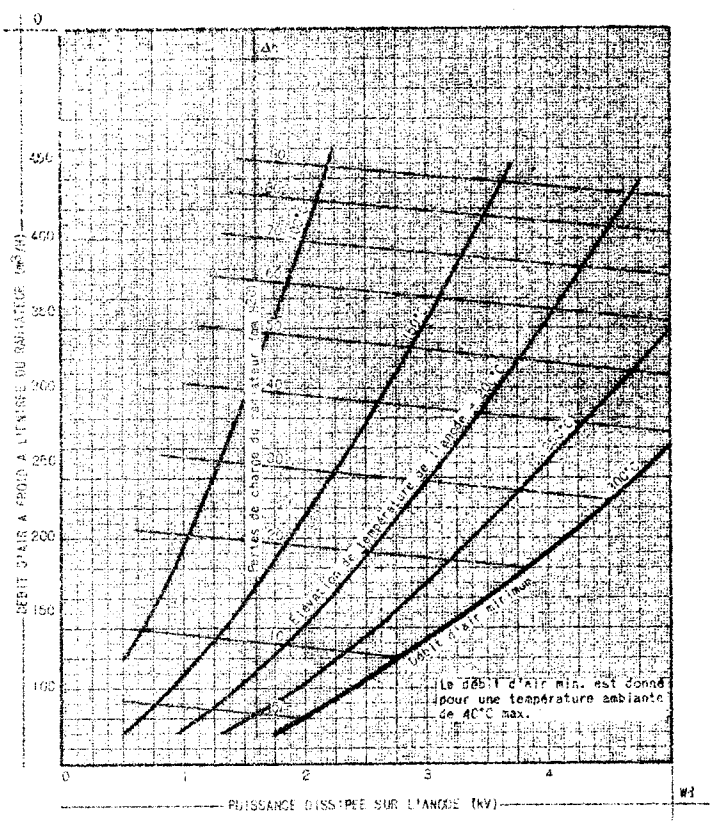
CLASSE C - F = 30 MHz

Tension d'anode (V)	5000
Tension de grille-écran (V)	800
Tension de polarisation (V)	-600
Courant d'anode (A)	1,75
Courant d'écran (A)	0,260
Courant d'excitation (mA)	50
Puissance de sortie (W)	6700

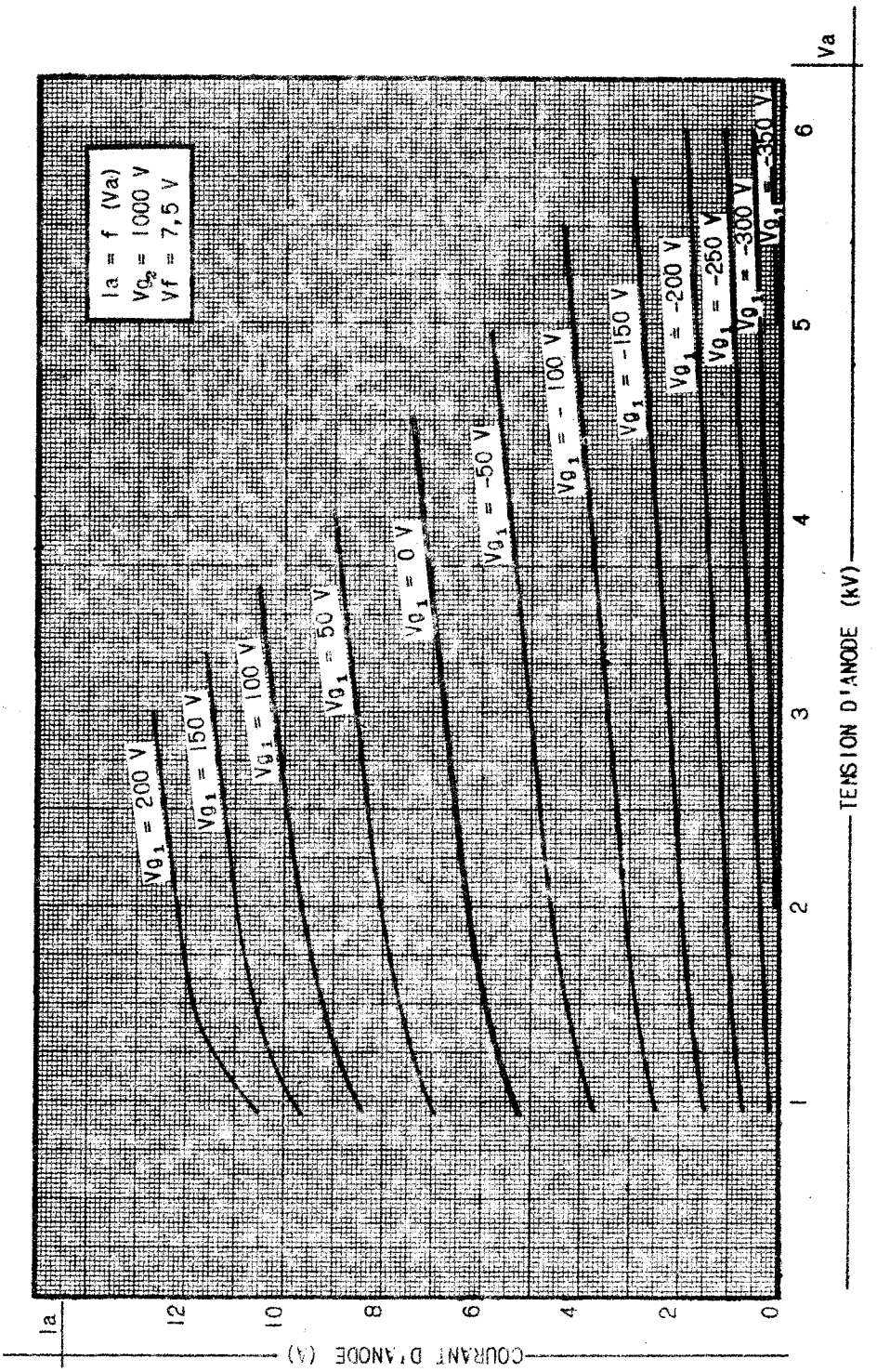
REFROIDISSEMENT

Le débit et la pression d'air sont donnés par les courbes ci-dessous
Exemple : Pour une dissipation anodique de 5 kW, le débit d'air minimum est de 260 m3/h avec une pression de 36 mm d'eau.
Il est conseillé d'aspirer plutot que de souffler l'air.

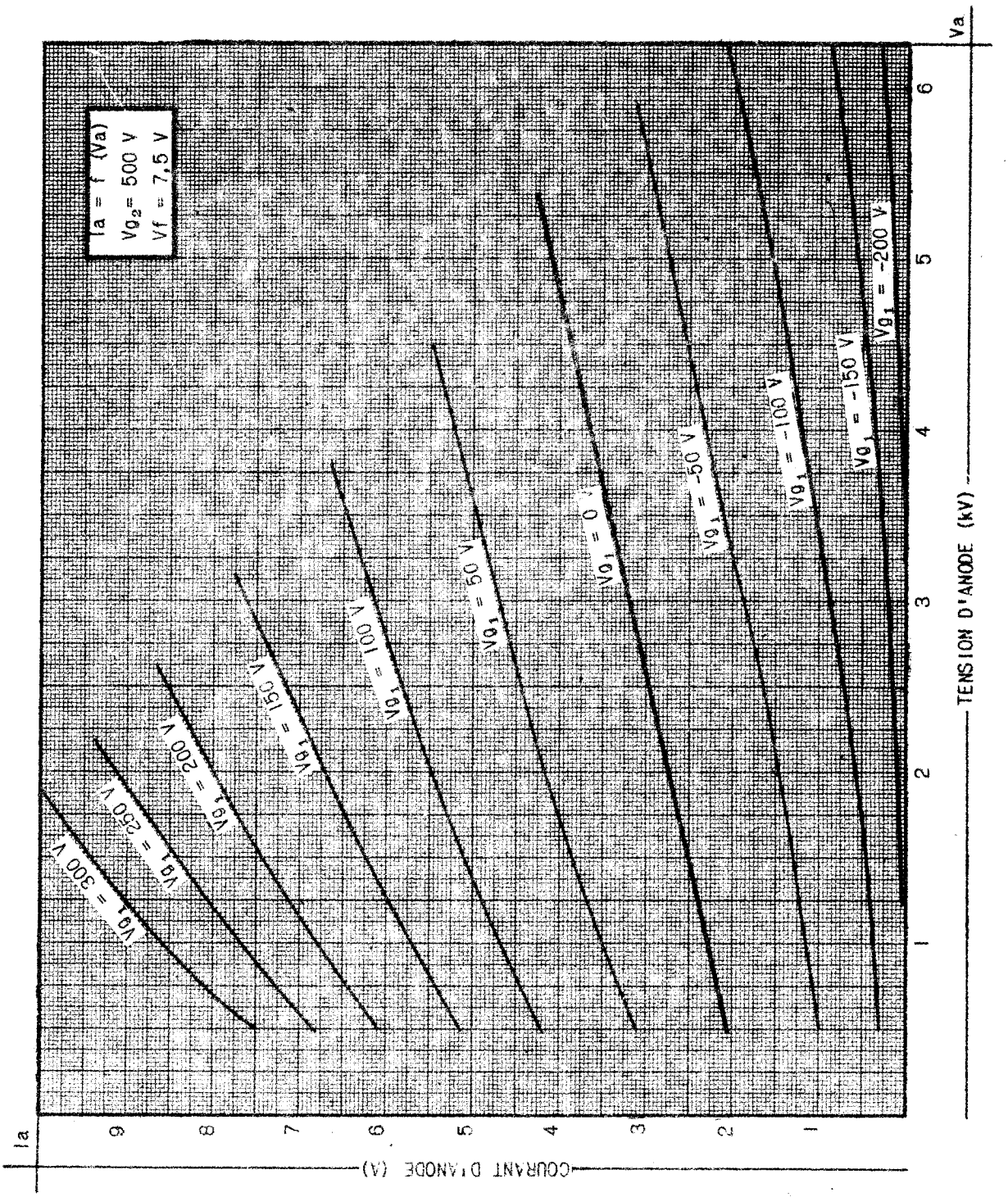
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES RADIATEUR EGR 664



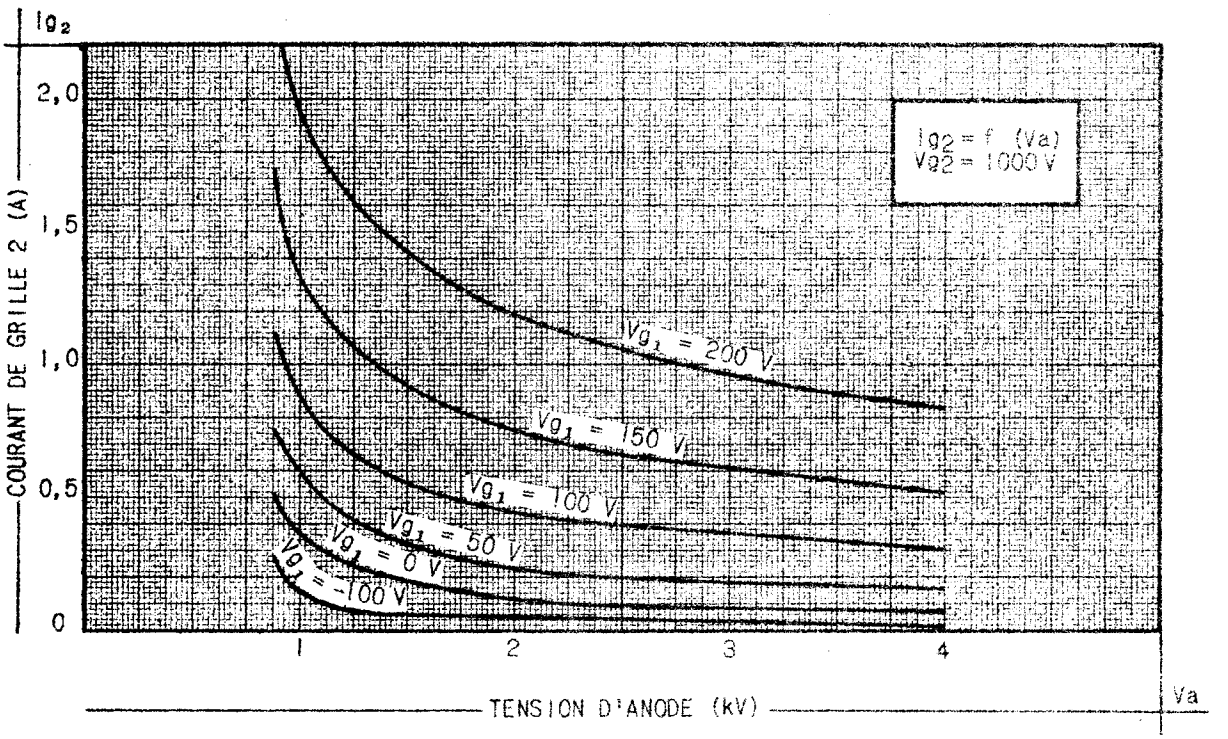
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Va (pour Vg_2 = 1000V)



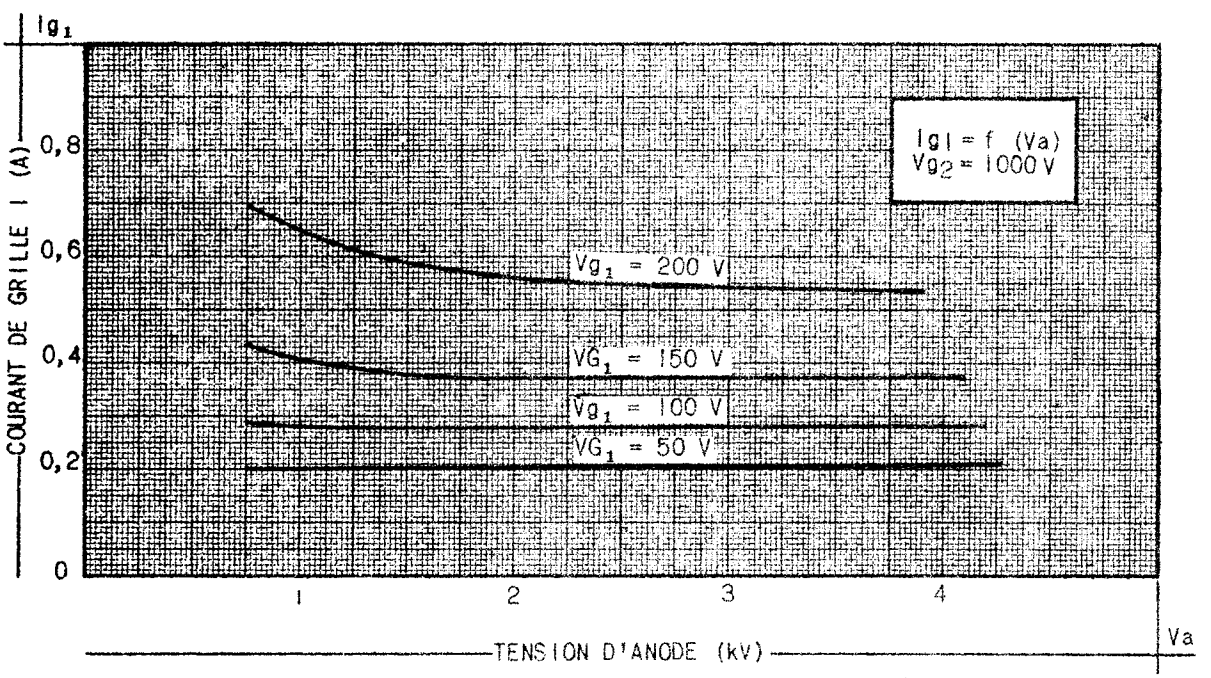
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Va (pour Vg_2 = 500V)



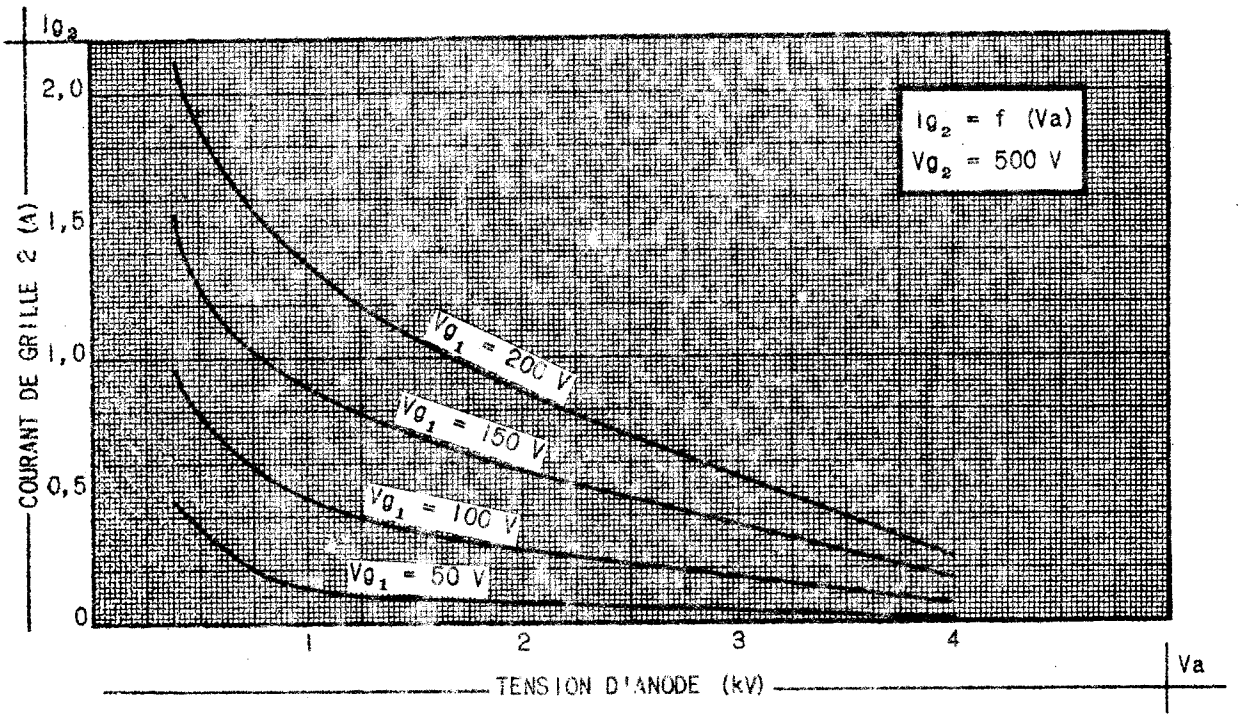
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ig2/Va (pour V_{g2} = 1000 V)



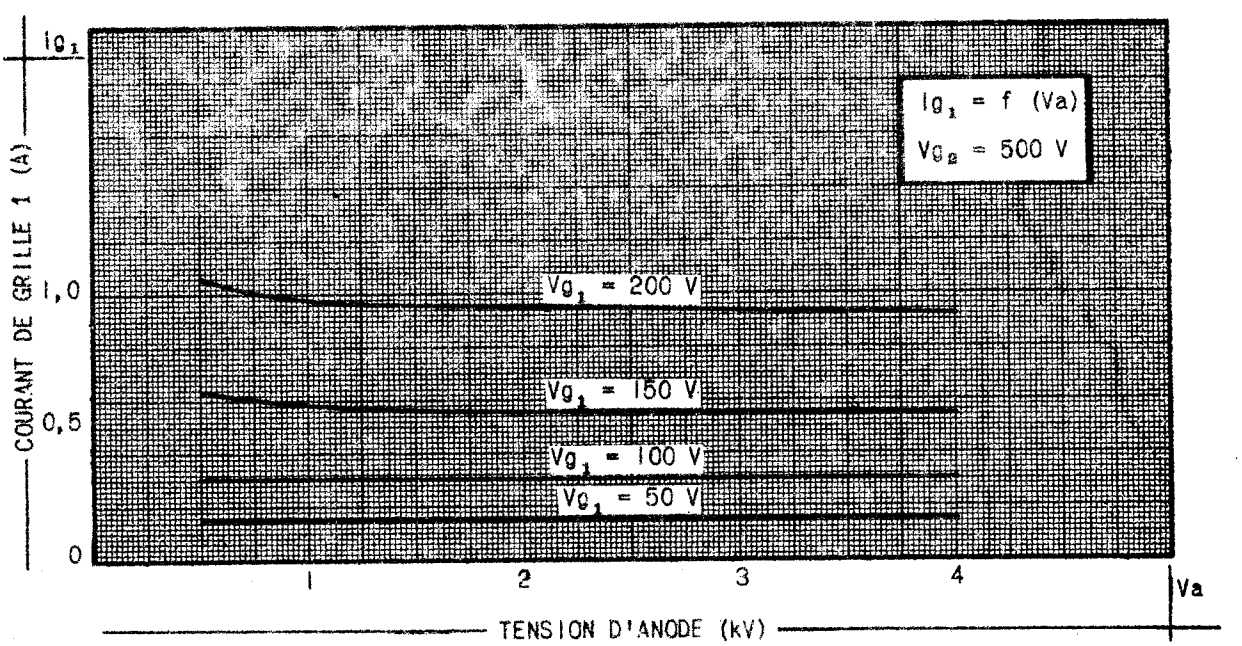
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ig1/Va (pour V_{g2} = 1000 V)



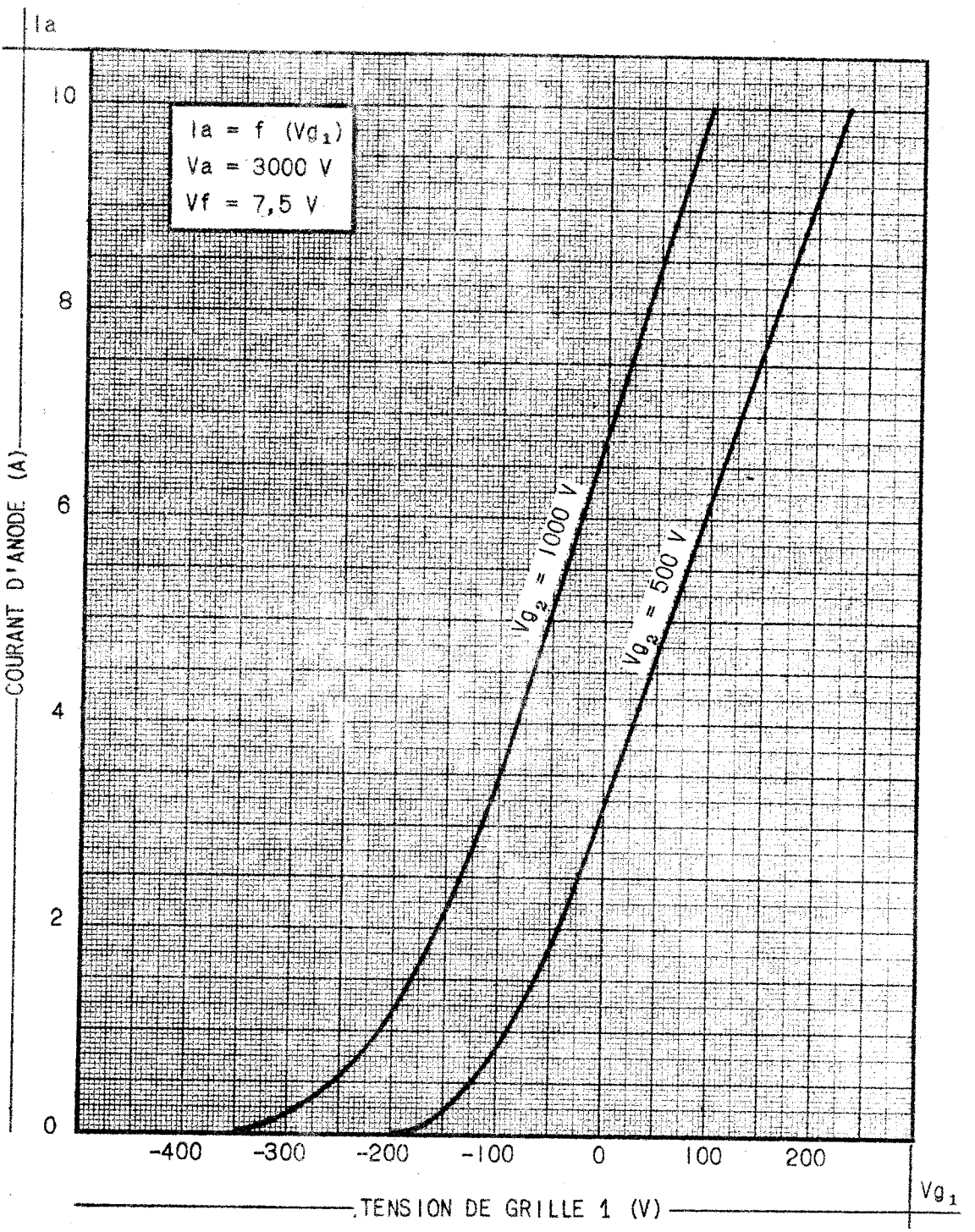
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ig2/Va (pour Vg2 = 500 V)



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ig1/Va (pour Vg2 = 500 V)



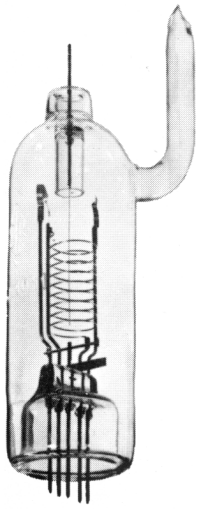
CARACTERISTIQUES MOYENNES Ia/Vg1



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60



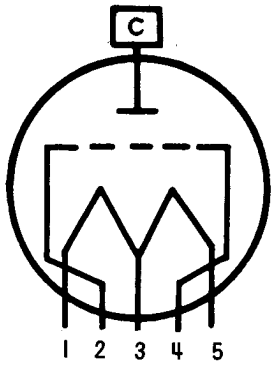
JAUGE A VIDE E J 1011

JAUGE A VIDE POUR TRÈS BASSES PRESSIONS

La jauge EJ 1011 permet la mesure des pressions qui règnent dans une enceinte depuis 10^{-3} jusqu'à 10^{-10} Torr.

La structure même de la jauge évite les phénomènes parasites dûs aux rayons X mous qui, dans le domaine des très faibles pressions, 10^{-8} à 10^{-10} Torr perturbent les mesures et les rendent impossibles dans le cas des jauges à ionisation classique.

BROCHAGE



1- Filament
2- Grille
3- Filament point milieu
4- Grille
5- Filament
C- Collecteur

MONTAGE : toutes positions

CONDITIONS D'UTILISATION

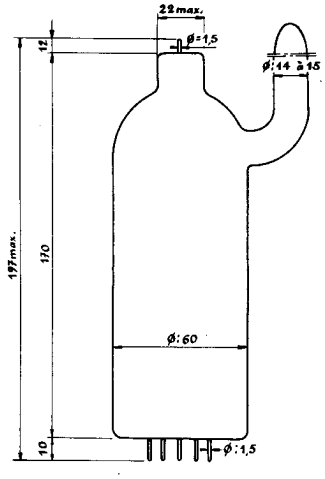
Tension filament (V) (par élément)	réglée de 5 à 7 V selon débit
Courant filament (A) (par élément)	variable entre 1,8 et 2,5

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

	I	II
Tension grille (V)	180	180
Courant grille (mA) . . .	10	1
Tension collecteur (V) . .	-45	-45
Sensibilité pour l'air sec.	12	

Le courant inverse de collecteur varie entre 10^{-5} et 10 µA suivant la pression de l'enceinte d'après la courbe d'étalonnage.

ENCOMBREMENT



POIDS NET : 200 g

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5912-D2-1/4

DESCRIPTION

La jauge EJ 1011 du type Bayard-Alpert comporte :

1°/ Une ampoule en verre soudable au molybdène, pouvant être étuvée à 480°C.

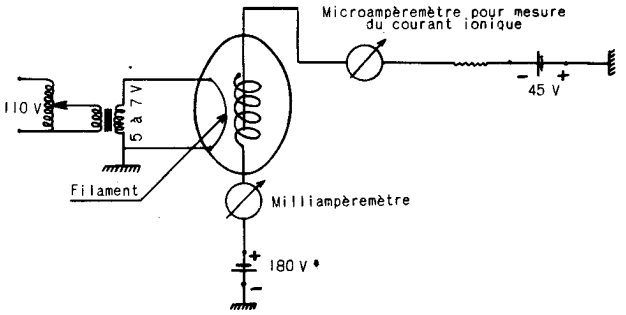
2°/ Deux filaments en tungstène pur, diamétralement opposés : l'un servant de source d'électrons, l'autre servant de réserve en cas de rupture du premier.

3°/ Une grille en molybdène pouvant être dégazée par effet Joule.

4°/ Un collecteur d'ions central en tungstène.

SCHÉMA DE MONTAGE

On peut suivre le schéma de montage suivant :



RECOMMANDATIONS D'UTILISATION

La jauge doit être placée sur la canalisation ou l'enceinte dans laquelle on désire mesurer le vide dans un endroit tel qu'elle puisse être étuvée, ou tout au moins dégazée à la flamme.

Pour éviter tout risque d'évaporation du filament et de créer ainsi un dépôt sur le verre et sur la grille, il est vivement recommandé de ne pas appliquer la tension de chauffage lorsque la pression dans l'enceinte est supérieure à 10^{-2} Torr.

Les opérations d'étuvage et de dégazage doivent être conduites selon le processus suivant :

1. Etuver la jauge à 480°C pendant 1 heure sous vide, ou, en cas d'impossibilité, la dégazer au chalumeau pendant 1 heure.

2. Dégazer les filaments en appliquant sur chacun d'eux une tension de 8 volts (valeur à ne pas dépasser) pendant 1 minute.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
5912-D2-2/4
DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

3. Dégazer la grille par effet Joule en appliquant pendant 5 minutes une tension alternative de 4 volts aux sorties 2 et 4. Le courant se stabilise aux environs de 4,5 Ampères; la température atteinte est de l'ordre de 850°C.

Note importante : Il est essentiel de ne pas dépasser les conditions de température et de temps indiquées ci-dessus pour éviter une déformation permanente de la grille.

FONCTIONNEMENT

Les opérations d'étuvage et de dégazage étant terminées, on applique à la jauge les tensions suivantes :

-45 volts sur le collecteur d'ions,
+180 volts sur la grille,

puis on élève progressivement la tension de chauffage jusqu'à obtenir un courant de grille de 10 mA (fonctionnement I) ou 1 mA (fonctionnement II). On est alors dans les conditions normales de mesure (Voir courbes d'étalonnage).

ÉTALONNAGE

La sensibilité S de la jauge est donnée par la formule suivante, valable dans le domaine d'utilisation, soit entre 10^{-3} et 10^{-10} Torr :

$$S = \frac{Ic}{Ig \times P}$$

Ic (mA) courant ionique recueilli sur le collecteur,
Ig (mA) courant électronique de grille,
P (Torr) pression mesurée.

La courbe d'étalonnage ci-contre montre que pour l'air sec la sensibilité S = 12.

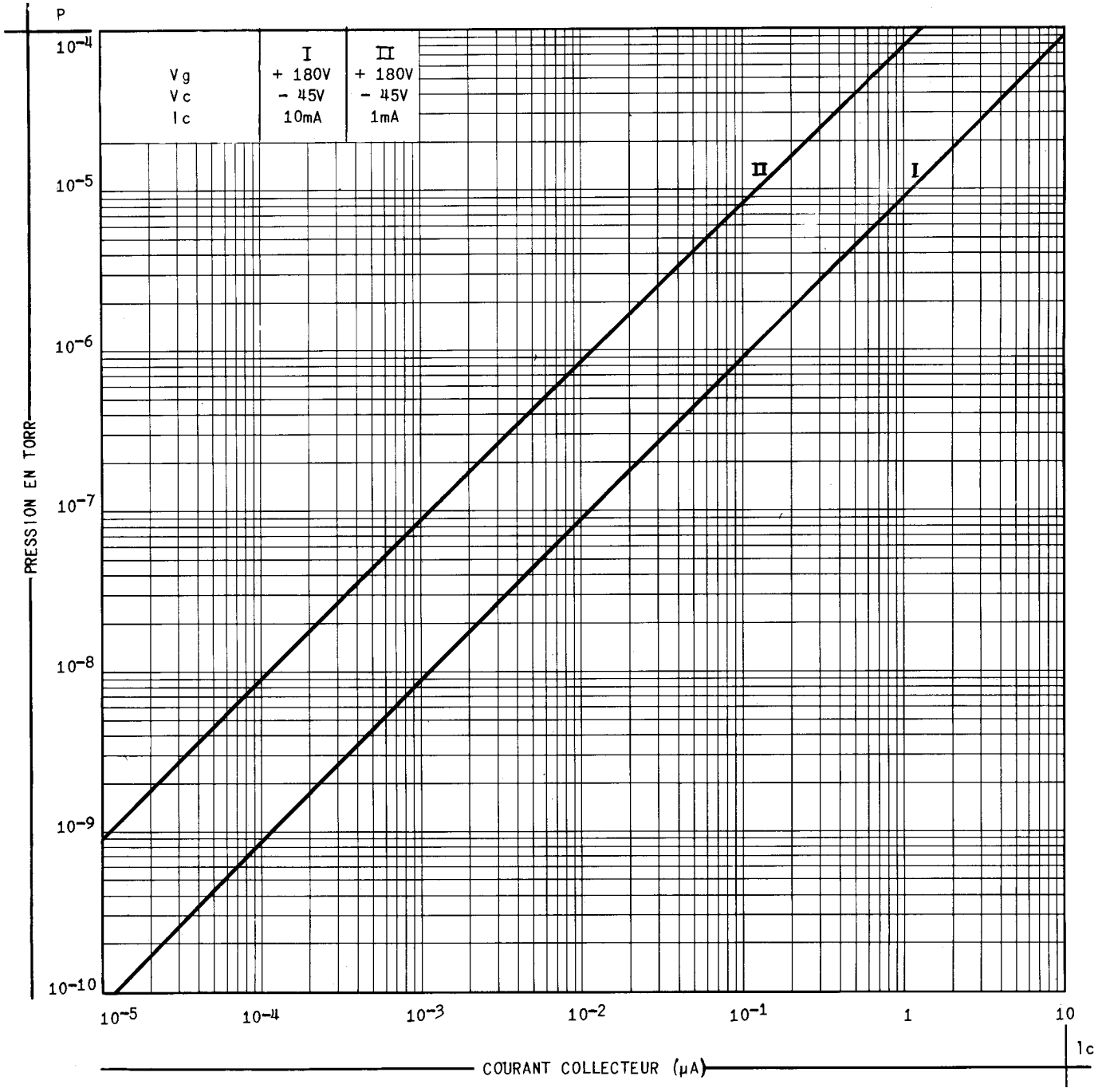
Pour un gaz autre que l'air, la sensibilité S' = gS, g étant un facteur de correction donné par le tableau ci-dessous :

Gaz	Symbole	g
Argon	A	1,3
Azote	N2	1,08
Oxygène	O2	0,85
Hydrogène	H2	0,58
Néon	Ne	0,35
Helium	He	0,19

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
CSF
DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
5912-D2-3/4

COURBES D'ÉTALONNAGE P/Ic

VALABLES POUR L'AIR SEC



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

CSF

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5912-D2-4/4

Magnetron | F 1005/4 J 50 - T0



MAGNÉTRON A FRÉQUENCE ACCORDABLE DANS LA BANDE X PUISSANCE CRÊTE NOMINALE 220 kW.

Le Magnétron type F1005/4J5OTO, oscillateur UHF en impulsions, à aimant incorporé, délivre une puissance de crête minimum de 200 kW pour un courant de crête de 27,5 A dans toute la bande 8500 - 9600 MHz.

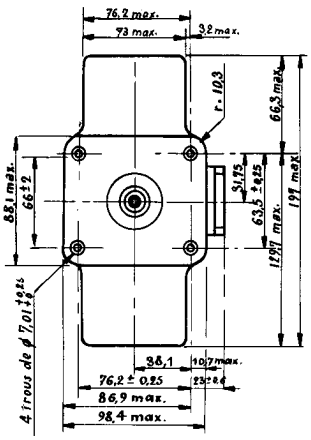
La sortie HF, pressurisable, peut être couplée directement à un guide rectangulaire RG 51/U.

Le refroidissement s'effectue par liquide, le tube peut néanmoins être livré sur demande pour un refroidissement par air forcé.

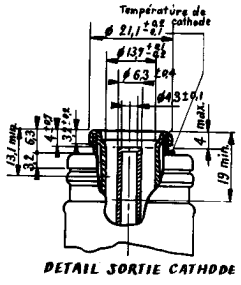
La fréquence peut être ajustée en cours de fonctionnement; la dérive thermique de fréquence du tube au démarrage est extrêmement faible et la stabilisation pratiquement instantanée.

Ce tube a été étudié pour pouvoir fonctionner lorsqu'il est soumis à des vibrations importantes; il convient donc particulièrement pour des matériels aéroportés.

FIXATION

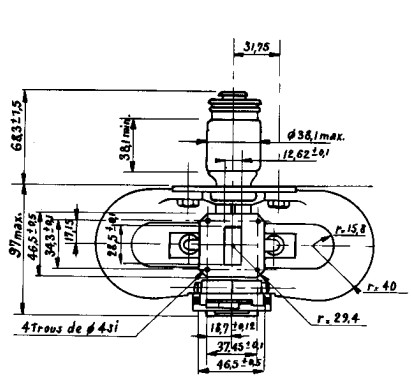


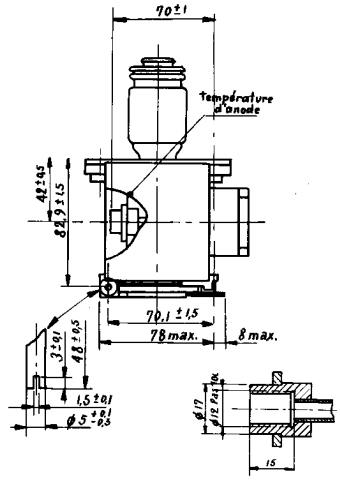
SORTIE CATHODE



DETAIL SORTIE CATHODE

ENCOMBREMENT





Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

CSF

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

JUIN 1960

6010-D1-1/16

VALEURS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS LIMITES ABSOLUES (NOTE 1)

	Minimum	Maximum
Tension de préchauffage (V) Note 2	8	15
Courant de pointe de chauffage (A) Note 3	-	15
Temps de préchauffage (s)	180	-
Courant crête d'anode (A) Note 4	17	30
Vitesse de croissance de la tension (kV/µs) Note 5	70	160
Puissance crête d'anode (kW)	-	660
Taux d'ondes stationnaires	-	1,3
Pressurisation sortie HF (kg/cm^2 absolus)	Note 6	3,1
Pression liquide de refroidissement (kg/cm^2 absolus)	-	5,1
Température d'anode (°C) Note 7	-40	140
Température de sortie cathode (°C) Note 7	-40	165
Accélération en vibrations (g) jusqu'à 1000 Hz	-	10

VALEURS LIMITES HYBRIDES (NOTE 8)

		Note 9	Note 9
Tension de chauffage (V)			
Durée d'impulsion (µs) Note 10		-	2,5
Puissance moyenne appliquée (W)		-	700
Vitesse de croissance de la tension (kV/µs) Note 5	pour tpI = 0,5 µs	120	145
	pour tpI = 1 µs	100	130
	pour tpI = 2,5 µs	80	110

Note 1 - Ces valeurs ne peuvent jamais être dépassées, sans risque de détérioration du tube.

Note 2 - Le préchauffage normal s'effectue avec une tension de 9 Volts.

Note 3 - Courant de pointe lors de la mise sous tension du filament.

Note 4 - Pour des durées d'impulsion supérieures à 1,1 µs, la valeur maximale à considérer est donnée par la formule :

$$Ia \text{ crête (A)} = 30 - 2 \times tpI \text{ (µs)}$$

Note 5 - Pente maximum du flanc avant de l'impulsion tension, mesurée au-dessus de 80% de la valeur de crête de cette impulsion.

Note 6 - Le tube peut fonctionner sans claquages à la pression normale de 760 mm de mercure sous condition d'avoir de l'air sec, des guides de sortie parfaitement propres, un TOS inférieur à 1,05 et une puissance crête de sortie inférieure à 100 kW; dans les cas contraires, une pressurisation minimale de 1,7 kg/cm^2 absolus est nécessaire.

Note 7 - Température mesurée au point spécifié sur le dessin.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40 608 900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ 84-60
6010-01-2/16

Note 8 - Ces valeurs sont données pour un tube moyen (Va.cr = 22 kV pour Ia.cr = 27,5 A) et ne doivent jamais être dépassées par ce tube; elles ne s'appliquent pas aux tubes à caractéristiques limites.

Note 9 - La tension de chauffage doit être réduite dès l'application de la haute tension à une valeur donnée à 5% près par les formules :
Pour Pa moy < 100 W $\longrightarrow$ Vf = 9 V
Pour Pa moy > 525 W $\longrightarrow$ Vf = 0 V
Pour 100 W $\leqslant$ Pa moy $\leqslant$ 525 W $\longrightarrow$ Vf = $\sqrt{100 - 0,19 \text{ Pa moy (W)}}$

Note 10 - Mesure effectuée à 50% de la valeur de crête de l'impulsion courant.

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

Capacité anode-cathode : 12 à 17 µµF.

CONDITIONS D'ESSAIS

Ia moy = 27,5 mA
D = 0,001
Vf = 0
F = 8500, 9000 et 9600 MHz
tp = 0,5 + 0,05 µs
Vpch = 9 V
tpch = 180 s

	Min.	Max.
Courant filament (A) Vf = 9 V	2,4	2,9
Tension crête d'anode (kV)	20	24
Puissance crête HF (kW)	200	-
Largeur de spectre (MHz) Notes 11 et 13	-	2,5/tpl
Rapport de lobes (dB) Notes 12 et 13	7	-
Stabilité (impulsions manquantes %) Notes 14 et 15	-	1
Entraînement de fréquence (MHz) Note 16	-	15
Coefficient de poussée (MHz/A)	-	0,4
Coefficient de température (MHz/°C)	-	0,25

Note 11 - Mesure effectuée au quart de la puissance maximum du lobe principal.

Note 12 - Rapport entre la puissance maximum du lobe principal et la puissance maximum du plus important lobe secondaire.

Note 13 - Mesure effectuée avec TOS = 1,3, la phase étant réglée pour obtenir le plus mauvais spectre.

Note 14 - Mesure effectuée avec TOS = 1,3, la phase étant réglée pour obtenir le maximum d'instabilité.

Note 15 - Le comptage est effectué pendant 5 minutes d'un essai de 10 minutes.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ 84-60

On appelle impulsion manquante une impulsion dont l'énergie est inférieure à 70% du niveau d'énergie des impulsions UHF dans la bande de fréquence émise par oscillation normale du tube.

Note 16 - Mesure effectuée avec TOS = 1, 5.

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT (à 9000 MHz)

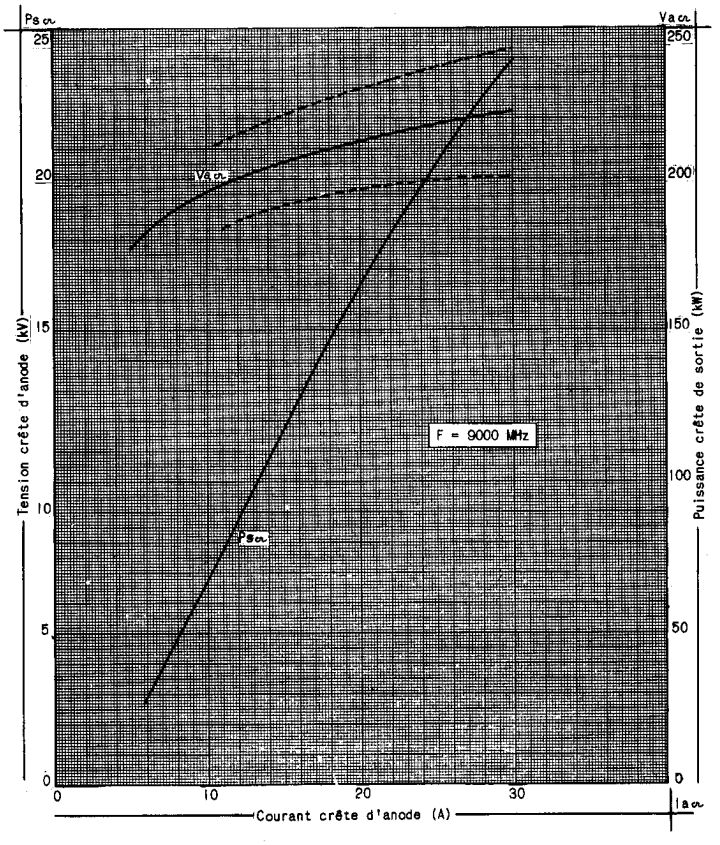
	exemple 1	exemple 2
Durée d'impulsion (µs)	0, 5	1
Coefficient d'utilisation	0, 001	0, 0005
Tension crête d'anode (kW)	22	22
Courant crête d'anode (A)	27, 5	27, 5
Tension de chauffage (V)	0	4, 3
Rapport de lobes (dB)	10	10
Entraînement de fréquence (MHz)	9	9
Puissance crête HF (kW)	225	225
Fluctuation globale de fréquence (kHz)	100	-

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

DIAGRAMME DE PERFORMANCES

Les courbes de la figure 1 donnent la tension crête d'anode et la puissance crête de sortie en fonction du courant crête d'anode pour un tube moyen oscillant à 9000 MHz.

En pointillés : les courbes donnent les valeurs limites de la tension crête dues à la dispersion des caractéristiques des tubes.



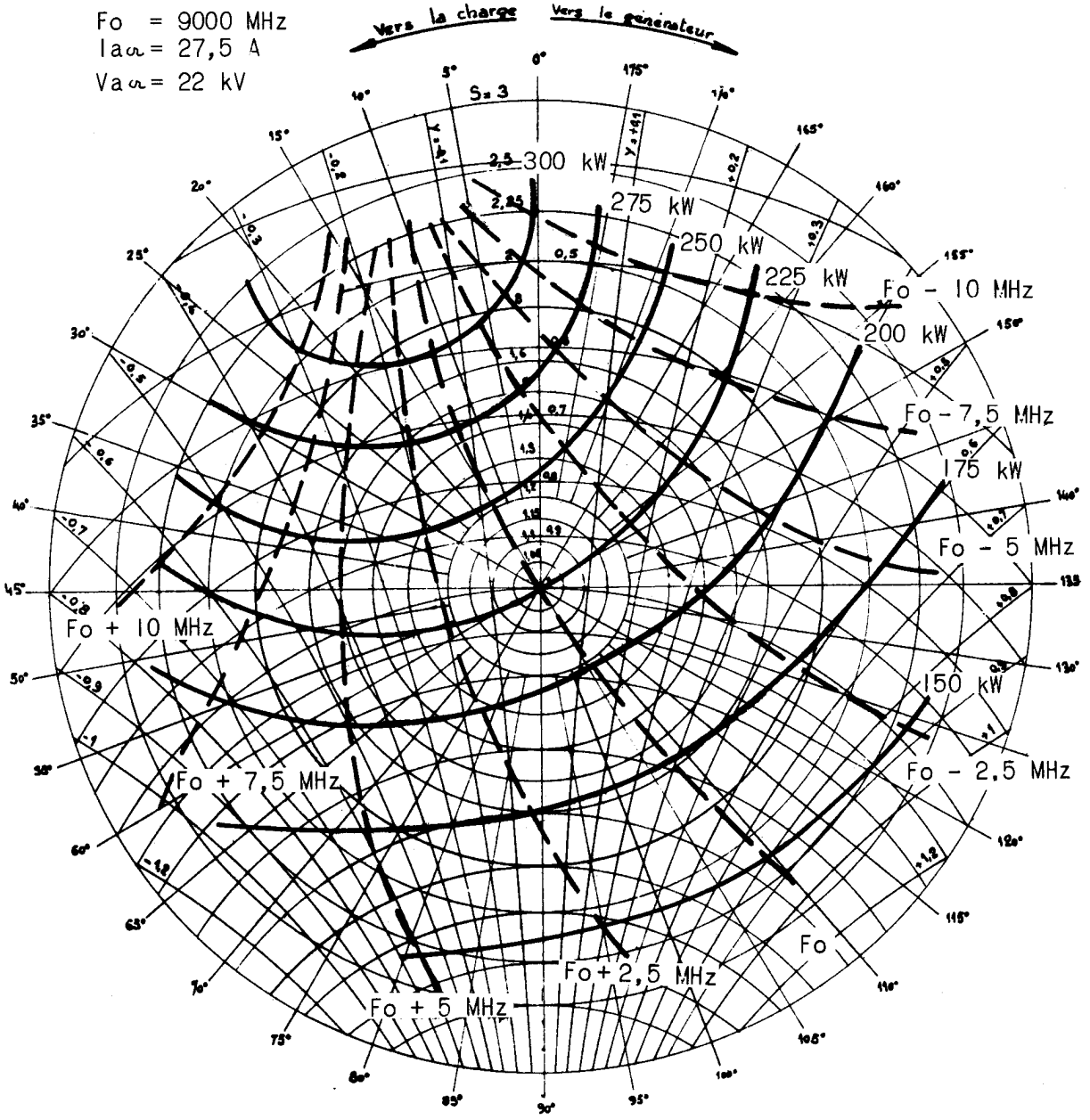
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIAGRAMME DE RIEKE

Les courbes de la figure 2 représentent un diagramme de Rieke relevé avec un tube moyen réglé à 9000 MHz et avec un courant crête de 27,5 A (l'origine des phases est arbitraire).



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ 84-60

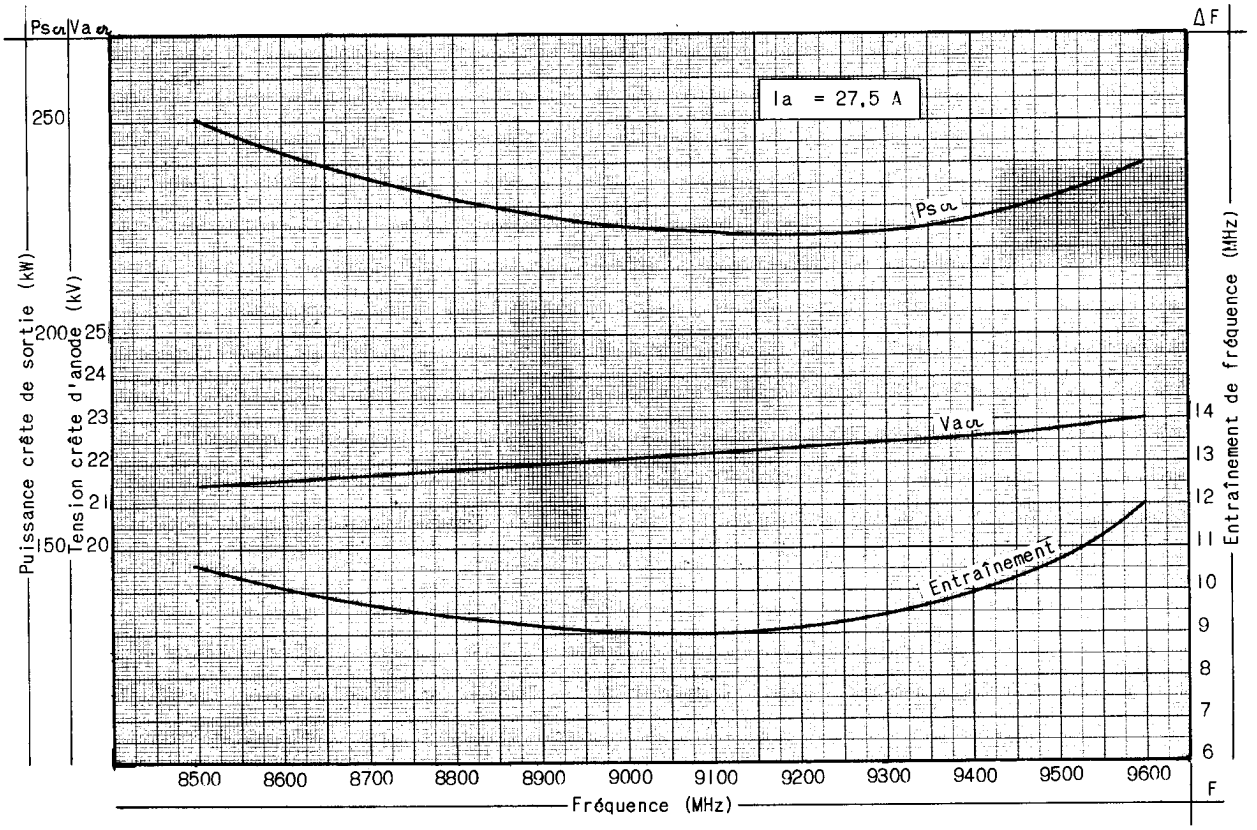
6010-D1-5/16

CARACTÉRISTIQUES EN FONCTIONS DE LA FRÉQUENCE

Les courbes de la figure 3 représentent, pour un tube moyen fonctionnant à 27,5 A de courant crête, les variations de la tension crête, de la puissance crête de sortie, de l'entraînement de fréquence en fonction de la fréquence d'oscillation.

La gamme de fréquence 8500-9600 MHz est couverte pour un nombre de tours de l'axe de commande du système d'accord compris entre 180 et 215 tours.

Le couple nécessaire pour l'entraînement de cet axe est de l'ordre de 0,4 cm/kg pour une température ambiante de 20°C.



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40 608 900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

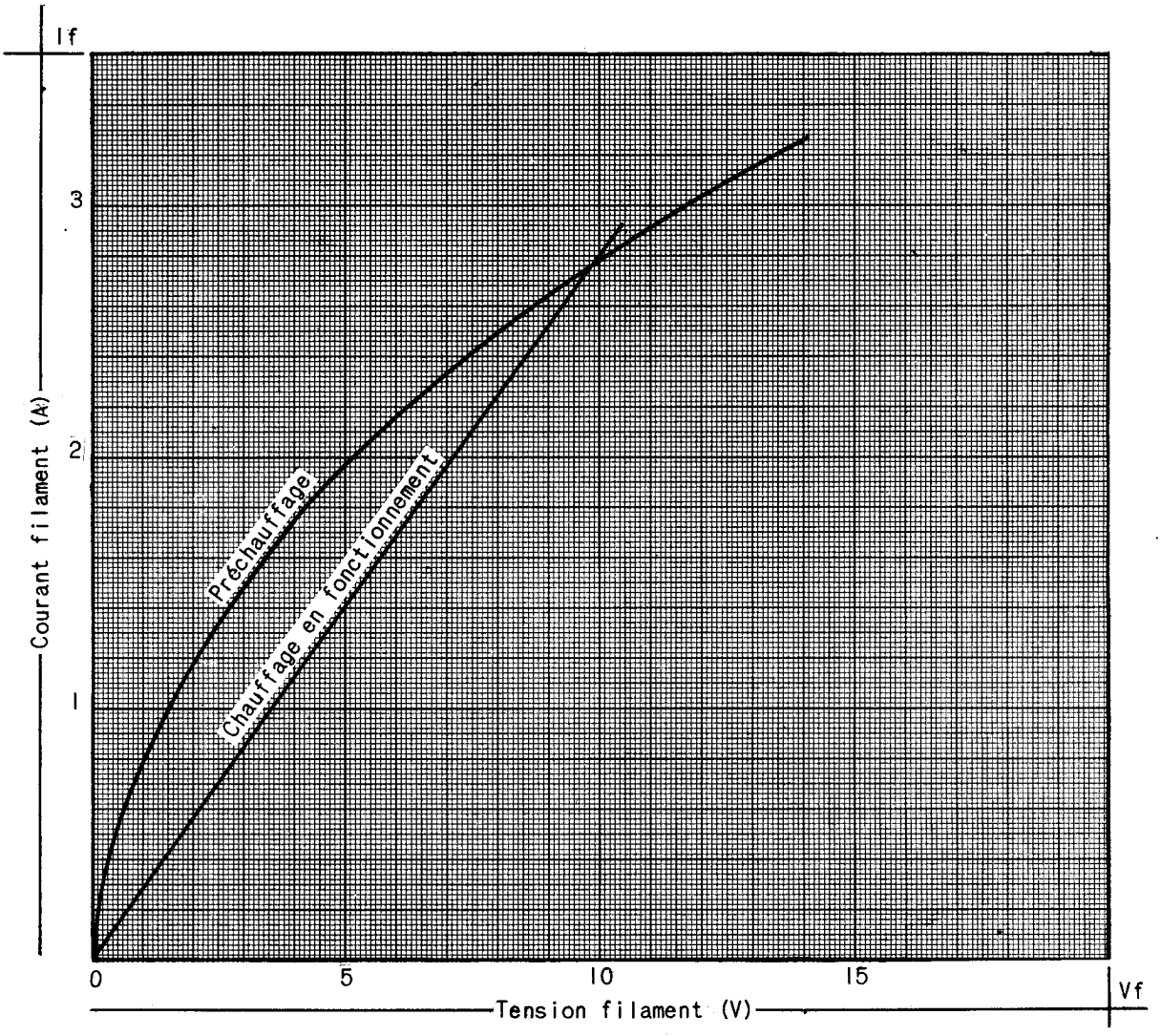
CARACTÉRISTIQUES DE CHAUFFAGE

Les courbes de la figure 4 donnent, pour un tube à caractéristiques moyennes, le courant de chauffage en fonction de la tension appliquée aux bornes du filament.

La courbe de préchauffage est valable pour un tube sans haute tension appliquée.

La courbe de chauffage en fonctionnement est valable pour un tube en oscillation lorsque la tension de chauffage est réglée conformément à la Note 9.

(Les courbes des tubes aux limites de courant filament sont des courbes affines de celles de la figure 4).

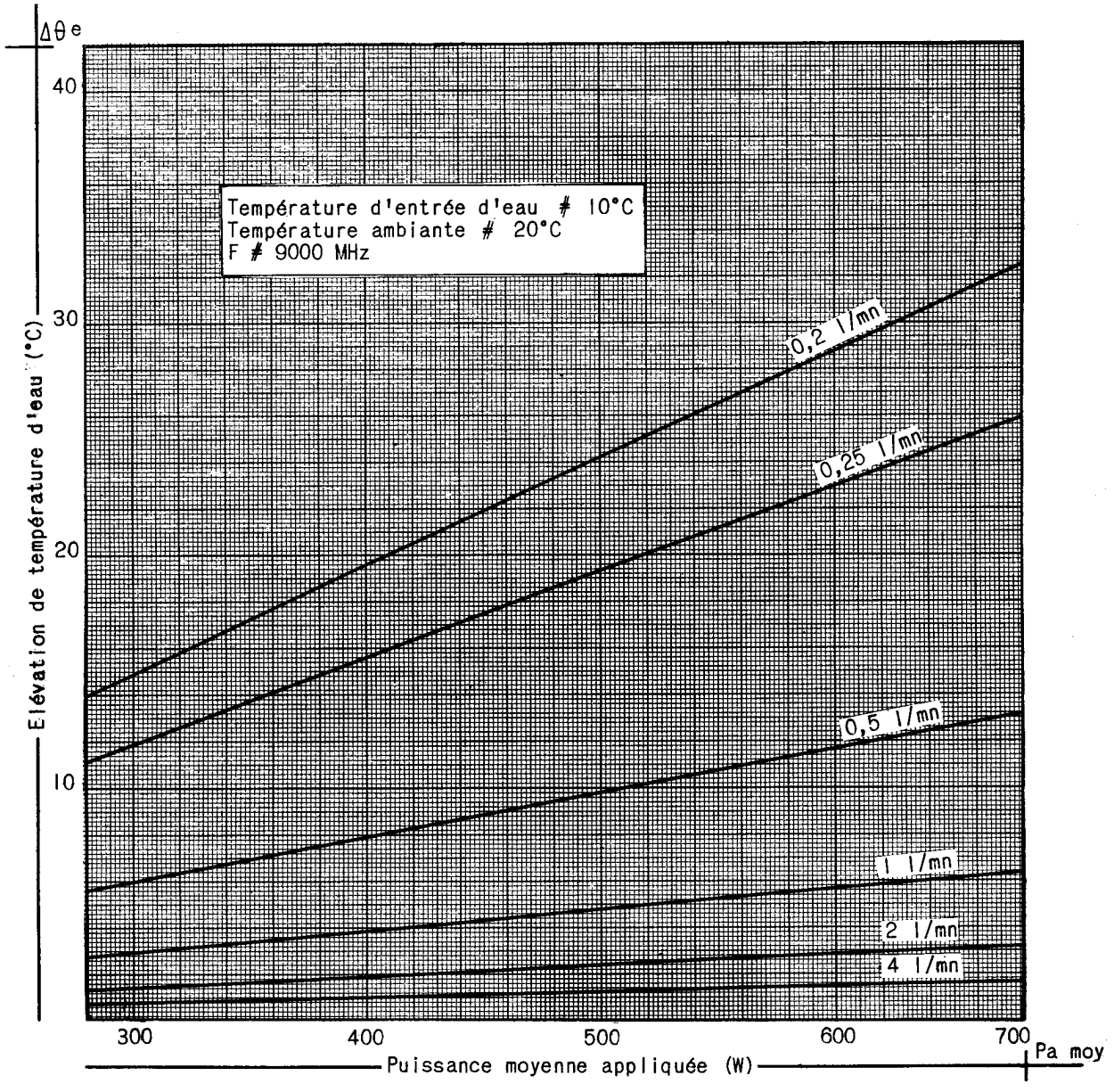


Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
CSF
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ 84-60

CARACTÉRISTIQUES DE REFROIDISSEMENT

Si la température ambiante n'excède pas 100°C et si le refroidissement par convection peut s'effectuer normalement, il ne sera pas nécessaire de ventiler la sortie cathode (pour une tension de préchauffage n'excédant pas 9,5 Volts) ni de refroidir le système d'accord (pour un courant moyen n'excédant pas 30 mA)

Les courbes de la figure 5 représentent l'élévation de température d'eau entre l'entrée et la sortie du tube, en fonction de la puissance moyenne appliquée et pour différents débits d'eau.

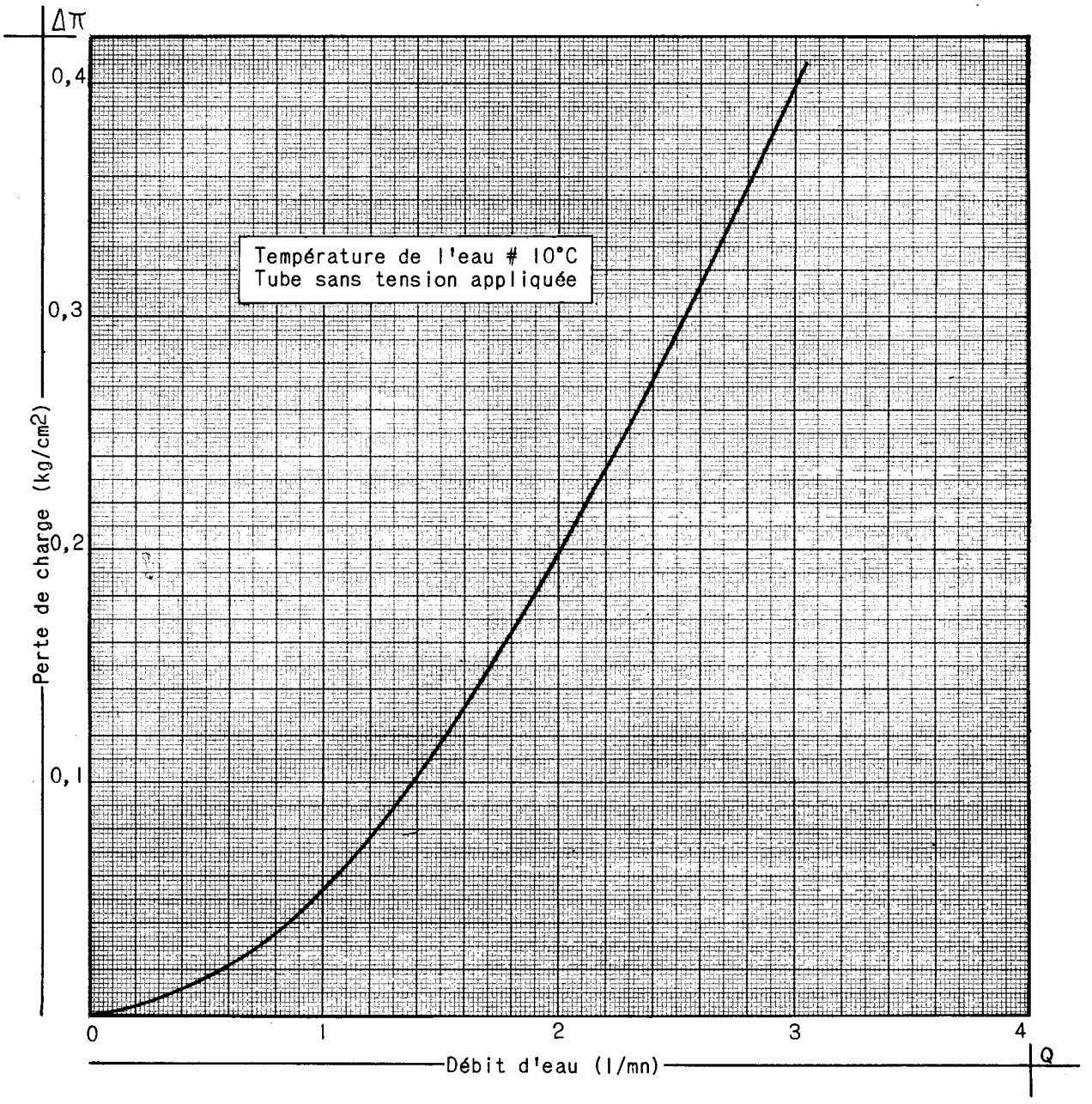


Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

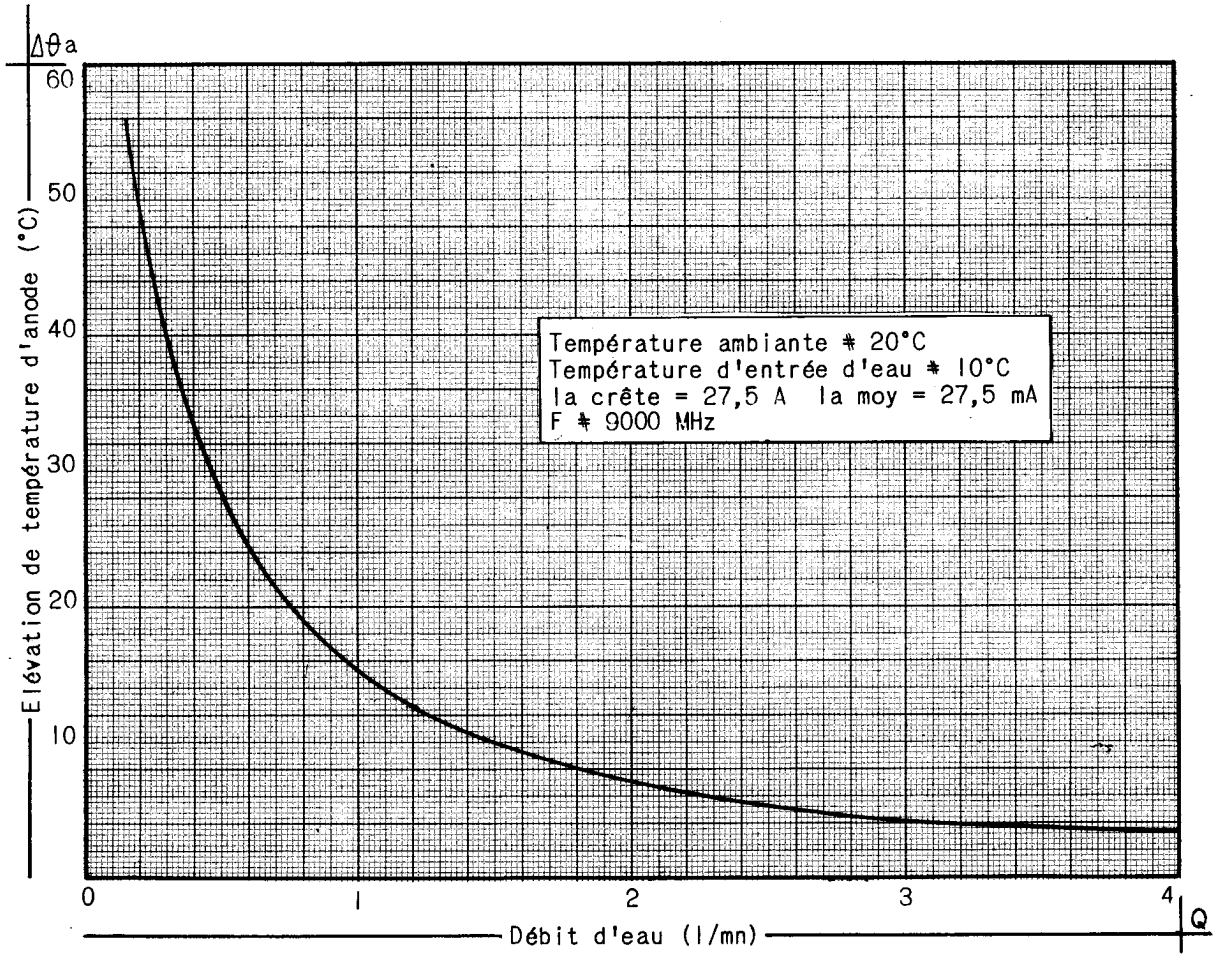
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ 84-60

Les courbes de la figure 6 représentent la perte de charge de l'eau dans le système de refroidissement en fonction du débit d'eau.



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
6010-D1-9/16

La courbe de la figure 7 représente l'élévation de la température d'anode au-dessus de la température d'entrée d'eau, en fonction du débit d'eau et avec une puissance moyenne appliquée de 600 Watts.



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

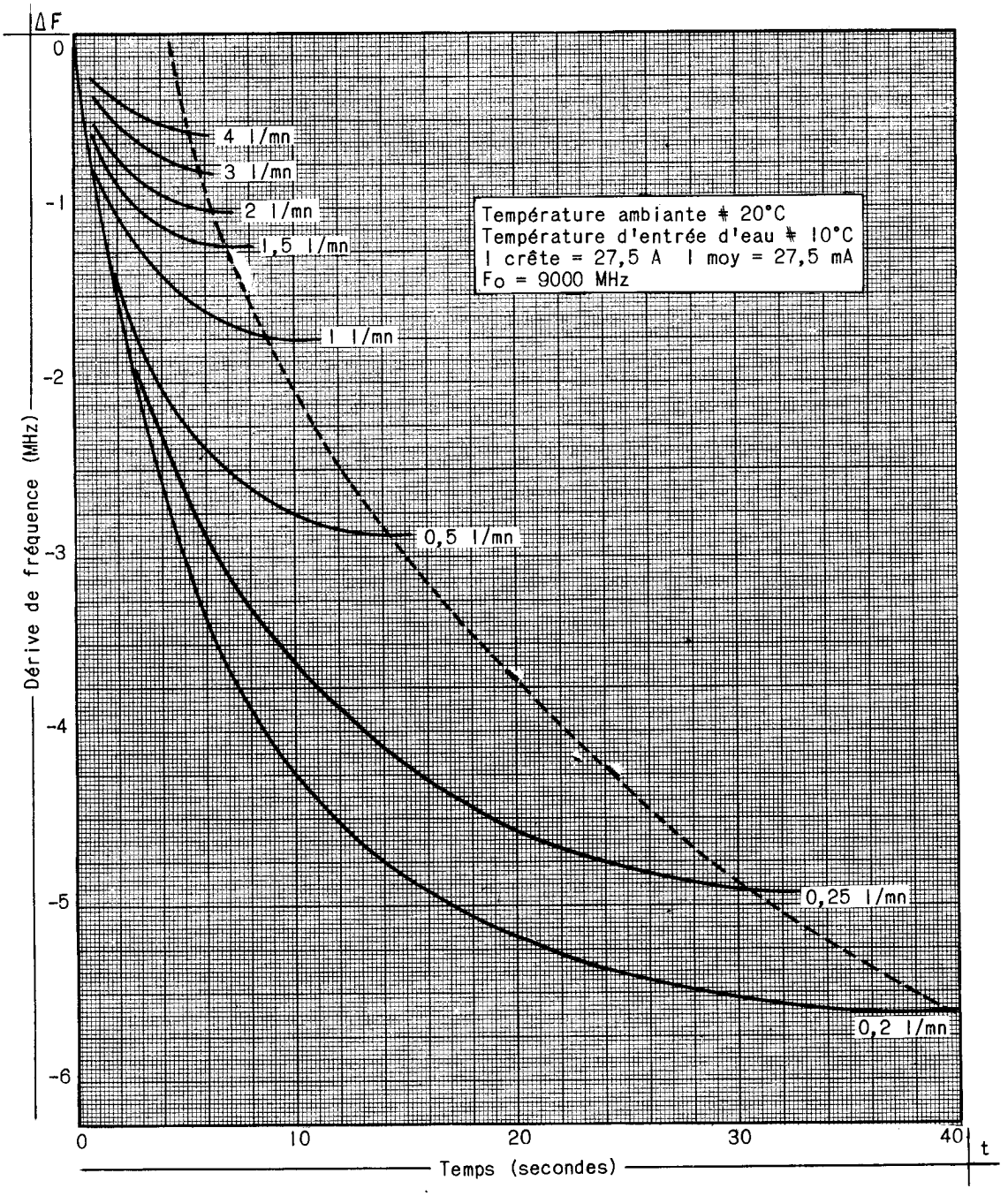
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6010 D1 20.26

DÉRIVE THERMIQUE DE FRÉQUENCE

Les courbes de la figure 8 représentent la dérive de fréquence en fonction du temps pour différents débits d'eau de refroidissement (origine des temps prise à mise sous tension instantanée du tube).

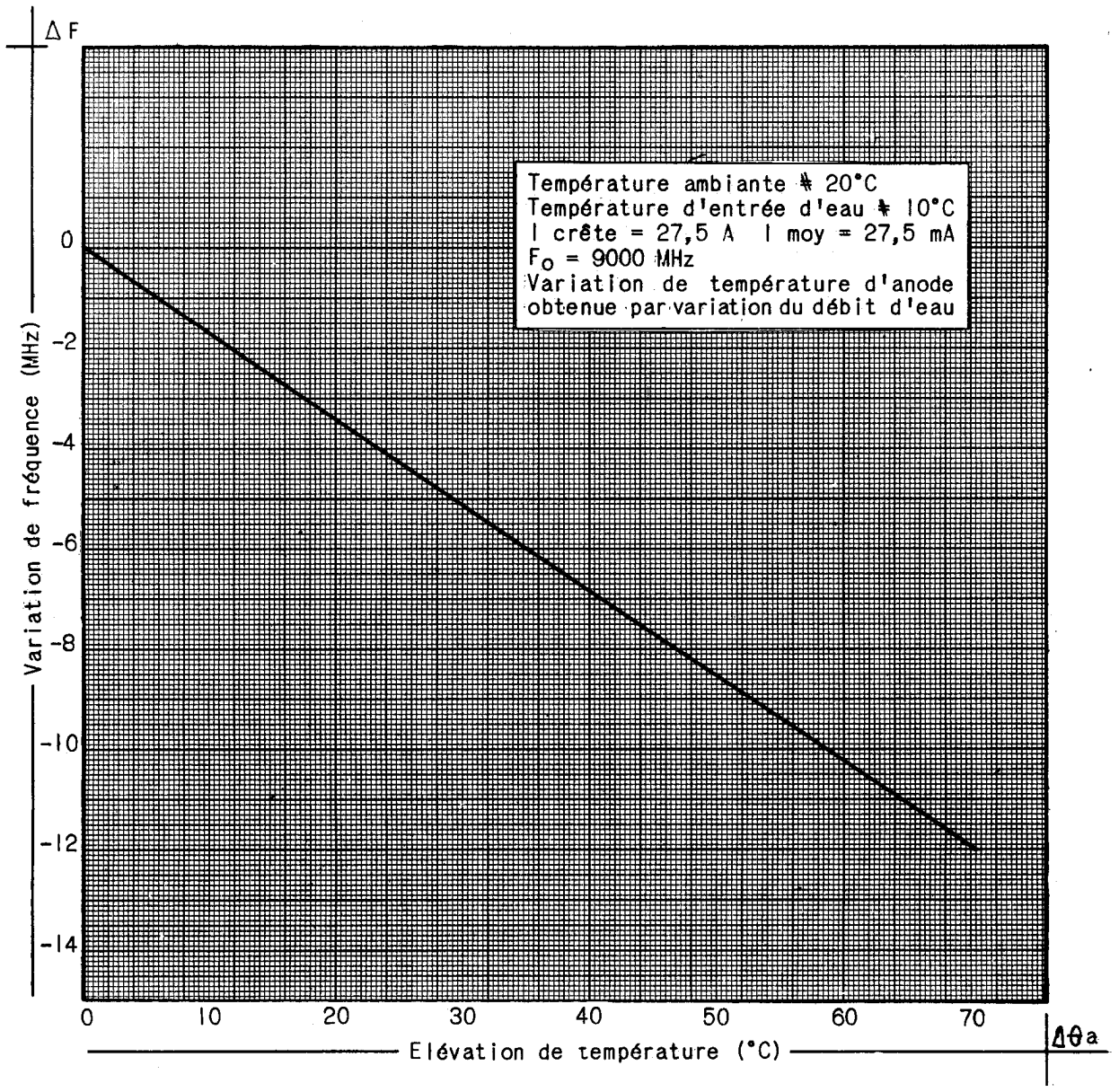


Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

La courbe de la figure 9 représente la variation de fréquence du tube en fonction de l'élévation de température d'anode par rapport à la température d'entrée de l'eau.



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
6010-01 12/66

RECOMMANDATIONS D'UTILISATION

FILAMENT

Pour protéger le filament contre des arcs éventuels pouvant survenir particulièrement lors du démarrage d'un tube neuf, il est expressément recommandé de placer une capacité de 0, 004 µF minimum en parallèle sur le chauffage, le plus près possible des douilles de sortie du tube.

IMPULSIONS

Le spectre d'émission de fréquence sera de très bonne qualité si les conditions suivantes sont réalisées :

- le courant de crête compris entre 23 et 28 ampères.
- la somme des temps de croissance et de décroissance de l'impulsion courant inférieure à 0,4 x tpI pour des durées d'impulsion plus courtes que 1 µs et inférieure à 0,4 µs pour des durées d'impulsion plus longues que 1 µs.
- la valeur des sur-oscillations de crête inférieure à 20% du courant de crête.
- la chute de crête d'impulsion inférieure à 5% de la valeur du courant crête.

SORTIE H.F.

La valeur recommandée pour la pressurisation de sortie HF est de 2, 0 kg/cm^2 si le TOS reste inférieur à 1, 05 et 2, 5 kg/cm^2 si le TOS peut atteindre 1, 3 (Pressions absolues).

REFROIDISSEMENT

Bien que le refroidissement par liquide soit suffisant dans la majorité des cas, il est recommandé de vérifier que le tube n'est pas soumis à des échauffements excessifs (165°C max. pour la sortie cathode, 140°C max. pour le bloc d'anode, 120°C max. pour le système d'accord et 100°C max. pour l'aimant), ce qui peut se produire si le tube est enfermé dans une enceinte exiguë ou si le refroidissement par convection ne peut s'effectuer normalement.

Une ventilation de la sortie cathode sera généralement nécessaire si le tube fonctionne avec une température ambiante supérieure à 90° C ou si une tension de préchauffage supérieure à 9,5 volts est appliquée au tube pendant un temps excédant 200 secondes.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
6010-D1/13/16

Le liquide de refroidissement ne devra produire aucun entartrage sensible et ne devra pas être corrosif pour des métaux tels que le cuivre, le zinc, le kovar et l'argent.

RECOMMANDATIONS POUR LA MANUTENTION D'UN TUBE

- ne pas exercer d'efforts sur la sortie cathode et la sortie filament.
- ne pas approcher de corps magnétique à moins de 10 cm de l'aimant du tube.
- éviter tout choc ou secousses violentes.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
6010-D1-14/16
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

Compagnie générale

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

CSF

de télégraphie Sans Fil

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

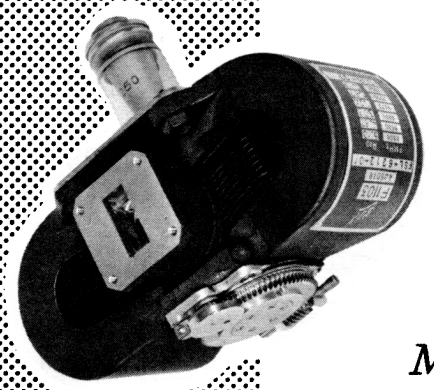


Compagnie generale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

Magnetron | F 1103 (4 J 50 TR)



F 1103 (4 J 50 TR)

MAGNÉTRON A FRÉQUENCE VARIABLE DANS LA BANDE X
PUISSANCE CRÊTE NOMINALE 220 kW

Le Magnétron type F 1103/4J50TR, oscillateur UHF en impulsions, à aimant incorporé, délivre une puissance de crête minimum de 200 kW pour un courant de crête de 27,5 A dans toute la bande 8500-9600 MHz.

La sortie HF, pressurisable, peut être couplée directement à un guide rectangulaire RG 51/U.

Le refroidissement s'effectue par air forcé.

La fréquence peut être variée en cours de fonctionnement.

Sa structure interne renforcée ainsi que sa robustesse mécanique, lui confèrent une grande résistance aux chocs et vibrations et le désignent tout particulièrement aux matériels aéroportés.

Masse (env.) = 4,7 kg

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S. A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Fevrier 1964
6402 - D1 - 1/11

VALEURS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS LIMITES ABSOLUES (NOTE 1)

	Minimum	Maximum
Tension de préchauffage (V) Note 2	8	15
Courant de pointe de chauffage (A) Note 3	-	15
Temps de préchauffage (s)	180	-
Courant crête d'anode (A) Note 4	17	30
Vitesse de croissance de la tension (kV/μs) Note 5	70	160
Puissance de crête d'anode (kW)	-	660
Taux d'ondes stationnaires	-	1,5
Pressurisation sortie HF (MPa absolus)	Note 6	0,4
Température d'anode (°C) Note 7	-55	140
Température de sortie cathode (°C) Note 7 ..	-55	225
Accélération en vibrations (g) jusqu'à 100 Hz .	-	10

VALEURS LIMITES HYBRIDES (NOTE 8)

Tension de chauffage (V)		Note 9	Note 9
Durée d'impulsion (s) Note 10		-	2,6
Puissance moyenne appliquée (W)		-	700
Vitesse de croissance de la tension (kV/μs) Note 5	pour tpI = 0,5 μs	120	150
	pour tpI = 1 μs	100	130
	pour tpI = 2,0 μs	80	110

Note 1 - Ces valeurs ne peuvent jamais être dépassées, sans risque de détorioration du tube.

Note 2 - Le préchauffage s'effectue avec toute tension entre 9 et 14 V.

Note 3 - Courant de pointe lors de la mise sous tension du filament.

Note 4 - Pour des durées d'impulsion supérieures à 1,1 s, la valeur maximale à considérer est donnée par la formule :

la crête (A) = 30 - tpI (μs).

Note 5 - Pente maximum du flanc avant de l'impulsion tension, mesurée au-dessus de 50% de la valeur de crête de cette impulsion.

Note 6 - Le tube peut fonctionner sans claquages à la pression normale de 0,1 MPa sous condition d'avoir de l'air sec, des guides de sortie parfaitement propres, un TOS inférieur à 1,05 et une puissance crête de sortie inférieure à 150 kW ; dans les cas contraires, une pressurisation minimale de 0,16 MPa absolus est nécessaire.

Note 7 - Température mesurée au point spécifié sur le dessin.

Note 8 - Ces valeurs sont données pour un tube moyen (Va. cr = 22kV pour Ia. cr = 27, 5A) et ne doivent jamais être dépassées par ce tube ; elles ne s'appliquent pas aux tubes à caractéristiques limites.

Note 9 - La tension de chauffage doit être réduite dès l'application de la haute tension à une valeur donnée à 5% près par les formules :
Pour Pa moy < 100 W → Vf = 9 V
Pour Pa moy > 525 W → Vf = 0 V
Pour 100 W ⩽ Pa moy ⩽ 525 W → $Vf = 100 - 0,19\ Pa\ moy\ (W)$.

Note 10- Mesure effectuée à 50% de la valeur de crête de l'impulsion courant.

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

Capacité anode-cathode : 12 à 17 $\mu\mu$F.

	f = 8500, 9000 et 9600 MHz
Ia moy = 27, 5 mA	tp = 0, 5 $\pm$ 0, 05 μs
D = 0, 001	Vpch = 9 V
Vf = 0	Tpch = 180 s

	Min.	Max.
Courant filament (A) Vf = 9 V	2, 4	2, 9
Tension crête d'anode (kV)	21	24
Puissance crête HF (kW)	200	-
Largeur de spectre (MHz) Notes 11 et 13	-	2, 5/tpl
Rapport de lobes (dB) Notes 12 et 13	7	-
Stabilité (impulsions manquantes %) Notes 14 et 15	-	0, 5
Entraînement de fréquence (MHz) Note 16	-	15
Coefficient de poussée (MHz/A)	-	0, 4
Coefficient de température (MHz/°C)	-	0, 025

Note 11 - Mesure effectuée au quart de la puissance maximum du lobe principal.

Note 12 - Rapport entre la puissance maximum du lobe principal et la puissance maximum du plus important lobe secondaire.

Note 13 - Mesure effectuée avec TOS = 1, 5, la phase étant réglée pour obtenir le plus mauvais spectre.

Note 14 - Mesure effectuée avec TOS = 1, 5, la phase étant réglée pour obtenir le maximum d'instabilité.

Note 15 - Le comptage est effectué pendant 5 mn d'un essai de 10 mn.

On appelle impulsion manquante, une impulsion dont l'énergie est inférieure à 70% du niveau d'énergie des impulsions UHF dans la bande de fréquence émise par oscillation normale du tube.

Note 16 - Mesure effectuée avec TOS = 1,5.

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT (à 9000 MHz)

	exemple 1	exemple 2
Durée d'impulsion (s)	0,5	2
Coefficient d'utilisation	0,001	0,001
Tension crête d'anode (kW)	22	22
Courant crête d'anode (A)	27,5	27,5
Tension de chauffage (V)	0	0
Rapport de lobes (dB)	10	10
Entraînement de fréquence (MHz)	9	9
Puissance crête HF (kW)	225	225
Fluctuation globale de fréquence (kHz) ..	100	-

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

DIAGRAMME DE PERFORMANCES

Les courbes de la figure 1 donnent la tension crête d'anode et la puissance crête de sortie en fonction du courant crête d'anode, pour un tube moyen oscillant à 9000 MHz.

En pointillés : Les courbes donnent les valeurs limites de la tension crête dues à la dispersion des caractéristiques des tubes.

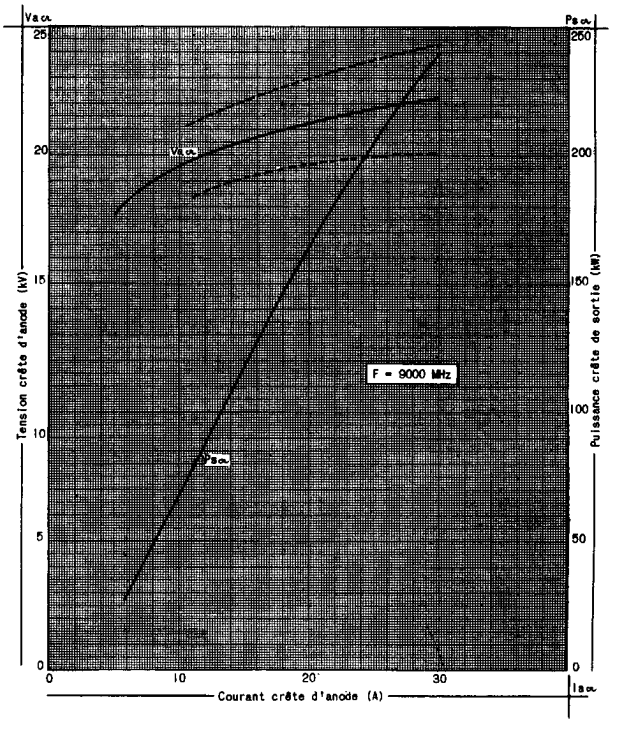


Figure 1

DIAGRAMME DE RIEKE

Les courbes de la figure 2 représentent un diagramme de Rieke relevé avec un tube moyen réglé à 9000 MHz et avec un courant crête de 27,5 A (l'origine des phases est arbitraire).

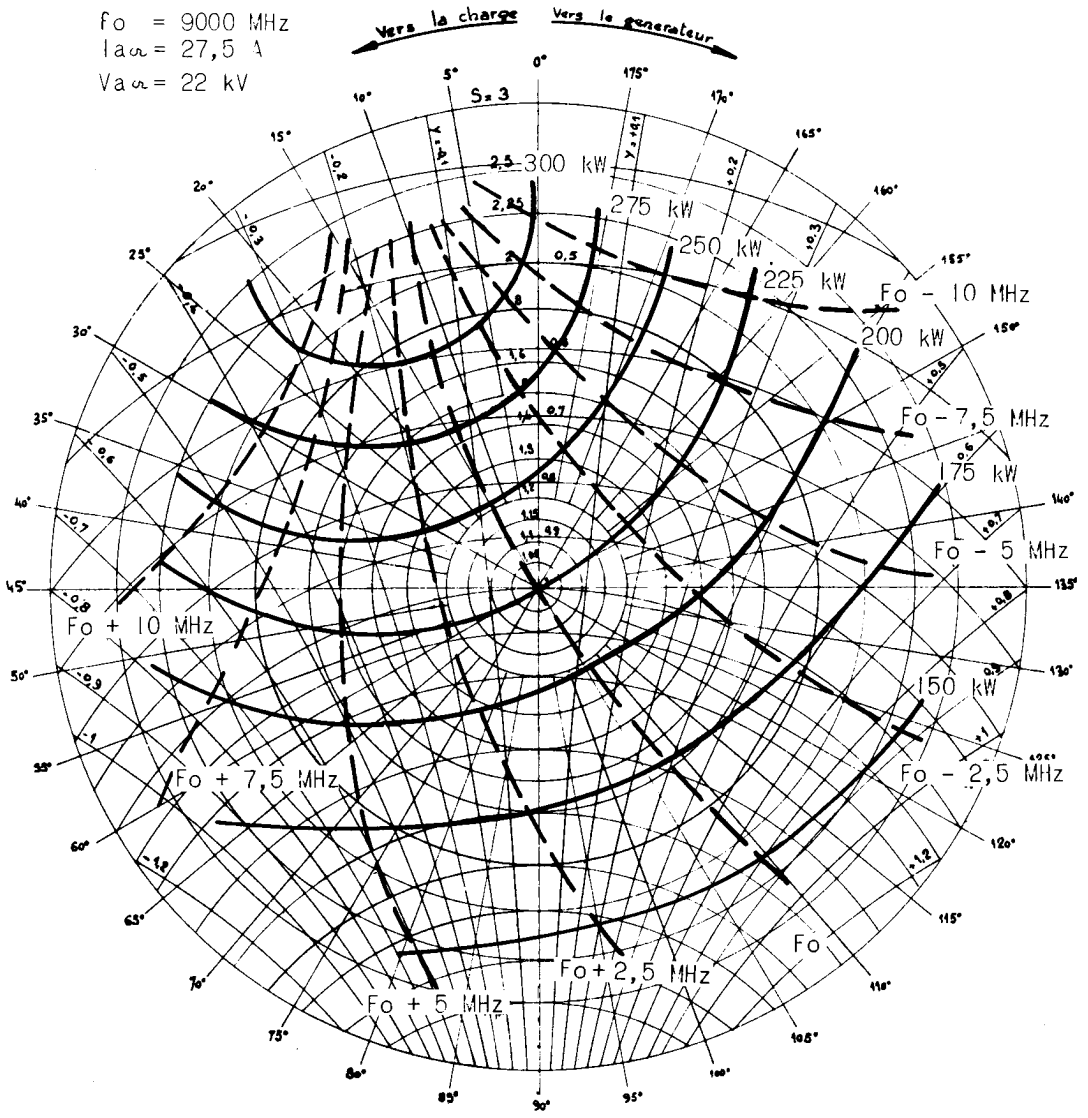


Figure 2

CARACTÉRISTIQUES EN FONCTION DE LA FRÉQUENCE

Les courbes de la figure 3 représentent, pour un tube moyen fonctionnant à 27,5 A de courant crête, les variations de la tension crête, de la puissance crête de sortie, de l'entraînement de fréquence en fonction de la fréquence d'oscillation.

La gamme de fréquence 8500-9600 MHz est couverte pour un nombre de tours de l'axe de commande du système d'accord compris entre 180 et 215 tours.

Le couple nécessaire pour l'entraînement de cet axe est de l'ordre de 0,4 cm/kg pour une température ambiante de 20°C.

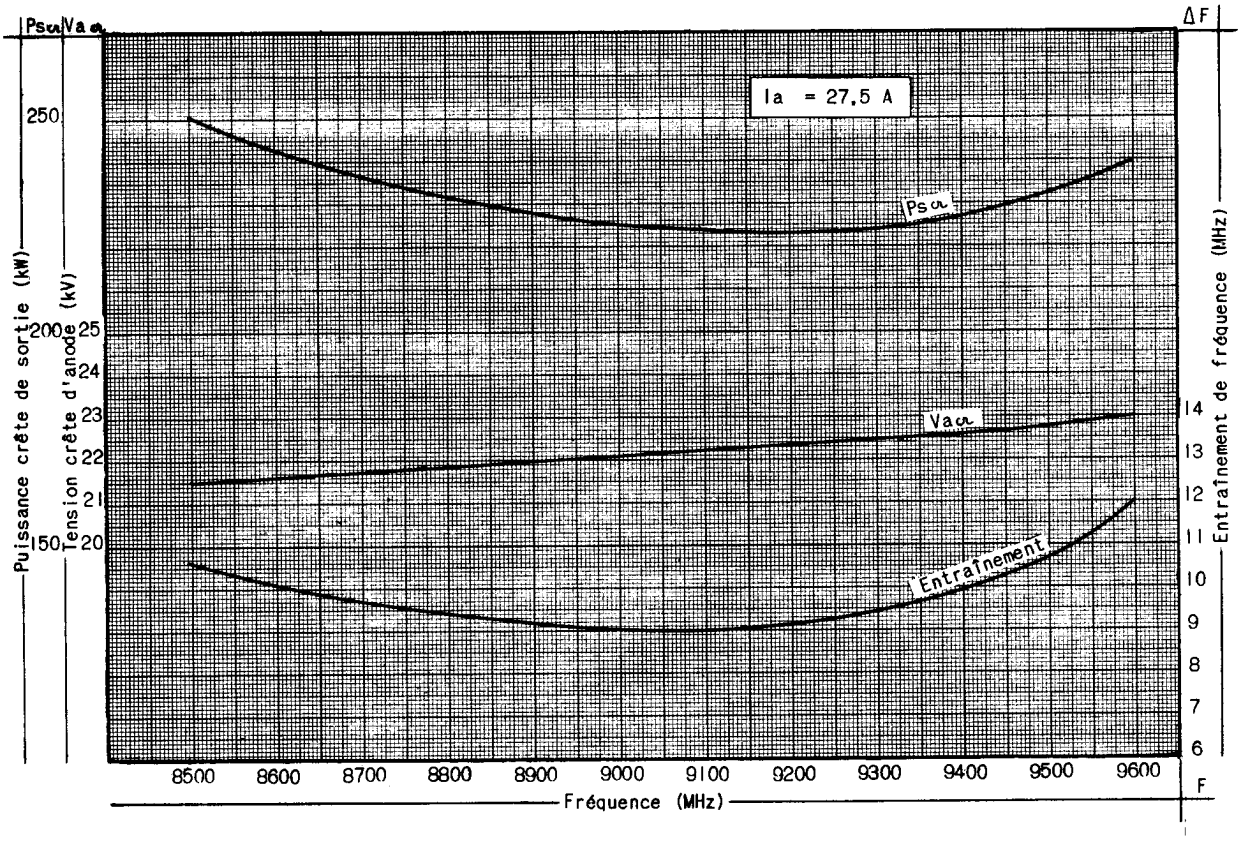


Figure 3

CARACTÉRISTIQUES DE CHAUFFAGE

Les courbes de la figure 4 donnent, pour un tube à caractéristiques moyennes, le courant de chauffage en fonction de la tension appliquée aux bornes du filament.

La courbe de préchauffage est valable pour un tube sans haute tension appliquée.

La courbe de chauffage en fonctionnement est valable pour un tube en oscillation lorsque la tension de chauffage est réglée conformément à la note 9.

(Les courbes des tubes aux limites de courant filament sont des courbes affines de celles de la figure 4).

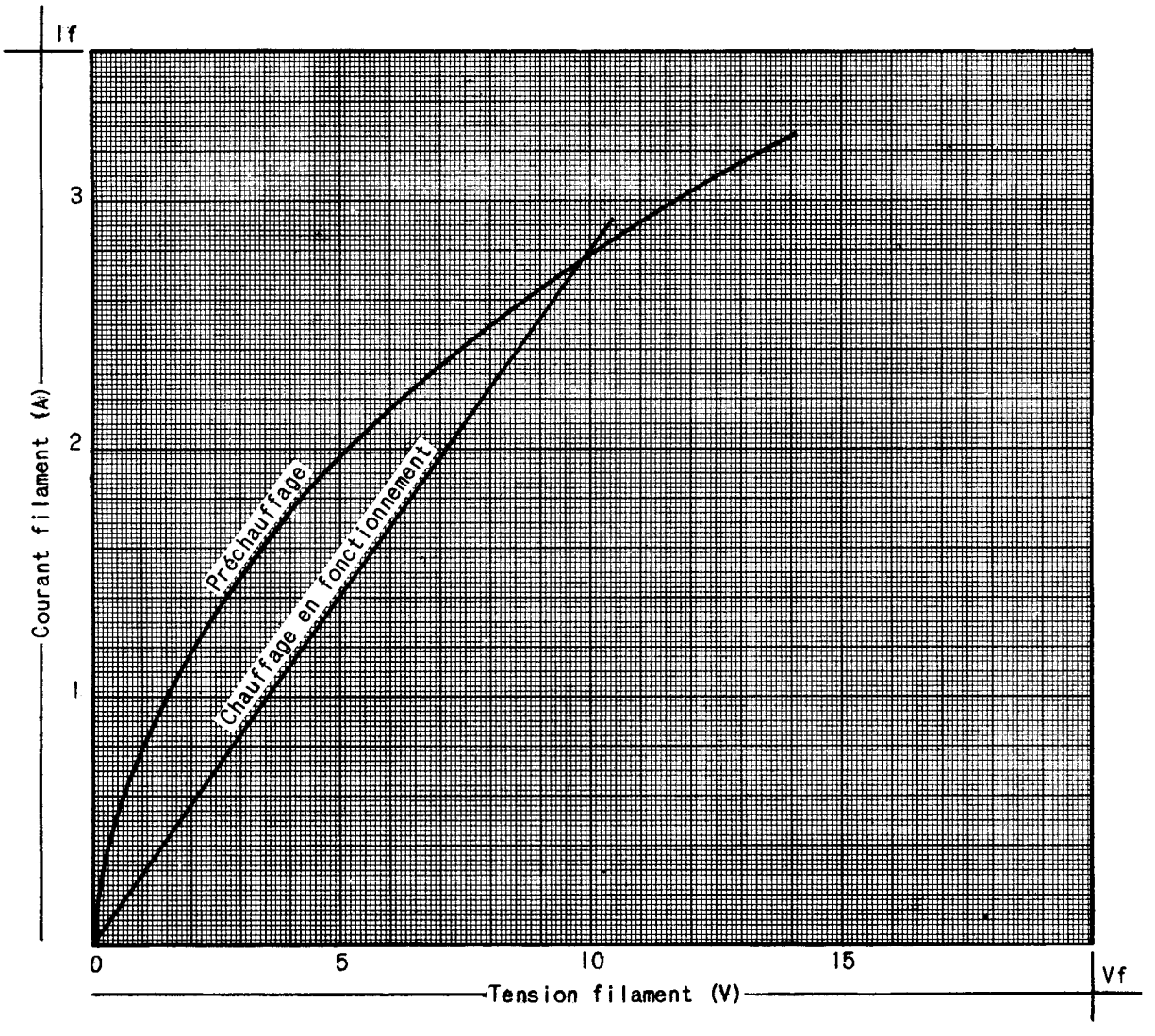


Figure 4

CARACTÉRISTIQUES DE REFROIDISSEMENT

Le F1103 est refroidi par circulation d'air forcé sur les ailettes d'anode.

La température d'anode au point de référence (Note 7 ci-dessus) ne devra jamais excéder 140°C. Pour plus de sécurité, il est recommandé de fonctionner aux environs de 100°C seulement.

Les courbes de la figure 5 donnent l'élévation de la température d'anode au-dessus de l'ambiante en fonction du courant moyen par le magnétron et pour différentes valeurs du débit de ventilation.

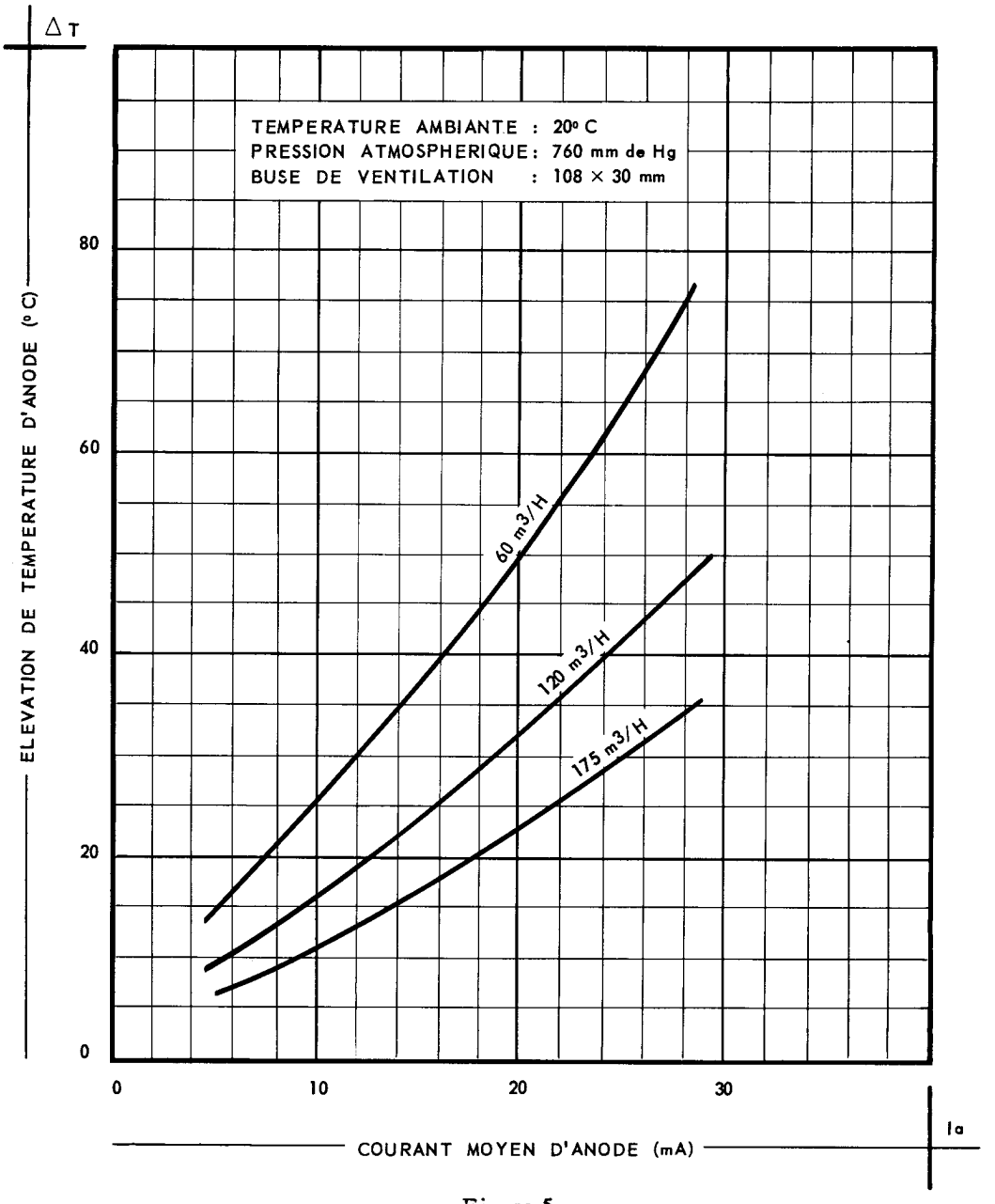


Figure 5

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

1° VIBRATIONS EN FONCTIONNEMENT

Exploration de 50 à 1000 Hz - 10g en 2 minutes dans les 3 positions.
Oscillation = t = 0,5 s V_f = 0V I_a = 27,5 mA p = 10^{-3}.
La modulation de fréquence du magnétron est inférieure à 1 MHz.

2° DÉRÉGLAGE PAR VIBRATIONS

Aucune tension appliquée :

a) f = 50Hz - 10g - a = 1mm pendant une minute dans les 3 positions.
Ce tube est réglé au préalable sur f = 8500, 9000, 9600MHz.
Le déréglage de fréquence est inférieur à 0,05% .

b) f, variable de 50 à 500 Hz - 5g - pendant 5 minutes dans les 3 positions. Après vibrations, les qualités électriques demeurent inchangées.

3° CHOCS

30g - 11 ms. 5 chocs dans chacune des 3 positions.

4° DÉMARRAGE A BASSE TEMPÉRATURE

- 55°C.

RECOMMANDATIONS D'UTILISATION

FILAMENT

Pour protéger le filament contre des arcs éventuels pouvant survenir particulièrement lors du démarrage d'un tube neuf, il est expressement recommandé de placer une capacité de 0,004 μF minimum en parallèle sur le chauffage, le plus près possible des douilles de sortie du tube.

IMPULSIONS

Le spectre d'émission de fréquence sera de très bonne qualité si les conditions suivantes sont réalisées :

- Courant de crête compris entre 23 et 28 A.
- Somme des temps de croissance et de décroissance de l'impulsion courant inférieure à 0,4 x tpI pour des durées d'impulsion plus courtes que 1 μs et inférieure à 0,4 μs pour des durées d'impulsion plus longues que 1 μs.
- Valeur des sur-oscillations de crête inférieure à 20% du courant de crête.
- Chute de crête d'impulsion inférieure à 5% de la valeur du courant crête.

SORTIE HF

La valeur recommandée pour la pressurisation de sortie HF est de 2,0 kg/cm2 si le TOS reste inférieur à 1,05 et 2,5 kg/cm2 si le TOS peut atteindre 1,3 (pressions absolues).

REFROIDISSEMENT

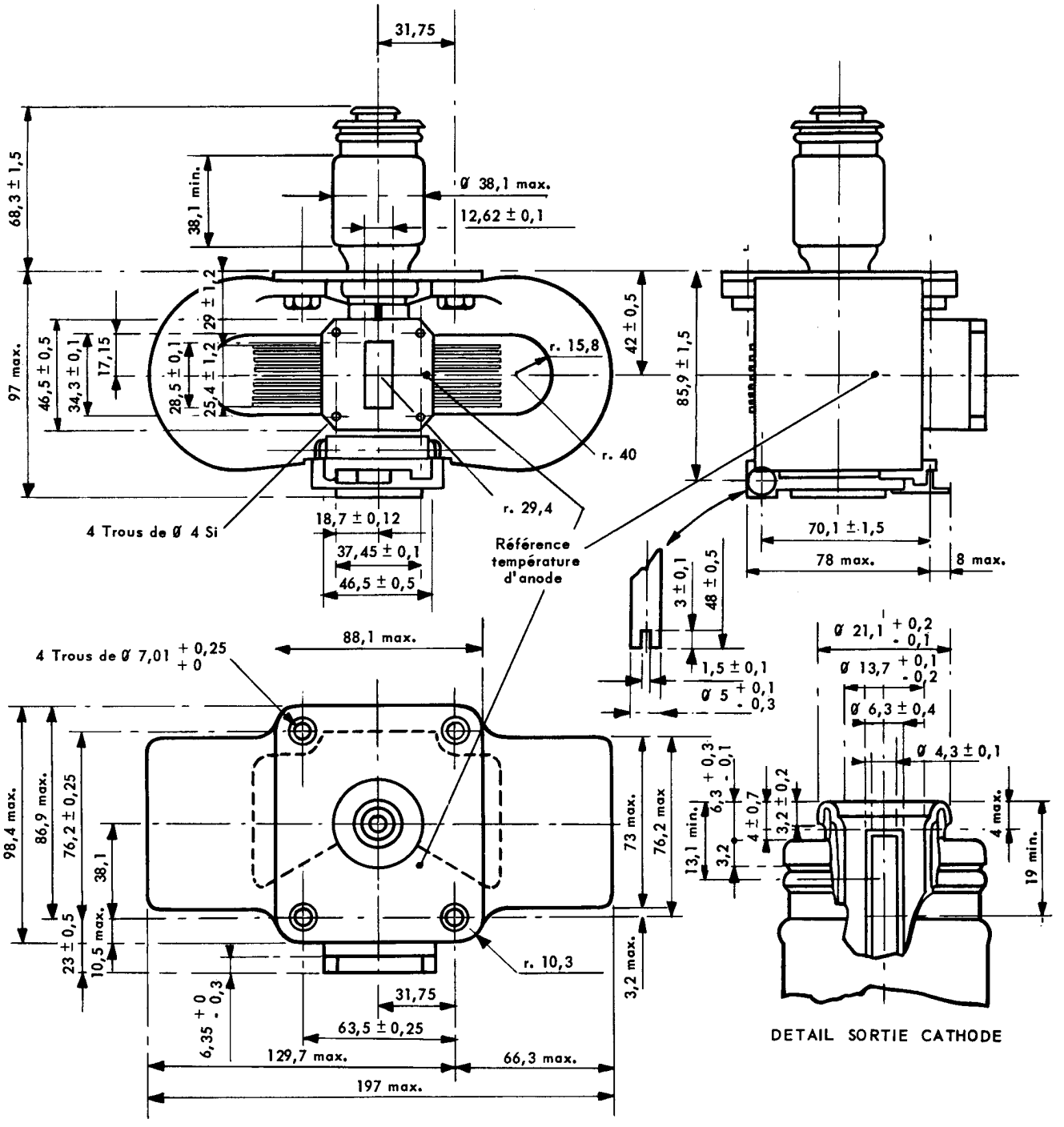
Bien que le refroidissement par air soit suffisant dans la majorité des cas, il est recommandé de vérifier que le tube n'est pas soumis à des échauffements excessifs (225°C max. pour la sortie cathode, 140°C max. pour le bloc d'anode, 120°C max. pour le système d'accord et 100°C max. pour l'aimant), ce qui peut se produire si le tube est enfermé dans une enceinte exigue ou si le refroidissement par convection ne peut s'effectuer normalement.
Une ventilation de la sortie cathode sera généralement nécessaire si le tube fonctionne avec une température ambiante supérieure à 90°C ou si une tension de préchauffage supérieure à 9,5 V est appliquée au tube pendant un temps excédant 200 s.

RECOMMANDATIONS POUR LA MANUTENTION D'UN TUBE

- Ne pas exercer d'efforts sur la sortie cathode et la sortie filament.
- Ne pas approcher de corps magnétique à moins de 10 cm de l'aimant du tube.
- Eviter tout choc ou secousses violentes.

ENCOMBREMENT

(Dimensions en mm)



DETAIL SORTIE CATHODE

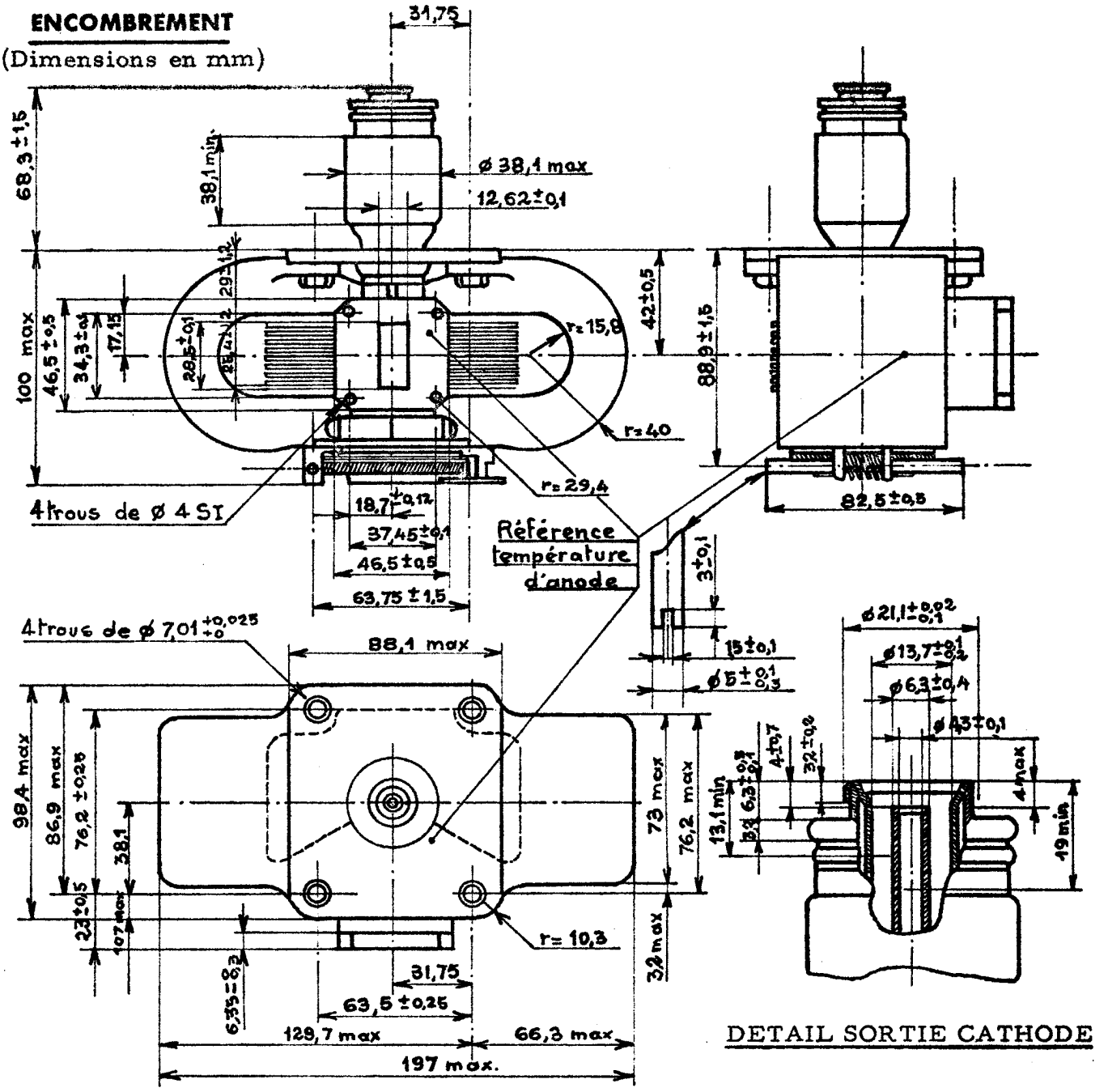
Magnetron F1103A

8,5 - 9,6 GHz
200 kWcr

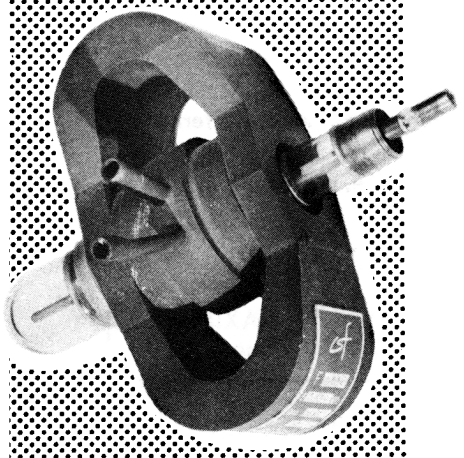
Le magnétron F1103A, de caractéristiques électriques identiques à celles du magnétron F1103, diffère de celui-ci par la disposition mécanique du système de variation de fréquence.

ENCOMBREMENT

(Dimensions en mm)



DETAIL SORTIE CATHODE



Magnetron F1112

MAGNETRON EN RÉGIME CONTINU REFROIDISSEMENT PAR EAU f = 2450 MHz - P = 1500 W

Le tube F1112 est un magnétron oscillateur en onde entretenue spécialement destiné aux appareillages pour chauffage de diélectriques par hyperfréquence (générateurs industriels, fours par exemple). Il délivre une puissance continue de 1500 W à une fréquence fixe de 2450 ± 50 MHz.

Le champ magnétique est fourni par un aimant permanent et le bloc anodique est refroidi par circulation d'eau.

La cathode est du type imprégné à chauffage indirect. La faible puissance de chauffage de la cathode permet de garder celle-ci en température d'une façon permanente, ce qui autorise la mise en route instantanée de l'émission hyperfréquence. La sortie est conçue pour permettre l'excitation directe d'un guide d'onde ou d'une cavité.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

PRECHAUFFAGE

- Tension de chauffage (V) (alt. ou ctu)	12 ± 1
- Courant de chauffage (A) (note 1)	3
- Temps minimal de préchauffage (s) (note 2)	180

REFROIDISSEMENT

- Débit d'eau (l/mn)	1,5
- Pertes de charges du circuit d'eau (g/cm2)	100
- Température maximale du corps (°C) (note 3)	100
- Température maximale des connexions filament et cathode (°C)	200

CARACTERISTIQUES MECANIQUES

- Position de fonctionnement	Indifférente
- Dimensions	Voir " Encombrement "
- Masse (kg)	2,2

Note 1.- Lors de l'application de la tension filament, le courant de pointe doit être limité à 10 A.

Note 2.- Cette clause n'est pas à respecter dans le cas suivant : Magnetron qui vient de fonctionner et auquel, dès la coupure de la haute tension, on a appliqué la tension de préchauffage.

Note 3.- Température mesurée au point spécifié sur le dessin d'encombrement.

GROUPEMENT TUBES ÉLECTRONIQUES
55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : 737-34-00

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL
NOVEMBRE 1965
6510 - D10 - 1/6

CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

Le magnétron F1112 peut être alimenté :

- soit à partir d'une tension continue,
- soit à partir d'une tension alternative 50 ou 60 Hz, monophasée, redressée double alternance, sans filtrage,
- soit à partir d'une tension alternative 50 ou 60 Hz, diphasée ou triphasée, redressée simple ou double alternance, sans filtrage.

ALIMENTATION EN CONTINU	MINIMUM	NOMINAL	MAXIMUM (note 4)
Tension filament (V) (note 5)	-	0	-
Tension d'anode (kV) (note 6)	2,5	3,5	4,0
Courant d'anode (A)	0,2	0,8	0,9
Puissance appliquée (kW)	-	2,8	3,0
Puissance de sortie (kW)	-	1,6	-
Fréquence (MHz)	2400	2450	2500
T.O.S. d'utilisation	-	1,05	(note 7)

ALIMENTATION EN ALTERNATIF	MINIMUM	NOMINAL	MAXIMUM (note 4)
Tension filament (V) (note 5)	-	0	-
Tension crête d'anode (kV) (note 6)	2,5	3,5	4,0
Courant crête d'anode (A)	0,6	2,4 (note 8)	3,0
Courant moyen d'anode (A)	0,2	0,8	0,9
Puissance moyenne appliquée (kW)	-	-	3,0
Puissance moyenne de sortie (kW)	-	1,6	-
Fréquence (MHz)	2400	2450	2500
T.O.S. d'utilisation	-	1,05	(note 7)

Note 4.- Valeurs maximales non simultanées.

Note 5.- La tension de chauffage en fonctionnement doit être ajustée comme suit : 12 V pour une puissance moyenne appliquée inférieure à 1,4 kW, et OV pour une puissance moyenne appliquée supérieure à 1,4 kW.

Note 6.- La tension d'anode dépend du réglage en aimant effectué en usine. Le tube est normalement livré pour une tension d'alimentation de 3,5 kV.

Note 7.- Si la charge d'utilisation présente un T.O.S. fixe, celui-ci doit être limité à une valeur de 3 maximum pour une distance du minimum d'onde stationnaire à partir du plan de référence comprise entre 0,23 λ et 0,34 λ (Voir diagramme de Rieke), et à une valeur de 4 maximum pour toutes les autres phases.

Si l'utilisateur emploie dans la cavité de charge un système réalisant une variation cyclique du T.O.S. (fréquence recommandée : 100 à 120 cycles par seconde), le T.O.S. moyen reste limité comme ci-dessus. Le T.O.S. instantané maximum doit être limité à une valeur de 8.

Note 8.- Cas du fonctionnement sur alimentation monophasée redressée double alternance.

CONSIGNES D'UTILISATION

- Le magnétron F1112 est prévu pour être couplé à la TMG 2450, transition guide rectangulaire RG 112/U, qui peut être fournie avec le tube.

- Il est recommandé de réaliser un serrage efficace de la bague de fixation qui se visse sur l'embase de sortie du tube.

- Il est possible d'exciter un guide circulaire ou une cavité. La mise au point de l'adaptation peut être faite par l'utilisation d'un adapteur à sonde " Test probe adaptor " spécialement étudié pour reproduire la sortie du magnétron, et qui peut être fourni sur demande.

- L'application de la haute tension peut être effectuée, soit progressivement jusqu'à ce que le courant moyen magnétron soit de 0,8 A, soit brusquement, à condition d'avoir été préréglée à une valeur telle que le courant magnétron soit de 0,8 A.

- Lors de la mise sous tension d'un tube après une longue période de stockage, il est recommandé d'effectuer une montée lente du courant magnétron à sa valeur nominale.

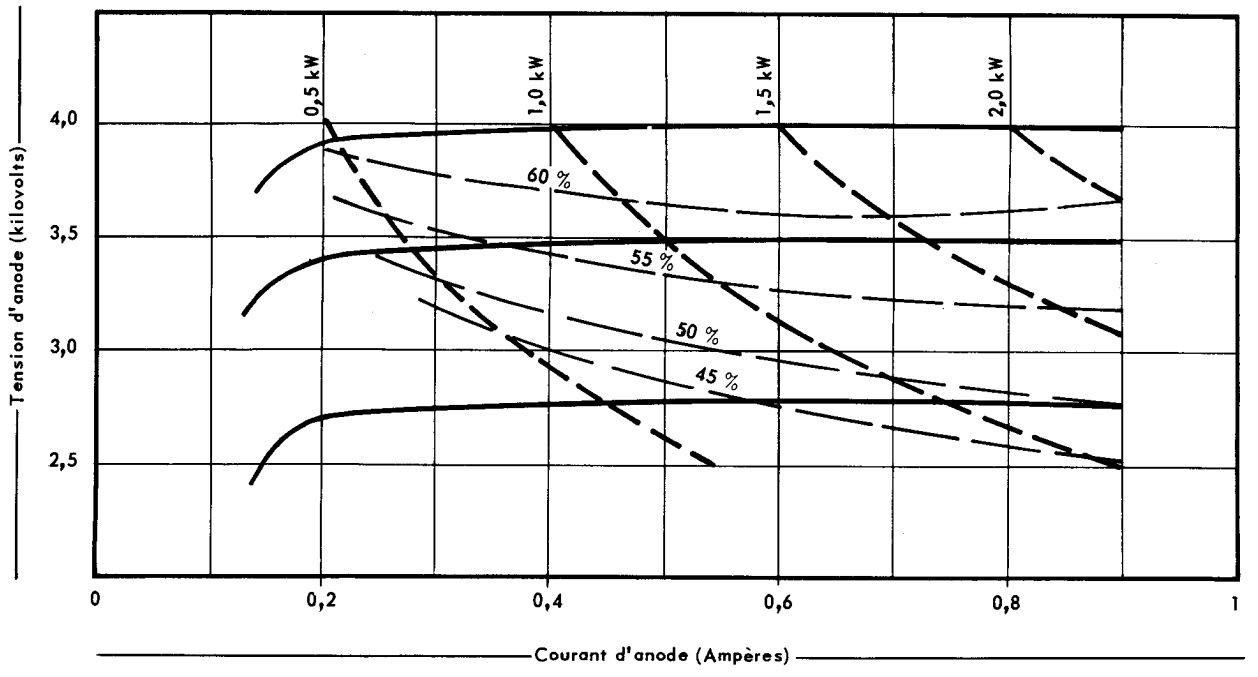
- Pour le montage et le transport, il est indispensable d'observer une distance minimum de 5 cm entre l'aimant et tout matériau magnétique.

- Dans le cas d'utilisation de thermostat de sécurité coupant la H.T. quand il y a échauffement exagéré du magnétron, il est recommandé de placer ce thermostat, coupant à 80° C, sur le tuyau de sortie d'eau.

- Dans la mesure des possibilités, il peut être utile d'assurer une légère circulation d'air autour du dôme en verre de la sortie magnétron, surtout dans les cas d'utilisation extrêmes (puissance maximum, température ambiante élevée).

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

DIAGRAMME DE PERFORMANCES



CARACTÉRISTIQUES DE REFROIDISSEMENT

(Tube moyen réglé à 3,5 kV)

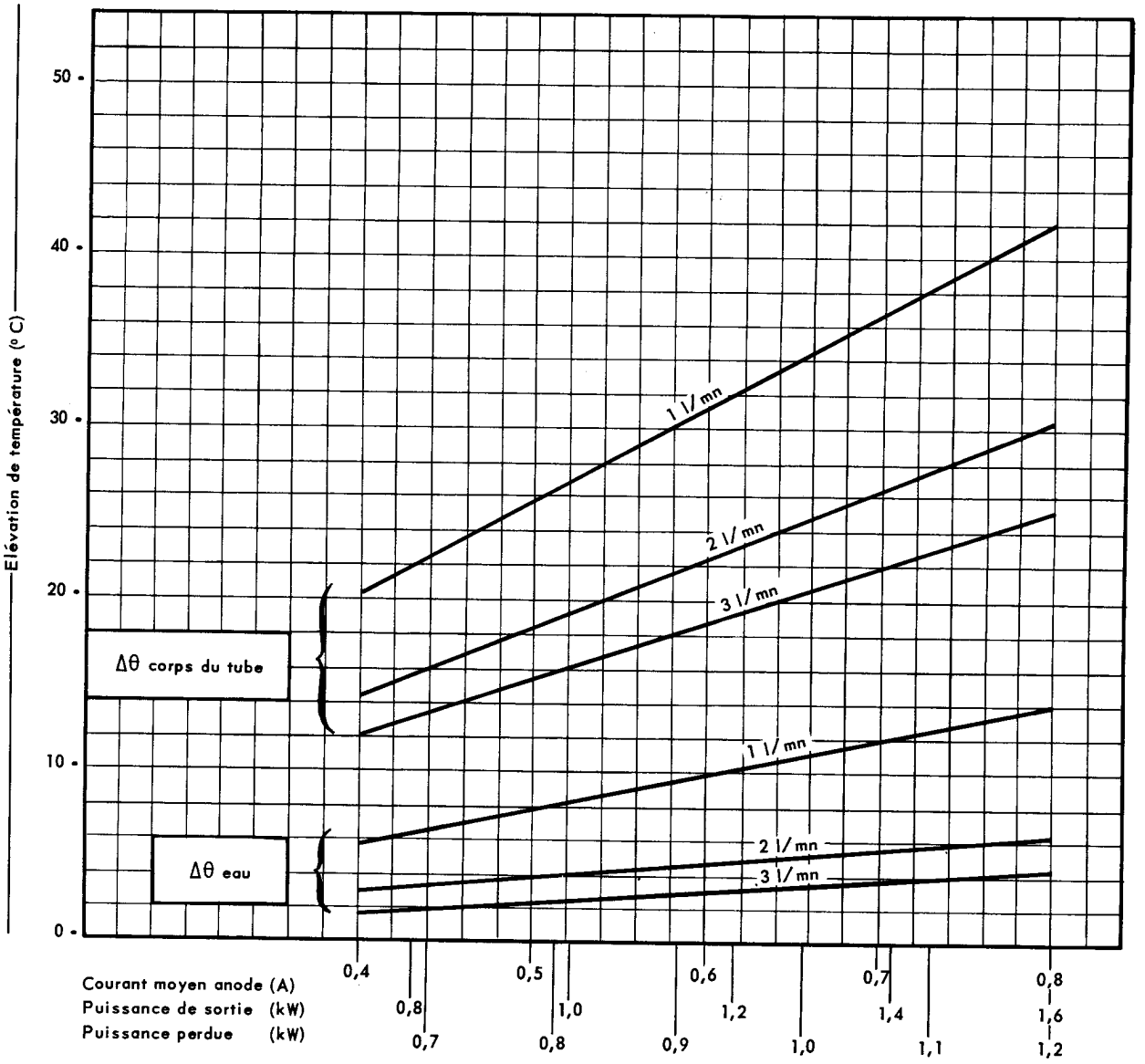
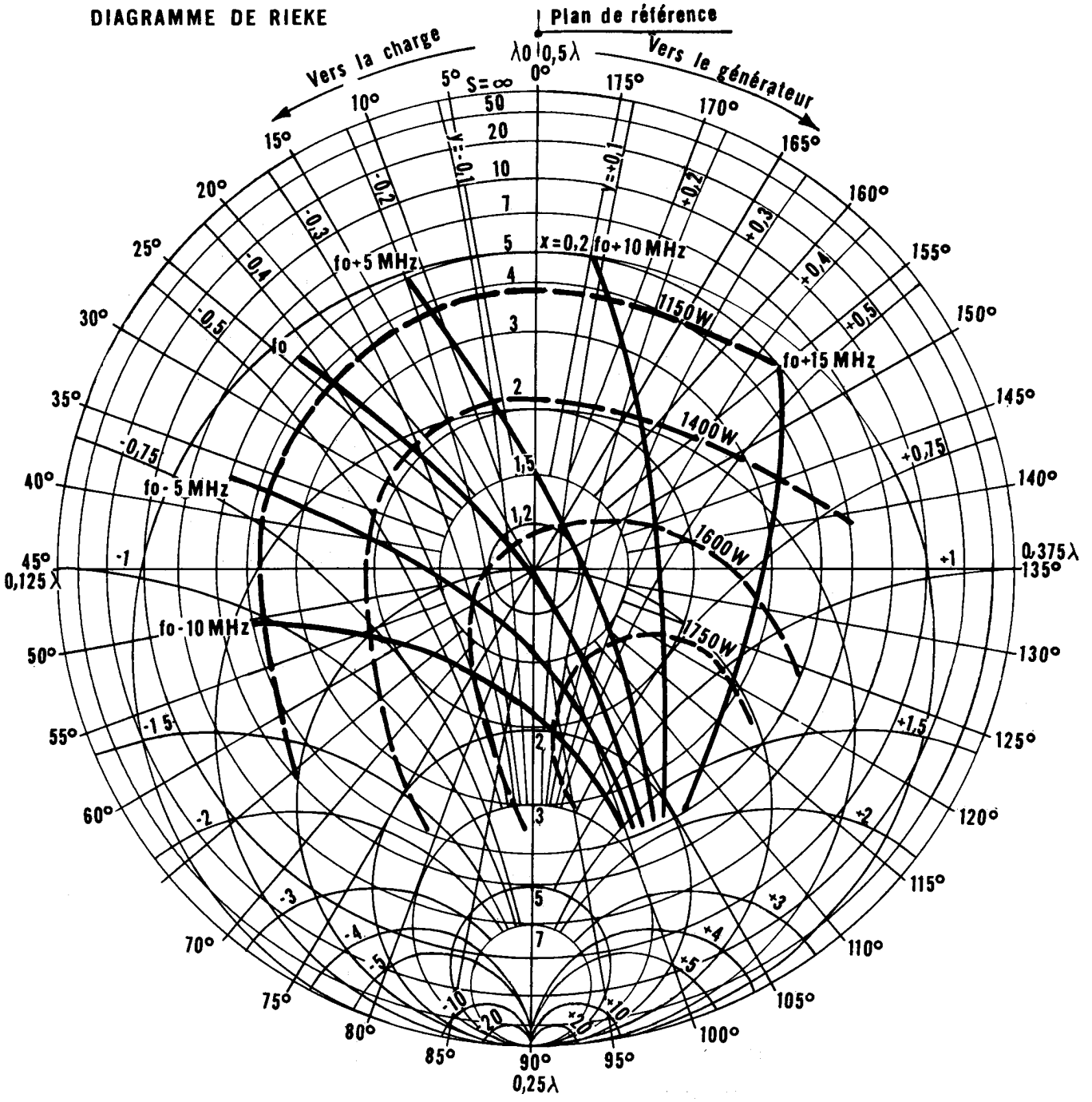
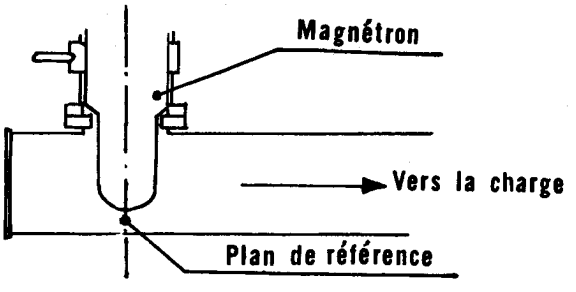


DIAGRAMME DE RIEKE

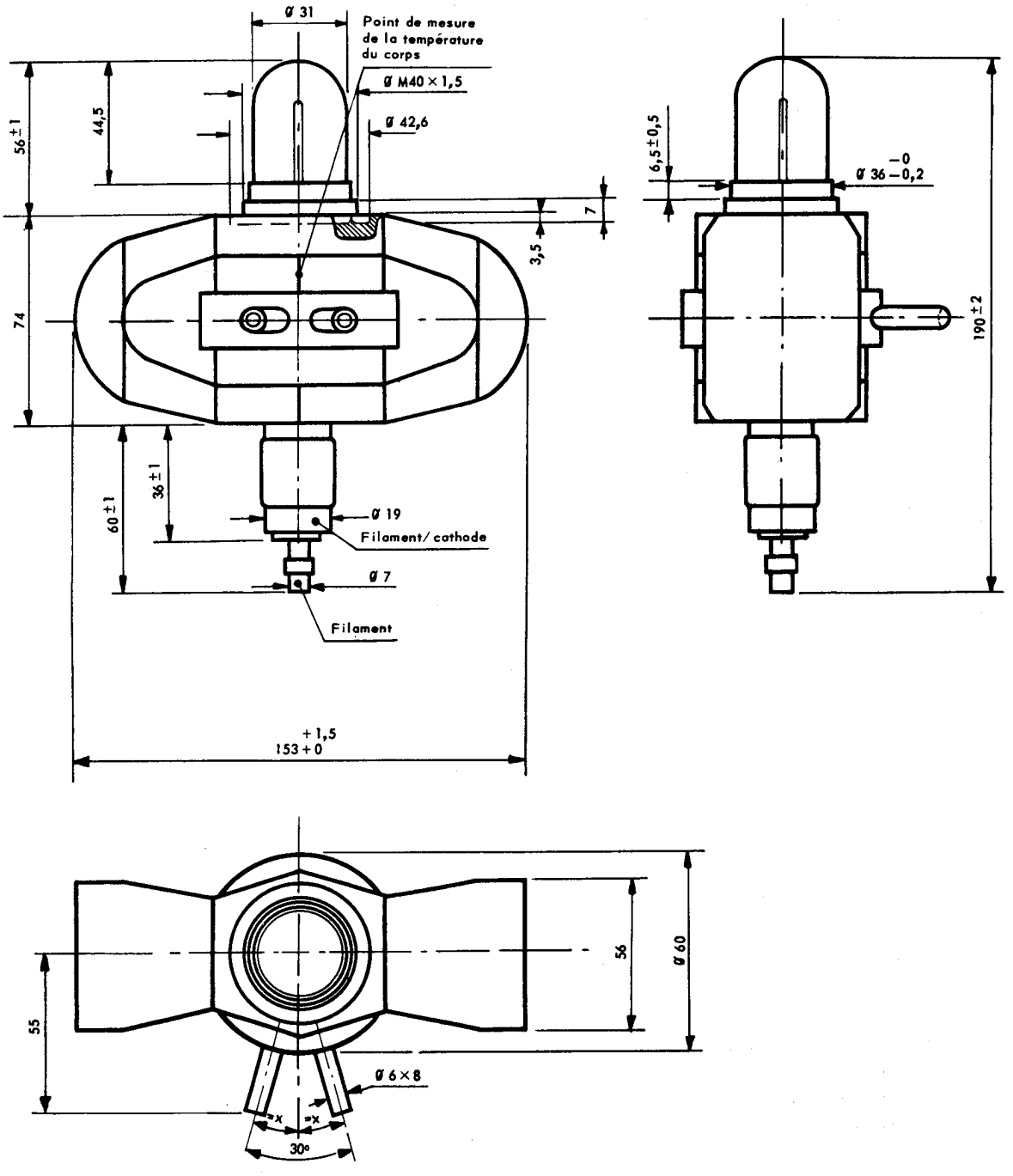


Fonctionnement double alternance
(100 Hz)
I moyen : 0,8 A
I crête : 2,4 A
V crête : 3500 V
Courbes en pointillé :
Puissance moyenne de sortie



ENCOMBREMENT

Dimensions en mm



F1113

MAGNÉTRON A FRÉQUENCES FIXES DANS LA BANDE 1,2 - 1,4 GHz PUISSANCE CRÊTE NOMINALE 700 kW

NOTICE PROVISOIRE

Le magnétron F1113, à aimant incorporé, refroidissement par air forcé ou par circulation d'eau, délivre une puissance crête minimum de 500 kW, à une fréquence fixe comprise entre 1195 et 1405 MHz.

Il peut fonctionner avec des durées d'impulsion de 1 à 7 μs.

La sortie HF peut être couplée directement à une ligne coaxiale 50 Ω ou à un guide rectangulaire par adjonction d'un transformateur approprié.

Ce tube a été spécialement étudié pour pouvoir fonctionner avec des taux de remplissage élevés (0,0025 maximum), et garantir des durées de vie de plusieurs milliers d'heures.

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S.A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Juillet 1964

6407-D2-1/4

VALEURS LIMITES D'UTILISATION

	Minimum	Maximum
Temps de préchauffage (s) (note 1)	240	
Tension de préchauffage (V)		20
Courant filament (A).....		20
Tension crête d'anode (kV)		35
Courant crête d'anode (A)		60
Taux de remplissage		0,0025
Durée d'impulsion (μs)	1	7
Taux d'ondes stationnaires		1,5

Note 1 - En oscillation, la tension filament doit être abaissée à une valeur fonction de la puissance moyenne appliquée.

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

Sauf mention particulière, les caractéristiques ci-dessous sont données pour les conditions de mesure suivantes :

tp = 2 et 6 μs ; p = 0,002 ; TOS $\leqslant$ 1,10 ; la moy. = 80 mA
la cr = 40 A ; Vf = 8V.

	Minimum	Maximum
Courant filament (A)..... Vf = 15V	14	16
Tension crête d'anode (kV)	26	31
Puissance moyenne de sortie (kW)	1	
Puissance crête HF de sortie (kW)	500	
Largeur de Spectre ..... TOS = 1,5		2,5/tp
Rapport de lobes (dB)	6	
Stabilité (%) ..... TOS = 1,5		0,5
Entrainement de fréquence (MHz) ..... TOS = 1,5		5

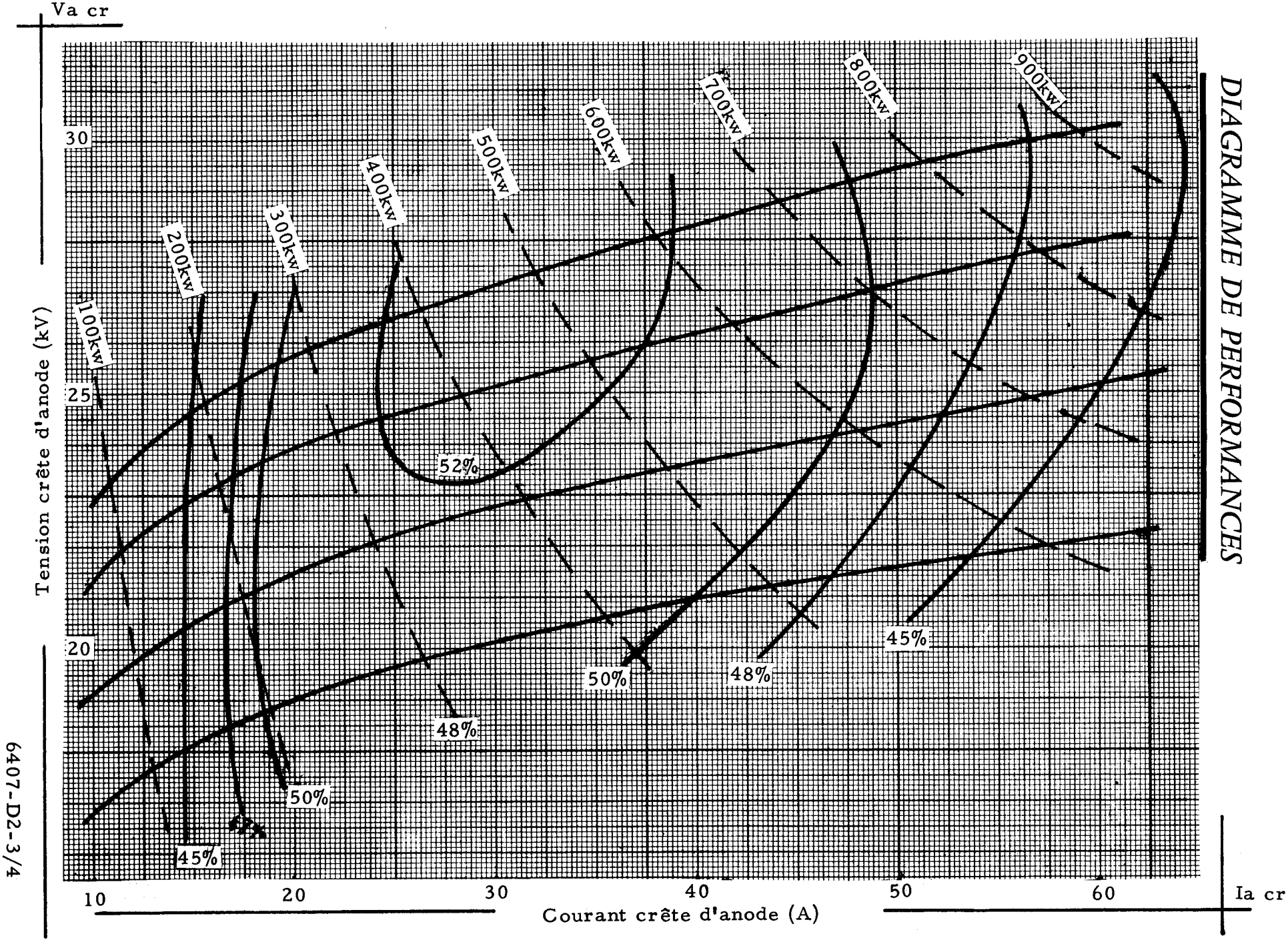
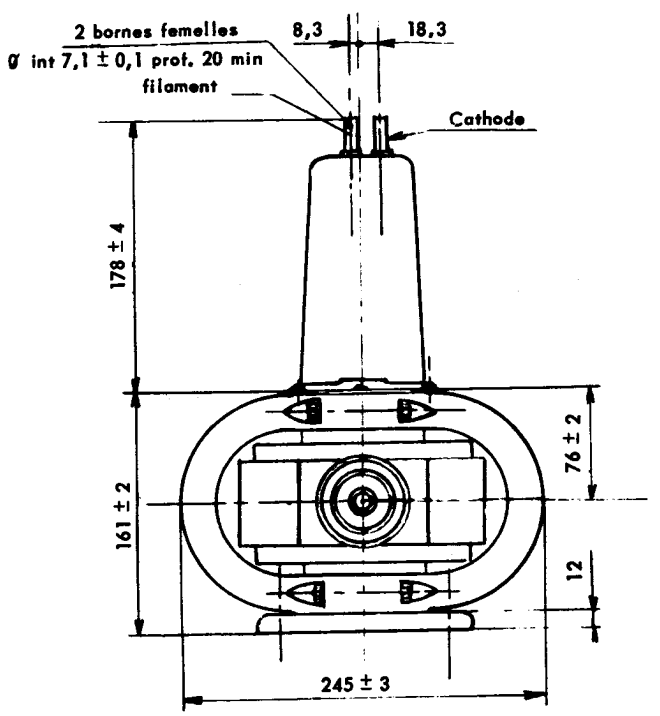


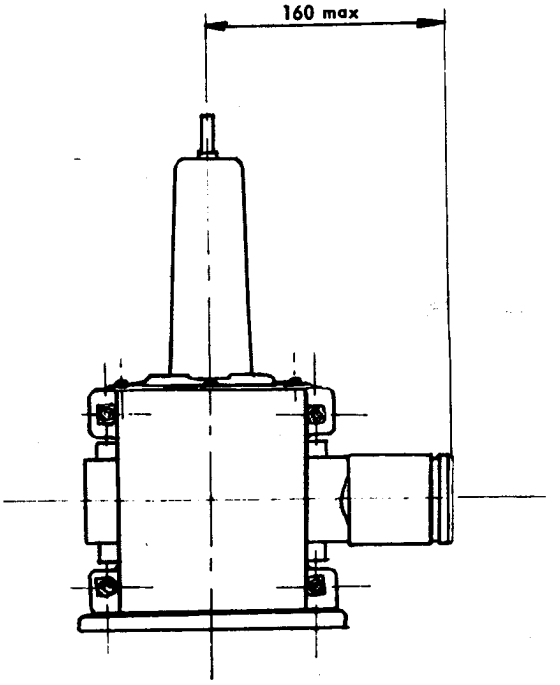
DIAGRAMME DE PERFORMANCES

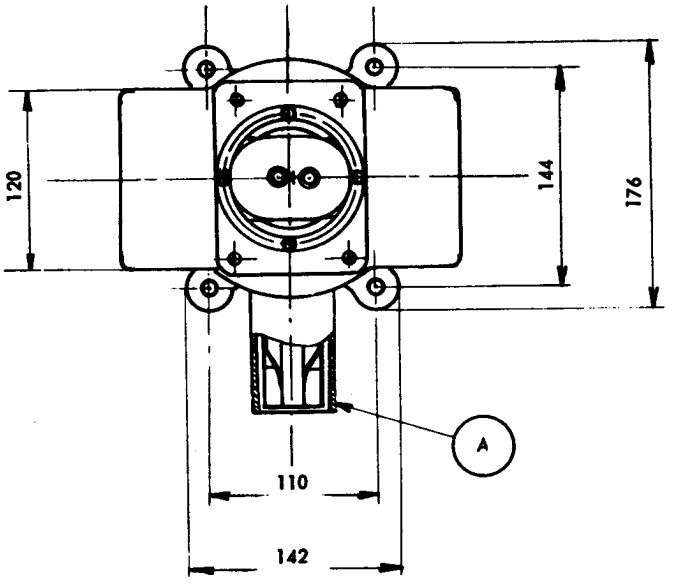
6407-D2-3/4

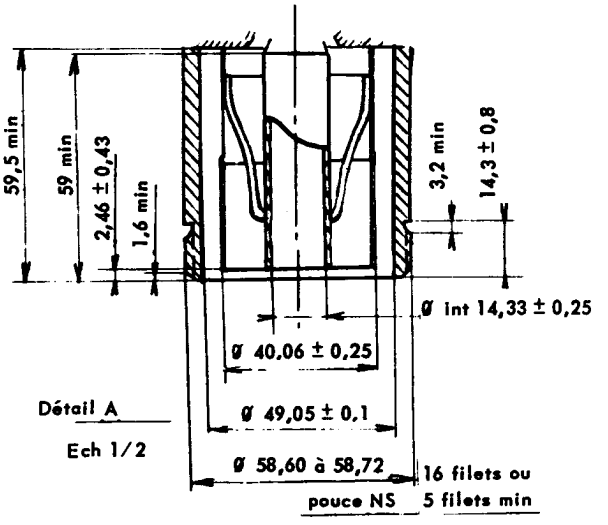
ENCOMBREMENT

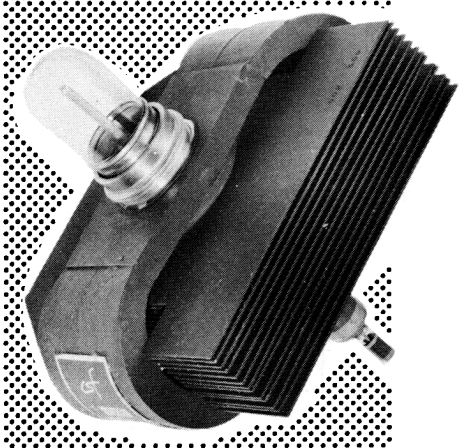
(Dimensions en mm)











Magnetron F1122

MAGNETRON EN RÉGIME CONTINU REFROIDISSEMENT PAR AIR FORCE f = 2450 MHz - P = 1500 W

Le tube F1122 est un magnétron oscillateur en onde entretenue spécialement destiné aux appareillages pour chauffage de diélectriques par hyperfréquence (générateurs industriels, fours par exemple). Il délivre une puissance continue de 1500 W à une fréquence fixe de 2450 ± 50 MHz.

Le champ magnétique est fourni par un aimant permanent et le bloc anodique est refroidi par air forcé.

La cathode est du type imprégné à chauffage indirect. La faible puissance de chauffage de la cathode permet de garder celle-ci en température d'une façon permanente, ce qui autorise la mise en route instantanée de l'émission hyperfréquence. La sortie est conçue pour permettre l'excitation directe d'un guide d'onde ou d'une cavité.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

PRECHAUFFAGE

- Tension de chauffage (V) (alt. ou ctu)	12 ± 1
- Courant de chauffage (A) (note 1)	3
- Temps minimal de préchauffage (s) (note 2)	180

REFROIDISSEMENT

- Débit d'air (m3/mn)	1,3
- Pertes de charge du radiateur (mm. H^2O)	20
- Température maximale du corps (°C) (note 3)	150
- Température maximale des connexions filament et cathode (°C)	200

CARACTERISTIQUES MECANIQUES

- Position de fonctionnement	Indifférente
- Dimensions	Voir " Encombrement "
- Masse (kg)	3,9

Note 1.- Lors de l'application de la tension filament, le courant de pointe doit être limité à 10 A.

Note 2.- Cette clause n'est pas à respecter dans le cas suivant : Magnetron qui vient de fonctionner et auquel, dès la coupure de la haute tension, on a appliqué la tension de préchauffage.

Note 3.- Température mesurée au point spécifié sur le dessin d'encombrement.

GROUPEMENT TUBES ÉLECTRONIQUES
55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : 737-34-00

csf
CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL
NOVEMBRE 1965
6510 - D9 - 1/6

CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

Le magnétron F1122 peut être alimenté :

- soit à partir d'une tension continue,
- soit à partir d'une tension alternative 50 ou 60 Hz, monophasée, redressée double alternance, sans filtrage,
- soit à partir d'une tension alternative 50 ou 60 Hz, diphasée ou triphasée, redressée simple ou double alternance, sans filtrage.

ALIMENTATION EN CONTINU	MINIMUM	NOMINAL	MAXIMUM (note 4)
Tension filament (V) (note 5)	-	0	-
Tension d'anode (kV) (note 6)	2,5	3,5	4,0
Courant d'anode (A)	0,2	0,8	0,9
Puissance appliquée (kW)	-	2,8	3,0
Puissance de sortie (kW)	-	1,6	-
Fréquence (MHz)	2400	2450	2500
T.O.S. d'utilisation	-	1,05	(note 7)

ALIMENTATION EN ALTERNATIF	MINIMUM	NOMINAL	MAXIMUM (note 4)
Tension filament (V) (note 5)	-	0	-
Tension crête d'anode (kV) (note 6)	2,5	3,5	4,0
Courant crête d'anode (A)	0,6	2,4 (note 8)	3,0
Courant moyen d'anode (A)	0,2	0,8	0,9
Puissance moyenne appliquée (kW)	-	-	3,0
Puissance moyenne de sortie (kW)	-	1,6	-
Fréquence (MHz)	2400	2450	2500
T.O.S. d'utilisation	-	1,05	(note 7)

Note 4.- Valeurs maximales non simultanées.

Note 5.- La tension de chauffage en fonctionnement doit être ajustée comme suit : 12 V pour une puissance moyenne appliquée inférieure à 1,4 kW, et OV pour une puissance moyenne appliquée supérieure à 1,4 kW.

Note 6.- La tension d'anode dépend du réglage en aimant effectué en usine. Le tube est normalement livré pour une tension d'alimentation de 3,5 kV.

Note 7.- Si la charge d'utilisation présente un T.O.S. fixe, celui-ci doit être limité à une valeur de 3 maximum pour une distance du minimum d'onde stationnaire à partir du plan de référence comprise entre 0,23 λ et 0,34 λ (Voir diagramme de Rieke), et à une valeur de 4 maximum pour toutes les autres phases.

Si l'utilisateur emploie dans la cavité de charge un système réalisant une variation cyclique du T.O.S. (fréquence recommandée : 100 à 120 cycles par seconde), le T.O.S. moyen reste limité comme ci-dessus. Le T.O.S. instantané maximum doit être limité à une valeur de 8.

Note 8.- Cas du fonctionnement sur alimentation monophasée redressée double alternance.

CONSIGNES D'UTILISATION

- Le magnétron F1122 est prévu pour être couplé à la TMG 2450, transition guide rectangulaire RG 112/U, qui peut être fournie avec le tube.

- Il est recommandé de réaliser un serrage efficace de la bague de fixation qui se visse sur l'embase de sortie du tube.

- Il est possible d'exciter un guide circulaire ou une cavité. La mise au point de l'adaptation peut être faite par l'utilisation d'un adapteur à sonde " Test probe adaptor " spécialement étudié pour reproduire la sortie du magnétron, et qui peut être fourni sur demande.

- L'application de la haute tension peut être effectuée, soit progressivement jusqu'à ce que le courant moyen magnétron soit de 0,8 A, soit brusquement, à condition d'avoir été préréglée à une valeur telle que le courant magnétron soit de 0,8 A.

- Lors de la mise sous tension d'un tube après une longue période de stockage, il est recommandé d'effectuer une montée lente du courant magnétron à sa valeur nominale.

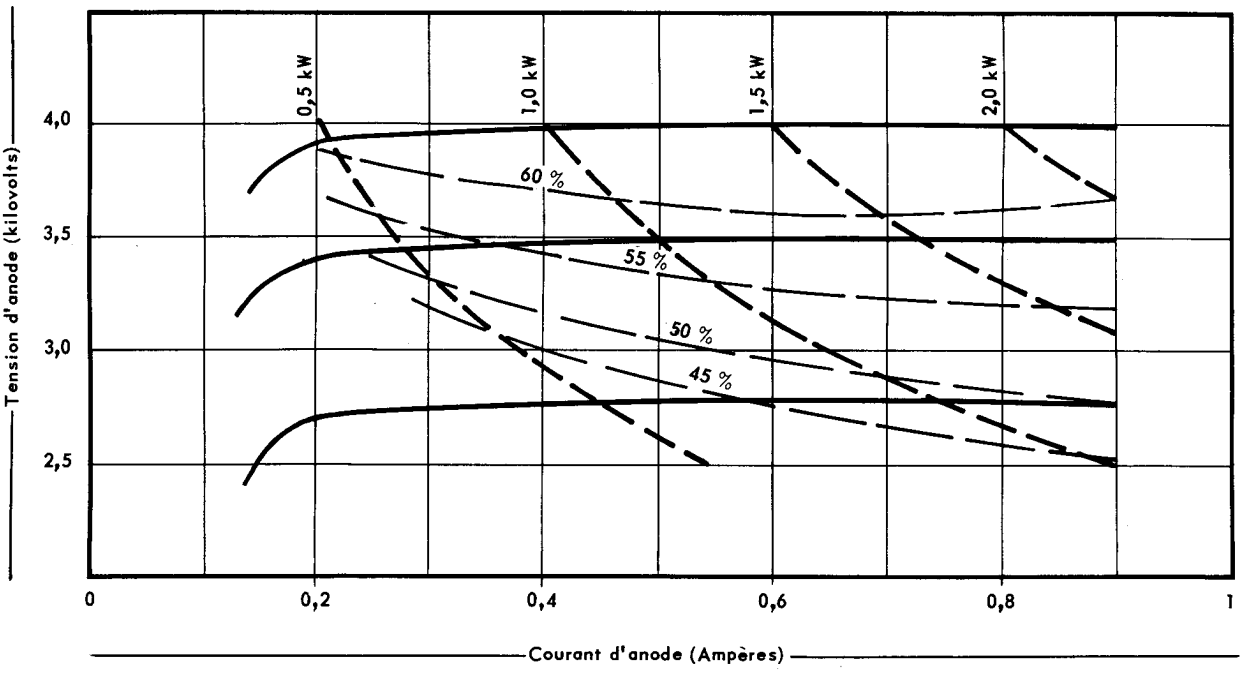
- Pour le montage et le transport, il est indispensable d'observer une distance minimum de 5 cm entre l'aimant et tout matériau magnétique.

- Dans le cas d'utilisation de thermostat de sécurité coupant la H.T. quand il y a échauffement exagéré du magnétron, il est recommandé de placer ce thermostat, coupant à 130° C, sur l'extrémité d'une ailette opposée à l'arrivée d'air.

- Dans la mesure des possibilités, il peut être utile d'assurer une légère circulation d'air autour du dôme en verre de la sortie magnétron, surtout dans les cas d'utilisation extrêmes (puissance maximum, température ambiante élevée).

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

DIAGRAMME DE PERFORMANCES



CARACTÉRISTIQUES DE REFROIDISSEMENT

(Tube moyen réglé à 3,5 kV)

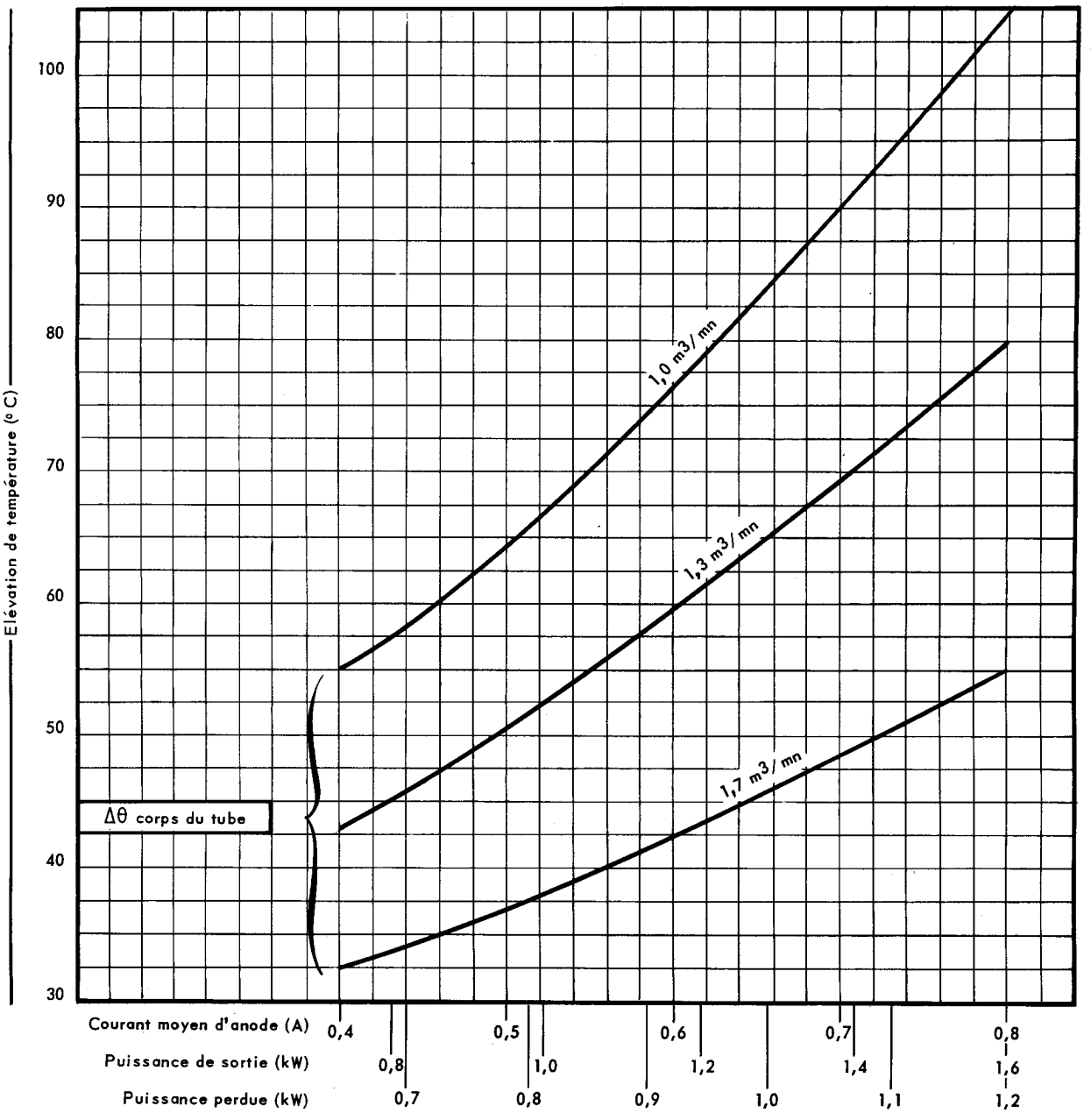
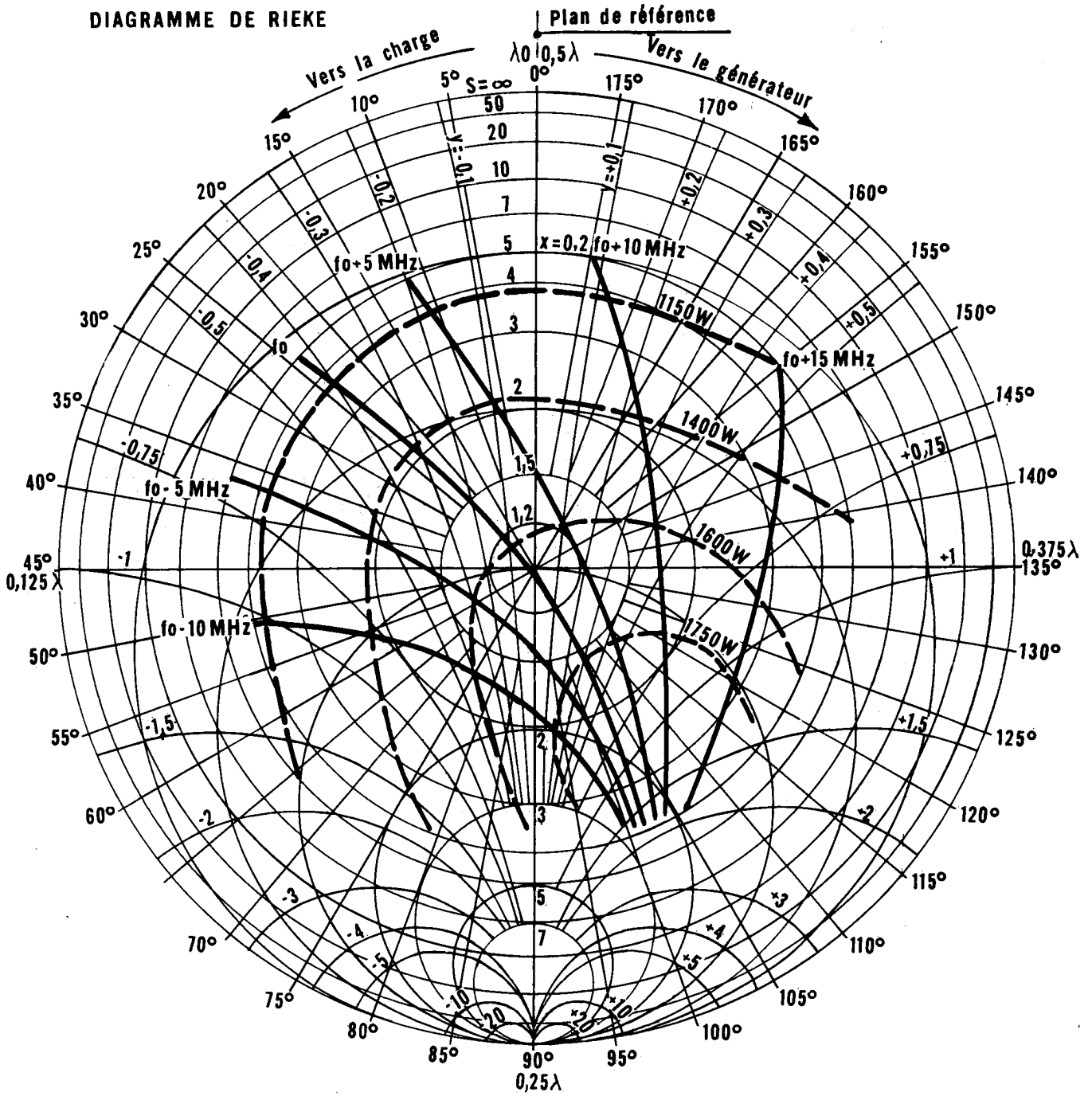
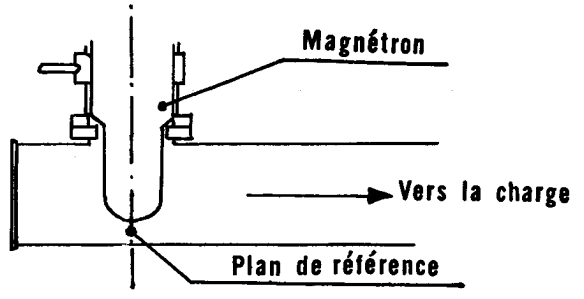


DIAGRAMME DE RIEKE

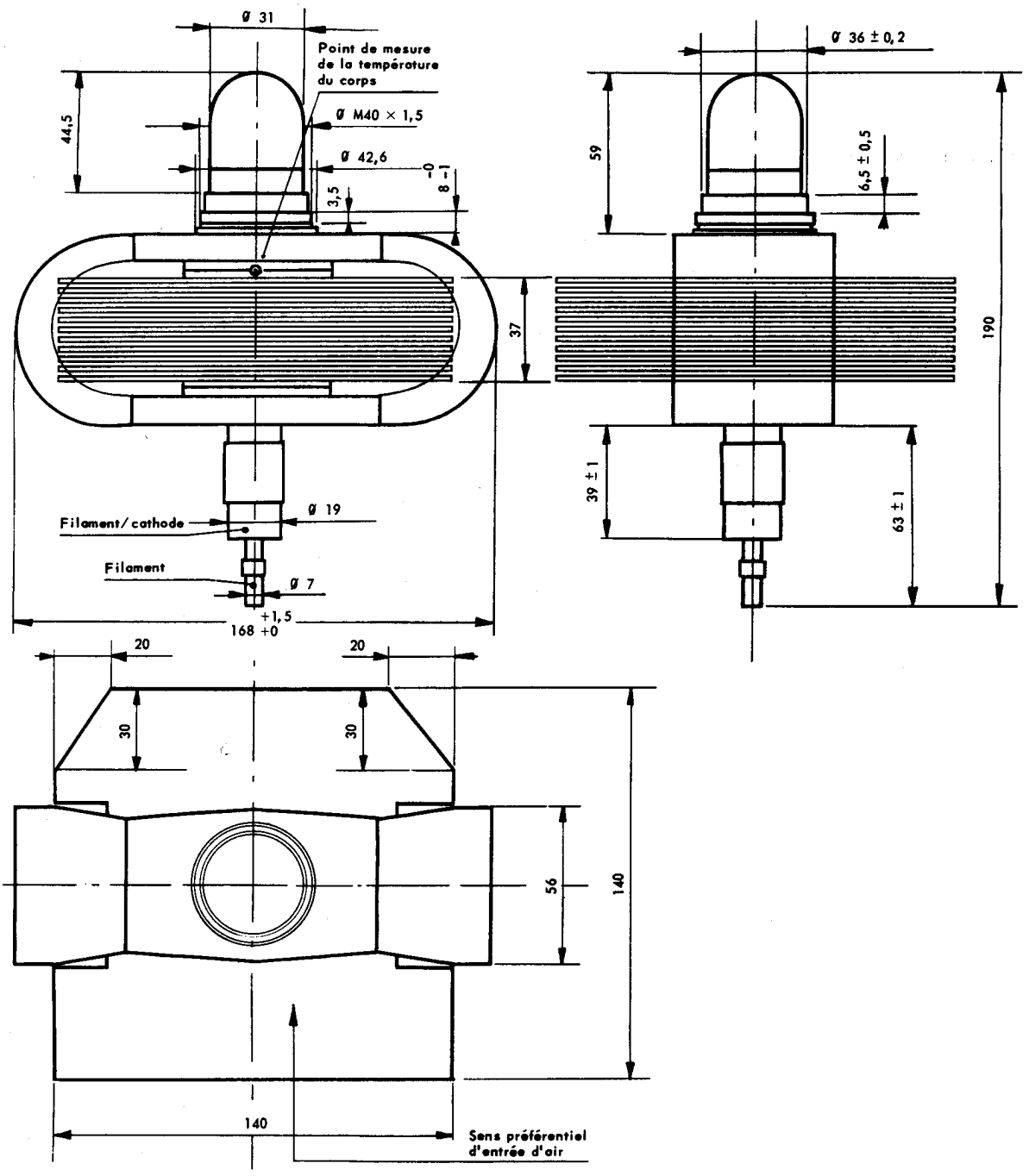


Fonctionnement double alternance
(100 Hz)
I moyen : 0,8 A
I crête : 2,4 A
V crête : 3500 V
Courbes en pointillé :
Puissance moyenne de sortie



ENCOMBREMENT

Dimensions en mm



Klystron | F 2008

F 2008

30 KW
470 - 645 MHz

Le tube F 2008 est un klystron amplificateur de grande puissance, à quatre cavités accordables, à charges réglables refroidies par ventilation, destiné à l'équipement des émetteurs de télévision dans la bande IV.

Il délivre, dans la gamme de fréquence de 470 à 645 MHz, une puissance UHF continue supérieure à 30 kW, avec un gain minimum de 30 dB dans une bande passante de 8 MHz à 1 dB.

NOTICE PROVISOIRE

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Cathode à oxydes, chauffage indirect.

Tension de chauffage(V)	22
Courant de chauffage(A)	11,5
Pervéance($A/V^{3/2}$)	2.10^{-6}
Gain bande étroite(dB)	>40
Gain bande large(dB)	>30
Entrée	connecteur 50 Ω type N
Sortie	connecteur 50 Ω standard 3.1/8"
Corps a la masse refroidi par eau(l/m)	5

Masse approximative (sans focalisateur) 88 kg.

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-80

S. A. au Capital de 84 066 600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CONDITIONS LIMITES D' UTILISATION

Tension faisceau(kV)	20
Dissipation collecteur(kW)	110
Puissance UHF(kW)	32

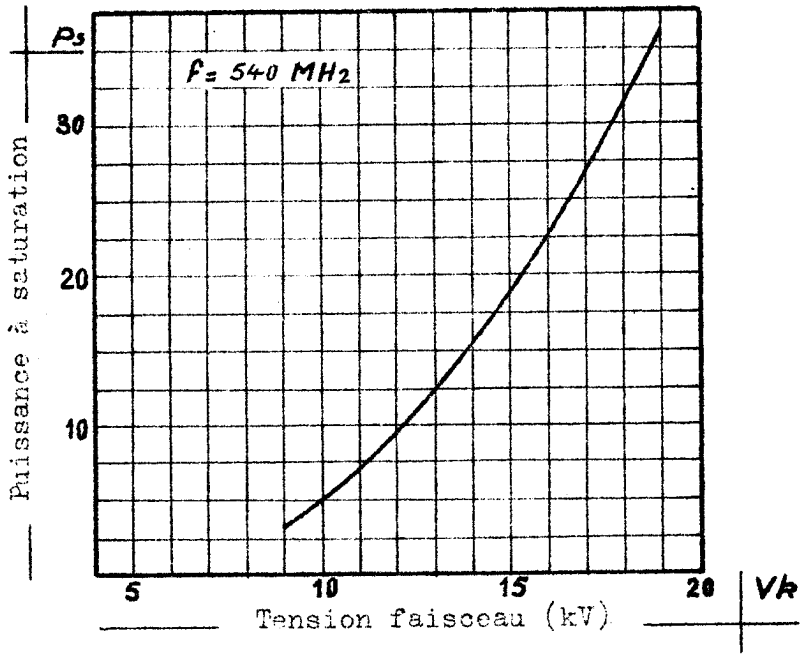
EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Fréquence(MHz)	540
Tension de chauffage(V)	22
Courant de chauffage(A)	11,3
Tension faisceau(kV)	17,5
Courant faisceau(A)	4,2
Puissance utile en régime linéaire(kW)	27
Puissance utile en régime saturé(kW)	30
Gain(dB)	30
Rendement en régime linéaire(%)	37
Rendement en régime saturé(%)	41
Bande passante à 1 dB(MHz)	8

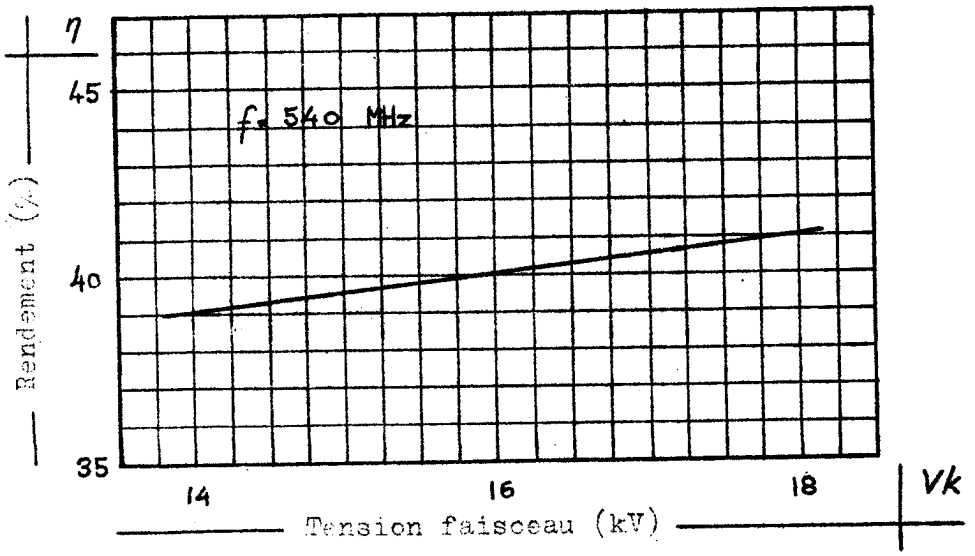
Nota - Les klystrons F 2009 et F 2010, en cours d'étude, sont prévus pour avoir les mêmes caractéristiques que le klystron F 2008, à la différence près des bandes de fréquence qui s'étaleront :

de 610 à 820 MHz pour le tube F 2009
de 755 à 985 MHz pour le tube F 2010

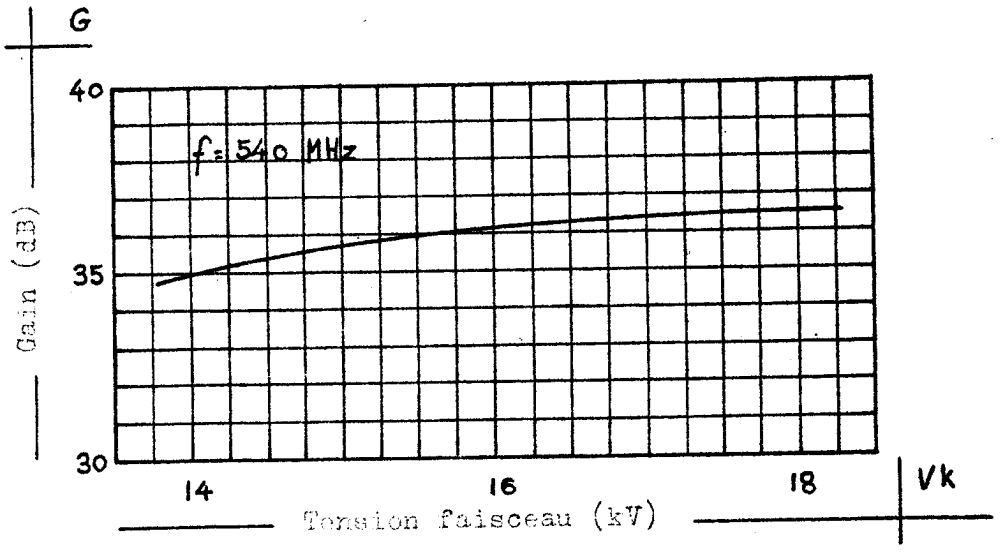
CARACTERISTIQUE MOYENNE P_s/Vk



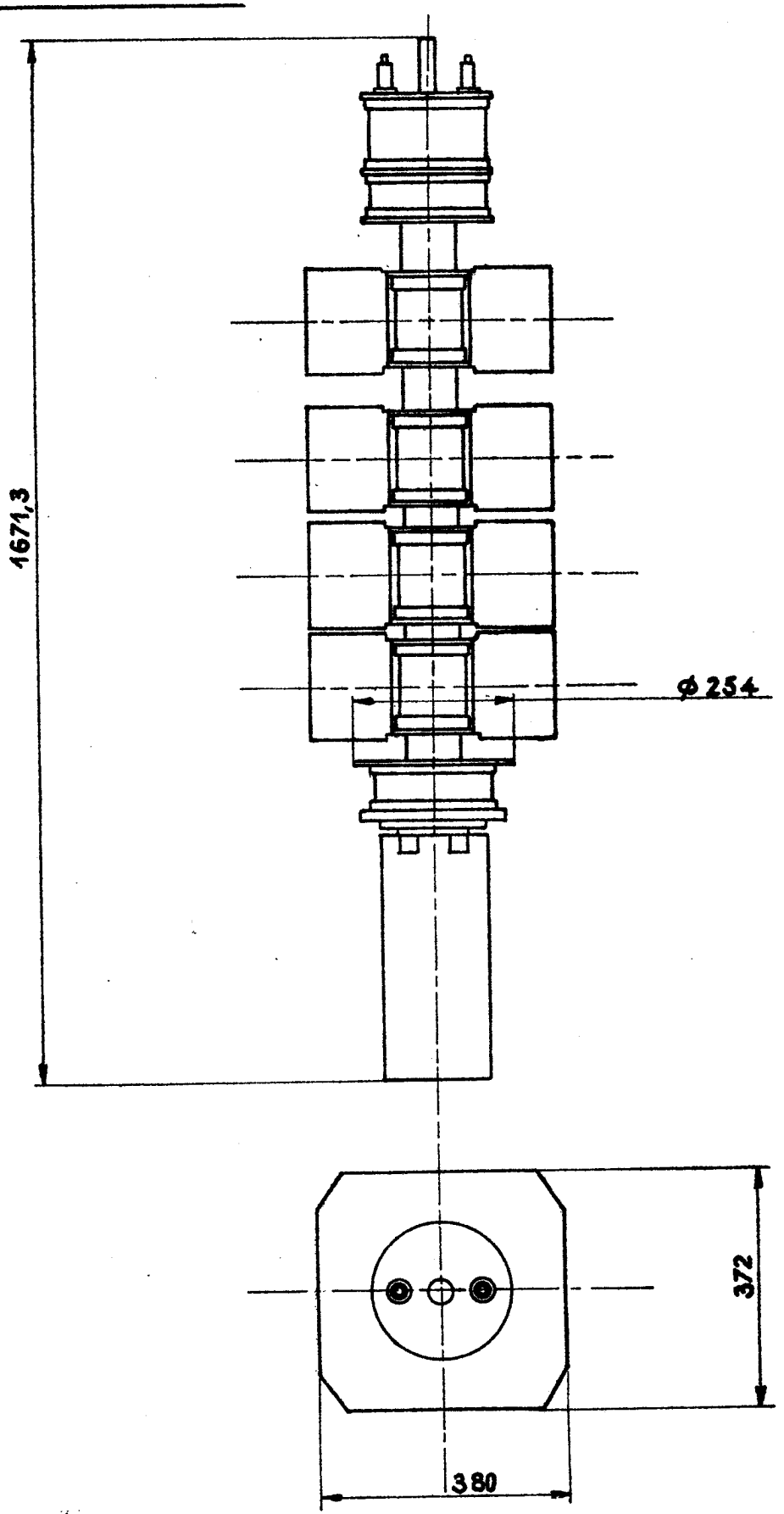
CARACTERISTIQUE MOYENNE η /Vk

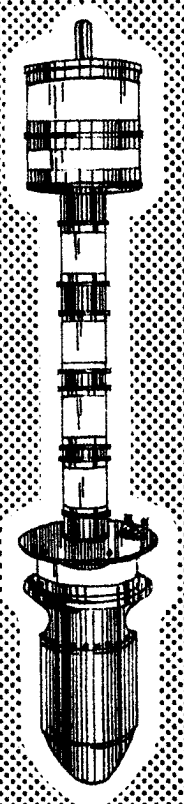


CARACTERISTIQUE MOYENNE G/Vk



ENCOMBREMENT





Klystron F2009

30 kW
590 - 830 MHz

Le klystron F2009 est un klystron amplificateur de **grande puissance à quatre** cavités accordables, à charges réglables, refroidies par ventilation, destiné à l'équipement des émetteurs de télévision dans la bande V.

Il délivre dans la gamme de fréquence de 590 à 830 MHz une puissance UHF continue supérieure à 30 kW avec un gain minimum de 30 dB dans une bande passante de 8 MHz à 1 dB.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Cathode à oxydes, chauffage indirect.

Tension de chauffage (V)	22
Courant de chauffage (A)	11,5
Pervéance ($A/V^{3/2}$)	2×10^{-6}
Gain bande étroite (dB)	40
Gain bande large (dB) >	30

Entrée : connecteur 50 Ω Ottawa type N
Sortie : connecteur 50 Ω Standard 3.1/8"
Corps à la masse refroidi par eau

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S.A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Novembre 1963

6311 - C5 - 1/4

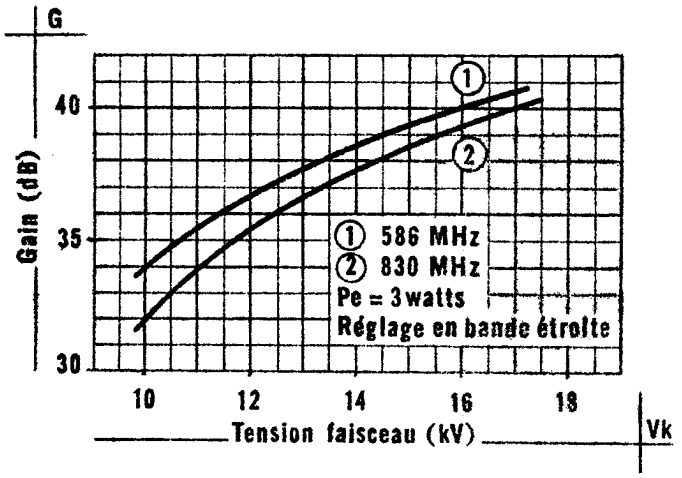
CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

Tension faisceau (kV)	20
Dissipation collecteur (kW)	110
Puissance UHF (kW)	35

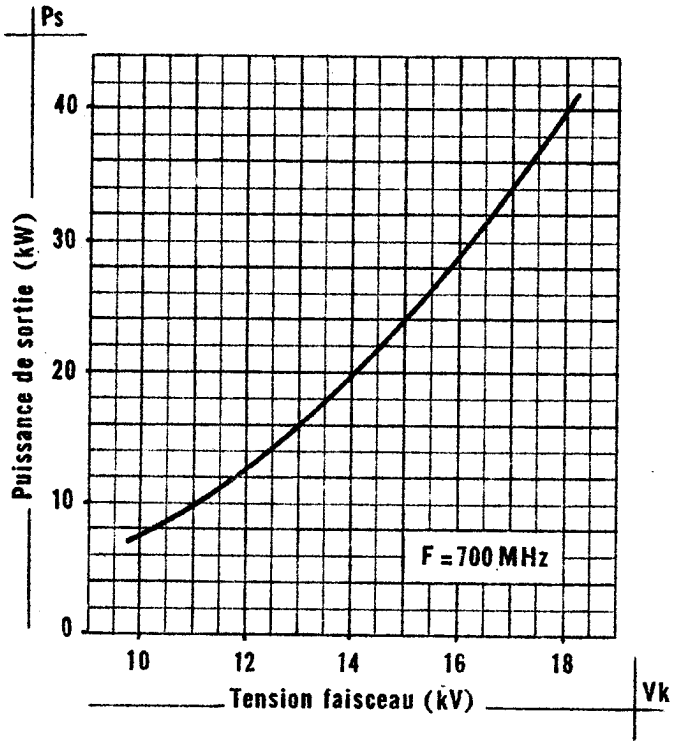
EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Fréquence (MHz)	700
Tension de chauffage (V)	22
Courant de chauffage (A)	11,3
Tension de faisceau (kV)	17
Puissance utile en régime saturé (kW)	30
Rendement (%)	46
Gain en bande étroite (dB)	40

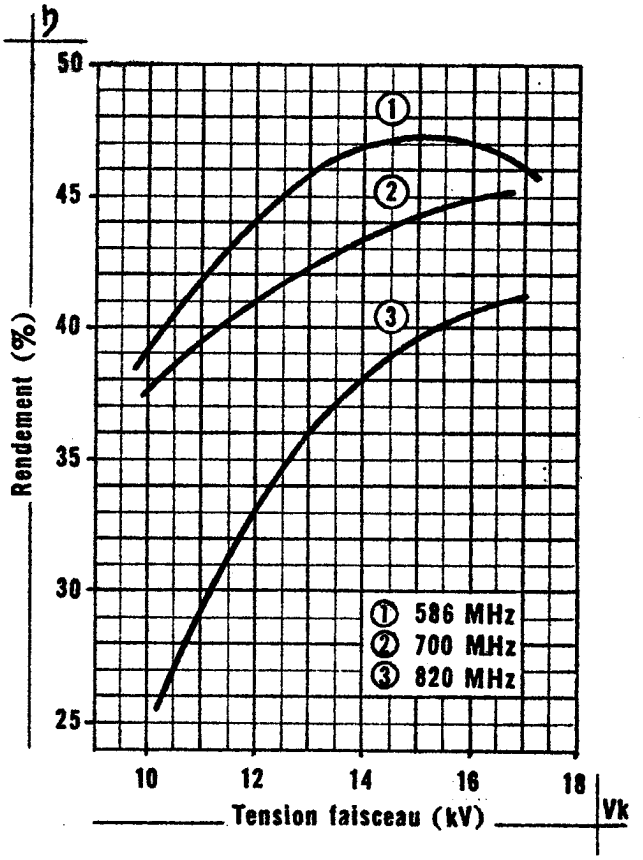
CARACTERISTIQUES MOYENNES G/Vk



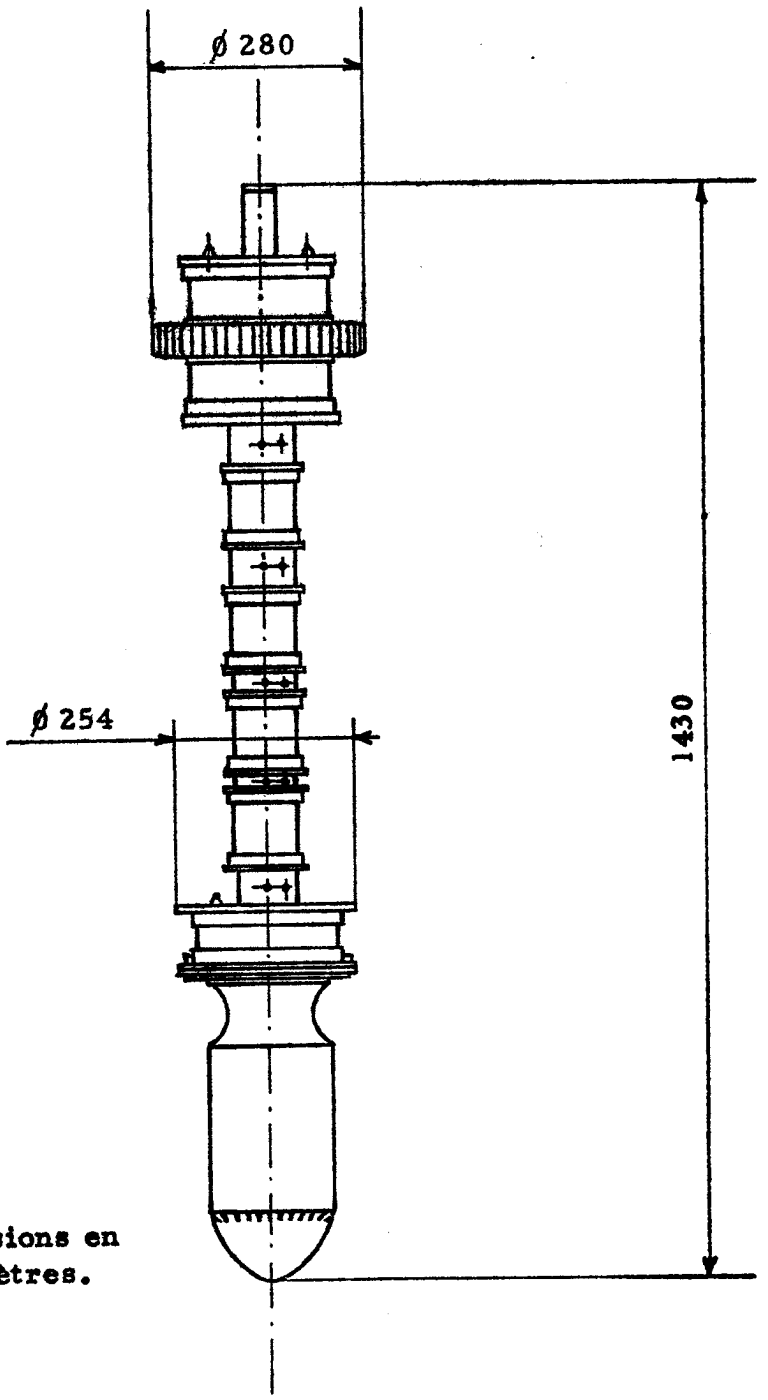
CARACTERISTIQUE MOYENNE Ps/Vk



CARACTERISTIQUES MOYENNES η/Vk



ENCOMBREMENT

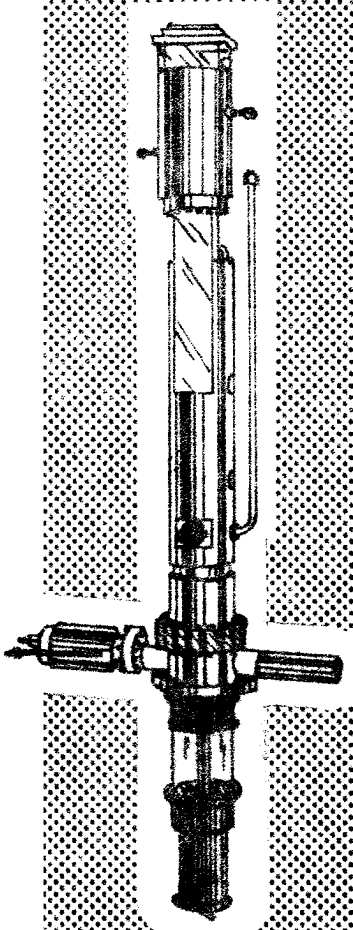


Dimensions en millimètres.

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S. A. au Capital de 85.742.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL



lasse approximative
(Sans focalisateur)
60 kg.

Klystron | F2015 (KA.435)

F2015 (KA.435)
KLYSTRON DE GRANDE PUISSANCE
5MW - BANDE S

Le tube F2015 (KA.435) est un klystron amplificateur de grande puissance à quatre cavités à accord fixe, pour fonctionnement en impulsions, destiné à l'équipement d'accélérateurs linéaires de particules, et de radars dans la bande S.

Il délivre autour de 3 000 MHz une puissance de crête de 5 MW, avec un gain minimum de 35 dB.

Sa puissance moyenne est de 5 kW.

Le klystron F2015(KA.435) peut être réalisé pour une fréquence quelconque dans la gamme comprise entre 2 700 et 3 200 MHz, particulièrement aux fréquences de 2 856 MHz (US standard) et 2 998 MHz.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Cathode à oxydes, chauffage indirect.

Tension de chauffage (V)	8
Courant de chauffage (A)	45
Pervéance du canon ($A/V^{3/2}$)	$2,5 \times 10^{-6}$

Focalisateur monobloc à commande unique
Entrée HF coaxiale
Sortie HF sur 1 guide rectangulaire $\lambda 7$
Connexion haute tension immergée dans l'huile
Blindage de protection incorporé
Tube équipé d'un getter contrôlable
Refroidissement par eau :

Collecteur, min (l/mn)	15)	en
Corps du tube, min (l/mn)	4 (	série
Pompe à titane et fenêtre, min (l/mn) . . .	5	

csf
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00
S. A. au Capital de 84 066.600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e
CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Septembre 1963
6309 - C3 - 1/3

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

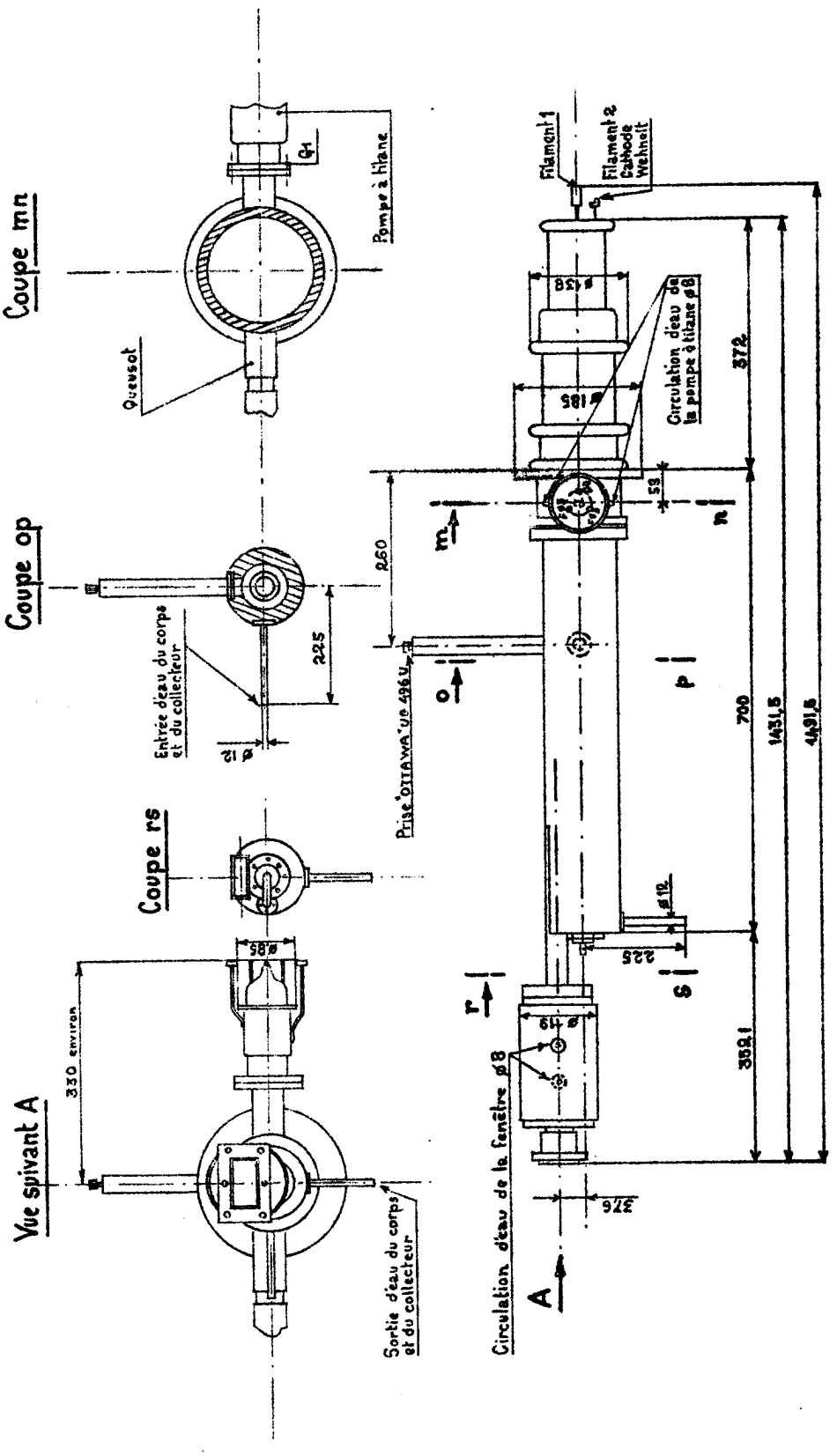
(Valeurs absolues)

Tension de chauffage (V)	8 ± 5 %
Temps de préchauffage (s)	≥ 900
Tension de crête (kV)	130
Courant de crête (A)	130
Puissance moyenne de sortie (kW)	5
Puissance crête de sortie (MW)	5
Durée de l'impulsion de tension (µs)	2,5
Fréquence de répétition (Hz)	600
T.O.S. maximum de la charge	2
Température de l'eau de refroidissement à la sortie (°C)	60

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Fréquence (MHz)	2 998,5
Tension de crête (kV)	125
Courant de crête (A)	105
Puissance crête d'entrée (kW)	0,5
Puissance crête de sortie, en saturation (MW)	4,5
Puissance moyenne de sortie (kW)	5
Durée d'impulsion (µs)	2,2
Fréquence de répétition (Hz)	500
Gain (dB)	39
Bande d'utilisation, à 1 dB (MHz)	50

ENCOMBREMENT



Klystron | F2040 (KA.438)

NOTICE PROVISOIRE

F2040 (KA.438)
KLYSTRON DE GRANDE PUISSANCE
25 MW - BANDE S

Le tube F2040 (KA.438) est un klystron amplificateur à accord fixe, à cinq cavités et focalisation magnétique, spécialement destiné à l'équipement d'accélérateurs linéaires de particules et de radars dans la bande S.

Ce tube est issu d'une famille de klystrons amplificateurs de grande puissance qui se sont signalés par leur longue durée de vie et leur grande stabilité de fonctionnement.

Le klystron F2040(KA.438) peut être réalisé pour une fréquence quelconque dans la gamme comprise entre 2 700 et 3 200 MHz, particulièrement aux fréquences de 2 856 MHz (US standard) et 2 998 MHz.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Bande de fréquence (MHz)	2 700 - 3 200
Accord fixe	
Puissance de crête (MW)	25
Puissance moyenne (kW)	12
Durée de l'impulsion (µs)	6
Gain (dB)	50
Rendement (%)	> 36
Pervéance ($A/V^{3/2}$)	2×10^{-6}
Tension de chauffage (V)	22
Courant de chauffage (A)	12
Tension faisceau (V)	260
Courant faisceau (A)	265

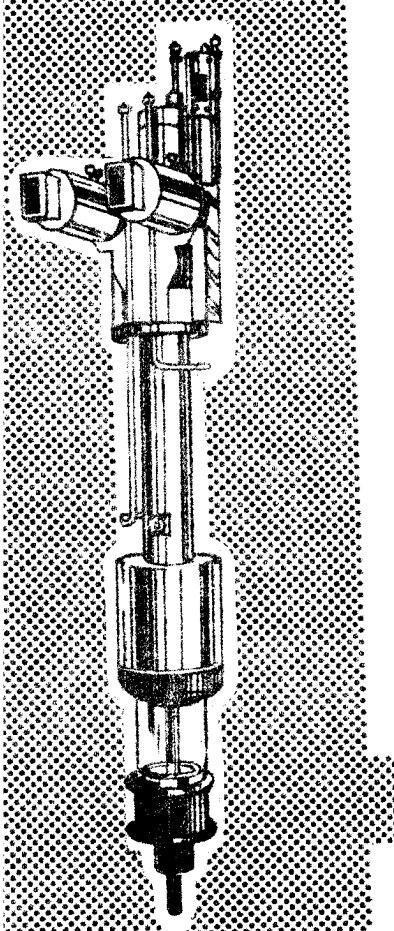
Pompe à titane

csf

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 84 066.600 NF
Siège Social: 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL



Klystrons | F 2042 (KA.437) F 2049

F2042 (KA.437) F2049
KLYSTRONS DE GRANDE PUISSANCE 30 MW - BANDE S

Les tubes F2042 et 2049 sont des klystrons amplificateurs à accord fixe,★ à cinq cavités et focalisation magnétique, spécialement destinés à l'équipement d'accélérateurs linéaires de particules et de radars dans la bande S.

Ces tubes font partie d'une famille de klystrons amplificateurs de grande puissance qui se sont signalés par leur longue durée de vie et leur grande stabilité de fonctionnement.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

CARACTERISQUES ELECTRIQUES

★Accord fixe **F 2042** f (MHz)	2998
(Note 1) **F 2049** f (MHz)	2856
Bande passante min à 1 dB (MHz)	50
Cathode équipotentielle à oxydes - Chauffage indirect	
Tension filament (ctu ou alt) (V)	23 ± 5 %
Pervéance ($\mu A/V^{3/2}$)	1,7 ± 0,1
Puissance crête de sortie (MW)	30
Puissance moyenne de sortie, min (kW)	26
Rendement min (%)	34
Gain min (dB)	50
TOS max	<2

Note 1 - Des klystrons de caractéristiques analogues peuvent être réalisés sur demande pour une fréquence quelconque dans la gamme comprise entre 2700 et 3200 MHz.

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : 737-34-00
EXPORTATION : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : 265-84-60

S. A. au capital de 91 247 000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Septembre 1965
6509-C5-1/4

CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Position de fonctionnement	verticale, cathode en bas
Encombrement	voir page 4
Masse du tube nu, env. (kg)	150
Masse du focalisateur, env. (kg)	650
Masse des protections en plomb, env. (kg)	150
Masse totale, env. (kg)	950
Entrée HF	Fiche ottawa n° 975
Sorties HF	2 guides d'onde λ7

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES (non simultanées)

Temps minimum de préchauffage (s)	600
Courant filament maximum au démarrage (A)	23
Tension crête cathode (kV)	300
Puissance moyenne totale de sortie (kW)	30
Puissance crête totale de sortie (MW)	30
Durée de l'impulsion (μs)	6

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

(Sur charge adaptée T O S ⩽ 1,2)

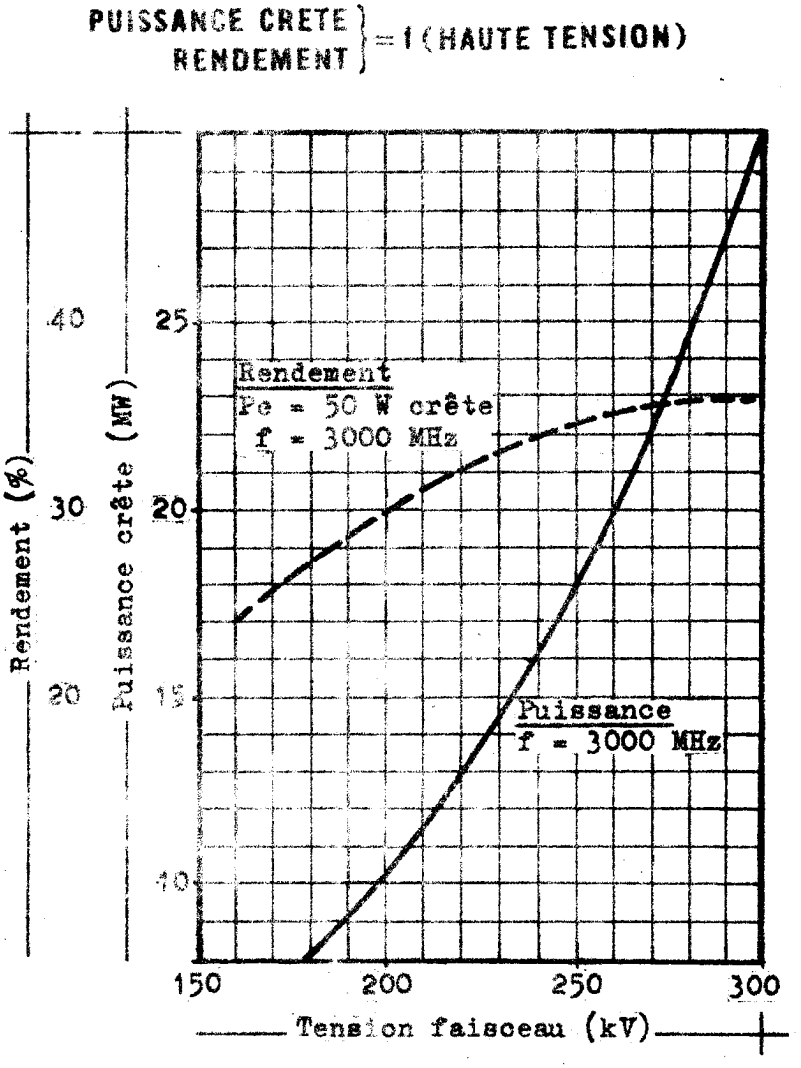
Tension filament (V)	23 ± 5%
Courant filament (A)	11,5
Fréquence (MHz)	3000
Tension crête cathode (kV)	280
Courant crête (A)	250
Puissance crête d'entrée (W)	100
Puissance moyenne de sortie (kW)	24
Puissance crête de sortie (MW)	24
Fréquence de répétition (Hz)	160 | 330
Durée de l'impulsion (μs)	6 | 3
Rendement (%)	34
Gain (dB)	54
Bande passante à 1 dB (MHz)	60
Bande passante à 3 dB (MHz)	80
Courant de focalisation (A)	18

REFROIDISSEMENT

Température de l'eau distillée à l'entrée, max. (°C)..... 30

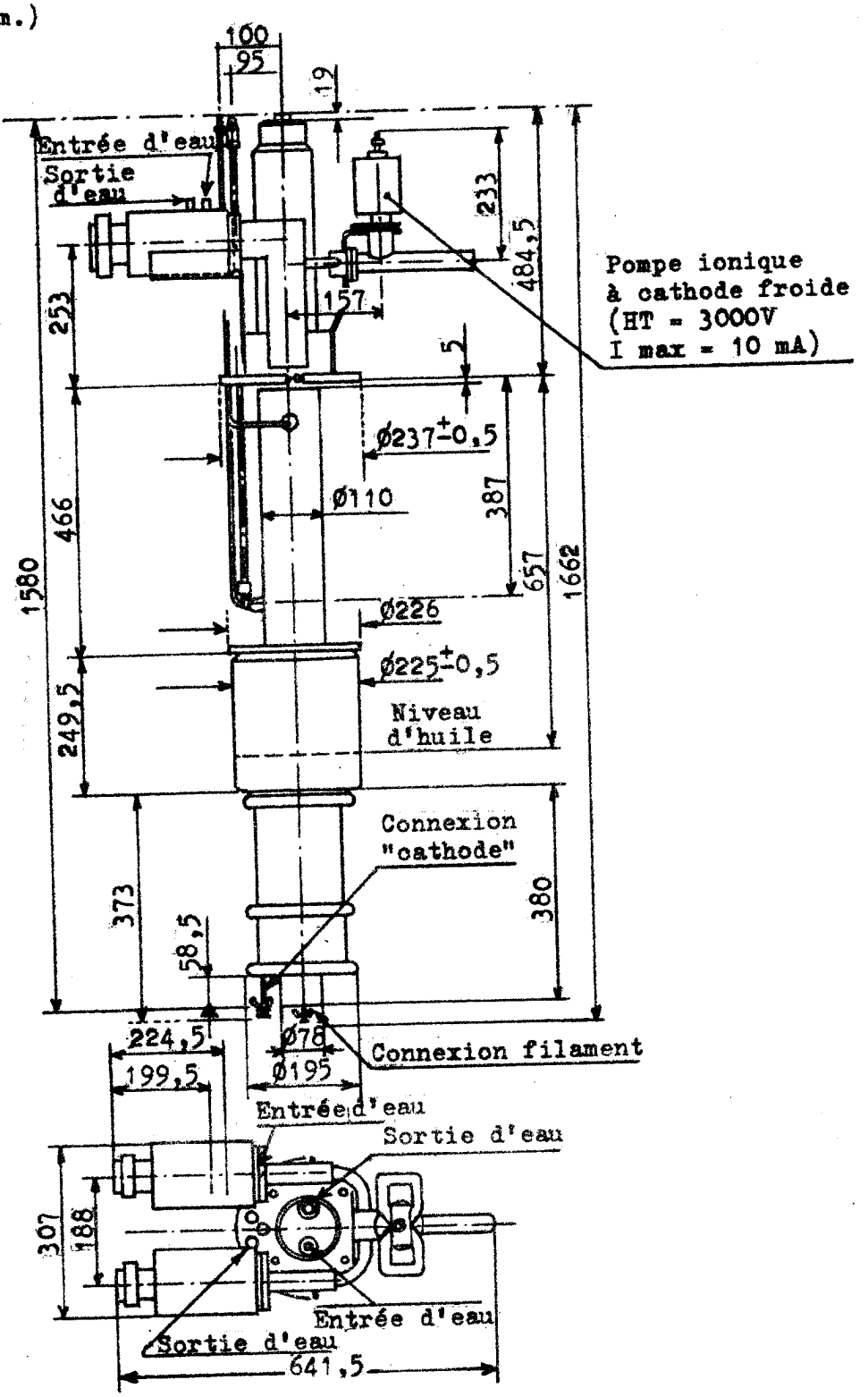
Circuits de refroidissement	Débit normal (l/mn)	Pression à l'entrée (kg/cm2)
Collecteur.....	80	5
Corps.....	10	2
Fenêtre.....	5	0,5
Pompe ionique.....	0,5	
Focalisateur.....	4	2

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES



ENCOMBREMENT

(Dimensions en mm.)

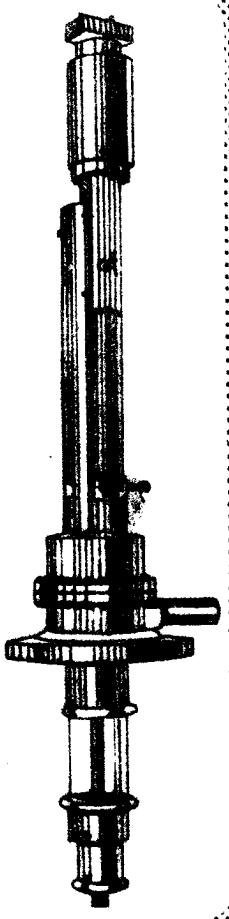


Klystron | F 2043 (KA 436)

F 2043

KLYSTRON DE GRANDE PUISSANCE

20 MW - 3000 MHz



Masse approximative
(Sans focalisateur)
100 kg.

Le tube F 2043 (KA 436) est un klystron amplificateur de grande puissance à quatre cavités à accord fixe, pour fonctionnement en impulsions, destiné à l'équipement d'accélérateurs linéaires de particules, et de radars dans la bande S.

Il délivre autour de 3 000 MHz une puissance de crête de 20 MW, avec un gain minimum de 40 dB.

Sa puissance moyenne est de 4 kW.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Cathode à oxydes, chauffage indirect.

Tension de chauffage(V)	9
Courant de chauffage(A)	70
Pervéance du canon($A/V^{3/2}$)	2×10^{-6}

Focalisateur monobloc à commande unique
Entrée HF coaxiale
Sortie HF sur 1 guide rectangulaire $\lambda 7$
Connexion haute tension immergée dans l'huile
Blindage de protection incorporé
Tube équipé d'un getter contrôlable
Refroidissement par eau :

Collecteur, min (l/mn)	20
Corps du tube, min (l/mn)	10
Pompe à titane et fenêtre, min (l/mn) .	9

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 84 066 600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

Septembre 1963

6309 - C13 - 1/3

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

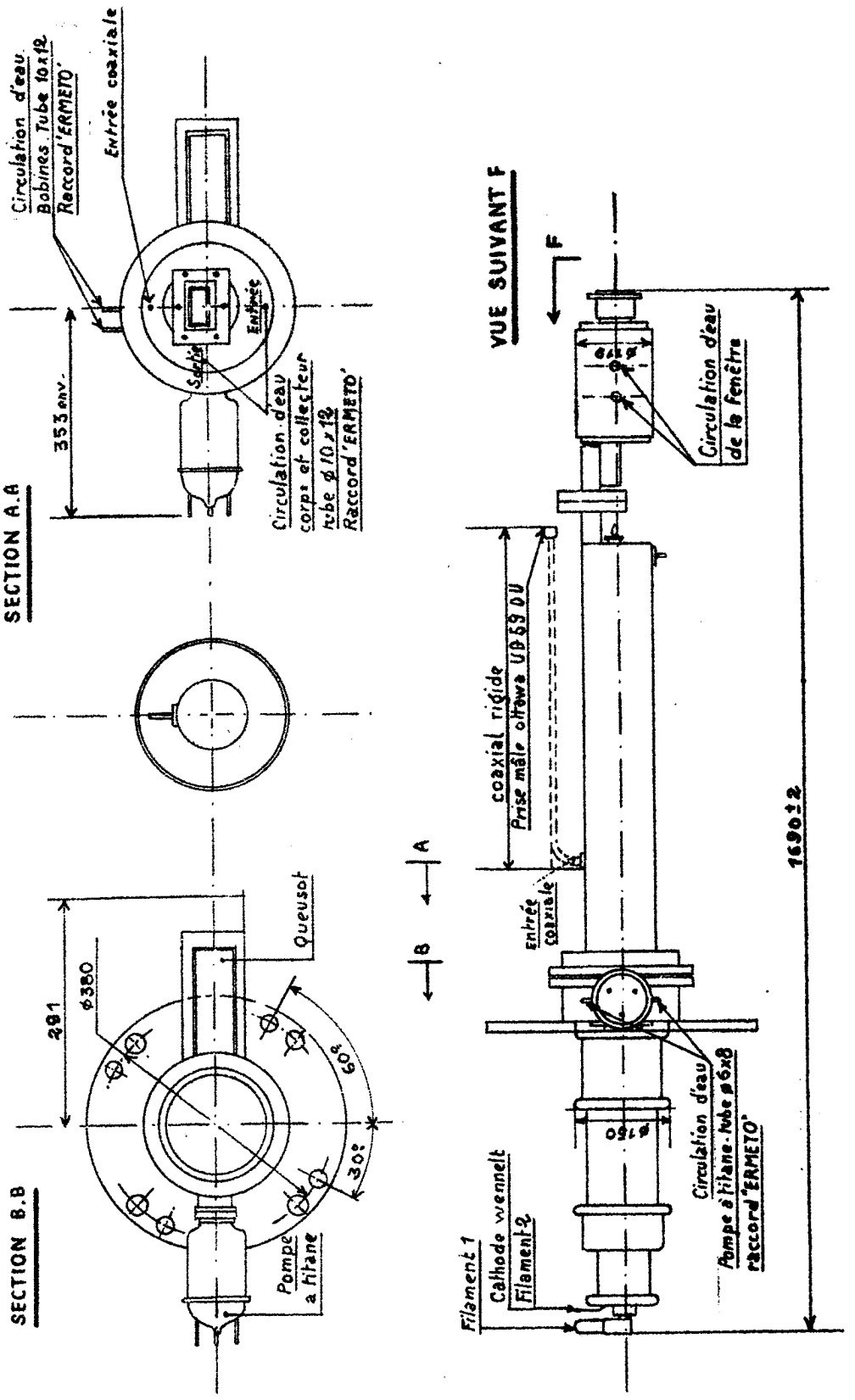
(Valeurs absolues)

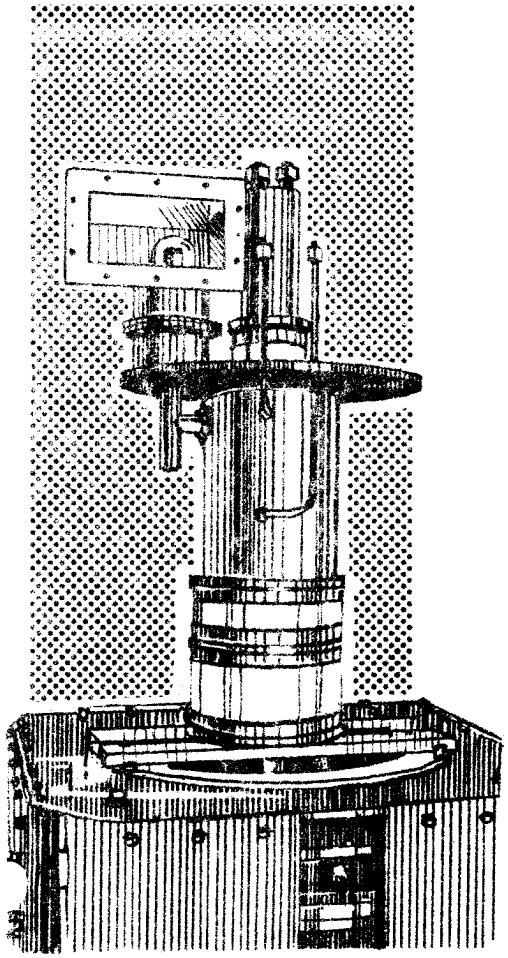
Tension de chauffage(V)	9 ± 5 %
Temps de préchauffage, min(s)	900
Tension de crête(kV)	270
Courant de crête(A)	280
Puissance moyenne de sortie(kW)	5
Puissance crête de sortie(MW)	26
Durée de l'impulsion de tension(µs)	2,5
Fréquence de répétition(Hz)	100
T.O.S maximum de la charge	2
Température de l'eau de refroidissement à la sortie(°C)	60

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Fréquence(MHz)	2 998,5
Tension de crête (kV)	250
Courant de crête(A)	230
Puissance crête d'entrée(kW)	2
Puissance crête de sortie, en saturation(MW)	20
Puissance moyenne de sortie(kW)	2,5
Durée d'impulsion(µs)	2,5
Fréquence de répétition(Hz)	50
Gain(dB)	43
Bande d'utilisation, à 1 dB(MHz)	50

ENCOMBREMENT





Klystron | F2047

F2047

KLYSTRON DE PUISSANCE

EN REGIME CONTINU

10 kW - 1428 MHz

Le tube F2047 est un klystron amplificateur de puissance à quatre cavités intégrées à accord fixe, fonctionnant en régime continu et destiné notamment à l'équipement d'émetteurs de téléguidage.

Il délivre à 1 428 MHz une puissance UHF continue supérieure à 10 kW, avec une tension de fonctionnement de 12 kV, le gain minimum étant de 40 dB.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Cathode à oxydes, chauffage indirect.

Résistance à froid du filament (Ω).....	0, 088
Focalisateur électromagnétique amovible	
Refroidissement par circulation d'eau et air forcé	
(voir caractéristiques page 3)	
Entrée HF.....	Connecteur coaxial 50 Ω "OTTAWA" UG.496/U
Sortie HF	Guide rectangulaire RG.69/U avec bride UG.417/AU
Pompe à titane.....	Type "Kenion"
Position de fonctionnement	Verticale, canon en bas

Masse (kg)
Tube seul 80
Focalisateur.. 210

csf

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : 737-34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : 265-84-60

S. A. au capital de 91 247 000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Mars 1965

6503 - C2 - 1/4

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

Tube F2047 (Valeurs non simultanées) -

	Min	Max
Courant de pointe filament à l'application de la tension (A)*		15
Puissance filament (W)		110
Temps de préchauffage (s)	900	
Tension faisceau (kV)		14
Courant corps (mA)		150
Dissipation collecteur (kW)		40
Puissance de sortie (kW)		13

* Le courant doit être limité à cette valeur par un dispositif approprié.

Focalisateur -

Tension (V)	0	50
Courant (A)		10

Charge -

T.O.S.		2/1

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

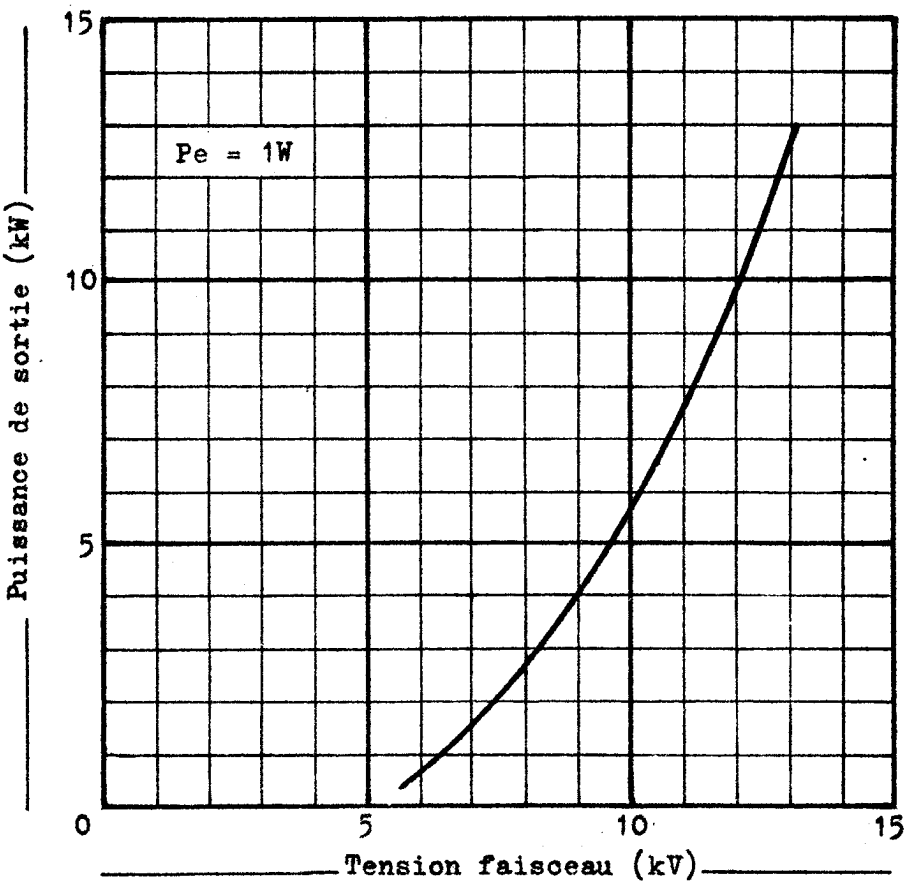
Fréquence (MHz)	1428
Tension de chauffage (V)	7,7
Courant de chauffage (A)	11,7
Tension wehnelt (V)	-100
Tension faisceau (kV)	12
Courant faisceau (A)	2,6
Courant corps (mA)	100
Courant anode (mA)	2
Puissance d'entrée (W)	1
Puissance de sortie (kW)	10
Rendement (%)	32
Gain (dB)	40

Focalisateur : Courant bobine contre champ (A)				4,5
"	"	1	(A)	1,7
"	"	2	(A)	4
"	"	3	(A)	5
"	"	4	(A)	5,5
"	"	5	(A)	3

CARACTÉRISTIQUES DE REFROIDISSEMENT

Refroidissement	Circuit	Débit l/mn	Pression kg/cm^2
eau	Collecteur	40	0,8
eau	Corps	5	1
eau	Focalisateur	5	0,5
eau	Charge à eau	15	2,5
air forcé	Cathode	150	

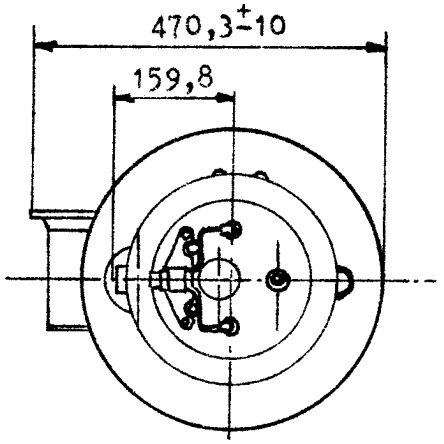
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ps / Vk

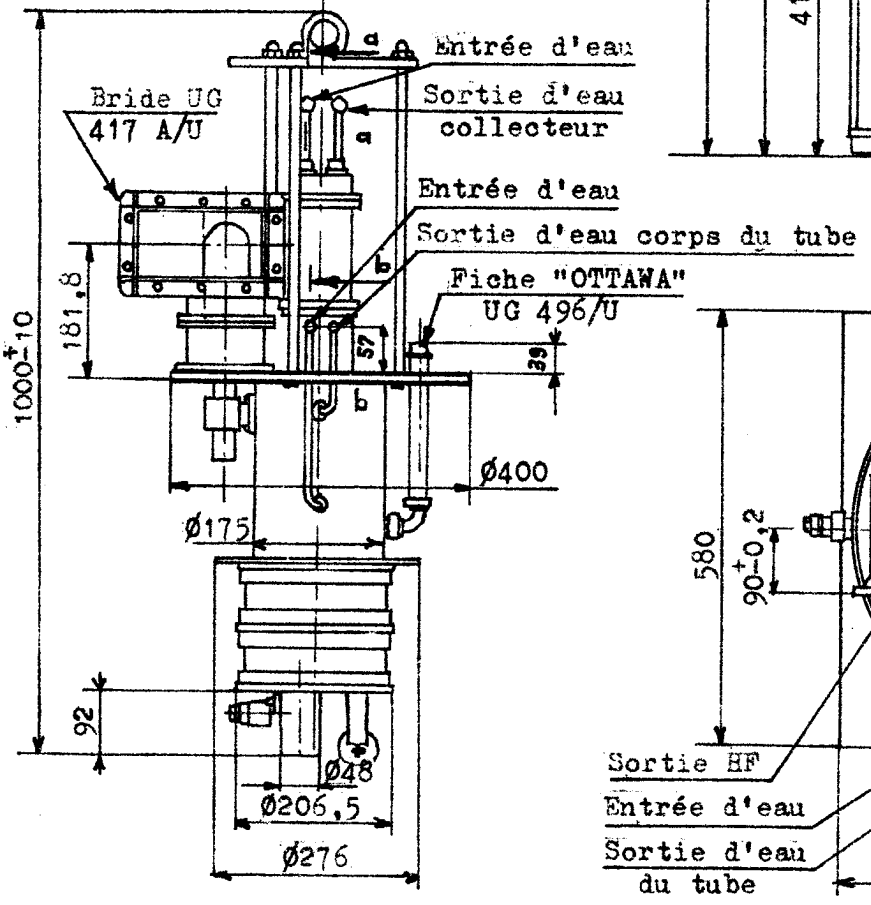


ENCOMBREMENT

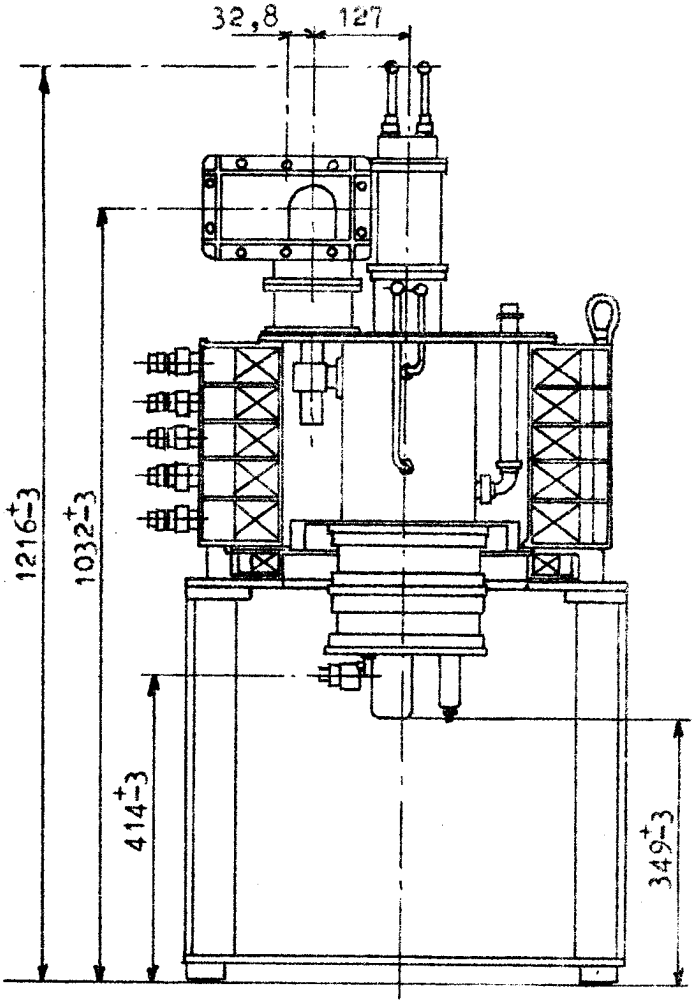
Dimensions en mm.

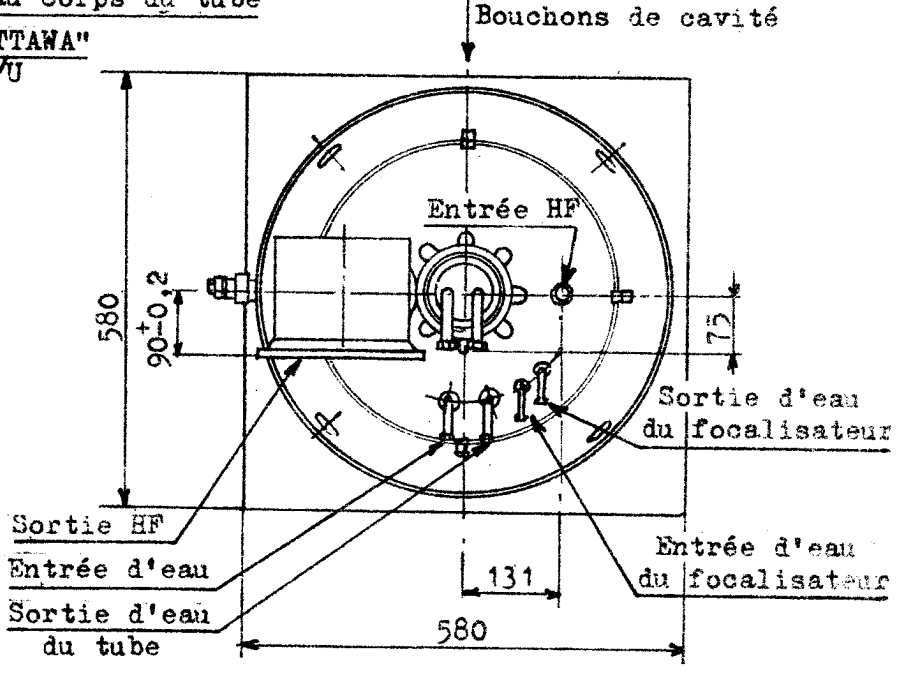
TUBE NU



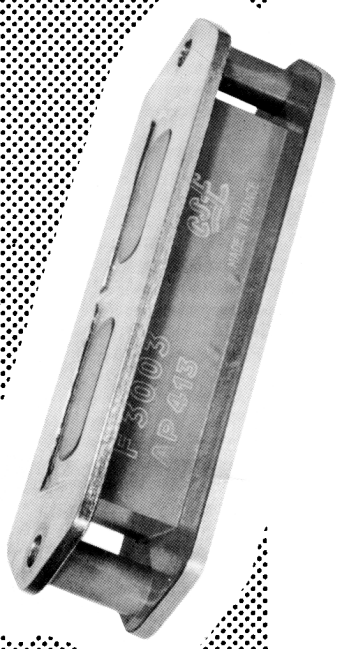


TUBE DANS SON FOCALISATEUR





Tube Alternat CSF F 3003 / AP 413



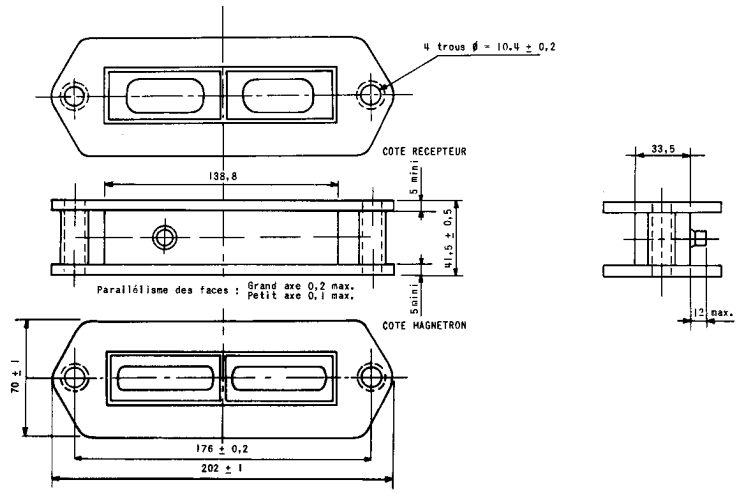
F 3.003 / AP 413
2.900 à 3.230 MHz

TUBE PRE-ALTERNAT
DOUBLE A LARGE BANDE

Le tube AP 413 est un pré-TR pour émetteur-récepteur radar à antenne unique, d'une puissance d'émission d'environ 1,2 MW (1,2 kW moyen). Il est spécialement étudié pour être accouplé aux magnétrons MC 1053 et MC 1055.

Ce tube est destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

ENCOMBREMENT



Montage :

Toutes positions.

Sens de montage :

Indiqué sur le tube.

Poids net : 1,350 kg.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

CARACTÉRISTIQUES D'UTILISATION

Puissance d'utilisation (MW)	1,2
Taux de remplissage max.	0,001

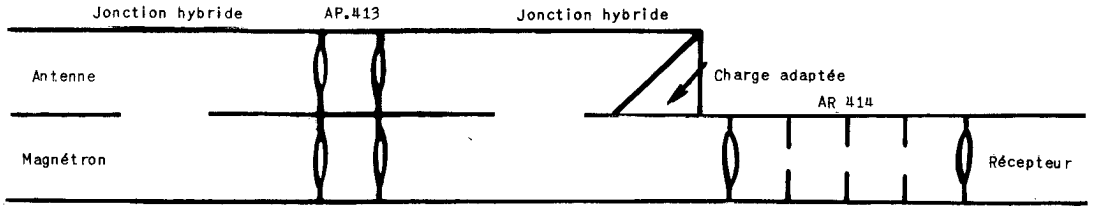
CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Pertes d'insertion (dB)	
entre 2900 et 3230 MHz	0,4
Temps de désionisation à 6 dB (µs)	50
Pertes dans l'arc à l'émission (kW)	40

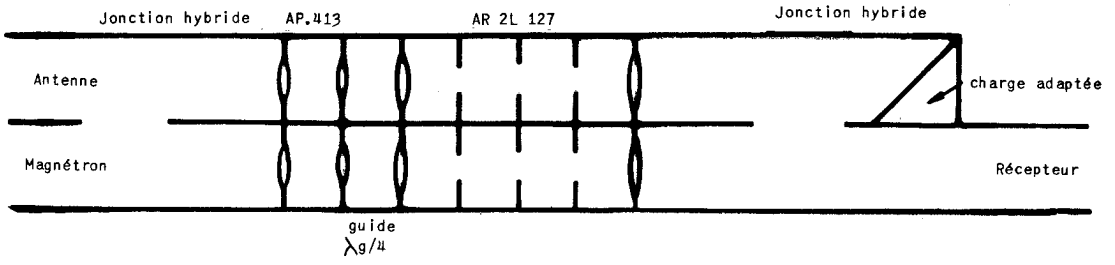
UTILISATION

Trois cas d'utilisation de AP 413 peuvent se présenter :

1) Le AP 413 est monté directement entre 2 jonctions hybrides. Il est suivi dans la voie du récepteur d'un AR 414.



2) Le AP413 est suivi d'un tronçon de guide d'onde λ g/4 double et d'un TR double AR 2L 127, le tout restant monté entre 2 jonctions hybrides.



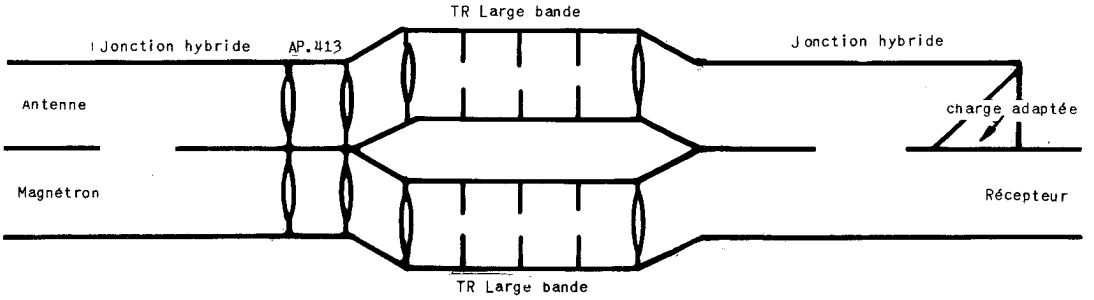
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.

DÉPARTEMENT LAMPES

DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

3) Comme 2) mais AR 2L 127 est remplacé par 2 TR large bande AR 414.

Dans ce cas, la paire de TR large bande est raccordée au AP 413 d'une part, et à la jonction hybride côté récepteur d'autre part, par des guides "culottes" en Y, essentiellement de $\lambda g/4$ de longueur.

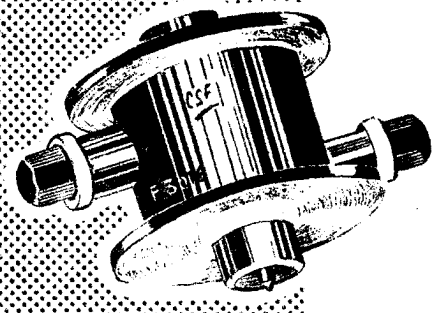


MONTAGE

Le tube se monte entre des jonctions hybrides. Les brides de ces éléments ont sensiblement le même profil que celles du tube. Elles doivent être parfaitement planes afin de ne pas occasionner de cassure des fenêtres du tube lors de son montage et de son serrage. La jonction hybride du côté magnétron doit posséder des rainures avec des joints de contact en bon état ainsi qu'un joint torique en caoutchouc.

Eclateurs

F3016
F3017
F3018



F3016 : 4 à 7,3 GHz
F3017 : 6,7 à 10,7 GHz
F3018 : 2 à 4,6 GHz

ECLATEURS COAXIAUX de PROTECTION PASSIVE POUR CRISTAUX DETECTEURS à LARGE BANDE

Les tubes se présentent sous la forme de transitions coaxiales.

Ils assurent la protection d'un cristal type 1N23C contre des signaux incidents dont l'amplitude pourrait lui devenir funeste.

Le cristal peut être inséré dans une monture sensible normalisée ou dans toute autre monture spécialement adaptée.

Néanmoins, pour les faibles signaux, le tube présente une faible perte d'insertion, qu'il retrouve après un court temps de désionisation suivant l'application d'un signal fort.

Son principe est fondé sur une ionisation affectant des espaces résonnants et qui est facilitée par deux électrodes d'entretien à alimenter en courant continu.

Montage : toutes positions

Les tubes peuvent être livrés avec fiche N mâle ou femelle.

Poids : 0, 10 kg.

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 84.066.600 NF
Siège Social: 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

ALIMENTATION

Une source de tension négative de 1.500 V, capable pour chaque éclateur d'un débit de 0,3 mA, doit être reliée à l'électrode côté émetteur avec insertion d'une résistance Re, et à l'électrode côté récepteur avec insertion d'une résistance Rr.

Les valeurs de résistance doivent être les suivantes selon chaque type :

	Re (MΩ)	Rr (MΩ)
F 3016	20	9,2
F 3017	20	6
F 3018	20	8,7

Pour fermer le circuit du courant continu, le conducteur central doit être relié à la masse avec insertion d'un filtre passe-bas.

CARACTÉRISTIQUES LIMITES D'UTILISATION

	Unité	Limite	
		Min	Max
Puissance crête incidente	W	0	15
Accélération admissible	g	-	10
Essai de chute	cm	-	30
Température admissible	°C	- 50	+ 80

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

TUBE F3016

	Unité	Valeur
Puissance de fuite maximum à 6 570 MHz	W	0,5
Puissance de fuite à 6 570 MHz pour 15 W incident	W	0,3
Temps de désionisation à 3 dB	µs	85
Perte d'insertion à 4 000 MHz	dB	1
Perte d'insertion à 4 800 MHz	dB	0,85
Perte d'insertion à 5 600 MHz	dB	1
Perte d'insertion à 6 500 MHz	dB	0,6
Perte d'insertion à 7 300 MHz	dB	0,8

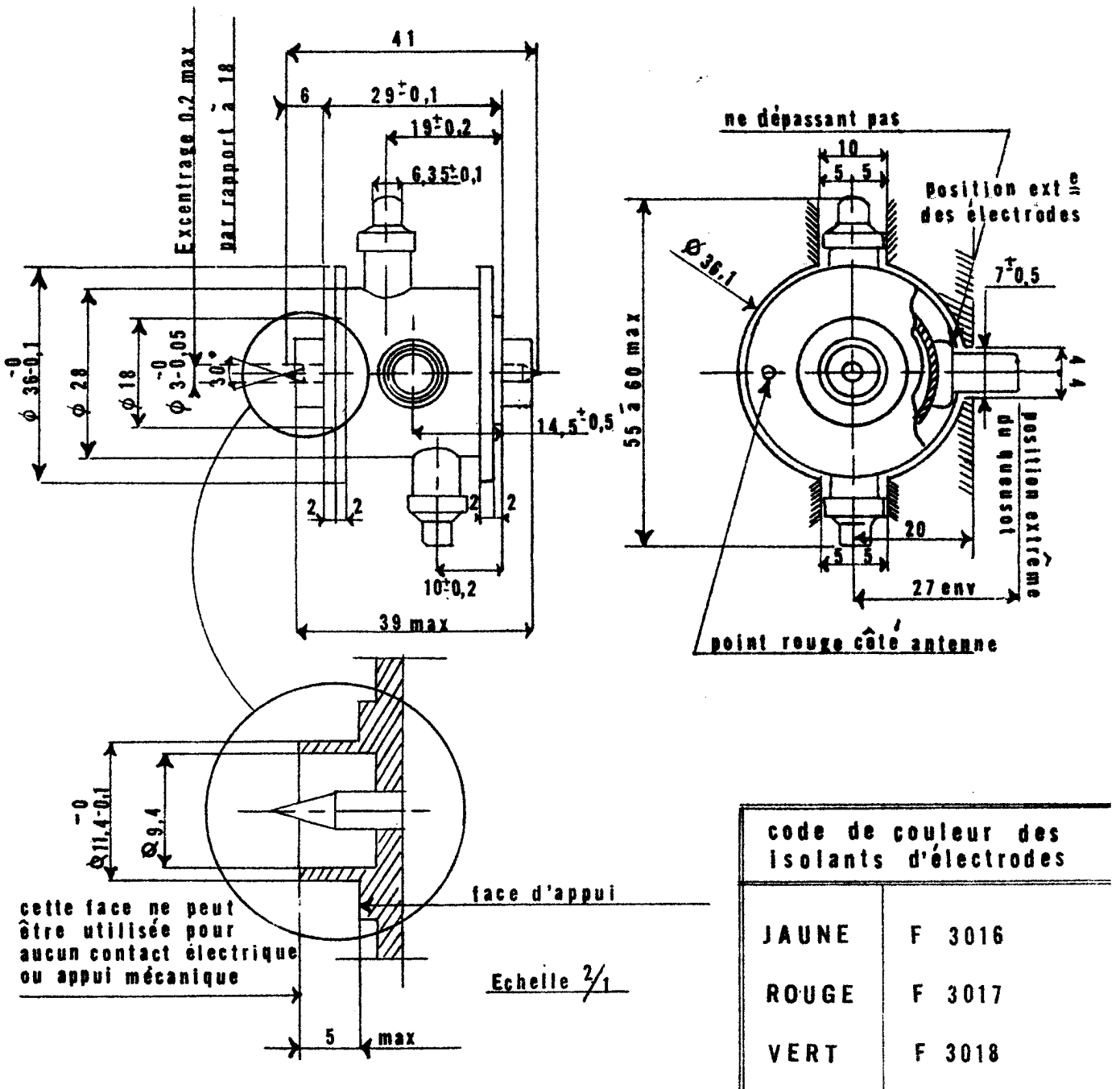
TUBE F3017

Puissance de fuite maximum à 8 500 MHz	W	0,3
Puissance de fuite à 8 500 MHz pour 15 W incident	W	0,2
Temps de désionisation à 3 dB	µs	85
Perte d'insertion à 7 000 MHz	dB	1,05
Perte d'insertion à 7 700 MHz	dB	1,2
Perte d'insertion à 8 700 MHz	dB	1,05
Perte d'insertion à 9 700 MHz	dB	0,8
Perte d'insertion à 10 700 MHz	dB	0,6

TUBE F3018

Puissance de fuite maximum à 2 500 MHz	W	0,8
Puissance de fuite à 2 500 MHz pour 15 W incident	W	0,8
Temps de désionisation à 3 dB	µs	155
Perte d'insertion à 2 000 MHz	dB	2,44
Perte d'insertion à 2 600 MHz	dB	1,6
Perte d'insertion à 3 200 MHz	dB	1,3
Perte d'insertion à 3 900 MHz	dB	1,1
Perte d'insertion à 4 600 MHz	dB	0,9

ENCOMBREMENT



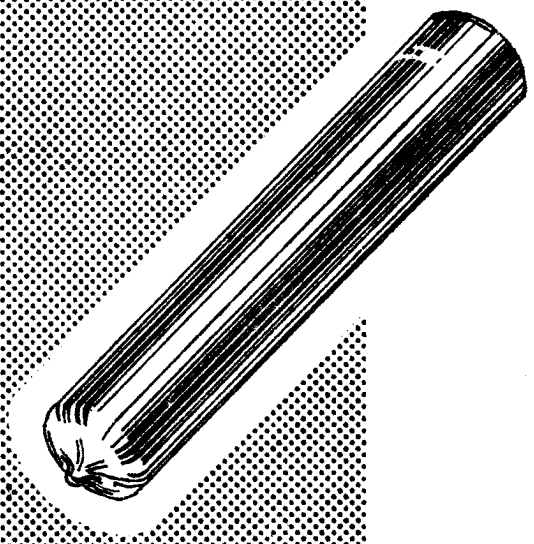
code de couleur des isolants d'électrodes	
JAUNE	F 3016
ROUGE	F 3017
VERT	F 3018

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 84 066 600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Tube Alternat | F3023 (AP623)



F3023 (AP623)
1200 à 1400 MHz

TUBE PRÉ-ALTERNAT à COUPLAGE TOTAL à LARGE BANDE

Le tube F 3023(AP 623) est un pré-TR qui s'insère dans un duplexeur à couplage total pour radar de 8 MW de puissance crête et de 8 kW de puissance moyenne.

Il est formé d'une enceinte de verre contenant une atmosphère où siège l'arc UHF. Le courant de celui-ci se prolonge par déplacement à travers le verre vers des armatures intérieures métalliques. Cette disposition permet un faible temps de désionisation ainsi qu'une grande sécurité de fonctionnement.

Masse : 0,5 kg

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

CARACTERISTIQUES NOMINALES D'UTILISATION

	Unité	Nominales	Maximales
Puissance de crête . . .	MW	7	10
Puissance moyenne . .	kW	7	10
Durée d'impulsion . . .	µs	2,5	6
Durée de récurrence . .	ms	2,5	6

csf
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00
S. A. au Capital de 94 066.600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e
CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

	Unité	Nominales	Maximales
Perte d'insertion	dB	0, 1	0, 6
Puissance de crête perdue dans la décharge à l'émission	MW	0, 3	0, 5
Puissance de crête de fuite vers le TR	kW	1	50
Puissance de crête de fuite vers la charge	kW	15	100
Temps de désionisation à 3 dB. .	µs	50	75
Durée de vie moyenne garantie .	h	500	
Temps de désionisation en fin de vie	µs		300

ESSAIS A GRANDE PUISSANCE

La source de puissance hyperfréquence est constituée d'un radar type ER 410 délivrant 2, 5 MW de puissance de crête et 2, 5 kW de puissance moyenne. Cette puissance est injectée par couplage dans une boucle en guide d'ondes, de longueur électrique ajustable, et cette disposition permet l'établissement dans cette boucle d'une onde progressive résonnante. L'insertion du duplexeur F 3023(AP 623) permet ainsi de le faire traverser par une puissance en ondes progressives qui peut atteindre 12 MW de crête et 12 kW de moyenne.

La photo jointe donne une vue de l'ensemble de l'installation.

UTILISATION

Les dessins et photos montrent une utilisation du pré-TR F 3023 (AP 623).

Le tube porte une double paire d'armatures obtenues par incrustation d'un dépôt d'argent, doré électrolytiquement et bordé d'un isolant réfractaire destiné à éviter un effluvage destructeur. Ces armatures entrent en contact avec des rangées de ressorts particulièrement étudiés pour assurer un fonctionnement sans pressurisation des guides, avec refroidissement par injection d'air comprimé.

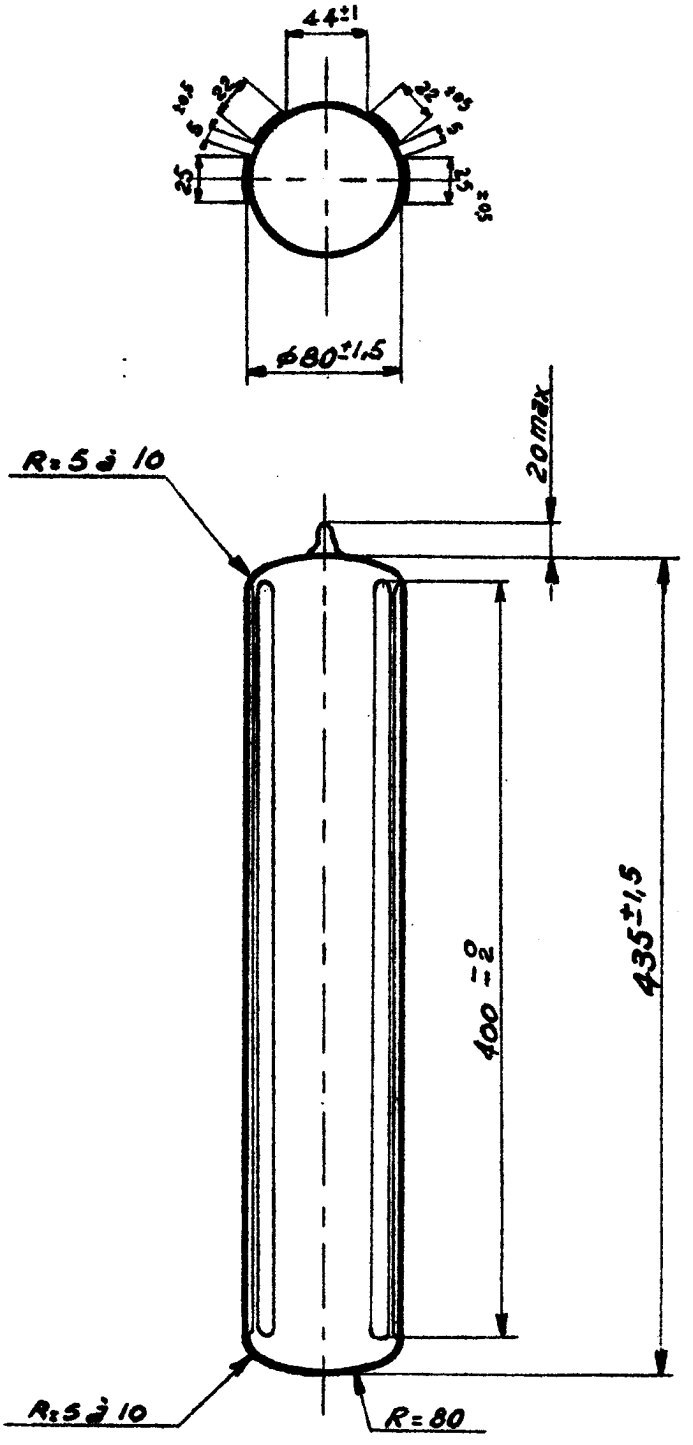
Deux modèles de TR pour la protection du récepteur peuvent être employés indifféremment à la suite du duplexeur F 3023(AP 623)

Soit le tube F 3031(ARL 133) qui est en guide de hauteur réduite

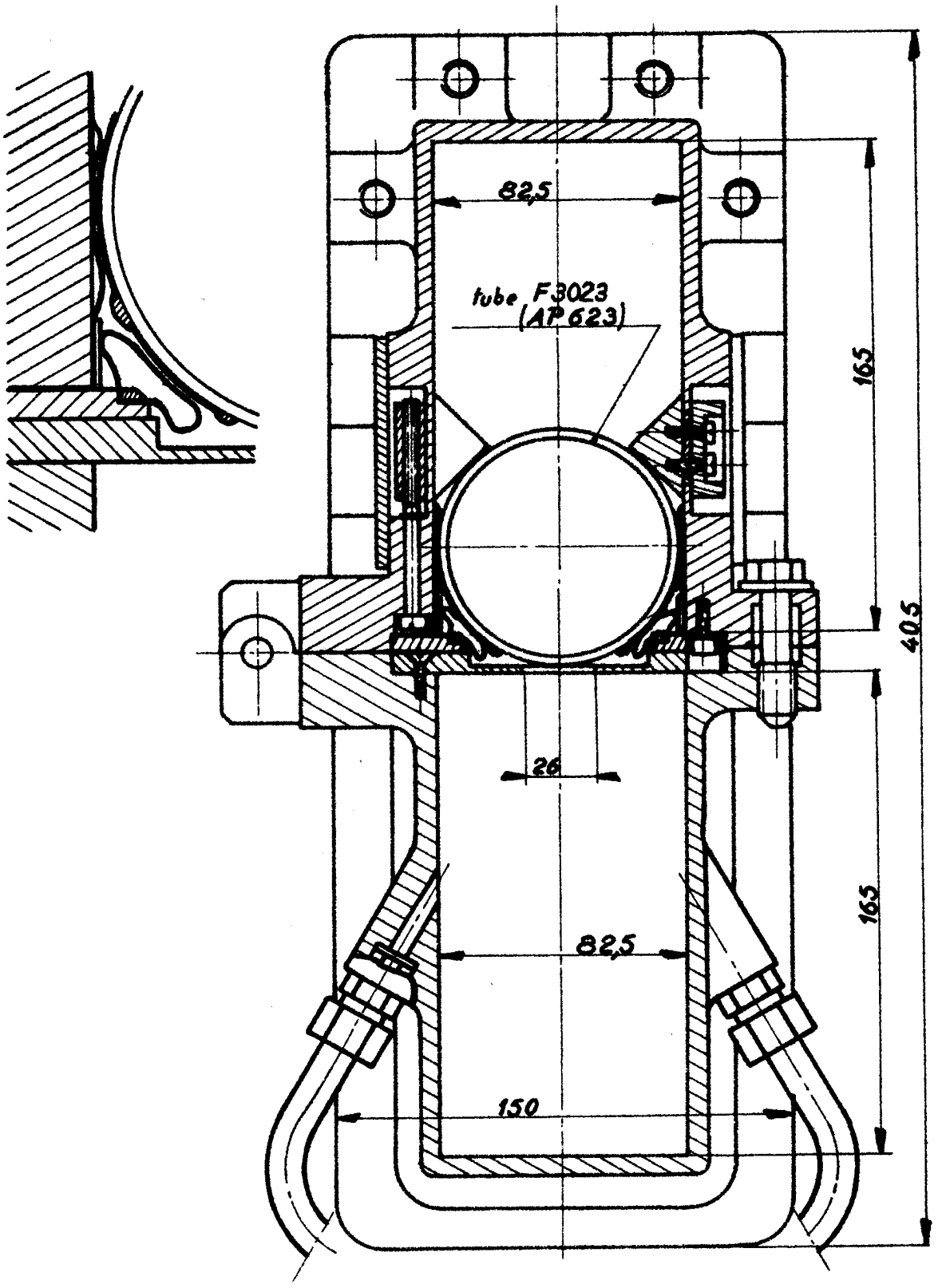
Soit l'ensemble de trois tubes F 3024 (AR 434) en guide normal à éléments éclateurs interchangeables.

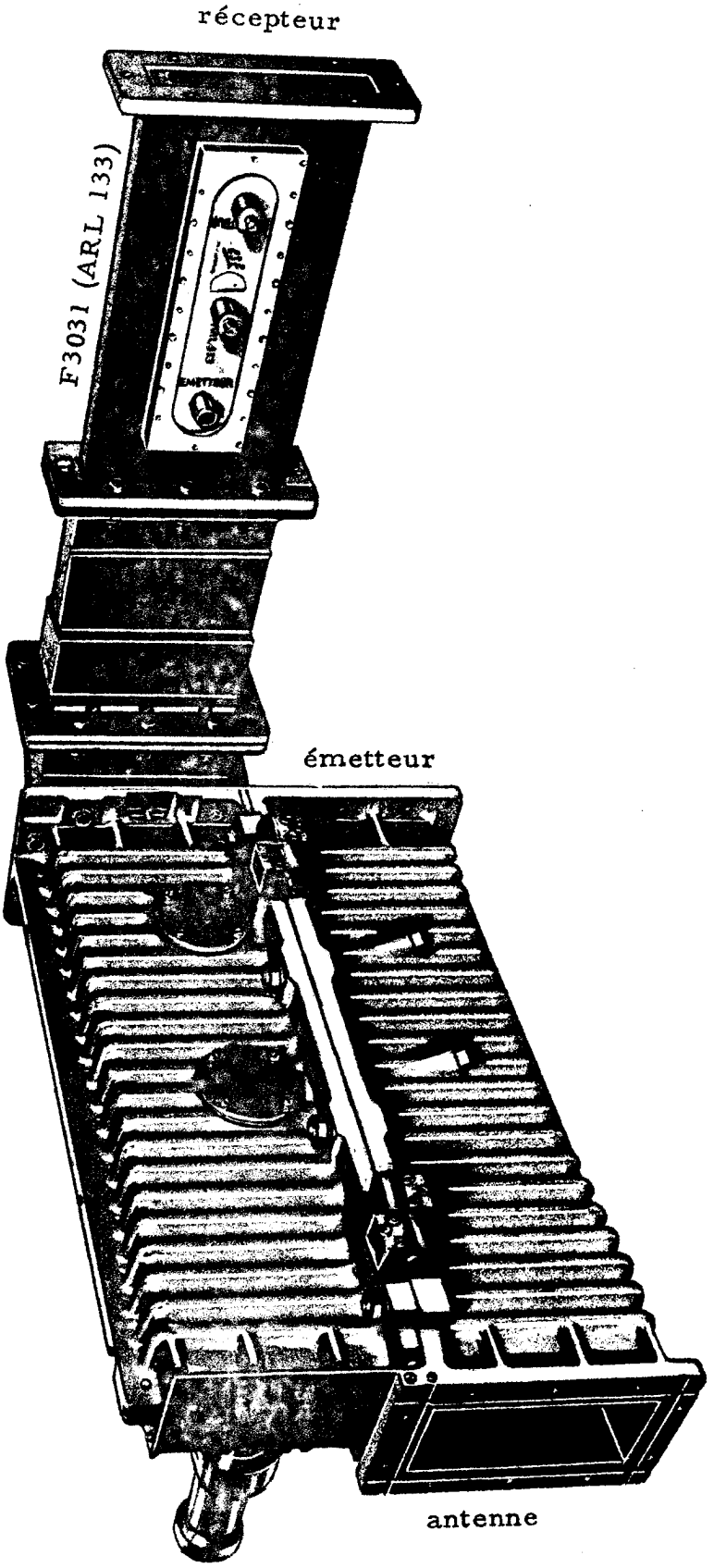
Les photos jointes montrent les associations d'AP et de TR.

ENCOMBREMENT

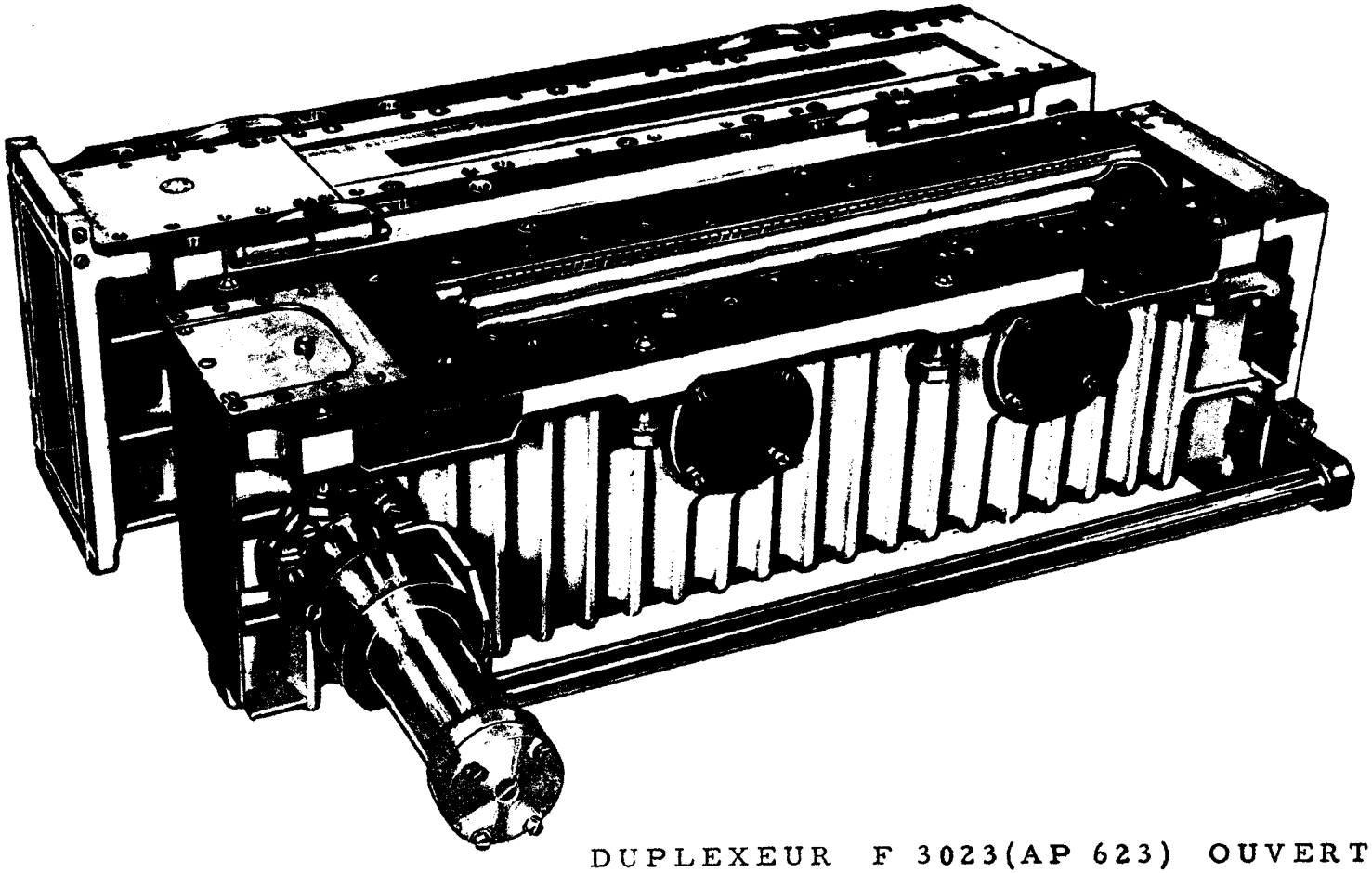


COUPE DU DUPLEXEUR F3023 (AP 623)

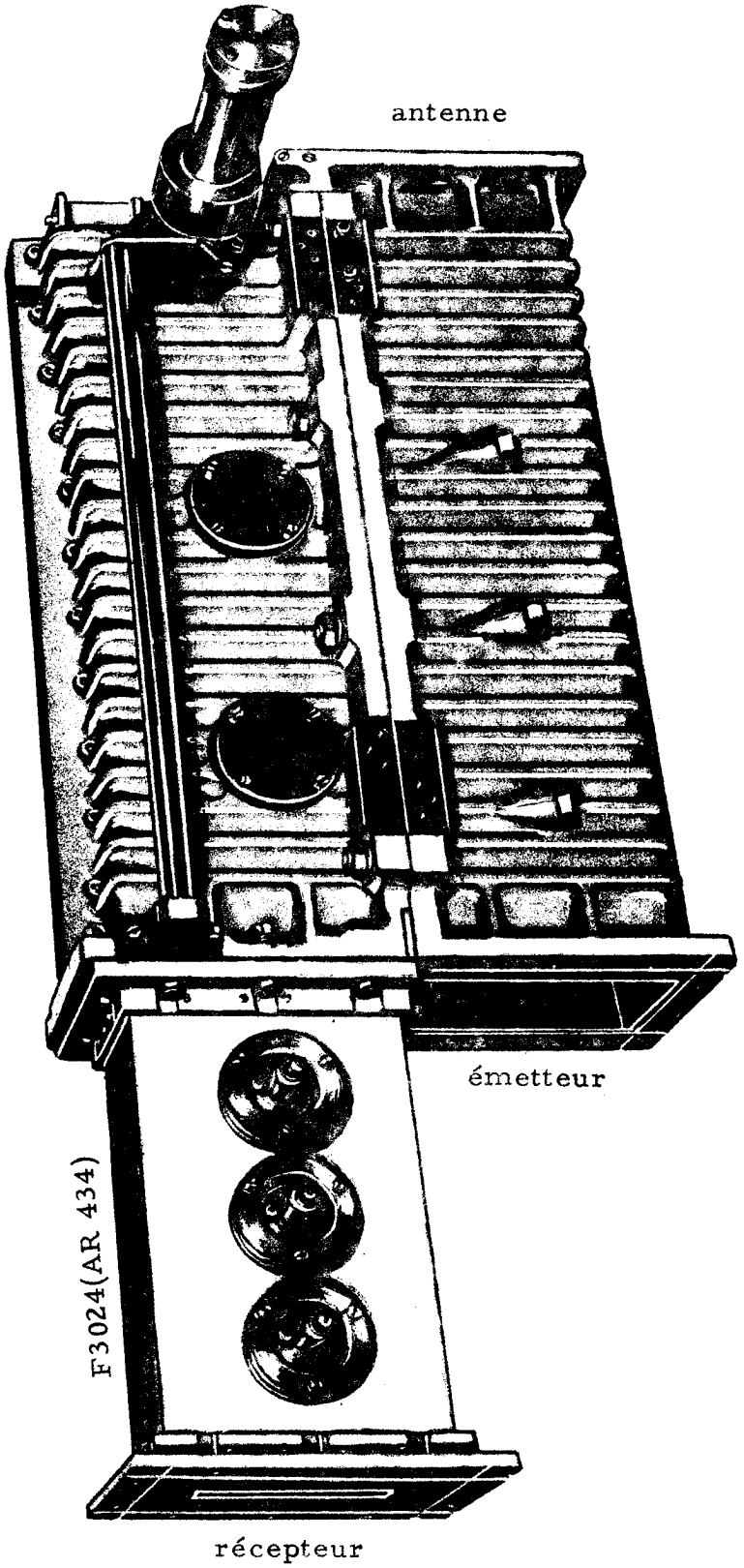




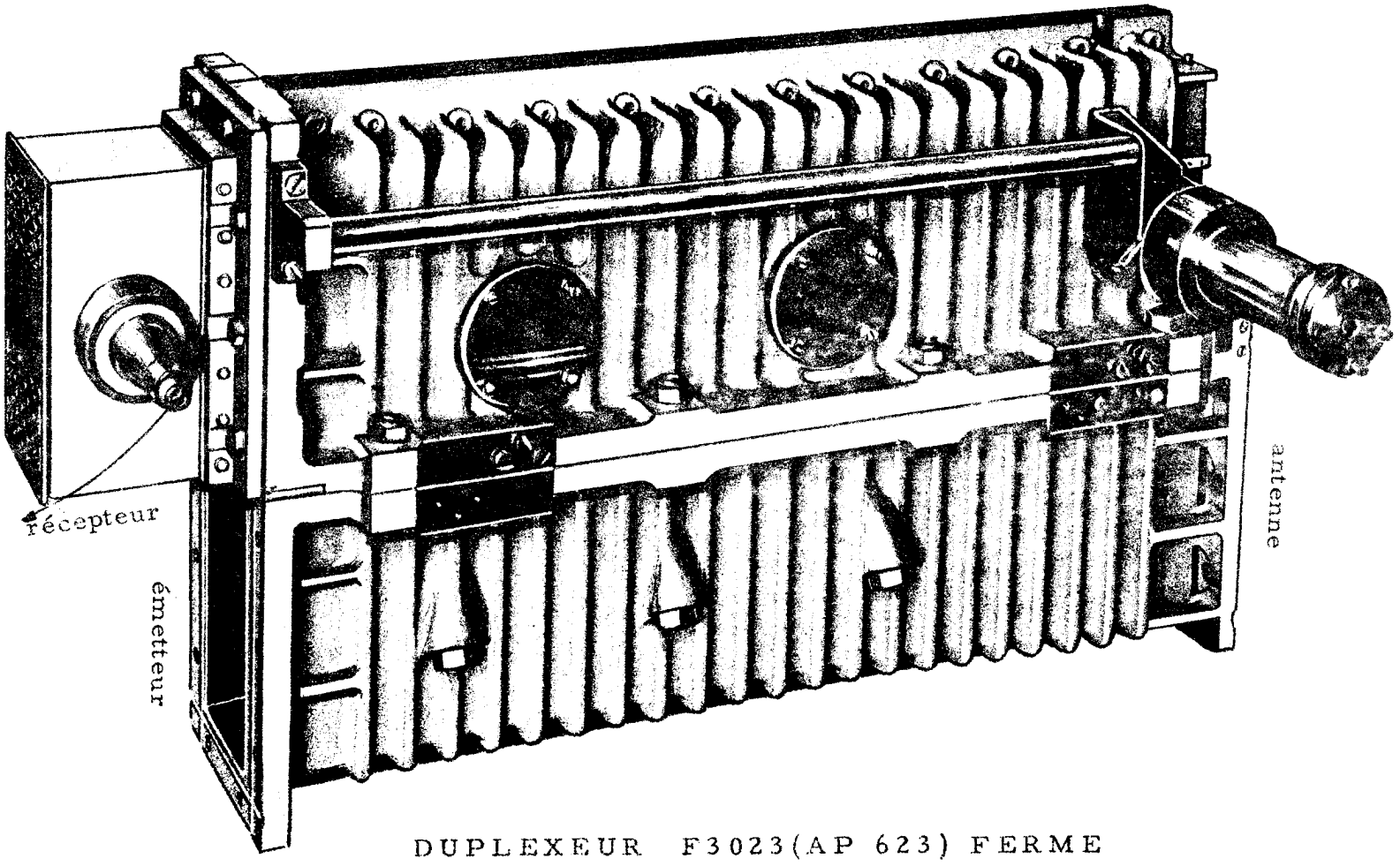
DUPLEXEUR F 3023(AP 623) AVEC TUBE F 3031(ARL 133)



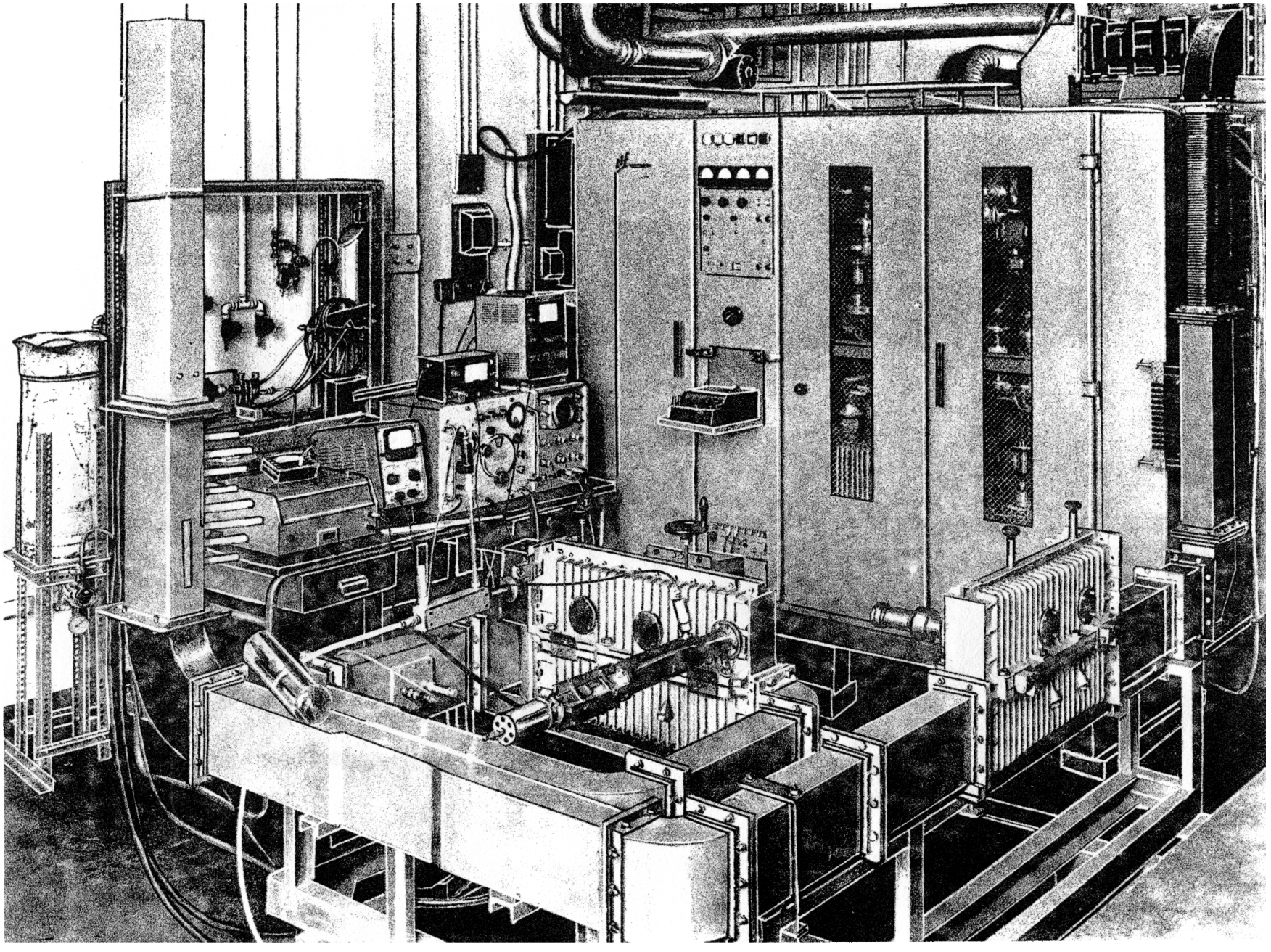
DUPLEXEUR F 3023(AP 623) OUVERT



DUPLEXEUR F 3023(AP 623) AVEC MONTURE F 3024(AR 434)

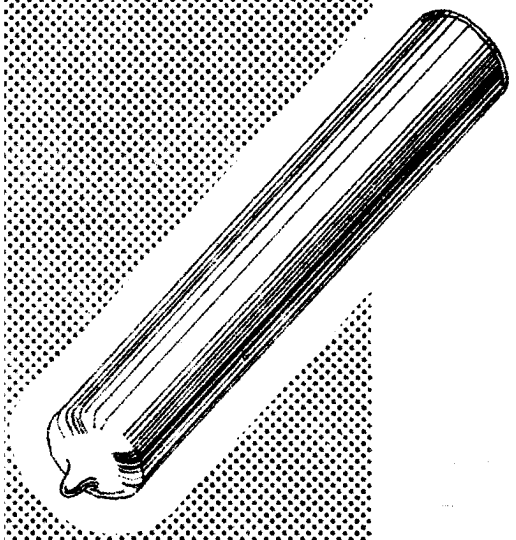


DUPLEXEUR F3023(AP 623) FERME



ESSAIS HAUT NIVEAU F3023(AP 623) AVEC BOUCLE RESONNANTE

Tube Alternat — F3027 (AP433)



Masse : 0, 5 kg

F3027 (AP433)
1200 à 1400 MHz

TUBE PRÉ-ALTERNAT à COUPLAGE TOTAL à LARGE BANDE

Le tube F 3027(AP 433) est un pré-TR qui s'insère dans un duplexeur à couplage total pour radar de 2, 5 MW de puissance de crête et de 2, 5 kW de puissance crête.

Il est formé d'une enceinte de verre contenant une atmosphère où siège l'arc UHF. Le courant de celui-ci se prolonge par déplacement à travers le verre vers des armatures intérieures métalliques. Cette disposition permet un faible temps de désionisation ainsi qu'une grande sécurité de fonctionnement.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

CARACTÉRISTIQUES NOMINALES D'UTILISATION

	Unité	Nominales	Maximales
Puissance de crête	MW	2, 5	3
Puissance moyenne	kW	2, 5	3
Durée d'impulsion	µs	2, 5	6
Durée de récurrence	ms	2, 5	6

csf
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00
S. A. au Capital de 94.066.600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e
CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES POUR LE DUPLEXEUR TYPE DANS LA BANDE DE 1200 A 1400 MHz ET POUR LES CARACTÉRISTIQUES NOMINALES

	Unité	Nominales	Maximales
Perte d'insertion	dB	0, 1	0, 6
Puissance de crête perdue dans la décharge à l'émission	MW	0, 1	0, 3
Puissance de crête de fuite vers le TR.	kW	1	50
Puissance de crête de fuite vers la charge	kW	15	100
Temps de désionisation à 3 dB . . .	µs	20	50
Durée de vie moyenne garantie . . .	h	500	
Temps de désionisation en fin de vie	µs		200

UTILISATION

Les dessins et photos ci-après montrent l'utilisation du pré-TR F 3027 (AP 433) dans le duplexeur de la bande 1 200 à 1 400 MHz.

La rangée des ressorts de contact avec les bandes métallisées du tube sont étudiées très soigneusement pour éviter les détériorations par effluvage en puissance ainsi que par mauvais contact. Moyennant cette condition, le duplexeur fonctionne sans pressurisation des guides et sans refroidissement forcé.

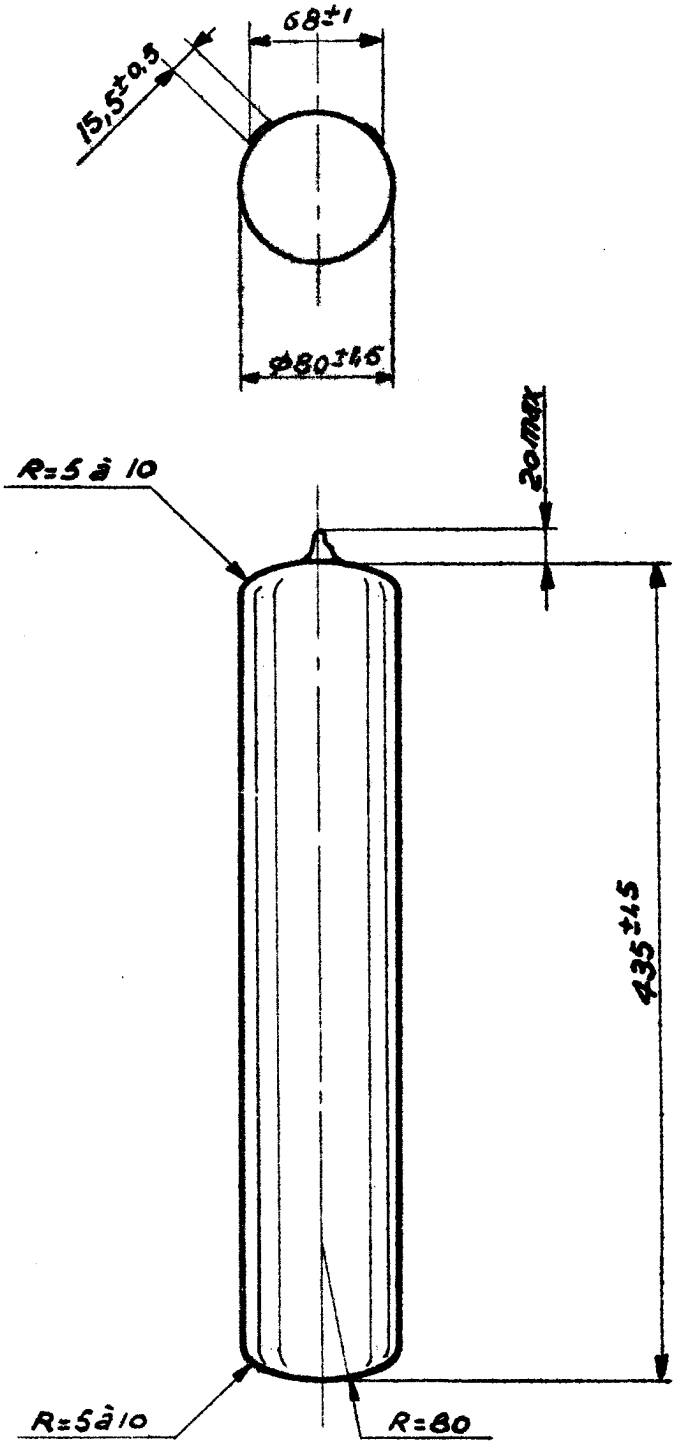
Deux modèles de TR, pour la protection du récepteur, peuvent être employés indifféremment à la suite du duplexeur F 3027(AP 433).

Soit le tube F 3031(ARL 133) qui est en guide de hauteur réduite.

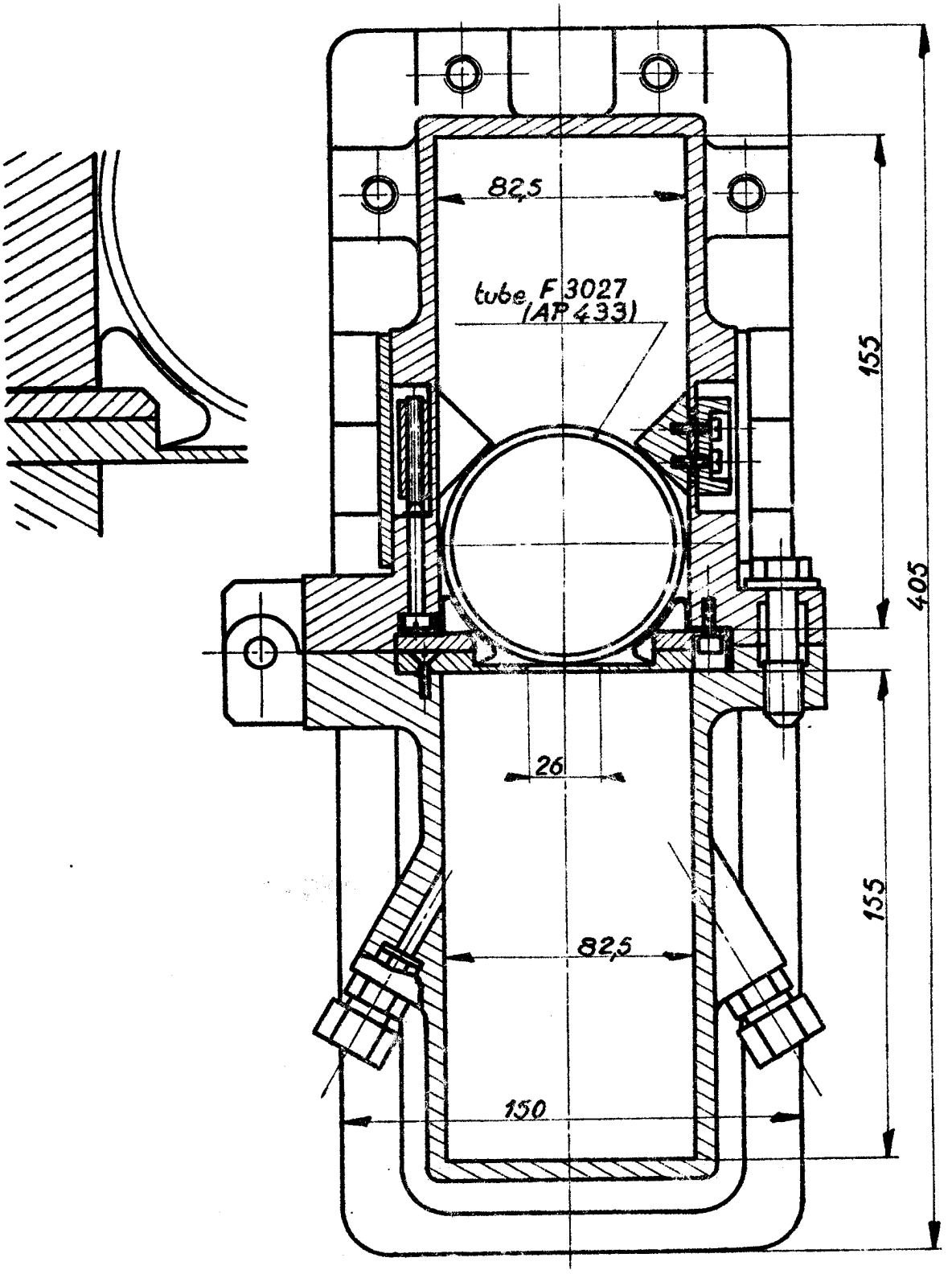
Soit l'ensemble de trois tubes F 3024 (AR 434) en guide normal à éléments éclateurs interchangeables.

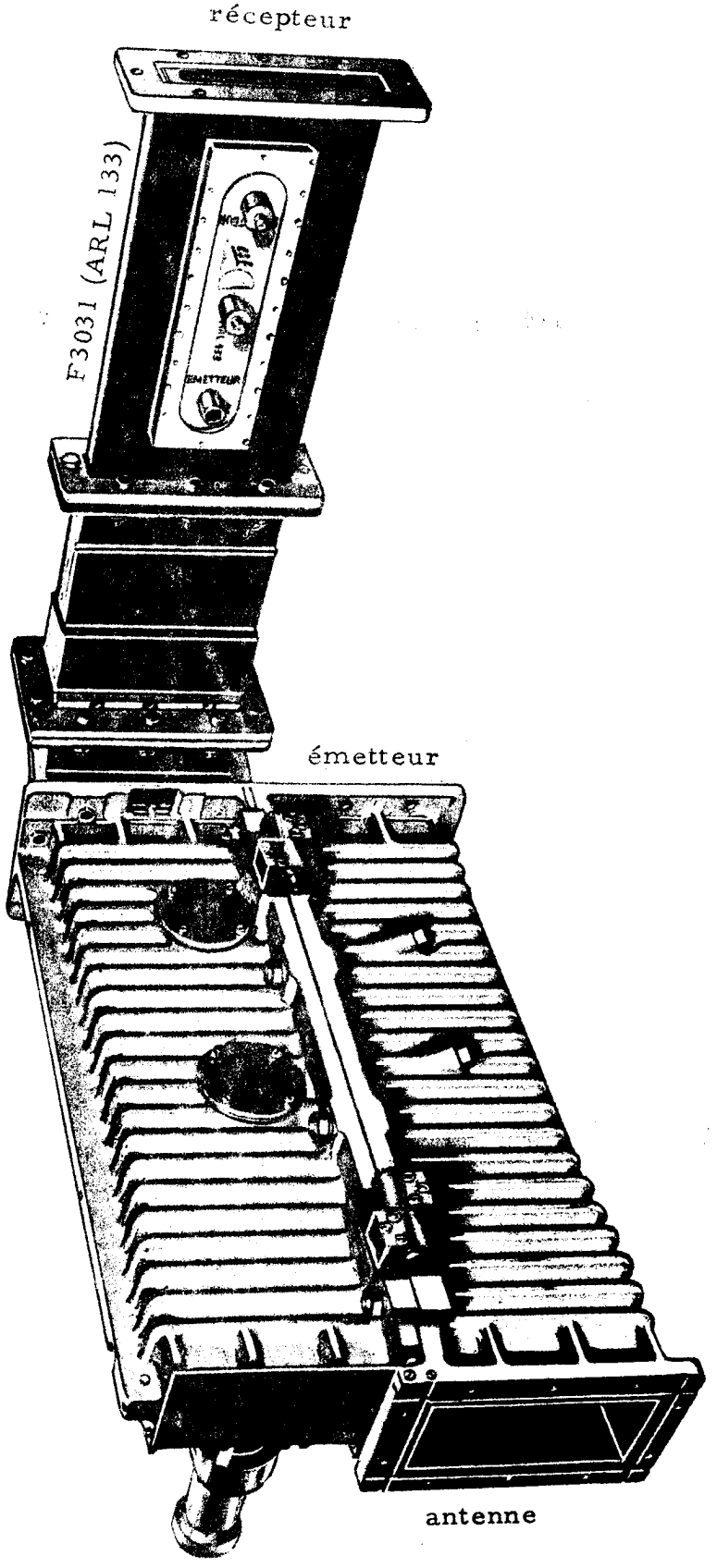
Les photos jointes montrent les associations correspondantes d'AP et de TR.

ENCOMBREMENT

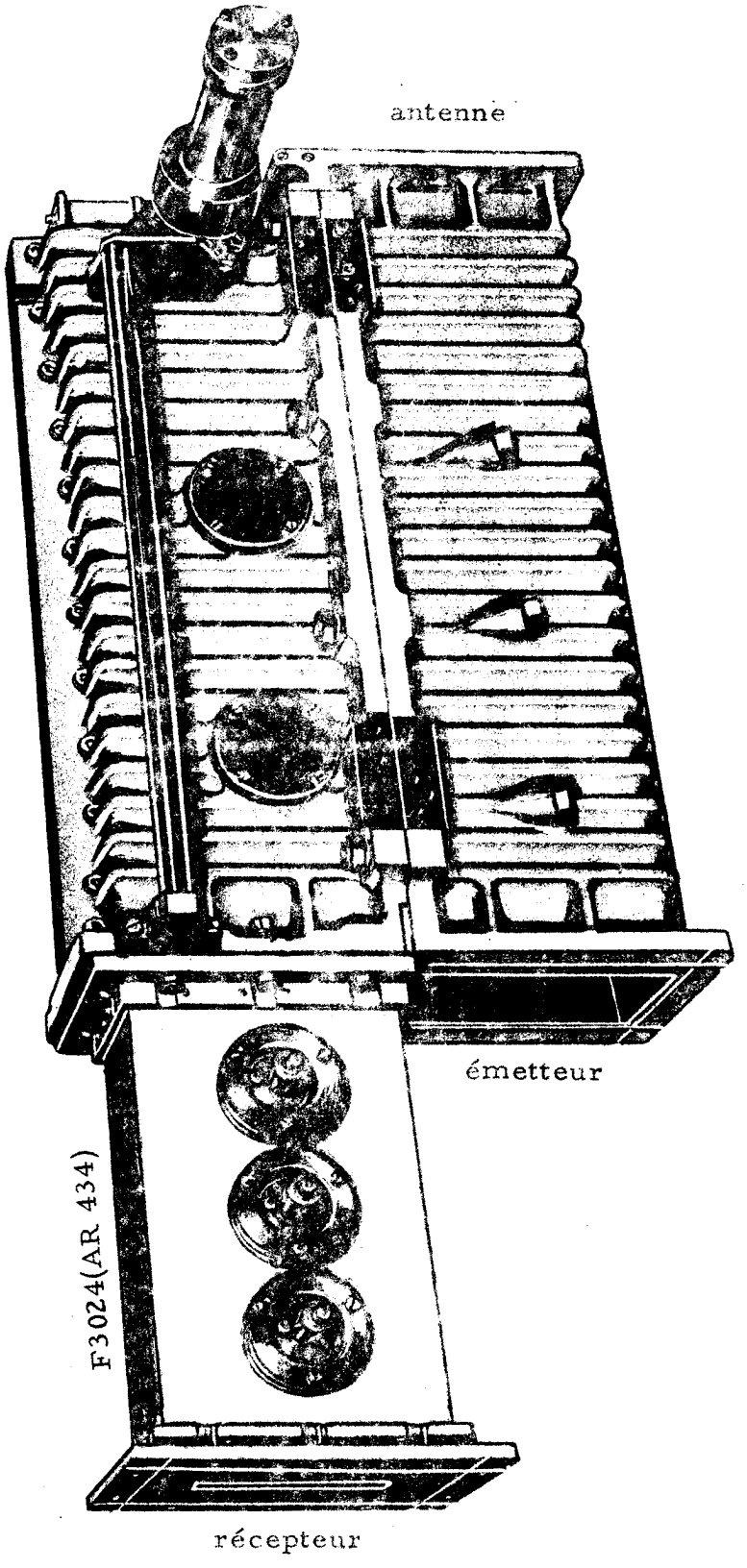


COUPE DU DUPLEXEUR F3027 (AP433) 1200-1400 MHz

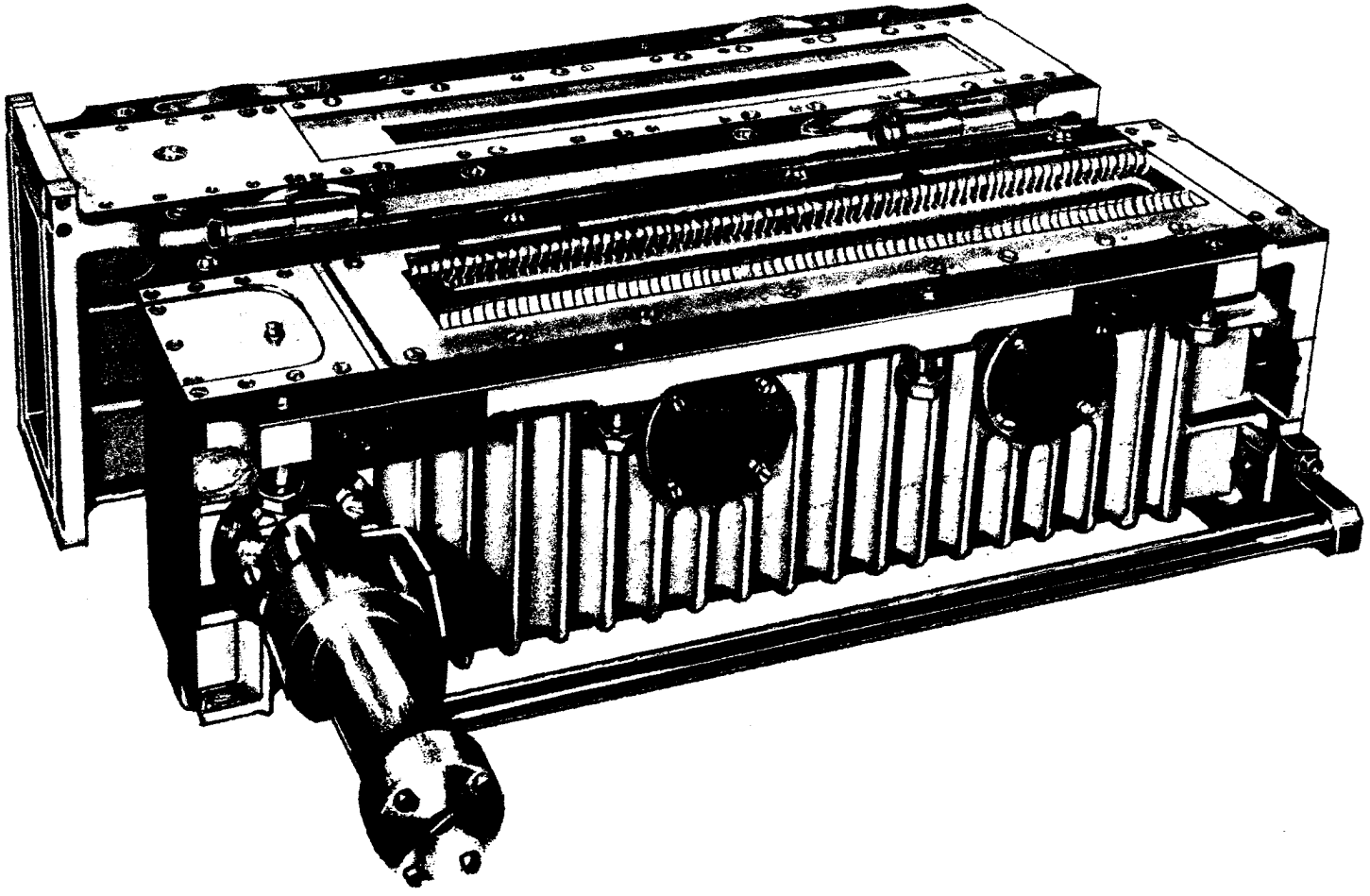




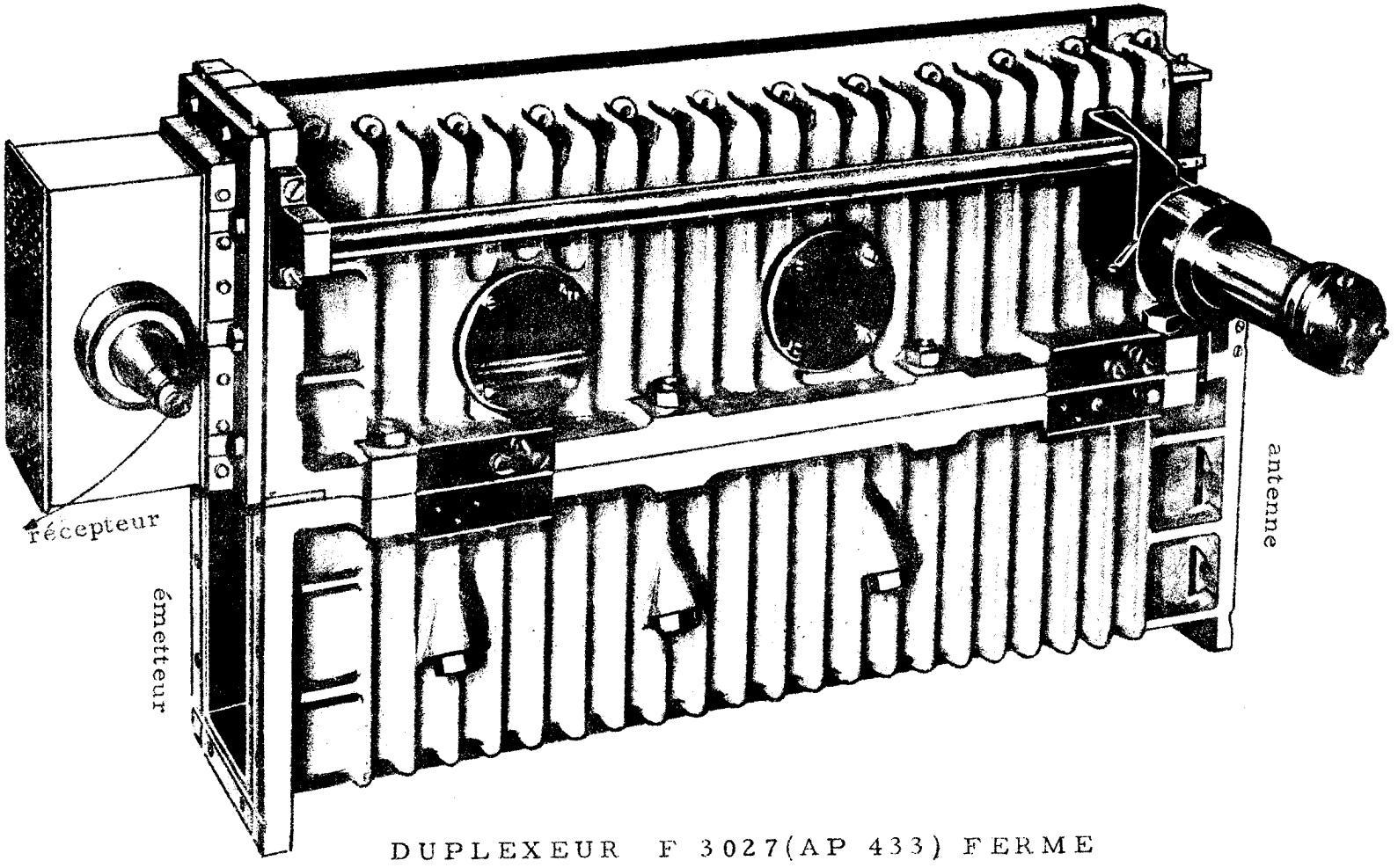
DUPLEXEUR F 3027(AP 433) AVEC TUBE F 3031(ARL 133)



DUPLEXEUR F 3027(AP 433) AVEC MONTURE F 3024(AR 434)

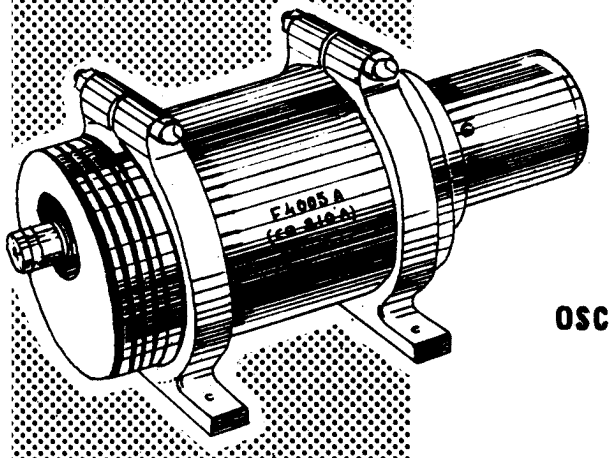


DUPLEXEUR F 3027(AP 433) OUVERT



DUPLEXEUR F 3027(AP 433) FERME

Carcinotron | F 4005 A (CO 210 A)



F 4005 A (CO 210 A)

1,60 à 3,20 GHz

OSCILLATEUR à LARGE BANDE D'ACCORD ELECTRONIQUE

Le nouveau Carcinotron "O" type F 4005A(CO 210A), grâce à un excellent rapport signal/bruit parasite, est un oscillateur particulièrement destiné aux générateurs wobulés à grande excursion de fréquence, aux analyseurs de spectre à très grande dispersion, aux récepteurs panoramiques de radars, aux radars à fréquence variable (pilote et oscillateur local), etc....

Ce tube à focalisation par aimant permanent incorporé délivre une puissance de 100 (min) à 1 000 mW dans la bande 1 600 à 3 200 MHz. La fréquence varie d'une manière continue en fonction de la tension de l'anode 2 (ligne à retard et collecteur réunis).

La modulation d'amplitude et le fonctionnement en impulsions sont possibles par commande des tensions d'anode 1 ou de grille.

Une grande robustesse et une longue durée de vie, permettent l'emploi de ce tube dans les matériels "hyperfréquence" professionnels et militaires.

Poids : 6,5 kg (env.)

csf

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 84.066.600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Décembre 1962

6212 - D4 - 1/20

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

	Symbole	Valeur nominale	Valeur min ou max	Unité
FREQUENCE :				
Minimale		1,60	⩾ 1,55	GHz
Maximale		3,20	⩽ 3,30	GHz
PUISSANCE UHF :				
Minimale	P_o min	200	⩾ 100	mW
Maximale	P_o max	1200	⩽2000	mW
Variation de puissance				
dans la bande totale	ΔP	7,5	⩽ 10	dB
dans une bande de 0,2 GHz	ΔP	-	⩽ 3	dB
CHAUFFAGE :				
Tension de chauffage	Vf	6,3	6,3 $\pm$ 0,3	V
Courant de chauffage	If	2,1	> 1,5	A
			< 2,6	A
TENSIONS D'ALIMENTATION :				
Tension d'anode 2				
f = 1,60 GHz	Va2	160	⩾ 130	V
f = 2,40 GHz	Va2	475	-	V
f = 3,20 GHz	Va2	1235	⩽1400	V
Ecart de tension d'anode 2 entre différents tubes pour des valeurs identiques à la fréquence	ΔVa2	-	⩽ 5	%
Courant d'anode 2 max(f = 3,20 GHz)	Ia2	50	⩽ 65	mA
Courant d'anode 2 min(f = 1,60 GHz)	Ia2	30	⩾ 15	mA
Tension d'anode 1 max	Va1	indiquée sur cha-	⩽ 150	V
Tension d'anode 1 min	Va1	tube	⩾ 40	V
Courant d'anode 1 max	Ia1	-	⩽ 7,5	mA
Tension de grille	Vg	0	⩾-125	V

	Symbole	Valeur nominale	Valeur min ou max	Unité
DERIVE THERMIQUE DE FREQUENCE :				
Après 10 minutes de fonctionnement	$\Delta f/f$	-	$\leqslant 10^{-3}$	-
DERIVE DE FREQUENCE EN IMPULSIONS :				
Entre 100 et 5000 µs après le début de l'impulsion et pour une variation de fréquence max de 15 %	Δf	-	$\leqslant$ 35	kHz
MODULATION :				
Sensibilité de modulation en fréquence par Va2 min(f = 3,20 GHz)	S	0,6	0,5	MHz/V
max(f = 1,60 GHz)	S	4,5	5,0	MHz/V
Modulation en amplitude par Va1				
Variation de Va1 pour une variation de puissance de 6 dB min	Va1	-	10	V
max	Va1	-	100	V
Tension de blocage des oscillations par Vg				
min	Vg bl	-	- 100	V
CAPACITES :				
Grille/toutes autres électrodes . . .	Cg	17	< 30	pf
Anode 1/toutes autres électrodes . .	Ca1	14	< 30	pf
Anode 2/toutes autres électrodes .	Ca2	22	< 40	pf
Filament/cathode.	Cfk	12	< 30	pf
ISOLEMENTS : Vf = 6,3 V				
Grille/toutes autres électrodes (Vg/a1 a2k = - 100 V)	Rg	100	> 1	MΩ
Anode 1/toutes autres électrodes (Va1/g a2k = - 300V)	Ra1	100	> 1	MΩ
Anode 2/toutes autres électrodes (Va2/g a1k = - 1500 V)	Ra2	150	> 5	MΩ
Filament/cathode (Vf/k = $\pm$ 50 V).	Rfk	5	> 0,05	MΩ

CARACTÉRISTIQUES LIMITES DE FONCTIONNEMENT

	Symbole	Valeur min	Valeur max	Unité
Tension de chauffage	Vf	6,0	6,6	V
Courant dans le filament à sa mise sous tension	If crête	-	5	A
Temps de chauffage de la cathode.	tk	120	-	s
Tension de grille.	Vg	- 125	0	V
Tension d'anode 1	Va1	Vg1	200	V
Tension d'anode 2	Va2	Va1 + 10	1700	V
Courant d'anode 2	Ia2	-	65	mA
Dissipation de l'anode 1	Pa1	-	2	W
Dissipation de l'anode 2 (avec refroidissement).	Pa2	-	90	W
Tension entre filament et cathode.	Vf/k	- 50	+ 50	V
Résistance à monter en parallèle sur l'alimentation grille.	rg	-	50	kΩ
Résistance à monter en parallèle sur l'alimentation anode 1	ra1	-	50	kΩ

CARACTÉRISTIQUES MECANIQUES

VIBRATIONS :

- Fréquence 10 à 50 Hz - amplitude = 1 mm - accélération max 10 g
- Fréquence 50 Hz - accélération 10 g — $\triangle f$ max : $\pm$ 0,5 MHz, $\triangle P$ max : $\pm$ 5 %

CHOCS :

Accélération maximale 15 g - durée de l'impulsion 11 µs

POSITION DE FONCTIONNEMENT : indifférente.

CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT : voir au paragraphe "Focalisateur"

TEMPERATURE AMBIANTE :

- En fonctionnement . . . . . 100° C max

- En stockage . . . . . -65° C à + 110°C

REFROIDISSEMENT :

- Température du point de référence T à ne pas dépasser 150°C (voir page 20/20)

1° cas d'utilisation

Pa2 ⩽ 12 W (f ⩽ 2,2 GHz) — Refroidissement naturel suffisant si une circulation d'air naturelle a été prévue dans le montage.

2° cas d'utilisation

Pa2 > 12 W (f max > 2,2 GHz) — Refroidissement par ventilation forcée
débit d'air 10 dm3/s
pression d'air 2,5 g/cm2
direction de l'air : zone du point de référence T (voir page 20/20)

EMBALLAGE :

Dimension max : 0,50 x 0,50 x 0,70 (en mètre)

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

	Unité	Symbole			
- Tension de chauffage	V	Vf	6,3		
- Courant de chauffage	A	If	2,1		
- Tension de grille	V	Vg	0		
- Tension d'anode 1	V	Va1	100		
- Fréquence de fonctionnement	GHz	f	1,60	2,40	3,20
- Courant d'anode 1	mA	Ia1	2,6	1,8	1,6
- Courant d'anode 2	mA	Ia2	28	34,5	4,75
- Courant d'anode 2 correspondant à l'accrochage des oscillations	mA	Ia2 acc	4	12	32,5
- Tension d'anode 2	V	Va2	160	475	1235
- Puissance UHF	mW	P_o	220	780	1060

Fréquence de fonctionnement	GHz	f	1,60	2,40	3,20
Sensibilité de modulation par l'anode 2(mesuré avec Va2 de 50 à 100 V)	MHz/V	S	4,5	1,6	0,6
Modulation par l'anode 1 variation de Va1 pour réduire la puissance P_o de 6 dB	V	Δ Va1	- 60	- 40	-25
Blocage par la grille des oscillations	V	Vg	- 45	- 32	- 15
Entraînement de fréquence lorsque P_o est réduit de 6 dB par action sur Va1	MHz	Δ f	55	25	12
Entraînement de fréquence lorsque la phase d'une charge de TOS = 1,5 varie de $\pm$ 180°	MHz	Δf	2	0,5	3
Rapport signal/signaux parasites mesuré à l'analyseur de spectre (entre 0,1 et 10 MHz)	dB	S/B	> 50	> 50	> 50
Rapport bruit ou signaux parasites (kTB pour f . I = 30 MHz) (kTB = - 174 dBm/Hz, P_o = 1 mW)	dB	N/kTB	< 20	< 20	< 20
Vibrations 1 à 50 Hz, amplitude = 1 mm(10 g max)					
Ecart de fréquence max	MHz	Δ f	$\pm$ 0,2	$\pm$ 0,1	$\pm$ 0,25
Ecart de puissance max	%	Δ P	$\pm$ 3	$\pm$ 0,5	$\pm$ 3
Sensibilité aux conditions d'environnement magnétique (voir Focalisateur)					
Pièces ferro-magnétiques(à 10 cm)	%	Δ P	0,5	0,5	3,0
Pièces magnétiques (à 15 cm)	%	Δ P	1	1	4
Bande réelle de fonctionnement	GHz	f	1,45	à	3,32
	mW	P_o	200	à	6,60
Variation max de puissance :					
1° - dans la bande 1,60 à 3,20GHz	dB	ΔP_o		7,3	
2° - dans une bande quelconque de 0,2 GHz	dB	ΔP_o		2,3	

BRUIT ET MODULATIONS PARASITES DU SIGNAL UHF

L'existence des phénomènes de modulation du signal par des oscillations parasites dues à la présence d'ions dans le faisceau électronique des klystrons, TPO, carcinotrons, etc.... est bien connue.

Les études de ces phénomènes, entreprises par C.S.F, ont abouti à une solution efficace du problème, sans avoir recours à des dispositifs encombrants tels que les pompes à ions par exemple.

MODULATION PARASITE DE FREQUENCE :

fm > 0,05 MHz

Dans un carcinotron, une modulation du courant de faisceau par les oscillations parasites, dont la fréquence est certainement comprise entre 0,5 et 5 MHz, fait apparaitre des spectres de rapport signal/raie parasite plus faible dans le cas d'une modulation de fréquence que dans le cas d'une modulation d'amplitude. Ceci est dû à la valeur élevée du coefficient d'entraînement de fréquence par le courant de faisceau(pushing factor). Ainsi, l'examen du signal à l'analyseur de spectre mettra principalement en évidence la modulation parasite de fréquence du signal.

Le tableau suivant donne les valeurs du rapport signal/raie parasite obtenues entre $\pm$ 0,05 MHz et $\pm$ 1 000 MHz de part et d'autre du signal :

Bande de fréquence analysée de part et d'autre du signal(MHz)	Rapport signal/raie parasite en tous points de la gamme du F 4005A (CO 210A) Valeurs obtenues(dB)
$\pm$ 0,05 à $\pm$ 0,2	$\geqslant$ 35
$\pm$ 0,2 à $\pm$ 10	$\geqslant$ 45
$\pm$ 10 à $\pm$ 1000	$\geqslant$ 50

L'abaque (figure n° 1) donne les valeurs de Δf en fonction de la fréquence de modulation fm, pour différentes valeurs du rapport $\frac{J1\ (m)}{Jo\ (m)}$ et précise les limites de la mesure - $(m = \frac{\Delta f}{fm})$

Jo = module de la porteuse
J1 = module de la 1ère raie à $\pm$ 1 fm de la porteuse
m = indice de modulation
Δ f = excursion de fréquence
fm = fréquence de modulation

SPECTRES EN MODULATION DE FREQUENCE

$$\frac{J1m}{Jom} \text{ en dB } m = \frac{\Delta f}{fm}$$

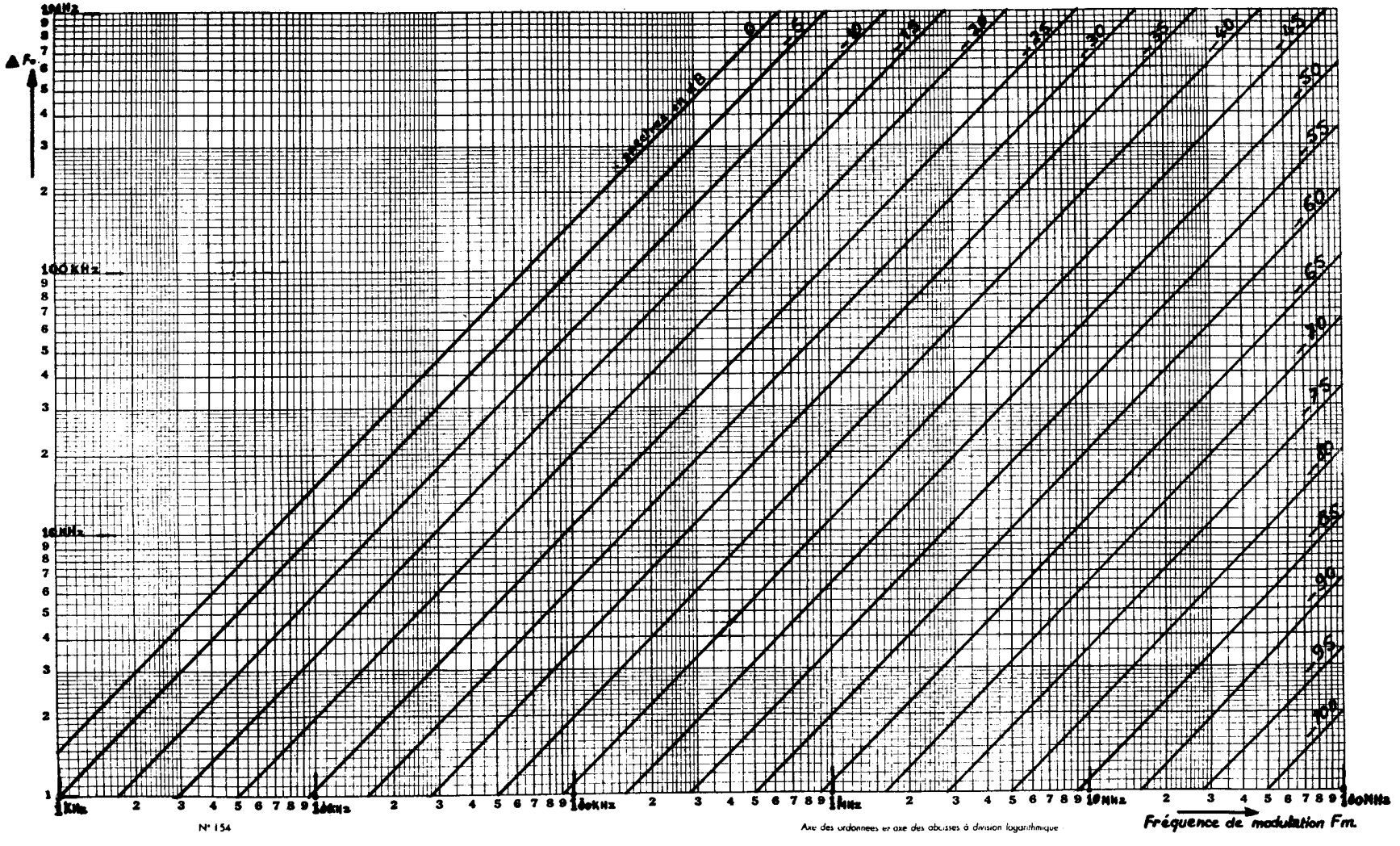


Figure 1

Il faut noter que cette méthode n'est pas suffisamment sensible pour mesurer le rapport signal/bruit blanc et les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessus ne concernent que les oscillations parasites.

L'oscillogramme (figure 2) montre un exemple de spectre obtenu avec un tube normal.

fm < 0,05 MHz

Dans ce cas, l'analyseur de spectre classique ne peut être utilisé. La modulation de fréquence peut être mesurée à l'aide d'un système comprenant un discriminateur et un voltmètre sélectif par exemple. Cette mesure, contrairement à la précédente ne peut être faite d'une manière continue en tous points de la bande du carcinotron et, de plus elle exige beaucoup de soins et de précautions. Une méthode panoramique utilisant un analyseur de spectre à très large bande passante (1,4 MHz à 3 dB au lieu de 12 kHz) permet de controler le Δf par mesure de l'épaississement de la courbe vue sur l'oscilloscope (voir figures 3, 4 et 5). Cette méthode, à laquelle on peut reprocher sa faible sensibilité (Δf min mesurable $\simeq$ 50 kHz) a l'avantage de pouvoir être appliquée sur tous les tubes fabriqués et de permettre l'élimination de tubes présentant des phénomènes de relaxation à très basse fréquence.

Ainsi, une garantie dans la bande $\pm$ 0,05 MHz, de part et d'autre du signal sur la valeur max de Δf ($\leqslant$ 50 kHz) est apportée.

Les oscillogrammes (figures 3, 4 et 5) montrent les résultats donnés par un tube normal et par deux tubes très défectueux.

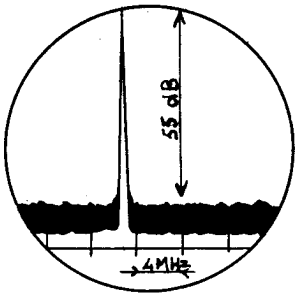


Fig. 2

Exemple d'oscillogramme observé à l'analyseur de spectre.

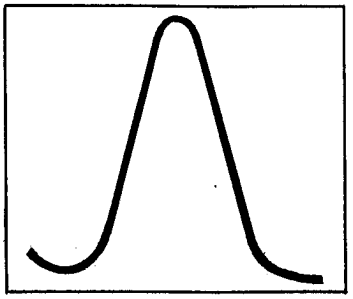


Fig. 3

$\Delta f \leqslant$ 50 kHz spectre pur tube normal.

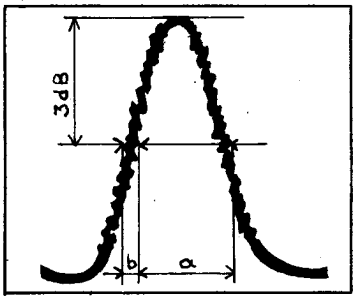


Fig. 4

fm $\simeq$ 5 kHz,

$\Delta f = 1,400 \times \frac{b}{a} \simeq 150$ kHz

défaut caractérisé.

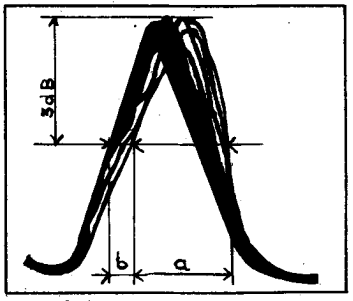


Fig. 5

fm = 35 Hz,

$\Delta f = 1,400 \times \frac{b}{a} = 300$ kHz

défaut caractérisé.

MODULATION PARASITE D'AMPLITUDE :

Comme nous l'avons signalé plus haut, le rapport de spectre de modulation d'amplitude est plus grand que dans le cas de la modulation de fréquence. Une méthode plus sensible que l'analyseur doit être utilisée dans ce cas, mais elle n'a pas l'avantage d'être panoramique.

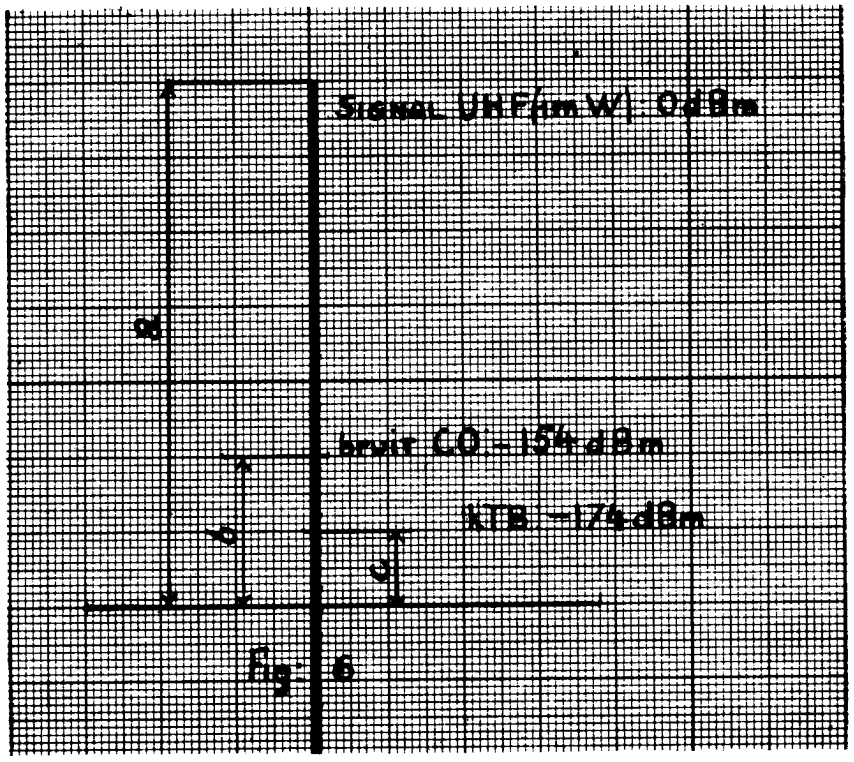
On peut exprimer la qualité du carcinotron par le rapport signal/bruit (ou oscillation parasite) par hertz ou encore par le rapport bruit (ou oscillation parasite)/k. T. B.

Rappelons que k. T. B. pour T = 290° K et B = 1 Hz, est égal à - 174 dBm.

D'après l'exemple donné figure 6, on peut écrire :

- Signal/bruit = $\frac{a}{b}$ ⟶ 154 dBm soit bruit/k. T. B. = $\frac{b}{c}$ = 20 dBm

On trouve les mêmes résultats en remplaçant, sur l'appareillage de mesure, les carcinotrons "O" par un klystron.



CHARGE

Le carcinotron F 4005A (CO 210A) peut admettre des charges présentant un TOS élevé, quelle que soit la phase, sans qu'il y ait décrochage des oscillations. Une charge fortement désadaptée rend la fréquence sensible à la phase, et peut réduire assez notablement la puissance.

Le diagramme de la figure 7 donne un exemple typique de la variation de l'entraînement de fréquence max et du rapport Pmax/Pmin en fonction de la fréquence, dans le cas d'une charge de TOS = 1,5 et de phase variable.

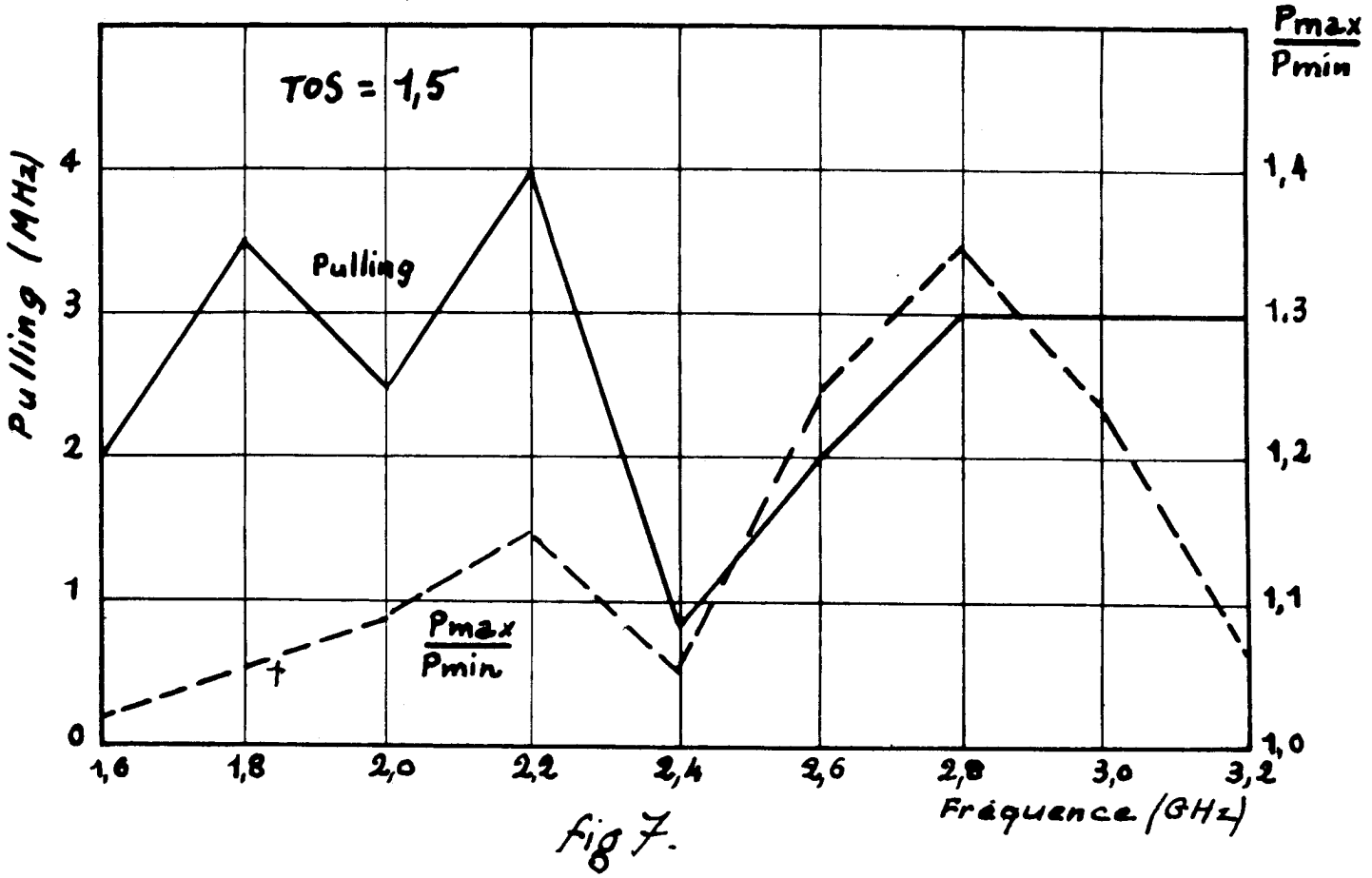


fig 7.

FOCALISATEUR - ENCOMBREMENT MAGNETIQUE :

La focalisation magnétique du faisceau électronique est obtenue au moyen de huit barreaux parallélipipédiques aimantés en Ticonal 800 s'appuyant sur deux pièces polaires à leur extrémité. Le tube est réglé dans sa position optimum par rapport au focalisateur et fixé sur ce dernier. Ne jamais modifier ce réglage. Un déréglage ou une désaimantation accidentelle peuvent entraîner la disparition des oscillations dans une partie de la bande de fréquence et l'apparition de modulations parasites du signal.

DEUX RECOMMANDATIONS IMPORTANTES :

1°) Pour ne pas désaimanter le focalisateur (risque de mise hors service du carcinotron), ne pas coller sur les aimants d'objets ferromagnétiques ou, à fortiori, un autre aimant. Pour éviter de créer des distorsions excessives du champ magnétique dans l'entrefer, maintenir toutes pièces ferromagnétiques à 10 cm au moins du focalisateur, et tout appareil produisant des champs magnétiques à 15 cm.

2°) Ne pas oublier que le champ de fuite du focalisateur peut perturber le fonctionnement d'organes tels que tubes électroniques, appareils de mesure, relais etc.... si ceux-ci sont placés trop près du carcinotron. A cet effet, nous donnons (figure 8) les encombrements du F 4005A (CO 210A) pour les objets ferromagnétiques et pour les objets magnétiques, ainsi que les valeurs du champ de fuite aux points caractéristiques des encombrements ainsi définis.

NOTE :

Le contrôle de la sensibilité des carcinotrons aux conditions d'environnement magnétique est fait de la manière suivante :

1°) Objets ferromagnétiques : Ils sont représentés par une plaque de tôle d'acier doux de 2 mm d'épaisseur, dont les côtés mesurent respectivement 250 et 350 mm. Cette tôle est déplacée à une distance constante du carcinotron (10 cm) et l'on note pour sa position la plus défavorable, la variation maximale de puissance provoquée par sa présence.

2°) Appareils produisant un champ magnétique : Ils sont représentés par un barreau aimanté, constitué de 4 éléments de 15 x 26 x 190 mm accolés, en Ticonal 800, créant des inductions magnétiques de fuite sur le grand axe égales au moins à 37.10^{-4} et 15.10^{-4} Teslas, à des distances respectives de 10 à 15 cm de l'extrémité du barreau.

Comme précédemment, le barreau est déplacé autour du carcinotron, à une distance constante de 15 cm, en recherchant la position et l'orientation les plus défavorables, la variation maximale de puissance provoquée par sa présence est notée.

CONSIGNES DE MANUTENTION ET DE MISE EN PLACE

Comme il est dit au paragraphe "Focalisateur", le tube peut être détérioré si certaines précautions ne sont pas prises. En se conformant aux instructions suivantes, les risques d'endommager le carcinotron seront réduits :

1°) Laisser le tube dans son emballage jusqu'au moment de sa mise en place dans le matériel.

2°) Utiliser de préférence de l'outillage amagnétique (clé, tournevis) ou, dans le cas contraire, éviter absolument le "collage" des outils sur les aimants. Un tournevis en alliage amagnétique existe dans l'emballage.

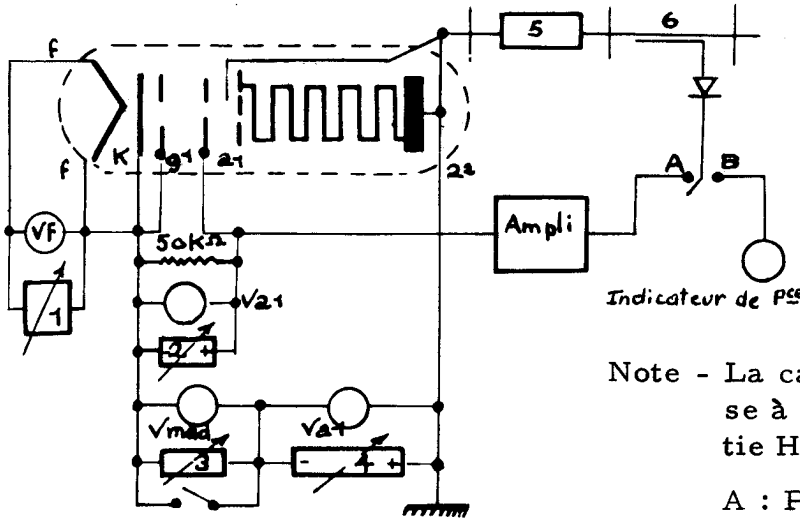
FIXATION :

- Utiliser 4 vis ou boulons en laiton ou en acier inoxydable non magnétique $\emptyset$ 5.
- Tenir compte des indications fournies dans le paragraphe "Focalisateur" pour les distances à respecter entre le carcinotron et les pièces ou appareils qui l'entourent.

CONNECTIONS :

- L'anode 2 est réunie par construction au collecteur et au focalisateur.
- Le + de l'alimentation HT doit être réuni à la sortie a2 (fil rouge et masse).
- Recommandations : Ne pas oublier de fixer le potentiel du filament par rapport à la cathode, en réunissant le fil jaune à l'un des fils marrons, si aucune tension ne doit être appliquée entre filament et cathode. Dans le cas contraire, nous rappelons que cette tension ne doit pas dépasser $\pm$ 50 V.

SCHÉMA D'UTILISATION



1. - Alimentation filament 6,3 V, stabilisée à $5,10^{-2}$.
2. - Alimentation d'anode 2.
3. - Alimentation de la modulation d'anode 2.
4. - Alimentation d'anode 1.
5. - Système de découplage.
6. - Coupleur directif et redresseur.

Note - La cathode peut éventuellement être mise à la masse à condition d'isoler la sortie HF et le corps du tube.

A : Puissance de sortie constante.
B : Mesure de la puissance de sortie.

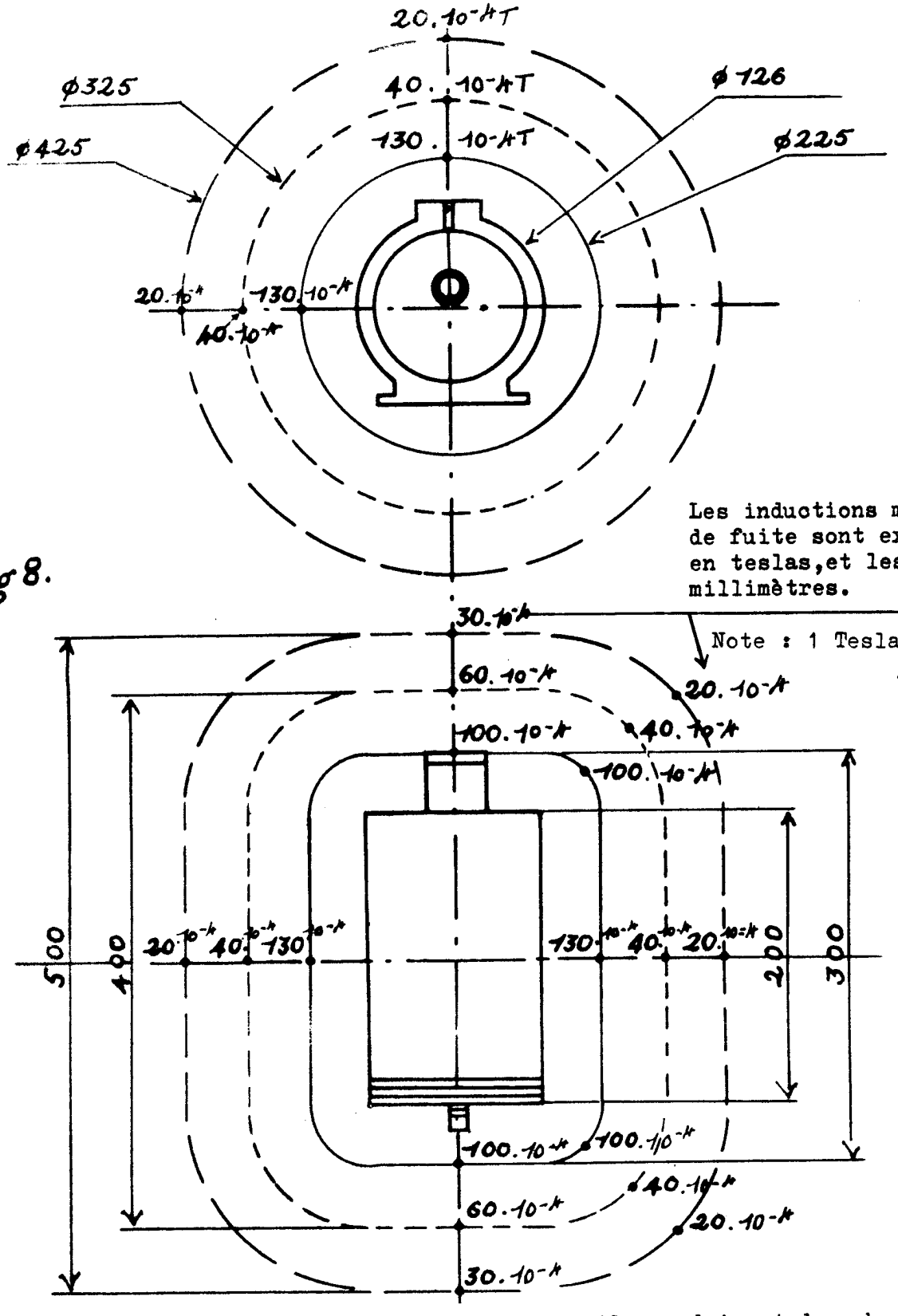


Fig 8.

Les inductions magnétiques de fuite sont exprimées en teslas, et les cotes en millimètres.

Note : 1 Tesla = 10^4 Oersteds

——— ——— ——— Limite d'approche des appareils produisant des champs magnétiques intenses.

- - - - - - - - - - " " " matériaux ferromagnétiques.

CONSIGNES DE MISE EN SERVICE ET D'ARRET

MISE EN SERVICE :

1°) Mettre en marche le refroidissement s'il est nécessaire.
2°) Appliquer la tension de chauffage 6,3 V, attendre 120 s.
3°) Appliquer la tension de grille (éventuellement)
4°) Appliquer la tension d'anode 2.
5°) Appliquer la tension d'anode 1.

ARRET :

Opérer dans l'ordre inverse de celui de la mise en service.

RECOMMANDATIONS :

1°) La tension d'anode 2 ne doit jamais être inférieure à la tension d'anode 1, même en modulation.
2°) Appliquer, au cours de la première mise en service, des tensions réduites telles que :

Va2 = 400 V
Va1 = Valeur indiquée sur la plaquette du carcinotron - 20 V.

S'assurer que le tube fonctionne correctement avant d'appliquer les tensions normales.

ALIMENTATIONS

CHAUFFAGE DE LA CATHODE :

1°) Le courant dans le filament ne devra pas dépasser 2,5 fois la valeur nominale au moment de l'application de la tension de chauffage.
La résistance à froid du filament est de l'ordre 0,45 Ω.
2°) Le chauffage de la cathode avec du courant continu est très recommandé. En effet, le chauffage avec du courant alternatif introduit une modulation de fréquence à 50 Hz et l'excursion de fréquence Δf peut atteindre plusieurs centaines de kHz, d'où l'avantage du chauffage de la cathode en courant continu.

- Alimentation de grille et d'anode 1

Il est indispensable de charger ces alimentations par une résistance de 50 kΩ pour garantir la valeur de la tension Vg et Va1, dans le cas éventuel de courants inverses dans ces électrodes.

- Isolements

Par construction, le + HT est réuni à l'enveloppe extérieure du tube, celle-ci étant généralement réunie à la masse. Ne pas oublier que, de ce fait, la cathode, le filament, le + d'alimentation de grille 1, le - d'alimentation d'anode 1, peuvent être portés à un potentiel négatif de 1 700 V par rapport à la masse. Les isolements des alimentations devront donc être prévus en conséquence.

- Stabilisation des tensions d'alimentation

Tension de chauffage : Stabilisation à $\pm$ 5 %

Autres tensions : Les valeurs indiquées précédemment dans l'exemple de fonctionnement, et les courbes donnant les variations de P_o et Ia2 en fonction de Va1 et de Vg, permettent à l'utilisateur de définir, compte tenu de ses exigences en stabilité de fréquence, la stabilité des différentes tensions.

FIGURES

- Les figures 9 et 9 bis donnent respectivement un exemple de variation de P_o et de Ia2 en fonction de la tension d'anode Va1.
- Les figures 10 et 10 bis donnent respectivement un exemple de variation de P_o et Ia2 en fonction de la tension grille Vg.
- La figure 11 donne un exemple de variation des courants Ia2 et Ia1 en fonction de la fréquence, Va1 restant constant et Vg égal à 0.
- La figure 12 donne un exemple de variation de Va2 et de P_o en fonction de la fréquence de fonctionnement.

VARIATION DE Ia2 EN FONCTION DE Va1
Vg = 0

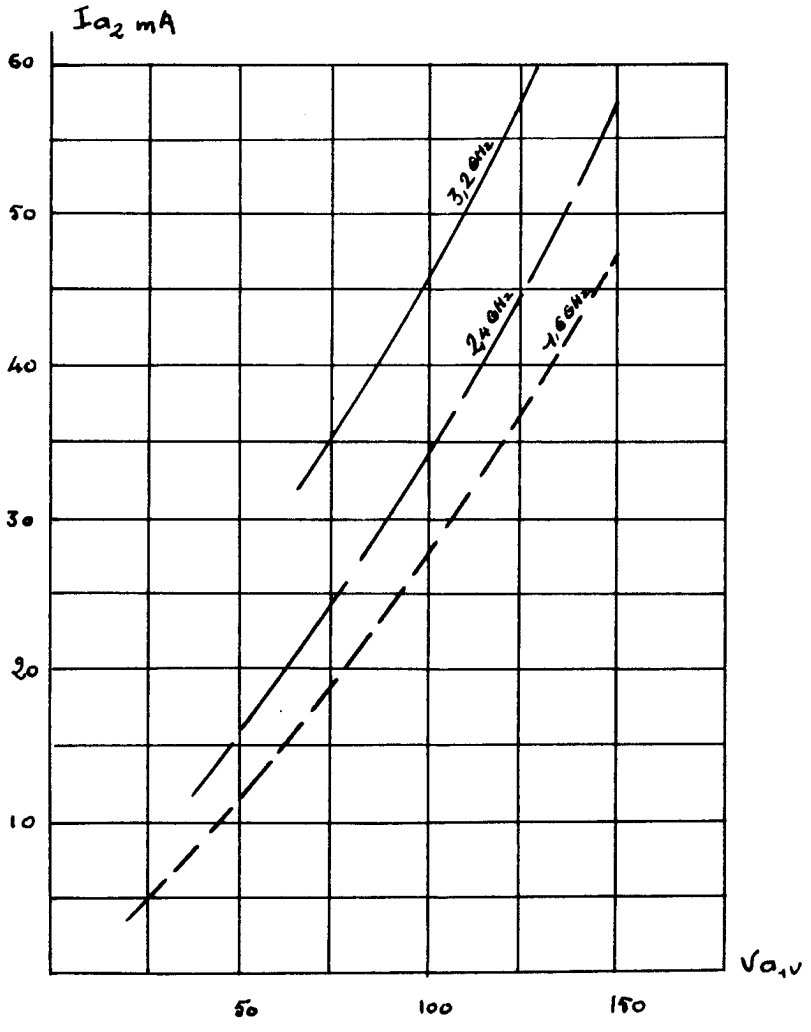


Fig. 9

VARIATION DE Po EN FONCTION DE Va 1
Vg = 0

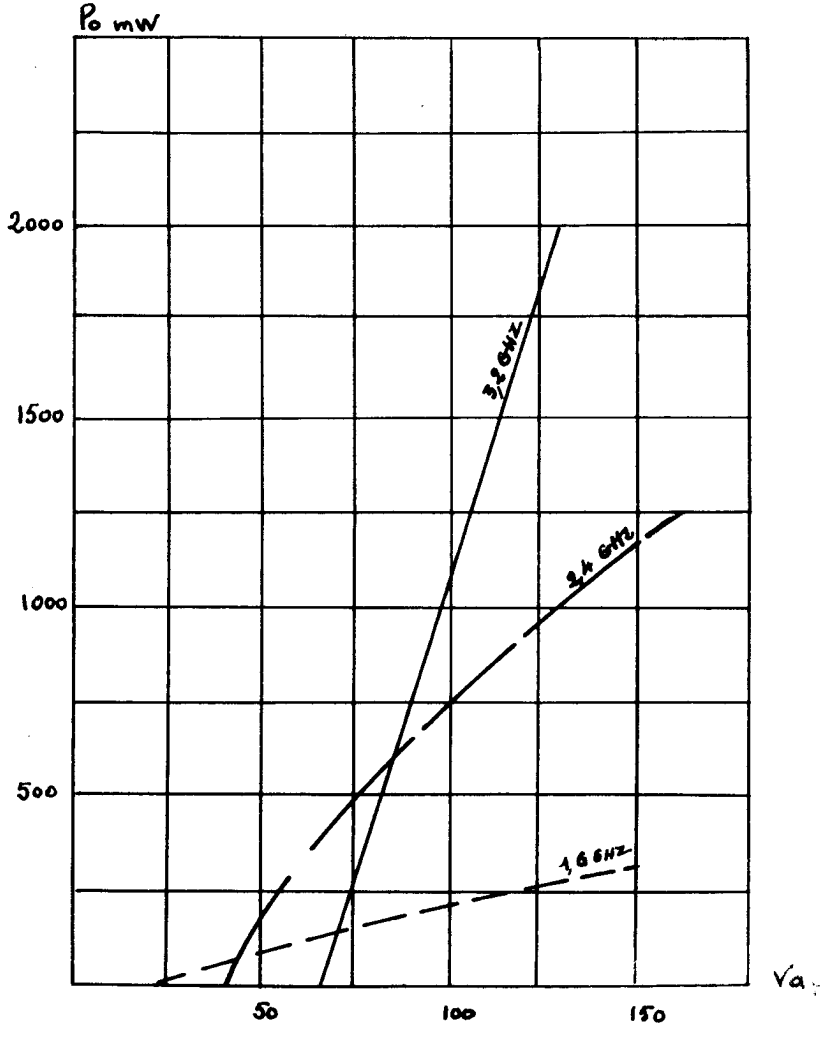


Fig. 9 bis

VARIATION DE Po EN FONCTION DE V_g

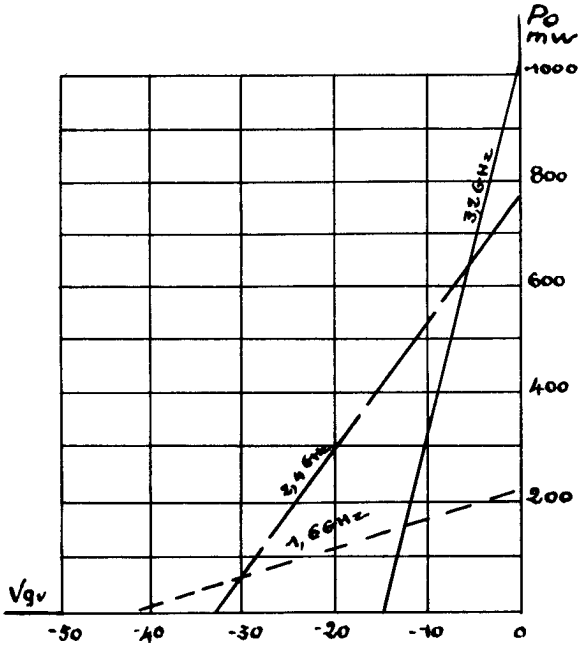


Figure 10

VARIATION DE Ia2 EN FONCTION EV$_g$

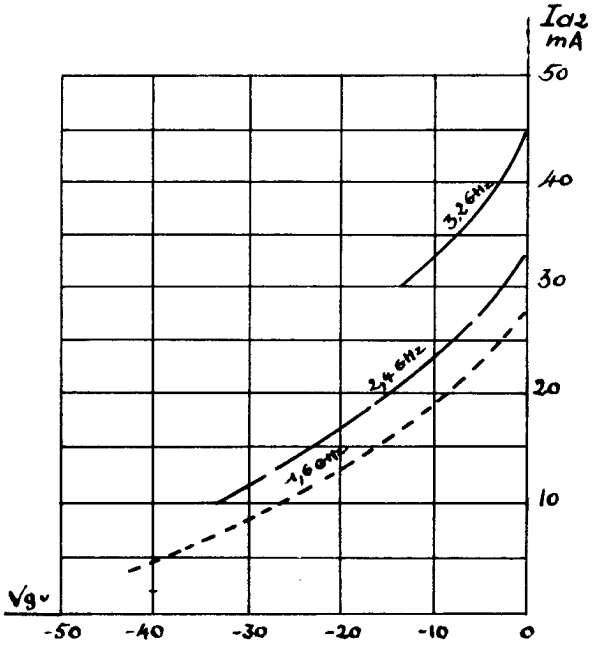


Figure 10 bis

VARIATION DES COURANTS Ia2 ET Ia1 EN FONCTION DE LA FREQUENCE

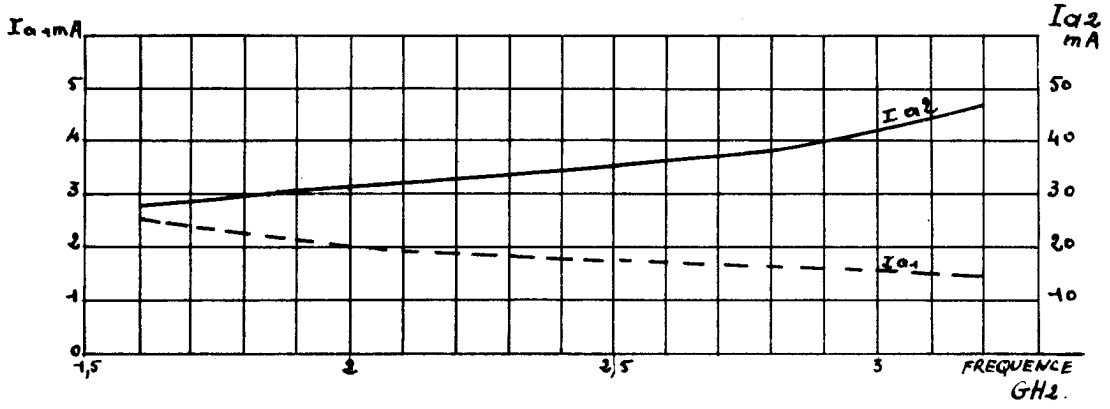


Figure 11

VARIATION DE Po ET DE Va2 EN FONCTION DE LA FREQUENCE

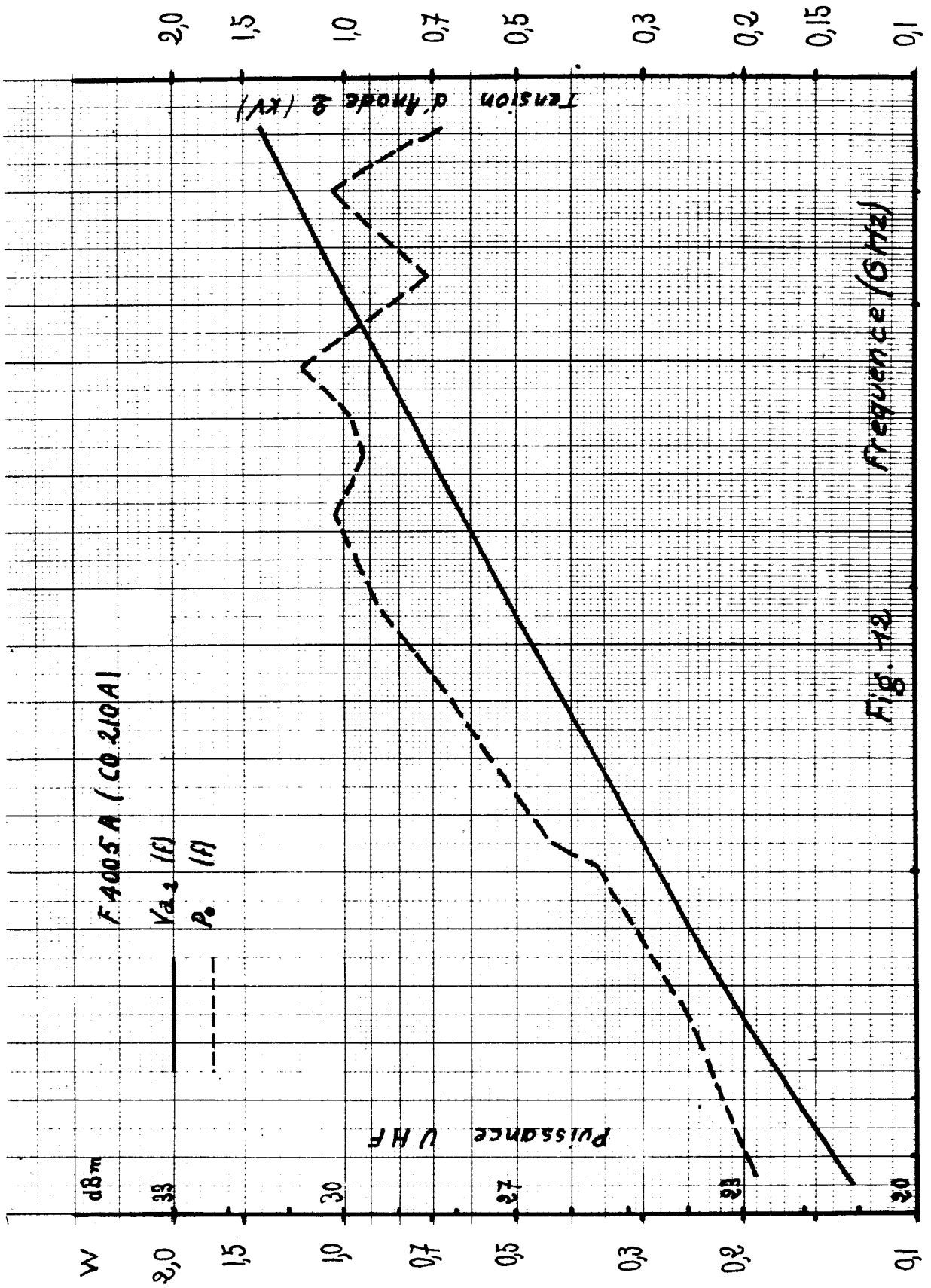
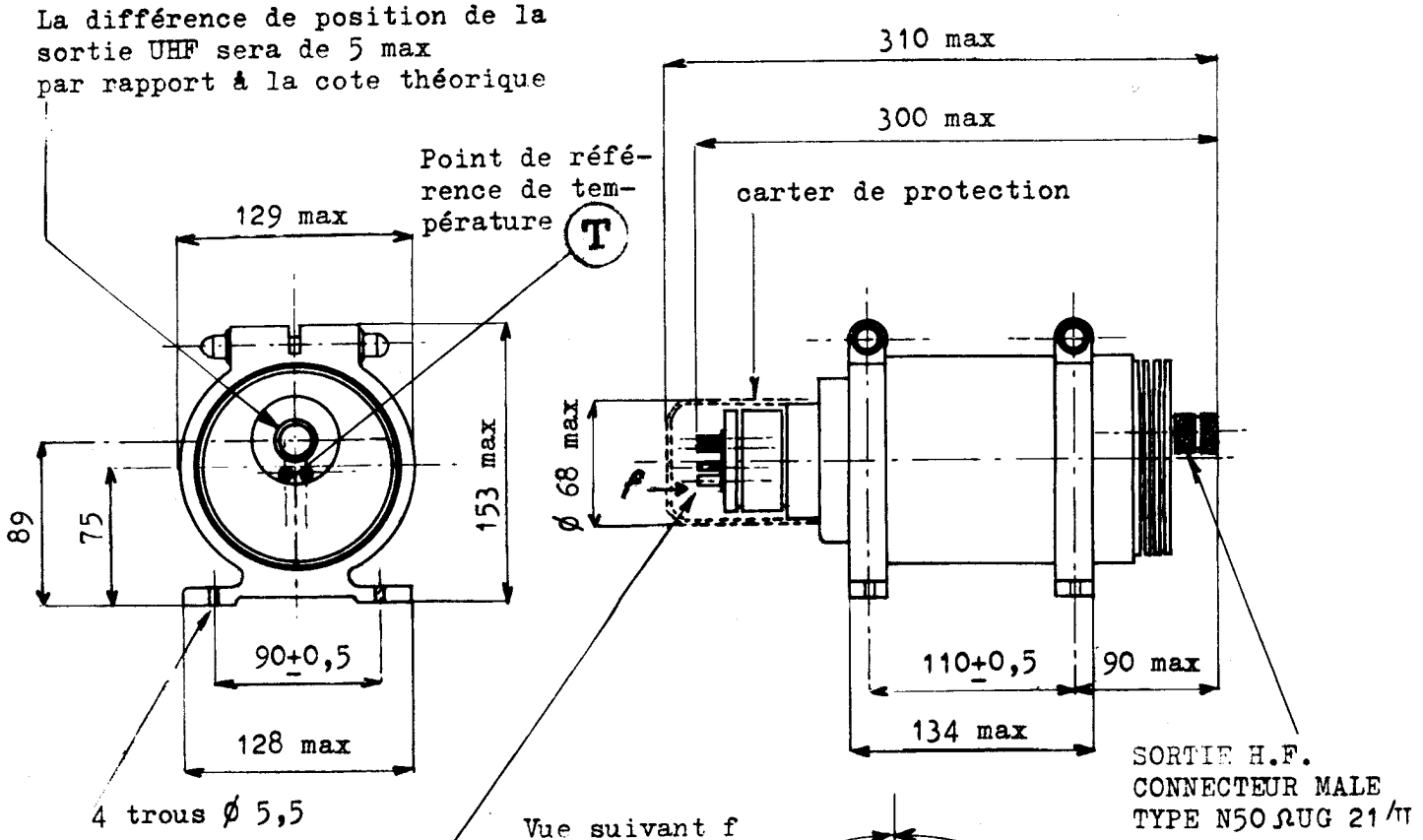


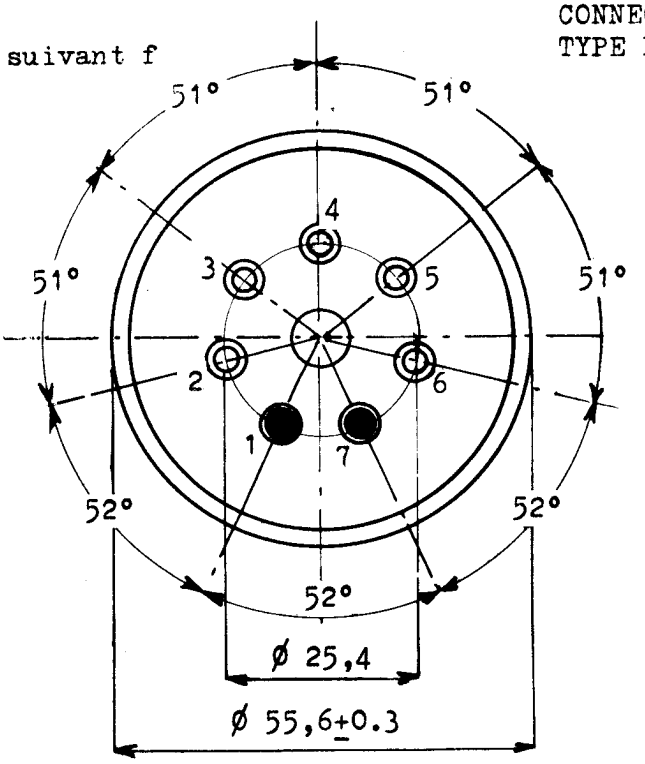
Fig. 12

La différence de position de la sortie UHF sera de 5 max par rapport à la cote théorique



Différence de position du centre du culot : 10 max

Vue suivant f



LEGENDE

1	Filament
2	Cathode
3	Anode1
4	Grille1
5	Anode2
6	Anode2
7	Filament

Broches { ○ ø 3,17±0,08 ● ø 3,96±0,08

Différence de position des broches 0,2 max

Toutes les cotes sont en millimètres

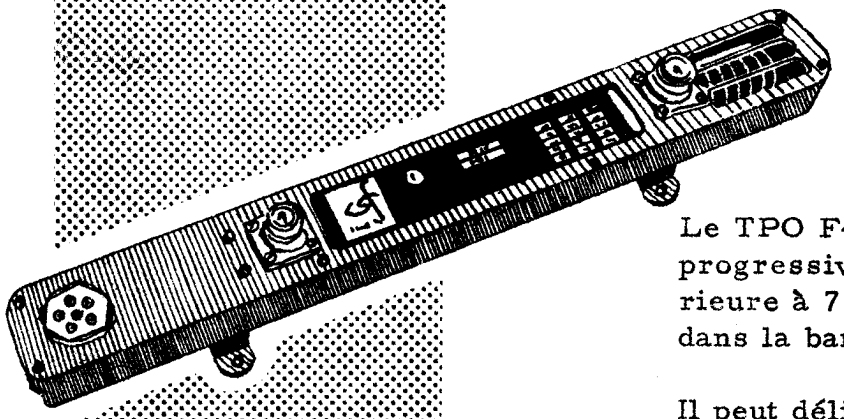
Décalage angulaire de position du culot: 15° max

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 84.066.600 NF
Siège Social: 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Tube à propagation d'onde — F4017



1,7 à 2,7 GHz

>7W

Le TPO F4017 est un amplificateur à ondes progressives délivrant une puissance supérieure à 7 W avec un gain supérieur à 30 dB dans la bande 1,7 à 2,7 GHz.

Il peut délivrer plus de 10 W dans des bandes réduites.

La focalisation est du type à aimants permanents alternés.

CONNEXIONS

Par prise 6 broches
inchester réf. PM6SLR
(la fiche de raccordement
Winchester réf. PM6P
est fournie avec le tube)

.. : Anode
B : Hélice
C : Collecteur
D : Filament
F : Filament/cathode
: Non connecté

Masse : 1,3 kg.

CARACTERISTIQUES GENERALES

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Cathode à oxydes à chauffage indirect.

Tension filament (V).	6,3
Courant filament (A).	1,4
Tension d'hélice et de collecteur (kV)	1,50 à 2,05
Tension d'anode (kV)	0,80 à 1,50
Courant de cathode (mA)	30 à 50
Courant d'hélice (mA) (max)	4
Connexion UHF : coaxiale type N - réf. UG 58 A/U	

CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Dimensions max (mm).	365 x 70 x 62
Position de montage	indifférente
Vibrations : 0 - 100 Hz - 5 g	
Température : fonctionnement entre - 40 et + 100° C	
ventilation forcée 6 à 10 l/s	

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S. A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Janvier 1964

6401 - C2 - 1/6

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT (TPO F4017B) note 1

Fréquence (GHz)	1,70	2,20	2,70
Tension hélice et collecteur (kV) . . .	1,60	1,60	1,60
Courant collecteur (mA).	41	41	41
Courant hélice (mA)	1,0	1,1	1,0
Tension d'anode (kV)	1,07	1,07	1,07
Courant d'anode (mA)	0,2	0,2	0,2
Puissance d'entrée (mW)	5	5	5
Puissance de sortie (W).	7,2	8,8	7,0
Gain petit signal (Pe = 1 mW) (dB) . .	35	38	35
Rapport signal/bruit (db) (✳)	72	74	73

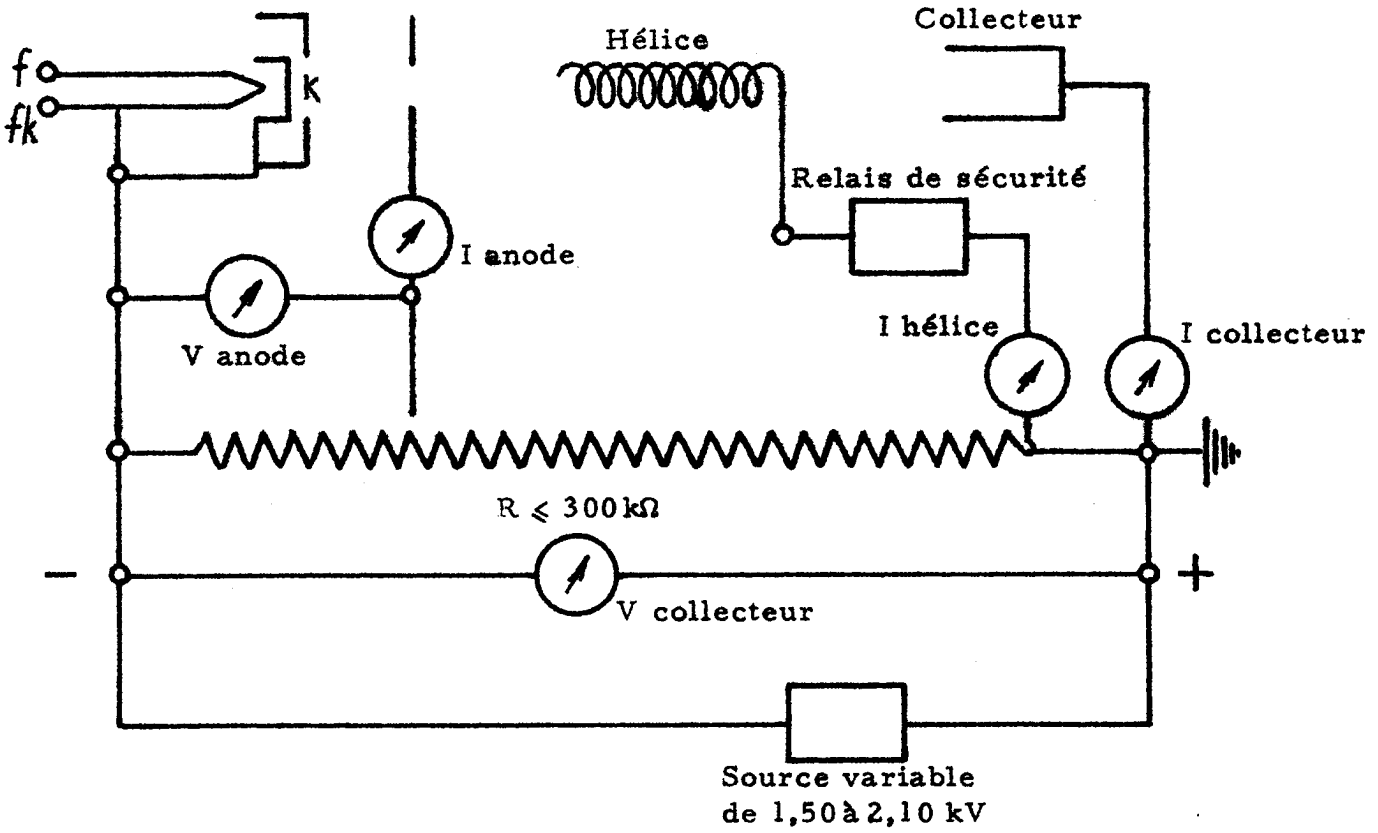
(✳) Cette mesure caractérise la modulation de fréquence parasite du TPO, Le signal de référence utilisé correspond à une excursion de fréquence de ± 280 kHz. crête et le rapport signal/bruit est mesuré dans une fenêtre de 4 kHz dans une bande comprise entre 0, 1 et 3 MHz de part et d'autre de la porteuse.

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT (TPO F4017A : 1, 70 à 2, 00 GHz)

Fréquence (GHz).	1,70	1,85	2,0
Tension hélice et collecteur (kV) . . .	1,80	1,80	1,80
Courant collecteur (mA).	34	34	34,2
Courant hélice (mA).	1,7	1,7	1,5
Tension d'anode (kV)	0,95	0,95	0,95
Puissance d'entrée (mW)	50	41	40
Puissance de sortie (W).	11,5	12,2	11,5
Rendement électronique (%)	17,6	18,7	17,6
Rendement global (y compris le chauffage)	16	17	16

Note 1 : le type 4017B est normalement fourni. Dans le cas où une puissance supérieure à 7 W est requise dans une partie de la bande, un réglage en usine permet d'améliorer les performances (cas du tube F4017A pour relais hertziens).

SCHÉMA ALIMENTATION

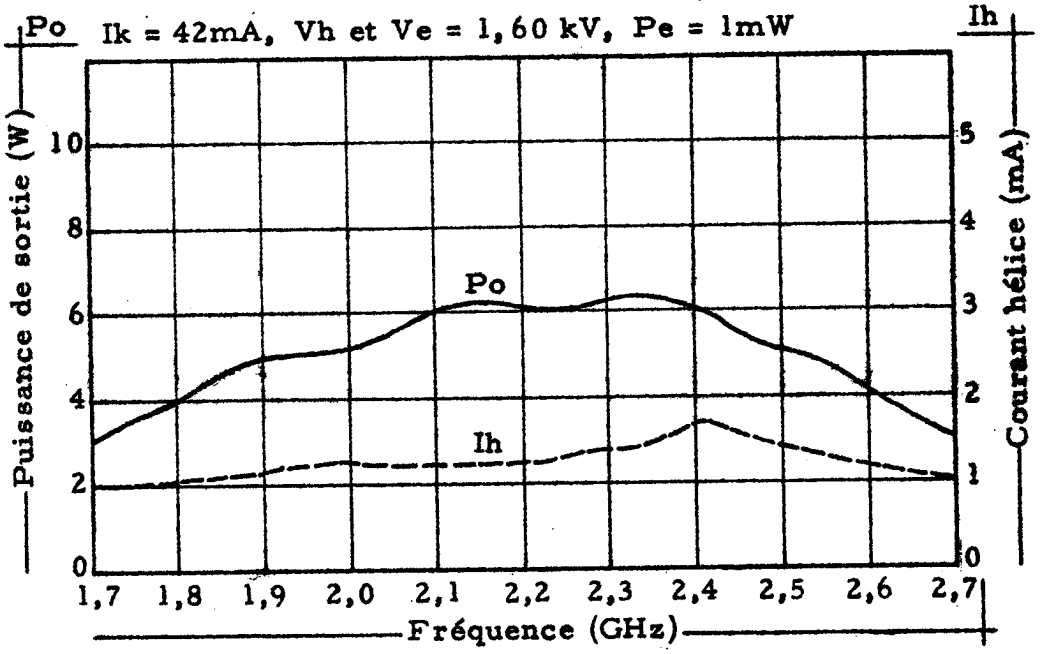


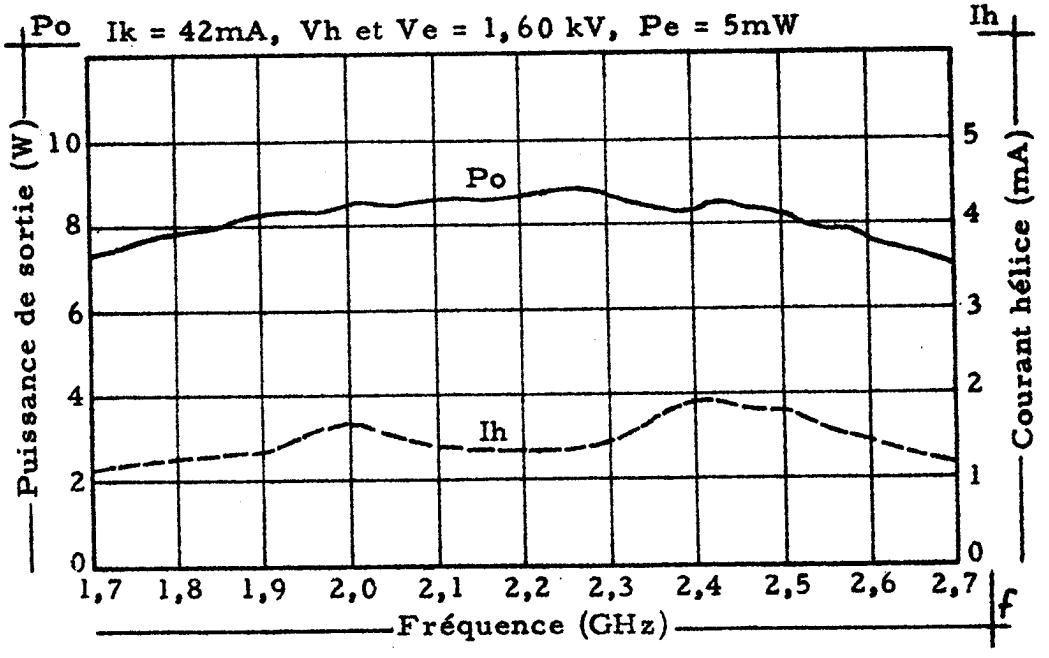
Nota : La focalisation du faisceau électronique par aimants permanents alternés ne permet pas de faire fonctionner le TPO avec une tension d'hélice et de collecteur trop différente de la tension nominale. Les valeurs 1,50 kV et 2,10 kV sont des limites au delà desquelles le tube peut être endommagé par l'augmentation excessive du courant d'hélice. Nous conseillons pour la mise en route :

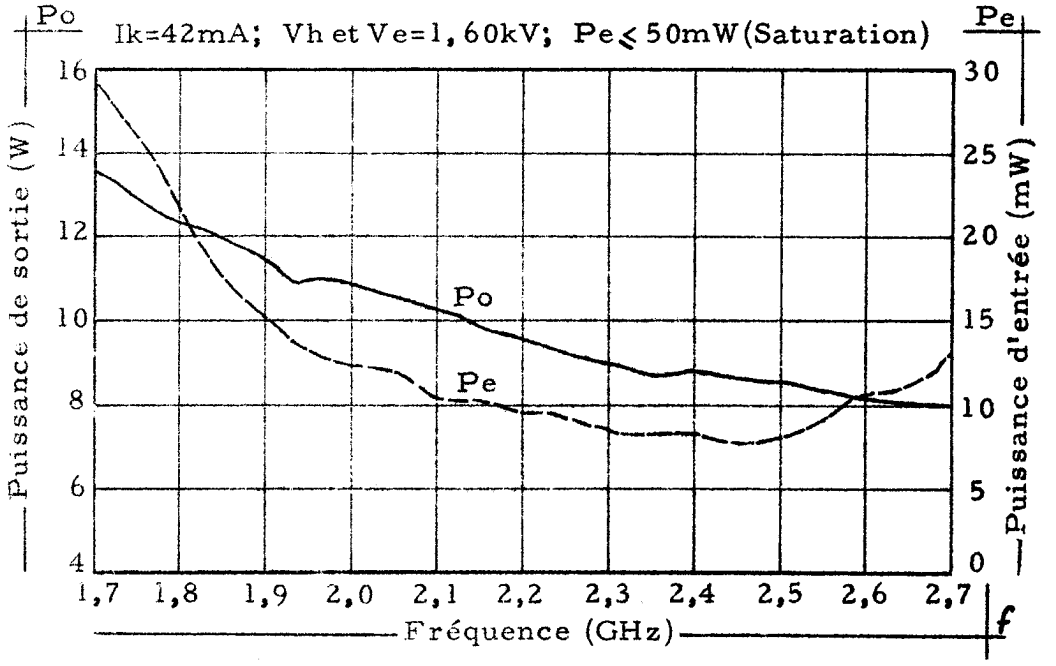
1°) de mettre l'anode au potentiel de la cathode.
2°) d'appliquer brusquement la tension Vh + c préréglée au voisinage de la tension indiquée sur la fiche d'accompagnement du tube.
3°) d'ajouter la tension d'anode pour avoir le courant collecteur indiqué sur le tube.

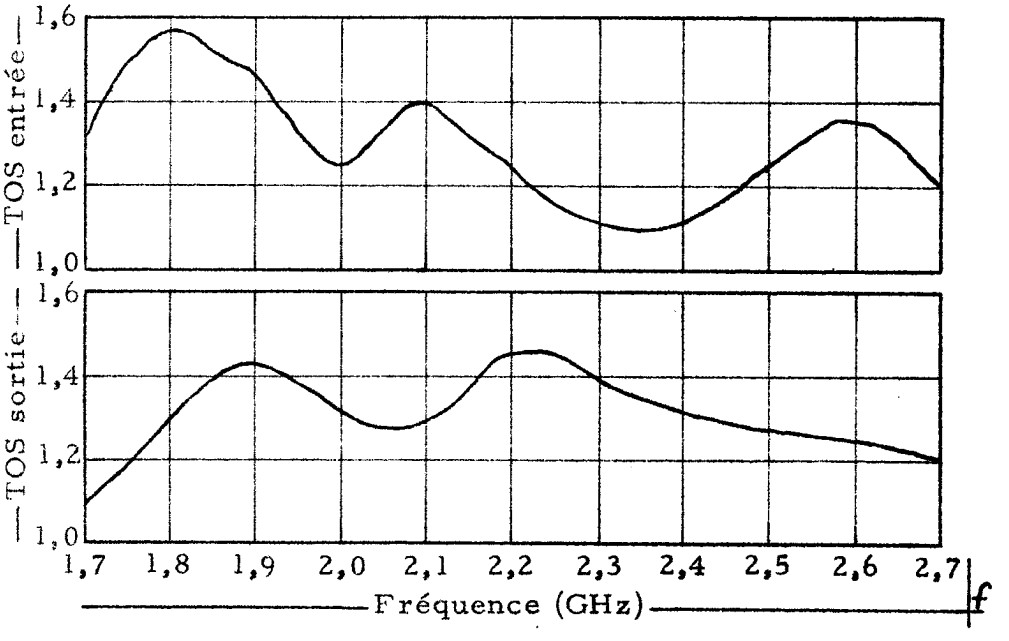
Si le réglage à 0 de la tension d'anode est impossible, il est important que les tensions d'anode, d'hélice et de collecteur, approximativement réglées aux valeurs nominales, soient appliquées simultanément et brusquement.

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES

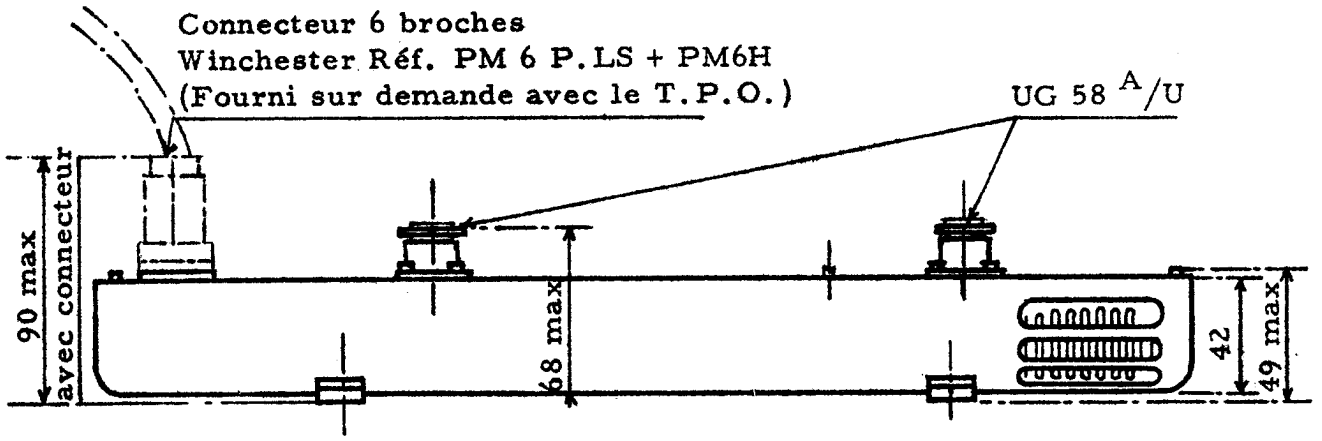


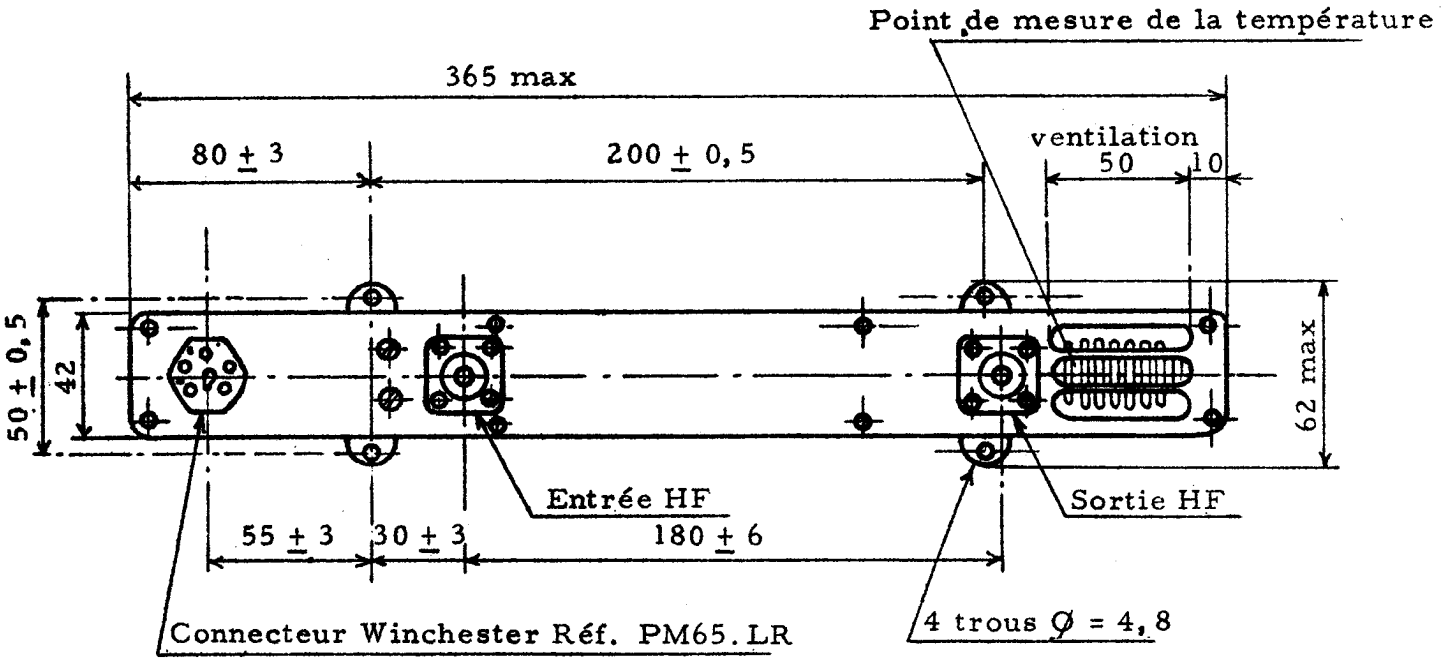



Po
Ik=42mA; Vh et Ve=1,60kV; Pe ≤ 50mW (Saturation)
Pe
Puissance de sortie (W)
Puissance d'entrée (mW)
16
14
12
10
8
6
4
30
25
20
15
10
5
0
Po
Pe
1,7 1,8 1,9 2,0 2,1 2,2 2,3 2,4 2,5 2,6 2,7
Fréquence (GHz)
f


TOS entrée
TOS sortie
1,6
1,4
1,2
1,0
1,7 1,8 1,9 2,0 2,1 2,2 2,3 2,4 2,5 2,6 2,7
Fréquence (GHz)
f

ENCOMBREMENT





DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S. A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

F4024

AMPLIFICATEUR BANDE S

large bande - grand gain - bruit moyen



F : 2,15 - 2,3 GHz } FACTEUR DE BRUIT < 13 dB, GAIN > 30 dB

F : 2,3 - 4,3 GHz } FACTEUR DE BRUIT < 12 dB, GAIN > 35 dB

Le tube F4024 est un amplificateur à onde progressive, à large bande, grand gain et bruit moyen, qui délivre une puissance en saturation de 30 à 60 mW.
La focalisation est obtenue à l'aide d'aimants permanents à champ magnétique alterné.
De structure métal-céramique, le F4024, léger et de faible encombrement, répond à de sévères conditions de choc, de vibration, de fonctionnement en température et en dépression. Il est de ce fait particulièrement adapté à l'équipement des matériels militaires et aéroportés.
Placé en entrée sur récepteurs hyperfréquence à très large bande, il améliore le rapport signal/bruit.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Cathode à oxydes, chauffage indirect.

Tension de chauffage (V)	6,3 + 0,1
Courant de chauffage (A)	0,45
Temps de préchauffage (s)	180
Perte d'insertion à froid (dB)	> 70
Champ magnétique de fuite à 5 m. (T)	10^{-9}
TOS à froid (entrée et sortie)	< 2,5
Connecteurs HF : Fiches coaxiales "OMNI-SPECTRA" : réf.	OSM 202
Refroidissement	naturel
Position de montage	indifférente
Masse (kg)	1,1

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : 737-34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : 265-84-60

S. A. au capital de 91 247 000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Mai 1965
6505-D1-1/4

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

(Note 1)

	Min.	Max.
Tension de chauffage (V)	6,2	6,4
Tension de grille 1 (V)	-100	
Tension de grille 2 (V)		150
Tension de grille 3 (V)		200
Tension de grille 4 (V)	50	300
Tension de grille 5 (V)	200	500
Tension de grille 6 (V)	350	600
Tension hélice (V)	450	600
Tension collecteur (V)	450	600
Courant de cathode (mA)		2
Puissance crête d'entrée (W)		500
Puissance moyenne d'entrée (W)		0,1
Préchauffage (s)	180	
Température ambiante (°C)	-55	+110

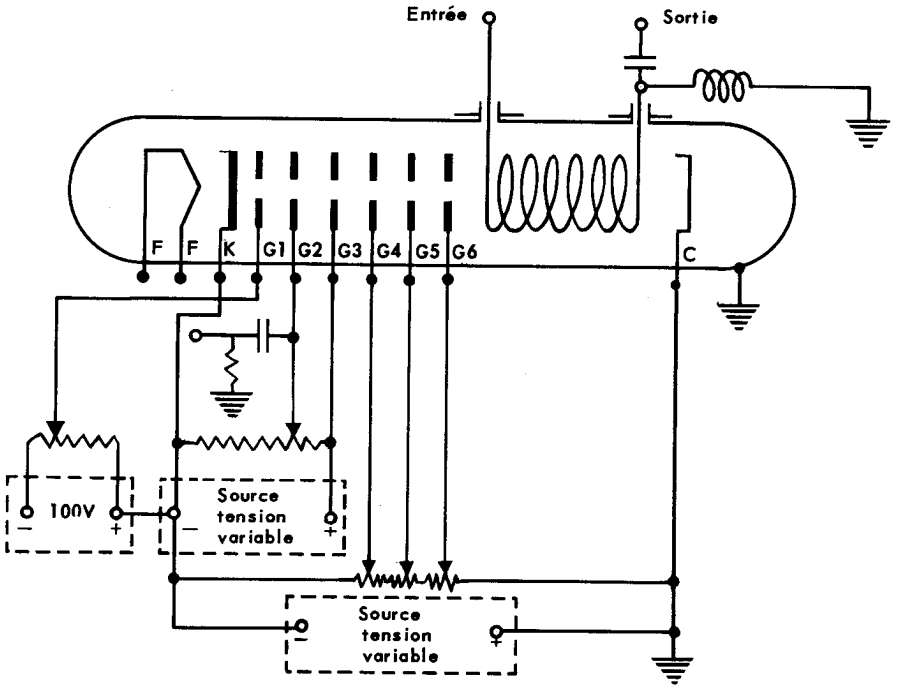
EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

(Note 1)

Fréquence (GHz)	3,0
Tension de chauffage (V)	6,3
Tension de grille 1	0
Tension de grille 2 (V)	52,5
Tension de grille 3 (V)	73
Tension de grille 4 (V)	155
Tension de grille 5 (V)	455
Tension de grille 6 (V)	455
Tension hélice (V)	500
Tension collecteur (V)	500
Courant de cathode (mA)	1,8
Gain (dB)	41,5
Facteur de bruit (dB)	11,6

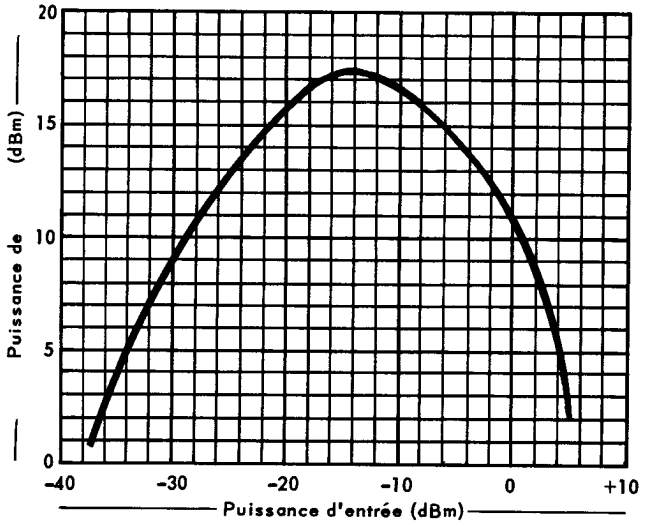
Note 1 - Tensions référencées par rapport à la cathode ; le collecteur, l'hélice et le corps du tube étant réunis extérieurement à la masse.

EXEMPLE DE SCHEMA D'ALIMENTATION

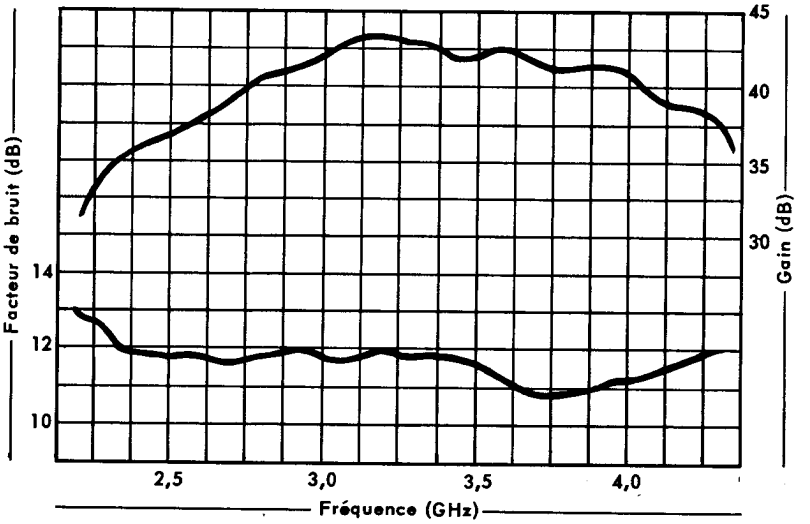


COURBES CARACTERISTIQUES

Ps = f(Pe)

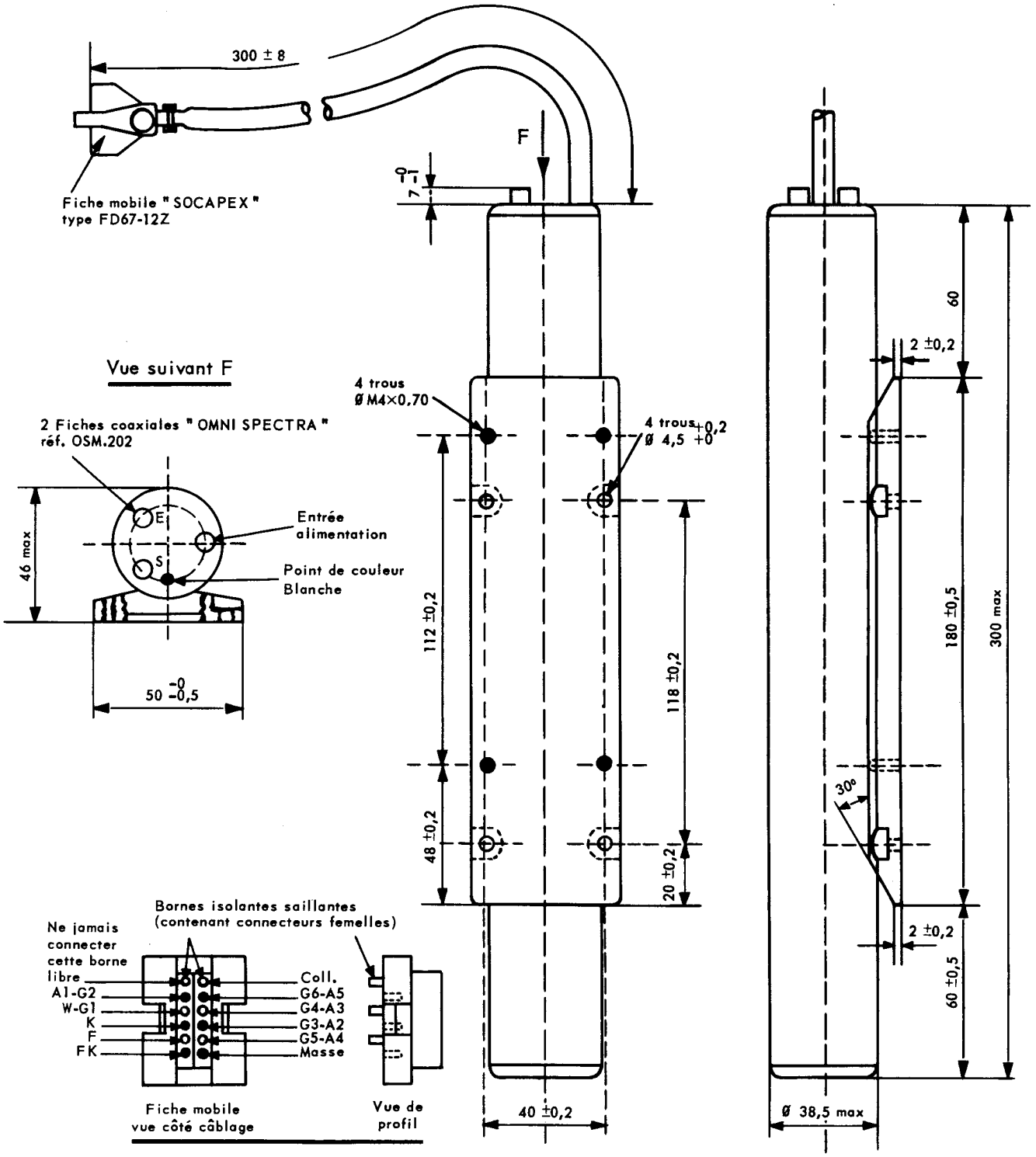


FB et G = f(f)



ENCOMBREMENT

Dimensions en mm.



F4025



AMPLIFICATEUR BANDE C

large bande - grand gain - bruit moyen

F : 4 - 7 GHz | FACTEUR DE BRUIT < 13 dB
GAIN > 35 dB

Le tube F4025 est un amplificateur à onde progressive, à large bande, grand gain et bruit moyen, qui délivre une puissance en saturation de 20 à 40 mW.
La focalisation est obtenue à l'aide d'aimants permanents à champ magnétique alterné.
De structure métal-céramique, le F4025, léger et de faible encombrement, répond à de sévères conditions de choc, de vibration, de fonctionnement en température et en dépression. Il est de ce fait particulièrement adapté à l'équipement des matériels militaires et aéroportés.
Placé en entrée sur récepteurs hyperfréquence à très large bande, il améliore le rapport signal/bruit.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Cathode à oxydes, chauffage indirect.

Tension de chauffage (V)	6,3 ± 0,1
Courant de chauffage (A)	0,45
Temps de préchauffage (s)	180
Perte d'insertion à froid (dB)	> 70
Champ magnétique de fuite à 5 m. (T)	10^{-9}
TOS à froid (entrée et sortie)	< 2,5
Connecteurs HF : Fiches coaxiales "OMNI-SPECTRA" : réf	OSM 202
Refroidissement	naturel
Position de montage	indifférente
Masse (kg)	1,1

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : 737-34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : 265-84-60

S. A. au capital de 91 247 000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

(Note 1)

	Min.	Max.
Tension de chauffage (V)	6,2	6,4
Tension de grille 1 (V)	-100	
Tension de grille 2 (V)		150
Tension de grille 3 (V)		200
Tension de grille 4 (V)	150	400
Tension de grille 5 (V)	300	600
Tension de grille 6 (V)	400	800
Tension hélice (V)	650	800
Tension collecteur (V)	650	800
Courant de cathode (mA)		1
Puissance crête d'entrée (W)		500
Puissance moyenne d'entrée (W)		0,1
Préchauffage (s)	180	
Température ambiante (°C)	-55	+110

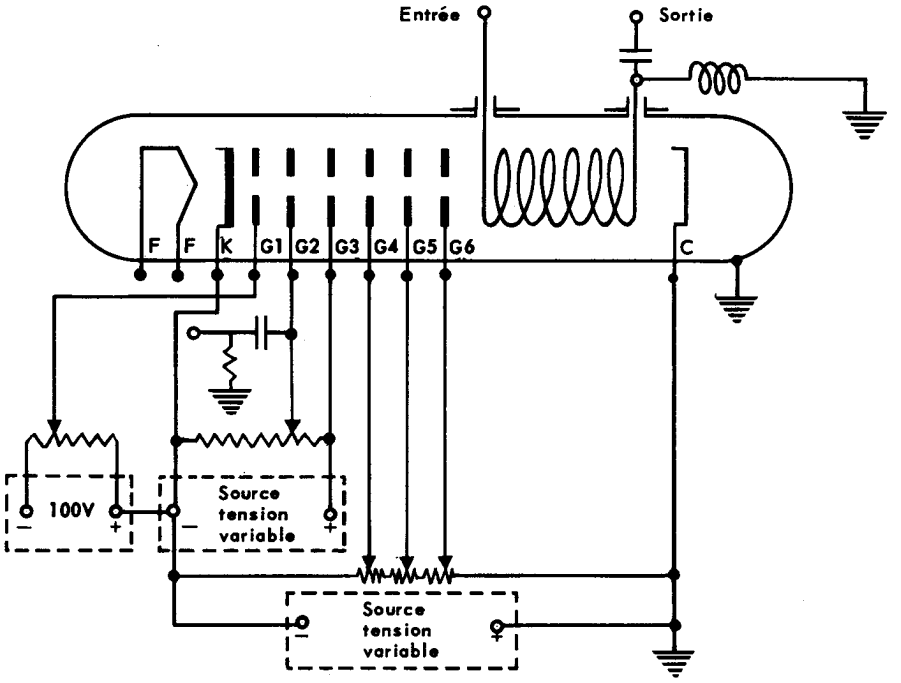
EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

(Note 1)

Fréquence (GHz)	5,5
Tension de chauffage (V)	6,3
Tension de grille 1	0
Tension de grille 2 (V)	42
Tension de grille 3 (V)	90
Tension de grille 4 (V)	320
Tension de grille 5 (V)	575
Tension de grille 6 (V)	700
Tension hélice (V)	700
Tension collecteur (V)	700
Courant de cathode (mA)	1
Gain (dB)	40
Facteur de bruit (dB)	11,7

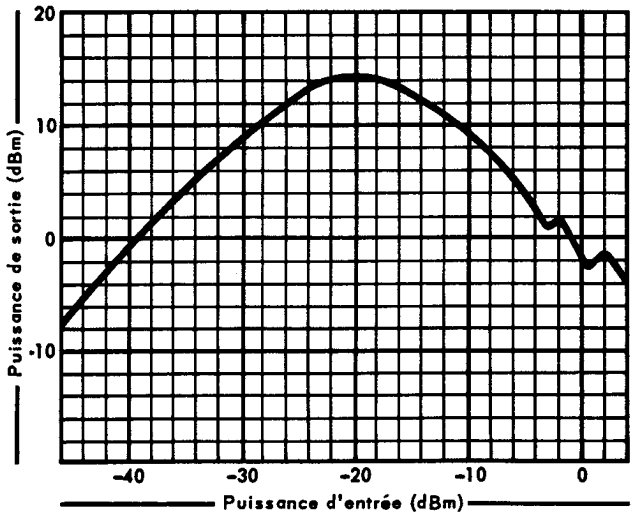
Note 1 - Tensions référencées par rapport à la cathode ; le collecteur, l'hélice et le corps du tube étant réunis extérieurement à la masse.

EXEMPLE DE SCHEMA D'ALIMENTATION

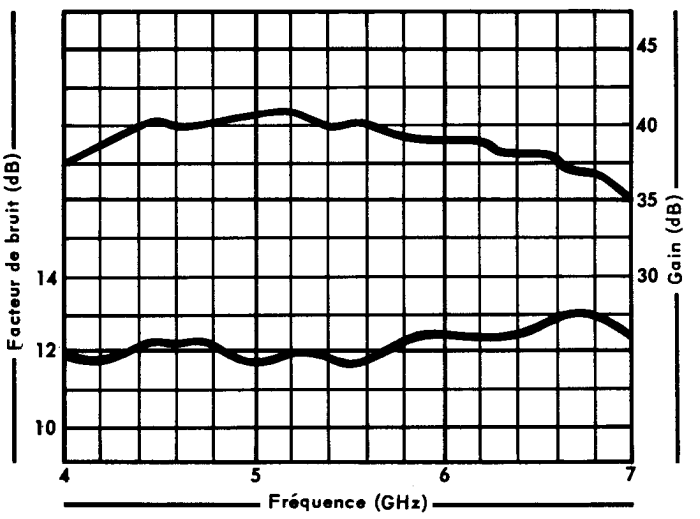


COURBES CARACTERISTIQUES

Ps = f(Pe)

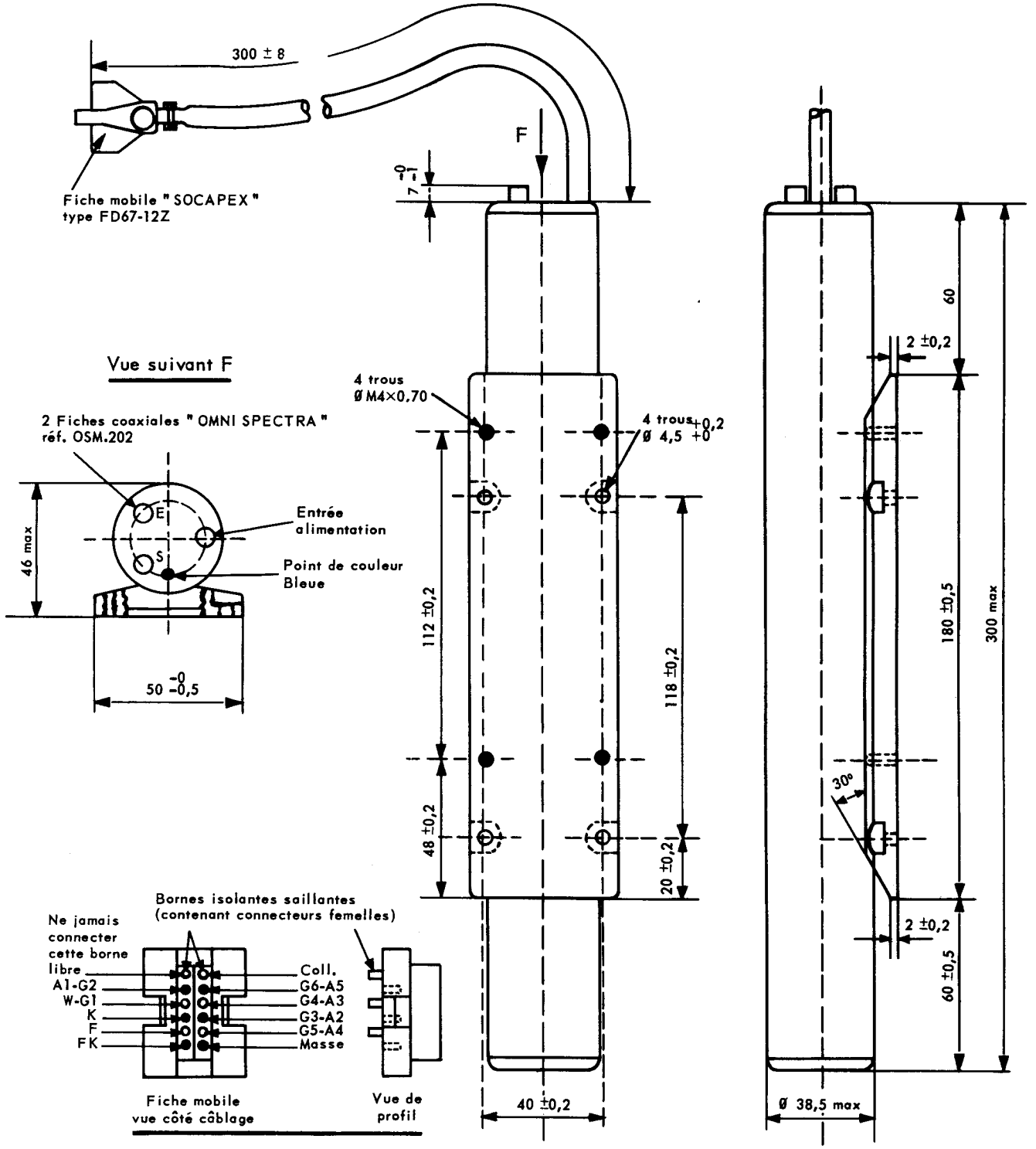


FB et G = f(f)



ENCOMBREMENT

Dimensions en mm.



F4026

AMPLIFICATEUR BANDE X

large bande - grand gain - bruit moyen



F : 6,9 - 11,1 GHz } FACTEUR DE BRUIT < 14 dB
GAIN > 35 dB

Le tube F4026 est un amplificateur à onde progressive, à large bande, grand gain et bruit moyen, qui délivre une puissance en saturation de 10 à 30 mW.
La focalisation est obtenue à l'aide d'aimants permanents à champ magnétique alterné.
De structure métal-céramique, le F4026, léger et de faible encombrement, répond à de sévères conditions de choc, de vibration, de fonctionnement en température et en dépression. Il est de ce fait particulièrement adapté à l'équipement des matériels militaires et aéroportés.
Placé en entrée sur récepteurs hyperfréquence à très large bande, il améliore le rapport signal/bruit.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Cathode à oxydes, chauffage indirect.

Tension de chauffage (V)	6,3 ± 0,1
Courant de chauffage (A)	0,45
Temps de préchauffage (s)	180
Perte d'insertion à froid (dB)	> 70
Champ magnétique de fuite à 5 m. (T)	10^{-9}
TOS à froid (entrée et sortie)	< 2,5
Connecteurs HF : Fiches coaxiales "OMNI-SPECTRA" : réf.	OSM 202
Refroidissement	naturel
Position de montage	indifférente
Masse (kg)	1,1

csf
DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : 737-34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : 265-84-60
S. A. au capital de 91 247 000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e
CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Mai 1965
6505-D6-1/4

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

(Note 1)	Min.	Max.
Tension de chauffage (V)	6,2	6,4
Tension de grille 1 (V)	-100	
Tension de grille 2 (V)		150
Tension de grille 3 (V)		200
Tension de grille 4 (V)	150	500
Tension de grille 5 (V)	350	700
Tension de grille 6 (V)	500	900
Tension hélice (V)	800	1000
Tension collecteur (V)	800	1000
Courant de cathode (mA)		1
Puissance crête d'entrée (W)		500
Puissance moyenne d'entrée (W)		0,1
Préchauffage (s)	180	
Température ambiante (°C)	-55	+110

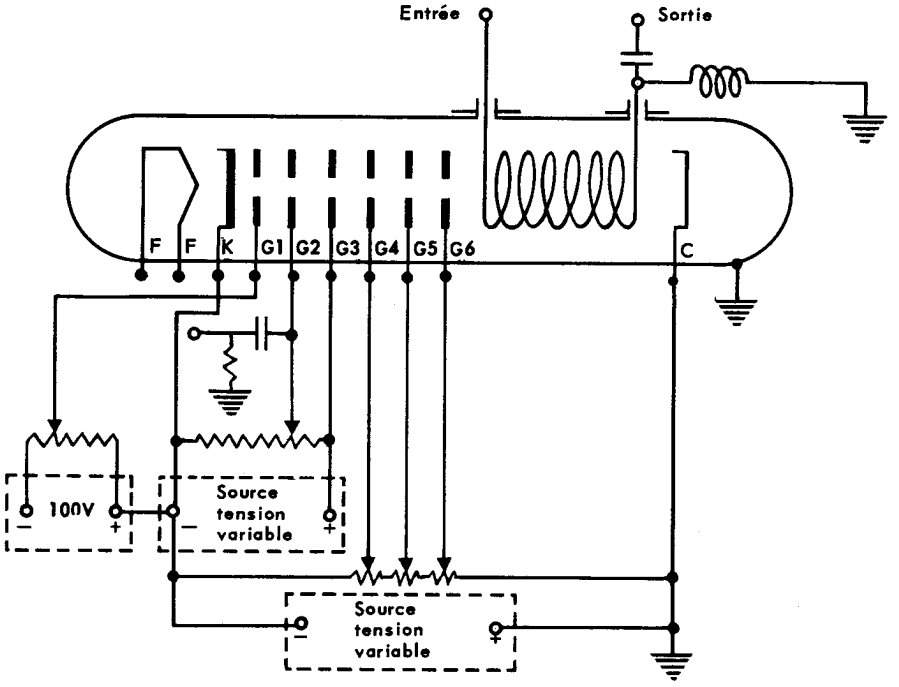
EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

(Note 1)

Fréquence (GHz)	9,0
Tension de chauffage (V)	6,3
Tension de grille 1	0
Tension de grille 2 (V)	43
Tension de grille 3 (V)	95
Tension de grille 4 (V)	480
Tension de grille 5 (V)	670
Tension de grille 6 (V)	875
Tension hélice (V)	985
Tension collecteur (V)	985
Courant de cathode (mA)	1
Gain (dB)	42
Facteur de bruit (dB)	12,5

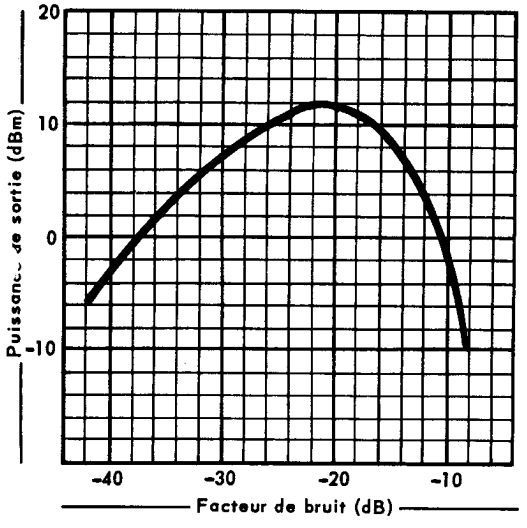
Note 1 - Tensions référencées par rapport à la cathode ; le collecteur, l'hélice et le corps du tube étant réunis extérieurement à la masse.

EXEMPLE DE SCHEMA D'ALIMENTATION

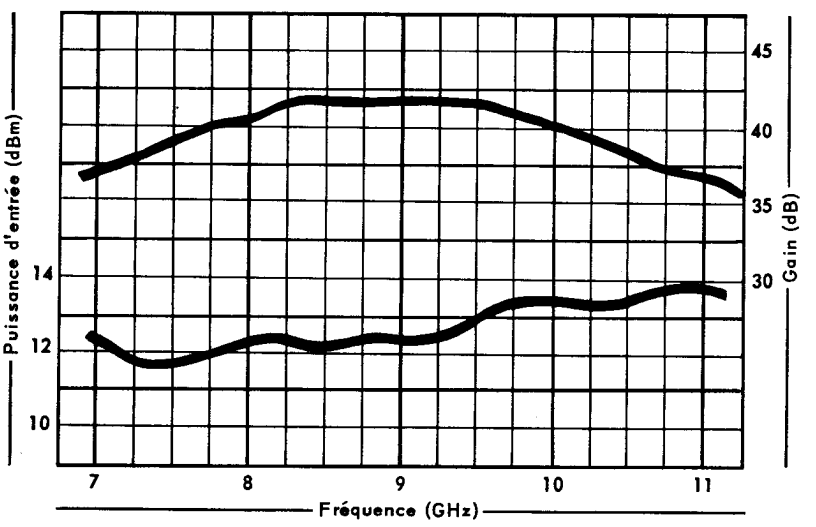


COURBES CARACTERISTIQUES

Ps = f(Pe)

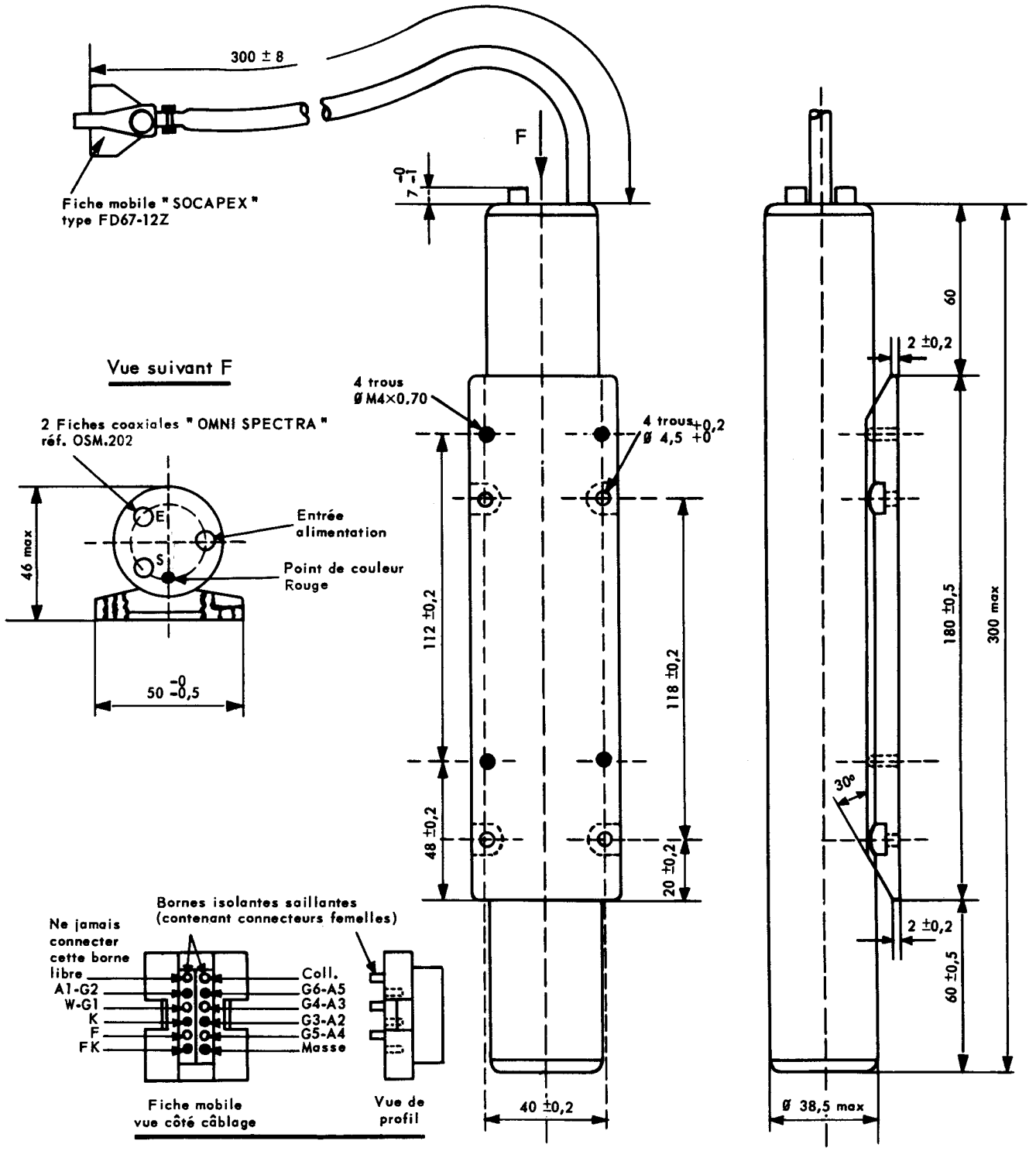


FB et G = f(f)

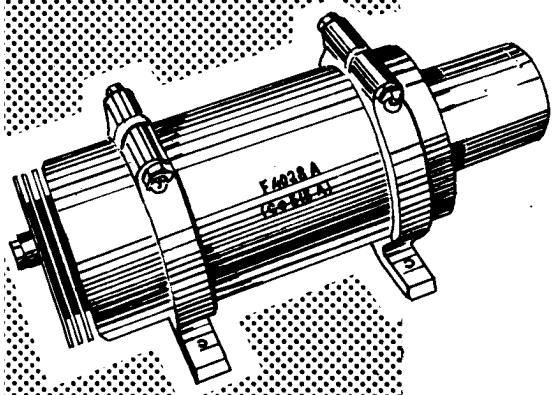


ENCOMBREMENT

Dimensions en mm.



Carcinotron | F 4028 A (CO 515 A)



F 4028 A (CO 515 A)

1000 to 2100 Mc/s

WIDE ELECTRONIC TUNING BAND OSCILLATOR

The new "O" type Carcinotron F 4028A (CO 515A) is, due to a very high signal to spurious oscillation ratio, an oscillator which is specially suited for swept generators with a large frequency deviation, spectrum analyzers with a very wide spectrum, panoramic radar receivers, random frequency radars (transmitter drivers and local oscillators) etc.....

This tube, which is focused by an integral permanent magnet, delivers a power output of 100 (min) to 1 500 mW over the range 1 000 - 2 100 Mc/s. The frequency varies in a continous manner as a function of the anode 2 voltage (delay line and collector connected together).

Amplitude modulation and pulsed operation can be achieved by controlling anode 1 or grid voltage.

A great sturdiness and long life allow for the use of this tube in UHF equipments both industrial and military.

Weight : 8, 3 kg(18 lbs)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
79, boulevard Haussmann - Paris 8e - ANJ 84-60

S. A. au Capital de 84.066.600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

September 1963

6309 - C5 - E - 1/20

GENERAL CHARACTERISTICS

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

	Symbol	Values		Unit
		nominal	min or max	
FREQUENCY :				
Minimum		1000	⩾ 980	Mc/s
Maximum		2100	⩽ 2200	Mc/s
OUTPUT POWER :				
Minimum	P_o min	220	⩾ 100	mW
Maximum	P_o max	1200	⩽ 1500	mW
Power variation in the band	Δ P	7.5	⩽ 10	dB
Maximum variation over a 200 Mc/s band	Δ P	-	⩽ 3	dB
HEATING :				
Heater voltage	Vf	6.3	6.3 ± 0.3	V
Heater current	If	2.0	⩾ 1.5	A
			⩽ 2.6	A
APPLIED VOLTAGES :				
Cathode to anode 2 voltage at f = 1000 Mc/s	Va2	180	⩾ 150	V
at f = 1500 Mc/s	Va2	455	-	V
at f = 2100 Mc/s	Va2	1105	⩽ 1400	V
Tube to tube variation of anode 2 voltage for identical frequencies	Δ Va2	-	⩽ 5	%
Max anode 2 current(at f = 2100Mc/s)	Ia2	48	⩽ 70	mA
Min anode 2 current(at f = 1000Mc/s)	Ia2	27	⩾ 15	mA
Max anode 1 voltage	Va1	indicated on each tube.	⩽ 150	V
Min anode 1 voltage	Va1		⩾ 40	V
Max anode 1 current	Ia1	-	⩽ 7.5	mA
Grid voltage	Vg	0	⩾ -125	V

	Symbol	Values nominal	Values min or max	Unit
THERMAL FREQUENCY DRIFT				
After 10 mn of operation	$\Delta f/f$	-	$\leqslant 10^{-3}$	-
FREQUENCY DRIFT UNDER PULSE OPERATION				
Between 100 and 500 µs after the beginning of the pulse and for a max frequency variation of 15 %. .	Δf	-	$\leqslant$ 35	kc/s
MODULATION :				
Sensitivity of frequency modulation by Va2				
min (f = 2100 Mc/s)	S	0.65	0.5	Mc/s/V
max (f = 1000 Mc/s)	S	2.6	2.75	Mc/s/V
Amplitude modulation by Va1 Va1 variation for an output power variation ΔP of 6 dB				
min.	Va1	-	8	V
max	Va1	-	80	V
Cut off grid voltage Vg min	Vg bl	-	- 100	V
CAPACITANCES :				
Grid to all other electrodes	Cg	20	< 40	pF
Anode 1 to all other electrodes . .	Ca1	18	< 40	pF
Anode 2 to all other electrodes . .	Ca2	30	< 50	pF
Filament to cathode	Cfk	15	< 30	pF
INSULATION RESISTANCES : (Vf = 6.3 V)				
Grid to all other electrodes (when grid to A1, A2 and k voltage is - 100 V)	Rg	100	> 1	MΩ
Anode A1 to all other electrodes (when anode A1 to g, A2, k voltage is - 300 V)	Ra1	100	> 1	MΩ
Anode 2 to all other electrodes (when anode A2 to g, A1, k voltage is - 1500 V).	Ra2	150	> 5	MΩ
Filament to cathode(when filament to k voltage is $\pm$ 50 V)	Rfk	9	> 0.05	MΩ

MAXIMUM RATINGS

	Symbol	Value min	Value max	Unit
Heater voltage	Vf	6.0	6.6	V
Filament starting current.	If peak	-	5	A
Cathode preheating time	tk	120	-	s
Grid voltage.	Vg	- 125	0	V
Anode 1 voltage	Va1	Vg1	200	V
Anode 2 voltage	Va2	Va1 + 10	1500	V
Anode 2 current	Ia2	-	70	mA
Anode 1 dissipation	Pa1	-	1.5	W
Anode 2 dissipation(with cooling).	Pa2	-	90	W
Voltage between filament and cathode	Vf/k	- 50	+50	V
Resistance to connect in parallel on the grid supply.	Rg	-	50	KΩ
Resistance to connect in parallel on anode 1 supply.	Ra1	-	50	KΩ

MECHANICAL CHARACTERISTICS

VIBRATIONS :

- Frequency 10 to 50 c/s - amplitude = 1 mm - maximum acceleration 10 g

- Frequency 50 c/s - acceleration 10 g

$\triangle$ f max = $\pm$ 0.5 Mc/s
$\triangle$ P max = $\pm$ 5 %

SHOCK :

Maximum acceleration 15 g - pulse length 11 µs

OPERATING POSITION : any

SURROUNDING CONDITIONS : see paragraph entitled "Focusing Device".

SURROUNDING TEMPERATURE :

- While in operation . . . . . 100° C max
- While in stock . . . . . - 65° C to + 110° C

COOLING :

- Temperature of the reference point T which should not be exceeded 150° C
- Cooling by forced ventilation air flow 10 dm3/s
  - air pressure : 2.5 g/cm2
  - air direction : area of the point of reference T

TYPICAL APPLICATION

	Unit	Symbol			
- Heater voltage	V	Vf	6.3		
- Heater current	A	If	2		
- Grid voltage	V	Vg	0		
- Anode 1 voltage	V	Va1	70		
- Operating frequency	Mc/s	f	1000	1500	2100
- Anode 1 current	mA	Ia1	1.8	1.35	1.25
- Anode 2 current	mA	Ia2	27	37	48
- Anode 2 starting current	mA	Ia2 acc	5	15	33
- Anode 2 voltage	V	Va2	180	455	1105
- Output power	mW	P_o	220	760	1150

- Operating frequency	Mc/s	f	1000	1500	2100
- Modulation sensitivity by anode 2 (measured with Va2 from 50 to 100 V)	Mc/V	S	2.6	1.3	0.65
- Modulation by anode 1 : variation of Va1 to reduce output power P_o by 6 dB	V	$\triangle$ Va1	-34	-30	-19
- Grid cut off to stop oscillations	V	$\triangle$ Vg	-45	-34	-20
- Frequency pushing when P_o is reduced from 6 dB by action on Va1	Mc/s	$\triangle$ f	25	20	13
- Frequency pulling when the phase load with VSWR = 1.5 varies by $\pm$ 180°	Mc/s	$\triangle$ f	5.2	1.6	1.5
- Signal to spurious oscillation measured on the spectrum analyzer(between 0.1 and 10 Mc/s from the carrier)	dB	S/B	> 50	>50	> 50
- Signal to noise ratio(kTB for intermediate frequency of 30 Mc/s is equal to - 174 dBm/c/s, P_o = 1 mW	dB	N/kTB	< 20	<20	<20
- Vibrations 1 to 50 cs - amplitude = 1 mm(10 g max)					
Max frequency variation	Mc/s	$\triangle$ f	$\pm$ 0.1	$\pm$ 0.1	$\pm$ 0.1
Max power variation	%	$\triangle$ P	$\pm$ 0.5	$\pm$ 0.5	$\pm$ 0.5
- Sensitivity to the surrounding magnetic conditions(see focusing device)					
Ferro-magnetic material(10 cm or 4" away)	%	$\triangle$ P	0.3	1	3
Magnetic devices(15cm or 6"away	%	$\triangle$ P	1	3	8
- Actual operating range	Mc/s	f	940 ..... to 2300		
	mW	P_o	190 ..... to 1100		
- Max power variation :					
1° - over the 1000 - 2100 Mc/s range	dB	$\triangle P_o$		7.5	
2° - over any band 200 Mc/s wide	D	$\triangle P_o$		2.6	

NOISE AND SPURIOUS OSCILLATIONS IN THE RF SIGNAL

It is well known that spurious oscillations due to the presence of ions in the electron beam of klystrons, TWT, Carcinotrons, etc... bring about frequency modulation in the RF signal.

The recent studies performed at the CSF laboratories brought an efficient solution to this problem, requiring no cumbersome devices such as ion pumps.

SPURIOUS FREQUENCY MODULATION:

fm > 0.05 Mc/s

When the beam current of a carcinotron is modulated by spurious oscillations(modulation frequency between 0.5 and 5 Mc/s), the signal to spurious oscillations ratio, as seen on a spectrum analyzer, is lower in the case of frequency modulation than in the case of amplitude modulation. This is due to the high value of the pushing factor. Thus, the spectrum analyzer will chiefly display the spurious frequency modulation of the signal.

The following table gives the values of the signal to spurious oscillations ratio seen between 0.05 Mc/s and 1000 Mc/s on either side of the carrier

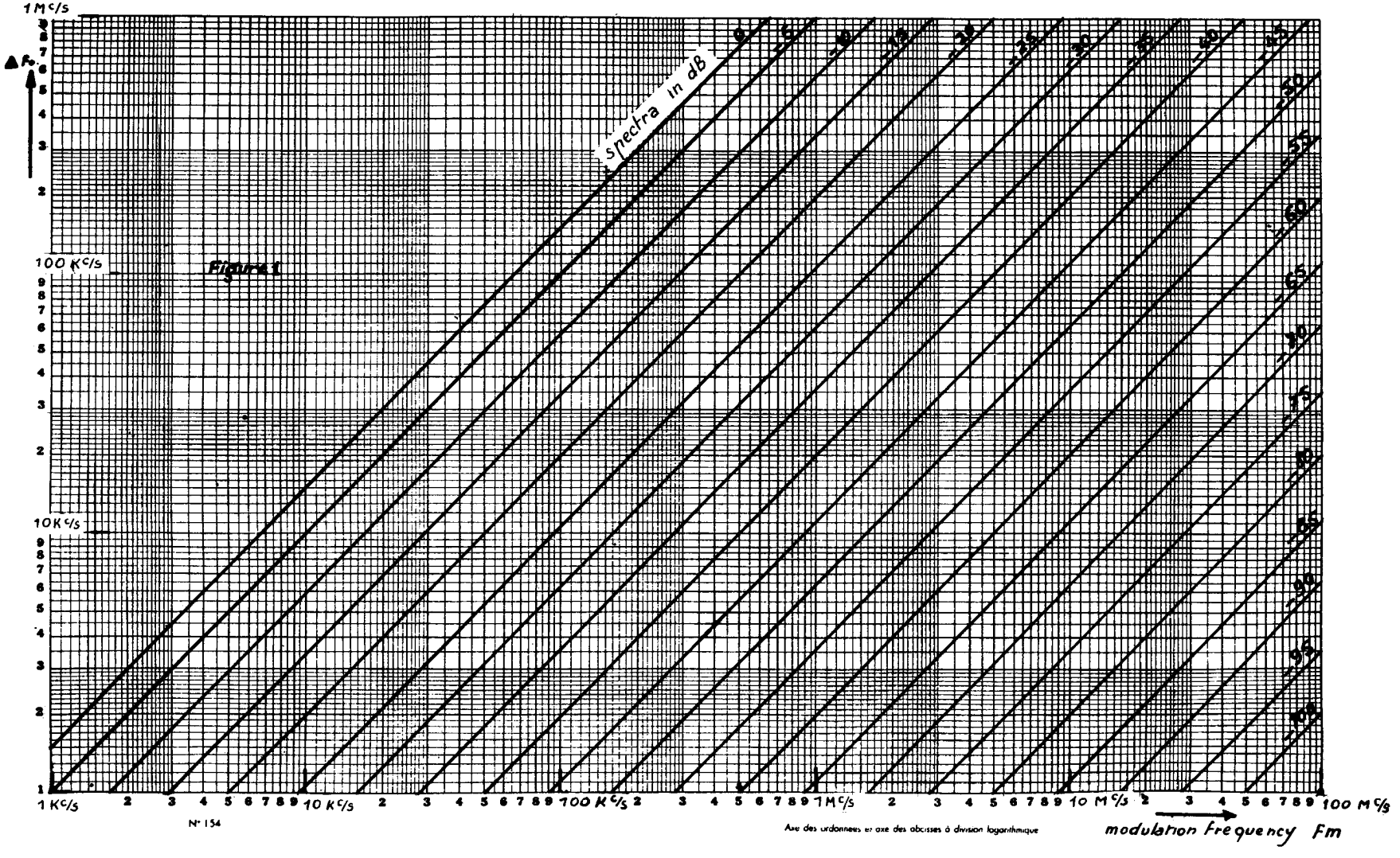
Frequency band investigated on either side of the carrier (Mc/s)	Signal to spurious oscillations ratio for any frequency in the F 4028A(CO 515A) range
	Values obtained (dB)
$\pm$ 0.05 to $\pm$ 0.2	$\geqslant$ 35
$\pm$ 0.2 to $\pm$ 10	$\geqslant$ 45
$\pm$ 10 to $\pm$ 1000	$\geqslant$ 50

The chart (figure 1) gives the values of $\triangle f$ as a function of the modulation frequency fm, for various of the ratio $\frac{J1\,(m)}{Jo\,(m)}$ and specifies the limits of the measurement - $m = \frac{\triangle f}{fm}$

Jo = carrier modulus
J1 = 1st ray modulus at $\pm$ 1 fm from the carrier
m = modulation index
$\triangle$ f = frequency deviation
fm = modulation frequency

SPECTRA in FREQUENCY MODULATION

$$\frac{J1m}{Jom} \text{ in dB } m = \frac{\Delta Fo}{Fm}$$



It must be pointed out that this method is not sensitive enough to measure the signal to white noise ratio and that the figures given in the above table apply only to spurious oscillations.

The oscillogram (figure 2) shows that a spectrum obtained with a current production tube.

fm < 0.05 Mc/s

In this case, the standard spectrum analyzer cannot be used. The frequency modulation can be measured with the help of a system including, for instance, a discriminator and à selective voltmeter. This measurement, contrary to the preceding one, cannot be made continuously all over the carcinotron band and furthermore requires much care and precautions. A panoramic method, utilizing a wide band spectrum analyzer (1.4 Mc/s at 3 dB points instead of 12 Kc/s) allows the measurement of $\triangle f$ by measuring the thickness of the curve on the scope (see figures 3, 4 and 5). This method, the sensitivity of which is low(the minimum measurable $\triangle f$ is about 50 Kc/s), can be applied on all production tubes so that tubes having relaxation phenomena at very low frequency can be eliminated.

Thus, a guarantee on the maximum value of $\triangle f$ ($\leqslant$ 50 Kc/s) in the band $\pm$ 0.05 Mc/s, on either side of the carrier, can be ascertained.

The oscillogram (figures 3, 4 and 5) show the results given by a normal tube and by two very defective tubes.

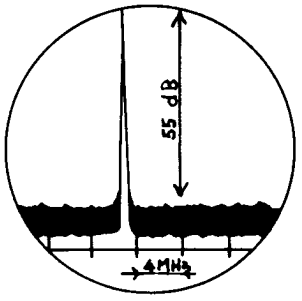
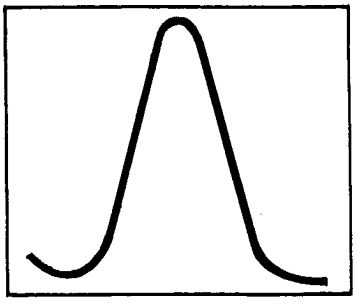


Fig. 2

Oscillogramm observed on a spectrum analyzer

Fig. 3



$\triangle f \leqslant$ 50 kc/s, pure spectrum, normal tube

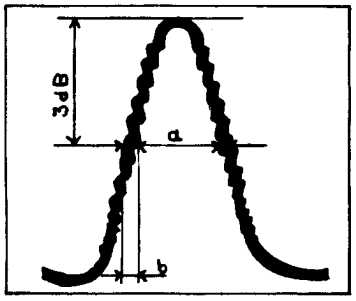


Fig. 4

fm $\simeq$ 5 kc/s,
$\triangle f = 1,400 \times \frac{b}{a} \simeq 150$ kc/s
obvious defect

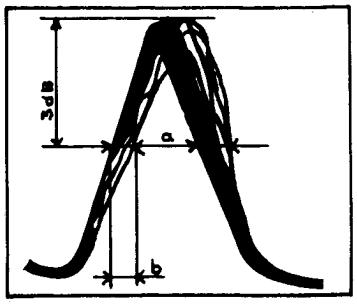


Fig. 5

fm = 35 c/s,
$\triangle f = 1,400 \times \frac{b}{a} = 300$ kc/s
obvious defect

SPURIOUS AMPLITUDE MODULATION:

As mentioned above, the carrier to spurious signal ratio is larger in the case of amplitude modulation than in that of frequency modulation. A more sensitive method than the spectrum analyzer must therefore be used but unfortunately it cannot have the advantage of being panoramic.

We can express the quality of the carcinotron by the signal to noise (or spurious oscillations) ratio per cycle or by the noise (or spurious oscillation) to kTB ratio.

Let us recall that kTB for T = 290° K and B = 1 c/s is equal to - 174 dBm

From the example given on figure 6, we can write :

- Signal/noise = $\frac{a}{b}$ ⟶ 154 dBm or noise/kTB = $\frac{b}{c}$ = 20 dBm

The results are found when a klystron is substitued for the carcinotron in the measurement system.

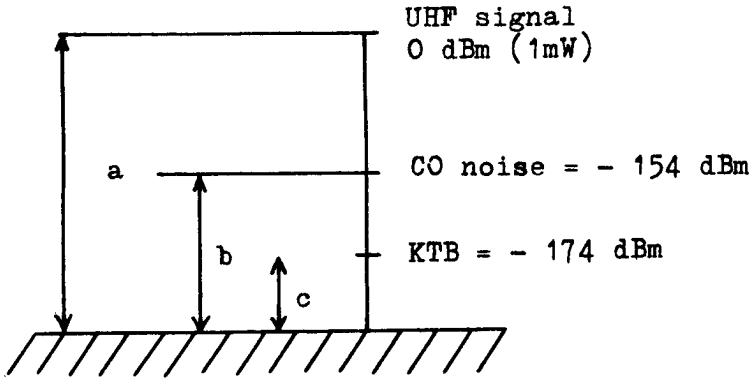


fig.6

LOAD:

The Rieke diagram given by way of example(figure 7) shows that the carcinotron F 4028A (CO 515A) will oscillate even under conditions of high-VSWR and varying phase.

However, it can be seen that a strongly unmatched load will make the frequency very sensitive to the phase and will substantially reduce the power

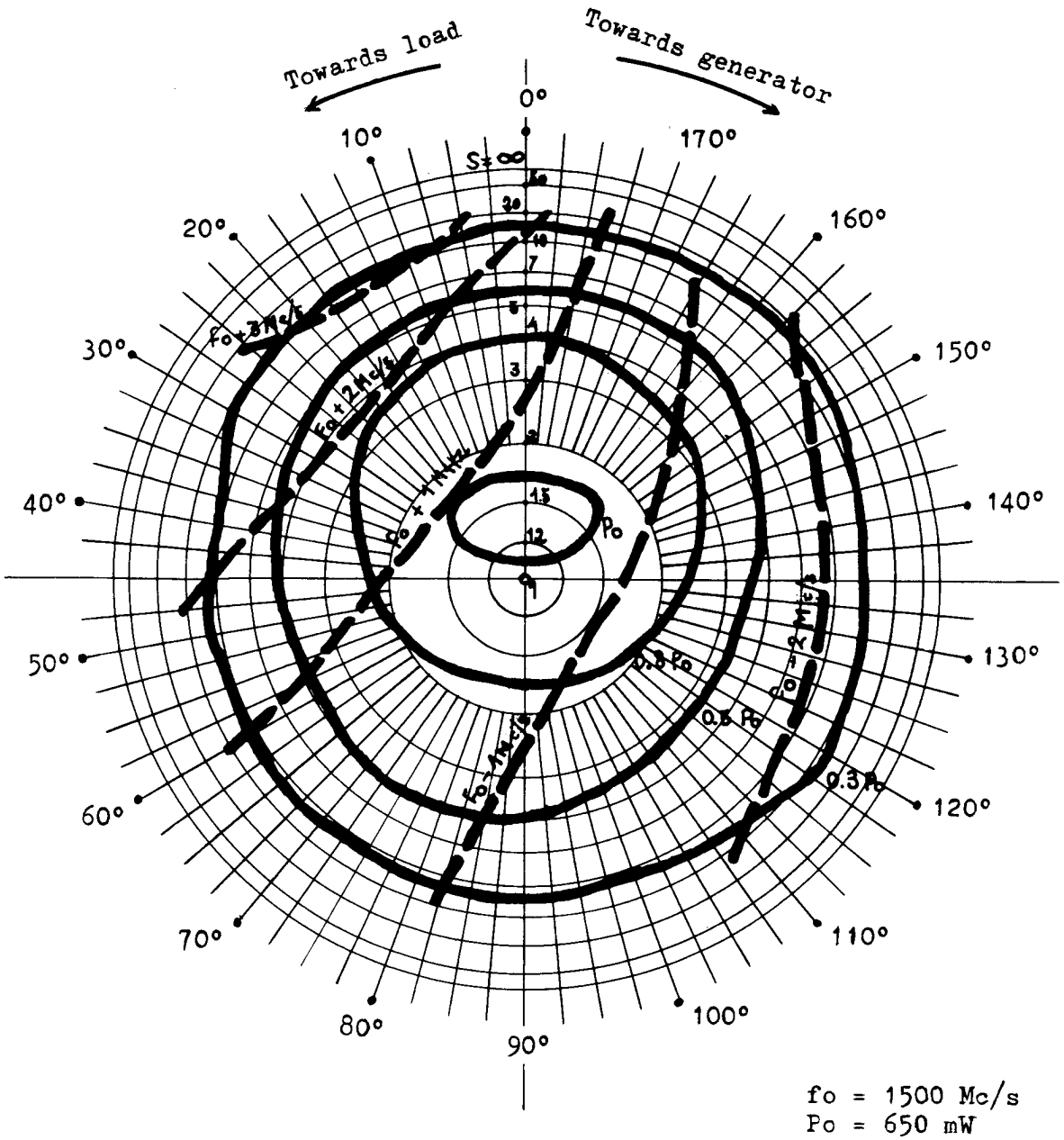


Figure.7

FOCUSING DEVICE - MAGNETIC SPACE FACTOR :

Magnetic focusing of the electron beam is achieved by means of eight magnetized parallel bars of Ticonal 800 bearing at their ends on two pole pieces. The tube location is adjusted for the optimum position with respect to the focusing device and fastened to it. This adjustement must never be altered. Any accidental misadjustement or demagnetization of the focusing device might cause back of oscillation over a part of the range and or spurious modulation of the signal.

TWO IMPORTANT RECOMMENDATIONS :

1°) In order not to demagnetize the focusing device (which could put the carcinotron out of use) do not stick either ferromagnetic objects on the magnet, or another magnet. In order to prevent excessive distorsions of the magnetic field, keep all ferromagnetic objects at least 10 cm (4 inches) away from the tube. Keep all apparatus producing magnetic fields 15 cm (6 inches) apart from the focusing device.

2°) Do not forget that the leaking of the focusing device can disturb the operation of devices such as electron tubes, measuring devices, relays, etc... if these are located too close to the carcinotron. For this purpose (figure 8) will give the magnetic "bulk" of the F 4028A (CO 515A) for ferromagnetic and magnetic parts as well as the values of the leakage field at the typical points of the magnetic "bulk" so defined.

NOTE :

The carcinotron sensitivity to magnetic environment is checked in the following ways :

1°) Ferromagnetic parts : they are simulated by a sheet, 2 mm thick, the sides of which are respectively 250 and 350 mm. This sheet is moved at a constant distance (10 cm = 4 inches) around the carcinotron and for its most unfavorable position, the maximum power variation caused by its presence is recorded.

2°) Magnetic field generating devices : they are represented by a magnet consisting of four coupled elements of 15 x 26 x 190 mm of Ticonal 800 which corresponds to a leaking field on the axis of about 37.10^{-4} and 15.10^{-4} T(37 and 15 oersteds) at distances of 10 and 15 cm from the end of the bar respectively.

As previously, the bar is moved around the carcinotron at a constant distance of 15 cm (6 inches) and in its most unfavorable position and orientation the maximum power variation caused by the magnet is recorded.

NOTES ON HANDLING AND INSTALLATION

As mentioned in paragraph "Focusing Device" the tube can be damaged if certain precautions are not taken. The chances of damaging the carcinotron will be reduced by complying with the following instructions :

1°) Keep the tube in its package until it is to be used.

2°) Use preferably non-magnetic tools (spanner, screw-driver) or, if impossible, avoid "sticking" the tools on the magnet. The package contains a non-magnetic alloy screw-driver.

FASTENING :

- Use four screws made of non-magnetic stainless steel or brass, diameter 5 mm.

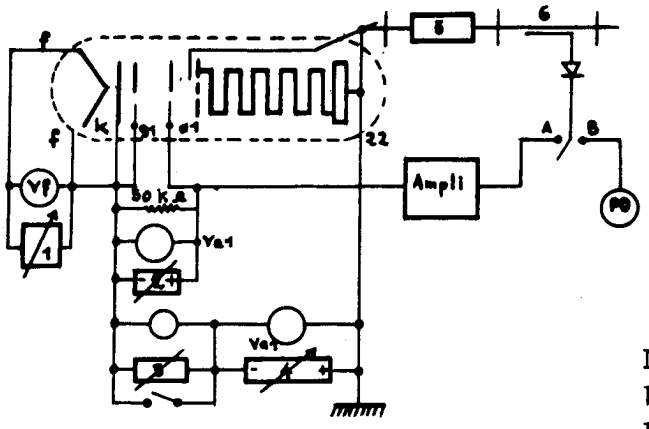
- Follow the instructions of paragraph "Focusing Device" as far as the distances between the carcinotron and surrounding materials are concerned.

CONNECTIONS :

- By structure, anode 2 is connected to the collector and to the focusing device. The positive terminal of the high voltage power supply must be connected to the pins 5 and 6 of the base (anode 2 and mass)

- Recommandations : do not forget to set the filament to cathode potential by connecting the terminals 1 and 2 or 2 and 7 if no voltage has to be applied between filament and cathode. Otherwise, let us remind that this voltage must not exceed ± 50 V.

CONNECTION DIAGRAM



1°) Filament supply, adjustable between 0 and 6.3 V stabilized at 5×10^{-2}

2°) Anode 1 supply

3°) Anode 2 modulation source

4°) Anode 2 supply

5°) Decpupling device

6°) Directional coupler and crystal

Nota - The cathode can if necessary be earthed but then the RF output the body of the tube must be insulated.

A : constant output power

B : output meter

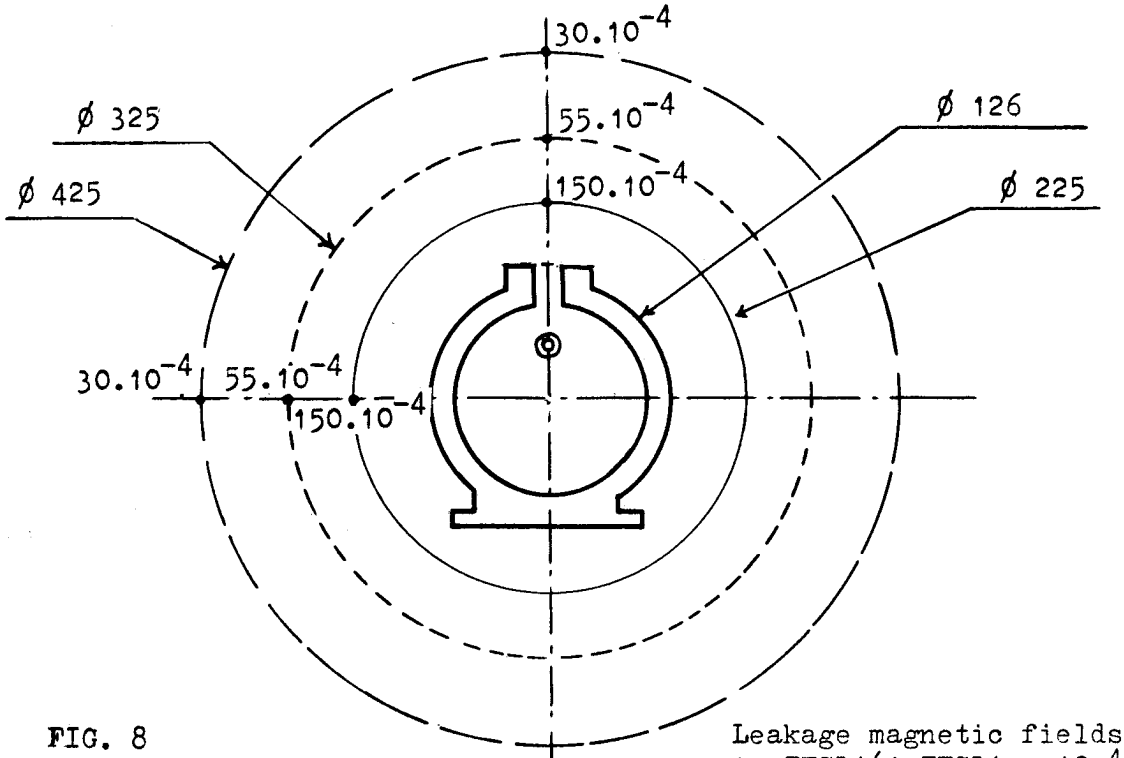
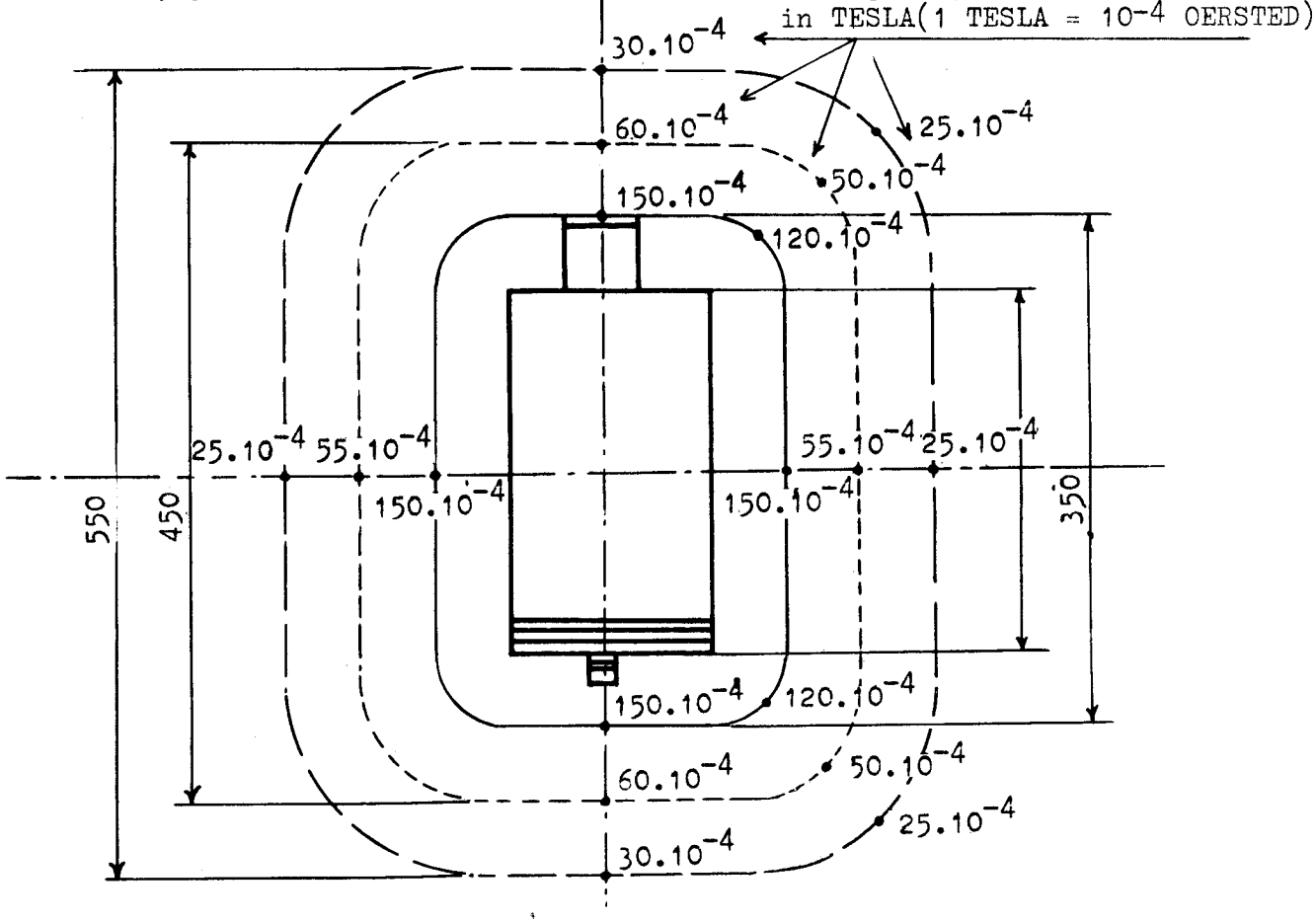


FIG. 8



_____ _____ _____ minimum clearance tube kept for field generating devices

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ " " " magnetic materials

NOTES ON STARTING AND STOPPING

STARTING :

1°) Start cooling
2°) Apply heater voltage 6.3 V, wait for 120 s
3°) Apply grid voltage(if necessary)
4°) Apply anode 2 voltage
5°) Apply anode 1 voltage

STOPPING :

Follow reversed order.

RECOMMENDATIONS :

1°) The anode 2 voltage must never be lower than the anode 1 voltage, even when modulated.
2°) During initial starting operation, apply reduced voltages such as :

Va2 = 400 V
Va1 = Value shown on the carcinotron serial plate 10 to - 20 V

Ascertain that the tube is operating normally before applying the normal voltages.

POWER SUPPLIES

HEATER :

1°) The filament starting current should not exceed 2.5 times the nominal value.
The cold resistance of the filament is about 0.3 Ω
2°) It is very advisable to use d.c. source to heat supply. Indeed, use of a.c. supply causes a frequency modulation at 50 c/s and the frequency deviation $\triangle$ f can reach several hundreds of kc/s.

- Grid and anode 1 power supply

It is necessary to shunt these power supplies with a resistance of 50 kΩ in order to maintain the values of Vg and Va1 voltages, in the eventual case of reverse currents in these electrodes.

- Insulations

By structure, the positive terminal of the high voltage supply is connected to the outside envelope of the tube which is usually grounded. Do not forget that the cathode, the filament, the positive terminal of the power supply of the grid, the negative terminal of the anode 1 power supply may thereby be brought to a negative potential of 1500 V with respect to the ground. The power supplies insulations will therefore have to withstand this voltage.

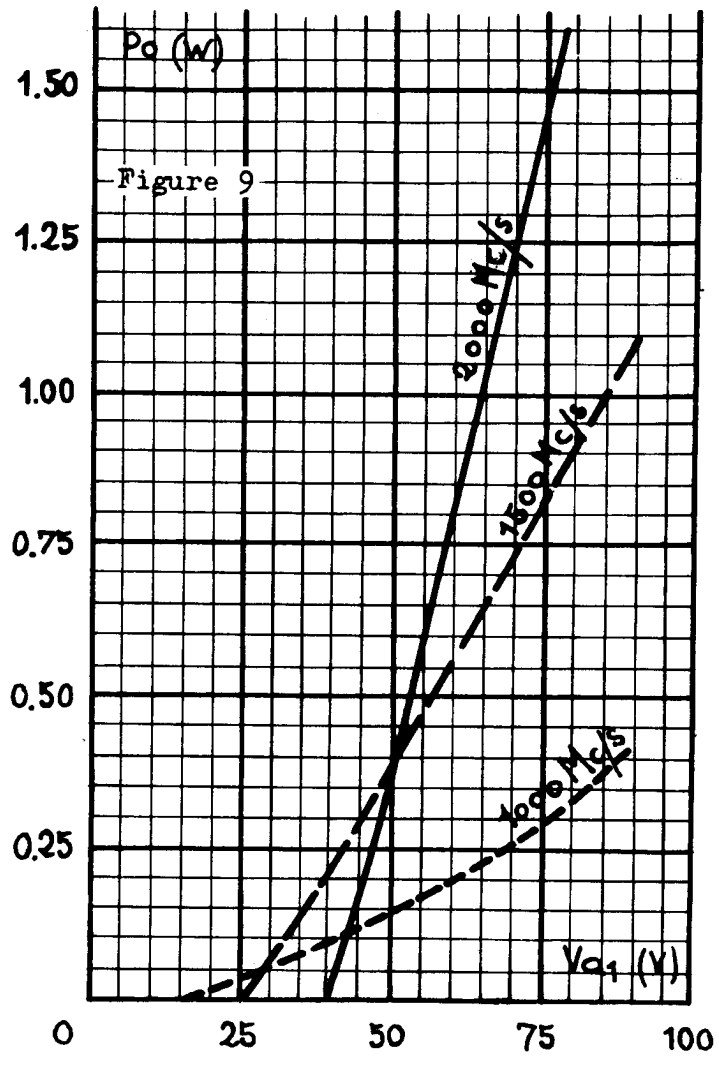
- Regulation of the power supply voltages

Heater voltage : regulated $\pm$ 5 %

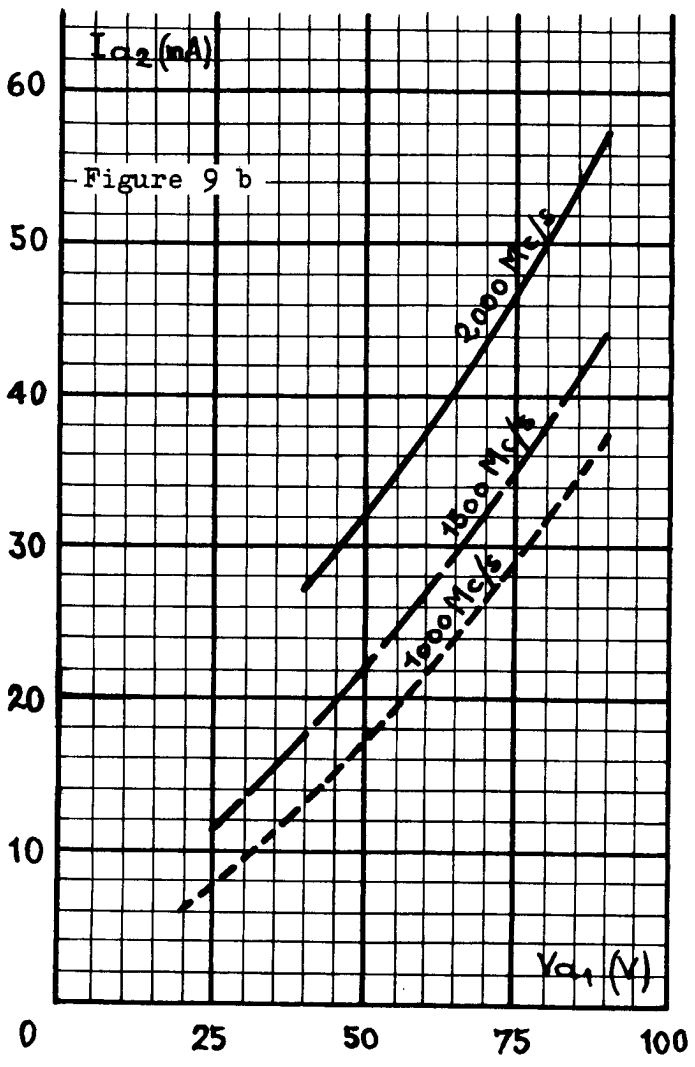
Other voltages : the values indicated previously in the typical operation example and the curves giving P_o and Ia2 variations as functions of Va1 and Vg enable the user to define the stability required for every voltage once he knows how stable the output signal should be.

FIGURES

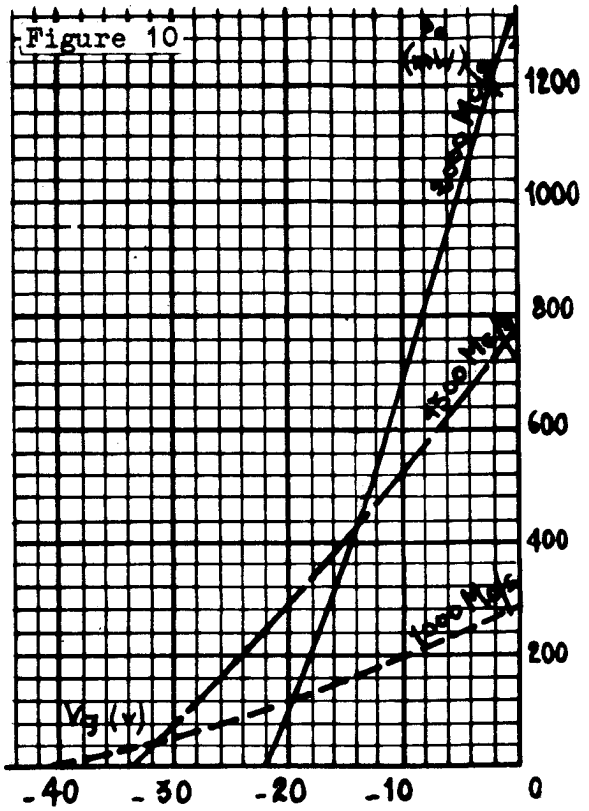
- Figures 9 and 9 b show respectively P_o and Ia2 variations as functions of anode voltage Va1.
- Figures 10 and 10 b show respectively P_o and Ia2 variations as functions of grid voltage Vg.
- Figure 11 shows the currents Ia2 and Ia1 variations as functions of the frequency, Va1 remaining constant and Vg being equal to 0.
- Figure 12 gives the variation of Va2 and P_o as functions of the operating frequency.



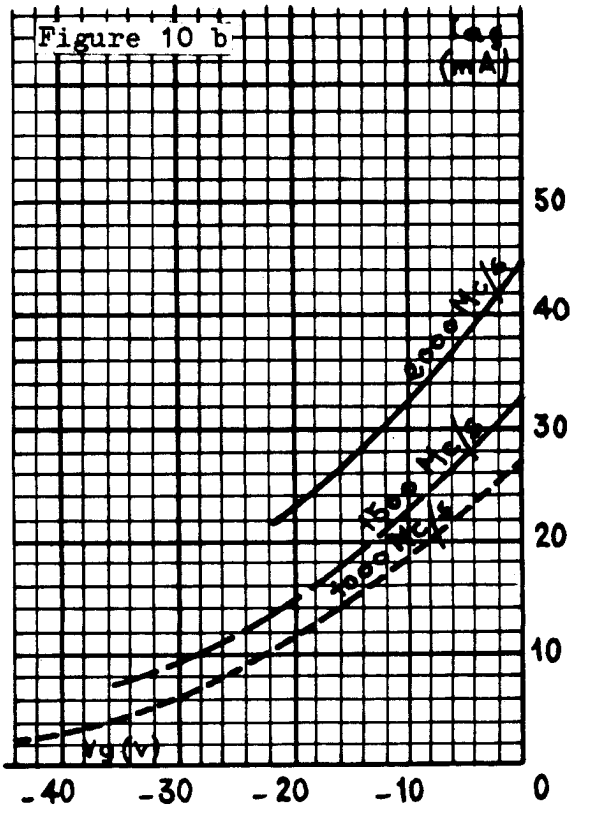
POWER VARIATION AS A FUNCTION OF Va 1



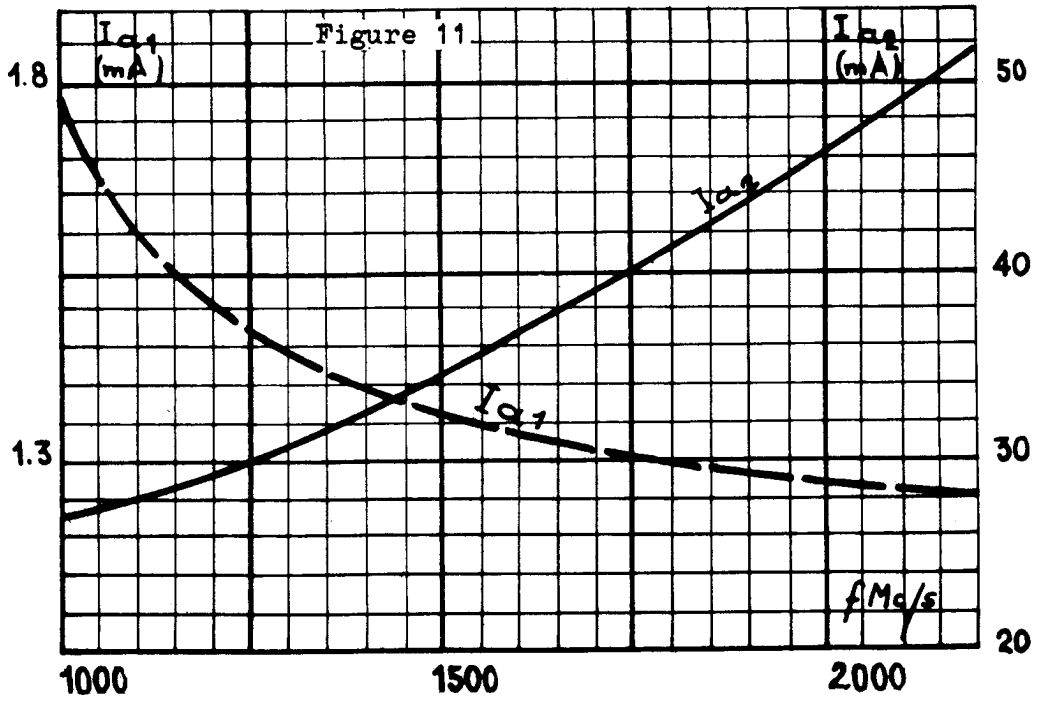
Ia 2 VARIATION AS A FUNCTION OF Va 1



POWER VARIATION AS A FUNCTION OF V_g

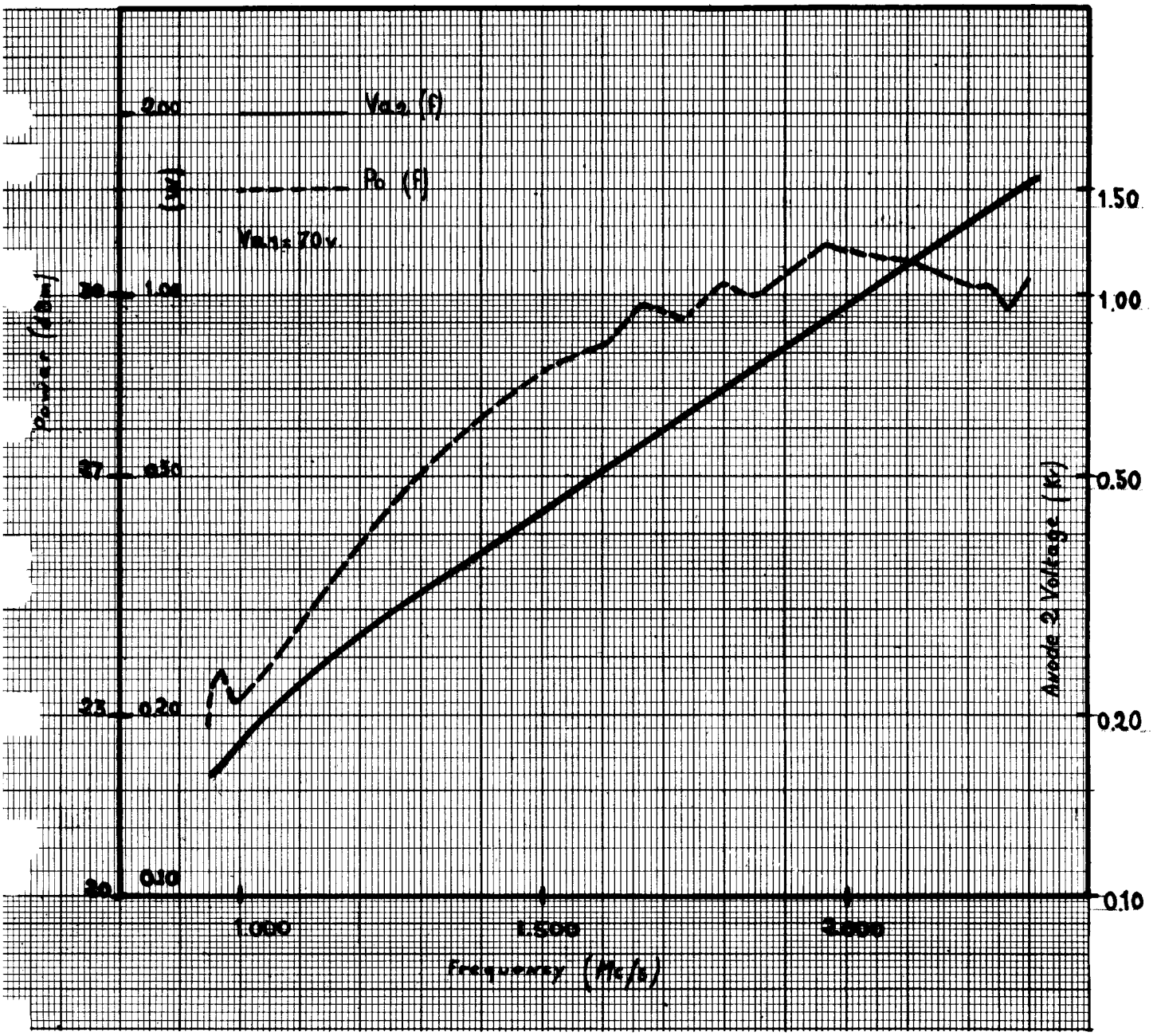


I_{a2} VARIATION AS A FUNCTION OF V_g

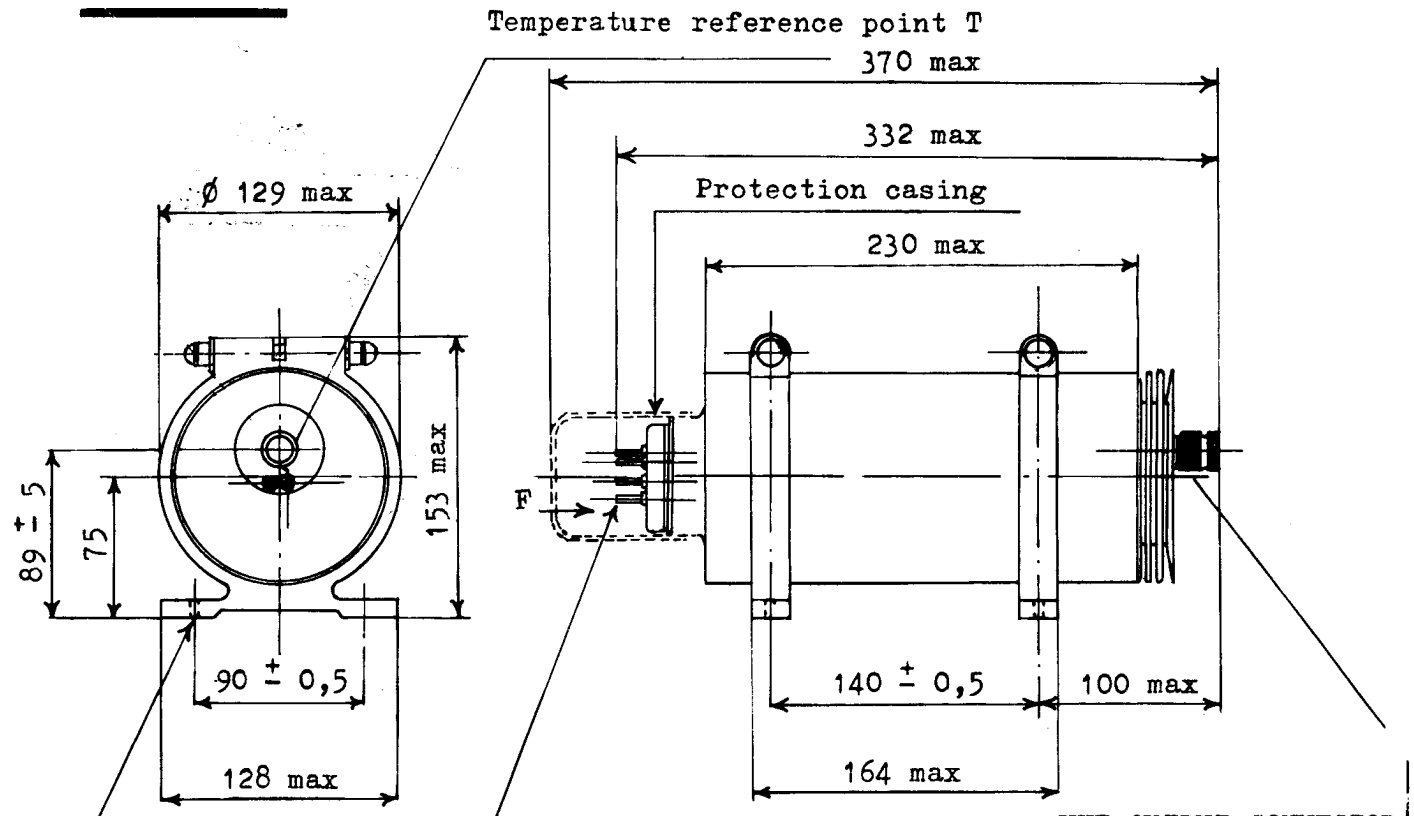


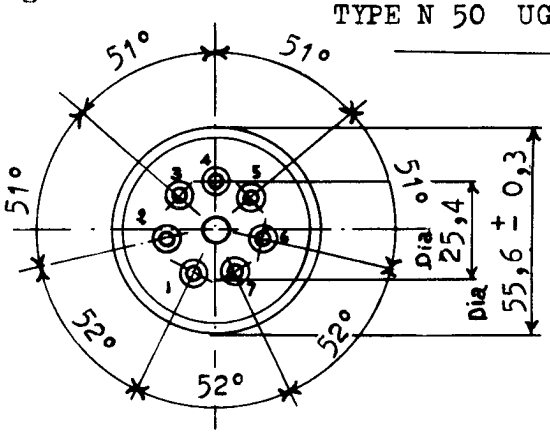
I_{a1} AND I_{a2} VARIATIONS AS FUNCTIONS OF FREQUENCY

POWER Po AND LINE VOLTAGE Va 2 VARIATIONS VERSUS FREQUENCY



OUTLINE





1 Filament
2 Cathode
3 Anode 1
4 Grille 1
5 Anode 2 and casing
6 Anode 2 and casing
7 Filament

Pins { ○ Dia 3,17 ± 0,08
Pins { ● Dia 3,96 ± 0,08

Maximun tolerance in angular location of the base 15°

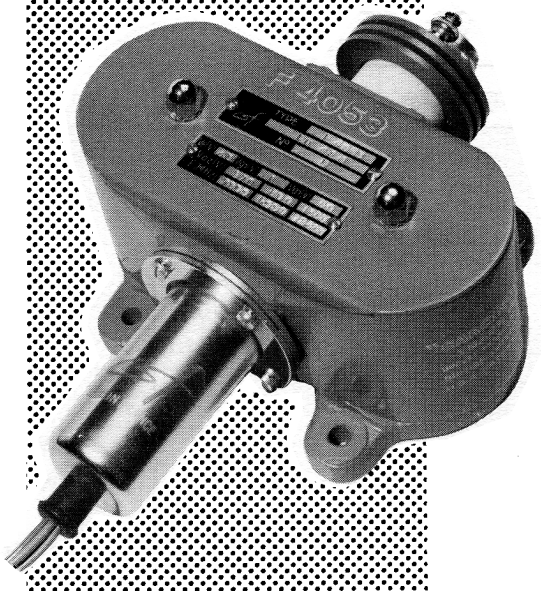
Max weigh 9 kg (20lb)
Tolerance in pin location .2 mn
Nota: all dimensions are in millimetres

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
79, boulevard Haussmann - Paris 8e - ANJ 84-60

S. A. au Capitol de 84.066.600 NF
Siège Social: 79, Bd HAUSSMANN, PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Carcinotron | F4053



F4053
7,0 à 12,4 GHz

OSCILLATEUR a LARGE BANDE
D'ACCORD ÉLECTRONIQUE

Le nouveau Carcinotron "O" type F4053, grâce à un excellent rapport signal/bruit parasite, est un oscillateur particulièrement destiné aux générateurs wobulés à grande excursion de fréquence, aux analyseurs de spectre à très grande dispersion, aux récepteurs panoramiques de radars, aux radars à fréquence aléatoire (pilote et oscillateur local) etc...

Ce tube à focalisation par aimant permanent incorporé délivre une puissance de 15 (min) à 300 mW dans la bande 7,0 à 12,4 GHz. La fréquence varie d'une manière continue en fonction de la tension de l'anode 2 (ligne à retard et collecteur réunis).

La modulation d'amplitude et le fonctionnement en impulsion sont possibles par commande des tensions d'anode 1 ou de grille.

Un faible encombrement et un poids réduit, alliés à une grande robustesse et une longue durée de vie, permettent l'emploi de ce tube dans les matériels "hyperfréquence" professionnels et militaires.

La sortie coaxiale UHF et l'anode 2 réunies par construction sont isolées par rapport au focalisateur, ce qui permet de faire fonctionner le tube sans danger avec cathode à la masse en interposant entre la sortie UHF et le circuit d'utilisation, une section de ligne coaxiale assurant l'isolement en courant continu.

CONNEXIONS

Sorties par fils souples de couleur normalisée

jaune : Cathode
marron : Filament
vert : Grille
bleu : Anode 1

ANODE 2

Par borne Ø 4 avec écrou moleté imperdable.
Anode 2 isolée par rapport au focalisateur.

PRISE UHF

Fiche type N (mâle)
50 Ω
Réf. UG 21/U
Poids : 2,5 kg (env.)

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S.A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Juillet 1964

6407-D1-1/20

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

	Symbole	Valeur nominale	Valeur min ou max	Unité
FRÉQUENCE:				
Minimale		7,00	⩾ 6,20	GHz
Maximale		12,40	⩽ 13,00	GHz
PUISSANCE UHF:				
Minimale	P_o min	30	⩾ 15	mW
Maximale	$P_o$max	120	⩽ 300	mW
Dynamique dans la bande 7,00 - 12,40 GHz	P	6,0	⩽ 8,0	dB
Dynamique dans une bande de 0,2 GHz	P	-	⩽ 2,0	dB
CHAUFFAGE:				
Tension de chauffage	Vf	6,3	6,3 ± 0,3	V
Courant de chauffage	If	1,40	< 2,3	A
TENSIONS D'ALIMENTATION:				
Tension d'anode 2				
f = 7,00 GHz	Va2	260	⩾ 200	V
f = 12,40 GHz	Va2	1270	⩽ 1400	V
Ecart de tension d'anode 2 entre différents tubes pour des valeurs identiques de la fréquence	Va2	-	⩽ 5	%
Courant d'anode 2 max (f = 12,40 GHz)	Ia2	10	⩽ 25	mA
Courant d'anode 2 min (f = 7,00 GHz)	Ia2	8,0	⩾ 5	mA
Tension d'anode 1 max	Va1	indiquée sur chaque tube	⩽ 250	V
Tension d'anode 1 min	Va1		⩾ 40	V
Courant d'anode 1 max	Ia1	-	⩽ 5	mA
Tension de grille	Vg	0	⩾ - 125	V

	Symbole	Valeur nominale	Valeur min ou max	Unité
DÉRIVE THERMIQUE DE FRÉQUENCE:				
Après 10 minutes de fonctionnement	$\Delta f/f$	-	$\leqslant 10^{-3}$	-
DERIVE DE FRÉQUENCE EN IMPULSIONS				
Entre 100 et 5.000 µs après le début de l'impulsion et pour une variation de fréquence max de 15 %	Δf	-	$\leqslant$ 50	KHz
MODULATION:				
Sensibilité de modulation en fréquence par Va2 min (f = 12,40 GHz)	S	2,5	2.0	MHz/V
Max (f = 7,00 GHz)	S	10,5	13,0	MHz/V
Modulation en amplitude par Va1 Variation de Va1 pour un ΔP de 6 dB				
min	Va1	35	$\geqslant$ 15	V
max	Va1	80	$\leqslant$ 180	V
Tension de blocage des oscillations par Vg. - min	Vg bl	- 60	$\geqslant$ - 125	V
CAPACITÉS:				
Grille/toutes autres électrodes	Cg	18	< 30	pF
Anode 1/toutes autres électrodes	Ca1	18	< 30	pF
Anode 2/toutes autres électrodes	Ca2	23	< 30	pF
Filament/cathode	Cfk	15	< 30	pF
A2 + toutes autres électrodes/focalisateur	Cm	25	< 2000	pF
ISOLEMENTS:				
Grille/toutes autres électrodes (Vg/a1 a2 k = - 100V)	Rg	50	> 1	MΩ
Anode 1/toutes autres électrodes (Va1/g a2 k = - 300 V)	Ra1	10	> 1	MΩ
Anode 2/toutes autres électrodes (Va2/g a1 k = - 1500 V)	Ra2	100	> 5	MΩ
Filament cathode (Vf/k = + 50 V)	Rfk	1	> 0,05	MΩ
A2 + toutes électrodes/Focalisateur (Va2/foc = - 2000 V)	Rm	1000	> 10	MΩ

CARACTÉRISTIQUES LIMITES DE FONCTIONNEMENT

	Symbole	Valeur min	Valeur max	Unité
Tension de chauffage	Vf	6,0	6,6	V
Courant dans le filament à sa mise sous tension	If crête	-	3,5	A
Temps de chauffage de la cathode	tk	120	-	S
Tension de grille	Vg	- 125	0	V
Tension d'anode 1	Va1	Vg1	250	V
Tension d'anode 2	Va2	Va1 + 10	1500	V
Courant d'anode 2	Ia2	-	25	mA
Dissipation de l'anode 1	Pa1	-	1	W
Dissipation de l'anode 2 (avec refroidissement)	Pa2	-	32	W
Tension entre filament et cathode	Vf/k	- 50	+ 50	V
Résistance à monter en paralléle sur l'alimentation grille	rg	-	50	K Ω
Résistance à monter en parallèle sur l'alimentation anode 1	ra1	-	50	K Ω
Fréquence de modulation de l'anode 2	fm	-	⩾ 2	MHz

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

VIBRATIONS:

- Fréquence 10 à 50 Hz - amplitude = 1 mm - accélération max 10 g
- Fréquence 50 Hz - accélération 10 g Δ f max : ± 0,5 MHz
  Δ P max : ± 5 %

CHOC:

Accélération maximale 15 g - durée de l'impulsion 11 µs

POSITION DE FONCTIONNEMENT: indifférente

CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT: voir au paragraphe "Focalisateur"

TEMPÉRATURE AMBIANTE:

- En fonctionnement ..... 110° C max
- En stockage ..... -65° C à + 110° C

REFROIDISSEMENT:

- Température du point de référence T à ne pas dépasser 150° C
  (Voir "Encombrement" page 20/20)

1° - Cas d'utilisation

Pa2 $\leqslant$ 9 W (généralement f < 10, 50 GHz)	Refroidissement naturel suffisant si une circulation d'air naturelle a été prévue dans le montage (Puissance max dissipée, par le tube à 10, 50 Hz : 18 W) (Pa1 + Pa2 + Pf)

2° - Cas d'utilisation

Bande 7, 00 - 12, 40 GHz (Puissance max appliquée à l'anode 2 = 30 W).	Refroidissement par ventilation forcée débit d'air 10 dm3/s pression d'air 2, 5 g/cm2 direction de l'air: zône du point de référence T (Voir page 20/20).

EMBALLAGE:

Dimension max : 0, 40 x 0, 45 x 0, 50 (en mètre)

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

	Unité	Symbole			
- Tension de chauffage	V	Vf		6, 3	
- Courant de chauffage	A	If		1, 35	
- Tension de grille	V	Vg		0	
- Tension d'anode 1	V	Va1		130	
- Fréquence de fonctionnement	GHz	f	7, 00	10, 00	12, 40
- Courant d'anode 1	mA	Ia1	0, 1	0, 1	0, 1
- Courant d'anode 2	mA	Ia2	9	10	11
- Courant d'anode 2 correspondant à l'accrochage des oscillations	mA	Ia2 acc	1, 0	2, 5	3, 5
- Tension d'anode 2	V	Va2	280	680	1280
- Puissance UHF	mW	P_o	38	100	105

- Fréquence de fonctionnement	GHz	f	7, 00	10, 00	12, 40
- Sensibilité de modulation par l'anode 2 (mesuré avec Va2 de 50 à 100 V)	MHz/V	S	· 10, 0	5, 0	2, 5
- Modulation par l'anode 1 variation de Va1 pour réduire la puissance P_o de 6 dB	V	Δ Va1	-80	- 74	- 55
- Blocage par la grille des oscillations	V	ΔVg	-62	- 58	- 50
- Entraînement de fréquence lorsque P_o est réduit de 6 dB par action sur Va1	MHz	Δ f	74	46	35
- Entraînement de fréquence lorsque la phase d'une charge de TOS= 1, 5 varie de $\pm$ 180°	MHz	Δ f	< 4	< 4	< 8
- Rapport signal/signaux parasites mesuré à l'analyseur de spectre (entre 0, 1 et 10 MHz)	dB	S/B	> 50	> 50	> 50
- Rapport bruit ou signaux parasites (KTB pour F.I = 30 MHz) (KTB = - 174 dBm, P_o = 1 mW)	dB	N/KTB	10	10	10
- Vibrations 1 à 50 Hz, amplitude = 1 mm (10 g max) Ecart de fréquence max	MHz	Δ f	$\pm$ 0, 1	-	$\pm$ 0, 1
Ecart de puissance max	%	Δ P/P	$\pm$ 1, 5	-	$\pm$ 0, 5
- Sensibilité aux conditions d'environnement magnétique (Voir Focalisateur)					
Pièces ferro-magnétique (à 15 cm)	%	ΔP/P	0, 5	1	1
Pièces magnétiques	%	ΔP/P	4	5	5
- Bande réelle de fonctionnement	GHz	f	6, 25	à	12, 80
	mW	P_o	22	à	75
- Variation max de puissance :					
1° - dans la bande 7, 00 à 12, 40 GHz	dB	ΔP_o	-	5, 5	-
2° - dans une bande quelconque de 0, 2 GHz	dB	ΔP_o	-	0, 7	-

BRUIT ET MODULATIONS PARASITES DU SIGNAL UHF

L'existence des phénomènes de modulation du signal par des oscillations parasites dues à la présence d'ion dans le faisceau électronique des klystrons, TPO, carcinotrons, etc... est bien connue.
Les études de ces phénomènes, entreprises par C.S.F., ont abouti à une solution efficace du problème, sans avoir recours à des dispositifs encombrants tels que les pompes à ions par exemple.

MODULATION PARASITE DE FREQUENCE

fm > 0,05 MHz

Dans un carcinotron, une modulation du courant de faisceau par les oscillations parasites, dont la fréquence est certainement comprise entre 0,5 et 5 MHz, fait apparaitre des spectres de rapport signal/raie parasite plus faible dans le cas d'une modulation de fréquence que dans le cas d'une modulation d'amplitude. Ceci est dû à la valeur élevée du coefficient d'entraînement de fréquence par le courant de faisceau (pushing factor). Ainsi, l'examen du signal à l'analyseur de spectre mettra principalement en évidence la modulation de fréquence du signal.

Le tableau suivant donne les valeurs du rapport signal/raie parasite obtenues entre $\pm$ 0,05 MHz et $\pm$ 1 000 MHz de part et d'autre du signal :

Bande de fréquence analysée de part et d'autre du signal (MHz)	Rapport signal/raie parasite en tous points de la gamme du F4053 Valeurs obtenues (dB)
$\pm$ 0,05 à $\pm$ 0,2	$\geqslant$ 35
$\pm$ 0,2 à $\pm$ 10	$\geqslant$ 45
$\pm$ 10 à $\pm$ 1000	$\geqslant$ 50

L'abaque (figure n° 1) donne les valeurs de Δf en fonction de la fréquence de modulation fm, pour différentes valeurs du rapport $\frac{J1\,(m)}{Jo\,(m)}$ et précise les limites de la mesure - $(m = \frac{\Delta f}{fm})$

Jo = module de la porteuse
J1 = module de la 1ère raie à $\pm$ 1 fm de la porteuse
m = indice de modulation
Δf = excursion de fréquence
fm = fréquence de modulation

Il faut noter que cette méthode n'est pas suffisamment sensible pour mesurer le rapport signal/bruit blanc et les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessus ne concernent que les oscillations parasites.
L'oscillogramme (figure 2) montre un exemple de spectre obtenu avec un tube normal.

SPECTRES EN MODULATION DE FRÉQUENCE

$$\frac{J1m}{Jom} \text{ en dB} \quad m = \frac{\Delta fo}{fm}$$

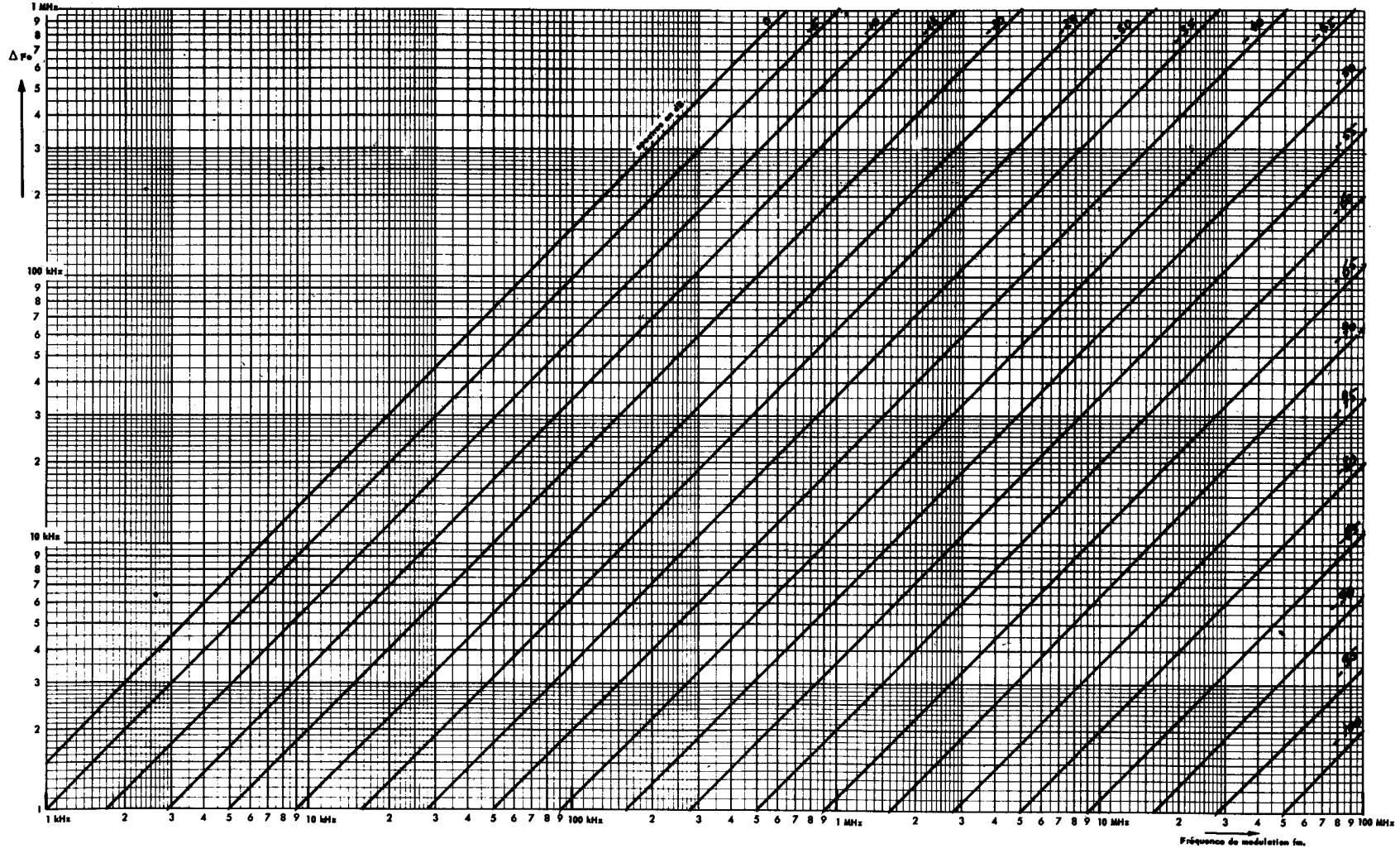


Fig. 1

fm < 0, 05 MHz

Dans ce cas, l'analyseur de spectre classique ne peut être utilisé. La modulation de fréquence peut être mesurée à l'aide d'un système comprenant un discriminateur et un voltmètre sélectif par exemple. Cette mesure, contrairement à la précédente ne peut être faite d'une manière continue en tous points de la bande du carcinotron et, de plus elle exige beaucoup de soins et de précautions. Une méthode panoramique utilisant un analyseur de spectre à très large bande passante (1, 4 MHz à 3 dB au lieu de 12 kHz) permet de contrôler le Δ f par mesure de l'épaississement de la courbe vue sur l'oscilloscope (voir figures 3, 4 et 5). Cette méthode, à laquelle on peut reprocher sa faible sensibilité (Δ f min mesurable $\simeq$ 50 kHz) a l'avantage de pouvoir être appliquée sur tous les tubes fabriqués et de permettre l'élimination de tubes présentant des phénomènes de relaxation à très basse fréquence.

Ainsi, une garantie dans la bande $\pm$ 0, 05 MHz, de part et d'autre du signal sur la valeur max de Δ f ($\leqslant$ 50 kHz) est apportée.

Les oscillogrammes (figures 3, 4 et 5) montrent les résultats donnés par un tube normal et par deux tubes très défectueux.

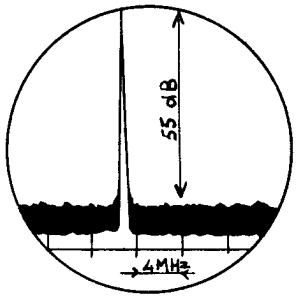


Fig. 2

Exemple d'oscillogramme observé à l'analyseur de spectre.

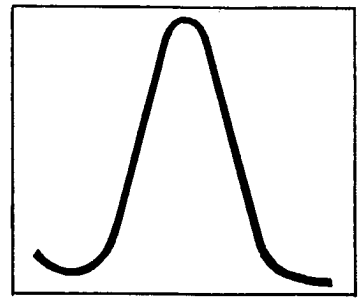


Fig. 3

Δ f $\leqslant$ 50 kHz spectre pour tube normal.

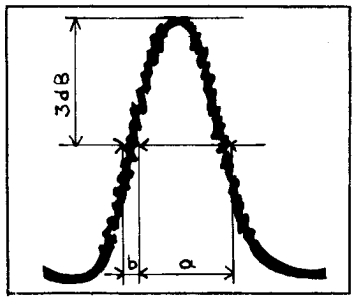


Fig. 4

m $\simeq$ 5 kHz, Δ f = 1,400 x $\frac{b}{a}$ $\simeq$ 150 kHz
défaut caractérisé.

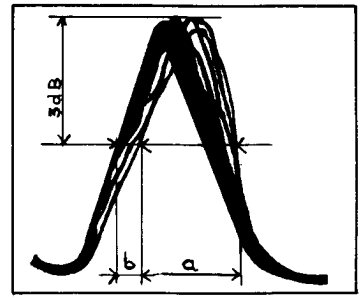


Fig. 5

fm = 35 Hz, Δ f = 1,400 x $\frac{b}{a}$ = 300 kHz
défaut caractérisé.

MODULATION PARASITE D'AMPLITUDE:

Comme nous l'avons signalé plus haut, le rapport de spectre de modulation d'amplitude est plus grand que dans le cas de la modulation de fréquence. Une méthode plus sensible que l'analyseur doit être utilisée dans ce cas, mais elle n'a pas l'avantage d'être panoramique.

On peut exprimer la qualité du signal U.H.F. du carcinotron par le rapport signal/bruit(ou oscillation parasite) par hertz ou encore par le rapport bruit (ou oscillation parasite)/ k. T. B. Rappelons que k. T. B. pour T = 290° K et B = 1 Hz, est égal à - 174 dBm.

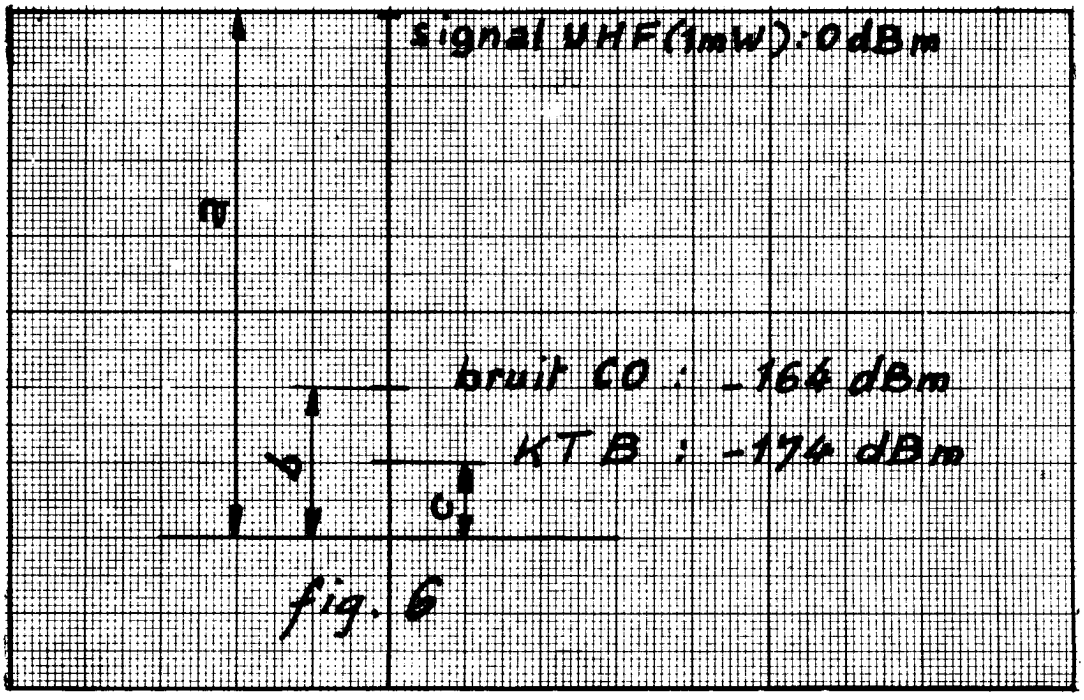
D'après l'exemple donné figure 6, on peut écrire :

- Signal/bruit = $\frac{a}{b}$ $\longrightarrow$ 164 dBm

ou :

- Bruit/k. T. B. = $\frac{b}{c}$ = 10 dBm

On trouve les mêmes résultats en remplaçant, sur l'appareillage de mesure, le carcinotron "O" par un klystron.



CHARGE:

Le diagramme de Rieke donné en exemple (figure 7) montre que le carcinotron F4053 peut admettre des charges présentant un TOS élevé, quelle que soit la phase, sans qu'il y ait décrochage des oscillations.

De plus, il apparaît clairement qu'une charge fortement désadaptée rendra la fréquence très sensible à la phase, et réduira assez sensiblement la puissance.

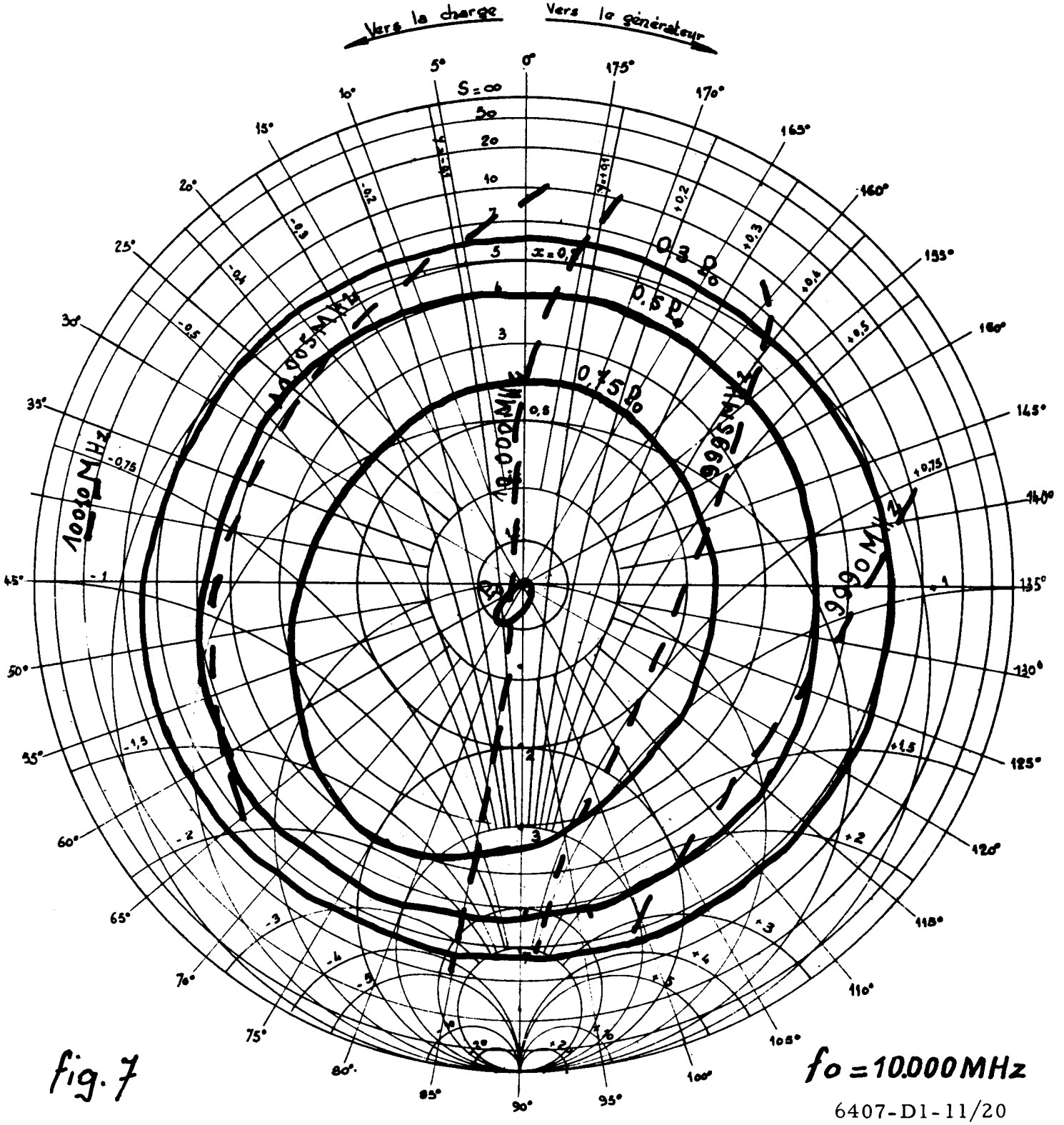


fig. 7

fo = 10.000 MHz

FOCALISATEUR . ENCOMBREMENT MAGNÉTIQUE :

La focalisation magnétique du faisceau électronique est obtenue au moyen de deux aimants en arche, rendus solidaires du tube. Le champ magnétique sur l'axe de l'entrefer est d'environ 9×10^{-2} Teslas (900 oersteds).

DEUX RECOMMANDATIONS IMPORTANTES:

1°) Pour ne pas désaimanter le focalisateur (risque de mise hors service du carcinotron), ne pas coller sur les aimants d'objets ferromagnétiques ou, a fortiori, un autre aimant. Pour éviter de créer des distorsions excessives du champ magnétique dans l'entrefer, maintenir toutes pièces ferromagnétiques à 5 cm au moins du focalisateur, et tout appareil produisant des champs magnétiques à 15 cm.

2°) Ne pas oublier que le champ de fuite du focalisateur peut perturber le fonctionnement d'organes tels que tubes électroniques, appareils de mesure, relais etc... si ceux-ci sont placés trop près du carcinotron. A cet effet, nous donnons (figure 9) les encombrements du F4053 pour les objets ferromagnétiques et pour les objets magnétiques, ainsi que les valeurs du champ de fuite aux points caractéristiques des encombrements ainsi définis.

NOTE:

Le contrôle de la sensibilité des carcinotrons aux conditions d'environnement magnétique est fait de la manière suivante :

1°) Objets ferromagnétiques : Ils sont représentés par une plaque de tôle d'acier doux de 2 mm d'épaisseur, dont les côtés mesurent respectivement 250 et 350 mm. Cette tôle est déplacée à une distance constante du carcinotron (10 cm) et l'on note, pour sa position la plus défavorable, la variation maximale de puissance provoquée par sa présence.

2°) Appareils produisant un champ magnétique : ils sont représentés par un barreau aimanté, constitué de 4 éléments de 15 x 26 x 190mm accolés, en Ticonal 800, créant des inductions magnétiques de fuite sur le grand axe égales au moins à 37.10^{-4} et 15.10^{-4} Teslas (37 et 15 oersteds), à des distances respectives de 10 à 15 cm de l'extrémité du barreau.

Comme précédemment, le barreau est déplacé autour du carcinotron, à une distance constante de 15 cm, en recherchant la position et l'orientation les plus défavorables, la variation maximale de puissance provoquée par sa présence est notée.

CONSIGNES DE MANUTENTION ET DE MISE EN PLACE

Comme il est dit au paragraphe "Focalisateur", le tube peut être détérioré si certaines précautions ne sont pas prises. En se conformant aux instructions suivantes, les risques d'endommager le carcinotron seront réduits :

1°) Laisser le tube dans son emballage jusqu'au moment de sa mise en place dans le matériel.

2°) Utiliser de préférence de l'outillage amagnétique (clé, tournevis) ou, dans le cas contraire, éviter absolument le "collage" des outils sur les aimants. Un tournevis en alliage amagnétique existe dans l'emballage.

FIXATION:

Utiliser 4 vis ou boulons en laiton ou en acier inoxydable non magnétique $\emptyset$ 5 ou $\emptyset$ 6.

Tenir compte des indications fournies dans le paragraphe "Focalisateur" pour les distances à respecter entre le carcinotron et les pièces ou appareils qui l'entourent.

CONNEXIONS :

L'anode 2 (ligne à retard et collecteur d'électrons) est par construction réunie à la sortie coaxiale UHF et isolée par rapport au focalisateur. Il est donc possible à condition d'intercaler entre la sortie UHF et le circuit d'utilisation une section de ligne coaxiale capable de bloquer le courant continu sous une tension de 1.500 V service, de faire fonctionner sans danger le carcinotron avec cathode à la masse. Il est bien entendu également possible de réunir l'anode 2 au focalisateur (masse) et d'alimenter le carcinotron d'une manière classique, le plus de l'alimentation HT étant réuni à la borne a2 (masse).

Recommandations : Ne pas oublier de fixer le potentiel du filament par rapport à la cathode en réunissant la sortie cathode (fil jaune) à une des sorties filament (fil marron) si aucune tension ne doit être appliquée entre cathode et filament. Dans le cas contraire, nous rappelons que cette tension ne doit pas dépasser $\pm$ 50 V.

EXEMPLE DE SCHÉMA DE BRANCHEMENT

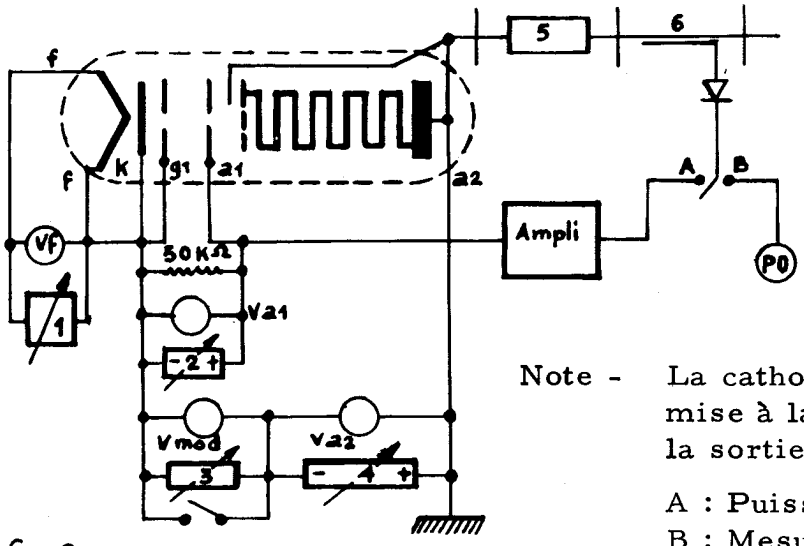


fig. 8

1. - Alimentation filament 6, 3 V, stabilisée à 5, 10^{-2}
2. - Alimentation d'anode 1
3. - Alimentation de la modulation d'anode 2
4. - Alimentation d'anode 2
5. - Système de découplage
6. - Coupleur directif et redresseur

Note - La cathode peut éventuellement être mise à la masse à condition d'isoler la sortie HF et le corps du tube.

A : Puissance de sortie constante
B : Mesure de la puissance de sortie

CONSIGNES DE MISE EN SERVICE ET D'ARRÊT

MISE EN SERVICE:

1°) Mettre en marche le refroidissement s'il est nécessaire
2°) Appliquer la tension de chauffage, 6, 3 V, attendre 120 s
3°) Appliquer la tension de grille (éventuellement)
4°) Appliquer la tension d'anode 2
5°) Appliquer la tension d'anode 1

ARRÊT:

- Opérer dans l'ordre inverse de celui de la mise en service.

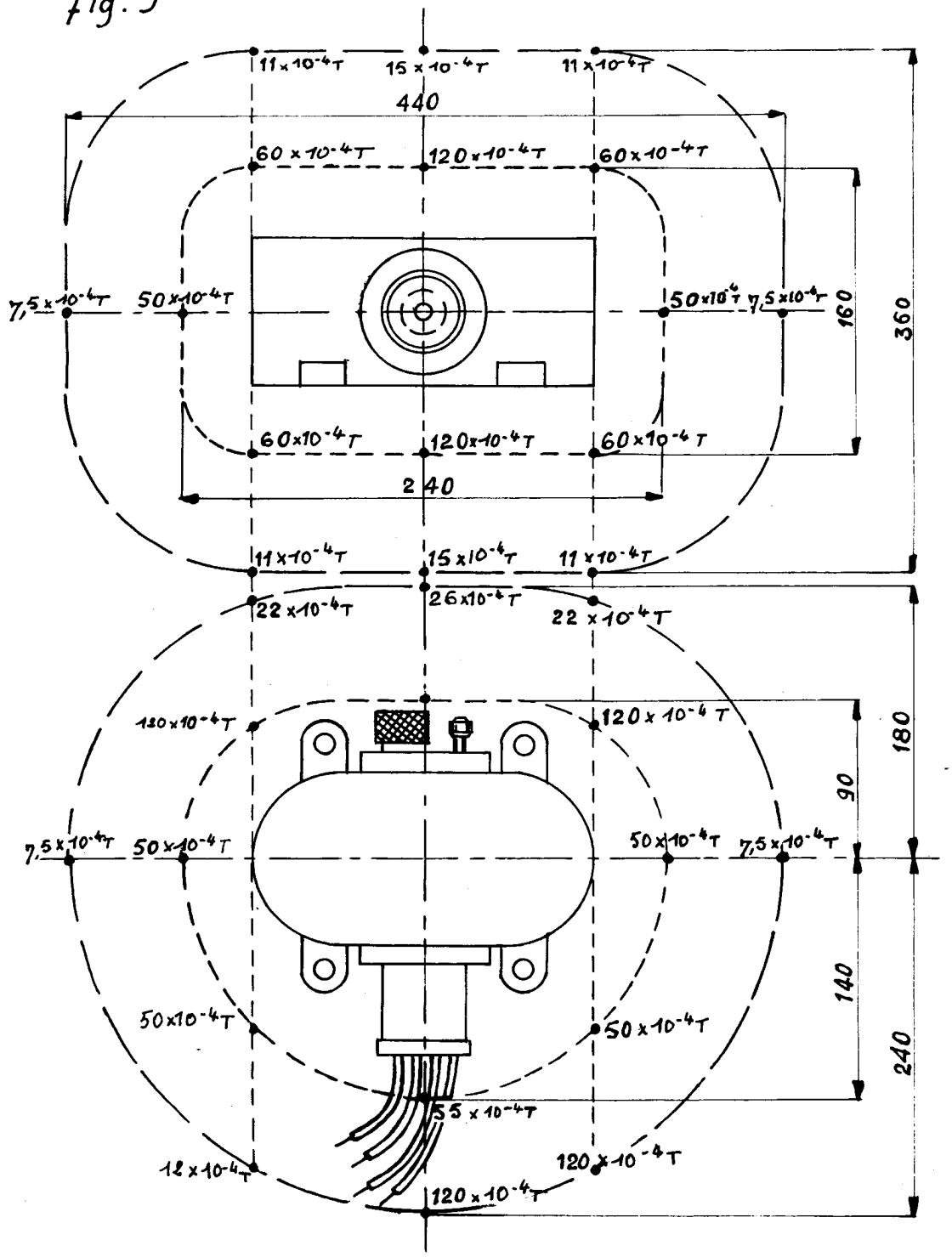
RECOMMANDATIONS:

1°) La tension d'anode 2 ne doit jamais être inférieure à la tension d'anode 1, même en modulation.
2°) Appliquer, au cours de la première mise en service, des tensions réduites telles que :

Va2 = 400 V
Va1 = valeur indiquée sur la plaquette du carcinotron -20 V

S'assurer que le tube fonctionne correctement avant d'appliquer les tensions normales.

fig. 9



____ ____ Limite de proximité des appareils produisant des champs magnétiques intenses.

_ _ _ _ _ Limite de proximité des matériaux ferromagnétiques.

Les inductions magnétiques de fuite sont exprimées en teslas, et les cotes en millimètres.

Note : 1 Tesla = 10^4 Oersteds

ALIMENTATIONS

CHAUFFAGE DE LA CATHODE:

1°) Le courant dans le filament ne devra pas dépasser 2,5 fois la valeur nominale au moment de l'application de la tension de chauffage.
La résistance à froid du filament est de l'ordre : 0,65 Ω

2°) Le chauffage de la cathode avec du courant continu est très recommandé. En effet, le chauffage avec du courant alternatif introduit une modulation de fréquence à 50 Hz et l'excursion de fréquence Δf peut atteindre plusieurs centaines de kHz, d'où l'avantage de chauffage de la cathode en courant continu.

- Alimentation de grille et d'anode 1

Il est indispensable de charger ces alimentations par une résistance de 50 kΩ pour garantir la valeur de la tension Vg et Va1, dans le cas éventuel de courants inverses dans ces électrodes.

ISOLEMENTS:

Comme cela a été précisé au chapitre "Consignes de manutention et de mise en place", le F4053 peut fonctionner soit avec anode 2 à la masse, soit avec cathode à la masse. Dans le premier cas ne pas oublier que de ce fait, la cathode, le filament, le plus de l'alimentation de grille, le moins de l'alimentation de l'anode 1 peuvent être portés à un potentiel négatif de 1.500 V par rapport à la masse. Les isolements des alimentations devront être prévus en conséquence.
Dans le second cas il faut que la section de ligne coaxiale 50 Ω assure un isolement en courant continu de 1.500 V service au minimum.

Stabilisation des tensions d'alimentation

Tension de chauffage : Stabilisation à ± 5 %

Autres tensions : Les valeurs indiquées précédemment dans l'exemple de fonctionnement, et les courbes donnant les variations de P_o et Ia2 en fonction de Va1 et de Vg, permettent à l'utilisateur de définir, compte tenu de ses exigences en stabilité de fréquence, la stabilité des différentes tensions.

FIGURES

Les figures 10 et 10 bis donnent respectivement un exemple de variation de P_o et de Ia2 en fonction de la tension d'anode Va1

Les figures 11 et 11 bis donnent respectivement un exemple de variation de P_o et de Ia2 en fonction de la tension de grille Vg.

La figure 12 donne un exemple de variation des courants Ia2 et Ia1 en fonction de la fréquence, Va1 restant constant et Vg égal à 0

La figure 13 donne un exemple de variation de Va2 et de P_o en fonction de la fréquence de fonctionnement.

VARIATION DE Po EN FONCTION DE Va1

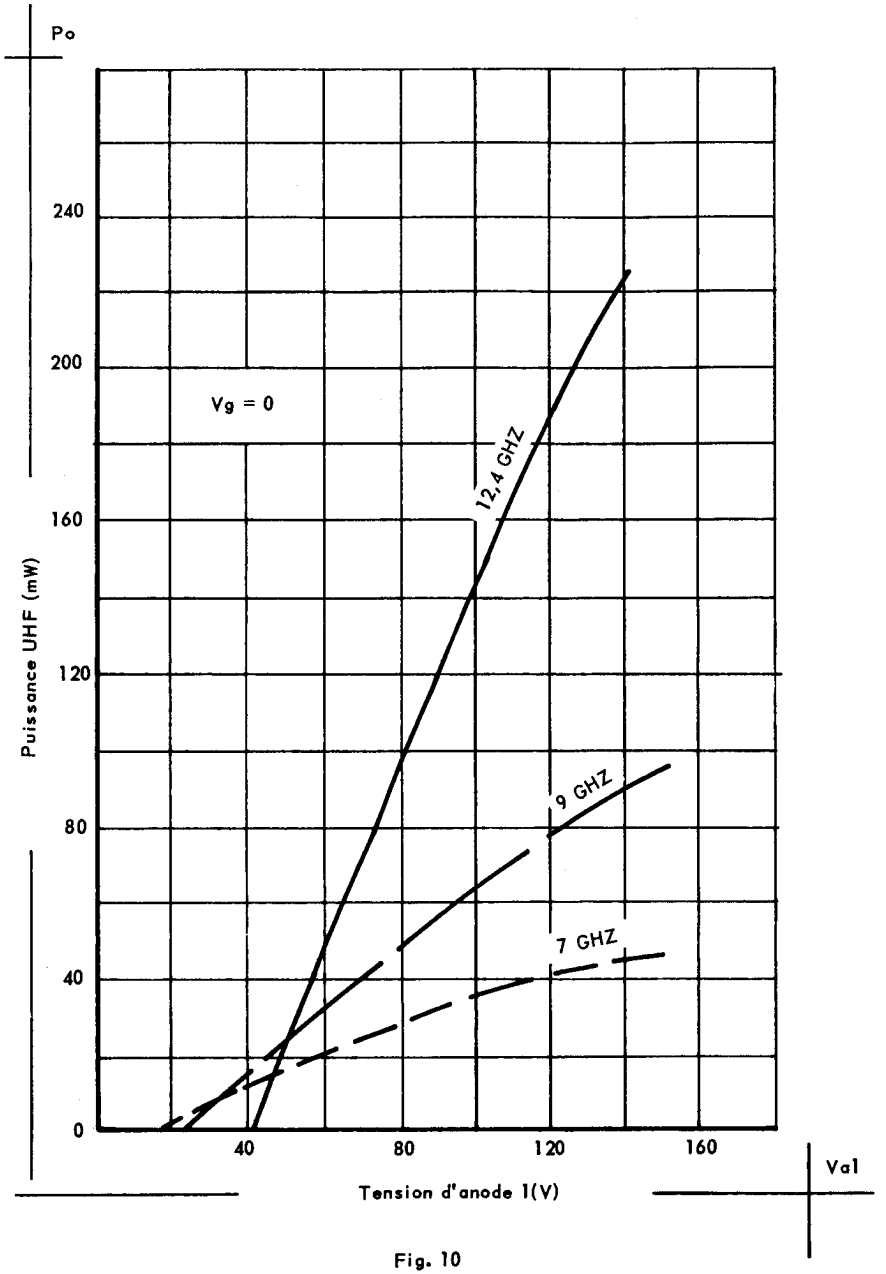


Fig. 10

VARIATION DE Ia2 EN FONCTION DE V

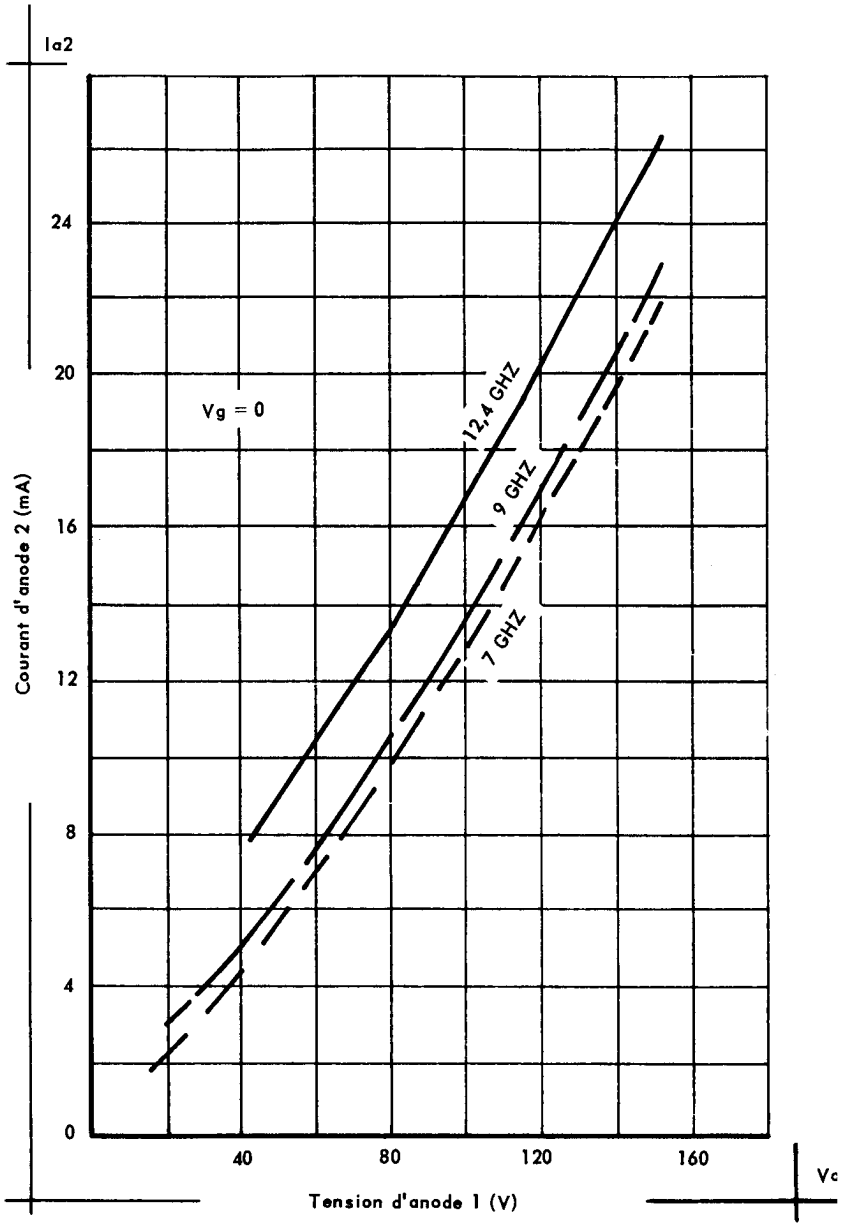


Fig. 10 bis

VARIATION DE Po EN FONCTION DE Vg

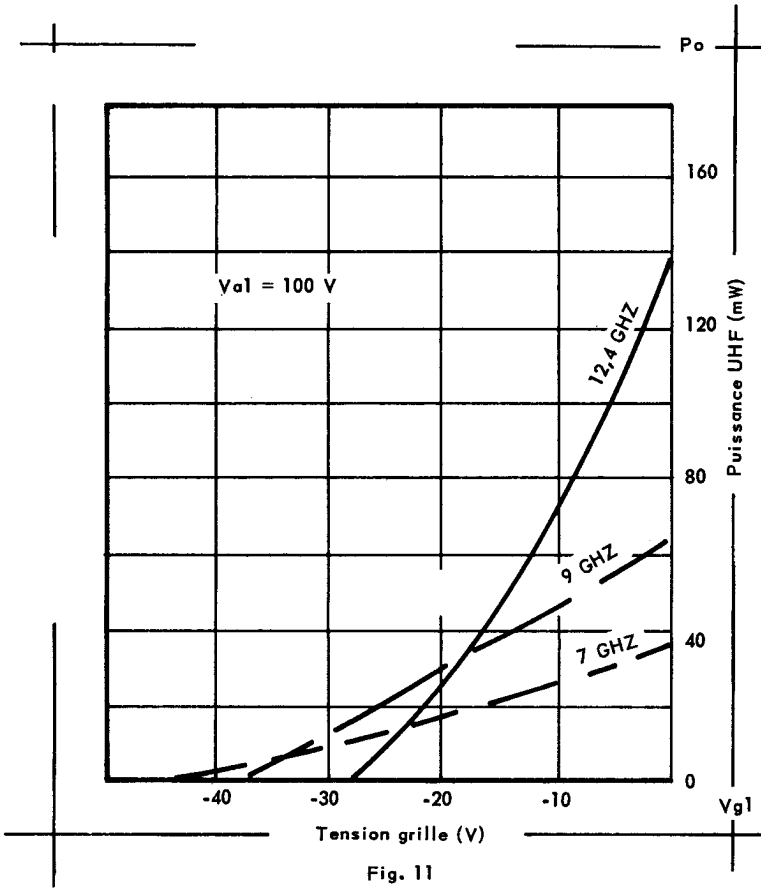


Fig. 11

VARIATION DE Ia2 EN FONCTION DE Vg

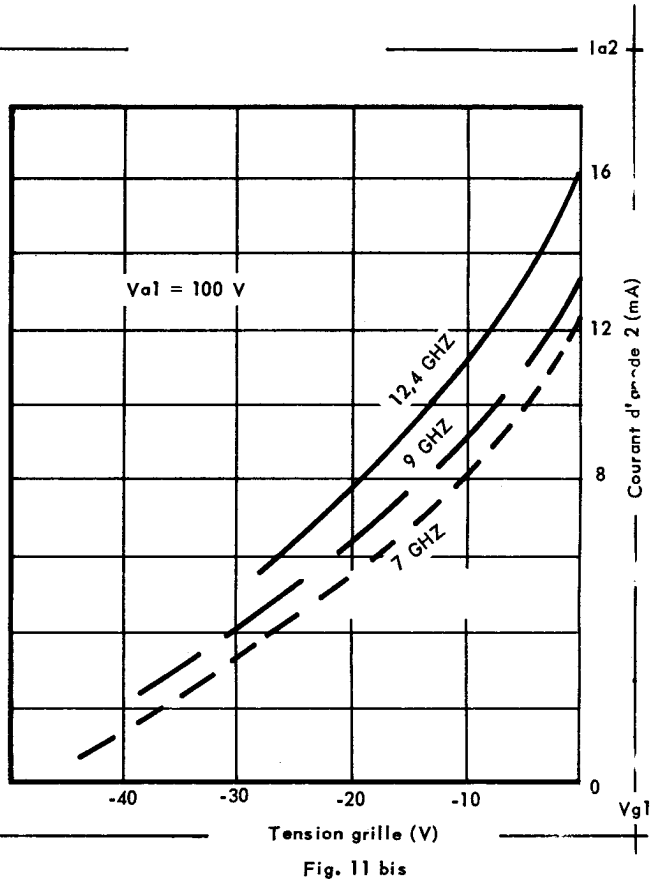


Fig. 11 bis

VARIATION DES COURANTS Ia2 ET Ia1 EN FONCTION DE LA FRÉQUENCE

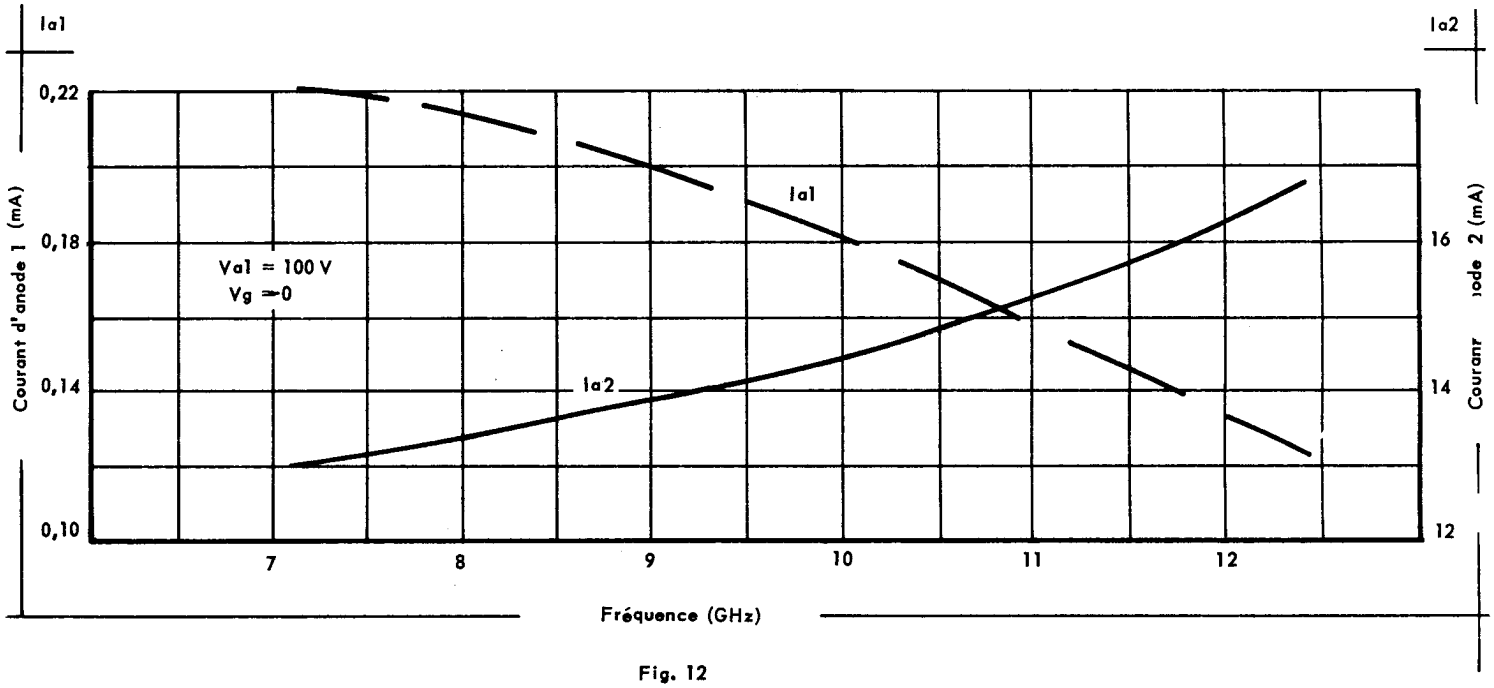


Fig. 12

VARIATION DE Po ET DE Va2 EN FONCTION DE LA FRÉQUENCE

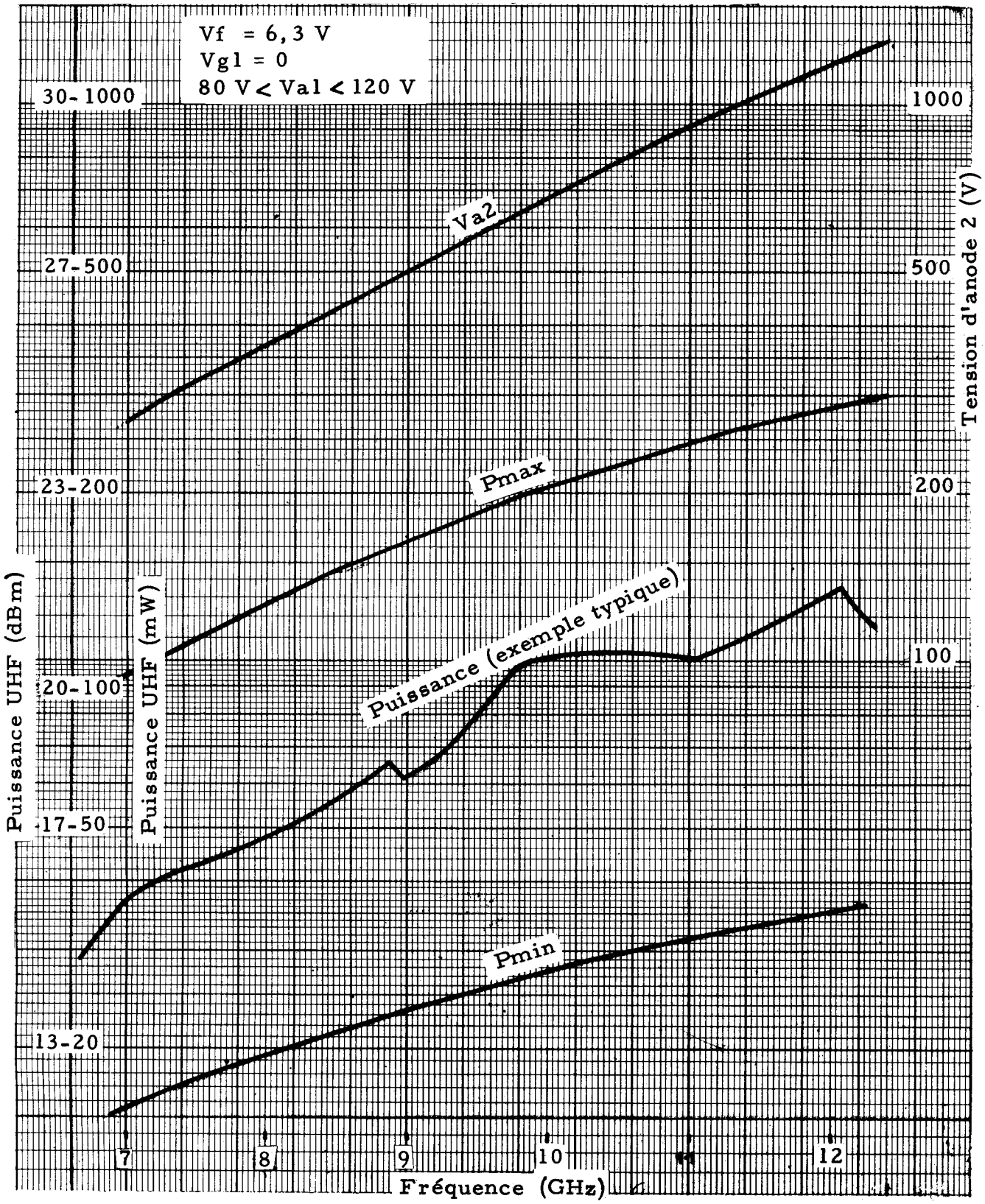
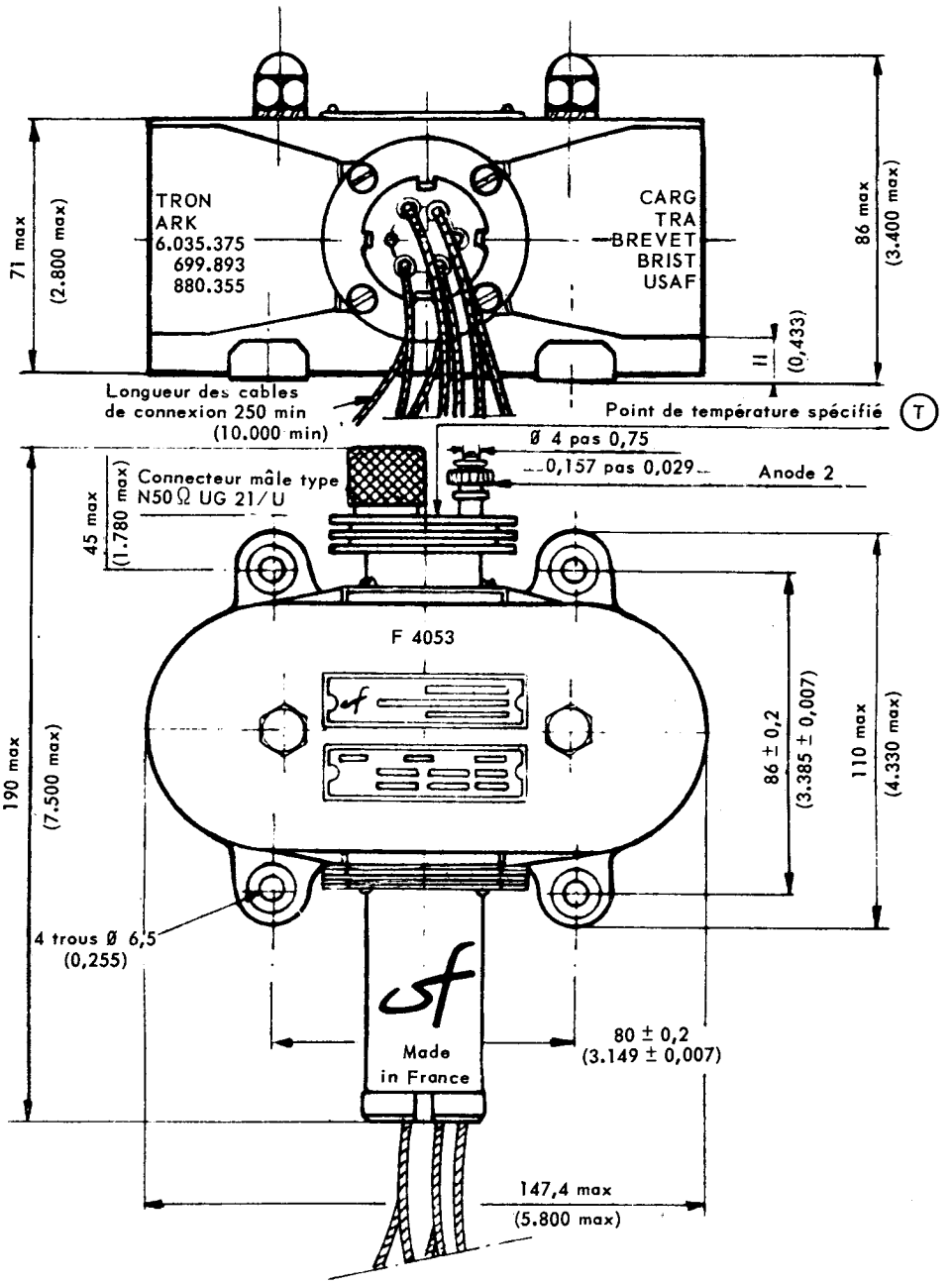


Fig. 13

ENCOMBREMENT



Nota : Cotes en mm ; entre parenthèses cotes en millième de pouce.

Fig. 14.

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S. A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

NOTICE PROVISOIRE

Tube à propagation d'onde — F4056



F4056
5,9 à 8,4 GHz

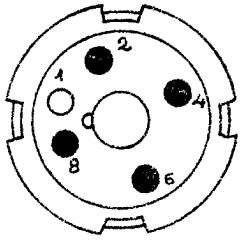
Le tube F4056 est un amplificateur à ondes progressives à large bande délivrant une puissance en saturation de 6 à 10 W et un gain en petits signaux supérieur à 27 dB dans la bande de 5,9 à 8,4 GHz.

Le focalisateur séparé à aimant permanent permet l'interchangeabilité et le réglage rapide des tubes.

Le tube lui-même est à enceinte métallique. Il est de ce fait résistant, et ne nécessite pas de précaution particulière de manipulation.

Le refroidissement est assuré par air forcé.

BROCHAGE



1 - Non connecté
2 - Filament
4 - Anode
6 - Masse
8 - Filament
Cathode
Wehnelt

Masse: 0,5 kg
(avec focalisateur : 11,5 kg)

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Cathode à oxydes, chauffage indirect.

Tension filament (V)	6,3 ± 5 %
Courant filament (A)	1,7

CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Longueur maximale hors tout (mm)	247
Diamètre maximal (mm)	34
Culot	Octal 5 broches 8C 18
Position de montage	indifférente
Débit d'air (l/s) env.	15

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 84.066.600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

Tension collecteur (V)	2 700
Tension hélice (V) (*)	2 700
Tension d'anode (V)	900
Courant collecteur (mA)	50
Courant hélice (mA)	5
Courant anode (mA)	2

* L'hélice doit être reliée extérieurement au collecteur à travers un milliampèremètre et un circuit de sécurité assurant la coupure de la haute tension lorsque le courant hélice atteint 5 mA.

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

Fréquence de fonctionnement (GHz)	6,5	7,5
Tension collecteur (V)	2 370	2 360
Tension hélice (V)	2 370	2 360
Tension d'anode (V)	570	600
Courant collecteur (mA)	36	39
Courant hélice (mA)	0,8	0,8
Puissance d'entrée (mW)	27,5	40
Puissance de sortie (W)	7	10
Gain (dB)	24	24
Rapport signal/bruit (dB)	> 70	> 70

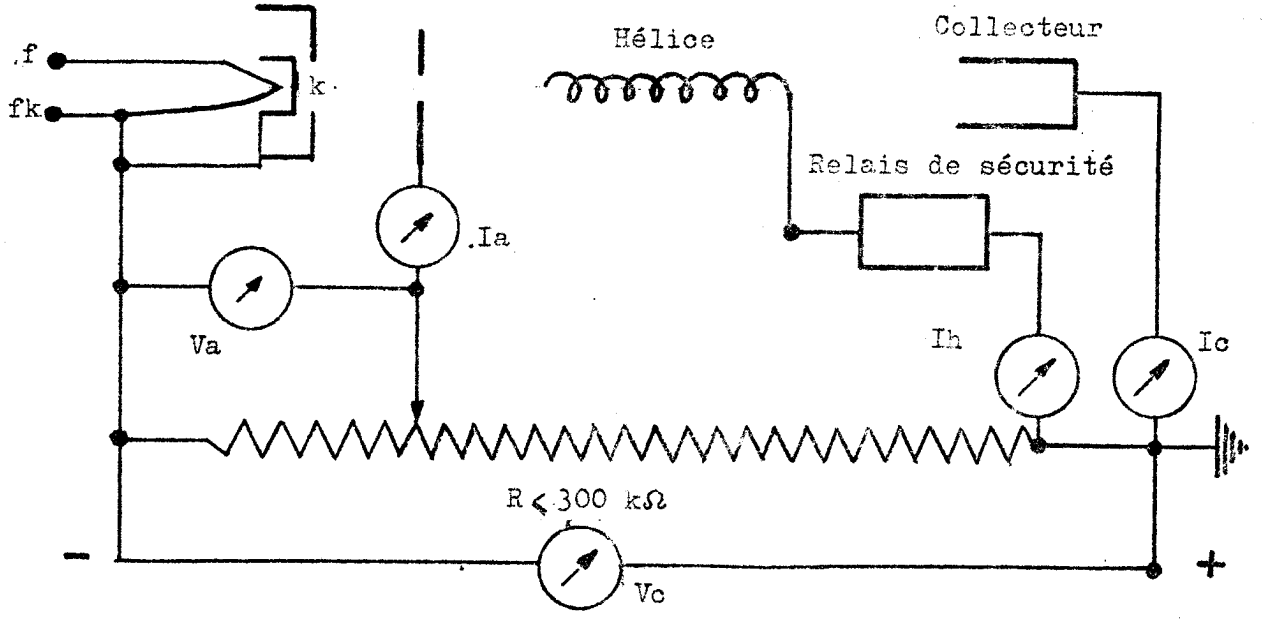
Le rapport signal bruit est exprimé comme étant le rapport de la tension du signal de référence à la tension de bruit du tube, dans une bande de 4 kHz, mesuré dans la gamme de 0,1 à 10 MHz de part et d'autre de la porteuse.
Le niveau de référence du signal de modulation doit donner une déviation de fréquence crête à crête de 560 kHz.

CONSIGNES D'UTILISATION

ALIMENTATION ET MONTAGE DU TUBE

Il est indispensable de prévoir un relais de sécurité (Ih > 5 mA) en série avec l'hélice.
Pour permettre l'interchangeabilité du tube et son emploi dans de bonnes conditions, les circuits UHF, devront comprendre :
- à l'entrée du tube : un réglage de puissance.
- à la sortie du tube : un indicateur de puissance.

SCHÉMA D'ALIMENTATION



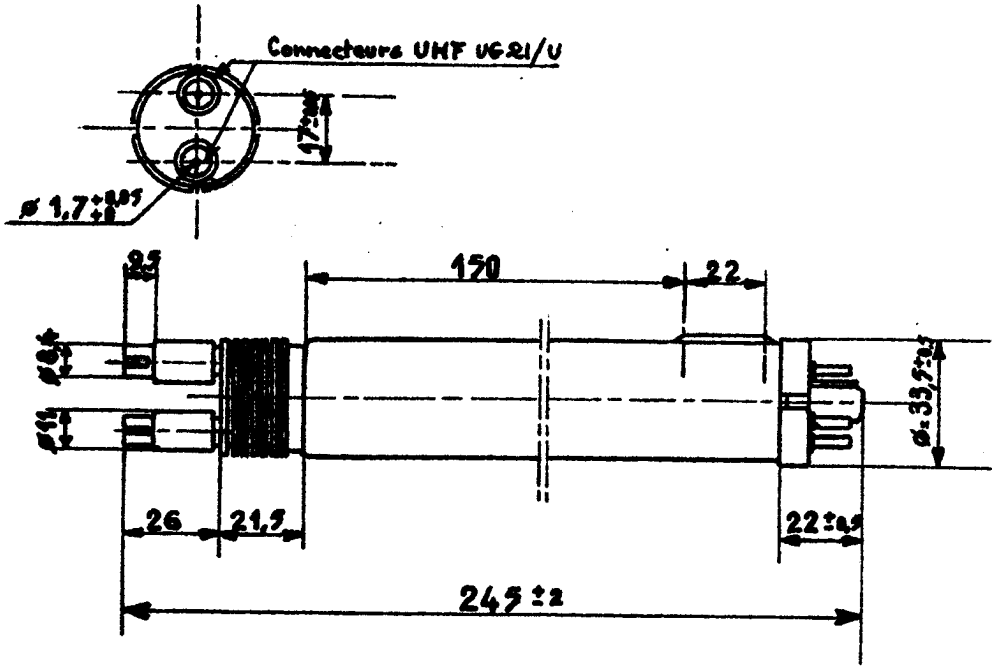
PREMIERE MISE EN SERVICE

Appliquer le chauffage filament, attendre au minimum 180 s.
Monter progressivement les tensions de collecteur, d'hélice et d'anode, régler la position de l'aimant pour avoir le minimum de courant d'hélice et augmenter les tensions jusqu'à leurs valeurs nominales.
Appliquer le signal d'entrée convenable et retoucher au réglage de l'aimant.

FOCALISATEUR

Le focalisateur comprend un aimant permanent.
La position du tube à onde progressive étant fixe par rapport au corps du focalisateur, le réglage de la focalisation du faisceau électronique s'opère en modifiant l'inclinaison de l'aimant par rapport à l'axe du tube.
Ce réglage se fait au moyen de 6 molettes de réglage situées sur le focalisateur.
Le focalisateur est muni d'un connecteur pour l'alimentation du tube. Un dispositif de sécurité sur le focalisateur permet de couper la haute tension lors du démontage du tube. L'hélice est sortie sur fiche BNC.
Une rondelle d'extraction permet de retirer aisément le tube du focalisateur.
Le tube F4056 s'adapte à deux types de focalisateurs :
- FOC 2034 : sortie sur guides d'onde RG 50/U avec brides UG 344/U
- FOC 2035 : sortie sur fiches coaxiales type UG 23/U

ENCOMBREMENT (TUBE SEUL)

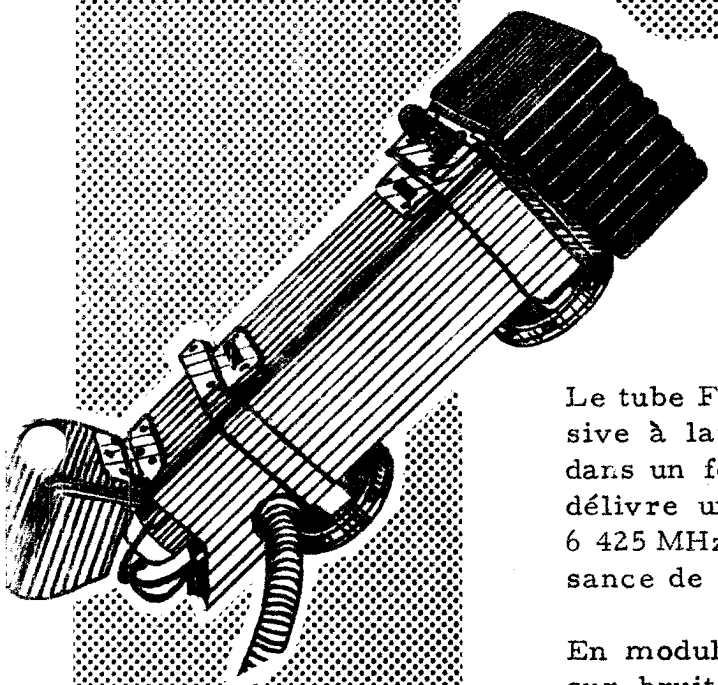


DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
58, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 84.066.600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Tube à propagation d'onde | F4059



F4059

AMPLIFICATEUR A ONDE PROGRESSIVE 5925 à 6425 MHz

Le tube F4059 est un tube amplificateur à onde progressive à large bande d'accord électronique. Il fonctionne dans un focalisateur à aimants permanents alternés, et délivre une puissance minimum de 10 W entre 5 925 et 6 425 MHz pour une puissance d'entrée de 5 mW. La puissance de saturation est supérieure à 20 W.

En modulation de fréquence parasite, le rapport signal sur bruit de ce tube est supérieur à 75 dB. Le signal de référence est pris pour une excursion de fréquence de $\pm$ 200 kHz (crête), et le bruit mesuré dans une bande de 4 kHz et pour des fréquences de modulation comprises entre 0, 1 et 8, 2 MHz.

Les tubes sont interchangeables dans les focalisateurs et leur réglage se fait facilement. Les circuits d'entrée et de sortie sont constitués par des tronçons de guides d'ondes RG 50/U. L'adaptation de chacun de ces circuits se fait à l'aide d'une seule commande.

Le tube F4059 est refroidi par convection d'air naturelle, et peut fonctionner dans la position verticale ou horizontale.

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : 737-34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : 265-84-60

S. A. au capital de 91 247 000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Mai 1965

6505 - C2 - 1/6

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Cathode à oxydes à chauffage indirect.

Tension filament (V)	6,3 ± 2 %
Courant filament (A)	0,8
Focalisation	) aimants permanents (alternés
Sorties des électrodes	) par culot spécial ((voir encombrement page 6
Sorties HF	) Brides standard (UG 344/U
Masse (avec focalisateur) (kg)	7,650

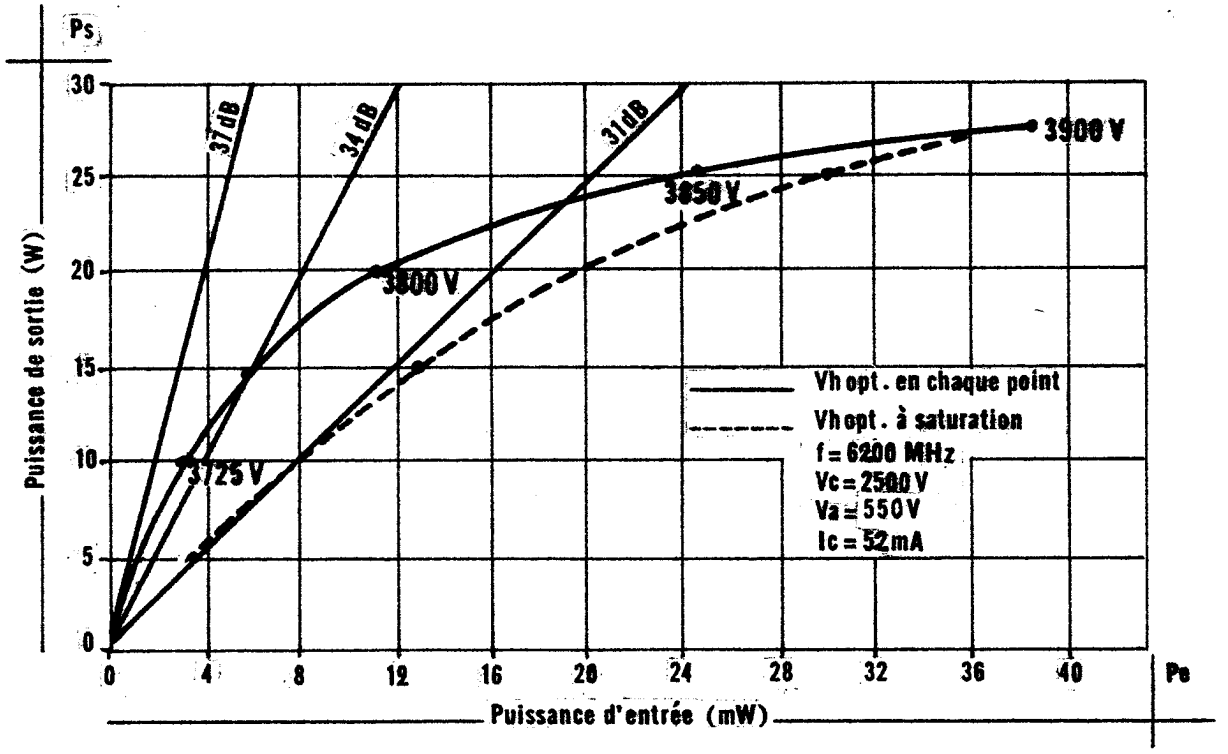
CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

Tension collecteur (V)	4 000
Tension hélice (V)	4 000
Tension anode (V)	650
Tension wehnelt (V)	- 100
Courant collecteur (mA)	55
Courant hélice (mA)	5
Courant anode (mA)	1

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

Fréquence de fonctionnement (MHz)	6 200	6 200
Puissance d'entrée (mW)	4	12
Puissance de sortie (W)	12	20
Tension collecteur par rapport à la cathode (V)	2 500	2 500 (à la masse
Tension hélice par rapport à la cathode (V)	3 725	3 800
Tension anode par rapport à la cathode (V)	550	550
Tension wehnelt (V)	-35	-35
Courant collecteur (mA)	52	52
Courant hélice (mA)	0,5	0,8
Courant anode (mA)	0,02	0,02
Gain (puissance d'entrée = 4 mW) (dB)	35	32,5
TOS à l'entrée à Δ f ± 10 MHz	<1,5	<1,5
TOS à la sortie (sans faisceau) à Δ f ± 10 MHz	<1,5	<1,5
Modulation de fréquence parasite (dB)	80	-
Facteur de bruit (dB)	23	-

PUISSANCE DE SORTIE EN FONCTION DE LA PUISSANCE D'ENTREE



C NSIGNES D'UTILISATION

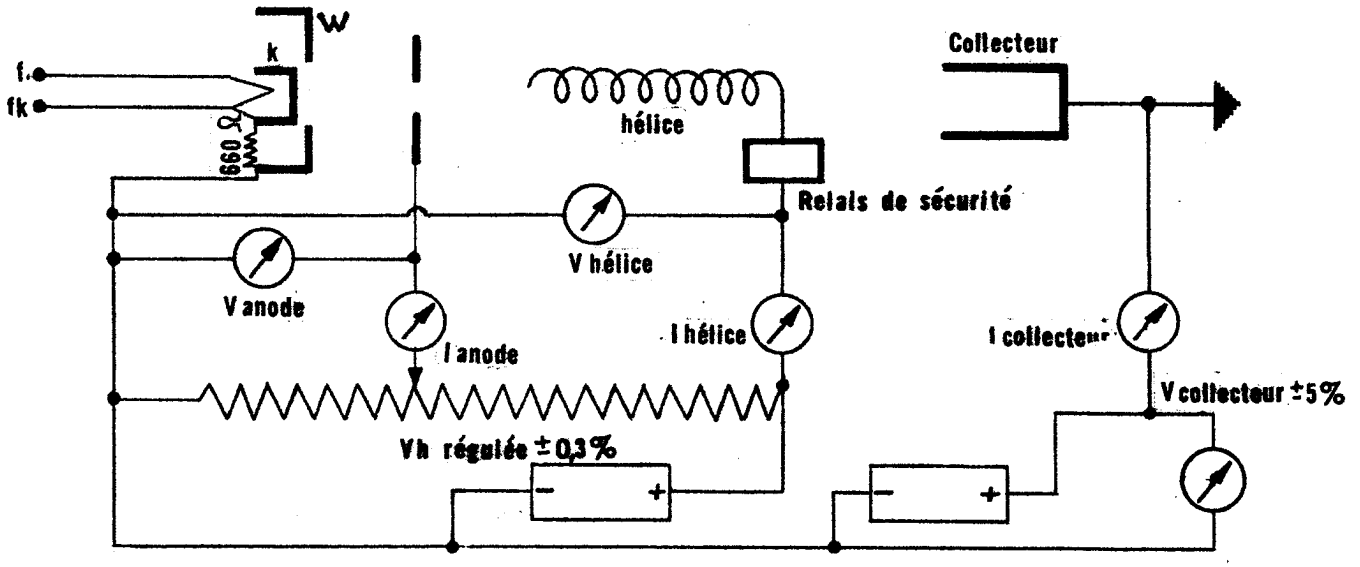
ALIMENTATION ET MONTAGE DU TUBE

Il est prudent de prévoir un relais de sécurité (courant hélice ⩾ 3mA), en série avec l'hélice.

Pour permettre l'interchangeabilité du tube et son emploi dans de bonnes conditions, les circuits UHF, devront comprendre :

- à l'entrée du tube : un indicateur de puissance, et un indicateur de TOS.
- à la sortie du tube : un indicateur de puissance.

EXEMPLE DE SCHEMA D'ALIMENTATION



MISE EN SERVICE

Appliquer le chauffage filament.
Attendre au maximum 120 s.
Appliquer la tension collecteur (et wehnelt, s'il n'est pas autopolarisé).
Puis ensuite, simultanément, les tensions hélice et anode préréglées.

ADAPTATION A L'ENTREE DE LA SORTIE

Ces adaptations se font par déplacement du court-circuit mobile du guide d'onde, à l'aide des boutons prévus à cet effet sur le focalisateur.

FOCALISATEUR

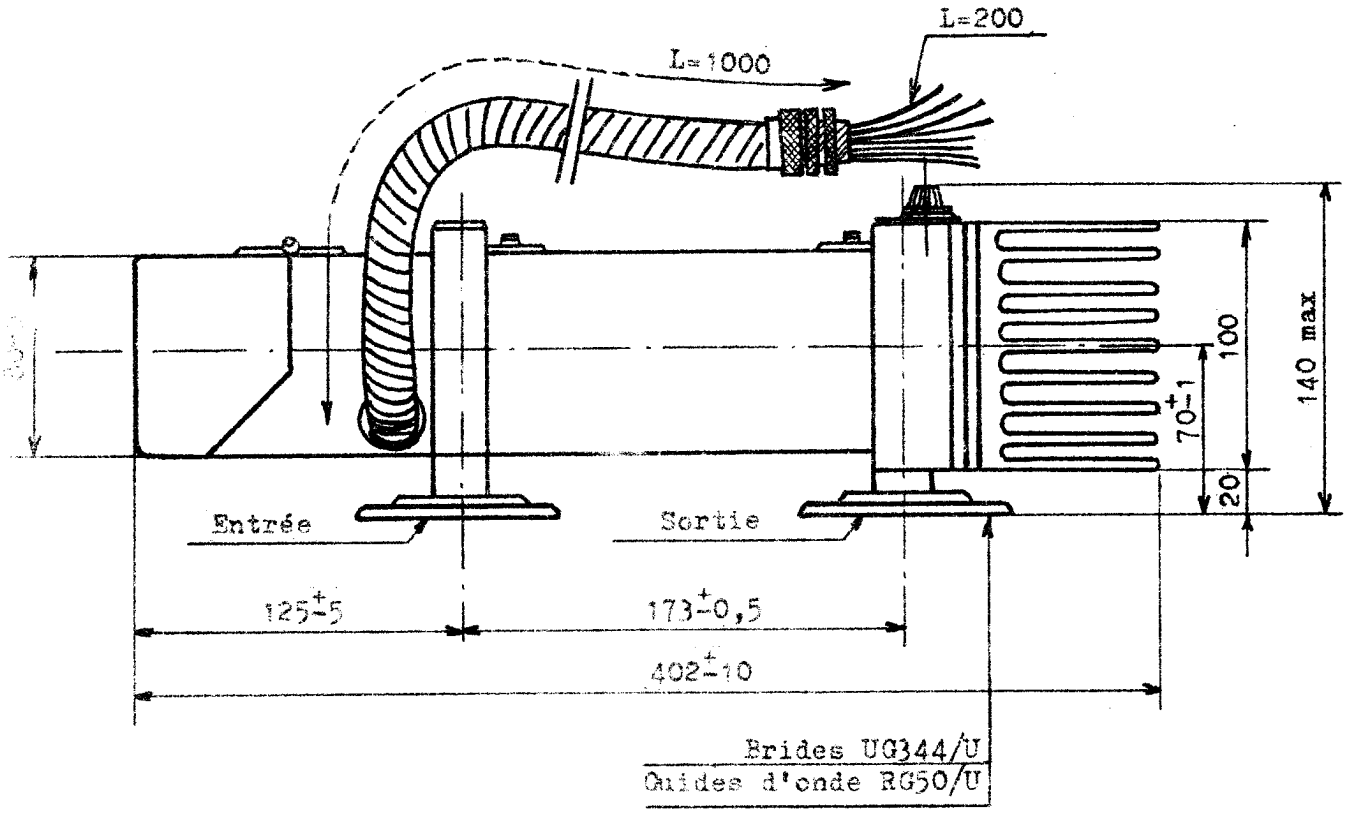
Le focalisateur permet l'interchangeabilité des tubes moyennant deux réglages destinés à obtenir un courant d'hélice minimal :

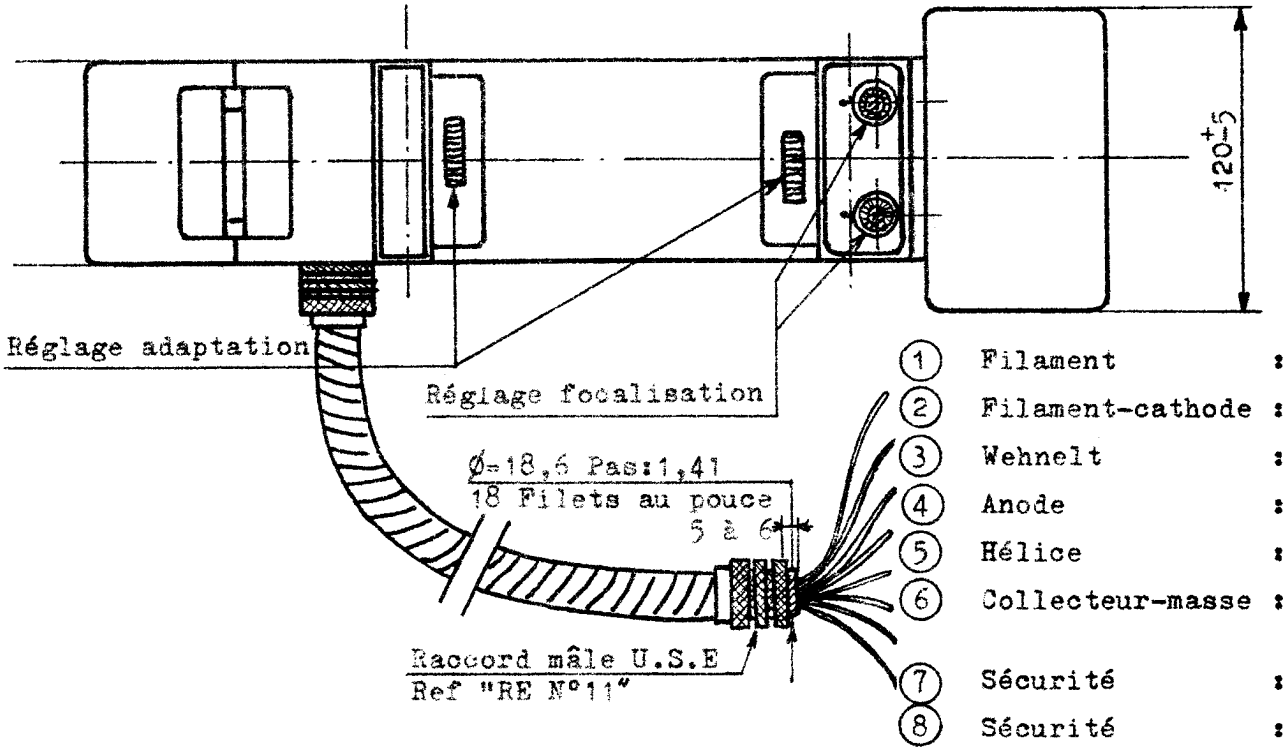
1°) - Par rotation du tube une fois en place.

2°) - Par action sur deux boutons qui commandent le déplacement du collecteur du tube par rapport au focalisateur.

Le focalisateur peut être installé dans les différentes positions qui orientent verticalement les ailettes du radiateur.

ENCOMBREMENT FOCALISATEUR

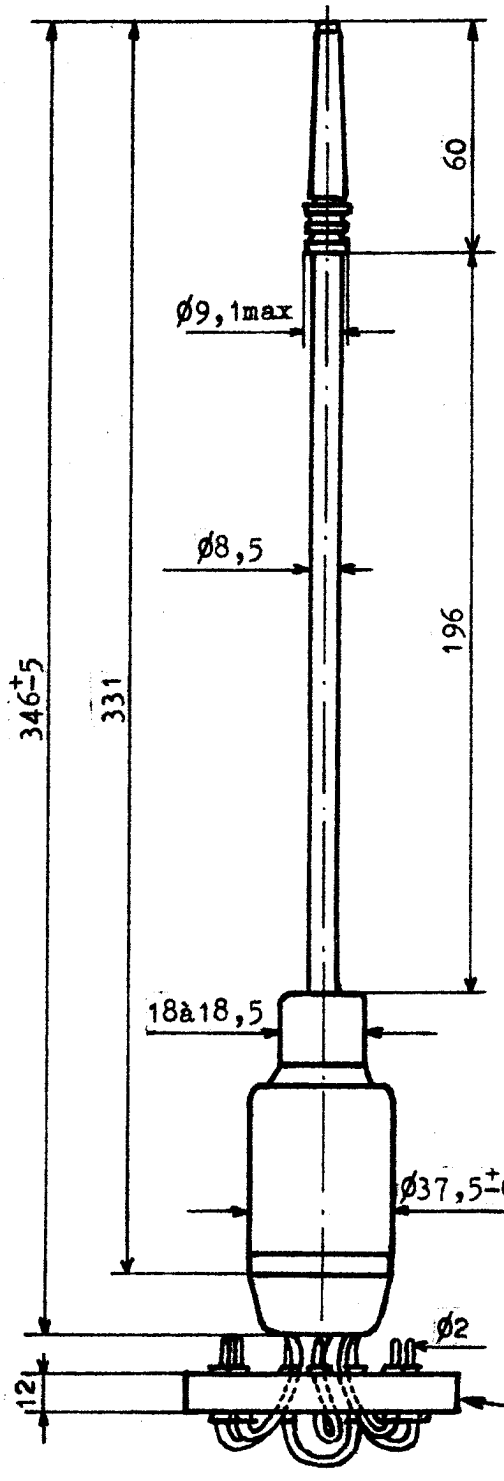




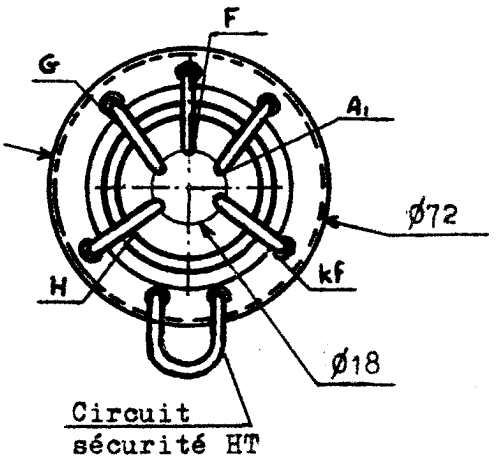
(1)	Filament	: Marron
(2)	Filament-cathode	: Jaune
(3)	Wehnelt	: Vert
(4)	Anode	: Bleu
(5)	Hélice	: Rouge
(6)	Collecteur-masse	: Noir ou Gris
(7)	Sécurité	: Blanc
(8)	Sécurité	: Blanc

ENCOMBREMENT (TUBE SEUL)

Nota : Ce tube ne peut-être utilisé qu'avec le focalisateur Foc 2043.



VUE DE DESSOUS



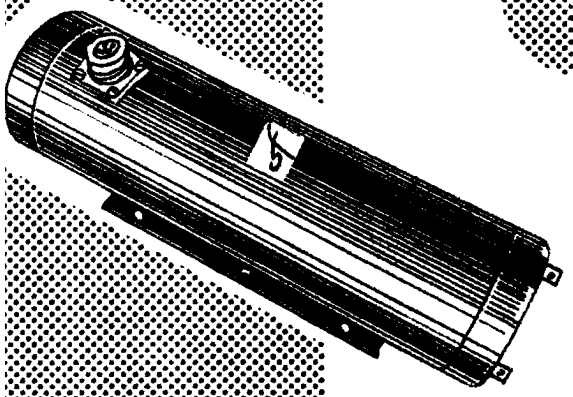
Code de couleur
des cables de connexion

Filament	: Marron
Cathode Fil^{t}	: Jaune
Anode	: Bleu
Wehnelt	: Vert
Hélice	: Rouge

Connecteur spécial pour FOC 2043

Tube à propagation d'onde

F4064 (TPO.251)



F4064 (TPO.251)

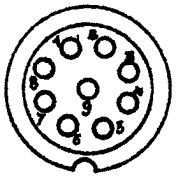
BANDE L

TUBE A ONDE PROGRESSIVE A FAIBLE BRUIT

Le tube F4064 (TPO.251) est un amplificateur à faible bruit (< 4,5 dB) dans la bande 1 200 - 1 400 MHz.

NOTICE PROVISOIRE

BROCHAGE



1 - Anode 4
2 - Wehnelt
3 - Anode 1
4 - Masse
5 - Anode 2
6 - Anode 3
7 - Filament
8 - Filament - cathode
9 - Hélice

Masse : 8,5 kg. avec focalisateur)

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Puissance de sortie (mW)	0,15
Gain (dB)	> 25
Facteur de bruit (dB).	< 4,5
Focalisateur	à aimant permanent tubulaire
Connexions alimentation	Prise SOCAPEX EF29AE
Sorties HF	Fiches coaxiales BNC UG 290A (aucune précaution spéciale d'isolement n'est à prendre pour ces sorties)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 24-00

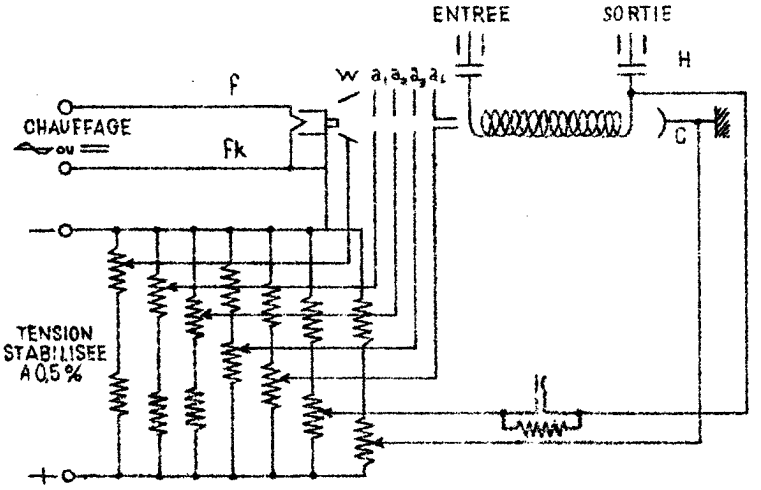
S. A. au Capital de 84.066.600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Septembre 1963

6309 - C10 - 1/2

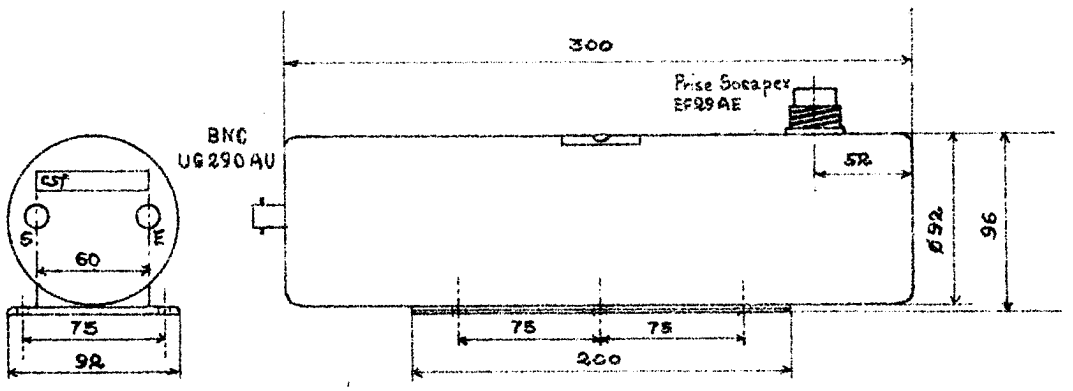
SCHÉMA D'UTILISATION



CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

	Tensions (V)		Courants (A) (µA)	Régulation %
	Plage	Valeur moyenne		
Chauffage	4 à 6		0,6	± 2
Wehnelt	0 à + 15	7	< 2	± 0,5
Anode 1	0 à + 10	3	< 2	± 0,5
Anode 2	0 à + 20	11	< 2	± 0,5
Anode 3	0 à + 50	5	< 2	± 0,5
Anode 4	+ 50 à + 130	80	< 2	± 0,5
Hélice	+ 80 à + 130	105	< 2	± 0,5
Collecteur	+ 100 à + 300	150	< 100 env. 70	± 0,5

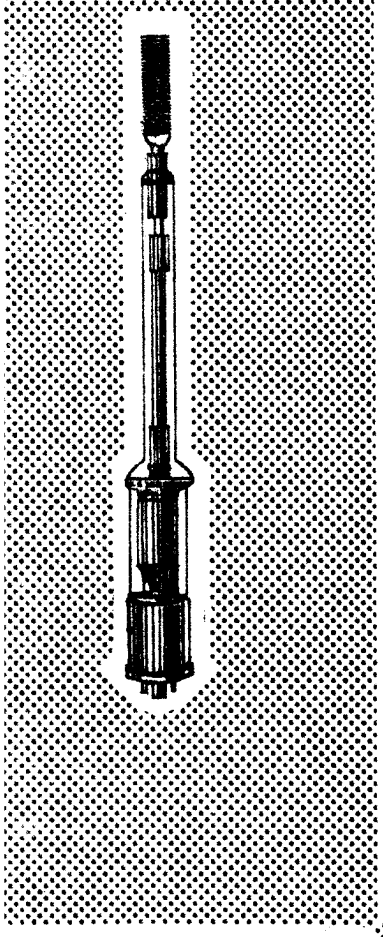
ENCOMBREMENT



Dimensions en mm.

Tube à propagation d'onde

F4066 (TPO.430)



F 4066
AMPLIFICATEUR A ONDE PROGRESSIVE 3800 à 4200 MHz

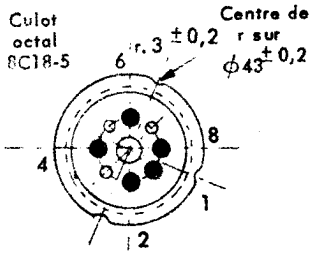
Le tube **F 4066** est un tube amplificateur à onde progressive à large bande d'accord électronique. Il fonctionne dans un focalisateur à aimant permanent et délivre une puissance minimum de 6 Watts entre 3.800 MHz et 4.200 MHz (pour une puissance d'entrée 20 mW). La puissance de saturation est supérieure à 10 Watts.

En modulation de fréquence parasite le rapport signal/bruit de ce tube est supérieur à 70 dB. Le signal de référence est pris pour une excursion de fréquence de ± 280 kHz (crête) et le bruit mesuré dans une bande de 4 kHz et pour des fréquences de modulations comprises entre 0,1 et 3 MHz.

Les tubes sont interchangeables dans les focalisateurs et leur réglage se fait très facilement. Les circuits d'entrée et de sortie sont constitués par des tronçons de guides d'ondes du standard CNET λ6 (25, 33 x 57 mm). L'adaptation de chacun de ces circuits se fait à l'aide d'une seule commande.

Le tube **F 4066** fonctionne avec ventilation forcée.

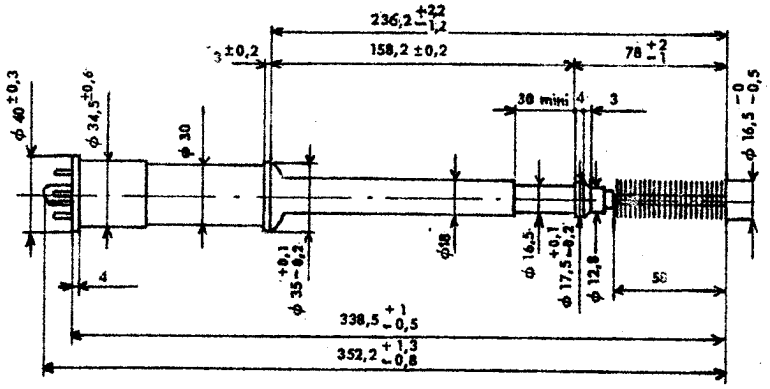
BROCHAGE



1 Non connecté
2 Filament
4 Anode
6 Connexion intérieure
8 Filament-cathode

Poids net du tube : 0,300 kg environ
Poids net du focalisateur seul 25 kg environ

ENCOMBREMENT



DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S. A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CARACTERISTIQUES GENERALES

Cathode à oxydes à chauffage indirect.	
Tension filament (V)	6,3 ± 5 %
Courant filament (A)	2,3
Focalisation	aimant permanent
Ventilation	forcée
pression nécessaire à l'entrée du focalisateur	4 millibars
débit d'air dans ces conditions (environ)	15 dm^3/sec
Culot	8 C.18.5

Capacités (mesurées entre une électrode et toutes les autres réunies, tube hors focalisateur)

filament et cathode (pF)	22
anode (pF)	27,5
collecteur (pF)	8,5
hélice (pF)	16

CONDITIONS LIMITES D' UTILISATION

Tension collecteur (V)	2.000
Tension hélice (V)	1.800
Tension anode (V)	1.000
Courant hélice (mA)	7
Courant collecteur (mA)	55
Courant anode (mA)	1

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Fréquence de fonctionnement	4.200 MHz
Puissance d'entrée (mW)	20
Hélice	à la masse
Tension collecteur (V) (par rapport à la cathode)	1.800
Tension hélice (V) (par rapport à la cathode)	1.600 à 1.700
Tension anode (V) (par rapport à la cathode)	800
Courant collecteur (mA)	40
Courant anode (mA)	0,2
Courant hélice (mA)	2
Gain (puissance d'entrée : 20 mW) (dB)	25
TOS à l'entrée à ΔF ± 10 MHz	1,3
TOS à la sortie (sans faisceau) ΔF ± 10 MHz	1,3
Modulation de fréquence parasite	75 dB
Facteur de bruit	25 dB

CONSIGNES D' UTILISATION

ALIMENTATION ET MONTAGE DU TUBE

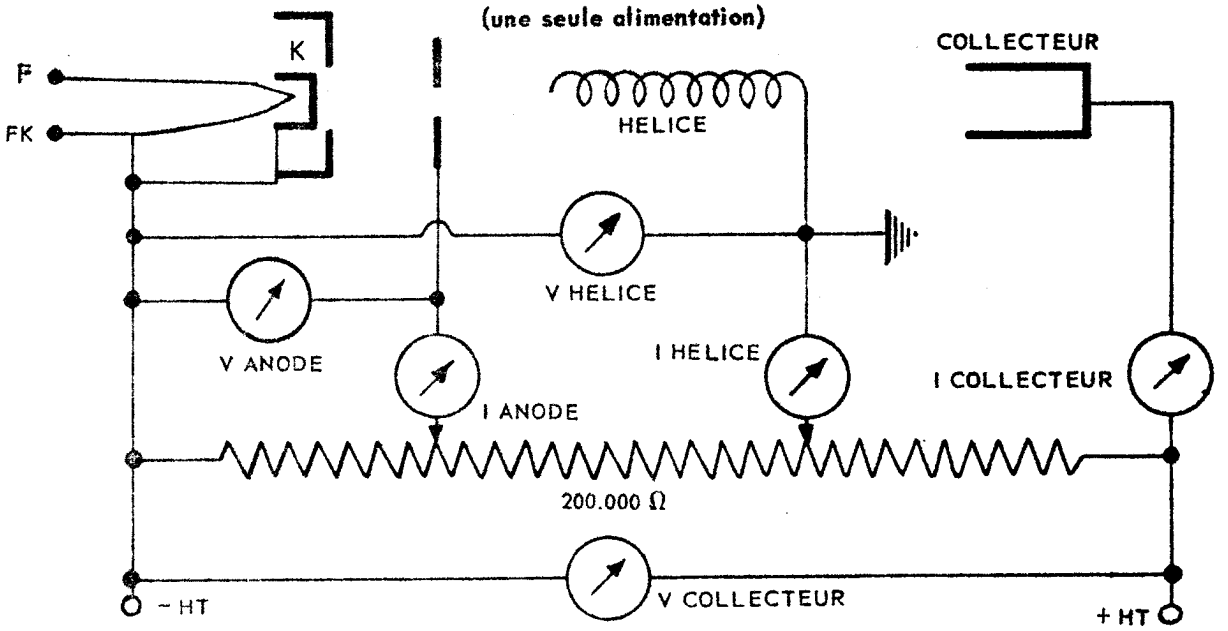
Il est prudent de prévoir un relais de sécurité (I h ≥ 7 mA) en série avec l'hélice.

Pour permettre l'interchangeabilité du tube et son emploi dans de bonnes conditions, les circuits UHF, devront comprendre :

- à l'entrée du tube : un indicateur de puissance et un indicateur de TOS.
- à la sortie du tube : un indicateur de puissance.

EXEMPLE DE SCHEMA D'ALIMENTATION

(une seule alimentation)



MISE EN SERVICE

Appliquer le chauffage filament, attendre au minimum 120 s.

Monter progressivement les tensions de collecteur, d'hélice et d'anode; régler la position de l'aimant pour avoir le minimum de courant d'hélice et augmenter les tensions jusqu'à leurs valeurs nominales.

Appliquer le signal d'entrée convenable et retoucher au réglage de l'aimant.

ADAPTATION A L'ENTREE DE LA SORTIE

Ces adaptations se font à l'aide de deux boutons de commande situés sur la face avant du focalisateur. Ces circuits permettent d'avoir des TOS inférieurs à 1,3 dans une bande de ± 10 MHz autour d'une fréquence quelconque, située dans la gamme 3.800 à 4.200 MHz.

PRECAUTIONS DIVERSES

Lors du stockage ou de la mise en oeuvre du tube, prendre les précautions indispensables pour ne pas détériorer le champ magnétique du focalisateur. Pour celà, il ne faut pas appliquer de matériaux ferro-magnétiques (tel le cas d'appareils produisant des champs magnétiques, transformateurs, aimant permanent, etc...) une certaine distance doit être maintenue entre le focalisateur et ces appareils en fonction de leur champ de fuite. Eviter toute opération de démontage susceptible de modifier le réglage mécanique du système et les performances du tube.

FOCALISATEUR

Le focalisateur comprend un aimant permanent.

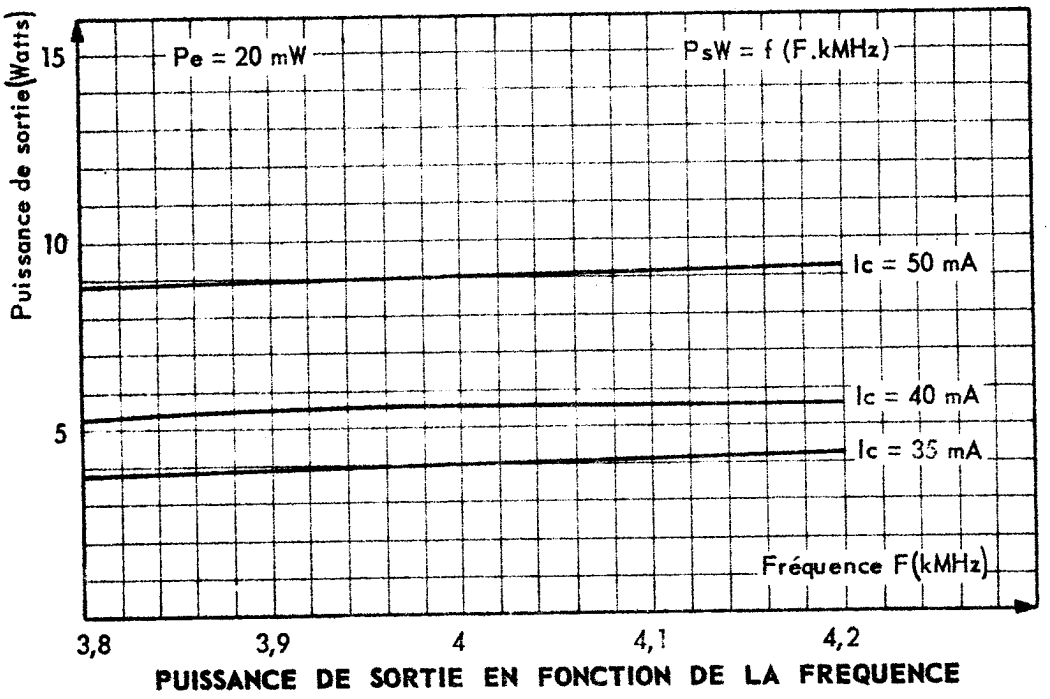
La position du tube à onde progressive étant fixe par rapport au corps du focalisateur, le réglage de la focalisation du faisceau électronique s'opère en modifiant l'inclinaison de l'aimant par rapport à l'axe du tube.

Ce réglage se fait au moyen de 2 molettes de réglage situées sur la face avant du focalisateur.

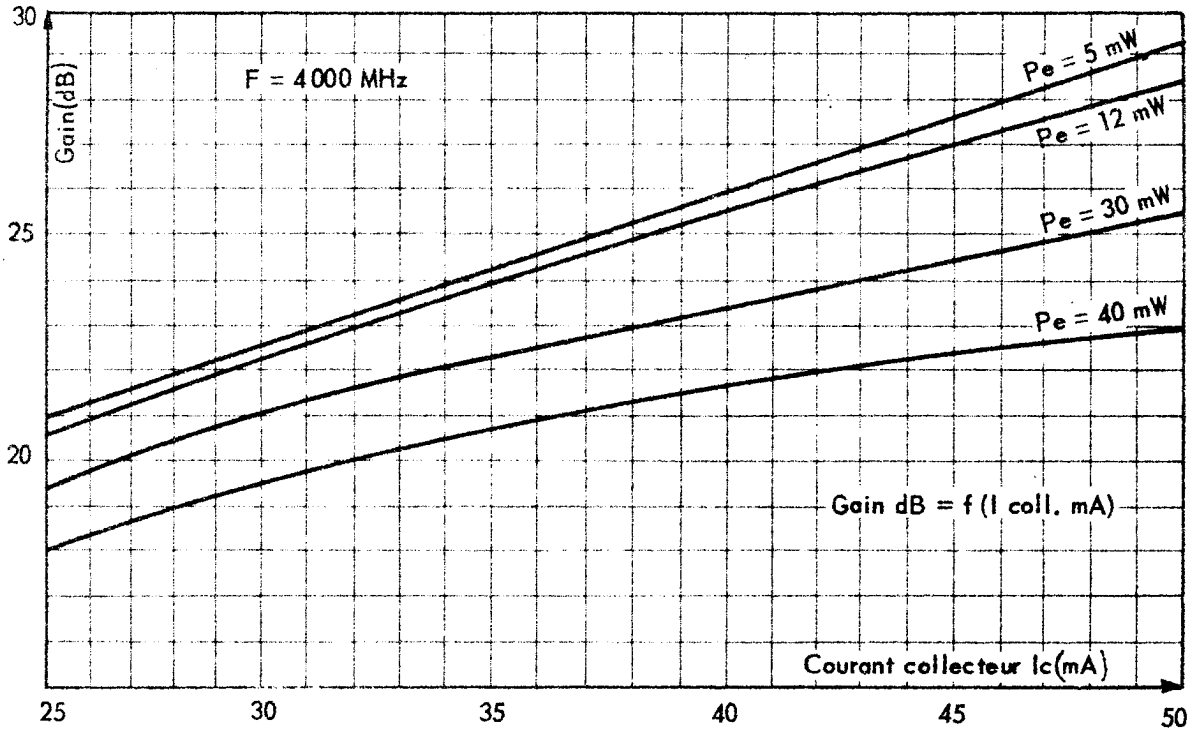
Le focalisateur est muni d'un connecteur pour l'alimentation du tube qui comporte un dispositif de sécurité permettant de couper la haute tension lors du démontage du tube.

Une rondelle d'extraction permet de retirer aisément le tube du focalisateur.

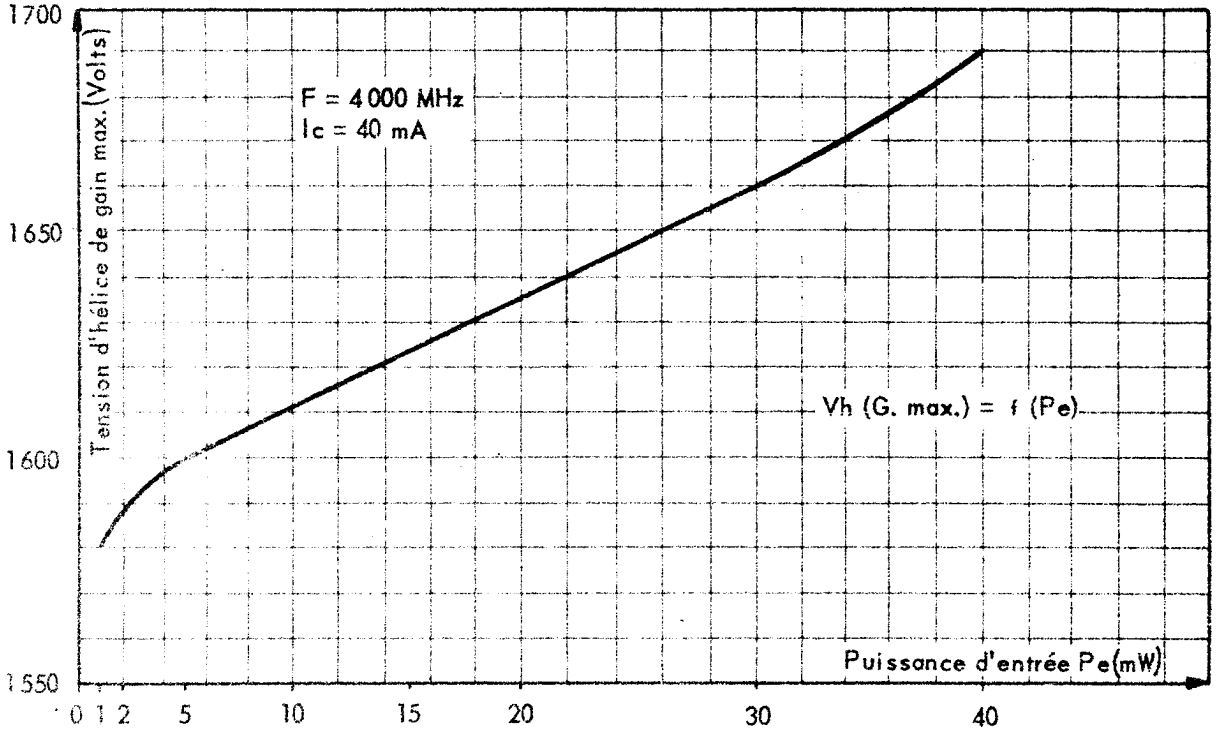
L'entrée de la buse de ventilation porte un filetage ϕ 42 au pas de 1.00.



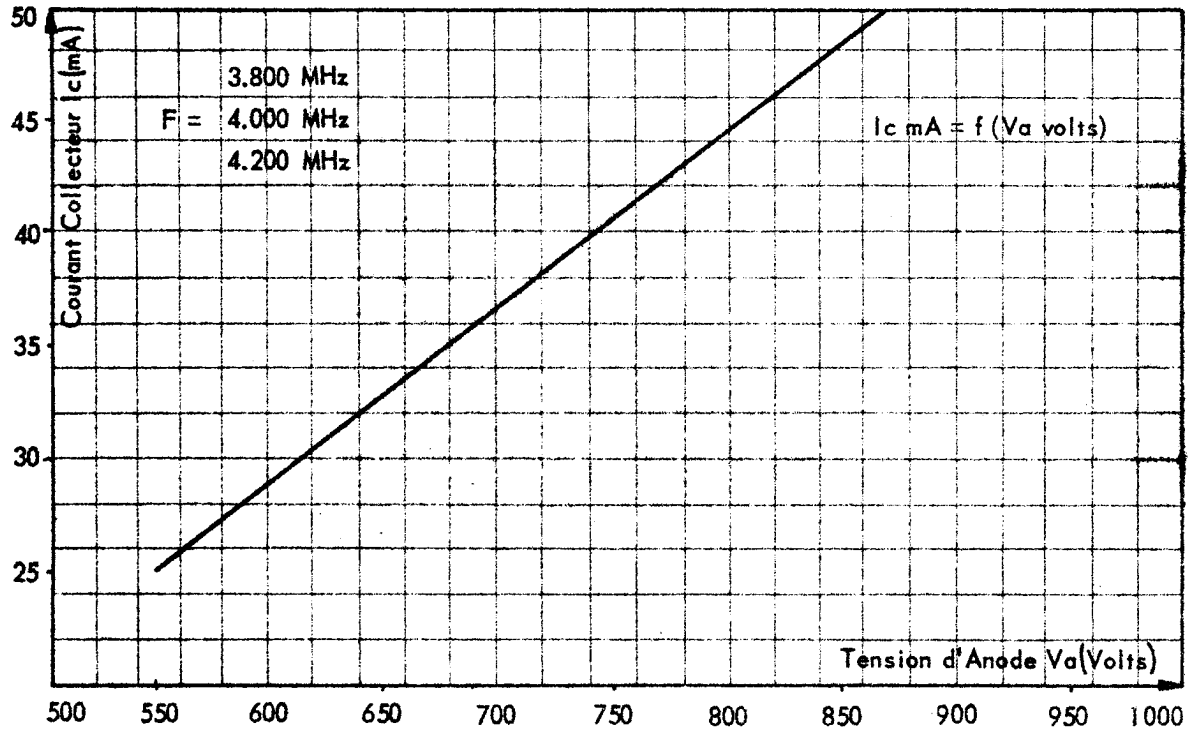
PUISSANCE DE SORTIE EN FONCTION DE LA FREQUENCE



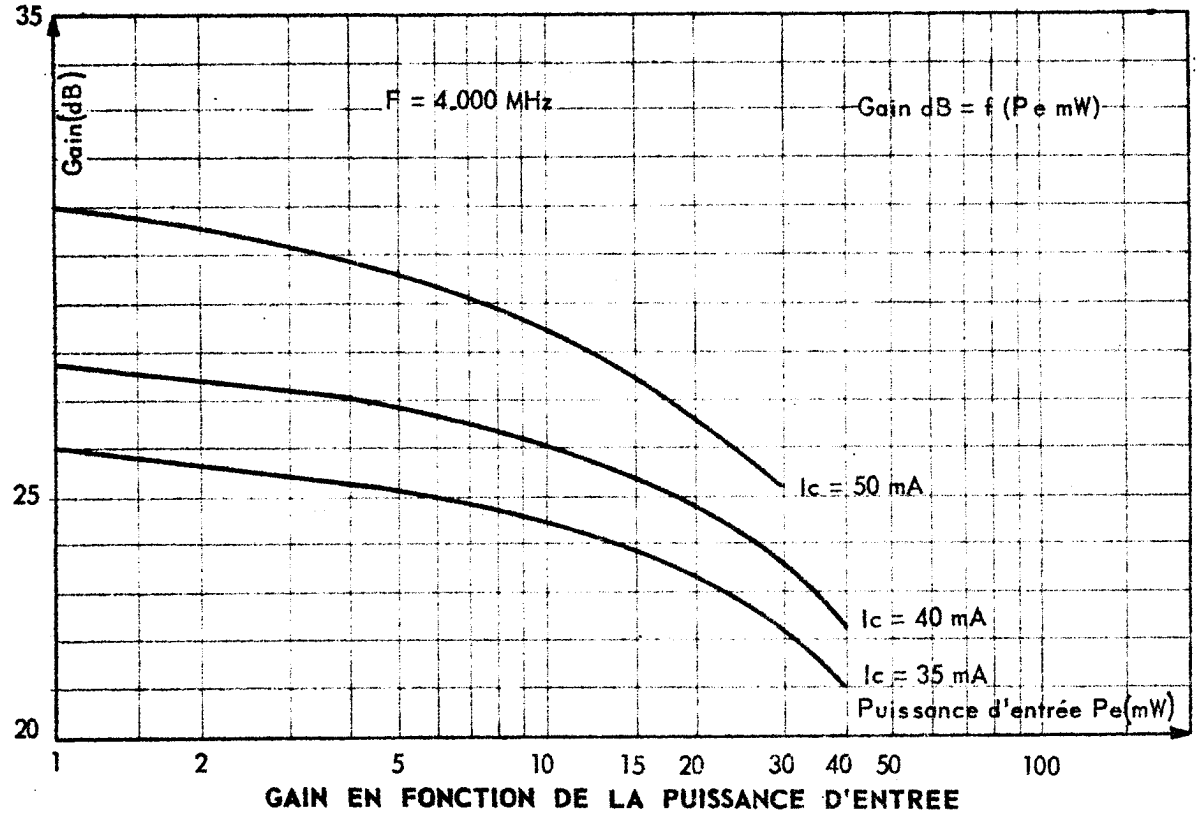
GAIN EN FONCTION DU COURANT COLLECTEUR



TENSION D'HELICE (Gain max.) EN FONCTION DE LA PUISSANCE D'ENTREE

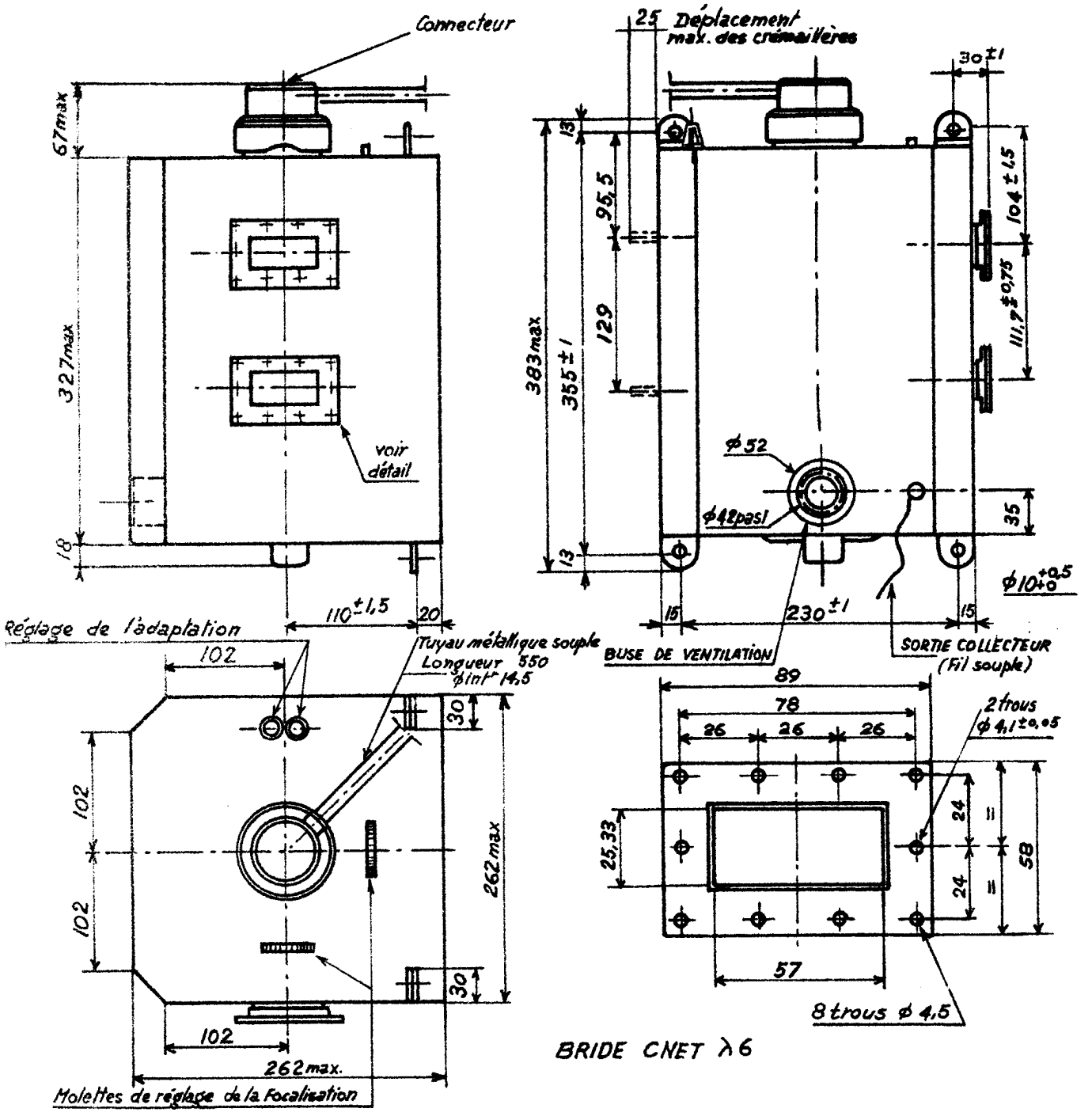


COURANT COLLECTEUR EN FONCTION DE LA TENSION D'ANODE



GAIN EN FONCTION DE LA PUISSANCE D'ENTREE

ENCOMBREMENT FOCALISATEUR



Dimensions en millimètres

Carcinotron | F4084



NOTICE PROVISOIRE

F4084
4,0 à 8,0 GHz

OSCILLATEUR A LARGE BANDE D'ACCORD ELECTRONIQUE

Le nouveau Carcinotron "O" type F4084, grâce à un excellent rapport signal/bruit parasite, est un oscillateur particulièrement destiné aux générateurs wobulés à grande excursion de fréquence, aux analyseurs de spectre à très grande dispersion, aux récepteurs panoramiques de radars, aux radars à fréquence aléatoire (pilote et oscillateur local) etc....

Ce tube à focalisation par aimant permanent incorporé délivre une puissance de 25 mW minimum dans la bande 4, 0 à 8, 0 GHz. La fréquence varie d'une manière continue en fonction de la tension de l'anode 2 (ligne à retard et collecteur réunis).

La modulation d'amplitude et le fonctionnement en impulsion sont possibles par commande des tensions d'anode 1 ou de grille.

Un faible encombrement et un poids réduit, alliés à une grande robustesse et une longue durée de vie, permettent l'emploi de ce tube dans les matériels "hyperfréquence" professionnels et militaires.

La sortie coaxiale UHF et l'anode 2 réunies par construction sont isolées par rapport au focalisateur, ce qui permet de faire fonctionner le tube sans danger avec cathode à la masse en interposant entre la sortie UHF et le circuit d'utilisation, une section de ligne coaxiale assurant l'isolement en courant continu.

Poids : 3, 5 kg. (environ)

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S. A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

	Symbole	Valeur nominale	Valeur mini ou maxi	Unité
FRÉQUENCE :				
Minimale		4,0	⩾ 3,90	GHz
Maximale		8,0	⩽ 8,10	GHz
PUISSANCE UHF :				
Minimale	P_o min	35	⩾ 25	mW
Maximale	P_o max	250	⩽ 500	mW
Dynamique dans la bande 4,0 - 8,0 GHz	P	11,0	⩽ 12,0	dB
Dynamique dans une bande de 0,1 GHz	P	-	⩽ 2,0	dB
CHAUFFAGE :				
Tension de chauffage	Vf	6,3	6,3 ± 0,3	V
Courant de chauffage	If	1,40	< 2,3	A
TENSIONS D'ALIMENTATION :				
Tension d'anode 2				
f = 4,00 GHz	Va2	215	⩾ 190	V
f = 8,00 GHz	Va2	1450	⩽ 1500	V
Ecart de tension d'anode 2 entre différents tubes pour des valeurs identiques de la fréquence	Va2	-	⩽ 5	%
Courant d'anode 2 max (f = 8,0 GHz)	Ia2	25	⩽ 35	mA
Courant d'anode 2 min (f = 4,0 GHz)	Ia2	15	⩾ 8	mA
Tension d'anode 1 max	Va1	indiquée sur chaque tube	⩽ 150	V
Tension d'anode 1 min	Va1		⩾ 40	V
Courant d'anode 1 max	Ia1	-	⩽ 5	mA
Tension de grille	Vg	0	⩾ - 125	V

	Symbole	Valeur nominale	Valeur mini ou maxi	Unité
DÉRIVE THERMIQUE DE FRÉQUENCE :				
Après 10 minutes de fonctionnement	$\Delta f/f$	-	$\leqslant 10^{-3}$	-
MODULATION :				
Sensibilité de modulation en fréquence par Va2 min (f = 8, 0 GHz)	S	1, 9	-	MHz/V
max (f = 4, 0 GHz)	S	7, 5	-	MHz/V
Modulation en amplitude par Va1				
Variation de Va1 pour un ΔP de 6 dB				
Min	Va1	50	$\geqslant$ 15	V
Max	Va1	60	$\leqslant$ 100	V
Tension de blocage des oscillations par Vg.				
Min	Vg bl	- 60	$\geqslant$ - 125	V
CAPACITÉS :				
Grille/toutes autres électrodes	Cg	19	< 30	pf
Anode 1/toutes autres électrodes	Ca1	17	< 30	pf
Anode 2/toutes autres électrodes	Ca2	29	< 40	pf
Filament/cathode	Cfk	15	< 30	pf
A2 + toutes autres électrodes/focalisateur	Cm	60	< 500	pf
ISOLEMENTS :				
Grille/toutes autres électrodes (Vg/a1 a2 k = - 100 V)	Rg	50	> 1	MΩ
Anode 1/toutes autres électrodes (Va1/g a2 k = -300 V)	Ra1	60	> 1	MΩ
Anode 2/toutes autres électrodes (Va2/g a1 k = - 1 500 V)	Ra2	150	> 5	MΩ
Filament cathode (Vf/k = + 50 V)	Rfk	5	> 0, 05	MΩ
A2 + toutes autres électrodes/focalisateur (Va2/foc = -2 000 V)	Rm	4 000	> 10	MΩ

CARACTÉRISTIQUES LIMITES DE FONCTIONNEMENT

	Symbole	Valeur min	Valeur max	Unité
Tension de chauffage	Vf	6,1	6,5	V
Courant dans le filament à sa mise sous tension	If crête	-	3,0	A
Temps de chauffage de la cathode	tk	120	-	S
Tension de grille	Vg	- 125	0	V
Tension d'anode 1	Va1	Vg1	200	V
Tension d'anode 2	Va2	Va1 + 10	1500	V
Courant d'anode 2	Ia2	-	35	mA
Dissipation de l'anode 1	Pa1	-	1	W
Dissipation de l'anode 2 (avec refroidissement)	Pa2	-	55	W
Tension entre filament et cathode	Vf/k	- 50	+ 50	V
Résistance à monter en parallèle sur l'alimentation grille	rg	-	50	kΩ
Résistance à monter en parallèle sur l'alimentation anode 1	ra1	-	50	kΩ
Fréquence de modulation de l'anode 2	fm	-	$\geqslant$ 5	MHz

CARACTÉRISTIQUES MECANIQUES

VIBRATIONS :

- Fréquence 10 à 50 Hz - amplitude = 1 mm - accélération max 10 G
- Fréquence 50 Hz - accélération 10 G

Δf max : $\pm$ 0,75 MHz
ΔPmax : $\pm$ 5 %

CHOCS :

Accélération maximale 15 G - durée de l'impulsion 11 µs

POSITION DE FONCTIONNEMENT : indifférente

CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT : voir au paragraphe "Focalisateur"

TEMPÉRATURE AMBIANTE :

- En fonctionnement . . . . . 110° C max
- En stockage . . . . . −65° C à + 110° C

REFROIDISSEMENT:

- Température du point de référence T à ne pas dépasser 150° C

1° - Cas d'utilisation

Pa2 ⩽ 10 W
(généralement f < 6 GHz)

Refroidissement naturel suffisant si une circulation d'air naturelle a été prévue dans le montage.

2° - Cas d'utilisation

Bande 4, 0 - 8, 0 GHz

(Puissance max appliquée à l'anode 2 = 52 W)

Refroidissement par ventilation forcée
débit d'air 10 dm3/s
pression d'air 2, 5 g/cm2
direction de l'air : zône du point de référence T.

EMBALLAGE :

Dimension max : 0, 40 x 0, 45 x 0, 50 (en mètre)

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

	Unité	Symbole	Min	Nominal	Max
- Tension de chauffage	V	Vf		6, 3	
- Courant de chauffage	A	If		1, 6	
- Tension de grille	V	Vg		0	
- Tension d'anode 1	V	Va1		90	
- Fréquence de fonctionnement	GHz	f	4, 0	6, 0	8
- Courant d'anode 1	mA	Ia1	1, 4	1, 3	1, 2
- Courant d'anode 2	mA	Ia2	14	18	25
- Courant d'anode 2 correspondant à l'accrochage des oscillations	mA	Ia2 acc	2, 3	4	9
- Tension d'anode 2	V	Va2	215	600	1450
- Puissance UHF	mW	P_o	30	140	200

- Fréquence de fonctionnement
- Sensibilité de modulation par l'anode 2 (mesuré avec Va2 de 50 à 100 V)
- Modulation par l'anode 1 variation de Va1 pour réduire la puissance P_o de 6 dB
- Blocage par la grille des oscillations
- Rapport signal/signaux parasites mesuré à l'analyseur de spectre (entre 0,1 et 10 MHz)
- Bande réelle de fonctionnement

- Variation max de puissance :
  1° - dans la bande 4,0 à 8,0 GHz
  2° - dans une bande quelconque de 0,1 GHz

GHz	f	4,00	6,0	8,0
MHz/V	S	7,5	3,8	1,9
V	Δ Va1	- 53	- 58	- 60
V	Δ Vg	- 60	- 60	- 58
dB	S/B	> 50	> 50	> 50
GHz	f	3,90	à	8,?
mW	P_o	30	à	175
dB	Δ P_o	-	11,5	-
dB	Δ P_o	-	1,5	-

BRUIT ET MODULATIONS PARASITES DU SIGNAL UHF

L'existence des phénomènes de modulation du signal par des oscillations parasites dues à la présence d'ions dans le faisceau électronique des klystrons, TPO, carcinotrons, etc..... est bien connue.
Les études de ces phénomènes, entreprises par C.S.F, ont abouti à une solution efficace du problème, sans avoir recours à des dispositifs encombrants tels que les pompes à ions par exemple.

MODULATION PARASITE DE FREQUENCE :

fm > 0,05 MHz

Dans un carcinotron, une modulation du courant de faisceau par les oscillations parasites, dont la fréquence est certainement comprise entre 0,5 et 5 MHz, fait apparaître des spectres de rapport signal/raie parasite plus faible dans le cas d'une modulation de fréquence que dans le cas d'une modulation d'amplitude. Ceci est du à la valeur élevée du coefficient d'entraînement de fréquence par le courant de faisceau(pushing factor). Ainsi, l'examen du signal à l'analyseur de spectre mettra principalement en évidence la modulation parasite de fréquence du signal.
Le tableau suivant donne les valeurs du rapport signal/raie parasite obtenues entre $\pm$ 0,05 MHz et $\pm$ 1 000 MHz de part et d'autre du signal :

Bande de fréquence analysée de part et d'autre du signal (MHz)	Rapport signal/raie parasite en tous points de la gamme F4084 Valeurs obtenues (dB)
$\pm$ 0,05 à $\pm$ 0,2	$\geqslant$ 35
$\pm$ 0,2 à $\pm$ 10	$\geqslant$ 45
$\pm$ 10 à $\pm$ 1 000	$\geqslant$ 50

SPECTRES EN MODULATION DE FREQUENCE

$$\frac{J1\,(m)}{Jo\,(m)} \text{ en dB} \quad m = \frac{\Delta Fo}{Fm}$$

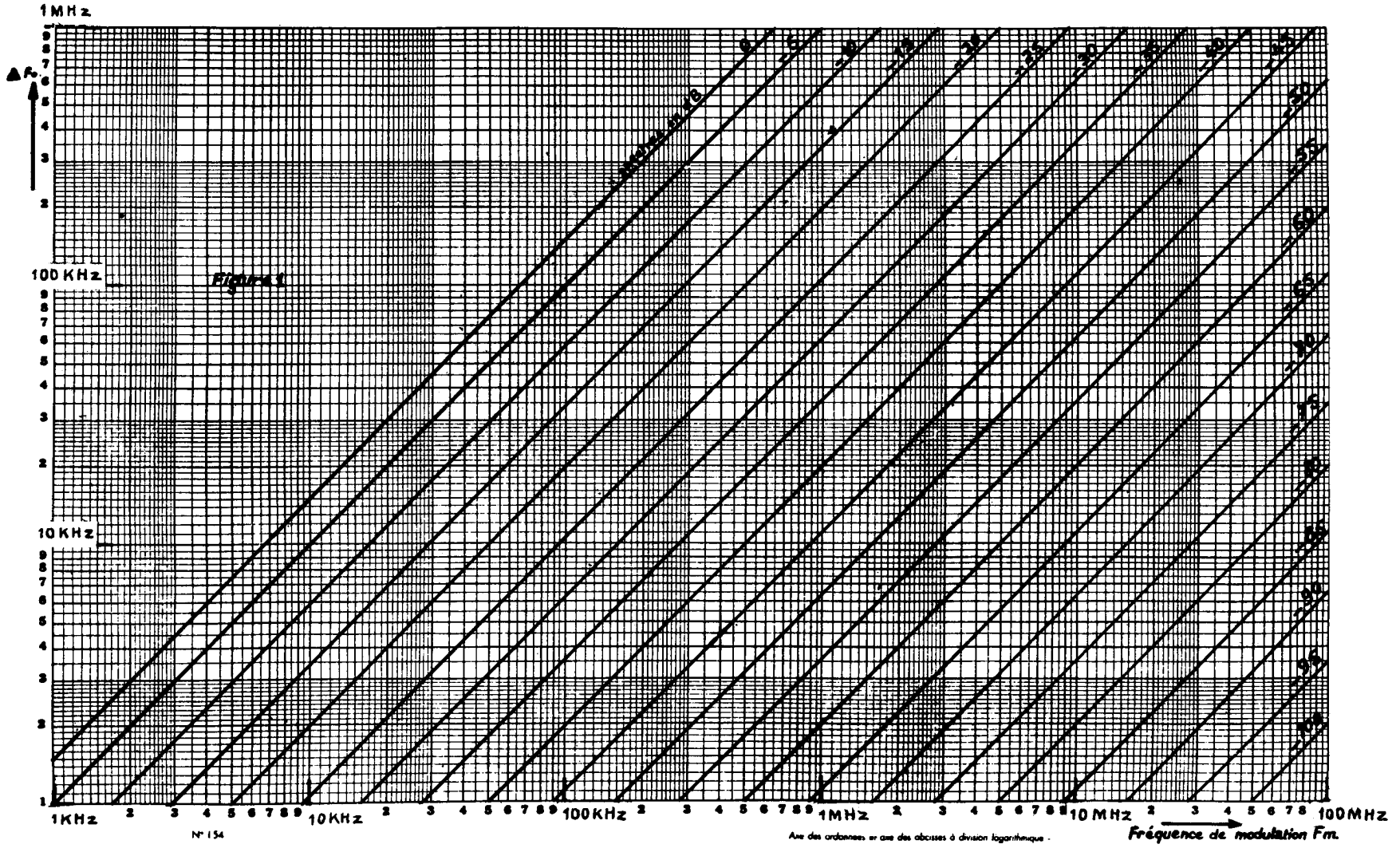


Figure 1

L'abaque (figure n° 1) donne les valeurs de Δf en fonction de la fréquence de modulation fm, pour différentes valeurs du rapport $\frac{J1\ (m)}{Jo\ (m)}$ et précise les limites de la mesure - $(m = \frac{\Delta f}{fm})$

Jo = module de la porteuse
J1 = module de la 1ère raie à $\pm$ 1 fm de la porteuse
m = indice de modulation
Δf = excursion de fréquence
fm = fréquence de modulation

Il faut noter que cette méthode n'est pas suffisamment sensible pour mesurer le rapport signal/bruit blanc et les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessus ne concernent que les oscillations parasites.

L'oscillogramme (figure 2) montre un exemple de spectre obtenu avec un tube normal.

fm < 0, 05 MHz

Dans ce cas, l'analyseur de spectre classique ne peut être utilisé. La modulation de fréquence peut être mesurée à l'aide d'un système comprenant un discriminateur et un voltmètre sélectif par exemple. Cette mesure, contrairement à la précédente ne peut être faite d'une manière continue en tous points de la bande du carcinotron et, de plus elle exige beaucoup de soins et de précautions. Une méthode panoramique utilisant un analyseur de spectre à très large bande passante (1, 4 MHz à 3 dB au lieu de 12 kHz) permet de controler le Δf par mesure de l'épaississement de la courbe vue sur l'oscilloscope (voir figures 3, 4 et 5). Cette méthode, à laquelle on peut reprocher sa faible sensibilité (Δf min mesurable $\simeq$ 50 kHz) a l'avantage de pouvoir être appliquée sur tous les tubes fabriqués et de permettre l'élimination de tubes présentant des phénomènes de relaxation à très basse fréquence.

Ainsi, une garantie dans la bande $\pm$ 0, 05 MHz, de part et d'autre du signal sur la valeur max de Δf ($\leqslant$ 50 kHz) est apportée.

Les oscillogrammes (figures 3, 4 et 5) montrent les résultats donnés par un tube normal et par deux tubes très défectueux.

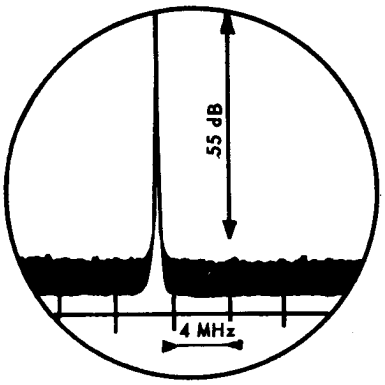


Fig. 2
Exemple d'oscillogramme observé à l'analyseur de spectre.

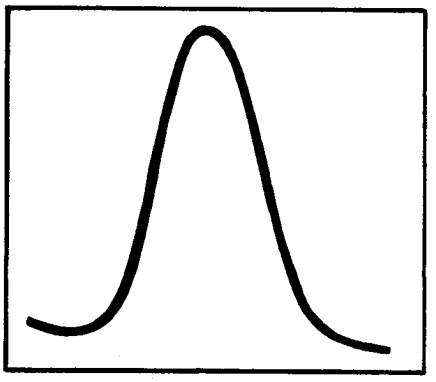


Fig. 3
$\Delta f \leqslant 50$ kHz spectre pur tube normal.

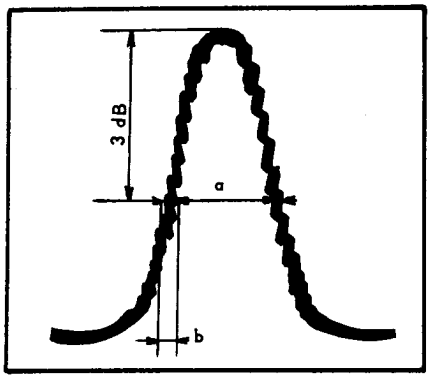


Fig. 4
$fm \simeq 5$ kHz, $\Delta f = 1,400 \times \frac{b}{a} \simeq 0,15$ MHz
défaut caractérisé.

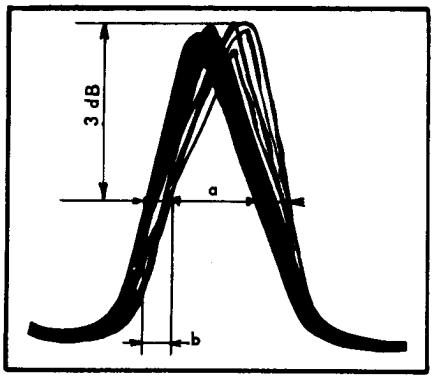


Fig. 5
$fm = 35$ Hz, $\Delta f = 1,400 \times \frac{b}{a} = 0,3$ MHz
défaut caractérisé.

MODULATION PARASITE D'AMPLITUDE :

Comme nous l'avons signalé plus haut, le rapport de spectre de modulation d'amplitude est plus grand que dans le cas de la modulation de fréquence. Une méthode plus sensible que l'analyseur doit être utilisée dans ce cas, mais elle n'a pas l'avantage d'être panoramique.

On peut exprimer la qualité du carcinotron par le rapport signal/bruit (ou oscillation parasite) par hertz ou encore par le rapport bruit(ou oscillation parasite)/k. T. B.

Rappelons que k. T. B. pour T = 290° K et B = 1 Hz, est égal à - 174 dBm.

D'après l'exemple donné figure 6, on peut écrire :

- Signal/bruit = a ⟶ 154 dBm soit bruit/k. T. B. = $\frac{b}{c}$ = 20 dBm

On trouve les mêmes résultats en remplaçant, sur l'appareillage de mesure, les carcinotrons "O" par un klystron.

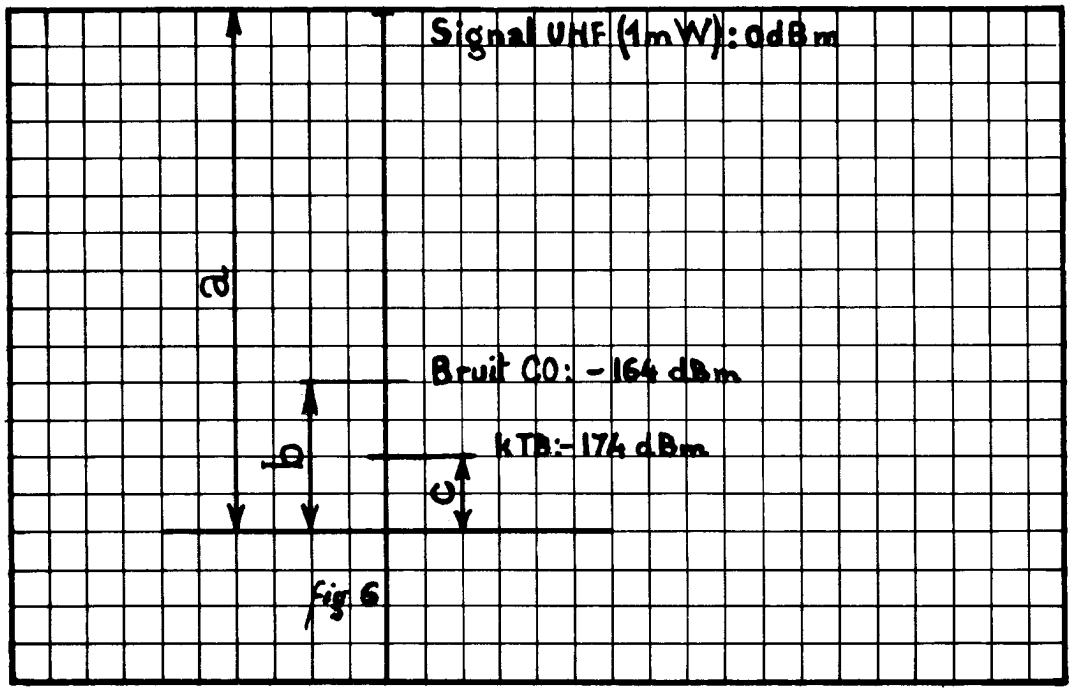


fig 6

CHARGE:

Le carcinotron F4084 peut admettre des charges présentant un TOS élevé, quelle que soit la phase, sans qu'il y ait décrochage des oscillations, mais une charge fortement désadaptée rend la fréquence très sensible à la phase, et réduit sensiblement la puissance.

FOCALISATEUR-ENCOMBREMENT MAGNÉTIQUE:

La focalisation magnétique du faisceau électronique est obtenue au moyen d'un aimant tubulaire, rendu solidaire du tube. Le champ magnétique sur l'axe de l'entrefer est d'environ 650 x 10^{-4} Teslas (1)

DEUX RECOMMANDATIONS IMPORTANTES:

1°) Pour ne pas désaimanter le focalisateur (risque de mise hors service du carcinotron), ne pas coller sur les aimants d'objets ferromagnétiques ou, à fortiori, un autre aimant. Pour éviter de créer des distorsions excessives du champ magnétique dans l'entrefer, maintenir toutes pièces ferromagnétiques à 5 cm au moins du focalisateur, et tout appareil produisant des champs magnétiques à 15 cm.

2°) Ne pas oublier que le champ de fuite du focalisateur peut perturber le fonctionnement d'organes tels que tubes électroniques, appareils de mesure, relais etc... si ceux-ci sont placés trop près du carcintron F.4084.

(1) - 1 Tesla = 10^4 Oersteds.

CONSIGNES DE MANUTENTION ET DE MISE EN PLACE

Comme il est dit au paragraphe "Focalisateur", le tube peut être détérioré si certaines précautions ne sont pas prises. En se conformant aux instructions suivantes, les risques d'endommager le carcinotron seront réduits :

1°) Laisser le tube dans son emballage jusqu'au moment de sa mise en place dans le matériel.

2°) Utiliser de préférence de l'outillage amagnétique (clé, tournevis) ou, dans le cas contraire, éviter absolument le "collage" des outils sur les aimants. Un tournevis en alliage amagnétique existe dans l'emballage.

FIXATION:

Utiliser 4 vis ou boulons en laiton ou en acier inoxydable non magnétique $\emptyset$ 5.

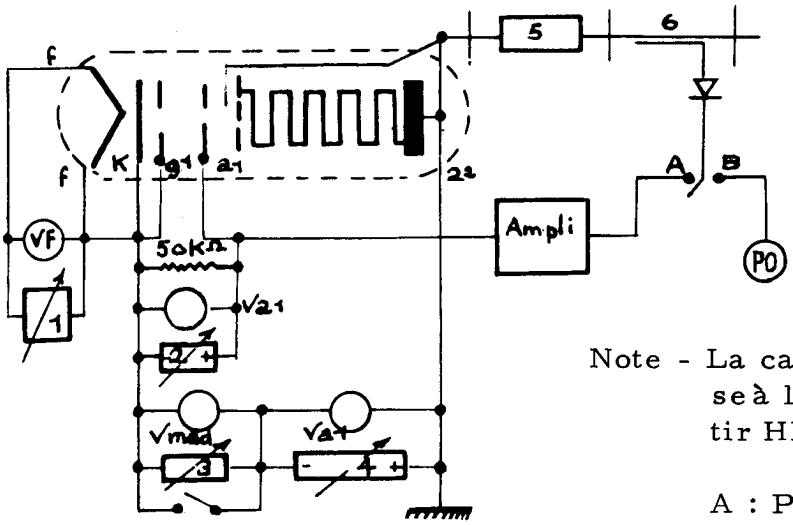
Tenir compte des indications fournies dans le paragraphe "Focalisateur" pour les distances à respecter entre le carcinotron et les pièces ou appareils qui l'entourent.

CONNECTIONS:

L'anode 2 (ligne à retard et collecteur d'électrons) est par construction réunie à la sortie coaxiale UHF et isolée par rapport au focalisateur. Il est donc possible à condition d'intercaler entre la sortie UHF et le circuit d'utilisation une section de ligne coaxiale capable de bloquer le courant continu sous une tension de 1 500 V service, de faire fonctionner sans danger le carcinotron avec cathode à la masse. Il est bien entendu également possible de réunir l'anode 2 au focalisateur(masse) et d'alimenter le carcinotron d'une manière classique, le plus de l'alimentation HT étant réuni à la borne a2 (masse).

Recommandations : Ne pas oublier de fixer le potentiel du filament par rapport à la cathode en réunissant la sortie cathode (fil jaune) à une des sorties filament(fil marron) si aucune tension ne doit être appliquée entre cathode et filament. Dans le cas contraire, nous rappelons que cette tension ne doit pas dépasser $\pm$ 50 V.

SCHÉMA DE BRANCHEMENT



1. - Alimentation filament 6,3 V, stabilisée à $5,10^{-2}$
2. - Alimentation d'anode 1
3. - Alimentation de la modulation d'anode 2
4. - Alimentation d'anode 2
5. - Système de découplage
6. - Coupleur directif et redresseur

Note - La cathode peut éventuellement être mise à la masse à condition d'isoler la sortir HF et le corps du tube.

A : Puissance de sortie constante
B : Mesure de la sortie

CONSIGNES DE MISE EN SERVICE ET D'ARRÊT

MISE EN SERVICE:

1°) Mettre en marche le refroidissement s'il est nécessaire
2°) Appliquer la tension de chauffage 6,3 V, attendre 120 s
3°) Appliquer la tension de grille (éventuellement)
4°) Appliquer la tension d'anode 2
5°) Appliquer la tension d'anode 1

ARRÊT:

Opérer dans l'ordre inverse de celui de la mise en service

RECOMMANDATIONS:

1°) La tension d'anode 2 ne doit jamais être inférieure à la tension d'anode 1, même en modulation.
2°) Appliquer au cours de la première mise en service, des tensions réduites telles que :

Va2 = 400 V
Va1 = Valeur indiquée sur la plaquette du carcinotron

S'assurer que le tube fonctionne correctement avant d'appliquer les tensions normales.

ALIMENTATIONS

CHAUFFAGE DE LA CATHODE :

1°) Le courant dans le filament ne devra pas dépasser 2,5 fois la valeur nominale au moment de l'application de la tension de chauffage.
La résistance à froid du filament est de l'ordre de 0,6 Ω.

2°) Le chauffage de la cathode avec du courant continu est très recommandé. En effet, le chauffage avec du courant alternatif introduit une modulation de fréquence à 50 Hz et l'excursion de fréquence Δf peut atteindre plusieurs centaines de kHz, d'où l'avantage du chauffage de la cathode en courant continu.

- Alimentation de grille et d'anode 1

Il est indispensable de charger ces alimentations par une résistance de 50 kΩ pour garantir la valeur de la tension Vg et Va1, dans le cas éventuel de courants inverses dans ces électrodes.

ISOLEMENTS :

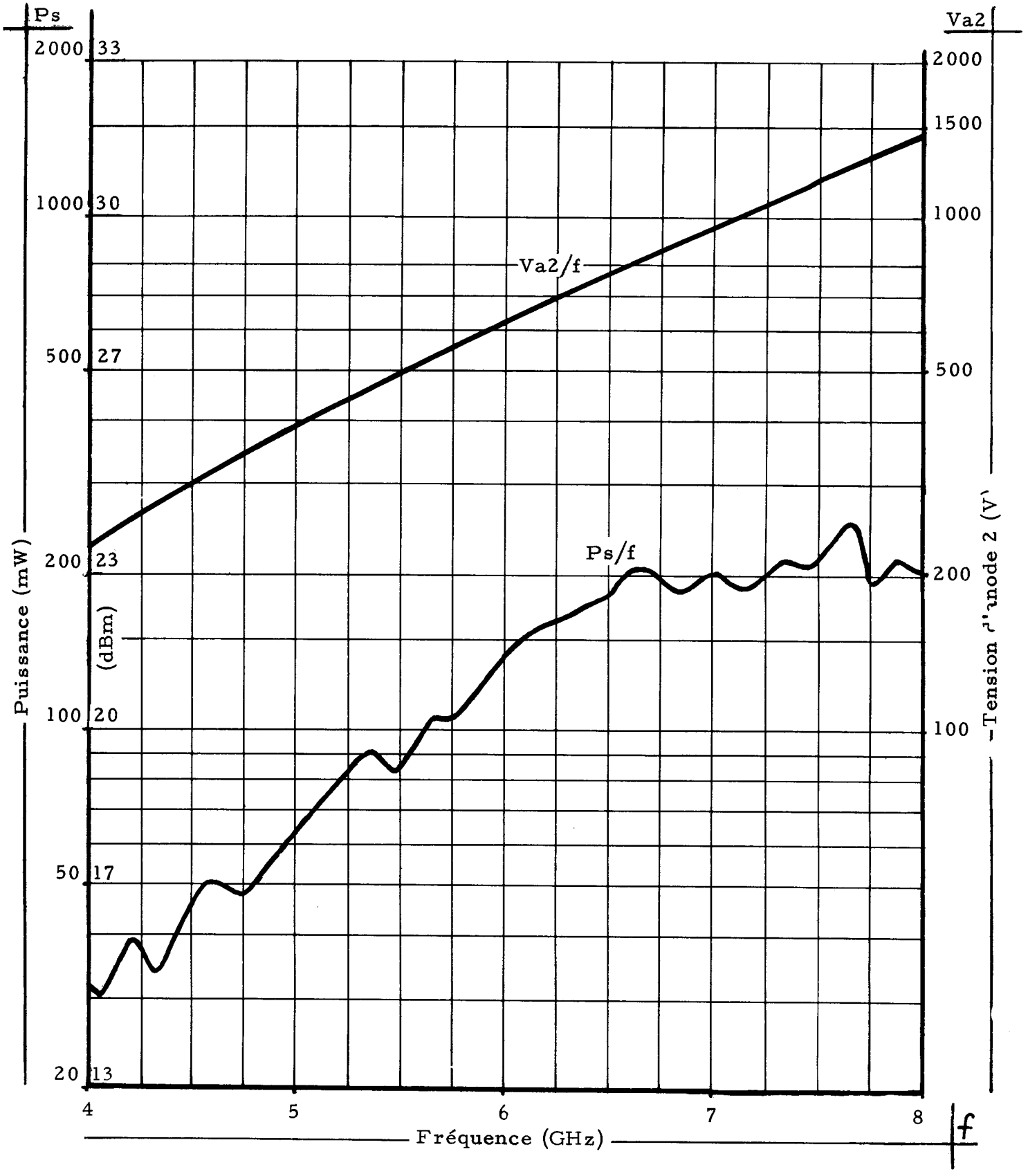
Comme cela a été précisé au chapitre "Consignes de manutention et de mise en place", le F4084 peut fonctionner soit avec anode 2 à la masse, soit avec cathode à la masse. Dans le premier cas ne pas oublier que de ce fait, la cathode, le filament, le plus de l'alimentation de grille, le moins de l'alimentation de l'anode 1 peuvent être portés à un potentiel négatif de 1 500 V par rapport à la masse. Les isolements des alimentations devront être prévus en conséquence.
Dans le second cas il faut que la section de ligne coaxiale 50 Ω assure un isolement en courant continu de 1 500 V service au minimum.

Stabilisation des tensions d'alimentation

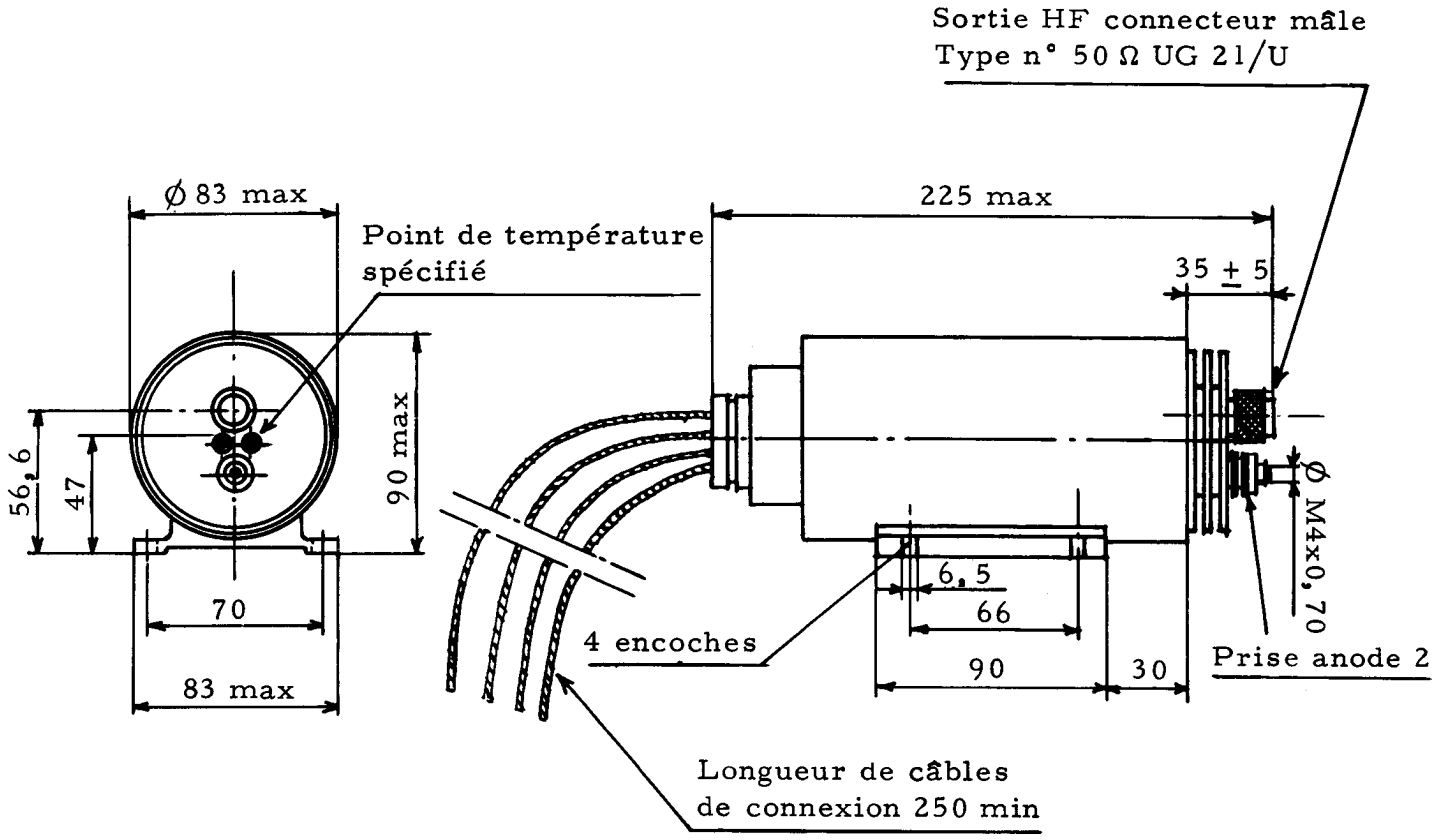
Tension de chauffage : Stabilisation à $\pm$ 3 %

Autres tensions : Les valeurs indiquées précédemment dans l'exemple de fonctionnement, et les courbes donnant les variations de P_o et Ia2 en fonction de Va1 et de Vg, permettent à l'utilisateur de définir, compte tenu de ses exigences en stabilité de fréquence, la stabilité des différentes tensions.

VARIATION DE Ps ET Va2 EN FONCTION DE LA FRÉQUENCE



ENCOMBREMENT



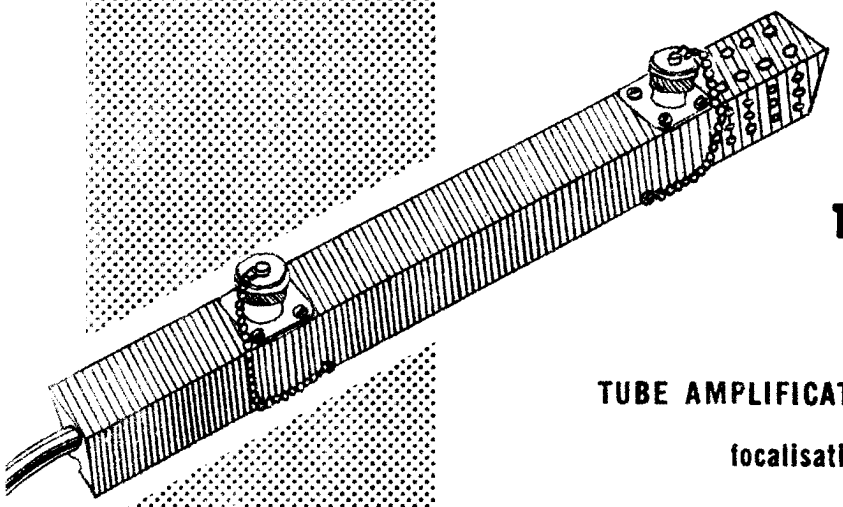
Code des couleurs des câbles de connexion :

Filament	: marron
Cathode	: jaune
Anode 1	: bleu
Grille 1	: vert
Anode 2	: rouge (prise sur radiateur)
Masse et focalisateur	: noir

Toutes les cotes sont en millimètres.

NOTICE PROVISOIRE

Tube à propagation d'onde — F4087



F4087
1,0 à 2,0 GHz
>1W

TUBE AMPLIFICATEUR A ONDE PROGRESSIVE A LARGE BANDE

focalisation par aimants alternés incorporés

CONNEXIONS

Alimentation

Filament	: marron
Filament cathode	{ jaune
Anode	: bleu
Hélice	: orange
Collecteur	: rouge

Connecteurs HF
Ottawa" UG 58 A/U

Masse : 0, 720 kg.

CARACTERISTIQUES GENERALES

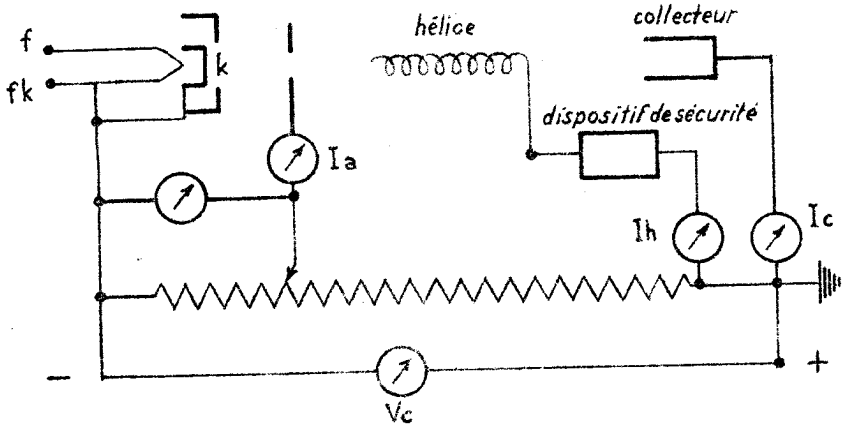
Cathode à oxydes, chauffage indirect.

Tension filament (V)	6,3
Courant filament (A)	1,5
Tension collecteur, max (V)	1 200
Tension hélice, max (V)	1 200
Tension d'anode, max (V)	800
Courant cathodique, max (mA)	30
Gain (dB)	32
Puissance en saturation (W)	2

csf
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00
S. A. au Capital de 84 066.600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e
CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

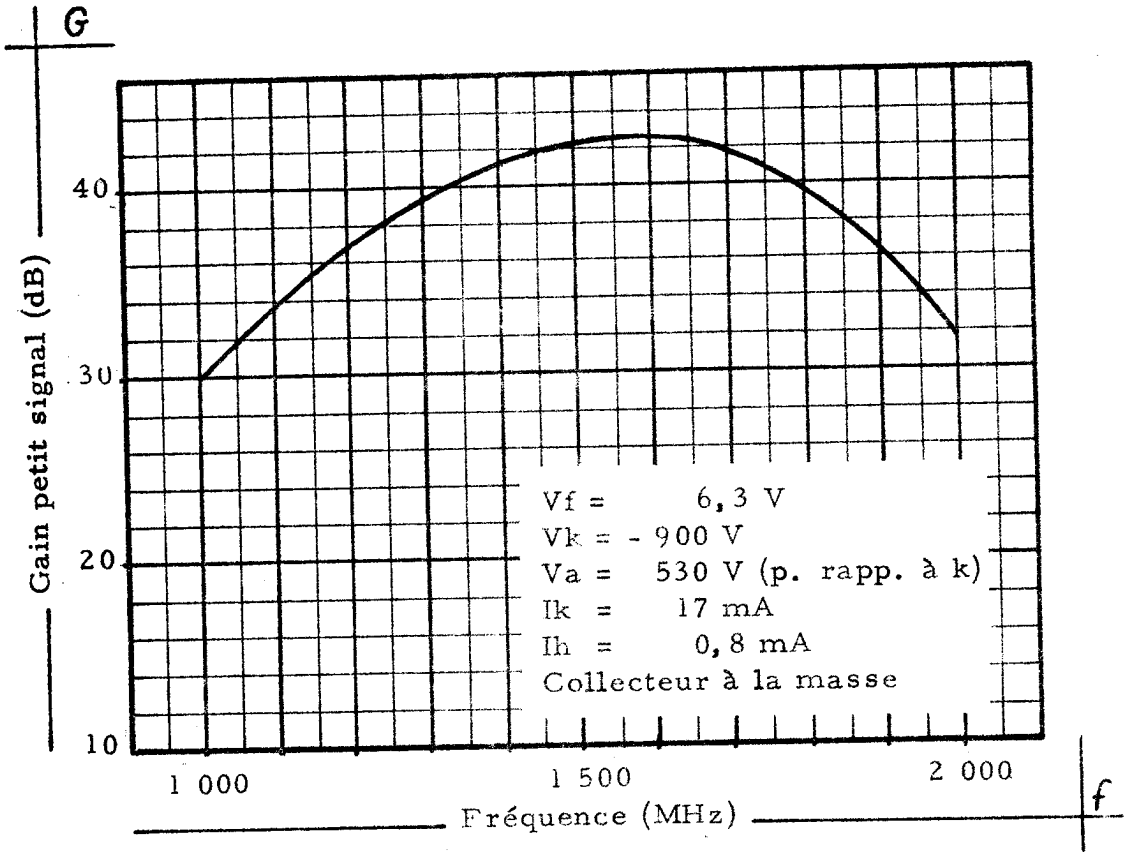
Septembre 1963

SCHÉMA D'UTILISATION

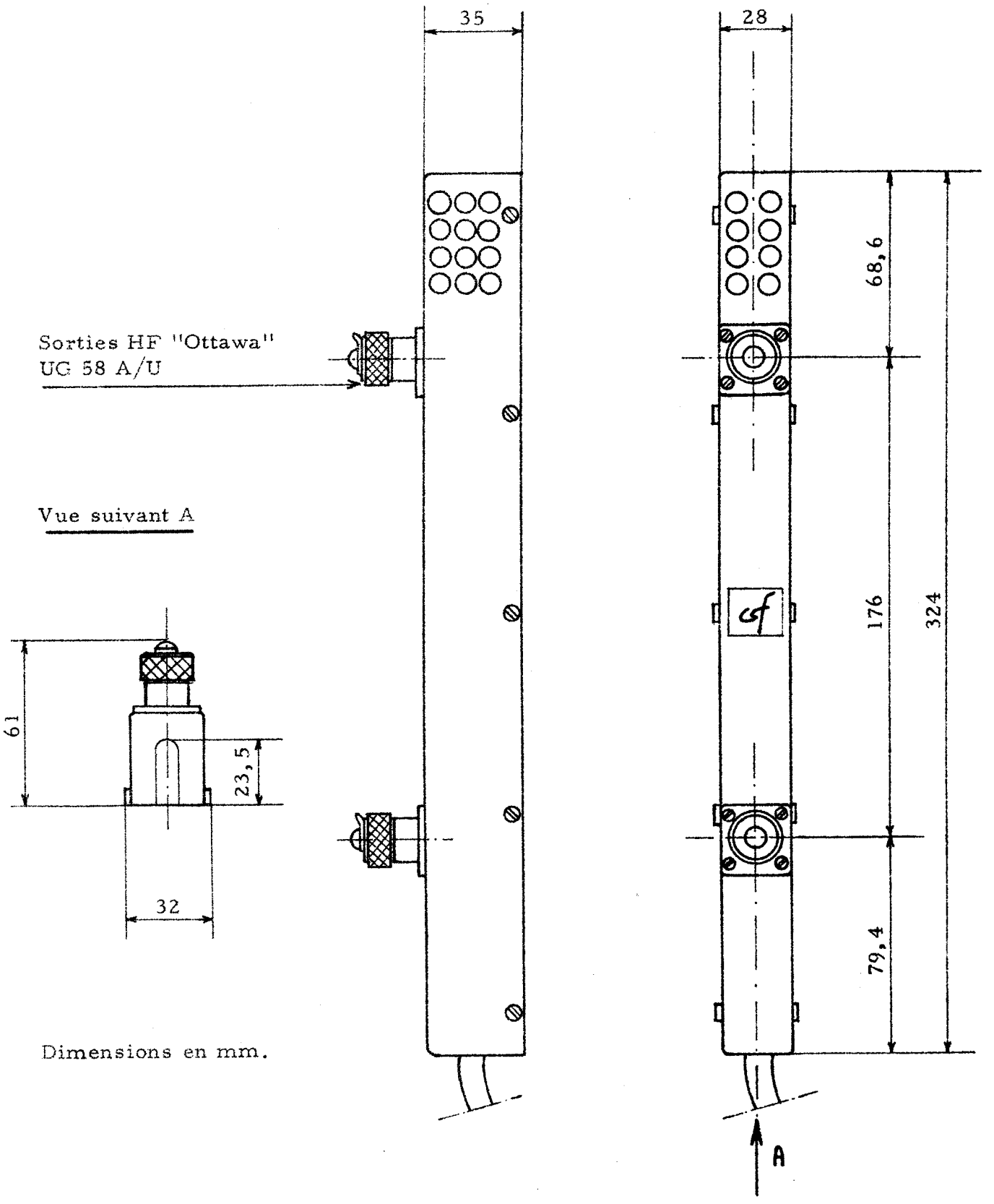


CARACTÉRISTIQUE MOYENNE

Gain petit signal/fréquence (à tension fixe)



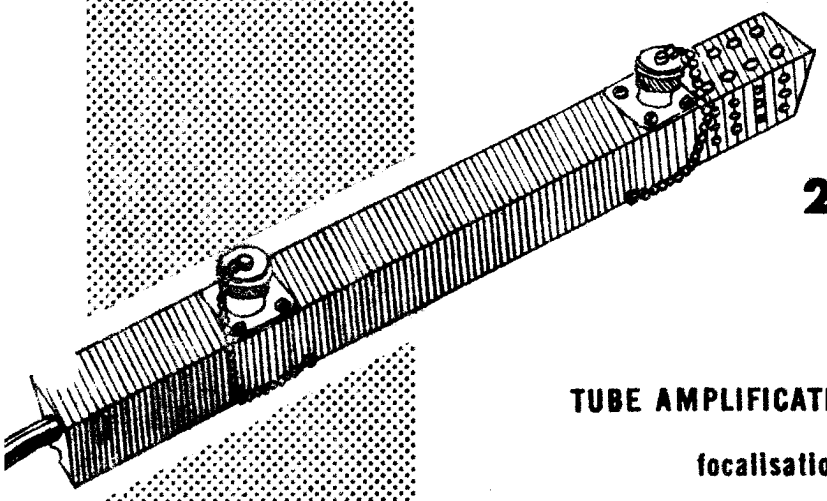
ENCOMBREMENT



Dimensions en mm.

NOTICE PROVISOIRE

Tube à propagation d'onde — F4088



F4088
2,0 à 4,0 GHz
>1W

TUBE AMPLIFICATEUR A ONDE PROGRESSIVE A LARGE BANDE

focalisation par aimants alternés incorporés

CONNEXIONS

Alimentation

Filament	: marron
Filament athode	: jaune
Anode	: bleu
Hélice	: orange
Collecteur	: rouge

Connecteurs HF
Ottawa" UG 58 A/U

Masse : 0, 720 kg.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Cathode à oxydes, chauffage indirect.

Tension filament (V)	6,3
Courant filament (A)	1,5
Tension collecteur, max (V)	1 500
Tension hélice, max (V)	1 500
Tension d'anode, max (V)	1 000
Courant cathodique, max (mA)	30
Gain (dB)	32
Puissance en saturation (W)	2

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

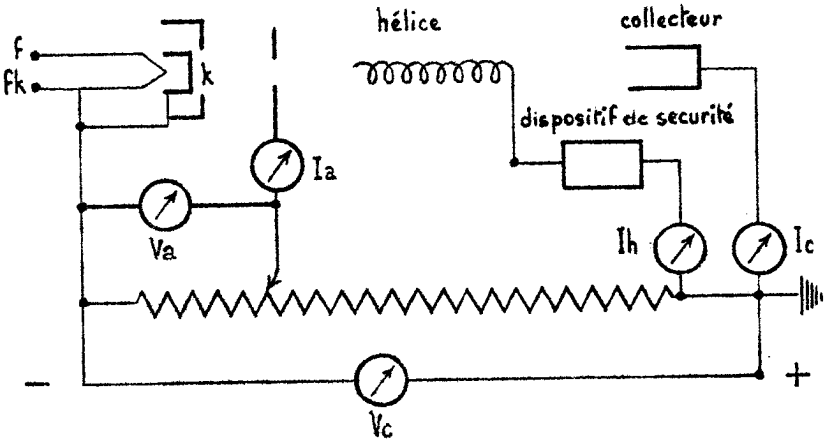
S. A. au Capital de 84 066 600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Septembre 1963

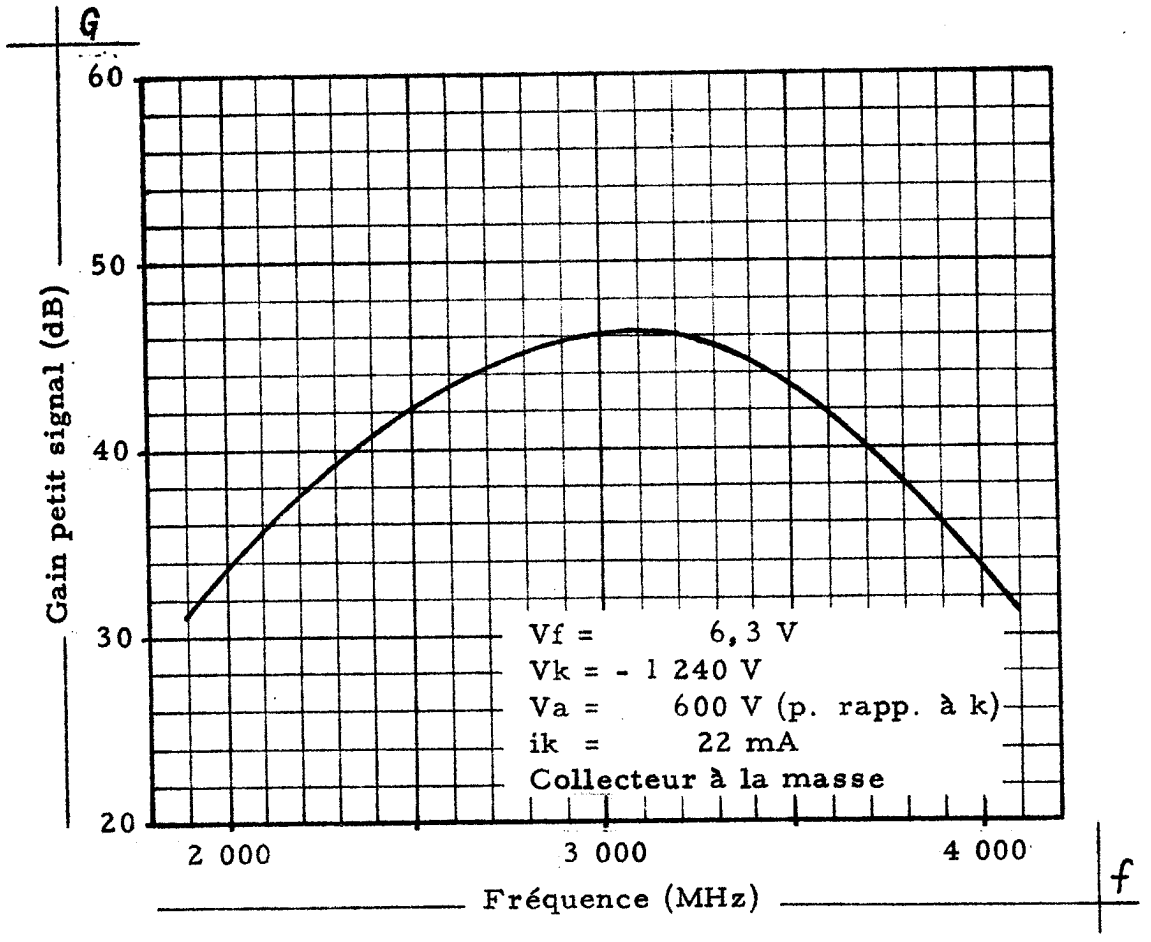
6309 - C2 - 1/3

SCHÉMA D'UTILISATION

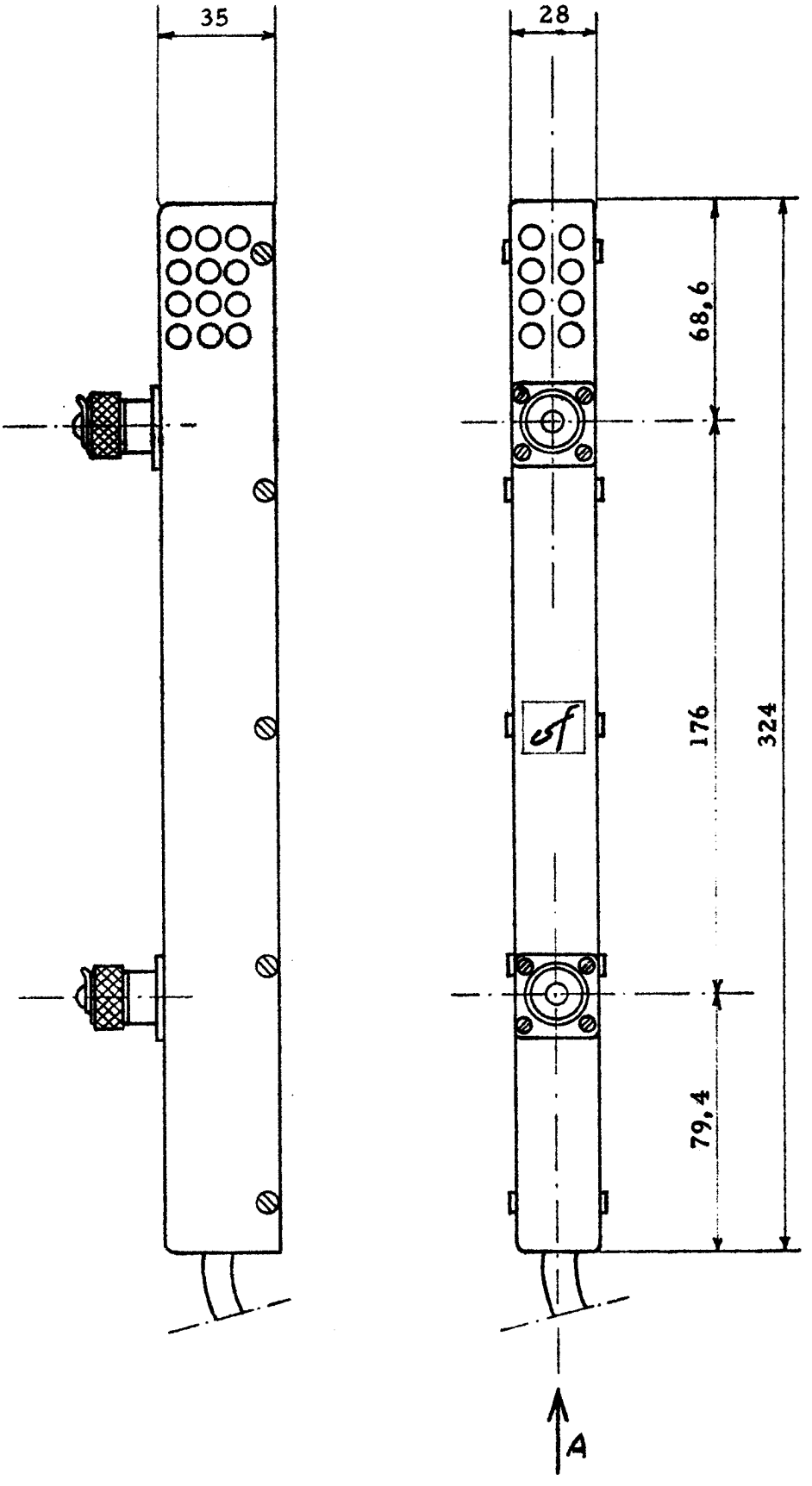


CARACTÉRISTIQUE MOYENNE

Gain petit signal / fréquence (à tension fixe)

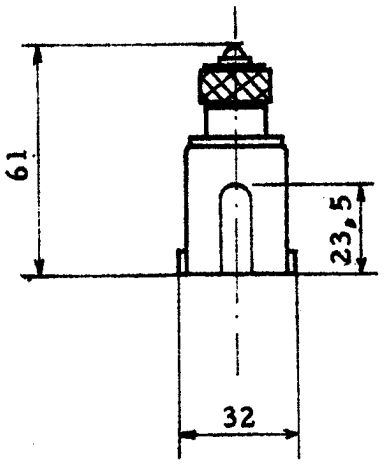


ENCOMBREMENT



Sorties HF "Ottawa"
UG 58 A/U

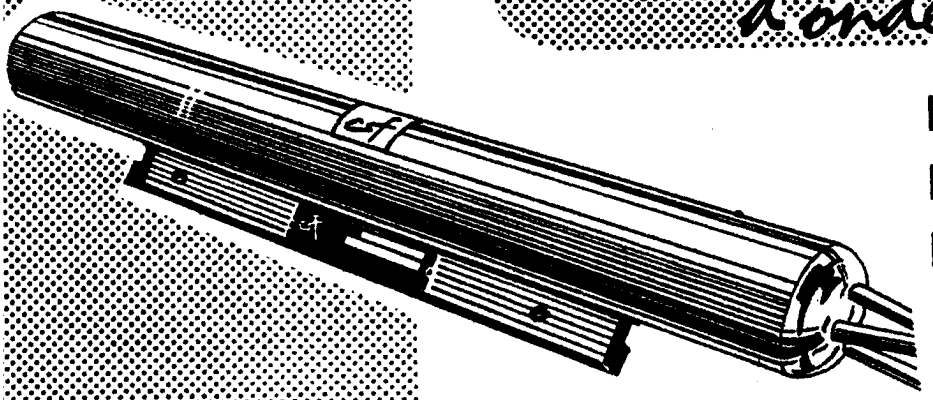
Vue suivant A



Dimensions en mm.

Tubes à propagation d'onde

F4100
F4101
F4102



F4100 - 2 à 4 GHz
F4101 - 4 à 7 GHz
F4102 - 7 à 11 GHz

NOTICE PROVISOIRE

TUBES AMPLIFICATEURS A ONDE PROGRESSIVE

A LARGE BANDE, GRAND GAIN ET BRUIT MOYEN

focalisation par aimants alternés incorporés

CONNEXIONS

Alimentation

Filament	: marron
Cathode	: jaune
Wehnelt	: vert
Anode 1	: noir
Anode 2	: bleu
Anode 3	: rose
Anode 4	: orange
Anode 5	: gris
Hélice	: rouge
Collecteur	: blanc

Connecteurs HF : câble RG 141 AU

Masse : 1 kg

CONDITIONS D'UTILISATION

	F 4100	F 4101	F 4102
Vc (V)	350 - 600	500 - 800	600 - 1 000
Vh (V)	350 - 600	500 - 800	600 - 1 000
Va5 (V)	350 - 600	500 - 800	600 - 1 000
Va4 (V)	200 - 500	250 - 700	200 - 800
Va3 (V)	100 - 400	150 - 600	200 - 500
Va2 (V)	0 - 200	50 - 250	0 - 150
Va1 (V)	0 - 100	0 - 100	0 - 100
Vw (V)	0 - -100	0 - -100	0 - -100
Ik (mA) max	2	1	1
Ih (µA) max	200	100	100
G (dB)	30	30	30
FB (dB)	13	14	15

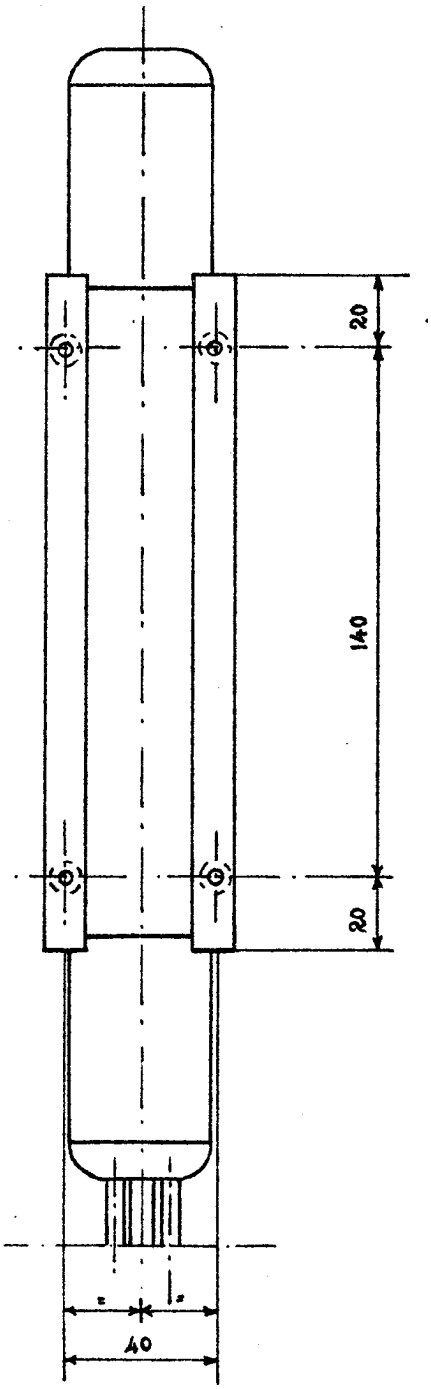
L'hélice est au même potentiel que le corps du tube qui est réuni aux conducteurs extérieurs des sorties HF, et le collecteur isolé pourra être porté à un potentiel supérieur à celui de l'hélice.

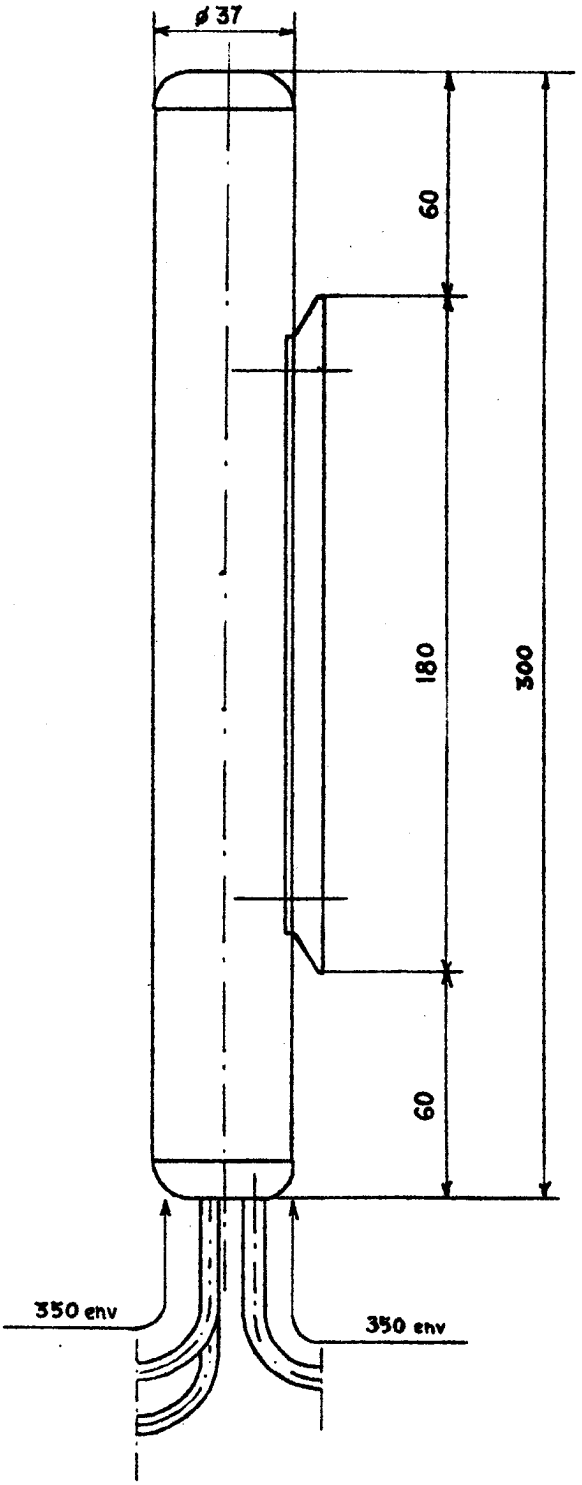
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

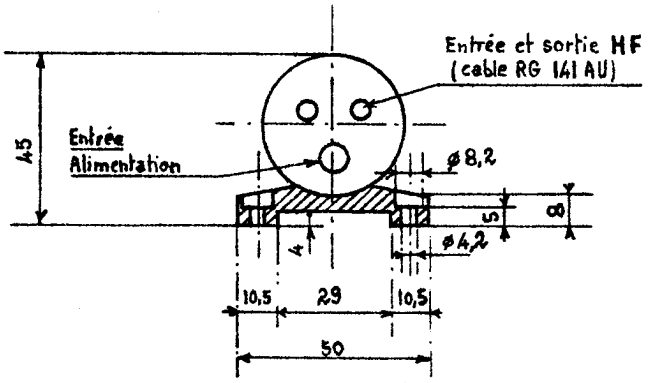
S. A. au Capital de 94 066 600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

ENCOMBREMENT

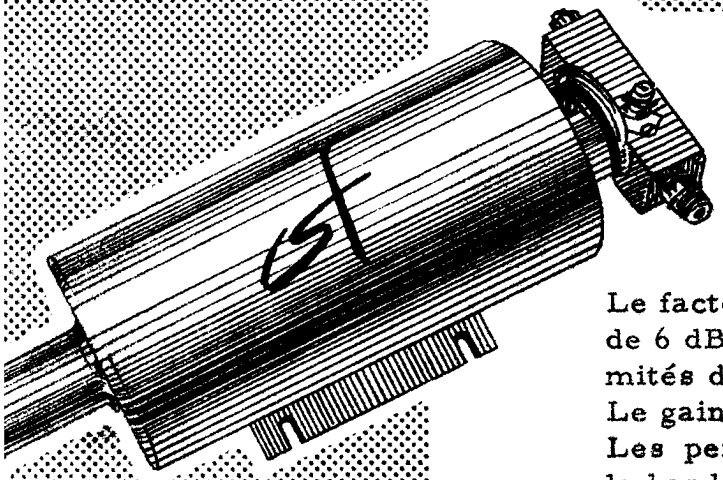






Dimensions en mm.

Tube à propagation d'onde — F 4107 B

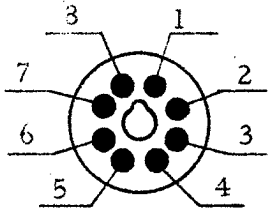


F 4107 B
2,7 à 3,3 GHz
AMPLIFICATEUR A LARGE BANDE A FAIBLE FACTEUR DE BRUIT POUR RADARS BANDE S

Le facteur de bruit moyen dans la bande est de 6 dB. Il reste inférieur à 7 dB aux extrémités de bande.
Le gain est supérieur à 25 dB.
Les performances sont obtenues dans toute la bande de fréquence sans aucun réglage de tension ou d'impédance.
Le tube est muni d'un focalisateur à aimant permanent et ne nécessite aucun système de refroidissement. Utilisé comme tube d'entrée, il améliore le rapport signal/bruit des récepteurs et peut s'adapter facilement sur tout radar en service.

BROCHAGE

Culot octal 8C-18UTE



1 - Grille 3
2 - Grille 4
3 - Filament
4 - Filament-cathode
5 - Grille 5
6 - Grille 1
7 - Grille 2
8 - Collecteur-masse

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Cathode à oxydes à chauffage indirect.

Tension filament (V)	4 à 6
Courant filament (A)	0,4
Temps minimum de chauffage de cathode (mn)	3
Perte d'insertion à froid (dB)	> 50

CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Position de montage	indifférente
Connecteurs HF	Fiches N type UG 23/U
Sortie hélice	Fiches BNC
Poids (tube et focalisateur) (kg)	7,3

Refroidissement naturel.

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION ..... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S.A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

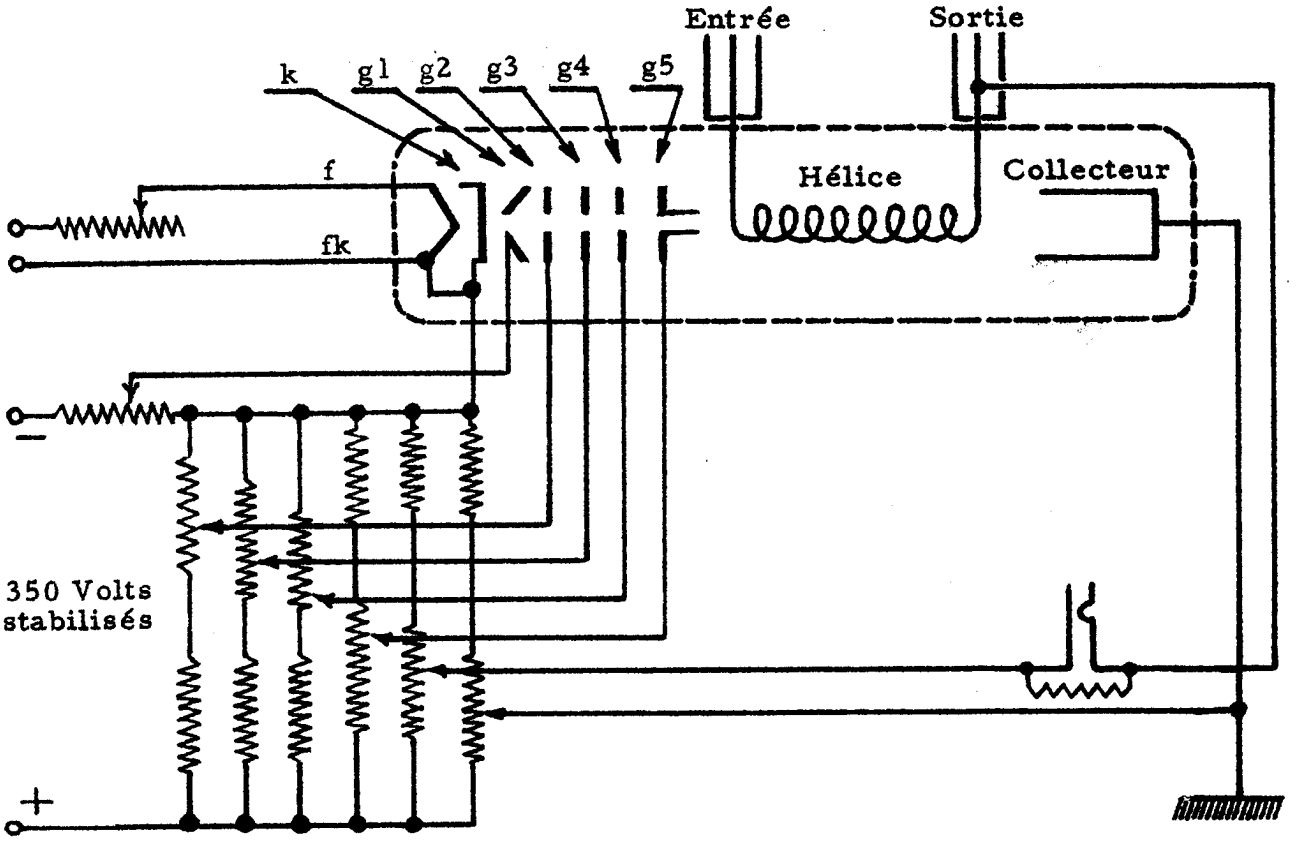
Tension collecteur (V)	450
Tension hélice (V)	350
Tension grille 5 (V)	300
Tension grille 4 (V)	200
Tension grille 3 (V)	75
Tension grille 2 (V)	50
Tension grille 1 (V)	- 20
Courant de cathode (mA)	0,5
Courant d'hélice (µA)	1
Courant de grille 5 (µA)	1
Courant de grille 4 (µA)	1
Courant de grille 3 (µA)	1
Courant de grille 2 (µA)	1
Courant de grille 1 (µA)	1

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT (f=3,0 GHz)

Tension collecteur (V)	300
Tension hélice (V)	260
Tension grille 5 (V)	170
Tension grille 4 (V)	95
Tension grille 3 (V)	30
Tension grille 2 (V)	12
Tension grille 1 (V)	- 5
Courant collecteur (µA)	300
Courant hélice (µA)	0,5
Courant de grilles 5, 4, 3, 2, 1 (µA)	< 1
Gain petit signal (dB)	30
Puissance de sortie à saturation (mW)	1,5
Facteur de bruit (dB)	5,8

Cet exemple de fonctionnement est donné à titre indicatif. Chaque tube est accompagné, lors de sa livraison, d'une fiche portant les valeurs exactes des tensions à appliquer à chaque électrode, pour obtenir les meilleures performances. Pour obtenir, sans autres réglages, les performances du tube, il suffit d'appliquer les tensions indiquées.

SCHÉMA D'UTILISATION



PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

Le tube est livré dans un emballage de **protection contre les chocs et les** perturbations magnétiques éventuelles. **Il est conseillé de stocker les tubes** dans leur emballage.

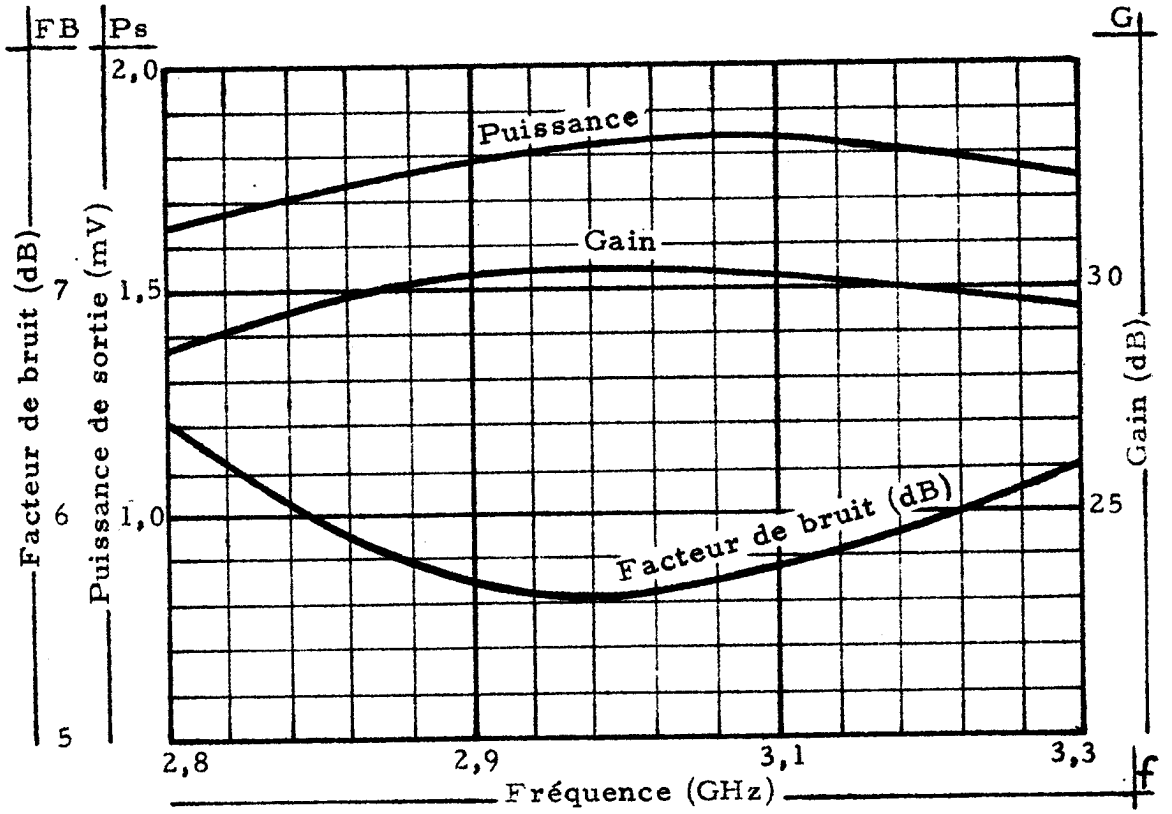
Pour que le champ magnétique demeure inchangé, il faut maintenir le tube à une distance supérieure à 10 cm de tous matériaux magnétiques et supérieure à 20 cm de tous appareils produisant des champs magnétiques (transfos, aimants, etc.....)

ALIMENTATION

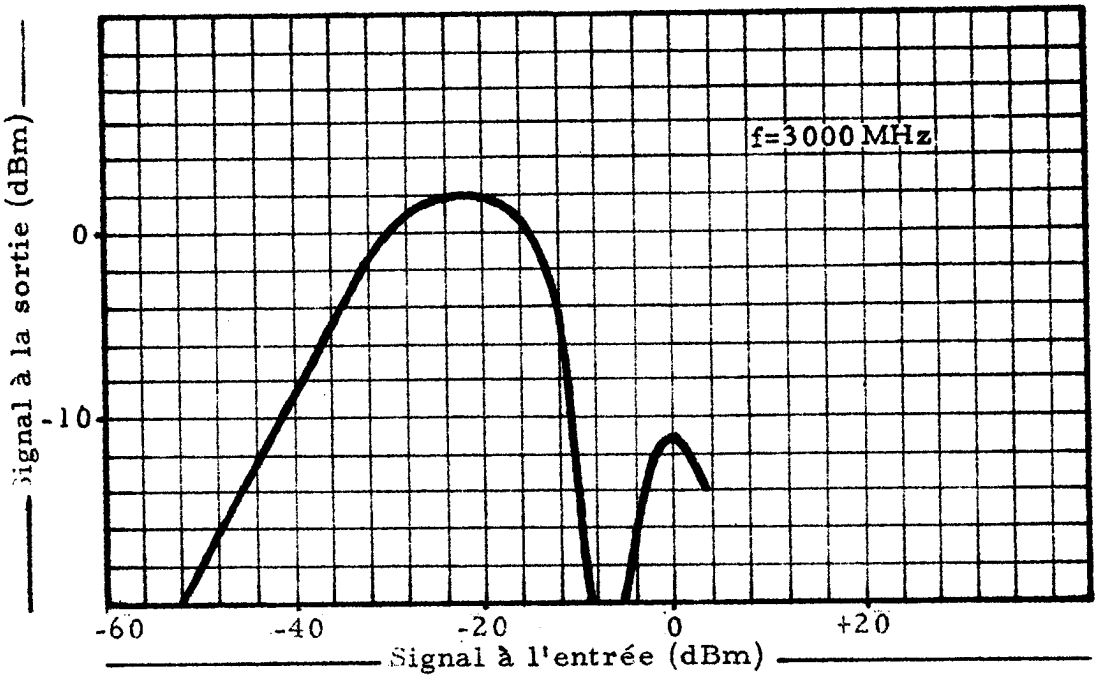
Il est conseillé d'utiliser le T.P.O. F4107B avec l'alimentation spécialement conçue à cet effet, et désignée sous la référence : ALT.2030.

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES

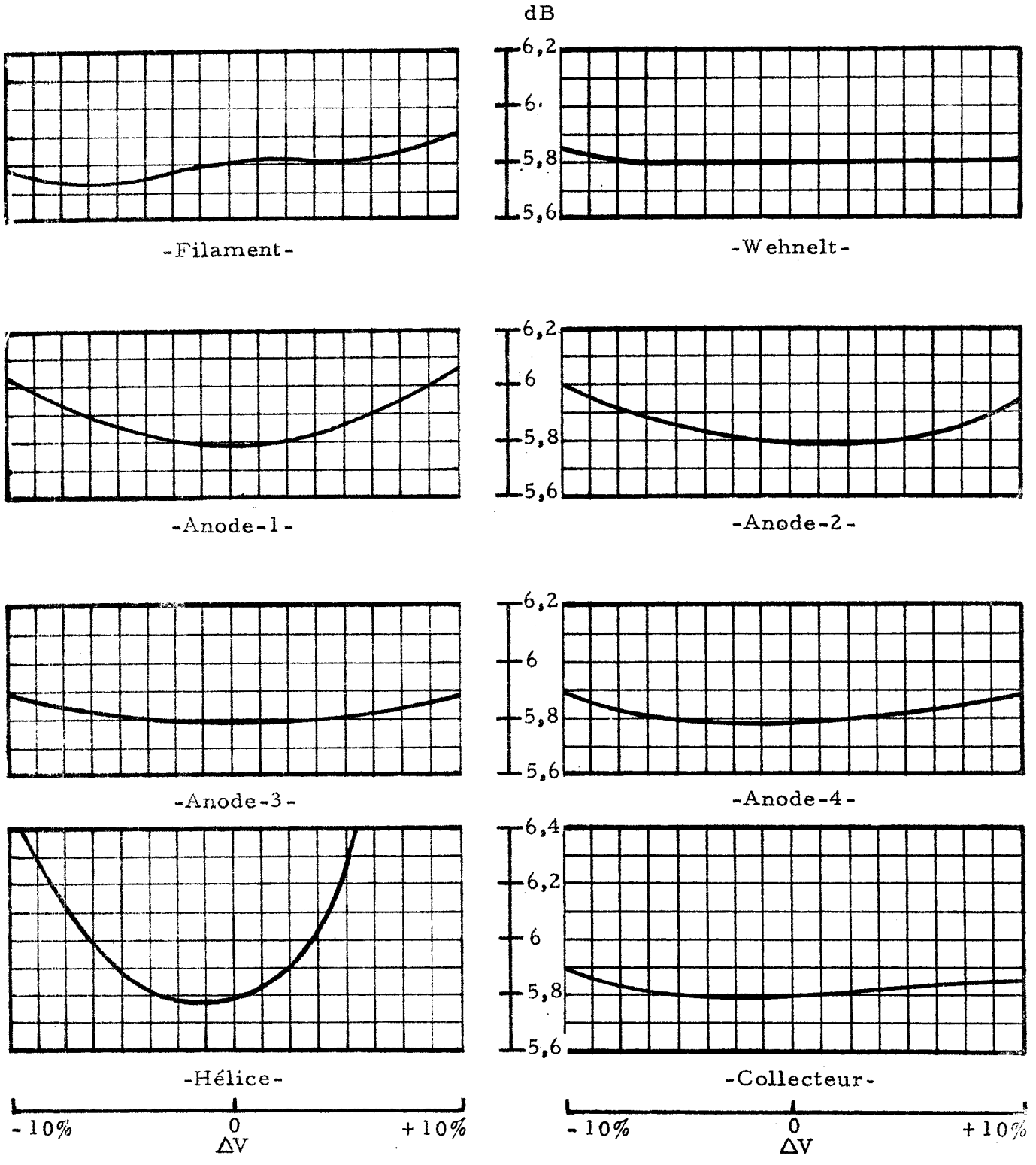
PUISSANCE DE SORTIE . GAIN . FACTEUR DE BRUIT/ FREQUENCE



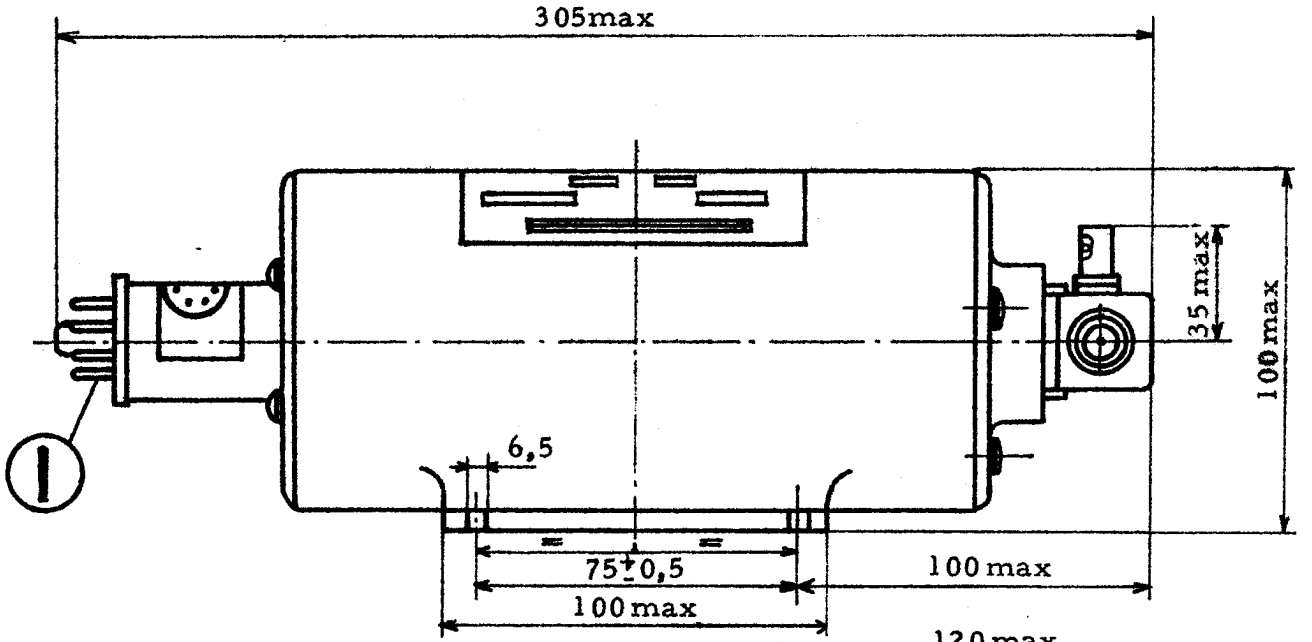
COURBE DE SATURATION

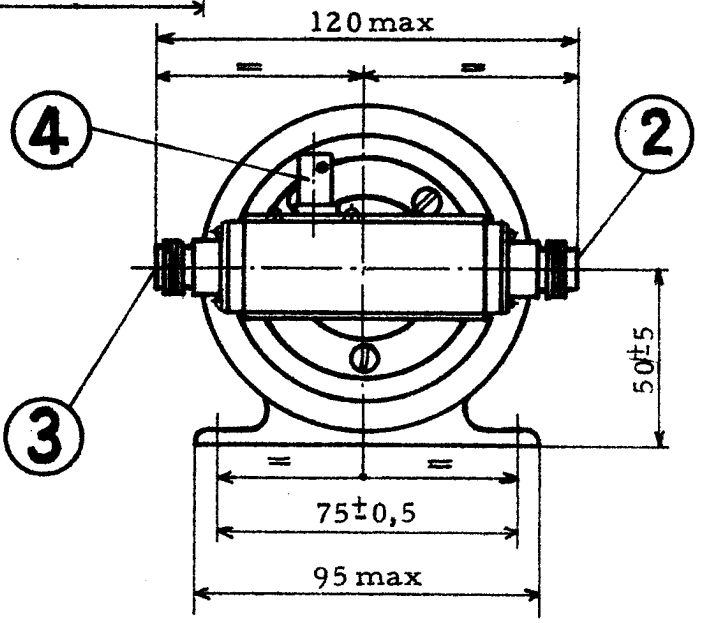


VARIATIONS DU FACTEUR DE BRUIT EN FONCTION DES TENSIONS DES DIFFERENTES ELECTRODES



ENCOMBREMENT





① Culot octal
② Fiche N entrée type UG 23/U
③ Fiche N sortie type UG 23/U
④ Sortie hélice fiche BNC

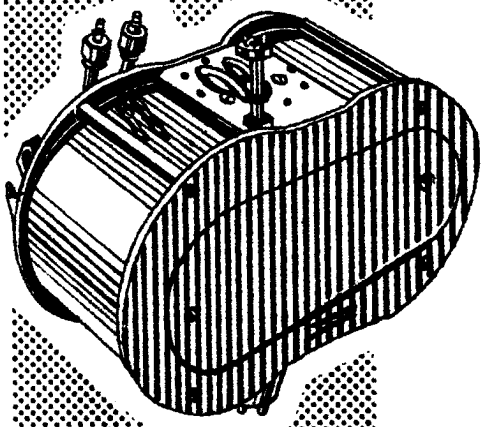
Dimensions en mm.

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S. A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Carcinotron | F4108 (CO.30)



NOTICE PROVISOIRE

F4108 (CO.30)
90 à 100 GHz - 100 mW

Le tube Carcinotron F 4108(CO 30) à aimant incorporé délivre une puissance supérieure à 100 mW entre 90 et 100 GHz.
La fréquence varie d'une manière continue en fonction de la tension de ligne sans hystérésis ou absence d'oscillations. La variation de fréquence due à la charge (pulling) est très faible.
La structure tétrode du canon permet une modulation d'amplitude ou un régime d'impulsions en agissant sur la tension d'anode 1. La modulation en fréquence est obtenue par variation de la tension ligne.

CARACTÉRISTIQUES GENERALES

Cathode à réserve, chauffage indirect.	
Tension nominale filament (V)	7,2
Courant filament (A)	2,2
Tension de ligne maximum (V)	4 000
Tension d'anode (V)	1 500
Courant cathodique maximum (mA)	35
Courant d'anode (mA)	0 à 5
Caractéristique moyenne fréquence-tension (MHz/V)	5
Régime de fonctionnement	Permanent
Capacités :	
Anode à toutes électrodes (pF)	17
Ligne à toutes électrodes (pF)	14
Refroidissement par circulation d'eau	
Focalisation : aimant permanent	
Connection H.F. : Guide rectangulaire RG 138/U	
Raccord de sortie équivalent à UG 387/U	

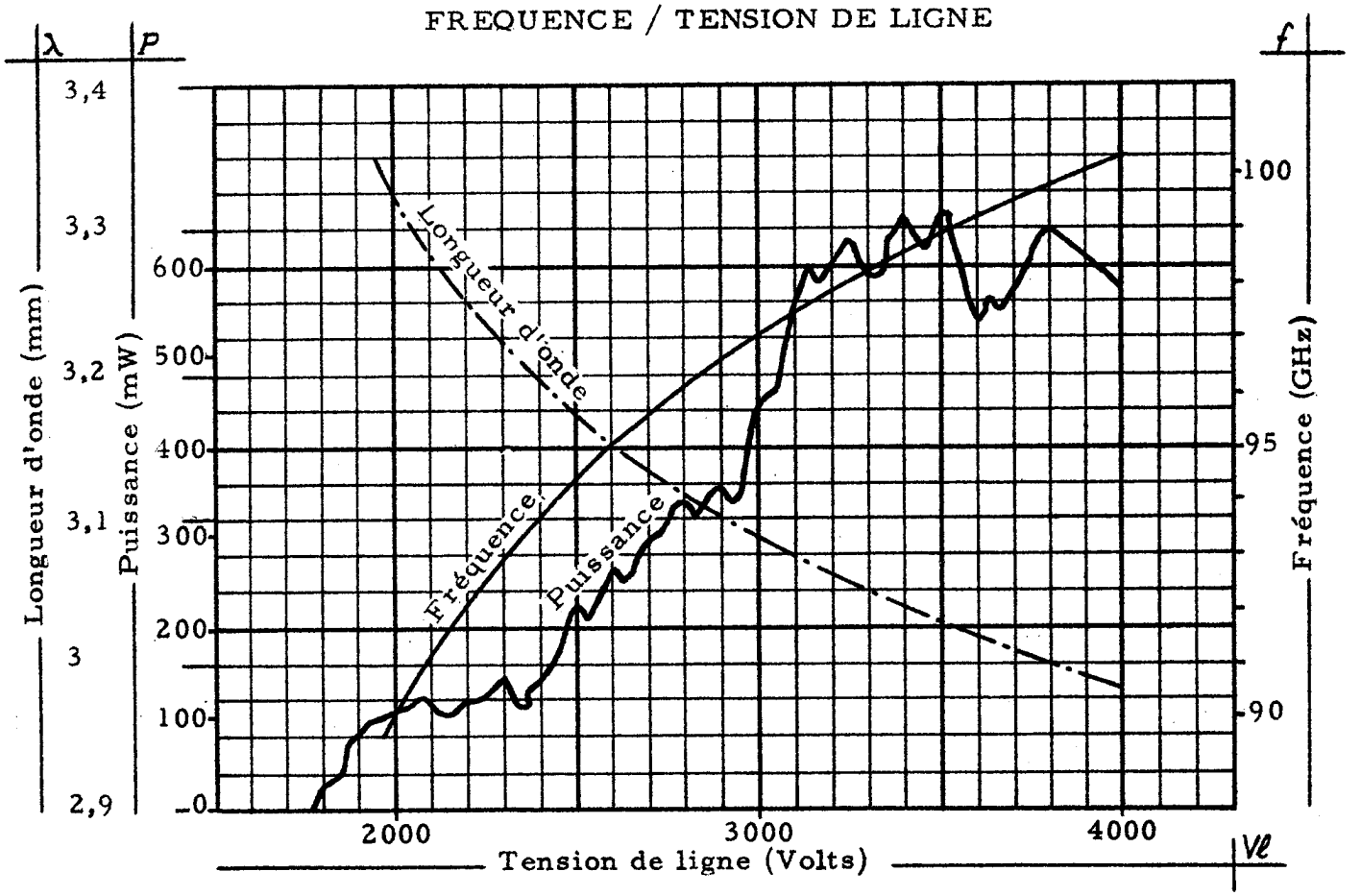
Poids net : 16 kg.

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Breffuthe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

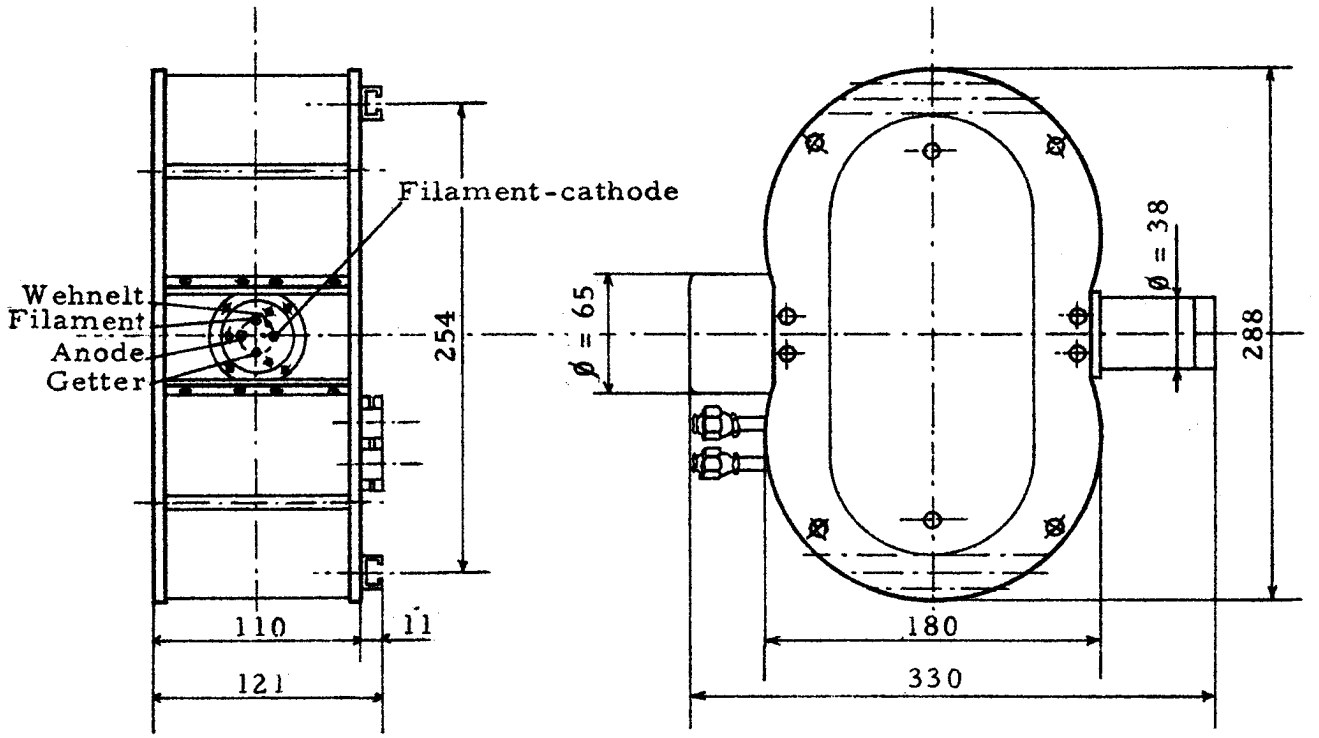
S. A. au Capital de 94 066 600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

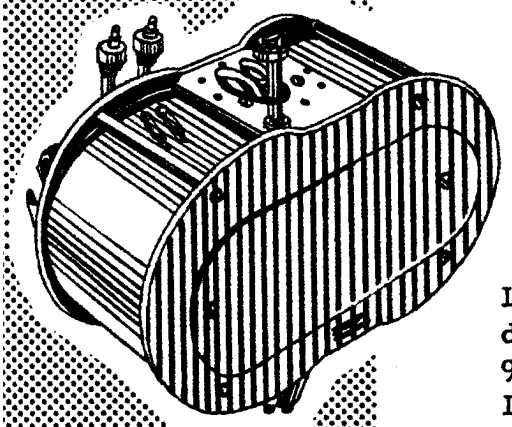
CARACTÉRISTIQUE MOYENNE



ENCOMBREMENT



Carcinotron F4109 (CO.35)



NOTICE PROVISOIRE

F4109 (CO.35)
80 à 90 GHz - 100 mW

Le tube Carcinotron F 4109(CO 35) à aimant incorporé délivre une puissance supérieure à 100 mW entre 80 et 90 GHz.

La fréquence varie d'une manière continue en fonction de la tension de ligne sans hystérésis ou absence d'oscillations. La variation de fréquence due à la charge (pulling) est très faible.

La structure tétrode du canon permet une modulation d'amplitude ou un régime d'impulsions en agissant sur la tension d'anode 1. La modulation en fréquence est obtenue par variation de la tension de ligne.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Cathode à réserve, chauffage indirect.	
Tension nominale filament (V)	7,2
Courant filament (V)	2,2
Tension de ligne maximum (V)	4 000
Tension d'anode (V)	1 500
Courant cathodique maximum (mA)	35
Courant d'anode (mA)	0 à 5
Caractéristique moyenne fréquence-tension (MHz/V)	5
Régime de fonctionnement	Permanent
Capacités :	
Anode à toutes électrodes (pF)	17
Ligne à toutes électrodes (pF)	14
Refroidissement par circulation d'eau	
Focalisation : aimant permanent	
Connection H.F. : Guide rectangulaire RG 99/U	
Raccord de sortie UG 387/U	

Poids net : 16 kg.

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

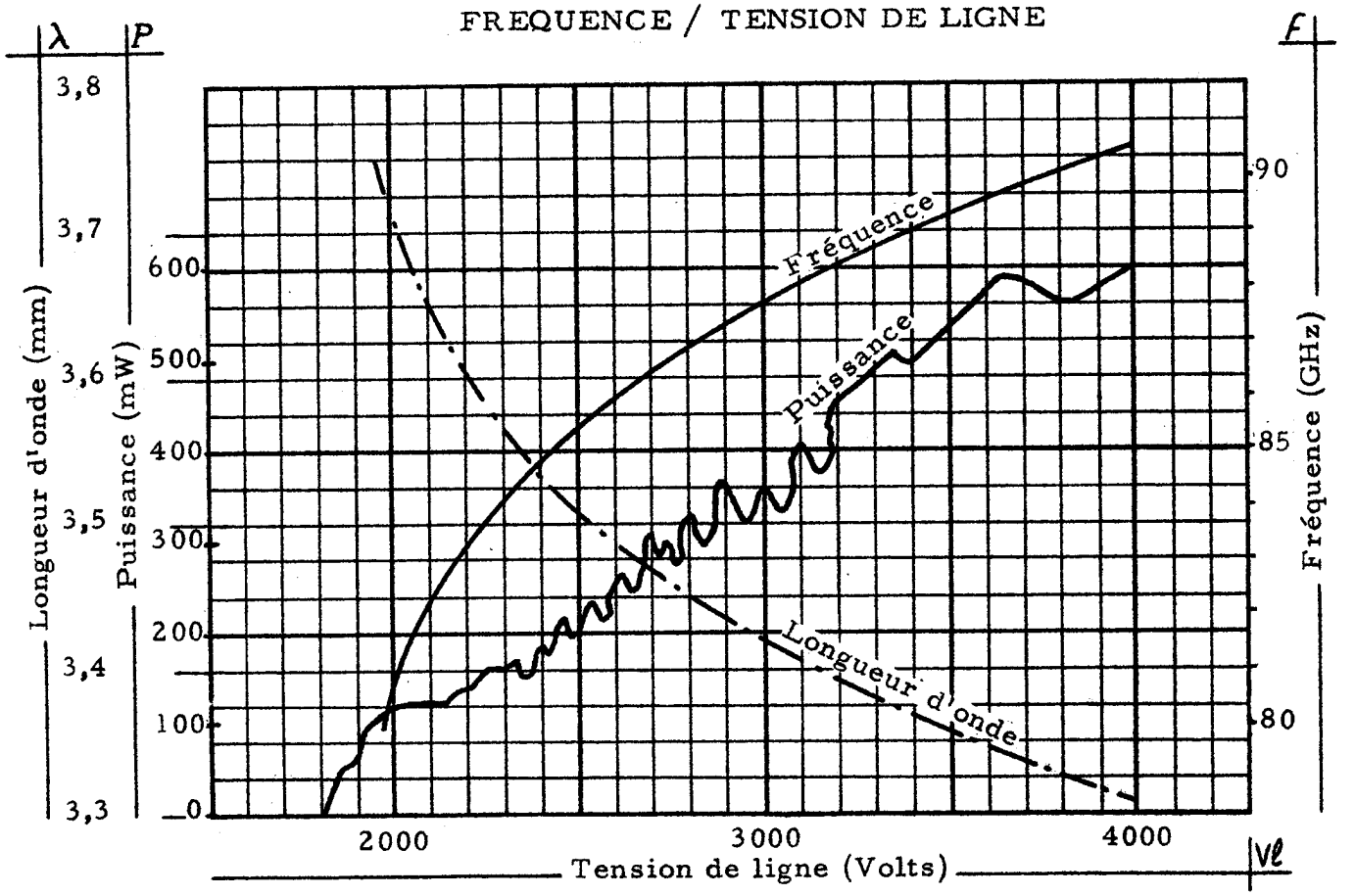
S. A. au Capital de 84 066 600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

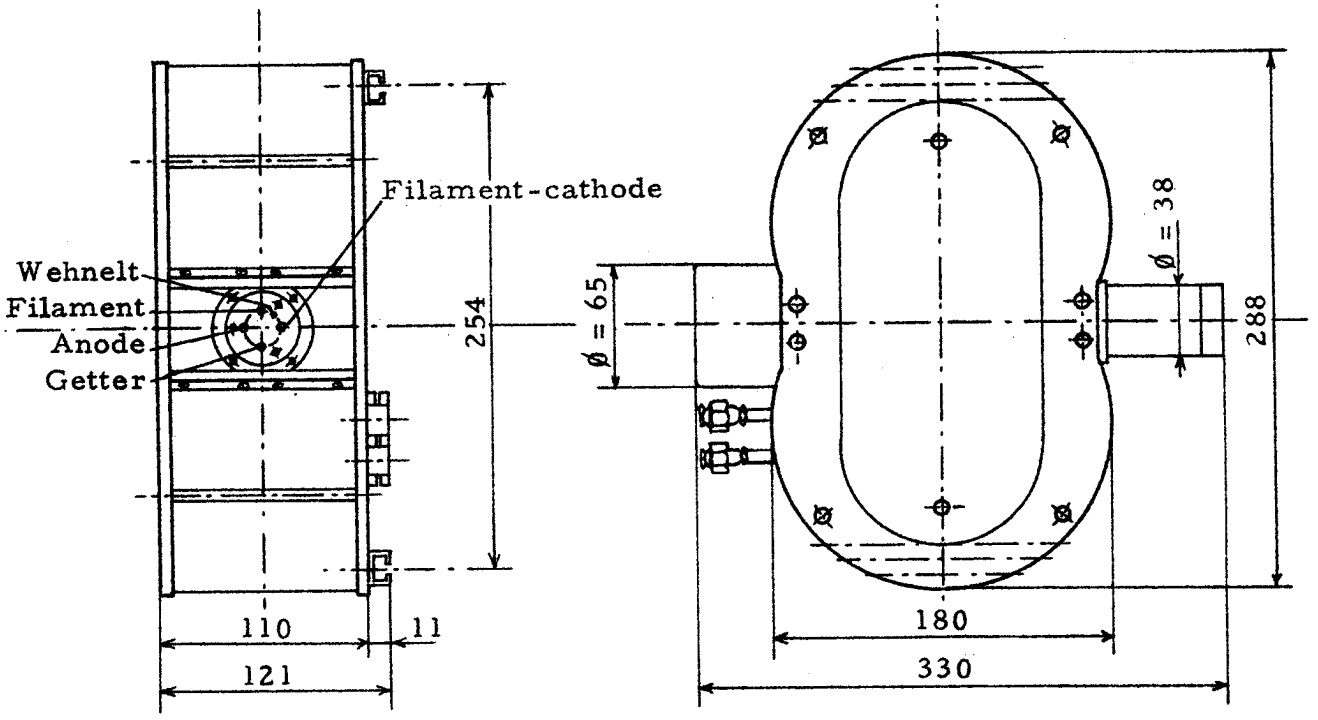
Mai 1963

6305 - C9 - 1/2

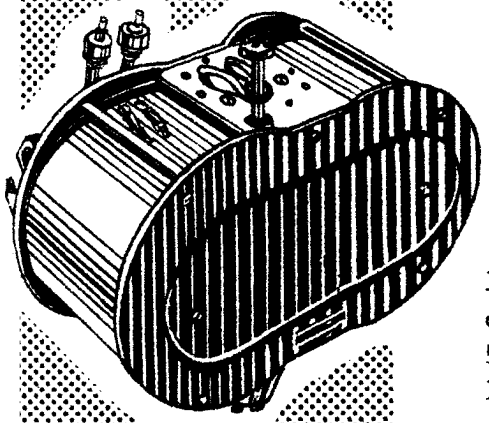
CARACTÉRISTIQUE MOYENNE



ENCOMBREMENT



Carcinotron | F4110 (CO 70)



NOTICE PROVISOIRE

F4110 (CO 70)
37 à 50 GHz - 20 mW

Le tube Carcinotron F 4110(CO 70) à aimant incorporé délivre une puissance supérieure à 20 mW entre 37 et 50 GHz.
La fréquence varie d'une manière continue en fonction de la tension de ligne, sans hystérésis ni absence d'oscillations. La variation de fréquence due à la charge (pulling) est très faible.
La structure tétrode du canon permet une modulation d'amplitude ou un régime d'impulsions en agissant sur la tension d'anode 1. La modulation en fréquence est obtenue par variation de la tension de ligne.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Cathode à réserve, chauffage indirect.

Tension nominale filament (V)	7,2
Courant filament (A)	2,2
Tension de ligne maximum (V)	3 000
Tension d'anode (V)	800
Courant cathodique maximum (mA)	35
Courant d'anode (mA)	0 à 5
Caractéristique moyenne fréquence-tension (MHz/V)	8,5
Régime de fonctionnement	Permanent
Capacités :	
Anode à toutes électrodes (pF)	17
Ligne à toutes électrodes (pF)	14

Refroidissement par circulation d'eau
Focalisation : aimant permanent
Connection H.F. : Guide rectangulaire RG 97/U
Raccord de sortie UG 383/U

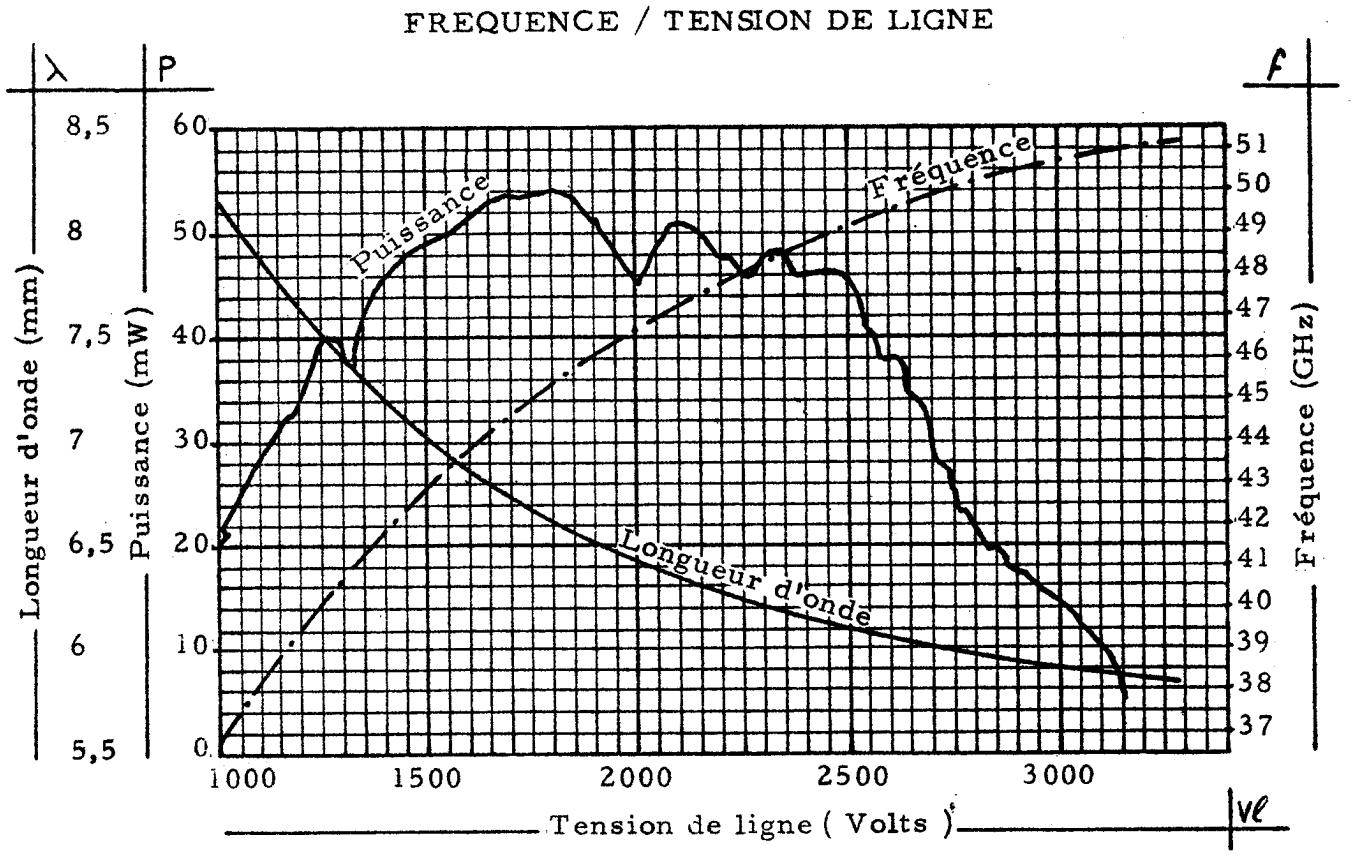
Poids net : 12 kg

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

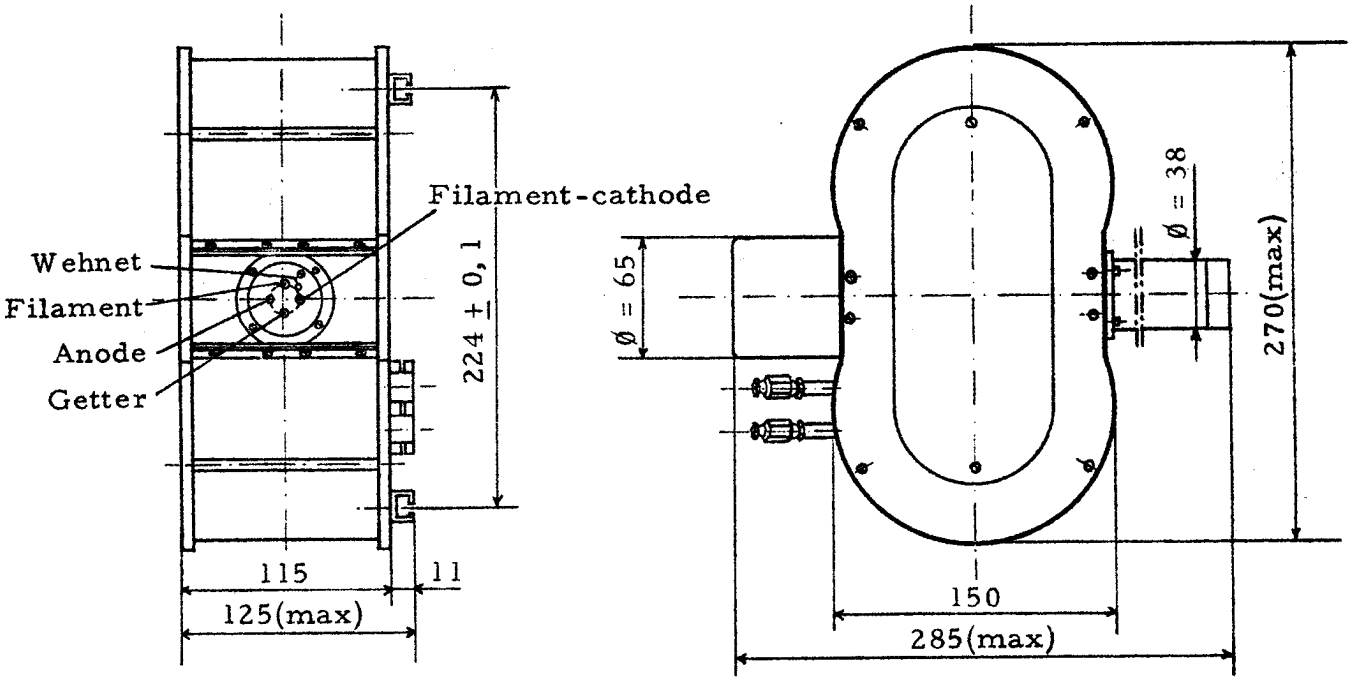
S. A. au Capital de 84 066 600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

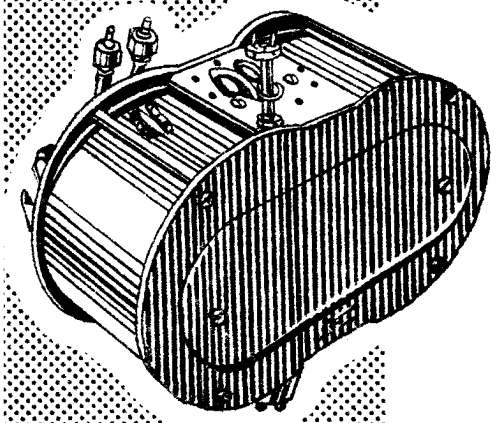
CARACTÉRISTIQUE MOYENNE



ENCOMBREMENT



Carcinotron | F4114 (CO.09)



NOTICE PROVISOIRE

F4114 (CO.09)
330 GHz

Le Carcinotron F 4114(CO.09) à aimant incorporé, peut délivrer une puissance de 5 mW dans une bande de fréquence d'environ ± 4 % autour de la fréquence centrale.

La tension de ligne(anode 2) commande la fréquence qui ne dépend pas de la charge jusqu'à des TOS de l'ordre de 3.

Une anode(anode 1) permet de moduler en amplitude.

Le tube est refroidi par une circulation d'eau.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Cathode à chauffage indirect, de type réservoir.

Fréquence centrale (GHz)	330 ± 5 %
Bande d'oscillation relative	7 à 10 %
Puissance continue moyenne dans la bande (mW)	5

Poids net : 16 kg.

csf COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 84 066 600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

Mai 1963

6305 - C10 - 1/4

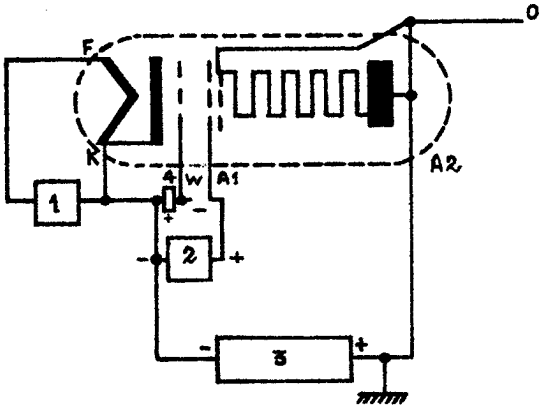
CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

Tension de chauffage (V)	7,2
Courant de chauffage (A)	2,2
Tension wehnelt (V)	-30
Tension d'anode (V)	1 600
Courant d'anode (mA)	0 à 5
Tension d'anode 2 (ligne) (V)	3 500 à 6 000
Courant d'anode 2 (ligne) (mA)	50
Puissance H.F. de sortie (mW)	5 à 10
Sensibilité de modulation (MHz/V) (env.)	17
Refroidissement à l'eau (débit (l/min)	1,5
) pression (g/cm2)	400

RECOMMANDATION IMPORTANTE

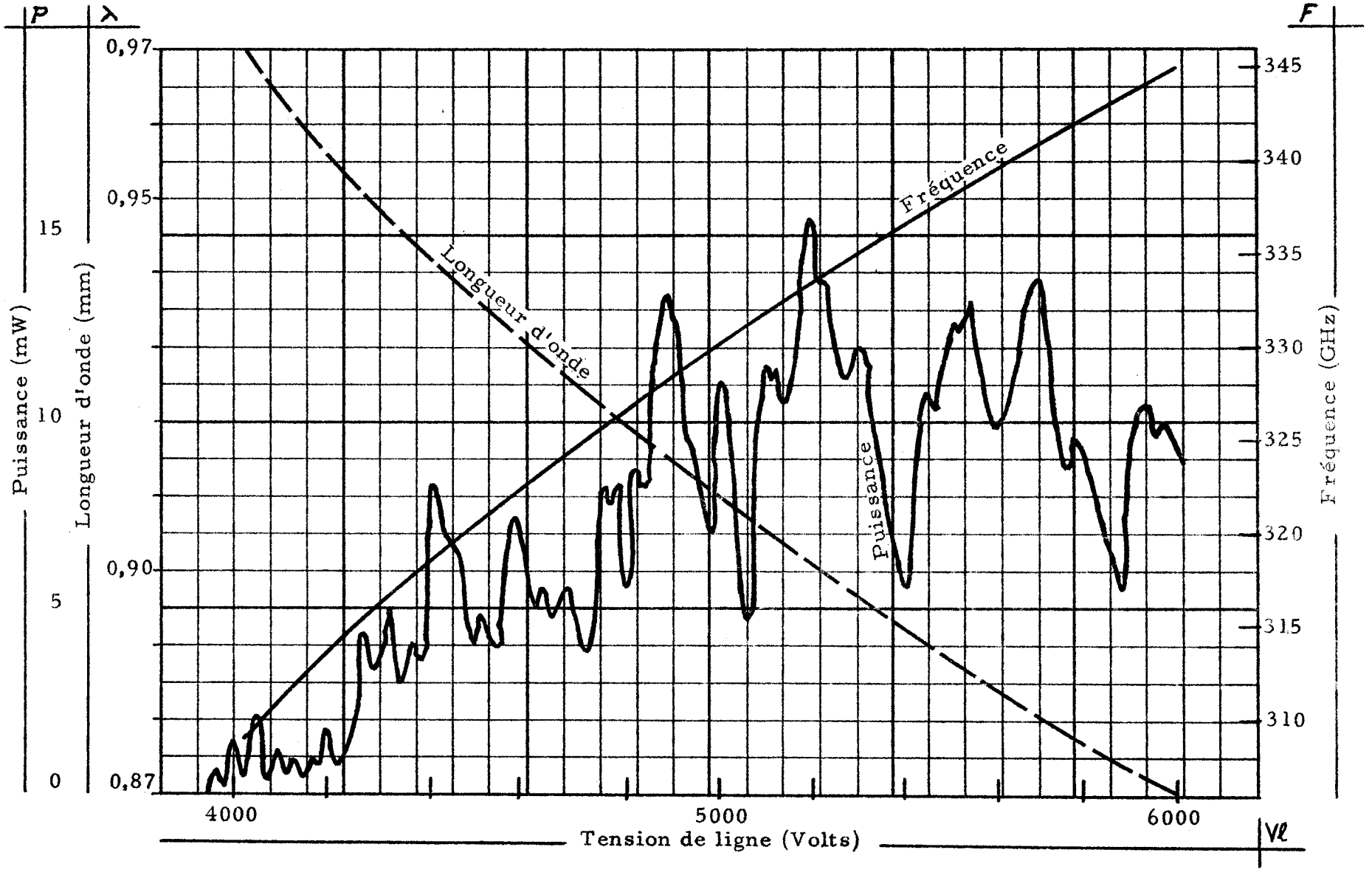
Tenir le tube éloigné de tous matériaux magnétiques passifs d'au moins 25 cm.

SCHÉMA DE L'ALIMENTATION DU CARCINOTRON O MILLIMÉTRIQUE

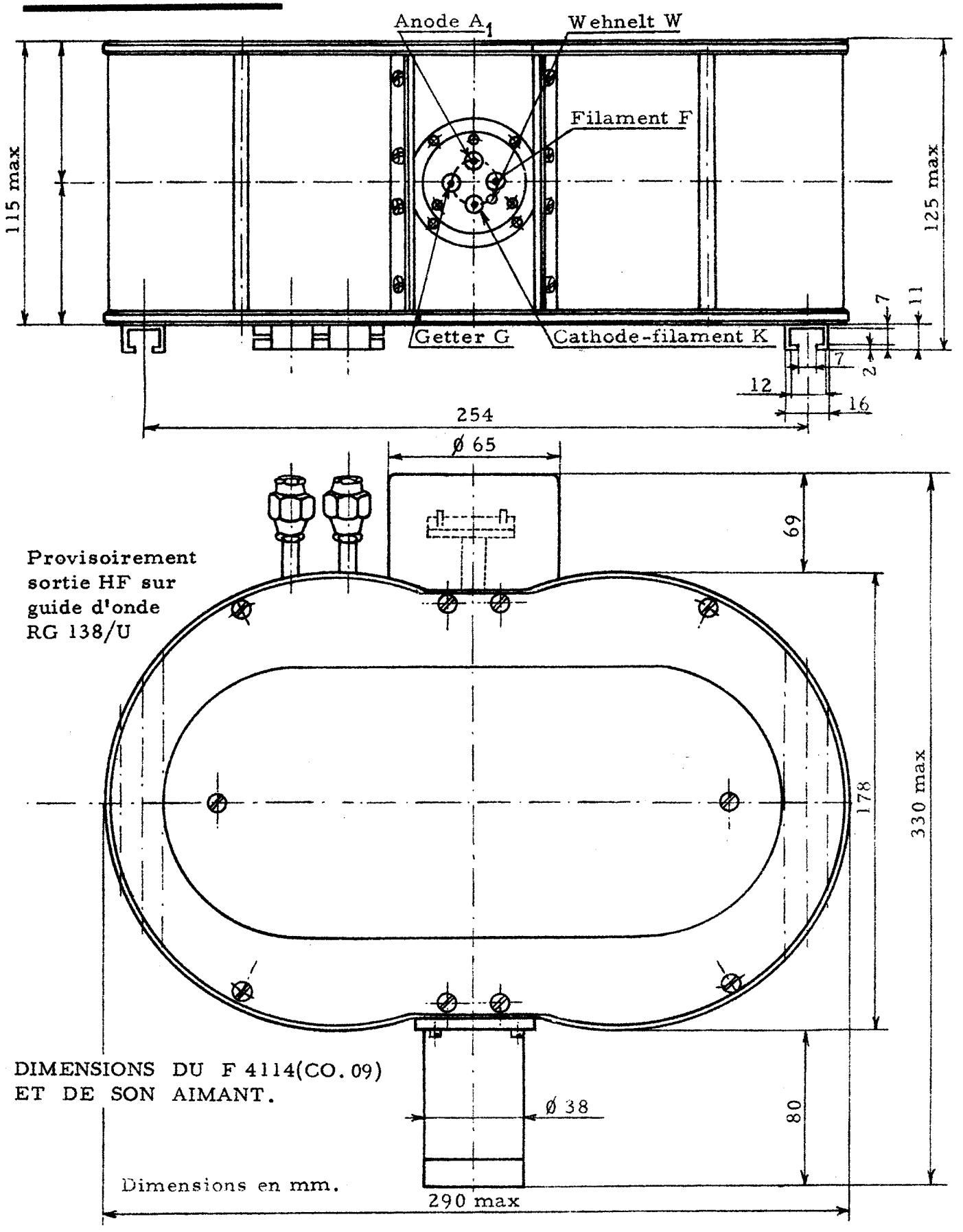


F : Filament
K : Cathode - filament
W : Wehnelt
A1 : Anode 1
A2 : Ligne à retard
0 : Sortie de puissance H.F.
1 : Alimentation du filament (Tension continue) réglable de 0 à 10 V et isolée à 13 kV
I max = 3 A
2 : Alimentation de l'anode (Tension continue) réglable de 0 à 3 000 V et isolée à 13 kV
I max = 10 mA
3 : Alimentation de la ligne à retard (Tension continue) réglable de 1 à 6 kV et isolée à 13 kV
I max = 100 mA
4 : Alimentation du Wehnelt (Tension continue) réglable de 0 à - 200 V
I max = 10 mA (isolement à 13 kV)

CARACTÉRISTIQUE MOYENNE



ENCOMBREMENT



Provisoirement sortie HF sur guide d'onde RG 138/U

DIMENSIONS DU F 4114(CO. 09) ET DE SON AIMANT.

Tube à propagation d'onde | **F4129**

TUBE EN DEVELOPPEMENT

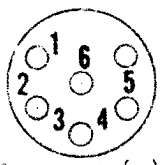
F4129
AMPLIFICATEUR BANDE S
large bande - faible bruit

FACTEUR DE BRUIT ⩽ 6,2 dB de 2,7 à 3,3 GHz
⩽ 5,6 dB de 2,9 à 3,1 GHz

Le tube F4129 est un amplificateur à onde progressive à large bande et très faible bruit - Utilisé comme tube d'entrée, il améliore le rapport signal-bruit des récepteurs et peut s'adapter facilement sur tout radar bande S en service.
La puissance à saturation est de 5 mW.
Le facteur de bruit, d'une valeur moyenne de 5,6 dB, reste inférieur à 6,2 dB aux extrémités de la bande - Le gain est supérieur à 28 dB -
L'alimentation, simplifiée par l'intégration au tube de ponts diviseurs de tension, se réduit à deux tensions fixes : chauffage et haute tension -
Les performances sont obtenues dans toute la bande de fréquence sans aucun réglage de tension ni adaptation d'impédance -
Le tube est muni d'un focalisateur à aimant permanent et ne nécessite aucun système de refroidissement.

BROCHAGE

Embase mâle 6 broches "JAEGER" n° 536 706



1 - Filament (-)
2 - Filament (+)
3 - H. T. (-)
4 - H. T. (+)
5 - µAmpèremètre (-)
6 - µAmpèremètre (+)

CARACTERISTIQUES GENERALES

Cathode à oxydes à chauffage indirect.

Tension de chauffage (V)		6,3 ± 0,1
Courant de chauffage (A)		0,45
Temps minimum de chauffage de cathode (s)		180
Perte d'insertion à froid (dB)	>	50
Connecteurs HF		Fiches N femelles type UG 23/U.
Refroidissement		naturel.
Position de montage		indifférente
Masse (kg)		7,5

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : 737-34-00
EXPORTATION : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : 265-84-60

S. A. au capital de 91 247 000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

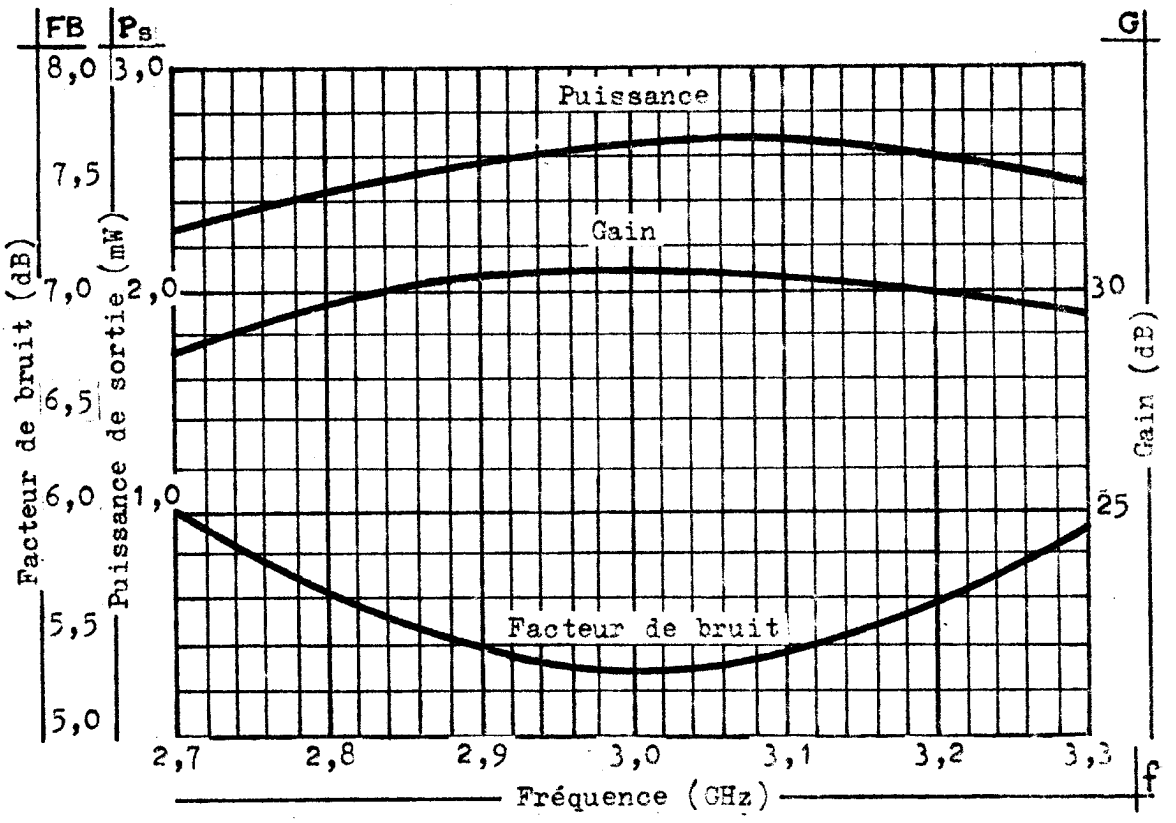
(Valeurs absolues)	Min	Max
Tension de chauffage (V)	6,15	6,45
Haute tension (V)	400	500
Puissance moyenne d'entrée (W)		0,5
Puissance crête d'entrée (kW)		0,5
Temps de préchauffage de la cathode (s)	180	

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

Fréquence (GHz)	2,7	3,0	3,3
Haute tension d'alimentation (V)	450	450	450
Courant d'alimentation (mA)	8	8	8
Courant de cathode (µA)	300	300	300
Gain petit signal (dB)	27	31	29
Facteur de bruit (dB)	6,0	5,3	5,9
Puissance de sortie à sat.on (mW)	2,3	2,7	2,5

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES

PUISSANCE DE SORTIE - GAIN - FACTEUR DE BRUIT / FREQUENCE



ALIMENTATION

Le tube F4129 est équipé de ponts diviseurs de tension incorporés, prévus pour alimenter convenablement chacune des électrodes à partir d'une même source haute tension régulée de 450 V $\pm$ 1,5 % (broches n^{os} 3 et 4 du connecteur d'alimentation - Cf - plan de brochage du connecteur, page 1) -
Le chauffage doit également être régulé à $\pm$ 1,5 % (broches n^{os} 1 et 2)
Deux autres broches (n^{os} 5 et 6) sont prévues dans le connecteur d'alimentation pour permettre le branchement d'un microampèremètre de 500 µA, destiné au contrôle du courant de cathode -

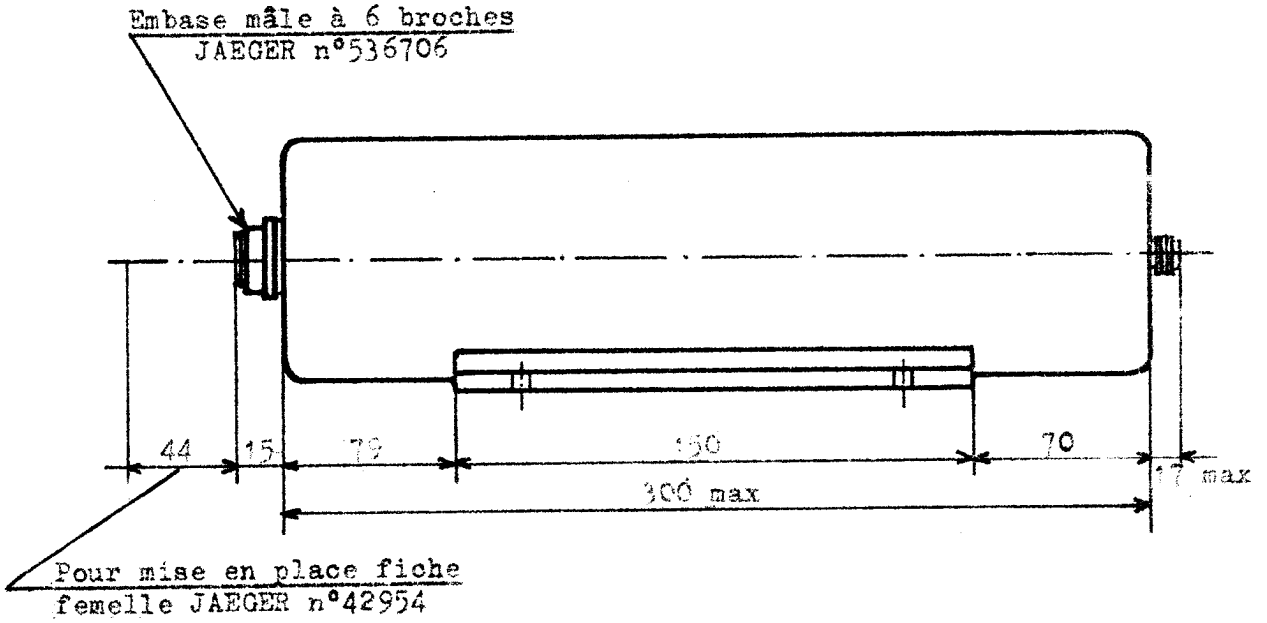
PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

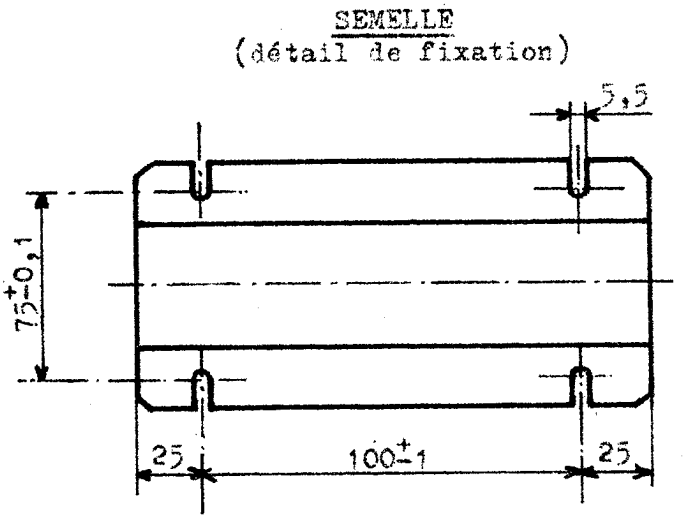
Le tube est livré dans un emballage de protection contre les chocs et les perturbations magnétiques éventuelles. Il est conseillé de stocker les tubes dans leur emballage.

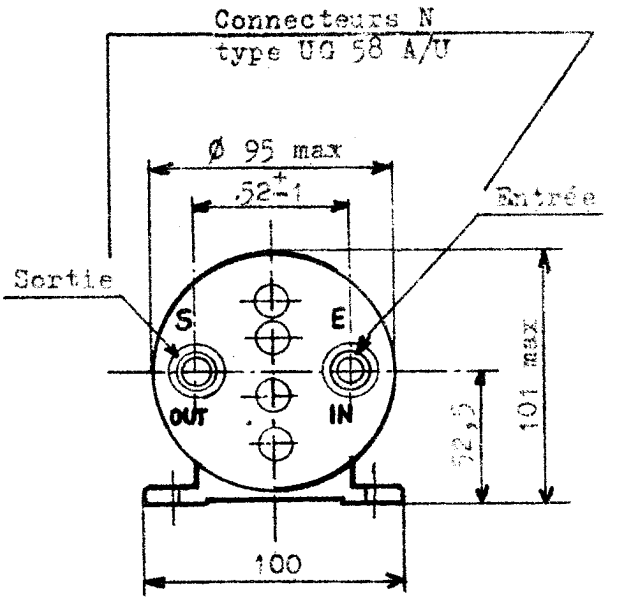
Pour que le champ magnétique demeure inchangé, il faut maintenir le tube à une distance supérieure à 10 cm de tous matériaux magnétiques et supérieure à 20 cm de tous appareils produisant des champs magnétiques (transfos, aimants, etc.....)

ENCOMBREMENT

(Dimensions en mm.)







Tube à propagation d'onde | F 4130

F4130
AMPLIFICATEUR BANDE L_S
f: 1,7 à 2,7 GHz
P: 20 W

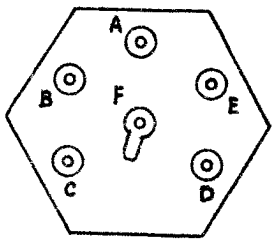
Le tube F4130 est un amplificateur à onde progressive à large bande qui délivre une puissance saturée minimale de 20 W, dans une bande de fréquence de 1,7 à 2,7 GHz, avec un gain petit signal supérieur à 30 dB.

Le mode de focalisation par aimants permanents à champ magnétique alterné a permis la réalisation d'un ensemble léger, robuste et de dimensions restreintes.

Le champ magnétique de fuite est très faible.

BROCHAGE

Connecteur Winchester
Réf. PM-6P



A - Anode
- Hélice
C - Collecteur
D - Filament
E - Filament/cathode
F - Grille (Wehnelt)

CARACTERISTIQUES GENERALES

Cathode à oxydes - Chauffage indirect

Tension de chauffage (V)	6,3 ± 5 %
Courant de chauffage (A)	1,3
Temps de préchauffage (s)	180
Gain petit signal minimum (dB)	30
Gain à saturation (dB)	25
Facteur de bruit (dB)	30
T.O.S. à froid (entrée et sortie)	2,0/1
Connecteurs HF	Type N - coaxial UG 58 A/U
Position de montage	indifférente
Refroidissement	air forcé
Masse (kg)	1,270

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : 737-34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : 265-84-60

S. A. au capital de 91 247 000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Mai 1965
6505 - C3 - 1/4

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION *

	Min	Max
Tension de chauffage (V)	6,0	6,6
Courant de chauffage (A)	1,1	1,7
Tension d'anode (kV)		1,6
Tension hélice (kV)		2,7
Tension collecteur (kV)		2,7
Courant d'anode (mA)		3,0
Courant hélice (mA)		5,0
Courant collecteur (mA)		60
Température ambiante (°C)		55
Altitude (m)		6000

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT *

Fréquence (GHz)	2,2
Tension d'anode (kV)	1,3
Tension hélice (kV)	2,5
Tension collecteur (kV)	2,5
Courant hélice (mA)	1
Courant collecteur (mA)	58
Gain petit signal (dB)	30

* Tensions référencées par rapport à la cathode, le collecteur, l'hélice et le corps du tube étant réunis à la masse.

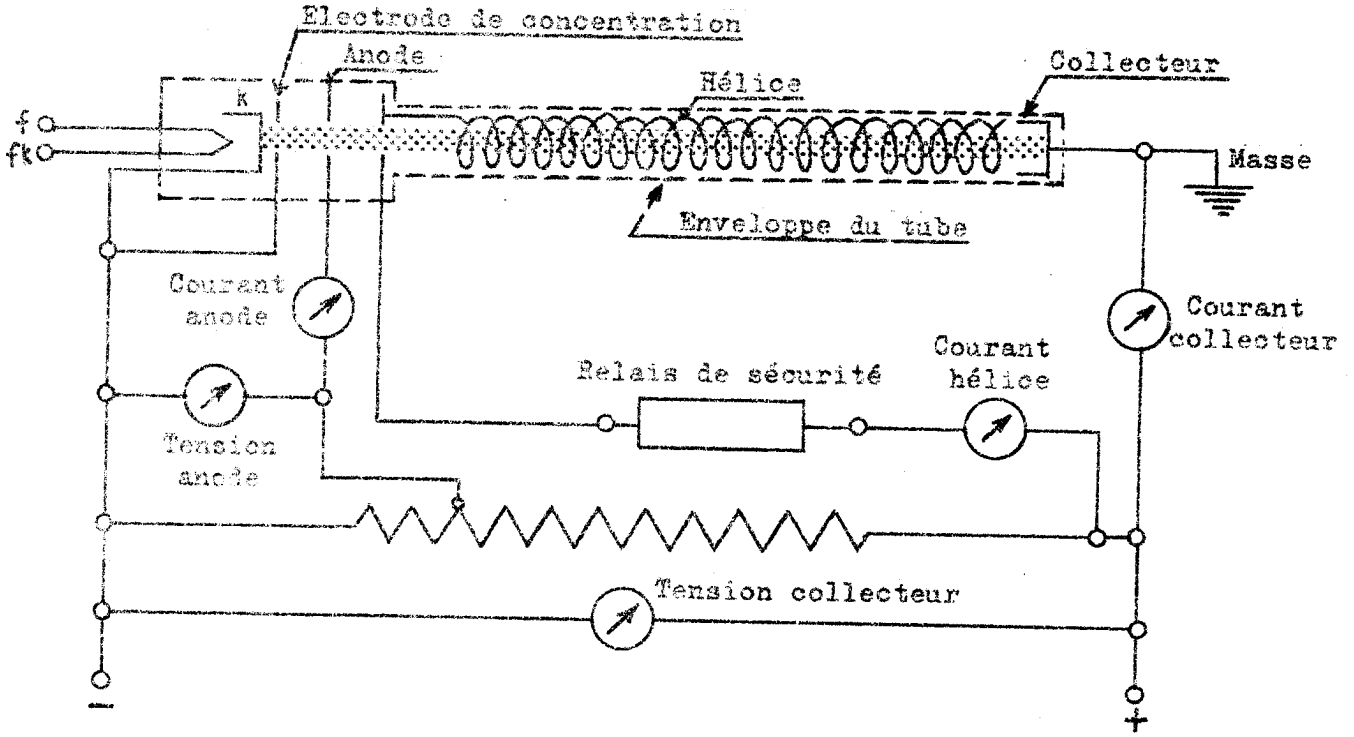
CONSIGNES D'UTILISATION

- Il est prudent de prévoir, en série avec l'hélice, un relais de sécurité agissant lorsque le courant hélice excède 5 mA.

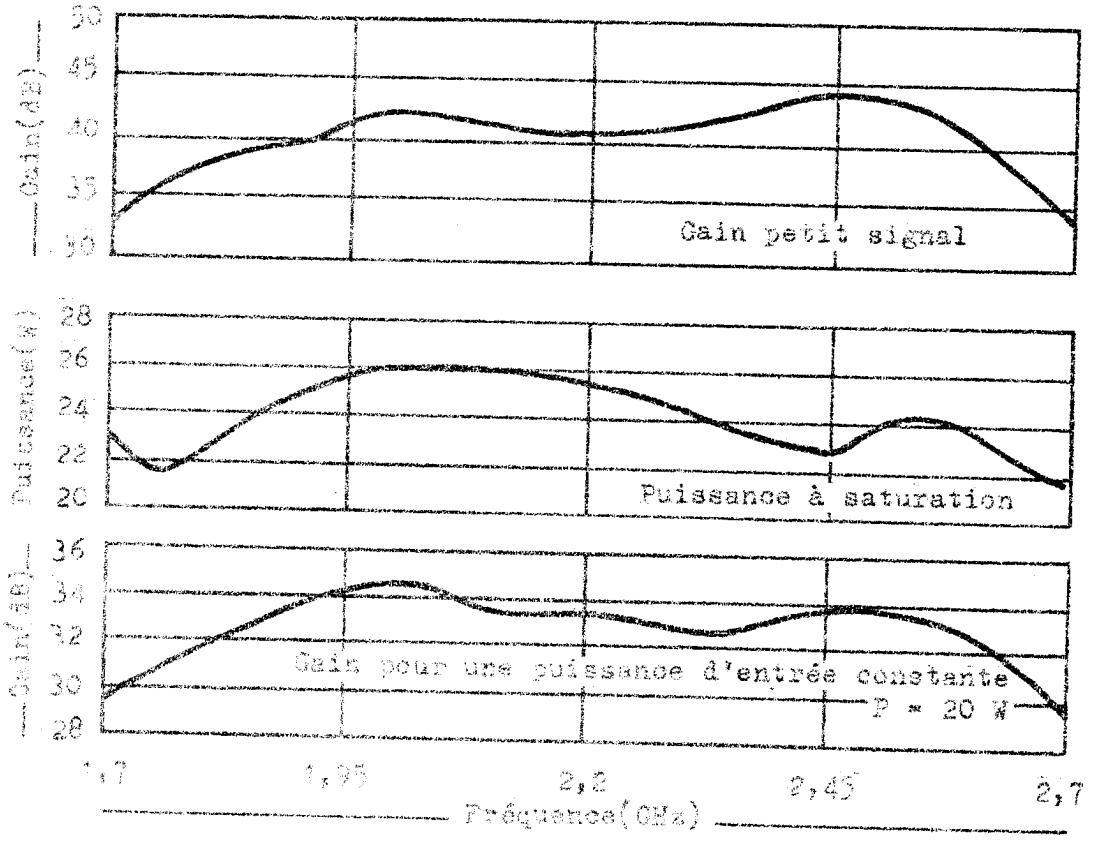
- Les tensions hélice et collecteur doivent être appliquées avant la tension d'anode.

- Il est recommandé de ne pas utiliser le tube F4130 dans le voisinage d'un champ magnétique supérieur à 5×10^{-4} T.

EXEMPLE DE SCHÉMA D'ALIMENTATION

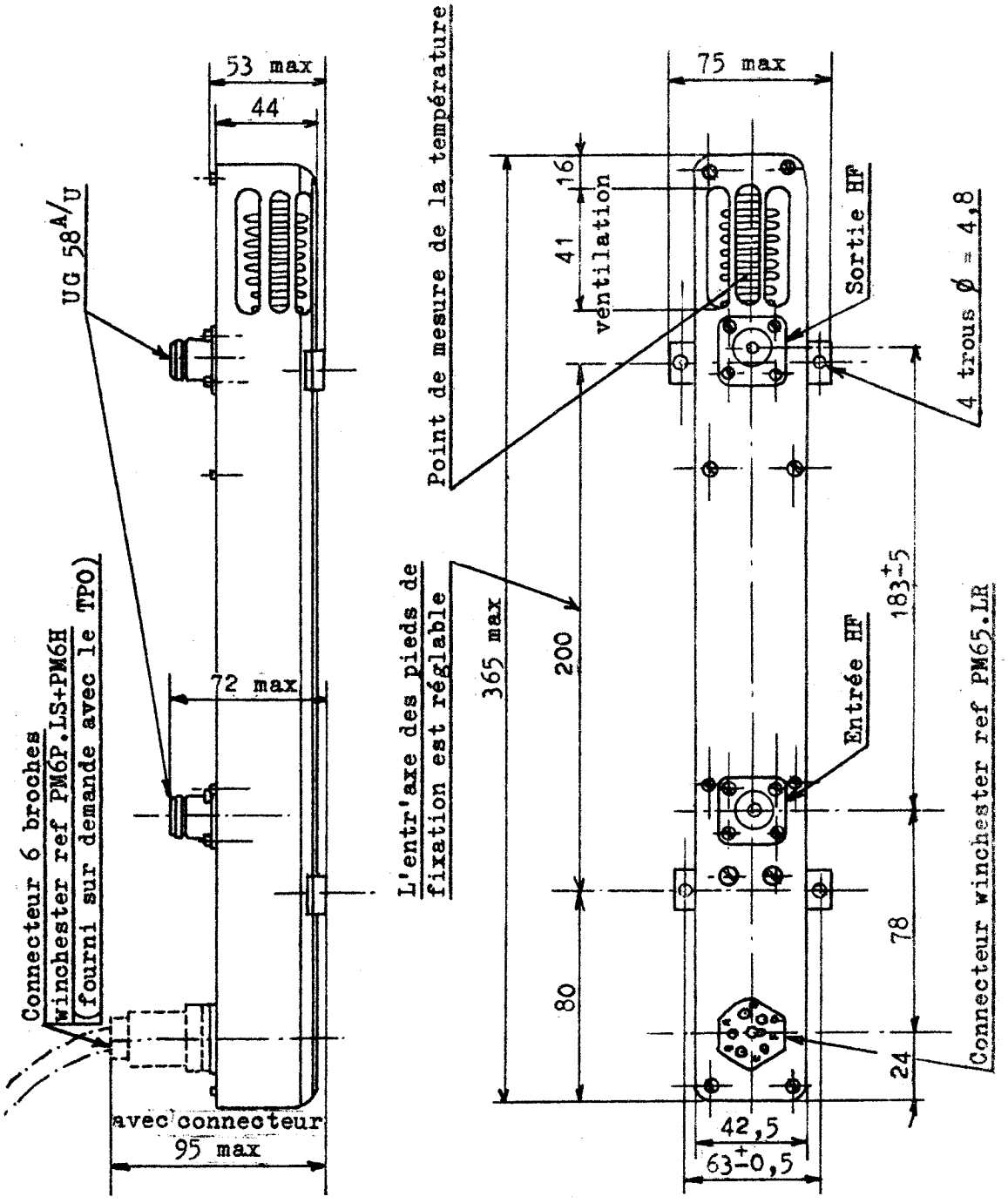


COURBES CARACTÉRISTIQUES

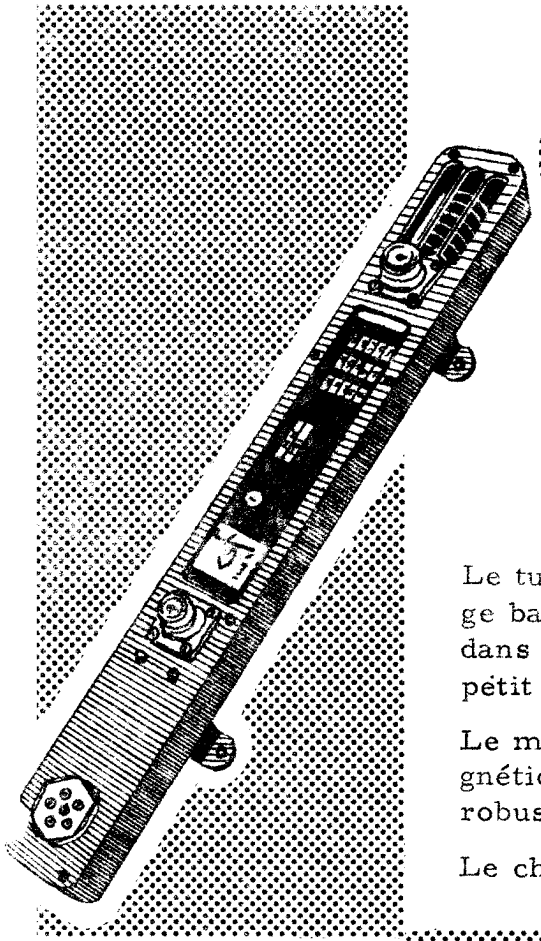


ENCOMBREMENT

Dimensions en mm.



Tube à propagation d'onde — F 4134



F 4134

AMPLIFICATEUR BANDE L
f : 1,0 à 2,0 GHz
P : 10 W

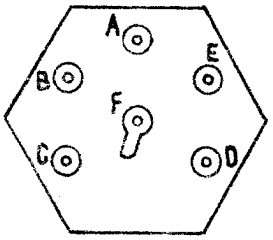
Le tube F4134 est un amplificateur à onde progressive à large bande qui délivre une puissance saturée minimale de 10 W, dans une bande de fréquence de 1,0 à 2,0 GHz, avec un gain petit signal supérieur à 30 dB.

Le mode de focalisation par aimants permanents à champ magnétique alterné a permis la réalisation d'un ensemble léger, robuste et de dimensions restreintes.

Le champ magnétique de fuite est très faible.

BROCHAGE

Connecteur Winchester
Réf. PM-6P



A - Anode
B - Hélice
C - Collecteur
D - Filament
E - Filament, cathode, grille
F - non connecté

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Cathode à oxydes - Chauffage indirect

Tension de chauffage (V)	6,3 ± 5 %
Courant de chauffage (A)	1,3
Temps de préchauffage (s)	180
Gain petit signal (dB)	33
Gain à saturation (dB)	25
Facteur de bruit (dB)	30
T.O.S. à froid (entrée et sortie)	2,5/1
Connecteurs HF	Type N - coaxial UG 58 A/U
Position de montage	indifférente
Refroidissement	air forcé
Masse (kg)	1,350

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : 737-34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : 265-84-60

S. A. au capital de 91 247 000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION *

	Min	Max
Tension de chauffage (V)	6,0	6,6
Courant de chauffage (A)	1,1	1,7
Tension d'anode (kV)		1,4
Tension hélice (kV)		1,6
Tension collecteur (kV)		1,6
Courant d'anode (mA)		3,0
Courant hélice (mA)		5,0
Courant collecteur (mA)		50
Température ambiante (°C)		75
Altitude (m)		6000

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT *

Fréquence (GHz)	1,5
Tension d'anode (kV)	1,1
Tension hélice (kV)	1,46
Tension collecteur (kV)	1,46
Courant hélice (mA)	2
Courant collecteur (mA)	50
Gain petit signal (dB)	33

* Tensions référencées par rapport à la cathode, le collecteur; l'hélice et le corps du tube étant réunis à la masse.

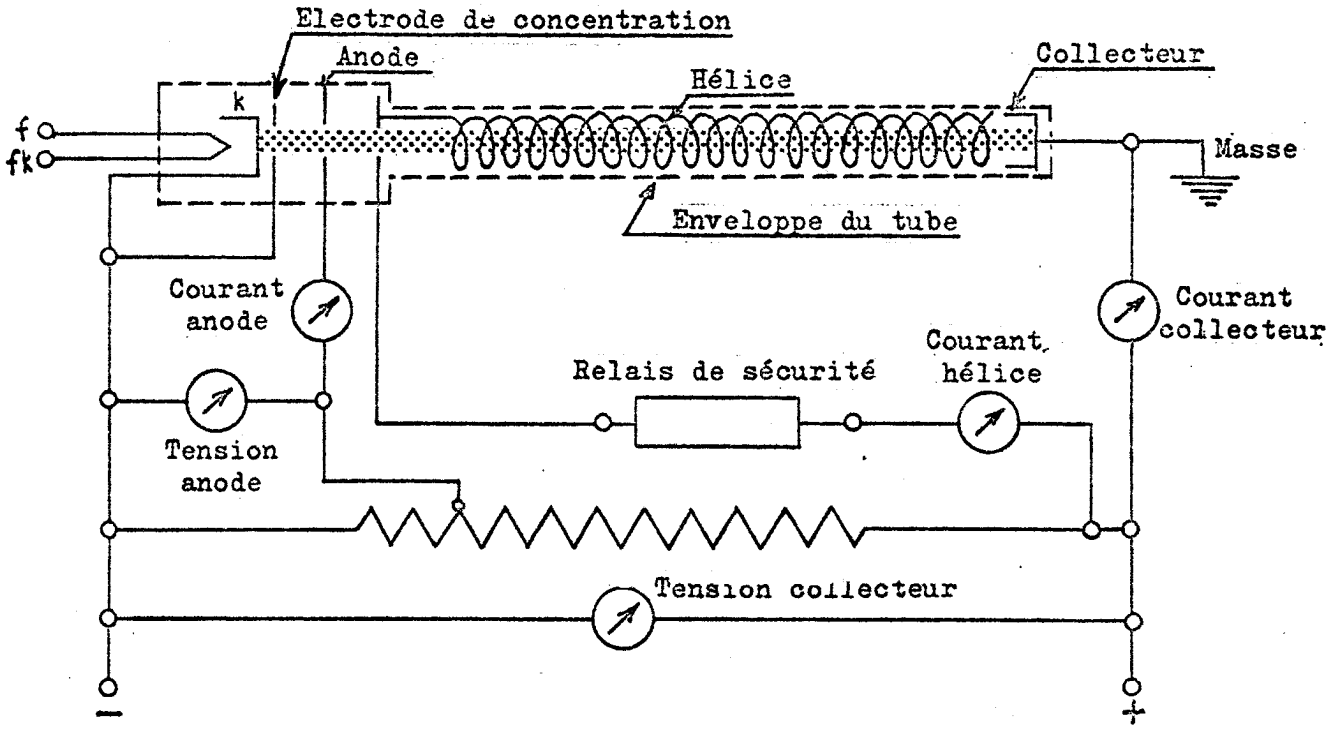
CONSIGNES D'UTILISATION

- Il est prudent de prévoir, en série avec l'hélice, un relais de sécurité agissant lorsque le courant excède 5 mA.

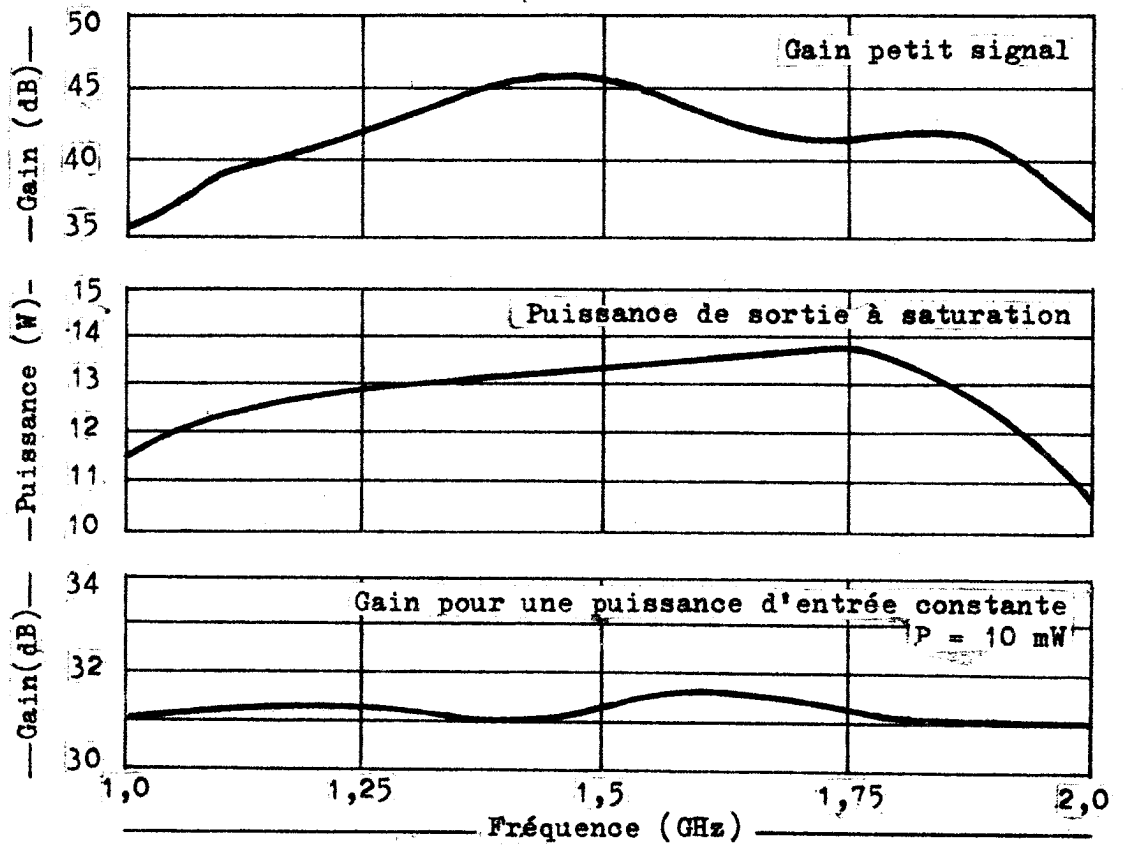
- Les tensions hélice et collecteur doivent être appliquées avant la tension d'anode.

- Il est recommandé de ne pas utiliser le tube F4134 dans le voisinage d'un champ magnétique supérieur à 5×10^{-4} T.

EXEMPLE DE SCHÉMA D'ALIMENTATION

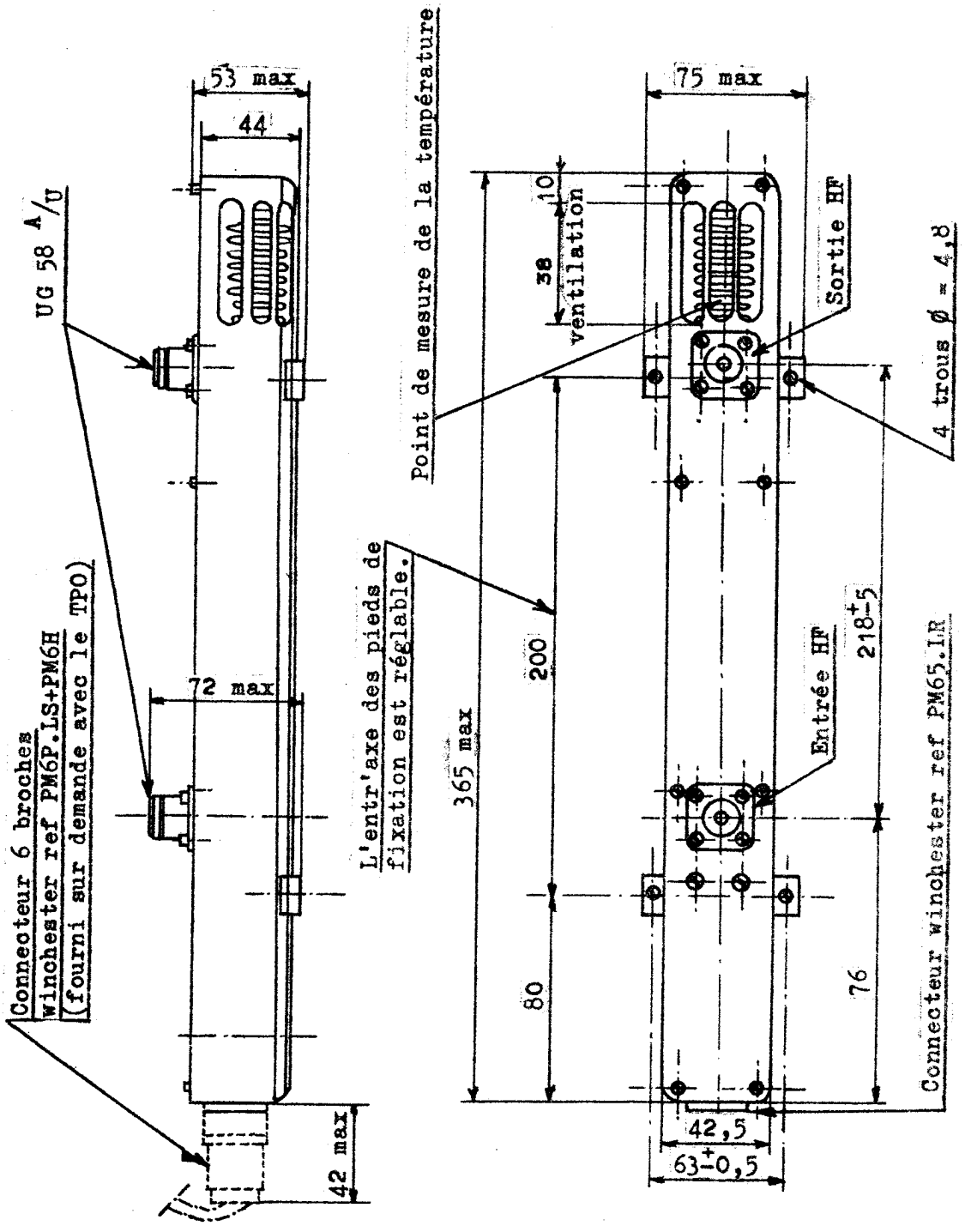


COURBES CARACTÉRISTIQUES



ENCOMBREMENT

Dimensions en mm.



Tube à propagation d'onde

F 4135

F 4135
AMPLIFICATEUR BANDE S
f : 2,0 à 4,0 GHz
P : 10 W

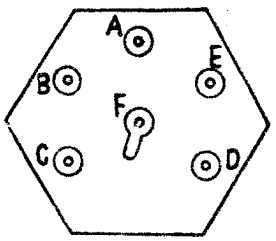
Le tube F 4135 est un amplificateur à onde progressive à large bande qui délivre une puissance saturée minimale de 10 W, dans une bande de fréquence de 2,0 à 4,0 GHz, avec un gain petit signal supérieur à 30 dB.

Le mode de focalisation par aimants permanents à champ magnétique alterné a permis la réalisation d'un ensemble léger, robuste et de dimensions restreintes.

Le champ magnétique de fuite est très faible.

BROCHAGE

Connecteur Winchester
Réf. PM-6P



A - Anode
B - Hélice
C - Collecteur
D - Filament
E - Filament/cathode
F - Grille (Wehnelt)

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Cathode à oxydes - Chauffage indirect

Tension de chauffage (V)	6,3 ± 5 %
Courant de chauffage (A)	1,3
Temps de préchauffage (s)	180
Gain petit signal (dB)	33
Gain à saturation (dB)	25
Facteur de bruit (dB)	30
T.O.S. à froid (entrée et sortie)	2,0/1
Connecteurs HF	Type N - coaxial UG 58 A/U
Position de montage	indifférente
Refroidissement	air forcé
Masse (kg)	1,270

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : 737-34-00
EXPORTATION ..... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : 265-84-60

S. A. au capital de 81 247 000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION *

	Min	Max
Tension de chauffage (V)	6,0	6,6
Courant de chauffage (A)	1,1	1,7
Tension d'anode (kV)		1,4
Tension hélice (kV)		2,3
Tension collecteur (kV)		2,3
Courant d'anode (mA)		3,0
Courant hélice (mA)		5,0
Courant collecteur (mA)		55
Température ambiante (°C)		75
Altitude (m)		6000

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT *

Fréquence (GHz)	3,0
Tension d'anode (kV)	1,3
Tension hélice (kV)	2,1
Tension collecteur (kV)	2,1
Courant hélice (mA)	2
Courant collecteur (mA)	50
Gain petit signal (dB)	33

* Tensions référencées par rapport à la cathode; le collecteur, l'hélice et le corps du tube étant réunis à la masse.

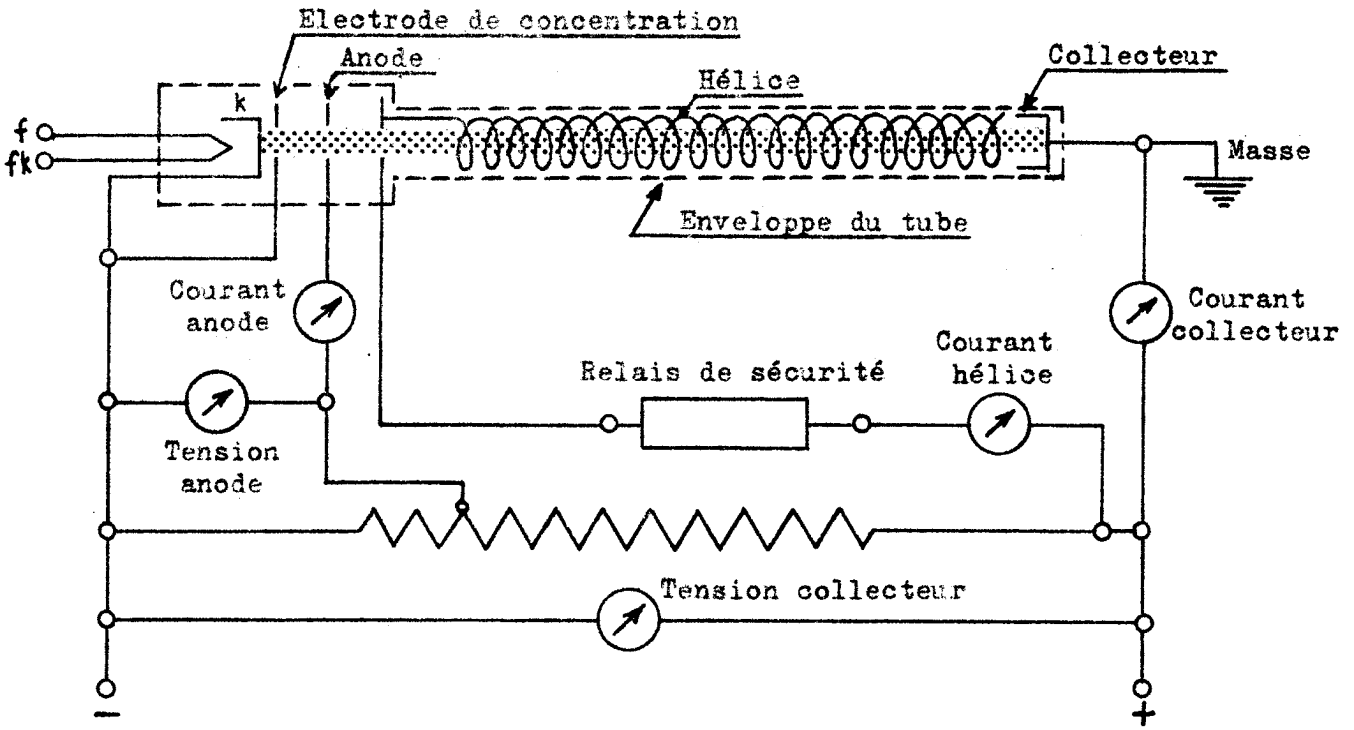
CONSIGNES D'UTILISATION

- Il est prudent de prévoir, en série avec l'hélice, un relais de sécurité agissant lorsque le courant hélice excède 5 mA.

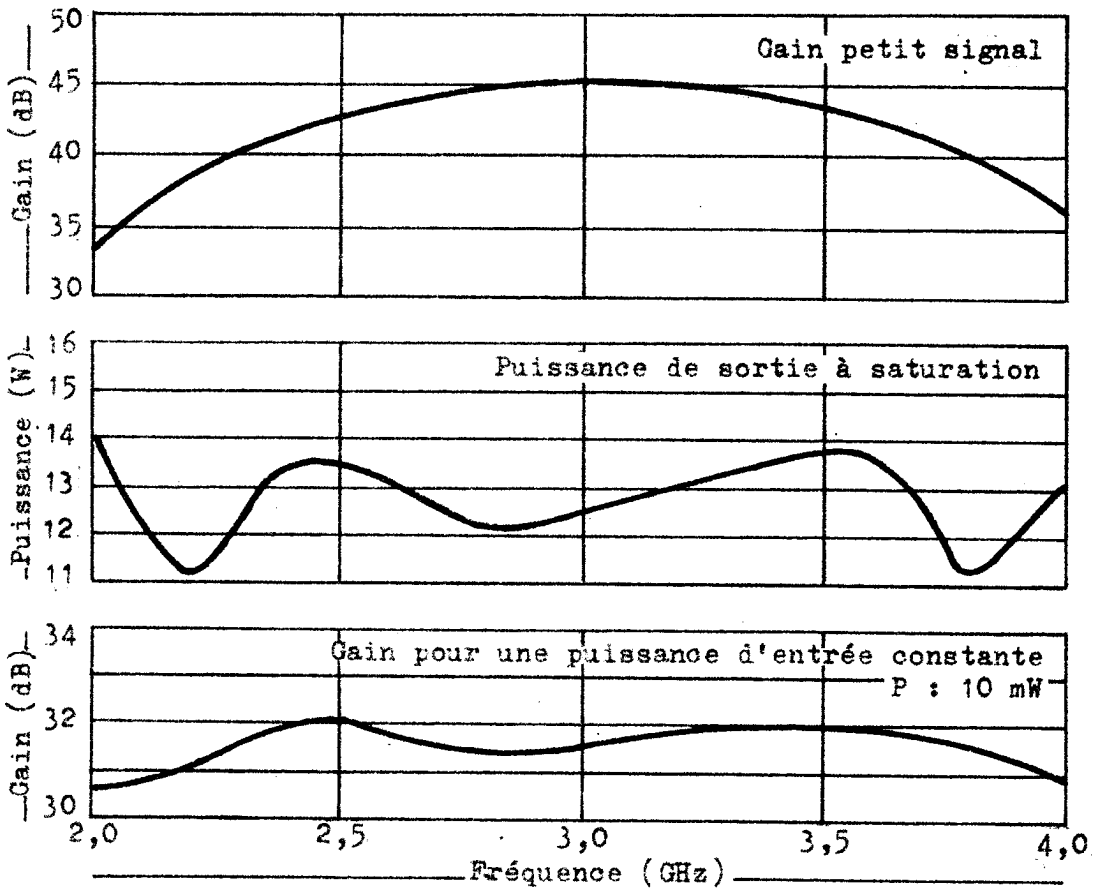
- Les tensions hélice et collecteur doivent être appliquées avant la tension d'anode.

- Il est recommandé de ne pas utiliser le tube F 4135 dans le voisinage d'un champ magnétique supérieur à 5×10^{-4} T.

EXEMPLE DE SCHÉMA D'ALIMENTATION

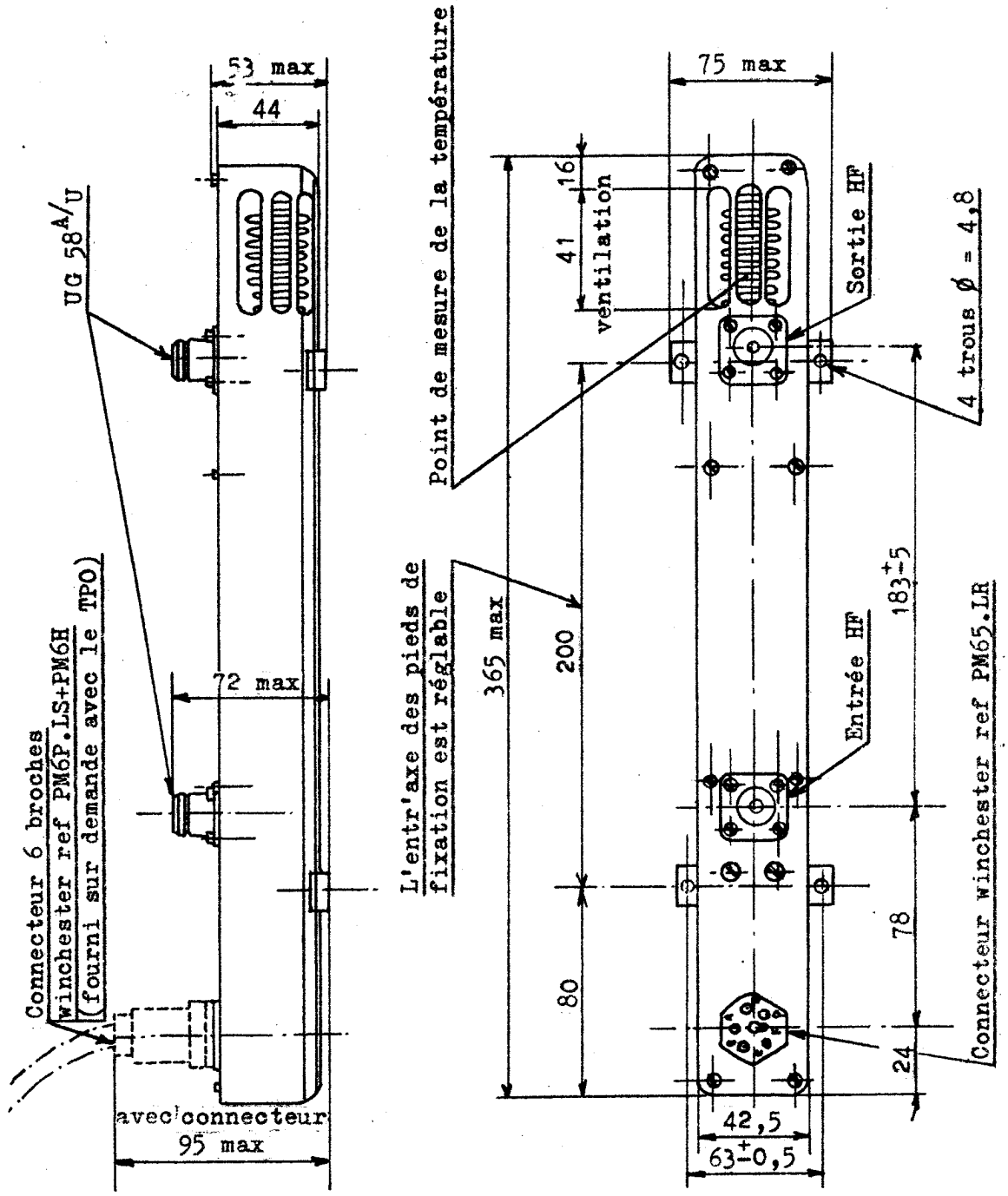


COURBES CARACTÉRISTIQUES

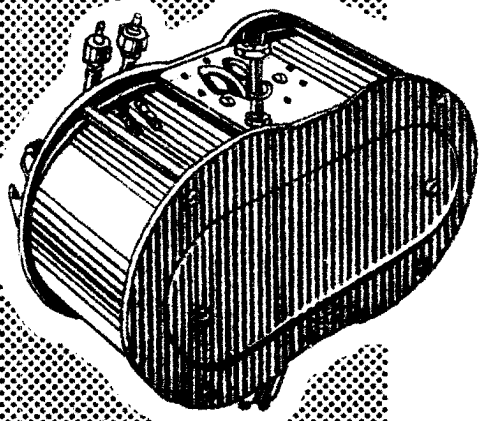


ENCOMBREMENT

Dimensions en mm.



Carcinotron | F4143 (CO.80)



TUBE EN DEVELOPPEMENT

F4143 (CO.80)
40 GHz - 20 W (REGIME PERMANENT)

Le Carcinotron F4143, à aimant incorporé, peut délivrer une puissance supérieure à 10 W dans une bande de fréquence d'environ 5 % autour de la fréquence centrale, et supérieure à 20 W dans une bande de fréquence d'environ 2,5 %.

La tension de ligne (anode 2) commande la fréquence qui ne dépend pas de la charge jusqu'à des TOS de l'ordre de 3.

Une anode (anode 1) permet de moduler en amplitude.

Le tube est refroidi par une circulation d'eau.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Fréquence centrale (GHz)	40 ± 1
Bande d'accord électronique (%)	5 - 7
Caractéristique moyenne de fréquence-tension (MHz/V)	1,1
Puissance continue minimum dans une bande de 5 % (W)	10
Puissance continue moyenne dans une bande de 4 % (W)	15
Puissance continue maximum dans une bande de 2,5 % (W) supérieure à	20

Masse : 16 kg.

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S. A. au Capital de 50.247.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

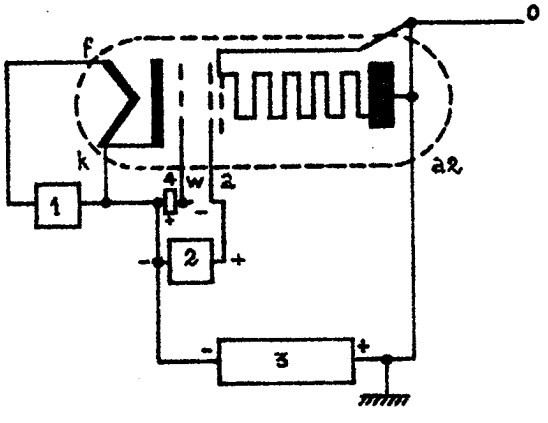
CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

	Min	Typique	Max
Tension de chauffage (V)	-	6,3	7,5
Courant de chauffage (A)	-	2,0	2,2
Tension grille de contrôle (Wehnelt) (V)	0	- 50	- 200
Tension d'anode (V)	-	2 000	3 000
Courant d'anode (mA)	-	1	5
Tension d'anode 2 (ligne) (V)	3 000	-	6 000
Courant d'anode 2 (ligne) (mA)	-	60	80
Courant de cathode (mA)	-	50	85
Puissance appliquée (W)	-	300	500
Puissance HF de sortie (W)	10	15	> 20
Sensibilité de modulation (MHz/V)	-	1,5 - 0,7	
Refroidissement à l'eau { débit (l/mn)		1,4	
Refroidissement à l'eau } pression (g/cm2)		300	

RECOMMANDATION IMPORTANTE

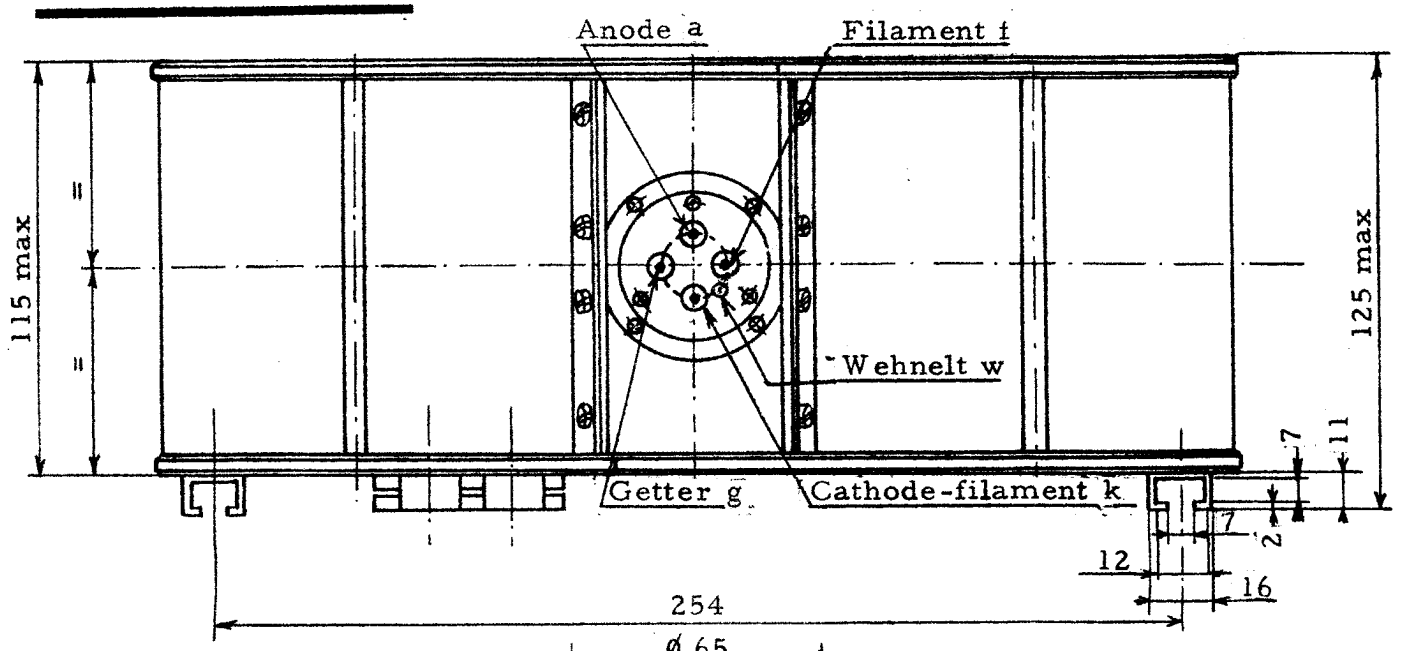
Tenir le tube éloigné de tous matériaux magnétiques passifs d'au moins 25 cm.

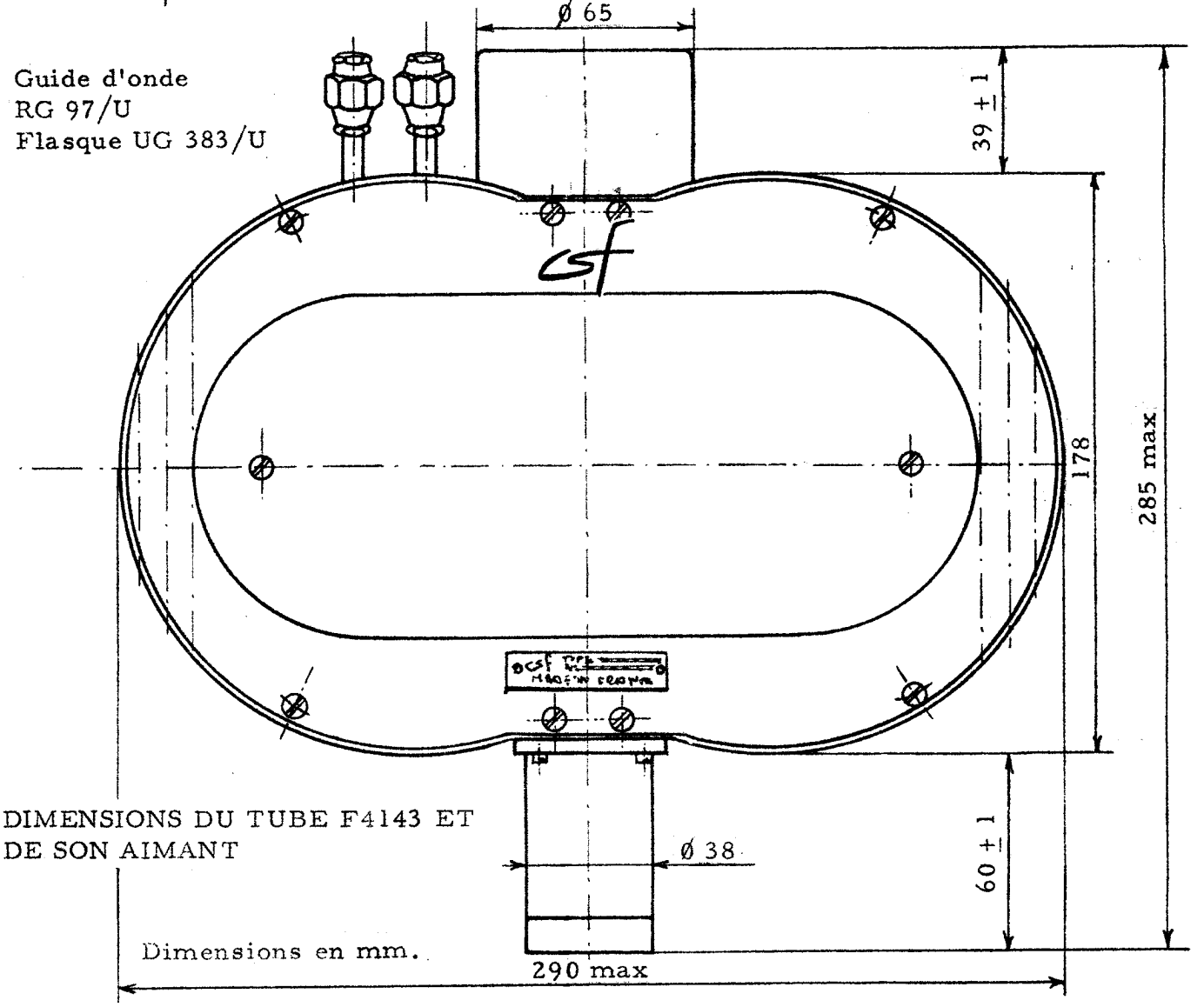
SCHÉMA DE L'ALIMENTATION DU CARCINOTRON O MILLIMÉTRIQUE



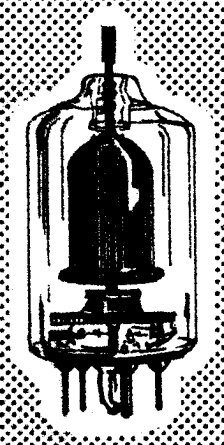
f : Filament
k : Cathode - filament
w : Wehnelt
a : Anode
a2 : Ligne à retard
0 : Sortie de puissance HF
1 : Alimentation du filament (Tension continue réglable et isolée à 13 kV
V max = 10 V, I max = 3 A
2 : Alimentation de l'anode (Tension continue) réglable et isolée à 13 kV
V max = 3 000 V, I max = 10 mA
3 : Alimentation de la ligne à retard (Tension continue) réglable de 1 à 6 kV
I max = 100 mA
4 : Alimentation du Wehnelt (Tension continue) réglable de 0 à - 200 V
I max = 10 mA (isolement à 13 kV)

ENCOMBREMENT





DIMENSIONS DU TUBE F4143 ET
DE SON AIMANT

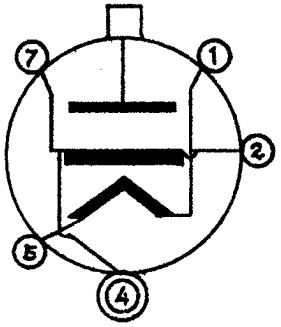


VALVE F5004 (V.30)

VALVE A VIDE HAUTE TENSION MONOANODIQUE

La valve **F5004** est une diode à vide poussé permettant de redresser un courant moyen de 50 mA sous une tension inverse de crête de 15.000 V. Du fait de son encombrement très réduit, son emploi est préconisé chaque fois que l'on est tenu à des équipements de dimensions restreintes, notamment dans les utilisations aéroportées. La valve **F5004** est particulièrement recommandée dans tous les cas où les conditions extrêmes de température ambiante, les fréquences de travail élevées, les fortes valeurs de tension inverse de crête ou la production de transitoires haute fréquence ne permettent pas l'utilisation de tubes redresseurs à gaz. Ses caractéristiques d'émission et sa tenue en tension inverse permettent également son emploi en diode de passage ou en diode inverse dans les circuits modulateurs de radar. Le rayonnement thermique de l'anode et la circulation d'air par convection autour du ballon suffisent à assurer son refroidissement.

BROCHAGE



1. Filament
2. Cathode
4. Cathode
5. Filament
7. Cathode
Teton - Anode
Montage: toutes positions

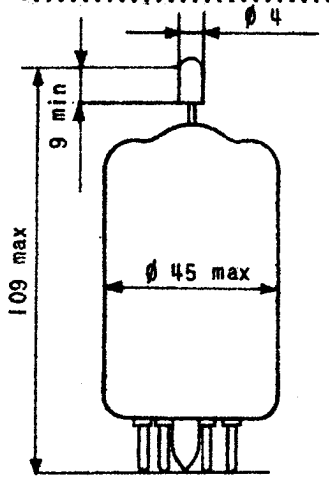
CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Cathode à oxydes, chauffage indirect

Tension filament (V)	6,3 ± 5 %
Courant filament (A)	1,1
Temps minimum de préchauffage (s)	40

Capacité entre électrodes (pF)	
Cathode - anode	2,5

ENCOMBREMENT



Embase : Septar
5 broches
UTE C 95-111
Poids net : 55 g.

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S. A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

REDRESSEMENT

Tension inverse de crête d'anode (V)	15.000
Courant de crête d'anode (mA)	300
Courant moyen redressé (mA)	50
Dissipation d'anode (W)	40

RÉGIME D'IMPULSIONS

Tension inverse de crête d'anode (V)	30.000
Courant de crête d'anode (A)	5
Courant moyen d'anode (mA)	18
Durée des impulsions (μs)	2

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

REDRESSEMENT (valeurs limites)

TYPE de REDRESSEMENT	TENSION ALTERNATIVE D'ALIMENTATION V eff	FILTRAGE CAPACITÉ EN TÊTE C = 0,25 μF	
		TENSION REDRESSÉE V	COURANT REDRESSÉ mA
Monophasé 1 alternance	5.300	6.300	50
Monophasé 2 alternances	5.300 *	6.300	100

** Demi-tension du secondaire du transformateur.*

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Temps de préchauffage (s) Vf = 6,3 V.	40	—
Courant filament (A) Vf = 6,3 V.	1,0	1,2
Courant d'anode (mA) Vf = 6,3 V.; Va = 200 Vcc.	100	—
Émission de crête (kV) Vf = 6,3 V ; la crête = 2,5 A.	—	3

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

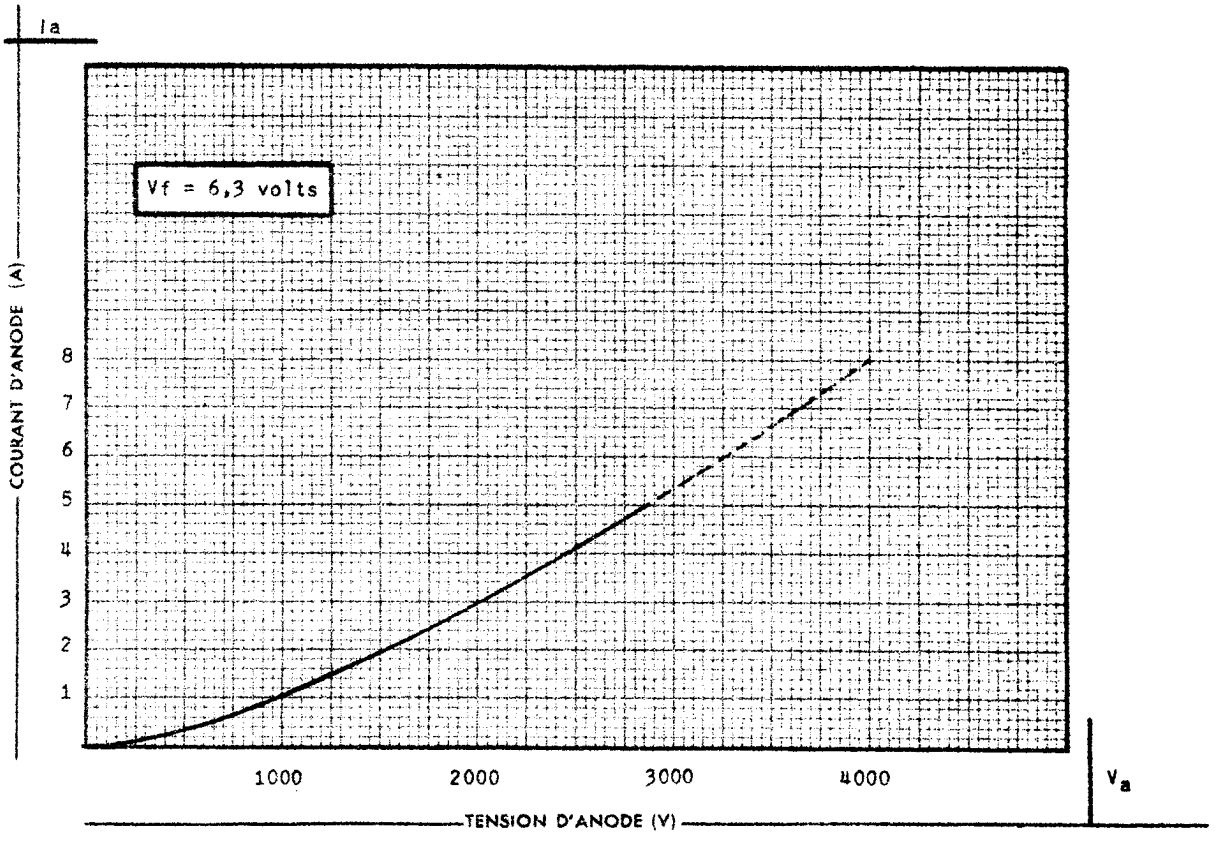
RÉSISTANCE AUX CHOCS

Cinq chocs d'une accélération de 300 g. appliqués perpendiculairement à l'axe du tube.

VIBRATIONS

Vibration sinusoïdale appliquée perpendiculairement à l'axe du tube; accélération 2,5 g.; fréquence 25 Hz.

CARACTÉRISTIQUE MOYENNE Ia/Va



Ceramic Tube | F5008A

F5008A

TRIODE THYRATRON IN CERAMIC BULB

The thyratron F 5008A is designed for operation at high ambient temperatures or at low atmospheric pressure.

Its reinforced internal structure ensures high mechanical strength (vibration, bumps).

GENERAL CHARACTERISTICS

TENTATIVE DATA

- Cathode : oxide
- Filaments :
  - . cathode : 6.3 V) 70 Watts
  - . reservoir : 6.3 V) approx.

	High ambient temperature	Ambient temperature = 20° C
Direct peak anode volts(kV)	16	20
Inverse peak anode volts(kV)	16	20
Peak anode current(A)	150	500
Mean anode current(mA)	450	500
Power factor(Vcr x Icr x r)	7.2×10^9	10×10^9
Grid pulse voltage(V)	200(appr.)	200(appr.)
Grid impedance(Ω)	500(appr.)	500(appr.)
Grid pulse duration(μs)	2(appr.)	2(appr.)
Grid pulse rise time(μs)	0.5(appr.)	0.5(appr.)
	(26 % to 70 %)	(26 % to 70 %)
Pulse repetition frequency	up to about 2500 c/s without bias, up to 50 000 c/s with bias.	

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
79, boulevard Haussmann - Paris 8e - ANJ 84-60

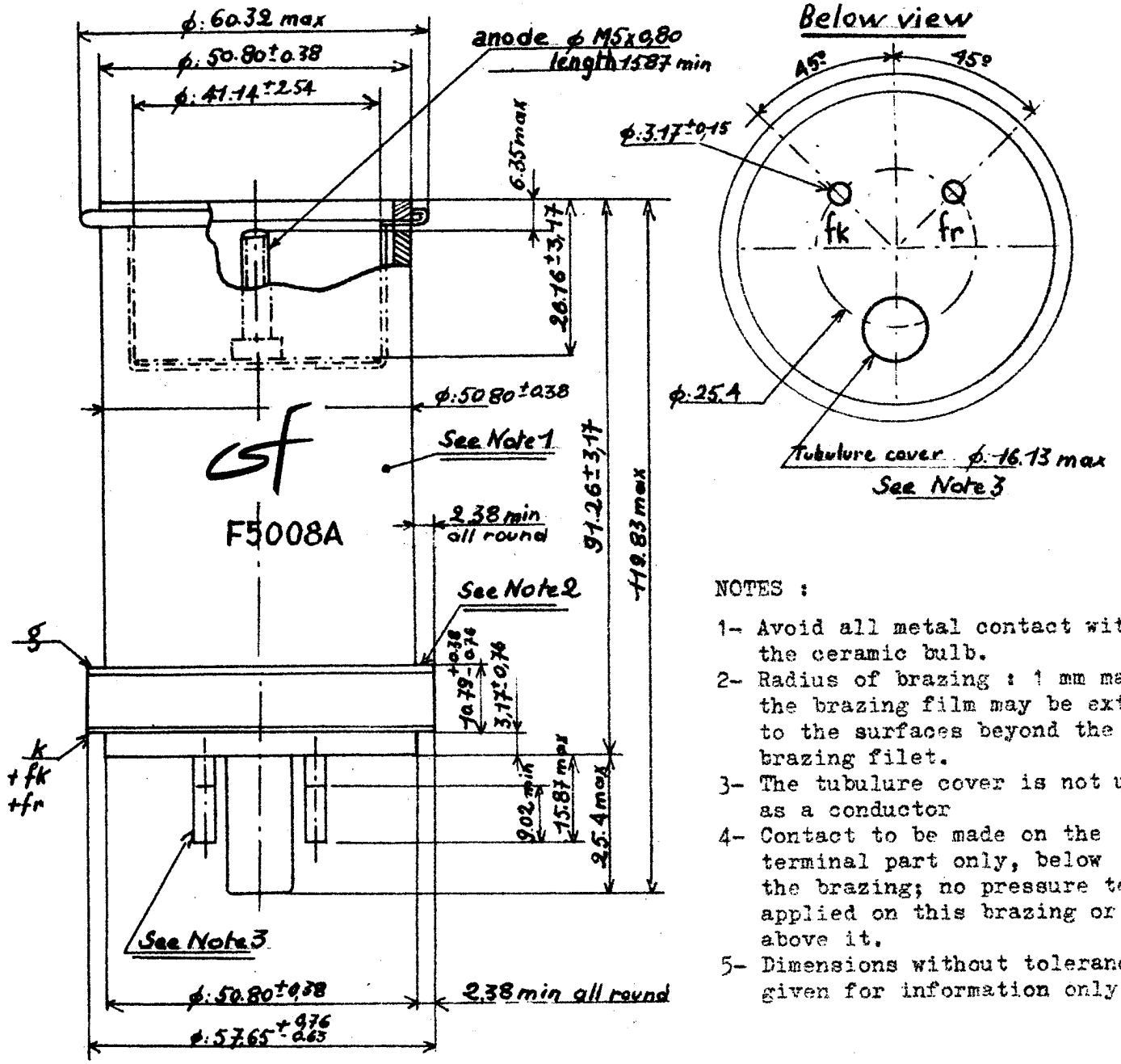
S. A. au Capital de 84.066.600 NF
Siège Social: 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

October 1962

6210 - C13 - E - 1/2

OUTLINE



NOTES :

1- Avoid all metal contact with the ceramic bulb.
2- Radius of brazing : 1 mm max. the brazing film may be extend to the surfaces beyond the brazing filet.
3- The tubulure cover is not use as a conductor
4- Contact to be made on the terminal part only, below the brazing; no pressure to be applied on this brazing or above it.
5- Dimensions without tolerance given for information only.

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
79, boulevard Haussmann - Paris 8e - ANJ 84-60

S. A. au Capital de 84.066.600 NF
Siege Social: 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Thyratron Céramique

F 5008 B



THYRATRON TRIODE A HYDROGÈNE

Le F5008B est un thyratron triode à enceinte en céramique de haute qualité. Sa conception interne moderne lui assure des temps d'ionisation et de désionisation très courts.

Pratiquement sans indécision, ce tube peut fonctionner à des fréquences de répétition élevées (50 000 Hertz).

Sa structure renforcée lui confère une très bonne résistance mécanique (vibrations, chocs).

Le F5008B est prévu pour fonctionner dans une gamme de températures ambiantes comprises entre +150°C et -40°C, ou en dépression.

Ce thyratron permet de commuter des puissances électriques importantes, il est muni du culot super Jumbo à 4 broches avec baionnette qui permet de l'utiliser en remplacement des tubes verre équivalents.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

- Altitude maximale sans préssurisation 4 000 m
- Accélération maximale de 10 ms en fonctionnement : ..... 50 g
- Accélération maximale en vibrations jusqu'à 2 000 Hz ..... 10 g

- Cathode :	à oxydes	
- Filaments :	cathode) montés en parallèle réservoir) 6,3 V	Puissance maximale : 70 W environ
- Tension directe de crête d'anode (kV)		18
- Tension inverse de crête d'anode (kV)		18
- Courant de crête d'anode (A)		350
- Courant moyen d'anode (mA)		500
- Courant efficace d'anode (A)		8
- Croissance du courant d'anode A/µs		1 500 (max.)
- Facteur de dissipation d'anode (V a cr x I a cr x r) ..		$7,2.10^9$
- Tension d'impulsion de grille (V)		200 (min.)
- Impédance de grille (Ω)		500
- Durée de l'impulsion de grille (µs)		2 (min.)
- Temps de croissance de l'impulsion de grille (µs)		0,5 (max.) (26% à 70%)
- Fréquence de répétition :		Jusqu'à 2 500 Hz environ sans polarisation, jusque vers 50 000 Hz avec polarisation.

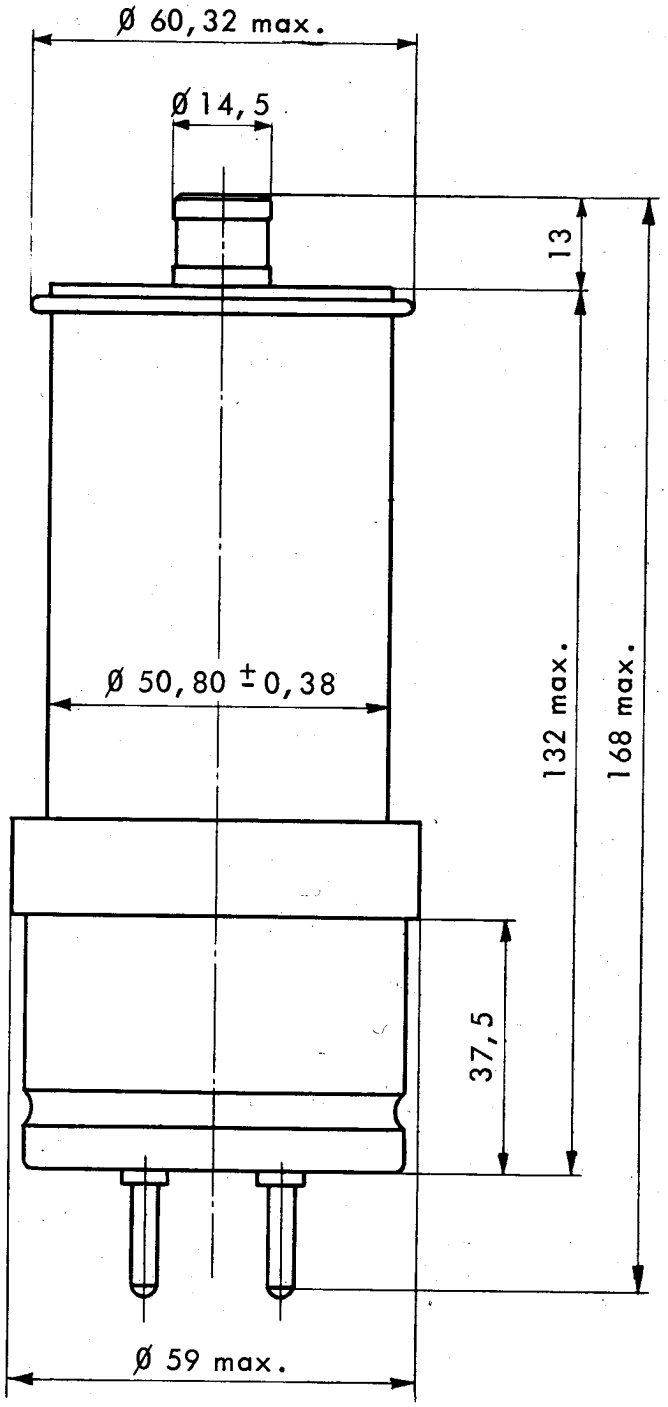
- Polarisation négative de grille :

Fréquences	1 000	3 000	6 000	10 000
Vg (V)	0	-25	-50	-50

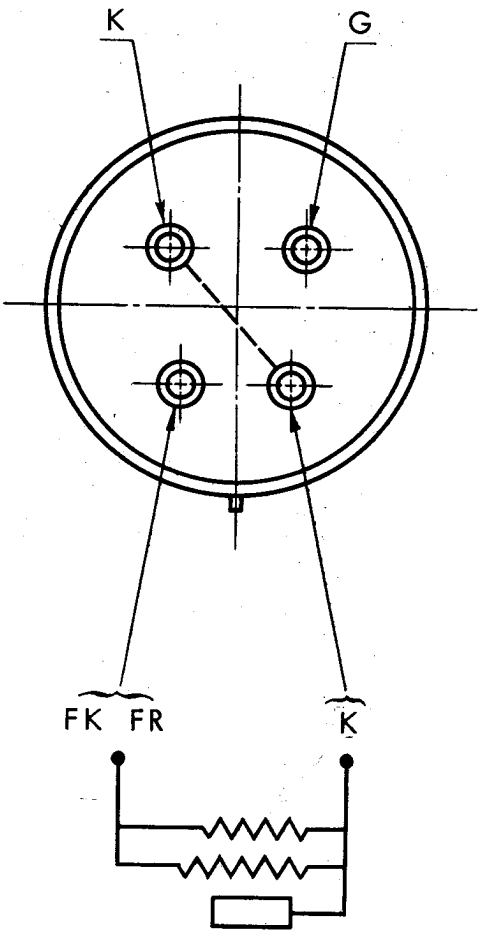
csf
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES
55, Rue Greffulhe - 92 - Levallois-Perret (Hauts-de-Seine) - Tél. 737-34-00
S.A. au capital de 136.870.500F
Siège Social : 47, rue DUMONT D'URVILLE - PARIS 16e
CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

ENCOMBREMENT

Dimensions en mm.



CULOT SUPER JUMBO. CODE 4A25



Valve | F5011A (VH.8600A)

F5011A (VH.8600A)

VALVE A VAPEUR DE MERCURE A CATHODE CHAUDE

La valve F5011A est une diode à vapeur de mercure monoanodique permettant de redresser un courant moyen de 2,5 Ampères sous une tension inverse de crête de 18.000 V ou 5 A sous 10.000 V.

Le rayonnement thermique de l'anode et la circulation d'air par convection autour du ballon suffisent à assurer son refroidissement.



Montage : Vertical
Culot en bas

Poids : 800 grs.

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Filament à oxydes - chauffage direct.

Tension filament (V)	5,0 ± 5%
Courant filament (A)	18
Temps minimum de préchauffage (s)	60
Chute de tension interne approx. (V)	12
Fréquence max. de la source d'alimentation (Hz)	100

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES (pour une fréquence d'alimentation de 50 Hz).

Tension inv. de cr. d'anode (kV)	10	14	18
Courant de crête d'anode (A)	10[1] - 20[2]	10[1] - 20[2]	10
Courant moyen redressé (A)	2,5[1] - 5[2]	2,5[1] - 5[2]	2,5
Courant de court-circuit (A)	100	100	100
Temp. au mercure cond. (°C)	25 à 55	25 à 45	25 à 35

(1) Tension filament en phase avec la tension d'anode.

(2) Tension filament et tension d'anode déphasée de 60 ou 120° (montage recommandé). On peut également utiliser un transformateur de chauffage à prise médiane.

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S. A. au Capital de 91.247.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Novembre 1964
6411-D3-1/4

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

(Ces valeurs ne tiennent pas compte des chutes de tension dans le transformateur et dans les tubes).

Type de redresseur	Tension inverse de crête (kV)	Tension alternative d'alimentation (kVeff)	Tension redressée approx. (kV)	Courant redressé max. (A)	Puissance de sortie max. (kW)
Monophasé 1 alternance	18.0 14.0 10.0	13.0 10.0 7.0	5.7 4.4 3.1	2.5 2.5 2.5	14 11 7.5
Monophasé 2 alternances	18.0 14.0 10.0	6.5 • 5.0 3.5	5.7 4.4 3.1	5.0 5.0 5.0	28 22 15
Triphasé étoilé	18.0 14.0 10.0	7.3 • 5.7 4.0	8.5 6.6 4.7	7.5 7.5 7.5	63 49 35
Triphasé double étoilé	18.0 14.0 10.0	7.3 • 5.7 4.0	8.5 6.6 4.7	15.0 30.0 30.0	125 195 140
Triphasé Grätz	18.0 14.0 10.0	13.0 •• 10.0 7.0	17.0 13.0 9.5	7.5 15.0 15.0	125 190 140

• Tension mesurée entre phase et neutre •• Tension entre phases

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

STOCKAGE

Les tubes doivent être disposés verticalement, l'anode dirigée vers le haut.

MONTAGE

Les tubes doivent être utilisés avec le support n° 17944.
Le refroidissement devant s'opérer par convection naturelle, il est indispensable de prévoir les équipements de telle façon que l'air puisse circuler librement autour des tubes.

L'espacement entre les tubes devra en conséquence être au moins égal aux 3/4 du diamètre maximum de l'ampoule, la distance du tube aux parois ou aux divers éléments du montage n'étant pas inférieure à la moitié de ce diamètre.

CONSIGNES D'UTILISATION

Un courant anodique moyen dépassant les valeurs maximales données pendant un temps d'intégration supérieur à 30 secondes, risquerait de provoquer un échauffement excessif préjudiciable au bon fonctionnement du tube.

Les valeurs données de courant de court-circuit sont les valeurs maximales que peut ACCIDENTELLEMENT laisser passer le redresseur pendant un temps INFERIEUR à 0, 1 SECONDE sans dommage immédiat, lors d'une surcharge subite.

Il est recommandé de protéger le tube contre les surcharges et les courts-circuits qui risqueraient de diminuer considérablement sa durée de vie, en insérant une résistance de protection appropriée dans le circuit anodique.

La température au mercure condensé peut être mesurée avec précision avec un thermocouple placé sur la partie la plus froide de l'ampoule de verre (point de condensation du mercure) soit, juste au-dessus du culot. Toutefois, des indications suffisantes peuvent être fournies par un thermomètre à mercure dont le réservoir enveloppé de rubans d'étain sera fixé au point défini ci-dessus par des fils de coton.

Dans la pratique courante, il peut être plus aisé de vérifier la température ambiante (approximativement inférieure de 15 à 20°C selon la charge) sur un ou plusieurs thermomètres protégés contre les radiations thermiques directes, mais cette mesure ne peut être faite que par comparaison avec la température au mercure condensé QUI DOIT ETRE SEULE, ET IMPERATIVEMENT PRISE EN CONSIDERATION.

On peut être amené pour maintenir la température au mercure condensé dans les limites prescrites, soit à souffler un courant d'air à faible vitesse sur la base de l'enveloppe de verre, soit à adjoindre un dispositif auxiliaire de réchauffement.

MISE EN SERVICE

Le temps de préchauffage MINIMUM est de 60 secondes. Toutefois, avant d'appliquer la haute tension, il convient de s'assurer que la température au mercure condensé a atteint une valeur correcte. On peut admettre au démarrage une température inférieure de 10°C à la valeur minimum spécifiée.

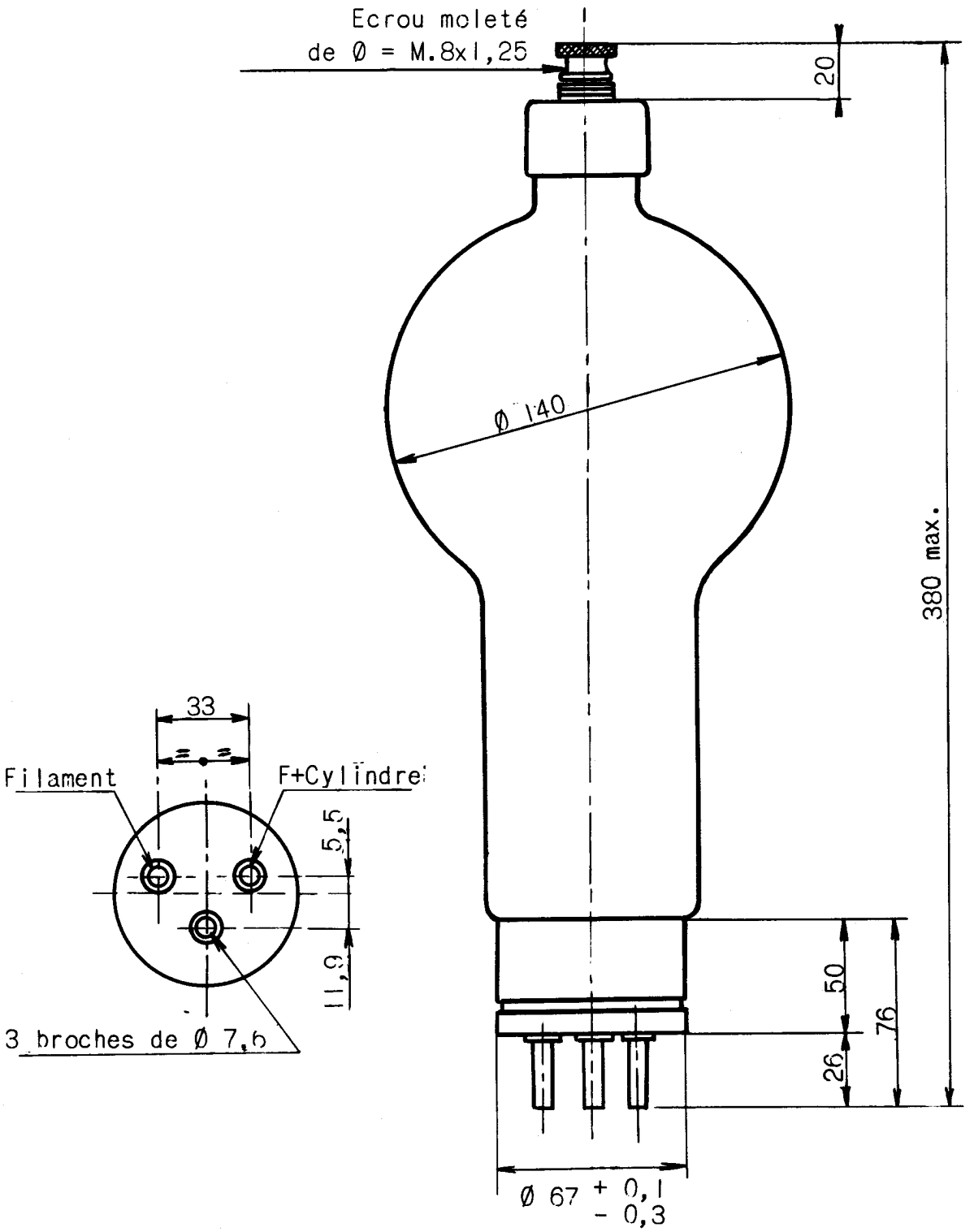
Après un transport ou une longue interruption, il est nécessaire de procéder à un préchauffage prolongé (60 mn. environ) de façon à permettre au mercure qui aurait pu se déposer sur le ballon, de se condenser dans le pied.

Il est conseillé, pour permettre un démarrage rapide après un arrêt prolongé, de laisser le circuit de chauffage en position de veille (10% environ de la valeur nominale).

Dans les installations importantes, il est recommandé de prévoir une ou plusieurs positions de préchauffage permanent sur lesquelles on aura un ou plusieurs tubes prêts à l'utilisation. Il convient alors de veiller, lors d'une commutation de tubes, à ce que ceux-ci soient rigoureusement maintenus en position verticale.

ENCOMBREMENT

DIMENSIONS EN mm



F5016

TUBE A GAZ A CATHODE FROIDE

REGULATEUR DE TENSION A ENVELOPPE CERAMIQUE

DE SECURITE ET POUR HAUTE TEMPERATURE

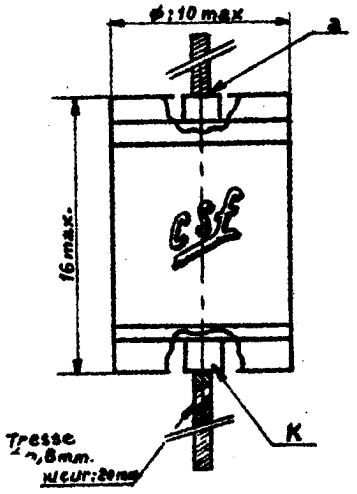
Le tube F5016 fournit une tension stabilisée de 83 V pour un débit compris entre 5 et 30 mA. et peut être utilisé avec des intensités atteignant 60 et 100 mA.

Il peut être employé dans tous les montages nécessitant une tension régulée : alimentations stabilisées haute tension, sources de polarisation.

L'utilisation de la céramique permet le fonctionnement du tube à des températures de 450 à 500° d'enveloppe.

NOTICE PROVISOIRE

ENCOMBREMENT



Poids net : (avec connexions) 3,3 g.

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Tension d'amorçage (V)

Eclairage 50 Lux	120
Obscurité	120
Chute interne nominale	83

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

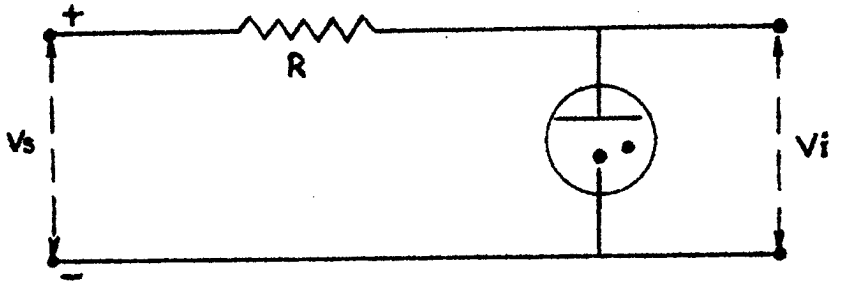
Septembre 1961

6109 - 05 - 1/2

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Tension d'amorçage (V)		
Eclairage ambiant supérieur à 50 Lux.	-	120
Obscurité totale	-	120
Chute interne (Va) pour :		
Ia = 5 mA	81	84
Ia = 30 mA	82,5	85,5
Ia = 100 mA	88	91

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT



DETERMINATION DE LA RESISTANCE R.

La résistance R doit être déterminée en vue de réaliser les conditions suivantes :

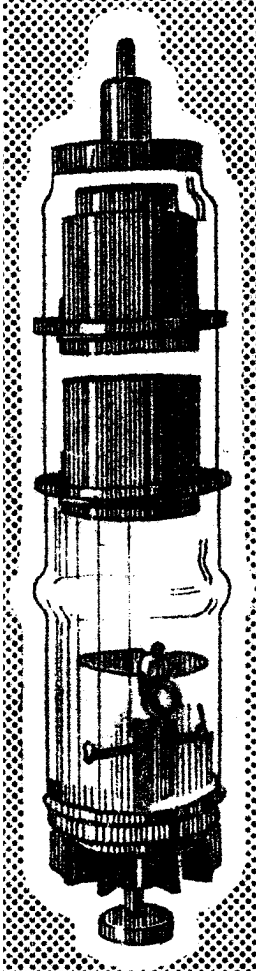
- Etablir sur l'anode F5016 avant amorçage une tension convenable, lorsque la tension d'alimentation est minimum et le courant dans la charge maximum.
- Limiter le courant dans le F5016 à 100 mA maximum, lorsque le courant dans la charge est minimum et la tension d'alimentation maximum.
- Limiter le courant dans le F 5016 à 5 mA minimum, lorsque le courant dans la charge est maximum et la tension d'alimentation minimum.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
6109 - C5 - 2/2

Redresseur F5019 (AR.64)

F5019 (AR.64)

REDRESSEUR A CATHODE FROIDE



Masse : 2, 6 kg.

Le redresseur F5019 (AR.64) à cathode froide, permet le redressement du courant alternatif haute tension.

On peut réaliser des alimentations courant continu de 15 000 V et 16 A avec 6 tubes en montage Grätz ou bien de 3 800 V et 56 A en hexaphasé 1 alternance, 6 tubes également.

Un circuit d'amorçage permet la formation de la tache cathodique et le démarrage du tube; celui-ci comporte une grille de contrôle pouvant faire varier la tension redressée ou bloquer le circuit HT en cas d'incident sur l'installation.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Cathode froide
Refroidissement à l'air forcé.

Chute interne anode-cathode (V)	16 à 24
Position de fonctionnement	verticale anode en haut
Débit d'air aux conditions max de fonctionnement (m3/h)	70
Température max de l'air de refroidissement aux conditions max de fonctionnement (°C).	45
Température min de l'air de refroidissement	5

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-80
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S. A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Juin 1964
6406 - C4 • 1/8

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION (VALEURS ABSOLUES)

Tension inverse de crête d'anode (V) . .	8000	12000	16000
Courant de crête d'anode (A)	55,8	45,0	33,6
Courant moyen redressé (A)	9,3	7,5	5,6
Temps d'intégration (S)	15	15	15
Courant d'excitation (A)	2,7	2,7	2,7
Courant de court-circuit d'excitation (A)	4,5	4,5	4,5
Gamme de la tension sinusoïdale de contrôle de grille (Veff)	50/150	50/150	50/150
Tension de crête de grille pour contrôle par impulsion (V)	200	200	200
Tension de polarisation de grille par rapport à la cathode pour contrôle par impulsion (V)	-50/-100	-50/-100	-50/-100
Résistance de grille (Ω)	10000	10000	10000
Tension de grille par rapport à la cathode assurant le blocage du courant d'anode (V)	-10	-10	-10

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT-REDRESSEMENT

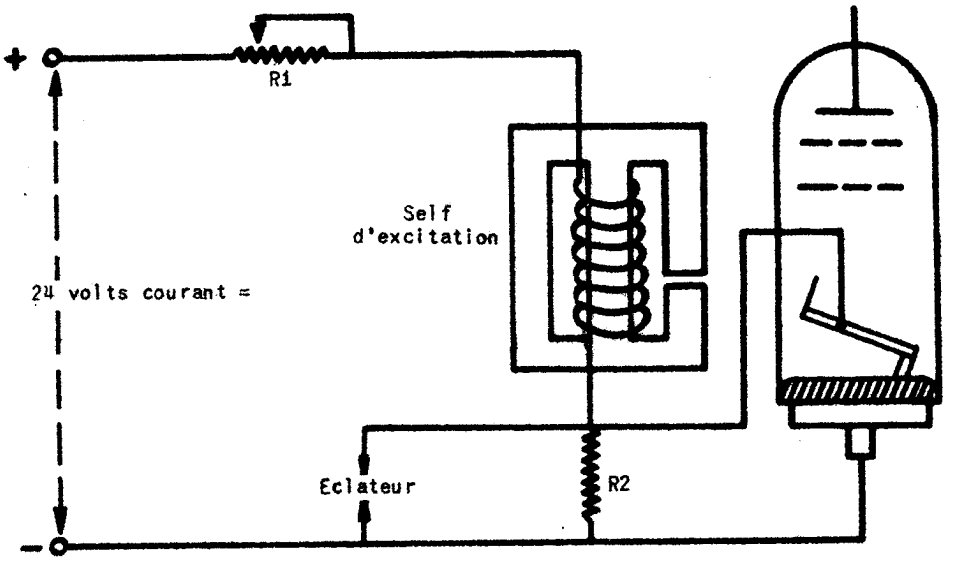
VALEURS LIMITES

Type de redressement	Nombre de Tubes	TENSION INVERSE					
		8.000 V.		12.000 V.		16.000 V.	
		Tension Redressée (à vide) (V)	Courant Redressé (A)	Tension Redressée (à vide) (V)	Courant Redressé (A)	Tension Redressée (à vide) (V)	Courant Redressé (A)
Monophasé 2 altern.	2	2.540	18,7	3.810	15,0	5.080	11,2
Monophasé 2 altern. montage en pont	4	5.080	18,7	7.620	15,0	10.160	11,2
Triphasé 1 altern.	3	3.820	28,0	5.730	22,5	7.650	16,3
Triphasé 2 altern. montage GRATZ	6	7.640	28,0	11.460	22,5	15.300	16,8
Hexaphasé 1 altern.	6	3.820	56,0	5.730	45,0	7.650	33,6

NOTA : Les tensions et courants ci-dessus indiqués sont valables avec une charge ohmique.

RÉALISATION DES CIRCUITS

CIRCUIT D'EXCITATION (EXEMPLE DE MONTAGE)



Les éléments constituant ce circuit sont essentiellement :

1/- Une alimentation en courant continu de 24 V., généralement constituée par un redresseur sec.

2/- Une self à fer de 50 mH à 1,5 A, capable de supporter un courant permanent de 2,5 A.
Sa double fonction est de filtrer le courant issu du redresseur et de créer dans l'armature un flux suffisant pour faire basculer la palette de l'électrode d'amorçage. A cet effet, cette self doit être montée près de l'enveloppe de verre (2 à 3 mm env.), l'entrefer de la self à la hauteur du talon de la palette au repos. Un réglage latéral et vertical permet de déterminer la position optimum.

3/- Une résistance ajustable R1 d'une valeur de 5Ω, destinée au réglage du courant dans le circuit. Résistance ballast, elle doit être suffisante pour stabiliser le courant d'excitation, sujet à varier en fonction de la température et du courant d'anode de l'excitron. Elle doit pouvoir supporter environ 30 A. pendant un quart de seconde. Un ampèremètre courant continu, étant connecté entre l'électrode d'amorçage et la cathode, on ajuste au moyen de la résistance R 1 le "courant de court-circuit d'excitation" à la valeur de 4,5 A. Le "courant d'excitation", mesuré au moyen d'un ampéremètre cou-

rant continu, inséré dans le circuit reliant la self à l'électrode d'amorçage, doit alors être compris entre 1,5 et 2,7 A dans les conditions normales de fonctionnement.

4/- Un éclateur réglé à 1000/2000 V. connecté entre l'électrode d'amorçage et la cathode qui protège le circuit d'excitation dans le cas de redresseurs à haute tension.

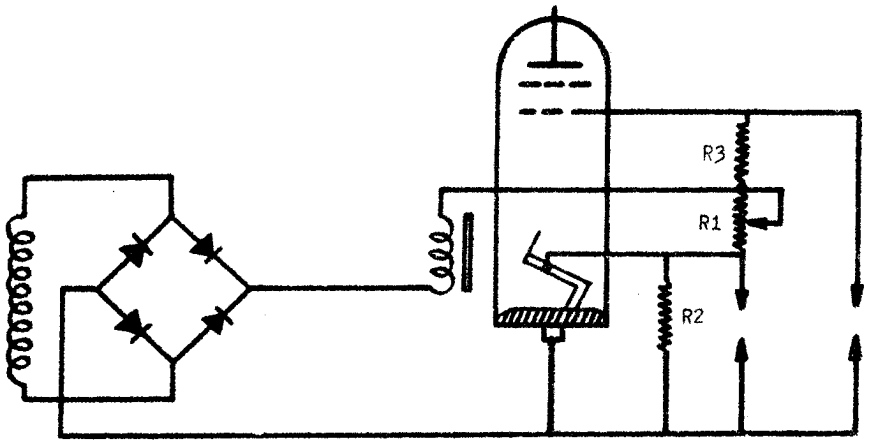
5/- Une résistance de protection R2 de 100Ω - 15 W. On peut également inclure dans le circuit un élément thermique de protection contre les surcharges.

GRILLE DE CONTROLE

La grille de contrôle peut être utilisée à faire varier la tension redressée (le courant de charge étant alors réduit proportionnellement à la tension) dans la mesure où les valeurs de tension et de courant sans contrôle de grille n'excédent pas les valeurs données en conditions limites d'utilisation du tube.

Le tube F5019 amorce à des tensions grille comprises entre 0 et -10 V. Toutefois, dans le cas de tensions anodiques très basses, il peut être nécessaire d'appliquer une tension légèrement positive (la grille est alors parcourue par un courant direct).

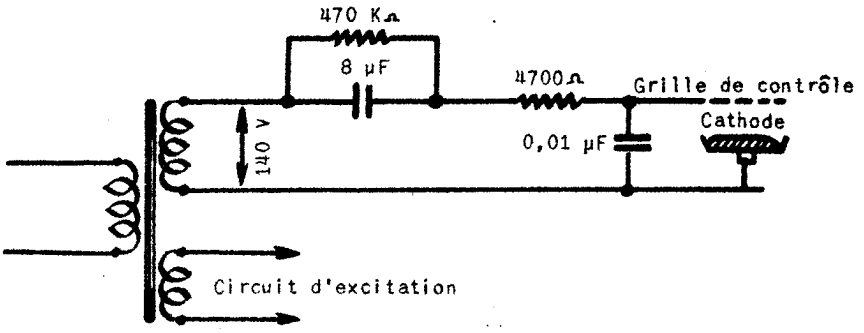
Le circuit le plus simple, schématisé ci-dessous est celui où la grille n'est pas utilisée au contrôle de l'amorçage.



Le circuit d'excitation délivre une tension d'environ 20 V. positifs par rapport à la cathode. Cette tension est appliquée à la grille de contrôle à travers une résistance R3 de 100Ω - 15 W à 1000Ω - 1 W carbone, selon les valeurs maximum de la haute tension.

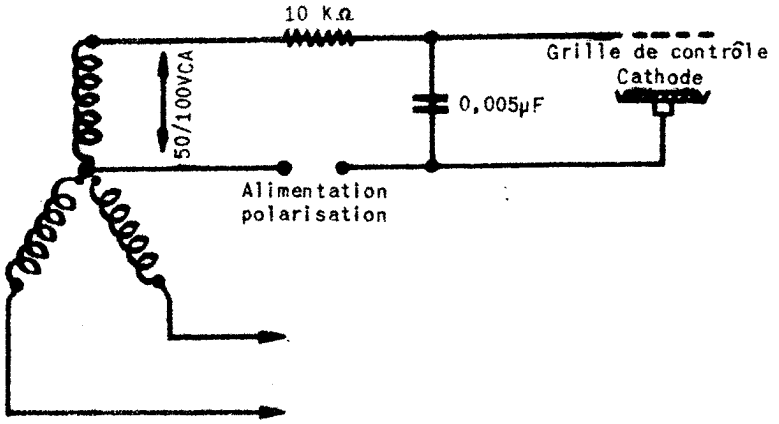
Dans le cas de redresseurs à basse tension, la valeur de la résistance est indifférente dans la gamme ci-dessus et, l'éclateur de grille peut être supprimé.

La grille de commande peut être utilisée au blocage du tube, dans l'éventualité d'un incident sur l'équipement. Le système décrit ci-dessous, employé dans les redresseurs triphasé GRATZ, a l'avantage de n'utiliser qu'un seul transformateur d'isolement à deux bobinages secondaires pour le circuit d'excitation et le contrôle de grille de chaque excitron.



Un dispositif coupant rapidement l'alimentation du transformateur au moment de l'incident, la tension sinusoïdale de grille est supprimée laissant seulement subsister sur chaque grille de contrôle la tension de polarisation dûe à la charge du condensateur qui empêche le réamorçage du tube.

Le tube F5019 s'adapte à toutes les méthodes classiques de contrôle de grille sinusoïdal avec polarisation variable. Le montage suivant convient aux redresseurs basse tension ou aux redresseurs haute tension triphasé, une alternance, dans lesquels les tubes sont tous au même potentiel de cathode.



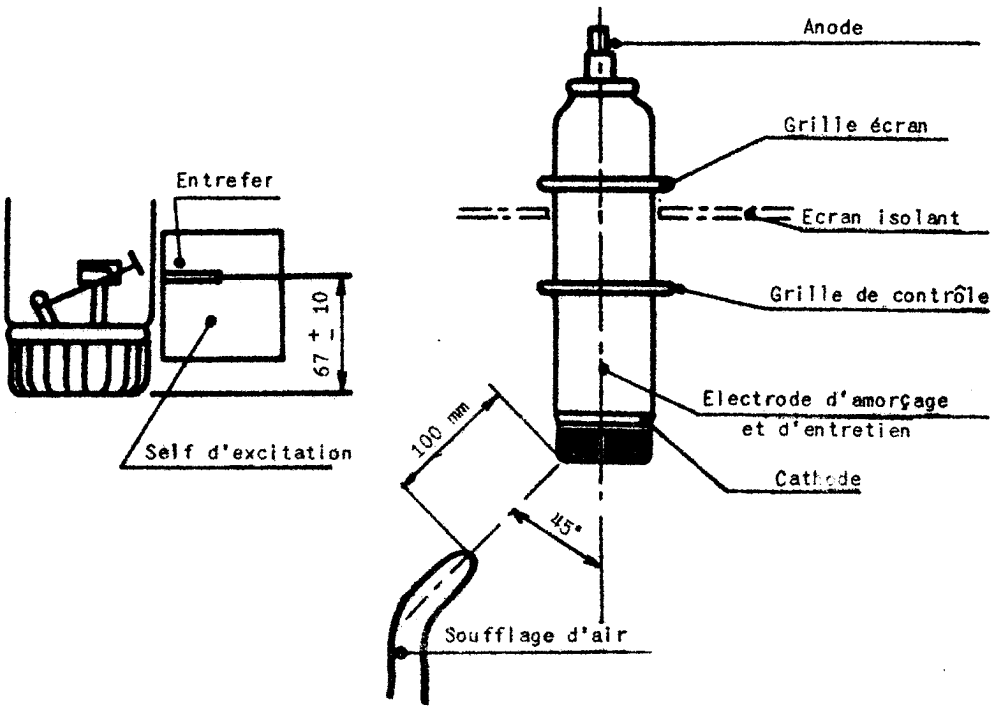
GRILLE HAUTE TENSION

La grille haute tension peut être utilisée comme grille accélératrice, pour permettre le fonctionnement aux basses et moyennes tensions d'anode.

Lorsque le tube est utilisé au-dessus des deux tiers des valeurs maximum admissibles, il est indispensable de fixer le potentiel de la grille haute tension à 60 % de la valeur de la tension totale, sur un pont de résistances entre l'anode et la cathode. Le pont peut être correctement constitué de résistances carbone de 1,5 MΩ - 1 W. en série, avec une tension de crête de 1 kV par résistance.

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

- Les tubes non utilisés doivent être mis en stockage dans leur emballage de livraison.
- Ne jamais coucher ou retourner un tube.
- Avant de monter le tube sur son support, le tenir verticalement par le fond et tapoter doucement le haut du tube avec la paume de la main, pour faire tomber les gouttes de mercure qui peuvent être logées dans l'anode principale ou la grille haute tension.
- La meilleure fixation consiste à enfiler la tige filetée qui prolonge le radiateur dans un trou de 11 mm prévu dans une équerre suffisamment rigide pour supporter le poids du tube. L'écrou moleté sur la tige permet le blocage du tube en position.
- Le tube sera orienté de telle façon que la palette mobile de l'électrode d'excitation soit située en regard de l'entrefer de la self d'excitation, le talon de la palette à la hauteur de l'entrefer (voir croquis).



Le jet d'air du système de refroidissement sera dirigé vers le radiateur avec un angle de 45°. L'air de refroidissement ne doit pas souffler sur la moitié supérieure du tube. Au besoin, on placera un écran à mi-hauteur.

- Dans le cas où le tube débiterait un courant voisin de la valeur max. tolérée, on utilisera une connexion d'anode massive (env. 30 cm3), susceptible d'être bloquée par vis sur la sortie du tube. Cette connexion massive sera prolongée par une tresse souple non tendue, de façon à ne provoquer aucune contrainte mécanique sur le tube.

CONSIGNES D'UTILISATION

La tension d'excitation et d'entretien de l'arc étant appliquée, la palette doit être immédiatement attirée et l'arc doit s'amorcer.

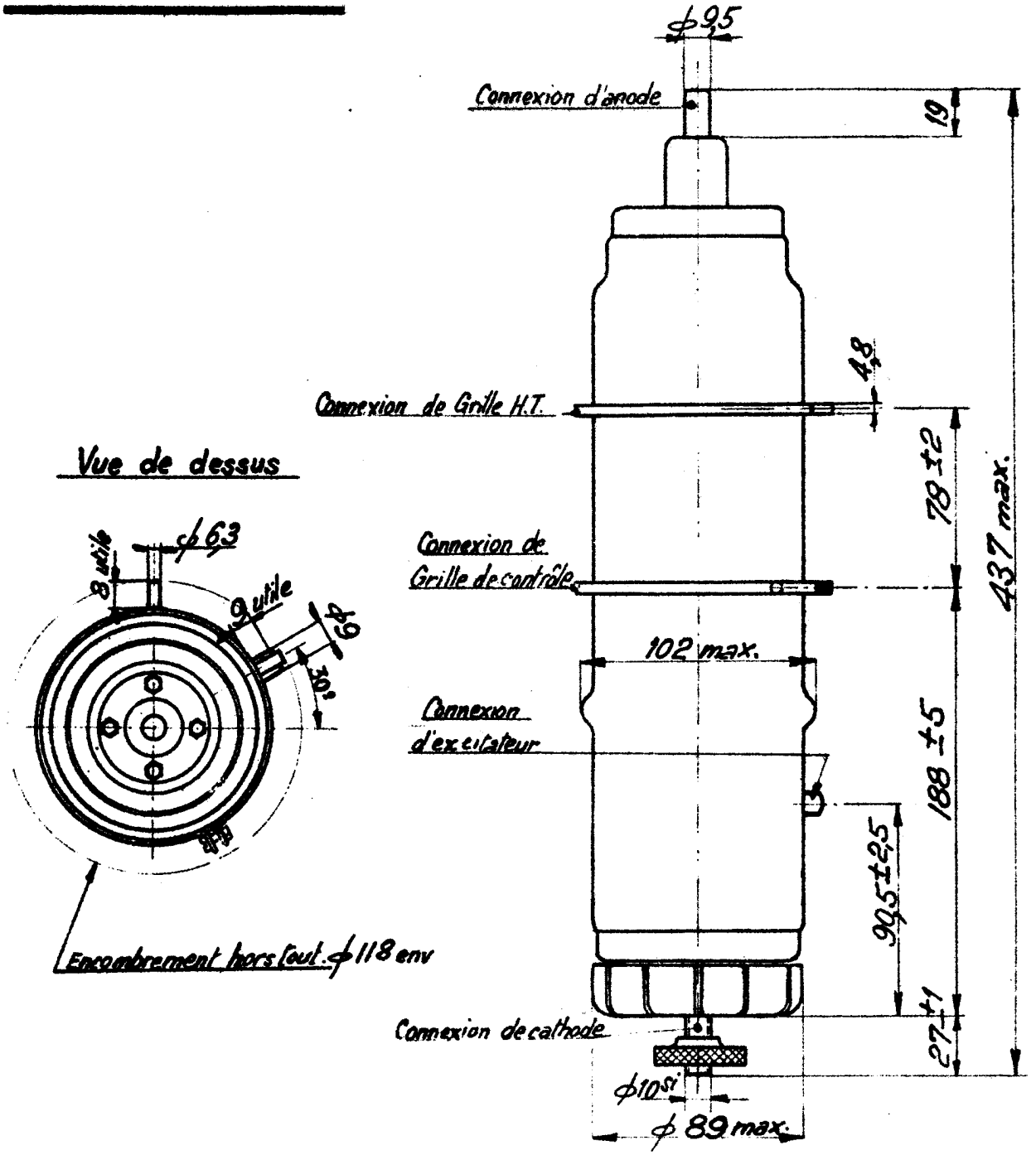
Si la palette est attirée difficilement, on peut y remédier en rapprochant du tube le circuit magnétique de la self d'excitation (sans toutefois toucher le verre de l'ampoule). On peut également modifier de quelques millimètres la position relative en hauteur de la self et du tube.

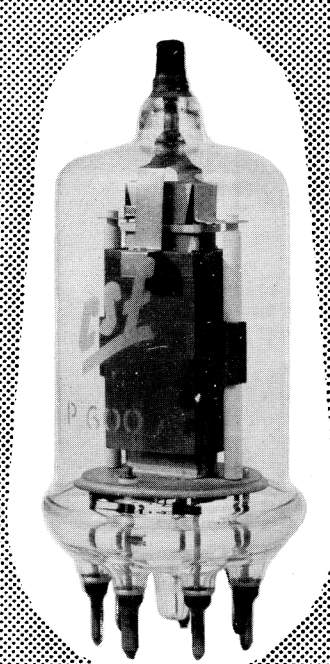
Il est recommandé de ne pas laisser trop longtemps le circuit d'excitation en service lorsque l'anode principale ne travaille pas, à moins qu'un refroidissement correct soit assuré, de façon à éviter la condensation du mercure dans le haut du ballon. A cet effet, il peut même être recommandé, dans certains cas, de réchauffer la partie supérieu-

re du ballon. Une interruption du refroidissement, une mauvaise orientation du jet d'air ou, d'une manière générale, une température excessive de la partie inférieure du tube peuvent conduire à des arcs en retour ou à l'instabilité de l'excitation de l'excitron.

Avant d'appliquer la haute tension une première fois, il est indiqué de faire fonctionner le tube à bas voltage avec un courant d'anode de 2 A. 1 à 2 heures pour évaporer les traces de mercure qui peuvent subsister au voisinage de l'anode.

ENCOMBREMENT





PENTODE F6003/P600A

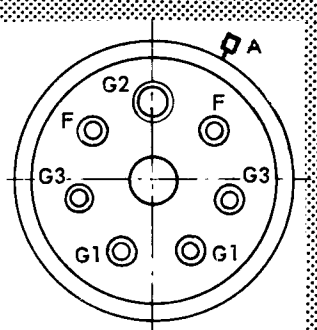
PENTODE DE PUISSANCE A REFROIDISSEMENT NATUREL

La pentode F6003/P600A équipe les étages de puissance des émetteurs télécommunications pour des fréquences de 30MHz délivrant une puissance de 1 kW env.

Il est possible de moduler cette lampe en basse fréquence par la grille 3 en polarisant cette grille à - 265 V et en superposant à cette polarisation une tension de 150 V eff. environ. On obtient ainsi une puissance porteuse de 200 W avec moins de 10% de distorsion.

L'anode en graphite supporte des surcharges momentanées et assure la dissipation normale par rayonnement thermique, l'ampoule étant refroidie par convection naturelle.

BROCHAGE

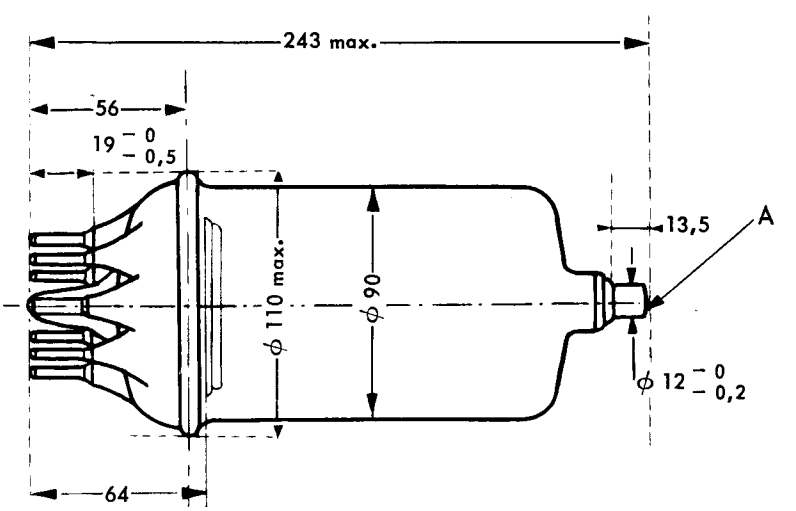


G1 - Grille 1 G2 - Grille 2
G3 - Grille 3 F - Filament
F - Filament G3 - Grille 3
A - Anode G1 - Grille 1

MONTAGE : Vertical
Anode en haut

Poids Net : 0,540 Kg

ENCOMBREMENT



7 broches équidistantes sur un diamètre ϕ = 60 mm : 6 broches $\phi = 5^{+0,05}_{-0,15}$

1 broche de positionnement $\phi = 6,5^{+0,05}_{-0,15}$. Le tube P 600 A doit être employé avec le support : SE 17739 et le collier d'anode SE 17740.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 40.608.900 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Filament tungstène thorié.	
Tension filament (V)	10 ± 7%
Courant filament (A)	10
Coefficient d'amplification g1/g2	6,5
Ia = 175 mA; Va = 500 V.	
Pente (mA/V)	6,5
Ia = 200 mA; Va = 600 V.	
Fréquence max. (MHz)	60

Capacités entre électrodes μμF

Grille à anode	0,1
Entrée	24
Sortie	22

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

(VALEURS ABSOLUES)

Tension d'anode (V) f < 30 MHz	3000
30 < f ⩽ 60 MHz	2500
Tension de grille 2 (V)	800
Tension continue de grille 1 (V)	- 800
Courant de cathode (A)	0,6
Courant continu de grille 1 (mA)	20
Dissipation d'anode (W) f < 30 MHz	400
f > 30 MHz	350
Dissipation de grille 2 (W) f < 30 MHz	80

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

OSCILLATRICE OU AMPLIFICATRICE HF - CLASSE C - TELEGRAPHIE -

Tension d'anode (V)	2800
Tension de grille 3 (V)	0
Tension de grille 2 (V)	600
Tension continue de grille 1 (V)	- 150
Tension alternative de crête de grille 1 (V)	310
Courant d'anode (mA)	470
Courant de grille 2 (mA)	45
Courant continu moyen de grille 1 (mA)	14
Puissance de commande (W)	4,5
Puissance de sortie (W)	950
Fréquence (MHz)	30

VALEURS LIMITES DES CARACTERISTIQUES POUR PROJETS D'EQUIPEMENTS

	Minimum	Maximum
Courant filament (A) Vf = 10 V	9	11
Tension continue de grille (V) Vf = 10 V; Va = 2000 V, Vg2 = 600 V; Vg3 = 0; Ia = 175 mA	- 55	- 85
Coefficient d'amplification Vf = 10 V; Va = 2000 V; Vg2 = 400/600 V; Vg3 = 0; Ia = 175 mA	5	8
Pente (mA/V) Vf = 10 V; Va = 2000 V; Vg2 = 600 V; Vg3 = 0, Ia = 175/225 mA	5	-
Tension de grille au blocage (V) Vf = 10 V; Va = 2000 V; Vg2 = 600 V; Vg3 = 0; Ia = 1 mA	-	- 160
Courant inverse de grille (μA) Vf = 10 V; Va = 2250 V; Vg2 = 600 V; Vg3 = 0; Ia = 175 mA	-	60

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

Le tube F6003/P600A doit être conservé dans son emballage de livraison jusqu'à l'utilisation. Il doit être monté verticalement, à l'abri des chocs et des vibrations importantes.

La jonction de l'anode au circuit d'utilisation doit être assurée par une connexion souple et suffisamment écartée de l'enveloppe de verre.

Il est recommandé de n'utiliser le tube F6003/P600 qu'avec le support approprié (n° 17.739) en observant rigoureusement les précautions suivantes :

Dans le but d'éviter des tensions dangereuses susceptibles de détériorer le tube par fêlure du pied, un gabarit de montage (ou à défaut un tube usagé) assurant un positionnement correct des pinces de contact, devra être monté sur le support avant qu'il soit procédé aux opérations de soudure des connexions reliant les circuits de grilles et de filament au support.

On assurera un excellent blindage des circuits d'entrée et de sortie en prolongeant extérieurement le plateau de grille 3 par une platine concentrique à l'axe du tube.

CONSIGNES D'UTILISATION

FILAMENT

La mise sous tension du filament doit être progressive. Plusieurs procédés peuvent être employés à cet effet :

- Monter dans le primaire d'un transformateur de chauffage à secondaire de 10 V × 10 A, une résistance de valeur telle qu'il reste 8 V aux bornes du filament. Après un temps de stabilisation minimum de 3 secondes, cette résistance sera courtcircuitée.

- Prévoir un transformateur de chauffage, fournissant au secondaire 10 Ampères sous 12 V, l'excédent de tension (2 V) étant absorbé par la chute dans les connexions de chauffage et par une faible résistance additionnelle insérée dans le primaire du transformateur.

- On peut également utiliser une thermistance appropriée dans le primaire du transformateur de chauffage.

Pour obtenir une durée maximum du tube, la tension mesurée aux bornes du filament doit être de 10 V, les variations éventuelles de la tension filament étant maintenues dans la fourchette de + 7%.

APPLICATION DE LA HAUTE TENSION

L'application de la haute tension ne doit pas se faire moins de 30 secondes après la stabilisation de la tension filament.

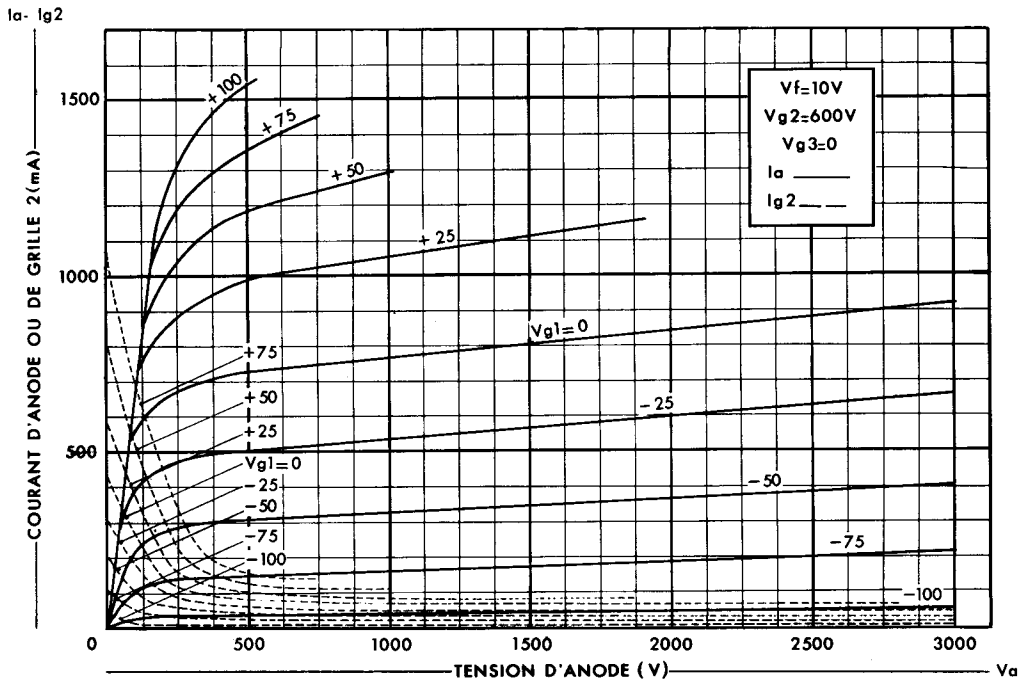
REFROIDISSEMENT

L'emploi exclusif de la connexion spéciale d'anode (n° 17.740) qui assure une bonne évacuation de la chaleur évite une élévation de température dangereuse pour le scellement d'anode.

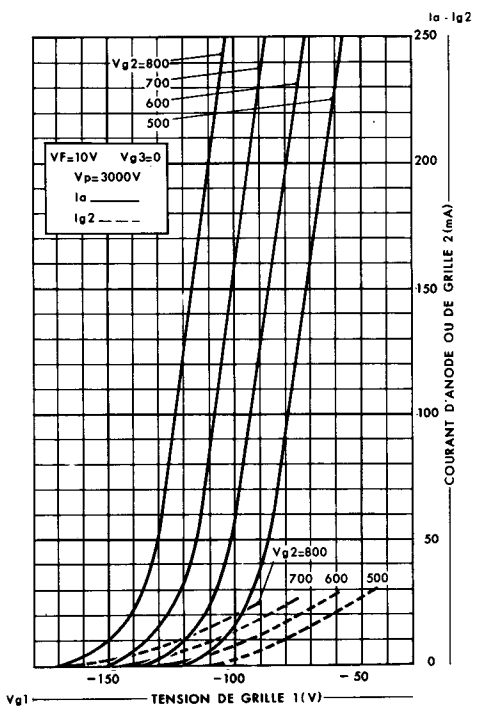
Une bonne circulation d'air doit pouvoir s'établir autour du tube. Au cas où l'on serait conduit à un équipement de dimensions restreintes, il serait nécessaire d'assurer une aération telle que la température ambiante mesurée à une distance de 5 cm de l'enveloppe de verre et à mi-hauteur de l'anode n'excède pas 60° C.

CARACTERISTIQUES MOYENNES

CARACTERISTIQUES MOYENNES Ia - Ig2/Va

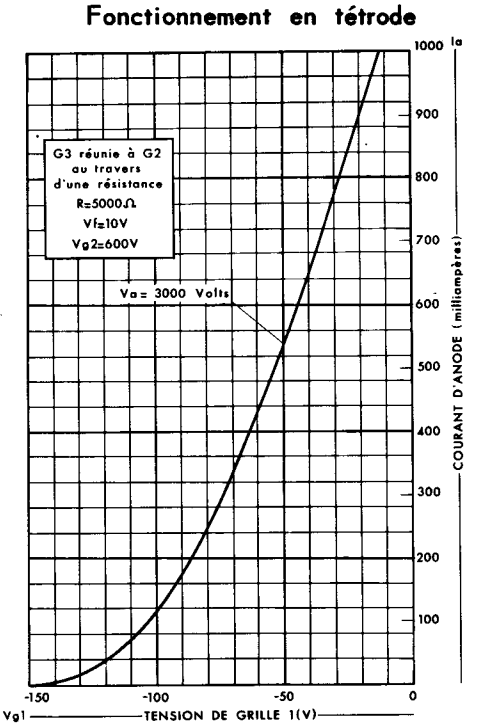


CARACTERISTIQUES MOYENNES Ia - Ig2/Vg1



CARACTERISTIQUE MOYENNE Ia/Vg1

Fonctionnement en tétrode



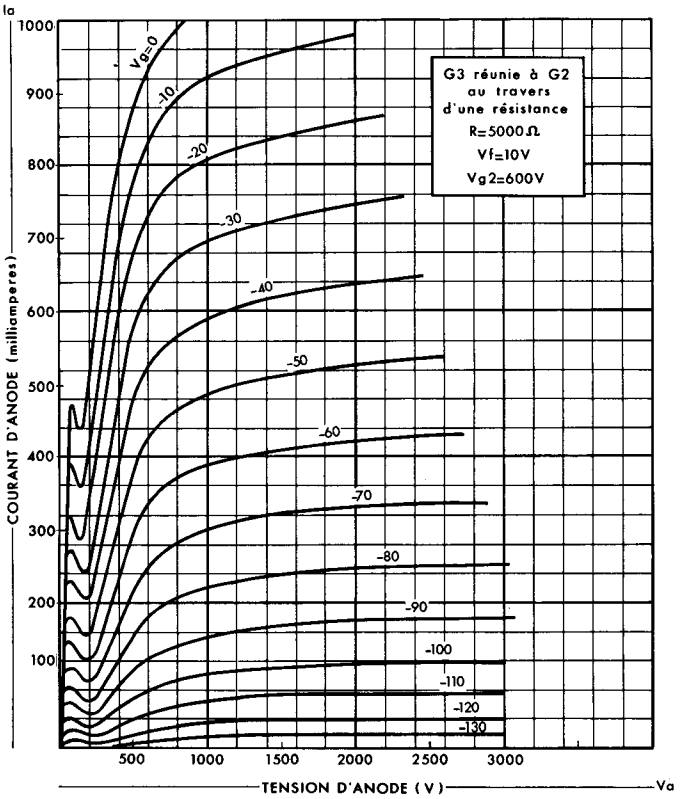
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 40.608.900 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

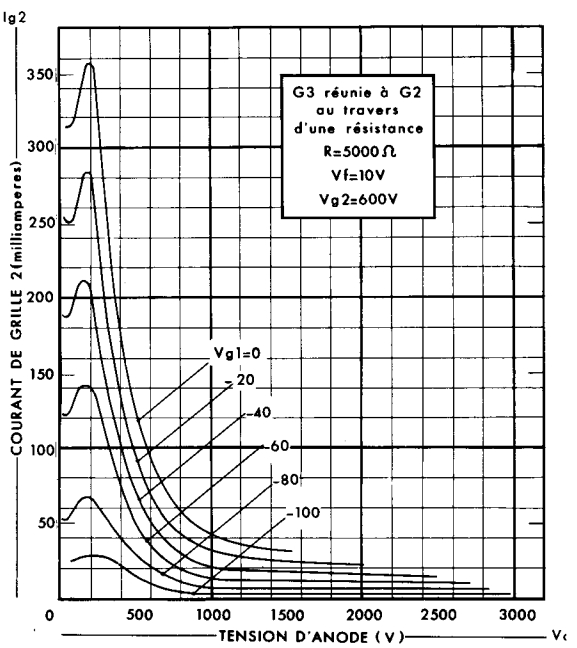
CARACTERISTIQUES MOYENNES Ia/Va

Fonctionnement en tétrode



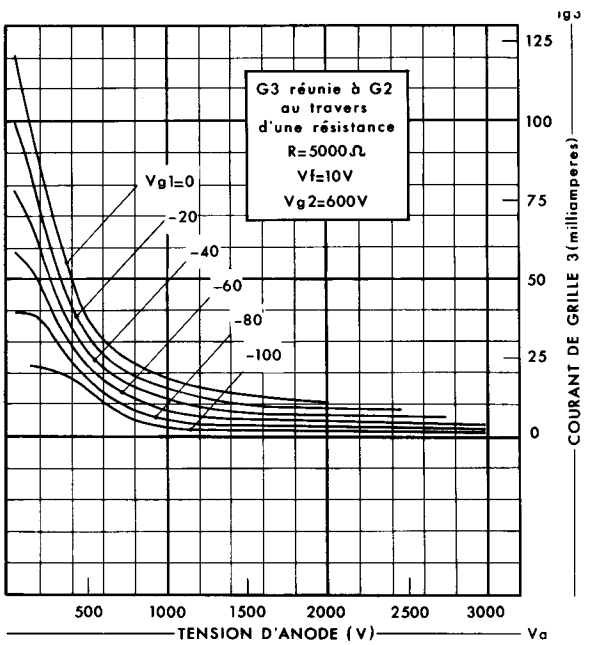
CARACTERISTIQUES MOYENNES Ig2/Va

Fonctionnement en tétrode



CARACTERISTIQUES MOYENNES Ig3/Va

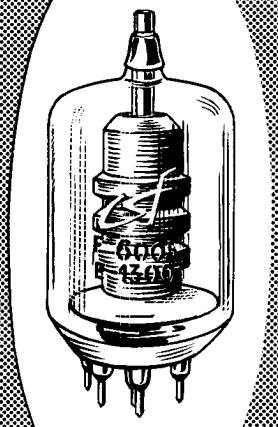
Fonctionnement en tétrode



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 40.608.900 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60



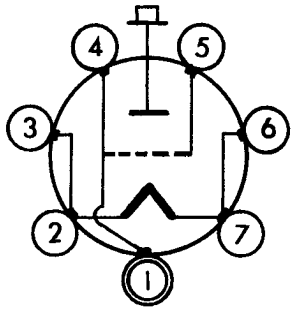
F6005 (E 1300)

TRIODE DE PUISSANCE A REFROIDISSEMENT NATUREL

La triode F6005 est particulièrement désignée pour l'équipement des étages de puissance des émetteurs "télécommunications". Son emploi est recommandé tant en amplificatrice HF jusqu'à la fréquence de 60 MHz qu'en amplificatrice BF.

Le rayonnement thermique de son anode qui travaille au rouge à la dissipation maximum (1500 W), et la circulation d'air par convection autour du ballon suffisent à assurer son refroidissement.

BROCHAGE



1 — Grille
2 — Filament
3 — Filament
4 — Grille
5 — Grille
6 — Filament
7 — Filament
A — Anode

Montage : Vertical

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Filament tungstène thorié	
Tension filament (V)	7,5 ± 7%
Courant filament (A)	36
Résistance du filament à froid (Ω)	0,026
Coefficient d'amplification	17,5
Ia = 500 mA ; Va = 300 V	
Pente (mA/V)	12,5
Ia = 500 mA ; Va = 3000 V	
Fréquence max (MHz)	60

CAPACITÉS ENTRE ELECTRODES (μμF)

Grille à anode	18
Entrée	23
Sortie	1,1

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 84.066.600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

SEPTEMBRE 1963

6309 D 17 1/6

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES (par tube)

Oscillatrice ou amplificatrice HF - classe C - Télégraphie

Tension d'anode (V) f $<$ 30 MHz	5000
60 MHz $>$ f $\geqslant$ 30 MHz	4000
Tension continue de grille (V)	−1200
Dissipation d'anode (W)	1500
Courant de grille (mA)	225
Courant d'anode (A)	1,2

Amplificatrice BF et Modulatrice classe B

Tension d'anode (V)	5000
Courant d'anode au signal max. (A)	1,2
Puissance d'entrée avec signal (W)	5000
Dissipation d'anode (W)	1500

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

VALEURS POUR 2 TUBES EN PARALLÈLE

Oscillatrice ou amplificatrice HF - classe C - Télégraphie -

Tension d'anode (V)	4000
Tension continue de grille* (V)	−500
Tension alternative de crête de grille (V)	800
Courant d'anode (A)	2
Courant de grille, approx. (mA)	250
Puissance de commande approx. (W)	190
Puissance de sortie (kW)	6
Fréquence (MHz)	26

** Cette tension est obtenue à partir d'une tension fixe de −250 V et d'une résistance de grille de 1000 ohms.*

VALEURS PAR TUBE

Amplificatrice BF et Modulatrice classe B

Tension d'anode (V)	4000
Tension continue de grille (V)	−220
Tension de grille en crête de modulation (V)	450
Courant d'anode au repos (mA)	100
Courant d'anode au signal max (A)	1
Résistance de charge (Ω)	1150
Puissance de commande au signal max (approx) (W)	40
Puissance de sortie au signal max (approx) (kW)	2,75

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (A). Vf = 7,5 V	32	40

Tension continue de grille (V) . . . . . Vf = 7,5 V; Va = 3000 V; Ia = 600 mA	−80	−130
Coefficient d'amplification . . . . . Vf = 7,5 V; Va = 2500/3000 V; Ia = 600 mA;	14	21
Pente (mA/V) . . . . . Vf = 7,5 V; Va = 3000 V; Ia = 400/600 mA.	11	–
Tension de grille au blocage (V) . . . . . Vf = 7,5 V; Va = 3000 V; Ia = 25 mA	–	−220
Courant inverse de grille (µA) . . . . . Vf = 7,5 V; Va = 3000 V; Ia = 600 mA	–	25

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

Le tube E.1300 doit être conservé dans son emballage de livraison jusqu'à l'utilisation,

Il doit être monté verticalement à l'abri des chocs et vibrations importantes.

La jonction de l'anode au circuit d'utilisation doit être assurée par une connexion souple et suffisamment écartée de l'enveloppe de verre.

Il est recommandé de n'utiliser le tube E. 1300 qu'avec le support approprié (N° 17940) en observant rigoureusement les précautions suivantes :

Dans le but d'éviter des tensions dangereuses susceptibles de détériorer le tube par fêlure du pied, un gabarit de montage (ou à défaut un tube usagé) assurant un positionnement correct des pinces de contact, devra être monté sur le support avant qu'il soit procédé aux opérations de soudure des connexions reliant les circuits de grille et de filament au support.

Les pinces correspondant aux broches filament 2-3 et 6-7 doivent être respectivement reliées en parallèle.

CONSIGNES D'UTILISATION

FILAMENT

Pour obtenir une durée maximum du tube la tension mesurée aux bornes du filament doit être de 7,5 V. Les variations éventuelles de la tension filament doivent être maintenues dans la fourchette de ± 7%.
La mise sous tension du filament peut s'effectuer en un seul temps sous réserve de limiter le courant de pointe à 80 A à l'aide d'une thermistance montée dans le primaire du transformateur.

TENSION DE POLARISATION

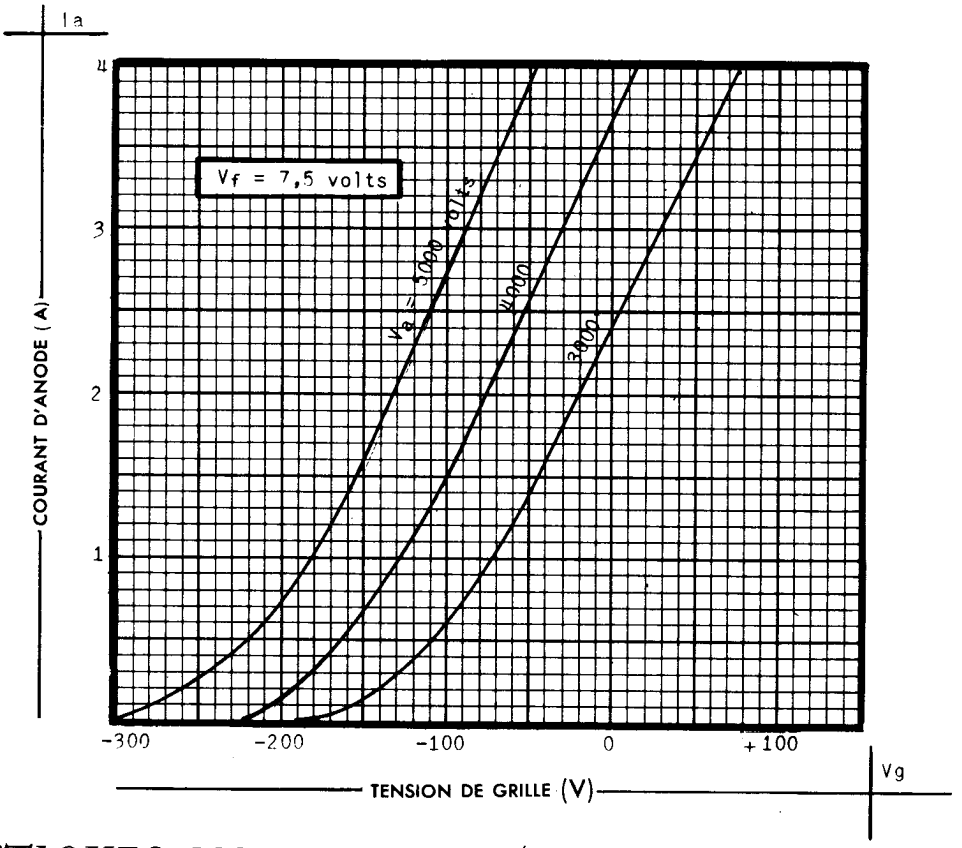
Lorsque l'on utilise un montage en auto-polarisation, il est indispensable que toutes les précautions soient prises pour que, dans l'éventualité d'une absence d'excitation, la dissipation anodique n'excède pas la valeur limite autorisée.

REFROIDISSEMENT

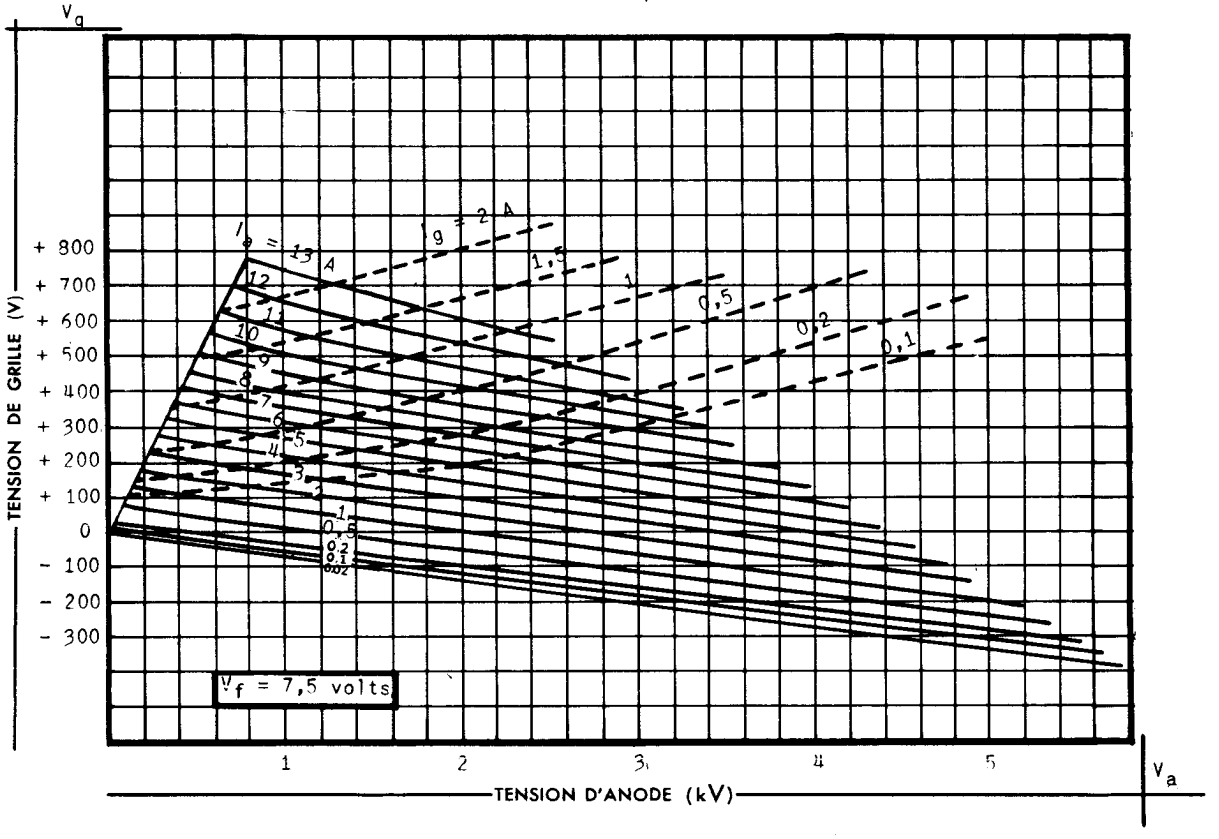
L'emploi exclusif de la connexion spéciale d'anode (N° 19675) qui assure une bonne évacuation de la chaleur, évite une élévation de température dangereuse pour le scellement d'anode.

Il est indispensable de veiller à ce qu'une bonne circulation d'air puisse s'établir autour du tube. Au cas où l'on serait conduit à un équipement de dimensions restreintes, il serait nécessaire d'assurer une aération telle que la température ambiante mesurée à une distance de 5 cm. de l'enveloppe de verre et à mi-hauteur de l'anode n'excède pas 60° C.

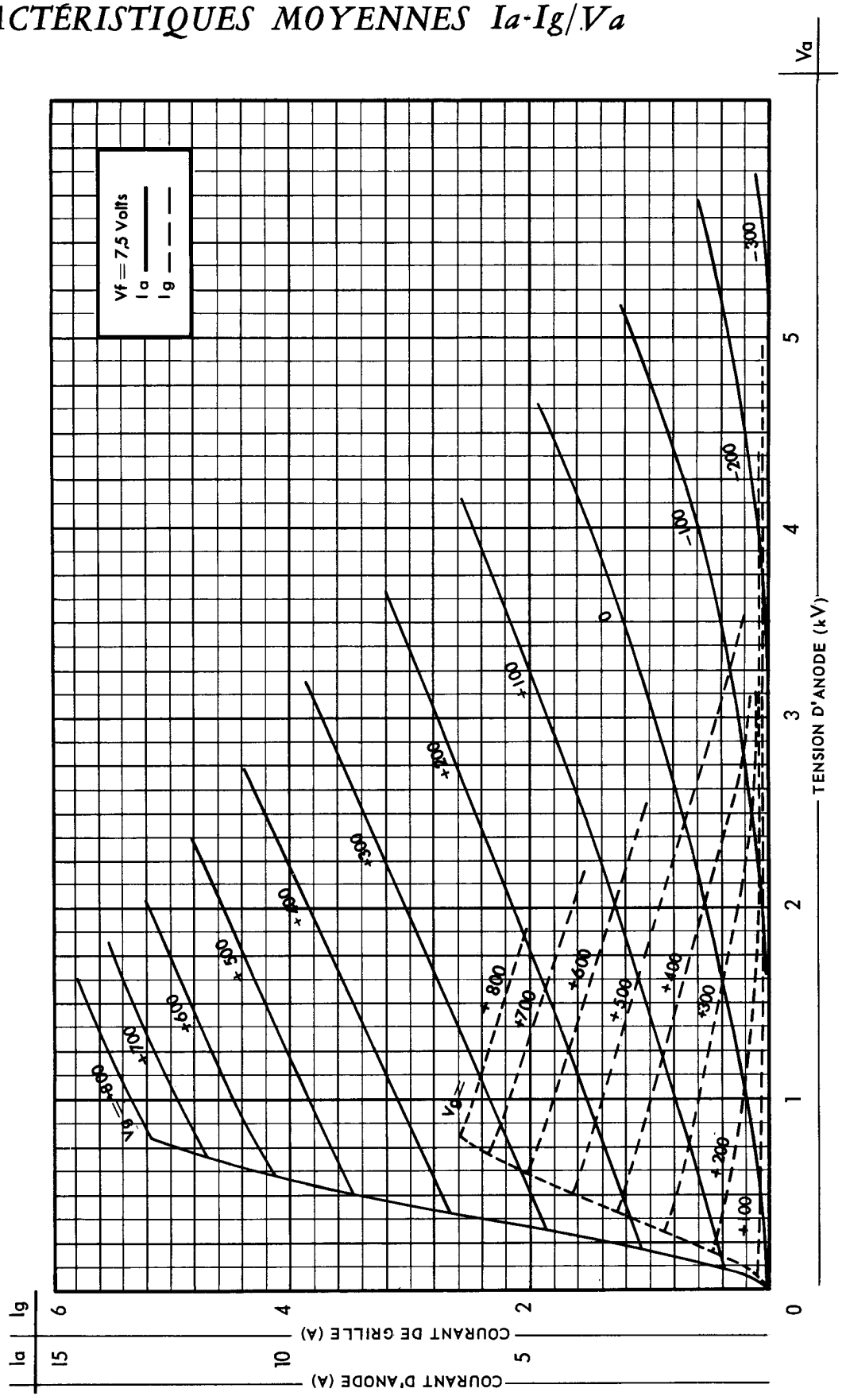
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Vg



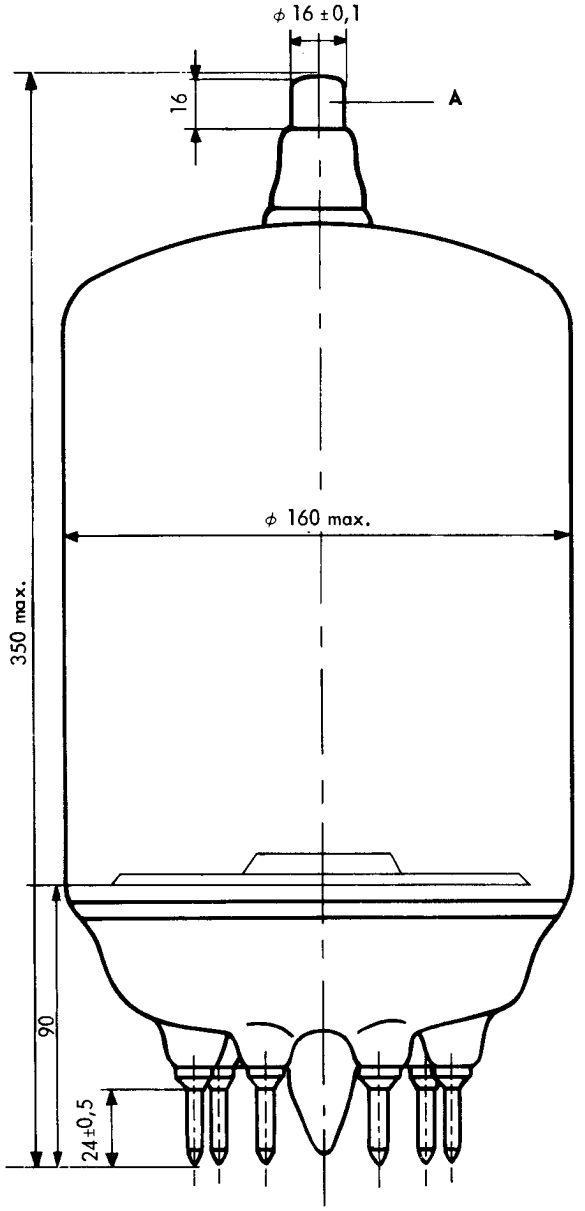
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Vg/Va

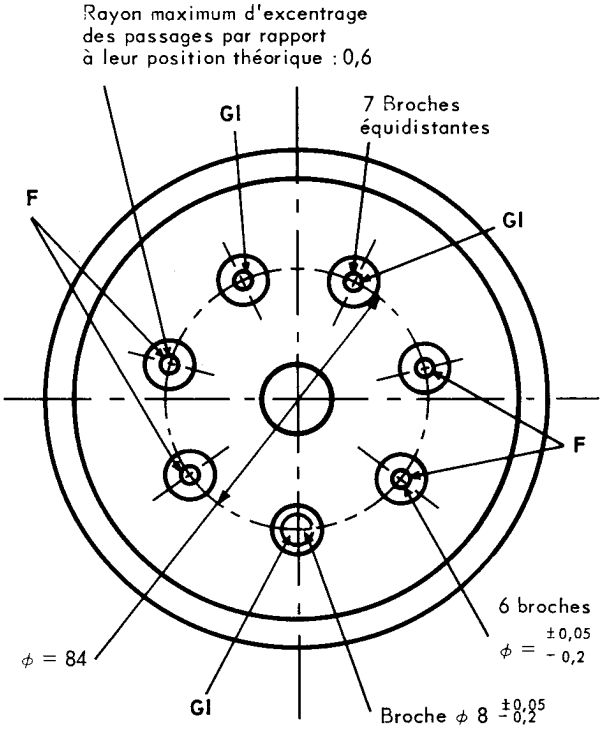


CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia-Ig/Va



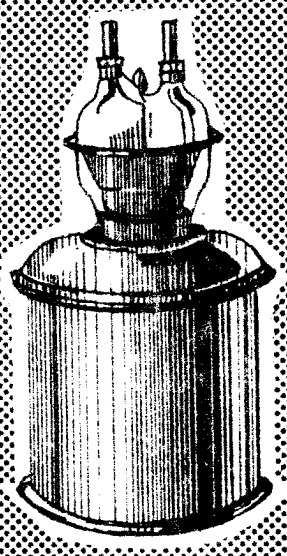
ENCOMBREMENT





VUE DE DESSOUS

Support SE. 17940
Connexion Anode SE. 19675



Triode | F6043 (ETR.533)

F6043
(ETR.533)

TUBE DE PUISSANCE A REFROIDISSEMENT PAR AIR FORCE

Le tube F6043 est une triode à refroidissement par air forcé spécialement destinée à l'équipement des étages de puissance des émetteurs "Télécommunications" et Radiodiffusion.

En amplificatrice HF, classe C, elle délivre une puissance de 50 kW à la fréquence de 30 MHz.

Le filament en tungstène thorié assure une grande réserve d'émission. La structure de l'équipage filament et le montage robuste de la grille confèrent à ce tube des caractéristiques stables et une grande sécurité d'exploitation.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Filament tungstène thorié.

Tension de chauffage (V)	11 ± 7 %
Courant de chauffage (A)	275
Coefficient d'amplification (pour Ia = 2 A et Va = 6 000 V)	42
Pente (mA/V) (pour Ia = 3,5 A et Va = 4 000 V)	44
Capacités (pF)	
- Grille/plaque	37
- Grille/filament	63
- Plaque/filament	1,2

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION . . . . : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S. A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

	*	* *
Tension d'anode (V) f < 30 MHz	15 000	13 000
60 > f > 30 MHz	10 000	9 000
Courant d'anode (A)	10	10
Dissipation d'anode (kW)	25	25
Dissipation grille (kW)	1	1
Tension grille (V)	-1 500	-1 500

(*) Amplificatrice classe B ou C
(**) Amplificatrice modulée en contrôle d'anode

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

CLASSE B - Montage grille à la masse - f = 30 MHz

Tension d'anode (V)	10 000
Tension de polarisation (V)	- 195
Tension alternative crête de grille (V)	550
Courant d'anode (A)	5,6
Courant de repos d'anode (A)	0,7
Courant de grille (A)	0,8
Puissance de commande (kW)	3
Puissance de sortie (kW)	38

CLASSE C - Amplificateur HF modulé par l'anode - f = 2 MHz

(Conditions en régime de porteuse pour 1 tube)

Tension d'anode (V)	12 700
Tension continue de grille (V)	- 1 000
Tension alternative crête de grille (V)	1 500
Courant d'anode (A)	5
Courant continu moyen de grille (A)	0,9
Puissance de commande (W)	2 100
Puissance utile (kW)	50

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

On réduira les risques de détérioration accidentelle du tube en observant les consignes suivantes :

1° - Le tube doit être conservé dans son emballage de livraison jusqu'à l'utilisation.

2° - Eviter les chocs et les secousses.

3° - L'emploi exclusif des connexions spéciales, n° 16.998 pour le filament et n° 23.163 pour la grille, évite une élévation de température dangereuse pour les scellements.

NOTA : Lorsqu'un nouveau tube est mis en service, il est vivement recommandé de procéder à un resserrage des connexions filament après 24 heures de fonctionnement.

CONSIGNES D'UTILISATION

MISE SOUS TENSION DU FILAMENT

Le courant de pointe à l'enclenchement de la tension filament doit être inférieur à 600 A. La limitation peut se faire en insérant dans le primaire du transformateur de chauffage une thermistance appropriée.

APPLICATION DE LA HAUTE TENSION

L'application de la haute tension ne peut être effectuée qu'au moins 5 s. après la mise sous tension du filament.

REFROIDISSEMENT

1° - Soufflage des connexions

Il est indispensable de prévoir au dessus des passages filament un soufflage d'air vertical orienté de haut en bas, pour assurer le refroidissement des connexions filament et grille. Celui-ci doit être suffisant pour que, en aucun cas, la température du verre ou des scellements n'excède 180 °C.

2° - Evacuation de la puissance dissipée

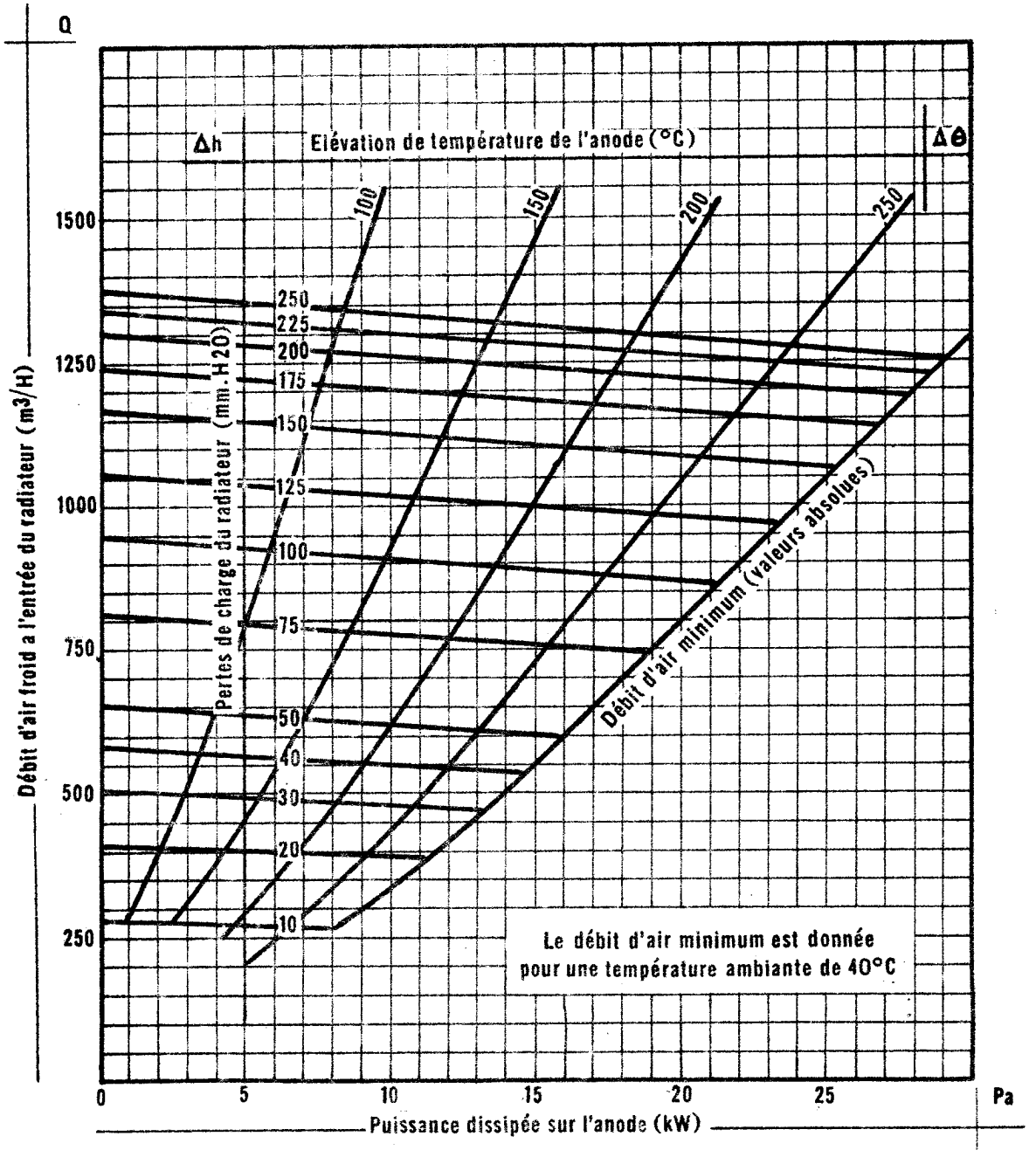
Les courbes caractéristiques du radiateur, page 4, donnent en fonction de la puissance dissipée sur l'anode :

a - le débit d'air frais (40° C max) nécessaire à l'entrée du radiateur.

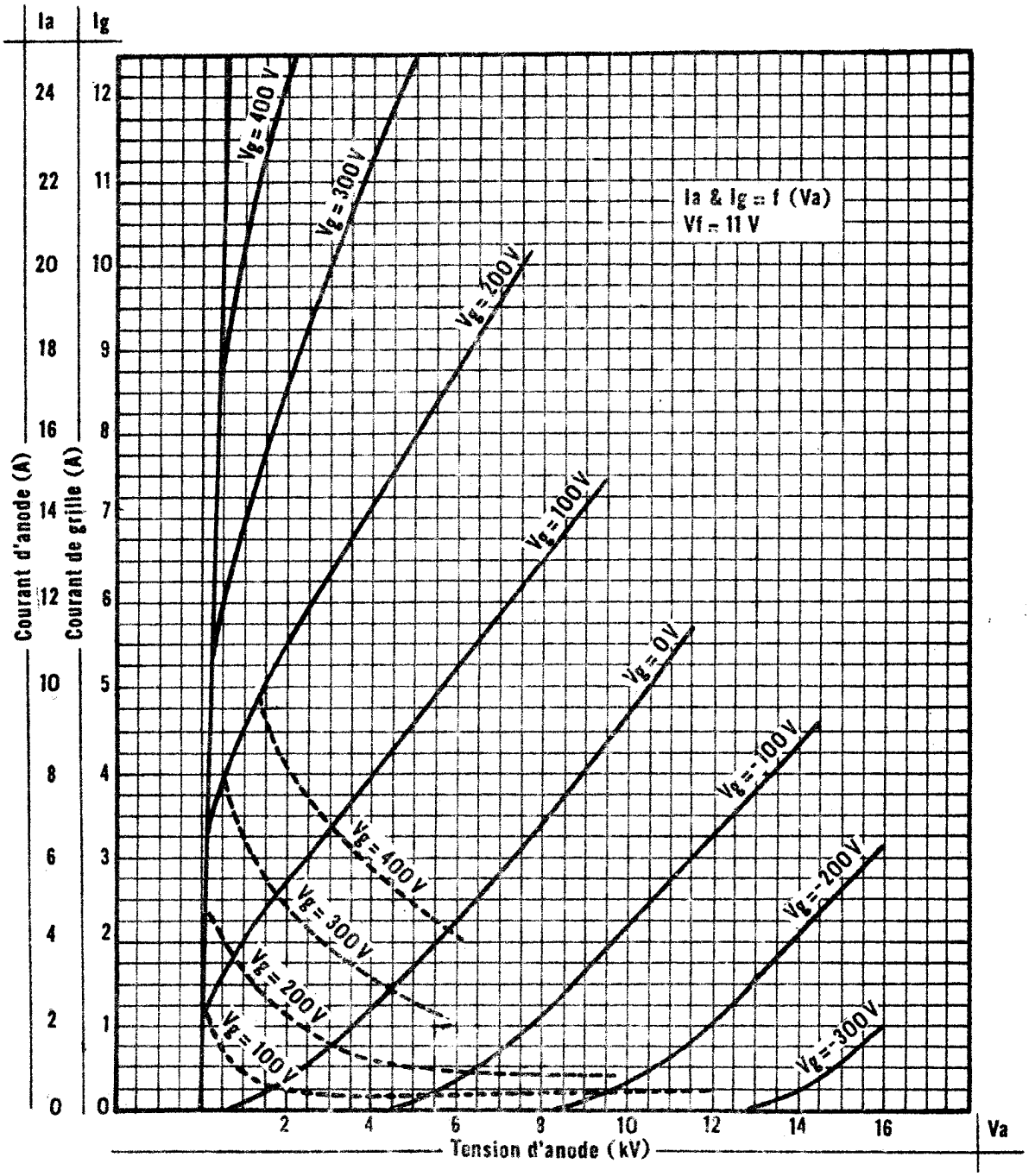
b - les pertes de charges correspondantes.

Ces courbes permettent de précalculer le ventilateur, ou de régler le débit en exploitation.

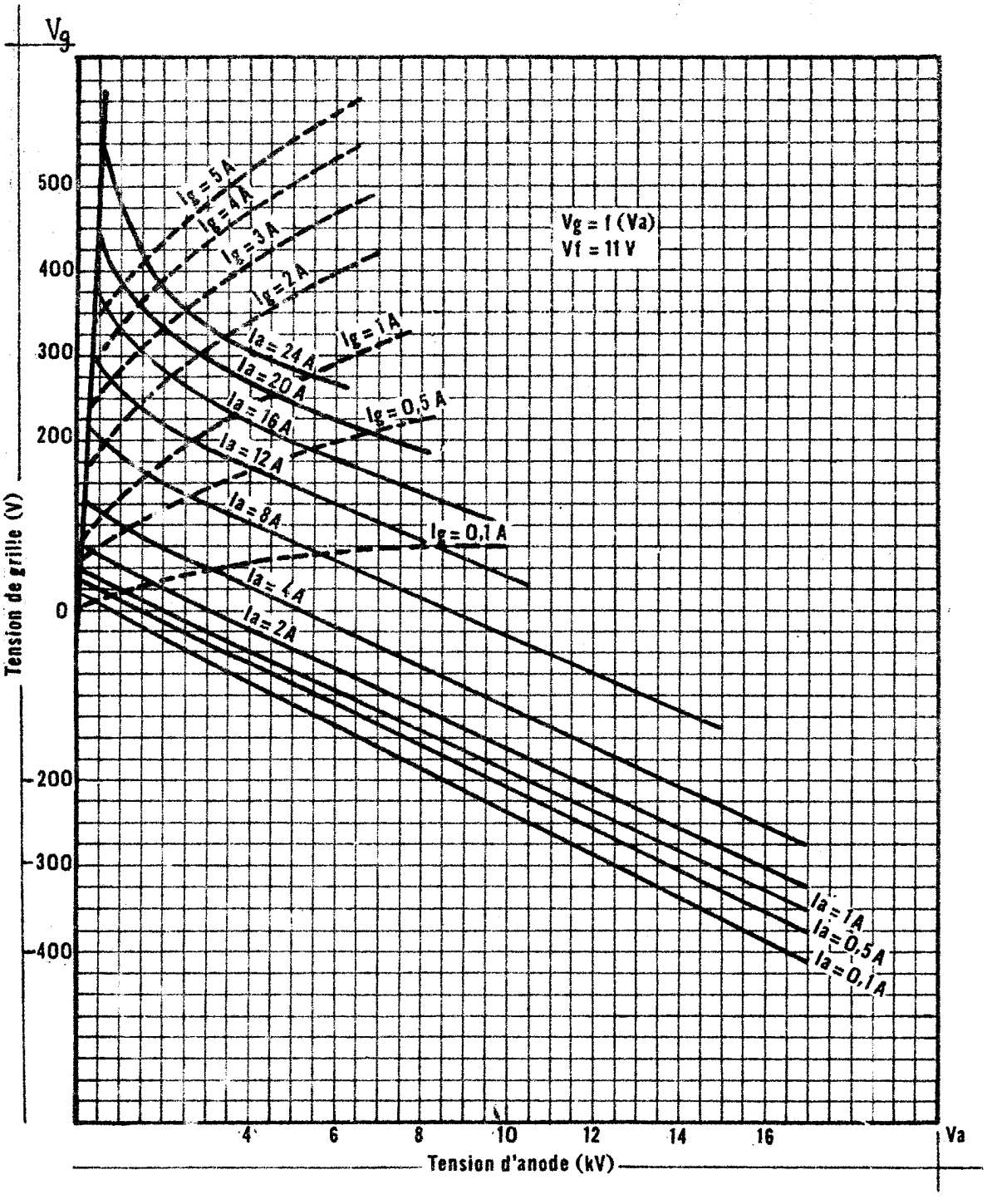
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES RADIATEUR



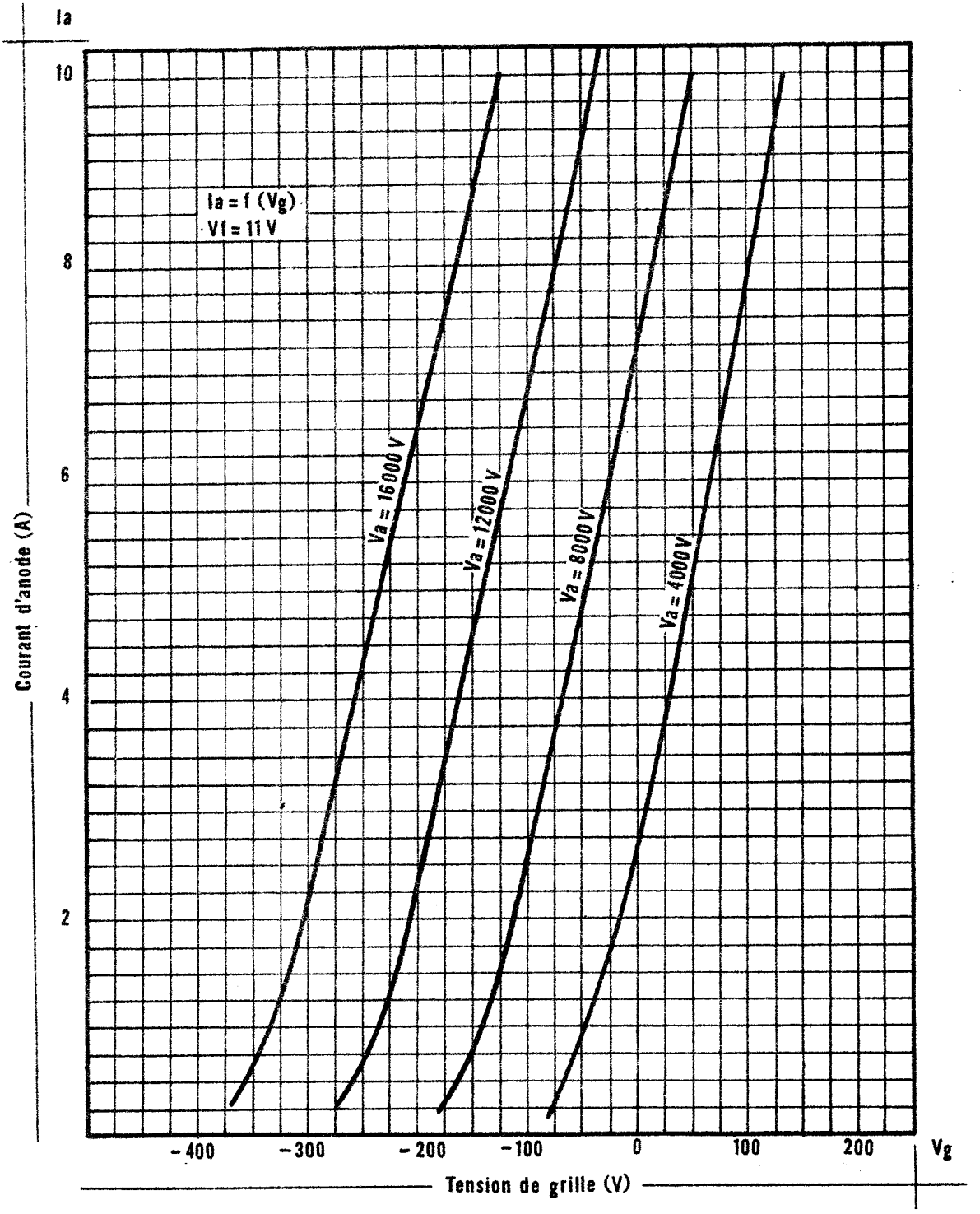
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia, Ig/Va



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Vg/Va

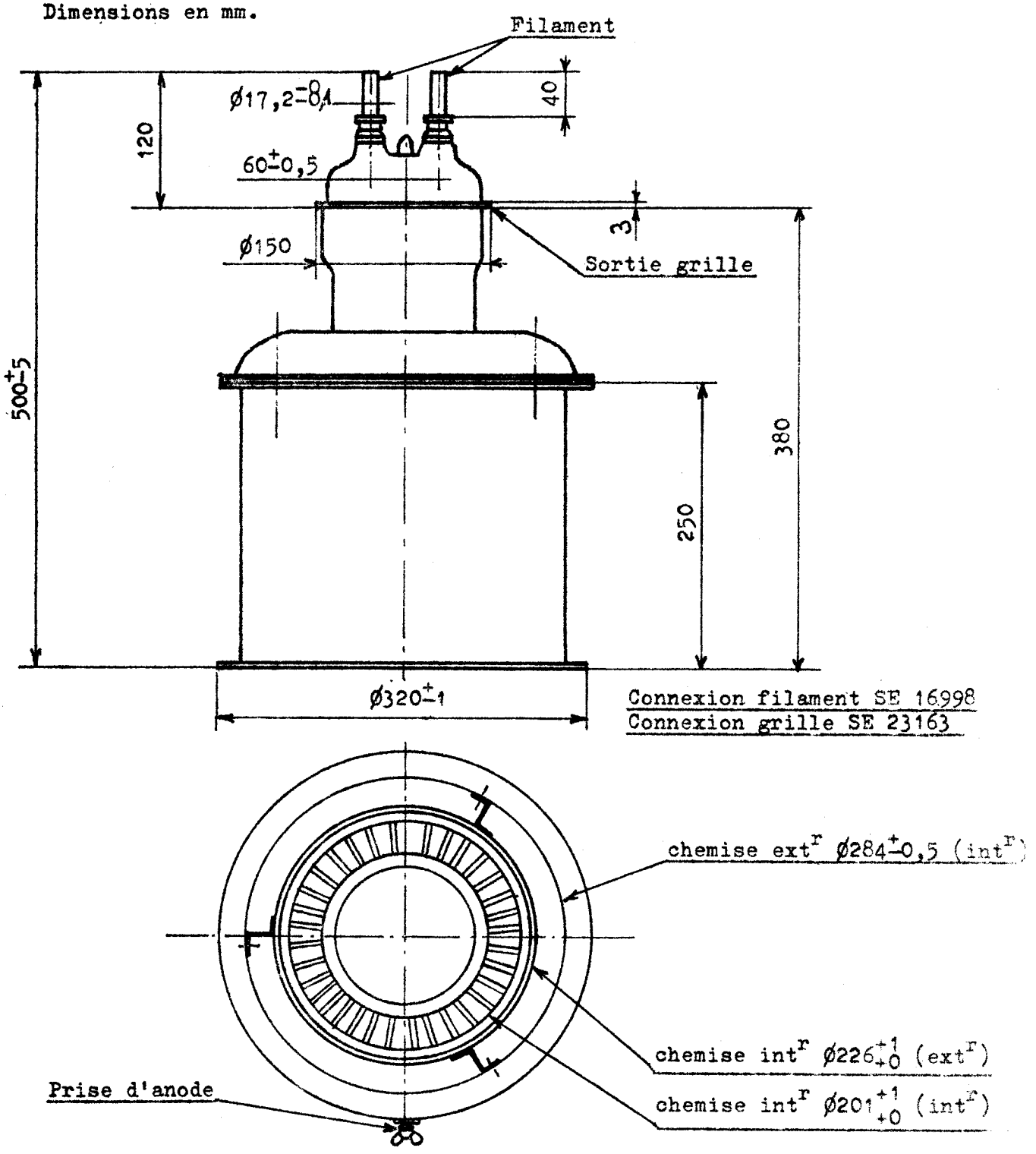


CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Vg



ENCOMBREMENT

Dimensions en mm.



Tube de grande puissance

F6046

F6046

TRIODE DE PUISSANCE A REFROIDISSEMENT PAR AIR, PAR EAU (OU PAR VAPORISATION).

Le tube F6046, à enveloppe en céramique et de structure coaxiale, est destiné au fonctionnement en impulsions, soit en oscillateur jusqu'à 60 MHz, soit en "tube dur".

La grande réserve d'émission du filament permet une saturation importante.

Le refroidissement de l'anode est assuré par un radiateur monobloc qui fait corps avec celle-ci.

NOTICE PROVISOIRE

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Filament tungstène thorié.

Tension filament (V)	12 ± 7%
Courant filament (A)	480
Coefficient d'amplification (pour Ia = 5 A et Va = 6000 V)	50
Pente (mA/V) (pour Ia = 12,5 A et Va = 8000 V)	135
Capacités entre électrodes (pF)	
Filament - grille	180
Grille - anode	100
Filament - anode	3,5

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : 737-34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : 265-84-60

S. A. au capital de 91 247 000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Janvier 1965

6501-D1-1/4

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES EN FONCTIONNEMENT "TUBE DUR"

	Min	Max
Tension d'anode (kV)		50
Courant d'anode pendant l'impulsion (A)		400
Dissipation d'anode (kW)		
Refroidissement à air		60
Refroidissement par eau ou vaporisation		150
Dissipation de grille (W)		2500
Débit d'air (m3/h)	3000	
Débit d'eau (1/mn par kW dissipé)	0,5	
Durée de l'impulsion (μs)		1000
Facteur de forme*		0,015

* Le facteur de forme peut être porté à 0,03, à la condition de limiter le courant d'anode à 200 A.

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

1° - AVEC UN FACTEUR DE FORME DE 0,012 :

Tension d'anode (kV)	44
Tension de polarisation (V)	-1600
Amplitude positive de grille (V)	1500
Courant d'anode pendant l'impulsion (A)	300
Courant de grille pendant l'impulsion (A)	55
Puissance de commande (kW)	166
Puissance utile (MW)	12

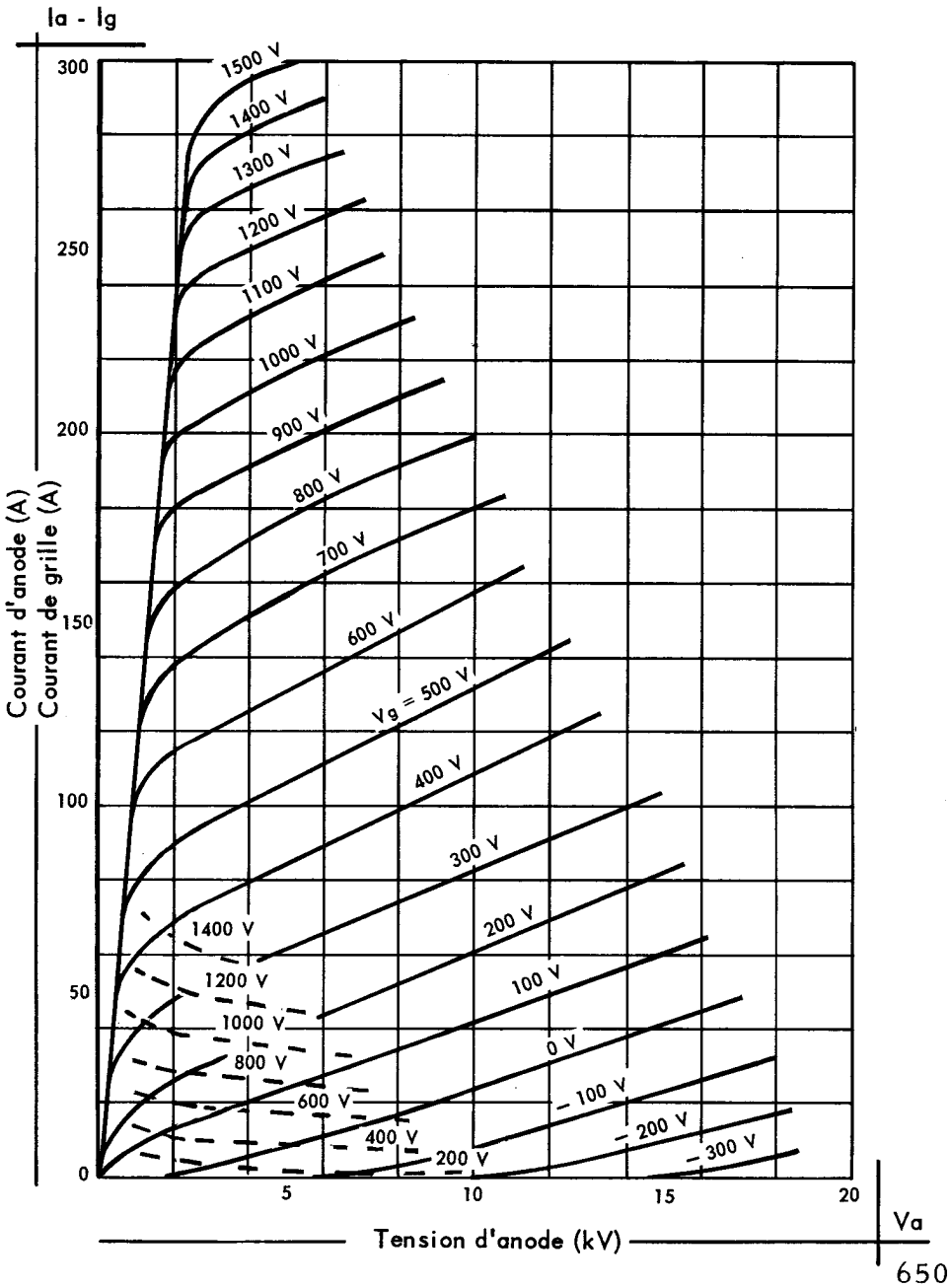
2° - AVEC UN FACTEUR DE FORME DE 0,025 :

Tension d'anode (kV)	44
Tension de polarisation (V)	-1600
Amplitude positive de grille (V)	750
Courant d'anode pendant l'impulsion (A)	160
Courant de grille pendant l'impulsion (A)	20
Puissance de commande (kW)	47
Puissance utile (MW)	6,2

CONSIGNES D'UTILISATION

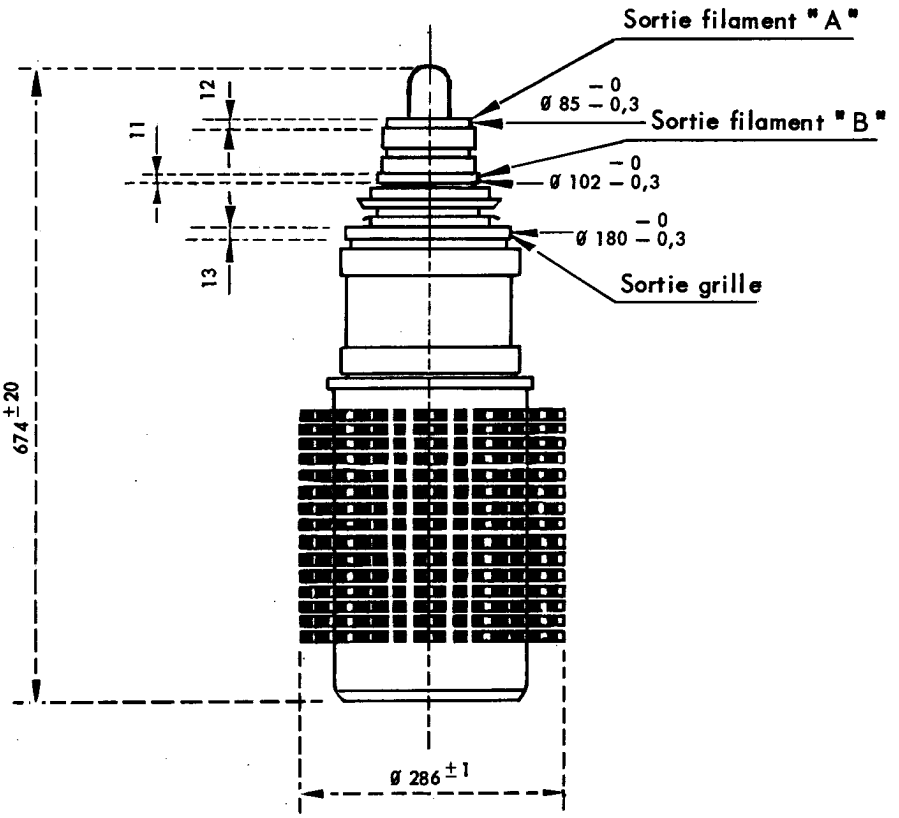
- Température maximum des scellements (°C) 180
  Débit d'air (m3/mn) environ) 14
- La mise sous tension du filament peut s'effectuer en un seul temps, à condition de limiter le courant d'appel à 1000 A.
  La résistance à froid du filament est 0,003 Ω.
- Il n'est pas nécessaire de réguler la tension de chauffage à la condition qu'en cours d'exploitation, celle-ci ne varie pas de plus de 7% de la tension nominale.
- L'application de la HT doit se faire au moins une minute après l'application de la tension de chauffage.

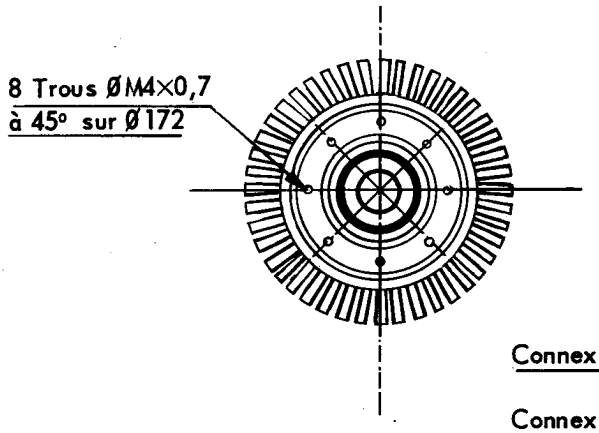
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia-Ig/Va



ENCOMBREMENT

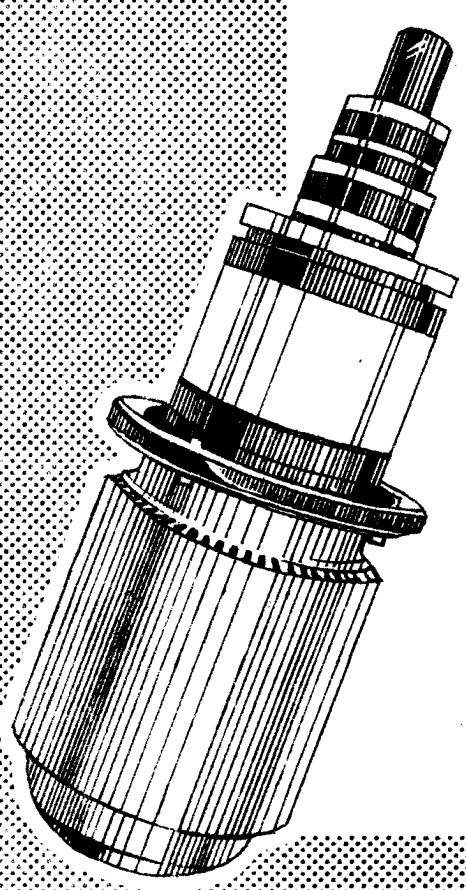
Dimensions en mm





Connexions filament { Sortie "A" SE 31967 / Sortie "B" SE 31968

Connexion grille SE 32037



Masse: 55 kg

Tube de grande puissance

F6047 (ETV.561)

F6047 (ETV.561)

TRIODE DE PUISSANCE A REFROIDISSEMENT PAR VAPORISATION (OU FLUIDES FORCES)

Ce tube à enveloppe céramique et sorties coaxiales est spécialement étudié en vue de la réalisation d'émetteurs de grande puissance.
Sa conception originale lui confère des réseaux de caractéristiques très avantageux, grâce auxquels on peut obtenir, de façon simple, un rendement très élevé.
La puissance utile à $f \leqslant 10$ MHz peut atteindre 300 kW avec une tension d'anode de 16 kV.
Pour des fréquences plus élevées, et avec une réduction de tension d'anode à environ 12 kV, la puissance délivrée est d'environ 200 kW.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Cathode en tungstène thorié	
Tension de chauffage (V)	12 ± 7 %
Courant de chauffage (A)	480
Coefficient d'amplification	50
(pour Ia = 5 A et Va = 6 000 V)	
Pente (mA/V)	135
(pour Ia = 12,5 A et Va = 8 000 V)	
Capacités entre électrodes (pF)	
Filament - grille	180
Grille - anode	100
Filament - anode	3,5

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S. A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

Valeurs absolues

- Tension d'anode (kV)	f < 10 MHz	18
	10 < f < 30 MHz	15
	f > 30 MHz	12

Ces valeurs doivent être réduites de 25 % en cas de modulation en contrôle d'anode.

- Tension continue de grille (kV)	-2
- Courant d'anode (A)	
en régime permanent	25
en régime intermittent (*)	30
- Dissipation d'anode (kW)	
(Refroidissement par vaporisation ou par circulation d'eau)	
en régime permanent	150
en régime intermittent (*)	180
- Dissipation grille (kW)	
en régime permanent	3
en régime intermittent (*)	4

(*) Régime intermittent t < 2 s $\frac{t}{T}$ < 25 %

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

Ampli HF - Classe C - f ≤ 10 MHz

(Refroidissement par vaporisation ou par circulation d'eau)

- Tension d'anode (kV)	16
- Tension de polarisation (V)	- 750
- Tension HF de crête de grille (kV)	1,4
- Courant continu de grille (A)	4
- Courant continu d'anode (A)	20
- Puissance de commande (kW)	5
- Puissance appliquée (kW)	320
- Puissance utile (kW)	250

Régime d'impulsions (Refroidissement par air forcé)

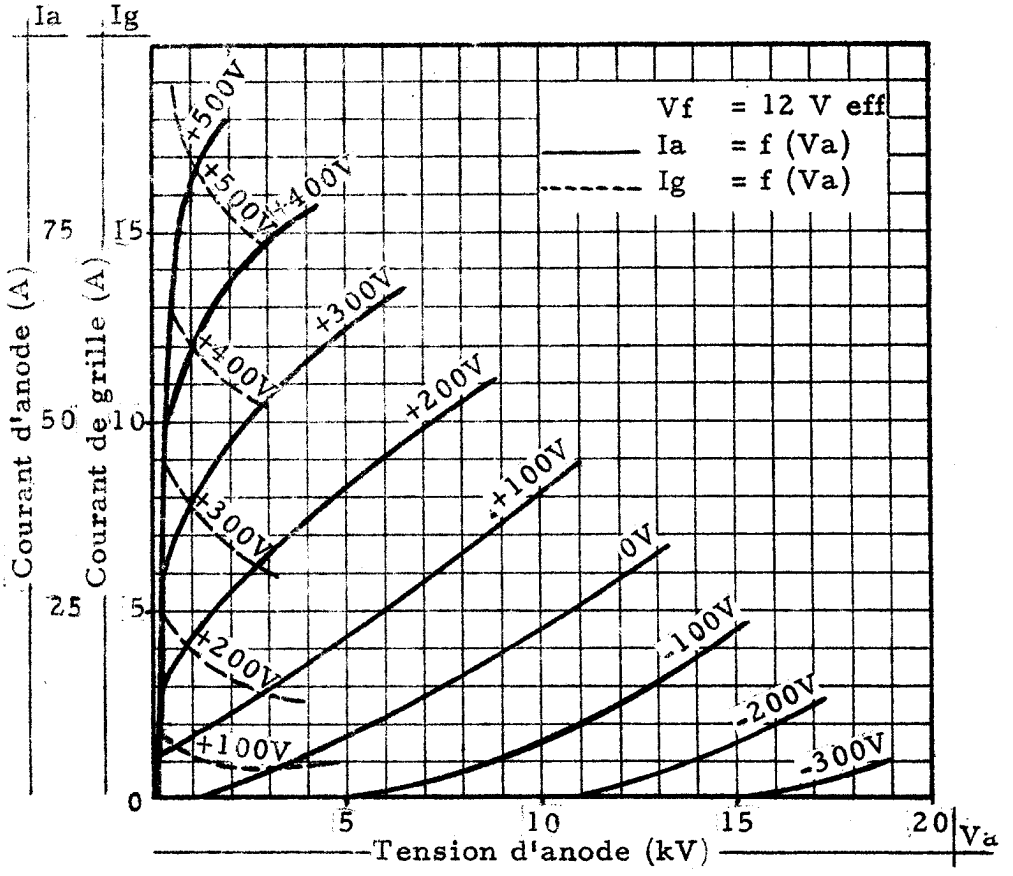
- Fréquence (MHz)	30
- Tension continue d'anode (kV)	40
- Tension de polarisation (V)	-1 400
- Tension grille positive (V)	+2 500
- Amplitude de tension alternative d'anode (kV)	34
- Courant d'anode moyen pendant l'impulsion (A)	80

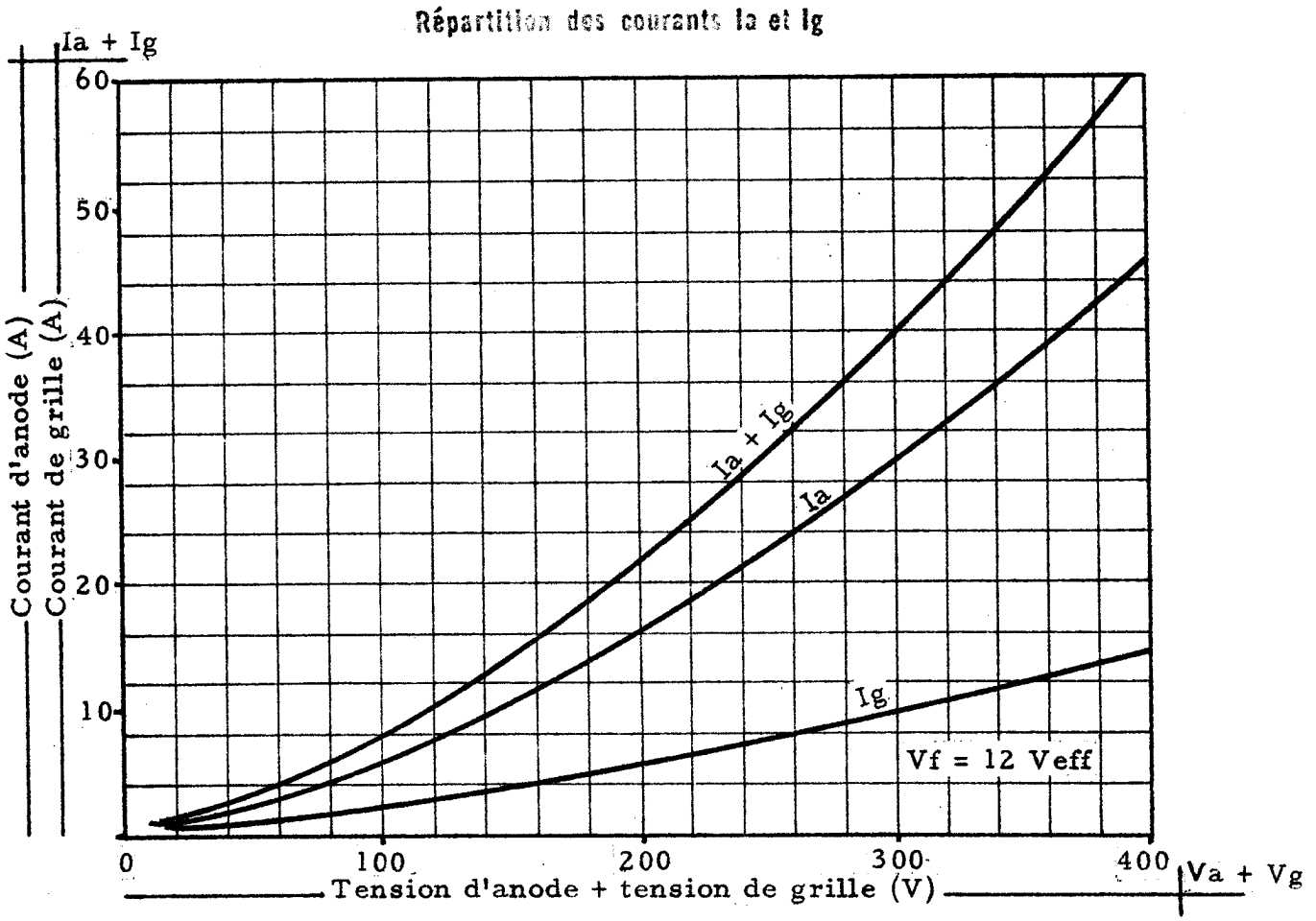
- Courant de grille moyen pendant l'impulsion (A). 10
- Puissance de commande (kW). 24
- Puissance utile (MW) 2,5
- Durée de l'impulsion (µs). 20
- Puissance dissipée pendant l'impulsion (kW). 700
- Taux de travail . . . . . < 0,15

CONSIGNES D'UTILISATION

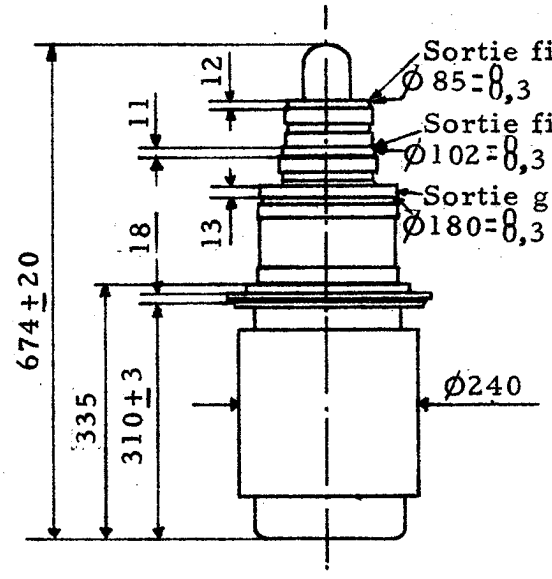
- Il est indispensable de prévoir une circulation d'air, dirigée verticalement de haut en bas vers le pied du tube, pour éviter un échauffement excessif des scellements filament et grille.
  Température maximum des scellements (° C) 180
  Débit d'air (m3/mn) environ 14
- La mise sous tension du filament peut s'effectuer en un seul temps, à condition de limiter le courant d'appel à 1 000 A.
  La résistance à froid du filament est 0, 003 Ω
- Il n'est pas nécessaire de réguler la tension de chauffage à la condition qu'en cours d'exploitation celle-ci ne varie pas de plus de 7 % de la tension nominale.
- L'application de la HT doit se faire au moins une minute après l'application de la tension de chauffage.

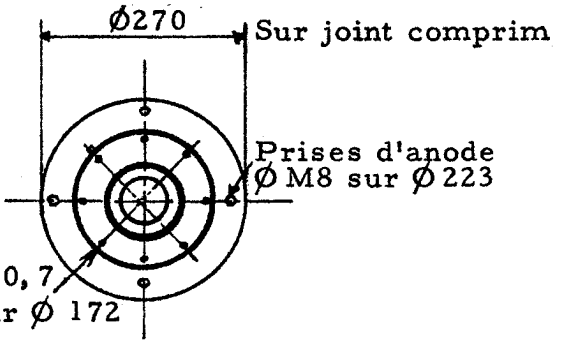
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia-Ig/Va





ENCOMBREMENT





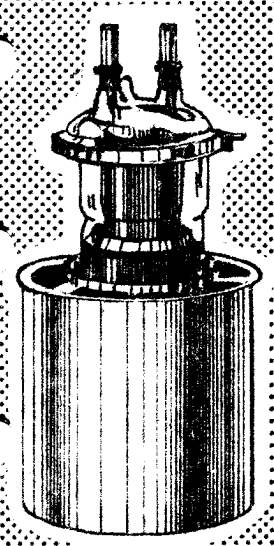
Refrigérant : W845

Connexions filament : A : SE 31967
: B : SE 31968

Connexion grille : SE 32037

Triode

F6051 (E.1966R)



F6051 (E.1966R)

TUBE DE PUISSANCE A REFROIDISSEMENT PAR AIR FORCÉ

Le tube F6051 est spécialement étudié en vue de l'équipement des émetteurs B.L.U. ou B.L.I. de grande puissance.

Le réseau de caractéristiques est tel qu'il est possible d'obtenir une puissance importante en classe B.

La puissance utile à f = 30 MHz avec une tension anodique de 10 000 V et en employant le montage grille à la terre est de 40 kW.

Masse : 19 kg.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Filament tunsgtène thorié.

Tension de chauffage (V)	11 ± 7 %
Courant de chauffage (A)	275
Coefficient d'amplification (pour Ia = 2 A et Va = 6 000 V)	42
Pente (mA/V) (pour Ia = 3,5 A et Va = 4 000 V)	44
Capacités (pF)	
- Grille/plaque	37
- Grille/filament	63
- Plaque/filament	1,2

csf

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S.A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

	*	**
Tension d'anode (V) f < 30 MHz	15 000	13 000
60 > f > 30 MHz	10 000	9 000
Courant d'anode (A)	10	10
Dissipation d'anode (kW)	25	25
Dissipation grille (kW)	1	1
Tension grille (V)	- 1 500	- 1 500

(*) Amplificatrice classe B ou C
(**) Amplificatrice modulée en contrôle d'anode.

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

CLASSE B - Montage grille à la masse - f = 30 MHz

Tension d'anode (V)	10 000
Tension de polarisation (V)	- 195
Tension alternative crête de grille (V)	550
Courant d'anode (A)	5,6
Courant de repos d'anode (A)	0,7
Courant de grille (A)	0,8
Puissance de commande (kW)	3
Puissance de sortie (kW)	38

CLASSE C - Amplificateur HF modulé par l'anode - f = 2 MHz

(Conditions en régime de porteuse pour 1 tube)

Tension d'anode (V)	12 700
Tension continue de grille (V)	1 000
Tension alternative crête de grille (V)	1 500
Courant d'anode (A)	5
Courant continu moyen de grille (A)	0,9
Puissance de commande (W)	2 100
Puissance utile (kW)	50

CONSIGNES D'UTILISATION

- Connexions :

Il est indispensable d'employer exclusivement les connexions spécialement adaptées : n° 16.998 pour le filament et n° 23.163 pour la grille, qui, assurant un bon contact avec les sorties des électrodes, évitent une élévation de température dangereuse pour les scellements.

- Mise sous tension :

- Le courant de pointe à l'enclenchement de la tension filament doit être inférieur à 600 A. La limitation peut se faire en insérant dans le primaire du transformateur de chauffage une thermistance appropriée.

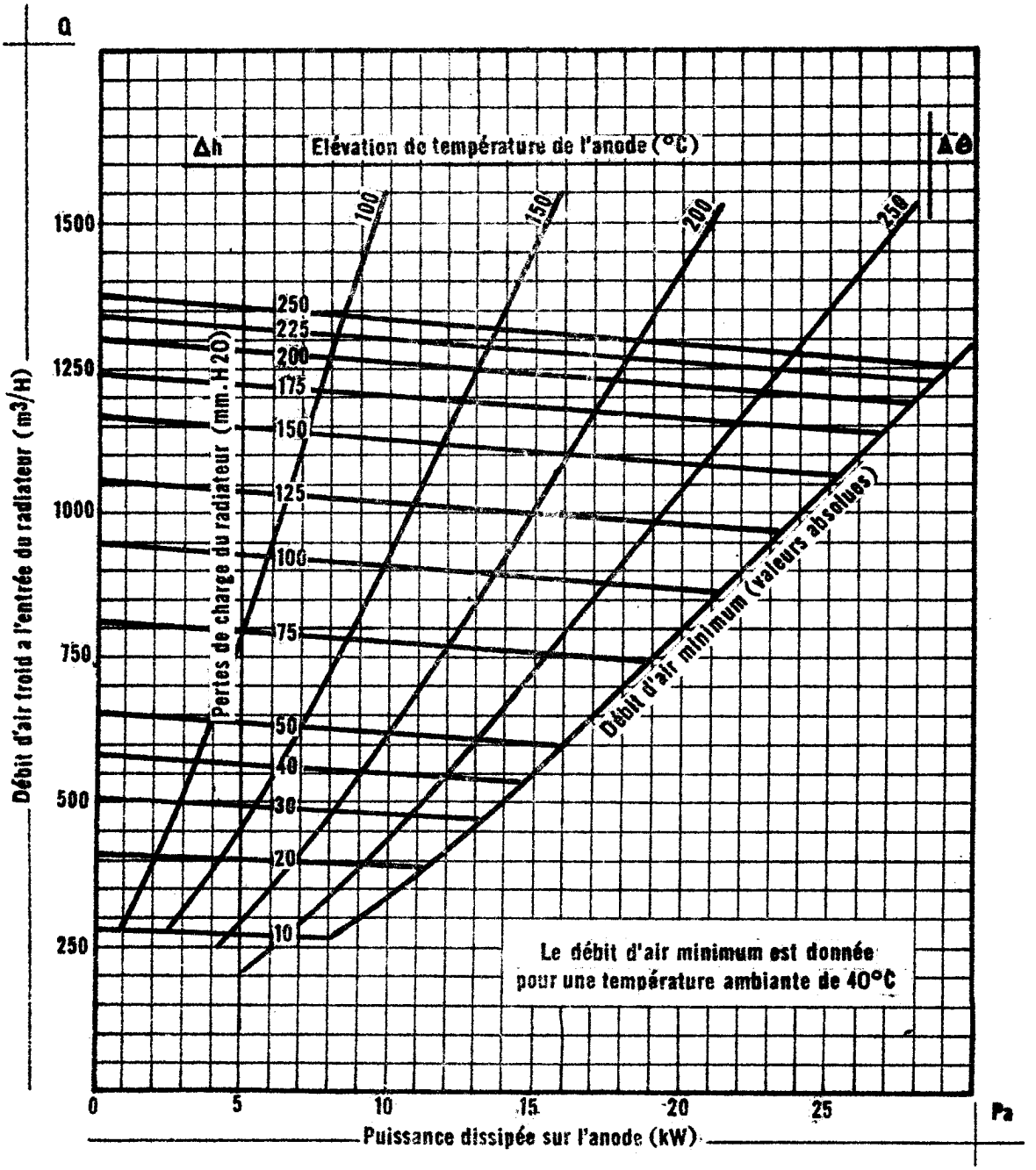
- L'application de la haute tension ne peut être effectuée qu'au moins 5 s. après la mise sous tension du filament.

- Refroidissement :

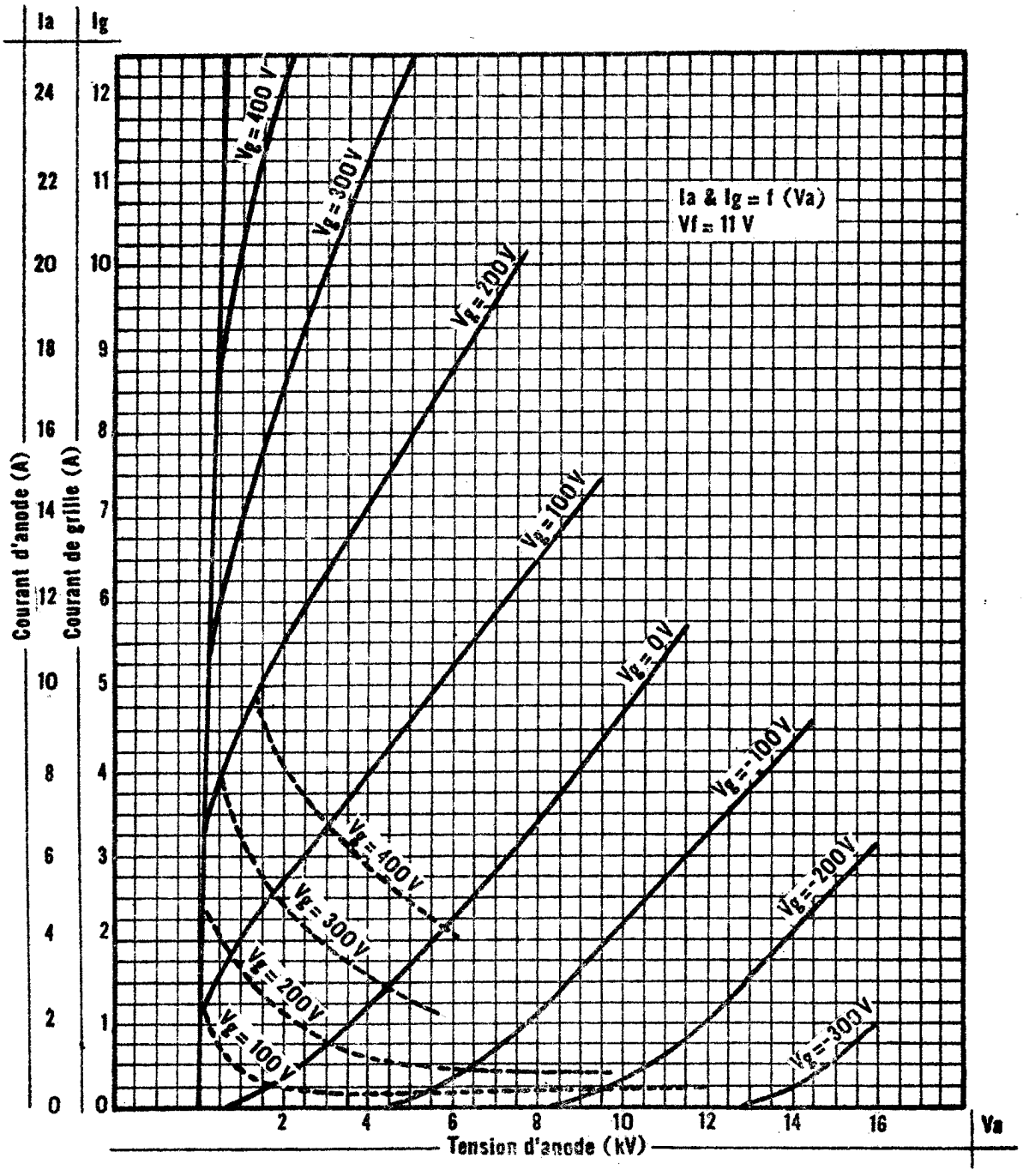
Il est conseillé de faire rentrer l'air de refroidissement dans le radiateur par la face adjacente à la verrerie. Ce procédé assure un meilleur refroidissement des connexions, de la calotte de verre et des scellements. Il est impératif dans tous les cas de s'assurer que la température du verre et des scellements demeure inférieure à 180° C.

Les courbes de refroidissement de la page 4, donnent les caractéristiques qui permettront de précalculer le ventilateur : débit d'air frais (40° C max) à l'entrée du radiateur, et pertes de charge correspondantes, en fonction de la puissance dissipée sur l'anode. Ainsi, pour une dissipation de 20 kW, le débit minimum est de 800 m3/h avec une perte de charge de 90 mm d'eau.

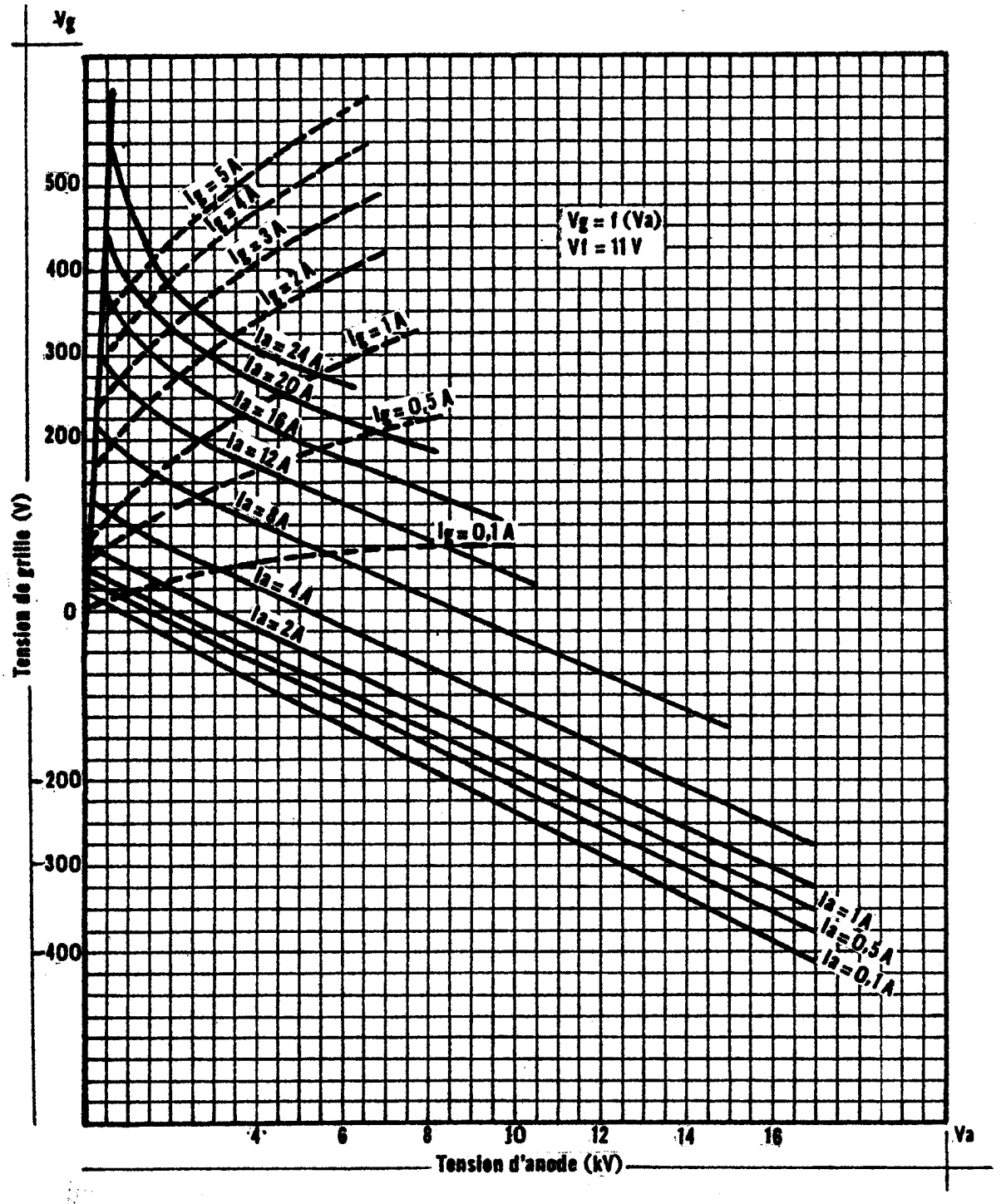
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES RADIATEUR



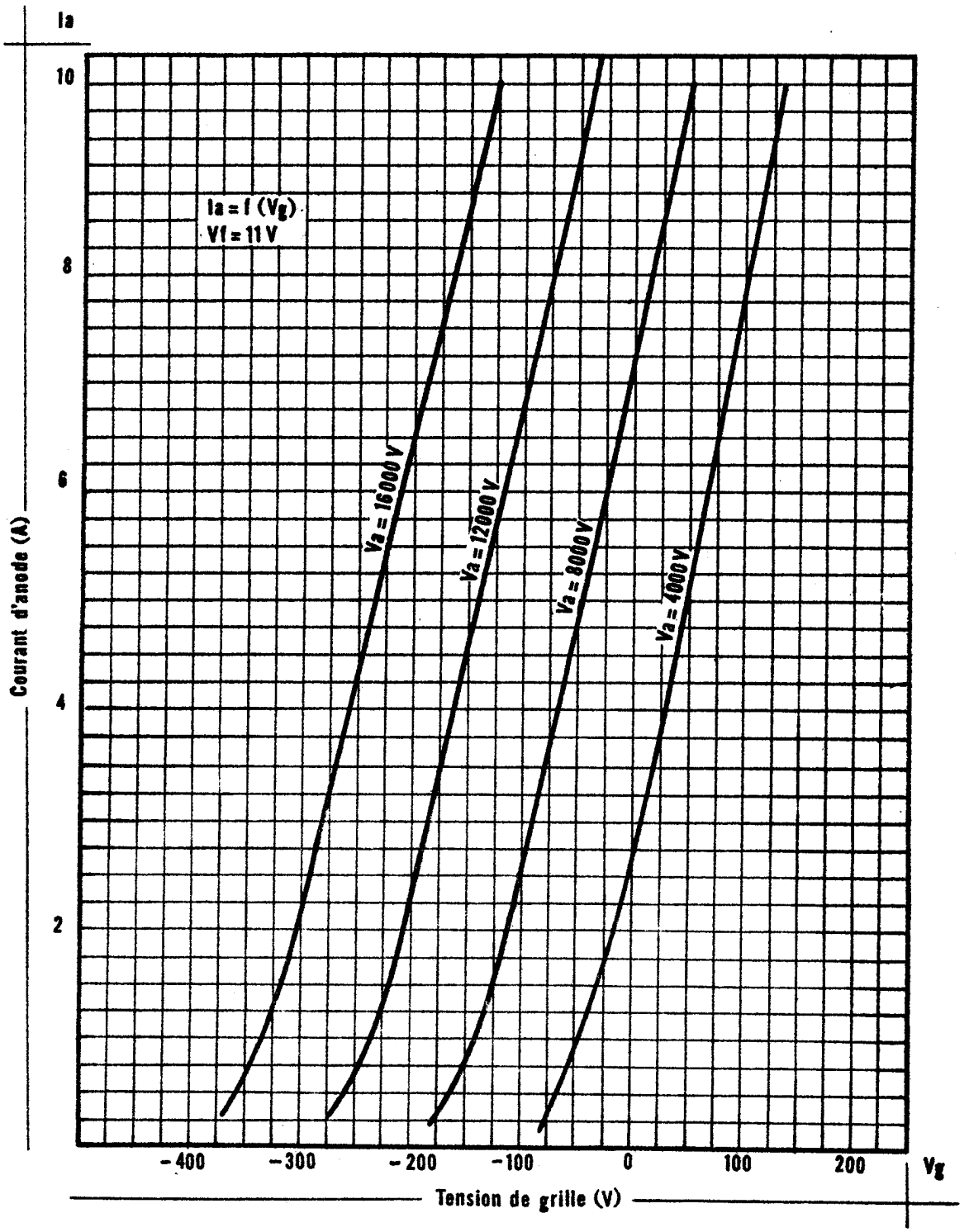
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia, Ig/Va



CARACTÉRISTIQUE MOYENNE Vg/Va

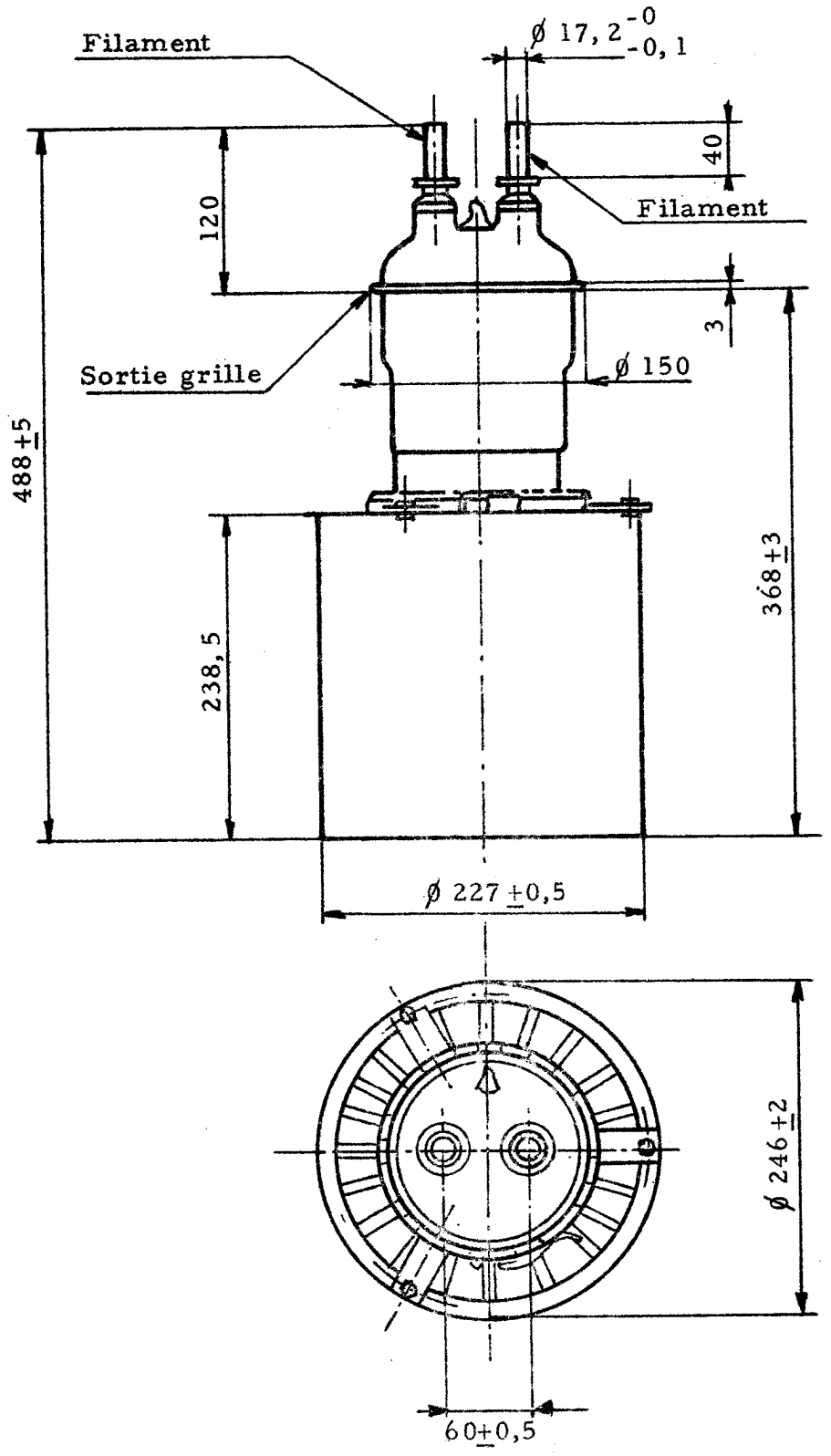


CARACTÉRISTIQUE MOYENNE Ia/Vg

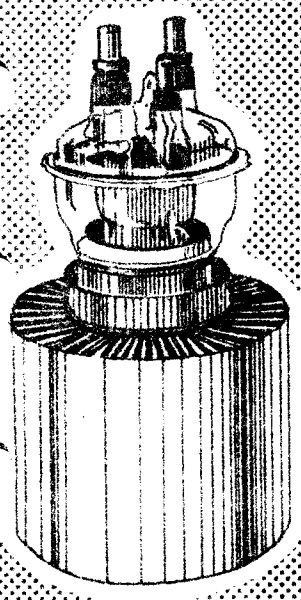


ENCOMBREMENT

Dimensions en mm.



Tétrode F6053 (EG.1566 R)



Montage vertical
(sens indifférent)
Masse : 3,6 kgs

F6053 (EG.1566 R)

TUBE DE PUISSANCE A REFROIDISSEMENT PAR AIR FORCÉ

Le tube F6053 est une tétrode à refroidissement par air forcé, spécialement étudiée en vue de l'équipement des émetteurs B.L.U. et B.L.I.

Le réseau de caractéristiques est tel qu'il est possible d'obtenir une puissance importante en classe AB1, c'est à dire sans explorer les régions positives de grille.

La puissance utile à f = 30 MHz avec une tension anodique de 5 000 V et sans courant de grille de commande est de 5 kW.

La faible inductance d'anode obtenue grâce au système original de contact de celle-ci avec le circuit extérieur permet d'envisager des fonctionnements à 100 et 200 MHz

CARACTERISTIQUES GENERALES

Filament tugstène thorié	
Tension de chauffage (V)	7,5 ± 7 %
Courant de chauffage (A)	100
Coefficient d'amplification de g2 (V/V)	
(Ia = 1,5 A, Va = 4000 V, Vg2 = 900 V) . .	4
Pente (mA/V)	
(Ia = 1,2 A, Va = 4000 V, Vg2 = 800 V) . .	20
Capacités (pF)	
Entrée(k à la masse)	63
Sortie(k à la masse)	29
g1/a(k à la masse)	1,3
Entrée(g1 à la masse)	39
Sortie(g1 à la masse)	29
k/a(g1 à la masse)	0,45

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S.A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

Tension d'anode (V)	f < 30 MHz	7 500
	100 > f > 30 MHz	5 000
	f > 100 MHz	4 000
Courant d'anode (A)		3,5
Tension d'écran (V)	f < 30 MHz	1 000
	f > 30 MHz	800
Courant de grille de commande (mA)		100
Dissipation d'écran (W)		300
Dissipation d'anode (W)		5 000

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

CLASSE AB1 - f = 30 MHz

Tension d'anode (V)	5 000
Tension de grille écran (V)	1 000
Tension de polarisation (V)	- 290
Courant d'anode (A)	1,6
Courant d'écran (A)	0,020
Courant d'excitation (mA)	0
Puissance de sortie (W)	5 000

CLASSE C - f = 30 MHz

Tension d'anode (V)	5 000
Tension de grille écran (V)	800
Tension de polarisation (V)	- 600
Courant d'anode (A)	1,75
Courant d'excitation (mA)	50
Puissance de sortie (W)	6 700

CONSIGNES D'UTILISATION

Connexions :

Il est indispensable d'employer exclusivement les connexions spécialement adaptées : n° 21.181 pour le filament et n° 22.280 pour la grille 2, qui, assurant un bon contact avec les sorties des électrodes, évitent une élévation de la température dangereuse pour les scellements.

Mise sous tension :

- Le courant de pointe à l'enclenchement de la tension filament doit être inférieur à 200 A. La limitation peut se faire en insérant dans le primaire du transformateur de chauffage une thermistance appropriée.
(Résistance à froid du filament = 0, 009 Ω).

- L'application de la haute tension ne peut être effectuée qu'au moins 5 s. après la mise sous tension du filament.

Refroidissement :

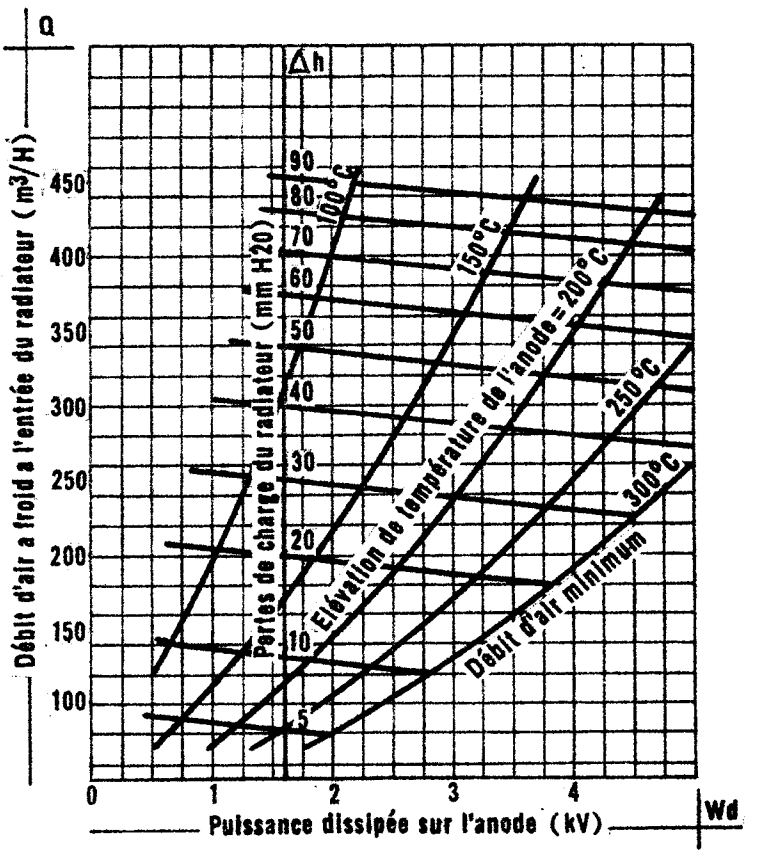
Il est conseillé de faire rentrer l'air de refroidissement dans le radiateur par la face adjacente à la verrerie. Ce procédé assure un meilleur refroidissement des connexions, de la calotte de verre et des scellements. Il est impératif dans tous les cas de s'assurer que la température du verre et des scellements reste inférieure à 180°C.

Les courbes de refroidissement ci-après donnent les caractéristiques qui permettront de précalculer le ventilateur : débit d'air frais (40° C max) à l'entrée du radiateur, et pertes de charge correspondantes, en fonction de la puissance dissipée sur l'anode.

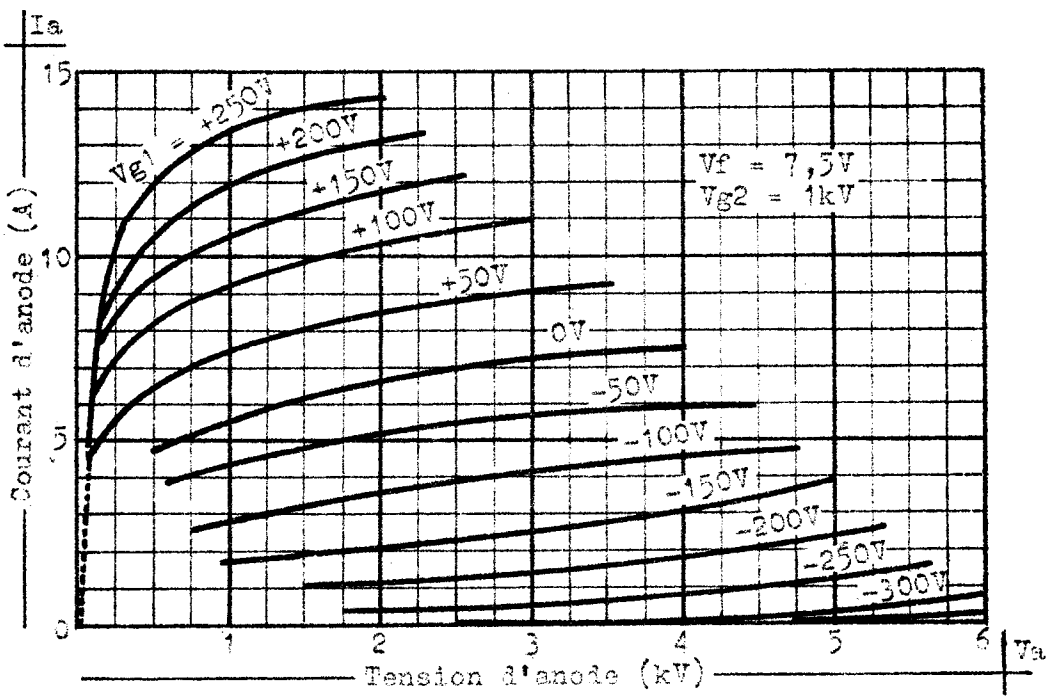
Exemples : pour 5 kW dissipés sur l'anode, le débit d'air minimum est de 260 m3/h avec une perte de charge dans le radiateur de 34 mm d'eau.
Pour 3, 5 kW dissipés, un débit de 320 m3/h entraîne une perte de charge de 45 mm d'eau.

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES RADIATEUR EG 1566 R

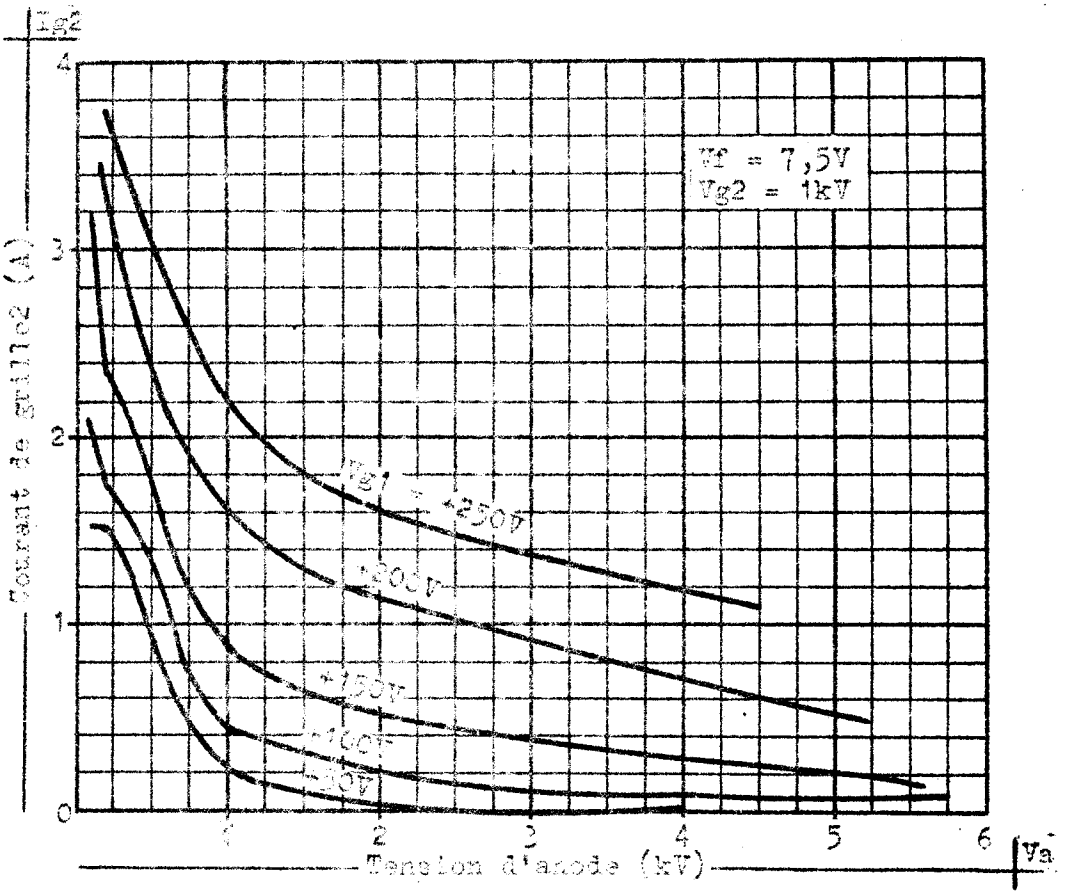
Le débit d'air min.est donné pour une température ambiante de 40°C max.



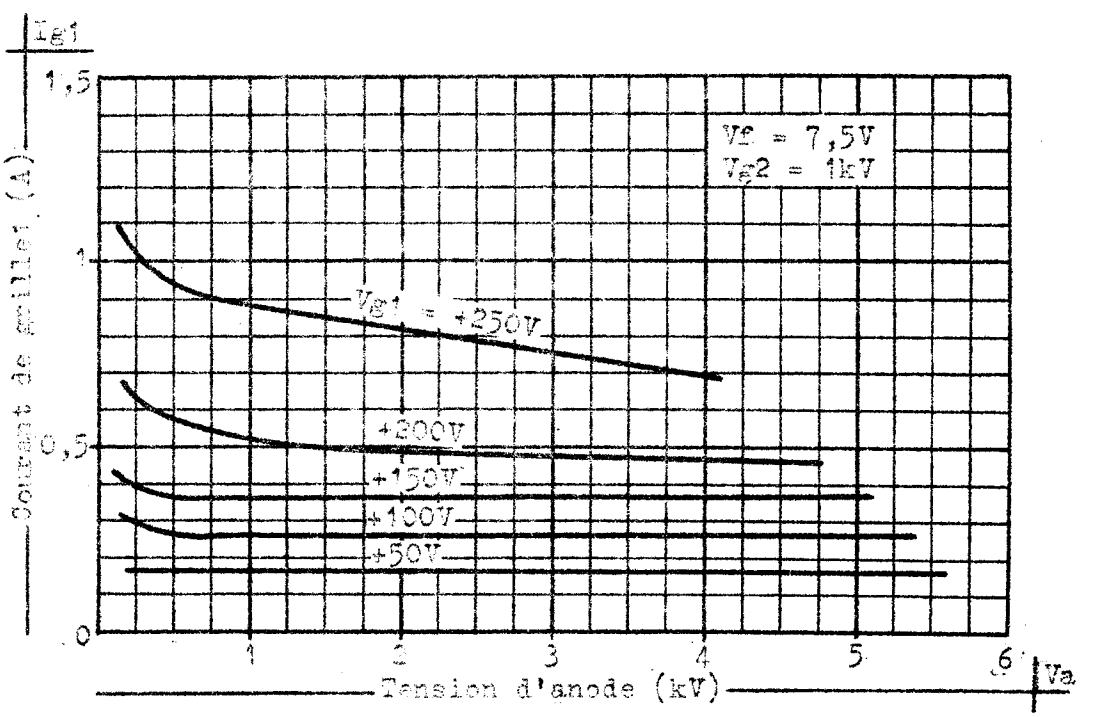
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Va



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ig2|Va

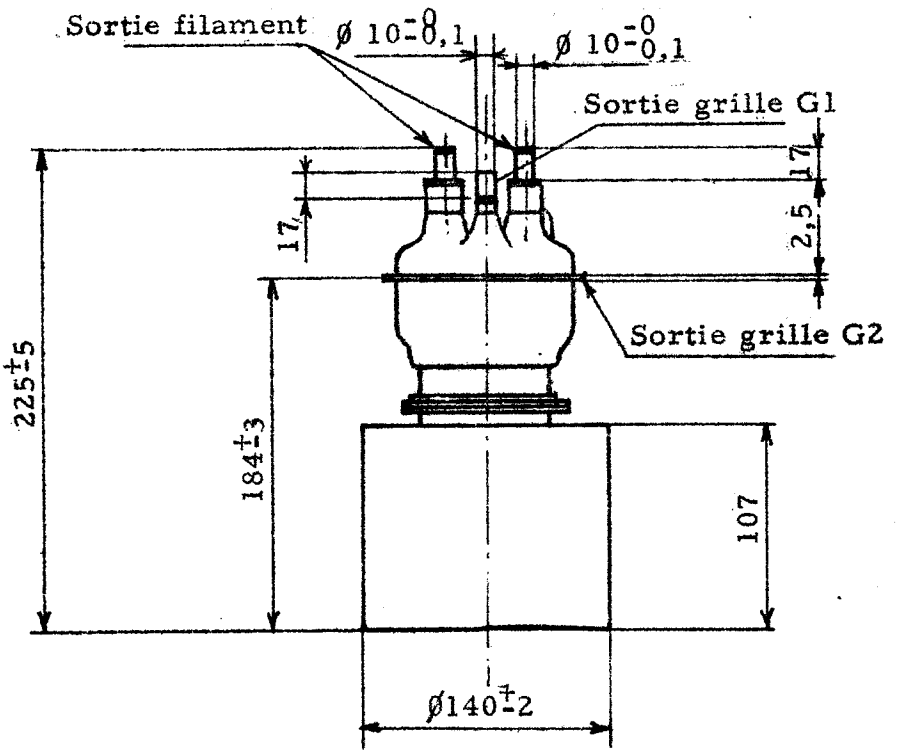


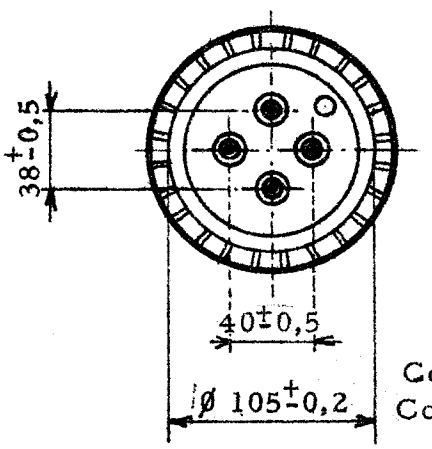
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ig1|Va



ENCOMBREMENT

(Dimensions en mm)





Connexion filament SE 21181 ou 1753
Connexion sortie grille G2 SE 22280

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tel. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S. A. au Capital de 85 747 000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Tube Céramique | F 6067

TRIODE D'EMISSION
F 6067

OSCILLATRICE ET AMPLIFICATRICE UHF



La triode F 6067 est une amplificatrice capable de fonctionner dans la gamme de fréquence de 30 à 1 200 MHz.

Elle peut également être employée comme oscillatrice de puissance moyenne jusqu'à 2 000 MHz.

Le tube F 6067 comporte des électrodes planes très rapprochées, pour diminuer les temps de transit et améliorer les rendements HF. La structure extérieure de ce tube permet son utilisation en montage coaxial "grille à la masse".

Sa construction métal-céramique lui confère une grande robustesse.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Cathode à oxydes, chauffage indirect.

Tension filament(V)	6,3
Courant filament(A)	0,54
Pente(mA/V)	15
Capacités entre électrodes(pF) :	
- Grille à anode	1,25
- Entrée	2,70
- Sortie	0,01
- Filament à la cathode	3,70
Position de montage	indifférente

Masse : 7,5 g.

csf

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 84 066 600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

Valeurs absolues

Tension filament(V)	6,3 ± 5 %
Tension d'anode(V)	250
Courant d'anode(mA)	15
Puissance dissipée d'anode(W)	3(*)
Tension filament-cathode(V)	±100
Temps de préchauffage minimum(s)	30

(*) La dissipation d'anode maximum peut être portée à 4 W dans les montages où la connexion d'anode participe au refroidissement du tube (montage en cavité, par exemple).

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

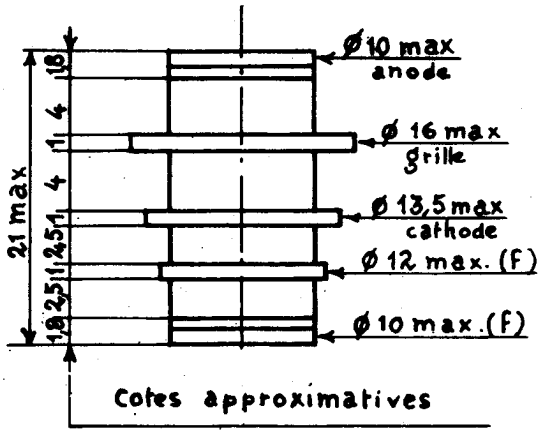
Amplificatrice	30 MHz Cathode à la masse	900 MHz Grille à la masse
Tension d'anode(V)	250	250
Résistance d'anode(kΩ)	10	10
Résistance de cathode(Ω)	68	68
Courant d'anode(mA)	10	10
Gain(dB)	18 à 24	12 à 15
Largeur de bande(MHz)	6	10

Oscillatrice	900 MHz grille à la masse
Tension d'anode(V)	250
Résistance d'anode (Ω)	0
Résistance de cathode(Ω)	ajustable
Courant d'anode(mA)	15
Courant grille(mA)	3
Puissance utile(mW)	2 000

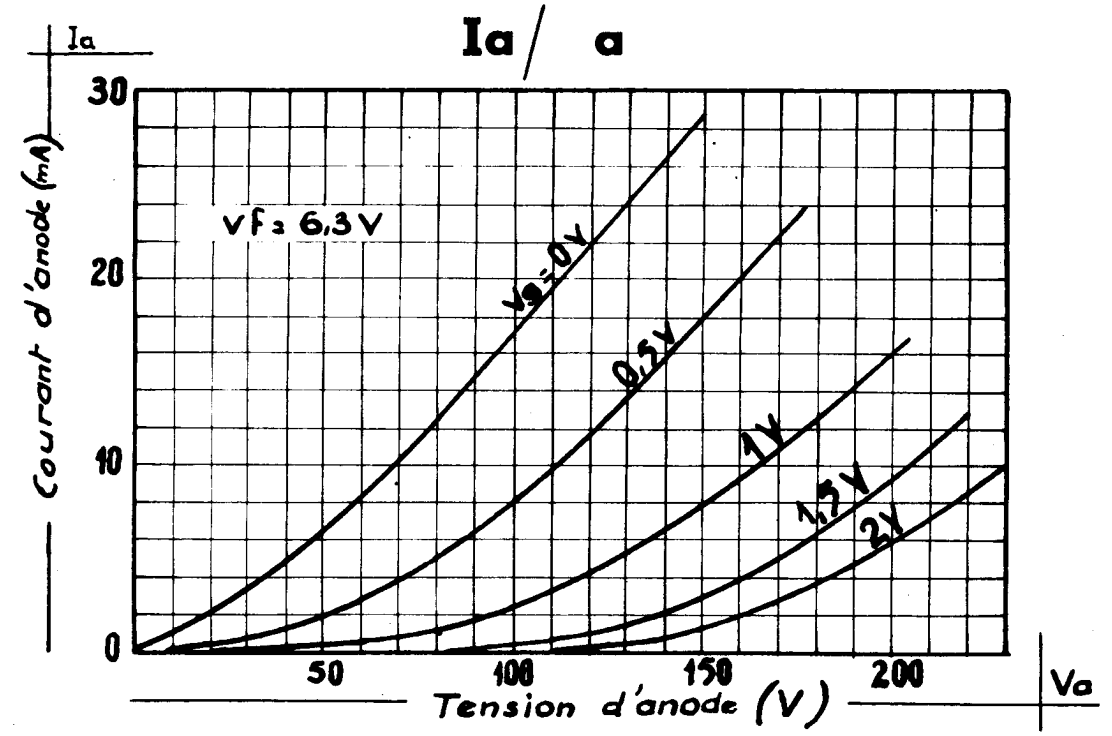
VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

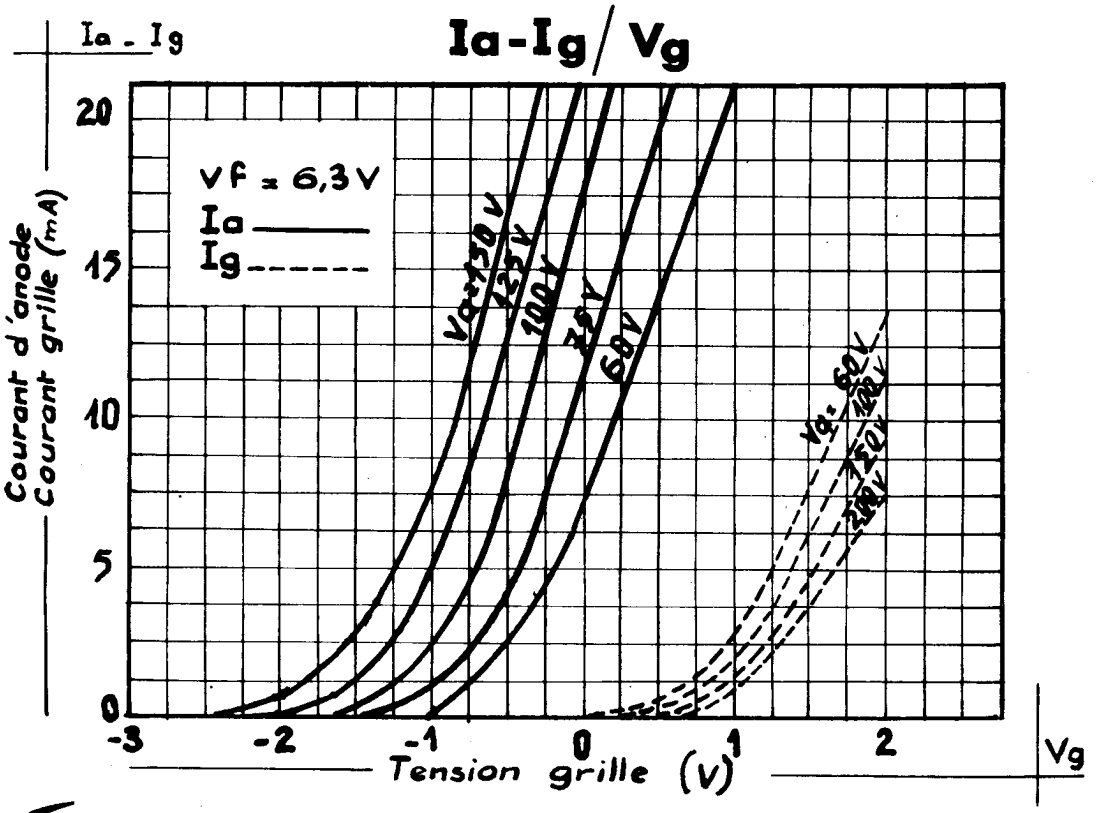
	Minimum	Maximum
Courant filament(A). . . . . Vf = 6,3 V	0,46	0,57
Courant d'anode(mA) . . . . . Vf = 6,3 V - Va = 250 V Ra = 10 kΩ - Rk = 68 Ω	7	14
Blocage(µA) . . . . . Vf = 6,3 V - Va = 250 V Ra = 10 kΩ - Vg = - 10 V	-	10
Pente(mA/V) . . . . . Vf = 6,3 V - Va = 250 V Ra = 10 kΩ - Rk = 68 Ω	10	20
Gain de puissance(dB). . . . . f = 30 MHz - L min = 4,5 MHz Vf = 6,3 V - Va = 250 V Ra = 10 kΩ - Rk = 68 Ω	18	-
Capacités(pF)		
Grille à anode	1,1	1,4
Entrée	2,1	3,3
Sortie	0,004	0,016
Filament à cathode	2,3	5,1

ENCOMBREMENT



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES



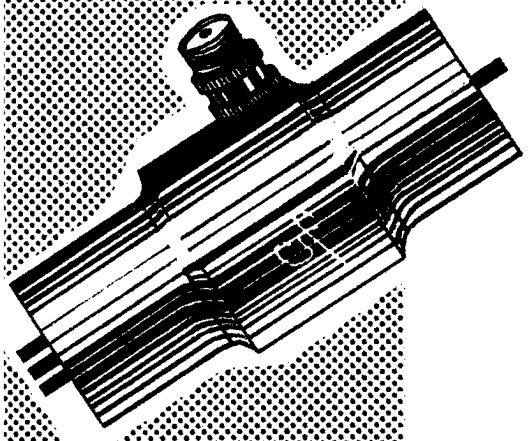


DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S A au Capital de 84 066 600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Tube Oscillateur F 6068



OSCILLATEUR A CAVITÉ INCORPORÉE

NOTICE PROVISOIRE

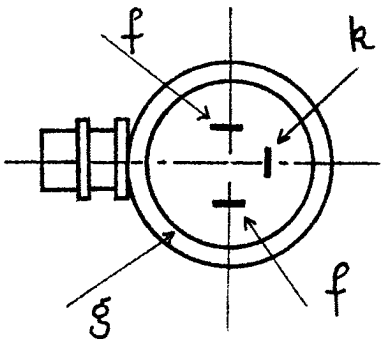
Le tube F 6068 est un générateur constitué d'une triode crayon montée dans une cavité indémontable réglée à la fréquence fixe de 1 500 MHz.

Cet oscillateur très robuste et peu couteux, étudié pour les besoins de l'enseignement technique présente des caractéristiques susceptibles de répondre à de nombreux cas d'application.

Des variantes du F 6068 peuvent être fournies sur demande :

- fréquence de fonctionnement différente.
- dispositif d'appoint de la fréquence.

BROCHAGE



Poids net : 120 g

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Tension filament(V)	6,3 ± 10 %
Courant filament(A)	0,135
Tension d'anode max(V)	300
Courant d'anode max(mA)	20
Dissipation d'anode max(W)	6,25
Temps de préchauffage(s)	60

Le tube est raccordé à ses alimentations par des cosses à souder.

La sortie HF se fait par une fiche OTTAWA miniature : 567.

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

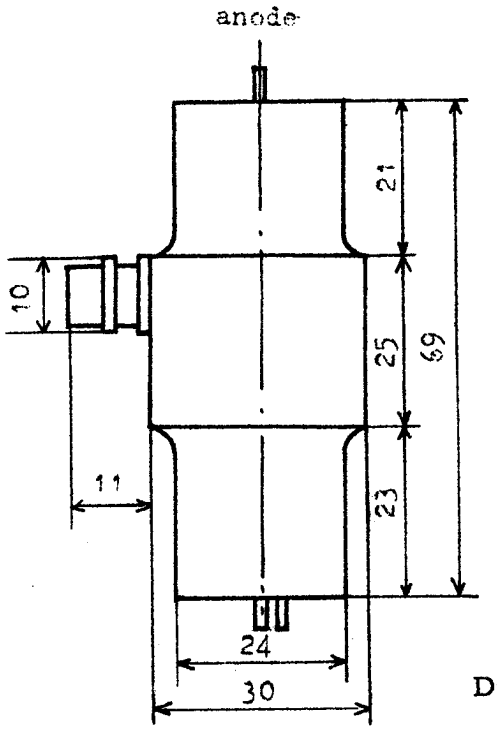
S. A. au Capital de 84.066.600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Fréquence(MHz)	1 500
Tension anode(V).	250
Courant anode(mA)	15
Résistance de grille(Ω).	6 800
Puissance de sortie(W)	0,500
Dérive de fréquence au démarrage(MHz) . .	< 1

ENCOMBREMENT



Dimensions : mm

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 94.066.600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL



F6073

TUBE DE PUISSANCE A REFROIDISSEMENT PAR AIR FORCÉ

Le tube F6073 est une triode à refroidissement par air forcé, spécialement destinée à l'équipement des étages de puissance des émetteurs "Télécommunications" et Radiodiffusion.

Elle convient tant à l'amplification BF en régime téléphonie qu'à l'amplification HF ; elle peut alors délivrer une puissance utile de 8 kW à la fréquence de 30 MHz.

L'efficacité du radiateur ainsi que les faibles dimensions du tube rendent possibles des montages compacts et peu encombrants.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Filament tunsgtène thorié

Tension de chauffage (V)	7,5 ± 7%
Courant de chauffage (A)	100
Coefficient d'amplification (pour Ia = 1,5A et Va = 4000 V)	30
Pente (mA/V) (pour Ia = 1,5 A et Va = 4000 V)	30
Fréquence maximale (MHz)	30
Capacités (pF)	
- Grille/anode	23
- Grille/filament	30
- Anode/filament	1,5

csf

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S. A. au Capital de 91.247.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

Tension d'anode (V) f < 10 MHz	8000*
30> f ⩾ 10 MHz	6000*
Courant d'anode (A)	3
Courant continu de grille (mA)	380
Dissipation d'anode (kW)	5

* En modulation par contrôle d'anode, les valeurs de tension d'anode ne doivent pas excéder 80% des valeurs limites indiquées.

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

AMPLIFICATRICE HF MODULEE - CLASSE B

MONTAGE SYMETRIQUE - GRILLE A LA TERRE

Valeurs par tube

Tension d'anode (V)	6000
Tension de polarisation (V)	-160
Tension alternative crête de grille (V) (env.)	410
Courant d'anode (A)	2,3
Courant continu moyen de grille (mA) (env.)	300
Puissance de commande (kW) (env.)	0,8
Puissance de sortie (kW)	8
Fréquence (MHz)	28

AMPLIFICATRICE HF - CLASSE C

MODULEE PAR L'ANODE

(Conditions en régime de porteuse pour 1 tube)

Tension d'anode (V)	5000
Tension continue de grille (V)	-800
Tension alternative crête de grille (V) (env.)	1000
Courant d'anode (A)	2
Courant continu moyen de grille (mA) (env.)	375
Puissance utile (kW)	7,8
Fréquence (MHz)	30

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

On réduira les risques de détérioration accidentelle du tube en observant les consignes suivantes :

1° - Le tube doit être conservé dans son emballage de livraison jusqu'à l'utilisation.

2° - Eviter les chocs et les secousses.

3° - L'emploi exclusif des connexions spéciales, n° 21181 pour le filament et n° 22280 pour la grille, évite une élévation de température dangereuse pour les scellements.

NOTA : Lorsqu'un nouveau tube est mis en service, il est vivement recommandé de procéder à un resserrage des connexions filament après 24 heures de fonctionnement.

CONSIGNES D'UTILISATION

MISE SOUS TENSION DU FILAMENT

- Le courant de pointe à l'enclenchement de la tension filament doit être inférieur à 200 A. La limitation peut se faire en insérant dans le primaire du transformateur de chauffage une thermistance appropriée.
La résistance à froid du filament est d'environ 0,009 Ω.
Pour obtenir une durée maximum du tube, la tension mesurée aux bornes du filament doit être de 7,5 volts. Les variations éventuelles de la tension filament doivent être maintenues dans les limites de $\pm$ 7%.

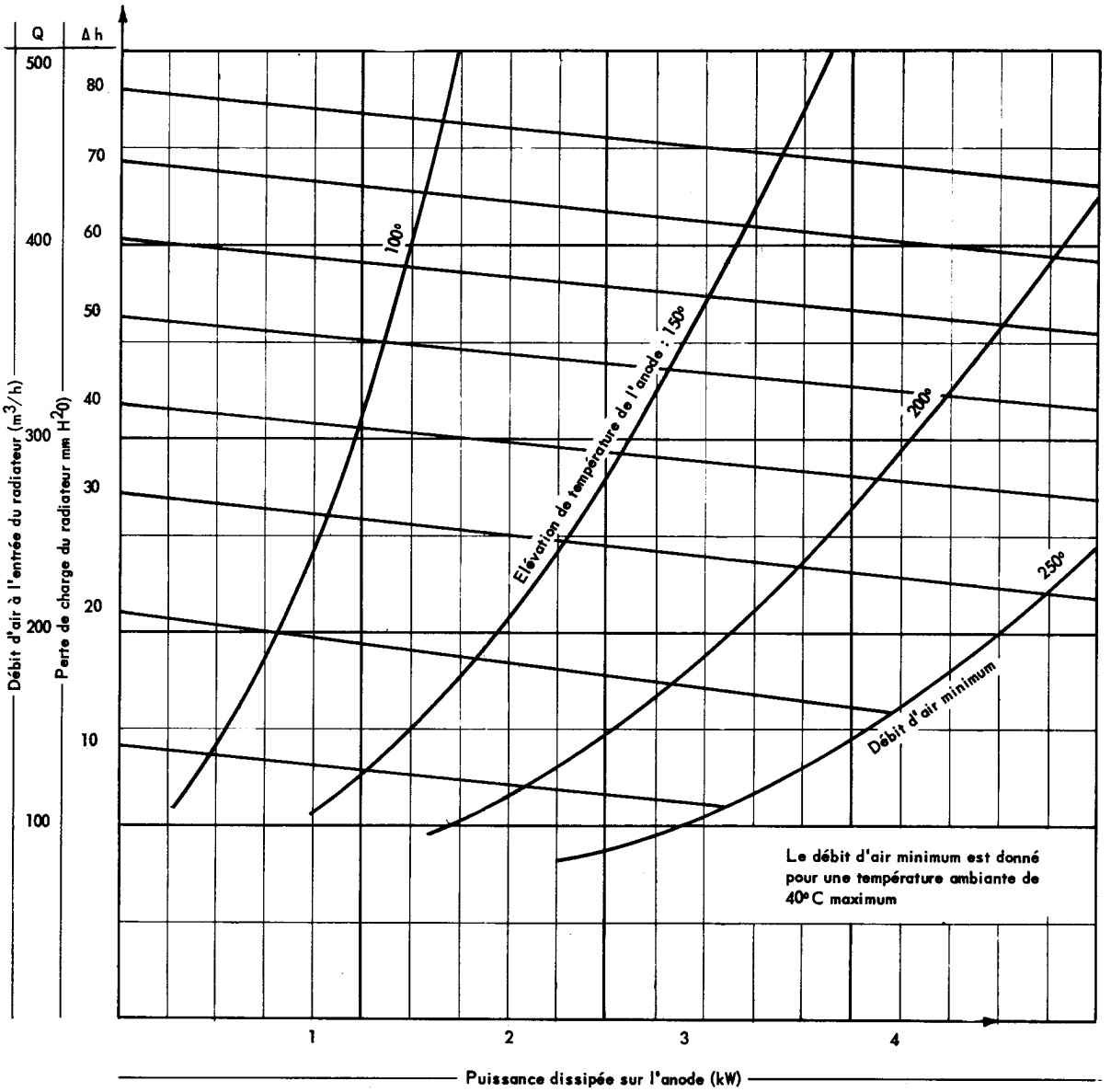
APPLICATION DE LA HAUTE TENSION

La haute tension ne peut être appliquée que 30 secondes après l'enclenchement de la tension filament .

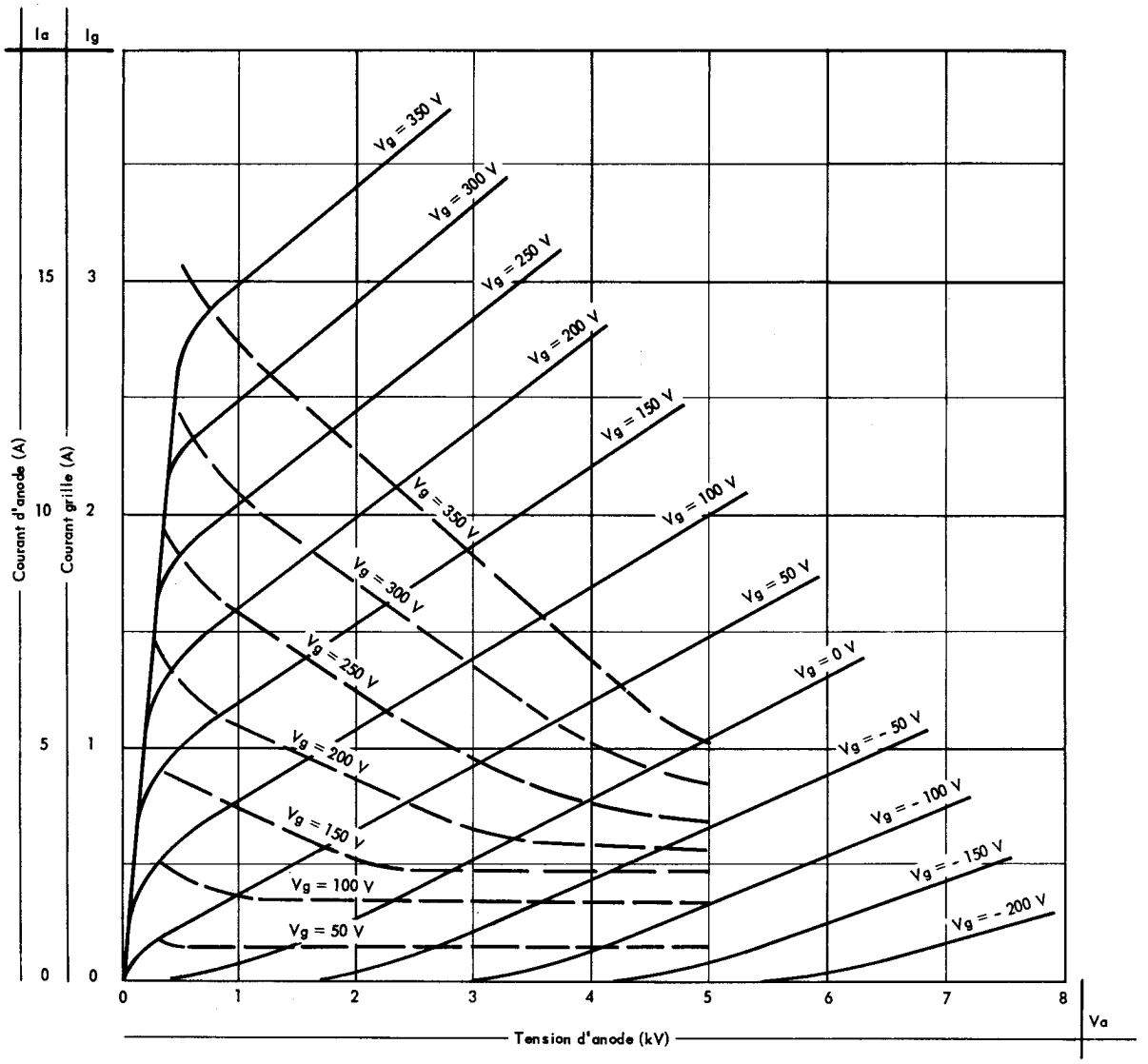
REFROIDISSEMENT

Les courbes caractéristiques de refroidissement donnent pour une dissipation anodique donnée le débit d'air minimum à assurer, la température ambiante étant inférieure à 40°C.
Les courbes de pertes de charge dans le radiateur en fonction du débit d'air et de la dissipation d'anode permettent de précalculer les caractéristiques du ventilateur.
Le sens de circulation d'air de haut en bas (air forcé à l'aspiration) est conseillé. Plus silencieux, ce procédé assure un meilleur refroidissement de la calotte de verre et des connexions.
Il est indispensable que la circulation d'air soit établie avant la mise sous tension du filament.
En cas d'arrêt accidentel du refroidissement du tube, un dispositif de sécurité doit couper immédiatement les tension appliquées.

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Q/Pdis-Δh/Q-Pdis

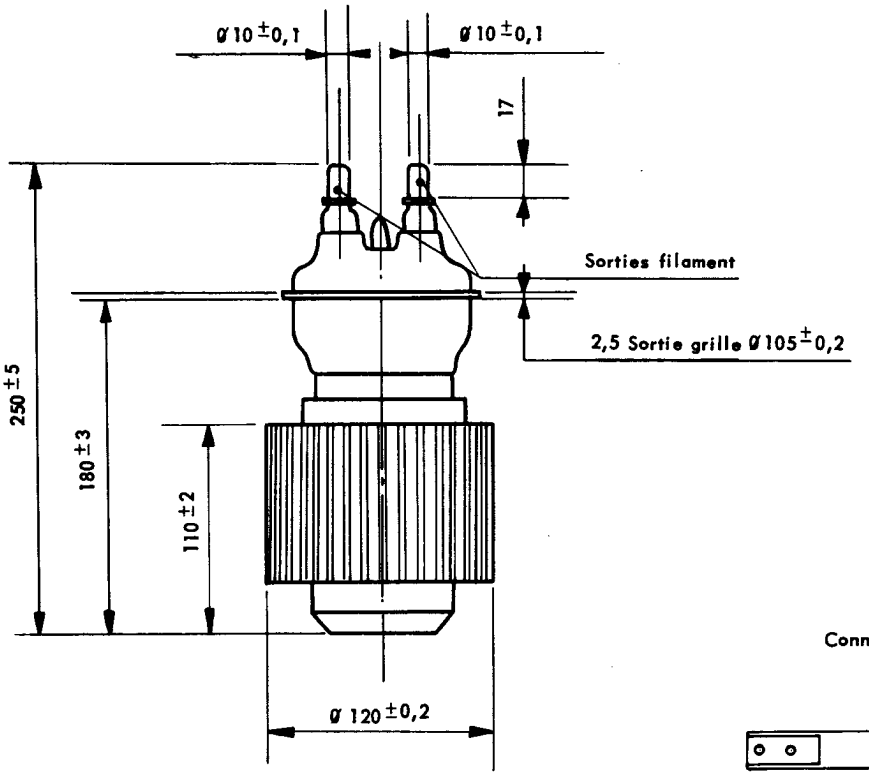


CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia-Ig/Va



ENCOMBREMENT

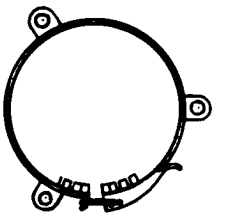
Dimensions en mm.

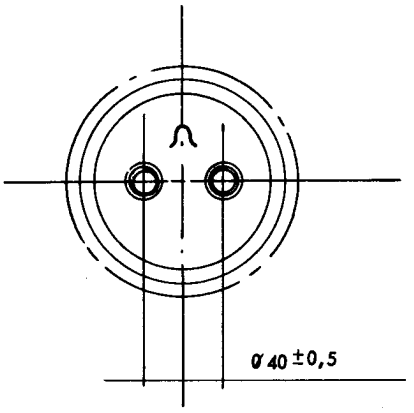


Connexions filament
n° 21.181



Connexion grille
n° 22.280





Tube de grande puissance

F6077

F6077

TRIODE DE PUISSANCE A REFROIDISSEMENT PAR AIR FORCÉ

NOTICE PROVISOIRE

La triode F6077 est destinée au fonctionnement en impulsions, soit en oscillatrice jusqu'à 30 MHz, soit en "tube dur".

La grande réserve d'émission du filament permet une saturation importante.

Le refroidissement de l'anode est assuré par un radiateur à air monobloc faisant corps avec celle-ci.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Filament tungstène thorié.

Tension filament (V)	8 ± 7%
Courant filament (A)	290
Coefficient d'amplification (Ia = 5A ; Va = 10 kV)	24
Pente (mA/V) (Ia = 5A ; Va = 10 kV)	30
Fréquence maximale (MHz)	30
Capacités entre électrodes (pF)	
Grille à anode	42
Filament à anode	2,2
Grille à filament	54

csf

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : 737-34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : 265-84-60

S. A. au capital de 91 247 000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Janvier 1965
6501-D2-1/4

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES EN FONCTIONNEMENT "TUBE DUR"

	Min	Max
Tension d'anode (kV)		35
Courant d'anode pendant l'impulsion (A)		80
Dissipation moyenne d'anode (kW)		15
Dissipation moyenne de grille (W)		700
Débit d'air (m3/h)	800	
Durée d'impulsion (μs)		1000
Facteur de forme		0,03

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Tension d'anode (kV)	22
Tension de polarisation (V)	-2000
Amplitude positive de grille (V)	800
Courant d'anode pendant l'impulsion (A)	40
Courant de grille pendant l'impulsion (A)	7
Puissance de commande (kW)	20
Puissance utile (kW)	640

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

On réduira les risques de détérioration accidentelle du tube en observant les consignes suivantes :

1° - Le tube doit être conservé dans son emballage de livraison jusqu'à l'utilisation.

2° - Eviter les chocs et les secousses.

3° - L'emploi exclusif des connexions spéciales, n° 16.998 pour le filament et n° 23.163 pour la grille, évite une élévation de température dangereuse pour les scellements.

NOTA : Lorsqu'un nouveau tube est mis en service, il est vivement recommandé de procéder à un resserrage des connexions filament après 24 heures de fonctionnement.

CONSIGNES D'UTILISATION

MISE SOUS TENSION DU FILAMENT

La mise sous tension du filament doit s'effectuer en limitant le courant de pointe à 550 A.

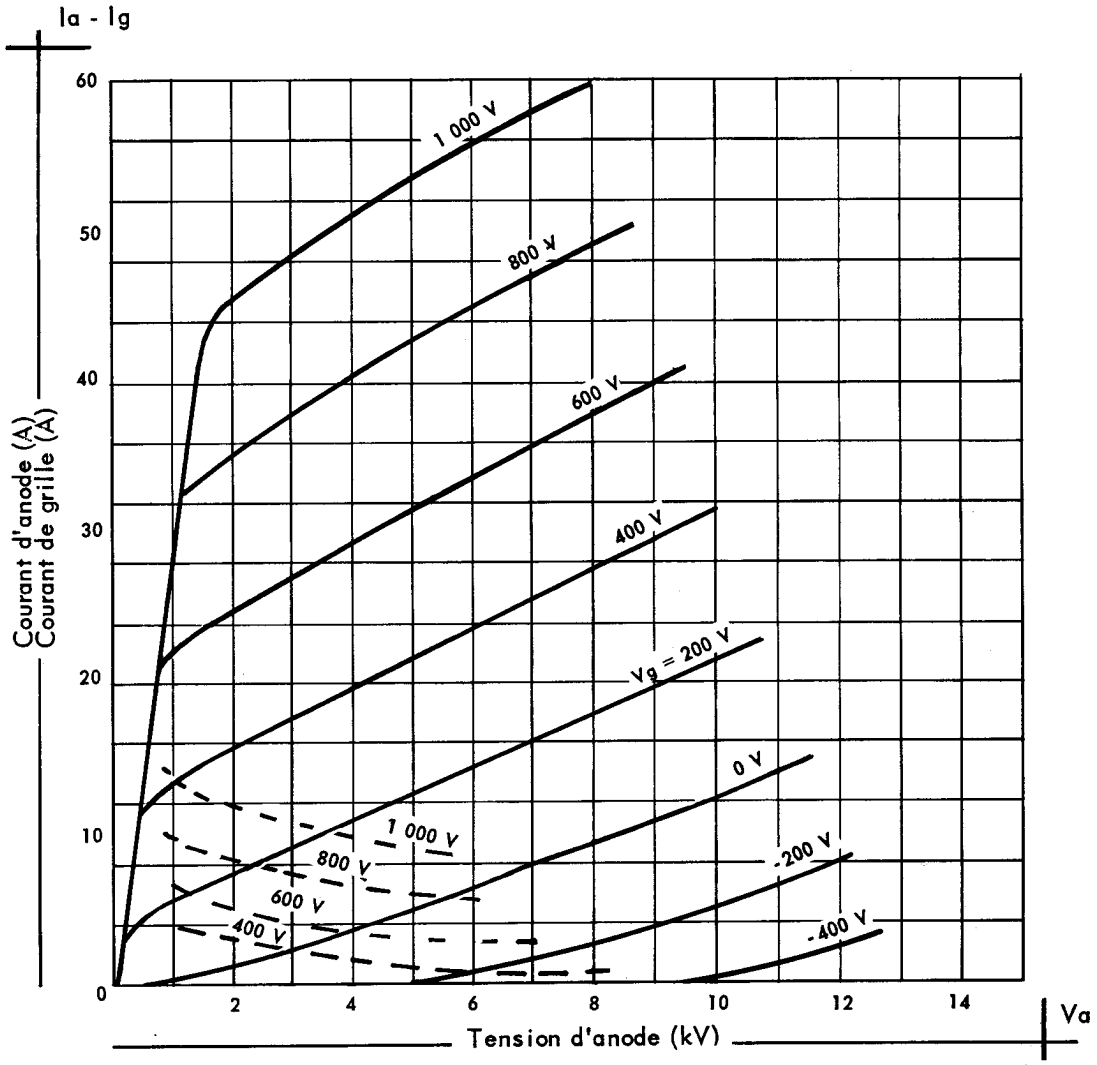
La résistance à froid du filament est de 0,0035Ω.

Pour obtenir une durée maximum du tube, la tension mesurée aux bornes du filament doit être de 8 V. Les variations éventuelles de la tension filament doivent être maintenues dans les limites de ± 7%.

APPLICATION DE LA HAUTE TENSION

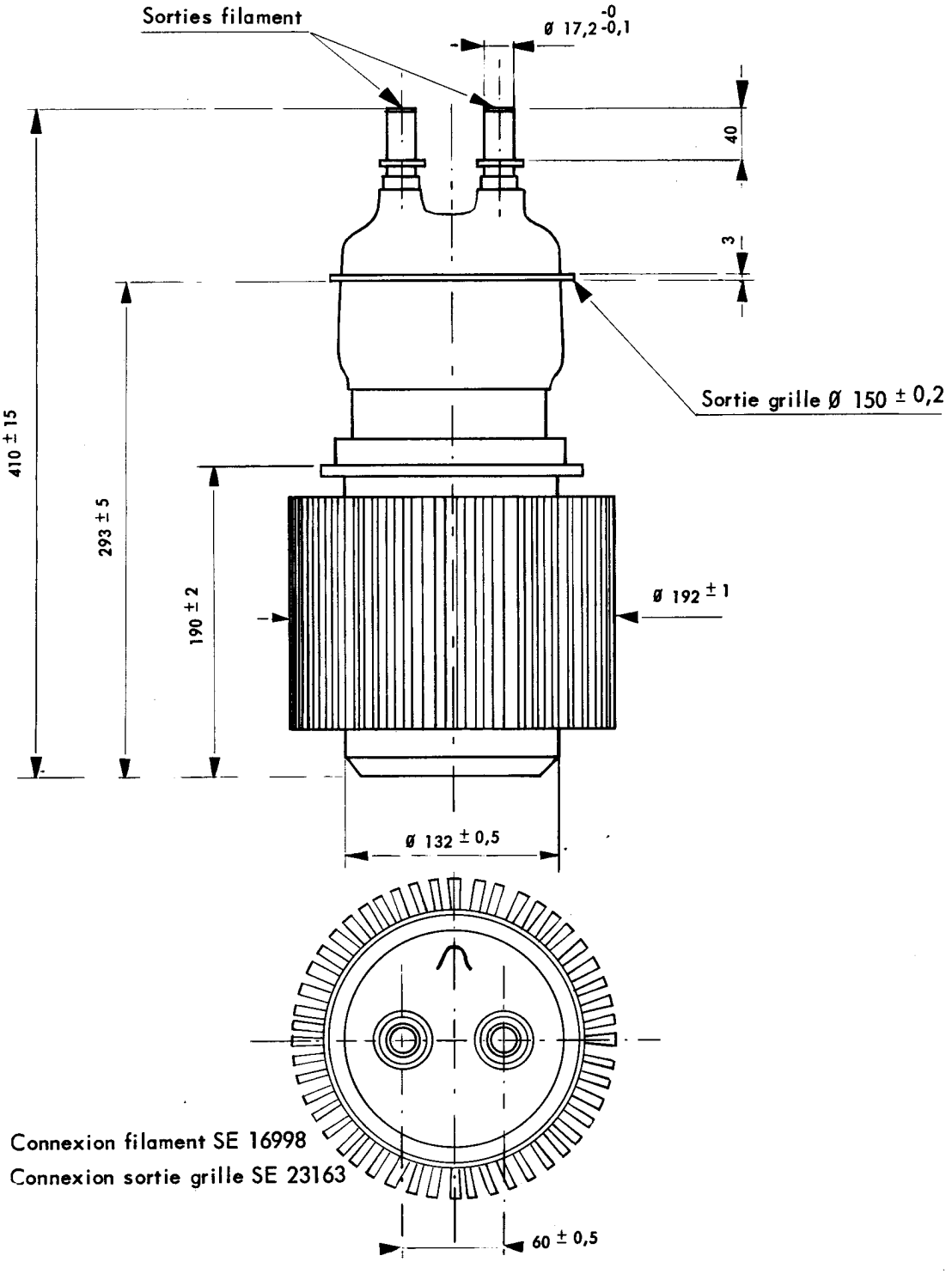
L'application de la haute tension ne doit pas se faire moins de 30 s. après l'enclenchement de la tension filament.

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia-Ig/Va



ENCOMBREMENT

Dimensions en mm



Tube Céramique | F 7002

TRIODE
F 7002

AMPLIFICATRICE à FAIBLE BRUIT

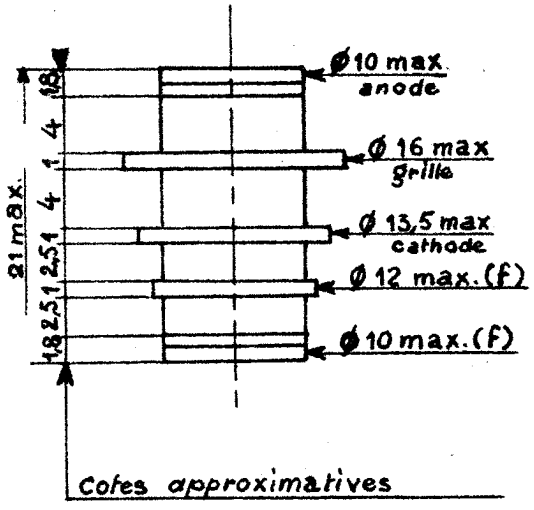
NOTICE PROVISOIRE

La triode F 7002 est une amplificatrice à faible bruit capable de fonctionner dans la gamme de fréquence 30 à 1200 MHz.

Elle peut également être employée comme oscillatrice de puissance moyenne jusqu'à 2000 MHz.

Le tube F 7002 comporte des électrodes planes très rapprochées, pour diminuer les temps de transit et améliorer les rendements en HF. Les sorties se prêtent à l'emploi en cavités, celles-ci étant appropriées à chaque cas d'utilisation, sa construction métal-céramique le rend très robuste, capable de résister à des chocs de 450 g. et lui permet de fonctionner à sa puissance nominale à 350° C de température ambiante.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES



CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Dimensions :	Voir encombrement.
Montage :	Toutes positions.
Température ambiante :	+ 350° C.
Température d'anode :	+ 500° C.
Chocs de 1 ms :	450 g.
Vibrations sinusoïdales 10 g.	3000 cycles.
Accélération statique :	15 g.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

Septembre 1961

6109 - C4 - 1/4

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

	Minimum	Nominal	Maximum
Tension filament C.A. ou C.C. (V)	6	6.3	6.6
Courant filament (A)	0.5	0.54	0.6
Tension d'anode (V)	-	(*)	250
Courant d'anode (mA)	-	(*)	15
Puissance dissipée d'anode (W)	-	-	4
Tension filament cathode (V)	- 100	0	+ 100
Pente (mA/V)	10		20
Coéfficient d'amplification	70		130
Capacité grille cathode (pF)	2,1		3,3
Capacité cathode anode (pF)	0,004		0,016
Capacité grille anode (pF)	1,1		1,4
Temps de chauffage (sec.)			30

(*) Voir exemple de fonctionnement.

CARACTERISTIQUES MOYENNES EN AMPLIFICATRICE A 30 MHz. (cathode à la masse)

(Valeurs relevées)

Tension d'anode (V)	250
Résistance d'anode (KΩ)	10
Résistance de cathode (Ω)	68
Courant d'anode (mA)	10
Facteur de bruit (dB)	1,1 à 1,5
Gain (dB)	18 à 24
Largeur de bande (MHz)	6

CARACTERISTIQUES MOYENNES EN AMPLIFICATRICE A 900 MHz. (grille à la masse)

(Valeurs relevées)

Tension d'anode (V)	250
Résistance d'anode (KΩ)	10
Résistance de cathode (Ω)	68
Courant d'anode (mA)	10
Facteur de bruit (dB)	7,5 à 8,5
Gain (dB)	12 à 15
Largeur de bande (MHz)	10

CARACTERISTIQUES MOYENNES EN OSCILLATRICE A 1600 MHz. (grille à la masse)

(Valeurs présumées)

Tension d'anode	(V)	200
Résistance d'anode	(KΩ)	0
Résistance de cathode	(Ω)	ajustable
Courant grille	(mA)	3
Puissance utile	(mW)	800 à 1000
Courant d'anode	(mA)	15

CARACTERISTIQUES MOYENNES EN AMPLIFICATRICE DE PUISSANCE A 500 MHz. (grille à la masse)

(Valeurs présumées)

Tension d'anode	(V)	250
Courant d'anode	(mA)	15
Puissance utile	(mW)	2500
Puissance d'entrée	(mW)	300 à 400

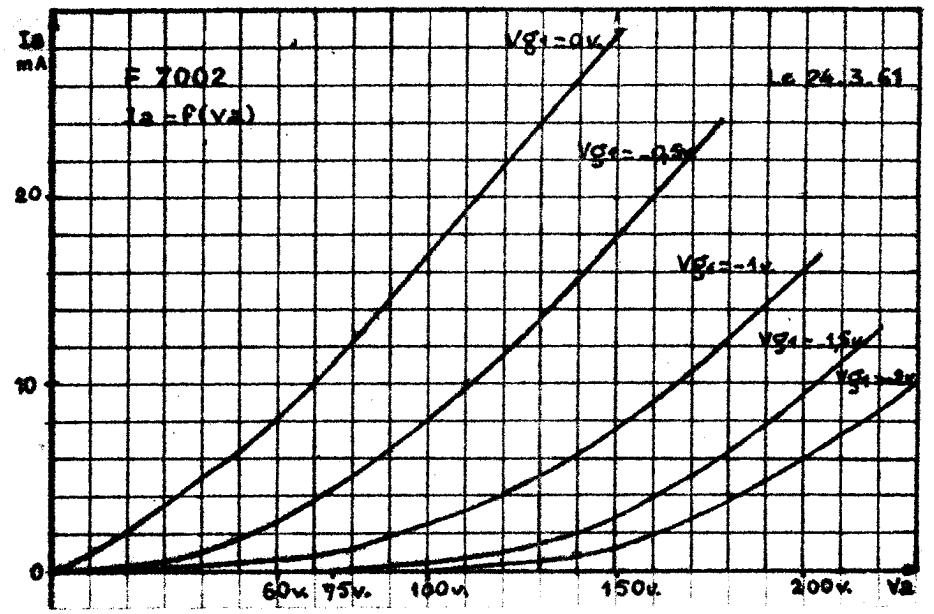
CARACTERISTIQUES MOYENNES EN OSCILLATRICE A 900 MHz. (grille à la masse)

(Valeurs relevées) (sans garantie de durée)

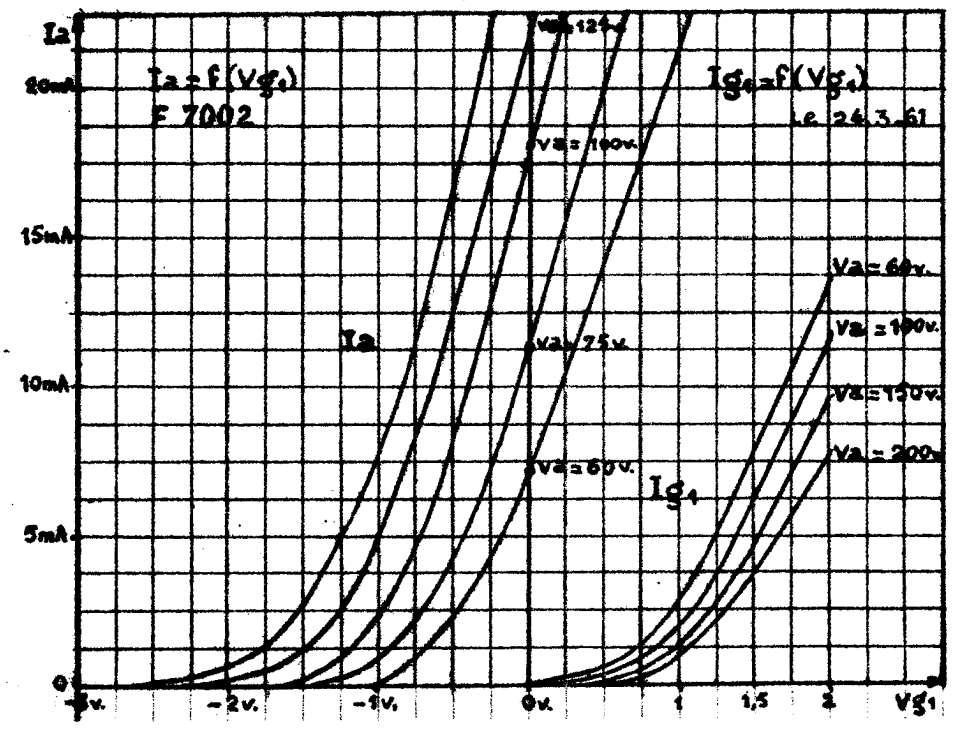
Tension d'anode	(V)	250
Résistance d'anode	(KΩ)	0
Résistance de cathode	(Ω)	ajustable
Courant d'anode	(mA)	15
Courant grille	(mA)	3
Puissance utile	(mW)	2000

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES

Ia : f(Va)



Ia : f(Vg1)



Triode

MARQUE DE SÉCURITÉ DÉPOSEE

F 7004/5842

TRIODE
F 7004/5842

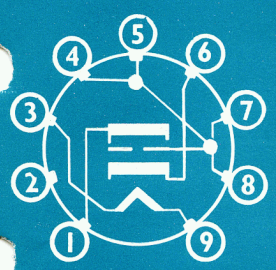


TRIODE DE SÉCURITÉ A GRAND COEFFICIENT D'AMPLIFICATION ET A FAIBLE BRUIT

La triode F 7004/5842 à grand coefficient d'amplification et à forte pente est désignée pour les montages amplificateurs HF et, en particulier, pour le montage grille à la masse jusqu'à une fréquence maximum de 200 MHz.

Ce tube est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



1 - Anode
2 - Non connecté
3 - Filament
4 - Grille
5 - Grille
6 - Cathode
7 - Grille
8 - Grille
9 - Filament
Montage : toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

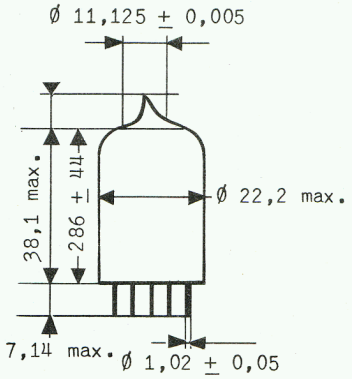
Cathode à oxydes, chauffage indirect
Tension filament (V) 6,3 ± 10 %
Courant filament (A) 0,3

Capacités entre électrodes * pF	Sans blindage
Grille à anode (max.)	0,65
Entrée	9,0
Sortie	1,75

* Montage grille à la masse

ENCOMBREMENT

A 22-1 UTE



Embase miniature
9 broches : 9C12
Poids net : 10 g.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

Tension d'anode (V)	180
Dissipation d'anode (W)	4,5
Courant de cathode (mA)	38
Résistance de grille (k Ω)	30
Tension entre filament et cathode (V)	± 70
Température de l'ampoule (°C)	175

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

AMPLIFICATRICE CLASSE A

Tension d'anode (V)	150
Résistance de cathode (Ω)	60
Résistance interne (Ω)	2000
Pente (mA/V)	25
Coefficient d'amplification	50
Courant d'anode (mA)	22
Facteur de bruit*	2,7

* *Le tube étant le premier étage d'un montage cascode suivi d'un préamplificateur de largeur de bande 6 MHz à 60 MHz, la résistance de la source a la valeur optimum soit 400 Ω.*

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA) Vf = 6,3 V	280	320
Courant d'anode (mA) Vf = 6,3 V ; Va = 150 V ; Rk = 60 Ω	16	30
Courant d'anode au blocage (μA) Vf = 6,3 V ; Va = 150 V ; Vg1 = — 10 V ;	—	100
Pente (mA/V) Vf = 6,3 V ; Va = 150 V ; Rk = 60 Ω ; Ck = 1 000 μF	20	30
* après 500 h de durée	16	—
Coefficient d'amplification Vf = 6,3 V ; Va = 150 V ; Rk = 60 Ω ; Ck = 1 000 μF	35	55

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

	Minimum	Maximum
Courant inverse de grille (μA)	—	0,5
Vf = 6,3 V ; Va = 150 V ; Rk = 60 Ω		
* après 500 h de durée	—	1
Capacités interélectrodes (μμF)		
Capacité entre anode et cathode + filament	—	0,65
Capacité entre cathode et grille + filament	8,0	10,0
Capacité entre anode et grille + filament	1,5	2,0
Courant filament cathode (μA)	—	15
Vf = 6,3 V ; Vfk = ± 100 V.		
Résistance d'isolement interélectrodes (MΩ)		
Vf = 6,3 V		
— 100 V entre cathode + filament et les autres électrodes	10	—
— 300 V entre l'anode et les autres électrodes	10	—
Facteur de bruit (dB)	—	3
Vf = 6,3 V ; Va = 150 V ; Rk = 60 Ω		
f = 60 MHz. Résistance de la source : 400 Ω		
Tension vibratoire (mV)	—	500
Vf = 6,3 V ; Va = 150 V ; Vg = —2 V ; Rk = 0 ; Ra = 2000 Ω		

* Les conditions de durée sont : Vf = 6,3 V ; Va = 150 V ; Vgl = 0 ; Rk = 60 Ω ; Vfk = ± 55 V.

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

FATIGUE FILAMENT

2000 cycles : allumage 1 minute, extinction 1 minute. Vf = 7,5 V ; Va = Vgl = 0 ; Vfk = 70 V.

RÉSISTANCE AUX CHOCS

Cinq chocs de 450 g appliqués successivement dans quatre sens suivant trois axes perpendiculaires.

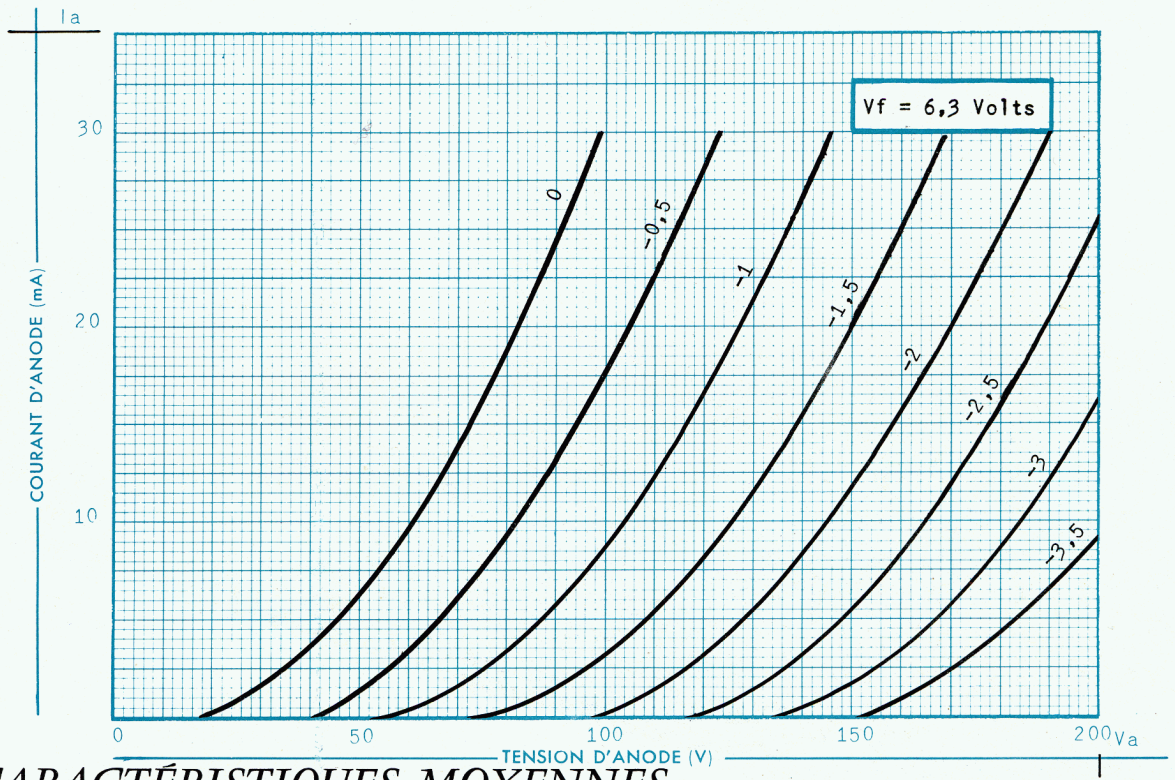
FATIGUE VIBRATIONS

Vibration sinusoïdale appliquée successivement suivant trois directions perpendiculaires (3 fois 24 heures).
Accélération : 2,5 g.
Fréquence : 25 Hz.

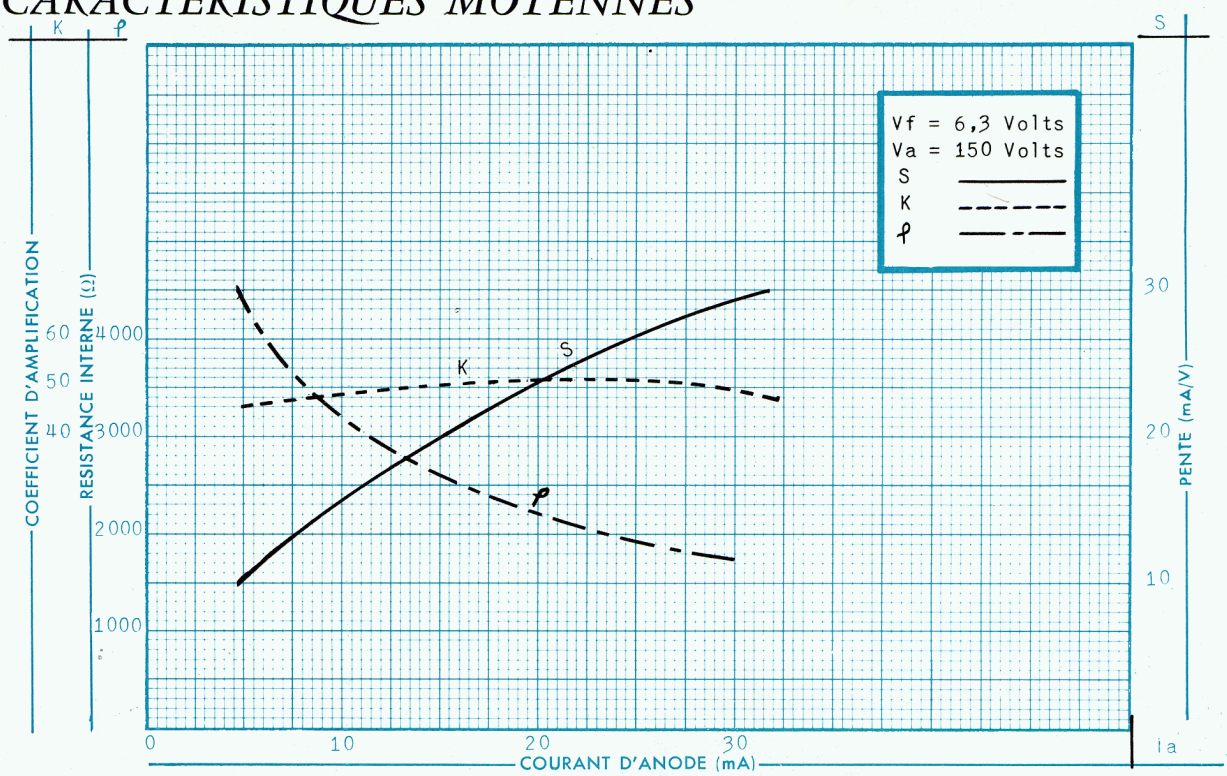
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

F 7004/5842

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Va



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

CSF

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6002-D2 4/4

Tube Cathodique

F8037AP19A (0M738AR0)

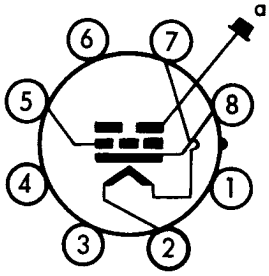


F8037AP19A (0M738AR0)

- *DÉVIATION ET CONCENTRATION ÉLECTROMAGNÉTIQUES*
- *ÉCRAN ALUMINISÉ*
- *HAUTE DÉFINITION*
- *GRAND DIAMÈTRE D'ÉCRAN*

Le tube F8037AP19A est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



1. – Non connectée.
2. – Filament.
3. – Non connectée.
4. – Non connectée.
5. – Grille.
6. – Non connectée.
7. – Filament.
8. – Cathode.

a. – Anode.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

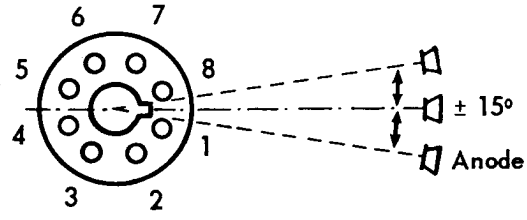
ELECTRIQUES

Tension filament (V)	4 ± 10 %
Courant filament (A)	0,8
Méthode de concentration	Electromagnétique
Méthode de déviation	Electromagnétique
Couleur de la fluorescence	orange
Couleur de la phosphorescence	orange
Rémanence	longue
Capacités entre électrodes (sans blindage externe)	
– Cathode contre toutes les autres électrodes (pF)	6
– Grille contre toutes les autres électrodes (pF)	7

MECANIQUES

Montage : toutes positions

Orientation sortie anode par rapport au culot



Blindage : 708.490 indice 4

Poids net : 9 kg

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55; Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S. A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL
Juillet 1964
6407-D3-1/8

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

	MINIMUM	MAXIMUM
Tension d'anode (V)	7.000	11.000
Tension continue de grille (V)	- 150	0
Tension de crête de grille (V)	-	0
Tension entre filament et cathode (V)	-	± 125
Résistance de grille (MΩ)	-	1.5

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Tension d'anode (V)		10.000
Tension de blocage (V)		-105

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	MINIMUM	MAXIMUM
Courant filament (mA) ..... Vf = 4V	720	880
Modulation (V) ..... Vf = 4V ; Va = 10.000 V ; Ia = 200 μA	-	50
- après 500 heures de durée*	-	60
Largeur de ligne au centre de l'écran (mm)... Vf = 4V ; Va = 10.000 V ; I_a = 5 μA	-	0,4
- après 500 heures de durée*	-	0,4
Distance du spot au centre géométrique de l'écran (mm) ..... - Vf = 4V ; Va = 10.000 V	-	25
Tension de blocage ..... Vf = 4V ; Va = 10.000 V	-70	-140
Ampères tours nécessaires pour la concentration (A/T) ..... Vf = 4V ; Va = 10.000 V ; I_a = 5 μA (Distance entre l'entrefer de la bobine et la ligne de référence = 90 mm).	420	550
Isolement filament cathode (μA) ..... Vf = 4 V, Vfk = ± 125 V	-	30

** Les conditions de durée sont : Vf = 4 V; Va = 10.000 V; I_α = 20 μA. Un balayage télévision couvre 25 à 75 % de l'écran du tube.*

Isolement grille (μA)	-	5
Vf = 4V ; Vg = au blocage ; Va = 10.000 V		
Capacités entre électrodes (sans blindage externe) (pF).		
Cathode contre toutes les autres électrodes.	-	8
Grille contre toutes les autres électrodes.	-	10

ESSAI SPÉCIAL DE CONTROLE

Pression : 3 kg par cm^2.

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

Le tube F8037AP19A doit être manipulé avec un soin tout particulier, afin d'éviter tous risques d'implosion.

Les conditions de fabrication, et les contrôles effectués, permettent de garantir toute sécurité lors de son utilisation, à la pression atmosphérique. Toutefois des chocs ou des contraintes brusques, peuvent être à l'origine d'implosions instantanées ou retardées pouvant occasionner des accidents graves.

Nous conseillons de ne sortir le tube de son emballage qu'au moment de l'utilisation.
- de le manipuler en le tenant par le bulbe, près de la face avant, jamais par le col.
- d'éviter de le poser sur des surfaces dures susceptibles de rayer le verre et notamment la face avant.
- de ne pas porter les mains sur la sortie d'anode qui pouvant rester chargée électriquement provoquerait un geste involontaire.
- de se protéger le visage par un masque, d'utiliser des gants et éventuellement un plastron.

Le tube étant en position d'utilisation, un écran protecteur transparent sera placé devant l'écran du tube. Il sera suffisamment résistant pour supporter les effets d'une implosion.
Le tube sera maintenu sur le montage en deux endroits : le plus près possible de la face avant par un support en forme, l'autre point de fixation sera constitué par exemple par les bobines de déviation, ou en appuyant le cône du bulbe sur le blindage. Support et blindage seront munis intérieurement de feutre ou caoutchouc.

Le contact métal verre est à exclure. En aucun cas, il ne faudra prendre le col ou le culot comme point d'appui.

L'alimentation en tension des électrodes se fera en fils souples, le support ne devra pas être monté de façon rigide ; le montage, l'orientation et éventuellement le démontage du tube seront ainsi facilités. La connexion d'anode sera également en fil souple pour qu'il ne se produise pas de contraintes dans le verre.

L'étude de l'encombrement du matériel sur lequel sera utilisé le tube, tiendra compte des tolérances des dimensions indiquées au plan d'encombrement ; ne pas prendre comme base les dimensions relevées sur quelques tubes.

CONSIGNES D'UTILISATION

Un blindage à haute perméabilité magnétique (mumétal) protégera le tube des champs électromagnétiques et électrostatiques extérieurs.

Lorsque l'utilisation ne permet pas de réunir le filament à la cathode, des précautions doivent être prises pour que la tension entre filament et cathode ne dépasse pas la valeur indiquée aux conditions limites d'utilisation.

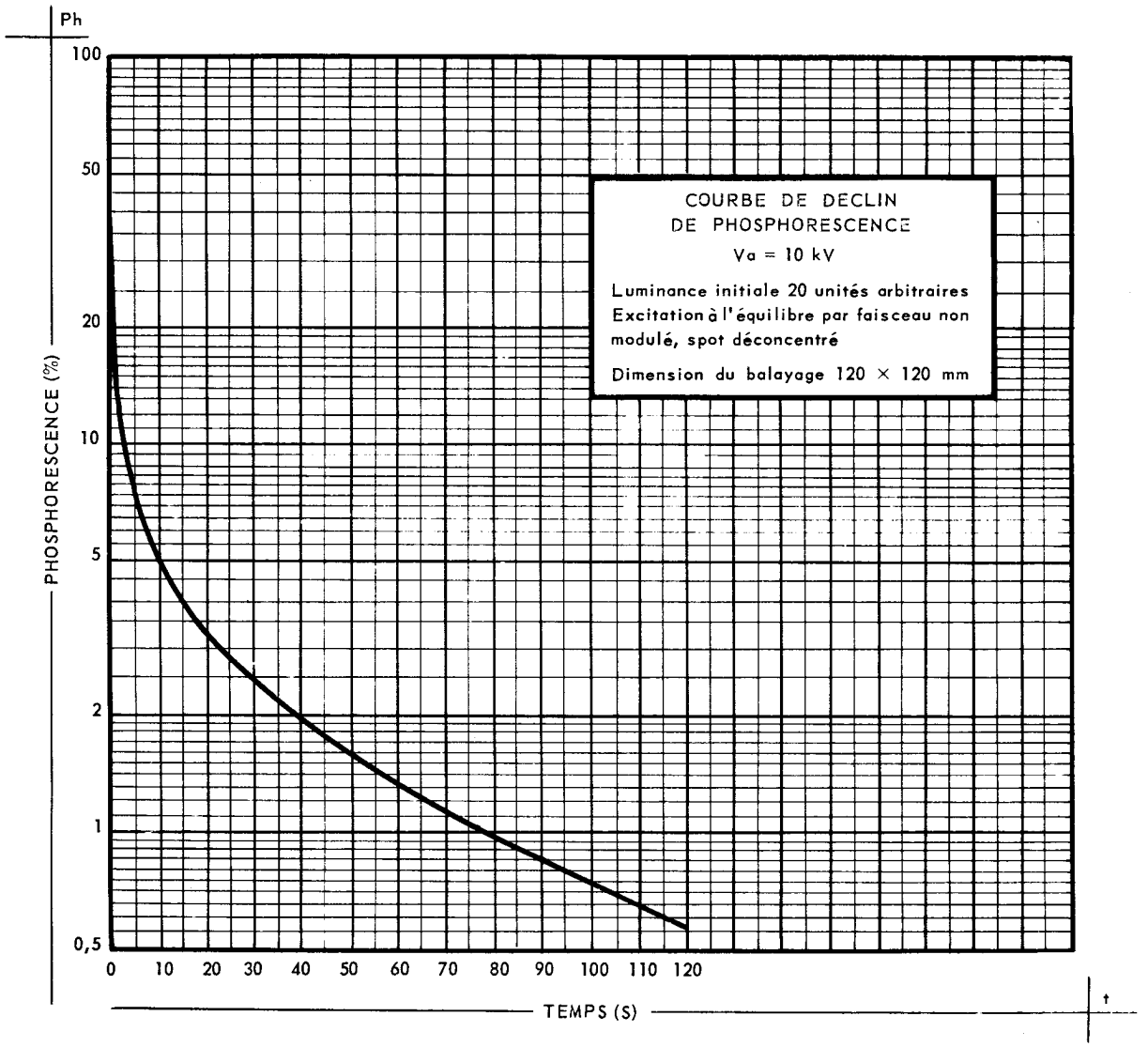
Pour éviter de brûler l'écran, le spot ne devra pas rester immobile ou se déplacer lentement, sauf pour de faibles densités du courant de faisceau. Il est souhaitable d'appliquer les tensions de balayage, avant la tension d'anode.

Le connecteur d'anode est porté à un très haut potentiel, des précautions spéciales seront prises pour éviter l'effet corona et les courants de fuite.

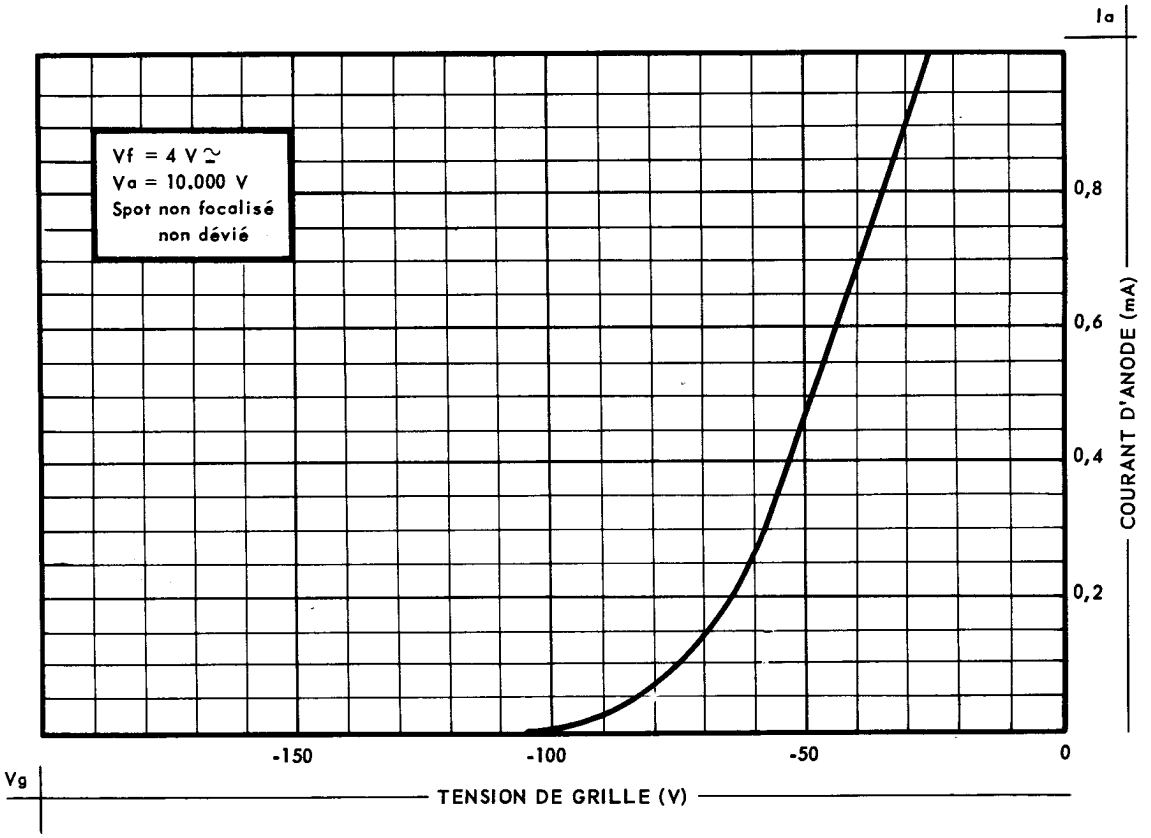
L'alimentation en très haute tension de l'anode accélératrice peut se faire par redressement une alternance à valve mono-anodique ou redresseur sec, soit par doubleur de tension. Le débit demandé est généralement faible (ImA au maximum), de faibles capacités de filtrage suffisent (0, 1 μF par exemple).

La résistance interne de la source haute tension sera telle que la puissance de sortie ne puisse excéder 6 watts.

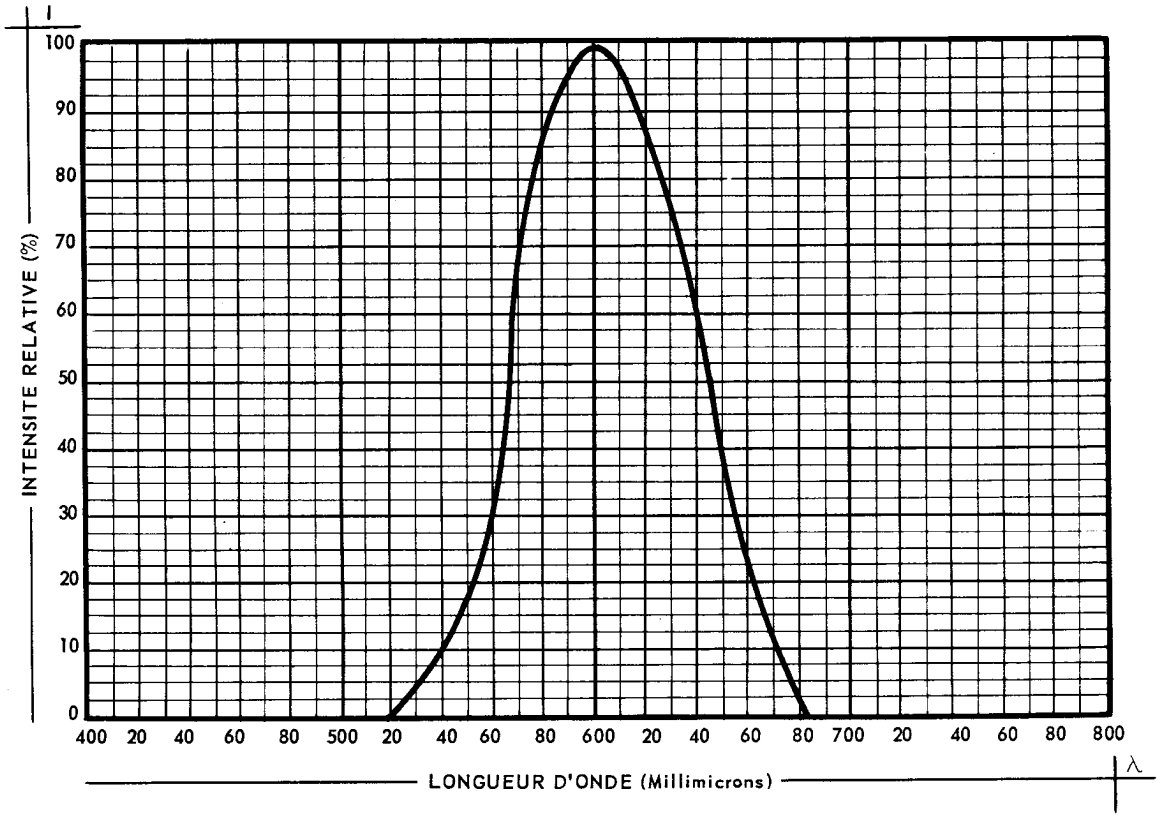
CARACTÉRISTIQUE MOYENNE



CARACTÉRISTIQUE MOYENNE Ia/Vg

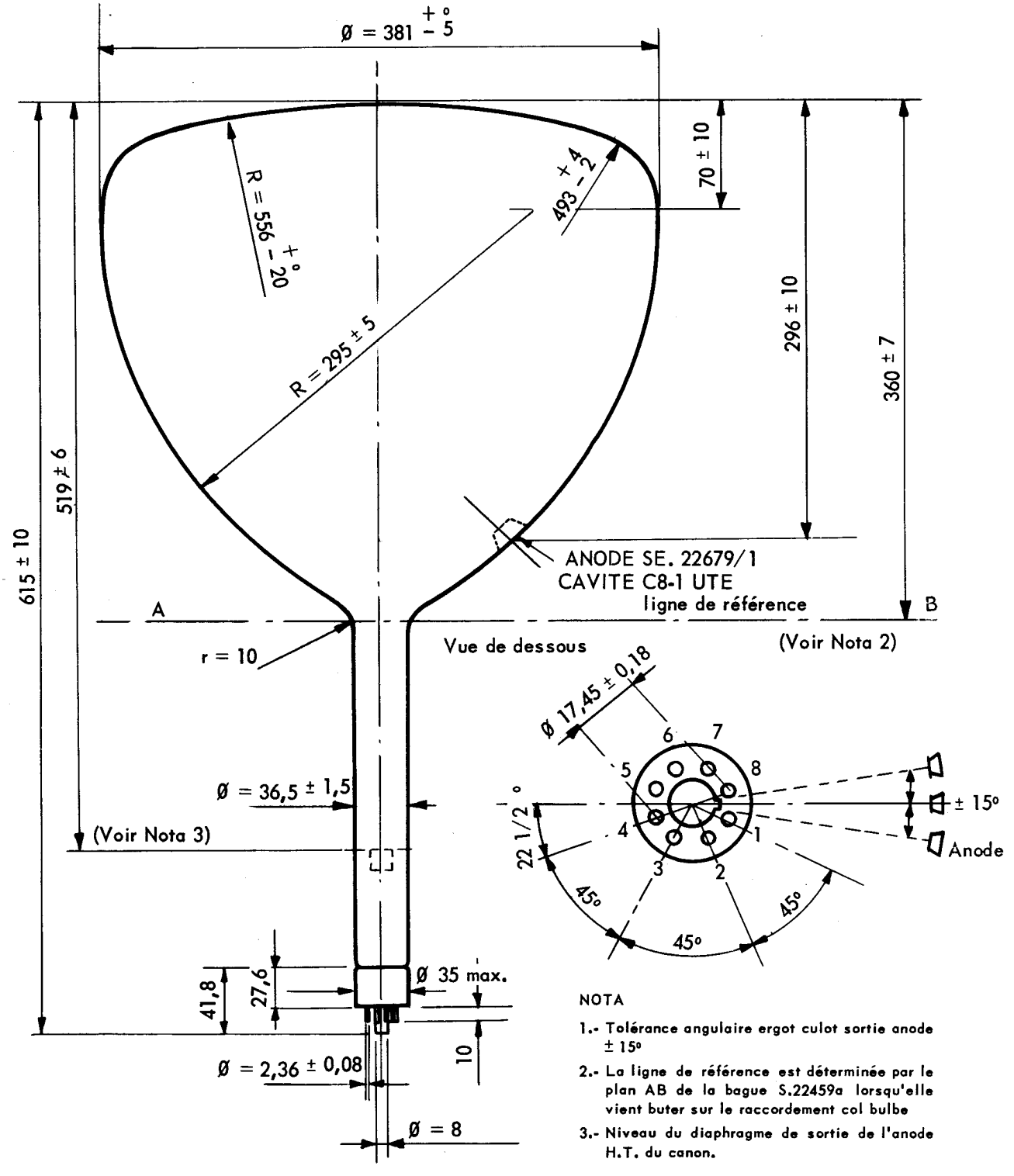


CARACTÉRISTIQUE SPECTRALE



ENCOMBREMENT

Dimensions en mm



NOTA

1.- Tolérance angulaire ergot culot sortie anode ± 15°

2.- La ligne de référence est déterminée par le plan AB de la bague S.22459a lorsqu'elle vient buter sur le raccordement col bulbe

3.- Niveau du diaphragme de sortie de l'anode H.T. du canon.

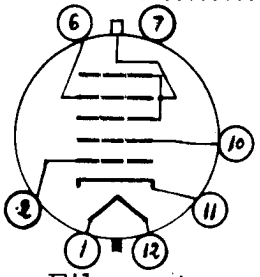
Tube Cathodique F8038P7

F 8038 P7

NOTICE PROVISOIRE

- DEVIATION ELECTROMAGNETIQUE ET CONCENTRATION ELECTROSTATIQUE
- CÔNE METALLIQUE
- ECRAN ALUMINISE
- HAUTE DEFINITION
- GLACE SEMI PLANE

BROCHAGE



1 - Filament
2 - Grille 1
6 - Anode 1
7 - Non connectée
10 - Grille 2
11 - Cathode
12 - Filament
Cone métallique : ano de 2.

Poids net : 5,2 kg.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Tension filament(V)	6,3 ± 10 %
Courant filament(A)	0,6
Méthode de concentration	électrostatique
Méthode de déviation	électromagnétique
Couleur de la fluorescence	bleu
Couleur de la phosphorescence	jaune - vert
Rémanence.	longue

Capacités entre électrodes (sans blindage externe)

- Cathode contre toutes le autres électrodes(pF)	5
- Grille 1 contre toutes les autres électrodes(pF).	7,8

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 84.066.600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

LIMITES D'UTILISATION

(Valeurs absolues)	Minimum	Maximum
Tension filament(V)	6,3	7,0
Tension d'anode 2(V).	9.000	15.000
Tension d'anode 1(V).	- 550	1.100
Tension de grille 2(V)		770
Tension continue de grille 1(V) . . .	- 200	-
Tension de crête de grille 1(V) . . .	-	0
Tension entre filament et cathode(V).	-	± 180
Résistance de grille 1(MΩ)		1,5

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Tension d'anode 2(V).	12.000
Tension d'anode 1(V).	- 135 à 400
Tension de grille 2(V)	300
Tension de blocage(V)	- 55

VALEURS LIMITES DES CARACTERISTIQUES POUR PROJETS D'EQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament(mA) . . . . . Vf = 6,3 V	540	660
Courant de grille 2(µA) . . . . . Vf = 6,3 V - Vg1 = 0 Vg2 = 300 V - Va2 = 12.000 V	- 15	+ 15
Modulation(V) . . . . . Vf = 6,3 V - Vg2 = 300 V Va2 = 12.000 V - Ia2 = 100 µA	-	32
après 500 h de durée (avec Ia2 = 75 µA).	-	32
Largeur de ligne(au centre de l'écran) (mm) . . . . . Vf = 6,3 V - Vg2 = 300 V Va2 = 12.000 V - Ia2 = 100 µA	-	0,5
Distance du spot au centre géométrique de l'écran (mm) . . . . . Vf = 6,3 V - Vg2 = 300 V Va2 = 12.000 V	-	16

Tension de blocage(V) . . . . . Vf = 6,3 V - Vg2 = 300 V Va2 = 12.000 V	-35	-75
Tension de concentration(V) . . . . . Vf = 6,3 V - Vg2 = 300 V Va2 = 12.000 V - Ia2 = 5 µA	- 135	+ 400
Fuites filament cathode(µA) . . . . . Vf = 6,3 V - Vfk = ± 125 V	-	30
Isolement de grille 1(µA). . . . . Vf = 6,3 V - Vg1 au blocage Vg2 = 300 V - Va2 = 12.000 V	-	3
Isolement de grille 2(µA) . . . . . Vf = 6,3 V - Vg1 au blocage Vg2 = 300 V - Va2 = 12.000 V	-	5
Capacités entre électrodes(sans blindage externe(pF)		
Cathode contre toutes les autres électrodes	-	8
Grille 1 contre toutes les autres électrodes	-	10
- Les conditions de durée sont : Vf = 6,3 V - Vg2 = 300 V Va2 = 12.000 V - Ia2 = 5 µA		

ESSAI SPECIAL DE CONTROLE

Pression : 3 kg/cm2

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

Le tube F 8038P7 doit être manipulé avec un soin tout particulier, afin d'éviter tous risques d'implosions.
Les conditions de fabrication et les contrôles effectués permettent de garantir toute sécurité lors de son utilisation à la pression atmosphérique.
Toutefois, des chocs ou des contraintes brusques peuvent être à l'origine d'implosions instantanées ou retardées pouvant occasionner des accidents graves.
Nous conseillons de ne sortir le tube de son emballage qu'au moment de l'utilisation.

- de le manipuler en le tenant par le bulbe, près de la face avant, jamais par le col.
- d'éviter de le poser sur des surfaces dures susceptibles de rayer le verre et notamment la face avant.
- de se protéger le visage par un masque, d'utiliser des gants et éventuellement un plastron.

Le tube étant en position d'utilisation, un écran protecteur transparent sera placé devant l'écran du tube, il sera suffisamment résistant pour supporter les effets d'une implosion.

Le tube sera maintenu sur le montage en deux endroits : le plus près possible de la face avant par un support en forme, l'autre point de fixation sera constitué par exemple par les bobines de déviation. Le support sera muni intérieurement de feutre ou de caoutchouc. En aucun cas il ne faudra prendre le col ou le culot comme point d'appui.

L'alimentation en tension des électrodes se fera en fils souples, le support ne devra pas être monté de façon rigide. Le montage, l'orientation et éventuellement le démontage du tube seront ainsi facilités.

L'étude de l'encombrement du matériel sur lequel sera utilisé le tube, tiendra compte des tolérances des dimensions indiquées au plan d'encombrement. Ne pas prendre comme base les dimensions relevées sur quelques tubes.

CONSIGNES D'UTILISATION

Il est expressement recommandé de ne jamais mettre de masse magnétique à proximité du cône métallique qui pourrait de ce fait conserver des aimantations permanentes localisées.

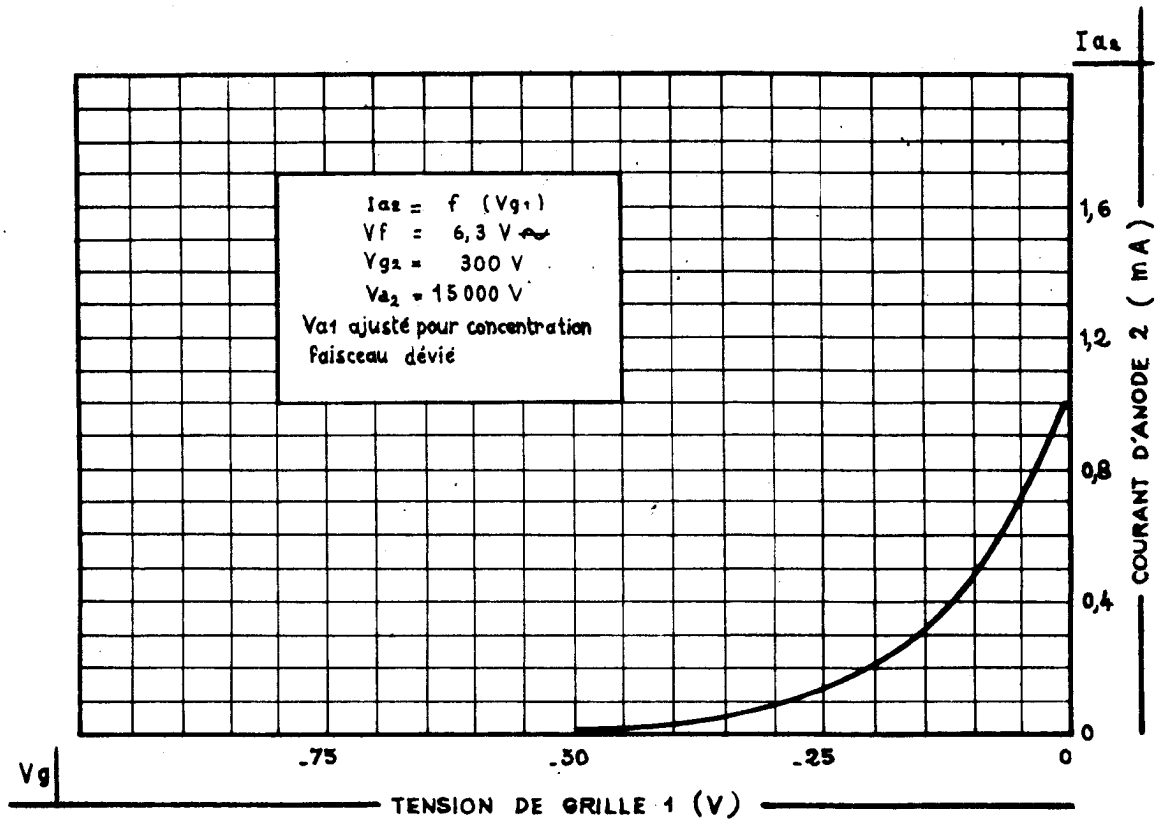
Lorsque l'utilisation ne permet pas de réunir le filament à la cathode, des précautions doivent être prises pour que la tension entre filament et cathode ne dépasse pas la valeur indiquée aux conditions limites d'utilisation.

Pour éviter de brûler l'écran, le spot ne devra pas rester immobile ni se déplacer lentement, sauf pour de faibles densités du courant de faisceau; il est souhaitable d'appliquer les tensions de balayage avant les tensions de grille 2 et d'anode.

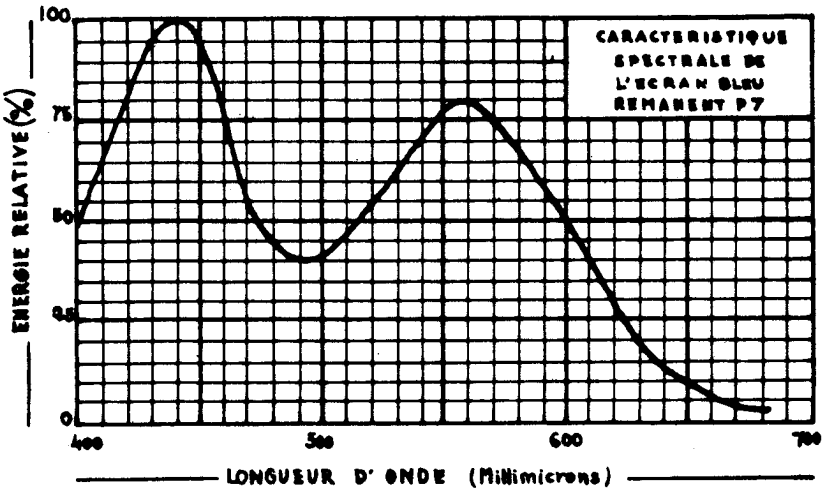
L'alimentation en très haute tension de l'anode accélératrice peut se faire par doubleur ou tripleur de tension. Le débit demandé est généralement faible(1 mA au maximum), de faibles capacités de filtrage suffisent (0, 1 µF par exemple).

La résistance interne de la source haute tension sera telle que la puissance de sortie ne puisse excéder 6 watts.

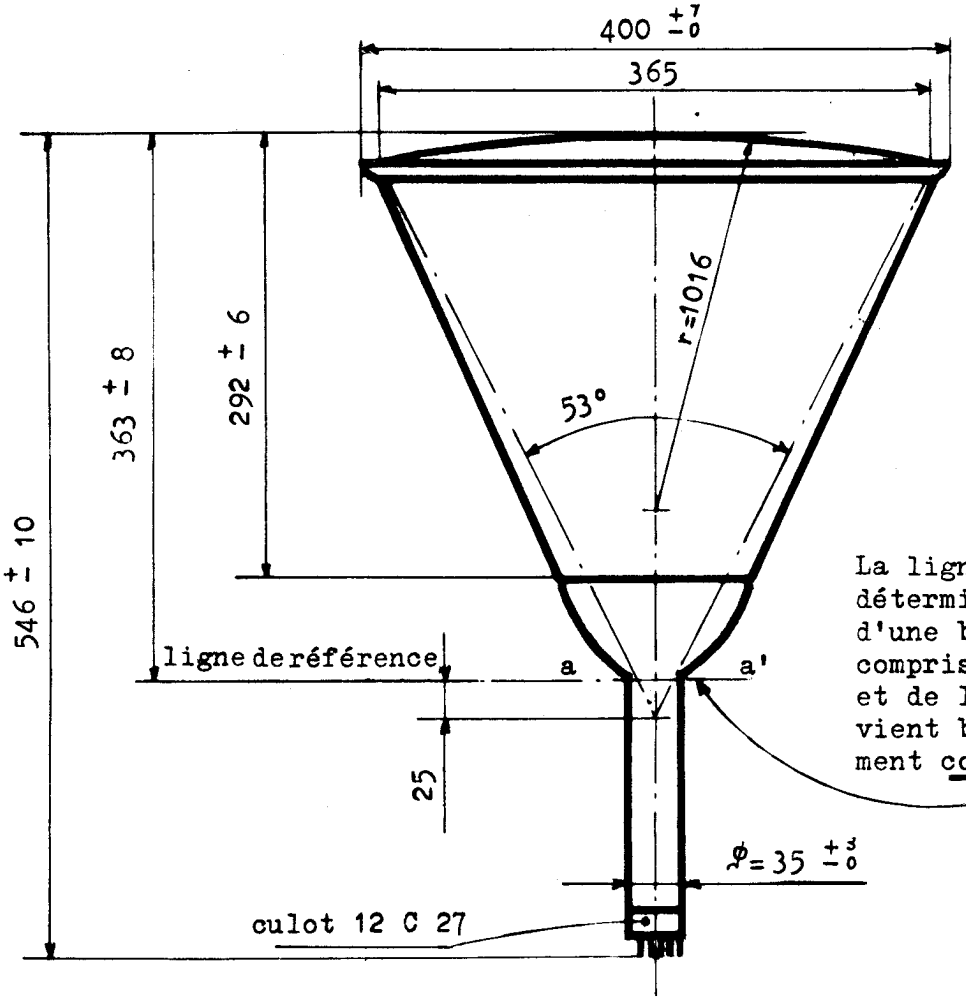
CARACTERISTIQUE MOYENNE Ia/Vg 1



CARACTERISTIQUE SPECTRALE DE L'ECRAN BLEU REMANENT P7



ENCOMBREMENT



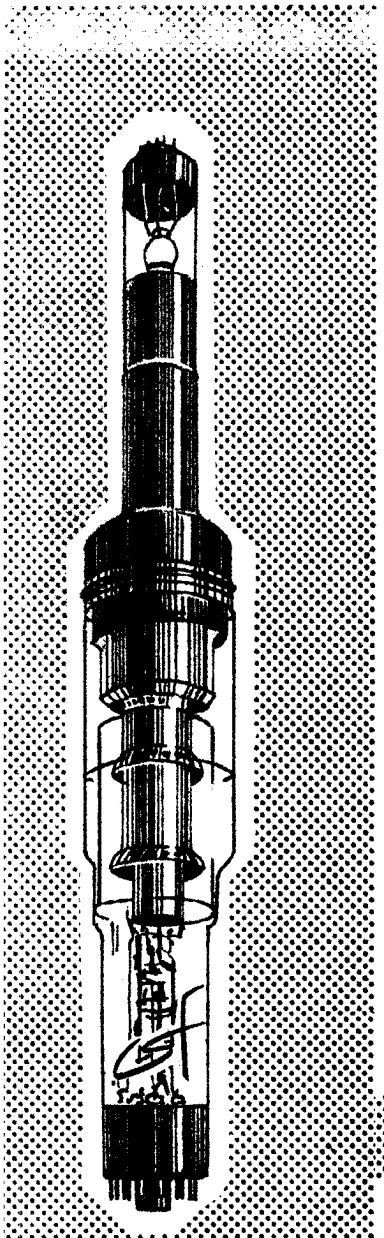
NOTA

La ligne de référence est déterminée par le plan aa' d'une bague de diamètre comprise entre 38,15 et 38,17 et de longueur 50,8 lorsqu'elle vient buter sur le raccordement col-bulbe

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 84.066.600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL



Poids : 1,250 kg (env.)

Tube à mémoire | **F8041 (TMA.404)**

TUBE CONVERTISSEUR de BALAYAGE

C'est un tube qui permet d'emmagasiner des signaux électriques sous forme d'un relief de charges déposées par conductibilité induite sur une cible mince semi-conductrice au moyen d'un canon d'inscription à haute tension.

Ces signaux en réserve sont lus par un second canon qui les restitue selon le standard désiré.

Principales caractéristiques :

- souplesse du réglage de la rémanence dans une plage très large.
- définition élevée.
- effacement rapide.

UTILISATION

Spécialement étudié pour la conversion radar-télévision, ce tube permet :

- l'observation sur un téléviseur d'une image brillante, fine, visible en plein jour.
- la visualisation de la trajectoire des avions grâce à la rémanence.
- les décadrages et changements d'échelle après effacement rapide.
- la superposition de plusieurs types d'informations
- la transmission à distance et la présentation en exemplaires multiples de l'image radar.

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S. A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Février 1964

6402 - C3 - 1/6

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Tensions indiquées par rapport à la masse.

CANON d'INSCRIPTION Concentration électrostatique, déviation magnétique.

Tension de chauffage (V)	6,3 isolé 10 kV
Courant de chauffage (A)	0,6 env.
Tension de cathode (kV)	- 8
Tension d'anode	0
Tension de concentration (kV)	- 5,5 à - 6
Tension de blocage de Wehnelt (V)	40 à 90 env. par rapport à la cathode.

CANON de LECTURE Concentration et déviation électrostatiques.

Tension de chauffage (V)	6,3 isolé 2 kV
Courant de chauffage (A)	0,6 env.
Tension de cathode (kV)	- 1,2
Tension d'anode	0
Tension d'anode d'effacement (kV)	- 800 à - 1 100
Tension de concentration (V)	- 30 à - 100
Tension de blocage de Wehnelt (V)	15 à 35 env. par rapport à la cathode.

Tensions nécessaires pour balayer un carré circonscrit à la cible.

Plaques X	160 V env.
Plaques Y	125 V env.

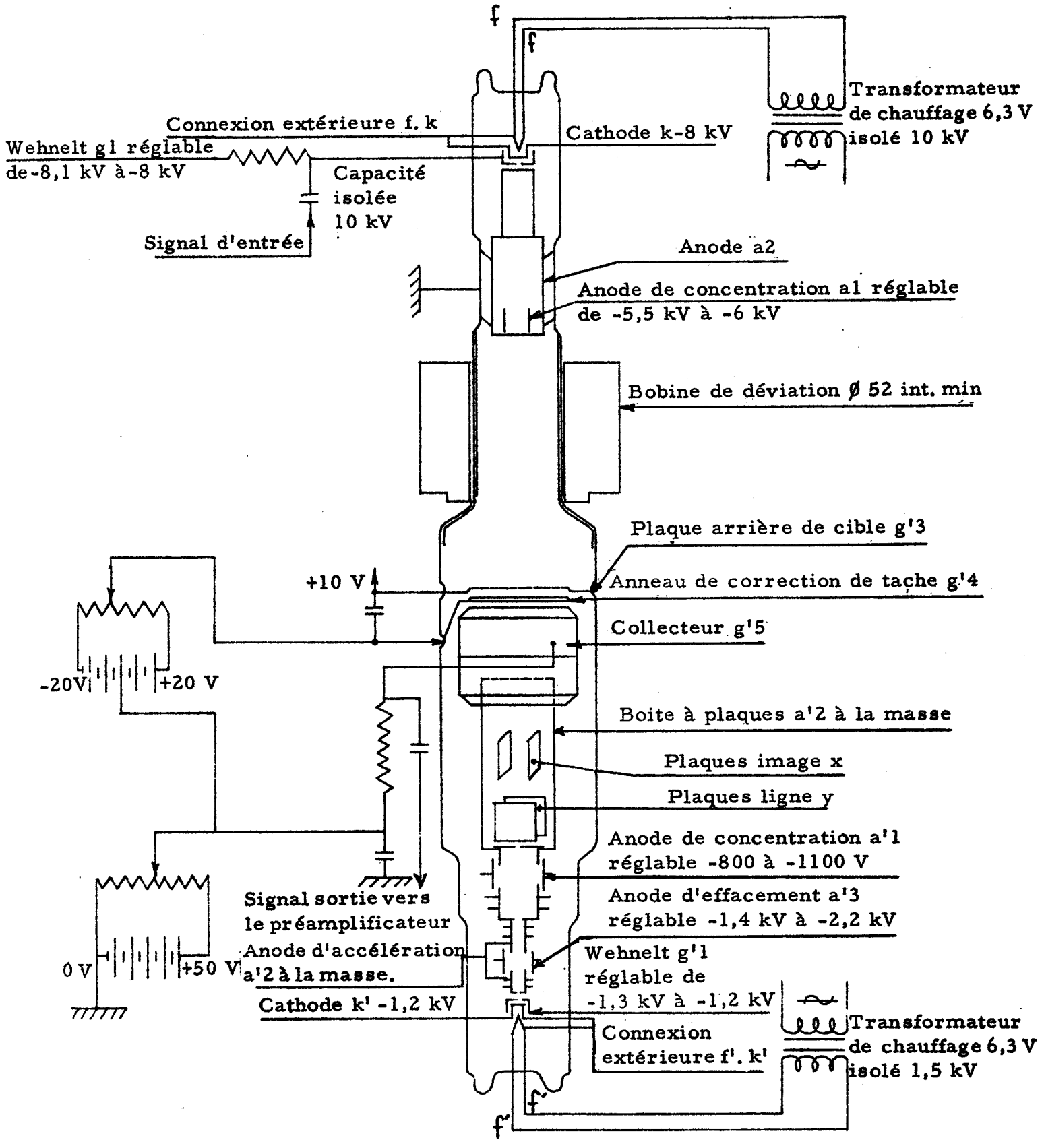
N.B. - Tensions de balayages données pour une attaque symétrique des plaques d'une même paire.

ENSEMBLE MEMOIRE

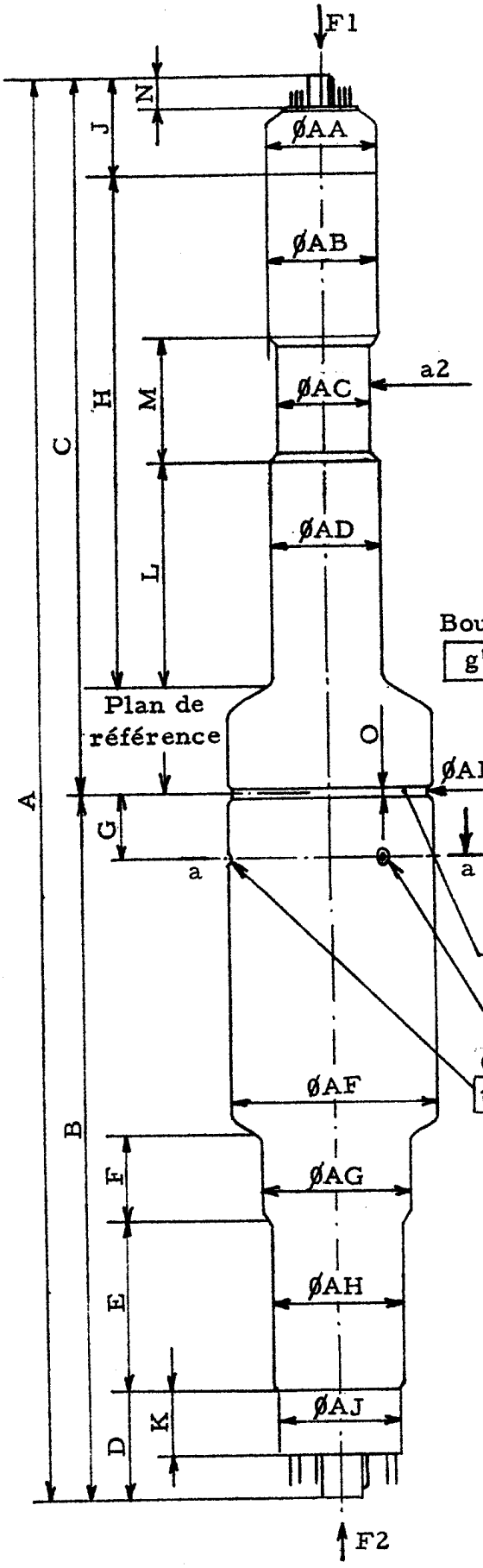
Tensions indiquées par rapport à la masse.

Tension de cible (V)	10
Tension de collecteur (V)	0 à 50 selon la rémanence désirée
Tension de correcteur de tache (par rapport au collecteur) (V)	- 20 à + 20 (ajustable)

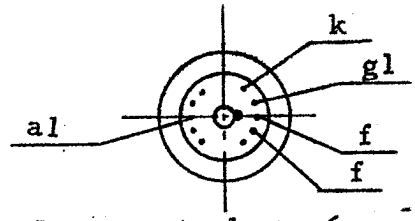
SCHEMA d'UTILISATION



ENCOMBREMENT



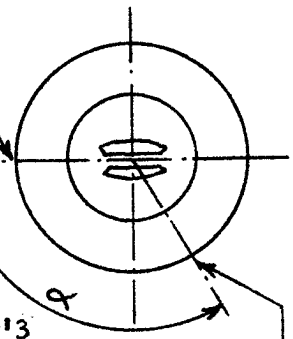
Vue suivant flêche F1
culot 10C28 UTE



Les ergots de repérage des culots sont diamétralement opposés au bouton de correcteur g4'

Bouton C3. 1
g'4

Coupe a

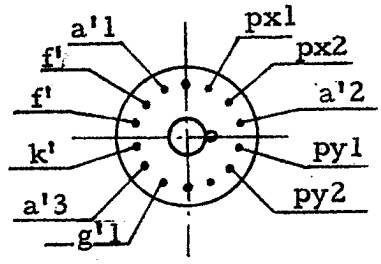


Cible g'3

Collecteur g'5

Bouton C3. 1
g'5

Correcteur de tache g'4



Vue suivant flêche F2
culot 14 broches
14C45 UTE

	Min.	Max.
A	663	683
B	335	345
C	328	338
D	53	
E	88	
F	40	
G	27	33
H	238	
J	45	
K	33	
L	105	
M	58	
N	15	
O	3	
AA	50	
AB	49	51
AC	43,5	44,5
AD	49	51
AE	87,5	88,5
AF	90	94
AG	70	
AH	60	
AJ	57	
α	110°	130°

PRECAUTIONS d'UTILISATION

Il est recommandé :

1 - de ne jamais laisser le spot inscripteur immobile sur la cible, celle-ci pourrait en être définitivement détériorée.
2 - de ne jamais laisser le spot lecteur immobile.
3 - de blinder le tube des champs électrostatiques et électromagnétiques extérieurs.

PERFORMANCES

DEFINITION

Définition minimale :
160 cercles à 50 % de modulation.

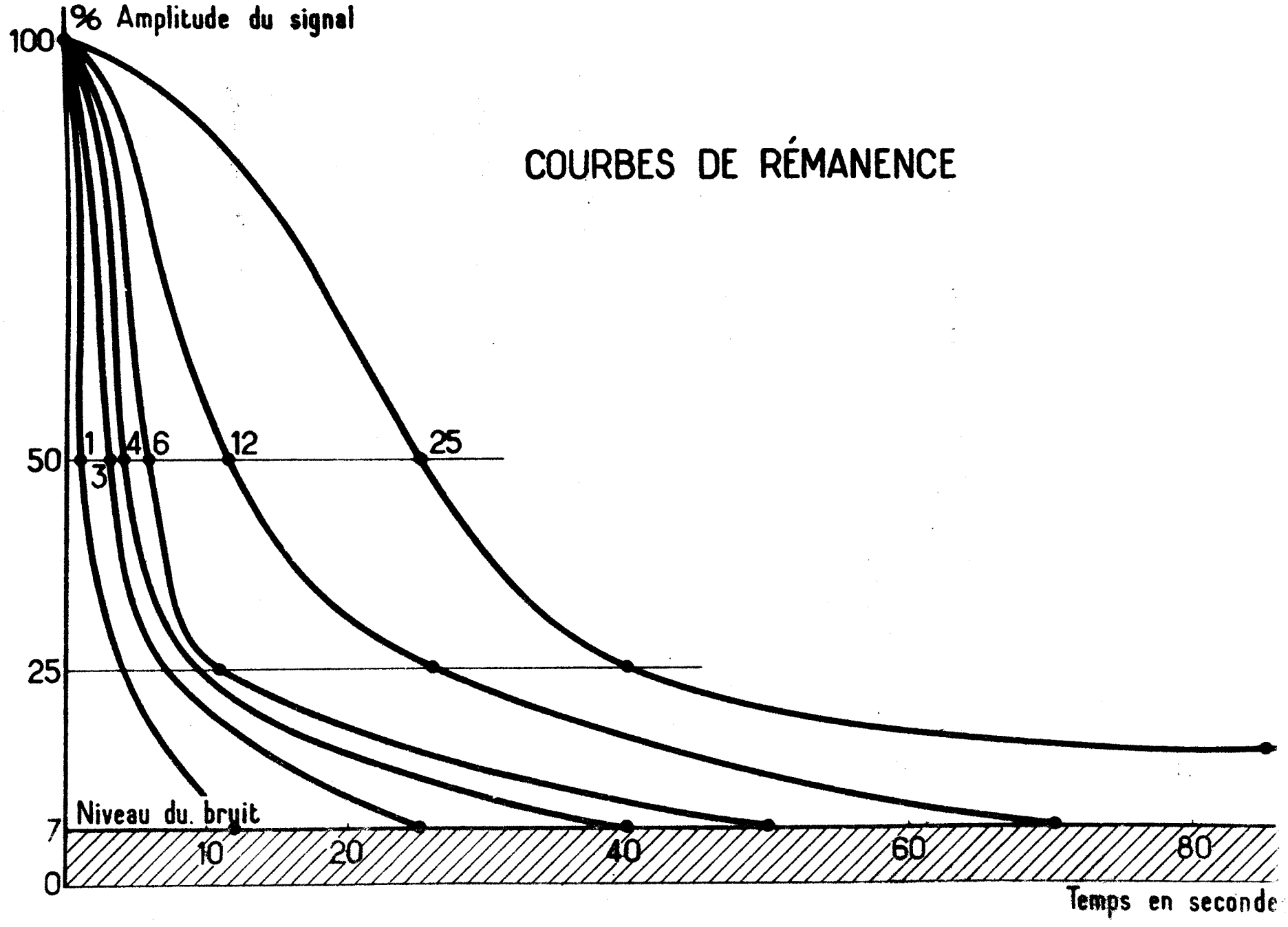
EFFACEMENT

L'effacement est obtenu en 2 secondes en effectuant les commutations ci-dessous :

	Lecture	Effacement
Tension cible	10 V	- 150 V
Tension wehnelt	ajustée	0 V/cath.
Tension d'anode d'effacement	0 V	- 1,4 à - 2,2 kV

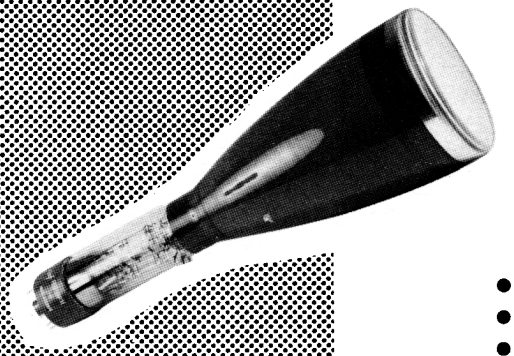
N.B. - L'inscription peut se faire immédiatement après l'effacement.

6402 - C3 - 6/6



COURBES DE RÉMANENCE

Tube Cathodique F8043P★

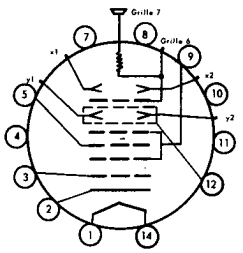


F 8043 P I
F 8043 P 2
F 8043 P II
F 8043 P 3I

- GLACE PLANE DE 13 cm DE Ø
- DEVIATION ET CONCENTRATION ELECTROSTATIQUES
- ECRAN ALUMINISE
- GRANDE VITESSE D'INSCRIPTION
- HAUTE SENSIBILITE
- FAIBLES CAPACITES INTERELECTRODES
- TRES FAIBLES DISTORSIONS

BROCHAGE

Culot diheptal 14C-45 UTE



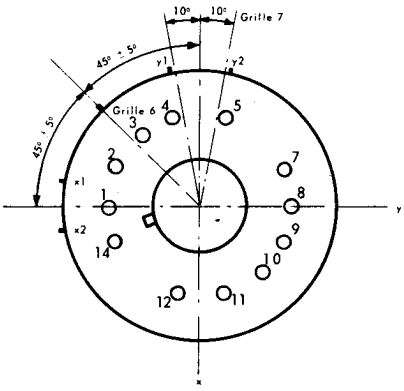
1 — Filament
2 — Cathode
3 — Grille 1
4 — Non connectée
5 — Grille 3
7 — Non connectée
8 — Non connectée
9 — Grille 2 et Grille 4
10 — Non connectée
11 — Non connectée
12 — Grille 5
14 — Filament

Cavité C8-1 UTE : Grille 7. Plaques de déviation et grille 6 sorties sur le col.
Masse : 980 g.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Montage : toutes positions.

Alignement trace Y1Y2 et broche 1	± 10°
Alignement trace X1X2 et sortie grille 7	± 10°
Angle entre traces X1X2 - Y1Y2	90° ± 1°



DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S. A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Avril 1964
6404-D2-1/8

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Tension filament (V)	6,3 ± 10%
Courant filament (A)	0,6
Concentration	électrostatique
Déviation	électrostatique
Capacités entre électrodes (sans blindage externe)	
- Cathode contre toutes les autres électrodes (pF)	4,6
- Grille 1 contre toutes les autres électrodes (pF)	6,4
- Plaque X1 contre plaque X2 (pF)	1,9
- Plaque Y1 contre plaque Y2 (pF)	1,5
- Plaque X1 contre toutes les autres électrodes sauf X2 (pF)	3,5
- Plaque X2 contre toutes les autres électrodes sauf X1 (pF)	3,5
- Plaque Y1 contre toutes les autres électrodes sauf Y2 (pF)	2,8
- Plaque Y2 contre toutes les autres électrodes sauf Y1 (pF)	2,8
Résistance de la spirale de post-accélération (MΩ)	200 à 600

L'écran peut être exécuté sur option avec couches P1, P2, P11 ou P31 (voir caractéristiques spectrales des écrans page 6).

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

(Valeurs limites absolues)

	MINIMUM	MAXIMUM
Tension de grille 7 (post-accélération) (V)	-	13200
Tension de grille 6 (V)	-	2300
Tension de grille 5 (V)	-	2300
Tension de grilles 2 et 4 (V)	-	2200
Rapport grille 7 à grilles 2 et 4	-	6/1
Tension de grille 3 (V)	-	880
Tension continue de grille 1 (V)	- 220	0
Tension de crête de grille (V)	-	2
Tension filament-cathode (V)		
- Filament négatif par rapport à la cathode		
- Pendant la période de préchauffage et pour 15 s. maximum	-	200
- Après la période de préchauffage	-	140
- Filament positif par rapport à la cathode	-	140
Tension de crête entre les grilles 2 et 4, et l'une des plaques de déflection (V)	-	550
Résistance de grille 1 (MΩ)	-	1,5

CARACTÉRISTIQUES D'EMPLOI

Pour un rapport de 6 entre la tension de la grille 7 (post-accélération) et la tension de la grille 6 (accélération) :

Tension grille 3 pour concentration (V) ..... 10% à 35% de Vg 6
Tension grille 1 pour blocage en spot concentré (V). 2, 5% à 5% de Vg6

Sensibilité X1 X2 (V/mm par kV de Vg6)..... 1, 65 à 2, 00
Sensibilité Y1 Y2 (V/mm par kV de Vg6)..... 0, 35 à 0, 43

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

(Tensions repérées par rapport à la cathode)

Tension de grille 7 (V)	10 000
Tension de grille 6 (géométrie) (V)	1575 à 1700 (note 1)
Tension de grille 5 (linéarité) (V)	
Tension de grilles 2 et 4 (astigmatisme) (V)	1670 (note 2)
Tension de grille 3 (concentration) (V)	180 à 590
Tension de grille 1 (blocage) (V)	-50 à -80
Valeurs moyennes des sensibilités dans les conditions ci-dessus :	
- X1 X2 (V/mm)	3, 05
- Y1 Y2 (V/mm)	0, 65

- Note 1 : Le point de fonctionnement optimum quant à la géométrie de l'image est déterminé par l'ajustement des potentiels de grille 5 et de grille 6 dans les limites indiquées.

- Note 2 : Dans les conditions de l'exemple de fonctionnement, la tension des grilles 2 et 4 est réglable de 1575 V à 1850 V, pour permettre la correction d'astigmatisme. Il est recommandé de limiter la résistance du circuit g2 g4 à 12500 Ω dans le but de maintenir un réglage d'astigmatisme correct, même si l'on fait varier le courant cathodique de 0 à la valeur maximale.

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

Sauf mention particulière, toutes les caractéristiques ci-dessous sont données pour les conditions de mesure suivantes :

Vf = 6,3 V ; Vg7 = 10000 V ; Vg6 = Vg5 = Vg2 + 4 = 1670 V.

	MINIMUM	MAXIMUM
Courant filament (A)	0,54	0,66
Fuites filament-cathode (μA) Vfk = - 125 V.	-	10
Courant de grille 3 (μA) Ig7 = 5μA.	-15	+10
Courant de cathode (mA) Ig7 = 5μA.	-	0,5
Modulation de grille 1 (V) ΔVg1 pour Ig7 variant de 0 à 5μA.	-	25
Position du spot = d (mm) d est le diamètre d'un cercle dont le centre est le centre géométrique du tube. Tube blindé ; les quatre plaques de déviation sont réunies aux grilles 5 et 6.	-	10
Déformation de l'image Les bords d'un balayage télévision doivent pouvoir être inscrits entre deux rectangles ayant respectivement les dimensions : 100x40 et 98x39.	-	-
Isolement des plaques (déplacement du spot) (mm) Introduction d'une résistance de 5 MΩ successivement en série avec chacune des plaques.	-	5
Tension de concentration, Vg3 (V)	180	590
Tension de blocage, Vg1 (V)	-50	-80
Coefficient de déviation :		
X1 X2 (V/mm)	2,75	3,35
Y1 Y2 (V/mm)	0,59	0,72
Fuite de grille 1 (μA)	-	3,0
Fuite de grilles 2 et 4 (μA)	-	5,0

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

Il est recommandé de munir le tube d'un blindage métallique à haute perméabilité (mumétal) afin que les champs magnétiques extérieurs (transformateurs, champ magnétique terrestre) ne pertubent pas la déviation et la concentration du faisceau.

Lorsque le blindage métallique est réuni à la masse, il est nécessaire d'isoler fortement la prise de grille 7 afin d'éviter l'effet corona et les courants de fuite.

La fixation du tube peut se faire en deux endroits (près de l'écran dans la partie cylindrique du bulbe et sur le col près du culot). On utilisera des colliers ou des pièces en forme, munies intérieurement de feutre ou de caoutchouc. Toutes fixations par le culot, ou par des pièces métalliques, portant directement sur le verre sont à prohiber.

Pour le positionnement du tube, on tiendra compte des indications suivantes :

Lorsqu'une tension positive est appliquée sur la plaque de déviation x1, le spot se déplace à peu près dans la direction donnée par la broche 4.

Lorsqu'une tension positive est appliquée sur la plaque de déviation y1, le spot se déplace à peu près dans la direction donnée par la broche 1.

Les connexions seront faites en fils souples afin de faciliter les réglages d'orientation et les démontages éventuels.

CONSIGNES D'UTILISATION

Lorsque la cathode se trouve portée à une tension continue élevée, l'isolement du transformateur filament doit être prévu en conséquence, l'isolement filament cathode n'étant pas suffisant pour supporter cette tension.

Il est préférable dans tous les cas de réunir une extrêmité ou le point milieu du transformateur filament à la cathode, afin d'éviter d'endommager le filament ou la cathode en cas de claquage interne.

Lorsque dans un montage, le filament ne peut être réuni directement à la cathode, des précautions doivent être prises pour que la tension maximum entre filament et cathode (indiquée dans les conditions limites d'utilisation) ne soit pas dépassée.

Les différentes électrodes peuvent être alimentées par l'intermédiaire d'un pont de résistance branché aux bornes d'une source de HT continue généralement obtenue par un redressement à une valve à vide monoanodique ou un doubleur de tension.

La résistance interne de la source HT doit être suffisamment élevée pour que la puissance de sortie ne puisse excéder 6 W.

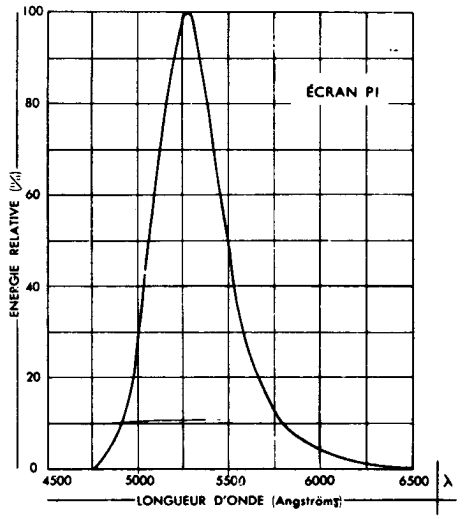
Dans la plupart des utilisations, il est préférable de connecter la grille 6 à un potentiel voisin de la masse, afin que les plaques de déviation restent à des tensions faibles par rapport à la masse.

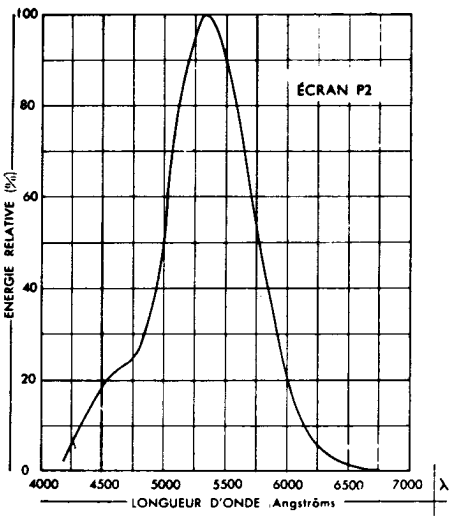
Il est recommandé de ne pas porter la grille 7 à un potentiel inférieur à 6000 V, si l'on veut conserver de bonnes caractéristiques de brillance sur tout l'écran.

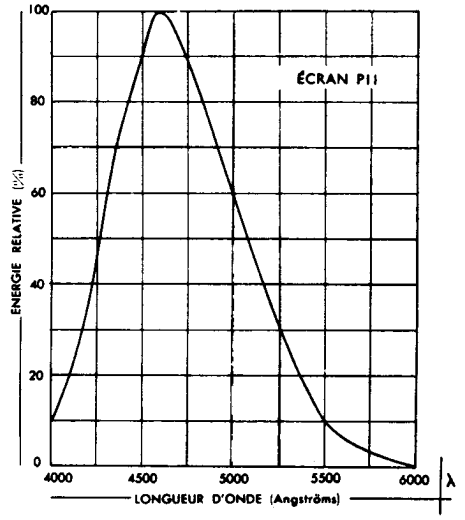
Il faut éviter de laisser un spot très lumineux immobile en un point quelconque de l'écran, ou de pousser trop fortement la luminosité en exploitation, cela risquerait de provoquer des brûlures de l'écran, pouvant entraîner une perte importante de luminosité.

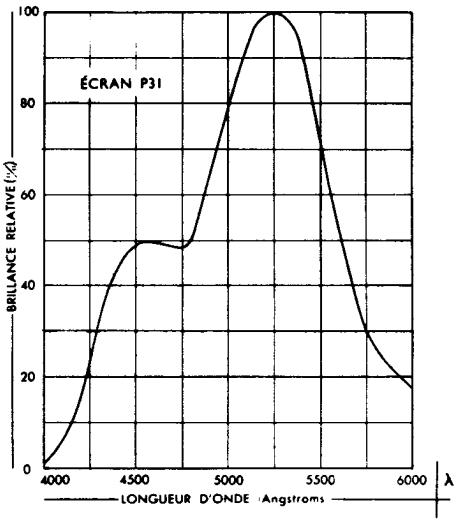
CARACTÉRISTIQUES SPECTRALES DES ÉCRANS

Type de Couche	P1	P2	P11	P31
Couleur de la fluorescence	Jaune-Vert	Jaune-Vert	Bleu	Vert
Couleur de la phosphorescence	Jaune-Vert	Jaune-Vert	Bleu	-
Rémanence à 10%	24 ms	100 μ s	100 μ s	40 μ s
" à 1%	46 ms	200 ms	2 ms	250 μ s


ÉCRAN P1
ENERGIE RELATIVE (%)
100
80
60
40
20
0
4500
5000
5500
6000
6500
λ
LONGUEUR D'ONDE (Angströms)

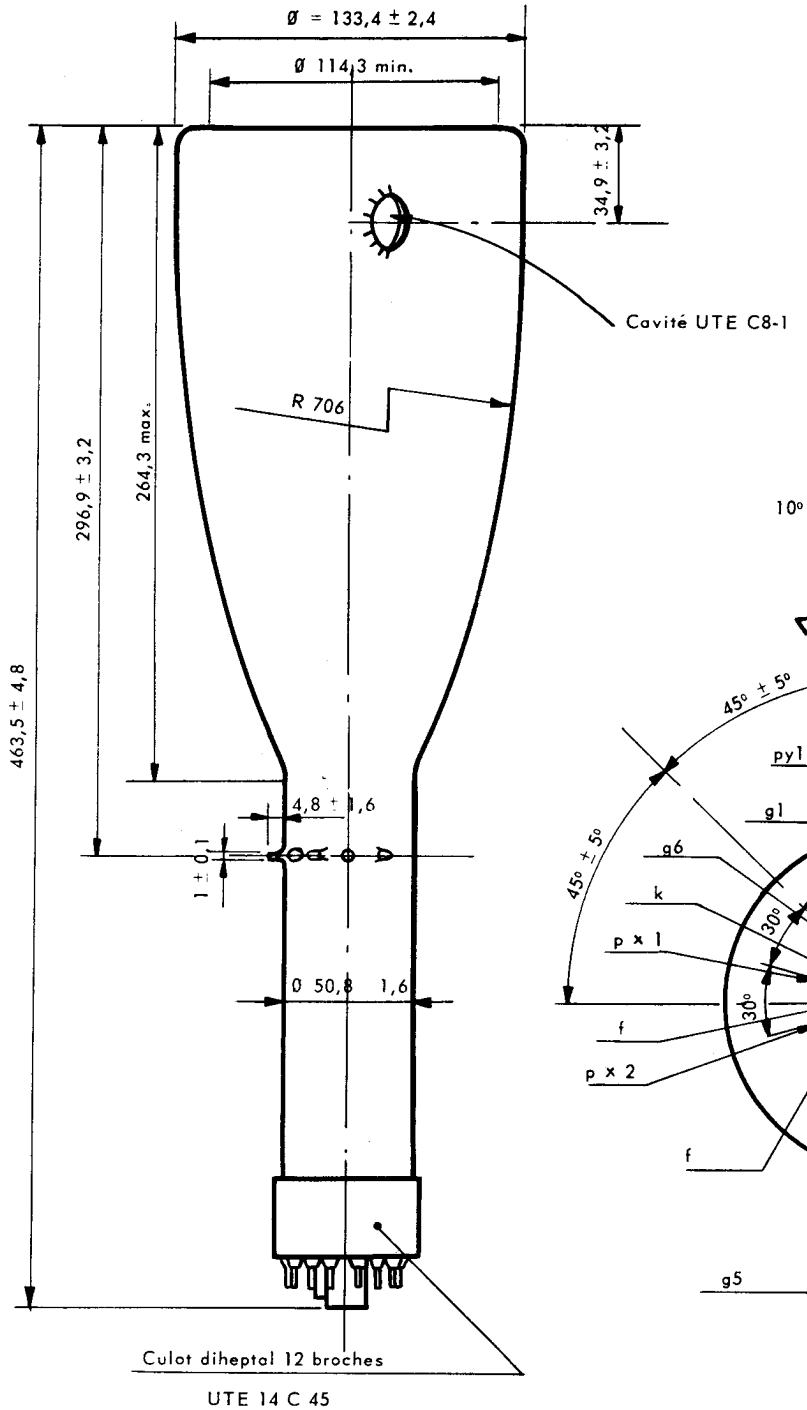

ÉCRAN P2
ENERGIE RELATIVE (%)
100
80
60
40
20
0
4000
4500
5000
5500
6000
6500
7000
λ
LONGUEUR D'ONDE Angströms

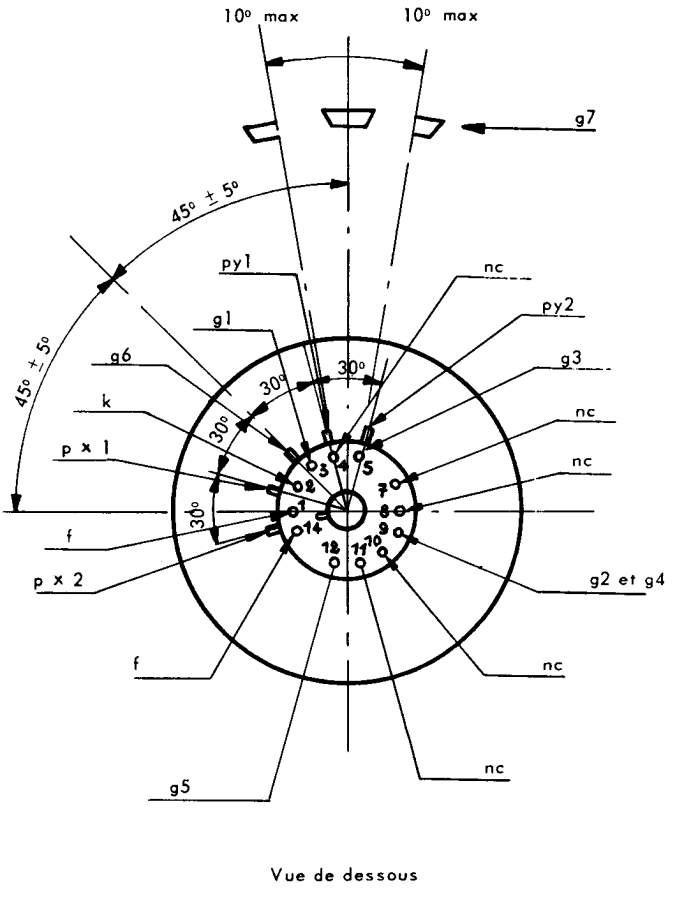

ÉCRAN P11
ENERGIE RELATIVE (%)
100
80
60
40
20
0
4000
4500
5000
5500
6000
λ
LONGUEUR D'ONDE (Angströms)


ÉCRAN P31
BRILLANCE RELATIVE (%)
100
80
60
40
20
0
4000
4500
5000
5500
6000
λ
LONGUEUR D'ONDE Angstroms

ENCOMBREMENT

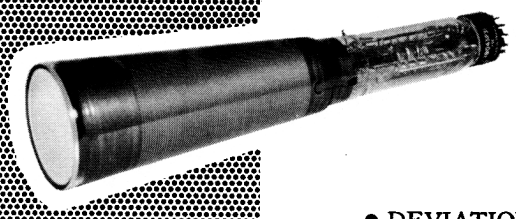
(dimensions en mm)





Tube Cathodique F8045P *

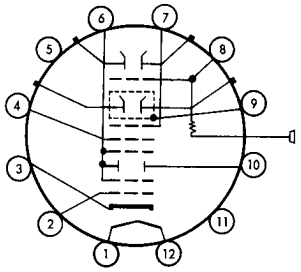
F8045P 1
F8045P 2
F8045P 7
F8045P 11
F8045P 31



- DEVIATION ET CONCENTRATION ELECTROSTATIQUES
- ELECTRODE DE POST-ACCELERATION
- HAUTE SENSIBILITE DE DEVIATION
- PREVU POUR UTILISATION SUR CIRCUITS TRANSISTORISES
- ELECTRODE D'EFFACEMENT SEPAREE, A FAIBLE TENSION DE COMMANDE, AU MEME POTENTIEL MOYEN QUE LES PLAQUES DE DEVIATION
- GLACE PLANE

BROCHAGE

Culot duodécal 12C-27 UTE modifié

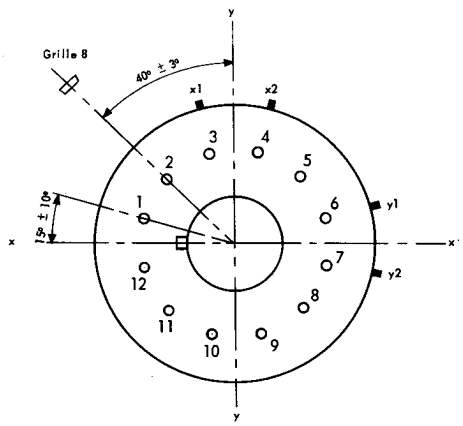


1 — Filament
2 — Grille 1
3 — Cathode
4 — Grille 4
5 — Non connectée
6 — Grilles 2 et 3
7 — Grille 5
8 — Grille 7
9 — Grille 6 (blind. pl. x1x2)
10 — Plaque d'effacement
11 — Non connectée
12 — Filament
Cavité : Grille 8. Plaques de déviations sorties sur le col.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Montage : toutes positions.

Alignement trace X1X2 et broche 1	15° ± 10°
Alignement trace Y1Y2 et sortie grille 8	40° ± 3°
Angle entre traces X1X2-Y1Y2	90° ± 1°
Surface utile :	
X1X2 (cm)	6,5
Y1Y2 (cm)	3,8



Poids net : 400 g

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S. A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

MARS 1964

6403-D1-1/8

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Tension filament (V)	6,3 $\pm$ 10 %
Courant filament (A)	0,3
Concentration	Electrostatique
Déviation	Electrostatique
Capacités entre électrodes (sans blindage externe) :	
Cathode contre toutes les autres électrodes (pF)	4,1
Grille 1 contre toutes les autres électrodes (pF)	5,1
Plaque X1 à plaque X2 (pF)	0,9
Plaque Y1 à plaque Y2 (pF)	2,6
Plaque X1 contre toutes les autres électrodes sauf X2 (pF)	2,5
Plaque X2 contre toutes les autres électrodes sauf X1 (pF)	2,5
Plaque Y1 contre toutes les autres électrodes sauf Y2 (pF)	2,7
Plaque Y2 contre toutes les autres électrodes sauf Y1 (pF)	2,8
Plaque d'effacement contre toutes électrodes (pF)	7,4
Résistance de la spirale de post accélération (M Ω)	100 à 500

L'écran peut être exécuté sur option avec couches P1, P2, P7, P11 ou P31. La couche P31 donne les meilleurs résultats en ce qui concerne la brillance (fluorescence verte, rémanence assez courte).

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

Types D'écran	P7	P1-P2 P11 - P31	Tous types
	Min.	Min.	Max.
Tension de grille 8 (post-accélération) (V)	4000	2000	5500
Tension de grille 7 (V)			950
Tension de grille 6 (V)			950
Tension de grille 5 (V)			950
Tension de grille 4 (V)			950
Tension de grilles 2 et 3 (V)			950
Tension de grille 1 (V)	-80	-80	0
Tension entre filament et cathode (V)	-135	-135	+135
Résistance de grille 1 (M Ω)			1,5
Résistance de plaques (M Ω)			1,1

CARACTÉRISTIQUES D'EMPLOI

Pour un rapport de 6 entre la tension de la grille 8 (post-accélération) et la tension de la grille 7 (accélération):

Tension grille 4 pour concentration (V)	0% à 40% de Vg7
Tension grille 1 pour blocage en spot concentré (V) .	4% de Vg7
Tension entre Vg2 + 3 et plaque d'effacement (sortie 10), pour effacement visuel	2,5% de Vg7
Sensibilité X1 X2 (V/mm par kV de Vg7)	1,2 à 1,65
Sensibilité Y1 Y2 (V/mm par kV de Vg7).....	1,6 à 2,2

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

	(Les tensions sont repérées par rapport à la cathode)
Tension de grille 8 (post-accélération) (V)	4000
Tension de grille 7 (correction géométrie) (V)	625 à715
Tension de grille 6 (blindage plaques X1 X2 (V).... et potentiel moyen des plaques de déviation (V) ...	660
Tension de grille 5 (correction astigmatisme) (V) .	625 à 715
Tension de grille 4 (concentration) (V)	0 à 270
Tension de grilles 2 et 3 (V) (Connectées intérieurement à une plaque d'effacement) ..... Tension de la plaque d'effacement (sortie n° 10) (V).	680
Tension de grille 1 pour blocage (V)	-15 à -25
Tension à appliquer entre les plaques d'effacement (sorties nos 10 et 6) pour blocage visuel (V) max..	± 25
Valeur moyenne des sensibilités dans les conditions ci-dessus :	
X1 X2 (V/mm)	0,9
Y1 Y2 (V/mm)	1,35

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

Sauf mention particulière, toutes les caractéristiques ci-dessous sont données pour les conditions de mesure suivantes :

Vf = 6,3V ; Vg8 = 4,0kV ; Vg7 = Vg6 = Vg5 = Vg2 et 3 = 0,70 kV.

	Minimum	Maximum
- Courant filament (A)	0,27	0,33
- Fuites filament - cathode (μ A) ..... Vfk =-125 V.		10
- Courant de grille 4 (μ A) .... lg8 = 5 μ A	-15	+10
- Courant de cathode (mA) ..... lg8 = 5 μ A		0,5
- Modulation de grille 1 (V) ..... ΔVg pour lg8 variant de 0 à 5 μ A		20
- Position du spot = d (mm) ..... d est le diamètre d'un cercle dont le centre est le centre géométrique du tube. Tube blindé ; les 4 plaques de déviation réunies à g6.		6
- Déformation de l'image : Les bords d'un balayage télévision doivent pouvoir être inscrits entre deux rectangles ayant respectivement les dimensions : 48,5 x 29,3 et 47,5 x 28,7.		
- Isolement des plaques (déplacement du spot) (mm) ..... Introduction d'une résistance de 5 M Ω successivement en série avec chacune des plaques.		5
- Tension de concentration Vg4 (V)	0	270
- Tension de blocage Vg1 (V)	-15	-30
- Coefficients de déviation :		
X1 X2 (V/mm)	0,85	1,15
Y1 Y2 (V/mm)	1,1	1,5
- Tension d'effacement (V)	-25	+25
- Fuites de grille 1 (μ A)		3,0
- Fuites de grilles 2 et 3 (μ A)		5,0

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

Il est recommandé de munir le tube d'un blindage métallique à haute perméabilité (mumétal) afin que les champs magnétiques extérieurs (transformateurs, champ magnétique terrestre) ne perturbent pas la déviation et la concentration du faisceau.

Lorsque le blindage métallique est réuni à la masse, il est nécessaire d'isoler fortement la prise de grille 8, afin d'éviter l'effet corona et les courants de fuite.

La fixation du tube peut se faire en deux endroits (près de l'écran dans la partie cylindrique du bulbe et sur le col près du culot). On utilisera des colliers ou des pièces en forme, munis intérieurement de feutre ou de caoutchouc. Toutes fixations par le culot, ou par des pièces métalliques, portant directement sur le verre sont à prohiber.

Pour le positionnement du tube, on tiendra compte des indications suivantes :

Lorsqu'une tension positive est appliquée sur la plaque de déviation X1, le spot se déplace à peu près dans la direction donnée par la broche 1.

Lorsqu'une tension positive est appliquée sur la plaque de déviation Y1, le spot se déplace à peu près dans la direction donnée par la broche 10.

Les connexions seront faites en fils souples afin de faciliter les réglages d'orientation et les démontages éventuels.

CONSIGNES D'UTILISATION

Lorsque la cathode se trouve portée à une tension continue élevée, l'isolement du transformateur filament doit être prévu en conséquence, l'isolement filament cathode n'étant pas suffisant pour supporter cette tension.

Dans tous les cas de montage, il est préférable de réunir une extrémité ou le point milieu du transformateur filament à la cathode, afin d'éviter d'endommager le filament ou la cathode en cas de claquage interne.
Lorsque, dans un montage, le filament ne peut être réuni directement à la cathode, des précautions doivent être prises pour que la

tension maximum entre filament et cathode (indiquée dans les conditions limites d'utilisation) ne soit pas dépassée.

Les différentes électrodes peuvent être alimentées par l'intermédiaire d'un pont de résistances, branché aux bornes d'une source de HT continue généralement obtenue par un redressement à une valve à vide mono anodique ou un doubleur de tension.
La résistance interne de la source HT doit être suffisamment élevée pour que la puissance de sortie ne puisse excéder 6 watts.

Un condensateur de l'ordre de 0, 1μF convient pour assurer le filtrage, le débit dans le pont de résistances étant toujours très faible, 0, 2m A par exemple.

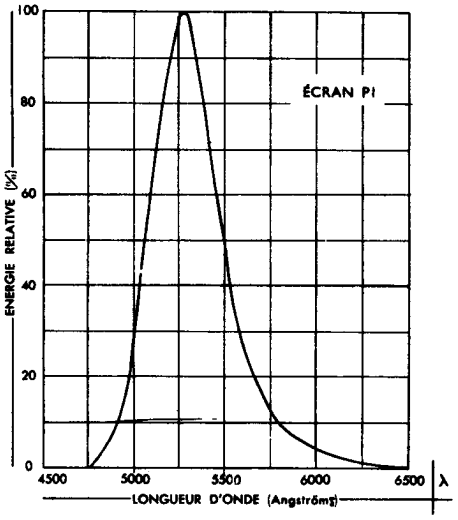
Dans la plupart des utilisations, il est préférable de connecter la grille 7 à un potentiel voisin de la masse, afin que les plaques de déviation restent à des tensions faibles par rapport à la masse.

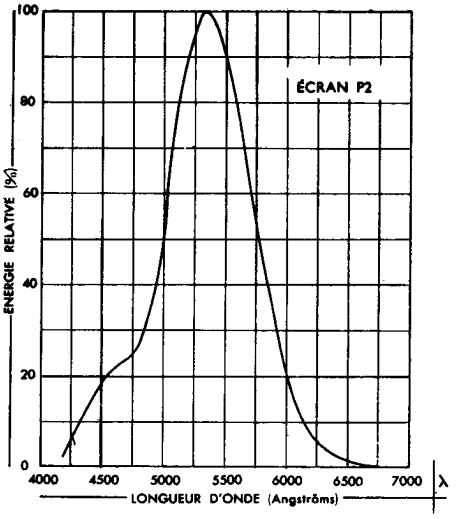
Afin d'obtenir les meilleures performances du tube F 8045, il est nécessaire de prévoir des réglages d'amplitude de $\pm$ 45V sur les grilles 7 et 5 : La grille 7 agit sur la géométrie, et le réglage de sa tension réduit considérablement les déformations ; la grille 5 agit sur l'astigmatisme et permet d'obtenir une finesse de spot uniforme.

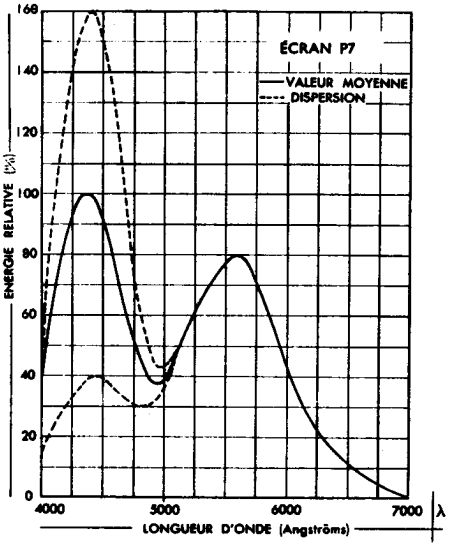
Il faut éviter de laisser un spot très lumineux immobile en un point quelconque de l'écran, ou de pousser trop fortement la luminosité en exploitation; ceci risquerait de provoquer des brûlures de l'écran, pouvant entraîner une perte importante de luminosité.

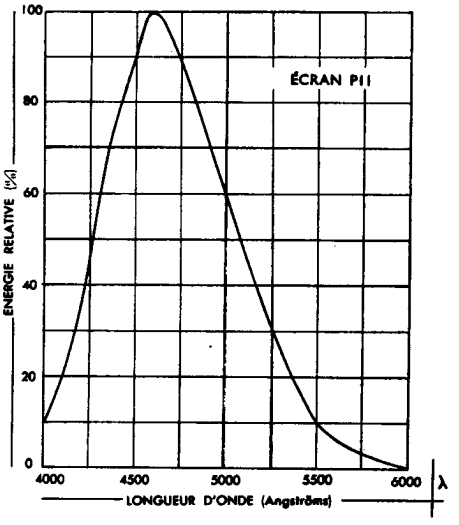
CARACTÉRISTIQUES SPECTRALES DES ÉCRANS

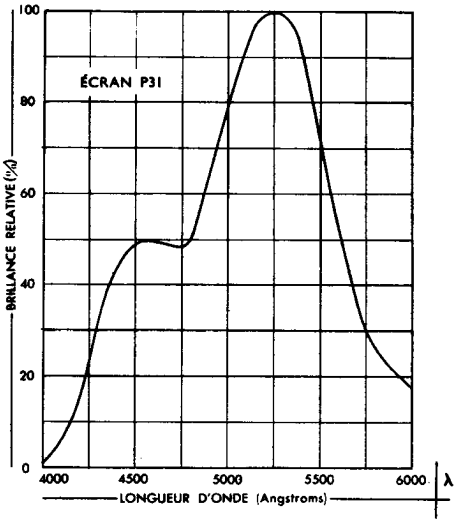
Type de Couche	P1	P2	P7	P11	P31
Couleur de la fluorescence	Jaune - Vert	Jaune-Vert	Bleu	Bleu	Vert
Couleur de la phosphorescence	Jaune - Vert	Jaune-Vert	Jaune-Vert	Bleu	-
Rémanence à 10%	24ms	100μs	0, 5 s	100μs	40μs
" à 1%	46ms	200ms	6 s	2m s	250μs


ÉCRAN P1
ENERGIE RELATIVE (%)
100
80
60
40
20
0
4500
5000
5500
6000
6500
λ
LONGUEUR D'ONDE (Angstrôms)

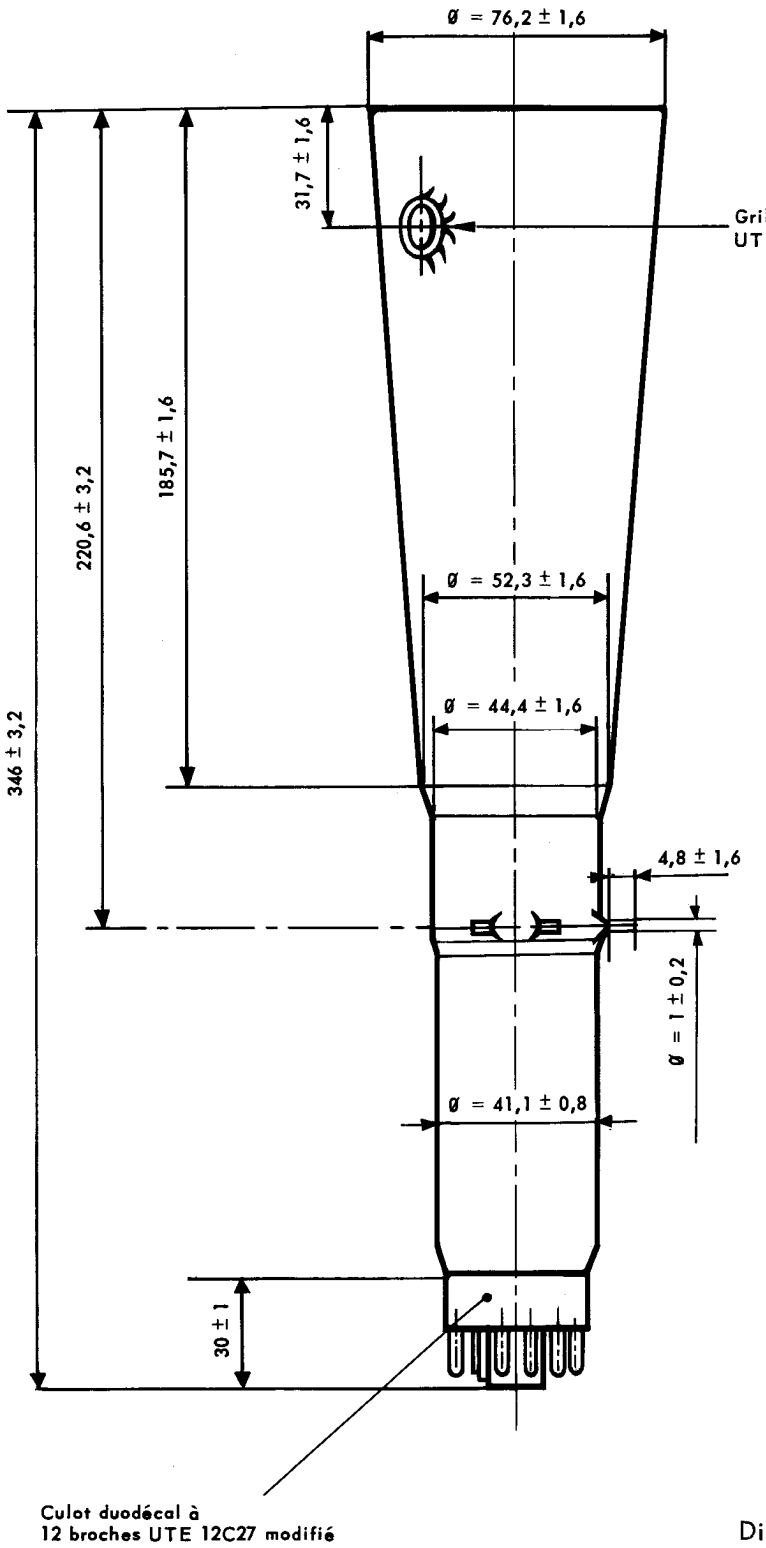

ÉCRAN P2
ENERGIE RELATIVE (%)
100
80
60
40
20
0
4000
4500
5000
5500
6000
6500
7000
λ
LONGUEUR D'ONDE (Angstrôms)


ÉCRAN P7
VALEUR MOYENNE
DISPERSION
ENERGIE RELATIVE (%)
160
140
120
100
80
60
40
20
0
4000
5000
6000
7000
λ
LONGUEUR D'ONDE (Angstrôms)


ÉCRAN P11
ENERGIE RELATIVE (%)
100
80
60
40
20
0
4000
4500
5000
5500
6000
λ
LONGUEUR D'ONDE (Angstrôms)

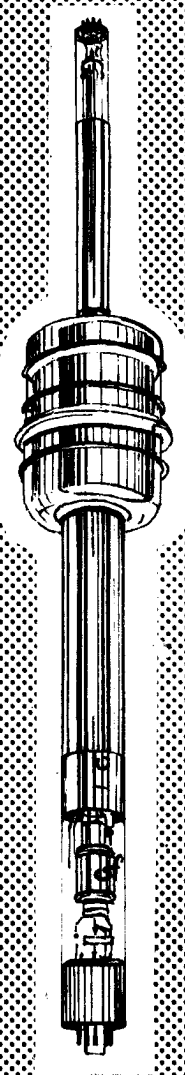

ÉCRAN P31
BRILLANCE RELATIVE (%)
100
80
60
40
20
0
4000
4500
5000
5500
6000
λ
LONGUEUR D'ONDE (Angstroms)

ENCOMBREMENT



Dimensions en mm

Tube à mémoire F8046 (TMA 406)



Poids net : 0,6 kg env.

TUBE CONVERTISSEUR de BALAYAGE

Ce tube permet d'emmagasiner des signaux électriques sous la forme d'un relief de charges déposées par conductibilité induite sur une cible mince semi-conductrice au moyen d'un canon d'inscription à haute tension.

Ces signaux en réserve sont lus par un second canon qui les restitue selon le standard désiré.

Le système de déviation magnétique appliqué aux deux canons permet l'utilisation de ce tube dans un matériel transistorisé.

Principales caractéristiques :

- réglage de la rémanence dans une plage très étendue.
- définition très élevée.
- effacement rapide.

UTILISATION

Spécialement étudié pour la conversion radar-télévision, ce tube permet :

- l'observation sur un téléviseur d'une image brillante, fine, visible en plein jour.
- la visualisation de la trajectoire des avions grâce à la rémanence.
- les décadrages et changements d'échelle après effacement rapide.
- la superposition de plusieurs types d'informations
- la transmission à distance et la présentation en exemplaires multiples de l'image radar.

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 84.066.600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Tensions indiquées par rapport à la masse.

CANON d'INSCRIPTION Concentration électrostatique, déviation magnétique.

Tension de chauffage(V)	6,3 isolé 10 kV
Courant de chauffage(A)	0,6 env.
Tension de cathode(kV)	- 8
Tension d'anode	0
Tension de concentration(kV)	- 5,5 à - 6
Tension de blocage de Wehnelt(V)	40 à 90 env. par rapport à la cathode.

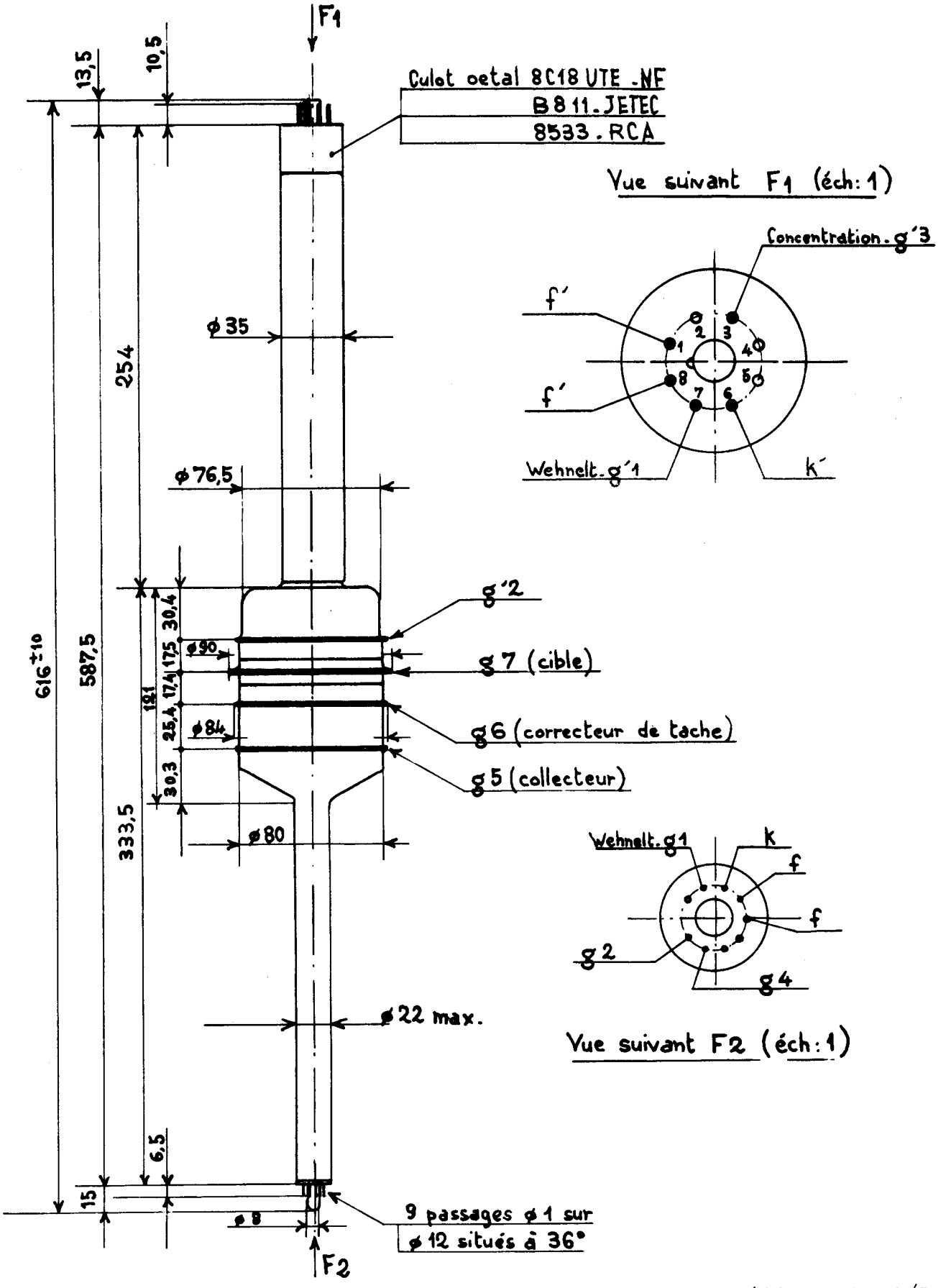
CANON de LECTURE Concentration et déviation magnétiques.

Tension de chauffage(V)	6,3 isolé 2 kV
Courant de chauffage(A)	0,6 env.
Tension de cathode(kV)	- 1,2
Tension d'anode d'effacement(kV)	- 0,8 à - 1,2
Tension de blocage de Wehnelt(V)	100 par rapport à la cathode.

ENSEMBLE MEMOIRE

Tension de cible(V)	10
Tension de collecteur(V)	0 à 50 selon la rémanence désirée
Tension de correcteur de taches (par rapport au collecteur) (V)	- 20 à + 20 (ajustable)

ENCOMBREMENT



PRÉCAUTIONS D'UTILISATION

Il est recommandé :

1 - de ne jamais laisser le spot inscripteur immobile sur la cible, celle-ci pourrait en être définitivement détériorée.
2 - de ne jamais laisser le spot lecteur immobile.
3 - de blinder le tube pour le protéger des champs électriques et magnétiques.

PERFORMANCES

DEFINITION

Définition minimale :

200 cercles à 50 % de modulation.

EFFACEMENT

L'effacement est obtenu en 2 secondes en effectuant les commutations ci-dessous :

	Lecture	Effacement
Tension cible	10 V	- 150 V
Tension wehnelt	ajustée	0 V/cath.
Tension d'anode d'effacement	0 V	- 0,8 à - 1,2 kV

N.B. - L'inscription peut se faire immédiatement après l'effacement.

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Tensions indiquées par rapport à la masse.

CANON d'INSCRIPTION Concentration électrostatique, déviation magnétique.

Tension de chauffage(V)	6,3 isolé 10 kV
Courant de chauffage(A)	0,6 env.
Tension de cathode(kV)	- 8
Tension d'anode	0
Tension de concentration(kV)	- 5,5 à - 6
Tension de blocage de Wehnelt(V)	40 à 90 env. par rapport à la cathode.

CANON de LECTURE Concentration et déviation magnétiques.

Tension de chauffage(V)	6,3 isolé 2 kV
Courant de chauffage(A)	0,6 env.
Tension de cathode(kV)	- 1,2
Tension d'anode d'effacement(kV)	- 0,8 à - 1,2
Tension de blocage de Wehnelt(V)	100 par rapport à la cathode.

ENSEMBLE MEMOIRE

Tension de cible(V)	10
Tension de collecteur(V)	0 à 50 selon la rémanence désirée
Tension de correcteur de taches (par rapport au collecteur) (V)	- 20 à + 20 (ajustable)

Tube à entretien d'image F 8055



Masse : 0,850 kg.

F 8055

TUBE CATHODIQUE

à MEMOIRE ELECTROSTATIQUE d'IMAGE

d'ENCOMBREMENT TRES REDUIT

a VISION DIRECTE

DIAMETRE UTILE 100 mm

Amplificateur de lumière à concentration électrostatique et déviation électromagnétique.

Ecran aluminisé, poudre P20 couleur jaune-vert.

Ce tube est spécialement conçu pour matériel aéroporté. Sa structure renforcée le rend particulièrement résistant aux vibrations.

CONSTITUTION

Ce tube comprend essentiellement :

- un canon d'inscription à haute définition, à concentration électrostatique et déviation électromagnétique permettant l'utilisation de ce tube dans un matériel transistorisé.
  (Une grille de commande supplémentaire introduit des signaux de correction d'inscription).
- un canon d'entretien fractionné en quatre éléments qui permet de couvrir uniformément tout l'écran, sur lequel est appliquée une post-accélération de 6 à 9 kV.
- Un ensemble mémoire composé de deux grilles. L'une d'entre elles, la grille accumulatrice est recouverte d'un fin dépôt d'isolant.

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 84.066.600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

FONCTIONNEMENT

La grille accumulatrice laisse passer ou arrête les électrons d'entretien suivant le potentiel de la surface de l'isolant.

Lorsque ce potentiel bloque le faisceau d'entretien l'écran est obscur. Pour faire apparaître un signal sur l'écran du tube on trace l'image de ce signal au moyen du canon d'inscription sur la couche isolante en y déposant un relief de charges positives.

Les électrons d'entretien peuvent alors traverser la grille accumulatrice aux endroits touchés par le faisceau d'inscription et l'on observe sur l'écran l'image du signal inscrit.

EXEMPLE D'UTILISATION

Côté inscription

Cathode k	- 2 000 V/masse
Wehnelt g1	0 à 100 V/k
2ème grille de commande g2 . .	0 à 250 V/k
Concentration g3.	0 à 200 V/k

L'anode d'accélération est réunie à g'4 et son potentiel est pratiquement celui de la masse. (voir figure page 5/6)

Côté entretien et mémoire

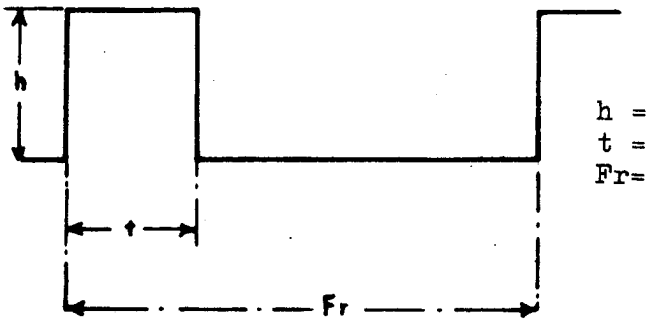
Cathode k'	0 V/masse
Wehnelt g'1	0 à 200 V/k'
Accélération g'2.	50 à 80 V/k'
Collimation g'4	0 à 30 V/k'
Uniformisation g''5	0 à 20 V/k'
Collectrice g'5	200 à 600 V/k'
Accumulatrice g'6.	- 20 à + 20 V/k'
Ecran g'7	6 à 9 kV/k'

Vitesse d'inscription	10 mm/µs
Diamètre du spot	0,4 mm
Rémanence(pour une inscription à 10 mm/µs)	20 s
Brillance	6 000 cd/m2
Demi-teintes	5

EFFACEMENT

L'effacement d'une inscription par uniformisation de potentiel de la surface de l'isolant peut être réalisé en portant rapidement et pendant une fraction de seconde, la grille accumulatrice à un potentiel supérieur de quelques volts à son potentiel de fonctionnement.

L'effacement continu est réalisé en appliquant en permanence sur la grille accumulatrice des impulsions positives périodiques définies ci-dessous



h = 4 à 12 V
t = 1 à 5 μs.
Fr= 50 à 50.000 Hz

*CONSIGNES DE MISE EN **SERVICE***

a) Après un préchauffage des filaments de 30 s minimum, l'entretien, l'ensemble mémoire et l'écran seront mis sous tension.
Régler alors la collimation.
Les potentiels de k', g'2, g'5 et g'7 étant fixés, faire varier les tensions de g''5 et de g'4 jusqu'à obtenir la meilleure uniformité.

b) Mettre sous tension le canon d'inscription après s'être assuré que le wehnelt est au blocage.

On ne peut faire débiter le canon inscription en permanence sans un effacement continu approprié, sous peine d'endommager gravement la grille accumulatrice.
Plus la densité du débit du canon inscription est grande, plus la fréquence des impulsions d'effacement doit être élevée.
Toutes les tensions applicables aux électrodes de collimation peuvent être réglables : g'2, g'4, g''5, g'5. Cependant, pour réduire le nombre de combinaisons possibles, on a intérêt à fixer les tensions de g'2 et de g'5

Par exemple : Vg'2 = 50 V
Vg'5 = 500 V

CONSIGNES D'UTILISATION

Lorsque le tube est alimenté conformément au schéma joint la cathode se trouve portée à une tension continue élevée. L'isolement du transformateur filament sera donc prévu en conséquence, l'isolement filament cathode n'étant pas suffisant pour supporter cette tension.
Dans tous les cas de montage, il est préférable de réunir une extrémité ou le point milieu du transformateur filament à la cathode, afin d'éviter d'endommager le filament ou la cathode en cas de claquage interne.
Lorsque, dans un montage, le filament ne peut être réuni directement à la cathode, des précautions doivent être prises pour que la tension maximum entre filament et cathode(indiquée dans les conditions limites d'utilisation) ne soit pas dépassée.

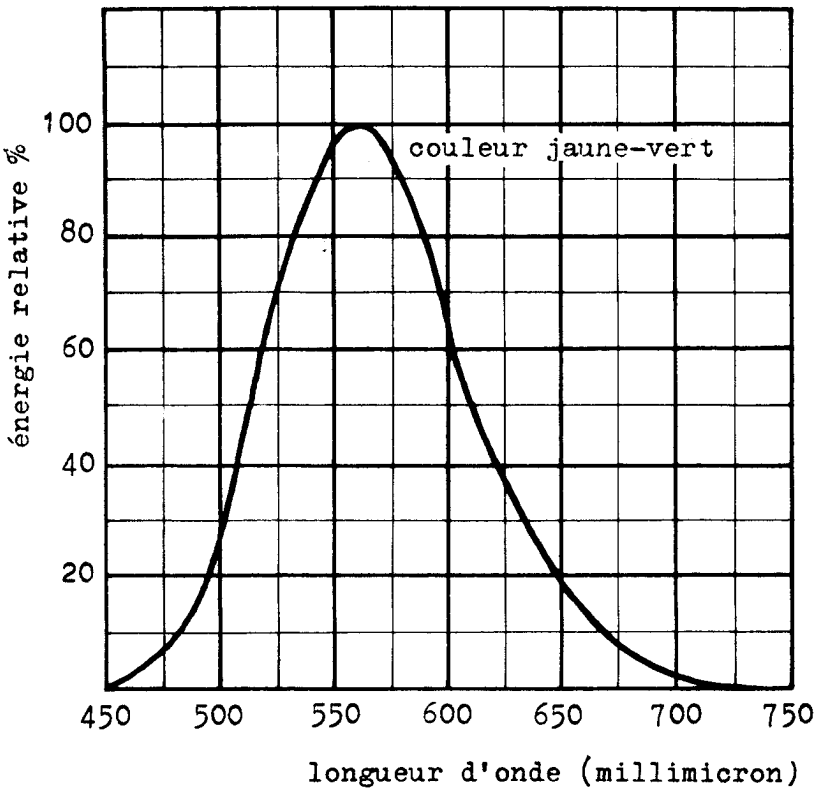
BLINDAGE

Un blindage magnétique est nécessaire pour empêcher les champs magnétiques extérieurs de modifier les trajectoires des électrons lents.
Un blindage cylindrique à haute perméabilité (mumétal) d'environ 2 mm d'épaisseur enveloppant le tube sur toute sa longueur, de l'écran au culot est suffisant.

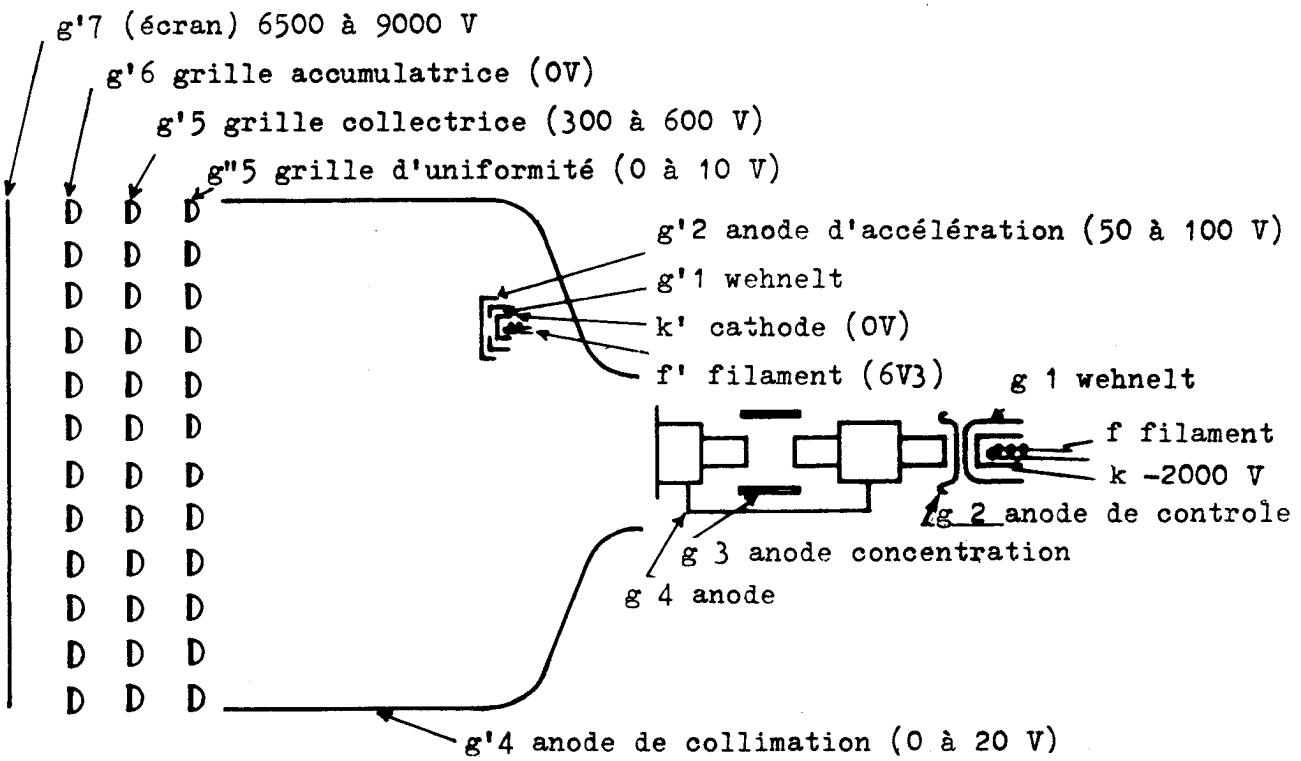
MANUTENTION

Il est recommandé de manipuler et transporter le tube en dirigeant l'écran vers le haut de façon à éviter une chûte éventuelle de particules pouvant nuire à la qualité de l'image.

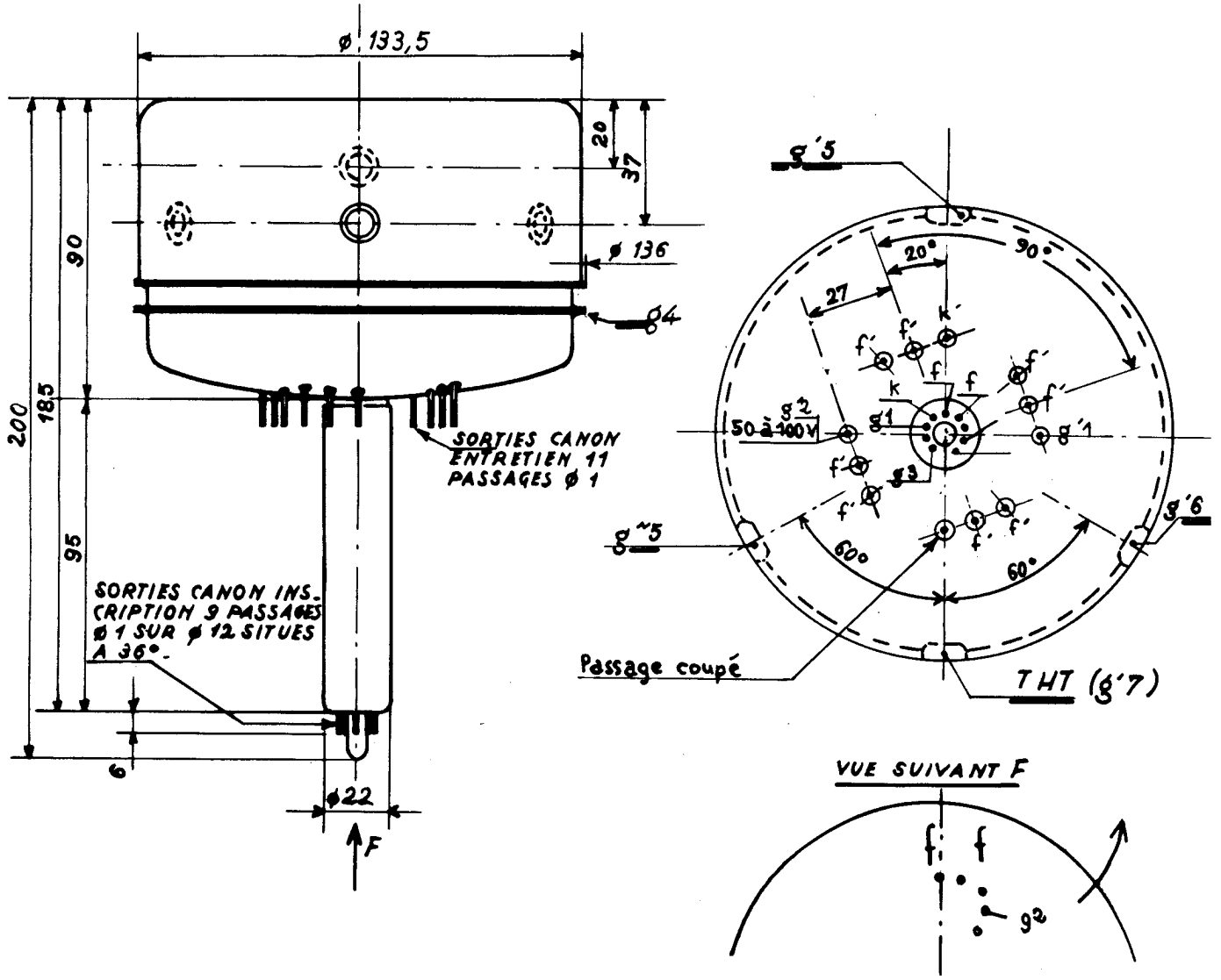
CARACTERISTIQUE SPECTRALE DE L'ECRAN P20



ALIMENTATION DU TUBE



ENCOMBREMENT



DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 84.066.600 NF
Siège Social: 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Tube Cathodique F8058 P ★

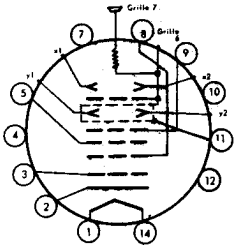


F8058 P2
F8058 P7
F8058 P11
F8058 P31

- GLACE PLANE DE 13 cm DE Ø
- DEVIATION ET CONCENTRATION ELECTROSTATIQUES
- ECRAN ALUMINISE
- GRANDE VITESSE D'INSCRIPTION
- HAUTE SENSIBILITE
- FAIBLES CAPACITES INTERELECTRODES
- TRES FAIBLES DISTORSIONS

BROCHAGE

Culot diheptal 14C-45 UTE

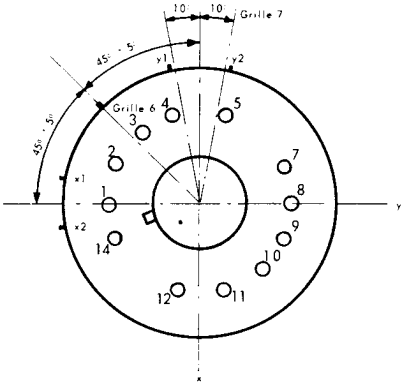


1 — Filament
2 — Cathode
3 — Grille 1
— Non connectée
— Grille 3
— Non connectée
8 — Grille 2
9 — Grille 4
10 — Non connectée
11 — Grille 5
12 — Non connectée
14 — Filament
vité C8-1 UTE : Grille 7. Plaques déviation et grille 6 sorties sur col.
Masse : 980 g.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Montage : toutes positions.

Alignement trace Y1Y2 et broche 1	± 10°
Alignement trace X1X2 et sortie grille 7	± 10°
Angle entre traces X1X2 - Y1Y2	90° ± 1°



DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S. A. au Capital de 85.747.000 F
Siege Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Avril 1964
6404-D5-1/8

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Tension filament (V)	$6,3 \pm 10\%$
Courant filament (A)	0,6
Concentration	électrostatique
Déviation	électrostatique
Capacités entre électrodes (sans blindage externe)	
- Cathode contre toutes les autres électrodes (pF)	4,6
- Grille 1 contre toutes les autres électrodes (pF)	6,4
- Plaque X1 contre plaque X2 (pF)	1,9
- Plaque Y1 contre plaque Y2 (pF)	1,5
- Plaque X1 contre toutes les autres électrodes sauf X2 (pF)	3,5
- Plaque X2 contre toutes les autres électrodes sauf X1 (pF)	3,5
- Plaque Y1 contre toutes les autres électrodes sauf Y2 (pF)	2,8
- Plaque Y2 contre toutes les autres électrodes sauf Y1 (pF)	2,8
Résistance de la spirale de post-accélération (MΩ)	200 à 600

L'écran peut être exécuté sur option avec couches P2, P7, P11 ou P31 (voir caractéristiques spectrales des écrans, page 6).

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

(Valeurs limites absolues)

	MINIMUM	MAXIMUM
Tension de grille 7 (post-accélération) (V)	-	13200
Tension de grille 6 (V)	-	2300
Tension de grille 5 (V)	-	2300
Tension de grille 4 (V)	-	2200
Tension de grille 3 (V)	-	880
Tension de grille 2 (V)	-	2200
Rapport grille 7 à grille 2	-	6/1
Tension continue de grille 1 (V)	-220	0
Tension de crête de grille (V)	-	2
Tension filament-cathode (V)		
- Filament négatif par rapport à la cathode :		
- Pendant la période de préchauffage et pour 15 s. maximum	-	200
- Après la période de préchauffage	-	140
- Filament positif par rapport à la cathode	-	140
Tension de crête entre grilles 2 et 4, et l'une des plaques de déflection (V)	-	550
Résistance de grille 1 (MΩ)	-	1,5

CARACTÉRISTIQUES D'EMPLOI

Pour un rapport de 6 entre la tension de la grille 7 (post-accélération) et la tension de la grille 6 (accélération) :

Tension grille 3 pour concentration (V)	10% à 35% de Vg6
Tension grille 1 pour blocage en spot concentré (V).	2,5% à 5% de Vg6
Sensibilité X1 X2 (V/mm par kV de Vg6)	1,65 à 2,00
Sensibilité Y1 Y2 (V/mm par kV de Vg6)	0,35 à 0,43

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

(Tensions repérées par rapport à la cathode)

Tension de grille 7 (V)	10 000
Tension de grille 6 (géométrie) (V)	1 575 à 1 700 (Note 1)
Tension de grille 5 (linéarité) (V)	
Tension de grille 4 (astigmatisme) (V)	1 575 à 1 850 (Notes 2 et 3)
Tension de grille 3 (concentration) (V)	180 à 590
Tension de grille 2 (V)	1 670 (Note 3)
Tension de grille 1 (blocage) (V)	-50 à -80
Valeurs moyennes des sensibilités dans les conditions ci-dessus :	
- X1 X2 (V/mm)	3,05
- Y1 Y2 (V/mm)	0,65

- Note 1 : Le point de fonctionnement optimum quant à la géométrie de l'image est déterminé par l'ajustement des potentiels de grille 5 et de grille 6 dans les limites indiquées.

- Note 2 : Dans les conditions de l'exemple de fonctionnement, la tension de grille 4 est réglable de 1575 V à 1850 V pour permettre la correction d'astigmatisme.

- Note 3 : Il est recommandé de limiter la résistance des circuits g2 et g4 à 12500 Ω dans le but de maintenir un réglage de concentration correct, même si l'on fait varier le courant cathodique de 0 à la valeur maximale.

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

Sauf mention particulière, toutes les caractéristiques ci-dessous sont données pour les conditions de mesure suivantes :

Vf = 6,3V ; Vg7 = 10 000V ; Vg6 = Vg5 = Vg4 = Vg2 = 1670 V.

	MINIMUM	MAXIMUM
Courant filament (A)	0,54	0,66
Fuites filament-cathode (μA) Vfk = -125 V	-	10
Courant de grille 3 (μA) Ig7 = 5 μA	-15	+10
Courant de cathode (mA) Ig7 = 5 μA	-	0,5
Modulation de grille 1 (V) ΔVg1 pour Ig7 variant de 0 à 5 μA	-	25
Position du spot = d (mm) d est le diamètre d'un cercle dont le centre est le centre géométrique du tube. Tube blindé ; les quatre plaques de déviation sont réunies aux grilles 5 et 6.	-	10
Déformation de l'image Les bords d'un balayage télévision doivent pouvoir être inscrits entre deux rectangles ayant respectivement les dimensions : 100x40 et 98 x 39.	-	-
Isolement des plaques (déplacement du spot) (mm). Introduction d'une résistance de 5 MΩ successivement en série avec chacune des plaques.	-	5
Tension de concentration, Vg3 (V)	180	590
Tension de blocage, Vg1 (V)	-50	-80
Coefficient de déviation		
X1 X2 (V/mm)	2,75	3,35
Y1 Y2 (V/mm)	0,59	0,72
Fuite de grille 1 (μA)	-	3,0
Fuite de grilles 2 et 4 (μA)	-	5,0

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

Il est recommandé de munir le tube d'un blindage métallique à haute perméabilité (mumétal) afin que les champs magnétiques extérieurs (transformateurs, champ magnétique terrestre) ne pertubent pas la déviation et la concentration du faisceau.

Lorsque le blindage métallique est réuni à la masse, il est nécessaire d'isoler fortement la prise de grille 7 afin d'éviter l'effet corona et les courants de fuite.

La fixation du tube peut se faire en deux endroits (près de l'écran dans la partie cylindrique du bulbe et sur le col près du culot). On utilisera des colliers ou des pièces en forme, munies intérieurement de feutre ou de caoutchouc. Toutes fixations par le culot, ou par des pièces métalliques, portant directement sur le verre sont à prohiber.

Pour le positionnement du tube, on tiendra compte des indications suivantes :

Lorsqu'une tension positive est appliquée sur la plaque de déviation x1, le spot se déplace à peu près dans la direction donnée par la broche 4.

Lorsqu'une tension positive est appliquée sur la plaque de déviation y1, le spot se déplace à peu près dans la direction donnée par la broche 1.

Les connexions seront faites en fils souples afin de faciliter les réglages d'orientation et les démontages éventuels.

CONSIGNES D'UTILISATION

Lorsque la cathode se trouve portée à une tension continue élevée, l'isolement du transformateur filament doit être prévu en conséquence, l'isolement filament cathode n'étant pas suffisant pour supporter cette tension.

Il est préférable dans tous les cas de réunir une extrêmité ou le point milieu du transformateur filament à la cathode, afin d'éviter d'endommager le filament ou la cathode en cas de claquage interne.

Lorsque dans un montage, le filament ne peut être réuni directement à la cathode, des précautions doivent être prises pour que la tension maximum entre filament et cathode (indiquée dans les conditions limites d'utilisation) ne soit pas dépassée.

Les différentes électrodes peuvent être alimentées par l'intermédiaire d'un pont de résistances branché aux bornes d'une source de HT continue généralement obtenue par un redressement à une valve à vide monoanodique ou un doubleur de tension.

La résistance interne de la source HT doit être suffisamment élevée pour que la puissance de sortie ne puisse excéder 6 W.

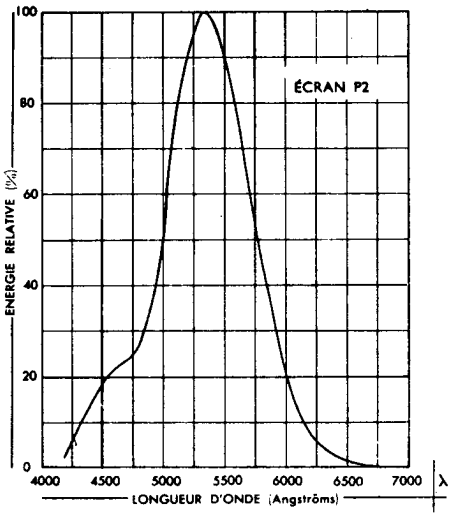
Dans la plupart des utilisations, il est préférable de connecter la grille 6 à un potentiel voisin de la masse, afin que les plaques de déviation restent à des tensions faibles par rapport à la masse.

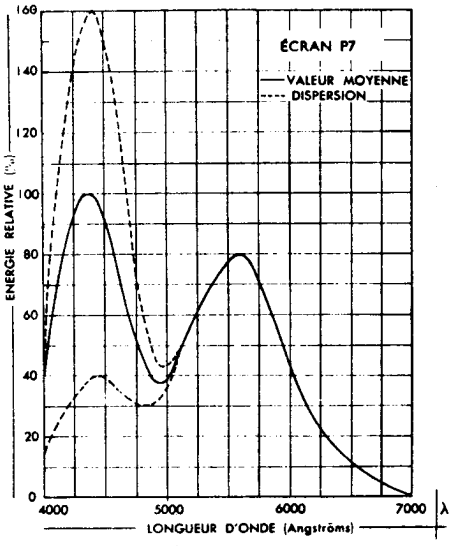
Il est recommandé de ne pas porter la grille 7 à un potentiel inférieur à 6000 V, si l'on veut conserver de bonnes caractéristiques de brillance sur tout l'écran.

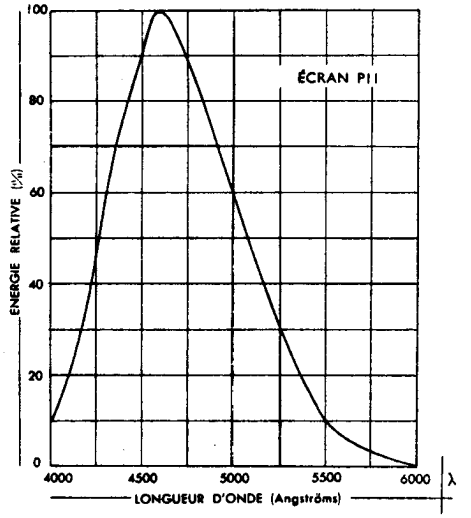
Il faut éviter de laisser un spot très lumineux immobile en un point quelconque de l'écran, ou de pousser trop fortement la luminosité en exploitation, cela risquerait de provoquer des brûlures de l'écran, pouvant entraîner une perte importante de luminosité.

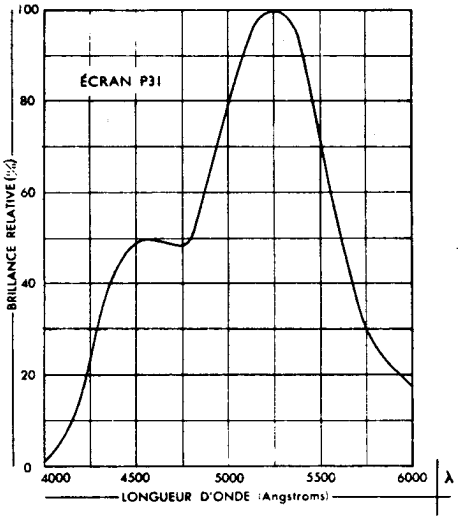
CARACTÉRISTIQUES SPECTRALES DES ÉCRANS

Type de Couche	P2	P7	P11	P31
Couleur de la fluorescence	Jaune-Vert	Bleu	Bleu	Vert
Couleur de la phosphorescence	Jaune-Vert	Jaune-Vert	Bleu	-
Rémanence à 10%	100 μs	0,5 s	100 μs	40 μs
" à 1%	200ms	6 s	2ms	250 μs


ÉCRAN P2
ENERGIE RELATIVE (%)
100
80
60
40
20
0
4000
4500
5000
5500
6000
6500
7000
λ
LONGUEUR D'ONDE (Angströms)

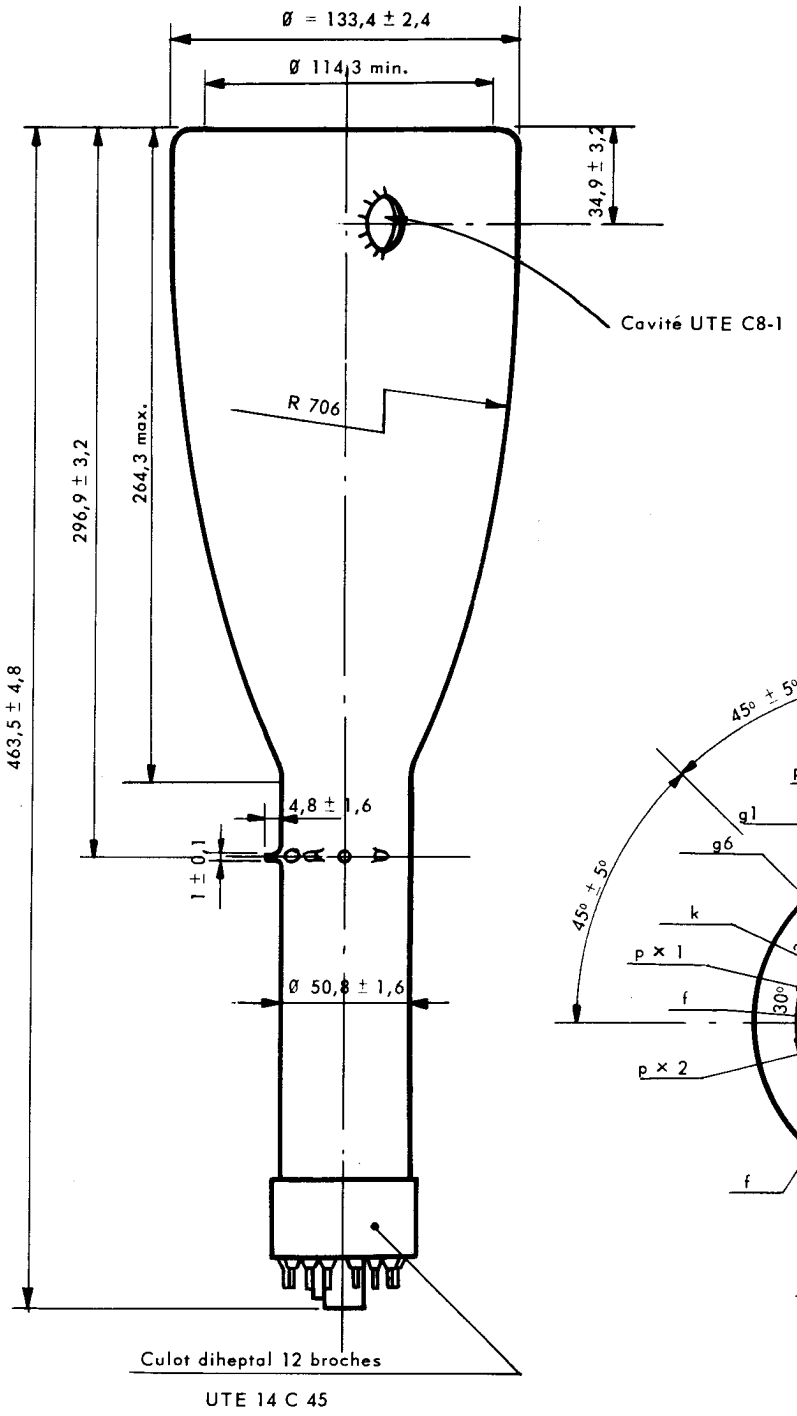

ÉCRAN P7
VALEUR MOYENNE
DISPERSION
ENERGIE RELATIVE (%)
160
140
120
100
80
60
40
20
0
4000
5000
6000
7000
λ
LONGUEUR D'ONDE (Angströms)

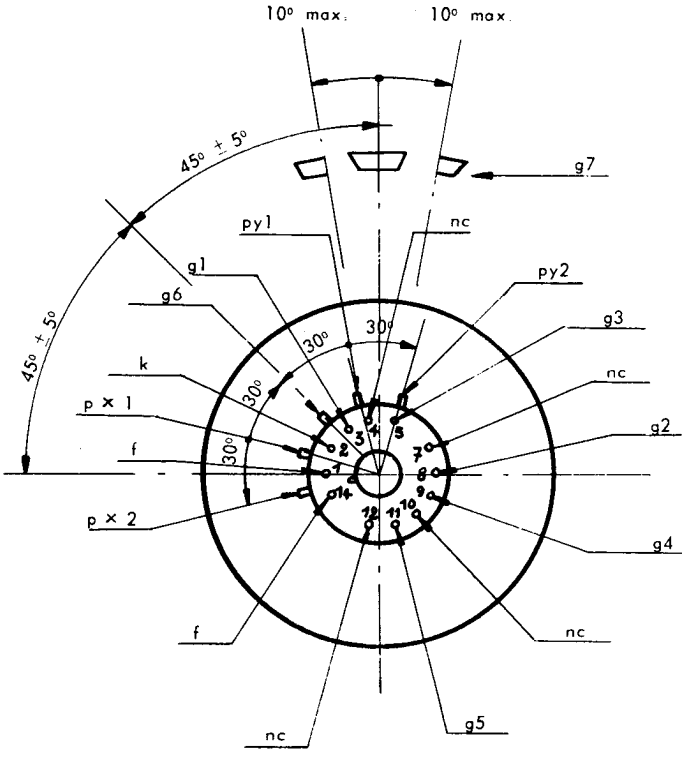

ÉCRAN P11
ENERGIE RELATIVE (%)
100
80
60
40
20
0
4000
4500
5000
5500
6000
λ
LONGUEUR D'ONDE (Angströms)


ÉCRAN P31
BRILLANCE RELATIVE (%)
100
80
60
40
20
0
4000
4500
5000
5500
6000
λ
LONGUEUR D'ONDE (Angstroms)

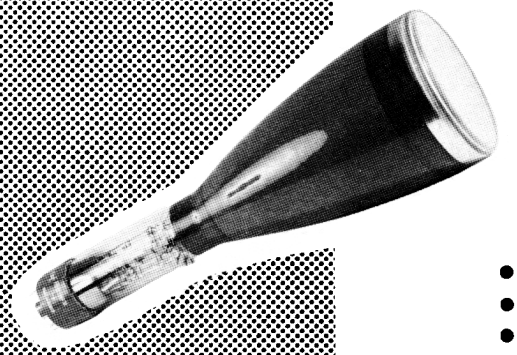
ENCOMBREMENT

(dimensions en mm)





Tube Cathodique F8059P★

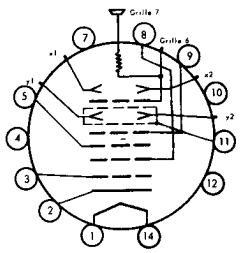


F8059P2
F8059P7
F8059P11
F8059P31

- GLACE PLANE DE 13 cm DE Ø
- DEVIATION ET CONCENTRATION ELECTROSTATIQUES
- ECRAN ALUMINISE
- GRANDE VITESSE D'INSCRIPTION
- HAUTE SENSIBILITE
- FAIBLES CAPACITES INTERELECTRODES
- TRES FAIBLES DISTORSIONS

BROCHAGE

Culot diheptal 14C-45 UTE



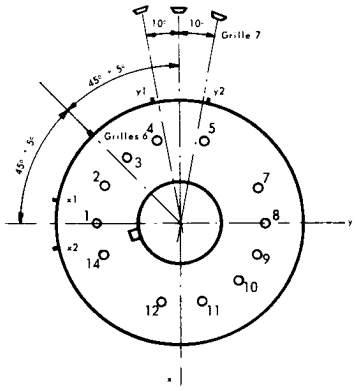
1 — Filament
2 — Cathode
3 — Grille 1
4 — Non connectée
5 — Grille 3
7 — Non connectée
8 — Grille 2
9 — Grille 4
10 — Non connectée
11 — Grille 5
12 — Non connectée
14 — Filament

Capacité C8-1 UTE : Grille 7. Plaques de déviation et grille 6 sorties sur le col.
Masse : 980 g.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Montage : toutes positions.

Alignement trace Y1Y2 et broche 1	± 10°
Alignement trace X1X2 et sortie grille 7	± 10°
Angle entre traces X1X2 - Y1Y2	90° ± 1°



DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S. A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Avril 1964
6404-D4-1/8

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Tension filament (V)	6,3 $\pm$ 10%
Courant filament (A)	0,6
Concentration	électrostatique
Déviation	électrostatique
Capacités entre électrodes (sans blindage externe)	
- Cathode contre toutes les autres électrodes (pF)	4,8
- Grille 1 contre toutes les autres électrodes (pF)	6,7
- Plaque X1 contre plaque X2 (pF)	1,8
- Plaque Y1 contre plaque Y2 (pF)	1,3
- Plaque X1 contre toutes les autres électrodes sauf X2 (pF)	3,3
- Plaque X2 contre toutes les autres électrodes sauf X1 (pF)	3,3
- Plaque Y1 contre toutes les autres électrodes sauf Y2 (pF)	2,7
- Plaque Y2 contre toutes les autres électrodes sauf Y1 (pF)	2,7
Résistance de la spirale de post-accélération (MΩ)	200 à 600

L'écran peut être exécuté sur option avec couches P2, P7, P11 ou P31 (voir caractéristiques spectrales des écrans, page 6).

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

(Valeurs limites absolues)

	MINIMUM	MAXIMUM
Tension de grille 7 (post-accélération) (V)	-	13200
Tension de grille 6 (V)	-	2300
Tension de grille 5 (V)	-	2300
Tension de grille 4 (V)	-	2200
Tension de grille 3 (V)	-	880
Tension de grille 2 (V)	-	2200
Rapport tension de grille 7 à tension de grille 2	-	6/1
Tension continue de grille 1 (V)	-220	0
Tension de crête de grille (V)	-	2
Tension filament-cathode (V)		
- Filament négatif par rapport à la cathode :		
- Pendant la période de préchauffage et pour 15 s. maximum	-	200
- Après la période de préchauffage	-	140
- Filament positif par rapport à la cathode	-	140
Tension de crête entre grille 4 et l'une des plaques de déflection (V)	-	550
Résistance de grille 1 (MΩ)	-	1,5

CARACTÉRISTIQUES D'EMPLOI

Pour un rapport de 6 entre la tension de la grille 7 (post-accélération) et la tension de la grille 6 (accélération) :

Tension grille 3 pour concentration (V)	10% à 35% de Vg 6
Tension grille 1 pour blocage en spot concentré (V)	2,5% à 5% de Vg6
Sensibilité X1 X2 (V/mm par kV de Vg6)	1,65 à 2,00
Sensibilité Y1 Y2 (V/mm par kV de Vg6)	0,67 à 0,82

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

(Tensions repérées par rapport à la cathode)

Tension de grille 7 (V)	10 000
Tension de grille 6 (géométrie) (V)	1 575 à 1 700 (Note 1)
Tension de grille 5 (linéarité (V)	
Tension de grille 4 (astigmatisme) (V)	1 575 à 1 850 (Notes 2 et 3)
Tension de grille 3 (concentration) (V)	180 à 590
Tension de grille 2 (V)	1 670 (Note 3)
Tension de grille 1 (blocage) (V)	-50 à -80
Valeurs moyennes des sensibilités dans les conditions ci-dessus :	
- X1 X2 (V/mm)	3,06
- Y1 Y2 (V/mm)	1,24

- Note 1 : Le point de fonctionnement optimum quant à la géométrie de l'image est déterminé par l'ajustement des potentiels de grille 5 et de grille 6 dans les limites indiquées.
- Note 2 : Dans les conditions de l'exemple de fonctionnement, la tension de grille 4 est réglable de 1575 V à 1850 V pour permettre la correction d'astigmatisme.
- Note 3 : Il est recommandé de limiter la résistance des circuits g2 et g4 à 12500 Ω dans le but de maintenir un réglage de concentration correct, même si l'on fait varier le courant cathodique de 0 à la valeur maximale .

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

Sauf mention particulière, toutes les caractéristiques ci-dessous sont données pour les conditions de mesure suivantes :

Vf = 6,3 V ; Vg7 = 10 000 V ; Vg6 = Vg5 = Vg4 = Vg2 = 1 670 V.

	MINIMUM	MAXIMUM
Courant filament (A)	0,54	0,66
Fuites filament-cathode (μA) Vfk = -125 V	-	10
Courant de grille 3 (μA) Ig7 = 5μA	-15	+10
Courant de cathode (mA) Ig7 = 5μA	-	0,5
Modulation de grille 1 (V) ΔVg1 pour Ig7 variant de 0 à 5μA	-	25
Position du spot = d (mm) d est le diamètre d'un cercle dont le centre est le centre géométrique du tube. Tube blindé ; les quatre plaques de déviation sont réunies aux grilles 5 et 6.	-	10
Déformation de l'image Les bords d'un balayage télévision doivent pouvoir être inscrits entre deux rectangles ayant respectivement les dimensions : 100x60 et 98 x 59.	-	-
Isolement des plaques (déplacement du spot) (mm). Introduction d'une résistance de 5 MΩ successivement en série avec chacune des plaques.	-	5
Tension de concentration, Vg3 (V)	180	590
Tension de blocage, Vg1 (V)	-50	-80
Coefficient de déviation		
X1 X2 (V/mm)	2,75	3,38
Y1 Y2 (V/mm)	1,12	1,37
Fuite de grille 1 (μA)	-	3,0
Fuite de grilles 2 et 4 (μA)	-	5,0

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

Il est recommandé de munir le tube d'un blindage métallique à haute perméabilité (mumétal) afin que les champs magnétiques extérieurs (transformateurs, champ magnétique terrestre) ne pertubent pas la déviation et la concentration du faisceau.

Lorsque le blindage métallique est réuni à la masse, il est nécessaire d'isoler fortement la prise de grille 7 afin d'éviter l'effet corona et les courants de fuite.

La fixation du tube peut se faire en deux endroits (près de l'écran dans la partie cylindrique du bulbe et sur le col près du culot). On utilisera des colliers ou des pièces en forme, munies intérieurement de feutre ou de caoutchouc. Toutes fixations par le culot, ou par des pièces métalliques, portant directement sur le verre sont à prohiber.

Pour le positionnement du tube, on tiendra compte des indications suivantes :

Lorsqu'une tension positive est appliquée sur la plaque de déviation x1, le spot se déplace à peu près dans la direction donnée par la broche 4.

Lorsqu'une tension positive est appliquée sur la plaque de déviation y1, le spot se déplace à peu près dans la direction donnée par la broche 1.

Les connexions seront faites en fils souples afin de faciliter les réglages d'orientation et les démontages éventuels.

CONSIGNES D'UTILISATION

Lorsque la cathode se trouve portée à une tension continue élevée, l'isolement du transformateur filament doit être prévu en conséquence, l'isolement filament cathode n'étant pas suffisant pour supporter cette tension.

Il est préférable dans tous les cas de réunir une extrêmité ou le point milieu du transformateur filament à la cathode, afin d'éviter d'endommager le filament ou la cathode en cas de claquage interne.

Lorsque dans un montage, le filament ne peut être réuni directement à la cathode, des précautions doivent être prises pour que la tension maximum entre filament et cathode (indiquée dans les conditions limites d'utilisation) ne soit pas dépassée.

Les différentes électrodes peuvent être alimentées par l'intermédiaire d'un pont de résistances branché aux bornes d'une source de HT continue généralement obtenue par un redressement à une valve à vide monoanodique ou un doubleur de tension.

La résistance interne de la source HT doit être suffisamment élevée pour que la puissance de sortie ne puisse excéder 6 W.

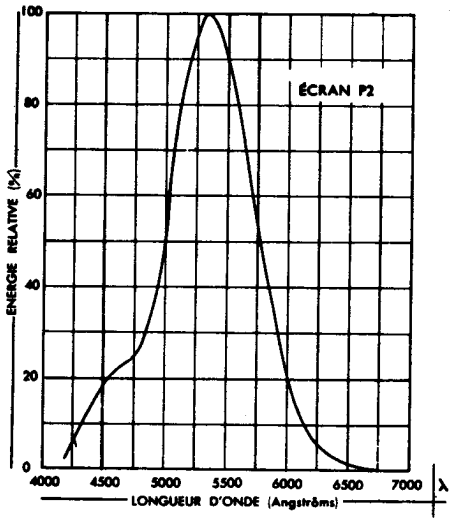
Dans la plupart des utilisations, il est préférable de connecter la grille 6 à un potentiel voisin de la masse, afin que les plaques de déviation restent à des tensions faibles par rapport à la masse.

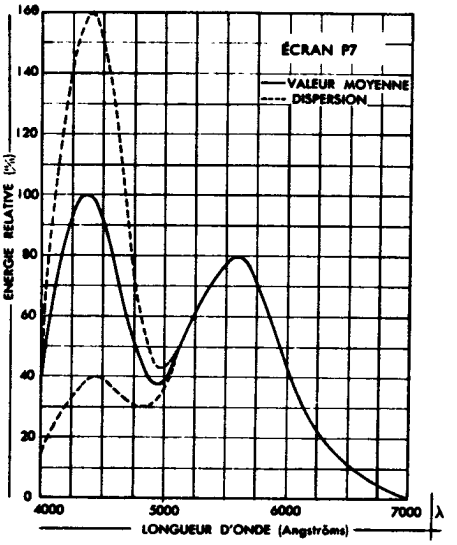
Il est recommandé de ne pas porter la grille 7 à un potentiel inférieur à 6000 V, si l'on veut conserver de bonnes caractéristiques de brillance sur tout l'écran.

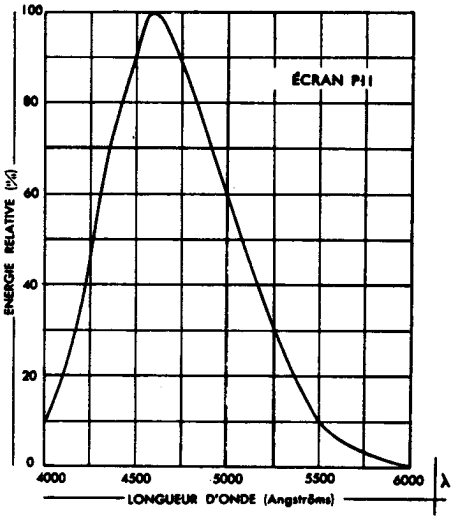
Il faut éviter de laisser un spot très lumineux immobile en un point quelconque de l'écran, ou de pousser trop fortement la luminosité en exploitation, cela risquerait de provoquer des brûlures de l'écran, pouvant entraîner une perte importante de luminosité.

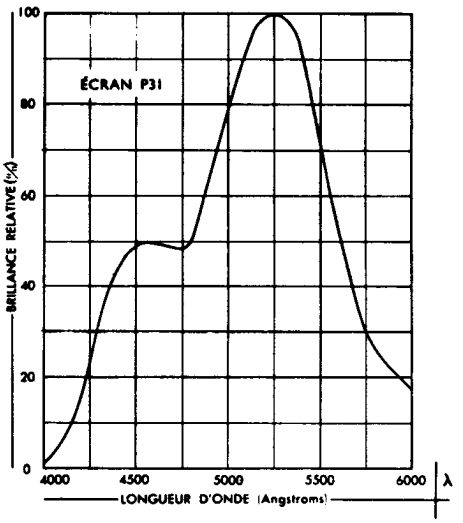
CARACTÉRISTIQUES SPECTRALES DES ÉCRANS

Type de Couche	P2	P7	P11	P31
Couleur de la fluorescence	Jaune-Vert	Bleu	Bleu	Vert
Couleur de la phosphorescence	Jaune-Vert	Jaune-Vert	Bleu	-
Rémanence à 10%	100 μs	0,5 s	100 μs	40 μs
" à 1%	200ms	6 s	2ms	250 μs


ÉCRAN P2
ENERGIE RELATIVE (%)
100
80
60
40
20
0
4000
4500
5000
5500
6000
6500
7000
λ
LONGUEUR D'ONDE (Angstrôms)

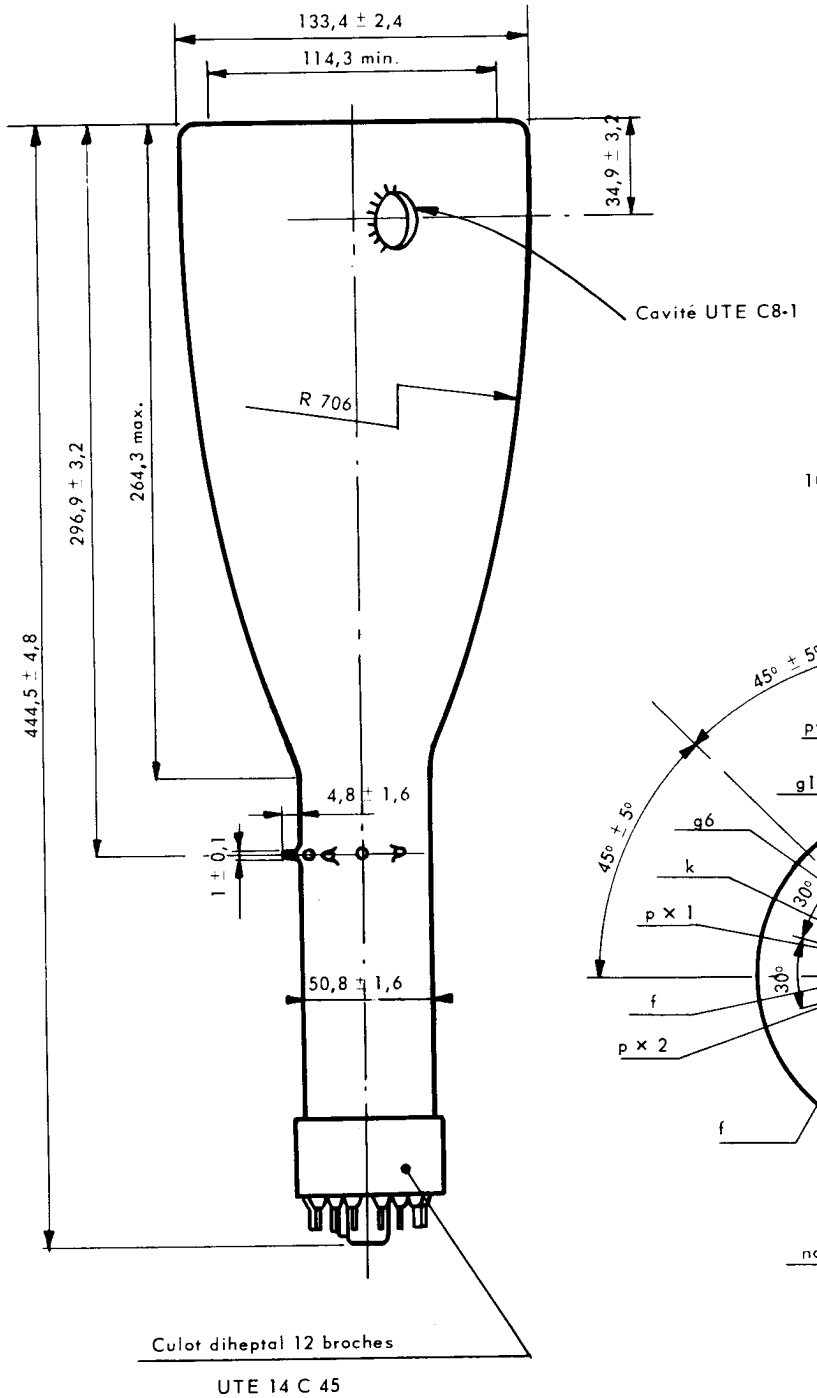

ÉCRAN P7
VALEUR MOYENNE
DISPERSION
ENERGIE RELATIVE (%)
160
140
120
100
80
60
40
20
0
4000
5000
6000
7000
λ
LONGUEUR D'ONDE (Angstrôms)

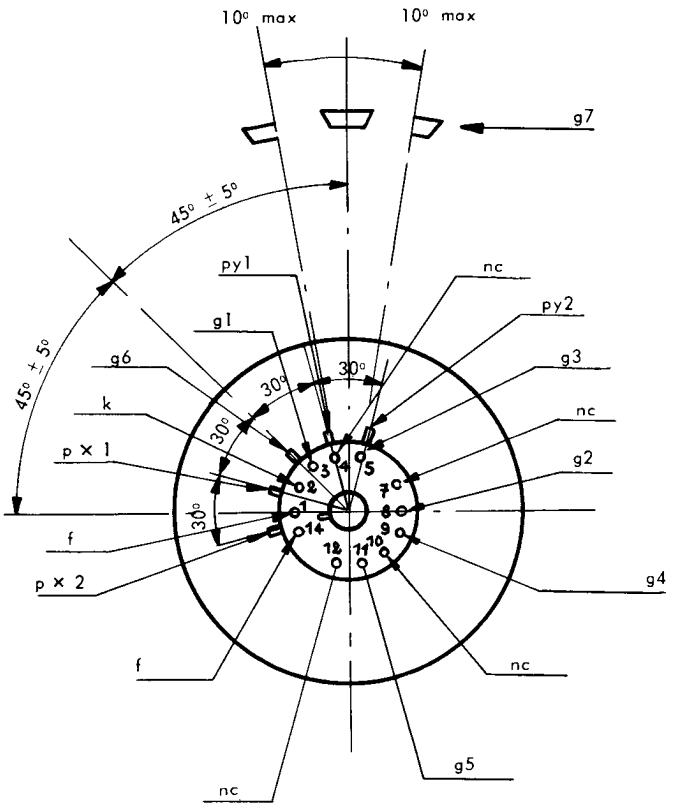

ÉCRAN P11
ENERGIE RELATIVE (%)
100
80
60
40
20
0
4000
4500
5000
5500
6000
λ
LONGUEUR D'ONDE (Angstrôms)


ÉCRAN P31
BRILLANCE RELATIVE (%)
100
80
60
40
20
0
4000
4500
5000
5500
6000
λ
LONGUEUR D'ONDE (Angstroms)

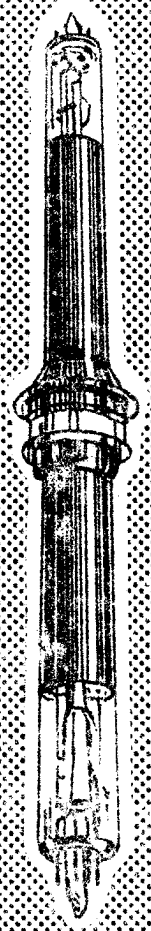
ENCOMBREMENT

(dimensions en mm)





Tube à mémoire F8060 (TMA 408)



Masse : 120 g.

TUBE CONVERTISSEUR DE BALAYAGE DE TRÈS FAIBLE ENCOMBREMENT

Le tube à mémoire F8060 comporte deux canons.

- Le canon d'inscription dépose par conductibilité induite des charges électriques sur une cible mince semi-conductrice.
  Les signaux ainsi enregistrés sont lus par le second canon qui exploite le phénomène d'émission secondaire.

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Ce tube permet essentiellement :
- soit la simultanéité de l'inscription et de la lecture, soit la restitution après stockage des signaux enregistrés.
- l'inscription dans un mode de balayage quelconque, et la lecture dans un mode de balayage différent.
- le réglage de la rémanence des signaux inscrits,
- leur effacement rapide.
- les décadrages ou changements d'échelles après effacement.
- la superposition de plusieurs types d'informations.

En raison de son très faible encombrement et de son poids réduit, le tube F8060 est tout particulièrement indiqué pour l'emploi dans les matériels transistorisés, à terre ou aéroportés.

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
79, boulevard Haussmann - Paris 8e - ANJ 84-60

S. A. au Capital de 84.066.600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Novembre 1963

6311 - C3 - 1/4

EXEMPLE D'UTILISATION

L'emploi d'un tube F8060 pour la conversion de balayage radar en balayage télévision permet notamment :

- l'observation sur un téléviseur d'une image brillante, fine, visible en plein jour.
- la visualisation de la trajectoire des avions grâce à la rémanence.
- la transmission à distance et la présentation en exemplaires multiples de l'image radar.

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

(Tensions indiquées par rapport à la masse)

CANON d'INSCRIPTION Concentration électrostatique, déviation magnétique.

Tension de chauffage (V)	6,3 isolé 8 kV
Courant de chauffage (A)	0,6 env.
Tension de cathode (kV)	- 6
Tension d'anode (V)	0
Tension de concentration (kV)	- 4 à - 5
Tension de blocage (V)	- 100 (par rapport à la cathode)

CANON de LECTURE Concentration et déviation magnétiques.

Tension de chauffage (V)	6,3 isolé 2 kV
Courant de chauffage (A)	0,6 env.
Tension de cathode (kV)	- 1,2
Tension d'anode (V)	0
Tension d'anode d'effacement (kV)	- 1,2 env.
Tension de blocage (V)	- 100 (par rapport à la cathode)

ENSEMBLE MEMOIRE

Tension de cible (V)	0
Tension de collecteur (V)	0 à 20
Tension de correcteur de taches (V)	0 à 50

PRÉCAUTIONS D'UTILISATION

Il est recommandé :

1 - de ne jamais laisser le spot inscripteur immobile sur la cible, celle-ci pourrait en être définitivement détériorée.
2 - de ne jamais laisser le spot lecteur immobile.
3 - de blinder le tube pour le protéger des champs électriques et magnétiques.

PERFORMANCES

DEFINITION

Définition minimale :

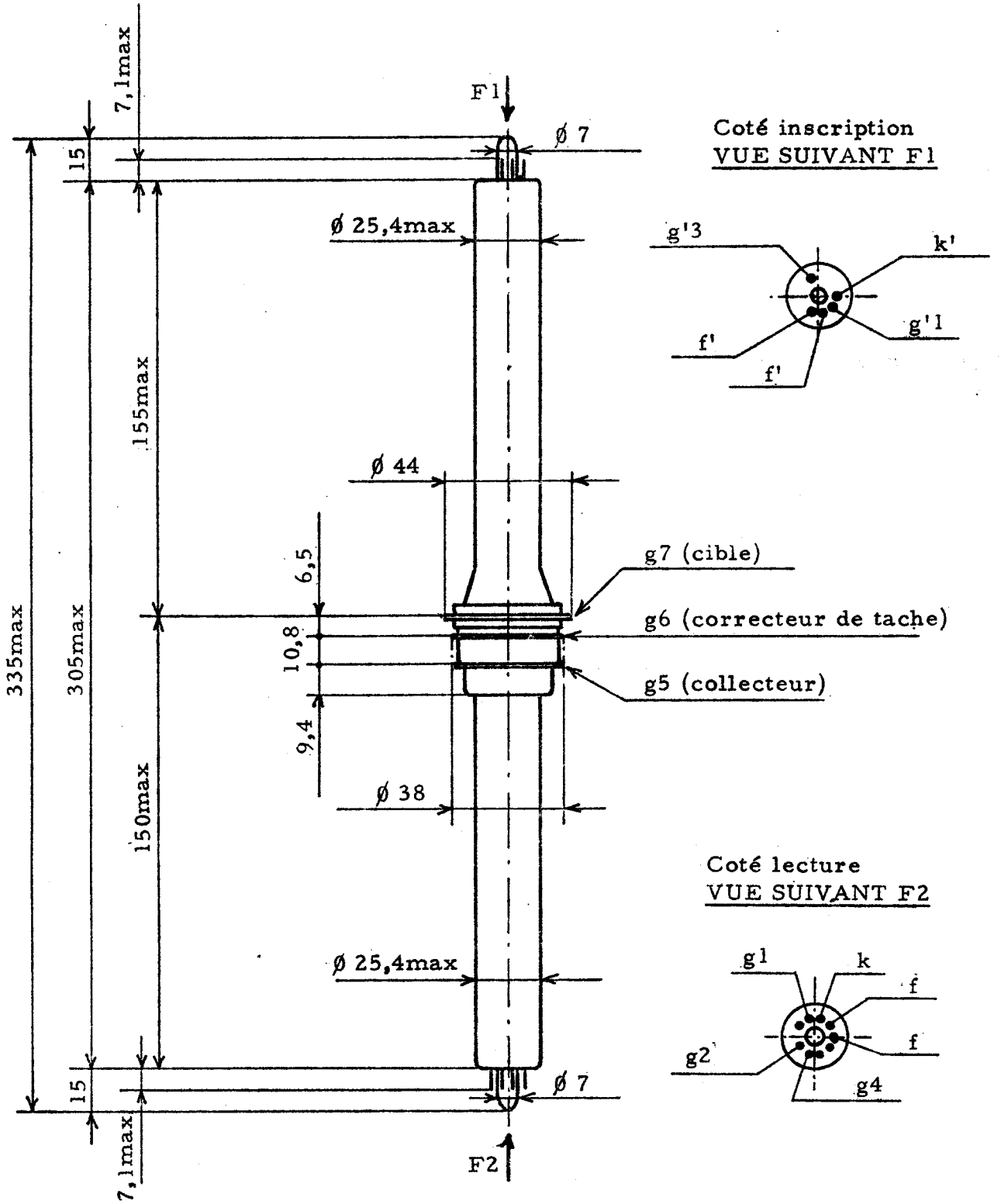
125 cercles à 50 % de modulation.

EFFACEMENT

L'effacement est obtenu en 2 secondes en effectuant les commutations ci-dessous :

	Lecture	Effacement
Tension cible	0 V	- 150 V
Tension wehnelt	ajustée	0 V/cath.
Tension d'anode d'effacement	0 V	- 1,0 à - 1,5 kV

ENCOMBREMENT



Tube Cathodique F8064 P4

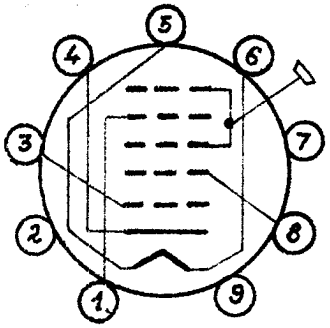
NOTICE PROVISOIRE

F8064 P4

- DEVIATION ELECTROMAGNETIQUE,
- CONCENTRATION ELECTROSTATIQUE,
- ECRAN ALUMINISE,
- HAUTE DEFINITION,
- GLACE PLANE,
- ECRAN RECTANGULAIRE.

BROCHAGE

Embase : 9C12 UTE



1 - Grille 4
2 - Non connectée
3 - Grille 1
4 - Cathode
5 - Filament
6 - Filament
7 - Non connectée
8 - Grille 2
9 - Non connectée

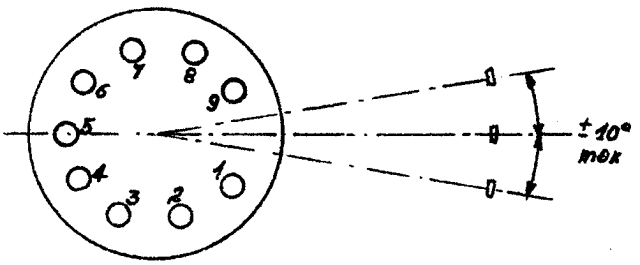
Cavité C8-1 UTE:
Grilles 3 et 5

Masse : 660 g.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Montage : toutes positions

Tolérance angulaire sorties grilles 3 et 5 et broche 5 . . . . . ± 10°



CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Tension de chauffage (V)	6,3 ± 10 %
Courant de chauffage (A)	0,3

Capacités entre électrodes (sans blindage externe)

Cathode à toutes électrodes (pF)	4,0
Grille 1 à toutes électrodes (pF)	7,0

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION . . . . : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S. A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

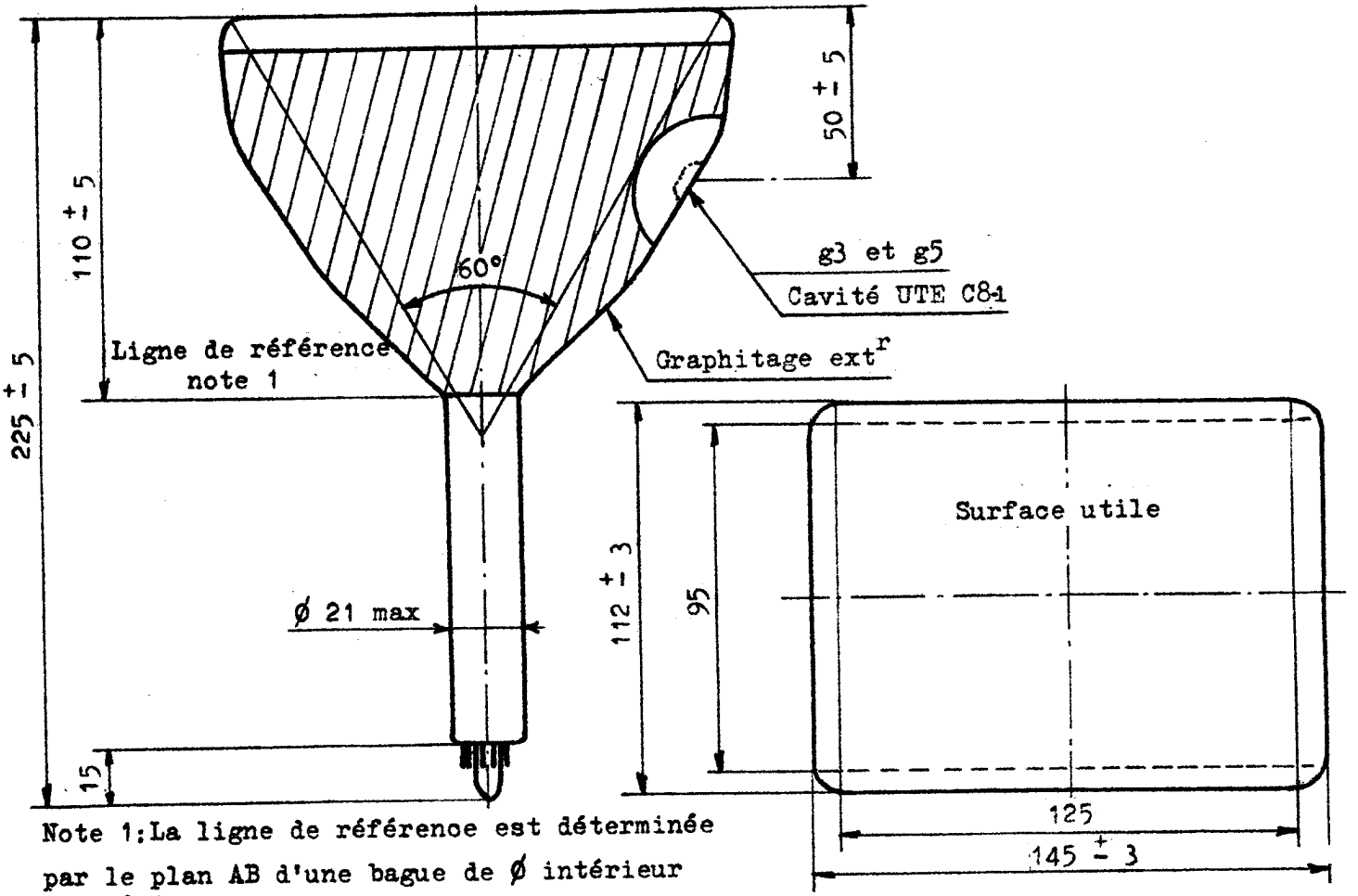
(Valeurs limites absolues)

	Minimum	Maximum
Tension de grilles 3 et 5 (V)	6 000	11 000
Tension de grille 4 (V)	- 550	1 100
Tension de grille 2 (V)	-	770
Tension continue de grille 1 (V) . . .	- 200	-
Tension de crête de grille (V)	-	0
Tension filament-cathode (V)	- 180	+ 180
Résistance de grille 1 (MΩ)	-	1,5

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Tension de grilles 3 et 5 (V)	9 000
Tension de grille 4 (concentration) (V)	0 à 300
Tension de grille 2 (V)	500
Tension de grille 1 (blocage) (V)	- 100

ENCOMBREMENT (Dimensions en mm.)



Note 1: La ligne de référence est déterminée par le plan AB d'une bague de Ø intérieur $22{,}0^{+0{,}1}_{0}$ et de 51 de long.

Tubes à entretien d'image

F8068
F8069

TUBES CATHODIQUES A MEMOIRE A VISION DIRECTE ET EFFACEMENT SELECTIF

I. - DESCRIPTION GENERALE

I.1 - Tubes à entretien d'image conventionnels

Un tube à entretien d'image (T.E.I.) se compose essentiellement de quatre parties (fig. 1) :

- La surface mémoire (1) constituée d'une grille recouverte d'un matériau diélectrique.
- Le canon d'entretien (3) capable de couvrir toute la surface de la grille mémoire d'un flot d'électrons à faible vitesse.
- Le canon d'inscription (2) délivrant des électrons rapides qui permettent l'inscription d'une information sur la surface mémoire.
- L'écran (4) sur lequel se lit l'image mise en mémoire.

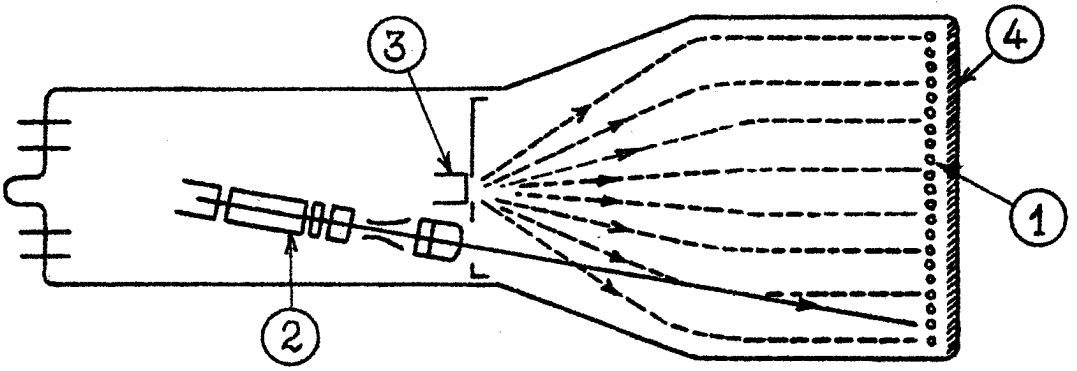


Fig. 1

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S.A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Les électrons d'arrosage délivrés par le canon d'entretien peuvent avoir deux effets :

- Pendant la "lecture", ils traversent la grille mémoire aux endroits préalablement inscrits, et frappent l'écran.
- Pendant "l'effacement", ils effacent toute la surface de la grille mémoire qui est alors prête à recevoir une nouvelle information.

I.2 - Tube à entretien d'image à effacement sélectif

Le tube à entretien d'image à effacement sélectif est un type spécial de T.E.I. dans lequel le canon à électrons rapides (2) peut remplir trois fonctions :

- Inscription mise en mémoire d'une information brillante sur fond noir comme dans les T.E.I. conventionnels.
- Effacement partiel des informations préalablement inscrites - ou - inscription mise en mémoire d'une information noire sur fond brillant (effacement sélectif).
- Inscription directe sur l'écran, sans stockage sur la grille mémoire

En pratique, ce tube a deux canons à électrons rapides, et peut ainsi simultanément inscrire avec l'un d'eux, et effacer sélectivement avec l'autre. Chacun d'eux peut également fournir une inscription sans mémoire.

II. - PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT

La surface mémoire du T.E.I. à effacement sélectif est formée de deux couches diélectriques superposées (fig. 2).

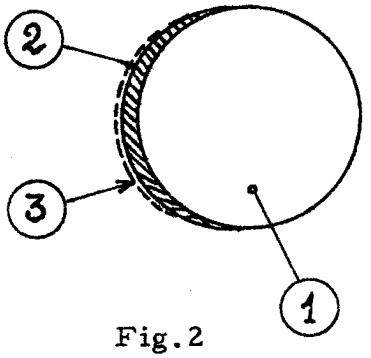


Fig.2

Coupe d'un barreau de la grille mémoire.

Sur le métal (1) de la grille, est déposée une couche relativement épaisse d'un diélectrique (2) qui peut devenir conducteur sous l'effet d'électrons suffisamment rapides (conductibilité induite). Cette couche est recouverte d'une couche mince d'un diélectrique (3) ayant un fort coefficient d'émission secondaire.

Le principe de fonctionnement est le suivant :

Le métal (1) est à un potentiel négatif par rapport à la cathode d'entretien.

Sous le bombardement des électrons rapides, la couche (3) se charge positivement, son coefficient d'émission secondaire étant supérieur à l'unité.

Ce bombardement rend la couche (2) plus ou moins conductrice, et, le métal étant négatif, la surface tend vers le potentiel négatif.

Ces deux effets sont opposés.

Si l'action de l'émission secondaire est prédominante, la surface se charge positivement : il y a "inscription".

Si la conductibilité induite est prédominante, la surface tend vers les potentiels négatifs : il y a "effacement sélectif".

Si les deux effets s'équilibrent, il n'y a pas de modification du potentiel de la surface, ni, par conséquent, de l'image emmagasinée : il y a "inscription directe sans mémoire" sur l'écran.

Les deux effets d'émission secondaire et de conductibilité induite étant fonction de la vitesse des électrons, c'est sur ce paramètre que l'on agit pour inscrire ou effacer.

La tension d'accélération des électrons peut varier de 2,5 kV à 7 kV. La figure 3 montre que plus la tension d'accélération augmente, plus l'émission secondaire est faible et la conductibilité induite importante.

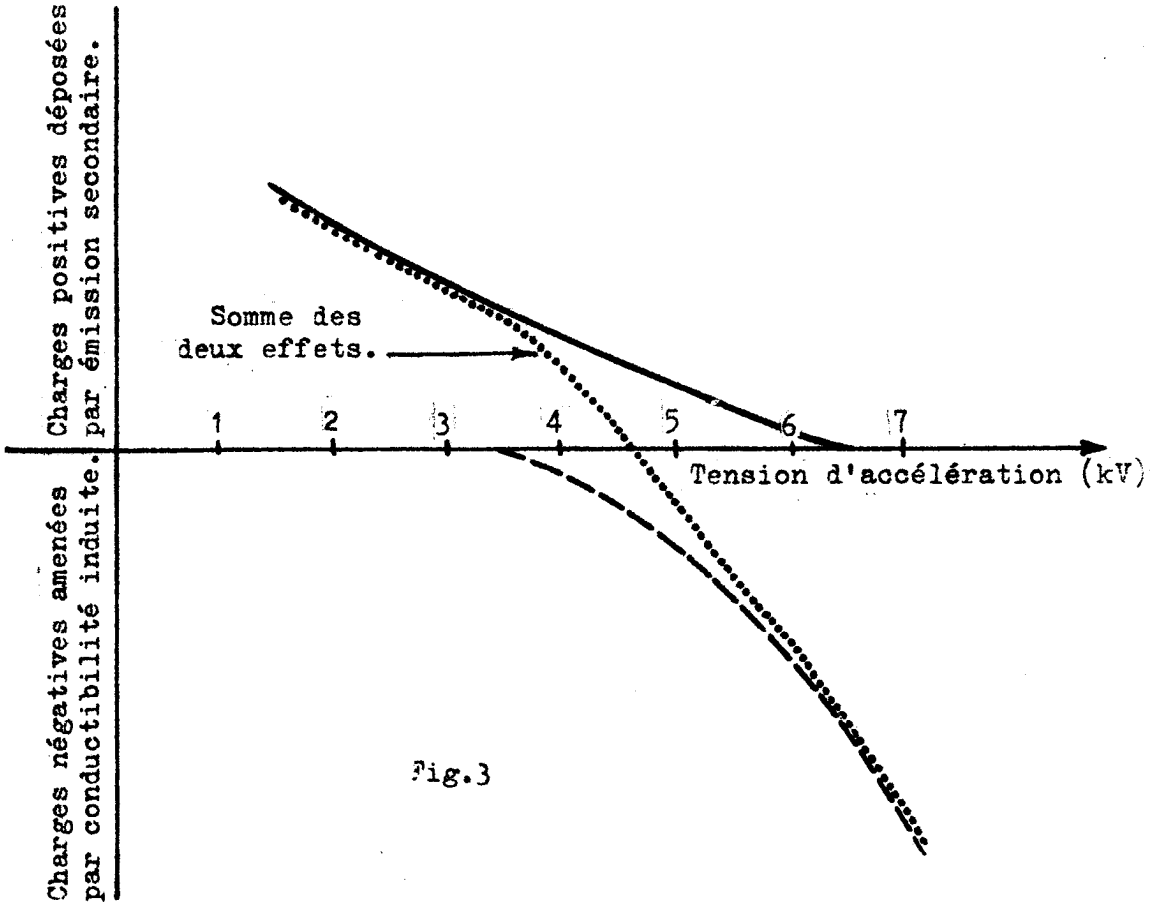


Fig.3

(La courbe en pointillé représente la somme algébrique des deux effets)
On voit que si l'accélération du faisceau est d'environ 2 kV, il "inscrit"; de 6 à 7 kV, il "efface"; vers 4,5 kV, il n'y a ni inscription ni effacement.

III. - CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT : Le tube est muni de trois canons : Un canon n° 1 à électrons rapides dont les électrodes sont f, k, g1, g2, et g3, un canon n° 2 à électrons rapides dont les électrodes sont f*, k*, g* 1, g* 2, g* 3 et un canon n° 3 d'entretien, défini ci-dessous :

III.1 - Canon d'entretien (Canon 3)

f' - Tension de chauffage (V)	6,3
Courant de chauffage (A)	0,6
k' - Tension de cathode (Référence) (V)	0
g'1 - Tension de grille 1 (Wehnelt) (V)	Ajuster
g'2 - Tension de grille 2 (V)	150
g'3 - Tension de grille 3 (V)	Ajuster autour de 75
g'4 - Tension de grille 4 (V)	Ajuster autour de 120
g'5 - Tension de grille 5 (grille collectrice) (V) . . .	300
g'6 - Tension de grille 6 (grille mémoire) (V)	- 15 à - 5
g'7 - Tension de grille 7 (écran) (kV)	10

III.2 - Canons à électrons rapides

f et f*	Tension de chauffage (V)	6,3
	Courant de chauffage (A)	0,6
g1 et g1*	Tension de grille 1 (Wehnelt) (V)	Ajuster
g2 et g2*	Tension de grille 2 (V)	150

III.2.1. - Inscription avec le canon 1

k - Tension de cathode (kV)	- 2,5
g3 - Tension de de grille 3 (concentration)	15 % de la tension de cathode
- Sensibilités X et Y (V/cm) . . . . . pour Vk = - 2,5 kV	20

III.2.2. - Effacement avec le canon 2

k* - Tension de cathode (kV)	- 6,5
g3* - Tension de grille 3 (concentration)	15 % de la tension de cathode
- Sensibilités X et Y (V/cm) . . . . . pour Vk = - 6,5 kV	52

III.2.3. - Inscription sans mémoire avec le canon 2, par exemple

k* - Tension de cathode (kV)	- 4 à - 5
g3* - Tension de grille 3 (concentration)	15 % de la tension de cathode
- Sensibilités X et Y (V/cm). . . . . pour Vk = - 4 à - 5 kV	32 à 40

Nota : Les grilles g2, g'2, g* 2 sont réunies à l'intérieur du tube.

IV. - PERFORMANCES

IV.1 - Brillance maximale

(Pour une tension sur la grille accumulatrice de - 6 V)

Ecran P.20

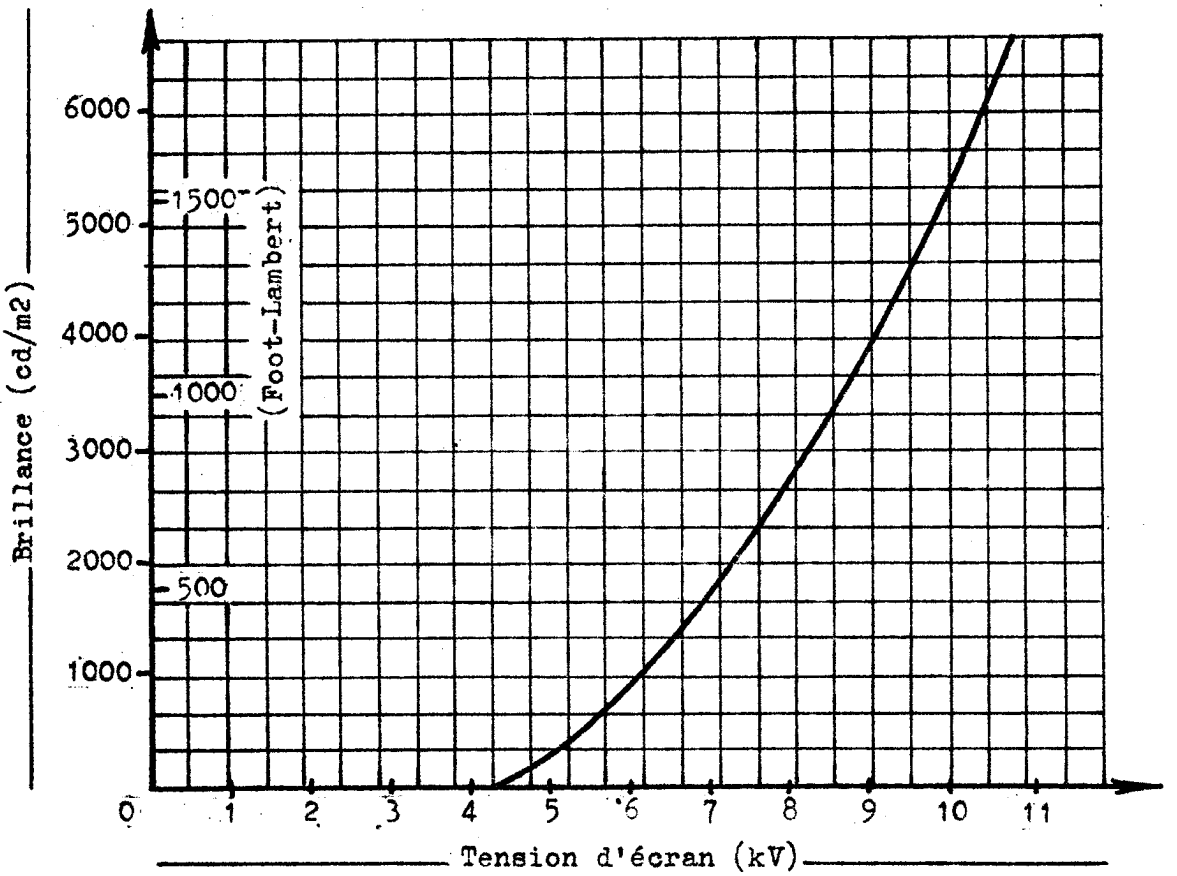


Fig. 4

IV.2 - Résolution

Diamètre du spot d'inscription (mm)	0,5
Diamètre du spot d'effacement (mm)	0,3

IV.3 - VITESSE D'INSCRIPTION ET VITESSE D'EFFACEMENT

Ces deux vitesses sont fonction de la tension appliquée à la grille accumulatrice. Plus cette tension est négative, plus la vitesse d'inscription décroît et plus la vitesse d'effacement croît (voir fig. 5)

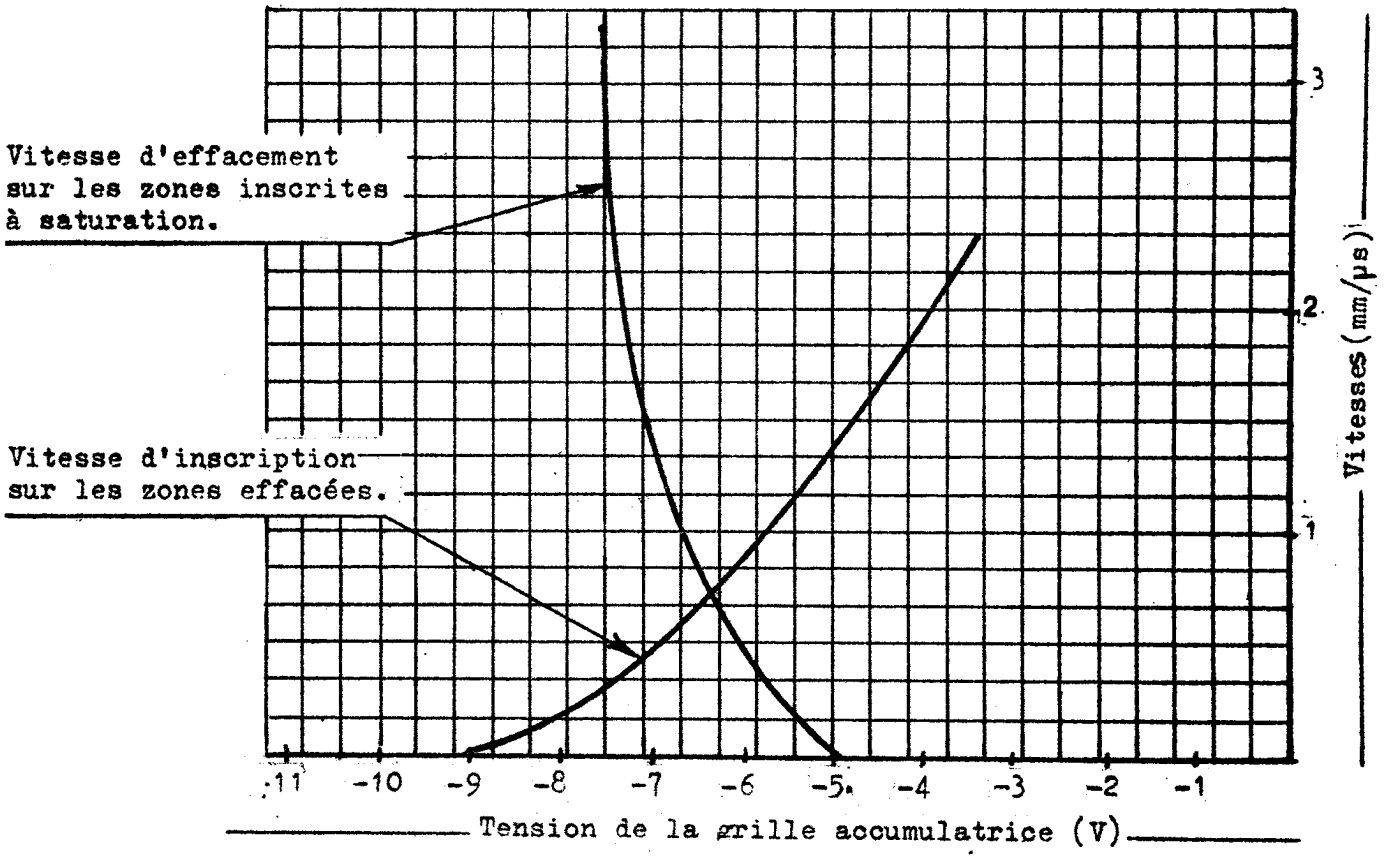
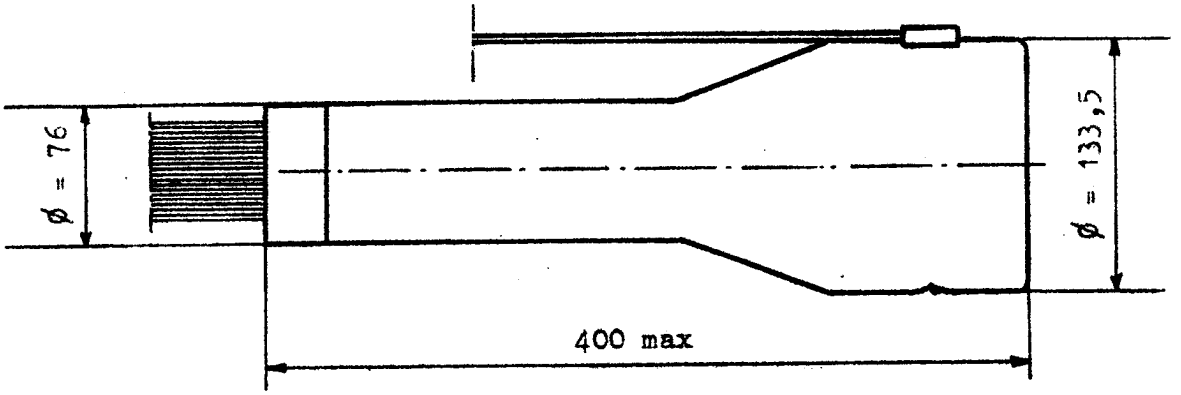


Fig.5

N.B. - Ces courbes sont données à titre purement indicatif et peuvent présenter quelques variations d'un tube à l'autre.

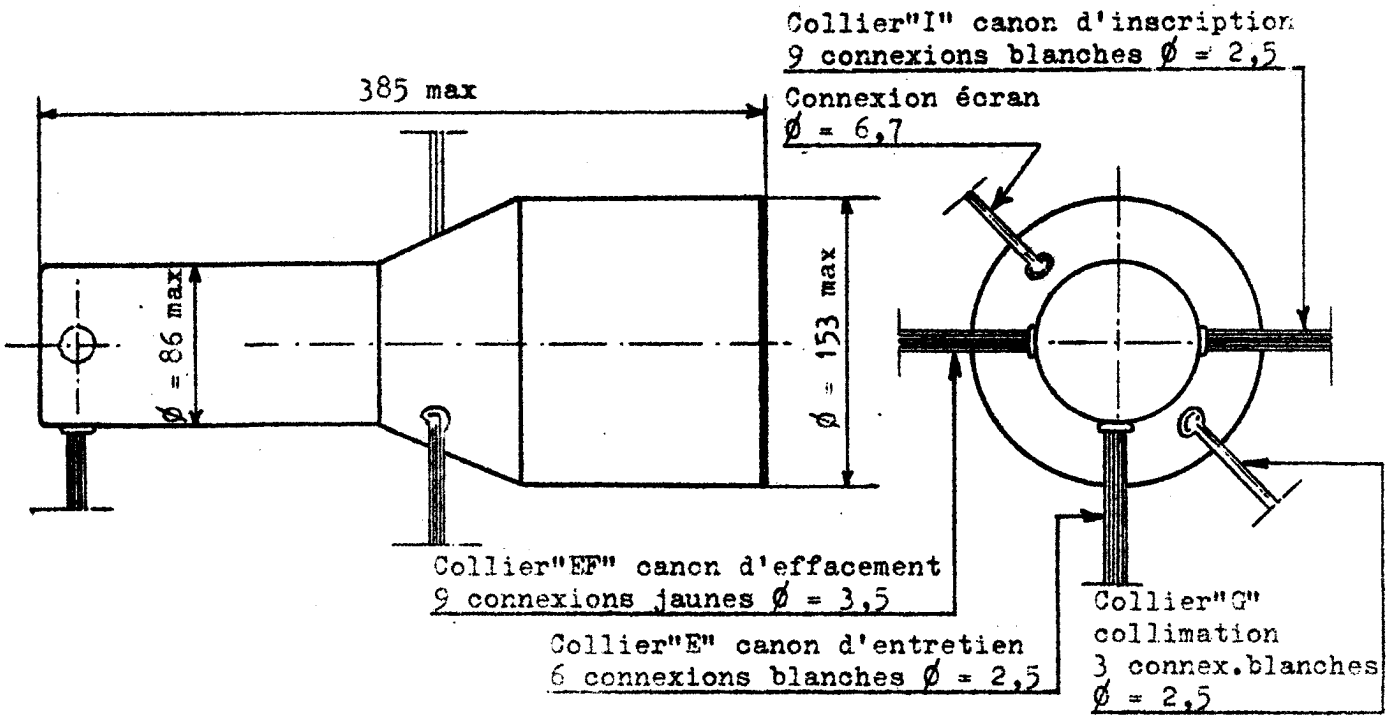
ENCOMBREMENTS Dimensions en mm.

V.1- TYPE F8068 - Sans blindage magnétique



Les sorties se font par fils de Ø 3,5 mm.
Les deux canons peuvent être utilisés indifféremment pour l'inscription, l'effacement ou l'inscription sans mémoire. Les électrodes g'4, g'5 et g'6 sont sorties sur le ballon.

V.2 - TYPE F8069 - Avec blindage magnétique



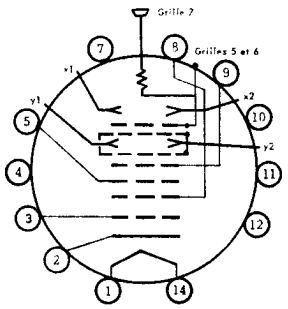
Tube Cathodique | F 8072 P

F 8072 P 2
F 8072 P 7
F 8072 P 11
F 8072 P 31

- GLACE PLANE DE 13 cm DE Ø
- DEVIATION ET CONCENTRATION ELECTROSTATIQUES
- ECRAN ALUMINISE
- GRANDE VITESSE D'INSCRIPTION
- HAUTE SENSIBILITE
- FAIBLES CAPACITES INTER ELECTRODES
- TRES FAIBLES DISTORSIONS

BROCHAGE

Culot diheptal 14C-45 UTE



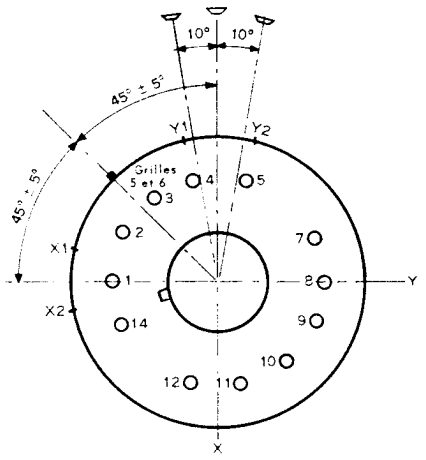
1 - Filament
2 - Cathode
3 - Grille 1
4 - Non connectée
5 - Grille 3
7 - Non connectée
8 - Grille 2
9 - Grille 4
10 - Non connectée
11 - Non connectée
12 - Non connectée
14 - Filament

Cavité C8-1 UTE : Grille 7. Plaques de déviation et grilles 5 et 6 sorties sur le col.
Masse : 1,16 kg.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Montage : toutes positions.

Alignement trace Y1Y2 et broche 1	± 10°
Alignement trace X1X2 et sortie grille 7	± 10°
Angle entre traces X1X2 - Y1Y2	90° ± 1°



DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois Perret (Seine) - Tél : 737-34-00
EXPORTATION : 79, Boulevard Haussmann Paris 8e - Tél : 265-84-60

S. A au capital de 91 247 000 F
Siège Social 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Tension filament (V)	6,3 ± 10%
Courant filament (A)	0,6
Concentration	électrostatique
Déviation	électrostatique
Capacités entre électrodes (sans blindage externe)	
- Cathode contre toutes les autres électrodes (pF)	4,8
- Grille 1 contre toutes les autres électrodes (pF)	6,7
- Plaque X1 contre plaque X2 (pF)	1,8
- Plaque Y1 contre plaque Y2 (pF)	1,3
- Plaque X1 contre toutes les autres électrodes sauf X2 (pF)	3,3
- Plaque X2 contre toutes les autres électrodes sauf X1 (pF)	3,3
- Plaque Y1 contre toutes les autres électrodes sauf Y2 (pF)	2,7
- Plaque Y2 contre toutes les autres électrodes sauf Y1 (pF)	2,7
Résistance de la spirale de post-accélération (MΩ)	200 à 600

L'écran peut être exécuté sur option avec couches P2, P7, P11 ou P31 (voir caractéristiques spectrales des écrans, page 6).

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS LIMITES ABSOLUES	**MINIMUM**	**MAXIMUM**
Tension de grille 7 (post-accélération) (V)	-	13200
Tension de grilles 5 et 6 (V)	-	2300
Tension de grille 4 (V)	-	2200
Tension de grille 3 (V)	-	880
Tension de grille 2 (V)	-	2200
Rapport tension de grille 7 à tension de grille 2	-	6/1
Tension continue de grille 1 (V)	-220	0
Tension de crête de grille (V)	-	2
Tension filament-cathode (V)		
- Filament négatif par rapport à la cathode :		
- Pendant la période de préchauffage et pour 15 s. maximum	-	200
- Après la période de préchauffage	-	140
- Filament positif par rapport à la cathode	-	140
Tension de crête entre grille 4 et l'une des plaques de déviation (V)	-	550
Résistance de grille 1 (MΩ)	-	1,5

CARACTÉRISTIQUES D'EMPLOI

Pour un rapport de 6 entre la tension de la grille 7 (post-accélération) et la tension des grilles 5 et 6 (accélération) :

Tension grille 3 pour concentration (V) ... 10% à 35% de Vg5 et 6
Tension grille 1 pour blocage en spot concentré (V) ..... 2,5% à 5% de Vg5 et 6

Sensibilité X1 X2 (V/mm par kV de Vg5 et 6) ... 1,65 à 2,00
Sensibilité Y1 Y2 (V/mm par kV de Vg5 et 6) ... 0,67 à 0,82.

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

(Tensions repérées par rapport à la cathode)

Tension de grille 7 (V)	10.000
Tension de grilles 5 et 6 (géométrie) (V)	1.575 à 1.700 (note 1)
Tension de grille 4 (astigmatisme) (V)	1.575 à 1.850 (notes 2 et 3)
Tension de grille 3 (concentration) (V)	180 à 590
Tension de grille 2 (V)	1.670 (note 3)
Tension de grille 1 (blocage) (V)	-50 à -80
Valeurs moyennes des sensibilités dans les conditions ci-dessus :	
- X1 X2 (V/mm)	3,06
- Y1 Y2 (V/mm)	1,24

- Note 1 : Le point de fonctionnement optimum quant à la géométrie de l'image est déterminé par l'ajustement du potentiel des grilles 5 et 6 dans les limites indiquées.

- Note 2 : Dans les conditions de l'exemple de fonctionnement, la tension de grille 4 est réglable de 1575 V à 1850 V pour permettre la correction d'astigmatisme.

- Note 3 : Il est recommandé de limiter la résistance des circuits g2 et g4 à 12500 Ω dans le but de maintenir un réglage de concentration correct, même si l'on fait varier le courant cathodique de 0 à la valeur maximale.

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

Sauf mention particulière, toutes les caractéristiques ci-dessous sont données pour les conditions de mesure suivantes :

Vf = 6,3 V ; Vg7 = 10.000 V ; Vg5 + 6 = Vg4 = Vg2 = 1.670 V.

	MINIMUM	MAXIMUM
Courant filament (A)	0,54	0,66
Fuites filament-cathode (μA) ..... . Vfk = -125 V	-	10
Courant de grille 3 (μA) ..... Ig7 = 5 μA	-15	+10
Courant de cathode (mA) ..... Ig7 = 5 μA	-	0,5
Modulation de grille 1 (V) ..... $\triangle$Vg1 pour Ig7 variant de 0 à 5 μA	-	25
Position du spot = d (mm) ..... d est le diamètre d'un cercle dont le centre est le centre géométrique du tube. Tube blindé ; les quatre plaques de déviation sont réunies aux grilles 5 et 6.	-	10
Déformation de l'image ..... Les bords d'un balayage télévision doivent pouvoir être inscrits entre deux rectangles ayant respectivement les dimensions : 100x60 et 98x59.	-	-
Isolement des plaques (déplacement du spot) (mm). Introduction d'une résistance de 5 MΩ successivement en série avec chacune des plaques.	-	5
Tension de concentration, Vg3 (V)	180	590
Tension de blocage, Vg1 (V)	-50	-80
Coefficient de déviation		
X1 X2 (V/mm)	2,75	3,38
Y1 Y2 (V/mm)	1,12	1,37
Fuite de grille 1 (μA)	-	3,0
Fuite de grilles 2 et 4 (μA)	-	5,0

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

Il est recommandé de munir le tube d'un blindage métallique à haute perméabilité (mumétal), afin que les champs magnétiques extérieurs (transformateurs, champ magnétique terrestre) ne perturbent pas la déviation et la concentration du faisceau.

Lorsque le blindage métallique est réuni à la masse, il est nécessaire d'isoler fortement la prise de grille 7 afin d'éviter l'effet corona et les courants de fuite.

La fixation du tube peut se faire en deux endroits (près de l'écran dans la partie cylindrique du bulbe et sur le col près du culot). On utilisera des colliers ou des pièces en forme, munies intérieurement de feutre ou de caoutchouc. Toutes fixations par le culot, ou par des pièces métalliques, portant directement sur le verre sont à prohiber.

Pour le positionnement du tube, on tiendra compte des indications suivantes :

Lorsqu'une tension positive est appliquée sur la plaque de déviation x1, le spot se déplace à peu près dans la direction donnée par la broche 4.

Lorsqu'une tension positive est appliquée sur la plaque de déviation y1, le spot se déplace à peu près dans la direction donnée par la broche 1.

Les connexions seront faites en fils souples afin de faciliter les réglages d'orientation et les démontages éventuels.

CONSIGNES D'UTILISATION

Lorsque la cathode se trouve portée à une tension continue élevée, l'isolement du transformateur filament doit être prévu en conséquence, l'isolement filament cathode n'étant pas suffisant pour supporter cette tension.

Il est préférable dans tous les cas de réunir une extrêmité ou le point milieu du transformateur filament à la cathode, afin d'éviter d'endommager le filament ou la cathode en cas de claquage interne.

Lorsque dans un montage, le filament ne peut être réuni directement à la cathode, des précautions doivent être prises pour que la tension maximum entre filament et cathode (indiquée dans les conditions limites d'utilisation) ne soit pas dépassée.

Les différentes électrodes peuvent être alimentées par l'intermédiaire d'un pont de résistances branché aux bornes d'une source de HT continue généralement obtenue par un redressement à une valve à vide monoanodique ou un doubleur de tension.

La résistance interne de la source HT doit être suffisamment élevée pour que la puissance de sortie ne puisse excéder 6 W.

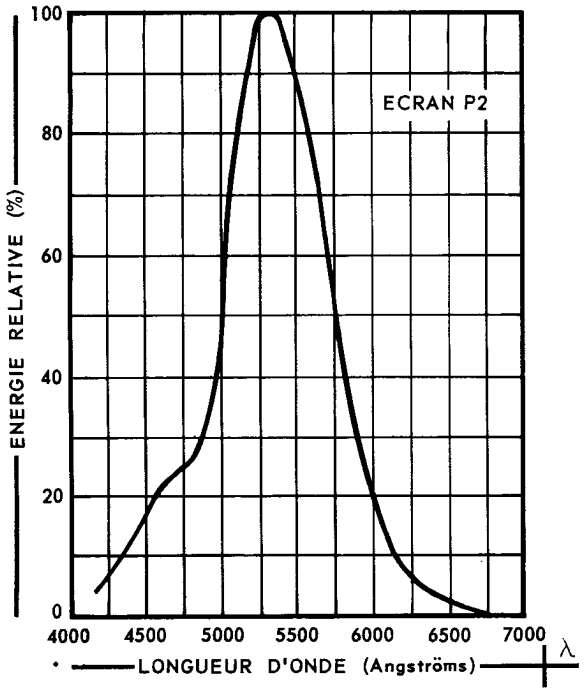
Dans la plupart des utilisations, il est préférable de connecter les grilles 5 et 6 à un potentiel voisin de la masse, afin que les plaques de déviation restent à des tensions faibles par rapport à la masse.

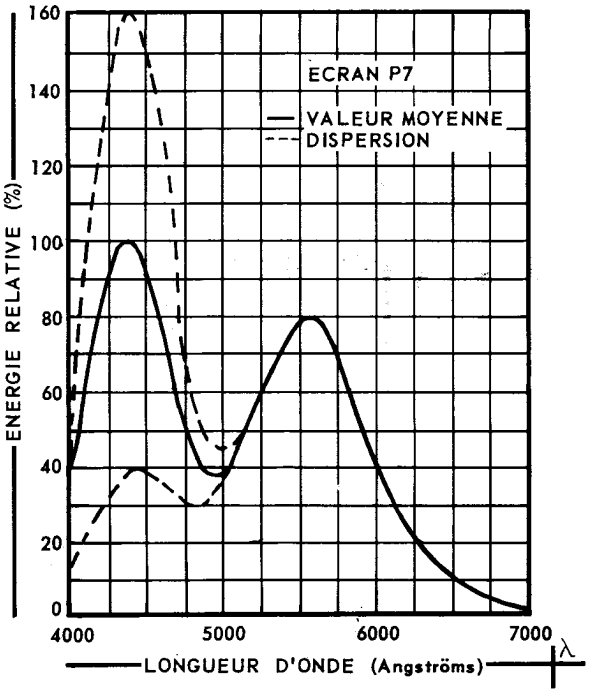
Il est recommandé de ne pas porter la grille 7 à un potentiel inférieur à 6000 V, si l'on veut conserver de bonnes caractéristiques de brillance sur tout l'écran.

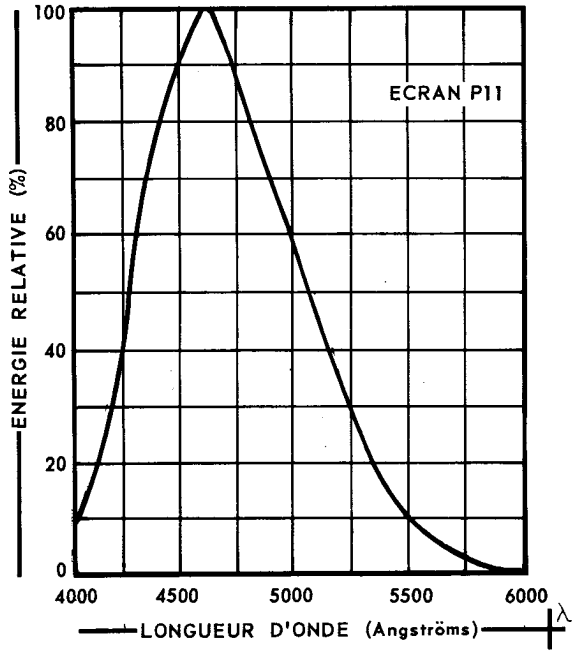
Il faut éviter de laisser un spot très lumineux immobile en un point quelconque de l'écran, ou de pousser trop fortement la luminosité en exploitation, cela risquerait de provoquer des brûlures de l'écran, pouvant entraîner une perte importante de luminosité.

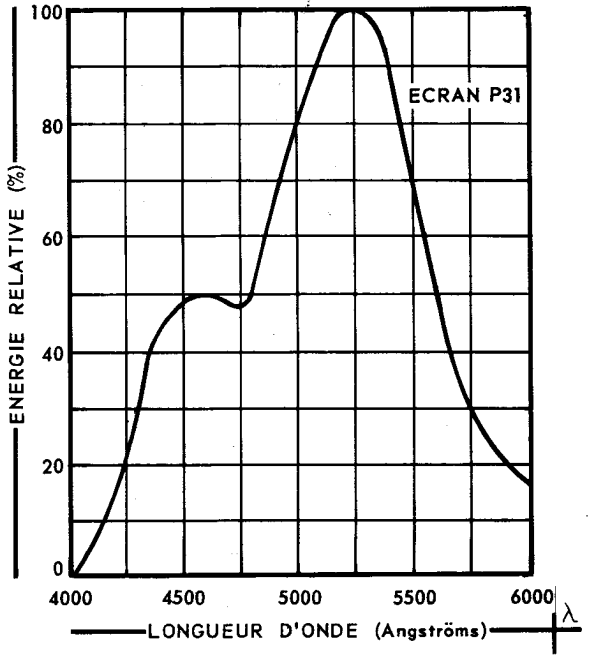
CARACTÉRISTIQUES SPECTRALES DES ÉCRANS

Type de Couche	P2	P7	P11	P31
Couleur de la fluorescence	Jaune-Vert	Bleu	Bleu	Vert
Couleur de la phosphorescence	Jaune-Vert	Jaune-Vert	Bleu	-
Rémanence à 10%	100 μs	0,5 s	100 μs	40 μs
" à 1%	200ms	6 s	2ms	250 μs


ECRAN P2
ENERGIE RELATIVE (%)
100
80
60
40
20
0
4000
4500
5000
5500
6000
6500
7000
λ
LONGUEUR D'ONDE (Angströms)

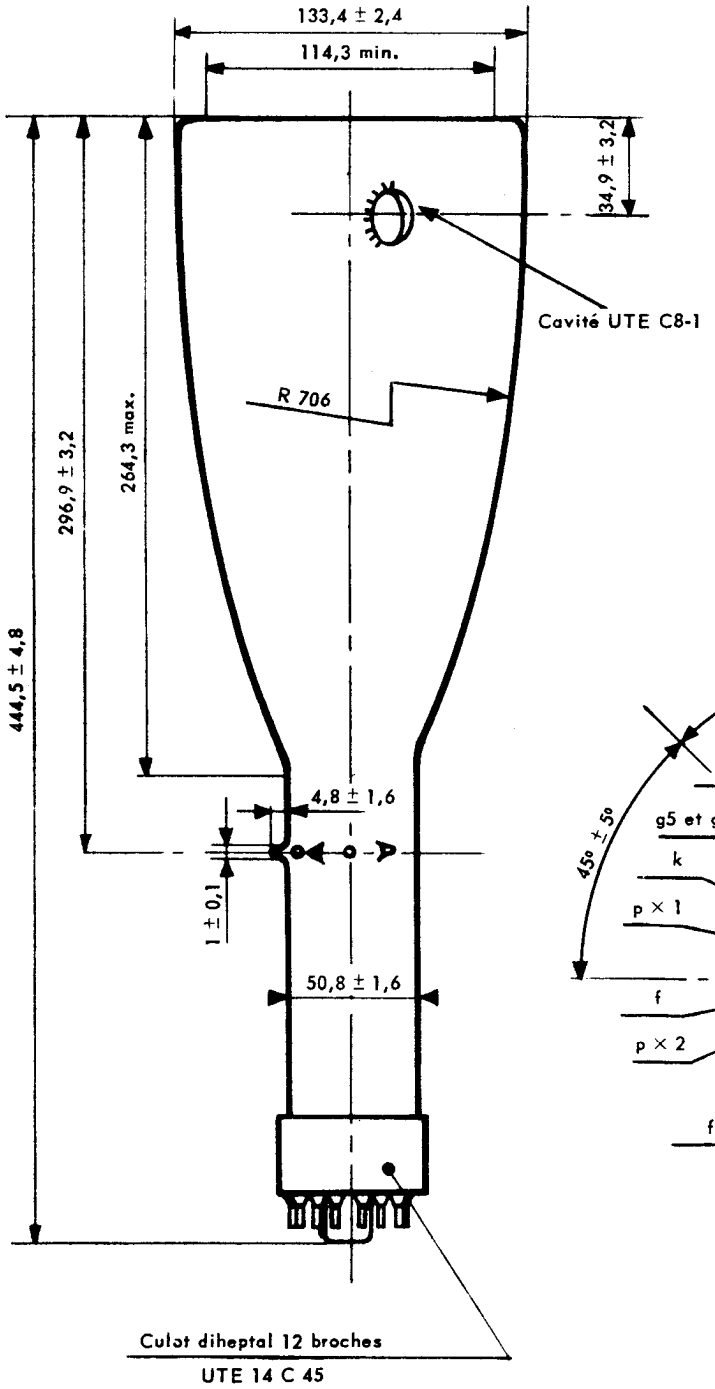

ECRAN P7
VALEUR MOYENNE
DISPERSION
ENERGIE RELATIVE (%)
160
140
120
100
80
60
40
20
0
4000
5000
6000
7000
λ
LONGUEUR D'ONDE (Angströms)

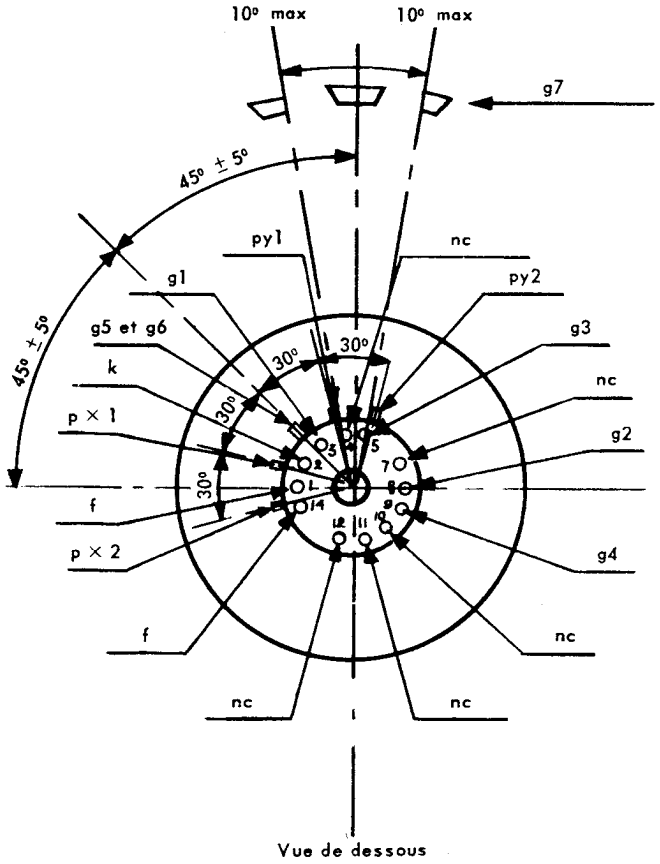

ECRAN P11
ENERGIE RELATIVE (%)
100
80
60
40
20
0
4000
4500
5000
5500
6000
λ
LONGUEUR D'ONDE (Angströms)


ECRAN P31
ENERGIE RELATIVE (%)
100
80
60
40
20
0
4000
4500
5000
5500
6000
λ
LONGUEUR D'ONDE (Angströms)

ENCOMBREMENT

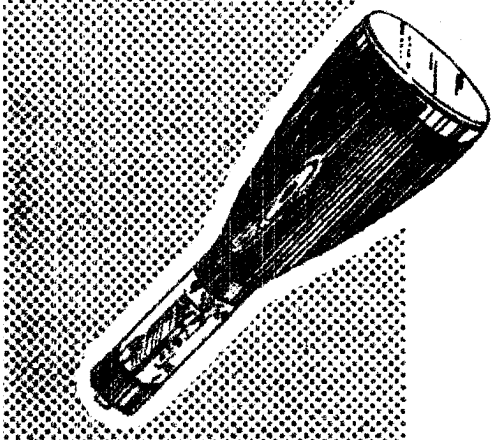
(dimensions en mm)





Tube Cathodique

F8073 P31★
F8073 P31A



F8073 P31

- Tube utilisé sur oscilloscope à grande bande passante : 100 MHz.
- Déviation verticale à plaques distribuées et lignes à retard de 500 Ω incorporées.
- Glace plane de 13 cm de ∅.
- Déviation et concentration électrostatiques.
- Ecran aluminisé.
- Grande vitesse d'inscription.
- Haute sensibilité.
- Faibles capacités interélectrodes.
- Très faibles distorsions.

F8073 P31A

- Mêmes caractéristiques + écran graticulé.

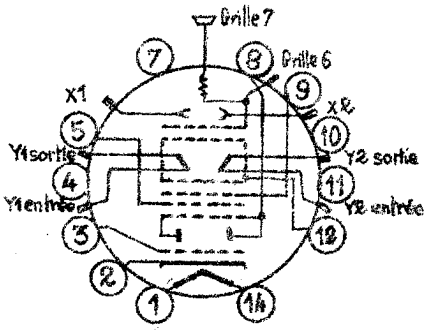
★ La poudre d'écran P31 est normalement utilisée dans les fabrications de séries des tubes cathodiques F8073. Toutefois des écrans hors séries peuvent être fournis sur demande à partir des poudres P1, P2 et P11.

Les dénominations deviennent alors F8073P1, F8073P2, F8073P11, ou, pour les écrans graticulés, F8073P1A, F8073P2A, F8073P11A.

BROCHAGE

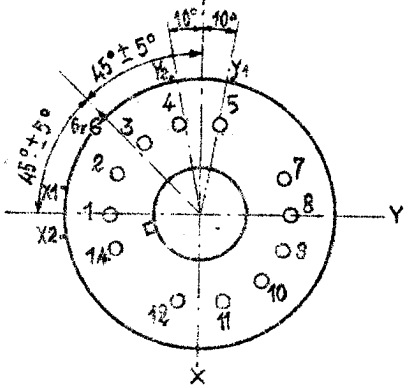
1 - Filament
2 - Cathode
3 - Grille 1
- Non connectée
5 - Grille 3
7 - Non connectée
8 - Grille 2
9 - Grille 4
10 - Non connectée
- Non connectée
12 - Grille 5
14 - Filament

Cavité C8-1 UTE : grille 7
Plaques de déviation et grille 6 sorties sur le col.



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Alignement trace Y1 Y2 et broche 1 . . . . . ± 10°
Alignement trace X1 X2 et sortie grille 7 . . ± 10°
Angle entre traces X1 X2 - Y1 Y2 . . . . . 90° ± 1°



Culot : . . . . . diheptal 14C-45 UTE
Montage : . . . . . toutes positions
Masse (kg) : 1,16

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : 737-34-00
EXPORTATION . . . . : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : 265-84-60

S.A. au capital de 136.870.500 F
Siège Social : 47, rue DUMONT D'URVILLE - PARIS 16e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Décembre 1965
6512-C1-1/3

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Tension filament (V)	6,3 ± 10
Courant filament (A)	0,6
Concentration	électrostatique
Déviation	électrostatiqu
Capacités entre électrodes (sans blindage externe)	
- Grille 1 contre toutes les autres électrodes (pF)	6,4
- Plaque X1 contre plaque X2 (pF)	2,5
- Plaque Y1 contre plaque Y2 (pF)	1,9
Résistance de la spirale de post-accélération (MΩ)	200 à 600

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

(Tensions repérées par rapport à la cathode)

Tension de grille 7 (V)	10 000
Tension de grille 6 (géométrie) (V)	1 580 à 1 760
Tension de grille 5 (V)	1 605 à 1 635 (Note 1)
Tension de grille 4 (astigmatisme) (V)	1 545 à 1 820 (Notes 2 et 3)
Tension de grille 3 (concentration) (V)	200 à 600
Tension de grille 2 (V)	1 670 (Note 3)
Tension de grille 1 (blocage) (V)	- 40 à - 9
Valeurs moyennes des sensibilités dans les conditions ci-dessus :	
- X1 X2 (V/mm)	2,0
- Y1 Y2 (V/mm)	0,55
Surface utile minimum de l'écran	
- X (mm)	100
- Y (mm)	40

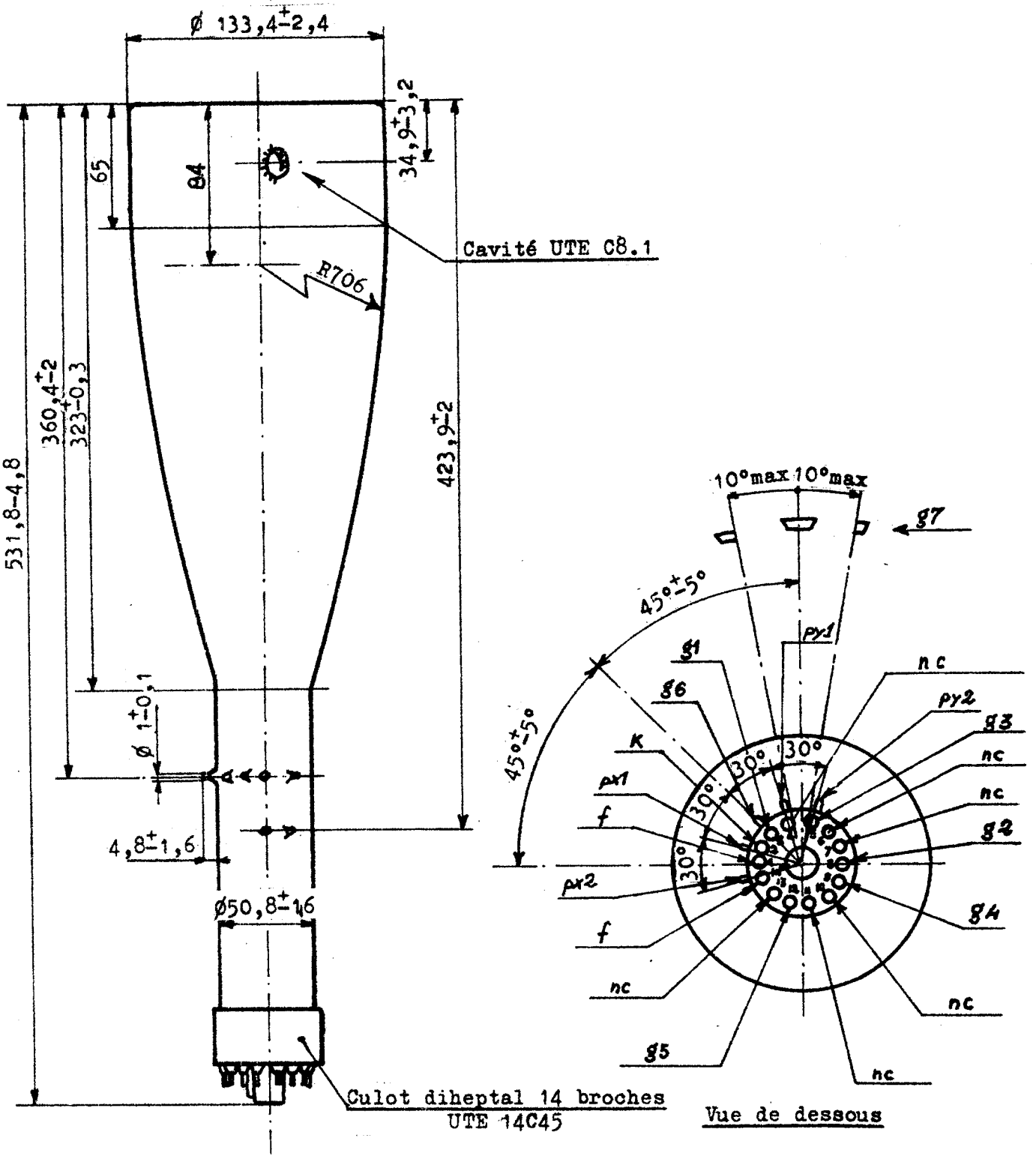
- Note 1 : La tension de la grille 5 peut être ajustée entre 1 605 V et 1 635 V pour un réglage complémentaire éventuel de la géométrie ou de la concentration.

- Note 2 : Dans les conditions de l'exemple de fonctionnement, la tension de grille 4 est réglable de 1 545 V à 1 820 V pour permettre la correction d'astigmatisme.

- Note 3 : Il est recommandé de limiter la résistance des circuits g2 et g4 à 12 500 Ω dans le but de maintenir un réglage de concentration correct, même si l'on fait varier le courant cathodique de 0 à la valeur maximale.

ENCOMBREMENT

(dimensions en mm.)



Tube Cathodique F 8074 P

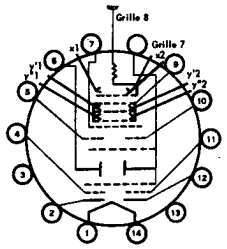
F 8074 P 1
F 8074 P 2
F 8074 P 11
F 8074 P 31

NOTICE PROVISOIRE

- DEUX CANONS A PLAQUES X COMMUNES
- PLAQUES DE SUPERPOSITION DES TRACES ET D'EFFACEMENT
- GLACE PLANE DE 13 cm DE ∅
- DEVIATION ET CONCENTRATION ELECTROSTATIQUES
- ECRAN ALUMINISE
- GRANDE VITESSE D'INSCRIPTION
- HAUTE SENSIBILITE
- FAIBLES CAPACITES INTERELECTRODES
- TRES FAIBLES DISTORSIONS

BROCHAGE

Culot diheptal 14C-45 UTE



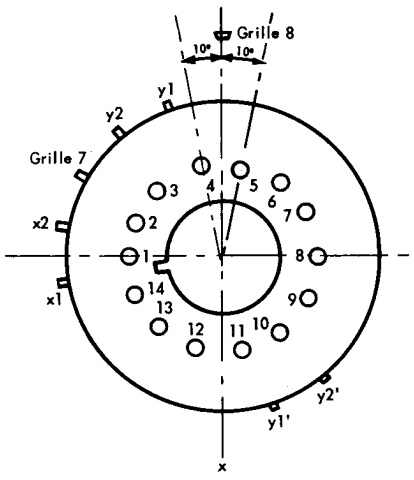
1 - Filament
2 - Cathode"
3 - Non connectée
4 - Grille 1"
5 - Grille 4"
6 - Plaques de superposition et d'effacement
7 - Grille 5
8 - Grilles 2
9 - Grille 6
10 - Grille 4'
11 - Grille 1'
12 - Cathode'
13 - Non connectée
14 - Filament

Cavité C8-1 UTE : Grille 8. Plaques de déviation et grille 7 sorties sur le col.
Masse : 1,2 kg.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Montage : toutes positions.

Alignement trace Y1Y2 et broche 1	± 10°
Alignement trace X1X2 et sortie grille 8	± 10°
Angle entre traces X1X2 - Y1Y2	90° ± 1°



DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : 737-34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : 265-84-60

S.A. au capital de 91 247 000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Décembre 1964

6412-D3-1/6

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Tension filament (V)	$6,3 \pm 10\%$
Courant filament (A)	1,2
Concentration	électrostatique
Déviation	électrostatique
Capacités entre électrodes (sans blindage externe)	
- Cathode k' contre toutes les autres électrodes (pF)	5
- Cathode k'' contre toutes les autres électrodes (pF)	5
- Grille 1' contre toutes les autres électrodes (pF)	7
- Grille 1'' contre toutes les autres électrodes (pF)	7
- Plaque X1 contre plaque X2 (pF)	3
- Plaque Y1' contre plaque Y2' (pF)	2
- Plaque Y1'' contre plaque Y2'' (pF)	2
- Plaque X1 contre toutes les autres électrodes sauf X2 (pF)	5
- Plaque X2 contre toutes les autres électrodes sauf X1 (pF)	5
- Plaque Y1' contre toutes les autres électrodes sauf Y2' (pF)	4
- Plaque Y2' contre toutes les autres électrodes sauf Y1' (pF)	4
- Plaque Y1'' contre toutes les autres électrodes sauf Y2'' (pF)	4
- Plaque Y2'' contre toutes les autres électrodes sauf Y1'' (pF)	4
Résistance de la spirale de post-accélération (MΩ)	200 à 600

L'écran peut être exécuté sur option avec couches P2, P7, P11 ou P31 (voir caractéristiques spectrales des écrans, page 5).

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS LIMITES ABSOLUES	**MINIMUM**	**MAXIMUM**
Tension de grille 8 (post-accélération) (V)	-	13200
Tension de grille 7 (V)	-	2300
Tension de grille 6 (V)	-	2300
Tension de grille 5 (V)	-	2300
Tension de grille 4 (V)	-	880
Tension de grilles 2 et 3 (V)	-	2200
Rapport grille 8 à grilles 2 et 3	-	6/1
Tension continue de grille 1 (V)	-220	0
Tension de crête de grille (V)	-	2
Tension filament-cathode (V)		
- Filament négatif par rapport à la cathode:		
- Pendant la période de préchauffage et pour 15 s. maximum	-	200
- Après la période de préchauffage	-	140
- Filament positif par rapport à la cathode.	-	140
Tension de crête entre grilles 2 et 3, et l'une des plaques de déviation (V)	-	550
Résistance de grille 1 (MΩ)	-	1,5

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

(Tensions repérées par rapport à la cathode)

Tension de grille 8 (post-accélération) (V)	10000
Tension de grille 7 (correction géométrie) (V)	1600 à 1740 (note 1)
Tension de grille 6 (linéarité) (V)	
Tension de grille 5 (correction astigmatisme) (V)	1600 à 1740 (note 2)
Tension de grilles 4 (concentration) (V)	180 à 570
Tension de grilles 2 et 3 (V)	1670 (note 3)
Tension des plaques (broche 6) :	
a) pour superposition des traces (V)	1650 à 1690
b) pour blocage visuel (V)	1600 à 1740
Tension de grilles 1 (blocage) (V)	-40 à -80
Valeur moyenne des sensibilités dans les conditions ci-dessus :	
X1 X2 (V/mm)	3,1
Y1 Y2 (V/mm)	0,65
Surface utile minimum de l'écran (par canon, avec recouvrement maximum de 2 cm dans l'axe des Y) :	
X (mm)	100
Y (mm)	40
Position du spot (mm)	10 (note 4)
Déformation de l'image	(note 5)
Largeur de ligne (mm), Ig8 = 10 μA	
Au centre	0,2
Sur les bords	0,55
Linéarité du coefficient de déviation (%) (note 6)	1

- Note 1 : Le point de fonctionnement optimum quant à la géométrie de l'image est déterminé par l'ajustement des potentiels de grille 7 et de grille 6 dans les limites indiquées.

- Note 2 : Dans les conditions de l'exemple de fonctionnement, la tension de grille 5 est réglable de 1600 V à 1740 V pour permettre la correction d'astigmatisme.

- Note 3 : Il est recommandé de limiter la résistance du circuit g2 et g3 à 12500 Ω dans le but de maintenir un réglage de concentration correct, même si l'on fait varier le courant cathodique de 0 à la valeur maximale.

- Note 4 : La valeur indiquée est le diamètre d'un cercle dont le centre est le centre géométrique de l'écran.

- Note 5 : Les bords d'un balayage télévision doivent pouvoir être inscrits entre deux rectangles ayant respectivement les dimensions : 100x40 mm. et 98 x 39 mm.

- Note 6 : Pour chaque axe, le coefficient de déviation correspondant à une déviation symétrique de 25% de la dimension utile, diffère du coefficient de déviation correspondant à une déviation de 75% d'une valeur inférieure ou égale à la valeur indiquée.

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

Il est recommandé de munir le tube d'un blindage métallique à haute perméabilité (mumétal), afin que les champs magnétiques extérieurs (transformateurs, champ magnétique terrestre) ne perturbent pas la déviation et la concentration du faisceau.

Lorsque le blindage métallique est réuni à la masse, il est nécessaire d'isoler fortement la prise de grille 8 afin d'éviter l'effet corona et les courants de fuite.

La fixation du tube peut se faire en deux endroits (près de l'écran dans la partie cylindrique du bulbe et sur le col près du culot). On utilisera des colliers ou des pièces en forme, munies intérieurement de feutre ou de caoutchouc. Toutes fixations par le culot, ou par des pièces métalliques, portant directement sur le verre sont à prohiber.

Pour le positionnement du tube, on tiendra compte des indications suivantes :

Lorsqu'une tension positive est appliquée sur la plaque de déviation x1, le spot se déplace à peu près dans la direction donnée par la broche 4.

Lorsqu'une tension positive est appliquée sur la plaque de déviation y1, le spot se déplace à peu près dans la direction donnée par la broche 1.

Les connexions seront faites en fils souples afin de faciliter les réglages d'orientation et les démontages éventuels.

CONSIGNES D'UTILISATION

Lorsque la cathode se trouve portée à une tension continue élevée, l'isolement du transformateur filament doit être prévu en conséquence, l'isolement filament cathode n'étant pas suffisant pour supporter cette tension.

Il est préférable dans tous les cas de réunir une extrêmité ou le point milieu du transformateur filament à la cathode, afin d'éviter d'endommager le filament ou la cathode en cas de claquage interne.

Lorsque dans un montage, le filament ne peut être réuni directement à la cathode, des précautions doivent être prises pour que la tension maximum entre filament et cathode (indiquée dans les conditions limites d'utilisation) ne soit pas dépassée.

Les différentes électrodes peuvent être alimentées par l'intermédiaire d'un pont de résistances branché aux bornes d'une source de HT continue généralement obtenue par un redressement à une valve à vide monoanodique ou un doubleur de tension.

La résistance interne de la source HT doit être suffisamment élevée pour que la puissance de sortie ne puisse excéder 6 W.

Dans la plupart des utilisations, il est préférable de connecter la grille 6 à un potentiel voisin de la masse, afin que les plaques de déviation restent à des tensions faibles par rapport à la masse.

Il est recommandé de ne pas porter la grille 8 à un potentiel inférieur à 6000 V, si l'on veut conserver de bonnes caractéristiques de brillance sur tout l'écran.

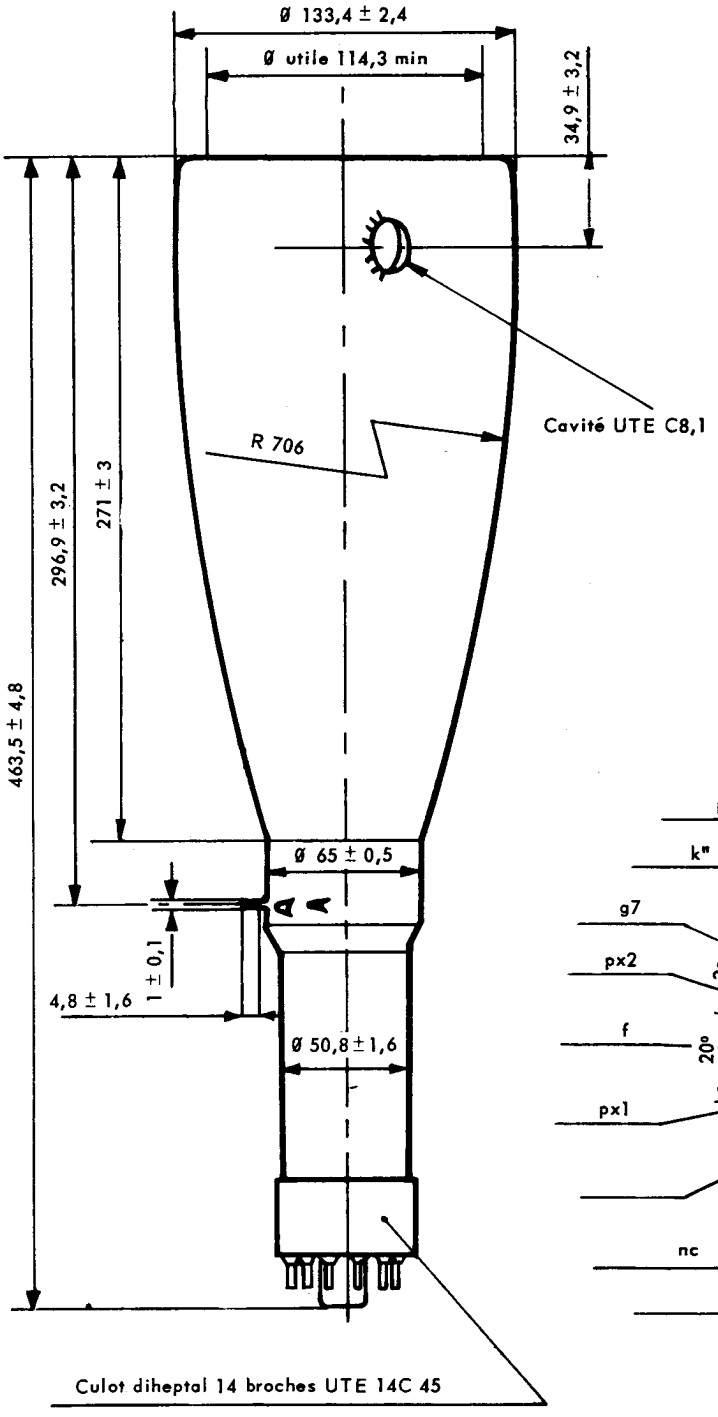
Il faut éviter de laisser un spot très lumineux immobile en un point quelconque de l'écran, ou de pousser trop fortement la luminosité en exploitation, cela risquerait de provoquer des brûlures de l'écran, pouvant entraîner une perte importante de luminosité.

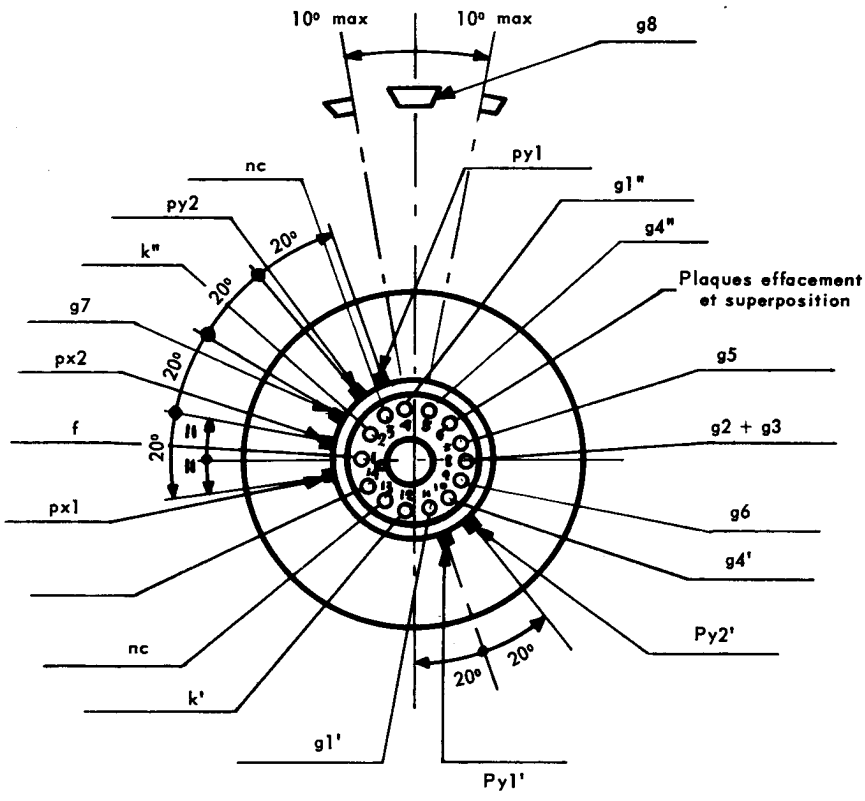
CARACTÉRISTIQUES SPECTRALES DES ÉCRANS

Type de Couche	P1	P2	P11	P31
Couleur de la fluorescence	Jaune-Vert	Jaune-Vert	Bleu	Vert
Couleur de la phosphorescence	Jaune-Vert	Jaune-Vert	Bleu	-
Rémanence à 10%	24ms	100 μs	100 μs	40 μs
" à 1%	46 ms	200ms	2ms	250 μs

ENCOMBREMENT

(dimensions en mm.)

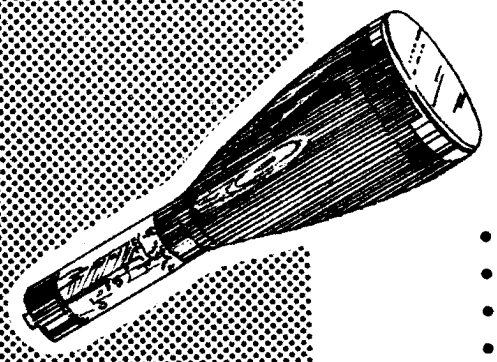




Vue de dessous

NOTICE PROVISOIRE

Tube Cathodique F8076 P★



F8076 P2
F8076 P7
F8076 P11
F8076 P31

- GLACE PLANE DE 13cm DE Ø
- DEVIATION ET CONCENTRATION ELECTROSTATIQUES
- ECRAN ALUMINISE
- GRANDE VITESSE D'INSCRIPTION
- HAUTE SENSIBILITE
- FAIBLES CAPACITES INTERELECTRODES
- TRES FAIBLES DISTORSIONS

BROCHAGE

1 - Filament
2 - Cathode
3 - Grille 1
4 - Non connectée
5 - Grille 3
7 - Non connectée
8 - Grille 2
9 - Grille 4
10 - Non connectée
11 - Grille 5
12 - Non connectée
14 - Filament

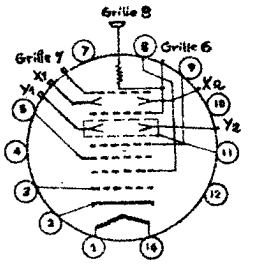
Cavité C8-1 UTE : Grille 8.
Plaques de déviation, grille 6 et grille 7, sorties sur le col

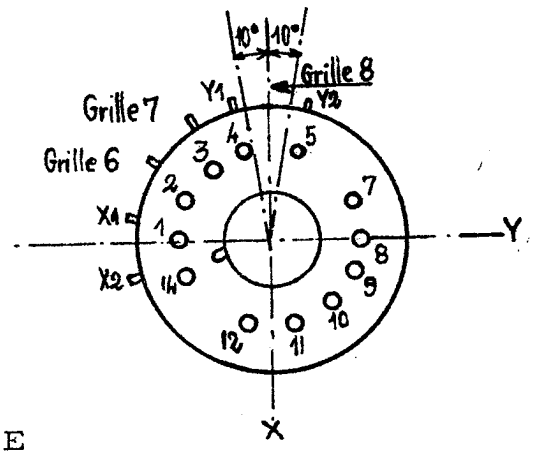
Masse : 1,16 kg.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Montage : toutes positions

Alignement trace Y1 Y2 et broche 1	± 10°
Alignement trace X1 X2 et sortie grille 8 . . .	± 10°
Angle entre traces X1 X2 - Y1 Y2	90° ± 1°





Culot diheptal 14C-45 UTE

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : 737-34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : 265-84-60

S. A. au capital de 91 247 000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Décembre 1964

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Tension filament (V)	6,3 ± 10 %
Courant filament (A)	0,6
Concentration	électrostatique
Déviation	électrostatique
Capacités entre électrodes (sans blindage externe)	
- Cathode contre toutes les autres électrodes (pF)	4,6
- Grille 1 contre toutes les autres électrodes (pF)	6,4
- Plaque X1 contre plaque X2 (pF)	2,3
- Plaque Y1 contre plaque Y2 (pF)	1,1
- Plaque X1 contre toutes les autres électrodes sauf X2 (pF)	4,0
- Plaque X2 contre toutes les autres électrodes sauf X1 (pF)	4,0
- Plaque Y1 contre toutes les autres électrodes sauf Y2 (pF)	1,8
- Plaque Y2 contre toutes les autres électrodes sauf Y1 (pF)	1,8
Résistance de la spirale de post-accélération (MΩ)	200 à 600

L'écran peut être exécuté sur option avec couches P2, P7, P11 ou P31
(voir caractéristiques spectrales des écrans, page 5)

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

(Valeurs limites absolues)

	Minimum	Maximum
Tension de grille 8 (post-accélération) (V)	-	16 500
Tension de grille 7 (V)	-	2 600
Tension de grille 6 (V)	-	2 600
Tension de grille 5 (V)	-	2 500
Tension de grille 4 (V)	-	2 500
Tension de grille 3 (V)	-	880
Tension de grille 2 (V)	-	2 500
Rapport tension de grille 8 à tension de grille 2	-	7,5/1
Tension continue de grille 1 (V)	-220	0
Tension de crête de grille 1 (V)	-	2
Tension filament-cathode (V)		
- Filament négatif par rapport à la cathode		
- Pendant la période de préchauffage et pour 15 s maximum	-	200
- Après la période de préchauffage	-	140
- Filament positif par rapport à la cathode	-	140
Tension de crête entre grille 4 et l'une des plaques de déviation (V)	-	550
Résistance de grille 1 (MΩ)	-	1,5

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

(Tensions repérées par rapport à la cathode)

Tension de grille 8 (V)	15 000
Tension de grille 7 (V)	1 700 à 2 300
Tension de grille 6 (géométrie) (V) (	1 650 à 2 350
Tension de grille 5 (linéarité) (V))	(Note 1)
Tension de grille 4 (astigmatisme) (V)	1 900 à 2 100
	(Notes 2 et 3)
Tension de grille 3 (concentration) (V)	180 à 590
Tension de grille 2 (V)	2 000
	(Note 3)
Tension de grille 1 (blocage) (V)	- 45 à - 85
Valeurs moyennes des sensibilités dans les conditions ci-dessus :	
X1 X2 (V/mm)	1,10
Y1 Y2 (V/mm)	0,70
Diamètre utile minimum de l'écran	
X (mm)	100
Y (mm)	100
Position du spot (mm)	10
	(Note 4)
Déformation de l'image	(Note 5)
Largeur de ligne (mm) - Ig8 = 10 µA	
Au centre	0,4
Sur les bords	0,6
Linéarité du coefficient de déviation (%)	1
	(Note 6)

- Note 1 : Le point de fonctionnement optimum quant à la géométrie de l'image est déterminé par l'ajustement des potentiels de grille 5 et de grille 6 dans les limites indiquées.
- Note 2 : Dans les conditions de l'exemple de fonctionnement, la tension de grille 4 est réglable de 1 900 V à 2 100 V pour permettre la correction d'astigmatisme.
- Note 3 : Il est recommandé de limiter la résistance des circuits g2 et g4 à 12 500 Ω dans le but de maintenir un réglage de concentration correct, même si l'on fait varier le courant cathodique de 0 à la valeur maximale.
- Note 4 : La valeur indiquée est le diamètre d'un cercle dont le centre est le centre géométrique de l'écran.
- Note 5 : Les bords d'un balayage télévision doivent pouvoir être inscrits entre deux carrés ayant respectivement les dimensions: 70 x 70 mm et 68 x 68 mm.
- Note 6 : Pour chaque axe, le coefficient de déviation correspondant à une déviation symétrique de 25 % de la dimension utile, ne diffère du coefficient de déviation correspondant à une déviation de 75 % que d'une valeur inférieure ou égale à la valeur indiquée ci-dessus.

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

Il est recommandé de munir le tube d'un blindage métallique à haute perméabilité (mumétal) afin que les champs magnétiques extérieurs (transformateurs, champ magnétique terrestre) ne pertubent pas la déviation et la concentration du faisceau.

Lorsque le blindage métallique est réuni à la masse, il est nécessaire d'isoler fortement la prise de grille 8 afin d'éviter l'effet corona et les courants de fuite.

La fixation du tube peut se faire en deux endroits (près de l'écran dans la partie cylindrique du bulbe et sur le col près du culot). On utilisera des colliers ou des pièces en forme, munies intérieurement de feutre ou de caoutchouc. Toutes fixations par le culot, ou par des pièces métalliques, portant directement sur le verre sont à prohiber.

Pour le positionnement du tube, on tiendra compte des indications suivantes :

Lorsqu'une tension positive est appliquée sur la plaque de déviation X1, le spot se déplace à peu près dans la direction donnée par la broche 4.

Lorsqu'une tension positive est appliquée sur la plaque de déviation Y1, le spot se déplace à peu près dans la direction donnée par la broche 1.

Les connexions seront faites en fils souples afin de faciliter les réglages d'orientation et les démontages éventuels.

CONSIGNES D'UTILISATION

Lorsque la cathode se trouve portée à une tension continue élevée, l'isolement du transformateur filament doit être prévu en conséquence, l'isolement filament cathode n'étant pas suffisant pour supporter cette tension.

Il est préférable dans tous les cas de réunir une extrémité ou le point milieu du transformateur filament à la cathode, afin d'éviter d'endommager le filament ou la cathode en cas de claquage interne.

Lorsque dans un montage, le filament ne peut être réuni directement à la cathode, des précautions doivent être prises pour que la tension maximum entre filament et cathode (indiquée dans les conditions limites d'utilisation) ne soit pas dépassée.

Les différentes électrodes peuvent être alimentées par l'intermédiaire d'un pont de résistances branché aux bornes d'une source de HT continue généralement obtenue par un redressement à une valve à vide monoanodique ou un doubleur de tension.

La résistance interne de la source HT doit être suffisamment élevée pour que la puissance de sortie ne puisse excéder 6 W.

Dans la plupart des utilisations, il est préférable de connecter la grille 6 à un potentiel voisin de la masse, afin que les plaques de déviation restent à des tensions faibles par rapport à la masse.

Il est recommandé de ne pas porter la grille 8 à un potentiel inférieur à 6 000 V, si l'on veut conserver de bonnes caractéristiques de brillance sur tout l'écran.

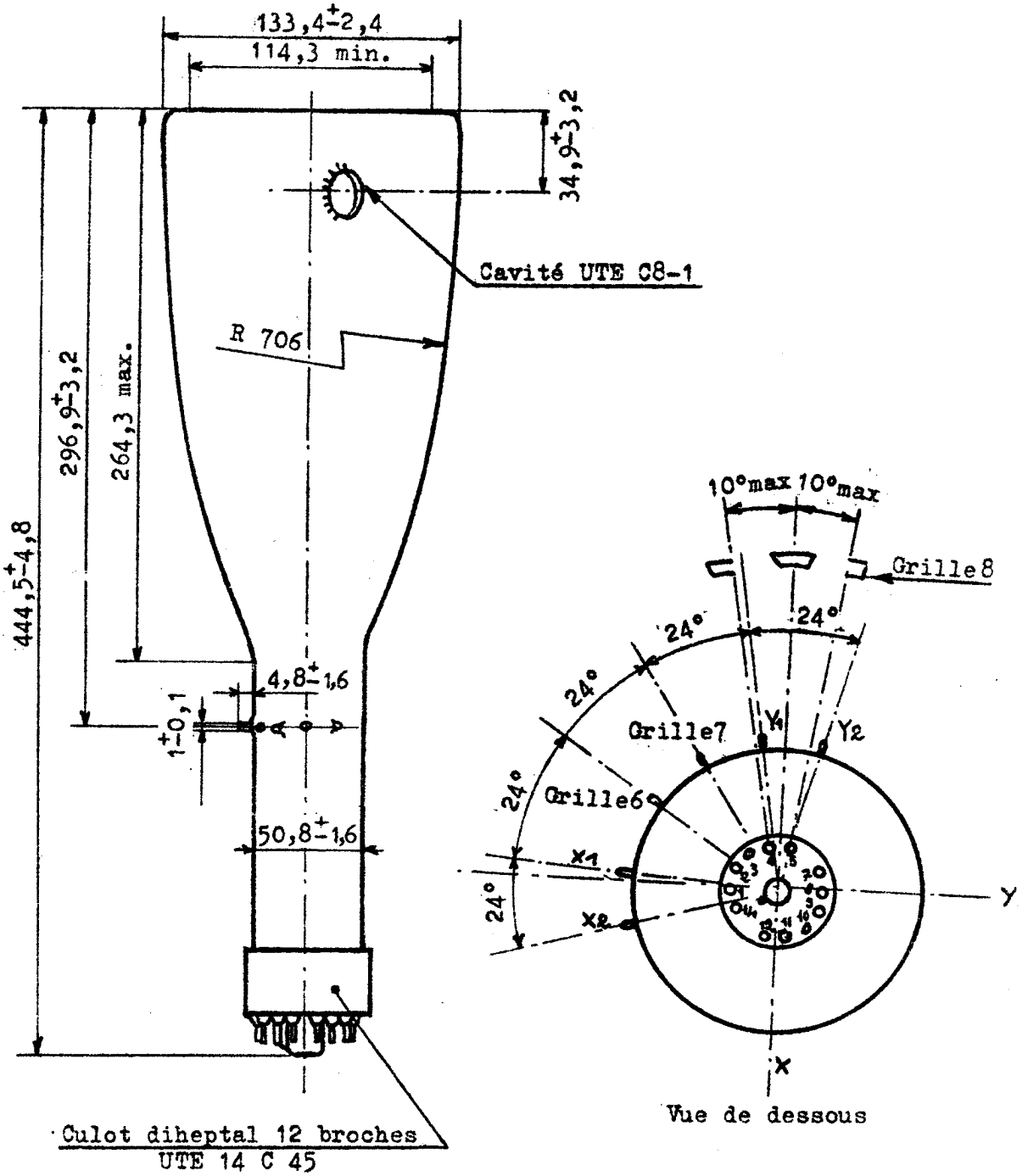
Il faut éviter de laisser un spot très lumineux immobile en un point quelconque de l'écran, ou de pousser trop fortement la luminosité en exploitation, cela risquerait de provoquer des brûlures de l'écran, pouvant entraîner une perte importante de luminosité.

CARACTÉRISTIQUES SPECTRALES DES ÉCRANS

Type de couche	P2	P7	P11	P31
Couleur de la fluorescence	Jaune-Vert	Bleu	Bleu	Vert
Couleur de la phosphorescence	Jaune-Vert	Jaune-Vert	Bleu	-
Rémanence à 10%	100 µs	0,5 s	100 µs	40 µs
Rémanence à 1%	200 ms	6 s	2 ms	250 µs

ENCOMBREMENT

(dimensions en mm)



Culot diheptal 12 broches
UTE 14 C 45

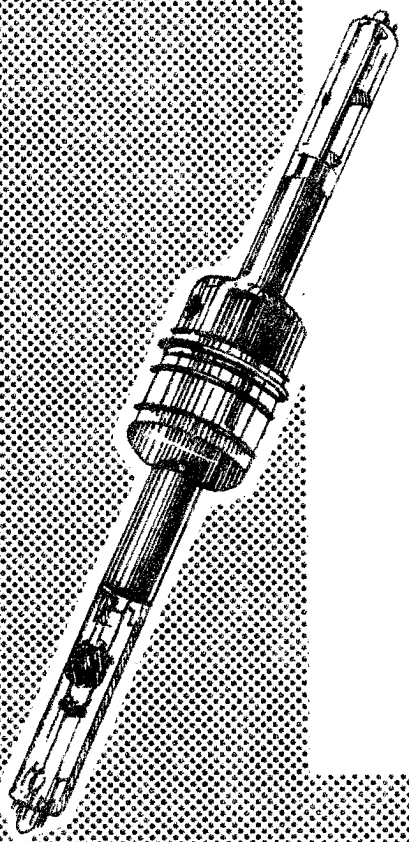
Vue de dessous

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : 737-34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : 265-84-60

S. A. au capital de 91 247 000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Tube à mémoire F 8080 (TMA 406)



CONVERTISSEUR DE BALAYAGE

Ce tube permet d'emmagasiner des signaux électriques sous la forme d'un relief de charges déposées par conductibilité induite sur une cible mince semi-conductrice au moyen d'un canon d'inscription à haute tension.

Ces signaux en réserve sont lus par un second canon qui les restitue selon le standard désiré.

Le système de déviation magnétique appliqué aux deux canons permet l'utilisation de ce tube dans un matériel transistorisé.

Principales caractéristiques :

- définition très élevée.
- effacement rapide.
- réglage de la rémanence dans une plage très étendue.

UTILISATIONS

Spécialement étudié pour la conversion radar-télévision, ce tube permet :

- l'observation sur un téléviseur d'une image brillante, fine, visible en plein jour.
- la visualisation de la trajectoire des avions grâce à la rémanence.
- les décadrages et changements d'échelle après effacement rapide.
- la superposition de plusieurs types d'informations
- la transmission à distance et la présentation en exemplaires multiples de l'image radar.

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : 737-34-00
EXPORTATION ..... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : 265-84-60

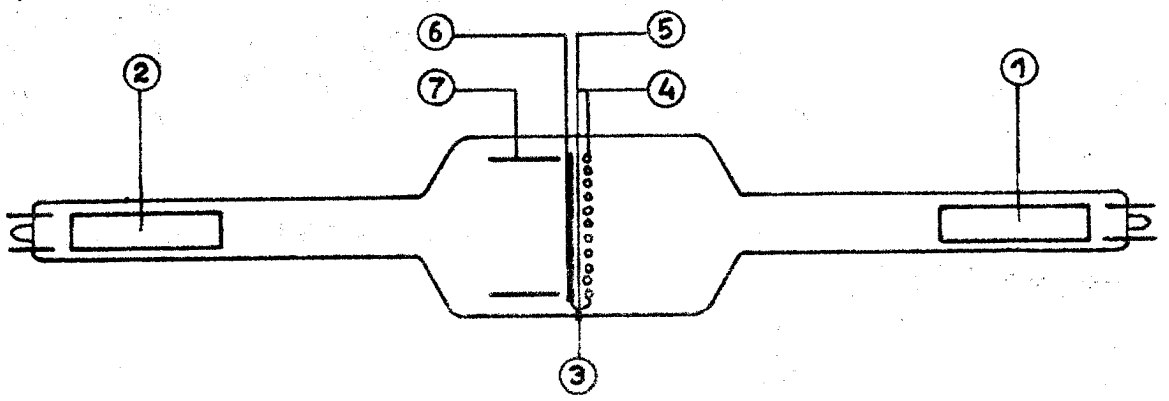
S.A. au capital de 91 247 000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Septembre 1965

6509-C6-1/8

DESCRIPTION



Les tubes à mémoire à conductibilité induite (TMA) comportent essentiellement :

- Un canon d'inscription (1) qui reçoit le signal d'entrée ·
- Un canon de lecture (2) ·
- Une cible mémoire (3) située entre les deux canons ·
- Le collecteur (7) sur lequel on recueille le signal de sortie .

La cible (3) est composée des éléments suivants :

- Une grille support (4) en nickel, très fine et transparente.
- Un film continu d'aluminium (5) très mince, en contact électrique avec la grille support.
- Une couche diélectrique (6) constituée par du sulfure de zinc évaporé sous vide.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le canon de lecture (2) délivre un faisceau d'électrons accélérés à 1200 V env. qui balaie la surface de la couche-mémoire (6) par exemple suivant une trame de télévision. A cette valeur d'accélération des électrons, le coefficient d'émission secondaire du sulfure de zinc est supérieur à 1. La surface de la cible se charge donc positivement et prend, en l'absence de signal, un potentiel d'équilibre stable sensiblement égal au potentiel du collecteur (7). En appliquant à la grille (4) une tension négative par rapport au collecteur, on crée un champ dans le diélectrique, et la cible peut alors être considérée comme un ensemble de condensateurs chargés.

Inscription -

La forte accélération imprimée aux électrons émis par le canon d'inscription (8000 V env.) leur permet de traverser la couche-mémoire et d'ioniser les atomes le long de leur parcours . Le faisceau d'inscription donne donc naissance à un très grand nombre de porteurs de charge, amenés dans un état tel qu'ils puissent se déplacer sous l'influence du champ électrique appliqué à la couche. Il y a ainsi création d'une conductibilité dans la couche, aux points ou le signal d'inscription l'a provoquée.

Les éléments de surface de cible se trouvent donc plus ou moins déchargés et sont portés à des potentiels compris entre la tension d'équilibre (voisine de celle du collecteur) et la tension de la grille-support . Ce relief de potentiels emmagasinés dépend de la nature de l'information appliquée au canon d'inscription (intensité du faisceau - vitesse de balayage.....)

En résumé, après inscription, il subsiste sur la surface de la couche-mémoire un relief de charges qui ne sera modifié que lors de la lecture.

Lecture -

Au cours du balayage de la cible par le faisceau de lecture, les points inscrits sont progressivement ramenés au potentiel d'équilibre, et un courant collecteur apparait, d'autant plus élevé que le potentiel de l'élément de surface est plus près du potentiel de la grille support .
Ce courant diminue au fur et à mesure de l'accroissement de la charge positive - Ainsi, pendant un grand nombre de balayages, on obtient un signal qui peut être manipulé comme un signal vidéo ordinaire, et être envoyé sur le wehnelt d'un tube récepteur de télévision classique .

Rémanence du signal (note 1)

La rémanence est fonction des caractéristiques de fabrication de la couche-mémoire, de l'intensité du faisceau de lecture et de la différence de potentiel entre collecteur et grille : Elle augmente avec cette dernière et diminue lorsque l'on accroît le courant de lecture.

Note 1 -
La rémanence est l'aptitude qu'offre un tube à conserver plus ou moins longtemps l'image inscrite pendant la lecture.
On appelle rémanence à X % le temps au bout duquel le signal est réduit à une valeur égale à X % du signal initial -

Effacement -

L'effacement rapide par émission secondaire du relief de charges négatives déposées sur la face avant de la couche-mémoire nécessite un courant de la lecture intense.
Le canon de lecture doit donc avoir des caractéristiques assez contradictoires, à savoir :

- Haute définition (diamètre de spot de 50 à 70 µ)
- Courant élevé (200 à 250 µA pour l'effacement rapide).

Le canon étudié pour répondre à ces impératifs est dit " à double régime ". Ce type de canon, monté dans les tubes F 8080 (TMA. 406) et F 8083 (TMA. 409), comporte en plus des éléments habituels une électrode supplémentaire dite "d'effacement".

Les figures 1 et 2 donnent une représentation schématique de ce canon de lecture -

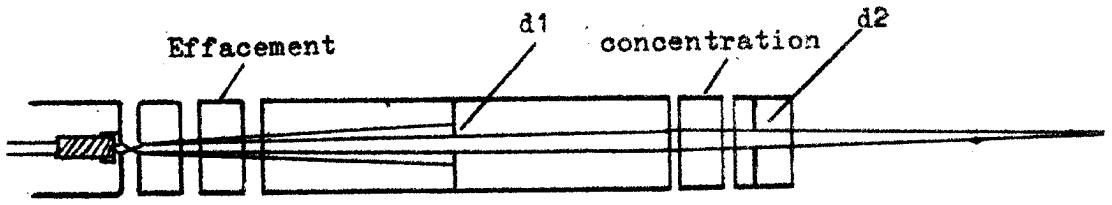


Fig.1 - Régime lecture

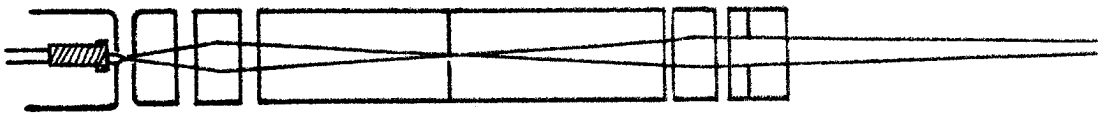


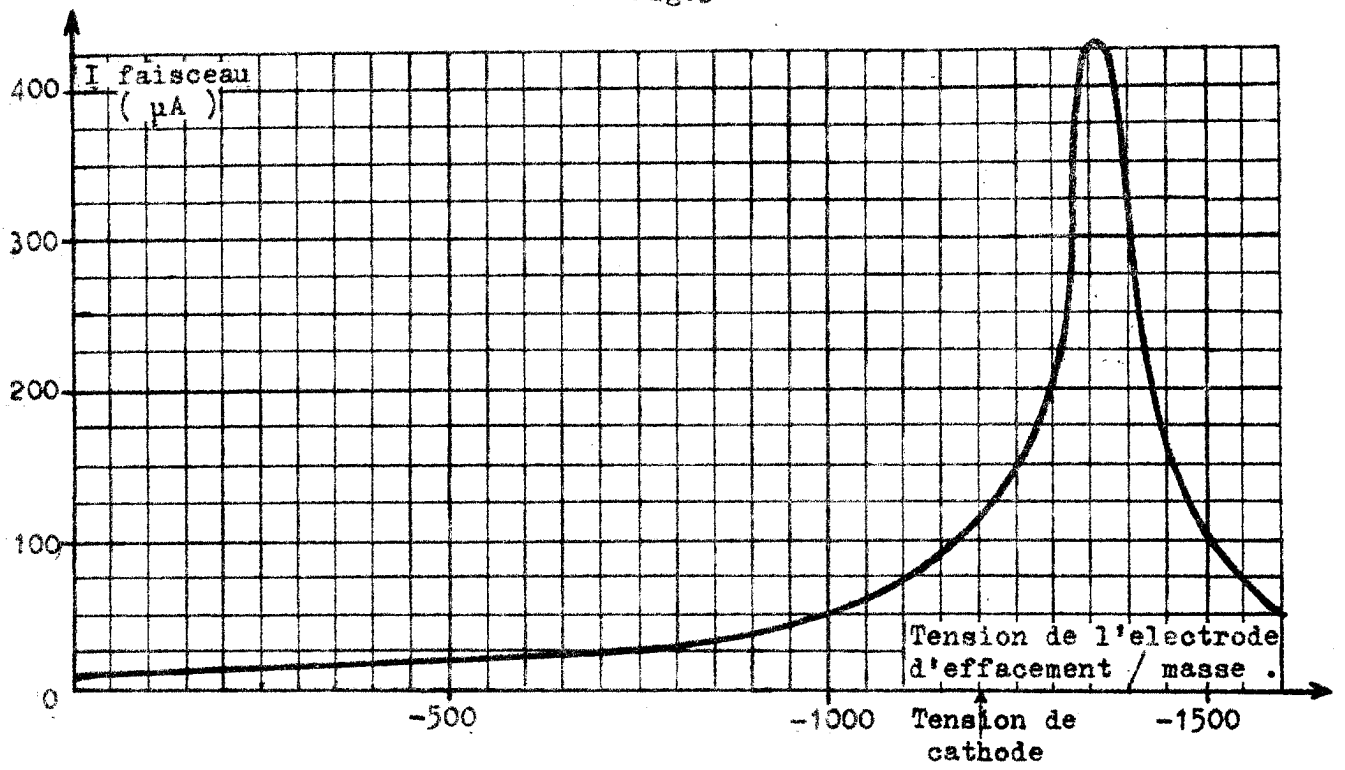
Fig.2 - Régime effacement

En régime de lecture (fig. 1), l'électrode d'effacement est reliée à l'anode d'accélération, et le diaphragme d1 ne laisse passer qu'un faisceau fin transportant peu de courant : un à deux microampères .

En régime d'effacement (fig. 2) l'électrode supplémentaire portée à un potentiel négatif par rapport à la cathode concentre le faisceau d'électrons sur le diaphragme d1 . L'électrode de concentration habituelle reconcentre le faisceau sur le diaphragme d2 .
Une forte proportion de courant cathodique se retrouve ainsi dans le courant de faisceau qui peut atteindre 250 µA pour une tension g1 (Wehnelt) = 0 .
Notons que le faisceau n'est pas concentré sur la cible ; mais ceci est sans importance, le paramètre à considérer étant la quantité totale de courant tombant sur la cible .

La figure 3 donne la valeur du courant de faisceau en fonction de la tension appliquée à l'électrode d'effacement .

Fig.3



Ajoutons qu'il est nécessaire, pendant l'opération d'effacement, de porter la cible à un potentiel de - 200 V par rapport à la cathode pour obtenir un effacement rapide (en 2 s. environ) suivi d'un retour immédiat à la tension d'équilibre .
Aussitôt après l'effacement, la cible est prête à recevoir l'inscription et à fournir un nouveau signal de sortie .

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Sauf indication particulière, les tensions sont données par rapport à la masse -

CANON d'INSCRIPTION Concentration électrostatique, déviation magnétique.

Tension de chauffage (V).....	6,3 (isolé 10 kV)
Courant de chauffage (A).....	0,6 env.
Tension de cathode (kV)	- 8
Tension de blocage g'1 - Wehnelt (V)*....	- 40 à - 90 env.
Tension g'2 (accélération).....	0
Tension g'3 (concentration) (kV).....	- 5,5 à - 6

*Tension indiquée par rapport à la cathode

CANON de LECTURE Concentration électrostatique, déviation magnétique.

Tension de chauffage (V).....	6,3 (isolé 2 kV)
Courant de chauffage (A).....	0,6
Tension de cathode (kV)	- 1,5
Tension de blocage g 1 - Wehnelt (V)*...	- 100 max.
Tension g 2 (accélération) (V).....	0 à - 50
Tension g 3 (effacement) Régime lecture.	relié à g 2
Régime effacement kV.....	- 1,5 à - 1,9
Tension g 4 (concentration) (kV)	- 1,1 à - 1,4

Tension indiquée par rapport à la cathode

ENSEMBLE MEMOIRE

Tension g5 (collecteur) selon la rémanence désirée. Voir courbes ci-contre (V)..	0 à 50
Tension g6 (correcteur de tache iconoscopique) (V)**.....	0 à 30 (ajustable)
Tension g7 (cible) Régime lecture	0
Régime effacement (V).	- 200

**Tension indiquée par rapport au collecteur.

PRÉCAUTIONS D'UTILISATION

Il est recommandé :

1 - de ne jamais laisser le spot inscripteur immobile sur la cible, celle-ci pourrait être définitivement détériorée.
2 - de ne jamais laisser le spot lecteur immobile.
3 - de blinder le tube pour le protéger des champs électriques et magnétiques.

PERFORMANCES

DEFINITION

Définition minimale : 180 cercles à 50 % de modulation.

EFFACEMENT

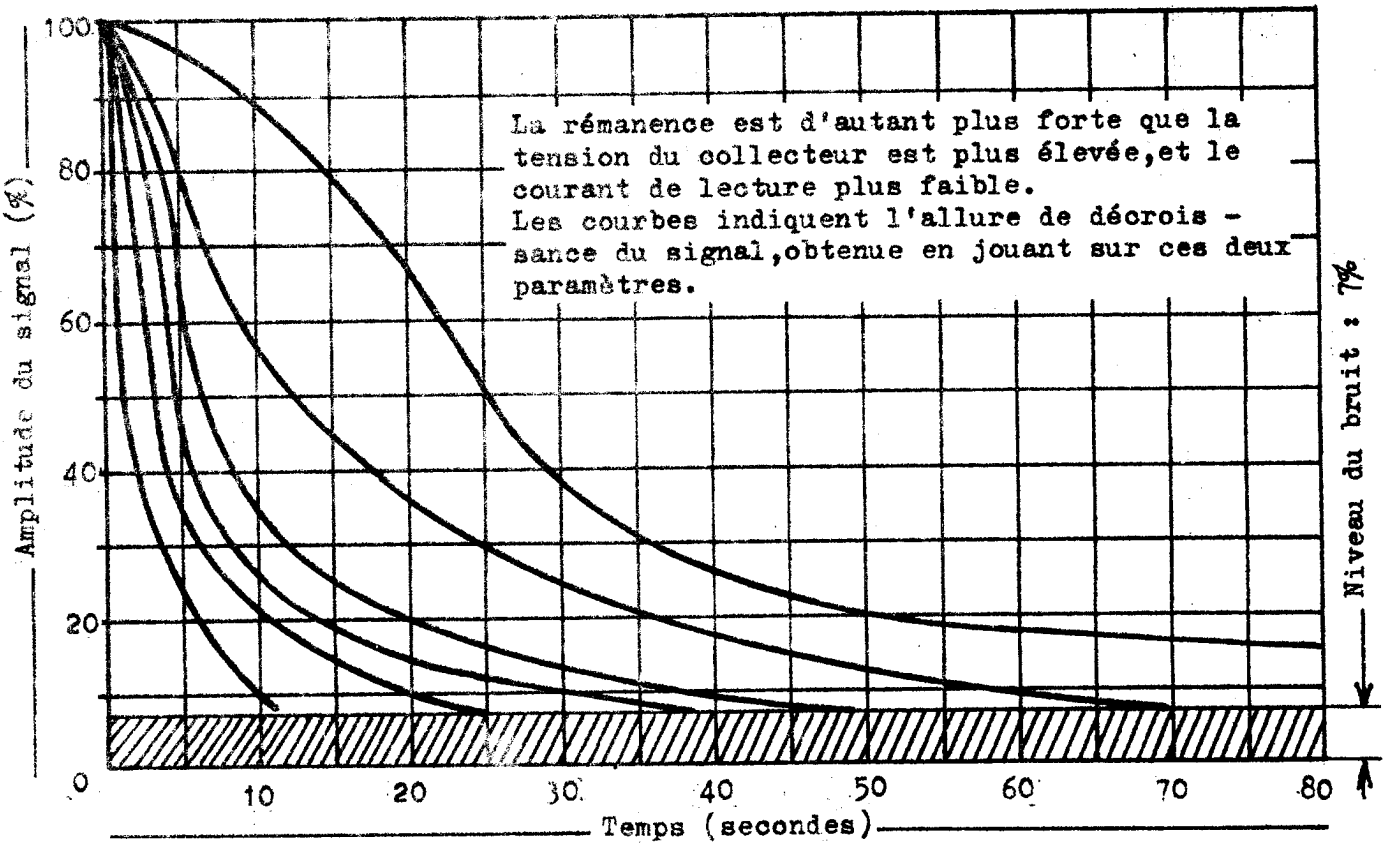
L'effacement est obtenu en 2 s. en effectuant les commutations ci-dessous :
Tension g7 (cible) portée de 0 à - 200 V

Tension g1 (wehnelt) ramenée à 0V par rapport à la cathode .
Tension g3 (effacement) portée de la valeur de Vg 2 à une tension négative ajustée entre Vg 2 et - 400 V par rapport à la cathode.

N.B. L'inscription peut se faire immédiatement après l'effacement.

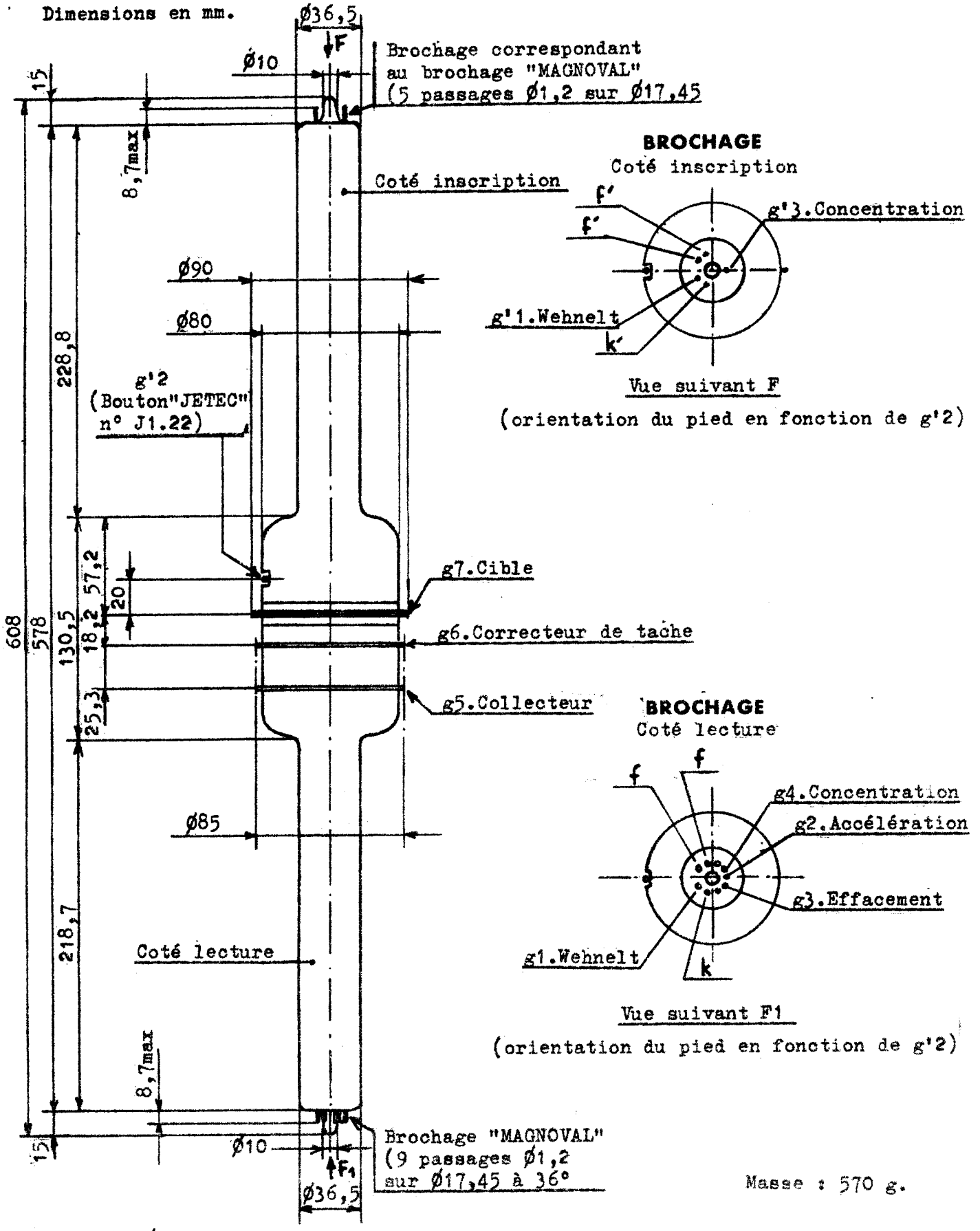
COURBES DE REMANENCE

(pour différentes tensions collecteur)



ENCOMBREMENT

Dimensions en mm.



BROCHAGE
Coté inscription

Vue suivant F

(orientation du pied en fonction de g'2)

BROCHAGE
Coté lecture

Vue suivant F1

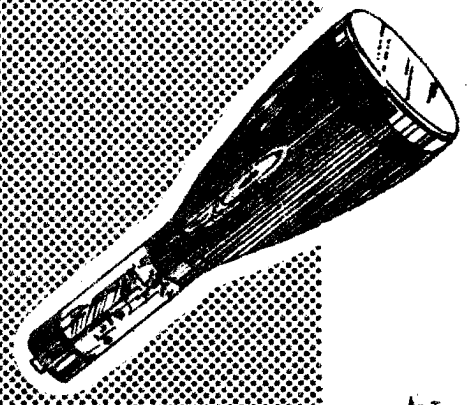
(orientation du pied en fonction de g'2)

Masse : 570 g.

6509-C6-8/8

Tubes Cathodiques

F8081 P2★
F8081 P2A



F8081 P2

- Glace plane de 13 cm de ∅.
- Déviation et concentration électrostatiques.
- Ecran aluminisé.
- Grande vitesse d'inscription.
- Haute sensibilité.
- Faibles capacités interélectrodes.
- Très faibles distorsions.

F8081 P2 A

- Mêmes caractéristiques + écran graticulé.

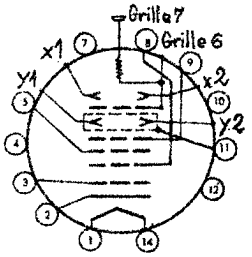
★La poudre d'écran P2 est normalement utilisée dans les fabrications de séries des tubes cathodiques F8081. Toutefois des écrans hors séries peuvent être fournis sur demande à partir des poudres P7, P11 et P31.

Les dénominations deviennent alors F8081P7, F8081P11, F8081P31, ou , pour les écrans graticulés, F8081P7A, F8081P11A, F8081P31A.

BROCHAGE

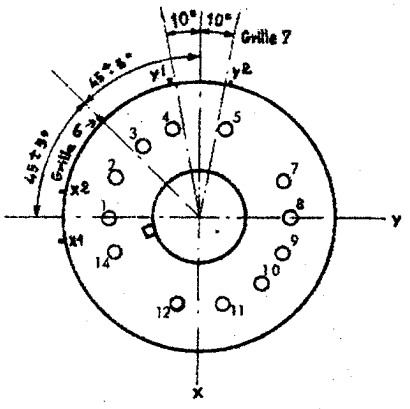
1 - Filament
2 - Cathode
3 - Grille 1
4 - Non connectée
5 - Grille 3
7 - Non connectée
8 - Grille 2
9 - Grille 4
10 - Non connectée
11 - Grille 5
12 - Non connectée
4 - Filament

Cavité C8-1 UTE : Grille 7.
Plaques de déviation et grille 6 sorties sur le col.



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Alignement trace Y1 Y2 et broche 1	± 10°
Alignement trace X1 X2 et sortie grille 7 . . .	± 10°
Angle entre traces X1 X2 - Y1 Y2.	90° ± 1°



Culot :	diheptal 14C-45 UTE
Montage :	toutes positions
Masse (kg) :	1,1

GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES
55, Rue Greffulhe - 92 - Levallois-Perret (Hauts-de-Seine) - Tél. 737-34-80

S.A. au capital de 136.870.500F
Siège Social : 47, rue DUMONT D'URVILLE - PARIS 16e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Tension filament (V)	6,3 ± 10 %
Courant filament (A)	0,6
Concentration	électrostatiqu
Déviation	électrostatique
Capacités entre électrodes (sans blindage externe)	
- Cathode contre toutes les autres électrodes (pF)	4,8
- Grille 1 contre toutes les autres électrodes (pF)	6,7
- Plaque X1 contre plaque X2 (pF)	2,2
- Plaque Y1 contre plaque Y2 (pF)	1,3
- Plaque X1 contre toutes les autres électrodes sauf X2 (pF)	3,8
- Plaque X2 contre toutes les autres électrodes sauf X1 (pF)	3,8
- Plaque Y1 contre toutes les autres électrodes sauf Y2 (pF)	3,0
- Plaque Y2 contre toutes les autres électrodes sauf Y1 (pF)	3,0
Résistance de la spirale de post-accélération (MΩ)	200 à 600

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

(Valeurs limites absolues)	Minimum	Maximum
Tension de grille 7 (post-accélération) (V)	–	13 200
Tension de grille 6 (V)	–	2 300
Tension de grille 5 (V)	–	2 300
Tension de grille 4 (V)	–	2 200
Tension de grille 3 (V)	–	880
Tension de grille 2 (V)	–	2 200
Rapport tension de grille 7 à tension de grille 2	–	6/1
Tension continue de grille 1 (V)	-220	0
Tension de crête de grille (V)	–	2
Tension filament-cathode (V)		
- Filament négatif par rapport à la cathode		
- Pendant la période de préchauffage et pour 15 s maximum	–	200
- Après la période de préchauffage	–	140
- Filament positif par rapport à la cathode	–	140
Tension de crête entre grille 4 et l'une des plaques de déviation (V)	–	550
Résistance de grille 1 (MΩ)	–	1,5

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

(Tensions repérées par rapport à la cathode)

Tension de grille 7 (V)	10 000
Tension de grille 6 (géométrie) (V)	1 575 à 1 700
Tension de grille 5 (linéarité) (V)	(Note 1)
Tension de grille 4 (astigmatisme) (V)	1 575 à 1 850 (Notes 2 et 3)
Tension de grille 3 (concentration) (V)	180 à 590
Tension de grille 2 (V)	1 670 (Note 3)
Tension de grille 1 (blocage) (V)	- 50 à - 80
Valeurs moyennes des sensibilités dans les conditions ci-dessus :	
- X1 X2 (V/mm)	2,0
- Y1 Y2 (V/mm)	0,75
Surface utile minimum de l'écran	
- X (mm)	100
- Y (mm)	60
Position du spot (mm)	10 (Note 4)
Déformation de l'image	(Note 5)
Largeur de ligne (mm) ; Ig7 = 10 µA	
- Au centre	0,2
- Sur les bords	0,5
Linéarité du coefficient de déviation (%)	1 (Note 6)

- Note 1 : Le point de fonctionnement optimum quant à la géométrie de l'image est déterminé par l'ajustement des potentiels de grille 5 et de grille 6 dans les limites indiquées.
- Note 2 : Dans les conditions de l'exemple de fonctionnement, la tension de grille 4 est réglable de 1 575 V à 1 850 V pour permettre la correction d'astigmatisme.
- Note 3 : Il est recommandé de limiter la résistance des circuits g2 et g4 à 12 500 Ω dans le but de maintenir un réglage de concentration correct, même si l'on fait varier le courant cathodique de 0 à la valeur maximale.
- Note 4 : La valeur indiquée est le diamètre d'un cercle dont le centre est le centre géométrique de l'écran.
- Note 5 : Les bords d'un balayage télévision doivent pouvoir être inscrits entre deux rectangles ayant respectivement les dimensions = 100 x 60 mm et 98 x 59 mm.
- Note 6 : Pour chaque axe, le coefficient de déviation correspondant à une déviation symétrique de 25 % de la dimension utile, ne diffère du coefficient de déviation correspondant à une déviation de 75 % que d'une valeur inférieure ou égale à la valeur indiquée ci-dessus.

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

Il est recommandé de munir le tube d'un blindage métallique à haute perméabilité (mumétal) afin que les champs magnétiques extérieurs (transformateurs, champ magnétique terrestre) ne pertubent pas la déviation et la concentration du faisceau.

Lorsque le blindage métallique est réuni à la masse, il est nécessaire d'isoler fortement la prise de grille 7 afin d'éviter l'effet corona et les courants de fuite.

La fixation du tube peut se faire en deux endroits (près de l'écran dans la partie cylindrique du bulbe et sur le col près du culot). On utilisera des colliers ou des pièces en forme, munies intérieurement de feutre ou de caoutchouc. Toutes fixations par le culot, ou par des pièces métalliques, portant directement sur le verre sont à prohiber.

Pour le positionnement du tube, on tiendra compte des indications suivantes :

Lorsqu'une tension positive est appliquée sur la plaque de déviation X1, le spot se déplace à peu près dans la direction donnée par la broche 4.

Lorsqu'une tension positive est appliquée sur la plaque de déviation Y1, le spot se déplace à peu près dans la direction donnée par la broche 1.

Les connexions seront faites en fils souples afin de faciliter les réglages d'orientation et les démontages éventuels.

CONSIGNES D'UTILISATION

Lorsque la cathode se trouve portée à une tension continue élevée, l'isolement du transformateur filament doit être prévu en conséquence, l'isolement filament cathode n'étant pas suffisant pour supporter cette tension.

Il est préférable dans tous les cas de réunir une extrêmité ou le point milieu du transformateur filament à la cathode, afin d'éviter d'endommager le filament ou la cathode en cas de claquage interne.

Lorsque dans un montage, le filament ne peut être réuni directement à la cathode, des précautions doivent être prises pour que la tension maximum entre filament et cathode (indiquée dans les conditions limites d'utilisation) ne soit pas dépassée.

Les différentes électrodes peuvent être alimentées par l'intermédiaire d'un pont de résistances branché aux bornes d'une source de HT continue généralement obtenue par un redressement à une valve à vide monoanodique ou un doubleur de tension.

La résistance interne de la source HT doit être suffisamment élevée pour que la puissance de sortie ne puisse excéder 6 W.

Dans la plupart des utilisations, il est préférable de connecter la grille 6 à un potentiel voisin de la masse, afin que les plaques de déviation restent à des tensions faibles par rapport à la masse.

Il est recommandé de ne pas porter la grille 7 à un potentiel inférieur à 6 000 V, si l'on veut conserver de bonnes caractéristiques de brillance sur tout l'écran.

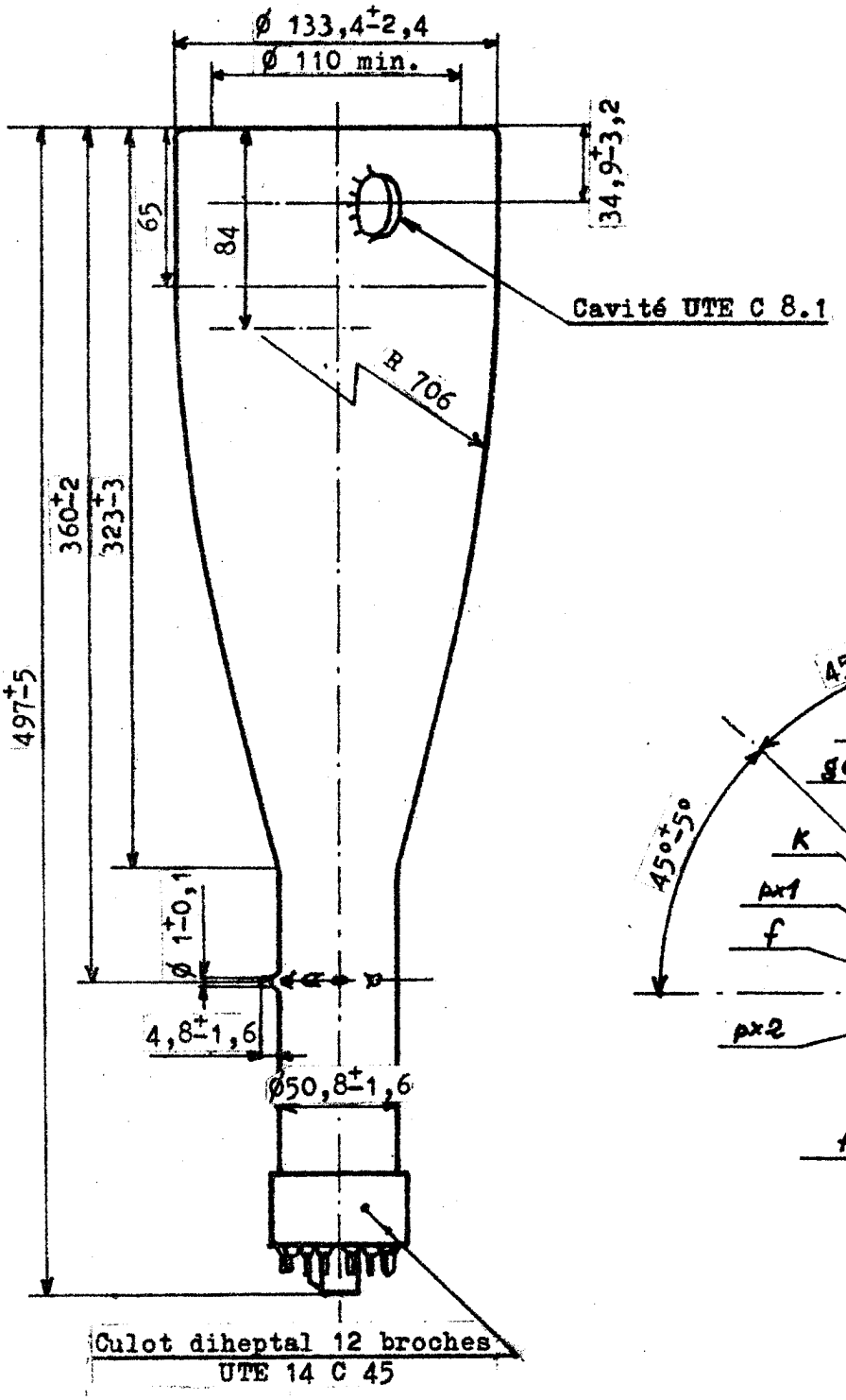
Il faut éviter de laisser un spot très lumineux immobile en un point quelconque de l'écran, ou de pousser trop fortement la luminosité en exploitation, cela risquerait de provoquer des brûlures de l'écran, pouvant entraîner une perte importante de luminosité.

CARACTÉRISTIQUES SPECTRALES DES ÉCRANS

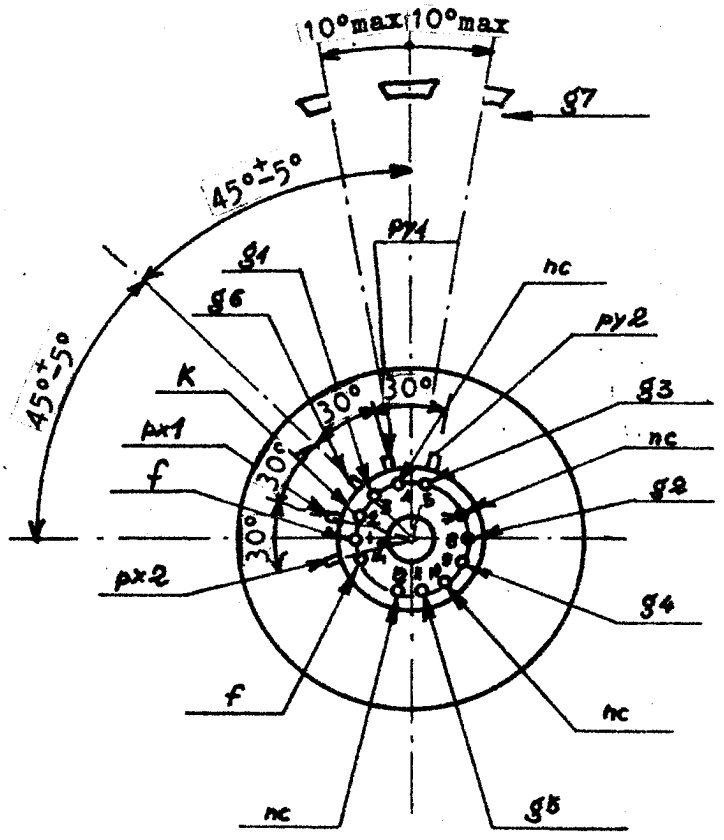
Type de couche	Fabrication de séries P2	Sur demande		
		P7	P11	P31
Couleur de la fluorescence	Jaune-Vert	Bleu	Bleu	Vert
Couleur de la phosphorescence	Jaune-Vert	Jaune-Vert	Bleu	-
Rémanence à 10%	100 µs	0,5 s	100 µs	40 µs
Rémanence à 1%	200 ms	6 s	2 ms	250 µs

ENCOMBREMENT

(dimensions en mm)



Culot diheptal 12 broches
UTE 14 C 45



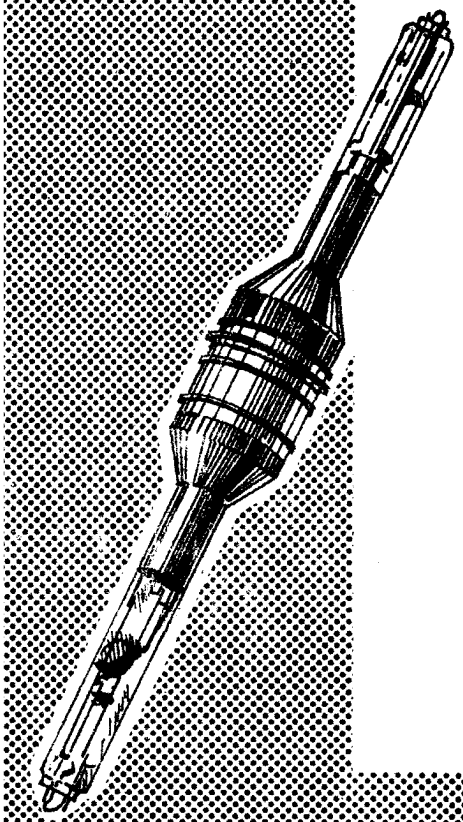
Vue de dessous

GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES
55, Rue Greffulhe - 92 - Levallois-Perret (Hauts-de-Seine) - Tél. 737-34-00

S.A. au capital de 136.870.500F
Siège Social : 47, rue DUMONT D'URVILLE - PARIS 16e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Tube à mémoire F 8083 (TMA 409)



CONVERTISSEUR DE BALAYAGE

Ce tube permet d'emmagasiner des signaux électriques sous la forme d'un relief de charges déposées par conductibilité induite sur une cible mince semi-conductrice au moyen d'un canon d'inscription à haute tension.

Ces signaux en réserve sont lus par un second canon qui les restitue selon le standard désiré.

Le système de déviation magnétique appliqué aux deux canons permet l'utilisation de ce tube dans un matériel transistorisé.

Principales caractéristiques :

- définition très élevée.
- effacement rapide.
- réglage de la rémanence dans une plage très étendue.

UTILISATIONS

Spécialement étudié pour la conversion radar-télévision, ce tube permet :

- l'observation sur un téléviseur d'une image brillante, fine, visible en plein jour.
- la visualisation de la trajectoire des avions grâce à la rémanence.
- les décadrages et changements d'échelle après effacement rapide.
- la superposition de plusieurs types d'informations
- la transmission à distance et la présentation en exemplaires multiples de l'image radar.

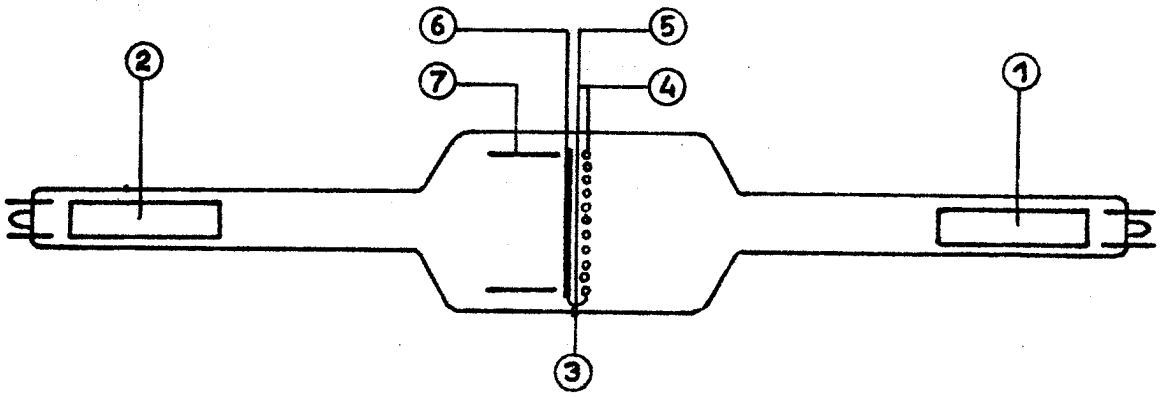
DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : 737-34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : 265-84-60

S. A. au capital de 91 247 000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Septembre 1965
6509-C2-1/8

DESCRIPTION



Les tubes à mémoire à conductibilité induite (TMA) comportent essentiellement :

- Un canon d'inscription (1) qui reçoit le signal d'entrée .
- Un canon de lecture (2) .
- Une cible mémoire (3) située entre les deux canons .
- Le collecteur (7) sur lequel on recueille le signal de sortie .

La cible (3) est composée des éléments suivants :

- Une grille support (4) en nickel, très fine et transparente.
- Un film continu d'aluminium (5) très mince, en contact électrique avec la grille support.
- Une couche dielectrique (6) constituée par du sulfure de zinc évaporé sous vide.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le canon de lecture (2) délivre un faisceau d'électrons accélérés à 1200 V env. qui balaie la surface de la couche-mémoire (6) par exemple suivant une trame de télévision. A cette valeur d'accélération des électrons, le coefficient d'émission secondaire du sulfure de zinc est supérieur à 1. La surface de la cible se charge donc positivement et prend, en l'absence de signal, un potentiel d'équilibre stable sensiblement égal au potentiel du collecteur (7). En appliquant à la grille (4) une tension négative par rapport au collecteur, on crée un champ dans le diélectrique, et la cible peut alors être considérée comme un ensemble de condensateurs chargés.

Inscription -

La forte accélération imprimée aux électrons émis par le canon d'inscription (8000 V env.) leur permet de traverser la couche-mémoire et d'ioniser les atomes le long de leur parcours . Le faisceau d'inscription donne donc naissance à un très grand nombre de porteurs de charge, amenés dans un état tel qu'ils puissent se déplacer sous l'influence du champ électrique appliqué à la couche. Il y a ainsi création d'une conductibilité dans la couche, aux points ou le signal d'inscription l'a provoquée.

Les éléments de surface de cible se trouvent donc plus ou moins déchargés et sont portés à des potentiels compris entre la tension d'équilibre (voisine de celle du collecteur) et la tension de la grille-support . Ce relief de potentiels emmagasinés dépend de la nature de l'information appliquée au canon d'inscription (intensité du faisceau - vitesse de balayage.....)

En résumé, après inscription, il subsiste sur la surface de la couche-mémoire un relief de charges qui ne sera modifié que lors de la lecture.

Lecture -

Au cours du balayage de la cible par le faisceau de lecture, les points inscrits sont progressivement ramenés au potentiel d'équilibre, et un courant collecteur apparait, d'autant plus élevé que le potentiel de l'élément de surface est plus près du potentiel de la grille support .
Ce courant diminue au fur et à mesure de l'accroissement de la charge positive - Ainsi, pendant un grand nombre de balayages, on obtient un signal qui peut être manipulé comme un signal vidéo ordinaire, et être envoyé sur le wehnelt d'un tube récepteur de télévision classique .

Rémanence du signal (note 1)

La rémanence est fonction des caractéristiques de fabrication de la couche-mémoire, de l'intensité du faisceau de lecture et de la différence de potentiel entre collecteur et grille : Elle augmente avec cette dernière et diminue lorsque l'on accroît le courant de lecture.

Note 1 -
La rémanence est l'aptitude qu'offre un tube à conserver plus ou moins longtemps l'image inscrite pendant la lecture.
On appelle rémanence à X % le temps au bout duquel le signal est réduit à une valeur égale à X % du signal initial -

Effacement -

L'effacement rapide par émission secondaire du relief de charges négatives déposées sur la face avant de la couche-mémoire nécessite un courant de la lecture intense.
Le canon de lecture doit donc avoir des caractéristiques assez contradictoires à savoir :

- Haute définition (diamètre de spot de 50 à 70 μ)
- Courant élevé (200 à 250 μA pour l'effacement rapide).

Le canon étudié pour répondre à ces impératifs est dit " à double régime ". Ce type de canon, monté dans les tubes F 8080 (TMA. 406) et F 8083 (TMA. 409), comporte en plus des éléments habituels une électrode supplémentaire dite "d'effacement".

Les figures 1 et 2 donnent une représentation schématique de ce canon de lecture -

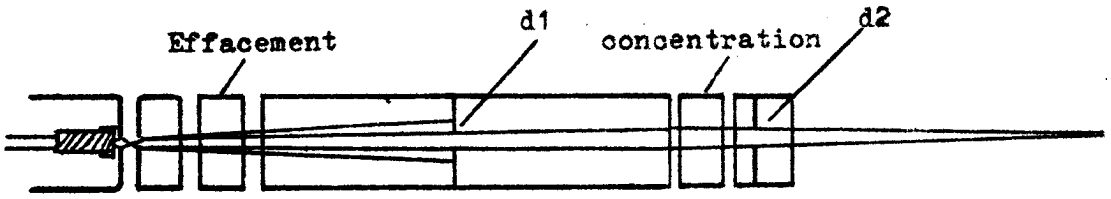


Fig.1 - Régime lecture

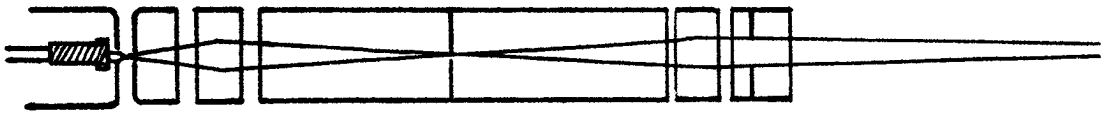


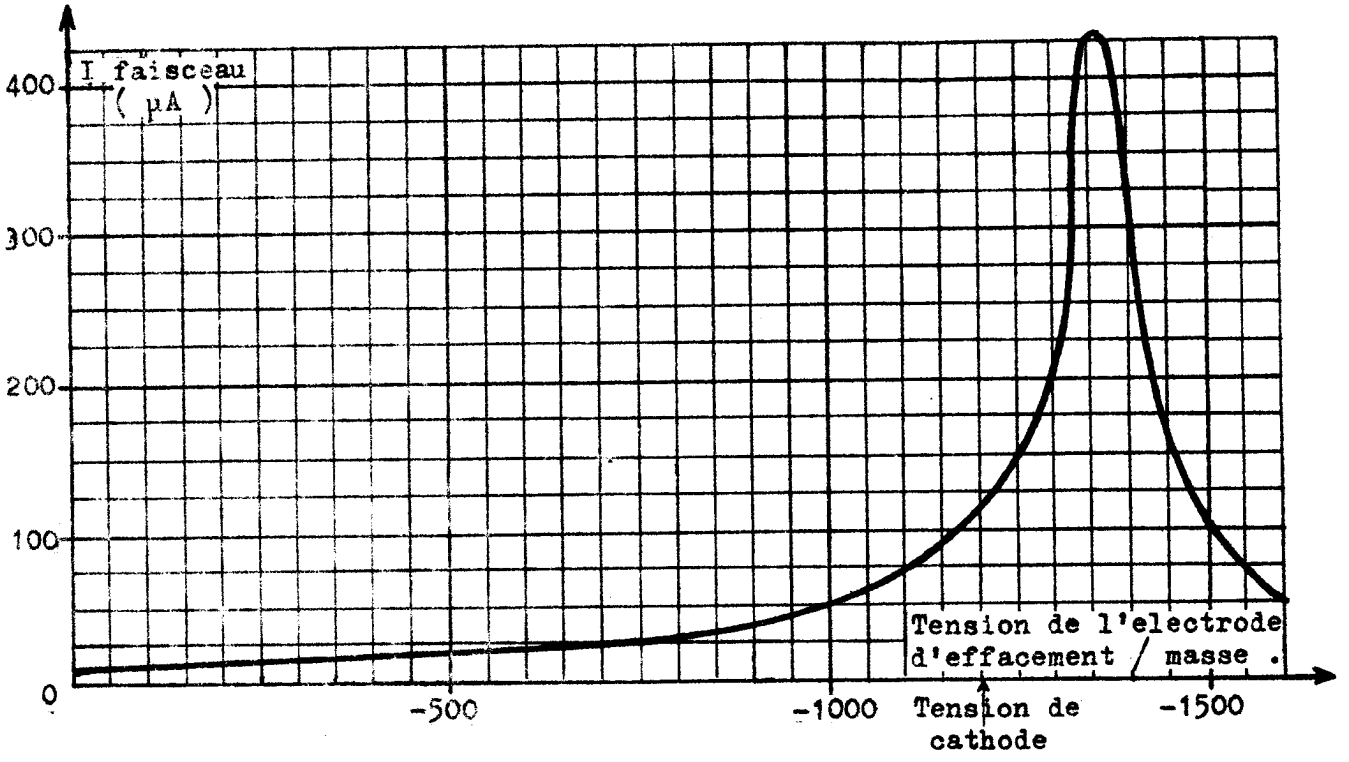
Fig.2 - Régime effacement

En régime de lecture (fig. 1), l'électrode d'effacement est reliée à l'anode d'accélération, et le diaphragme d1 ne laisse passer qu'un faisceau fin transportant peu de courant : un à deux microampères ·

En régime d'effacement (fig. 2) l'électrode supplémentaire portée à un potentiel négatif par rapport à la cathode concentre le faisceau d'électrons sur le diaphragme d1 · L'électrode de concentration habituelle reconcentre le faisceau sur le diaphragme d2 ·
Une forte proportion de courant cathodique se retrouve ainsi dans le courant de faisceau qui peut atteindre 250 µA pour une tension g1 (Wehnelt) = 0 ·
Notons que le faisceau n'est pas concentré sur la cible ; mais ceci est sans importance, le paramètre à considérer étant la quantité totale de courant tombant sur la cible ·

La figure 3 donne la valeur du courant de faisceau en fonction de la tension appliquée à l'électrode d'effacement ·

Fig.3



Ajoutons qu'il est nécessaire, pendant l'opération d'effacement, de porter la cible à un potentiel de - 200 V par rapport à la cathode pour obtenir un effacement rapide (en 2 s. environ) suivi d'un retour immédiat à la tension d'équilibre ·
Aussitôt après l'effacement, la cible est prête à recevoir l'inscription et à fournir un nouveau signal de sortie ·

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Sauf indication particulière, les tensions sont données par rapport à la masse -

CANON d'INSCRIPTION Concentration électrostatique, déviation magnétique.

Tension de chauffage (V).....	6,3 (isolé 10 kV)
Courant de chauffage (A).....	0,6 env.
Tension de cathode (kV)	- 8
Tension de blocage g'1 - Wehnelt (V)*...	- 40 à - 90 env.
Tension g'2 (accélération).....	0
Tension g'3 (concentration) (kV).....	- 5,5 à - 6

*Tension indiquée par rapport à la cathode

CANON de LECTURE Concentration et déviation magnétiques.

Tension de chauffage (V).....	6,3 (isolé 2 kV)
Courant de chauffage (A).....	0,6
Tension de cathode (kV)	- 1,5
Tension de blocage g 1 - Wehnelt (V)*...	- 100 max.
Tension g 2 (accélération) (V).....	0 à - 50
Tension g 3 (effacement) Régime lecture.	relié à g 2
Régime effacement kV.....	- 1,5 à - 1,9

*Tension indiquée par rapport à la cathode

ENSEMBLE MEMOIRE

Tension g5 (collecteur) selon la rémanence désirée. Voir courbes ci-contre (V)..	0 à 50
Tension g6 (correcteur de tache iconoscopique) (V)**.....	0 à 30 (ajustable)
Tension g7 (cible) Régime lecture	0
Régime effacement (V).	- 200

**Tension indiquée par rapport au collecteur.

PRÉCAUTIONS D'UTILISATION

Il est recommandé :

1 - de ne jamais laisser le spot inscripteur immobile sur la cible, celle-ci pourrait être définitivement détériorée.
2 - de ne jamais laisser le spot lecteur immobile.
3 - de blinder le tube pour le protéger des champs électriques et magnétiques.

PERFORMANCES

DEFINITION

Définition minimale : 200 cercles à 50 % de modulation.

EFFACEMENT

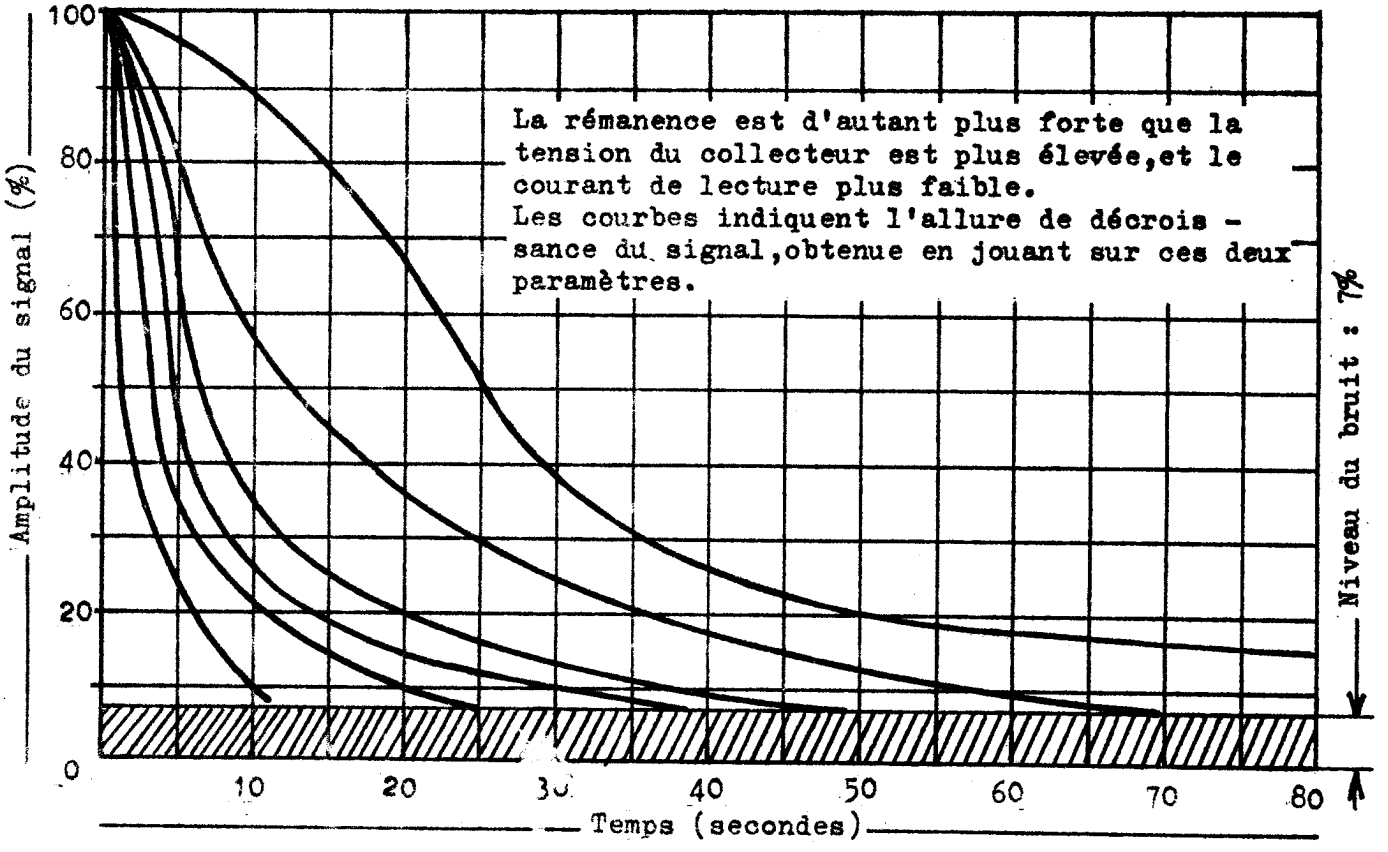
L'effacement est obtenu en 2 s. en effectuant les commutations ci-dessous :
Tension g7 (cible) portée de 0 à - 200 V

Tension g1 (wehnelt) ramenée à 0V par rapport à la cathode .
Tension g3 (effacement) portée de la valeur de Vg 2 à une tension négative ajustée entre Vg 2 et - 400 V par rapport à la cathode.

N.B. L'inscription peut se faire immédiatement après l'effacement.

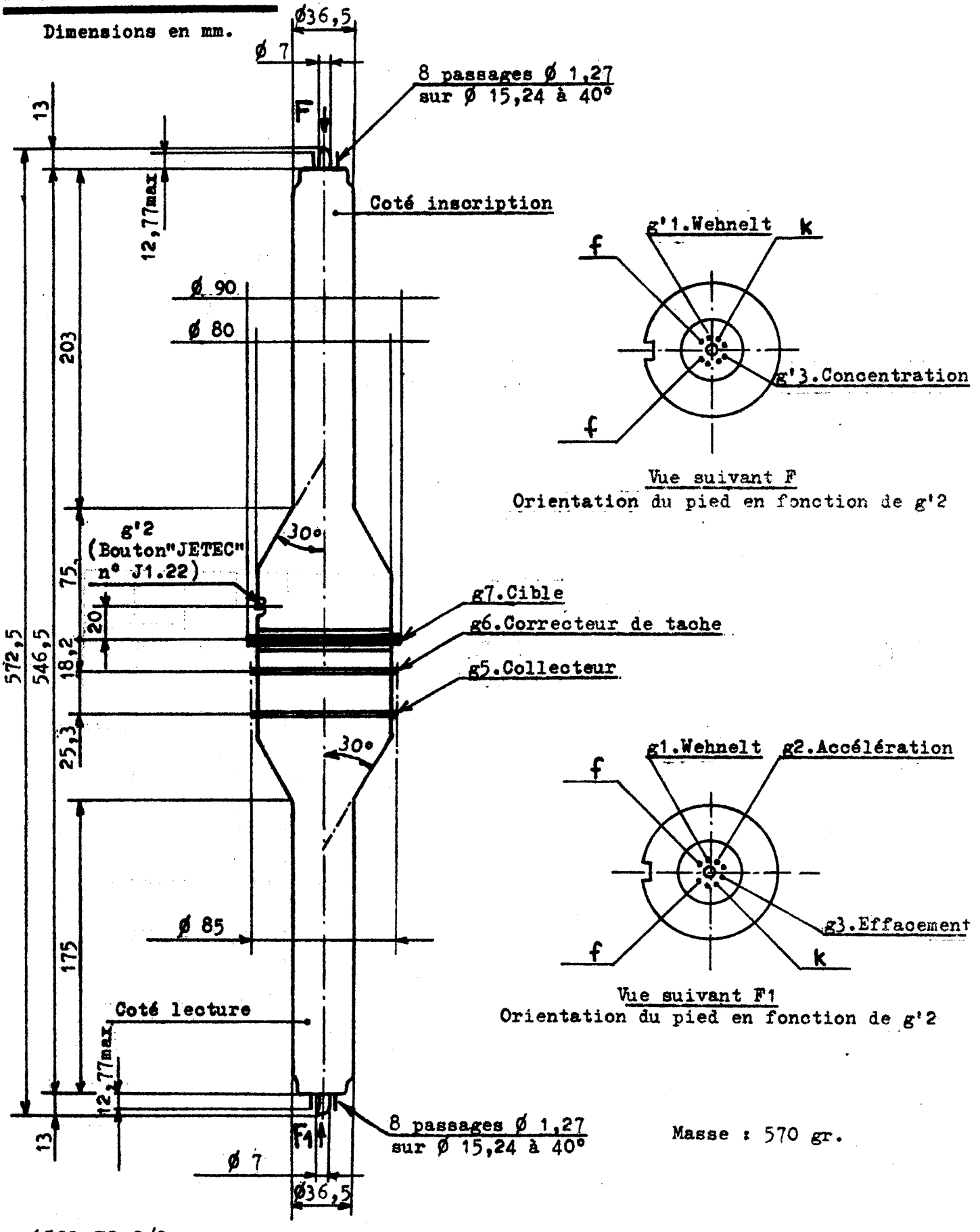
COURBES DE REMANENCE

(pour différentes tensions collecteur)



ENCOMBREMENT

Dimensions en mm.



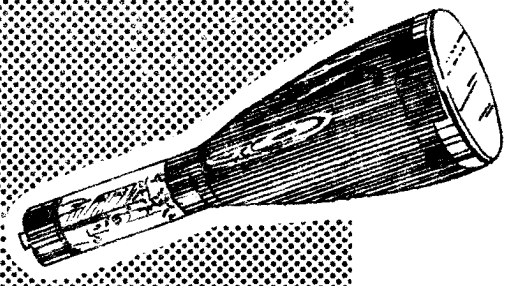
Vue suivant F
Orientation du pied en fonction de g'2

Vue suivant F1
Orientation du pied en fonction de g'2

Masse : 570 gr.

6509-C2-8/8

Tube Cathodique — F8084 P*



NOTICE PROVISOIRE

F8084 P2
F8084 P7
F8084 P11
F8084 P31

- TUBE A GRANDE SURFACE UTILE
  déviation possible de 100 mm sur chaque axe
- GLACE PLANE DE 13 cm DE Ø
- DEVIATION ET CONCENTRATION ELECTROSTATIQUES
- ECRAN ALUMINISE
- GRANDE VITESSE D'INSCRIPTION
- HAUTE SENSIBILITE
- FAIBLES CAPACITES INTERELECTRODES
- TRES FAIBLES DISTORSIONS

BROCHAGE

1 - Filament
2 - Cathode
- Grille 1
4 - Non connectée
5 - Grille 3
7 - Non connectée
8 - Grille 2
9 - Grille 4
0 - Non connectée
11 - Grille 5
12 - Non connectée
14 - Filament

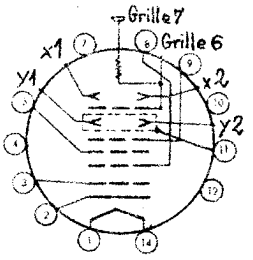
avité C8-1 UTE : grille 7
Plaques de déviation et grille 6 sorties sur le col.

Masse : 1,1 kg

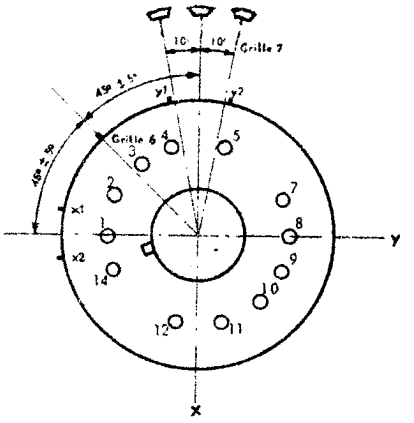
CARACTERISTIQUES GENERALES

Montage : toutes positions

Alignement trace Y1 Y2 et broche 1 . . . . . ± 10°
Alignement trace X1 X2 et sortie grille 7 . . ± 10°
Angle entre traces X1 X2 - Y1 Y2 . . . . . 90° ± 1°



Culot diheptal 14C-45 UTE



DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : 737-34-00
EXPORTATION : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : 265-84-60

S. A. au capital de 91 247 000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Février 1965

6502-C2-1/6

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Tension filament (V)	6,3 ± 10 %
Courant filament (A)	0,6
Concentration	électrostatique
Déviation	électrostatique
Capacités entre électrodes (sans blindage externe)	
- Cathode contre toutes les autres électrodes (pF)	4,8
- Grille 1 contre toutes les autres électrodes (pF)	6,7
- Plaque X1 contre plaque X2 (pF)	2,2
- Plaque Y1 contre plaque Y2 (pF)	1,3
- Plaque X1 contre toutes les autres électrodes sauf X2 (pF)	3,8
- Plaque X2 contre toutes les autres électrodes sauf X1 (pF)	3,8
- Plaque Y1 contre toutes les autres électrodes sauf Y2 (pF)	3,0
- Plaque Y2 contre toutes les autres électrodes sauf Y1 (pF)	3,0
Résistance de la spirale de post-accélération (MΩ)	200 à 600

L'écran peut être exécuté sur option avec couches P2, P7, P11 ou P31
(voir caractéristiques spectrales des écrans, page 5)

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

(Valeurs limites absolues)

	Minimum	Maximun
Tension de grille 7 (post-accélération) (V)	-	13 200
Tension de grille 6 (V)	-	2 300
Tension de grille 5 (V)	-	2 300
Tension de grille 4 (V)	-	2 200
Tension de grille 3 (V)	-	880
Tension de grille 2 (V)	-	2 200
Rapport tension de grille 7 à tension de grille 2	-	6/1
Tension continue de grille 1 (V)	-220	0
Tension de crête de grille (V)	-	2
Tension filament-cathode (V)		
- Filament négatif par rapport à la cathode :		
- Pendant la période de préchauffage et pour 15 s maximum	-	200
- Après la période de préchauffage	-	140
- Filament positif par rapport à la cathode	-	140
Tension de crête entre grille 4 et l'une des plaques de déviation (V)	-	550
Résistance de grille 1 (MΩ)	-	1,5

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

(Tensions repérées par rapport à la cathode)

Tension de grille 7 (V)	10 000
Tension de grille 6 (géométrie) (V)	1 575 à 1 700
Tension de grille 5 (linéarité) (V)	(Note 1)
Tension de grille 4 (astigmatisme) (V)	1 575 à 1 850 (Notes 2 et 3)
Tension de grille 3 (concentration) (V)	180 à 590
Tension de grille 2 (V)	1 670 (Note 3)
Tension de grille 1 (blocage) (V)	- 50 à - 80
Valeurs moyennes des sensibilités dans les conditions ci-dessus :	
- X1 X2 (V/mm)	2,0
- Y1 Y2 (V/mm)	1,25
Surface utile minimum de l'écran	
- X (mm)	100
- Y (mm)	100
Position du spot (mm)	10 (Note 4)
Déformation de l'image	(Note 5)
Largeur de ligne (mm) - Ig7 = 10 µA	
- Au centre	0,25
- Sur les bords	0,4
Linéarité du coefficient de déviation (%)	1 (Note 6)

- Note 1 : Le point de fonctionnement optimum quant à la géométrie de l'image est déterminé par l'ajustement des potentiels de grille 5 et de grille 6 dans les limites indiquées.
- Note 2 : Dans les conditions de l'exemple de fonctionnement, la tension de grille 4 est réglable de 1 575 V à 1 850 V pour permettre la correction d'astigmatisme.
- Note 3 : Il est recommandé de limiter la résistance des circuits g2 et g4 à 12 500 Ω dans le but de maintenir un réglage de concentration correct, même si l'on fait varier le courant cathodique de 0 à la valeur maximale.
- Note 4 : La valeur indiquée est le diamètre d'un cercle dont le centre est le centre géométrique de l'écran.
- Note 5 : Les bords d'un balayage télévision doivent pouvoir être inscrits entre deux carrés ayant respectivement les dimensions: 70 x 70 mm et 68 x 68 mm.
- Note 6 : Pour chaque axe, le coefficient de déviation correspondant à une déviation symétrique de 25 % de la dimension utile, ne diffère du coefficient de déviation correspondant à une déviation de 75 % que d'une valeur inférieure ou égale à la valeur indiquée ci-dessus.

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

Il est recommandé de munir le tube d'un blindage métallique à haute perméabilité (mumétal) afin que les champs magnétiques extérieurs (transformateurs, champ magnétique terrestre) ne pertubent pas la déviation et la concentration du faisceau.

Lorsque le blindage métallique est réuni à la masse, il est nécessaire d'isoler fortement la prise de grille 7 afin d'éviter l'effet corona et les courants de fuite.

La fixation du tube peut se faire en deux endroits (près de l'écran dans la partie cylindrique du bulbe et sur le col près du culot). On utilisera des colliers ou des pièces en forme, munies intérieurement de feutre ou de caoutchouc. Toutes fixations par le culot, ou par des pièces métalliques portant directement sur le verre, sont à prohiber.

Pour le positionnement du tube, on tiendra compte des indications suivantes :

Lorsqu'une tension positive est appliquée sur la plaque de déviation X1, le spot se déplace à peu près dans la direction donnée par la broche 4.

Lorsqu'une tension positive est appliquée sur la plaque de déviation Y1, le spot se déplace à peu près dans la direction donnée par la broche 1.

Les connexions seront faites en fils souples afin de faciliter les réglages d'orientation et les démontages éventuels.

CONSIGNES D'UTILISATION

Lorsque la cathode se trouve portée à une tension continue élevée, l'isolement du transformateur filament doit être prévu en conséquence, l'isolement filament cathode n'étant pas suffisant pour supporter cette tension

Il est préférable dans tous les cas de réunir une extrémité ou le point milieu du transformateur filament à la cathode, afin d'éviter d'endommager le filament ou la cathode en cas de claquage interne.

Lorsque dans un montage, le filament ne peut être réuni directement à la cathode, des précautions doivent être prises pour que la tension maximum entre filament et cathode (indiquée dans les conditions limites d'utilisation) ne soit pas dépassée.

Les différentes électrodes peuvent être alimentées par l'intermédiaire d'un pont de résistances branché aux bornes d'une source de HT continue généralement obtenue par un redressement à une valve à vide monoanodique ou un doubleur de tension.

La résistance interne de la source HT doit être suffisamment élevée pour que la puissance de sortie ne puisse excéder 6 W.

Dans la plupart des utilisations, il est préférable de connecter la grille 6 à un potentiel voisin de la masse, afin que les plaques de déviation restent à des tensions faibles par rapport à la masse.

Il est recommandé de ne pas porter la grille 7 à un potentiel inférieur à 6 000 V, si l'on veut conserver de bonnes caractéristiques de brillance sur tout l'écran.

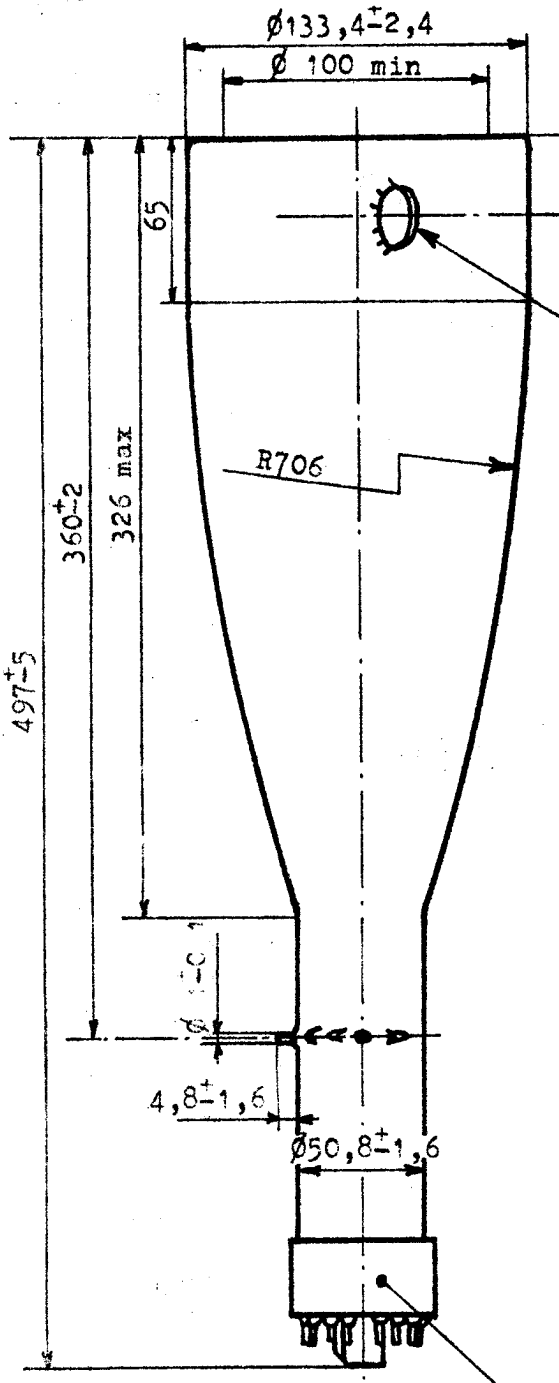
Il faut éviter de laisser un spot très lumineux immobile en un point quelconque de l'écran, ou de pousser trop fortement la luminosité en exploitation, cela risquerait de provoquer des brûlures de l'écran, pouvant entraîner une perte importante de luminosité.

CARACTÉRISTIQUES SPECTRALES DES ÉCRANS

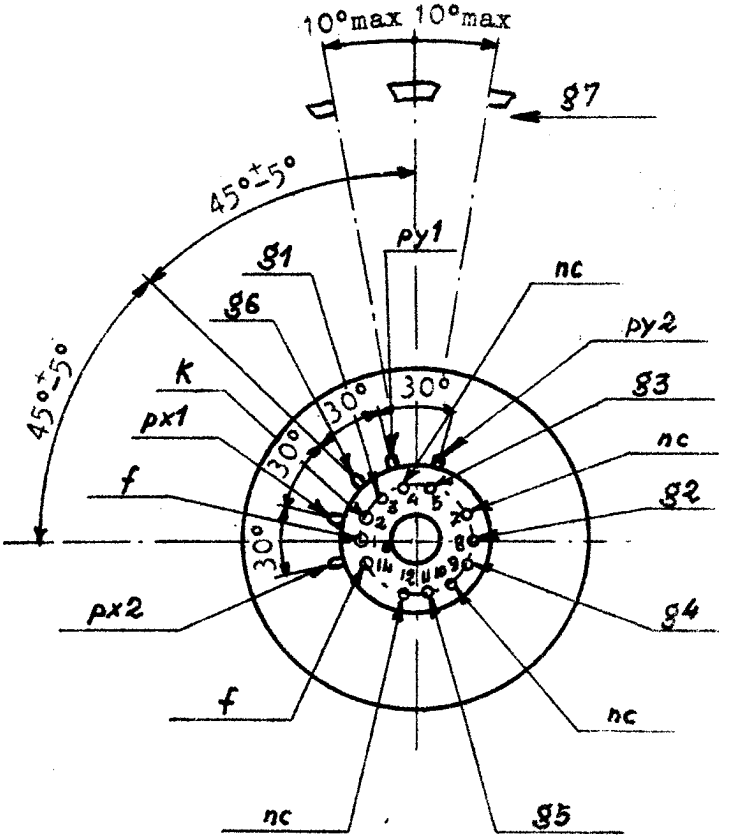
Type de couche	P2	P7	P11	P31
Couleur de la fluorescence	Jaune-Vert	Bleu	Bleu	Vert
Couleur de la phosphorescence	Jaune-Vert	Jaune-Vert	Bleu	-
Rémanence à 10%	100 µs	0,5 s	100 µs	40 µs
Rémanence à 1%	200 ms	6 s	2 ms	250 µs

ENCOMBREMENT

(dimensions en mm)



Culot diheptal 12 broches
UTE 14C45



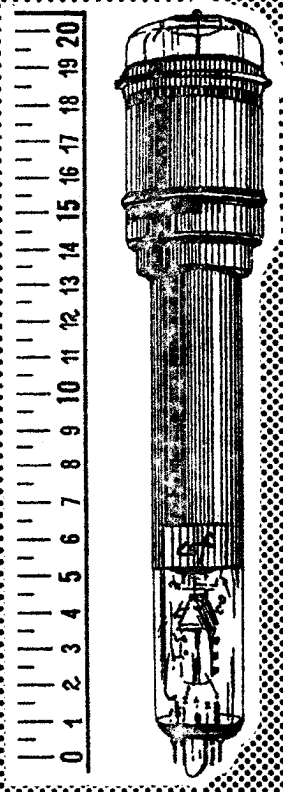
Vue de dessous

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : 737-34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : 265-84-60

S. A. au capital de 91 247 000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Tube à mémoire F8085



TUBE EN DEVELOPPEMENT

TUBE CATHODIQUE MINIATURE A MÉMOIRE ÉLECTROSTATIQUE, A GRILLE D'ARRÊT

Le tube miniature F8085 est un tube à mémoire à grille d'arrêt. Il permet de stocker des signaux électriques reçus en entrée, en les transformant en un relief de charges créé sur une surface isolante par émission secondaire ; puis de restituer l'information en sortie, à nouveau sous forme de signaux électriques.

Un seul canon à électrons est utilisé, tant au dépôt de ces charges qu'à leur retrait.

L'inscription et la lecture peuvent être soit séquentielles, soit simultanées. Dans ce dernier cas, le tube agit comme soustracteur, le signal de sortie étant proportionnel à la différence entre deux signaux d'entrée successifs. On peut également utiliser la faculté d'intégration de la cible pour additionner plusieurs signaux.

De nombreux modes de fonctionnement sont possibles selon les cas : Modulation d'inscription appliquée soit sur le wehnelt du canon, soit sur la cible. Signal de lecture prélevé soit sur la cible, soit sur le collecteur.

UTILISATION

Les principales applications possibles sont :

- Elimination d'échos fixes en radar.
- Stockage d'information avec lecture systématique ou non.
- Extraction d'un signal hors du bruit par intégrations successives.

L'encombrement très réduit de ce tube le rend particulièrement apte à l'utilisation dans des matériels transistorisés, ou dans des équipements aéroportés.

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : 737-34-00
EXPORTATION ..... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : 265-84-60

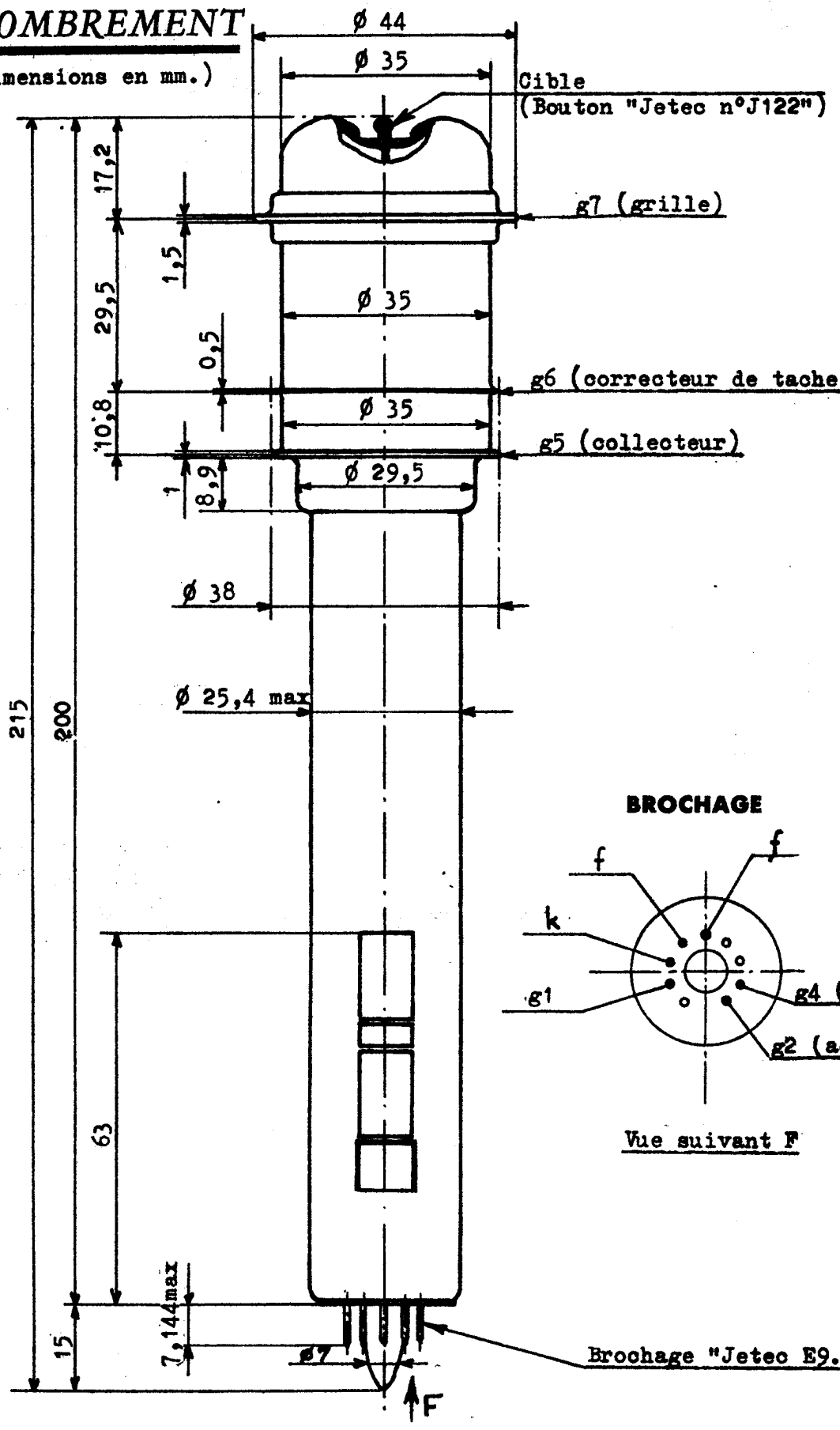
S. A. au capital de 136 870 000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Septembre 1965
6509-C3-1/2

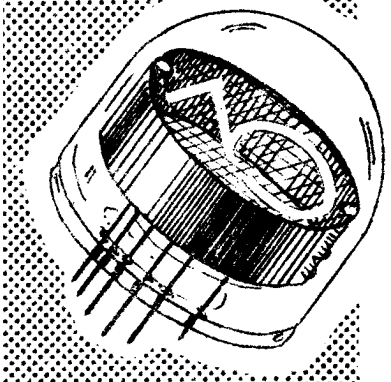
ENCOMBREMENT

(Dimensions en mm.)



BROCHAGE

Vue suivant F



F 9004 (TA 542)

Indicateur numérique à lecture directe, à gaz, à cathode froide.

Le tube F 9004 (TA 542) se compose de 10 cathodes en forme de chiffres(0 à 9) superposées et d'une anode.

L'affichage d'un chiffre est obtenu par application de la tension convenable sur la cathode correspondante.

Le tube F 9004(TA 542) est spécialement étudié pour l'utilisation de longue durée sur montages à transistors.

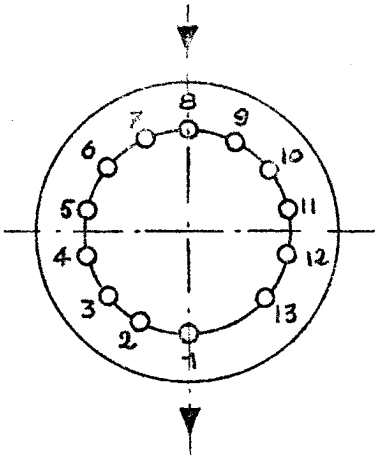
Trois tubes d'affichage de la même famille indiquent respectivement :

F 9007 : les signes monétaires
F 9008 : les signes électriques
F 9009 : les signes mathématiques

Des signes spéciaux peuvent être établis sur demande.

BROCHAGE

Broches	F 9004	F 9007	F 9008	F 9009
1	connex. int.	connex. int.	connex. int.	connex. int.
2	a	a	a	a
3	0	n.c.	n.c.	n.c.
4	9	n.c.	n.c.	n.c.
5	8	n.c.	n.c.	n.c.
6	7	n.c.	n.c.	n.c.
7	6	n.c.	n.c.	n.c.
8	connex. int.	connex. int.	connex. int.	connex. int.
9	5	$	=	:
10	4	£	~	+
11	3	D M	W	x
12	2	F S	V	=
13	1	N F	A	-



POSITION DE MONTAGE VUE ARRIERE
CULOT DIHEPTAL 13 BROCHES REPARTIES SUR ϕ = 16,66 ± 0,05 .

Poids net : 20 g.

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
79, boulevard Haussmann - Paris 8e - ANJ 84-60

S. A. au Capital de 84.066.600 NF
Siège Social: 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

Valeurs absolues	Minimum	Maximum
Tension de la source d'anode(V)	-	300
Courant de cathode(par cathode)(mA)	-	6
Résistance d'anode(kΩ)	10	-

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES

Tension d'amorçage(V) Ra = 40 kΩ	-	160
(+) Après 500 h de durée	-	160
Courant cathodique(par cathode)(mA) Vsa = 250 V, Ra = 40 kΩ (1)	2,2	3,6
(+) Après 500 h de durée	2,2	3,6

(+) : L'essai de durée est effectué dans les conditions suivantes : Vsa = 200 V, Ra = 40 kΩ, les cathodes sont allumées successivement pendant une seconde chacune avec 6 cycles d'allumage par minute.

(1) : Dans les conditions de la mesure du courant cathodique, l'éclairement des chiffres doit être uniforme.

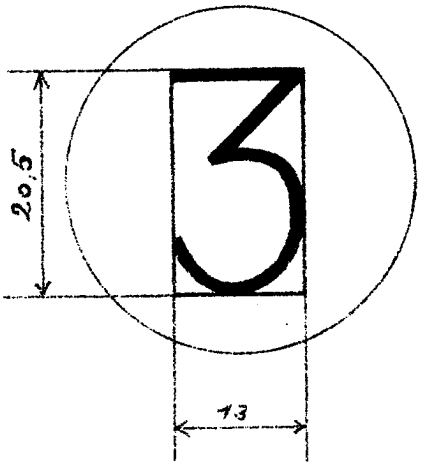
CONSIGNES D'UTILISATION

La chute interne entre une cathode et l'anode d'un tube est de l'ordre de 140 V, mais elle peut varier de 10 à 15 V pour les différentes cathodes d'un même tube. Il est donc recommandé de ne pas employer des tensions de source d'anode inférieures à 170 V. Des valeurs plus faibles conduiraient à des résistances d'anode faibles et les dispersions de chutes internes pourraient entraîner des débits cathodiques trop différents.

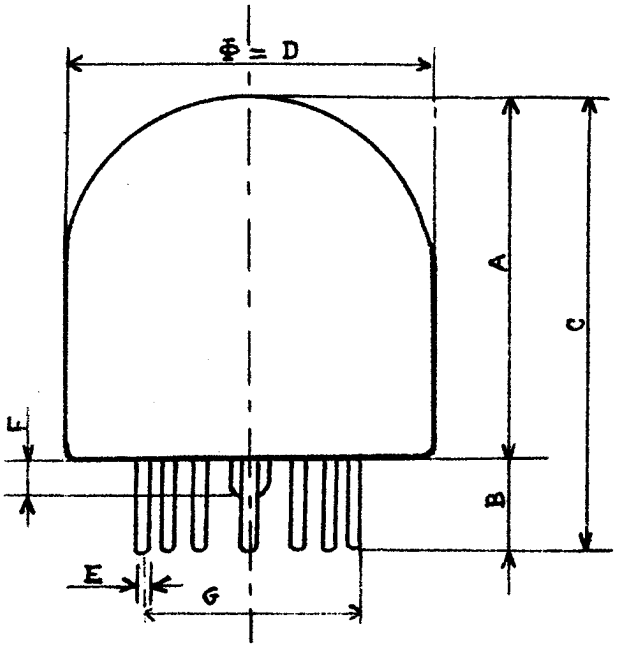
Le tube F 9004 (TA 542) peut être employé pendant de longues périodes (5 000 h) en fonctionnement sur un seul chiffre.

Il peut donc être utilisé également sur des décades de comptage à transistors. Dans ce type d'utilisation, l'anode étant reliée au + HT, il suffira d'une tension minimum de 25 V entre 9 des cathodes et la dernière pour que celle-ci apparaisse illuminée. Pour faire apparaître le chiffre 1, on peut par exemple relier l'anode à 250 V à travers 40 kΩ, le chiffre 1 au potentiel 0, et tous les autres chiffres à + 25 V. Toutefois les meilleurs résultats seront obtenus si on utilise une tension différentielle égale ou supérieure à 40 V. Les traces d'ionisation parasite seront dans ce dernier cas extrêmement faibles.

ENCOMBREMENT



Chiffres inscrits dans un rectangle de 20,5 x 13 env.



dimensions en millimètres

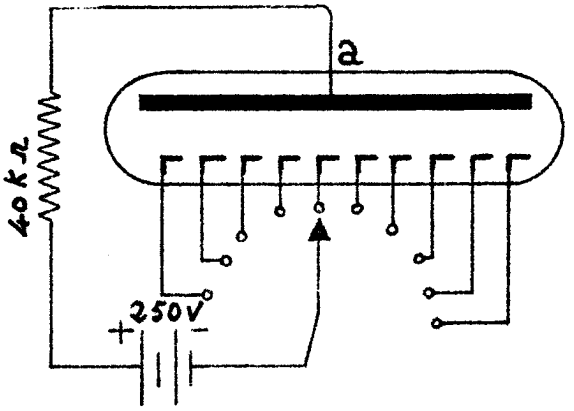
	min.	max.
A	30,7	33,7
+ B	6,0	6,8
++ C	-	40,5
D	30,8	32,8
++ E	0,98	1,02
F	-	4,0
++ G	16,61	16,71
++ note 1	-	-
note 2	-	-

note 1 - l'embase comporte 13 broches sur 14 positions équidistantes sur la circonférence d'implantation de diamètre G

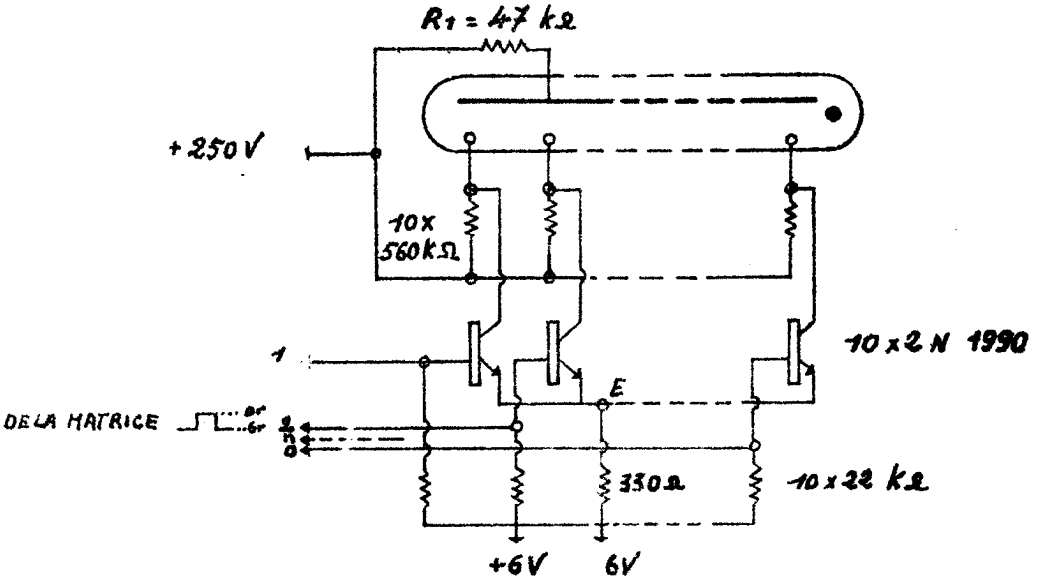
note 2 - angle de "l'axe" des caractères avec le plan longitudinal passant par les broches 1 et 8, max. 2°.

SCHÉMA D'UTILISATION

I-SANS TENSION DIFFÉRENTIELLE



II-SUR CIRCUIT TRANS STORISÉ



Pour une utilisation en 300 V porter R_1 à 56 kΩ

Les transistors de commande du tube sont des NPN au silicium à Vcbo élevée (2N 1990)

Le montage comprend 10 amplis à courant continu commandés séparément par une matrice délivrant des impulsions positives. Le transistor commandé amenant la cathode correspondante à une tension peu différente de 0, ce qui permet l'allumage du chiffre désiré.

Si l'on désire qu'au repos aucun chiffre ou signe ne soit allumé, on peut supprimer la résistance de 330Ω dans le commun des émetteurs et porter le point E à une tension fixe de - 4,5 à - 5 V obtenue par exemple à partir de - 6 V.

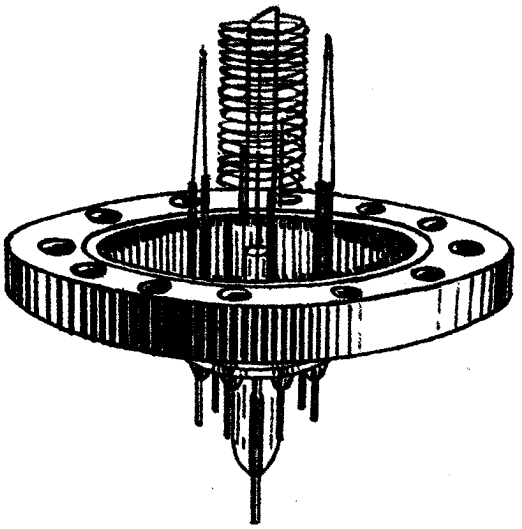
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 84 066.600 NF
Siège Social: 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Jauge à Vide | F9012

JAUGE A VIDE F9012



Mêmes caractéristiques que la F9028 (BA.10), mais le pied est monté sur une bride en acier inoxydable. La structure peut ainsi être insérée à l'intérieur d'une enceinte. L'ensemble est démontable, l'étanchéité est obtenue par un joint métallique. Le brochage est identique à celui de la F9028.

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-80
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

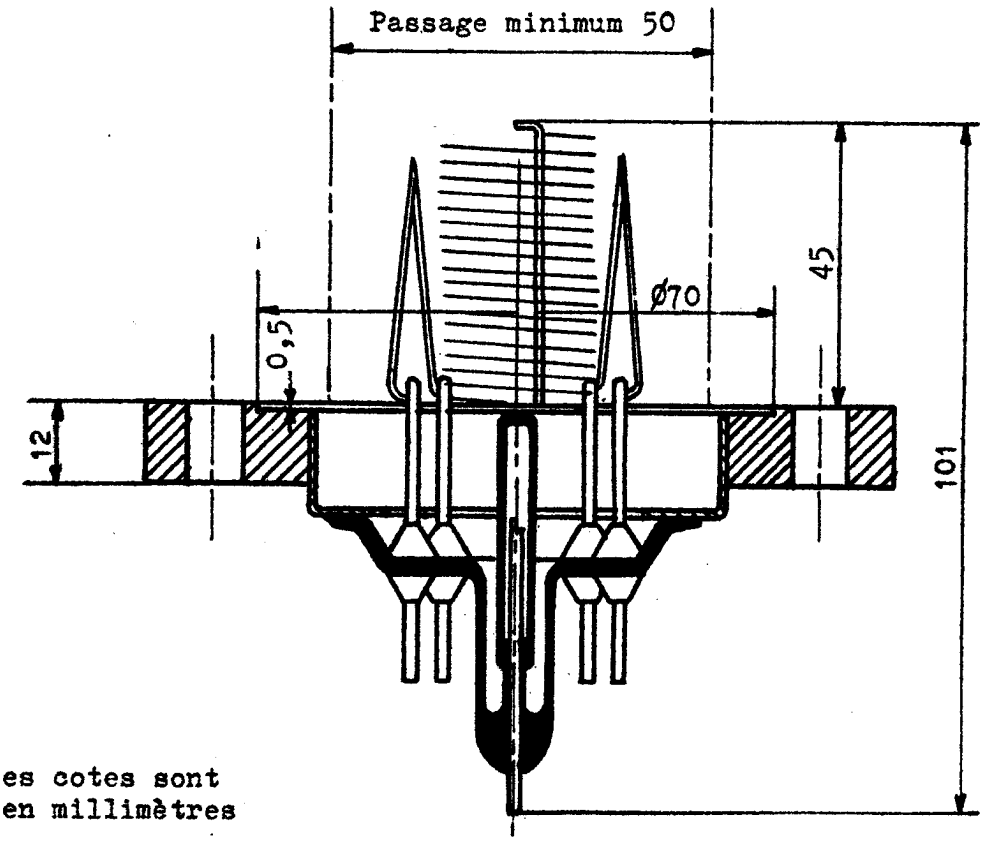
S. A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

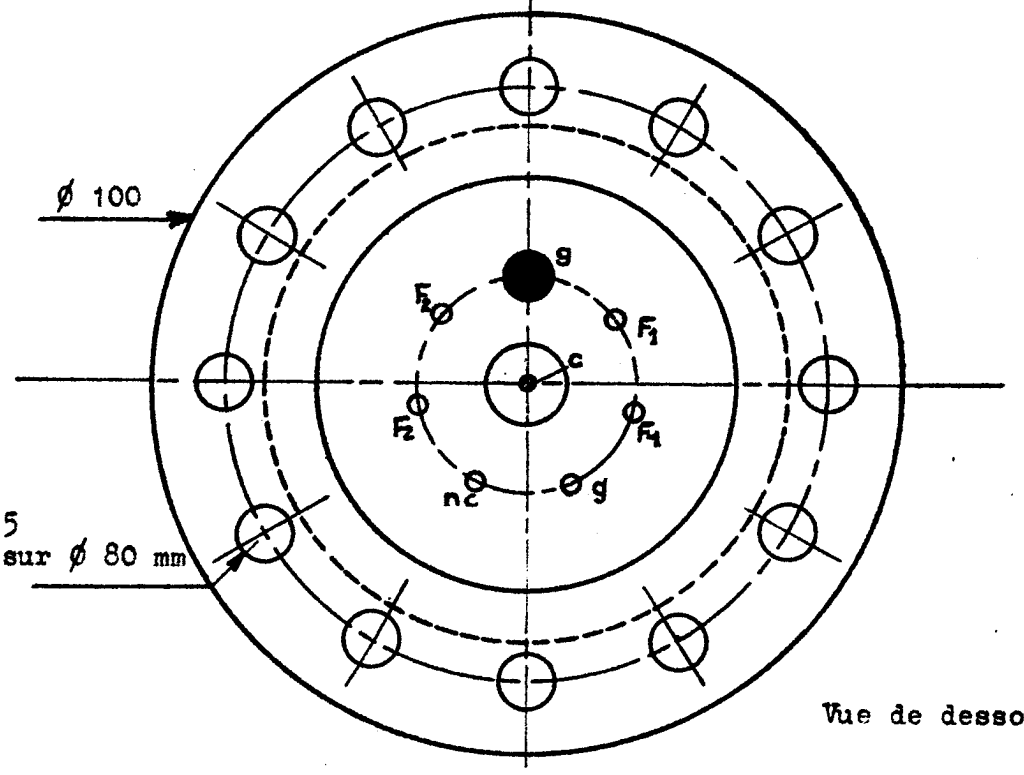
Mars 1964

6403 - C4 - 1/2

ENCOMBREMENT



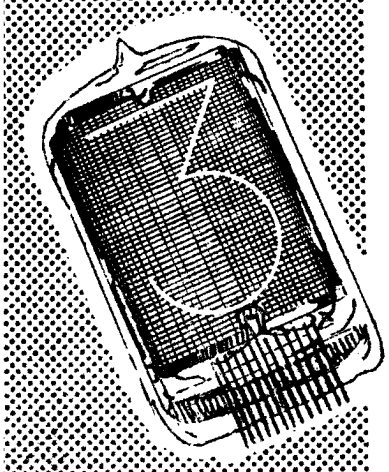
Toutes les cotes sont
données en millimètres



12 trous Ø 8,5
équidistants sur Ø 80 mm

Vue de dessous

TUBE D'AFFICHAGE | F 9020 (TA 543)



F 9020 (TA 543)

Indicateur numérique à lecture directe, à gaz, à cathode froide.

Le tube F 9020 (TA 543) se compose de 10 cathodes en forme de chiffres (0 à 9) superposées et d'une anode.

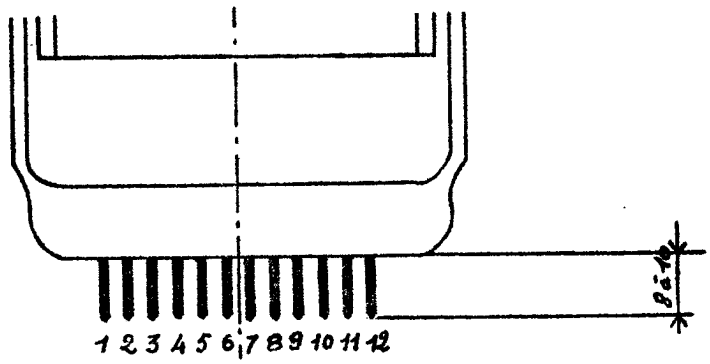
L'affichage d'un chiffre est obtenu par application de la tension convenable sur la cathode correspondante.

Le tube F 9020(TA 543) est spécialement étudié pour l'utilisation de longue durée sur montages à transistors.

Des signes spéciaux peuvent être établis sur demande.

BROCHAGE

n° Broches	Elément
1	anode
2	1
3	2
4	3
5	4
6	5
7	6
8	7
9	8
10	9
11	0
12	connex. int.



Brochage direct sur connecteur spécial
(prise femelle subminiature SOURIAU DB25S)

Poids net : 135 g.

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 84.066.600 NF
Siège Social: 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

Valeurs absolues	Minimum	Maximum
Tension de la source d'anode(V)	-	300
Courant de cathode(par cathode)(mA)	-	15
Résistance d'anode(kΩ)	5	-

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES

Tension d'amorçage(V) Ra = 10 kΩ	-	160
(+) Après 500 h de durée	-	160
Courant cathodique(par cathode)(mA) Vsa = 250 V, Ra = 10 kΩ (1)	10	14
(+) Après 500 h de durée	10	14

(+) : L'essai de durée est effectué dans les conditions suivantes : Vsa = 250 V, Ra = 10 kΩ, les cathodes sont allumées successivement pendant une seconde chacune avec 6 cycles d'allumage par minute.

(1) : Dans les conditions de la mesure du courant cathodique, l'éclairement des chiffres doit être uniforme.

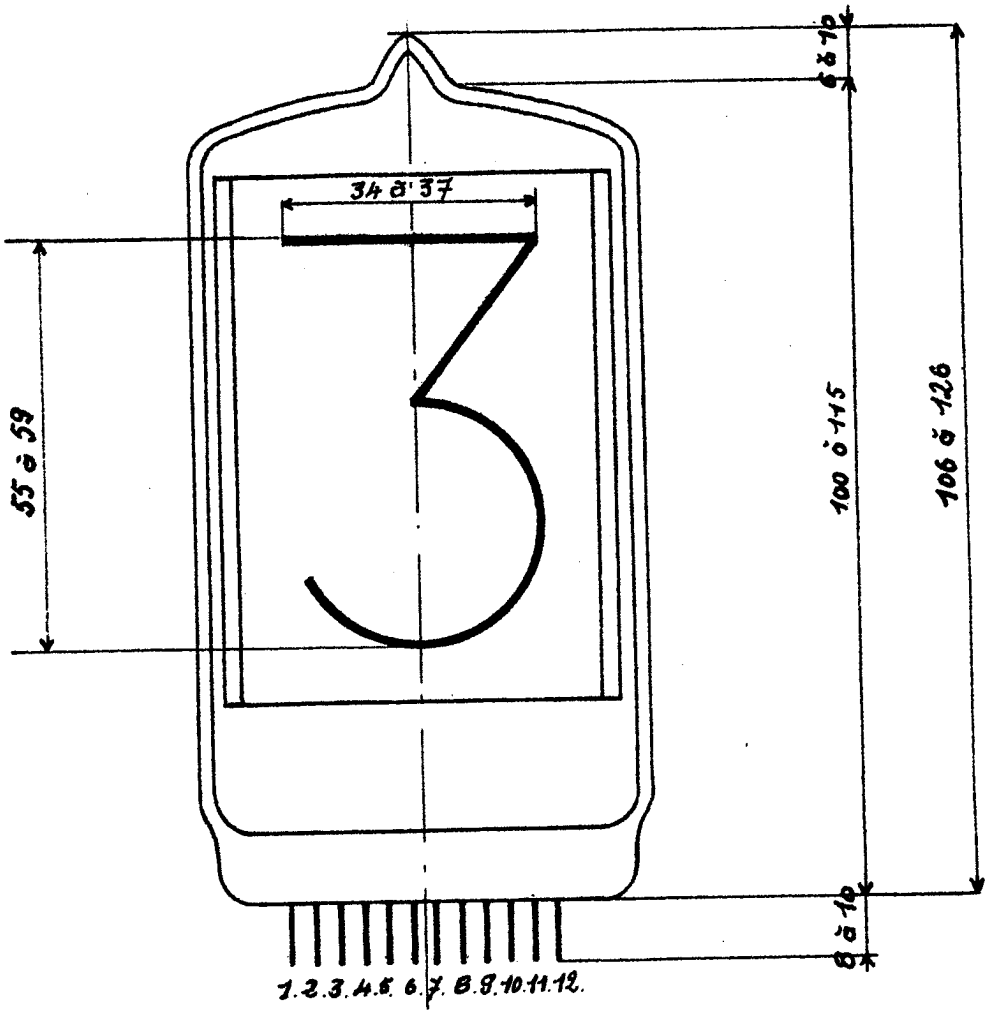
CONSIGNES D'UTILISATION

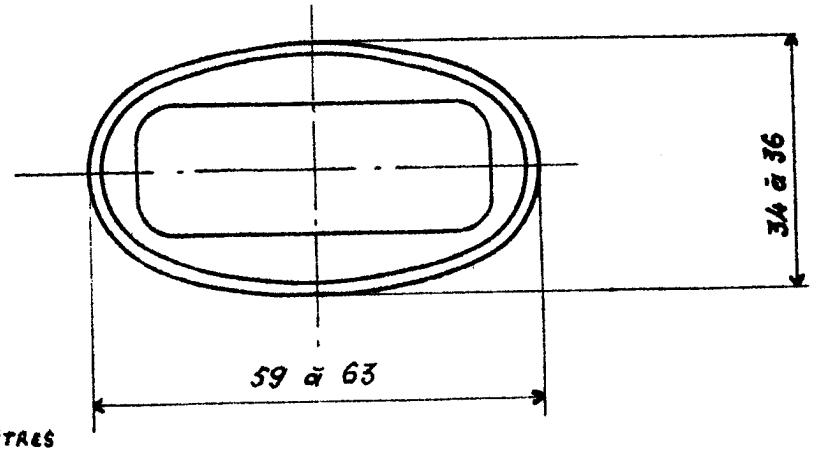
La chute interne entre une cathode et l'anode d'un tube est de l'ordre de 140 V, mais elle peut varier de 10 à 15 V pour les différentes cathodes d'un même tube. Il est donc recommandé de ne pas employer des tensions de source d'anode inférieures à 170 V. Des valeurs plus faibles conduiraient à des résistances d'anode faibles et les dispersions de chutes internes pourraient entraîner des débits cathodiques trop différents.

Le tube F 9020 (TA 543) peut être employé pendant de longues périodes (5 000 h) en fonctionnement sur un seul chiffre.

Il peut donc être utilisé également sur des décades de comptage à transistors. Dans ce type d'utilisation, l'anode étant reliée au + HT, il suffira d'une tension minimum de 25 V entre 9 des cathodes et la dernière pour que celle-ci apparaisse illuminée. Pour faire apparaître le chiffre 1, on peut par exemple relier l'anode à 250 V à travers 10 kΩ, le chiffre 1 au potentiel 0, et tous les autres chiffres à + 25 V. Toutefois les meilleurs résultats seront obtenus si on utilise une tension différentielle égale ou supérieure à 40 V. Les traces d'ionisation parasite seront dans ce dernier cas extrêmement faibles.

ENCOMBREMENT

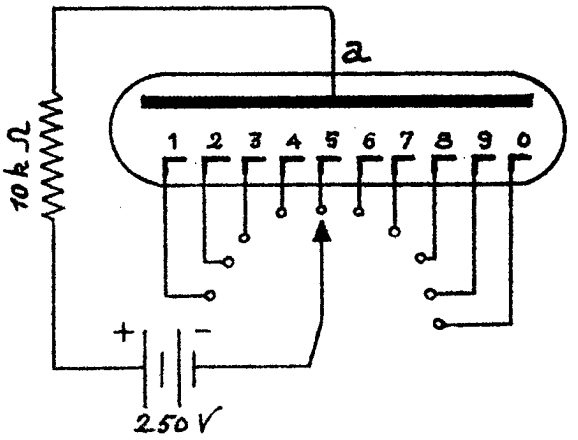




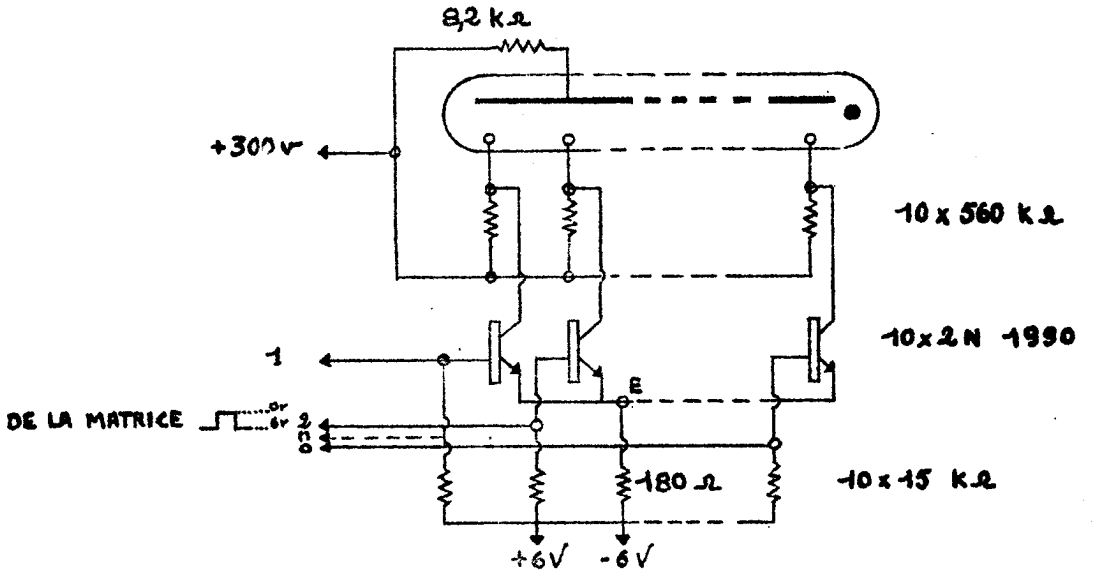
COTES EN MILLIMÈTRES

SCHÉMA D'UTILISATION

I - SANS TENSION DIFFÉRENTIELLE



II - SUR CIRCUIT TRANSISTORISÉ



Les transistors de commande du tube sont des NPN au silicium à Vcbo élevée (2N 1990)

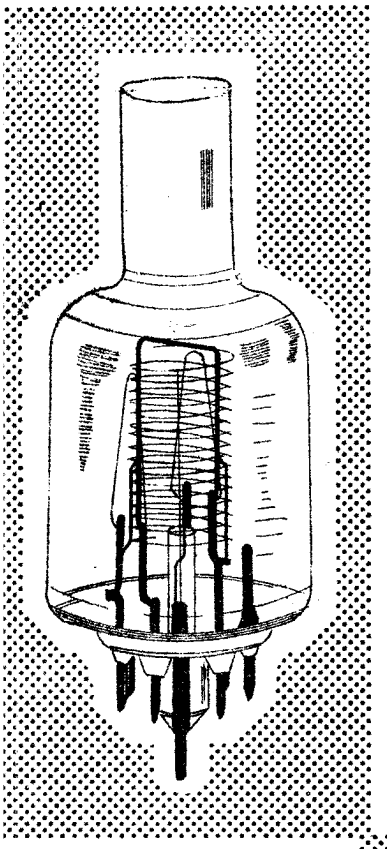
Le montage comprend 10 amplis à courant continu commandés séparément par une matrice délivrant des impulsions positives. Le transistor commandé amenant la cathode correspondante à une tension peu différente de 0, ce qui permet l'allumage du chiffre désiré.

Si l'on désire qu'au repos aucun chiffre ou signe ne soit allumé, on peut supprimer la résistance de 180Ω dans le commun des émetteurs et porter le point E à une tension fixe de - 4,5 à - 5 V obtenue par exemple à partir de - 6 V.

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 84.066.600 NF
Siège Social: 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL



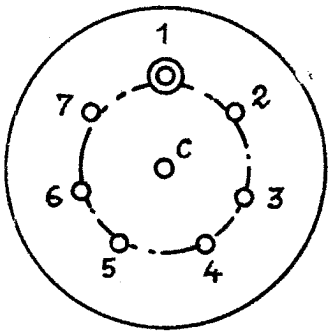
Jauge à vide | **F9028 (BA.10)**

JAUGE A VIDE F9028 (BA.10)

La jauge C.S.F. type F9028(BA.10), de structure Bayard-Alpert, étudiée et mise au point par le Département Technologie de la Division Tubes Electroniques en collaboration avec le C.E.A., bénéficie de l'ensemble des connaissances acquises dans le domaine de la mesure des très basses pressions.

Sa conception industrielle autorise une parfaite reproductibilité de ses caractéristiques.

BROCHAGE



1. Grille
2. Filament 1
3. Filament 1
4. Grille
5. Non connecté
6. Filament 2
7. Filament 2

C. Collecteur

Poids : 80gr

CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES

- Mesure des pressions de 10^{-1} à 10^{-8} Pa
- Sensibilité élevée ($13,5 \times 10^{-2}$ Pa^{-1}) (voir "Etalonnage")
- Faible dégazage des électrodes pendant la mesure
- Queusot de raccordement de grande conductance ($\varnothing$ = 20 mm)
- Sorties de toutes les électrodes à la base du ballon (brochage "Septar")
- Volume réduit de la jauge : 150 cm3 ($\varnothing$ = 52 mm - h = 70 mm)

La mesure des pressions de l'ordre de 10^{-8} Pa a été rendue possible par l'emploi d'un collecteur de faible surface et par la sensibilité élevée de la jauge.

La sensibilité de $13,5 \times 10^{-2}$ Pa^{-1} a été obtenue par recherche des dimensions optimales :

- du pas de la grille et du diamètre du fil de la grille.
- du diamètre et de la longueur du collecteur.

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S.A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Le dégazage de la jauge pendant les mesures a été réduit :

- par la possibilité de dégazer la grille et le collecteur à 1.500° C, par bombardement électronique, avant les mesures.
- par l'emploi de fils de faible diamètre pour réaliser et fixer ces électrodes.
- par utilisation de filaments en forme de V, sans support central difficile à dégazer.

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

- Tension grille (V) . . . . . + 150
- Tension collecteur (V) . . . . . - 50
- Courant ionisant max (mA) (Ig) 10
- Puissance de chauffage pour P = 10^{-4} Pa

Ig (mA)	Wf (W)	If (A)
10	13,3	2,6
1	9,12	2,28
0,1	6,45	2,15

- Dégazage : la grille et le collecteur sont portés à un potentiel de + 500 V. Pour que la température soit de 1.500°C, le courant de bombardement doit être de 180 mA. La puissance de chauffage d'un filament est alors de 21 W (If = 3,1 A).

La jauge F9028 (BA.10) est prévue pour fonctionner avec les alimentations :

- ALJ 2004B
- ALJ 2009A
- Albag 10

ÉTALONNAGE

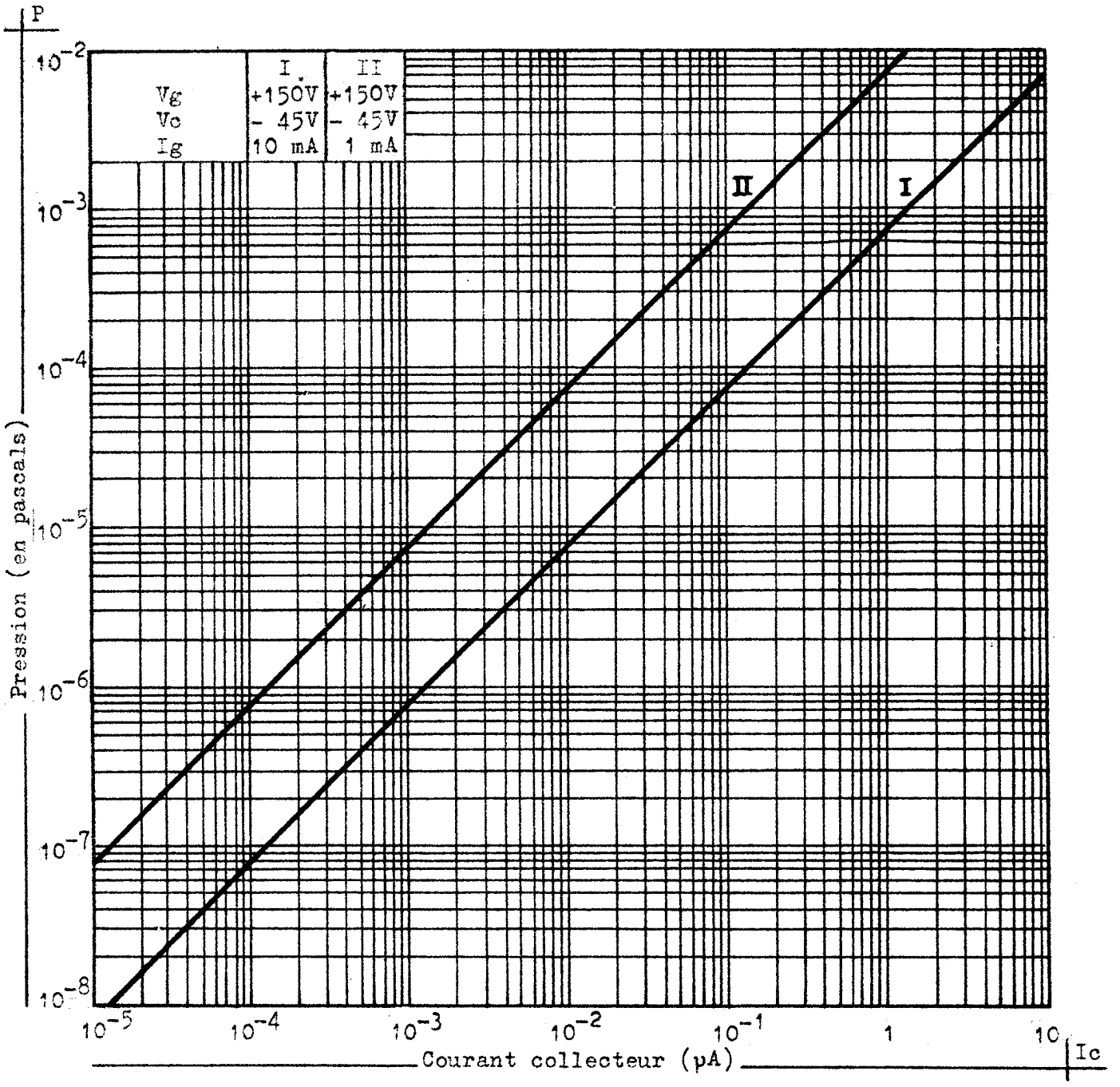
La sensibilité S de la jauge est donnée par la formule suivante, valable dans le domaine d'utilisation, soit entre 10^{-1} et 10^{-8} Pa :

$$S = \frac{Ic}{Ig \times P}$$

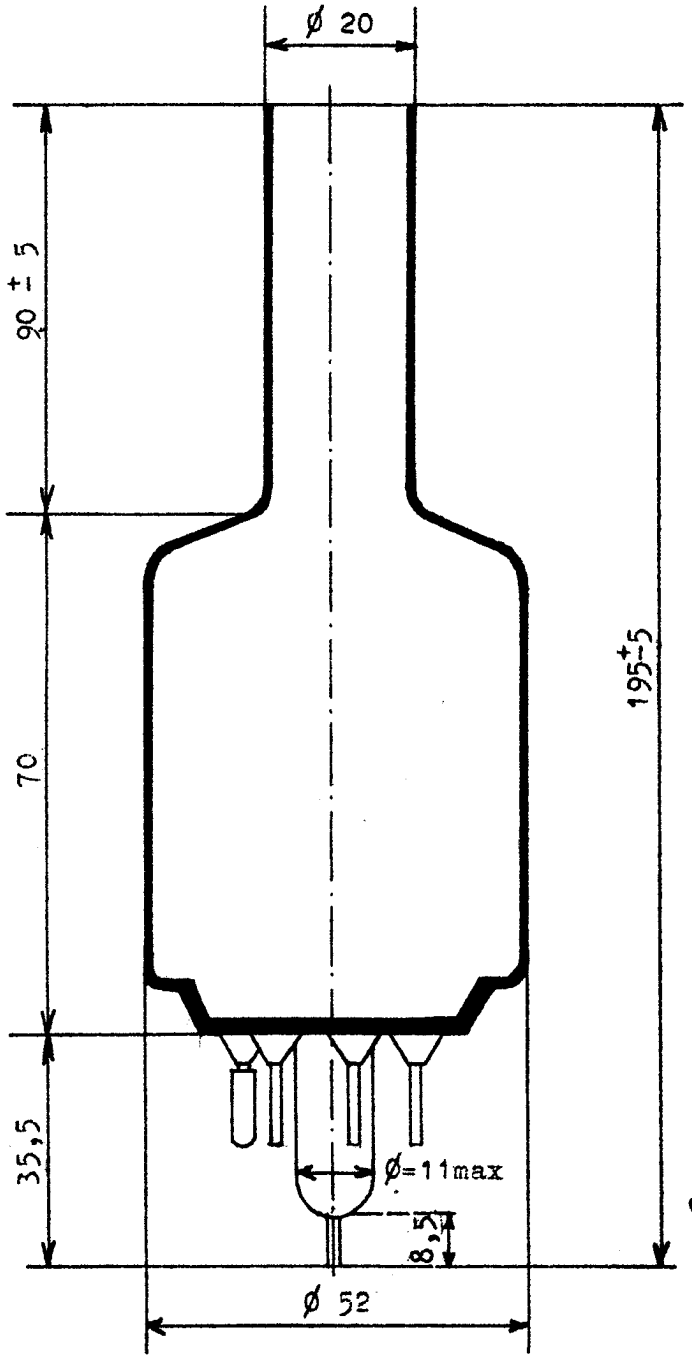
Ic (mA) courant ionique recueilli sur le collecteur,
Ig (mA) courant électronique de grille,
P (Pascal) pression mesurée.

Les courbes d'étalonnage ci-contre montrent que, pour l'air sec, la sensibilité S vaut 13,5 x 10^{-2} Pa^{-1}.

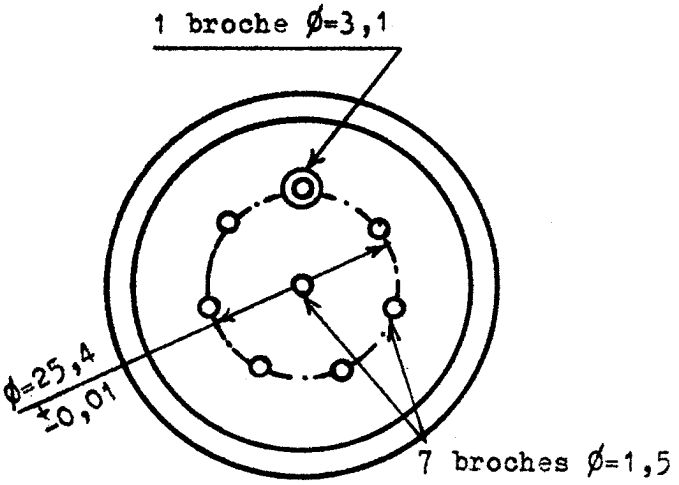
COURBES D'ÉTALONNAGE P/Ic (VALABLES POUR L'AIR SEC)



ENCOMBREMENT



Toutes les cotes sont données en millimètres.

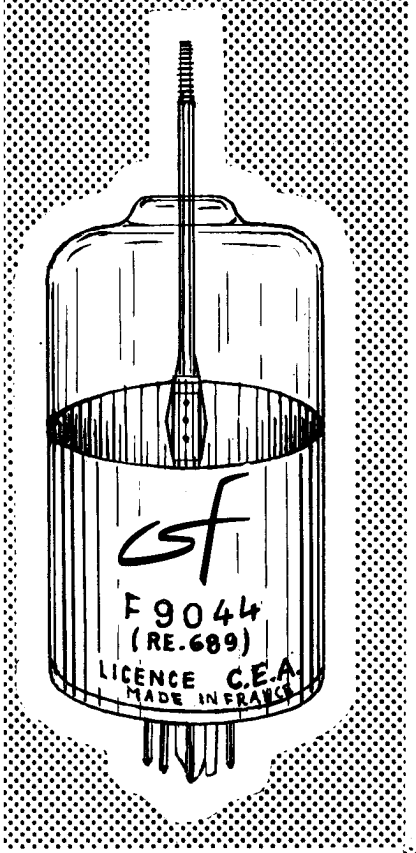


7 broches équidistantes

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S. A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL



Relais électrostatique | F 9044 (RE.689)

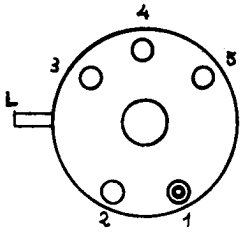
F9044 (RE.689) - SOUS LICENCE CEA -

Le relais électrostatique F 9044 (RE.689) permet la mesure de faibles charges électriques (10^{-9} C) ou des courants de faible intensité (10^{-11} A) provenant d'une source ou d'un générateur à haute impédance. Le relais électrostatique F 9044 (RE.689) accumule sur ses armatures une quantité d'électricité caractéristique de sa sensibilité (10^{-9} C) qui est restituée dans une impédance de charge élevée (de l'ordre de 10 MΩ) aux bornes de laquelle apparaît un signal impulsionnel de quelques volts.

Le comptage de ces impulsions fournit l'intégrale des charges collectées.

La mesure du temps séparant deux impulsions renseigne sur la densité dans le temps des charges libérées.

BROCHAGE



1 - Contact fixe
2 - Anneau de garde
3 - Masse
4 - Blindage
5 - Masse
L - Lamelle

Poids net : 90 g.

APPLICATIONS

1/ DOMAINE DE LA PHYSIQUE NUCLEAIRE

- Mesures dosimétriques des rayonnements nucléaires pour le contrôle de santé du personnel.
- Mesure d'intensité de champs de rayonnements nucléaires.

2/ MESURES PHYSIQUES

- Spectrométrie de masse.
- Mesure du vide.
- Mesures en photoélectricité.
- Mesures d'isolement de forte valeur.

3/ DOMAINE DE L INDUSTRIE

- Localisation des traceurs radioactifs

4/ SÉCURITE

- Détecteurs d'incendie
- Détecteurs de fuite autour des générateurs de rayons X.

csf
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 94 066 600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

Dimensions : voir plan d'encombrement.

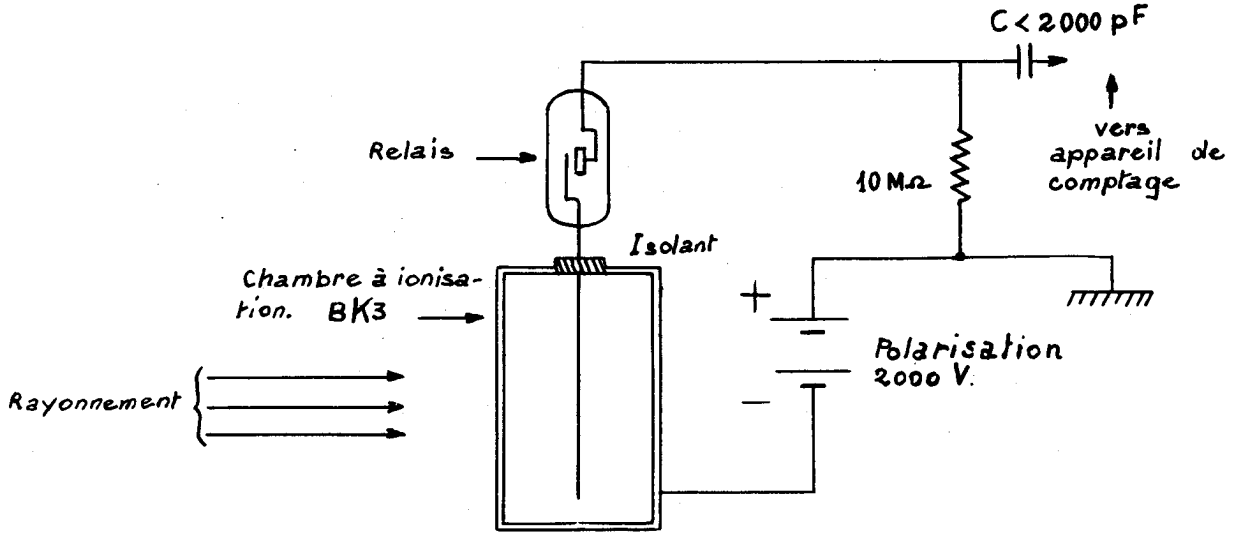
Position de fonctionnement : indifférente (étalonnage à effectuer dans la position choisie).

Fréquence de fonctionnement : (étalonnage valable jusqu'à	10 contacts/sec
) mesure indicative	1000 contacts/sec
Nombre de contacts sans modification de sensibilité ou de fidélité	$> 10^7$

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Résistance d'isolement à 20° C	$> 10^{15}\ \Omega$
Capacité active minimum	env. 2 pF
Sensibilité pour le montage optimum meilleure que . .	10^{-9} C
Tension de collage	env. 100 V
Fidélité à température constante	< 1 %
Coefficient de température entre - 10 et + 50°C	< 1 %
Température limite d'utilisation	70° C

EXEMPLE DE SCHÉMA DE MONTAGE



PRINCIPE DU RELAIS

Le fonctionnement du relais repose sur l'attraction électrostatique qui existe entre 2 corps chargés.
La force antagoniste est due à l'action d'un champ magnétique et à l'élasticité de la lamelle.
Dans la position repos(en l'absence de charges) une lamelle magnétique isolée électriquement est maintenue centrée par l'effet du champ magnétique entre les deux pièces polaires du circuit magnétique, un contact fixe isolé électriquement est placé vis-à-vis de l'extrémité libre de celle-ci.

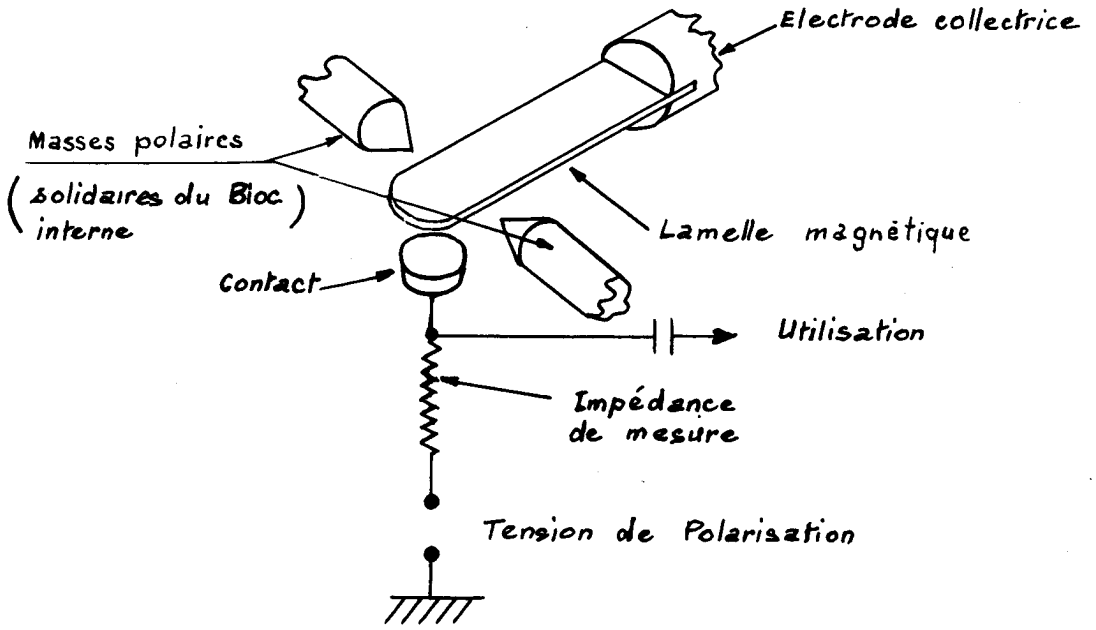


Fig. 2

Lorsque l'appareil est connecté à un générateur de courant (ou de charges), les charges s'accumulent sur la lamelle et sur le contact fixe, la force électrostatique qui en résulte croît jusqu'à rompre l'équilibre de la force antagoniste de la lamelle, celle-ci vient s'appuyer sur le contact fixe d'où décharge des armatures du petit condensateur ainsi constitué et restitution dans l'impédance de mesure d'une quantité d'électricité caractéristique de la sensibilité de l'appareil.
Les mesures étant éffectuées par accumulation des charges, il importe que les fuites électriques entre les électrodes soient minimales, le débit d'une source inconnue sera caractérisée par la fréquence des impulsions délivrées par l'appareil.

PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

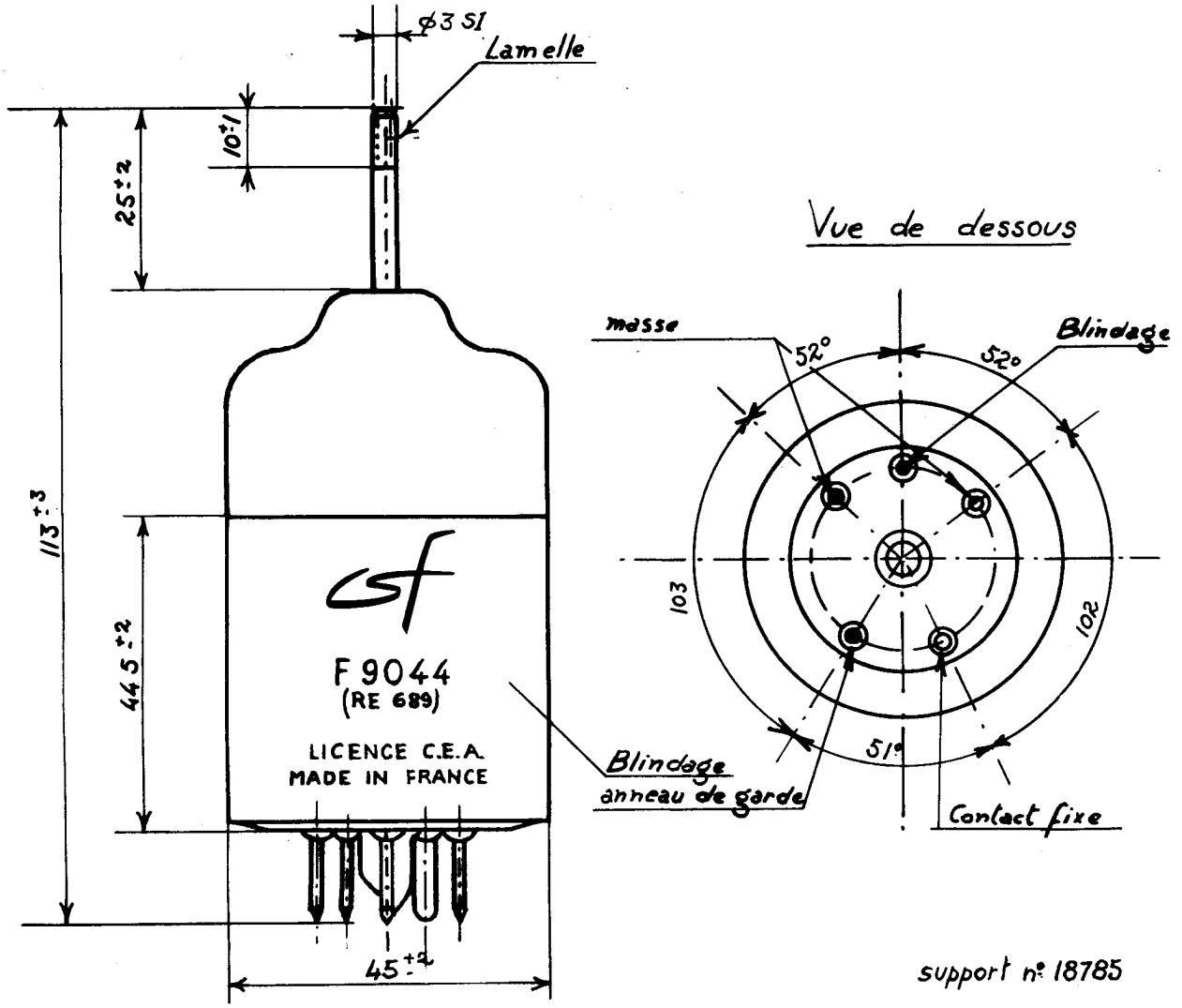
ELECTRIQUES:

- Ne pas saisir le relais par la partie du ballon non métallisée.
- Eviter que le dispositif associé ait une capacité supérieure à environ 1000 pF, pour éviter les risques de microsoudures des contacts.

MÉCANIQUES:

- Eviter les chocs.

ENCOMBREMENT



support n° 18785

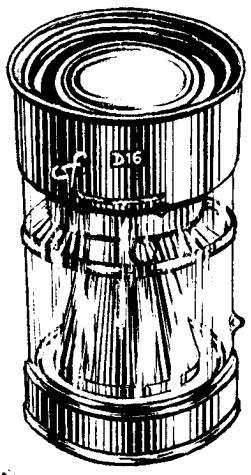
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 84 066 600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Tube transformateur d'image

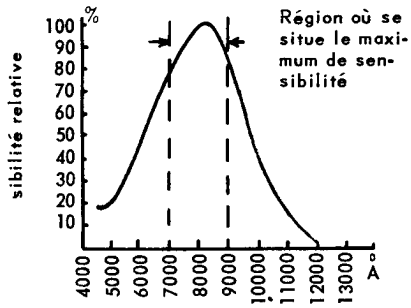
F 9049 (D 16)



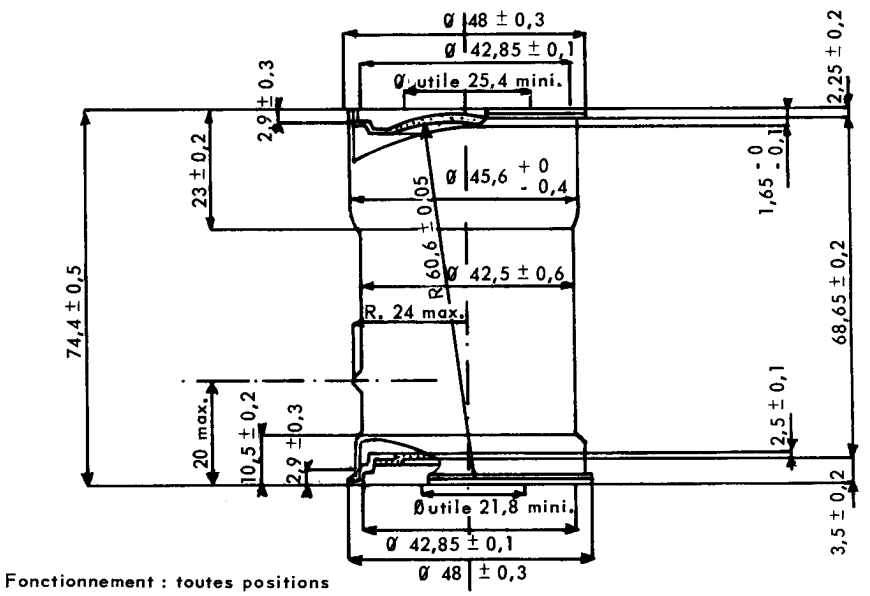
TRANSFORMATEUR D'IMAGE INFRA-ROUGE MONOTENSION

Le (D. 16) permet la transformation d'images captées dans le spectre infra-rouge, en images visibles sur un écran fluorescent.
L'image est formée sur la photo-cathode à l'aide d'un objectif et observée sur l'écran par l'intermédiaire d'un oculaire de grossissement d'environ 10.
Le tube fonctionne sous une tension de 16 kV (faible débit) qui assure automatiquement sa focalisation.
Léger et de conception particulièrement robuste, ce tube répond aux caractéristiques de chocs et vibrations imposées par l'emploi sur matériels militaires mobiles ou portables.

Sensibilité spectrale de photocathode



ENCOMBREMENT



Fonctionnement : toutes positions

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S. A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Code		Symboles	Valeurs	Unités
I	Dimensions mécaniques : Voir Dessin			
II A	Caractéristiques électriques : Tensions			
a	Tension nominale d'anode (fonctionnement continu)	Va	16	kV
b	Plage de travail	Va1 - Va2	15 - 17	kV
c	Tension maximale d'anode (durée 10 secondes)	Va max	18	kV
d	Tension minimale d'anode	Va min	$\simeq$ 10	kV
II B	Caractéristiques électriques - Courants			
a	Courant résiduel d'obscurité et d'isolement entre anode et photocathode pour Va	I. isol	< 0,02	μA
b	Courant photoélectrique max. en fonctionnement continu à la tension nominale d'anode Va*	Ia	0,025	μA
c	Courant photoélectrique maximum en régime de courte durée (voir III a) *	Ia abs. max.	0,5	μA
	* Pour toute la surface utile de la photocathode.			
III	Niveau d'éclairement de la photocathode			
	Eclairement maximum admissible de la photocathode en lumière infra-rouge filtrée. (i. r. f.)			
a	En régime de courte durée (inférieure à 2 minutes et répétée au maximum 10 fois pendant la durée de vie du tube).	Eph max. 1	300	$lux_{i.r.f.}$
b	En régime continu	Eph max. 2	10	$lux_{i.r.f.}$
IV	Caractéristiques optiques et électronoptiques			
a	Diamètre minimum utile de la photocathode	Ø ph	26	mm
b	Grandissement électronoptique mesuré pour une circonférence, sur la photocathode, de rayon r1 = 1/12 Ø ph.	M 1	$0,762 \pm 0,010$	
c	Grandissement électronoptique mesuré pour une circonférence, sur la photocathode, de rayon, r2 = 2/5 Ø ph.	M 2	$0,84 \pm 0,02$	
d	Distorsion en coussin de l'image $\left(\frac{M2}{M1} - 1\right) \times 100$	Dc	$10,5 \pm 2$	%

Code		Symboles	Valeurs	Unités
V	Pouvoir séparateur			
a	Pouvoir séparateur du tube en paire de lignes par mm. sur la photocathode : Au centre de l'image dans un cercle de rayon 1/12 x Ø ph concentrique au centre de la photocathode	R_c	25	lp/mm
b	Sur une circonférence de rayon 1/4 x Øph concentrique au centre de la photocathode	R_1	12	lp/mm
VI	Photocathode et écran de sortie			
a	Type de réponse spectrale de la photocathode	S	S1 (voir nota 1)	
b	Couleur de l'écran		P20 ou P11	
VII	Efficacité de la transformation lumineuse			
	A la tension nominale Va Indice de conversion .....) (voir nota 2) .... a) Coefficient de conversion..) .... b)	C I C C	>15 >0,6	Cd/lm
VIII	Luminance résiduelle de l'écran			
	Valeur de l'éclairement sur la photocathode produisant une brillance de l'écran égale à la luminance résiduelle.	Eo	<0,025	$lux_{i.r.f}$
IX	Poids net (environ)	p	105	g
X	Capacité entre photocathode et anode	c	5	pF
XI	Essais climatiques et mécaniques		Nous consulter	

Notes : 1 - Photocathode, type S1
Diamètre utile ..... 26 mm
Sensibilité maximum à λ ... 0,8 ± 0,1 micron
Seuil vers λ ... 1,2 micron

Nota - 2 : Efficacité de la transformation lumineuse.

Elle est définie par :

a) $CI = \frac{Fe}{Fi\,T}$, ou bien,

b) $L = \frac{Je}{Fi}$

avec :

Fe : flux lumineux total émis par l'écran,

Fi : flux (2854° K) tombant sur la photocathode, en l'absence de filtre infra-rouge.

T : facteur de transmission du filtre infra-rouge (source à 2854° K récepteur photocathode type S_1).

Je : Intensité de la source - écran fluorescent.

Pour T = 0,116, l'indice de conversion CI est supérieur à 15.

L est supérieur à 0,6 candela par lumen.

PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

Température :

La température de stockage ne doit pas dépasser 70° C. max.
Le temps pendant lequel le tube est soumis à cette limite de température doit être aussi court que possible. Sinon, il en résulterait une destruction partielle de la photocathode, d'où diminution de la sensibilité et de la durée de vie.
La température de fonctionnement sous tension ne doit pas dépasser 50° C environ.

Eclairement :

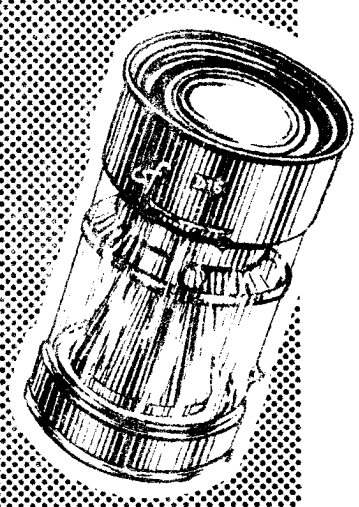
Il est recommandé de ne pas exposer la photocathode à un éclairement trop violent comme, par exemple, le rayonnement direct du soleil, en cours de manutention, même en absence de tension appliquée.
En fonctionnement, les éclairements indiqués dans les caractéristiques ne doivent pas être dépassés. En lumière blanche non filtrée, ces valeurs se trouvant réduites, les valeurs du courant photoélectrique ne doivent pas dépasser celles indiquées en II B.

Alimentation :

Le tube s'alimente uniquement par les deux bagues métalliques situées à chacune de ses extrémités.
Le pôle positif est toujours appliqué à l'écran fluorescent, le point de masse peut être indifféremment choisis, côté écran ou côté photocathode.

Tube transformateur d'image

F9049 (D.16)

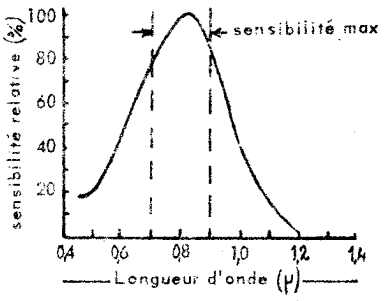


TRANSFORMATEUR D'IMAGE INFRA-ROUGE MONOTENSION

Le tube F9049 (D.16) permet la transformation d'images captées dans le spectre infra-rouge en images visibles sur un écran fluorescent.
L'image est formée sur la photocathode à l'aide d'un objectif, et observée sur l'écran par l'intermédiaire d'un oculaire de grossissement 10 environ.
Le tube fonctionne à faible débit sous une tension de 16 kV qui assure automatiquement sa focalisation.
Léger et de conception particulièrement robuste, ce tube répond aux caractéristiques de chocs et vibrations imposées par l'emploi sur matériels militaires mobiles ou portables.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Sensibilité spectrale de photocathode



- Montage : toutes positions

- Ecran fluorescent..... P20 ou P11
- Photocathode..... type S1
  - Diamètre utile (mm)..... 26
  - Sensibilité maximum pour $\lambda = 0,8 \pm 0,1\mu$
  - Seuil vers $\lambda = 1,2\mu$

- Tension nominale d'anode (kV) ... 16
- Capacités entre photocathode et anode (pF) 5

- Masse (environ) (g) 105

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : 737-34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : 265-84-60

S. A. au capital de 91 247 000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS LIMITES ABSOLUES

	MIN	MAX
Tension d'anode		
a - fonctionnement continu (kV).....	10	17
b - durée max 10 s (kV)		18
Courant photoélectrique à la tension nominale d'anode (note 1).		
a - fonctionnement continu (µA).....		0, 025
b - en régime de courte durée (µA) ..... (note 2).		0, 5
Eclairement maximum admissible de la photocathode en lumière infra-rouge filtrée. (i.r.f.)		
a - fonctionnement continu (lx)		10
b - en régime de courte durée (lx)..... (note 2).		300

- Note 1 : Pour toute la surface utile de la photocathode
- Note 2 : Durée inférieure à 2 minutes et répétée au maximum 10 fois pendant la durée de vie du tube.

CARACTÉRISTIQUES D'EMPLOI

Courant résiduel d'obscurité et d'isolement entre anode et photocathode à la tension nominale d'anode (µA).....	<0, 02
Valeur de l'éclairement sur la photocathode produisant une brillance de l'écran égale à la luminance résiduelle (lx).....	<0, 025
Grandissement électronoptique M1, mesuré pour une circonférence, sur la photocathode de rayon r1 égal au 1/6 du rayon de la photocathode.....	0, 762 $\pm$ 0, 010
Grandissement électronoptique M2, mesuré pour une circonférence, sur la photocathode de rayon r2 égal au 4/5 du rayon de la photocathode.....	0, 84 $\pm$ 0, 02
Distorsion en coussin de l'image $\frac{(M2}{(M1} - 1)$ x 100 (%)	10, 5

Pouvoir séparateur du tube :

Mesuré sur la photocathode dans un cercle ayant pour centre le centre géométrique de la photocathode et pour rayon :

a) - le 1/6 du rayon de la photocathode
(paires de lignes par millimètre)..... 25

b) - la moitié du rayon de la photocathode
(paires de lignes par millimètre)..... 12

Efficacité de la transformation lumineuse

A la tension nominale Va
Indice de conversion CI.* ..... >15
Coefficient de conversion L (Cd/lm) ** ..... > 0,6

$$^{*}CI = \frac{Fe}{FiT}$$

Fe : flux lumineux total émis par l'écran.
Fi : flux (2854° K) tombant sur la photocathode, en l'absence de filtre infra-rouge.
T : facteur de transmission du filtre infra-rouge (source à 2854° K, récepteur photocathode type S_1).

$$^{**}L = \frac{Je}{Fi}$$

Je : Intensité de la source - écran fluorescent.

PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

Température :

La température de stockage ne doit pas dépasser 70° C. max.
Le temps pendant lequel le tube est soumis à cette limite de température doit être aussi court que possible. Sinon, il en résulterait une destruction partielle de la photocathode, d'où diminution de la sensibilité et de la durée de vie.
La température de fonctionnement sous tension ne doit pas dépasser 50° C environ.

Eclairement :

Il est recommandé de ne pas exposer la photocathode à un éclairement trop violent comme, par exemple, le rayonnement direct du soleil, en cours de manutention, même en absence de tension appliquée.

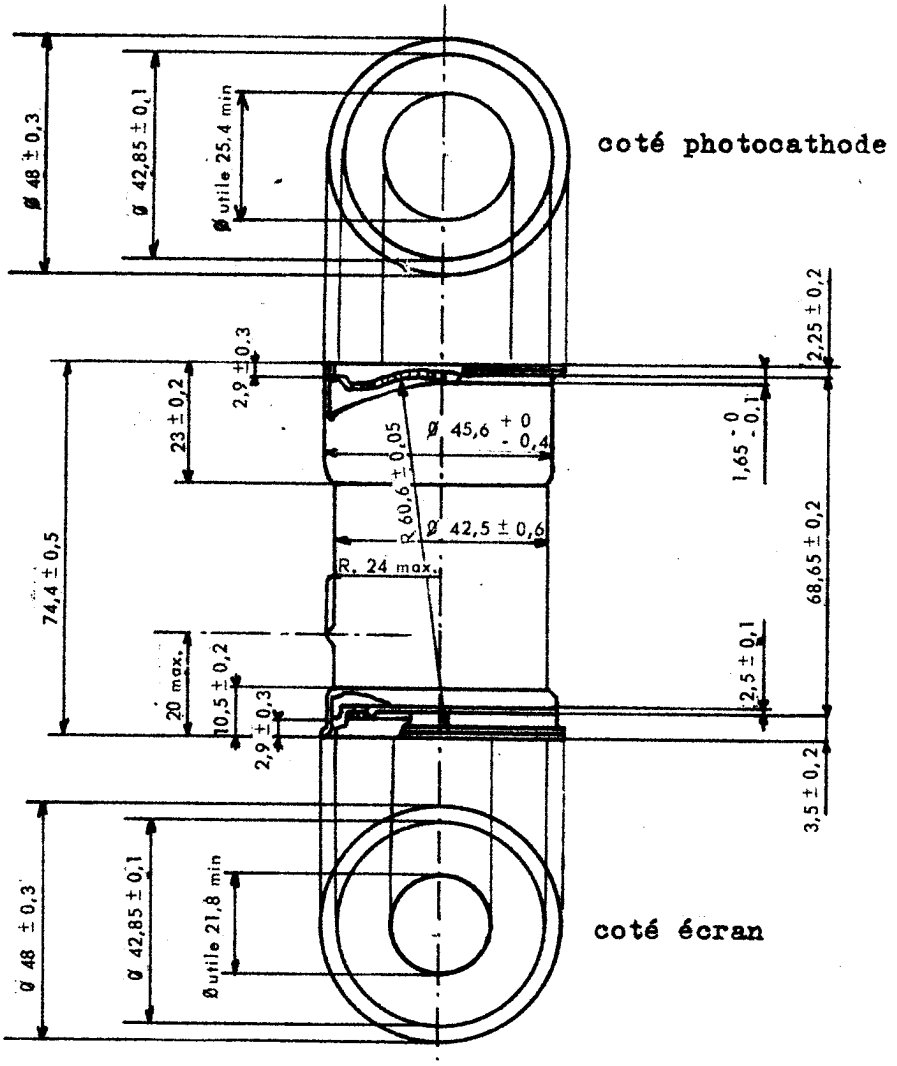
En fonctionnement, les éclairements indiqués dans les conditions limites d'utilisation ne doivent pas être dépassés. En lumière blanche non flitrée, ces valeurs se trouvant réduites, les valeurs du courant photoélectrique ne doivent pás dépasser les limites indiquées.

Alimentation :

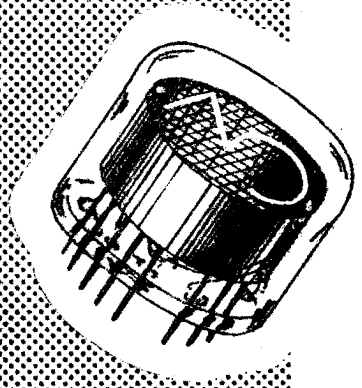
Le tube s'alimente uniquement par les deux bagues métalliques situées à chacune de ses extrémités.
Le pôle positif est toujours appliqué à l'écran fluorescent, le point de masse peut être indifféremment choisi, côté écran, ou côté photocathode.

ENCOMBREMENT

(Dimensions en mm.)



Tube d'affichage — F 9057



F 9057

Indicateur numérique à lecture directe, à gaz, à cathode froide.

Le tube F 9057 se compose de 10 cathodes en forme de chiffres (0 à 9) superposées et d'un anode.

L'affichage d'un chiffre est obtenu par application de la tension convenable sur la cathode correspondante.

Le tube F 9057 est spécialement étudié pour l'utilisation de longue durée sur montages à transistors.

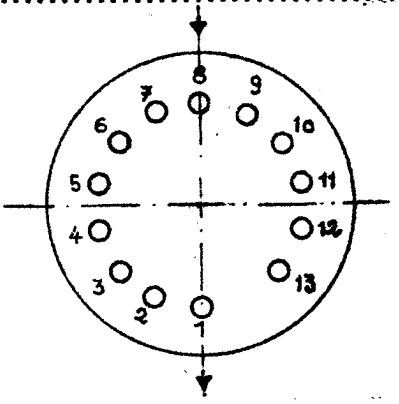
Trois tubes d'affichage de la même famille indiquent respectivement :

F 9059 les signes monétaires
F 9060 les signes électriques
F 9061 les signes mathématiques

Des signes spéciaux peuvent être établis sur demande.

BROCHAGE

Broches	F 9057	F 9059	F 9060	F 9061
1	connex. int.	connex. int.	connex. int.	connex. int.
2	a	a	a	a
3	0	n.c.	n.c.	n.c.
4	9	n.c.	n.c.	n.c.
5	8	n.c.	n.c.	n.c.
6	7	n.c.	n.c.	<
7	6	n.c.	n.c.	>
8	connex. int.	connex. int.	connex. int.	connex. int.
9	5	$	⎓	:
10	4	£	∿	+
11	3	D M	W	x
12	2	F S	V	=
13	1	F	A	-



POSITION DE MONTAGE VUE ARRIERE
CULOT DIHEPTAL 13 BROCHES REPARTIES SUR $\phi = 16,66 \pm 0,05$.

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 84 066.600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

Valeurs absolues	Minimum	Maximum
Tension de la source d'anode(V)	-	300
Courant de cathode(par cathode) (mA)	-	4
Résistance d'anode(kΩ)	15	-

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES

Tension d'amorçage(V) Ra = 56 kΩ	-	160
(+) Après 500 h de durée	-	160
Courant cathodique(par cathode) (mA) Vsa = 250 V, Ra = 56 kΩ(1)	1,5	3
(+) Après 500 h de durée	1,5	3

(+) : L'essai de durée est effectué dans les conditions suivantes : Vsa = 200 V, Ra = 56 kΩ, les cathodes sont allumées successivement pendant une seconde chacune avec 6 cycles d'allumage par minute.

(1) : Dans les conditions de la mesure du courant cathodique, l'éclairement des chiffres doit être uniforme.

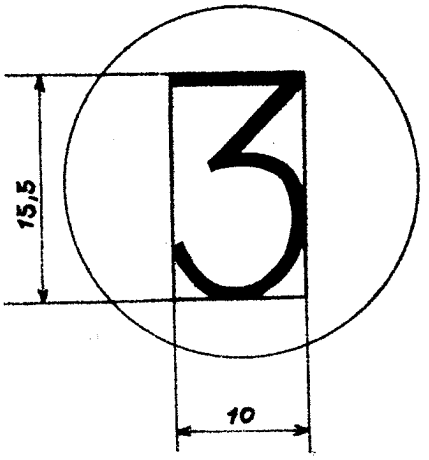
CONSIGNES D'UTILISATION

La chûte interne entre une cathode et l'anode d'un tube est de l'ordre de 140 V, mais elle peut varier de 10 à 15 V pour les différentes cathodes d'un même tube. Il est donc recommandé de ne pas employer des tensions de source d'anode inférieures à 170 V. Des valeurs plus faibles conduiraient à des résistances d'anode faibles et les dispersions de chûtes internes pourraient entraîner des débits cathodiques trop différents.

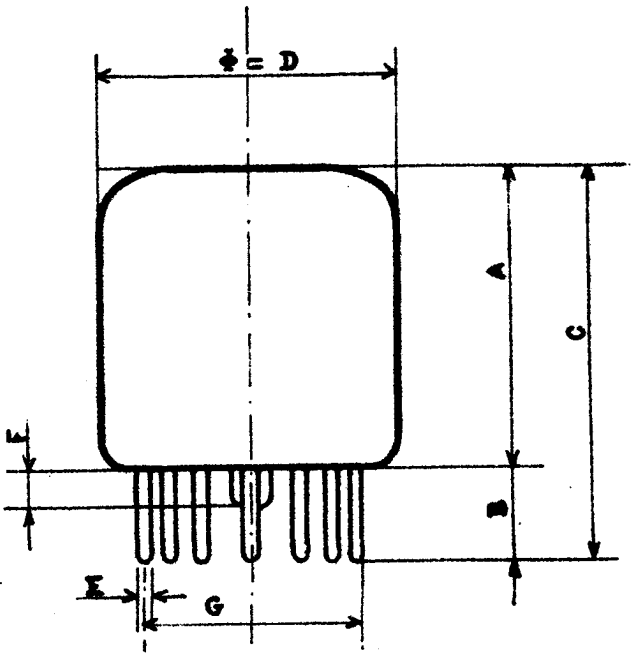
Le tube F 9057 peut être employé pendant de longues périodes (5 000 h) en fonctionnement sur un seul chiffre.

Il peut donc être utilisé également sur des décades de comptage à transistors. Dans ce type d'utilisation, l'anode étant reliée au + HT, il suffira d'une tension minimum de 25 V entre 9 des cathodes et la dernière pour que celle-ci apparaisse illuminée. Pour faire apparaître le chiffre 1, on peut par exemple relier l'anode à 250 V à travers 56 kΩ, le chiffre 1 au potentiel 0, et tous les autres chiffres à + 25 V. Toutefois les meilleurs résultats seront obtenus si on utilise une tension différentielle égale ou supérieure à 40 V. Les traces d'ionisation parasite seront dans ce dernier cas extrêmement faibles.

ENCOMBREMENT



Chiffres inscrits dans un rectangle de 15,5 x 10.



dimensions en millimètres

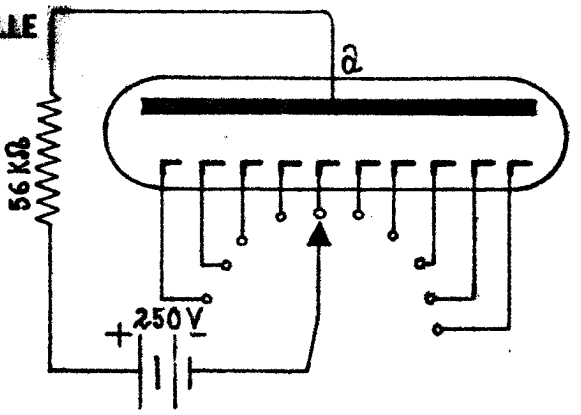
	min	max
A	25,4	28,6
+ B	6	6,8
++ C	-	35,4
D	25,4	27,4
++ E	0,98	1,02
F	-	4
++ G	16,61	16,71
++ note 1	-	-
note 2	-	-

note 1 - l'embase comporte 13 broches sur 14 positions équidistantes sur la circonférence d'implantation de diamètre G.

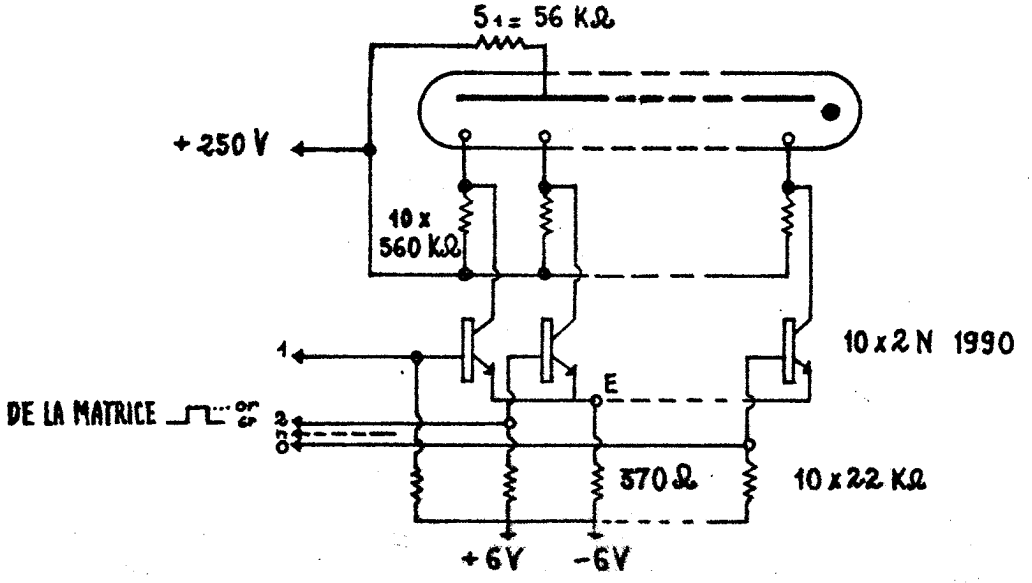
note 2 - angle de "l'axe" des caractères avec le plan longitudinal passant par les broches 1 et 8, max 2°.

SCHÉMA D'UTILISATION

I. SANS TENSION DIFFÉRENTIELLE



II. SUR CIRCUIT TRANSISTORISÉ



Pour une utilisation en 300 V porter R_1 à 68 kΩ

Les transistors de commande du tube sont des NPN au silicium à Vcbo élevée (2N 1990).

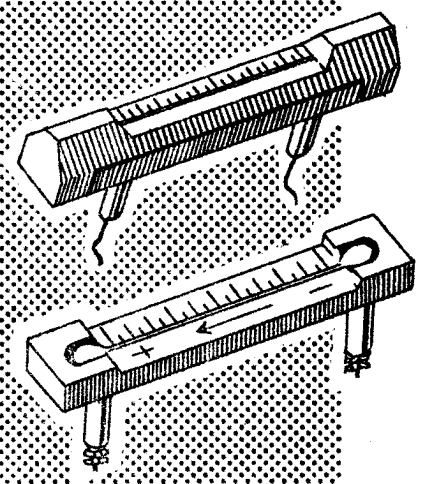
Le montage comprend 10 amplis à courant continu commandés séparément par une matrice délivrant des impulsions positives. Le transistor commandé amenant la cathode correspondante à une tension peu différente de 0, ce qui permet l'allumage du chiffre désiré.

Si l'on désire qu'au repos aucun chiffre ou signe ne soit allumé, on peut supprimer la résistance de 370Ω dans le commun des émetteurs et porter le point E à une tension fixe de - 4,5 à - 5 V obtenue par exemple à partir de - 6 V.

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 84 066 600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL



Coulomètres

F9066
(et types dérivés)

F9066

Le coulomètre, basé sur le principe du transfert électrochimique du mercure sous l'action du courant, est destiné :
- soit à la mesure de quantité d'électricité,
- soit à la mesure du temps.

DESCRIPTION

Le coulomètre est essentiellement composé d'un tube capillaire rempli d'une colonne de mercure interrompue par une petite goutte d'électrolyte incolore.
Cet électrolyte contient un sel de mercure en solution.
Si l'on applique une différence de potentiel continue entre les électrodes terminales, il y a transfert de mercure de l'électrode positive à l'électrode négative, et l'index, constitué par l'électrolyte, se déplace de la cathode vers l'anode.
Ce déplacement est directement proportionnel à la quantité d'électricité qui a traversé la solution.

csf

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

S. A. au Capital de 84.066.600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Novembre 1963

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Le fonctionnement du coulomètre, et la lecture de l'indication sont indépendants de la position du support.

- Dimensions du tube capillaire :
  - Longueur totale (mm) . . . . . 40 (note 1)
  - Diamètre extérieur (mm) 1
  - Course totale de l'index (mm). 26
  - correspondant à une quantité d'électricité (mA/h) 10

- Vitesse de déplacement de l'index (mm/C). . . . 0,72

- Courant d'utilisation max (mA) 5
  - Précision (%) . . . . . ±2

- Résistance pour un débit > 200 µA (Ω). . . . . 100 à 300

CONDITIONS THERMIQUES

Le fonctionnement du coulomètre n'est pas influencé par la température, sauf, aux températures extrêmes, par l'apparition de phénomènes secondaires.

- Température de fonctionnement . . . . . - 10°C + 90°C
- Température de stockage . . . . . - 70°C + 120°C

L'électrolyte cristallise à partir de - 12°C et se prend en masse à - 28°C. Pour éviter toute détérioration, la cellule ne devra, en aucun cas, fonctionner à des températures inférieures à - 12°C, l'électrolyse normale ne se produisant plus.

Si le stockage a été effectué en dehors de la gamme des températures de fonctionnement, on devra attendre le retour à ces températures avant utilisation.

CONDITIONS ATMOSPHERIQUES

La cellule électrolytique, scellée à l'araldite à chaque extrémité, est protégée contre l'humidité et les vapeurs corrosives.

note 1

Un tube de 65 mm de longueur est en développement sous la désignation F9079 .

APPLICATIONS

INTEGRATEUR DE COURANT

Le coulomètre peut être utilisé chaque fois que l'on désire connaître la valeur moyenne d'un phénomène physique, par l'intermédiaire d'une intégration de courant.

Par exemple :

- contrôle de charge de piles ou de batteries
- affichage de la courbe de charge de transformateurs.
- météorologie : associé à des cellules photo-électriques : indicateur d'ensoleillement.
  associé à un commutateur girouette : indicateur de la direction moyenne du vent.
- relais : le passage de la goutte d'électrolyte entre une source de lumière et une cellule photo-électrique peut transformer l'intégrateur en relais-compteur d'impulsions.

Il existe 2 structures principales et de coulomètres intégrateurs.

MODELE SIMPLE

Le coulomètre est monté directement sur un socle gradué qui se fixe sur le panneau au moyen de 2 goujons bloqués par des rondelles de nylon.

Les liaisons électriques s'effectuent :

- soit par sorties souples soudables **type F9068**
- soit par vis . . . . . **type F9068A**

MODELE A CELLULE INTERCHANGEABLE

L'appareil se compose de deux éléments distincts :

- le boitier, qu'une fixation identique à celle du modèle ci-dessus rend solidaire du panneau.
- un couvercle amovible gradué, enfichable sur le boitier qui comprend la cellule coulomètre.

La liaison entre les deux éléments est assurée par des ressorts de contact.

L'un des avantages de cette seconde formule est la possibilité de retournement de la cellule amovible lorsque l'index a atteint la fin de la course.

Les liaisons électriques sont réalisées comme sur le modèle précédent :

- soit par sorties souples soudables **type F9069**
- soit par vis . . . . . **type F9069A**

COMPTEUR HORAIRE

Traversé par un courant constant, le coulomètre permet d'effectuer une mesure de temps.

De nombreuses applications découlent de cette propriété. Par exemple :

- contrôle de garantie : un coulomètre alimenté à tension constante, monté sur un matériel sous garantie, indiquera le temps réel de fonctionnement.
- controle de temps de fonctionnement de lampes d'éclairage dans les grands ensembles, pour faciliter la maintenance.
- utilisation médicale en radiologie : un coulomètre particulier à chaque patient permet de contrôler le temps total d'exposition aux rayons X.

FONCTIONNEMENT SUR SECTEUR 127V (modèle à cellule interchangeable)

Le boitier de l'appareil destiné à être utilisé en compteur horaire se relie directement à une alimentation 127 V alternatif.

Un circuit, incorporé au boitier, règle le déplacement total de l'index en un temps déterminé, valable à $\pm$ 2 % pour une variation de secteur de $\pm$ 15 %.

Quatre modèles courants sont prévus pour des temps d'excursion totale de 500 h, 1 000 h, 5 000 h et 10 000 h. Toutefois un temps quelconque compris entre 500 h et 10 000 h peut être établi sur option.

Comme dans les modèles décrits précédemment, les liaisons électriques se font :

- soit par sorties souples soudables **type F9067**
- soit par vis . . . . . **type F9067A**

FONCTIONNEMENT SUR ALIMENTATION COURANT CONTINU

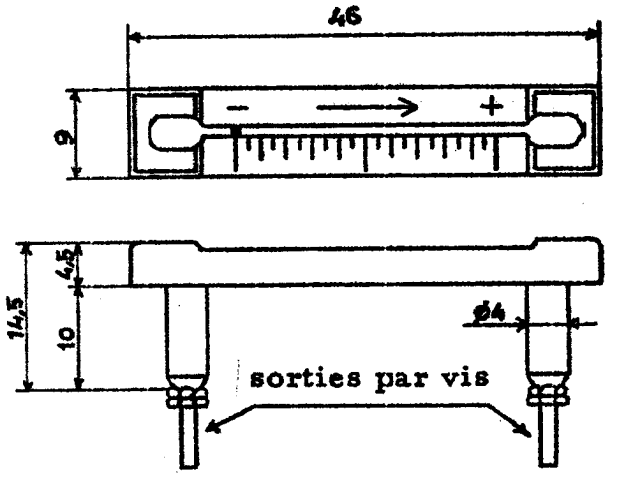
L'adjonction dans le boitier d'un coulomètre F9069 ou F9069A d'une résistance adaptée, permet son utilisation en compteur horaire sur une source de tension continue stabilisée.

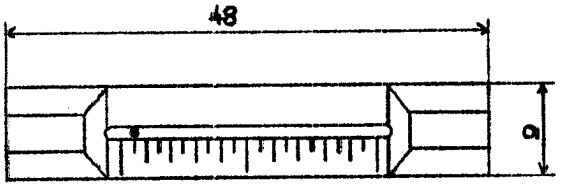
La précision de l'indication horaire dépend alors directement de la stabilité de la source.

ENCOMBREMENTS

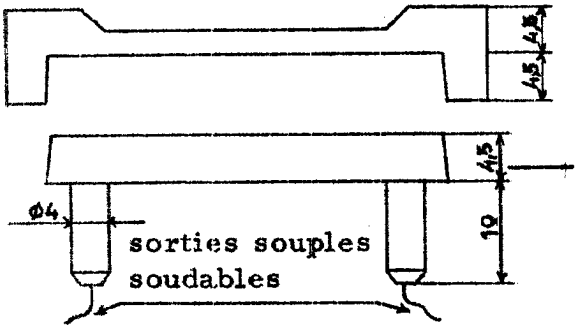
Modèle simple

F9068A





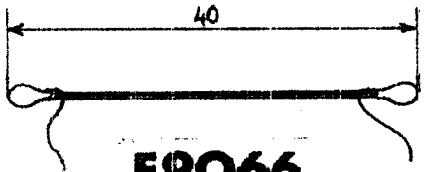
Cellule interchangeable



Modèle 2 pièces

F9067

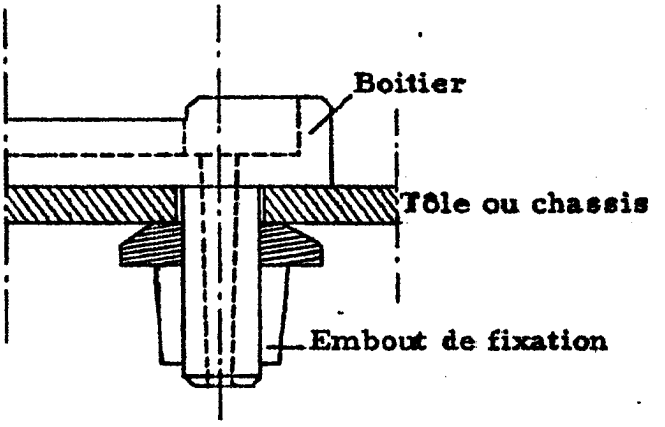
F9069



F9066

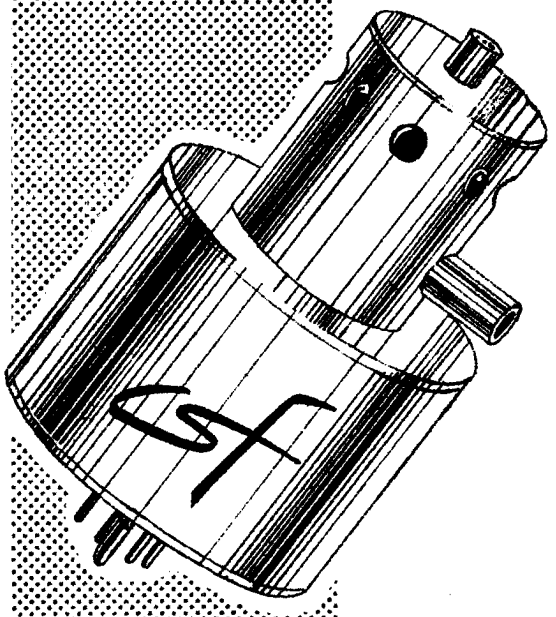
Dimension en mm.

Fixation du boitier coulomètre



NOTICE PROVISOIRE

Sources de bruit | **F9072 (TB.200)**



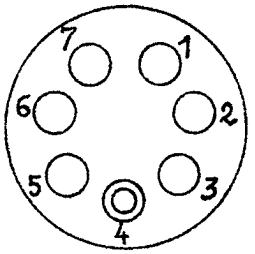
F9072 (TB.200)

50 à 100 MHz

4W

Ce tube délivre une puissance de bruit pur à large bande dans une charge à basse impédance.

BROCHAGE



1 - c.i.
2 - électrode 2
3 - filament
4 - filament-cathode
5 - électrode 3
6 - électrode 1
7 - c.i.

Masse : 2 kg.
(avec focalisateur)

CARACTERISTIQUES GENERALES

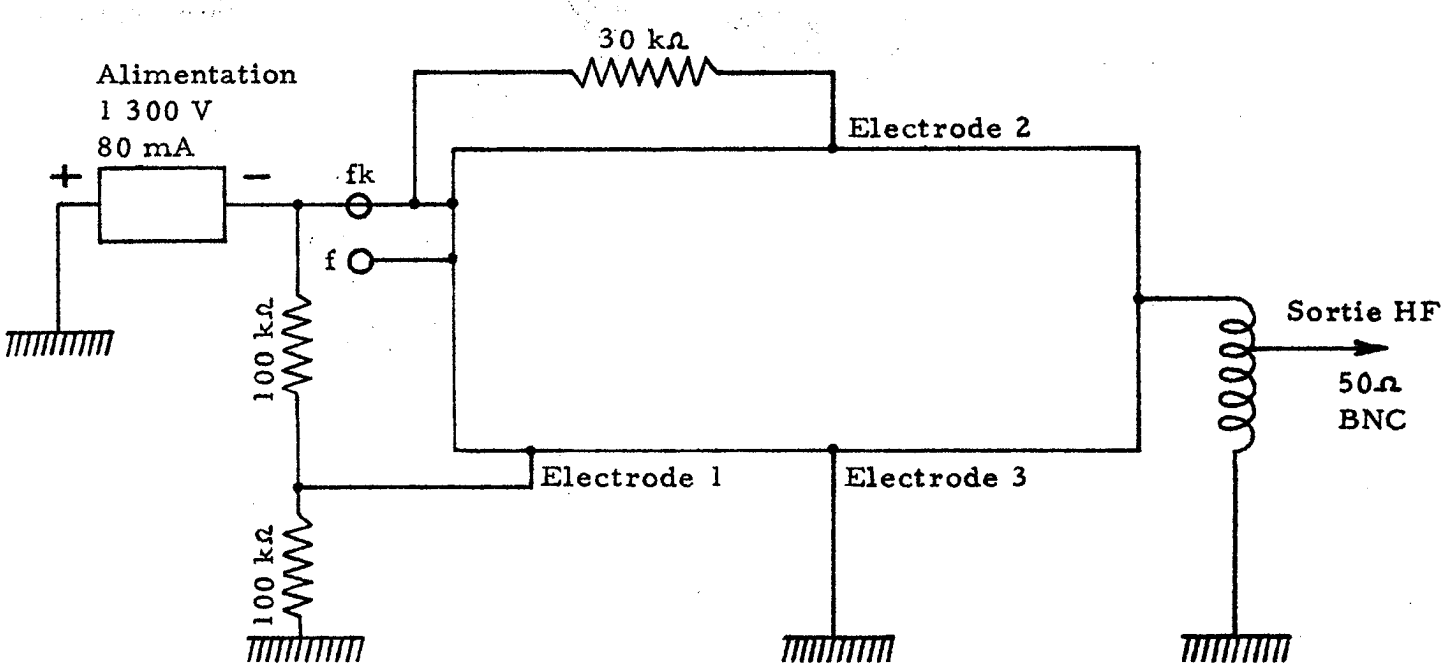
Fréquence (MHz)	50 - 100
Tension de chauffage (V)	6,3
Courant de chauffage (A)	2
Tension max (V)	1 300
Courant (mA)	80
Puissance de bruit intégrée, min (W)	4
Rendement (%)	4
Durée de vie prévue (h)	> 1 000
Refroidissement	air forcé
Brochage	7C26 (HX 29)
Sortie HF	fiche coaxiale BNC

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

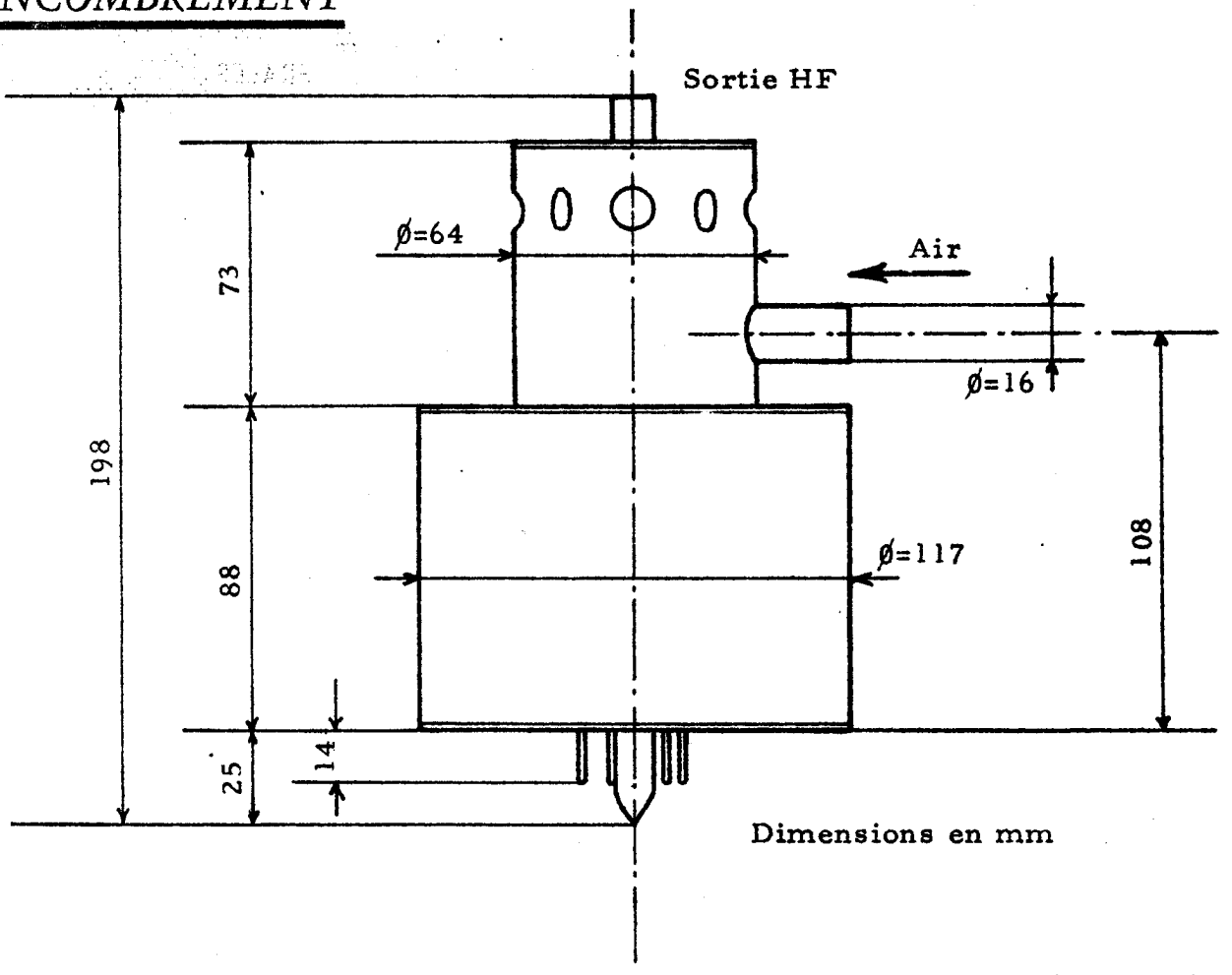
S. A. au Capital de 84 066 600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

SCHÉMA D'UTILISATION

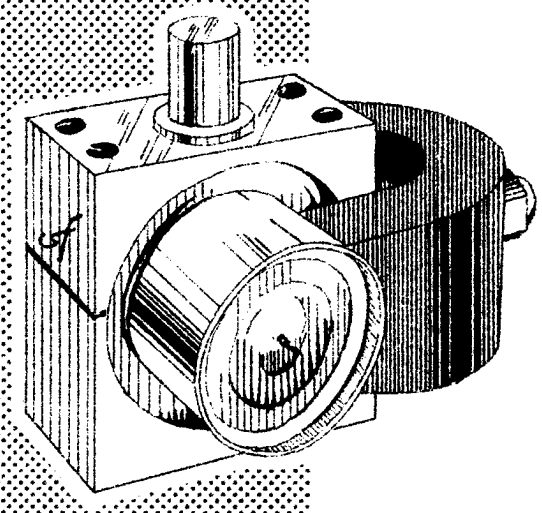


ENCOMBREMENT



NOTICE PROVISOIRE

Sources de bruit | F9073 (TB.300)



F9073 (TB.300)

250 à 350 MHz

1W

Ce tube délivre une puissance de bruit pur à large bande dans une charge à basse impédance.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Bande de fréquence (MHz)	250 - 350
Tension de chauffage (V)	6,3
Courant de chauffage (A)	2
Tension max (V)	1 500
Courant (mA)	65
Puissance intégrée (W)	1
Variation de la densité de puissance dans la bande (dB)	± 1
Rendement (%)	1
Capacité de sortie (pF)	3,5
Durée de vie prévue (h)	> 1 000
Refroidissement	conduction sur le support
Brochage	tresses
Sortie HF	fiche B.N.C. (après le filtre)

Masse : 1,2 kg.

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
55, rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - PER 34-00

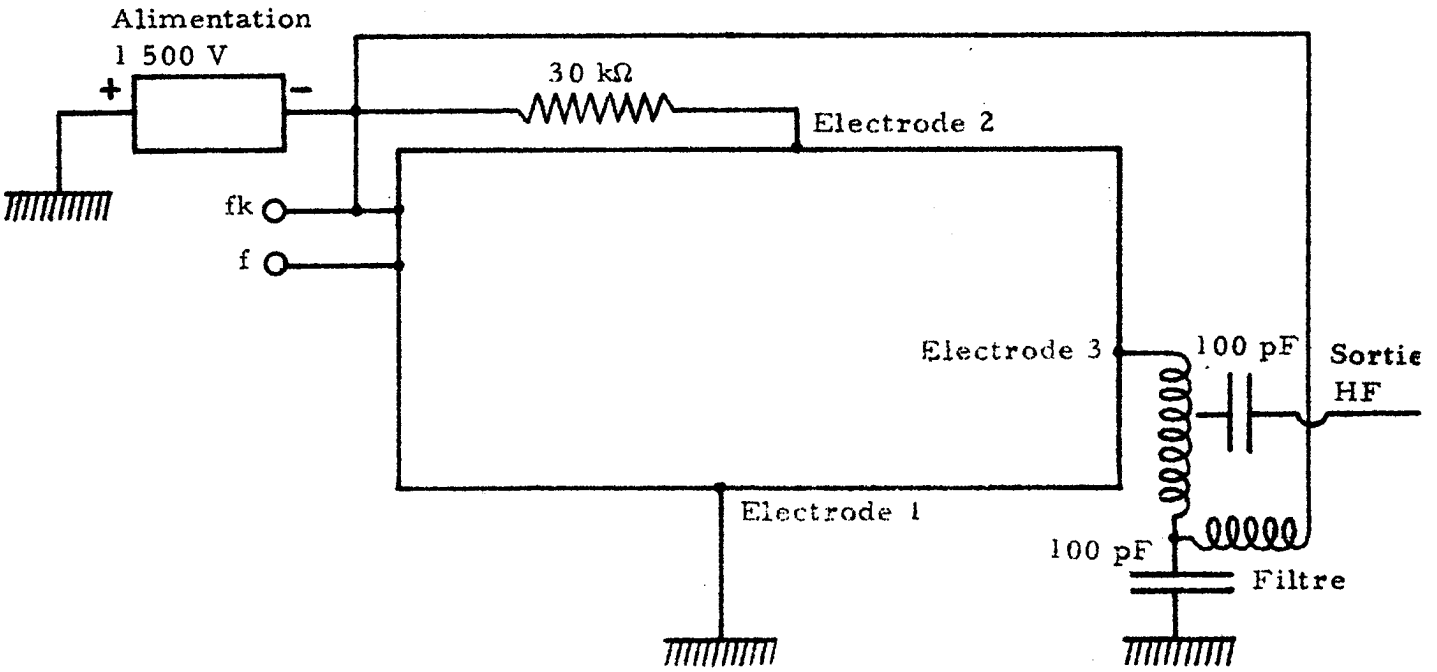
S. A. au Capital de 24 066 600 NF
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN, PARIS-8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

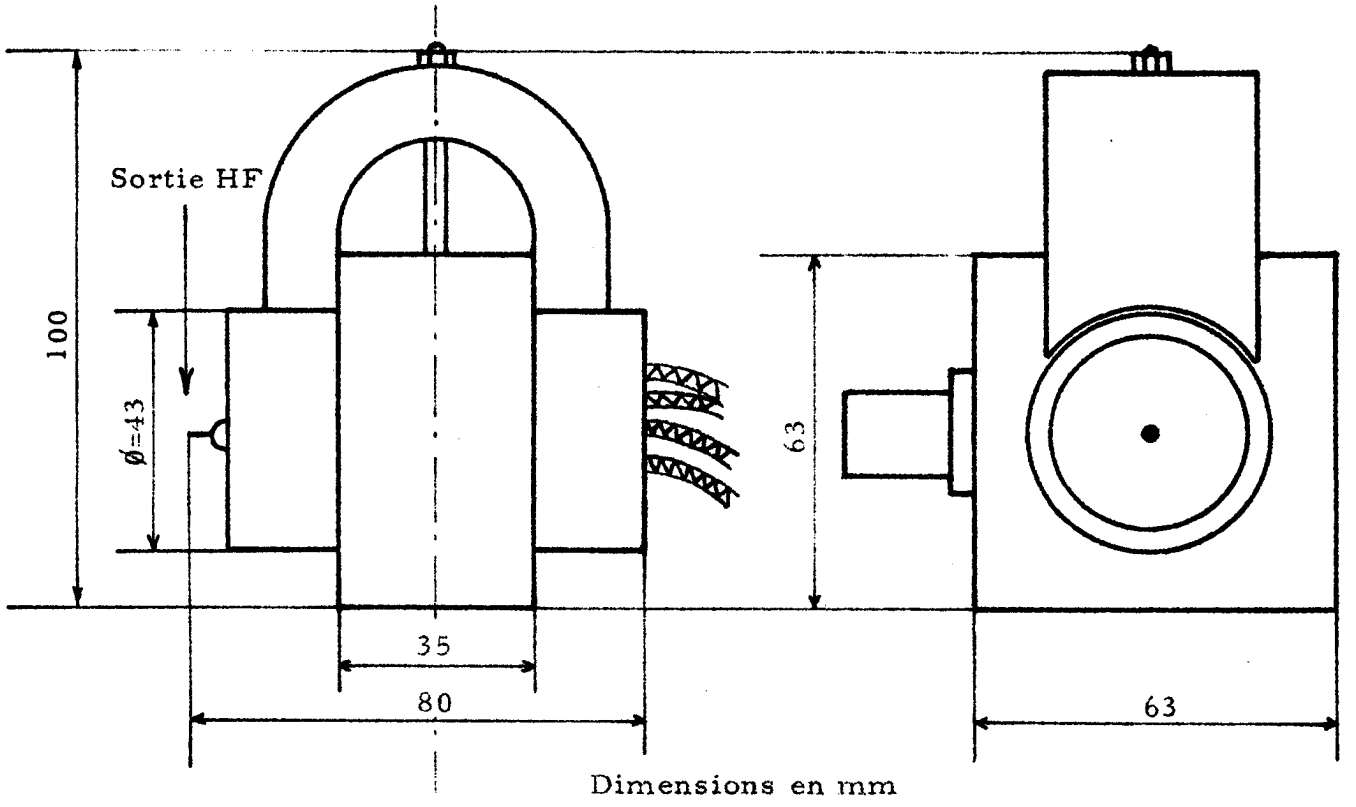
Septembre 1963

6309 - C7 - 1/2

SCHÉMA D'UTILISATION



ENCOMBREMENT



Dimensions en mm

Générateur de bruit | F9076

NOTICE PROVISOIRE

200 à 400 MHz

40 W

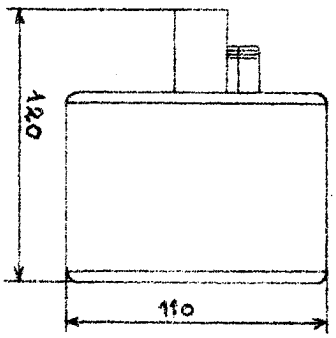
Générateur de bruit à faisceau électronique et structure à champs croisés, délivrant 40 W de bruit blanc sur une large bande (200 MHz)
Focalisation par aimant permanent.

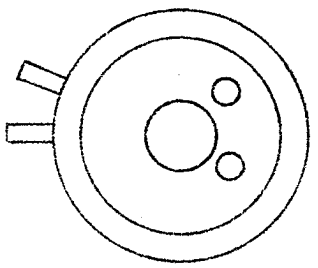
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Bande de fréquence (MHz)	200 - 400
Tension max (V)	1500
Courant (mA)	200
Puissance intégrée (W)	40
Rendement (%)	17
Refroidissement par liquide	

Poids 3 kg.

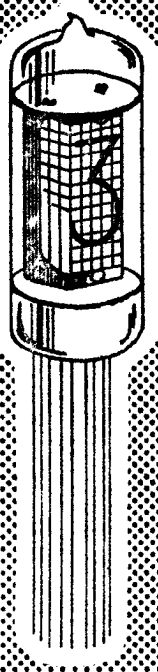
ENCOMBREMENT





CSF
DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-50
S. A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e
CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Janvier 1964
6401 - C4 - 1/1



NOTICE PROVISOIRE

Tube d'affichage | F9080

F9080

(TUBE EN DEVELOPPEMENT)

INDICATEUR NUMERIQUE MINIATURE A LECTURE DIRECTE,

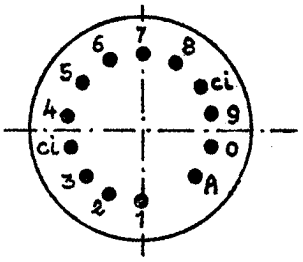
A GAZ, A CATHODE FROIDE.

Le tube F9080 se compose de 10 cathodes superposées, en forme de chiffres (0 à 9), et d'une anode.

L'affichage d'un chiffre est obtenu par application de la tension convenable sur la cathode correspondante.

L'enceinte du tube F9080 est constitué par un ballon miniature. La vision se fait latéralement.

BROCHAGE



13 sorties souples soudables sont réparties sur 14 positions équidistantes, sur un diamètre d'implantation de 9,4 mm.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION (Valeurs absolues)

	Minimum	Maximum
Tension de la source d'anode (V)	-	300
Courant de cathode (par cathode) (mA)	-	3
Résistance d'anode (kΩ)	15	-
VALEURS LIMITES DES CARACTERISTIQUES		
Tension d'amorçage (V) Ra = 56 kΩ	-	160
Courant cathodique (par cathode) (mA) Va = 250 V, Ra = 56 kΩ	1,5	2,5

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION ..... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

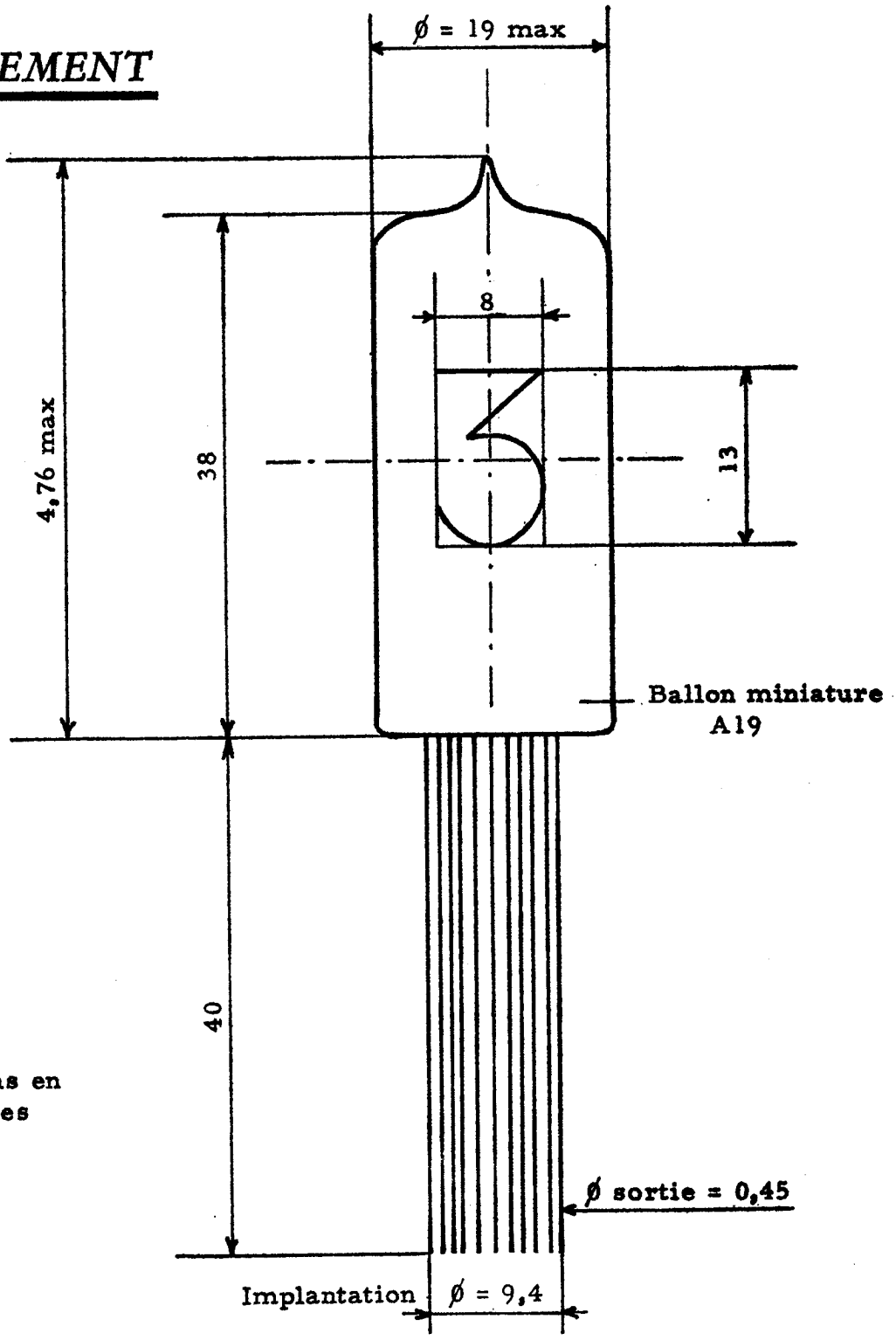
S. A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CONSIGNES D'UTILISATION

La chute interne entre une cathode et l'anode d'un tube est de l'ordre de 140 V, mais elle peut varier de 10 à 15 V pour les différentes cathodes d'un même tube. Il est donc recommandé de ne pas employer des tensions de source d'anode inférieures à 170 V. Des valeurs plus faibles conduiraient à des résistances d'anode faibles et les dispersions de chutes internes pourraient entraîner des débits cathodiques trop différents.

ENCOMBREMENT



Dimensions en millimètres

Tube d'affichage F9090

F9090

INDICATEUR NUMERIQUE A LECTURE DIRECTE, A GAZ, A CATHODE FROIDE.

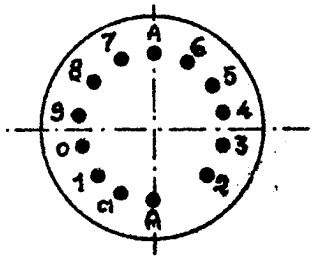
Le tube F9090 se compose de 10 cathodes superposées, en forme de chiffres (0 à 9), et d'une anode.

L'affichage d'un chiffre est obtenu par application de la tension convenable sur la cathode correspondante.

L'enceinte du tube F9090 est constitué par un ballon cylindrique. La vision se fait latéralement

NOTICE PROVISOIRE

BROCHAGE



POSITION DE MONTAGE
VUE ARRIERE
CULOT DIHEPTAL 13 BROCHES REPARTIES SUR $\phi = 16,66 \pm 0,05$.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION (Valeurs absolues)

	Minimum	Maximum
Tension de la source d'anode (V)	-	300
Courant de cathode (par cathode) (mA)	-	9
Résistance d'anode (kΩ)	8	-

VALEURS LIMITES DES CARACTERISTIQUES

Tension d'amorçage (V) Ra = 15 kΩ	-	160
Courant cathodique (par cathode) (mA) Va = 250 V, Ra = 15 kΩ	5,8	8,2

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

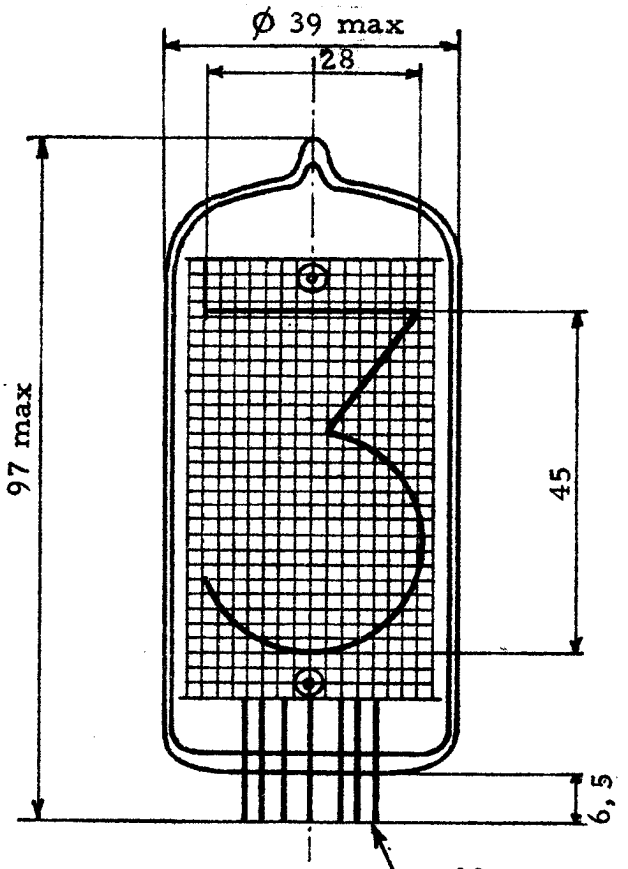
S. A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CONSIGNES D'UTILISATION

La chute interne entre une cathode et l'anode d'un tube est de l'ordre de 140 V, mais elle peut varier de 10 à 15 V pour les différentes cathodes d'un même tube. Il est donc recommandé de ne pas employer des tensions de source d'anode inférieures à 170 V. Des valeurs plus faibles conduiraient à des résistances d'anode faibles et les dispersions de chutes internes pourraient entraîner des débits cathodiques trop différents.

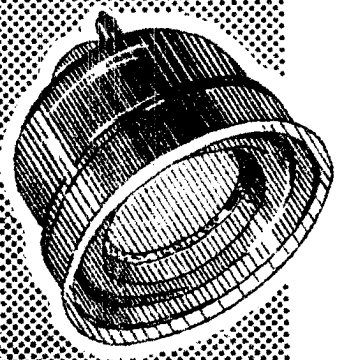
ENCOMBREMENT



Dimensions en millimètres.

13 passages de Ø 1 mm
sur Ø 16,66
écart angulaire 25° 42'

Cellule photoélectrique | F9096 (DA-24-75)



F9096 (DA-24-75)

CELLULE PHOTOÉLECTRIQUE RAPIDE A FORT COURANT CRÊTE

Réponse spectrale de 0,3μ à 1,2μ

La cellule photoélectrique rapide F9096, de structure coaxiale, est particulièrement destinée à l'analyse des intensités lumineuses fournies par les lasers de grande puissance, tant dans l'infra-rouge que dans le spectre visible.

CARACTERISTIQUES GENERALES

- Photocathode type S1 épaisse.

- Sensibilité moyenne (μA/lm) (pour T = 2854°K)	6
- Tension d'utilisation moyenne (V)	1000
- Tension d'utilisation max. (V)	2000
- Courant moyen max. (μA)	50
- Courant d'obscurité à 1000 V (à 20°C) (A)	$<1 \times 10^{-9}$
- Temps de montée mesuré entre 10 et 90 % du signal max. (s)	$<2 \times 10^{-9}$
- Capacité (pF)	$3,8 \pm 0,1$
- Impédance caractéristique (note 1) (Ω)	75
- Diamètre utile (mm)	24
- Surface utile (mm2)	452
- Masse (g)	65

Note 1 - Un modèle ayant une impédance caractéristique de 125Ω peut-être fourni sous la dénomination F9098 (DA - 24 - 125).

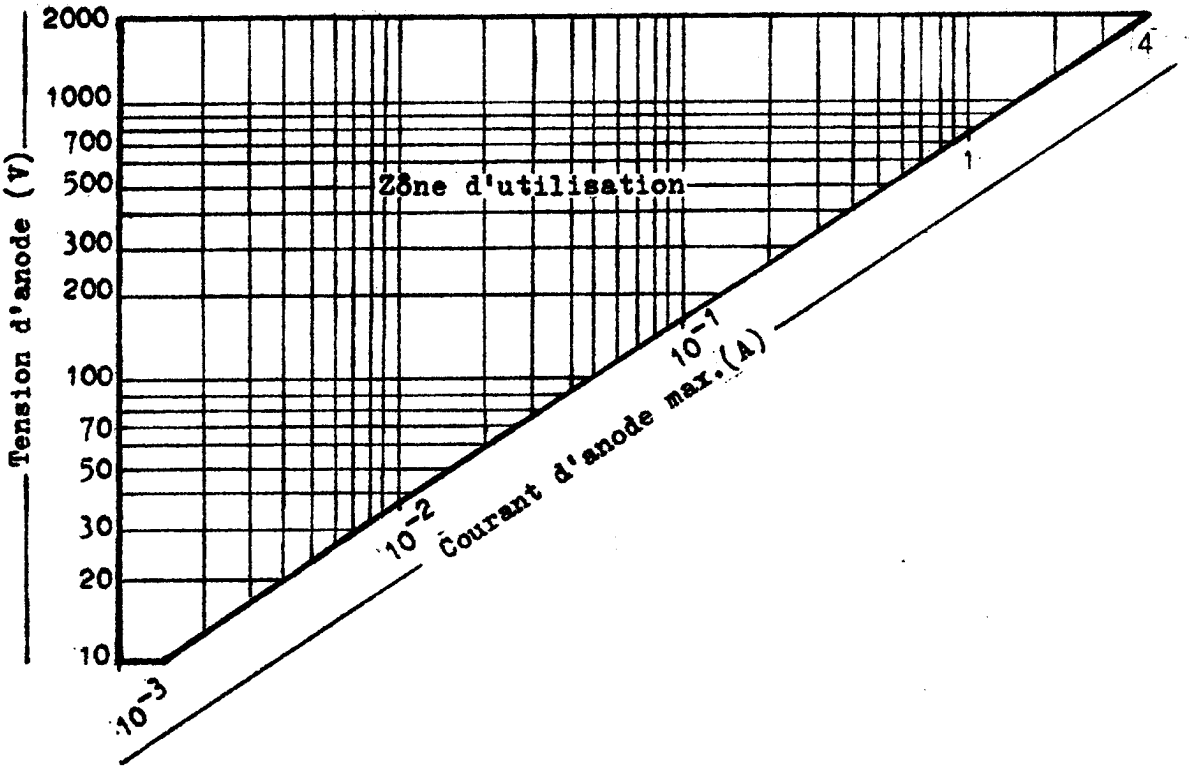
DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : 737-34-00
EXPORTATION : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : 265-84-60

S.A. au capital de 138.870.500F
Siège Social : 47, rue DUMONT D'URVILLE - PARIS 16e

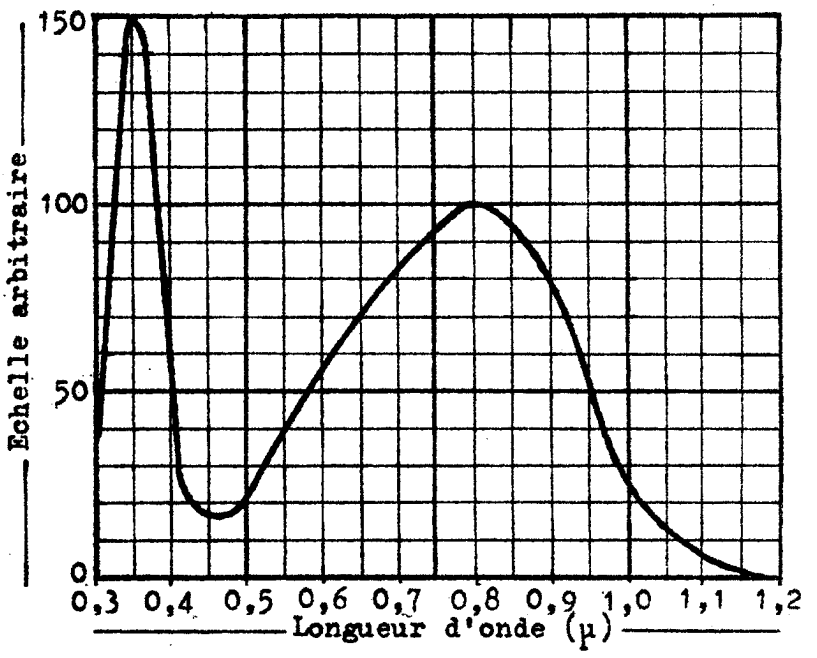
CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

CARACTÉRISTIQUE D'UTILISATION

Courant maximal dû à la charge d'espace.

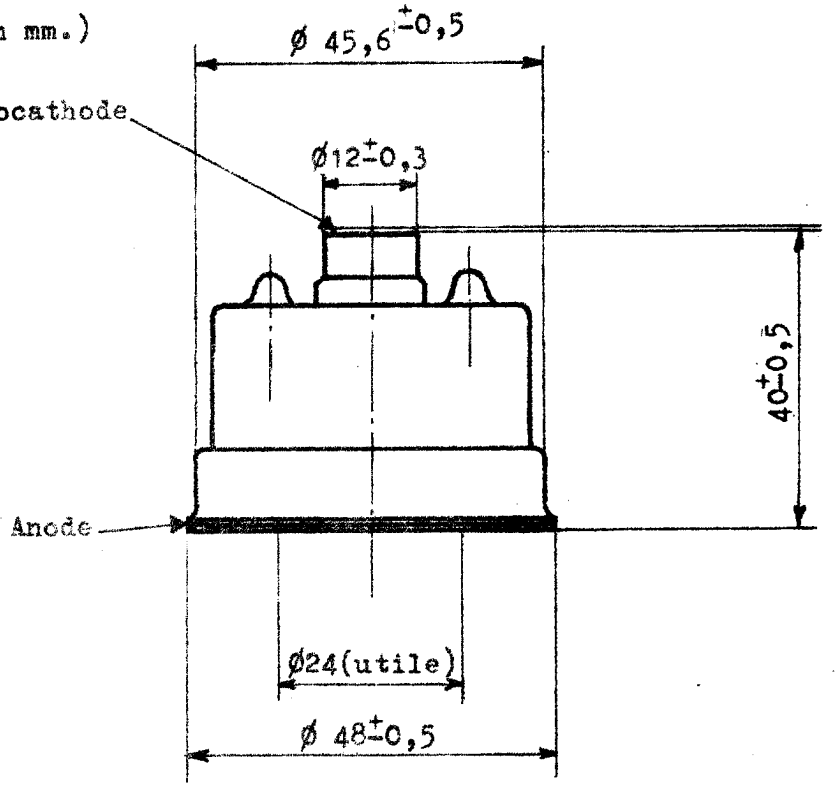


REPONSE SPECTRALE DE LA PHOTOCATHODE

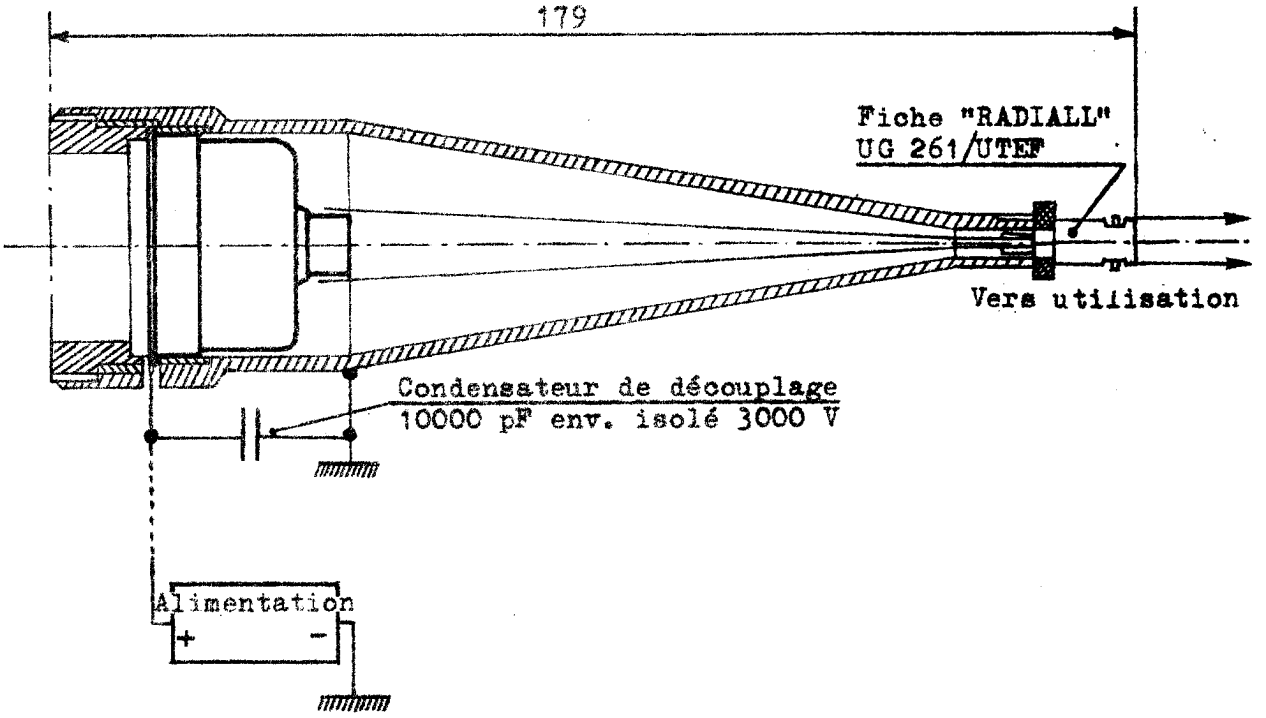


ENCOMBREMENTS

(Dimensions en mm.)



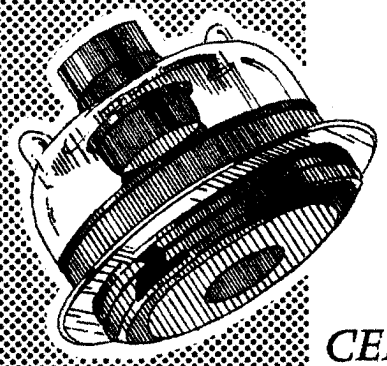
Montage de la cellule F9096 dans le boitier adapté CA.2050*



*Le boitier adapté CA.2050, spécialement prévu pour la cellule F9096 (DA-24-75), peut-être fourni sur demande.

Cellules photoélectriques

F9126 F9127 F9128 F9129



F9126 (DA-11-75)
F9127 (DB-11-75)
F9128 (DC-11-75)
F9129 (DD-11-75)

CELLULES PHOTOELECTRIQUES ULTRA-RAPIDES

Les cellules photoélectriques ultra-rapides F9126, F9127, F9128, F9129 sont particulièrement destinées à l'analyse des intensités lumineuses fournies par les lasers de faible puissance, tant dans l'infra-rouge que dans le spectre visible.
(par exemple : détection de lumière modulée à 600 MHz).

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

- Photocathode semi-transparente

	Type	Sensib. moy. (µA/lm) (T = 2854°K)
F9126	S1	10
F9127	S10	30
F9128	S11	40
F9129	S20	80

- Tension d'utilisation moyenne (V)	200
- Courant moyen max. (µA)	1
- Courant d'obscurité à 200 V (à 20°C) (A)	$<1x10^{-9}$
- Temps de montée propre de la photocathode (s)	$<1x10^{-9}$
- Temps de transit (à 200V) (s)	$<1x10^{-9}$
- Capacité anode-cathode (pF)	2,2
- Impédance caractéristique (Ω)	75
- Diamètre utile (mm)	11
- Distance anode-cathode (mm)	5

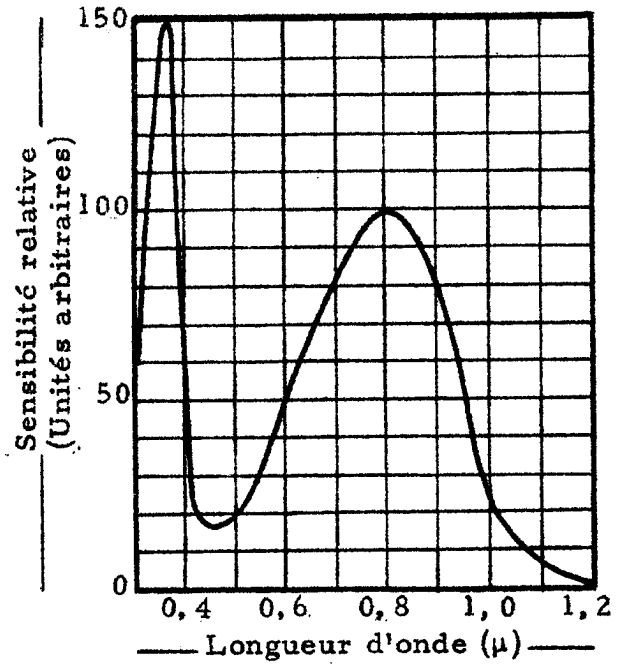
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES
55, Rue Greffulhe - 92 - Levallois-Perret (Hauts-de-Seine) - Tél. 737-34-80

S.A. au capital de 136.870.500F
Siège Social : 47, rue DUMONT D'URVILLE - PARIS 16e

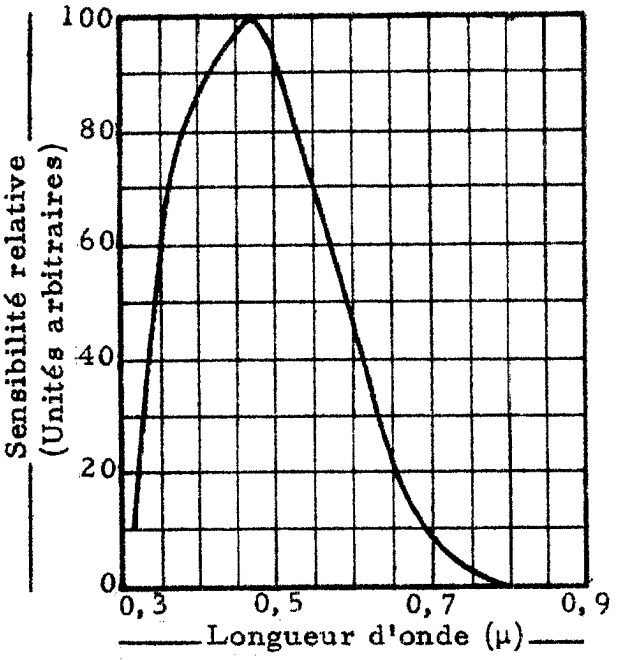
CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

COURBES DE REPONSE SPECTRALE DES PHOTOCATHODES

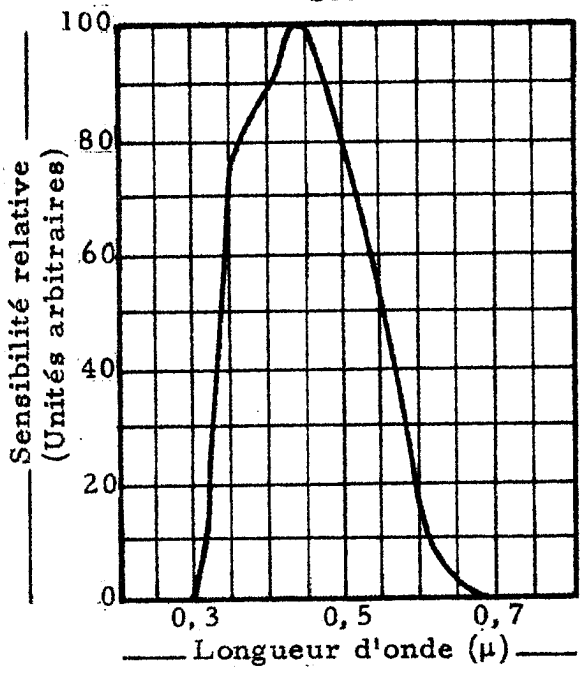
S1



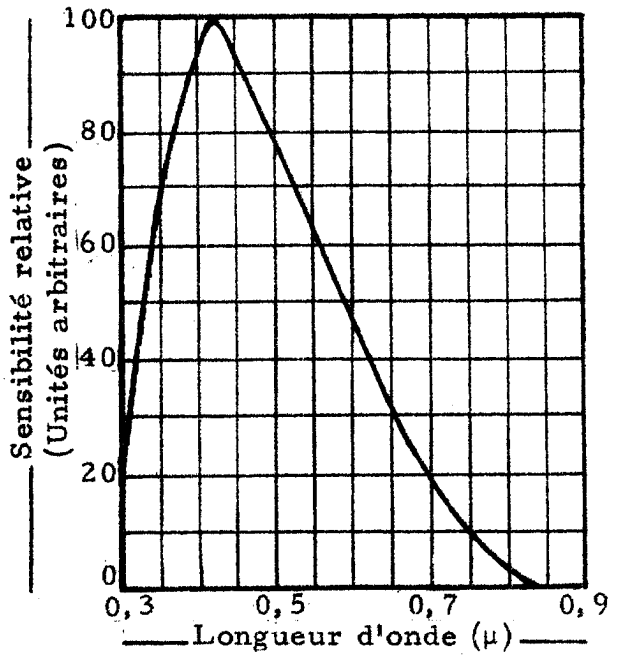
S10



S11

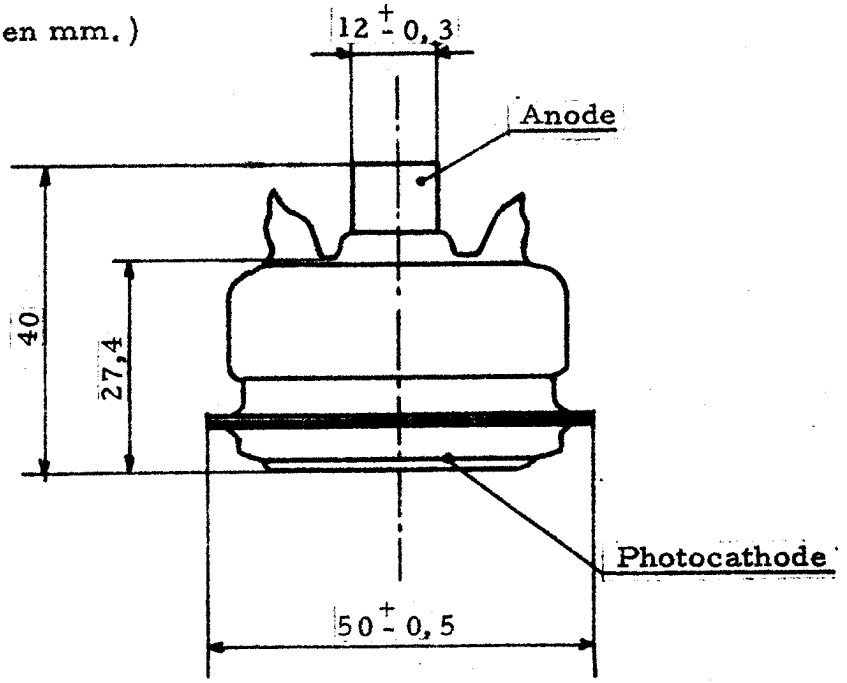


S20



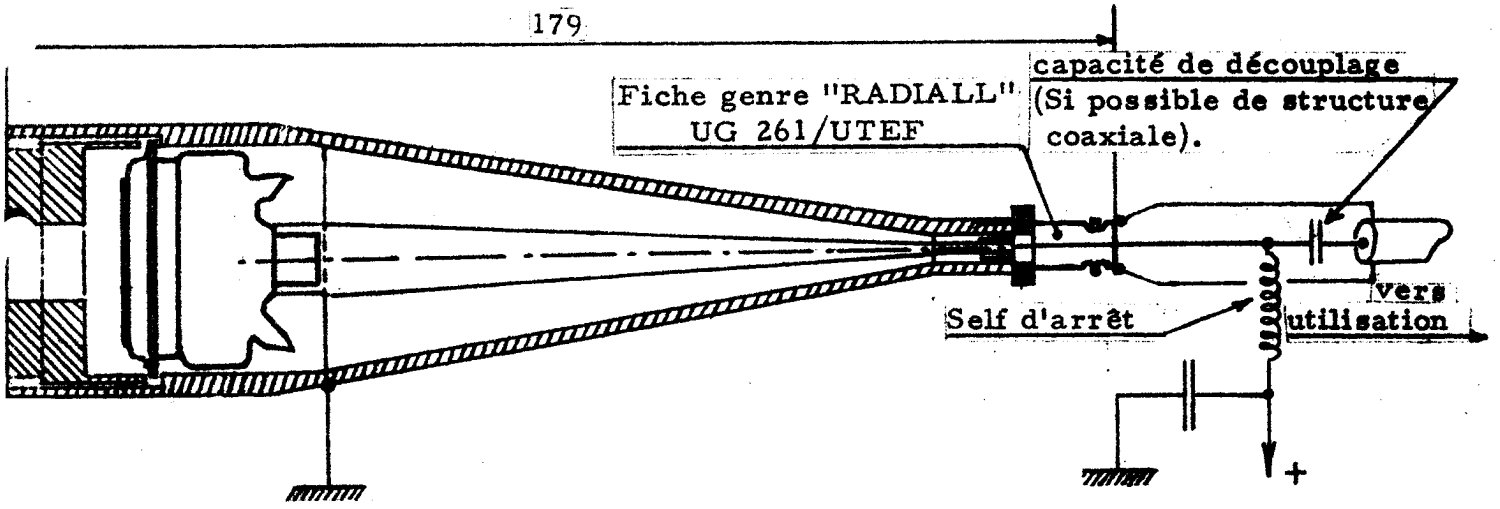
ENCOMBREMENTS

(Dimensions en mm.)



Masse : 45 g

Montage des cellules dans le boîtier adapté CA.2062*



*Le boîtier adapté CA.2062, spécialement prévu pour les cellules F9126, F9127, F9128 et F9129 peut-être fourni sur demande.

Triode — CSF — HFI 487



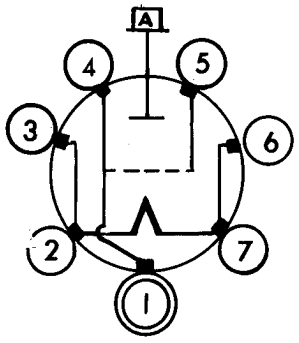
TRIODE HFI 487

TRIODE DE PUISSANCE A REFROIDISSEMENT NATUREL

La construction simple et robuste de la triode HFI 487 et les fortes possibilités de surcharge de ses éléments en service intermittent confèrent à ce tube toutes les qualités nécessaires aux applications de la HF industrielle.

Le rayonnement thermique de son anode qui travaille au rouge à la dissipation maximum (2000 W), et la circulation d'air par convection autour du ballon suffisent à assurer son refroidissement.

BROCHAGE



1- Grille
2- Filament) Entrée
3- Filament)
- Grille
5- Grille
6- Filament) Sortie
7- Filament)
A- Anode

MONTAGE : Vertical

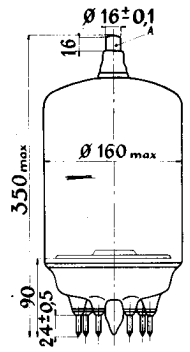
CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Filament tungstène thorié	
Tension filament (V) . .	7,5
Courant filament (A) . .	40
Coefficient d'amplification (V/V)	18
Ia = 500 mA; Va = 3000 V	
Pente (mA/V).	13,5
Ia = 500 mA; Va = 3000 V	
Fréquence max. (MHz) .	60

CAPACITÉS ENTRE ÉLECTRODES (µµF)

F/G	24
G/P	17,5
F/P	1,3

ENCOMBREMENT



7 broches équidistantes sur un diamètre Ø = 8,4 m/m; 6 broches Ø = 6 m/m, 1 broche de positionnement Ø = 8 m/m.
Le tube HFI 487 doit être employé avec le support n° 17940 et le collier d'anode n° 19675.
Poids net : 1,7 kg.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
CSF
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ 84-60

VALEURS LIMITES D'UTILISATION

	Régime Permanent	Régime Intermittent
Tension filament	7,5 + 10 % - 5 %	7,5 + 15 % - 0 %
Tension continue d'anode (V) (F≤30 MHz	6000	6000
Tension continue d'anode (V) (F—30 MHz	5000	5000
Courant d'anode (A)	1,5	1,65
Courant grille max. (A) (en charge	0,225	
Courant grille max. (A) (à vide	0,325	0,350
Tension continue de grille	-1000	-1000
Dissipation d'anode max. (W)	2000	3000
Régime intermittent max. (	t≤10/sec.	
Régime intermittent max. (	t/T≤50 %	

t étant le temps d'application de la HT et T le temps total

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

POSTE A INDUCTION DE 5 kW

Fréquence (MHz)	1
Service	Régime permanent
Tension Anode (V)	4700
Courant Anode (A)	1,5
Courant grille (A) (	0,2 en charge
Courant grille (A) (	0,3 à vide
Résistance de grille (Ω)	2800
Puissance utile dans le matériau (W)	5000

POSTE DE CHAUFFAGE PAR PERTES DIELECTRIQUES
(Soudeuse de 5 kW)

Fréquence (MHz)	30
Service	Régime intermittent
Tension Anode (V)	5000
Courant Anode (A)	1,6
Courant grille (A)	0,320
Résistance de grille (Ω)	3900
Puissance utile dans le matériau (W)	5200

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
CSF
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

Le tube HFI 487 doit être conservé dans son emballage de livraison jusqu'à l'utilisation, il doit être monté verticalement à l'abri des chocs et vibrations importantes.
La jonction de l'anode au circuit d'utilisation doit être assurée par une connexion souple et suffisamment écartée de l'enveloppe de verre.
Il est recommandé de n'utiliser le tube HFI 487 qu'avec le support approprié (N°17940) en observant rigoureusement les précautions suivantes :
Dans le but d'éviter des contraintes dangereuses susceptibles de détériorer le tube par fêlure du pied, un gabarit de montage (ou à défaut un tube usagé) assurant un positionnement correct des pinces de contact, devra être monté sur le support avant qu'il soit procédé aux opérations de soudure des connexions reliant les circuits de grille et de filament au support.
Les pinces correspondant aux broches filament 2-3 et 6-7 doivent être respectivement reliées en parallèle.

CONSIGNES D'UTILISATION

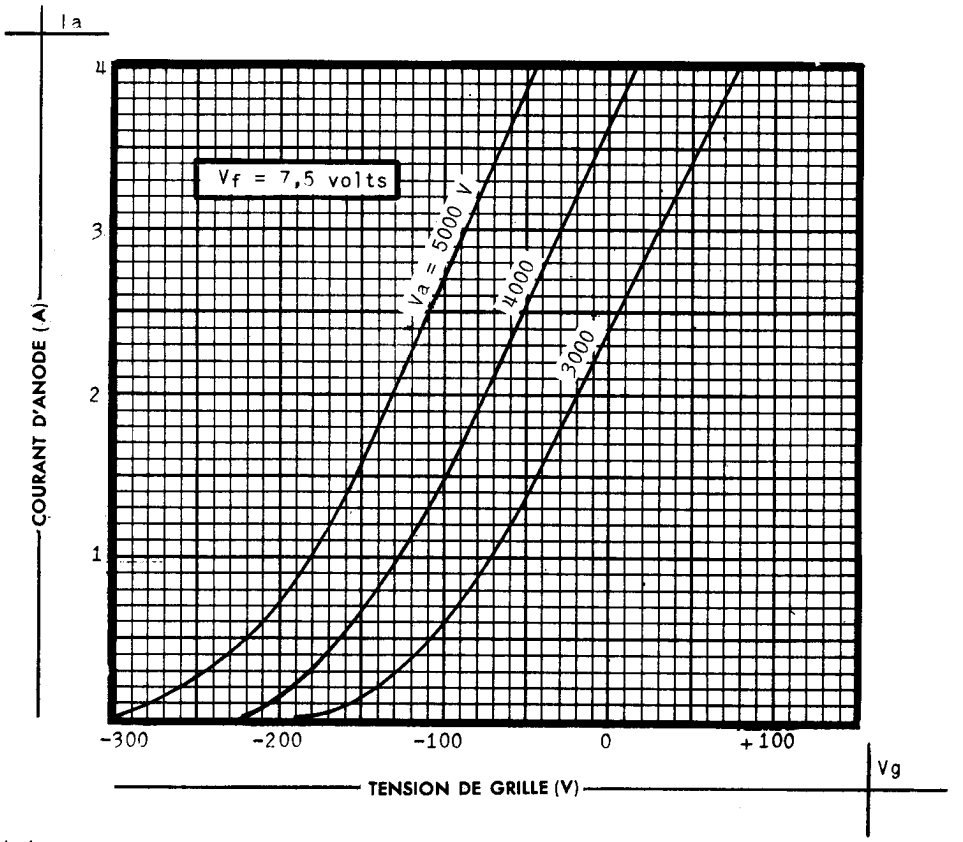
FILAMENT

Pour obtenir une durée maximum du tube, la tension mesurée aux bornes du filament doit être, dans tous les cas et suivant les variations secteur, comprise entre les limites indiquées plus haut.
La mise sous tension du filament peut s'effectuer sans limitation du courant de pointe. Toutefois, l'utilisation d'une thermistance dans le primaire est souhaitable (par ex. Thermistance de 3 à 6 Ω à froid).

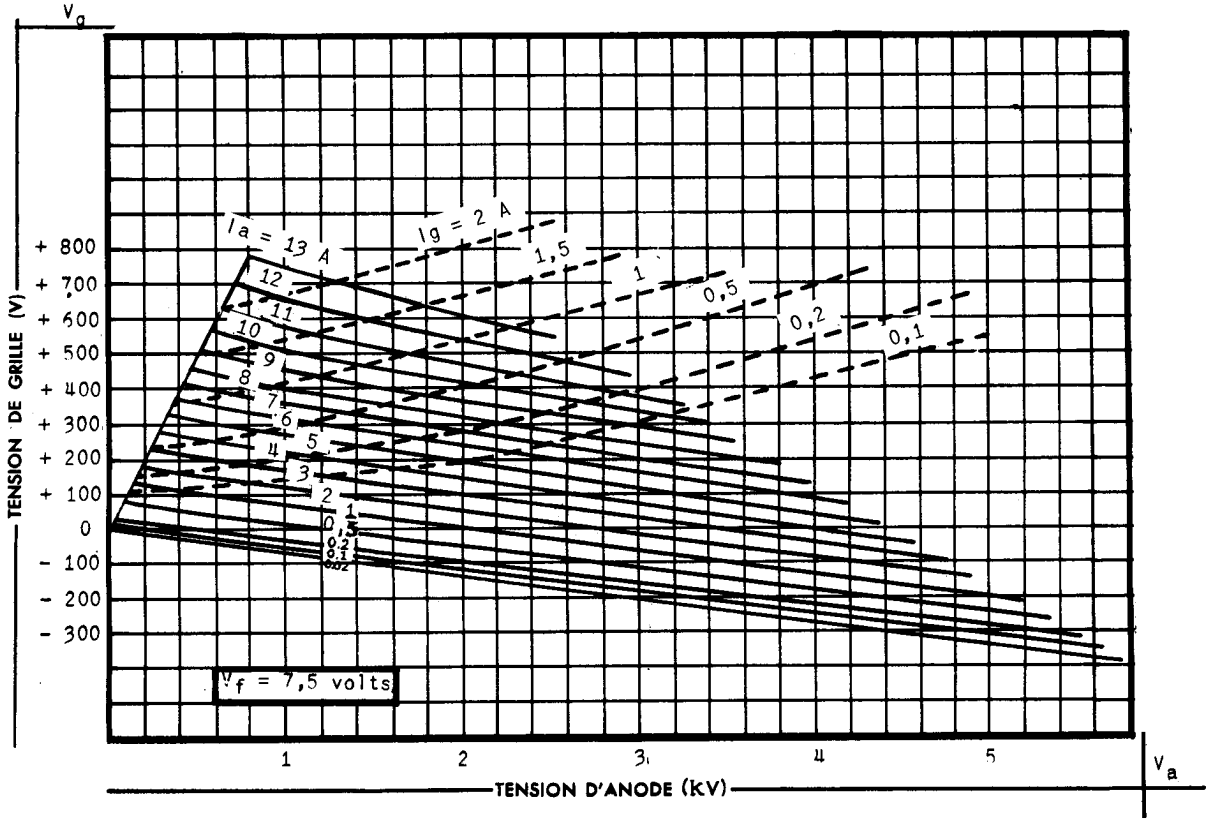
REFROIDISSEMENT

L'emploi exclusif de la connexion spéciale d'anode (N°19675) qui assure une bonne évacuation de la chaleur, évite une élévation de température dangereuse pour le scellement d'anode.
Il est indispensable de veiller à ce qu'une bonne circulation d'air puisse s'établir autour du tube. Au cas où l'on serait conduit à un équipement de dimensions restreintes, il serait nécessaire d'assurer une aération telle que la température ambiante, mesurée à une distance de 5 cm. de l'enveloppe de verre et à mi-hauteur de l'anode, n'excède pas 60°C.

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Vg



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Vg/Va



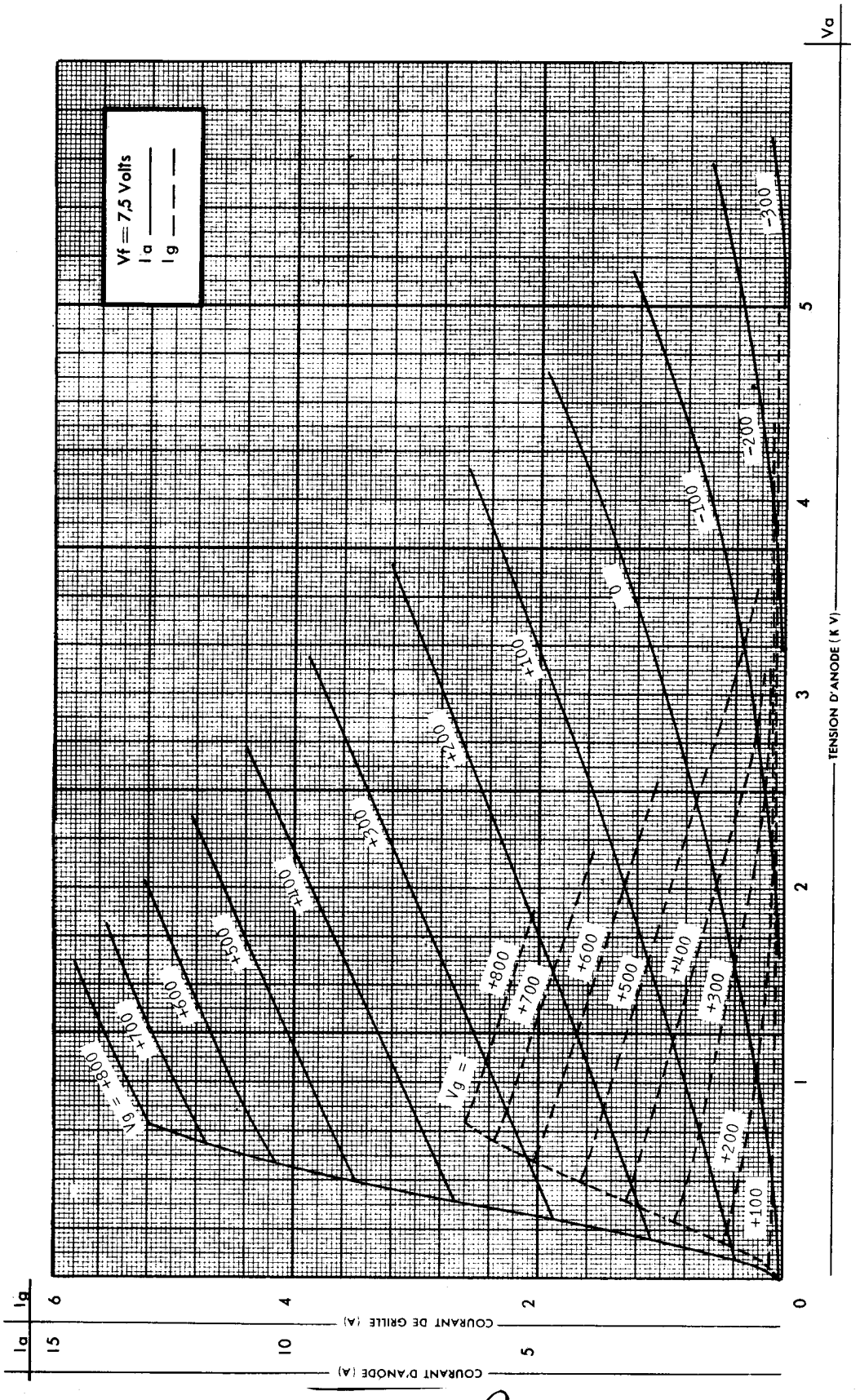
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

CSF

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia-Ig/Va



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

CSF

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60



TRIODE HF ind. HFI 490

TUBE DE PUISSANCE A REFROIDISSEMENT PAR AIR FORCE

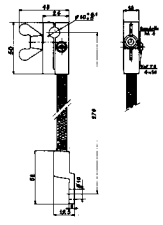
La triode HFI 490, destinée aux applications industrielles (chauffage par pertes diélectriques) permet de délivrer une puissance utile de 15 kW dans le matériau à la fréquence de 30 MHz.

Le refroidissement de l'anode est à air forcé à faible débit.

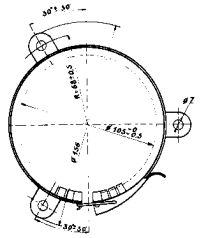
Le filament de tungstène thorié assure une grande réserve d'émission. La structure de l'équipage filament et le montage robuste de la grille confèrent à ce tube des caractéristiques stables et une grande sécurité d'exploitation.

CONNEXIONS

Connexions filament
n° 22.382



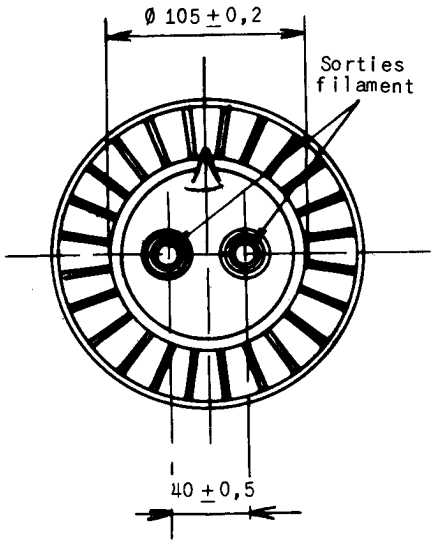
Connexion grille
n° 22.280

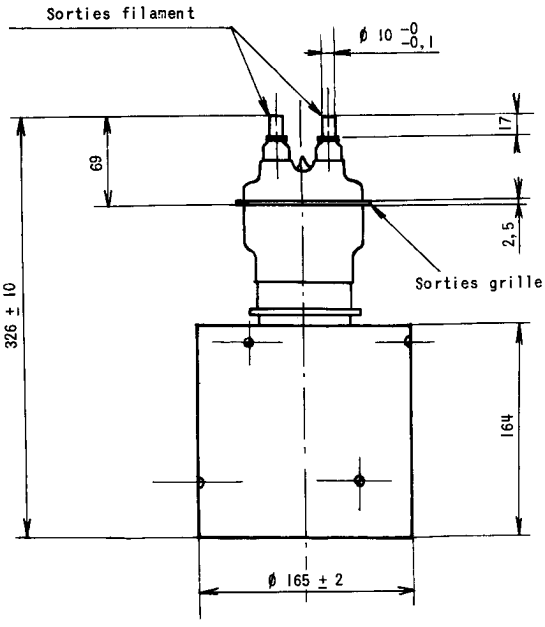


MONTAGE : vertical
anode en bas

POIDS DU TUBE SEUL : 5,500 Kg

ENCOMBREMENT





Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
CSF
DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
5906 D1 - 1/8

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Filament tungstène thorié

Tension filament (V)	7,5 $^{+\ 10\%}_{-\ 5\%}$
Courant filament (A)	120
Coefficient d'amplification (Ia = 1,2 A ; Va = 5.000 V)	12,5
Pente (mA/V) (Ia = 1,2 A ; Va = 5.000 V)	15
Fréquence max (MHz)	30
Capacités entre électrodes (µµF)	
Grille à anode	26
Filament à anode	1,7
Grille à filament	33

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

Tension d'anode (V) f < 10 MHz	10000
30 > f ≥ 10 MHz	7000
Tension continue de grille (V)	-2000
Courant d'anode (A)	
en régime permanent	3,5
en régime intermittent *	4
Courant continu moyen de grille (mA)	
en charge	450
Dissipation d'anode (kW)	
-en régime permanent	6
-en régime intermittent*	8

* Régime intermittent : $t \leqslant 10$ s. ; $\frac{t}{T} \leqslant 50\%$

t = temps d'oscillation

T= temps total

Compagnie générale de télégraphic Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

HAUTE FREQUENCE INDUSTRIELLE - CHAUFFAGE PAR PERTES DIELECTRIQUES
REGIME PERMANENT OU INTERMITTENT

	Poste 10 kW soudeuse	Poste 12 kW séchage	Poste 16 kW séchage
Tension d'anode (V) . .	6.000	7.000	8.000
Courant d'anode (A) . .	3,2	3	3
Courant de grille (mA) en charge . . .	450	425	400
Résistance de grille (Ω)	2.500	2.500	2.700
Puissance utile dans le matériau (kW).	10	12	16
Débit d'air (m^3/h) . . .	200	250	250
Fréquence (MHz) . . .	30	20	10
Régime	Intermittent	Permanent	Permanent

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

On réduira les risques de détérioration accidentelle du tube en observant les consignes suivantes :

1. Le tube doit être conservé dans son emballage de livraison jusqu'à l'utilisation.
2. Eviter les chocs et les secousses.
3. L'emploi exclusif des connexions spéciales, n° 22.382 pour le filament et n° 22.280 pour la grille évite une élévation de température dangereuse pour les scellements.

NOTA - Lorsqu'un nouveau tube est mis en service, il est vivement recommandé de procéder à un resserrage des connexions filament après 24 heures de fonctionnement.

CONSIGNES D'UTILISATION

MISE SOUS TENSION DU FILAMENT

La mise sous tension du filament peut s'effectuer sans limitation du courant de pointe. Il est toutefois conseillé d'employer un transformateur de chauffage fournissant au secondaire 100 Ampères sous 8 volts, l'excédent de tension (0,5 V) étant absorbé par la chute dans les connexions de chauffage et par une faible résistance additionnelle insérée dans le primaire du transformateur (Résistance du filament à froid = 0,0095Ω). On peut également utiliser une thermistance appropriée dans le primaire du transformateur de chauffage.

Pour obtenir une durée maximum du tube, la tension mesurée aux bornes du filament doit être de 7,5 V. Les variations éventuelles de la tension filament doivent être maintenues dans les limites de - 5 à + 10%.

APPLICATION DE LA HAUTE TENSION

L'application de la haute tension ne doit pas se faire moins de 30 secondes après l'enclenchement de la tension filament.

REFROIDISSEMENT

Les courbes caractéristiques de refroidissement donnent pour une dissipation anodique donnée le débit d'air minimum à assurer, la température ambiante étant inférieure à 40°C.

Dans le cas du régime intermittent, ce débit peut être réduit de 30%.

Les courbes de pertes de charge dans le radiateur en fonction du débit d'air et de la dissipation d'anode permettent de précalculer les caractéristiques du ventilateur.

Le sens de circulation d'air de haut en bas (air forcé à l'aspiration) est conseillé. Plus silencieux, ce procédé assure un meilleur refroidissement de la calotte de verre et des connexions (Température maximum 180°C).

Il est indispensable que la circulation d'air soit établie avant la mise sous tension du filament.

En cas d'arrêt accidentel du refroidissement du tube, un dispositif de sécurité doit couper immédiatement les tensions appliquées.

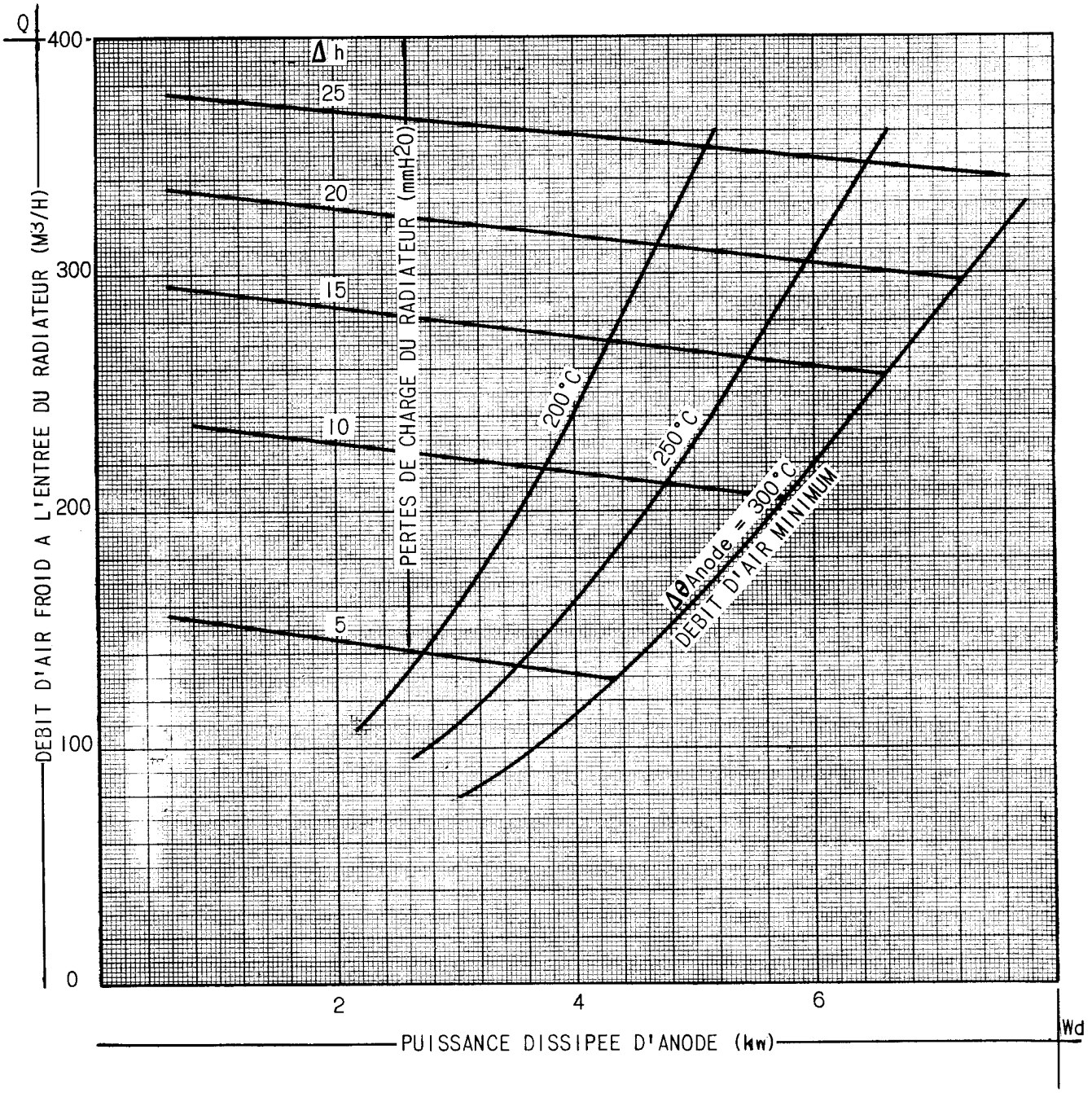
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5906 D1 - 4/8

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Q/P. DISS - AH/P. DISS



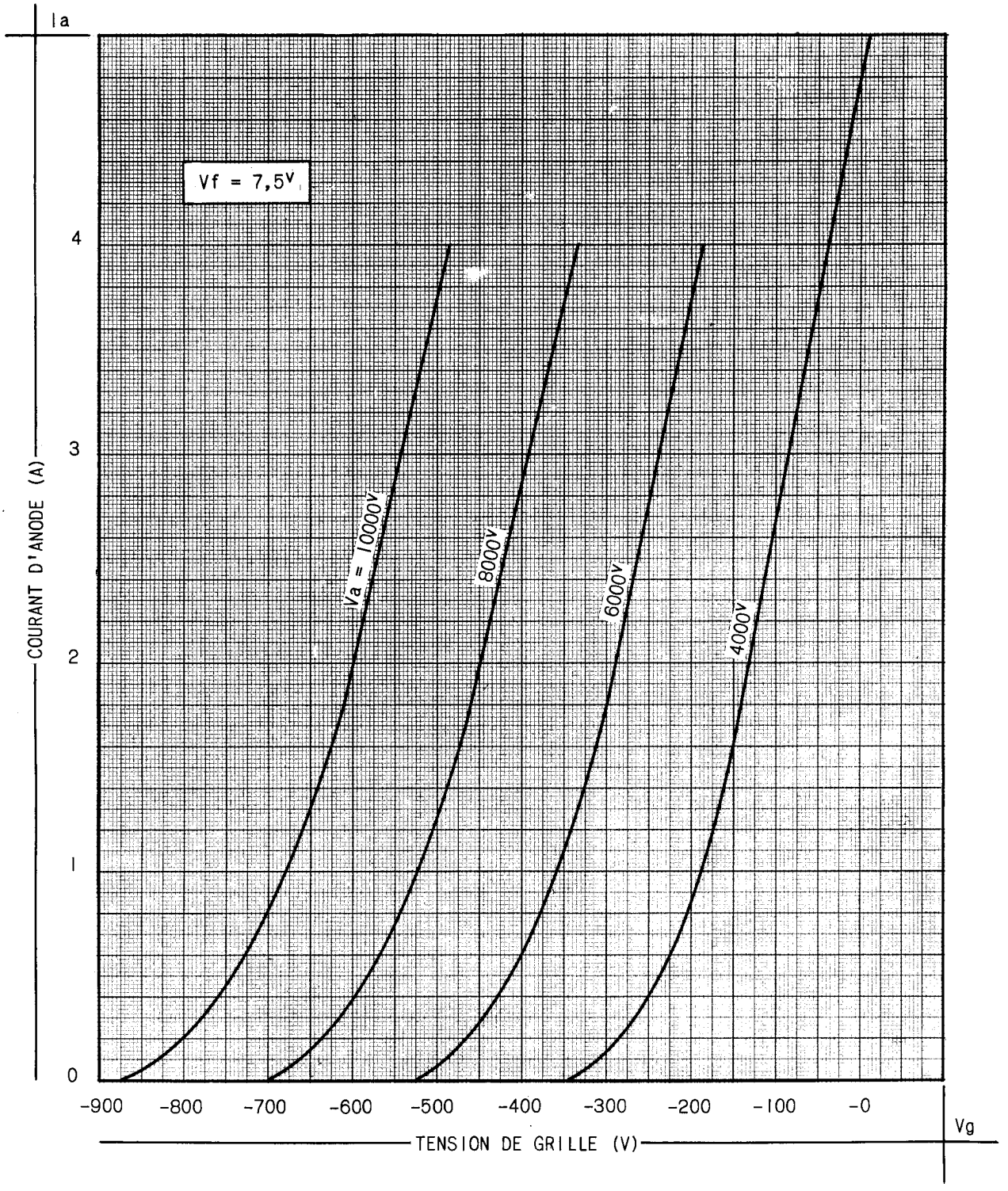
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

CSF

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Vg

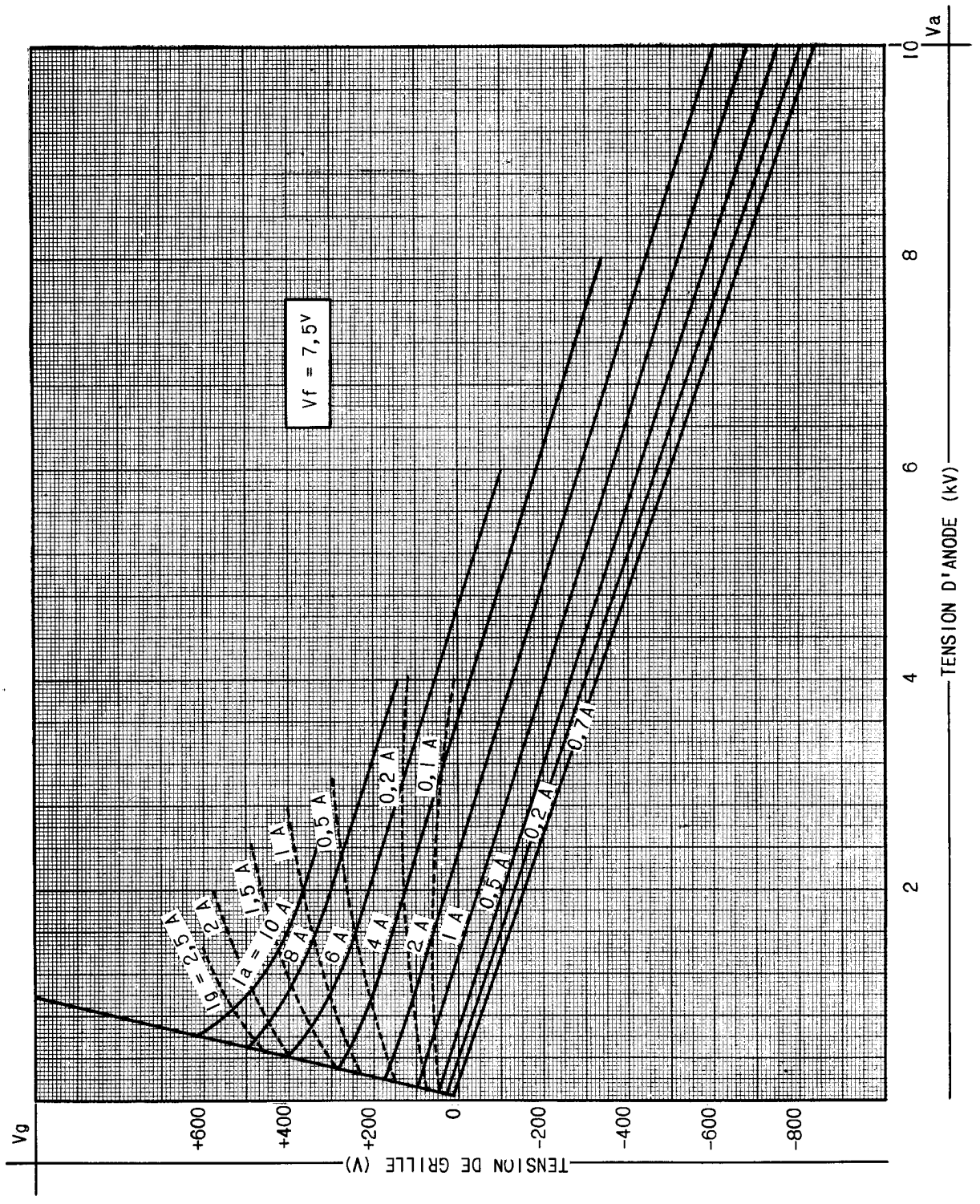


Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
5906 D1 - 6/8

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale ; 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Vg/Va

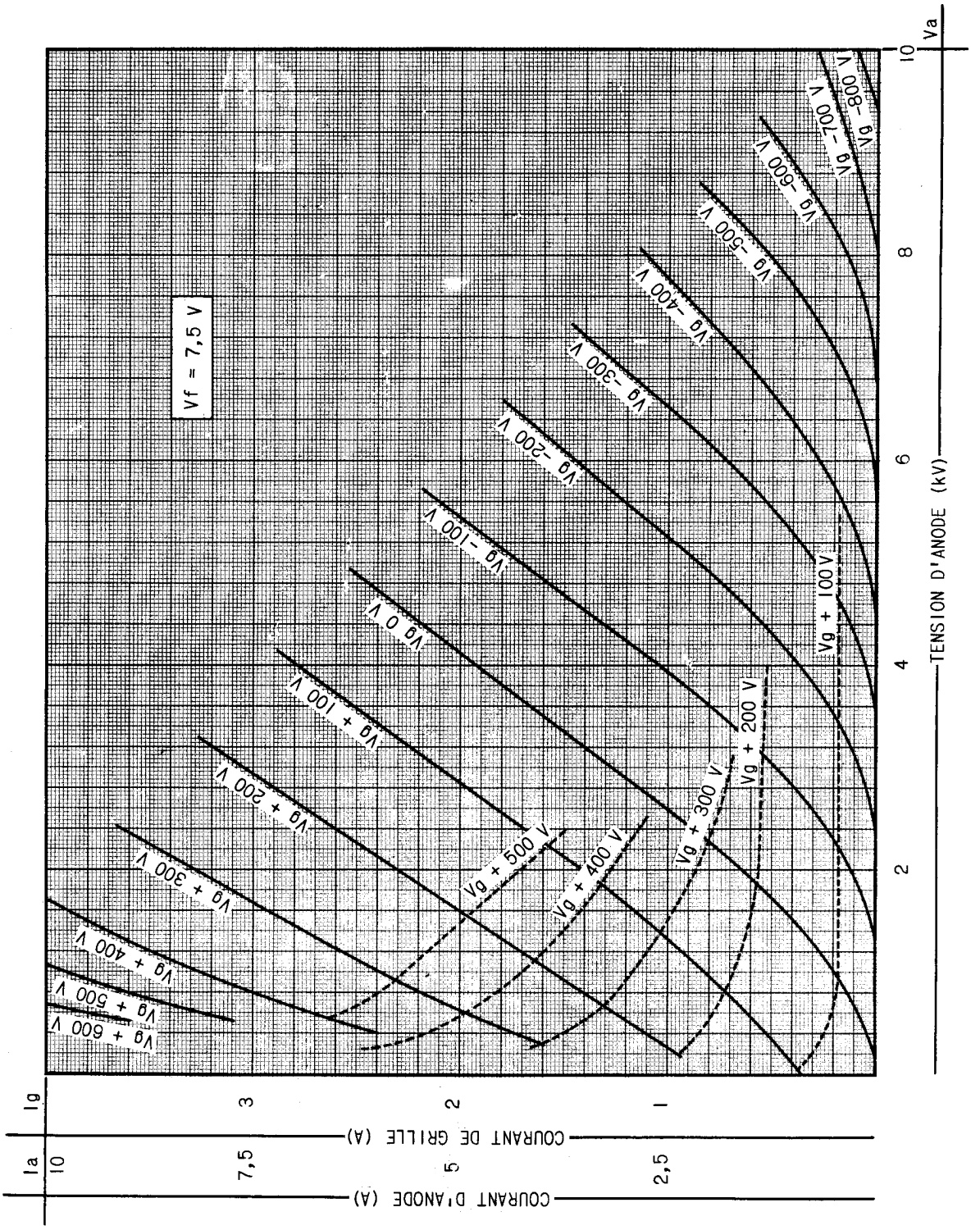


Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia-Ig/Va



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5906 D1 - 8/8

Klystron CSF KR 117



KR-117

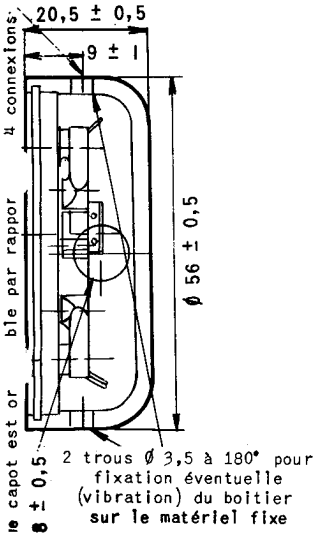
OSCILLATEUR U H F

Le tube KR 117 est un klystron reflex à cavité accordable incorporée.

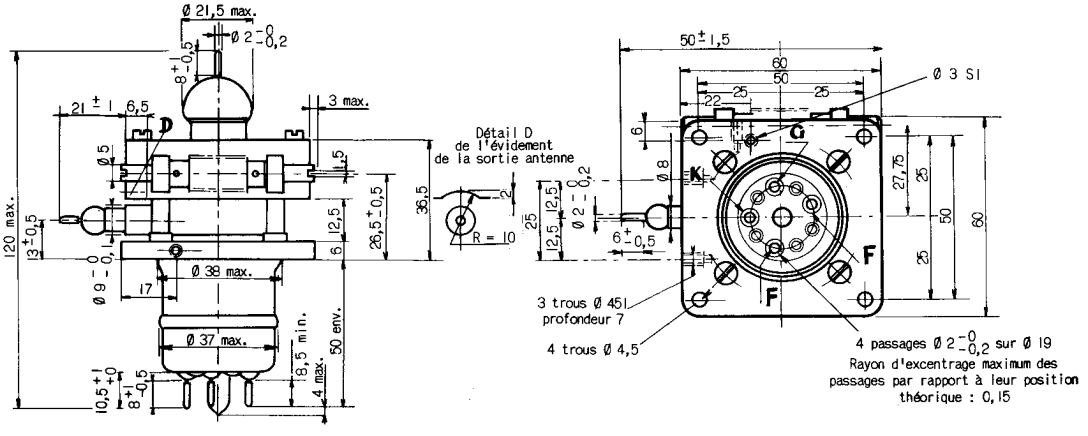
Il couvre la bande 2750 - 3650 MHz et délivre une puissance HF supérieure à 150 mW.

Ce tube est prévu pour fonctionner sur une ligne coaxiale 75 ohms ; il doit être adapté au maximum de la puissance HF par variation de l'impédance ramenée à la sortie HF.

BOITIER DE CONNEXIONS



ENCOMBREMENT



Refroidissement : naturel
Position de montage : indifférente
Poids approximatif : 290 grammes

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Cathode à oxydes, chauffage indirect

Tension filament (V)	6,3 ± 8%
Courant filament (A)	2,4
Temps de préchauffage (Sec.)	120 (mini)

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION **(VALEURS ABSOLUES)**

	min.	max.
Tension d'isolement filament-cathode (V)	-90	+90
Tension grille (V)	-	475
Tension cavité (V)	-	475
Tension réflecteur (V)	-450	-10
Courant cavité (mA)	-	40
Courant grille (mA)	-	20
Courant cathode (mA)	-	55
Puissance appliquée (W)	-	25
Courant réflecteur (µA)	-	50
Température de l'enveloppe (°C)	-	100

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

Tension cavité (V)	450	450	450
Courant cavité (mA)	28	28	28
Fréquence (MHz)	2940	3200	3580
Tension réflecteur (V)	-150	-210	-130
Puissance de sortie (mW)	320	360	160
Bande d'accord électronique (Note 1) (MHz)	25	17	16

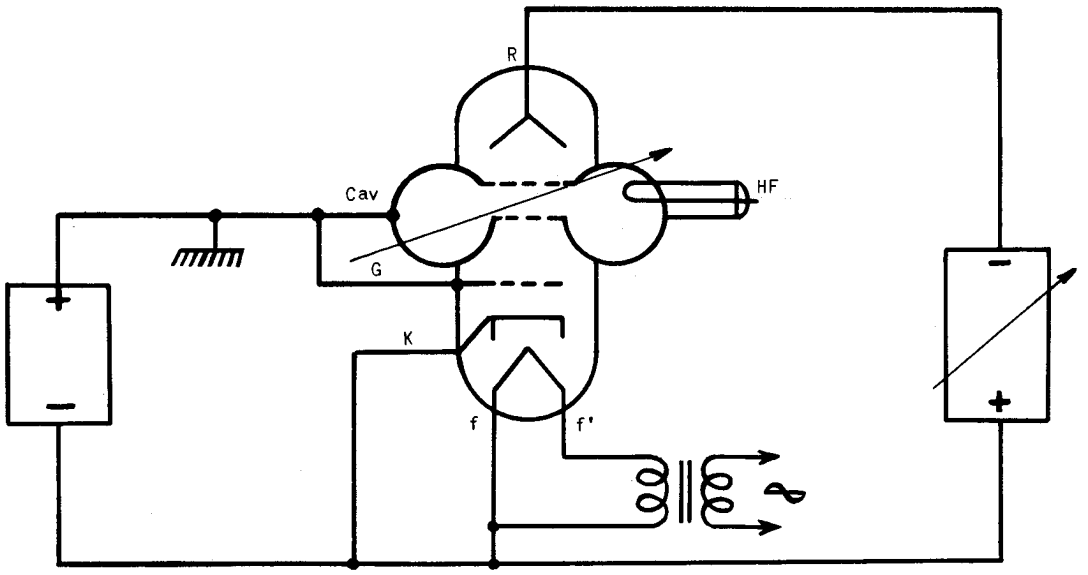
VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

CONDITIONS : Vcav = V grille = 450 volts Vf = 6,3 volts
$2940 \leqslant F\ MHz \leqslant 3580$

	min.	max.
Courant filament (A)	0,8	1,0
Courant cavité (mA)	-	35
Courant réflecteur (µA)	-	15
Courant grille (mA)	-	18
Tension réflecteur (V)	-400	-100
Puissance de sortie (mW)	150	-
Bande d'accord électronique (Note 1) (MHz).	12	-

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

SCHÉMA GÉNÉRAL DES CONNEXIONS EN UTILISATION



CONSIGNES PARTICULIÈRES D'UTILISATION

- Le tube étant réglé sur 3200 MHz, ne pas dépasser 35 tours du système de déformation de part et d'autre de ce réglage.
- Le tube fonctionne avec la grille réunie à la cavité.
- Ne pas alimenter la cavité si le réflecteur est débranché ou n'est pas alimenté.
- Ne jamais porter le réflecteur à une tension positive ou nulle.
- Si l'impédance de l'alimentation du réflecteur est supérieure à 10. 000 ohms, placer une diode entre celui-ci et la cathode l'empêchant ainsi de devenir positif.
- Dans les montages courants, la cavité étant réunie à la masse, la cathode se trouve ainsi portée à une tension négative d'environ 450 volts. Il y a lieu, en conséquence, de prévoir une source d'alimentation filament capable de tenir cette tension.
- Un transformateur d'impédances, situé le plus près possible de la sortie HF du tube, ajustera la puissance à sa valeur maximum.

N O T E 1 – La bande d'accord électronique, obtenue par la seule variation de la tension réflecteur, est l'écart total de fréquence entre les points de puissance moitié, situés de part et d'autre de la puissance maximum du mode d'oscillation.

CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES

FIGURE 1

Puissance de sortie en fonction de la fréquence pour l'accord électronique et l'adaptation optima.

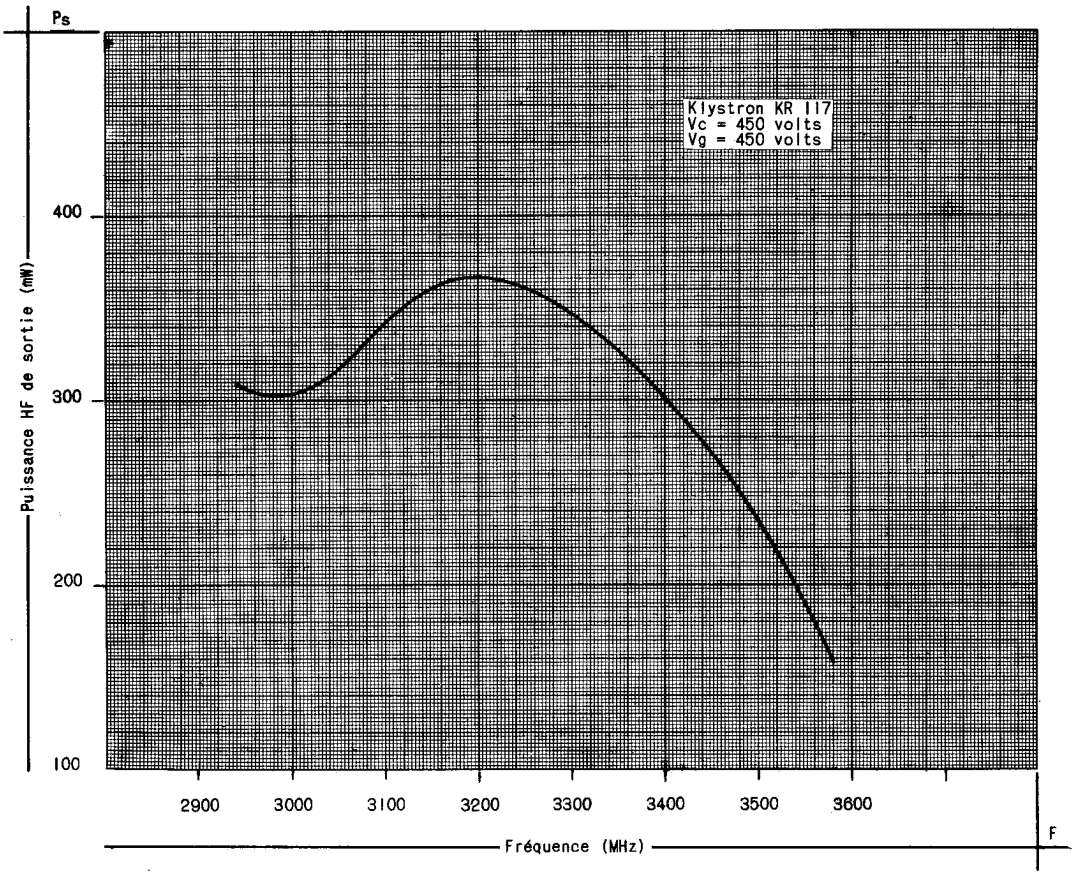


FIGURE 2

Puissance de sortie et accord électronique en fonction de la tension réflecteur (adaptation optima).

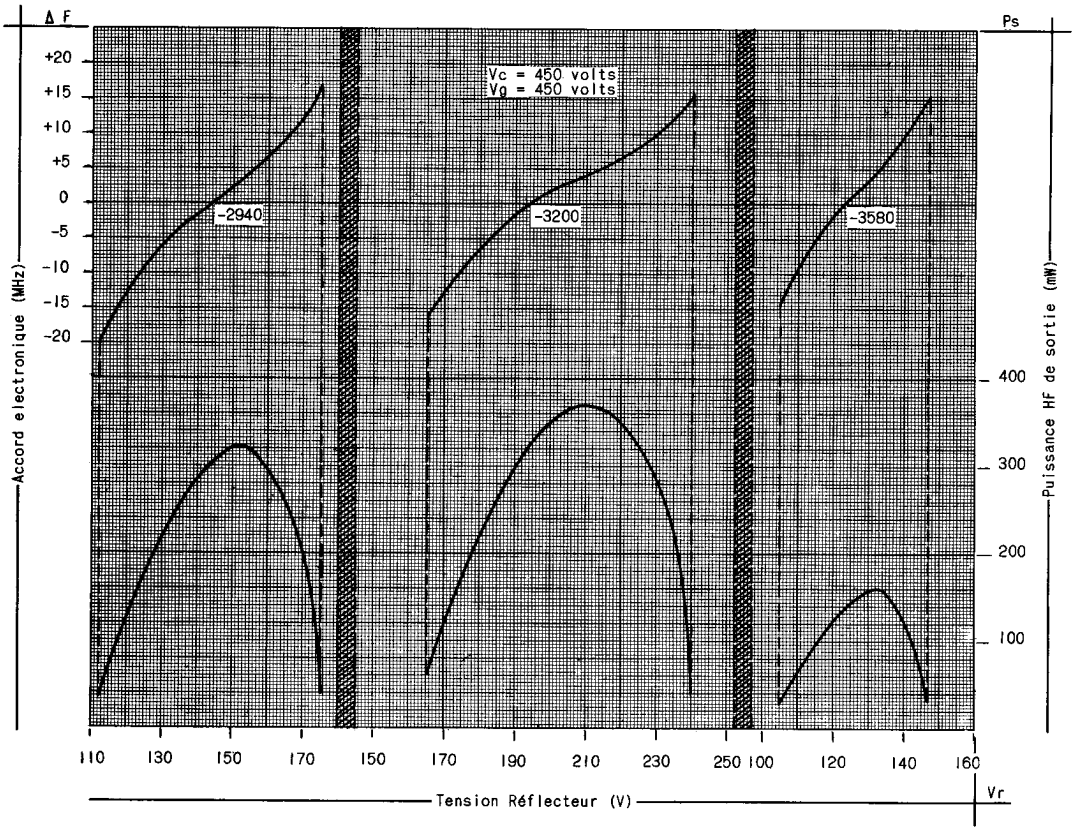
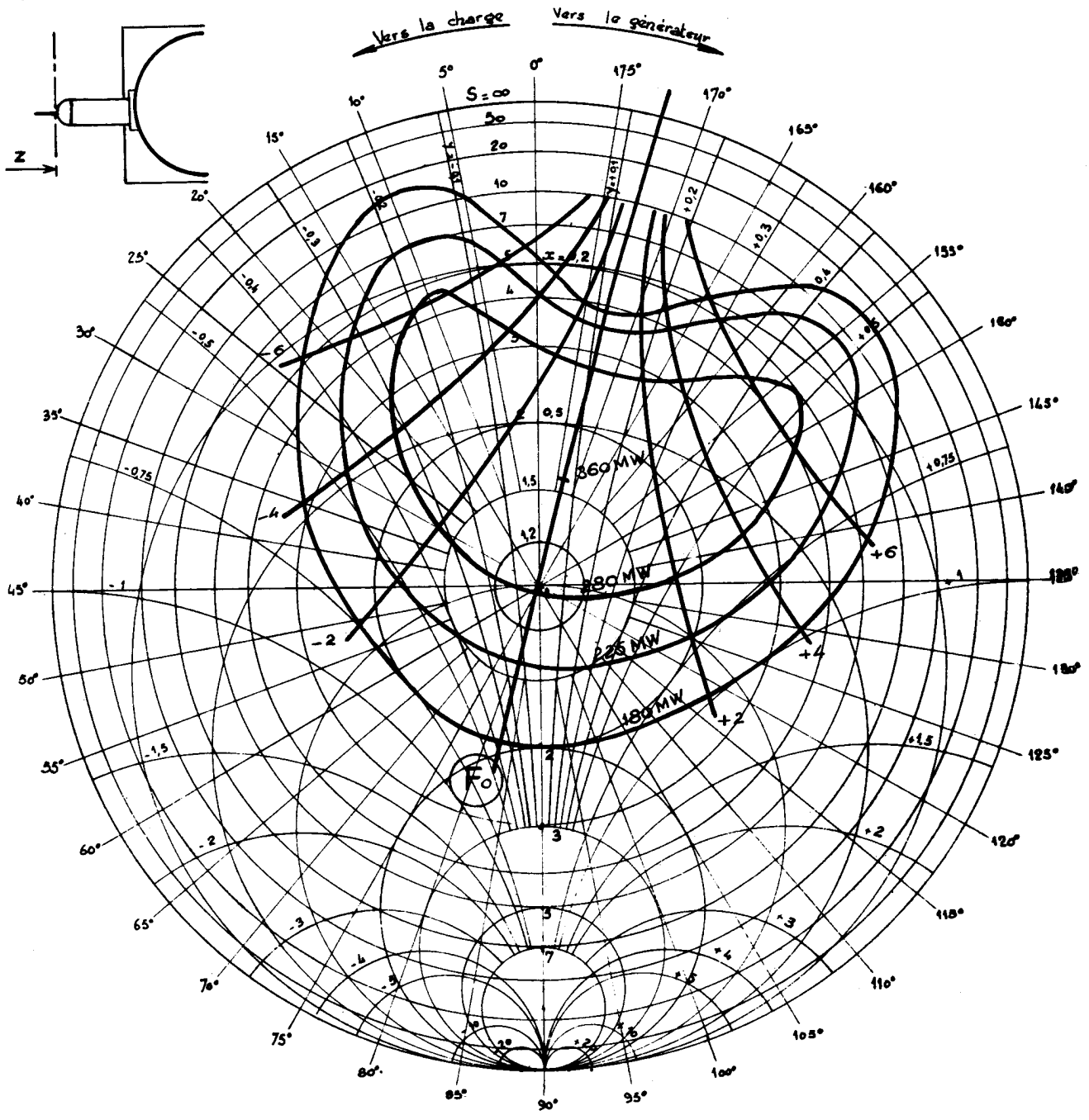


DIAGRAMME DE RIEKE

f_o = 3196 MHz.



Vc = 450 volts

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.

DÉPARTEMENT LAMPES

DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

Klystron CSF KR 142 B.



KR-142 B

OSCILLATEUR U H F

Le tube KR 142 B est un klystron réflex à cavité accordable incorporée.

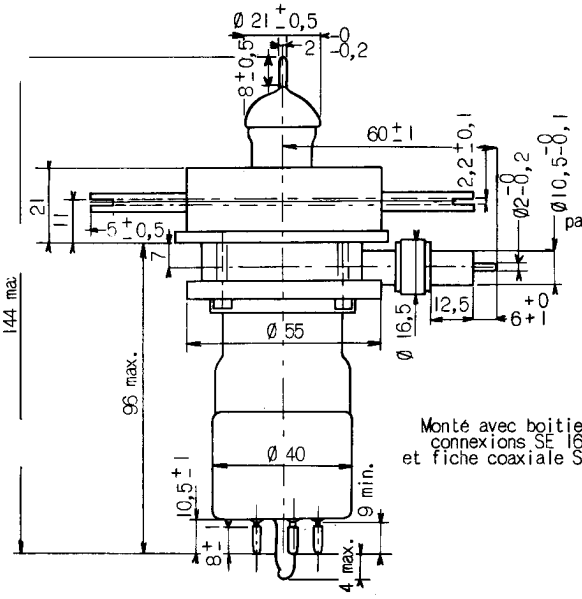
Il couvre la bande 2750 - 3650 MHz et délivre une puissance HF supérieure à 20 mW.

Ce tube est prévu pour fonctionner sur ligne coaxiale adaptée 75 ohms.

L'absence d'hystérésis et une large bande de réglage électronique constituent deux avantages importants de ce tube.

BOITIER DE CONNEXIONS

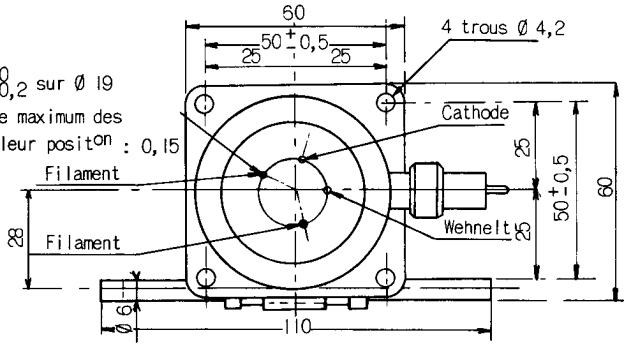
ENCOMBREMENT



Monté avec boitier de connexions SE 16656 et fiche coaxiale SE 20495

4 passages Ø 2 -0 -0,2 sur Ø 19

Rayon d'excentrage maximum des passages par rapport à leur position : 0,15



Refroidissement : air soufflé 80 m3/H env.
Position de montage : indifférente
Poids approximatif : 450 grammes

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Cathode à oxydes, chauffage indirect

Tension filament (V)	6,3 ± 8%
Courant filament (A)	2,4
Temps de préchauffage (Sec.)	120 (mini)

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION **(VALEURS ABSOLUES)**

	min.	max.
Tension d'isolement filament-cathode (V)	-50	+50
Tension cavité (V)	-	450
Tension réflecteur (V)	-275	-10
Courant cathode (mA)	-	80
Courant réflecteur (µA)	-	50
Puissance appliquée (W)	-	30
Température de l'enveloppe (°C)	-	100

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

Tension Grille-(Wehnelt) (V)	0	0
Tension cavité (V)	400	300
Courant cathode (mA)	55	35
Fréquence (MHz)	2940 à 3580	2940 à 3580
Tension réflecteur (V)	-40 à -210	-60 à -220
Puissance de sortie (mW)	50 à 180	30 à 90
Bande d'accord électronique (Note 1) (MHz)	15 à 30	10 à 20

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

CONDITIONS : V cavité = 400 volts Vg_1 = 0 Vg = 6,3 volts

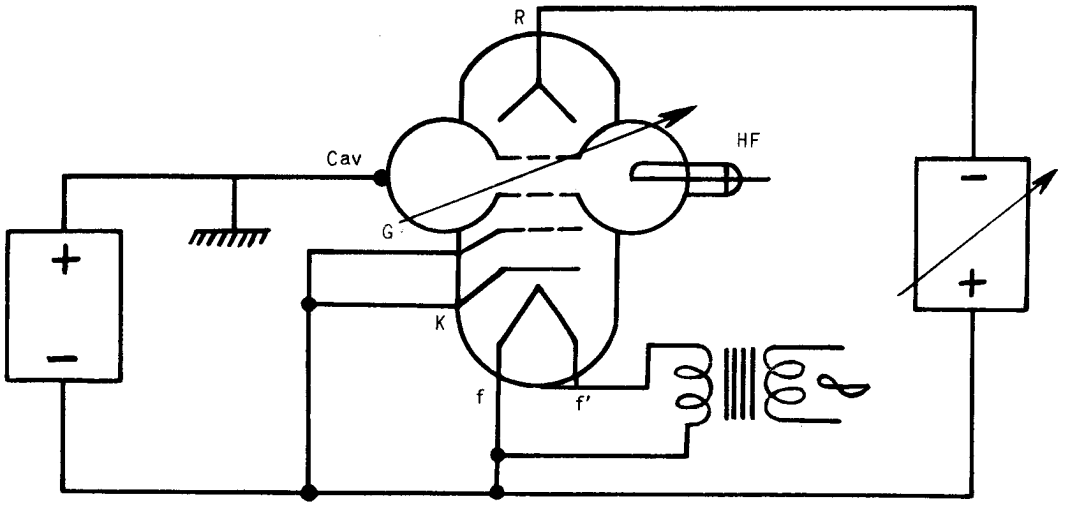
$2940 < F\ MHz < 3580$

	min.	max.
Courant filament (A)	2,1	2,7
Courant cathode (mA)	50	75
Courant réflecteur (uA)	-	10
Tension réflecteur (V)	-250	-40
Puissance de sortie (mW)	20	-
Bande d'accord électronique (Note 1) (MHz)	12	-
Puissance de sortie pour Vg = 5,7 V (mW)	17	-

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

Note 1. La bande d'accord électronique, obtenue par la seule variation de la tension réflecteur, est l'écart total de fréquence entre les points de puissance moitié, situés de part et d'autre de la puissance maximum du mode d'oscillation.

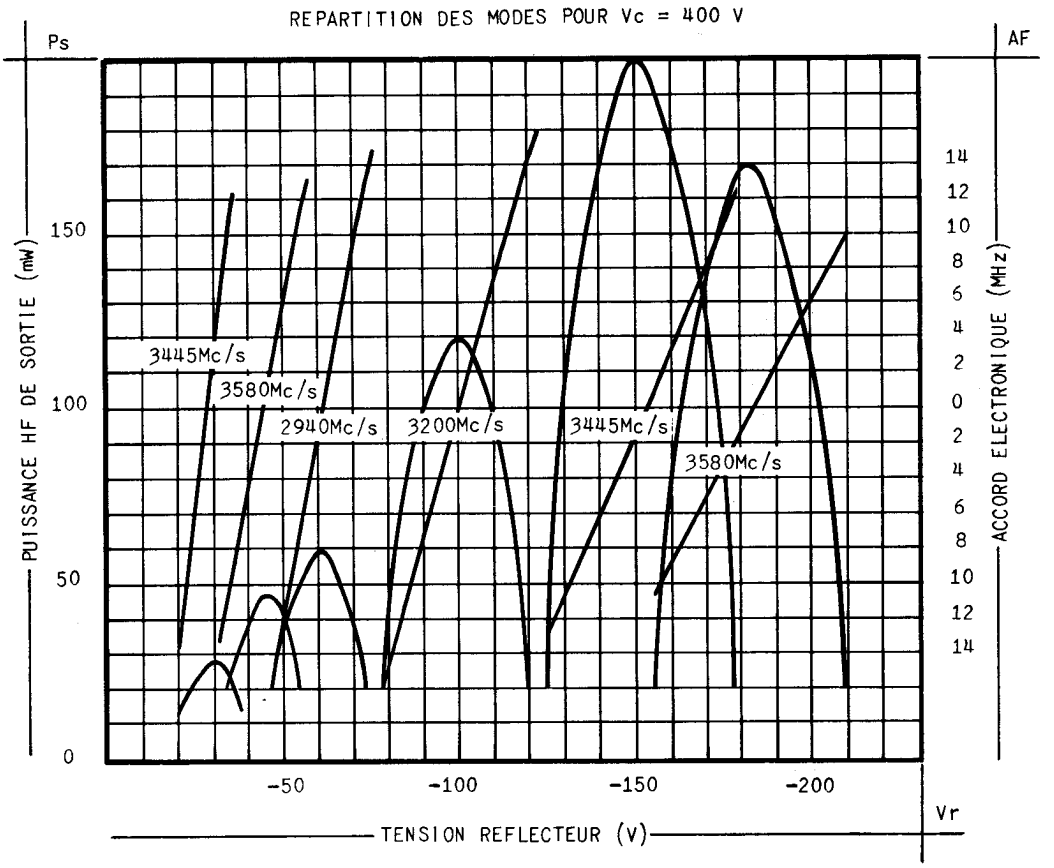
SCHÉMA GÉNÉRAL DES CONNEXIONS EN UTILISATION

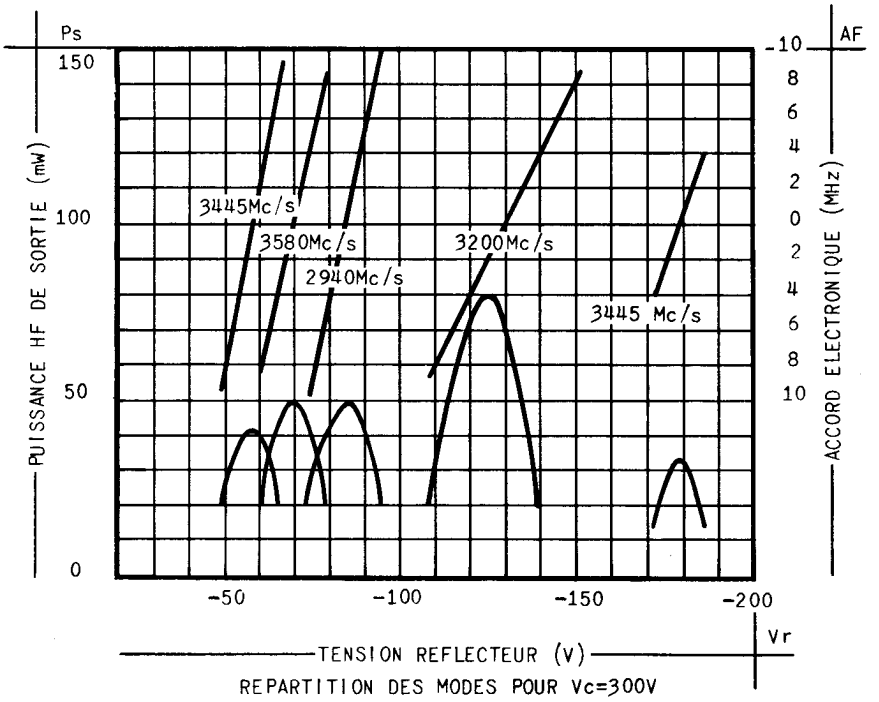


CONSIGNES PARTICULIÈRES D'UTILISATION

- Le tube étant réglé sur 3200 MHz, ne pas dépasser 35 tours du système de déformation de part et d'autre de ce réglage.
- La grille doit toujours être réunie à la cathode.
- Ne pas alimenter la cavité si le réflecteur est débranché ou n'est pas alimenté.
- Ne jamais porter le réflecteur à une tension positive ou nulle.
- Si l'impédance de l'alimentation du réflecteur est supérieure à 10. 000 ohms, placer une diode entre celui-ci et la cathode l'empêchant ainsi de devenir positif.
- Dans les montages courants, la cavité étant réunie à la masse, la cathode se trouve ainsi portée à une tension négative d'environ 400 volts. Il y a lieu, en conséquence, de prévoir une source d'alimentation filament capable de tenir cette tension.

CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES



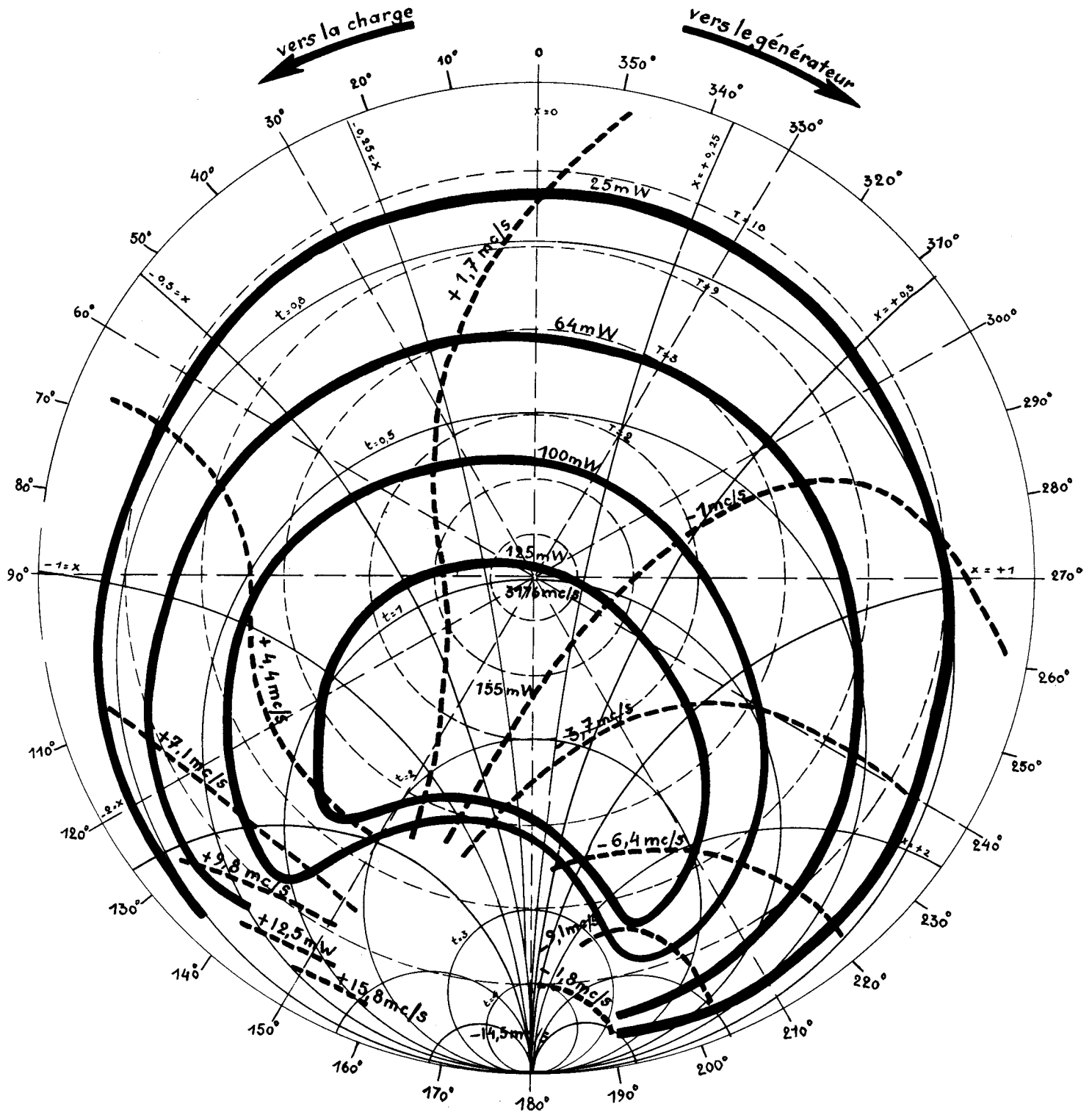


COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.

DÉPARTEMENT LAMPES

DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

DIAGRAMME DE RIEKE



TENSION DE CAVITE Vc = 400V

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.

DÉPARTEMENT LAMPES

DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

28.190-5/6

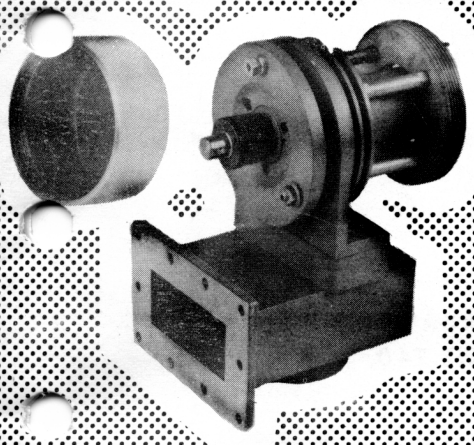


COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00
28.190-6/6

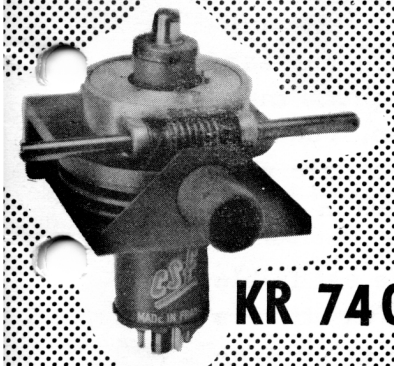
Klystrons | KR 74 KR 76



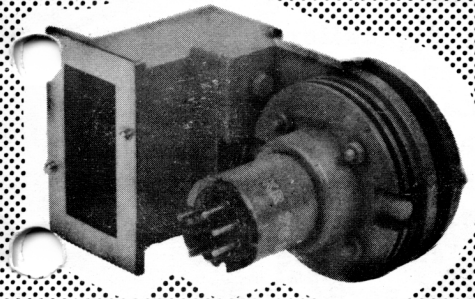
KR 741



KR 74/PTT 2003



KR 740 SC



KR 761

Ces tubes constituent un groupe de klystrons reflex à cavité incorporée délivrant une puissance variant de 1 à 3 watts, répartis dans une bande s'étendant de 2900 à 4250 MHz.

Ils sont principalement caractérisés par leur robustesse, leur faible dérive de fréquence, leur faible modulation parasite de fréquence et se répartissent de la façon indiquée ci-dessous :

RÉPARTITION DES MODÈLES

FREQUENCE (MHz)	MODE DE COUPLAGE HF				
	Guide rectangulaire				coaxial 75Ω
	CNET λ 7	CNET λ 6	RG 48/U	WR 229	
	*66, 37 x 29, 50	*57, 00 x 25, 33	*72, 14 x 34, 04	*58, 17 x 29, 08	
2900 - 3500	KR 740		KR 760		KR 740 SC
3450 - 3750		KR 741		KR 761	KR 741 SC
3750 - 4000		KR 742		KR 762	KR 742 SC
4000 - 4250		KR 743		KR 763	KR 743 SC

*dimensions intérieures des guides d'onde en millimètres.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

CSF

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

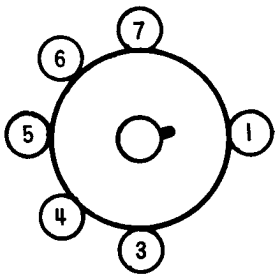
6106-01 1/26

KLYSTRONS REFLEX KR 74

KR 740 de 2900 à 3500 MHz
KR 741 de 3450 à 3750 MHz
KR 742 de 3750 à 4000 MHz
KR 743 de 4000 à 4250 MHz

Ces tubes délivrent environ 1, 5 watts de puissance UHF, sous 850 volts de tension de cavité. Sous 1000 volts, la puissance atteint 2, 5 watts ; dans ces deux cas la tension du réflecteur est comprise entre -150 et -500 volts (mode d'oscillation N = 4).
La puissance UHF est délivrée dans une sortie en guide d'onde rectangulaire au standard CNET λ 6 muni d'une bride au standard CNET λ 6, pour les KR 741 - 742 et 743, et standard CNET λ 7 pour KR 740.

BROCHAGE



1. - Cavité
3. - Cathode
4. - Cathode
5. - Filament
6. - Filament
7. - Cathode

N.B. - Réunir 3, 4, 5, et 7 dans le support

GÉNÉRALITÉS

Ces tubes tout métal, donc très robustes, ont été spécialement conçus pour fournir une puissance relativement élevée et fonctionner sans ventilation forcée. Dans ce but, une pièce massive, en métal moulé sous pression, réunit la cavité du klystron au guide d'onde de sortie pour que l'ensemble participe à l'évacuation de la puissance dissipée.
La dérive thermique de la fréquence est faible grâce au choix judicieux des matériaux utilisés pour les divers éléments de la cavité et du système de réglage de la fréquence.
Ces tubes donnent également d'excellents résultats lorsqu'ils sont utilisés en modulation de fréquence par le réflecteur. La modulation parasite de fréquence est très faible.
Un capot de ventilation se fixant sur le tube dans 3 positions possibles est livré sur demande. Il est indispensable si le tube doit fonctionner sous une tension de cavité supérieure à 850 volts.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60
6106-D1 2/26
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Cathode à oxydes, chauffage indirect

Tension filament (V)	6,3
Courant filament (A)	1 ± 0,2
Temps de préchauffage (minute)	1,5
Durée de glissement de fréquence (minute) (V) résonateur = 850 V)	20
Glissement de fréquence max. pendant la première minute de fonctionnement (MHz) (V résonateur = 850 V)	8
Dérive thermique (kHz/°C) (V résonateur = 850 V)	30
Capacité réflecteur/résonateur mesurée à 2 kHz (pF).	4,5

Ventilation naturelle ou forcée (10 dm3/sec. sous 2,5 g/cm^2).

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

	Ventilation naturelle	Ventilation forcée
Tension cavité (V)	850	1.000
Tension réflex (V)	-1.000	-1.000
Courant cavité (mA)	77	100
Dissipation résonateur (W)	65	100
Résistance maximum de la source de tension réflecteur (k Ω)	150	150

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

Les caractéristiques moyennes P, V réf., ΔF à 3 dB et sensibilité de modulation données en fonction de la fréquence de fonctionnement pour des tensions de cavité de 500, 850 et 1.000 volts permettent de déterminer pour chacun des 3 types de tubes, les conditions de fonctionnement recherchées.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR

PROJETS D'ÉQUIPEMENT

KR 740

	V cavité 500 V		V cavité 850 V		V cavité 1.000 V	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.
Tension filament (V)	6,2	6,4	6,2	6,4	6,2	6,4
Courant filament (A)	0,8	1,2	0,8	1,2	0,8	1,2
Tension réflecteur (V)	-650	-50	-650	-150	-650	-150
Courant réflecteur (en oscillations) µA		15		15		15
Bande d'accord électronique à 3 dB (MHz)	5	20	10	20	15	25
Sensibilité de modulation (MHz/V)	0,05	0,25	0,05	0,10	0,06	0,15
Puissance de sortie (W)	0,15	0,5	0,75	2	1	3
Capacité réflecteur (pF)	3,5	5,5	3,5	5,5	3,5	5,5
Ventilation forcée débit (dm3/s)	sans		sans		10	
Ventilation forcée pression (g/cm2)					2,5	
Température extérieure de la cavité (°C)		80		130		130

KR 741 - KR 742 - KR 743

	V cavité 500 V		V cavité 850 V		V cavité 1.000 V	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.
Tension filament (V)	6,2	6,4	6,2	6,4	6,2	6,4
Courant filament (A)	0,8	1,2	0,8	1,2	0,8	1,2
Tension réflecteur (V)	-300	-50	-500	-200	-500	-150
Courant réflecteur (en oscillatitions) (µA)		15		15		15
Bande d'accord électronique à 3dB (MHz)	8	30	16	30	20	40
Sensibilité de modulation (MHz/V)	0,15	1.00	0,15	0,40	0,20	0,50
Modulation parasite (1) (dB)	70		70		70	
Puissance de sortie (W)	0,1	0,4	1,1	2	1,5	2,8
Capacité réflecteur (pF)	3,5	5,5	3,5	5,5	3,5	5,5
Ventilation forcée débit (dm3/s)	sans		sans		10	
Ventilation forcée pression (g/cm2)					2,5	
Température extérieure de la cavité (°C)		80		130		130

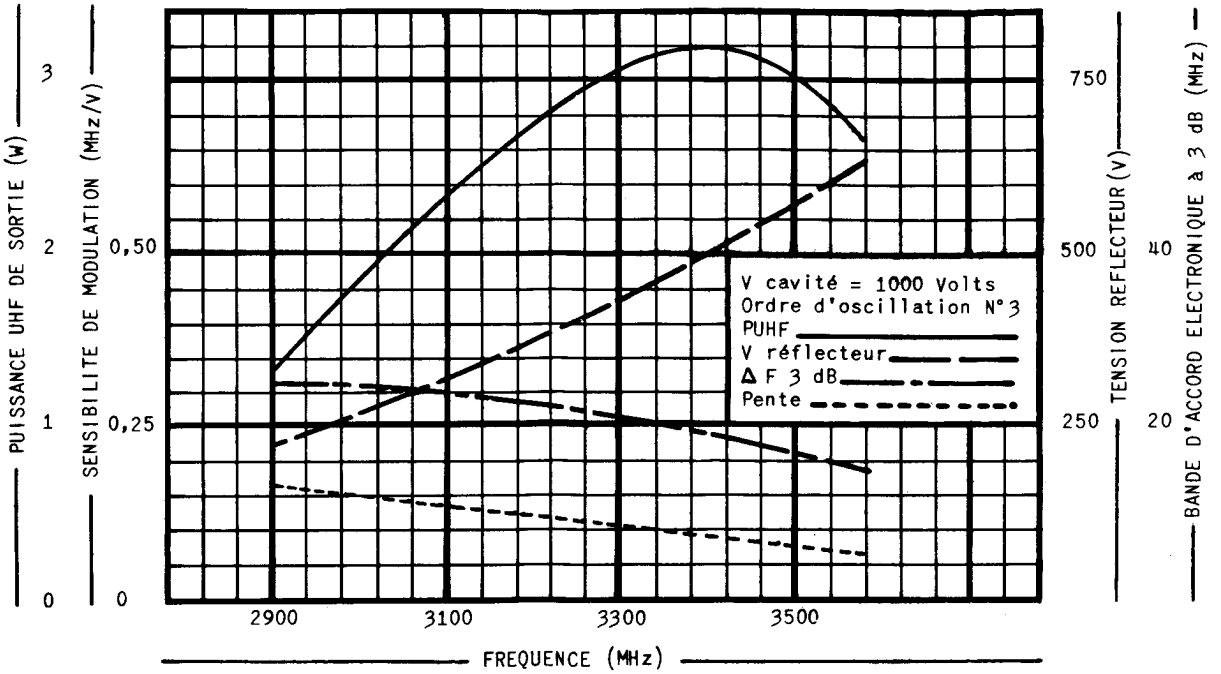
(1) La modulation parasite de fréquence s'exprime par le rapport en dB du niveau du signal de référence produit par une excursion de fréquence de ± 280 kHz (crête) au niveau parasite les mesures sont faites dans une fenêtre de 4 kHz que l'on déplace dans une gamme de fréquence s'étalant de 0,1 à 3 MHz.

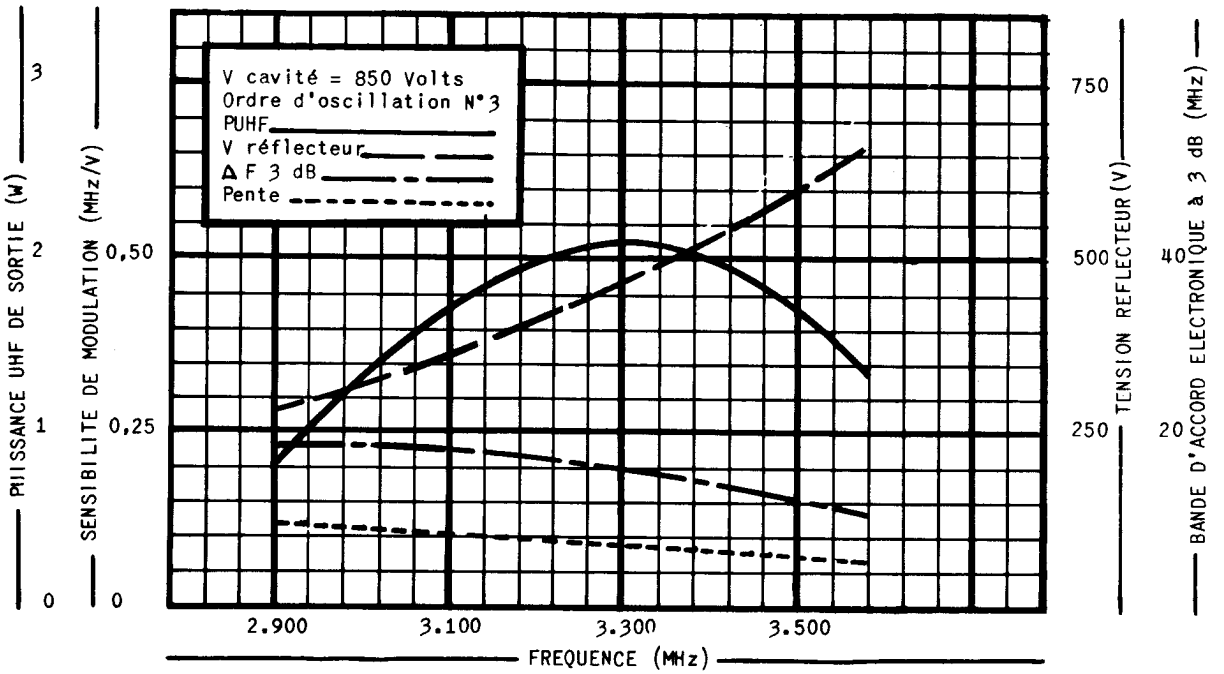
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60
6106-D1 4/26

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES KR 740



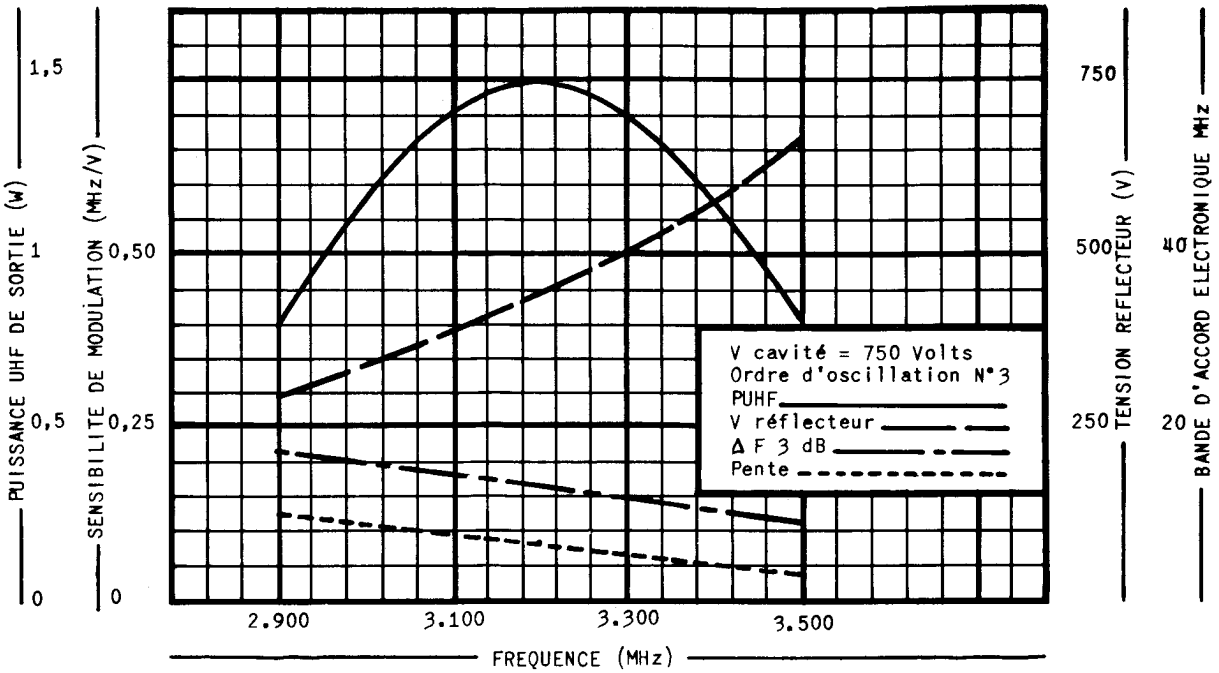


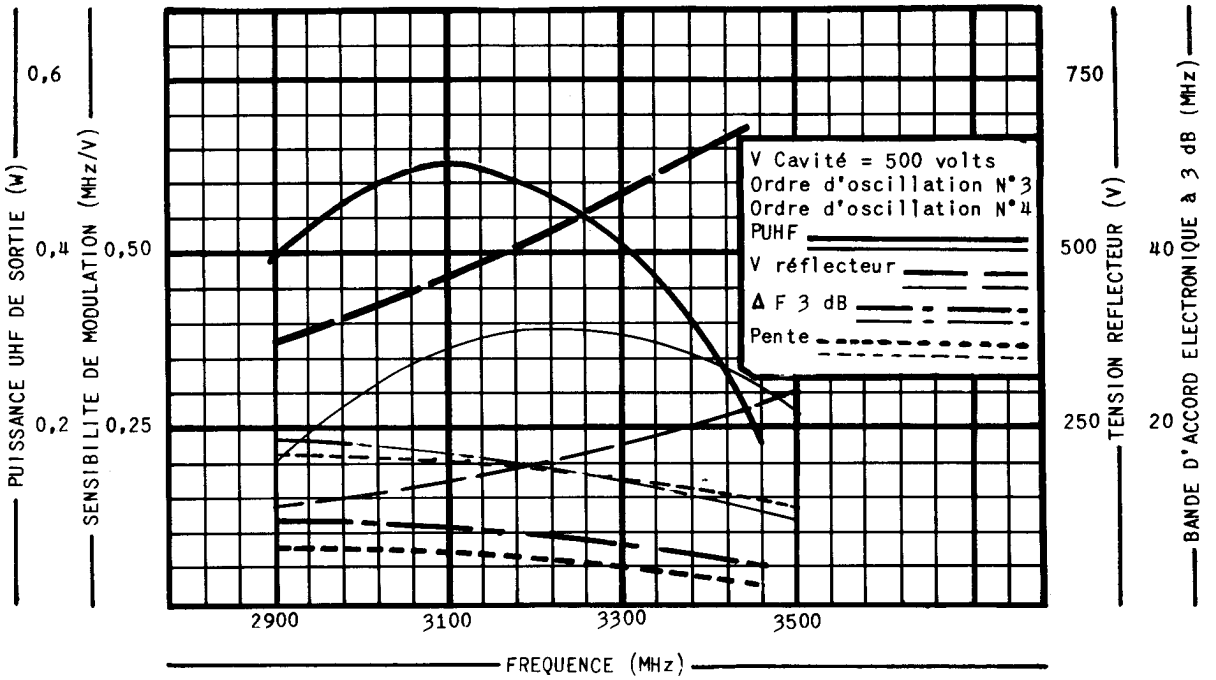
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES KR 740





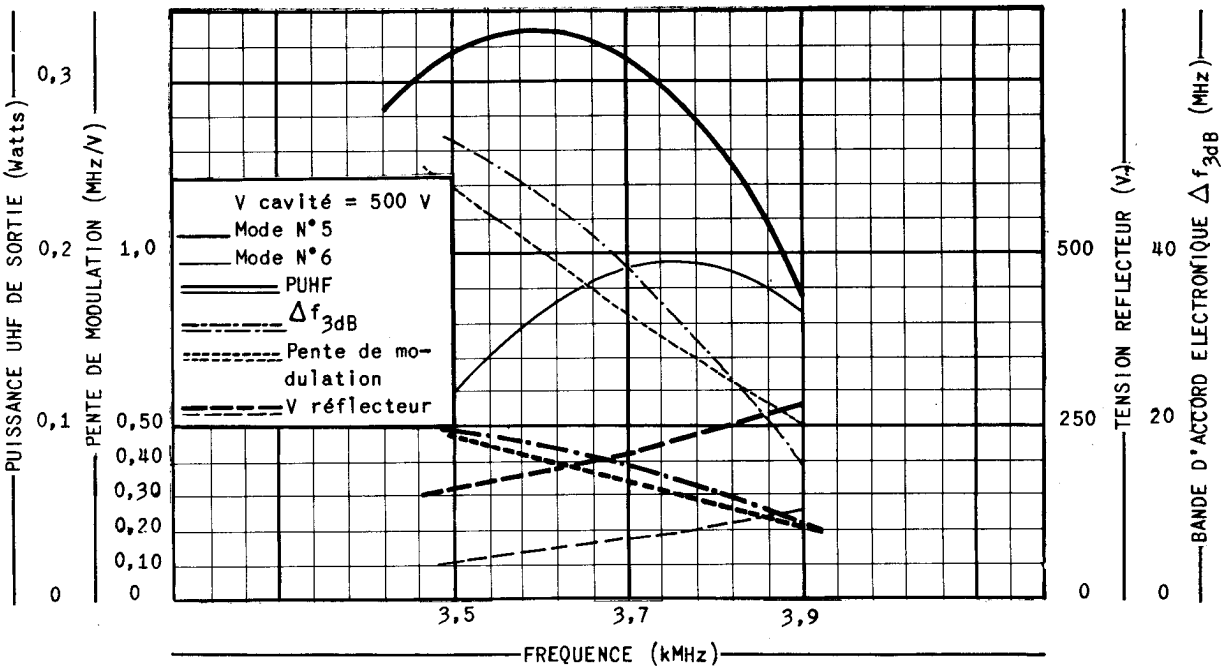
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

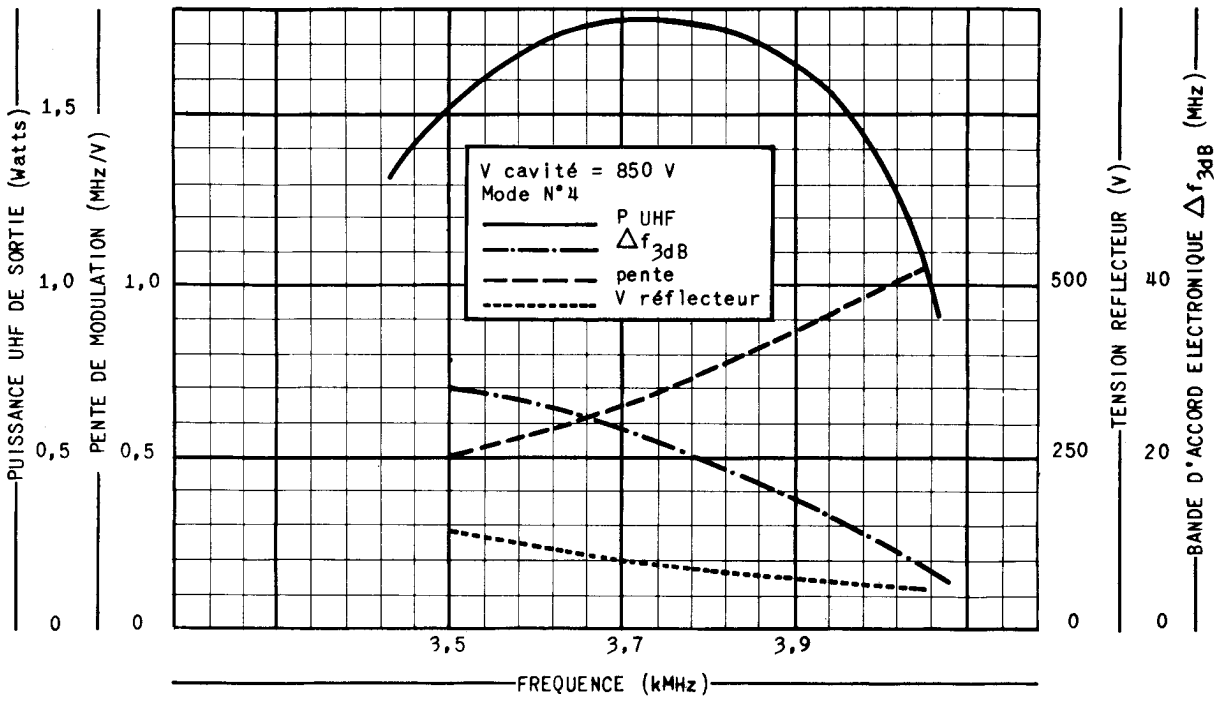
Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6106-D1 6/26

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES KR 741





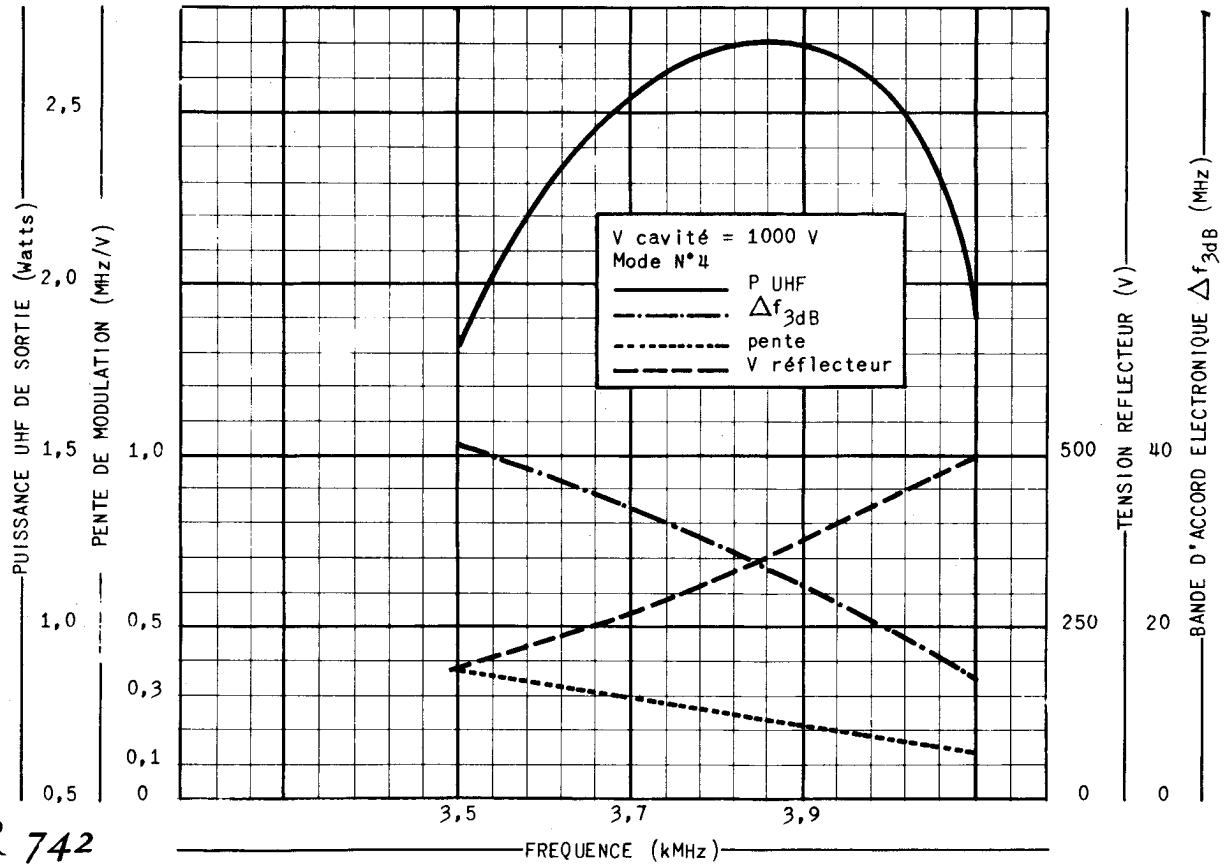
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

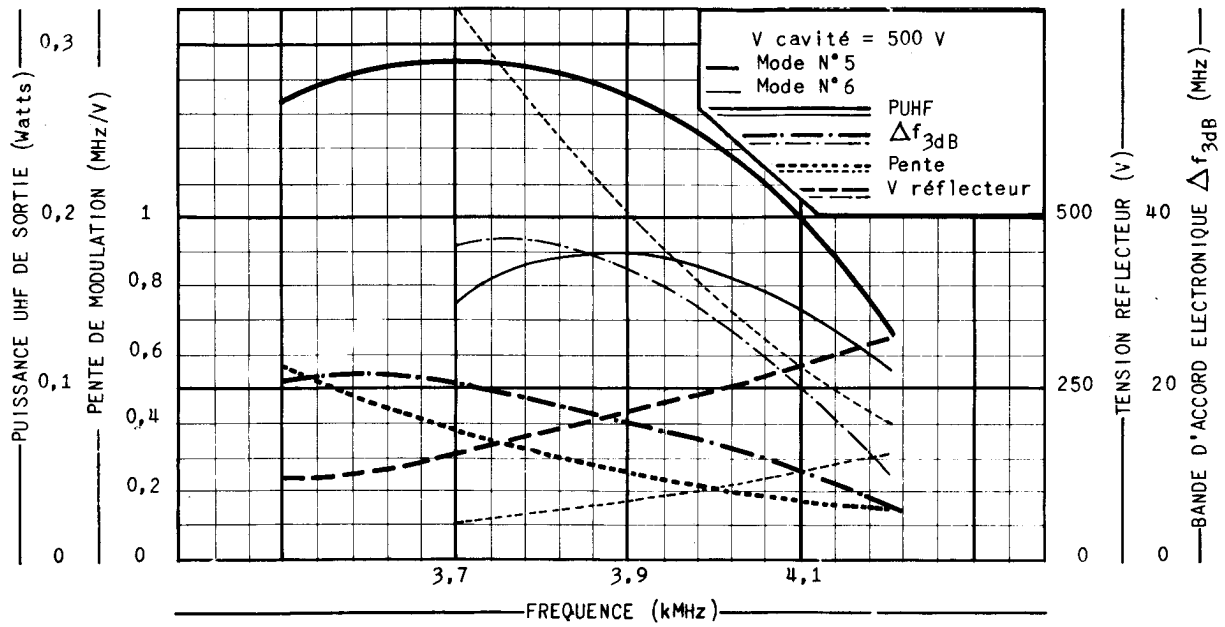
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6106-D1 7/26

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES KR 741



KR 742



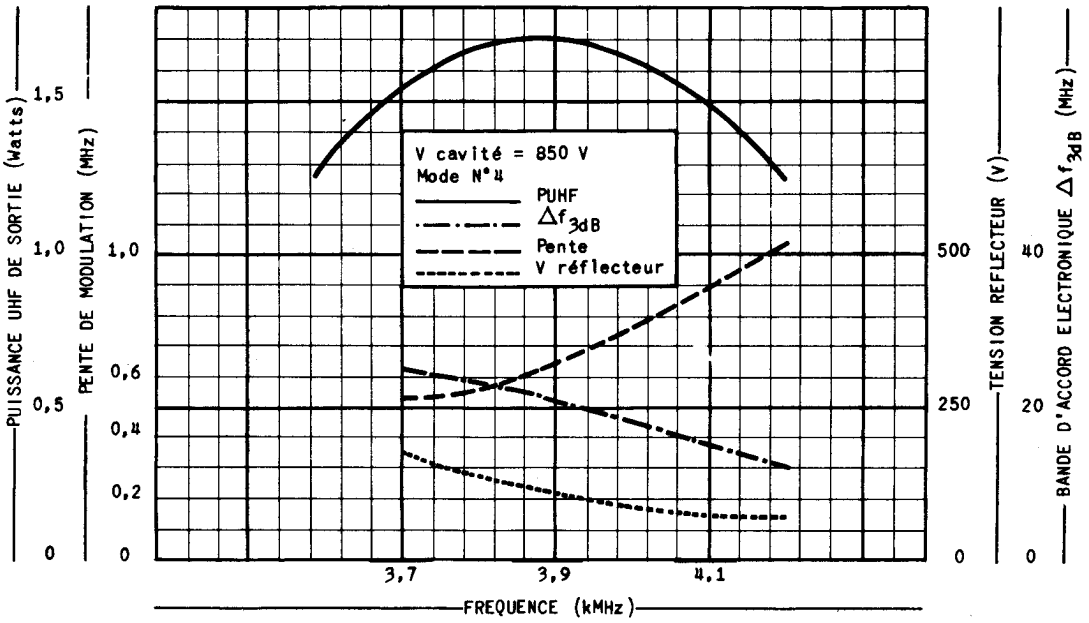
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

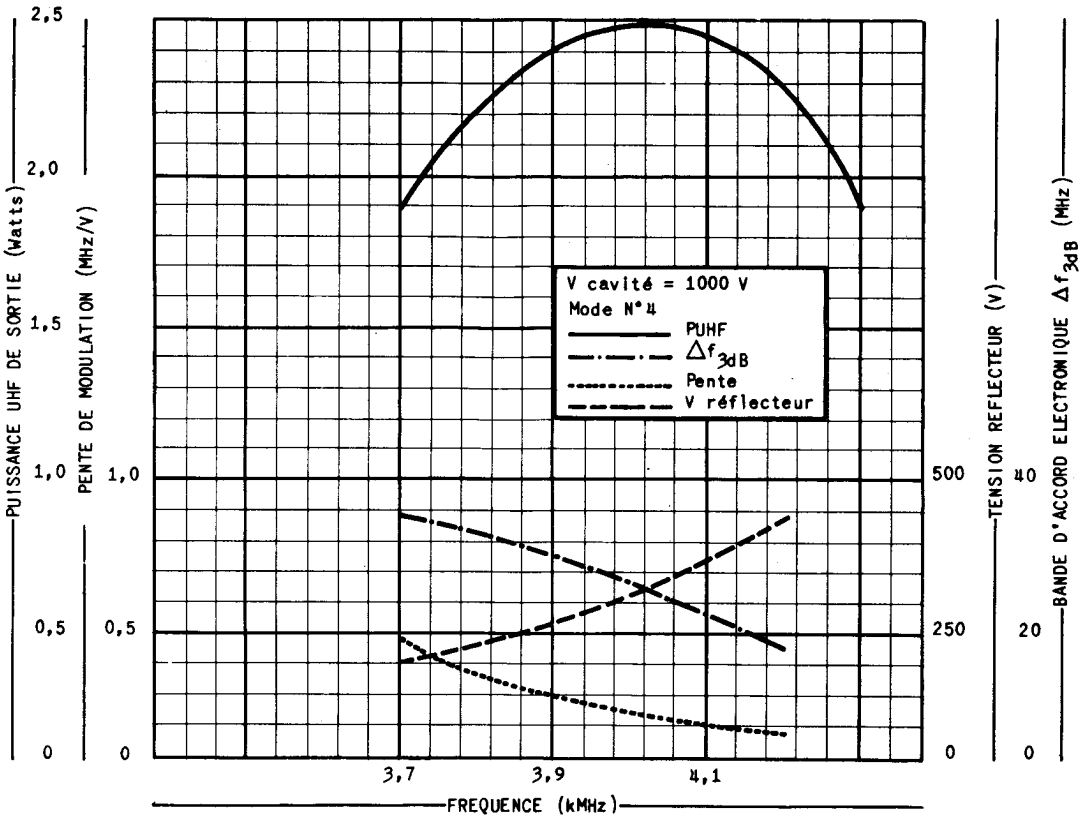
Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6106-D1 8/26

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES KR 742



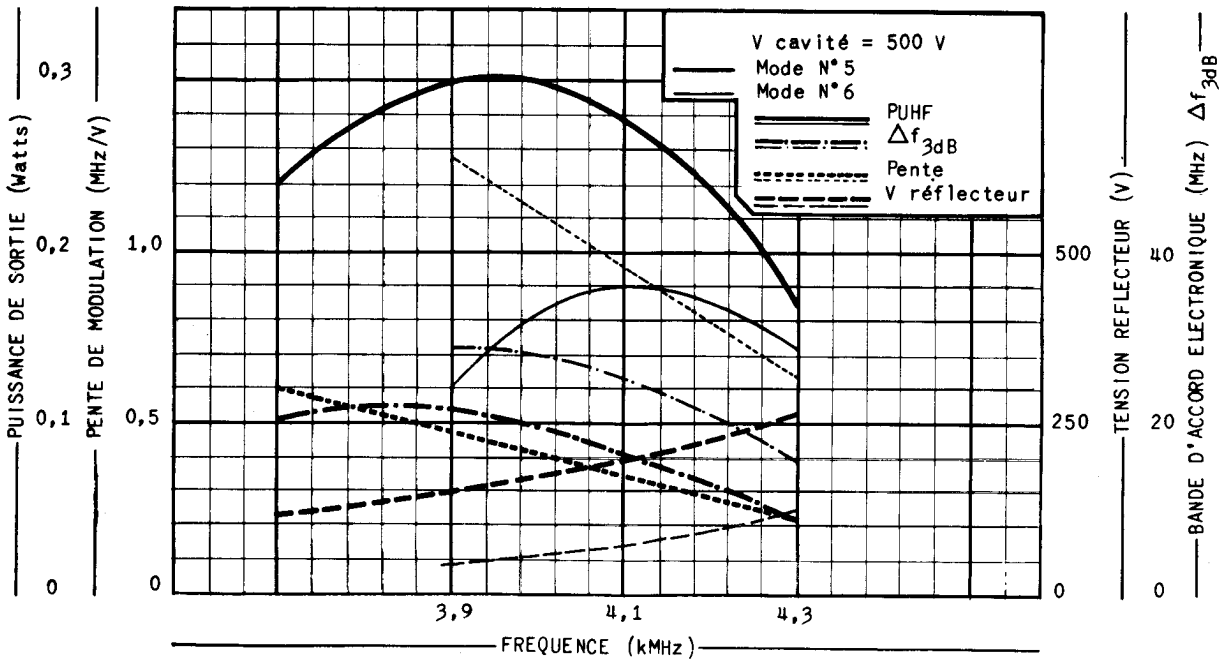


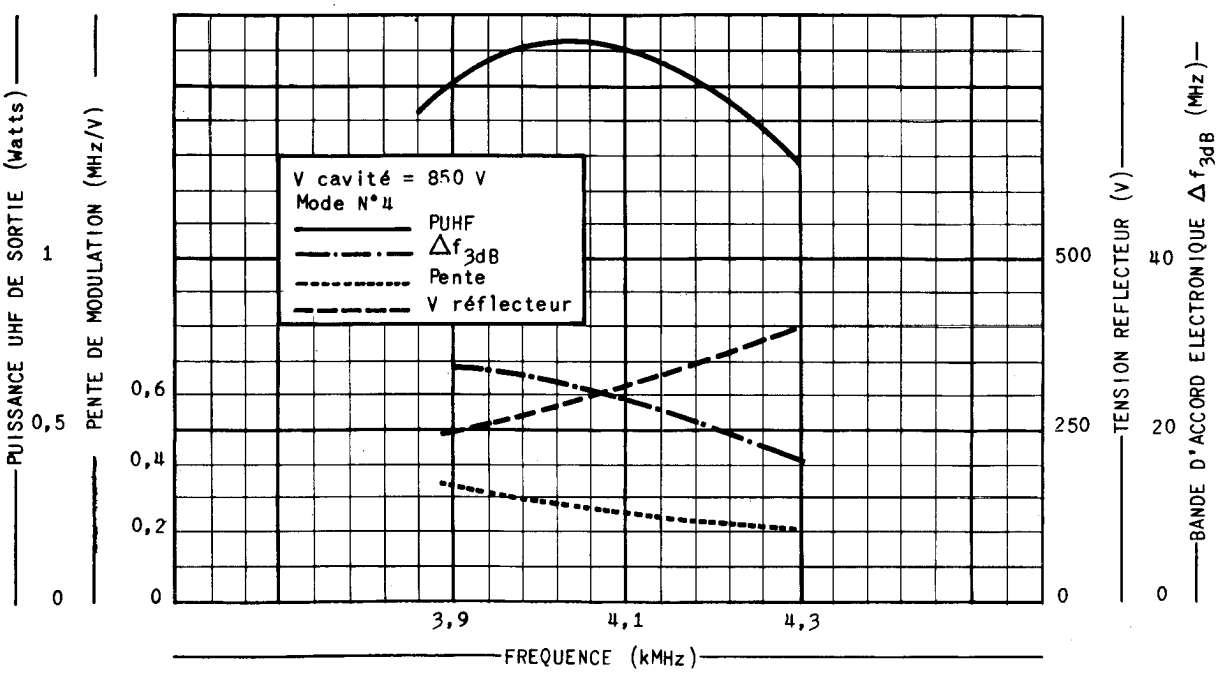
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES KR 743



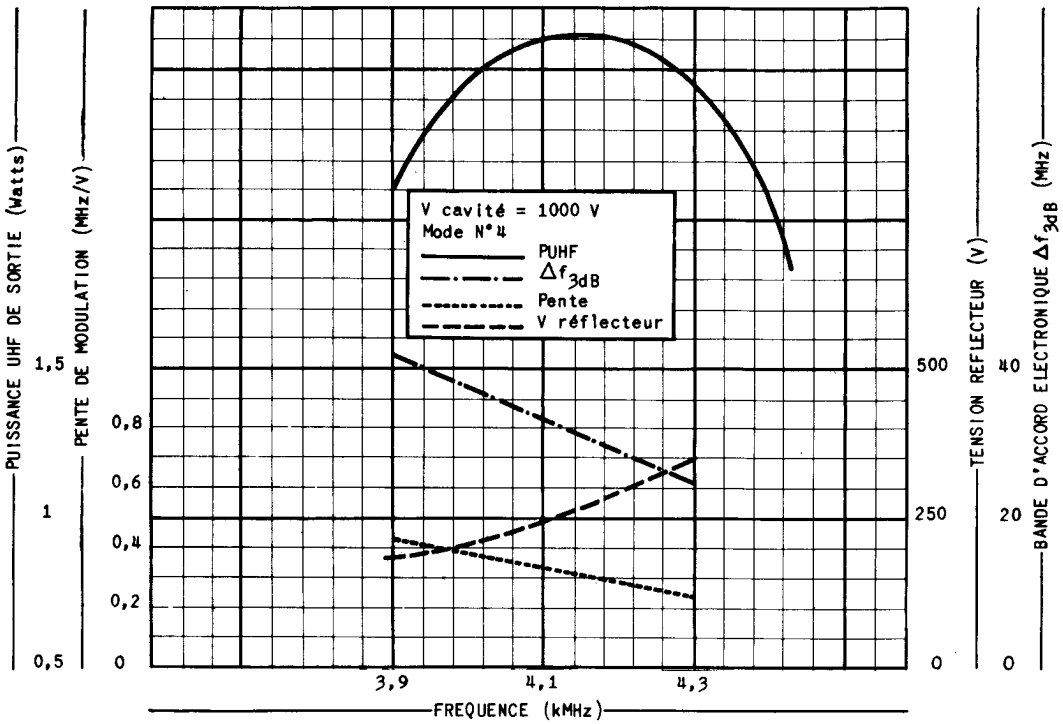


Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

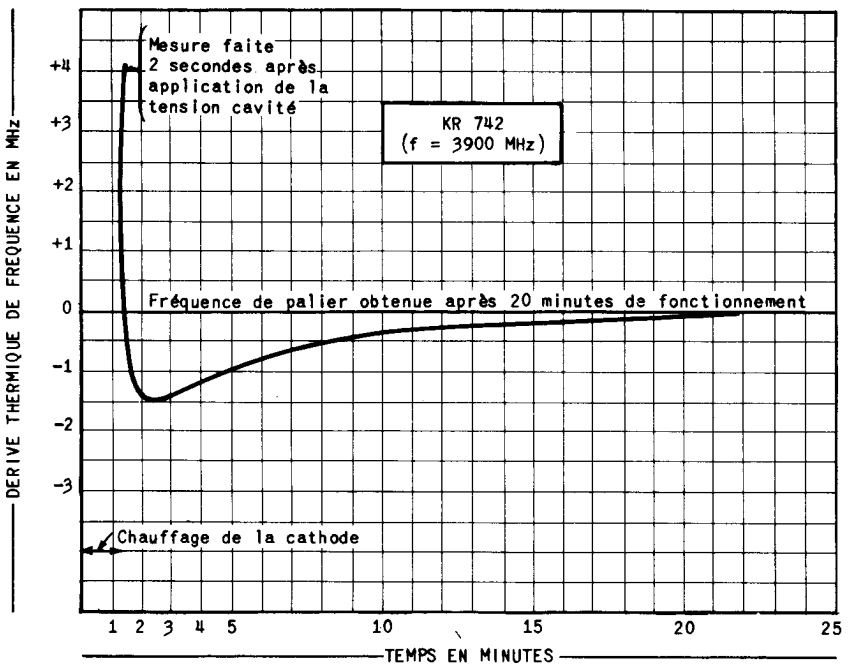
Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60
6106-D1 10/26

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES KR 743



GLISSEMENT DE FRÉQUENCE KR 74



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

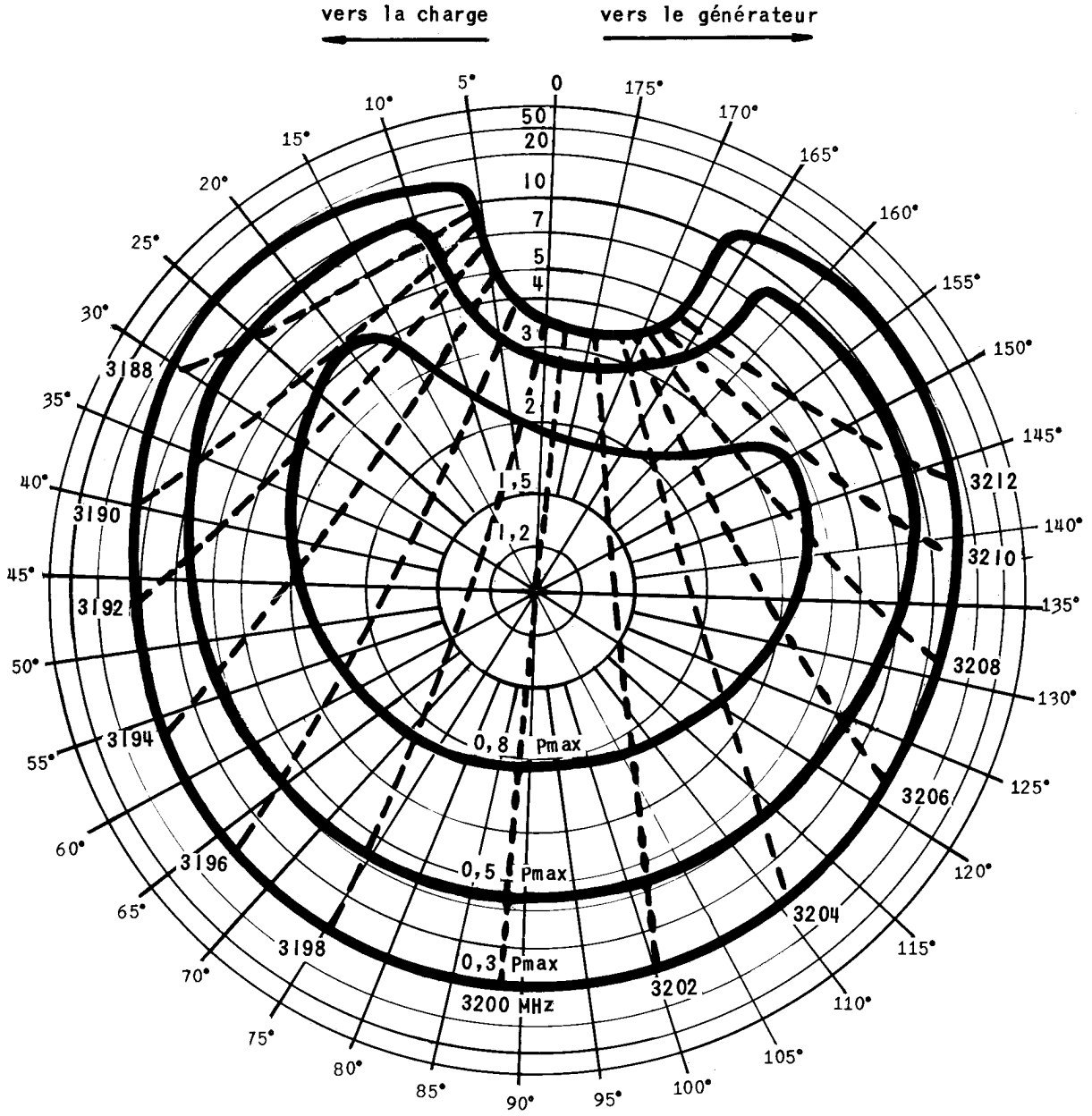
Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6106-D1 11/26

DIAGRAMME DE RIEKE

Tension Cavité = 850 Volts



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6106-D1 12/26

MISE EN SERVICE

- Appliquer la tension de chauffage et attendre au moins 90 secondes.
- Il est conseillé de limiter le courant de chauffage lors du démarrage du tube au plus à 2,5 fois sa valeur nominale. On obtient ce résultat en utilisant une source présentant une résistance interne ou externe convenable ou bien par l'emploi d'une thermistance appropriée. La résistance à froid du filament est d'environ 1/7 de la résistance à chaud.
- Appliquer une tension réflecteur négative d'environ la moitié de la tension choisie pour la cavité.
- Appliquer ensuite la tension cavité.
- Régler l'accord de la cavité et ajuster la tension réflecteur à la valeur optimum.

ADAPTATION DE LA SORTIE EN GUIDE D'ONDE

La liaison guide d'onde-cavité du klystron est faite au moyen d'une ligne coaxiale. Le réglage du couplage optimum de cette ligne au guide d'onde est obtenu en usine par l'ajustage de l'enfoncement du conducteur central de la ligne dans le guide.
Ce réglage à large bande, varie néanmoins avec le courant de faisceau, c'est-à-dire avec la tension de cavité ; il y a donc lieu de préciser cette tension à la commande pour recevoir un tube adapté. Dans le cas où l'utilisateur est amené à utiliser le même klystron à différentes tensions de cavité, une notice fournie sur demande avec le tube précise les opérations et les corrections à faire pour obtenir un fonctionnement correct.
Dans le cas de fonctionnement à fréquence fixe, le réglage de la transition peut être facilement amélioré au moyen de vis dont le montage est prévu sous le capot fixé sous le guide.
Les réglages définis ci-dessus sont valables lorsque le TOS de la charge est inférieur ou égal à 1,25.

PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

ISOLEMENT

Dans les circuits habituels la cavité est à la masse. De ce fait la cathode est portée à une tension négative de l'ordre de 1,000 volts. Il en est de même pour le réflecteur dont la tension peut atteindre - 2,000 volts. Les isolements doivent être faits en conséquence.

CIRCUIT DE CHAUFFAGE

La cathode et le Wehnelt sont réunis aux broches N°3, 4 et 7.
Le filament est relié aux broches 5 et 6.
A l'intérieur du tube les broches 4 et 5 sont réunies par le getter.
Toutefois, il est conseillé de réunir dans le support, les broches 3, 4 5 et 7.

RÉFLECTEUR

Le réflecteur ne devra jamais être porté à une tension positive par rapport à la cathode. Il est indispensable d'appliquer la tension du réflecteur avant la tension de la cavité sous peine de détérioration irrémédiable du tube.
Le montage d'une diode de protection est conseillé.

STABILISATION DES TENSIONS

Chauffage : 6, 3 $\pm$ 0, 1 volts.
Cavité et Réflecteur :
La sensibilité de modulation de fréquence par la tension de la cavité est d'environ 150 kHz par volt.
La sensibilité de modulation de fréquence par la tension réflecteur est de l'ordre de 300 kHz par volt.
De la stabilité de fréquence recherchée se déduit la stabilité des tensions nécessaire.

REFROIDISSEMENT ET POSITION

Ventilation forcée (10 dm3/sec sous 2, 5 g/cm2) pour les tensions supérieures à 850 volts.
Un capot de ventilation est fourni sur demande.
La position du tube est indifférente. Toutefois, il est souhaitable lorsque la ventilation n'est pas forcée que le plan passant par les axes longitudinaux du guide et du tube soit horizontal.

DISPOSITIF DE REGLAGE DE LA FRÉQUENCE

1°/ Dispositif type P

Ce dispositif a été étudié particulièrement en vue de l'emploi du tube sur les relais hertziens ou les matériels à fréquence fixe; dans ce cas, le klystron est livré réglé sur la fréquence de fonctionnement demandée.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60
6106-D1 14/26
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

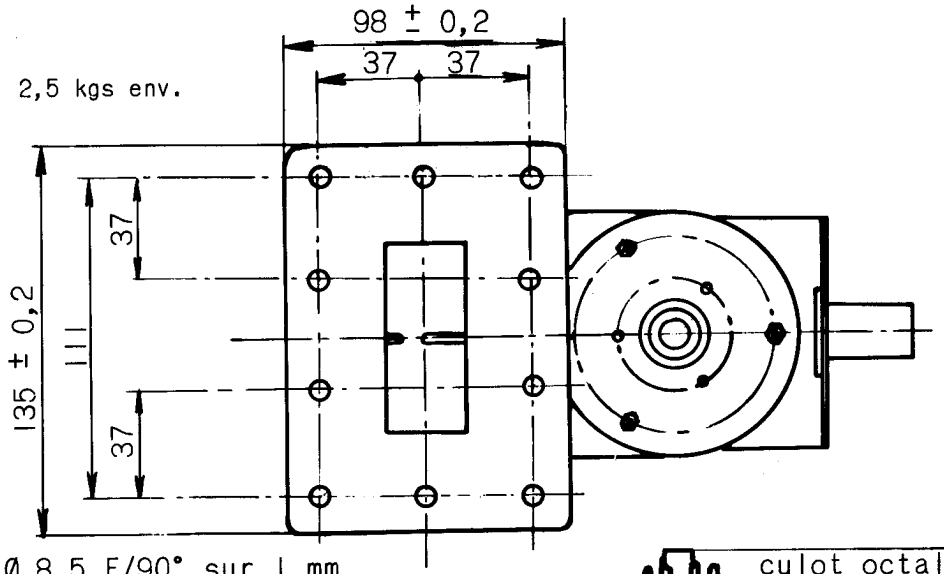
Le dispositif permet un ajustage de la fréquence à la valeur exacte désirée. Une vis à pas différentiels, manoeuvrée au moyen d'une clé de 7 mm fournie avec chaque tube, permet de couvrir environ 200 MHz. Une variation supérieure peut être obtenue en agissant également sur l'une des deux autres vis.

2°/ Dispositif type SF

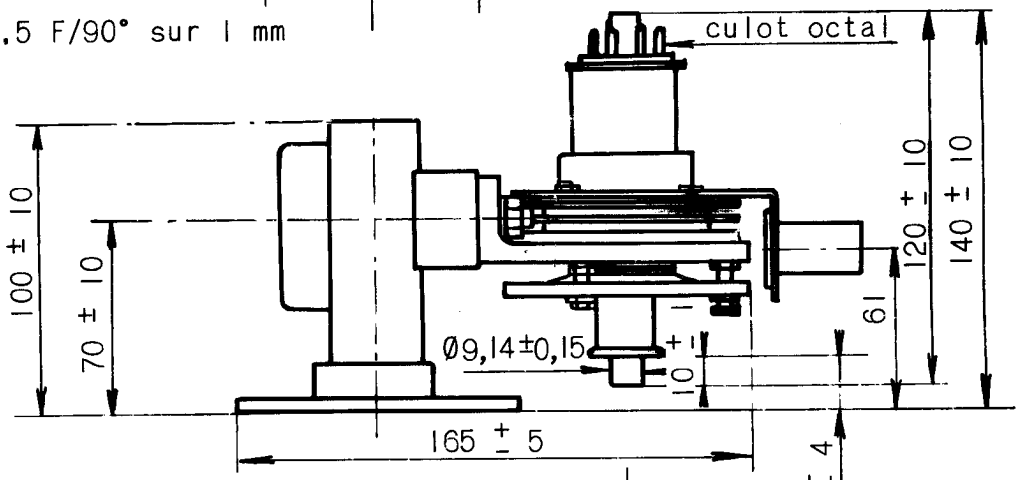
Mieux adapté pour les usages nécessitant des réglages assez fréquents de la cavité, ce dispositif de réglage par roue et vis sans fin peut être livré sur demande.

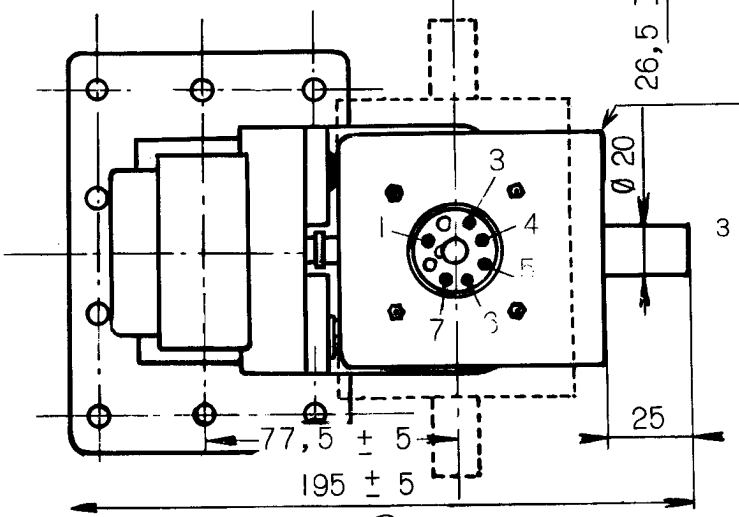
ENCOMBREMENT KR 740

Poids : 2,5 kgs env.



10 Trous Ø 8,5 F/90° sur 1 mm





Capot amovible
pour ventilation
livré sur demande.
3 positions possibles

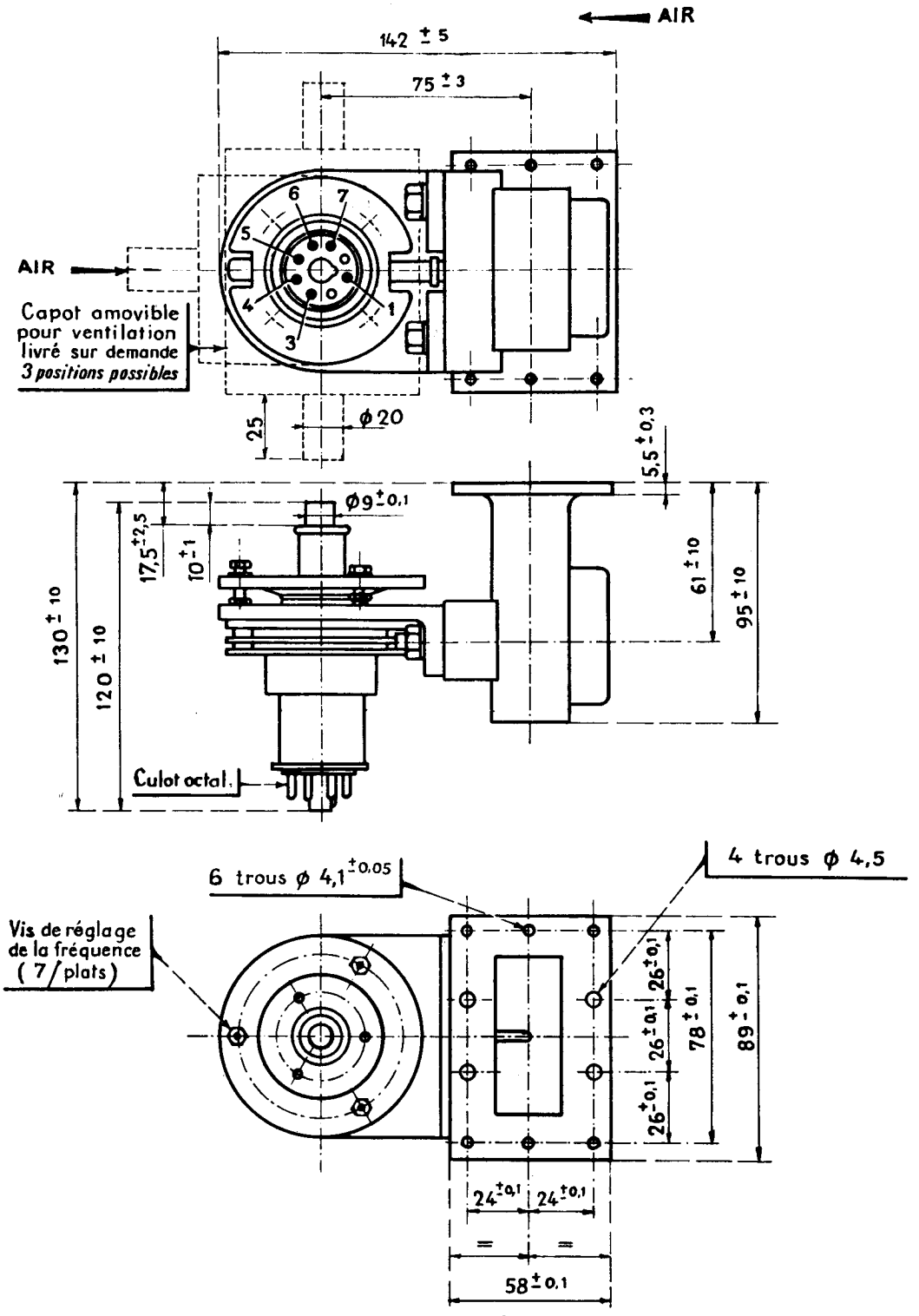
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6106-D1 16/26

ENCOMBREMENTS 741 - KR 742 - KR 743 -



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

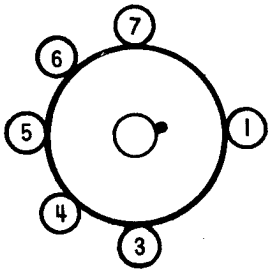
KLYSTRONS REFLEX PTT. 2003

PTT. 2003 GAMME 3450-3750 MHz
PTT. 2003 GAMME 3750-4000 MHz
PTT. 2003 GAMME 4000-4250 MHz

Cette dénomination englobe 3 types de klystrons normalisés par l'Administration des P. T. T.
Ces tubes diffèrent des KR. 74 par un dispositif de sécurité qui leur est adjoint. Ce dispositif a pour but de couper l'alimentation du klystron dès que la fiche de connexion est retirée.
Les tubes destinés à équiper des relais hertziens du type GDH. 103 doivent obligatoirement être du type PTT. 2003.

CARACTÉRISTIQUES Voir KR. 74.

BROCHAGE

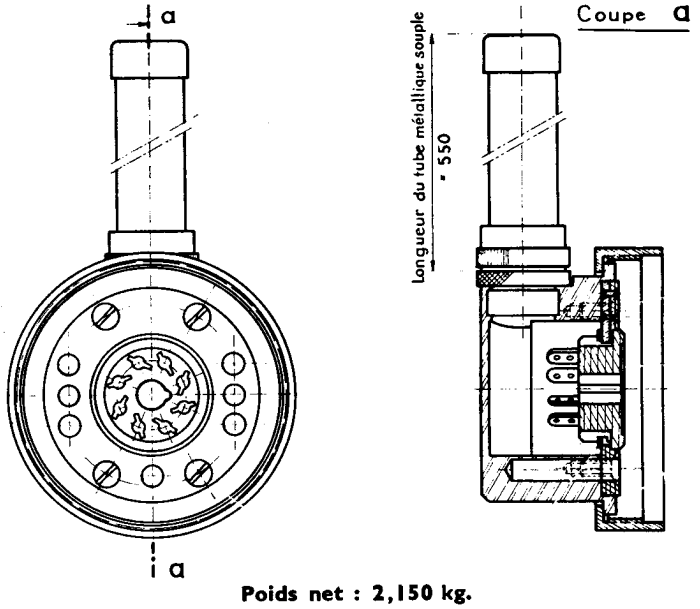


1. – Cavité
3. – Cathode
4. – Cathode
5. – Filament
6. – Filament
7. – Cathode

N.B: – Réunir
3, 4, 5, et 7
dans le support

Poids net : 2,150 kg

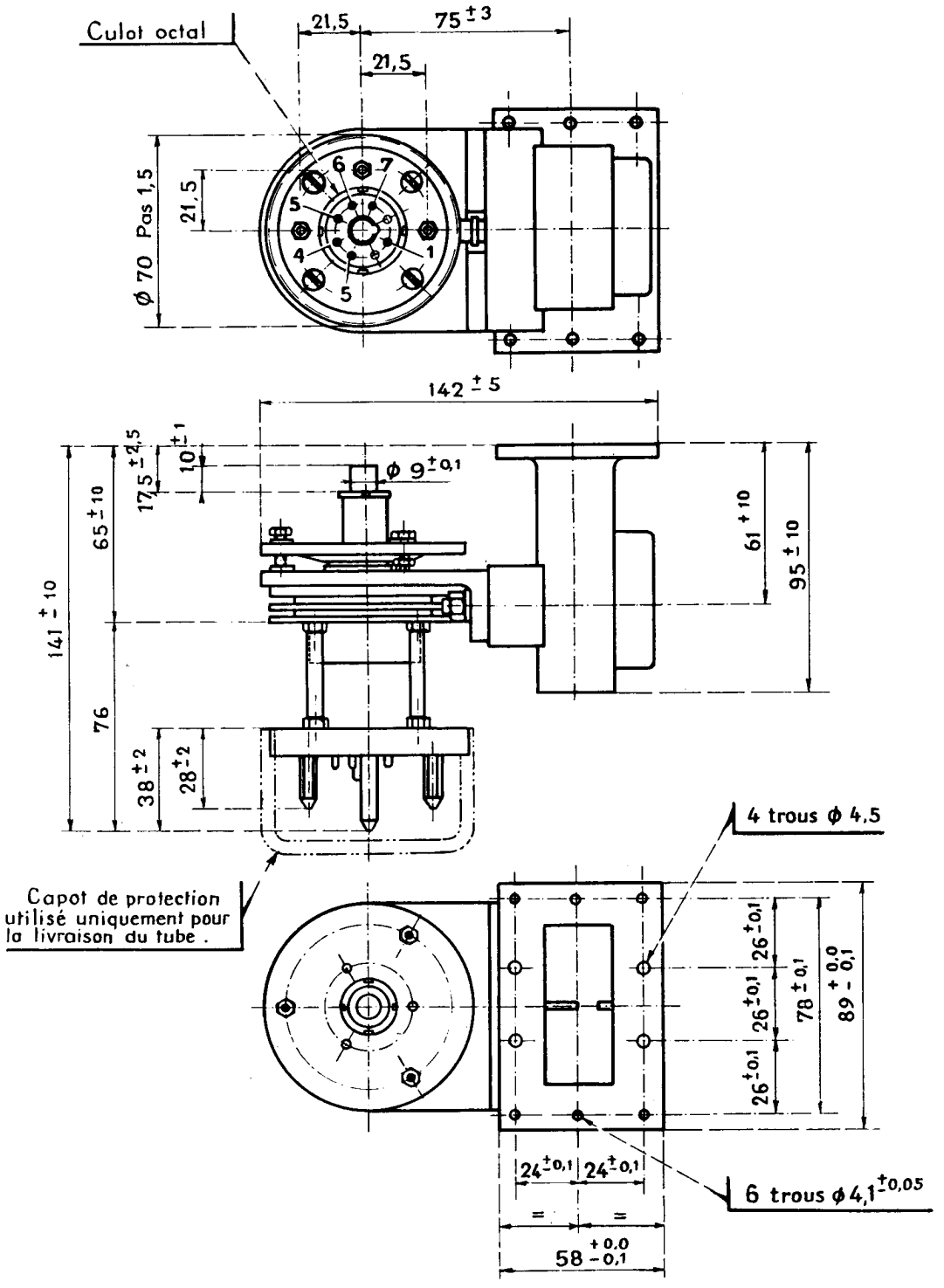
CONNECTEUR



Poids net : 2,150 kg.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
6106-D1 18/26

ENCOMBREMENT KR PTT. 2003



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 70.055.500. Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

KYSTRON REFLEX KR 74 SC

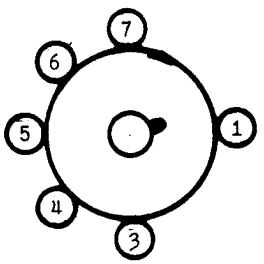
KR 740 SC de 2900 à 3500 MHz
KR 741 SC de 3450 à 3750 MHz
KR 742 SC de 3750 à 4000 MHz
KR 743 SC de 4000 à 4250 MHz

Ces tubes diffèrent des klystrons KR 74 de la gamme correspondante par les points suivants :

1° Sortie de la puissance UHF sur ligne coaxiale d'impédance 75 ohms.

2° Le refroidissement par ventilation forcée (10 dm3/sec. sous 2,5 g/cm2) est nécessaire pour les tensions de cavité supérieures à 500 volts.

BROCHAGE



1- Cavité
3- Cathode
4- Cathode
5- Filament
6- Filament
7- Cathode
N.B. Réunir 3, 4, 5 et 7 dans le support
Poids net : 1 kg

CARACTÉRISTIQUES

Sur une charge convenablement adaptée, ces tubes ont les mêmes performances que les KR 74 à sortie UHF sur guide d'onde.

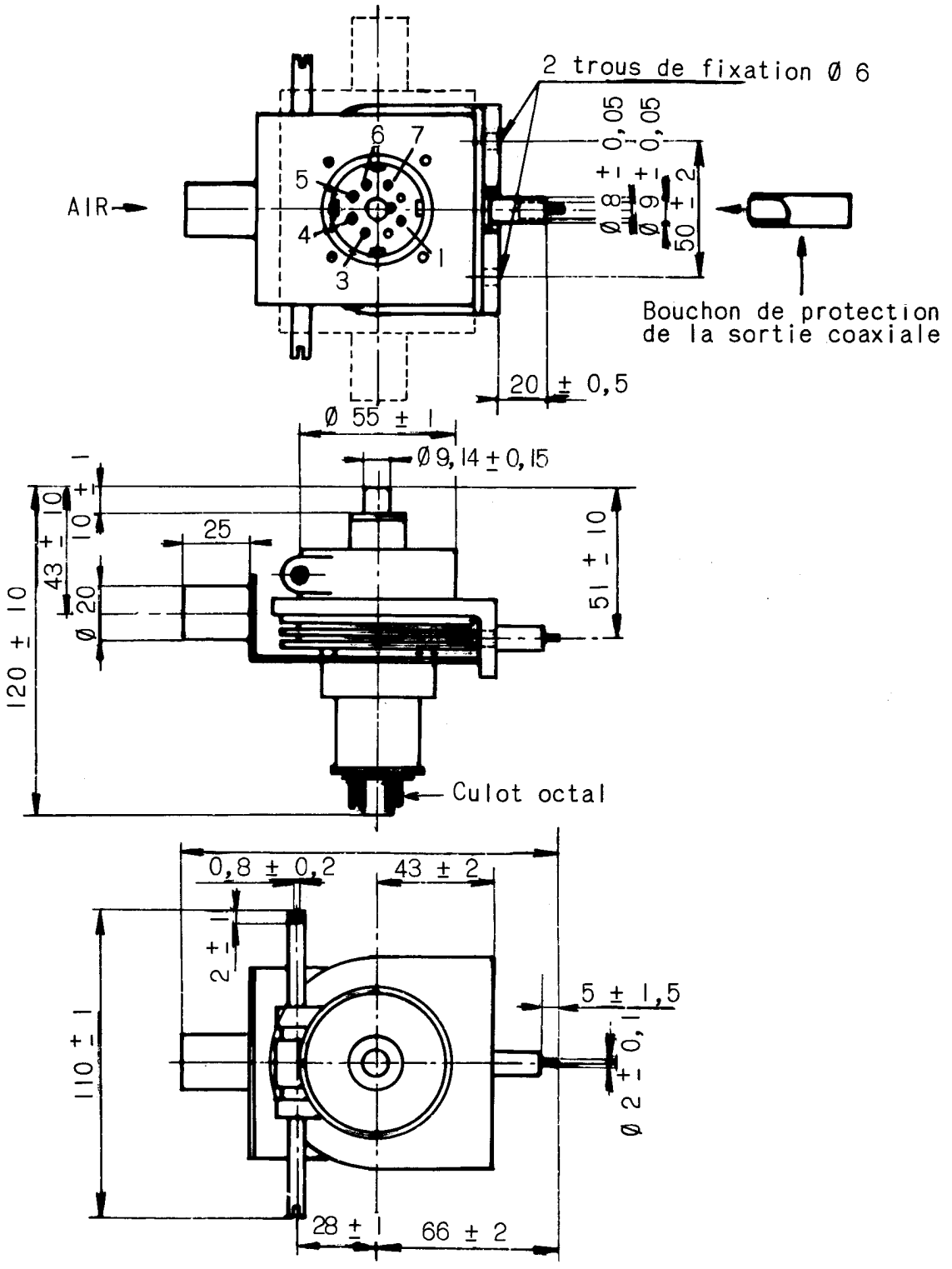
Les KR 74 SC sont normalement livrés avec dispositif de réglage de fréquence type SF.

Sur demande, les klystrons KR 74 SC peuvent être fournis munis du dispositif d'accord de la cavité type P (voir notice KR 74) dans le cas où la fréquence de fonctionnement ne doit pas être fréquemment modifiée.

Le tube KR 74 SC peut fonctionner sans ventilation forcée pour une tension de cavité inférieure ou égale à 850 volts, si son équerre de fixation est montée sur une pièce assurant une bonne dissipation de chaleur.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60
6106-D1 20/26
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

ENCOMBREMENT KR 74 SC



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 70.055.500. Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

CSF

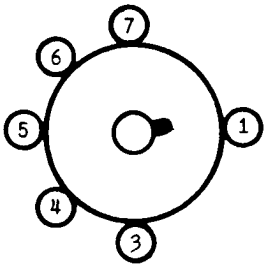
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

KLYSTRON REFLEX KR 76

KR 760 de 2900 à 3500 MHz
KR 761 de 3450 à 3750 MHz
KR 762 de 3750 à 4000 MHz
KR 763 de 4000 à 4250 MHz

Ces tubes diffèrent des klystrons KR 74 de la gamme correspondante par le guide d'onde de sortie qui est au standard U S A type WR 229 avec bride réduite pour KR 761 - 762 - 763 et au standard U. S. A. type RG 48/U avec bride UG 43/U pour KR 760.

BROCHAGE



1- Cavité
3- Cathode
4- Cathode
5- Filament
6- Filament
7- Cathode

N.B. Réunir 3, 4, 5 et 7 dans le support

Poids net : 1,8 kg

CARACTÉRISTIQUES

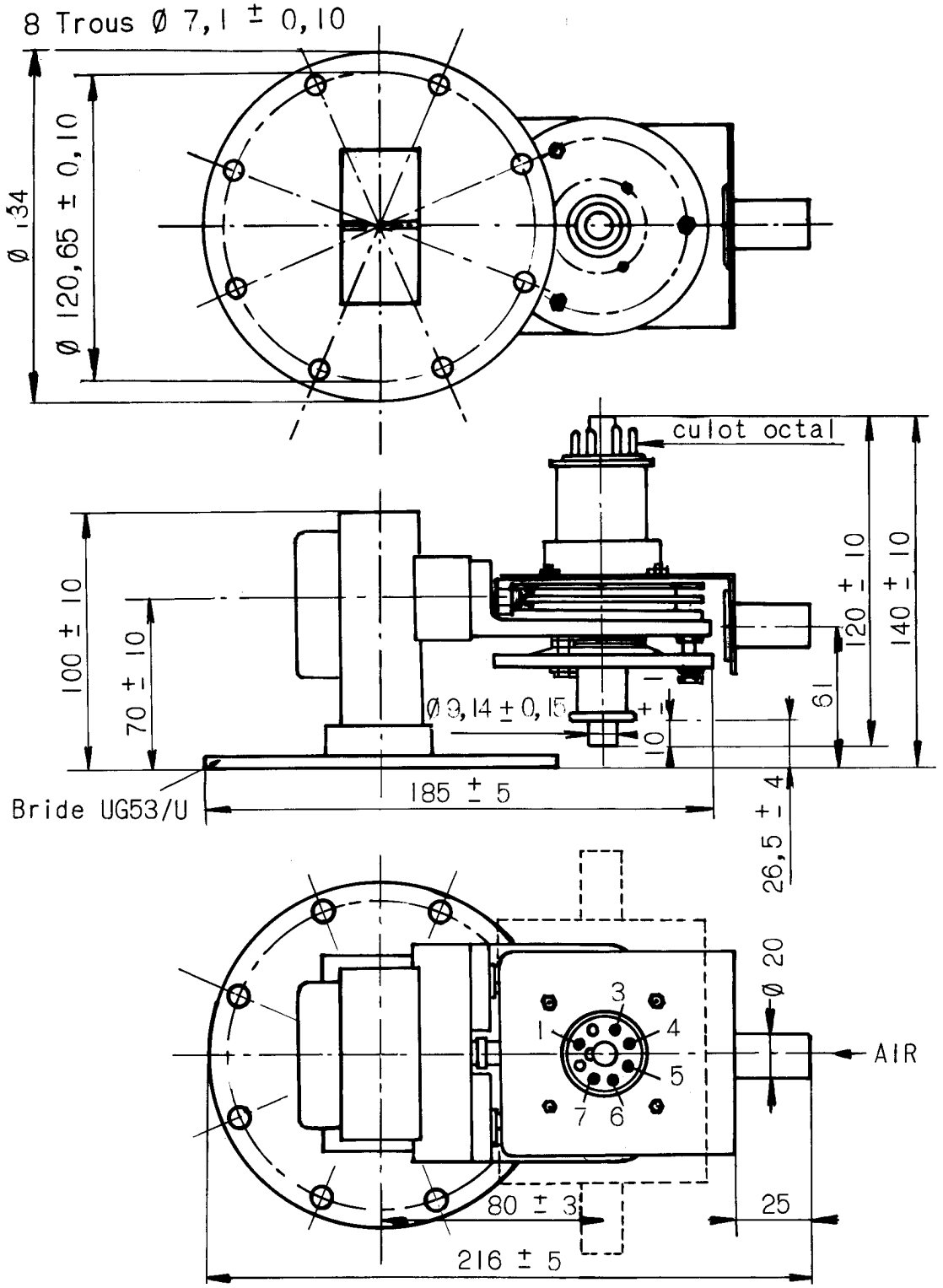
Ces tubes ont les mêmes caractéristiques que les KR 74 des gammes correspondantes.

ADAPTATION DE LA SORTIE EN GUIDE D'ONDE

Ces tubes, comme les KR 74, sont équipés d'une liaison cavité-guide d'onde à large bande, réglée en usine. Ce réglage n'est valable que dans une plage limitée de tension de cavité et pour un mode d'oscillation donné.
Dans le cas où l'on désire fonctionner à une fréquence fixe on a la possibilité de parfaire le réglage au moyen de vis prévues dans un capot fixé sur le guide.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60
6106-D1 22/26
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

ENCOMBREMENT KR 760

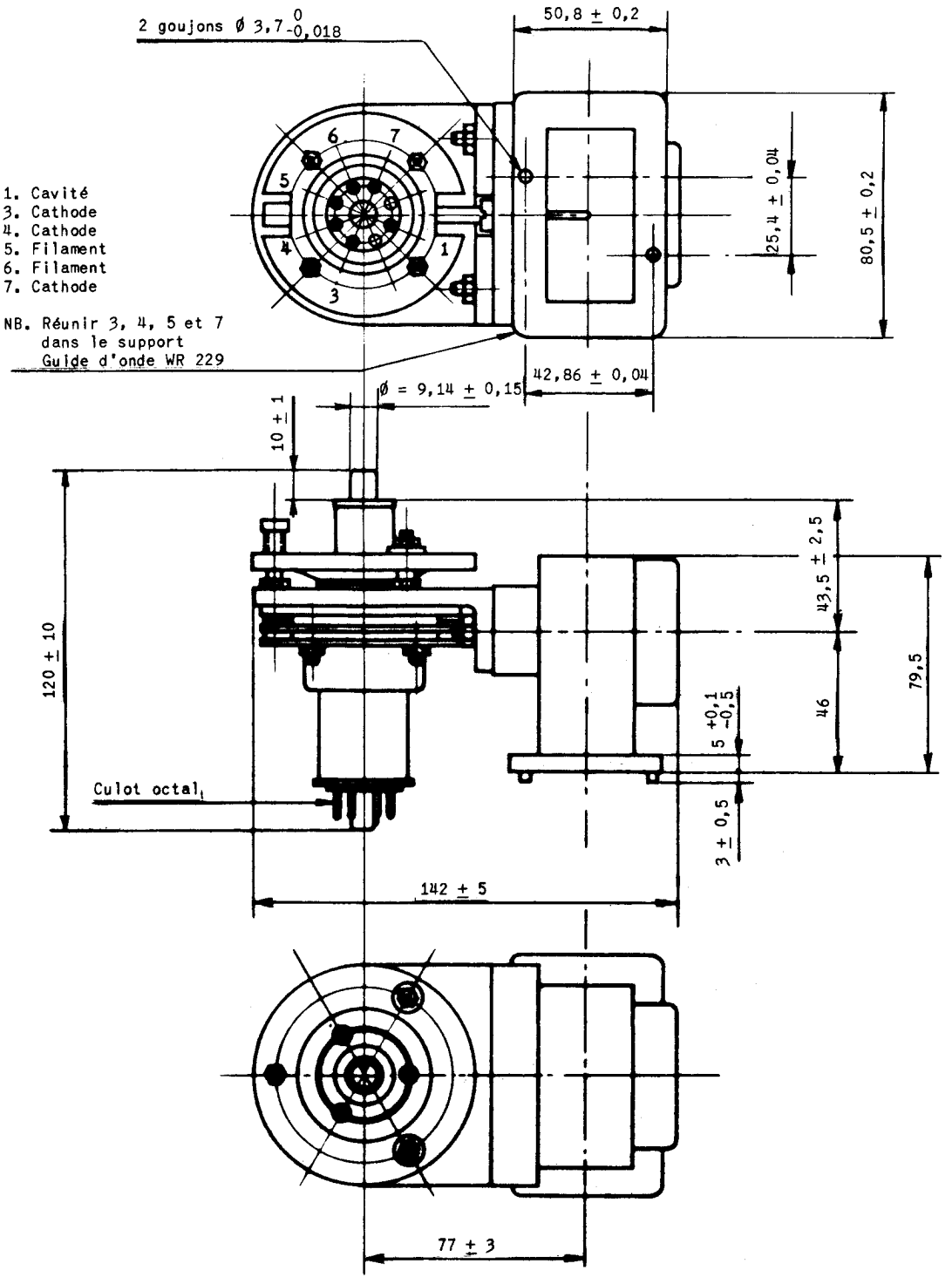


Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 52.541.625 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

ENCOMBREMENTS KR 761 - KR 762 - KR 763 -



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

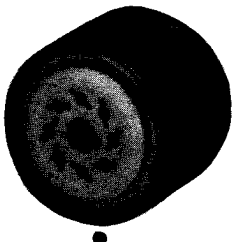
Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

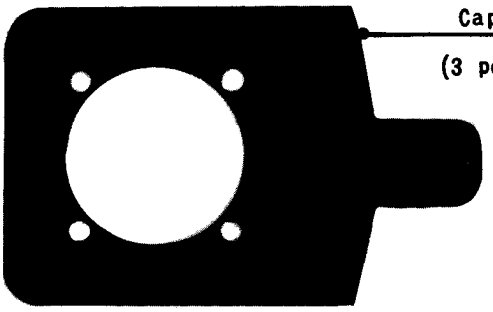
6106-D1 24/26

ACCESSOIRES ET PIÈCES DÉTACHÉES

Sur demande, les accessoires suivants peuvent être fournis :
Fiche coaxiale réf. 114.701 : pour klystrons KR 74 SC,
permet la liaison avec un cable coaxial moyen diamètre 75 ohms.
Supports protégés : corps en plexiglass
pour le culot octal : référence A 14.233.
pour la coiffe de réflecteur : référence A 14.234.
Capot de ventilation amovible.



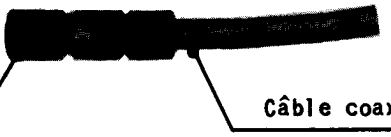
Fiche de connexion
"cathode" N° A14.233



Capot de ventilation
(3 positions possibles)



Fiche de connexion
"réflecteur" N° A14.234



Prise coaxiale
N° 114.701

Câble coaxial
M.D. ou RG8/U

Clé de réglage
(fournie avec le tube)



REDACTION DES COMMANDES

- Type de tube	KR 740	KR 760	KR 740 SC
	KR 741	KR 761	KR 741 SC
	KR 742	KR 762	KR 742 SC
	KR 743	KR 763	KR 743 SC
	PTT 2003		

- Type de système d'accord P ou SF
- La fréquence ou la bande de fréquence d'utilisation ;
- Les accessoires éventuellement (capot de ventilation, fiches de connexion, etc).

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
6106-D1 25/26



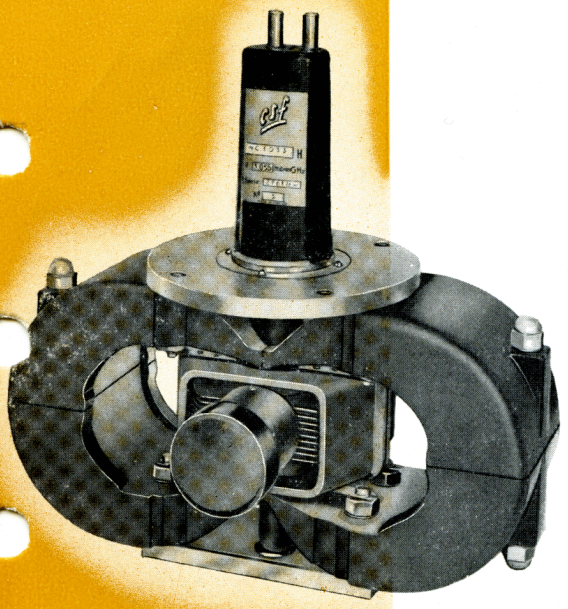
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

Magnétron MC1055

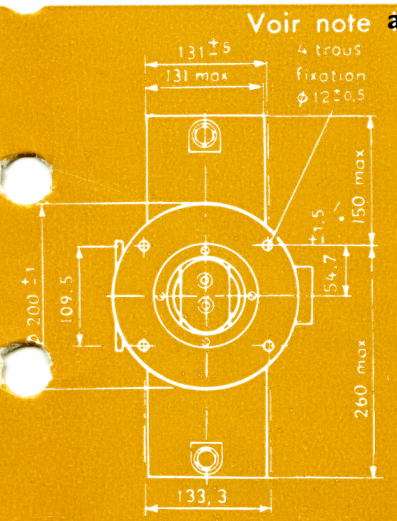
F 1030/MC 1055 A
à
F 1044/MC 1055 O



MAGNÉTRONS DE PUISSANCE CRÊTE NOMINALE DE 1,2 MW, A FRÉQUENCES FIXES DANS LA BANDE S

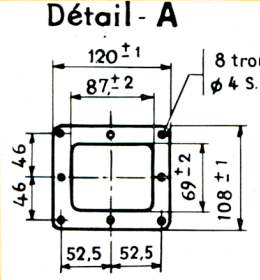
Les magnétrons type MC1055, à aimant incorporé, délivrent une puissance crête minimum de 1,1 MW pour un courant crête de 65 A à une fréquence fixe comprise entre 2 897 et 3 228 MHz.
Ils peuvent fonctionner avec des durées d'impulsion de 1 à 4 µs.
La sortie HF, pressurisée, peut être couplée directement à une ligne coaxiale 50 Ω ou à un guide rectangulaire par adjonction d'un transformateur approprié.
La cathode à oxydes est à chauffage indirect.

FIXATION



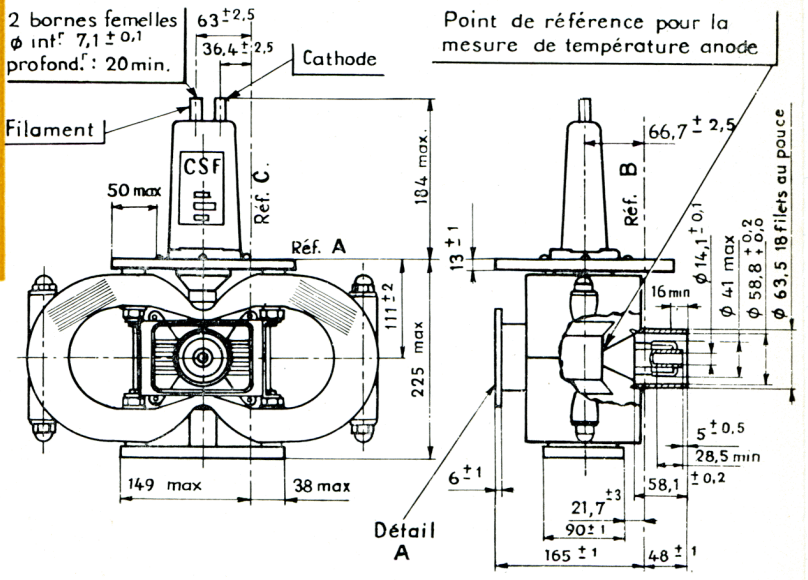
Montage : cathode verticale
Refroidissement : par air forcé
Poids net : 39 kg env.

DÉTAIL DE LA BRIDE



Note a. — 4 pions Ø 11 ± 0.05 disposés sur des entr'axes de 133.3 ± 0.05 et 109.5 ± 0.05 devront passer dans les 4 trous de fixation.

ENCOMBREMENT



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5.904 B1 — 1/9

GAMMES DE FRÉQUENCES

F 1030/MC.1055.A : 2 910 ± 13 MHz
F 1031/MC.1055.B : 2 930 ± 13 MHz
F 1032/MC.1055.C : 2 950 ± 13 MHz
F 1033/MC.1055.D : 2 970 ± 13 MHz
F 1034/MC.1055.E : 2 990 ± 13 MHz
F 1035/MC.1055.F : 3 010 ± 13 MHz
F 1036/MC.1055.G : 3 030 ± 13 MHz
F 1037/MC.1055.H : 3 055 ± 13 MHz
F 1038/MC.1055.I : 3 075 ± 13 MHz
F 1039/MC.1055.J : 3 100 ± 13 MHz
F 1040/MC.1055.K : 3 115 ± 13 MHz
F 1041/MC.1055.L : 3 140 ± 13 MHz
F 1042/MC.1055.M : 3 165 ± 13 MHz
F 1043/MC.1055.N : 3 190 ± 13 MHz
F 1044/MC.1055.O : 3 215 ± 13 MHz

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

	Minimum	Maximum
Temps de préchauffage (s)	240	—
Tension de préchauffage (V)	13	15
Tension de chauffage (V)	Note 1	Note 1
Courant pointe de chauffage (A) Note 2	—	15
Courant moyen d'anode (mA)	—	70
Coefficient d'utilisation	—	0,0011
Courant crête d'anode (A)	—	67
Durée de l'impulsion (μs) Note 3	0,8	4,4
Temps de croissance du courant (μs) Note 4	0,15	0,5
Temps de décroissance du courant (μs) Note 4	—	0,7
Vitesse de croissance de la tension (kV/μs) Note 5	70	100
Taux d'ondes stationnaires	—	1,5
Pressurisation sortie HF (kg/cm²) pressions absolues	2,5	4
Température d'anode (°C) Note 6	—	120

Note 1. — Après l'application de la tension d'anode, la tension de chauffage du filament sera ajustée à une valeur qui est fonction de la puissance moyenne appliquée et donnée par les formules :

$Vf\ (V) = [14 - 0{,}0112 \times Pa\ (W)] \pm 5\ \%$ Pour $Pa \leqslant 1\,250$ W
$Vf = 0$ Pour $Pa > 1\,250$ W
où $Pa\ (W) = 31 \times$ la moy (mA).

Note 2. — Courant de pointe lors de la mise sous tension du filament.

Note 3.— Mesure effectuée à 50% de la valeur moyenne de crête de l'impulsion courant.

Note 4. — Mesure effectuée entre 10 et 90 % de la valeur moyenne de crête, sur les flancs de l'impulsion courant.
De plus, en aucun cas, la somme des temps de croissance et de décroissance ne devra excéder 50 % de la durée de l'impulsion mesurée suivant la note 3.

Note 5. — Pente maximum du flanc avant de l'impulsion tension, mesurée au-dessus de 80 % de la valeur moyenne de crête de cette impulsion.

Note 6. — Mesure effectuée au point spécifié sur le plan d'encombrement (jonction de l'ailette centrale de refroidissement et de la sortie HF sur le corps d'anode).

5.904 BI — 2/9

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750 000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

CONDITIONS D'ESSAIS : la moy = 65 mA D = 0,001 $t_1 = 4 \pm 0,4\ \mu s$
Vf = 0 Tos ⩽ 1,1 $t_2 = 2 \pm 0,2\ \mu s$
Préchauffage : Vf = 14 V, t = 240 s

	Minimum	Maximum
Courant filament (A) Vf = 14 V	4,8	5,6
Tension crête d'anode (kV)	29	33
Puissance moyenne de sortie (kW)	1,1	—
Fréquence (voir gammes de fréquences)	—	—
Largeur de spectre (MHz) Note 7	—	2,5/t
Rapport de lobes (dB) Note 8	6	—
Stabilité (%) Note 9	—	0,5
Coefficient de poussée (MHz/A) Note 10	—	0,1
Coefficient de température (MHz/°C) Note 11	—	0,1
Capacité anode-cathode (µµF) Note 12		25
Entraînement de fréquence (MHz) Note 13	—	20

Note 7. — Mesure effectuée au quart de la puissance maximum sur le lobe principal.

Note 8. — Rapport entre la puissance maximum du lobe principal et la puissance maximum du plus grand lobe secondaire.

Note 9. — Comptage d'impulsions manquantes pendant les 5 dernières minutes d'un essai de 15 minutes.
On appelle « impulsion manquante » une impulsion dont le niveau d'énergie HF est inférieur à 70 % du niveau d'énergie des impulsions HF dans la bande de fréquence émise par oscillation normale du tube.

Note 10. — Mesure effectuée de 50 à 65 A de crête.

Note 11. — Mesure effectuée pour un écart de 30 ± 5 °C de la température d'anode mesurée suivant la note 6.

Note 12. — Mesure à froid à une fréquence de 1 MHz.

Note 13. — Ecart total de fréquence mesuré au T.O.S. = 1,5 par rotation complète de 180° de la phase.

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

	Exemple 1	Exemple 2
Durée d'impulsion (µs)	1	4
Coefficient d'utilisation	0,001	0,001
Courant crête d'anode (A)	65	65
Tension crête d'anode (kV)	31	31
Tension de chauffage (V)	0	0
Puissance crête HF (MW)	1,2	1,2
Entraînement de fréquence (MHz)	14	14
Coefficient de poussée (MHz/A)	0,05	0,05

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5.904 BI — 3/9

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

DIAGRAMME DE PERFORMANCES

Les courbes de la figure 1 donnent la tension crête d'anode et la puissance crête de sortie en fonction du courant crête d'anode. En pointillés : courbes donnant les valeurs limites dues à la dispersion des caractéristiques.

FIG. 1

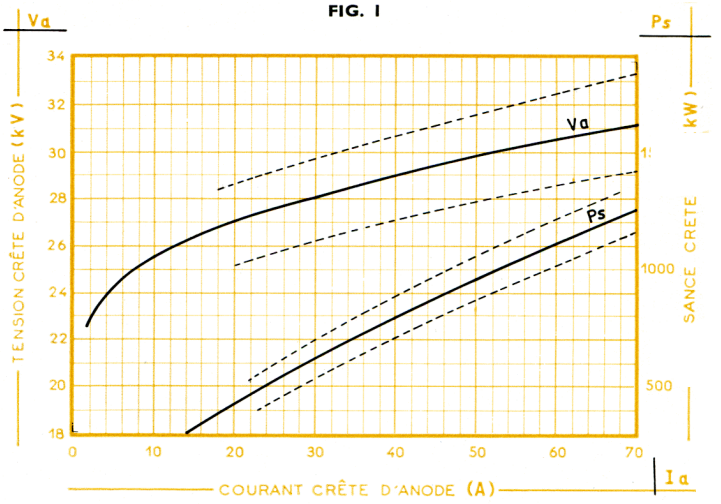
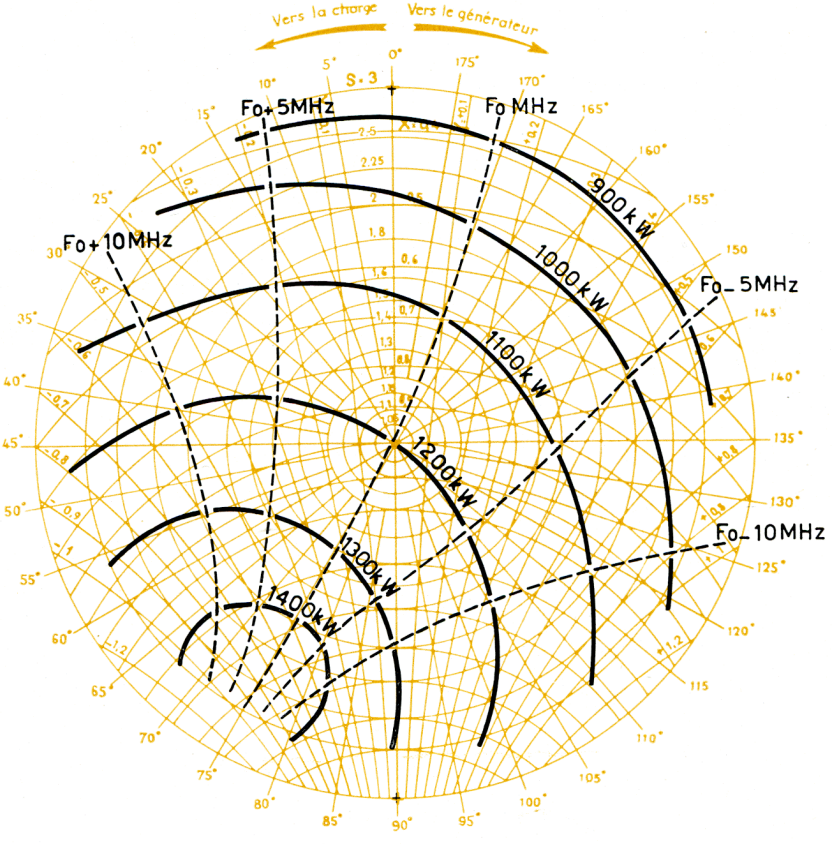


DIAGRAMME DE RIEKE

La figure 2 représente un diagramme de Rieke relevé pour un tube à caractéristiques moyennes et pour un courant crête de 65 A.
L'origine des phases est arbitraire.

FIG. 2

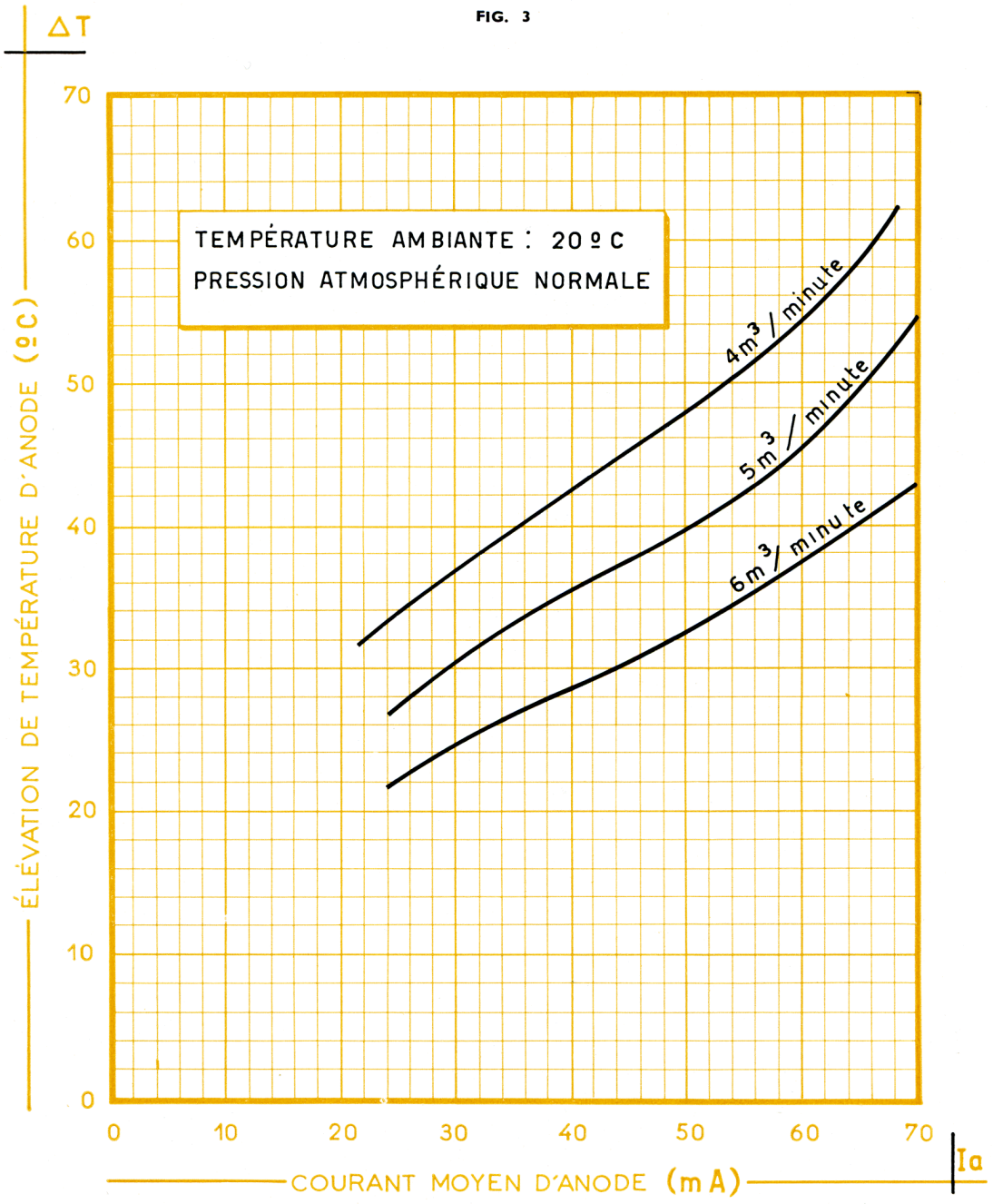


Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

REFROIDISSEMENT

Les courbes de la figure 3 donnent l'élévation de la température d'anode par rapport à la température ambiante en fonction du courant moyen magnétron et pour les différentes valeurs du débit d'air soufflé.

FIG. 3

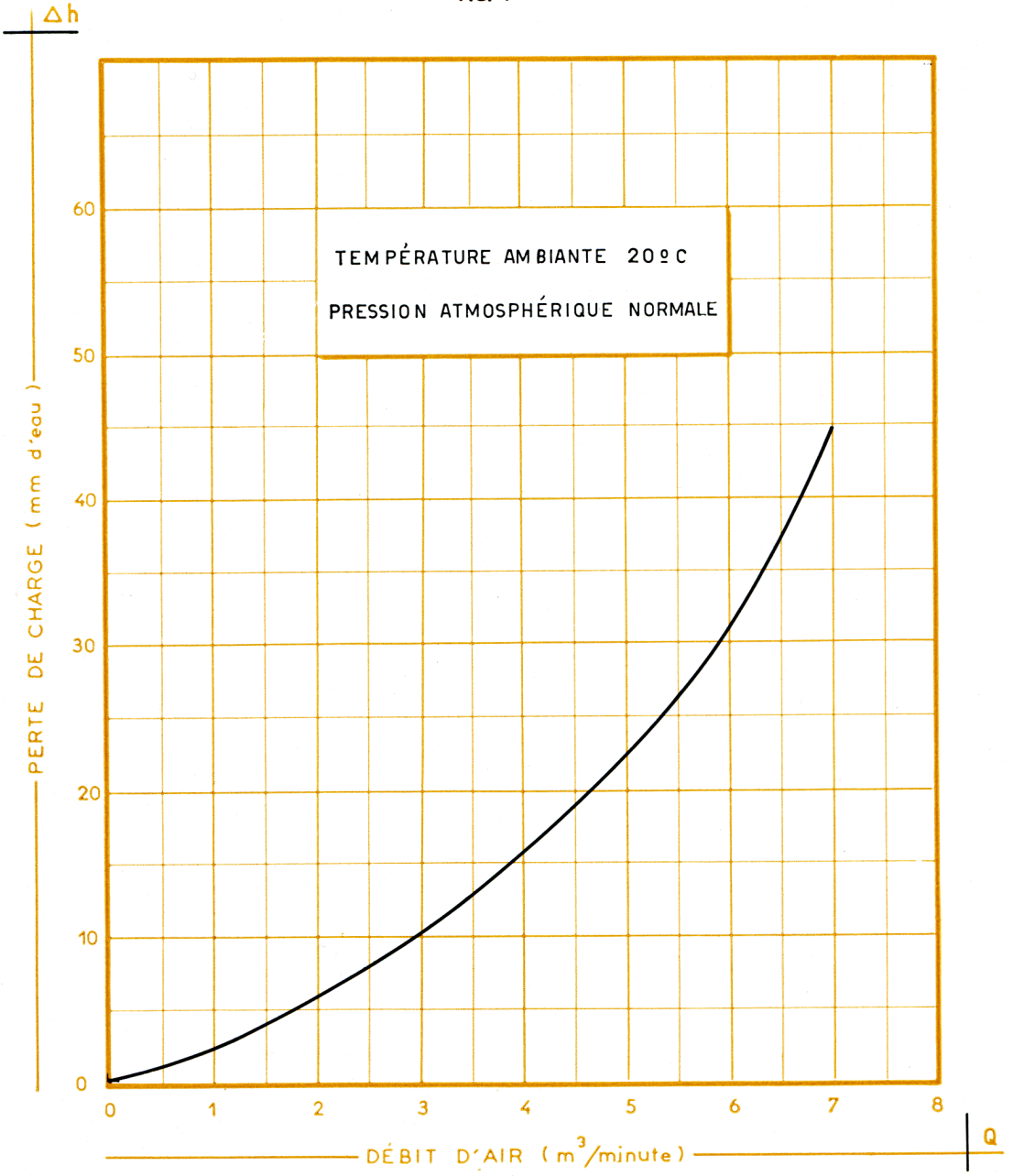


Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

REFROIDISSEMENT

La courbe de la figure 4 donne la perte de charge dans le tunnel de ventilation en fonction du débit d'air soufflé.

FIG. 4

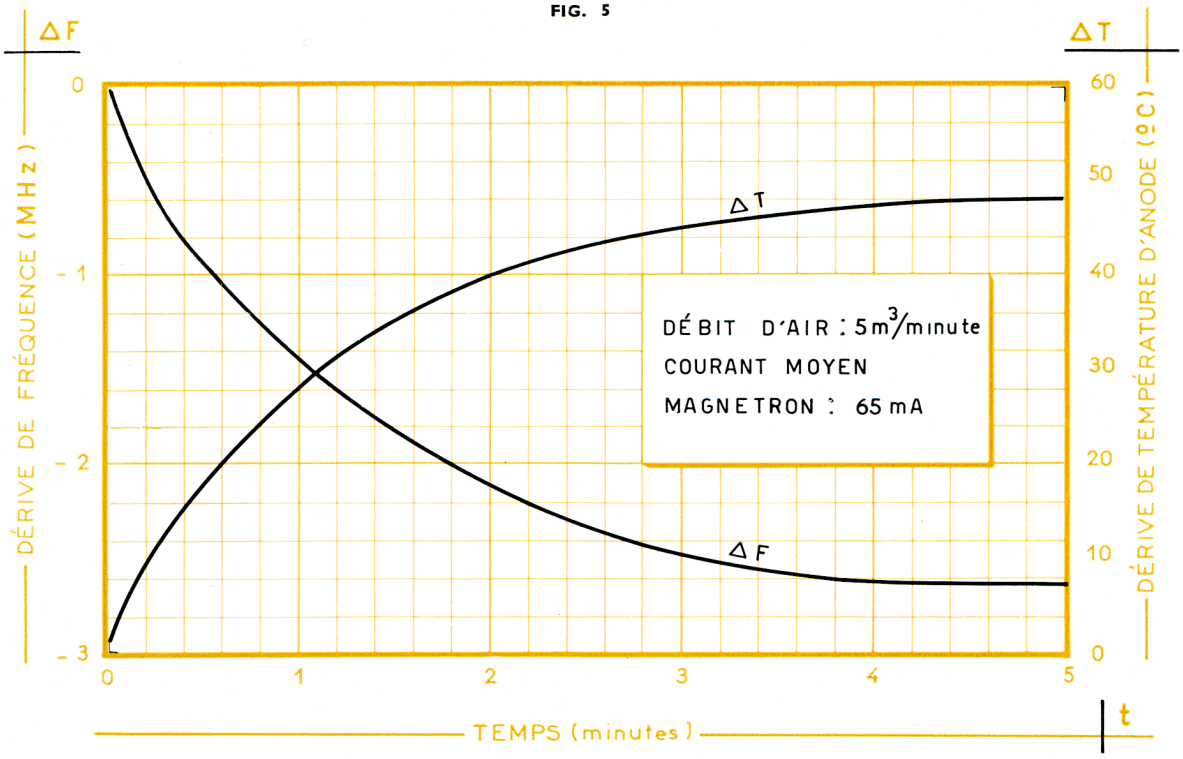


Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

DÉRIVÉ DE FRÉQUENCE

Les courbes de la figure 5 donnent la dérive de température d'anode et la dérive de fréquence correspondante en fonction du temps de fonctionnement, l'origine des temps étant comptée à partir de l'instant d'application de la haute tension.

FIG. 5



CARACTÉRISTIQUE DE FILAMENT

Les courbes de la figure 6 donnent, pour un tube à caractéristiques moyennes, le courant filament en fonction de la tension appliquée aux bornes du filament.

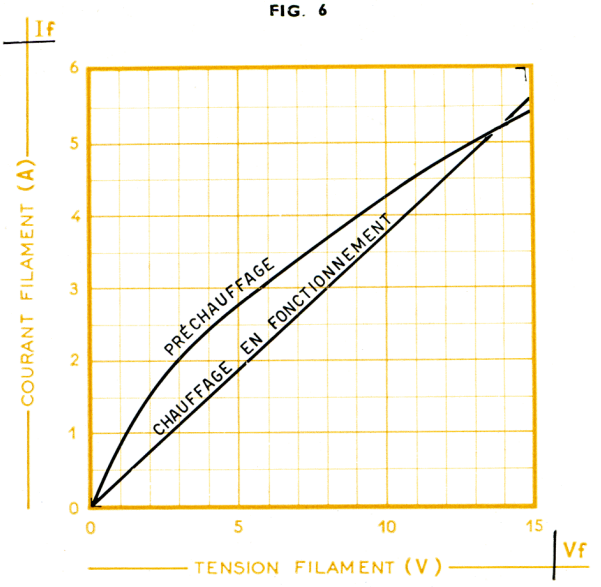
La courbe de préchauffage est valable lorsque le tube n'a pas de haute tension appliquée.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
5.904 BI — 7/9

La courbe de chauffage en fonctionnement est valable lorsque le tube est en oscillation et que le chauffage est réglé conformément aux formules de la note 1.

L'utilisateur pourra aisément connaître les courbes correspondantes des tubes à caractéristiques limites de courant filament : en effet, ce sont des courbes affines de celles de la figure 6.

FIG. 6



RECOMMANDATIONS D'UTILISATION

FILAMENT

Pour protéger le filament contre des arcs éventuels pouvant survenir particulièrement lors du démarrage d'un tube neuf, il est expressément recommandé de placer une capacité non inductive de 10 000 µµF environ directement aux bornes du filament, le plus près possible des douilles de sortie du tube.

IMPULSIONS

Les valeurs limites des flancs des impulsions tension et courant doivent être soigneusement respectées :

Un temps de croissance ou de décroissance trop long des impulsions conduit à une dégradation du spectre HF.

Un temps de croissance trop bref produit des instabilités du tube.

Les oscillations de la crête d'impulsion doivent être aussi faibles que possible afin d'éviter la dégradation du spectre HF; la valeur maximum admissible est de ± 8 % par rapport à la valeur moyenne de crête sur l'impulsion courant.

Les meilleures performances du tube sont obtenues avec des courants de crête compris entre 50 et 65 A. Pour des valeurs inférieures à 50 A, le spectre HF est généralement de qualité inférieure; pour des valeurs supérieures à 65 A, le tube peut présenter des instabilités notables et d'autant plus importantes que la durée d'impulsion est plus grande.

5.904 BI — 8/9

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

SORTIE HF

Pour éviter des claquages sur la sortie HF du tube, ce qui entraînerait la destruction de celle-ci, il est indispensable de pressuriser la sortie avec de l'air sec.

Si le tube fonctionne avec un T.O.S. inférieur ou égal à 1,2, la pression absolue minimum de 2,5 kg/cm² est suffisante ; par contre si le T.O.S. peut atteindre 1,5, la pression absolue minimum devra être de 3 kg/cm².

VENTILATION

L'air de refroidissement sera amené par un conduit de dimensions sensiblement égales à celles de l'entrée du tunnel de ventilation incorporé au tube, ceci afin d'éviter d'importantes turbulences qui pourraient perturber l'écoulement normal des filets d'air.

La température d'anode mesurée au point de référence de la note 6 ne devra, en aucun cas, excéder 120 °C.

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LE DÉMARRAGE D'UN TUBE NEUF

Le tube doit fonctionner en position cathode verticale, les sorties filament pouvant être indifféremment placées vers le haut ou vers le bas.

Ne pas exercer d'efforts sur la sortie HF et tout particulièrement sur le conducteur central : le contact avec la douille de sortie du tube doit être franc mais assez élastique pour éviter toute contrainte du verre, tant à froid qu'à chaud après dilatation des systèmes de raccordement.

L'élévation de température de la douille de sortie du conducteur central est d'environ 250 °C pour un fonctionnement à 65 mA avec un coefficient d'utilisation de 0,001.

Ne pas approcher de corps magnétiques à moins de 30 cm du tube.

Eviter les chocs et secousses.

Au démarrage d'un tube neuf, ou qui n'a pas fonctionné depuis un certain temps, on peut constater des arcs anode-cathode provoquant un fonctionnement instable et décelés par de brusques fluctuations du milliampèremètre (courant moyen magnétron). Si les arcs sont nombreux, former le magnétron en augmentant progressivement la haute tension de telle façon que le phénomène reste peu accusé ; au terme d'une vingtaine de minutes, le magnétron pourra atteindre son point de fonctionnement nominal sans instabilité anormale.

Il est important, au cours de cette opération, de bien respecter les valeurs de la tension de chauffage précisées par la note 1.

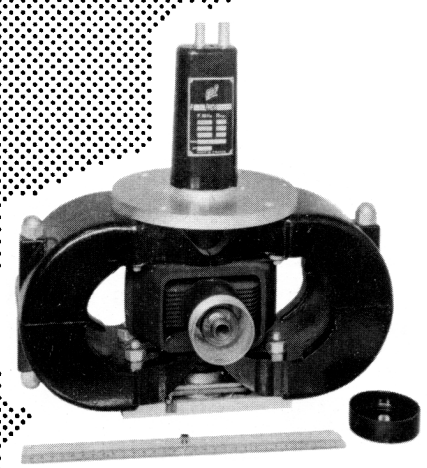
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5.904 B1 — 9/9

Magnétron MCV 1055



F1054/MCV 1055E - gamme 2900 - 3015 MHz
F1055/MCV 1055F - gamme 2985 - 3115 MHz
F1056/MCV 1055G - gamme 3085 - 3200 MHz

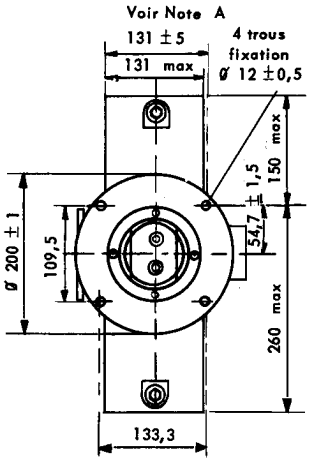
MAGNETRONS DE PUISSANCE CRÊTE NOMINALE DE 1,1 MW, à FRÉQUENCES VARIABLES DANS LA BANDE S

Les magnétrons type MCV 1055, à aimant incorporé, délivrent une puissance crête minimum de 1,0 MW pour un courant crête de 60 A, à une fréquence variable.

La sortie HF, pressurisée, peut être couplée directement à une ligne coaxiale 50 Ω ou à un guide rectangulaire par adjonction d'un transformateur approprié.

La cathode à oxydes est à chauffage indirect.

FIXATION

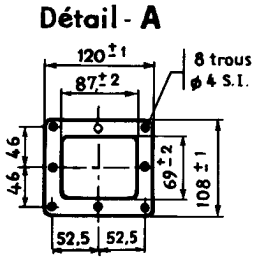


MONTAGE : cathode verticale

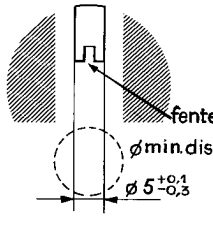
REFROIDISSEMENT : par air forcé

POIDS NET : 39 kg env.

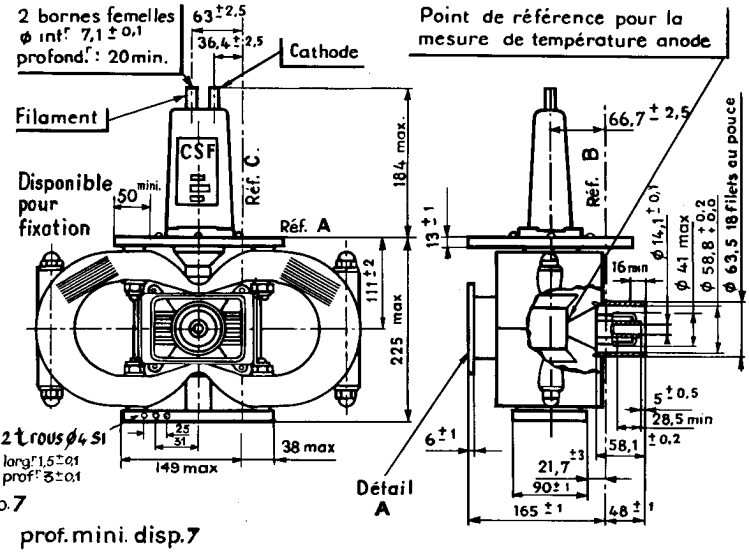
DÉTAIL DE LA BRIDE



Note a. — 4 pions Ø 11 ± 0.05 disposés sur des entr'axes de 133.3 ± 0.05 et 109.5 ± 0.05 devront passer dans les 4 trous de fixation.



ENCOMBREMENT



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

JUILLET 1961

6104 D1 - 1/9

VALEURS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS LIMITES ABSOLUES

	Min.	Max.
Temps de préchauffage (s)	240	-
Tension de préchauffage (V)	13	15
Tension de chauffage (V)	Note 1	Note 1
Courant pointe de chauffage (A) Note 2	-	15
Courant moyen d'anode (mA)	-	70
Coefficient d'utilisation	-	0,0011
Courant crête d'anode (A)	-	65
Durée de l'impulsion (µs) Note 3	0,8	4,4
Temps de croissance du courant (µs) Note 4	0,15	0,5
Temps de décroissance du courant (µs) Note 4	-	0,7
Vitesse de croissance de la tension (kV/µs) Note 5	70	100
Taux d'ondes stationnaires	-	1,5
Pressurisation sortie HF (kg/cm2) pressions absolues	2,5	4
Température d'anode (°C) Note 6	-	120

NOTE 1 - Après l'application de la tension d'anode, la tension de chauffage du filament sera ajustée à une valeur qui est fonction de la puissance moyenne appliquée et donnée par les formules :

$Vf\ (V) = [14 - 0,0115 \times Pa\ (W)] \pm 5\ \%$ Pour $Pa \leqslant 1200$ W

$Vf = 0$ Pour $Pa \leqslant 1200$ W

où Pa (W) = 30xla moy (mA).

NOTE 2 - Courant de pointe lors de la mise sous tension du filament.

NOTE 3 - Mesure effectuée à 50 % de la valeur moyenne de crête de l'impulsion courant.

NOTE 4 - Mesure effectuée entre 10 et 90 % de la valeur moyenne de crête, sur les flancs de l'impulsion courant.
De plus, en aucun cas, la somme des temps de croissance et de décroissance ne devra excéder 50 % de la durée de l'impulsion mesurée suivant la note 3.

NOTE 5 - Pente maximum du flanc avant de l'impulsion tension, mesurée au-dessus de 80 % de la valeur moyenne de crête de cette impulsion.

NOTE 6 - Mesure effectuée au point spécifié sur le plan d'encombrement (jonction de l'ailette centrale de refroidissement et de la sortie HF sur le corps d'anode).

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

CAPACITE ANODE - CATHODE : 25 pF max.

CONDITIONS D'ESSAIS

I a moy. = 60 mA : D = 0,001 $t_1 = 4 \pm 0,4$ µs
Vf = 0 Tos $\leqslant 1,1$ $t_2 = 2 \pm 0,2$ µs
Préchauffage : Vf = 14 V, t = 240 s

	Min.	Max.
Courant filament (A) Vf = 14 V	4,8	5,6
Tension crête d'anode (kV)	27	33
Puissance moyenne de sortie (kW)	1,0	-
Fréquence (voir gammes de fréquences)	-	-
Largeur de spectre (MHz) Note 7	-	2,5/t
Rapport de lobes (dB) Note 8	6	-
Stabilité (%) Note 9	-	1
Coefficient de poussée (MHz/A) Note 10	-	0,1
Coefficient de température (MHz/°C) Note 11	-	0,15
Entraînement de fréquence (MHz) Note 13	-	20

NOTE 7 - Mesure effectuée au quart de la puissance maximum sur le lobe principal.

NOTE 8 - Rapport entre la puissance maximum du lobe principal et la puissance maximum du plus grand lobe secondaire.

NOTE 9 - Comptage d'impulsions manquantes pendant les 5 dernières minutes d'un essai de 15 minutes.
On appelle "impulsion manquante" une impulsion dont le niveau d'énergie HF est inférieur à 70% du niveau d'énergie des impulsions HF dans la bande de fréquence émise par oscillation normale du tube.

NOTE 10 - Mesure effectuée de 50 à 65 A de crête.

NOTE 11 - Mesure effectuée pour un écart de 30 ± 5°C de la température d'anode mesurée suivant la note 6.

NOTE 12 - Ecart total de fréquence mesuré au T.O.S. = 1,5 par rotation complète de 180° de la phase.

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

	Exemple 1	Exemple 2
Durée d'impulsion (µs)	1	4
Coefficient d'utilisation	0,001	0,001
Courant crête d'anode (A)	60	60
Tension crête d'anode (kV)	30	30
Tension de chauffage (V)	0	0
Puissance crête HF (MW)	1,1	1,1
Entraînement de fréquence (MHz)	14	14
Coefficient de poussée (MHz/A)	0,05	0,05

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
6104 D1 - 3/9

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

DIAGRAMME DE PERFORMANCES

Les courbes de la figure 1 donnent la tension crête d'anode et la puissance crête de sortie en fonction du courant crête d'anode pour un tube moyen oscillant à 3100 MHz.

En pointillés : les courbes donnent les valeurs limites de la tension crête dues à la dispersion des caractéristiques des tubes.

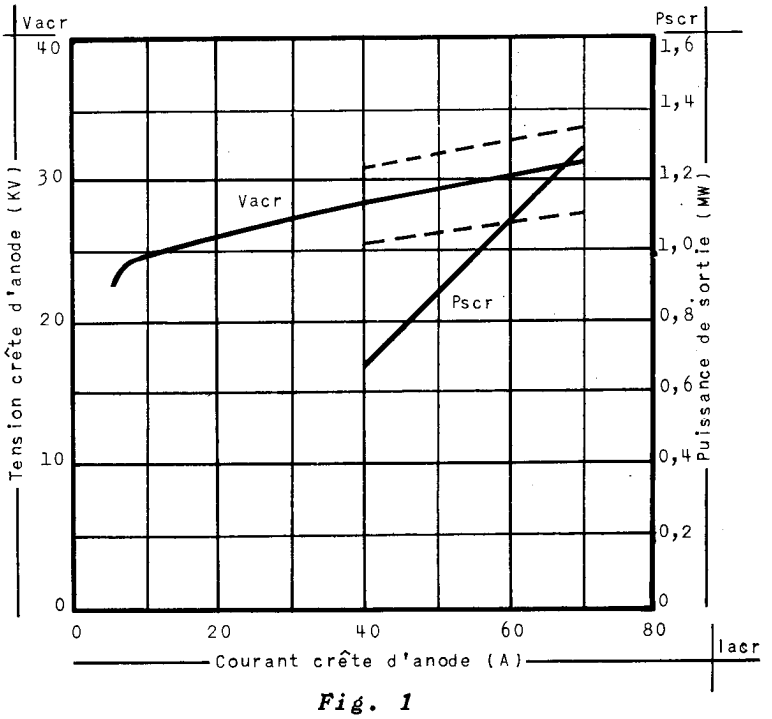


Fig. 1

DIAGRAMME DE RIEKE

Les courbes de la figure 2 représentent un diagramme de Rieke relevé avec un tube moyen réglé à 3100 MHz et avec un courant crête de 60 A (l'origine des phases est arbitraire).

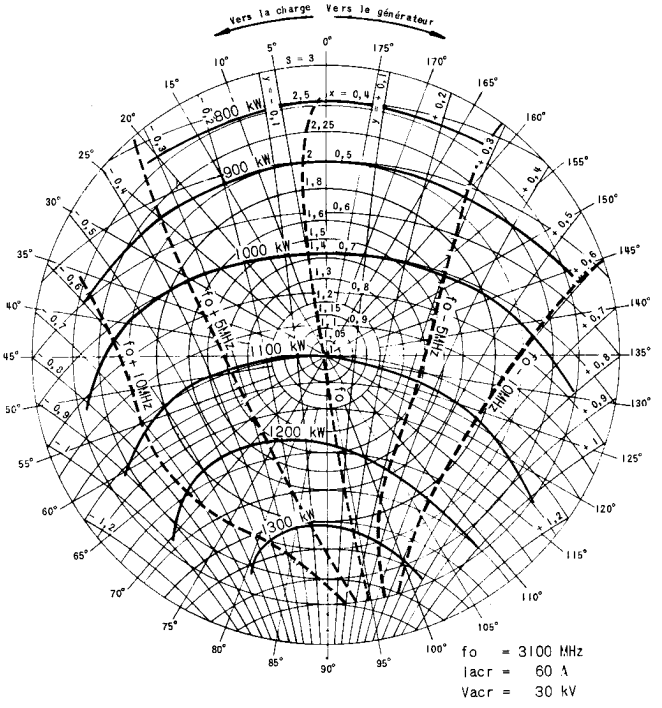


Fig. 2

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6104 D1 - 4/9

CARACTÉRISTIQUES EN FONCTION DE LA FRÉQUENCE

Les courbes de la figure 3 représentent, pour un tube moyen fonctionnant à 27,5 A de courant crête, les variations de la tension crête, de la puissance crête de sortie, de l'entraînement de fréquence en fonction de la fréquence d'oscillation.
La gamme totale de fréquence est couverte pour un nombre de tours de l'axe de commande du système d'accord compris entre 90 et 150 tours.
Le couple nécessaire pour l'entraînement de cet axe est de l'ordre de 0,4 cm/kg pour une température ambiante de 20°C.

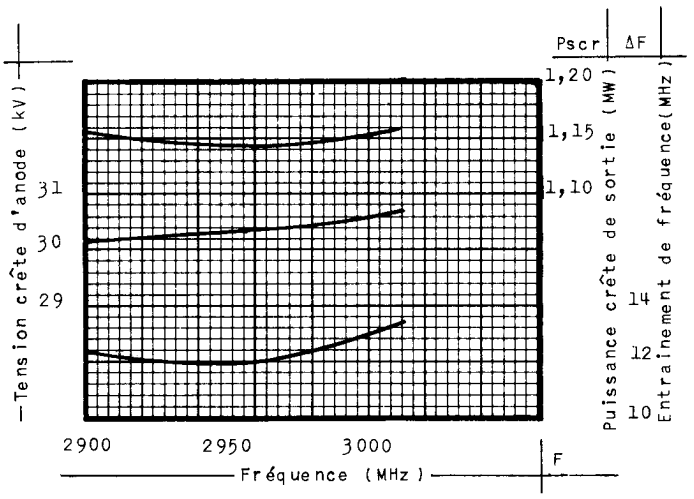


Fig. 3

CARACTÉRISTIQUES DE CHAUFFAGE

Les courbes de la figure 4 donnent, pour un tube à caractéristiques moyennes, le courant de chauffage en fonction de la tension appliquée aux bornes du filament.
La courbe de préchauffage est valable pour un tube sans haute tension appliquée.
La courbe de chauffage en fonctionnement est valable pour un tube en oscillation lorsque la tension de chauffage est réglée conformément à la Note 1.
(Les courbes des tubes aux limites de courant filament sont des courbes affines de celles de la figure 4).

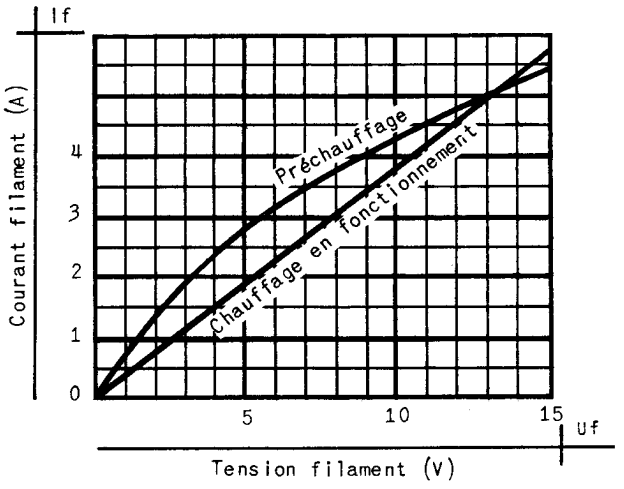


Fig. 4

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
6104 D1 - 5/9

CARACTÉRISTIQUES DE REFROIDISSEMENT

Les courbes de la figure 5 donnent l'élévation de la température d'anode par rapport à la température ambiante en fonction du courant moyen magnétron et pour les différentes valeurs du débit d'air soufflé.

Température ambiante 20°C.
Pression atmosphérique normale.

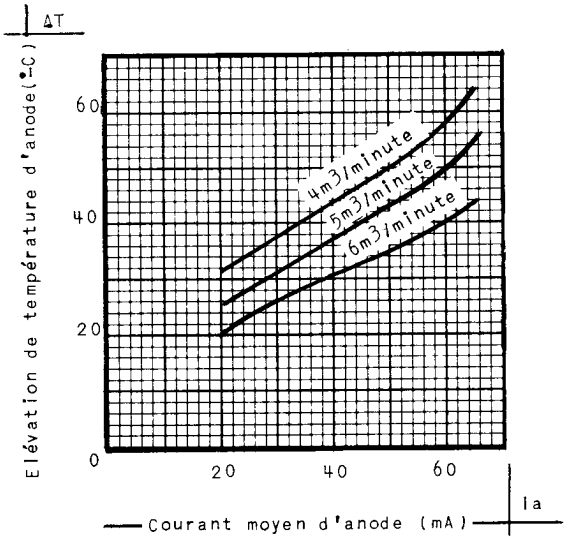


Fig. 5

La courbe de la figure 6 donne la perte de charge dans le tunnel de ventilation en fonction du débit d'air soufflé.

Température ambiante 20°C.
Pression atmosphérique normale.

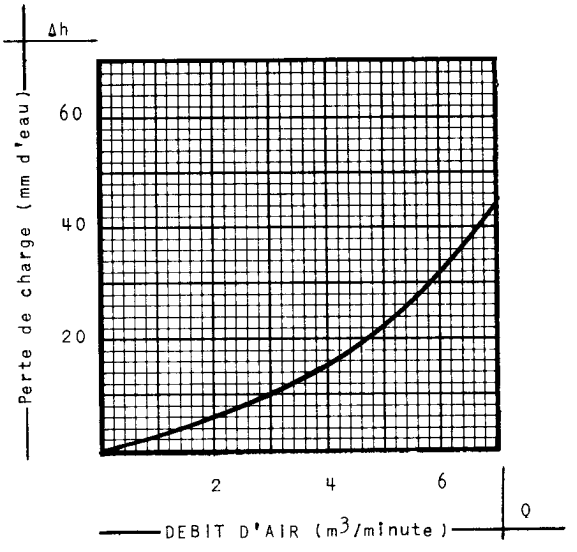


Fig. 6

DÉRIVE THERMIQUE DE FRÉQUENCE.

Les courbes de la fiture 7 donnent la dérive de température d'anode et la dérive de fréquence correspondante en fonction du temps de fonctionnement, l'origine des temps étant comptée à partir de l'instant d'application de la haute tension.

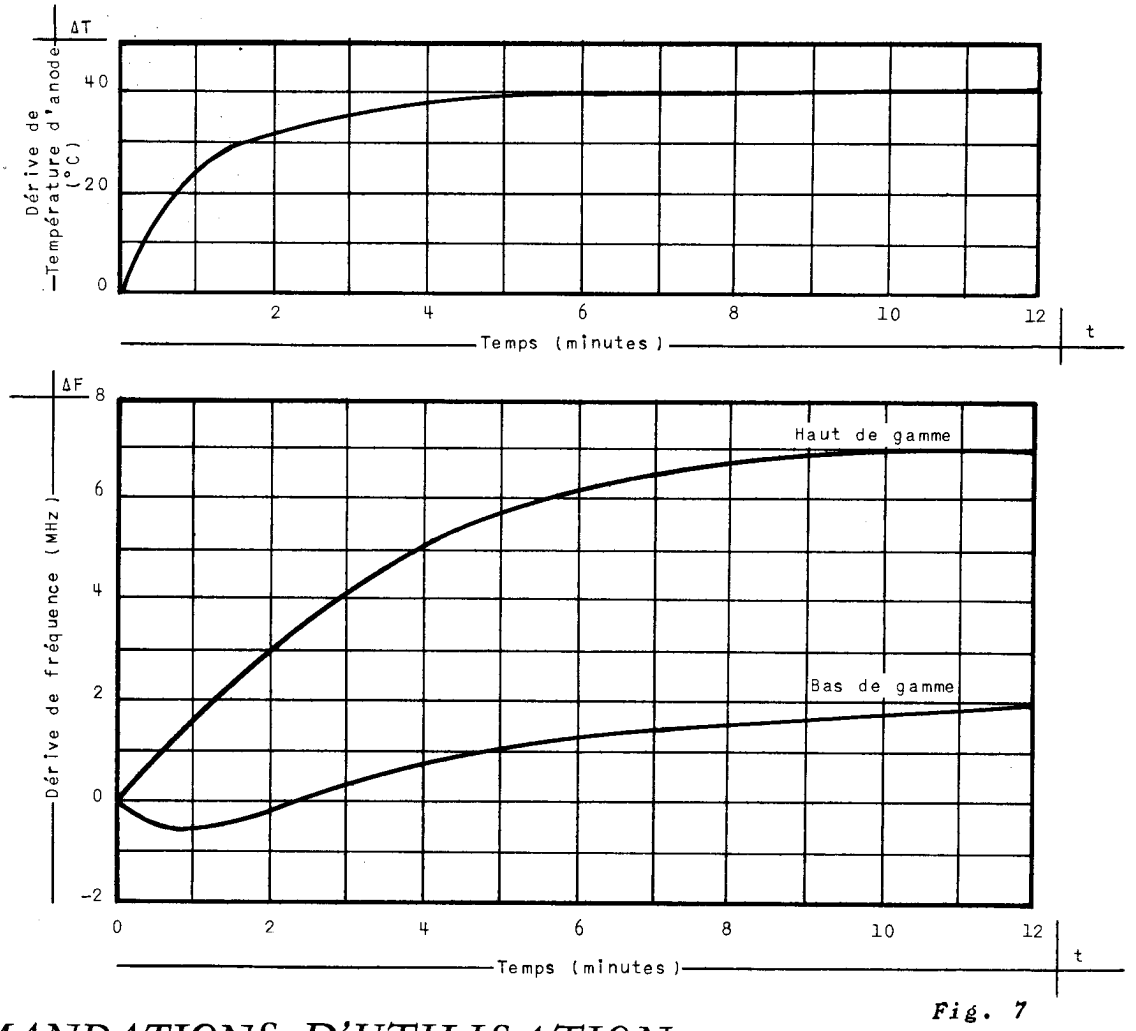


Fig. 7

RECOMMANDATIONS D'UTILISATION

FILAMENT

Pour protéger le filament contre des arcs éventuels pouvant survenir particulièrement lors du démarrage d'un tube neuf, il est expressément recommandé de placer une capacité non inductive de 10 000 µµF environ directement aux bornes du filament, le plus près possible des douilles de sortie du tube.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 70 055 500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6104 D1 - 7/9

IMPULSIONS

Les valeurs limites des flancs des impulsions tension et courant doivent être soigneusement respectées :

Un temps de croissance ou de décroissance trop long des impulsions conduit à une dégradation du spectre HF.

Un temps de croissance trop bref produit des instabilités du tube.

Les oscillations de la crête d'impulsion doivent être aussi faibles que possible afin d'éviter la dégradation du spectre HF ; la valeur maximum admissible est de ± 8 % par rapport à la valeur moyenne de crête sur l'impulsion courant.

Les meilleures performances du tube sont obtenues avec des courants de crête compris entre 45 et 60 A. Pour des valeurs inférieures à 45 A, le spectre HF est généralement de qualité inférieure ; pour des valeurs supérieures à 65 A, le tube peut présenter les instabilités notables et d'autant plus importantes que la durée d'impulsion est plus grande.

SORTIE HF

Pour éviter des claquages sur la sortie HF du tube, ce qui entraînerait la destruction de celle-ci, il est indispensable de pressuriser la sortie avec de l'air sec.

Si le tube fonctionne avec un T. O. S. inférieur ou égal à 1,2 la pression absolue minimum de 2,0 kg/cm2 est suffisante ; par contre si le T. O. S. peut atteindre 1,5, la pression absolue minimum devra être de 2,8 kg/cm2.

VENTILATION

L'air de refroidissement sera amené par un conduit de dimensions sensiblement égales à celles de l'entrée du tunnel de ventilation incorporé au tube, ceci afin d'éviter d'importantes turbulences qui pourraient perturber l'écoulement normal des filets d'air.

La température d'anode mesurée au point de référence de la note 6 ne devra, en aucun cas, excéder 120°C.

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LE DÉMARRAGE D'UN TUBE NEUF.

Le tube doit fonctionner en position cathode verticale, les sorties filament pouvant être indifféremment placées vers le haut ou vers le bas.

Ne pas exercer d'efforts sur la sortie HF et tout particulièrement sur le conducteur central : le contact avec la douille de sortie du tube doit être franc mais assez élastique pour éviter toute contrainte du verre, tant à froid qu'à chaud après dilatation des systèmes de raccordement.

L'élévation de température de la douille de sortie du conducteur central est d'environ 250°C pour un fonctionnement à 60 mA avec un coefficient d'utilisation de 0,001.

Ne pas approcher de corps magnétiques à moins de 30 cm du tube.

Ne pas exercer d'effort mécanique sur le système de déformation soit en posant le magnétron, soit en agissant sur l'axe du système d'accord, en particulier lorsque celui-ci arrive en butée.

Eviter les chocs et secousses.

Régler le tube à la fréquence d'oscillation désirée avant la mise sous tension.

Si la fréquence d'oscillation doit être changée en fonctionnement à 60 mA de courant moyen, amener celui-ci entre 40 et 50 mA en abaissant la haute tension pendant cette opération.

Au démarrage d'un tube neuf, ou qui n'a pas fonctionné depuis un certain temps, on peut constater des arcs anode-cathode provoquant un fonctionnement instable et décelé par de brusques fluctuations du milliampèremètre (courant moyen magnétron). Si les arcs sont nombreux, former le magnétron en augmentant progressivement la haute tension de telle façon que le phénomène reste peu accusé ; au terme d'une vingtaine de minutes, le magnétron pourra atteindre son point de fonctionnement nominal sans instabilité anormale.

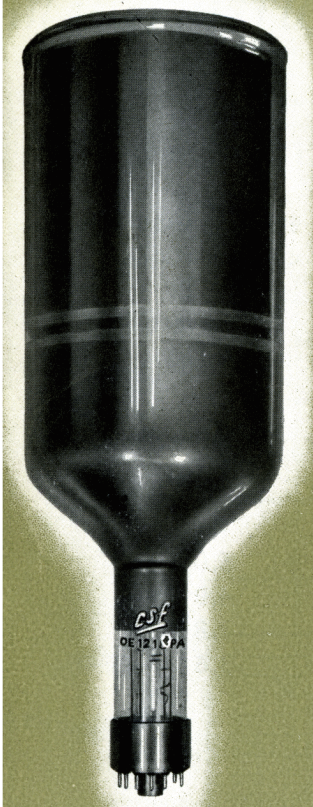
Il est important, au cours de ces opérations, de bien respecter les valeurs de la tension de chauffage précisées par la note 1.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6104 D1 - 9/9



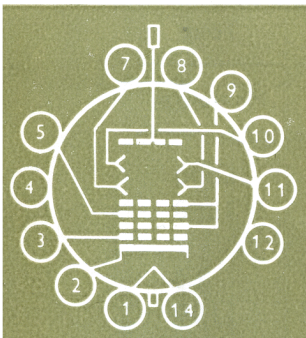
Tube Cathodique csf OE 1218 PA

OE 1218 PA

OE 1218 PAV — P1
OE 1218 PAB — P5
OE 1218 PAR — P7

- *DÉVIATION ET CONCENTRATION ÉLECTROSTATIQUES*
- *ÉLECTRODE DE POST-ACCÉLÉRATION*
- *HAUTE SENSIBILITÉ DE DÉVIATION*
- *GLACE PLANE*

BROCHAGE



1. — Filament
2. — Cathode
3. — Grille
4. — Non connectée
5. — Anode 1
7. — Plaque de déviation y 1
8. — Plaque de déviation y 2
9. — Anode 2
10. — Plaque de déviation x 2
11. — Plaque de déviation x 1
12. — Non connectée
14. — Filament

CAVITÉ : Anode 3

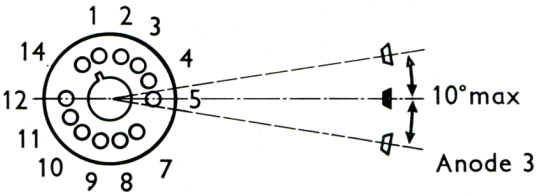
CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

Montage : toutes positions

Alignement trace x1 x2 et broche 5 . . ± 10 %

Alignement trace x1 x2 et sortie anode 3 ± 10 %

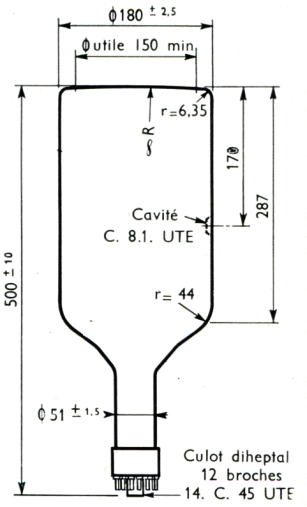
Angle entre traces x1 x2 — y1 y2 . . 90 ± 1°



Blindage : U 5.850

Tube antérieurement fabriqué par la Société Française Radio-Electrique fusionnée avec C.S.F.

ENCOMBREMENT



Poids net : 2 kg

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.

DÉPARTEMENT LAMPES

DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00

Janvier 1958

22.420 — 1/7

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Tension filament (V)			6,3 ± 10 %
Courant filament (A)			0,6
Méthode de concentration			électrostatique
Méthode de déviation			électrostatique
Couleur de la fluorescence	Vert P1	Bleu P5	Bleu P7
Couleur de la phosphorescence	—	—	Jaune vert
Rémanence	Courte	Très courte	Longue
Capacités entre électrodes (sans blindage externe)			
Cathode contre toutes les autres électrodes (μμF)			4,6
Grille contre toutes les autres électrodes (μμF)			7,0
Plaque de déviation x1 contre plaque de déviation x2 (μμF)			2,7
Plaque de déviation y1 contre plaque de déviation y2 (μμF)			1,4
x1 contre toutes les autres électrodes sauf x2 (μμF)			5,0
x2 — — — x1 (μμF)			4,8
y1 — — — y2 (μμF)			3,8
y2 — — — y1 (μμF)			3,6

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

Types d'écran	R-(P7)	V-(P1) B-(P5)	Tous
	Minimum	Minimum	Maximum
Tension d'anode 3 (V)	4000	2000	6600
Tension d'anode 2 (V)	2000	2000	2850
Rapport tension d'anode 3 / tension d'anode 2	—	—	2,3
Tension d'anode 1 (V)	—	—	1100
Tension de grille (V)	— 200	— 200	0
Tension de crête de grille (V)	—	—	0
Tension entre filament et cathode (V)	—	—	± 180
Tension entre l'anode 2 et une plaque de déviation (V)	—	—	550
Résistance de grille (MΩ)	—	—	1,5
Résistance de plaque (MΩ)	—	—	5

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

ARACTÉRISTIQUES ET EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

Pour une tension quelconque d'anode 3 (Va3) comprise entre 2.000 et 6.000 volts et une tension quelconque d'anode 2 (Va2) comprise entre 2.000 et 2.600 volts :

Tension d'anode 1 pour concentration (V) 20 % à 34,5 % de Va2

Tension de blocage (V). . . . . — 2,25 % à — 3,75 % de Va2
(extinction visuelle du spot concentré non dévié)

Coefficient de déviation

pour Va3 = 2 × Va2

x1 x2	0,8 à 1,06 V/mm par kV de Va2
y1 y2	0,69 à 0,92 V/mm par kV de Va2

pour Va3 = Va2

x1 x2	0,64 à 0,85 V/mm par kV de Va2
y1 y2	0,55 à 0,74 V/mm par kV de Va2

Tension d'anode 3 (V)	2.000	4.000	5.000
Tension d'anode 2 (V)	2.000	2.000	2.500
Tension d'anode 1 (V)	575	575	720
Tension de blocage (V)	—60	— 60	— 75
Coefficient de déviation			
x1 x2 V/mm	1,48	1,85	2,3
y1 y2 V/mm	1,28	1,6	2

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA) . . . . . Vf = 6,3 V	540	660
Courant d'anode 1 (mA) . . . . . Vf = 6,3 V ; Vg = 0 ; Va2 = 2.000 ; Va3 = 4.000 V	— 15	+ 10
Courant de cathode (μA) . . . . . Vf = 6,3 V ; Va2 = 2.000 V ; Va3 = 4.000 V ; Ia3 = 50 μA	—	1.000
Modulation de grille (V) . . . . . Vf = 6,3 V ; Va2 = 2.000 V ; Va3 = 4.000 V ; Ia3 = 50 μA	—	55

OMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00

	Minimum	Maximum
Position du spot (diamètre mm)	—	20
Vf = 6,3 V ; Va2 = 2.000 V ; Va3 = 4.000 V ; (le tube est blindé, les 4 plaques de déviation réunies à l'anode 2)		
Isolement des plaques (déplacement du spot en mm) .	—	5
Vf = 6,3 V ; Va2 = 2.000 V ; Va3 = 4.000 V ; (introduction d'une résistance de 5 M successivement dans les circuits des 4 plaques de déviation)		
Tension de concentration (V)	460	690
Vf = 6,3 V ; Va2 = 2.000 V ; Va3 = 4.000 V ;		
Tension de concentration (lorsque la tension grille varie du blocage jusqu'à Vg = 0) (V)	400	690
Vf = 6,3 V ; Va2 = 2.000 V ; Va3 = 4.000 V ;		
Tension de blocage (V)	— 45	— 75
Vf = 6,3 V ; Va2 = 2.000 V ; Va3 = 4.000 V ;		
Coefficient de déviation		
Vf = 6,3 V ; Va2 = 2.000 V ; Va3 = 4.000 V ;		
x1 x2 (V/mm)	1,6	2,12
y1 y2 (V/mm)	1,38	1,84
Isolement filament cathode (μA).	—	30
Vf = 6,3 V ; Vfk = ± 125 V ;		
Isolement grille (μA)	—	5
Vf = 6,3 V ; Va2 = 2.000 V ; Va3 = 4.000 V ;		
Isolement anode 2 (μA)	—	15
Vf = 6,3 V ; Va2 = 2.000 V ; Va3 = 4.000 V ;		
Capacités entre électrodes (sans blindage externe)		
Grille contre toutes les autres électrodes (μμF)	—	7,9
Cathode contre toutes les autres électrodes (μμF)	—	5,8
x1 contre x2 (μμF)	—	3,1
y1 contre y2 (μμF)	—	1,9
x1 contre toutes les autres électrodes sauf x2 (μμF)	—	6,1
x2 — — — x1 (μμF)	—	6,1
y1 — — — y2 (μμF)	—	5,0
y2 — — — y1 (μμF)	—	5,0

22.420 — 4/7

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

Il est recommandé de munir le tube d'un blindage métallique à haute perméabilité (mumétal) afin que les champs magnétiques extérieurs (transformateurs, champ magnétique terrestre) ne perturbent pas la déviation et la concentration du faisceau. Lorsque le blindage métallique est réuni à la masse, il est nécessaire d'isoler fortement la prise d'anode 3 afin d'éviter l'effet corona et les courants de fuite.

La fixation du tube peut se faire en deux endroits (près de l'écran dans la partie cylindrique du bulbe et sur le col près du culot). On utilisera des colliers ou des pièces en forme, munies intérieurement de feutre ou de caoutchouc. Toutes fixations par le culot, ou par des pièces métalliques, portant directement sur le verre sont à prohiber.

Pour le positionnement du tube, on tiendra compte des indications suivantes :

Lorsqu'une tension positive est appliquée sur la plaque de déviation x1, le faisceau est approximativement dévié vers la broche 5.

Lorsqu'une tension positive est appliquée sur la plaque de déviation y1, le faisceau est approximativement dévié vers la broche 2.

Les connexions reliées au support et à l'anode 3 seront faites en fils souples afin de faciliter les réglages d'orientation et les démontages éventuels.

CONSIGNES D'UTILISATION

Lorsque le tube est alimenté conformément au schéma ci-contre, la cathode se trouve portée à une tension continue élevée. L'isolement du transformateur filament sera donc prévu en conséquence, l'isolement filament cathode n'étant pas suffisant pour supporter cette tension.

Dans tous les cas de montage, il est préférable de réunir une extrêmité ou le point milieu du transformateur filament à la cathode, afin d'éviter d'endommager le filament ou la cathode en cas de claquage interne.

Lorsque, dans un montage, le filament ne peut être réuni directement à la cathode, des précautions doivent être prises pour que la tension maximum entre filament et cathode (indiquée dans les conditions limites d'utilisation) ne soit pas dépassée. Les différentes électrodes peuvent être alimentées par l'intermédiaire d'un pont de résistances branché aux bornes d'une source de HT continue généralement obtenue par un redressement à une valve à vide mono anodique ou un doubleur de tension.

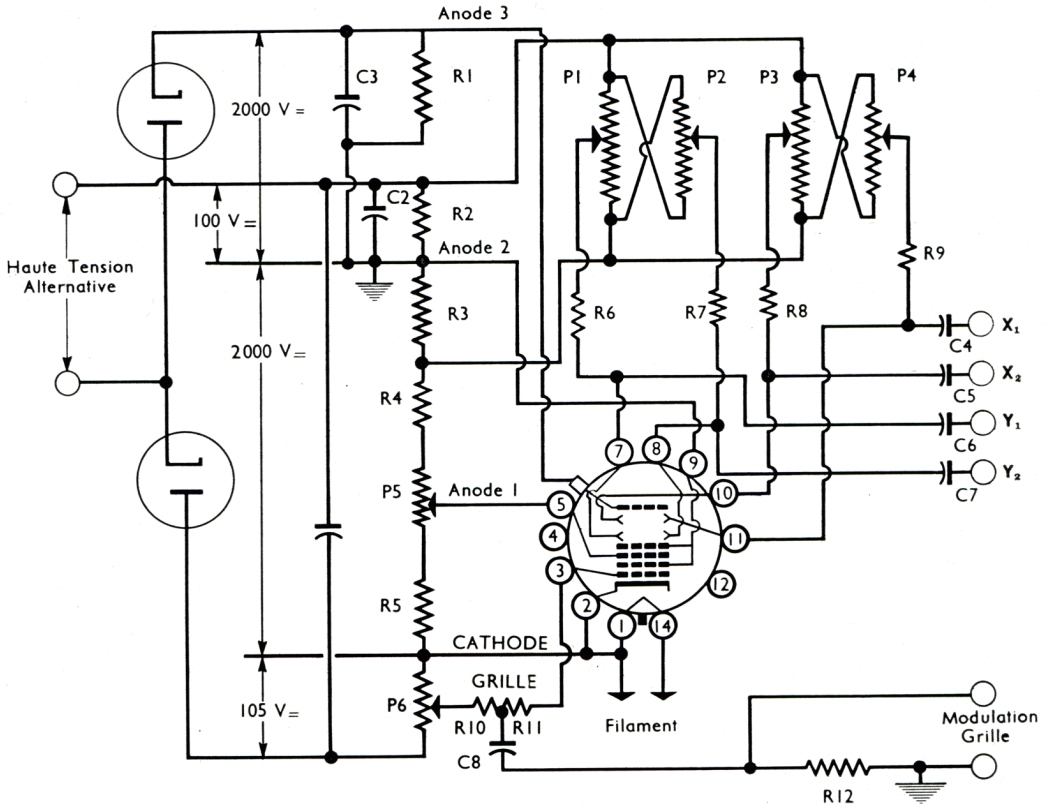
La résistance interne de la source HT doit être suffisamment élevée pour que la puissance de sortie ne puisse excéder 6 watts.

Un condensateur de l'ordre de 0,1 μF convient pour assurer le filtrage, le débit dans le pont de résistance étant toujours très faible 0,2 mA par exemple.

Dans la plupart des utilisations, il est préférable de connecter l'anode 2 à la masse, afin que les plaques de déviation restent à des tensions faibles par rapport à la masse.

L'anode 3 ne doit jamais être laissée en l'air, ni être portée à un potentiel inférieur à celui de l'anode 2. On adoptera pour Va3 une valeur comprise entre Va2 et 2 Va2. Il faut éviter de laisser un spot très lumineux immobile en un point quelconque de l'écran, ou de pousser trop fortement la luminosité en exploitation, ceci risquerait de provoquer des brûlures de l'écran, pouvant entraîner une perte importante de luminosité.

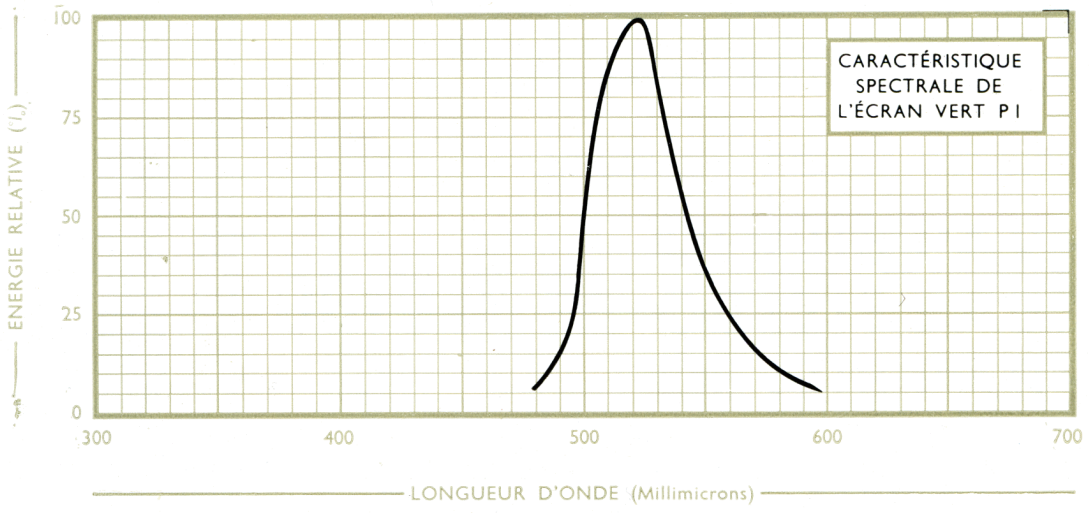
SCHÉMA D'ALIMENTATION

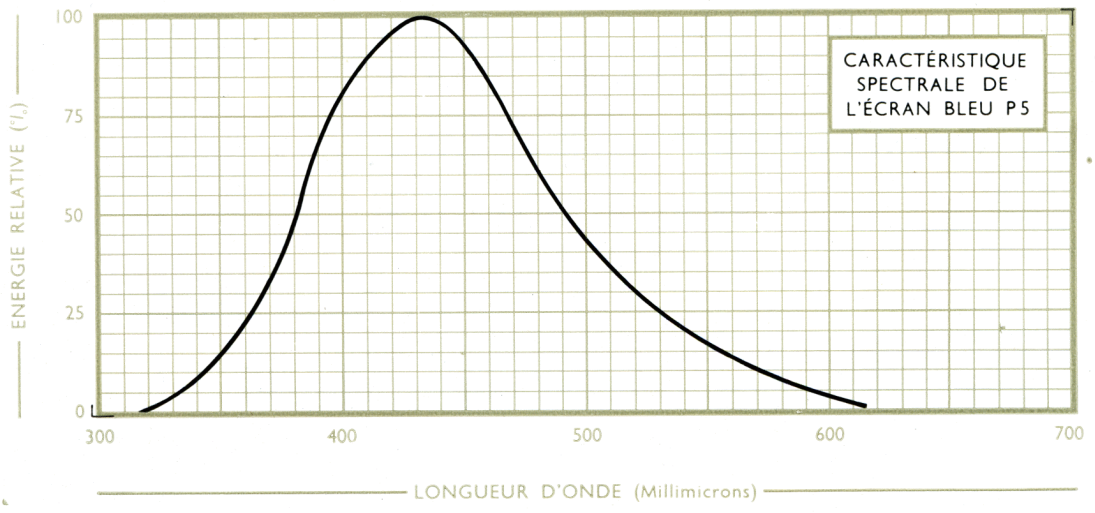


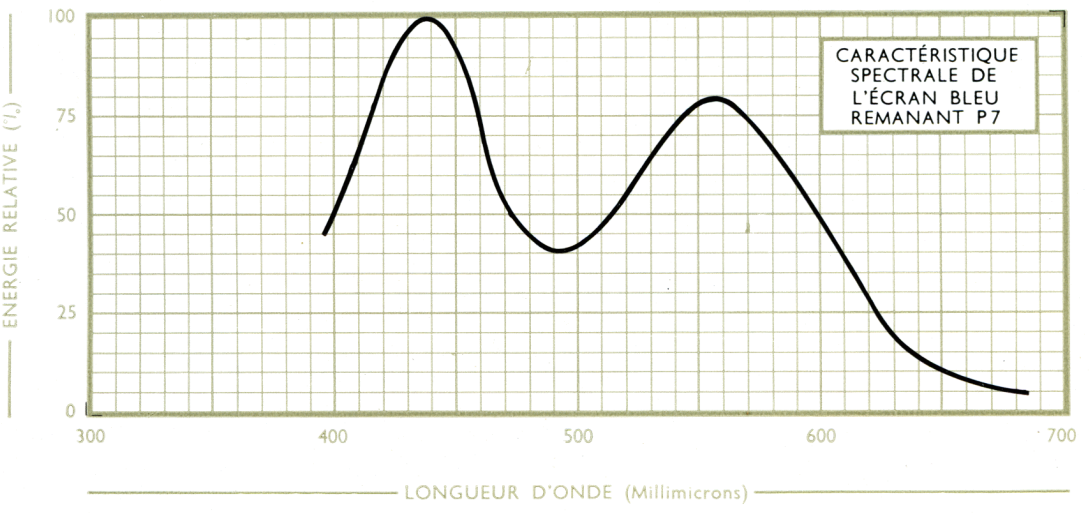
C1. 0,1 µF 2.500 V Service
C2. 1,0 µF 200 V »
C3. 0,1 µF 2.500 V »
C4. C5. C6. C7. 0,05 µF 250 V »
C8. 100 µµF 2.500 V »
R1. 50 MΩ (10 résistances de 5 MΩ-1W- en série)
R2. R3. 2 MΩ 0,5 W
R4. 5 MΩ 2 W
R5. 1,5 MΩ 0,5 W
R6. R7. R8. R9. 2 MΩ 0,5 W
R10. 0,5 MΩ 0,5 W
R11. pas moins de 2.000 Ω par volt positif du signal de modulation
R12. 5 MΩ 0,5 W
P1. P2. Potentiomètre double 5 MΩ
P3. P4. » » 5 MΩ
P5. » » 2 MΩ
P6. » » 0,5 MΩ

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

ARACTÉRISTIQUES SPECTRALES DES ÉCRANS



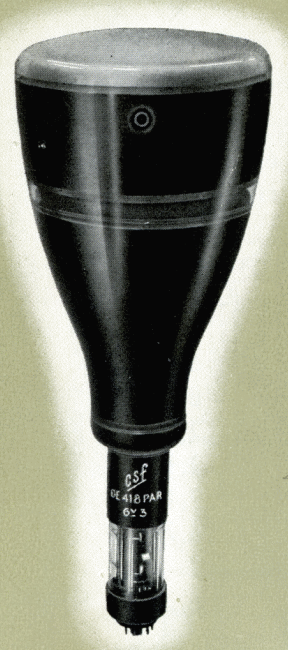




OMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00

22.420 — 7/7

Tube Cathodique CSF OE 418 PA



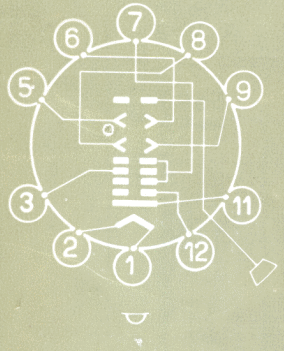
OE 418 PA

OE 418 PAV
OE 418 PAB
OE 418 PAR

- *DÉVIATION ET CONCENTRATION ÉLECTROSTATIQUES*
- *ÉLECTRODE DE POST-ACCÉLÉRATION*

Tube antérieurement fabriqué par la Société Française Radio-Electrique fusionnée avec C. S. F.

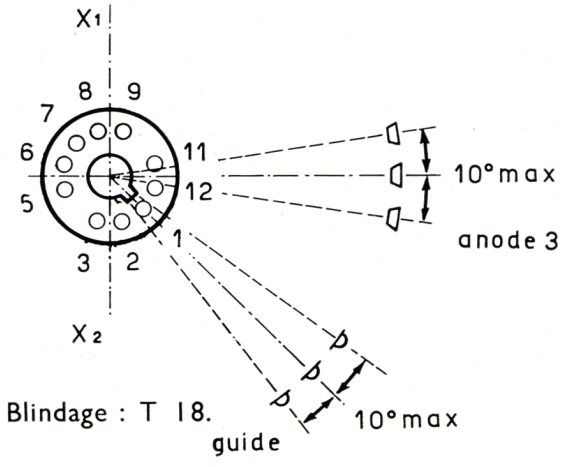
BROCHAGE



1 - Filament
2 - Filament
3 - Anode 1
5 - Plaque de déviation x2
6 - Plaque de déviation x1
7 - Anode 2
8 - Plaque de déviation y1
9 - Plaque de déviation y2
11 - Cathode
12 - Grille
Cavité : Anode 3

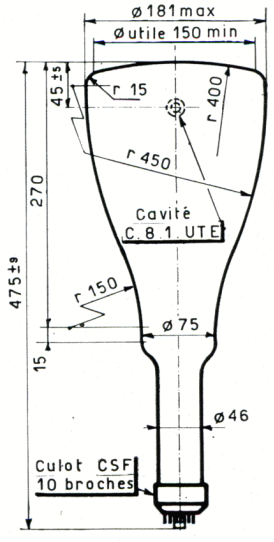
CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

Montage : toutes positions	
Alignement trace x1 x2 et culot (guide)	45° ± 10°
Alignement trace x1 x2 et sortie d'anode 3	90° ± 10°
Alignement sortie d'anode 3 et culot (guide)	45° ± 10°
Angle entre traces x1x2 - y1y2 . .	90° ± 3°



Blindage : T 18.

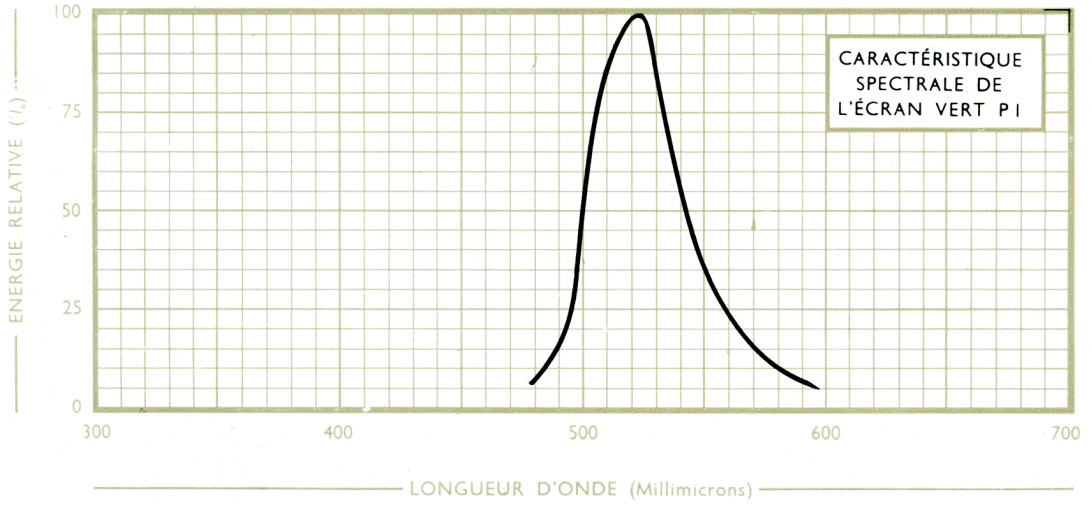
ENCOMBREMENT

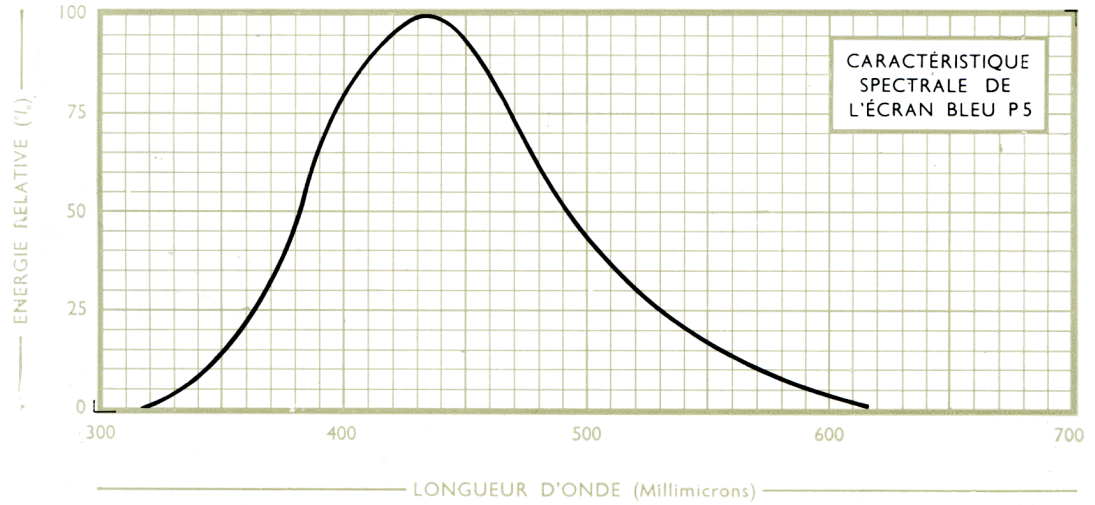


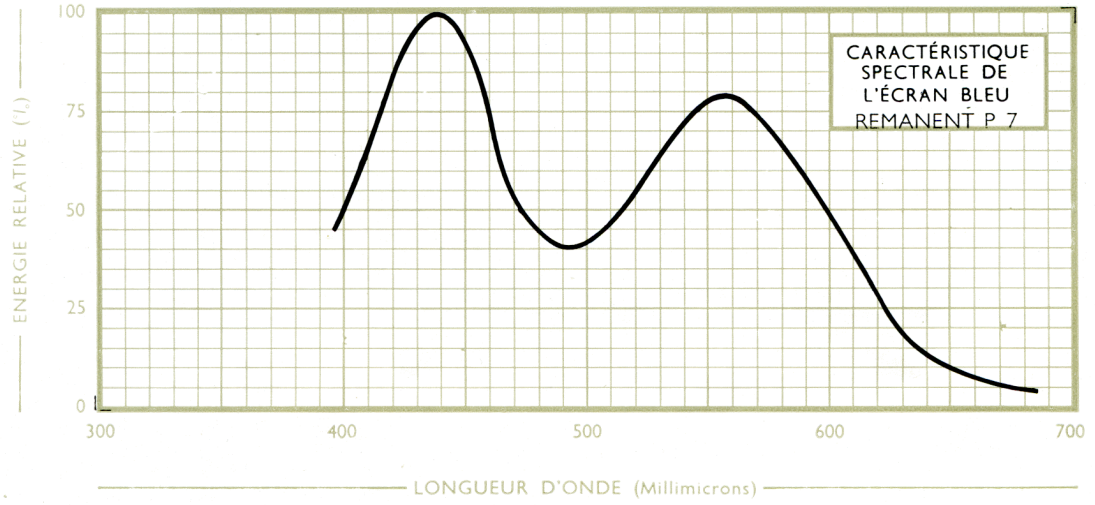
Poids net : 1,7 kg

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00
Mars 1958
22.410 — 1/8

ARACTÉRISTIQUES SPECTRALES







OMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

22.410 — 7/8

ARACTÉRISTIQUES ET EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

Pour une tension quelconque d'anode 3 (Va3) comprise entre 2 000 et 5 000 volts et une tension quelconque d'anode 2 (Va2) comprise entre 2 000 et 2 500 volts :

Tension d'anode 1 pour concentration (V) . . . . 19 à 28,5 % de Va2

Tension de blocage (V) . . . . . —1,5 à —4 % de Va2
(extinction visuelle du spot concentré, non dévié)

Coefficient de déviation
pour Va3 = 2 × Va2
x1 x2 . . . . . 1,25 à 1,67 V/mm par kV de Va2
y1 y2 . . . . . 1,2 à 1,56 V/mm par kV de Va2
pour Va3 = Va2
x1 x2 . . . . . 1,02 à 1,38 V/mm par kV de Va2
y1 y2 . . . . . 0,95 à 1,25 V/mm par kV de Va2

Tension d'anode 3 (V)	2 000	4 000	5 000
Tension d'anode 2 (V)	2 000	2 000	2 500
Tension d'anode 1 (V)	475	475	595
Tension de blocage (V)	—55	—55	—69
Coefficient de déviation			
x1 x2 V/mm	2,4	2,92	3,65
y1 y2 V/mm	2,2	2,76	3,44

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA) . . . . . Vf = 6,3 V	450	550
Courant d'anode 1 (μA) . . . . . Vf = 6,3 V ; Va2 = 2 000 V ; Va3 = 4 000 V ; Ia3 = 50 μA	—50	10
Courant de cathode (μA) . . . . . Vf = 6,3 V ; Va2 = 2 000 V ; Va3 = 4 000 V ; Ia3 = 50 μA	—	1 000
Modulation de grille Δ Vg (V) . . . . . Vf = 6,3 V ; Va2 = 2 000 V ; Va3 = 4 000 V ; Ia3 variant de 0 à 50 μA	—	55
Après 500 h de durée* . . . . . Ia3 variant de 0 à 35 μA	—	55
Largeur de ligne (au centre de l'écran) (mm) . . . Vf = 6,3 V ; Va2 = 2 000 V ; Va3 = 4 000 V ; Ia3 = 30 μA	—	0,9

OMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00

22.410 — 3/8

	Minimum	Maximum
Distance du spot au centre géométrique de l'écran (mm)	—	12,5
Vf = 6,3 V ; Va2 = 2 000 V ; Va3 = 4 000 V (le tube est blindé, les 4 plaques de déviation réunies à l'anode 2).		
Isolement des plaques (déplacement du spot) (mm) .	—	9
Vf = 6,3 V ; Va2 = 2 000 V ; Va3 = 4 000 V (Introduction d'une résistance de 5 MΩ successivement dans les circuits des 4 plaques de déviation)		
Tension de concentration (V)	380	570
Vf = 6,3 V ; Va2 = 2 000 V ; Va3 = 4 000 V.		
Tension de concentration (lorsque la tension grille varie du blocage jusqu'à Vg = 0) (V)	300	570
Vf = 6,3 V ; Va2 = 2 000 V ; Va3 = 4 000 V.		
Tension de blocage (V)	—30	—80
Vf = 6,3 V ; Va2 = 2 000 V ; Va3 = 4 000 V.		
Coefficient de déviation (V/mm)		
Vf = 6,3 V ; Va2 = 2 000 V ; Va3 = 4 000 V.		
x1 x2	2,5	3,35
y1 y2	2,4	3,12
Uniformité du coefficient de déviation (%)	—	5
Vf = 6,3 V ; Va2 = 2 000 V ; Va3 = 4 000 V.		
Isolement filament cathode (μA)	—	50
Vf = 6,3 V ; Vfk = ± 125 V.		
Isolement grille (μA)	—	5
Vf = 6,3 V ; Vf au blocage ; Va2 = 2 000 V ; Va3 = 4 000 V.		
Isolement de l'anode 2 (μA)	—	15
Vf = 6,3 V ; Va2 = 2 000 V ; Va3 = 4 000 V.		
Capacités entre électrodes (sans blindage exter.) (μμF)		
Cathode contre toutes les autres électrodes . .	—	8
Grille contre toutes les autres électrodes . . .	—	12
x1 contre x2.	—	3,5
y1 contre y2.	—	3,5
x1 contre toutes les autres électrodes sauf x2.	—	9,5
x2 — — — x1.	—	9,5
y1 — — — y2.	—	9,5
y2 — — — y1.	—	9,5
* Les conditions de durée sont : Vf = 6,3 V ; Va2 = 2 750 V ; Va3 = 5 500 V ; Ia3 = 30 μA ; balayage télévision couvrant 25 à 75 % de l'écran du tube.		

ESSAI SPÉCIAL DE CONTROLE

Pression : 3 kg par cm².

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00

ONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

Il est recommandé de munir le tube d'un blindage métallique à haute perméabilité (mumétal) afin que les champs magnétiques extérieurs (transformateurs, champ magnétique terrestre) ne perturbent pas la déviation et la concentration du faisceau.
Lorsque le blindage métallique est réuni à la masse, il est nécessaire d'isoler fortement la prise d'anode 3 afin d'éviter l'effet corona et les courants de fuite.
La fixation du tube peut se faire en deux endroits (près de l'écran dans la partie cylindrique du bulbe et sur le col près du culot). On utilisera des colliers ou des pièces en forme, munies intérieurement de feutre ou de caoutchouc. Toutes fixations par le culot, ou par des pièces métalliques, portant directement sur le verre sont à prohiber.

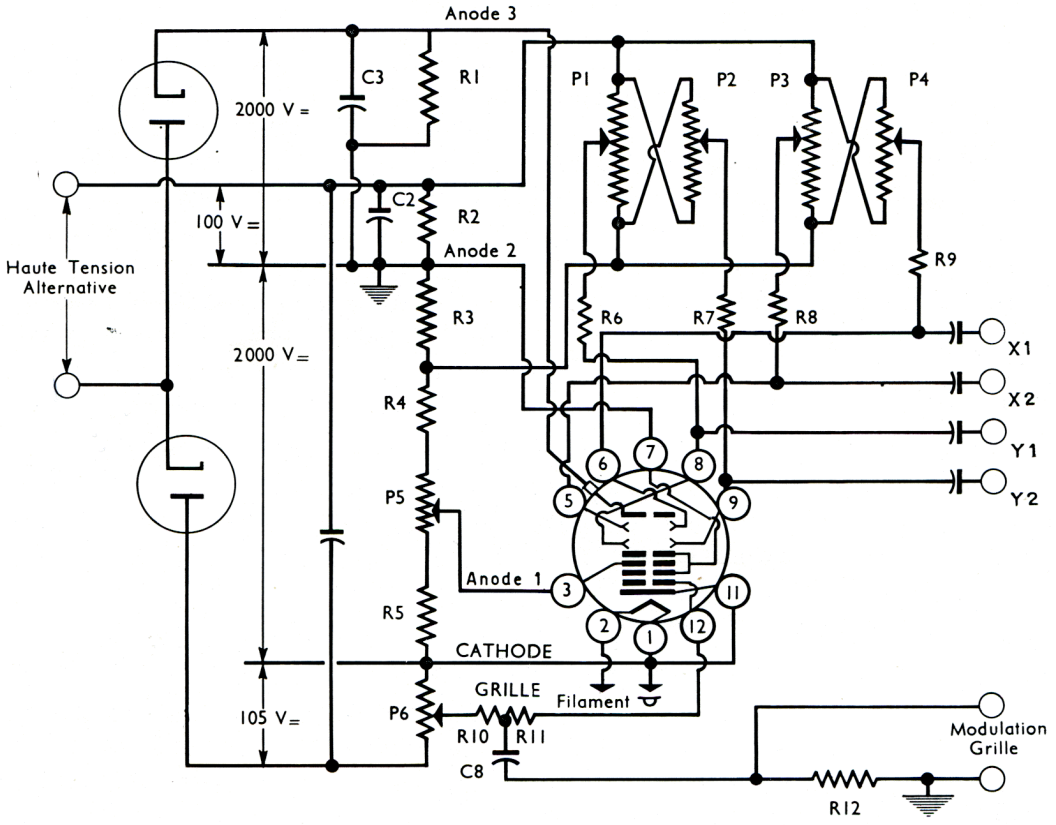
Pour le positionnement du tube, on tiendra compte des indications suivantes :

Lorsqu'une tension positive est appliquée sur la plaque de déviation x1, le faisceau est approximativement dévié vers la broche 9.
Lorsqu'une tension positive est appliquée sur la plaque de déviation y1, le faisceau est approximativement dévié vers la broche 5.

CONSIGNES D'UTILISATION

Lorsque le tube est alimenté conformément au schéma ci-contre, la cathode se trouve portée à une tension continue élevée. L'isolement du transformateur filament sera donc prévu en conséquence, l'isolement filament cathode n'étant pas suffisant pour supporter cette tension.
Dans tous les cas de montage, il est préférable de réunir une extrémité ou le point milieu du transformateur filament à la cathode, afin d'éviter d'endommager le filament ou la cathode en cas de claquage interne.
Lorsque, dans un montage, le filament ne peut être réuni directement à la cathode, des précautions doivent être prises pour que la tension maximum entre filament et cathode (indiquée dans les conditions limites d'utilisation) ne soit pas dépassée.
Les différentes électrodes peuvent être alimentées par l'intermédiaire d'un pont de résistances branché aux bornes d'une source de HT continue généralement obtenue par un redressement à une valve à vide mono anodique ou un doubleur de tension.
La résistance interne de la source HT doit être suffisamment élevée pour que la puissance de sortie ne puisse excéder 6 watts.
Un condensateur de l'ordre de 0,1 μF convient pour assurer le filtrage, le débit dans le pont de résistance étant toujours très faible 0,2 mA par exemple.
Dans la plupart des utilisations, il est préférable de connecter l'anode 2 à la masse, afin que les plaques de déviation restent à des tensions faibles par rapport à la masse.
L'anode 3 ne doit jamais être laissée en l'air, ni être portée à un potentiel inférieur à celui de l'anode 2. On adoptera pour Va3 une valeur comprise entre Va2 et 2 Va2.
Il faut éviter de laisser un spot très lumineux immobile en un point quelconque de l'écran, ou de pousser trop fortement la luminosité en exploitation, ceci risquerait de provoquer des brûlures de l'écran, pouvant entraîner une perte importante de luminosité.

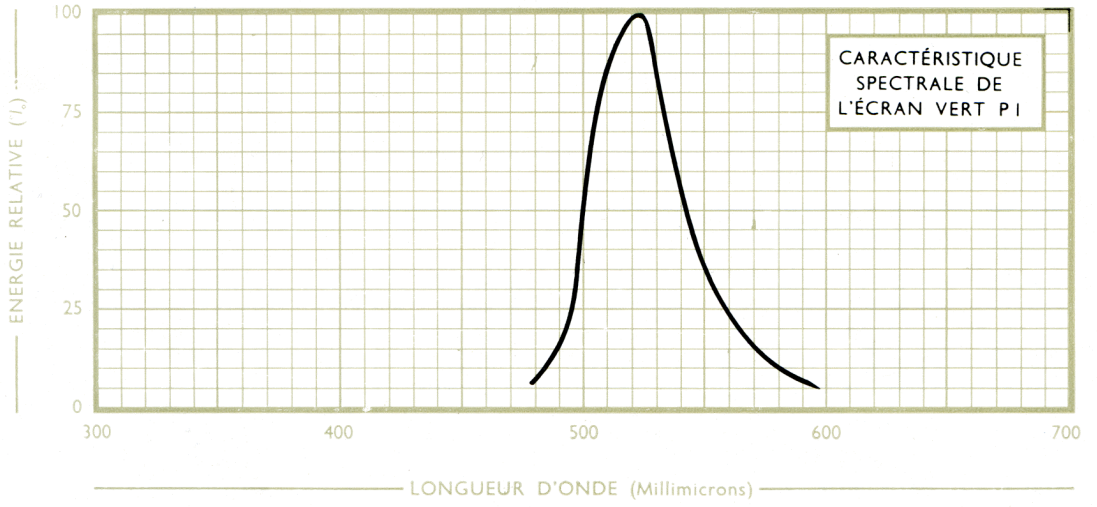
SCHÉMA D'ALIMENTATION

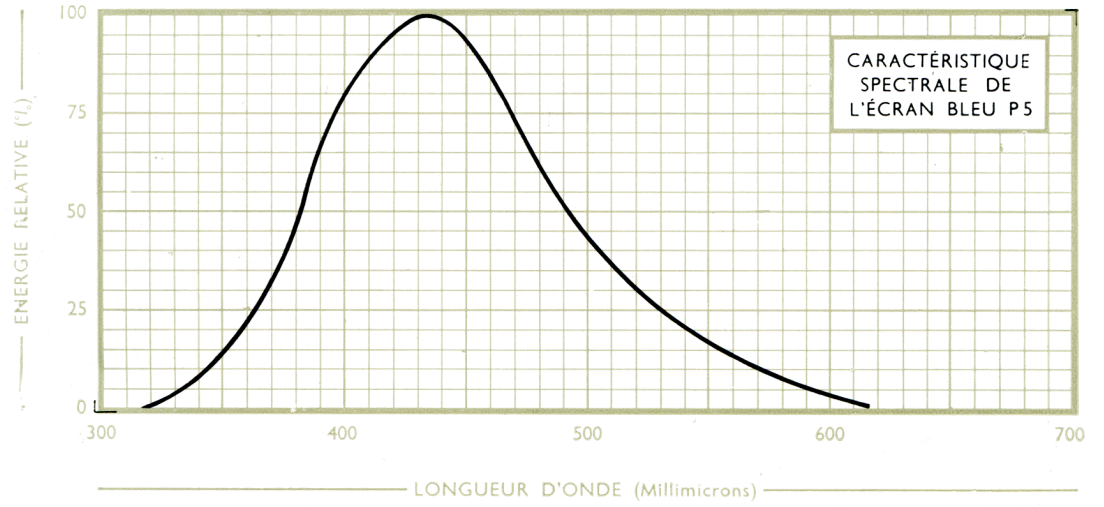


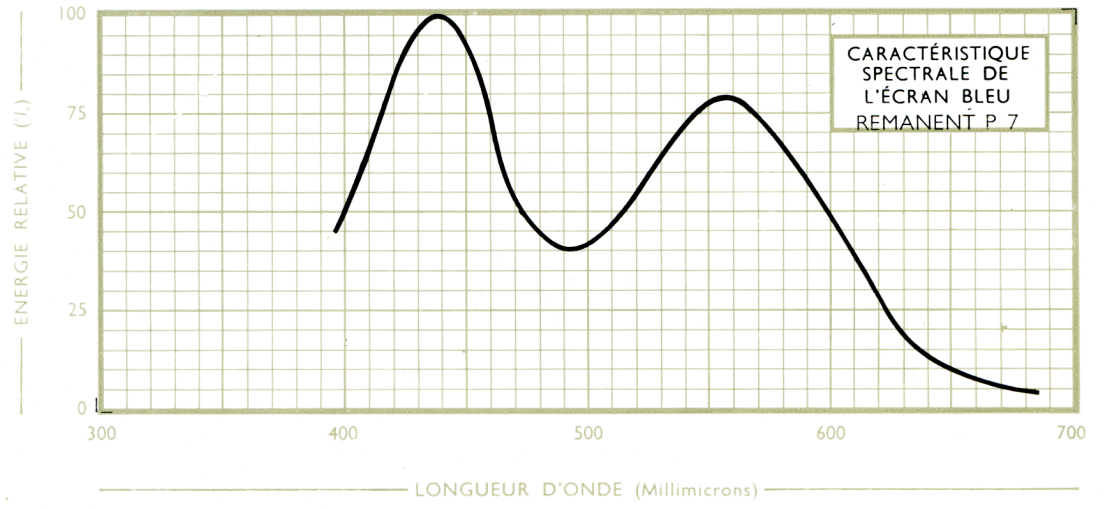
C1.	0,1 µF	2 500 V Service
C2.	1,0 µF	200 V »
C3.	0,1 µF	2 500 V »
C4. C5. C6. C7.	0,05 µF	250 V »
C8.	100 µµF	2 500 V »
R1.	50 MΩ	(10 résistances de 5 MΩ-1W- en série)
R2. R3.	2 MΩ	0,5 W
R4.	5 MΩ	2 W
R5.	1,5 MΩ	0,5 W
R6. R7. R8. R9.	2 MΩ	0,5 W
R10.	0,5 MΩ	0,5 W
R11.	pas moins de 2 000 Ω par volt positif du signal de modulation	
R12.	5 MΩ	0,5 W
P1. P2.	Potentiomètre double	5 MΩ
P3. P4.	»	» 5 MΩ
P5.	»	» 2 MΩ
P6.	»	» 0,5 MΩ

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00

ARACTÉRISTIQUES SPECTRALES

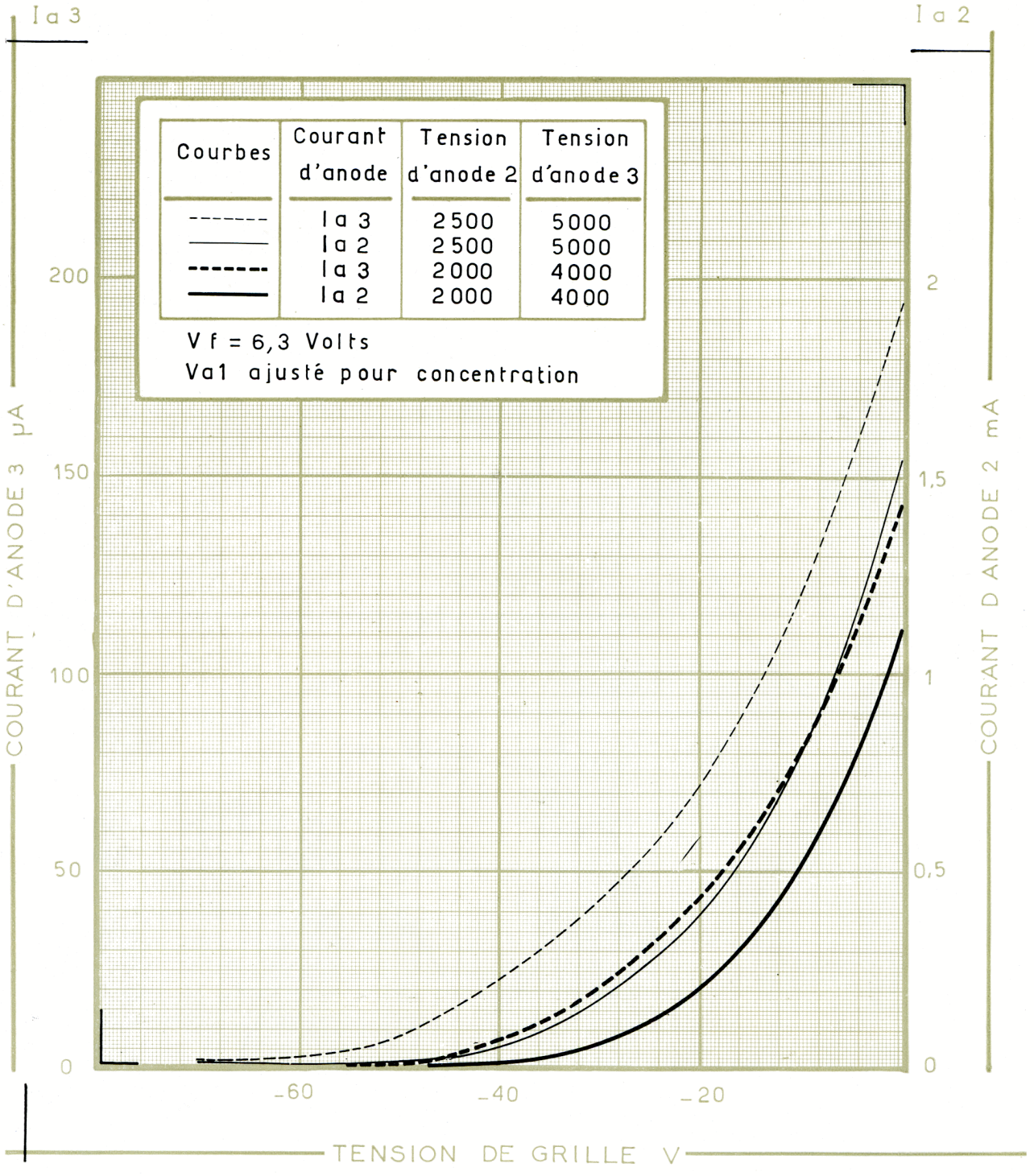






OMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00

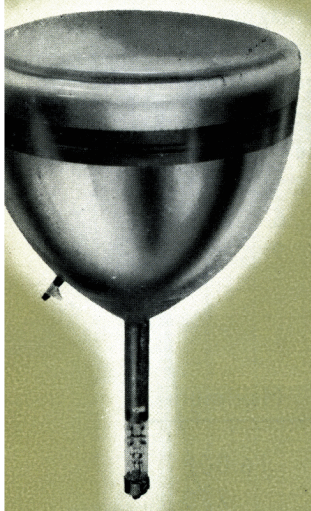
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia 3 - Ia 2 / Vg



COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00

Imprimé en France - I. M. B. Vesoul.
22.410 — 8/8

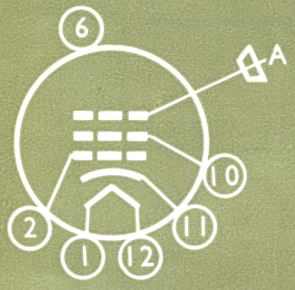
Tube Cathodique C.S.F. OM 1038 RO



OM 1038 Ro
OM 1038 RJ

- *DÉVIATION ET CONCENTRATION ÉLECTROMAGNÉTIQUES*
- *ÉCRAN ALUMINISÉ*
- *HAUTE DÉFINITION*
- *GRAND DIAMÈTRE D'ÉCRAN*
- *GLACE SEMI-PLANE*

BROCHAGE

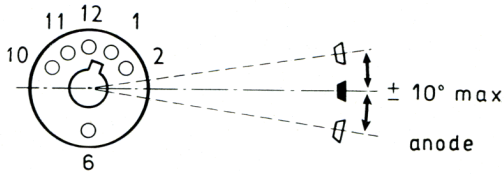


1. — Filament
2. — Grille 1
6. — Non connectée
10. — Grille 2
11. — Cathode
12. — Filament
A. — Anode

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

Montage : toutes positions

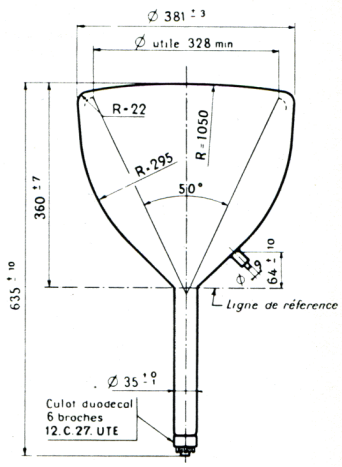
Orientation de la sortie anode par rapport au culot



Blindage : 708 490 indice 4

Tube antérieurement fabriqué par la Société Française Radio Electrique fusionnée avec C. S. F.

ENCOMBREMENT



La ligne de référence est déterminée par le plan A-B de la bague S 22 220 lorsqu'elle vient buter sur le raccordement col bulbe.

Poids net : 10,5 kg

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.

DÉPARTEMENT LAMPES

DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00

Mars 1958

22.450 — 1/6

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Tension filament (V)	6,3 ± 10 %
Courant filament (A)	0,6
Méthode de concentration	électromagnétique
Méthode de déviation	électromagnétique
Couleur de la fluorescence	Ro orange Rj jaune
Couleur de la phosphorescence	orange jaune
Rémanence	longue moyenne
Capacités entre électrodes (sans blindage externe (μμF)	
Cathode contre toutes les autres électrodes	6
Grille 1 contre toutes les autres électrodes	9

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES	Minimum	Maximum
Tension d'anode (V)	7.000	16.000
Tension de grille 2 (V)	—	770
Tension continue de grille 1 (V)	— 180	0
Tension de crête de grille 1 V)		0
Tension entre filament et cathode (V)	—	± 125
Résistance de grille 1 (MΩ)	—	1,5

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Tension d'anode (V)	15.000
Tension de grille 2 (V)	250
Tension de blocage (V)	— 45

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJET D'ÉQUIPEMENTS

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA) Vf = 6,3 V.	540	660
Courant de grille 2 (μA) Vf = 6,3 V ; Vg1 = 0 ; Vg2 = 250 V ; Va = 15.000 V.	—	15
Modulation (V) Vf = 6,3 V ; Vg2 = 250 V ; Va = 15.000 V Ia = 200 μA.	—	38
* après 500 h. de durée	—	38
Largeur de ligne (au centre de l'écran) (mm) Vf = 6,3 V ; Vg2 = 250 V ; Va = 15.000 V Ia = 3 μA.	—	0,4

22.450 — 2/6

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

	Minimum	Maximum
Distance du spot au centre géométrique de l'écran (mm) . . . . . Vf = 6,3 V ; Vg2 = 250 V ; Va = 15.000 V		25
Tension de blocage (V) . . . . . Vf = 6,3 V ; Vg2 = 250 V ; Va = 15.000 V	— 27	— 63
Ampères tours nécessaires pour la concentration (A/T) . . . . . Vf = 6,3 V ; Vg2 = 250 V ; Va = 15.000 V Ia = 3 µA. (distance entre l'entrefer de la bobine et la ligne de référence : 90 mm)	450	570
Isolement filament cathode (µA) . . . . . Vf = 6,3 V ; Vfk = ± 125 V.	—	50
Isolement grille 1 (µA) . . . . . Vf = 6,3 V ; Vg1 au blocage ; Vg2 = 250 V Va = 15.000 V.	—	5
Isolement grille 2 (µA) . . . . . Vf = 6,3 V ; Vg1 au blocage ; Vg2 = 250 V Va = 15.000 V.	—	15
Capacités entre électrodes (sans blindage externe) (µµF)		
Cathode contre toutes les autres électrodes	—	8
Grille 1 contre toutes les autres électrodes	—	10

* ***Les conditions de durée sont :***
Vf = 6,3 ; Vg2 = 770 V ; Va = 15.000 V ; Ia = 20 µ A.
Balayage télévision couvrant 25 à 75 % de l'écran du tube.

ESSAI SPÉCIAL DE CONTROLE

Pression : 3 kg par cm^2

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

Le tube OM 1038 Ro doit être manipulé avec un soin tout particulier, afin d'éviter tous risques d'implosions.

Les conditions de fabrication, et les contrôles effectués, permettent de garantir toute sécurité lors de son utilisation, à la pression atmosphérique. Toutefois des chocs ou des contraintes brusques, peuvent être à l'origine d'implosions instantanées ou retardées pouvant occasionner des accidents graves.

Nous conseillons de ne sortir le tube de son emballage qu'au moment de l'utilisation.

— de le manipuler en le tenant par le bulbe, près de la face avant, jamais par le col.

— d'éviter de le poser sur des surfaces dures susceptibles de rayer le verre et notamment la face avant.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00

— de ne pas porter les mains sur la sortie d'anode qui pouvant rester chargée électriquement provoquerait un geste involontaire.

— de se protéger le visage par un masque, d'utiliser des gants et éventuellement un plastron.

Le tube étant en position d'utilisation, un écran protecteur transparent sera placé devant l'écran du tube, il sera suffisamment résistant pour supporter les effets d'une implosion.

Le tube sera maintenu sur le montage en deux endroits : le plus près possible de la face avant par un support en forme, l'autre point de fixation sera constitué par exemple par les bobines de déviation, ou en appuyant le cône du bulbe sur le blindage, support et blindage seront munis intérieurement de feutre ou caoutchouc. Le contact métal verre est à exclure. En aucun cas, il ne faudra prendre le col ou le culot comme points d'appui.

L'alimentation en tension des électrodes se fera en fils souples, le support ne devra pas être monté de façon rigide ; le montage, l'orientation et éventuellement le démontage du tube seront ainsi facilités. La connexion d'anode sera également en fil souple pour qu'il ne se produise pas de contraintes dans le verre.

L'étude de l'encombrement du matériel sur lequel sera utilisé le tube, tiendra compte des tolérances des dimensions indiquées au plan d'encombrement ; ne pas prendre comme base les dimensions relevées sur quelques tubes.

CONSIGNES D'UTILISATION

Un blindage à haute perméabilité magnétique (mumétal) protégera le tube des champs électromagnétique et électrostatique extérieurs.

Lorsque l'utilisation ne permet pas de réunir le filament à la cathode, des précautions doivent être prises pour que la tension entre filament et cathode ne dépasse pas la valeur indiquée aux conditions limites d'utilisation.

Pour éviter de brûler l'écran, le spot ne devra pas rester immobile ou se déplacer lentement, sauf pour de faibles densités du courant de faisceau, il est souhaitable d'appliquer les tensions de balayage, avant les tensions de grille 2 et d'anode.

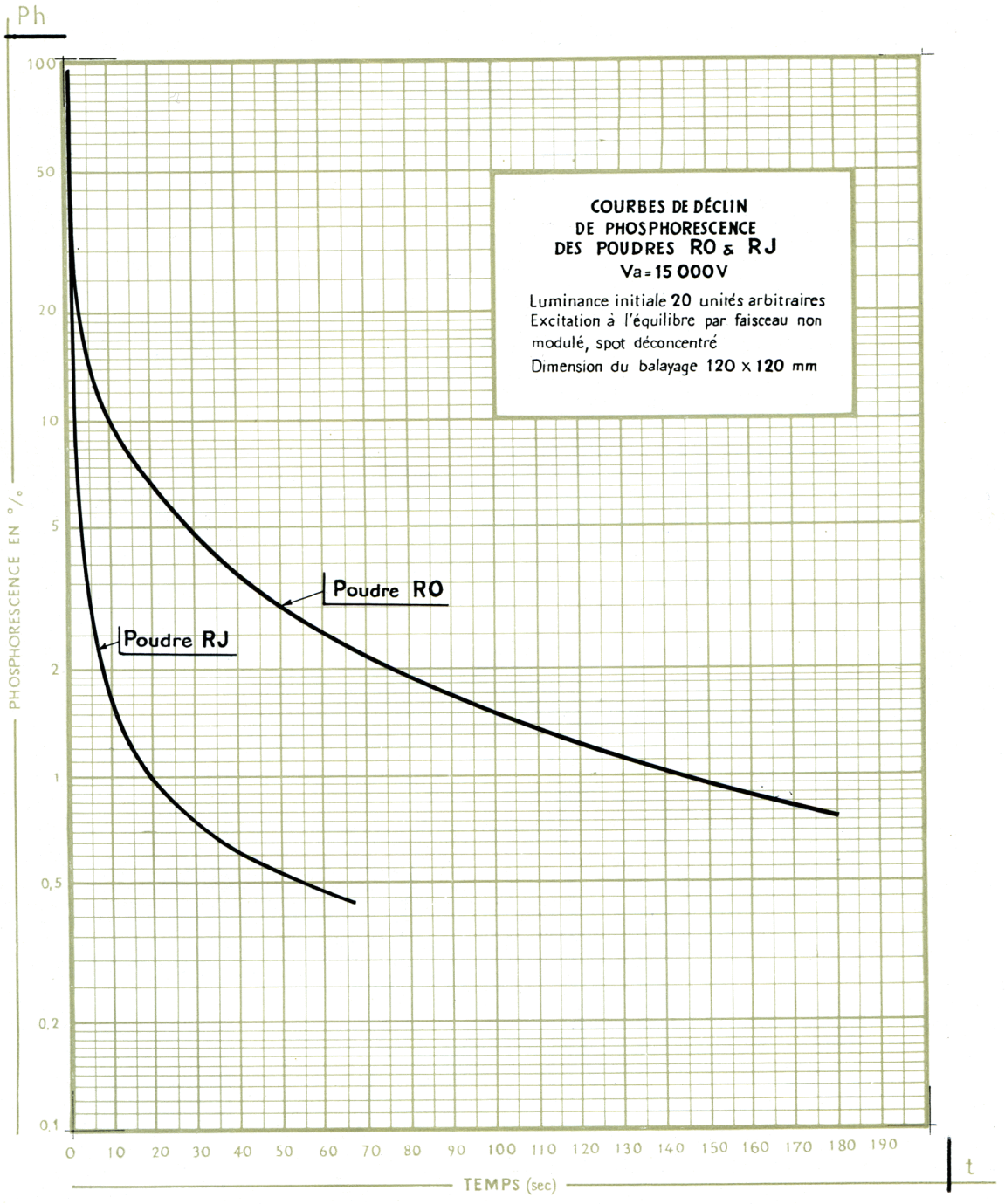
Le connecteur d'anode est porté à un très haut potentiel, des précautions spéciales seront prises pour éviter l'effet corona et les courants de fuite.

L'alimentation en très haute tension de l'anode accélératrice peut se faire par redressement une alternance à valve mono-anodique ou redresseur sec, soit par doubleur de tension. Le débit demandé est généralement faible (1 mA au maximum), de faibles capacités de filtrages suffisent (0,1 µF par exemple).

La résistance interne de la source haute tension sera telle que la puissance de sortie ne puisse excéder 6 watts.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

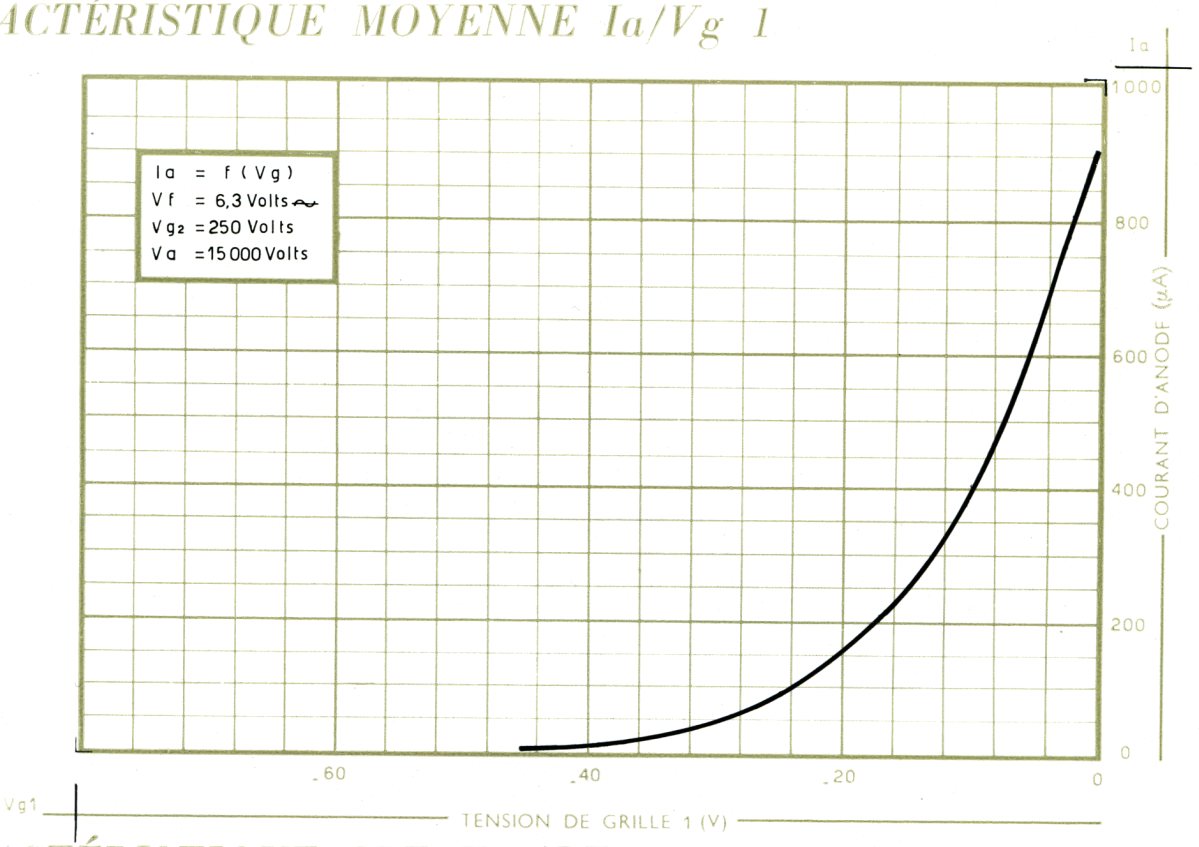
ARACTÉRISTIQUES MOYENNES



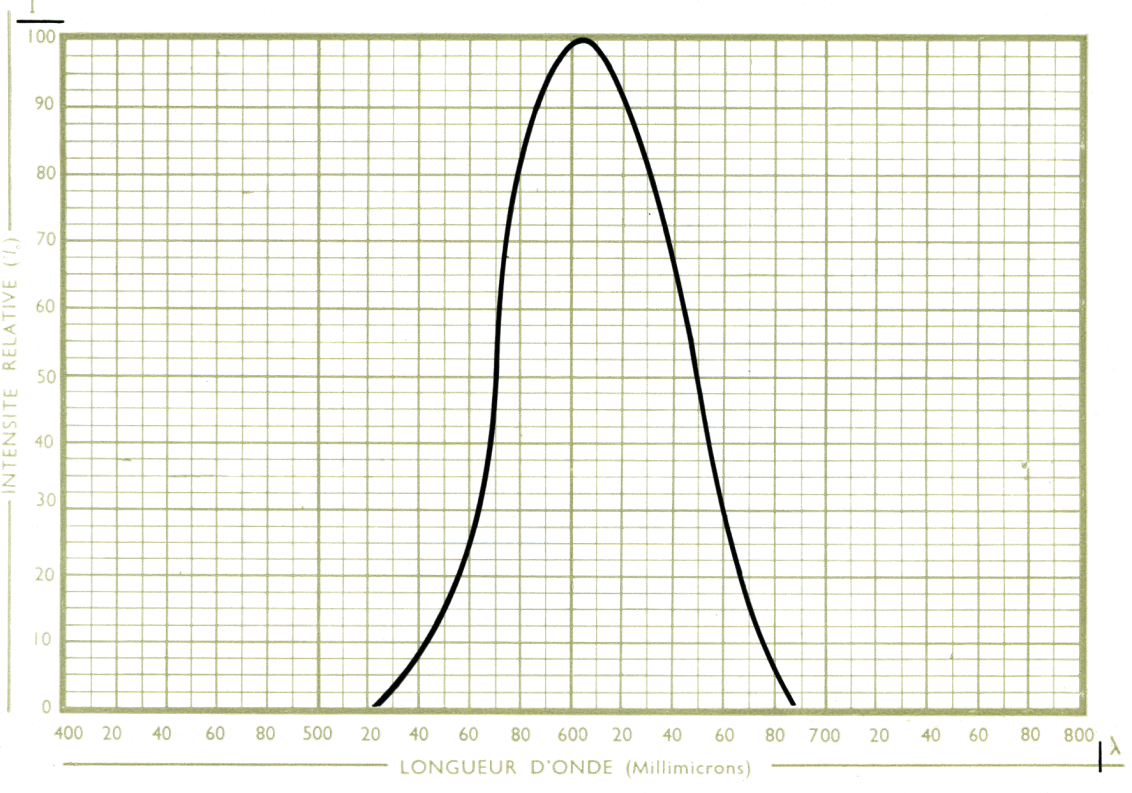
OMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00

OM 1038 Ro

CARACTÉRISTIQUE MOYENNE Ia/Vg 1

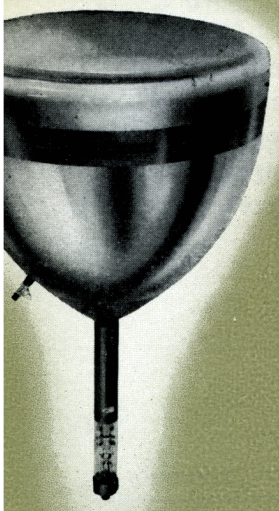


CARACTÉRISTIQUE SPECTRALE



COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00

Imprimé en France - I. M. B. Vesoul.
22.450 — 6/6



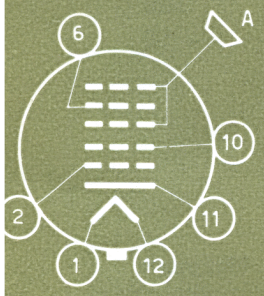
Tube Cathodique — OM 1138

OM 1138 Ro
OM 1138 T

- *DÉVIATION ÉLECTROMAGNÉTIQUE*
- *CONCENTRATION ÉLECTROSTATIQUE*
- *ÉCRAN ALUMINISÉ*
- *HAUTE DÉFINITION*
- *GLACE SEMI-PLANE*

Le tube OM 1138 est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE

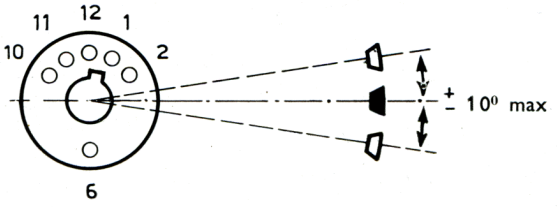


1 - Filament
2 - Grille 1
6 - Anode 1
10 - Grille 2
11 - Cathode
12 - Filament
A - Anode 2

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

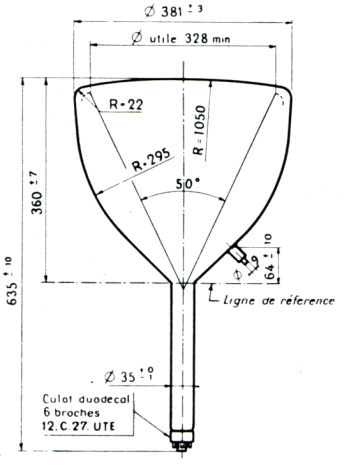
Montage : toutes positions.

Orientation de la sortie anode par rapport au culot.



Blindage : 708 490 indice 4.

ENCOMBREMENT



Poids net : 10,5 kg

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

CSF

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5.912 B1 — 1/7

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Tension filament (V)	6,3 ± 10 %	
Courant filament (A)	0,6	
Méthode de concentration	électrostatique	
Méthode de déviation	magnétique	
Couleur de la fluorescence	Ro orange	T blanche
Couleur de la phosphorescence	orange	blanche
Rémanence	longue	courte
Capacités entre électrodes (sans blindage externe) :		
Cathode contre toutes les autres électrodes (pF)	5	
Grille 1 contre toutes les autres électrodes (pF)	7,8	

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES	Minimum	Maximum
Tension filament (V)	5,7	7,0
Tension d'anode 2 (V)	7.000	16.000
Tension d'anode 1 (V)	— 550	1.100
Tension de grille 2 (V)	—	770
Tension continue de grille 1 (V)	— 200	—
Tension de crête de grille 1 (V)	—	0
Tension entre filament et cathode (V)	—	± 180
Résistance de grille 1 (MΩ)	—	1,5

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Tension d'anode 2 (V)	15.000
Tension d'anode 1 (V)	0 à 600
Tension de grille 2 (V)	300
Tension de blocage (V)	— 50

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA) Vf = 6,3 V.	540	660
Courant de grille 2 (μA) Vf = 6,3 V, Vg1 = 0, Vg2 = 300 V, Va2 = 15.000 V.	— 15	15

5.912 B1 — 2/7

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
CSF
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

	Minimum	Maximum
Modulation (V).	—	32
Vf = 6,3 V, Vg2 = 300 V, Va2 = 15.000 V, Ia2 = 100 µA.		
après 500 h. de durée	—	32
Largeur de ligne (au centre de l'écran) (mm) .	—	0,45
Vf = 6,3 V, Vg2 = 300 V, Va2 = 15.000 V, Ia2 = 5 µA.		
Distance du spot au centre géométrique de l'écran (mm)	—	18
Vf = 6,3 V, Vg2 = 300 V, Va2 = 15.000 V.		
Tension de blocage (V)	— 28	— 72
Vf = 6,3 V, Vg2 = 300 V, Va2 = 15.000 V		
Tension de concentration (V)	0	600
Vf = 6,3 V, Vg2 = 300 V, Va2 = 15.000 V, Ia2 = 5 µA.		
Isolement filament cathode (µA)	—	30
Vf = 6,3 V, Vfk = ± 125 V.		
Isolement de grille 1 (µA)	—	5
Vf = 6,3 V, Vg1 au blocage, Vg2 = 300 V, Va2 = 15.000 V.		
Isolement de grille 2 (µA)	—	15
Vf = 6,3 V, Vg1 au blocage, Vg2 = 300 V, Va2 = 15.000 V.		
Capacités entre électrodes (sans blindage externe) (µµF)		
Cathode contre toutes les autres électrodes	—	8
Grille 1 contre toutes les autres électrodes	—	10
* les conditions de durée sont :		
Vf = 6,3 V, Vg2 = 770 V, Va2 = 16.000 V, Ia2 = 5 µA.		

ESSAI SPECIAL DE CONTROLE

Pression : 3 kg/cm².

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE E LA MANUTENTION

Le tube OM 1138 doit être manipulé avec un soin tout particulier, afin d'éviter tous risques d'implosions.

Les conditions de fabrication et les contrôles effectués permettent de garantir toute sécurité lors de son utilisation à la pression atmosphérique. Toutefois, des chocs ou des contraintes brusques peuvent être à l'origine d'implosions instantanées ou retardées pouvant occasionner des accidents graves.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5.912 B1 — 3/7

Nous conseillons de ne sortir le tube de son emballage qu'au moment de l'utilisation.

— de le manipuler en le tenant par le bulbe, près de la face avant, jamais par le col.

— d'éviter de le poser sur des surfaces dures susceptibles de rayer le verre et notamment la face avant.

— de ne pas porter les mains sur la sortie d'anode qui, pouvant rester chargée électriquement, provoquerait un geste involontaire.

— de se protéger le visage par un masque, d'utiliser des gants et éventuellement un plastron.

Le tube étant en position d'utilisation, un écran protecteur transparent sera placé devant l'écran du tube, il sera suffisamment résistant pour supporter les effets d'une implosion.

Le tube sera maintenu sur le montage en deux endroits : le plus près possible de la face avant par un support en forme, l'autre point de fixation sera constitué par exemple par les bobines de déviation, ou en appuyant le cône du bulbe sur le blindage, support et blindage seront munis intérieurement de feutre ou caoutchouc. Le contact métal verre est à exclure. En aucun cas il ne faudra prendre le col ou le culot comme point d'appui.

L'alimentation en tension des électrodes se fera en fils souples, le support ne devra pas être monté de façon rigide ; le montage, l'orientation et éventuellement le démontage du tube seront ainsi facilités. La connexion d'anode sera également en fil souple pour qu'il ne se produise pas de contraintes dans le verre.

L'étude de l'encombrement du matériel sur lequel sera utilisé le tube, tiendra compte des tolérances des dimensions indiquées au plan d'encombrement ; ne pas prendre comme base les dimensions relevées sur quelques tubes.

CONSIGNES D'UTILISATION

Un blindage à haute perméabilité magnétique (mumétal) protégera le tube des champs électromagnétique et électrostatique extérieurs.

Lorsque l'utilisation ne permet pas de réunir le filament à la cathode, des précautions doivent être prises pour que la tension entre filament et cathode ne dépasse pas la valeur indiquée aux conditions limites d'utilisation.

Pour éviter de brûler l'écran, le spot ne devra pas rester immobile ou se déplacer lentement, sauf pour de faibles densités du courant de faisceau, il est souhaitable d'appliquer les tensions de balayage, avant les tensions de grille 2 et d'anode.

Le connecteur d'anode est porté à un très haut potentiel, des précautions spéciales seront prises pour éviter l'effet corona et les courants de fuite.

L'alimentation en très haute tension de l'anode accélératrice peut se faire par doubleur ou tripleur de tension. Le débit demandé est généralement faible (1 mA au maximum), de faibles capacités de filtrage suffisent (0,1 μF par exemple).

La résistance interne de la source haute tension sera telle que la puissance de sortie ne puisse excéder 6 watts.

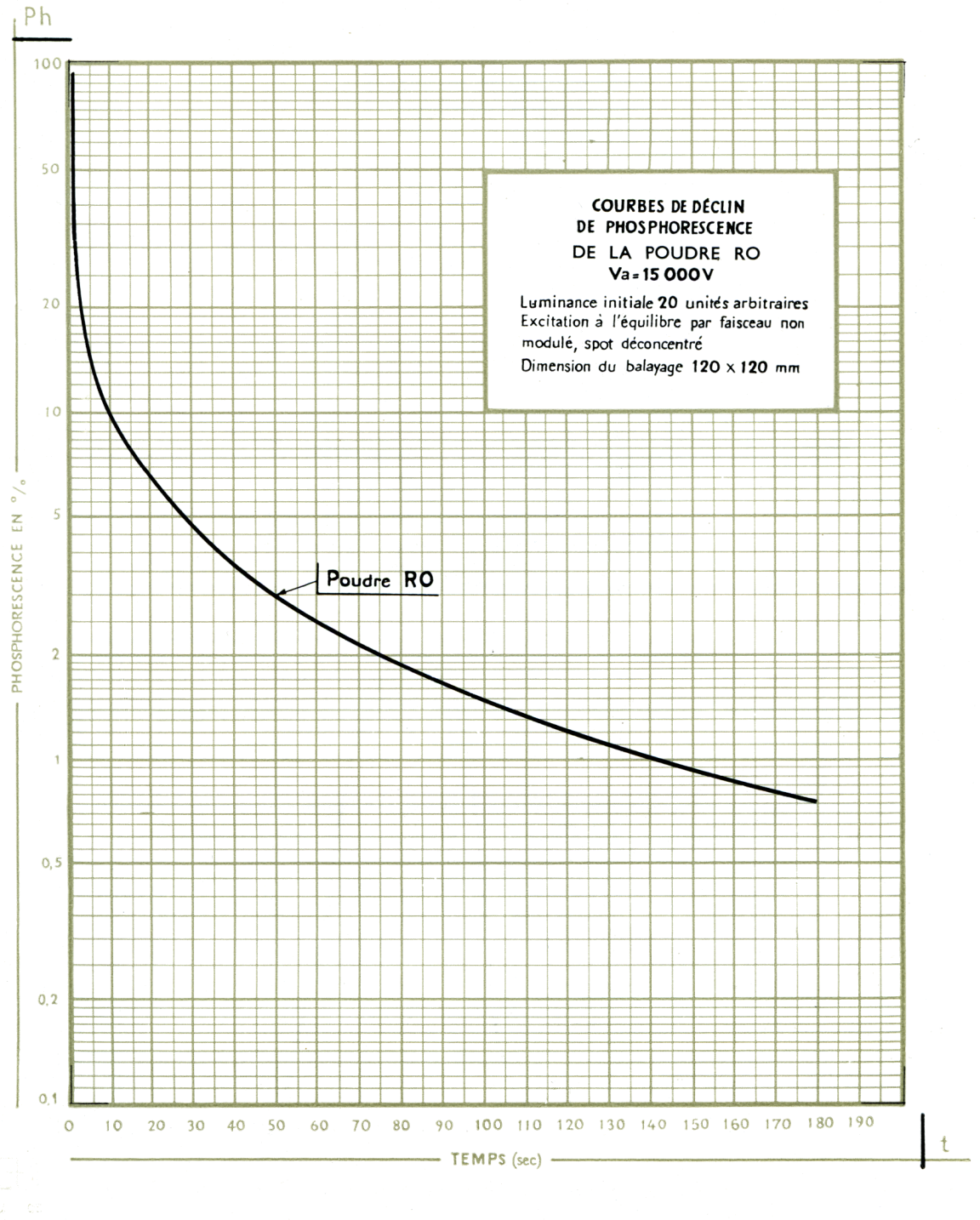
5.912 B1 — 4/7

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750 000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

ARACTÉRISTIQUE MOYENNE



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

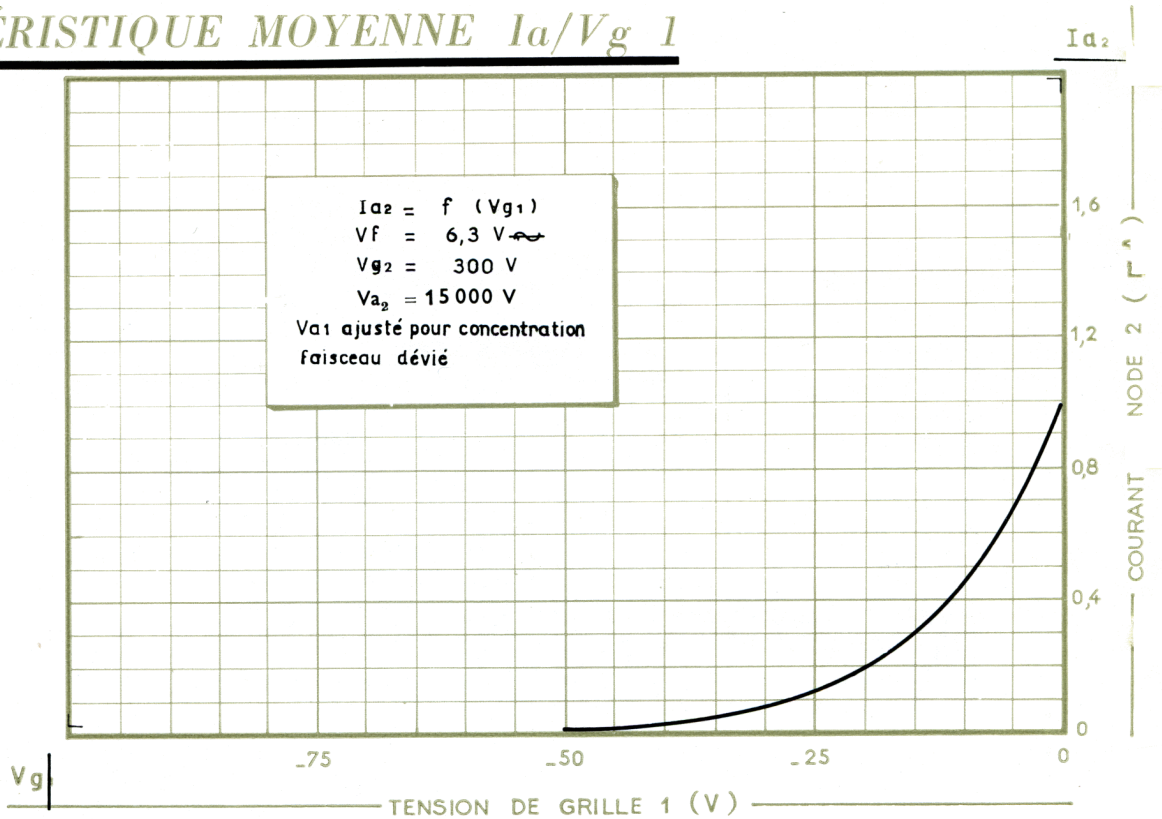
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

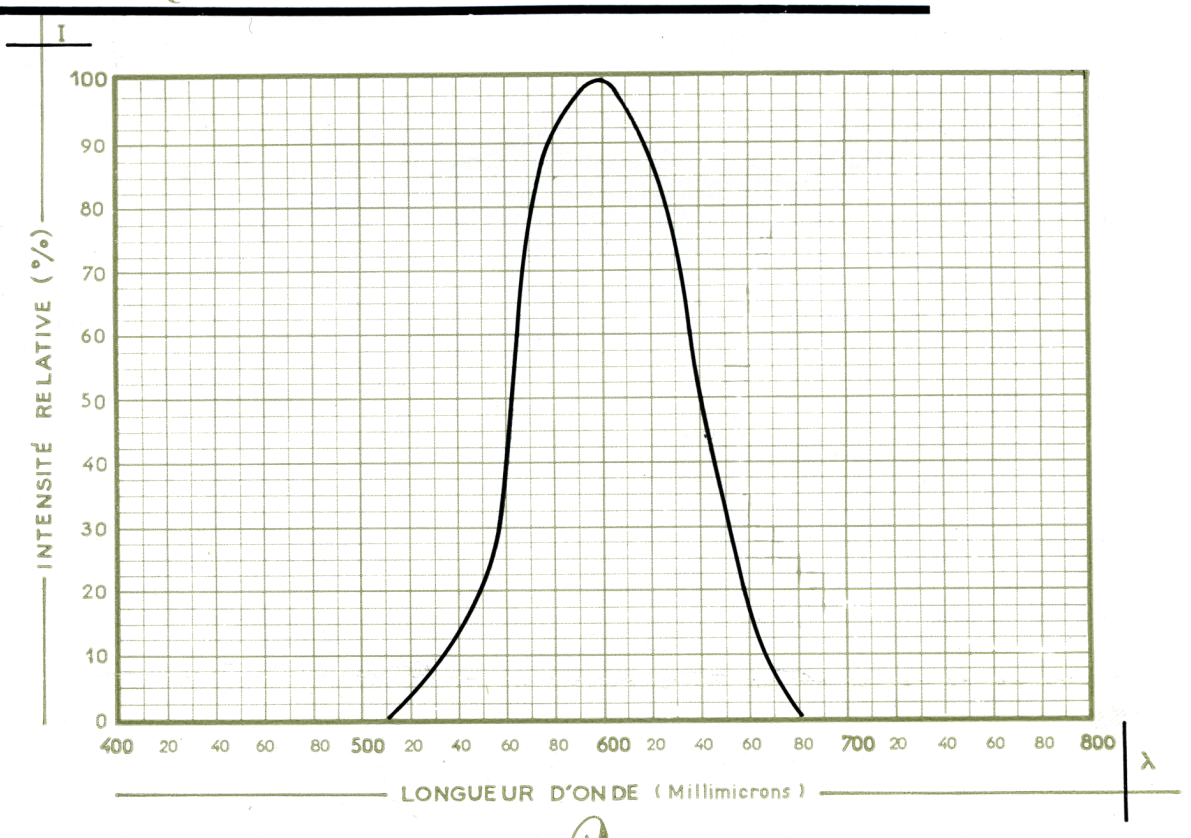
5.912 BI — 5/7

OM 1138

CARACTÉRISTIQUE MOYENNE Ia/Vg 1



CARACTÉRISTIQUE SPECTRALE DE L'ÉCRAN Ro



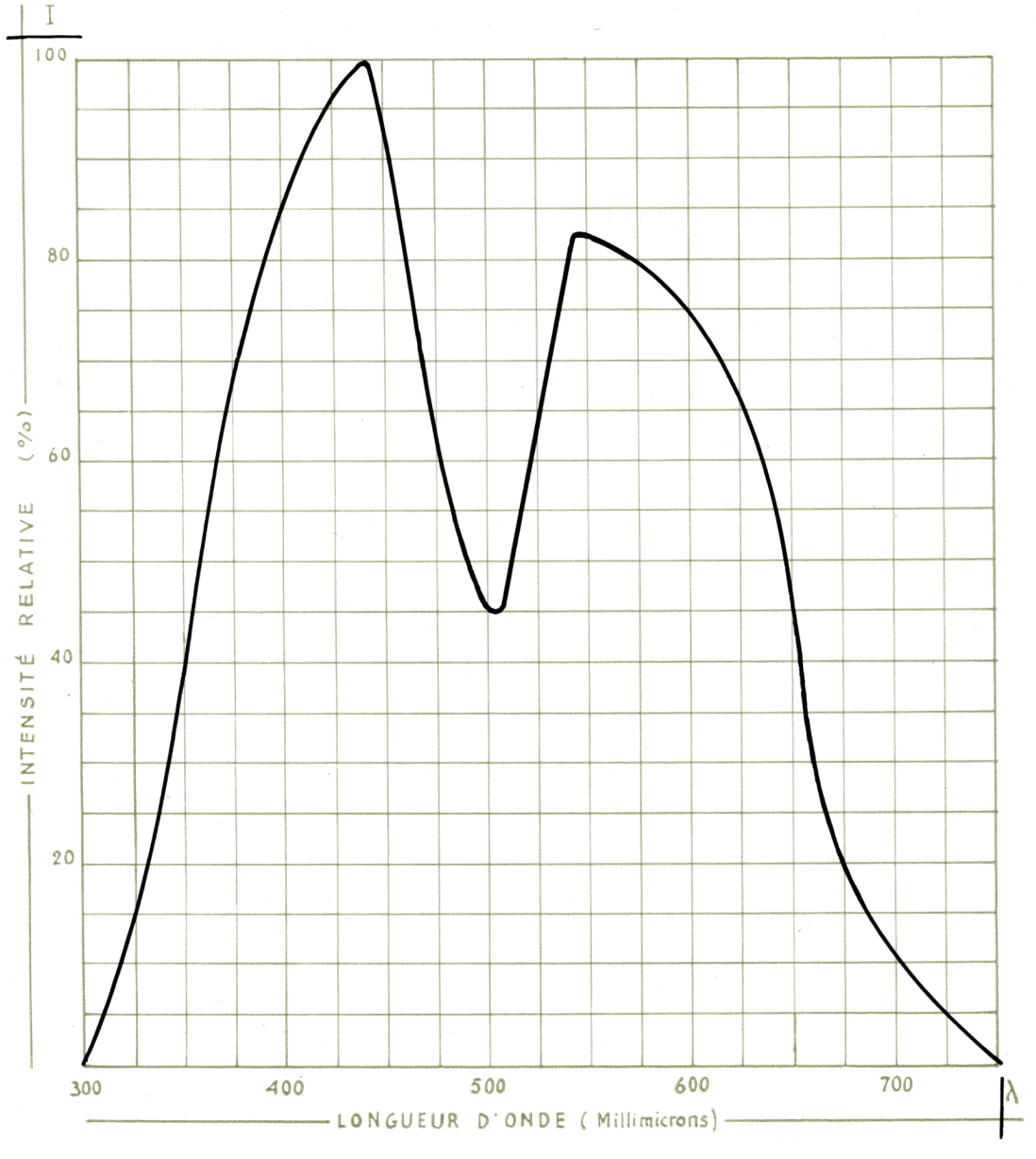
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750 000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5.912B1 — 6/7

RACTÉRISTIQUE SPECTRALE DE L'ÉCRAN T OU P4

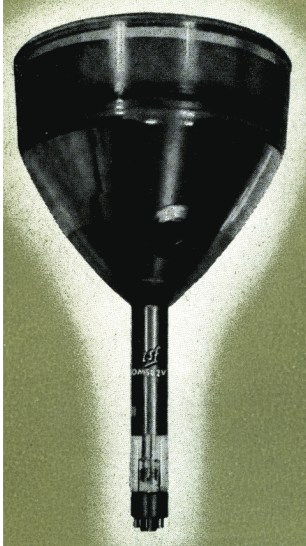


Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

Imprimé en France — I. M. B. Vesoul — D. L. N° 455-II-1960



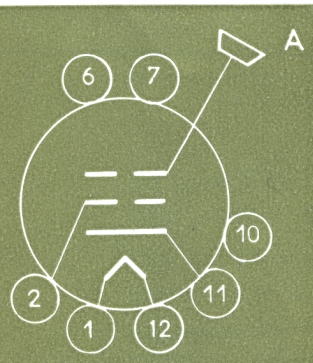
Tube Cathodique — OM 502 V

OM 502 V

- *DÉVIATION ET CONCENTRATION ÉLECTROMAGNÉTIQUES*
- *ÉCRAN ALUMINISÉ*
- *HAUTE DÉFINITION*
- *GRANDE BRILLANCE*
- *GLACE SEMI-PLANE*

Le tube OM 502 V est destiné spécialement à l'enregistrement sur film des images de télévision.

BROCHAGE

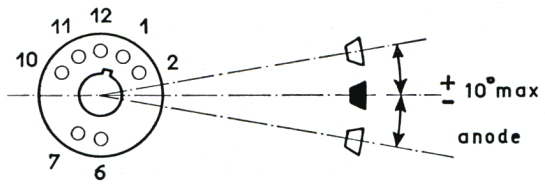


1 - Filament
2 - Grille
6 - non connectée
7 - non connectée
10 - non connectée
11 - Cathode
12 - Filament
A - Anode

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

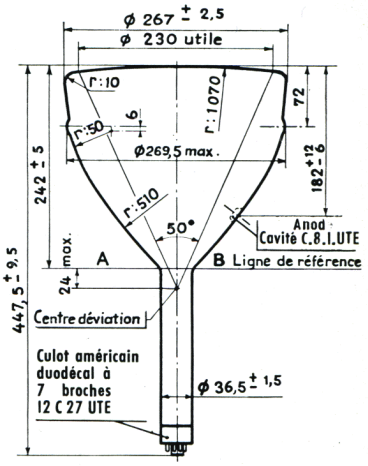
Montage : toutes positions.

Orientation de la sortie anode par rapport au culot.



Tube antérieurement fabriqué par la Société Française Radio-Electrique fusionnée avec C. S. F.

ENCOMBREMENT



La ligne de référence est déterminée par le plan AB de la bague S.22459 lorsqu'elle vient buter sur le raccordement col-bulbe.

Poids net : 4 kg.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750 000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5.904 B4 — 1/5

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Tension filament (V)	6,3 ± 10 %
Courant filament (A)	0,6
Méthode de concentration	électromagnétique
Méthode de déviation	électromagnétique
Couleur de la fluorescence	vert
Rémanence	courte
Capacités entre électrodes (sans blindage externe) :	
Cathode contre toutes les autres électrodes (μμF)	5,3
Grille contre toutes les autres électrodes (μμF)	5,1

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES	Minimum	Maximum
Tension d'anode (V)	7 000	25 000
Tension continue de grille (V)	— 220	—
Tension de crête de grille (V)	—	0
Tension entre filament et cathode (V)	—	± 125
Résistance de grille (MΩ)	—	1,5

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Tension d'anode (V)	20 000
Tension de blocage (V)	— 150

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA)	540	660
Vf = 6,3 V		
Modulation (V)	—	30
Vf = 6,3 V ; Va = 20 000 V ;		
Luminance = 100 Nits		

5.904 B4 — 2/5

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

CSF

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

	Minimum	Maximum
* après 500 h de durée	—	30
Largeur de ligne (au centre de l'écran) (mm) . .	—	0,2
Vf = 6,3 V ; Va = 20 000 V ; Luminance = 50 Nits		
Distance du spot au centre géométrique de l'écran (mm)	—	18
Vf = 6,3 V ; Va = 20 000 V		
Tension de blocage (V)	— 100	— 200
Isolement filament cathode (μA)	—	50
Vf = 6,3 V ; Vfk = ± 125 V		
Isolement de grille (μA)	—	5
Vf = 6,3 V ; Vg au blocage ; Va = 20 000 V		
Capacités entre électrodes (sans blindage externe) (μμF) :		
Cathode contre toutes les autres électrodes .	—	8
Grille contre toutes les autres électrodes . .	—	10

* ***Les conditions de durée sont :***
Vf = 6,3 V ; Va = 20.000 V ; Ia = 20 μ A.

'SSAI SPÉCIAL DE CONTROLE

Pression : 3 kg/cm².

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

Le tube OM 502 V doit être manipulé avec un soin tout particulier afin d'éviter tous risques d'implosions.

Les conditions de fabrication et les contrôles effectués permettent de garantir toute sécurité lors de son utilisation à la pression atmosphérique. Toutefois, des chocs ou des contraintes brusques peuvent être à l'origine d'implosions instantanées ou retardées pouvant occasionner des accidents graves.

Nous conseillons de ne sortir le tube de son emballage qu'au moment de l'utilisation.

— de le manipuler en le tenant par le bulbe, près de la face avant, jamais par le col,

— d'éviter de le poser sur des surfaces dures susceptibles de rayer le verre et notamment la face avant.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5.904 B4 — 3/5

— de ne pas porter les mains sur la sortie d'anode qui, pouvant rester chargée électriquement, provoquerait un geste involontaire.

— de se protéger le visage par un masque, d'utiliser des gants et éventuellement un plastron.

Le tube étant en position d'utilisation, un écran protecteur transparent sera placé devant l'écran du tube, il sera suffisamment résistant pour supporter les effets d'une implosion.

Le tube sera maintenu sur le montage en deux endroits : le plus près possible de la face avant par un support en forme, l'autre point de fixation sera constitué par exemple par les bobines de déviation, ou en appuyant le cône du bulbe sur le blindage, support et blindage seront munis intérieurement de feutre ou caoutchouc.

Le contact métal verre est à exclure. En aucun cas il ne faudra prendre le col ou le culot comme point d'appui.

L'alimentation en tension des électrodes se fera en fils souples, le support ne devra pas être monté de façon rigide; le montage, l'orientation et éventuellement le démontage du tube seront ainsi facilités. La connexion d'anode sera également en fil souple pour qu'il ne se produise pas de contraintes dans le verre.

L'étude de l'encombrement du matériel sur lequel sera utilisé le tube tiendra compte des tolérances des dimensions indiquées au plan d'encombrement; ne pas prendre comme base les dimensions relevées sur quelques tubes.

CONSIGNES D'UTILISATION

Un blindage à haute perméabilité magnétique (mumétal) protégera le tube des champs électromagnétique et électrostatique extérieurs.

Lorsque l'utilisation ne permet pas de réunir le filament à la cathode, des précautions doivent être prises pour que la tension entre filament et cathode ne dépasse pas la valeur indiquée aux conditions limites d'utilisation.

Pour éviter de brûler l'écran, le spot ne devra pas rester immobile ou se déplacer lentement, sauf pour de faibles densités du courant de faisceau, il est souhaitable d'appliquer les tensions de balayage avant la tension d'anode.

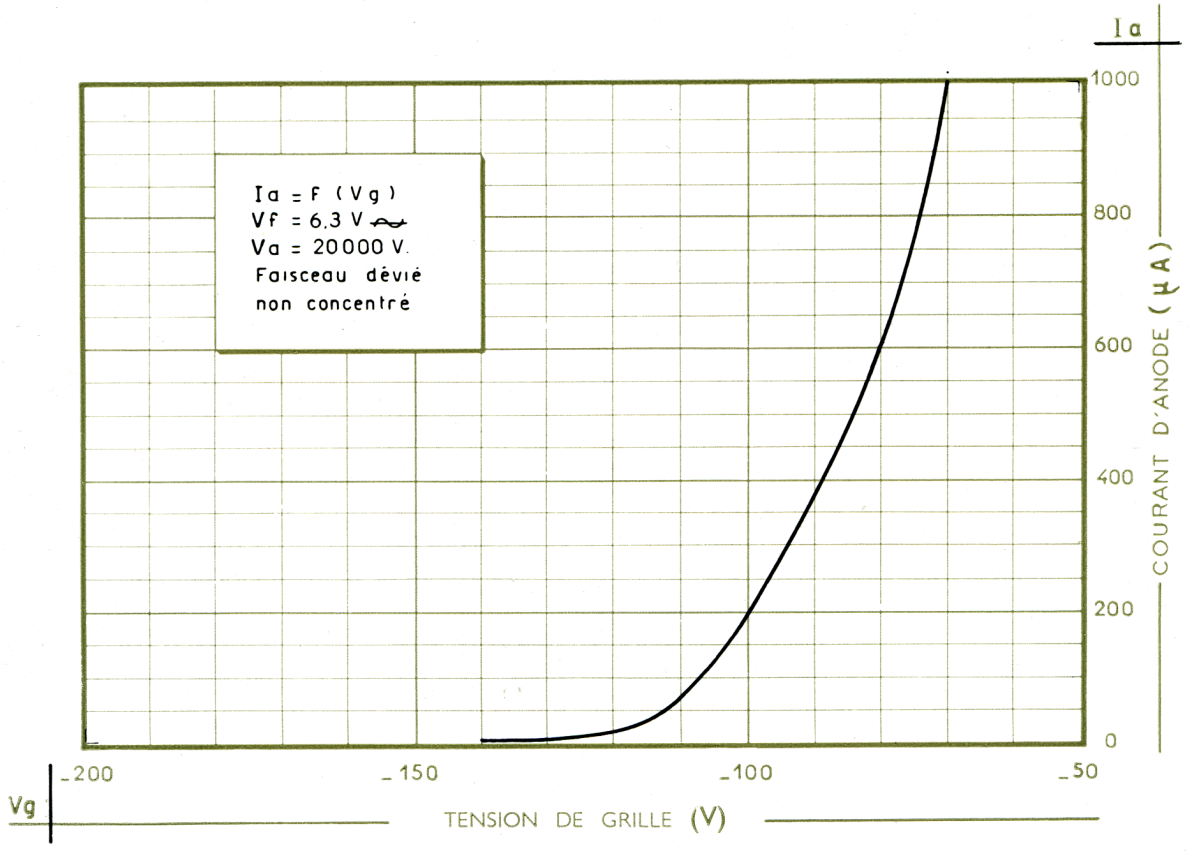
Le connecteur d'anode est porté à un très haut potentiel, des précautions spéciales seront prises pour éviter l'effet corona et les courants de fuite.

L'alimentation en très haute tension de l'anode accélératrice peut se faire par doubleur ou tripleur de tension. Le débit demandé est généralement faible (1 mA au maximum), de faibles capacités de filtrages suffisent (0,1 μF par exemple).

La résistance interne de la source haute tension sera telle que la puissance de sortie ne puisse excéder 6 watts.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

ARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Vg



OM 502 V

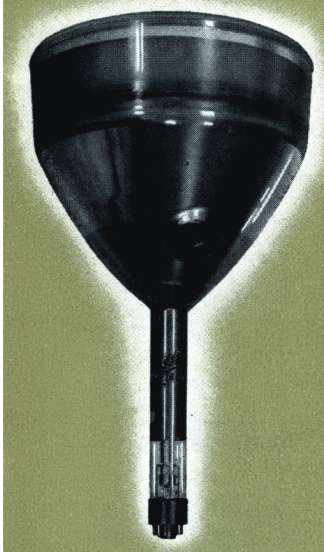
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750 000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5.904 B4 — 5/5

Tube Cathodique CSF OM 726 RO

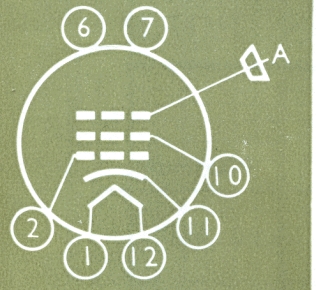


OM 726 Ro

- *DÉVIATION ET CONCENTRATION ÉLECTROMAGNÉTIQUES*
- *ÉCRAN ALUMINISÉ*
- *HAUTE DÉFINITION*
- *GLACE SEMI-PLANE*

Le tube OM 726 Ro est spécialement destiné à l'équipement de matériels militaires et professionnels. Sa structure interne renforcée lui confère une grande robustesse mécanique et une sécurité de fonctionnement élevée.

BROCHAGE



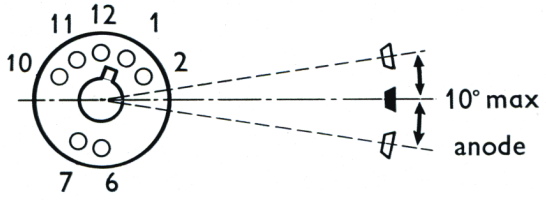
1. — Filament
2. — Grille 1
6. — Non connectée
7. — Non connectée
10. — Grille 2
11. — Cathode
12. — Filament

Cavité : Anode

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

Montage : toutes positions

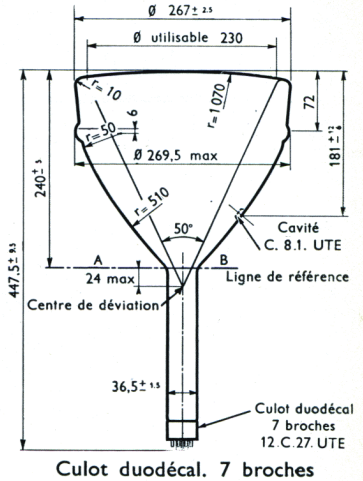
Orientation de la sortie anode par rapport au culot



Blindage : 609.414 indice 5

Tube antérieurement fabriqué par la Société Française Radio-Electrique fusionnée avec C.S.F.

ENCOMBREMENT



Culot duodécal. 7 broches
12 C 27 UTE

La ligne de référence est déterminée par le plan AB de la bague S. 22.459 lorsqu'elle vient buter sur le raccordement col bulbe.

Poids net : 4 kg.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.

DÉPARTEMENT LAMPES

DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

Janvier 1958

22.430 — 1/6

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Tension filament (V)	6,3 ± 10 %
Courant filament (A)	0,6
Méthode de concentration	électromagnétique
Méthode de déviation	électromagnétique
Couleur de la fluorescence	orange
Couleur de la phosphorescence	orange
Rémanence	longue
Capacités entre électrodes (sans blindage externe) (μμF)	
Cathode contre toutes les autres électrodes	4
Grille 1 contre toutes les autres électrodes	8

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES	Minimum	Maximum
Tension d'anode (V)	7.000	11.000
Tension de grille 2 (V)	—	770
Tension continue de grille 1 (V)	— 180	0
Tension de crête de grille 1 (V)	—	0
Tension entre filament et cathode (V)	—	± 125
Résistance de grille (MΩ)	—	1,5

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Tension d'anode (V)	9.000
Tension de grille 2 (V)	250
Tension de blocage (V)	— 45

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENTS

	Minimum	Maximum
Courant filament (mA) Vf = 6,3 V.	540	660
Courant de grille 2 (μA) Vf = 6,3 V ; Vg1 = 0 ; Vg2 = 250 V ; Va = 9.000 V	—	15
Modulation (V) Vf = 6,3 V ; Vg2 = 250 V ; Va = 9.000 V ; Ia = 200 μA.	—	38
* après 500 h. de durée	—	38

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

	Minimun	Maximun
Largeur de ligne (au centre de l'écran) (mm) . . Vf = 6,3 V ; Vg2 = 250 V ; Va = 9.000 V ; Ia = 5 µA.	—	0,4
Distance du spot au centre géométrique de l'écran (mm) Vf = 6,3 V ; Vg2 = 250 V ; Va = 9.000 V	—	18
Tension de blocage (V). . . . . Vf = 6,3 V ; Vg2 = 250 V ; Va = 9.000 V	— 27	— 63
Ampères tours nécessaires pour la concentration (A/T) Vf = 6,3 V ; Vg2 = 250 V ; Va = 9.000 V ; Ia = 5 µA (distance entre l'entrefer de la bobine et la ligne de référence : 90 mm)	450	570
Isolement filament cathode (µA) . . . . . Vf = 6,3 V ; Vfk = ± 125 V.	—	30
Isolement grille 1 (µA) . . . . . Vf = 6,3 V ; Vg1 au blocage ; Vg2 = 250 V ; Va = 9.000 V.		5
Isolement grille 2 (µA). . . . . Vf = 6,3 V ; Vg1 au blocage ; Vg2 = 250 V ; Va = 9.000 V.	—	15
Capacités entre électrodes (sans blindage externe) (µµF)		
Cathode contre toutes les autres électrodes . .	—	8
Grille 1 contre toutes les autres électrodes . .	—	10

**** Les conditions de durée sont : Vf = 6,3 V ; Vg2 = 770 V ; Va = 11.000 V ; Ia = 20 µA.***

Balayage télévision couvrant 25 à 75% de l'écran du tube.

ESSAI SPÉCIAL DE CONTROLE

Pression : 3 kg par cm²

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

Le tube OM 726 Ro doit être manipulé avec un soin tout particulier, afin d'éviter tous risques d'implosions.

Les conditions de fabrication, et les contrôles effectués, permettent de garantir toute sécurité lors de son utilisation, à la pression atmosphérique. Toutefois des chocs ou des contraintes brusques, peuvent être à l'origine d'implosions instantanées ou retardées pouvant occasionner des accidents graves.

Nous conseillons de ne sortir le tube de son emballage qu'au moment de l'utilisation.
— de le manipuler en le tenant par le bulbe, près de la face avant, jamais par le col.
— d'éviter de le poser sur des surfaces dures susceptibles de rayer le verre et notamment la face avant.

— de ne pas porter les mains sur la sortie d'anode qui pouvant rester chargée électriquement provoquerait un geste involontaire.

— de se protéger le visage par un masque, d'utiliser des gants et éventuellement un plastron.

Le tube étant en position d'utilisation, un écran protecteur transparent sera placé devant l'écran du tube, il sera suffisamment résistant pour supporter les effets d'une implosion.

Le tube sera maintenu sur le montage en deux endroits : le plus près possible de la face avant par un support en forme, l'autre point de fixation sera constitué par exemple par les bobines de déviation, ou en appuyant le cône du bulbe sur le blindage, support et blindage seront munis intérieurement de feutre ou caoutchouc. Le contact métal verre est à exclure. En aucun cas, il ne faudra prendre le col ou le culot comme points d'appui.

L'alimentation en tension des électrodes se fera en fils souples, le support ne devra pas être monté de façon rigide ; le montage, l'orientation et éventuellement le démontage du tube seront ainsi facilités. La connexion d'anode sera également en fil souple pour qu'il ne se produise pas de contraintes dans le verre.

L'étude de l'encombrement du matériel sur lequel sera utilisé le tube, tiendra compte des tolérances des dimensions indiquées au plan d'encombrement ; ne pas prendre comme base les dimensions relevées sur quelques tubes.

CONSIGNES D'UTILISATION

Un blindage à haute perméabilité magnétique (mumétal) protégera le tube des champs électromagnétique et électrostatique extérieurs.

Lorsque l'utilisation ne permet pas de réunir le filament à la cathode, des précautions doivent être prises pour que la tension entre filament et cathode ne dépasse pas la valeur indiquée aux conditions limites d'utilisation.

Pour éviter de brûler l'écran, le spot ne devra pas rester immobile ou se déplacer lentement, sauf pour de faibles densités du courant de faisceau, il est souhaitable d'appliquer les tensions de balayage, avant les tensions de grille 2 et d'anode.

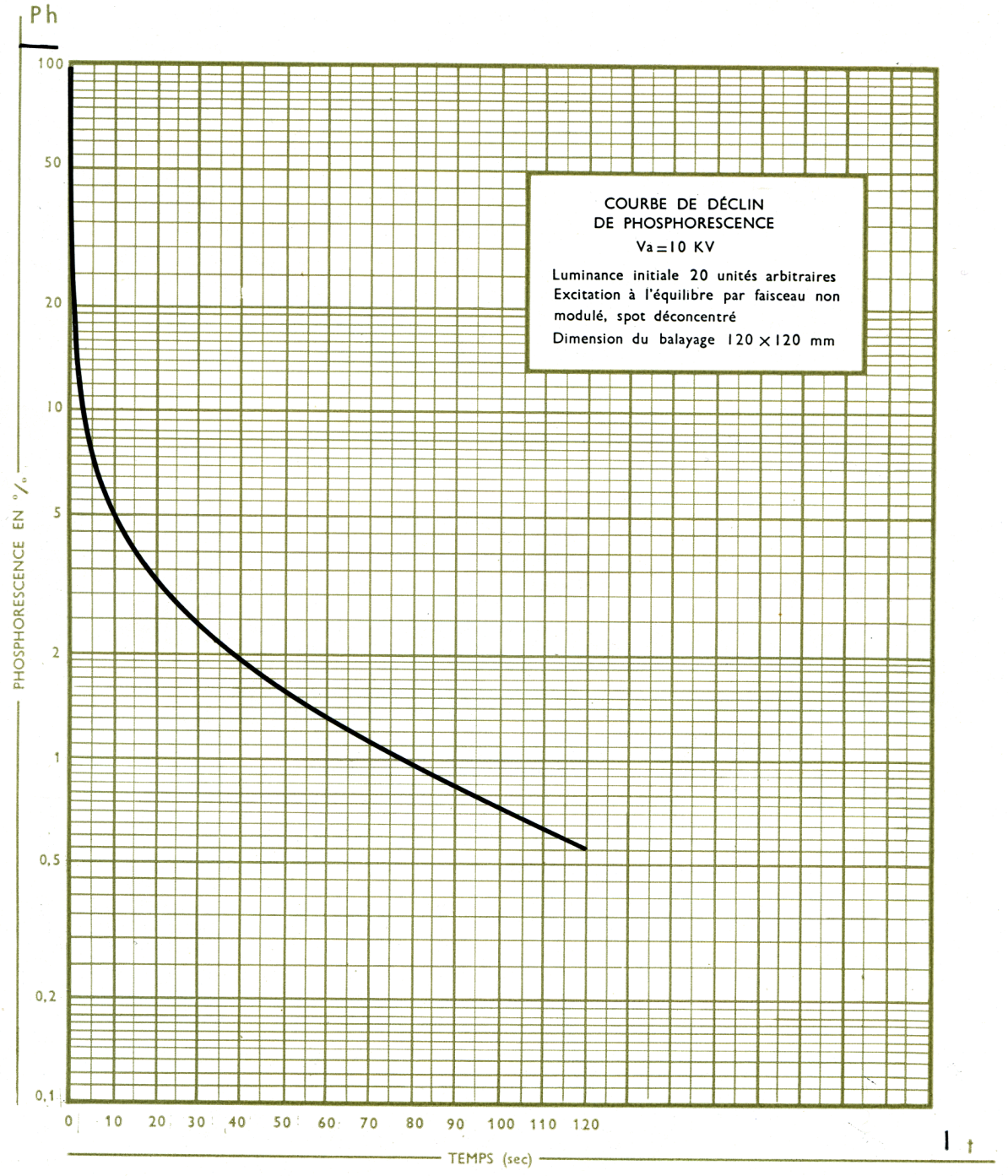
Le connecteur d'anode est porté à un très haut potentiel, des précautions spéciales seront prises pour éviter l'effet corona et les courants de fuite.

L'alimentation en très haute tension de l'anode accélératrice peut se faire par redressement une alternance à valve mono-anodique ou redresseur sec, soit par doubleur de tension. Le débit demandé est généralement faible (1 mA au maximum), de faibles capacités de filtrages suffisent (0,1 μF par exemple).

La résistance interne de la source haute tension sera telle que la puissance de sortie ne puisse excéder 6 watts.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

ARACTÉRISTIQUE MOYENNE



OM 726 Ro

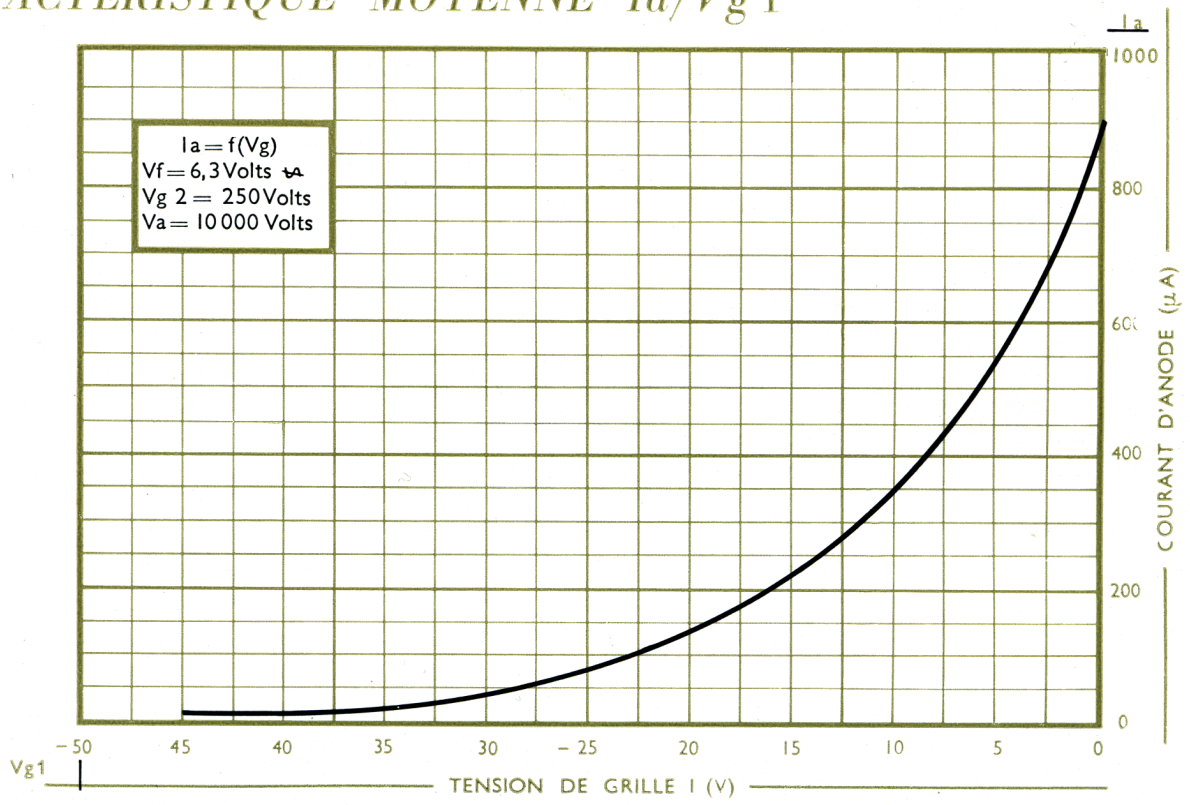
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.

DÉPARTEMENT LAMPES

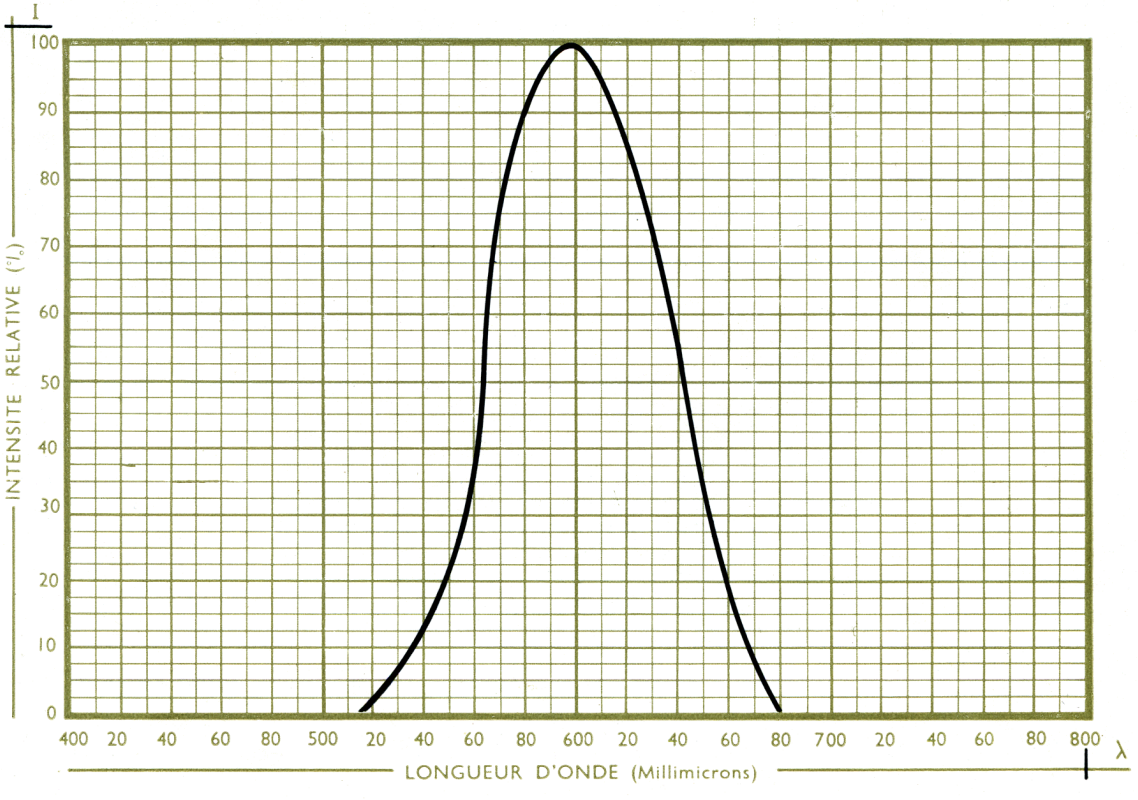
DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00

22.440 — 5/6

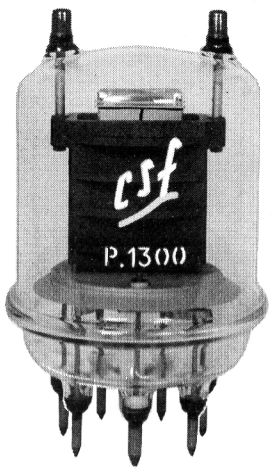
CARACTÉRISTIQUE MOYENNE Ia/Vg 1



CARACTÉRISTIQUE SPECTRALE



COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00



PENTODE P 1300

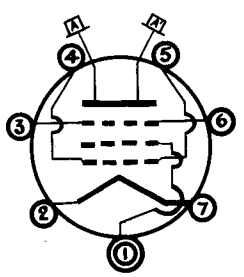
PENTODE DE PUISSANCE A REFROIDISSEMENT NATUREL

La pentode P. 1300 équipe les étages de puissance des émetteurs télécommunications pour des fréquences inférieures à 50 MHz.

Il est possible d'utiliser le tube P. 1300 en montage tétrode (voir page 8.).

L'anode en graphite supporte des surcharges momentanées et assure la dissipation normale par rayonnement thermique, l'ampoule étant refroidie par convection naturelle.

BROCHAGE



1 - Grille 2
2 - Filament
3 - Grille 3
4 - Grille 1
5 - Grille 1
6 - Grille 3
7 - Filament
A - Anode
A'- Anode

MONTAGE : Vertical
Anode en haut

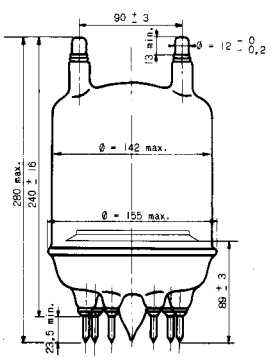
CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Filament tungstène thorié.	
Tension filament (V) . . .	10 ± 7%
Courant filament (A) . . .	20
Coefficient d'amplification g1/g2	6,5
Ia = 350mA; Va = 500V.	
Pente (mA/V)	15
Ia = 400mA; Va = 600V.	
Fréquence max. (MHz) . .	50

Capacités entre électrodes µµF

Grille à anode	0,3
Entrée	32
Sortie	28

ENCOMBREMENT



7 broches équidistantes sur un diamètre Ø = 84 m/m; 6 broches Ø = 6 m/m, 1 broche de positionnement Ø = 8 m/m. Le tube P 1300 doit être employé avec le support : SFR 17940 et le collier d'anode SFR 17740
Poids Net : 1 kg.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
AVRIL 1960
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
6002 D6-1/10

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

(VALEURS ABSOLUES)

Tension d'anode (V) f < 30 MHz	4000
50 > f > 30 MHz	3000
Tension de grille 2 (V)	950
Tension continue de grille 1 (V)	-300
Courant d'anode (A)	1
Courant continu de grille 1 (mA)	40
Dissipation d'anode (W)	1000
Dissipation de grille 2 (W) f < 30 MHz	150
50 > f > 30 MHz	100

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

OSCILLATRICE OU AMPLIFICATRICE HF - CLASSE C - TÉLÉGRAPHIE-

Tension d'anode (V)	3000
Tension de grille 3 (V)	0 *
Tension de grille 2 (V)	800
Tension continue de grille 1 (V)	-250
Tension alternative de crête de grille 1 (V)	285
Courant d'anode (mA)	820
Courant de grille 2 (mA)	95
Courant continu moyen de grille 1 (mA)	30
Puissance de commande (W)	10
Puissance de sortie (W)	2000
Fréquence (MHz)	30

AMPLIFICATRICE HF - CLASSE B - MONTAGE SYMÉTRIQUE -

Tension d'anode (V)	3000
Tension de grille 2 (V)	800
Tension continue de grille 1 (V)	-135
Courant d'anode (mA) - par tube -	720
Courant de grille 2 (mA) - par tube -	60
Puissance de sortie (W) -pour 2 tubes-	3000
Fréquence (MHz)	30

* G3 reliée à la masse.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

CSF

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6002 D6-2/10

CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

Le tube P. 1300 doit être conservé dans son emballage de livraison jusqu'à l'utilisation. Il doit être monté verticalement, à l'abri des chocs et des vibrations importantes.

La jonction de l'anode au circuit d'utilisation doit être assurée par une connexion souple et suffisamment écartée de l'enveloppe de verre.

Il est recommandé d'utiliser le tube P. 1300 avec le support approprié (n° 17. 940) en observant rigoureusement les précautions suivantes :

Dans le but d'éviter des tensions dangereuses susceptibles de détériorer le tube par fêlure du pied, un gabarit de montage (ou à défaut un tube usagé) assurant un positionnement correct des pinces de contact, devra être monté sur le support avant qu'il soit procédé aux opérations de soudure des connexions reliant les circuits de grilles et de filament au support. Les pinces 3 et 6 d'une part, 4 et 5 d'autre part correspondant aux sorties de grille 1 et de grille 3 doivent être respectivement connectées en parallèle.

On assurera un excellent blindage des circuits d'entrée et de sortie en prolongeant extérieurement le plateau de grille 3 par une platine concentrique à l'axe du tube.

CONSIGNES D'UTILISATION

FILAMENT

La mise sous tension du filament doit être progressive. Plusieurs procédés peuvent être employés à cet effet :

-Prévoir un transformateur de chauffage, fournissant au secondaire 20 Ampères sous 12 Volts, l'excédent de tension (2 V) étant absorbé par la chute dans les connexions de chauffage et par une faible résistance additionnelle insérée dans le primaire du transformateur.

-On peut également utiliser une thermistance appropriée dans le primaire du transformateur de chauffage.

Pour obtenir une durée maximum du tube, la tension mesurée aux bornes du filament doit être de 10 V, les variations éventuelles de la tension filament étant maintenues dans la fourchette de $\pm$ 7 %.

APPLICATION DE LA HAUTE TENSION

L'application de la haute tension ne doit pas se faire moins de 30 secondes après la stabilisation de la tension filament.

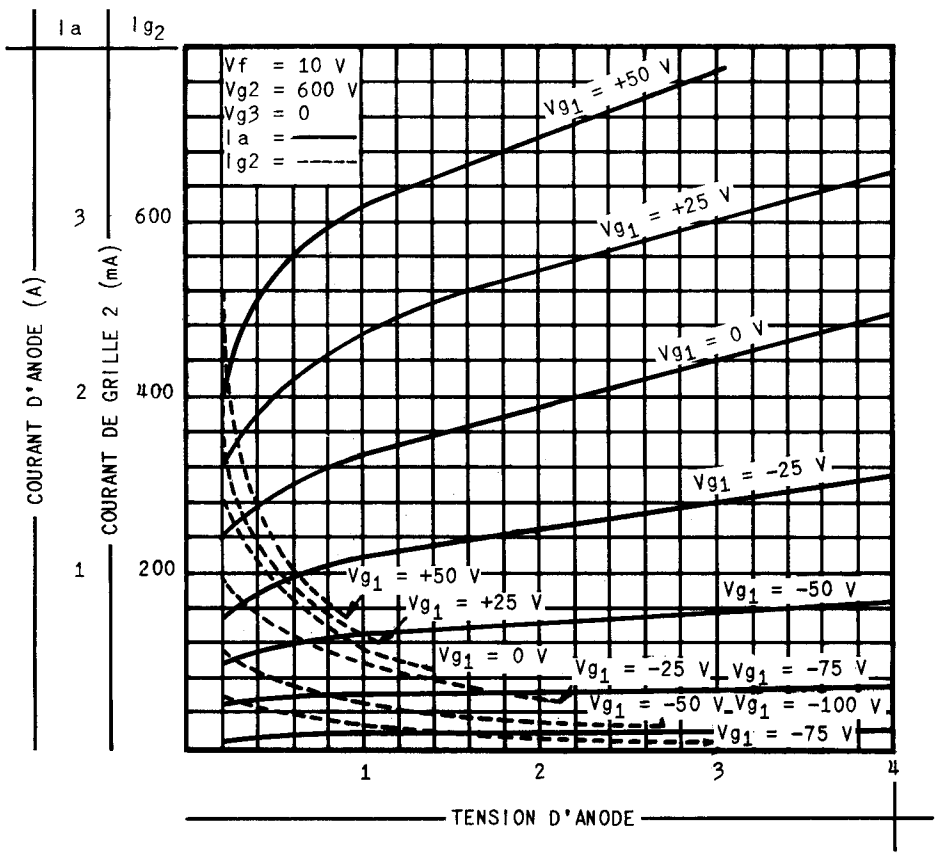
REFROIDISSEMENT

L'emploi exclusif de la connexion spéciale d'anode (n° 17. 740) qui assure une bonne évacuation de la chaleur évite une élévation de température dangereuse pour le scellement d'anode. L'une ou l'autre des sorties d'anode peut être utilisée, mais il n'est pas indispensable de connecter les deux sorties en parallèle.

Une bonne circulation d'air doit pouvoir s'établir autour du tube. Au cas où l'on serait conduit à un équipement de dimensions restreintes, il serait nécessaire d'assurer une aération telle que la température ambiante mesurée à une distance de 5cm de l'enveloppe de verre et à mi-hauteur de l'anode n'excéde pas 60°C.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
6002 D6-4/10
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia Ig2/Va



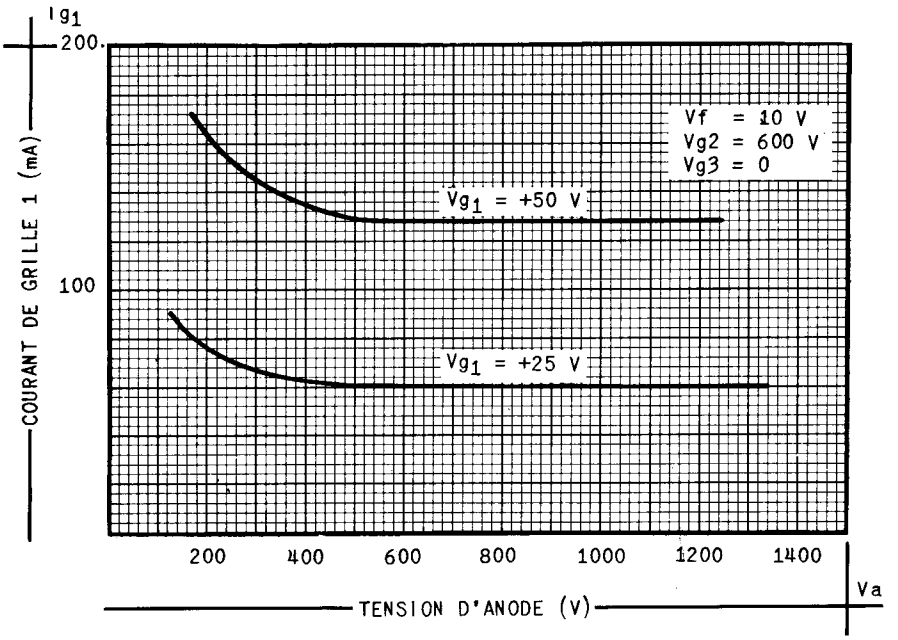
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

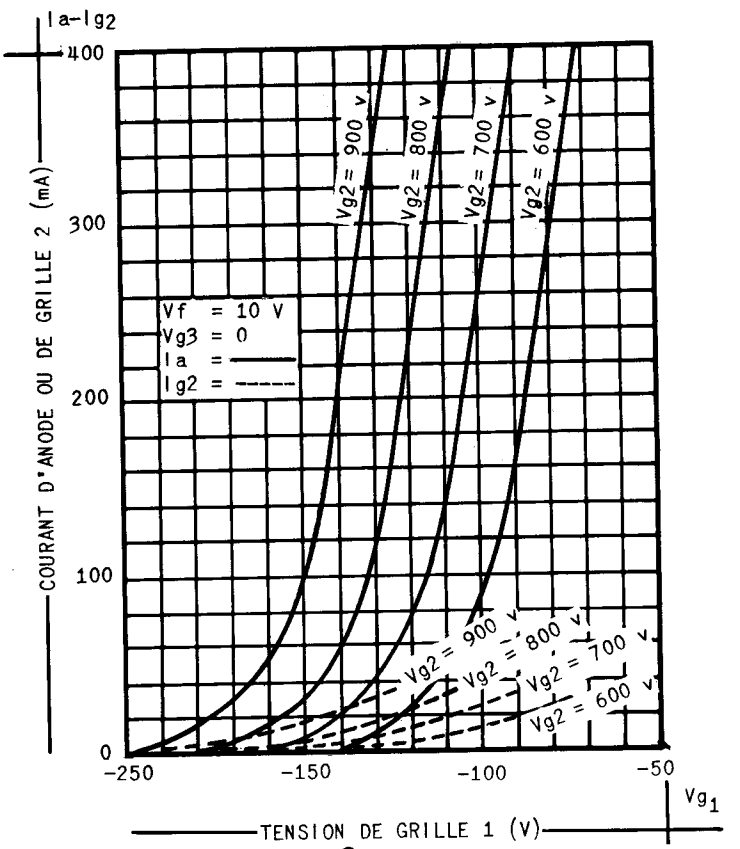
CSF

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ 84-60

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ig_1/Va



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES $Ia\ Ig_2/Vg_1$



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

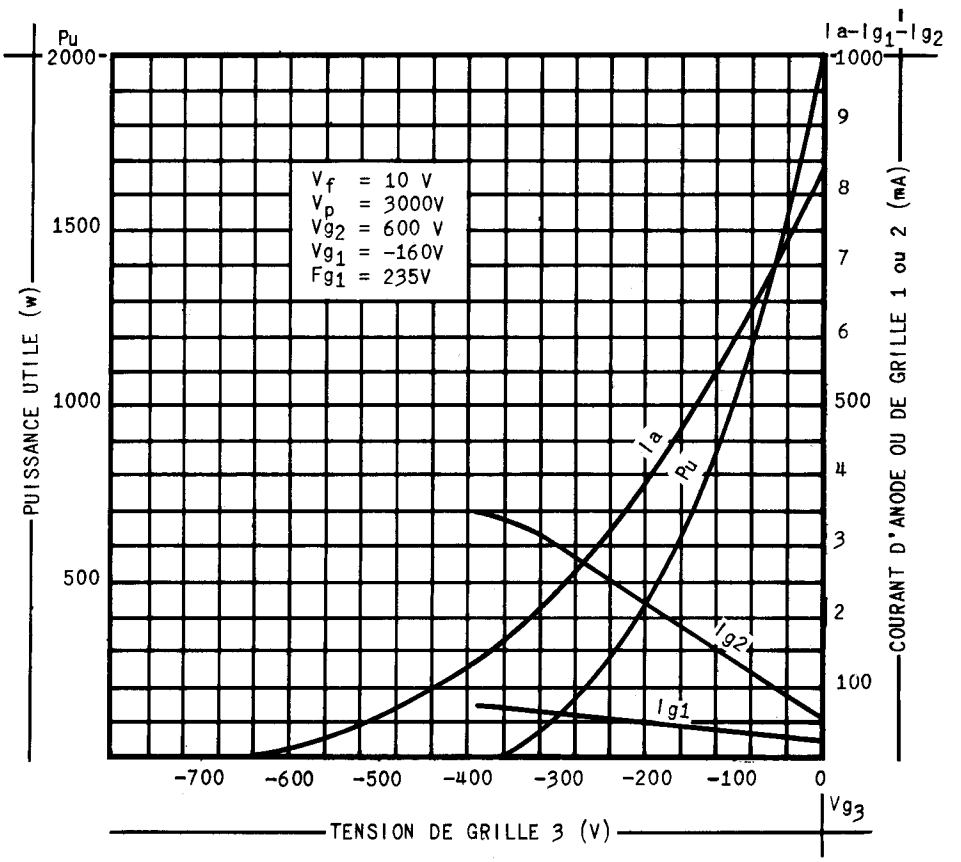
CSF

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6002 D6-6/10

CARACTÉRISTIQUES DE MODULATION PAR G_3

Tension de grille 2 fixe.



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

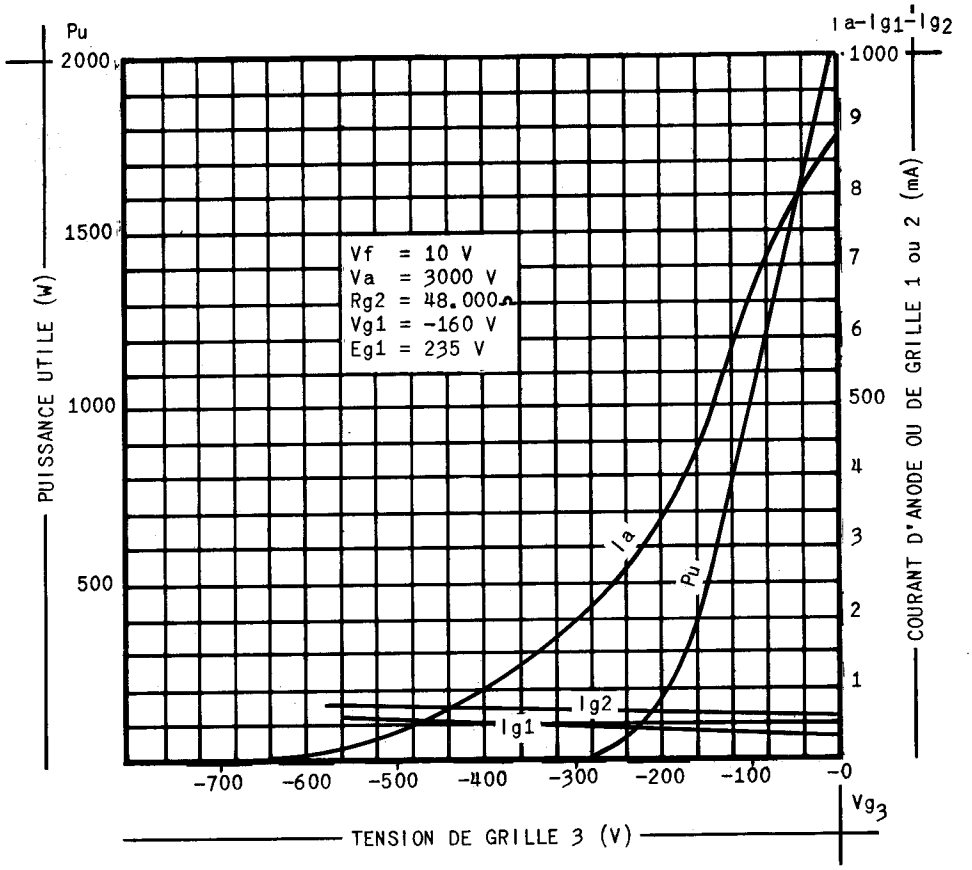
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6002 D6-7/10

CARACTÉRISTIQUES DE MODULATION PAR G3

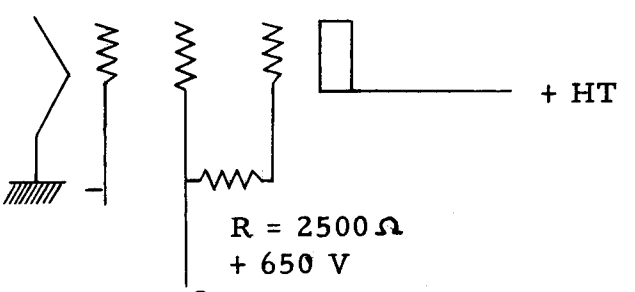
La tension de grille 2 est appliquée à partir de la tension d'anode à travers une résistance.



UTILISATION DU TUBE P 1300

EN MONTAGE TETRODE

La grille G3 peut être réunie à la grille G2 par une résistance appropriée comme indiqué sur le schéma suivant :



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6002 D6-8/10

Ce montage a pour conséquence : une remontée du courant d'anode pour le caractéristique de zéro de grille de commande, une diminution de la tension de déchet et de résistance interne à basse tension. Il est donc avantageux d'utiliser le tube P. 1300 en tétrode dans les applications suivantes :

-Emetteur de Télécommunications BLU ou BLI ; puissance utile de 1 kW avec Va = 3.000 V en classe AB1.

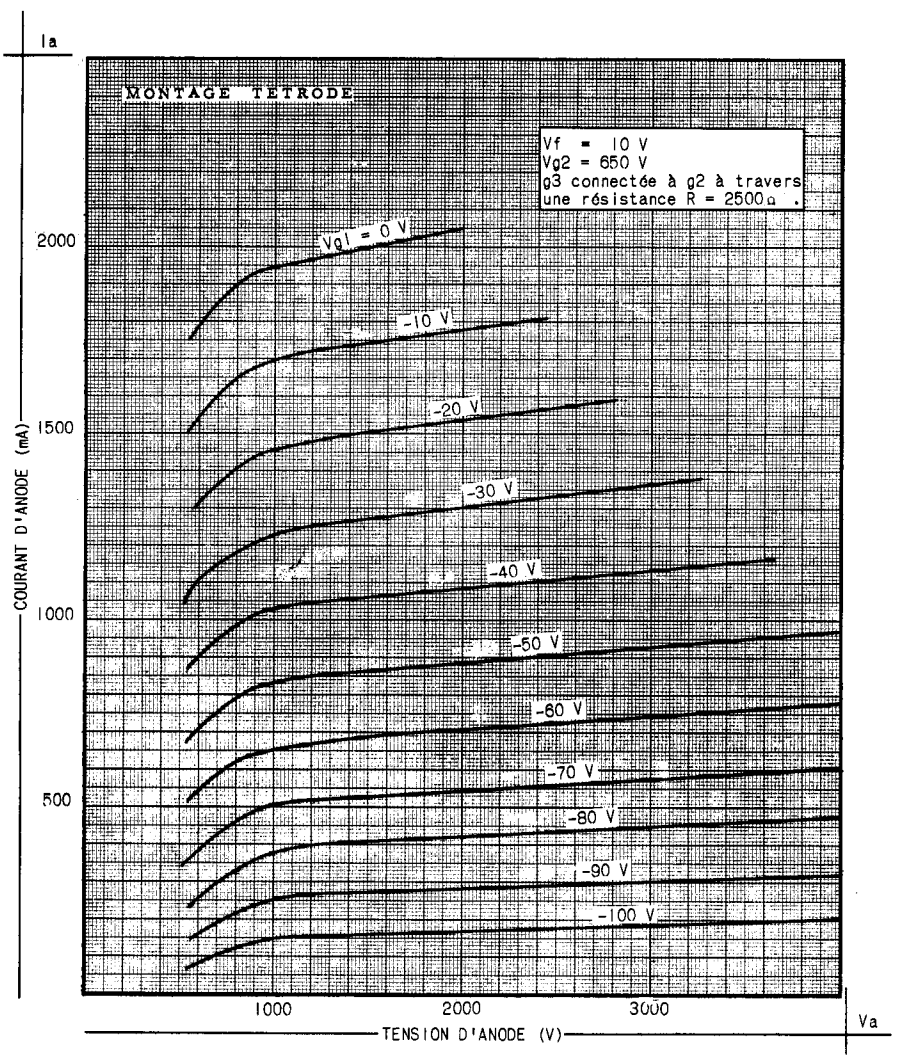
-Générateur d'ultrassons.

-Montage du tube en série dans des alimentations stabilisées.

-Amplificateurs de fréquences industriels (jusqu'à 1.000 V) pour régulation des moteurs.

Noter la dissipation G3 doit être $\leqslant$50 W.

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Va



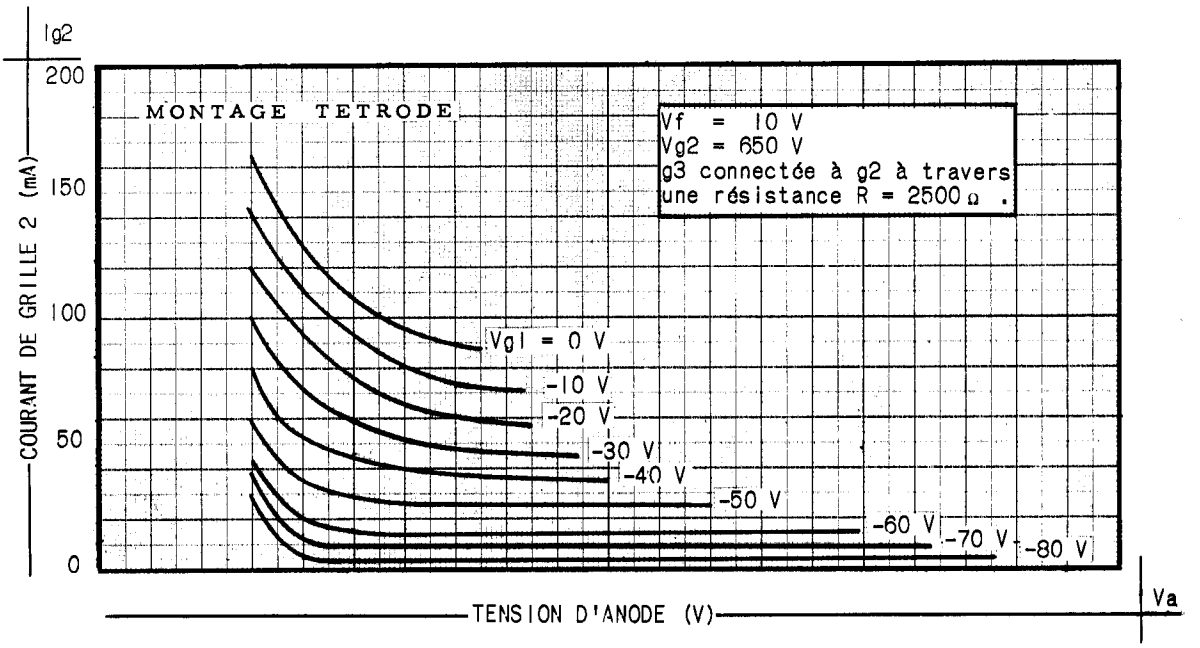
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

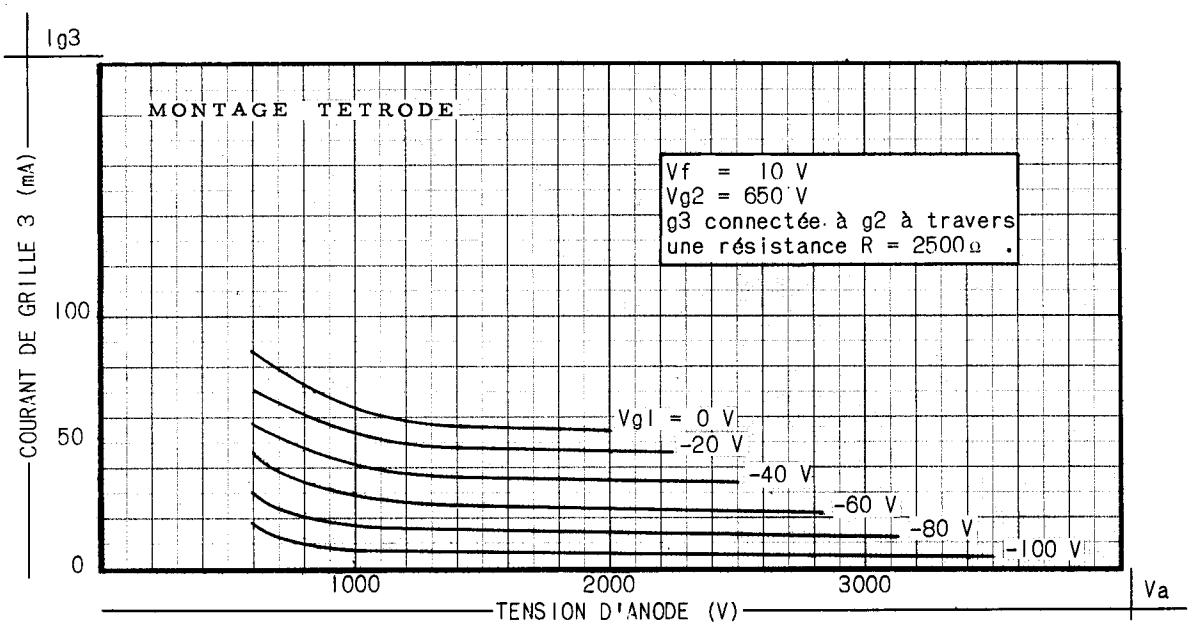
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6002 D6-9/10

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ig_2/Va



CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ig_3/Va



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6002 D6-10/10

"Répéteurs"

- **Très longue durée de vie**
- **Facteur de mérite élevé**

Ces tubes sont plus particulièrement destinés à l'équipement des réseaux de télécommunications.

— Certains d'entre eux ont un facteur de mérite très élevé, ce qui permet de réduire le nombre des étages d'une chaîne d'amplification.

Le facteur de mérite est le produit du gain A d'un étage amplificateur par la largeur de bande B à 3 dB.

Il est donné par la formule :

$$AB = \frac{s}{2\pi (Cs + Ce)}$$

B est exprimé en MHz.

s en μ mhos.

Cs et Ce en pF.

— Les capacités indiquées sont mesurées à froid.

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
VENTE EN FRANCE : 55, Rue Greffulhe - Levallois-Perret (Seine) - Tél. : PER 34-00
EXPORTATION .... : 79, Boulevard Haussmann - Paris 8e - Tél. : ANJ 84-60

S. A. au Capital de 85.747.000 F
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS 8e

CSF COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

1964

6 403 BI

Tube répéteur

PTT 141

TRIODE

A FAIBLE BRUIT DE SOUFFLE

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Vf	6,3 V
If	0,3 A
Capacités montage grille à la masse :	
Ce	7 pF
Cs	1,95 pF
Cak max.	0,65 pF

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

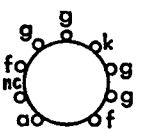
Va	180 V
Pa	4,5 W
Ik	35 mA
Vfk	± 70 V
Rg_1	30 kΩ
Tempér. max. de l'ampoule	175 °C

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Va	150 V
Ia	23 mA
Vg	— 1,4 V
Rk	60 Ω
s	25 mA/V
Ri	2 000 Ω
*Facteur de bruit max.	2,7 dB

* Le tube étant le premier étage d'un montage cascode suivi d'un préamplificateur de largeur de bande 6 MHz, accordé à 60 MHz. La résistance de la source a la valeur optimum soit 400 Ω.

BROCHAGE



Montage : toutes positions

ENCOMBREMENT

H : 45 max
ø : 22,2 max

Support et Culot : NOVAL
Spécif. : LSTM 287
Embase miniature
9 broches 9C12

Poids net : 10 g

Tube répéteur

PTT 213 P

PENTODE

POUR AMPLIFICATEUR DE TENSION

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Vf	6,3 V
If	0,31 A
Capacités :	
Ce	7,5 pF
Cs	3,7 pF
Cga max.	0,03 pF
Cfk	4,3 pF
Facteur de mérite	110 MHz

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

Va	225 V
Pa	2,4 W
Vg_2	225 V
Pg_2	0,6 W
Ik	15 mA
Vfk	± 70 V
Rg_1	1 MΩ
Tempér. de l'ampoule	175 °C

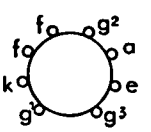
EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Va	200 V
Vg_2	200 V
Vg_1	— 1,6 V
Ia	10,5 mA
Ig_2	2 mA
Rk	125 Ω
s	8,5 mA/V
Ri	500 kΩ

Distorsion non linéaire

Vg_1	0,2 Veff.
Ra	1 000 Ω
Dt max.	5 %

BROCHAGE



Montage : toutes positions

ENCOMBREMENT

H : 60 max
ø : 26,5 max

Culot P
(PTT 49 à 8 broches)
Support type P
Spécif. : LSTM 242/1

Poids net : 22 g

Tube répéteur

PTT 208 P

PENTODE

POUR AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Vf	18 V
If	0,14 A
Capacités :	
Ce	9 pF
Cs	9 pF
Cga	0,06 pF
Cfk	7,1 pF
Facteur de mérite	53 MHz

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

Va	225 V
Pa	3,6 W
Vg_2	225 V
Pg_2	0,7 W
Ik	28 mA
Vfk	± 70 V
Rg_1	0,5 MΩ
Tempér. de l'ampoule	175 °C

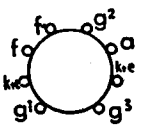
EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Va	200 V
Vg_2	200 V
Vg_3	0 V
Rk	200 Ω
Ia	18 mA
Ig_2	3,6 mA
s	6 mA/V
Ri	200 kΩ
Vg_1	4,3 V

Distorsion non linéaire

Va	110 Veff.
Ra	15 000 Ω
Dt max.	5 %

BROCHAGE



Montage : toutes positions

ENCOMBREMENT

H : 65 max
Ø : 26,5 max

Culot P
(PTT 49 à 8 broches)
Support type P
Spécif. : LSTM 242/1

Poids net : 25 g

Tube répéteur

PTT 216

PENTODE

NOVAL POUR AMPLIFICATEUR MF A LARGE BANDE

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Vf	6,3 V
If	0,3 A
Capacités :	
Ce	7,8 pF
Cs	3,5 pF
Cga max.	0,12 pF
Cfk	5 pF
Facteur de mérite	190 MHz

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

Va	180 V
Pa	2,25 W
Vg_2	180 V
Pg_2	0,75 W
Ik	20 mA
Vfk	± 70 V
Rg_1	50 kΩ
Tempér. de l'ampoule	175 °C

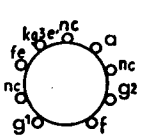
EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Va	150 V
Vg_2	150 V
Vg_1	− 1,75 V
Ia	12,3 mA
Ig_2	3,7 mA
Rk	110 Ω
s	13,5 mA/V
Ri	230 kΩ

Distorsion non linéaire

Vg_1	0,3 Veff.
Ra	7 500 Ω
Dt max.	7 %

BROCHAGE



Montage : toutes positions

ENCOMBREMENT

H : 45 max
Ø : 22,2 max

Culot noval
Embase miniature
9 broches 9C12
Support type NOVAL
Spécif. : LSTM 287

Poids net : 10 g

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Vf	18 V
If	0,11 A
Capacités :	
Ce	7,5 pF
Cs	3,7 pF
Cga max.	0,03 pF
Cfk	3,6 pF
Facteur de mérite	110 MHz

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

Va	225 V
Pa	2,4 W
Vg_2	225 V
Pg_2	0,6 W
Ik	15 mA
Vfk	± 70 V
Rg_1	1 MΩ
Tempér. max. de l'ampoule	175 °C

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Va	200 V
Vg_2	200 V
Vg_1	− 1,6 V
Ia	10,5 mA
Ig_2	2 mA
Rk	125 Ω
s	8,5 mA/V
Ri	500 kΩ

Distorsion non linéaire

Vg_1	0,2 Veff.
Ra	1 000 Ω
Dt max.	5 %

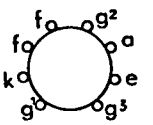
Tube répéteur

PTT 212 P

PENTODE

POUR AMPLIFICATEUR DE TENSION

BROCHAGE



Montage : toutes positions

ENCOMBREMENT

H : 60 max
Ø : 26,5 max

Culot P
(PTT 49 à 8 broches)
Support type P
Spécif. : LSTM 242/1

Poids net : 22 g

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Cathode à oxydes, chauffage indirect.

Vf	18 ± 5 % V
If	0,14 A
Capacités :	
Ce (à froid)	11 pF
Cs	3,7 pF
Cga max.	70 mpF
Cfk	4 pF
Facteur de mérite	300 MHz

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

Va	180 V
Pa	5,2 W
Vg_2	180 V
Pg_2	1,3 W
Ik	40 mA
Vfk	± 70 V
Rg_1	50 kΩ
Température de l'ampoule	175 °C

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Va	150 V
Vg_2	150 V
Vg_1	− 1,5 V
Ia	24 mA
Ig_2	5 mA
Rk	45 Ω
s	27 mA/V
Ri	30 kΩ

Distorsion non linéaire

Va	12,3 Veff.
Ra	1 500 Ω
Dt max.	5 %

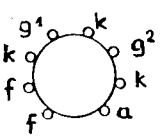
Tube répéteur

PTT 244 P

TÉTRODE

POUR AMPLIFICATEUR A LARGE BANDE

BROCHAGE



Montage : toutes positions

ENCOMBREMENT

H : 60 max
Ø : 26,5 max

Culot P
(PTT 49 à 8 broches)
Support : type P
Spécif. : LSTM 242/1

Poids net : 19 g

Tube à mémoire | TCM 13X



TCM 13X

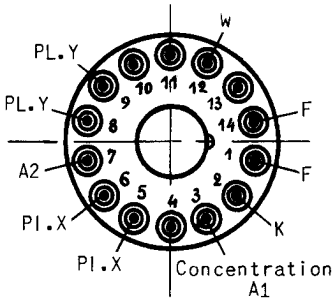
TUBE CATHODIQUE A MÉMOIRE ÉLECTROSTATIQUE, A GRILLE D'ARRÊT

Le TCM 13X est un tube à mémoire à grille d'arrêt (Barrier grid Storage tube). Il permet d'emmagasiner des signaux électriques sous forme d'un relief de charges déposées sur une cible mince isolante. Un canon charge cette cible par utilisation du phénomène d'émission secondaire, puis peut "relire" ces charges quelque temps après.

Ce tube permet d'additionner ou d'intégrer plusieurs signaux successifs ou bien encore d'inscrire et de lire simultanément grâce à son collecteur blindé par rapport à la cible.

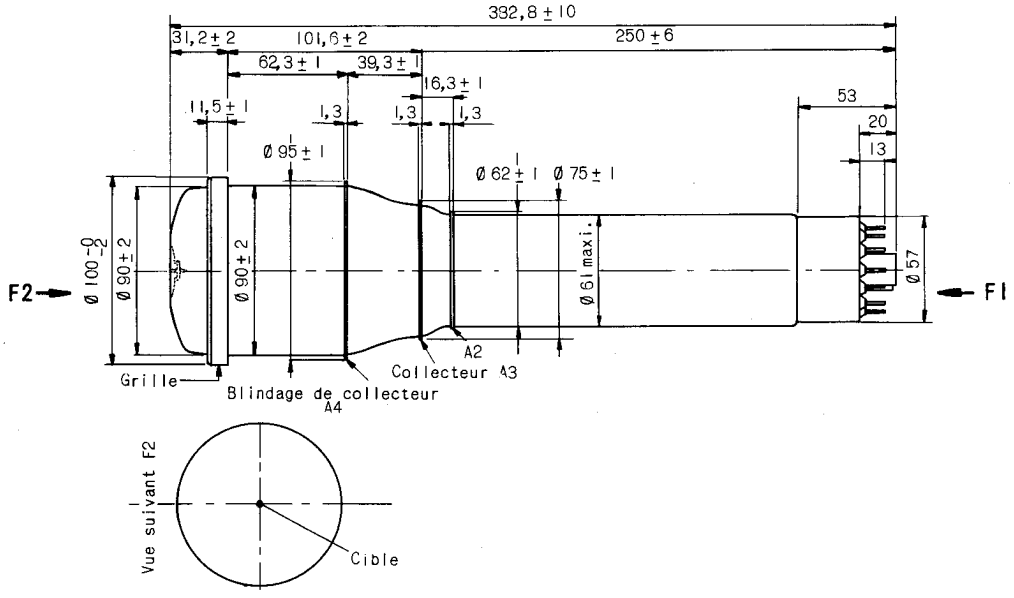
BROCHAGE

Vue suivant F1



Culot 14 broches
MEDIUM schell diheptal
"Jetec" N°B14.38

ENCOMBREMENT



Poids net : 1,050 Kg

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

CSF

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5903-D2-1/4

CONSTITUTION

Ce tube comprend essentiellement :

1°- un canon à haute définition du type triode à concentration et déviation électrostatiques. La lentille de concentration est du type symétrique, l'électrode de concentration ne consomme donc pas de courant. Les deux jeux de plaques de déviation sont à l'intérieur d'un blindage dit "boite à plaques" A2.

2°- un système d'optique secondaire permettant la collecte des électrons secondaires émis par la cible. Il est constitué par :

a) un cylindre "collecteur" A3,

b) un anneau "blindage de collecteur" A4 blindant de façon très éfficace le collecteur de la cible,

c) une métallisation près de la cible.

3°- un ensemble cible-grille constitué par un isolant mince sur une face duquel est appliquée une grille fine et dont la face arrière ("plaque arrière") est métallique.

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Cathode à oxydes à chauffage indirect.

Tension de chauffage (V)	6,3 ± 0,1
Courant de chauffage (A)	0,6
Courant cathodique maximum (mA)	1
Capacité grille-plaque arrière (µµF)	1500 à 1800
Tension anodique maximum (V)	1500
Capacité des plaques "ligne" Y entre elles (µµF)	10
Capacité des plaques "image" X entre elles (µµF)	10
Capacité entre les deux plaques "ligne" Y réunies et la "boite à plaques" (µµF)	12
Capacité entre les deux plaques "image" X réunies et la "boite à plaques" (µµF)	12
Capacité entre le collecteur A3 et les autres électrodes (max. µµF)	40

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

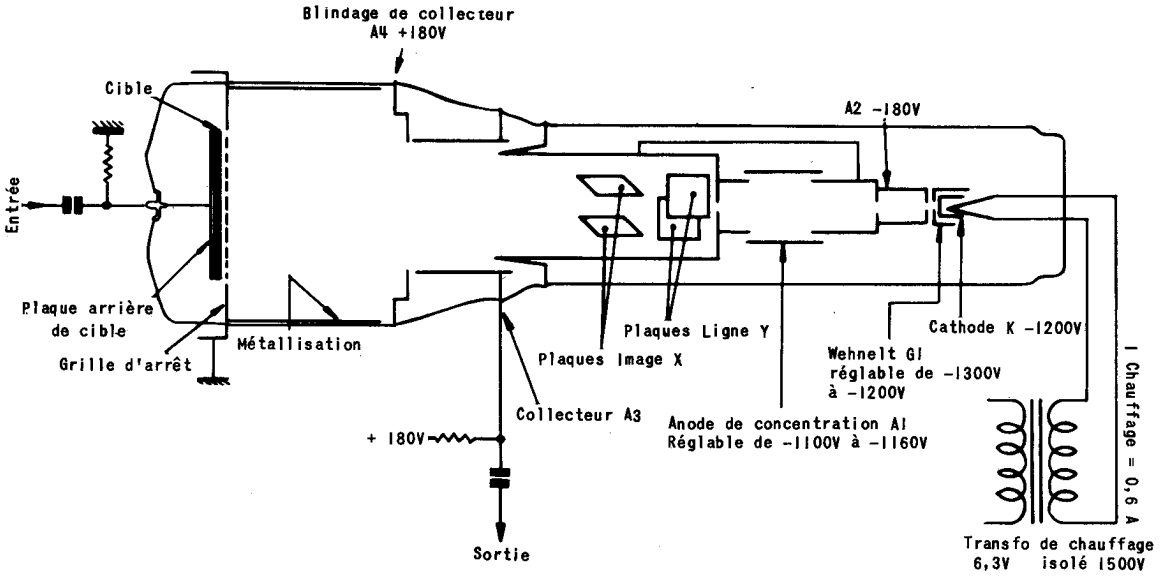
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79. Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5903-D2-2/4

SCHÉMA D'UTILISATION

Tensions à appliquer au tube (voir Schéma ci-dessous) :

- . Cathode : -1200 volts.
- . Wehnelt G1 : réglable de -1300 à -1200 volts (tension de coupure environ -1225 volts).
- . Anode et boite à plaques A2 : -180 volts.
- . Anode de concentration A1 réglable de -1160 à -1100 volts.
- . "Collecteur" A3 : + 180 volts.
- . Anneau de "blindage de collecteur" A4 : + 180 volts
- . Grille d'arrêt et métallisation : 0 volt.
- . Tension maximum admissible sur la plaque arrière : ± 90 volts.
- . Tensions de déviation nécessaires pour balayer un carré de 40 mm de côté avec un faisceau à 1000 volts :
  - plaques "ligne" Y : 70 volts
  - plaques "image" X : 80 volts



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CARACTÉRISTIQUES D'UTILISATION

Pour inscrire un signal, on peut :

- soit l'appliquer sur le wehnelt en maintenant la plaque arrière à une certaine tension,
- soit l'appliquer sur la plaque arrière en maintenant la tension du wehnelt donc le courant de faisceau à une valeur constante.

Le signal de lecture peut être pris soit sur le collecteur, soit sur la plaque arrière.

L'effacement peut être fait en balayant la cible à courant de faisceau constant par un balayage télévision.

Le système de balayage statique autorise un balayage suivant une loi quelconque.

PERFORMANCES DU TUBE

Dans une certaine utilisation, on applique sur la plaque arrière du tube des signaux dont l'amplitude est de l'ordre d'une dizaine de volts. La tension du wehnelt est réglée de telle sorte que le courant de faisceau soit 4 microampères, ce qui correspond à un courant recueilli sur le collecteur A3 de 2 microampères moyens modulé à environ plus ou moins 1 microampère. Le signal de lecture pris sur le collecteur attaque un amplificateur dont la bande passante est de 1,5 MHz pour 3 dB d'affaiblissement. Dans ces conditions, le rapport du signal de sortie à la demi-amplitude d'irrégularité de fond de cible est de 16, ce qui autorise une quinzaine de demi-teintes.

Pour une vitesse de balayage de 0,6 mm par microseconde, le facteur de charge (rapport du signal collecteur de première inscription à celui de deuxième inscription) est de 2.

La définition du tube correspond à 400 lignes télévision, mesurée en inscrivant une ligne et en relisant orthogonalement. En élimination d'échos fixes, le tube fournit un rapport d'élimination de 20.

CONSIGNES D'UTILISATION

Un blindage à haute perméabilité magnétique (mumétal) protègera le tube des champs électromagnétiques et électrostatiques extérieurs. Pour éviter de brûler la cible, le spot ne devra pas rester immobile (même légèrement déconcentré). Il est donc souhaitable d'appliquer les tensions de balayage avant la tension anodique.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

5903-D2-4/4



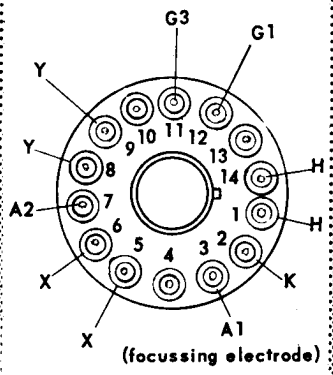
Recording storage tube | TCM 15X

TCM 15X

BARRIER GRID STORAGE TUBE WITH HIGH RESOLUTION.

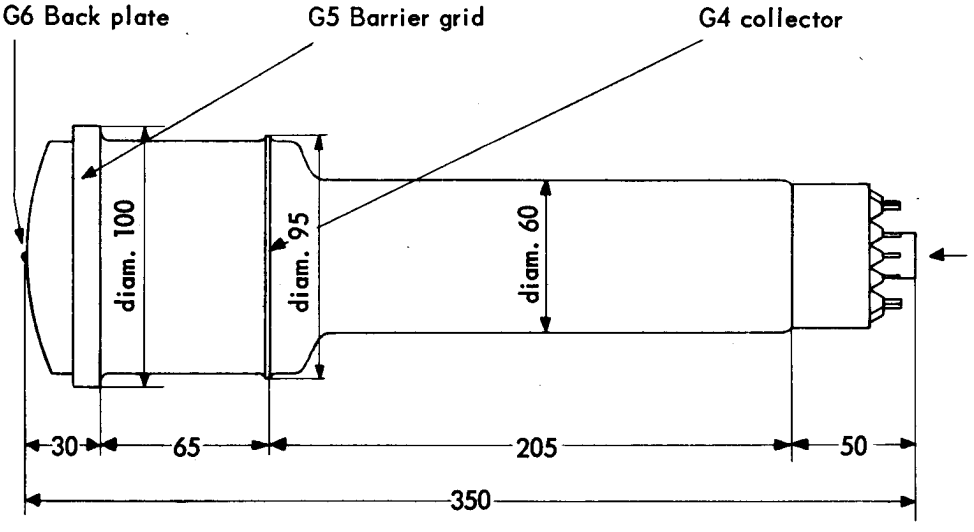
The tube TCM 15X is a barrier grid storage tube which can store an amplitude modulated signal as a charge pattern on a dielectric surface for a long period of time. The used phenomenon for creating the charges is the secondary emission of the dielectric target. The tube has a single gun.

PIN ARRANGEMENT



Medium Schell
Diheptal 14 pins
base JETEC
n° B 14-38

OUTSIDE DIMENSIONS



Dimensions in millimeters

Net weight : 2.20 lbs

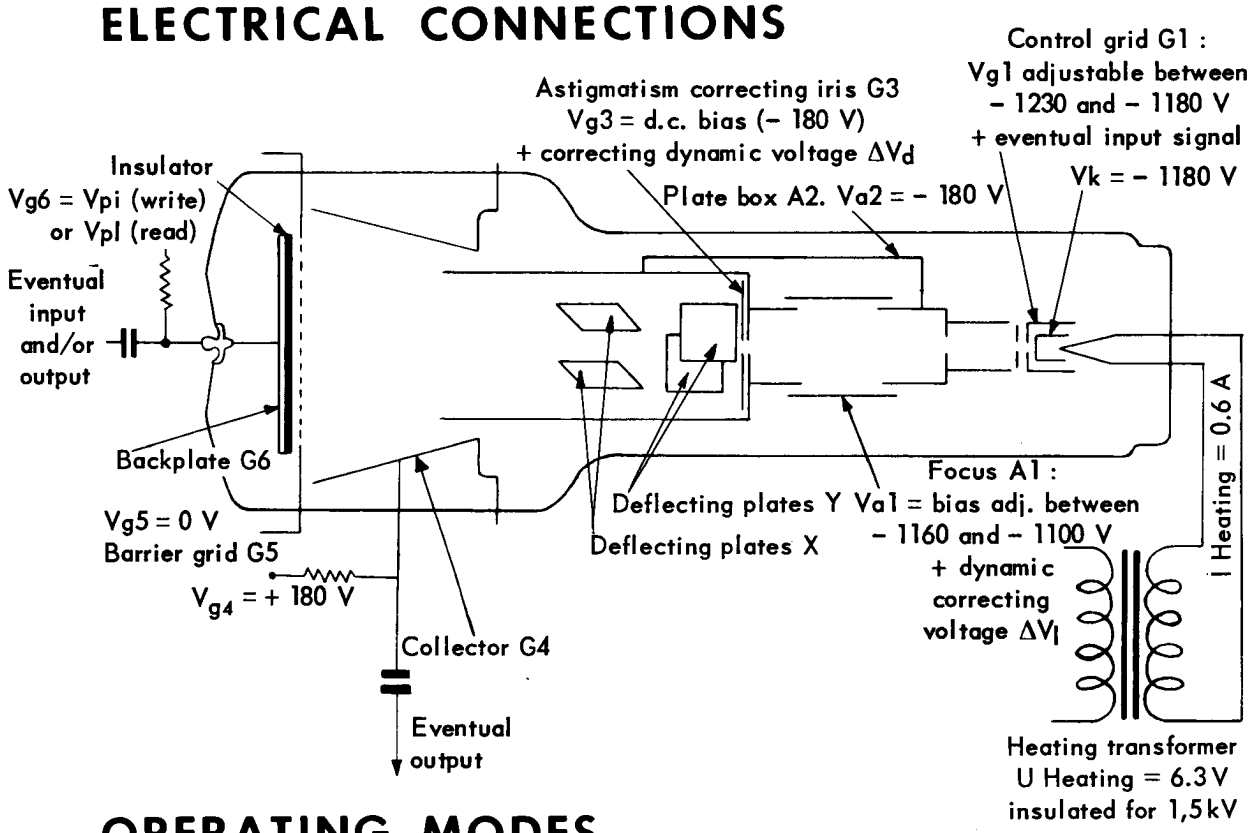
Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 40.608.900 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
Février 1960
Printed in France
Doc.CSF.11.035

STRUCTURE

The tube is made of :

- a high resolution gun with a triode type first lens, an electrostatic focusing lens, an astigmatism correcting iris G3 and electrostatic deflecting plates X and Y. The focusing lens is symmetrical, therefore no current flows into the focus electrode A1. The two sets of deflecting plates X and Y are inside a shield called «plate box» connected to the anode A2.
- an optical device for collecting the secondaries coming from the target. This is accomplished by a conically shaped collector G4.
- a mesh and target assembly consisting of a thin insulating shut on the front face of which a fine mesh is applied and on backface of which is the metallic backplate.

ELECTRICAL CONNECTIONS



OPERATING MODES

WRITE

To write, the target backplate G6 is set to a d-c bias Vpi either positive or negative. The chosen value depends upon the desired writing intensity; in a certain application, ± 45 volt is used.

The signal to be written is sent either on the gun control grid G1 to amplitude modulate the beam or on the backplate G6 through a capacitor.

READ

To read the stored charge pattern, the target backplate G6 potential is switched to Vpl, usually 0 volt with respect to the grid. The target is then scanned by a unmodulated beam.

The read signal is taken either from the collector electrode G4 or from the backplate G6, through a capacitor.

ERASE

The reading partially discharges the target. When total erasure is needed, the target backplate voltage is set to zero and the storage surface scanned by an unmodulated beam. This action completely discharges any stored pattern, bringing the whole storage surface to a uniform equilibrium potential.

STATIC OPERATING VALUES

Voltages (With respect to the barrier grid)

- Heater : 6.3 volt (insulated 1.5 kV w.r. to ground)
  : 0.6 A
- Maximum cathode current : 3 mA
- Cathode K : – 1180 volt
- Control grid G1 : adjustable between – 1230 and – 1180 volt + eventual input signal
- Cut-off voltage : about – 1207 volt
- Focus electrode A1 : (concentration)
  1 - d.c. bias : adjustable between – 1100 and – 1160 volt
  2 - dynamic correcting voltage ΔV_l : see below
- Anode A2 : – 180 volt
- Astigmatism correcting iris G3 : (diaphragm)
  1 - d.c. bias : – 180 volt
  2 - dynamic correcting voltage ΔV_d : see below
- Collector G4 : + 180 volt - eventual output signal
- Barrier grid G5 : 0 volt
- Backplate G6 : d.c. bias : Vpi or Vpl (maximum value ± 90 volt)
  eventual input and/or output signal.
- Beam current : 3 μA (Its variation vs V_{g1} is given on chart II, page 5)
- Usable target diameter : 50 millimeters

Capacitances :

- Backplate to barrier grid	: about 1900 pF
- Collector to other electrodes	: 15 pF
- One plate to the other, the remaining electrodes being grounded	: 10 pF
- Control grid G1 to the other electrodes	: 12 pF

Deflection sensitivity (both plates are fed symmetrically)

x plates : 7 volt/mm
y plates : 5 volt/mm

DYNAMIC FOCUSING CORRECTING VOLTAGES

Two dynamic voltages have to be applied to get the best resolution on the target edges, one ΔV_l on the focus electrode A1, the second ΔV_d on the astigmatism correcting iris G3. ΔV_d is added on G3 to V_{A2} (– 180 volt) and ΔV_l is added on A1 to the bias V_{A1}. ΔV_d is given versus the X deflecting voltage U_x on chart IV of the page 5. ΔV_l is the sum of :

$$\Delta V_l = \Delta V_{lx} + \Delta V_{ly}$$

ΔV_{lx} is given on the chart IV versus the X deflecting voltage U_x (see page 5)
ΔV_{ly} is given on the chart III versus the Y deflecting voltage U_y (see page 5)

DYNAMIC DATA

1 - RESOLUTION

The resolution measurements are made with orthogonal write and read, using a 200 μs per target diameter scan speed. The writing backplate bias is Vpi = + 45 volt. Eight writings are made before the reading occurs.

Results are shown on the enclosed chart VI, page 6. For a relative amplitude of 50 %, **the tube has about 700 T.V. lines.**

2 - CHARGE AND DISCHARGE FACTOR

The discharge factor is the ratio of the first read signal to the second one after a certain number of writings. It depends on the value of the written charge, i.e. on the backplate bias during writing, on the number of writings, on the scan speed and on the beam current.

Typical values for the tube are :

Backplate bias during writing Vpi	Number of writings	Discharge factor
+ 45 V	8	3
+ 45 V	2	5
+ 10 V	8	4
+ 10 V	2	5

Those values are measured for a scan speed of 100 μs per target diameter and 3 μA for the beam current.

3 - SHADING AND DISTURBANCE

These measurements give informations about the response in signal of the tube.

They are made with a scan speed of 40 μs per diameter, eight writings are used with a backplate bias Vpi = + 45 volt.

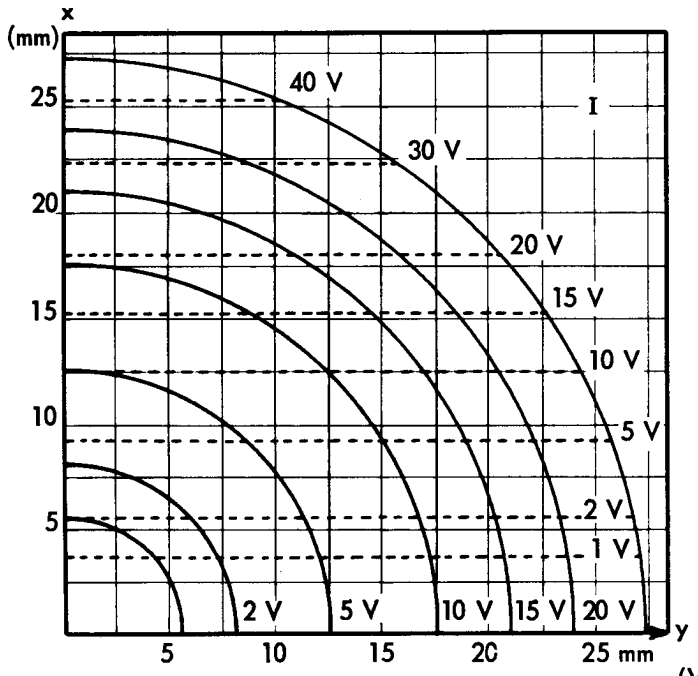
The read signal taken from the collector G4 or from the backplate G6 and grid G5 connected together has the shape shown on the enclosed diagram. (V, page 6)

Typical values for a TCM 15 X are :

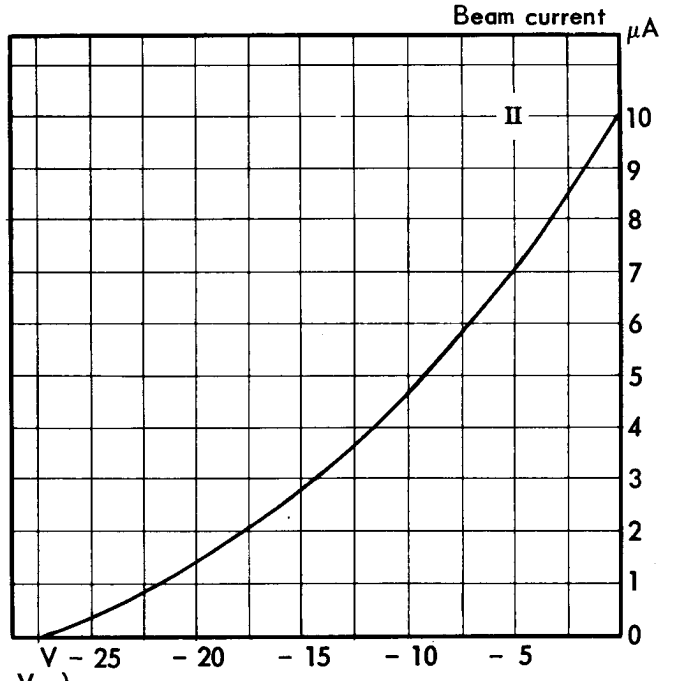
- Maximum signal amplitude A 1
- Minimum signal amplitude B larger than 0.9
- « Shading » on the signal base C smaller than 0.05
- « Disturbance » on the signal base D smaller than 0.05
- « Disturbance » on the signal top E smaller than 0.07

SPECIFICATIONS FOR USE

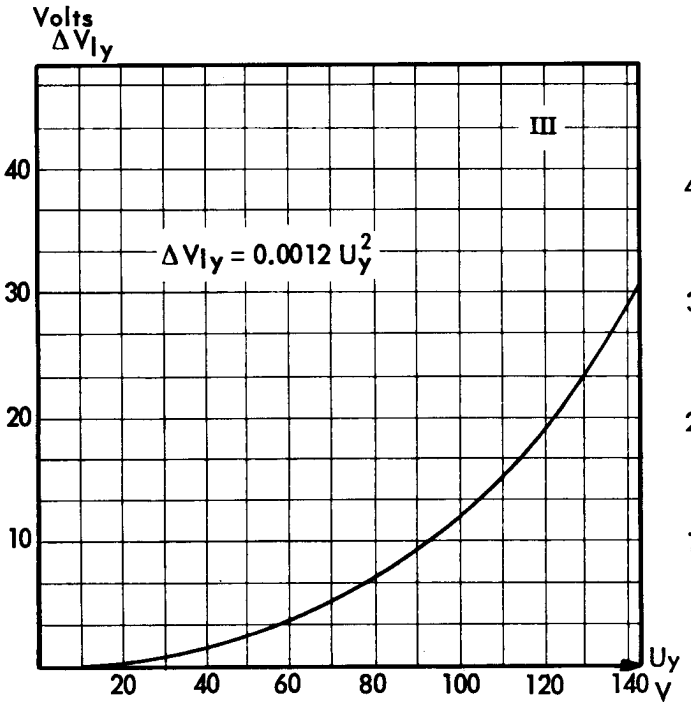
A good shield of high magnetic permeability has to prevent the tube from the outside fields. The electronic spot should not stay motionless on the target, therefore the deflecting voltages have to be set before applying the anode voltage.



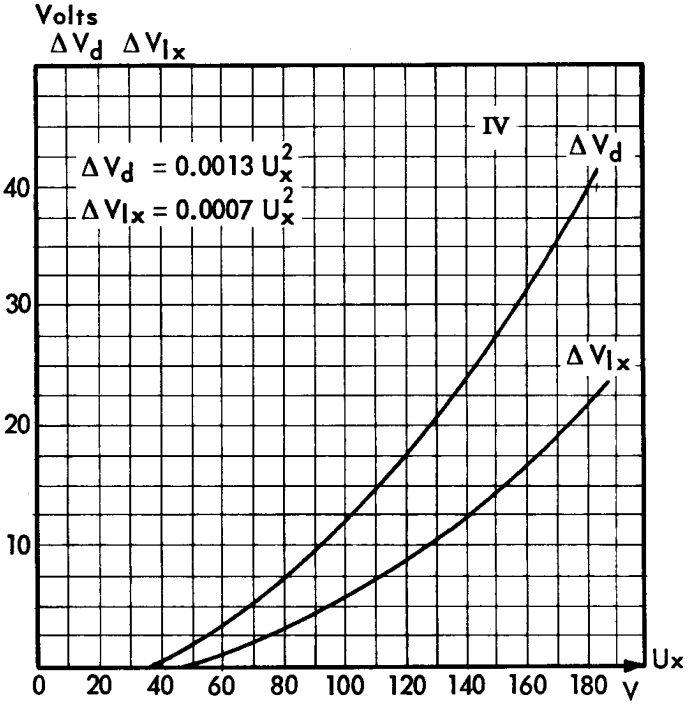
Astigmatism correction ΔV_d ------
and focus correction ΔV_l ⌒
as a function of the spot position on the target



Beam current as a function of the control grid to cathode voltage.



Dynamic voltage ΔV_{ly} versus y deflecting voltage U_y.



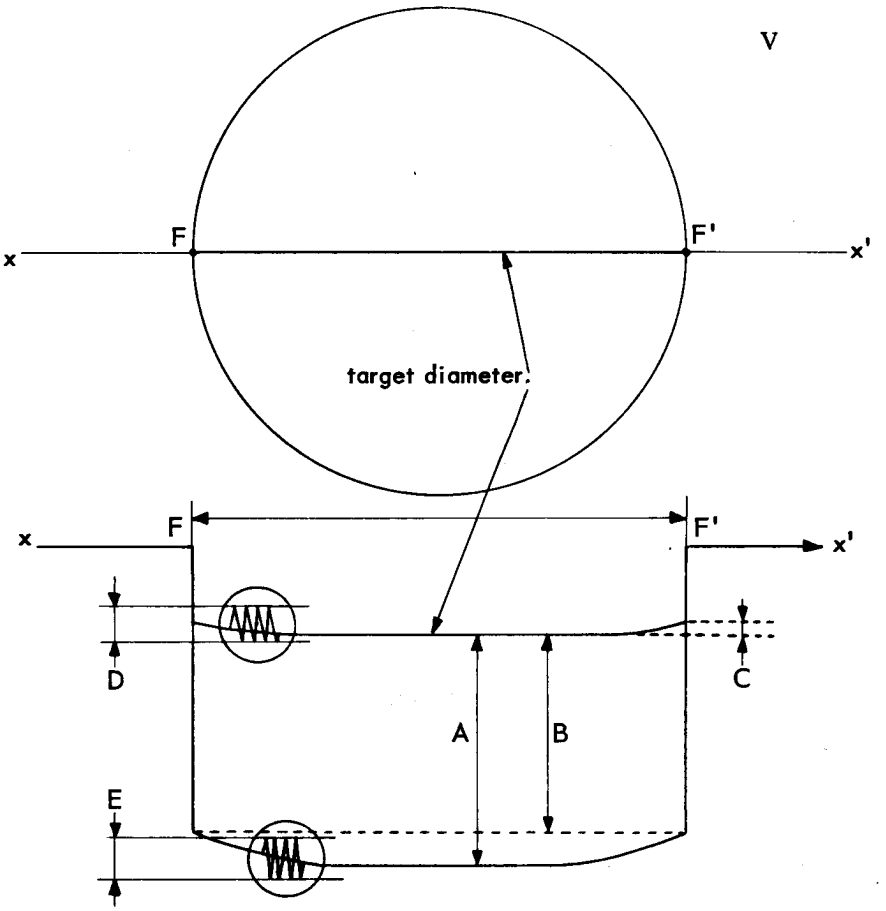
Dynamic correcting voltages ΔV_d and ΔV_{lx} versus x deflecting voltage U_x.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 40.608.900 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

V



A : maximum signal amplitude.

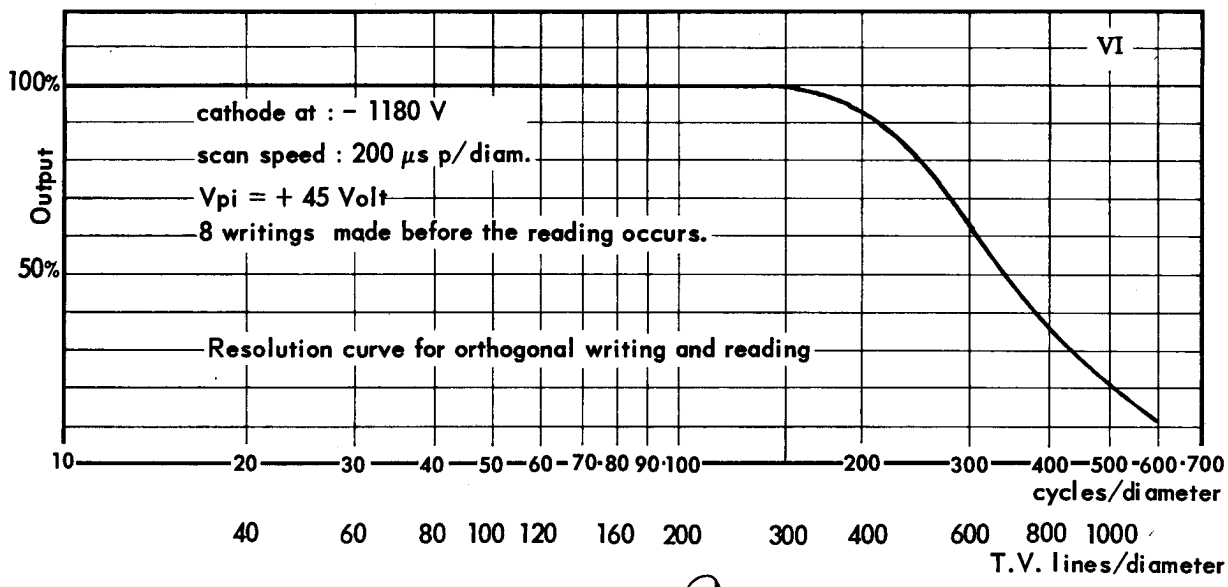
B : minimum signal amplitude.

C : "shading" (L.F. noise) in the signal base.

D : "disturbance" (R.F. noise) in the signal base.

E : "disturbance" (R.F. noise) in the signal top.

Read signal taken from the collector G4 or from the backplate G6 and grid G5 connected together as a function of spot position on the target diameter.



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 40.608.900 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

Tube à mémoire | TMA 403X



TUBE ANALYSEUR A MÉMOIRE ÉLECTROSTATIQUE

C'est un tube qui permet d'emmagasiner des signaux électriques sous forme d'un relief de charges déposées par conductibilité induite sur une cible mince isolante au moyen d'un canon d'inscription à haute tension.

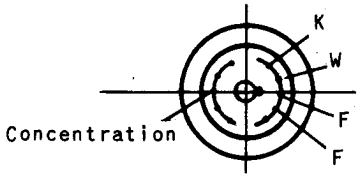
Les signaux en réserve sont lus par un second canon qui les restitue au bout d'un temps arbitraire après l'inscription.

Le tube TMA 403X possède une très grande souplesse d'utilisation pour tous les problèmes qui motivent l'emploi d'une cible à grande capacité :

- **A l'inscription, on peut additionner plusieurs signaux successifs,**
- **A la lecture, un balayage convenable permet de récupérer les signaux dans un ordre arbitraire différent de l'ordre chronologique d'inscription, après un temps quelconque pouvant atteindre quelques jours.**
- **La lecture et l'inscription restent possibles simultanément sans interaction. La lecture tendant à niveler le relief de charges, on peut néanmoins "lire" le signal inscrit pendant un temps réglable (quelques secondes à quelques dizaines de secondes).**

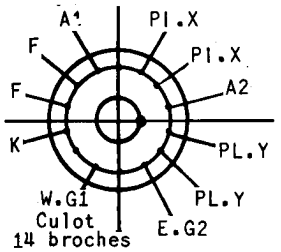
BROCHAGE

Vue suivant flèche F1



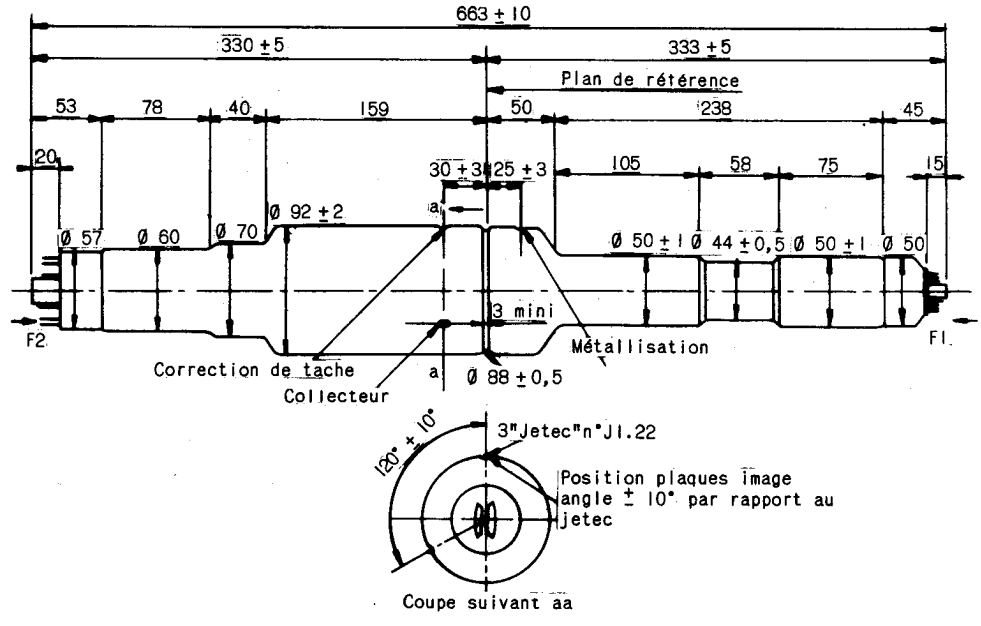
Culot 10 broches
T 45-30-S.F.R.
Les ergots de repérage des culots sont diametralement opposés au bouton-pression de la métallisation.

Vue suivant flèche F2



14 broches
MEDIUM Schell Diheptal
JETEC B14.38

ENCOMBREMENT



POIDS NET : 1,150 Kg

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Nous indiquerons pour chaque canon, les tensions à partir de la cathode, le schéma d'utilisation donnant les valeurs relatives des potentiels des différentes électrodes par rapport à la cible, seul point commun à l'inscription et à la lecture.

CANON INSCRIPTEUR Triode, concentration électrostatique, déviation magnétique.

Tension de chauffage (V)	6,3 isolé 10 kV
Courant de chauffage (A) env.	0,6
Tension d'anode (kV).	8
Tension de concentration	20 à 35% de la tension anodique
Tension de coupure de Wehnelt (V) .	40 à 90 environ, pour une tension anodique de 8 kV.

N. B. La tension anodique est fonction de l'utilisation, augmenter cette tension augmente la rémanence.

CANON LECTEUR Tétrode à concentration et déviation électrostatique.

Tension de chauffage (V)	6,3 isolé 2 kV
Courant de chauffage (A) env.	0,6
Tension d'anode (kV).	1,5
Tension d'écran (V)	300
Tension de concentration (V)	350 à 450
Tension de coupure de Wehnelt (V) env. . . .	15 à 35

Tensions nécessaires pour balayer un carré circonscrit à la cible:

Plaques X	210 V environ
Plaques Y	200 V environ

N. B. 1) La tension de l'écran peut être supérieure à 300 v pour augmenter le courant de faisceau sans perte de définition, mais au prix d'une plus grande fatigue du tube.

2) Les tensions de balayages sont données pour une attaque symétrique des plaques d'une même paire.

ENSEMBLE A MÉMOIRE . Cible, collecteur, anneau de correction.

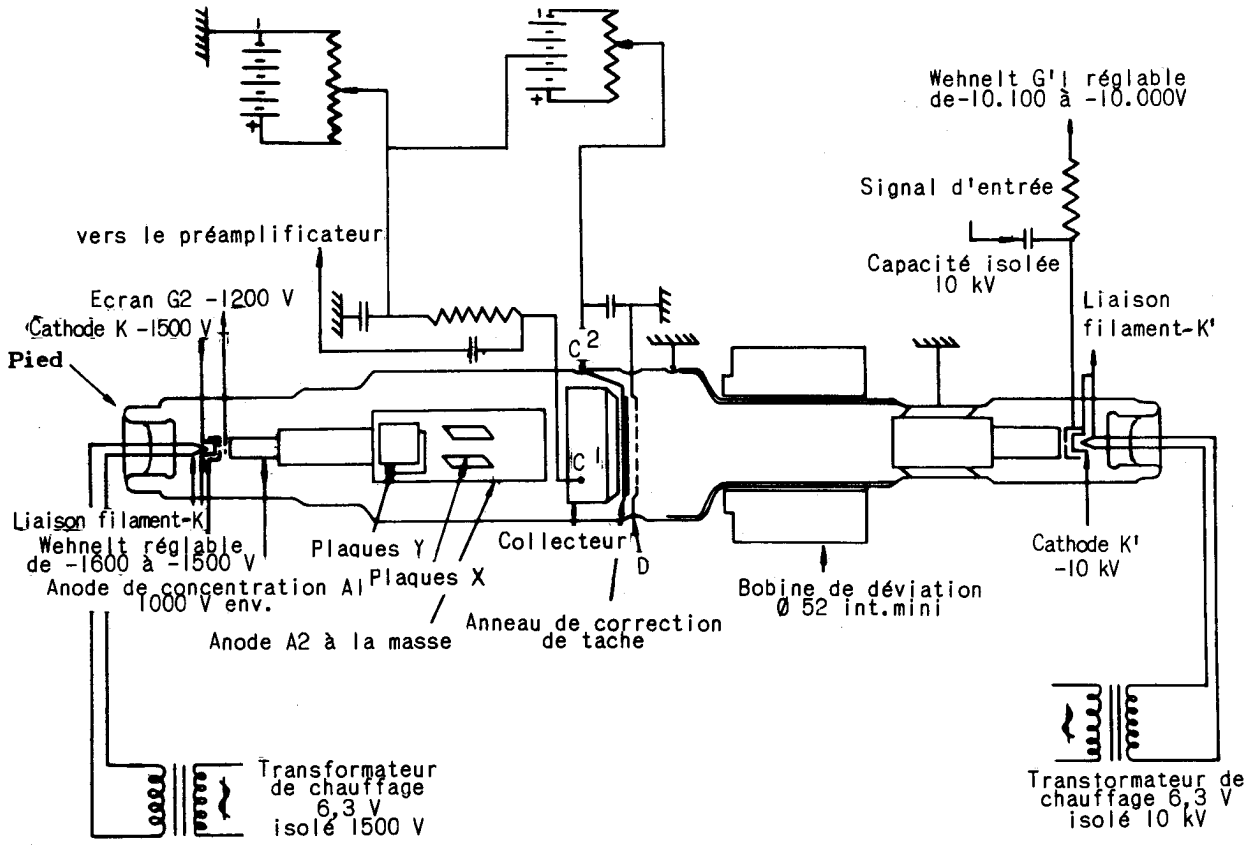
Les potentiels relatifs des différentes électrodes sont indiqués sur le schéma d'utilisation.

SCHÉMA D'UTILISATION

ET FONCTIONNEMENT DU TUBE

Le canon de lecture charge la face libre de la cible isolante à un potentiel voisin de celui du collecteur C_1. La couche mince d'aluminium en contact avec l'autre face de l'isolant est reliée à l'anneau métallique de sortie "cible" D porté au potentiel de la masse. Sous peine de destruction de la couche isolante, le collecteur C_1 ne peut être porté à un potentiel supérieur à + 50 volts.

Il a été ajouté un second collecteur C_2 permettant de diminuer le niveau du signal parasite de "tache iconoscopique"; cette tache apparaît dans tous les tubes analyseurs fonctionnant en émission secondaire supérieure à un. Le potentiel de C_2 est voisin de celui de C_1 et sa valeur exacte est à déterminer expérimentalement.



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

PRÉCAUTIONS D'UTILISATION

Il est recommandé :

a) de ne pas faire fonctionner la cathode d'inscription en régime continu,
b) de ne pas donner au wehnelt une polarisation positive par rapport à la cathode,
c) de ne jamais laisser le spot inscripteur concentré et immobile sur la cible, celle-ci pourrait en être définitivement détériorée,
d) de ne jamais laisser le spot lecteur concentré et immobile,
e) de ne pas mettre une tension supérieure à +50 volts sur le collecteur
f) de blinder le tube des champs électrostatiques et électromagnétiques extérieurs.

CARACTÉRISTIQUES D'UTILISATION

a/ Inscription

Le signal d'entrée est appliqué sur le Wehnelt inscription, le spot dessinant, par exemple, un marqueur P P I.

b/ Lecture

La déviation statique autorise un balayage suivant une loi quelconque avec beaucoup de souplesse, mais le plus souvent il s'agit d'un balayage télévision. Le signal utile de sortie est de l'ordre de 10 mV pour une impédance de charge de 10.000 ohms, la capacité de sortie du tube - 30 pF environ - étant corrigée par une méthode de télévision classique. La capacité entre plaques de déviation est d'une douzaine de pF.

c/ Rémanence

Avec un balayage télévision 819 lignes (standard français) il est possible de répéter le signal de sortie entre 500 et 5.000 fois avant effacement de l'inscription suivant les conditions d'emploi : inscription, lecture, polarisation du collecteur.

CARACTÉRISTIQUES GLOBALES

Ce sont principalement la caractéristique de transfert et la définition.

Il n'est pas possible de préciser les résultats donnés par le tube TMA 403X sans fixer exactement les conditions d'inscription et de lecture, très variables, d'une utilisation à l'autre.

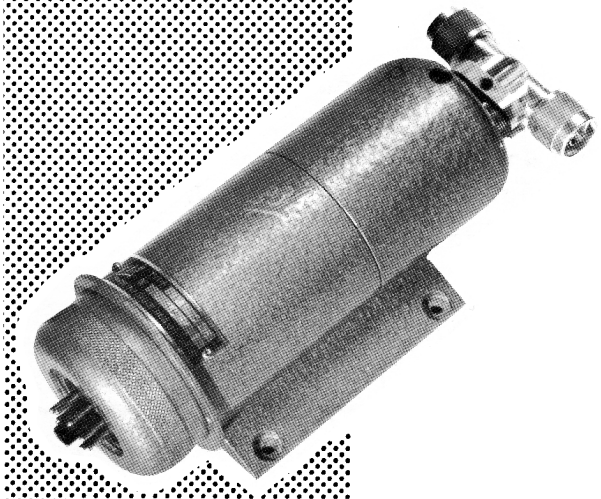
La définition se situe, dans les meilleures conditions d'inscription, autour de 600 points télévision par diamètre à 50% de modulation.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 3.998.750.000 F.
Siège Social : 79, Boul. Haussmann — PARIS (8e)
5910.07.4/4

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

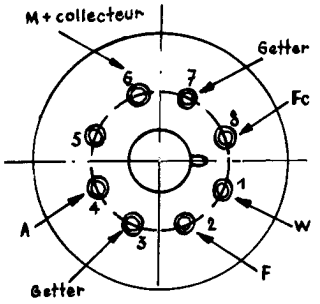
Tube à propagation d'onde | TPO 025



TPO 025
1215 à 1350 MHz

Le tube TPO 025 est un amplificateur à ondes progressives dans la bande L à aimant permanent, fournissant une puissance supérieure à 6,6 W en régime d'impulsions. En régime permanent la puissance peut être supérieure à 5 W dans la bande 1200 à 1400 MHz et d'environ 2 à 3 W dans une bande plus large, par exemple 1100 à 1700 MHz.

BROCHAGE

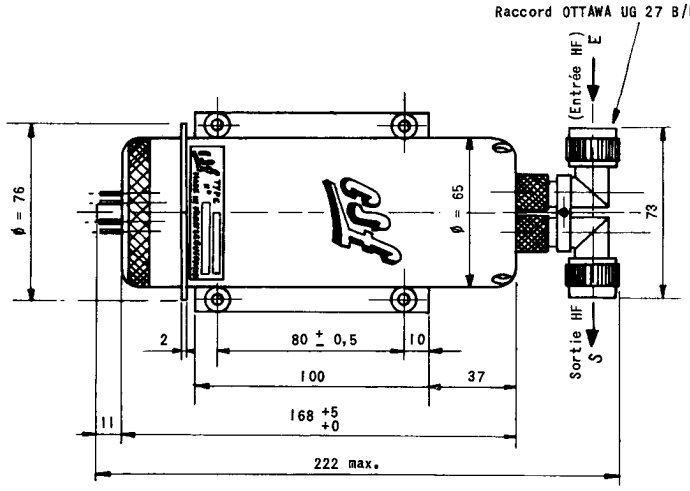


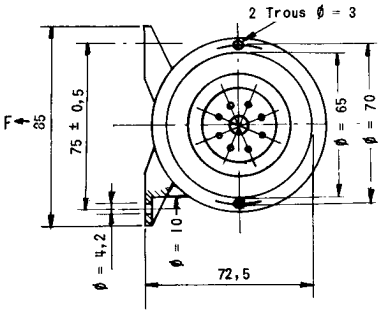
1 - Wehnelt
2 - Filament
3 - Getter
4 - Anode 1
5 - N.C.
6 - Masse
7 - Getter
8 - Filament-cathode

Culot octal

(Entrée et sortie par fiches coaxiales du type N mâle UG 27B/7

ENCOMBREMENT





POIDS NET : 2,6 kg. environ

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 52.541.625 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6101-D2-1/4

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Tension de chauffage (V)	6,3 ± 10%
Courant de chauffage (A) nominal à 6,3V	2,1 ± 10%
Bande de fréquence (MHz)	1215 à 1350
Découplage (atténuation propre) (dB)	⩾ 40
TOS entrée et sortie à froid	< 2
Puissance minimum de sortie en impulsion (W)	6,6
Puissance maximum appliquée (W)	85
Gain pour WS = 6,6 (dB)	> 20
Gain pour faible niveau (dB)	23 à 30

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

	MIN.	MAX.
Tension crête hélice et collecteur (V)	700 V	1.000
Courant de cathode (mA)		100
Tension d'anode (V)	0	1.000
Courant d'anode (mA)		5
Puissance appliquée (W)		85

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

RÉGIME A IMPULSIONS

Puissance d'entrée (mW)	80
Puissance de sortie dans la bande (W)	8
Facteur de forme limite	100
Durée d'impulsions (µs)	25
Tension crête d'hélice et collecteur (V)	850
Courant crête de cathode (mA)	80
Tension d'anode (V)	850

RÉGIME PERMANENT

Puissance d'entrée (mW)	25
Puissance de sortie (de 1215 à 1350 MHz) (W)	5
Tension continue d'hélice et collecteur (V)	750
Courant de cathode (mA)	75
Tension d'anode (V)	700
Gain (dB)	23

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Societe Anonyme au Capital de 52 541 625 Nouveaux Francs
Siege Social 79, Bd HAUSSMANN PARIS 8e ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6101-D2-2/4

MODE D'EMPLOI

La tension de référence est celle de la cathode qui est portée au - H. T. le corps du tube étant relié à la masse sortie sur la broche N° 6.

L'hélice n'est pas sortie sur le pied, elle est réunie au conducteur central des prises coaxiales d'entrée et de sortie HF.
En fonctionnement, il faut donc mettre à la masse ce conducteur central, du point de vue continu, soit directement, soit au travers d'un appareil de mesure du courant hélice.

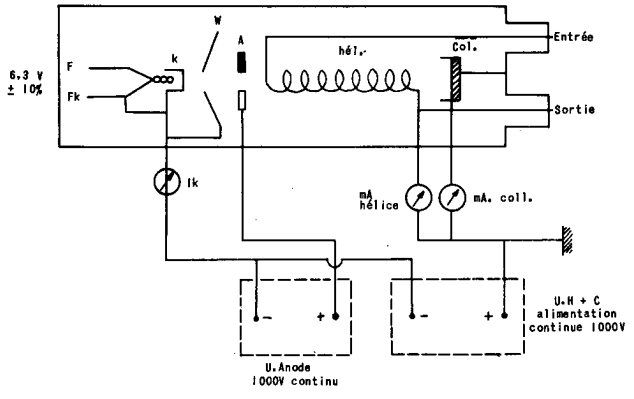
- Mettre le filament sous tension
- Attendre que la cathode prenne sa température de régime (2 min.)
- Régler la haute tension pour avoir le niveau de sortie maximum.

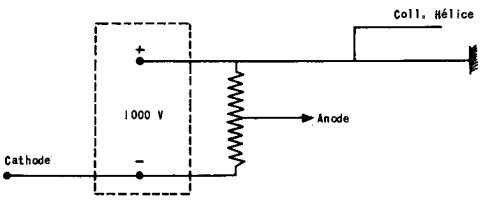
PRÉCAUTIONS A PRENDRE

Le tube fonctionne dans un aimant permanent lui assurant sur 8cm un champ magnétique supérieur à 600 gauss. Il est souhaitable, pour que ce champ demeure inchangé, de maintenir le tube à une distance supérieure à 10 cm de tous matériaux magnétiques et supérieures à 20 cm de tous appareils produisant des champs magnétiques (transfos, aimants etc...)

On peut réduire notablement ces distances par une disposition judicieuse des éléments de montage.

SCHÉMA DE BRANCHEMENT

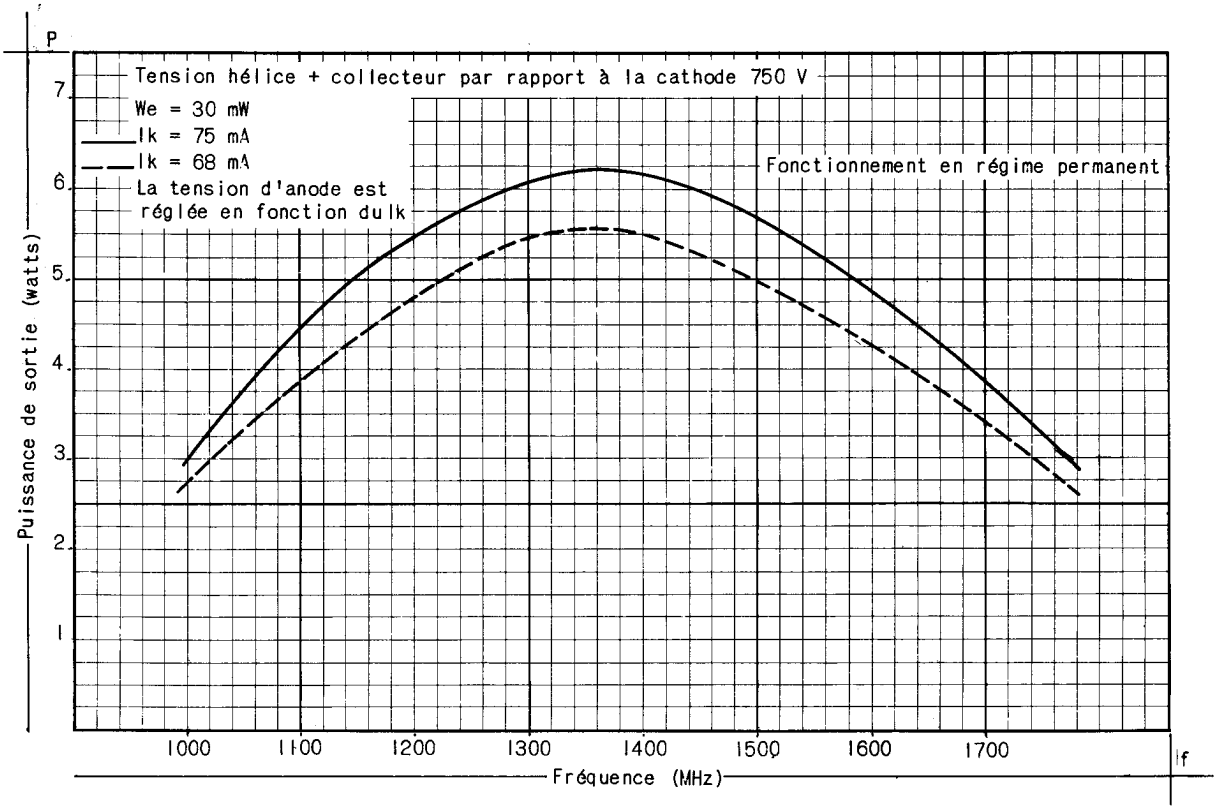




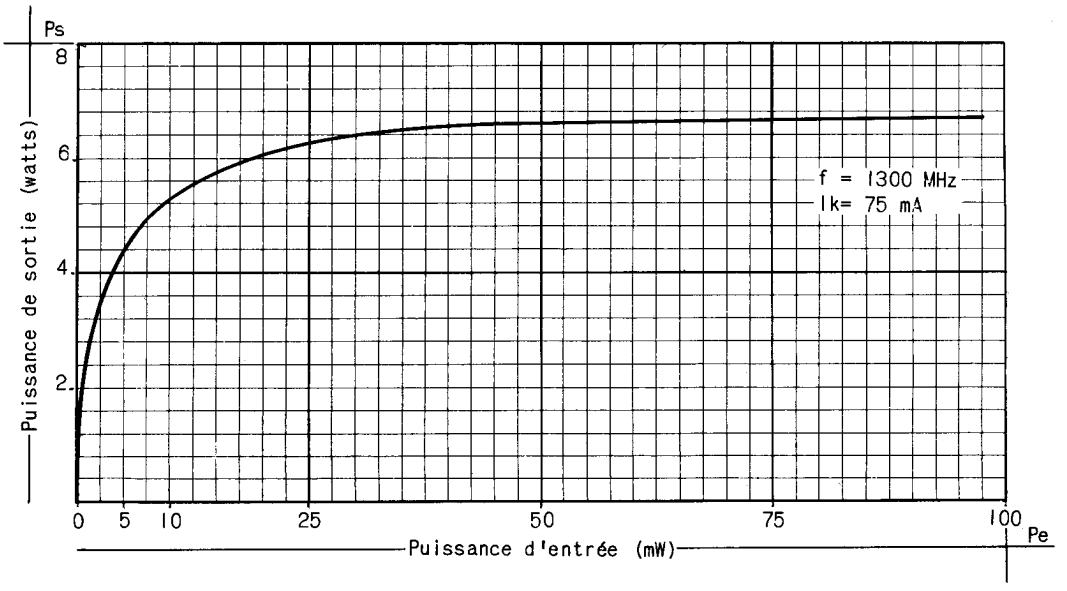
On peut également se servir d'une seule source de tension, en utilisant un montage en pont, ou bien réunir l'anode au collecteur.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 52.541.625 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ps/f



CARACTÉRISTIQUE MOYENNE Ps/Pe

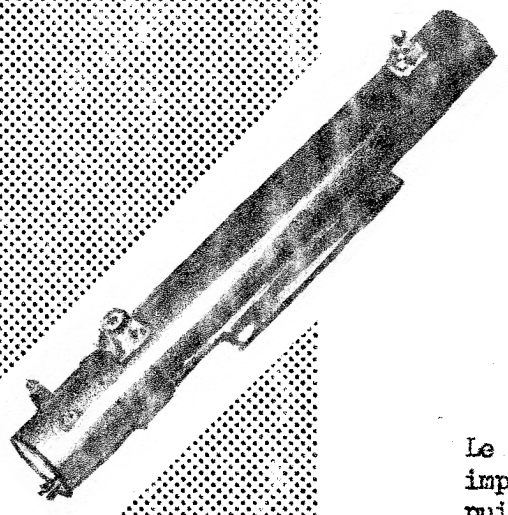


Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Societe Anonyme au Capital de 52.541.625 Nouveaux Francs
Siege Social : 79, Bd HAUSSMANN PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

6101-D2-4/4



NOTICE PROVISOIRE

TPO 125

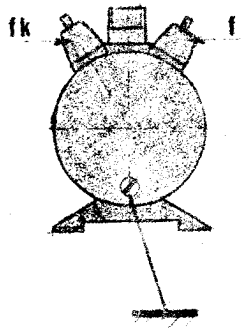
TUBE AMPLIFICATEUR FONCTIONNANT EN IMPULSIONS DANS LA BANDE 1215 à 1350 MHz

Le TPO 125 est un tube à propagation d'onde fonctionnant en impulsions dans une bande s'étendant de 1100 à 1500 MHz. La puissance crête délivrée, pour une puissance d'entrée constante de 6 watts, est supérieure à 4 kW de 1215 à 1350 MHz et atteint 3 kW de 1100 à 1500 MHz. Le facteur de forme limite est 500, les fiches HF sont du type "N" UG 58A/U - 50 Ω

Le mode de focalisation par aimants alternés a permis de réaliser un ensemble léger et robuste. Le tube est livré entièrement réglé dans son focalisateur.

Le refroidissement est assuré par air forcé.

BROCHAGE



CARACTERISTIQUES GENERALES

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Cathode à oxydes à chauffage indirect.

Tension filament . . . . . (V)	7 ± 10 %
Courant filament . . . . . (A)	1,5

CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Longueur max. de l'ensemble . . . (mm)	525
Diamètre de l'ensemble . . . . . (mm)	65
Poids approximatif de l'ensemble (kg)	5

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

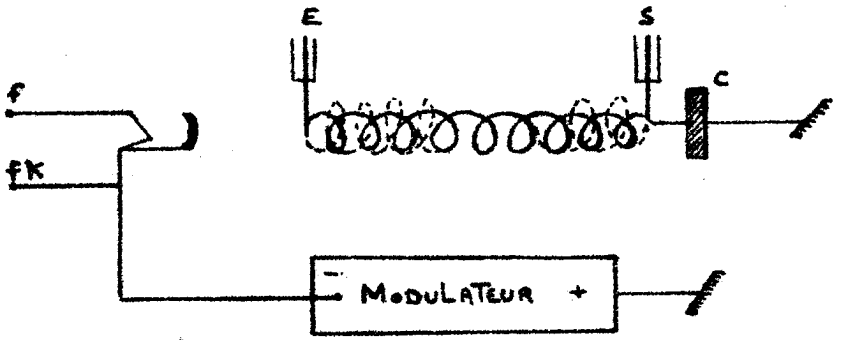
Tension crête	(V)	12.000
Courant crête	(A)	4,5
Facteur de forme	. . . . .	500
Puissance appliquée	(kW).	40

NOTA - Les impulsions négatives sont appliquées à la borne repérée F.K.

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Tension crête	(V)	8.000
Courant crête	(A)	3,3
Gain petit signal	(dB)	30
Puissance crête de sortie	(kW)	4
Niveau harmonique	(dB)	15
Niveau parasite	(dB)	30

SCHÉMA D'UTILISATION



Par construction le collecteur et l'hélice sont reliés électriquement à la masse.

MISE EN SERVICE

1) Brancher

   a) l'alimentation 7 volts aux deux bornes marquées f et fk
   b) l'arrivée de l'impulsion négative sur la borne f k
   c) la masse (retour du modulateur) sur la borne marquée "masse" sur le dessin et située au bas du capot.

2) Mettre en service le système de refroidissement.

3) Appliquer la tension de chauffage des tubes et attendre environ 2 minutes.

4) Appliquer le signal à l'entrée (6 watts minimum).

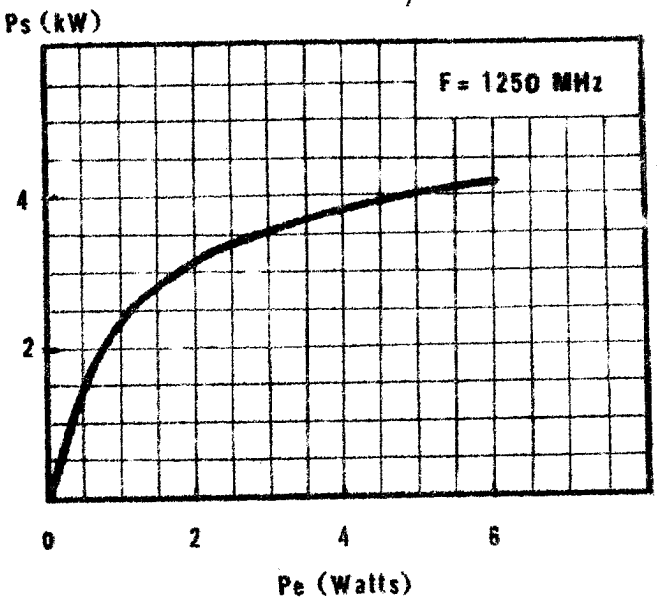
5) Monter la haute tension jusqu'à 8.000 volts.

6) Rechercher le maximum de puissance de sortie en ajustant la valeur de la haute tension.

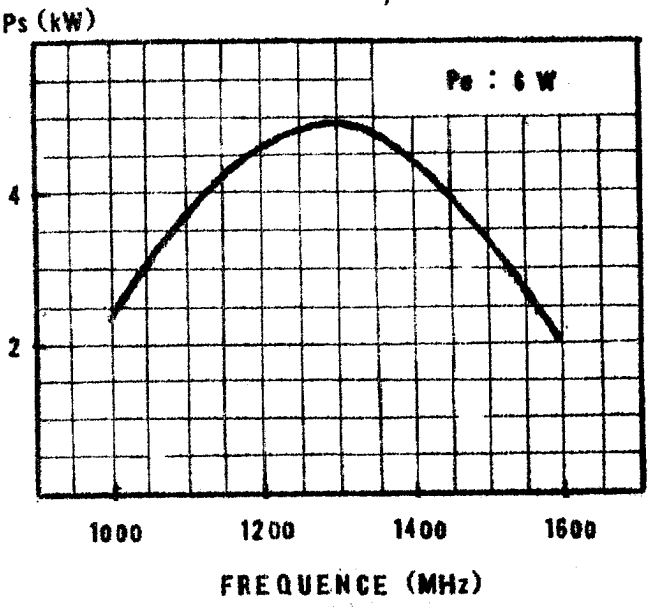
PRÉCAUTIONS A PRENDRE

Pour assurer le bon fonctionnement du tube, il est indispensable de le maintenir à une distance supérieure à 5 cm de tous matériaux magnétiques, et supérieure à 15 cm de tous appareils produisant des champs magnétiques (transformateurs, aimants etc...)

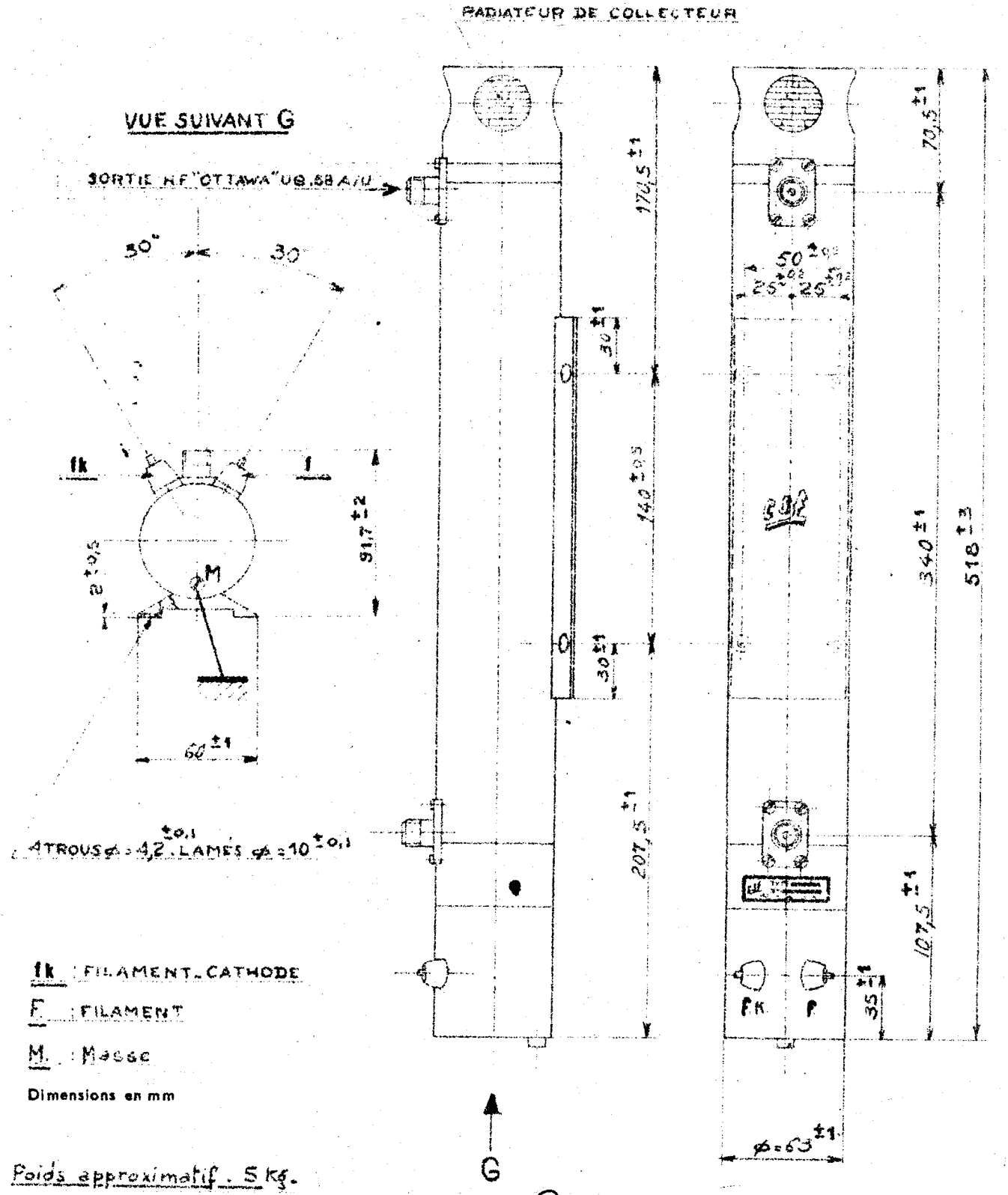
PUISSANCE DE SORTIE / D'ENTREE



PUISSANCE DE SORTIE / FREQUENCE



ENCOMBREMENT



fk : FILAMENT-CATHODE

F : FILAMENT

M : Masse

Dimensions en mm

Poids approximatif : 5 Kg.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

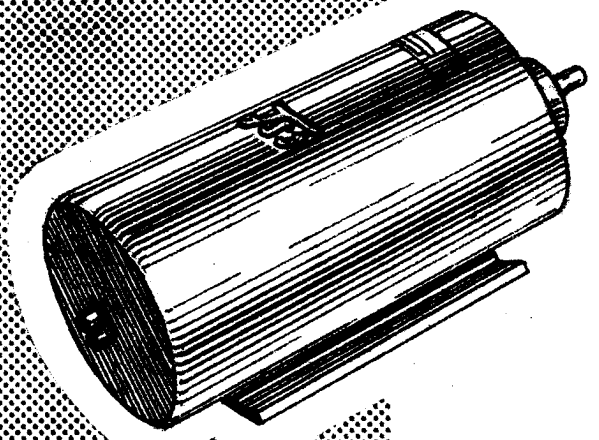
Société Anonyme au Capital de 70.855.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

Tube à propagation d'onde | TPO 301

TPO 301

8500 à 9600 MHz



AMPLIFICATEUR A ONDES PROGRESSIVES

A FAIBLE BRUIT DANS LA BANDE X

Le facteur de bruit maximum est inférieur à 8 dB et le gain est supérieur à 25 dB.

Les performances sont obtenues dans toute la bande de fréquence sans aucun réglage de tension ou d'impédance.

Le tube est muni d'un focalisateur permanent et ne nécessite aucun système de refroidissement. Utilisé comme tube d'entrée, il améliore le rapport signal/bruit des récepteurs et peut s'adapter facilement sur tout radar en service.

NOTICE PROVISOIRE

BROCHAGE

Filament	: marron
Filament et cathode	: jaune
Wehnelt	: vert
a 1	: noir
a 2	: bleu
a 3	: rose
a 4	: orange
masse	: rouge

Liaisons HF Ottawa 533 raccordables à type N.UG.18 B/U et à UG.21/U au moyen de transitions livrées avec le tube.
Poids net avec focalisateur : 6,5 kg.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Cathode à oxydes à chauffage indirect

Tension filament (V)	7
Courant filament (A)	0,65
Temps minimum de chauffage de cathode (minute)	3
Perte d'insertion à froid (dB)	60
Champ magnétique (oerst)	850

CARACTERISTIQUES MECANIQUES

(voir plan d'encombrement)

Position de montage	indifférente
Longueur max. du tube nu (mm)	207
Diamètre max. du tube nu (mm)	21
Poids approximatif du tube nu (g)	150

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

Décembre 1961

6112 - C7 - 1/4

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

Tension collecteur	(V)	670
Tension hélice	(V)	670
Tension d'anode 4	(V)	560
Tension d'anode 3	(V)	450
Tension d'anode 2	(V)	45
Tension d'anode 1	(V)	30
Wehnelt	(V)	- 15
Courant collecteur	(µA)	500
Courant hélice	(µA)	3
Courant d'anode 4)		
Courant d'anode 3 (	.....	de l'ordre de 1 µA
Courant d'anode 2)	.....	pour chaque électrode
Courant d'anode 1 (		
Champ magnétique	(oersteds)	850
Gain petit signal	(dB)	> 25
Puissance de sortie à saturation	(mW)	5 env.
Facteur de bruit	(dB)	8

ALIMENTATION ET PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

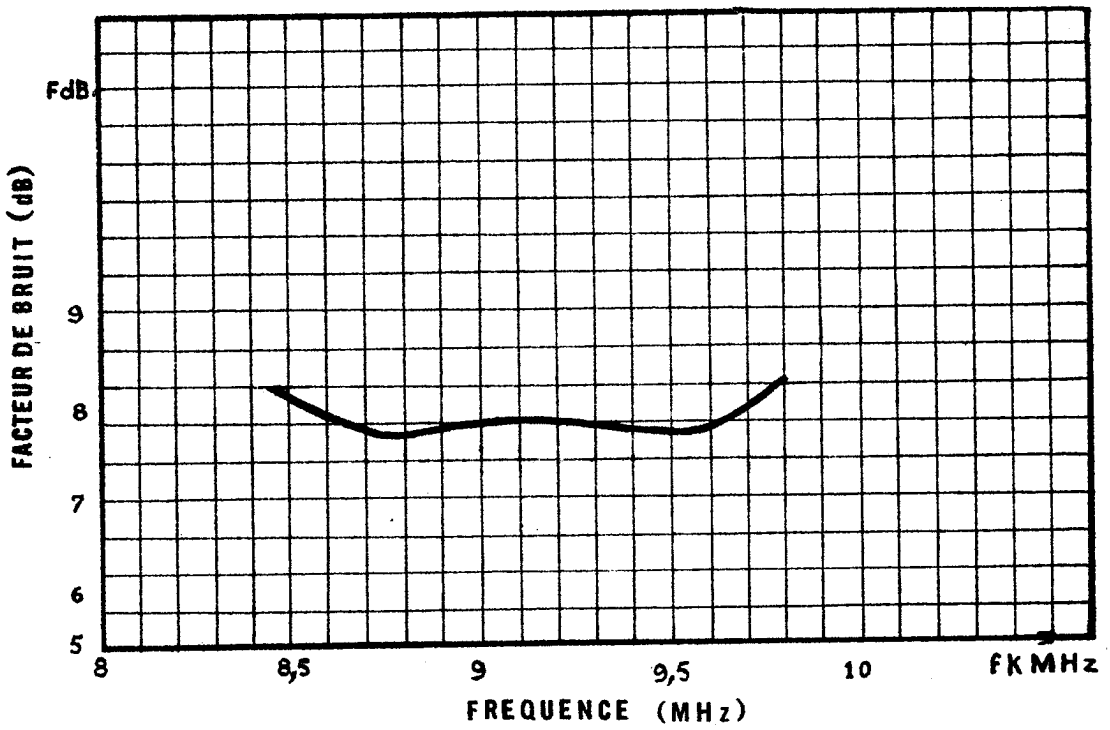
L'alimentation utilisée pour le TPO 301 doit être stabilisée si l'on veut éviter une modulation de la phase. La précision dépendra de la condition imposée à la phase.

On doit pouvoir contrôler en fonctionnement le courant total de la cathode et les différentes tensions.

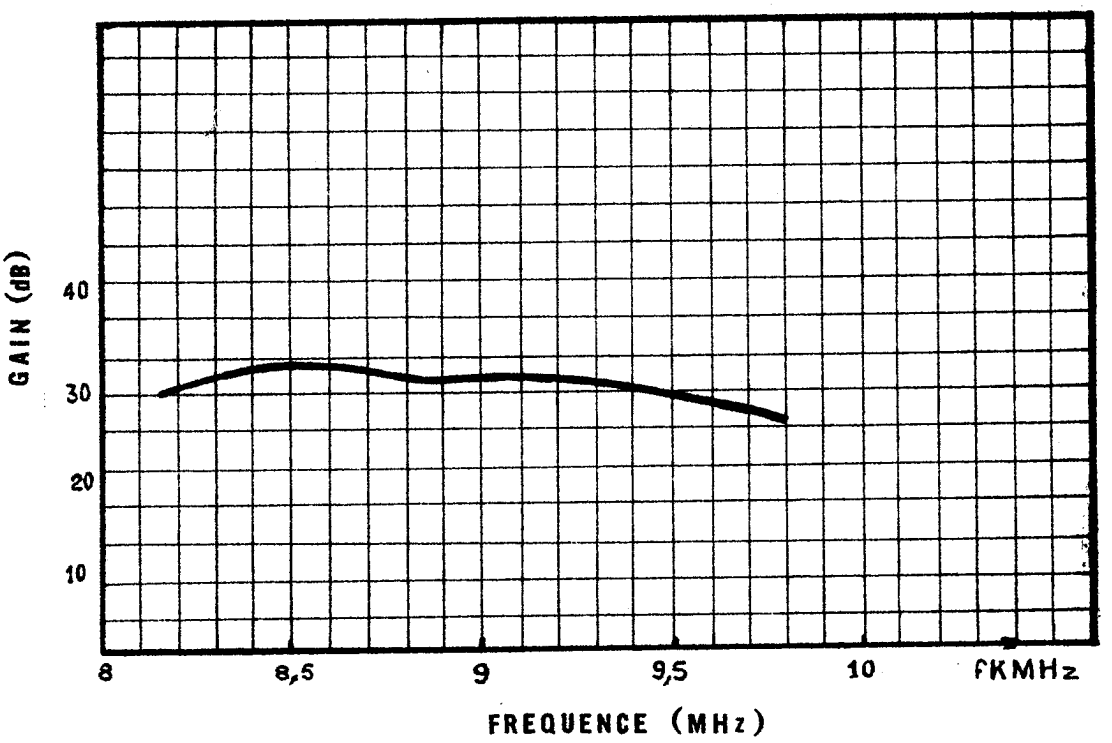
Les tensions des électrodes, sauf l'hélice, sont amenées sur le pied noval du tube. Le support spécial est livré avec le focalisateur et le branchement correspondant au code des couleurs indiqué au § "brochage".

Pour que le champ magnétique demeure inchangé, il faut maintenir le tube à une distance supérieure à 10 cm de tous matériaux magnétiques et supérieure à 20 cm de tous appareils produisant des champs magnétiques (transfos, aimants, etc.....)

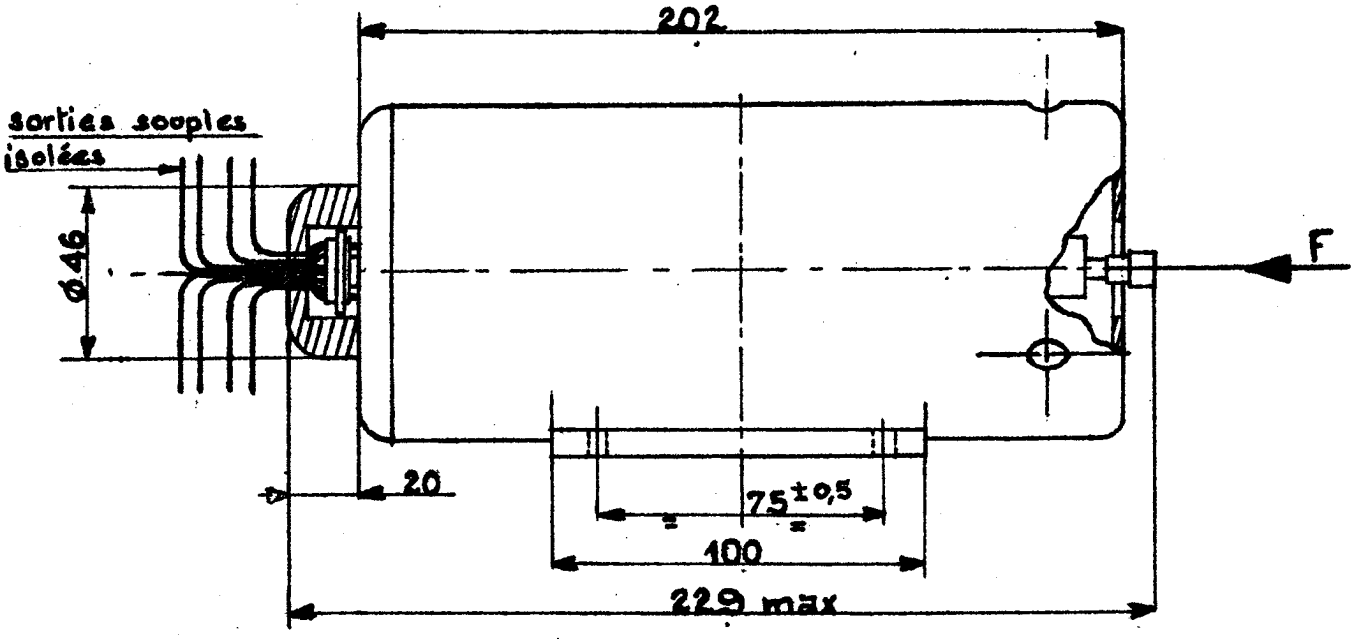
FACTEUR DE BRUIT / FREQUENCE

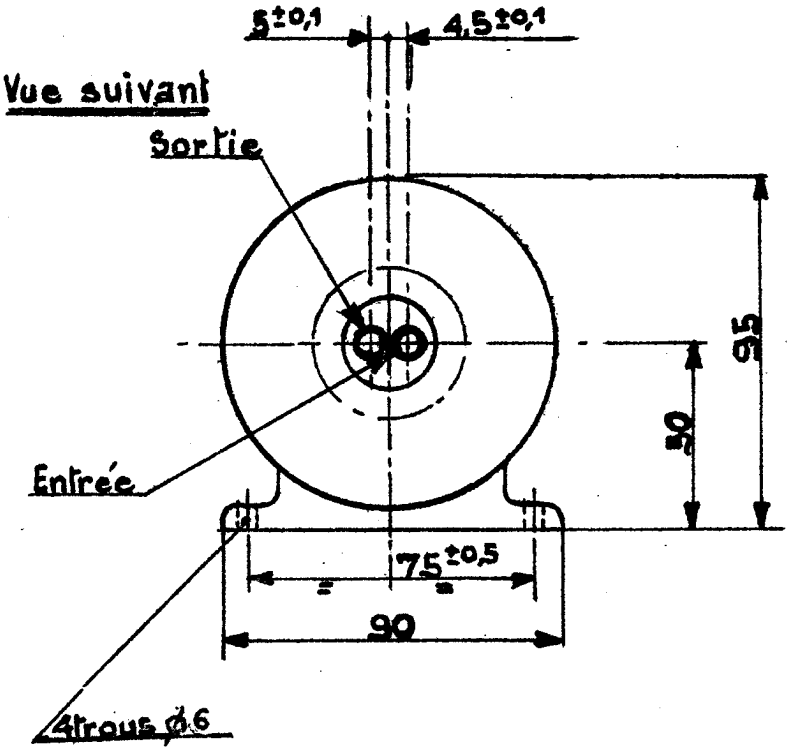


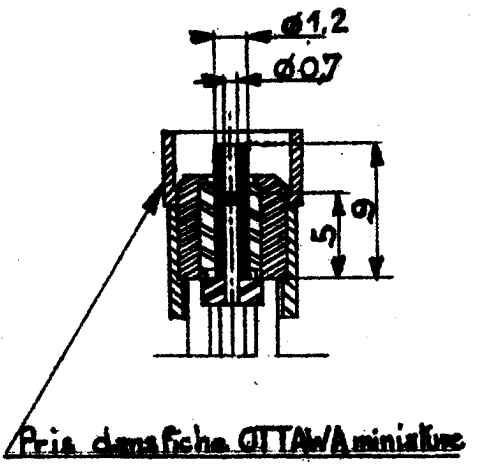
GAIN / FREQUENCE



ENCOMBREMENT







Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital de 70.055.500 Nouveaux Francs
Siège Social : 79, Bd HAUSSMANN - PARIS-8e - ANJ. 84-60

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale : 79, Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

Tube à Propagation d'Onde csf TPO 921



TPO 921

AMPLIFICATEUR A ONDE PROGRESSIVE

3.800 à 4.200 MHz

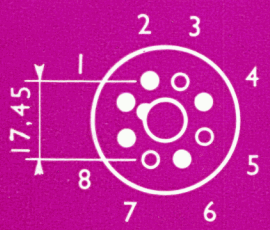
Le tube TPO 921 est un tube amplificateur à onde progressive à large bande d'accord électronique. Il fonctionne dans un focalisateur à aimant permanent et délivre une puissance de 2 watts entre 3.800 et 4.200 MHz (puissance d'entrée 20 m W).

En modulation de fréquence parasite le rapport signal/bruit de ce tube est supérieur à 70 db. Le signal de référence est pris pour une excursion de fréquence de ± 280 kHz (crête) et le bruit mesuré dans une bande de 4 kHz et pour des fréquences de modulations comprises entre 0,1 et 3 MHz.

Les tubes sont interchangeables dans les focalisateurs et leur réglage se fait très facilement. Les circuits d'entrée et de sortie sont constitués par des tronçons de guides d'ondes du standard N° 6. L'adaptation de ces circuits se fait à l'aide d'une seule commande.

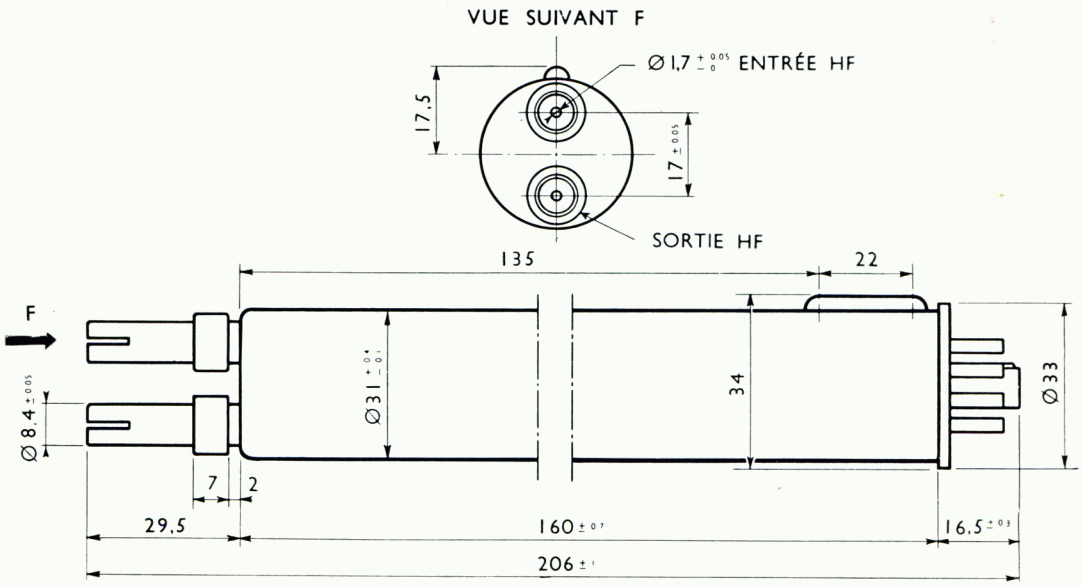
Le tube TPO 921 fonctionne sans ventilation forcée.

BROCHAGE



1. — Wehnelt.
2. — Filament.
3. — Broche libre.
4. — Anode.
5. — Broche libre.
6. — Masse.
7. — Broche libre.
8. — Filament cathode.

ENCOMBREMENT



Poids net du tube : 0,450 Kg — Poids net du focalisateur seul : 7,170 Kg

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.

DÉPARTEMENT LAMPES

DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00

Décembre 1957

29.500 — 1-12

TPO 921

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Cathode à oxydes à chauffage indirect	
Tension filament (V)	6,3 ± 5 %
Courant filament (A)	1,4
Focalisation	aimant permanent
Ventilation	sans
Culot	octal

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

Tension hélice et collecteur (V)	1.100
Tension anode (V)	700
Courant hélice (mA)	5
Courant collecteur (mA)	35
Courant anode (mA)	1
Courant filament (A)	2

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Puissance d'entrée	20 mW
Collecteur et hélice	à la masse
Tension collecteur et hélice (V) (par rapport à la cathode).	880 à 1.000
Tension anode (V) (par rapport à la cathode).	350 à 700
Tension Wehnelt (V) (par rapport à la cathode).	0
Courant collecteur (mA)	12 à 24
Courant anode (mA)	$< 0,2$
Courant hélice (mA)	< 3
Gain (puissance d'entrée = 20 mW) (db)	$\geqslant 20$

Se reporter aux caractéristiques jointes pour d'autres exemples de fonctionnements.

29.500 — 2-12

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. I
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00

ONSIGNES D'UTILISATION

.IMENTATION ET MONTAGE DU TUBE

Il est prudent de prévoir un relais de sécurité (Ih $<$ 5 mA) en série avec l'hélice.

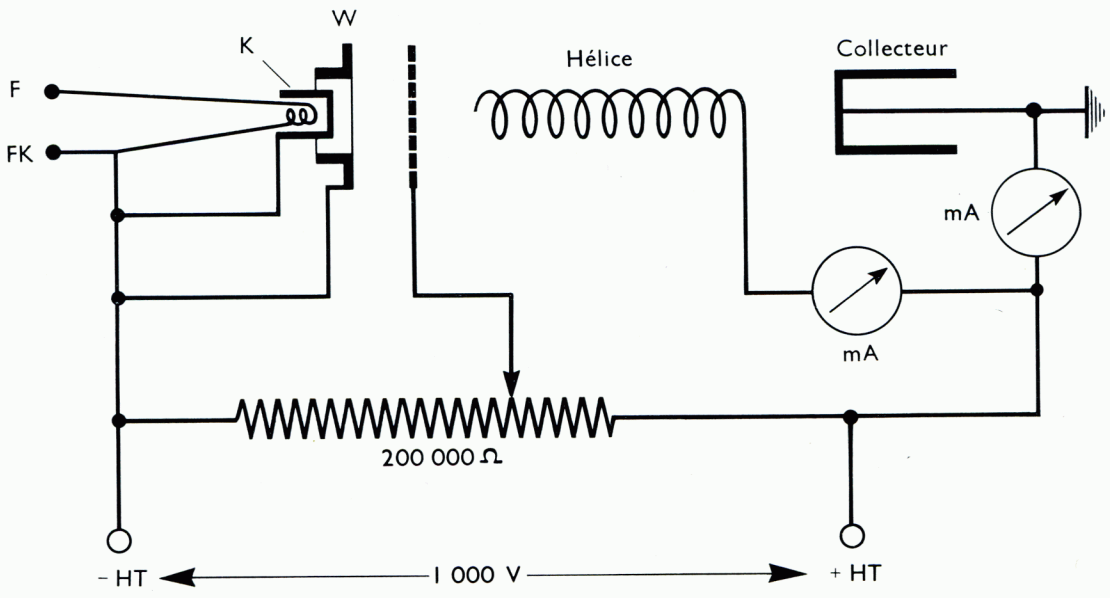
Par construction, le collecteur est réuni électriquement à la masse et l'hélice isolée (sortie par les conducteurs centraux des coaxiaux d'entrée et de sortie).

Pour permettre l'interchangeabilité du tube et son emploi dans de bonnes conditions, les circuits UHF, devront comprendre :

— à l'entrée du tube : un indicateur de puissance et un indicateur de TOS.

— à la sortie du tube : un indicateur de puissance.

SCHÉMA D'ALIMENTATION



MISE EN SERVICE

Appliquer le chauffage filament, attendre au minimum 90 secondes.

Appliquer une tension collecteur hélice d'environ 350 volts et une tension anode comprise entre 115 et 230 volts.

Régler la position de l'aimant pour avoir le minimum de courant hélice.

Appliquer les tensions normales, le signal d'entrée convenable et retoucher au réglage de l'aimant.

ADAPTATION A L'ENTRÉE ET A LA SORTIE

Ces adaptations se font à l'aide d'adaptateurs à commande unique du type « papillon ». Ces circuits permettent d'avoir des TOS inférieurs à 1,2 dans une bande de 20 MHz.

PRÉCAUTIONS DIVERSES

Lors du stockage ou de la mise en oeuvre du tube, prendre les précautions indispensables pour ne pas détériorer le champ magnétique du focalisateur. Pour cela, il ne faut pas approcher de matériaux ferro-magnétiques (tel que chassis, platine, tournevis, clé, etc...) à moins de 10 centimètres du focalisateur. Dans le cas d'appareils produisant des champs magnétiques (transformateurs, aimant permanent, etc...) cette distance est portée à 15 centimètres. Eviter toute opération de démontage susceptible de modifier le réglage mécanique du système et les performances du tube.

FOCALISATEUR

Le focalisateur comporte un aimant permanent cylindrique.

La position du tube à onde progressive étant fixe par rapport au corps du focalisateur, le réglage de la focalisation du faisceau électronique s'opère en modifiant la position de l'aimant dont l'axe peut se déplacer radialement ou prendre une certaine inclinaison par rapport à l'axe du tube.

Ce réglage se fait au moyen de quatre vis de réglage et de 2 vis de blocage à contre-écrous.

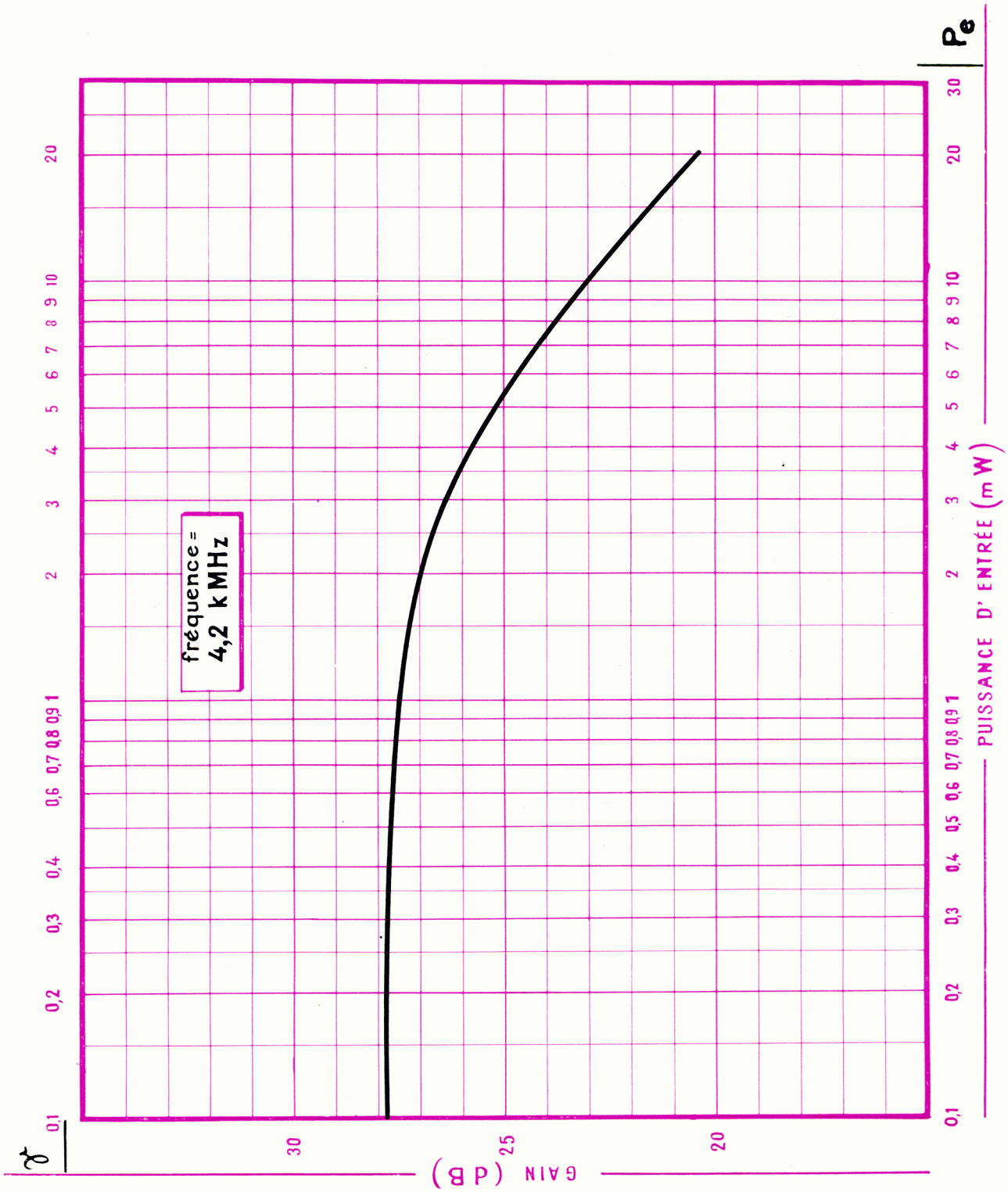
Le focalisateur est muni d'un connecteur pour l'alimentation du tube qui comporte un dispositif de sécurité permettant de couper la haute tension lors du démontage du tube.

Une rondelle d'extraction permet de retirer aisément le tube du focalisateur.

29.500—4.12

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. I
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00

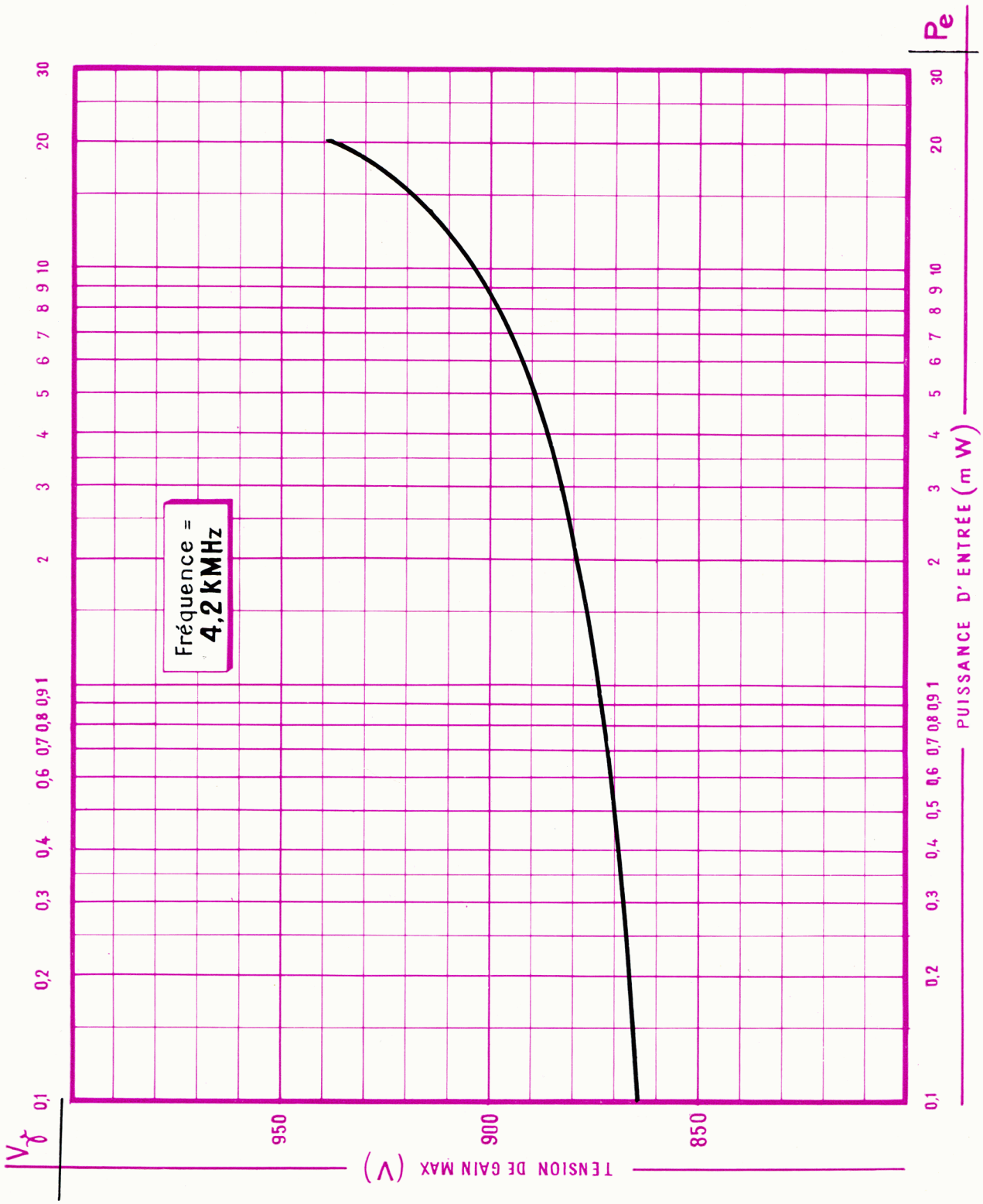
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES TPO 921



COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00

29.500 — 5-12

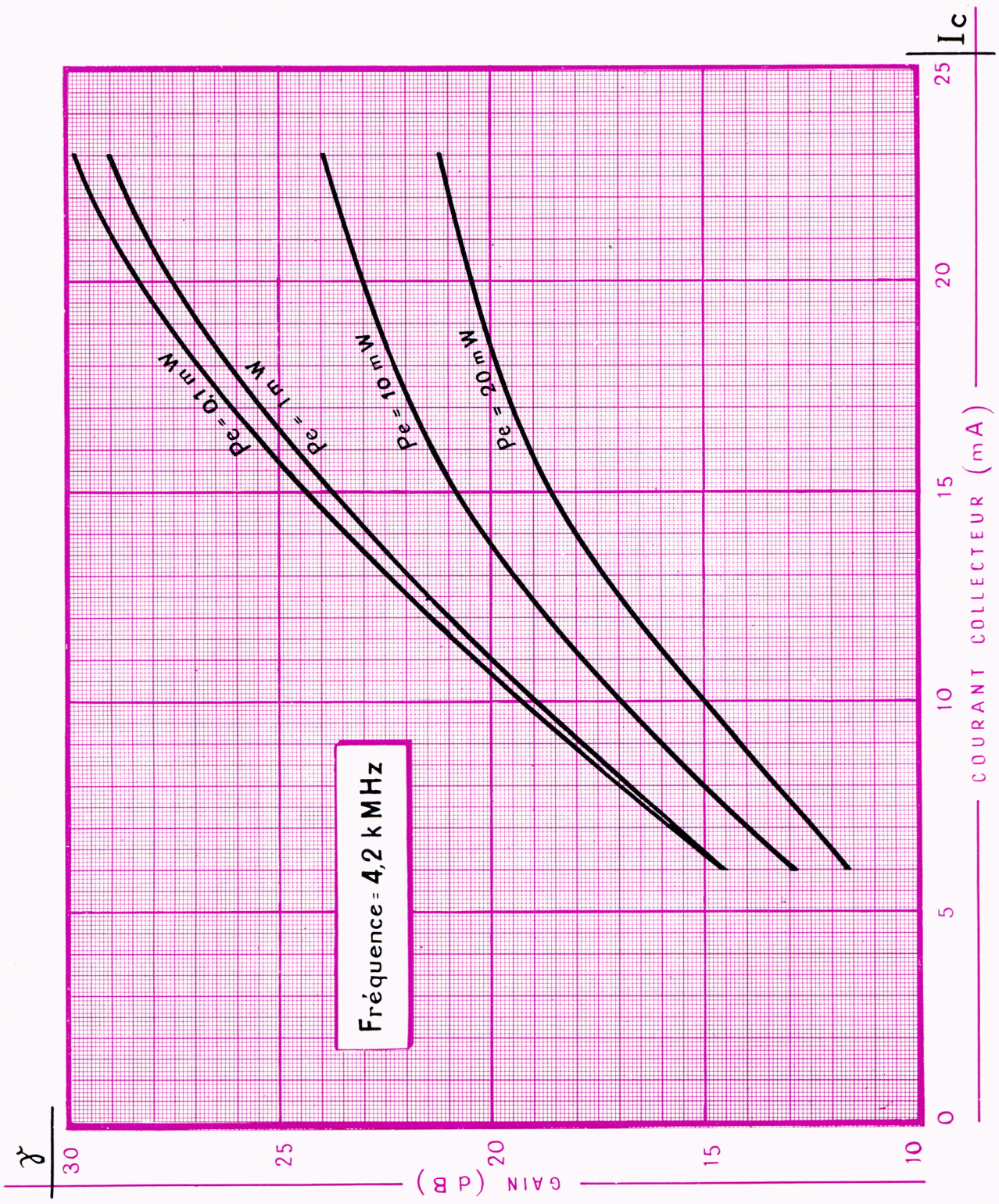
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES TPO 921



COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. I.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00

29.500 — 6-12

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES TPO 921



TPO 921

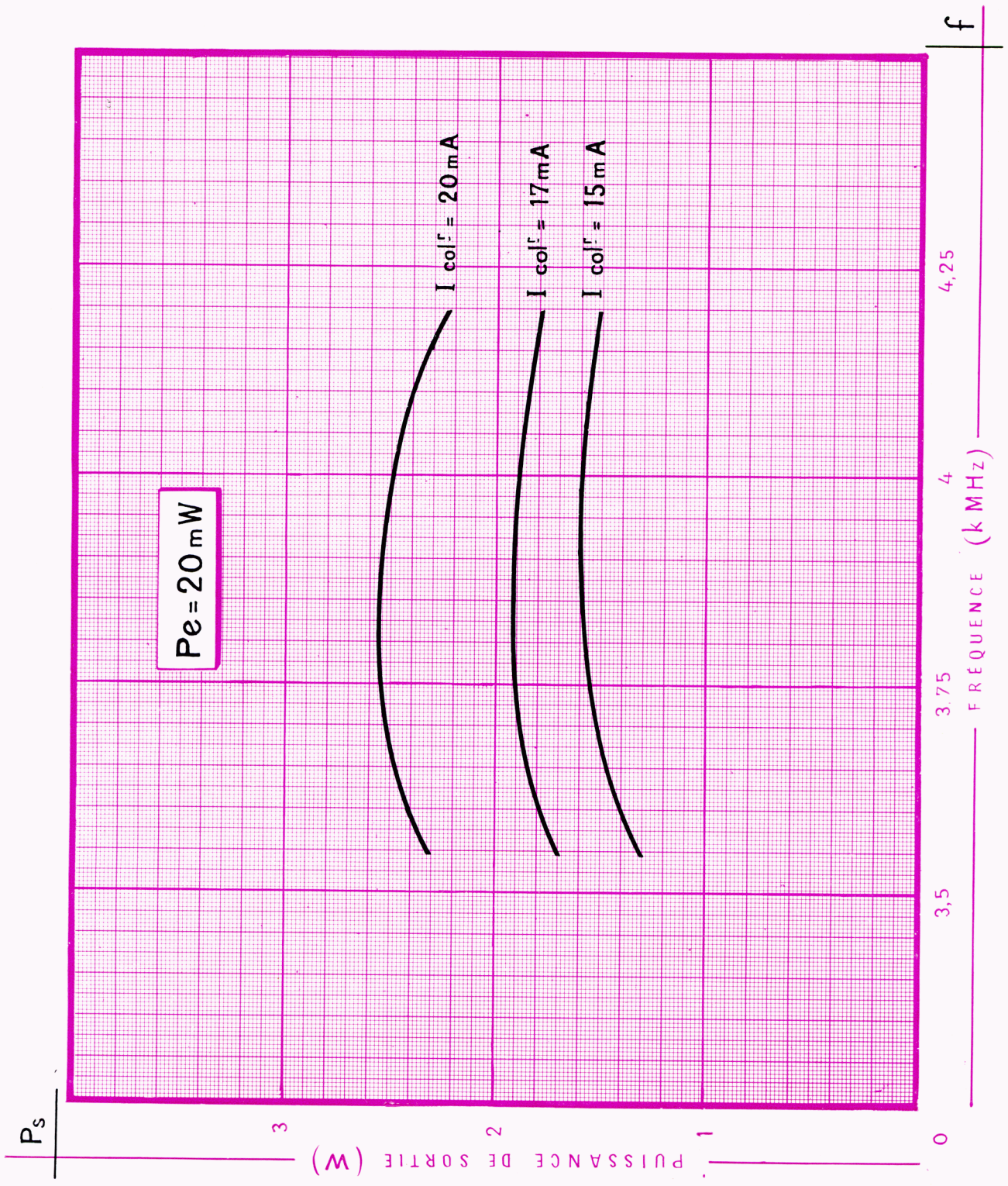
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.

DÉPARTEMENT LAMPES

DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00

29.500 — 7-12

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES TPO 921



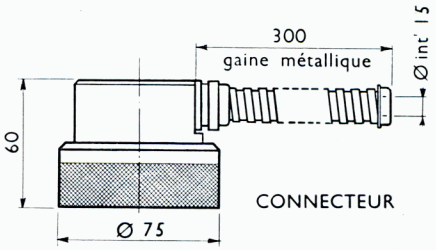
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00

29.500 — 8-12

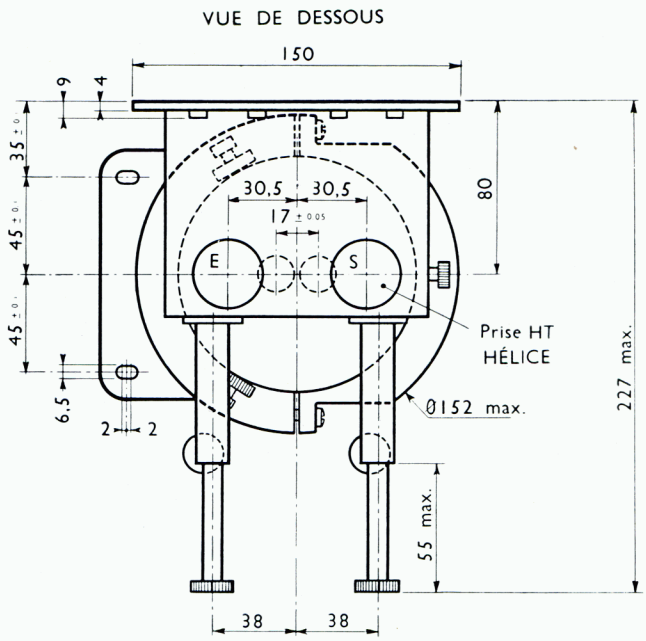
FOCALISATEUR ET ADAPTATEUR

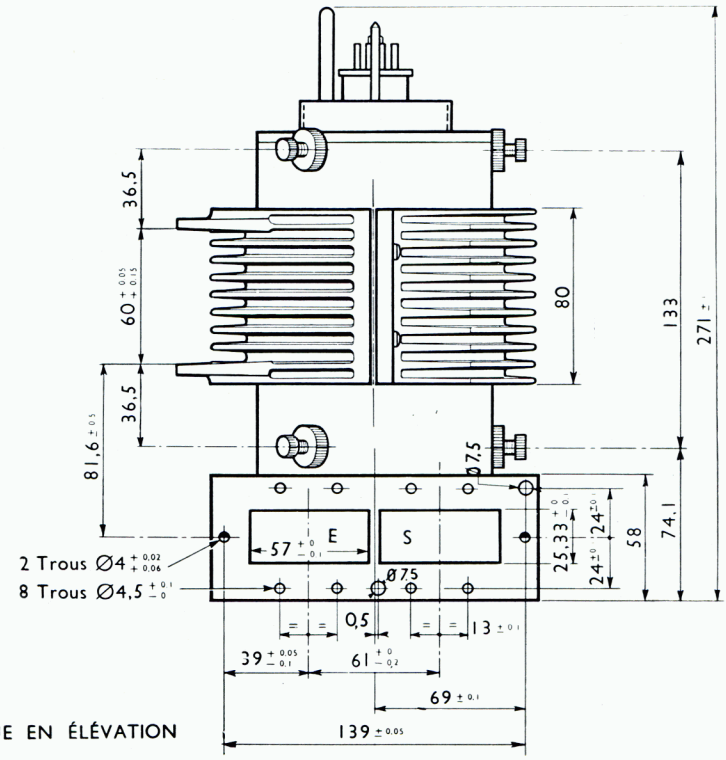
TPO 921

ENCOMBREMENT



CONNECTEUR



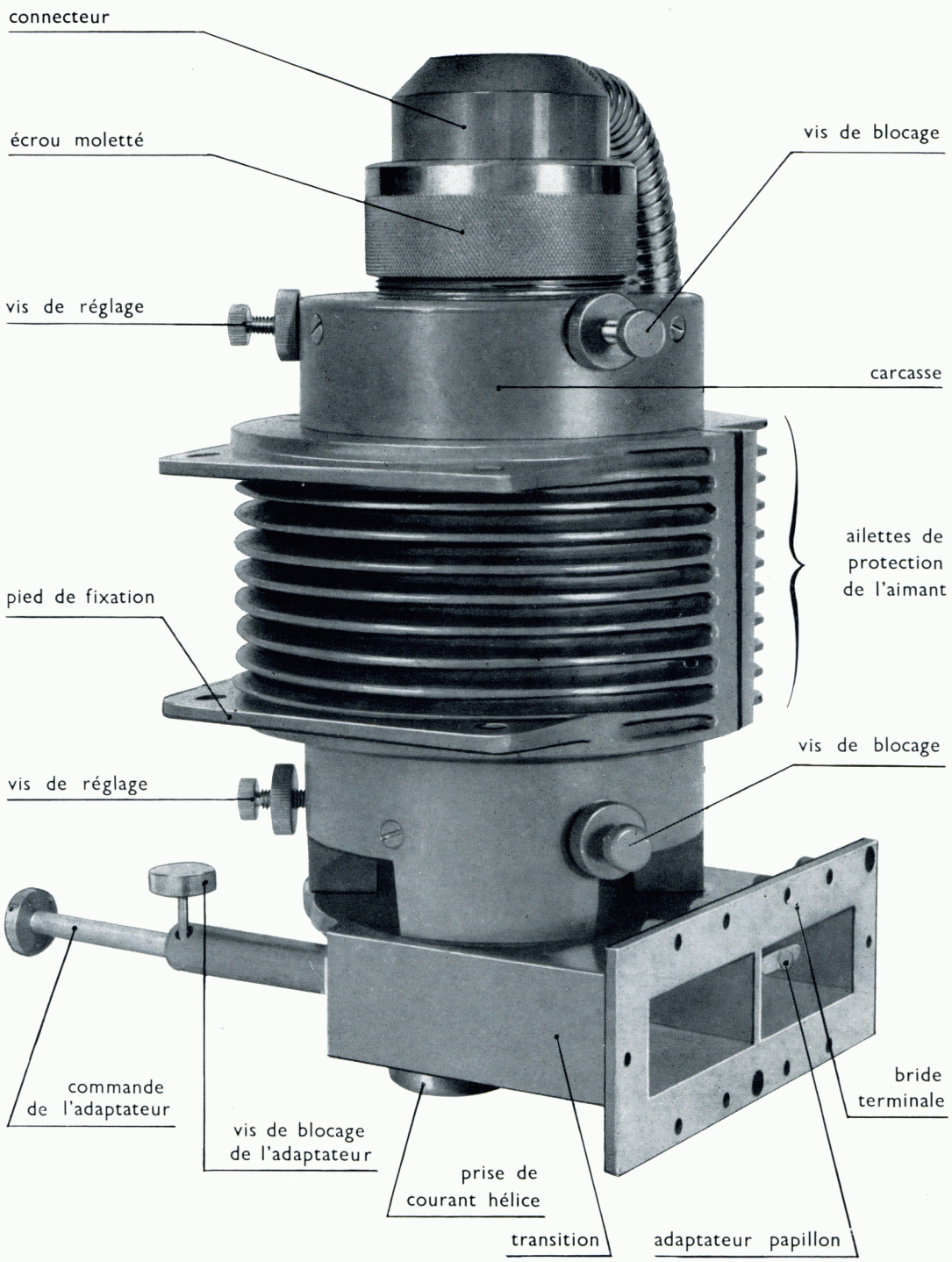


VUE EN ÉLÉVATION

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00
29.500 — 9-12

TPO 921

ENSEMBLE FOCALISATEUR



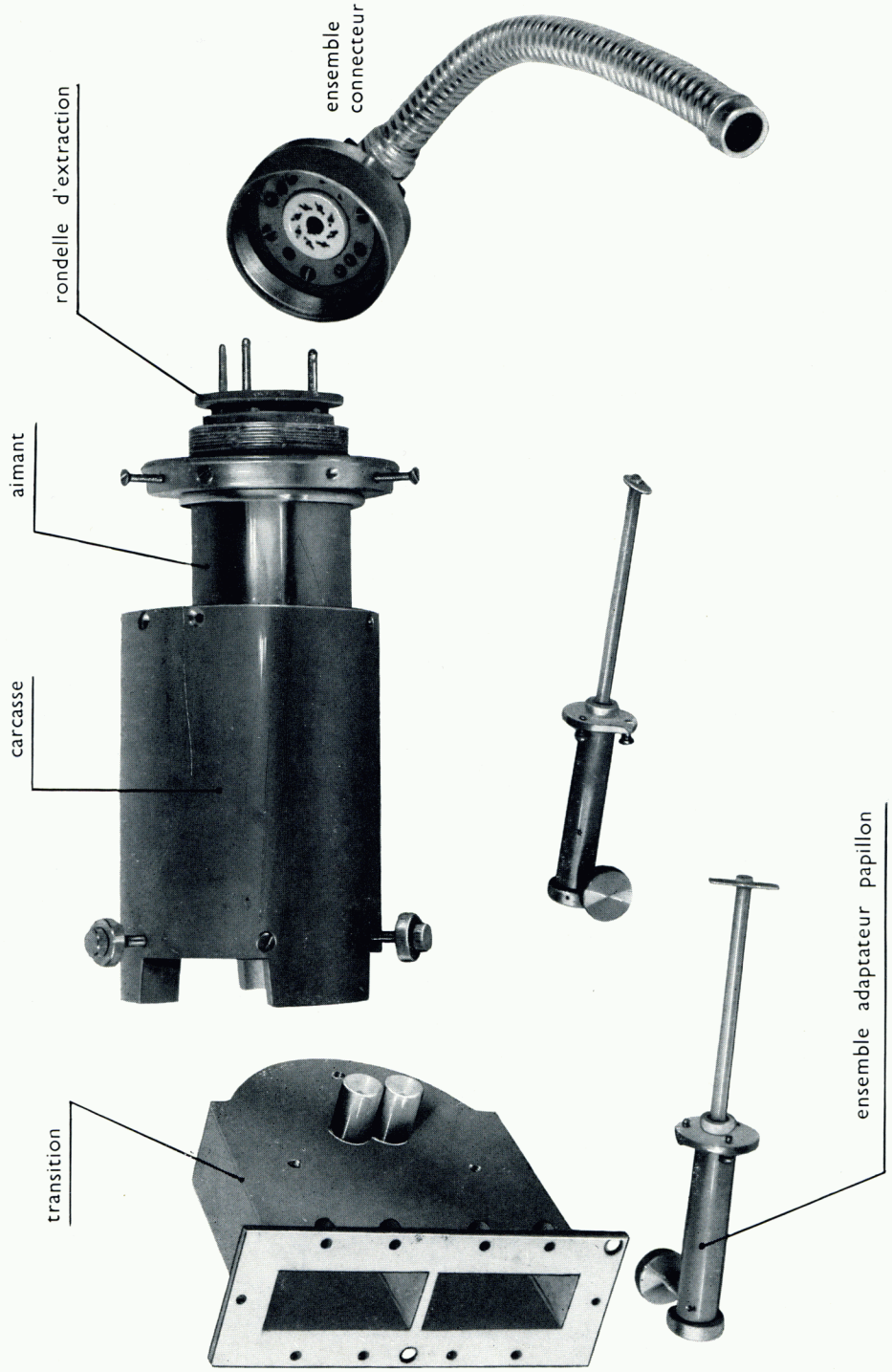
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F

DÉPARTEMENT LAMPES

DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00

29.500 — 10-12

ÉLÉMENTS DU FOCALISATEUR

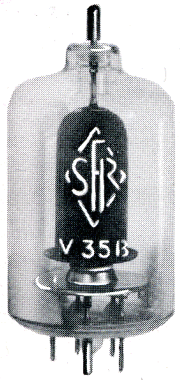


COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T. S. F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE ● 55, RUE GREFFULHE ● LEVALLOIS-PERRET ● SEINE ● PER. 34-00

29.500 — 11-12

I. M. B. VESOUL

Valve CSF V. 35 B

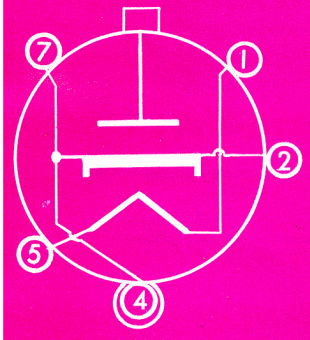


VALVE
V. 35 B

VALVE A VIDE HAUTE TENSION MONOANODIQUE

La valve V. 35 B est une diode à vide poussé permettant de redresser un courant moyen de 100 mA sous une tension inverse de crête de 17.000 V. Du fait de son encombrement très réduit, son emploi est préconisé chaque fois que l'on est tenu à des équipements de dimensions restreintes, notamment dans les utilisations aéroportées. La valve V 35 B est particulièrement recommandée dans tous les cas où les conditions extrêmes de température ambiante, les fréquences de travail élevées, les fortes valeurs de tension inverse de crête ou la production de transitoires haute fréquence ne permettent pas l'utilisation de tubes redresseurs à gaz. Ses caractéristiques d'émission et sa tenue en tension inverse permettent également son emploi en diode de passage ou en diode inverse dans les circuits modulateurs de radar. Le rayonnement thermique de l'anode et la circulation d'air par convection autour du ballon suffisent à assurer son refroidissement.

BROCHAGE



1 — Filament
2 — Cathode
4 — Cathode
5 — Filament
7 — Cathode
Teton — Anode

Montage : toutes positions

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

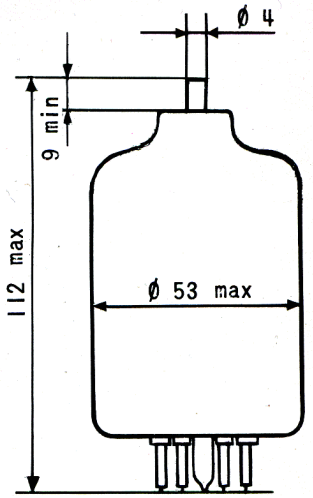
Cathode à oxydes, chauffage indirect

Tension filament (V)	6,3 ± 5 %
Courant filament (A)	2
Temps minimum de préchauffage (s)	40

Capacité entre électrodes (µµF)	
Cathode - anode	3,2

Tube antérieurement fabriqué par la Société Française Radio-Electrique fusionnée avec C.S.F.

ENCOMBREMENT



Embase : Septar
5 broches
UTE C 95-111
Poids net : 65 g.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

AOUT 1957

31.105-1/3

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

REDRESSEMENT

Tension inverse de crête d'anode (V)	10.000	17.000	10.000
Courant de crête d'anode (mA)	600	500	600
Courant moyen redressé (mA)	120	100	120
Dissipation d'anode (W)	50	50	50

RÉGIME D'IMPULSIONS

Tension inverse de crête d'anode (V)	40.000
Courant de crête d'anode (A)	10
Courant moyen d'anode (mA)	15
Durée des impulsions (μ s)	2

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

REDRESSEMENT (valeurs limites)

TYPE de REDRESSEMENT	TENSION ALTERNATIVE D'ALIMENTATION V eff	FILTRAGE CAPACITÉ EN TÊTE C = 0,25 μF	
		TENSION REDRESSÉE V	COURANT REDRESSÉ mA
Monophasé 1 alternance	6.000	6.500	100
Monophasé 2 alternances	6.000 *	6.500	200

* *Demi-tension du secondaire du transformateur.*

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Temps de préchauffage (s) Vf = 6,3 V.	40	—
Courant filament (A) Vf = 6,3 V.	1,8	2,2
Courant d'anode (mA) Vf = 6,3 V.; Va = 200 Vcc.	125	—
Émission de crête (kV) Vf = 6,3 V ; la crête = 5 A.	—	3

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

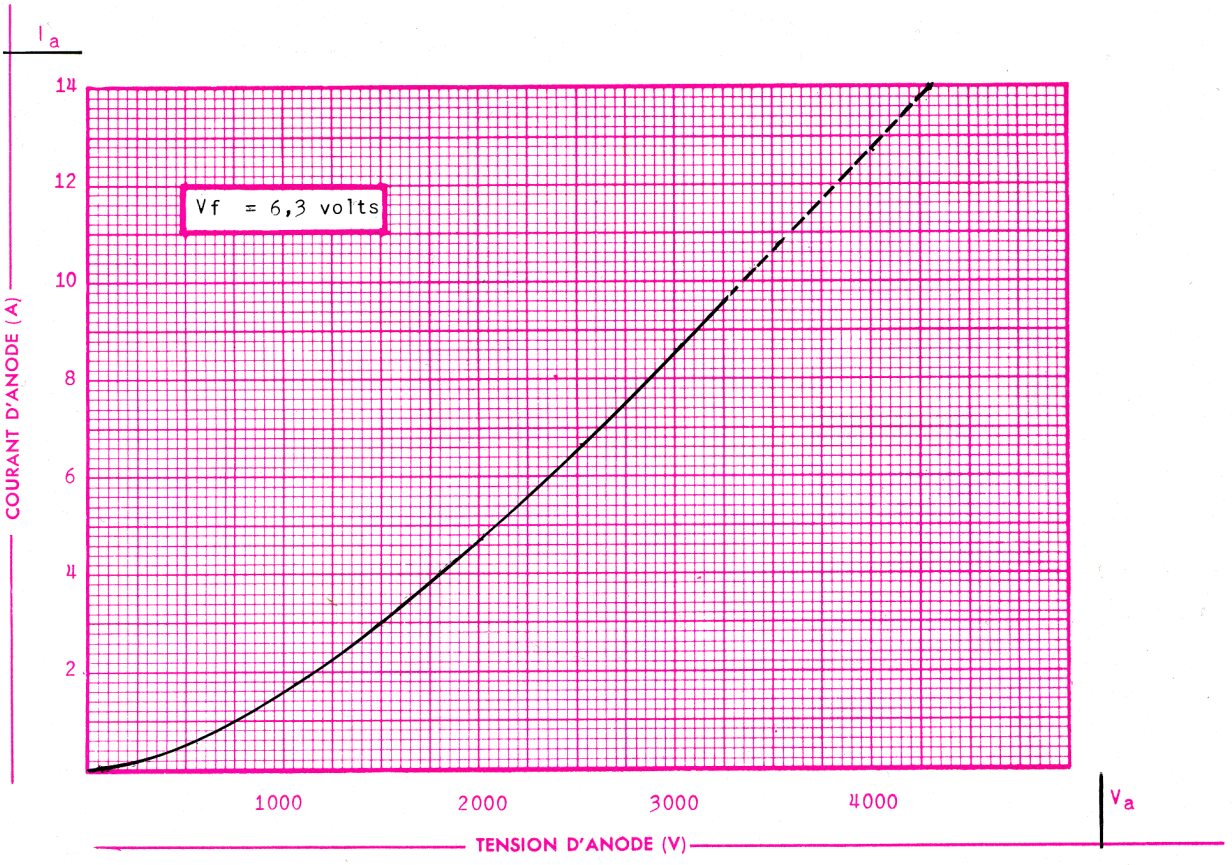
RÉSISTANCE AUX CHOCS

Cinq chocs d'une accélération de 250 g. appliqués perpendiculairement à l'axe du tube.

VIBRATIONS

Vibration sinusoïdale appliquée perpendiculairement à l'axe du tube; accélération 2,5 g.; fréquence 25 Hz.

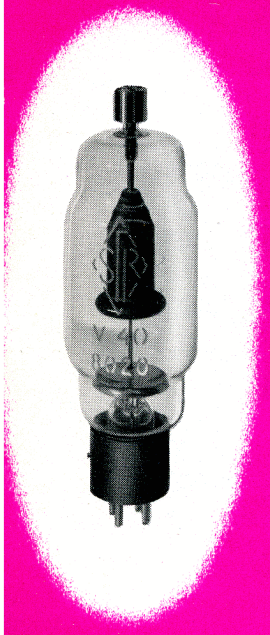
CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Va



COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

31.105-3/3

"Valve" V. 40/ 8020

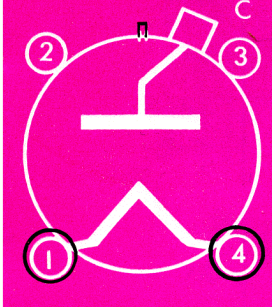


VALVE
V. 40/8020

VALVE A VIDE HAUTE TENSION MONOANODIQUE

La valve V. 40/8020 est une diode haute tension à vide poussé permettant de redresser un courant moyen de 100 mA sous une tension inverse de crête de 40.000 V. Son emploi dans l'équipement des montages redresseurs ou multiplicateurs de tension est particulièrement recommandé dans tous les cas où les conditions extrêmes de température ambiante, les fréquences élevées, les fortes valeurs de tension inverse de crête ou la production de transitoires haute fréquence ne permettent pas l'utilisation de tubes redresseurs à gaz. Ses caractéristiques d'émission et sa tenue en tension inverse permettent également son emploi en diode de passage ou en diode inverse dans les circuits modulateurs de radar. Le rayonnement thermique de l'anode et la circulation d'air par convection autour du ballon suffisent à assurer son refroidissement.

BROCHAGE



1 — Filament
2 — Non connecté
3 — Non connecté
4 — Filament
C — Coiffe d'anode

Montage : Vertical, sens indifférent

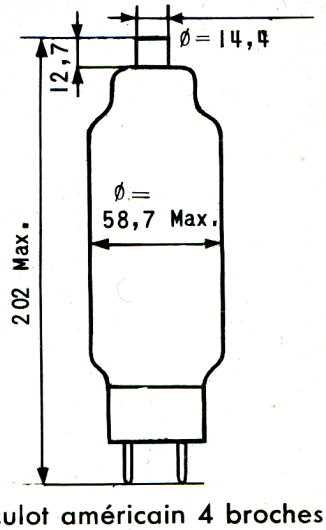
CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Filament tungstène thorié	
Tension filament (V)	5,0 ± 5 %
Courant filament (A)	6
Temps minimum de préchauffage (s)	5

Capacité entre électrodes (µµF)	
Filament - anode	2

Tube antérieurement fabriqué par la Société Française Radio-Electrique fusionnée avec C.S.F.

ENCOMBREMENT



culot américain 4 broches avec baïonnette
4 C 17 UTE
Poids net : 115 g.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

JUILLET 1957
31.110-1/4

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES

REDRESSEMENT

Tension inverse de crête d'anode (V)	40.000
Courant de crête d'anode (mA)	600
Courant moyen redressé (mA)	100
Dissipation d'anode (W)	75
Altitude (m)	3.000

DIODE D'AMORTISSEMENT

Tension directe de crête d'anode (V)	12.500
Tension inverse de crête d'anode (V)	40.000
Dissipation d'anode (W)	75

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

REDRESSEMENT (valeurs limites)

TYPE de REDRESSEMENT	TENSION ALTERNATIVE D'ALIMENTATION V eff	FILTRAGE CAPACITÉ EN TÊTE		FILTRAGE SELF EN TÊTE	
		TENSION REDRESSÉE V	COURANT REDRESSÉ mA	TENSION REDRESSÉE V	COURANT REDRESSÉ mA
Monophasé 1 alternance	14.000	17.000	80	...	...
Monophasé 2 alternances	14.000 *	17.000	160	12.500	200
Monophasé Montage en pont	28.000	34.000	160	25.000	200

** Demi-tension du secondaire du transformateur.*

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Temps de préchauffage (s) Vf = 5,0 V.	5	—
Courant filament (A) Vf = 5,0 V.	5,5	6,5
Courant d'anode (mA) Vf = 5,0 V. ; Va = 200 V.CC.	75	—
Émission de crète (kV) Vf = 5,0V ; Ia crète = 1,6A.	—	4
- après 500H de durée. Vf = 5,0V, Ia crète 1,2A	—	4

** Les conditions de durée sont : Vf = 5 V ; Va inv. cr. 40 KV ; Ia cr. = 600 mA min. ; Ia moyen = 100 mA.*

ESSAIS SPÉCIAUX DE CONTROLE

RÉSISTANCE AU CHOCS

Cinq chocs d'une accélération de 250 g appliqués perpendiculairement à l'axe du tube.

VIBRATIONS

Vibration sinusoïdale appliquée perpendiculairement à l'axe du tube, accélération 2,5 g, fréquence 25 Hz.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.
DÉPARTEMENT LAMPES
DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

31.110-34

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES Ia/Va



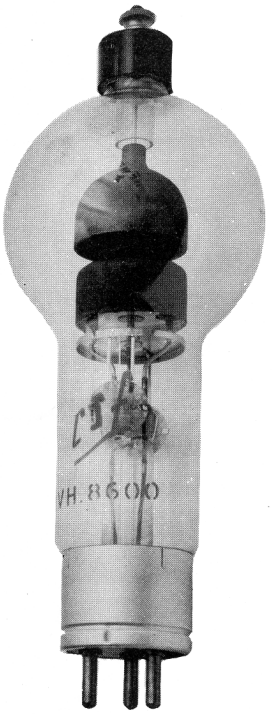
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE T.S.F.

DÉPARTEMENT LAMPES

DIRECTION COMMERCIALE • 55, RUE GREFFULHE • LEVALLOIS-PERRET • SEINE • PER. 34-00

V. 40/8020

31.110-4/4



Valve | VH 8600

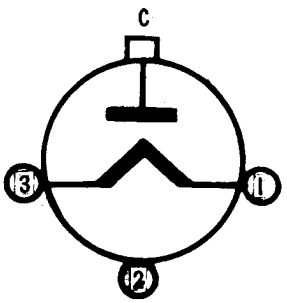
VALVE VH 8600

VALVE A VAPEUR DE MERCURE A CATHODE CHAUDE

La valve VH 8600 est une diode à vapeur de mercure monoanodique permettant de redresser un courant moyen de 2,5 Ampères sous une tension inverse de crête de 18.000 V ou 5 A sous 10.000 V.

Le rayonnement thermique de l'anode et la circulation d'air par convection autour du ballon suffisent à assurer son refroidissement.

BROCHAGE



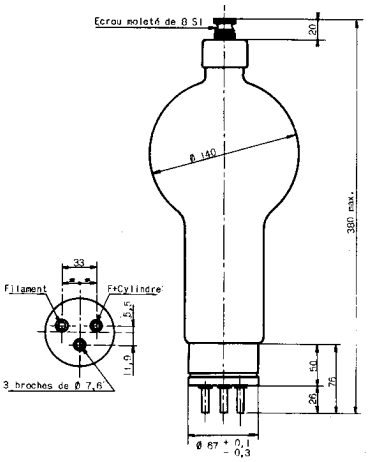
1- Filament + cylindre
2- Non connecté
3- Filament

Montage : Vertical
Culot en bas

CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES

Filament à oxydes - chauffage direct
Tension filament (V) . . . 5,0 ± 5 %
Courant filament (A) 18
Temps minimum de pré-chauffage (s) 60
Chute de tension interne approx. (V) 12
Fréquence max. de la source d'alimentation(Hz) . . .100

ENCOMBREMENT



Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
MARS 1960
CSF
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60
6003-D2-1/4

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION

VALEURS ABSOLUES (pour une fréquence d'alimentation de 50 Hz)

FONCTIONNEMENT 1 - Tension filament en phase avec la tension d'anode

Tension inverse de crête d'anode (kV)	10	14	18
Courant de crête d'anode (A)	10	10	10
Courant moyen redressé (A) *	2,5	2,5	2,5
Courant de court-circuit (A) **	100	100	100
Température au mercure condensé (°C) ***	25 à 55	25 à 45	25 à 35

FONCTIONNEMENT 2 - Tension filament et tension d'anode déphasées de 60 ou 120° (montage recommandé) ****

Tension inverse de crête d'anode (kV)	10	14	18
Courant de crête d'anode (A)	20	20	10
Courant moyen redressé (A) *	5	5	2,5
Courant de court-circuit (A) **	100	100	100
Température au mercure condensé (°C) ***	25 à 55	25 à 45	25 à 35

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

VALEURS MAXIMA D'UTILISATION
(Ces valeurs ne tiennent pas compte des chutes de tension dans le transformateur et dans les tubes).

FONCTIONNEMENT 1

Type de redresseur	Tension inverse de crête (kV)	Tension alternative d'alimentation (kVeff)	Tension redressée approx. (kV)	Courant redressé max. (A)	Puissance de sortie max. (kW)
Monophasé 1 alternance	18.0 14.0 10.0	13.0 10.0 7.0	5.7 4.4 3.1	2.5 2.5 2.5	14 11 7.5
Monophasé 2 alternances	18.0 14.0 10.0	6.5 • 5.0 3.5	5.7 4.4 3.1	5.0 5.0 5.0	28 22 15
Triphasé étoilé	18.0 14.0 10.0	7.3 • 5.7 4.0	8.5 6.6 4.7	7.5 7.5 7.5	63 49 35

FONCTIONNEMENT 2

Triphasé double étoilé	18.0 14.0 10.0	7.3 • 5.7 4.0	8.5 6.6 4.7	15.0 30.0 30.0	125 195 140
Triphasé Grätz	18.0 14.0 10.0	13.0 •• 10.0 7.0	17.0 13.0 9.5	7.5 15.0 15.0	125 190 140

• Tension mesurée entre phase et neutre
•• Tension entre phases

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
6003-D2-2/4
CSF
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60

RECOMMANDATIONS D'UTILISATIONS

* Un courant anodique moyen dépassant les valeurs maximales données pendant un temps d'intégration supérieur à 30 secondes risquerait de provoquer un échauffement excessif préjudiciable au bon fonctionnement du tube.

** Les valeurs données de courant de court-circuit sont les valeurs maximales que peut ACCIDENTELLEMENT laisser passer le redresseur pendant un temps INFERIEUR à 0, 1 SECONDE sans dommage immédiat, lors d'une surcharge subite.

Il est recommandé de protéger le tube contre les surcharges et les courts-circuits qui risqueraient de diminuer considérablement sa durée de vie, en insérant une résistance de protection appropriée dans le circuit anodique.

*** La température au mercure condensé peut être mesurée avec précision avec un thermocouple placé sur la partie la plus froide de l'ampoule de verre (point de condensation du mercure) soit, juste au-dessus du culot. Toutefois des indications suffisantes peuvent être fournies par un thermomètre à mercure dont le réservoir enveloppé de rubans d'étain sera fixé au point défini ci-dessus par des fils de coton.

Dans la pratique courante, il peut être plus aisé de vérifier la température ambiante (approximativement inférieure de 15 à 20° C selon la charge) sur un ou plusieurs thermomètres protégés contre les radiations thermiques directes, mais cette mesure ne peut être faite que par comparaison avec la température au mercure condensé QUI DOIT ETRE SEULE, ET IMPERATIVEMENT PRISE EN CONSIDERATION.

On peut être amené pour maintenir la température au mercure condensé dans les limites prescrites soit à souffler un courant d'air à faible vitesse sur la base de l'enveloppe de verre, soit à adjoindre un dispositif auxiliaire de réchauffement.

**** On peut également utiliser un transformateur de chauffage à prise médiane.

MONTAGE

Le refroidissement devant s'opérer par convection naturelle, il est indispensable de prévoir les équipements de telle façon que l'air puisse circuler librement autour des tubes.

L'espacement entre les tubes devra en conséquence être au moins égal au 3/4 du diamètre max. de l'ampoule, la distance du tube aux parois ou aux divers éléments du montage n'étant pas inférieure à la moitié de ce diamètre.

MISE EN SERVICE

Le temps de préchauffage MINIMUM est de 60 secondes. Toutefois, avant d'appliquer la haute tension, il convient de s'assurer que la température au mercure condensé a atteint une valeur correcte (on peut admettre au démarrage une température inférieure de 10° C à la valeur minimum spécifiée.

Après un transport ou une longue interruption, il est nécessaire de procéder à un préchauffage prolongé (60 mn environ) de façon à permettre au mercure qui aurait pu se déposer sur le ballon de se condenser dans le pied.

Il est conseillé pour permettre un démarrage rapide après un arrêt prolongé de laisser le circuit de chauffage en position de veille (10 % environ de la valeur nominale).

Dans les installations importantes, il est recommandé de prévoir une ou plusieurs positions de préchauffage permanent sur lesquels on aura un ou plusieurs tubes prêts à l'utilisation. Il convient alors de veiller lors d'une commutation de tubes à ce que ceux-ci soient rigoureusement maintenus en position verticale.

Compagnie générale de télégraphie Sans Fil
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8e)
6003-D2-4/4
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8e - ANJ. 84-60