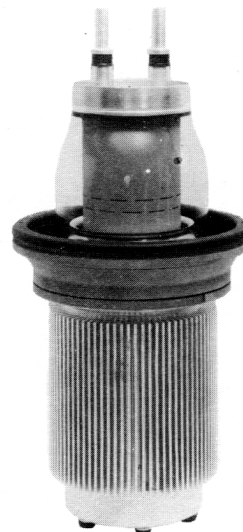




TH 478 TRIODE VAPOTRON

The TH 478 is a vapor cooled triode used as an oscillator, AF or RF amplifier.

The anode cooler of special design (Thomson patents) can dissipate 150 kW. The corresponding energy can be transferred to a secondary circuit at a temperature near to 100 °C.



GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	thoriated tungsten	
Heating	direct, DC or AC single phase	
Filament voltage	17,5 ± 2 %	V
Filament current, approx.	310	A
Maximum surge current	900	A
Interelectrode capacitances :		
- cathode - grid	200	pF
- grid - anode	100	pF
- anode - cathode	2.5	pF
Amplification factor	80	
Transconductance (I _a = 5 A)	140	mA/V

Mechanical

Operating position	vertical, anode down	
Anode cooling	vaporization of water	
Maximum temperature of glass bulb and electrode terminals	150	°C
Glass bulb and electrode terminals cooling :		
- up to 10 MHz	natural	
- above 10 MHz	forced air	
Cooling airflow	1	m ³ /mn
Net weight, approx.	50	kg
Dimensions	see drawing	


Accessories (1)

Boiler for 150 kW maximum dissipation	TH 17012
Boiler-condenser for 200 kW maximum dissipation	TH 17015 B
Blower for electrode terminals cooling	TH 14107
Filament transformer (2)	TH 20040
Filament connexion	TH 13023
Grid connexion	TH 13510
Lifting device	TH 14211

OPERATING CONDITIONS

RF POWER AMPLIFIER – TELEGRAPHY CLASS C

Maximum ratings

DC anode voltage	15.0	12.0	kV
DC grid voltage	- 1200	- 1200	V
Peak cathode current	150	150	A
DC cathode current	40	40	A
Anode dissipation (3)	150	150	kW
Grid dissipation	3.5	3.5	kW
Frequency	10	30	MHz

Typical operations

DC anode voltage	15	12	kV
DC grid voltage	- 450	- 400	V
Peak RF grid voltage	1000	920	V
DC anode current	29.3	26.7	A
DC grid current, approx.	6	5.8	A
Input power	440	320	kW
Anode dissipation	90	70	kW
Output power, approx (4)	350	250	kW
Maximum operating frequency	10	30	MHz

- (1) The accessories required for the cooling system (boiler, level monitoring tank, condenser . . .) are described in particular data sheets available upon request.
- (2) This transformer permits to apply the nominal voltage in one step.
- (3) The indicated power corresponds to the maximum dissipation in the case of permanent anode overloading this value must not be used for the calculation of input and output powers.
- (4) Without taking circuit losses into account.



RF POWER AMPLIFIER – TELEPHONY CLASS C

Anode modulation

Carrier conditions for a tube

Maximum ratings

DC anode voltage	12.0	kV
DC grid voltage	- 1000	V
Peak cathode current	190	A
DC cathode current	30	A
Anode dissipation (5)	150	kW
Grid dissipation	4.0	kW

Typical operation

DC anode voltage	12	kV
DC grid voltage	- 500	V
Peak RF grid voltage	1000	V
DC anode current	16.7	A
DC grid current, approx.	6	A
Input power	200	kW
Anode dissipation	50	kW
Output power, approx. (6)	150	kW
Maximum operating frequency	10	MHz

(5) The indicated power corresponds to the maximum dissipation in the case of permanent anode overloading this value must not be used for the calculation of input and output powers.

(6) Without taking circuit losses into account.



CLASS B - AF POWER AMPLIFICATION AND MODULATION

Maximum ratings

DC anode voltage	.....	12.0	kV
DC cathode current	.....	35	A
Anode dissipation (7)	.....	150	kW
Grid dissipation	.....	4.0	kW

Typical operations (for 2 tubes)

DC anode voltage	.....	12	12	kV
DC grid voltage	.....	- 180	- 180	V
AF peak grid to grid voltage	.....	1040	880	V
Anode current at zero signal	.....	2	1	A
DC anode current	.....	36	22	A
DC grid current, approx.	.....	8	5.5	A
Plate to plate load impedance	.....	750	1100	Ω
Output power (8)	.....	300	170	kW

(7) The indicated power corresponds to the maximum dissipation in the case of permanent anode overloading this value must not be used for the calculation of input and output powers.

(8) Without taking circuit losses into account.



PARTICULAR OPERATING INSTRUCTIONS

These particular instructions are complementary to those given in data sheet related to the "general instructions for Vapotron operation" which the user must refer to.

MOUNTING

Since shocks and vibrations are harmful, maximum tube life will be obtained if one avoids too much handling. In particular the tube must only be taken out of its packing case when alongside the boiler and only be changed around when absolutely necessary. All handling must be done with the lifting device. It is necessary to use a hoist which may be fixed on a pivoting arm or on a carriage mobile on two rails.

VAPODYNE PLANT

The TH 478 Vapotron must be used in a properly adapted Vapodyne installation. In the case of TH 17012 boiler, the water level must be kept at the level indicated on the tube outline drawing through the use of a level monitoring tank TH 17501.

When the boiler-condenser TH 17015 B is used, a high water level is maintained by a security device.

For any other operating modes where standard components are not used, it is necessary to consult us

HEATING

Before putting a tube into service, check with an ohmmeter that the filament is undamaged ; also check the mounting and the security devices.

The filament voltage measured directly at the tube terminals must be kept within the specified range unless authorized by us.

Any variation outside these limits will shorten the tube life. Thus a voltage regulator must be used.

During the filament voltage surge, the current must not exceed the indicated maximum value. This requirement is fulfilled either by a system enabling to increase the filament voltage in several steps or by using a leakage transformer for instance the TH 20040 type.

SECURITY DEVICES

The anode power supply must be provided with a very high speed cut-off system and its peak short circuit current must be limited.

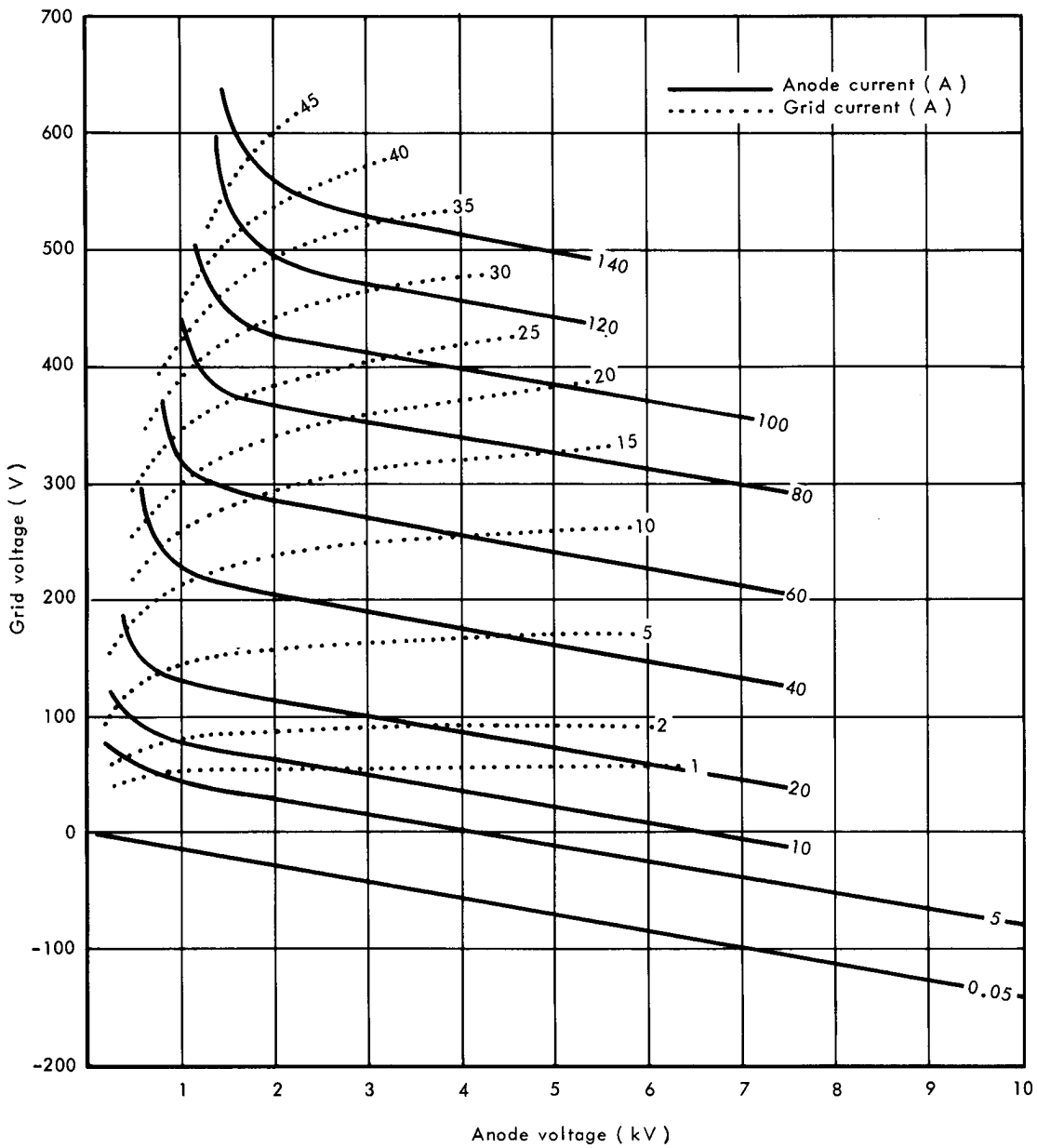
This must be checked by short circuiting the anode supply using a copper fuse of 40/100 mm diameter maximum (see "Instructions for Vapotron operation").

On the other hand, this tube exhibiting high power and high transconductance must be protected against stray oscillations before any voltage applications by means of an efficient damping circuit.

The grid to ground spark gap must be in good condition and correctly adjusted.

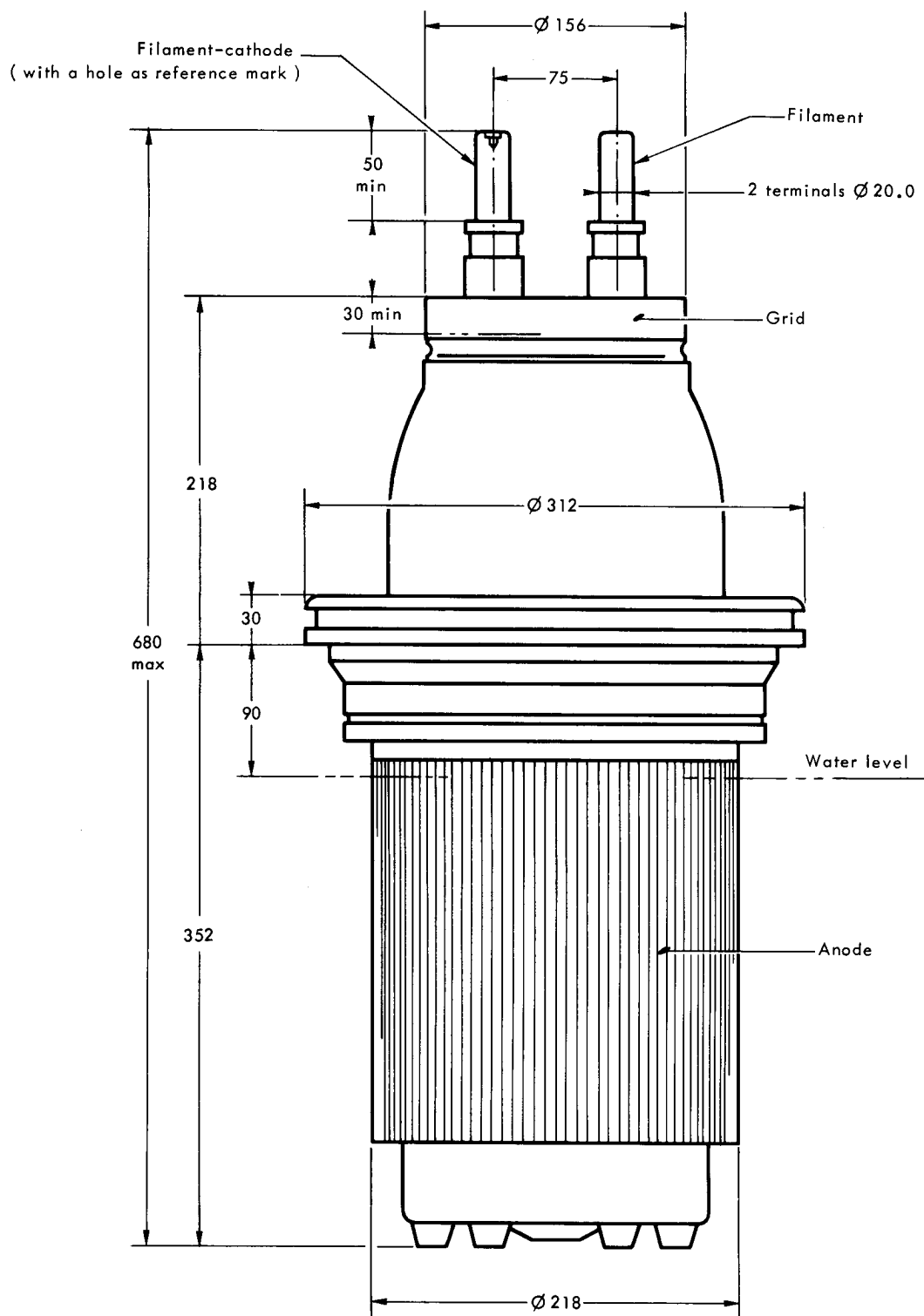


CONSTANT CURRENT CHARACTERISTICS

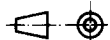




OUTLINE DRAWING



Dimensions in mm.





THOMSON-CSF



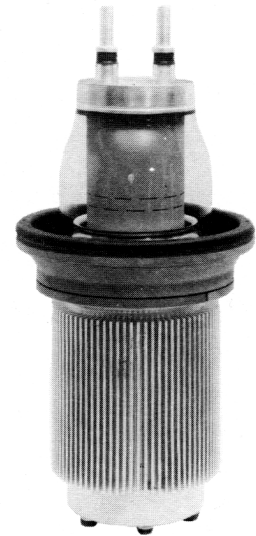
THOMSON-CSF

GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

TRIODE TH 478 VAPOTRON

Le tube TH 478 est une triode d'émission à refroidissement par vaporisation d'eau, utilisable en oscillatrice, amplificatrice BF ou HF.

L'anode, munie d'un radiateur spécial (brevet Thomson), peut dissiper 150 kW. L'énergie correspondante peut être transférée à un circuit secondaire à une température voisine de 100 °C.



CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	tungstène thorié
Mode de chauffage	direct, en courant continu ou alternatif monophasé
Tension de chauffage	17,5 ± 2 % V
Courant de chauffage, environ	310 A
Courant à ne pas dépasser pendant la montée en tension	900 A
Capacités interélectrodes :	
- cathode-grille	200 pF
- grille-anode	100 pF
- anode-cathode	2,5 pF
Coefficient d'amplification	80
Pente (Ia = 5 A)	140 mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	verticale, anode en bas
Refroidissement de l'anode	vaporisation d'eau
Température maximale du ballon et des sorties d'électrodes	150 °C
Refroidissement du ballon et des sorties d'électrodes :	
- jusqu'à 10 MHz	naturel
- au-dessus	air soufflé
Débit de l'air de refroidissement	1 m ³ /mn
Poids net approximatif	50 kg
Dimensions	voir dessin

Accessoires (1)

Bouilleur pour une puissance limite dissipée de 150 kW	TH 17012
Bouilleur condenseur pour une puissance limite dissipée de 200 kW ..	TH 17015 B
Ventilateur pour sorties d'électrodes	TH 14107
Transformateur de chauffage (2)	TH 20040
Connexion de filament	TH 13023
Connexion de grille	TH 13510
Dispositif de levage	TH 14211

(1) Les accessoires entrant dans le système de réfrigération (bouilleurs, réservoirs témoins de niveau, condenseurs, etc) font l'objet de notices spéciales pouvant être fournies sur demande.

(2) Ce transformateur permet l'enclenchement du chauffage en un seul temps.



CONDITIONS D'EMPLOI

CLASSE C TELEGRAPHIE - AMPLIFICATION HF DE PUISSANCE

Valeurs limites d'utilisation

Tension continue d'anode	15,0	12,0	kV
Tension continue de grille	- 1200	- 1200	V
Courant cathodique de crête	150	150	A
Courant cathodique moyen	40	40	A
Puissance dissipable sur l'anode (3)	150	150	kW
Puissance dissipable sur la grille	3,5	3,5	kW
Fréquence	10	30	MHz

Exemples de fonctionnement

Tension continue d'anode	15	12	kV
Tension de polarisation de grille	- 450	- 400	V
Tension HF de crête sur la grille	1000	920	V
Courant continu d'anode	29,3	26,7	A
Courant continu de grille, environ	6	5,8	A
Puissance appliquée à l'anode	440	320	kW
Puissance dissipée sur l'anode	90	70	kW
Puissance de sortie approximative (4)	350	250	kW
Fréquence maximale de fonctionnement	10	30	MHz

(3) La puissance indiquée correspond à la limite de dissipation en cas de surcharge permanente de l'anode ; cette valeur ne doit pas être utilisée pour le calcul des puissances appliquées ou utiles.

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



CLASSE C TELEPHONIE - AMPLIFICATION HF DE PUISSANCE

Modulation par l'anode

Conditions en régime de porteuse pour un tube

Valeurs limites d'utilisation

Tension continue d'anode	12,0	kV
Tension continue de grille	-1000	V
Courant cathodique de crête	190	A
Courant cathodique moyen	30	A
Puissance dissipable sur l'anode (5)	150	kW
Puissance dissipable sur la grille	4,0	kW

Exemples de fonctionnement

Tension continue d'anode	12	kV
Tension de polarisation de grille	- 500	V
Tension HF de crête sur la grille	1000	V
Courant continu d'anode	16,7	A
Courant continu de grille, environ	6	A
Puissance appliquée à l'anode	200	kW
Puissance dissipée sur l'anode	50	kW
Puissance de sortie approximative (6)	150	kW
Fréquence maximale de fonctionnement	10	MHz

- (5) La puissance indiquée correspond à la limite de dissipation en cas de surcharge permanente de l'anode ; cette valeur ne doit pas être utilisée pour le calcul des puissances appliquées ou utiles.
- (6) Sans tenir compte des pertes dans les circuits.


CLASSE B - AMPLIFICATION BF DE PUISSANCE ET MODULATION
Valeurs limites d'utilisation

Tension continue d'anode	12,0	kV
Courant cathodique moyen	35	A
Puissance dissipable sur l'anode (7)	150	kW
Puissance dissipable sur la grille	4,0	kW

Exemples de fonctionnement (pour 2 tubes en push-pull)

Tension continue d'anode	12	12	kV
Tension de polarisation de grille	- 180	- 180	V
Tension BF de crête, grille à grille	1040	880	V
Courant anodique de repos	2	1	A
Courant continu d'anode	36	22	A
Courant continu de grille, environ	8	5,5	A
Impédance de charge, plaque à plaque	750	1100	Ω
Puissance de sortie (8)	300	170	kW

(7) La puissance indiquée correspond à la limite de dissipation en cas de surcharge permanente de l'anode ; cette valeur ne doit pas être utilisée pour le calcul des puissances appliquées ou utiles

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



CONSIGNES PARTICULIERES D'UTILISATION

Ces consignes particulières constituent un complément aux consignes usuelles. En aucun cas, elles ne dispensent de se reporter à la notice "Consignes d'exploitation des vapotrons".

MONTAGE

Les chocs et vibrations étant nuisibles, la durée de vie maximale sera obtenue en évitant de manipuler le tube. En particulier, il ne faut sortir le tube de son emballage qu'à proximité immédiate de son bouilleur et ne procéder qu'aux permutations strictement nécessaires. Toute manipulation sera obligatoirement effectuée à l'aide du dispositif de levage. Un palan étant nécessaire il sera fixé soit sur un bras pivotant soit sur une traverse mobile entre 2 rails.

INSTALLATION VAPODYNE

Le VAPOTRON TH 478 doit être utilisé dans une installation VAPODYNE correctement adaptée. Dans le cas d'un bouilleur TH 17012, le niveau d'eau devra être réglé à la hauteur indiquée sur le dessin d'encombrement du tube, à l'aide d'un réservoir témoin de niveau TH 17501

Dans le cas d'un bouilleur-condenseur TH 17015B un niveau élevé est imposé par le dispositif de sécurité.

Pour des emplois particuliers incompatibles avec l'utilisation de ces éléments standard, il est nécessaire de nous consulter.

CHAUFFAGE

Avant toute mise en service il est nécessaire de s'assurer de la continuité du filament à l'aide d'un ohmmètre et de procéder à une vérification du montage et du fonctionnement des dispositifs de sécurité.

La tension de chauffage, mesurée aux bornes mêmes du tube, doit être maintenue dans les limites de tolérances indiquées, sauf accord spécial de notre part. Toute variation en dehors de ces limites abrègerait la durée de vie du tube. Un régulateur de tension d'alimentation est donc nécessaire.

Pendant la montée de la tension de chauffage, le courant ne doit pas dépasser la valeur indiquée. Cette condition sera satisfaite soit par un système d'enclenchement en plusieurs temps soit par l'utilisation d'un transformateur à fuites, type TH 20040 par exemple.

DISPOSITIFS DE PROTECTION

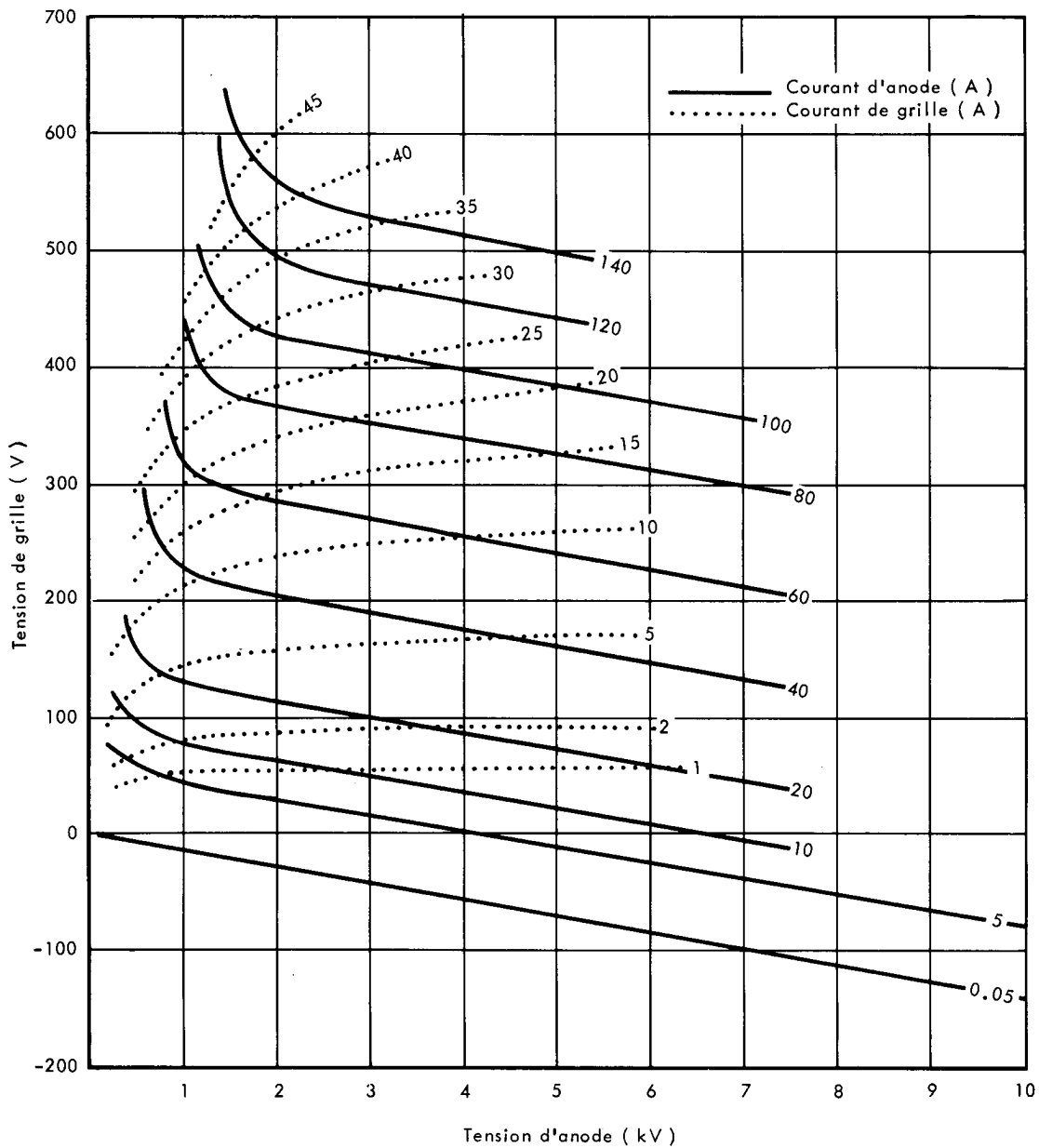
La source d'alimentation anodique doit être munie d'un dispositif de coupure très rapide et son courant crête de court-circuit doit être limité. La vérification par mise en court-circuit, comme il est précisé dans les consignes d'exploitation, est absolument nécessaire. Cet essai sera effectué à l'aide d'un fusible en cuivre d'un diamètre maximal de 40/100 mm.

D'autre part, ce tube de très grande puissance et de forte pente doit être protégé contre les amorçages d'oscillations parasites, avant toute mise sous tension, à l'aide d'un circuit amortisseur efficace.

L'éclateur grille-masse doit être en bon état et correctement réglé.

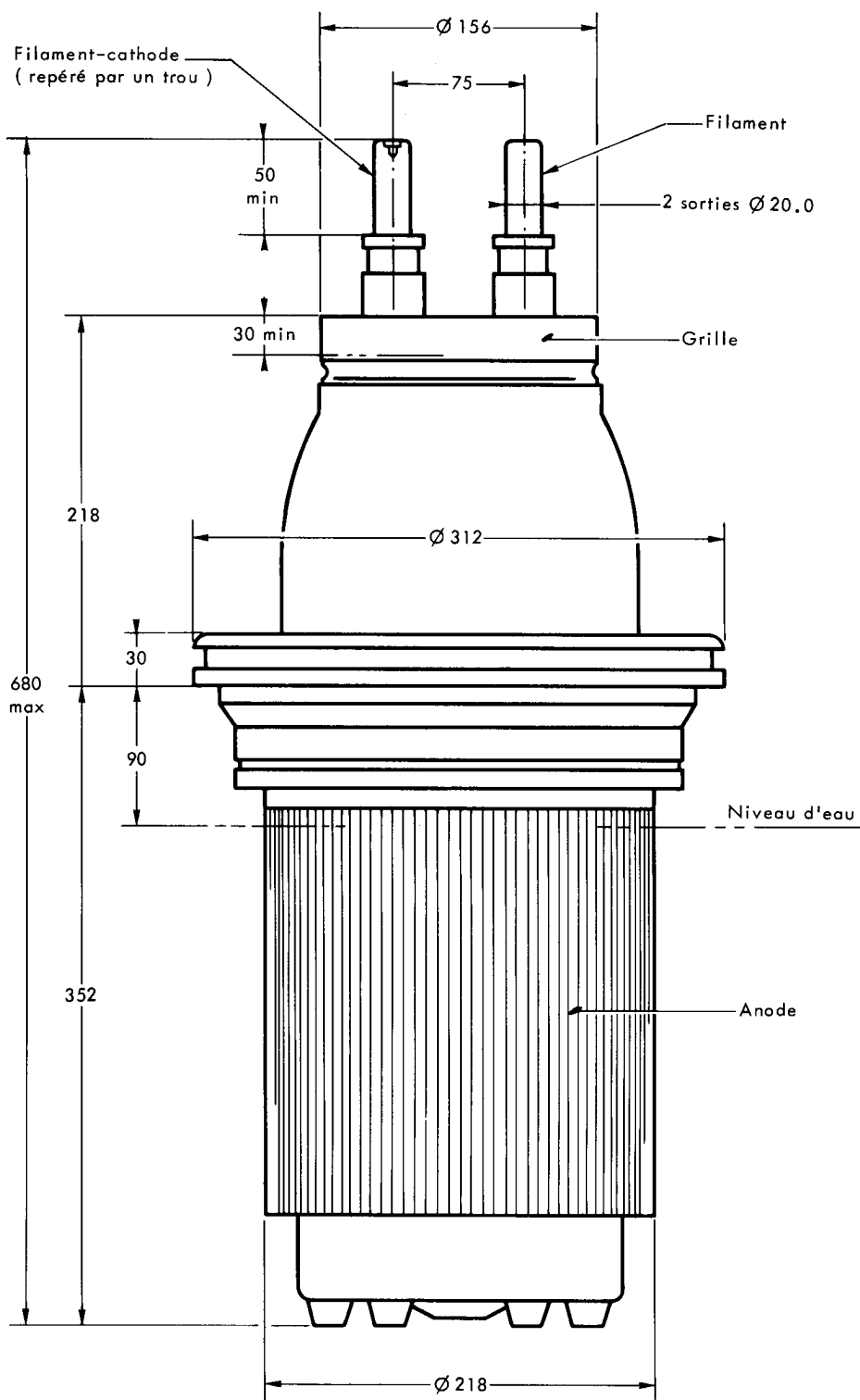


CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

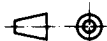




DESSIN D'ENCOMBREMENT



Cotes en mm.



TH 478



THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES



THOMSON-CSF