



TH 287 TRIODE

The TH 287 is a forced air cooled triode used as an oscillator, AF or RF amplifier operating at full load up to 220 MHz.

The anode radiator can dissipate a power up to 10 kW.

The tube is especially designed for grounded grid operation.

The coaxial structure makes easier its mounting in coaxial circuits or cavities.



GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	thoriated tungsten	
Heating	direct	
Filament voltage	10 ± 3 %	V
Filament current, approx.	72	A
Minimum cathode current for $V_a = V_g = + 600$ V	50	A
Interelectrode capacitances :		
- cathode - grid	80	pF
- grid - anode	30	pF
- anode - cathode	0.6	pF
Average amplification factor	65	
Transconductance (for $I_a = 1$ A)	60	mA/V

Mechanical

Operating position	vertical, anode up or down	
Anode cooling	forced air	
Minimum airflow for 10 kW dissipation and 40 °C temperature of inlet air	14	m ³ /mn
Corresponding pressure drop	8.5	mBar
Maximum temperature of electrode terminals	250	°C
Cooling of electrode terminals	forced air	
Cooling airflow	0.5	m ³ /mn
Net weight, approx.	8	kg
Dimensions	see drawing	



OPERATING CONDITIONS

Maximum ratings

DC anode voltage	4.5	4.0	kV
DC cathode current	10.0	10.0	A
Anode dissipation	10	10	kW
Grid dissipation	350	250	W
Frequency at full load	100	220	MHz

CLASS B - RF POWER AMPLIFIER

Typical operation

DC anode voltage	4.5	kV
DC grid voltage	- 70	V
Peak RF grid voltage	330	V
DC anode current	6.5	A
DC grid current, approx.	1	A
Driving power (grounded cathode)	400	W
Driving power (grounded grid)	2.1	kW
Input power	29.5	kW
Anode dissipation	9.5	kW
Output power, approx. (1)	20	kW
Load impedance, approx.	400	Ω
Maximum operating frequency	100	MHz

CLASS B TELEPHONY - MODULATED RF AMPLIFICATION

Typical operation

	Carrier	Peak	
DC anode voltage	4.5	—	kV
DC grid voltage	- 70	—	V
Anode current	3.5	6.5	A
Grid current, approx.	0.25	1	A
Driving power	40	400	W
Input power	15	—	kW
Anode dissipation	10	—	kW
Output power, approx. (1)	5	20	kW
Load impedance, approx.	400	—	Ω
Maximum operating frequency	100	—	MHz

(1) Without taking circuit losses into account.



CLASS B TELEVISION - RF AMPLIFICATION - GRID MODULATION

a) Negative modulation, positive synchronization, 6 MHz bandwidth (2)

DC anode voltage	3.5	4	kV
DC grid voltage :			
- synchronization level	- 60	- 70	V
- white level	- 150	- 160	V
- black level	- 290	- 300	V
Peak RF grid voltage	250	250	V
Anode current :			
- synchronization level	4.6	4.8	A
- white level	3.2	3.5	A
Grid current, approx. :			
- synchronization level	0.9	0.9	A
- white level	0.4	0.4	A
Driving power (3) :			
- synchronization level	1200	1300	W
- white level	800	850	W
Anode dissipation (synchronization level)	6	7	kW
Output power approx. (4) :			
- synchronization level	10	12	kW
- white level	5.3	6.5	kW
Operating frequency	220	220	MHz

b) Positive modulation, negative synchronization, 13.25 MHz bandwidth

Grounded grid.

Vision signal at peak level (maximum white level).

DC anode voltage	4	kV
DC grid voltage	- 70	V
DC anode current	3.5	A
DC grid current, approx.	0.8	A
Driving power, approx.	1000	W
Anode dissipation	7	kW
Output power, approx. (4) :		
- peak	10	kW
- average	8	kW
Operating frequency	200	MHz

(2) Bandwidth for a phase shift of 45°.

(3) Grounded grid operation.

(4) Without taking circuit losses into account.



OPERATING INSTRUCTIONS

HANDLING

Since shocks are harmful, it is recommended to put the tube, when out of service, on a thick felt or rubber pad.

MOUNTING

The contacts between the tube and the connexions must be designed with the greatest care so as to ensure the current flow on the whole circumference of the electrodes without applying any shearing stresses to the tube.

The grid contact must be made by a ring of springs which will rest on the grid terminal.

OPERATION AT FREQUENCIES ABOVE 100 MHz.

The greatest care must be taken in providing cooling on electrode terminals.

If the cooling airflow is not sufficient, the anode and filament voltages must be automatically switched off.

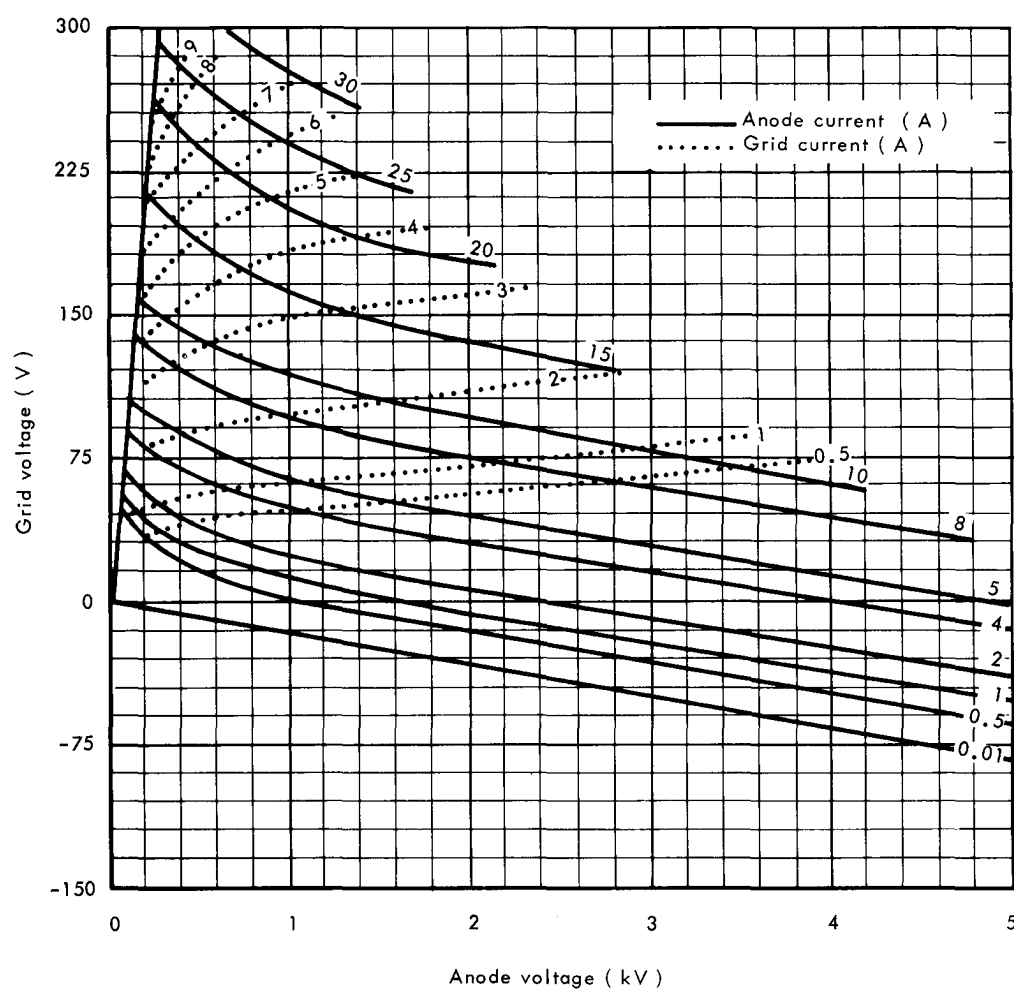
SECURITY DEVICES

- a) for anode protection, a 25 ohms series resistance must be inserted in the anode circuit.
- b) when an electrode arcing is produced, the security device must switch off the anode voltage with a delay lower than 50 milliseconds.

The anode voltage must be applied only after a minimum rest time of 100 milliseconds.

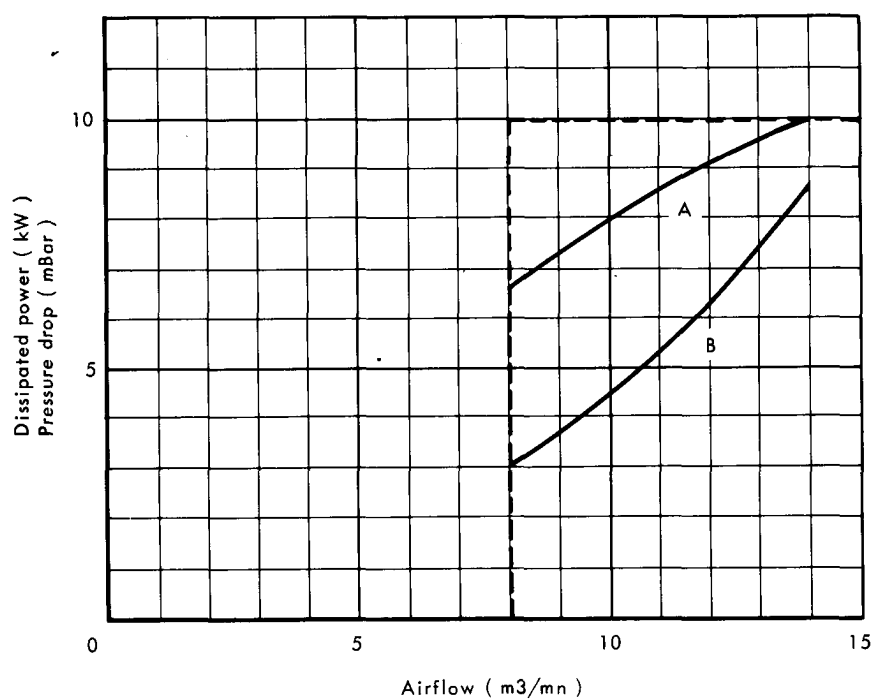


CONSTANT CURRENT CHARACTERISTICS



**RADIATOR CHARACTERISTICS**

Temperature of inlet air = 40°C



A - MAXIMUM DISSIPATED POWER

B - CORRESPONDING PRESSURE DROP



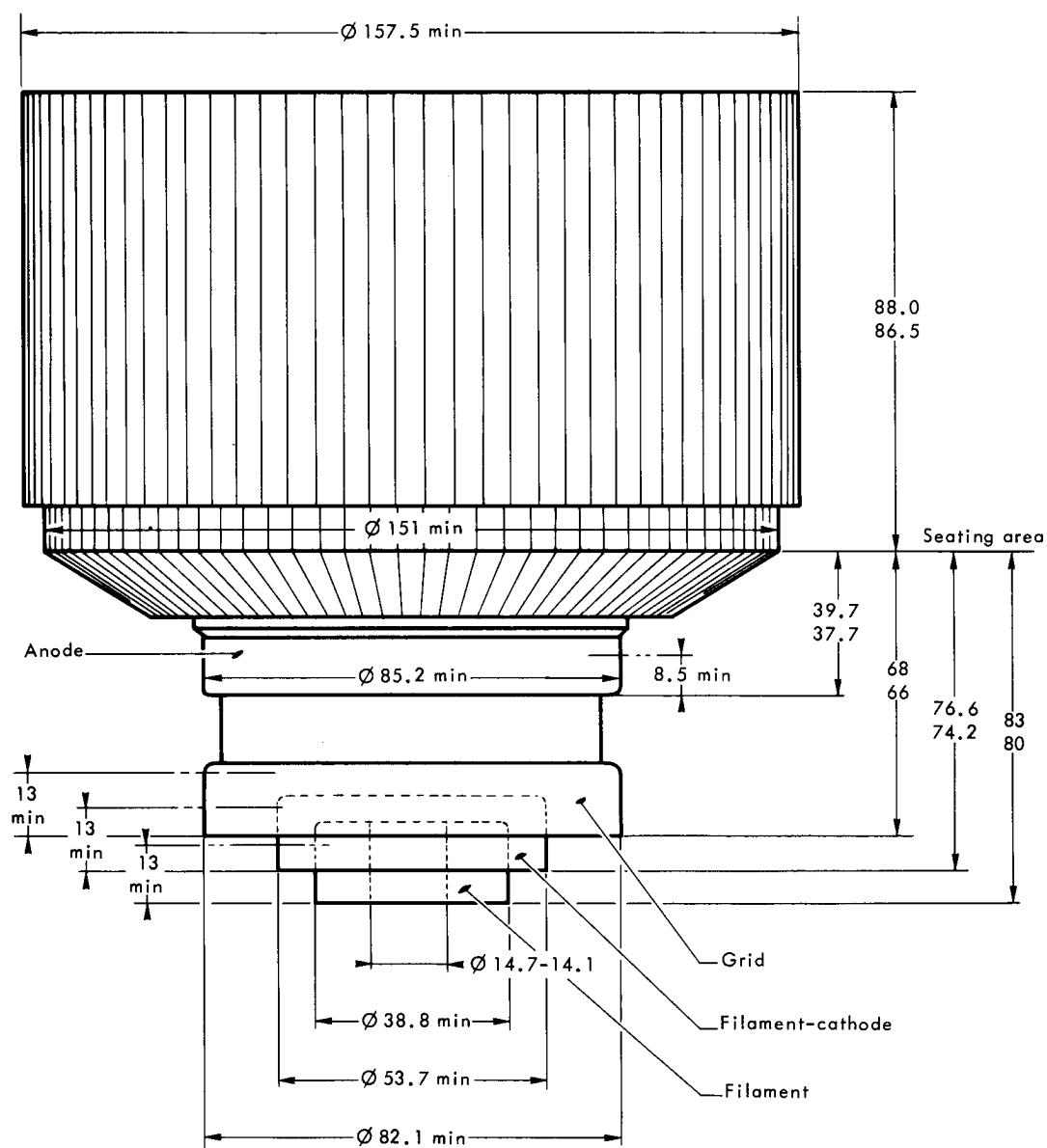
THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

DATA TEG 2116

TH 287

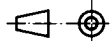
May 1972 - Page 7/8

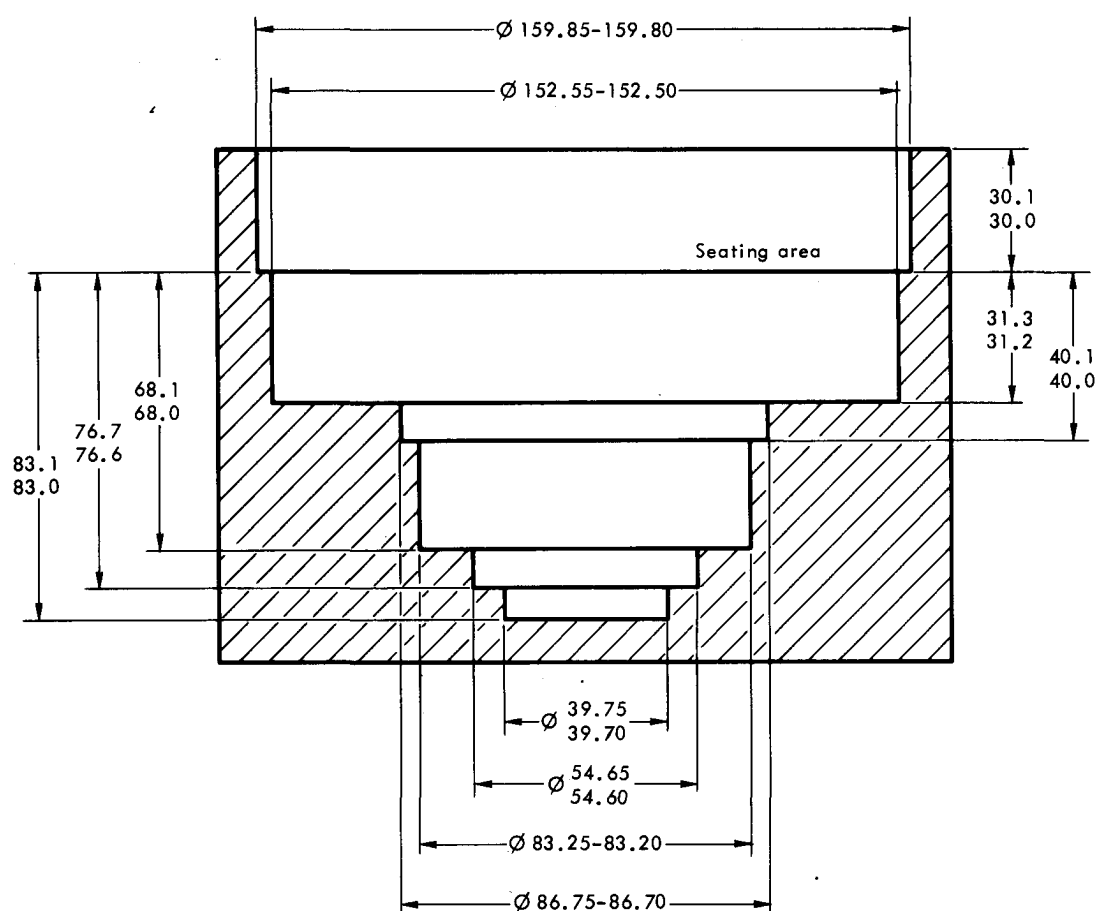
OUTLINE DRAWING



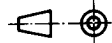
Max excentricity = 0.3

Dimensions in mm.



**GAUGE**

Dimensions in mm.



TRIODE TH 287

Le tube TH 287 est une triode d'émission à refroidissement par ventilation forcée, utilisable en oscillatrice, amplificatrice BF ou HF, pouvant fonctionner à pleine charge jusqu'à une fréquence de 220 MHz.

L'anode, munie d'un radiateur à ailettes, peut dissiper une puissance maximale de 10 kW.

Le tube est spécialement conçu pour le montage grille à la masse. Les sorties d'électrodes concentriques permettent de l'adapter à des circuits coaxiaux ou à cavités.



CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	.....	tungstène thorié	
Mode de chauffage	.....	direct	
Tension de chauffage	.....	10 ± 3 %	V
Courant de chauffage, environ	.....	72	A
Courant cathodique minimum pour $V_a = V_g = + 600$ V	.....	50	A
Capacités interélectrodes approximatives :			
- cathode - grille	.....	80	pF
- grille - anode	.....	30	pF
- anode - cathode	.....	0, 6	pF
Coefficient d'amplification moyen	.....	65	
Pente (pour $I_a = 1$ A)	.....	60	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	.....	verticale anode en bas ou en haut	
Refroidissement de l'anode	.....	air forcé	
Débit minimal d'air pour une puissance dissipée de 10 kW et une température de l'air à l'entrée de 40 °C	.....	14	m ³ /mn
Pression correspondante de l'air à l'entrée	.....	8, 5	mBar
Température maximale des sorties d'électrodes	.....	250	°C
Refroidissement des sorties filament	.....	air forcé	
Débit de l'air de refroidissement	.....	0, 5	m ³ /mn
Poids net approximatif	.....	8	kg
Dimensions	.....	voir dessin	



CONDITIONS D'EMPLOI

Valeurs limites d'utilisation

Tension continue d'anode	4, 5	4, 0	kV
Courant cathodique moyen	10, 0	10, 0	A
Puissance dissipable sur l'anode	10	10	kW
Puissance dissipable sur la grille	350	250	W
Fréquence à pleine charge	100	220	MHz

CLASSE B - AMPLIFICATION HF DE PUISSANCE

Exemple de fonctionnement

Tension continue d'anode	4, 5	kV
Tension de polarisation de grille	- 70	V
Tension HF de crête sur la grille	330	V
Courant continu d'anode	6, 5	A
Courant continu de grille, environ	1	A
Puissance d'excitation avec cathode à la masse	400	W
Puissance d'excitation avec grille à la masse	2, 1	kW
Puissance appliquée à l'anode	29, 5	kW
Puissance dissipée sur l'anode	9, 5	kW
Puissance de sortie approximative (1)	20	kW
Impédance de charge approximative	400	Ω
Fréquence maximale de fonctionnement	100	MHz

CLASSE B TELEPHONIE - AMPLIFICATION HF MODULEE

Exemple de fonctionnement

	Porteuse	Crête	
Tension continue d'anode	4, 5	—	kV
Tension de polarisation de grille	- 70	—	V
Courant d'anode	3, 5	6, 5	A
Courant de grille, environ	0, 25	1	A
Puissance d'excitation	40	400	W
Puissance appliquée à l'anode	15	—	kW
Puissance dissipée sur l'anode	10	—	kW
Puissance de sortie approximative (1)	5	20	kW
Impédance de charge approximative	400	—	Ω
Fréquence maximale de fonctionnement	100	—	MHz

(1) Sans tenir compte des pertes dans les circuits.



CLASSE B TELEVISION - AMPLIFICATION HF MODULATION GRILLE

a) - Modulation négative, synchronisation positive, largeur de bande 6 MHz. (2)

Tension continue d'anode	3,5	4	kV
Tension de polarisation de grille :			
- Niveau synchronisation	- 60	- 70	V
- Niveau des blancs	- 150	- 160	V
- Niveau des noirs	- 290	- 300	V
Tension HF de crête sur la grille	250	250	V
Courant d'anode :			
- Niveau synchronisation	4,6	4,8	A
- Niveau des blancs	3,2	3,5	A
Courant de grille, environ :			
- Niveau synchronisation	0,9	0,9	A
- Niveau des blancs	0,4	0,4	A
Puissance d'excitation (3) :			
- Niveau synchronisation	1200	1300	W
- Niveau des blancs	800	850	W
Puissance dissipée sur l'anode (niveau synchronisation)	6	7	kW
Puissance de sortie approximative (4) :			
- Niveau synchronisation	10	12	kW
- Niveau des blancs	5,3	6,5	kW
Fréquence de fonctionnement	220	220	MHz

b) - Modulation positive, synchronisation négative, largeur de bande 13,25 MHz.

Amplification avec grille à la masse.

Signal vision complet au niveau de crête (blanc maximum).

Tension continue d'anode	4	kV
Tension de polarisation de grille	-70	V
Courant continu d'anode	3,5	A
Courant continu de grille, environ	0,8	A
Puissance d'excitation approximative	1000	W
Puissance dissipée sur l'anode	7	kW
Puissance de sortie approximative (4) :		
- Crête	10	kW
- Moyenne	8	kW
Fréquence de fonctionnement	200	MHz

(2) Largeur de bande pour un déphasage de 45 °.

(3) Pour montage avec grille à la masse.

(4) Sans tenir compte des pertes dans les circuits.



RECOMMANDATION D'EMPLOI

Manipulation du tube

Le tube ne devant pas être soumis à des chocs, il est recommandé de disposer une plaque de feutre ou de caoutchouc épais sur l'établi où sera déposé le tube.

Montage du tube

Les contacts entre le tube et les circuits doivent être étudiés et réalisés avec le plus grand soin pour assurer le passage du courant sur toute la circonférence des sorties d'électrodes sans, toutefois, exercer sur le tube des efforts de cisaillement, ni appuyer dans le sens axial avec une force supérieure à 10 kg.

Le contact de grille doit être effectué par une multitude de ressorts disposés en couronne et qui, après mise en place du tube, s'appuient sur la périphérie de la bague de sortie grille.

Fonctionnement à des fréquences supérieures à 100 MHz.

La ventilation des sorties d'électrodes doit être surveillée avec attention.

En cas de déficience du débit d'air, la tension anodique et la tension de chauffage doivent être coupées automatiquement.

Mesures de sécurité

a) Résistance de protection d'anode :

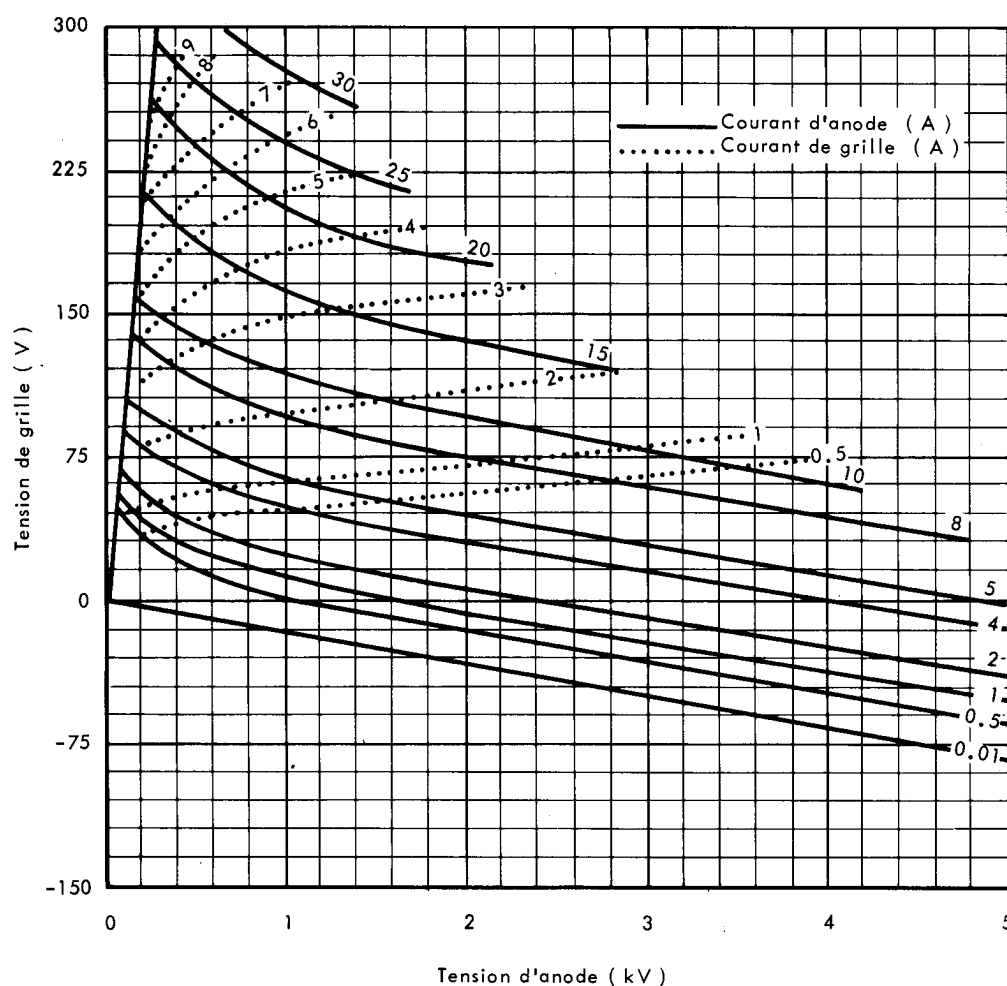
On doit prévoir 25 ohms en série dans le circuit anodique.

b) Des dispositifs de sécurité doivent, dans le cas d'un amorçage éventuel dans le tube, couper la tension anodique dans un délai maximum de 50 millisecondes.

Le réenclenchement ne doit avoir lieu qu'après une période de repos d'au moins 100 millisecondes.

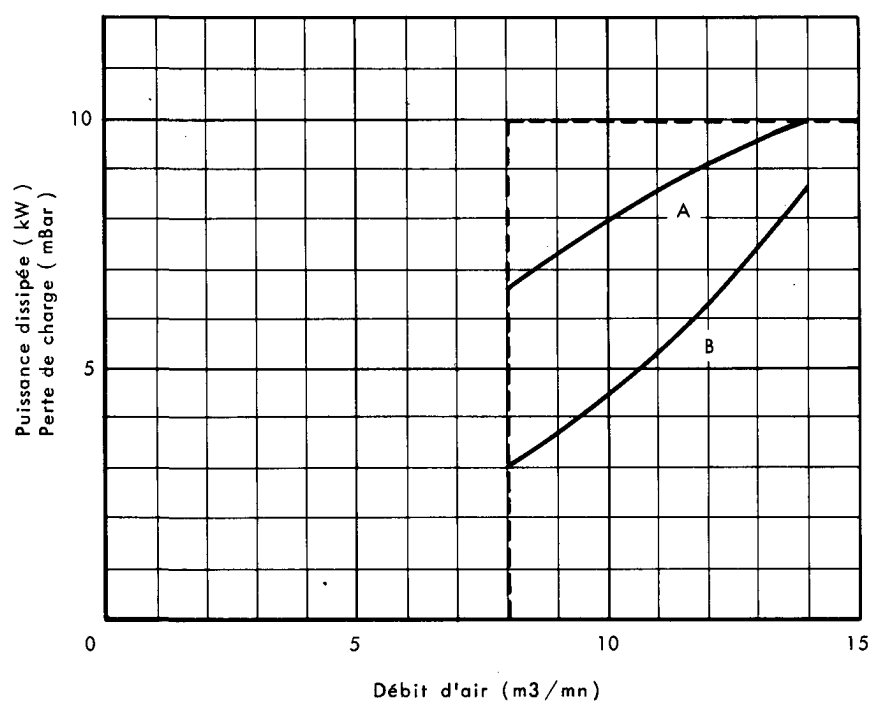


CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS



**CARACTERISTIQUES DU RADIATEUR**

Température de l'air à l'entrée = 40°C



A - PUISSANCE MAXIMALE EVACUABLE

B - PERTE DE CHARGE CORRESPONDANTE



Technical drawing of a vacuum tube base (type 6X4) showing dimensions in millimeters.

Dimensions (mm):

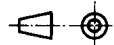
- Overall diameter: $\varnothing 157.5 \text{ min}$
- Base diameter: $\varnothing 151 \text{ min}$
- Anode diameter: $\varnothing 85.2 \text{ min}$
- Internal diameters of the filament assembly: $\varnothing 14.7-14.1$, $\varnothing 38.8 \text{ min}$, $\varnothing 53.7 \text{ min}$, $\varnothing 82.1 \text{ min}$
- Vertical dimensions: 88.0, 86.5, 39.7, 37.7, 68, 66, 76.6, 74.2, 83, 80

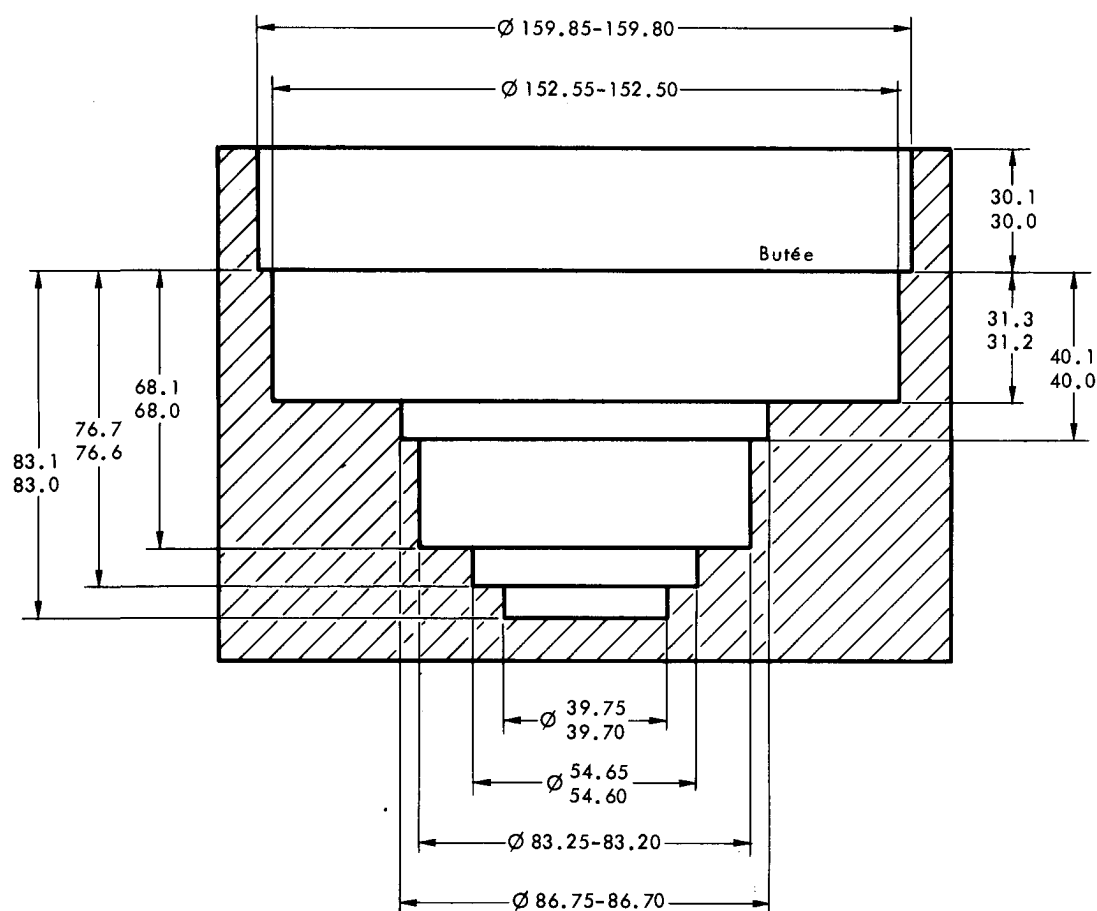
Labels:

- Anode
- Grille
- Filament-cathode
- Filament
- Butée

Excentrage max = 0.3

Cotes en mm.



**THOMSON-CSF**
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES**CALIBRE**

Cotes en mm.

