

VOLUME V
tubes industriels

Vol.
V

Récapitulation des feuillets complémentaires

VOLUME V

TUBES INDUSTRIELS

Types	N ^{os}	Date	Observations
MISE A JOUR AVRIL 1967			
8 feuillets à inclure dans votre reliure			
RPY 27	983 A-B C-D E-F	2-67	
RPY 43	811 A-B C-D E-F	11-66	
155 UG	838 A-B C-D	1-67	Remplace le feuillet inséré dans votre re- liure.
Feuillets en votre possession.			
OD3 150 CIK	792 A	6-66	
RPY 41	795 A-B C-D	4-66	
ZM 1024/25	793 A	9-66	
ZM 1031/33	794 A-B C	6-66	
ZM 1041/43	791 A-B C-D E-F	6-66	
ZX 1000	586 A-B C-D E-F G-H I-J K-L M-N O	3-66	

Types	N ^{os}	Date	Observations
ZX 1062/72	806 A-B C-D E	4-66	
ZM 1081	593 A	11-65	
LDR 05 LDR 07	587 A-B C-D	11-65	
ORP 17	439 A-B C-D E	9-65	
RPY 18	440 A-B C-D E-F	9-65	
RPY 33	583 A-B C-D	1-66	
ZC 1030	602 A-B C-D E	11-65	
ZC 1040	594 A-B	11-65	
Z 505 S	491 A-B C-D	9-65	
ZA 1001	590 A-B	11-65	
ZA 1012	591 A	11-65	
ZA 1014	592 A-B C	11-65	
ZM 1021/23	589 A-B C-D E	10-65	
ZM 1030/32	588 A-B C-D E-F	10-65	
ZM 1080	585 A-B C-D	11-65	

LA RADIOTECHNIQUE - COPRIM - R.T.C.

Avril 1967

VOLUME V

TUBES INDUSTRIELS

Types	N ^{os}	Date	Observations
MISE A JOUR DÉCEMBRE 1967			
7 feuillets à inclure dans votre reliure			
58 CG	1011 A	5-66	Annulent et remplacent les feuillets contenus dans le volume 64/65.
58 CV	1010 A	5-67	
90 CG	1009 A-B	5-67	
90 CV	1008 A-B C	5-67	
92 AV	1007 A-B C	5-67	
Feuillets en votre possession.			
RPY 27	983 A-B C-D E-F	2-67	
RPY 43	811 A-B C-D E-F	11-66	
155 UG	838 A-B C-D	1-67	
OD3	792 A	6-66	
150 CIK			
RPY 41	795 A-B C-D	4-66	
ZM 1024/25	793 A	9-66	
ZM 1031/33	794 A-B C	6-66	
ZM 1041/43	791 A-B C-D E-F	6-66	

Types	N ^{os}	Date	Observations
ZX 1000	586 A-B C-D E-F G-H I-J K-L M-N O	3-66	
ZX 1062/72	806 A-B C-D E	4-66	
ZM 1081	593 A	11-65	
LDR 05 LDR 07	587 A-B C-D	11-65	
RPY 17	439 A-B C-D E	9-65	
RPY 18	440 A-B C-D E-F	9-65	
RPY 33	583 A-B C-D	1-66	
ZC 1030	602 A-B C-D E	11-65	
ZC 1040	594 A-B	11-65	
Z 505 S	491 A-B C-D	9-65	
ZA 1001	590 A-B	11-65	
ZA 1002	591 A	11-65	
ZA 1004	592 A-B C	11-65	
ZM 1021/23	589 A-B C-D E	10-65	
ZM 1030/32	588 A-B C-D E-F	10-65	
ZM 1080	585 A-B C-D	11-65	

LA RADIOTECHNIQUE - COPRIM - R.T.C.

DÉCEMBRE 1967

**TUBE
COMPTEUR DÉCIMAL
A CATHODE FROIDE
A DEUX SENS DE ROTATION**

Z 505 S

DESCRIPTION

Le Z 505 S est un tube compteur indicateur, de dimensions réduites, capable de compter des signaux dont la fréquence de répétition peut atteindre 50 kHz.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

- Tension d'entretien anode cathode pour $I_0 = 800 \mu A$ 260 V
- Tension d'amorçage anode-cathode (valeur minimale de la tension d'alimentation anodique) ... 400 V
- Fréquence des signaux d'entrée..... 0 à 50 kHz
- Intervalle de temps minimal séparant deux signaux d'entrée successifs..... 20 μs

CONDITIONS NORMALES D'EMPLOI

- Tension d'alimentation anodique..... 475 V
- Résistance de charge anodique..... 330 K Ω
- Courant anodique..... 800 μA
- Résistance de charge de la cathode de sortie.. 15-30 K Ω
- Polarisation cathodique..... 0-12 V
- Amplitude du signal de sortie..... 12-24 V

COMMANDE PAR DOUBLE IMPULSION DU SIGNAL INTÉGRÉ

- Polarisation du guide..... + 60 V
- Amplitude des impulsions sur les guides..... — 85 V
- Durée des impulsions..... 6 μs

LA RADIOTECHNIQUE

Z 505 S

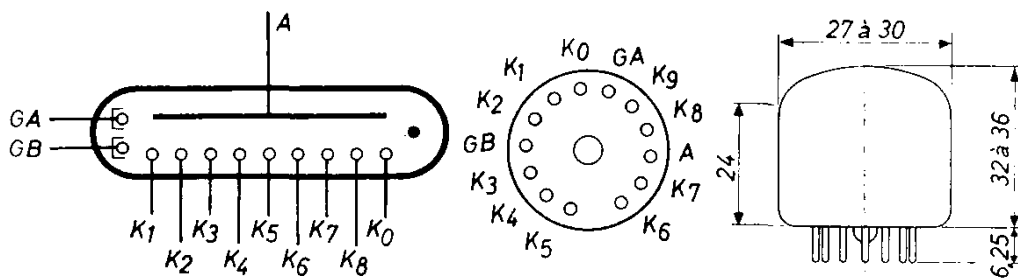
TUBE COMPTEUR DÉCIMAL A CATHODE FROIDE A DEUX SENS DE ROTATION

VALEURS A NE PAS DÉPASSER

(Limites absolues)

— Tension d'alimentation anodique.....	max.	1000 V
	min.	400 V
— Temps d'établissement de la tension d'alimentation anodique.....	min.	2 ms
— Courant cathodique.....	min.	600 μ A
	max.	1000 μ A
— Tension de polarisation positive des guides	max.	60 V
	min.	40 V
— Tension de polarisation négative de l'une des cathodes (généralement K ₀).....	max.	14 V
— Amplitude du signal de remise à zéro ...	min.	100 V
	max.	140 V
— Durée de maintien de la décharge sur une cathode ou un guide.....	min.	6 μ s
— Différence de potentiel entre deux cathodes ou guides.....	max.	140 V
— Température ambiante.....	max.	50 °C

DISPOSITION DES ÉLECTRODES ET ENCOMBREMENT



Support : Type B 8700 67 - COPRIM-TRANSCO

Couronne indicatrice : type 56072 COPRIM-TRANSCO

Orientation dans le montage : quelconque

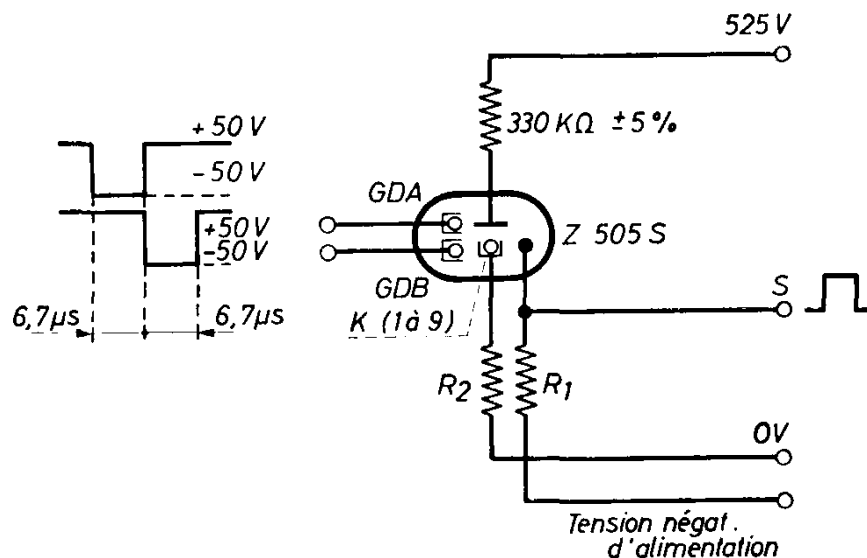
LA RADIOTECHNIQUE

**TUBE
COMPTEUR DÉCIMAL
A CATHODE FROIDE
A DEUX SENS DE ROTATION**

Z 505 S

Les tolérances mécaniques : imposées pour la fabrication de ce tube sont telles qu'il n'est pas nécessaire d'ajuster la position de la couronne autour du tube.

Montage d'utilisation

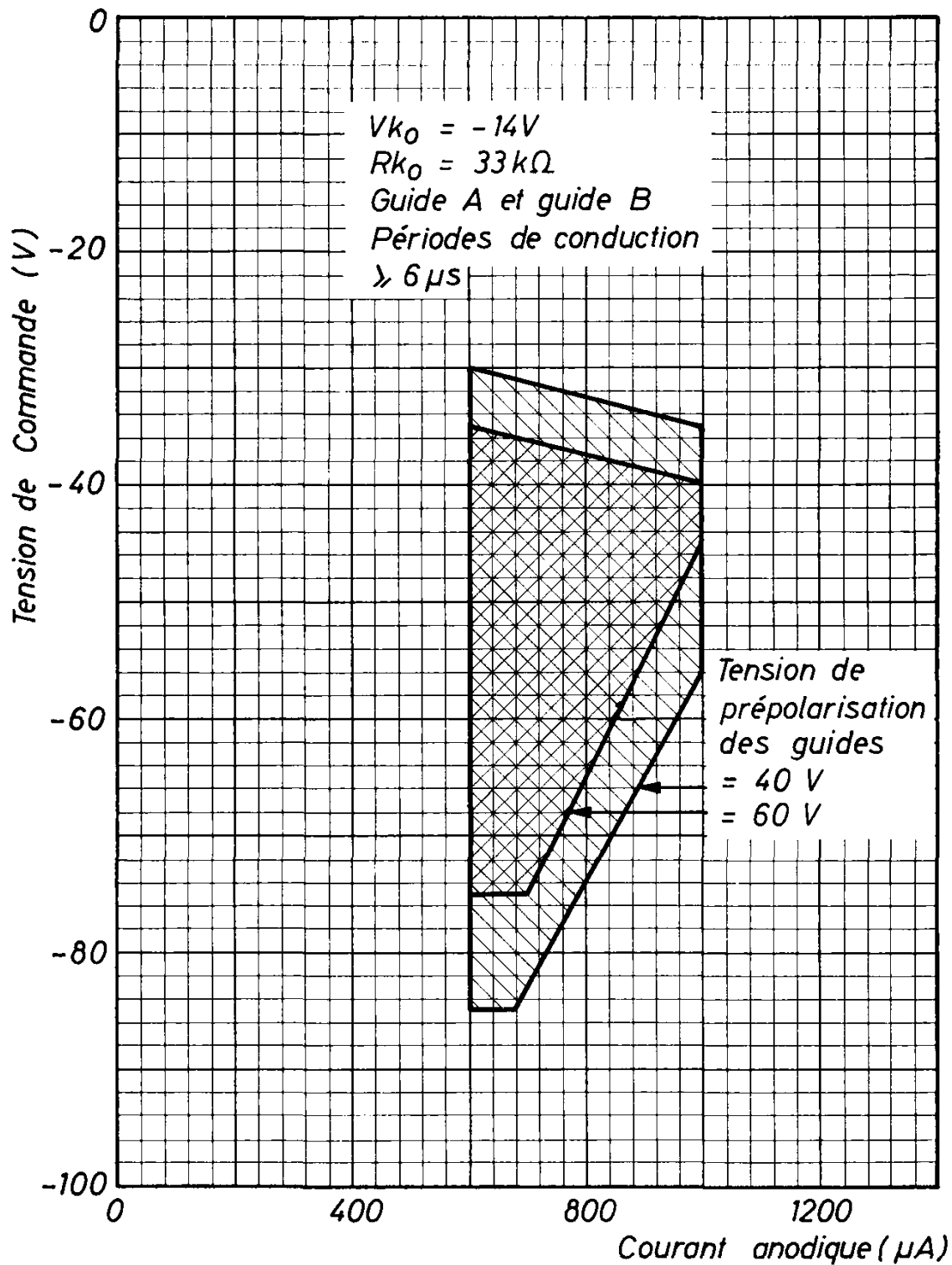


S : Sortie vers étage de compteur suivant.

LA RADIOTECHNIQUE

Z 505 S

TUBE COMPTEUR DÉCIMAL A CATHODE FROIDE A DEUX SENS DE ROTATION



L'aire de fonctionnement du tube s'élargit avec l'augmentation de la largeur d'impulsion.

**TUBE
INDICATEUR NUMÉRIQUE
A CATHODE FROIDE**

**ZM 1021
ZM 1023**

DESCRIPTION

Tube indicateur de longue durée, permettant l'affichage des lettres et signes suivants : V, A, Ω , %, +, -, ∞ .

ZM 1021 avec filtre coloré rouge.

ZM 1023 sans filtre coloré.

CARACTÉRISTIQUES NOMINALES

Tension d'amorçage..... $V_{ign} \text{ max} = 160 \text{ V}$

Tension d'entretien : Voir figures 4 et 5.

Tension d'extinction..... $V_{ext} \text{ min} = 120 \text{ V}$

CONDITIONS NORMALES D'EMPLOI

1. Fonctionnement statique sous tension continue

(Voir figure 1)

Tension d'alimentation anodique	$V_{ba} 170 \pm 3\%$	250	300	350	V
Tension d'entretien.....	$V_a 140$	140	140	140	V
Résistance en série avec l'anode	$R_a 15$	56	86	100	k Ω

**2. Fonctionnement statique sous tension continue
avec polarisations cathodiques**

(Voir figure 2)

La tension de polarisation cathodique caractérise la différence de potentiel V_{kk} : sa valeur doit être supérieure ou égale à 60 V.

3. Fonctionnement sous tensions alternative redressée

(Voir figure 3)

Tension d'alimentation sinusoïdale, avant le redresseur.....	V_{tr}	170	220	250	300	V_{eff}
Résistance en série avec l'anode...	R_a	10	12	30	47	k Ω
Courant anodique moyen.....	I_a	1,5	1,5	1,5	1,5	mA
Courant anodique de crête.....	I_p	8	7	6,5	6	mA

**4. Fonctionnement sous tension alternative redressée
avec polarisations cathodiques**

Dans ces conditions, il est recommandé d'avoir une différence de potentiel V_{kk} supérieure ou égale à 40 V.

LA RADIOTECHNIQUE

ZM 1021 ZM 1023

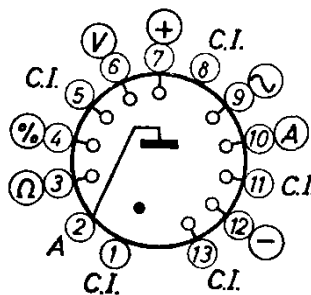
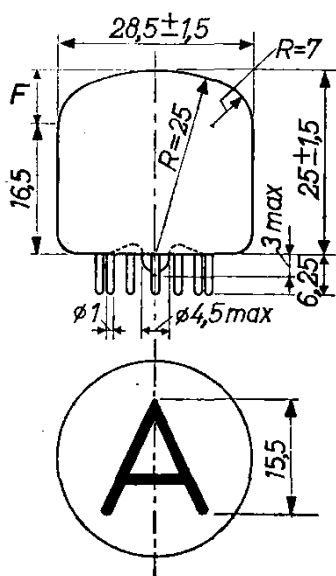
TUBE INDICATEUR NUMÉRIQUE A CATHODE FROIDE

VALEURS A NE PAS DÉPASSER

(Limites absolues)

Valeur minimale de la tension anodique d'alimentation.....	V_{ba} min = 160 V
Courant cathodique moyen (pour chaque cathode).....	I_k max = 2,5 mA min = 1 mA
Courant cathodique de crête.....	I_{kp} max = 10 mA (1) min = 4 mA
Différence de potentiel entre cathode active et cathodes au repos.....	V_{kk} max = 120 V
Température ambiante.....	max + 70 °C min - 50 °C (2)

DISPOSITION DES ÉLECTRODES ET ENCOMBREMENT



Disposition dans le montage : quelconque.

L'information est lue à travers le dôme de l'ampoule, suivant une direction parallèle à l'axe du tube.

Brochage :

Broche 1 : connexion interne
2 : anode
3 : Ω
4 : %
5 : connexion interne
6 : V
7 : +

Broche 8 : connexion interne
9 : A_0
10 : A
11 : connexion interne
12 : -
13 : connexion interne

Support B 8 700 67 ou B 8 700 69 Transco-Coprim

(1) Pendant une durée maximale de 20 ms.

(2) Si l'on travaille à des températures inférieures à 0 °C on pourra noter une plus grande dispersion des caractéristiques (voir figure 5) et une diminution de la durée de vie. En pareil cas, il est préférable de faire fonctionner le tube avec une tension d'alimentation anodique supérieure à 200 V.

**TUBE
INDICATEUR NUMÉRIQUE
A CATHODE FROIDE**

**ZM 1021
ZM 1023**

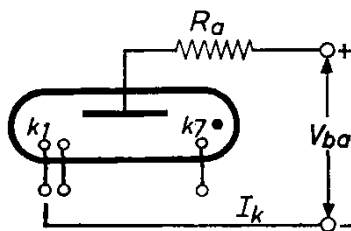


Figure 1

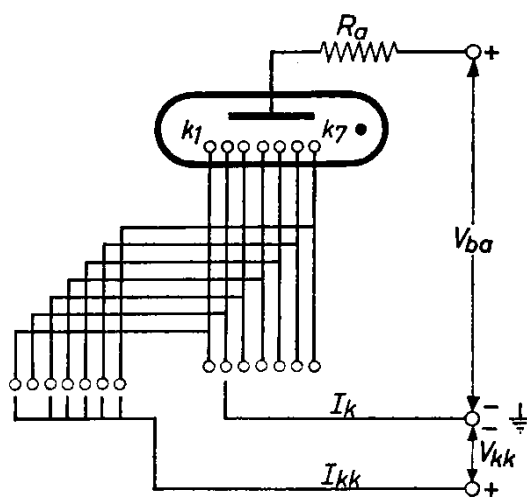


Figure 2

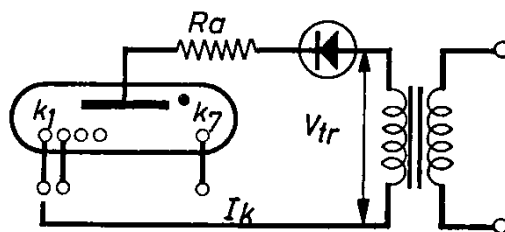


Figure 3

LA RADIOTECHNIQUE

ZM 1021 ZM 1023

TUBE
INDICATEUR NUMÉRIQUE
A CATHODE FROIDE

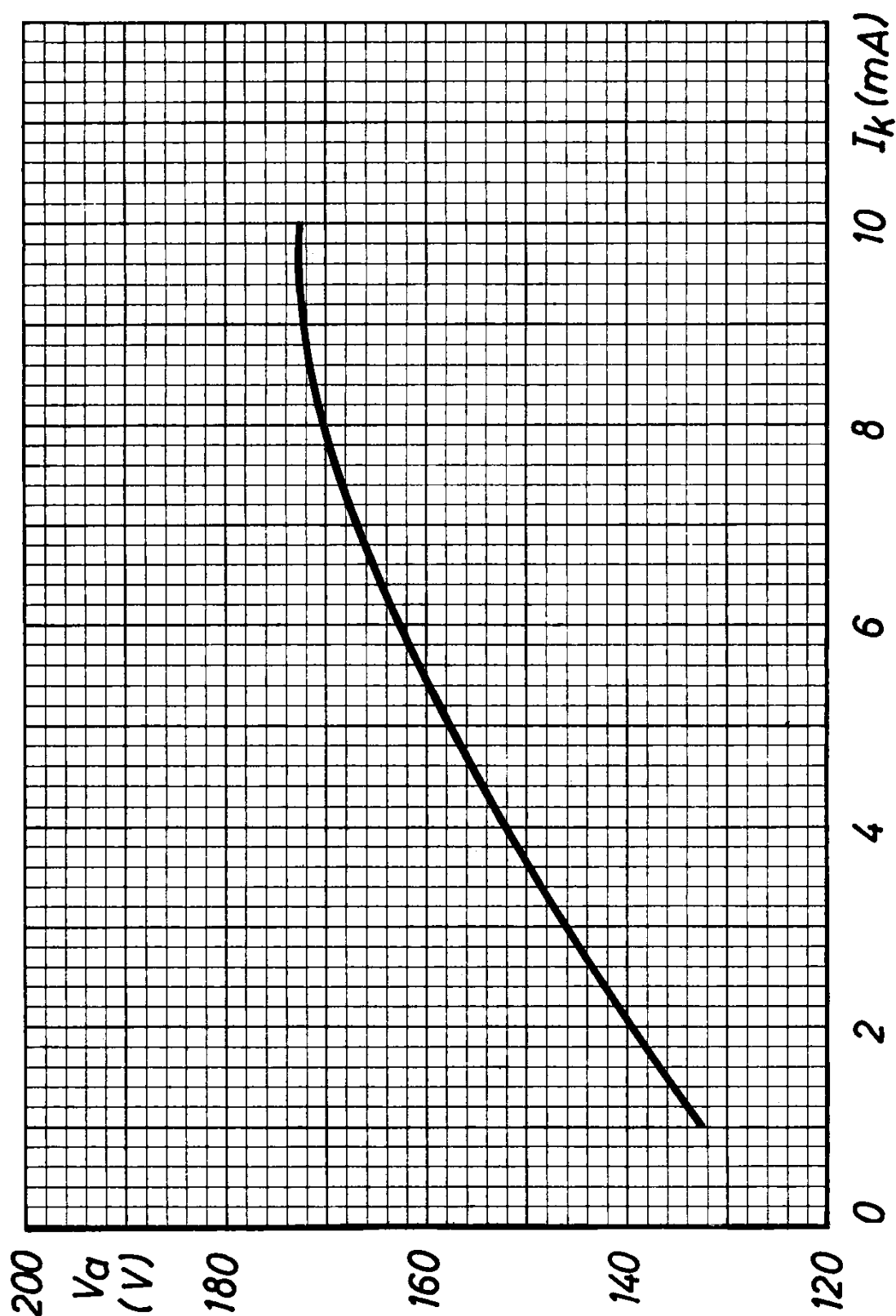


Figure 4

LA RADIOTECHNIQUE

**TUBE
INDICATEUR NUMÉRIQUE
A CATHODE FROIDE**

**ZM 1021
ZM 1023**

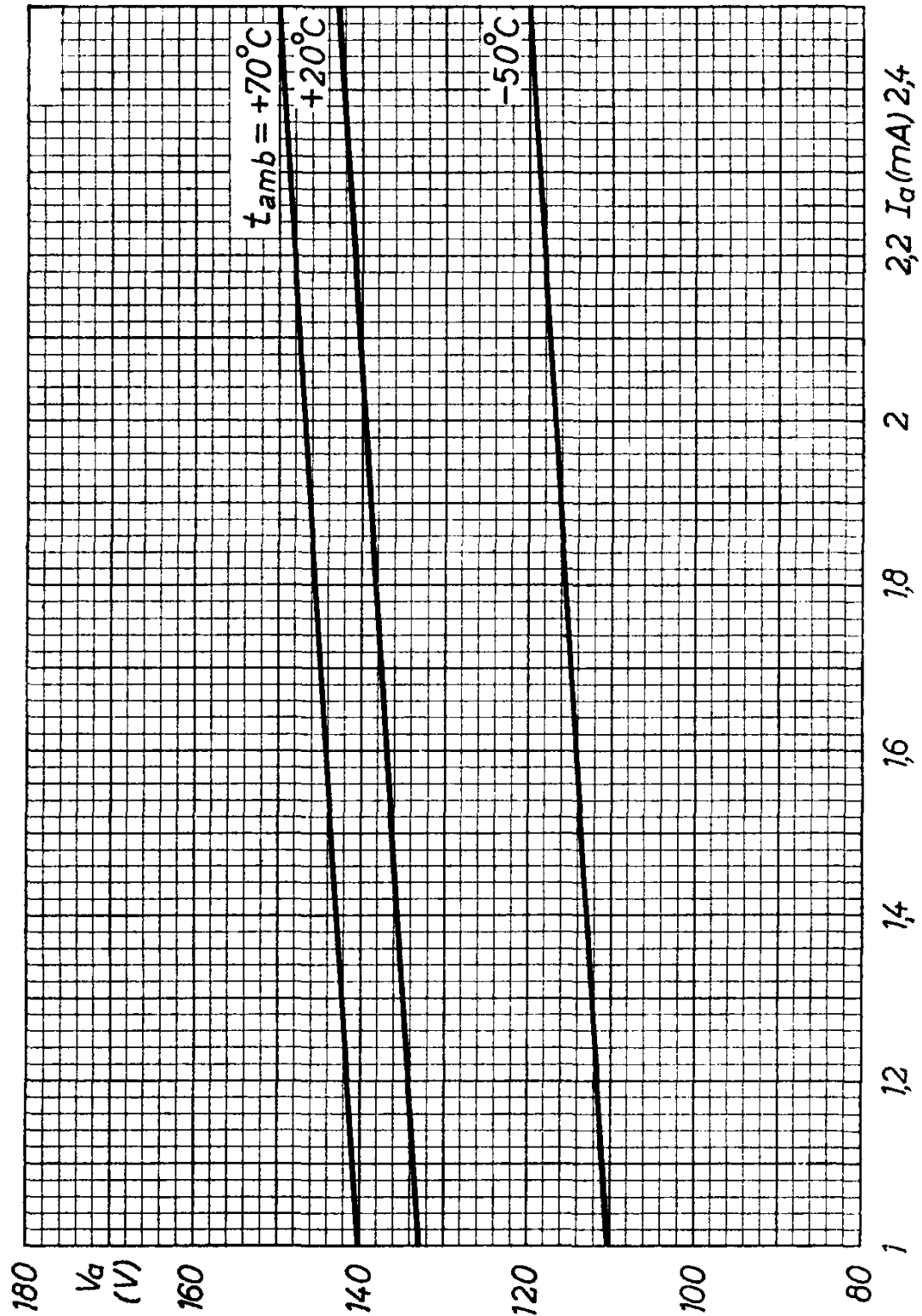


Figure 5

LA RADIOTECHNIQUE

TUBE
INDICATEUR NUMÉRIQUE
A CATHODE FROIDE

ZM 1030
ZM 1032

DESCRIPTION

Tube indicateur de longue durée, destiné à l'affichage des chiffres de 0 à 9. Ce tube de structure biquinaire comporte cinq cathodes, deux anodes et un écran porté à un potentiel constant. L'affichage d'un chiffre est obtenu par l'établissement de la décharge entre l'une des anodes et l'une des deux cathodes couplées, portées à un potentiel suffisant par rapport à l'anode intéressée.

ZM 1030 avec filtre coloré rouge.

ZM 1032 sans filtre coloré.

CONDITIONS NORMALES DE FONCTIONNEMENT

Fonctionnement statique sous tension continue

(voir la figure 1)

Tension d'alimentation de l'anode active	$V_{ba} =$	200	220	250	300 V
Tension d'entretien.....	$V_a =$	140	140	140	140 V
Résistance en série avec l'anode.	$R_a =$	15	20	27	39 k Ω
Tension d'écran.....	$V_{bs} =$	50	50	50	50 V
Différence de potentiel entre la cathode active et les cathodes au repos	$V_{kk} =$	50	50	50	50 V
Tension de l'anode au repos.....		100	100	100	100 V

VALEURS A NE PAS DÉPASSER

(Limites absolues)

Tension d'alimentation de l'anode active pour obtenir l'amorçage.....	V_{ba} min =	170 V
Courant anodique moyen.....	I_a min =	3 mA
	max =	5 mA
Courant anodique de crête.....	I_{ap} max =	10 mA
Différence de potentiel entre cathode active et cathode, au repos	V_{kk} min =	40 V
	max =	70 V
Tension de l'anode, au repos.....	V_a' min =	90 V
	max =	110 V
Température ambiante.....	max =	75 °C
	min =	-50 °C
Tension d'écran et résistance d'écran (voir la figure 3).		

LA RADIOTECHNIQUE

ZM 1030 ZM 1032

TUBE INDICATEUR NUMÉRIQUE A CATHODE FROIDE

CONDITIONS D'EMPLOI PARTICULIÈRES

1. — Fonctionnement sous tension alternative

(Redressement d'une alternance)

Tension d'alimentation sinusoïdale

avant le redresseur..... $V_{tr} = 170 \quad 220 \quad 250 \quad 300 \quad V_{eff}$

Résistance anodique..... $R_a = 10 \quad 18 \quad 24 \quad 33 \quad k\Omega$

Tension d'écran (continue)..... $V_{bs} = 50 \quad 50 \quad 50 \quad 50 \quad V$

Résistance en série avec l'écran. $R_s = 10 \quad 10 \quad 10 \quad 10 \quad k\Omega$

Différence de potentiel (continue),
entre cathode active et cathodes

au repos..... $V_{kk} = 50 \quad 50 \quad 50 \quad 50 \quad V$

Tension de l'anode, au repos
(continue)

$V_a' = 100 \quad 100 \quad 100 \quad 100 \quad V$

Les conditions-limites citées précédemment doivent être respectées à l'exception de celles qui concernent le courant anodique. Les limites sont alors les suivantes :

Courant anodique moyen (temps d'intégration maximal 20 ms).....

$I_a \quad \min = 1,5 \text{ mA}$
 $\max = 2,5 \text{ mA}$

Valeur de crête..... $I_{ap} \quad \max = 6 \text{ mA}$

Si l'on envisage de redresser les deux alternances, il faudra respecter les conditions suivantes :

Courant anodique moyen (temps d'intégration maximal 20 ms).....

$I_a \quad \min = 2 \text{ mA}$
 $I_a \quad \max = 4 \text{ mA}$

Valeur de crête..... $I_{ap} \quad \max = 9 \text{ mA}$

$I_{ap} \quad \min = 4 \text{ mA}$

2. — Fonctionnement en impulsions.

Tension anodique nécessaire pour obtenir
l'amorçage

$V_{ap} \quad \min = 170 \text{ V}$

Courant anodique moyen..... $I_a \quad \min = 1 \text{ mA}$
 $\max = 2,5 \text{ mA}$

Courant anodique de crête (pour la valeur
minimale de T_p)

$I_{ap} \quad \min = 10 \text{ mA}$
 $\max = 20 \text{ mA}$

Largeur de l'impulsion..... $T_p \quad \min = 80 \mu s$

Fréquence de répétition..... $f_p \quad \min = 100 \text{ Hz}$

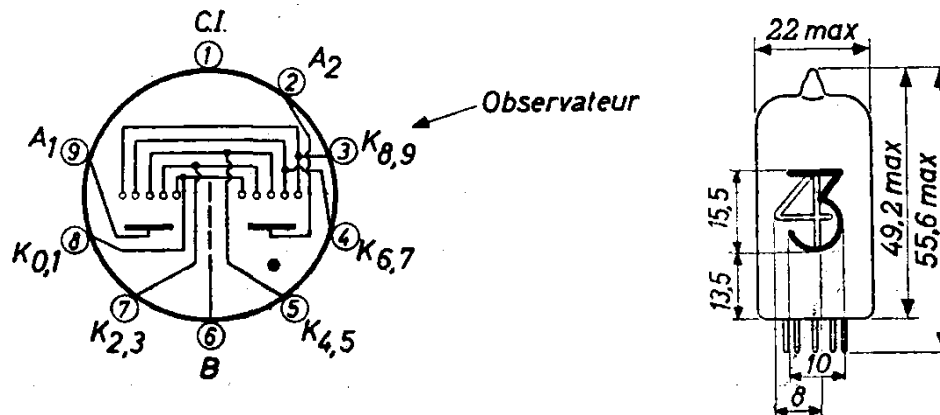
Tension d'écran et résistance d'écran (voir la figure 3).

LA RADIOTECHNIQUE

**TUBE
INDICATEUR NUMÉRIQUE
A CATHODE FROIDE**

**ZM 1030
ZM 1032**

**DISPOSITION DES ÉLECTRODES
ET ENCOMBREMENT**



Orientation dans le montage : quelconque.
Les chiffres sont lus suivant une direction perpendiculaire à l'axe du tube.

Embase miniature 9 broches Noval.

Brochage :

- | | |
|--|--|
| 1 : C.I. | 5 : cathodes 4 et 5 |
| 2 : anode intéressant les chiffres pairs | 6 : écran B |
| 3 : cathodes 8 et 9 | 7 : cathodes 2 et 3 |
| 4 : cathodes 6 et 7 | 8 : cathodes 0 et 1 |
| | 9 : anode intéressant les chiffres impairs |

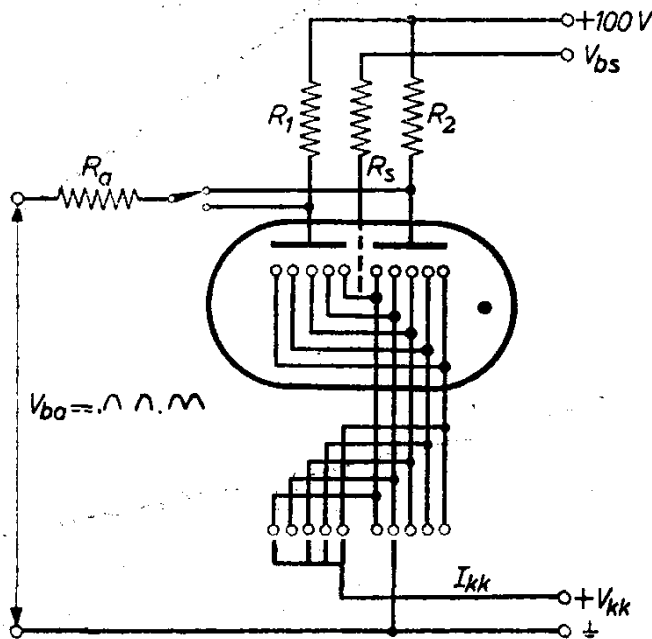


Figure 1

LA RADIOTECHNIQUE

ZM 1030 ZM 1032

TUBE
INDICATEUR NUMÉRIQUE
A CATHODE FROIDE

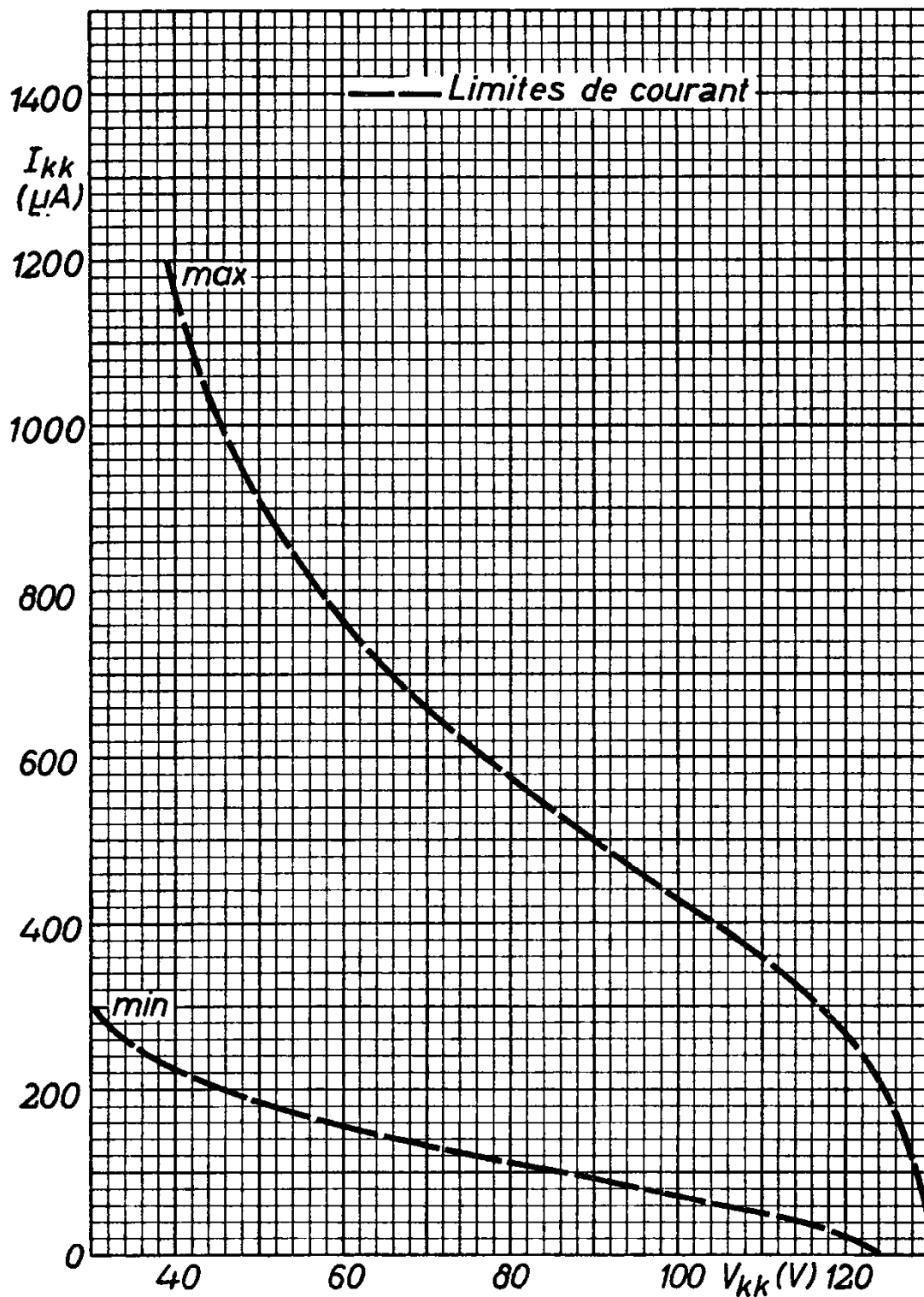


Figure 2

LA RADIOTECHNIQUE

TUBE
INDICATEUR NUMÉRIQUE
A CATHODE FROIDE

ZM 1030
ZM 1032

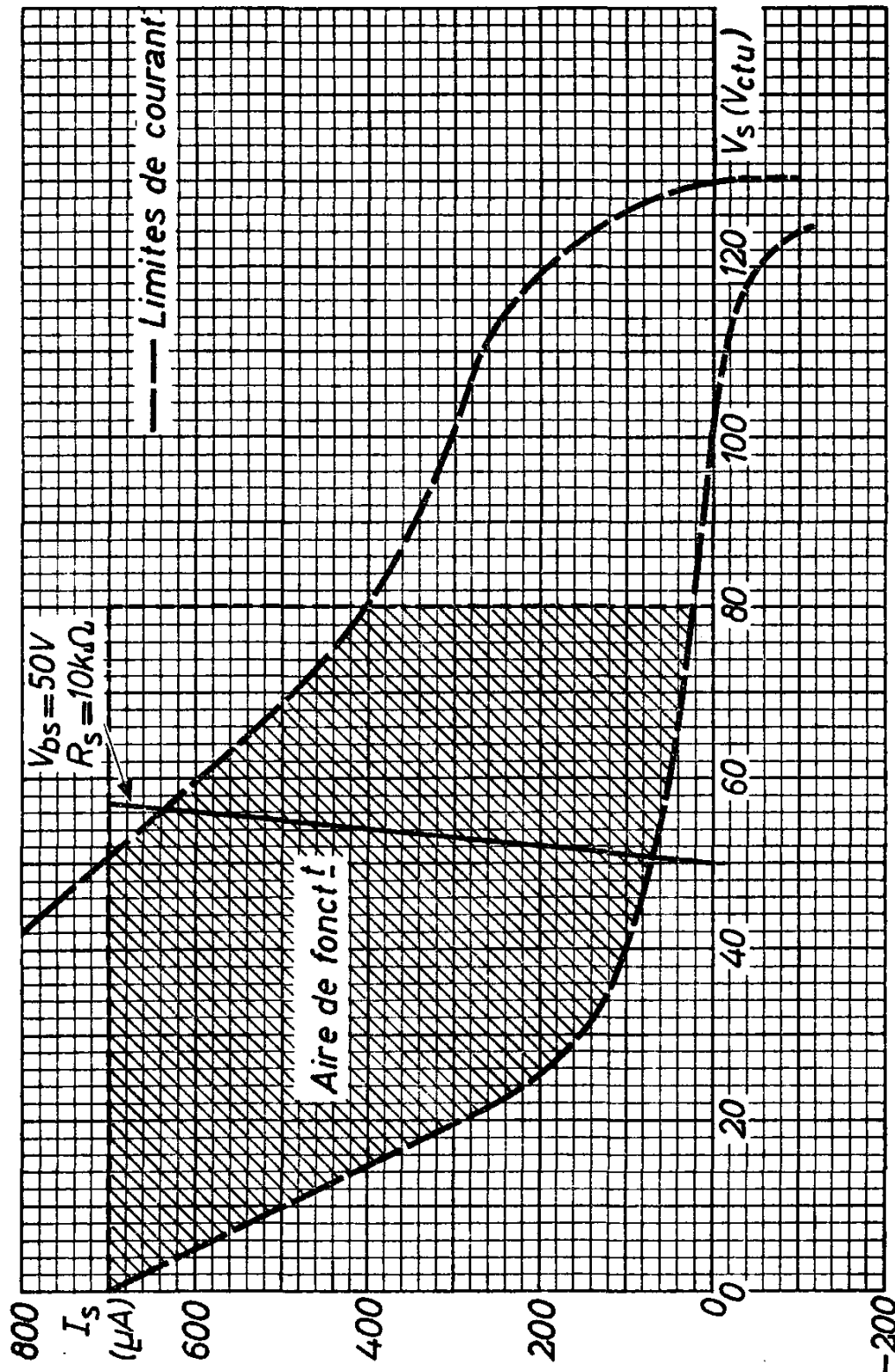


Figure 3

LA RADIOTECHNIQUE

ZM 1030 ZM 1032

TUBE
INDICATEUR NUMÉRIQUE
A CATHODE FROIDE

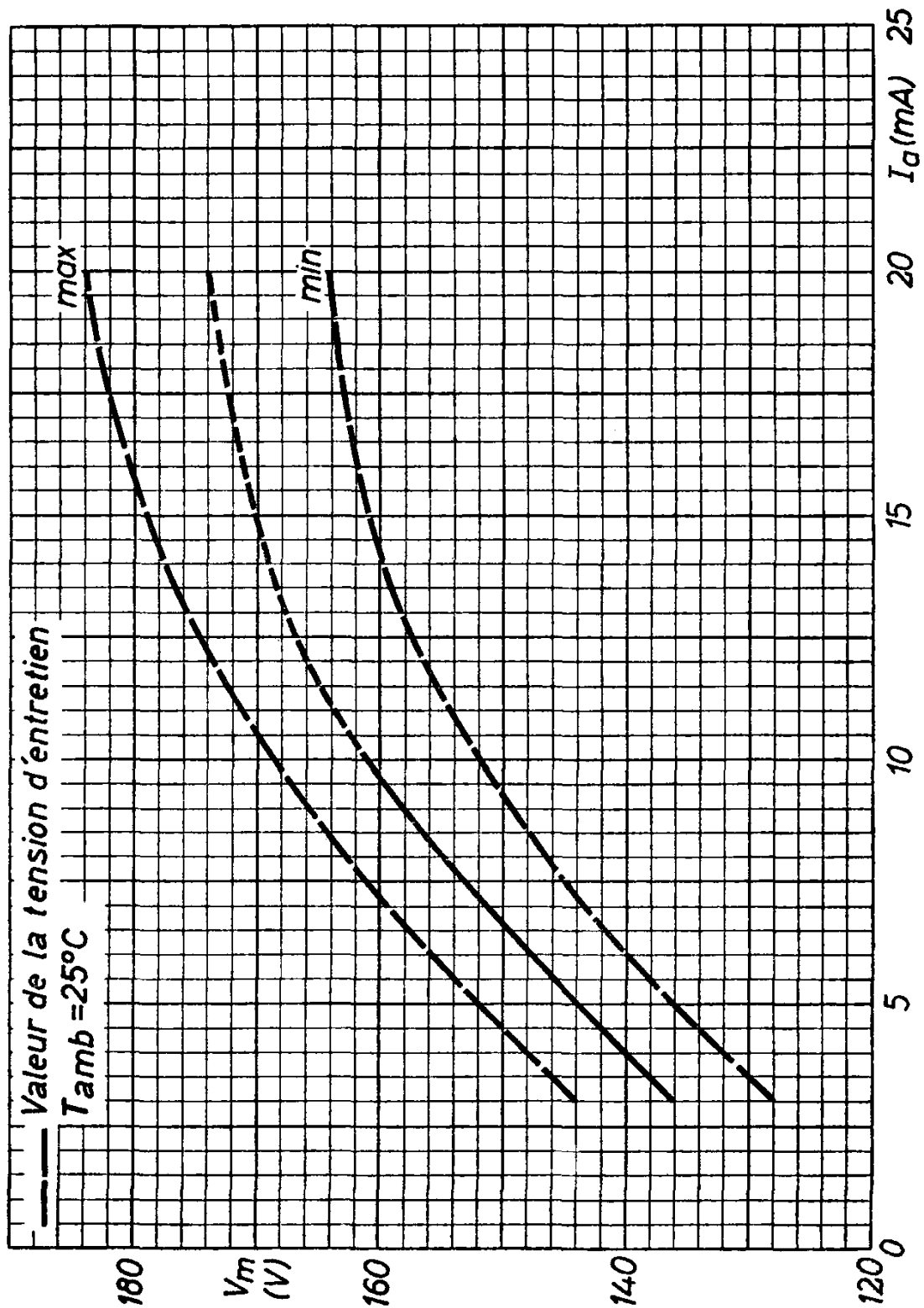


Figure 4

LA RADIOTECHNIQUE

DESCRIPTION

Le ZM 1080 est un tube indicateur numérique décimal longue durée, assurant l'affichage des chiffres de 0 à 9.

Cet indicateur muni d'un écran rouge filtrant, a été étudié afin de produire un tube de faible encombrement. En effet, pour réduire les dimensions des dispositifs d'affichage, le ZM 1080 a été réalisé dans une enveloppe de verre d'un diamètre minimal (19 mm) compatible avec les dimensions des chiffres (hauteur : 13 mm, largeur : 8 mm) et les connexions se font par des fils à souder ; grâce à l'absence de support, et en raison du choix des dimensions des chiffres, ces tubes indicateurs peuvent être juxtaposés sans intervalle.

L'emploi de cet indicateur à la place d'un ZM 1020, permet de diviser sensiblement par deux, la longueur d'un ensemble d'affichage.

Cette propriété conduit à l'utiliser dans les appareils de mesure à lecture numérique, les calculateurs de bureau et d'une façon générale dans tous les dispositifs de comptage à grande capacité.

Le ZM 1080 présente une autre particularité : le dispositif de préionisation permet de réduire le délai d'établissement de la décharge à une valeur négligeable, ce qui autorise une commande par impulsions. Grâce à cette technique et à son application dans les " systèmes dynamiques " de commande d'indicateurs numériques, il est possible de diminuer considérablement le nombre d'éléments amplificateurs et de simplifier le câblage : les dix cathodes de tous les indicateurs sont reliées respectivement, puisque tous ces indicateurs sont commandés en parallèle.

Une telle méthode offre un intérêt et une souplesse particulièrement appréciables dans les ensembles calculateurs et les compteurs à grande capacité.

CARACTÉRISTIQUES ET CONDITIONS D'EMPLOI

Valeur minimale de la tension nécessaire à l'amorçage.....	V_{ign}	= 170 V
Valeur de la tension anode cathode entraînant l'extinction.....	V_{ext}	= 118 V

— Fonctionnement sous tension continue

Valeur recommandée de la tension d'alimentation anodique.....	V_b	= 200 V
Valeur recommandée du courant cathodique.....	I_k	= 2 mA
Valeur nominale de la tension d'entretien (pour $I_k = 2$ mA) (Voir fig. 2)	V_m	= 140 V
Tension de polarisation des cathodes éteintes par rapport à la cathode active (4)	V_{kk}	= 60 V

— Commande par impulsions

Valeur recommandée de courant cathodique de crête.....	I_{kp}	= 12 mA
Valeur nominale de la tension d'entretien pour $I_k = 10$ mA	V_m	185 V
Tension de polarisation cathodique (4)	V_{kk}	= 60 V
Largeur de l'impulsion T_{imp} (3)	min	= 100 μ s
	max	= 2 ms
Polarisation de l'électrode de préionisation (2)		= 120 V
Valeur recommandée de la résistance de préionisation.....		= 18 M Ω

VALEURS A NE PAS DÉPASSER

Valeur moyenne maximale du courant cathodique (par chiffre)	I_k moy. max	= 2,5 mA
Temps d'intégration maximal.....		= 20 ms
Valeur minimale du courant cathodique quelle que soit la durée de conduction (par chiffres).....	I_k min	= 1,5 mA
Valeur de crête maximale.....	I_{kp} max	= 12 mA
Température de l'enveloppe (1)	max	= 70 °C
	min	= 50 °C

DURÉE DE SERVICE

En fonctionnement continu sur un même chiffre.....	5 000 h
En fonctionnement continu successivement sur chaque chiffre, la commutation de cathode s'effectuant au moins une fois toutes les 100 heures	30 000 h

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

Dimension et brochage (Voir fig. 1).

Angle d'observation..... 120 °C

Notes

1. A des températures inférieures à 0 °C, la tension anodique doit être d'au moins 200 V. En outre, dans de telles conditions, on pourra remarquer que la durée de service annoncée ci-dessus sera quelque peu réduite.
2. Le délai d'amorçage est d'environ 400 ms, lorsque l'on établit une différence de potentiel anode cathode supérieure ou égale à 180 V. Lorsque la décharge préionisante est établie, ce délai est ramené à une valeur négligeable qui permet une commande par impulsion.
3. Pour une largeur d'impulsions rectangulaires de 100 μ s, la fréquence de répétition de ces signaux doit être d'environ 1 000 Hz.
4. Pour obtenir une information visuelle satisfaisante pendant toute la durée de service du tube, la différence de potentiel existant entre les neuf cathodes éteintes et la cathode active, doit être d'au moins 60 V.

Dans ces conditions, le courant de pointe circulant dans les circuits cathodiques, " au repos " est suffisamment faible pour ne pas perturber la qualité de l'indication. Cette valeur de différence de potentiel V_{kk} ne devra cependant pas excéder 120 V.

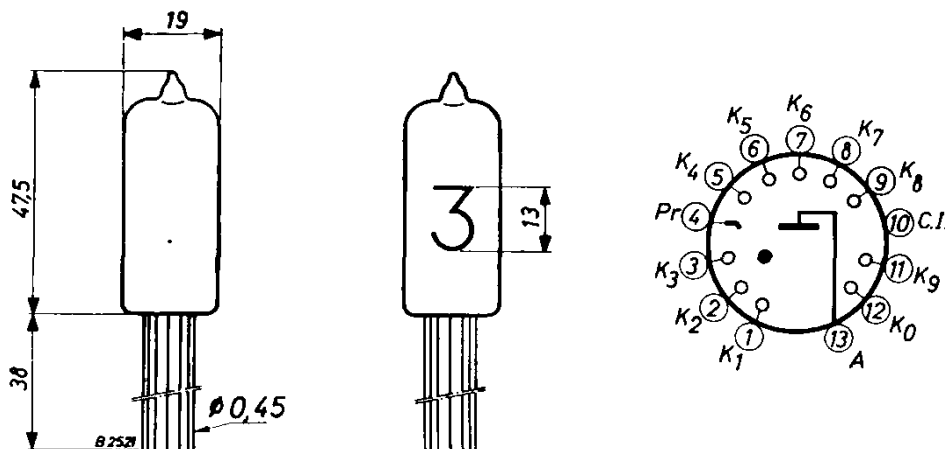
DISPOSITION DES ÉLECTRODES ET ENCOMBREMENT

Fig. 1

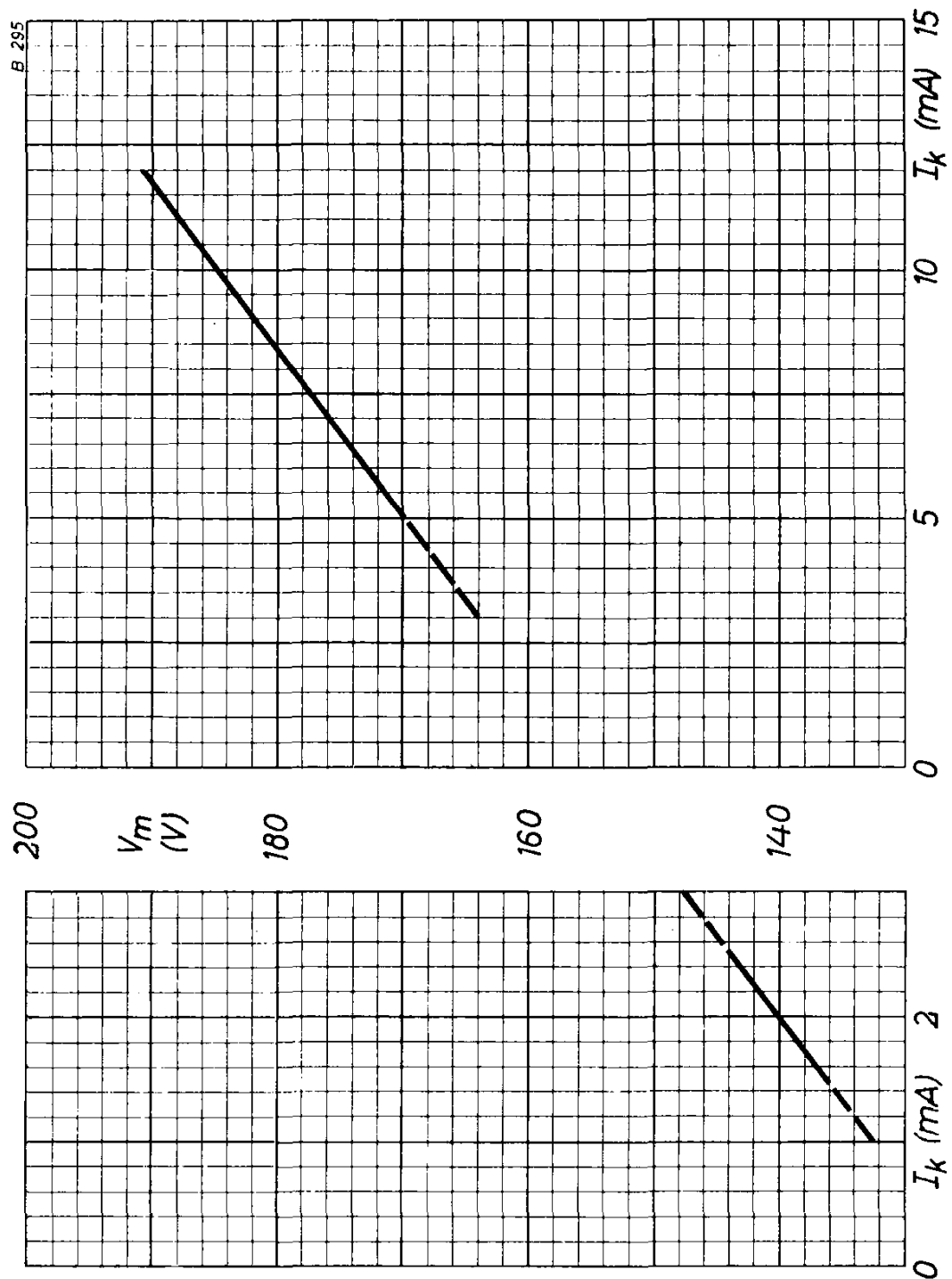


Fig. 2

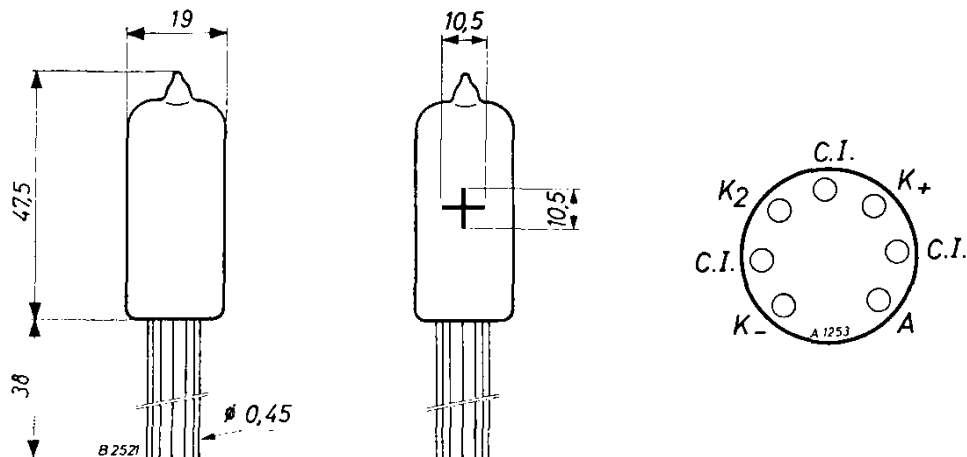
DESCRIPTION

Ce tube est analogue au tube ZM 1080 à la différence que l'affichage ne concerne pas des chiffres mais les symboles :

+ - ~

CARACTÉRISTIQUES ET CONDITIONS D'EMPLOI

Dimensions :



Durée de service :

En fonctionnement continu sur un même signe > 5000 h.

En fonctionnement continu nécessairement sur chaque signe, la commutation des cathodes s'effectuant au moins une fois toutes les 100 heures > 30 000 h.

Notes :

- (1) Pour le fonctionnement à une température ambiante égale ou inférieure à 0 °C, la tension anodique doit être d'au moins 200 V.
- (2) Pour obtenir une information visuelle satisfaisante pendant toute la durée de service du tube, V_{kk} doit être comprise entre 60 et 120 V.

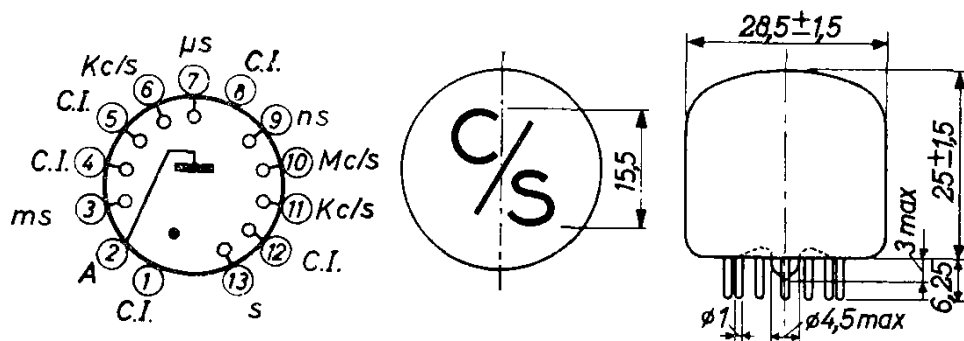
Ces tubes ont les mêmes caractéristiques électriques et mécaniques que le tube indicateur numérique ZM 1020.

Ils affichent les caractères suivants :

c/s, Kc/s, Mc/s, μ s, ms, ns, s

- ZM 1024 avec filtre coloré.
- ZM 1025 sans filtre coloré.

**DISPOSITION DES ÉLECTRODES
ET ENCOMBREMENT**



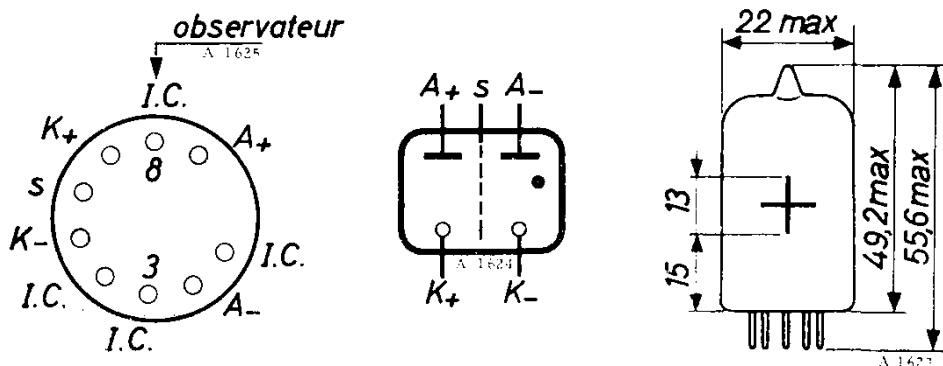
(Dimensions en mm)

Ces tubes ont les mêmes dimensions et les mêmes caractéristiques que le tube indicateur numérique ZM 1030.

- ZM 1031 avec filtre coloré.
- ZM 1033 sans filtre coloré.

DISPOSITION DES ÉLECTRODES ET ENCOMBREMENT

(Dimensions en mm)



Support : Noval 9 broches

Fonctionnement

Ces tubes contiennent deux anodes et deux cathodes séparées par un écran.

La partie arrière comprend le signe — et l'anode arrière, la partie frontale comporte le signe + et l'anode frontale.

En appliquant une tension quelconque entre le signe désiré et l'anode correspondante, le signe sera éclairé d'une lumière rouge.

CARACTÉRISTIQUES ET CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

- Tension d'amorçage..... $V_{ign} < 170 \text{ V}$
- Tension d'entretien avec $I_k = 4 \text{ mA}$ $V_m \quad 140 \text{ V}$

ZM 1031 ZM 1033

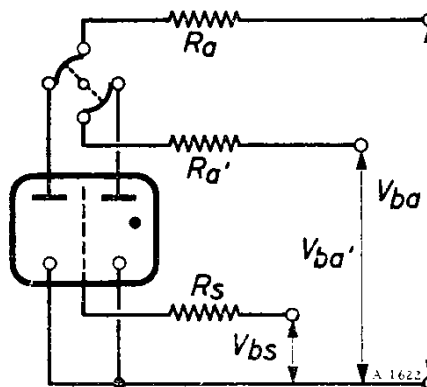
TUBES INDICATEURS DE SIGNES A CATHODE FROIDE

- Courant anodique d'intégration nécessaire pour l'illumination pendant chaque période de conduction..... I_a $> 2 \text{ mA}$
- avec temps d'intégration : 20 ms..... I_a $> 5 \text{ mA}$
- Courant de crête..... I_{ap} $< 10 \text{ mA}$
- Résistance en série avec l'anode..... R_a $4,5 \text{ K}\Omega$

Exemple de fonctionnement à une température ambiante de 10 à 50 °C

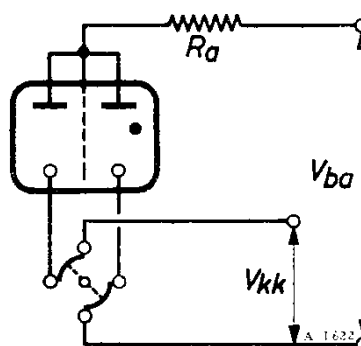
I. — Commande anodique (1)

- Tension d'écran $V_{bs} = 50 \text{ V}$
- Résistance en série avec l'écran..... $R_s = 10 \text{ K}\Omega$
- Tension de l'anode au repos..... $V_{a'} 90 \text{ à } 110 \text{ V}$



II. — Commande cathodique

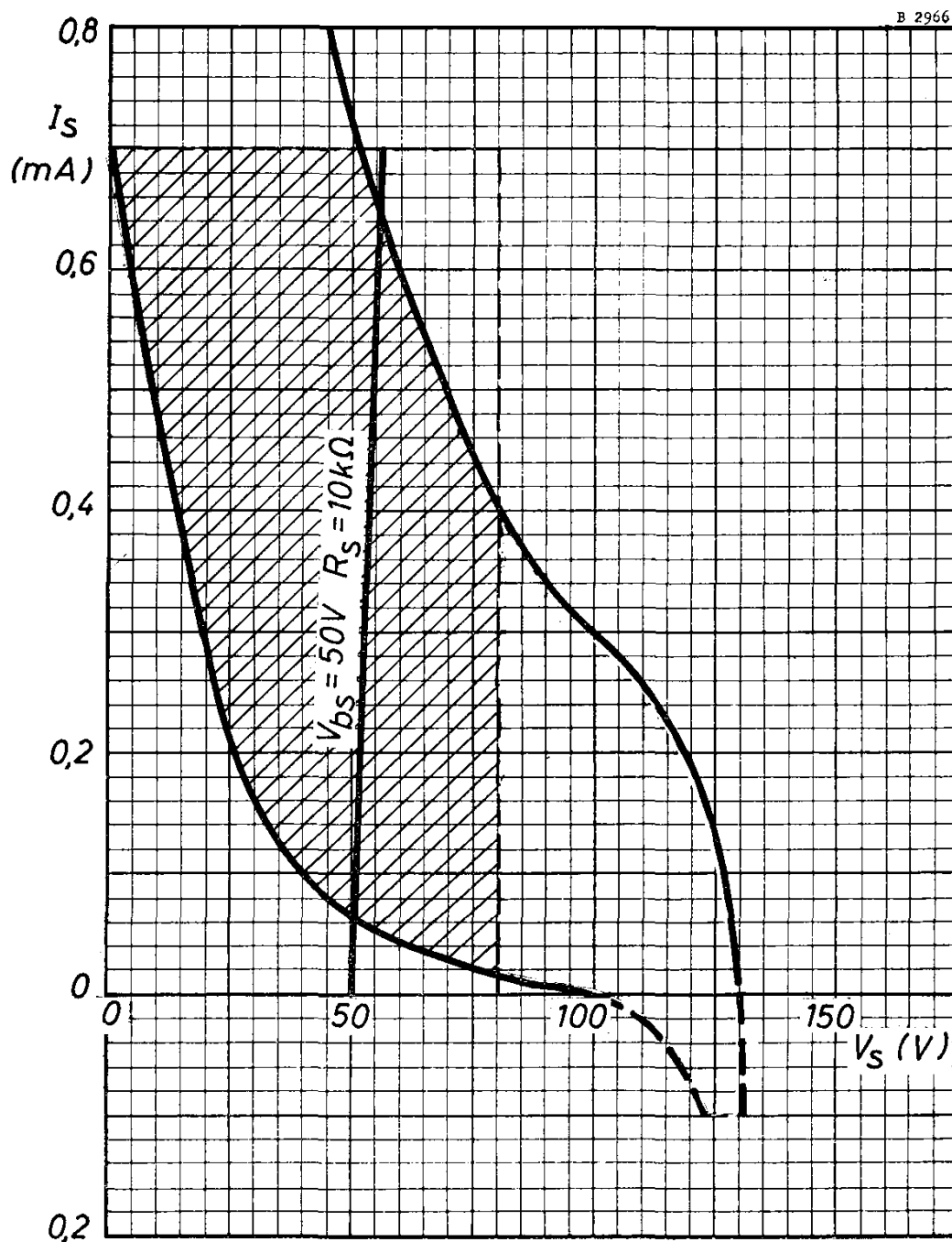
- Différence de potentiel entre cathode active et cathode au repos..... $V_{kk} 40 \text{ à } 70 \text{ V}$



VALEURS LIMITES

- Tension d'alimentation anodique..... V_a min = 170 V
- Temps d'intégration maximal..... T_{av} max = 20 ms
- Valeur minimale du courant anodique quelle que soit la durée de conduction..... I_a min = 2 mA
- Valeur moyenne maximale du courant anodique..... I_a max = 5 mA
- Courant anodique de crête..... I_{ap} max = 10 mA
- Température ambiante..... T_{amb} min = -55 °C
+ 70 °C

(1) Voir courbe feuillet N° 794-C.



Caractéristique courant/tension de l'écran du tube.

**TUBES INDICATEURS
DE SIGNES
A CATHODE FROIDE**

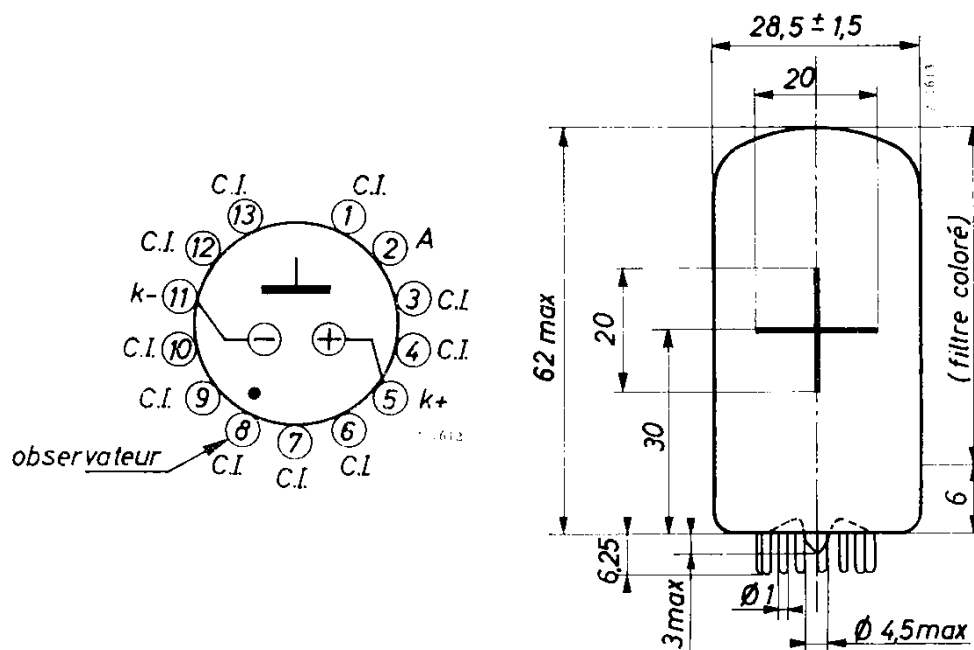
**ZM 1041
ZM 1043**

Ces tubes ont les mêmes dimensions et les mêmes caractéristiques techniques que le tube indicateur numérique ZM 1040.

Ce sont des tubes à longue durée de vie destinés à l'affichage des signes + et - d'une grandeur de 20 mm.

- ZM 1041 avec filtre coloré.
- ZM 1043 sans filtre coloré.

DIMENSIONS ET CONNEXIONS



Support : B 8 700 67 ou B 8 700 69

CARACTÉRISTIQUES

- Tension d'amorçage..... $V_{ign} \text{ max} = 160 \text{ V}$
- Tension d'entretien..... V_m Voir fig. A, B, D
- Tension d'extinction..... $V_{ext} \text{ min} = 120 \text{ V}$

LA RADIOTECHNIQUE - COPRIM - R.T.C.

ZM 1041 ZM 1043

TUBES INDICATEURS DE SIGNES A CATHODE FROIDE

FONCTIONNEMENT

Le tube contient deux cathodes formant les signes + et —, et une anode commune.

En appliquant une tension convenable entre l'anode et l'une des cathodes, le signe correspondant sera éclairé uniformément d'une lumière rouge.

VALEURS A NE PAS DÉPASSER

- Tension d'alimentation anodique nécessaire pour obtenir l'amorçage V_a min = 160 V
- Courant cathodique nécessaire pour obtenir l'illumination du signe pendant chaque période de conduction..... I_k min = 3 mA
- Courant cathodique, temps d'intégration max 20 ms..... I_k max = 6 mA
- Courant de crête..... I_{kp} max = 20 mA
- Durée des impulsions..... T_{imp} min = 80 μ s
- Tension de polarisation cathodique .. V_k min = 60 V
- Tension de polarisation entre anode et cathode éteinte..... V_{pol} max = 120 V
- Température de l'enveloppe.....
max = + 70 °C
min = — 50 °C (1)

(1) Des températures inférieures à 10 °C entraînent une diminution de la durée de vie et des changements de caractéristiques.

**TUBES INDICATEURS
DE SIGNES
A CATHODE FROIDE**

**ZM1041
ZM1043**

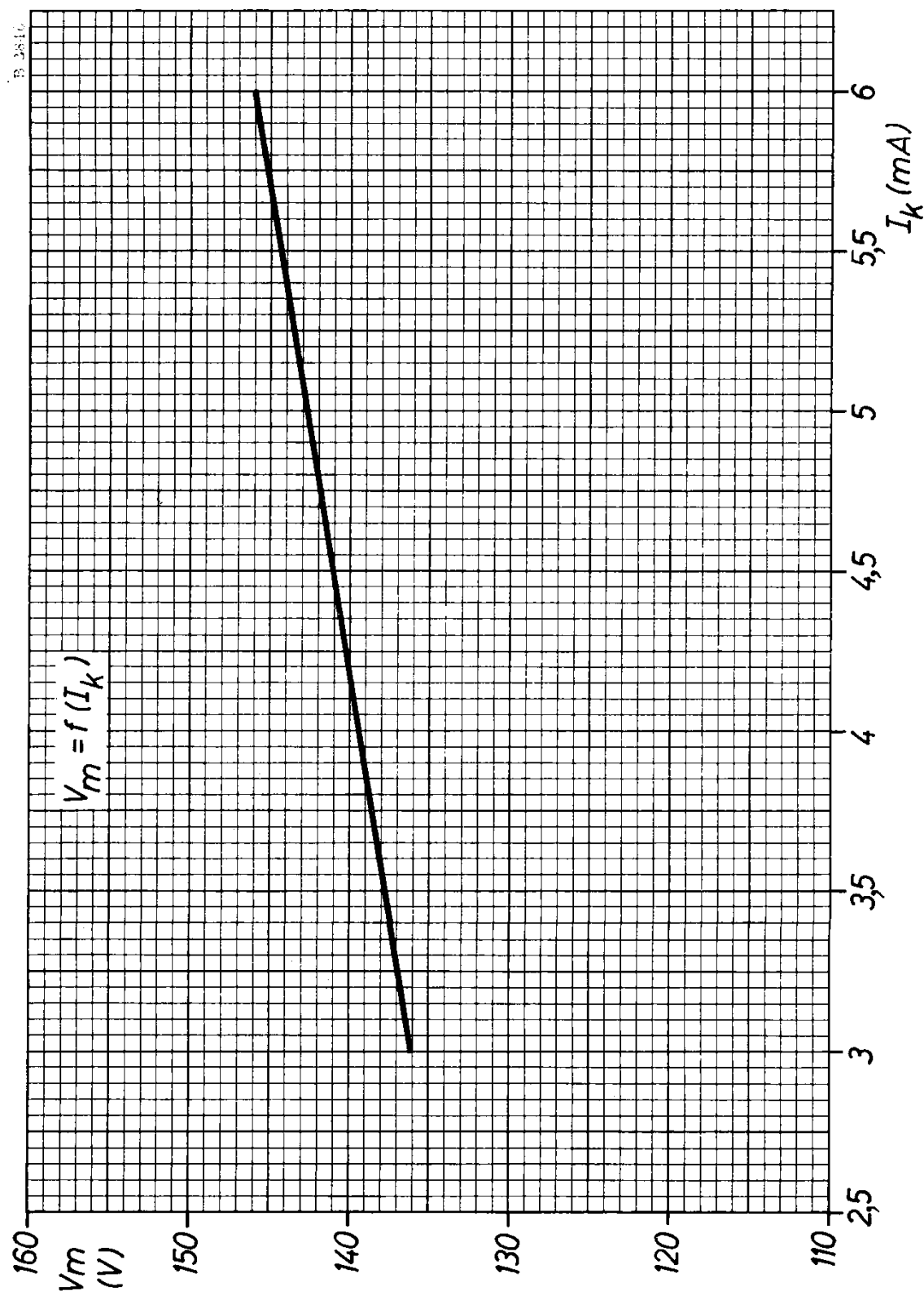
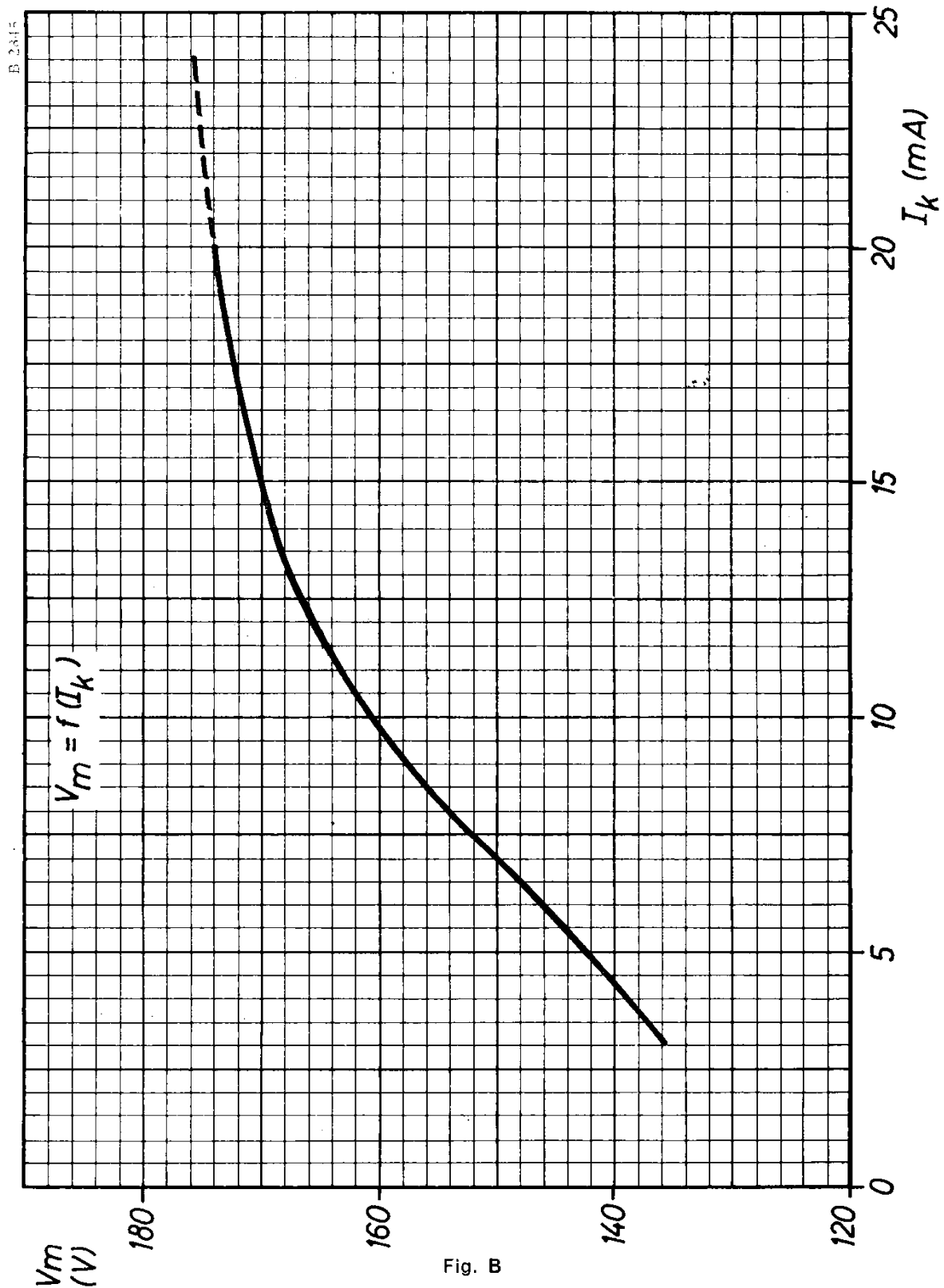


Fig. A

LA RADIOTECHNIQUE - COPRIM - R.T.C.

ZM1041 ZM1043

TUBES INDICATEURS
DE SIGNES
A CATHODE FROIDE



LA RADIOTECHNIQUE - COPRIM - R.T.C.

**TUBES INDICATEURS
DE SIGNES
A CATHODE FROIDE**

**ZM1041
ZM1043**

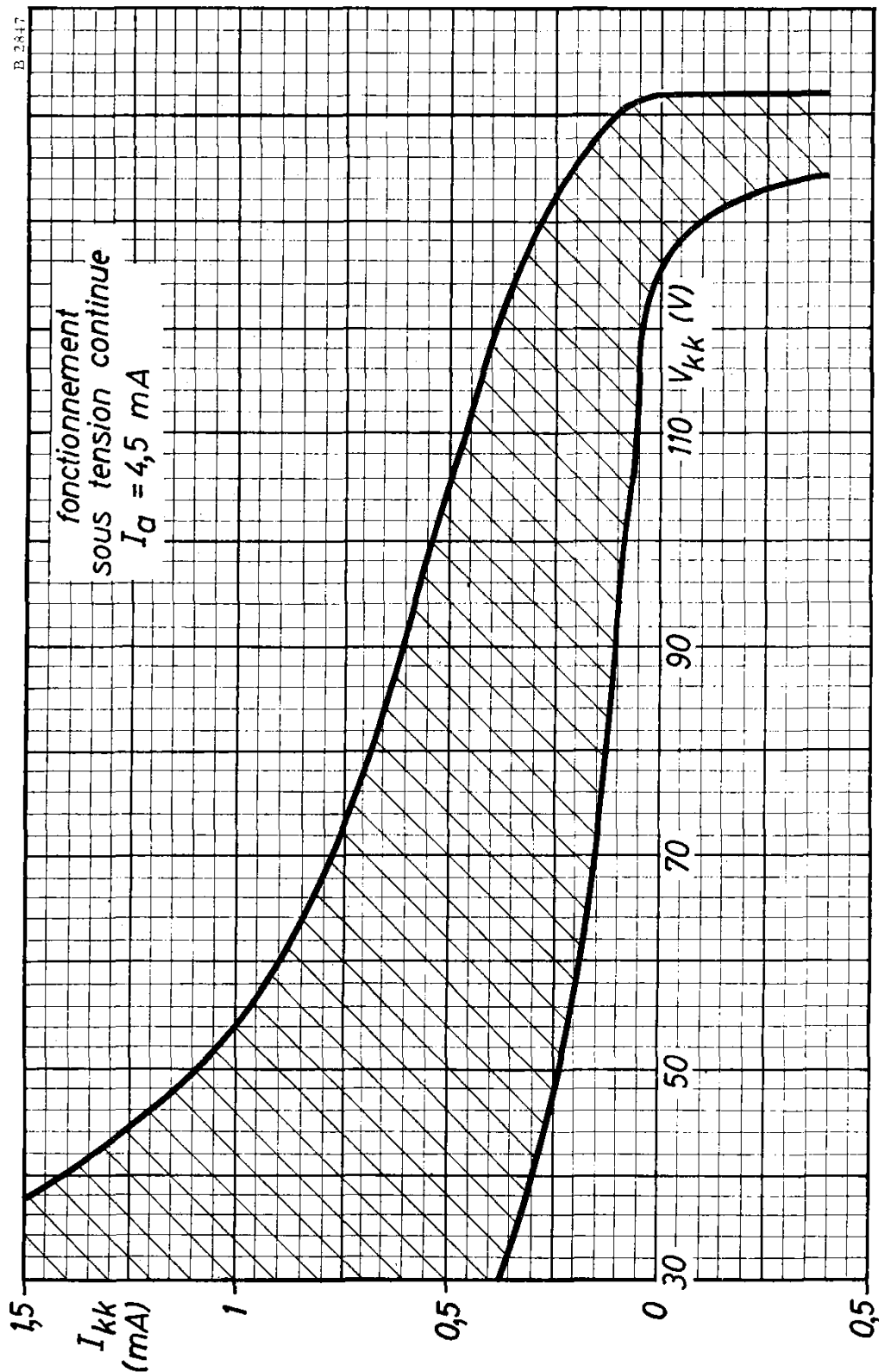


Fig. C

I_{kk} est le courant de sonde de la cathode éteinte.

ZM 1041 ZM 1043

TUBES INDICATEURS
DE SIGNES
A CATHODE FROIDE

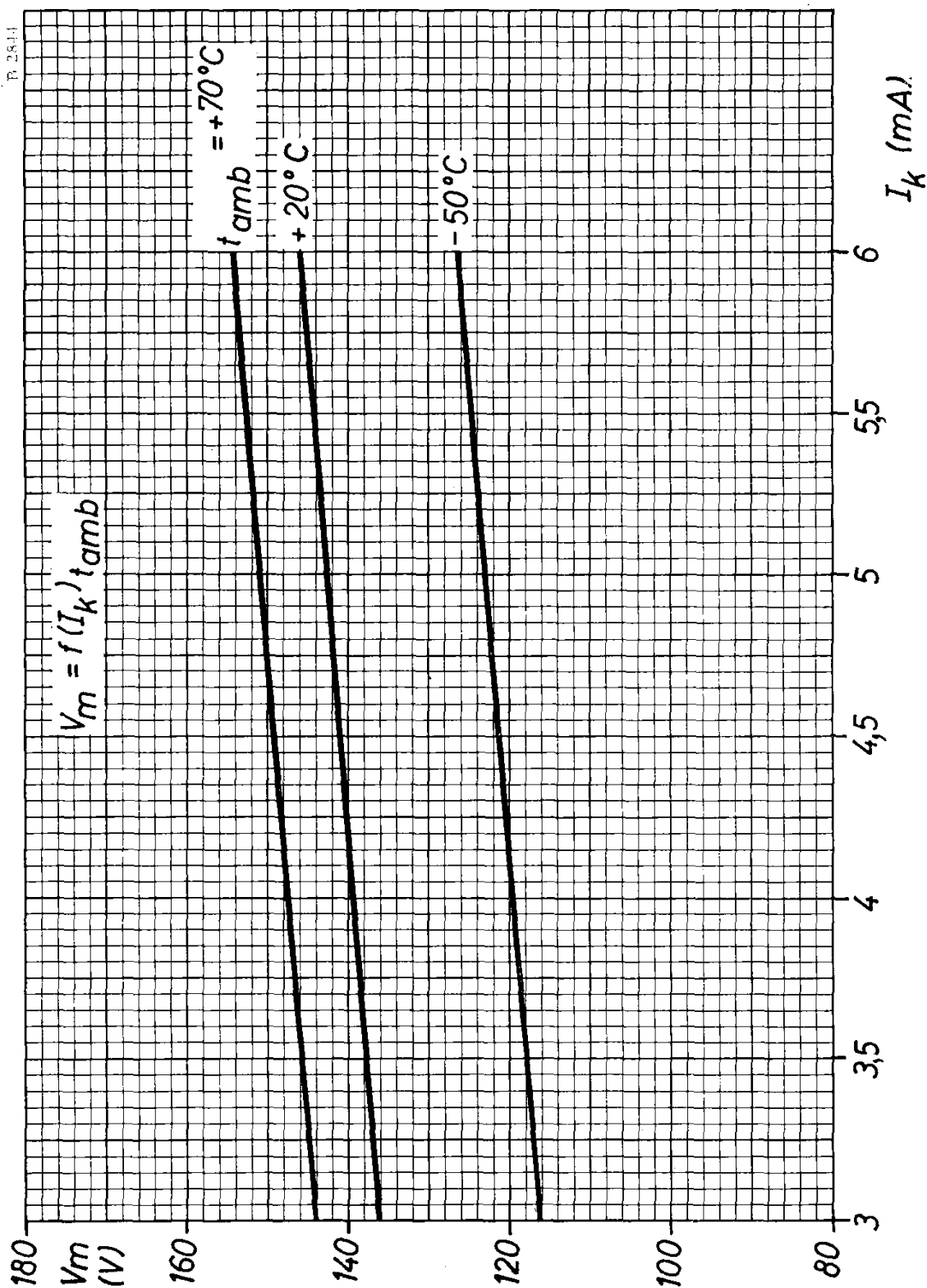


Fig. D

LA RADIOTECHNIQUE - COPRIM - R.T.C.