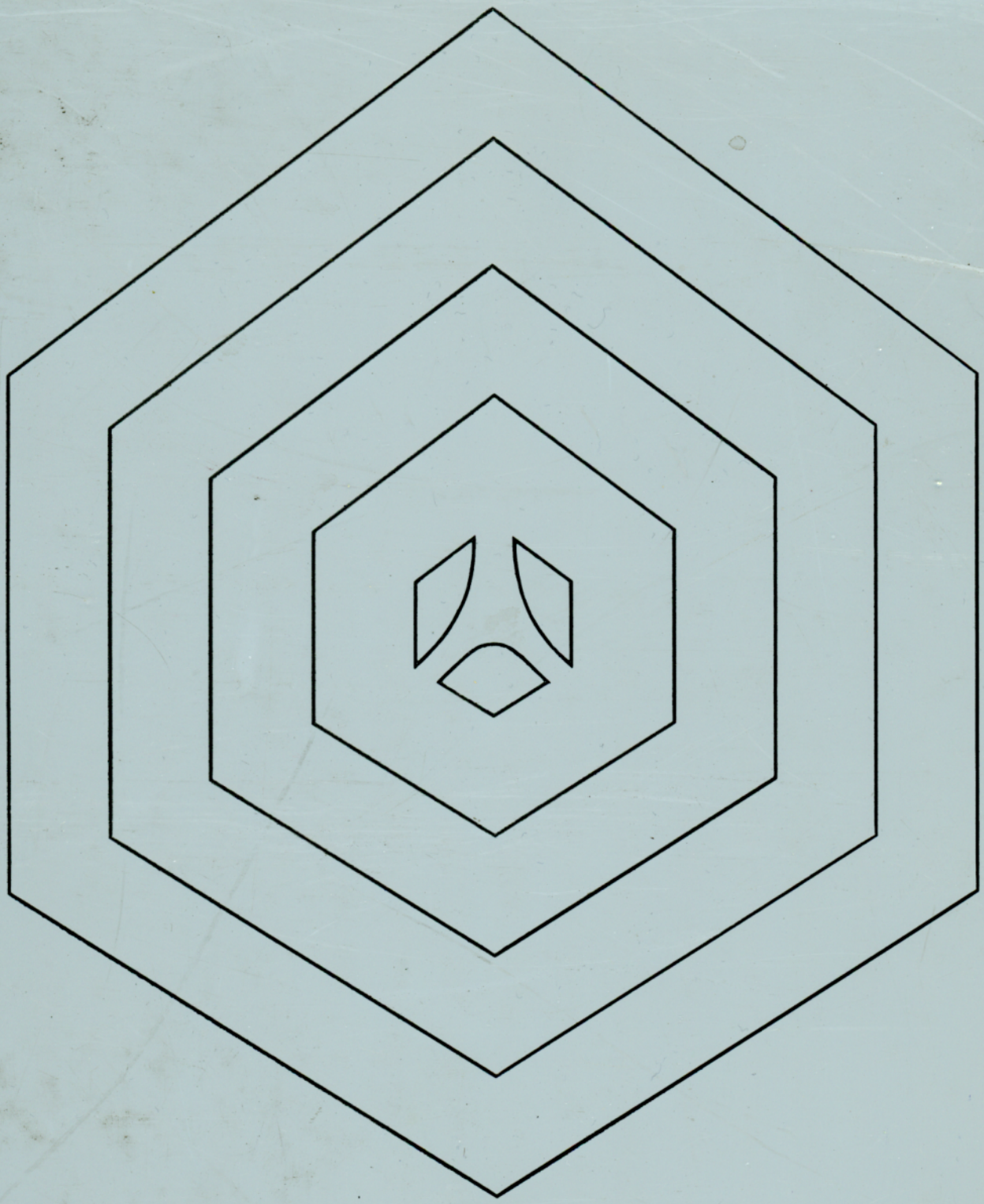


THOMSON-CSF

GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

TUBES DE PUISSANCE A GRILLE

THOMSON-CSF

TUBES DE PUISSANCE
A GRILLE

Exemplaire N° 0237

THOMSON-CSF

GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

30 Juin 1973

Vous trouverez ci-joint la mise à jour de votre catalogue :

TUBES DE PUISSANCE A GRILLE

N'omettez pas de vérifier, d'après le répertoire joint, si votre catalogue est bien complet ; s'il vous manque une ou plusieurs notices, n'hésitez pas à nous le signaler, elles vous seront envoyées dans les délais les plus brefs.

Si l'adresse à laquelle cette mise à jour vous est adressée est inexacte ou incomplète, veuillez remplir le formulaire ci-dessous et le renvoyer à :

THOMSON-CSF - Groupement Tubes Electroniques
Service Relations Publiques - Publicité
8, rue Chasseloup-Laubat - 75737 Paris CEDEX 15

CHANGEMENT D'ADRESSE

NOUVELLE ADRESSE :

NOM .....

TITRE OU FONCTION .....

RAISON SOCIALE DE LA SOCIETE .....

SERVICE OU DEPARTEMENT .....

ADRESSE .....

ANCIENNE ADRESSE .....

.....

.....

.....

N° DU CATALOGUE 0237

THOMSON-CSF

GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

June, 30, 1973

You will find here enclosed the updating of your Data Book :

POWER GRID TUBES

Do not forget to check carefully, with the enclosed repertory, if your data book is complete : if not, do not hesitate to ask for the missing data sheets, we shall send them promptly. If this shipment is not correctly addressed, please fill the attached form and return it to :

THOMSON-CSF - Groupement Tubes Electroniques
Service Relations Publiques - Publicité
8, rue Chasseloup-Laubat - 75737 Paris CEDEX 15 - FRANCE

CHANGE OF ADDRESS FORM

NEW ADDRESS :

NAME .....

TITLE OR FUNCTION .....

SOCIETY .....

DEPARTMENT .....

ADDRESS .....

FORMER ADDRESS .....

.....

.....

.....

CATALOG N° 0237

Vous trouverez
dans ce catalogue ...

TUBES DE PUISSANCE A GRILLE
Power Grid Tubes

TOME 1 - Page 1/2

PRODUITS *PRODUCTS*	Notice N° *Data sheet number*	Date d'édition *Date of issue*	Notice N° *Data sheet number*	Date d'édition *Date of issue*	Note *Note*
1. 1 RADIODIFFUSION et RADIOCOMMUNICATIONS					
TH 4 T 4100	TEG 2086	3. 72	(* TEG 2115)	5. 72	
TH 215	TEG 2236	3. 76			
TH 289	TEG 2068	1. 72	(* TEG 2070)	1. 72	
TH 289 MA	TEG 2065	1. 72	(* TEG 2052)	10. 71	
TH 435	TEG 2263	11. 76			←
TH 477	TEG 2149	3. 73			
TH 478	TEG 2101	3. 72	(* TEG 2113)	5. 72	
TH 479	TEG 2109	5. 72	(* TEG 2118)	6. 72	
TH 485	TEG 2102	3. 72	(* TEG 2112)	5. 72	
TH 504 - TH 504 C	TEG 2060	12. 71	(* TEG 2061)	12. 71	
TH 520 - TH 520 C	TEG 2172	11. 73	(* TEG 2160)	10. 73	
TH 521	TEG 2177	11. 73	(* TEG 2161)	10. 73	
TH 524	TEG 2264	11. 76			←
TH 537	TEG 2051	10. 71	(* TEG 2048)	9. 71	
TH 548	TEG 2152	8. 73	(* TEG 2159(	9. 73	
TH 555	TEG 2193	6. 74	(* TEG 2194)	6. 74	
TH 558	TEG 2179	11. 73	(* TEG 2180)	11. 73	
TH 580			* TEG 2033	12. 70	
TH 581	TEG 2195	6. 74	(* TEG 2196)	6. 74	
1. 2 TÉLÉVISION et TÉLÉCOMMUNICATIONS					
TH 287	TEG 2108	5. 72	(* TEG 2116)	5. 72	
TH 290	TEG 2069	1. 72	(* TEG 2071)	2. 72	
TH 293	TEG 2203	8. 74	(* TEG 2002)	10. 69	
TH 294	TEG 2185	3. 74	(* TEG 2008)	12. 69	
TH 297			* TEG 2001	10. 69	
TH 298	TEG 2171	10. 73	(* TEG 2168)	10. 73	
TH 313	TEG 2087	3. 72	(* TEG 2076)	3. 72	
TH 360	TEG 2169	10. 73	(* TEG 2156)	10. 73	
TH 361	TEG 2170	10. 73	(* TEG 2157)	10. 73	
TH 362			* TEG 2217	1. 75	
TH 371	TEG 2164	9. 73	(* TEG 2158)	8. 73	
TH 392			* TEG 2260	10. 76	←
TH 491	TEG 2151	5. 73	(* TEG 2150)	4. 73	
TH 491 H	TEG 2204	9. 74	(* TEG 2199)	6. 74	
TH 561			* TEG 2261	11. 76	←
TH 590	TEG 2246	6. 76	(* TEG 2259)	10. 76	
6885	TEG 2053	10. 71	(* TEG 2043)	5. 71	

* Notices en anglais - *Data sheets in english*
→ Mise à jour n° 12 - *Supplement No 12*

PRODUITS *PRODUCTS*	Notice N° *Data sheet number*	Date d'édition *Date of issue*	Notice N° *Data sheet number*	Date d'édition *Date of issue*	Note *Note*
1.3 EMETTEURS et REEMETTEURS de TELEVISION					
TH 306	TEG 2093	3. 72	(* TEG 2074)	2. 72	
TH 306 A	TEG 2130	10. 72	(* TEG 2131)	10. 72	
TH 308	TEG 2092	3. 72	(* TEG 2081A)	2. 72	
TH 312			* TEG 2034	12. 70	
TH 316	TEG 2094	3. 72	(* TEG 2073)	2. 72	
TH 326	TEG 2234	10. 75	(* TEG 2231)	6. 75	
TH 327	TEG 2166	10. 73	(* TEG 2167)	10. 73	
TH 328	TEG 2091	3. 72	(* TEG 2082)	2. 72	
TH 331	TEG 2088	3. 73	(* TEG 2078)	2. 72	
TH 336	TEG 2135	10. 72	(* TEG 2136)	10. 72	
TH 338			* TEG 2146A	12. 74	
TH 347	TEG 2089	3. 72	(* TEG 2080)	2. 72	
TH 390	TEG 2155	8. 73	(* TEG 2165)	9. 73	
TH 547	TEG 2247	6. 76	(* TEG 2257)	9. 76	
1.4 CIRCUITS HF					
TH 18004			* TEG 2205	9. 74	
TH 18104			* TEG 2211	11. 74	
TH 18106			* TEG 2181	1. 74	
TH 18107			* TEG 2243	4. 76	
TH 18122			* TEG 2198	7. 74	
TH 18124			* TEG 2178	11. 73	
TH 18126			* TEG 2189	5. 74	
TH 18161			* TEG 2191	6. 74	
TH 18162			* TEG 2192	6. 74	
TH 18163			* TEG 2190	5. 74	
TH 18165			* TEG 2182	1. 74	
1.5 RADARS					
TH 296			* TEG 2012	1. 70	
TH 318	TEG 2120	6. 72	(* TEG 2255)	8. 76	
TH 363	TEG 2173	12. 73	(* TEG 2174)	12. 73	
TH 364	TEG 2175	12. 73	(* TEG 2176)	12. 73	
TH 366	TEG 2162	9. 73	(* TEG 2153)	8. 73	
TH 368	TEG 2163	9. 73	(* TEG 2154)	8. 73	
TH 591	TEG 2228	4. 75	(* TEG 2041)	4. 71	
TH 596	TEG 2229	5. 75			
6886	TEG 2054	10. 71	(* TEG 2045)	5. 71	

1.1 RADIODIFFUSION et RADIOCOMMUNICATIONS

1.2 TELEVISION et TELECOMMUNICATIONS

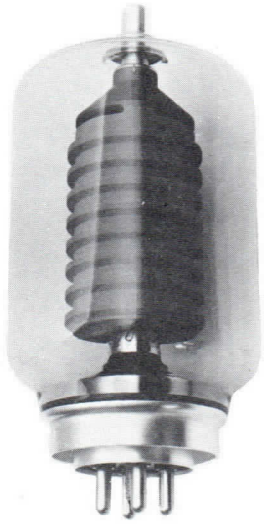
1.3 EMETTEURS et REEMETTEURS de TELEVISION avec TRANSMISSION COMMUNE des VOIES SON et IMAGE

1.4 CIRCUITS HF

1.5 RADARS (bandes P, L et S)

G2

TH 4T4100 TETRODE



The TH 4T 4100 is a tetrode cooled by natural or forced air used as an oscillator, AF or RF amplifier operating up to 30 MHz at full load.

Its high thermal inertia anode can dissipate up to 2 kW.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	thoriated tungsten	
Heating	direct	
Filament voltage	12.6 ± 5 %	V
Filament current, approx.	35	A
Interelectrode capacitances, approx. :		
- input	60	pF
- output	14	pF
- control grid-anode	0.6	pF
Amplification factor g1 - g2, avg.	8	
Transconductance (Ia = 800 mA)	16	mA/V

Mechanical

Base	special	
Operating position	vertical, anode connector up or down	
Anode cooling	radiation cooled	
Glass bulb maximum temperature	250	°C
Electrode terminals maximum temperature	175	°C
Glass bulb cooling depending on average anode dissipation :		
- below 1000 W	natural convection (1)	
- above 1000 W	forced air : 4	m^3/mn
Net weight	2.2	kg
Dimensions	see drawing	

(1) Provision should be made so as to permit a free circulation of the air by natural draught around the bulb which must be very clean.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

Accessories

Socket	TH 16035 B
Anode connector (2)	TH 13309

OPERATING CONDITIONS

R.F. POWER AMPLIFIER - TELEGRAPHY CLASS C

Maximum ratings

DC anode voltage	6.0	kV
DC grid g2 voltage	1.2	kV
DC grid g1 voltage	- 500	V
Peak cathode current	13	A
DC anode current	1.5	A
Power input	7.0	kW
Anode dissipation	2.0	kW
Grid g2 dissipation	300	W
Grid g1 dissipation	100	W
Frequency at full load	30	MHz

Typical operations

DC anode voltage	4	5	5	6	kV
DC grid g2 voltage	600	600	1000	1000	V
DC grid g1 voltage	- 150	- 200	- 250	- 250	V
Grid g1 peak RF voltage	320	370	380	380	V
DC anode current	1.1	1.1	1.1	1.16	A
DC grid g2 current, approx.	130	120	100	100	mA
DC grid g1 current, approx.	70	70	30	30	mA
Power input	4.4	5.5	5.5	7	kW
Anode dissipation	1.4	1.5	1.5	2	kW
Power output, approx. (3)	3	4	4	5	kW

(2) The anode connection must not be stretched.

(3) Without taking circuit losses into account.

OPERATING CONDITIONS

A.F. POWER AMPLIFIER - CLASS AB

Maximum ratings (per tube)

DC anode voltage	6.0	kV
DC grid g2 voltage	1.2	kV
DC anode current	1.5	A
Power input	5.0	kW
Anode dissipation	2.0	kW
Grid g2 dissipation	300	W
Grid g1 dissipation	100	W

Typical operations (for two tubes)

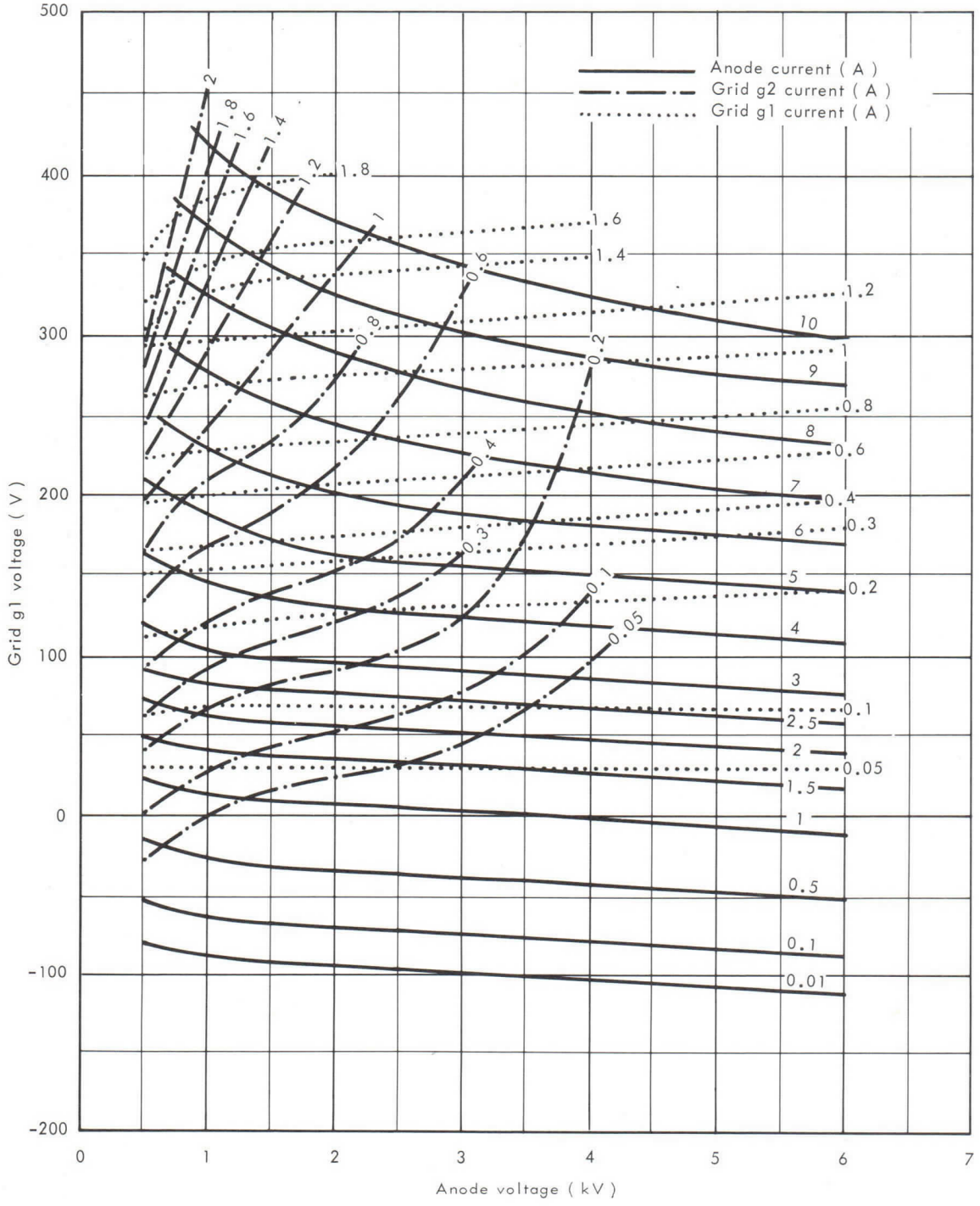
DC anode voltage	5	6	kV
DC grid g2 voltage	1000	1000	V
DC grid g1 voltage	- 130	- 140	V
Grid to grid peak AF voltage	340	380	V
DC anode current	1.5	1.66	A
DC grid g2 current, approx.	70	90	mA
DC grid g1 current, approx.	20	30	mA
Power input	7.5	10	kW
Anode dissipation (per tube)	1.3	1.5	kW
Power output, approx. (4)	5	7	kW
Plate to plate load resistance	6500	7200	Ω

(4) Without taking circuit losses into account.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

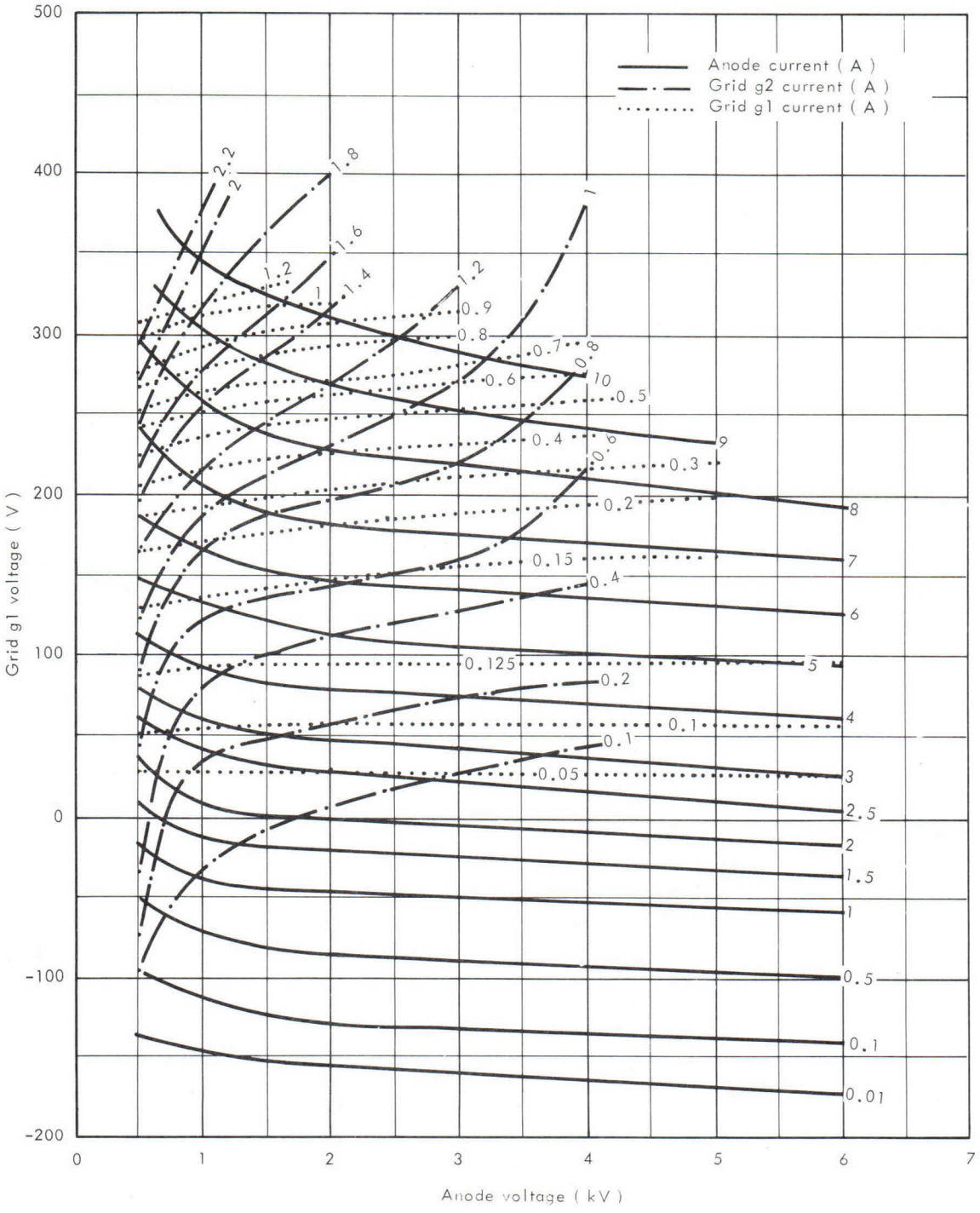
CONSTANT CURRENT CHARACTERISTICS

V_{g2} = 600 V



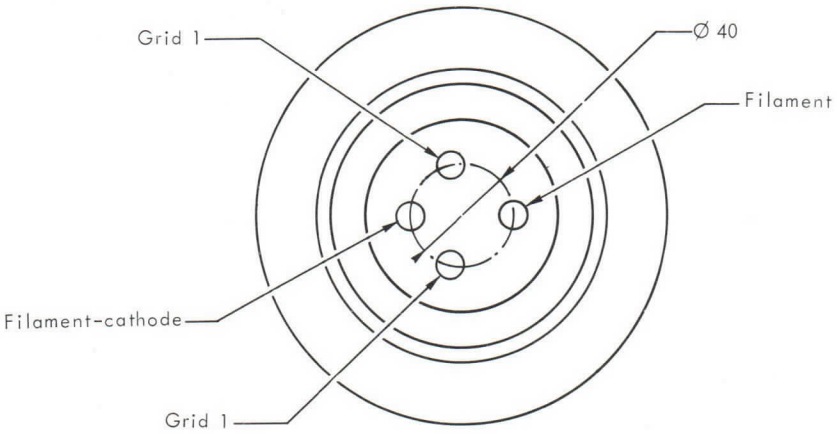
CONSTANT CURRENT CHARACTERISTICS

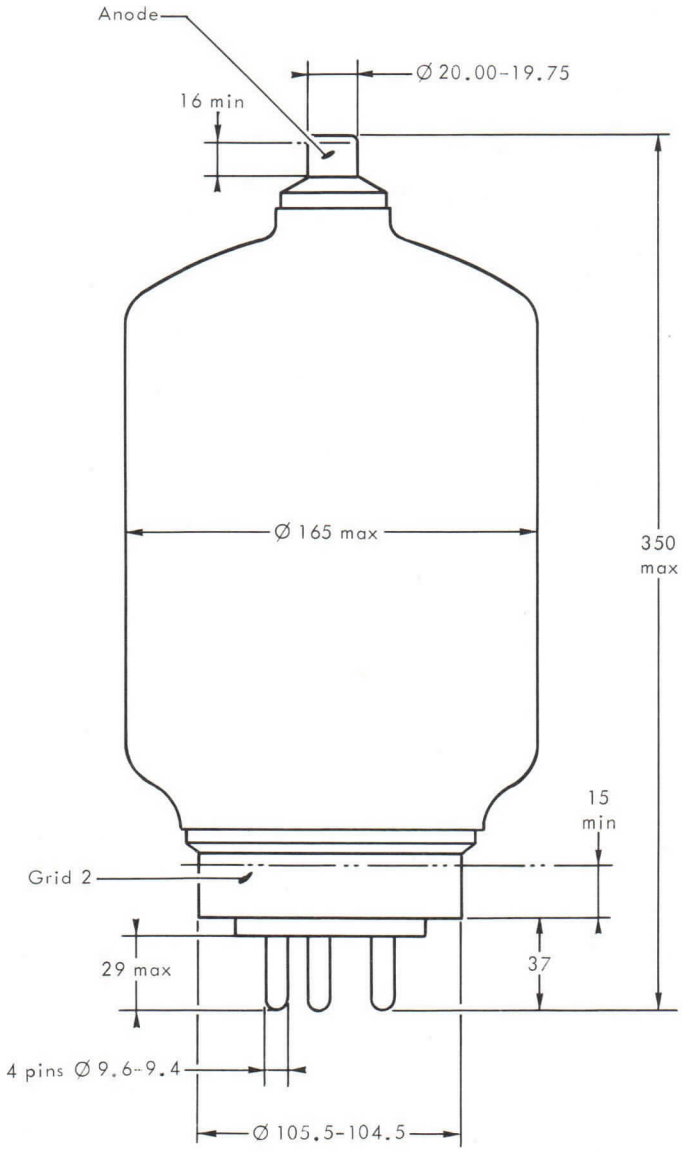
Vg2 = 1000 V



THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

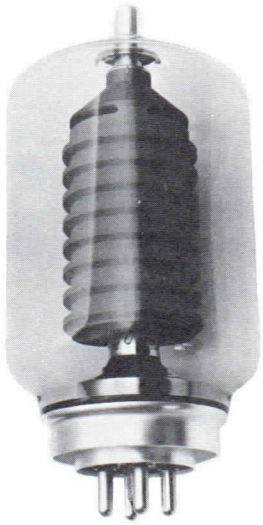
OUTLINE DRAWING





Dimensions in mm.

TETRODE TH 4T4100



Le tube TH 4 T 4100 est une tétrode d'émission à refroidissement par ventilation naturelle ou forçée, utilisable en oscillatrice, amplificatrice BF ou HF, pouvant fonctionner à pleine charge jusqu'à une fréquence de 30 MHz.

Son anode, à grande inertie thermique, peut dissiper une puissance maximale de 2 kW.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	tungstène thorié	
Mode de chauffage	direct	
Tension de chauffage	12, 6 ± 5 %	V
Courant de chauffage, env.	35	A
Capacités interélectrodes, env. :		
- entrée	60	pF
- sortie	14	pF
- couplage (grille de commande-anode)	0, 6	pF
Coefficient d'amplification moyen g1 - g2	8	
Pente (I_a = 800 mA)	16	mA/V

Mécaniques

Brochage	spécial	
Position de fonctionnement	verticale, sortie anode en haut ou en bas	
Refroidissement de l'anode	par rayonnement	
Température maximale du ballon	250	°C
Température maximale des sorties d'électrodes	175	°C
Refroidissement du ballon suivant la puissance moyenne dissipée sur l'anode :		
- au-dessous de 1 000 W	convection naturelle (1)	
- au-dessus de 1 000 W	air soufflé : 4	m^3/mn
Poids net, env.	2, 2	kg
Dimensions	voir dessin	

(1) Le tube doit être disposé de telle sorte qu'une libre circulation d'air puisse s'effectuer par tirage naturel autour du ballon et ce dernier doit être maintenu en bon état de propreté.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

ACCESSOIRES

SUPPORT
référence . . . . . TH 16 035 B

CONNEXION D'ANODE (2)
référence . . . . . TH 13 309

CONDITIONS D'EMPLOI

CLASSE C TELEGRAPHIE - AMPLIFICATEUR HF DE PUISSANCE

Valeurs limites d'utilisation

Tension continue d'anode	6, 0	kV
Tension continue de grille-écran	1, 2	kV
Tension continue de grille de commande	−500	V
Courant cathodique crête	13	A
Courant continu d'anode	1, 5	A
Puissance applicable à l'anode	7, 0	kW
Puissance dissipable sur l'anode	2, 0	kW
Puissance dissipable sur la grille-écran	300	W
Puissance dissipable sur la grille de commande	100	W
Fréquence à pleine charge	30	MHz

Exemples de fonctionnement

Tension continue d'anode	4	5	5	6	kV
Tension continue de grille-écran	600	600	1 000	1 000	V
Tension de polarisation de grille de commande	−150	−200	−250	−250	V
Tension HF de crête sur la grille de commande	320	370	380	380	V
Courant continu d'anode	1, 1	1, 1	1, 1	1, 16	A
Courant continu de grille-écran, env.	130	120	100	100	mA
Courant continu de grille de commande, env.	70	70	30	30	mA
Puissance appliquée à l'anode	4, 4	5, 5	5, 5	7	kW
Puissance dissipée sur l'anode	1, 4	1, 5	1, 5	2	kW
Puissance de sortie, env. (3)	3	4	4	5	kW

(2) La connexion souple d'anode ne doit pas être tendue.

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

CLASSE AB - AMPLIFICATEUR BF DE PUISSANCE

Valeurs limites d'utilisation : *(par tube)*

Tension continue d'anode	6, 0	kV
Tension continue de grille-écran	1, 2	kV
Courant continu d'anode	1, 5	A
Puissance applicable à l'anode	5, 0	kW
Puissance dissipable sur l'anode	2, 0	kW
Puissance dissipable sur la grille-écran	300	W
Puissance dissipable sur la grille de commande	100	W

Exemples de fonctionnement : *(pour deux tubes en push-pull)*

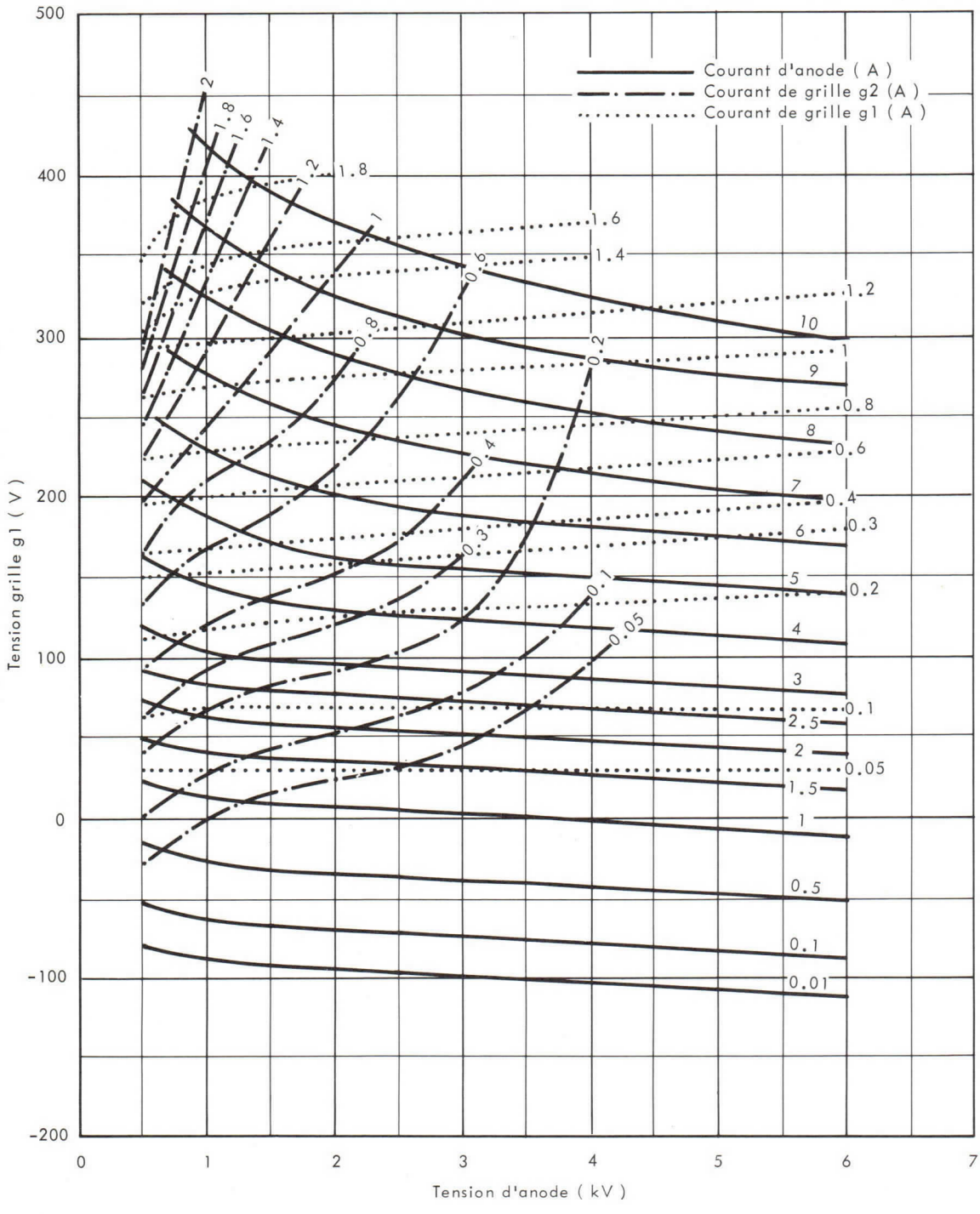
Tension continue d'anode	5	6	kV
Tension continue de grille-écran	1 000	1 000	V
Tension continue de grille de commande	−130	−140	V
Tension BF de crête grille à grille	340	380	V
Courant continu d'anode	1, 5	1, 66	A
Courant continu de grille-écran, env.	70	90	mA
Courant continu de grille de commande, env.	20	30	mA
Puissance appliquée	7, 5	10	kW
Puissance dissipée sur chaque anode	1, 3	1, 5	kW
Puissance de sortie, env. (4)	5	7	kW
Résistance de charge plaque à plaque	6 500	7 200	Ω

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

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

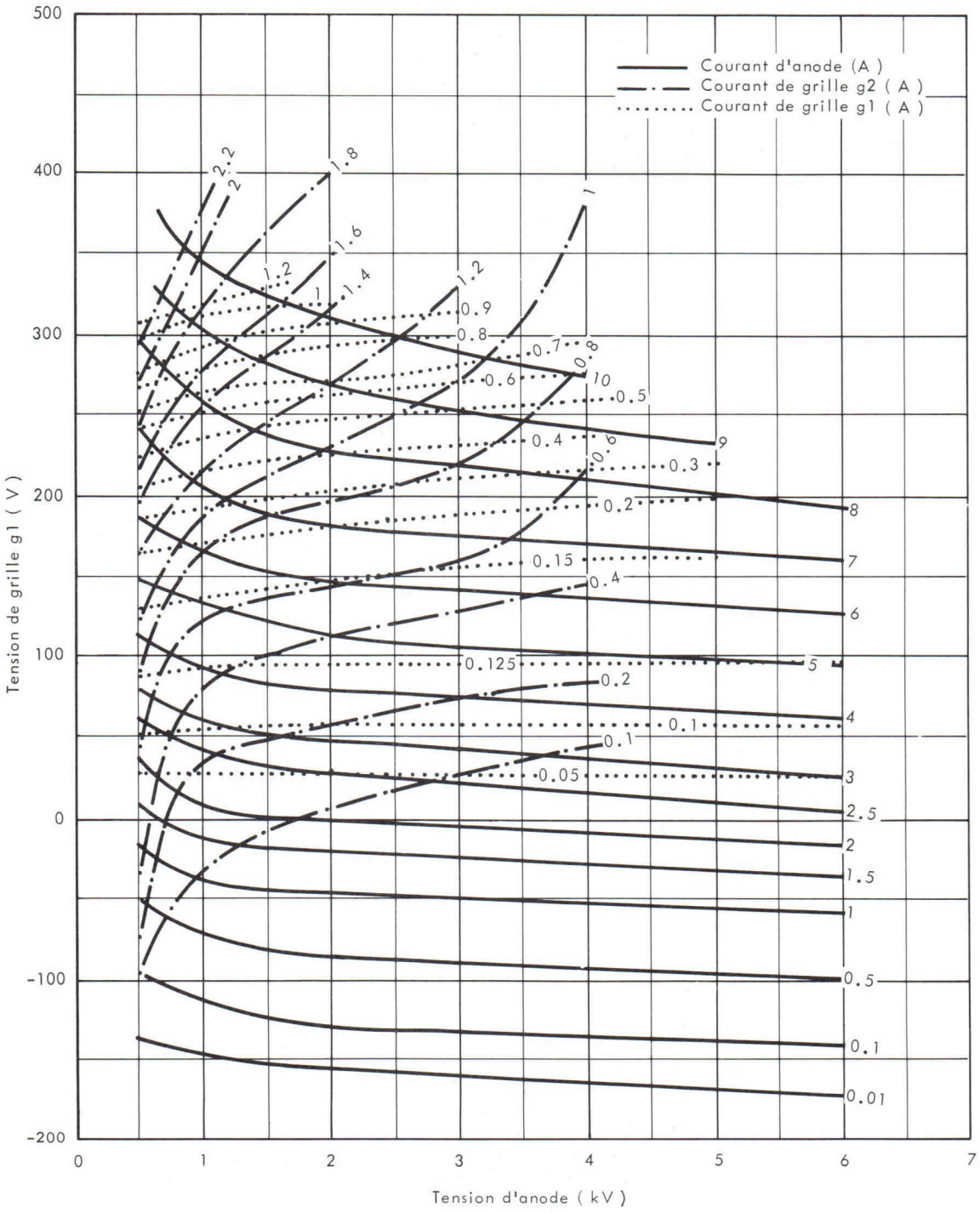
CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

Vg2 = 600 V



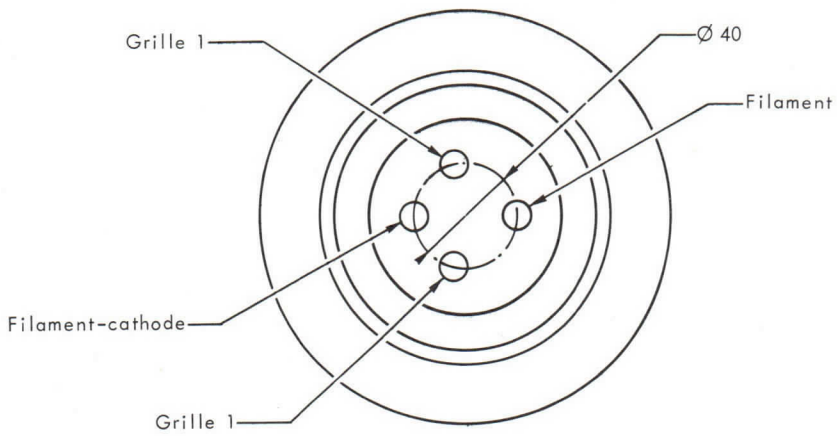
CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

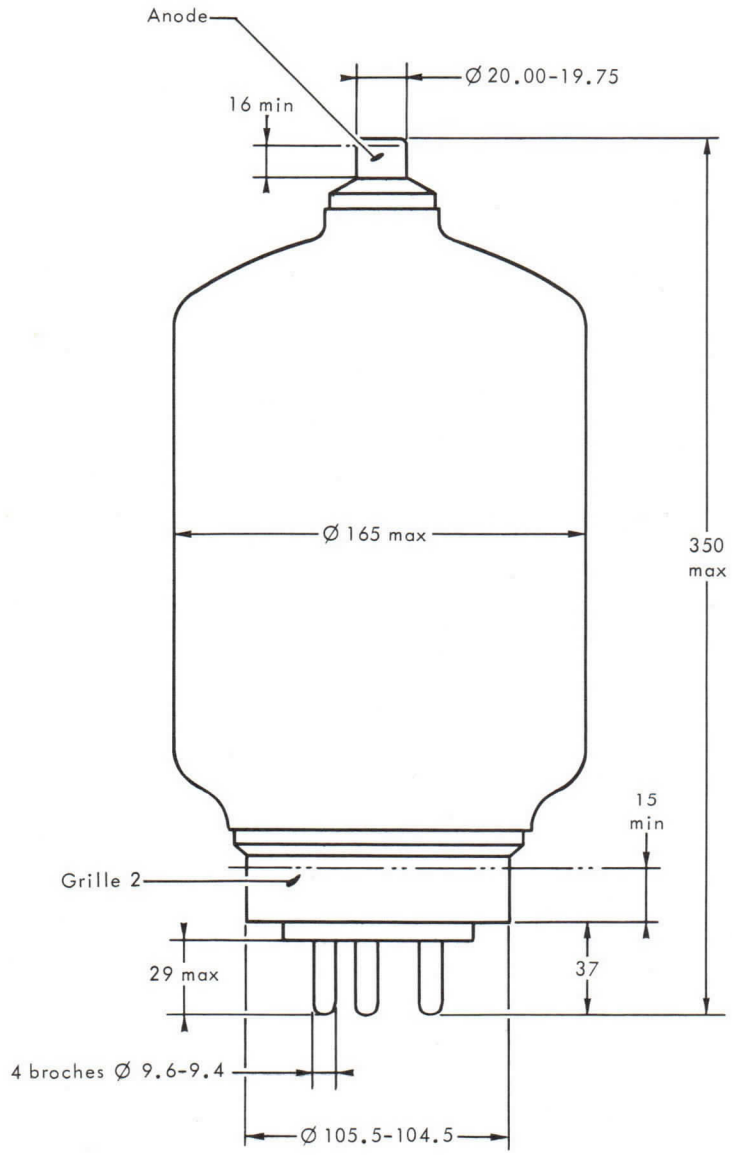
Vg2 = 1000 V



THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

DESSIN D'ENCOMBREMENT





Cotes en mm.

TETRODE TH 215

Le TH 215 est une tétrode céramique-métal refroidie par air forcé capable de dissiper 1500 W sur l'anode. Ce tube est conçu pour fonctionner sous une tension faible à des courants élevés avec un taux d'intermodulation extrêmement bas.

Son faible taux de distorsion le rend particulièrement apte à fonctionner en amplificateur linéaire HF et BF.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode				à oxydes
Mode de chauffage				indirect
	Min.	Nom.	Max.	
Tension filament	–	6, 0	–	V
Courant filament	9, 0	–	11, 0	A
Temps de préchauffage	3	–	–	mn
Capacités interélectrodes avec cathode à la masse :				
- d'entrée	75	–	88	pF
- de sortie	10, 8	–	12, 8	pF
- de réaction	–	–	0, 03	pF
Capacités interélectrodes, avec grille de contrôle et écran à la masse :				
- d'entrée	–	38	–	pF
- de sortie	–	12	–	pF
- de réaction	–	–	0, 005	pF
Pente (I_a = 0, 5 A, V_e = 225 V)				30 mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	indifférente
Refroidissement de l'anode	air forcé
Débit d'air minimal (puissance dissipée : 1500 W)	1, 2 m^3/mn
Pression correspondante de l'air à l'entrée	2 mbar
Température maximale de l'anode et des scellements céramique-métal	250 °C
Poids, approx.	850 g
Dimensions	voir dessin

Accessoires

Support	EIMAC - SK - 810B
Cheminée	EIMAC - SK - 806

AMPLIFICATEUR HF LINEAIRE
Classe AB

Valeurs limites

Tension continue d'anode	3000	V
Tension continue d'écran	400	V
Courant continu d'anode	0, 9	A
Dissipation d'anode	1500	W
Dissipation d'écran	12	W
Dissipation de grille g1	1	W

Exemple de fonctionnement

Fréquence maximale : 30 MHz
Classe AB_2, modulation par la grille g1, conditions en crête de modulation

Tension continue d'anode	2500	2750	2900	V
Tension continue d'écran	225	225	225	V
Tension continue de grille g1 (Note 1)	−34	−34	−34	V
Courant continu d'anode de repos	300	300	300	mA
Courant continu d'anode (modulation à 1 signal)	720	755	710	mA
Courant continu d'anode (modulation à 2 signaux)	530	555	542	mA
Courant continu de grille g1 (modulation à 1 signal)	1, 3	0, 95	0, 53	mA
Courant continu de grille g1 (modulation à 2 signaux)	0, 06	0, 20	0, 06	mA
Courant continu d'écran (modulation à 1 signal)	−7	−14	−15	mA
Courant continu d'écran (modulation à 2 signaux)	−11	−11	−11	mA
Tension HF crête de grille g1	46	45	41	V
Puissance d'excitation (Note 2)	1, 5	1, 5	1, 5	W
Puissance de sortie	900	1100	1100	W
Impédance de charge	1900	1900	2200	Ω
Taux d'intermodulation :				
- 3ème ordre	−38	−40	−43	dB
- 5ème ordre	−47	−48	−47	dB

NOTE : 1 Réglée pour obtenir le courant d'anode de repos.
2 La puissance d'excitation spécifiée inclut la puissance dissipée dans la résistance de 1000 Ω entre la grille g1 et la cathode.

AMPLIFICATEUR BF OU MODULATEUR
Classe AB_1

Valeurs limites

Tension continue d'anode	3000	V
Tension continue d'écran	400	V
Courant continu d'anode	0, 9	A
Dissipation d'anode	1500	W
Dissipation d'écran	12	W
Dissipation de grille g1	1	W

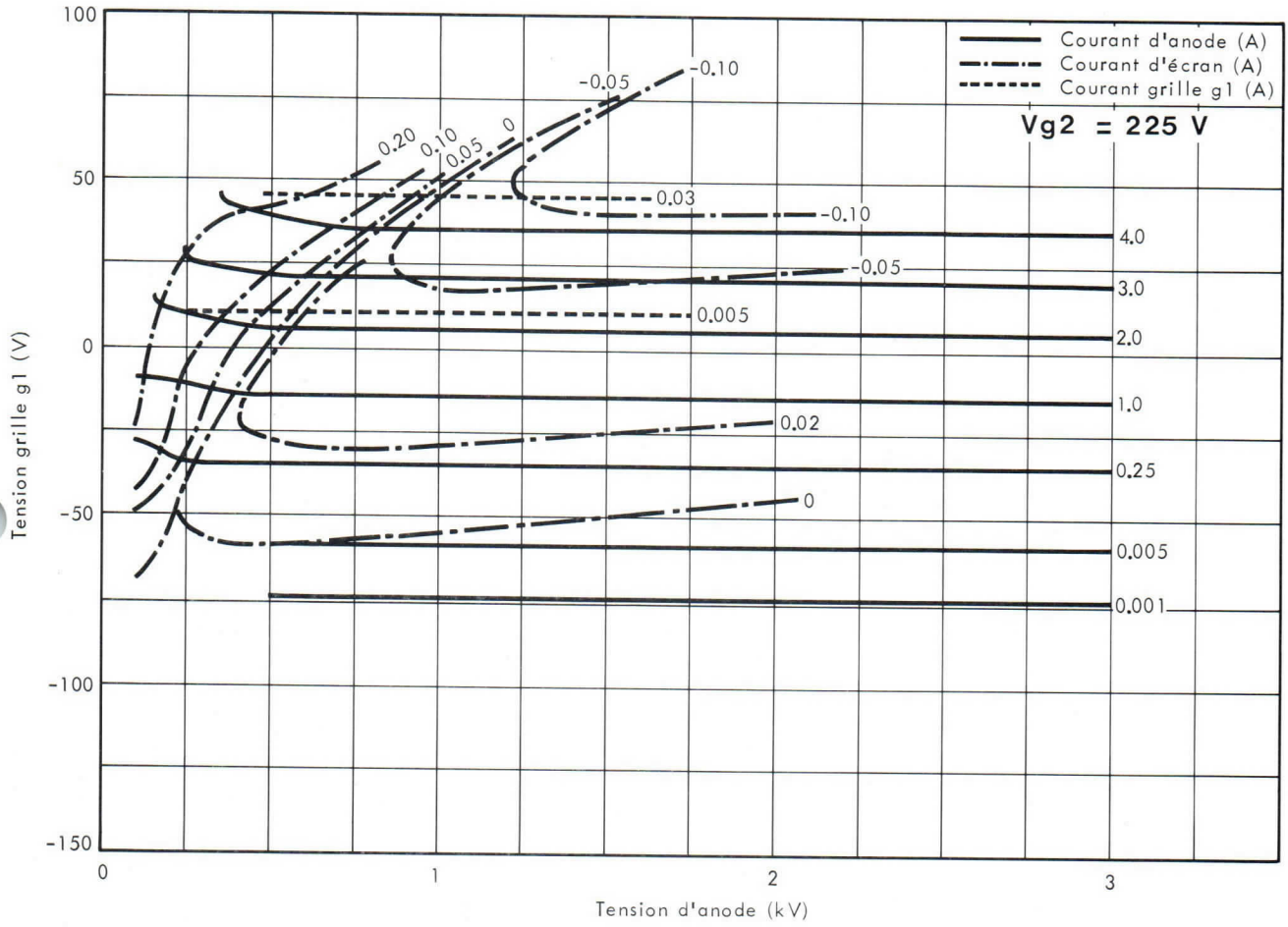
Exemple de fonctionnement

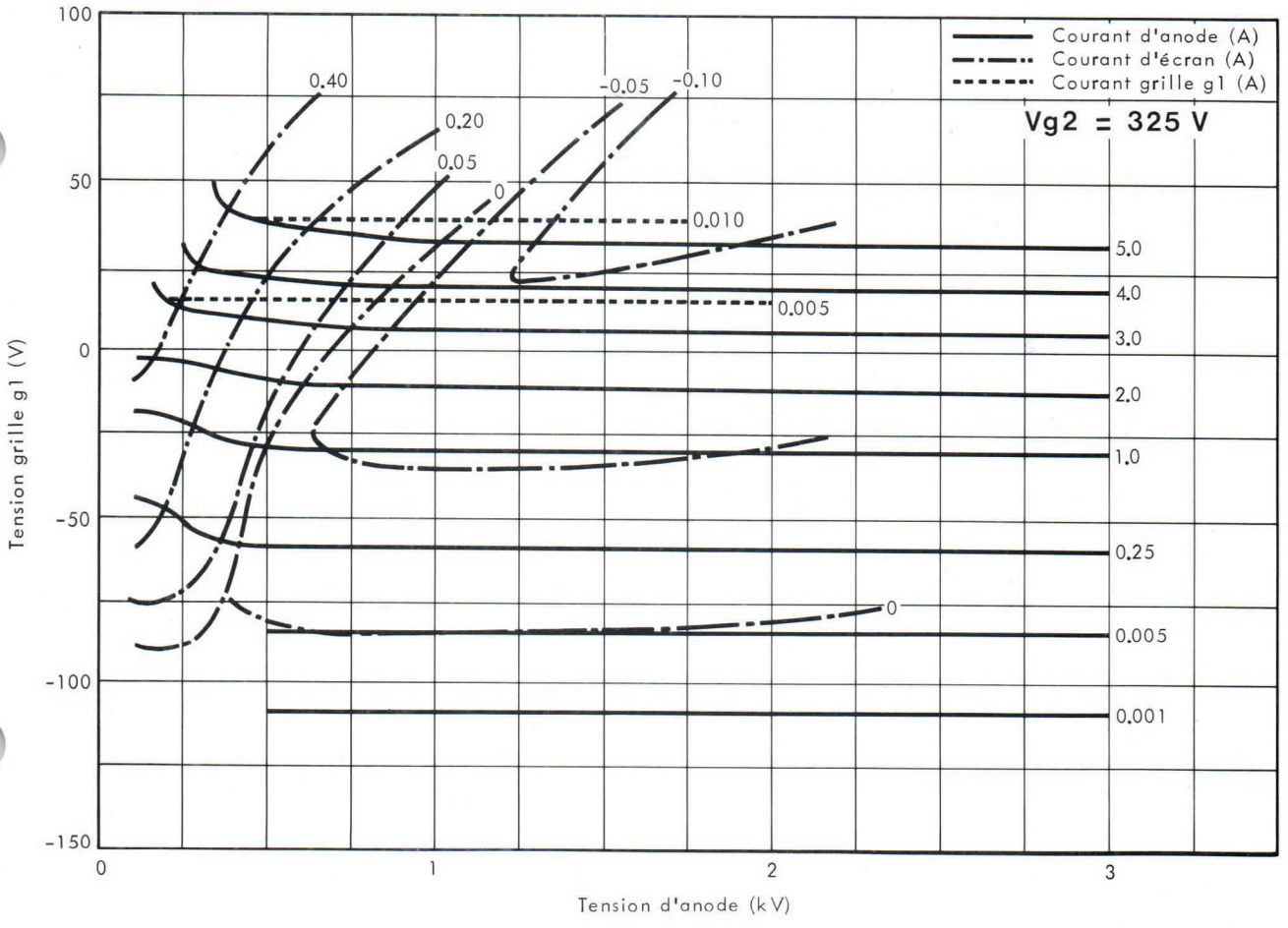
Valeurs pour 2 tubes
Signal sinusoïdal

Tension continue d'anode	2000	2500	2900	V
Tension continue d'écran	325	325	325	V
Tension continue de grille g1 (Note 3)	−60	−60	−60	V
Courant continu d'anode de repos	500	500	500	mA
Courant continu d'anode au signal maximal	1, 68	1, 69	1, 69	A
Courant continu d'écran de repos, approx.	−30	−25	−20	mA
Courant continu d'écran au signal maximal, approx.	−27	−33	−32	mA
Impédance de charge plaque à plaque	1948	2715	3333	Ω
Puissance d'excitation	0	0	0	W
Puissance de sortie	1604	2258	2774	W

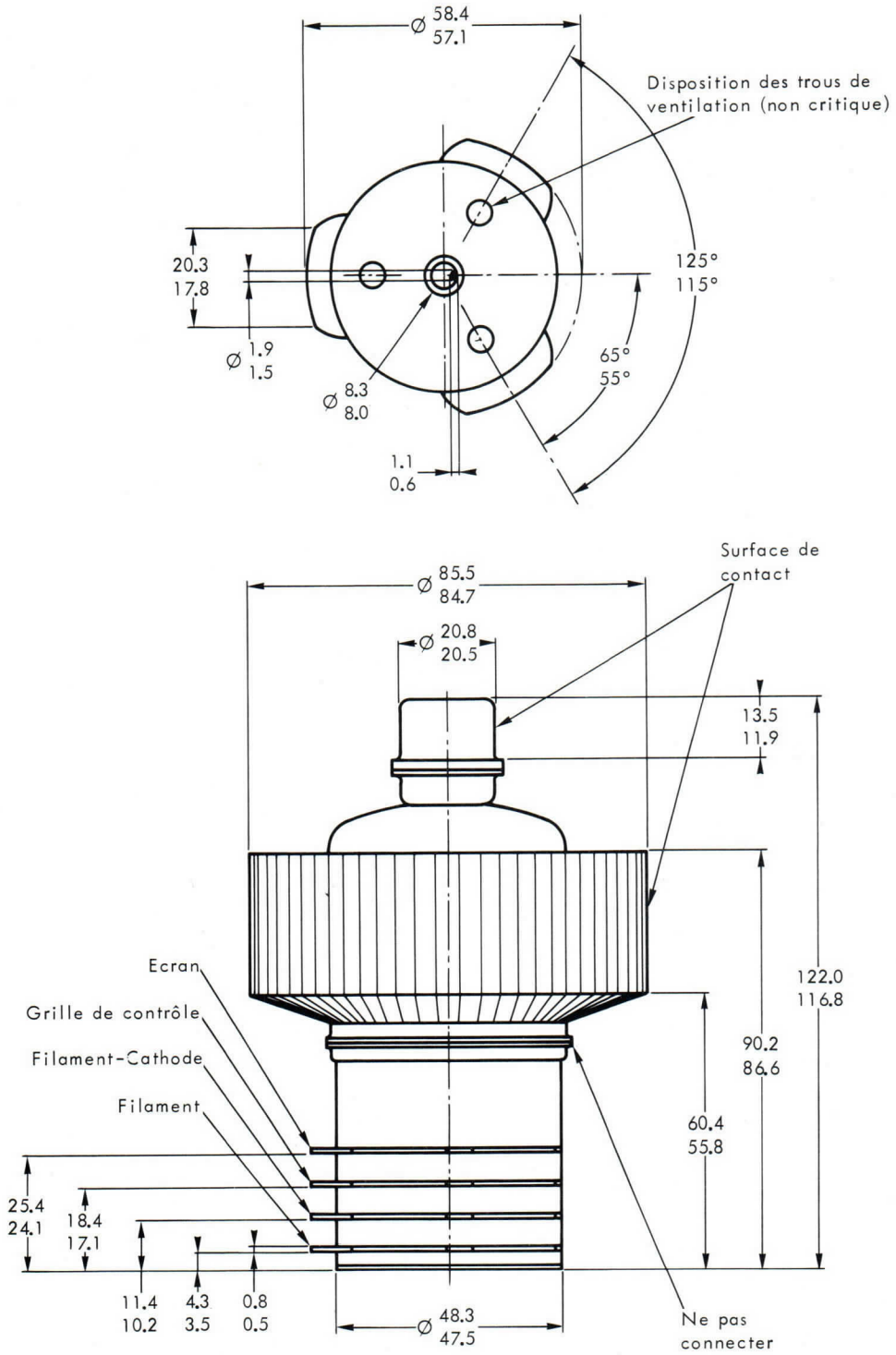
NOTE 3 - Réglée pour obtenir le courant d'anode de repos.

CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS





DESSIN D'ENCOMBREMENT



Cotes en mm.

TH 289 TETRODE

TH 289 is a forced air cooled transmitting tetrode especially intended for frequency modulation or single side band operation.

It is provided with a coaxial screen grid and its anode can dissipate up to 3 kW.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	thoriated tungsten	
Type of heating	direct	
Filament voltage	6.0 ± 2 %	V
Filament current, approximate	42	A
Interelectrode capacitances (approximate) with grounded cathode (1) :		
- input	55	pF
- output	25	pF
- control grid-anode	0.7	pF
Amplification factor g_1 - g_2, average	3	
Transconductance (I a = 1 A)	19	mA/V

Mechanical

Mounting position	vertical, anode up or down	
Anode cooling	forced air	
Minimum airflow :		
- (inlet air temperature = 25 °C - Anode dissipation = 2.5 kW)	4.5	m^3/mn
Corresponding inlet air pressure :		
- normal mounting (anode down)	5	mB
- inverted mounting with TH 16044 socket.	10	mB
Maximum inlet air temperature	55	°C
Maximum glass insulator and electrode terminals temperature	150	°C
Net weight, approximate	1.5	kg
Dimensions	see drawing	

Accessories

Socket for inverted mounting	TH 16044

(1) Measured with a 50 x 50 cm^2 metallic plate around screen-grid.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OPERATING CONDITIONS

R.F. LINEAR POWER AMPLIFIER – CLASS AB –

Maximum ratings

D.C. anode volage	4. 5	kV
D.C. grid n° 2 voltage	600	V
D.C. grid n° 1 voltage	- 300	V
Peak cathode current	7. 5	A
Average cathode current	2. 2	A
Anode dissipation	3. 0	kW
Grid n° 2 dissipation	60	W
Grid n° 1 dissipation	20	W

Typical operation

D.C. anode voltage	3. 2	2. 0	kV
D.C. grid n° 2 voltage	450	450	V
Grid n° 1 R.F. peak voltage	135	110	V
Anode current at zero signal	0. 75	0. 6	A
D.C. anode current	1. 3	1. 4	A
D.C. grid n° 2 current, approx.	35	90	mA
D.C. grid n° 1 current, approx.	5	0	mA
Input power	4. 2	2. 8	kW
Anode dissipation	2. 1	1. 5	kW
Output power, approx.	2. 1	1. 3	kW

OPERATING CONDITIONS

FREQUENCY MODULATION R.F. POWER AMPLIFIER AT 110 MHz

Maximum ratings

D.C. anode voltage	4.5	kV
D.C. grid n° 2 voltage	600	V
D.C. grid n° 1 voltage	- 300	V
Peak cathode current	7.5	A
Average anode current	1.3	A
Anode dissipation	3.0	kW
Grid n° 2 dissipation	60	W
Grid n° 1 dissipation	20	W
Frequency	110	MHz

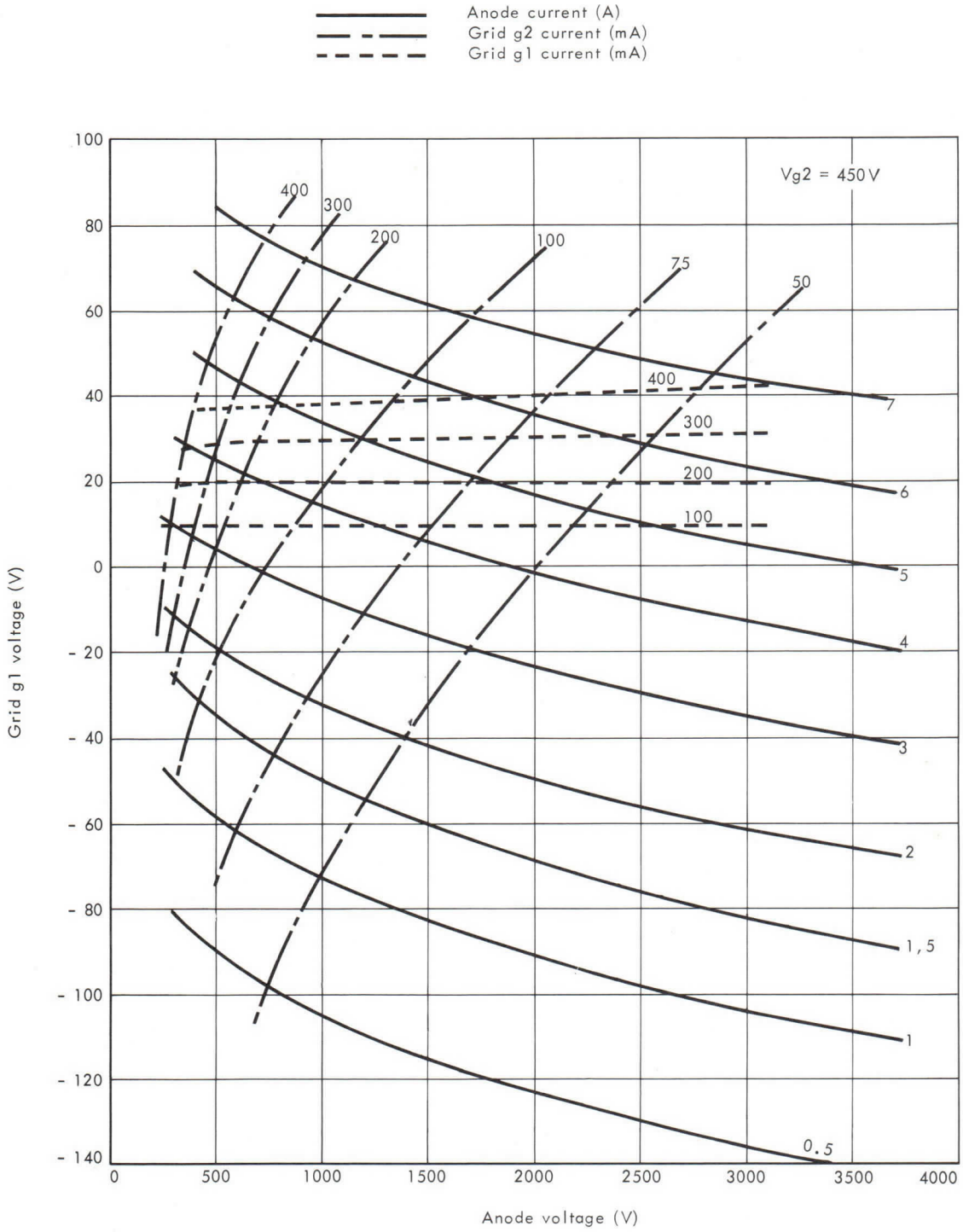
Typical operation

D.C. anode vbltage	3	4	kV
D.C. grid n° 2 voltage	450	450	V
D.C. grid n° 1 voltage	- 200	- 200	V
Grid n° 1 R.F. peak voltage	220	220	V
D.C. anode current	1.2	1.2	A
D.C. grid n°2 current, approx.	70	60	mA
D.C. grid n° 1 current, approx.	20	20	mA
Input power	3.6	4.8	kW
Anode dissipation	1.1	1.3	kW
Output power, approx. (1)	2.5	3.5	kW

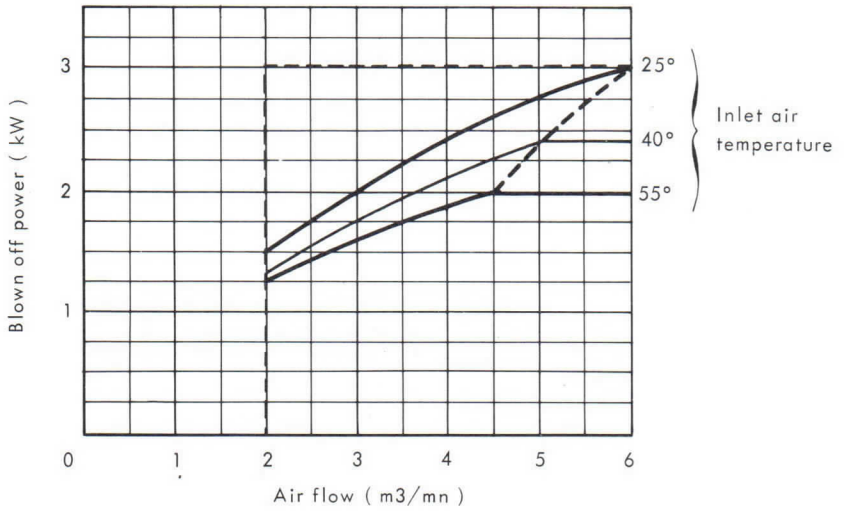
(1) Without taking circuit losses into account.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

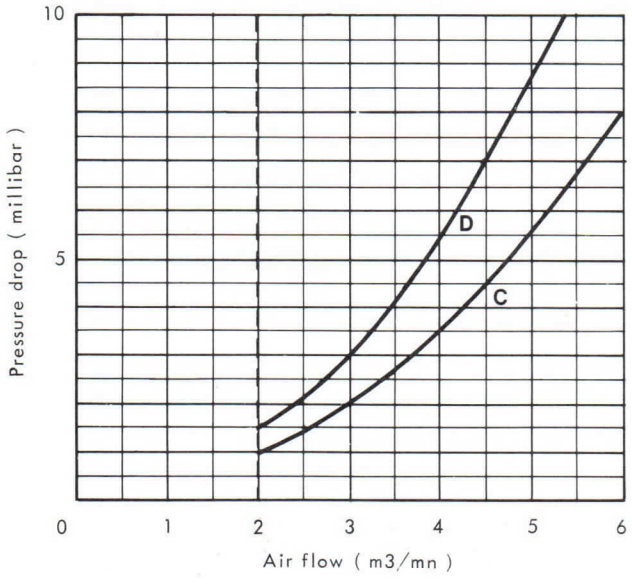
CONSTANT CURRENT CHARACTERISTICS



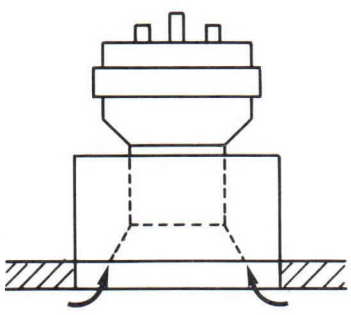
MINIMUM AIR FLOW



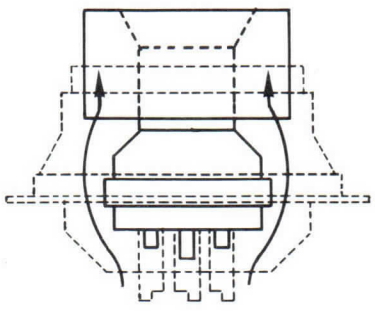
MINIMUM PRESSURE



C
NORMAL MOUNTING
(Anode down)

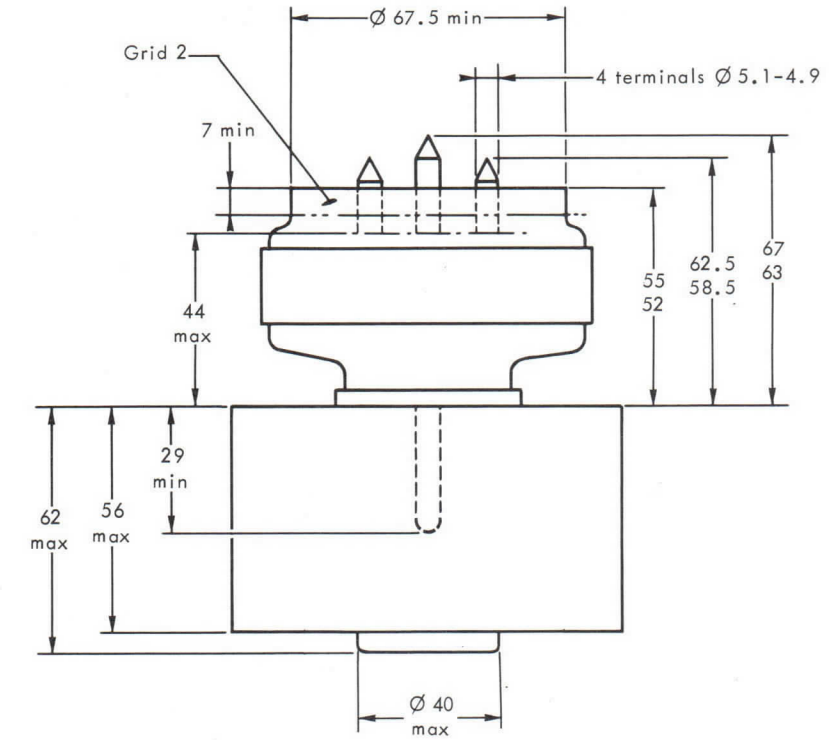


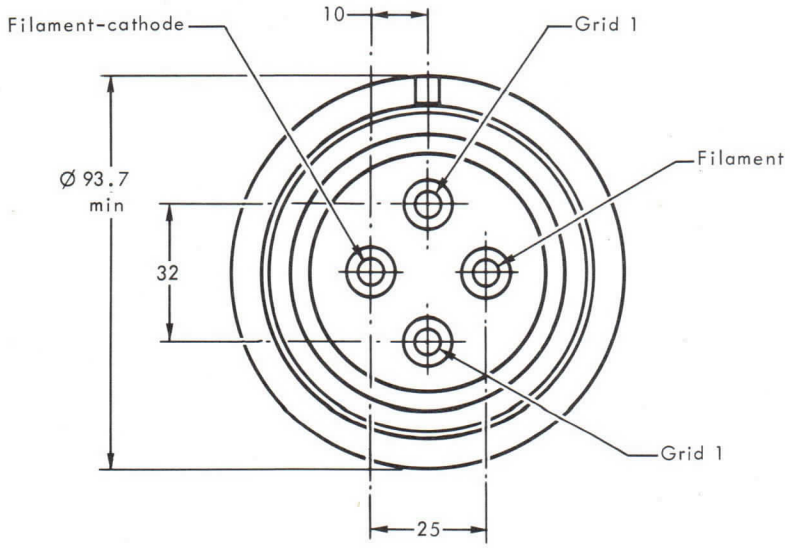
D
INVERTED MOUNTING
(Anode up)



THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OUTLINE DRAWING

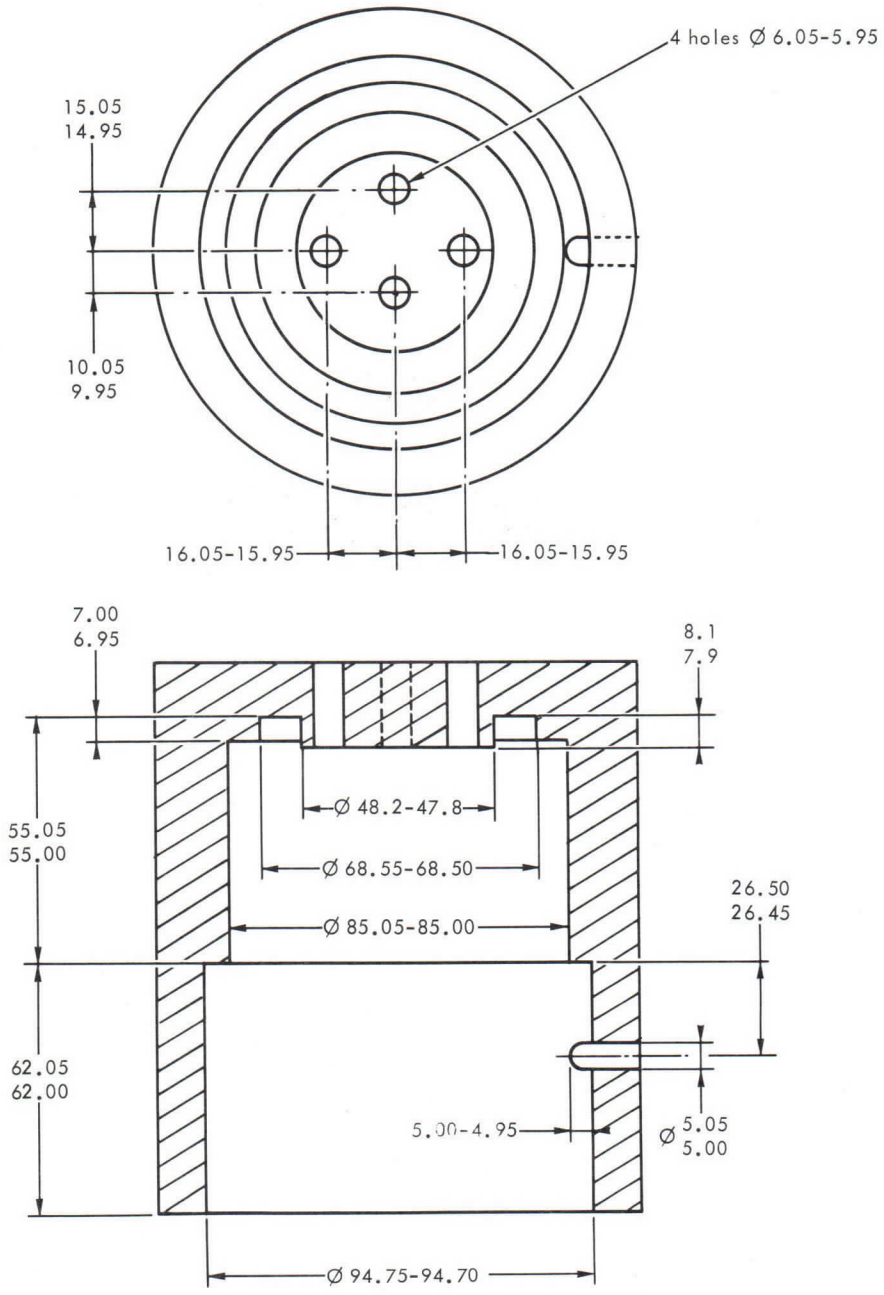




For pins positioning, excentricities and maximum diameters see gauge.

Dimensions in mm.

GAUGE



Dimensions in mm.

TH 289

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

THOMSON-CSF

TETRODE TH 289

Le tube TH 289 est une Tétrode d'émission à refroidissement par ventilation forcée convenant en particulier aux fonctionnements en modulation de fréquence et en bandes latérales indépendantes ou en bande latérale unique.

Il possède une sortie de grille écran coaxiale et son anode peut dissiper une puissance maximum de 3 kW.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	tungstène thorié	
Mode de chauffage	direct	
Tension de chauffage	6.0 V ± 2 %	
Courant de chauffage, environ	42	A
Capacités interélectrodes approximatives avec cathode à la masse (1) :		
- entrée	55	pF
- sortie	25	pF
- grille de commande-anode	0.7	pF
Coefficient d'amplification moyen g1 - g2	3	
Pente (pour un courant anodique de 1 A)	19	mA/V

Mécaniques

Position en fonctionnement	verticale, anode en bas ou en haut	
Refroidissement de l'anode	air forcé	
Débit d'air minimum à 2.5 kW dissipés (air à l'entrée à 25 °C)	4.5	m^3/mn
Pression correspondante de l'air à l'entrée :		
- montage normal (anode en bas)	5	mB
- montage inversé avec support TH 16 044	10	mB
Température maximum de l'air à l'entrée	55	°C
Température maximum du ballon et des sorties d'électrodes	150	°C
Poids net approximatif	1.5	kg
Dimensions	voir dessin	

Accessoires

Support pour montage inversé	référence TH 16044

(1) Les capacités sont données pour un montage avec un écran de 50 x 50 cm^2 autour de la grille écran.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CONDITIONS D'EMPLOI
CLASSE AB - AMPLIFICATION H.F. LINEAIRE DE PUISSANCE

Valeurs limites d'utilisation

Tension continue d'anode	4.5	kV
Tension continue de grille 2	600	V
Tension continue de grille 1	−300	V
Courant cathodique de crête	7.5	A
Courant cathodique moyen	2.2	A
Puissance dissipable sur l'anode	3.0	kW
Puissance dissipable sur la grille 2	60	W
Puissance dissipable sur la grille 1	20	W

Exemples de fonctionnement

Tension continue d'anode	3.2	2.0	kV
Tension continue de grille 2	450	450	V
Tension HF de crête sur la grille 1	135	110	V
Courant anodique de repos	0.75	0.6	A
Courant anodique moyen	1.3	1.4	A
Courant moyen de grille 2, environ	35	90	mA
Courant moyen de grille 1, environ	5	0	mA
Puissance appliquée à l'anode	4.2	2.8	kW
Puissance dissipée sur l'anode	2.1	1.5	kW
Puissance approximative de sortie	2.1	1.3	kW

CONDITIONS D'EMPLOI
AMPLIFICATION H.F. - MODULATION DE FREQUENCE A 110 MHz

Valeurs limites d'utilisation

Tension continue d'anode	4.5	kV
Tension continue de grille 2	600	V
Tension continue de grille 1	−300	V
Courant cathodique de crête	7.5	A
Courant continu d'anode	1.3	A
Puissance dissipable sur l'anode	3.0	kW
Puissance dissipable sur la grille 2	60	W
Puissance dissipable sur la grille 1	20	W
Fréquence	110	MHz

Exemples de fonctionnement

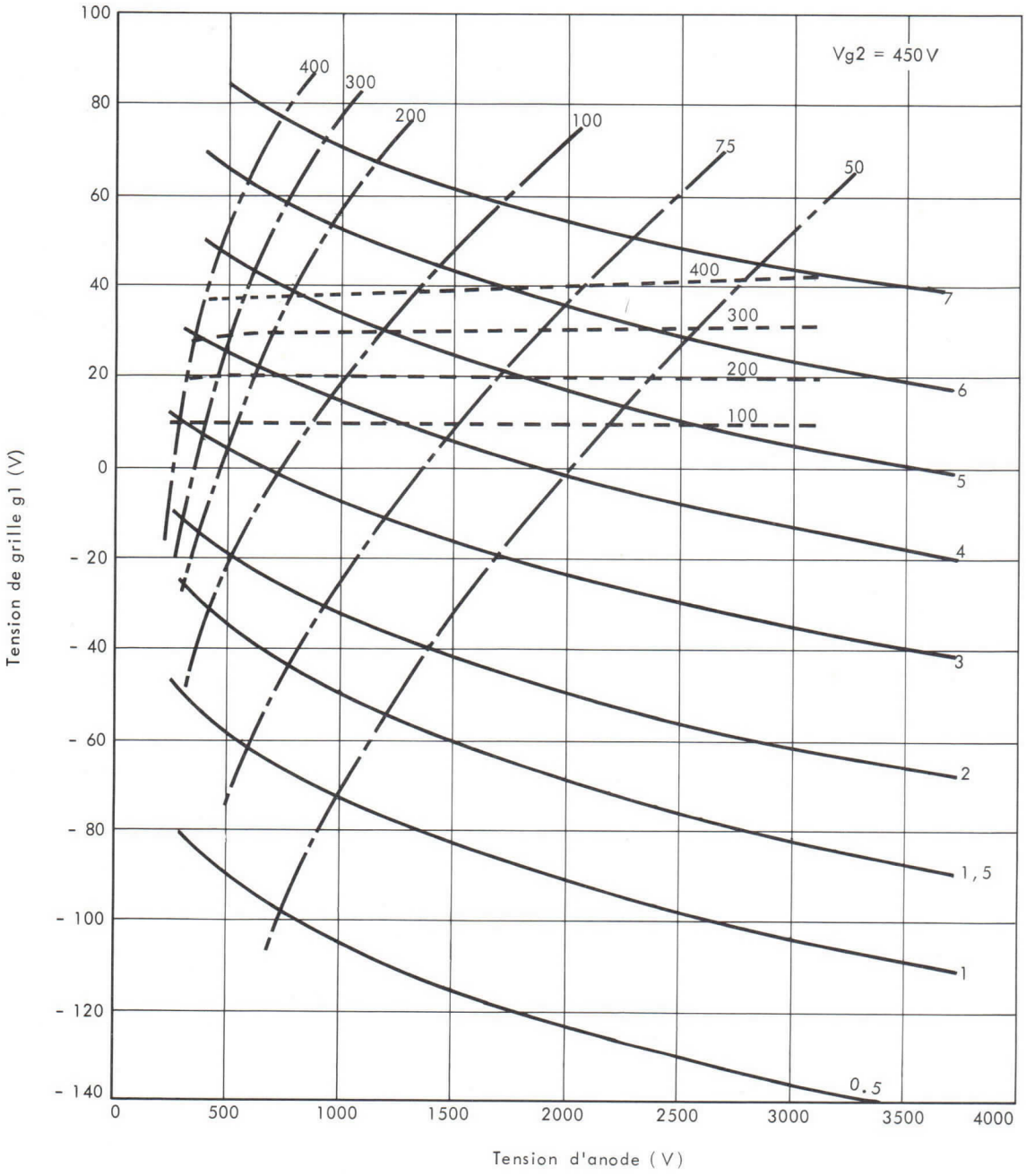
Tension continue d'anode	3	4	kV
Tension continue de grille 2	450	450	V
Tension de polarisation de grille 1	−200	−200	V
Tension HF de crête sur la grille 1	220	220	V
Courant continu d'anode	1.2	1.2	A
Courant continu de grille 2, environ	70	60	mA
Courant continu de grille 1, environ	20	20	mA
Puissance appliquée à l'anode	3.6	4.8	kW
Puissance dissipée sur l'anode	1.1	1.3	kW
Puissance de sortie approximative (1)	2.5	3.5	kW

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

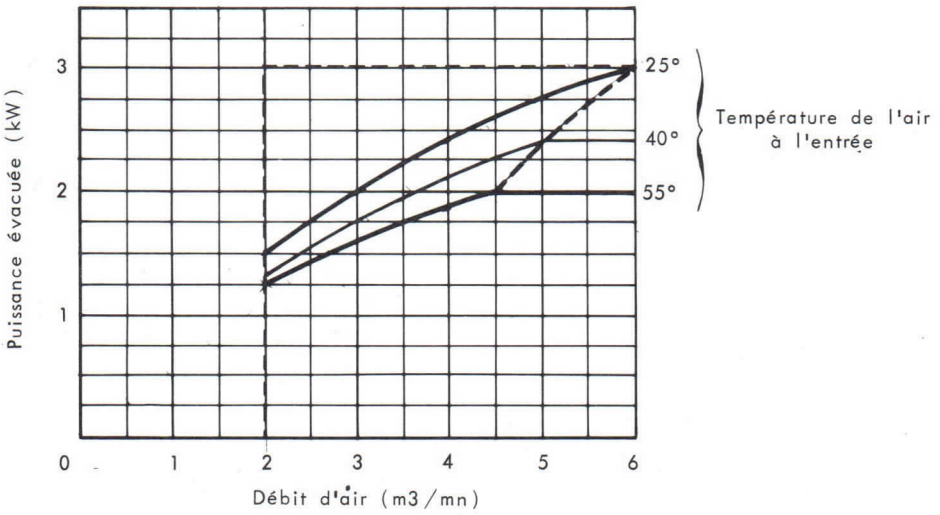
THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

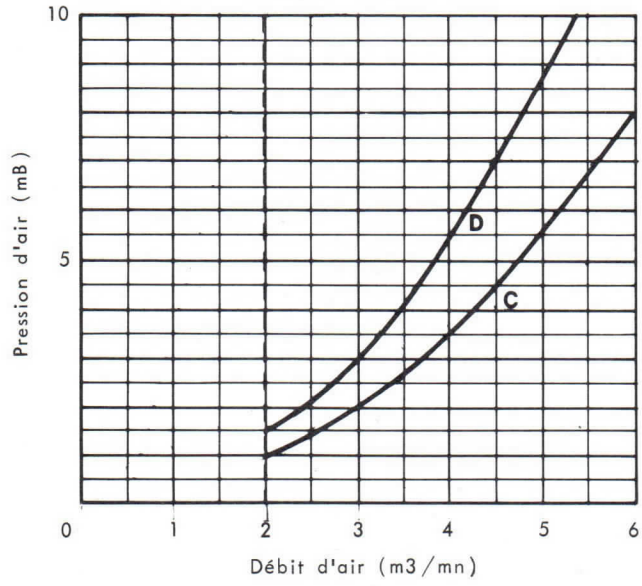
Courant d'anode (A)
Courant de grille g2 (mA)
Courant de grille g1 (mA)



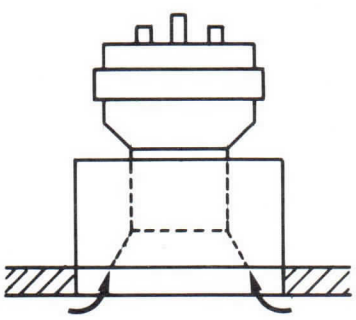
DEBIT MINIMAL



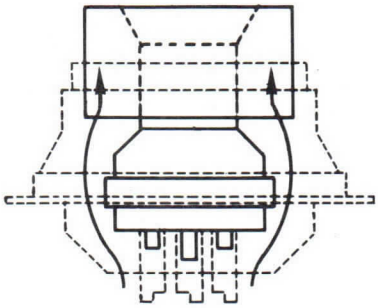
PRESSION MINIMALE



C
MONTAGE NORMAL
anode en bas

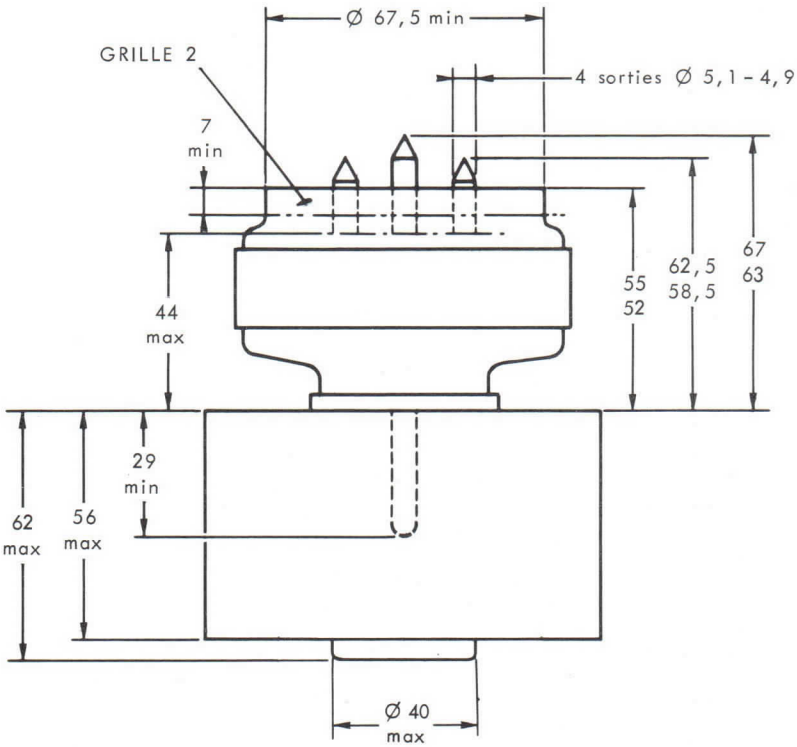


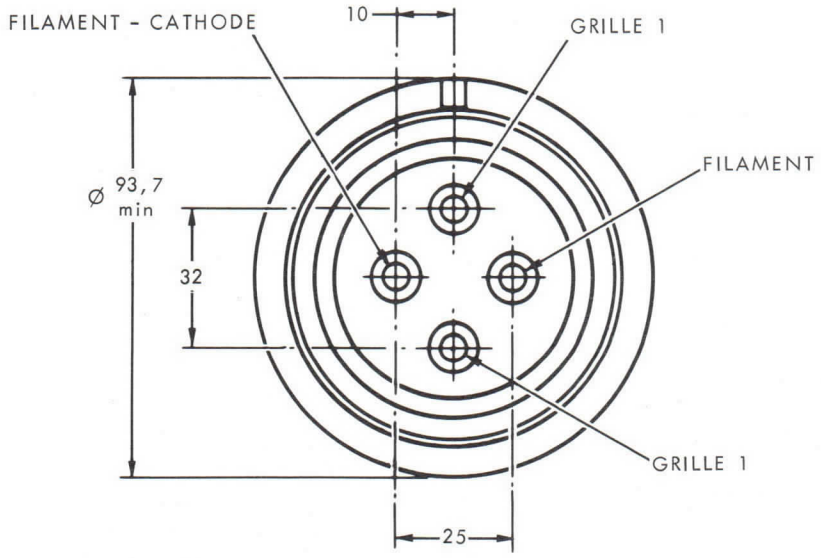
D
MONTAGE INVERSE
avec support TH 16044



THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

DESSIN D'ENCOMBREMENT

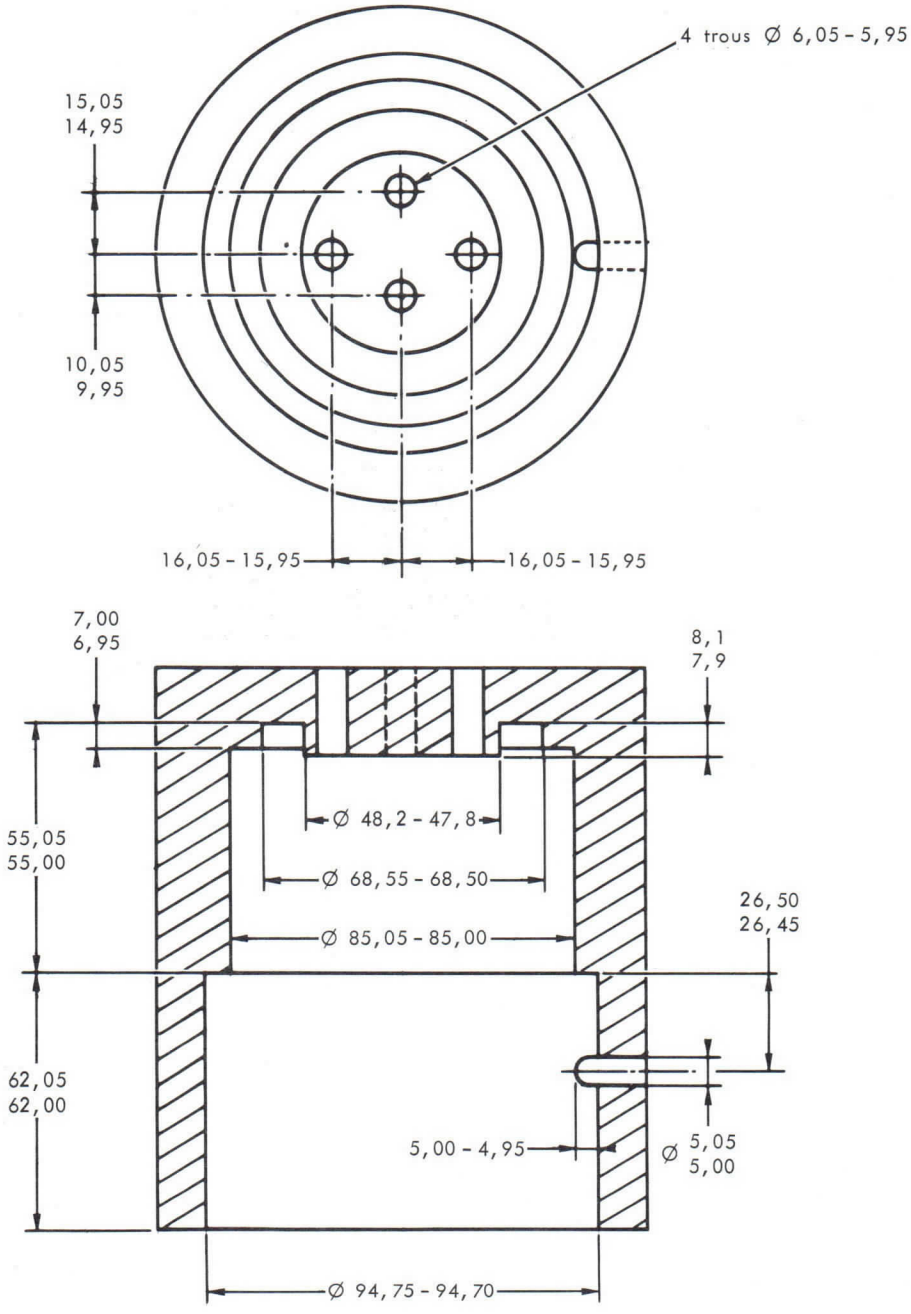




Pour le positionnement des broches, les excentrages et les diamètres maximaux, se référer au dessin du calibre.

Cotes en mm.

CALIBRE



Cotes en mm.

TH 289

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

THOMSON-CSF

TH 289MA TETRODE

TH 289MA is a forced air cooled transmitting tetrode especially intended for frequency modulation operation.

It is provided with a coaxial screen grid and its anode is capable of dissipating up to 3 kW.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	thoriated tungsten	
Type of heating	direct	
Filament voltage (1)	5.6 ± 2 %	V
Filament current, approximate	38	A
Interelectrode capacitances (approximate) with grounded cathode (2) :		
– input	40	pF
– output	20	pF
– control grid-anode	0.2	pF
Interelectrode capacitances (approximate) with grounded grid (2) :		
– input	17	pF
– output	20	pF
– cathode-anode	0.03	pF
Amplification factor g1 - g2 average	5.5	
Transconductance (Ia = 1 A)	20	mA/V

Mechanical

Mounting position	vertical, anode up or down	
Anode cooling	forced air	
Minimum airflow : (inlet air temperature = 25 °C - anode dissipation = 2.5 kW)	4.5	m^3/mn
Corresponding inlet air pressure :		
– normal mounting (anode down)	5	mB
– inverted mounting with TH 16044 socket	10	mB
Maximum temperature of inlet air	55	°C
Maximum temperature of glass insulator and electrode terminals	150	°C
Net weight, approximate	1.5	kg
Dimensions	see drawing	

Accessories

Socket for inverted mounting	TH 16044

(1) See important instructions page 2

(2) Measured with a 50 x 50 cm^2 metallic plate around grid g2.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OPERATING CONDITIONS

FREQUENCY MODULATION RF POWER AMPLIFIER AT 110 MHz

CLASS C OPERATION

Maximum ratings

DC anode voltage	5	kV
DC grid n° 2 voltage	600	V
DC grid n° 1 voltage	–300	V
Peak cathode current	7.5	A
DC anode current	1.3	A
Anode dissipation	3.0	kW
Grid n° 2 dissipation	60	W
Grid n° 1 dissipation	20	W
Frequency	110	MHz

Typical operation

DC anode voltage	4.5	kV
DC grid n° 2 voltage	600	V
DC grid n° 1 voltage	–180	V
Grid n° 1 peak RF voltage	250	V
DC anode current	1.1	A
DC grid n° 2 current, approximate	70	mA
DC grid n° 1 current, approximate	50	mA
Input power	5.0	kW
Output power, approximate (1)	3.5	kW

(1) Without taking into account circuit losses.

INSTRUCTIONS FOR THE USE OF TH 289MA TUBE ON 3 kW - FM TRANSMITTER THR 912 A TYPE

1 - The nominal value 5.6 V of the TH 289MA heater voltage given in Specific Data Sheet corresponds approximately to a value of 5.8 V measured on heater by-pass capacitors at the entrance of the box.

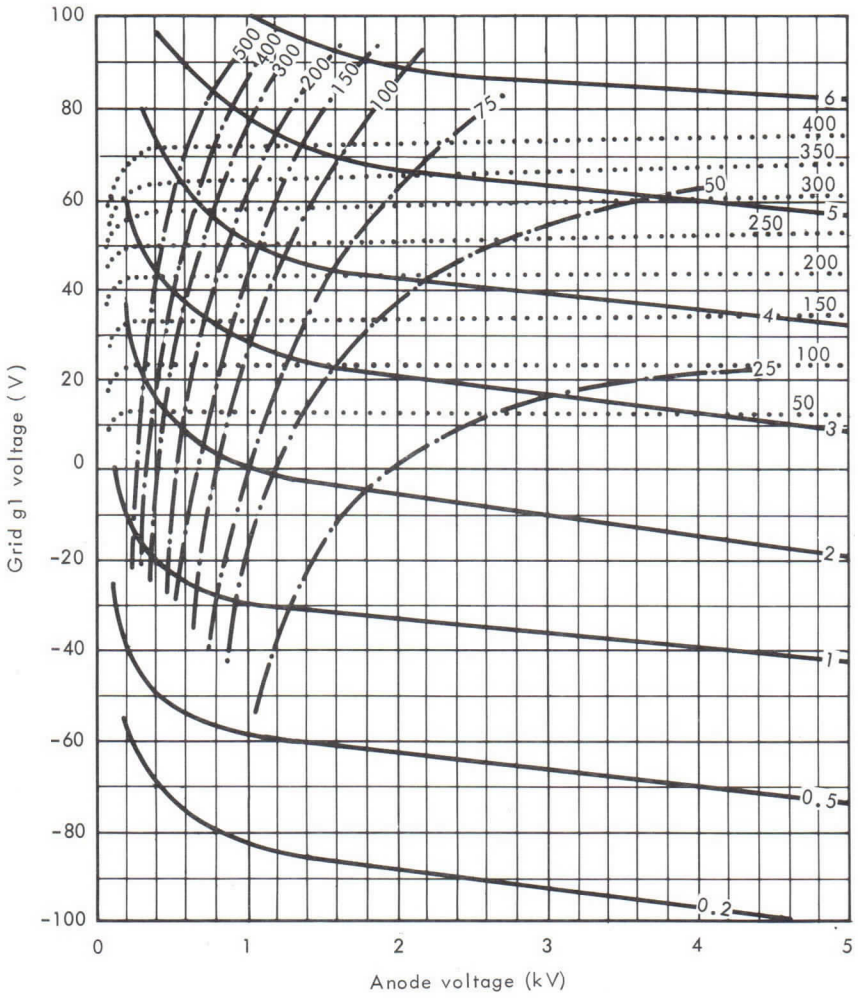
2 - The heater voltage should be measured by using an accurate ferro-magnetic voltmeter (accuracy = 1.5 %).

3 - The heater voltage adjustment has great influence over the tube life. The nominal value of 5.6 V is an optimum value ensuring for all tubes a compromise between the output power and a long tube life.

CONSTANT CURRENT CHARACTERISTICS

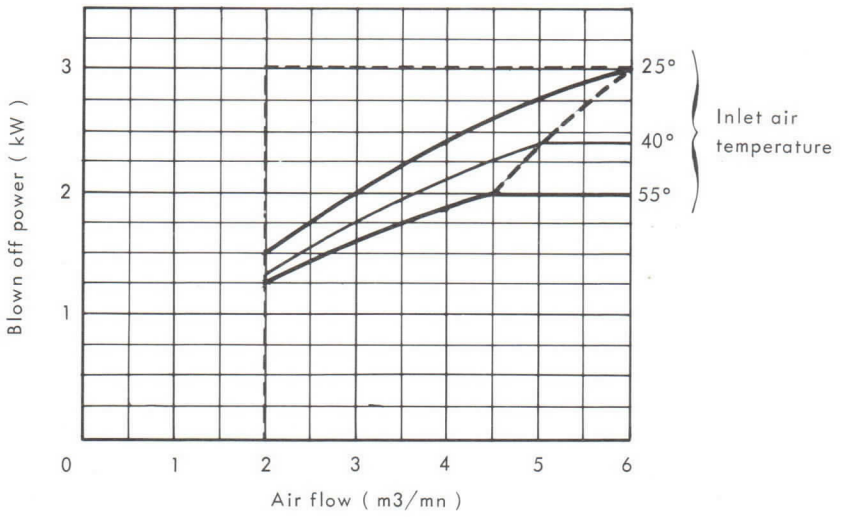
Grid g2 voltage = 600 V

Anode current (A)
Grid g2 current (mA)
Grid g1 current (mA)

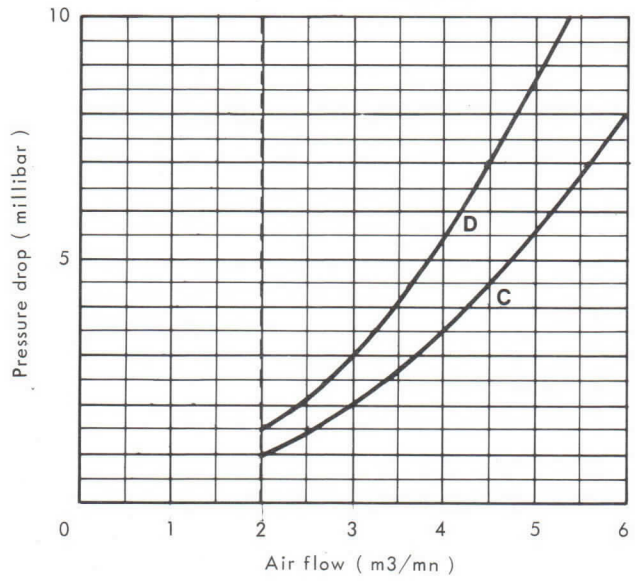


THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

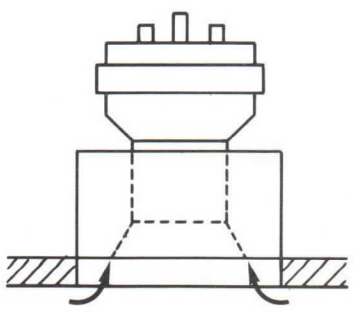
MINIMUM AIR FLOW



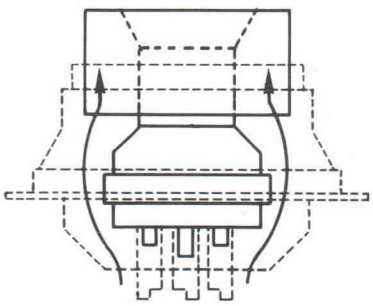
MINIMUM PRESSURE



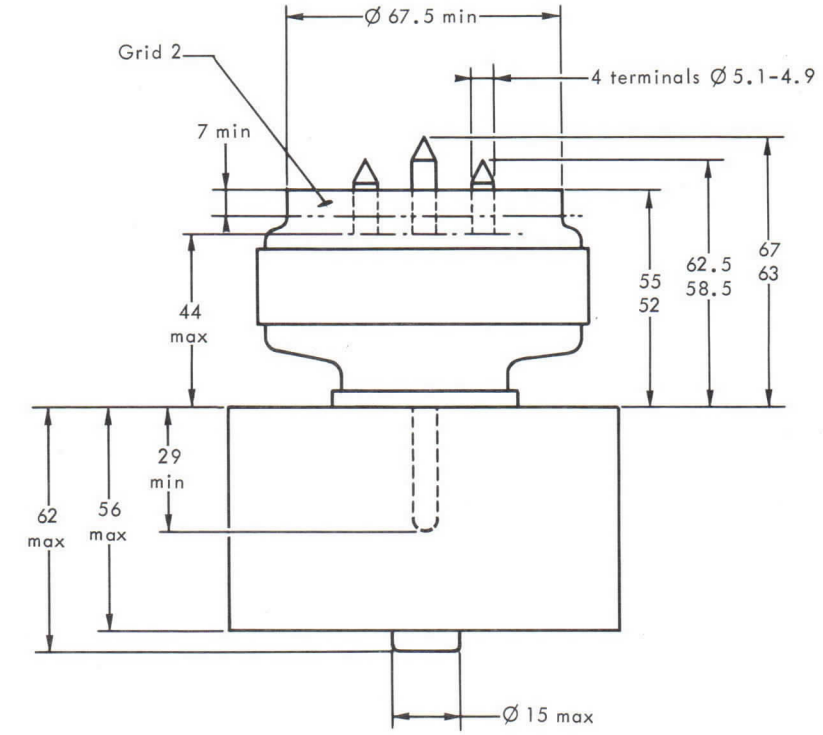
C
NORMAL MOUNTING
(Anode down)

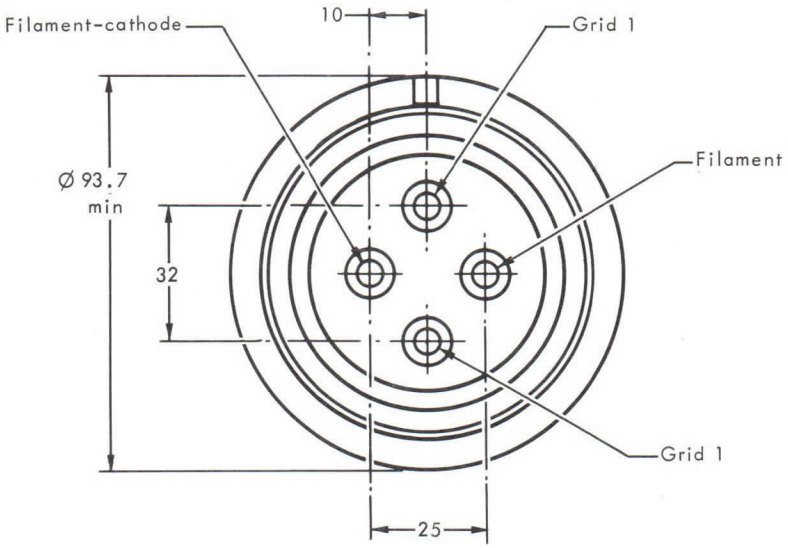


D
INVERTED MOUNTING
(Anode up)



OUTLINE DRAWING



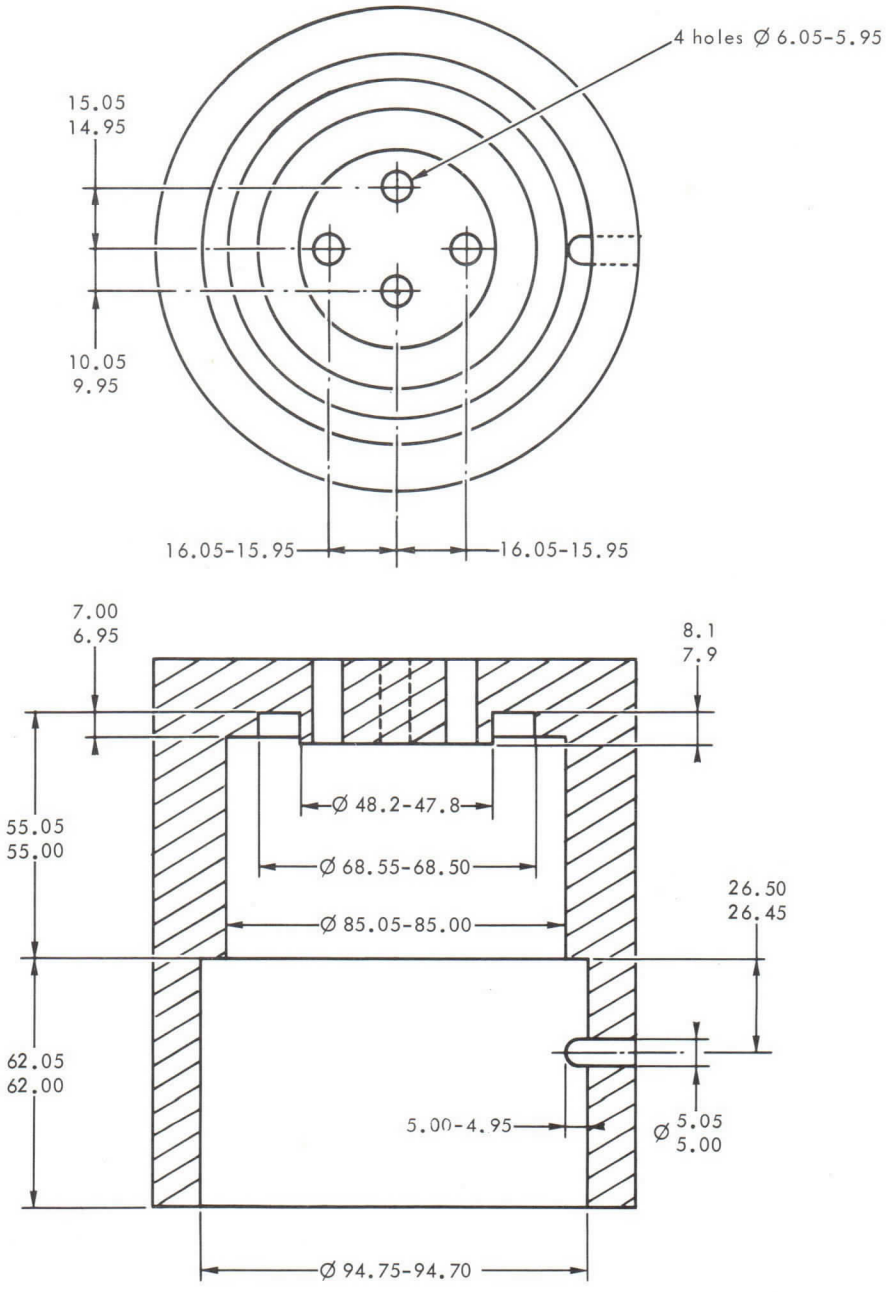


For pins positioning, excentricities and maximum diameters see gauge.

Dimensions in mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

GAUGE



Dimensions in mm.

TETRODE TH 289 MA

Le tube TH 289 MA est une tétrode d'émission à refroidissement par air forcé conçue spécialement pour le fonctionnement en modulation de fréquence.

Il possède une grille écran coaxiale ; son anode peut dissiper jusqu'à 3 kW.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Type de cathode	tungstène thorié	
Mode de chauffage	direct	
Tension de filament (1)	5, 6 ± 2 %	V
Courant filament, approx.	38	A
Capacités interélectrodes approximatives avec cathode à la masse (2) :		
- entrée	40	pF
- sortie	20	pF
- grille g_1-anode	0, 2	pF
Capacités interélectrodes approximatives avec grille à la masse (2) :		
- entrée	17	pF
- sortie	20	pF
- cathode-anode	0, 03	pF
Coefficient d'amplification moyen g_1 - g_2	5, 5	
Pente (pour un courant d'anode de 1 A)	20	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	verticale anode en haut ou en bas	
Refroidissement de l'anode	air forcé	
Débit d'air minimal (température de l'air à l'entrée = 25 °C dissipation d'anode = 2, 5 kW)	4, 5	m^3/mn
Pression de l'air à l'entrée correspondante :		
- montage normal (anode en bas)	5	mB
- montage inversé avec support TH 16044	10	mB
Température maximale de l'air à l'entrée	55	°C
Température maximale du verre et des sorties d'électrodes	150	°C
Poids net approx.	1, 5	kg
Dimensions	voir dessin	

Accessoires

Support pour montage inversé	TH 16044

(1) Voir consignes importants page 2.

(2) Valeurs mesurées pour un montage avec un écran de 50 cm x 50 cm autour de la grille écran.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CONDITIONS D'EMPLOI

AMPLIFICATEUR H.F. DE PUISSANCE - MODULATION DE FREQUENCE A 110 MHz

CLASSE C

Valeurs limites

Tension continue d'anode	5	kV
Tension continue de grille g_2	600	V
Tension continue de grille g_1	- 300	V
Courant cathodique crête	7.5	A
Courant continu d'anode	1.3	A
Dissipation d'anode	3.0	kW
Dissipation de grille g_2	60	W
Dissipation de grille g_1	20	W
Fréquence	110	MHz

Exemple de fonctionnement

Tension continue d'anode	4.5	kV
Tension continue de grille g_2	600	V
Tension continue de grille g_1	- 180	V
Tension crête H.F. de grille g_1	250	V
Courant continu d'anode	1.1	A
Courant continu de grille g_2, approx.	70	mA
Courant continu de grille g_1, approx.	50	mA
Puissance appliquée	5.0	kW
Puissance de sortie, approx. (1)	3.5	kW

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

CONSIGNES D'UTILISATION DU TUBE

TH 289 MA SUR L'EMETTEUR THR 912 A - 3 KW F.M

1 - La valeur nominale de la tension de chauffage du tube TH 289 MA fixée à 5,6 V dans la notice, correspond approximativement à une tension de 5,8 V mesurée sur les condensateurs de traversée découplage filament à l'entrée du caisson.

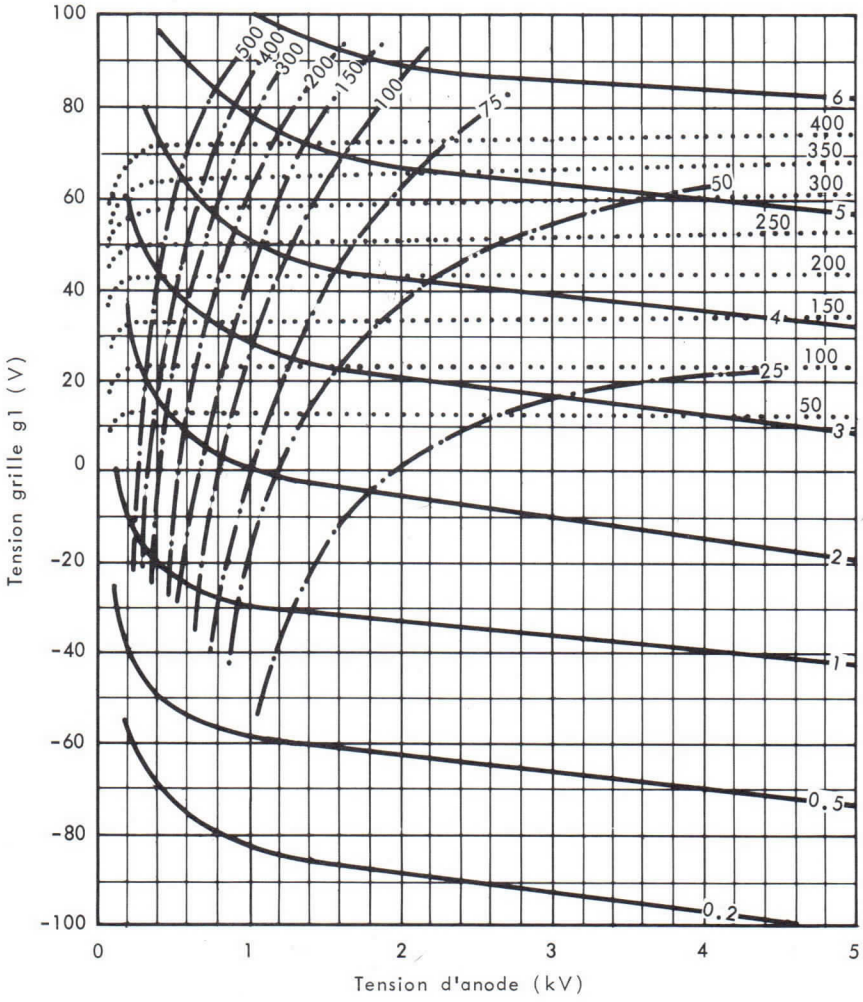
2 - Cette mesure doit être effectuée avec un appareil ferromagnétique de précision (classe 1,5 %).

3 - Le reglage de la tension de chauffage influence grandement la durée de vie du tube. La valeur nominale de 5,6 V est une valeur optimale assurant pour tous les tubes un compromis entre la puissance de sortie et une bonne durée.

CARACTERISTIQUES A COURANT CONSTANT

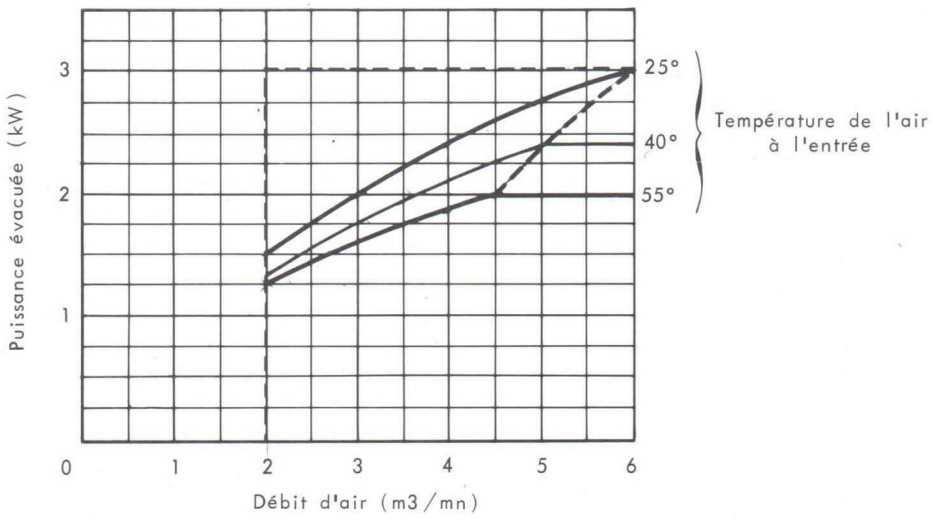
TENSION GRILLE g2 = 600 V

——— Courant d'anode en A
—·— Courant grille g2 en mA
····· Courant grille g1 en mA

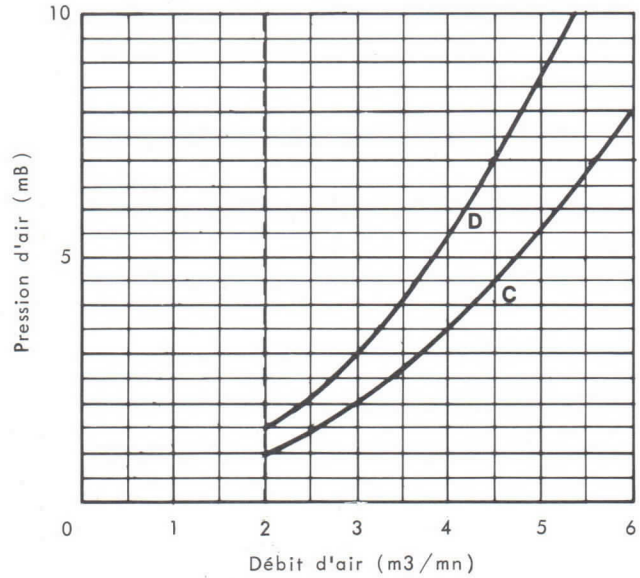


THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

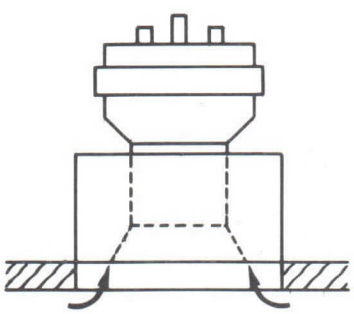
DEBIT MINIMAL



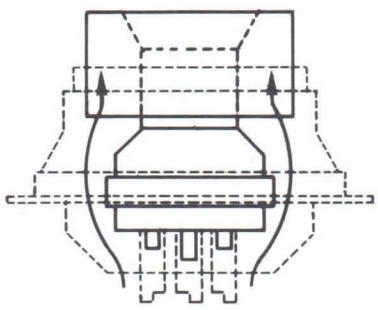
PRESSION MINIMALE



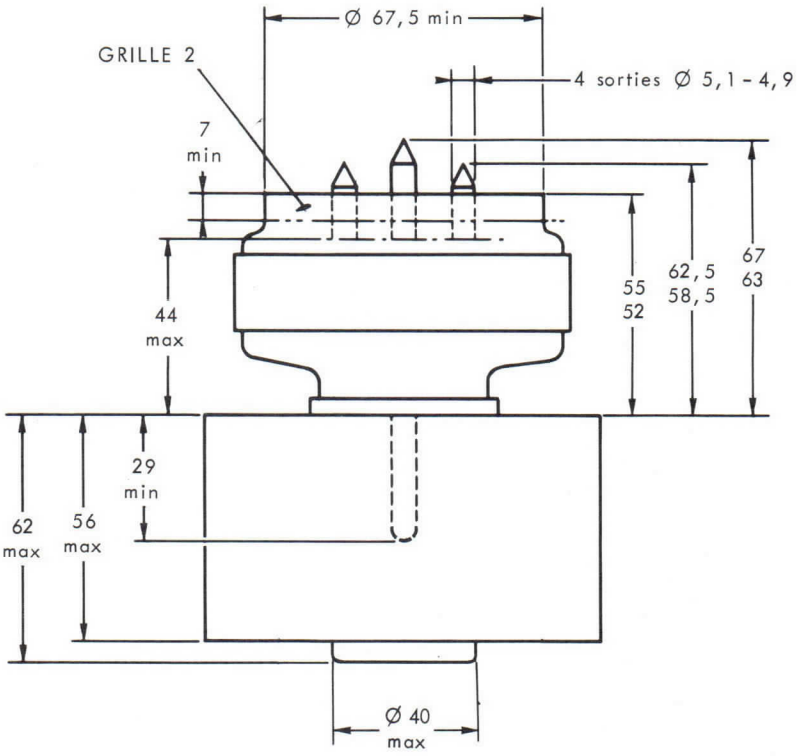
C
MONTAGE NORMAL
anode en bas

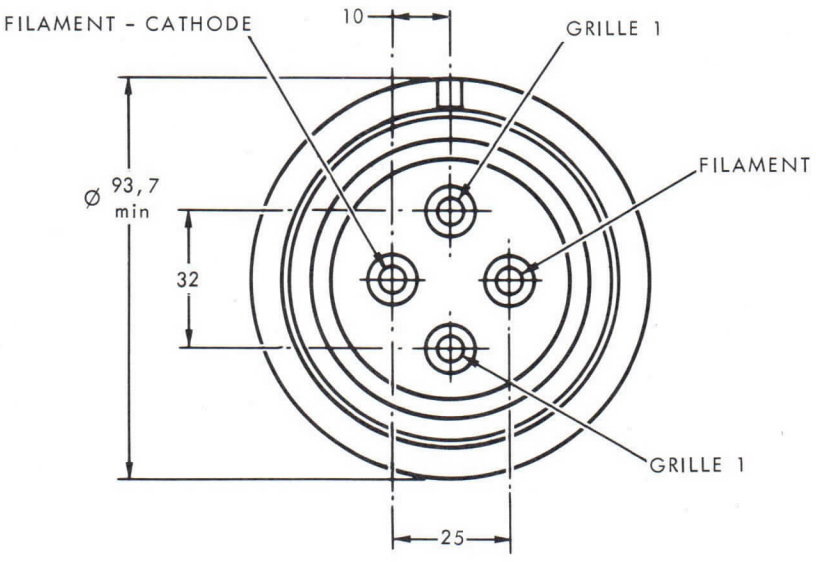


D
MONTAGE INVERSE
avec support TH 16044



DESSIN D'ENCOMBREMENT



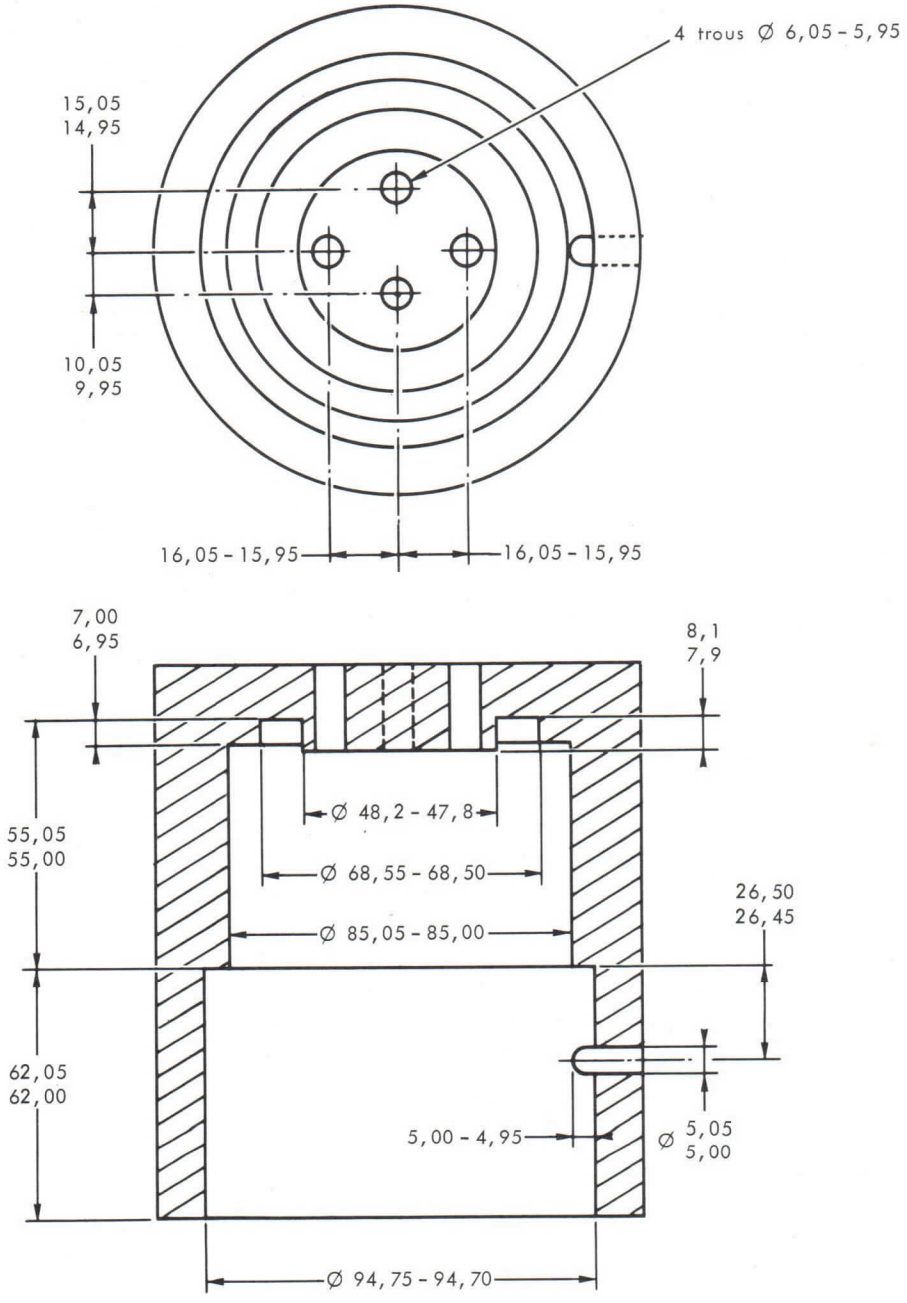


Pour le positionnement des broches, les excentrages et les diamètres maximaux, se référer au dessin du calibre.

Cotes en mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CALIBRE



Cotes en mm.

TRIODE TH 435
SUPERVAPOTRON®

Le tube TH 435 est une triode d'émission à refroidissement par vaporisation d'eau, utilisable en amplificateur BF ou HF, jusqu'à une fréquence de 30 MHz.

L'anode, munie d'un radiateur à structure SUPERVAPOTRON®, peut dissiper 70 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	12, 6 V ± 2 %	
Courant filament, environ	240	A
Courant filament à ne pas dépasser pendant la montée en tension	600	A
Capacités interélectrodes approximatives :		
- cathode - grille	160	pF
- grille - anode	60	pF
- cathode - anode	2, 2	pF
Coefficient d'amplification	45	
Pente ($I_a = 8$ 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	Air soufflé
Débit d'air de refroidissement	1 m^3/mn
Poids net approximatif	33 kg
Dimensions	Voir dessin d'encombrement

CONDITIONS D'EMPLOI

CLASSE C TELEPHONIE - AMPLIFICATEUR HF DE PUISSANCE

- Modulation d'anode
- Conditions en régime de porteuse pour un tube

Valeurs limites d'utilisation

Tension continue d'anode	13	kV
Tension continue de grille	−1500	V
Courant cathodique de crête	80	A
Courant continu d'anode	15	A
Courant continu de grille	3	A
Puissance dissipable sur l'anode	70	kW
Puissance dissipable sur la grille	2	kW
Fréquence	30	MHz

Exemple de fonctionnement

Tension continue d'anode	10	kV
Tension continue de grille	−300	V
Tension HF de crête sur la grille	480	V
Courant continu d'anode	6	A
Courant continu de grille, environ	0, 9	A
Puissance appliquée à l'anode	60	kW
Puissance dissipée sur l'anode	10	kW
Puissance de sortie approximative	50	kW
Fréquence	30	MHz

CONDITIONS D'EMPLOI

CLASSE B - AMPLIFICATEUR BF DE PUISSANCE ET MODULATEUR

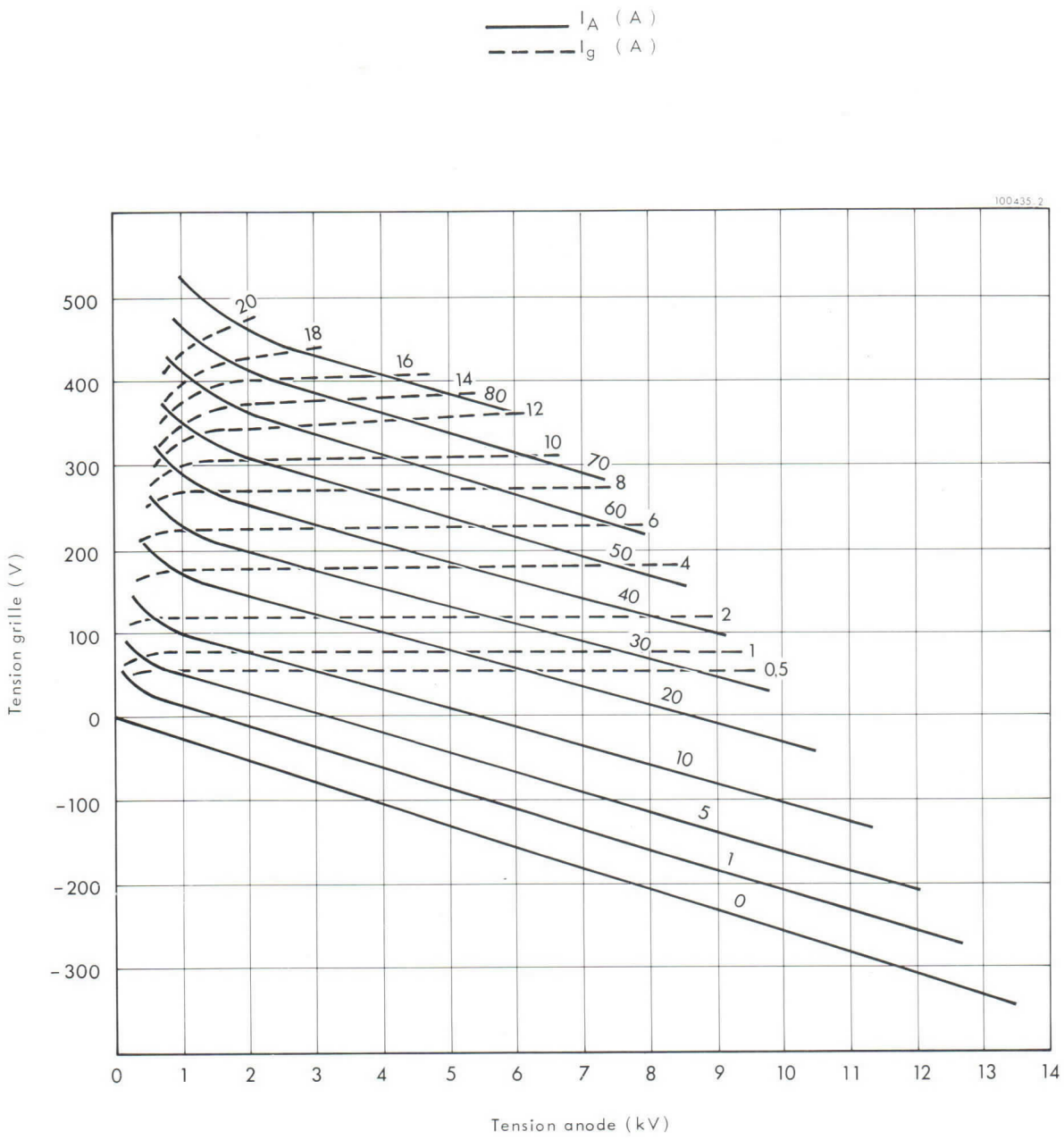
Valeurs limites d'utilisation

Tension continue d'anode	15	kV
Tension continue de grille	−1500	V
Courant cathodique de crête	80	A
Courant continu d'anode	15	A
Courant continu de grille	3	A
Puissance dissipable sur l'anode	70	kW
Puissance dissipable sur la grille	2	kW

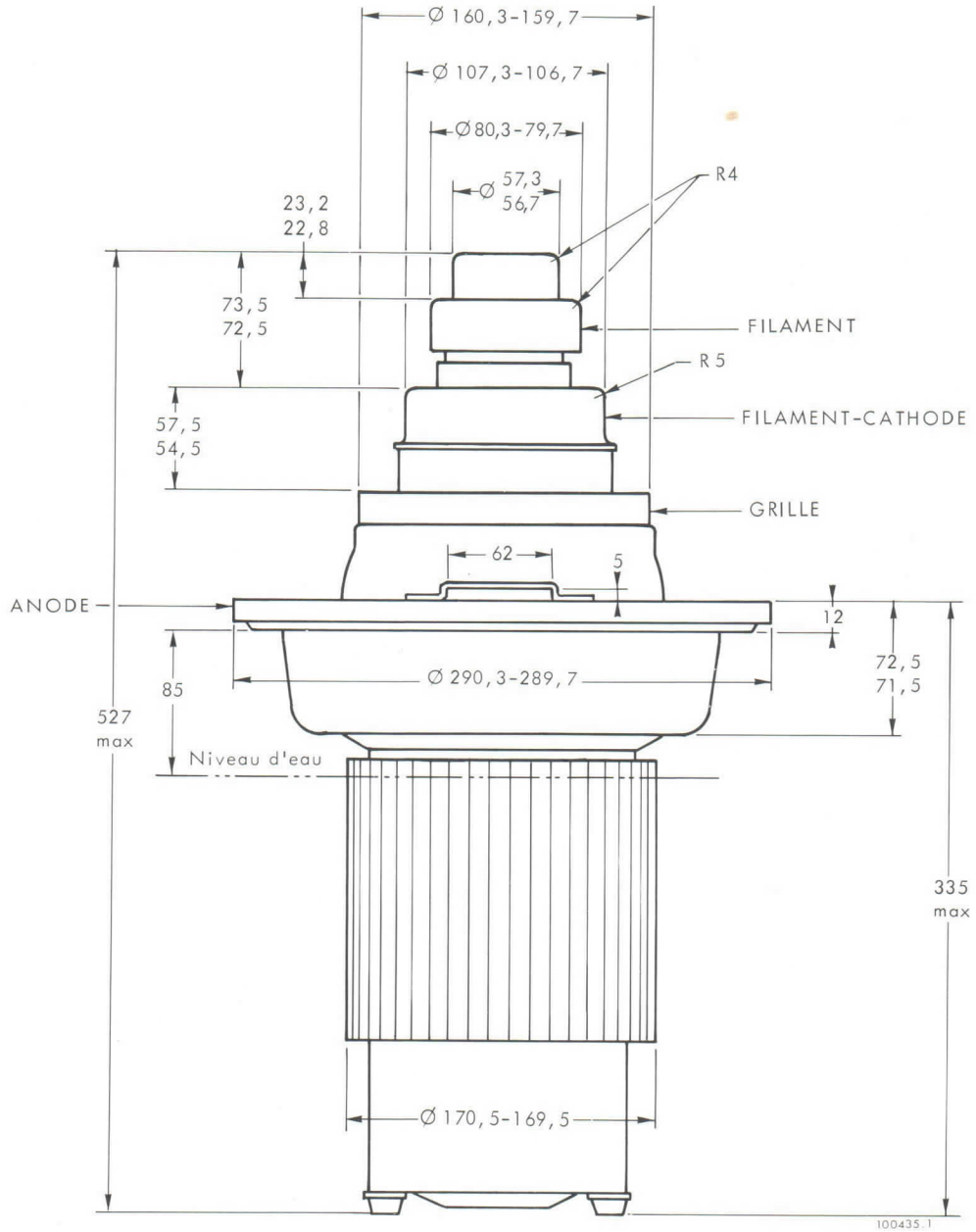
Exemple de fonctionnement (valeurs pour 2 tubes en push-pull)

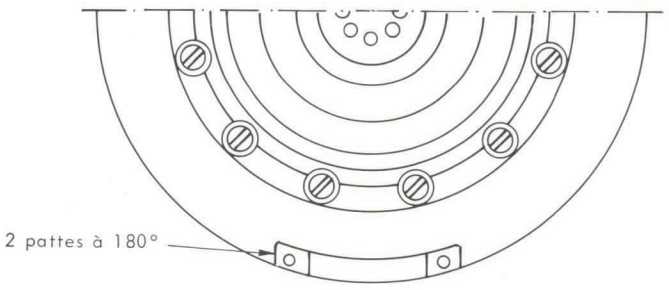
Tension continue d'anode	10	kV
Tension continue de grille	−200	V
Tension BF crête grille à grille	580	V
Courant continu d'anode	2 x 4, 6	A
Puissance appliquée à l'anode	2 x 46	kW
Puissance dissipée sur l'anode	2 x 13	kW
Puissance de sortie approximative	2 x 33	kW

CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS



DESSIN D'ENCOMBREMENT





Cotes en mm.

TRIODE TH 435
SUPERVAPOTRON®

Le tube TH 435 est une triode d'émission à refroidissement par vaporisation d'eau, utilisable en amplificateur BF ou HF, jusqu'à une fréquence de 30 MHz.

L'anode, munie d'un radiateur à structure SUPERVAPOTRON®, peut dissiper 70 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	12, 6 V ± 2 %	
Courant filament, environ	240	A
Courant filament à ne pas dépasser pendant la montée en tension	600	A
Capacités interélectrodes approximatives :		
- cathode - grille	160	pF
- grille - anode	60	pF
- cathode - anode	2, 2	pF
Coefficient d'amplification	45	
Pente ($I_a = 8$ 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	Air soufflé
Débit d'air de refroidissement	1 m^3/mn
Poids net approximatif	33 kg
Dimensions	Voir dessin d'encombrement

CONDITIONS D'EMPLOI

CLASSE C TELEPHONIE - AMPLIFICATEUR HF DE PUISSANCE

- Modulation d'anode
- Conditions en régime de porteuse pour un tube

Valeurs limites d'utilisation

Tension continue d'anode	13	kV
Tension continue de grille	−1500	V
Courant cathodique de crête	80	A
Courant continu d'anode	15	A
Courant continu de grille	3	A
Puissance dissipable sur l'anode	70	kW
Puissance dissipable sur la grille	2	kW
Fréquence	30	MHz

Exemple de fonctionnement

Tension continue d'anode	10	kV
Tension continue de grille	−300	V
Tension HF de crête sur la grille	480	V
Courant continu d'anode	6	A
Courant continu de grille, environ.	0, 9	A
Puissance appliquée à l'anode	60	kW
Puissance dissipée sur l'anode.	10	kW
Puissance de sortie approximative.	50	kW
Fréquence	30	MHz

CONDITIONS D'EMPLOI

CLASSE B - AMPLIFICATEUR BF DE PUISSANCE ET MODULATEUR

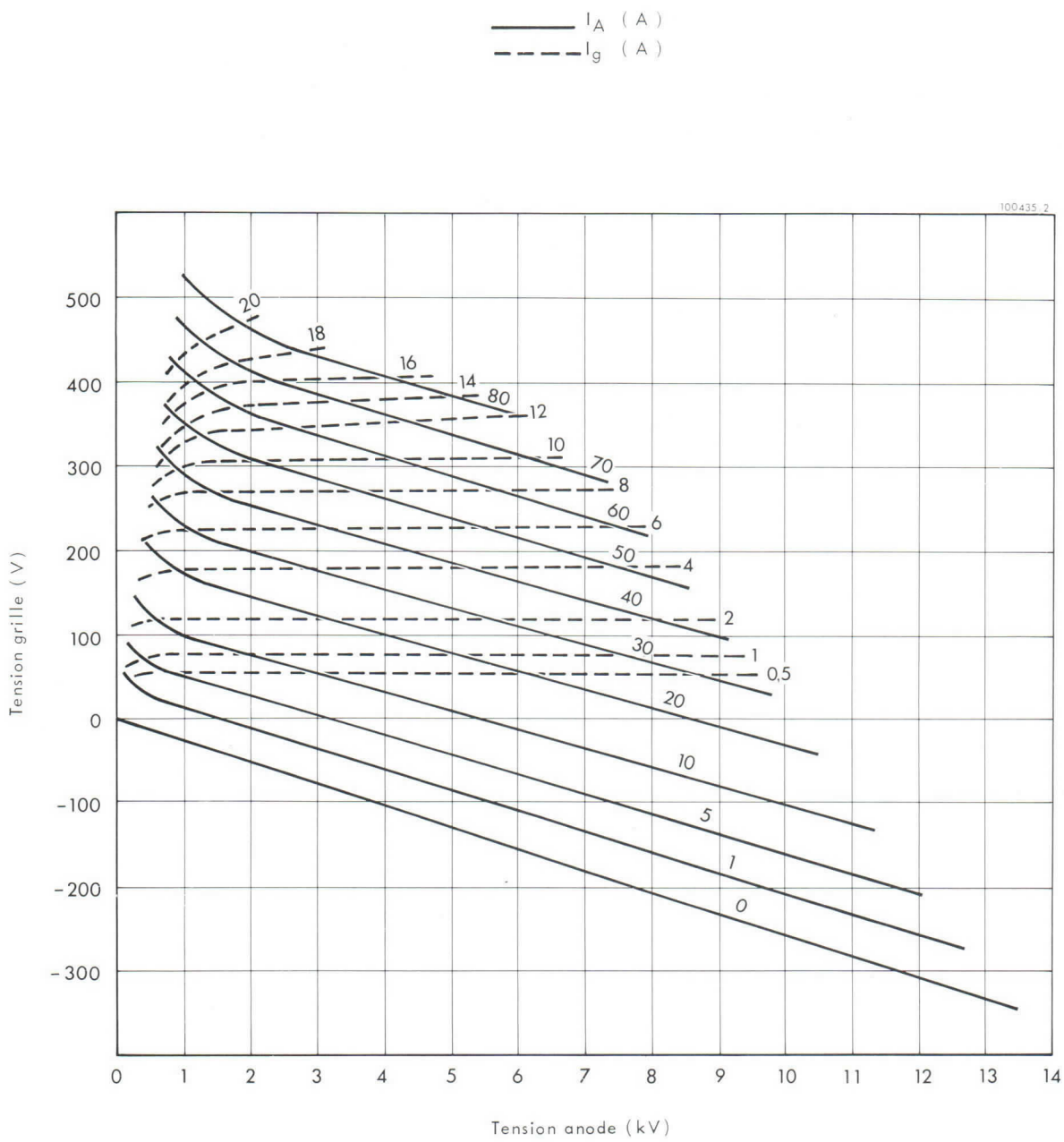
Valeurs limites d'utilisation

Tension continue d'anode	15	kV
Tension continue de grille	−1500	V
Courant cathodique de crête	80	A
Courant continu d'anode	15	A
Courant continu de grille	3	A
Puissance dissipable sur l'anode	70	kW
Puissance dissipable sur la grille	2	kW

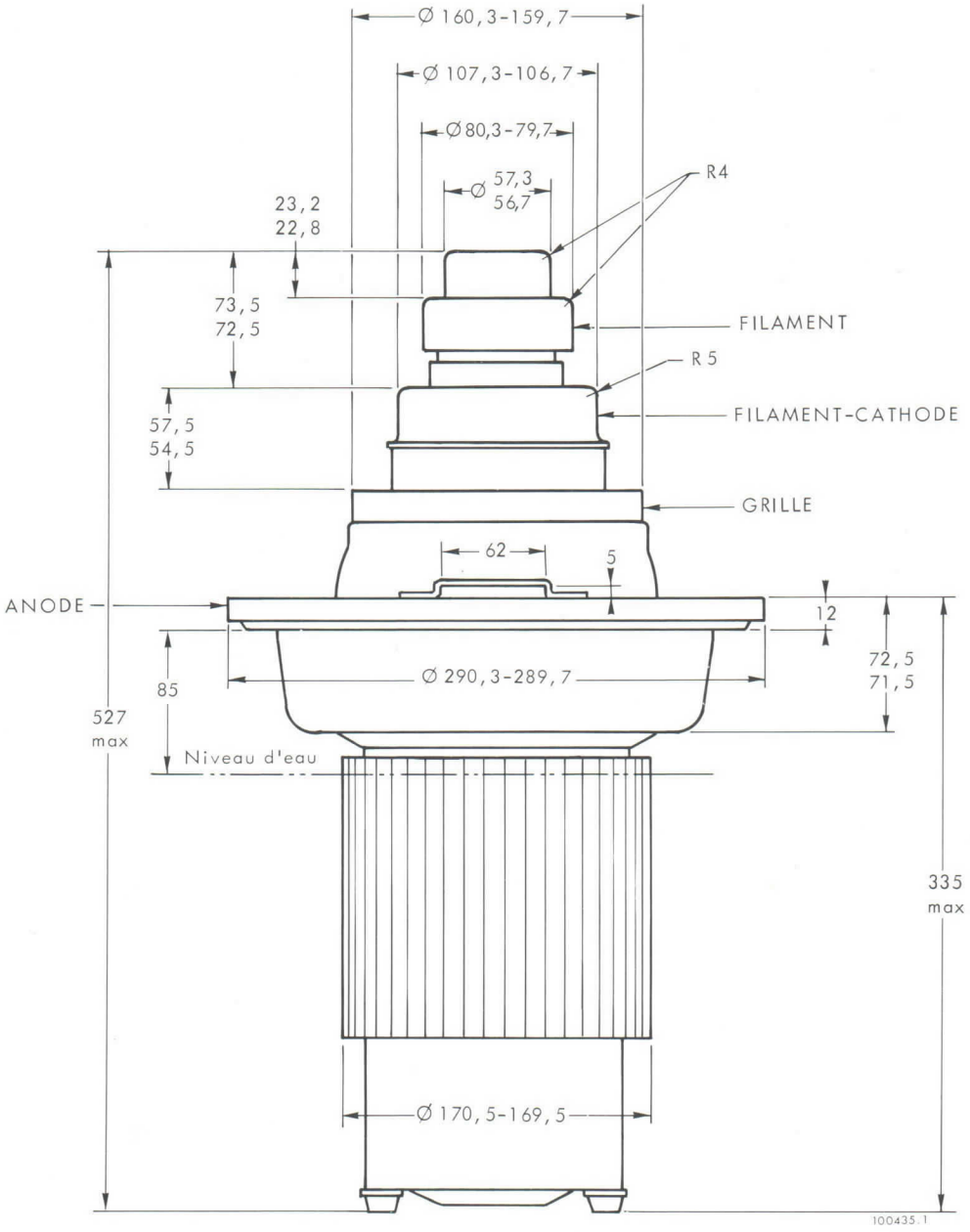
Exemple de fonctionnement (valeurs pour 2 tubes en push-pull)

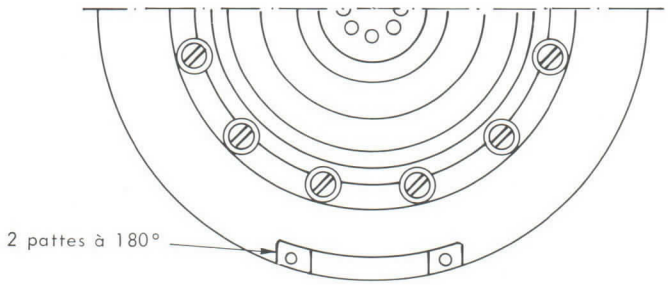
Tension continue d'anode	10	kV
Tension continue de grille	−200	V
Tension BF crête grille à grille	580	V
Courant continu d'anode	2 x 4, 6	A
Puissance appliquée à l'anode	2 x 46	kW
Puissance dissipée sur l'anode.	2 x 13	kW
Puissance de sortie approximative.	2 x 33	kW

CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS



DESSIN D'ENCOMBREMENT





Cotes en mm.

TRIODE TH 477
VAPOTRON

Le tube TH 477 est une triode d'émission à refroidissement par vaporisation d'eau, utilisable en oscillatrice, amplificatrice BF ou HF, pouvant fonctionner à pleine charge jusqu'à une fréquence de 30 MHz.

L'anode, munie d'un radiateur spécial (brevet THOMSON), peut dissiper 40 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	7, 2	V (1)
Courant de chauffage, environ	200	A
Courant à ne pas dépasser pendant la montée en tension	600	A
Résistance du filament à froid	0, 006	Ω
Capacités interélectrodes approximatives :		
- cathode - grille	64	pF
- grille - anode	39	pF
- anode - cathode	1, 5	pF
Coefficient d'amplification	23	
Pente (pour un courant anodique de 2 A)	30	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	air soufflé	
Débit de l'air de refroidissement	1	m^3/mn
Poids net approximatif	20	kg
Dimensions	voir dessin	

(1) Les tolérances sont indiquées dans les exemples de fonctionnement.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

Accessoires

Bouilleur - condenseur pour une puissance limite dissipée de 50 kW	TH 17014
Connexion d'anode assurée par un ressort torique amovible	TH 17151
Joint d'étanchéité porté par le tube (2)	TH 17801
Connexion de filament :	
- longueur fixe (380 mm)	TH 13047
- longueur fixe (450 mm)	TH 13048
- longueur variable (550 mm max.)	TH 13052
Connexion de grille :	
- jusqu'à : 10 MHz	TH 13508
- au-dessus de : 10 MHz	TH 13518
Dispositif de levage	TH 14212

CONDITIONS D'EMPLOI

CLASSE C TELEGRAPHIE - AMPLIFICATION HF DE PUISSANCE

Valeurs limites d'utilisation

Tension de chauffage	7, 2	V ± 2 %
Tension continue d'anode	15, 0	kV
Tension continue de grille	− 1500	V
Courant cathodique de crête	50	A
Courant continu d'anode	7	A
Courant continu de grille	900	mA
Puissance applicable à l'anode	90	kW
Puissance dissipable sur l'anode (3)	40	kW
Puissance dissipable sur la grille	700	W
Fréquence à pleine charge	30	MHz

Exemples de fonctionnement

Tension continue d'anode	12	15	kV
Tension de polarisation de grille	− 1000	− 1250	V
Tension HF de crête sur la grille	1750	1900	V
Courant continu d'anode	6, 5	5, 8	A
Courant continu de grille, environ	700	600	mA
Puissance appliquée à l'anode	78	87	kW
Puissance dissipée sur l'anode	18	17	kW
Puissance de sortie, approximative (4)	60	70	kW

(2) Une gorge est prévue à cet effet à la partie inférieure de la collerette.

(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 REGIME DE PORTEUSE POUR UN TUBE

Valeurs limites d'utilisation

Tension de chauffage	7, 2	V ± 2 %
Tension continue d'anode	12, 0	kV
Tension continue de grille	− 1 500	V
Courant cathodique de crête	50	A
Courant continu d'anode	5, 0	A
Courant continu de grille	900	mA
Puissance dissipable sur l'anode (5)	40	kW
Puissance dissipable sur la grille	700	W
Fréquence à pleine charge	30	MHz

Exemples de fonctionnement

Tension continue d'anode	11	kV
Tension de polarisation de grille	− 1 150	V
Tension HF de crête sur la grille	1 700	V
Courant continu d'anode	3, 2	A
Courant continu de grille, environ	800	mA
Puissance appliquée à l'anode	35	kW
Puissance dissipée sur l'anode	10	kW
Puissance de sortie approximative (6)	25	kW
Fréquence de fonctionnement	28	MHz

AUTO-OSCILLATEUR POUR UTILISATION INDUSTRIELLE

Valeurs limites d'utilisation

Tension de chauffage	7, 0	V ± 5 %
Tension continue d'anode	14, 0	kV
Tension continue de grille	− 1 500	V
Courant cathodique de crête	40	A
Courant continu d'anode	5, 5	A
Courant continu de grille	700	mA
Puissance applicable à l'anode	70	kW
Puissance dissipable sur l'anode (5)	40	kW
Puissance dissipable sur la grille	600	W
Fréquence à pleine charge	30	MHz

Exemples de fonctionnement

Tension continue d'anode	8, 5	12	12	13	kV
Tension de polarisation de grille	− 700	− 1 000	− 1 000	− 1 000	V
Tension HF de crête sur la grille	1 250	1 500	1 550	1 600	V
Courant continu d'anode	4, 8	3, 8	5	5, 4	A
Courant continu de grille, environ	500	400	500	550	mA
Puissance appliquée à l'anode	41	46	60	70	kW
Puissance dissipée sur l'anode	10	10	14	15	kW
Puissance de sortie approximative (6)	30	35	45	54	kW
Rendement	73	76	75	77	%

(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.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

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 TE 018 "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. L'emploi d'un palan est recommandé. Il peut être fixé soit sur un bras pivotant soit sur une traverse mobile entre deux rails.

Installation vapodyne

Le vapotron TH 477 doit être utilisé dans une installation vapodyne correctement adaptée. Dans le cas d'un bouilleur, le niveau d'eau devra être réglé à la hauteur indiquée sur le dessin d'encombrement du tube.

Dans le cas d'un bouilleur-condenseur TH 17014 un niveau plus élevé est imposé par le dispositif de sécurité.

Pour des emplois particuliers incompatibles avec l'utilisation de ces éléments standards, 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.

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.

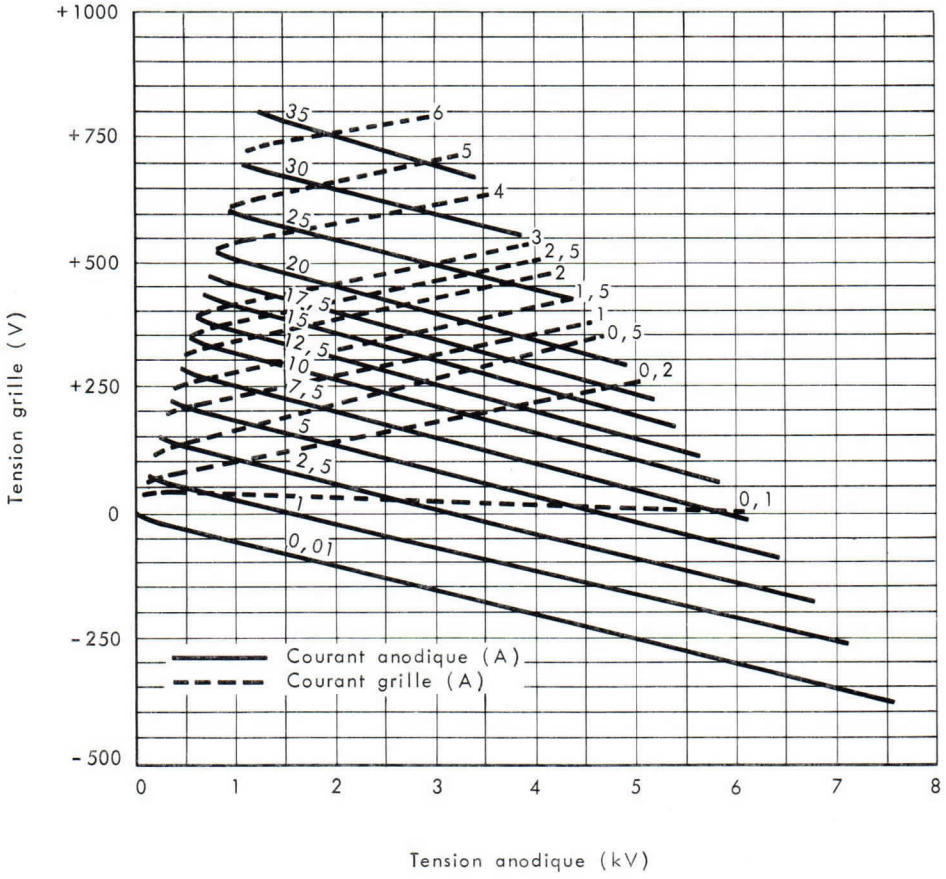
Pour cela le tube sera mis en court-circuit entre anode et cathode par une dérivation comportant un élément fusible constitué par un fil de cuivre d'un diamètre maximal de 30/100 mm et on vérifiera que l'enclenchement brusque de la tension anodique provoque sa coupure avant la destruction de ce fusible.

Si l'essai est infructueux il y aura lieu de régler les dispositifs de sécurité anodique avant toute mise en service du tube.

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

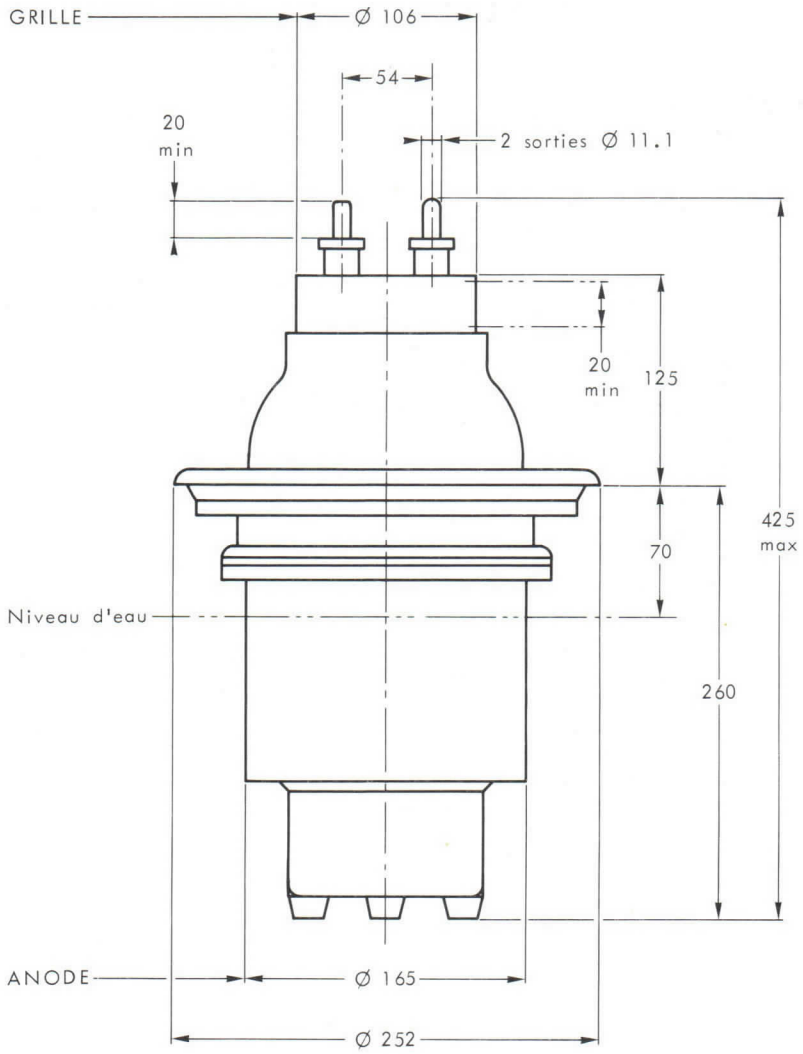
L'éclateur grille-masse doit être en bon état et correctement réglé.

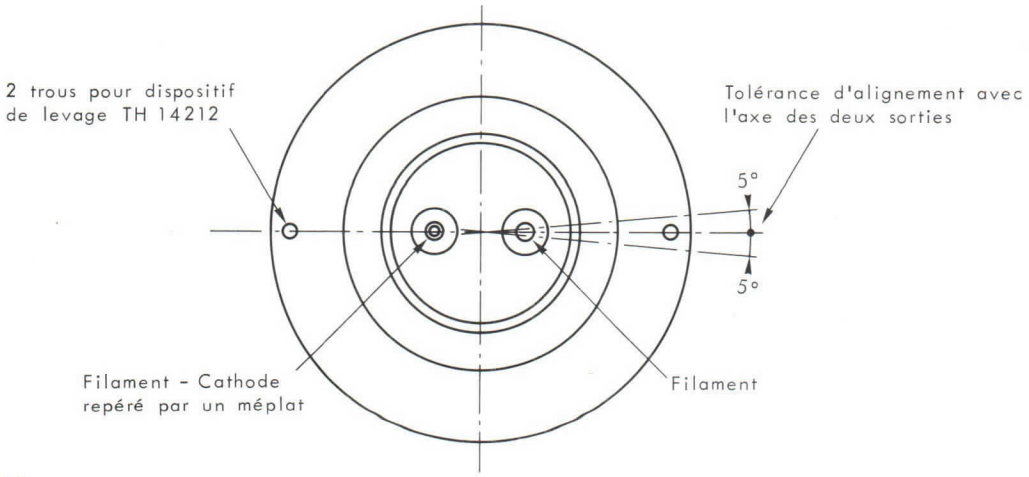
CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS



THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

DESSIN D'ENCOMBREMENT





Cotes en mm.

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 (Ia = 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	

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

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.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

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 ohmeter 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 theses 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.

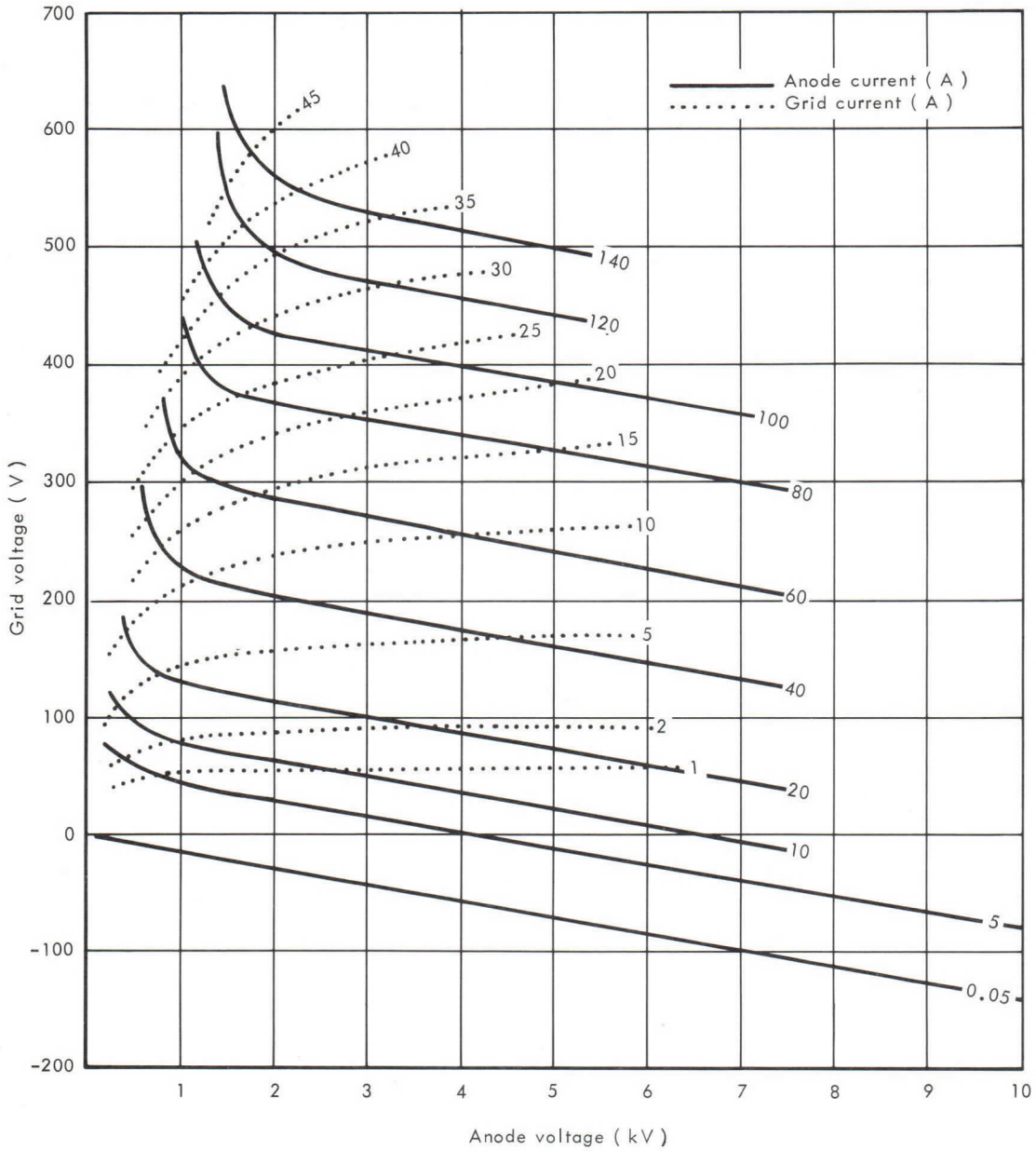
This must be checked by short circuiting the anode supply using a copper fuse of 40/100 mm diameter maximum (see "Instructions for Vapotron operation").

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.

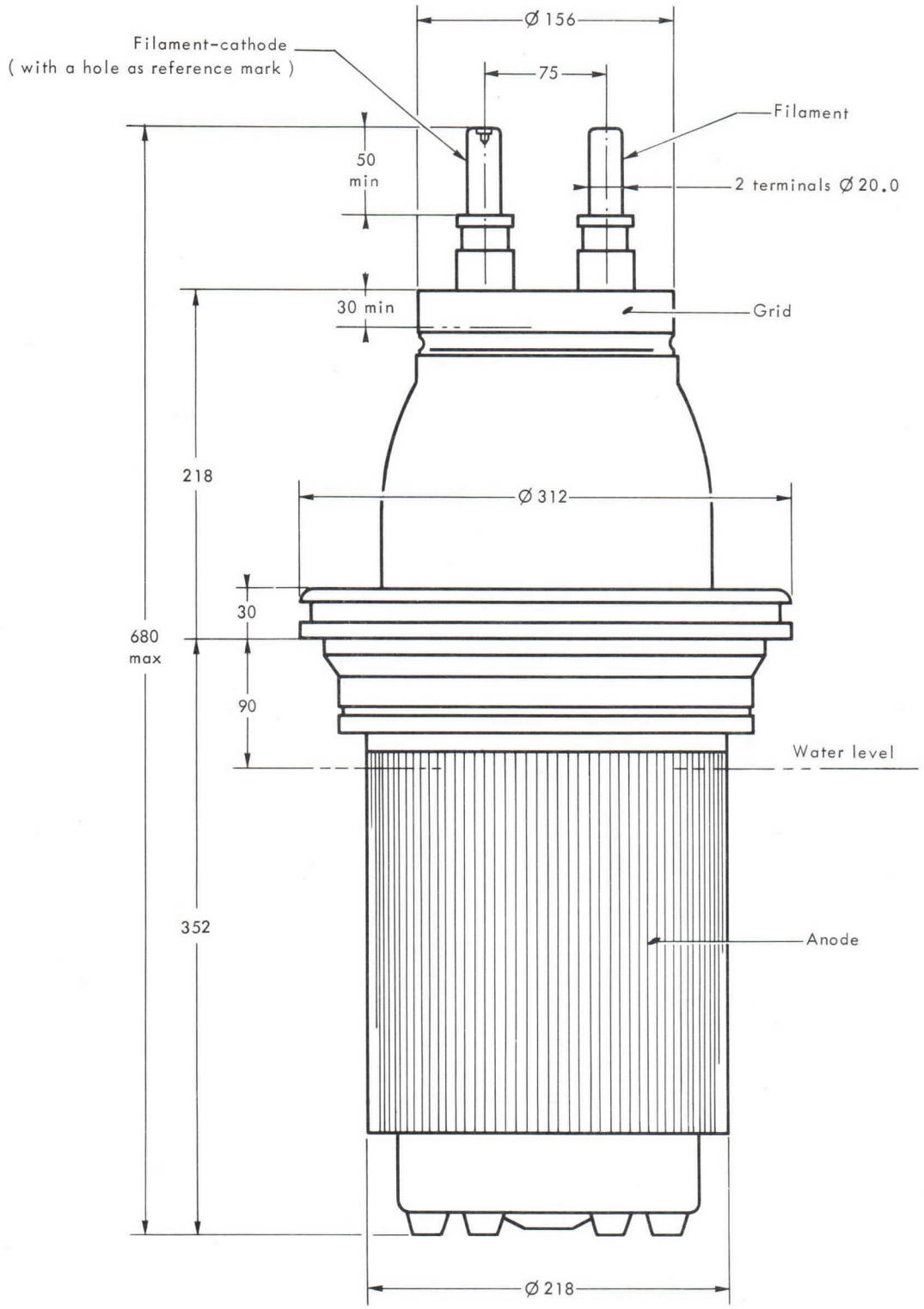
The grid to ground spark gap must be in good condition and correctly adjusted.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CONSTANT CURRENT CHARACTERISTICS



OUTLINE DRAWING



Dimensions in mm.

TH 478

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

THOMSON-CSF

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.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

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.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

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

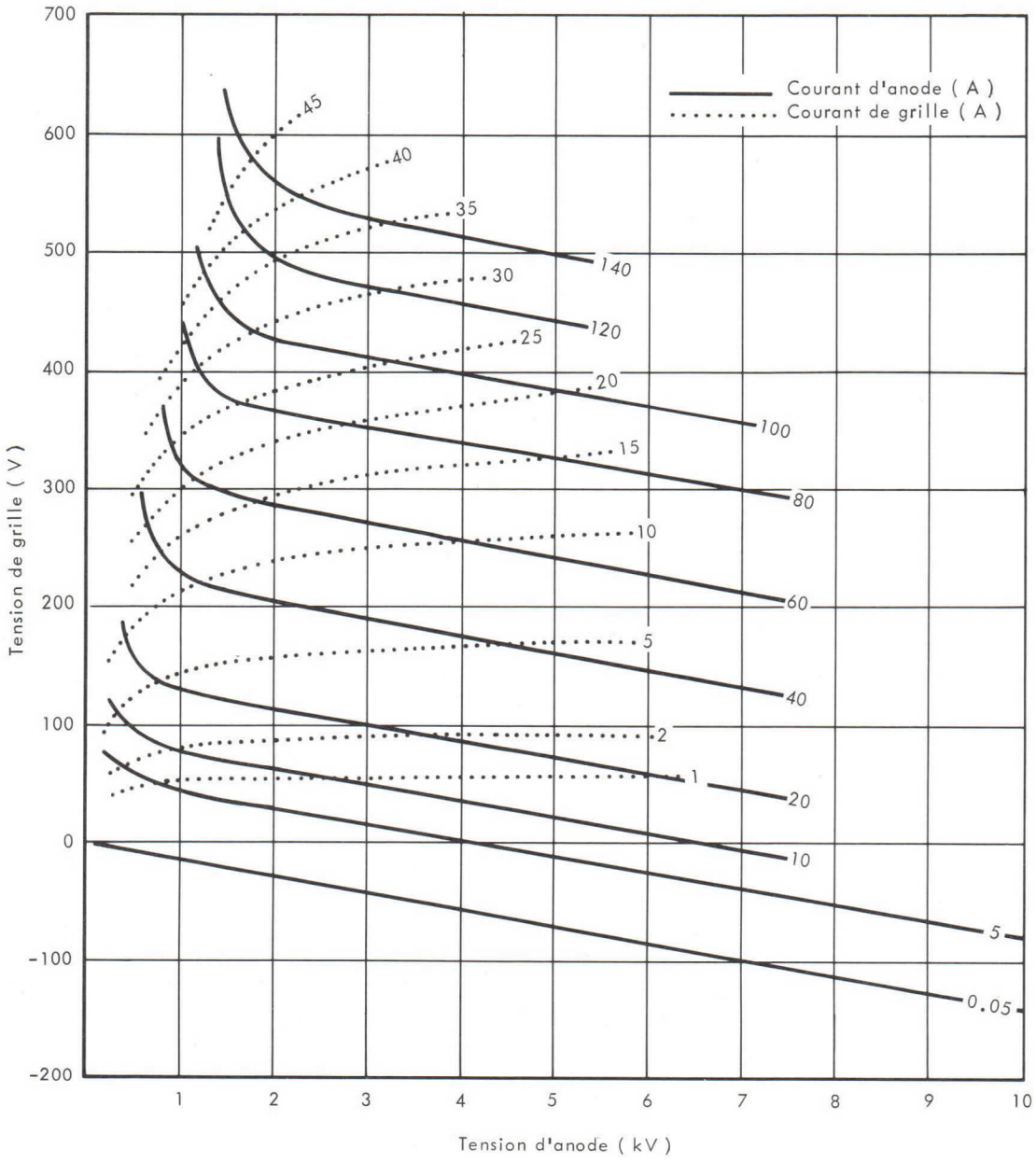
La source d'alimentation anodique doit être munie d'un dispositif de coupure très rapide et son courant crête de court-circuit doit être limité. La vérification par mise en court-circuit, comme il est précisé dans les consignes d'exploitation, est absolument nécessaire. Cet essai sera effectué à l'aide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

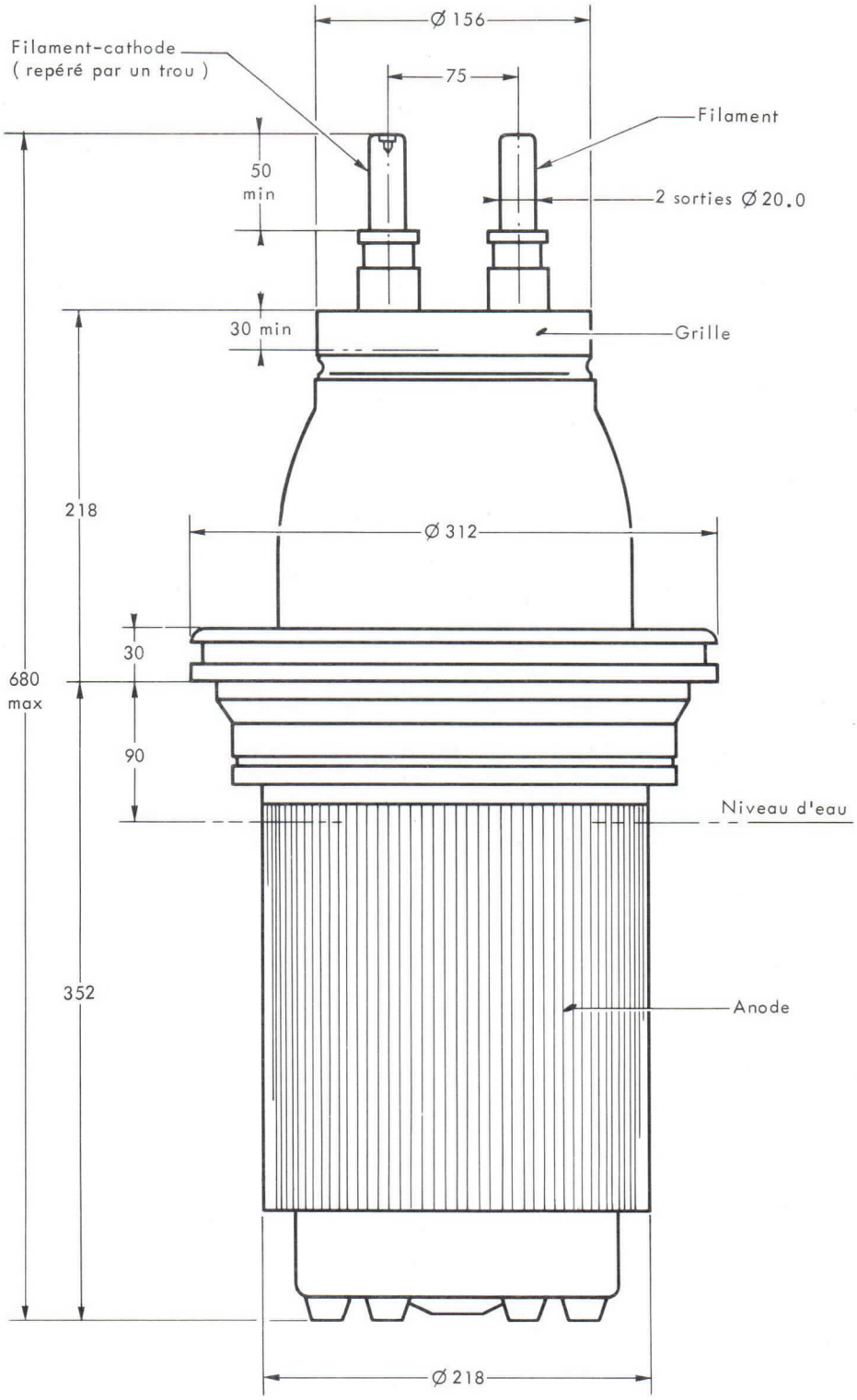
L'éclateur grille-masse doit être en bon état et correctement réglé.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS



DESSIN D'ENCOMBREMENT



Cotes en mm.

TH 478

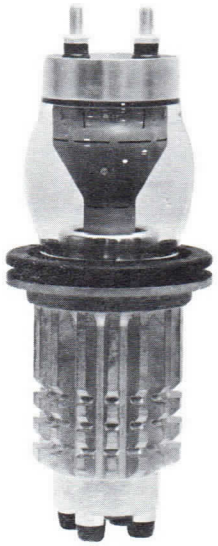
THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

THOMSON-CSF

TH 479 TRIODE VAPOTRON

The TH 479 is a vapor cooled transmitting triode used as an oscillator, AF or RF amplifier. It can operate at full load up to 30 MHz.

The anode of special design (THOMSON patents) can dissipate 20 kW. The corresponding energy can be transferred to a secondary circuit at a temperature of about 100°C.



GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	thoriated tungsten	
Heating	direct D.C. or A.C. single phase	
Filament voltage	7, 2	V (1)
Filament current	150	A
Maximum surge current	450	A
Filament resistance (cold)	0, 007	Ω
Interelectrode capacitances :		
- cathode - grid	45	pF
- grid - anode	21	pF
- anode - cathode	0, 6	pF
Amplification factor	50	
Transconductance	20	mA/V

Mechanical

Operating position	vertical, anode down	
Anode cooling	vaporization of water	
Maximum temperature of glass bulb and electrode terminals	150	°C
Cooling of glass bulb and electrode terminals	forced air	
Cooling air-flow	0. 3	m^3/mn
Net weight, approx	9. 5	kg
Dimensions	see drawing	

(1) The tolerances are given in typical operations.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

Accessories (2)

Boiler for 20 kW maximum dissipation	
- up to 10 MHz	TH 17005
- above 10 MHz	TH 17017
- anode connexion ensured by contact ring included.	
Boiler condenser for 20 kW maximum dissipation	TH 17011
- anode connexion ensured by contact ring included .	
Filament transformer (3)	TH 20020
Filament connexion	TH 13052
Grid connexion	
- up to 10 MHz	TH 13508
- above 10 MHz	TH 13518
Blower for electrode terminals (7.2 V - 30 VA)	TH 14107

OPERATING CONDITIONS

CLASS C TELEGRAPHY - RF POWER AMPLIFIER

Maximum rating

Filament voltage	7,2 ±2 %	V
DC anode voltage	15,0	kV
DC grid voltage	-1000	V
Peak cathode current	35	A
DC anode current	4,0	A
DC grid current	800	mA
Input power	50	kW
Anode dissipation (4)	20	kW
Grid dissipation	500	W
Frequency at full load	30	MHz

Typical operations

DC anode voltage	8	12	13	kV
DC grid voltage	- 500	- 600	- 650	V
Peak RF grid voltage	1100	1200	1300	V
DC anode current	3,5	3,25	3,85	A
DC grid current, approx.	650	500	650	mA
Input power	28	39	50	kW
Anode dissipation	8	9	11	kW
Output power, approx. (5)	20	30	39	kW

(2) The accessories required for the cooling system (boiler, level monitoring tanks, condensers...) are described in particular data sheets available upon request.

(3) This transformer permits to apply filament voltage in one step.

(4) 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.

(5) Without taking circuit losses into account.

OSCILLATOR FOR INDUSTRIAL APPLICATION

Maximum ratings

Filament voltage	7,0 ± 5 %	V
DC anode voltage	14,0	kV
DC grid voltage	- 1000	V
Peak cathode current	25	A
DC anode current	4,0	A
DC grid current	700	mA
Input power	40	kW
Anode dissipation (6)	20	kW
Grid dissipation	500	W
Frequency at full load	30	MHz

Typical operations

DC anode voltage	8	10	12	12	kV
DC grid voltage	-400	-450	-500	-550	V
Peak RF grid voltage	900	950	1000	1100	V
DC anode current	2,7	2,8	2,8	3,3	A
DC grid current, approx.	450	450	400	550	mA
Input power	21,5	28	33,5	40	kW
Anode dissipation	6	7,5	8	9	kW
Output power, approx. (7)	15	20	25	30	kW
Efficiency	70	71	75	75	%

(6) 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.

(7) Without taking circuit losses into account.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

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.

VAPODYNE PLANT

The TH 479 Vapotron must be used in a properly adapted Vapodyne installation. In the case of TH 17005 and TH 17017 boilers, 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 17011 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 ohmeter 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 theses 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 a leakage transformer for instance the TH 20020.

SECURITY DEVICES

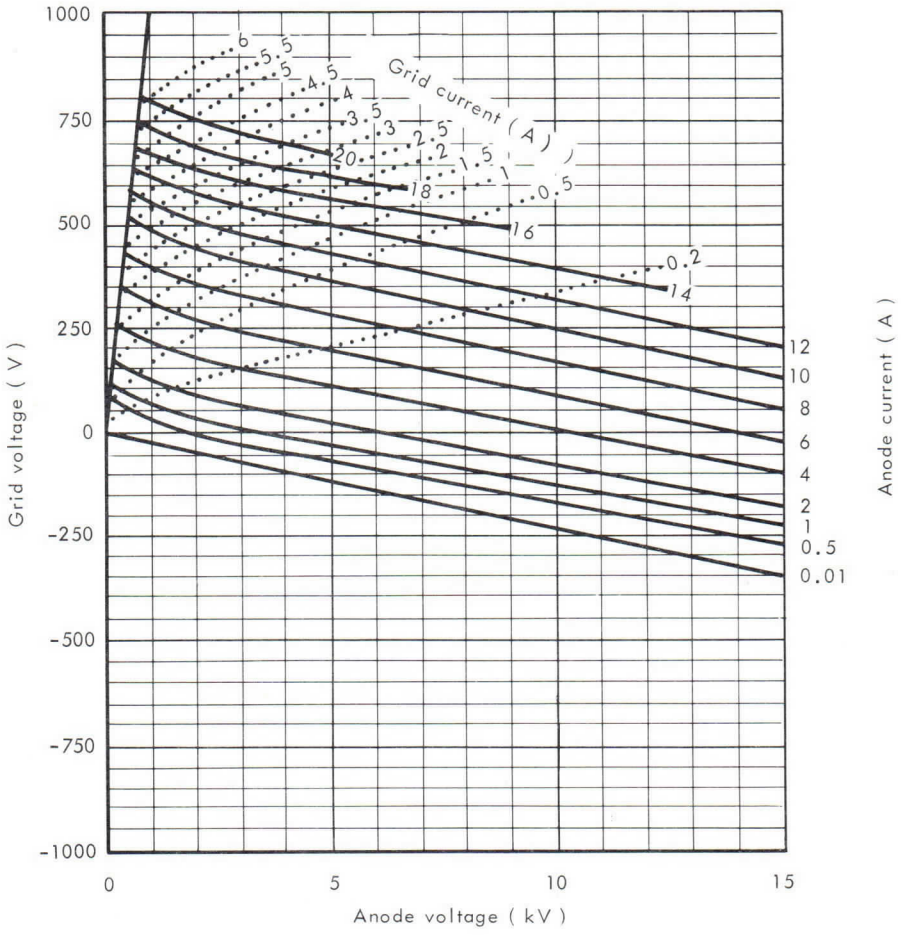
The anode power supply must be provided with a very high speed cut-off system and its peak short circuit current must be limited.

This must be checked by short circuiting the anode supply using a copper fuse of 30/100 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.

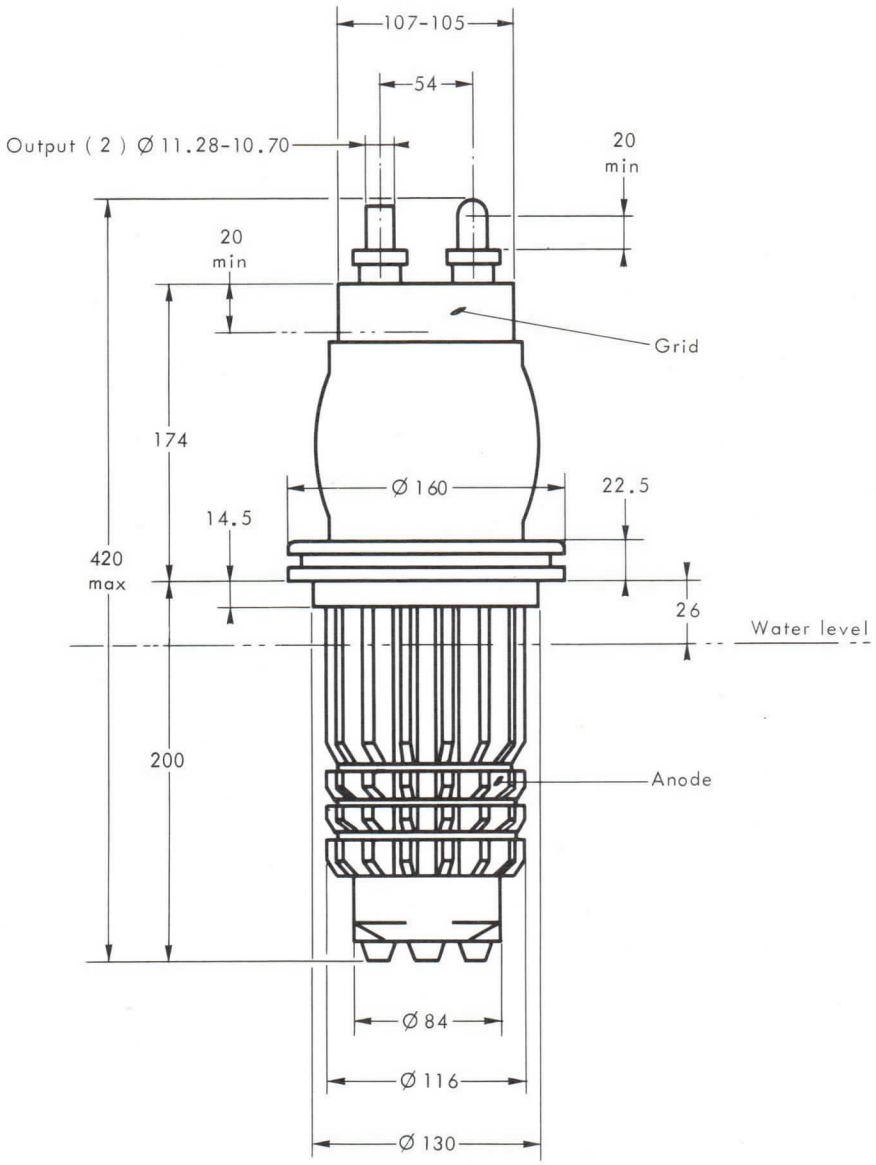
The grid to ground spark gap must be in good condition and correctly adjusted.

CONSTANT CURRENT CHARACTERISTICS



THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OUTLINE DRAWING



Dimensions in mm.

TRIODE TH 479
VAPOTRON

Le tube TH 479 est une triode d'émission à refroidissement par vaporisation d'eau, utilisable en oscillatrice, amplificatrice BF ou HF. Il peut fonctionner à pleine charge jusqu'à une fréquence de 30 MHz.

L'anode, munie d'un radiateur spécial (brevet THOMSON), peut dissiper 20 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	7, 2	V (1)
Courant de chauffage, environ	150	A
Courant à ne pas dépasser pendant la montée en tension	450	A
Résistance du filament à froid	0, 007	Ω
Capacités interélectrodes approximatives :		
- cathode - grille	45	pF
- grille - anode	21	pF
- anode - cathode	0, 6	pF
Coefficient d'amplification	50	
Pente (pour un courant anodique de 1,5 A)	20	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	air soufflé	
Débit de l'air de refroidissement	0, 3	m^3/mn
Poids net approximatif	9, 5	kg
Dimensions	voir dessin	

(1) Les tolérances sont indiquées dans les exemples de fonctionnement.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

Accessoires (2)

Bouilleur pour une puissance limite dissipée de 20 kW :	
- jusqu'à 10 MHz	TH 17005
- au-dessus 10 MHz	TH 17017
- connexion d'anode assurée par une couronne de contact incluse.	
Bouilleur-condenseur pour une puissance limite dissipée de 20 kW	TH 17011
- connexion d'anode assurée par une couronne de contact incluse.	
Transformateur de chauffage (3)	TH 20020
Connexion de filament	TH 13052
Connexion de grille :	
- jusqu'à 10 MHz	TH 13508
- au-dessus 10 MHz	TH 13518
Ventilateur pour sorties d'électrodes (7,2 V - 30 VA)	TH 14107

CONDITIONS D'EMPLOI

CLASSE C TELEGRAPHIE - AMPLIFICATEUR HF DE PUISSANCE

Valeurs limites d'utilisation

Tension de chauffage	7, 2 ±2 %	V
Tension continue d'anode	15, 0	kV
Tension continue de grille	- 1000	V
Courant cathodique de crête	35	A
Courant continu d'anode	4, 0	A
Courant continu de grille	800	mA
Puissance applicable à l'anode	50	kW
Puissance dissipable sur l'anode (4)	20	kW
Puissance dissipable sur la grille	500	W
Fréquence à pleine charge	30	MHz

Exemples de fonctionnement

Tension continue d'anode	8	12	13	kV
Tension de polarisation de grille	- 500	- 600	- 650	V
Tension HF de crête sur la grille	1100	1200	1300	V
Courant continu d'anode	3, 5	3, 25	3, 85	A
Courant continu de grille, environ	650	500	650	mA
Puissance appliquée à l'anode	28	39	50	kW
Puissance dissipée sur l'anode	8	9	11	kW
Puissance de sortie approximative (5)	20	30	39	kW

(2) 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.

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

(4) 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.

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

AUTO-OSCILLATEUR POUR UTILISATION INDUSTRIELLE

Valeurs limites d'utilisation

Tension de chauffage	7,0 ± 5 %	V
Tension continue d'anode	14,0	kV
Tension continue de grille	- 1000	V
Courant cathodique de crête	25	A
Courant continu d'anode	4,0	A
Courant continu de grille	700	mA
Puissance applicable à l'anode	40	kW
Puissance dissipable sur l'anode (6)	20	kW
Puissance dissipable sur la grille	500	W
Fréquence à pleine charge	30	MHz

Exemples de fonctionnement

Tension continue d'anode	8	10	12	12	kV
Tension de polarisation de grille	-400	-450	-500	-550	V
Tension HF de crête sur la grille	900	950	1000	1100	V
Courant continu d'anode	2,7	2,8	2,8	3,3	A
Courant continu de grille, environ	450	450	400	550	mA
Puissance appliquée à l'anode	21,5	28	33,5	40	kW
Puissance dissipée sur l'anode	6	7,5	8	9	kW
Puissance de sortie approximative (7)	15	20	25	30	kW
Rendement	70	71	75	75	%

(6) 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.

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

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CONSIGNES PARTICULIERES D'UTILISATION

Ces consignes particulières constituent un complèment 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 maximum 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.

INSTALLATION VAPODYNE

Le vapotron TH 479 doit être utilisé dans une installation vapodyne correctement adaptée. Dans le cas des bouilleurs TH 17005 et TH 17017, 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 17011 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 ohmètre et de procéder à une vérification du montage et du fonctionnement des dispositifs de sécurité.

La tension de chauffage, mesurée aux bornes même 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 20020 par exemple.

DISPOSITIFS DE PROTECTION

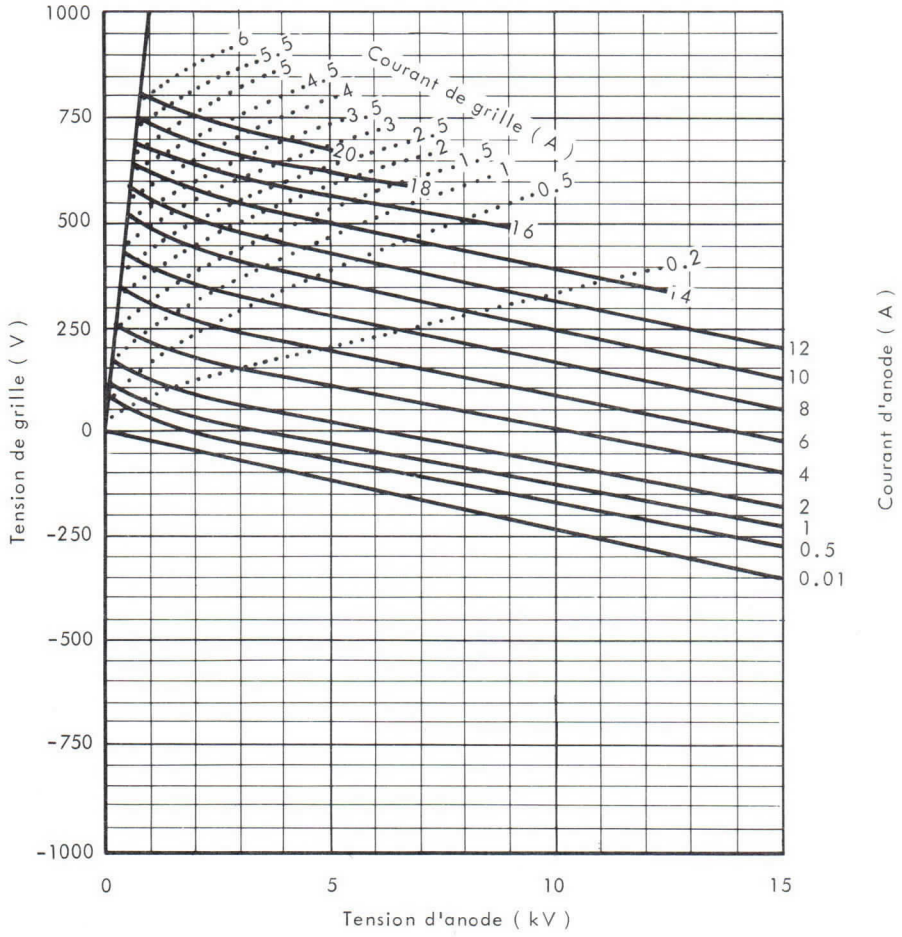
La source d'alimentation anodique doit être munie d'un dispositif de coupure très rapide et son courant crête de court-circuit doit être limité. La vérification par mise en court-circuit, comme il est précisé dans les consignes d'exploitation, est absolument nécessaire.

Cet essai sera effectué à l'aide d'un fusible en cuivre d'un diamètre maximal de 30/100 mm.

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

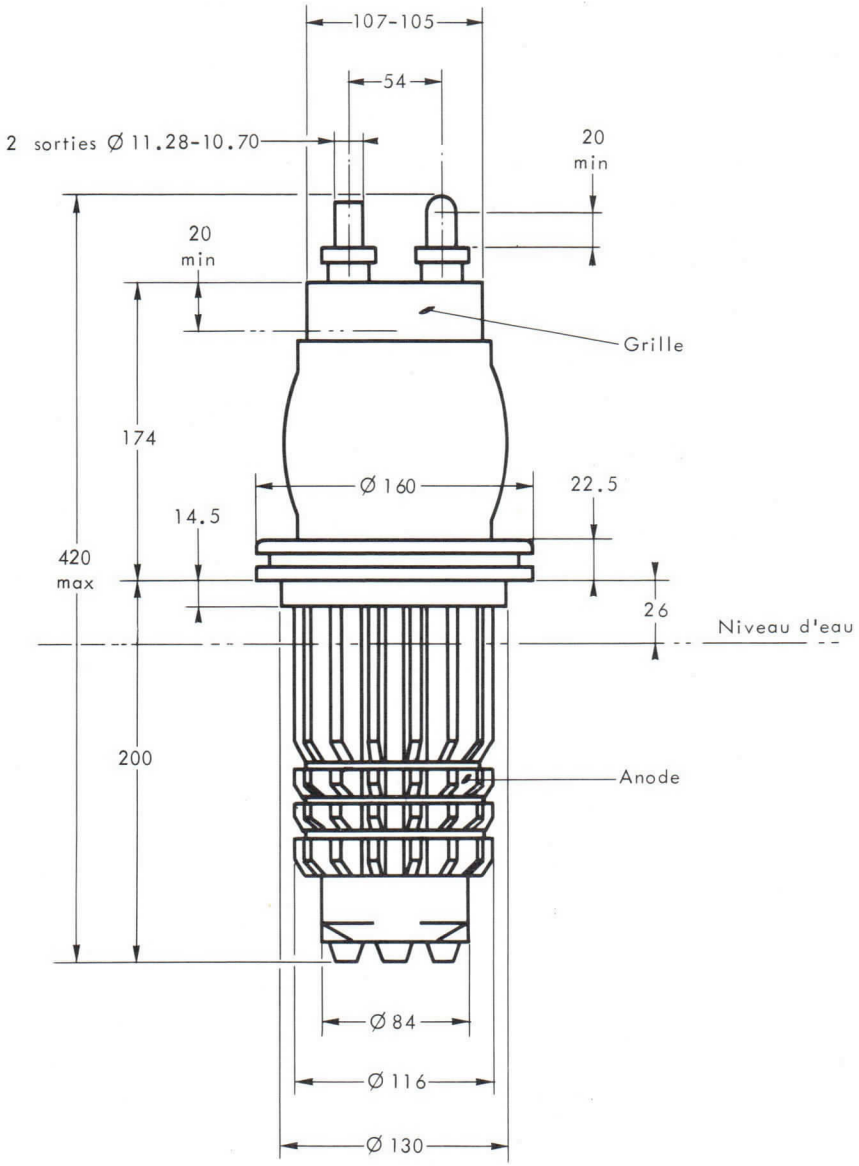
L'éclateur grille-masse doit être en bon état et correctement réglé.

CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS



THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

DESSIN D'ENCOMBREMENT



Cotes en mm.

TRIODE TH 485
VAPOTRON

Le tube TH 485 est une triode d'émission à refroidissement par vaporisation d'eau, utilisable en amplificateur BF ou HF.

L'anode, munie d'un radiateur spécial (brevet Thomson), peut dissiper 65 kW. L'energie 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	12, 6 ± 2 %	V
Courant de chauffage, environ	200	A
Courant à ne pas dépasser pendant la montée en tension	600	A
Résistance du filament à froid	0, 008	Ω
Capacités interélectrodes approximatives :		
- cathode-grille	100	pF
- grille-anode	73	pF
- anode-cathode	2, 5	pF
Coefficient d'amplification	25	
Pente (Ia = 8 A)	65	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	verticale, anode en bas	
Refroidissement de l'anode	vaporisation d'eau	
Température maximum du ballon et des sorties d'électrodes	150	°C
Refroidissement du ballon et des sorties d'électrodes	air soufflé	
Débit de l'air de refroidissement	1	m^3/mn
Poids net approximatif	24	kg
Dimensions	voir dessin	

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

Accessoires (1)

Bouilleur pour une puissance limite dissipée de 40 kW	TH 17001
- connexion d'anode assurée par 3 contacts élastiques inclus	
Bouilleur-condenseur pour une puissance limite dissipée de 50 kW	TH 17014
- connexion d'anode assurée par un joint torique amovible	TH 17151
Joint d'étanchéité porté par le tube (2)	TH 17801
Transformateur de chauffage (3)	TH 20030
Connexion de filament :	
- longueur 385 mm	TH 13047
- longueur 455 mm	TH 13048
- longueur 550 mm max. ajustable	TH 13052
Connexion de grille :	
- jusqu'à 10 MHz	TH 13520
- au-dessus de 10 MHz	TH 13521
Ventilateur pour sorties d'électrodes	TH 14107
Dispositif de levage	TH 14212

CONDITIONS D'EMPLOI

CLASSE C TELEGRAPHIE - AMPLIFICATION HF DE PUISSANCE

Valeurs limites d'utilisation

Tension de chauffage	12, 6 ± 2 %	V
Tension continue d'anode	15, 0	kV
Tension continue de grille	- 2000	V
Courant cathodique de crête	75	A
Courant continu d'anode	15	A
Courant continu de grille	2, 0	A
Puissance applicable à l'anode	180	kW
Puissance dissipable sur l'anode (4)	65	kW
Puissance dissipable sur la grille	1500	W
Fréquence à pleine charge	10	MHz

Exemples de fonctionnement

Tension continue d'anode	12	13	kV
Tension de polarisation de grille	- 1000	- 1200	V
Tension HF de crête sur la grille	1600	1900	V
Courant continu d'anode	10, 7	13, 5	A
Courant continu de grille, environ	1, 1	1, 8	A
Puissance appliquée à l'anode	128	175	kW
Puissance dissipée sur l'anode	28	35	kW
Puissance de sortie approximative (5)	100	140	kW
Fréquence maximum	30	10	MHz

(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) Une gorge est prévue à cet effet à la partie inférieure de la collerette.

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

(4) 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.

(5) 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 de chauffage	12, 6 ± 2 %	V
Tension continue d'anode	12, 0	kV
Tension continue de grille	- 2000	V
Courant cathodique de crête	75	A
Courant continu d'anode	10	A
Courant continu de grille	2, 0	A
Puissance dissipable sur l'anode (6)	65	kW
Puissance dissipable sur la grille	1500	W
Fréquence à pleine charge	10	MHz

Exemples de fonctionnement

Tension continue d'anode	11	12	kV
Tension de polarisation de grille	- 1200	- 1200	V
Tension HF de crête sur la grille	1700	1800	V
Courant continu d'anode	6	7, 3	A
Courant continu de grille, environ	1, 5	1, 8	A
Puissance appliquée à l'anode	66	87	kW
Puissance dissipée sur l'anode	16	17	kW
Puissance de sortie approximative (7)	50	70	kW
Fréquence de fonctionnement	10	1	MHz

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

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

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

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 maximum 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 485 doit être utilisé dans une installation vapodyne correctement adaptée. Dans le cas d'un bouilleur TH 17001, 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 17014 un niveau élevé est imposé par le dispositif de sécurité.

Pour des emplois particuliers incompatibles avec l'utilisation de ces éléments standards, 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 même 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 20030 par exemple.

DISPOSITIFS DE PROTECTION

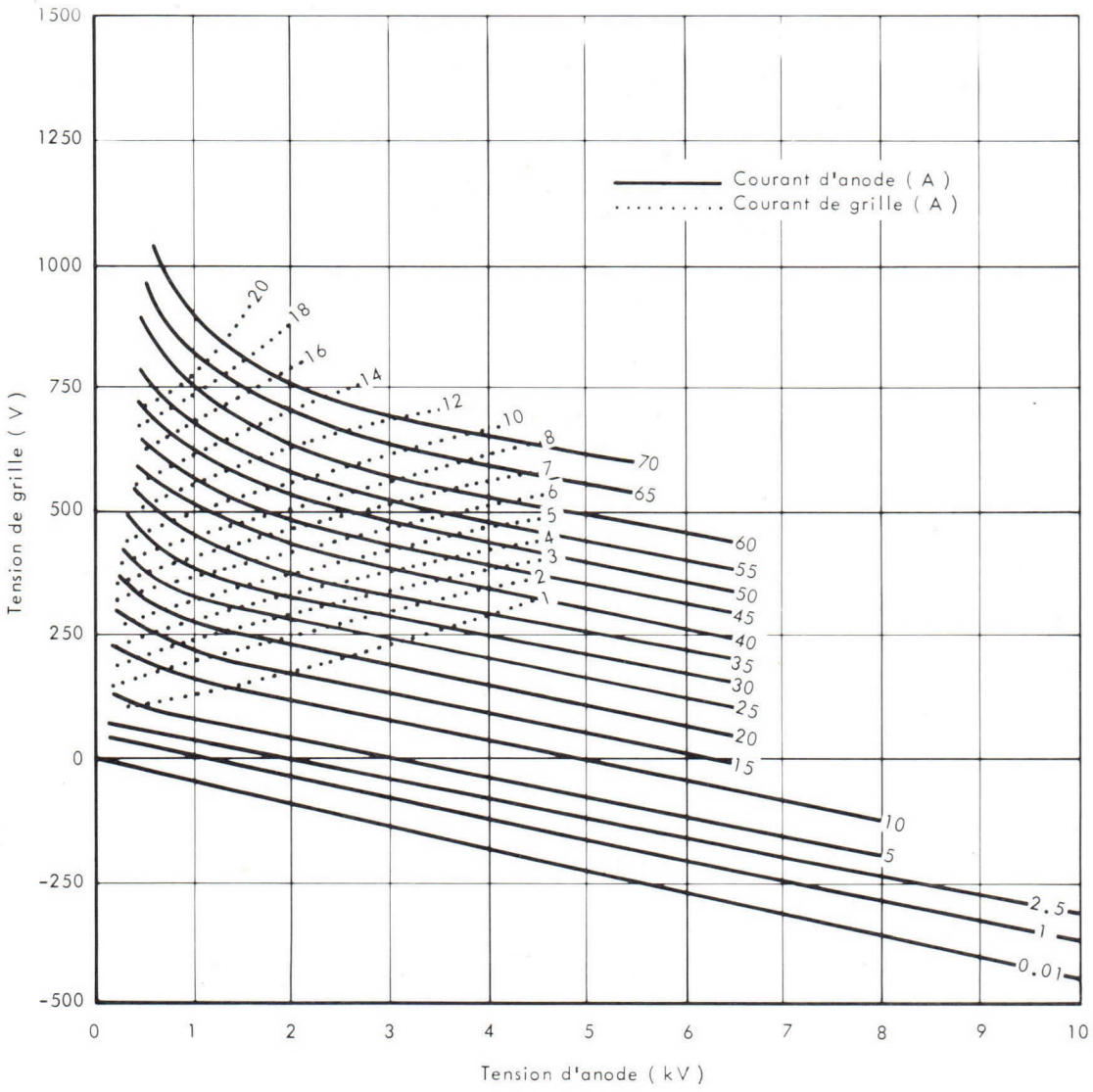
La source d'alimentation anodique doit être munie d'un dispositif de coupure très rapide et son courant crête de court-circuit doit être limité. La vérification par mise en court circuit, comme il est précisé dans les consignes d'exploitation, est absolument nécessaire.

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.

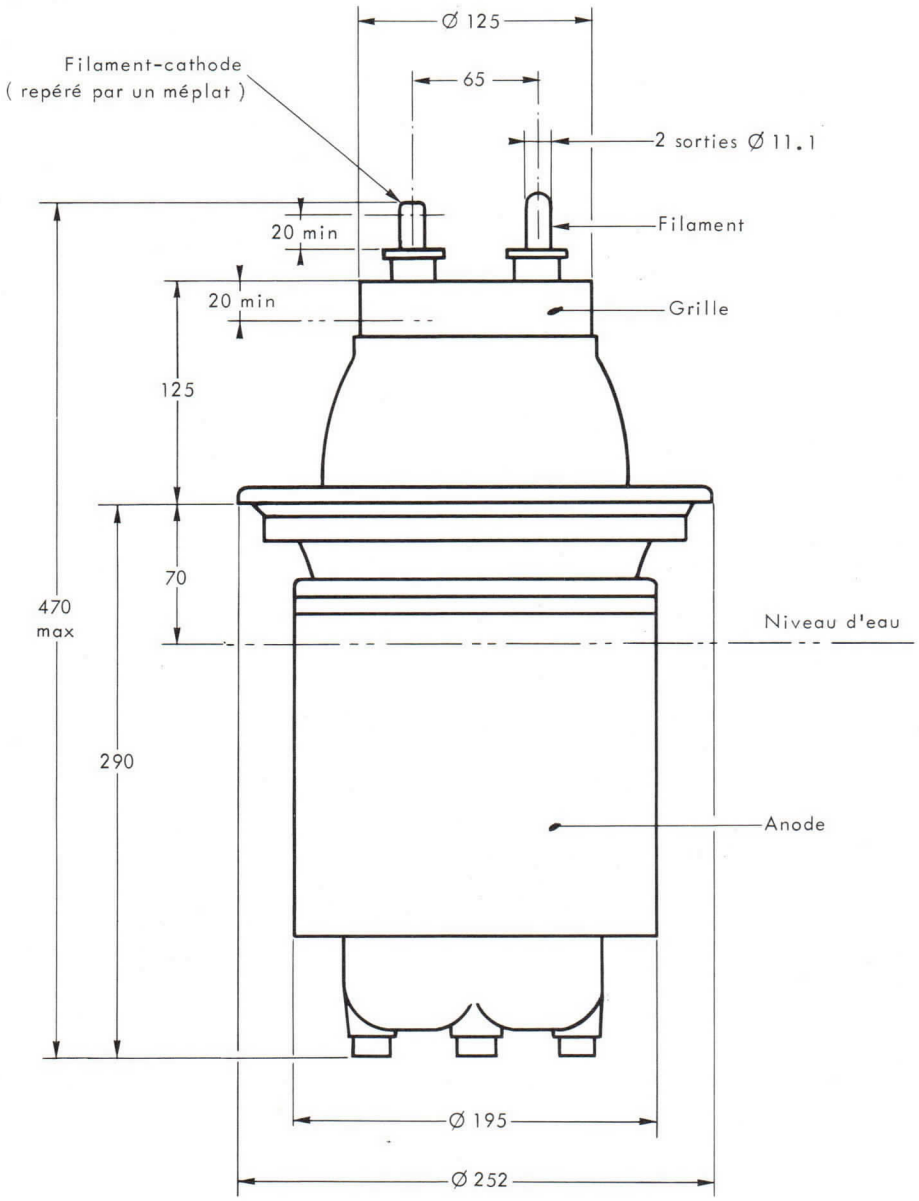
L'éclateur grille-masse doit être en bon état et correctement réglé.

CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS



THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

DESSIN D'ENCOMBREMENT



Cotes en mm.

TH 491H TETRODE HYPERVAPOTRON

The TH 491H is a ceramic-metal, high power transmitting vapor cooled tetrode with integral boiler-condenser. It can be used as a C.W. oscillator or a grounded grid RF amplifier at frequencies up to 1000 MHz.

The TH 491H is especially intended for use in modulated RF power amplifier in broadband television transmitter.

The anode cooler of special design (THOMSON patents) can dissipate 30 kW. The corresponding energy can be transferred by vaporization and immediate condensation to a distilled water circuit which can reach 100 °C. It can be used at a high temperature in a secondary circuit.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	thoriated tungsten	
Heating	direct	
Filament voltage (1) - (2)	5.2 ± 2 %	V
Filament current, approx.	180	A
Peak cathode current	40	A
Interelectrode capacitance (grounded grid operation) :		
- input (g2 tied to g1)	110	pF
- output (g2 tied to g1)	23	pF
- cathode - anode	< 0.1	pF
Amplification factor g1 - g2 avg.	4.5	
Transconductance (for I_a = 5 A)	100	mA/V

Mechanical

Operating position	vertical, anode up	
Anode cooling	high temperature anode cooling	
Maximum anode dissipation in CW operation	30	kW
Minimum waterflow	18	l/mn
Maximum temperature of inlet water	75	°C
Maximum temperature of outlet water	100	°C
Total pressure drop (boiler-condenser + 2 locking connectors)	1.2	bar
Maximum allowable pressure at the entrance of the cooling system	4	bar
Electrode terminal cooling	forced air	
Minimum airflow for envelope and electrode terminal cooling (3)	4	m^3/mn
Maximum temperature at any point of ceramic insulators (4)	250	°C
Net weight, approx.	16	kg
Dimensions	see drawing	

(1) For heater voltage application, see note page 3.

(2) In high frequency operation, the cathode is subjected to considerable back bombardment, which raises its temperature. After the circuit has been adjusted for proper tube operation, the heater voltage must be reduced to prevent over-heating of the cathode with resulting short life.

(3) For 30 °C incoming air temperature.

(4) It is necessary to provide air cooling for tube terminals and insulators. This air flow must be established before application of any electrode voltage and maintained during 3 minutes at least after heater voltage has been removed.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CLASS B TELEVISION - MODULATED R.F. POWER AMPLIFIER

GROUNDED GRID - BANDS IV and V

I - Maximum ratings (reference potential : cathode potential)

DC anode voltage	6	kV
DC grid g2 voltage	600	V
DC grid g1 voltage	250	V
Peak cathode current	40	A
DC anode current	10	A
Anode dissipation	30	kW
Grid g2 dissipation	200	W
Grid g1 dissipation	100	W
Frequency	870	MHz

II - Typical operation (reference potential : cathode potential)

POSITIVE GRID MODULATION AND NEGATIVE SYNCHRONIZATION

- all data given at white level

Frequency	700	MHz
Bandwidth	10	MHz
DC anode voltage	5. 5	kV
DC grid g2 voltage	400	V
DC grid g1 voltage	– 150	V
Average anode current	7. 3	A
Average grid g2 current	80	mA
Average grid g1 current	450	mA
Driving power	1500	W
Peak driving power	1900	W
Load output power	20	kW
Load peak output power	25	kW

NEGATIVE GRID MODULATION AND POSITIVE SYNCHRONIZATION

Frequency	620	MHz
Bandwidth	10	MHz
DC anode voltage	5. 5	kV
DC grid g2 voltage	400	V
DC grid g1 voltage	–150	V
DC anode current :		
- synchronization level	8. 2	A
- pedestal level*	6. 2	A
DC grid g2 current, approx.:		
- synchronization level	130	mA
- pedestal level*	60	mA
DC grid g1 current, approx.:		
- synchronization level	480	mA
- pedestal level*	240	mA
Driving power, approx. :		
- synchronization level	1800	W
- pedestal level*	1100	W
Load output power (5) :		
- synchronization level	25	kW
- pedestal level*	15	kW

(5) The load is directly connected to amplifier output.

* Without signal.

TUBE PROTECTION AND FEEDING INSTRUCTIONS

In order to achieve long tube life, maximum operating efficiency and circuit stability consistent with the full tube capability, the following instructions should be strictly observed.

I - ELECTRODES FEEDING ORDER -

Apply successively :

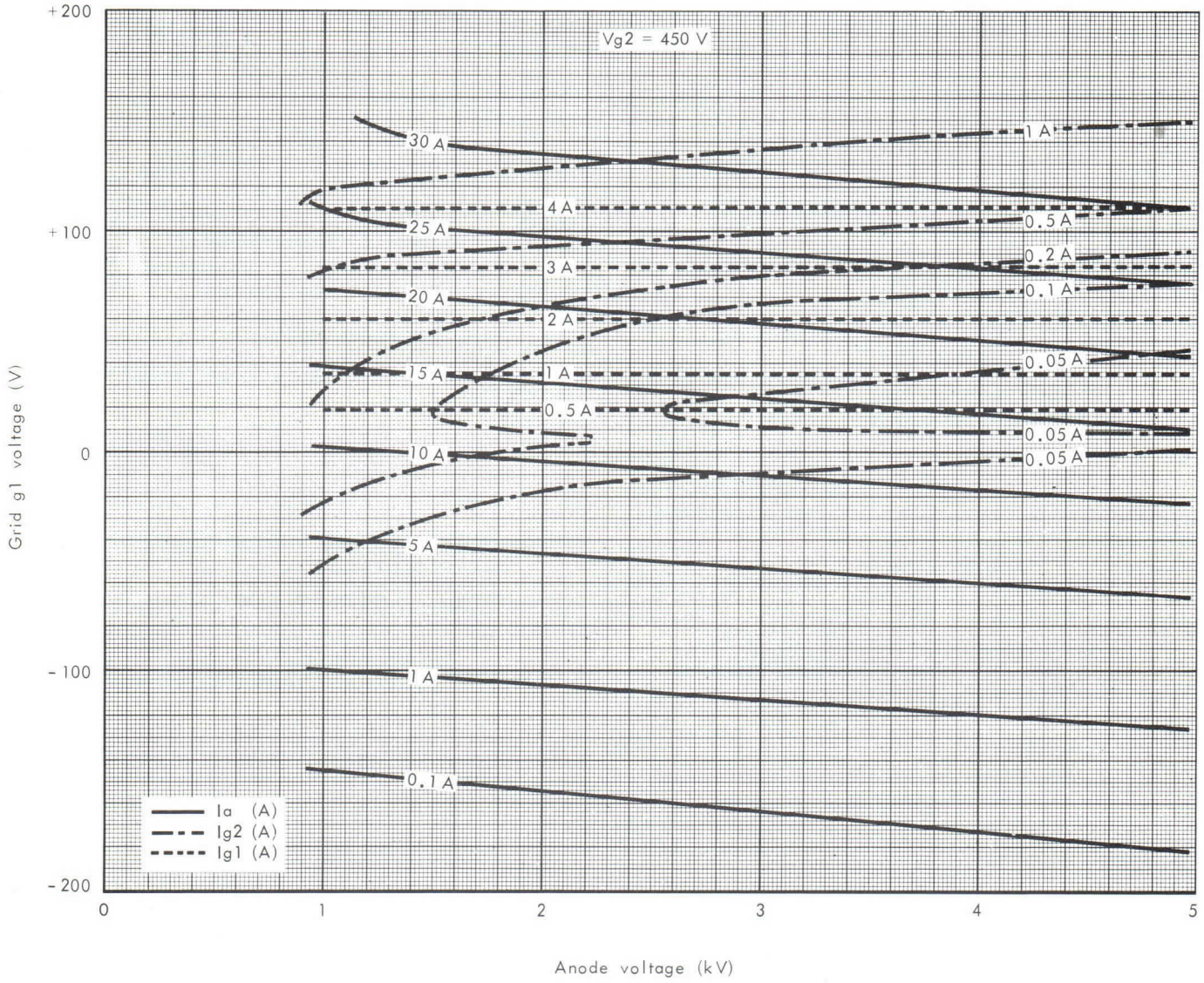
1 - $\frac{1}{2}$ V_f (filament voltage) during 60 seconds ;
2 - Nominal V_f during 60 seconds ;
3 - Grid bias ;
4 - Anode voltage ;
5 - Screen voltage ;
6 - Driving voltage.

II - SECURITY DEVICES AGAINST ANODE, SCREEN, GRID OVERCURRENTS -

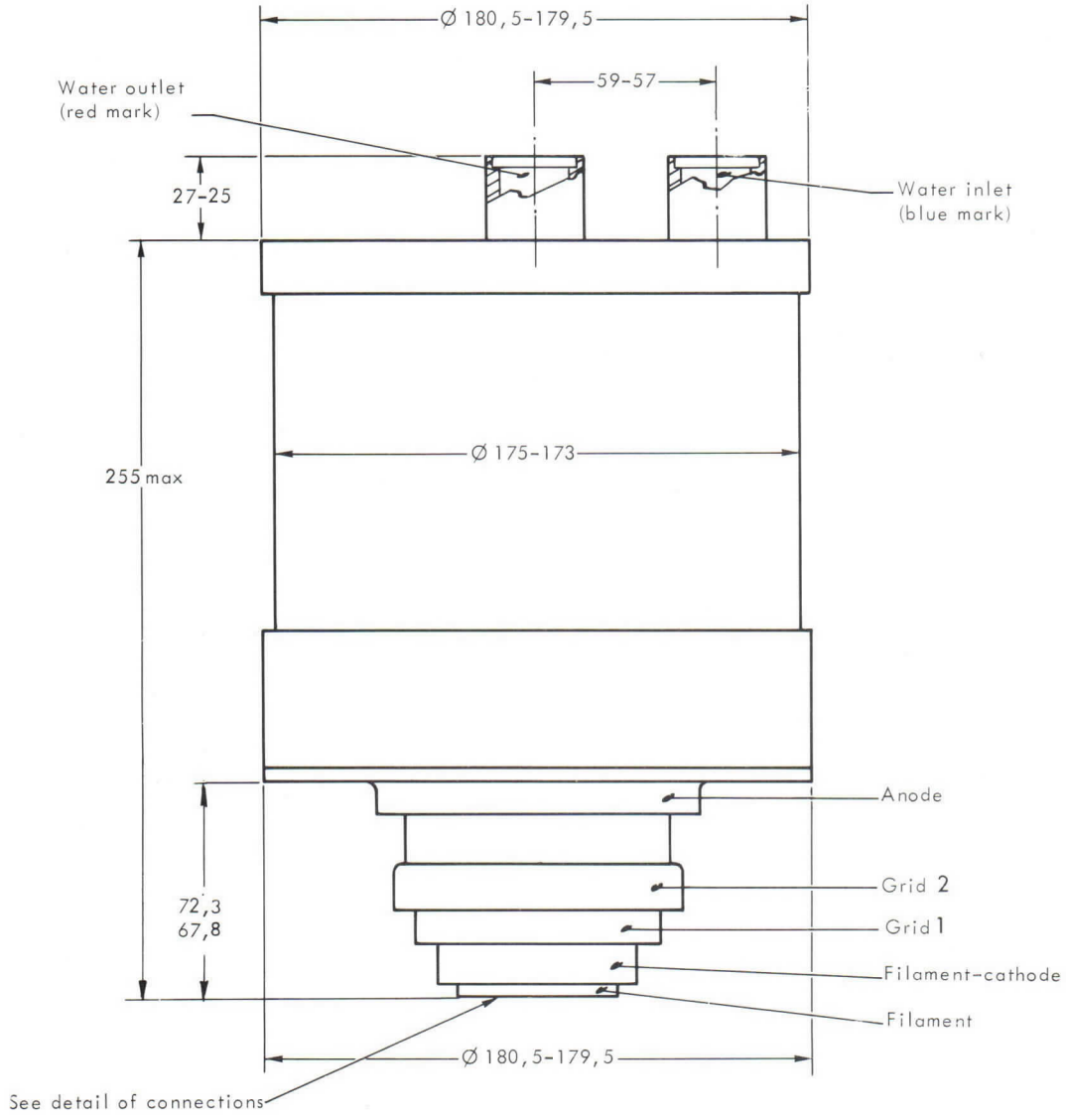
1 - Overcurrents due to unproper utilisation conditions : the protection can be achieved by 3 relays inserted in series, respectively in grid, screen and anode circuits. These relays are adjusted so as to operate when currents equal to 1.5 Imax. are attained, Imax. being the normal current in the considered operating conditions. When one of these relays operate, the driving voltage and the screen and anode voltages must be simultaneously cut-off.

2 - Overcurrents due to stray oscillations or electrode arcings : the protection can be achieved by 3 short-response security devices (grid, screen, anode) acting for currents equal to 5 Imax., Imax. being the normal current in the considered operating conditions. Each of these 3 systems acting on the 2 others must cause the short-circuit of the driving, screen and anode voltages and eventually the grid bias voltage with a total delay lower than 30 microseconds.

CONSTANT CURRENT CHARACTERISTICS

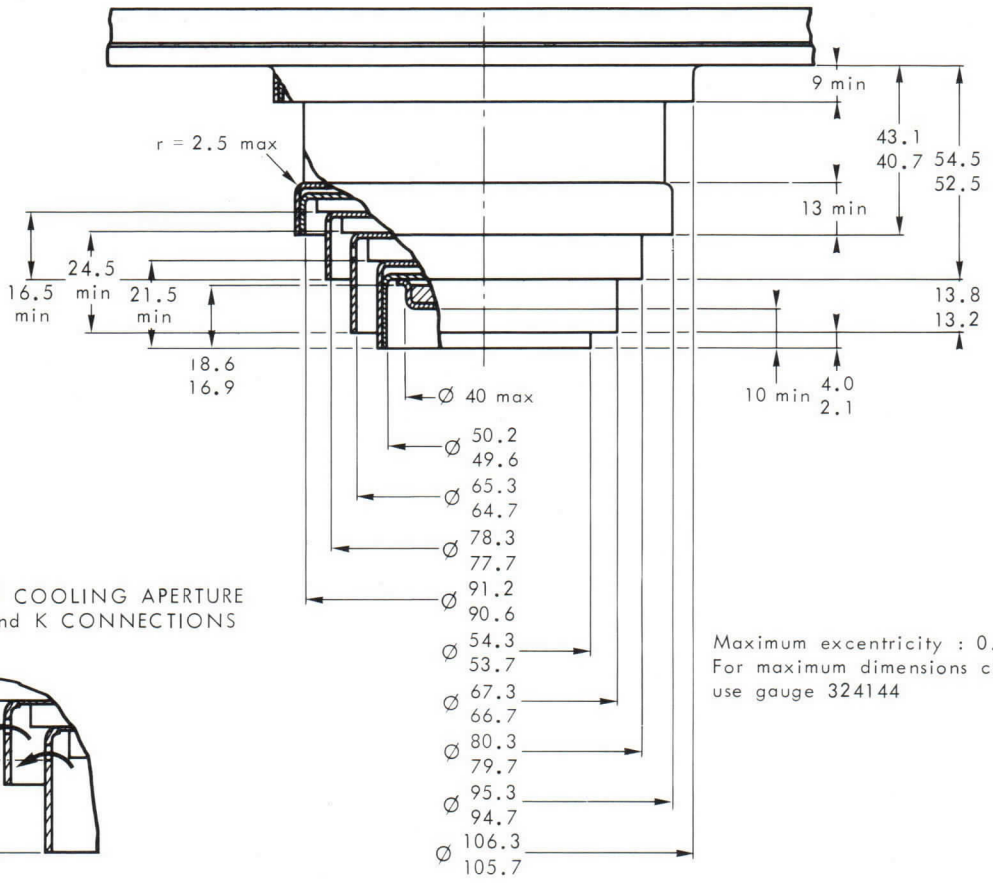


OUTLINE DRAWING

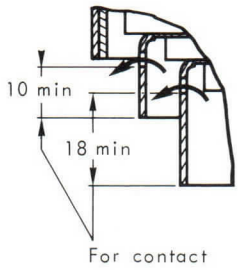


Dimensions in mm.

DETAILS OF ELECTRODE TERMINALS

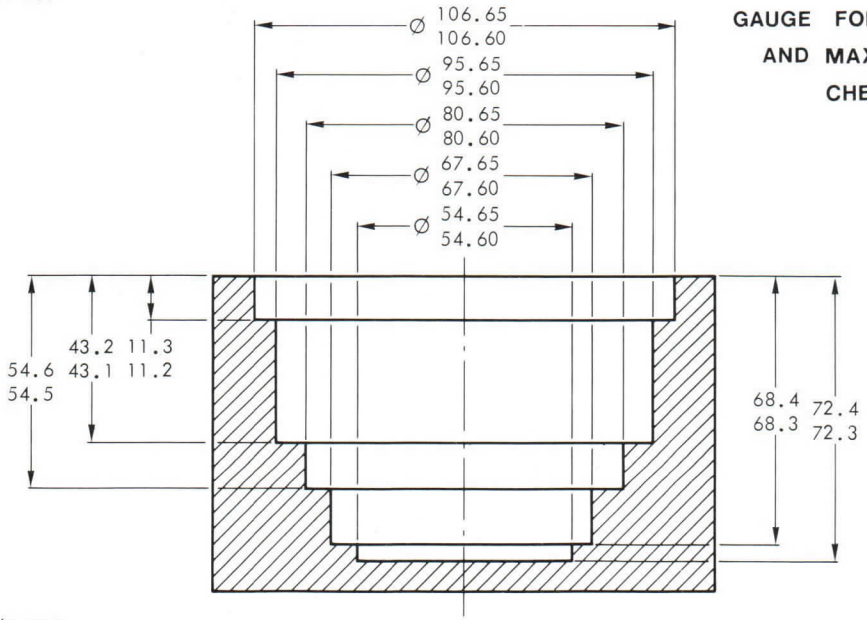


DETAIL OF COOLING APERTURE ON G1 and K CONNECTIONS



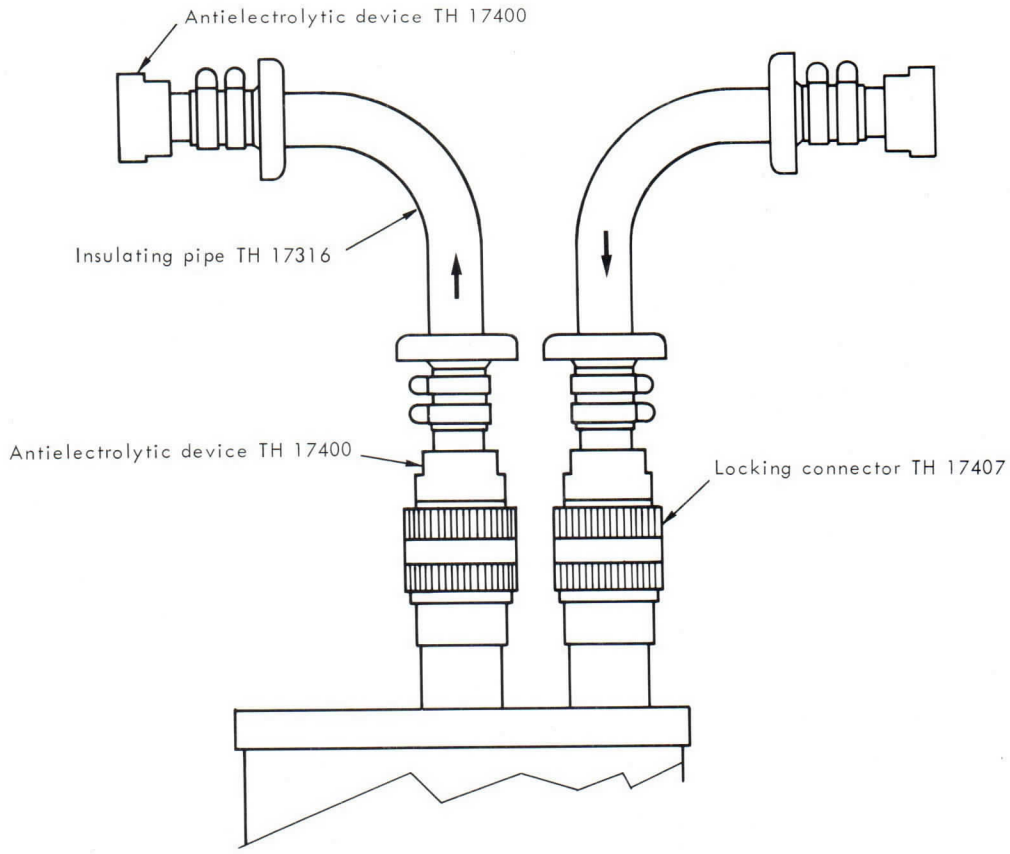
Maximum excentricity : 0.3
For maximum dimensions checking, use gauge 324144

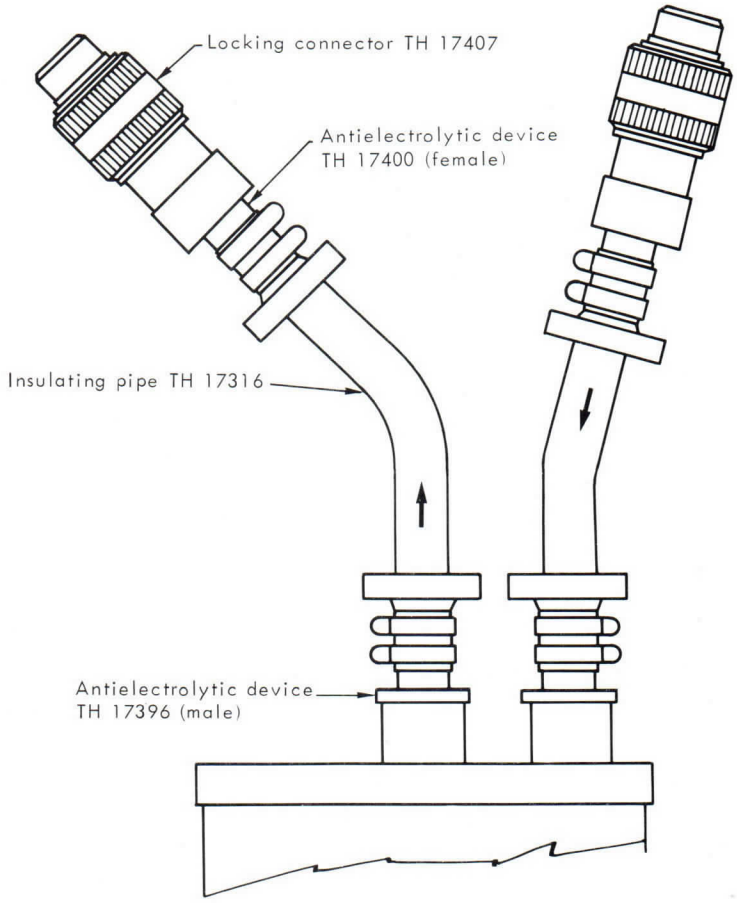
GAUGE FOR EXCENTRICITY AND MAX. DIMENSIONS CHECKING



Dimensions in mm.

COOLING SYSTEM CONNECTION





TH 491H

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

Imprimé en France

TH 504 and TH 504 C TRIODES VAPOTRONS

The tubes TH 504 and TH 504 C are transmitting, vapor cooled triodes, used as C.W. oscillator, AF or RF power amplifiers.

Their concentric ceramic insulated terminals are designed for coaxial or cavity type circuits.

The anode fitted with a special radiator (Thomson patents) can dissipate 150 kW. This power can be transferred to a secondary circuit at a temperature of about 100 °C.

Two types of TH 504 can be provided :

1) TH 504 glass envelope type.
2) TH 504 C ceramic metal type operating up to 30 MHz at full load.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	thoriated tungsten	
Heating	direct-DC or single phase AC	
Filament voltage	17, 5 ± 2 %	V
Filament current, approximate	310	A
Filament surge current, maximum	1000	A
Interelectrodes capacitances, approximate :		
Cathode to grid	230	pF
Grid to anode	100	pF
Anode to cathode	2	pF
Amplification factor (average)	80	
Transconductance (anode current : 5 A)	130	mA/V

Mechanical

Mounting position	vertical, anode down	
Type of cooling, anode	vaporization of water	
Ceramic maximum temperature (TH 504 C)	165	°C
Glass maximum temperature (TH 504)	150	°C
Seals cooling air flow	2	m^3/mn
Net weight, approximate	52	kg
Dimensions	see drawing	

ACCESSORIES (1)

Boiler for a 150 kW dissipated power	TH 17 012
Boiler condenser for a 150 kW dissipated power	TH 17 015 B
Grid connector	TH 13 528
Filament connector	TH 13 036
Filament connector (adjustable length)	TH 13 044
Cathode-filament connector	TH 13 038
Cathode-filament connector (adjustable length)	TH 13 045
Lifting device	TH 14 211 A

(1) - Data sheets concerning accessories used in vapor phase cooling (boiler, monitor tanks, condensers...) are provided on request.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OPERATING CONDITIONS

R.F. POWER AMPLIFIER AND OSCILLATOR – CLASS C TELEGRAPHY

Maximum ratings

D.C. anode voltage	15	12	kV
Grid bias	-1200	-1200	V
Peak cathode current	180	180	A
Average cathode current	40	40	A
Anode dissipation (1)	150	150	kW
Grid dissipation	3, 5	3, 5	kW
Frequency	10	30	MHz

Typical operation

D.C. anode voltage	15	12	kV
Grid bias	- 450	- 400	V
Peak R.F. grid voltage	1000	920	V
D.C. anode current	29. 3	26. 7	A
D.C. grid current, approximate	6	5. 8	A
Power input	440	320	kW
Anode dissipation	90	70	kW
Power output, approximate (2)	350	250	kW
Maximum operating frequency	10	30	MHz

OPERATING CONDITIONS

RADIO FREQUENCY POWER AMPLIFIER – CLASS C TELEPHONY

Anode modulation and grid modulation at 50 %
Carrier conditions per tube
Cathode potential taken as reference

Maximum ratings

D.C. anode voltage	15	kV
D.C. grid voltage	- 1500	V
Peak cathode current	180	A
D.C. anode current	25	A
D.C. grid current	6. 0	A
Anode dissipation (1)	150	kW
Grid dissipation	4. 0	kW
Frequency at full load	30	MHz

Typical operation

D.C. anode voltage	12	kV
Grid bias voltage	- 660	V
Peak R.F. grid voltage	1160	V
D.C. anode current	22	A
D.C. grid current, approximate	6	A
Power input	264	kW
Anode dissipation	54	kW
Power output, approximate (2)	210	kW

(1) – This power corresponds to the maximum dissipation in case of permanent anode overloading (carrier operation). This value must not be used to determine input and output powers.
(2) – Without taking circuit losses into account.

OPERATING CONDITIONS

AUDIO-FREQUENCY POWER AMPLIFIER AND MODULATOR – CLASS B

Maximum ratings

D.C. anode voltage	15.0	kV
Average cathode current	35	A
Anode dissipation power (1)	150	kW
Grid dissipation power	4.0	kW

Typical operation (values are for two tubes)

D.C. anode voltage	12	11	kV
Grid bias voltage	- 150	- 140	V
Peak AF grid to grid voltage	1040	880	V
Zero signal D.C. anode current	1	1	A
Maximum signal D.C. anode current	38	30	A
Maximum signal D.C. grid current, approximate	8	6.5	A
Maximum signal power output, approximate (2)	320	220	kW

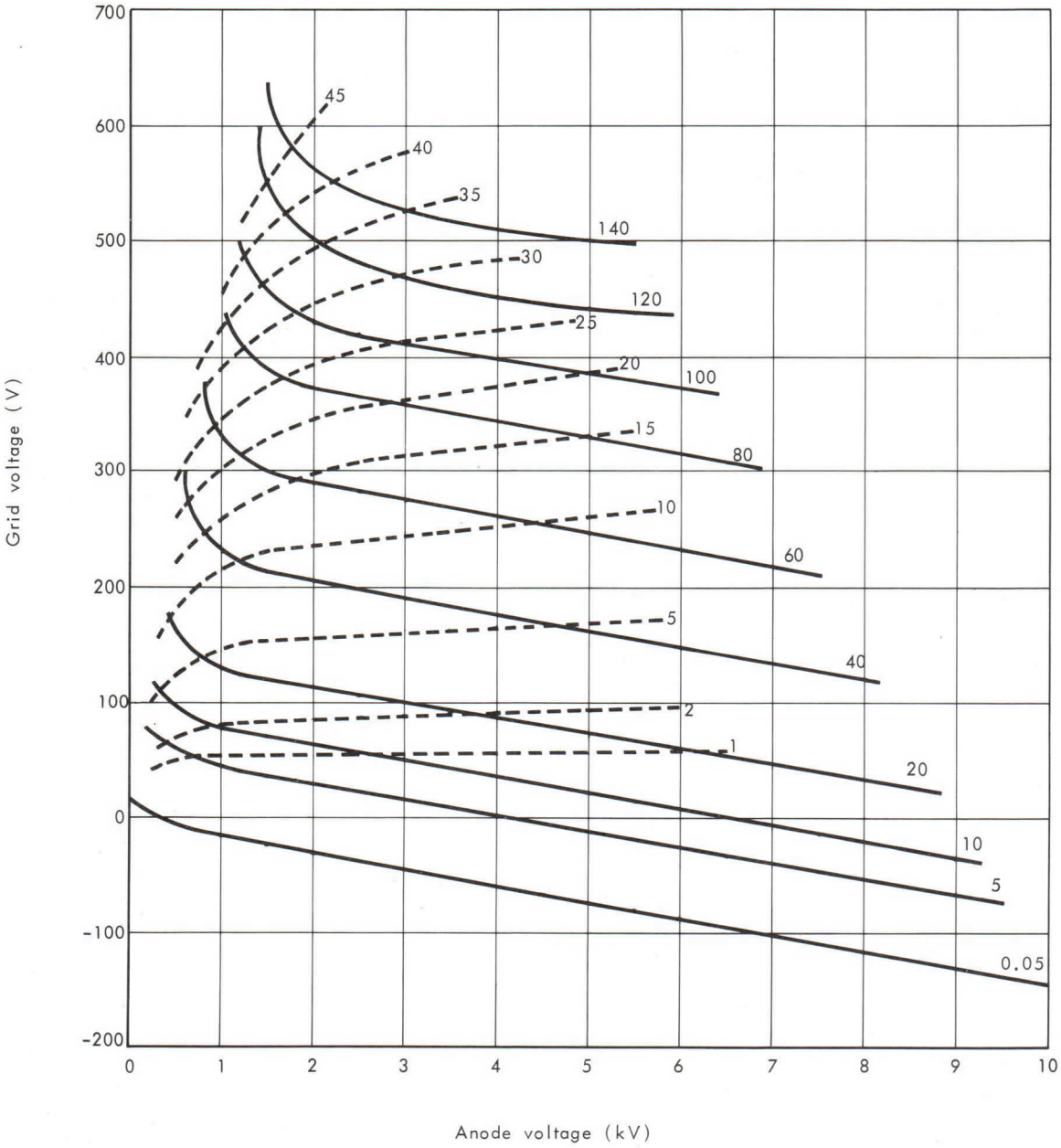
(1) – This power corresponds to the maximum dissipation in case of permanent anode overloading. This value must not be used to determine input and output powers.

(2) – Without taking circuit losses into account.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

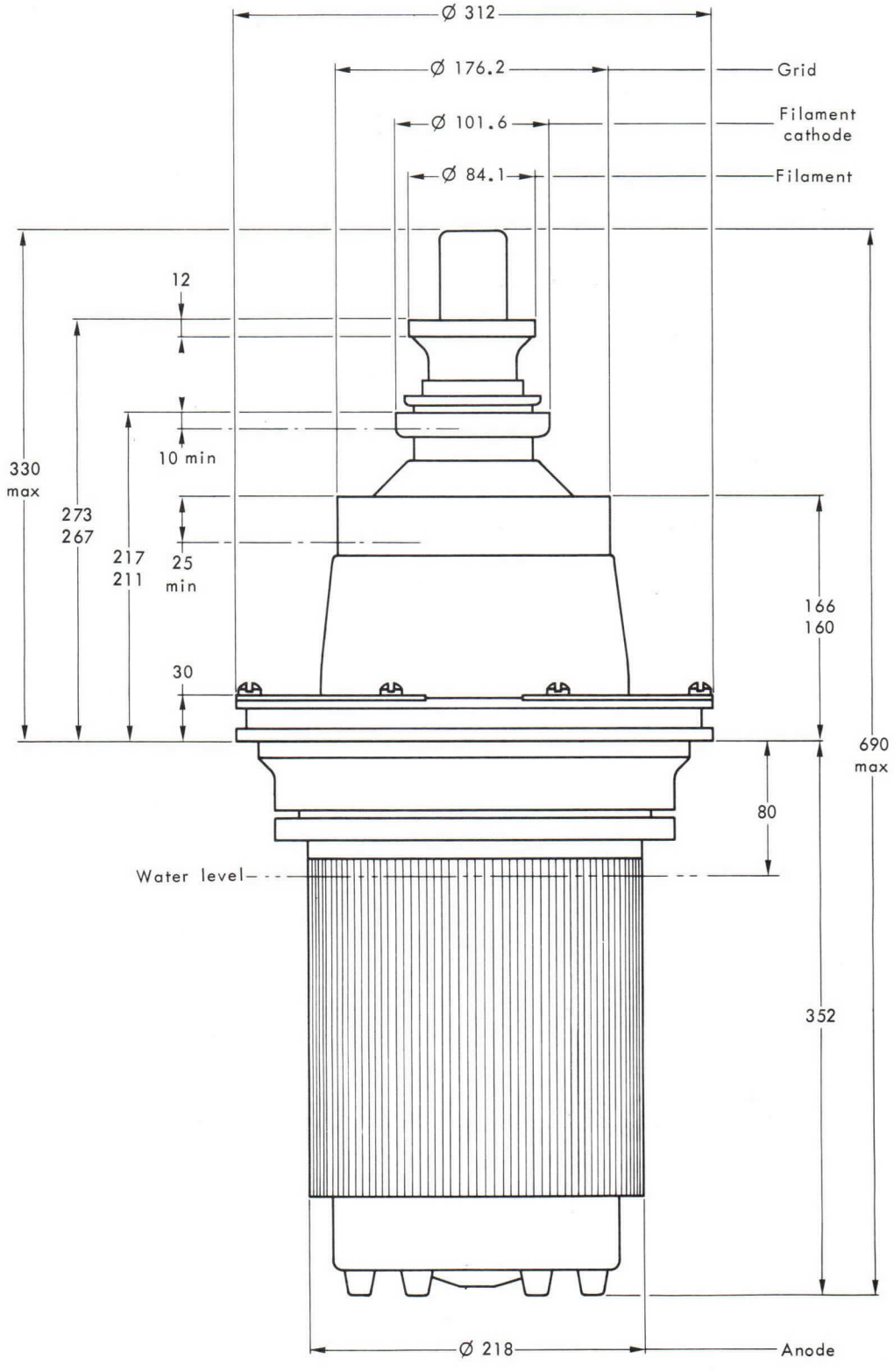
CONSTANT CURRENT CHARACTERISTICS

Anode current (A)
Grid current (A)



TH 504

OUTLINE DRAWING

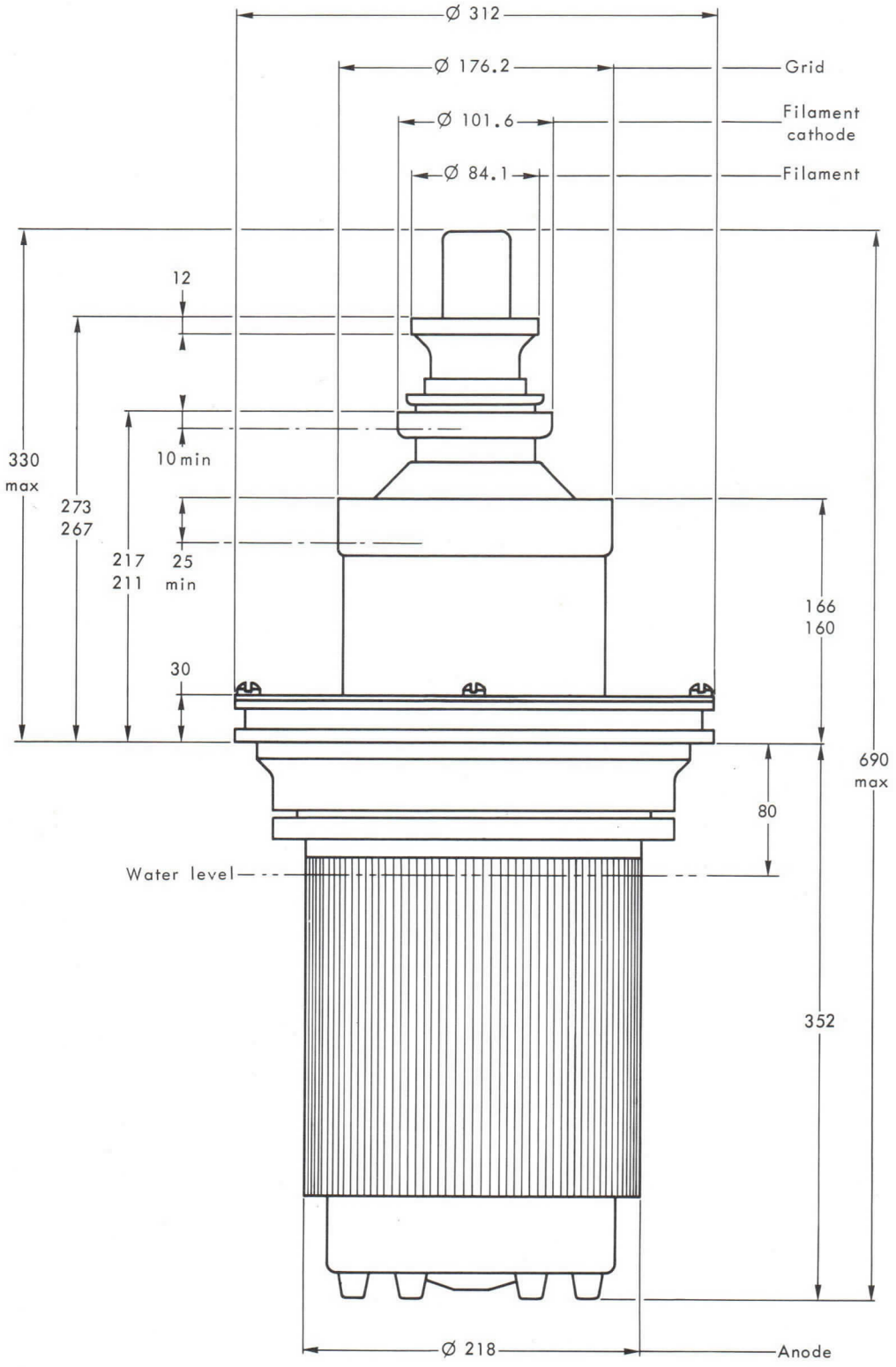


Dimensions in mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

TH 504 C

OUTLINE DRAWING



Dimensions in mm.

TRIODES TH 504 et TH 504C
VAPOTRONS

Les tubes TH 504 et TH 504 C sont des triodes d'émission à refroidissement par vaporisation d'eau, utilisables en oscillatrice, amplificatrice BF ou HF.

Les sorties d'électrodes concentriques à isolement en céramique peuvent être utilisées dans des circuits coaxiaux ou à cavité.

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.

Les tubes TH 504 peuvent être livrés sous 2 versions :

1 - TH 504 avec ballon verre.
2 - TH 504 C à enveloppe céramique permettant un fonctionnement à pleine charge jusqu'à une fréquence de 30 MHz.

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	1000	A
Capacités interélectrodes approximatives :		
Cathode-grille	230	pF
Grille-anode	100	pF
Anode-cathode	2	pF
Coefficient d'amplification	80	
Pente (pour un courant anodique de 5 A)	130	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	verticale, anode en bas	
Refroidissement de l'anode	vaporisation d'eau	
Température maximale de la céramique (TH 504 C)	165	°C
Température maximale du verre (TH 504)	150	°C
Débit minimal d'air de refroidissement des scellements	2	m^3/mn
Poids net approximatif (verre ou céramique)	52	kg
Dimensions	voir dessin	

ACCESSOIRES (1)

Bouilleur pour une puissance limite dissipée de 150 kW	TH 17 012
Bouilleur condenseur pour une puissance limite de 150 kW	TH 17 015 B
Connexions de grille	TH 13 528
Connexions de filament	TH 13 036
Connexions de filament (longueur accordable)	TH 13 044
Connexions de filament cathode	TH 13 038
Connexions de filament cathode (longueur accordable)	TH 13 045
Dispositif de levage	TH 14 211 A

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

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CONDITIONS D'EMPLOI

CLASSE C TELEGRAPHIE - AMPLIFICATION HF DE PUISSANCE ET AUTO-OSCILLATION

Valeurs limites d'utilisation

Tension continue d'anode	15, 0	12, 0	kV
Tension continue de grille	- 1200	- 1200	V
Courant cathodique de crête	180	180	A
Courant cathodique moyen	40	40	A
Puissance dissipable sur l'anode (2)	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 (3)	350	250	kW
Fréquence maximale de fonctionnement	10	30	MHz

CONDITIONS D'EMPLOI

CLASSE C TELEPHONIE - AMPLIFICATION HF DE PUISSANCE

Modulation par l'anode et la grille à 50 %
Potentiel de cathode pris comme référence
Conditions de fonctionnement en régime de porteuse pour un tube

Valeurs limites d'utilisation

Tension continue d'anode	15, 0	kV
Tension continue de grille	- 1500	V
Courant cathodique de crête	180	A
Courant continu d'anode	25	A
Courant continu de grille	6, 0	A
Puissance dissipable sur l'anode (2)	150	kW
Puissance dissipable sur la grille	4, 0	kW
Fréquence	30	MHz

Exemples de fonctionnement

Tension continue d'anode	12	kV
Tension de polarisation de grille	- 660	V
Tension HF de crête sur la grille	1160	V
Courant continu d'anode	22	A
Courant continu de grille, environ	6	A
Puissance appliquée à l'anode	264	kW
Puissance dissipée sur l'anode	54	kW
Puissance de sortie approximative (3)	210	kW

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

(3) — Sans tenir compte des pertes dans les circuits.

CONDITIONS D'UTILISATION

CLASSE B – AMPLIFICATEUR BF DE PUISSANCE ET MODULATEUR

Valeurs limites d'utilisation

Tension continue d'anode	15, 0	kV
Courant cathodique moyen	35	A
Puissance dissipable sur l'anode (2)	150	kW
Puissance dissipable sur la grille	4, 0	kW

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

Tension continue d'anode	12	11	kV
Tension de polarisation de grille	- 150	- 140	V
Tension BF de crête grille à grille	1040	880	V
Courant d'anode de repos	1	1	A
Courant continu d'anode	38	30	A
Courant continu de grille, environ	8	6, 5	A
Puissance de sortie, environ (3)	320	220	kW

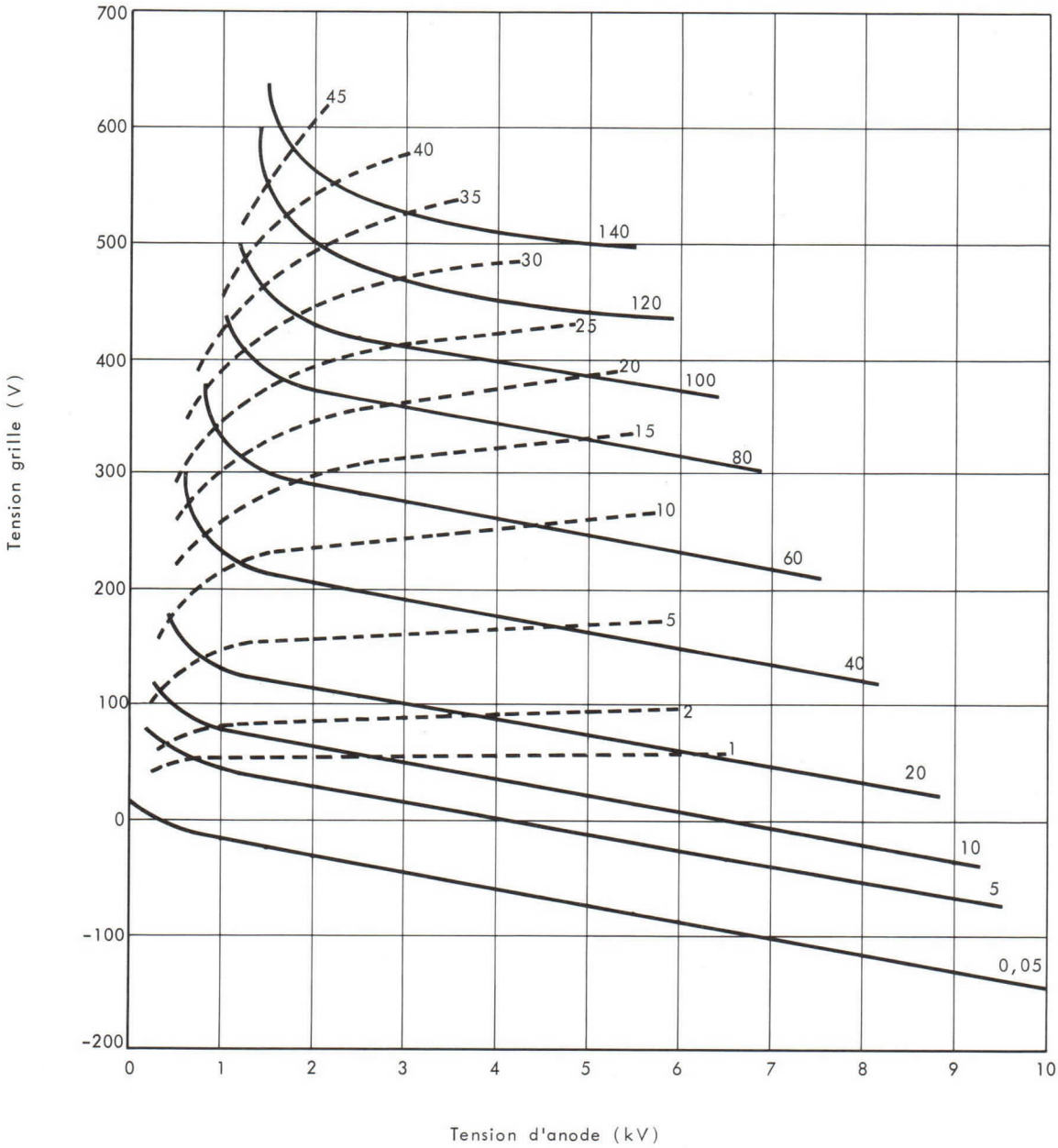
(2) – La puissance indiquée correspond à la limite de dissipation en cas de surcharge permanente de l'anode ; cette valeur ne doit pas être utilisée pour le calcul des puissances appliquées ou utiles.

(3) – Sans tenir compte des pertes dans les circuits.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

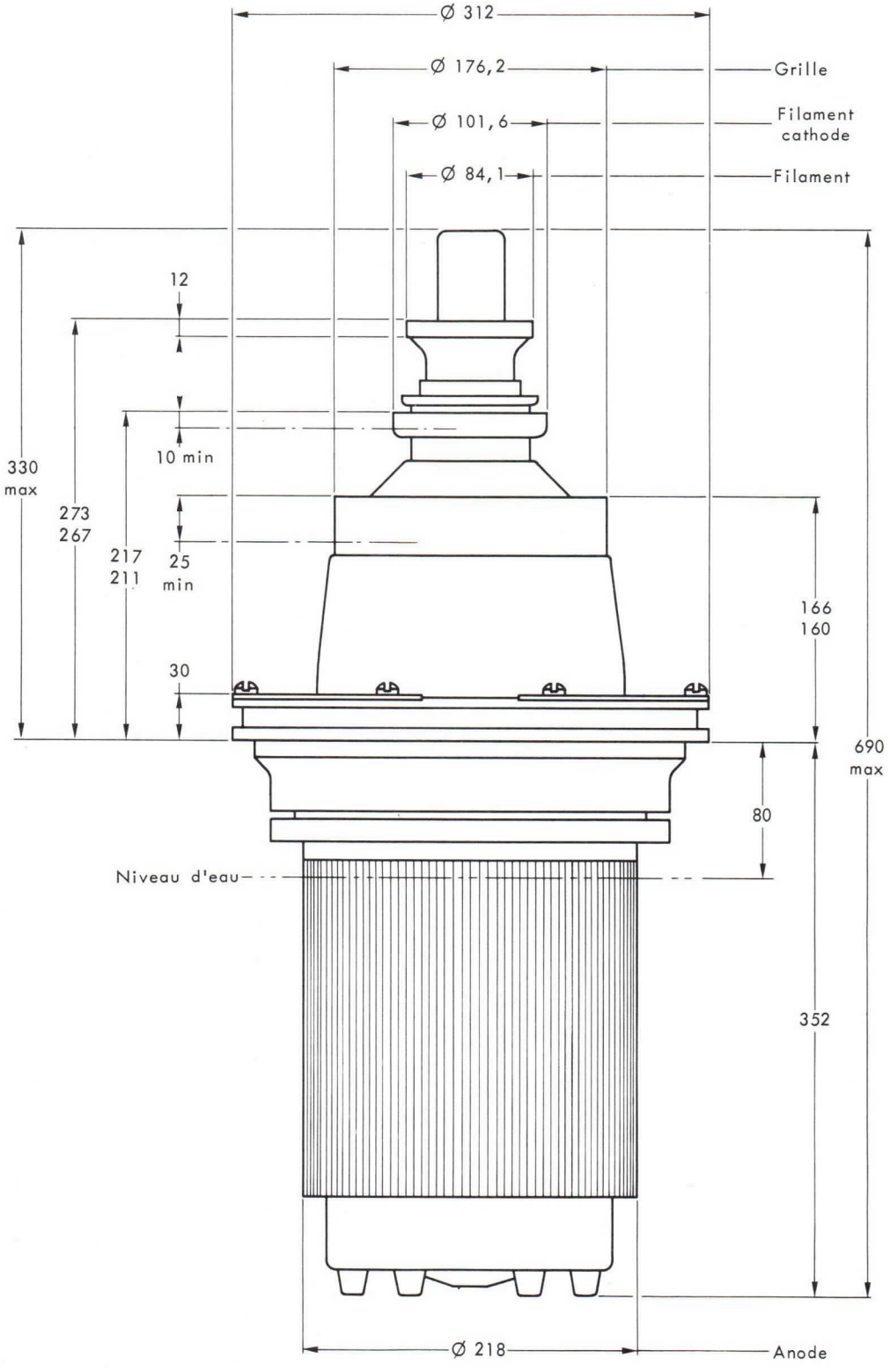
CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

Courant d'anode (A)
Courant de grille (A)



TH 504

DESSIN D'ENCOMBREMENT

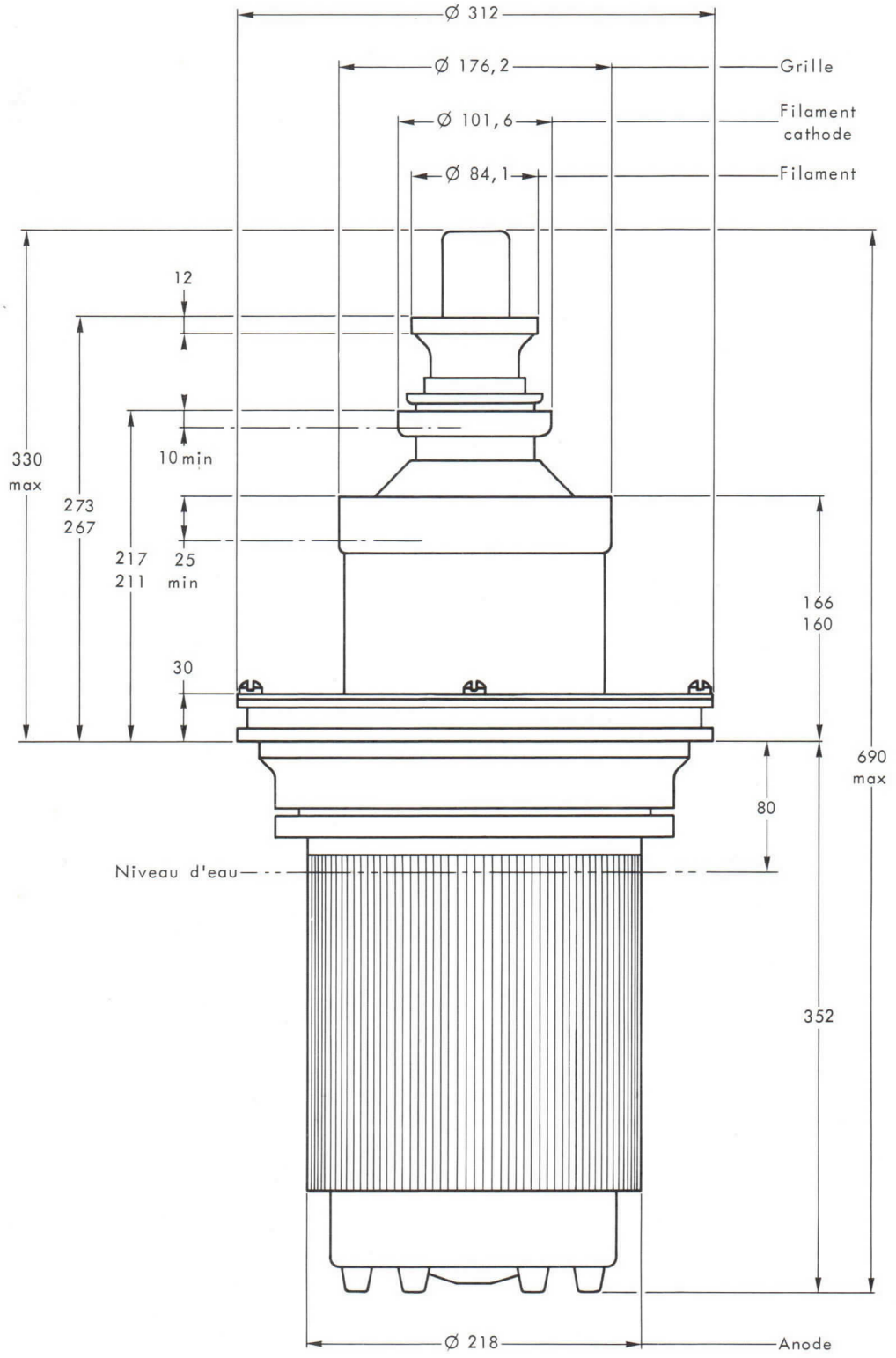


Cotes en mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

TH 504 C

DESSIN D'ENCOMBREMENT



Cotes en mm.

TETRODES TH 520 et TH 520 C

Le tube TH 520 est une tétrode d'émission céramique-métal de grande puissance, à structure coaxiale, refroidie par vaporisation d'eau. Elle est utilisable en oscillatrice, amplificatrice BF ou HF jusqu'à une fréquence de 30 MHz.

L'anode, munie d'un radiateur spécial (brevet THOMSON), peut dissiper 60 kW. L'énergie correspondante peut être transférée à un circuit secondaire à une température voisine de 100°C.

Deux versions du TH 520 peuvent être fournies:
- TH 520 sans collerette d'anode
- TH 520 C avec collerette d'anode amovible.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Type de cathode	tungstène thorié	
Mode de chauffage	direct	
Tension filament (note 1)	10 ± 2 %	V
Courant filament, maximum	200	A
Courant à ne pas dissiper à l'enclenchement	600	A
Courant cathodique ($V_a = V_{g1} = V_{g2} = 500V$)	70	A
Capacités interélectrodes approximatives :		
- cathode-grille de contrôle	140	pF
- cathode-écran	10	pF
- cathode-anode	0. 2	pF
- grille de contrôle-écran	265	pF
- grille de contrôle-anode	1. 4	pF
- écran-anode	35	pF
Coefficient d'amplification moyen g1-g2	4. 8	
Pente	80	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	verticale	
Refroidissement de l'anode	par vaporisation d'eau	
Température maximale de la céramique	150	°C
Refroidissement des sorties d'électrodes	air forcé	
- débit d'air	650	l/mn
- pression	12	mbar
Dimensions	voir dessin	
Poids	13	kg

Accessoires

Connecteur H.F. (filament-cathode-grille g1-grille g2)	TH 16101
Dispositif de levage :	
- pour TH 520	TH 14214
- pour TH 520 C	TH 14212

NOTE 1 - Consulter THOMSON-CSF pour la détermination de la tension de chauffage optimale en fonction de l'utilisation.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

AMPLIFICATEUR H.F. DE PUISSANCE - CLASSE C TELEGRAPHIE

CATHODE A LA MASSE

Valeurs limites

Tension continue d'anode	12	kV
Tension continue de grille g2	1	kV
Tension de polarisation	−500	V
Courant cathodique crête	70	A
Dissipation d'anode (2)	60	kW
Dissipation de grille g2	600	W
Dissipation de grille g1	300	W
Fréquence	30	MHz

Exemple de fonctionnement

Tension continue d'anode	12	kV
Tension continue de grille g2	700	V
Tension de polarisation	−350	V
Courant continu d'anode	8	A
Courant continu de grille g2, environ	550	mA
Courant continu de grille g1, environ	500	mA
Puissance d'excitation, environ	0. 15	kW
Puissance appliquée	96	kW
Dissipation d'anode	23	kW
Dissipation de grille g2	385	W
Dissipation de grille g1	75	W
Puissance de sortie, environ (3)	73	kW
Fréquence	2	MHz

AMPLIFICATEUR H.F. DE PUISSANCE - MODULATION D'ANODE ET D'ECRAN

CLASSE C TELEPHONIE

REGIME DE PORTEUSE POUR UN TUBE - CATHODE A LA MASSE

Valeurs limites

Tension continue d'anode	12	kV
Tension continue de grille g2	750	V
Tension de polarisation	−500	V
Courant cathodique crête	70	A
Dissipation d'anode (2)	60	kW
Dissipation de grille g2	600	W
Dissipation de grille g1	300	W
Fréquence	30	MHz

NOTE 2 - La puissance indiquée correspond à la limite de dissipation en cas de surcharge permanente de l'anode en régime de porteuse; cette valeur ne doit pas être utilisée pour le calcul des puissances appliquées ou utiles.

NOTE 3 - Sans tenir compte des pertes dans les circuits.

Exemple de fonctionnement

Tension continue d'anode	11. 0	kV
Tension continue de grille g2	700	V
Tension de polarisation	−300	V
Courant continu d'anode	7. 5	A
Courant continu de grille g2, environ	150	mA
Courant continu de grille g1, environ	390	mA
Puissance appliquée	82. 5	kW
Dissipation d'anode	27. 5	kW
Dissipation de grille g2	105	W
Dissipation de grille g1	50	W
Puissance de sortie, environ (3)	55	kW
Fréquence	30	MHz

AMPLIFICATEUR LINEAIRE H.F. DE PUISSANCE - CLASSE AB

CATHODE A LA MASSE

Valeurs limites

Tension continue d'anode	12	kV
Tension continue de grille g2	1200	V
Tension de polarisation	−400	V
Courant cathodique crête	70	A
Dissipation d'anode (2)	60	kW
Dissipation de grille g2	600	W
Dissipation de grille g1	300	W
Fréquence	30	MHz

Exemple de fonctionnement

Tension continue d'anode	8	kV
Tension continue de grille g2	1200	V
Tension de polarisation	−240	V
Courant continu d'anode	7. 3	A
Courant continu de grille g2	290	mA
Courant continu de grille g1	0	mA
Puissance appliquée	58	kW
Dissipation d'anode	22	kW
Dissipation de grille g2	340	W
Puissance de sortie (3)	36	kW
Fréquence	30	MHz

(2) - (3) Voir notes page 2.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

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 trop souvent 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 doit être faite avec l'aide d'un dispositif de levage.

INSTALLATION VAPODYNE

Le vapotron doit être utilisé dans une installation vapodyne correctement adaptée. Le niveau d'eau devra être réglé à la hauteur indiquée sur le dessin d'encombrement du tube.

CHAUFFAGE

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

La tension de chauffage, mesurée aux bornes même 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.

ORDRE D'APPLICATION DE TENSIONS D'ELECTRODES

Appliquer successivement :

1 - Tension filament (voir note 1 page 1)
2 - Tension de polarisation
3 - Tension d'anode
4 - Tension d'écran
5 - Tension d'excitation

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 20/100 mm.

La protection du tube contre les surintensités dûes à une utilisation incorrecte du tube peut se faire à l'aide de 3 relais insérés en série, respectivement dans les circuits de grille, d'écran et d'anode et enclenchant pour des courants d'amplitude 1. 5 Imax, Imax étant le courant normal dans le fonctionnement considéré. A l'enclenchement d'un de ces relais, l'excitation et les tensions d'écran et d'anode du tube doivent être coupées simultanément.

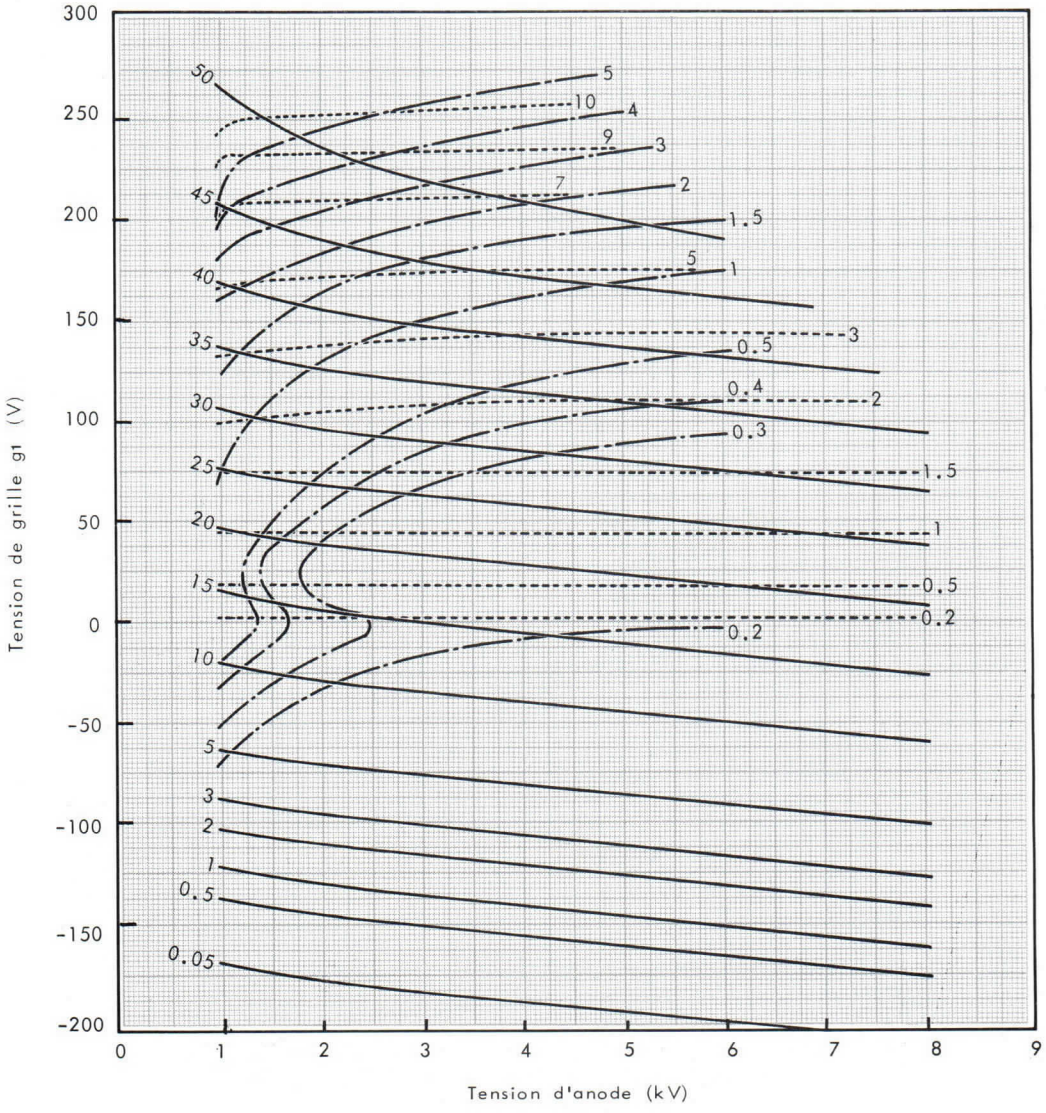
D'autre part, ce tube de puissance élevée doit être protégé contre les amorçages d'oscillations parasites, avant toute mise sous tension, à l'aide d'un circuit amortisseur efficace.

Les éclateurs grille-masse doivent être en bon état et correctement réglés.

CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

V_{g2} = 700 V

Courant d'anode (A)
Courant grille g1 (A)
Courant grille g2 (A)

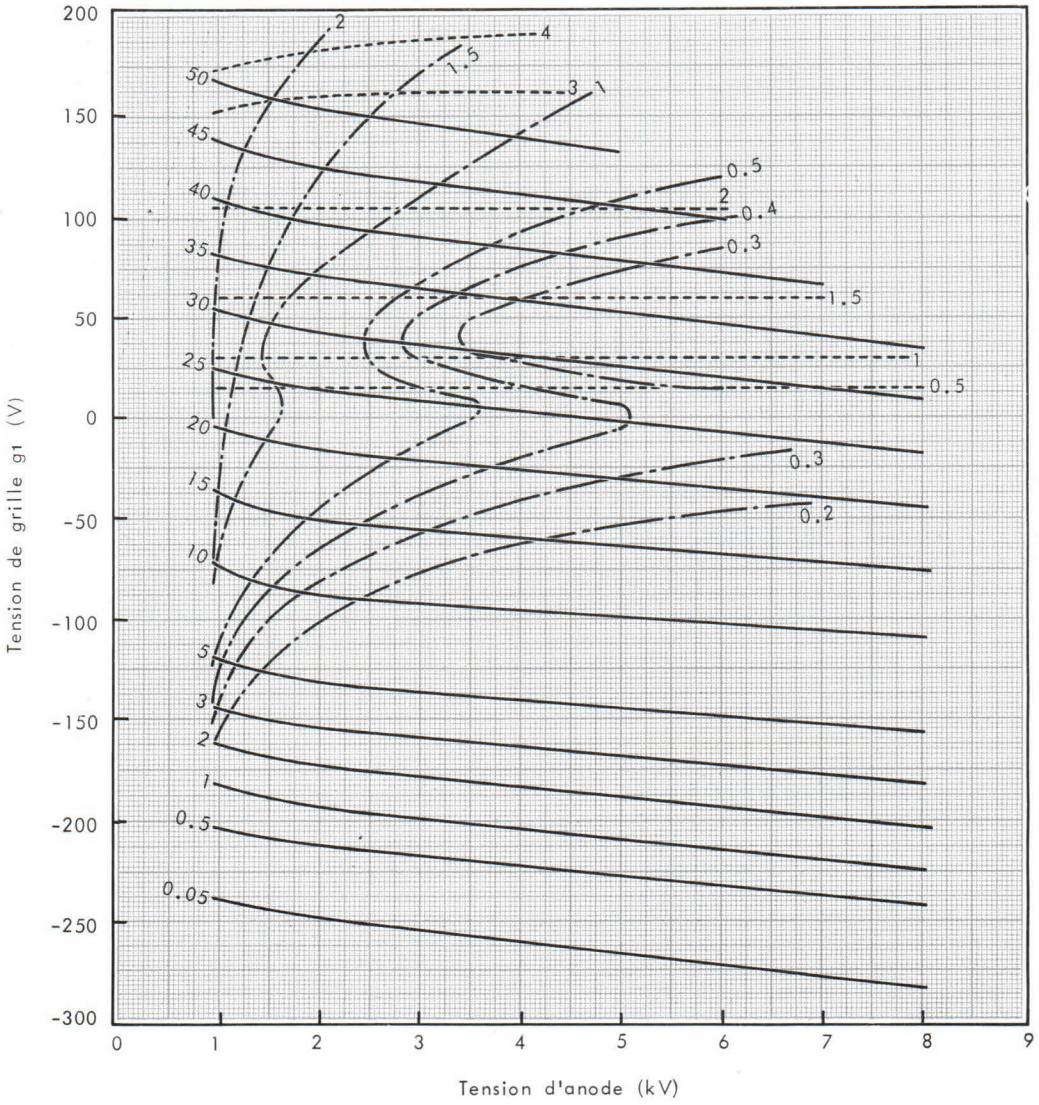


THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

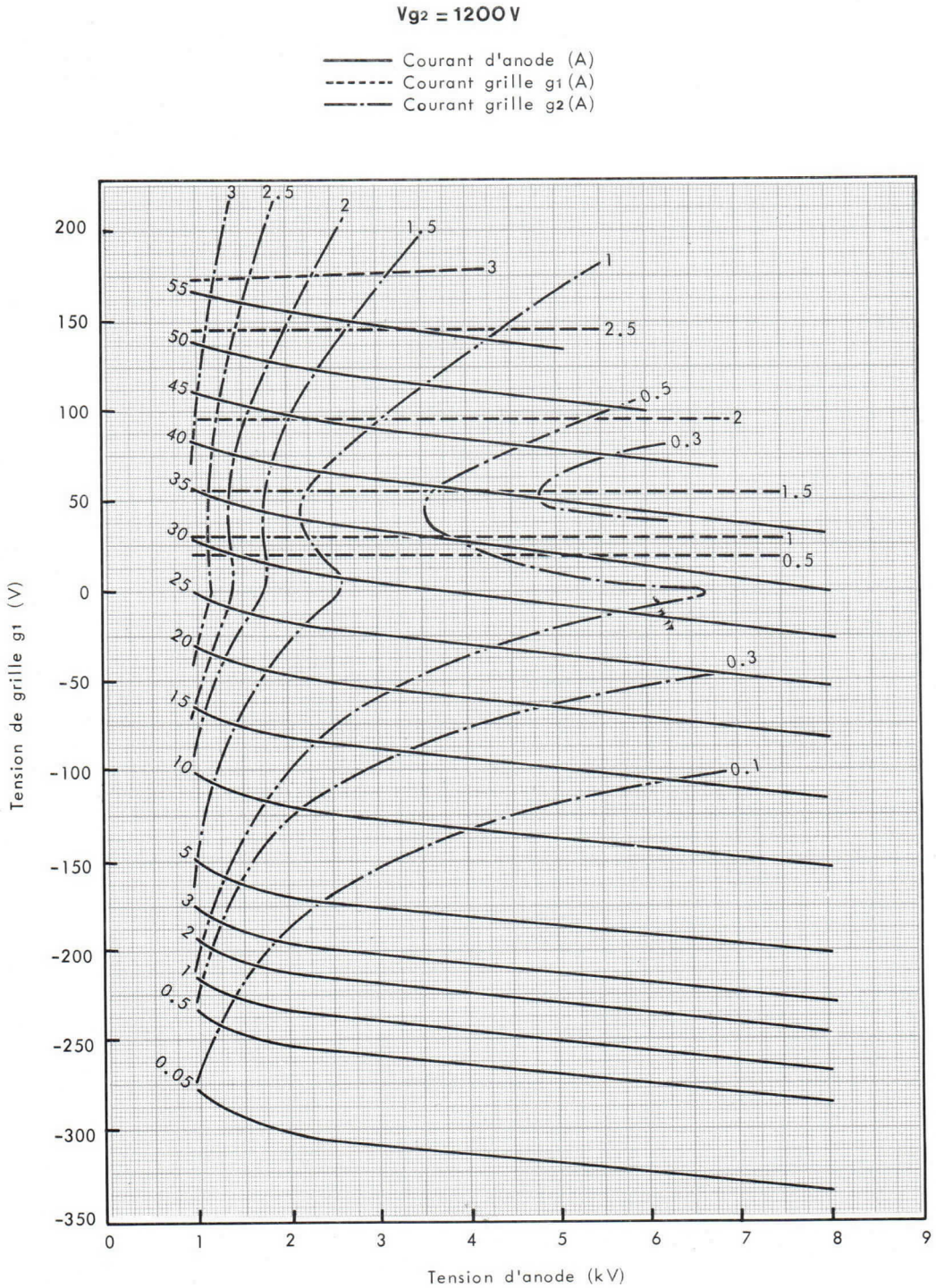
CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

V_{g2} = 1000 V

——— Courant d'anode (A)
- - - - - - Courant grille g1 (A)
—·— Courant grille g2 (A)

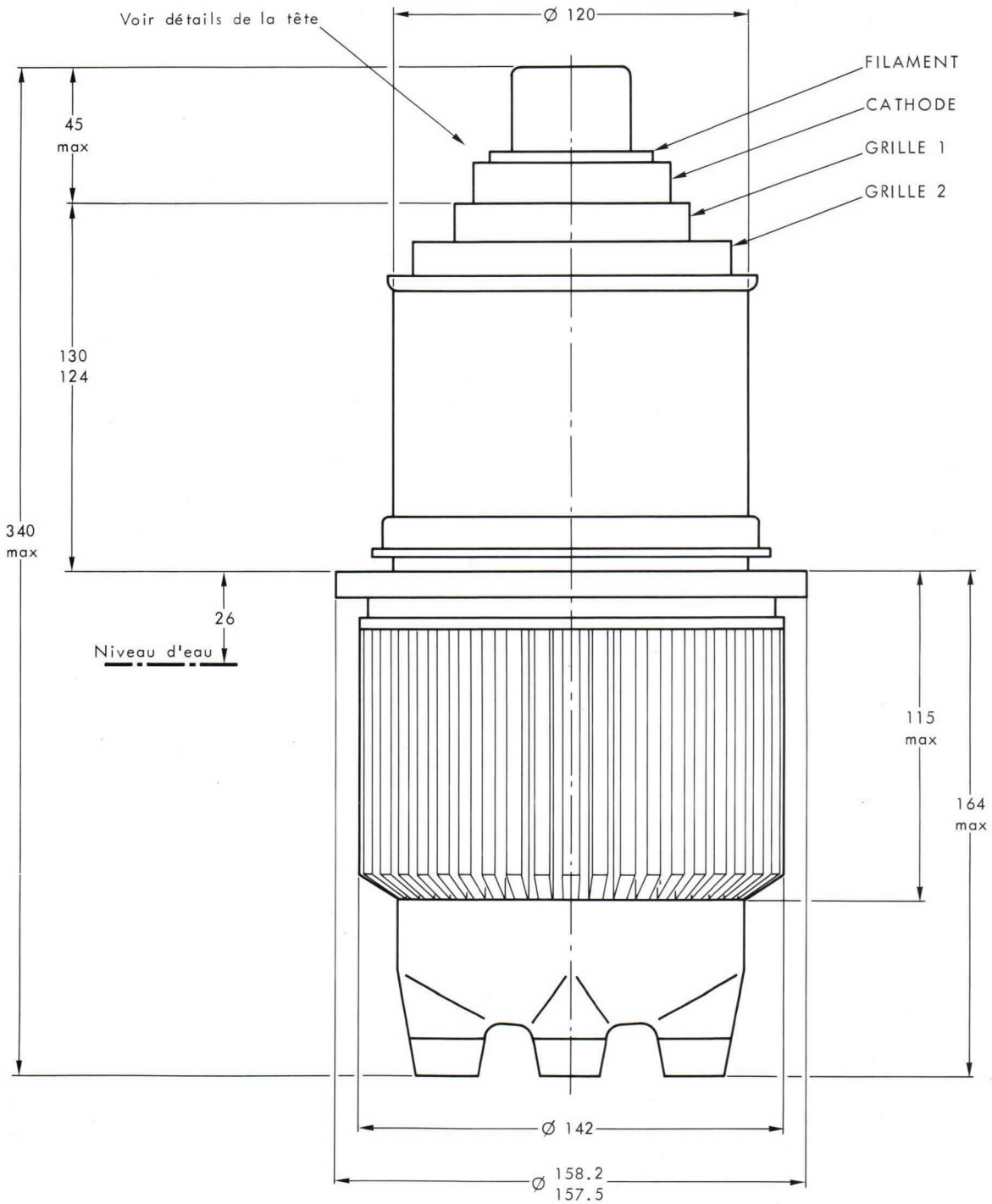


CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS



THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

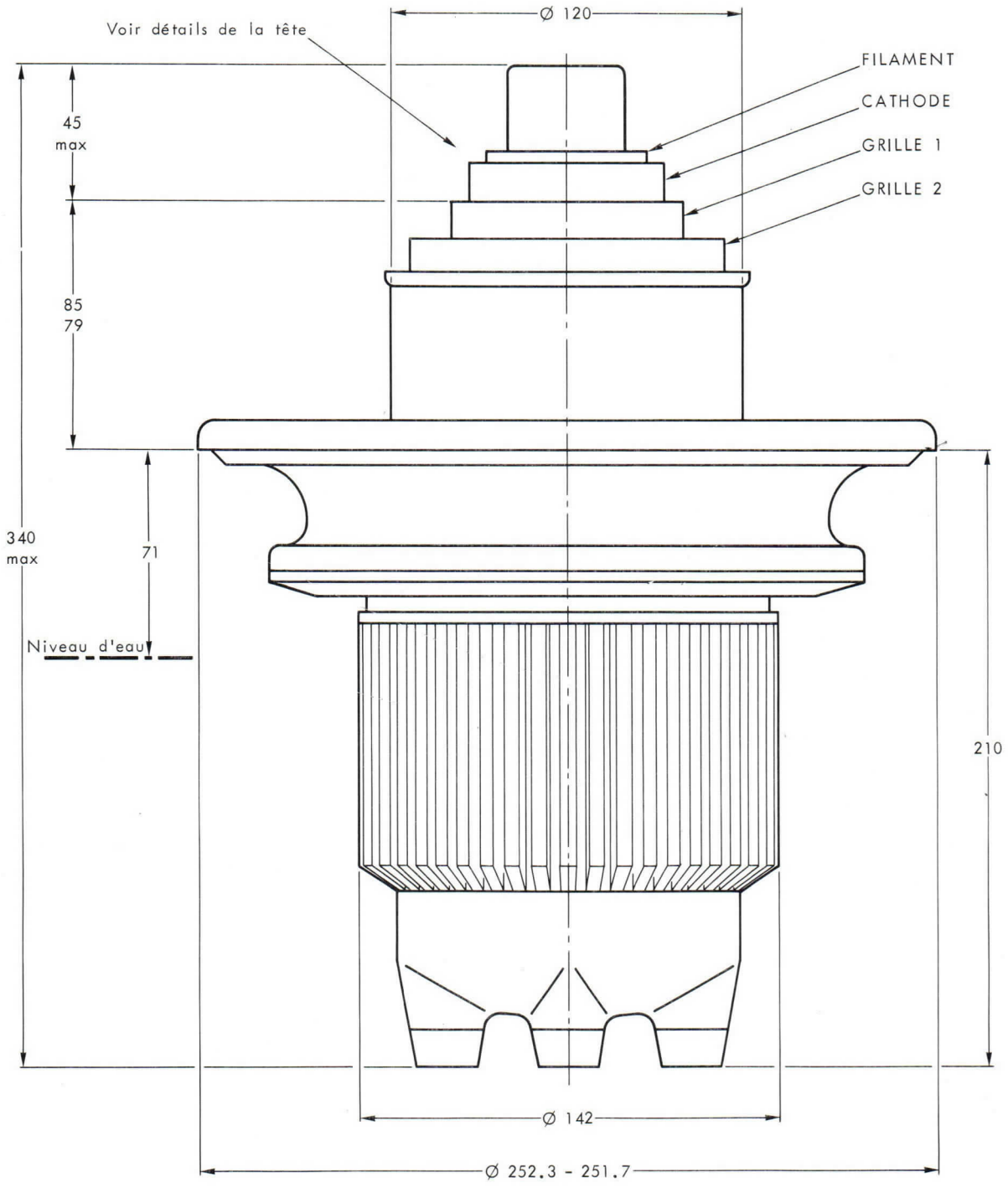
DESSIN D'ENCOMBREMENT
TH 520



Cotes en mm.

DESSIN D'ENCOMBREMENT

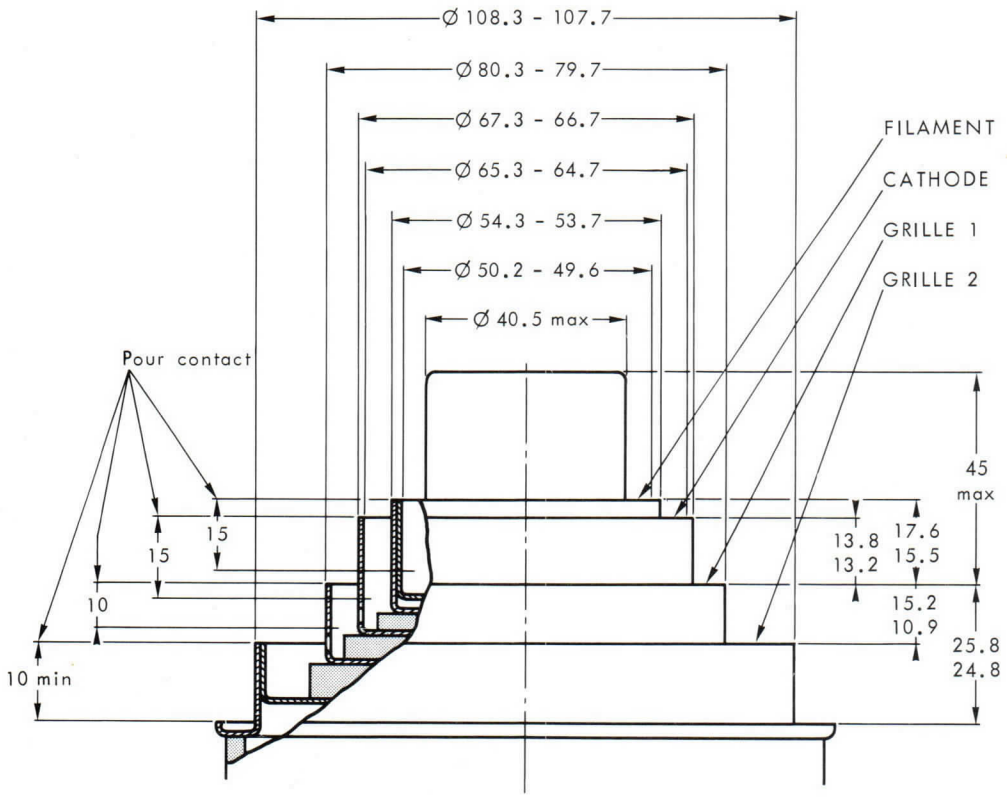
TH 520C



Cotes en mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

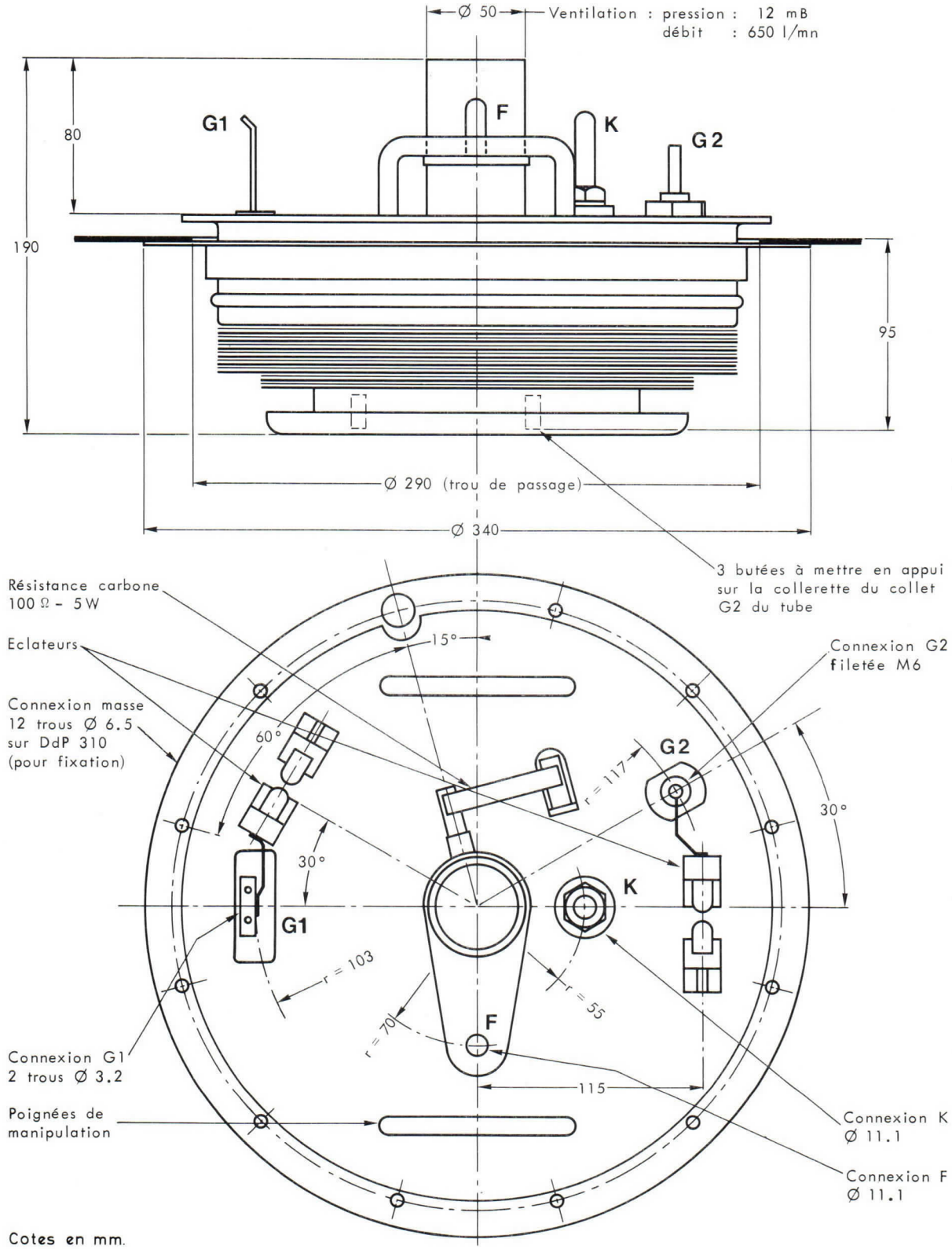
DETAILS POUR CONNEXIONS



Excentricité 0.3 max

Cotes en mm.

CONNECTEUR type TH 16101



Cotes en mm.

TH 520 - TH 520C

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

Imprimé en France

TETRODE TH 521

Le tube TH 521 est une tétrode d'émission céramique-métal de grande puissance, à structure coaxiale, refroidie par vaporisation d'eau. Elle est utilisable en oscillatrice, amplificatrice BF ou HF jusqu'à une fréquence de 250 MHz.

L'anode, munie d'un radiateur spécial (Brevet THOMSON), peut dissiper 60 kW. L'énergie correspondante peut être transférée à un circuit secondaire à une température voisine de 100 °C.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Type de cathode	tungstène thorié	
Mode de chauffage	direct	
Tension filament (note 1)	10 ± 2 %	V
Courant filament, max.	200	A
Courant à ne pas dépasser à l'enclenchement	600	A
Courant cathodique ($V_a = V_{g1} = V_{g2} = 500$ V)	70	A
Capacités inter-électrodes approximatives :		
- cathode - grille de contrôle	140	pF
- cathode - écran	10	pF
- cathode - anode	0, 2	pF
- grille de contrôle - écran	265	pF
- grille de contrôle - anode	1, 4	pF
- écran - anode	35	pF
Coefficient d'amplification moyen, g1 - g2	4, 8	
Pente	80	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	verticale	
Refroidissement de l'anode	par vaporisation d'eau	
Température maximale de la céramique	150	°C
Refroidissement des sorties d'électrodes	air forcé	
- débit d'air	650	l/mn
- pression	12	mB
Dimensions	voir dessin	
Poids	13	kg

Accessoires

Connecteur H.F. (filament - cathode - grille g1 - grille g2)	TH 16101

NOTE 1 - Consulter THOMSON-CSF pour la détermination de la tension de chauffage optimale en fonction de l'utilisation.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

AMPLIFICATEUR HF DE PUISSANCE - CLASSE C TELEGRAPHIE

Valeurs limites

	Cathode à la masse	Grilles à la masse	
Tension continue d'anode	13	6	kV
Tension continue de grille g2	1	1	kV
Tension de polarisation	− 500	− 250	V
Courant cathodique crête	60	60	A
Dissipation d'anode (2)	60	60	kW
Dissipation de grille g2	600	300	W
Dissipation de grille g1	300	200	W
Fréquence	30	220	MHz

Exemples de fonctionnement

Tension continue d'anode	12, 5	5, 5	kV
Tension continue de grille g2	700	800	V
Tension de polarisation	− 350	− 200	V
Courant continu d'anode	8	6, 3	A
Courant continu de grille g2, environ	180	100	mA
Courant continu de grille g1, environ	450	150	mA
Puissance d'excitation, environ	0, 2	2	kW
Puissance appliquée	100	34	kW
Dissipation d'anode	23	9	kW
Dissipation de grille g2	125	80	W
Dissipation de grille g1	45	15	W
Puissance de sortie, environ (3)	77	25*	kW
Fréquence	30	220	MHz

AMPLIFICATEUR H.F. DE PUISSANCE - MODULATION D'ANODE ET D'ECRAN - CLASSE C TELEPHONIE

Régime de porteuse pour un tube - Cathode à la masse

Valeurs limites

Tension continue d'anode	12	kV
Tension continue de grille g2	900	V
Tension de polarisation	− 500	V
Courant cathodique crête	70	A
Dissipation d'anode (2)	60	kW
Dissipation de grille g2	600	W
Dissipation de grille g1	300	W
Fréquence	30	MHz

(2) La puissance indiquée correspond à la limite de dissipation en cas de surcharge permanente de l'anode en régime de porteuse ; elle ne doit pas être utilisée pour le calcul des puissances appliquées et utiles.

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

*Puissance transmise de l'étage d'excitation comprise.

Exemple de fonctionnement

Tension continue d'anode	11, 0	kV
Tension continue de grille g2	700	V
Tension de polarisation	– 300	V
Courant continu d'anode	7, 5	A
Courant continu de grille g2, environ	150	mA
Courant continu de grille g1, environ	390	mA
Puissance appliquée	82, 5	kW
Dissipation d'anode	27, 5	kW
Dissipation de grille g2	105	W
Dissipation de grille g1	50	W
Puissance de sortie, environ (3)	55	kW
Fréquence	30	MHz

AMPLIFICATEUR LINEAIRE H.F. DE PUISSANCE - CLASSE AB

Cathode à la masse

Valeurs limites

Tension continue d'anode	12	kV
Tension continue de grille g2	1400	V
Tension de polarisation	– 400	V
Courant cathodique crête	70	A
Dissipation d'anode (2)	60	kW
Dissipation de grille g2	600	W
Dissipation de grille g1	300	W
Fréquence	30	MHz

Exemple de fonctionnement

Tension continue d'anode	8	kV
Tension continue de grille g2	1200	V
Tension de polarisation	– 240	V
Courant continu d'anode	7, 3	A
Courant continu de grille g2	290	mA
Courant continu de grille g1	0	mA
Puissance appliquée	58	kW
Dissipation d'anode	22	kW
Dissipation de grille g2	340	W
Puissance de sortie (3)	36	kW
Fréquence	30	MHz

(2) - (3) Voir note page 2.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

AMPLIFICATEUR B.F. DE PUISSANCE - CLASSE AB

Valeurs limites (par tube)

Tension continue d'anode	15	kV
Tension continue de grille g2	1400	V
Tension de polarisation	− 400	V
Courant cathodique crête	50	A
Dissipation d'anode	60	kW
Dissipation de grille g2	600	W
Dissipation de grille g1	300	W

Exemple de fonctionnement (pour 2 tubes)

Tension continue d'anode	11, 0	kV
Tension continue de grille g2	1200	V
Tension de polarisation	− 270	V
Courant continu d'anode	2 x 4, 5	A
Courant continu de grille g2	2 x 0, 3	A
Courant continu de grille g1	0	A
Dissipation d'anode	2 x 16, 5	kW
Puissance de sortie	2 x 33	kW

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 trop souvent 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 doit être faite avec l'aide d'un dispositif de levage.

INSTALLATION VAPODYNE

Le vapotron doit être utilisé dans une installation vapodyne correctement adaptée. Le niveau d'eau devra être réglé à la hauteur indiquée sur le dessin d'encombrement du tube.

CHAUFFAGE

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

La tension de chauffage, mesurée aux bornes même 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.

ORDRE D'APPLICATION DE TENSIONS D'ELECTRODES

Appliquer successivement :

1 - Tension filament (voir note 1 page 1) ;
2 - Tension de polarisation ;
3 - Tension d'anode ;
4 - Tension d'écran ;
5 - Tension d'excitation.

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 20/100 mm.

La protection du tube contre les surintensités dûes à une utilisation incorrecte du tube peut se faire à l'aide de 3 relais insérés en série, respectivement dans les circuits de grille, d'écran et d'anode et enclenchant pour des courants d'amplitude 1,5 Imax, Imax étant le courant normal dans le fonctionnement considéré. A l'enclenchement d'un de ces relais, l'excitation et les tensions d'écran et d'anode du tube doivent être coupées simultanément.

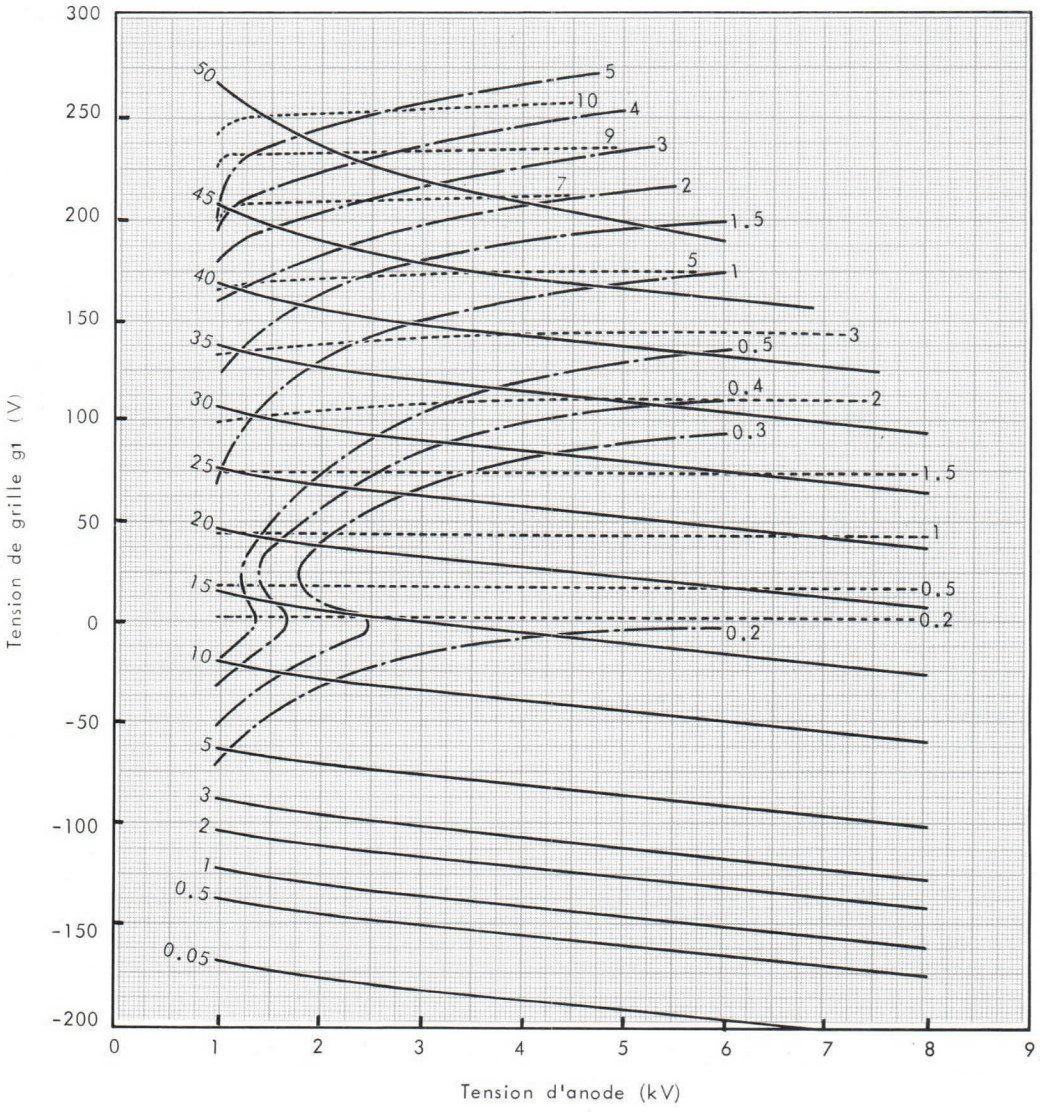
D'autre part, ce tube de puissance élevée doit être protégé contre les amorçages d'oscillations parasites, avant toute mise sous tension, à l'aide d'un circuit amortisseur efficace. Les éclateurs grille-masse doivent être en bon état et correctement réglés.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

V_{g2} = 700 V

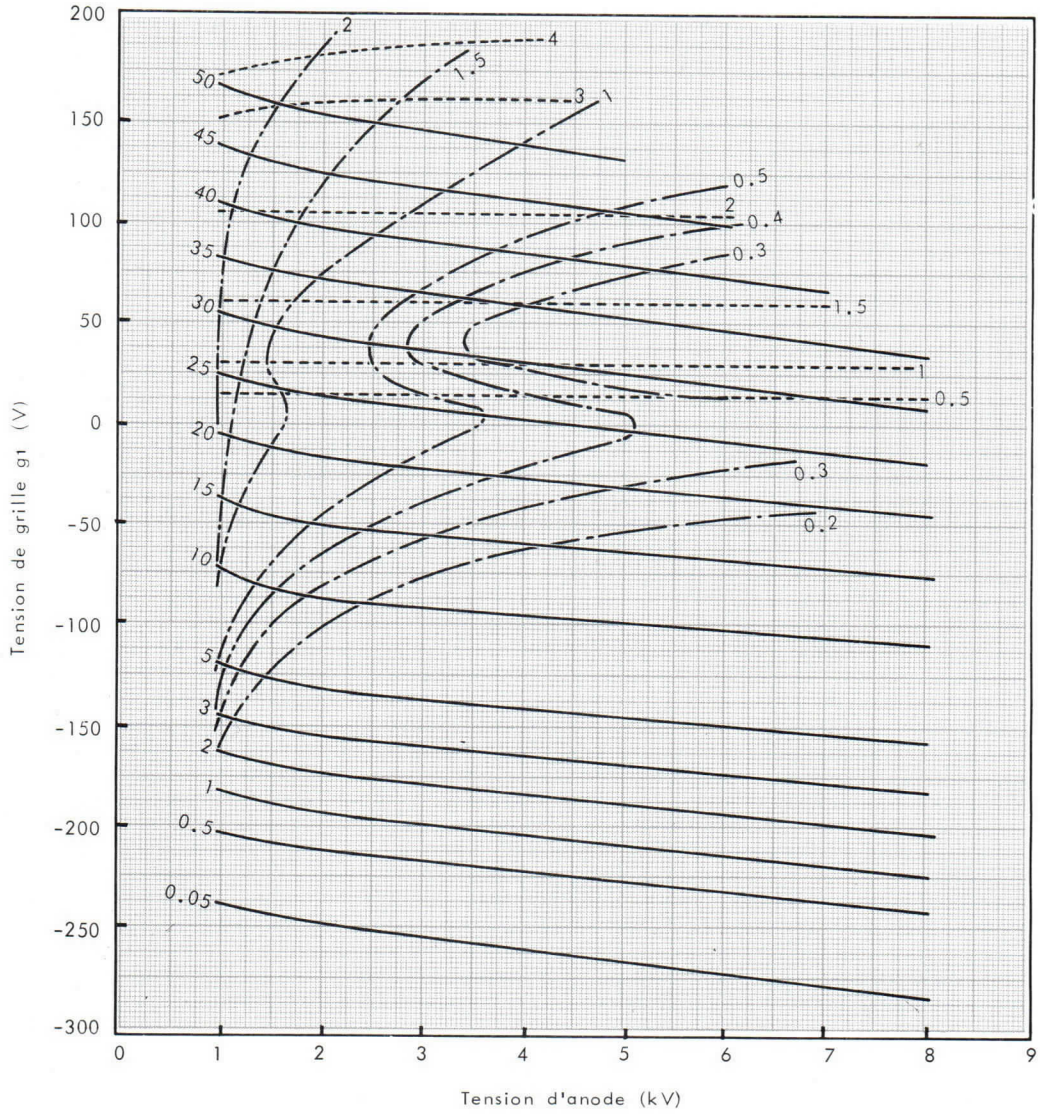
Courant d'anode (A)
Courant grille g1 (A)
Courant grille g2 (A)



CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

V_{g2} = 1000 V

Courant d'anode (A)
Courant grille g1 (A)
Courant grille g2 (A)

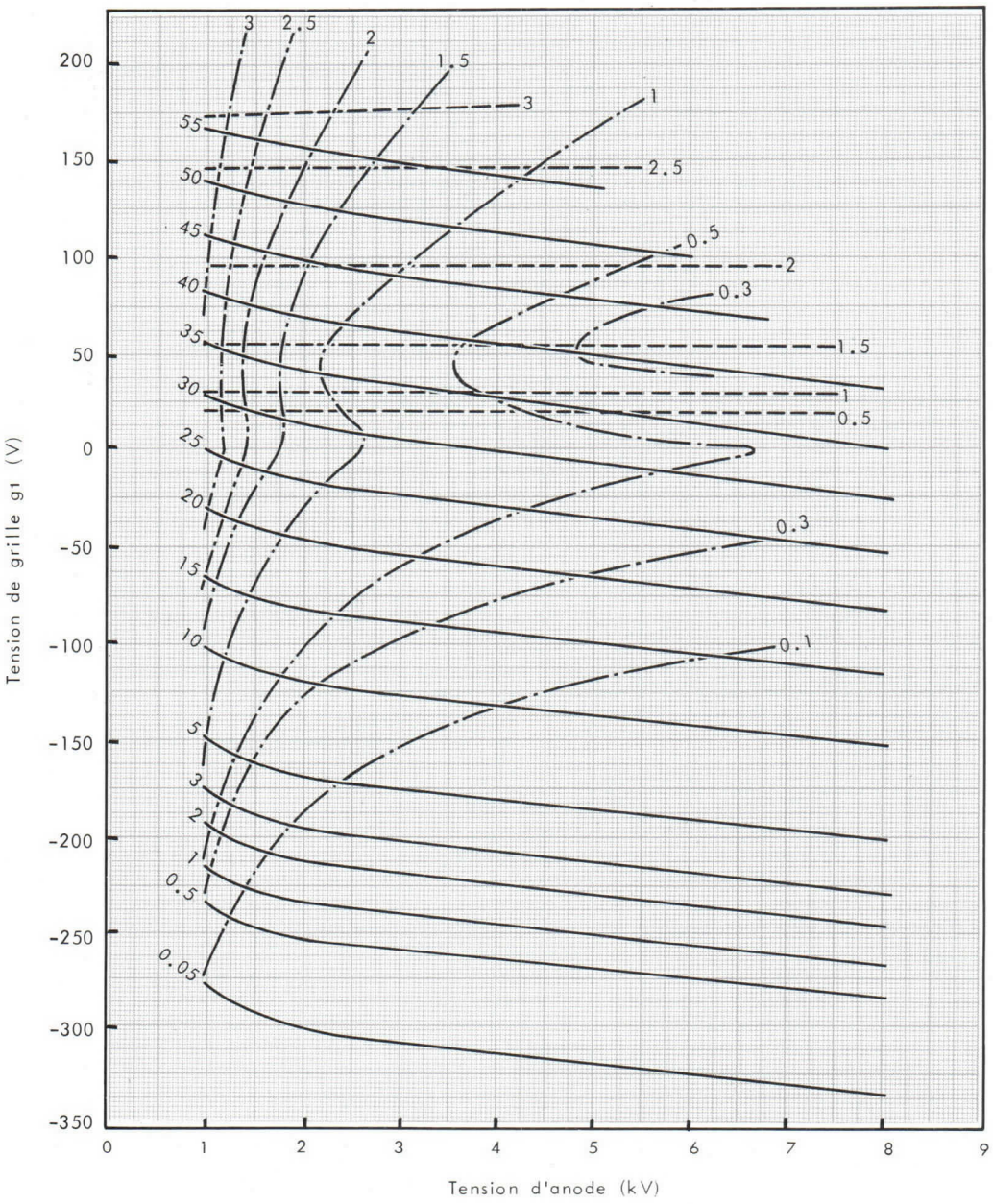


THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

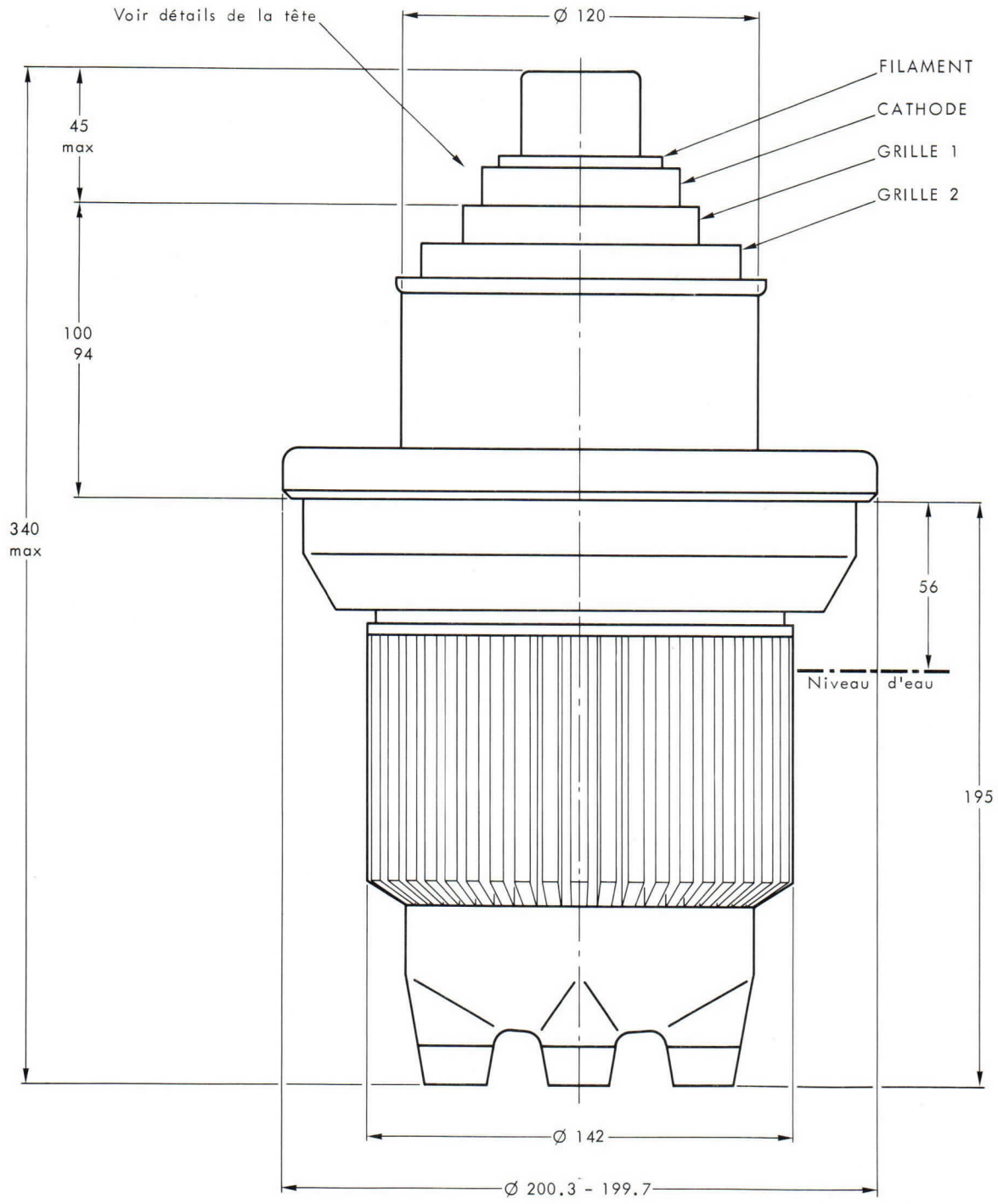
CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

V_{g2} = 1200 V

——— Courant d'anode (A)
- - - - - - Courant grille g1 (A)
—·— Courant grille g2 (A)



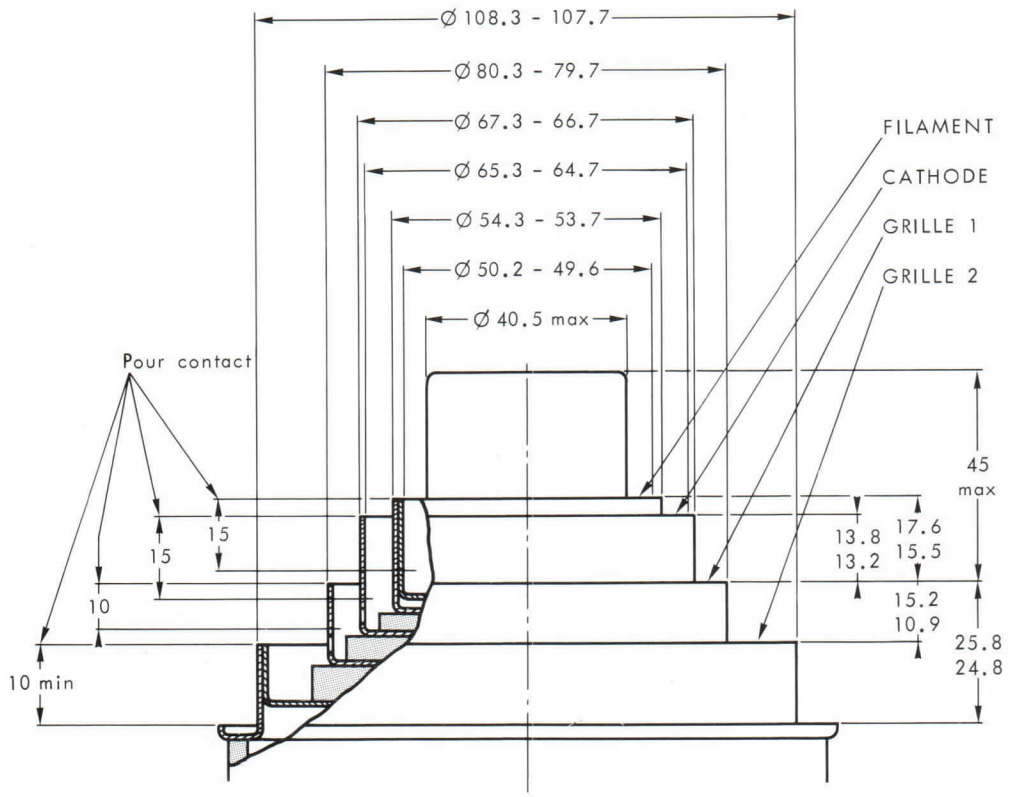
DESSIN D'ENCOMBREMENT



Cotes en mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

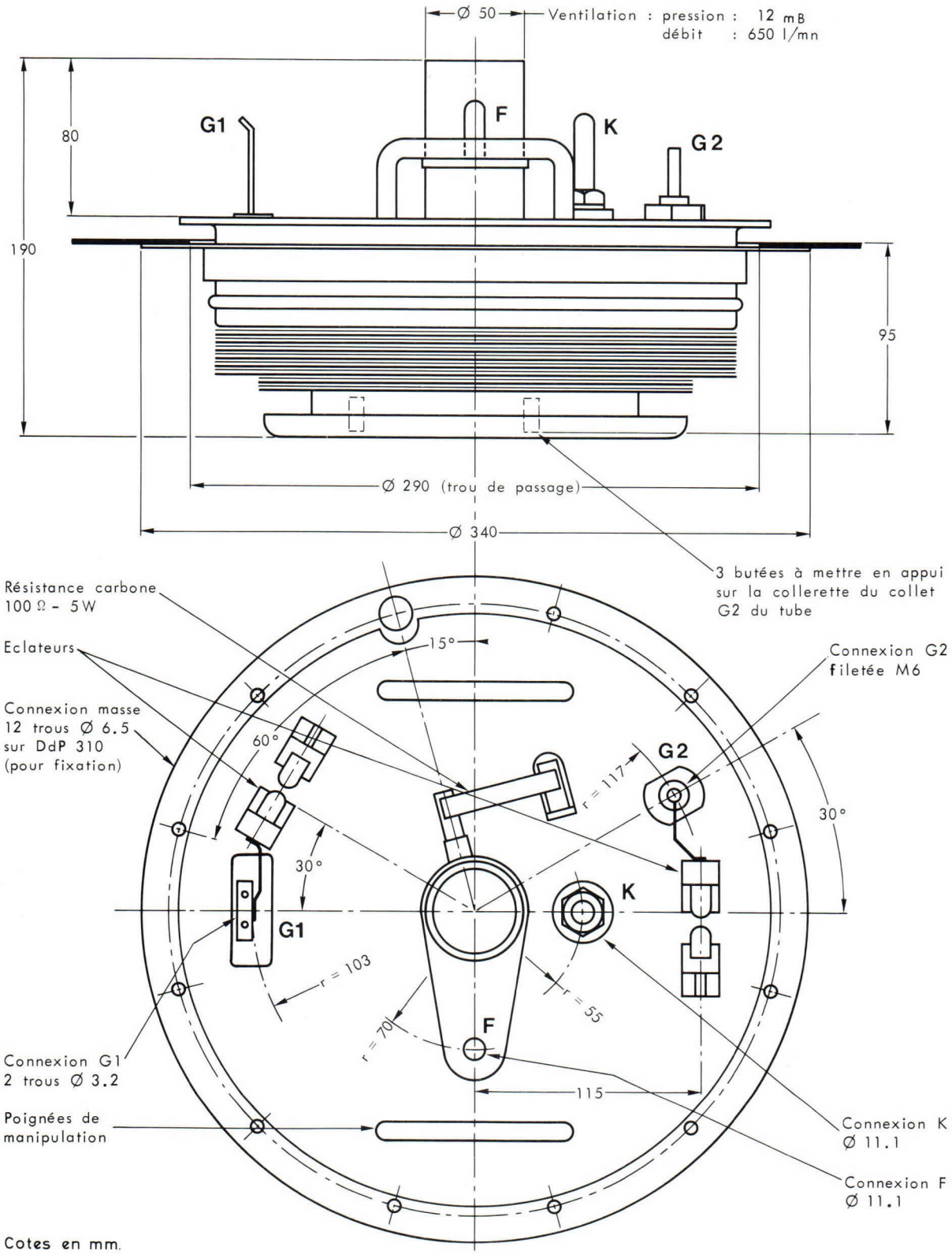
DETAILS POUR CONNEXIONS



Excentricité 0.3 max

Cotes en mm.

CONNECTEUR type TH 16101



Cotes en mm.

TH 521

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

Imprimé en France

TH 537 TETRODE
HYPER - VAPOTRON

The tube TH 537 is a ceramic-metal high power transmitting vapor cooled tetrode with integral boiler condenser. It can be used as a CW oscillator, AF or RF power amplifier operating up to 30 MHz and can deliver over 300 kW power output.

The anode cooler of special design (THOMSON patents) can dissipate 300 kW. The corresponding energy is transferred by vaporization and immediate condensation to a distilled water circuit which can be used in a secondary circuit at a temperature of 100 °C.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	thoriated tungsten	
Heating	direct	
Filament voltage	20 ± 2 %	V
Filament current, maximum	480	A
Surge current, maximum	1300	A
Cathode current (Va = Vg1 = Vg2 = 400 V)	250	A
Interelectrode capacitances, approximate :		
— Grid g1 - cathode	300	pF
— Anode - cathode	1	pF
— Grid g2 - anode	72	pF
— Grid g1 - grid g2	500	pF
Average amplification factor g1 - g2	4. 5	
Transconductance (for 10 A anode current)	300	mA/V

Mechanical

Operating position	vertical			
Anode cooling	high temperature water cooling			
Maximum anode dissipation in C.W. operation	⩽100	200	300	kW
Minimum waterflow	⩾ 50	100	110	l/mn
Maximum temperature of inlet water	70	70	60	°C
Maximum temperature of outlet water	100	100	100	°C
Maximum pressure drop in the boiler-condenser	0. 1	0. 25	0. 3	Bar
Total pressure drop	0. 5	1	1. 1	Bar
Electrode terminal cooling	forced air			
Maximum temperature of envelope and electrode terminals	150 °C			
Net weight, approximate	55 kg			
Dimensions	see drawing			

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

ANODE - GRID N°1 and GRID N°2 MODULATED RF POWER AMPLIFIER - CLASS C TELEPHONY

CARRIER CONDITION PER TUBE
GROUNDED CATHODE

Maximum ratings

DC anode voltage	12	kV
DC grid g2 voltage	1200	V
DC grid g1 voltage	−800	V
Peak cathode current	400	A
Anode dissipation	300	kW
Grid g2 dissipation	5	kW
Grid g1 dissipation	2	kW
Frequency	30	MHz

Typical operation

DC anode voltage	11	kV
DC grid g2 voltage	1000	V
DC grid g1 voltage	−550	V
Peak R.F. driving voltage	700	V
DC anode current	36	A
DC grid g2 current, approximate	1.3	A
DC grid g1 current, approximate	2	A
Power input	396	kW
Driving power	2.4	kW
Anode dissipation	90	kW
Grid g2 dissipation	4	kW
Grid g1 dissipation	600	W
Power output*, approximate	305	kW
Frequency	30	MHz

* *without taking circuit losses into account.*

A.F. POWER AMPLIFIER - CLASS AB

Maximum ratings (per tube)

D.C. anode voltage	15	kV
D.C. grid g2 voltage	1500	V
D.C. grid g1 voltage	–800	V
Peak cathode current	400	A
Anode dissipation	300	kW
Grid g2 dissipation	5	kW
Grid g1 dissipation	2	kW

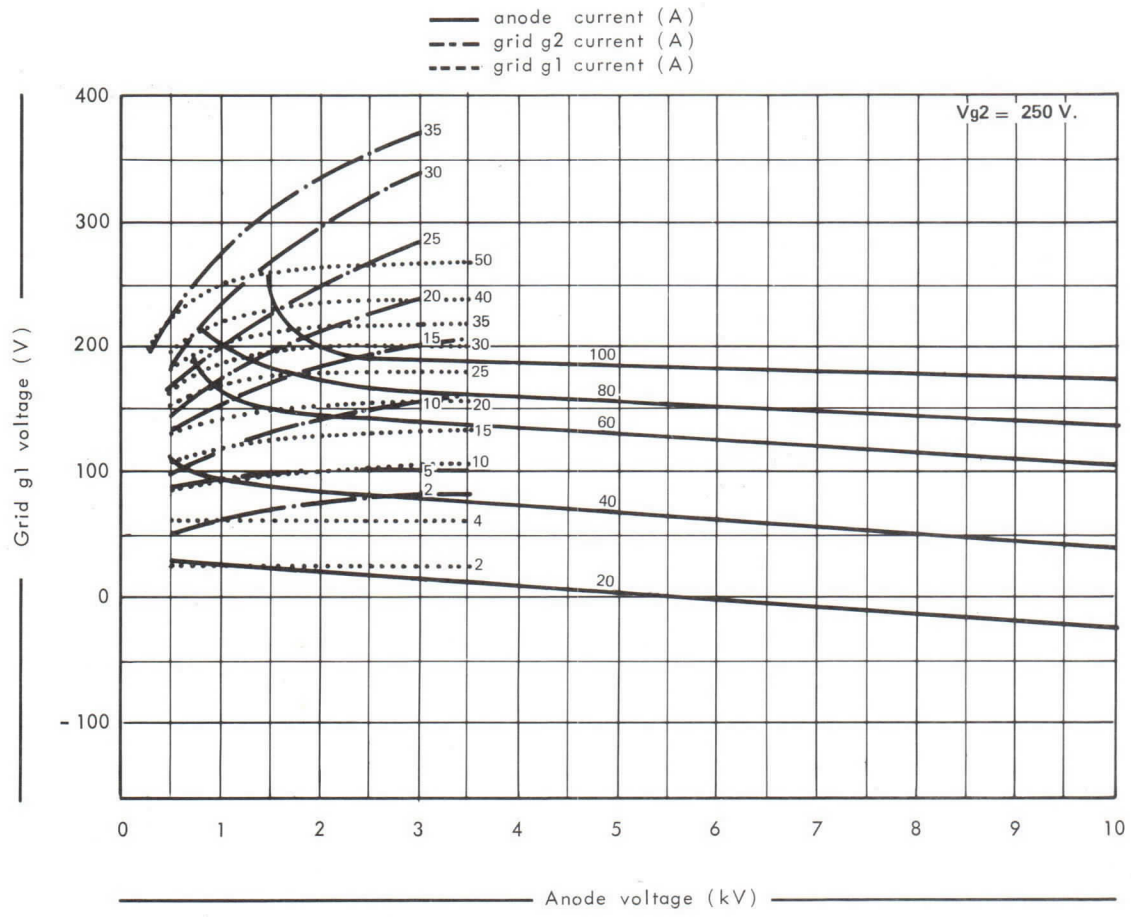
Typical operation

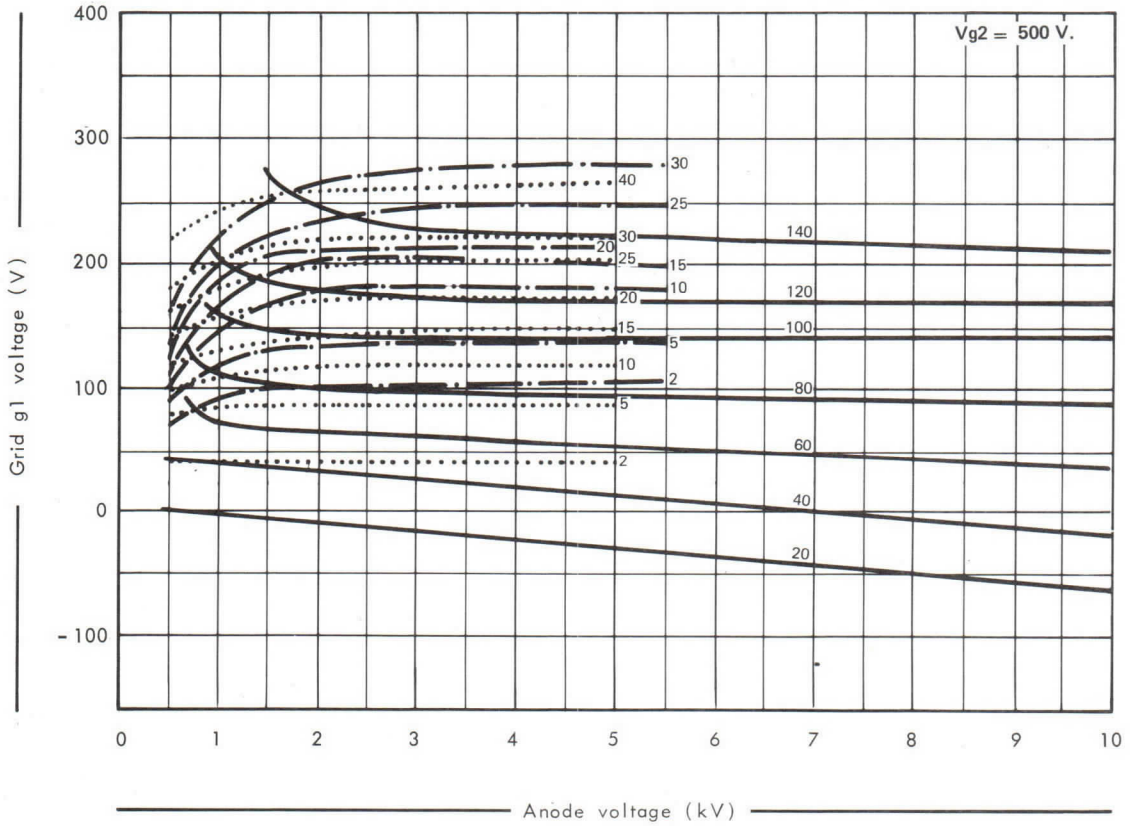
SINUSOÏDAL WAVE, TWO TUBES

D.C. anode voltage	11	kV
D.C. grid g2 voltage	1250	V
D.C. grid g1 voltage	–300	V
D.C. anode current	2 x 27	A
D.C. grid g2 current	2 x 0.8	A
D.C. grid g1 current	0	A
Anode dissipation	2 x 95	kW
Output power	2 x 200	kW

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

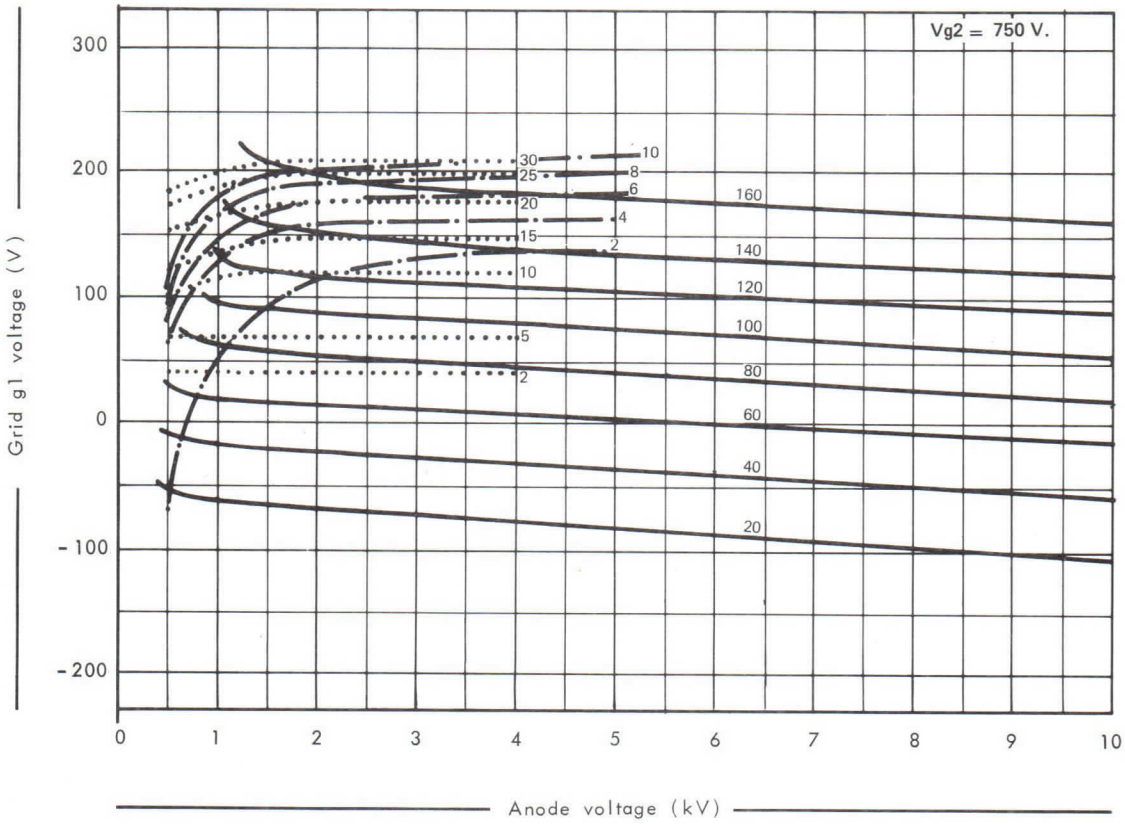
CONSTANT CURRENT CHARACTERISTICS

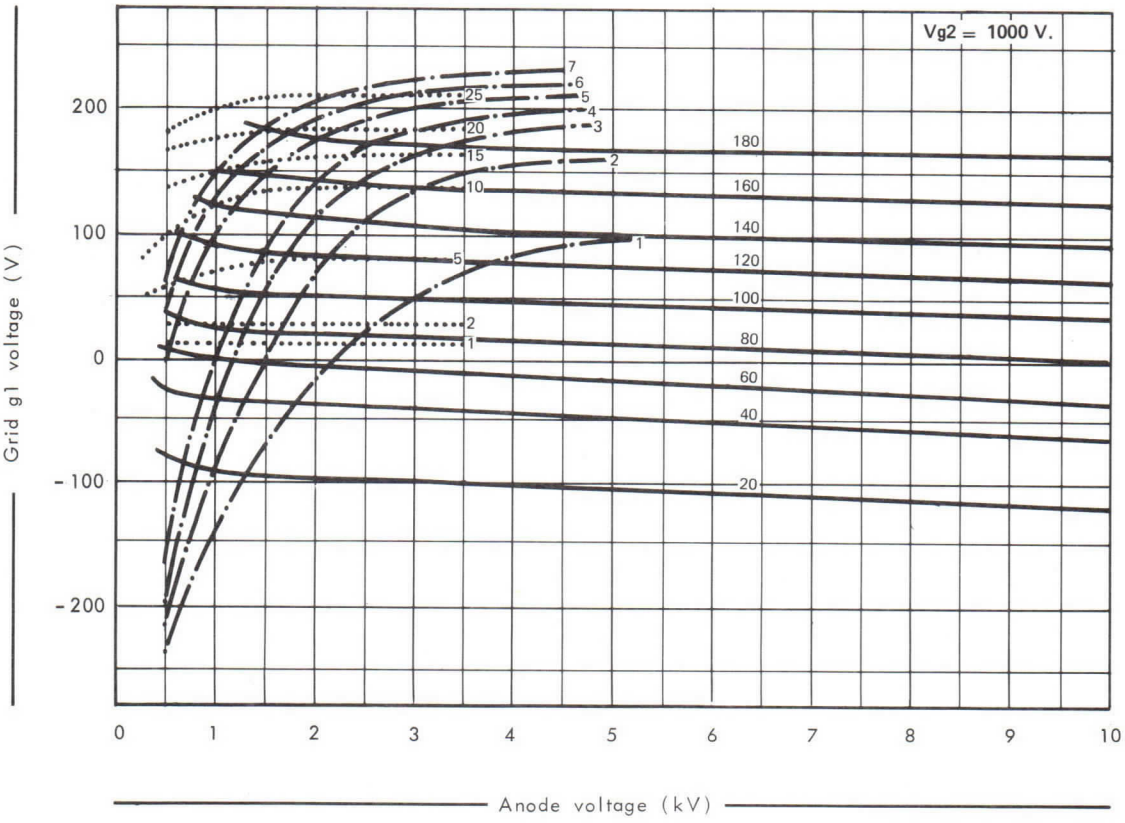




CONSTANT CURRENT CHARACTERISTICS

anode current (A)
grid g2 current (A)
grid g1 current (A)

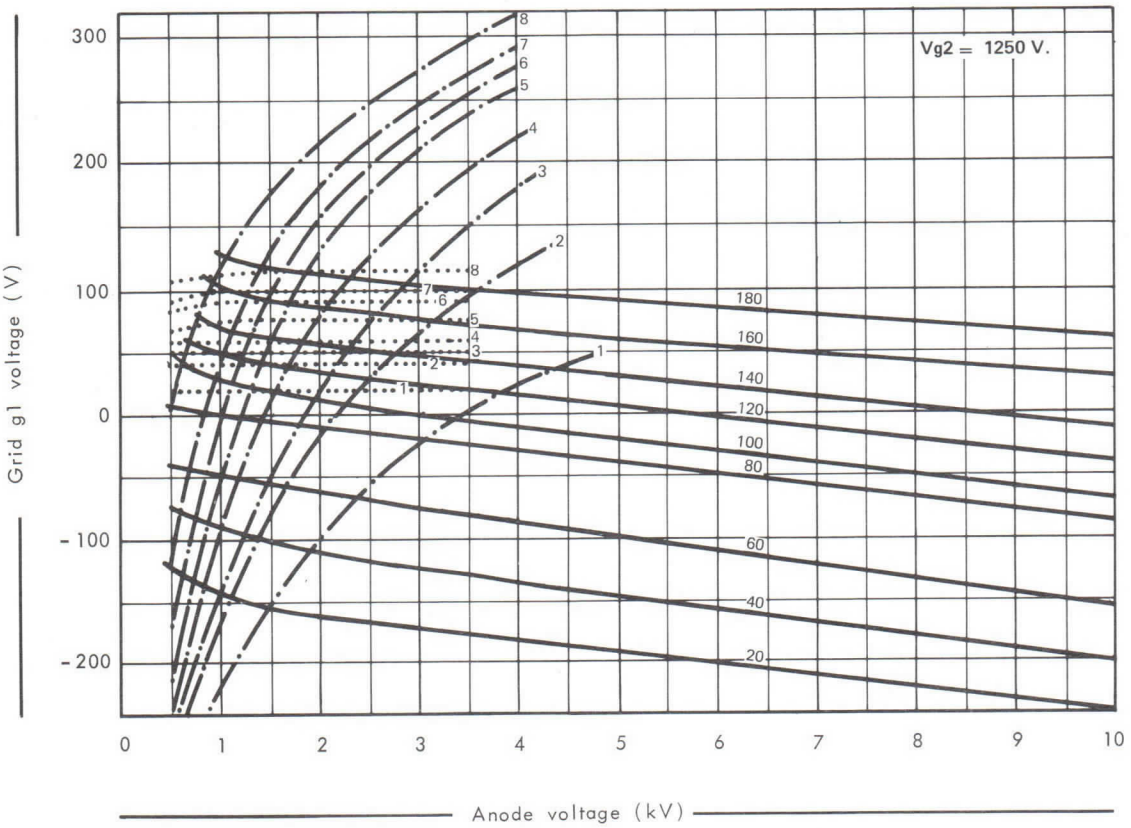


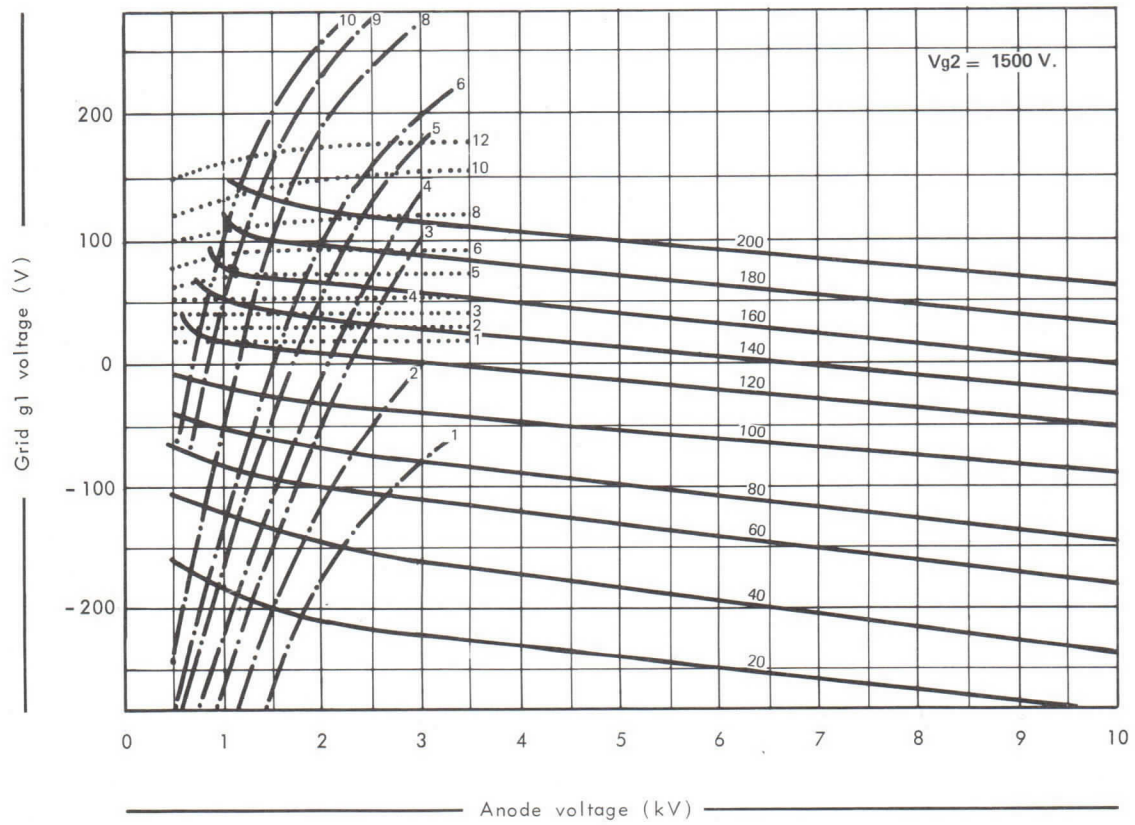


THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

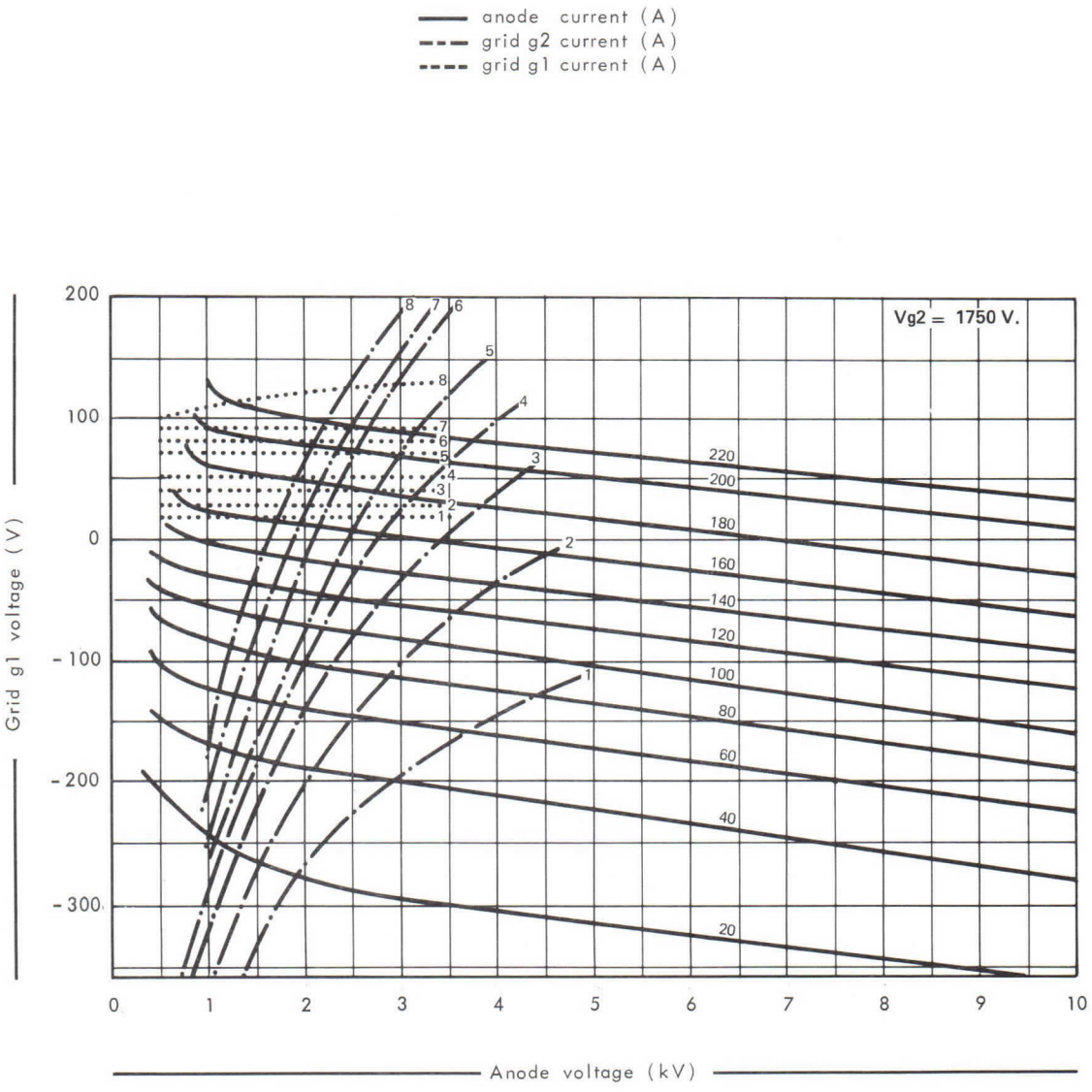
CONSTANT CURRENT CHARACTERISTICS

anode current (A)
grid g2 current (A)
grid g1 current (A)



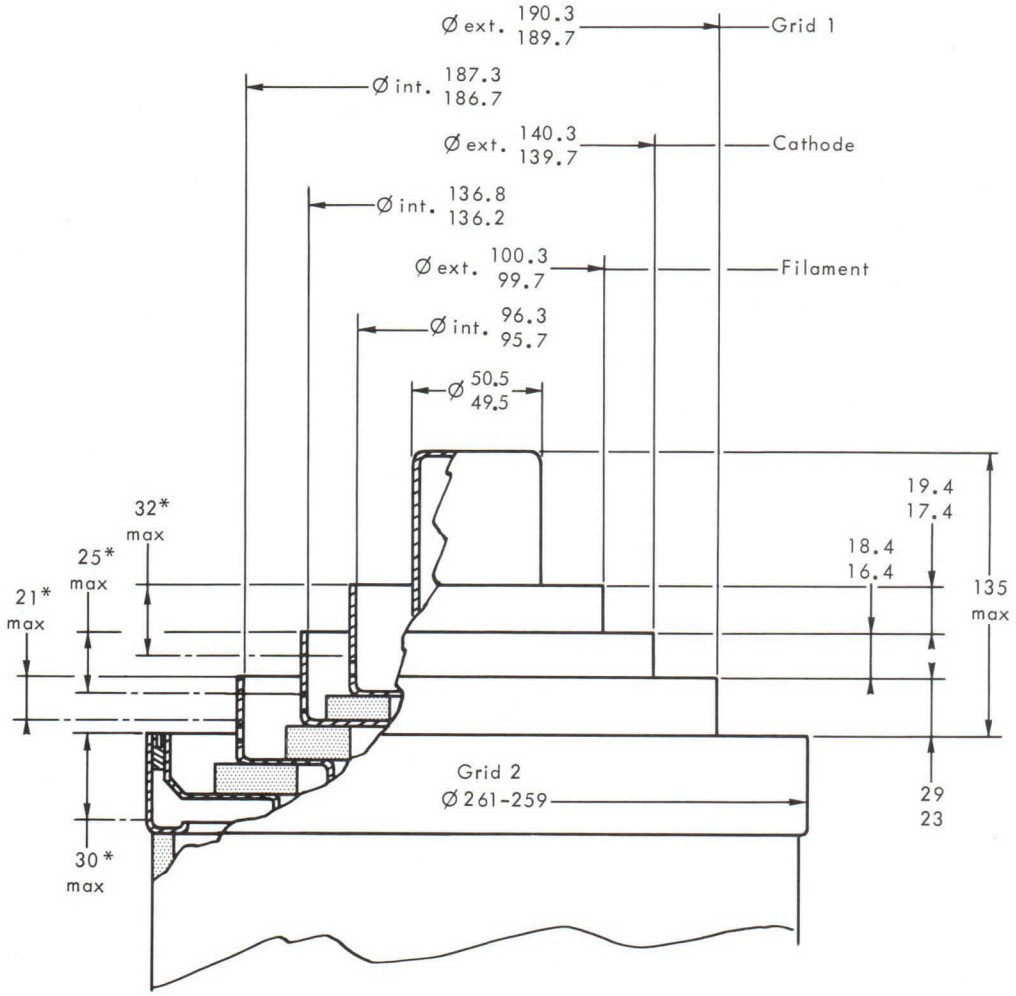


CONSTANT CURRENT CHARACTERISTICS



THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

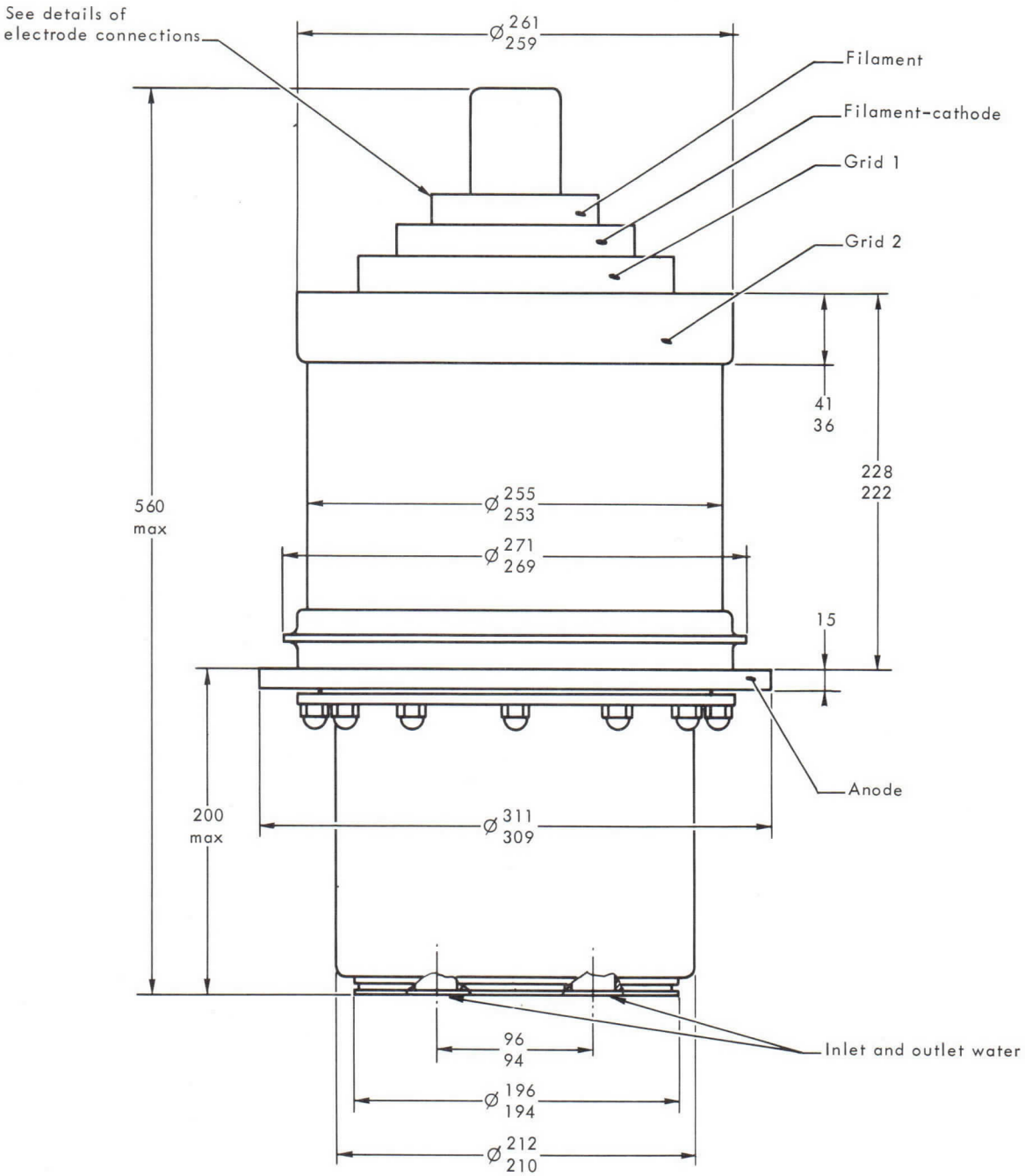
Details of electrode connections



* Cylindrical zone for connection
Excentricity max : 0.5

Dimensions in mm.

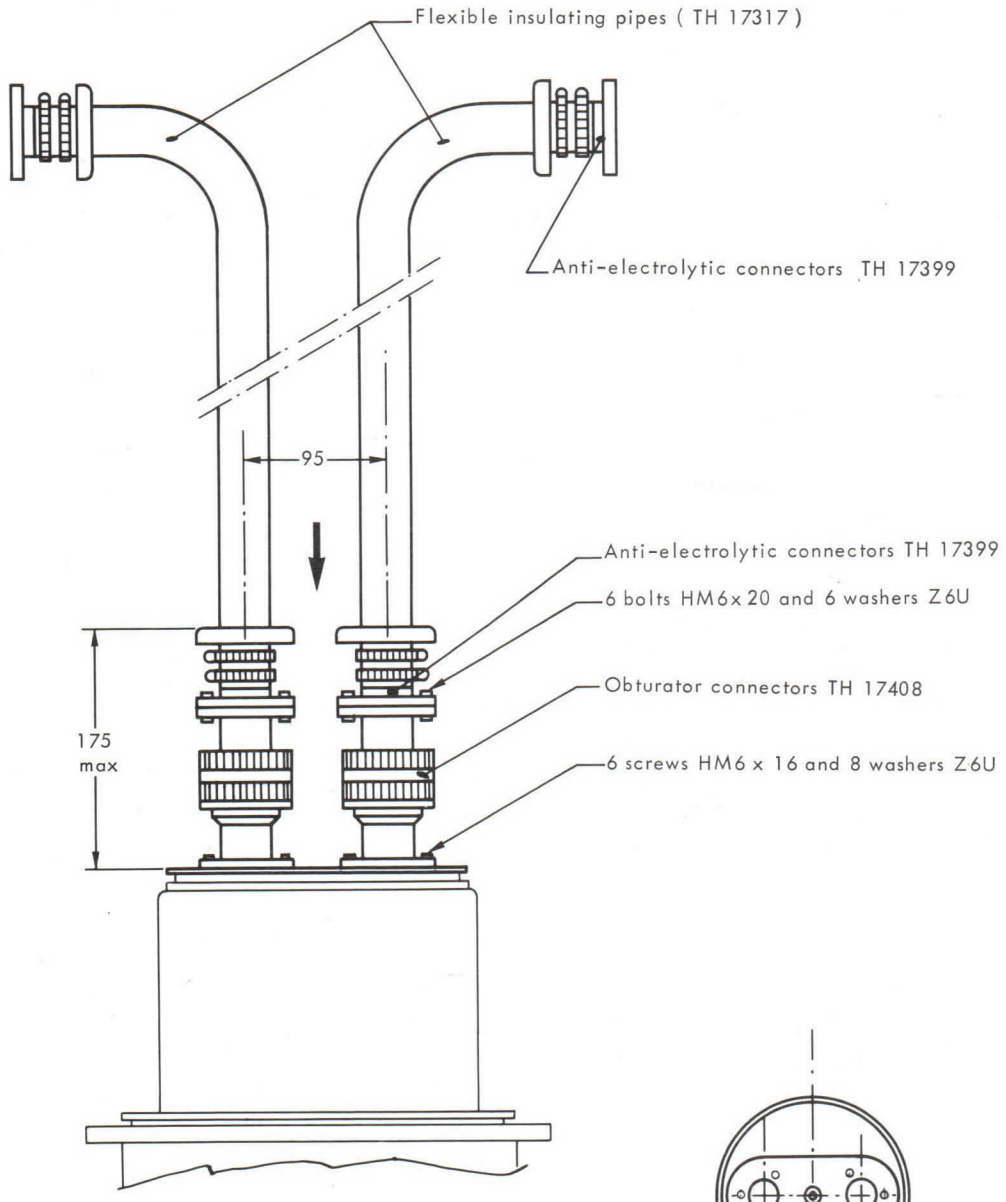
OUTLINE DRAWING

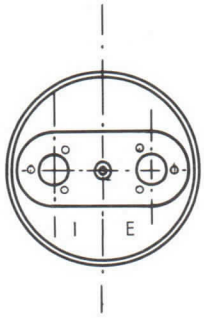


Dimensions in mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

Cooling system connection





WATER CIRCUIT JUNCTION
- Cooling system upwards : inlet E
  outlet I
- Cooling system downwards : inlet I
  outlet E

Dimensions in mm.

TETRODE TH 537
HYPER-VAPOTRON

Le tube TH 537 est une tétrode d'émission céramique métal de grande puissance à bouilleur intégré. Ce tube est utilisable en oscillatrice, amplificatrice BF ou HF. Il peut fonctionner jusqu'à 30 MHz et peut délivrer une puissance de 300 kW.

L'anode, munie d'un radiateur spécial (brevet THOMSON), peut dissiper 300 kW. L'énergie correspondante est transférée par vaporisation et condensation immédiate à un circuit d'eau distillée dont la température peut atteindre 100 °C. Elle peut être utilisée dans un circuit secondaire à une température élevée.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Type de cathode	tungstène thorié	
Mode de chauffage	direct	
Tension filament	20 ± 2 %	V
Courant filament	480	A
Courant à ne pas dépasser à l'enclenchement	1300	A
Courant cathodique (Va = Vg1 = Vg2 = 400 V)	250	A
Capacités interélectrodes approximatives :		
— grille g1 - cathode	300	pF
— anode - cathode	1	pF
— grille g2 - anode	72	pF
— grille g1 - grille g2	500	pF
Coefficient d'amplification moyen g1 - g2	4, 5	
Pente (pour un courant d'anode de 10 A)	300	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	verticale			
Refroidissement de l'anode	par circulation d'eau distillée à haute température			
Dissipation anodique maximale en régime continu	⩽ 100	200	300	kW
Débit d'eau minimal	⩾ 50	100	110	l/mn
Température maximale de l'eau à l'entrée	70	70	60	°C
Température maximale de l'eau à la sortie	100	100	100	°C
Perte de charge maximale dans le bouilleur-condenseur	0, 1	0, 25	0, 3	Bar
Perte de charge totale	0, 5	1	1, 1	Bar
Refroidissement des sorties d'électrode	air forcé			
Température maximale de l'enveloppe et des sorties d'électrodes	150 °C			
Poids net approximatif	55 kg			
Dimensions	voir dessin			

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

AMPLIFICATEUR H.F. DE PUISSANCE - CLASSE C TELEPHONIE
MODULATION PAR L'ANODE, LA GRILLE N° 1 ET LA GRILLE N° 2

CONDITIONS DE PORTEUSE POUR UN TUBE
CATHODE A LA MASSE

Valeurs limites d'utilisation

Tension continue d'anode	12	kV
Tension continue de grille g2	1200	V
Tension continue de grille g1	−800	V
Courant cathodique de crête	400	A
Dissipation anodique	300	kW
Dissipation de grille g2	5	kW
Dissipation de grille g1	2	kW
Fréquence	30	MHz

Exemple de fonctionnement

Tension continue d'anode	11	kV
Tension continue de grille g2	1000	V
Tension continue de grille g1	−550	V
Tension crête H.F. d'excitation	700	V
Courant continu d'anode	36	A
Courant continu de grille g2, approx.	1,3	A
Courant continu de grille g1, approx.	2	A
Puissance d'entrée	396	kW
Puissance d'excitation	2,4	kW
Dissipation anodique	90	kW
Dissipation de grille g2	4	kW
Dissipation de grille g1	600	W
Puissance de sortie*, approx.	305	kW
Fréquence	30	MHz

* *Sans tenir compte des pertes dans les circuits.*

AMPLIFICATEUR BF DE PUISSANCE - CLASSE AB

Valeurs limites d'utilisation (par tube)

Tension continue d'anode	15	kV
Tension continue de grille g2	1500	V
Tension continue de grille g1	–800	V
Courant cathodique crête	400	A
Dissipation d'anode	300	kW
Dissipation de grille g2	5	kW
Dissipation de grille g1	2	kW

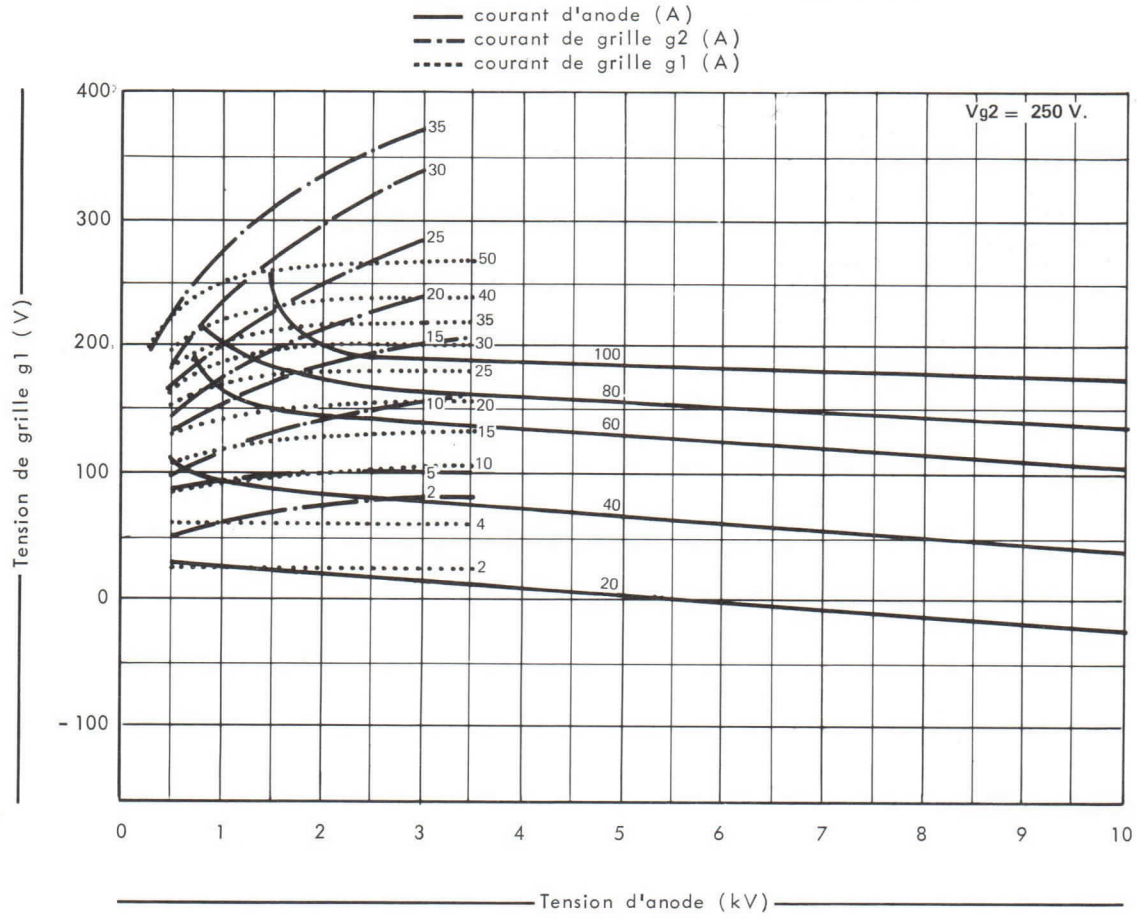
Exemple d'utilisation

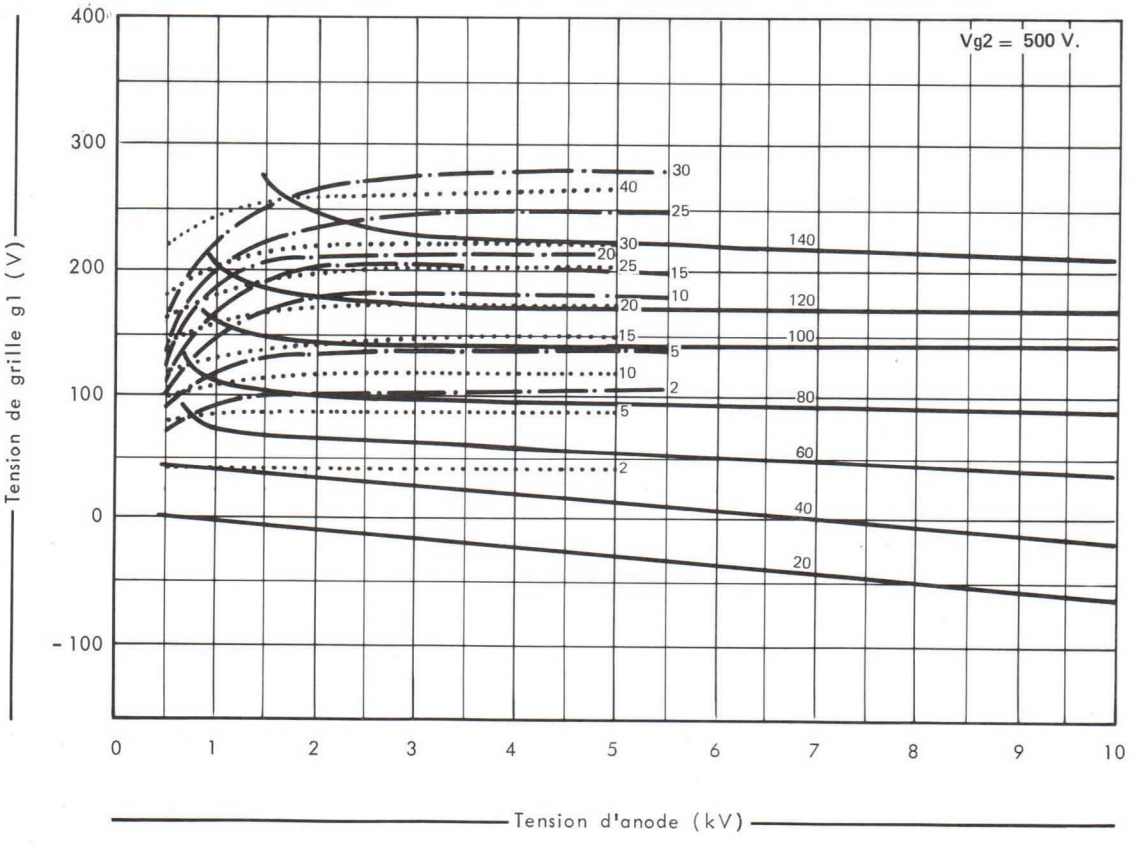
(VALEURS POUR DEUX TUBES)

Tension continue d'anode	11	kV
Tension continue de grille g2	1250	V
Tension continue de grille g1	–300	V
Courant continu d'anode	2 x 27	A
Courant continu de grille g2	2 x 0.8	A
Courant continu de grille g1	0	A
Dissipation d'anode	2 x 95	kW
Puissance de sortie	2 x 200	kW

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

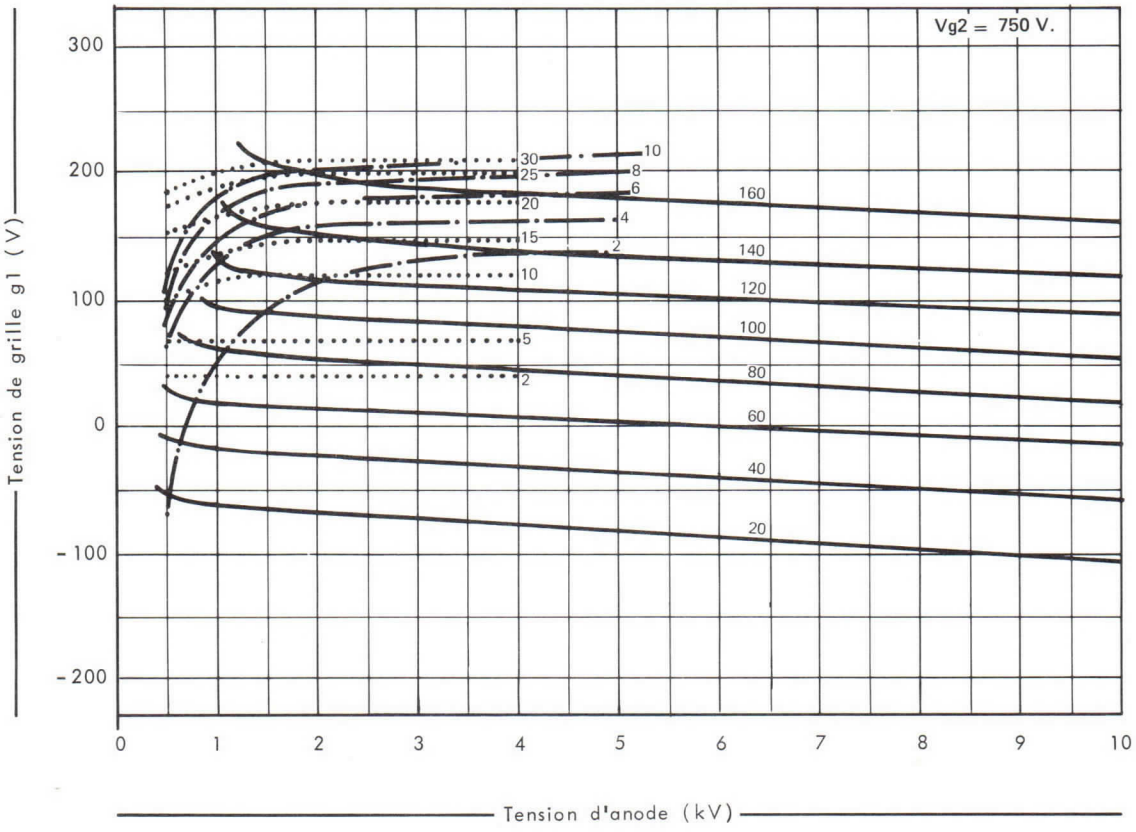
CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

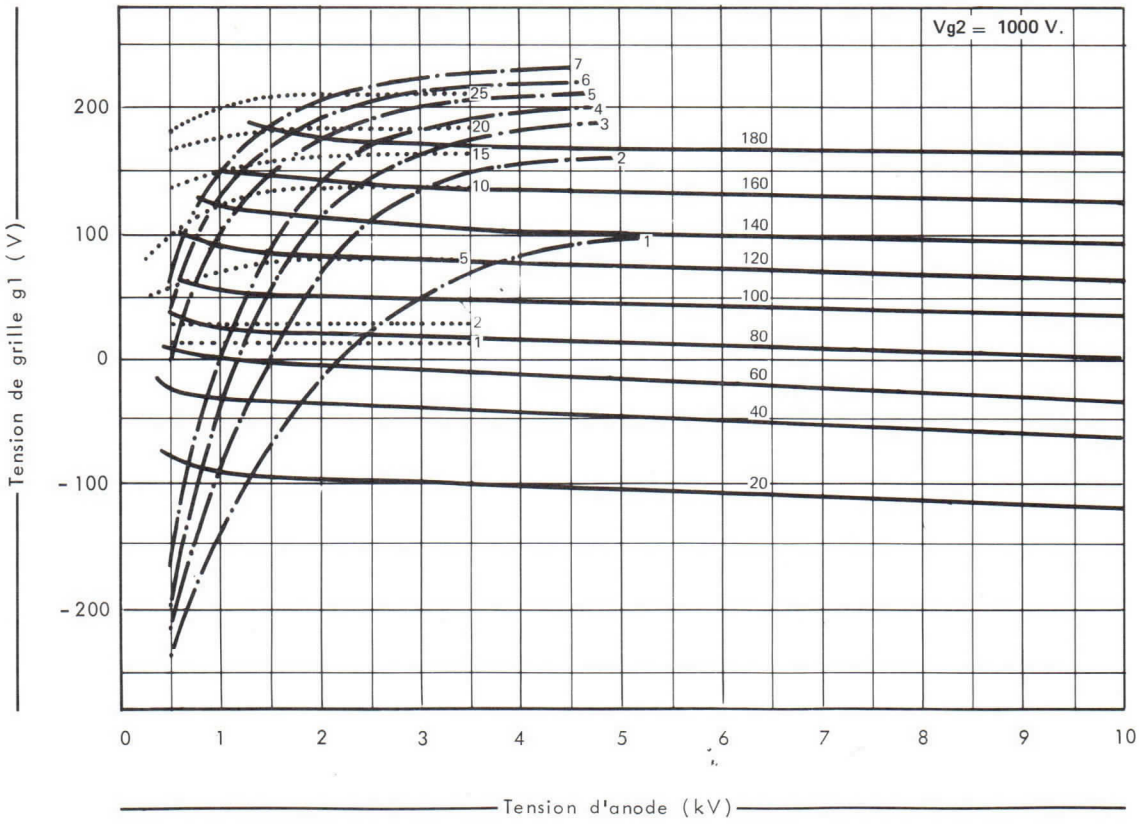




CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

courant d'anode (A)
courant de grille g2 (A)
courant de grille g1 (A)

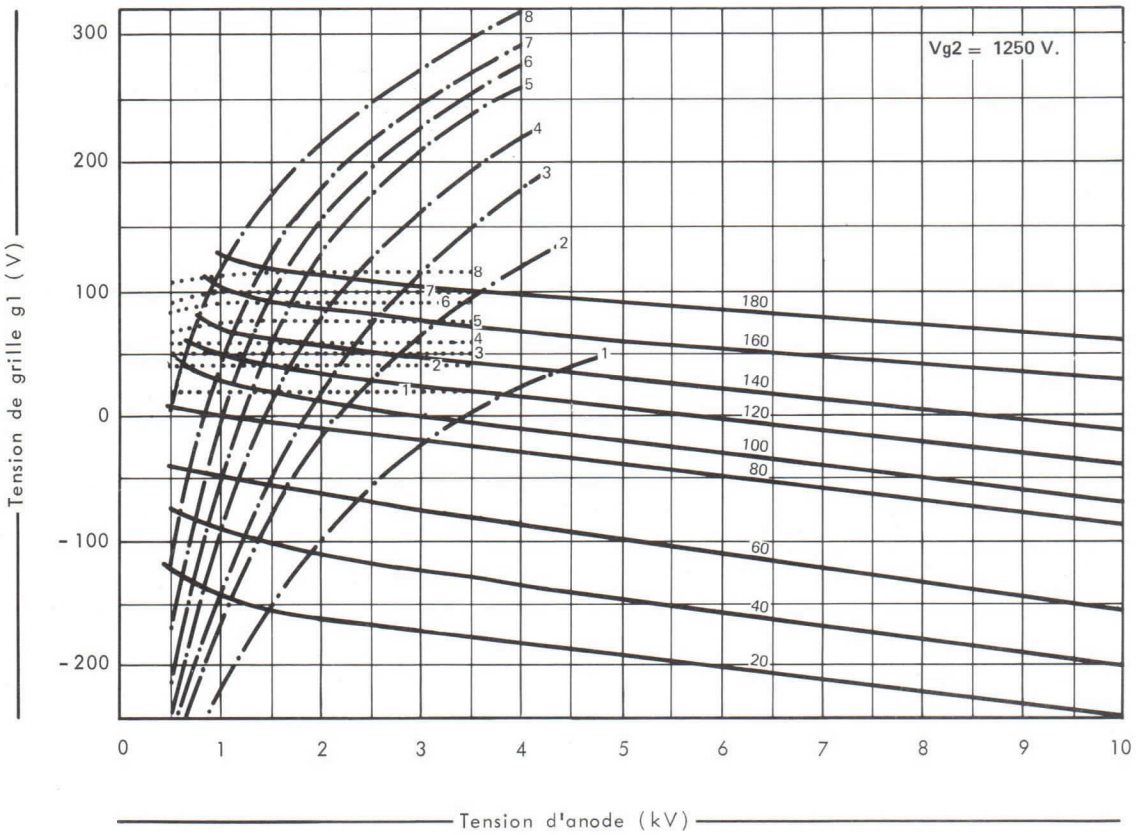


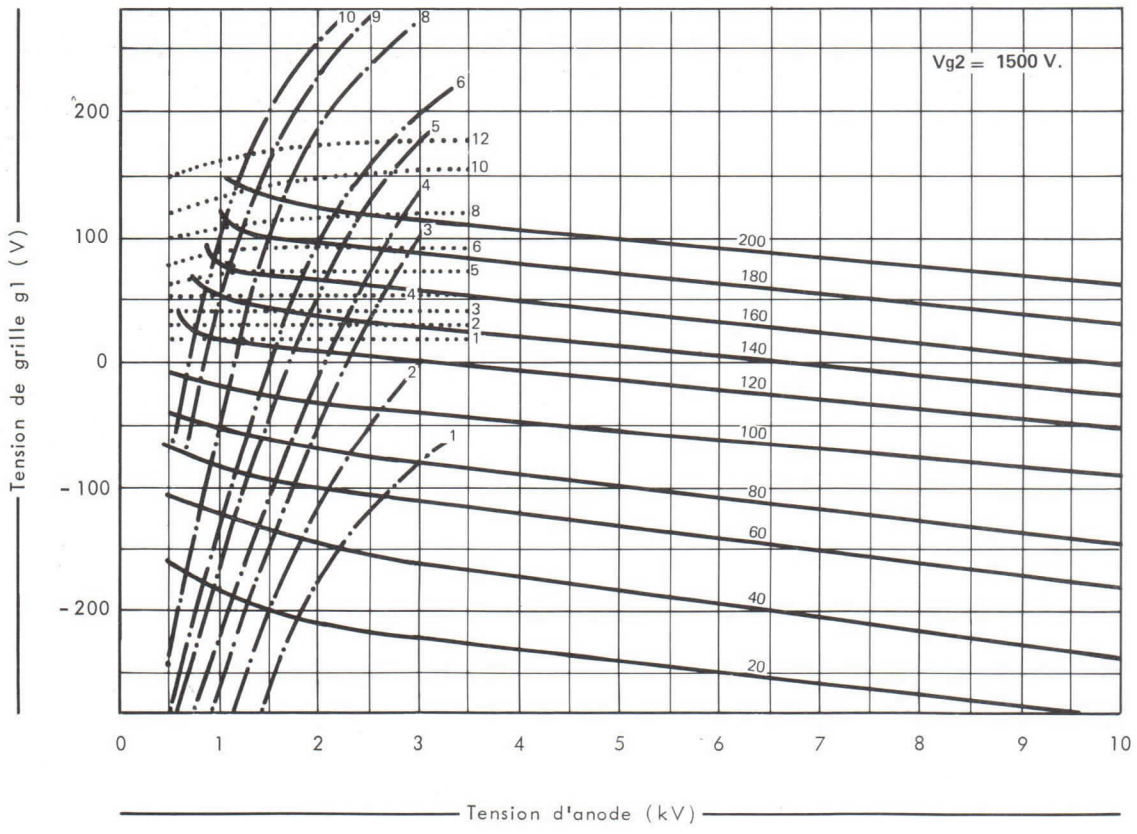


THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

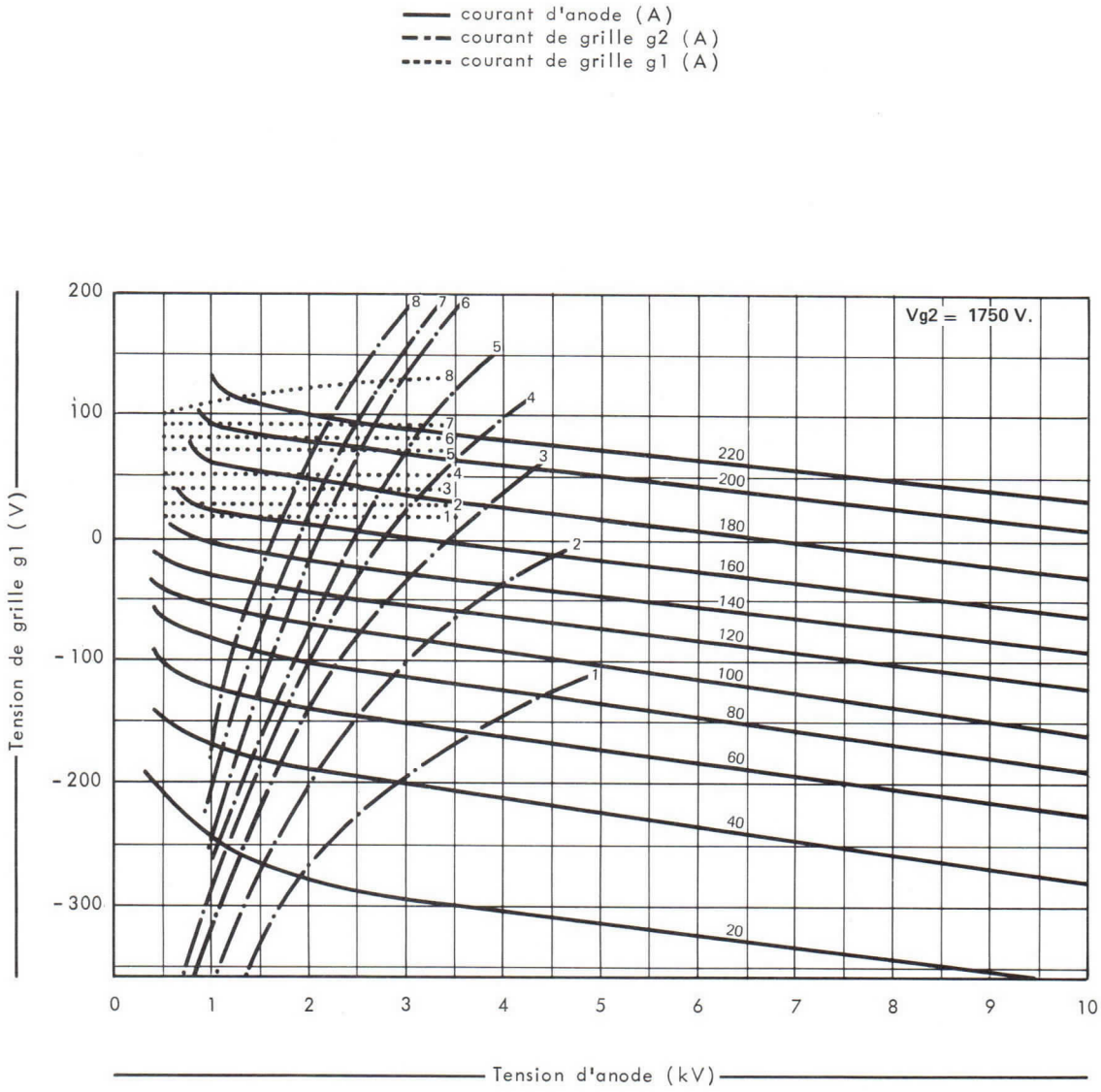
CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

courant d'anode (A)
courant de grille g2 (A)
courant de grille g1 (A)



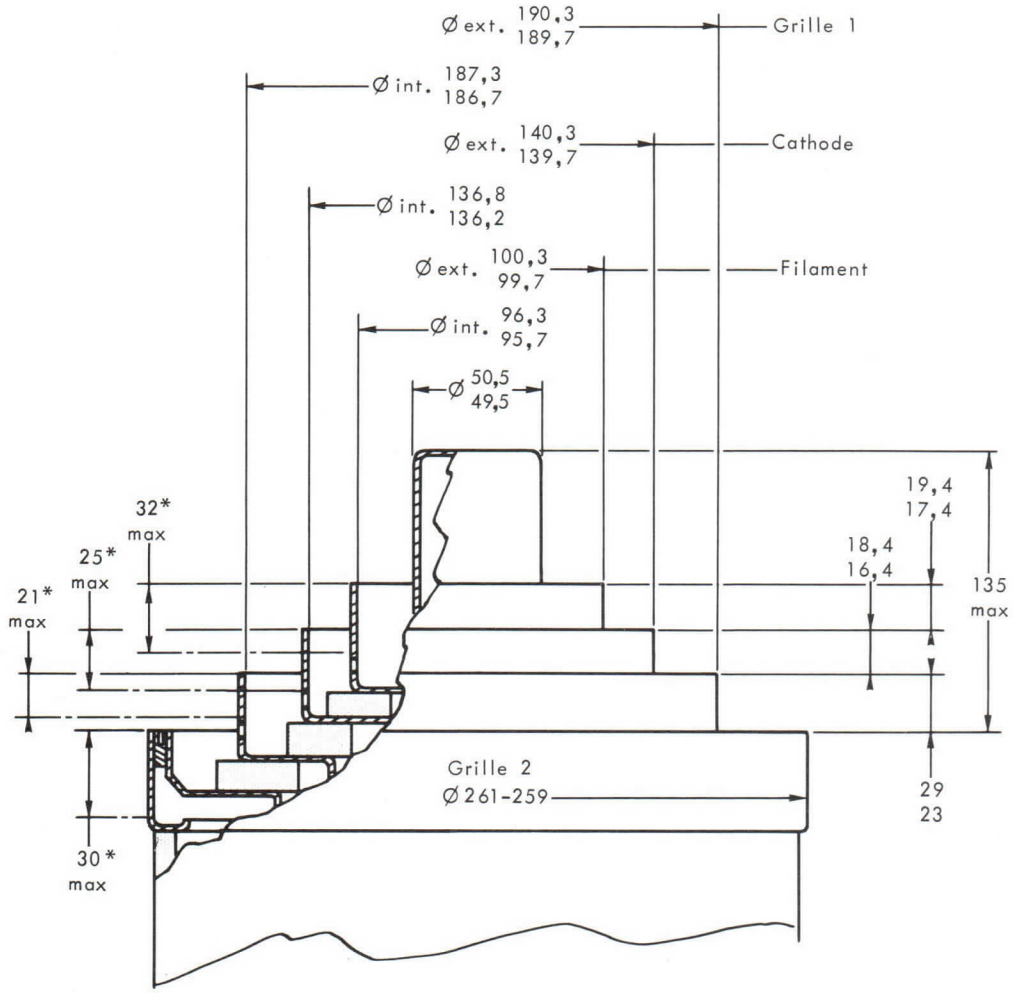


CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS



THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

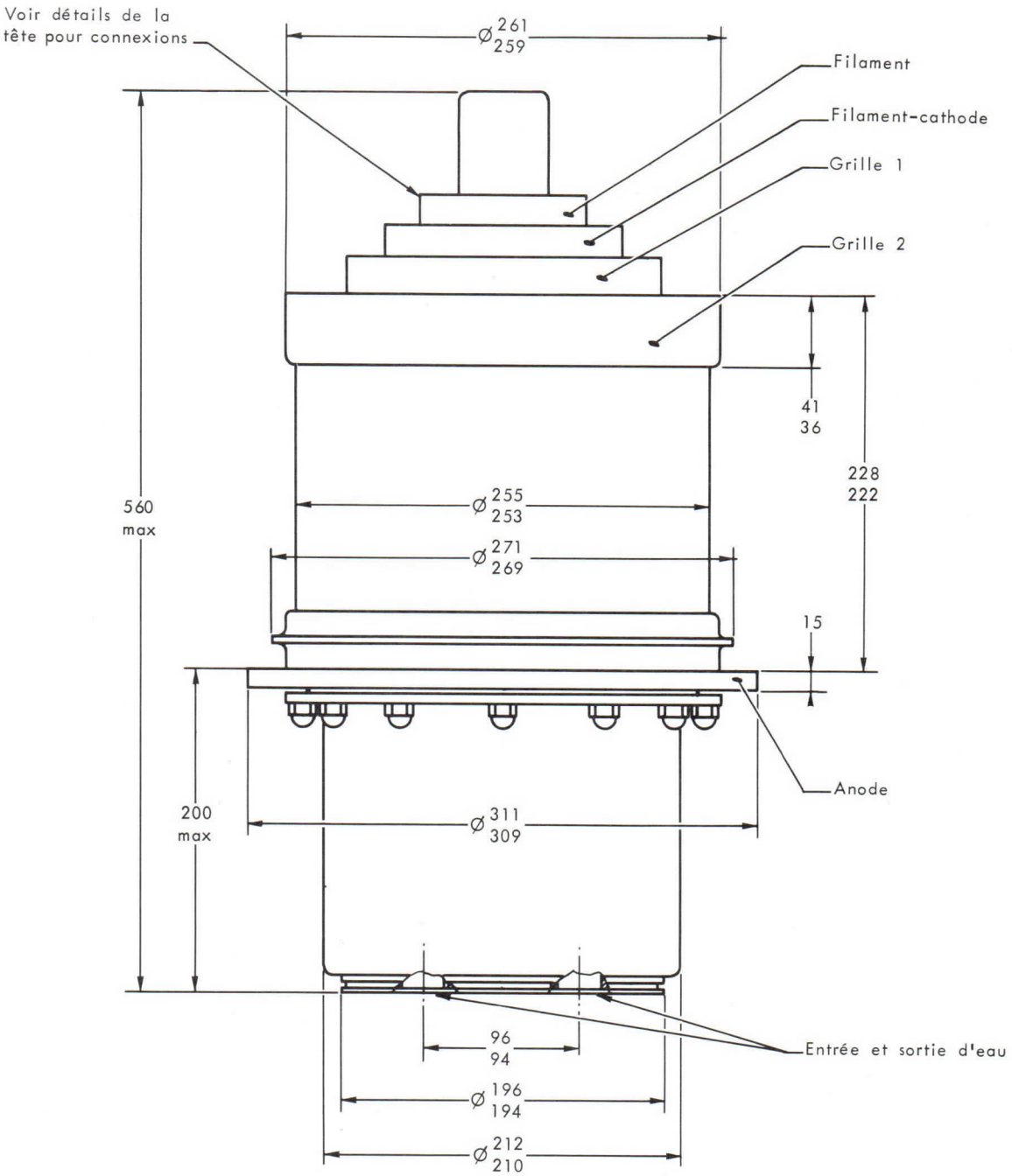
Détails de la tête pour connexions



* Hauteur maximale pour connexions
Excentricité max : 0,5

Cotes en mm.

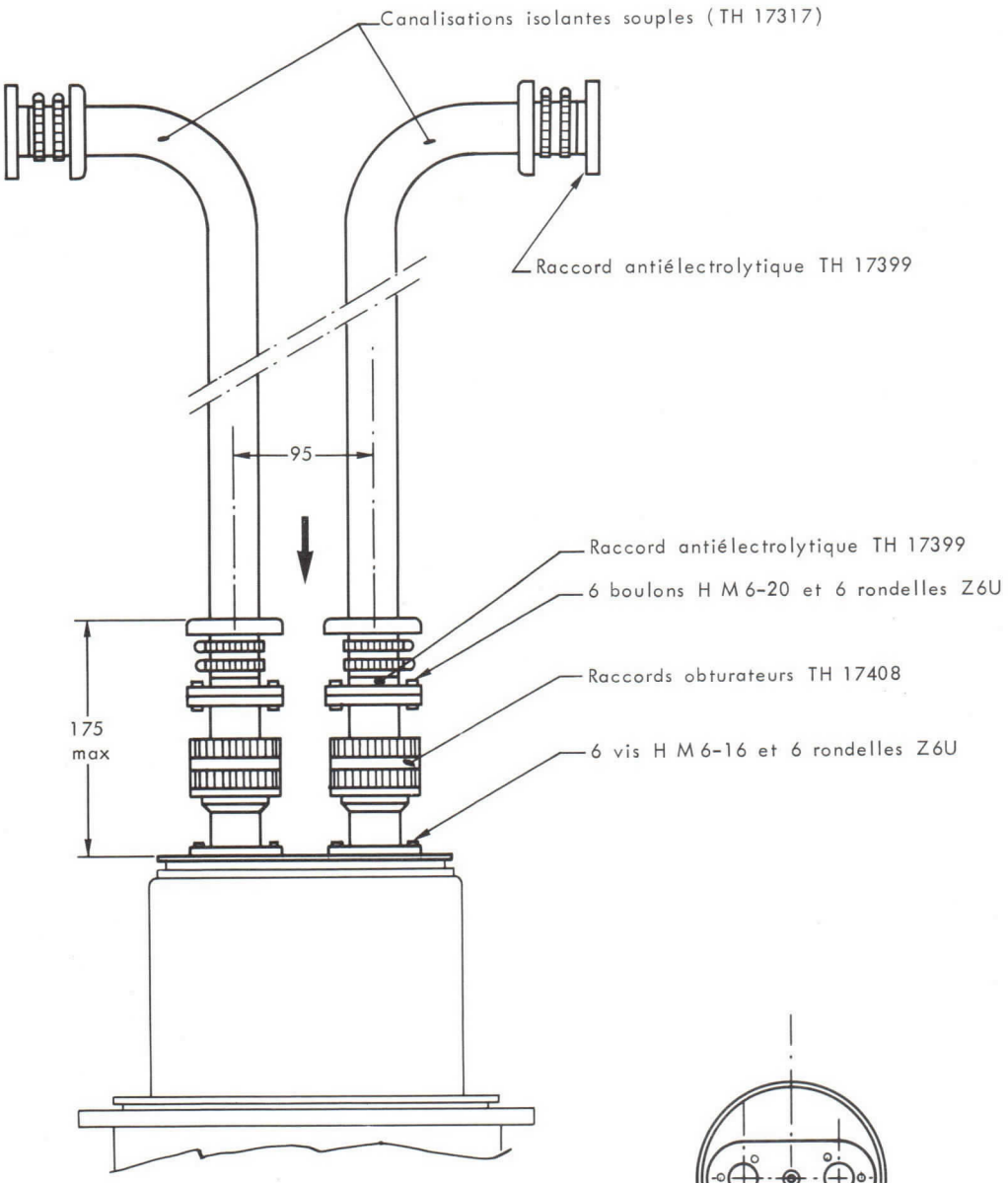
DESSIN D'ENCOMBREMENT

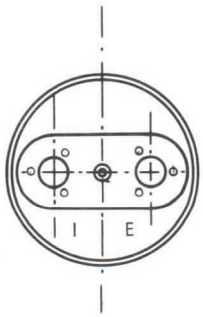


Cotes en mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

Branchement du circuit de refroidissement





BRANCHEMENT DU CIRCUIT D'EAU
- Pour utilisation du tube avec refroidisseur en haut : Entrée en E
  Sortie en I
- Pour utilisation du tube avec refroidisseur en bas : Entrée en I
  Sortie en E

Cotes en mm.

TETRODE TH 548
SUPER-VAPOTRON

Le tube TH 548 est une tétrode d'émission céramique-métal de grande puissance refroidie par vaporisation d'eau utilisable en oscillatrice, amplificatrice BF ou HF. Il peut fonctionner jusqu'à une fréquence de 10 MHz.

L'anode, munie d'un radiateur spécial (brevet THOMSON) peut dissiper 250 kW. L'énergie correspondante peut être transférée à un circuit secondaire à une température voisine de 100 °C.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Type de cathode	tungstène thorié	
Mode de chauffage	direct	
Tension filament (voir note 1)	23 ± 2 %	V
Courant filament	520	A
Courant à ne pas dépasser à l'enclenchement	1500	A
Capacités interélectrodes approximatives :		
- grille g1 - cathode	430	pF
- anode-cathode	1	pF
- grille g2 - anode	105	pF
- grille g1 - grille g2	730	pF
Coefficient d'amplification moyen g1 - g2	4, 5	
Pente (pour un courant d'anode de 10 A)	400	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	verticale
Refroidissement de l'anode	par vaporisation d'eau
Refroidissement des sorties d'électrode	air forcé
Température maximale de l'enveloppe et des sorties d'électrodes	150 °C
Dimensions	voir dessin

Accessoires

Bouilleur	TH 17028
Connecteur	TH 16107
Joint torique	TH 17819
Tube départ vapeur	TH 17320
Raccord souple	TH 17817
Raccord antiélectrolytique	TH 17395
Tube retour d'eau	TH 17321

(1) L'optimisation de la valeur de la tension de chauffage est liée aux conditions d'utilisation du tube. Nous consulter.
De plus, il est impératif de procéder à l'établissement de la tension de chauffage en 2 temps :
a) - 1 minute 30 secondes au minimum à 16 V ± 5 %.
b) - application de la pleine tension qui sera spécifiée et qui doit dans tous les cas être inférieure à 23 V.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

AMPLIFICATEUR H.F. DE PUISSANCE - CLASSE C TELEPHONIE MODULATION PAR L'ANODE, LA GRILLE N° 1 ET LA GRILLE N° 2

Conditions de porteuse pour un tube
Cathode à la masse

Valeurs limites d'utilisation

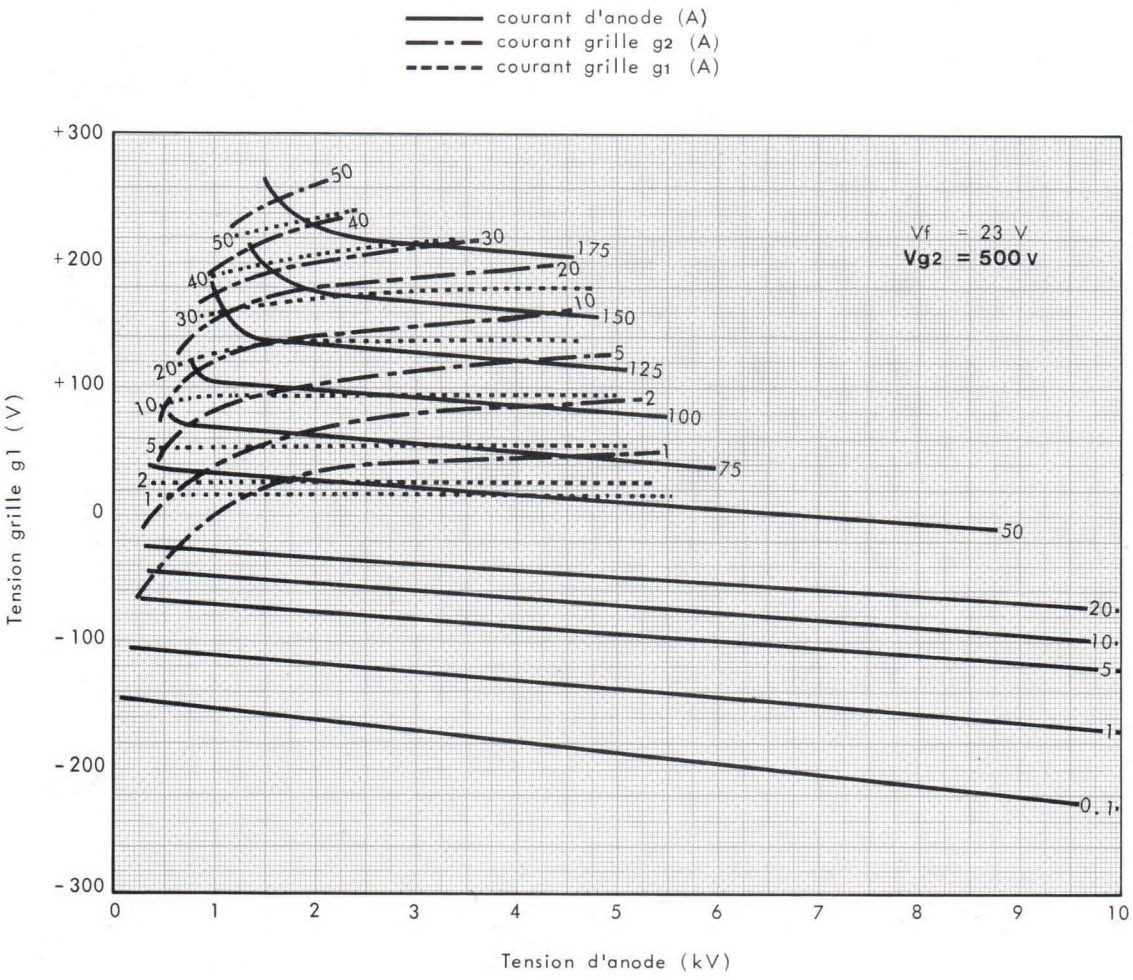
Tension continue d'anode	13	kV
Tension continue de grille g2	1250	V
Tension continue de grille g1	– 800	V
Courant cathodique crête	600	A
Dissipation anodique	250	kW
Dissipation de grille g2	8	kW
Dissipation de grille g1	3	kW
Fréquence	10	MHz

Exemple de fonctionnement

Tension continue d'anode	12	kV
Tension continue de grille g2	1100	V
Tension continue de grille g1	– 600	V
Tension crête H.F. d'excitation	750	V
Courant continu d'anode	54	A
Courant continu de grille g2, approx.	4	A
Courant continu de grille g1, approx.	2, 5	A
Puissance d'entrée	648	kW
Puissance d'excitation	4	kW
Dissipation anodique	128	kW
Dissipation de grille g2	4, 4	kW
Dissipation de grille g1	600	W
Puissance de sortie*, approx.	520	kW
Fréquence	2	MHz

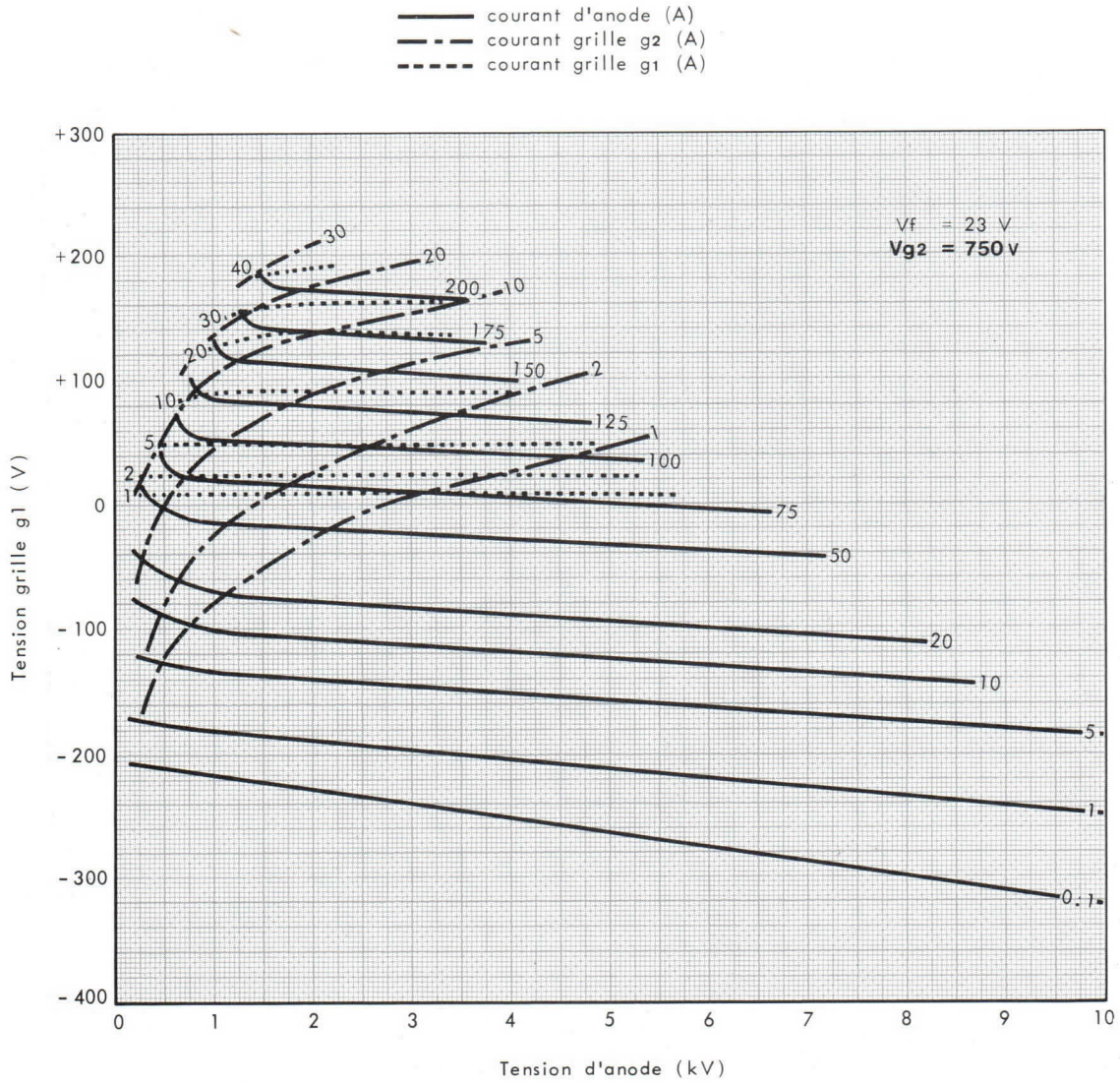
* Sans tenir compte des pertes dans les circuits.

CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

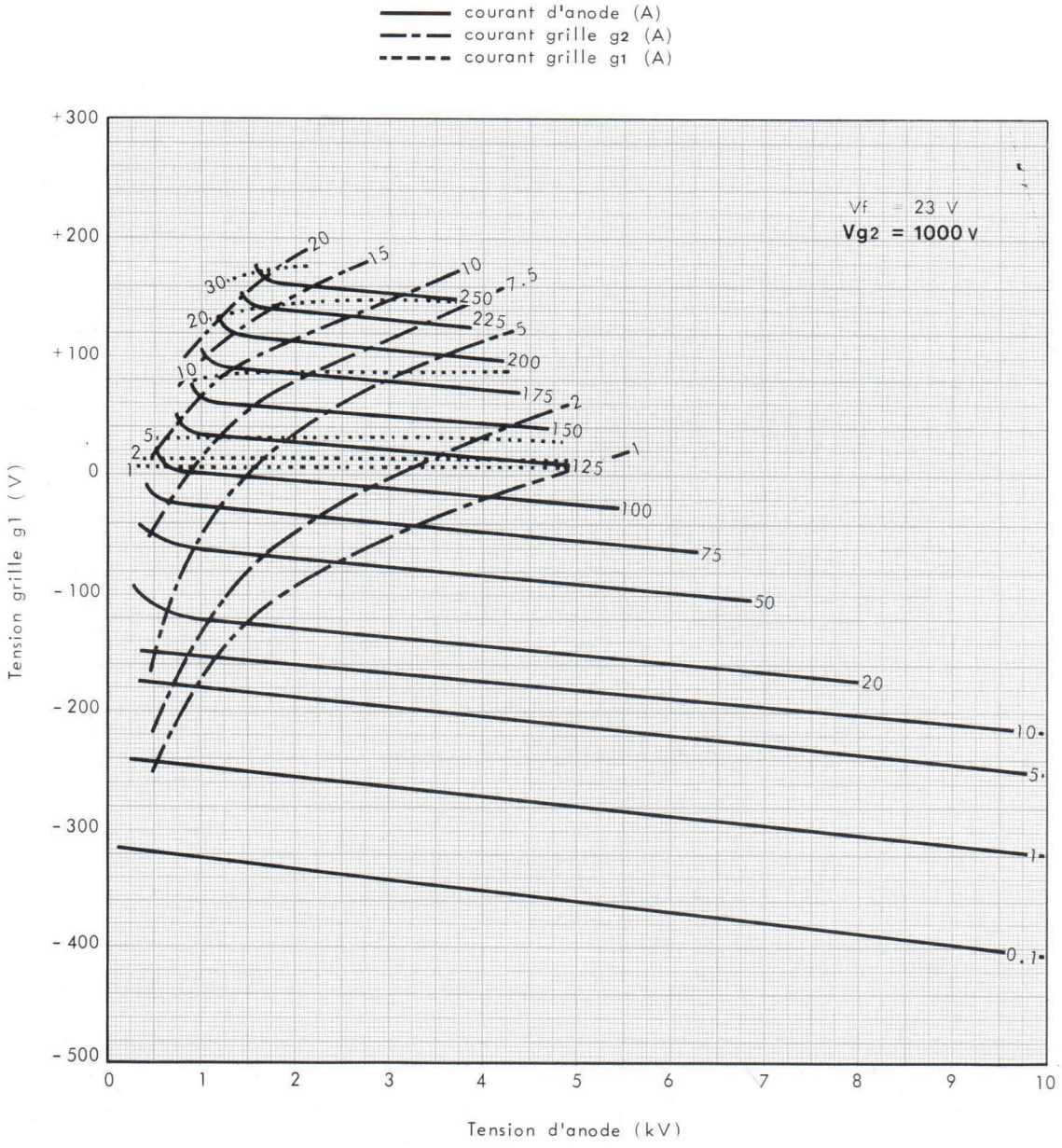


THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

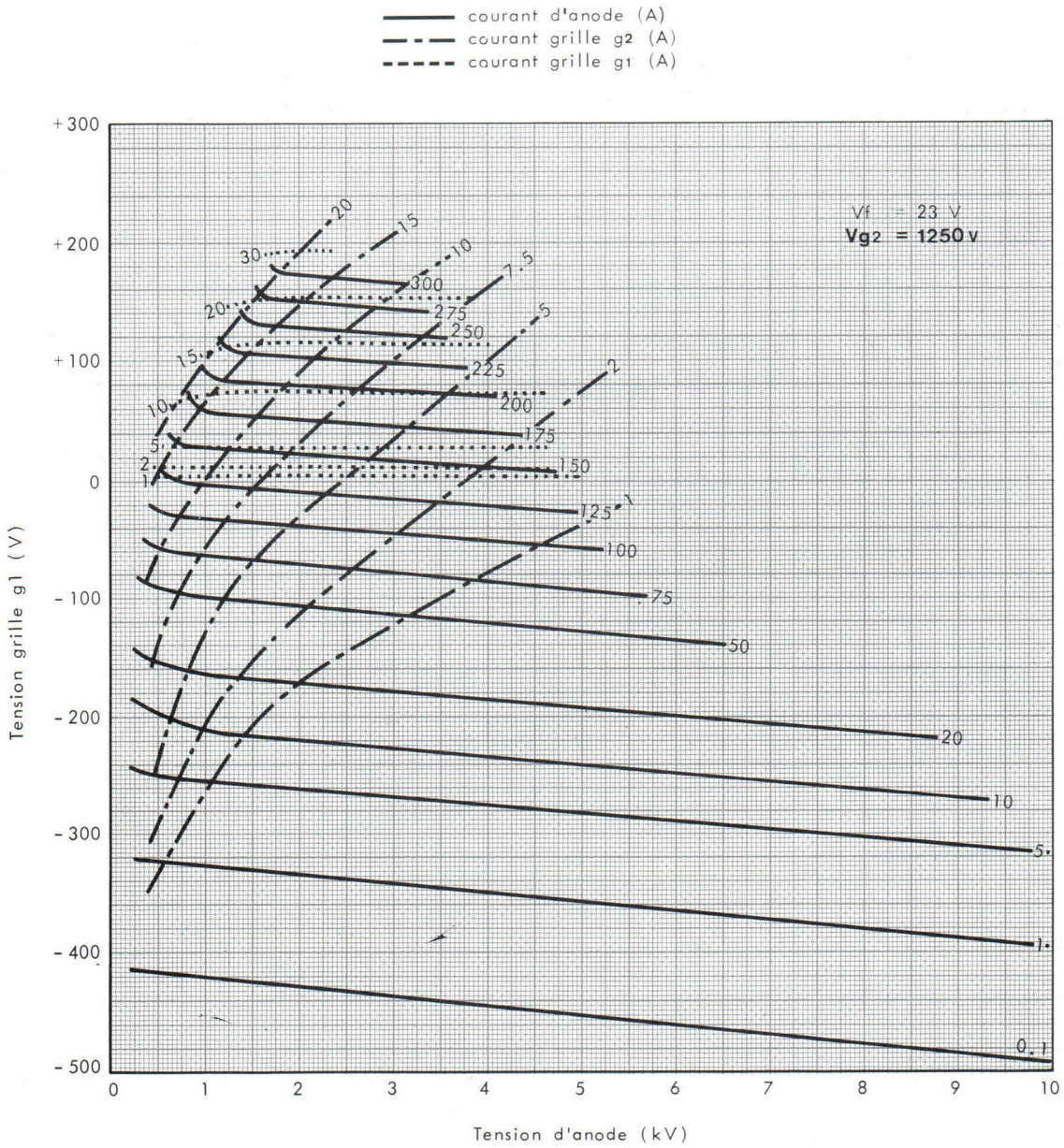


CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

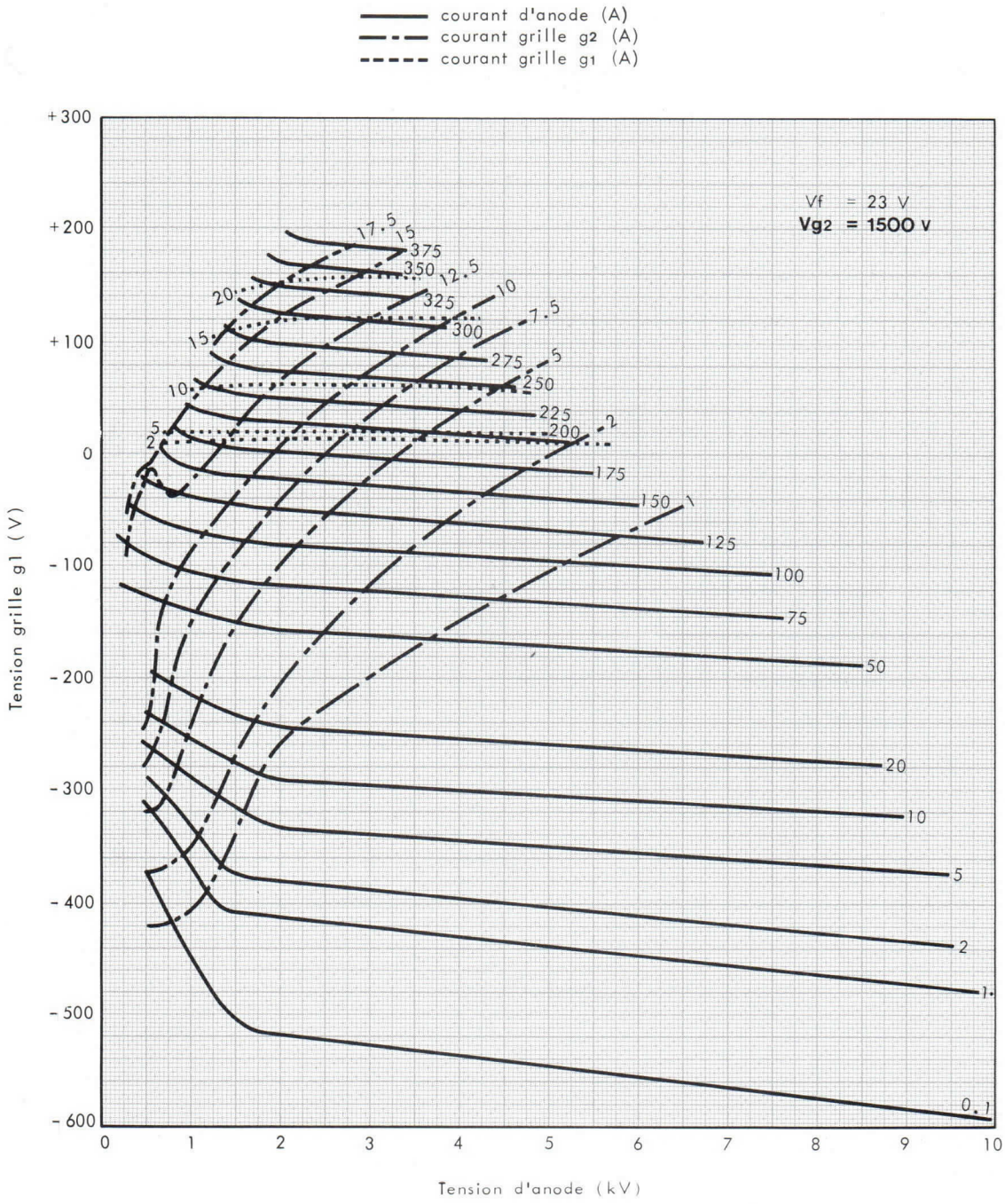


THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

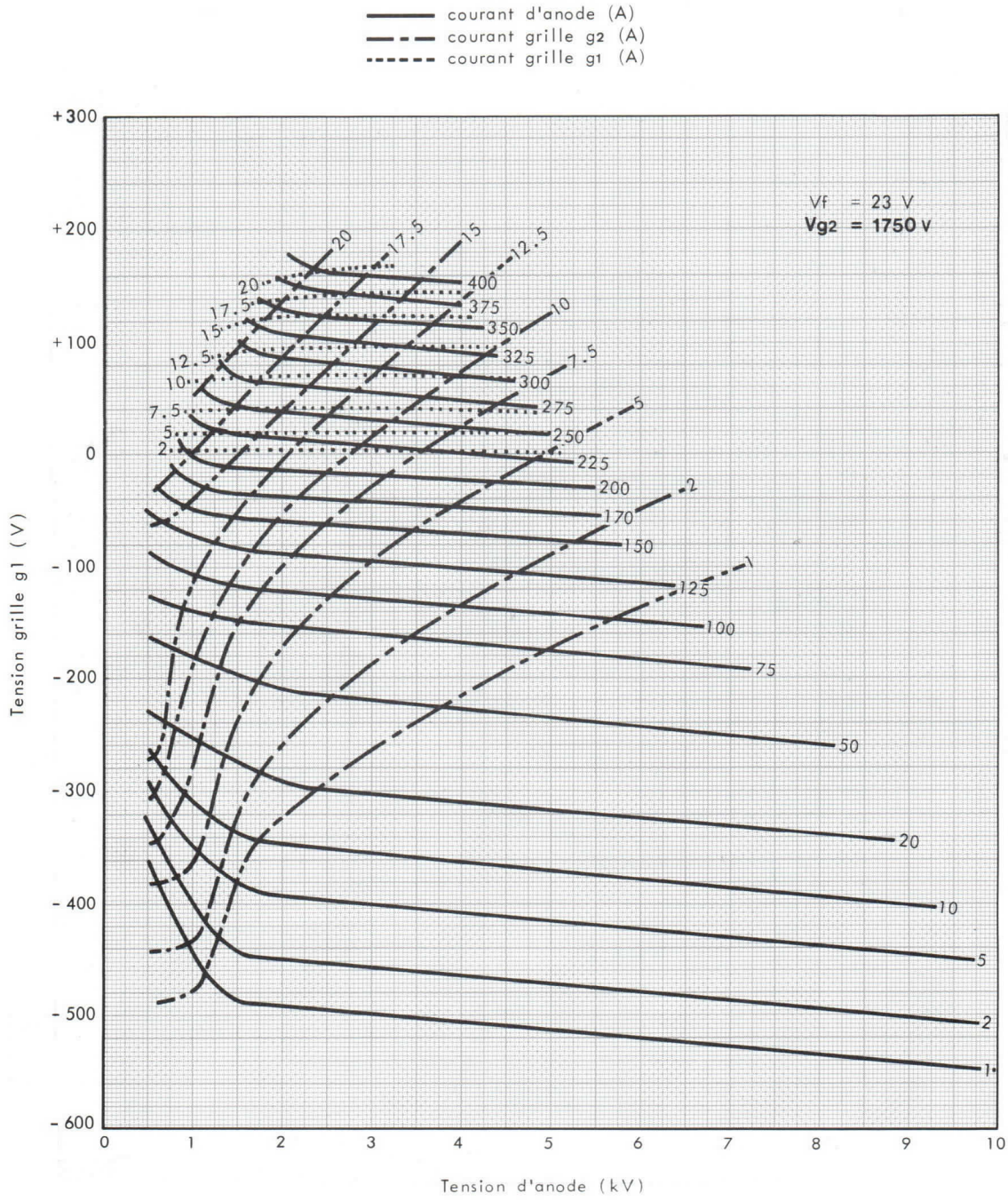


CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

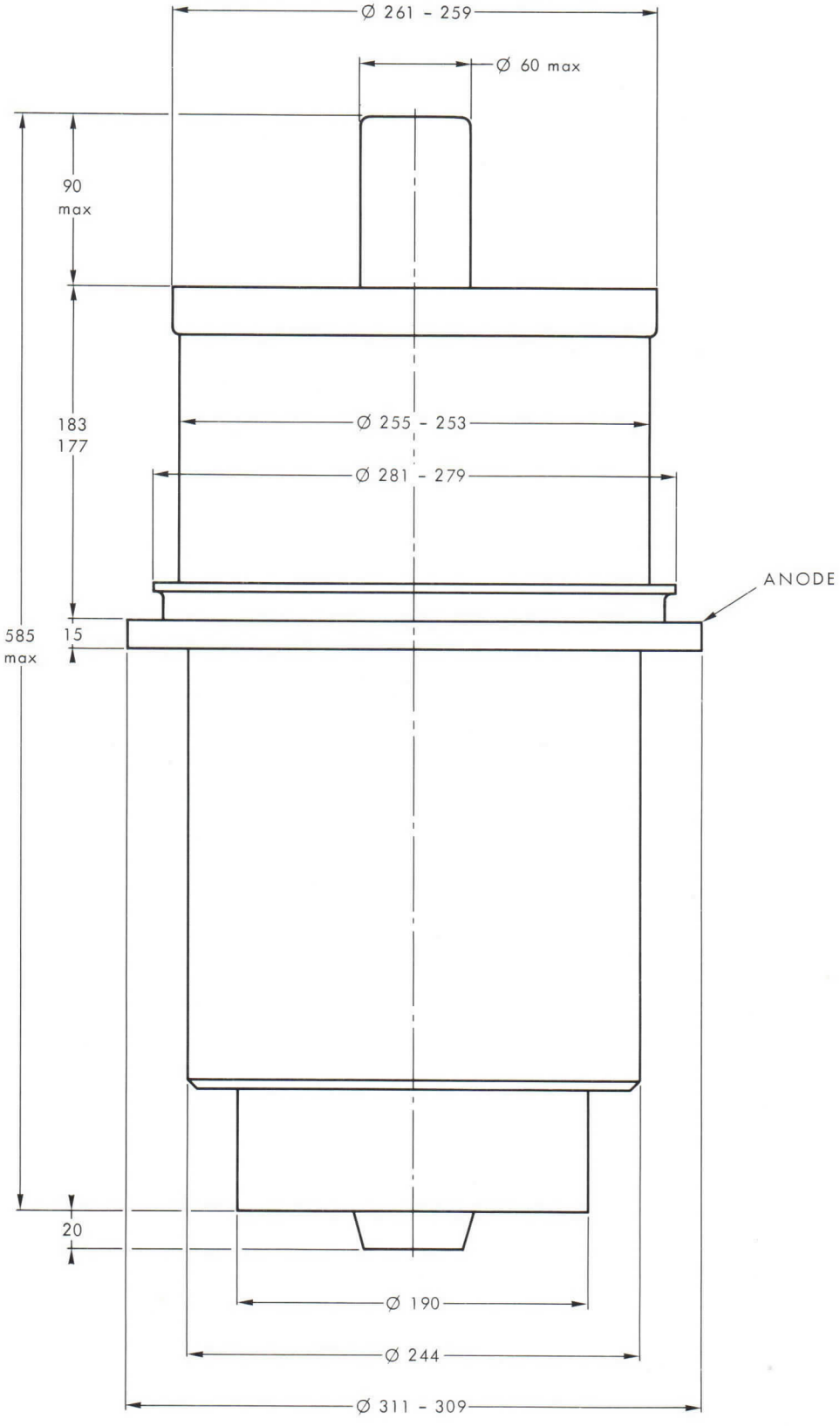


THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS



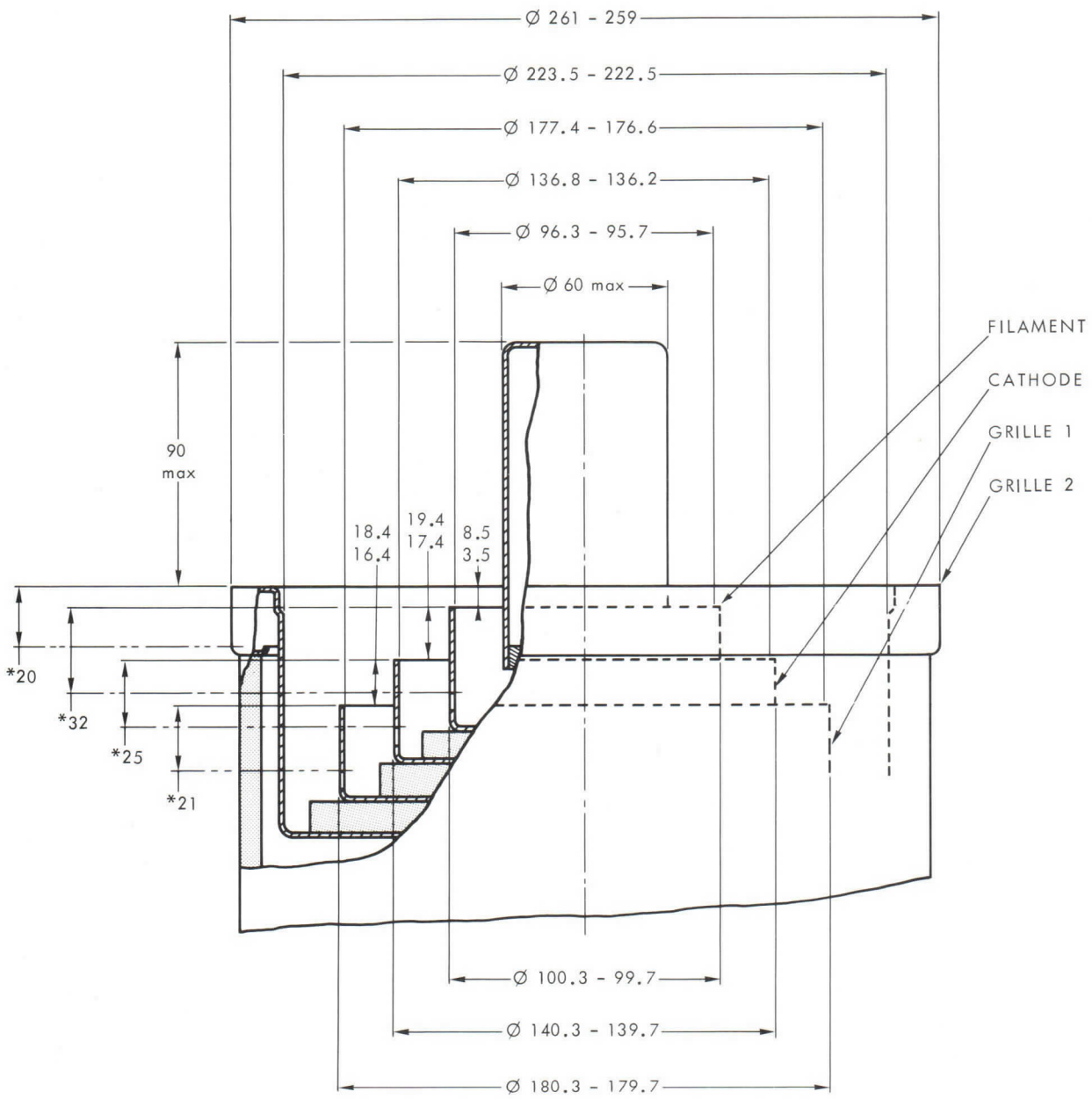
DESSIN D'ENCOMBREMENT



Cotes en mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

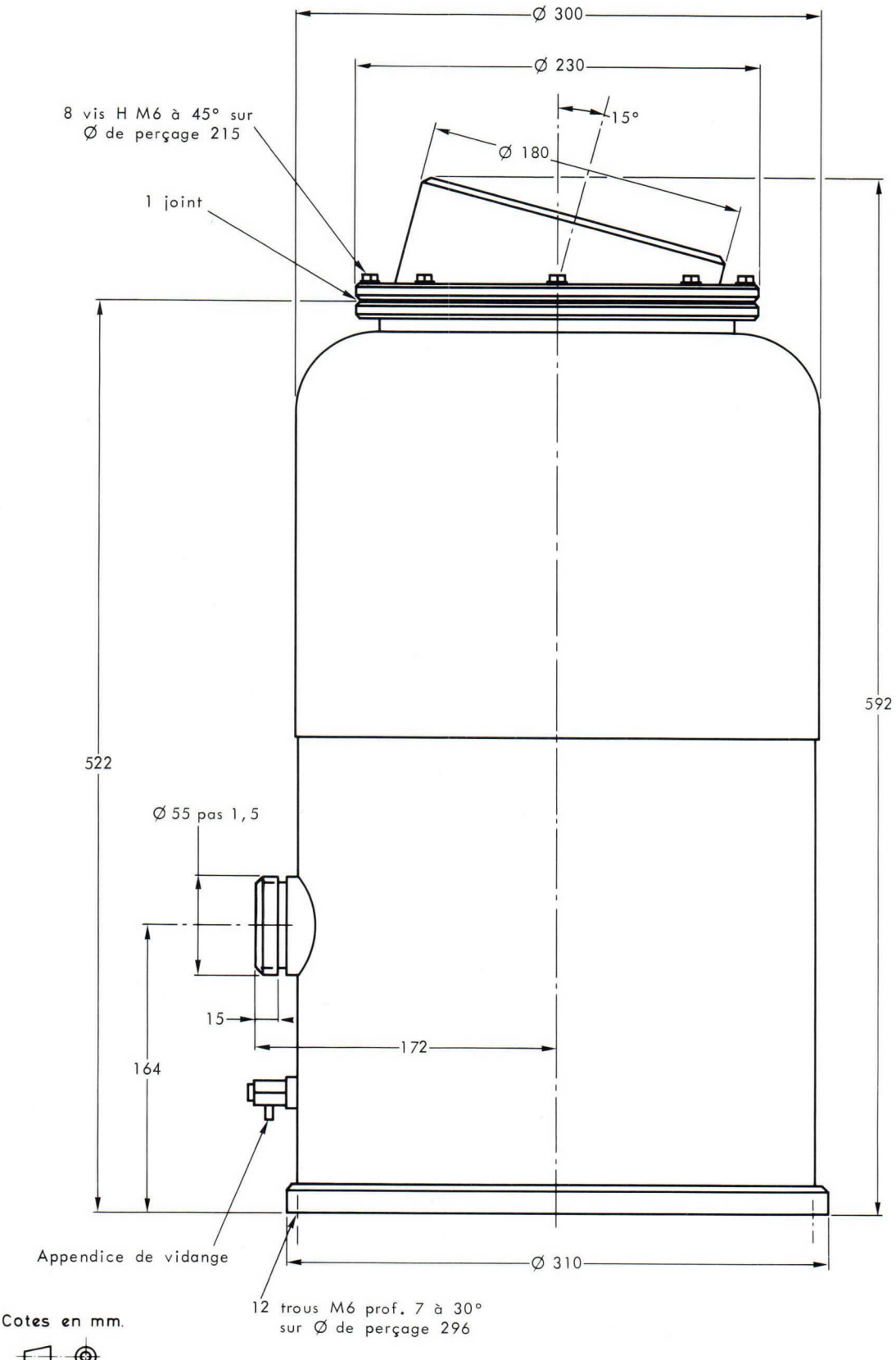
DETAILS DE LA TETE POUR CONNEXIONS



* hauteur maximale pour contact

Cotes en mm.

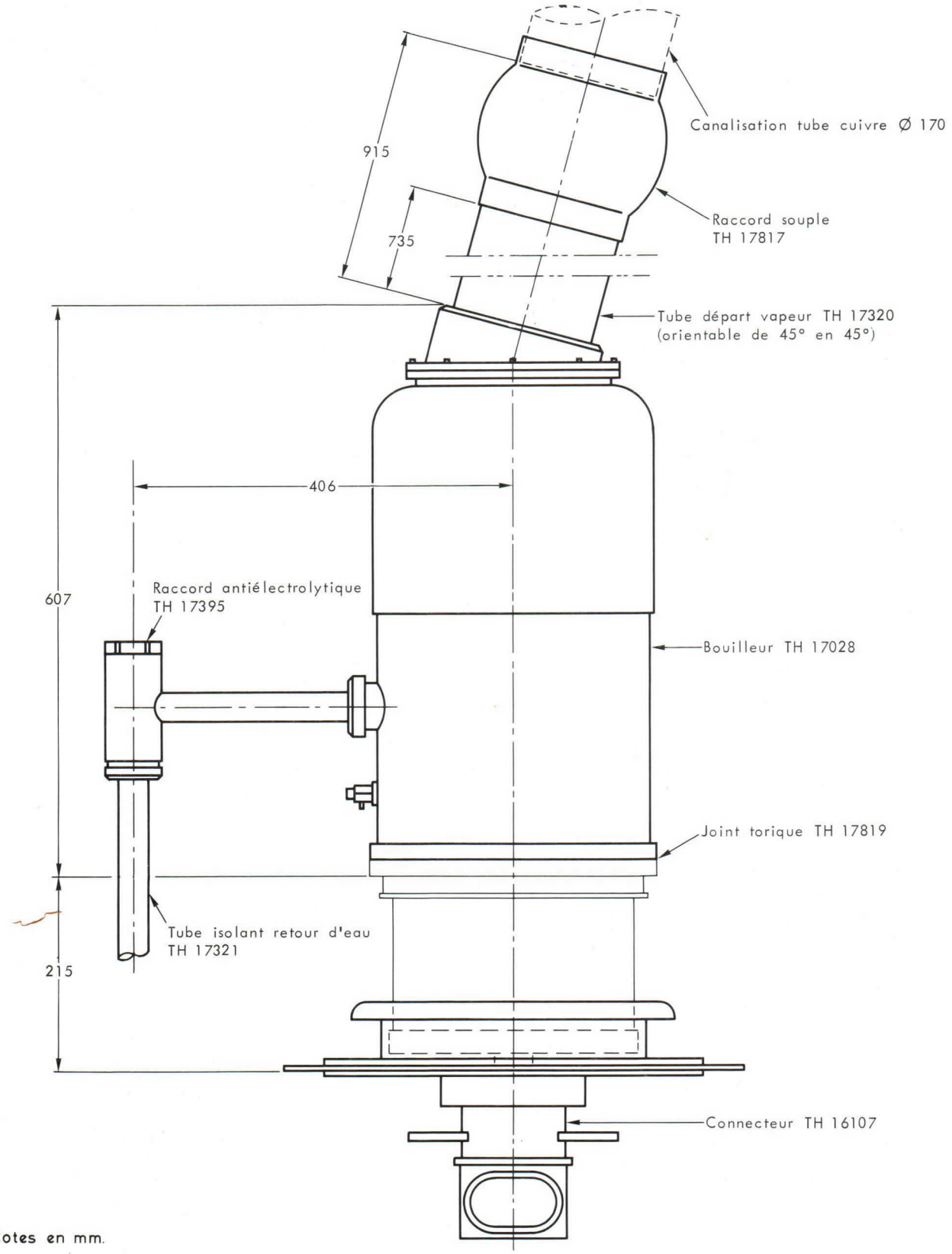
BOUILLEUR TH 17028



Cotes en mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

TUBE ET ACCESSOIRES



Cotes en mm.

NOTICE TEG 2193
TH 555
Juin 1974 - Page 1/8

PROVISOIRE

TETRODE TH 555
HYPER - VAPOTRON

Le tube TH 555 est une tétrode d'émission céramique métal de grande puissance à bouilleur intégré. Ce tube est utilisable en oscillatrice, amplificatrice BF ou HF. Il peut fonctionner jusqu'à 30 MHz et peut délivrer une puissance de 200 kW.

L'anode, munie d'un radiateur spécial (brevet THOMSON), peut dissiper 250 kW. L'énergie correspondante est transférée par vaporisation et condensation immédiate à un circuit d'eau distillée dont la température peut atteindre 100 °C. Elle peut être utilisée dans un circuit secondaire à une température élevée.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Type de cathode	tungstène thorié	
Mode de chauffage	direct	
Tension filament	15 ± 2 %	V
Courant filament	320	A
Courant à ne pas dépasser à l'enclenchement	900	A
Courant cathodique (Va = Vg1 = Vg2 = 400 V)	200	A
Capacités interélectrodes approximatives :		
- grille g1 - cathode	225	pF
- anode - cathode	0. 75	pF
- grille g2 - anode	55	pF
- grille g1 - grille g2	380	pF
Coefficient d'amplification moyen g1 - g2	4. 5	
Pente	250	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	verticale		
Refroidissement de l'anode	par circulation d'eau distillée à haute température		
Dissipation anodique maximale en régime continu	⩽ 100	200	kW
Débit d'eau minimal	⩾ 50	100	l/mn
Température maximale de l'eau à l'entrée	70	70	°C
Température maximale de l'eau à la sortie	100	100	°C
Perte de charge maximale dans le bouilleur-condenseur	0, 1	0, 25	Bar
Perte de charge totale	0, 5	1	Bar
Refroidissement des sorties d'électrode	air forcé		
Température maximale de l'enveloppe et des sorties d'électrodes	150 °C		
Poids net approximatif	40 kg		
Dimensions	voir dessin		

AMPLIFICATEUR HF DE PUISSANCE - CLASSE C TELEPHONIE

MODULATION PAR L'ANODE, LA GRILLE N° 1 ET LA GRILLE N° 2

CONDITIONS DE PORTEUSE POUR UN TUBE - CATHODE A LA MASSE

Valeurs limites d'utilisation

Tension continue d'anode	12	kV	Dissipation anodique	250	kW
Tension continue de grille g2	1200	V	Dissipation de grille g2	4	kW
Tension continue de grille g1	− 800	V	Dissipation de grille g1	1, 5	kW
Courant cathodique de crête	300	A	Fréquence	30	MHz

Exemple de fonctionnement

Tension continue d'anode	11	kV	Puissance d'entrée	297	kW
Tension continue de grille g2	1000	V	Puissance d'excitation	1, 8	kW
Tension continue de grille g1	− 550	V	Dissipation anodique	72	kW
Tension crête HF d'excitation	700	V	Dissipation de grille g2	1	kW
Courant continu d'anode	27	A	Dissipation de grille g1	450	W
Courant continu de grille g2, approx.	1	A	Puissance de sortie*, approx.	225	kW
Courant continu de grille g1, approx.	1, 5	A	Fréquence	30	MHz

* Sans tenir compte des pertes dans les circuits.

AMPLIFICATEUR BF DE PUISSANCE - CLASSE AB

Valeurs limites d'utilisation (par tube)

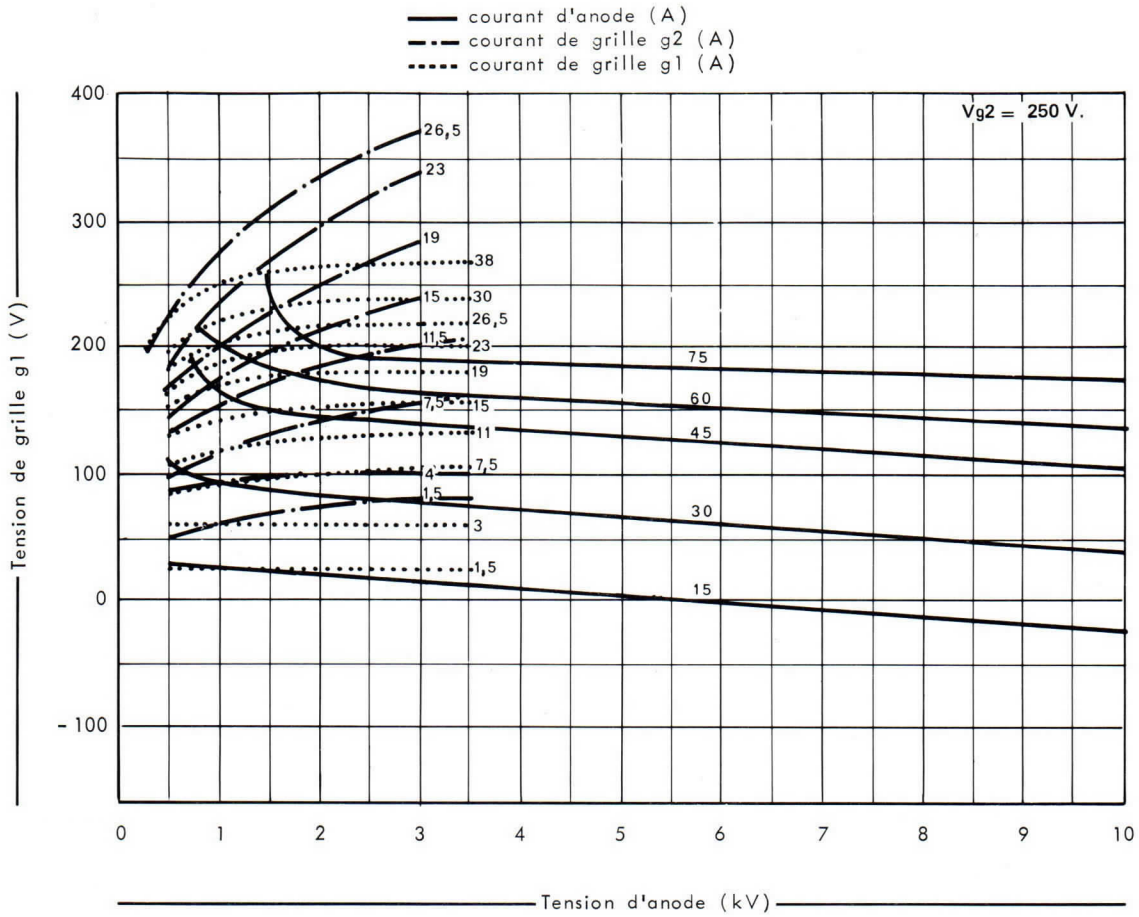
Tension continue d'anode	15	kV	Dissipation d'anode	250	kW
Tension continue de grille g2	1500	V	Dissipation de grille g2	4	kW
Tension continue de grille g1	− 800	V	Dissipation de grille g1	1, 5	kW
Courant cathodique crête	300	A			

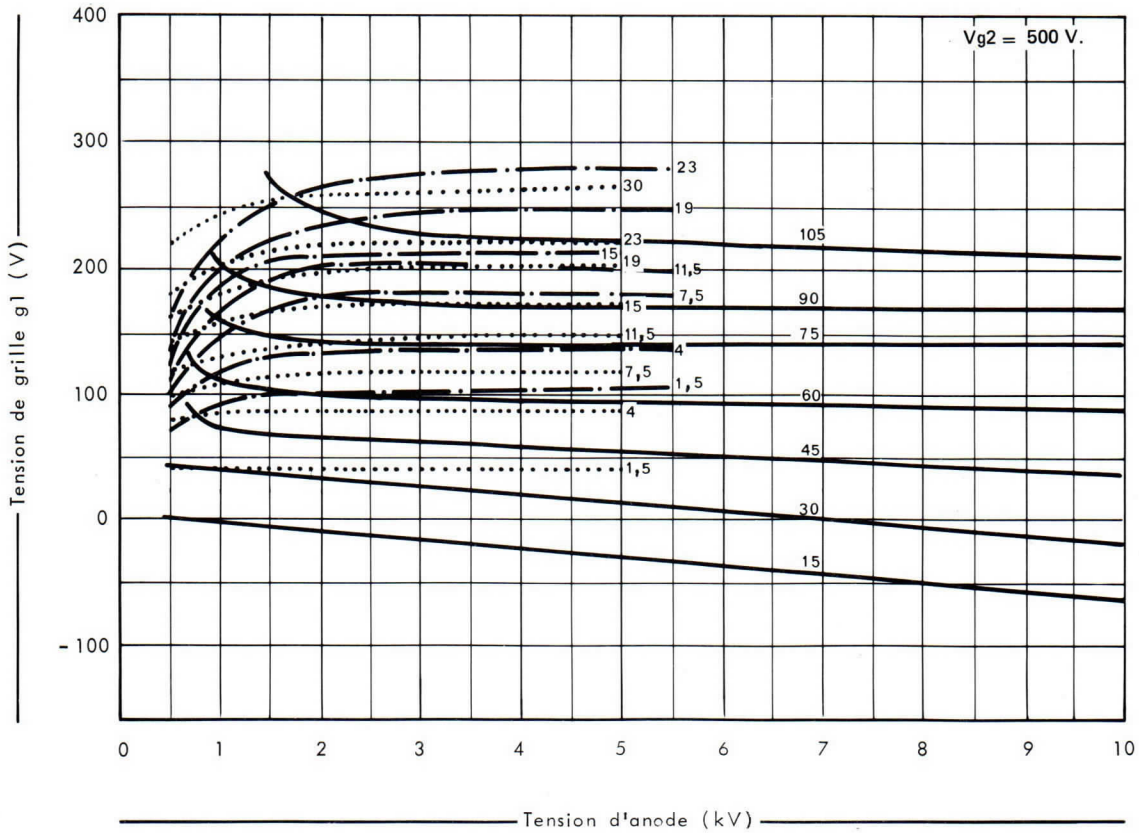
Exemple d'utilisation

(VALEURS POUR DEUX TUBES)

Tension continue d'anode	11	kV	Courant continu de grille g2	2 x 0, 6	A
Tension continue de grille g2	1250	V	Courant continu de grille g1	0	A
Tension continue de grille g1	− 300	V	Dissipation d'anode	2 x 63	kW
Courant continu d'anode	2 x 18	A	Puissance de sortie	2 x 135	kW

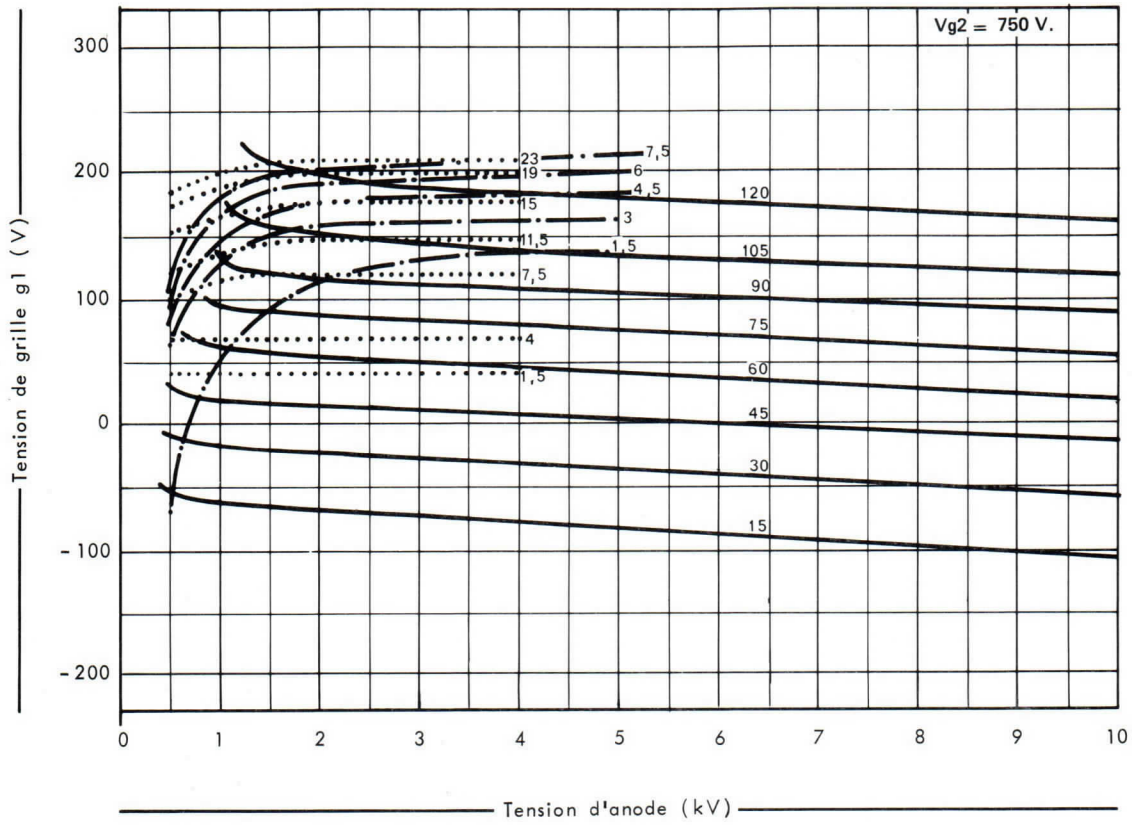
CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

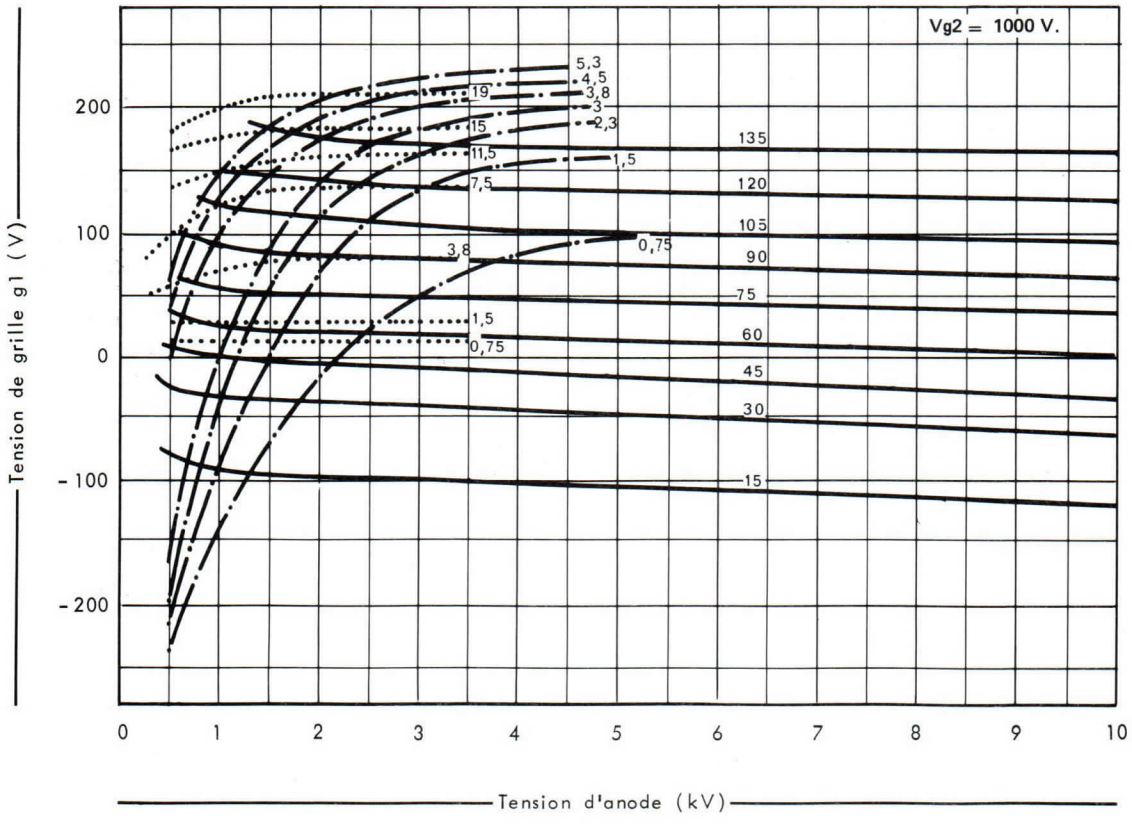




CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

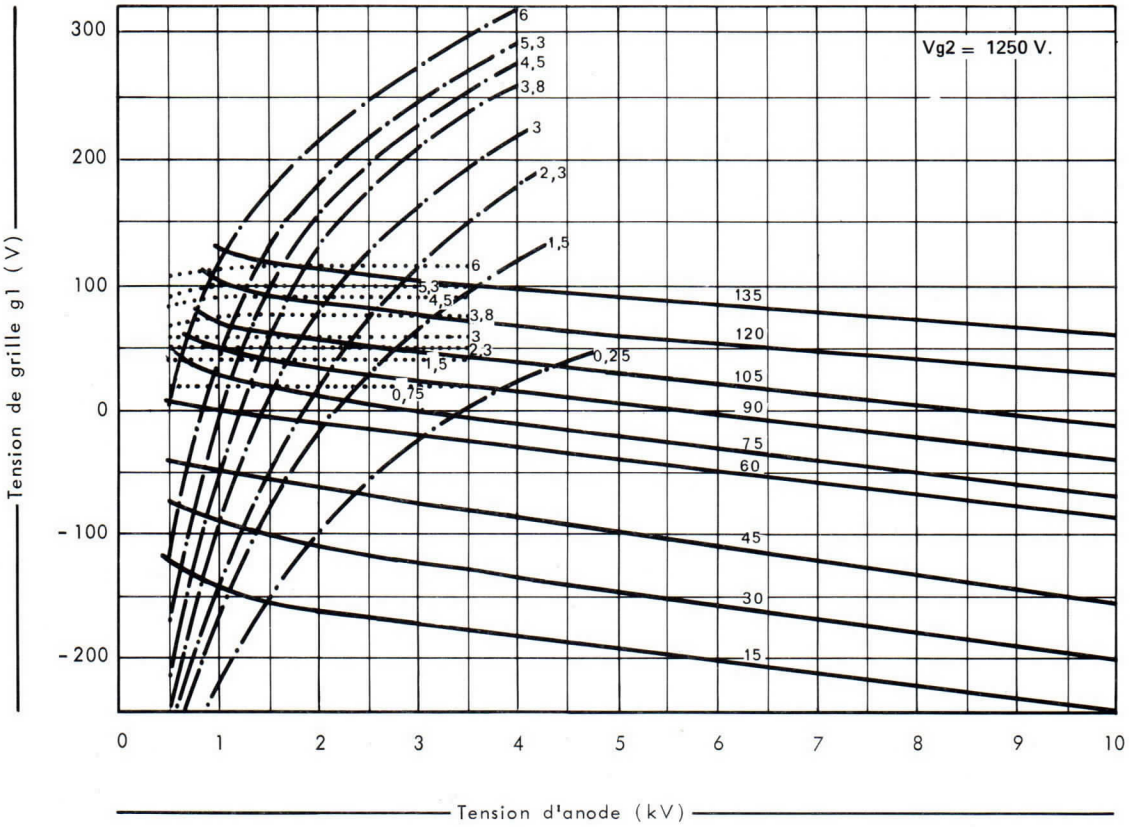
courant d'anode (A)
courant de grille g2 (A)
courant de grille g1 (A)

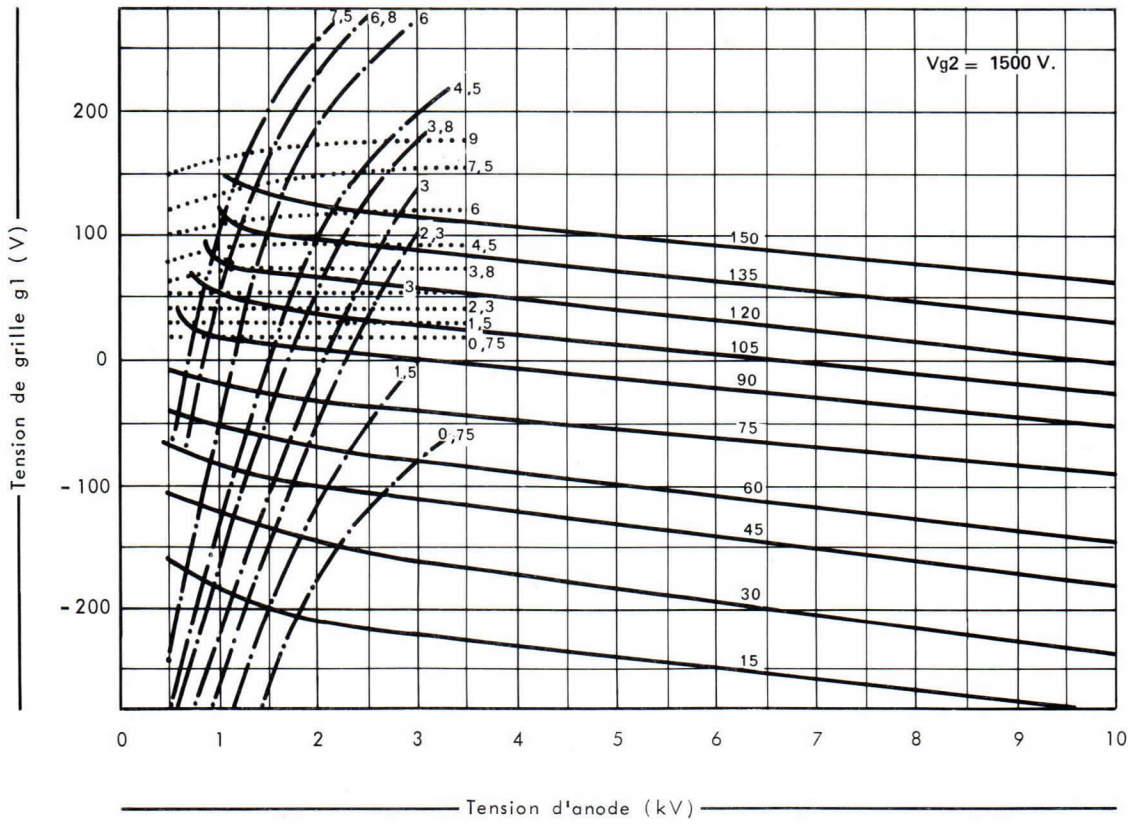




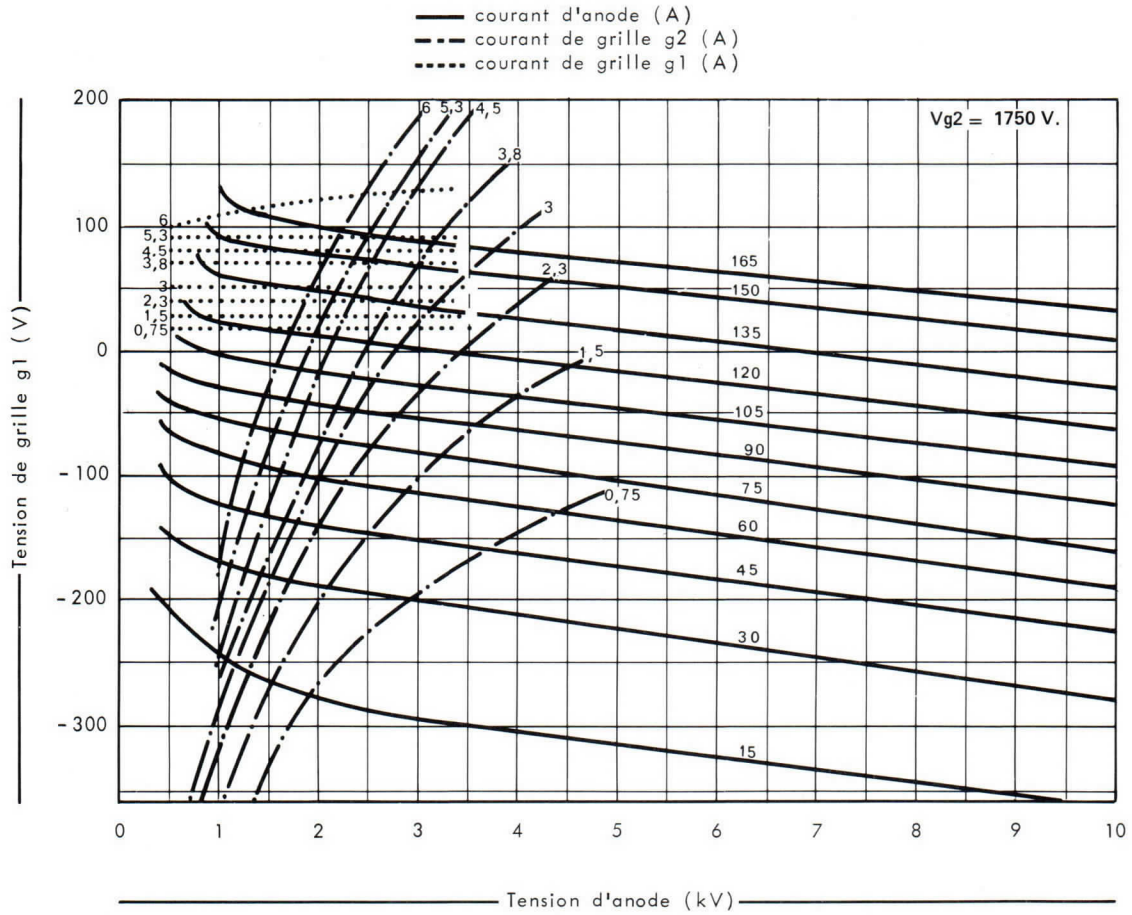
CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

courant d'anode (A)
courant de grille g2 (A)
courant de grille g1 (A)

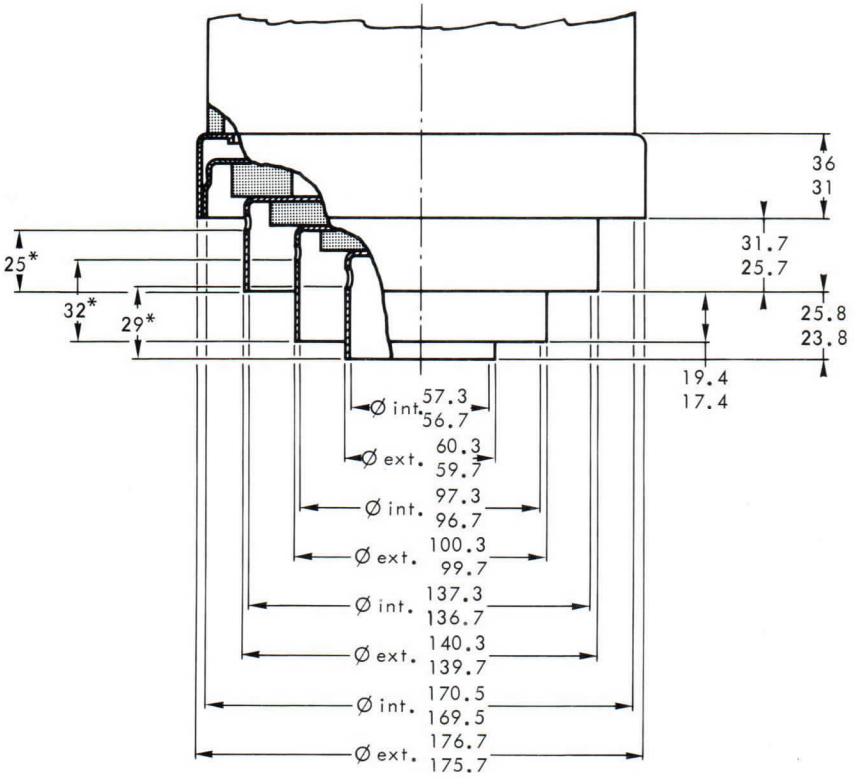




CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS



Détails de la tête pour connexions

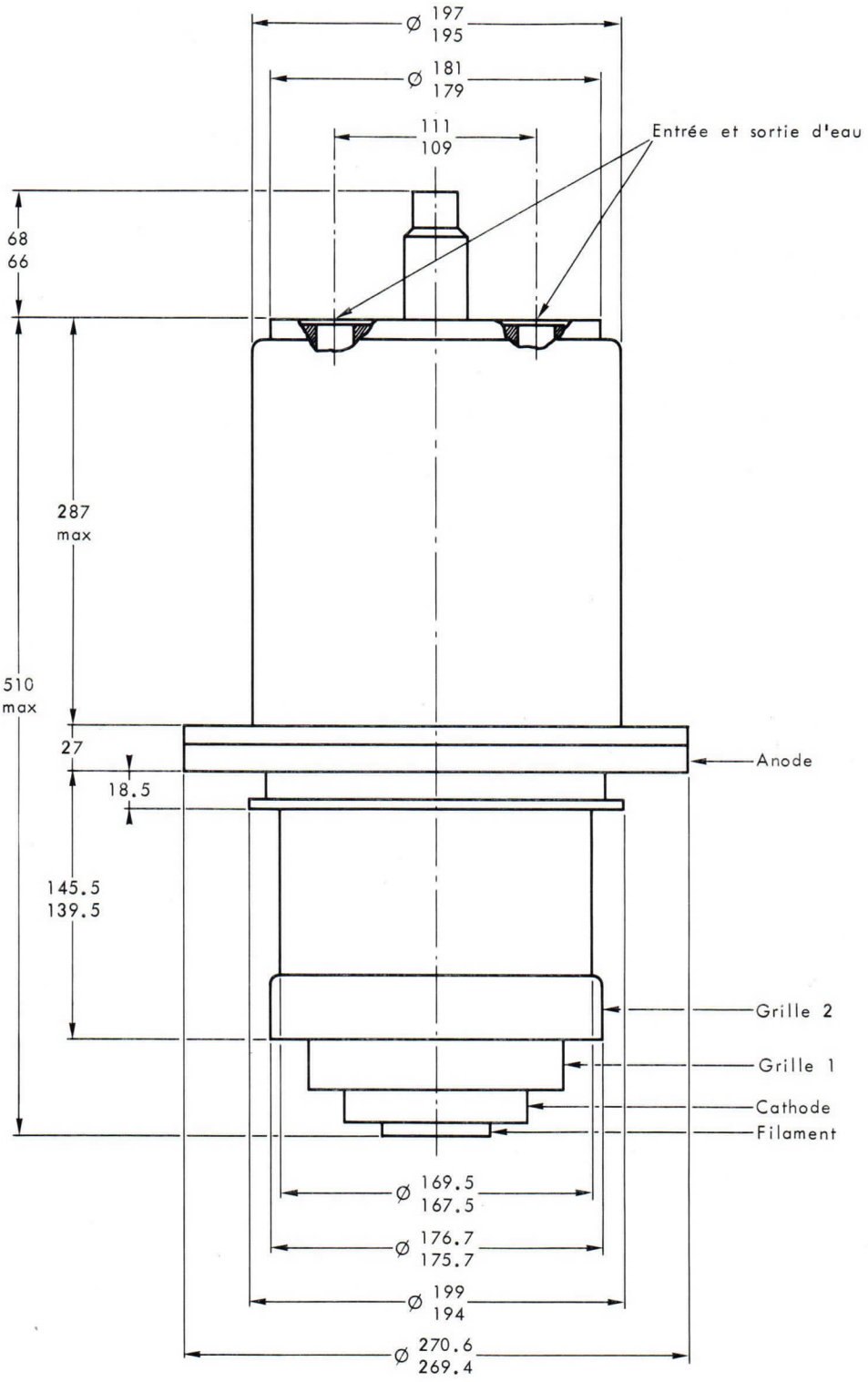


*Côtes max pour contact

Excentricité max : 0.5

Cotes en mm.

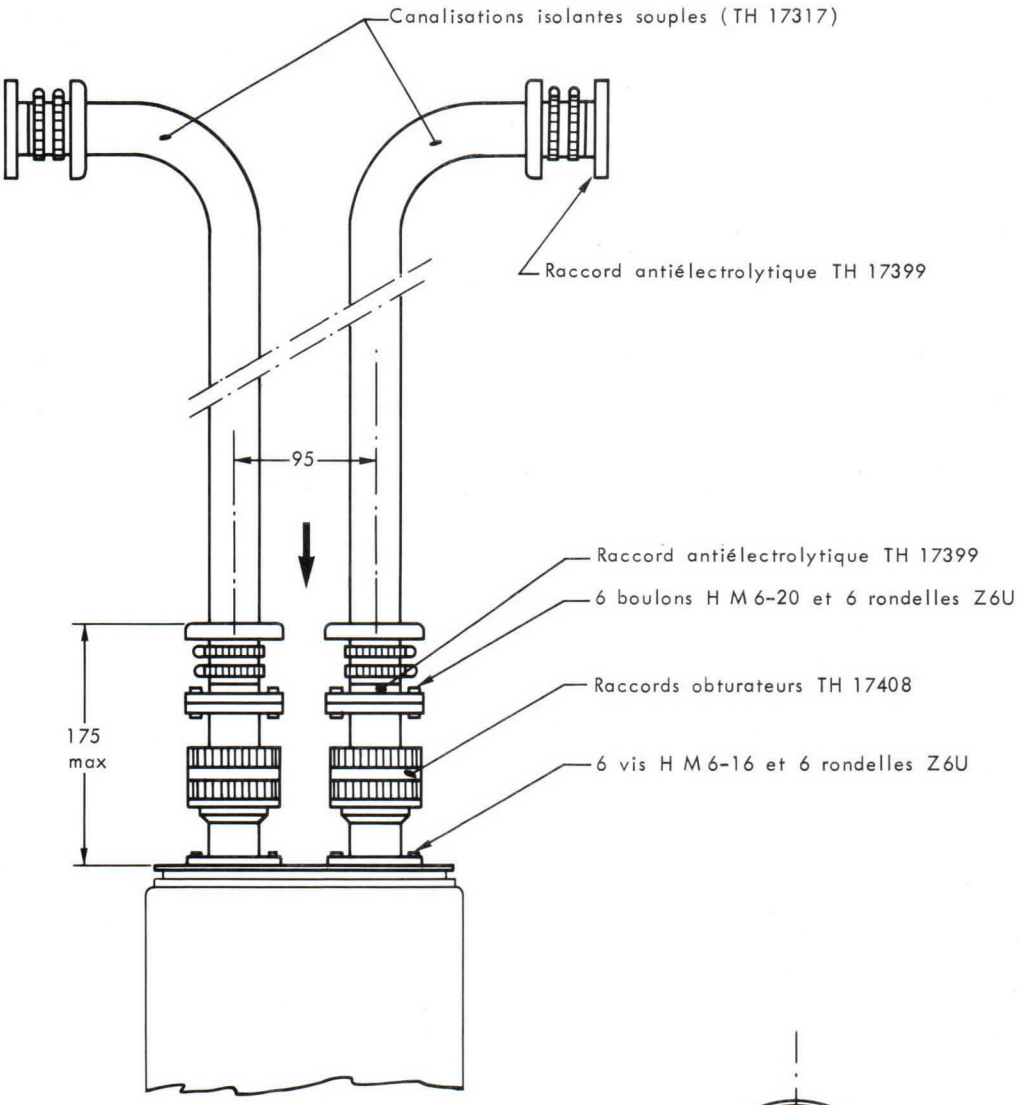
DESSIN D'ENCOMBREMENT

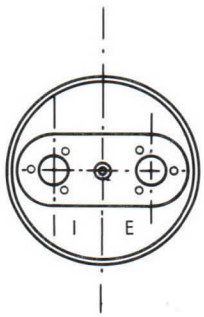


Cotes en mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

Branchement du circuit de refroidissement





BRANCHEMENT DU CIRCUIT D'EAU
- Pour utilisation du tube avec refroidisseur en haut : Entrée en E
  Sortie en I
- Pour utilisation du tube avec refroidisseur en bas : Entrée en I
  Sortie en E

Cotes en mm.

Imprimé en France

TETRODE TH 558
HYPER-VAPOTRON

Le tube TH 558 est une tétrode d'émission céramique-métal de grande puissance à bouilleur intégré. Cette tétrode est utilisable en oscillatrice, amplificatrice BF ou HF jusqu'à une fréquence de 10 MHz.

L'anode, munie d'un radiateur spécial (brevet THOMSON), peut dissiper une puissance de 500 kW. L'énergie correspondante est transférée par vaporisation et condensation immédiate à un circuit d'eau distillée dont la température peut atteindre 100 °C. Elle peut être utilisée dans un circuit secondaire à une température élevée.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	tungstène thorié	
Mode de chauffage	direct	
Tension filament (voir note 1)	23 ± 2 %	V
Courant filament	520	A
Courant à ne pas dépasser à l'enclenchement	1500	A
Capacités interélectrodes approximatives :		
- grille g_1 - cathode	430	pF
- anode - cathode	1	pF
- grille g_2 - anode	105	pF
- grille g_1 - grille g_2	730	pF
Coefficient d'amplification g_1 - g_2	4, 5	
Pente (I_a = 10 A)	400	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	verticale			
Refroidissement de l'anode	circulation d'eau distillée à haute température			
Dissipation anodique maximale en régime continu	⩽ 200	300	500	kW
Débit d'eau minimal	⩾ 100	150	180	l/mn
Température maximale de l'eau à l'entrée	70	70	60	°C
Température maximale de l'eau à la sortie	100	100	100	°C
Perte de charge maximale dans le bouilleur-condenseur	0, 1	0, 25	0, 5	bar
Perte de charge totale	0, 5	1	1, 4	bar
Refroidissement des sorties d'électrodes	air forcé			
Température maximale de l'enveloppe et des sorties d'électrodes	150 °C			
Poids net approximatif	50 kg			
Dimensions	voir dessin			

(1) L'optimisation de la tension de chauffage est liée aux conditions d'utilisation du tube. Nous consulter.
De plus, il est impératif de procéder à l'établissement de la tension de chauffage en deux temps :
a) 1 minute 30 secondes au minimum à 16 V ± 5 %,
b) application de la pleine tension qui sera spécifée et qui doit dans tous les cas être inférieure à 23 V.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

Accessoires

Connecteur H.F.	TH 16107
Tuyaux isolants flexibles (entrée et sortie)	TH 17319
Raccords antiélectrolytiques	TH 17397
Raccords obturateurs	TH 17409

AMPLIFICATEUR H.F. DE PUISSANCE - CLASSE C TELEPHONIE MODULATION PAR L'ANODE, LA GRILLE N° 1 ET LA GRILLE N° 2

Conditions de porteuse pour un tube
Cathode à la masse

Valeurs limites d'utilisation

Tension continue d'anode	13	kV
Tension continue de grille g2	1250	V
Tension continue de grille g1	– 800	V
Courant cathodique crête	600	A
Dissipation anodique	500	kW
Dissipation de grille g2	8	kW
Dissipation de grille g1	3	kW
Fréquence	10	MHz

Exemple de fonctionnement

Tension continue d'anode	12	kV
Tension continue de grille g2	1100	V
Tension continue de grille g1	– 600	V
Tension crête H.F. d'excitation	750	V
Courant continu d'anode	54	A
Courant continu de grille g2, approx.	4	A
Courant continu de grille g1, approx.	2, 5	A
Puissance d'entrée	648	kW
Puissance d'excitation	4	kW
Dissipation anodique	128	kW
Dissipation de grille g2	4, 4	kW
Dissipation de grille g1	600	W
Puissance de sortie*, approx.	520	kW
Fréquence	2	MHz

* Sans tenir compte des pertes dans les circuits.

AMPLIFICATEUR B.F. DE PUISSANCE - CLASSE AB

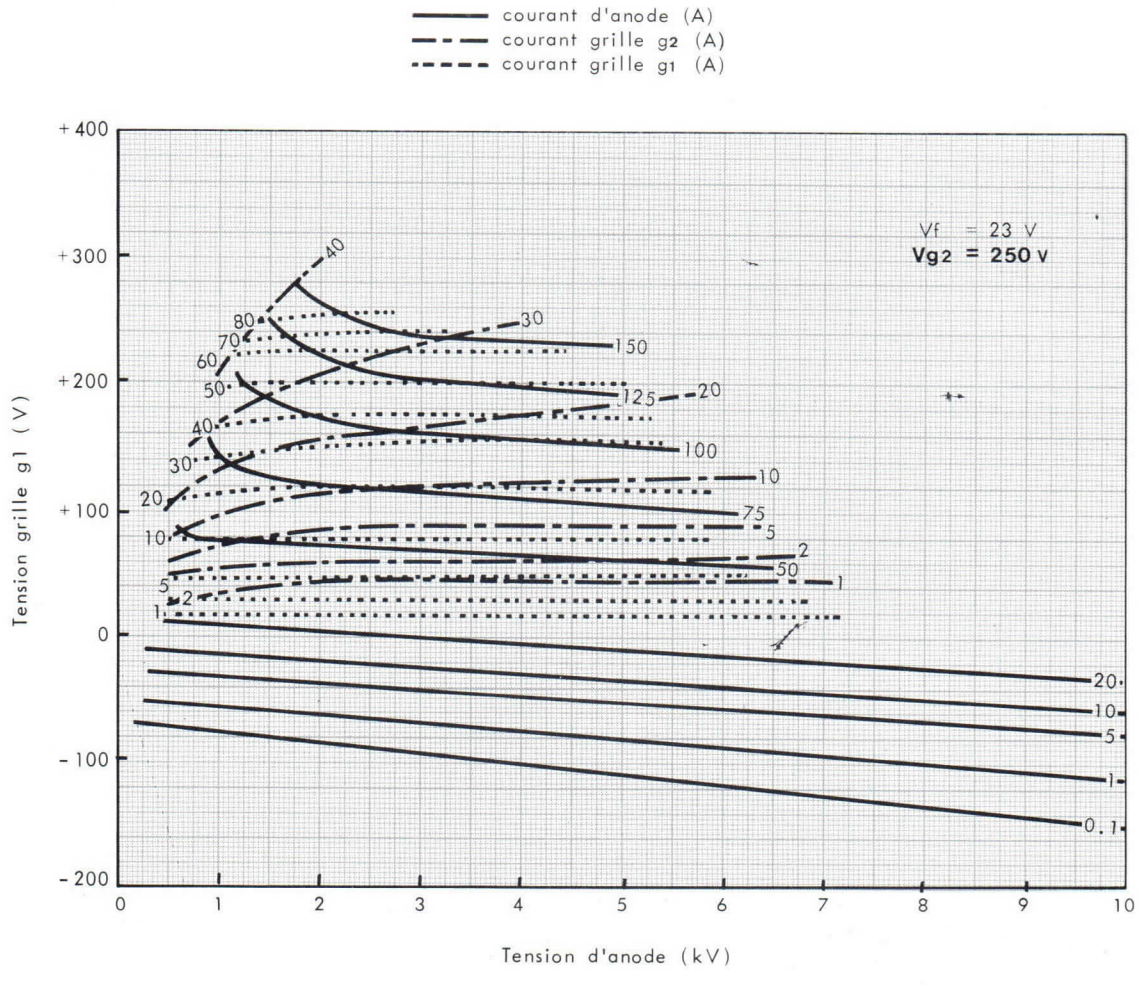
Valeurs limites d'utilisation (par tube)

Tension continue d'anode	15	kV
Tension continue de grille g2	1500	V
Tension continue de grille g1	− 800	V
Courant cathodique crête	600	A
Dissipation d'anode	500	kW
Dissipation de grille g2	8	kW
Dissipation de grille g1	3	kW

Exemple d'utilisation (valeurs pour 2 tubes)

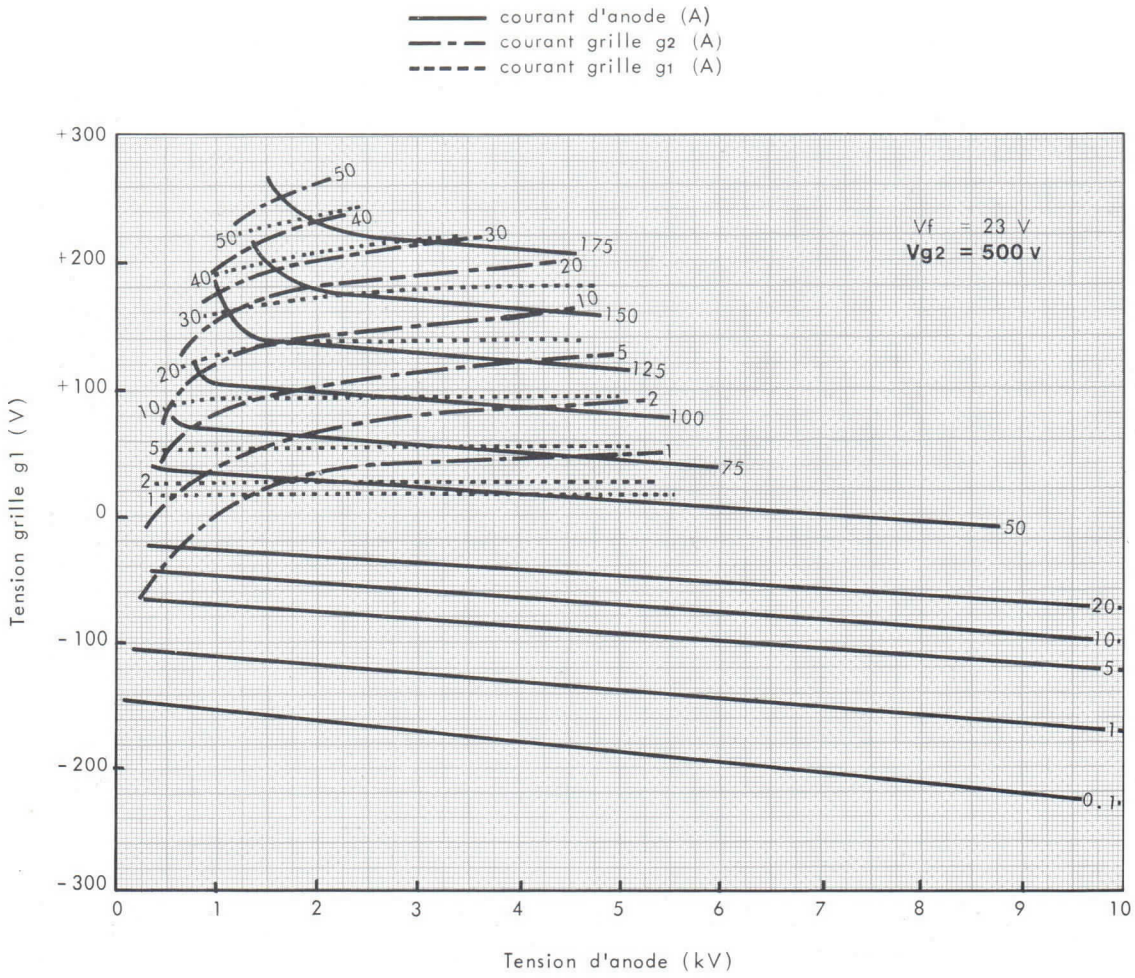
Tension continue d'anode	12	kV
Tension continue de grille g2	1250	V
Tension continue de grille g1	− 350	V
Courant continu d'anode	2 x 39	A
Courant continu de grille g2	2 x 2	A
Courant continu de grille g1	0	A
Dissipation d'anode	2 x 140	kW
Puissance de sortie	2 x 330	kW

CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

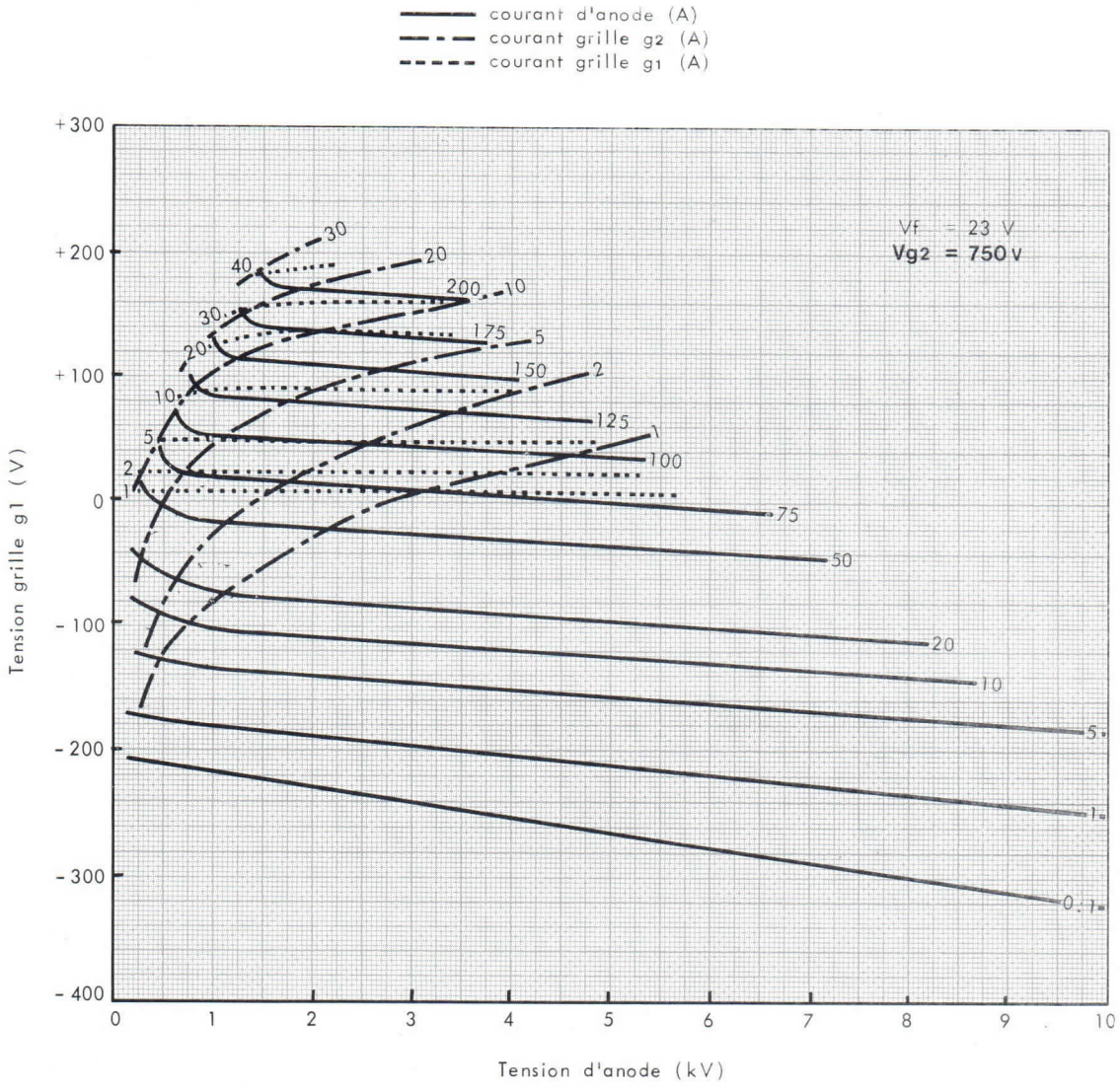


THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

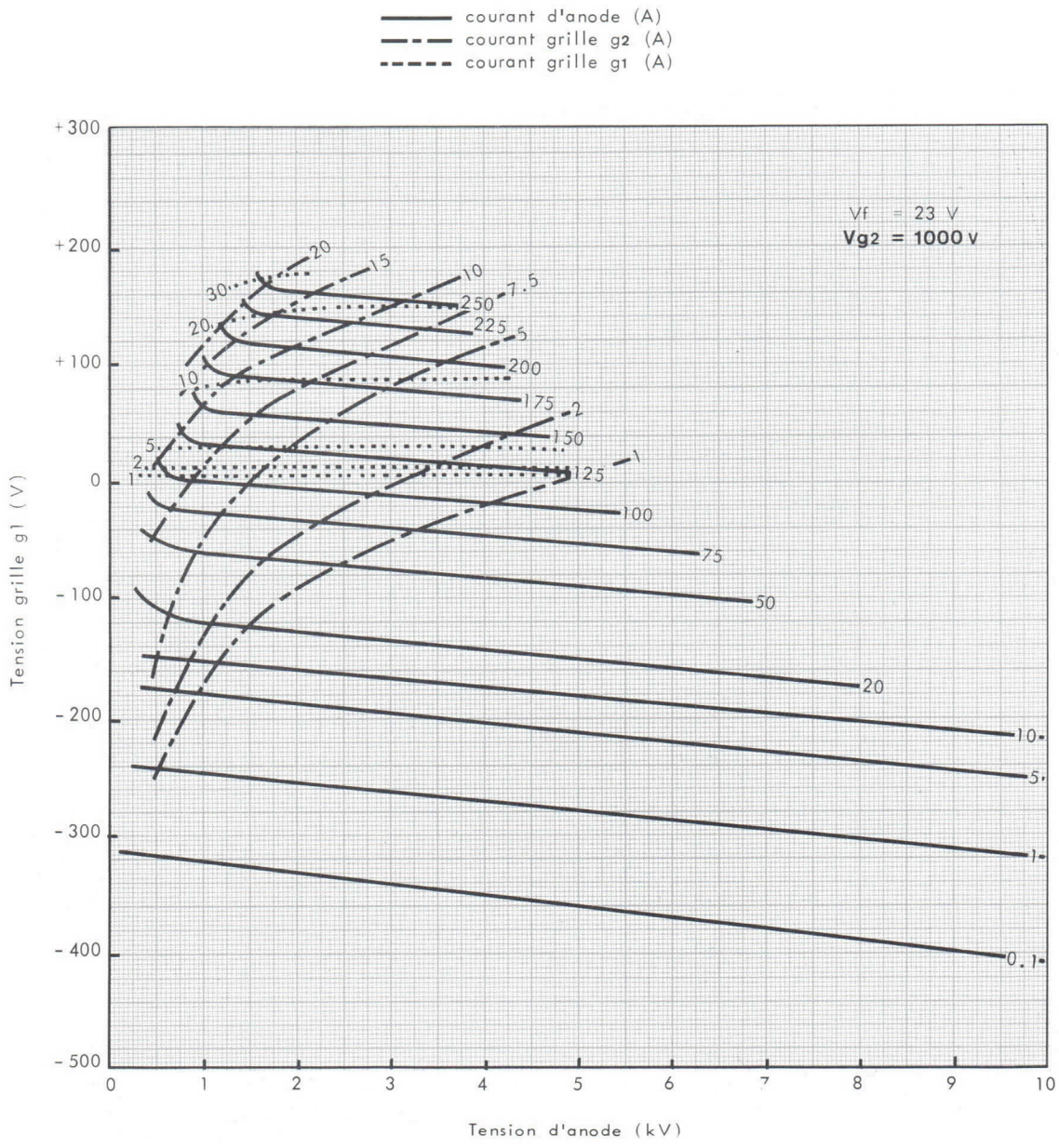


CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

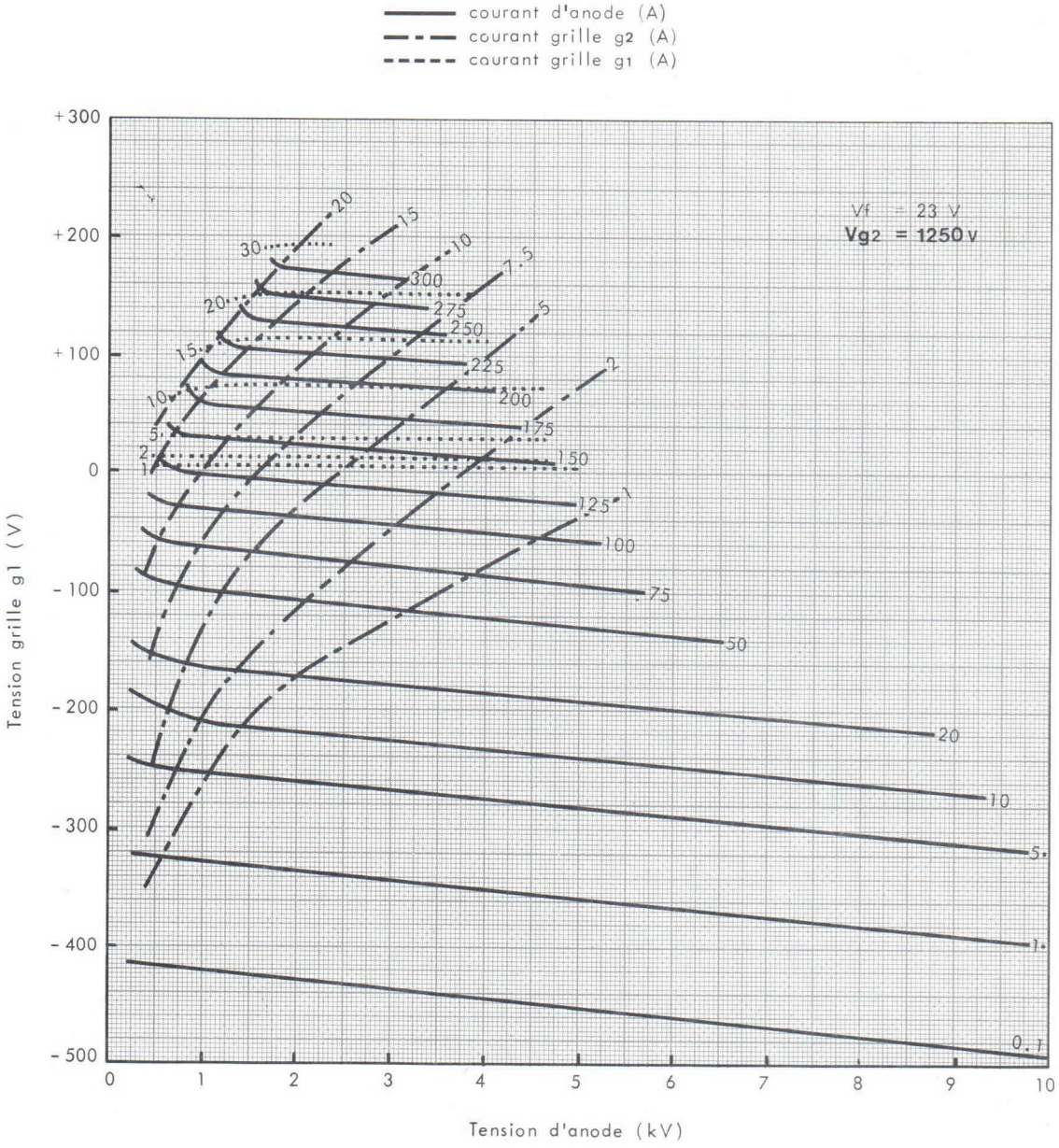


THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

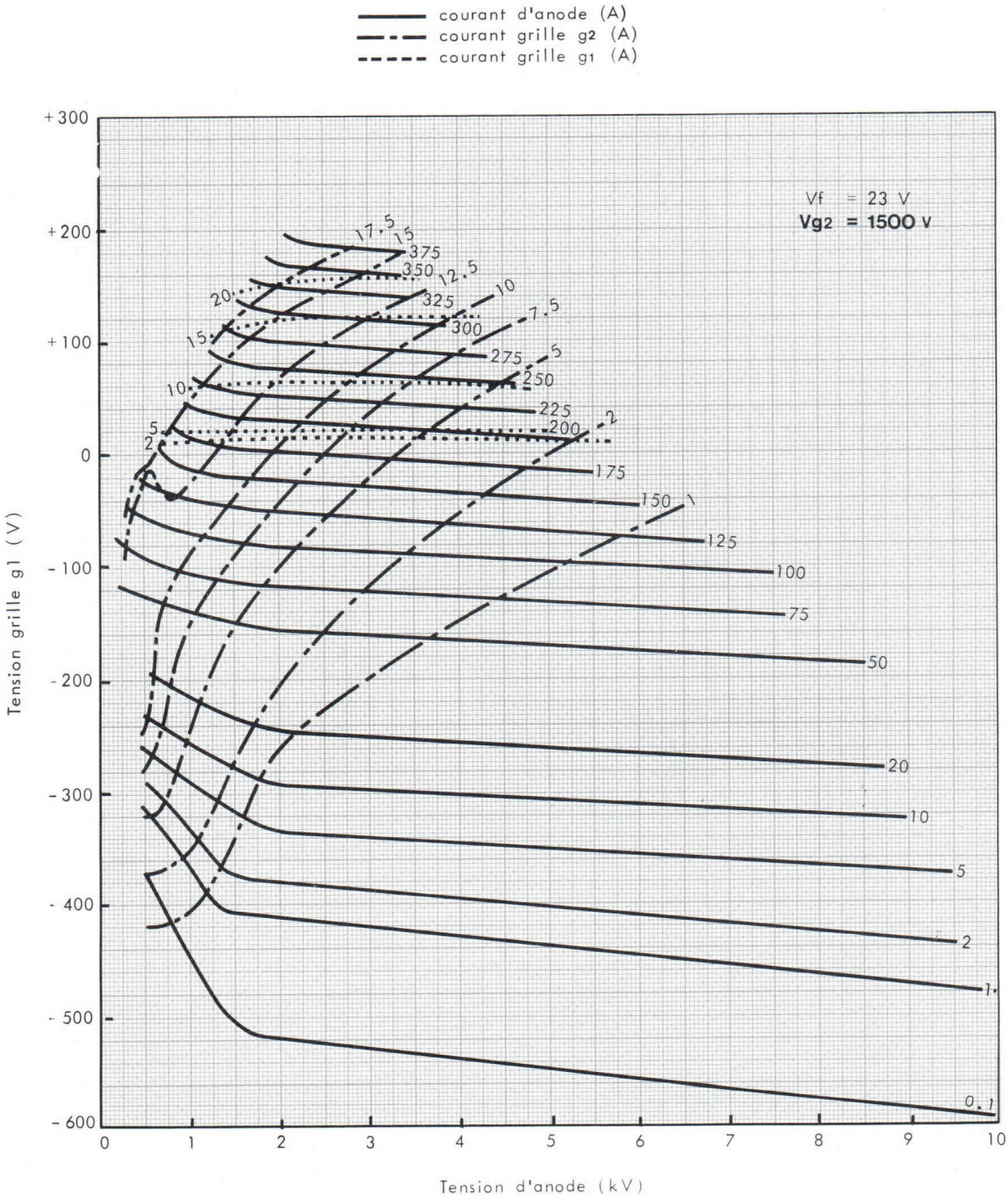


CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

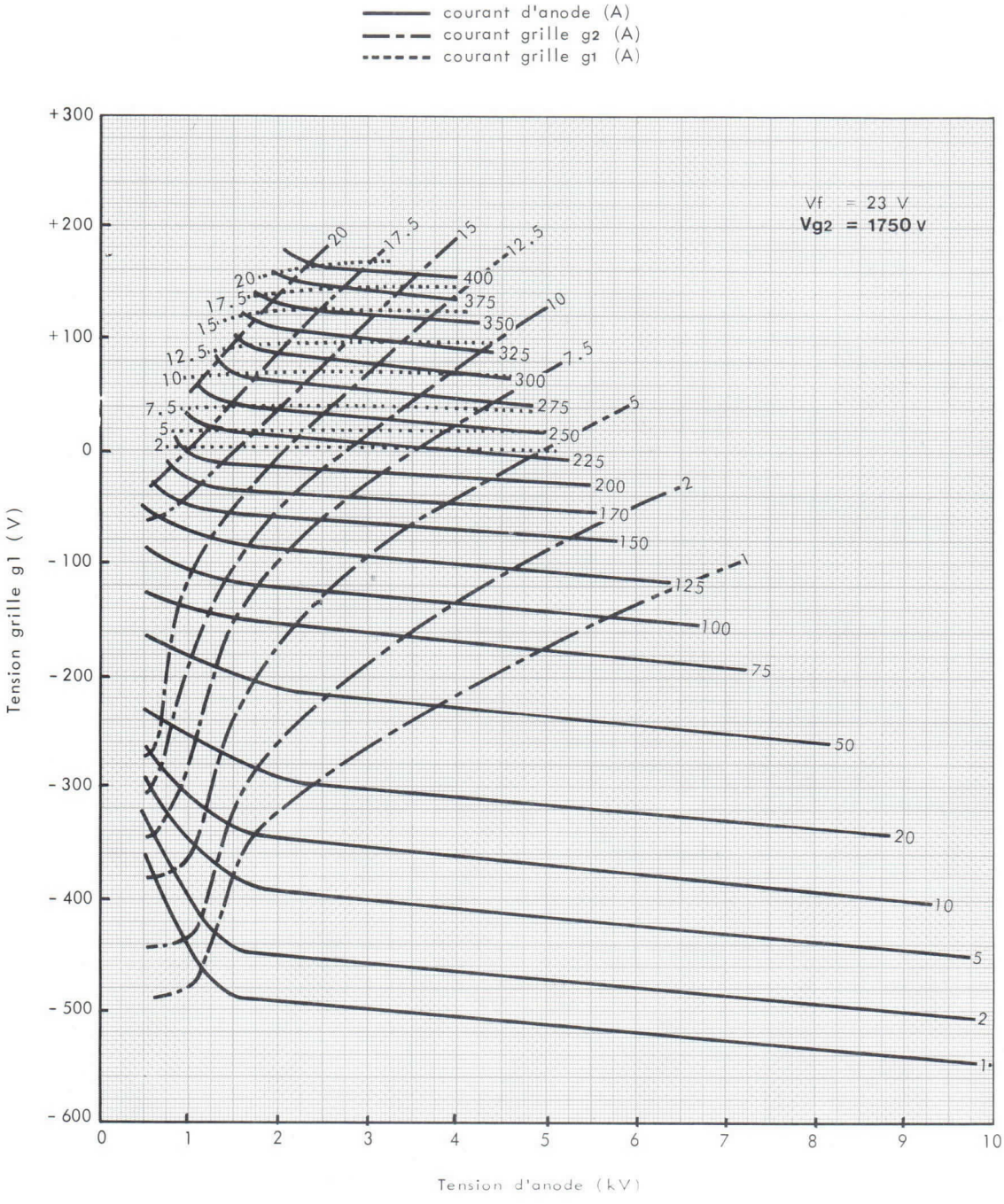


THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

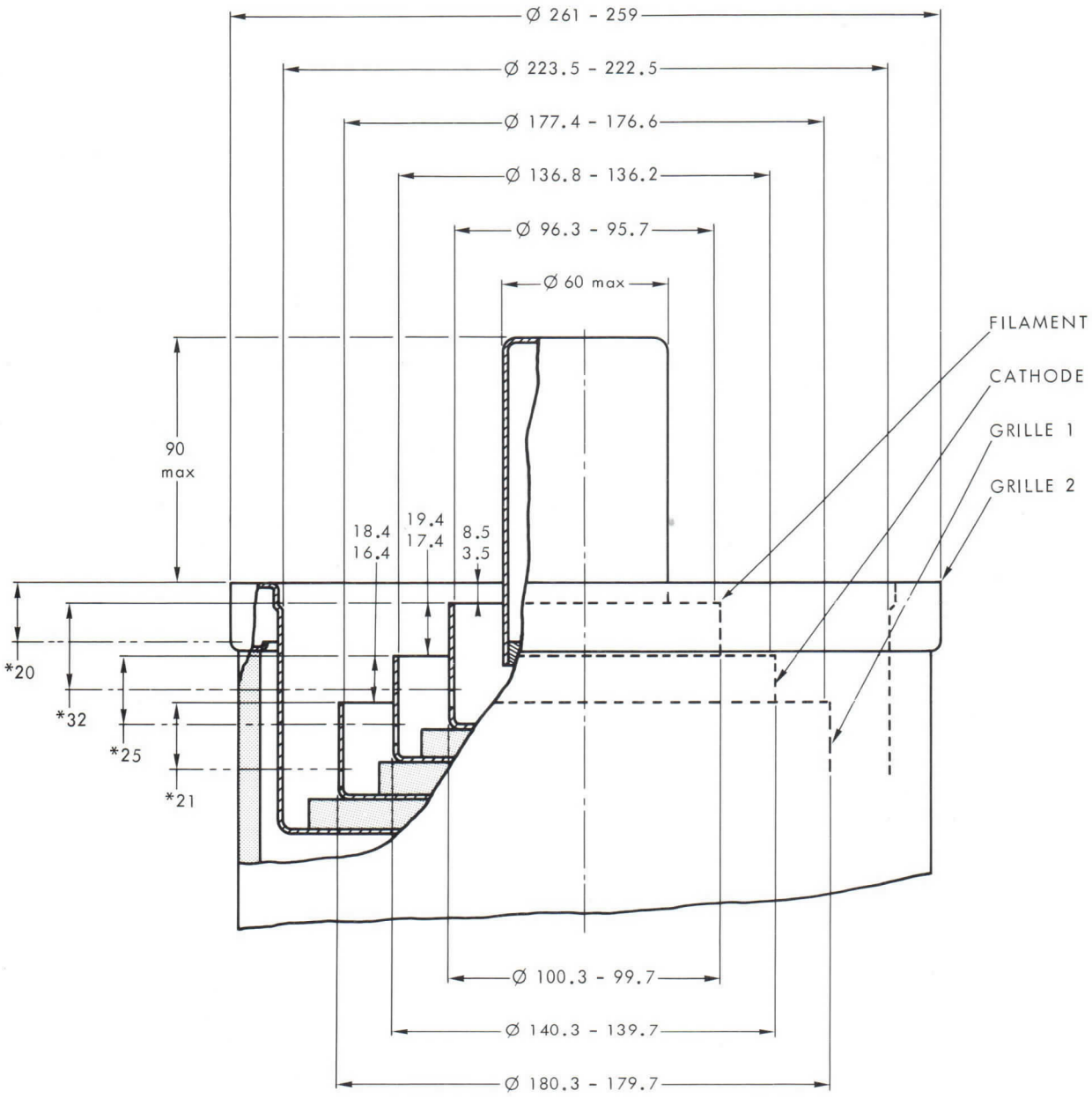


CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS



THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

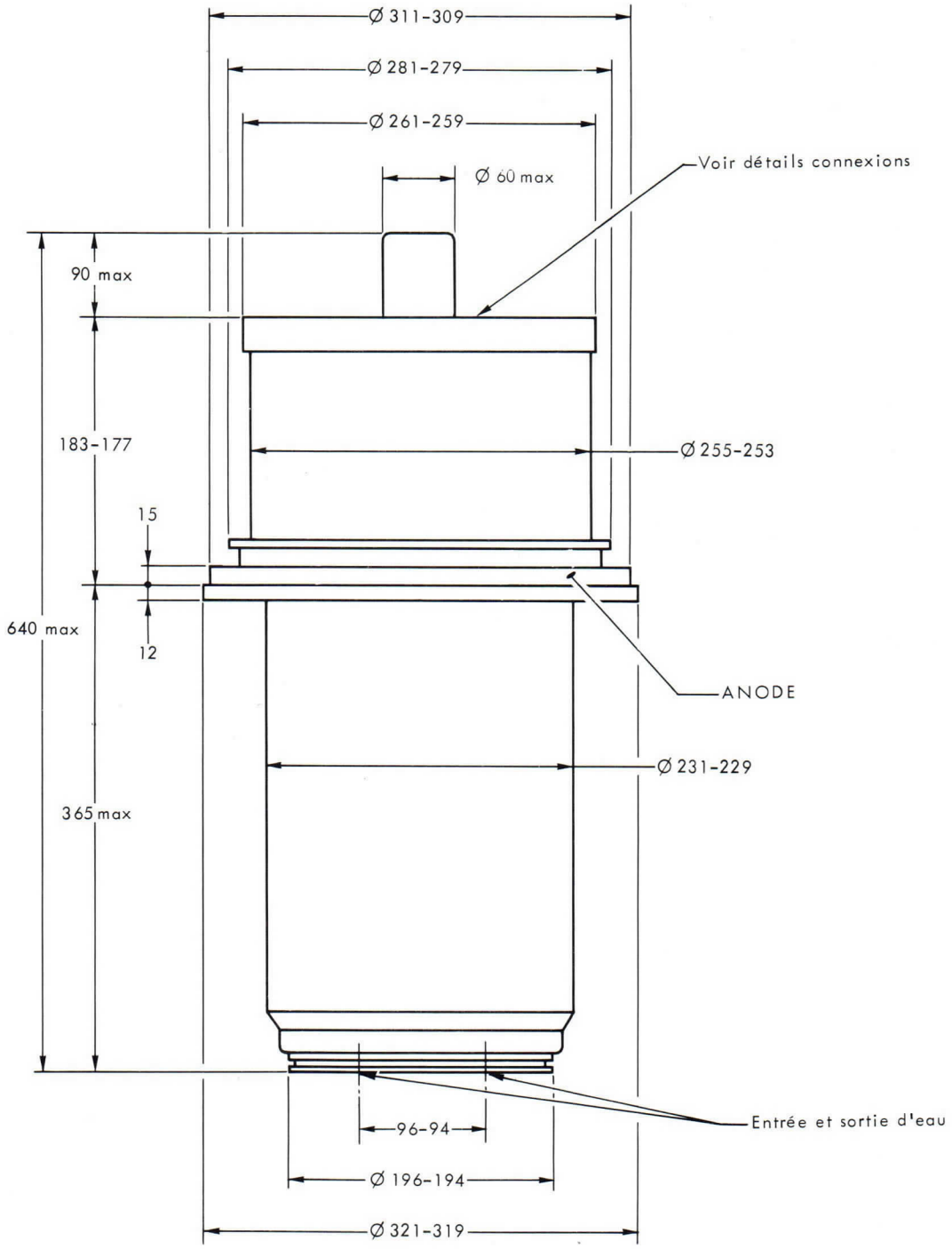
DETAILS DE LA TETE POUR CONNEXIONS



* hauteur maximale pour contact

Cotes en mm.

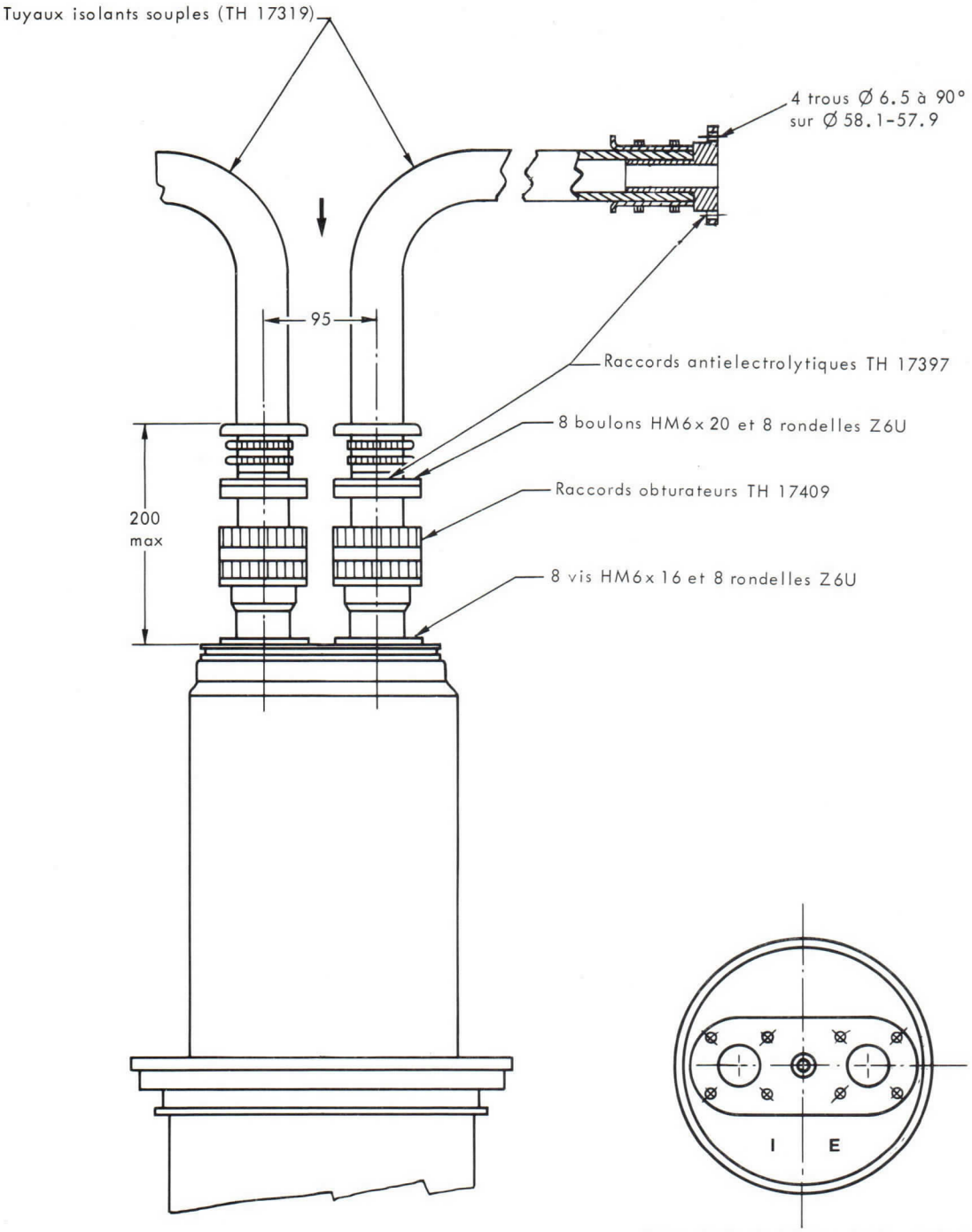
DESSIN D'ENCOMBREMENT



Cotes en mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

Branchement du circuit de refroidissement



BRANCHEMENTS DU CIRCUIT D'EAU

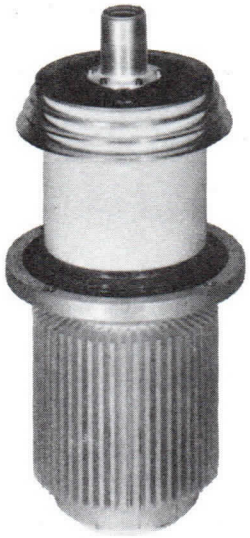
- pour utilisation avec refroidisseur
  en haut : entrée E
  sortie I
- pour utilisation avec refroidisseur
  en bas : entrée I
  sortie E

Cotes en mm.

Imprimé en France

similar uprated CX 11705

TH 580 TETRODE
Vapotron



The tube TH 580 is a transmitting, vapor cooled tetrode of coaxial structure. It can be used as a CW oscillator, AF or RF power amplifier operating up to 100 MHz.

The anode fitted with a special radiator is capable to dissipate 100 kW. This power can be transfered to a secondary circuit at a temperature of about 100 °C.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	thoriated tungsten	
Heating	direct	
	d.c. or a.c. single phase	
Heater voltage	12.0 + 2 %	V
Heater current, average	330	A
Surge current, maximum	1000	A
Interelectrode capacitances, approximate :		
Input, cathode grounded	460	pF
Output, cathode grounded	60	pF
Input, g1 grounded	190	pF
Output, g1 grounded	60	pF
Average amplification factor g1 – g2	3	
Transconductance (for 5 A anode current)	60	mA/V

Mechanical

Mounting position	vertical, anode down
Anode cooling	vaporization of water
Envelope and terminals maximum temperature	200 °C
Cooling of the seals and the electrode terminals*	forced air
Dimensions	see drawing

Accessory

R.F. Connector (Filament - Cathode - grid g1 - grid g2 connection assembling)	SE 34556

* The cooling air flow must be established before application of any electrode voltage and maintened during three minutes at least after heater voltage has been removed.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

MAXIMUM RATINGS AND TYPICAL OPERATION
RF POWER AMPLIFIER - CLASS C TELEGRAPHY

Maximum ratings

DC anode voltage	15	12	kV
DC grid n° 2 voltage	1500	1500	V
Grid bias voltage	−1000	−1000	V
Peak cathode current	110	90	A
Anode dissipation	100	100	kW
Grid n° 2 dissipation	1900	1900	W
Grid n° 1 dissipation	700	700	W
Frequency	30	100	MHz

Typical operation

DC anode voltage	11.3	kV
DC grid n° 2 voltage	740	V
Grid bias voltage	−470	V
RF grid n° 1 voltage	610	V
DC anode current	11.3	A
DC grid n° 2 current, approximate	1.6	A
DC grid n° 1 current, approximate	0.5	A
Power output approximate	100	kW

RF POWER AMPLIFIER - CLASS B

Maximum ratings

DC anode voltage	15	12	kV
DC grid n° 2 voltage	1500	1500	V
Grid bias voltage	−1000	−1000	V
Peak cathode current	110	90	A
Anode dissipation	100	100	kW
Grid n° 2 dissipation	1900	1900	W
Grid n° 1 dissipation	700	700	W
Frequency	30	100	MHz

Typical operation

DC anode voltage	10.5	kV
DC grid n° 2 voltage	780	V
Grid bias voltage	−320	V
RF grid n° 1 voltage	+400	V
DC anode current	15	A
Anode current at zero signal	1	A
DC grid n° 2 current, approximate	0.5	A
Driving power	4.5	kW
Power output, approximate	108	kW
Efficiency	67	%

TUBE PROTECTION AND FEEDING INSTRUCTIONS

In order to achieve long tube life, maximum operating efficiency and circuit stability consistent with the full tube capability the following instructions should be strictly observed.

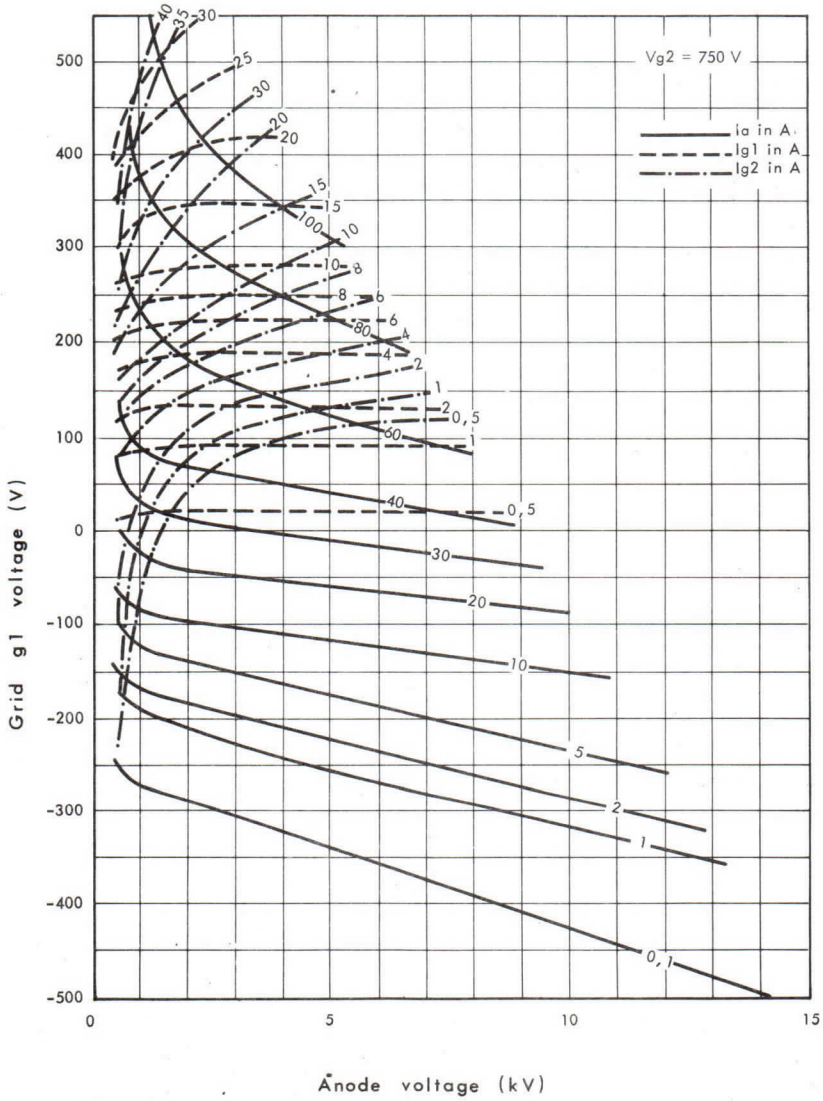
I - ELECTRODES FEEDING ORDER - Apply successively :

1 - Nominal Vf during 60 seconds
2 - Grid bias
3 - Anode voltage
4- Screen voltage
5- Driving voltage

II - SECURITY DEVICES AGAINST ANODE, SCREEN, GRID OVERCURRENTS

1 - Overcurrents due to unproper utilisation condition : The protection can be achieved by 3 relays in series, respectively in grid, screen and anode circuits. These relays are adjusted so asto operate when a current equal to 1. 5 I max. is attained, I max. being the normal current used in the considered operating conditions. When one of these relays operates, the driving voltage and the screen and anode voltage are simultaneously cut-off.

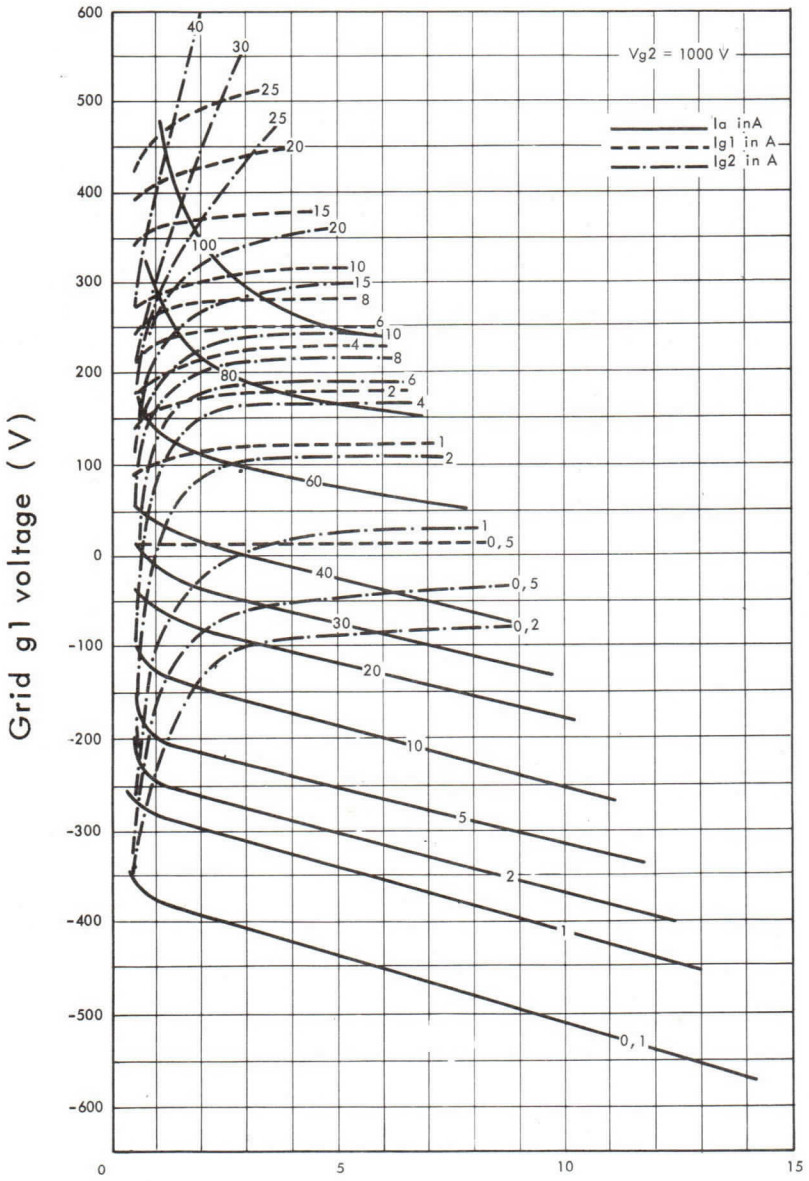
2 - Overcurrent due to stray oscillations or electrode arcing : The protection can be made by the use of 3 rapid cut-off security devices (grid, screen, anode) acting for a current equal to 5 I max, I max. being the normal current used in the considered operating conditions. Each of these 3 systems, acting on the 2 others should short-circuit driving, screen and anode voltages and eventually grid bias voltage with a total delay lowerthan 30 microseconds.



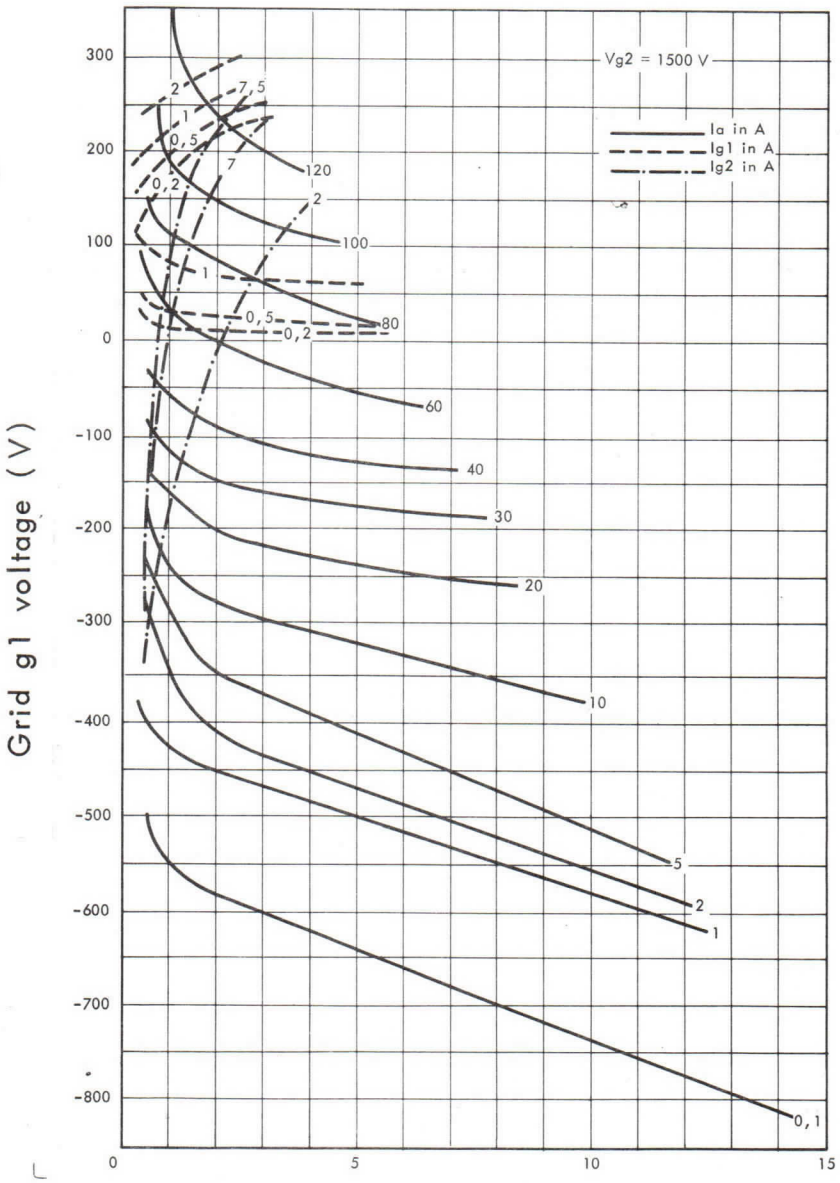
CONSTANT CURRENT CHARACTERISTICS

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CONSTANT CURRENT CHARACTERISTICS

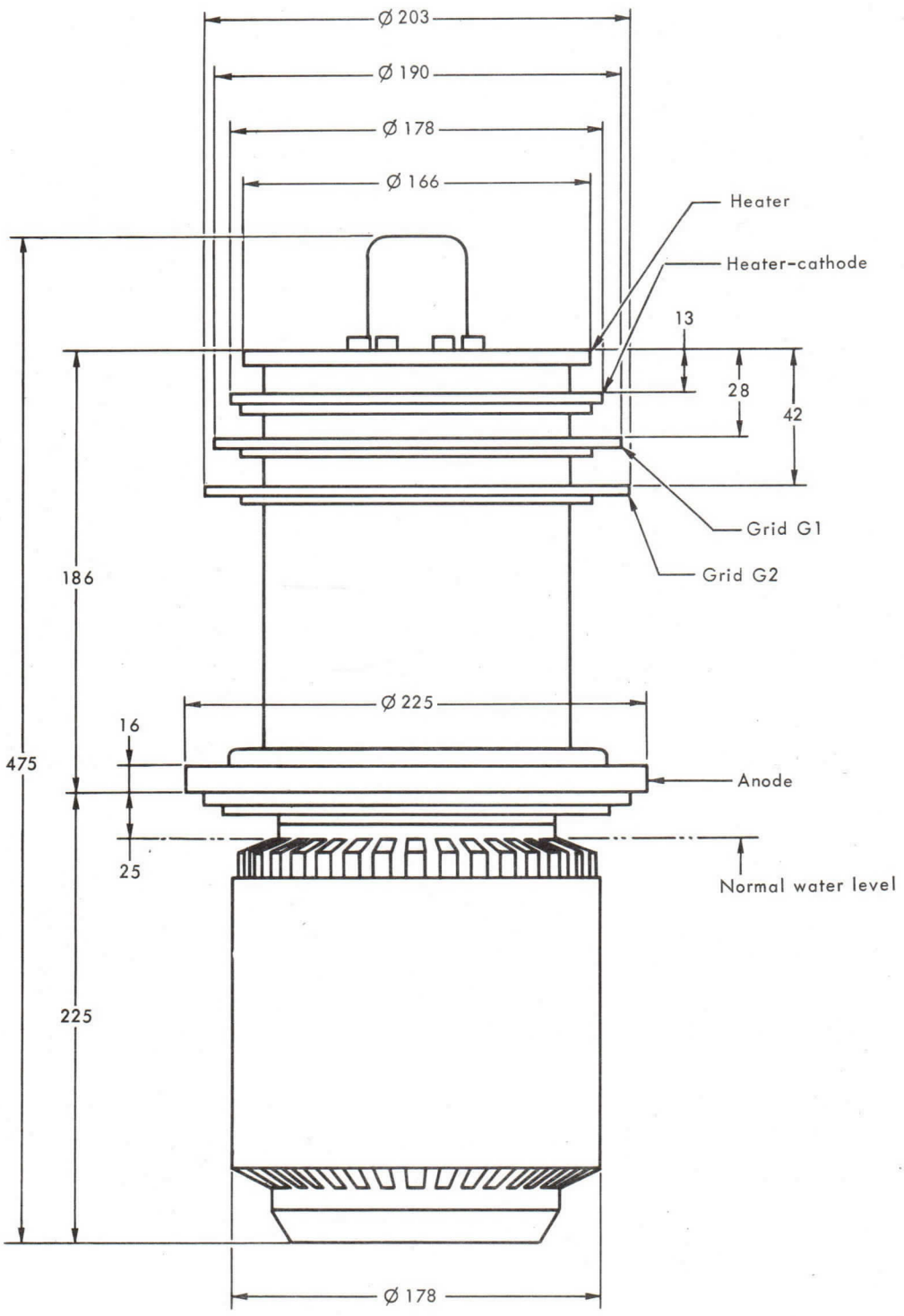


CONSTANT CURRENT CHARACTERISTICS



THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OUTLINE DRAWING



Dimensions in mm.

PROVISOIRE

TETRODE TH 581
HYPER-VAPOTRON

Le tube TH 581 est une tétrode d'émission céramique métal de grande puissance à bouilleur intégré. Ce tube est utilisable en oscillatrice, amplificatrice BF ou HF. Il peut fonctionner jusqu'à 30 MHz et peut délivrer une puissance de 125 kW.

L'anode, munie d'un radiateur spécial (brevet THOMSON), peut dissiper 150 kW. L'énergie correspondante est transférée par vaporisation et condensation immédiate à un circuit d'eau distillée dont la température peut atteindre 100 °C. Elle peut être utilisée dans un circuit secondaire à une température élevée.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Type de cathode	tungstène thorié	
Mode de chauffage	direct	
Tension filament	10 ± 2 %	V
Courant filament	270	A
Courant à ne pas dépasser à l'enclenchement	900	A
Courant cathodique (Va = Vg1 = Vg2 = 400 V)	100	A
Capacités interélectrodes approximatives :		
- grille g1 - cathode	120	pF
- anode - cathode	0, 4	pF
- grille g2 - anode	30	pF
- grille g1 - grille g2	200	pF
Coefficient d'amplification moyen g1 - g2	4, 5	
Pente (pour un courant d'anode de 10 A)	150	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	verticale	
Refroidissement de l'anode	par circulation d'eau distillée à haute température	
Dissipation anodique maximale en régime continu	⩽ 100	kW
Débit d'eau minimal	⩾ 50	l/mn
Température maximale de l'eau à l'entrée	70	°C
Température maximale de l'eau à la sortie	100	°C
Perte de charge maximale dans le bouilleur-condenseur	0, 1	Bar
Perte de charge totale	0, 5	Bar
Refroidissement des sorties d'électrode	air forcé	
Température maximale de l'enveloppe et des sortie d'électrodes	150	°C
Poids net approximatif	25	kg
Dimensions	voir dessin	

AMPLIFICATEUR HF DE PUISSANCE - CLASS C TELEPHONIE
MODULATION PAR L'ANODE, LA GRILLE N° 1 ET LA GRILLE N° 2

CONDITION DE PORTEUSE POUR UN TUBE - CATHODE A LA MASSE

Valeurs limites d'utilisation

Tension continue d'anode	12	kV	Dissipation anodique	150	kW
Tension continue de grille g2	1200	V	Dissipation de grille g2	2	kW
Tension continue de grille g1	− 800	A	Dissipation de grille g1	0, 8	kW
Courant cathodique de crête	160	A	Fréquence	30	MHz

Exemple de fonctionnement

Tension continue d'anode	11	kV	Puissance d'entrée	165	kW
Tension continue de grille g2	1000	V	Puissance d'excitation	1	kW
Tension continue de grille g1	− 550	V	Dissipation anodique	40	kW
Tension crête HF d'excitation	700	V	Dissipation de grille g2	0, 5	kW
Courant continu d'anode	15	A	Dissipation de grille g1	250	W
Courant continu de grille g2, approx.	0, 5	A	Puissance de sortie*, approx.	125	kW
Courant continu de grille g1, approx.	0, 8	A	Fréquence	30	MHz

* Sans tenir compte des pertes dans les circuits.

AMPLIFICATEUR BF DE PUISSANCE - CLASSE AB

Valeurs limites d'utilisation (par tube)

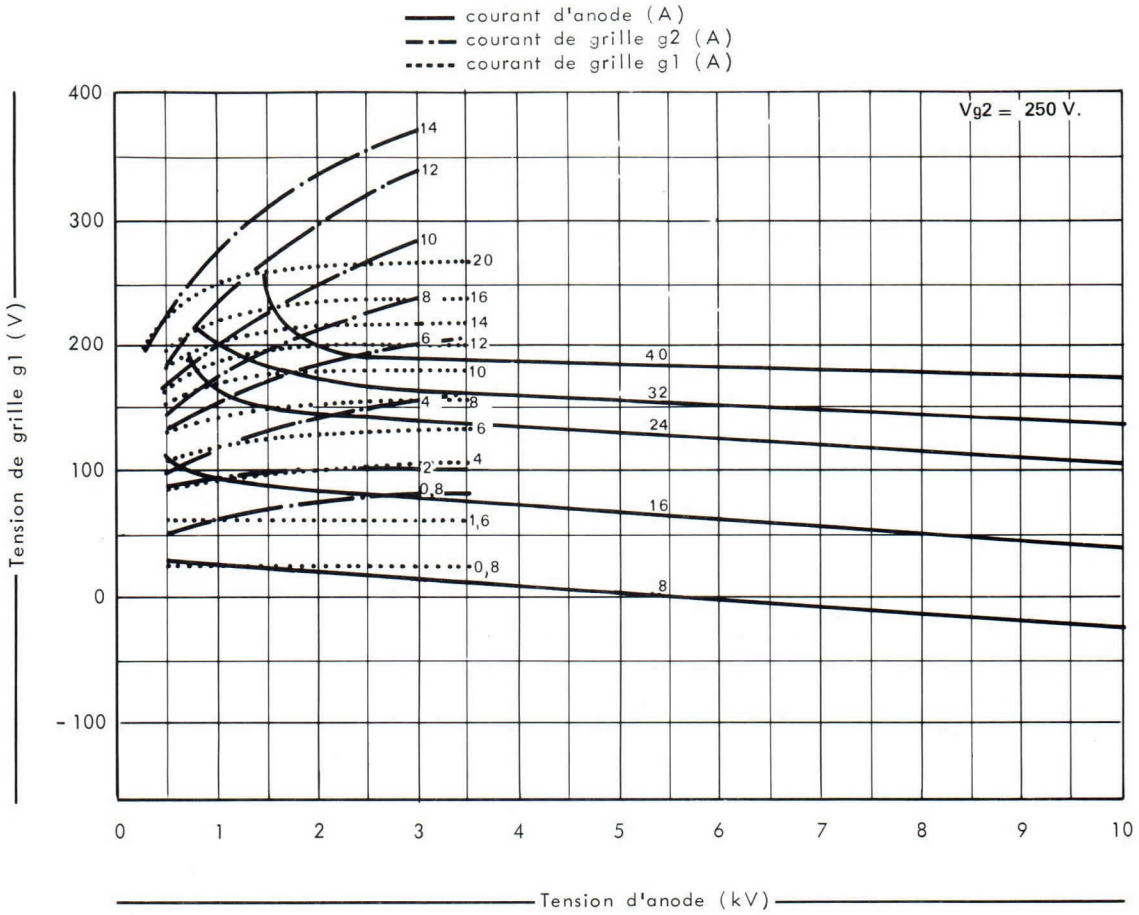
Tension continue d'anode	15	kV	Dissipation d'anode	150	kW
Tension continue de grille g2	1500	V	Dissipation de grille g2	2	kW
Tension continue de grille g1	− 800	V	Dissipation de grille g1	0, 8	kW
Courant cathodique crête	160	A			

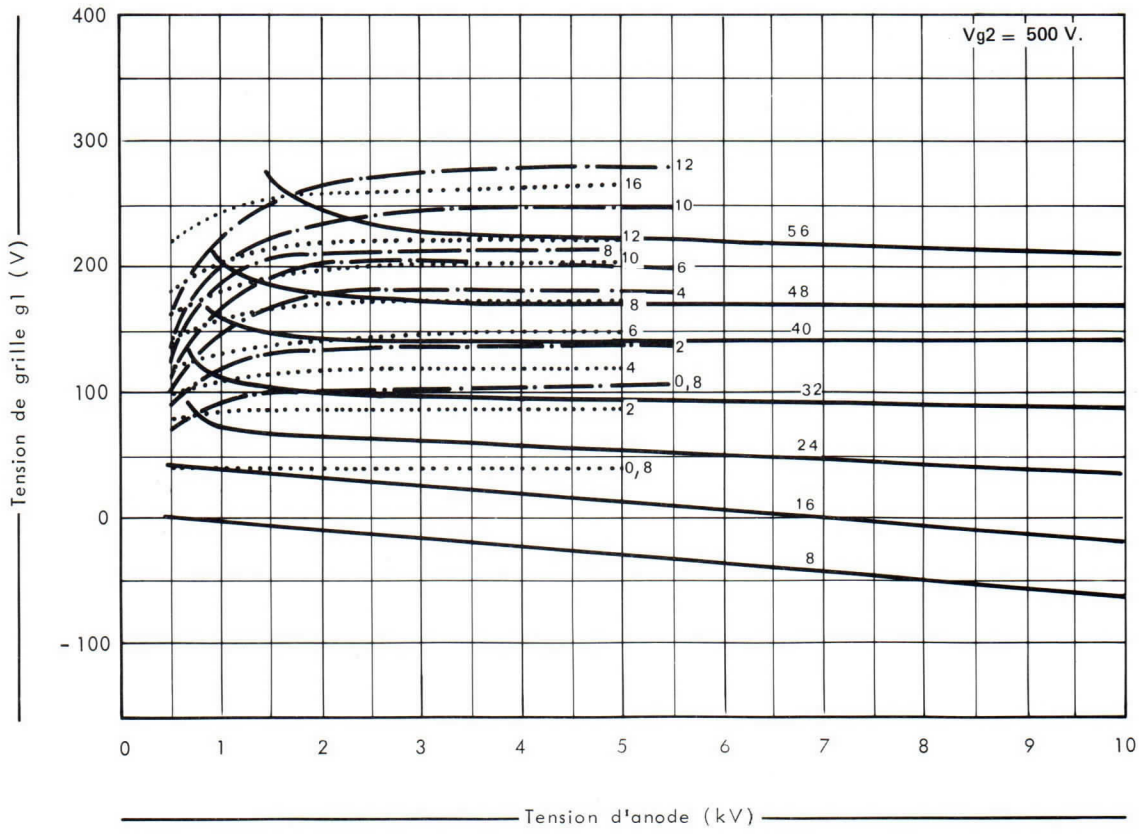
Exemple d'utilisation

(VALEURS POUR DEUX TUBES)

Tension continue d'anode	11	kV	Courant continu de grille g2	2 x 0, 3	A
Tension continue de grille g2	1250	V	Courant continu de grille g1	0	A
Tension continue de grille g1	− 300	V	Dissipation d'anode	2 x 35	kW
Courant continu d'anode	2 x 10	A	Puissance de sortie	2 x 75	kW

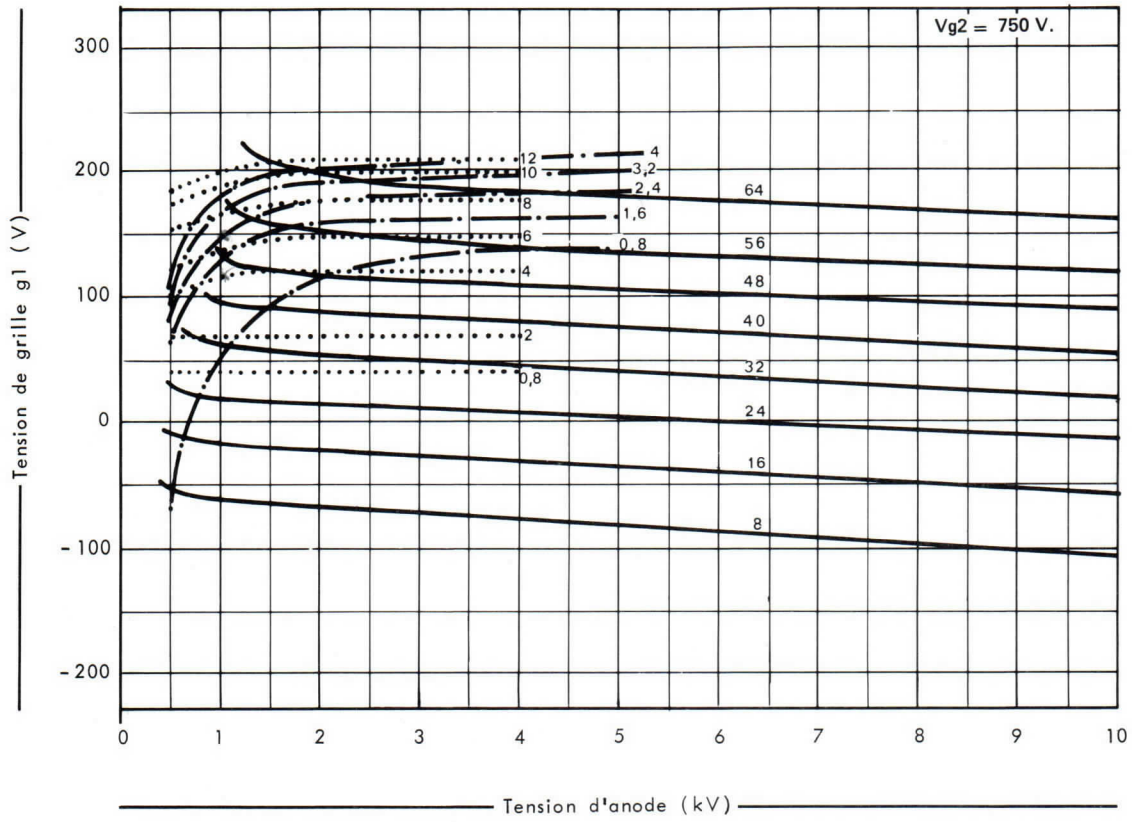
CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

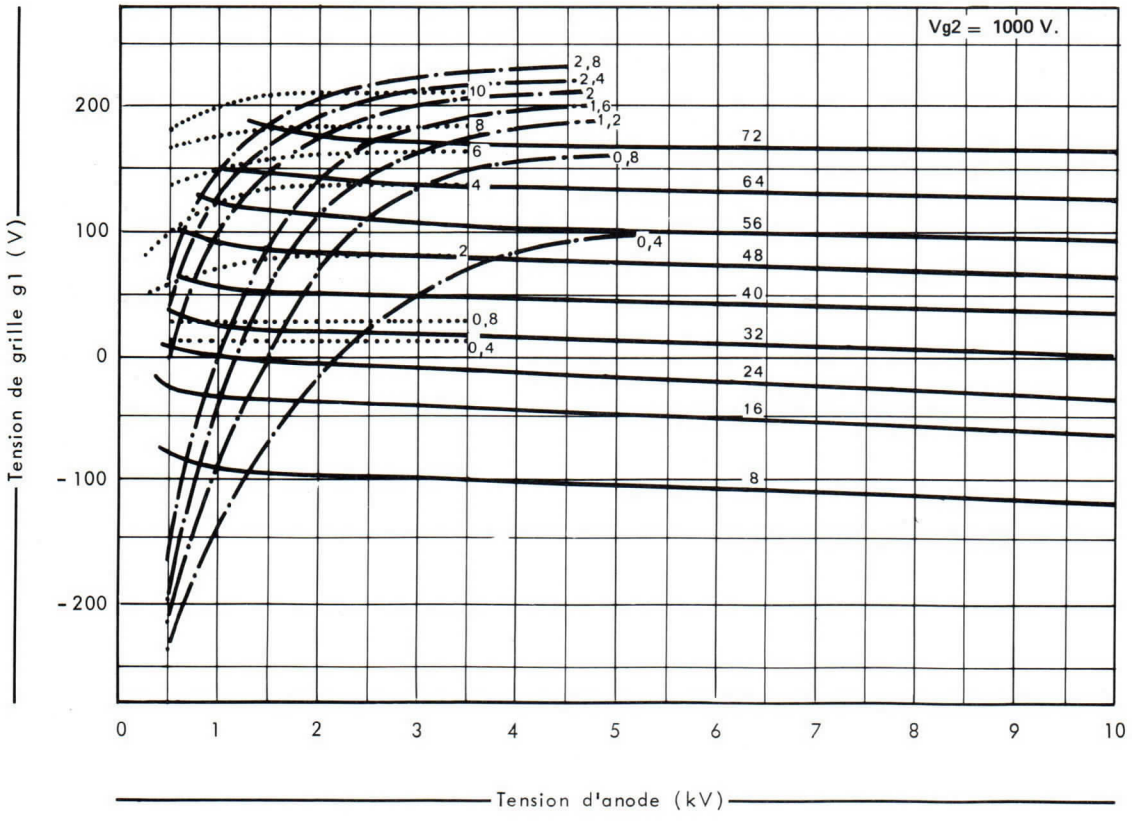




CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

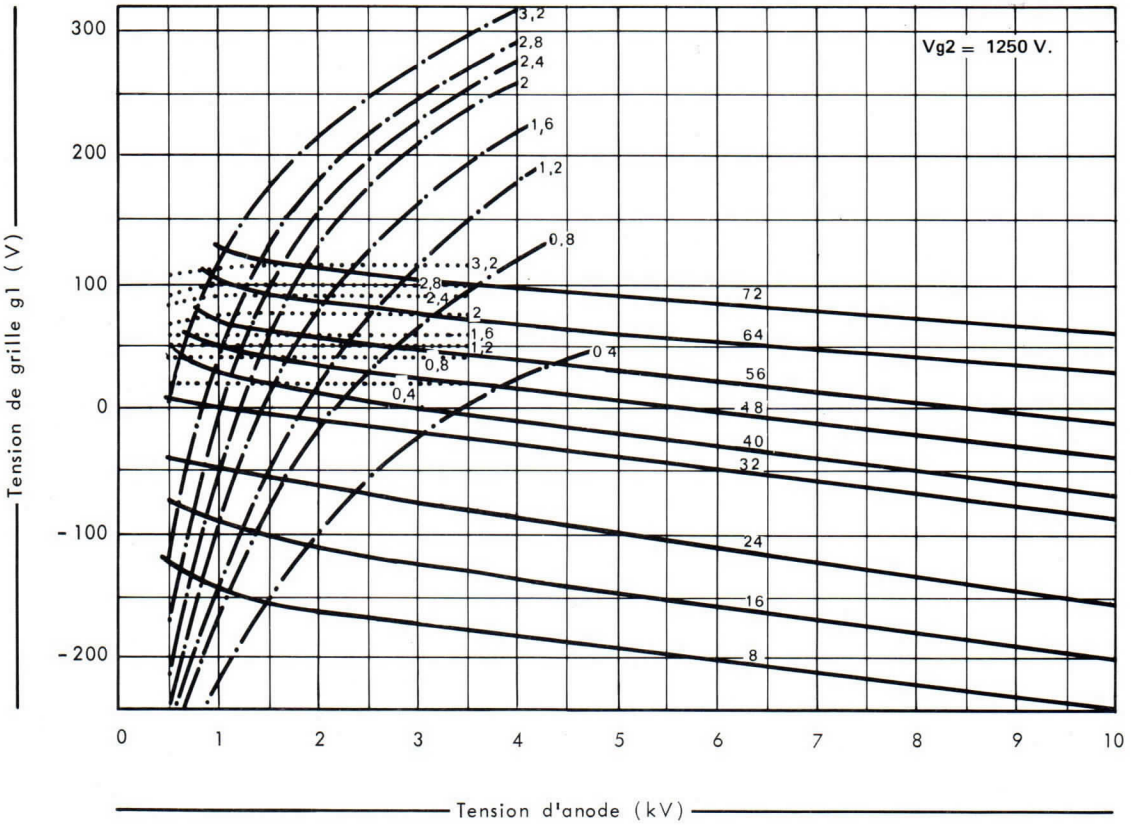
courant d'anode (A)
courant de grille g2 (A)
courant de grille g1 (A)

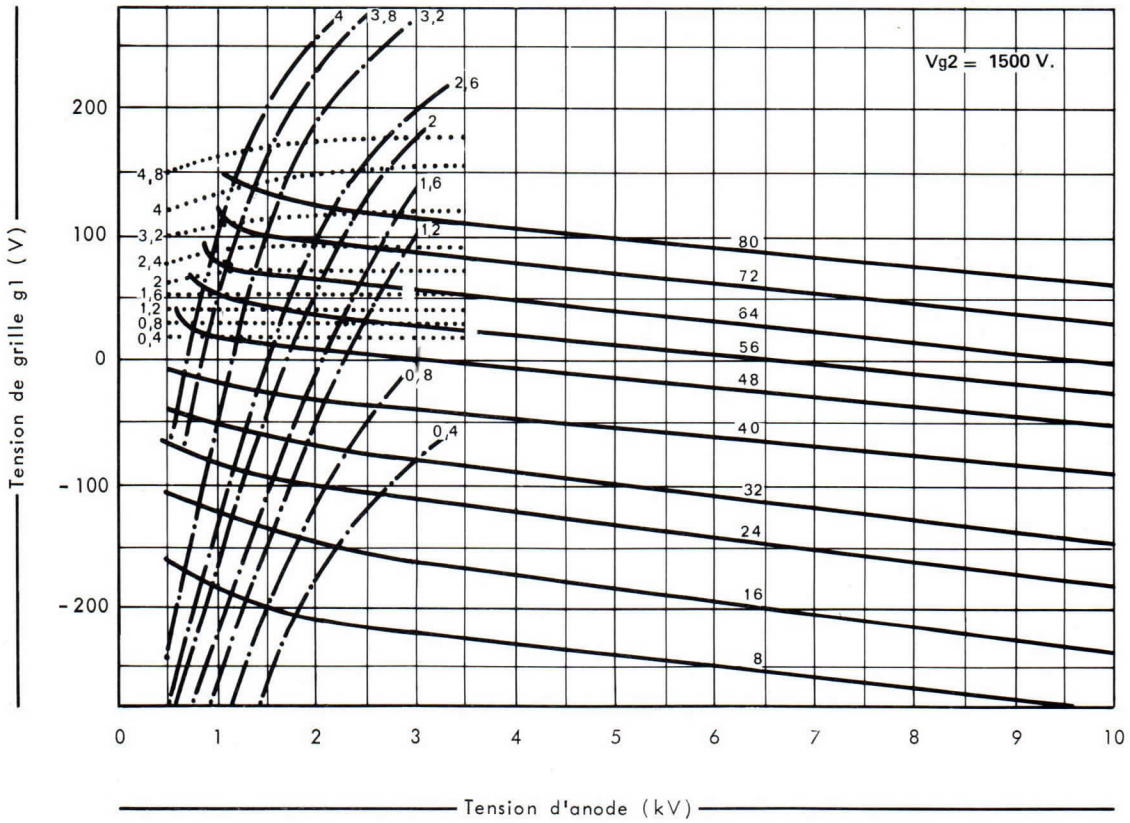




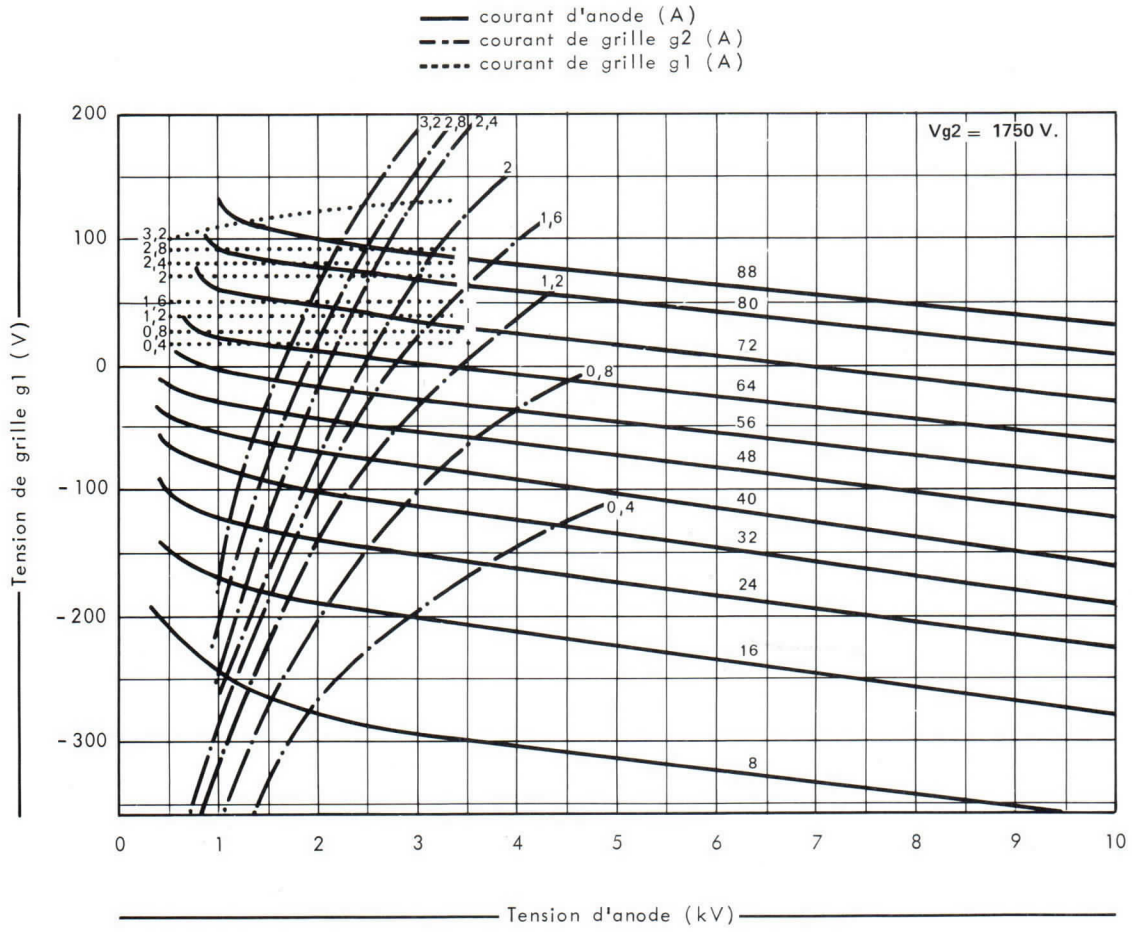
CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

courant d'anode (A)
courant de grille g2 (A)
courant de grille g1 (A)

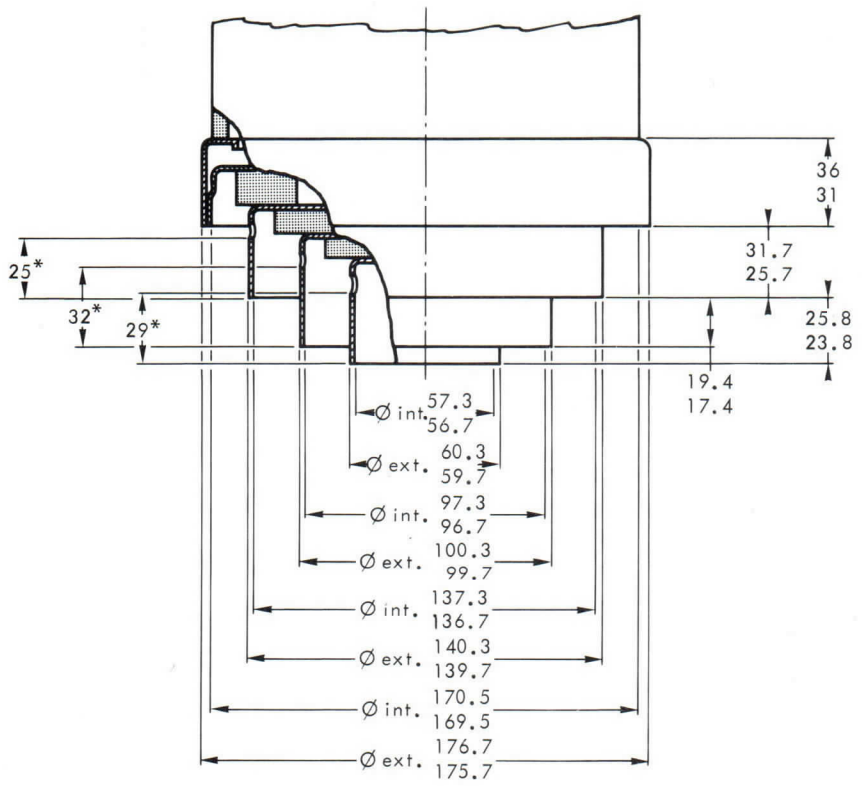




CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS



Détails de la tête pour connexions

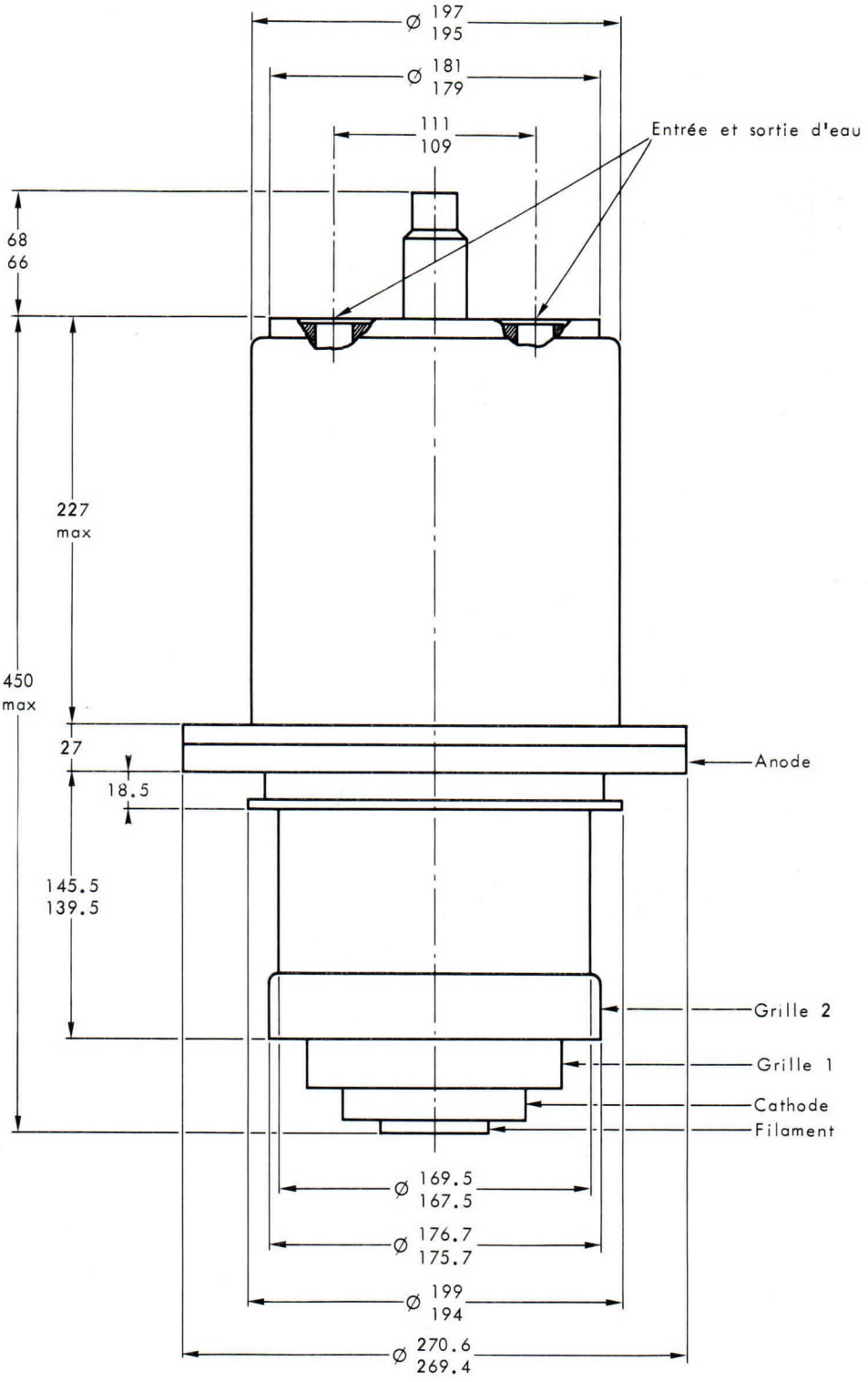


*Côtes max pour contact

Excentricité max : 0.5

Cotes en mm.

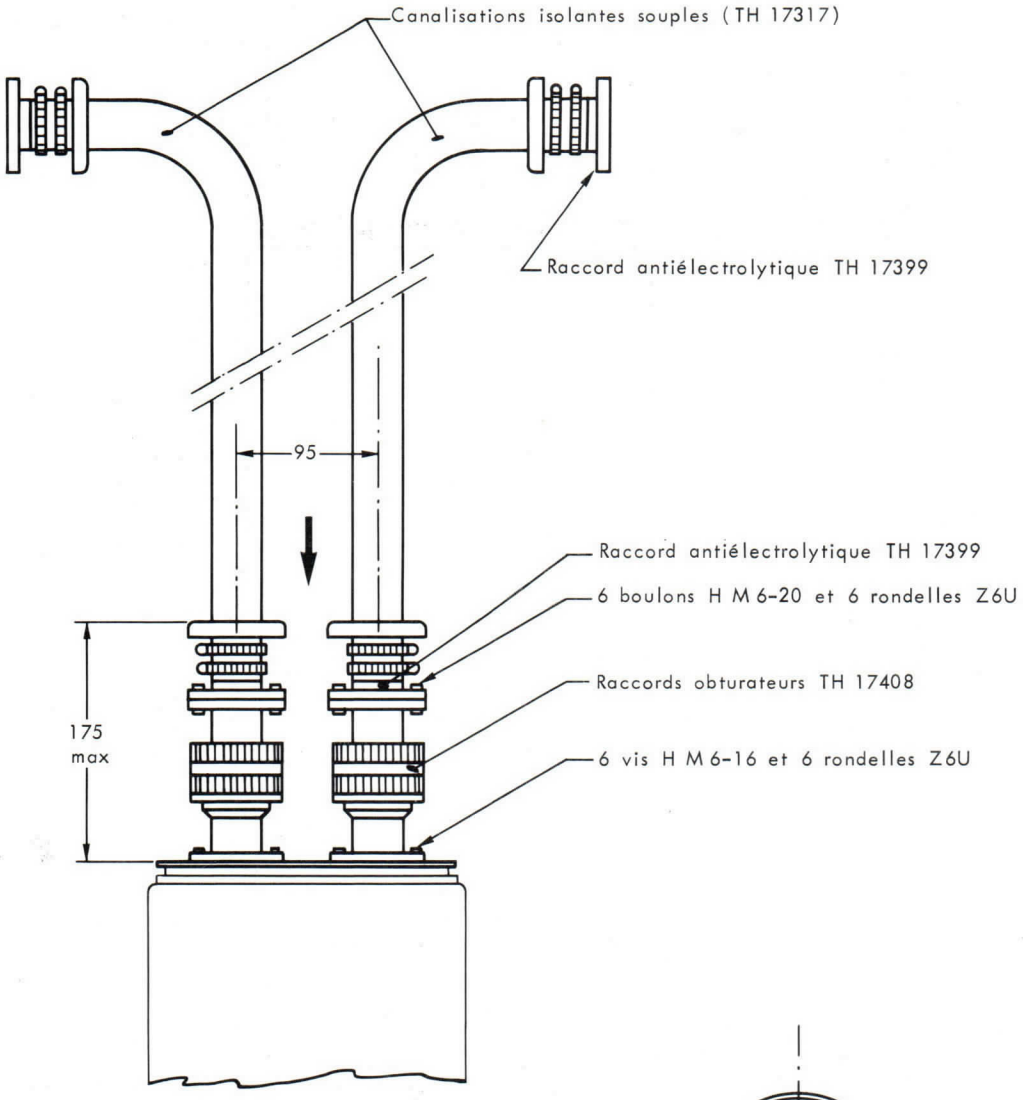
DESSIN D'ENCOMBREMENT

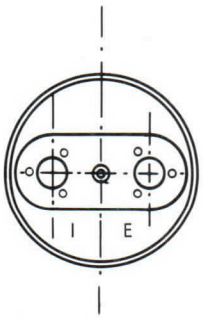


Cotes en mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

Branchement du circuit de refroidissement





BRANCHEMENT DU CIRCUIT D'EAU
- Pour utilisation du tube avec refroidisseur en haut : Entrée en E
  Sortie en I
- Pour utilisation du tube avec refroidisseur en bas : Entrée en I
  Sortie en E

Cotes en mm.

Imprimé en France

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 Va = Vg = + 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 Ia = 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	

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

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.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

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

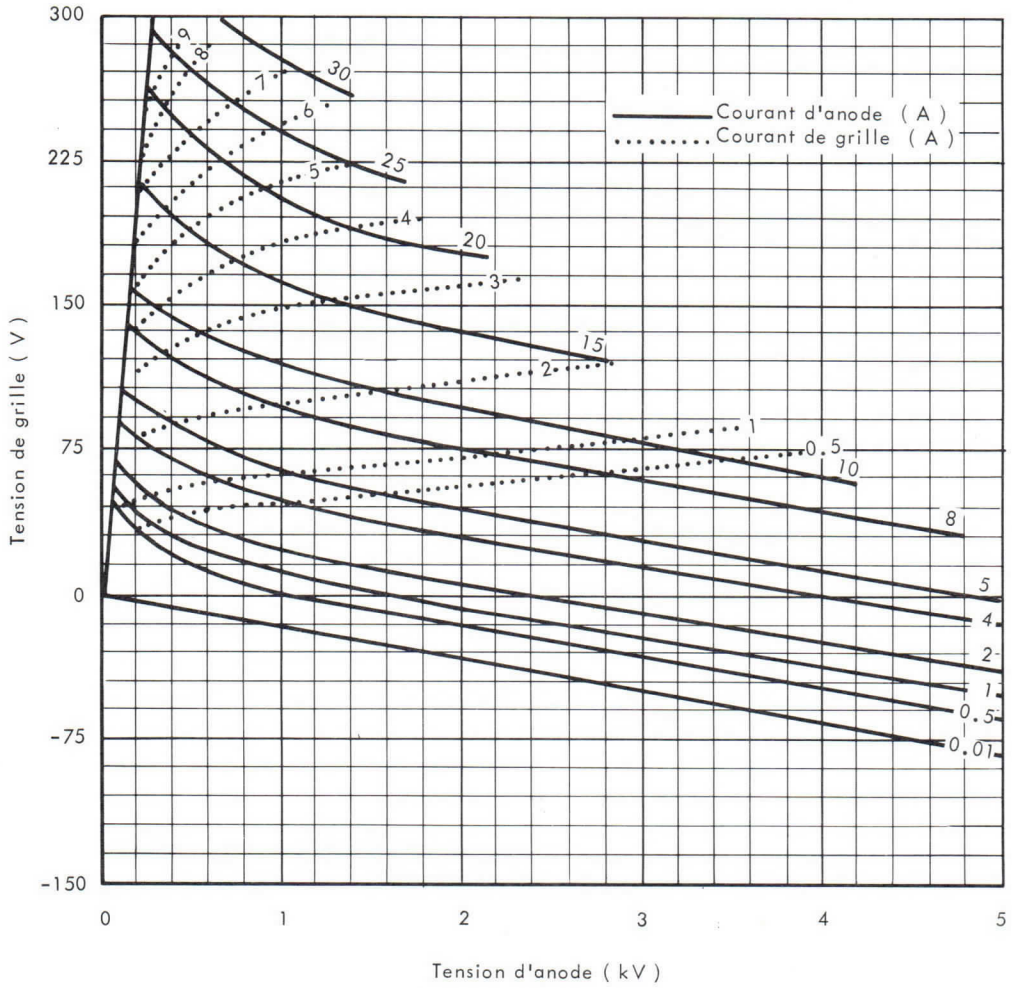
a) Résistance de protection d'anode :

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.

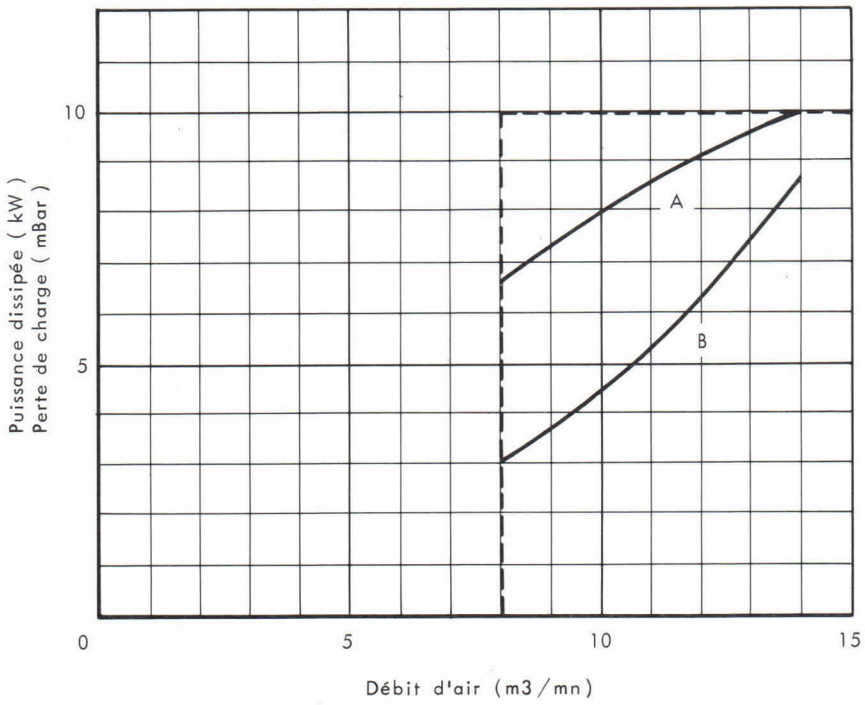
CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS



THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CARACTERISTIQUES DU RADIATEUR

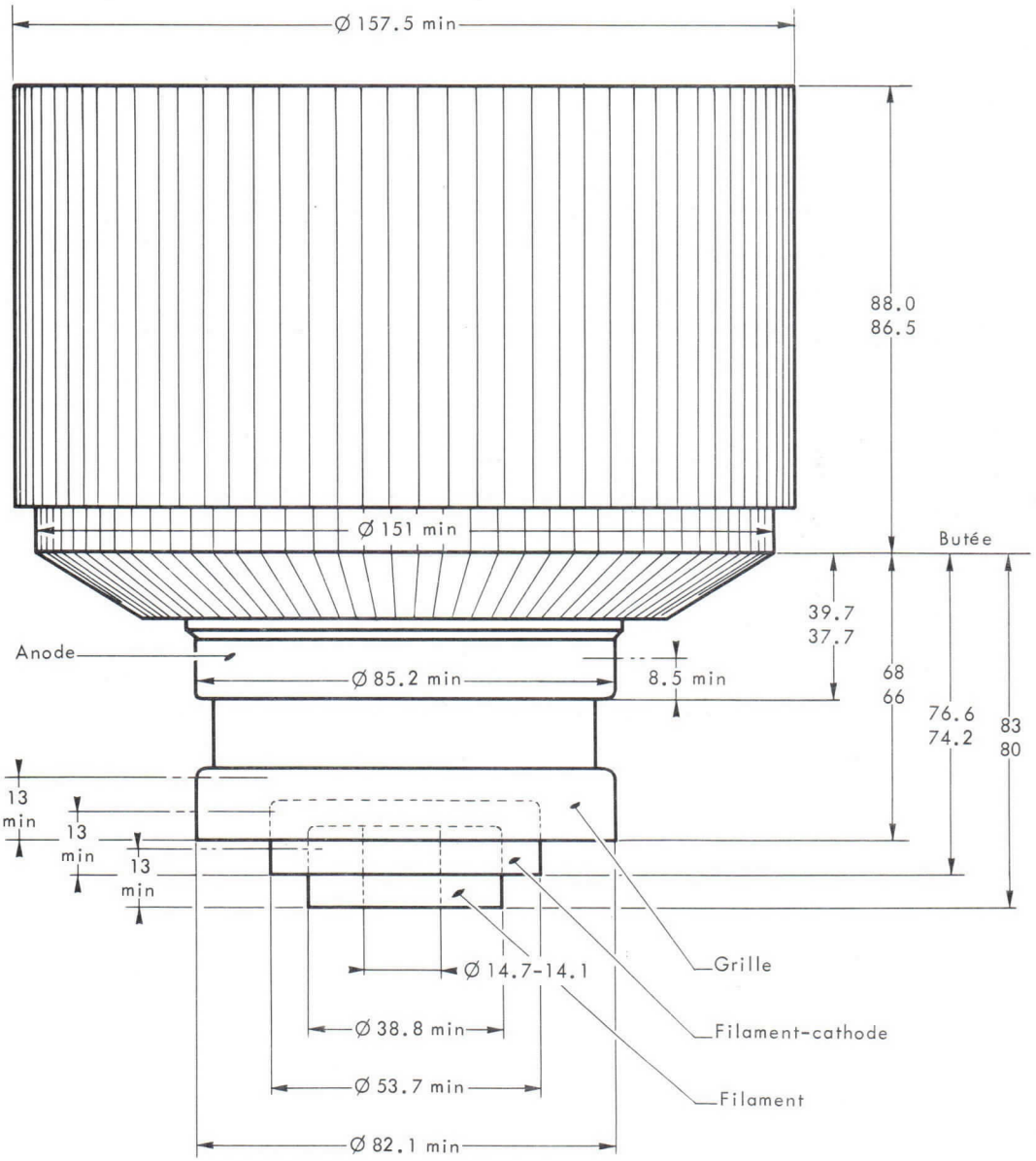
Température de l'air à l'entrée = 40°C



A - PUISSANCE MAXIMALE EVACUABLE

B - PERTE DE CHARGE CORRESPONDANTE

DESSIN D'ENCOMBREMENT

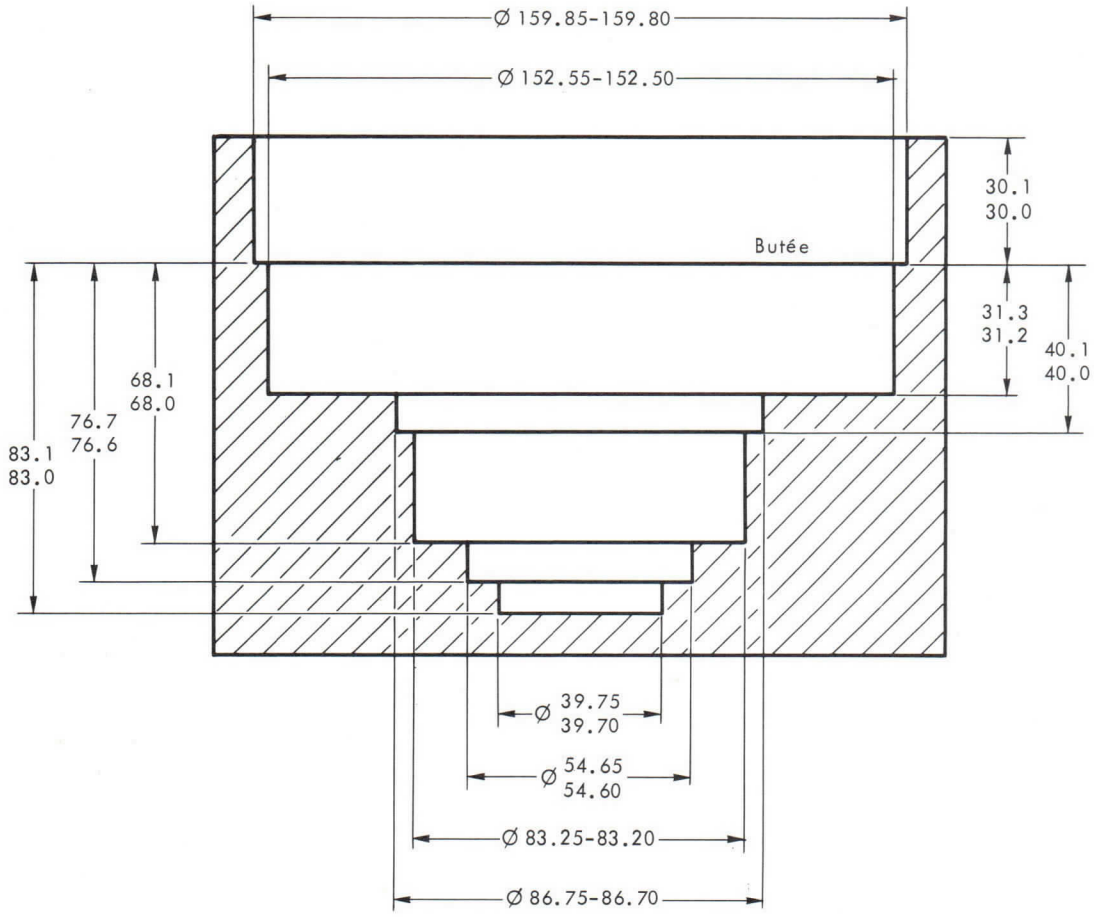


Excentrage max = 0.3

Cotes en mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CALIBRE



Cotes en mm.

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 Va = Vg = + 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 Ia = 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	

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

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.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

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 rirg 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.

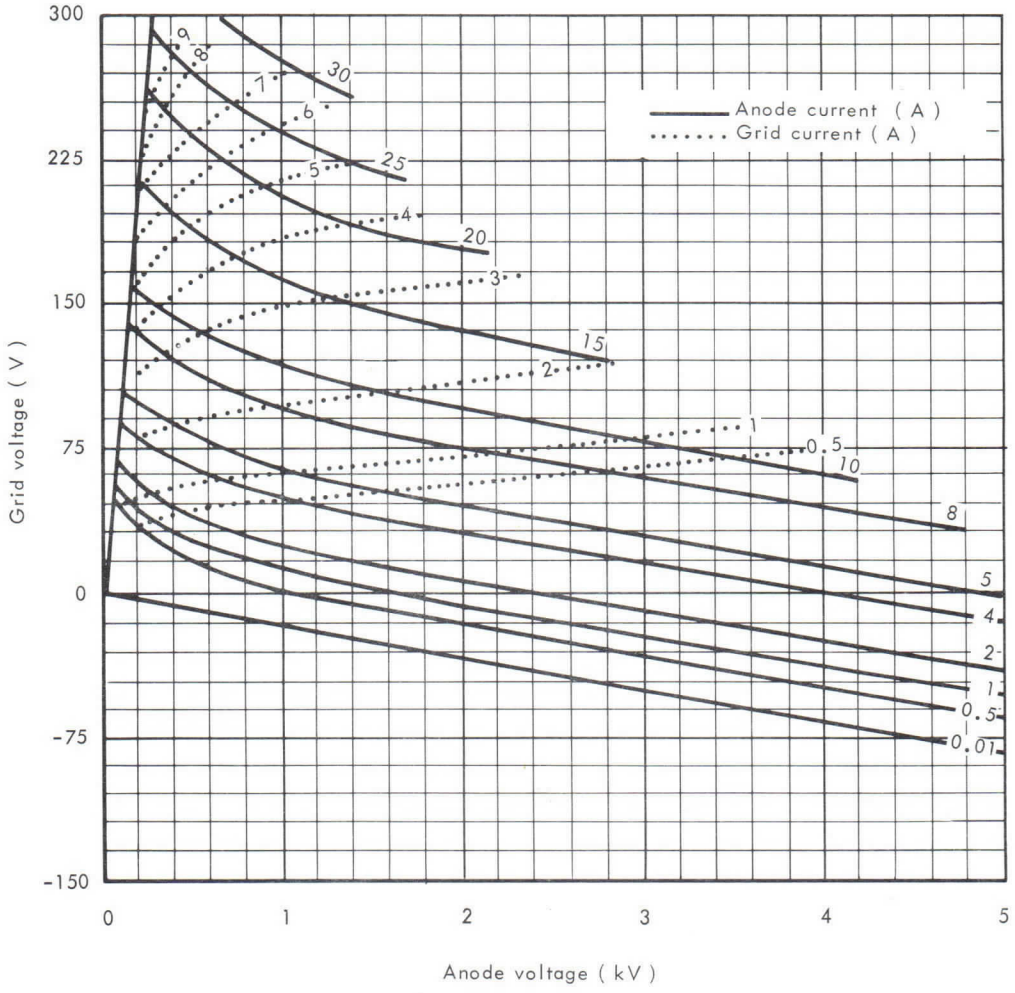
SECURITY DEVICES

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.

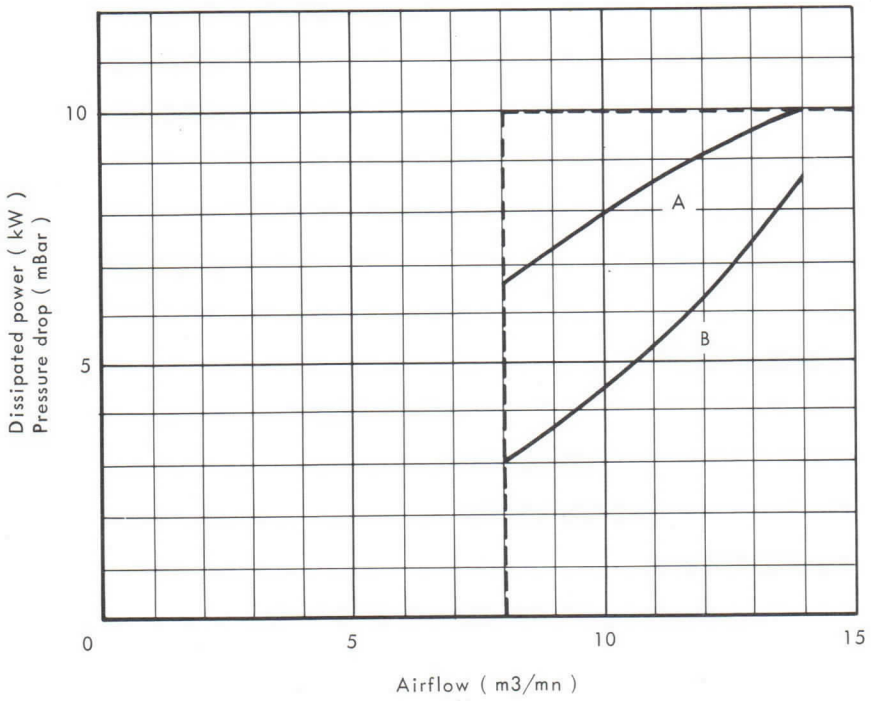
CONSTANT CURRENT CHARACTERISTICS



THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

RADIATOR CHARACTERISTICS

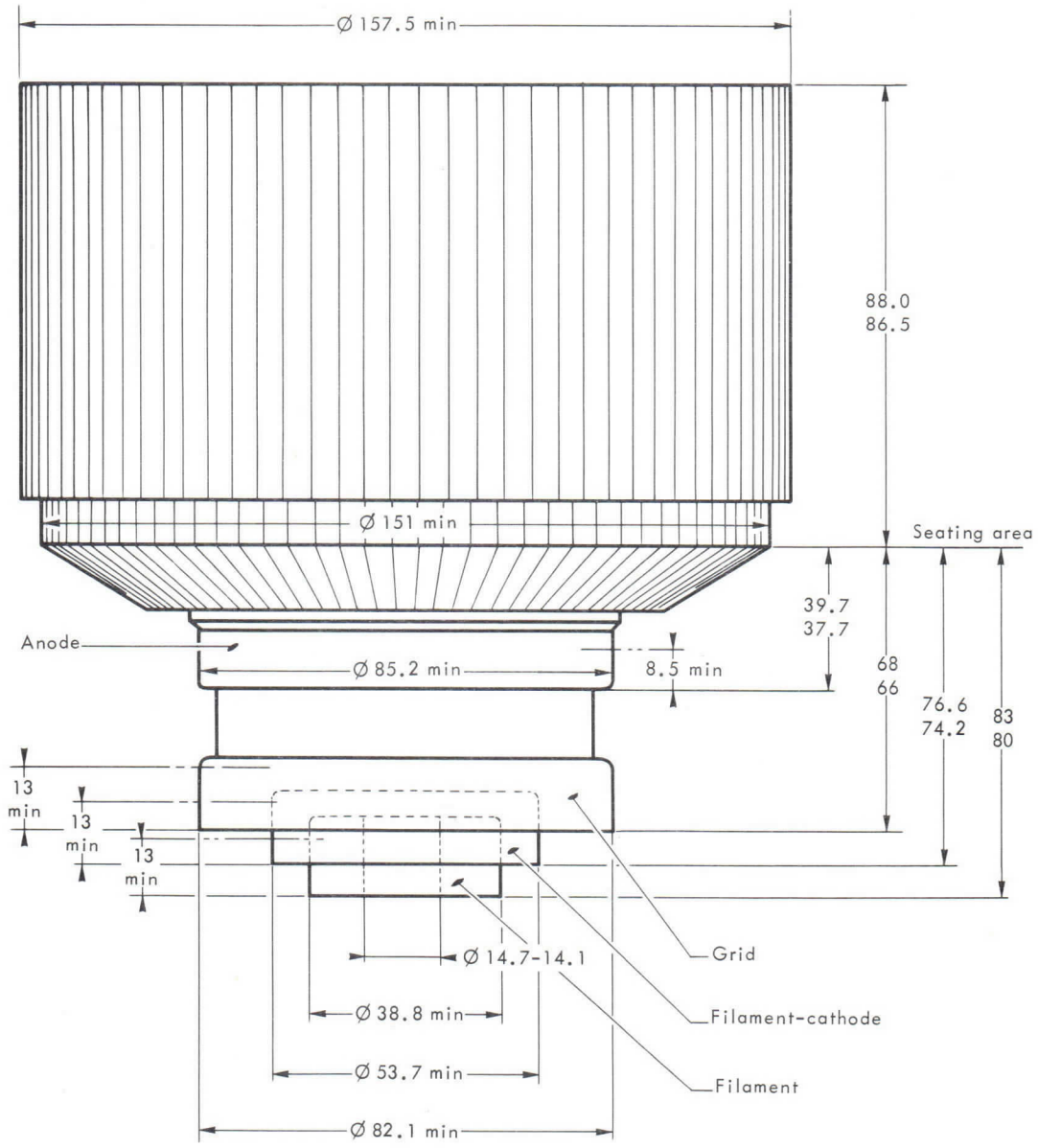
Temperature of inlet air = 40°C



A - MAXIMUM DISSIPATED POWER

B - CORRESPONDING PRESSURE DROP

OUTLINE DRAWING

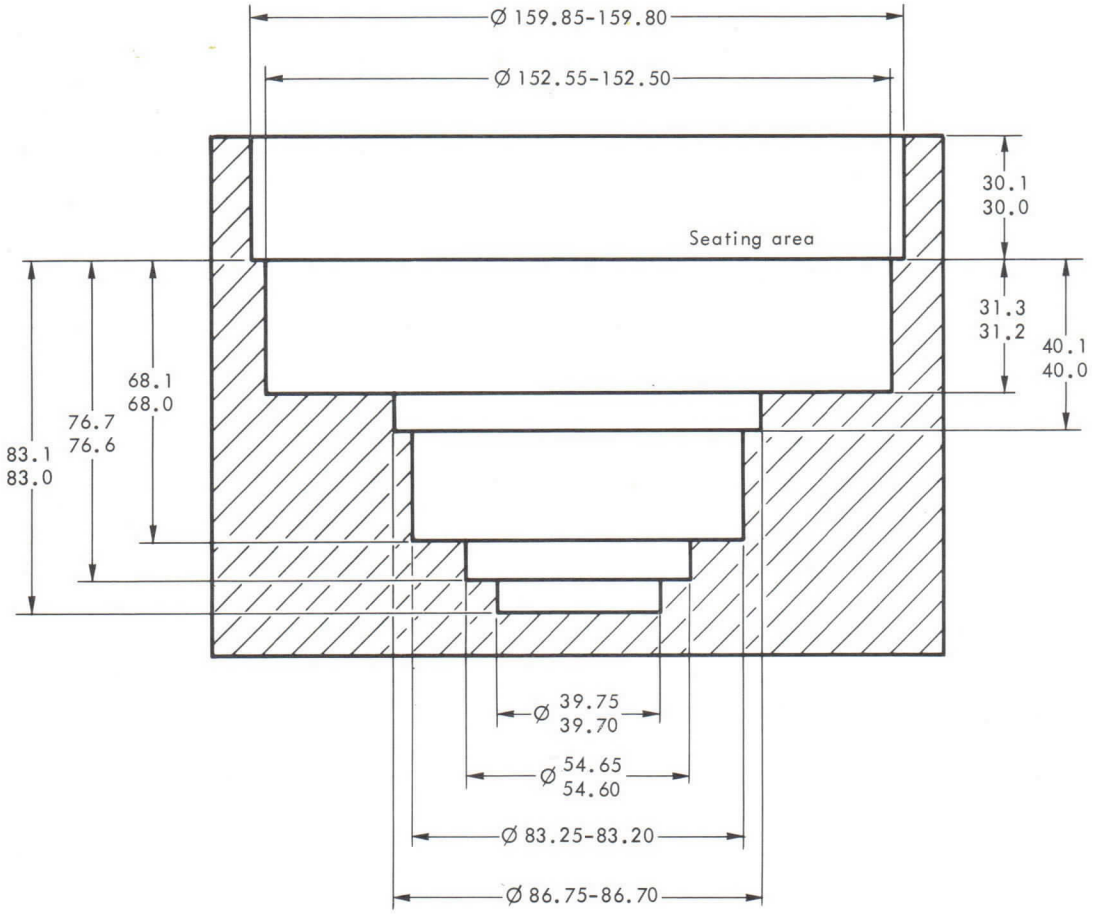


Max excentricity = 0.3

Dimensions in mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

GAUGE



Dimensions in mm.

TH 290 TETRODE

The TH 290 is a forced air cooled ceramic metal tetrode, of coaxial structure. It can be used as a C.W. oscillator or a grounded grid R.F. power amplifier at frequencies up to 1000 MHz. The anode can dissipate 12 kW.

TH 290 tetrode is well adapted as a R.F. power amplifier in broadband television transmitter and in S.S.B. or F.M. services.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	thoriated tungsten	
Heating	direct	
Heater voltage (1) - (2)	4.2 ± 2 %	V
Heater current, approx.	140	A
Peak cathode current	25	A
Interelectrode capacitance :		
- input (g 2 tied to g1)	75	pF
- output (g2 tied to g1)	17.5	pF
- cathode-anode	0.01	pF
Amplification factor g1-g2 avg.	6	
Transconductance	70	mA/V

Mechanical

Mounting position	vertical	
Anode cooling	forced air	
Minimum airflow (3)	13	m^3/mn
Corresponding pressure drop	8	millibar
Maximum inlet air temperature	45	°C
Maximum outlet air temperature	100	°C
Maximum temperature (4)	250	°C
Dimensions	see drawing	

(1) - For heater voltage application, see note page 4.

(2) In high frequency operation, the cathode is subjected to considerable back bombardment, which raises its temperature. After the circuit has been adjusted for proper tube operation, the heater voltage must be reduced to prevent over-heating of the cathode with resulting short life.

(3) 30 °C incoming air temperature 12 kW anode dissipation.

(4) At any point of ceramic insulators. It is necessary to provide air cooling for tube terminals and insulators. This air flow must be established before application of any electrode voltage and maintained during 3 minutes at least after heater voltage has been removed.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CLASS B TELEVISION - R.F. POWER AMPLIFIER

POSITIVE GRID MODULATION AND NEGATIVE SYNCHRONIZATION

GROUNDED GRIDS

Maximum ratings

All potentials referred to cathode potential

D.C. anode voltage	5.2	kV	Anode dissipation	12	kW
D.C. grid g2 voltage	400	V	Grid g2 dissipation	150	W
D.C. grid g1 voltage	- 250	V	Grid g1 dissipation	50	W
Peak cathode current	25	A	Frequency	1000	MHz
D.C. anode current	6	A			

Typical operation

All data given at permanent white level and without synchronization

Frequency	860	MHz	D.C. anode current	4.8	A
Bandwidth	10	MHz	D.C. grid g2 current	50	mA
D.C. anode voltage	4.5	kV	D.C. grid g1 current	450	mA
D.C. grid g2 voltage	325	V	Driving power, approx.	1000	W
D.C. grid g1 voltage	- 75	V	Anode dissipation, approx.	10.5	kW
			Load output power (1)	10	kW

(1) - Including power transferred from driver stage and 0.7 dB losses in output circuits.

CLASS B TELEVISION - R.F. POWER AMPLIFIER

NEGATIVE GRID MODULATION AND POSITIVE SYNCHRONIZATION

GROUNDED GRIDS

Maximum ratings

All potentials referred to cathode potential

D.C. anode voltage	5.2	kV	Anode dissipation	12	kW
D.C. grid g2 voltage	400	V	Grid g2 dissipation	150	W
D.C. grid g1 voltage	- 250	V	Grid g1 dissipation	50	W
Peak cathode current	25	A	Frequency	1000	MHz
D.C. anode current	6	A			

Typical operation

Frequency	860	MHz	D.C. grid g2 current		
Bandwidth	7	MHz	- synchronizing level	50	mA
D.C. anode voltage	5	kV	- pedestal level	25	mA
D.C. grid g2 voltage	320	V	D.C. grid g1 current		
D.C. grid g1 voltage	-80	V	- synchronizing level	500	mA
D.C. anode current			- pedestal level	100	mA
- synchronizing level	4.8	A	Driving power, approx.		
- pedestal level	3.6	A	- synchronizing level	1000	W
			- pedestal level	600	W
			Load output power, approx. (1)		
			- synchronizing level	12	kW
			- pedestal level	7.2	kW

(1) - Including power transferred from driver stage and 0.7 dB losses in output circuits.

CLASS B NARROW BAND F.M. SERVICE - R.F. POWER AMPLIFIER

GROUNDED GRIDS

Maximum ratings

All potentials referred to cathode potential

D.C. anode voltage	5.2	kV	Anode dissipation	12	kW
D.C. grid g2 voltage	400	V	Grid g2 dissipation	150	W
D.C. grid g1 voltage	- 250	V	Grid g1 dissipation	50	W
Peak cathode current	25	A	Frequency	1000	MHz
D.C. anode current	6	A			

Typical operation

D.C. anode voltage	5	kV	D.C. anode current	4	A
D.C. grid g2 voltage	300	V	Driving power	900	W
D.C. grid g1 voltage	-80	V	Anode dissipation, approx.	9	kW
			Load output power (1)	10	kW

(1) - Including power transferred from driver stage and 0.7 dB losses in output circuits.

LINEAR AMPLIFIER

SINGLE SIDE BAND SUPPRESSED - CARRIER SERVICE

TWO TONE MODULATION

Maximum ratings

All potentials referred to cathode potential

D.C. anode voltage	6	kV	Anode dissipation	12	kW
D.C. grid g2 voltage	800	V	Grid g2 dissipation	150	W
D.C. grid g1 voltage	- 250	V	Frequency	1000	MHz
Average anode current at peak of envelope	6	A			

Typical operation

Class AB 1 - Two tone modulation

D.C. anode voltage	5.7	kV	Average grid g2 current at peak of envelope	135	mA
D.C. grid g2 voltage	700	V	Average grid g2 current	95	mA
Zero signal anode current	1.5	A	Load impedance	650	Ω
Average anode current at peak of envelope	4.5	A	Circuit efficiency	90	%
Average anode current	3.2	A	Average load power	6	kW
			Load peak envelope power	12	kW

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

TUBE PROTECTION AND FEEDING INSTRUCTIONS

In order to achieve long tube life, maximum operating efficiency and circuit stability consistent with the full tube capability, the following instructions should be strictly observed.

1 - ELECTRODES FEEDING ORDER - Apply successively :

1 - $\frac{1}{2}$ Vf (filament voltage) during 60 seconds
2 - Nominal Vf during 60 seconds
3 - Grid bias
4 - Anode voltage
5 - Screen voltage
6 - Driving voltage

2 - SECURITY DEVICES AGAINST ANODE, SCREEN, GRID OVERCURRENTS -

1- Overcurrents due to unproper utilisation conditions : the protection can be achieved by 3 relays inserted in series, respectively in grid, screen and anode circuits. These relays are adjusted so as to operate when currents equal to 1.5 Imax. are attained, Imax. being the normal current in the considered operating conditions. When one of these relays operate, the driving voltage and the screen and anode voltages must be simultaneously cut-off.

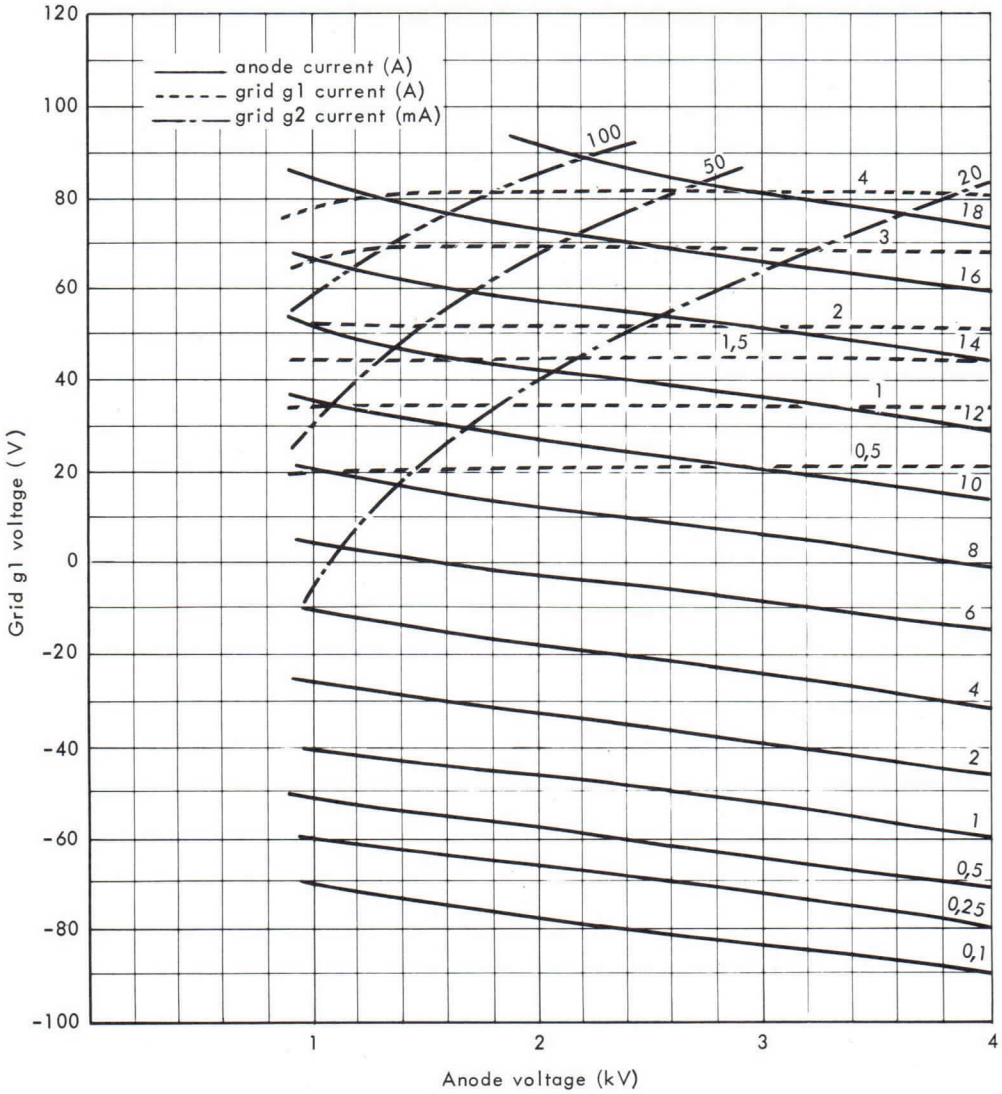
2 - Overcurrents due to stray oscillations or electrode arcings : the protection can be achieved by 3 short-response security devices (grid, screen, anode) acting for currents equal to 5 Imax, Imax being the normal current in the considered operating conditions. Each of these 3 systems acting on the 2 others must cause the short-circuit of the driving, screen and anode voltages and eventually the grid bias voltage with a total delay lower than 30 microseconds.

3 - MONITORING DEVICE FOR OVERTEMPERATURE OF OUTLET COOLING AIR :

The temperature of outlet air coming from the anode cavity must not exceed 100 °C. The temperature rises when the cavity is not properly adjusted and it is necessary to provide a monitoring device so as to prevent the user from unproper adjustment. On the other hand, this device allows the user to be sure that the air evacuation system (generally made by the user) is well adapted to the equipment.

CONSTANT CURRENT CHARACTERISTICS

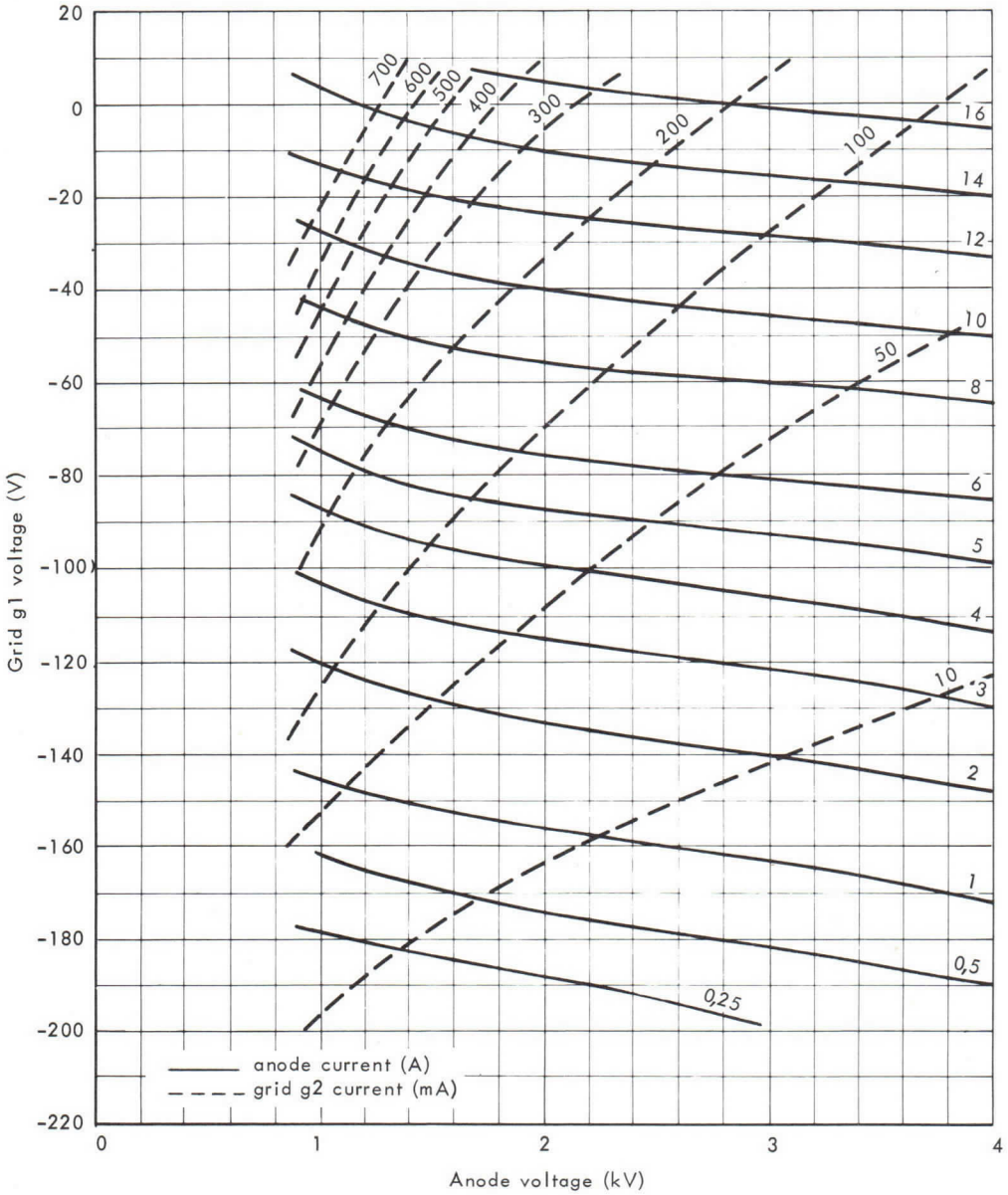
Vg2 = 300 V



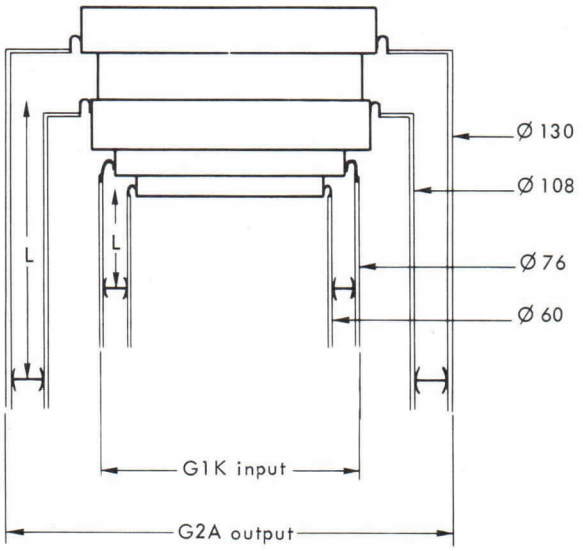
THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

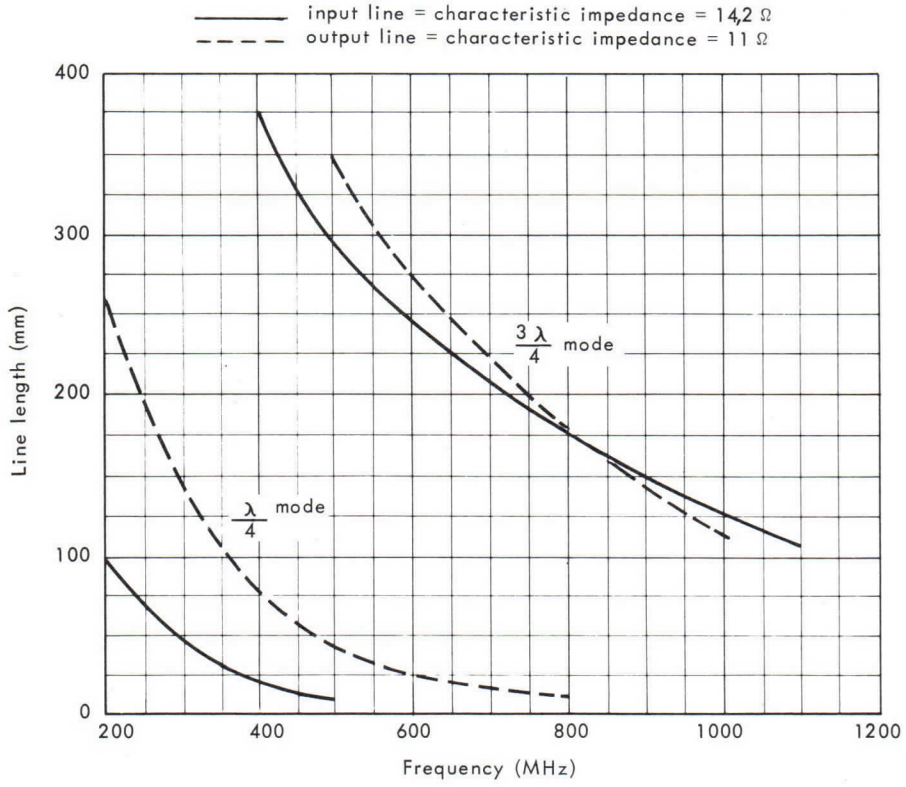
CONSTANT CURRENT CHARACTERISTICS

Vg2 = 800 V



TUNING CURVES

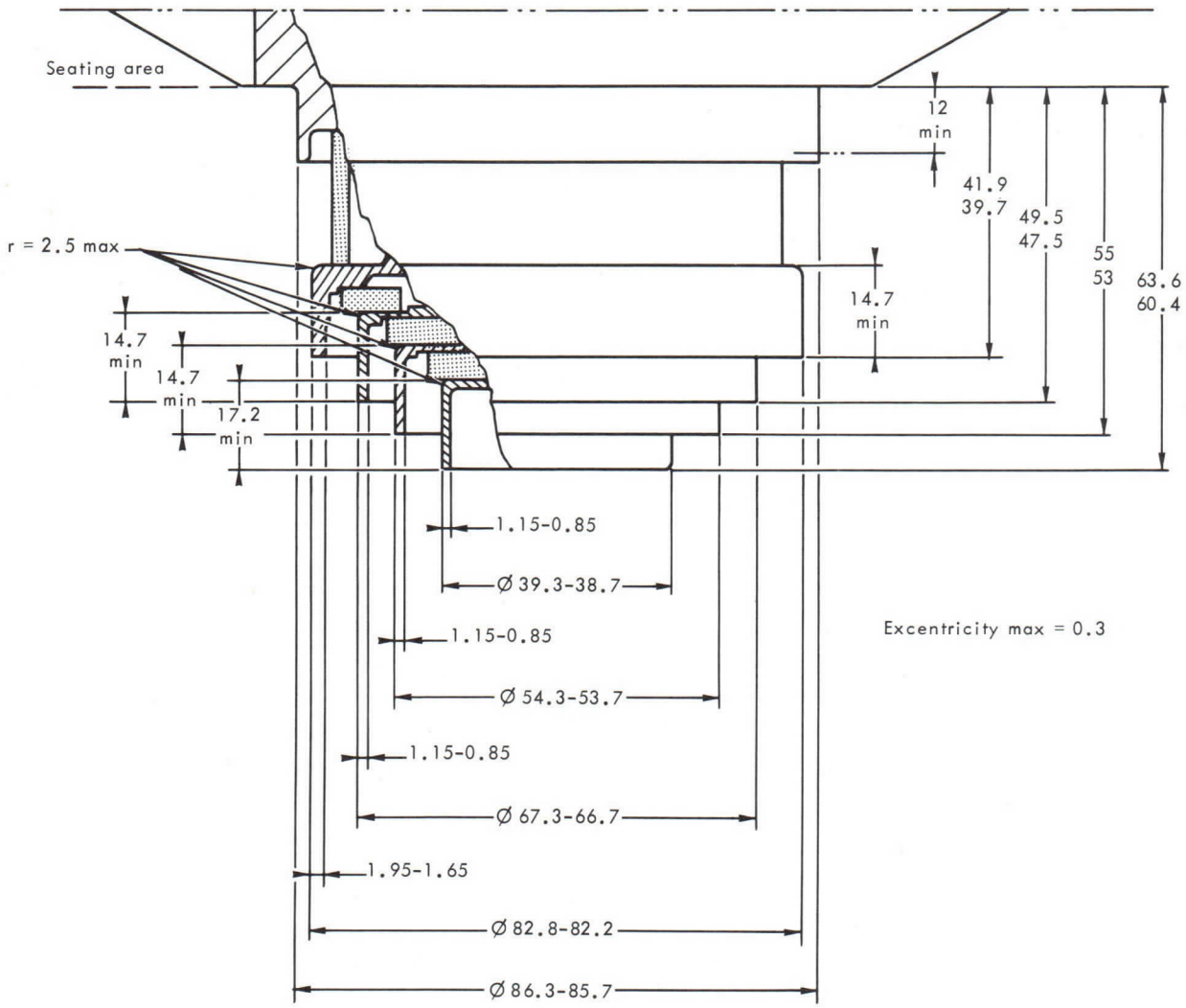




Dimensions in mm.

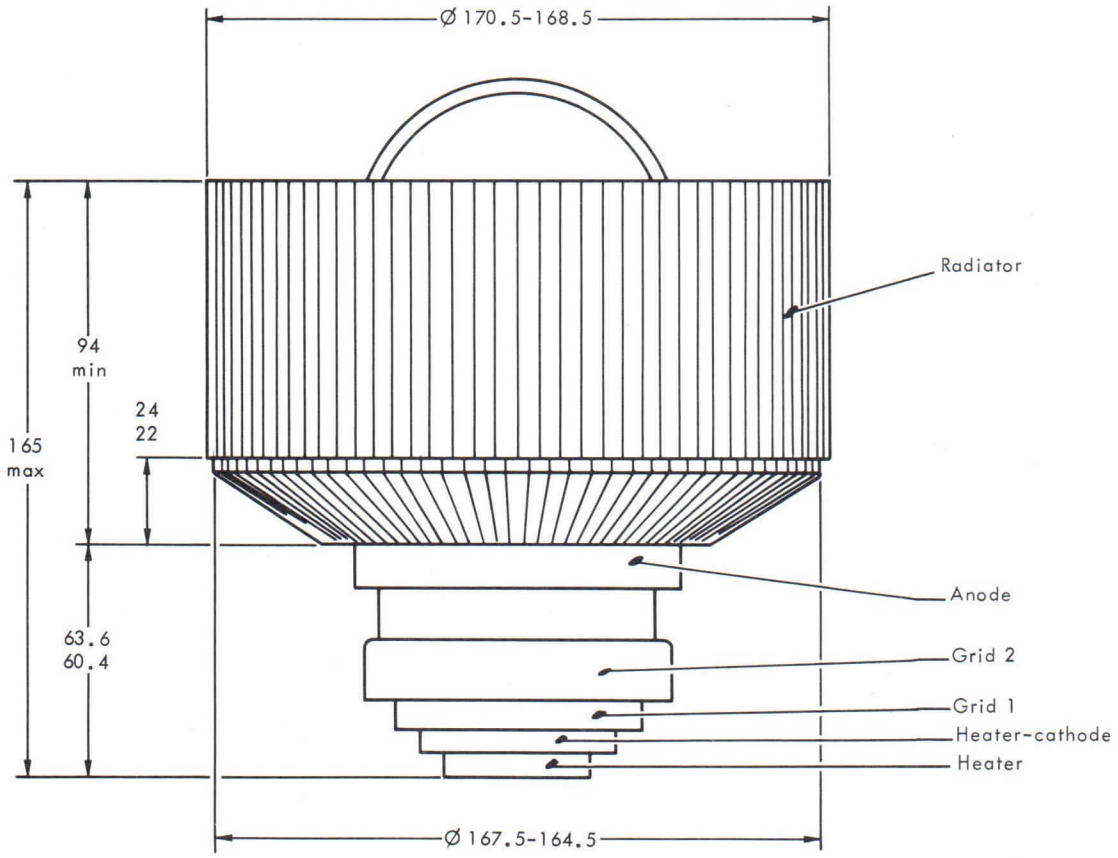
THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

Details of electrode connections



Dimensions in mm.

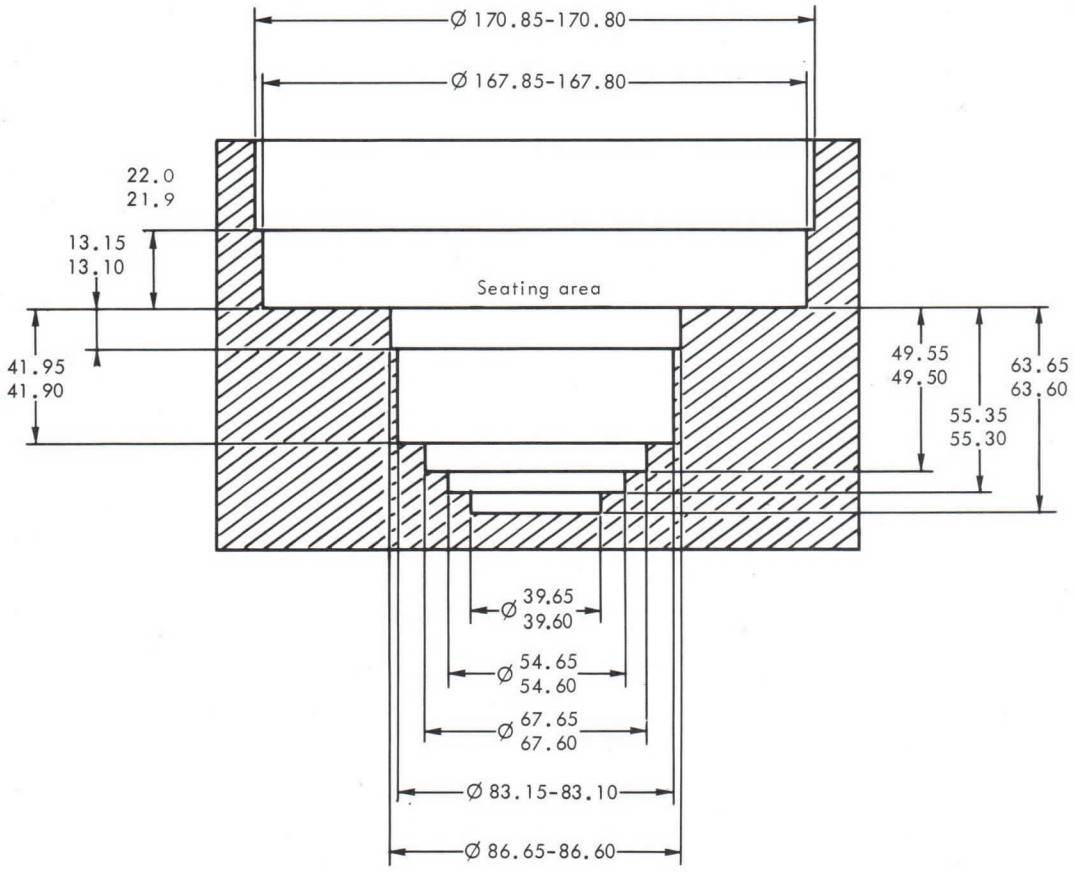
OUTLINE DRAWING



Dimensions in mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

GAUGE



Dimensions in mm.

TETRODE TH 290

Le tube TH 290 est une Tétrode céramique métal de structure coaxiale refroidie par air forcé. Il est utilisable en oscillatrice ou amplificatrice avec grille à la masse jusqu'à une fréquence de 1000 MHz.

L'anode peut dissiper une puissance de 12 kW.

Le tube TH 290 est destiné à être utilisé comme amplificatrice H.F. dans les émetteurs de télévision à large bande, dans les émetteurs à bande latérale unique ou à modulation de fréquence.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	tungstène thorié	
Mode de chauffage	direct	
Tension filament (1) (2)	4.2 ± 2 %	V
Courant filament approx.	140	A
Courant cathodique crête	25	A
Capacités interélectrodes :		
- entrée (g2 connectée à g1)	75	pF
- sortie (g2 connectée à g1)	17,5	pF
- cathode-anode	0,01	pF
Coefficient d'amplification moyen g1 - g2	6	
Pente	70	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	verticale	
Refroidissement de l'anode	air forcé	
Débit d'air minimal (3)	13	m^3/mn
Pression correspondante de l'air à l'entrée	8	millibar
Température maximale de l'air à l'entrée	45	°C
Température maximale de l'air à la sortie	100	°C
Température maximale (4)	250	°C
Dimensions	voir dessin	

(1) - Pour l'application de la tension filament, voir instructions page 4.

(2) - En fonctionnement à haute fréquence, la cathode est soumise à un important bombardement, ce qui a pour effet d'élever sa température. Après réglage du circuit pour obtenir un fonctionnement correct, réduire la tension de chauffage afin d'éviter cet échauffement nuisible à la durée de vie du tube.

(3) - Pour une température de l'air à l'entrée de 30 °C et une dissipation d'anode de 12 kW.

(4) - En tout point de la céramique. Il est nécessaire de refroidir les sorties d'électrodes et la céramique. Le débit d'air doit être établi avant l'application des différentes tensions et maintenu au moins 3 minutes après la coupure de la tension de chauffage.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

TELEVISION CLASSE B - AMPLIFICATEUR H.F. DE PUISSANCE

Modulation positive de grille et synchronisation négative
Grilles à la masse

VALEURS LIMITES

Potentiel de référence : potentiel de la cathode

Tension continue d'anode	5. 2	kV	Dissipation d'anode	12	kW
Tension continue de grille g2 . .	400	V	Dissipation de grille g2	150	W
Tension continue de grille g1 . .	−250	V	Dissipation de grille g1	50	W
Courant cathodique crête	25	A	Fréquence	1000	MHz
Courant continu d'anode	6	A			

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Valeurs données au niveau du blanc permanent et sans synchronisation

Fréquence	860	MHz	Courant continu d'anode . .	4. 8	A
Largeur de bande	10	MHz	Courant continu de grille g2 .	50	mA
Tension continue d'anode	4. 5	kV	Courant continu de grille g1 .	450	mA
Tension continue de grille g2 . .	325	V	Puissance d'excitation, env. .	1000	W
Tension continue de grille g1 . .	−75	V	Dissipation d'anode, env. . .	10. 5	kW
			Puissance de sortie (1)	10	kW

(1) - Avec 0. 7 dB de pertes dans les circuits de sortie.

TELEVISION CLASSE B - AMPLIFICATEUR H.F. DE PUISSANCE

Modulation négative de grille et synchronisation positive
Grilles à la masse

VALEURS LIMITES

Potentiel de référence : potentiel de la cathode

Tension continue d'anode	5. 2	kV	Dissipation d'anode	12	kW
Tension continue de grille g2 . .	400	V	Dissipation de grille g2	150	W
Tension continue de grille g1 . .	−250	V	Dissipation de grille g1	50	W
Courant cathodique crête	25	A	Fréquence	1000	MHz
Courant continu d'anode	6	A			

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Fréquence	860	MHz	Courant continu de grille g2 :		
Largeur de bande	7	MHz	- niveau de synchronisation . .	50	mA
Tension continue d'anode	5	kV	- niveau permanent *	25	mA
Tension continue de grille g2 . .	320	V	Courant continu de grille g1 :		
Tension continue de grille g1 . .	−80	V	- niveau de synchronisation . .	500	mA
Courant continu d'anode :			- niveau permanent *	100	mA
- niveau de synchronisation . . .	4. 8	A	Puissance d'excitation, env. :		
- niveau permanent *	3. 6	A	- niveau de synchronisation . .	1000	W
			- niveau permanent *	600	W
			Puissance de sortie, env. (1) :		
			- niveau de synchronisation . .	12	kW
			- niveau permanent *	7. 2	kW

(1) - Y compris la puissance transmise par l'étage d'attaque et 0.7 dB de pertes dans le circuit de sortie.

* En l'absence de signal.

MODULATION DE FREQUENCE - CLASSE B BANDE ETROITE - AMPLIFICATEUR H.F. DE PUISSANCE

Grilles à la masse

VALEURS LIMITES

Potentiel de référence : potentiel de cathode

Tension continue d'anode	5. 2	kV	Dissipation d'anode	12	kW
Tension continue de grille g2 . .	400	V	Dissipation de grille g2	150	W
Tension continue de grille g1 . .	−250	V	Dissipation de grille g1	50	W
Courant cathodique crête	25	A	Fréquence	1000	MHz
Courant continu d'anode	6	A			

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Tension continue d'anode	5	kV	Courant continu d'anode . .	4	A
Tension continue de grille g2 . .	300	V	Puissance d'excitation	900	W
Tension continue de grille g1 . .	−80	V	Dissipation d'anode, env. . .	9	kW
			Puissance de sortie (1)	10	kW

(1) - Avec 0. 7 dB de pertes dans les circuits de sortie.

AMPLIFICATEUR LINEAIRE

BANDE LATERALE UNIQUE - CONDITIONS DE PORTEUSE

MODULATION A DEUX SIGNAUX

VALEURS LIMITES

Potentiel de référence : potentiel de cathode

Tension continue d'anode	6	kV	Dissipation d'anode	12	kW
Tension continue de grille g2 . .	800	V	Dissipation de grille g2	150	W
Tension continue de grille g1 . .	−250	V	Fréquence	1000	MHz
Courant moyen d'anode en crête de modulation	6	A			

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Classe AB_1 - Modulation à 2 signaux

Tension continue d'anode	5. 7	kV	Courant moyen de grille g2 en crête de modulation	135	mA
Tension continue de grille g2 . .	700	V	Courant moyen de grille g2 . .	95	mA
Courant d'anode de repos	1. 5	A	Impédance de charge	650	Ω
Courant moyen d'anode en crête de modulation	4. 5	A	Rendement du circuit	90	%
Courant moyen d'anode	3. 2	A	Puissance moyenne de sortie .	6	kW
			Puissance de sortie en crête de modulation	12	kW

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

INSTRUCTIONS POUR LA PROTECTION ET L'ALIMENTATION DU TUBE

Dans le but de s'assurer un bon fonctionnement du tube et d'obtenir une bonne durée de vie, il est nécessaire d'observer strictement les instructions suivantes :

I - ORDRE D'APPLICATION DES TENSIONS D'ELECTRODES.

Appliquer successivement :

1 - $\frac{1}{2}$ V_f (tension de filament) pendant 60 secondes,
2 - La tension nominale V_f pendant 60 secondes,
3 - La tension de polarisation,
4 - La tension d'anode,
5 - La tension d'écran,
6 - La tension d'excitation.

II - PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITES D'ANODE, D'ECRAN ou DE GRILLE.

1 - Surintensités dûes à une utilisation incorrecte du tube.

La protection peut se faire à l'aide de 3 relais insérés en série, respectivement dans les circuits de grille, d'écran et d'anode et enclenchant pour des courants d'amplitude 1,5 Imax, Imax étant le courant normal dans le fonctionnement considéré. A l'enclenchement d'un de ces relais, l'excitation et les tensions d'écran et d'anode du tube doivent être coupées.

2 - Surintensités dûes à un accrochage ou un amorçage entre électrodes.

La protection doit se faire à l'aide de 3 systèmes de protection (grille, écran, anode) à temps de réponse court et agissant pour des courants d'amplitude 5 Imax, Imax étant le courant normal dans le fonctionnement considéré. L'un de ces 3 systèmes, agissant sur les 2 autres, doit provoquer, en un temps global inférieur à 30 microsecondes, le court-circuit des tensions d'excitation, d'écran, d'anode et le cas échéant le court-circuit de la polarisation.

III - SIGNALISATION DU DEPASSEMENT DE LA TEMPERATURE DE L'AIR A LA SORTIE.

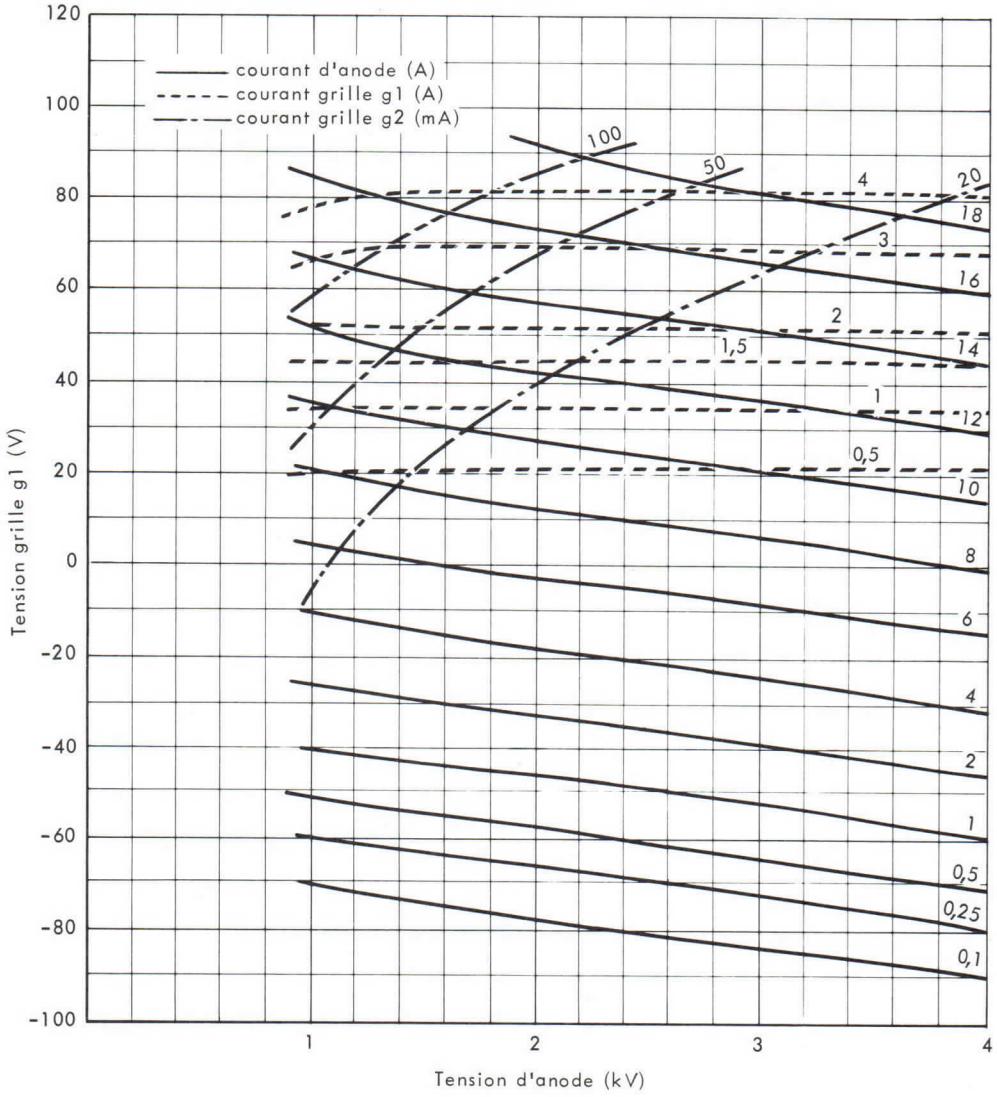
La température de l'air à la sortie de la cavité côté anode doit être au plus égale à 100 °C.

Cette température étant fonction du réglage de chaque cavité, il est nécessaire de prévoir une signalisation de dépassement de température avertissant l'utilisateur en cas de mauvais réglage.

En outre, cette signalisation permet de s'assurer que le système d'évacuation de l'air, réalisé en général par l'utilisateur, est bien adapté à l'équipement.

CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

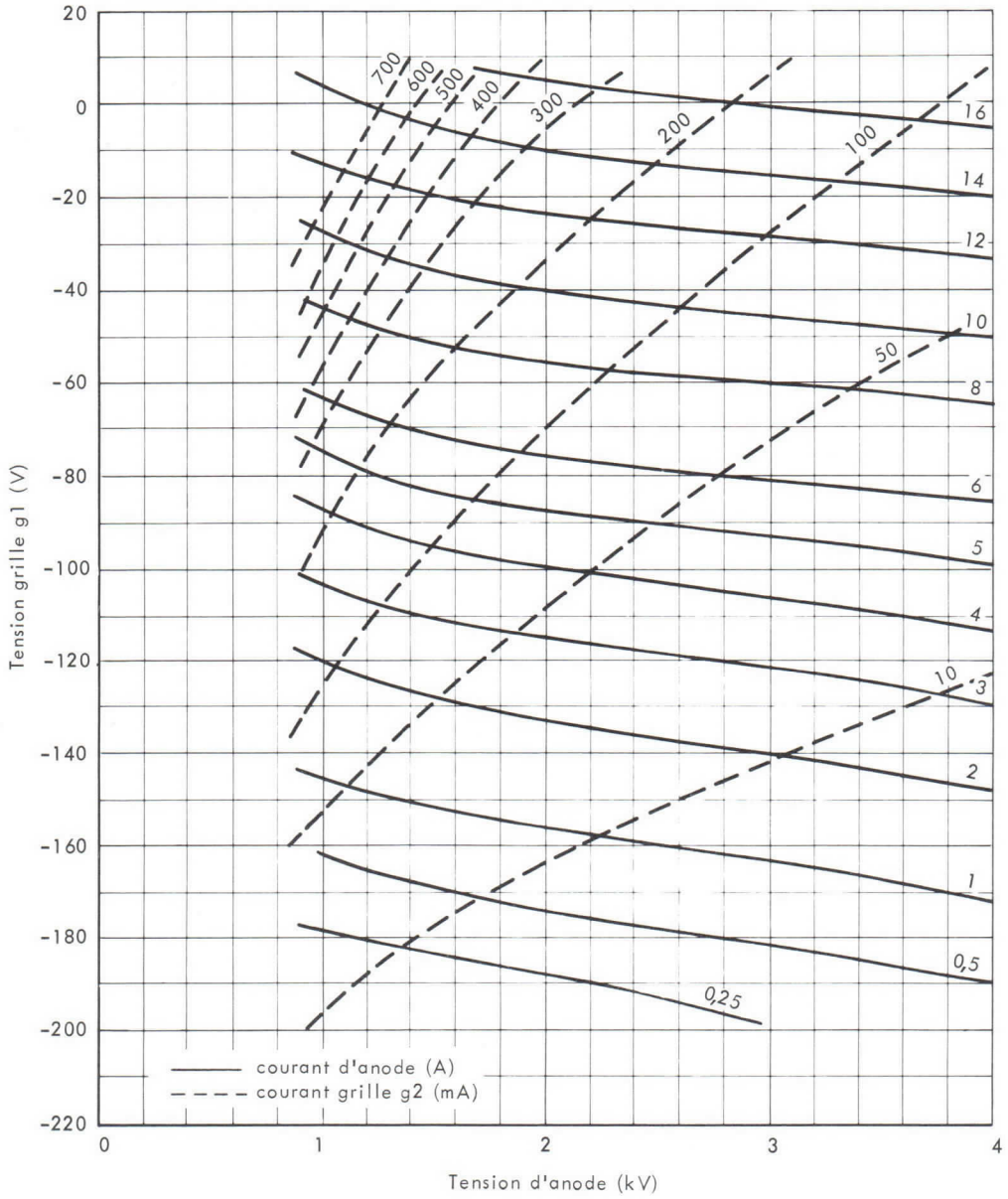
Vg2=300 V



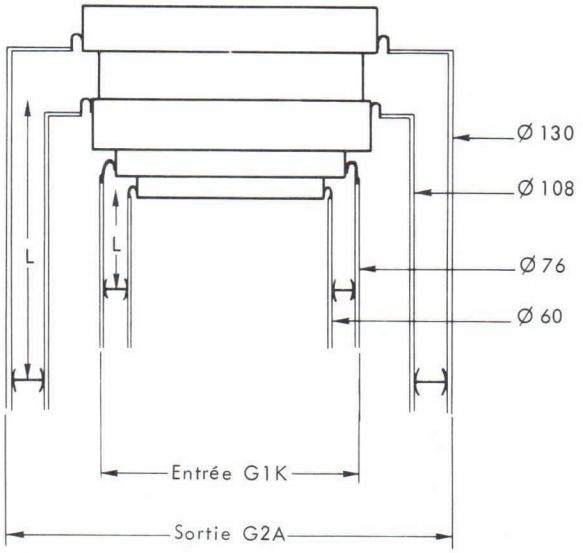
THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

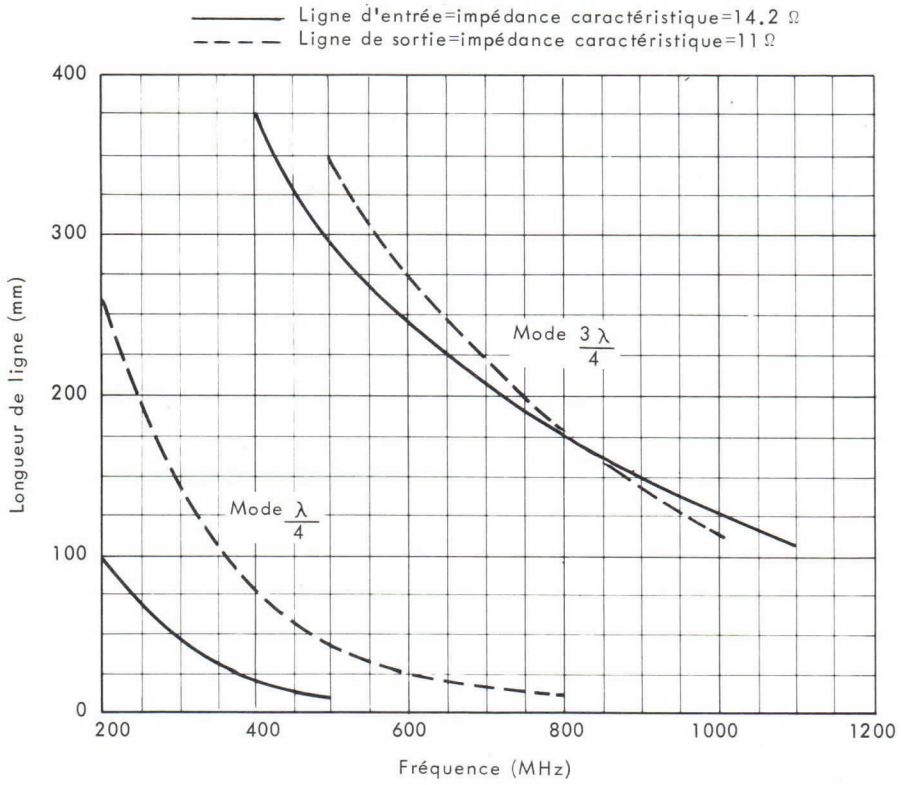
CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

Vg2=800 V



ACCORDS DES CIRCUITS D'ENTREE ET DE SORTIE

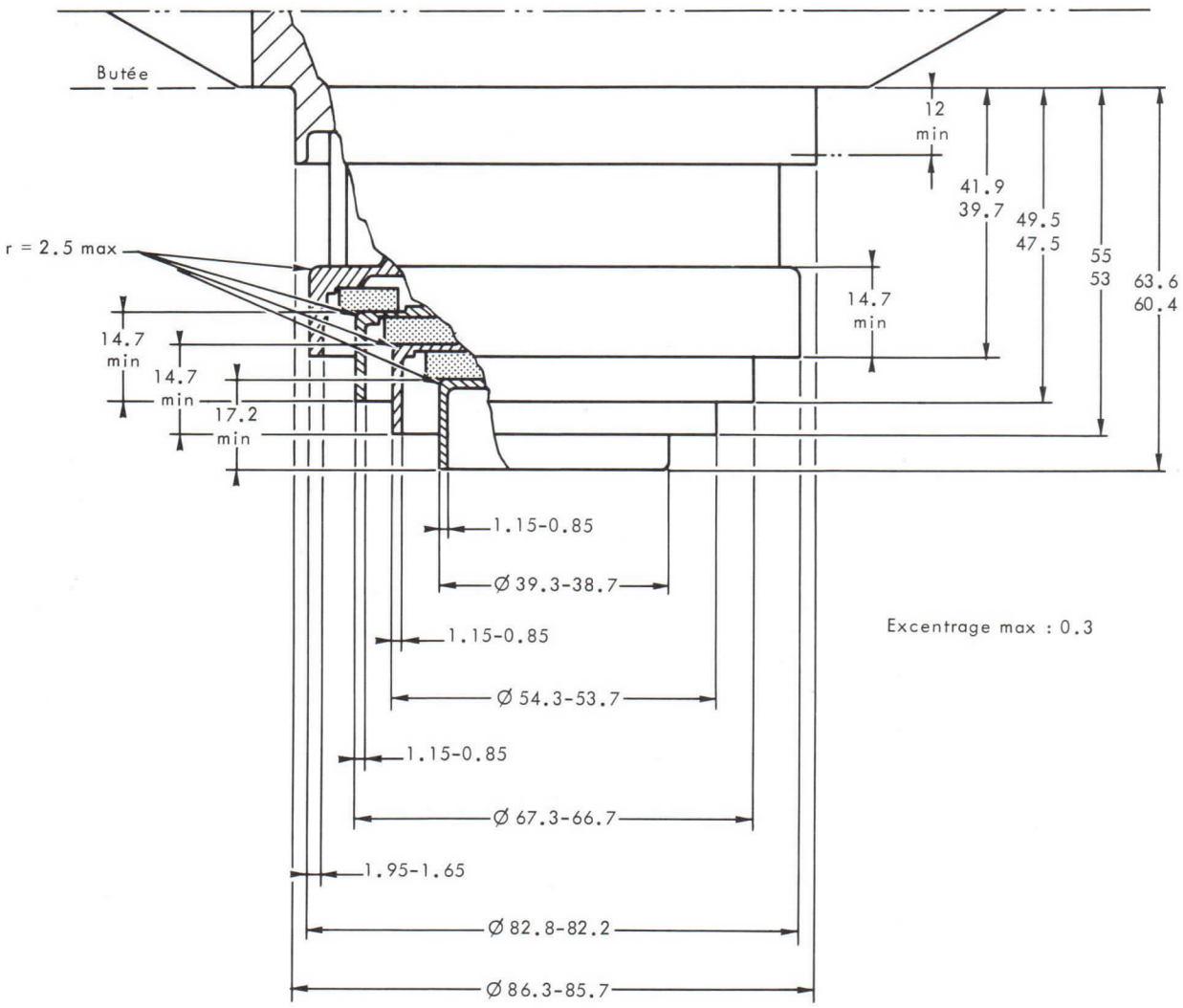




Cotes en mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

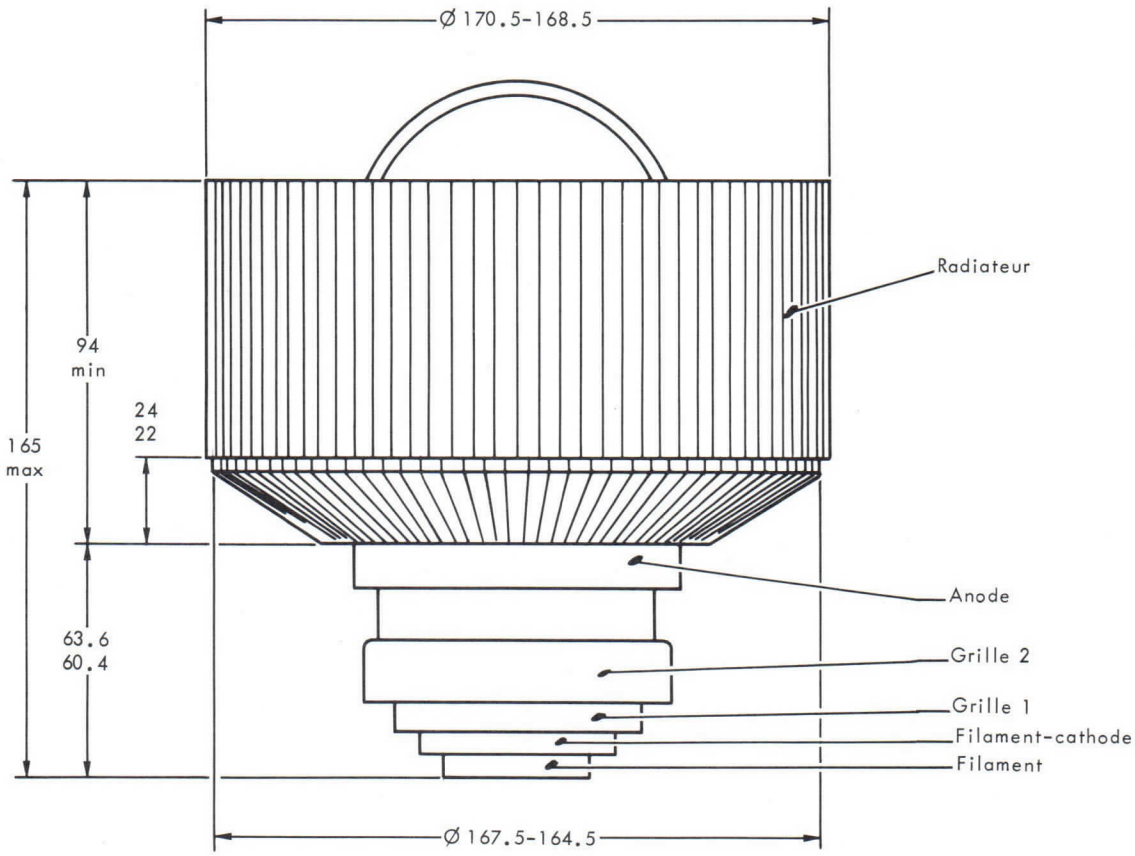
Détails de la tête pour connexions



Excentrage max : 0.3

Cotes en mm.

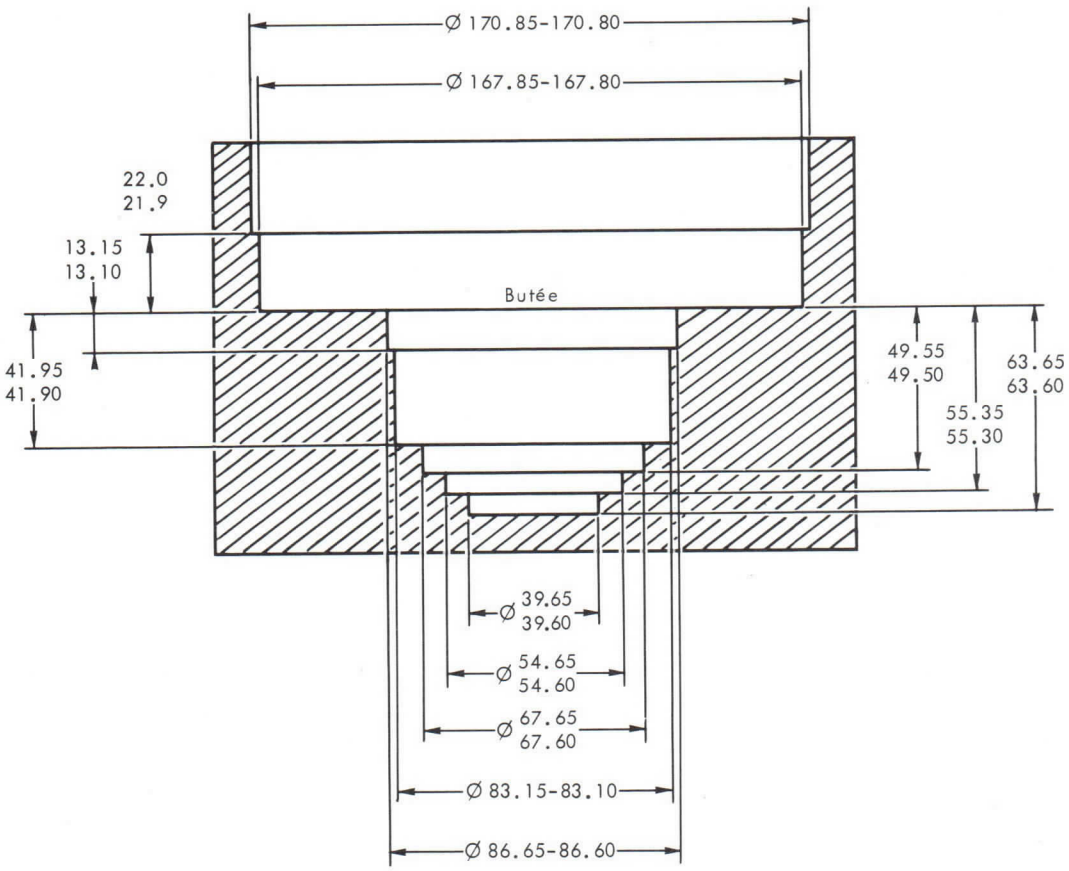
DESSIN D'ENCOMBREMENT



Cotes en mm.

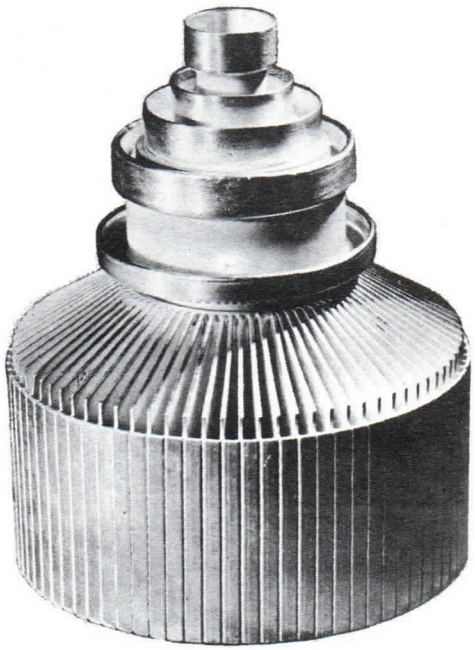
THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CALIBRE



Cotes en mm.

TH 293 TETRODE



The TH 293 is a forced air cooled ceramic metal tetrode, of coaxial structure. It can be used as a C.W. oscillator or a grounded grid R.F. power amplifier at frequencies up to 1000 MHz. The anode is capable to dissipate 4.5 kW.

TH 293 tetrode is specially well adapted as R.F. power amplifier in broadband television transmitter and in S.S.B. or F.M. services. Due to its linear characteristics TH 293 is also designed for linear amplifier television translator handling both sound and vision signals in a single channel with a crossmodulation level better than 52 dB.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	thoriated tungsten	
Heating	direct	
Heater voltage (1) (2)	5 ± 2%	V
Heater current, approx.	47	A
Peak cathode current	9	A
Interelectrode capacitance		
- input (g2 tied to g1)	32	pF
- output (g2 tied to g1)	7.5	pF
- cathode-anode	0.03	pF
Amplification factor g1-g2 avg.	7	
Transconductance	30 000	μmhos

Mechanical

Mounting position	vertical	
Anode cooling	forced air	
Minimum airflow (3)	5	m^3/mn
Corresponding pressure drop	5	millibar
Maximum inlet air temperature	45	°C
Maximum outlet air temperature	100	°C
Maximum temperature (4)	250	°C
Dimensions	see drawing	

(1) - For heater voltage application, see note page 4 .

(2) - In high frequency operation, the cathode is subjected to considerable back bombardment, which raises its temperature. After the circuit has been adjusted for proper tube operation, the heater voltage must be reduced to prevent over-heating of the cathode with resulting short life.

(3) - 30°C incoming air temperature 4.5 kW anode dissipation.

(4) - At any point of ceramic insulators.
It is necessary to provide air cooling for tube terminals and insulators. This air flow must be established before application of any electrode voltage and maintained during 3 minutes at least after heater voltage has been removed.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CLASS B TELEVISION - R.F. POWER AMPLIFIER

Positive grid modulation and negative synchronization

Maximum ratings

All potentials referred to cathode potential

D. C. anode voltage	5	kV	Anode dissipation	4.5	kW
D. C. grid g2 voltage	400	V	Grid g2 dissipation	25	W
D. C. grid g1 voltage	-250	V	Grid g1 dissipation	15	W
Peak cathode current	9	A	Frequency	1000	MHz
D. C. anode current	2.5	A			

Typical operation

All data given at permanent white level and without synchronization

Frequency	860	MHz	D. C. anode current	1.35	A
Bandwidth	10	MHz	D. C. grid g2 current	10	mA
D. C. anode voltage	3.5	kV	D. C. grid g1 current	80	mA
D. C. grid g2 voltage	330	V	Driving power	180	W
D. C. grid g1 voltage	-70	V	Anode dissipation	2.4	kW
R. F. peak driving voltage	115	V	Load output power (1)	2	kW

(1) - With a 85% circuit efficiency.

CLASS B TELEVISION - R.F. POWER AMPLIFIER

Negative grid modulation and positive synchronization

Maximum ratings

All potentials referred to cathode potential

D. C. anode voltage	5	kV	Anode dissipation	4.5	kW
D. C. grid g2 voltage	400	V	Grid g2 dissipation	25	W
D. C. grid g1 voltage	-250	V	Grid g1 dissipation	15	W
Peak cathode current	9	A	Frequency	1000	MHz
D. C. anode current	2.5	A			

Typical operation

Frequency	860	MHz	D. C. grid g2 current		
Bandwidth	7	MHz	- Synchronizing level	12	mA
D. C. anode voltage	4.2	kV	- Pedestal level	4	mA
D. C. grid g2 voltage	300	V	D. C. grid g1 current		
D. C. grid g1 voltage	-55	V	- Synchronizing level	100	mA
R. F. peak driving voltage			- Pedestal level	25	mA
- Synchronizing level	150	V	Driving power, approx.		
- Pedestal level	110	V	- Synchronizing level	250	W
D. C. anode current			- Pedestal level	150	W
- Synchronizing level	1.5	A	Load output power, approx. (1)		
- Pedestal level	1	A	- Synchronizing level	3	kW
			- Pedestal level	1.8	kW

(1) - Including power transferred from driver stage, with a 85% circuit efficiency.

CLASS B NARROW BAND F.M. SERVICE-R.F. POWER AMPLIFIER

Grounded grid conditions

Maximum ratings

All potentials referred to cathode potential

D. C. anode voltage	5	kV	Anode dissipation	4.5	kW
D. C. grid g2 voltage	400	V	Grid g2 dissipation	25	W
D. C. grid g1 voltage	-250	V	Grid g1 dissipation	15	W
Peak cathode current	9	A	Frequency	1000	MHz
D. C. anode current	2.5	A			

Typical operation

D. C. anode voltage	4.5	kV	D. C. anode current	1.15	A
D. C. grid g2 voltage	300	V	Driving power	200	W
D. C. grid g1 voltage	-80	V	Anode dissipation	2.5	kW
Peak R. F. driving voltage	100	V	Load output power (1)	2.5	kW

(1) - With a 85% circuit efficiency

LINEAR AMPLIFIER

SINGLE SIDE BAND SUPPRESSED - CARRIER SERVICE

TWO TONE MODULATION

Maximum ratings

All potentials referred to cathode potential

D. C. anode voltage	6	kV			
D. C. grid g2 voltage	800	V	Anode dissipation	4.5	kW
D. C. grid g1 voltage	-250	V	Grid g2 dissipation	25	W
Average anode current at peak of envelope	2.5	A	Frequency	1000	MHz

Typical operation

Class AB_1 - Two tone modulation

D. C. anode voltage	5.7	kV	Average grid g2 current at peak of envelope	45	mA
D. C. grid g2 voltage	700	V	Average grid g2 current	30	mA
D. C. grid g1 voltage	-80	V	Load impedance	1800	Ω
Zero signal anode current	0.5	A	Circuit efficiency	90	%
Average anode current at peak of envelope	1.6	A	Average load power	2	kW
Average anode current	1.15	A	Load peak envelope power	4	kW

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CLASS A - LINEAR AMPLIFIER FOR T.V. TRANSLATOR

HANDLING BOTH SOUND AND VISION SIGNALS
IN A SINGLE CHANNEL-C.C.I.R. SPECIFICATIONS

Maximum ratings

All potentials referred to cathode potential

D.C. anode voltage	5	kV	D.C. anode current	2	A
D.C. grid g2 voltage	650	V	Anode dissipation	4.5	kW
D.C. grid g1 voltage	-250	V	Grid g2 dissipation	25	W
Peak cathode current	6	A	Frequency	1000	MHz

Typical operation

Frequency	780	MHz	D.C. anode current	1	A
Heater voltage	4.7	V	Gain	13	dB
D.C. anode voltage	3.5	kV	Video power	400	W
D.C. grid g2 voltage	550	V	Crossmodulation level (3 tones		
D.C. grid g1 voltage	-45	V	test)	$\leqslant 52$	dB *

* - under video level

TUBE PROTECTION AND FEEDING INSTRUCTIONS

In order to achieve long tube life, maximum operating efficiency and circuit stability consistent with the full tube capability, the following instructions should be strictly observed.

I - ELECTRODES FEEDING ORDER - Apply successively :

1. - $\frac{1}{2}$ Vf (filament voltage) during 60 seconds
2. - Nominal Vf during 60 seconds
3. - Grid bias
4. - Anode voltage
5. - Screen voltage
6. - Driving voltage

II - SECURITY DEVICES AGAINST ANODE, SCREEN, GRID OVERCURRENTS -

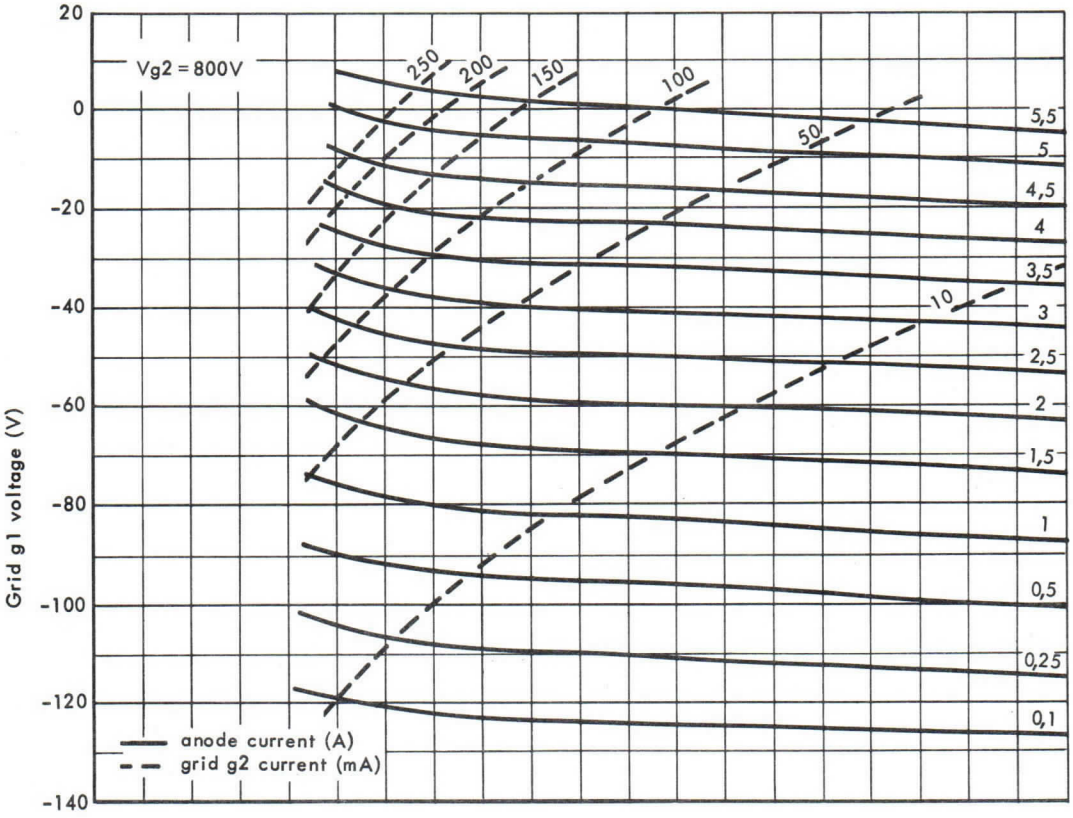
1. - Overcurrents due to unproper utilisation conditions : the protection can be achieved by 3 relays in series, respectively in grid, screen and anode circuits. These relays are adjusted so as to operate when a current equal to 1.5 Imax. is attained, Imax. being the normal current used in the considered operating conditions. When one of these relays operate, the driving voltage and the screen and anode voltages are simultaneously cut-off.

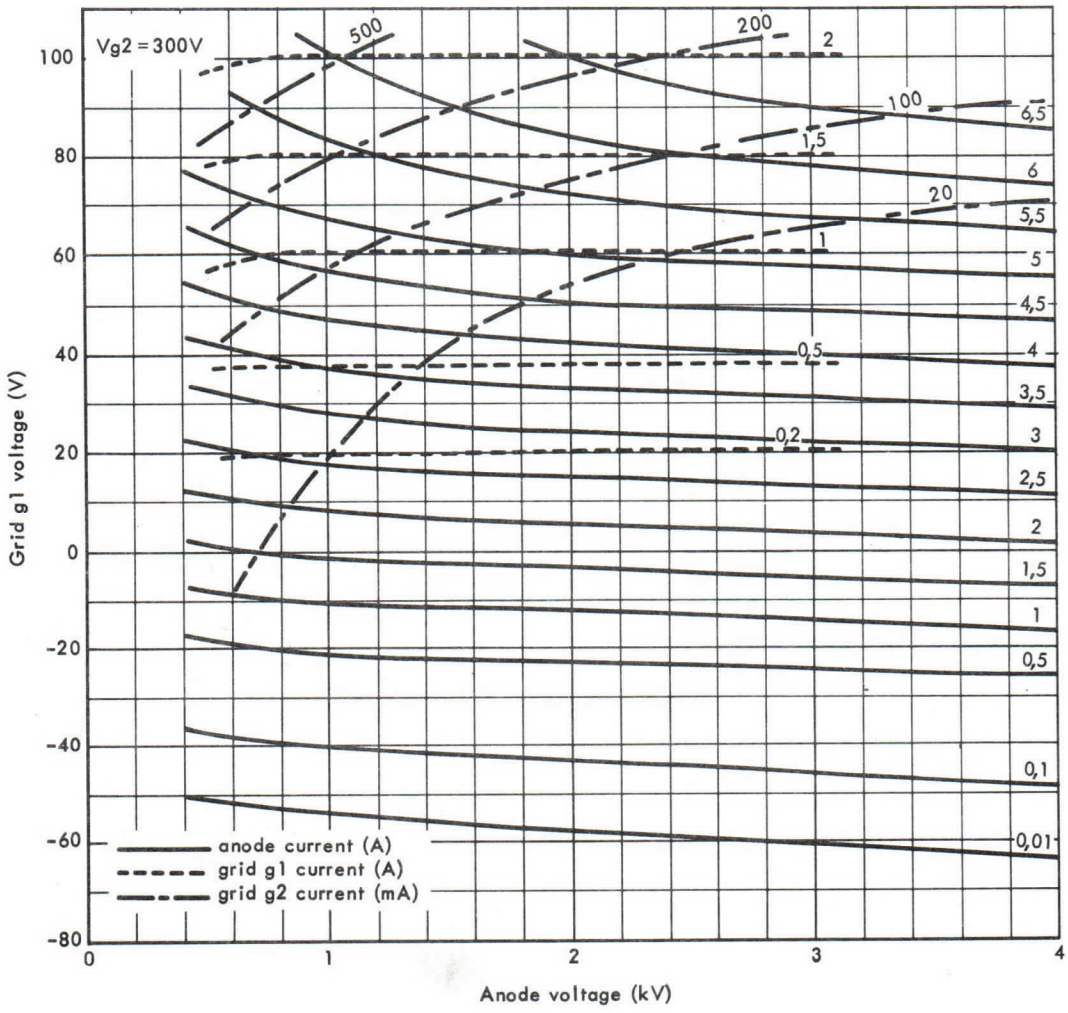
2. - Overcurrent due to stray oscillations or electrode arcings : the protection can be made by the use of 3 rapid cut-off security devices (grid, screen, anode), acting for a current equal to 5 Imax., Imax being the normal current used in the considered operating conditions. Each of these 3 systems acting on the 2 others should short-circuit driving, screen and anode voltages and eventually grid bias voltage with a total delay lower than 30 microseconds.

III - MONITORING DEVICE FOR OVERTEMPERATURE OF OUTLET COOLING AIR :

The temperature of outlet air coming from the anode cavity must not exceed 100°C. The temperature rises when the cavity is not properly adjusted and it is necessary to provide a monitoring device so as to prevent the user from unproper adjustment. On the other hand, this device allows the user to be sure that the air evacuation system (generally made by the user) is well adapted to the equipment.

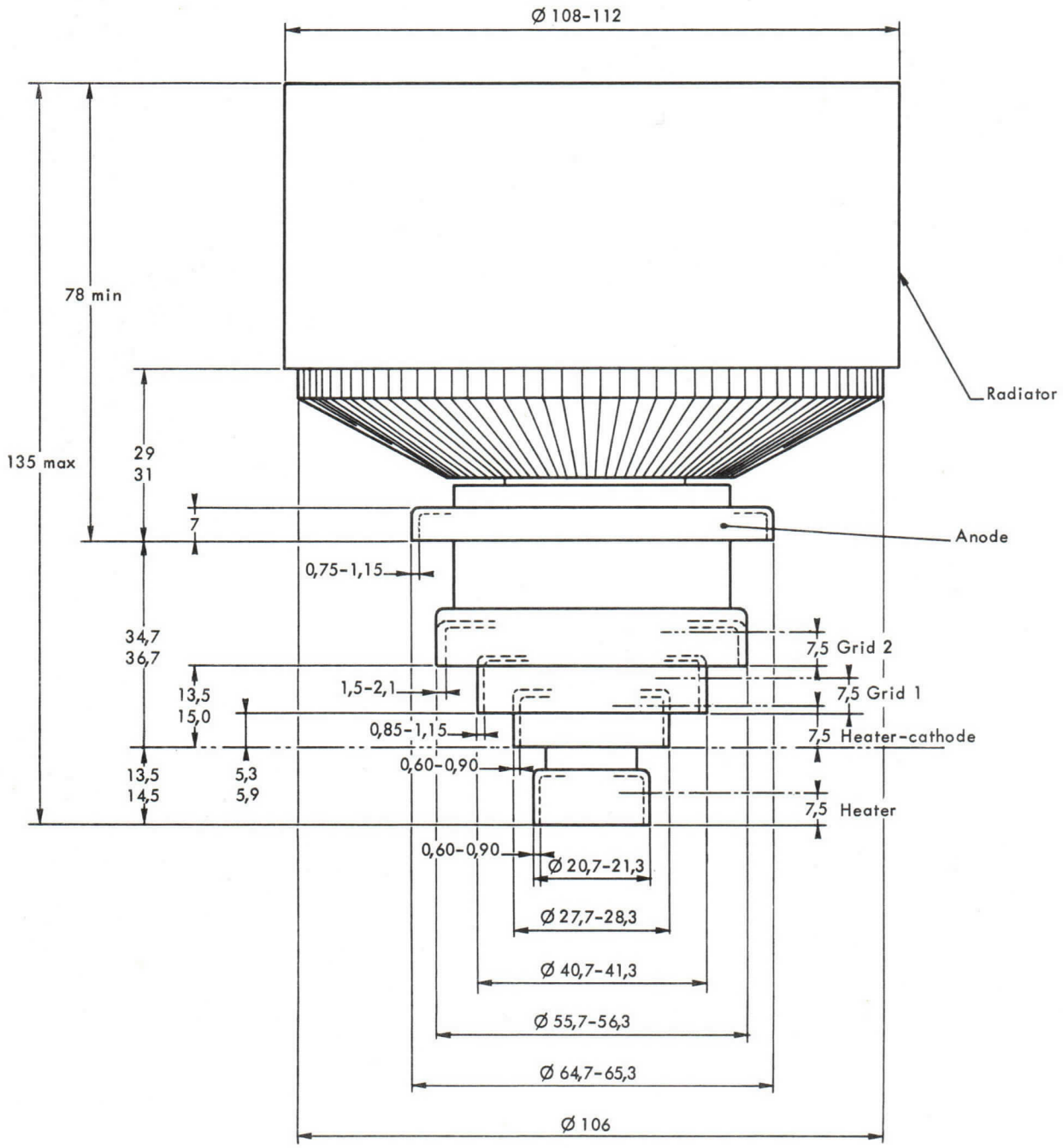
CONSTANT CURRENT CHARACTERISTICS





THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OUTLINE DRAWING



Dimensions in mm.

TRIODE TH 294

Le tube TH 294 est une triode plane céramique-métal à refroidissement par ventilation forcée. Ce tube est utilisable en oscillateur et amplificateur jusqu'à une fréquence de 1000 MHz.

L'anode peut dissiper une puissance maximale de 700 W.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	oxydes
Mode de chauffage	indirect
Tension de chauffage (1)	6,3 V ± 2 %
Courant de chauffage, environ	5,5 A
Temps minimal de préchauffage	180 s
Capacités interélectrodes approximatives :	
cathode-grille (à froid)	15 pF
grille-anode (capacité totale)	8,5 pF
cathode-anode (à froid)	0,1 pF
Coefficient d'amplification	90
Pente (pour un courant anodique de 250 mA)	45 mA/V

(1) En fonctionnement à haute fréquence la cathode est soumise à un important bombardement, ce qui a pour effet d'élever sa température. Après réglage du circuit pour obtenir un fonctionnement correct, réduire la tension de chauffage afin d'éviter cet échauffement nuisible à la durée de vie du tube. Nous consulter pour toute application spéciale.

Mécaniques

Position de fonctionnement	indifférente
Refroidissement de l'anode	air forcé
Débit d'air minimal	voir courbe page 4
Pression correspondante de l'air à l'entrée	voir courbe page 4
Température maximale de l'air à l'entrée	45 °C
Température maximale de l'air à la sortie	100 °C
Température maximale des sorties d'électrodes (2)	250 °C
Poids, environ	950 g
Dimensions	voir dessin

VALEURS LIMITES D'UTILISATION

Tension continue d'anode	2,2 kV
Tension continue de grille	−200 V
Courant continu d'anode	0,60 A
Courant continu de grille	0,12 A
Courant cathodique de crête	2,5 A
Puissance dissipable sur l'anode	700 W
Puissance dissipable sur la grille	4 W
Fréquence	1000 MHz

CONDITIONS D'EMPLOI

Classe C Télégraphie – Amplification H.F. de puissance

(Grille à la masse)

Tension continue d'anode	1	2	kV
Tension de polarisation de grille	−33	−55	V
Courant continu d'anode	0,3	0,45	A
Courant continu de grille, environ	30	45	mA
Puissance d'excitation approximative	20	45	W
Puissance appliquée à l'anode	300	900	W
Puissance dissipée sur l'anode	150	400	W
Puissance de sortie approximative dans la charge (3)	130	450	W
Fréquence de fonctionnement	1000	1000	MHz

(2) Pour obtenir une durée de vie maximale, cette température ne doit pas dépasser 200 °C. Le débit d'air de refroidissement doit être établi avant l'application des différentes tensions.

(3) Avec un rendement du circuit de 80% et y compris la puissance transmise par l'étage d'attaque.

CONDITIONS D'EMPLOI

Classe B Télévision — Amplification H.F. de puissance

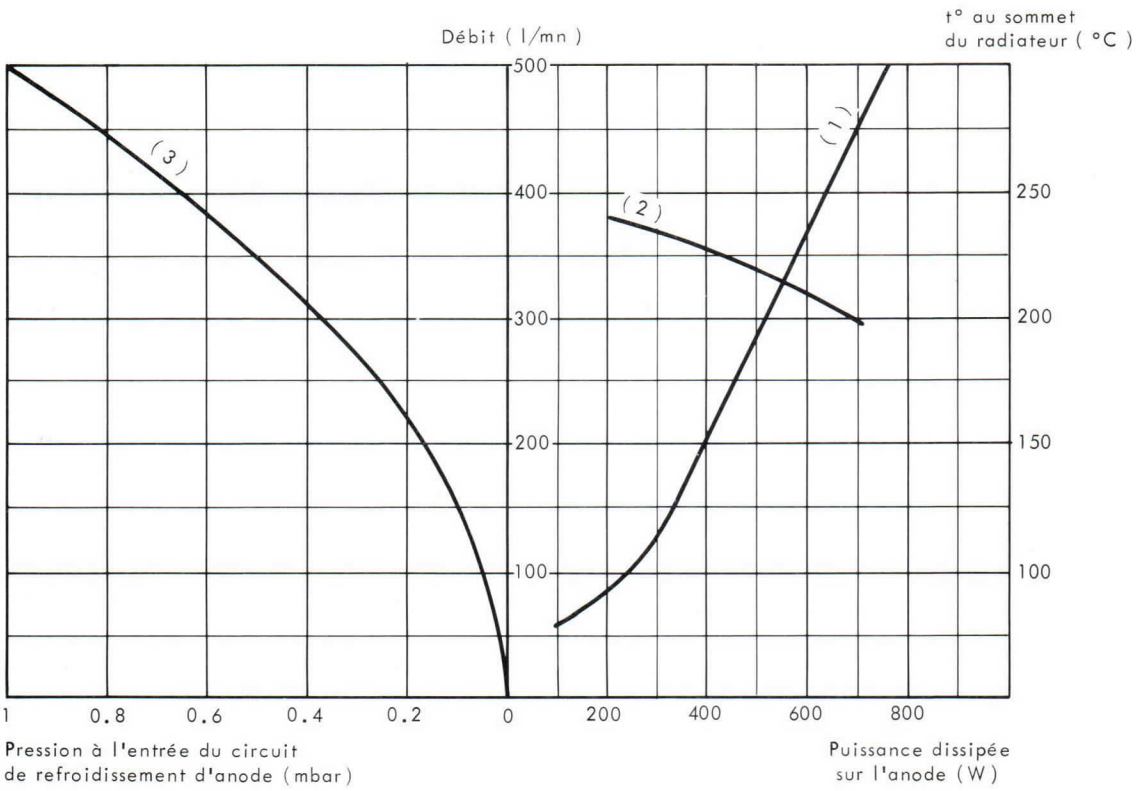
Modulation négative de grille et synchronosation positive.
Grille à la masse.

Exemples de fonctionnement

Fréquence de fonctionnement	800	800	800	MHz
Bande passante	7	7	7	MHz
Tension continue d'anode	1	1,3	1,7	kV
Tension de polarisation de grille	-13	-19	-26	V
Tension crête d'excitation :				
Niveau de synchronisation	25	34	48	V
Niveau permanent en l'absence de signal	21	30	42	V
Courant continu d'anode :				
Niveau de synchronisation	0,26	0,37	0,52	A
Niveau permanent en l'absence de signal	0,20	0,27	0,40	A
Courant continu de grille, environ :				
Niveau de synchronisation	0,05	0,08	0,12	A
Niveau permanent en l'absence de signal	0,04	0,06	0,09	A
Puissance d'excitation, approximative :				
Niveau de synchronisation	10	18	36	W
Niveau permanent en l'absence de signal	6	11	22	W
Puissance de sortie, approximative (3) :				
Niveau de synchronisation	100	200	400	W
Niveau permanent en l'absence de signal	60	120	240	W

(3) Avec un rendement du circuit de 80% et y compris la puissance transmise par l'étage d'attaque.

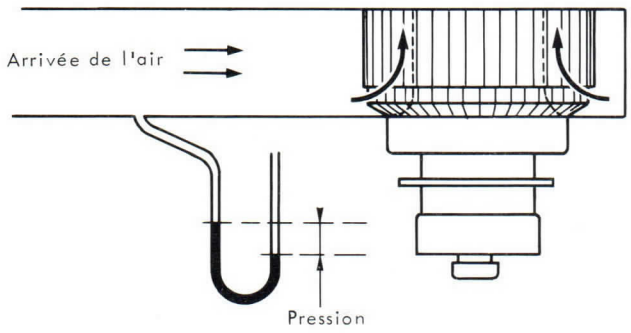
CARACTERISTIQUES DE REFROIDISSEMENT DE L'ANODE



(1) Débit d'air nécéssaire en fonction de la puissance dissipée sur l'anode.

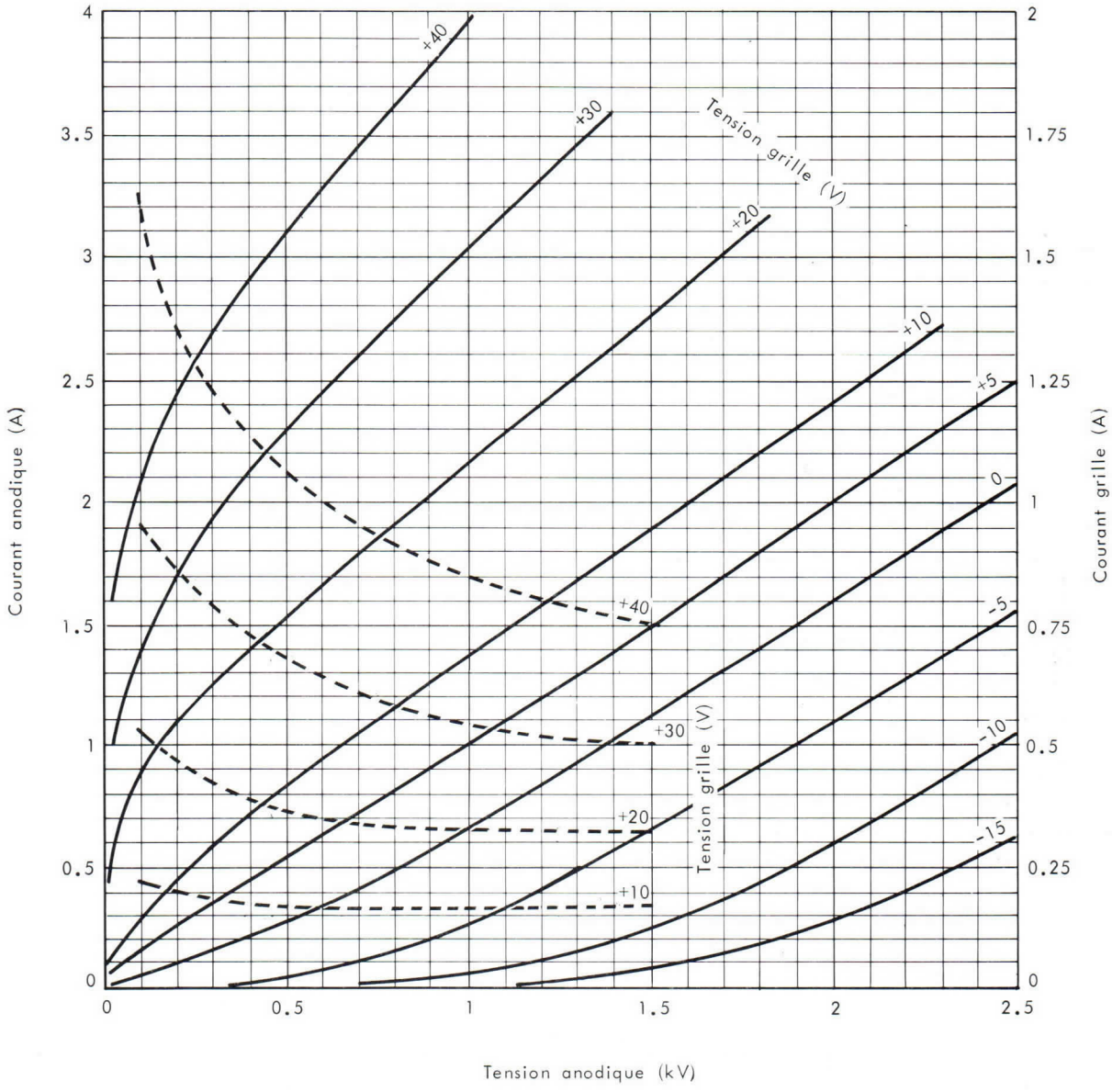
(2) Température mesurée au sommet du radiateur d'anode en fonction de la puissance dissipée.

(3) Pression à l'entrée du circuit de refroidissement d'anode en fonction du débit d'air;
la température de l'air à l'entrée du circuit de refroidissement est égale à 25° C;
la pression atmosphérique à 1 bar.



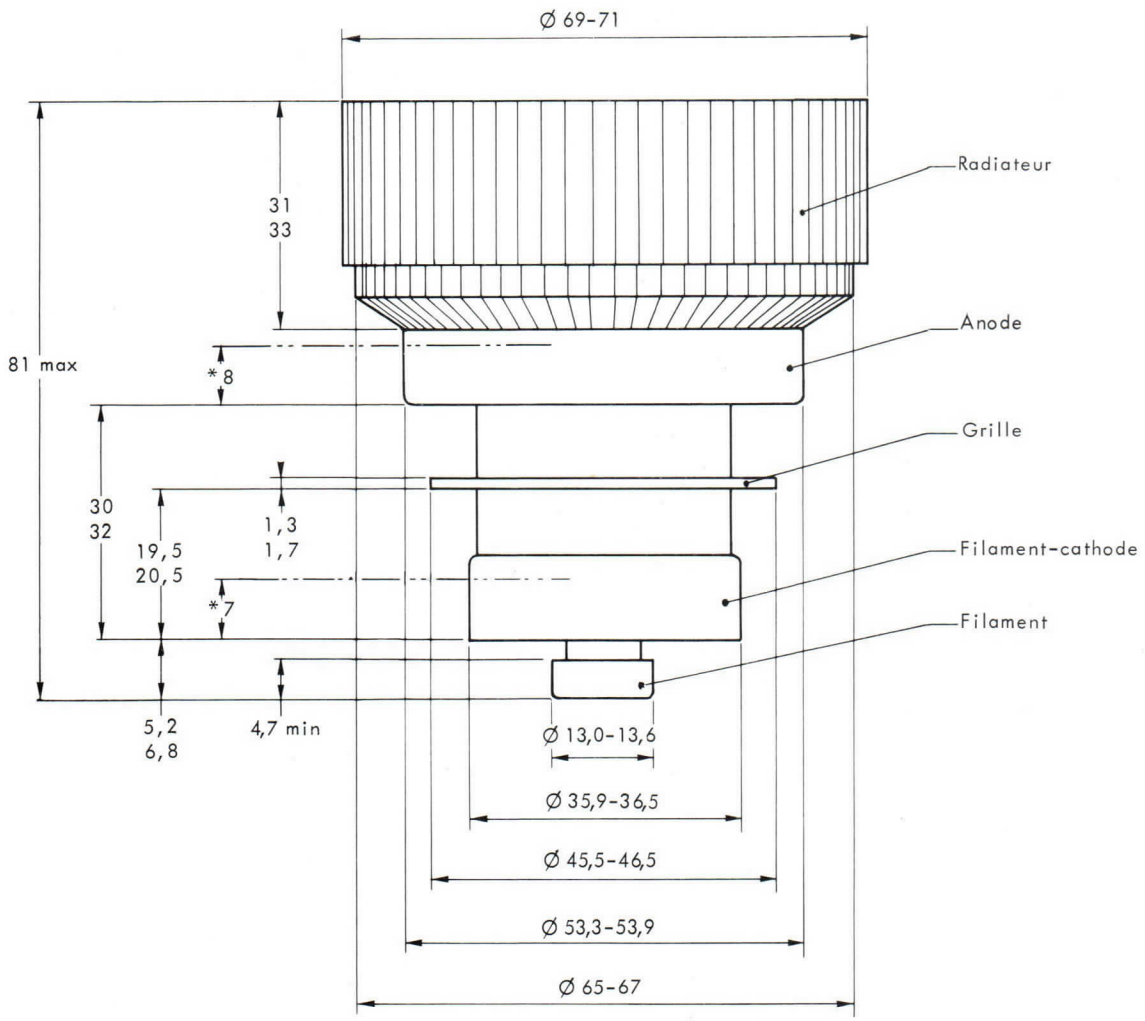
CARACTERISTIQUES STATIQUES

courant anodique
courant grille



THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

DESSIN D'ENCOMBREMENT

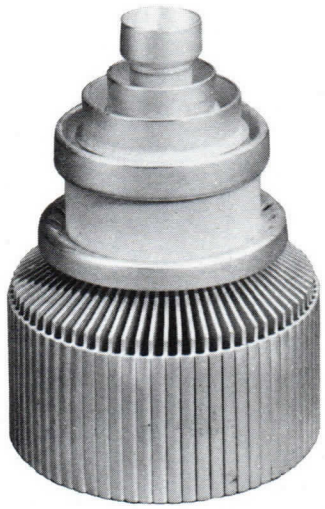


* Zone cylindrique pour contact

Cotes en mm.

Imprimé en France

TH 297 TETRODE



The TH 297 is a forced air cooled ceramic metal tetrode, of coaxial structure. It can be used as a C.W. oscillator or a grounded grid R.F. power amplifier at frequencies up to 1200 MHz. Its anode is capable to dissipate 1.5 kW.

TH 297 tetrode is specially well adapted as R.F. power amplifier in broadband television transmitter and in S.S.B. or F.M. services. Due to its linear characteristics TH 297 is also designed for linear amplifier television translator handling both sound and vision signals in a single channel with a crossmodulation level better than 52 dB.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	thoriated tungsten	
Heating	direct	
Heater voltage (1) (2)	3.20 ± 0.06	V
Heater current, approx.	45	A
Peak cathode current	5	A
Interelectrode capacitance		
- input (g2 tied to g1)	28	pF
- output (g2 tied to g1)	6.5	pF
- cathode-anode	0.03	pF
Amplification factor g1-g2 avg.	6	
Transconductance	20 000	μmhos

Mechanical

Mounting position	vertical	
Anode cooling	forced air	
Minimum airflow (3)	1.5	m^3/mn
Corresponding pressure drop	5	millibar
Maximum inlet air temperature	45	°C
Maximum outlet air temperature	100	°C
Maximum temperature (4)	250	°C
Dimensions	see drawing	

(1) - For heater voltage application, see note page 4.

(2) - In high frequency operation, the cathode is subjected to considerable back bombardment, which raises its temperature. After the circuit has been adjusted for proper tube operation, the heater voltage must be reduced to prevent over-heating of the cathode with resulting short life.

(3) - 30°C incoming air temperature 1.5 kW anode dissipation.

(4) - At any point of ceramic insulators.
It is necessary to provide air cooling for tube terminals and insulators. This air flow must be established before application of any electrode voltage and maintained during 3 minutes at least after heater voltage has been removed.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CLASS B TELEVISION - R.F. POWER AMPLIFIER

Positive grid modulation and negative synchronization

Maximum ratings

All potentials referred to cathode potential

D. C. anode voltage	4.5	kV	Anode dissipation	1.5	kW
D. C. grid g2 voltage	400	V	Grid g2 dissipation	20	W
D. C. grid g1 voltage	-250	V	Grid g1 dissipation	10	W
Peak cathode current	5	A	Frequency	1200	MHz
D. C. anode current	1.2	A			

Typical operation

All data given at permanent white level and without synchronization

Frequency	860	MHz	D. C. anode current	0.9	A
Bandwidth	10	MHz	D. C. grid g2 current	5	mA
D. C. anode voltage	2.8	kV	D. C. grid g1 current	50	mA
D. C. grid g2 voltage	400	V	Driving power	100	W
D. C. grid g1 voltage	-100	V	Anode dissipation	1.2	kW
R. F. peak driving voltage ...	150	V	Load output power (1)	1	kW

(1) - With a 85% circuit efficiency.

CLASS B TELEVISION - R.F. POWER AMPLIFIER

Negative grid modulation and positive synchronization

Maximum ratings

All potentials referred to cathode potential

D. C. anode voltage	4.5	kV	Anode dissipation	1.5	kW
D. C. grid g2 voltage	400	V	Grid g2 dissipation	20	W
D. C. grid g1 voltage	-250	V	Grid g1 dissipation	10	W
Peak cathode current	5	A	Frequency	1200	MHz
D. C. anode current	1.2	A			

Typical operation

Frequency	860	MHz	D. C. grid g2 current		
Bandwidth	7	MHz	- Synchronizing level ...	10	mA
D. C. anode voltage	3.5	kV	- Pedestal level	2	mA
D. C. grid g2 voltage	400	V	D. C. grid g1 current		
D. C. grid g1 voltage	-90	V	- Synchronizing level ...	70	mA
R. F. peak driving voltage			- Pedestal level	10	mA
- Synchronizing level	150	V	Driving power, approx.		
- Pedestal level	110	V	- Synchronizing level ...	130	W
D. C. anode current			- Pedestal level	80	W
- Synchronizing level	0.9	A	Load output power, approx. (1)		
- Pedestal level	0.7	A	- Synchronizing level ...	1.5	kW
			- Pedestal level	0.9	kW

(1) - Including power transferred from driver stage, with a 85% circuit efficiency.

CLASS B NARROW BAND F.M. SERVICE-R.F. POWER AMPLIFIER

Grounded grid conditions

Maximum ratings

All potentials referred to cathode potential

D. C. anode voltage	4.5	kV	Anode dissipation	1.5	kW
D. C. grid g2 voltage	400	V	Grid g2 dissipation	20	W
D. C. grid g1 voltage	-250	V	Grid g1 dissipation	10	W
Peak cathode current	5	A	Frequency	1200	MHz
D. C. anode current	1.2	A			

Typical operation

D. C. anode voltage	3	kV	D. C. anode current	0.8	A
D. C. grid g2 voltage	300	V	Driving power	90	W
D. C. grid g1 voltage	-100	V	Anode dissipation	1.2	kW
Peak R. F. driving voltage	130	V	Load output power (1)	1.2	kW

(1) - With a 85% circuit efficiency

LINEAR AMPLIFIER

SINGLE SIDE BAND SUPPRESSED - CARRIER SERVICE

TWO TONE MODULATION

Maximum ratings

All potentials referred to cathode potential

D. C. anode voltage	6	kV			
D. C. grid g2 voltage	800	V	Anode dissipation	1.5	kW
D. C. grid g1 voltage	-250	V	Grid g2 dissipation	20	W
Average anode current at peak of envelope	1.2	A	Frequency	1200	MHz

Typical operation

Class AB_1 - Two tone modulation

D. C. anode voltage	5.7	kV	Average grid g2 current at peak of envelope	15	mA
D. C. grid g2 voltage	700	V	Average grid g2 current	10	mA
D. C. grid g1 voltage	-135	V	Load impedance	3800	Ω
Zero signal anode current	0.3	A	Circuit efficiency	90	%
Average anode current at peak of envelope	0.8	A	Average load power	1.1	kW
Average anode current	0.55	A	Load peak envelope power	2.2	kW

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CLASS A - LINEAR AMPLIFIER FOR T.V. TRANSLATOR

HANDLING BOTH SOUND AND VISION SIGNALS
IN A SINGLE CHANNEL-C.C.I.R. SPECIFICATIONS

Maximum ratings

All potentials referred to cathode potential

D.C. anode voltage	4.5	kV	D.C. anode current	1	A
D.C. grid g2 voltage	650	V	Anode dissipation	1.5	kW
D.C. grid g1 voltage	-250	V	Grid g2 dissipation	20	W
Peak cathode current	3	A	Frequency	1200	MHz

Typical operation

Frequency	780	MHz	D.C. anode current	0.35	A
Heater voltage	3	V	Gain	13	dB
D.C. anode voltage	3.5	kV	Video power	250	W
D.C. grid g2 voltage	600	V	Crossmodulation level (3 tones		
D.C. grid g1 voltage	-90	V	test)	$\leqslant$ 52	dB *

* - under video level

TUBE PROTECTION AND FEEDING INSTRUCTIONS

In order to achieve long tube life, maximum operating efficiency and circuit stability consistent with the full tube capability, the following instructions should be strictly observed.

I - ELECTRODES FEEDING ORDER - Apply successively :

1. - $\frac{1}{2}$ Vf (filament voltage) during 60 seconds
2. - Nominal Vf during 60 seconds
3. - Grid bias
4. - Anode voltage
5. - Screen voltage
6. - Driving voltage

II - SECURITY DEVICES AGAINST ANODE, SCREEN, GRID OVERCURRENTS -

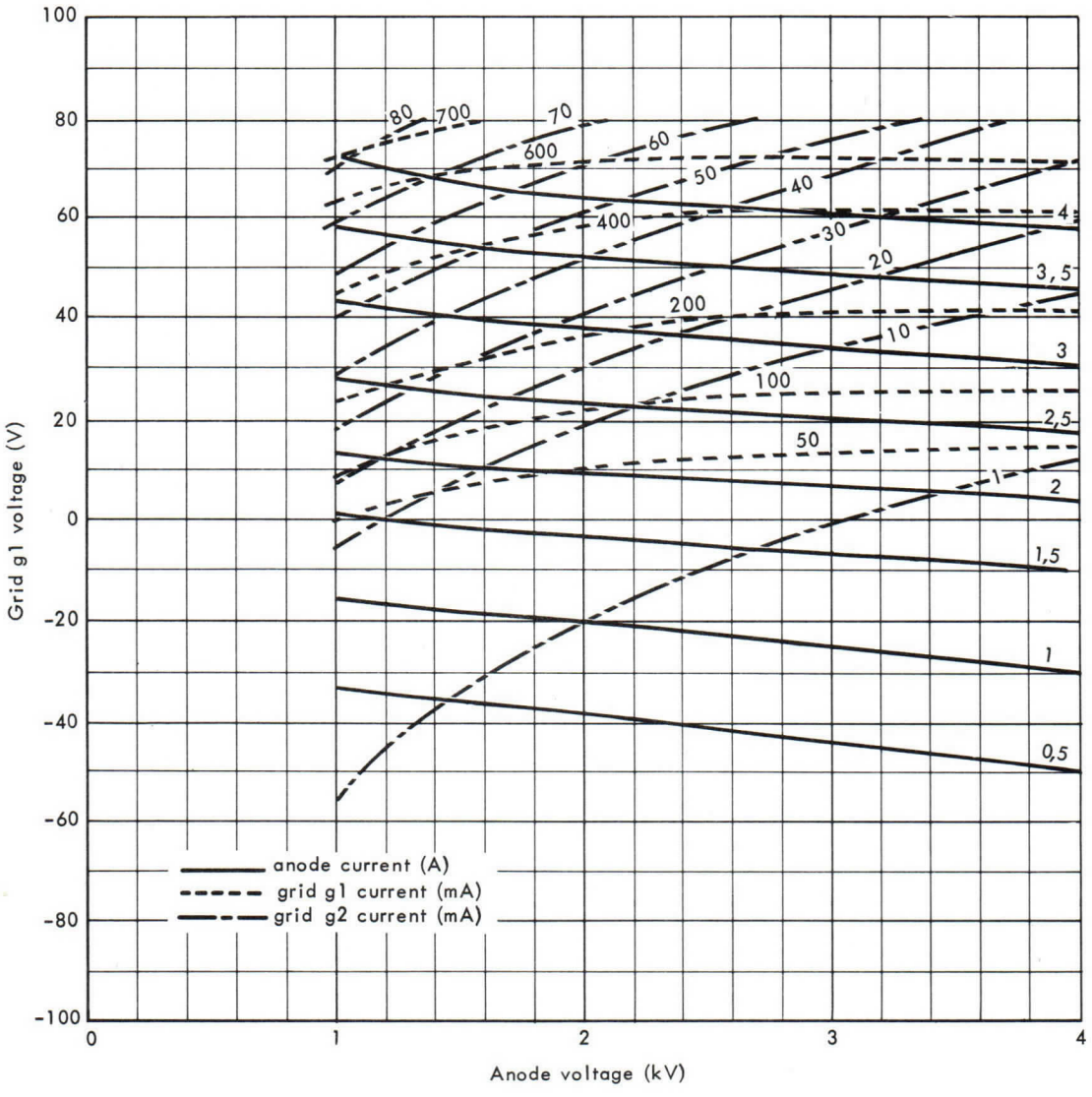
1. - Overcurrents due to unproper utilisation conditions : the protection can be achieved by 3 relays in series, respectively in grid, screen and anode circuits. These relays are adjusted so as to operate when a current equal to 1.5 Imax. is attained, Imax. being the normal current used in the considered operating conditions. When one of these relays operate, the driving voltage and the screen and anode voltages are simultaneously cut-off.

2. - Overcurrent due to stray oscillations or electrode arcings : the protection can be made by the use of 3 rapid cut-off security devices (grid, screen, anode), acting for a current equal to 5 Imax., Imax being the normal current used in the considered operating conditions. Each of these 3 systems acting on the 2 others should short-circuit driving, screen and anode voltages and eventually grid bias voltage with a total delay lower than 30 microseconds.

III - MONITORING DEVICE FOR OVERTEMPERATURE OF OUTLET COOLING AIR :

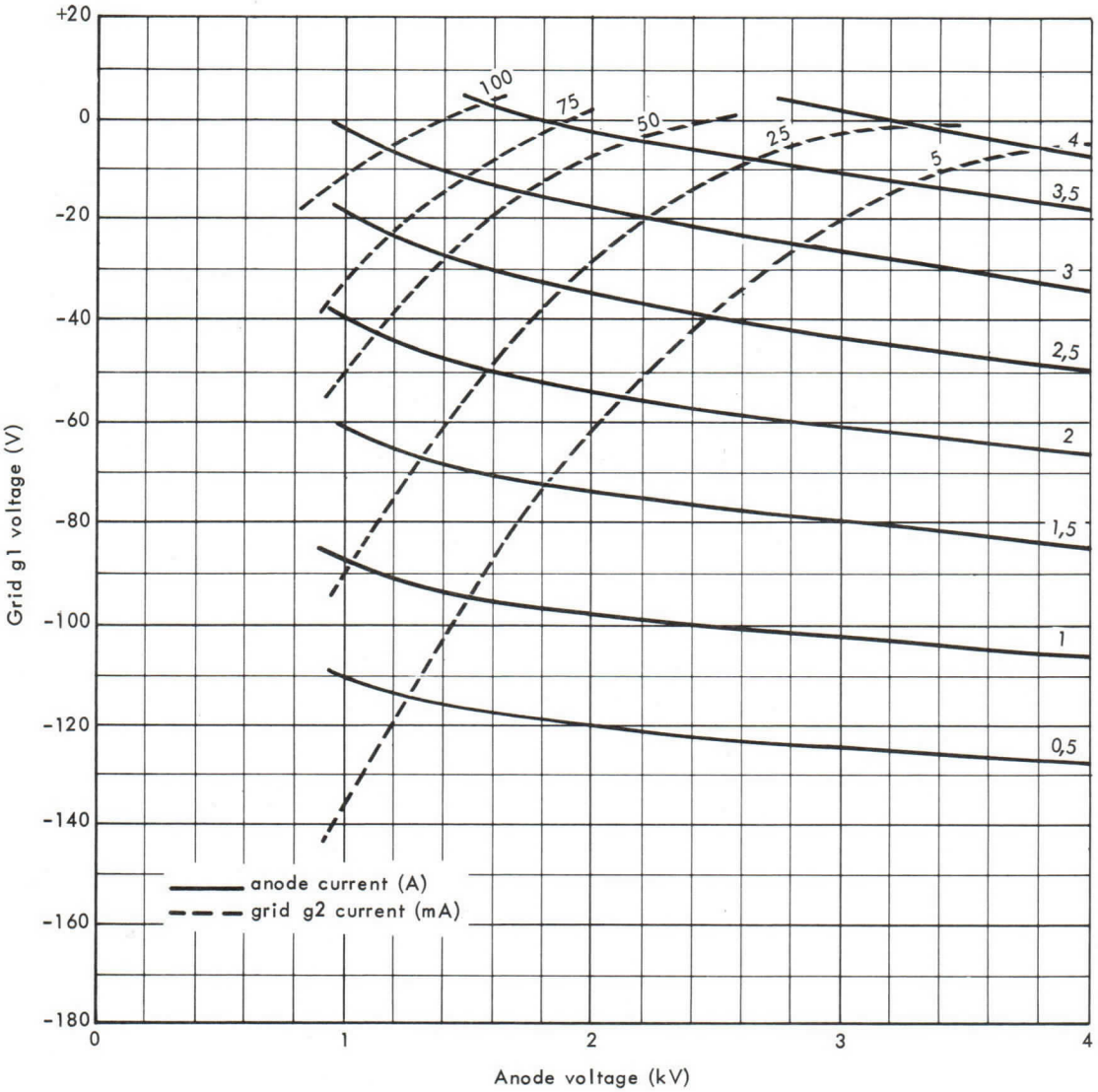
The temperature of outlet air coming from the anode cavity must not exceed 100°C. The temperature rises when the cavity is not properly adjusted and it is necessary to provide a monitoring device so as to prevent the user from unproper adjustment. On the other hand, this device allows the user to be sure that the air evacuation system (generally made by the user) is well adapted to the equipment.

CONSTANT CURRENT CHARACTERISTICS
Vg2 = 400 V

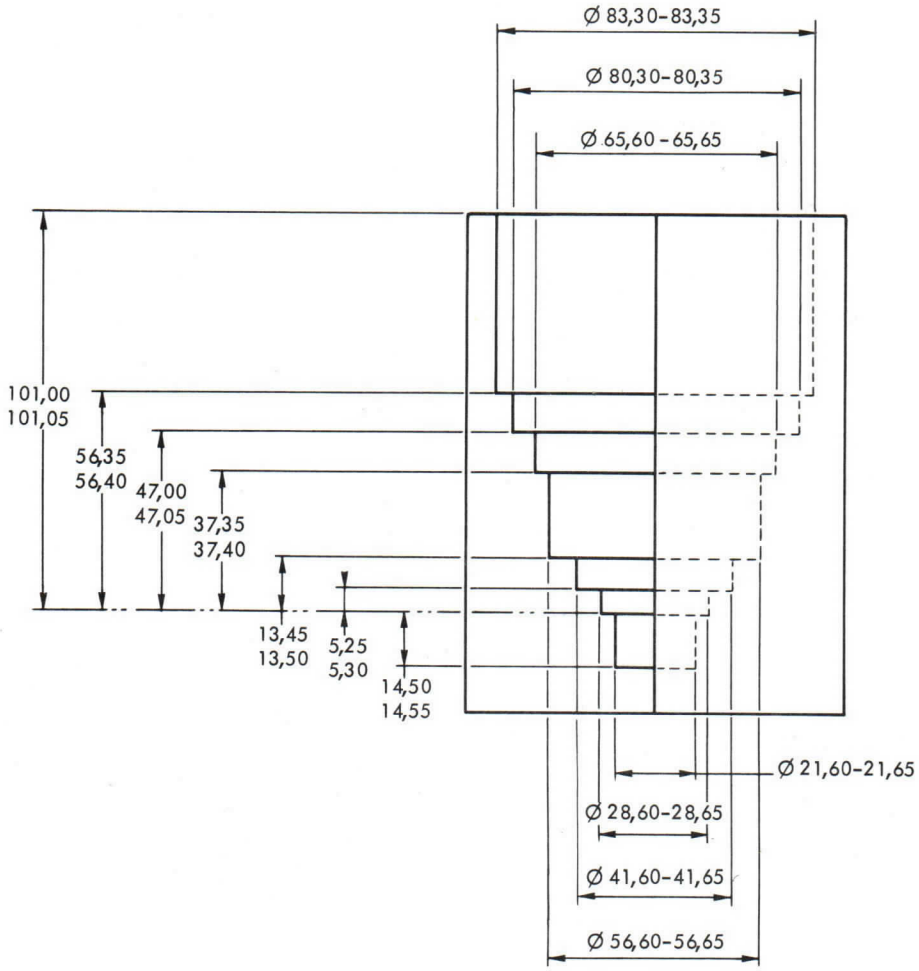


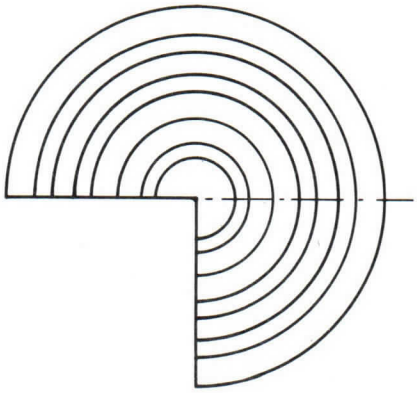
THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CONSTANT CURRENT CHARACTERISTICS
Vg2 = 800 V



GAUGE

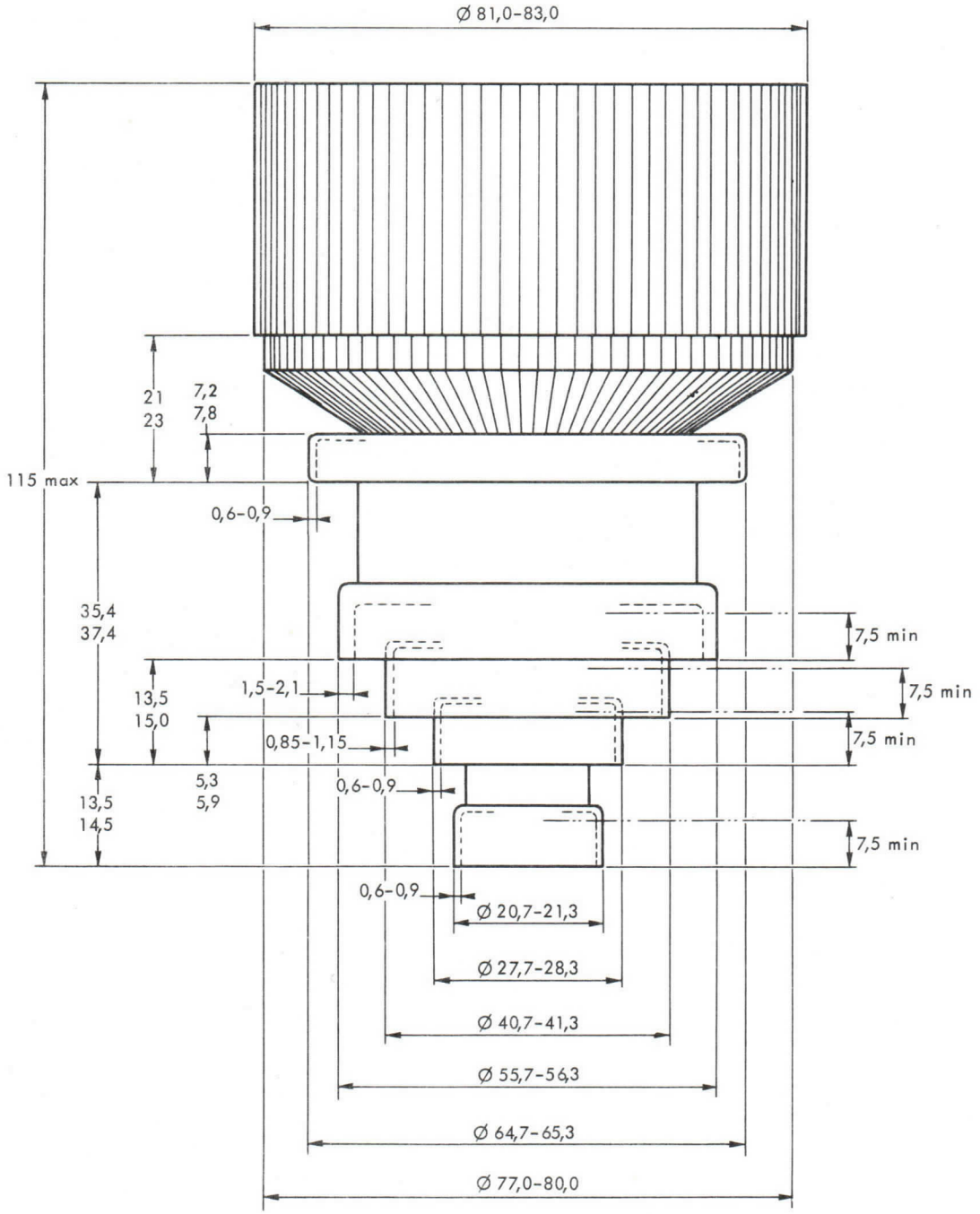




Dimensions in mm.

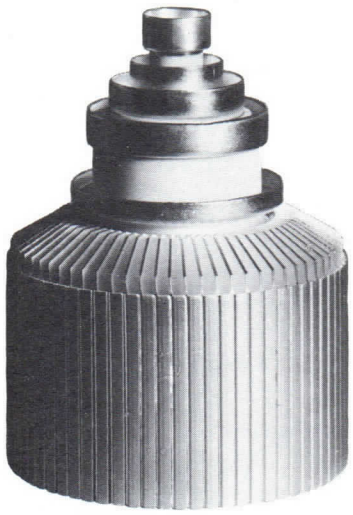
THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OUTLINE DRAWING



Dimensions in mm.

TH 298 TETRODE



The TH 298 is a transmitting, ceramic metal, forced air cooled tetrode of coaxial structure. It can be used as a C.W. oscillator or a grounded grid RF power amplifier at frequencies up to 300 MHz. The anode can dissipate 5 kW.

The TH 298 is especially intended for RF power amplifier in broadband television transmitter and in F.M. services. Furthermore, due to its linear characteristics, TH 298 is also designed for television translator applications amplifying both sound and video signals with a crossmodulation better than 52 dB.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	thoriated tungsten	
Type of heating	direct	
Filament voltage	6 ± 2 %	V
Filament current	50	A
Maximum surge current	150	A
Preheating time	see note (1)	
Peak cathode current	10	A
Interelectrode capacitances :		
- input (g2 tied to g1)	40	pF
- output (g2 tied to g1)	11	pF
- cathode anode	0. 04	pF
Amplification factor g1 - g2	7	
Transconductance	40	mA/V

Mechanical

Operating position	vertical	
Anode cooling	forced air	
Minimum airflow	5	m^3/mn
Corresponding pressure drop	5	mB
Inlet air maximum temperature	45	°C
Outlet air maximum temperature	100	°C
Maximum temperature of envelope and electrode terminals	250	°C
Dimensions	see drawing	

(1) When necessary, the preheating time can be 1 second. Nevertheless, it is recommended to preheat the tube at 6 V during 1 minute.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CLASS B TELEVISION - R.F. POWER AMPLIFIER

NEGATIVE GRID MODULATION - POSITIVE SYNCHRONIZATION

Maximum ratings (all potential referred to cathode potential)

D.C. anode voltage	5000	V
D.C. grid g2 voltage	800	V
D.C. grid g1 voltage	-250	V
Peak cathode current	10	A
D.C. anode current	2. 5	A
Anode dissipation	5	kW
Grid g2 dissipation	60	W
Grid g1 dissipation	40	W
Frequency	300	MHz

Typical operation

Frequency	260	MHz
Bandwidth (at 1 dB) *	8	MHz
D.C. anode voltage	3, 2	kV
D.C. grid g2 voltage	600	V
D.C. grid g1 voltage	- 100	V
Peak R.F. driving voltage	80	V
D.C. anode current	1, 2	A
D.C. grid g2 current	30	mA
D.C. grid g1 current	10	mA
Driving power	90	W
Output power * *	2000	W

** With double tuned circuits.*
*** In the load.*

CLASS B NARROW BAND F.M. SERVICE - R.F. POWER AMPLIFIER

GROUNDED GRID CONDITIONS

Maximum ratings (all potential referred to cathode potential)

D.C. anode voltage	5000	V
D.C. grid g2 voltage	800	V
D.C. grid g1 voltage	-250	V
Peak cathode current	10	A
D.C. anode current	2. 5	A
Anode dissipation	5	kW
Grid g2 dissipation	60	W
Grid g1 dissipation	40	W
Frequency	300	MHz

Typical operation

Frequency	260	MHz
D.C. anode voltage	3000	V
D.C. grid g2 voltage	500	V
D.C. grid g1 voltage	-75	V
R.F. peak driving voltage	80	V
D.C. anode current	1	A
D.C. grid g2 current	50	mA
D.C. grid g1 current	15	mA
Anode dissipation	1500	W
Driving power	70	W
Output power	1500	W

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CLASS A - LINEAR AMPLIFIER FOR T.V. TRANSLATOR

SINGLE LINED AMPLIFICATION FOR BOTH SOUND AND VIDEO SIGNALS

C.C.I.R. SPECIFICATIONS

Maximum ratings (all potential referred to cathode potential)

D.C. anode voltage	5000	V
D.C. grid g2 voltage	800	V
D.C. grid g1 voltage	-250	V
Peak cathode current	10	A
D.C. anode current	2. 5	A
Anode dissipation	5	kW
Grid g2 dissipation	60	W
Frequency	300	MHz

Typical operation (sound carrier at − 7 dB)

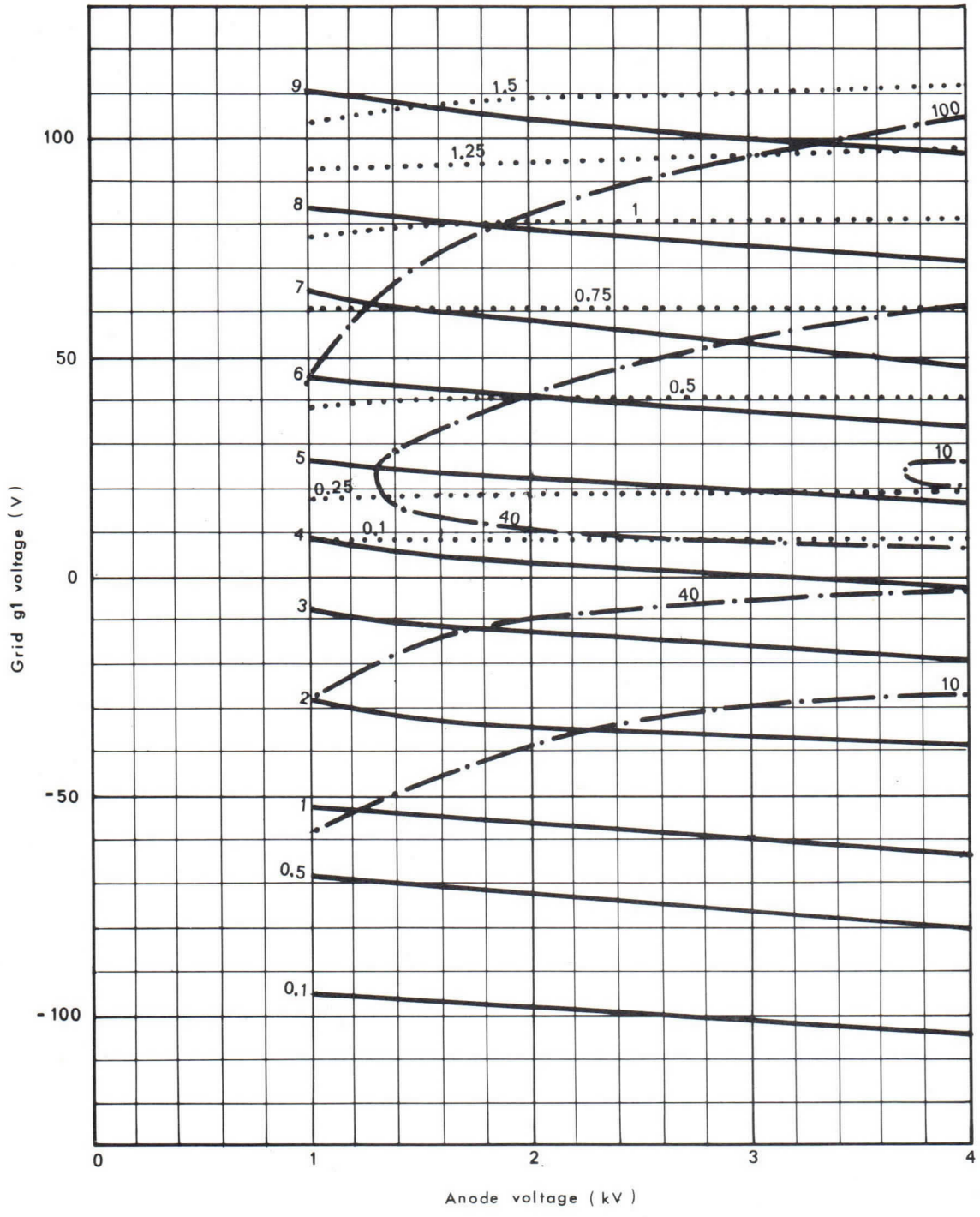
Frequency	260	MHz
Bandwidth	8	MHz
D.C. anode voltage	3. 5	kV
D.C. grid g2 voltage	600	V
D.C. grid g1 voltage	− 60	V
D.C. anode current	1. 2	A
Gain	16	dB
Video power	1000	W
Crossmodulation (3 tone test)*	> 52	dB

* Under video level.

CONSTANT CURRENT CHARACTERISTICS

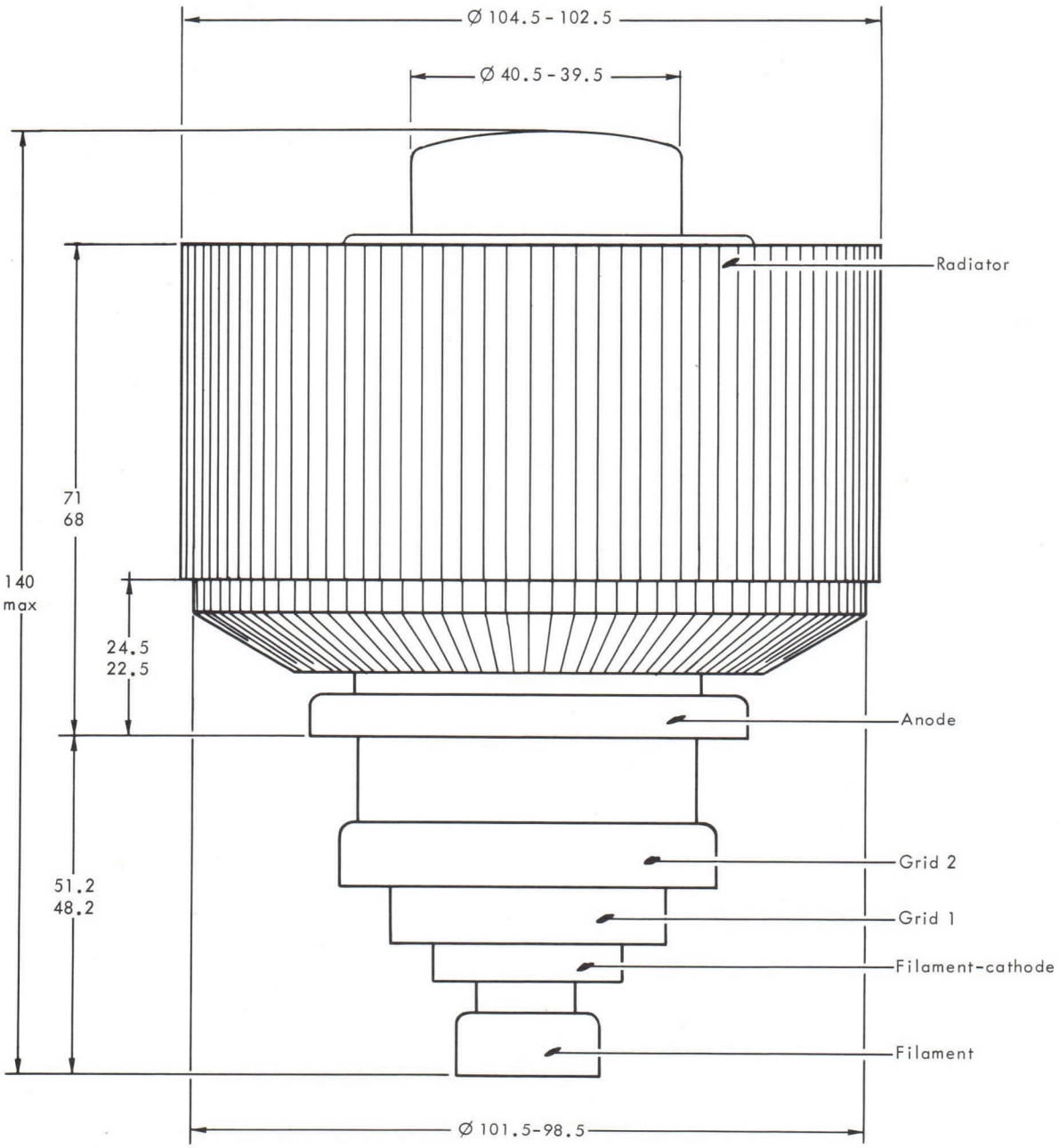
Vg 2 = 600 V

anode current (A)
grid g2 current (mA)
grid g1 current (A)



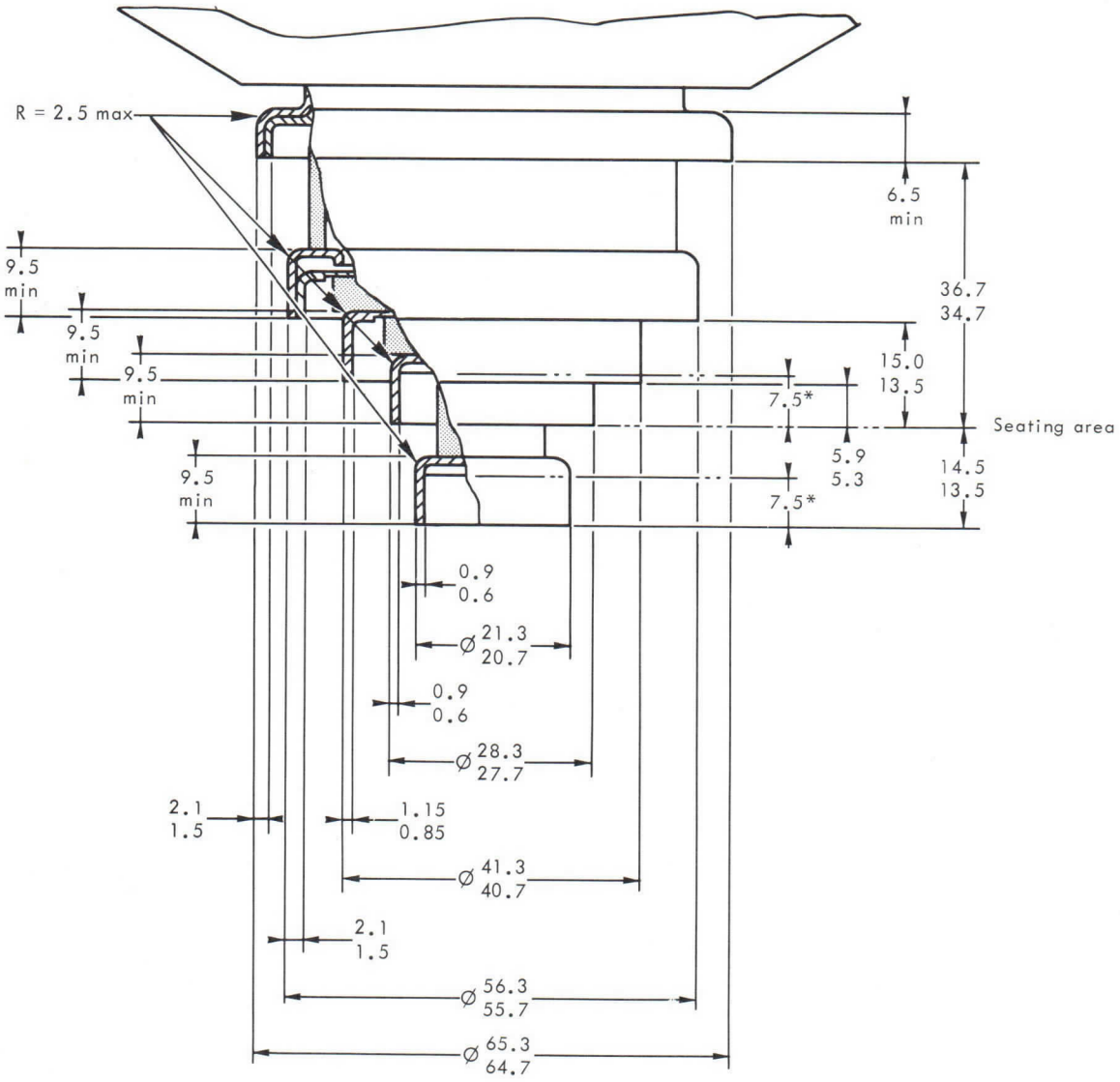
THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OUTLINE DRAWING



Dimensions in mm.

Details of electrode terminals



* Cylindrical zone for contacts
max excentricity : 0.3

Dimensions in mm.

TH 298

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

TETRODE TH 298

Le tube TH 298 est une tétrode d'émission céramique-métal, à refroidissement par air forçé, de structure coaxiale. Ce tube est utilisable en oscillateur ou amplificateur H.F. avec grille à la masse jusqu'à une fréquence de 300 MHz. L'anode peut dissiper 5 kW.

Le tube TH 298 est destiné à être utilisé comme amplificateur H.F. dans les émetteurs de télévision à large bande et dans les émetteurs à modulation de fréquence. De plus, grâce à ses caractéristiques linéaires, le TH 298 est aussi destiné à être utilisé dans des réémetteurs de télévision pour l'amplification simultanée dans une seule voie des signaux image et son avec une intermodulation meilleure que 52 dB.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Type de cathode	tungstène thorié	
Mode de chauffage	direct	
Tension filament	6 ± 2 %	V
Courant filament	50	A
Courant à ne pas dépasser à l'enclenchement	150	A
Temps de préchauffage	Voir note (1)	
Courant cathodique crête	10	A
Capacités interelectrodes :		
- d'entrée (g2 reliée à g1)	40	pF
- de sortie (g2 reliée à g1)	11	pF
- cathode - anode	0. 04	pF
Coefficient d'amplification	7	
Pente	40	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	verticale	
Refroidissement de l'anode	air forçé	
Débit d'air minimal	5	m^3/mn
Pression d'air correspondante	5	mB
Température maximale de l'air à l'entrée	45	°C
Température maximale de l'air à la sortie	100	°C
Température maximale de l'enveloppe et des sorties d'électrodes	250	°C
Dimensions	voir dessin	

(1) - Le temps de préchauffage peut être de 1 seconde en cas de nécessité. Cependant, pour obtenir une plus grande durée de vie, il est recommandé de préchauffer le tube pendant 1 minute.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CLASSE B TELEVISION - AMPLIFICATEUR H.F. DE PUISSANCE

MODULATION NEGATIVE DE GRILLE - SYNCHRONISATION POSITIVE

GRILLES A LA MASSE

Valeurs limites (potentiel de référence : potentiel de la cathode)

Tension continue d'anode	5000	V
Tension continue de grille g2	800	V
Tension continue de grille g1	−250	V
Courant cathodique crête	10	A
Courant continu d'anode	2. 5	A
Dissipation d'anode	5	kW
Dissipation de grille g2	60	W
Dissipation de grille g1	40	W
Fréquence	300	MHz

Exemple de fonctionnement

Fréquence	260	MHz
Largeur de bande (à 1dB) *	8	MHz
Tension continue d'anode	3. 2	kV
Tension continue de grille g2	600	V
Tension continue de grille g1	−100	V
Tension crête H.F. d'excitation	80	V
Courant continu d'anode	1. 2	A
Courant continu de grille g2	30	mA
Courant continu de grille g1	10	mA
Puissance d'excitation	90	W
Puissance de sortie **	2000	W

* *Avec circuit secondaire couplé*

** *Dans la charge*

MODULATION DE FREQUENCE CLASSE B - AMPLIFICATEUR H.F. DE PUISSANCE

GRILLES A LA MASSE

Valeurs limites (potentiel de référence : potentiel de la cathode)

Tension continue d'anode	5000	V
Tension continue de grille g2	800	V
Tension continue de grille g1	−250	V
Courant cathodique de crête	10	A
Courant continu d'anode	2. 5	A
Dissipation d'anode	5	kW
Dissipation de grille g2	60	W
Dissipation de grille g2	40	W
Fréquence	300	MHz

Exemple de fonctionnement

Fréquence	260	MHz
Tension continue d'anode	3000	V
Tension continue de grille g2	500	V
Tension continue de grille g1	−75	V
Tension crête H.F. d'excitation	80	V
Courant continu d'anode	1	A
Courant continu de grille g2	50	mA
Courant continu de grille g1	15	mA
Dissipation d'anode	1500	W
Puissance d'excitation	70	W
Puissance de sortie	1500	W

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CLASSE A - AMPLIFICATEUR LINEAIRE POUR REEMETEUR DE TELEVISION

AMPLIFICATION SIMULTANEE DES SIGNAUX SON ET IMAGE

NORMES C.C.I.R.

Valeurs limites (potentiel de référence : potentiel de la cathode)

Tension continue d'anode	5000	V
Tension continue de grille g2	800	V
Tension continue de grille g1	−250	V
Courant cathodique crête	10	A
Courant continu d'anode	2. 5	A
Dissipation d'anode	5	kW
Dissipation de grille g2	60	W
Fréquence	300	MHz

Exemple de fonctionnement((porteuse son à −7dB)

Fréquence	260	MHz
Largeur de bande	8	MHz
Tension continue d'anode	3	kV
Tension continue de grille g2	600	V
Tension continue de grille g1	−50	V
Courant continu d'anode	1. 5	A
Gain	16	dB
Puissance crête vidéo	1000	W
Taux d'intermodulation (méthode des 3 signaux) *	>52	dB

* *Au dessous du niveau vidéo.*

INSTRUCTIONS POUR LA PROTECTION ET L'ALIMENTATION DU TUBE

Dans le but de s'assurer un bon fonctionnement du tube et d'obtenir une bonne durée de vie, il est nécessaire d'observer strictement les instructions suivantes :

I - ORDRE D'APPLICATION DES TENSIONS D'ELECTRODES

Appliquer successivement :

1 - La tension nominale V_f (voir note 1)
2 - La tension de polarisation
3 - La tension d'anode
4 - La tension d'écran
5 - La tension d'excitation

II - PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITES D'ANODE, D'ECRAN OU DE GRILLE

1 - Surintensités dûes à une utilisation incorrecte du tube

La protection peut se faire à l'aide de 3 relais insérés en série, respectivement dans les circuits de grille, d'écran et d'anode et enclenchant pour des courants d'amplitude 1, 5 Imax, Imax étant le courant normal dans le fonctionnement considéré. A l'enclenchement d'un de ces relais, l'excitation et les tensions d'écran et d'anode du tube doivent être coupées.

2 - Surintensités dûes à un accrochage ou un amorçage entre électrodes

La protection doit se faire à l'aide de 3 systèmes de protection (grille, écran, anode) à temps de réponse court et agissant pour des courants d'amplitude 5 Imax, Imax étant le courant normal dans le fonctionnement considéré. L'un de ces 3 systèmes, agissant sur les 2 autres, doit provoquer, en un temps global inférieur à 30 microsecondes, le court-circuit des tensions d'excitation, d'écran, d'anode et le cas échéant le court-circuit de la polarisation.

III - SIGNALISATION DU DEPASSEMENT DE LA TEMPERATURE DE L'AIR A LA SORTIE

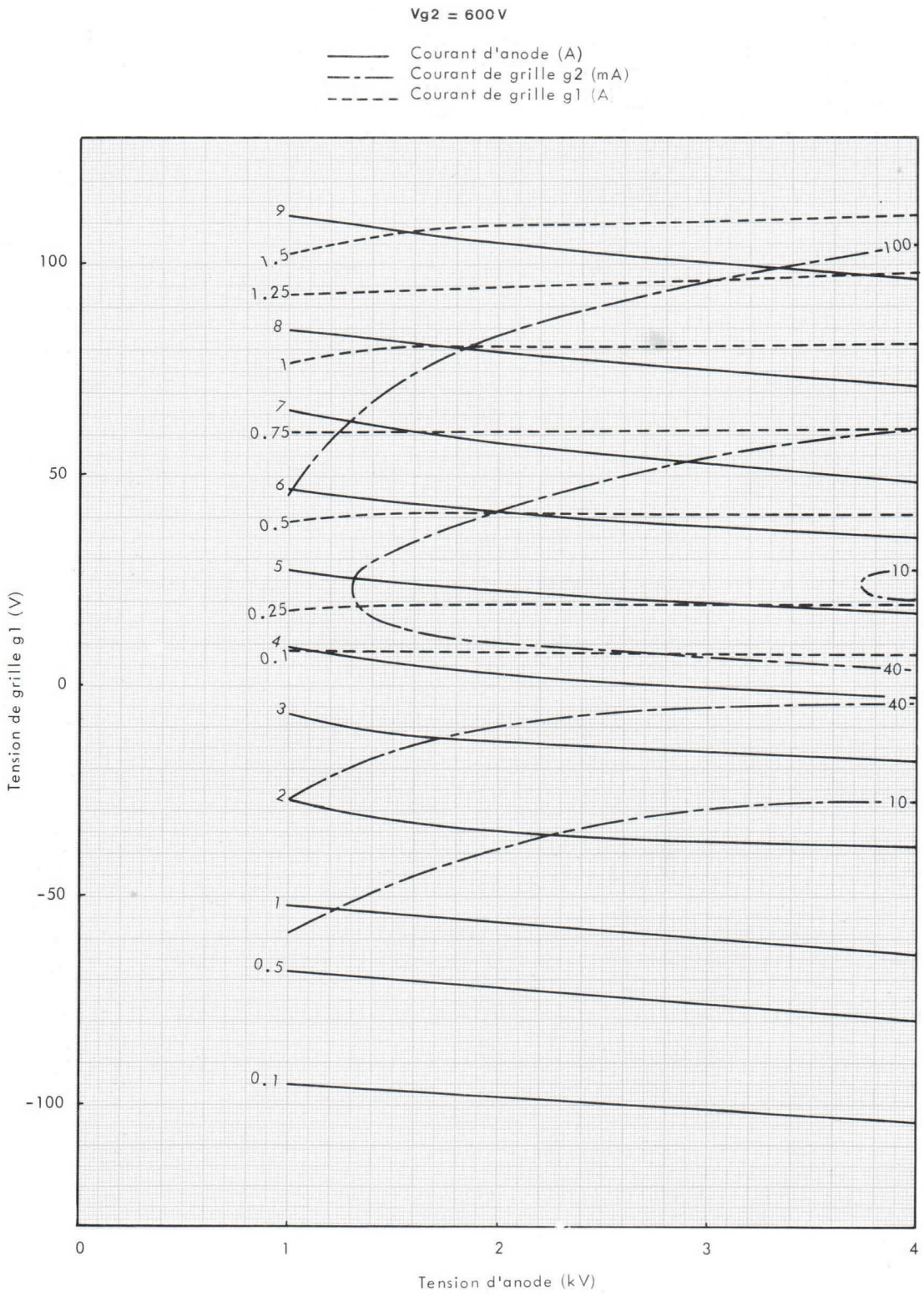
La température de l'air à la sortie de la cavité côté anode doit être au plus égale à 100°C.

Cette température étant fonction du réglage de chaque cavité, il est nécessaire de prévoir une signalisation de dépassement de température avertissant l'utilisateur en cas de mauvais réglage.

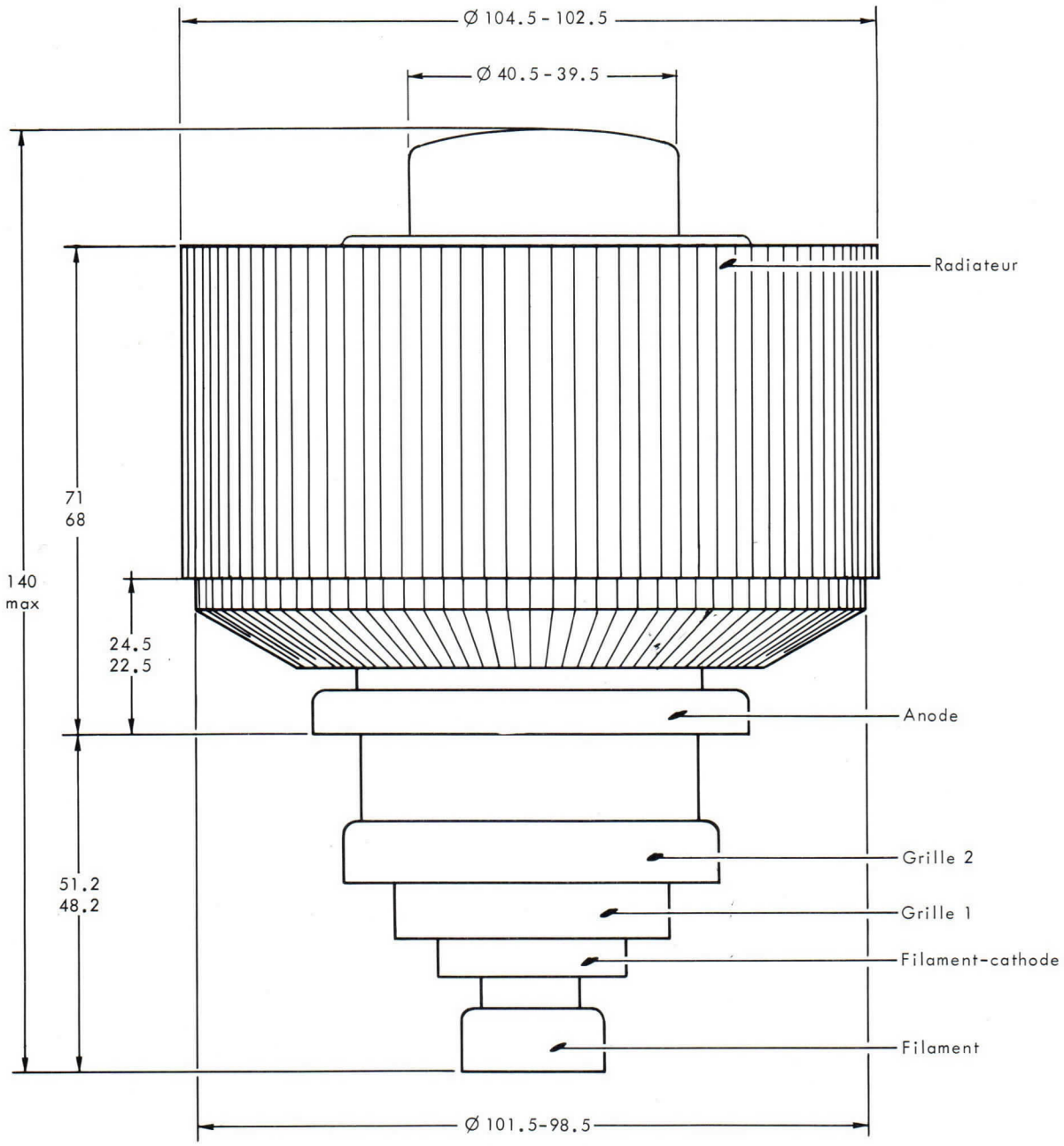
En outre, cette signalisation permet de s'assurer que le système d'évacuation de l'air, réalisé en général par l'utilisateur, est bien adapté à l'équipement.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS



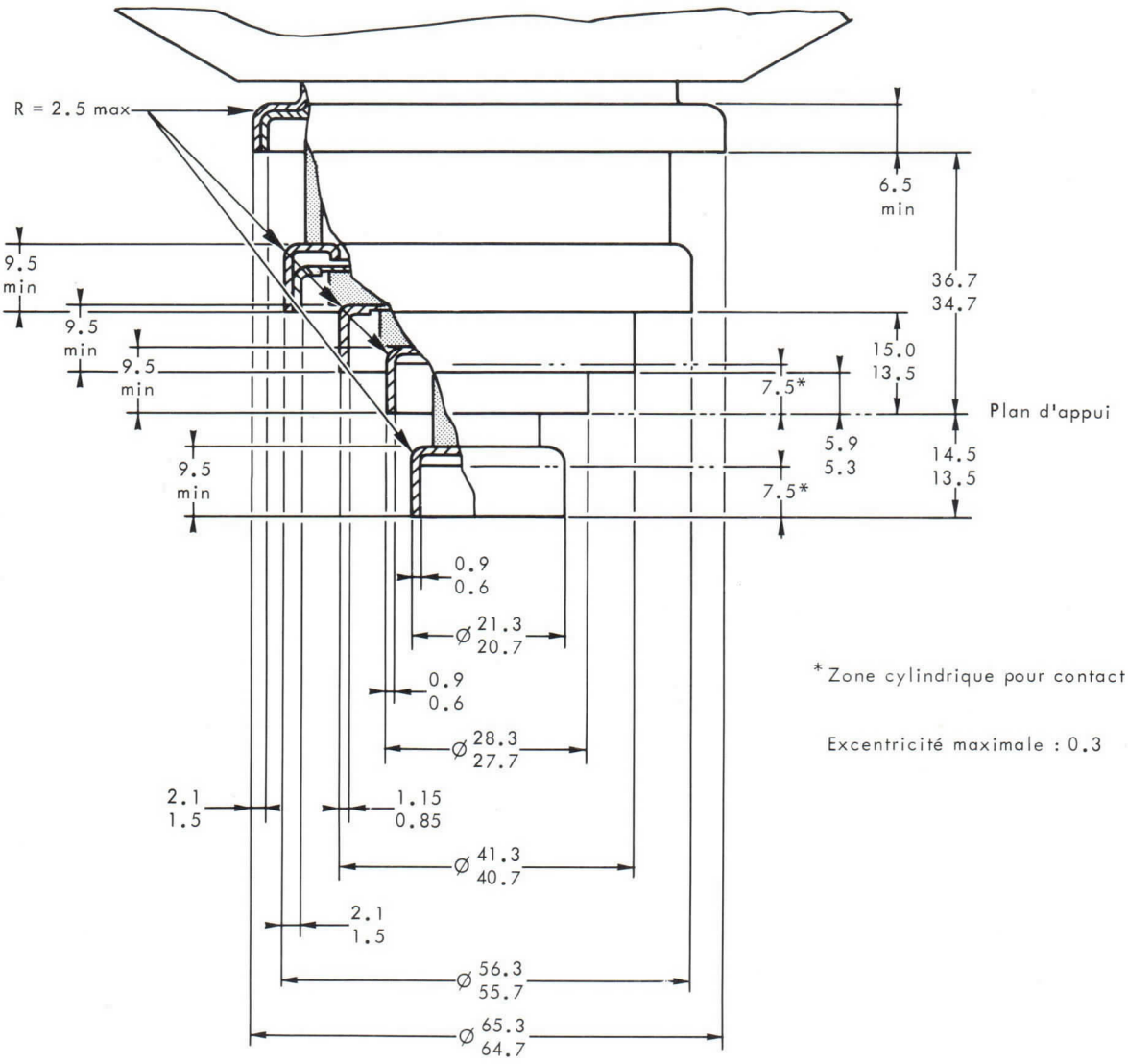
DESSIN D'ENCOMBREMENT



Cotes en mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

Détails de la tête pour connexions



* Zone cylindrique pour contact

Excentricité maximale : 0.3

Cotes en mm.

Imprimé en France

TH 306 TRIODE

The TH 306 is a forced air cooled, ceramic metal, high gain triode of planar structure. This tube is specially designed for highly linear amplifier operating up to 1000 MHz without grid current in T.V. translators handling both sound and vision signals in the same channel with a crossmodulation level better than 52 dB.

The anode can dissipate 250 W.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	oxide coated	
Heating	indirect	
Heater voltage (1)	5.0 ± 2 %	V
Heater current, approximate	1.9	A
Minimum preheating time	3	mn
Interelectrode capacitances (2) :		
- grid-anode	3.2 to 4	pF
- grid-cathode (cold)	14.5 to 18.5	pF
- cathode-anode (cold) max.	0.04	pF
Amplification factor, average	230	
Transconductance (I_a = 150 mA), average	70	mA/V

Mechanical

Mounting position	any
Anode cooling (3)	forced air (see curves page 4)
Maximum temperature at the top of radiator	see curves page 4
Maximum temperature of electrode terminals (3)	150 °C
Net weight, approximate	170 g
Dimensions	see drawing

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OPERATING CONDITIONS

Maximum ratings

Anode D.C. voltage	1 600	V
Grid D.C. voltage	− 50	V
Cathode D.C. current	200	mA
Anode dissipation	250	W
Frequency	1 000	MHz

CLASS A - LINEAR AMPLIFIER FOR TELEVISION TRANSLATOR
HANDLING BOTH SOUND AND VISION SIGNALS
C.C.I.R. STANDARD

Typical operation

Operating frequency	780	780	MHz
Anode D.C. voltage	1 000	1 200	V
Anode D.C. current	100	100	mA
Gain	20	20	dB
Peak video power	15	25	W
Crossmodulation level (3 tones test)	> 52	> 52	dB*

* *Under Video level.*

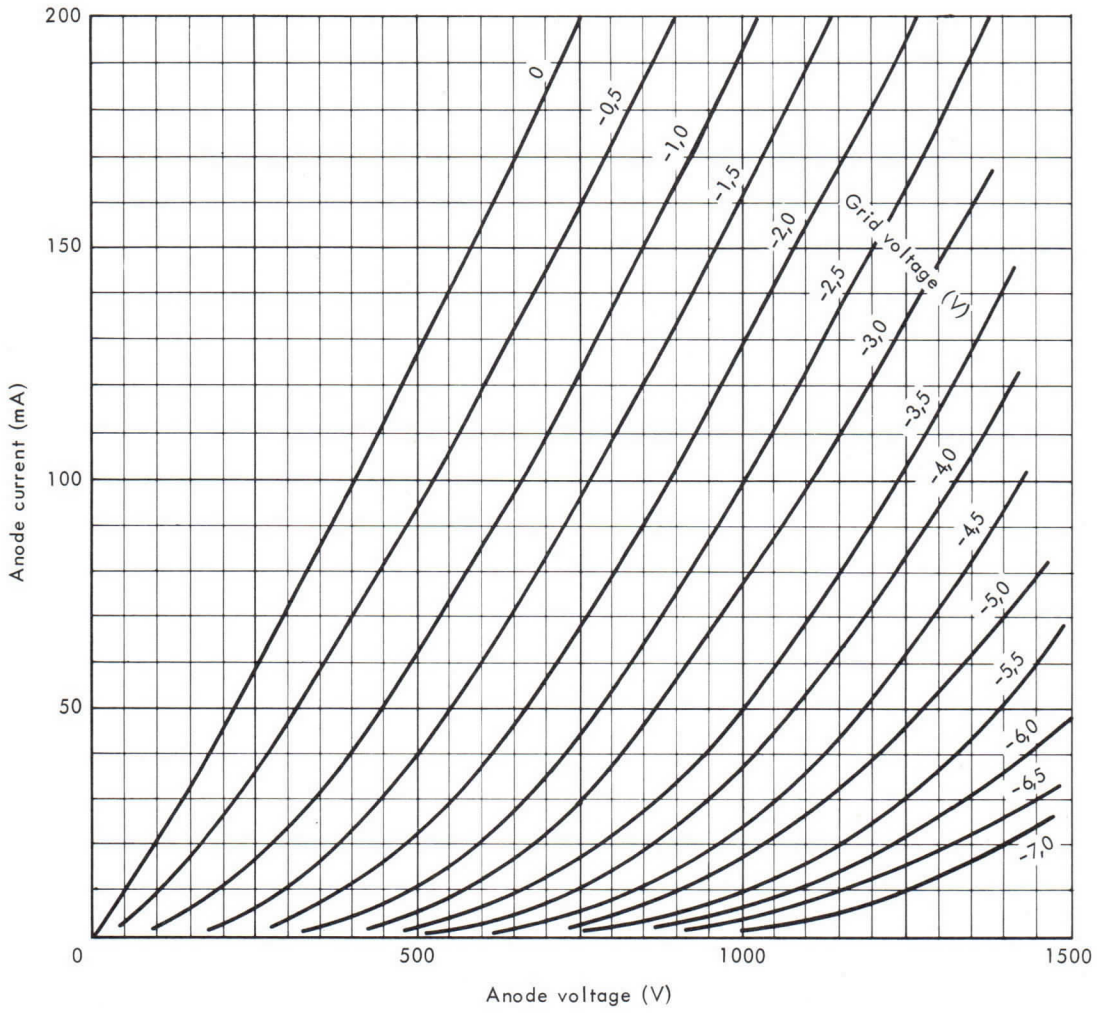
NOTES

1 - In high frequency operation, the cathode is subjected to considerable bombardment which raises its temperature. After the circuit has been adjusted for proper tube operation, the heater voltage must be reduced to prevent overheating of the cathode with resulting short life. Ask for information for any special operation.

2 - Measurements are made in appropriate mounting with minimum parasitic capacitances.

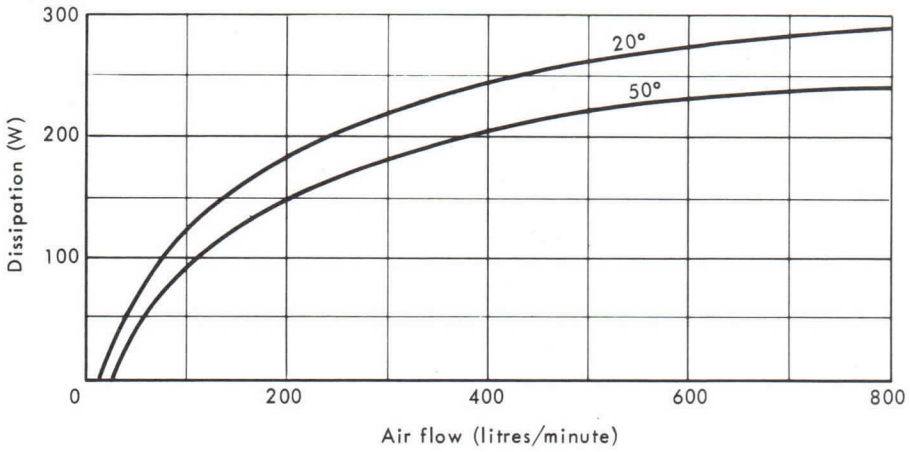
3 - The cooling airflow must be established before any voltage application.

ANODE CURRENT CHARACTERISTICS

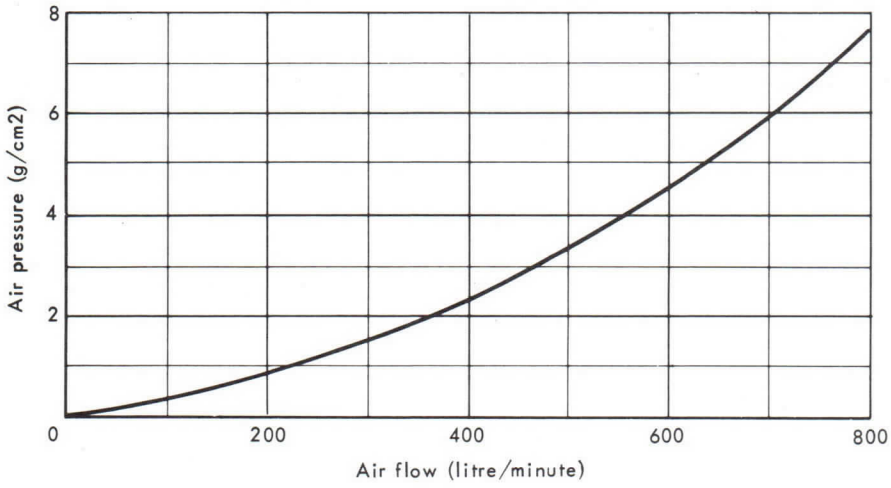


THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

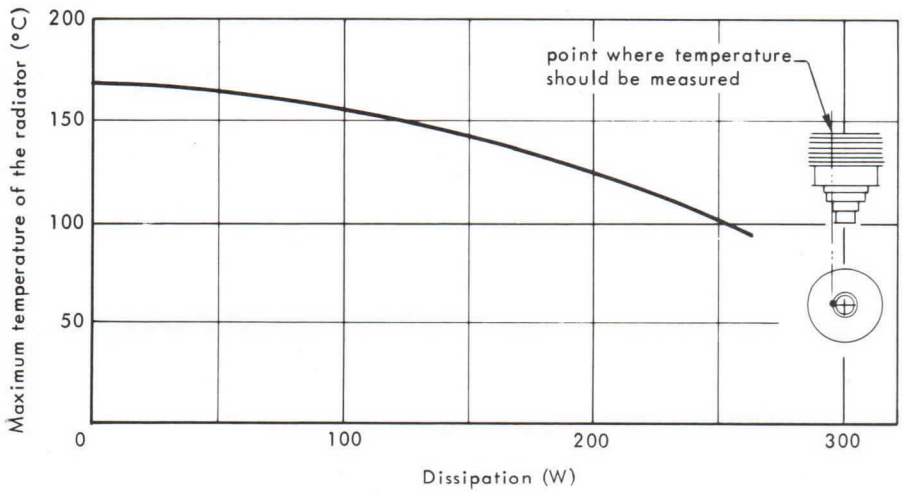
AIRFLOW VERSUS ANODE DISSIPATION
FOR INLET AIR TEMPERATURES OF 20°C AND 50°C



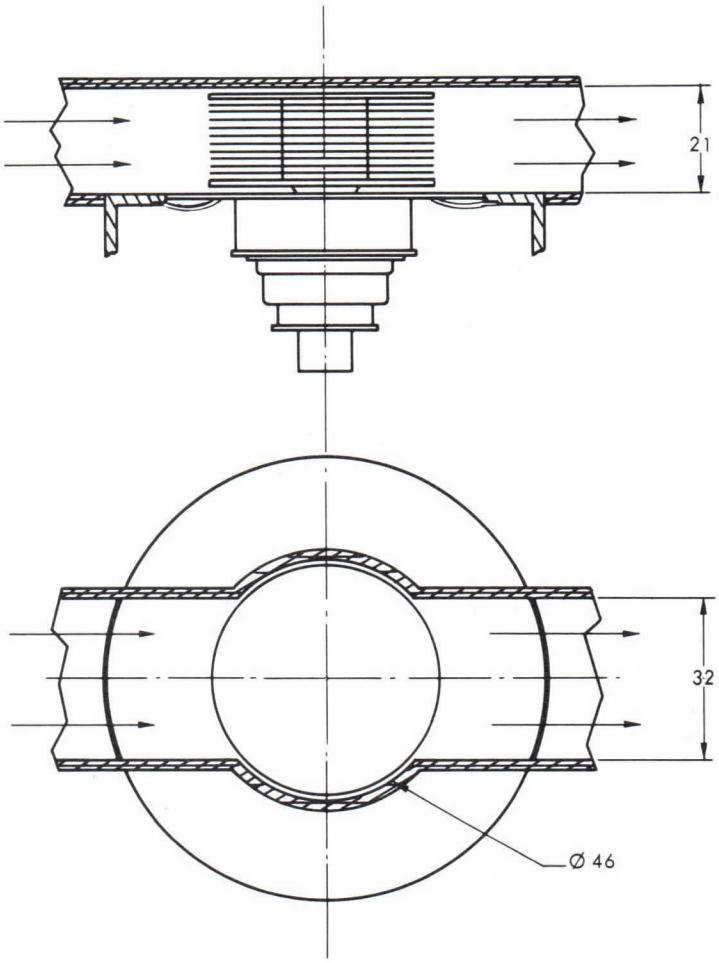
AIR PRESSURE AT THE ENTRANCE OF THE DUCT



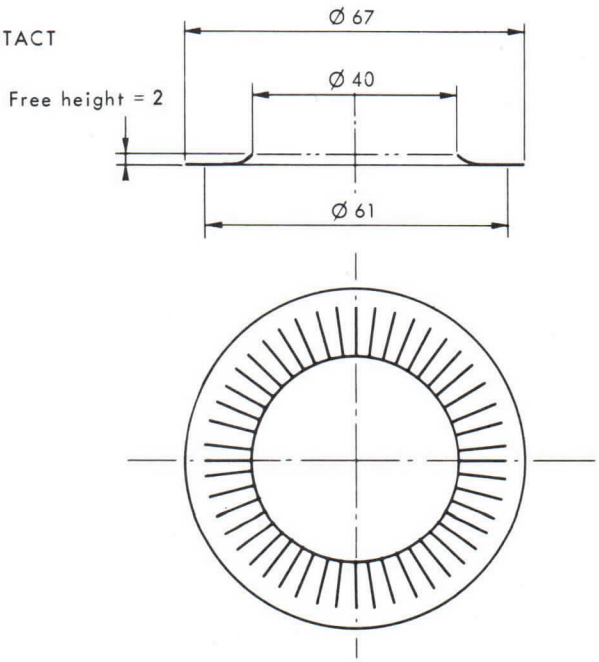
MAXIMUM TEMPERATURE ALLOWED AT THE TOP OF THE RADIATOR



DETAILS OF AIR DUCT



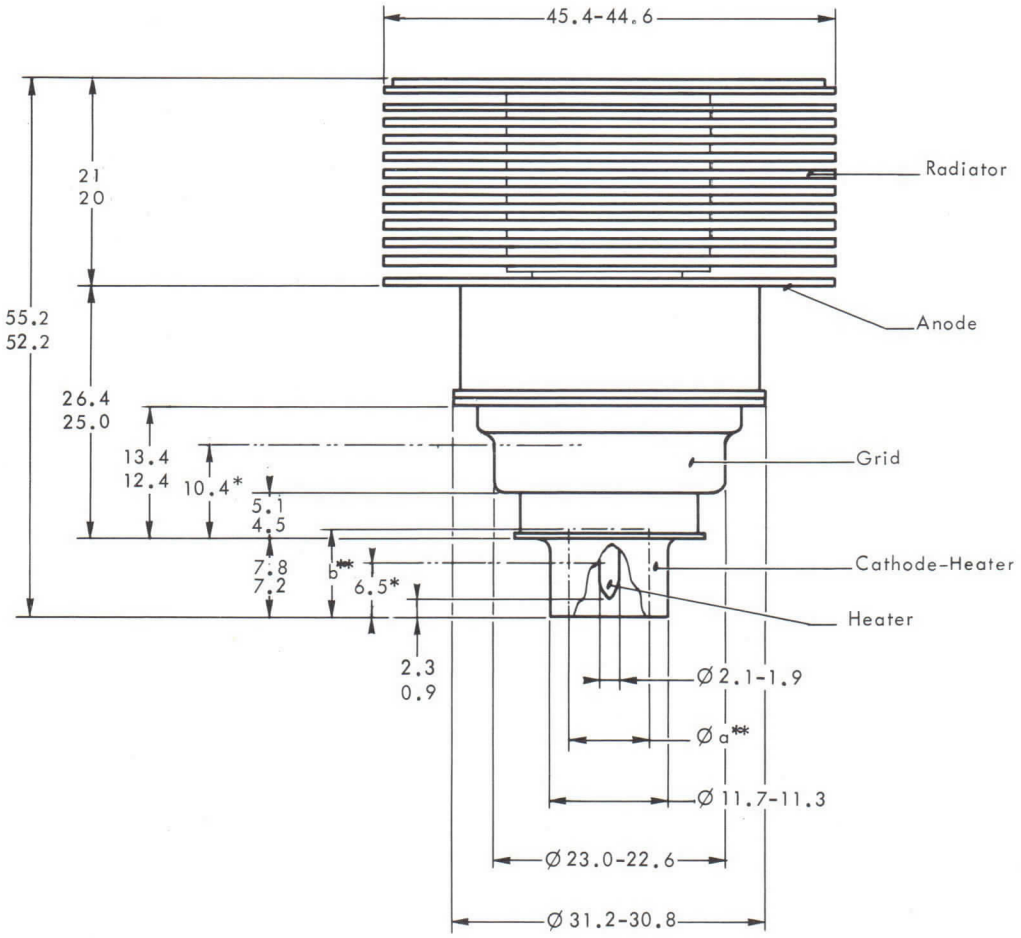
ANODE SPRING CONTACT



Dimensions in mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OUTLINE DRAWING



* Cylindrical zone for connection

** Maximum volume available for heater connection :
a = 8 b = 7.5

Dimensions in mm.

TRIODE TH306

Le tube TH 306 est une triode céramique métal, à structure plane, à grand gain, refroidie par air forcé. Il est spécialement destiné aux amplificateurs linéaires fonctionnant sans courant grille jusqu'à une fréquence de 1000 MHz. Ces amplificateurs sont utilisés dans des réémetteurs de Télévision pour l'amplification simultanée dans une seule voie des signaux image et son avec un taux d'intermodulation meilleur que 52 dB.

Son anode peut dissiper 250 W.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	oxydes	
Mode chauffage	indirect	
Tension filament (1)	5, 0 ± 2 %	V
Courant filament, env.	1, 9	A
Temps minimal de préchauffage	3	mn
Capacités interélectrodes (2) :		
- grille-anode	3, 2 à 4	pF
- grille-cathode (à froid)	14, 5 à 18, 5	pF
- cathode-anode (à froid)	max. 0, 04	pF
Facteur d'amplification, env.	230	
Pente (Ia = 150 mA), env.	70	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	indifférente	
Refroidissement de l'anode (3)	air forcé (voir courbe page 4)	
Température maximale au sommet du radiateur	voir courbe page 4	
Température maximale des sorties d'électrodes (3)	150	°C
Poids, env.	170	g
Dimensions	voir dessin	

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CONDITIONS D'EMPLOI

Valeurs limites

Tension continue d'anode	1600	V
Tension continue de grille	- 50	V
Courant continu de cathode	200	mA
Dissipation d'anode	250	W
Fréquence	1000	MHz

AMPLIFICATEUR LINEAIRE POUR REEMETTEUR DE TELEVISION, CLASSE A

AMPLIFICATION SIMULTANEE DES SIGNAUX IMAGE ET SON

NORMES C.C.I.R.

Exemple de fonctionnement

Fréquence de fonctionnement	780	780	MHz
Tension continue d'anode	1000	1200	V
Courant continu d'anode	100	100	mA
Gain	20	20	dB
Puissance video crête	15	25	W
Taux d'intermodulation (méthode des 3 signaux)	> 52	> 52	dB *

* Au dessous du niveau video.

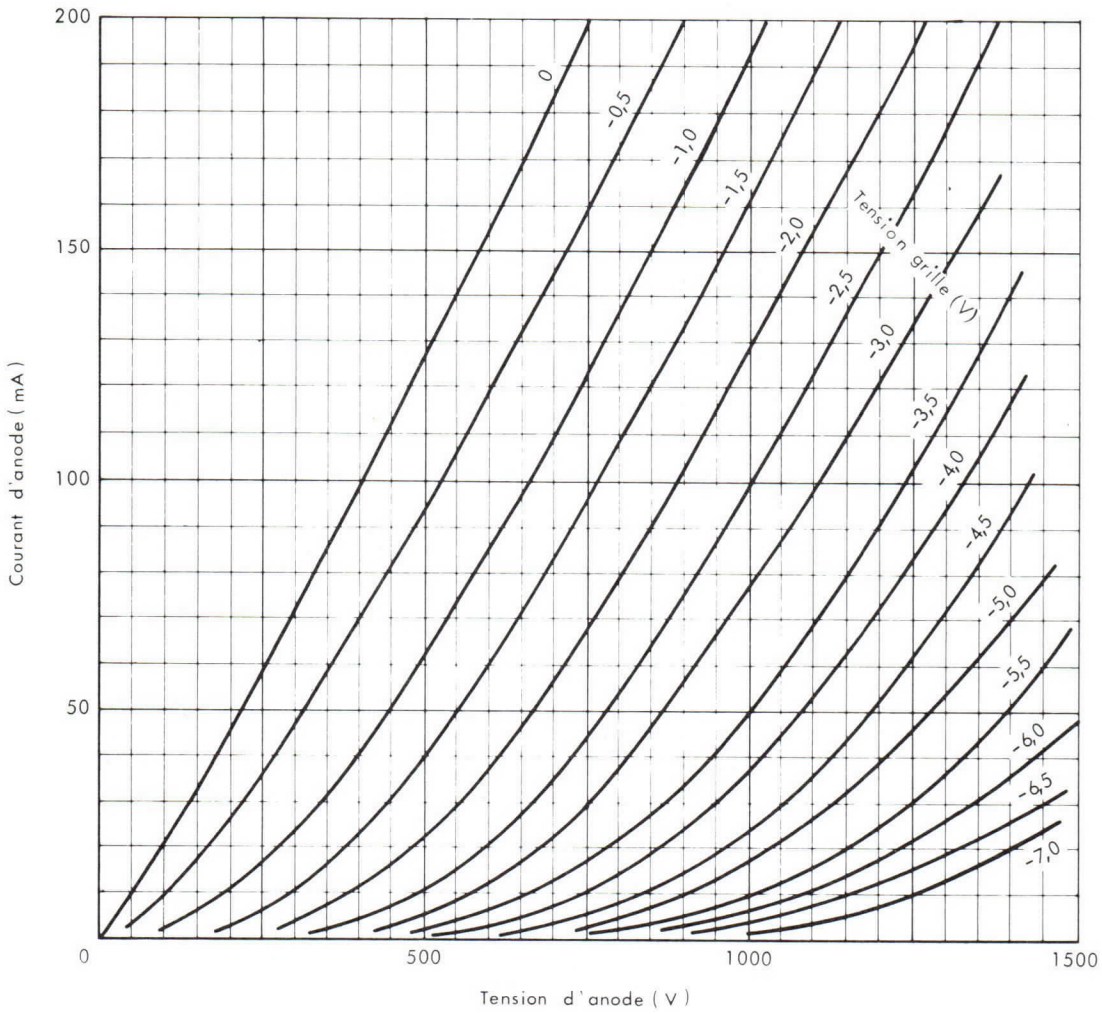
NOTES

(1) En fonctionnement à haute fréquence la cathode est soumise à un important bombardement, ce qui a pour effet d'élever sa température. Après réglage du circuit pour obtenir un fonctionnement correct, réduire la tension de chauffage afin d'éviter cet échauffement nuisible à la durée de vie du tube. Nous consulter pour toute application spéciale.

(2) Les mesures sont faites dans un montage approprié avec un minimum de capacités parasites.

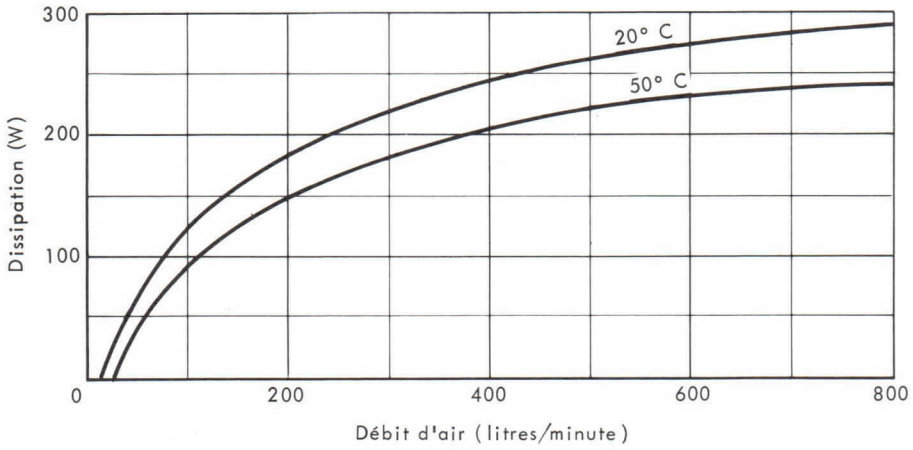
(3) Le débit d'air de refroidissement doit être établi avant l'application des différentes tensions.

CARACTERISTIQUES DE COURANT D'ANODE

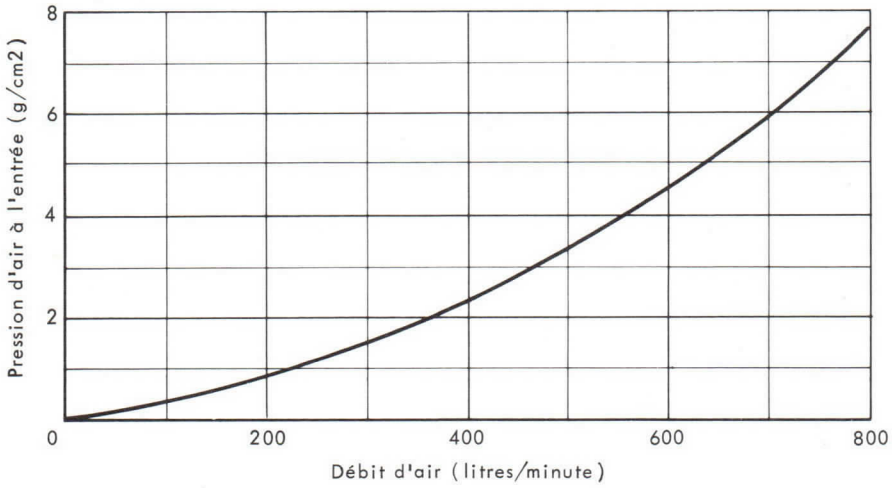


THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

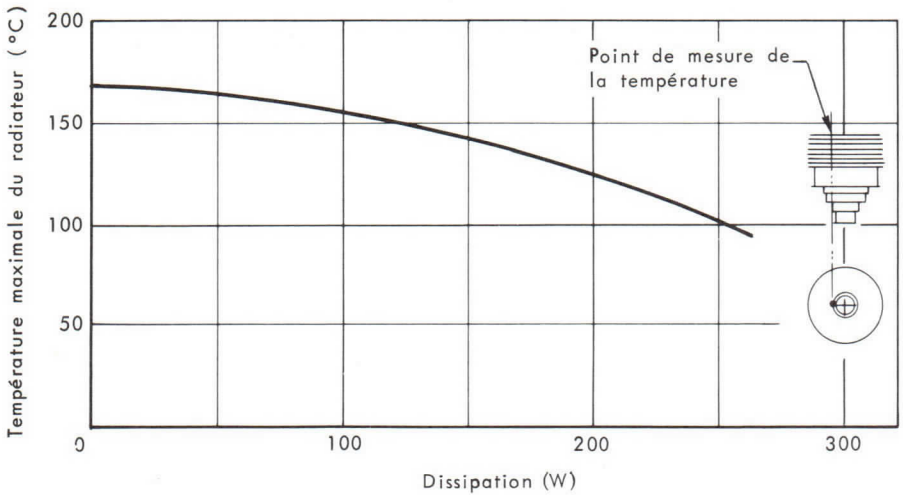
DEBIT D'AIR EN FONCTION DE LA DISSIPATION D'ANODE
POUR DES TEMPERATURES DE L'AIR A L'ENTREE DE 20°C ET 50°C.



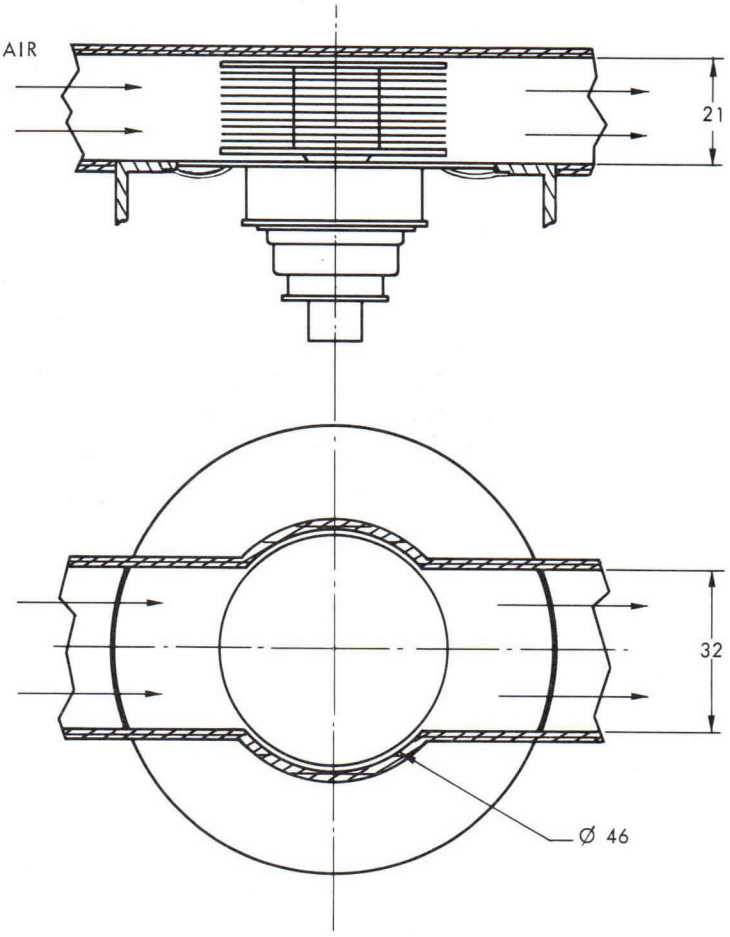
PRESSION D'AIR A L'ENTREE DE LA CANALISATION



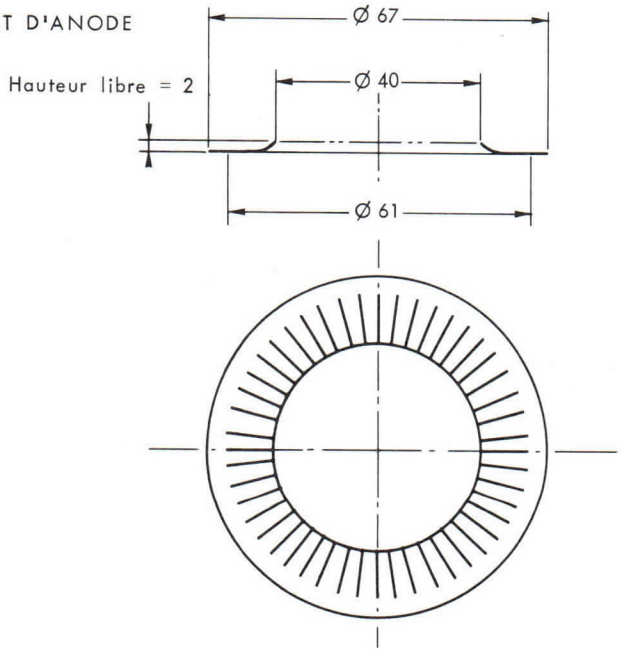
TEMPERATURE MAXIMALE ADMISE AU SOMMET DU RADIATEUR



DETAILS
DE LA CANALISATION D'AIR



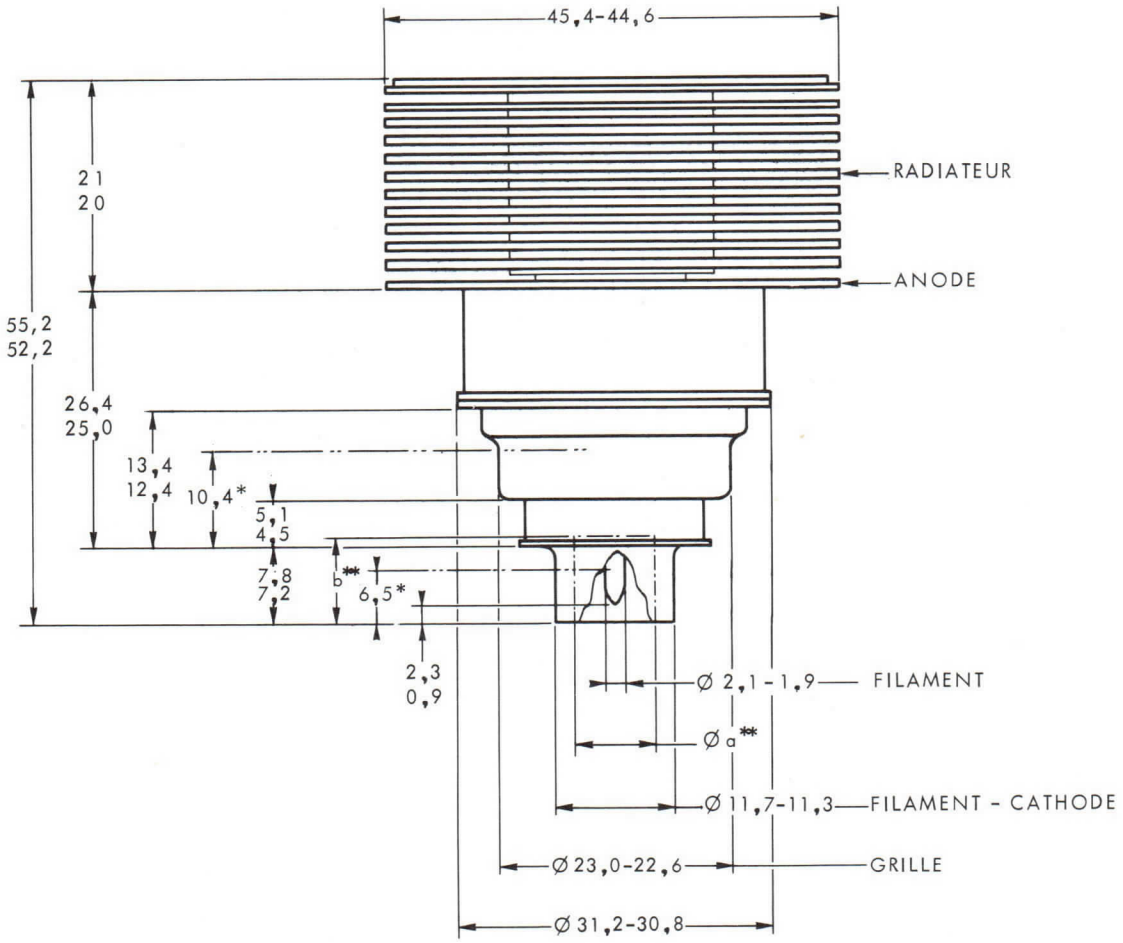
RESSORT DE CONTACT D'ANODE



Cotes en mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

DESSIN D'ENCOMBREMENT



* Zone cylindrique pour contact

** Volume maximal disponible pour une connexion de filament :
a = 8
b = 7,5

Cotes en mm.

TH 306 A TRIODE

The TH 306 A is a forced air cooled, ceramic metal, high gain triode of planar structure. This tube is specially designed for highly linear amplifier operating up to 1000 MHz without grid current in T.V. translators handling both sound and vision signals in the same channel with a crossmodulation level better than 52 dB.

The anode can dissipate 270 W.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	oxide coated	
Heating	indirect	
Heater voltage (1)	5.0 ± 2%	V
Heater current, approximate	1.9	A
Minimum preheating time	3	mn
Interelectrode capacitances (2) :		
- grid-anode	3.2 to 4	pF
- grid-cathode (cold)	14.5 to 14.8	pF
- cathode-anode (cold) max.	0.04	pF
Amplification factor, average	230	
Transconductance, average (I_a = 150 mA)	70	mA/V

Mechanical

Mounting position	any
Anode cooling (3)	forced air (see curves page 4)
Maximum temperature at the top of radiator	see curves page 4
Maximum temperature of electrode terminals (3)	150 °C
Net weight, approximate	170 g
Dimensions	see drawing

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OPERATING CONDITIONS

Maximum ratings

Anode D.C. voltage	2 000	V
Grid D.C. voltage	−50	V
Cathode D.C. current	250	mA
Anode dissipation	270	W
Frequency	1 000	MHz

CLASS A - LINEAR AMPLIFIER FOR TELEVISION TRANSLATOR
HANDLING BOTH SOUND AND VISION SIGNALS
C.C.I.R. STANDARD

Typical operation

Operating frequency	780	MHz
Anode D.C. voltage	1 200	V
Anode D.C. current	100	mA
Gain	20	dB
Peak video power	25	W
Crossmodulation level (3 tones test)	> 52	dB*

* *Under Video level.*

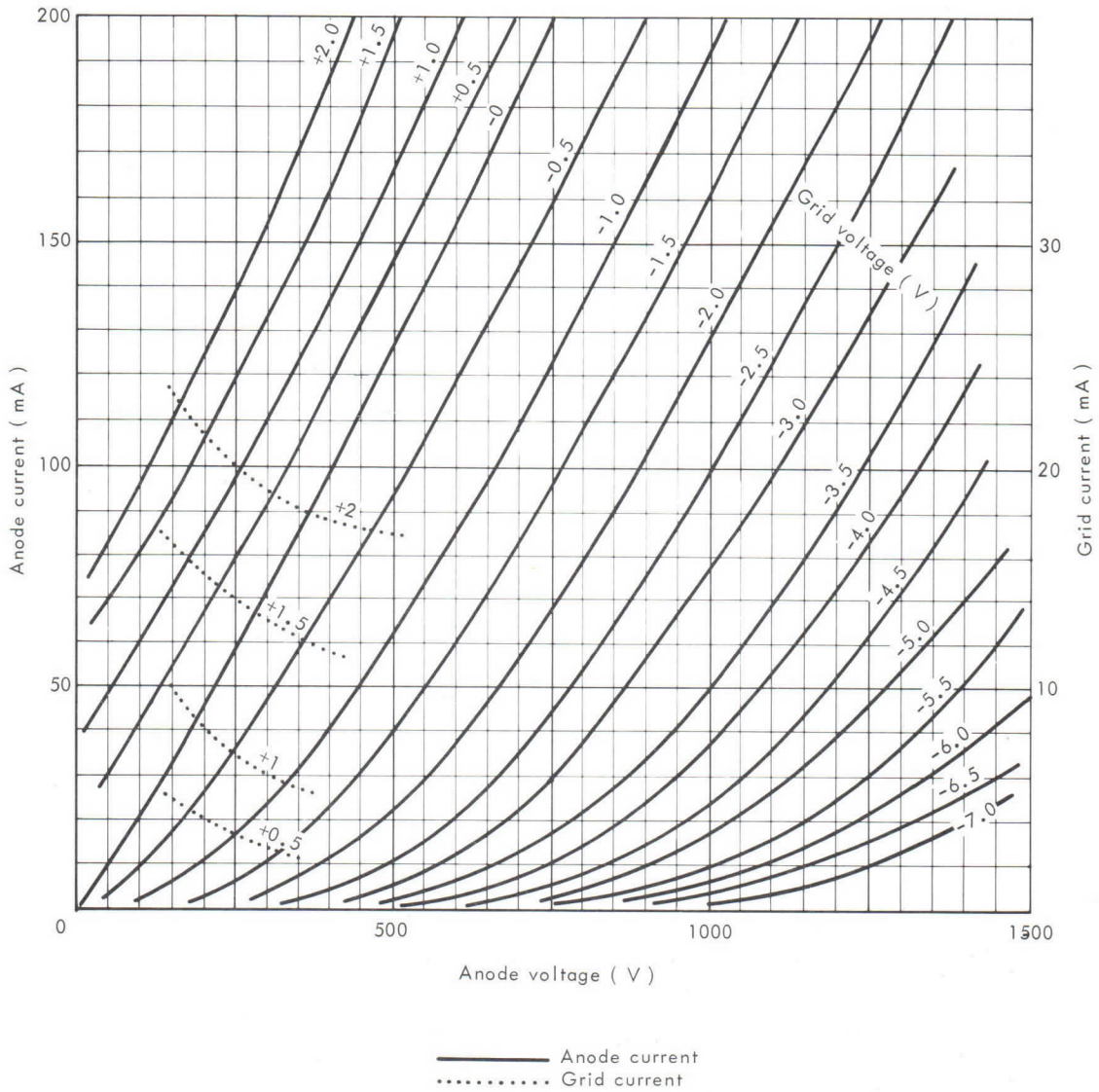
NOTES

1 - In high frequency operation, the cathode is subjected to considerable bombardment which raises its temperature. After the circuit has been adjusted for proper tube operation, the heater voltage must be reduced to prevent overheating of the cathode with resulting short life. Ask for information for any special operation.

2 - Measurements are made in appropriate mounting with minimum parasitic capacitances.

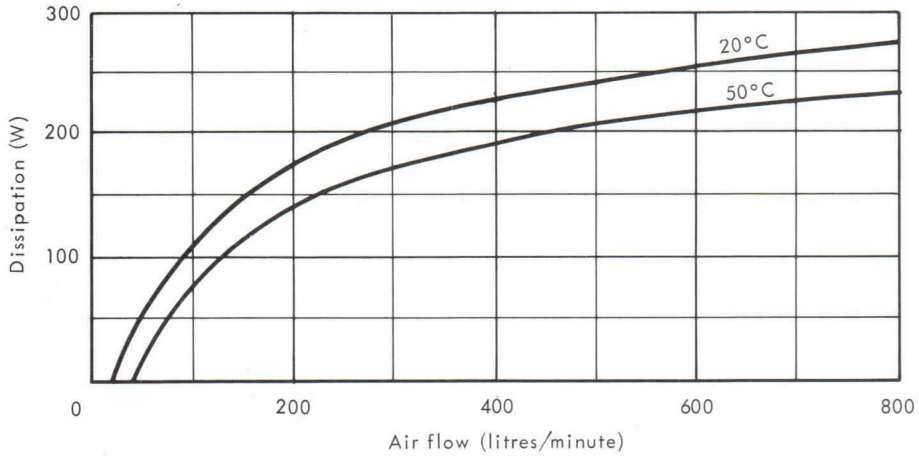
3 - The cooling airflow must be established before any voltage application.

CURRENT CHARACTERISTICS

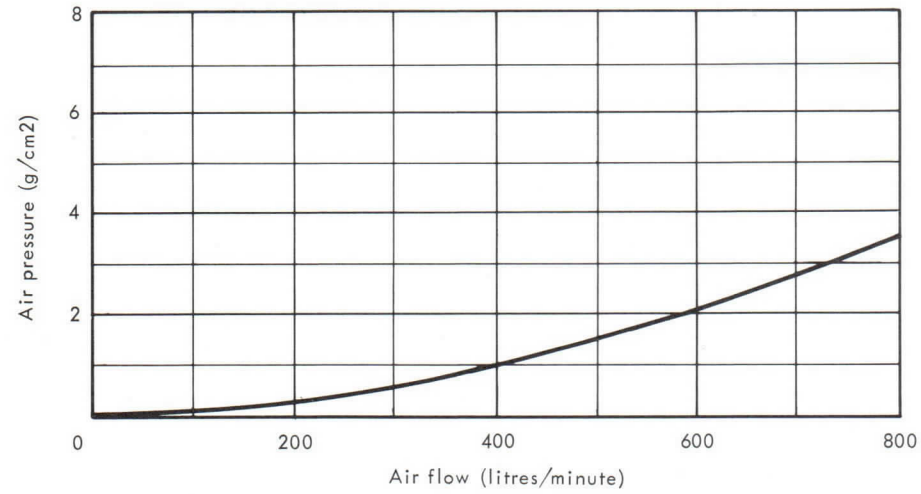


THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

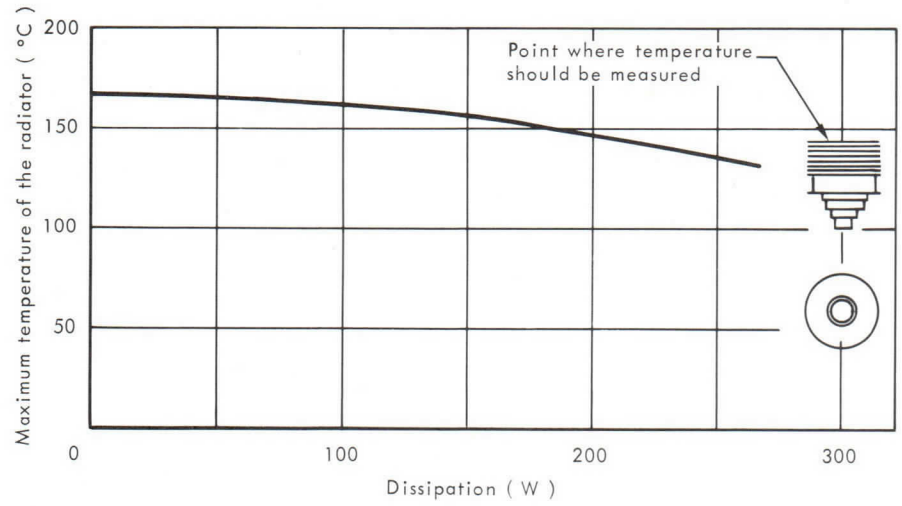
AIRFLOW VERSUS ANODE DISSIPATION
FOR INLET AIR TEMPERATURE OF 20° C



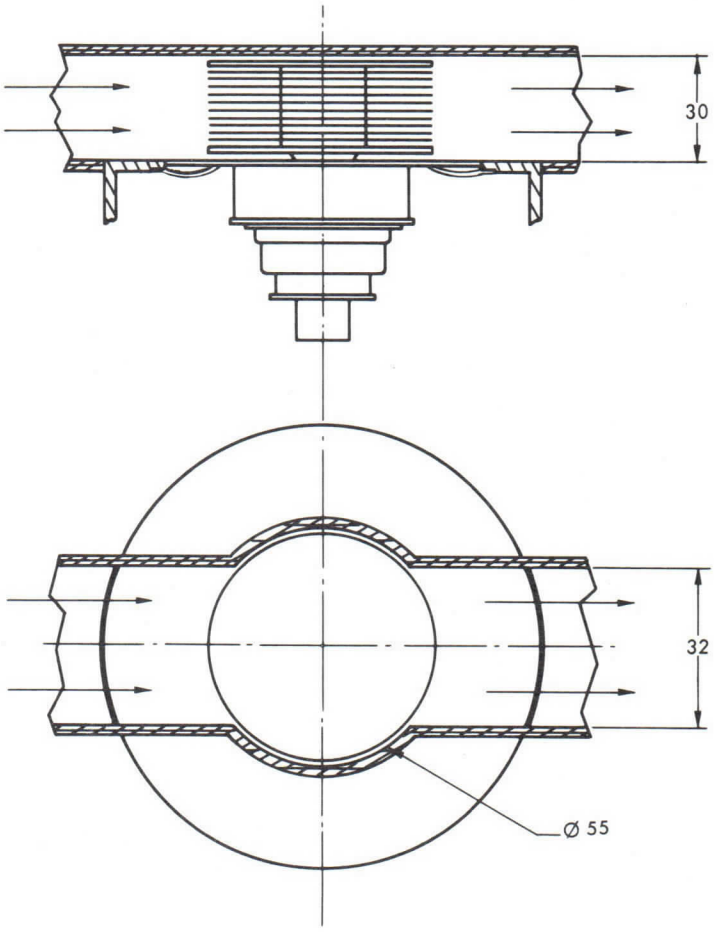
AIR PRESSURE AT THE ENTRANCE OF THE DUCT



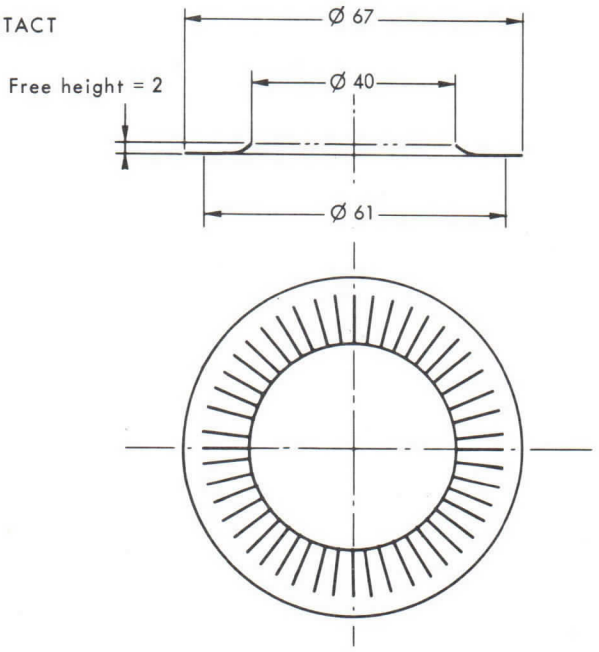
MAXIMUM TEMPERATURE ALLOWED AT THE TOP OF THE RADIATOR



DETAILS OF AIR DUCT



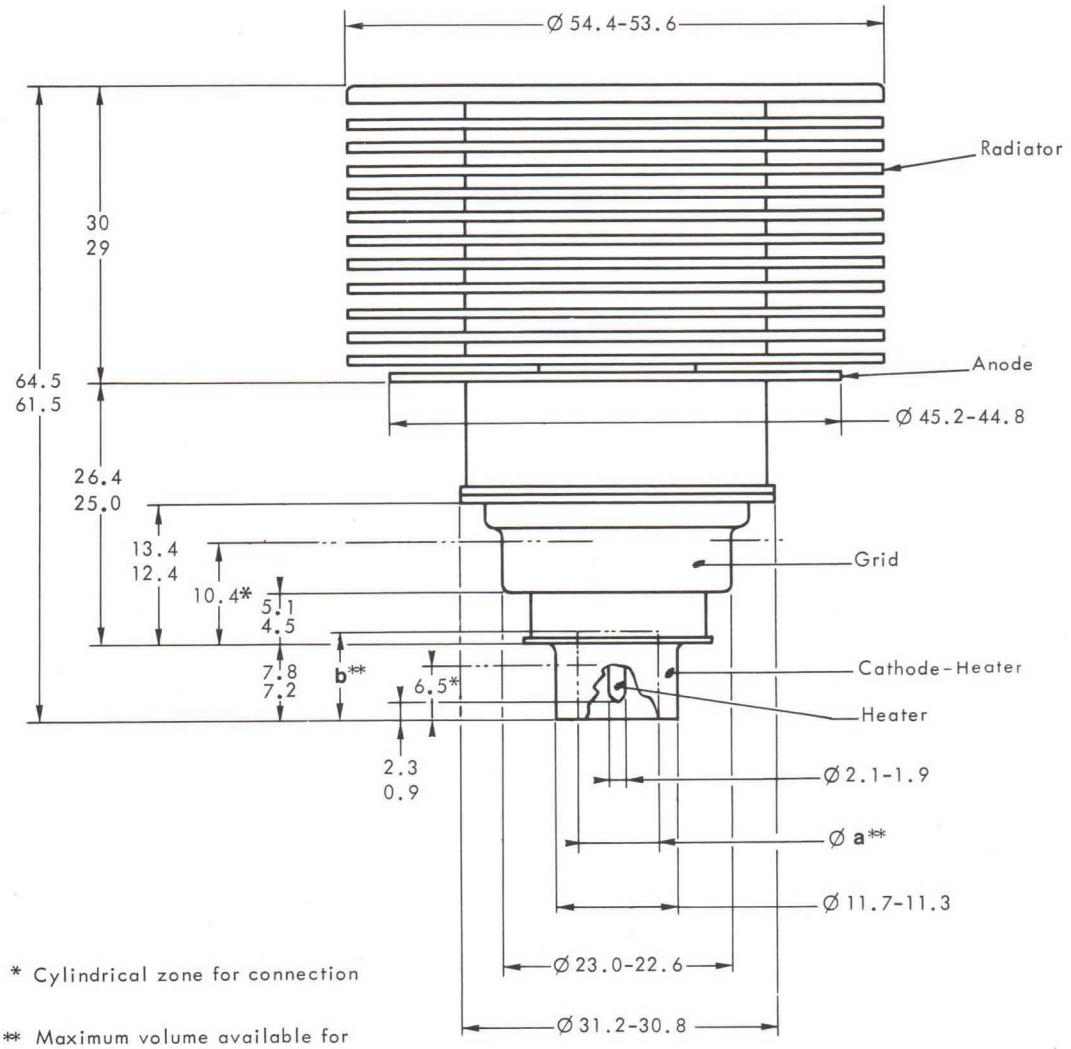
ANODE SPRING CONTACT



Dimensions in mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OUTLINE DRAWING



* Cylindrical zone for connection

** Maximum volume available for heater connection :
a = 8 b = 7.5

Dimensions in mm.

TRIODE TH 306A

Le tube TH 306 A est une triode céramique métal, à structure plane, à grand gain, refroidie par air forcé. Il est spécialement destiné aux amplificateurs linéaires fonctionnant sans courant grille jusqu'à une fréquence de 1000 MHz. Ces amplificateurs sont utilisés dans des réémetteurs de Télévision pour l'amplification simultanée dans une seule voie des signaux image et son avec un taux d'intermodulation meilleur que 52 dB.

Son anode peut dissiper 270 W.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode		oxydes	
Mode de chauffage		indirect	
Tension filament (1)		5, 0 ± 2 %	V
Courant filament, env.		1, 9	A
Temps minimal de préchauffage		3	mn
Capacités interélectrodes (2) :			
- grille-anode		3, 2 à 4	pF
- grille-cathode (à froid)		14, 5 à 14, 8	pF
- cathode-anode(à froid)	max.	0, 04	pF
Facteur d'amplification, env.		230	
Pente (Ia = 150 mA), env.		70	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	indifférente	
Refroidissement de l'anode (3)	air forcé (voir courbe page 4)	
Température maximale au sommet du radiateur	voir courbe page 4	
Température maximale des sorties d'électrodes (3)	150	°C
Poids, env.	170	g
Dimensions	voir dessin	

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CONDITIONS D'EMPLOI

Valeurs limites

Tension continue d'anode	2000	V
Tension continue de grille	- 50	V
Courant continu de cathode	250	mA
Dissipation d'anode	270	W
Fréquence	1000	MHz

AMPLIFICATEUR LINEAIRE POUR REEMETTEUR DE TELEVISION - CLASSE A

AMPLIFICATION SIMULTANEE DES SIGNAUX IMAGE ET SON

NORMES C.C.I.R.

Exemple de fonctionnement

Fréquence de fonctionnement	780	MHz
Tension continue d'anode	1200	V
Courant continu d'anode	100	mA
Gain	20	dB
Puissance video crête	25	W
Taux d'intermodulation (méthode des 3 signaux)	> 52	dB *

* Au dessous du niveau video.

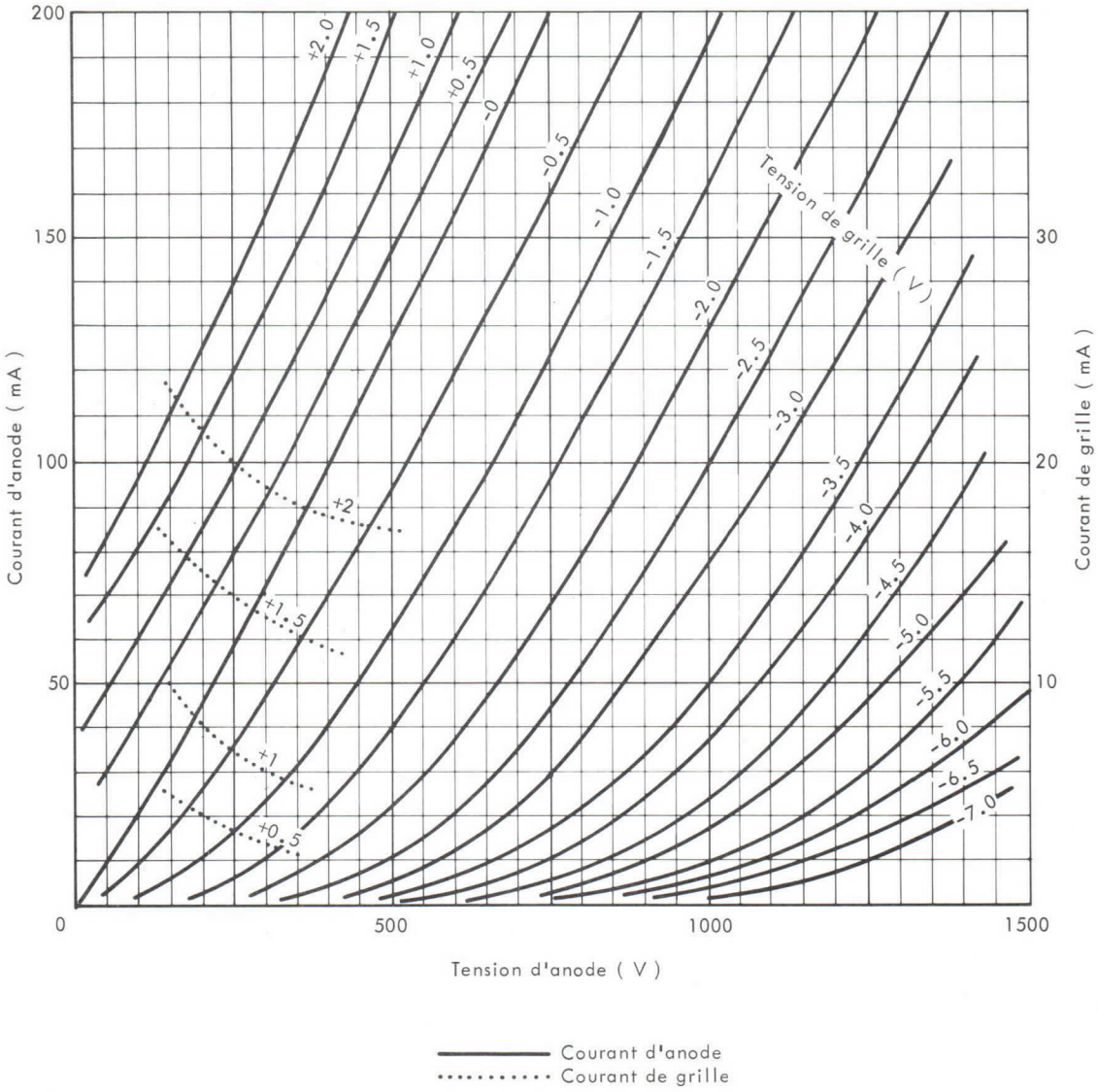
NOTES

(1) En fonctionnement à haute fréquence la cathode est soumise à un important bombardement, ce qui a pour effet d'élever sa température. Après réglage du circuit pour obtenir un fonctionnement correct, réduire la tension de chauffage afin d'éviter cet échauffement nuisible à la durée de vie du tube. Nous consulter pour toute application spéciale.

(2) Les mesures sont faites dans un montage approprié avec un minimum de capacités parasites.

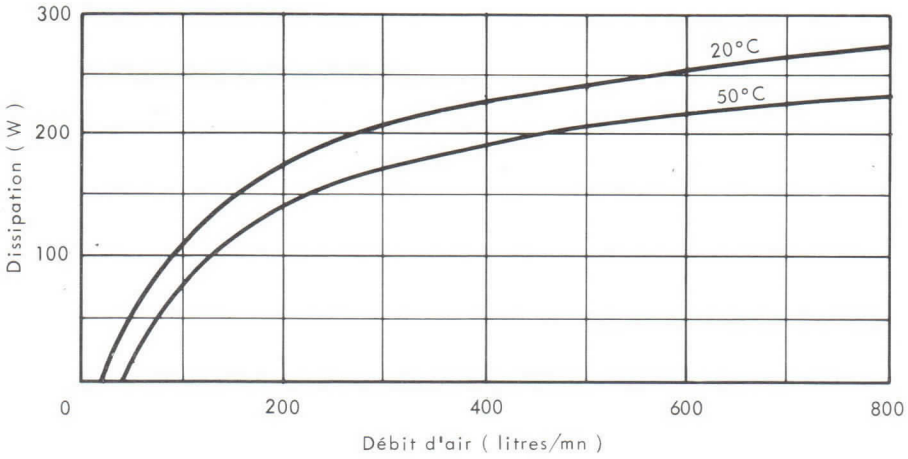
(3) Le débit d'air de refroidissement doit être établi avant l'application des différentes tensions.

CARACTERISTIQUES DE COURANTS

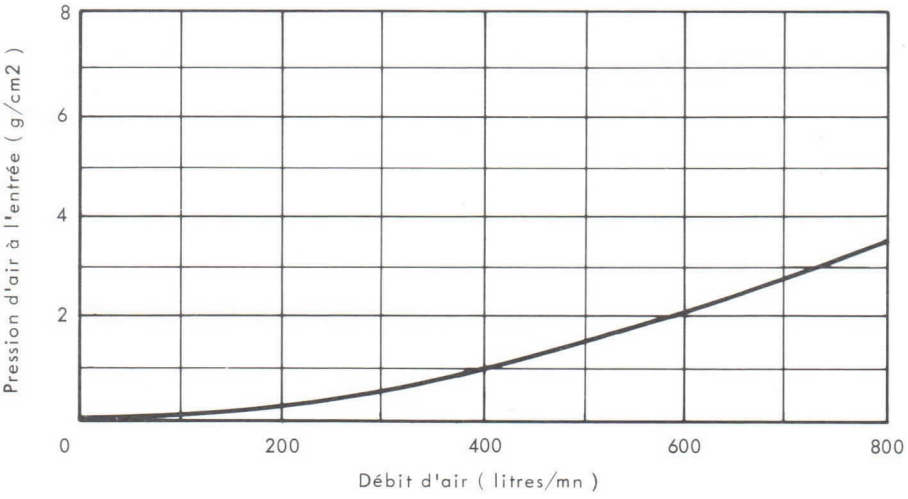


THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

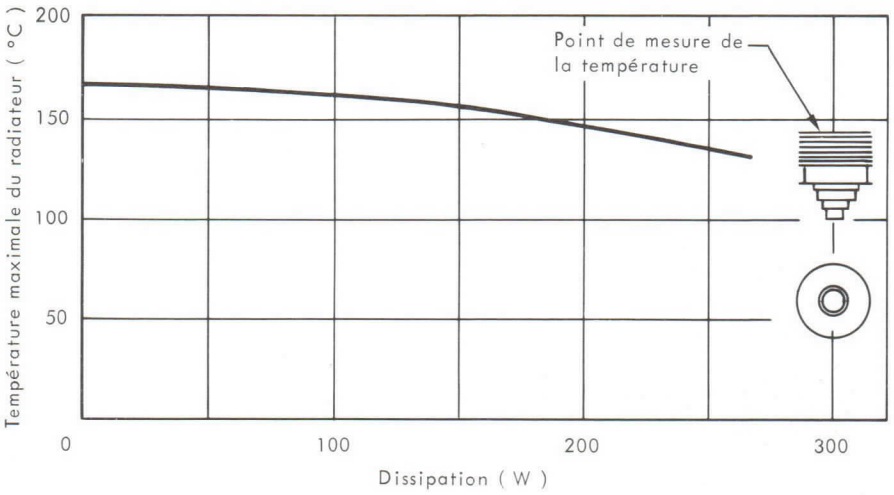
DEBIT D'AIR EN FONCTION DE LA DISSIPATION D'ANODE
POUR DES TEMPERATURES DE L'AIR A L'ENTREE DE 20°C ET 50°C



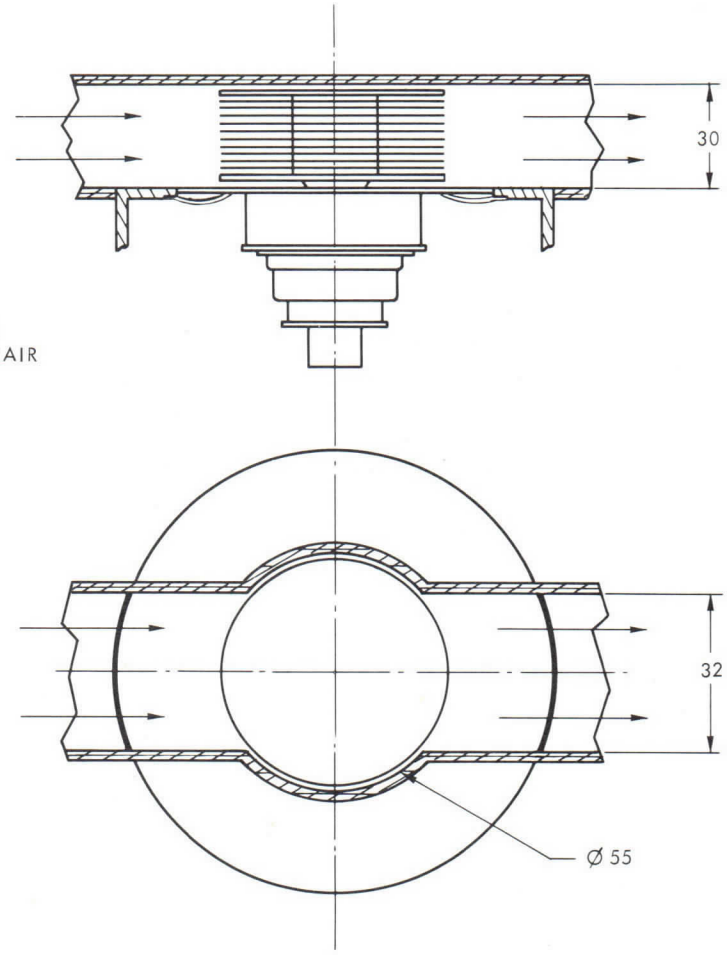
PRESSION D'AIR A L'ENTREE DE LA CANALISATION

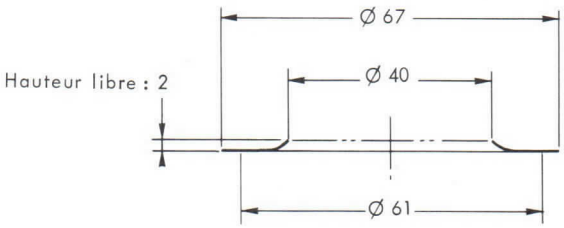


TEMPERATURE MAXIMALE ADMISE AU SOMMET DU RADIATEUR

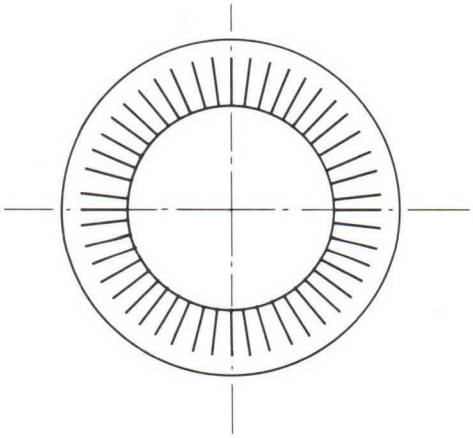


DETAILS DE LA CANALISATION D'AIR





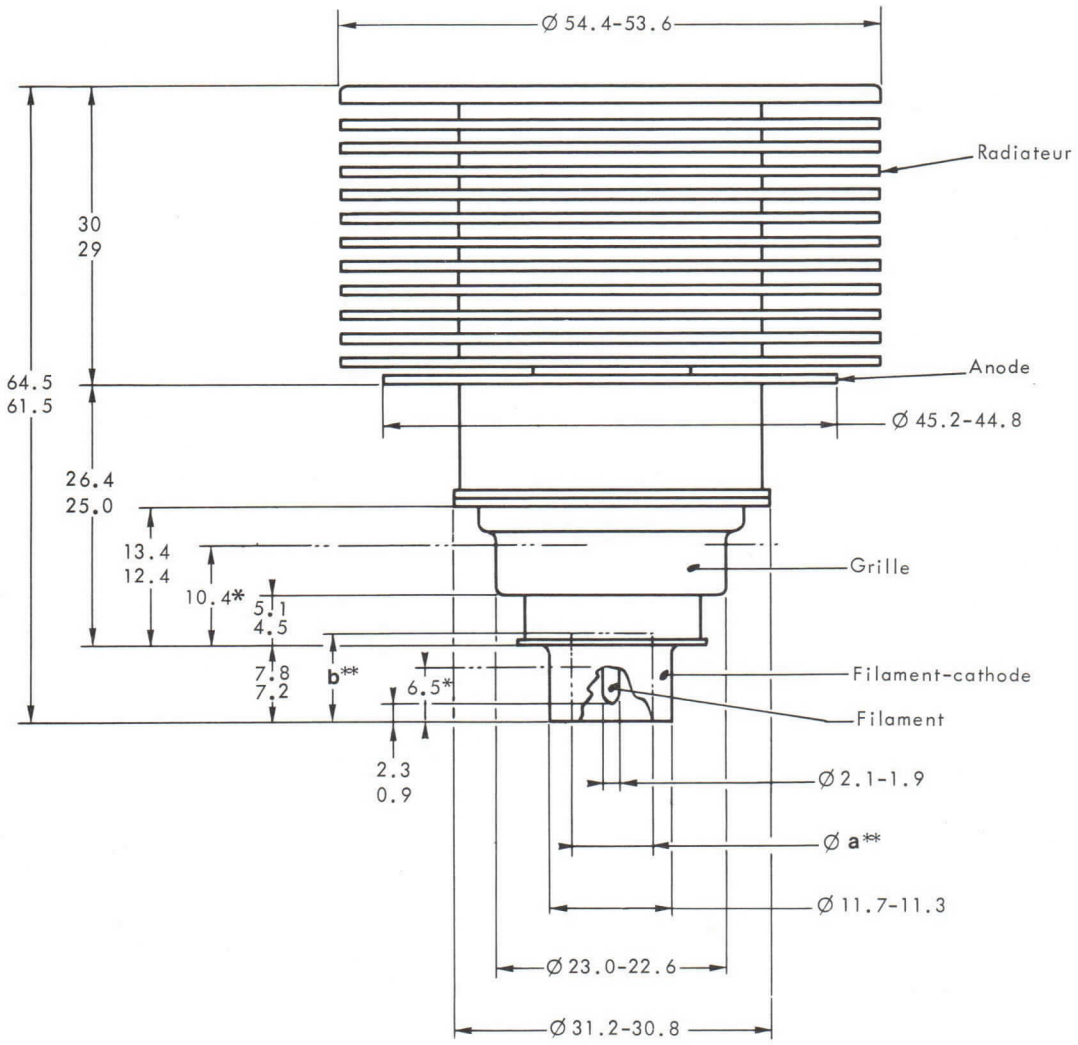
RESSORT DE CONTACT D'ANODE



Cotes en mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

DESSIN D'ENCOMBREMENT



* Zone cylindrique pour contact

** Volume maximal disponible pour une connexion de filament :
a = 8
b = 7.5

Cotes en mm.

TH 308 TRIODE

The TH 308 is a forced air cooled, ceramic metal, high gain triode of planar structure. It is specially designed for highly linear amplifier operating up to 1000 MHz without grid current in T.V. translators handling both sound and vision signals in the same channel with a crossmodulation level better than 52 dB.

The anode can dissipate 700 W.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	oxide coated	
Heating	indirect	
Heater voltage (1)	6.3 ± 2 %	V
Heater current, approximate	5.5	A
Minimum preheating time	3	mn
Interelectrode capacitances (2) :		
- grid-anode	7.7 to 8.7	pF
- grid-cathode (cold)	16	pF
- cathode-anode (cold) max.	0.13	pF
Amplification factor, approximate	80	
Transconductance (I_a = 250 mA)	45	mA/V

Mechanical

Mounting position	any	
Anode cooling	forced air	
Minimum airflow	see curves page 3	
Corresponding air pressure drop	see curves page 3	
Maximum inlet air temperature	45	°C
Maximum outlet air temperature	100	°C
Maximum temperature of electrode terminals (3)	250	°C
Net weight, approximate	950	g
Dimensions	see drawing	

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OPERATING CONDITIONS

Maximum ratings

Anode D.C. voltage	2. 2	kV
Grid D.C. voltage	−200	V
Peak cathode current	2. 5	A
Anode D.C. current	0. 6	A
Anode dissipation power	700	W
Frequency	1 000	MHz

CLASS A - LINEAR AMPLIFIER FOR TELEVISION TRANSLATOR
HANDLING BOTH SOUND AND VISION SIGNALS
C.C.I.R. STANDARD

Typical operation

Operating frequency	780	MHz
Heater voltage	5. 7	V
Anode D.C. voltage	1. 8	kV
Anode D.C. current	0. 20	A
Gain	16	dB
Peak video power	100	W
Crossmodulation level (3 tones test)	> 52	dB*

* *Under Video level.*

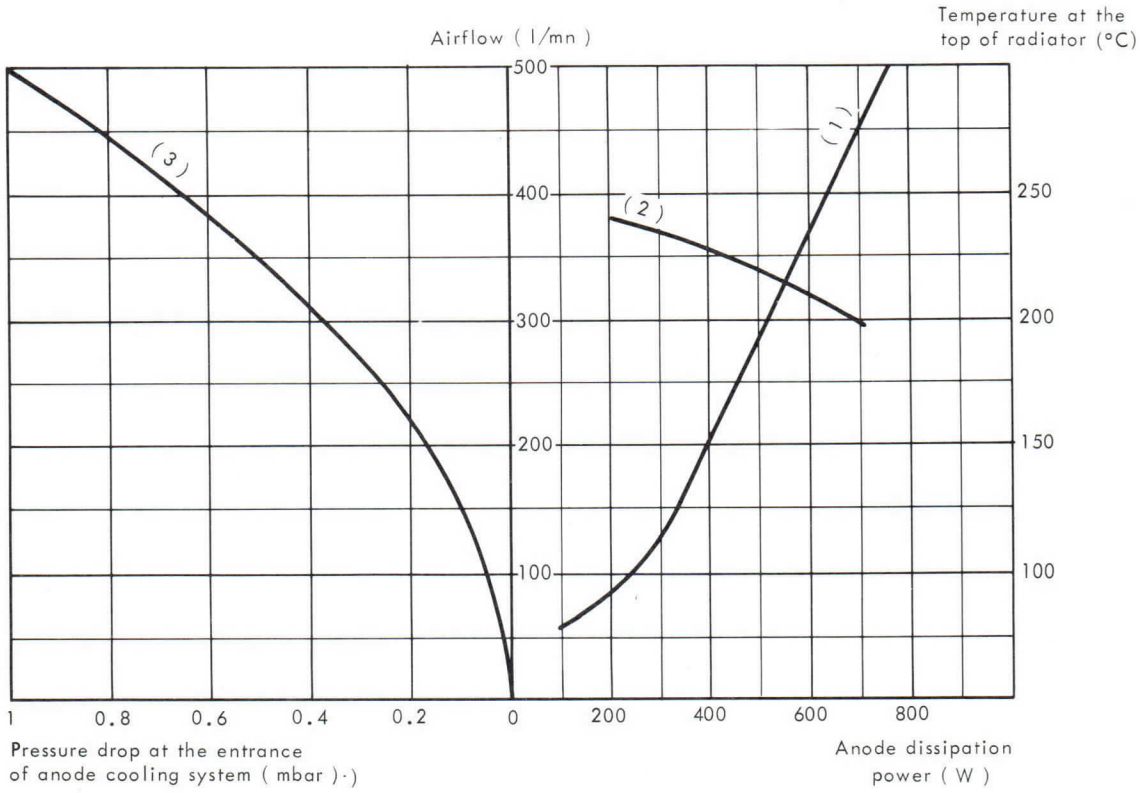
NOTES

1 - In high frequency operation, the cathode is subjected to considerable back bombardment which raises its temperature. After the circuit has been adjusted for proper tube operation, the heater voltage must be reduced to prevent overheating of the cathode with resulting short life. Please ask for information for any special application.

2 - Measurements are made in appropriate mounting with minimum parasitic capacitances.

3 - For maximum tube life, this temperature must not exceed 200 °C. The cooling airflow must be established before application of any electrode voltage.

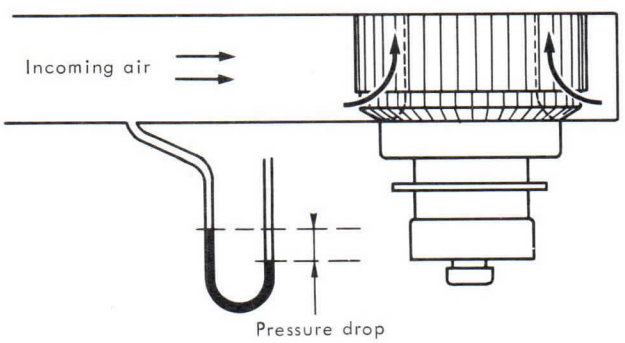
ANODE COOLING CHARACTERISTICS



(1) Airflow versus anode dissipation power

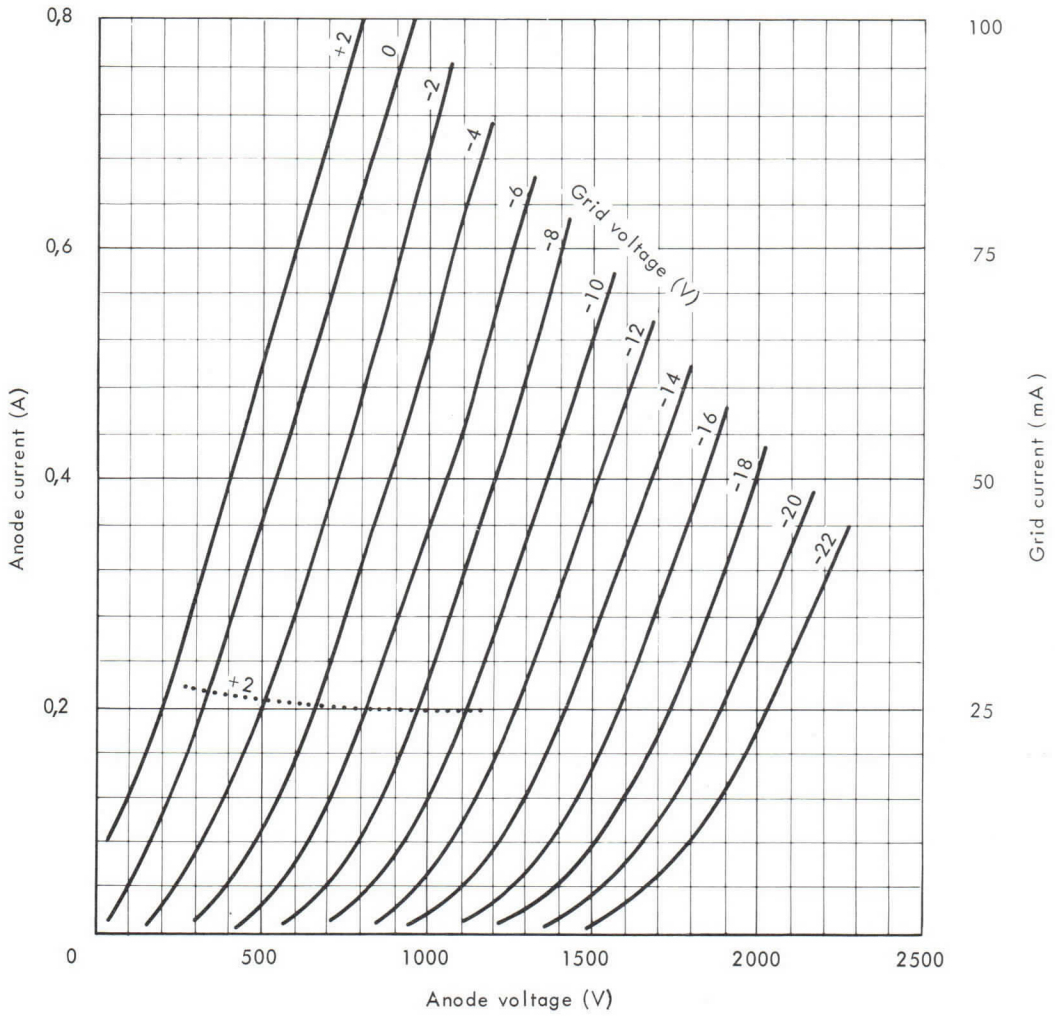
(2) Temperature measured at the top of the radiator versus anode dissipation

(3) Pressure drop at the entrance of anode cooling system versus airflow; the temperature of incoming air at the entrance is 25°C and the air pressure is 1 bar.

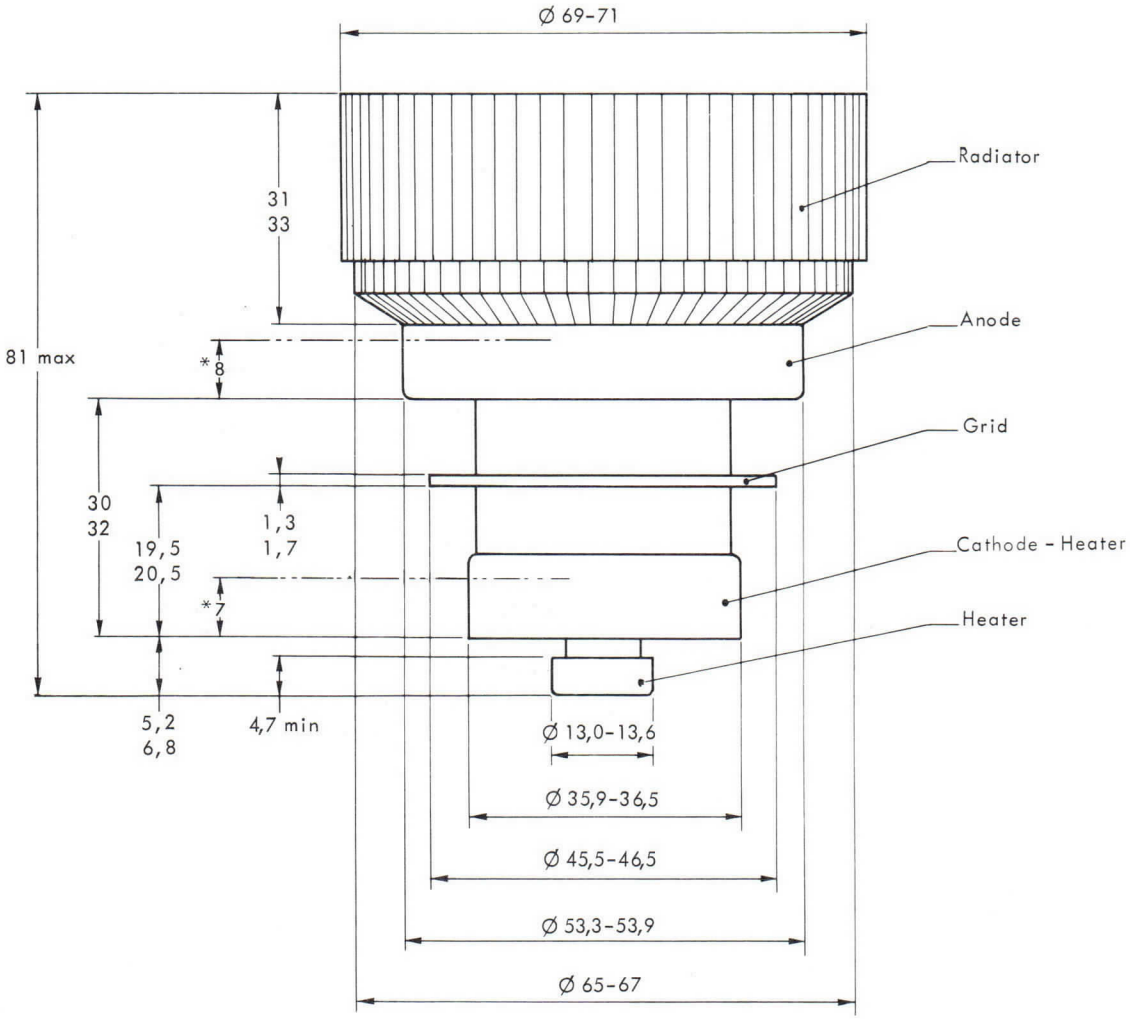


THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CURRENT CHARACTERISTICS



OUTLINE DRAWING



*cylindrical zone for connection

Dimensions in mm.

TH 308

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

THOMSON-CSF

TRIODE TH308

Le tube TH 308 est une triode céramique métal, à structure plane, à grand gain, refroidie par air forcé. Il est spécialement destiné aux amplificateurs linéaires fonctionnant sans courant grille jusqu'à une fréquence de 1000 MHz. Ces amplificateurs sont utilisés dans des réémetteurs de Télévision pour l'amplification simultanée dans une seule voie des signaux image et son avec un taux d'intermodulation meilleur que 52 dB.

Son anode peut dissiper 700 W.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	oxydes	
Mode de chauffage	indirect	
Tension filament (1)	6,3 ± 2 %	V
Courant filament, env.	5,5	A
Temps minimal de préchauffage	3	mn
Capacités interélectrodes (2) :		
- grille-anode	7,7 à 8,7	pF
- grille-cathode (à froid)	16	pF
- cathode-anode (à froid)	max. 0,13	pF
Facteur d'amplification, env.	80	
Pente (Ia = 250 mA)	45	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	indifférente	
Refroidissement de l'anode	air forcé	
Débit d'air minimal	voir courbe page 3	
Pression correspondante de l'air à l'entrée	voir courbe page 3	
Température maximale de l'air à l'entrée	45	°C
Température maximale de l'air à la sortie	100	°C
Température maximale des sorties d'électrodes (3)	250	°C
Poids, env.	950	g
Dimensions	voir dessin	

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CONDITIONS D'EMPLOI

Valeurs limites

Tension continue d'anode	2, 2	kV
Tension continue de grille	- 200	V
Courant cathodique crête	2, 5	A
Courant continu d'anode	0, 6	A
Dissipation d'anode	700	W
Fréquence	1000	MHz

AMPLIFICATEUR LINEAIRE POUR REEMETTEUR DE TELEVISION - CLASSE A

AMPLIFICATION SIMULTANEE DES SIGNAUX IMAGE ET SON

NORMES C.C.I.R.

Exemple de fonctionnement

Fréquence de fonctionnement	780	MHz
Tension filament	5, 7	V
Tension continue d'anode	1, 8	kV
Courant continu d'anode	0, 20	A
Gain	16	dB
Puissance video crête	100	W
Taux d'intermodulation (méthode des 3 signaux)	> 52 *	dB

* Au dessous du niveau video.

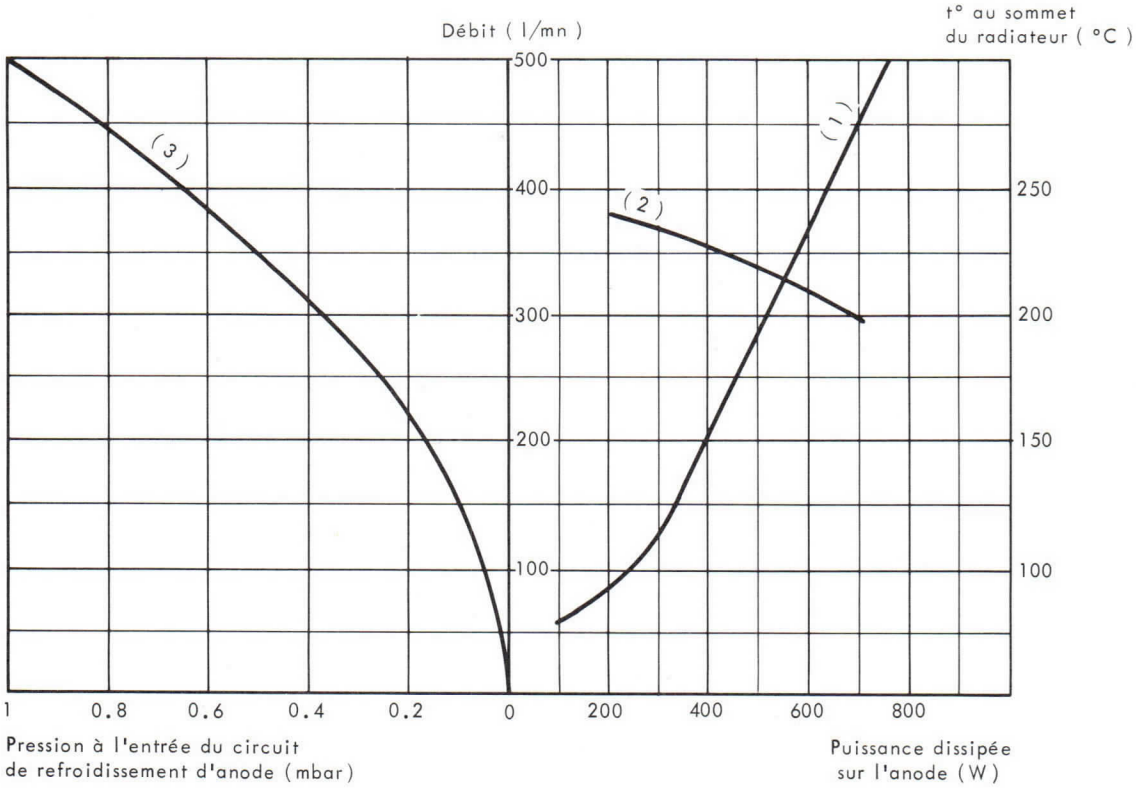
NOTES

(1) En fonctionnement à haute fréquence la cathode est soumise à un important bombardement, ce qui a pour effet d'élever sa température. Après réglage du circuit pour obtenir un fonctionnement correct, réduire la tension de chauffage afin d'éviter cet échauffement nuisible à la durée de vie du tube. Nous consulter pour toute application spéciale.

(2) Les mesures sont faites dans un montage approprié avec un minimum de capacités parasites.

(3) Pour obtenir une durée de vie maximale, cette température ne doit pas dépasser 200 °C. Le débit d'air de refroidissement doit être établi avant l'application des différentes tensions.

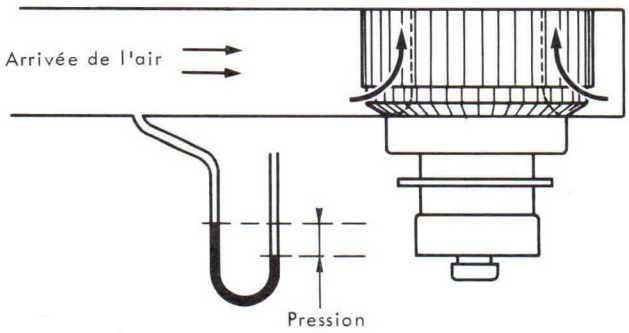
CARACTERISTIQUES DE REFROIDISSEMENT DE L'ANODE



(1) Débit d'air nécéssaire en fonction de la puissance dissipée sur l'anode.

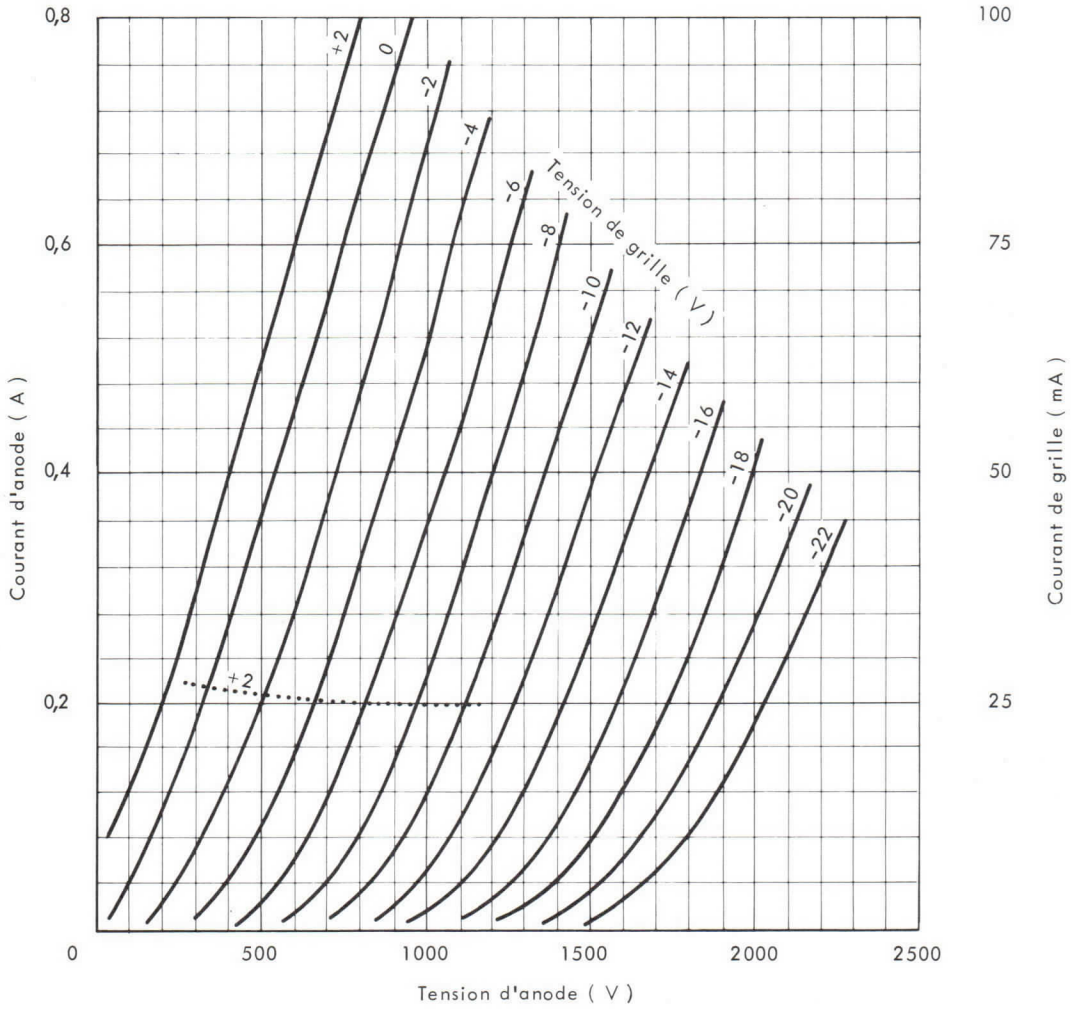
(2) Température mesurée au sommet du radiateur d'anode en fonction de la puissance dissipée.

(3) Pression à l'entrée du circuit de refroidissement d'anode en fonction du débit d'air; la température de l'air à l'entrée du circuit de refroidissement est égale à 25° C; la pression atmosphérique à 1 bar.

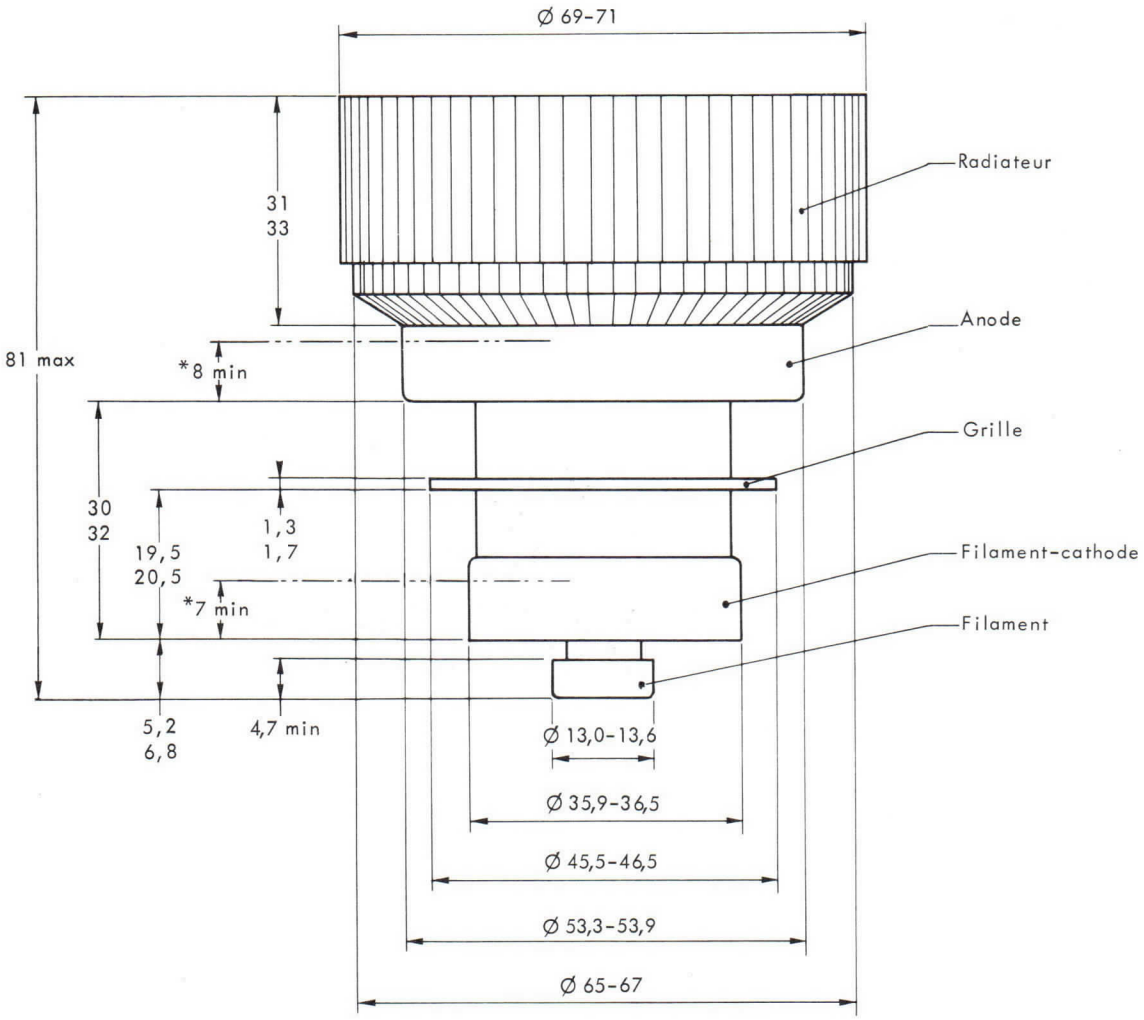


THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CARACTERISTIQUES DE COURANTS



DESSIN D'ENCOMBREMENT



* Zone cylindrique pour contact

Cotes en mm.

TH 308

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

THOMSON-CSF

TH 312 TRIODE

The TH 312 is a forced air cooled, ceramic metal triode of coaxial structure. This tube is specially designed for highly linear amplifier operating up to 1000 MHz without grid current in T.V. translators handling both sound and vision signals in the same channel with a cross-modulation better than 52 dB.

The anode is capable to dissipate 1200 W maximum.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	thoriated tungsten	
Type of heating	direct	
Heater voltage (1)	3.5	V
Heater current, approximate	35	A
Interelectrode capacitances :		
- grid-anode	8.5	pF
- grid-cathode (cold)	27	pF
- anode-cathode (cold)	0.15	pF
Amplification factor	65	
Transconductance	40	mA/V

Mechanical

Mounting position	vertical	
Anode cooling	forced air	
Minimum air flow (dissipation power 1200 W and inlet air temperature 25 °C)	1.5	m^3/mn
Maximum inlet air temperature	40	°C
Maximum outlet air temperature	100	°C
Anode maximum temperature	250	°C
Grid and cathode terminals : maximum temperature (2)	250	°C
Dimensions	see drawing	
Net weight, approximate	1	kg

(1) In high frequency operation the cathode is subjected to considerable back bombardment which raises its temperature. After the circuit has been adjusted for proper tube operation, the heater voltage must be reduced to prevent overheating of the cathode with resulting short life. Ask for information for any special applications.

(2) For maximum life, temperature should not exceed 200 °C. The cooling airflow must be established before application of any electrode voltage and maintained during 3 minutes at least after heater voltage has been removed.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CLASS A - LINEAR AMPLIFIER FOR TELEVISION TRANSLATORS HANDLING BOTH SOUND AND VISION SIGNALS C.C.I.R. STANDARD

MAXIMUM RATINGS

Anode D.C. voltage	3	kV
Grid D.C. voltage	−300	V
Anode D.C. current	0. 8	A
Peak cathode current	4	A
Anode dissipation power	1200	W
Frequency	1000	MHz

TYPICAL OPERATION (Note 3)

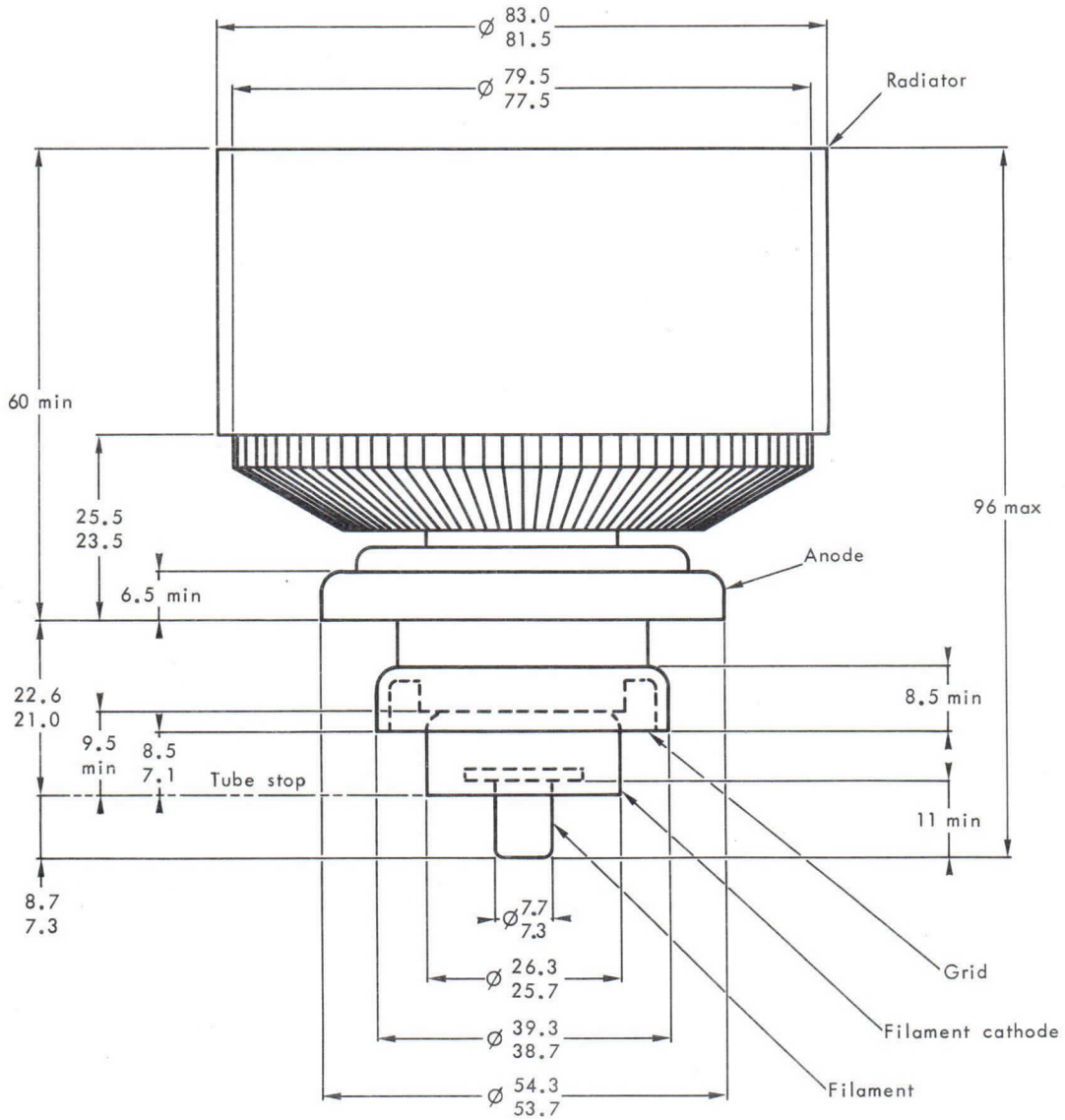
Operating frequency	780	MHz
Anode D.C. voltage	2. 8	kV
Grid D.C. voltage, approximate	−30	V
Anode D.C. current	0. 38	A
Gain	13	dB
Video output power	200	W
Cross modulation level (3 tones test)	⩾ 52	dB*

* *under video level*

(3) *In order to achieve long tube life, maximum operating efficiency and circuit stability consistent will the full tube capability, electrode voltage supplies should be applied in the following order :*

- $\frac{1}{2}$ *Vf (filament voltage) during 60 s ;*
- *Nominal Vf during 60 s ;*
- *Grid voltage ;*
- *Anode voltage.*

OUTLINE DRAWING



Dimensions in mm.

THOMSON-CSF

GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

TETRODE TH 313

Le tube TH 313 est une Tétrode céramique métal de structure coaxiale refroidie par air forcé. Il est utilisable en oscillatrice ou amplificatrice avec grille à la masse jusqu'à une fréquence de 1000 MHz.

L'anode peut dissiper une puissance de 7 kW.

Le tube TH 313 est destiné à être utilisé comme amplificatrice H.F. dans les émetteurs de télévision à large bande, dans les émetteurs à bande latérale unique ou à modulation de fréquence.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	tungstène thorié	
Mode de chauffage	direct	
Tension filament (1) (2)	5,0 ± 2 %	V
Courant filament, env.	65	A
Courant cathodique crête	15	A
Capacités interélectrodes :		
- entrée (g2 connectée à g1)	43	pF
- sortie (g2 connectée à g1)	9	pF
- cathode-anode	0,07	pF
Coefficient d'amplification moyen g1 - g2	5	
Pente	50	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	verticale	
Refroidissement de l'anode	air forcé	
Débit d'air minimal (3)	7	m^3/mn
Pression correspondante de l'air à l'entrée	7	millibar
Température maximale de l'air à l'entrée	45	°C
Température maximale de l'air à la sortie	100	°C
Température maximale (4)	250	°C
Dimensions	voir dessin	
Poids, env.	3,6	kg

(1) - Pour l'application de la tension filament, voir instructions page 4.

(2) - En fonctionnement à haute fréquence, la cathode est soumise à un important bombardement, ce qui a pour effet d'élever sa température. Après réglage du circuit pour obtenir un fonctionnement correct, réduire la tension de chauffage afin d'éviter cet échauffement nuisible à la durée de vie du tube.

(3) - Pour une température de l'air à l'entrée de 30 °C et une dissipation d'anode de 7 kW.

(4) - En tout point de la céramique. Il est nécessaire de refroidir les sorties d'électrodes et la céramique. Le débit d'air doit être établi avant l'application des différentes tensions et maintenu au moins 3 minutes après la coupure de la tension de chauffage.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

TELEVISION CLASSE B - AMPLIFICATEUR H.F. DE PUISSANCE

Modulation positive de grille et synchronisation négative

Grilles à la masse

VALEURS LIMITES

Potentiel de référence : potentiel de la cathode

Tension continue d'anode	5, 2	kV	Dissipation d'anode	7	kW
Tension continue de grille g2	400	V	Dissipation de grille g2	75	W
Tension continue de grille g1	−250	V	Dissipation de grille g1	25	W
Courant cathodique crête	15	A	Fréquence	1000	MHz
Courant continu d'anode	3, 5	A			

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Valeurs données au niveau du blanc permanent et sans synchronisation

Fréquence	860	MHz	Courant continu d'anode	2, 3	A
Largeur de bande	10	MHz	Courant continu de grille g2	10	mA
Tension continue d'anode	5, 0	kV	Courant continu de grille g1	150	mA
Tension continue de grille g2	320	V	Puissance d'excitation, env.	380	W
Tension H.F. crête d'excitation	140	V	Dissipation d'anode, env.	5, 2	kW
			Puissance de sortie (1)	5, 5	kW

(1) Y compris la puissance transmise par l'étage d'attaque et 0,7 dB de pertes dans les circuits de sortie.

TELEVISION CLASSE B - AMPLIFICATEUR H.F. DE PUISSANCE

Modulation négative de grille et synchronisation positive

Grilles à la masse

VALEURS LIMITES

Potentiel de référence : potentiel de la cathode

Tension continue d'anode	5, 2	kV	Dissipation d'anode	7	kW
Tension continue de grille g2	400	V	Dissipation de grille g2	75	W
Tension continue de grille g1	−250	V	Dissipation de grille g1	25	W
Courant cathodique crête	15	A	Fréquence	1000	MHz
Courant continu d'anode	3, 5	A			

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Fréquence	860	MHz	Courant continu de grille g2 :		
Largeur de bande	7	MHz	- niveau de synchronisation	20	mA
Tension continue d'anode	5	kV	- niveau permanent *	5	mA
Tension continue de grille g2	320	V	Courant continu de grille g1 :		
Tension H.F. crête d'excitation :			- niveau de synchronisation	250	mA
- niveau de synchronisation	150	V	- niveau permanent *	60	mA
- niveau permanent *	110	V	Puissance d'excitation, env. :		
Courant continu d'anode :			- niveau de synchronisation	420	W
- niveau de synchronisation	2, 5	A	- niveau permanent *	250	W
- niveau permanent *	1, 9	A	Puissance de sortie, env. (1) :		
			- niveau de synchronisation	6	kW
			- niveau permanent *	3, 6	kW

(1) Y compris la puissance transmise par l'étage d'attaque et 0,7 dB de pertes dans les circuits de sortie.

** - En l'absence de signal.*

MODULATION DE FREQUENCE - CLASSE B BANDE ETROITE - AMPLIFICATEUR H.F. DE PUISSANCE

Grilles à la masse

VALEURS LIMITES

Potentiel de référence : potentiel de cathode

Tension continue d'anode	5, 2	kV	Dissipation d'anode	7	kW
Tension continue de grille g2 . .	400	V	Dissipation de grille g2	75	W
Tension continue de grille g1 . .	−250	V	Dissipation de grille g1	25	W
Courant cathodique crête	15	A	Fréquence	1000	MHz
Courant continu d'anode	3, 5	A			

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Tension continue d'anode . . .	5, 2	kV	Courant continu d'anode . .	2, 2	A
Tension continue de grille g2 . .	300	V	Puissance d'excitation	360	W
Tension H.F. crête d'excitation .	160	V	Dissipation d'anode, env. . .	5, 5	kW
			Puissance de sortie (1)	6	kW

(1) Y compris la puissance transmise par l'étage d'attaque et 0,7 dB de pertes dans les circuits de sortie.

AMPLIFICATEUR LINEAIRE

BANDE LATERALE UNIQUE - CONDITIONS DE PORTEUSE

MODULATION A DEUX SIGNAUX

VALEURS LIMITES

Potentiel de référence : potentiel de cathode

Tension continue d'anode	6, 0	kV	Dissipation d'anode	7	kW
Tension continue de grille g2 . .	800	V	Dissipation de grille g2	75	W
Tension continue de grille g1 . .	−250	V	Fréquence	1000	MHz
Courant moyen d'anode en crête de modulation	3, 5	A			

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Classe AB_1 - Modulation à 2 signaux

Tension continue d'anode	5, 7	kV	Courant moyen de grille g2 en crête de modulation	70	mA
Tension continue de grille g2 . .	700	V	Courant moyen de grille g2 .	50	mA
Courant d'anode de repos	0, 7	A	Impédance de charge	1100	Ω
Courant moyen d'anode en crête de modulation	2, 7	A	Rendement du circuit	90	%
Courant moyen d'anode	1, 9	A	Puissance moyenne de sortie .	3, 5	kW
			Puissance de sortie en crête de modulation	7	kW

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

INSTRUCTIONS POUR LA PROTECTION ET L'ALIMENTATION DU TUBE

Dans le but de s'assurer un bon fonctionnement du tube et d'obtenir une bonne durée de vie, il est nécessaire d'observer strictement les instructions suivantes :

I - ORDRE D'APPLICATION DES TENSIONS D'ELECTRODES.

Appliquer successivement :

1 - La tension nominale V_f pendant 120 secondes à condition qu'à l'enclenchement le courant filament I_f doit être limité à 3 fois la valeur nominale,

2 - La tension de polarisation,

3 - La tension d'anode,

4 - La tension d'écran,

5 - La tension d'excitation.

II - PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITES D'ANODE, D'ECRAN ou DE GRILLE.

1 - Surintensités dûes à une utilisation incorrecte du tube.

La protection peut se faire à l'aide de 3 relais insérés en série, respectivement dans les circuits de grille, d'écran et d'anode et enclenchant pour des courants d'amplitude 1,5 Imax, Imax étant le courant normal dans le fonctionnement considéré. A l'enclenchement d'un de ces relais, l'excitation et les tensions d'écran et d'anode du tube doivent être coupées.

2 - Surintensités dûes à un accrochage ou un amorçage entre électrodes.

La protection doit se faire à l'aide de 3 systèmes de protection (grille, écran, anode) à temps de réponse court et agissant pour des courants d'amplitude 5 Imax, Imax étant le courant normal dans le fonctionnement considéré. L'un de ces 3 systèmes, agissant sur les 2 autres, doit provoquer, en un temps global inférieur à 30 microsecondes, le court-circuit des tensions d'excitation, d'écran, d'anode et le cas échéant le court-circuit de la polarisation.

III - SIGNALISATION DU DEPASSEMENT DE LA TEMPERATURE DE L'AIR A LA SORTIE.

La température de l'air à la sortie de la cavité côté anode doit être au plus égale à 100 °C.

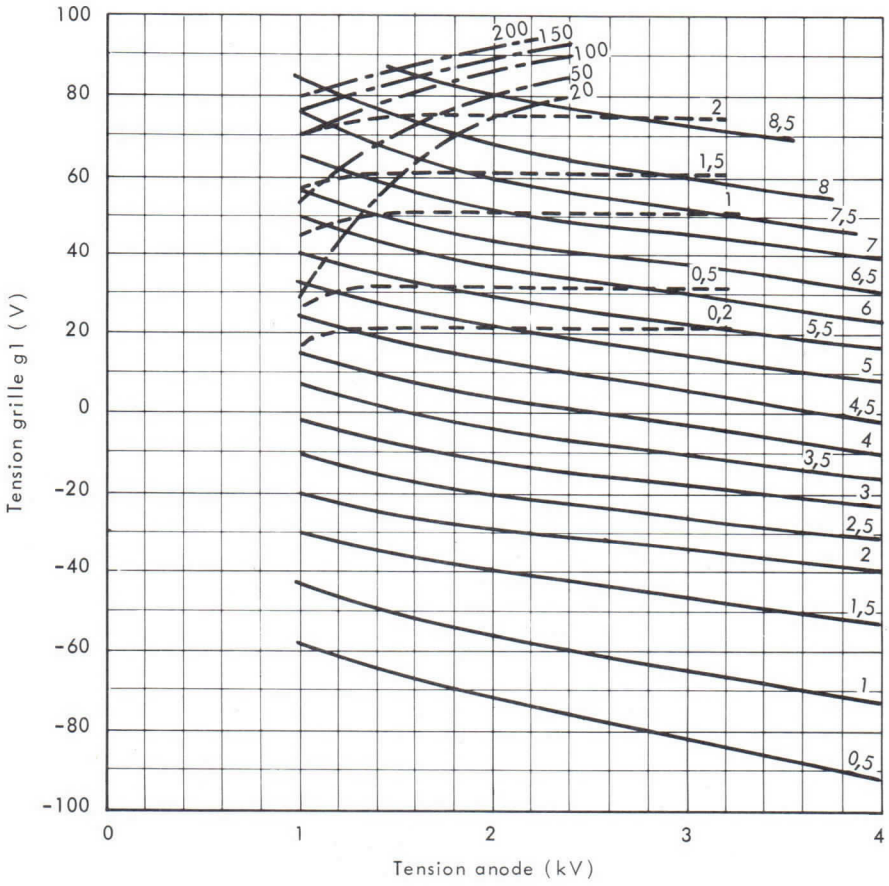
Cette température étant fonction du réglage de chaque cavité, il est nécessaire de prévoir une signalisation de dépassement de température avertissant l'utilisateur en cas de mauvais réglage.

En outre, cette signalisation permet de s'assurer que le système d'évacuation de l'air, réalisé en général par l'utilisateur, est bien adapté à l'équipement.

CARACTERISTIQUES
A COURANT CONSTANT

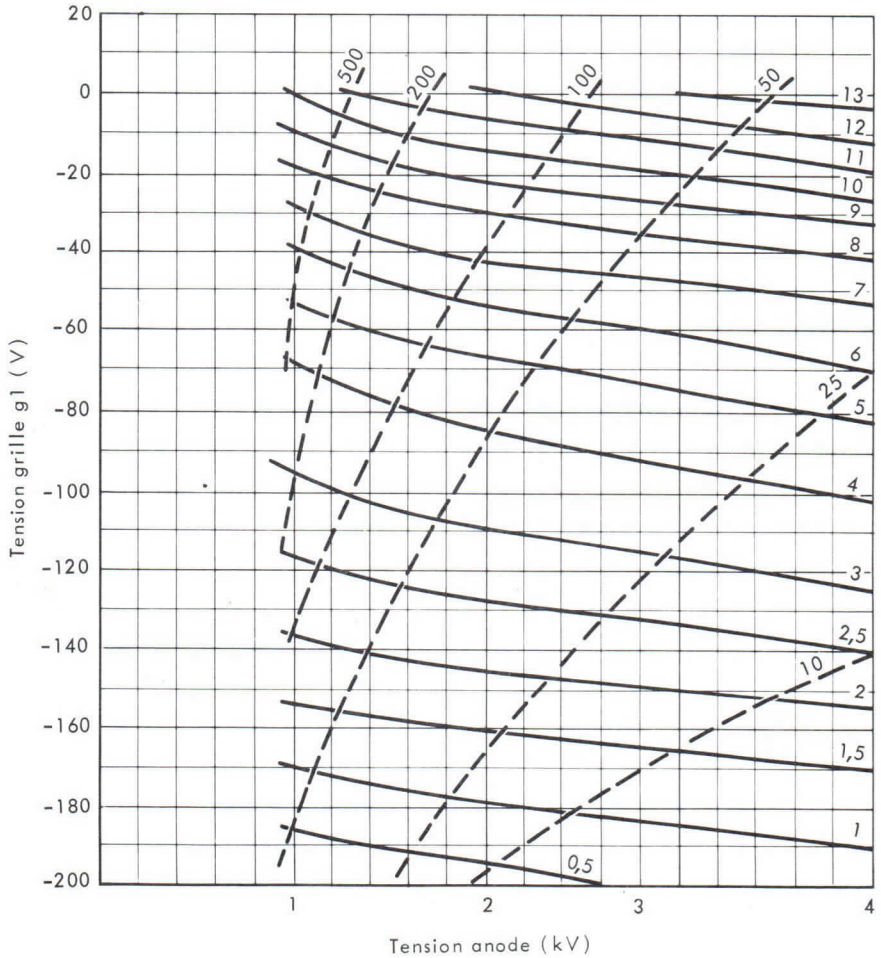
Vg2 = 300 V

——— Courant anode (A)
- - - - - Courant grille g1 (A)
—·— Courant grille g2 (mA)



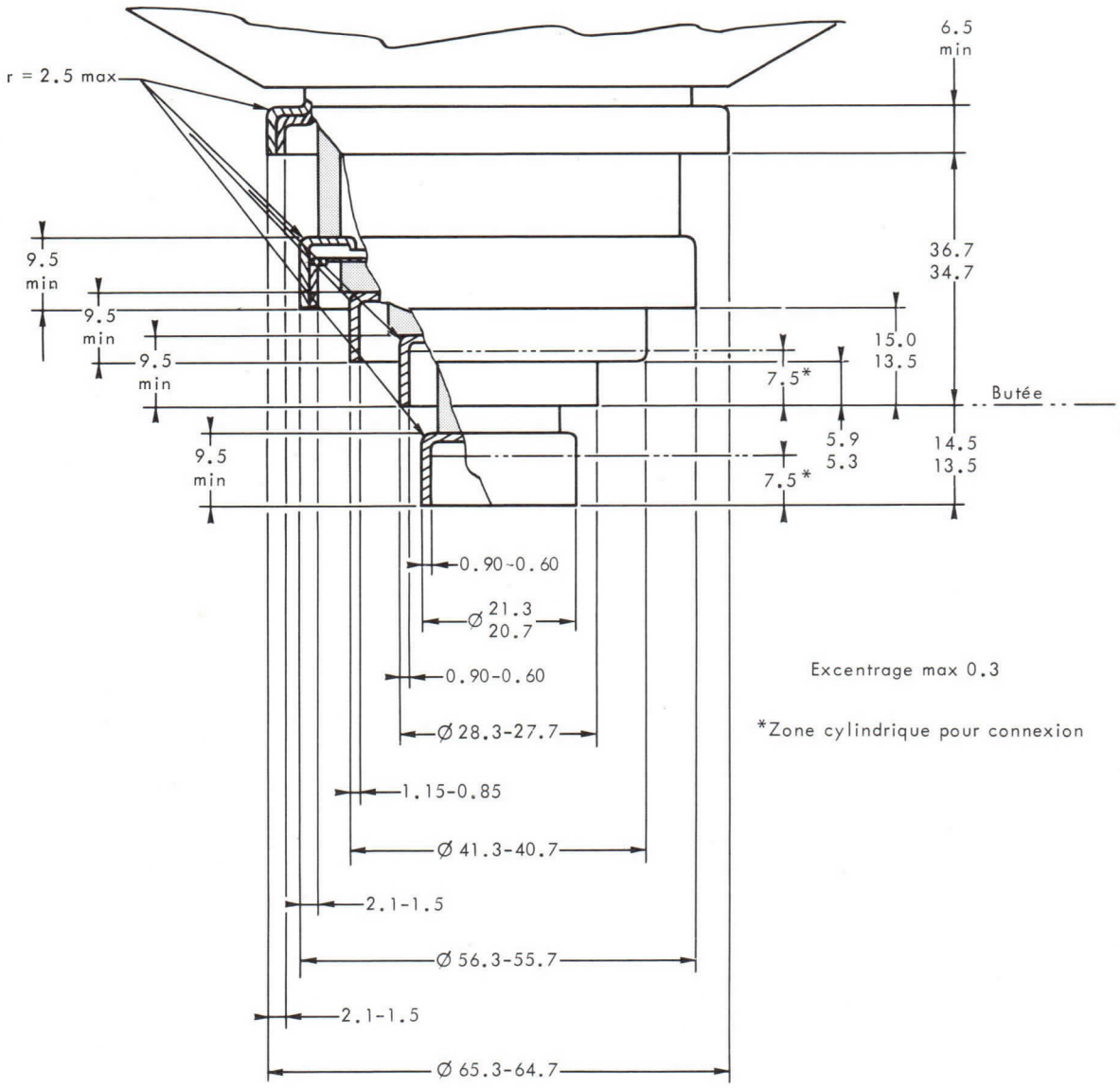
Vg2 = 800 V

——— Courant anode (A)
— — — Courant grille g2 (mA)



THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

Détails connexions

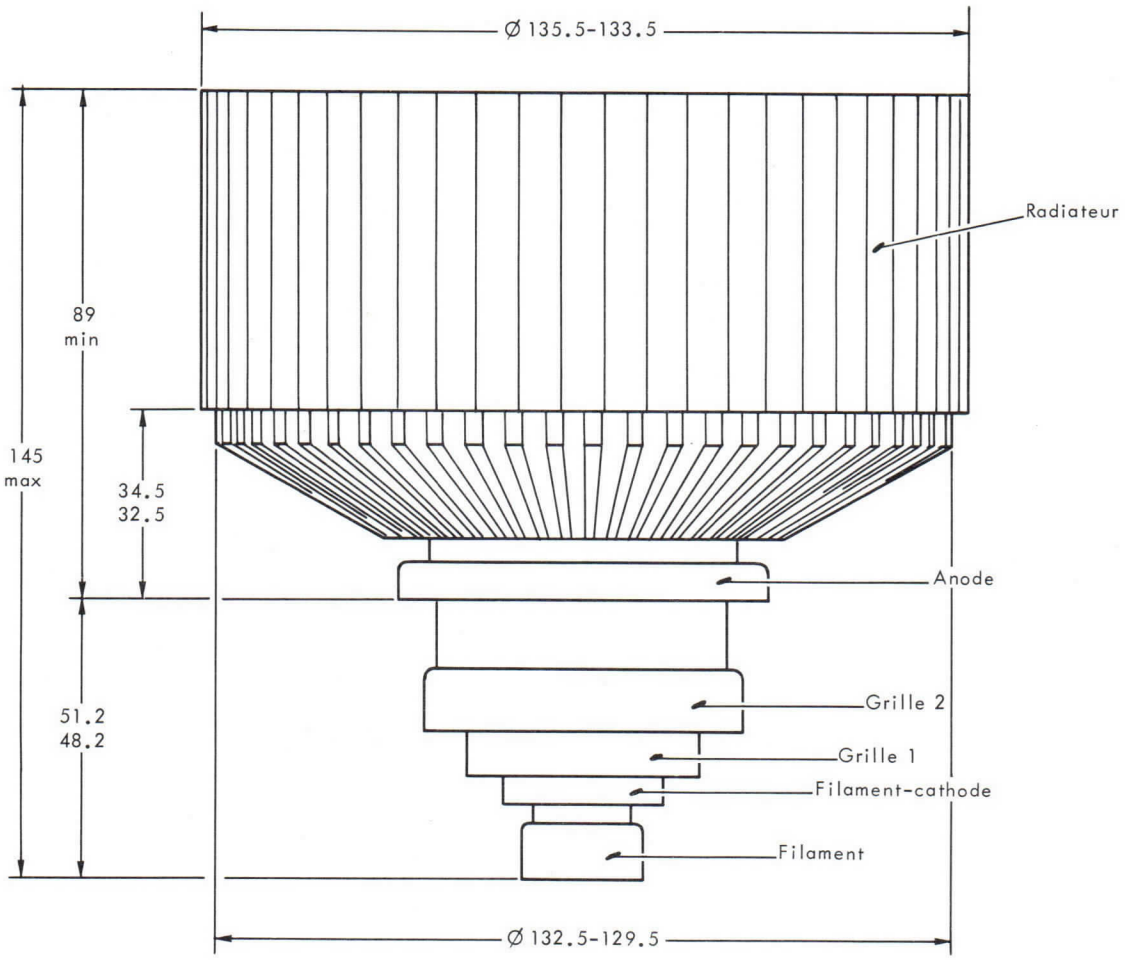


Excentrage max 0.3

*Zone cylindrique pour connexion

Cotes en mm.

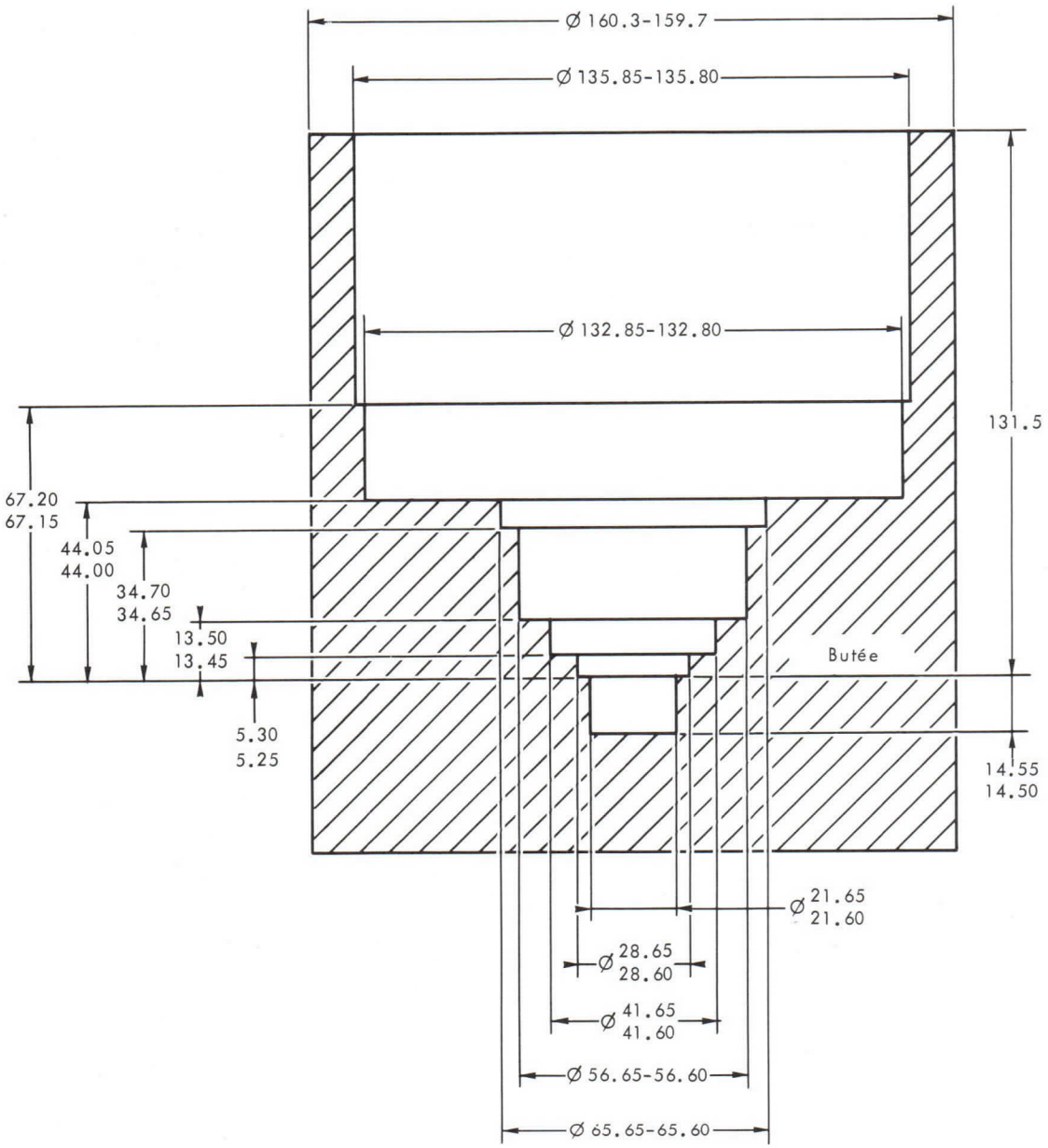
DESSIN D'ENCOMBREMENT



Cotes en mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CALIBRE



Cotes en mm.

TH 316 TRIODE

The TH 316 is a forced air cooled, ceramic metal, high gain triode of planar structure. This tube is specially designed for highly linear amplifier operating up to 1000 MHz without grid current in T.V. translators handling both sound and vision signals in the same channel with a crossmodulation level better than 52 dB.

The anode can dissipate 270 W.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	oxide coated	
Heating	indirect	
Heater voltage (1)	5.0 ± 2%	V
Heater current, approximate	1.9	A
Minimum preheating time	3	mn
Interelectrode capacitances (2) :		
- grid-anode	3.2 to 4	pF
- grid-cathode (cold)	14.5 to 14.8	pF
- cathode-anode (cold) max.	0.04	pF
Amplification factor, average	230	
Transconductance, average (I_a = 150 mA)	70	mA/V

Mechanical

Mounting position	any
Anode cooling (3)	forced air (see curves page 4)
Maximum temperature at the top of radiator	see curves page 4
Maximum temperature of electrode terminals (3)	150 °C
Net weight, approximate	170 g
Dimensions	see drawing

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OPERATING CONDITIONS

Maximum ratings

Anode D.C. voltage	2 000	V
Grid D.C. voltage	−50	V
Cathode D.C. current	250	mA
Anode dissipation	270	W
Frequency	1 000	MHz

CLASS A - LINEAR AMPLIFIER FOR TELEVISION TRANSLATOR
HANDLING BOTH SOUND AND VISION SIGNALS
C.C.I.R. STANDARD

Typical operation

Operating frequency	780	780	MHz
Anode D.C. voltage	1 200	1 500	V
Anode D.C. current	100	100	mA
Gain	20	20	dB
Peak video power	25	35	W
Crossmodulation level (3 tones test)	> 52	> 52	dB*

* *Under Video level.*

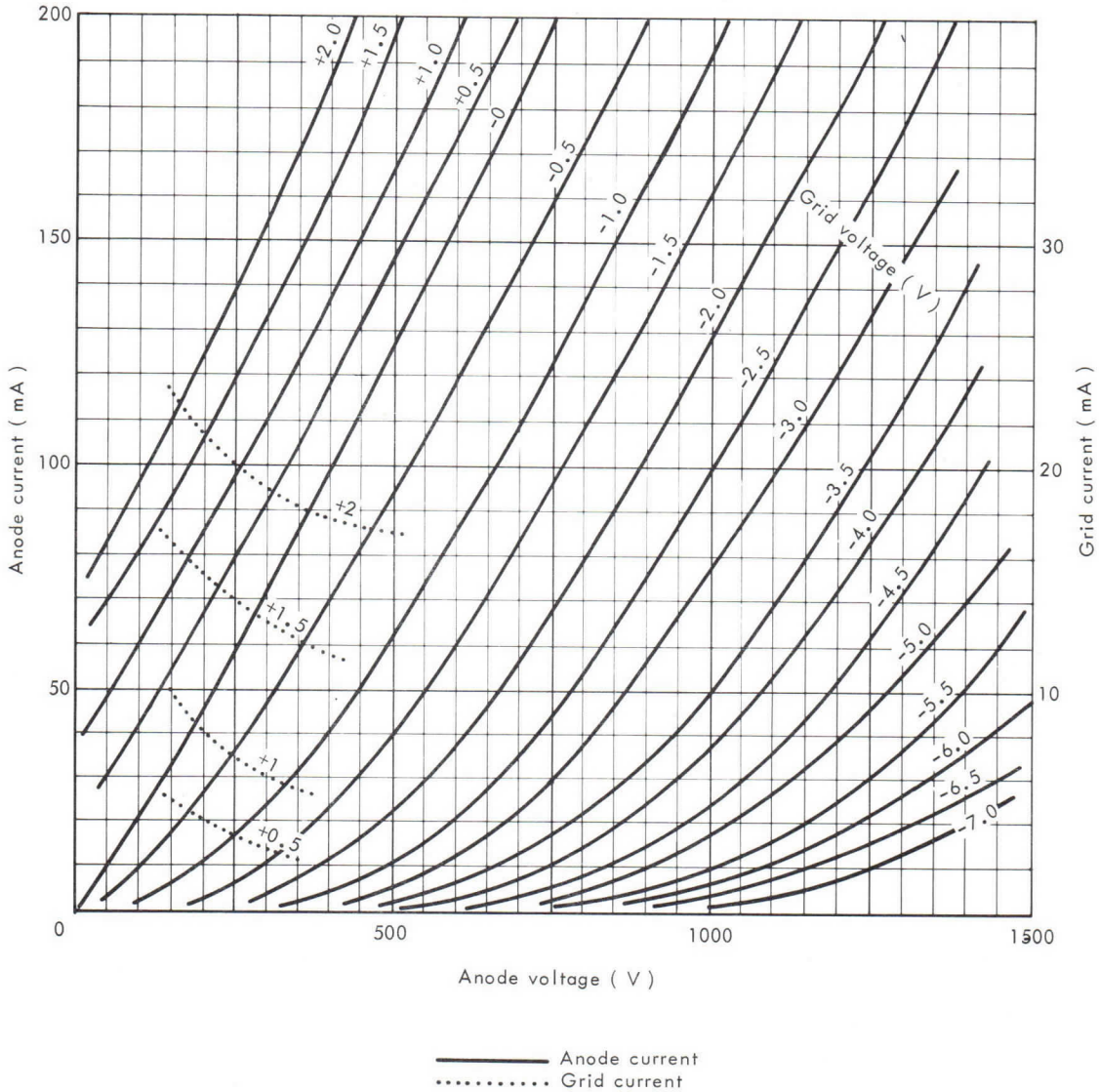
NOTES

1 - In high frequency operation, the cathode is subjected to considerable bombardment which raises its temperature. After the circuit has been adjusted for proper tube operation, the heater voltage must be reduced to prevent overheating of the cathode with resulting short life. Ask for information for any special operation.

2 - Measurements are made in appropriate mounting with minimum parasitic capacitances.

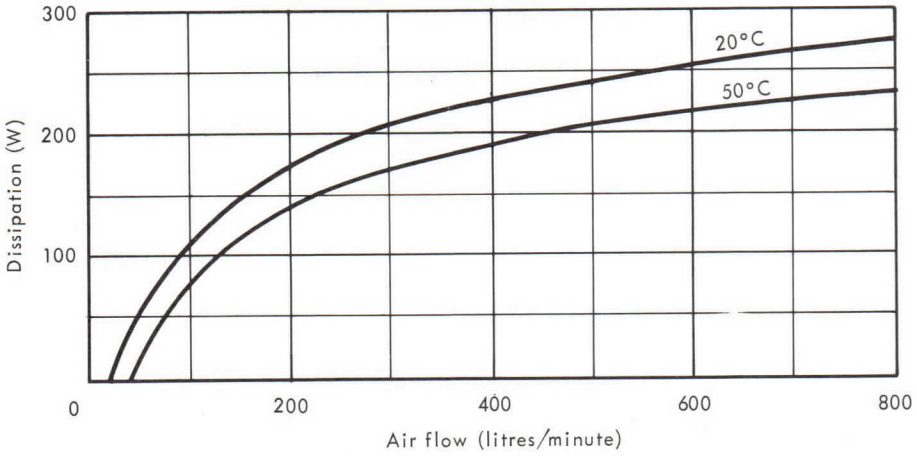
3 - The cooling airflow must be established before any voltage application.

CURRENT CHARACTERISTICS

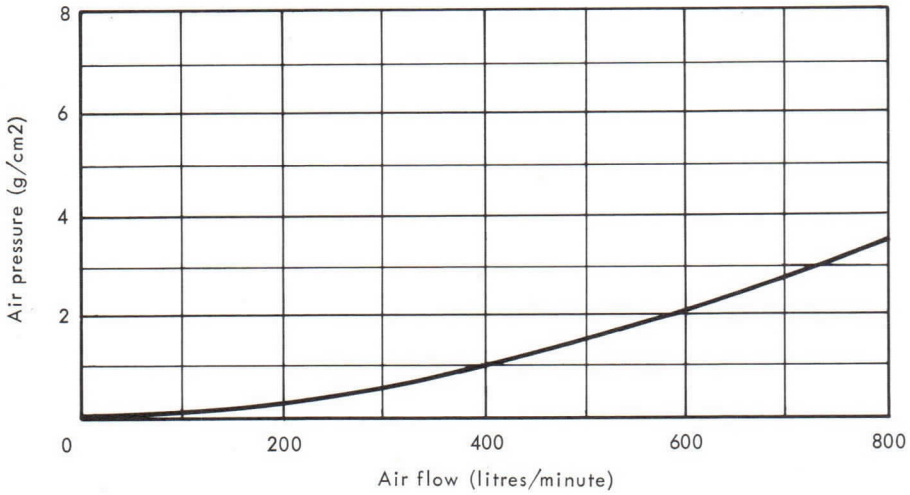


THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

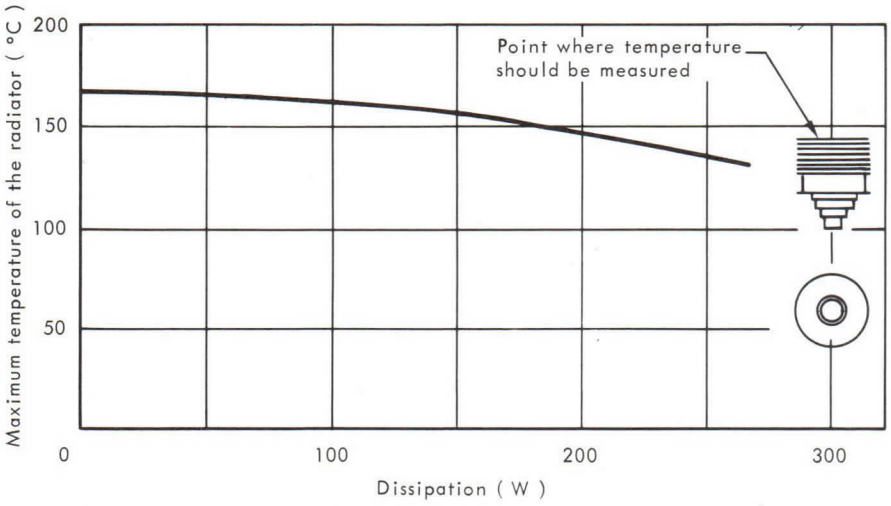
AIRFLOW VERSUS ANODE DISSIPATION
FOR INLET AIR TEMPERATURE OF 20° C



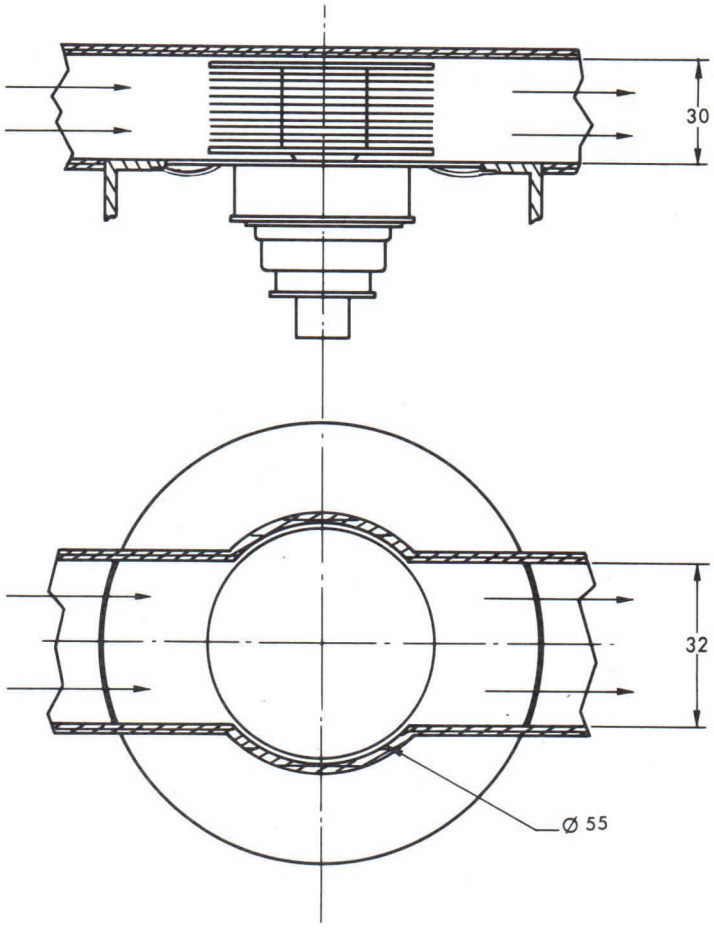
AIR PRESSURE AT THE ENTRANCE OF THE DUCT



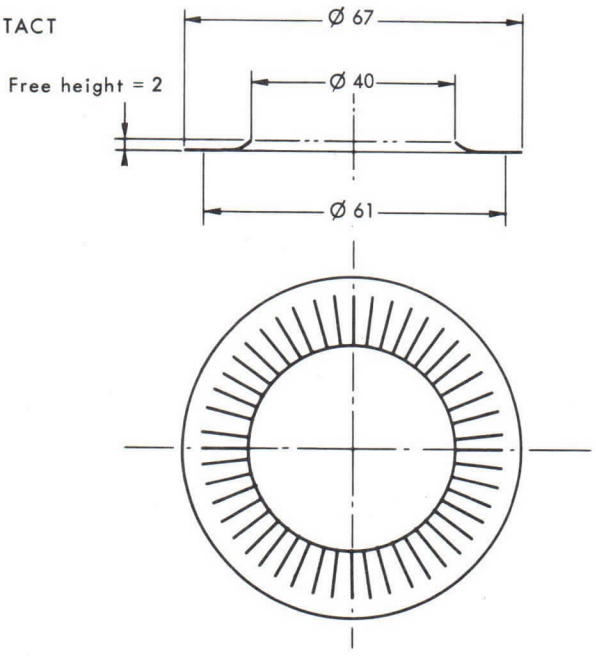
MAXIMUM TEMPERATURE ALLOWED AT THE TOP OF THE RADIATOR



DETAILS OF AIR DUCT



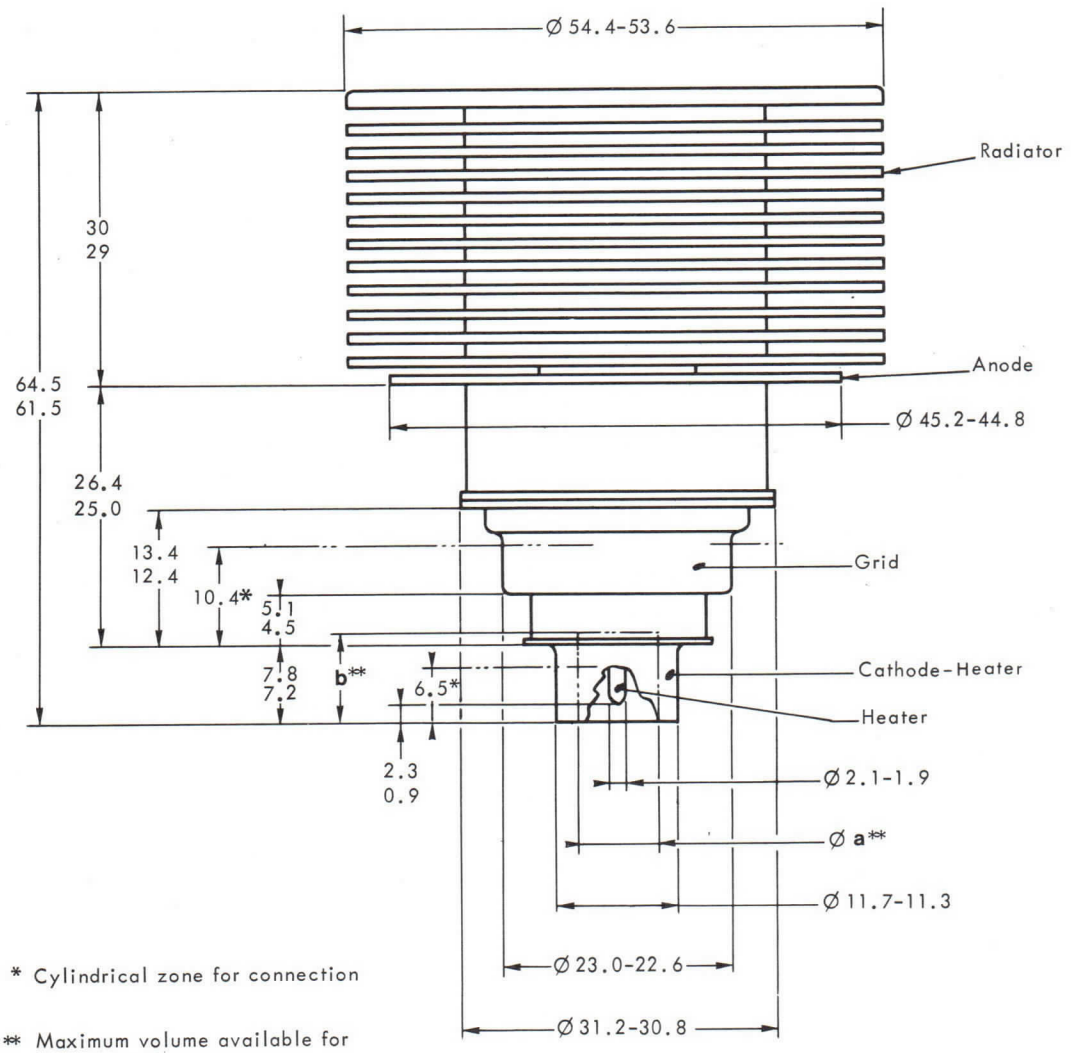
ANODE SPRING CONTACT



Dimensions in mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OUTLINE DRAWING



* Cylindrical zone for connection

** Maximum volume available for heater connection :
a = 8 b = 7.5

Dimensions in mm.

TRIODE TH 316

Le tube TH 316 est une triode céramique métal, à structure plane, à grand gain, refroidie par air forcé. Il est spécialement destiné aux amplificateurs linéaires fonctionnant sans courant grille jusqu'à une fréquence de 1000 MHz. Ces amplificateurs sont utilisés dans des réémetteurs de Télévision pour l'amplification simultanée dans une seule voie des signaux image et son avec un taux d'intermodulation meilleur que 52 dB.

Son anode peut dissiper 270 W.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	oxydes	
Mode de chauffage	indirect	
Tension filament (1)	5,0 ± 2 %	V
Courant filament, env.	1,9	A
Temps minimal de préchauffage	3	mn
Capacités interélectrodes (2) :		
- grille-anode	3,2 à 4	pF
- grille-cathode (à froid)	14,5 à 14,8	pF
- cathode-anode(à froid)	max. 0,04	pF
Facteur d'amplification, env.	230	
Pente (Ia = 150 mA), env.	70	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	indifférente	
Refroidissement de l'anode (3)	air forcé (voir courbe page 4)	
Température maximale au sommet du radiateur	voir courbe page 4	
Température maximale des sorties d'électrodes (3)	150	°C
Poids, env.	170	g
Dimensions	voir dessin	

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CONDITIONS D'EMPLOI

Valeurs limites

Tension continue d'anode	2000	V
Tension continue de grille	- 50	V
Courant continu de cathode	250	mA
Dissipation d'anode	270	W
Fréquence	1000	MHz

AMPLIFICATEUR LINEAIRE POUR REEMETTEUR DE TELEVISION - CLASSE A

AMPLIFICATION SIMULTANEE DES SIGNAUX IMAGE ET SON

NORMES C.C.I.R.

Exemple de fonctionnement

Fréquence de fonctionnement	780	780	MHz
Tension continue d'anode	1200	1500	V
Courant continu d'anode	100	100	mA
Gain	20	20	dB
Puissance video crête	25	35	W
Taux d'intermodulation (méthode des 3 signaux)	> 52	> 52	dB *

* Au dessous du niveau video.

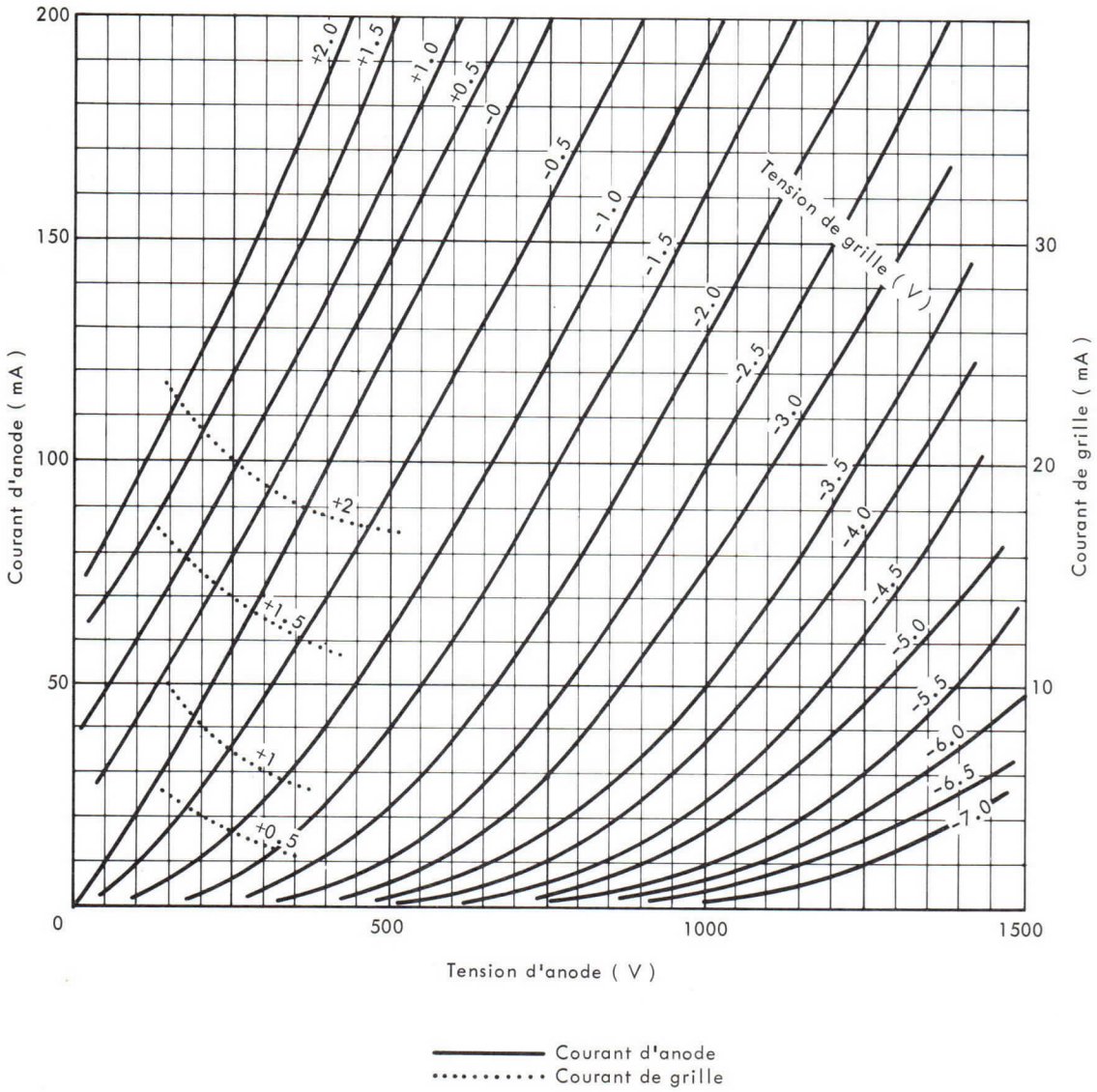
NOTES

(1) En fonctionnement à haute fréquence la cathode est soumise à un important bombardement, ce qui a pour effet d'élever sa température. Après réglage du circuit pour obtenir un fonctionnement correct, réduire la tension de chauffage afin d'éviter cet échauffement nuisible à la durée de vie du tube. Nous consulter pour toute application spéciale.

(2) Les mesures sont faites dans un montage approprié avec un minimum de capacités parasites.

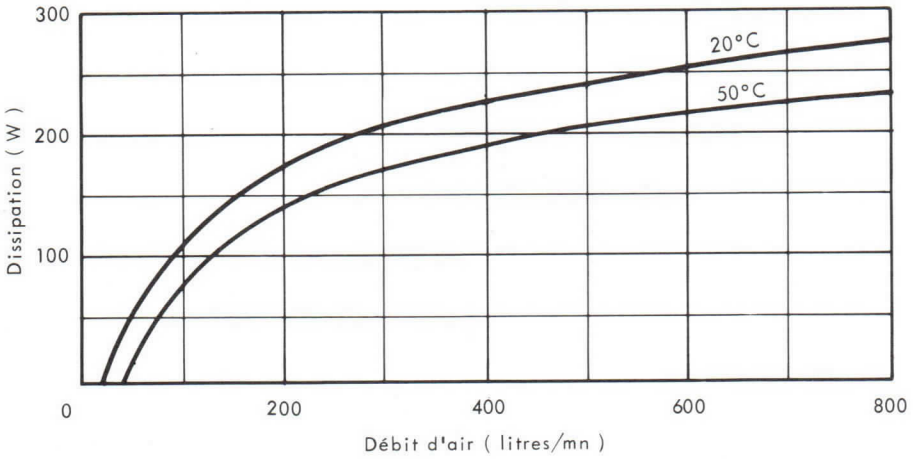
(3) Le débit d'air de refroidissement doit être établi avant l'application des différentes tensions.

CARACTERISTIQUES DE COURANTS

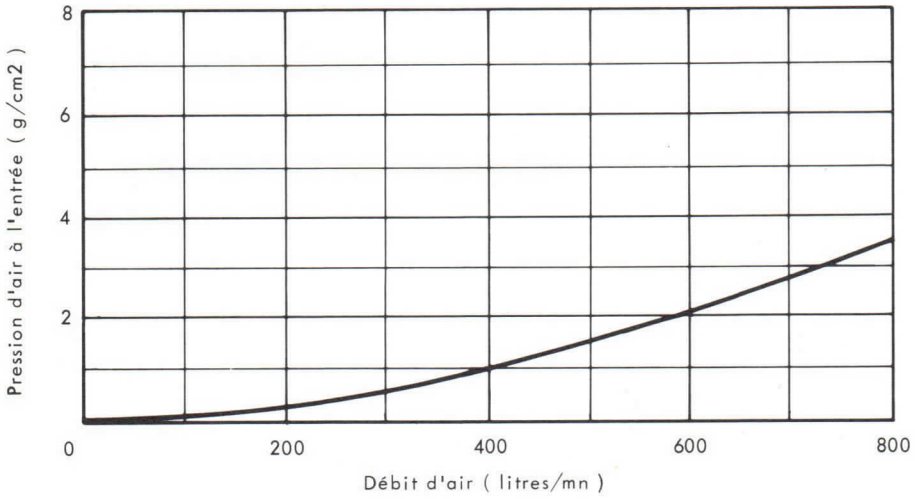


THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

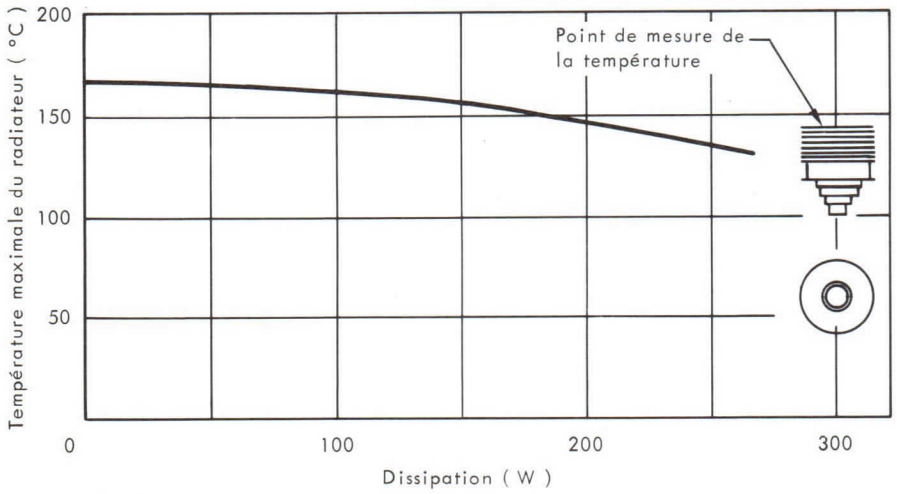
DEBIT D'AIR EN FONCTION DE LA DISSIPATION D'ANODE
POUR DES TEMPERATURES DE L'AIR A L'ENTREE DE 20°C ET 50°C



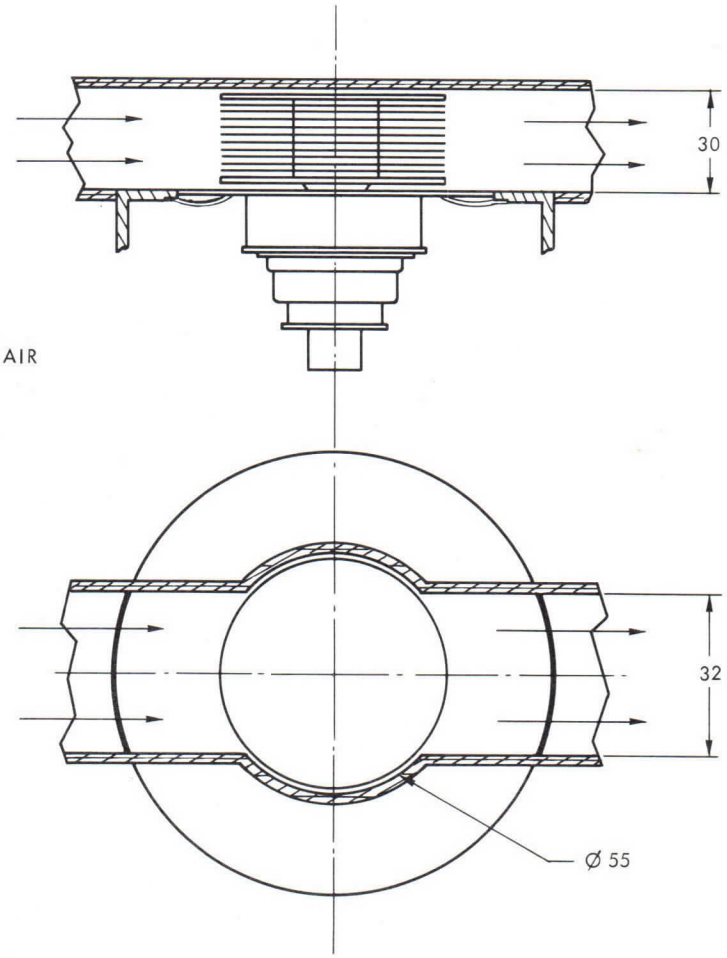
PRESSION D'AIR A L'ENTREE DE LA CANALISATION

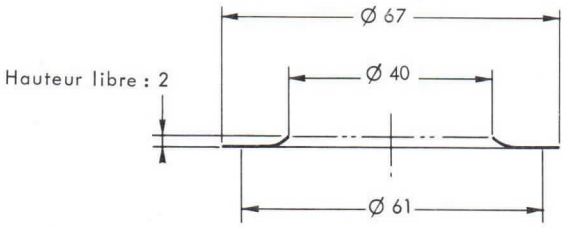


TEMPERATURE MAXIMALE ADMISE AU SOMMET DU RADIATEUR

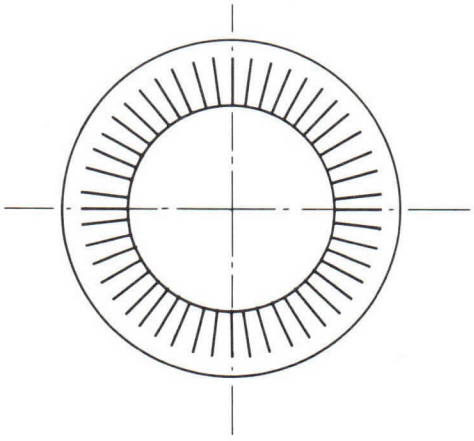


DETAILS DE LA
CANALISATION D'AIR





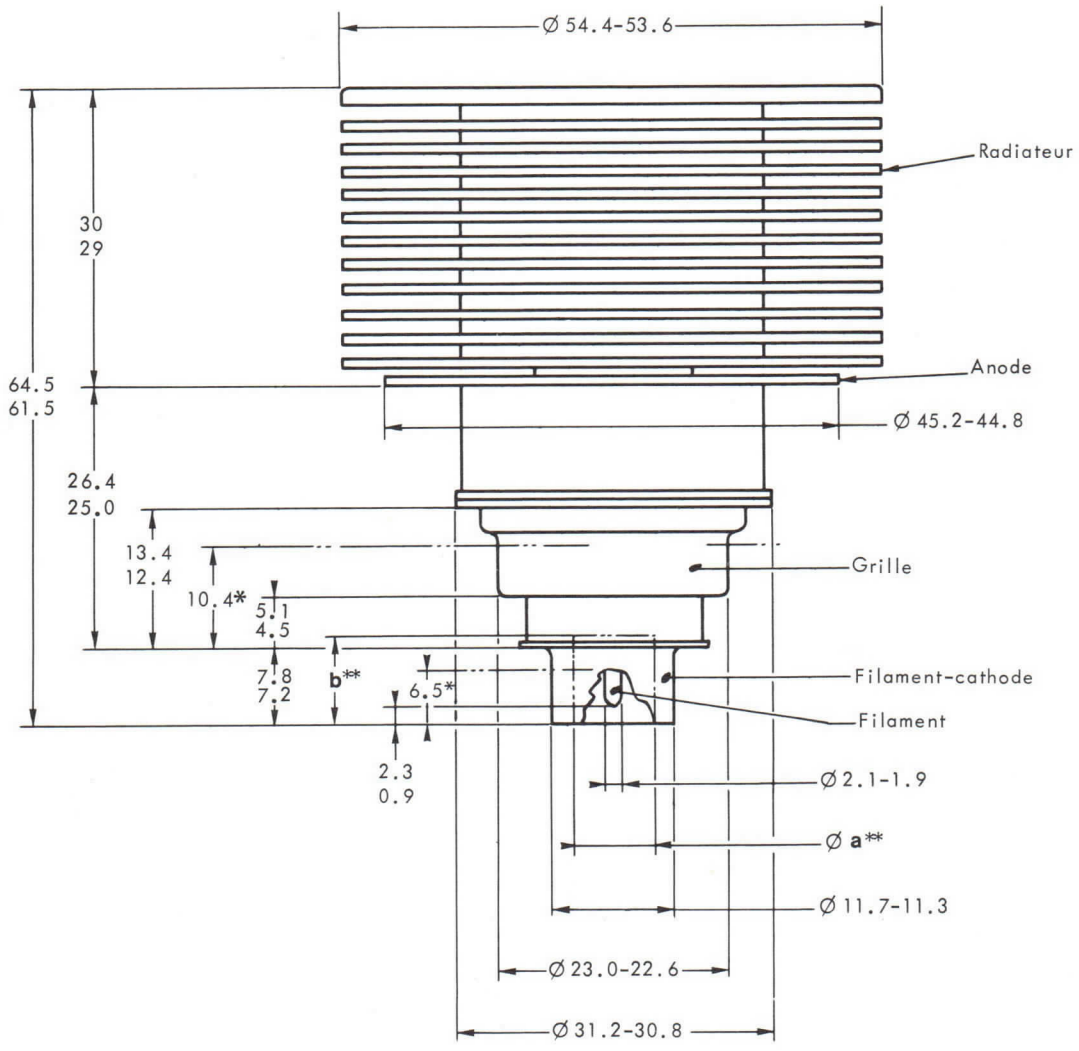
RESSORT DE
CONTACT D'ANODE



Cotes en mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

DESSIN D'ENCOMBREMENT



* Zone cylindrique pour contact

** Volume maximal disponible pour une connexion de filament :
a = 8
b = 7.5

Cotes en mm.

TH 326 TRIODE

The TH 326 is a forced air cooled, ceramic metal high gain triode of planar structure. This tube is specially designed for highly linear amplifier operating up to 1000 MHz without grid current in T.V. translators handling both sound and vision signals in the same channel with a crossmodulation better than 52 dB.

The anode is capable to dissipate 270 W.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	Oxyde coated	
Heating	Indirect	
Heater voltage (1)	5	V
Heater current, approximate	2	A
Minimum preheating time	3	mn
Interelectrode capacitances, approximate :		
- grid anode	3.9	pF
- grid cathode(cold)	22	pF
- cathode anode (cold)	0.05	pF
Amplification factor	250	
Transconductance	80	mA/V

TENTATIVE

Mechanical

Mounting position	any	
Anode cooling (2)	forced air (see curves page 3)	
Maximum temperature at the radiation top	see curves (see curves page 3)	
Maximum temperature of electrode terminals	150	°C
Net weight, approximate	170	g
Dimensions	see drawing	

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

TENTATIVE

OPERATING CONDITIONS

Maximum ratings

Anode D.C. voltage	2 000	V
Grid D.C. voltage	–50	V
Cathode D.C. current	250	mA
Anode dissipation	270	W
Frequency	1 000	MHz

CLASS A - LINEAR AMPLIFIER FOR TELEVISION TRANSLATOR

HANDLING BOTH SOUND AND VISION SIGNALS

C.C.I.R. STANDARD

Typical operations

Operating frequency	780	MHz
Anode D.C. voltage	1 800	V
Anode D.C. current	140	mA
Gain	20	dB
Output video power	50	W
Crossmodulation level (3 tones test)	>52	dB*

* Under Video level.

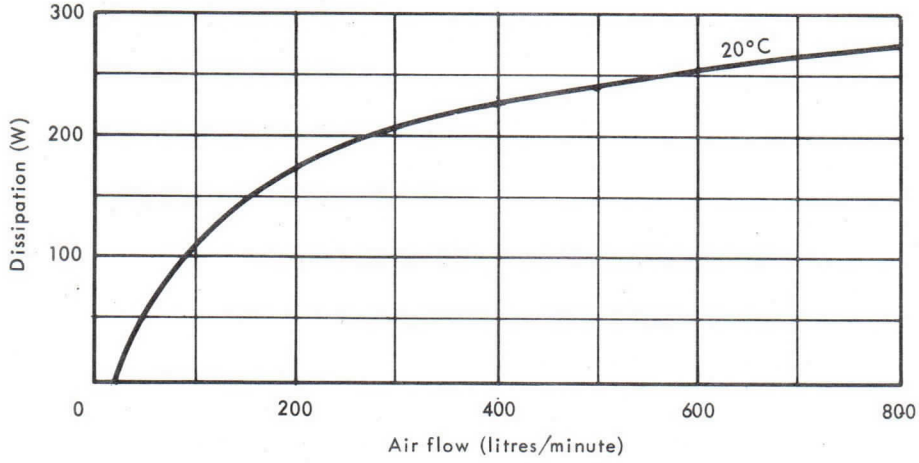
NOTES

1 - In high frequency operation the cathode is subjected to considerable back bombardment which raises its temperature. After the circuit has been adjusted for proper tube operation, the heater voltage must be reduced to prevent overheating of the cathode resulting short life. Ask for information for any special application.

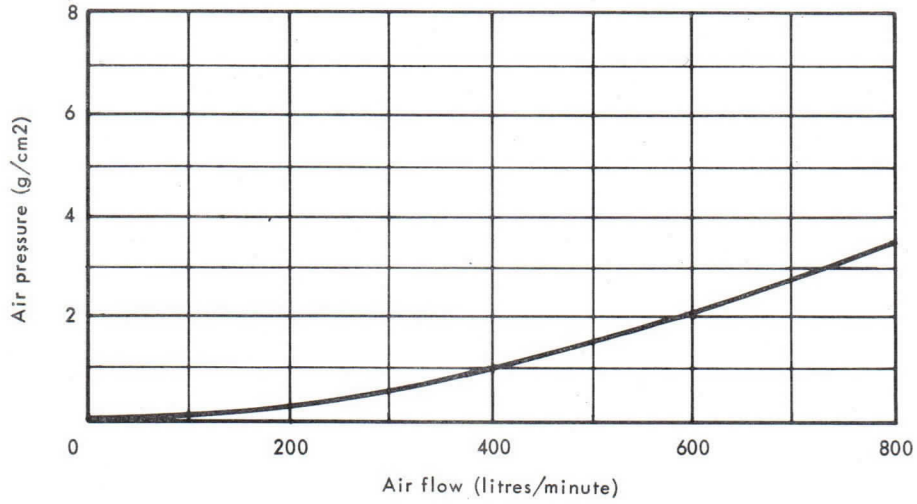
2 - The cooling airflow must be established before application of any electrode voltage and maintained during 3 minutes at least after heater voltage has been removed.

TENTATIVE

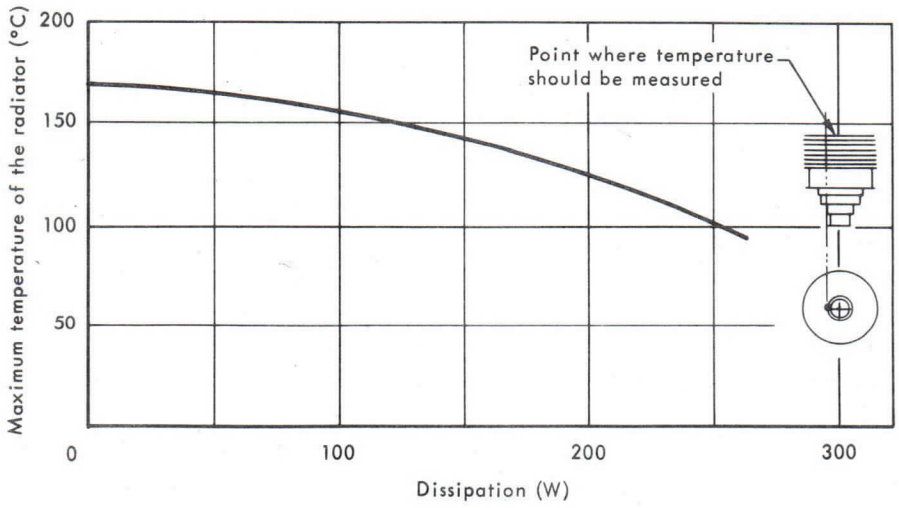
AIR FLOW VERSUS ANODE DISSIPATION
FOR INLET AIR TEMPERATURE OF 20° C



AIR PRESSURE AT THE ENTRANCE OF THE DUCT



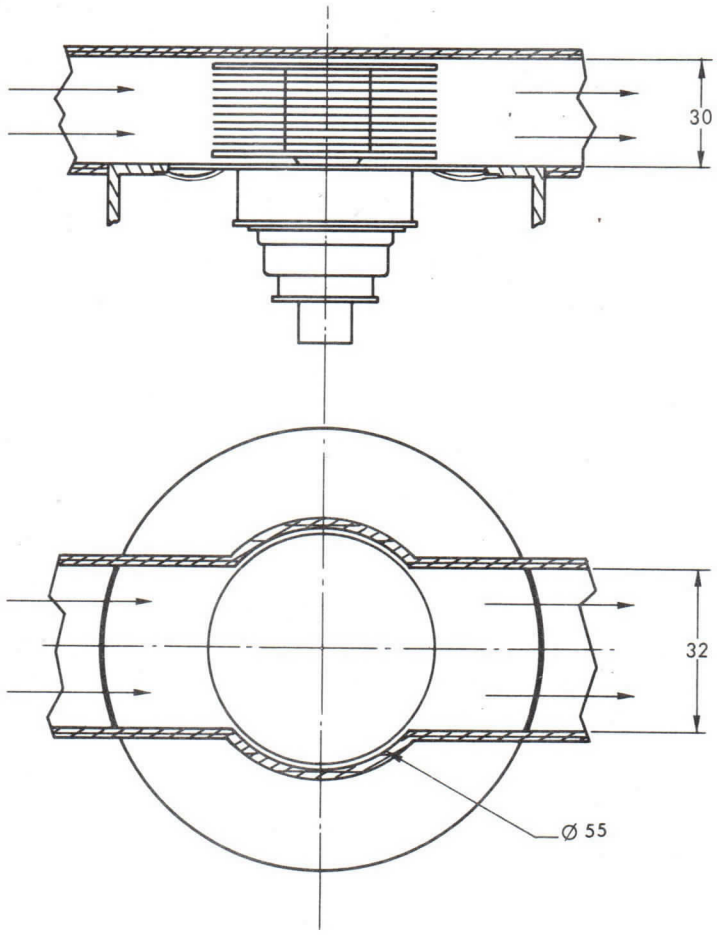
MAXIMUM TEMPERATURE ALLOWED AT THE TOP OF THE RADIATOR



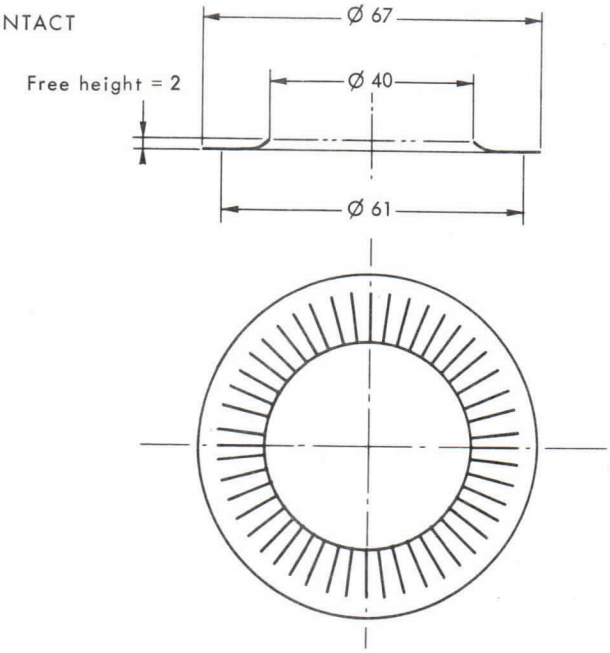
THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

TENTATIVE

DETAILS OF AIR DUCT



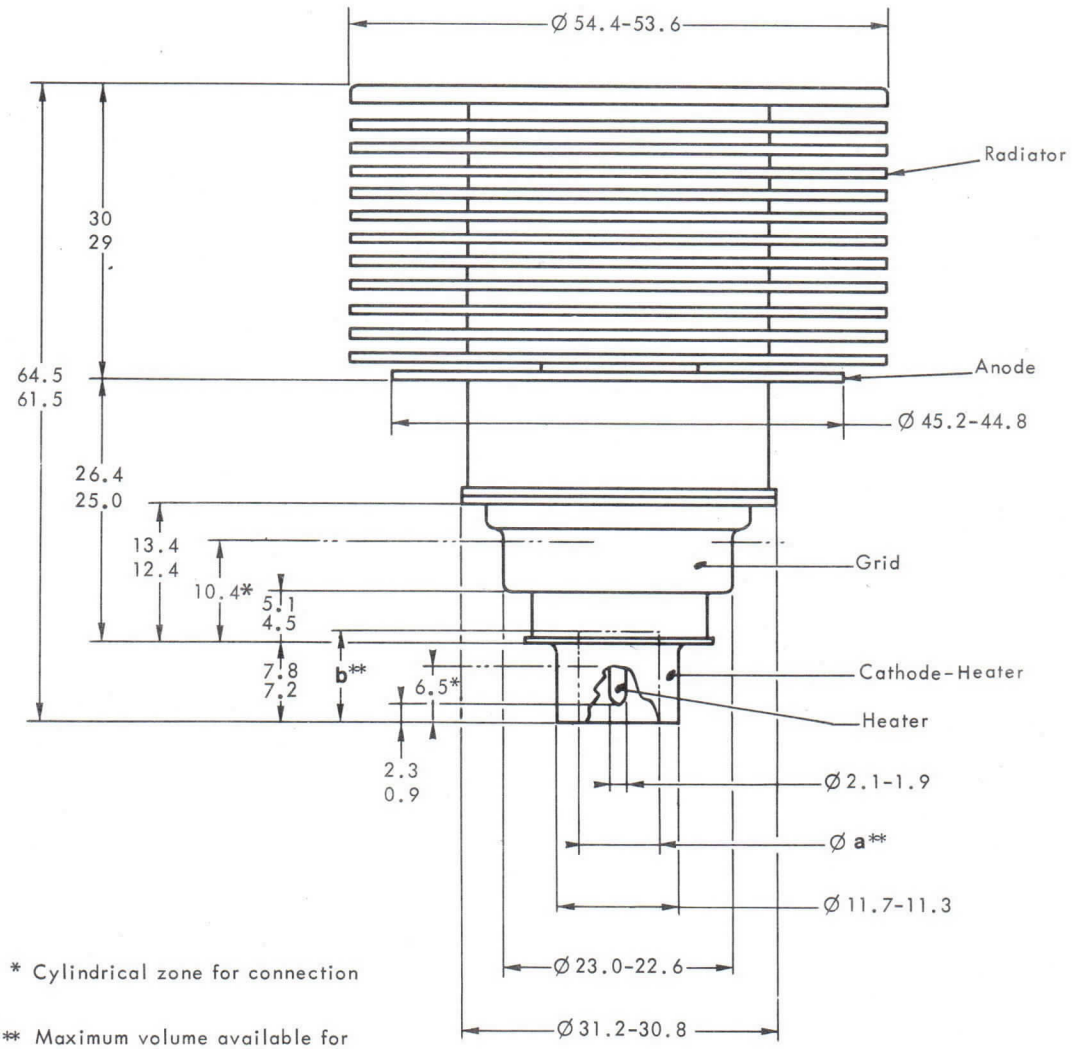
ANODE SPRING CONTACT



Dimensions in mm.

TENTATIVE

OUTLINE DRAWING



* Cylindrical zone for connection

** Maximum volume available for heater connection :
a = 8 b = 7.5

Dimensions in mm.

THOMSON-CSF

GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

TRIODE TH 328

Le tube TH 328 est une triode céramique métal, à structure plane, à grand gain, refroidie par air forcé. Il est spécialement destiné aux amplificateurs linéaires fonctionnant sans courant grille jusqu'à une fréquence de 1000 MHz. Ces amplificateurs sont utilisés dans des réémetteurs de Télévision pour l'amplification simultanée dans une seule voie des signaux image et son avec un taux d'intermodulation meilleur que 52 dB.

Son anode peut dissiper 750 W.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	oxydes	
Mode de chauffage	indirect	
Tension filament (1)	5, 5 ± 2 %	V
Courant filament, env.	5, 4	A
Temps minimal de préchauffage	3	mn
Capacités interélectrodes (2) :		
- grille-anode	7, 7 à 8, 7	pF
- grille-cathode (à froid)	18 à 20	pF
- cathode-anode (à froid)	max. 0, 07	pF
Facteur d'amplification, env.	180	
Pente (Ia = 400 mA)	85	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	indifférente	
Refroidissement de l'anode	air forcé	
Débit d'air minimal	voir courbe page 3	
Pression correspondante de l'air à l'entrée	voir courbe page 3	
Température maximale de l'air à l'entrée	45	°C
Température maximale de l'air à la sortie	100	°C
Température maximale des sorties d'électrodes (3)	250	°C
Poids, env.	950	g
Dimensions	voir dessin	

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CONDITIONS D'EMPLOI

Valeurs limites

Tension continue d'anode	2, 2	kV
Tension continue de grille	- 100	V
Courant cathodique crête	2, 5	A
Courant continu d'anode	0, 6	A
Dissipation d'anode	750	W
Fréquence	1000	MHz

AMPLIFICATEUR LINEAIRE POUR REEMETTEUR DE TELEVISION - CLASSE A

AMPLIFICATION SIMULTANEE DES SIGNAUX IMAGE ET SON

NORMES C.C.I.R.

Exemple de fonctionnement

Fréquence de fonctionnement	780	MHz
Tension continue d'anode	1, 8	kV
Courant continu d'anode	0, 4	A
Gain	20	dB
Puissance video crête	100	W
Taux d'intermodulation (méthode des 3 signaux)	> 52	dB *

* Au dessous du niveau video.

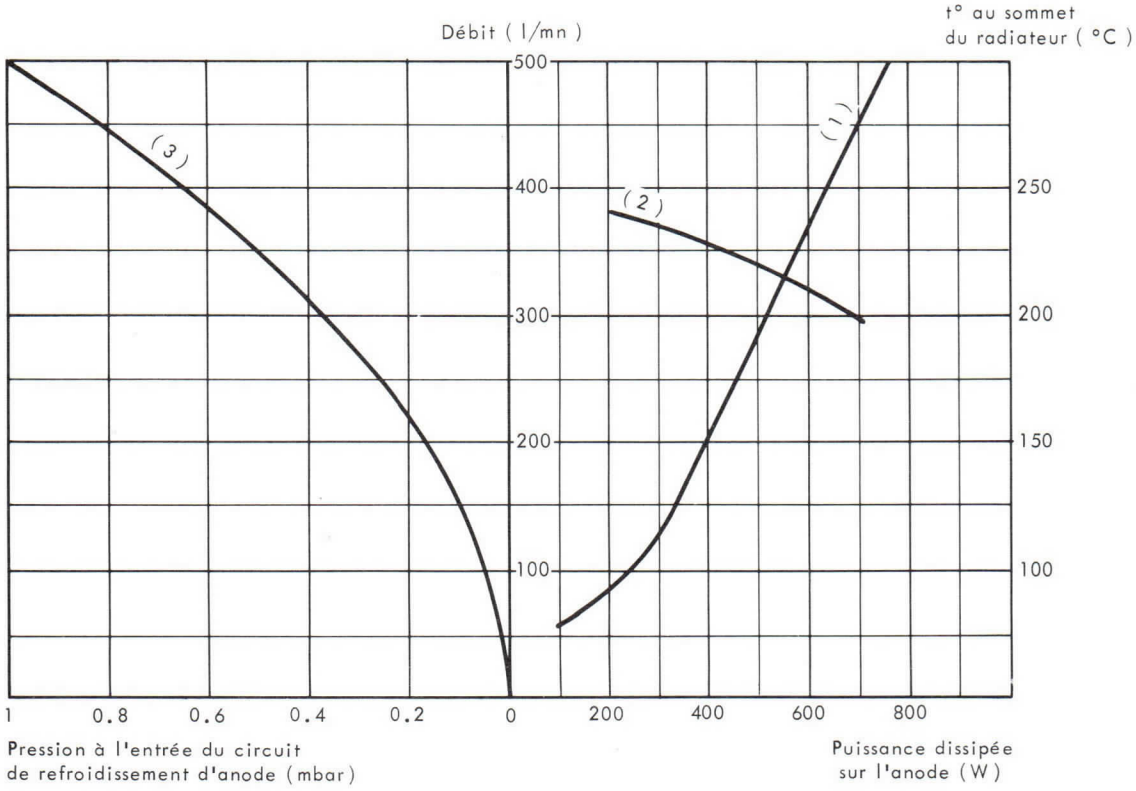
NOTES

(1) En fonctionnement à haute fréquence la cathode est soumise à un important bombardement, ce qui a pour effet d'élever sa température. Après réglage du circuit pour obtenir un fonctionnement correct, réduire la tension de chauffage afin d'éviter cet échauffement nuisible à la durée de vie du tube. Nous consulter pour toute application spéciale.

(2) Les mesures sont faites dans un montage approprié avec un minimum de capacités parasites.

(3) Pour obtenir une durée de vie maximale, cette température ne doit pas dépasser 200 °C. Le débit d'air de refroidissement doit être établi avant l'application des différentes tensions.

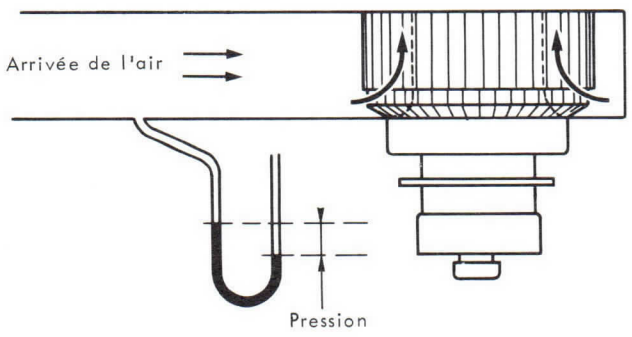
CARACTERISTIQUES DE REFROIDISSEMENT DE L'ANODE



(1) Débit d'air nécéssaire en fonction de la puissance dissipée sur l'anode.

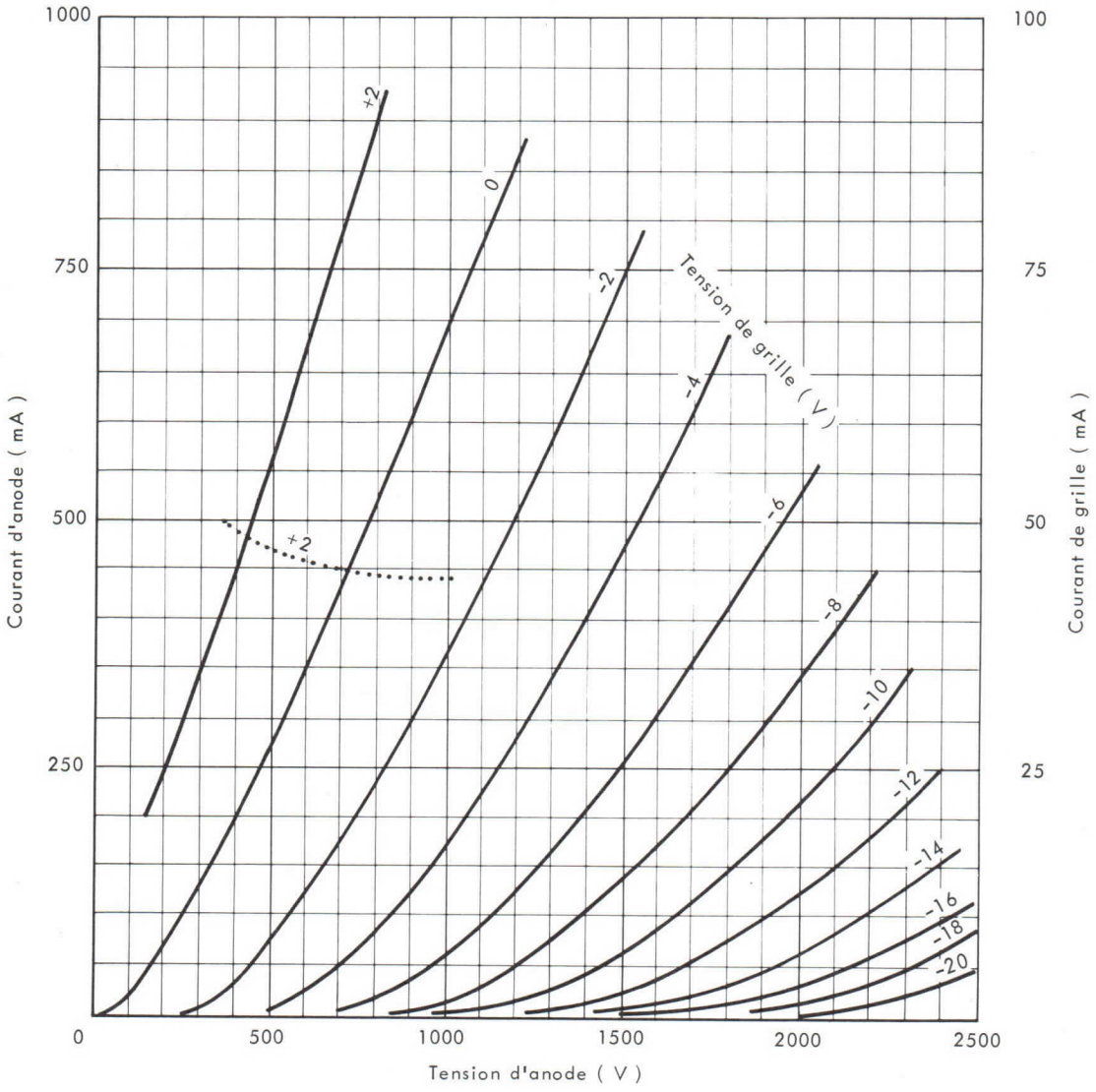
(2) Température mesurée au sommet du radiateur d'anode en fonction de la puissance dissipée.

(3) Pression à l'entrée du circuit de refroidissement d'anode en fonction du débit d'air;
la température de l'air à l'entrée du circuit de refroidissement est égale à 25° C;
la pression atmosphérique à 1 bar.

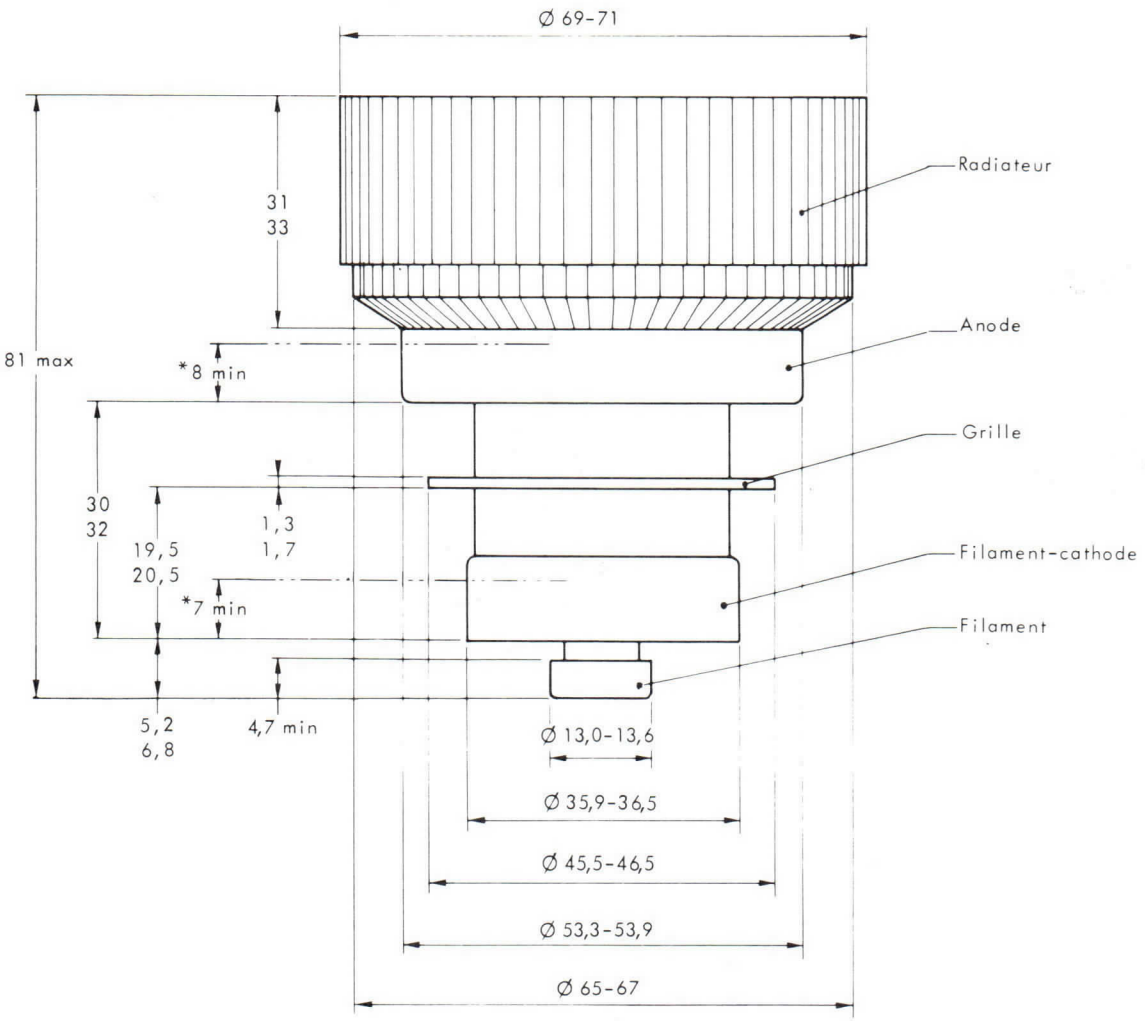


THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CARACTERISTIQUES DE COURANTS



DESSIN D'ENCOMBREMENT



* Zone cylindrique pour contact

Cotes en mm.

TH 328

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

THOMSON-CSF

TH 336 TRIODE

The TH 336 is a ceramic metal, high gain triode of planar structure. Its anode is fitted with an alumin um flange which anables the mounting of a radiator for convection cooling. This anode can dissipate 150 W.

The TH 336 is specially designed for highly linear amplifier operating up to 1000 MHz without grid current in T.V. translators handling both sound and vision signals in the same channel with a crossmodulation level better than 52 dB.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	oxide coated	
Heating	indirect	
Heater voltage (1)	5.0 ± 2 %	V
Heater current, approximate	1.9	A
Minimum preheating time	3	mn
Interelectrode capacitances (2) :		
- grid-anode	3.2 to 4	pF
- grid-cathode (cold)	14.5 to 18.5	pF
- cathode-anode (cold) max.	0.04	pF
Amplification factor, average	230	
Transconductance (I_a = 150 mA), average	70	mA/V

Mechanical

Mounting position	any	
Anode cooling	conduction - convection	
Maximum temperature at the top of the anode flange	see curve	
Maximum temperature of electrode terminals	150	°C
Net weight, approximate	230	g
Dimensions	see drawing	

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OPERATING CONDITIONS

Maximum ratings

Anode D.C. voltage	1 600	V
Grid D.C. voltage	− 50	V
Cathode D.C. current	200	mA
Anode dissipation	150	W
Frequency	1 000	MHz

CLASS A - LINEAR AMPLIFIER FOR TELEVISION TRANSLATOR
HANDLING BOTH SOUND AND VISION SIGNALS
C.C.I.R. STANDARD

Typical operation

Operating frequency	780	780	MHz
Anode D.C. voltage	1 000	1 200	V
Anode D.C. current	100	100	mA
Gain	20	20	dB
Peak video power	15	25	W
Crossmodulation level (3 tones test)	> 52	> 52	dB*

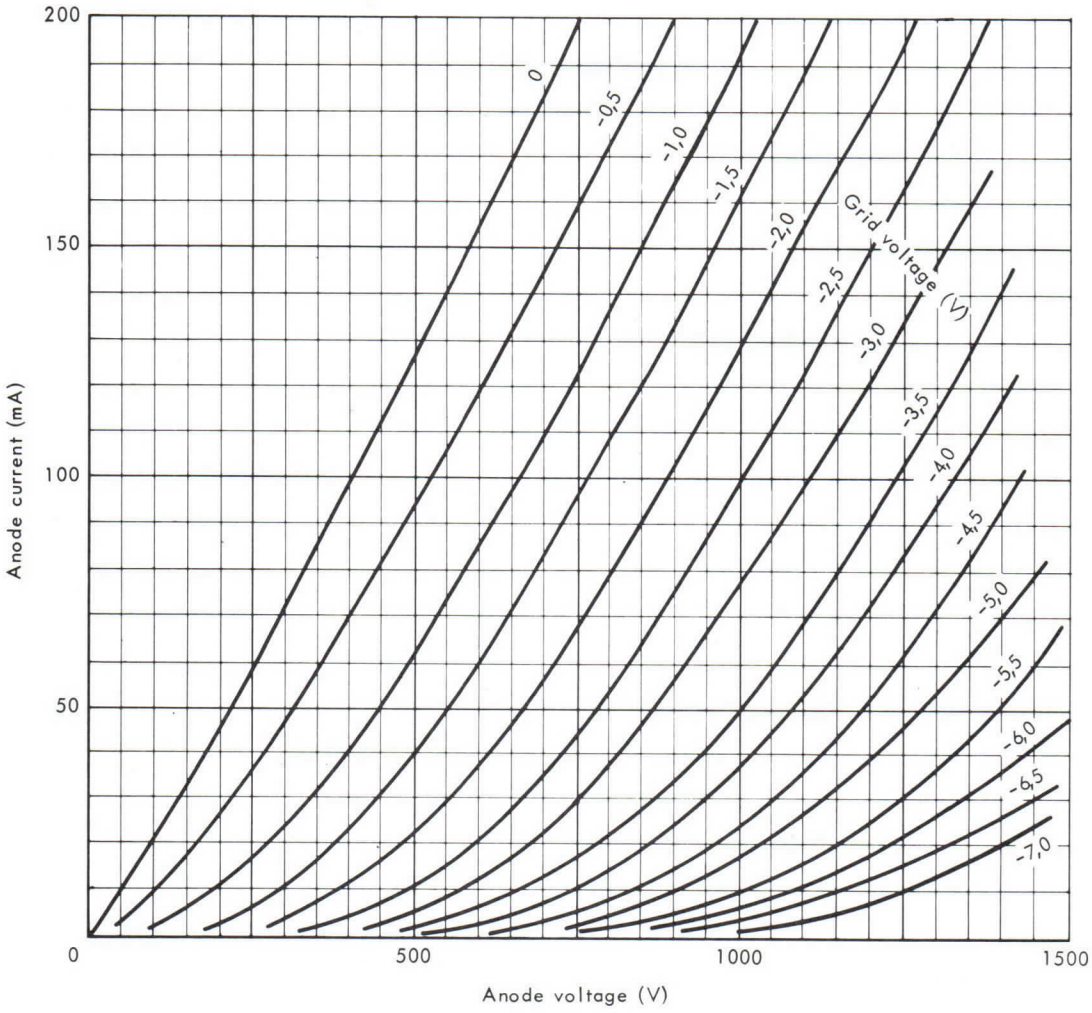
* *Under Video level.*

NOTES

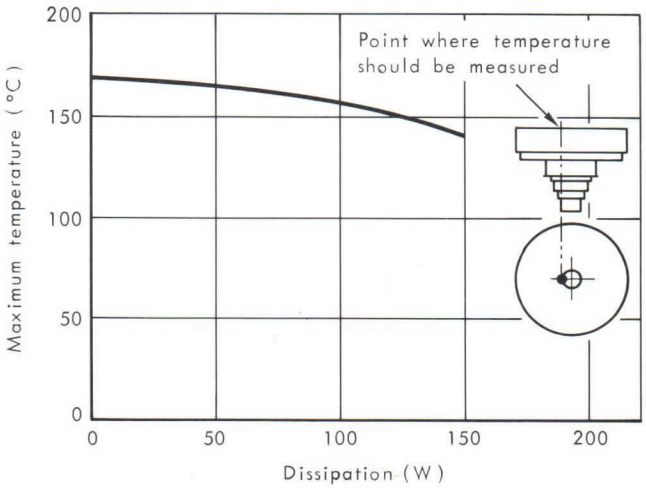
1 - In high frequency operation, the cathode is subjected to considerable bombardment which raises its temperature. After the circuit has been adjusted for proper tube operation, the heater voltage must be reduced to prevent overheating of the cathode with resulting short life. Ask for information for any special operation.

2 - Measurements are made in appropriate mounting with minimum parasitic capacitances.

ANODE CURRENT CHARACTERISTICS

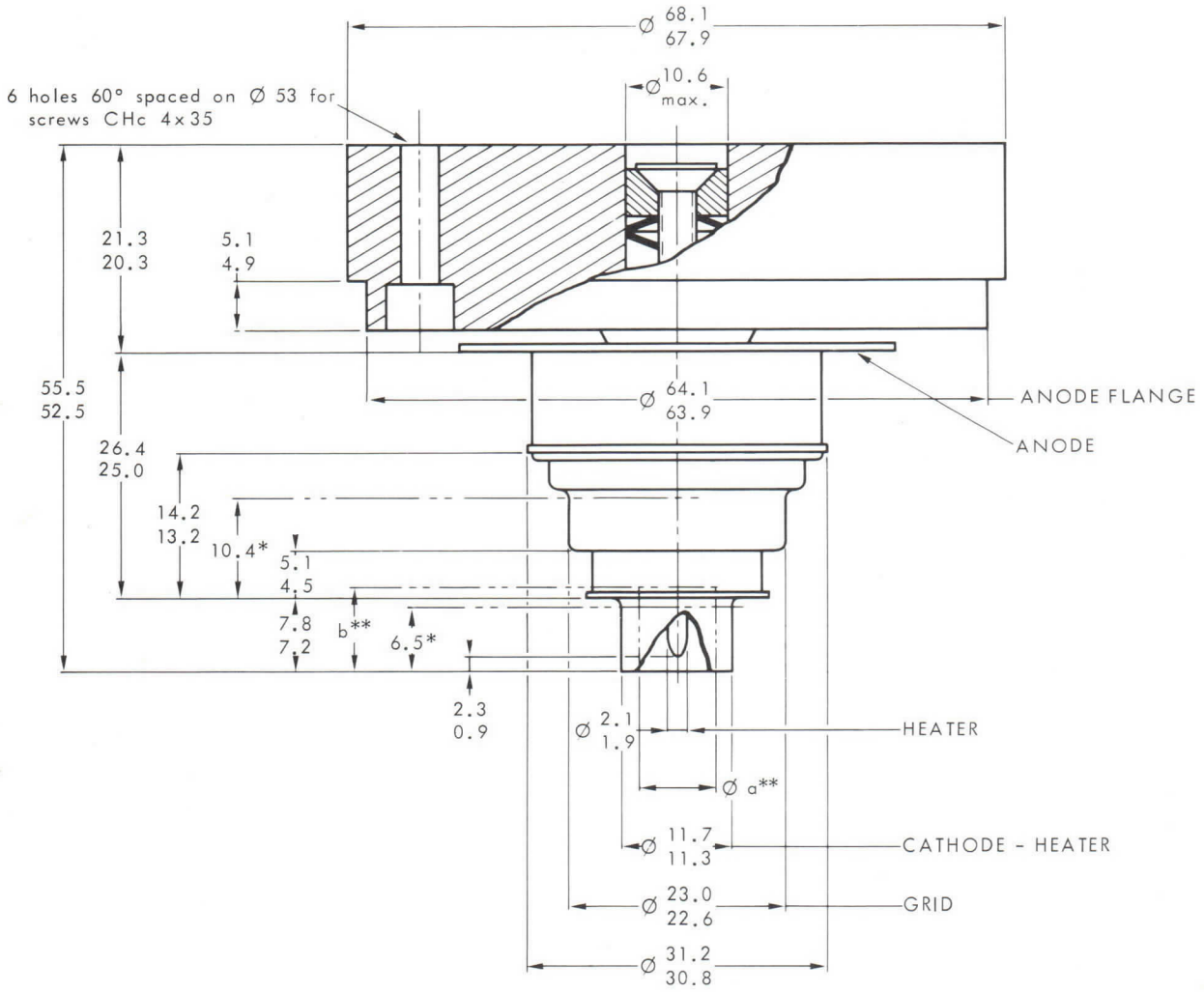


MAXIMUM TEMPERATURE ALLOWED
AT THE TOP OF THE ANODE FLANGE



THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OUTLINE DRAWING



* Cylindrical zone for connection

** Maximum volume available for heater connection :
a = 8 b = 7.5

Dimensions in mm.

TRIODE TH 336

Le tube TH 336 est une triode à grand gain de structure plane, de construction céramique métal. L'anode est munie d'une semelle en aluminium permettant l'adjonction d'un radiateur pour le refroidissement par convection naturelle. L'anode peut ainsi dissiper 150 W.

Ce tube est spécialement destiné aux amplificateurs linéaires fonctionnant sans courant grille jusqu'à une fréquence de 1000 MHz. Ces amplificateurs sont utilisés dans des réémetteurs de Télévision pour l'amplification simultanée dans une seule voie des signaux image et son avec un taux d'intermodulation meilleur que 52 dB.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	oxydes	
Mode de chauffage	indirect	
Tension filament (1)	5, 0 ± 2 %	V
Courant filament, environ	1, 9	A
Temps minimal de préchauffage	3	mn
Capacités interélectrodes (2) :		
- grille-anode	3, 2 à 4	pF
- grille-cathode (à froid)	14, 5 à 18, 5	pF
- cathode-anode (à froid) max.	0, 04	pF
Facteur d'amplification, environ	230	
Pente (I_a = 150 mA), environ	70	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	indifférente	
Refroidissement de l'anode	conduction - convection	
Température maximale au sommet de la semelle d'anode	voir courbe	
Température maximale des sorties d'électrodes	150	°C
Poids, environ	230	g
Dimensions	voir dessin	

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CONDITIONS D'EMPLOI

Valeurs limites

Tension continue d'anode	1600	V
Tension continue de grille	- 50	V
Courant continu de cathode	200	mA
Dissipation d'anode	150	W
Fréquence	1000	MHz

AMPLIFICATEUR LINEAIRE POUR REEMETTEUR DE TELEVISION, CLASSE A

AMPLIFICATION SIMULTANEE DES SIGNAUX IMAGE ET SON

NORMES C.C.I.R.

Exemple de fonctionnement

Fréquence de fonctionnement	780	780	MHz
Tension continue d'anode	1000	1200	V
Courant continu d'anode	100	100	mA
Gain	20	20	dB
Puissance video crête	15	25	W
Taux d'intermodulation (méthode des 3 signaux)	> 52	> 52	dB *

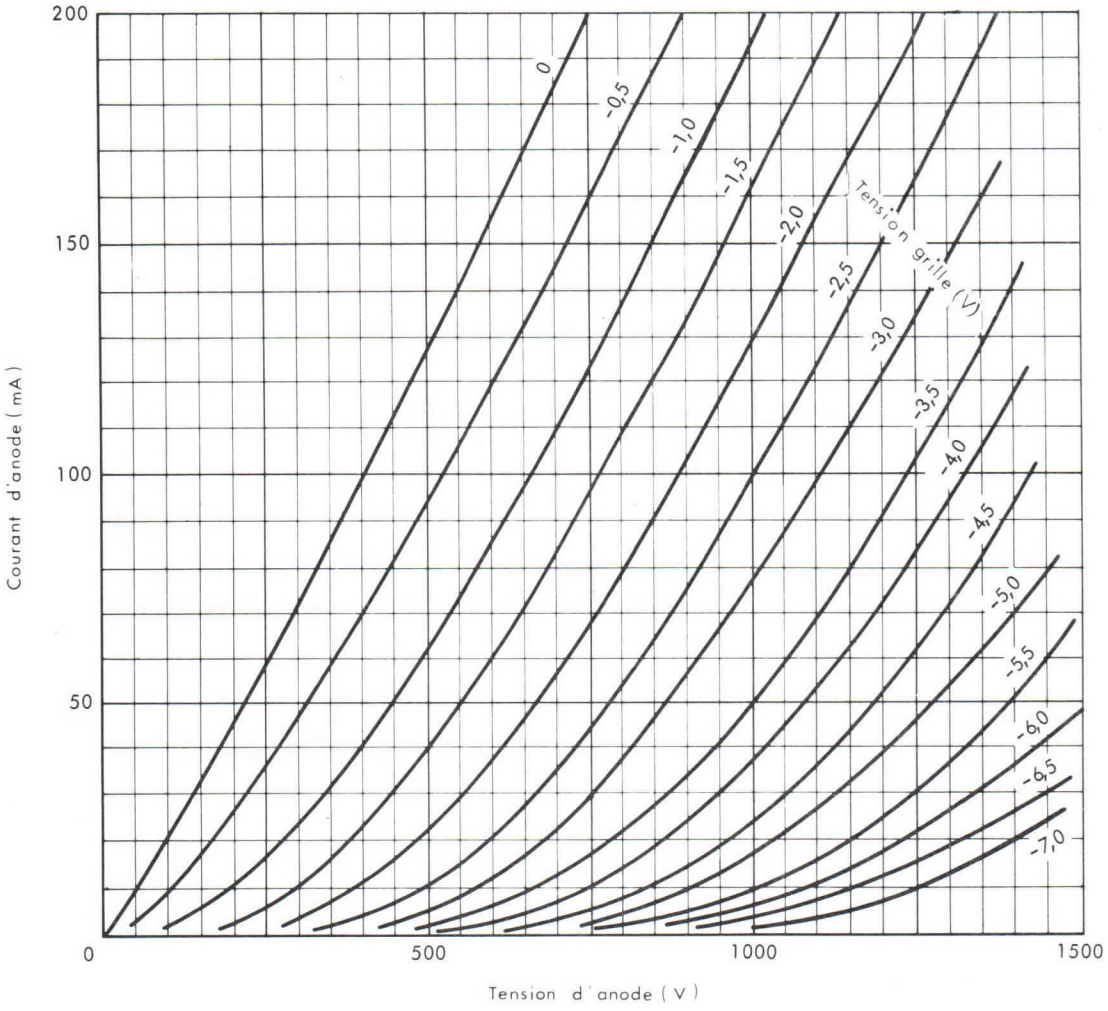
* Au dessous du niveau video.

NOTES

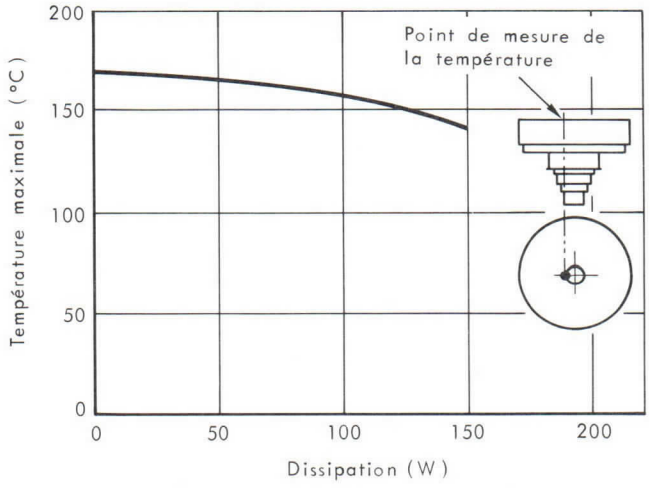
(1) En fonctionnement à haute fréquence la cathode est soumise à un important bombardement, ce qui a pour effet d'élever sa température. Après réglage du circuit pour obtenir un fonctionnement correct, réduire la tension de chauffage afin d'éviter cet échauffement nuisible à la durée de vie du tube. Nous consulter pour toute application spéciale.

(2) Les mesures sont faites dans un montage approprié avec un minimum de capacités parasites.

CARACTERISTIQUES DE COURANT D'ANODE

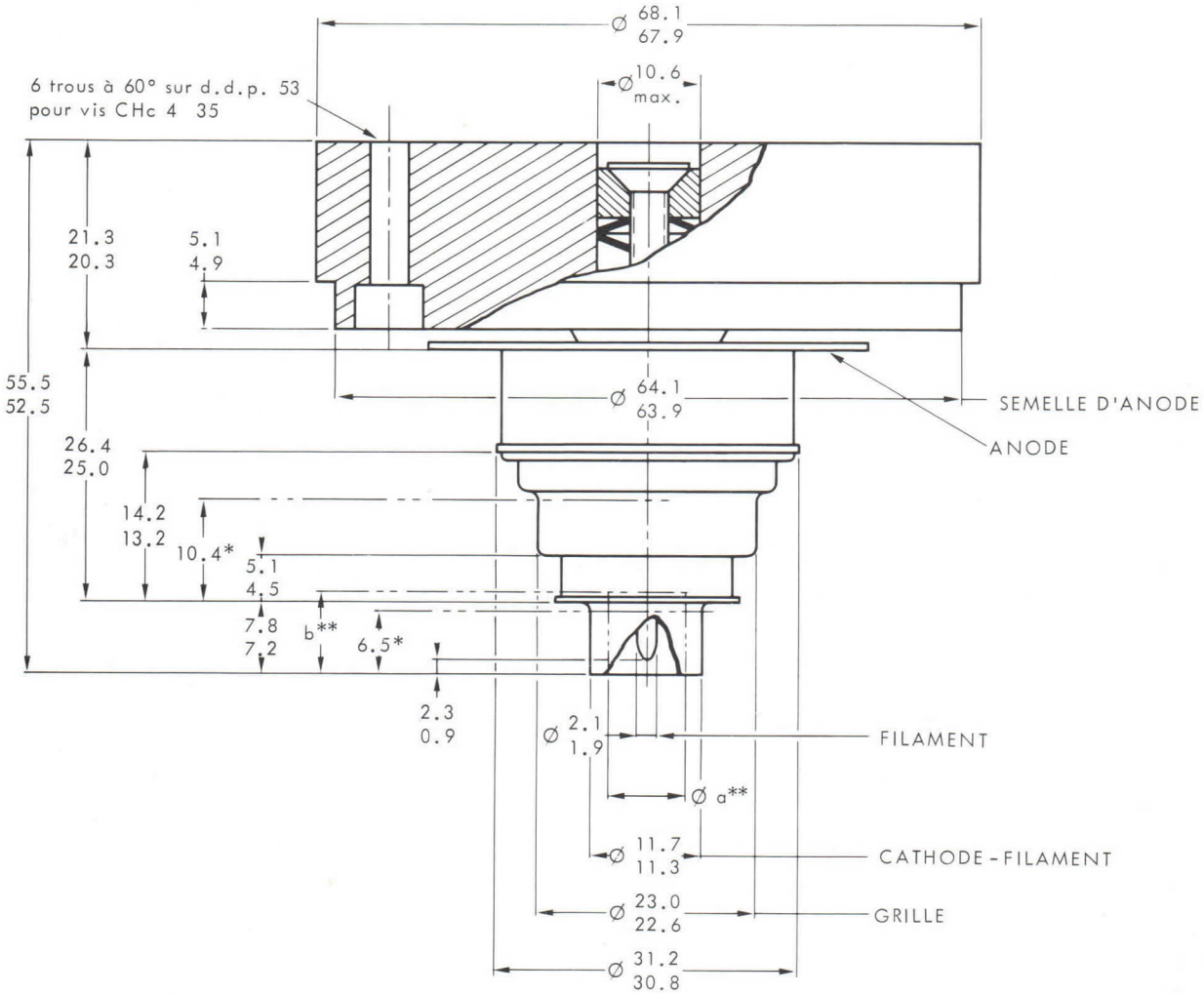


TEMPERATURE MAXIMALE ADMISE
AU SOMMET DE LA SEMELLE D'ANODE



THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

DESSIN D'ENCOMBREMENT



* Zone cylindrique pour contact

** Volume maximal disponible pour une connexion de filament
a = 8
b = 7,5

Cotes en mm.

TH 338 TRIODE

The TH 338 is a forced air cooled, ceramic metal, high gain triode of planar structure. It is specially designed for highly linear amplifier operating up to 1000 MHz without grid current in T.V. translators handling both sound and vision signals in the same channel with a crossmodulation level better than 52 dB.

The anode can dissipate 1200 W.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	oxide coated	
Heating	indirect	
Heater voltage (1)	6.3 ± 2 %	V
Heater current, approximate	5.5	A
Minimum preheating time	3	mn
Interelectrode capacitances (2) :		
- grid-anode	7.7 to 8.7	pF
- grid-cathode (cold)	16	pF
- cathode-anode (cold) max.	0.13	pF
Amplification factor, approximate	80	
Transconductance (I_a = 250 mA)	45	mA/V

Mechanical

Mounting position	any	
Anode cooling	forced air	
Minimum airflow	see curves page 3	
Corresponding air pressure drop	see curves page 3	
Maximum inlet air temperature	45	°C
Maximum outlet air temperature	100	°C
Maximum temperature of electrode terminals (3)	250	°C
Net weight, approximate	1200	g
Dimensions	see drawing	

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OPERATING CONDITIONS

Maximum ratings

Anode D.C. voltage	2. 8	kV
Grid D.C. voltage	− 200	V
Peak cathode current	2. 5	A
Anode D.C. current	0. 6	A
Anode dissipation power	1 200	W
Frequency	1 000	MHz

CLASS A - LINEAR AMPLIFIER FOR TELEVISION TRANSLATOR
HANDLING BOTH SOUND AND VISION SIGNALS
C.C.I.R. STANDARD

Typical operation

Operating frequency	780	MHz
Heater voltage	5. 7	V
Anode D.C. voltage	2. 4	kV
Anode D.C. current	0. 4	A
Gain	16	dB
Peak video power	220	W
Crossmodulation level (3 tones test)	> 52	dB*

* Under Video level.

NOTES

1 - In high frequency operation, the cathode is subjected to considerable back bombardment which raises its temperature. After the circuit has been adjusted for proper tube operation, the heater voltage must be reduced to prevent overheating of the cathode with resulting short life. Please ask for information for any special application.

2 - Measurements are made in appropriate mounting with minimum parasitic capacitances.

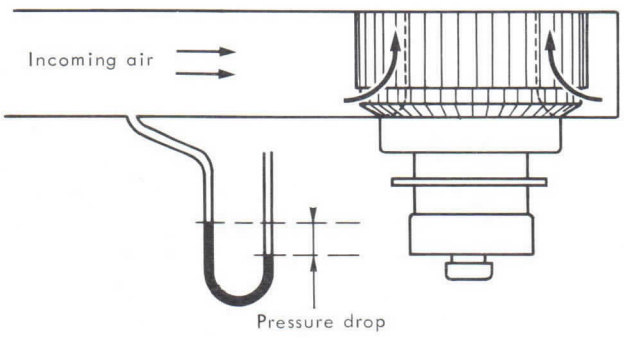
3 - For maximum tube life, this temperature must not exceed 200 °C. The cooling airflow must be established before application of any electrode voltage.

ANODE COOLING CHARACTERISTICS

(1) Airflow versus anode dissipation power

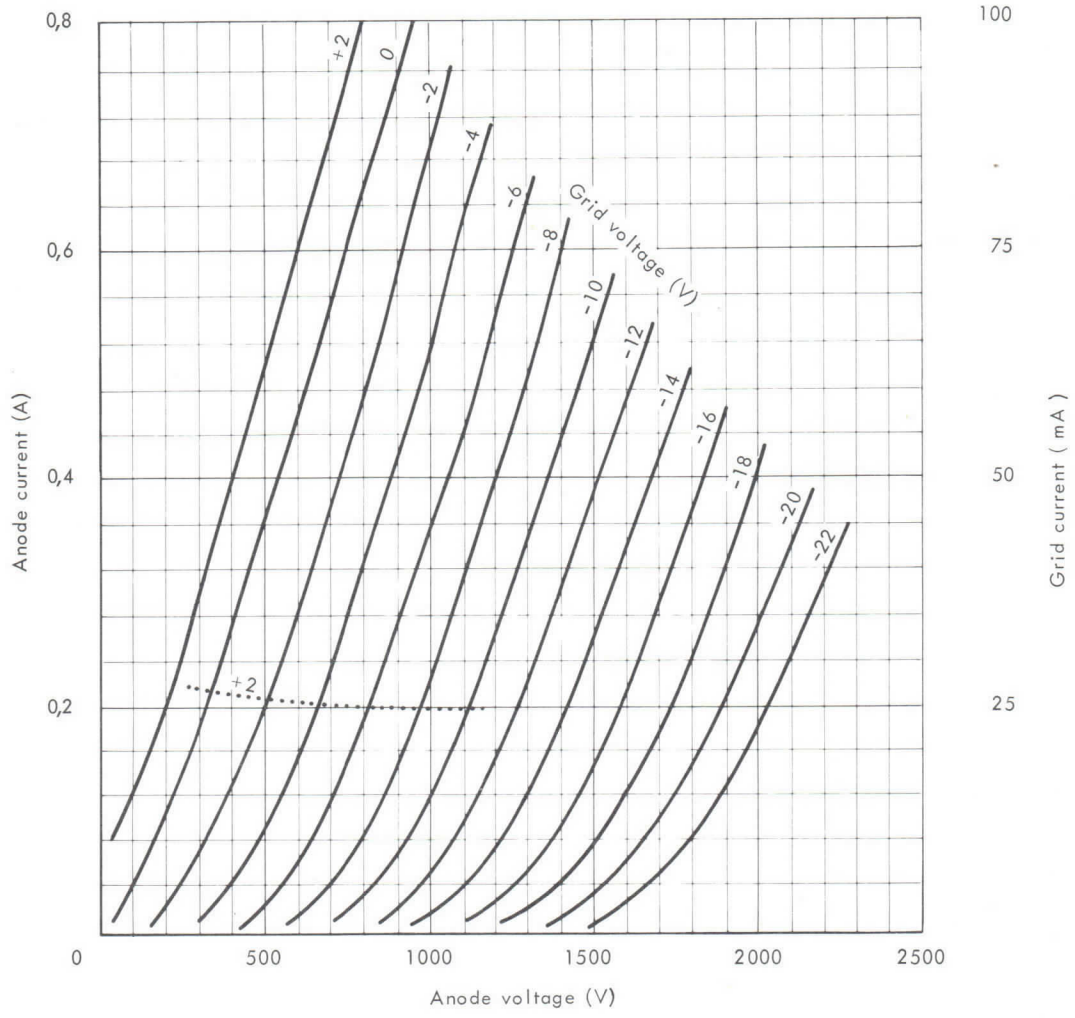
(2) Temperature measured at the top of the radiator versus anode dissipation

(3) Pressure drop at the entrance of anode cooling system versus airflow; the temperature of incoming air at the entrance is 25°C and the air pressure is 1 bar.



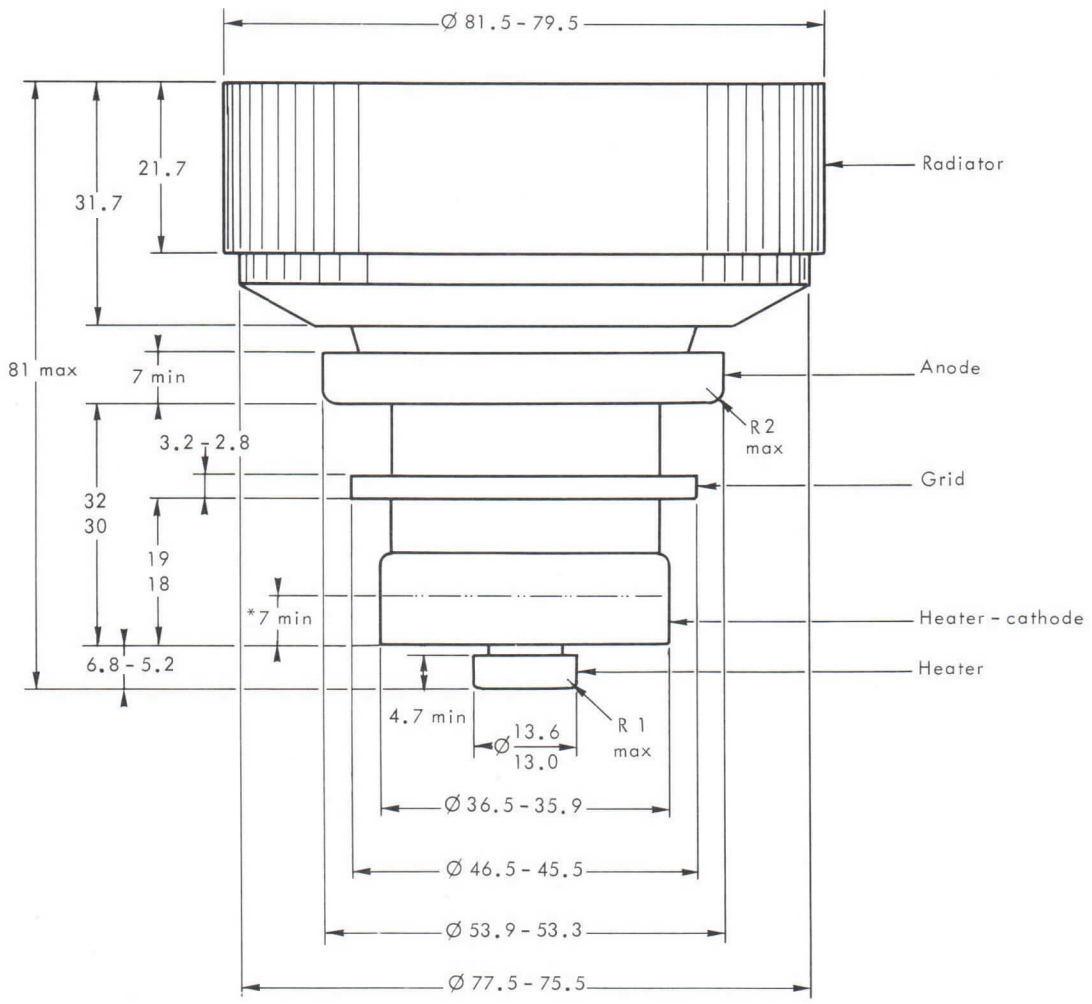
THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CURRENT CHARACTERISTICS



Anode current
Grid current

OUTLINE DRAWING



* cylindrical zone for connection

Dimensions in mm.

TH 338

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

TETRODE TH 360

Le tube TH 360 est une tétrode d'émission céramique-métal, à structure coaxiale, refroidie par air forçé. Cette tétrode est utilisable en oscillatrice, amplificatrice BF ou HF pouvant fonctionner jusqu'à une fréquence de 200 MHz et peut délivrer 12 kW de puissance utile. Son anode est capable de dissiper 12 kW.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Type de cathode	tungstène thorié	
Mode de chauffage	direct	
Tension filament	6.0 ± 2 %	V
Courant filament	125	A
Courant à ne pas dépasser à l'enclenchement	370	A
Temps de préchauffage	voir note (3)	
Capacités interelectrodes ;		
- cathode-grille g1	80	pF
- cathode-grille g2	35	pF
- cathode-anode	0.12	pF
- grille g1-grille g2	100	pF
- grille g1-anode	0.8	pF
- grille g2-anode	17	pF
Coefficient d'amplification g1-g2	5.5	
Pente (i_a : 2A)	60	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	verticale	
Refroidissement de l'anode	air forçé	
Débit d'air minimal sur l'anode (température de l'air à l'entrée 30 °C et dissipation de l'anode 12 kW)	13	m^3/mn
Pression correspondante de l'air à l'entrée	9	mB
Température maximale de l'air à l'entrée	45	°C
Température maximale de l'air à la sortie	100	°C
Température maximale des sorties d'électrodes	250	°C
Dimensions	voir dessin	
Poids, environ	7.5	kg

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

AMPLIFICATEUR H.F. DE PUISSANCE – CLASSE B
MODULATION DE FREQUENCE

Valeurs limites

Tension continue d'anode	8	kV
Tension continue de grille g2	800	V
Tension continue de grille g1	−300	V
Courant continu d'anode	6	A
Dissipation d'anode	12	kW
Dissipation de grille g2	150	W
Dissipation de grille g1	50	W
Frequence	200	MHz

Exemple de fonctionnement — Cathode à la masse

Tension continue d'anode	7. 5	kV
Tension continue de grille g2	500	V
Tension continue de grille g1 (1)	−110	V
Courant d'anode de repos	0. 3	A
Courant continu d'anode	2. 3	A
Courant continu de grille g2	80	mA
Courant continu de grille g1	30	mA
Puissance appliquée	17. 2	kW
Puissance d'excitation (2)	50	W
Puissance de sortie	12	kW
Fréquence	110	MHz

(1) Réglée pour un courant d'anode de repos de 0. 3 A

(2) Pertes dans le circuit d'excitation incluses

INSTRUCTIONS POUR LA PROTECTION ET L'ALIMENTATION DU TUBE

Dans le but d'assurer un bon fonctionnement du tube et d'obtenir une bonne durée de vie,il est nécessaire d'observer strictement les instructions suivantes :

I - ORDRE D'APPLICATION DES TENSIONS D'ELECTRODES

Appliquer successivement :
1 - 1/2 V_f (tension de chauffage) pendant 60 s (note 3)
2 - La tension nominale V_f pendant 60 s (note 3)
3 - La tension de polarisation,
4 - La tension d'anode,
5 - La tension d'écran,
6 - La tension d'excitation.

II - PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITES D'ANODE, D'ECRAN ET DE GRILLE

1 - Surintensités dûes à une utilisation incorrecte du tube.

La protection peut se faire à l'aide de 3 relais insérés en séries, respectivement dans les circuits de grille, d'écran et d'anode et enclenchant pour des courants d'amplitude 1, 5 Imax, Imax étant le courant normal dans le fonctionnement considéré. A l'enclenchement d'un de ces relais, l'excitation et les tensions d'écran et d'anode du tube doivent être coupées, dans cet ordre ou simultanément.

2 - Surintensités dûes à un accrochage ou un amorçage entre électrodes

La protection doit se faire à l'aide de 3 systèmes de protection (grille - écran - anode) à temps de réponse court et agissant pour un courant d'amplitude 5 Imax, Imax étant le courant normal dans le fonctionnement considéré. L'un de ces 3 systèmes agissant sur les 2 autres, doit provoquer en un temps global inférieur à 30 microsecondes, le court-circuit des tensions d'excitation, d'écran, d'anode et le cas échéant le court-circuit de la polarisation.

III - SIGNALEMENT DE DEPASSEMENT DE LA TEMPERATURE DE L'AIR A LA SORTIE

La température de l'air à la sortie de la cavité côté anode doit être au plus égale à 100 °C.

Cette température étant fonction du réglage de chaque cavité, il est nécéssaire de prévoir une signalisation de dépassement de température avertissant l'utilisateur en cas de mauvais réglage.

En outre, cette signalisation permet de s'assurer que le système d'évacuation de l'air, réalisé en général par l'utilisateur, est bien adapté à l'équipement.

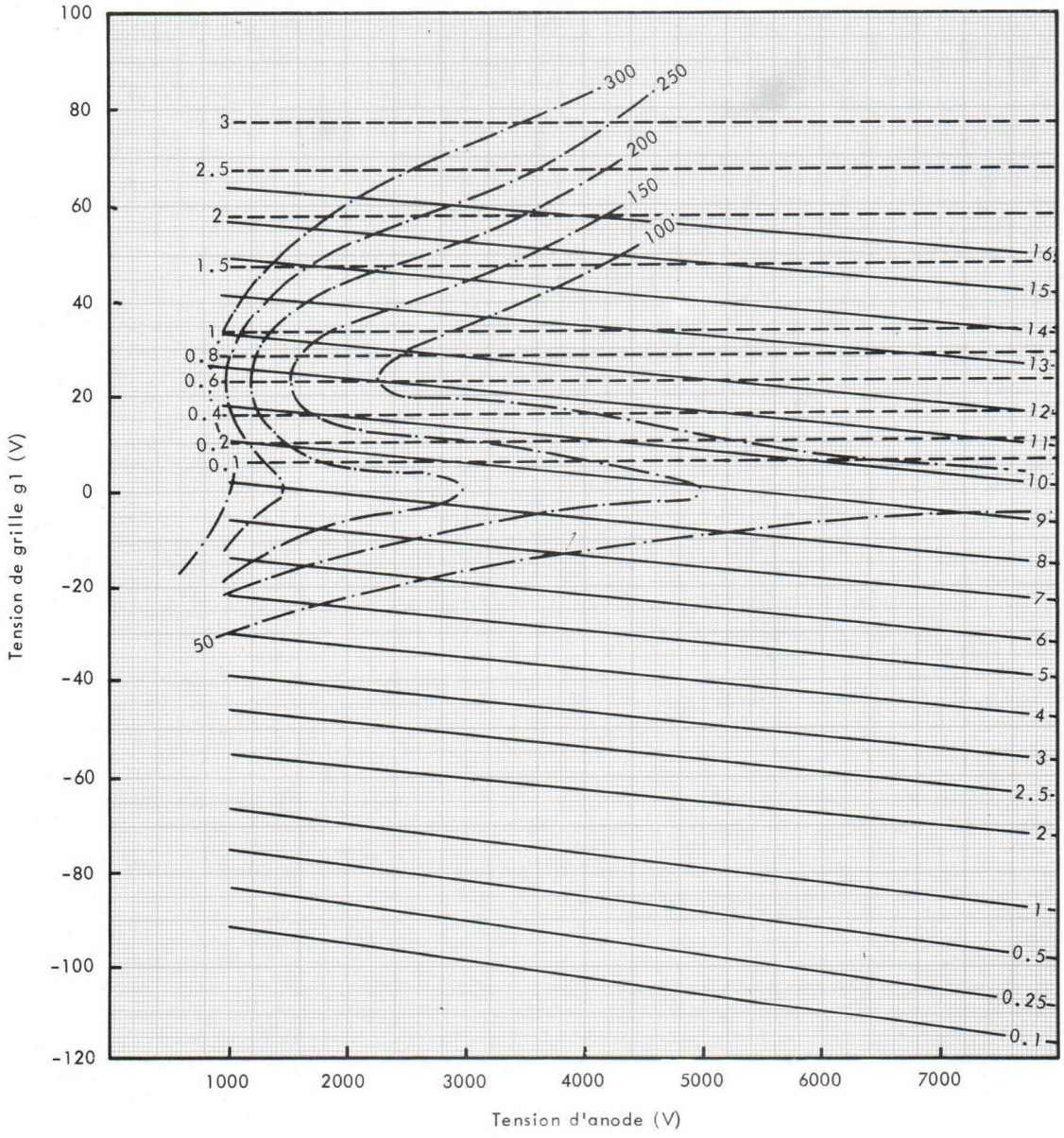
Note 3 - Dans le but d'une très longue durée de vie et en cas d'enclenchements périodiques. Cependant, en cas de nécessité, les 2 périodes de préchauffage peuvent être supprimées.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

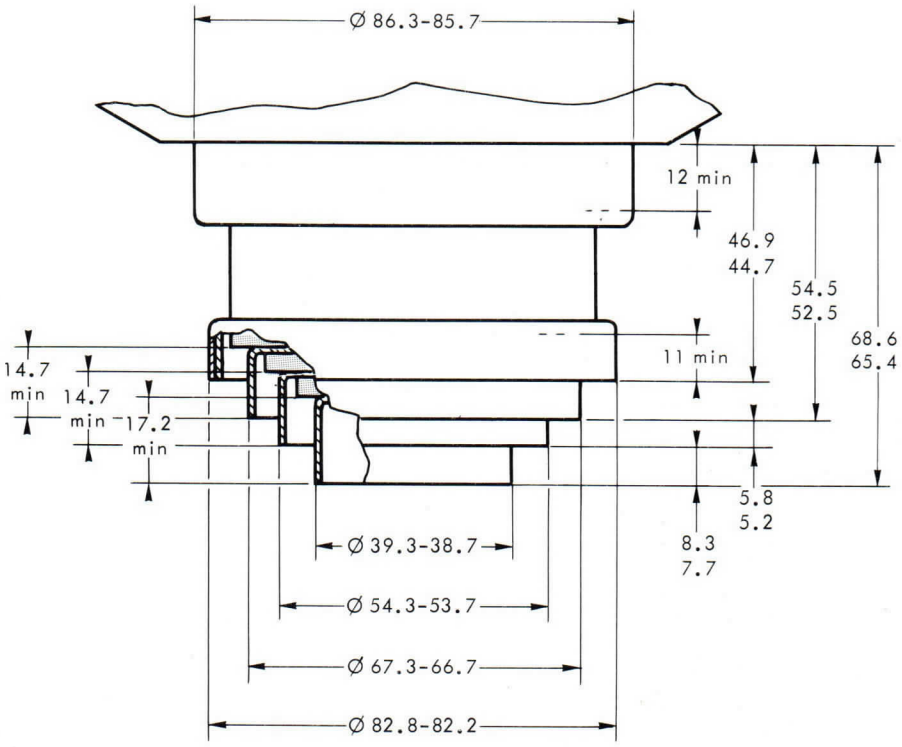
CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

Vg2 = 500 V

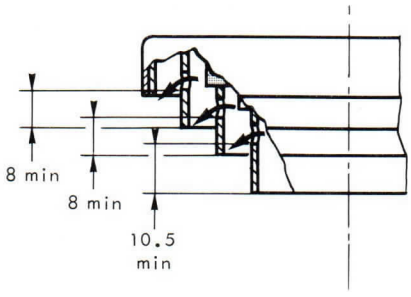
Courant d'anode (A)
Courant de grille g1 (A)
Courant de grille g2 (mA)



DETAILS DE LA TETE POUR CONNEXIONS



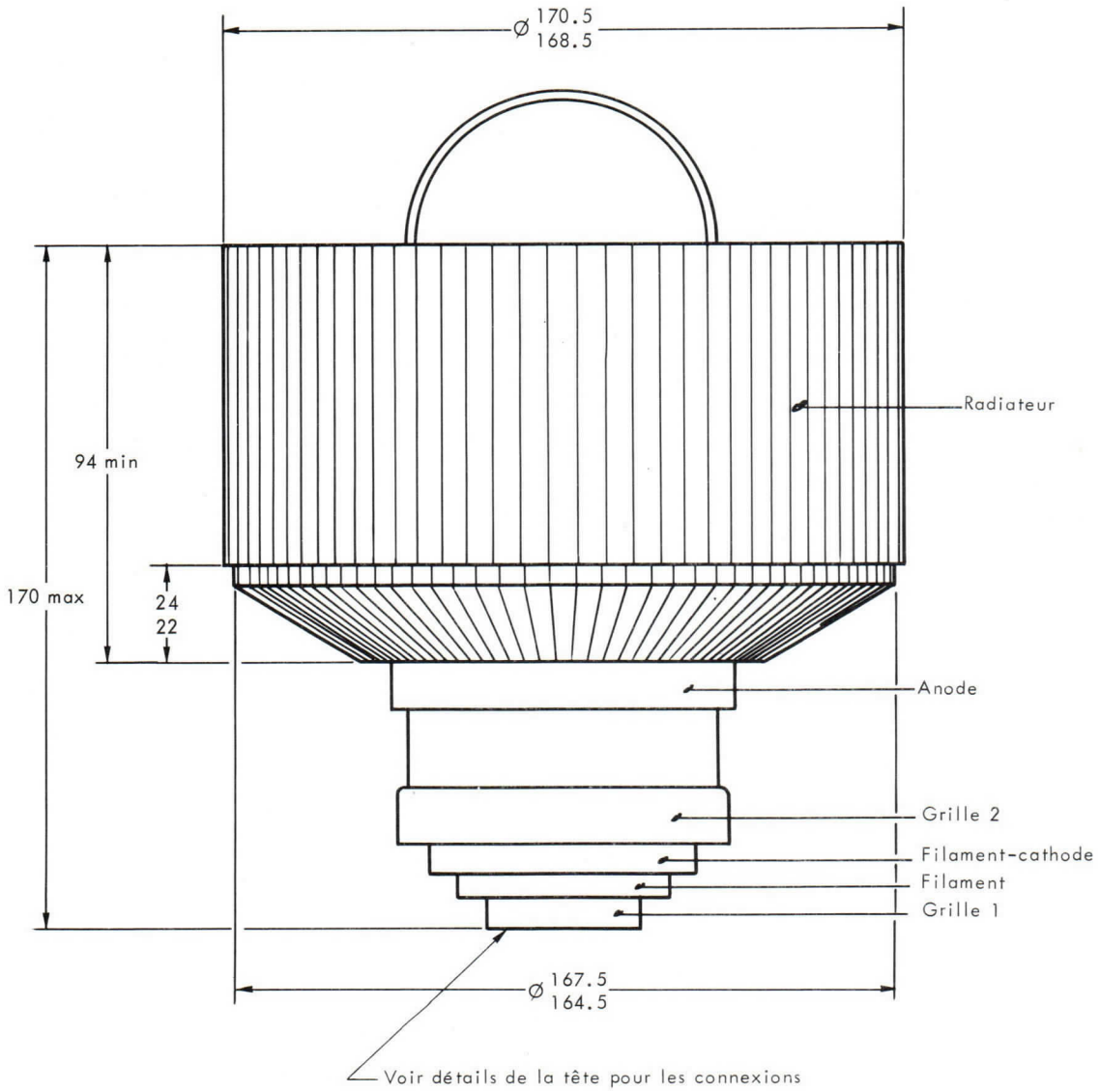
DETAIL TROUS DE VENTILATION SUR CONNEXIONS G1, FK, F
ET HAUTEUR MAXIMALE POUR CONTACT



Cotes en mm.

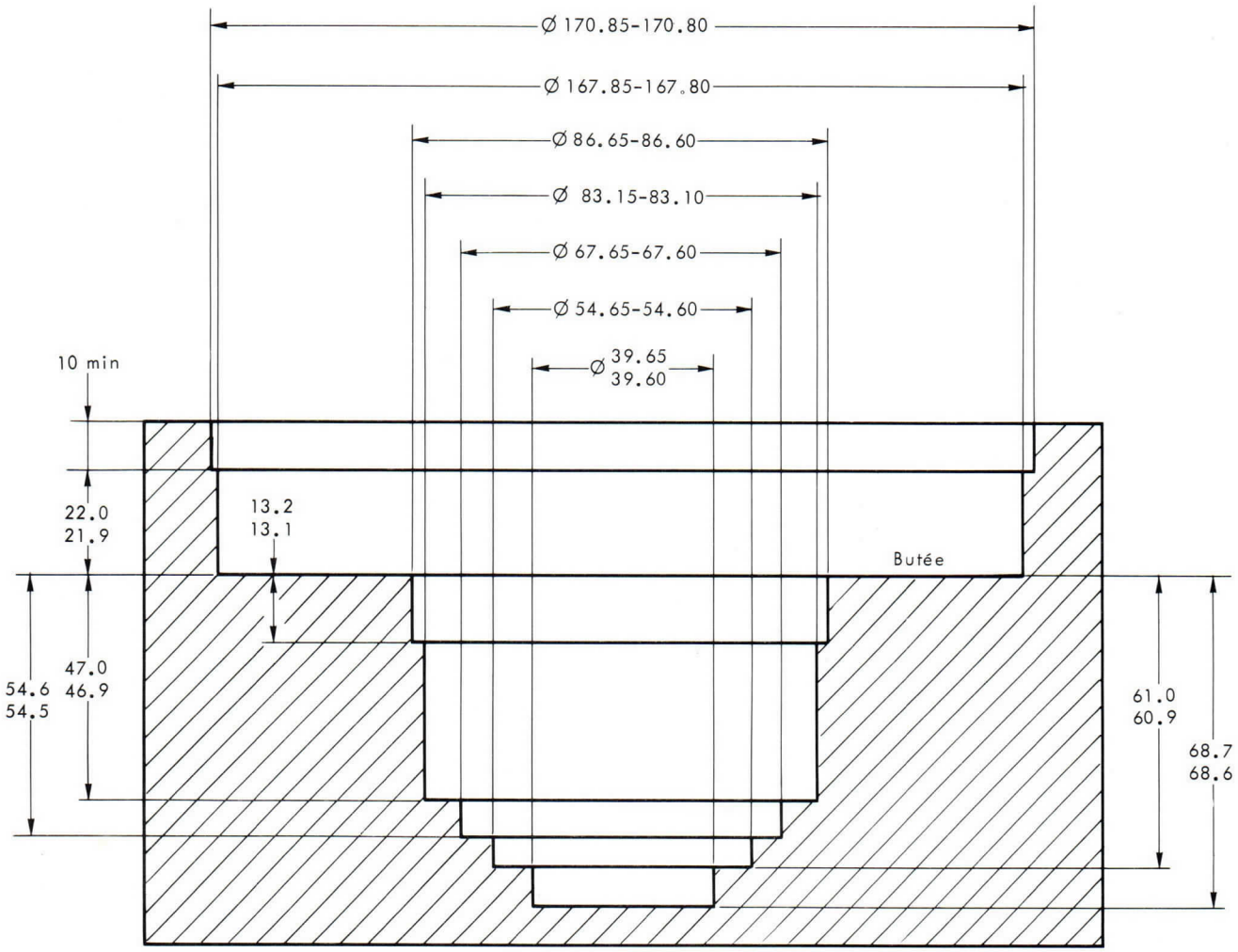
THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

DESSIN D'ENCOMBREMENT



Cotes en mm.

CALIBRE



Cotes en mm.

TH 360

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

Imprimé en France

TETRODE TH 361

Le tube TH 361 est une tétrode d'émission, à structure coaxiale, refroidie par air forçé. Cette tétrode est utilisable en oscillatrice, amplificatrice B.F. ou H.F. pouvant fonctionner jusqu'à une fréquence de 300 MHz. Son anode peut dissiper 12 kW.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Type de cathode	tungstène thorié	
Mode de chauffage	direct	
Tension filament	7.0 ± 2 %	V
Courant filament	140	A
Courant à ne pas dépasser à l'enclenchement	450	A
Temps de préchauffage	voir note (4)	
Capacités interelectrodes :		
- cathode-grille g1	83	pF
- cathode-grille g 2	5.3	pF
- cathode-anode	0.12	pF
- grille g 1-grille g2	135	pF
- grille g1-anode	0.8	pF
- grille g2-anode	17	pF
Coefficient d'amplification g1-g2	5.5	
Pente (i_a = 2A)	60	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	verticale	
Refroidissement de l'anode	air forçé	
Débit d'air minimal sur l'anode (température de l'air à l'entrée 30° C et dissipation d'anode 12 kW)	13	m^3/mn
Pression correspondante de l'air à l'entrée	9	mB
Température maximale de l'air à l'entrée	45	°C
Température maximale de l'air à la sortie	100	°C
Température maximale des sorties d'électrodes	250	°C
Dimensions	voir dessin	
Poids, environ	7.5	kg

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

AMPLIFICATEUR H. F. DE PUISSANCE - TELEVISION CLASSE AB

Modulation négative - Synchronisation positive

Valeurs limites

Tension continue d'anode	7	kV
Tension continue de grille g2	800	V
Tension continue de grille g1	−200	V
Courant cathodique crête	30	A
Courant continu d'anode	6	A
Dissipation d'anode	12	kW
Dissipation de grille g2	150	W
Dissipation de grille g1	50	W
Fréquence	300	MHz

Exemples de fonctionnement - Grilles à la masse

Fréquence	260	260	MHz
Largeur de bande (à 1 dB *)	8	8	MHz
Tension continue d'anode	5800	6200	V
Tension continue de grille g2	500	500	V
Tension continue de grille g1 (1)	−85	−85	V
Tension crête H.F. de grille g1	105	115	V
Courant d'anode de repos	0. 7	0. 75	A
Courant continu d'anode	3. 5	3. 9	A
Courant continu de grille g2	75	100	mA
Courant continu de grille g1	150	200	mA
Puissance d'excitation	250	300	W
Puissance de sortie	12. 5	15	kW

* *Avec circuit secondaire couplé*

(1) Réglée pour obtenir le courant d'anode de repos spécifié

AMPLIFICATEUR H.F. DE PUISSANCE - CLASSE B
MODULATION DE FREQUENCE

Valeurs limites

Tension continue d'anode	8	kV
Tension continue de grille g2	800	V
Tension continue de grille g1	−200	V
Courant cathodique crête	40	A
Courant cathodique moyen	6	A
Dissipation d'anode	12	kW
Dissipation de grille g2	250	W
Dissipation de grille g1	100	W
Fréquence	120	MHz

Exemples de fonctionnement - Cathode à la masse

Fréquence	110	110	MHz
Tension continue d'anode	7	7. 5	kV
Tension continue de grille g2	500	500	V
Tension continue de grille g1 (2)	−110	−110	V
Courant d'anode de repos	0. 25	0. 25	A
Courant continu d'anode	2	2. 3	A
Courant continu de grille g2	70	100	mA
Courant continu de grille g1	5	10	mA
Puissance d'excitation (3)	25	30	W
Puissance de sortie	10	12	kW

(2) Réglée pour obtenir le courant d'anode de repos spécifié

(3) Pertes dans le circuit d'excitation incluses

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

INSTRUCTIONS POUR LA PROTECTION ET L'ALIMENTATION DU TUBE

Dans le but d'assurer un bon fonctionnement du tube et d'obtenir une bonne durée de vie, il est nécessaire d'observer strictement les instructions suivantes :

I - ORDRE D'APPLICATION DES TENSIONS D'ELECTRODES

Appliquer successivement :
1 - 1/2 V_f (tension de chauffage) pendant 60s (note 4)
2 - La tension nominale V_f pendant 60s (note 4)
3 - La tension de polarisation
4 - La tension d'anode
5 - La tension d'écran
6 - La tension d'excitation

II - PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITES D'ANODE, D'ECRAN ET DE GRILLE

1 - Surintensités dûes à une utilisation incorrecte du tube

La protection peut se faire à l'aide de 3 relais insérés en séries, respectivement dans les circuits de grille, d'écran et d'anode et enclenchant pour des courants d'amplitude 1, 5 Imax, Imax étant le courant normal dans le fonctionnement considéré. A l'enclenchement d'un de ces relais, l'excitation et les tensions d'écran et d'anode du tube doivent être coupées, dans cet ordre ou simultanément.

2 - Surintensités dûes à un accrochage ou un amorçage entre électrodes

La protection doit se faire à l'aide de 3 systèmes de protection (grille - écran - anode) à temps de réponse court et agissant pour un courant d'amplitude 5 Imax, Imax étant le courant normal dans le fonctionnement considéré. L'un de ces 3 systèmes agissant sur les 2 autres, doit provoquer en un temps global inférieur à 30 microsecondes, le court-circuit des tensions d'excitation, d'écran, d'anode et le cas échéant le court-circuit de la polarisation.

III - SIGNALEMENT DE DEPASSEMENT DE LA TEMPERATURE DE L'AIR A LA SORTIE

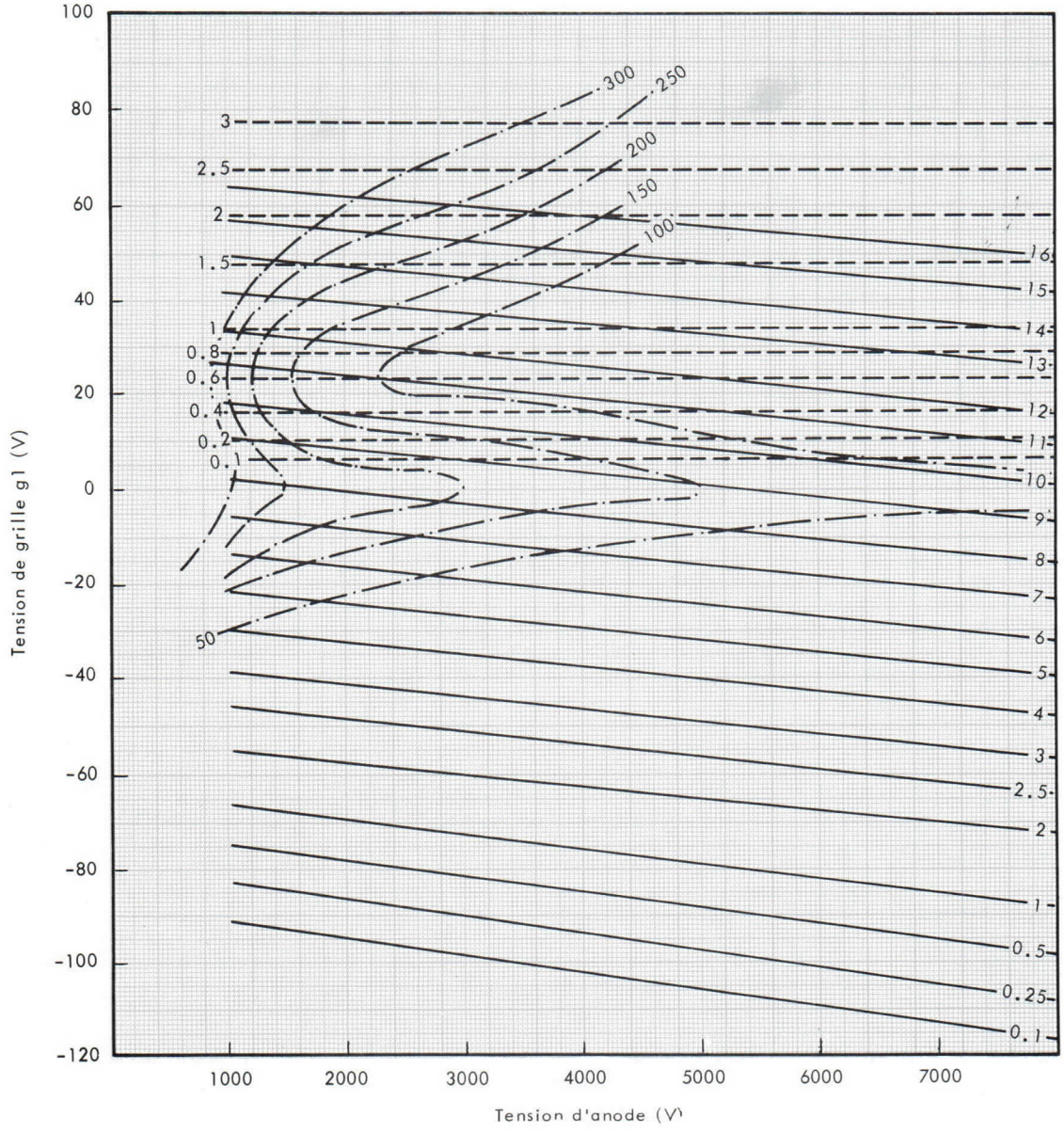
La température de l'air à la sortie de la cavité côté anode doit être au plus égale à 100°C.
Cette température étant fonction du réglage de chaque cavité, il est nécessaire de prévoir une signalisation de dépassement de température avertissant l'utilisateur en cas de mauvais réglage.
En outre, cette signalisation permet de s'assurer que le système d'évacuation de l'air, réalisé en général par l'utilisateur, est bien adapté à l'équipement.

Note 4 - Dans le but d'une très longue durée de vie et en cas d'enclenchements périodiques. Cependant, en cas de nécessité, les 2 périodes de préchauffage peuvent être supprimées.

CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

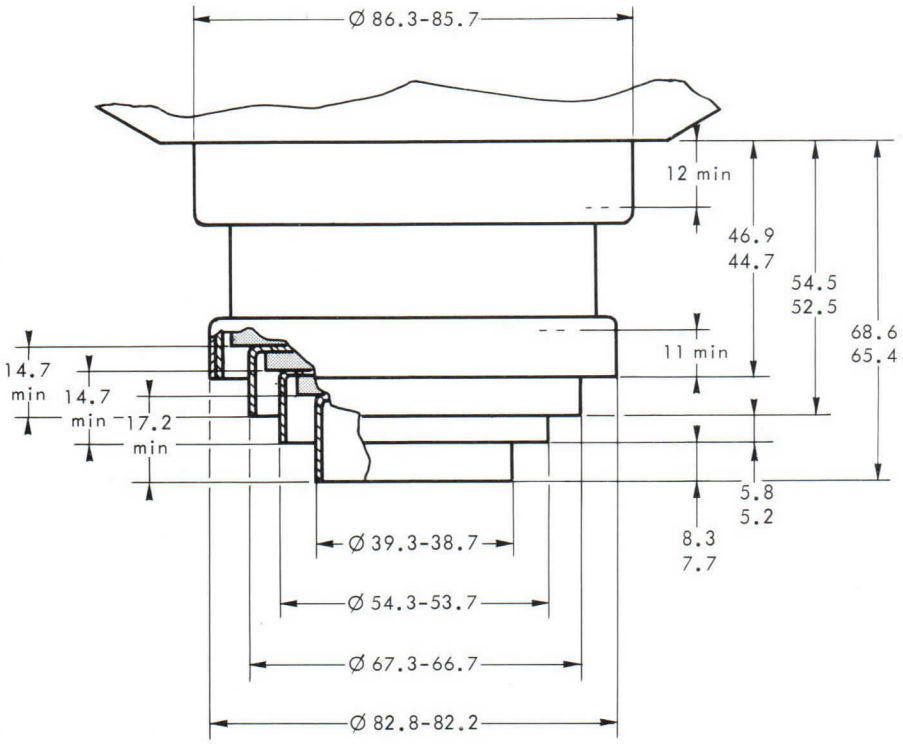
Vg2 = 500 V

Courant d'anode (A)
Courant de grille g1 (A)
Courant de grille g2 (mA)

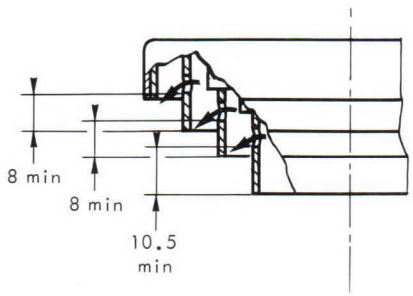


THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

DETAILS DE LA TETE POUR CONNEXIONS

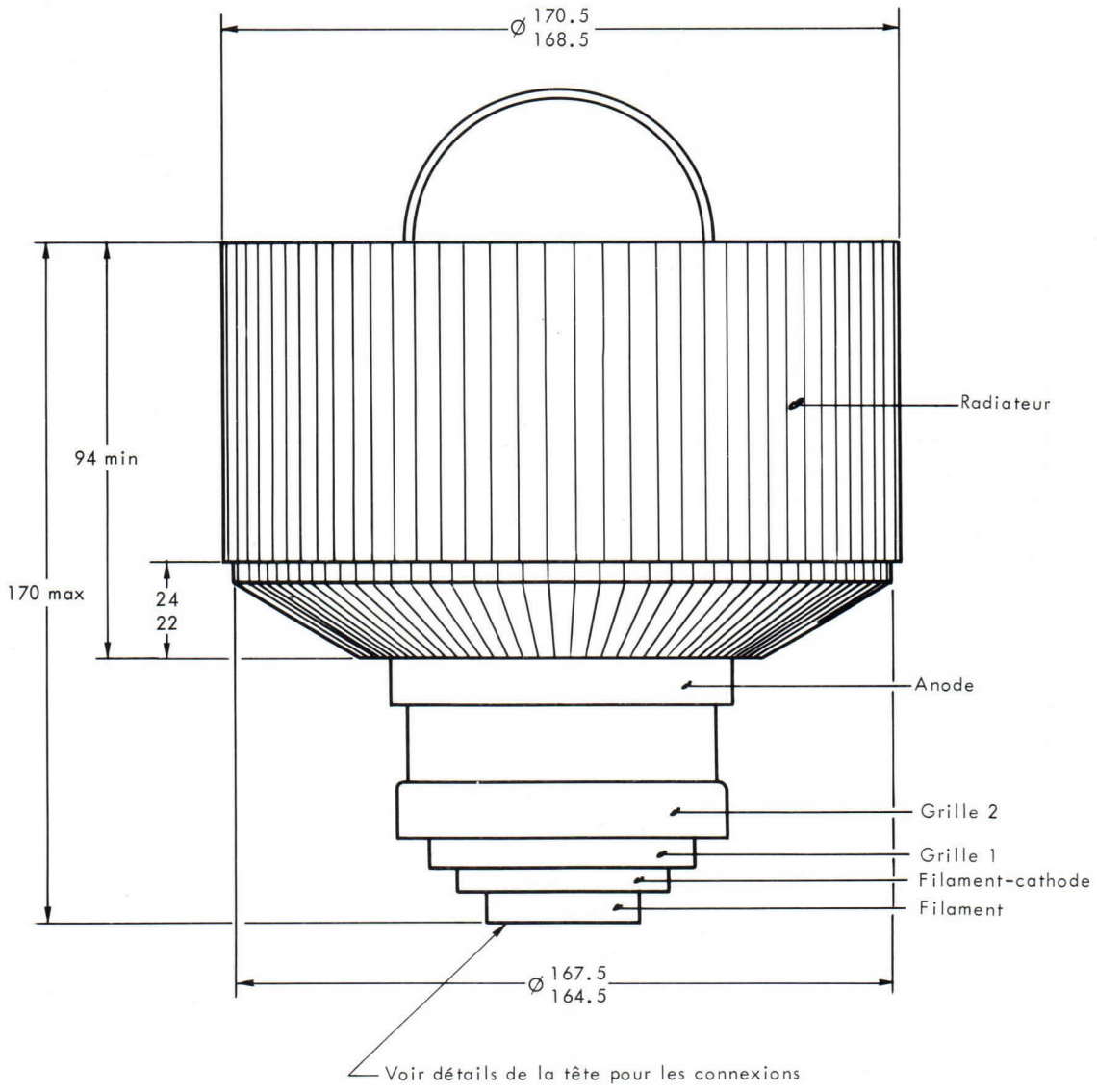


DETAIL TROUS DE VENTILATION SUR CONNEXIONS G1, FK, F
ET HAUTEUR MAXIMALE POUR CONTACT



Cotes en mm.

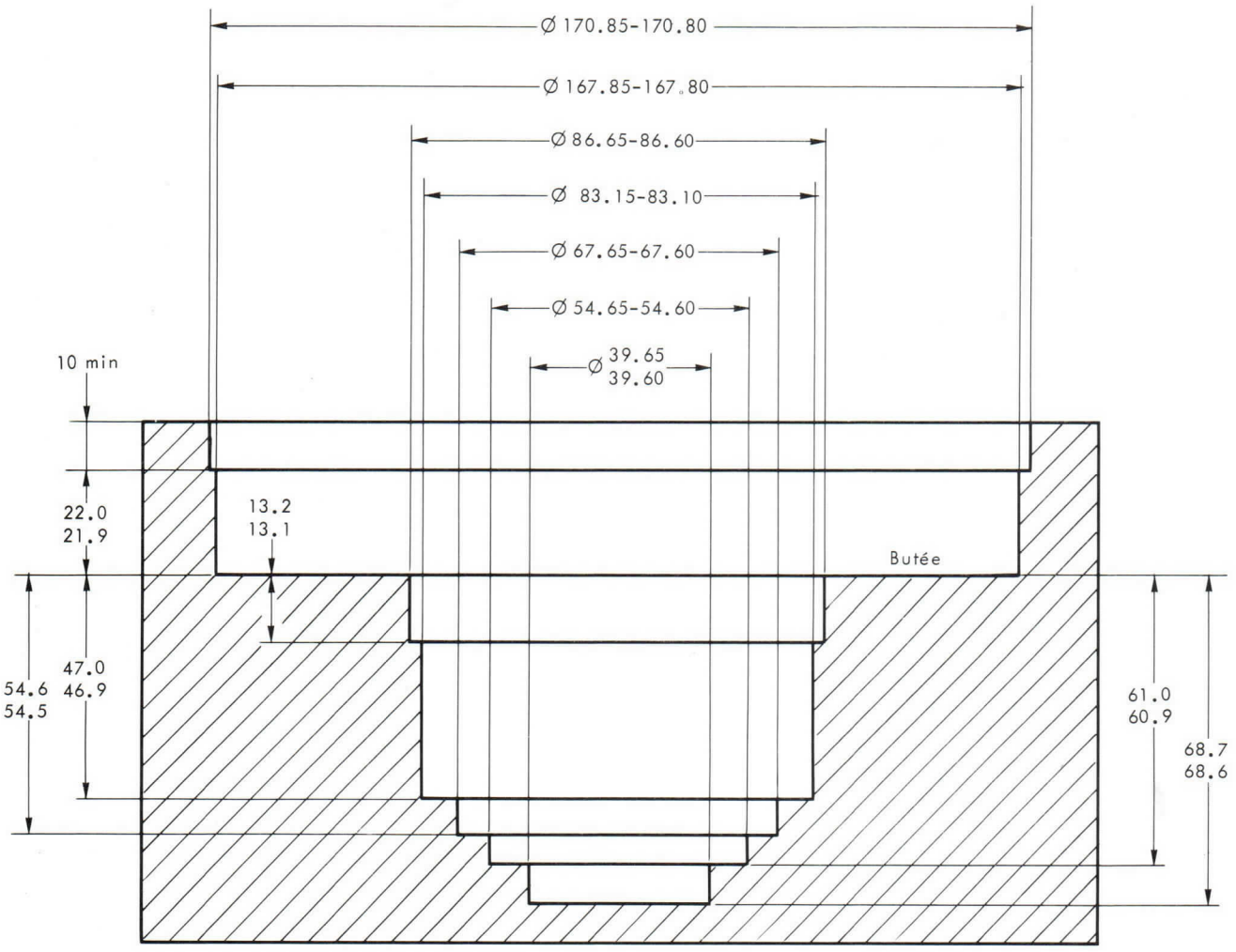
DESSIN D'ENCOMBREMENT



Cotes en mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CALIBRE



Cotes en mm.

Imprimé en France

TH 362 TETRODE

The TH 362 is a ceramic-metal forced air cooled transmitting tetrode of coaxial structure. It can be used as a CW oscillator, AF or RF power amplifier operating up to 300 MHz. Its radiator can dissipate 12 kW.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	thoriated tungsten	
Heating	direct	
Filament voltage	7.0 ± 2 %	V
Filament current	140	A
Maximum surge current	300	A
Preheating time	see note (4)	
Interelectrode capacitances :		
- cathode - grid g1	70	pF
- cathode - grid g2	35	pF
- cathode - anode	0.12	pF
- grid g1 - grid g2	92	pF
- grid g1 - anode	0.8	pF
- grid g2 - anode	18	pF
Amplification factor g1 - g2	5.5	
Transconductance (i_a = 2 A)	60	mA/V

Mechanical

Operating position	vertical	
Anode cooling	forced air	
Minimum airflow on anode (inlet air temperature 30°C and anode dissipation 12 kW)	13	m^3/mn
Corresponding pressure drop	9	mbar
Maximum temperature of inlet air	45	°C
Maximum temperature of outlet air	100	°C
Maximum temperature of electrode terminals	250	°C
Dimensions	see drawing	
Net weight, approx.	7.5	kg

R.F. POWER AMPLIFIER - TELEVISION CLASS AB

Negative modulation - Positive synchronization

Maximum ratings

Anode voltage	7	kV
Grid g2 voltage	800	V
Grid g1 voltage	− 200	V
Peak cathode current	30	A
D.C. anode current	6	A
Anode dissipation	12	kW
Grid g2 dissipation	150	W
Grid g1 dissipation	50	W
Frequency	300	MHz

Typical operation Grounded grid

Frequency	260	260	MHz
Bandwidth (at 1 dB*)	8	8	MHz
D.C. anode voltage	5800	6200	V
D.C. grid g2 voltage	500	500	V
D.C. grid g1 voltage (1)	− 85	− 85	V
Peak R.F. grid g1 voltage	105	115	V
Zero signal anode current	0. 7	0. 75	A
D.C. anode current	3. 5	3. 9	A
D.C. grid g2 current	75	100	mA
D.C. grid g1 current	150	200	mA
Driving power	250	300	W
Output power in the load	12. 5	15	kW

CLASS B NARROW BAND F.M. SERVICE - R.F. POWER AMPLIFIER

Maximum ratings

Anode voltage	8	kV
Grid g2 voltage	800	V
Grid g1 voltage	− 200	V
Peak cathode current	40	A
Average cathode current	6	A
Anode dissipation	12	kW
Grid g2 dissipation	250	W
Grid g1 dissipation	100	W
Frequency	120	MHz

* With double tuned circuits.

(1) Adjusted in order to obtain the mentioned anode current at zero driving signal.

Typical operation Grounded cathode

Frequency	110	110	MHz
D.C. anode voltage	7	7.5	kV
D.C. grid g2 voltage	500	500	V
D.C. grid g1 voltage (2)	−110	−110	V
Anode current at zero signal	0.25	0.25	A
D.C. anode current	2	2.3	A
D.C. grid g2 current	70	100	mA
D.C. grid g1 current	5	10	mA
Driving power (3)	25	30	W
Load output power	10	12	kW

(2) Adjusted in order to obtain the mentioned anode current at zero driving signal.

(3) Driving circuit losses included.

TUBE PROTECTION AND FEEDING INSTRUCTIONS

In order to achieve long tube life, maximum operating efficiency and circuit stability consistent with the full tube capability, the following instructions should be strictly observed.

I - ELECTRODES FEEDING ORDER - Apply successively

1 - 1/2 V_f (filament voltage) during 60 seconds (note 4) ;
2 - Nominal V_f during 60 seconds (note 4) ;
3 - Grid bias ;
4 - Anode voltage ;
5 - Screen voltage ;
6 - Driving voltage.

II - SECURITY DEVICES AGAINST ANODE, SCREEN, GRID OVERCURRENTS

1 - Overcurrents due to unproper utilisation conditions : the protection can be achieved by 3 relays in series, respectively in grid, screen and anode circuits. These relays are adjusted so as to operate when a current equal to 1.5 Imax. is attained, Imax. being the normal current used in the considered operating conditions. When one of these relays operate, the driving voltage and the screen and anode voltages are cut-off, in that order or simultaneously.

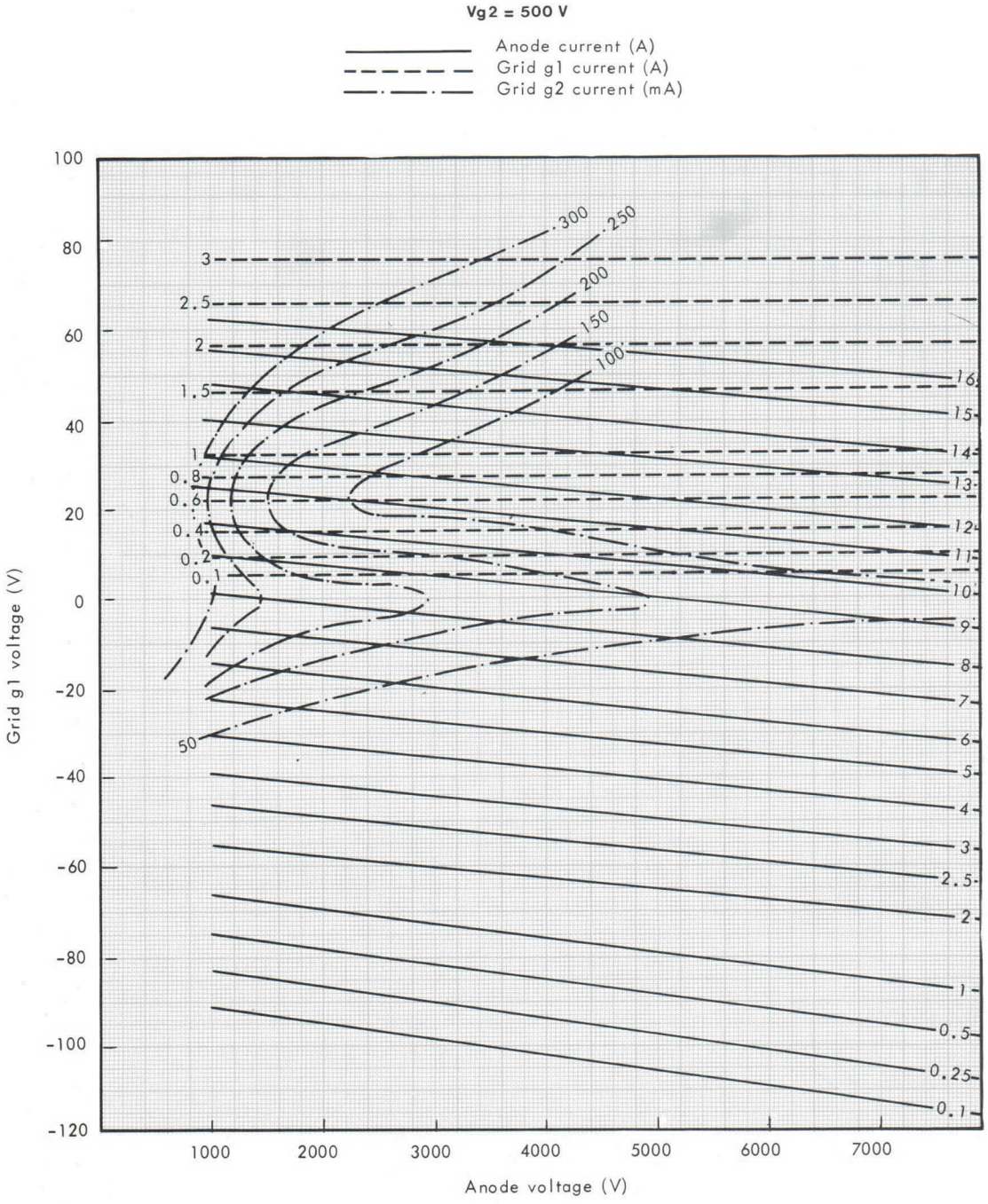
2 - Overcurrent due to stray oscillations or electrode arcings : the protection can be made by the use of 3 rapid cut-off security devices (grid, screen, anode), acting for a current equal to 5 Imax., Imax. being the normal current used in the considered operating conditions. Each of these 3 systems acting on the 2 others should short-circuit driving, screen and anode voltages and eventually grid bias voltage with a total delay lower than 30 microseconds.

III - MONITORING DEVICES FOR OVERTEMPERATURE OF OUTLET COOLING AIR

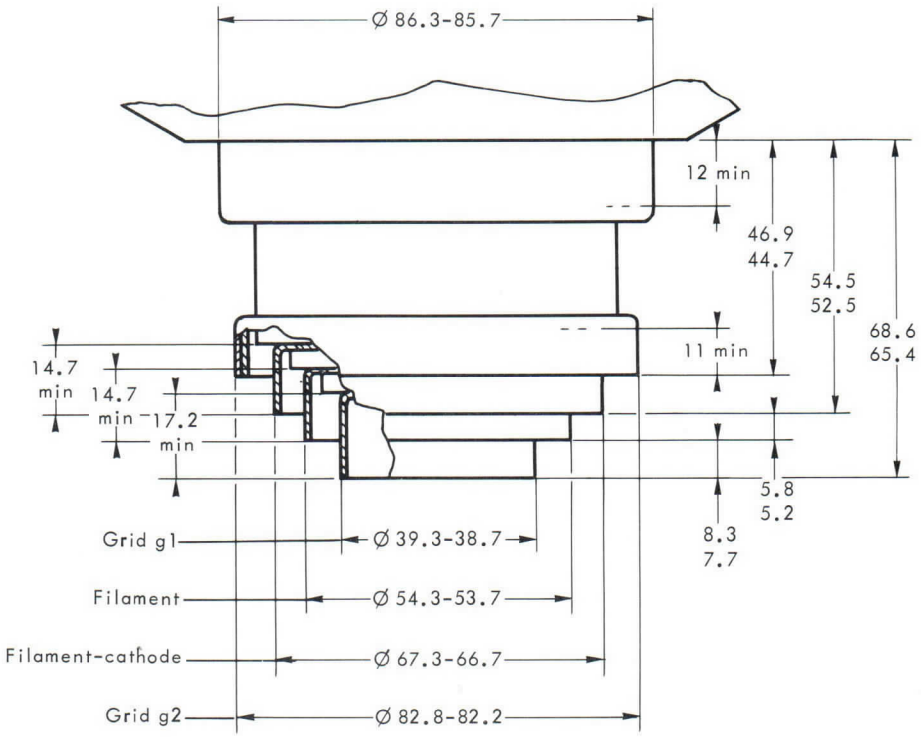
The temperature of the outlet air, coming from the anode cavity must not exceed 100 °C. The temperature rises when the cavity is not properly adjusted an it is necessary to provide a monitoring device so as to warn the user from improper adjustment.

Note 4 : In order to achieve a very long tube life and in the case of periodical startings of the tube. However, when necessary, the two indicated preheating times may be suppressed.

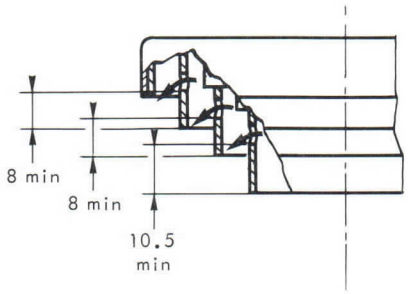
CONSTANT CURRENT CHARACTERISTICS



DETAIL OF CONNECTIONS

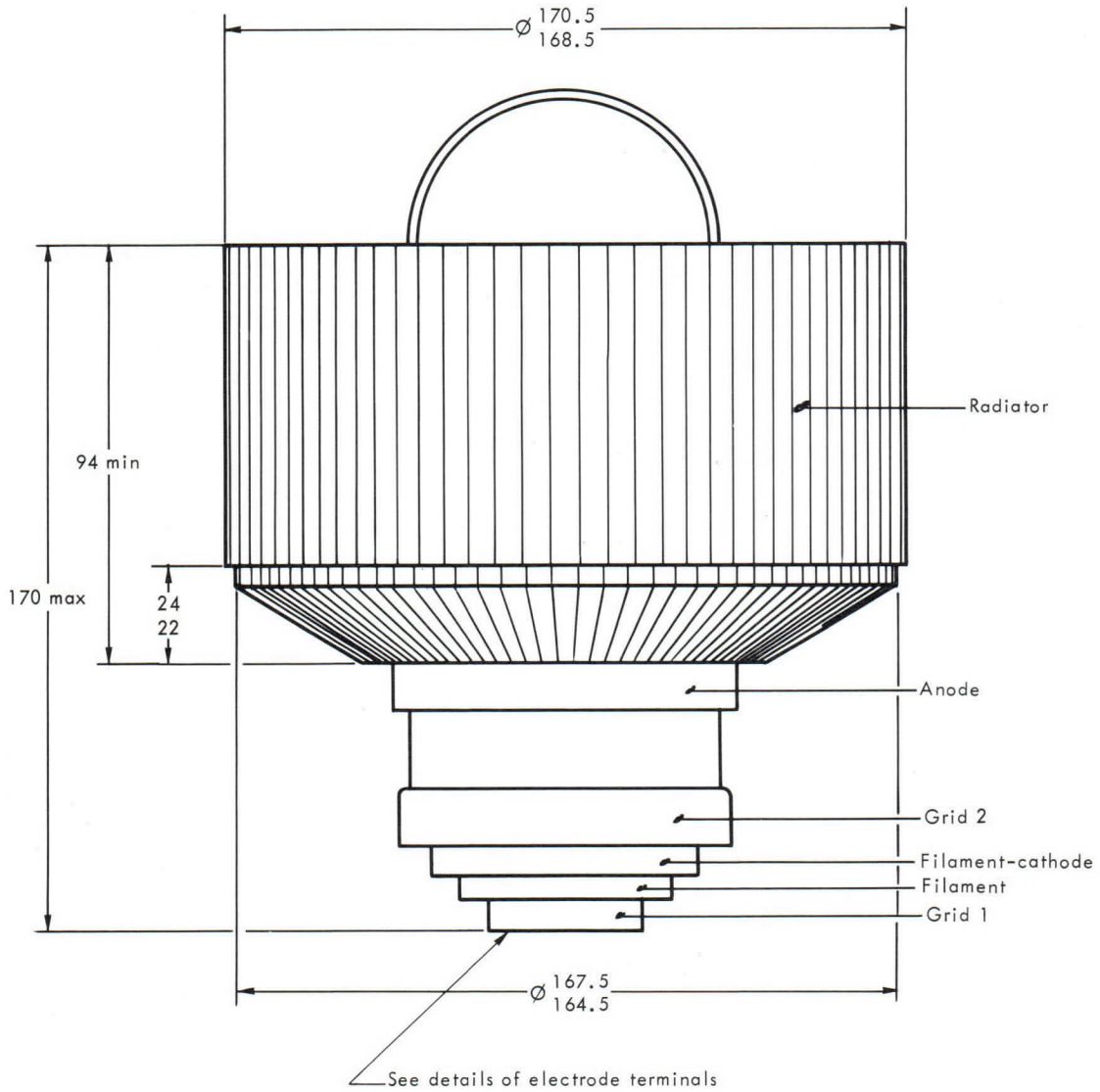


DETAIL OF COOLING APERTURE ON G1, FK, F CONNECTIONS AND MAXIMUM HEIGHTS FOR CONTACT



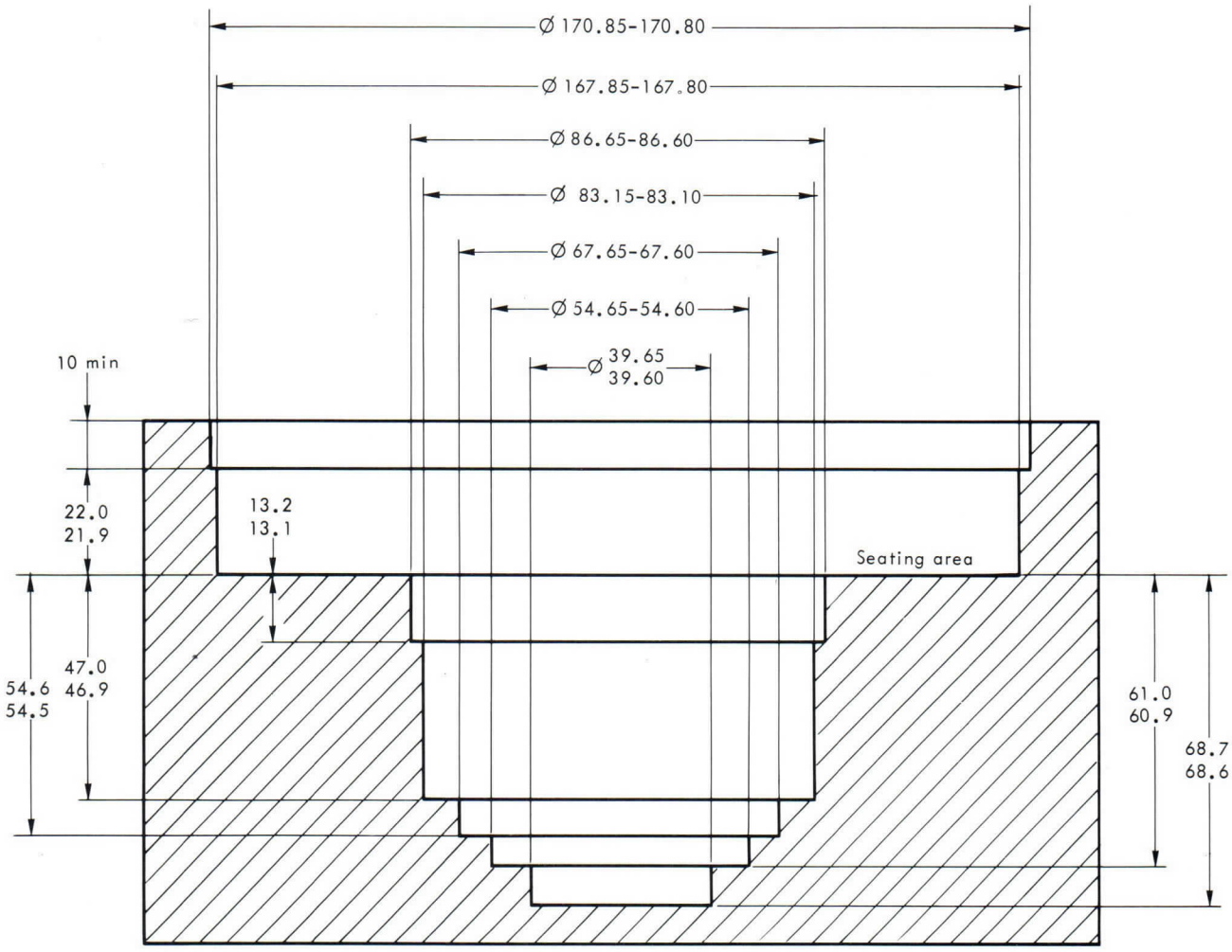
Dimensions in mm.

OUTLINE DRAWING



Dimensions in mm.

GAUGE



Dimensions in mm.

THOMSON-CSF

GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

TETRODE TH 371

Le tube TH 371 est une tétrode d'émission de structure coaxiale, à refroidissement par ventilation forcée. Cette tétrode est utilisable en oscillatrice, amplificatrice BF ou HF, pouvant fonctionner jusqu'à une fréquence de 300 MHz.

L'anode, munie d'un radiateur à ailettes, peut dissiper une puissance de 18 kW.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	tungstène thorié	
Mode de chauffage	direct	
Tension filament	8 ± 2 %	V
Courant filament	185	A
Courant à ne pas dépasser à l'enclenchement	600	A
Temps de préchauffage	voir note (1)	
Capacités intérélectrodes :		
- d'entrée (g2 connectée à g1)	150	pF
- de sortie (g2 connectée à g1)	26	pF
- cathode - anode	0, 13	pF
Facteur d'amplification g1 - g2	8	
Pente	140	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	verticale	
Refroidissement de l'anode	air forcé	
Débit minimal d'air de refroidissement	20	m^3/mn
Pression correspondante de l'air à l'entrée	12	mB
Température maximale de l'air à l'entrée	45	°C
Température maximale de l'air à la sortie	100	°C
Température maximale des sorties d'électrodes	250	°C
Dimensions	voir dessin	

(1) En cas de nécessité, le tube peut être préchauffé pendant 1 seconde. Cependant, il est recommandé de préchauffer le tube à 5 V pendant 1 minute.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE H.F. - TELEVISION CLASSE AB

Modulation négative - Synchronisation positive

Valeurs limites

Tension continue d'anode	8	kV
Tension continue de grille g2	800	V
Tension continue de grille g1	− 200	V
Courant cathodique crête	50	A
Courant continu d'anode	10	A
Dissipation d'anode	18	kW
Dissipation de grille g2	400	W
Dissipation de grille g1	150	W
Fréquence	300	MHz

Exemples de fonctionnement

Fréquence	260	260	260	MHz
Bande passante (à 1 dB*)	8	8	8	MHz
Tension continue d'anode	5000	6000	6800	V
Tension continue de grille g2	600	600	600	V
Tension continue de grille g1	− 90	− 95	− 100	V
Tension crête HF de grille g1	110	130	145	V
Courant de repos	0, 6	0, 6	0, 6	A
Courant continu d'anode	6	7, 5	8, 6	A
Courant continu de grille g2	100	125	200	mA
Courant continu de grille g1	150	250	350	mA
Puissance d'excitation	600	850	1100	W
Puissance de sortie dans la charge	20	30	40	kW

* Avec deux circuits couplés.

AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE HF - MODULATION DE FREQUENCE - CLASSE B

Valeurs limites

Tension continue d'anode	8	kV
Tension continue de grille g2	800	V
Tension continue de grille g1	− 200	V
Courant cathodique de crête	50	A
Courant cathodique moyen	8	A
Dissipation d'anode	18	kW
Dissipation de grille g2	400	W
Dissipation de grille g1	150	W
Fréquence	120	MHz

Exemples de fonctionnement

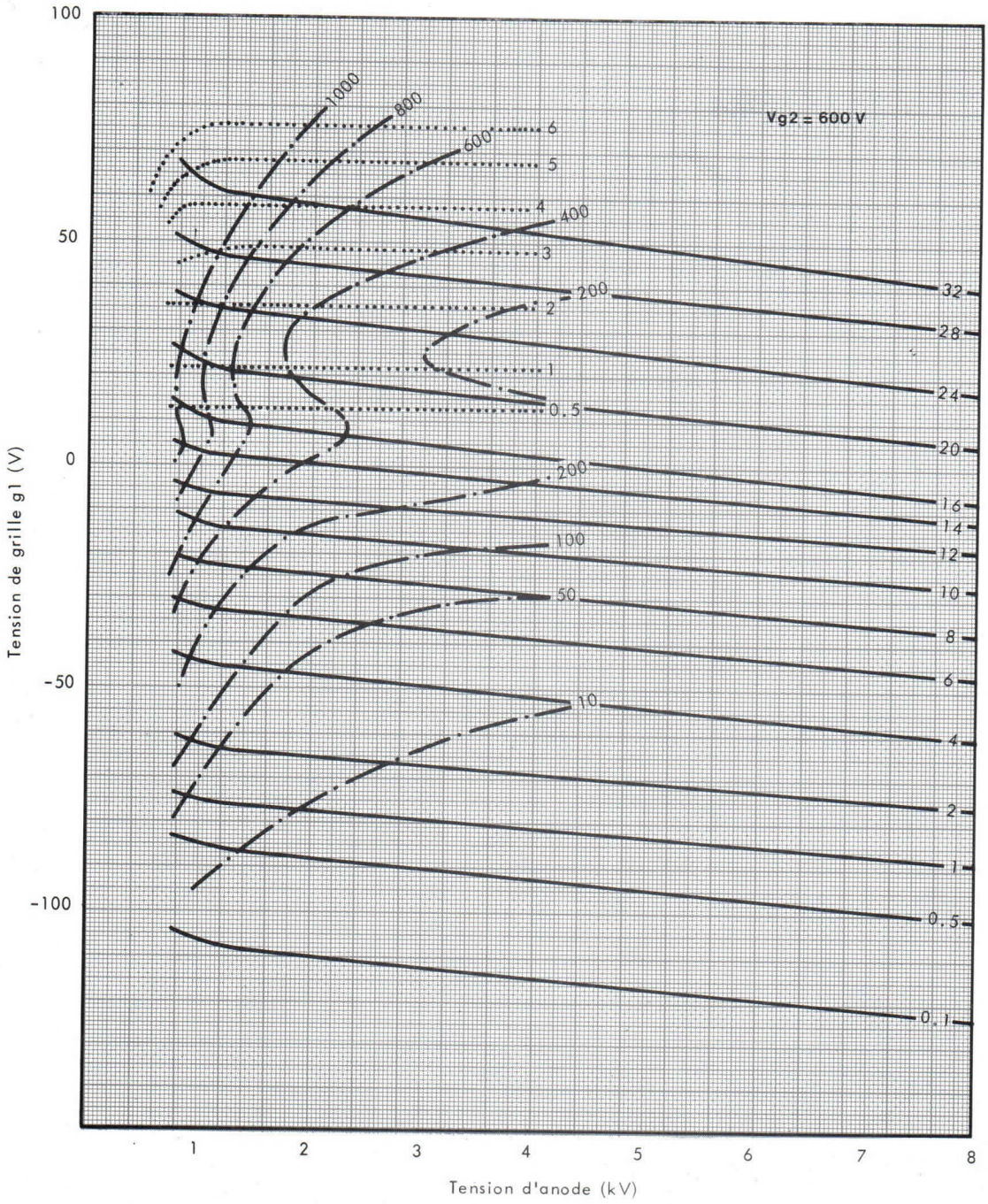
Fréquence	110	110	MHz
Tension continue d'anode	7	7, 5	kV
Tension continue de grille g2	500	600	V
Tension continue de grille g1 (2)	− 80	− 100	V
Courant de repos	0, 5	0, 5	A
Courant continu d'anode	4	5, 6	A
Courant continu de grille g2	200	300	mA
Courant continu de grille g1	50	120	mA
Puissance d'excitation (3)	50	75	W
Puissance de sortie dans la charge	20	30	kW

(2) Ajustée pour obtenir le courant de repos spécifié

(3) Y compris les pertes dans le circuit d'excitation.

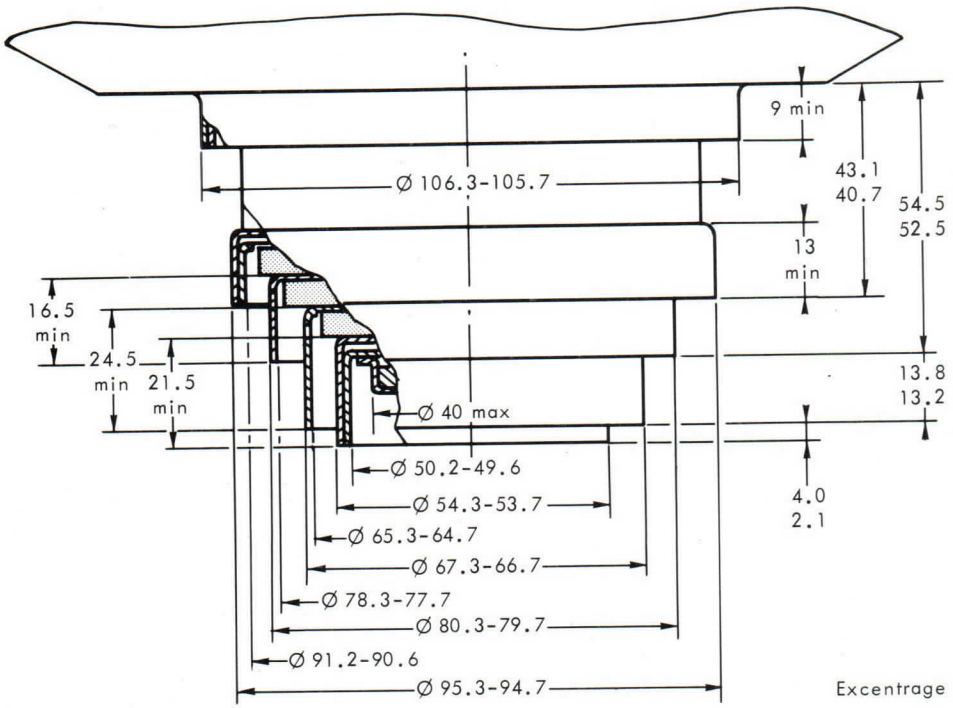
CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

Courant d'anode (A)
Courant de grille g1 (A)
Courant de grille g2 (mA)



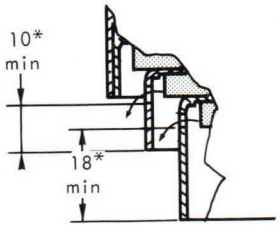
THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

DETAIL DES CONNEXIONS



Excentrage max 0.3

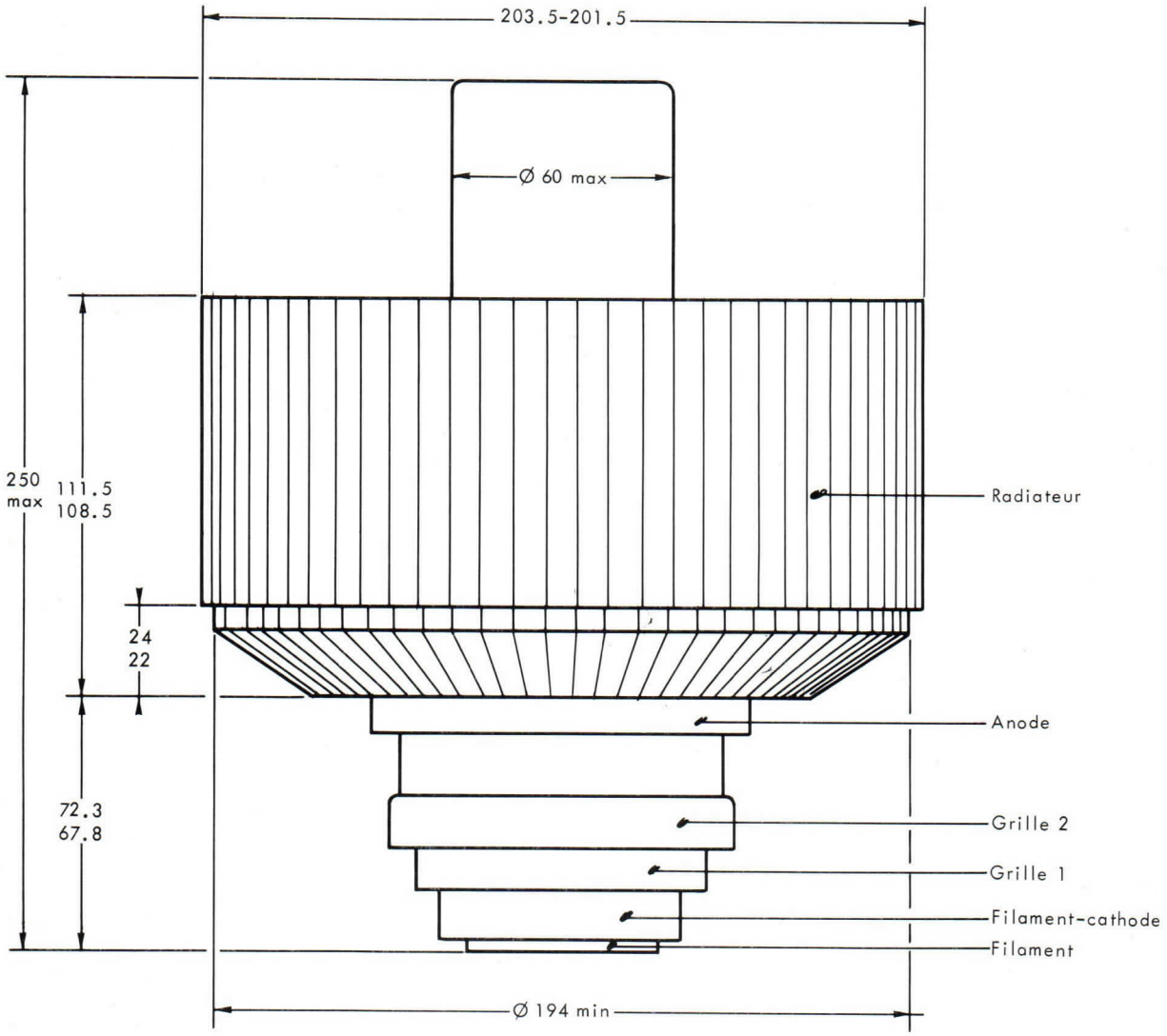
DETAILS TROUS DE VENTILATION
SUR CONNEXION G1 ET K



* Hauteur pour contact

Cotes en mm.

DESSIN D'ENCOMBREMENT



Cotes en mm.

TH 371

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

TETRODE TH 390

Le tube TH 390 est une tétrode céramique métal à structure coaxiale refroidie par air forcé. Il est spécialement destiné aux amplificateurs linéaires fonctionnant sans courant grille jusqu'à une fréquence de 1000 MHz. Ces amplificateurs sont utilisés dans des émetteurs ou réémetteurs de Télévision pour l'amplification simultanée dans une seule voie des signaux image et son avec un taux d'intermodulation meilleur que 52 dB.

Son anode peut dissiper 12 kW.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	tungstène thorié	
Mode de chauffage	direct	
Tension filament (1) - (2)	4, 5 ± 2 %	V
Courant filament approx.	140	A
Courant cathodique crête	25	A
Capacités interélectrodes :		
- entrée (g2 connectée à g1)	75	pF
- sortie (g2 connectée à g1)	20	pF
- cathode-anode	0, 01	pF
Coefficient d'amplification moyen g1 - g2	6	
Pente	70	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	verticale	
Refroidissement de l'anode	air forcé	
Débit d'air minimal (3)	13	m^3/mn
Pression correspondante de l'air à l'entrée	8	millibar
Température maximale de l'air à l'entrée	45	°C
Température maximale de l'air à la sortie	100	°C
Température maximale (4)	250	°C
Dimensions	voir dessin	

(1) Pour l'application de la tension filament, voir instructions page 3.

(2) En fonctionnement à haute fréquence, la cathode est soumise à un important bombardement, ce qui a pour effet d'élever sa température. Après réglage du circuit pour obtenir un fonctionnement correct, réduire la tension de chauffage afin d'éviter cet échauffement nuisible à la durée de vie du tube.

(3) Pour une température de l'air à l'entrée de 30 °C et une dissipation d'anode de 12 kW.

(4) En tout point de la céramique. Il est nécessaire de refroidir les sorties d'électrodes et la céramique. Le débit d'air doit être établi avant l'application des différentes tensions et maintenu au moins 3 minutes après la coupure de la tension de chauffage.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

AMPLIFICATEUR LINEAIRE - CLASSE A POUR EMETTEUR OU REEMETTEUR DE TELEVISION

Amplification simultanée des signaux image et son
Normes C.C.I.R.

Valeurs limites - Potentiel de référence - Potentiel de la cathode

Tension continue d'anode	5, 2	kV
Tension continue d'écran g2	650	V
Tension continue de grille g1	− 250	V
Courant cathodique crête	15	A
Courant continu d'anode	5	A
Dissipation d'anode	12	kW
Dissipation d'écran	150	W
Fréquence	1000	MHz

Exemple de fonctionnement

Fréquence	860	MHz
Largeur de bande à 1 dB	10	MHz
Tension de chauffage	4. 3	V
Tension continue d'anode	4, 5	kV
Tension continue d'écran g2	600	V
Tension continue de grille g1	− 70	V
Courant continu d'anode	2, 4	A
Gain	14	dB
Puissance crête vidéo	2	kW
Taux d'intermodulation	$\geqslant$ 52	dB*

* Au dessous du niveau vidéo.

INSTRUCTIONS POUR LA PROTECTION ET L'ALIMENTATION DU TUBE

Dans le but de s'assurer un bon fonctionnement du tube et d'obtenir une bonne durée de vie, il est nécessaire d'observer les instructions suivantes :

I - ORDRE D'APPLICATION DES TENSIONS D'ELECTRODES

Appliquer successivement :

1 - $\frac{1}{2}$ V_f (tension de filament) pendant 60 secondes ;
2 - La tension nominale V_f pendant 60 secondes ;
3 - La tension de polarisation ;
4 - La tension d'anode ;
5 - La tension d'écran ;
6 - La tension d'excitation.

II - PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITES D'ANODE, D'ECRAN ou DE GRILLE

1 - Surintensités dûes à une utilisation incorrecte du tube.

La protection peut se faire à l'aide de 2 relais insérés en série, respectivement dans les circuits d'écran et d'anode et enclenchant pour des courants d'amplitude 1,5 Imax, Imax étant le courant normal dans le fonctionnement considéré. A l'enclenchement d'un de ces relais, l'excitation et les tensions d'écran et d'anode du tube doivent être coupées.

2 - Surintensités dûes à un accrochage ou un amorçage entre électrodes.

La protection doit se faire à l'aide de 3 systèmes de protection (grille, écran, anode) à temps de réponse court et agissant pour des courants d'amplitude 5 Imax, Imax étant le courant normal dans le fonctionnement considéré. L'un de ces 3 systèmes, agissant sur les 2 autres, doit provoquer, en un temps global inférieur à 30 microsecondes, le court-circuit des tensions d'excitation, d'écran, d'anode et le cas échéant le court-circuit de la polarisation.

III - SIGNALISATION DU DEPASSEMENT DE LA TEMPERATURE DE L'AIR A LA SORTIE

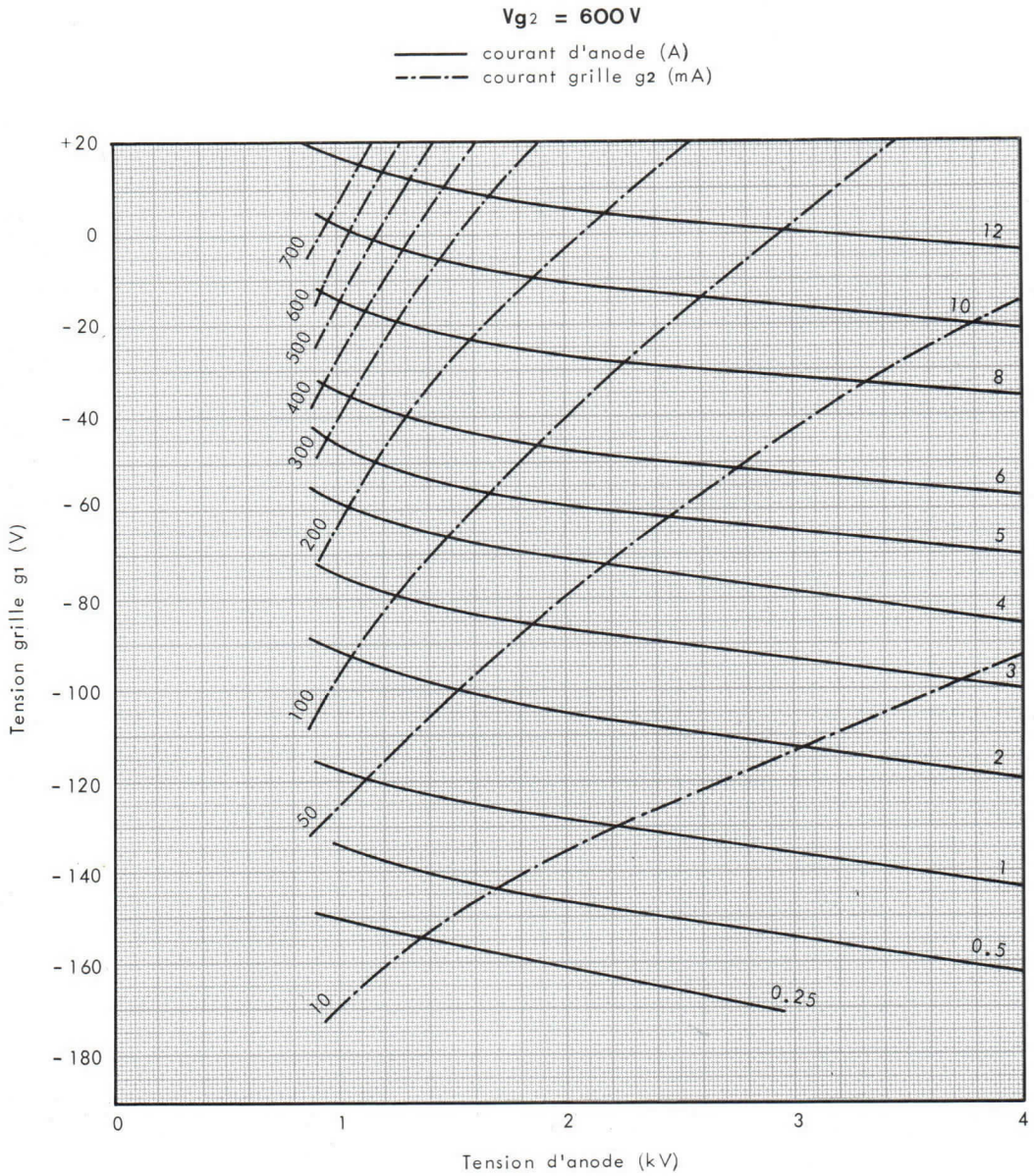
La température de l'air à la sortie de la cavité côté anode doit être au plus égale à 100 °C.

Cette température étant fonction du réglage de chaque cavité, il est nécessaire de prévoir une signalisation de dépassement de température avertissant l'utilisateur en cas de mauvais réglage.

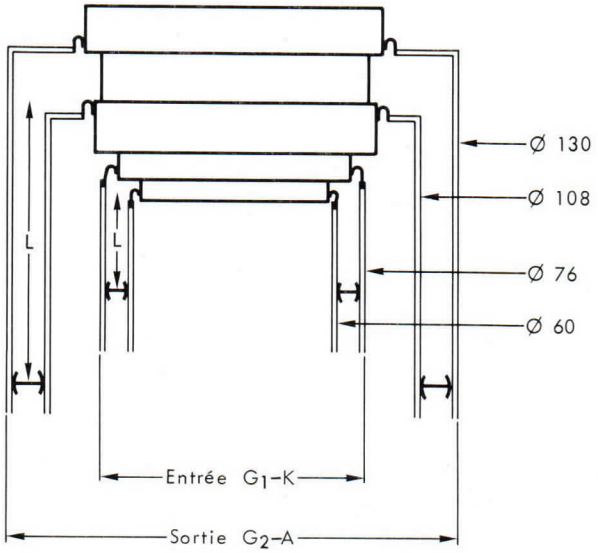
En outre, cette signalisation permet de s'assurer que le système d'évacuation de l'air, réalisé en général par l'utilisateur, est bien adapté à l'équipement.

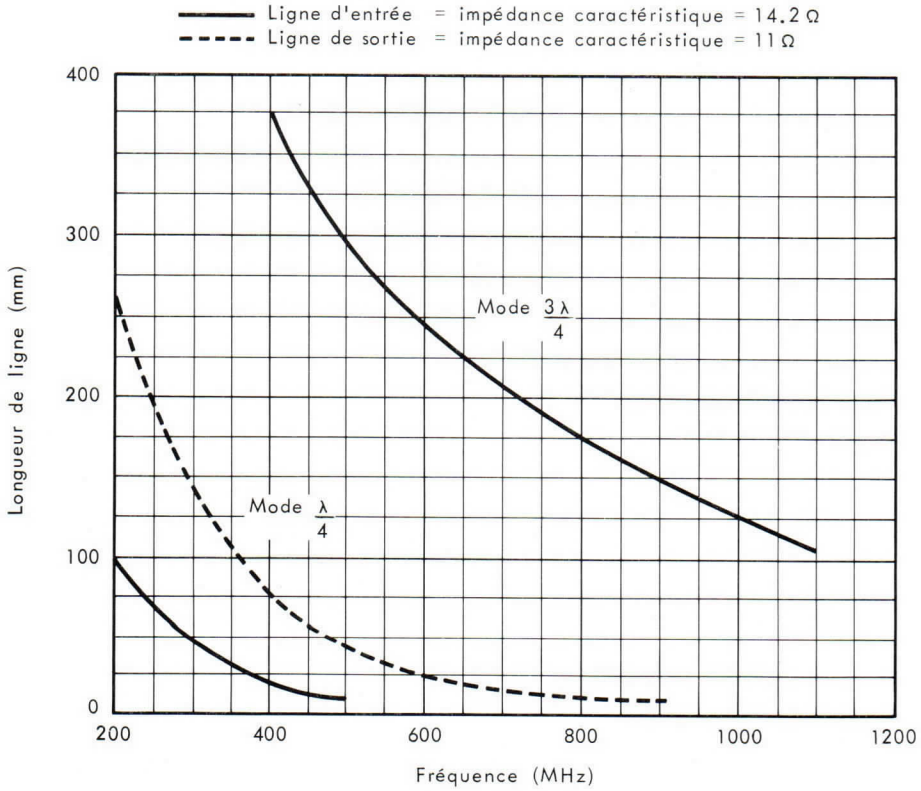
THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS



ACCORDS DES CIRCUITS D'ENTREE ET DE SORTIE

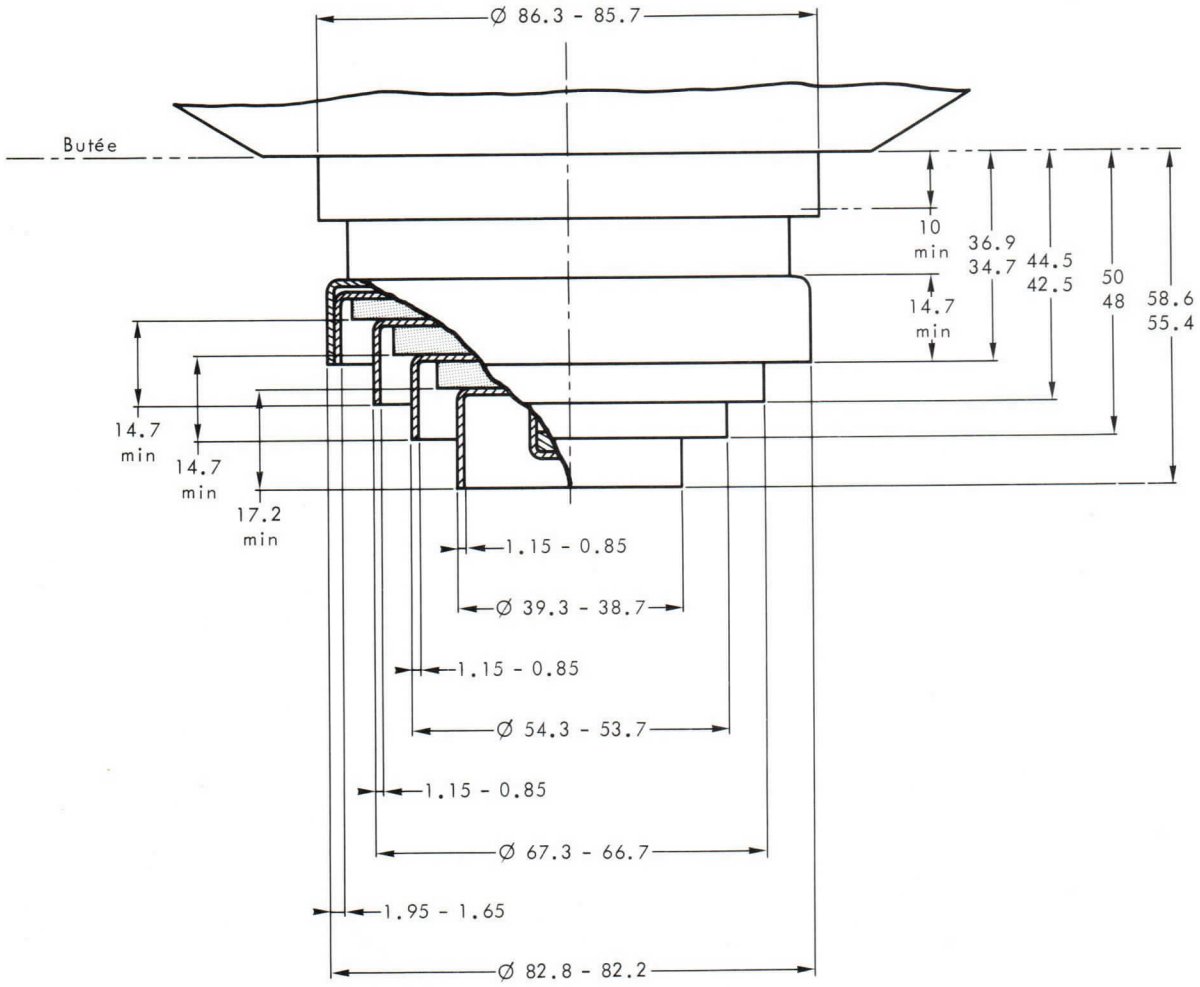




Cotes en mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

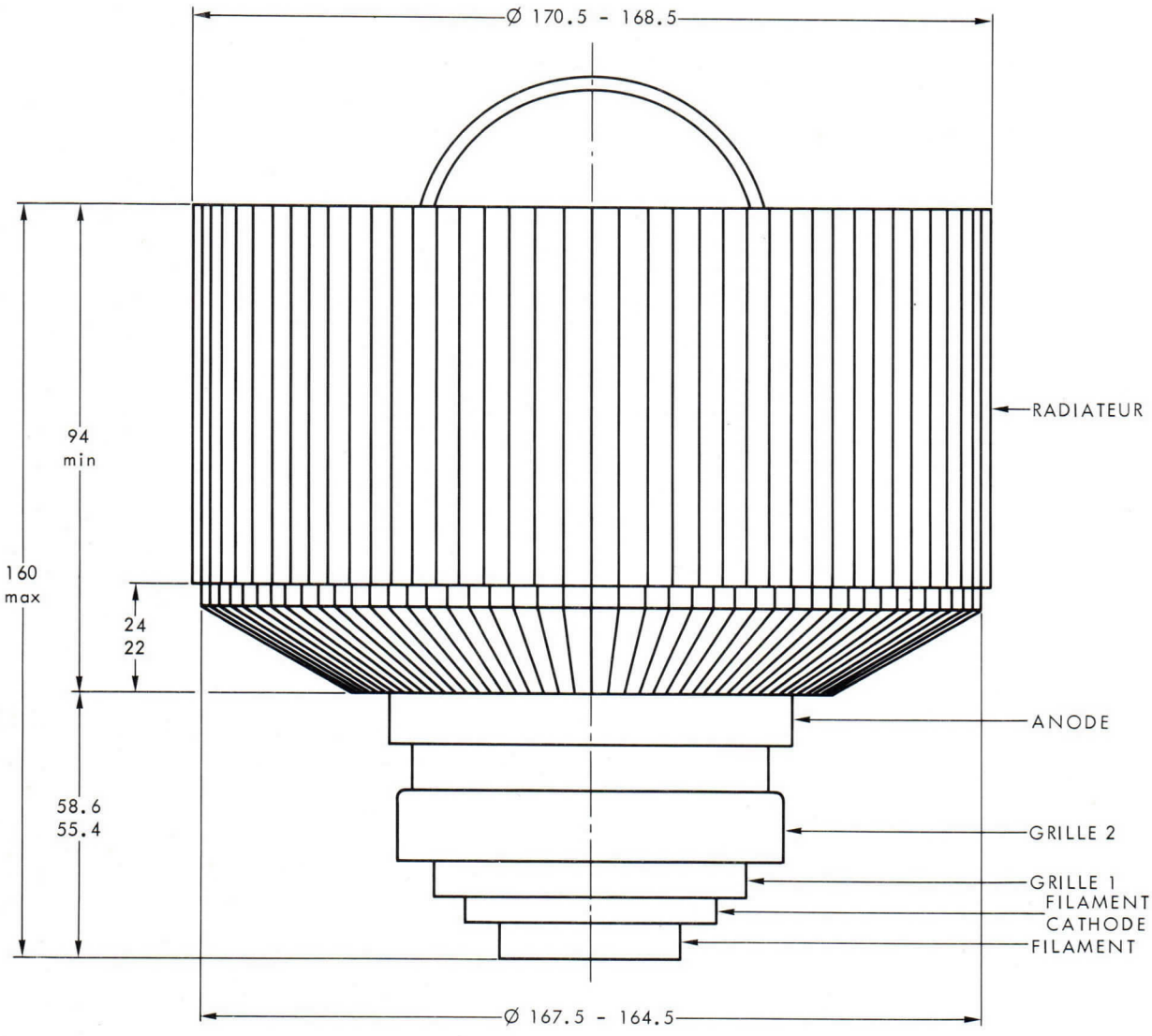
DETAILS DE LA TETE POUR CONNEXIONS



Excentrage maximal : 0.3

Cotes en mm.

DESSIN D'ENCOMBREMENT



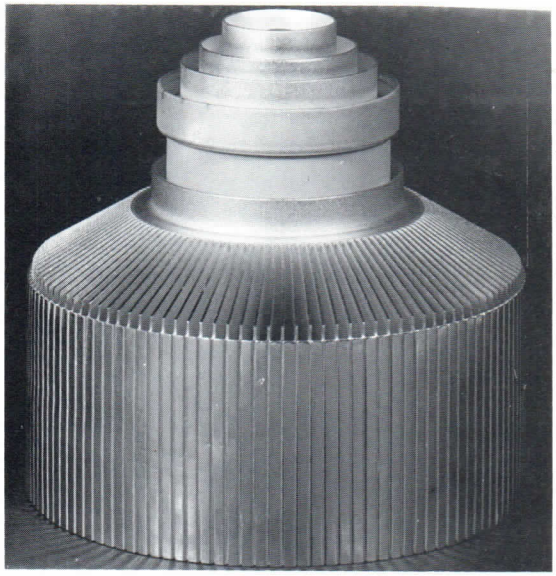
Cotes en mm.

TH 390

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

TH 392 TETRODE



The TH 392 is a forced air cooled ceramic metal tetrode of coaxial structure. It can be used as a CW oscillator or grounded grid RF power amplifier at frequencies up to 1000 MHz.

Incorporating the latest technological innovation, the PYROBLOC grid (THOMSON-CSF Registered Trade Mark) the TH 392 is able to operate at high power levels with increased stability, reliability and operating life.

The anode can dissipate 12 kW.

The TH 392 is well adapted to RF power amplifier in broadband Television transmitter as well as in FM services.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	thoriated tungsten	
Heating	direct	
Heater voltage (1) - (2)	4.2 ± 2 %	V
Heater current, approx.	140	A
Peak cathode current	25	A
Interelectrode capacitance :		
- input (g2 tied to g1)	75	pF
- output (g2 tied to g1)	17.5	pF
- cathode - anode	0.01	pF
Amplification factor g1 - g2 avg.	6	
Transconductance	70	mA/V

Mechanical

Mounting position	vertical	
Anode cooling	forced air	
Minimum airflow (3)	13	m^3/mn
Corresponding pressure drop	8	millibar
Maximum inlet air temperature	45	°C
Maximum outlet air temperature	100	°C
Maximum temperature (4)	250	°C
Dimensions	see drawing	

(1) For heater voltage application, see note page 3.

(2) In high frequency operation, the cathode is subjected to considerable back bombardment, which raises its temperature. After the circuit has been adjusted for proper tube operation, the heater voltage must be reduced to prevent over-heating of the cathode with resulting short life.

(3) 30 °C incoming air temperature 12 kW anode dissipation.

(4) At any point of ceramic insulators. It is necessary to provide air cooling for tube terminals and insulators. This air flow must be established before application of any electrode voltage and maintained during 3 minutes at least after heater voltage has been removed.

CLASS B TELEVISION - RF POWER AMPLIFIER

POSITIVE GRID MODULATION AND NEGATIVE SYNCHRONIZATION
GROUNDED GRIDS

Maximum ratings (All potentials referred to cathode potential)

DC anode voltage	5.2	kV
DC grid g2 voltage	400	V
DC grid g1 voltage	−250	V
Peak cathode current	25	A
DC anode current	6	A
Anode dissipation	12	kW
Grid g2 dissipation	150	W
Grid g1 dissipation	50	W
Frequency	1000	MHz

Typical operation (All data given at permanent white level and without synchronization)

Frequency	860	MHz
Bandwidth	10	MHz
DC anode voltage	4.5	kV
DC grid g2 voltage	325	V
DC grid g1 voltage	−75	V
DC anode current	4.8	A
DC grid g2 current	50	mA
DC grid g1 current	450	mA
Driving power, approx.	1000	W
Anode dissipation, approx.	10.5	kW
Load output power (1)	10	kW

(1) Including power transferred from driver stage and 0.7 dB losses in output circuits.

CLASS B TELEVISION - RF POWER AMPLIFIER

NEGATIVE GRID MODULATION AND POSITIVE SYNCHRONIZATION
GROUNDED GRIDS

Maximum ratings (All potentials referred to cathode potential)

DC anode voltate	5.2	kV
DC grid g2 voltage	400	V
DC grid g1 voltage	−250	V
Peak cathode current	25	A
DC anode current	6	A
Anode dissipation	12	kW
Grid g2 dissipation	150	W
Grid g1 dissipation	50	W
Frequency	1000	MHz

Typical operation

Frequency	860	MHz
Bandwidth	7	MHz
DC anode voltage	5	kV
DC grid g2 voltage	320	V
DC grid g1 voltage	−80	V
DC anode current		
- synchronizing level	4.8	A
- pedestal level	3.6	A
DC grid g2 current		
- synchronizing level	50	mA
- pedestal level	25	mA
DC grid g1 current		
- synchronizing level	500	mA
- pedestal level	100	mA
Driving power, approx.		
- synchronizing level	1000	W
- pedestal level	600	W
Load output power, approx. (1)		
- synchronizing level	12	kW
- pedestal level	7.2	kW

(1) Including power transferred from driver stage and 0.7 dB losses in output circuits.

CLASS B NARROW BAND FM SERVICE - RF POWER AMPLIFIER

GROUNDED GRIDS

Maximum ratings (All potentials referred to cathode potential)

DC anode voltage	5.2	kV	Anode dissipation	12	kW
DC grid g2 voltage	400	V	Grid g2 dissipation	150	W
DC grid g1 voltage	−250	V	Grid g1 dissipation	50	W
Peak cathode current	25	A	Frequency	1000	MHz
DC anode current	6	A			

Typical operation

DC anode voltage	5	kV	DC anode current	4	A
DC grid g2 voltage	300	V	Driving power	900	W
DC grid g1 voltage	−80	V	Anode dissipation, approx.	9	kW
			Load output power (1)	10	kW

(1) Including power transferred from driver stage and 0.7 dB losses in output circuits.

TUBE PROTECTION AND FEEDING INSTRUCTIONS

In order to achieve long tube life, maximum operating efficiency and circuit stability consistent with the full tube capability, the following instructions should be strictly observed.

1 - ELECTRODES FEEDING ORDER - Apply successively :

a - $\frac{1}{2}$ V_f (filament voltage) during 60 seconds

b - Nominal V_f during 60 seconds

c - Grid bias

d - Anode voltage

e - Screen voltage

f - Driving voltage

NOTA : A permanent 1.5 volt heater voltage during stand-by periods allows the immediate application of the sequence : nominal voltage V_f - grid bias - anode voltage - screen voltage - driving voltage.

2 - SECURITY DEVICES AGAINST ANODE, SCREEN, GRID OVERCURRENTS

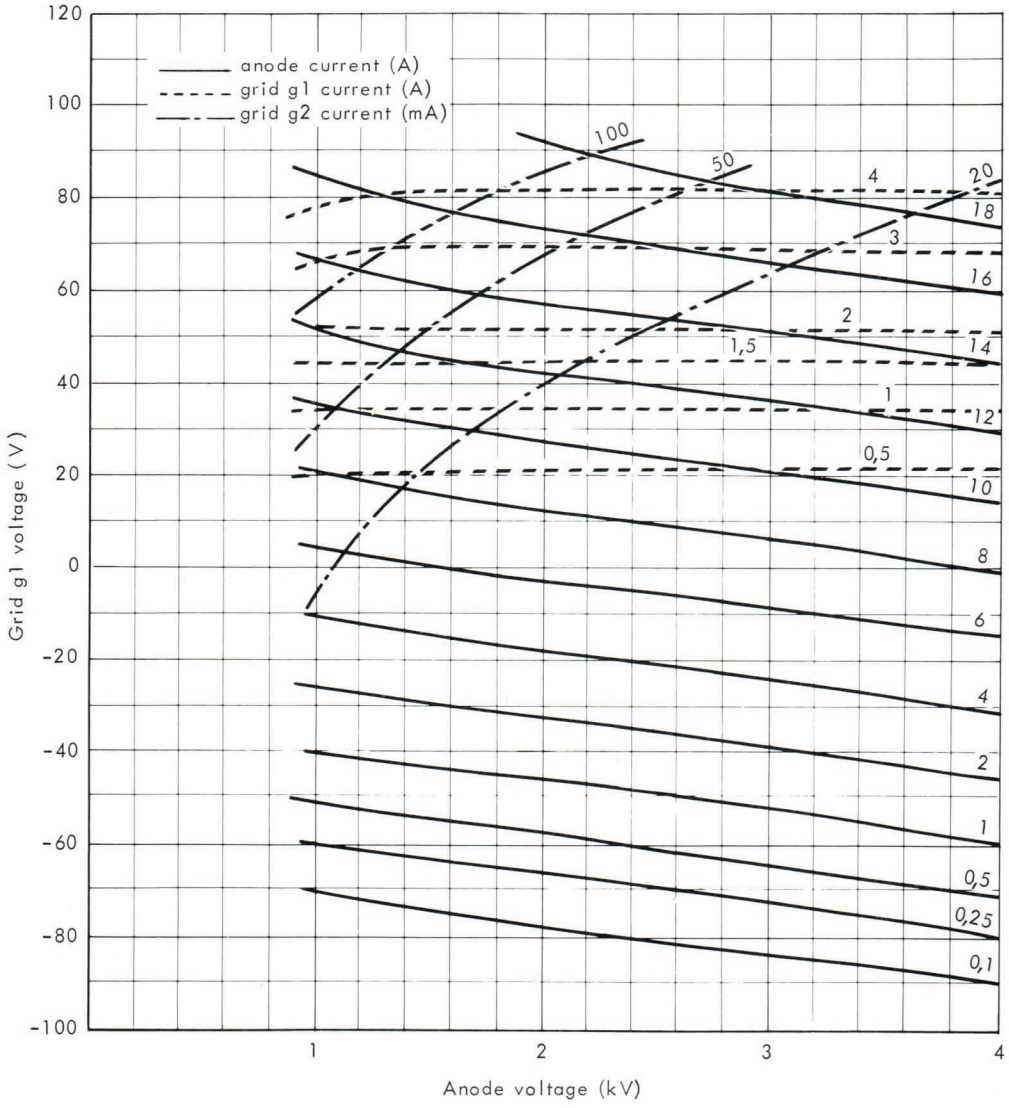
Overcurrents due to unproper utilisation conditions : the protection can be achieved by 3 relays inserted in series, respectively in grid, screen and anode circuits. These relays are adjusted so as to operate when currents equal to 1.5 Imax. are attained, Imax. being the normal current in the considered operating conditions. When one of these relays operate, the driving voltage and the screen and anode voltages must be simultaneously cut-off.

3 - MONITORING DEVICE FOR OVERTEMPERATURE OF OUTLET COOLING AIR

The temperature of outlet air coming from the anode cavity must not exceed 100 °C. The temperature rises when the cavity is not properly adjusted and it is necessary to provide a monitoring device so as to prevent the user from unproper adjustment. On the other hand, this device allows the user to be sure that the air evacuation system (generally made by the user) is well adapted to the equipment.

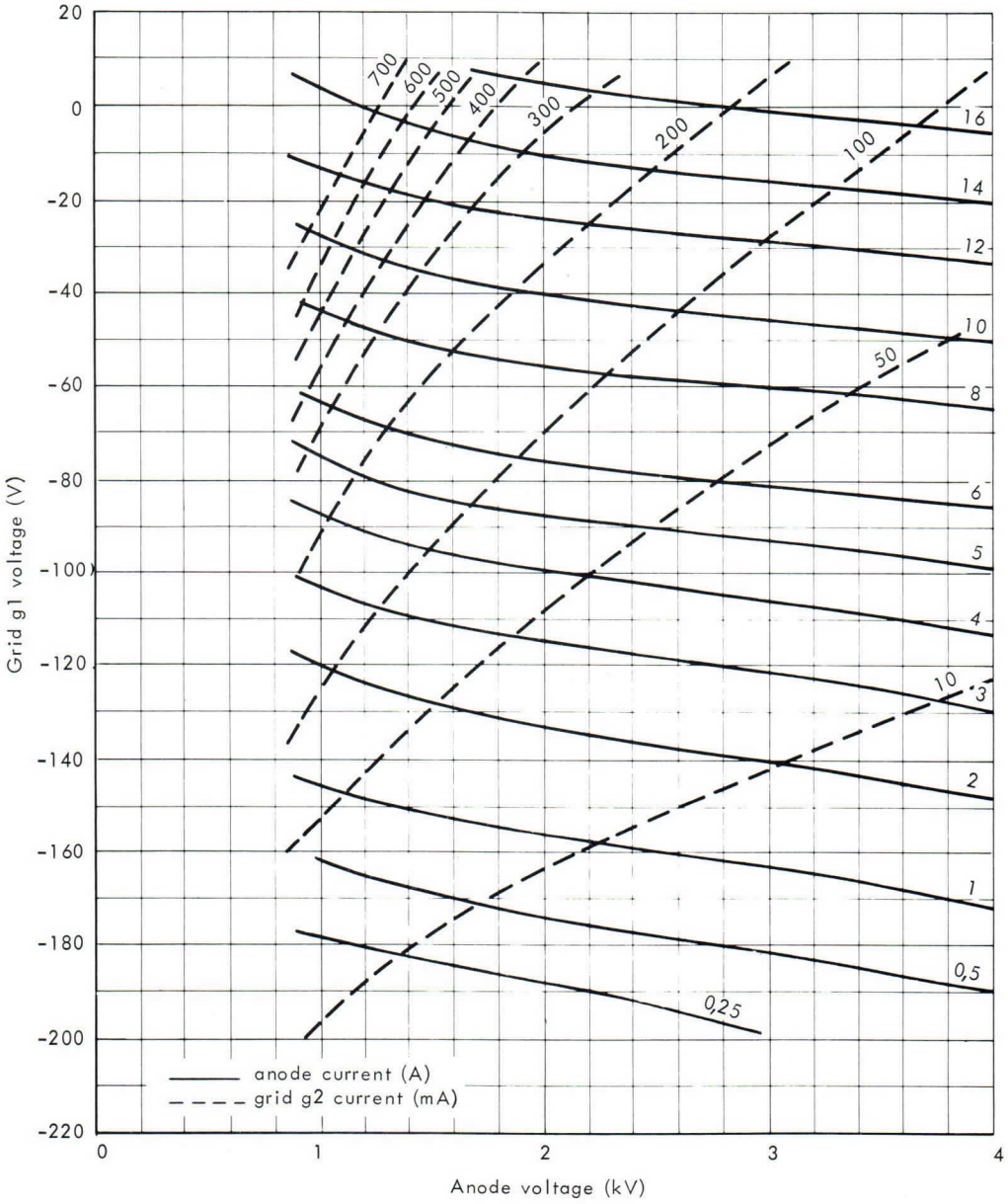
CONSTANT CURRENT CHARACTERISTICS

Vg2 = 300 V

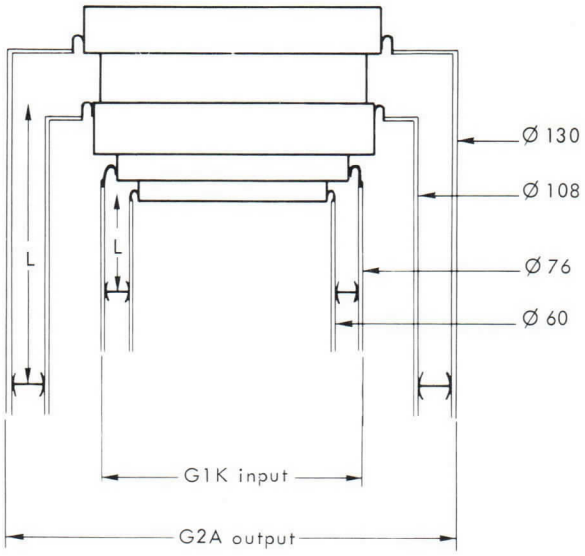


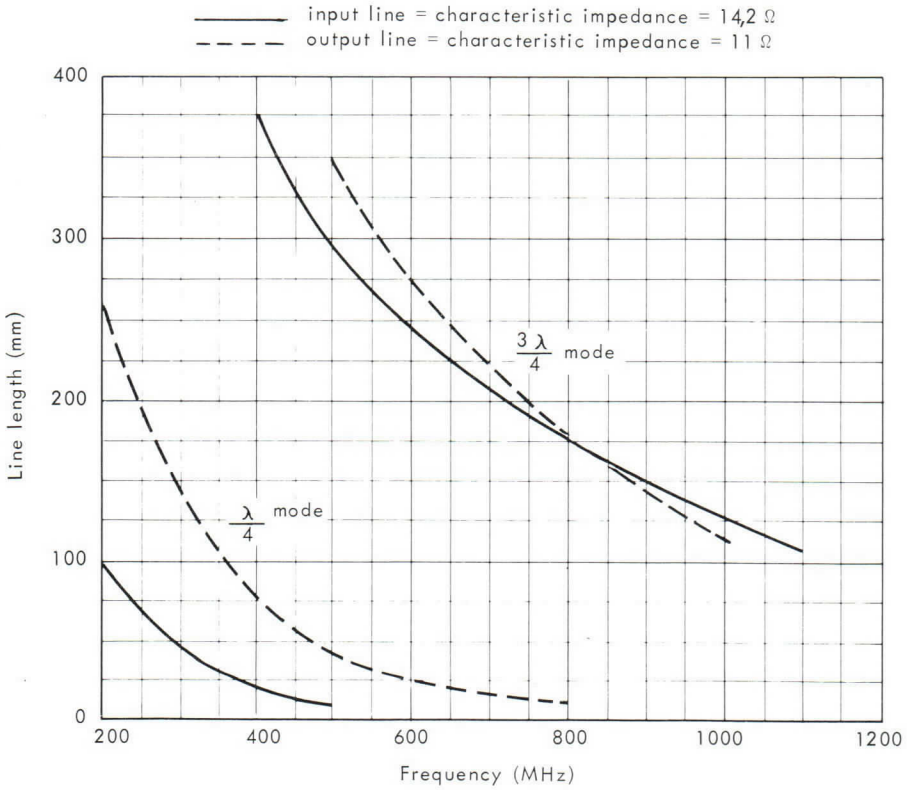
CONSTANT CURRENT CHARACTERISTICS

Vg2 = 800 V



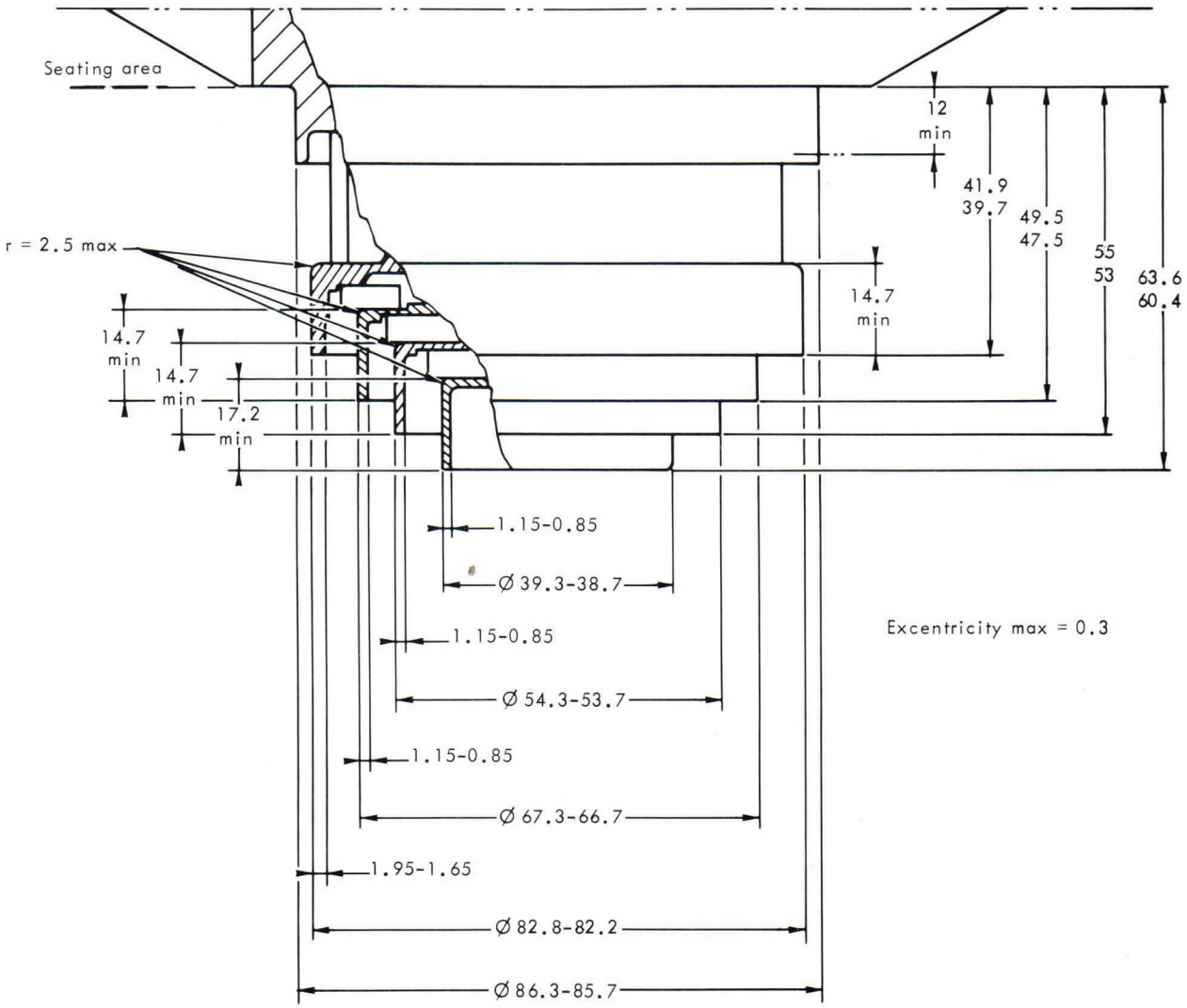
TUNING CURVES





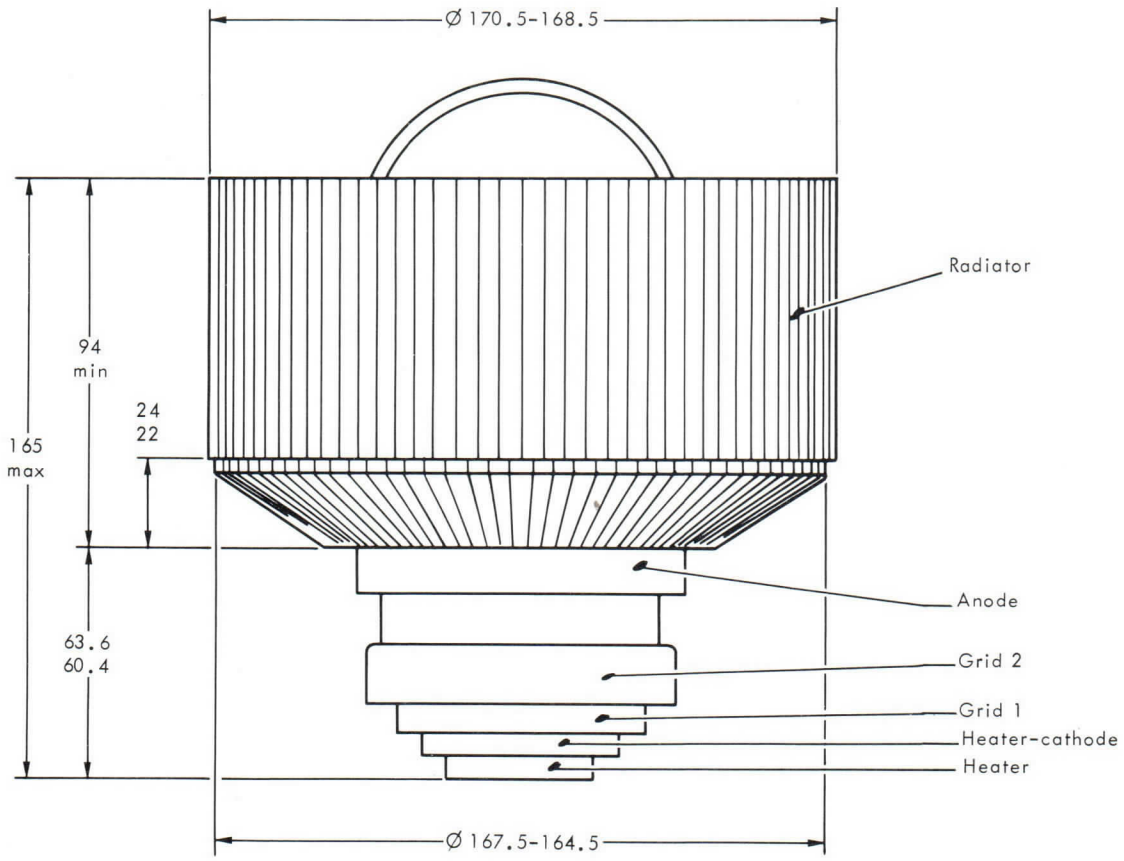
Dimensions in mm.

Details of electrode connections



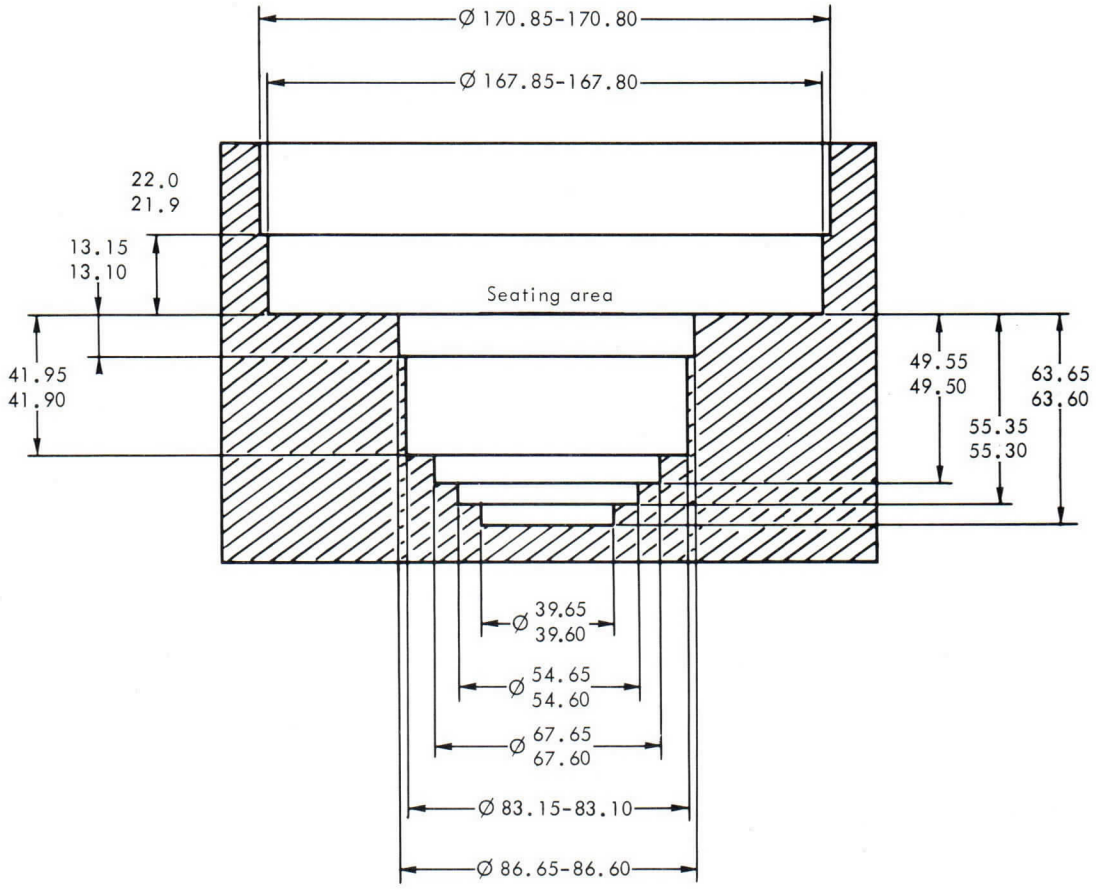
Dimensions in mm.

OUTLINE DRAWING



Dimensions in mm.

GAUGE

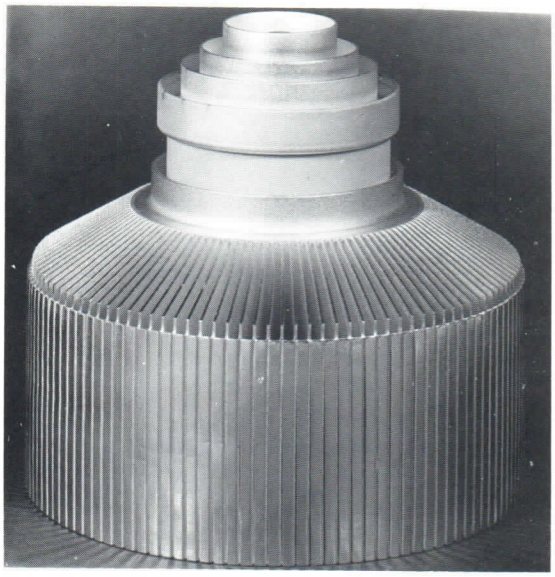


Dimensions in mm.

THOMSON-CSF

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES

TH 392 TETRODE



The TH 392 is a forced-air cooled, ceramic/metal tetrode of coaxial structure. It can be used as a CW oscillator or grounded-grid RF power amplifier at frequencies up to 1000 MHz.

Incorporating advanced PYROBLOC® grids, the TH 392 is able to operate at high power levels with increased stability, reliability and operating life.

Its anode can dissipate 12 kW.

The TH 392 is well suited for use as an RF power amplifier in broadband television transmitters as well as in FM-radio service.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	Thoriated tungsten	
Heating	Direct	
Filament voltage (1) - (2)	4.2 V ± 2 %	
Filament current, approx.	140	A
Peak cathode current	25	A
Interelectrode capacitances :		
- input (g2 connected to g1)	75	pF
- output (g2 connected to g1)	17.5	pF
- cathode-anode	0.01	pF
Amplification factor, g1 - g2, avg.	6	
Transconductance	70	mA/V

Mechanical

Mounting position	Vertical	
Anode cooling	By forced air	
Minimum airflow (3)	13	m^3/mn
Corresponding pressure drop	8	millibar
Maximum inlet air temperature	45	°C
Maximum outlet air temperature	100	°C
Maximum ceramic-insulator temperature (4)	250	°C
Dimensions	See the Outline Drawing	

(1) For filament voltage application, see page 3.

(2) In high-frequency operation, the cathode is subjected to considerable back bombardment, which raises its temperature. After the circuit has been adjusted for proper tube operation, the filament voltage must be reduced to prevent overheating of the cathode, which will shorten its emissive life.

(3) Inlet air temperature : 30 °C ; Anode dissipation : 12 kW.

(4) It is necessary to provide air cooling for tube terminals and insulators. This air flow must be established before application of any electrode voltage and maintained during 3 minutes at least after the filament voltage has been switched off.

CLASS B TELEVISION - RF POWER AMPLIFIER

POSITIVE GRID MODULATION AND NEGATIVE SYNCHRONIZATION
GROUNDED GRIDS

Maximum ratings (5) (All potentials referred to cathode potential)

Anode voltage	5. 2	kVdc	Anode dissipation	12	kW
Screen-grid (g2) voltage	400	Vdc	Grid g2 dissipation	150	W
Control-grid (g1) voltage	− 250	Vdc	Grid g1 dissipation	50	W
Peak cathode current	25	A	Frequency	1000	MHz
Anode direct current	6	A			

Typical operation (All data given at continuous white level and without synchronization)

Frequency	860	MHz	Anode direct current	4. 8	A
Bandwidth	10	MHz	Screen-grid direct current	50	mA
Anode voltage	4. 5	kVdc	Control-grid direct current	450	mA
Screen-grid voltage	325	Vdc	Driving power, approx.	1000	W
Control-grid voltage	− 75	Vdc	Anode dissipation, approx.	10. 5	kW
			Load output power (6)	10	kW

CLASS B TELEVISION - RF POWER AMPLIFIER

NEGATIVE GRID MODULATION AND POSITIVE SYNCHRONIZATION
GROUNDED GRIDS

Maximum ratings (5) (All potentials referred to cathode potential)

Anode voltage	5. 2	kVdc	Anode dissipation	12	kW
Screen-grid (g2) voltage	400	Vdc	Grid g2 dissipation	150	W
Control-grid (g1) voltage	− 250	Vdc	Grid g1 dissipation	50	W
Peak cathode current	25	A	Frequency	1000	MHz
Anode direct current	6	A			

Typical operation

Frequency	860	MHz	Screen-grid direct current		
Bandwidth	7	MHz	- synchronizing level	50	mA
Anode voltage	5	kVdc	- pedestal level	25	mA
Screen-grid voltage	320	Vdc	Control-grid direct current		
Control-grid voltage	− 80	Vdc	- synchronizing level	500	mA
Anode direct current			- pedestal level	100	mA
- synchronizing level	4. 8	A	Driving power, approx.		
- pedestal level	3. 6	A	- synchronizing level	1000	W
			- pedestal level	600	W
			Load output power, approx. (6)		
			- synchronizing level	12	kW
			- pedestal level	7. 2	kW

(5) Absolute limiting values. No single value ever to be exceeded even under transient conditions. Operation at more than one limiting value at the same time may cause tube damage or destruction. Equipment must be designed so that these limits are never surpassed.

(6) Including power transferred from driver stage and 0. 7 dB loss in output circuits.

CLASS B NARROW-BAND FM SERVICE - RF POWER AMPLIFIER

GROUNDED GRIDS

Maximum ratings (5) (All potentials referred to cathode potential)

Anode voltage	5. 2	kVdc	Anode dissipation	12	kW
Screen-grid (g2) voltage	400	Vdc	Grid g2 dissipation	150	W
Control-grid (g1) voltage	–250	Vdc	Grid g1 dissipation	50	W
Peak cathode current	25	A	Frequency	1000	MHz
Anode direct current	6	A			

Typical operation

Anode voltage	5. 2	kVdc	Anode direct current	4	A
Screen-grid voltage	300	Vdc	Driving power	900	W
Control-grid voltage	–80	Vdc	Anode dissipation, approx.	9	kW
			Load output power (6)	10	kW

INSTRUCTIONS FOR APPLICATION OF VOLTAGES AND TUBE PROTECTION

In order to achieve long tube life, maximum operating efficiency and circuit stability consistent with the full tube capability, the following instructions should be strictly observed.

1 - APPLICATION OF ELECTRODE VOLTAGES

a - $\frac{1}{2}$ V_f (filament voltage) for 60 seconds

b - Nominal V_f for 60 seconds

c - Control-grid (g1) bias voltage

d - Anode voltage

e - Screen-grid (g2) voltage

f - Driving voltage

NOTE : A steady 1. 5 volt filament voltage during standby periods allows the immediate application of this sequence : nominal filament voltage (V_f), control-grid bias voltage, anode voltage, screen-grid voltage, and driving voltage, when it is desired to bring the tube quickly back into service.

2 - PROTECTION AGAINST ANODE, SCREEN-GRID AND CONTROL-GRID OVERCURRENTS

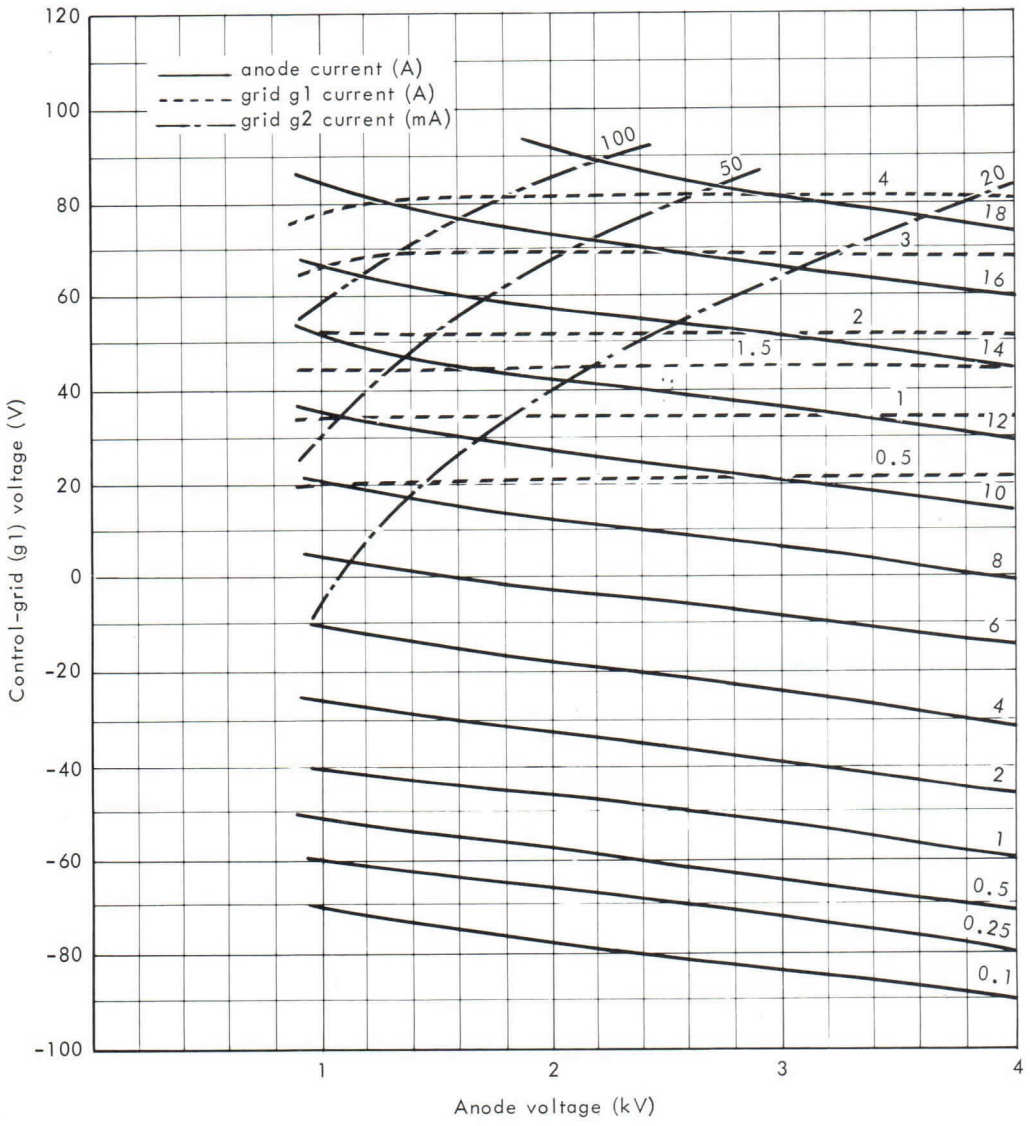
Protection against overcurrents due to incorrect use conditions can be obtained by inserting relays in series with the control-grid, screen-grid and anode, respectively. These relays are to be adjusted to operate when currents equal to 1.5 Imax. are attained, Imax. being the maximum current drawn in normal tube operation. When one of these relays operates, the driving voltage and the screen-grid and anode voltages must be simultaneously cut off.

3 - MONITORING DEVICE FOR OVERTEMPERATURE OF OUTLET COOLING AIR

The temperature of outlet air coming from the anode cavity must not exceed 100 °C. The temperature rises when the cavity is not properly adjusted and it is necessary to provide a monitoring device so as to warn the user of improper adjustment. On the other hand, this device allows the user to be sure that the air evacuation system (generally made by the user) is well suited to the equipment.

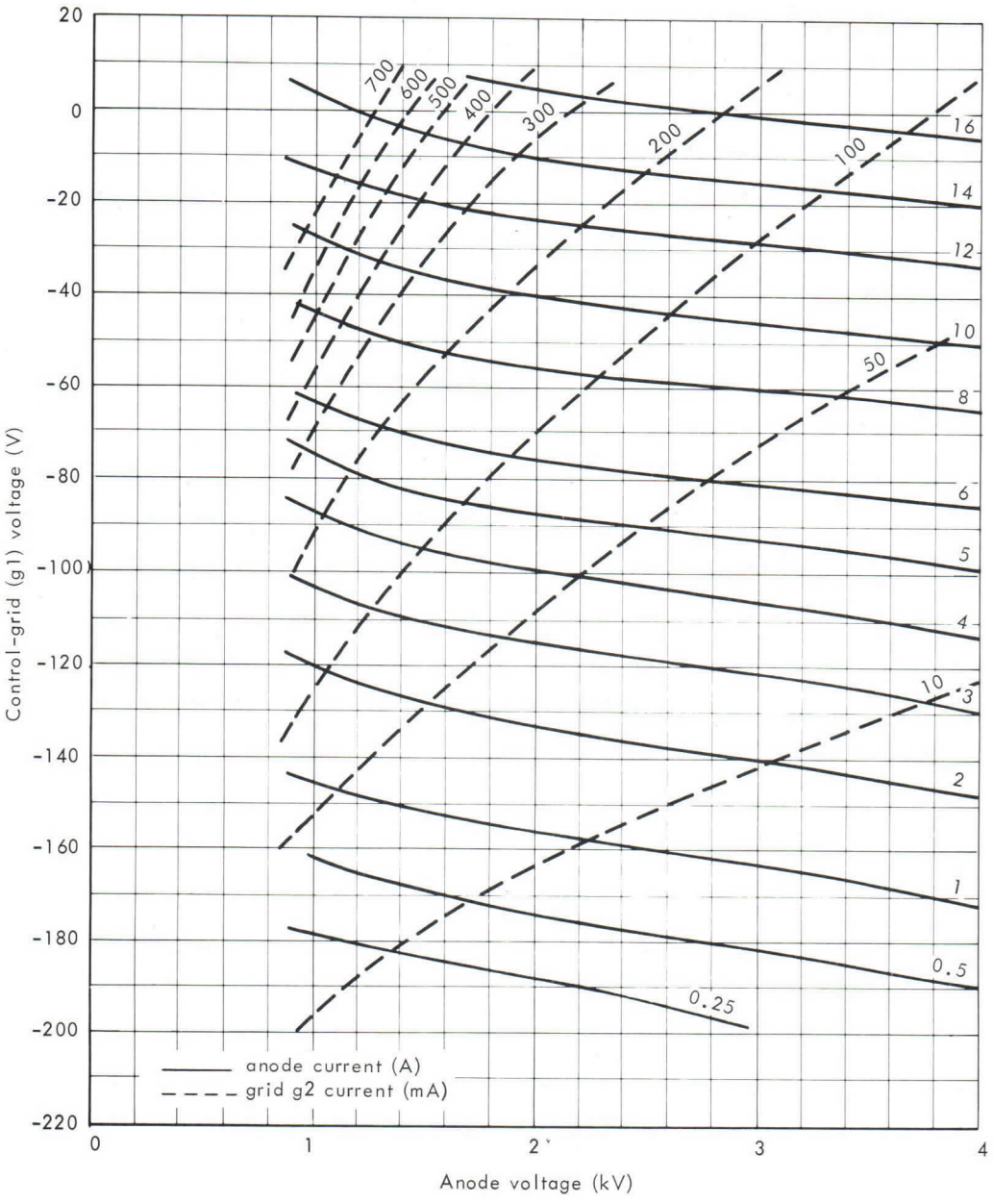
CONSTANT-CURRENT CHARACTERISTICS

Vg2 = 300 V

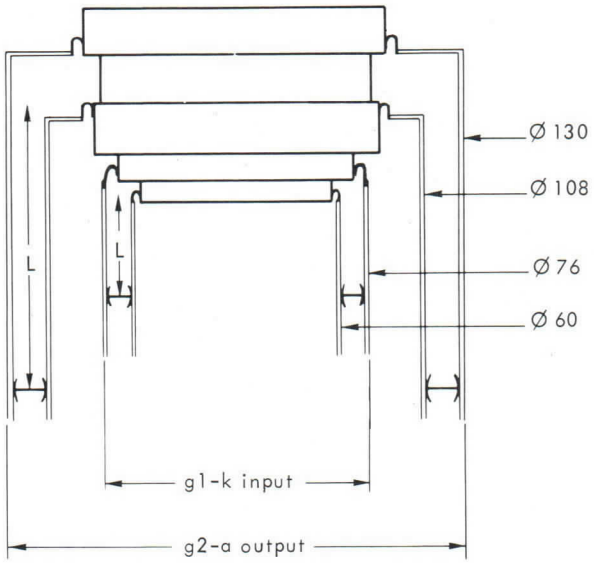


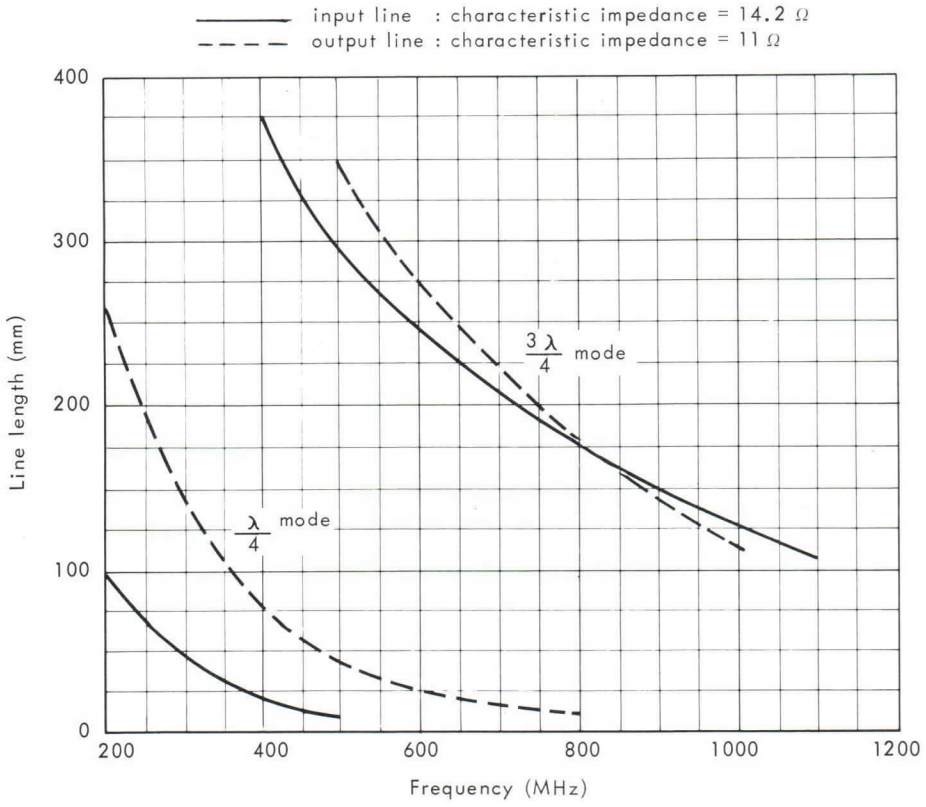
CONSTANT-CURRENT CHARACTERISTICS

Vg2 = 800 V



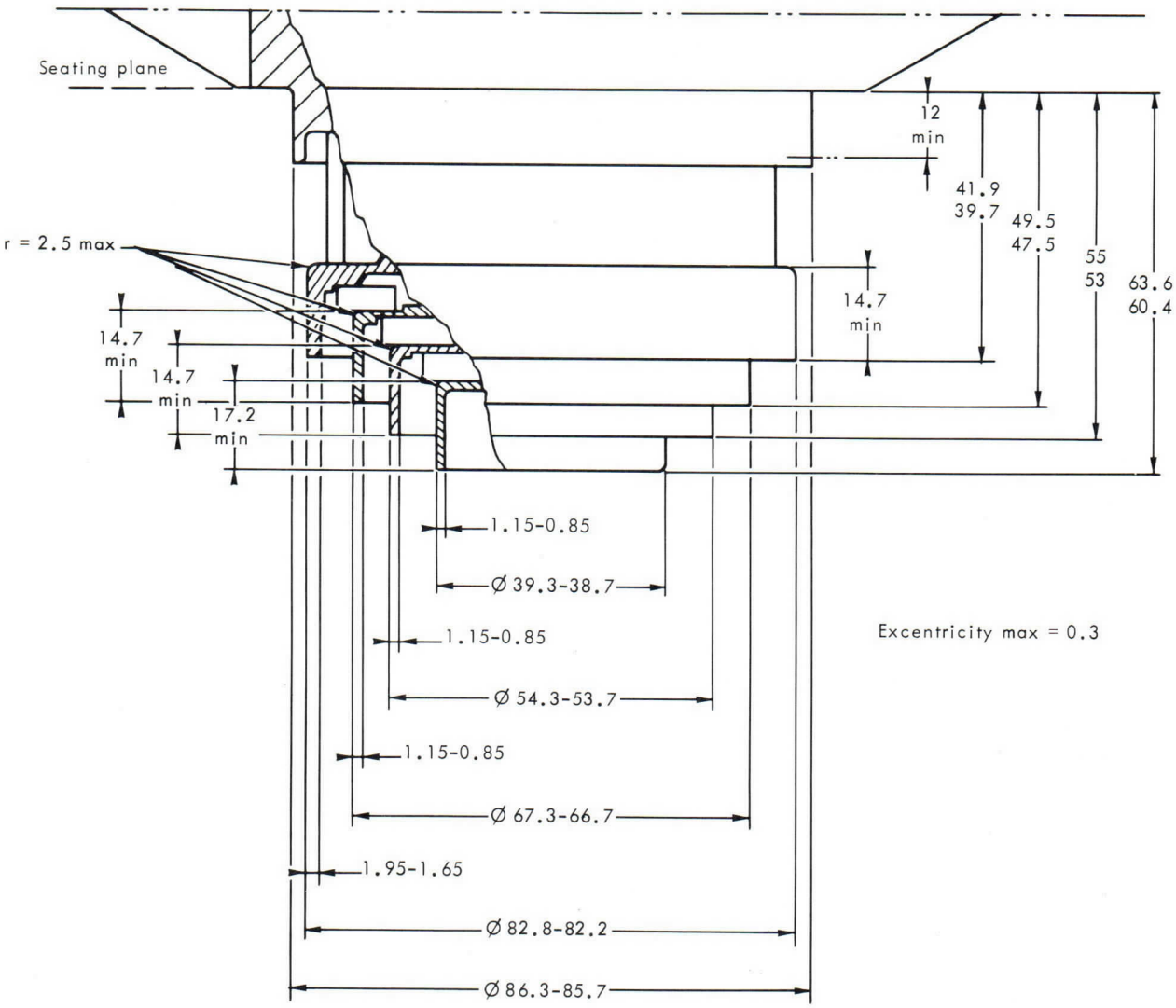
TUNING CURVES





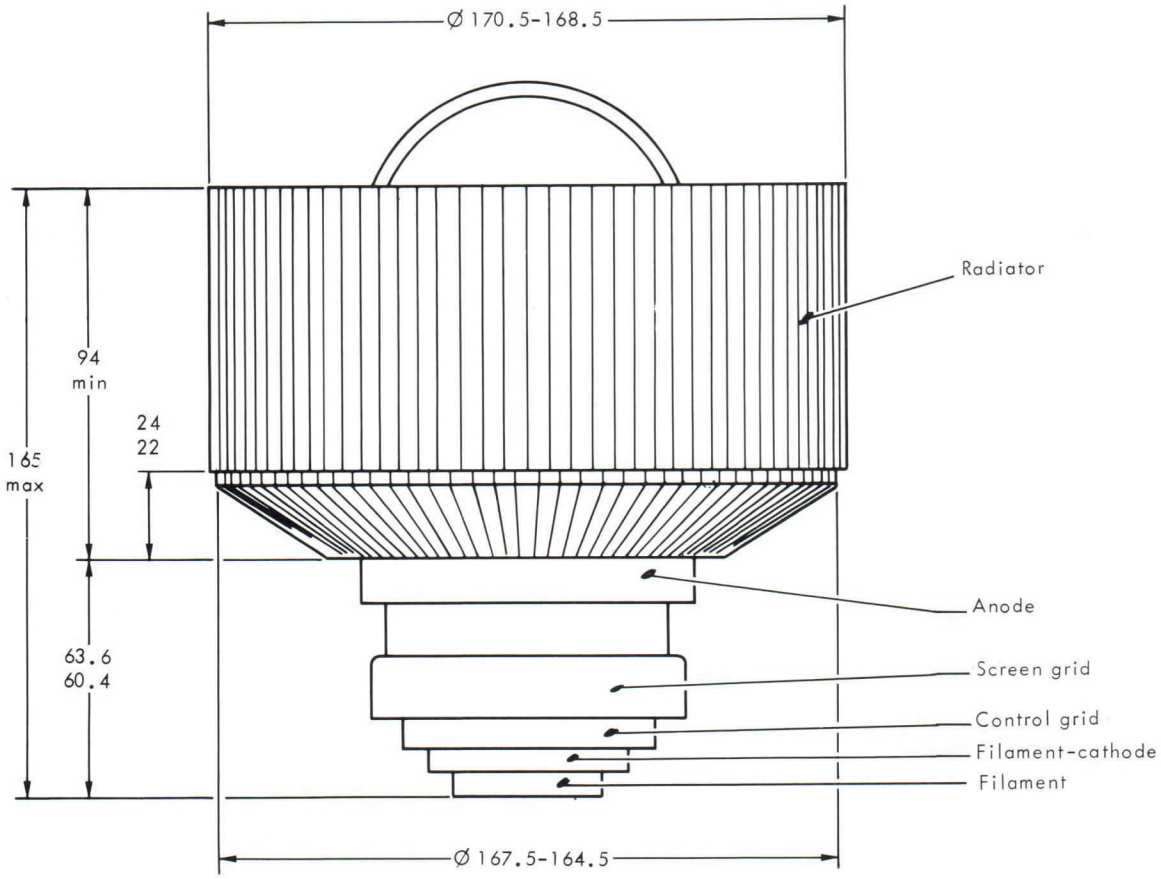
Dimensions in mm.

Details of electrode connections



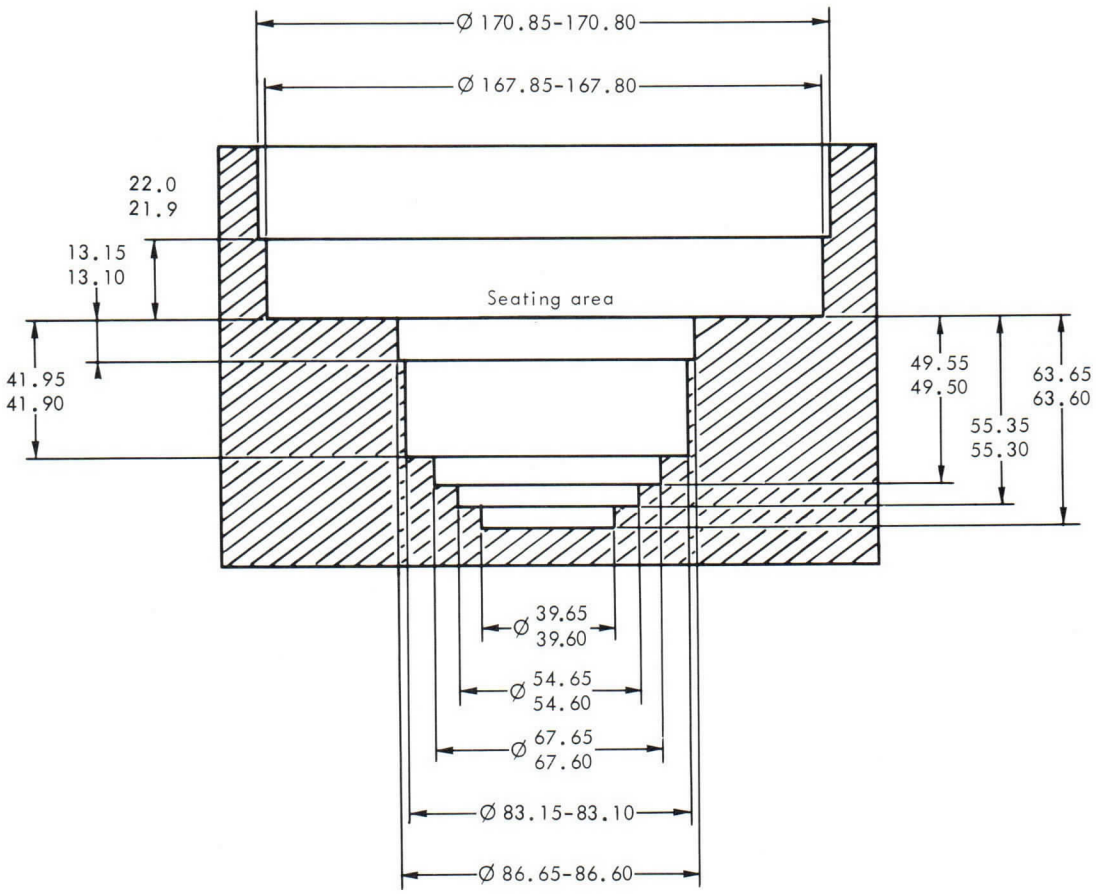
Dimensions in mm, nominal
unless otherwise indicated

OUTLINE DRAWING



Dimensions in mm, nominal
unless otherwise indicated

GAUGE



Dimensions in mm, nominal
unless otherwise indicated

THOMSON-CSF

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES

TH 491H TETRODE HYPERVAPOTRON

The TH 491H is a ceramic-metal, high power transmitting vapor cooled tetrode with integral boiler-condenser. It can be used as a C.W. oscillator or a grounded grid RF amplifier at frequencies up to 1000 MHz.

The TH 491H is especially intended for use in modulated RF power amplifier in broadband television transmitter.

The anode cooler of special design (THOMSON patents) can dissipate 30 kW. The corresponding energy can be transferred by vaporization and immediate condensation to a distilled water circuit which can reach 100 °C. It can be used at a high temperature in a secondary circuit.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	thoriated tungsten	
Heating	direct	
Filament voltage (1) - (2)	5.2 ± 2 %	V
Filament current, approx.	180	A
Peak cathode current	40	A
Interelectrode capacitance (grounded grid operation) :		
- input (g2 tied to g1)	110	pF
- output (g2 tied to g1)	23	pF
- cathode - anode	< 0.1	pF
Amplification factor g1 - g2 avg.	4.5	
Transconductance (for I_a = 5 A)	100	mA/V

Mechanical

Operating position	vertical, anode up	
Anode cooling	high temperature anode cooling	
Maximum anode dissipation in CW operation	30	kW
Minimum waterflow	18	l/mn
Maximum temperature of inlet water	75	°C
Maximum temperature of outlet water	100	°C
Total pressure drop (boiler-condenser + 2 locking connectors)	1.2	bar
Maximum allowable pressure at the entrance of the cooling system	4	bar
Electrode terminal cooling	forced air	
Minimum airflow for envelope and electrode terminal cooling (3)	4	m^3/mn
Maximum temperature at any point of ceramic insulators (4)	250	° C
Net weight, approx.	16	kg
Dimensions	see drawing	

(1) For heater voltage application, see note page 3.

(2) In high frequency operation, the cathode is subjected to considerable back bombardment, which raises its temperature. After the circuit has been adjusted for proper tube operation, the heater voltage must be reduced to prevent over-heating of the cathode with resulting short life.

(3) For 30 °C incoming air temperature.

(4) It is necessary to provide air cooling for tube terminals and insulators. This air flow must be established before application of any electrode voltage and maintained during 3 minutes at least after heater voltage has been removed.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CLASS B TELEVISION - MODULATED R.F. POWER AMPLIFIER

GROUNDED GRID - BANDS IV and V

I - Maximum ratings (reference potential : cathode potential)

DC anode voltage	6	kV
DC grid g2 voltage	600	V
DC grid g1 voltage	250	V
Peak cathode current	40	A
DC anode current	10	A
Anode dissipation	30	kW
Grid g2 dissipation	200	W
Grid g1 dissipation	100	W
Frequency	870	MHz

II - Typical operation (reference potential : cathode potential)

POSITIVE GRID MODULATION AND NEGATIVE SYNCHRONIZATION

- all data given at white level

Frequency	700	MHz
Bandwidth	10	MHz
DC anode voltage	5. 5	kV
DC grid g2 voltage	400	V
DC grid g1 voltage	– 150	V
Average anode current	7. 3	A
Average grid g2 current	80	mA
Average grid g1 current	450	mA
Driving power	1500	W
Peak driving power	1900	W
Load output power	20	kW
Load peak output power	25	kW

NEGATIVE GRID MODULATION AND POSITIVE SYNCHRONIZATION

Frequency	620	MHz
Bandwidth	10	MHz
DC anode voltage	5. 5	kV
DC grid g2 voltage	400	V
DC grid g1 voltage	– 150	V
DC anode current :		
- synchronization level	8. 2	A
- pedestal level*	6. 2	A
DC grid g2 current, approx.:		
- synchronization level	130	mA
- pedestal level*	60	mA
DC grid g1 current, approx.:		
- synchronization level	480	mA
- pedestal level*	240	mA
Driving power, approx. :		
- synchronization level	1800	W
- pedestal level*	1100	W
Load output power (5) :		
- synchronization level	25	kW
- pedestal level*	15	kW

(5) The load is directly connected to amplifier output.

* Without signal.

TUBE PROTECTION AND FEEDING INSTRUCTIONS

In order to achieve long tube life, maximum operating efficiency and circuit stability consistent with the full tube capability, the following instructions should be strictly observed.

I - ELECTRODES FEEDING ORDER -

Apply successively :

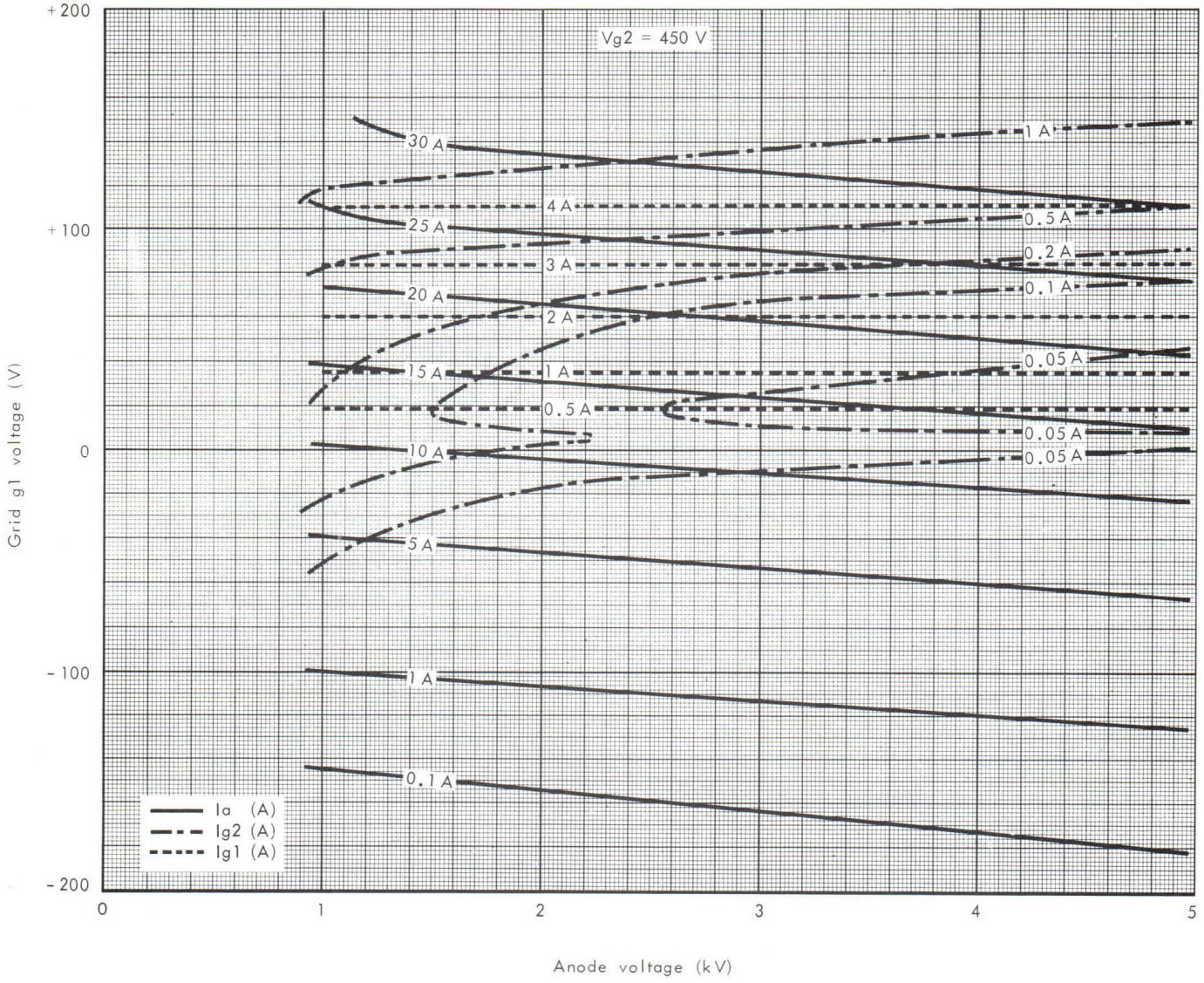
1 - $\frac{1}{2}$ V_f (filament voltage) during 60 seconds ;
2 - Nominal V_f during 60 seconds ;
3 - Grid bias ;
4 - Anode voltage ;
5 - Screen voltage ;
6 - Driving voltage.

II - SECURITY DEVICES AGAINST ANODE, SCREEN, GRID OVERCURRENTS -

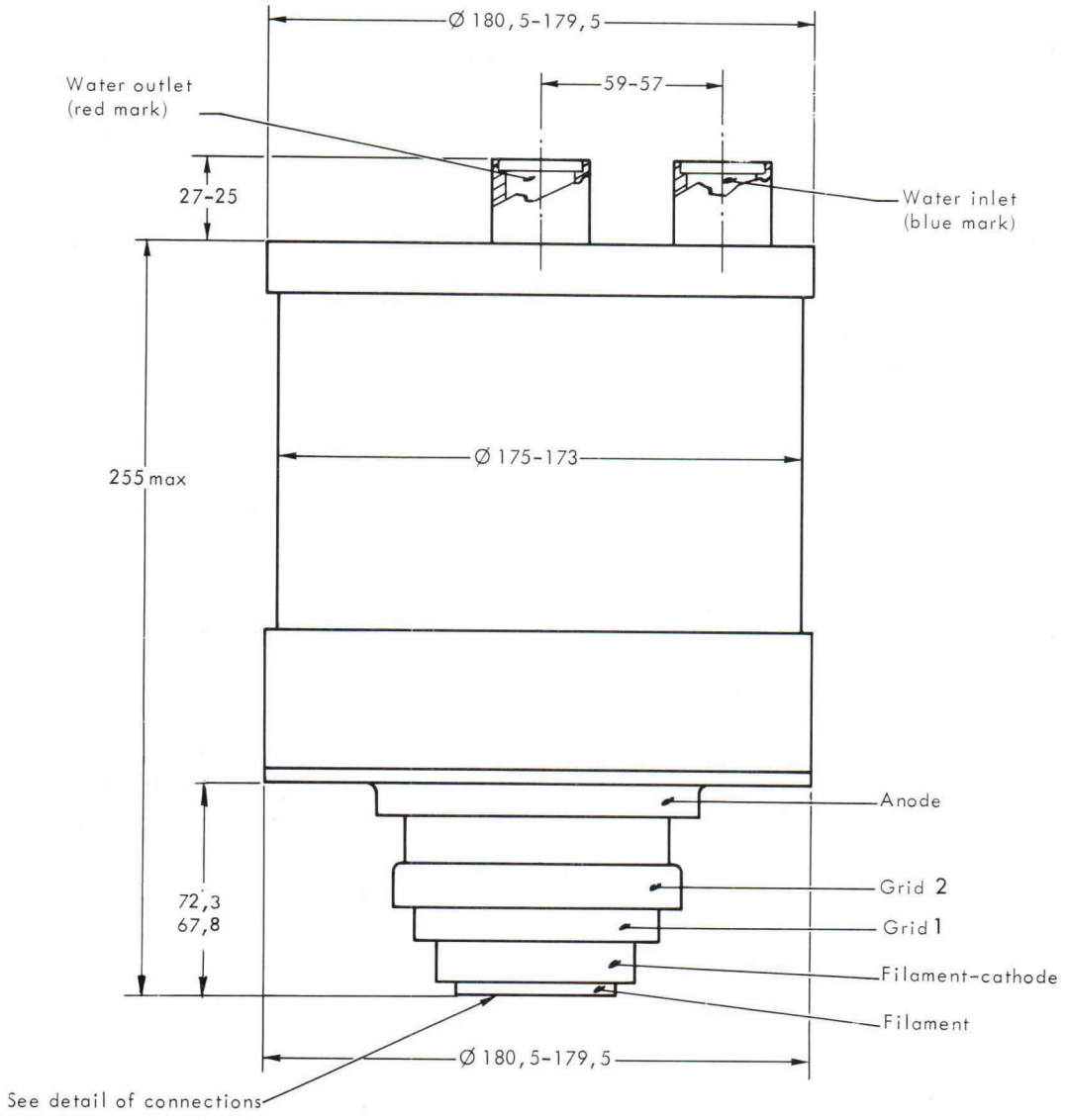
1 - Overcurrents due to unproper utilisation conditions : the protection can be achieved by 3 relays inserted in series, respectively in grid, screen and anode circuits. These relays are adjusted so as to operate when currents equal to 1.5 Imax. are attained, Imax. being the normal current in the considered operating conditions. When one of these relays operate, the driving voltage and the screen and anode voltages must be simultaneously cut-off.

2 - Overcurrents due to stray oscillations or electrode arcings : the protection can be achieved by 3 short-response security devices (grid, screen, anode) acting for currents equal to 5 Imax., Imax. being the normal current in the considered operating conditions. Each of these 3 systems acting on the 2 others must cause the short-circuit of the driving, screen and anode voltages and eventually the grid bias voltage with a total delay lower than 30 microseconds.

CONSTANT CURRENT CHARACTERISTICS

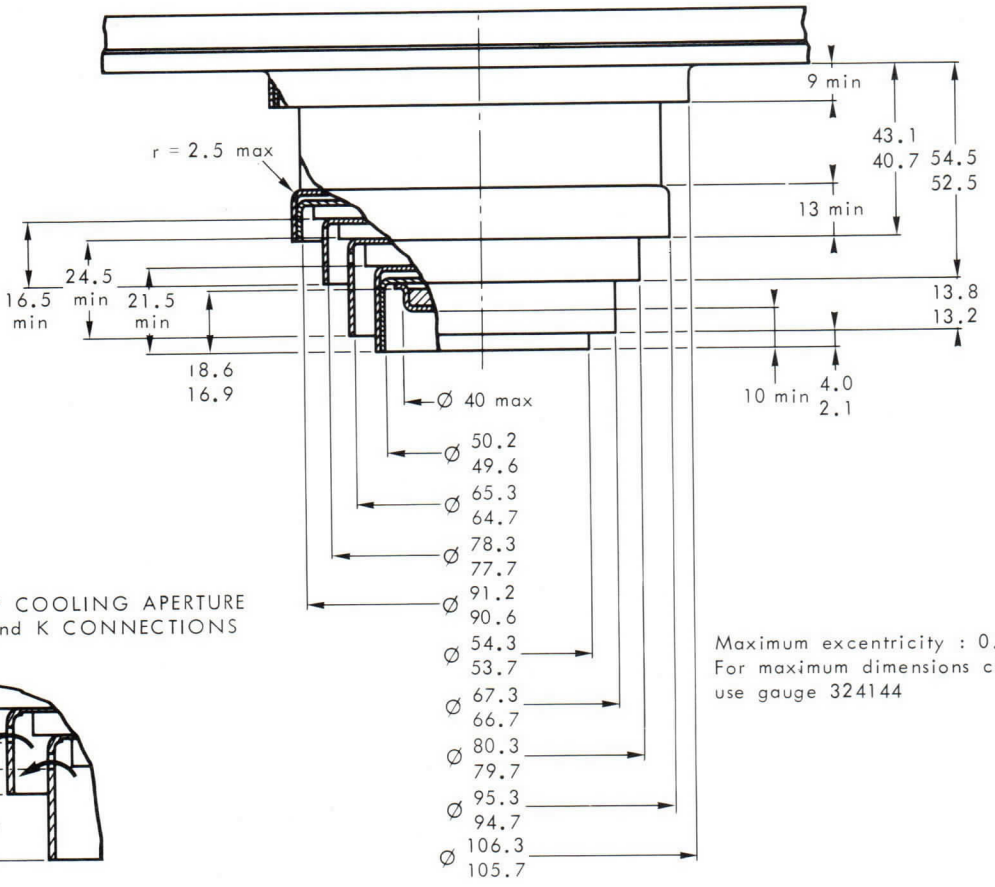


OUTLINE DRAWING

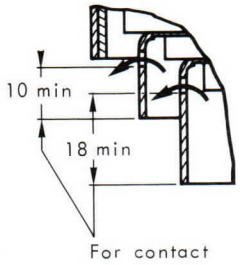


Dimensions in mm.

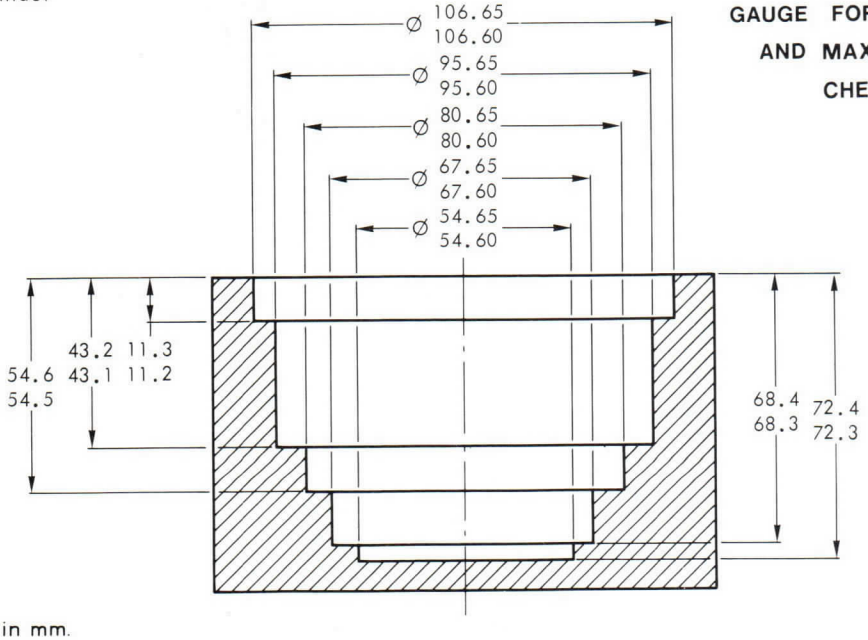
DETAILS OF ELECTRODE TERMINALS



DETAIL OF COOLING APERTURE ON G1 and K CONNECTIONS

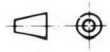


Maximum excentricity : 0.3
For maximum dimensions checking, use gauge 324144

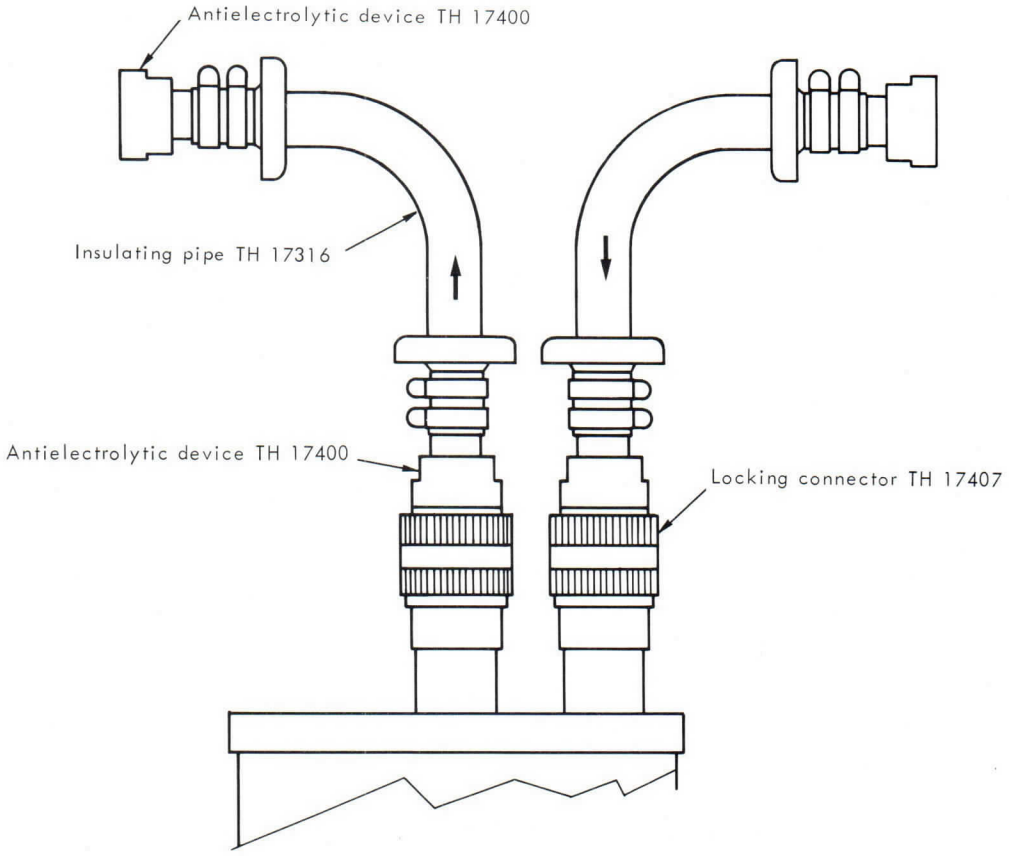


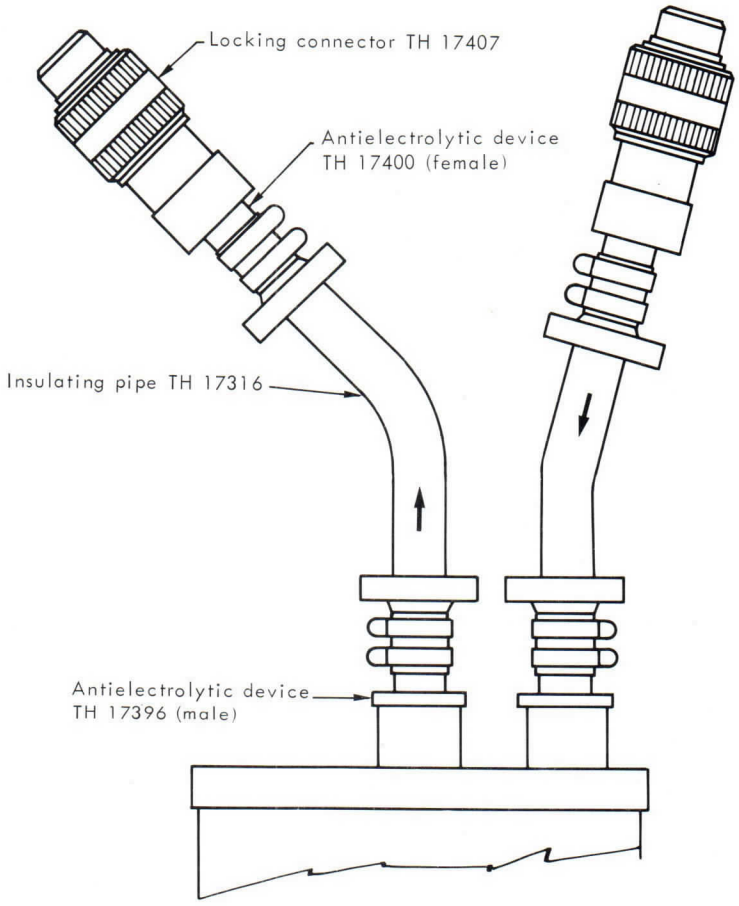
GAUGE FOR EXCENTRICITY AND MAX. DIMENSIONS CHECKING

Dimensions in mm.



COOLING SYSTEM CONNECTION





TH 491H

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

Imprimé en France

TH 561 TETRODE

The TH 561 is a ceramic-metal tetrode of coaxial structure employing Hypervapotron® anode cooling. It can be used as a CW oscillator, AF or RF power amplifier operating up to 300 MHz.

Fitted with an integral water jacket, the Hypervapotron-cooled anode of the TH 561 can dissipate 20 kW, with a comfortable safety margin.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical (1)

Type of cathode	Thoriated tungsten	
Heating	Direct	
Filament voltage (2)	7.0 V ± 2 %	
Filament current	140	A
Maximum surge current	450	A
Cathode-heating time	See the "Operating Instructions"	
Interelectrode capacitances :		
- cathode - control grid (g1)	83	pF
- cathode - screen grid (g2)	5.3	pF
- cathode - anode	0.12	pF
- g1 - g2	135	pF
- g1 - anode	0.8	pF
- g2 - anode	17	pF
Amplification factor, g1 - g2	5.5	
Transconductance (I_a = 2 A)	60	mA/V

Mechanical

Operating position	Vertical	
Anode cooling	By circulating distilled water at high temperature	
Maximum anode dissipation	20	kW
Minimum water flow	12	l/mn
Maximum temperature of inlet water	50	° C
Maximum temperature of outlet water	90	° C

(1) For applying the different voltages, see the instructions given on page 3.

(2) In high-frequency operation, the cathode is submitted to a considerable back bombardment, which raises its temperature. After the circuit has been adjusted for correct tube operation, the filament voltage must be reduced to prevent overheating of the cathode, which would shorten the tube life.

Total pressure drop in water jacket (connectors and tubing included)	See page 10	
Maximum pressure allowed at the water-jacket input	4	bar
Maximum temperature at any point of the ceramics (3)	250	° C
Weight, approx.	4. 4	kg
Dimensions	See the Outline Drawing	

Accessories

Antielectrolytic connector (female)	TH 17400
Antielectrolytic connector (male)	TH 17396
Self-plugging connector	TH 17414
Flexible insulating tubing	TH 17316
Lifting device	TH 14220

RF POWER AMPLIFIER - TELEVISION CLASS AB

Negative modulation - Positive synchronization

Maximum ratings

Anode voltage	7	kVdc
Screen-grid voltage	800	Vdc
Control-grid bias voltage	–200	Vdc
Peak cathode current	30	A
Anode direct current	6	A
Anode dissipation	20	kW
Screen-grid dissipation	150	W
Control-grid dissipation	50	W
Frequency	300	MHz

Typical operation (Grounded grid)

Frequency	260	260	MHz
Bandwidth (at 1 dB down*)	8	8	MHz
Anode voltage	5800	6200	Vdc
Screen-grid voltage	500	500	Vdc
Control-grid bias voltage (4)	–85	–85	Vdc
Peak RF control-grid voltage	105	115	V
Zero-signal anode current	0. 7	0. 75	A
Anode direct current	3. 5	3. 9	A
Screen-grid direct current	75	100	mA
Control-grid direct current	150	200	mA
Driving power	250	300	W
Output power in the load	12. 5	15	kW

CLASS B NARROW-BAND FM SERVICE - RF POWER AMPLIFIER

Maximum ratings

Anode voltage	8	kVdc
Screen-grid voltage	800	Vdc
Control-grid bias voltage	–200	Vdc
Peak cathode current	40	A
Average cathode current	6	A
Anode dissipation	20	kW

(3) It is necessary to cool the electrode terminals and the ceramics. The air flow must be established before the application of the different electrode voltages and maintained for at least 3 minutes after the filament voltage has been switched off.

* With double-tuned circuits.

(4) Adjusted in order to obtain the mentioned anode current with no drive signal.

Screen-grid dissipation	250	W
Control-grid dissipation	100	W
Frequency	120	MHz

Typical operation (Grounded cathode)

Frequency	110	110	MHz
Anode voltage	7	7. 5	kVdc
Screen-grid voltage	500	500	Vdc
Control-grid bias voltage (5)	−110	−110	Vdc
Anode current at zero drive	0. 25	0. 25	A
Anode direct current	2	2. 3	A
Screen-grid direct current	70	100	mA
Control-grid direct current	5	10	mA
Driving power (6)	25	30	W
Load output power	10	12	kW

OPERATING INSTRUCTIONS

In order to achieve long tube life, maximum operating efficiency and circuit stability consistent with the full tube capability, the following instructions should be adhered to :

I - Order of Application of Electrode Voltages

A - Recommended solution : a filament-preheating voltage of 1.5 V is continuously applied to the tube (the blower is not required for this sequence). Apply successively :

1. The nominal filament voltage for 5 seconds
2. The control-grid (g1) bias voltage
3. The anode voltage
4. The screen-grid (g2) voltage
5. The driving voltage.

B - Alternate solution: when starting a cold tube, apply successively :

1. One-half the nominal filament voltage (Vf) for 60 seconds
2. The nominal filament voltage (Vf) for 60 seconds
3. The control-grid (g1) bias voltage
4. The anode voltage
5. The screen-grid (g2) voltage
6. The driving voltage.

II - Protection Against Anode, Screen-Grid and Control-Grid Overcurrents

1 - Overcurrents Due to Incorrect Use Conditions

The tube can be protected by means of two relays, inserted in series in the screen-grid and anode circuits respectively. These relays are to be adjusted to operate when a current equal to 1.5 Imax is reached, Imax being the maximum current drawn in normal tube operation. When one of these relays operates, the driving voltage and screen-grid and anode voltages must be simultaneously cut off.

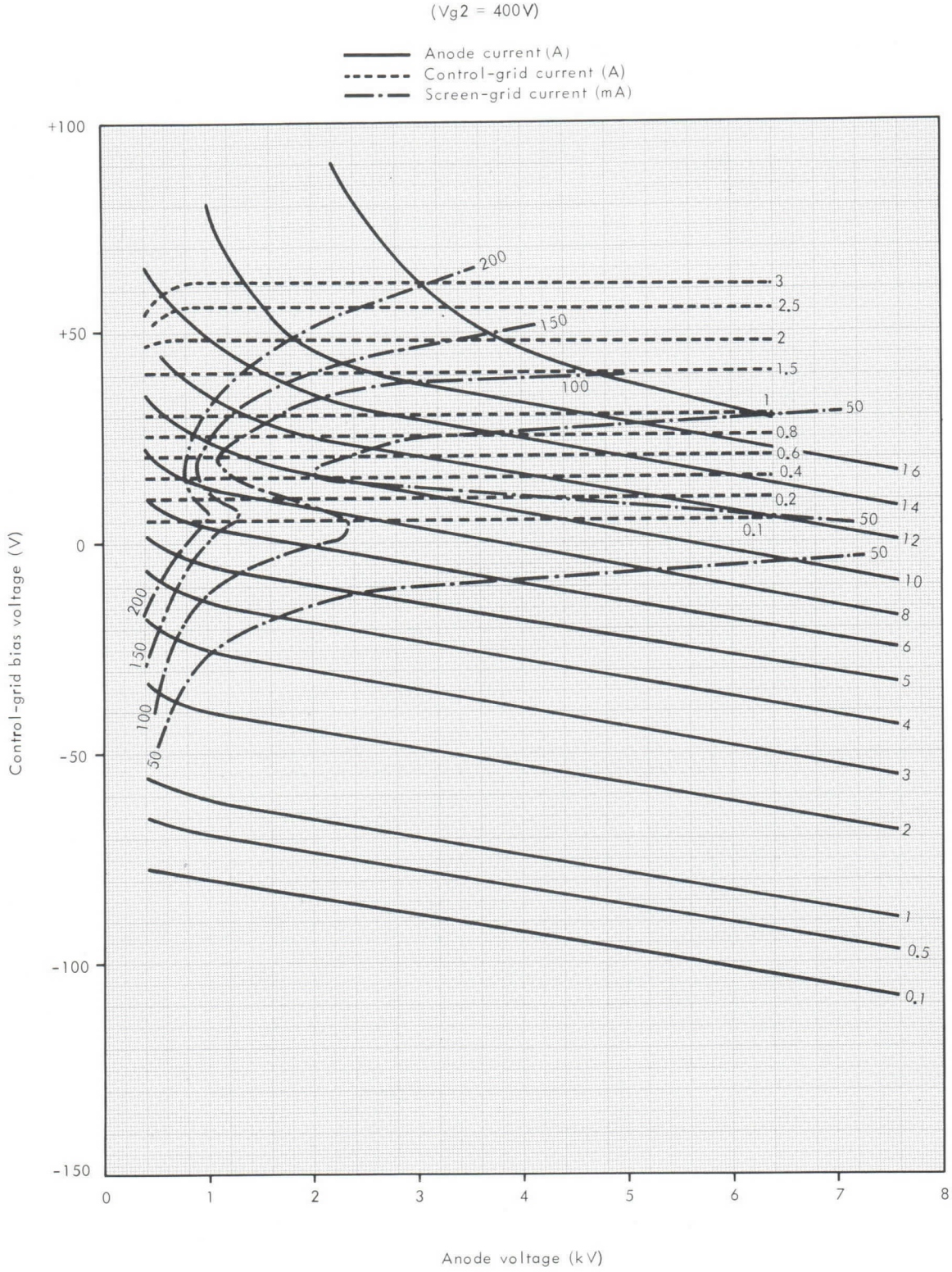
2 - Overcurrents Due to Stray Oscillations or Interelectrode Arcing

Protection against these overcurrents must be ensured by three fast-response security devices (in the control-grid, screen-grid and anode circuits) which act for a current equal to 5 Imax, Imax being the maximum current drawn in normal tube operation. Each of these three protective devices must act on the two others to short-circuit the driving voltage, the screen-grid and anode voltage and eventually the control-grid bias voltage, with a total delay of less than 30 microseconds.

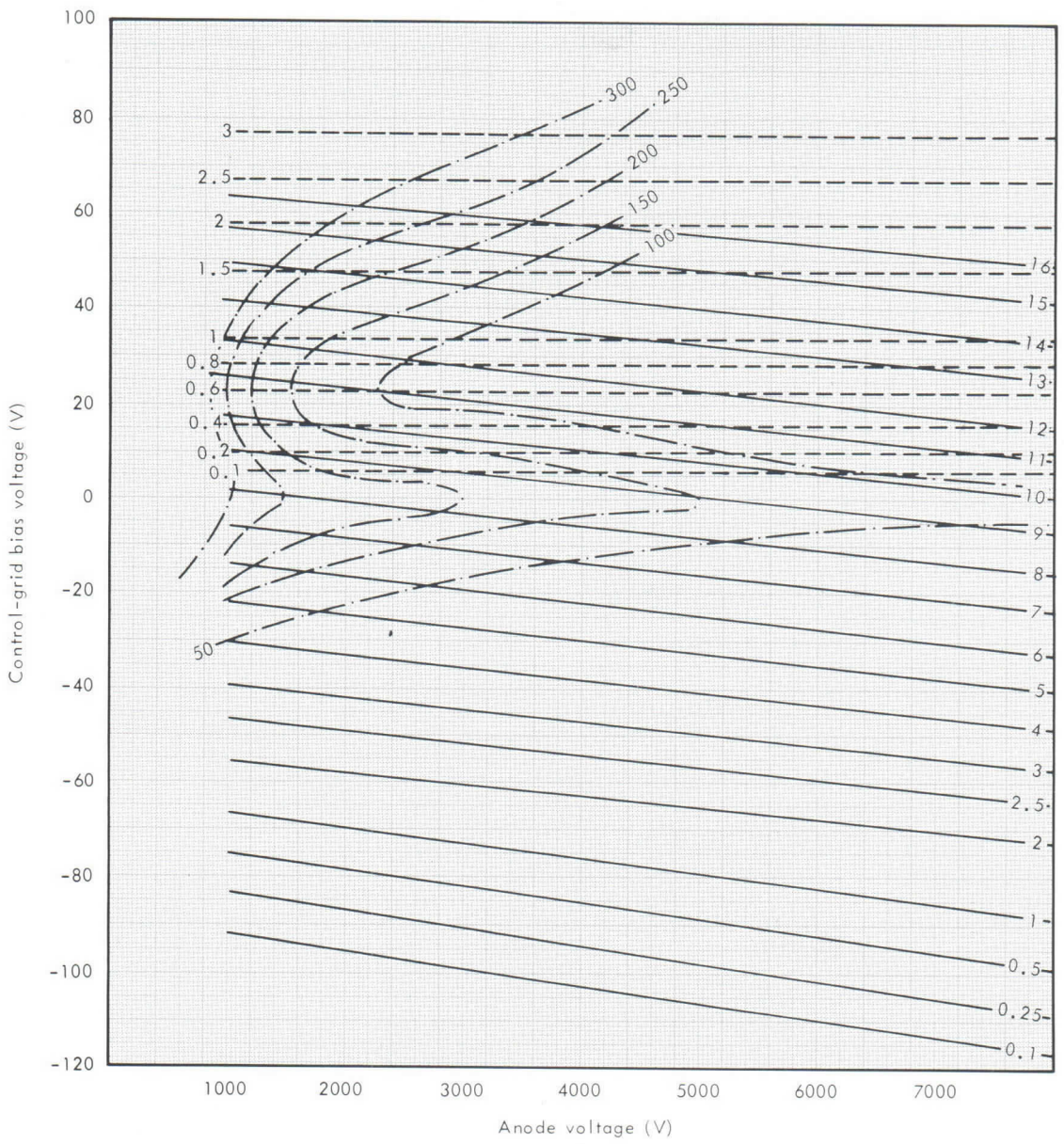
(5) Adjusted in order to obtain the mentioned anode current with no drive signal.

(6) Drive circuit losses included.

CONSTANT - CURRENT CHARACTERISTICS

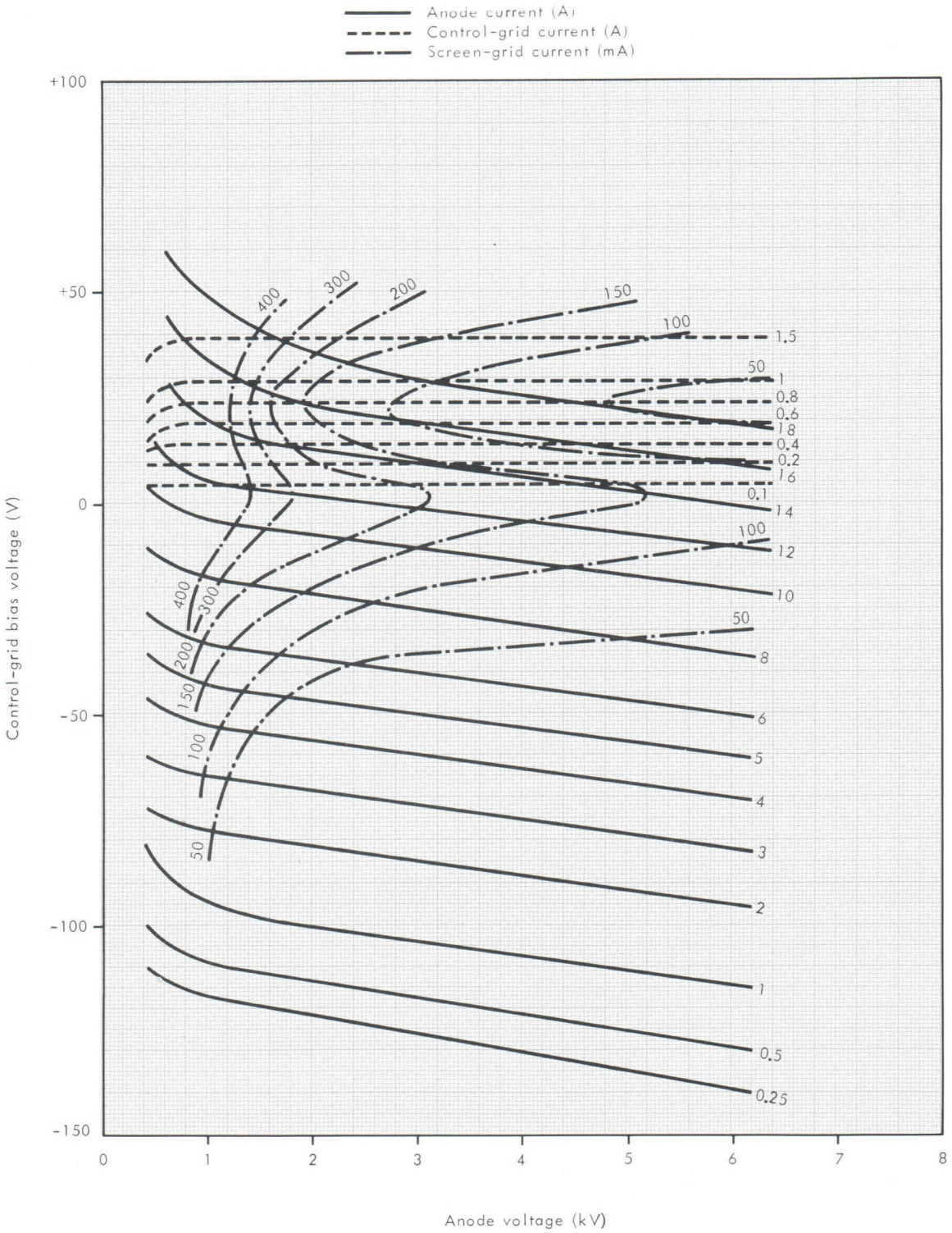


CONSTANT-CURRENT CHARACTERISTICS



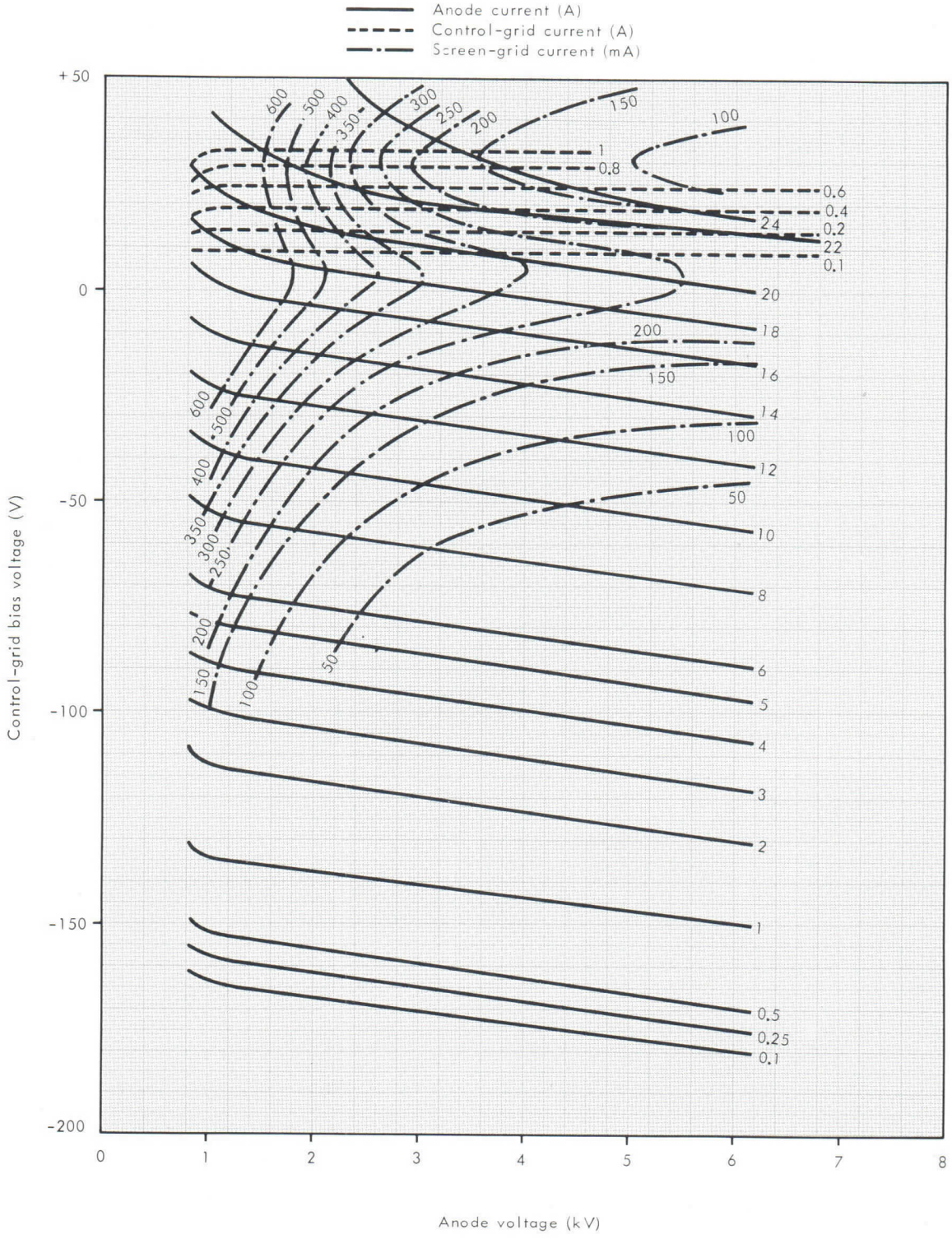
CONSTANT - CURRENT CHARACTERISTICS

(Vg2 = 600 V)



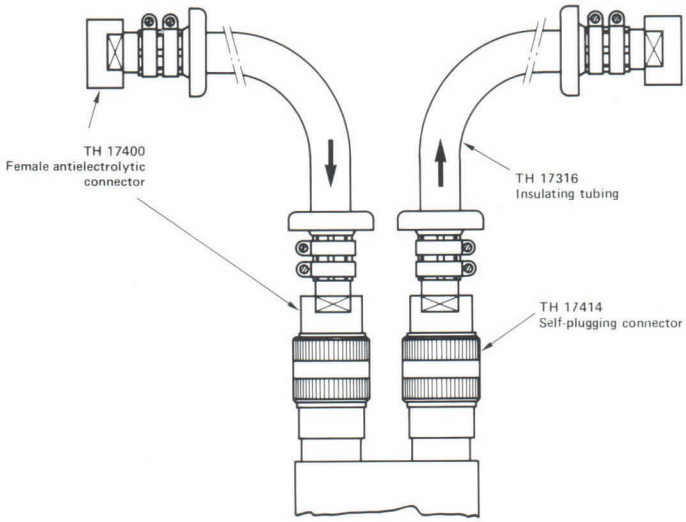
CONSTANT - CURRENT CHARACTERISTICS

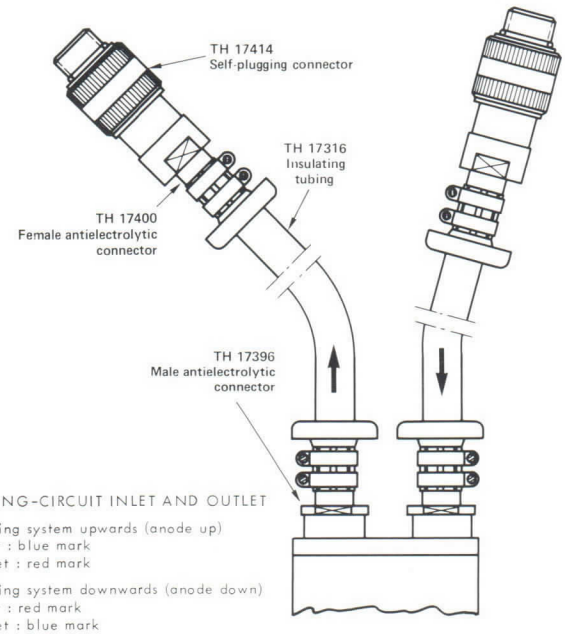
(Vg2 = 800 V)



COOLING-SYSTEM CONNECTIONS

(either of the two arrangements shown may be used)

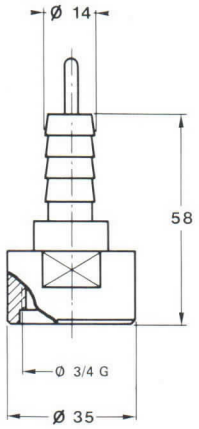




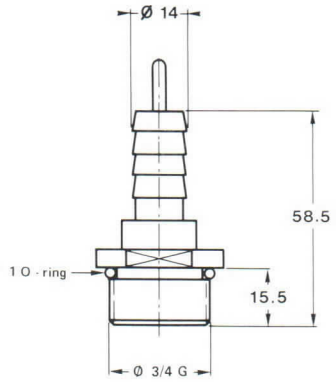
COOLING-CIRCUIT INLET AND OUTLET

- cooling system upwards (anode up)
  inlet : blue mark
  outlet : red mark
- cooling system downwards (anode down)
  inlet : red mark
  outlet : blue mark

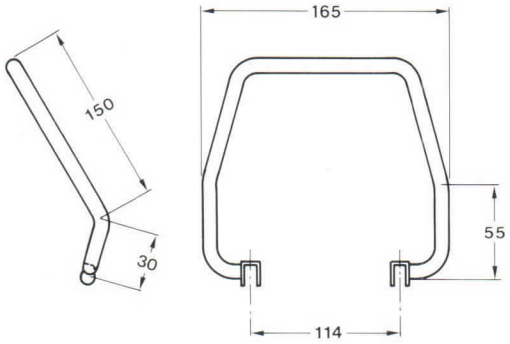
TH 17400
FEMALE
ANTIELECTROLYTIC
CONNECTOR



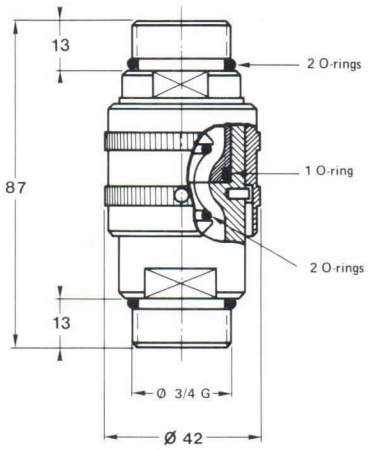
TH 17396
MALE
ANTIELECTROLYTIC
CONNECTOR



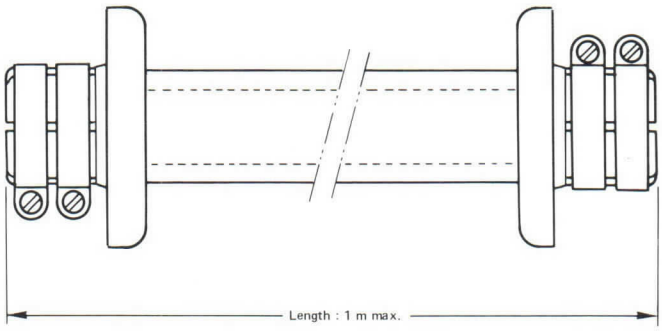
TH 14220
LIFTING DEVICE



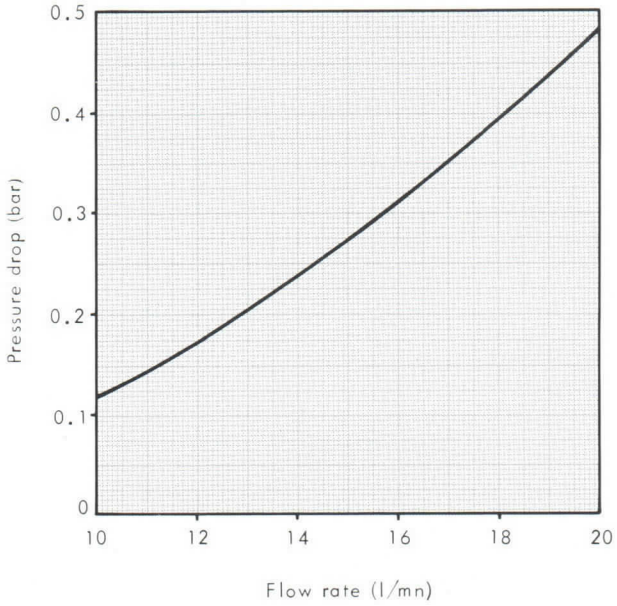
TH 17414
SELF-PLUGGING CONNECTOR



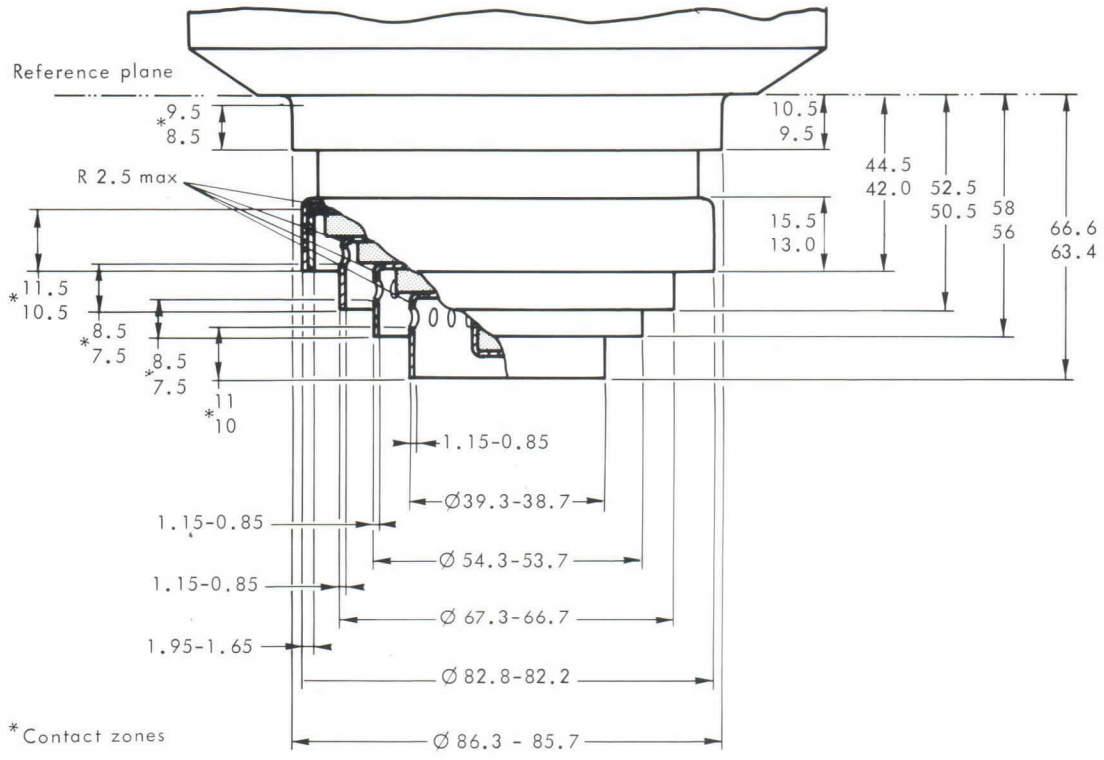
TH 17316
FLEXIBLE INSULATING TUBING



Total pressure drop in water jacket, including tubing and connectors

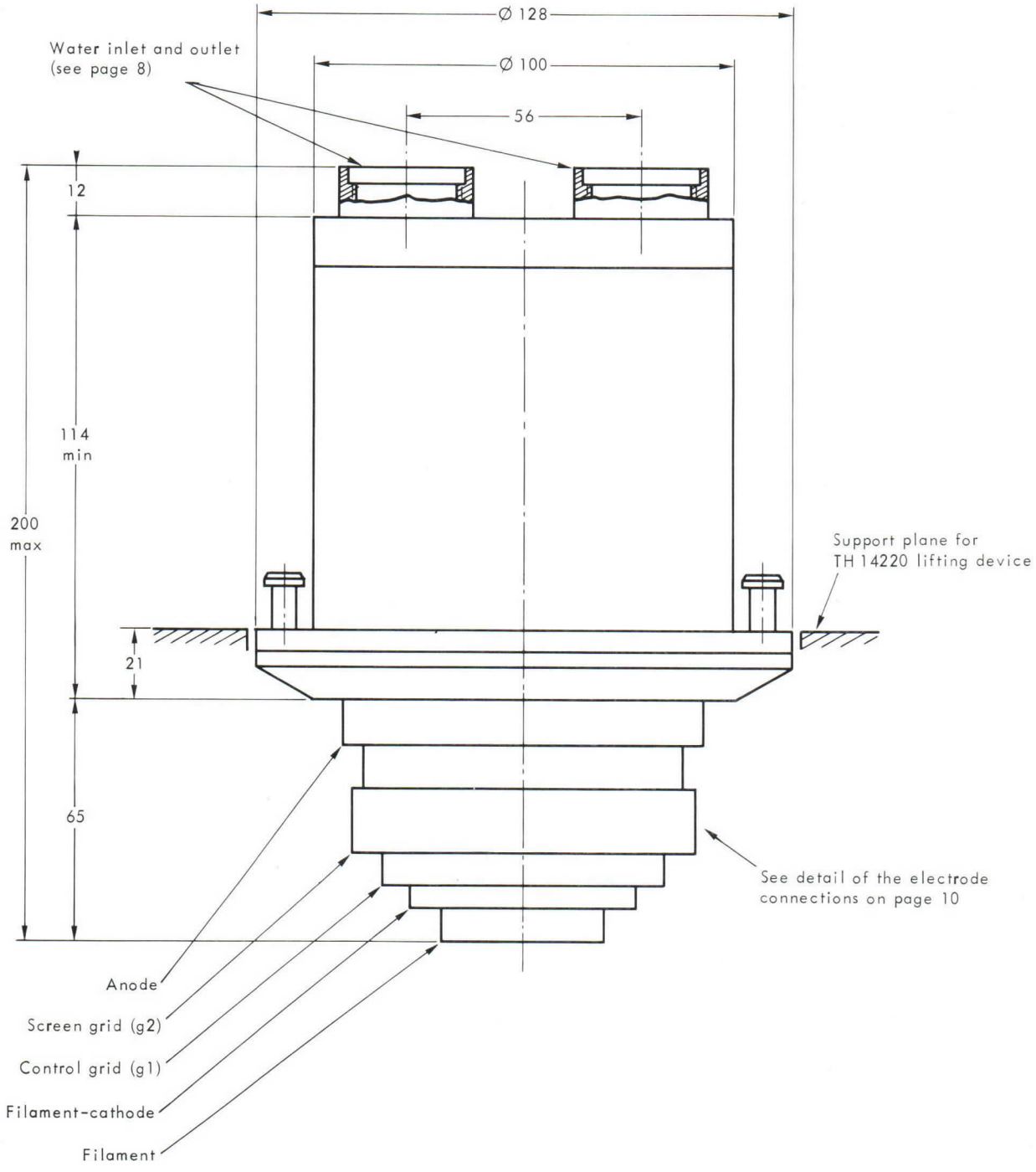


Details of electrode connections



Important Note : To avoid obstructing the ventilation holes and touching the ceramics, the contact supports must not project more than 2 mm beyond the above indicated contact zones.

OUTLINE DRAWING



Dimensions in mm, nominal
unless otherwise indicated

THOMSON-CSF

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES

TH 590 TETRODE HYPERVAPOTRON

The TH 590 is a vapor cooled ceramic metal tetrode of coaxial structure. It is especially designed for linear amplifier operating up to 1000 MHz without grid current in T.V. transmitters or translators handling both sound and vision signals in the same channel with a cross-modulation level better than 52 dB.

The anode cooler of special design (THOMSON patents) can dissipate 20 kW. The corresponding energy can be transferred by vaporization and immediate condensation to a distilled water circuit which can reach 100 °C. It can be used at a temperature in a secondary circuit.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	thoriated tungsten	
Heating	direct	
Filament voltage (1) - (2)	4.5 ± 2 %	V
Filament current, approx.	140	A
Peak cathode current	25	A
Interelectrode capacitances :		
- input (g2 tied to g1)	75	pF
- output (g2 tied to g1)	20	pF
- cathode-anode	0.01	pF
Average amplification factor g1 - g2	6	
Transconductance	70	mA/V

(1) For heater voltage application, see instructions page 2

(2) In high frequency operation, the cathode is subjected to considerable back bombardment, which raises its temperature. After the circuit has been adjusted for proper tube operation, the heater voltage must be reduced to prevent over-heating of the cathode with resulting short life.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

Mechanical

Operating position	vertical
Anode cooling	high temperature distilled water cooling
Maximum anode dissipation	20 kW
Minimum waterflow	12 l/mn
Maximum temperature of inlet water	50 °C
Maximum temperature of outlet water	90 °C
Total pressure drop in the boiler-condenser, connectors and pipes	see curve
Maximum allowable pressure at the entrance of the cooling system	4 bar
Electrode terminal cooling	forced air
Maximum temperature at any point of ceramic insulators (3)	250 °C
Net weight, approximate	4.2 kg
Dimensions	see drawing

(3) It is necessary to provide air cooling for tube terminal and insulators ; this airflow must be established before application of any electrode voltage application and maintained during 3 minutes at least after heater voltage has been removed.

CLASS A - LINEAR AMPLIFIER for TELEVISION TRANSMITTER or TRANSLATOR

Handling both sound and vision signals
C.C.I.R. Standard

Maximum ratings - All potentials referred to cathode

D.C. anode voltage	5.2 kV
D.C. grid g2 voltage	650 V
D.C. grid g1 voltage	−250 V
Peak cathode current	15 A
D.C. anode current	5 A
Anode dissipation	20 kW
Grid g2 dissipation	150 W
Frequency	1000 MHz

Typical operation

Frequency	860 MHz
Bandwidth at 1 dB	10 MHz
Filament voltage	4.3 V
D.C. anode voltage	4.5 kV
D.C. grid g2 voltage	600 V
D.C. grid g1 voltage	−70 V
D.C. anode current	2.4 A
Gain	14 dB
Peak video power	2 kW
Crossmodulation	⩾ 52 dB*

* Under video level.

TUBE PROTECTION and FEEDING INSTRUCTIONS

In order to achieve long tube life, maximum operating efficiency and circuit stability consistent with the full tube capability, the following instructions should be strictly observed.

1 - ELECTRODES FEEDING ORDER - Apply successively:

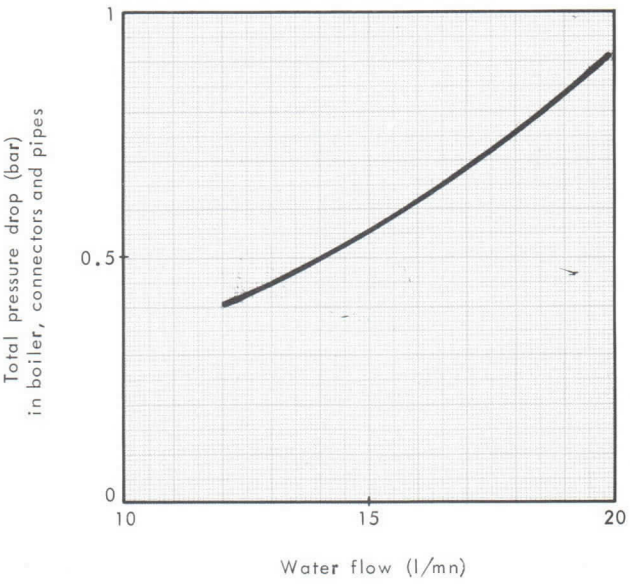
1 - $\frac{1}{2}$ Vf (filament voltage) during 60 seconds;
2 - Nominal Vf during 60 seconds;
3 - Grid bias;
4 - Anode voltage;
5 - Screen voltage;
6 - Driving voltage.

2 - SECURITY DEVICES AGAINST ANODE, SCREEN, GRID OVERCURRENTS.

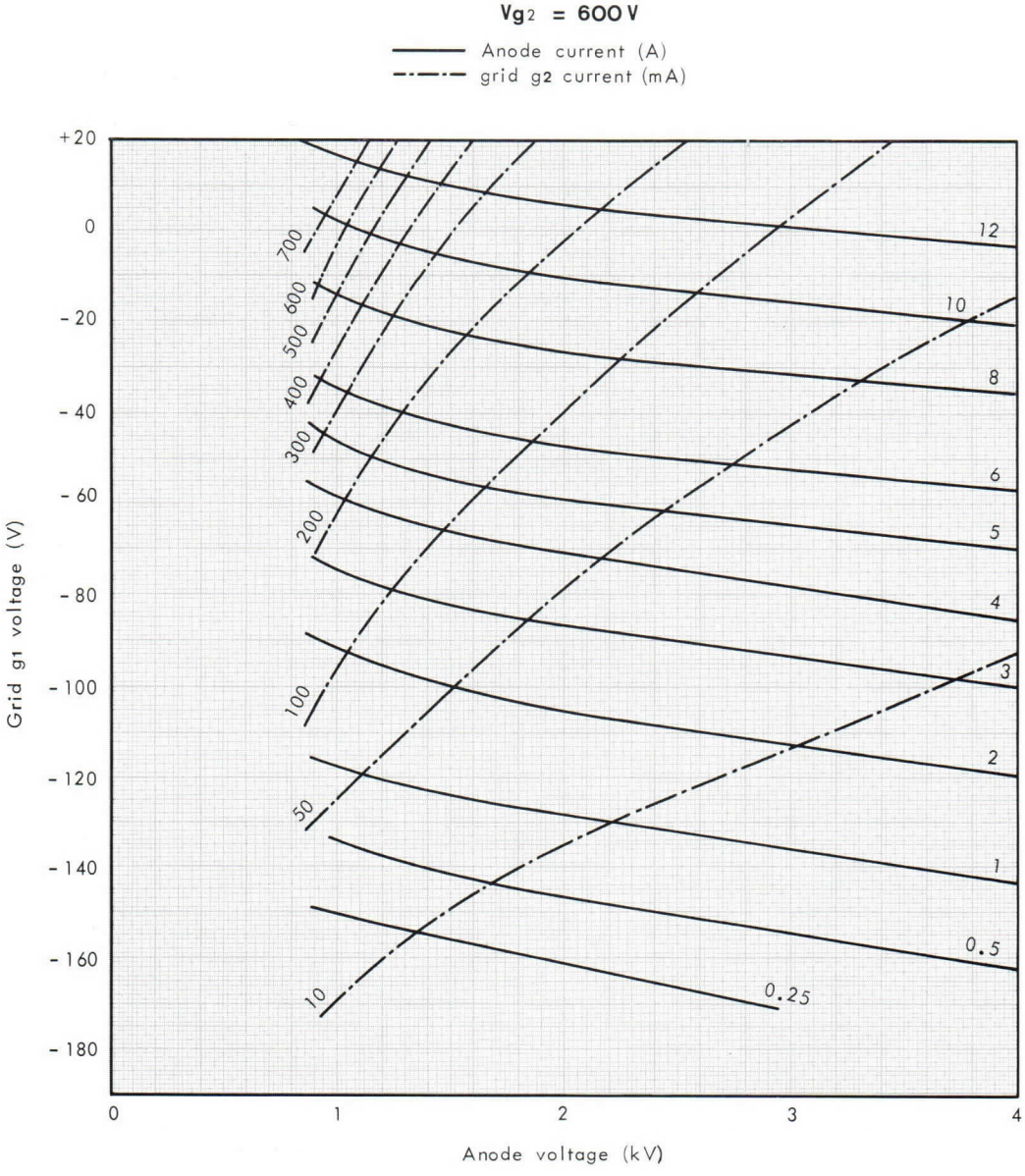
1 - **Overcurrents due to unproper utilisation conditions :** the protection can be achieved by 2 relays inserted in series, respectively in screen and anode circuits. These relays are adjusted so as to operate when currents equal to 1.5 Imax. are attained, Imax. being the normal current in the considered operating conditions. When one of these relays operate, the driving voltage and the screen and anode voltages must be simultaneously cut-off.

2 - **Overcurrents due to stray oscillations or electrode arcings :** the protection must be made of 3 short-response security devices (grid, screen, anode) acting for anode currents equal to 5 Imax., Imax. being the normal current in the considered operating conditions and for short-circuit currents of grid and screen voltage supplies. Each of these 3 systems, acting on the 2 others must cause the short-circuit of the driving, screen and anode voltages and eventually the grid bias with a total delay less than 30 microseconds.

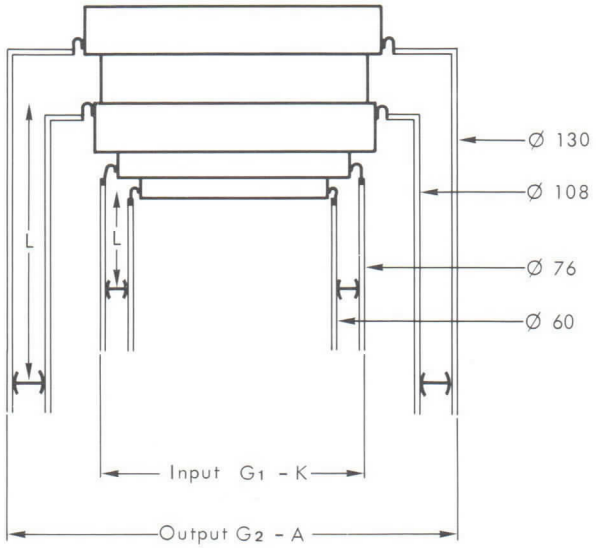
PRESSURE DROP

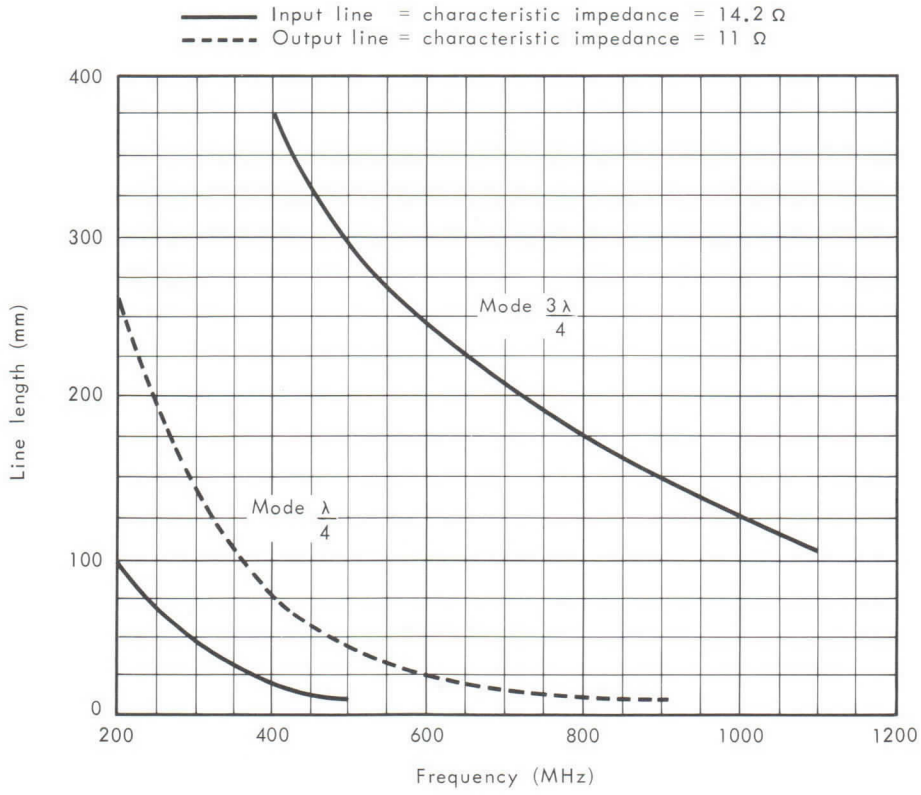


CONSTANT CURRENT CHARACTERISTICS



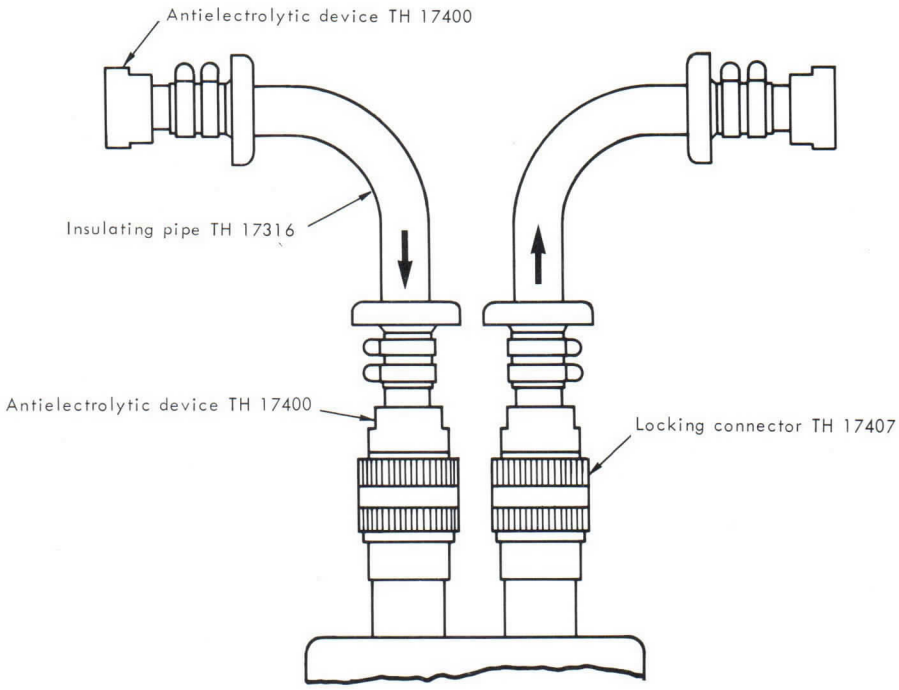
INPUT AND OUTPUT TUNING CIRCUITS



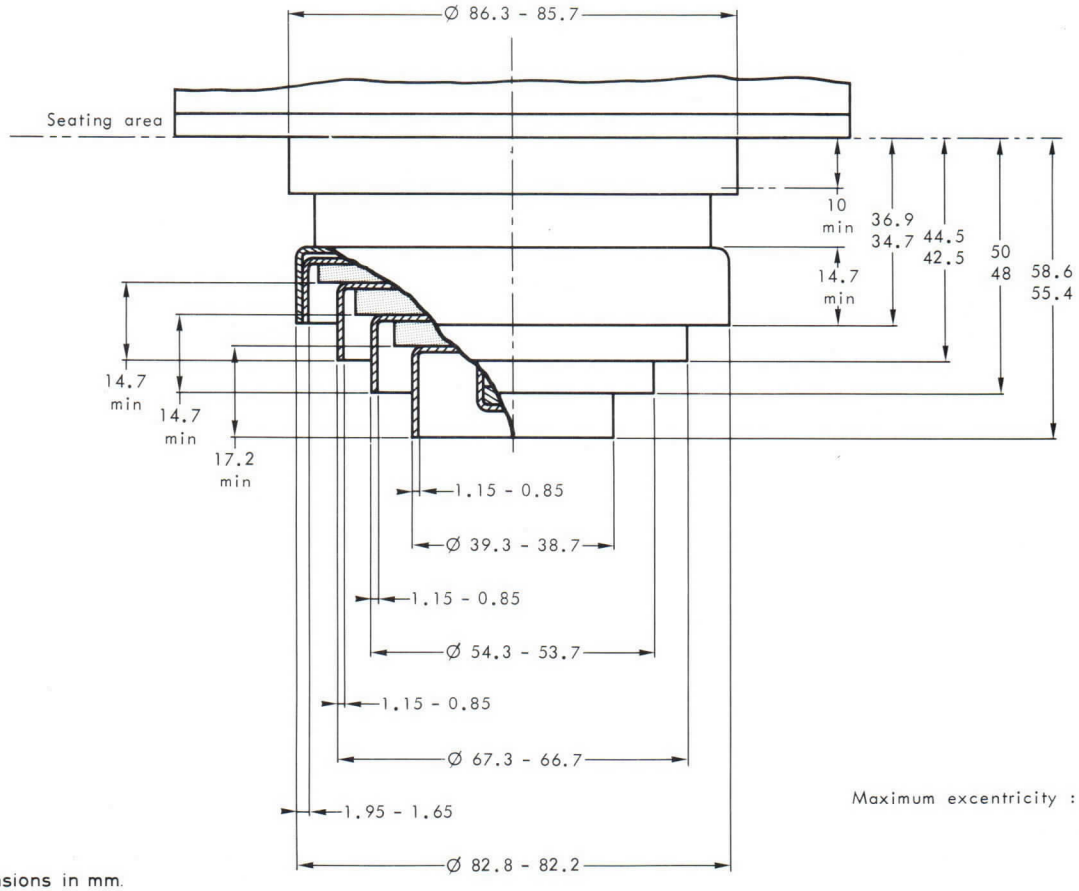


Dimensions in mm.

COOLING SYSTEM CONNECTION



DETAILS OF ELECTRODE TERMINALS FOR CONNECTIONS

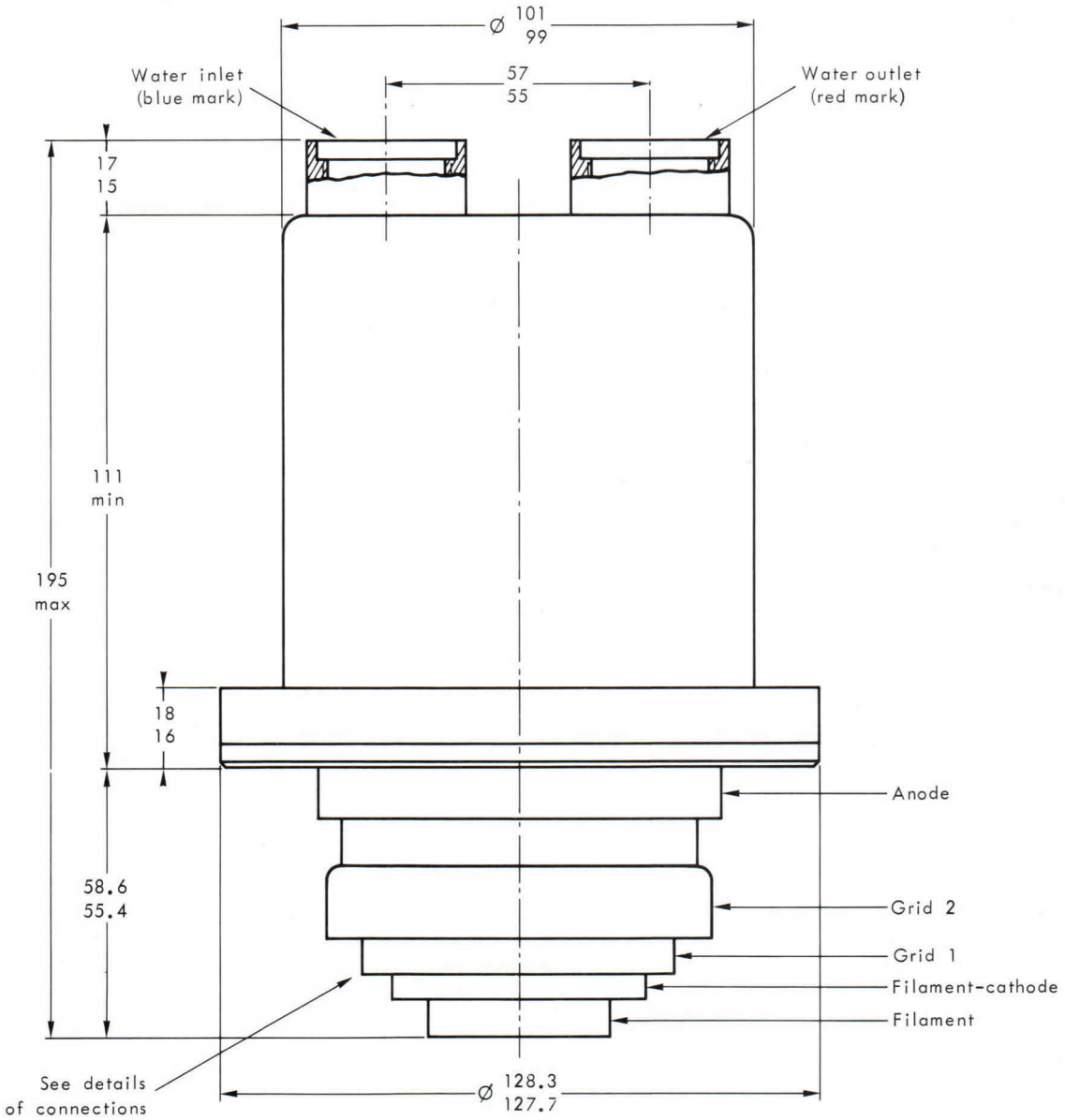


Maximum excentricity : 0.3

Dimensions in mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OUTLINE DRAWING



Dimensions in mm.

TETRODE TH 590
HYPERVAPOTRON

Le tube TH 590 est une tétrode céramique métal à structure coaxiale à bouilleur intégré. Il est spécialement destiné aux amplificateurs linéaires fonctionnant sans courant grille jusqu'à une fréquence de 1000 MHz. Ces amplificateurs sont utilisés dans des émetteurs ou réémetteurs de Télévision pour l'amplification simultanée dans une seule voie des signaux image et son avec un taux d'intermodulation meilleur que 52 dB.

L'anode, munie d'un radiateur spécial (Brevet THOMSON) peut dissiper 20 kW. L'énergie correspondante est transférée par vaporisation et condensation immédiate à un circuit d'eau distillée dont la température peut atteindre 100 °C. Elle peut être utilisée dans un circuit secondaire à une température élevée.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	tungstène thorié	
Mode de chauffage	direct	
Tension filament (1)	5,1 ± 2 %	V
Courant filament approx.	140	A
Courant filament à ne pas dépasser à l'enclenchement	300	A
Courant cathodique crête	25	A
Capacités interélectrodes :		
- entrée (g2 connectée à g1)	75	pF
- sortie (g2 connectée à g1)	20	pF
- cathode - anode	0,01	pF
Coefficient d'amplification moyen g1 - g2	6	
Pente	70	mA/V

(1) En fonctionnement à haute fréquence, la cathode est soumise à un important bombardement, ce qui a pour effet d'élever sa température. Après réglage du circuit pour obtenir un fonctionnement correct, réduire la tension de chauffage afin d'éviter cet échauffement nuisible à la durée de vie du tube.
Pour l'application des différentes tensions, voir instructions page 3.

Mécaniques

Position de fonctionnement		verticale
Refroidissement de l'anode	par circulation d'eau distillée à haute température	
Dissipation anodique maximale	20	kW
Débit d'eau minimal	12	l/mn
Température maximale de l'eau à l'entrée	50	°C
Température maximale de l'eau à la sortie	90	°C
Pertes de charge du refroidisseur avec raccords et tuyaux		voir courbe
Pression maximale admissible à l'entrée du refroidisseur	4	bar
Refroidissement des sorties d'électrodes		air forcé
Température maximale en tout point de la céramique (2)	250	°C
Poids net approximatif	4,2	kg
Dimensions		voir dessin

Accessoires

Raccord antiélectrolytique femelle	TH 17400
Raccord antiélectrolytique mâle	TH 17396
Raccord obturateur	TH 17414
Tuyau souple isolant	TH 17316
Extracteur	TH 14220

(2) Il est nécessaire de refroidir les sorties d'électrodes et la céramique.
Le débit d'air doit être établi avant l'application des différentes tensions et maintenu au moins 3 minutes après la coupure de la tension de chauffage.

AMPLIFICATEUR LINEAIRE
CLASSE A POUR EMETTEUR OU REEMETTEUR DE TELEVISION

Amplification simultanée des signaux image et son

Normes C.C.I.R.

Valeurs limites

Potentiel de référence : potentiel de la cathode

Tension continue d'anode	5,7	kV
Tension continue d'écran g2	650	V
Tension continue de grille g1	−250	V
Courant cathodique crête	15	A
Courant continu d'anode	5	A
Dissipation d'anode	20	kW
Dissipation d'écran	150	W
Fréquence	1000	MHz

Exemple de fonctionnement

Fréquence	860	MHz
Largeur de bande à 1 dB	10	MHz
Tension filament	5,0	V
Tension continue d'anode	4,5	kV
Tension continue d'écran g2	600	V
Tension continue de grille g1	−70	V
Courant continu d'anode	2,4	A
Gain	14	dB
Puissance crête vidéo	2	kW
Taux d'intermodulation	$\geqslant 52$	dB*

* Au dessous du niveau vidéo.

INSTRUCTIONS POUR LA PROTECTION ET L'ALIMENTATION DU TUBE

Dans le but de s'assurer un bon fonctionnement du tube et d'obtenir une bonne durée de vie, il est nécessaire d'observer les instructions suivantes :

I - ORDRE D'APPLICATION DES TENSIONS D'ELECTRODES

A - Dans le cas général, appliquer successivement :

1 - 1/2 V_f (tension de filament) pendant 60 secondes ;
2 - La tension nominale V_f pendant 60 secondes ;
3 - La tension de polarisation ;
4 - La tension d'anode ;
5 - La tension d'écran ;
6 - La tension d'excitation.

B - Dans le cas d'un préchauffage permanent à 1, 5 V sans ventilation appliquer successivement :

1 - La tension nominale V_f pendant 5 secondes ;
2 - La tension de polarisation ;
3 - La tension d'anode ;
4 - La tension d'écran ;
5 - La tension d'excitation.

II - PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITES D'ANODE, D'ECRAN ou DE GRILLE

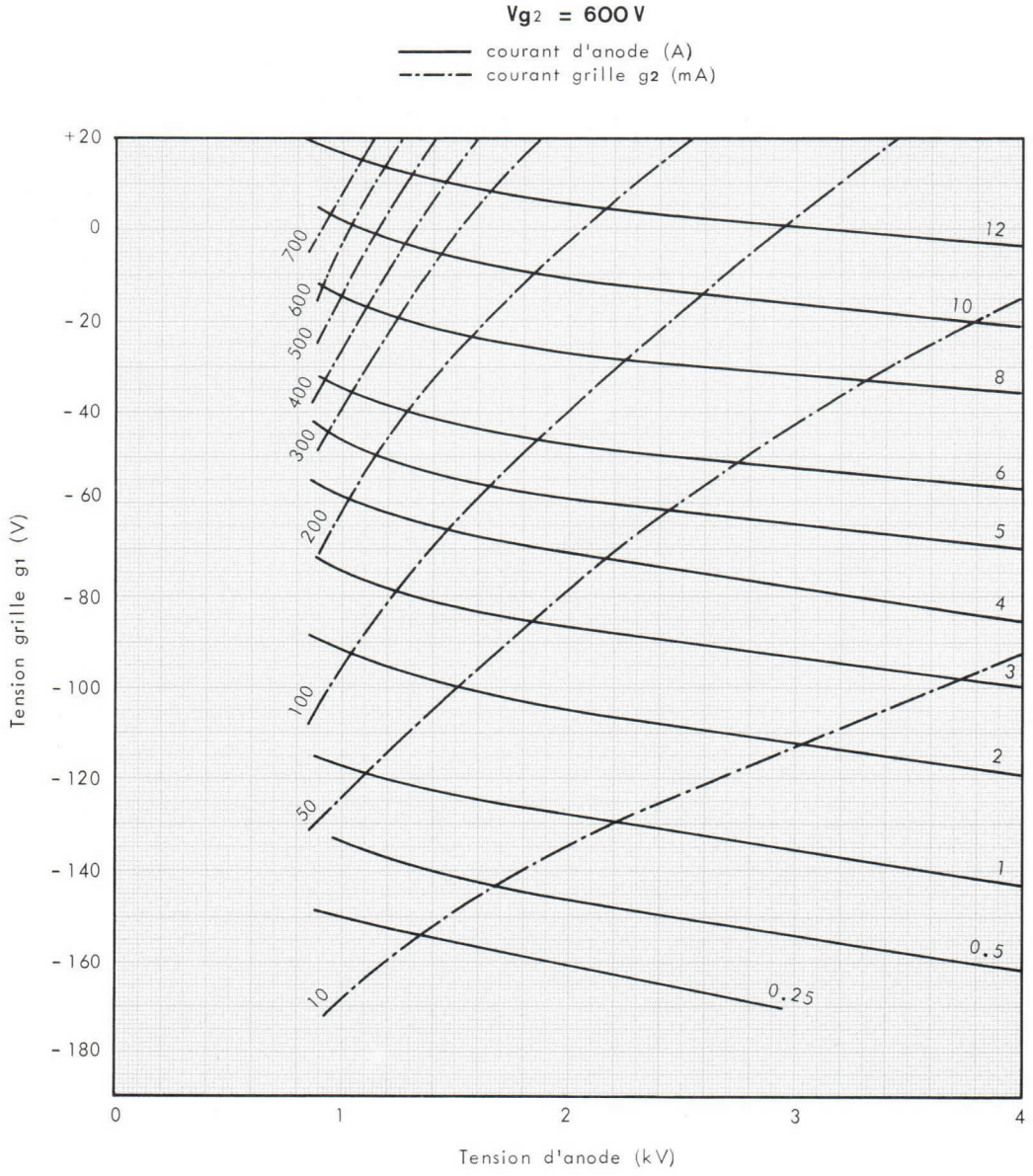
1 - Surintensités dûes à une utilisation incorrecte du tube :

La protection peut se faire à l'aide de 2 relais insérés en série, respectivement dans les circuits d'écran et d'anode et enclenchant pour des courants d'amplitude 1,5 Imax, Imax étant le courant normal dans le fonctionnement considéré. A l'enclenchement d'un de ces relais, l'excitation et les tensions d'écran et d'anode du tube doivent être coupées.

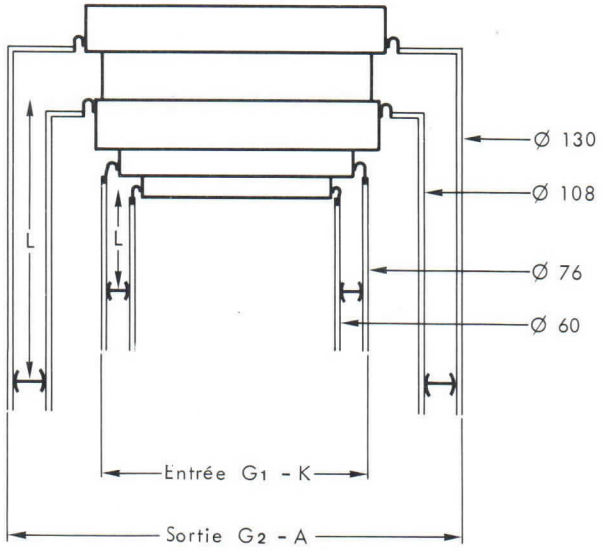
II - Surintensités dûes à un accrochage ou un amorçage entre électrodes :

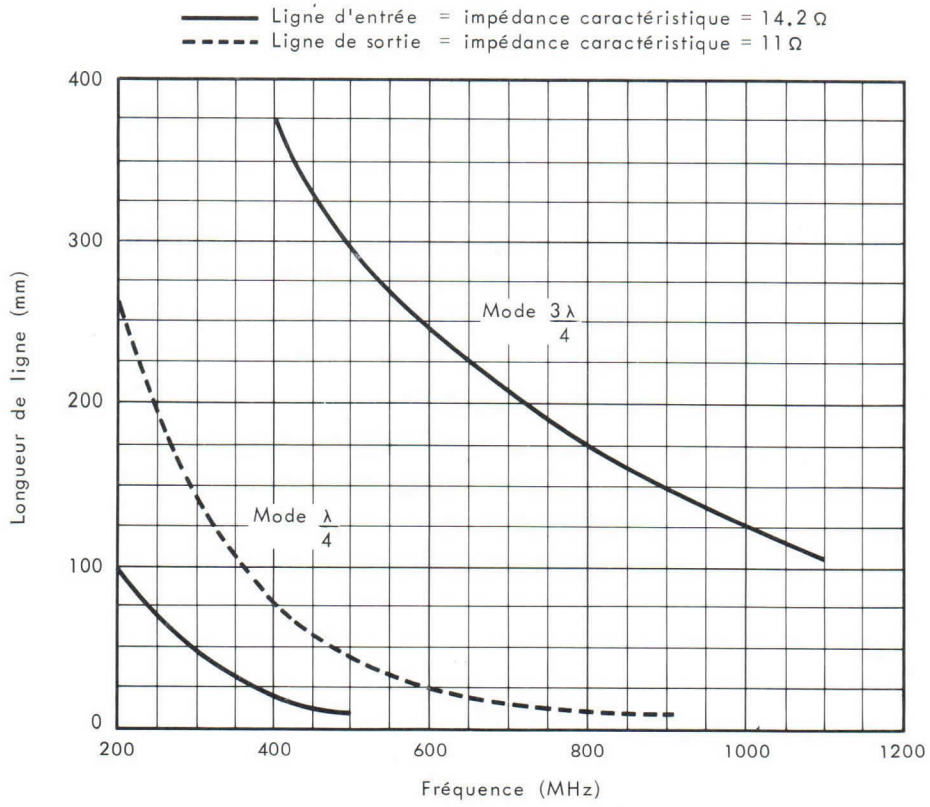
La protection doit se faire à l'aide de 3 systèmes de protection (grille, écran, anode) à temps de réponse court et agissant pour un courant d'anode d'amplitude 5 Imax, Imax étant le courant normal dans le fonctionnement considéré et des courants de court-circuit des alimentations de grille et d'écran. L'un de ces 3 systèmes, agissant sur les 2 autres, doit provoquer en un temps global inférieur à 30 microsecondes, le court-circuit des tensions d'excitation, d'écran, d'anode et le cas échéant le court-circuit de la polarisation.

CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS



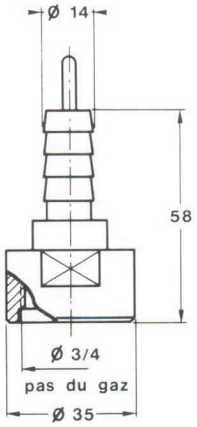
ACCORDS DES CIRCUITS D'ENTREE ET DE SORTIE



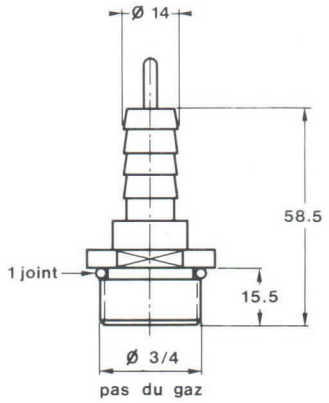


Cotes en mm.

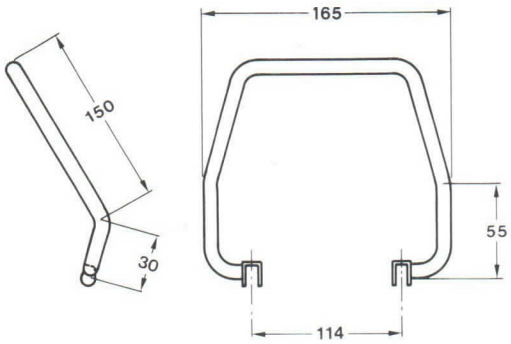
RACCORD ANTI-ELECTROLYTIQUE FEMELLE TH 17400



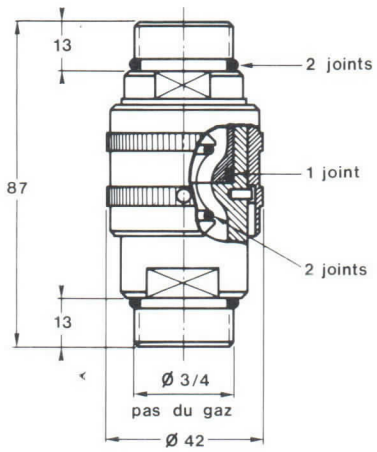
RACCORD ANTI-ELECTROLYTIQUE MALE TH 17396



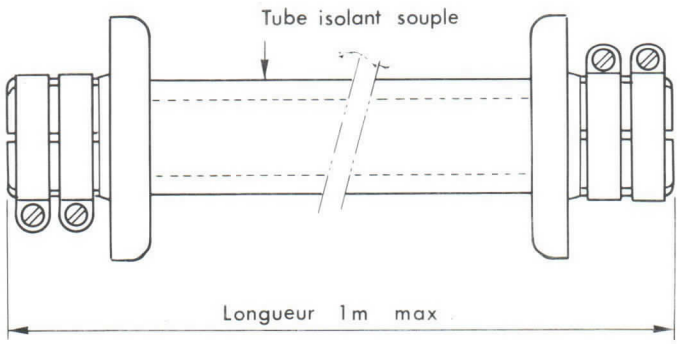
EXTRACTEUR TH 14220



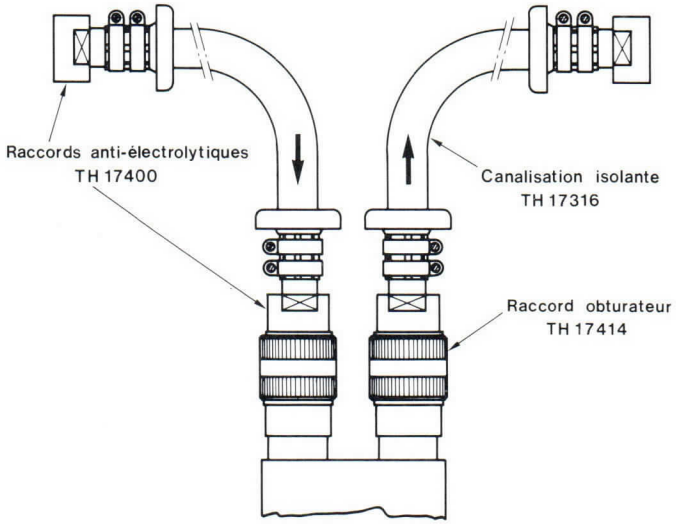
RACCORD OBTURATEUR TH 17414

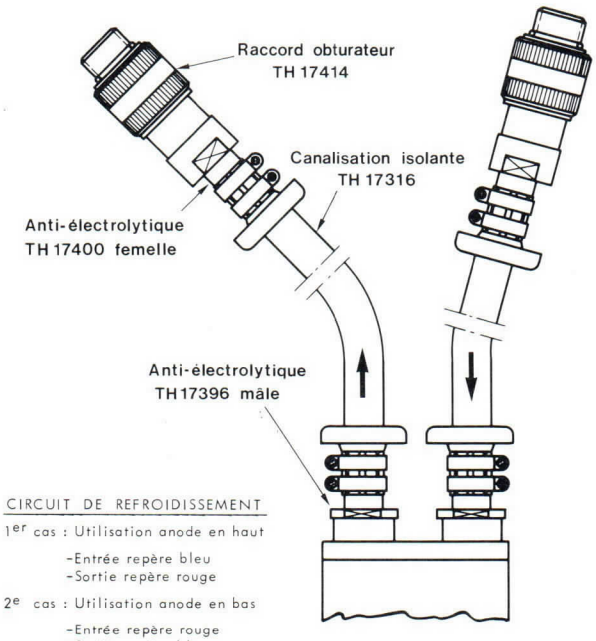


CANALISATION ISOLANTE TH 17316



BRANCHEMENTS DU CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT





CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT

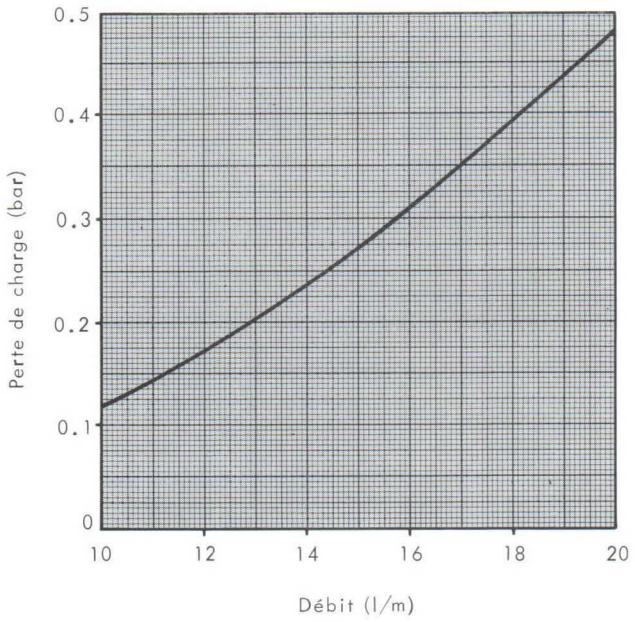
1er cas : Utilisation anode en haut

-Entrée repère bleu
-Sortie repère rouge

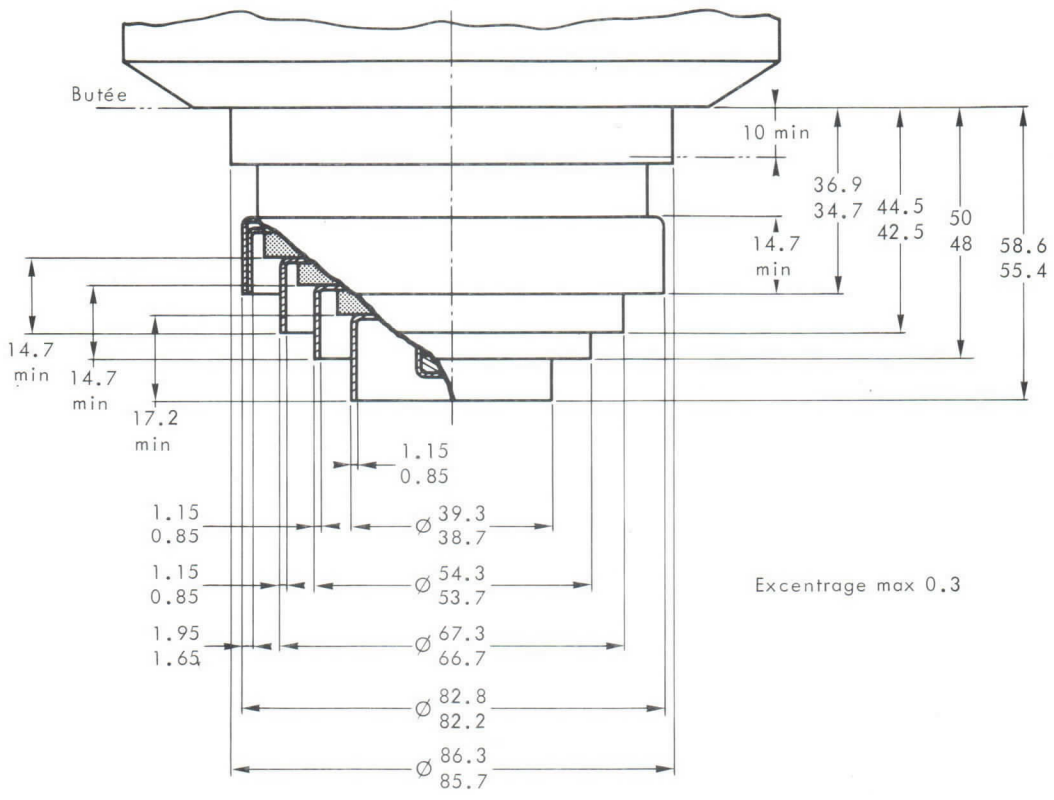
2e cas : Utilisation anode en bas

-Entrée repère rouge
-Sortie repère bleu

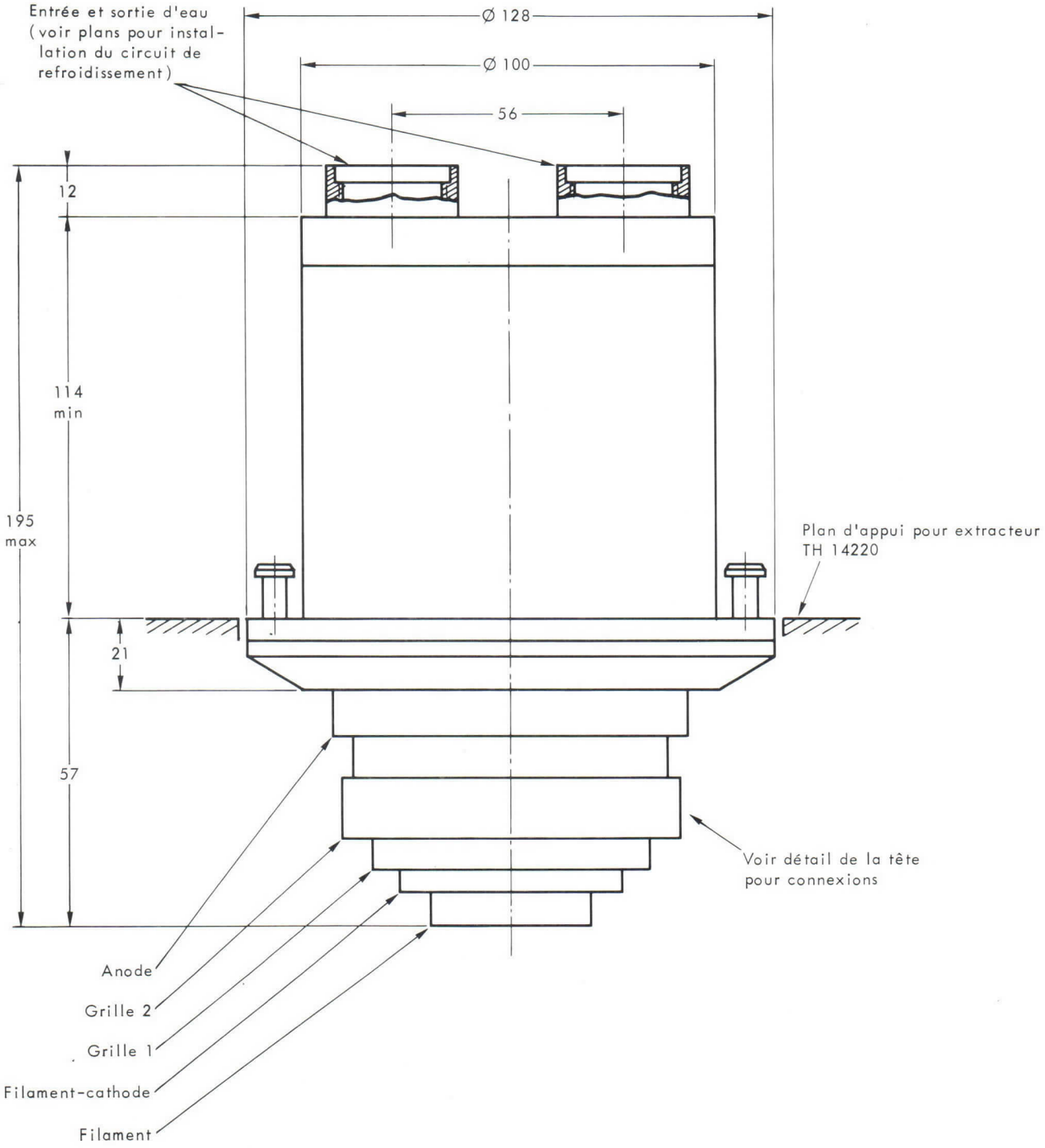
PERTES DE CHARGE DU REFROIDISSEUR
AVEC RACCORDS ET TUYAUX



Détail de la tête pour connexions



DESSIN D'ENCOMBREMENT



Cotes en mm.

THOMSON-CSF

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES

6885 TRIODE

The tube 6885 is a forced air cooled triode of planar structure, used as an oscillator, amplifier or frequency multiplier at very high and ultra high frequency up to 3 000 MHz.

The electrode terminals are designed to provide easy mounting in resonant cavities (circular cavities, coaxial lines, etc . . .) and very low lead inductance.

The anode can dissipate 250 W.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode		oxide coated	
Heating		indirect	
Heater voltage (1)	6.3	±5 %	V
Heater current, approximate		2.1	A
Minimum preheating time		2	mn
Direct interelectrode capacitances, approximate :			
cathode-grid (cold		12	pF
cathode-grid (hot		14	pF
grid-anode		3.6	pF
cathode-anode		0.06	pF
Amplification factor (average)		70	
Transconductance (Ia = 150 mA)		25	mA/V

Mechanical

Mounting position	any	
Anode cooling	forced air	
Maximum temperature at the radiator top	see curves (page 4)	
Maximum temperature of the electrode terminals	150	°C
Net weight, approximate	170	g
Dimensions	see attached drawing	

(1) In high frequency operation, the cathode is subjected to considerable back bombardment, which raises its temperature.
After the circuit has been adjusted for proper tube operation, the heater voltage must be reduced to prevent the overheating of the cathode with resulting short life.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OPERATING CONDITIONS

CONTINUOUS OPERATION

Maximum ratings

	(2)	(3)	
DC anode voltage	1.2	1.5	kV
DC grid voltage	−150	−150	V
DC cathode current	250	250	mA
DC grid current	50	50	mA
Anode dissipation	250	250	W
Grid dissipation	2.0	2.0	W

Typical operation

Frequency	1000	1500	3000	MHz
DC anode voltage	1.2	1.2	1.2	kV
Grid bias voltage (4)	−60	−45	−30	V
DC anode current	200	200	200	mA
DC grid current, approx.	20	10	3	mA
Load output power, approx.	90	65	20	W

(2) Without amplitude anode modulation

(3) With amplitude anode modulation : the indicated anode voltage is the maximum peak value.

(4) Cathode bias resistor operation

OPERATING INSTRUCTIONS

The contact zones of the grid, the cathode and the filament must be cooled so that their temperature will not exceed 150 °C. The cooling of these zones must last at least two minutes after the heating has stopped.

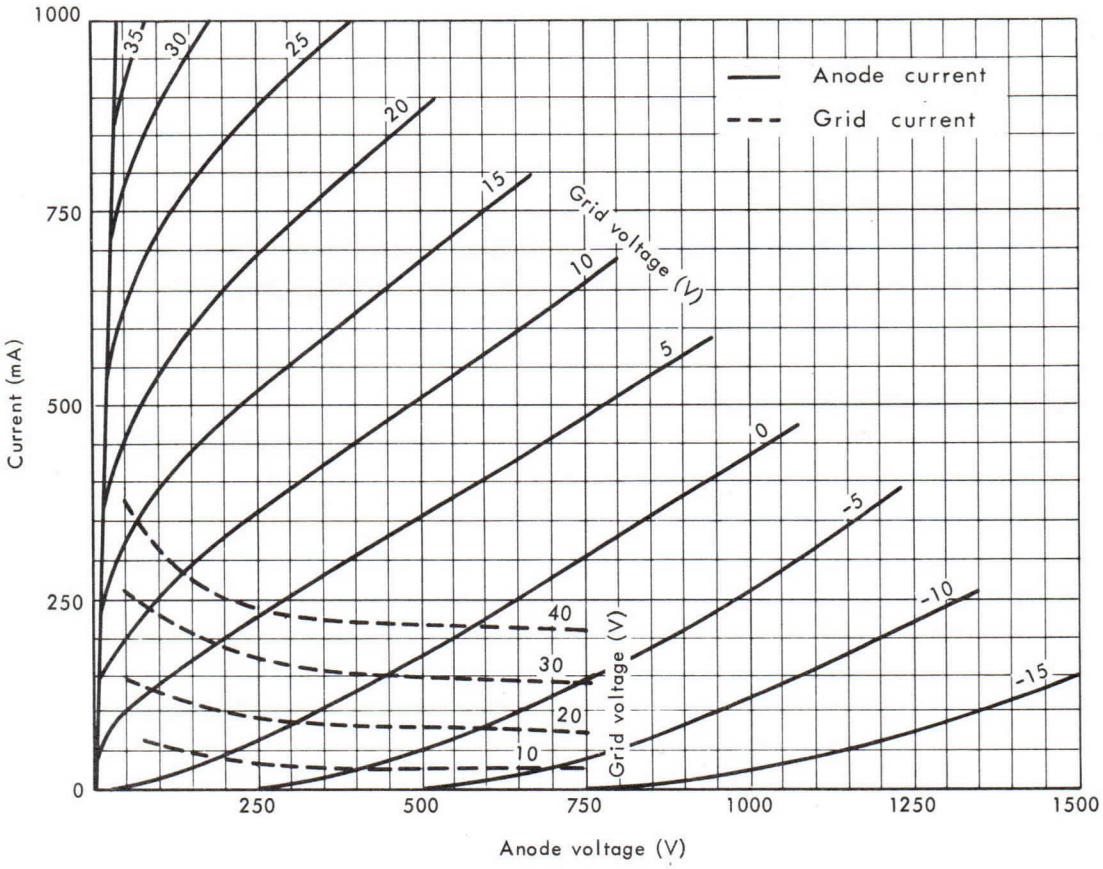
The anode radiator must be cooled by means of a duct-guided air flow with a cross section conforming approximately to the outside of the radiator.

As an example, the schematic description of such a duct used in cavity transmitters is described in page 5. For this case, the curves (page 4) indicate the necessary air flow as a function of the anode dissipation with air intake temperature ranging from 20 °C to 50 °C and also the air pressure at the intake as a function of the air flow.

The cathode, grid and anode contacts must be designed with the greatest care so that they will insure the current flow on the whole circumference of the electrodes, without applying any shearing stresses to the tube. Preferably the anode contact will take place on the flat lower portion of the anode disk, by means of a ring of springs ; an example of such a contact is given page 5. Depending on the structure of the circuit, the grid contact can be obtained either on the plane or cylindrical portion of the contact. The filament connection should float 0.3 mm laterally.

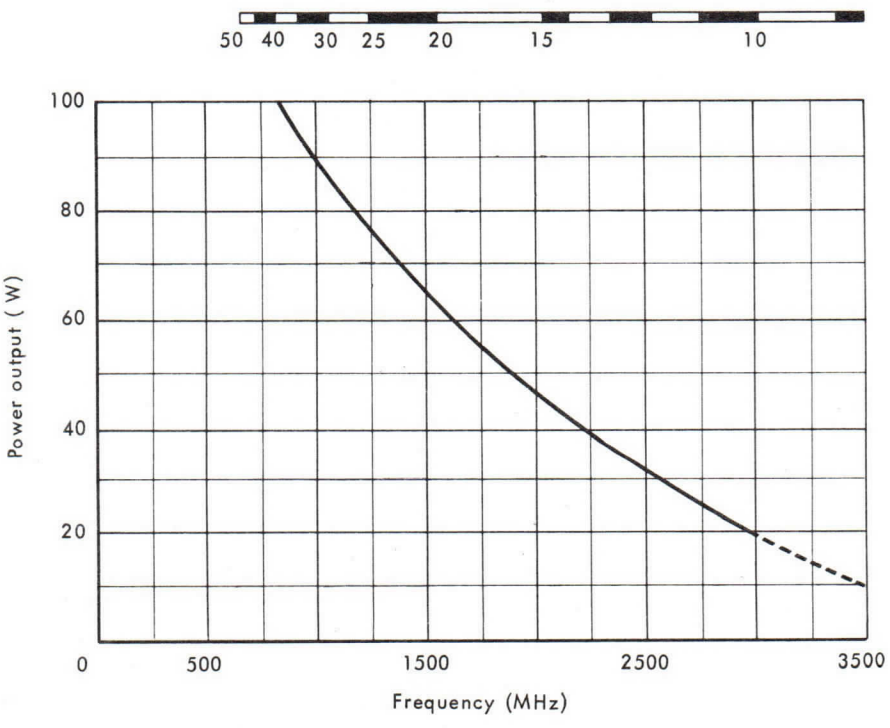
The position of the tube should be determined by the cathode. The anode cannot be used as a positioning reference since the anode spring contact allows some displacement.

CURRENT CHARACTERISTICS



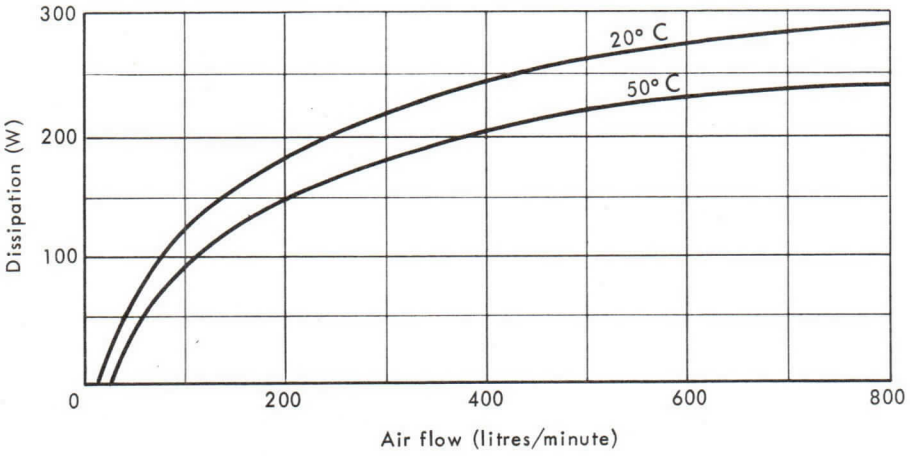
POWER OUTPUT VERSUS FREQUENCY

CW OSCILLATOR
Anode voltage : 1,2 kV - Anode current : 200 mA

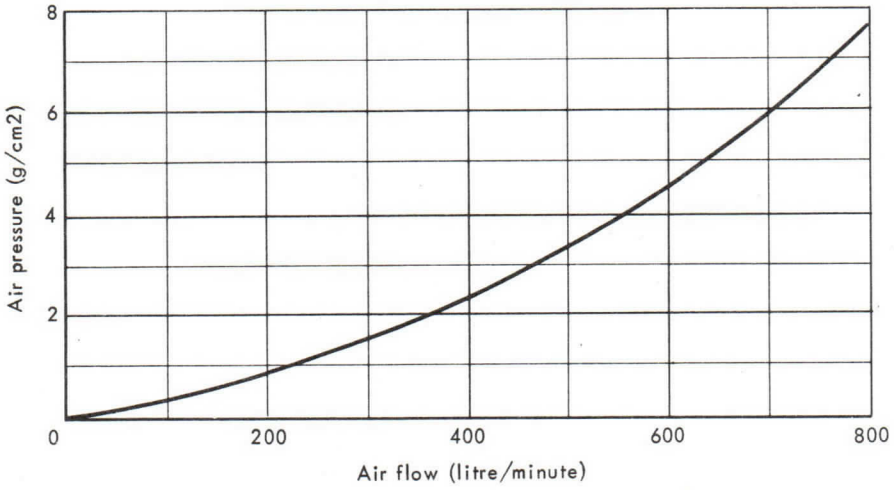


THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

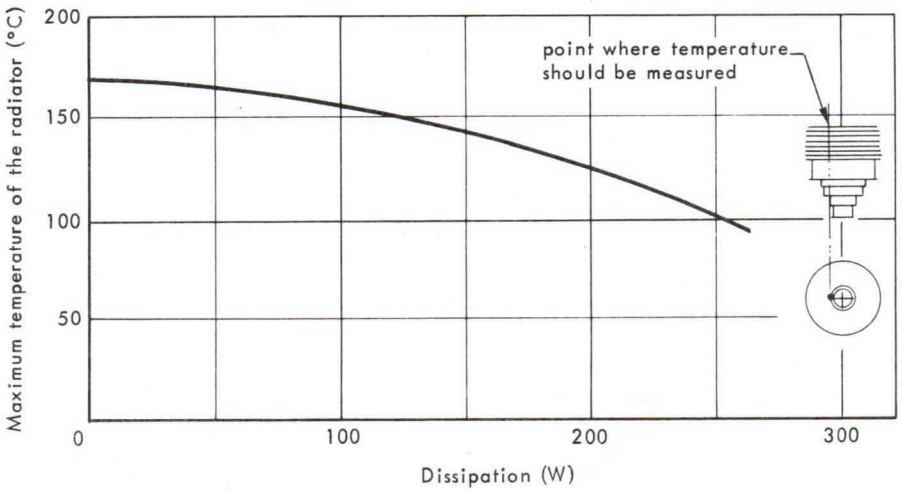
AIRFLOW VERSUS ANODE DISSIPATION
FOR INLET AIR TEMPERATURES OF 20°C AND 50°C



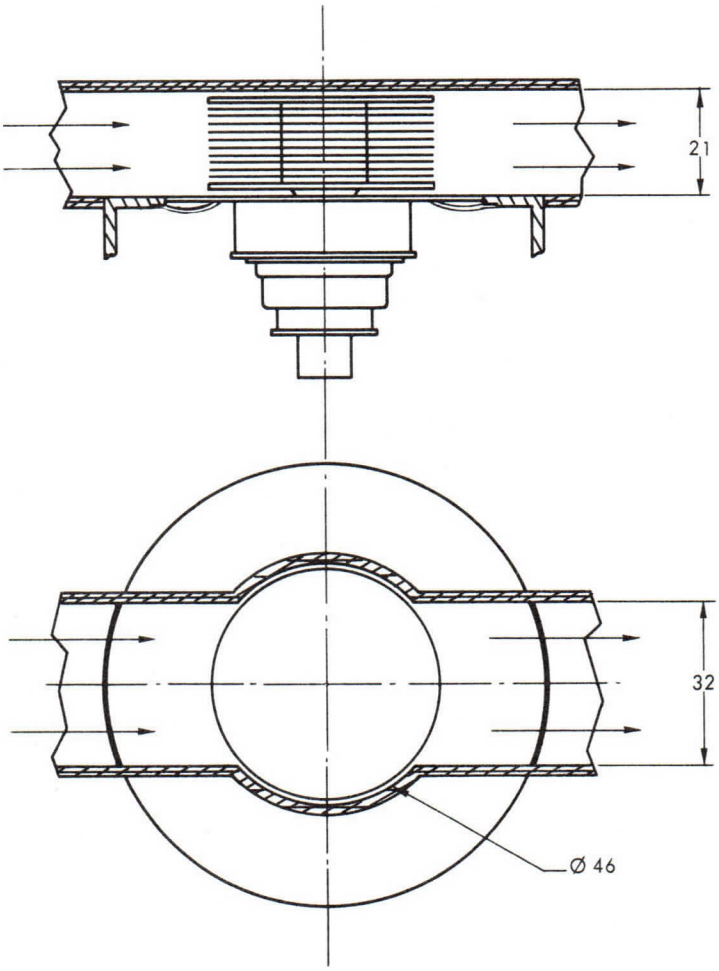
AIR PRESSURE AT THE ENTRANCE OF THE DUCT



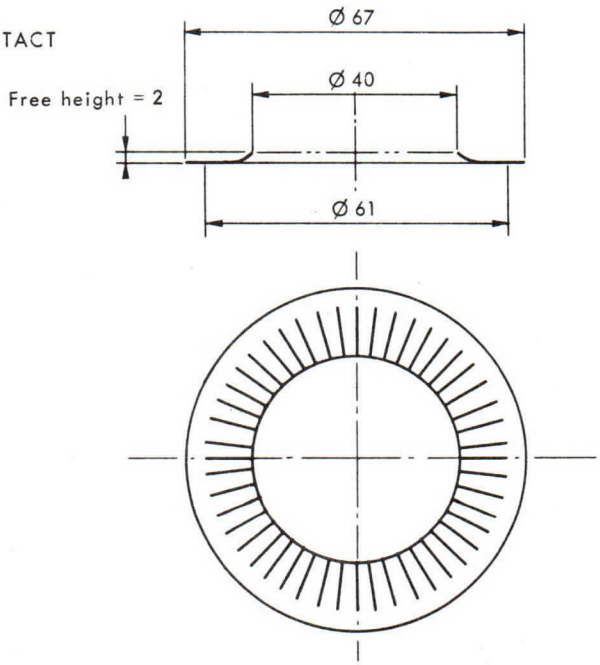
MAXIMUM TEMPERATURE ALLOWED AT THE TOP OF THE RADIATOR



DETAILS OF AIR DUCT



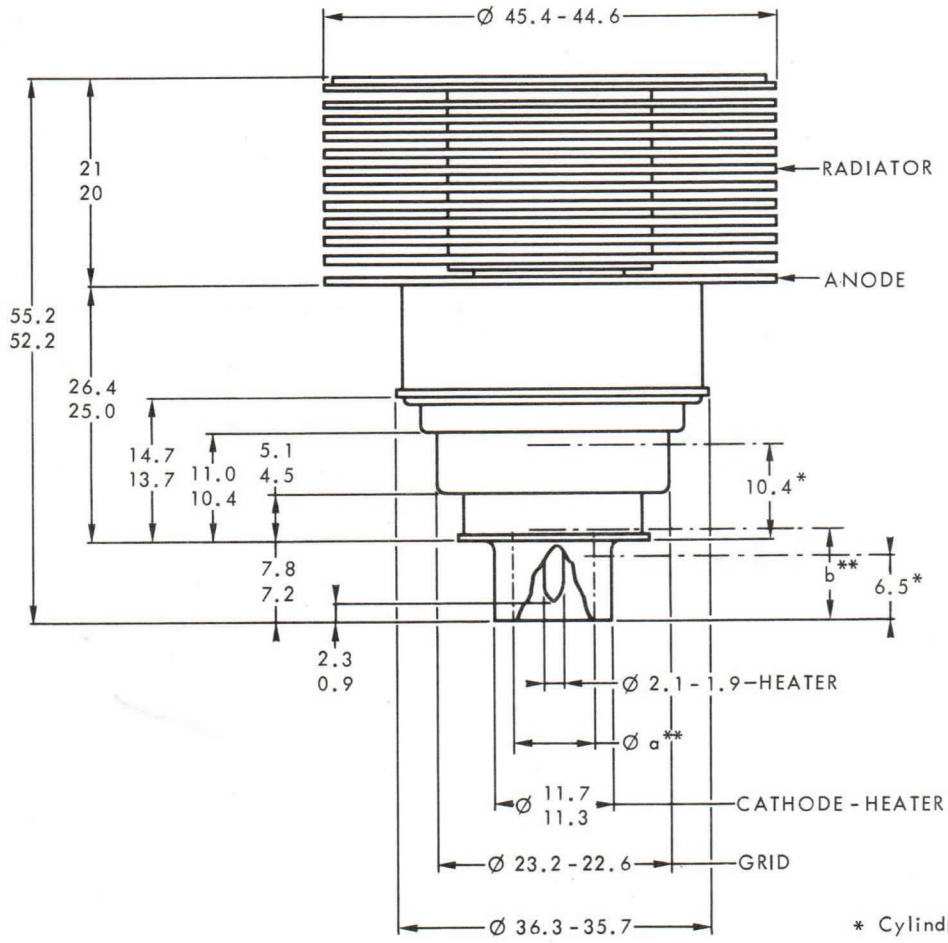
ANODE SPRING CONTACT



Dimensions in mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OUTLINE DRAWING



* Cylindrical zone for connection

** Maximum volume available for heater connection
a = 8
b = 7.5

Dimensions in mm.

TRIODE 6885

Le tube 6885 est une triode à structure plane, à refroidissement par ventilation forcée, utilisable comme oscillatrice, amplificatrice ou multiplicatrice de fréquence, dans la gamme des hyperfréquences jusqu'à 3 000 MHz.

La forme des sorties des électrodes a été étudiée pour permettre une introduction facile dans les cavités résonnantes - cavités circulaires, lignes coaxiales, etc... sans pratiquement créer d'inductances parasites.

L'anode peut dissiper 250 W.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	oxydes	
Mode de chauffage	indirect	
Tension de chauffage (1)	6. 3 ± 5%	V
Courant de chauffage, environ	2. 1	A
Temps minimal de préchauffage	2	mn
Capacités interelectrodes approximatives :		
Cathode-grille à froid	12	pF
Cathode-grille à chaud	14	pF
Grille-anode	3, 6	pF
Cathode-anode	0, 06	pF
Coefficient d'amplification	70	
Pente (pour un courant anodique de 150 mA)	25	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	indifférente	
Refroidissement de l'anode	air forcé	
Température maximale au sommet du radiateur	voir page 4	
Température maximale des sorties d'électrodes	150	°C
Poids net approximatif	170	g
Dimensions	voir dessin	

(1) En fonctionnement permanent à des fréquences élevées il est nécessaire de réduire la tension de chauffage pour obtenir une durée de vie maximale.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CONDITIONS D'EMPLOI

REGIME PERMANENT

Valeurs limites d'utilisation

	(2)	(3)	
Tension continue d'anode	1, 2	1, 5	kV
Tension continue de grille	- 150	- 150	V
Courant continu de cathode	250	250	mA
Courant continu de grille	50	50	mA
Puissance dissipable sur l'anode	250	250	W
Puissance dissipable sur la grille	2, 0	2, 0	W

Exemples de fonctionnement : en auto-excitation

Fréquence	1 000	1 500	3 000	MHz
Tension continue d'anode	1, 2	1, 2	1, 2	kV
Tension de polarisation de grille (4)	- 60	- 45	- 30	V
Courant continu d'anode	200	200	200	mA
Courant continu de grille, environ	20	10	3	mA
Puissance utile approximative	90	65	20	W

(2) Sans modulation anodique d'amplitude

(3) Avec modulation anodique d'amplitude :
La valeur indiquée pour la tension d'anode est la tension maximale de crête.

(4) Obtenue par une résistance cathodique.

CONSIGNES D'UTILISATION

Les zones de contact de la grille, de la cathode et du filament doivent être refroidies pour que leur température ne dépasse pas 150 °C. Le refroidissement de ces zones doit subsister deux minutes après la coupure du chauffage.

Le radiateur d'anode doit être refroidi par un courant d'air guidé par une canalisation qui épouse partiellement le contour du radiateur et assure le passage de l'air dans toute la section du radiateur.

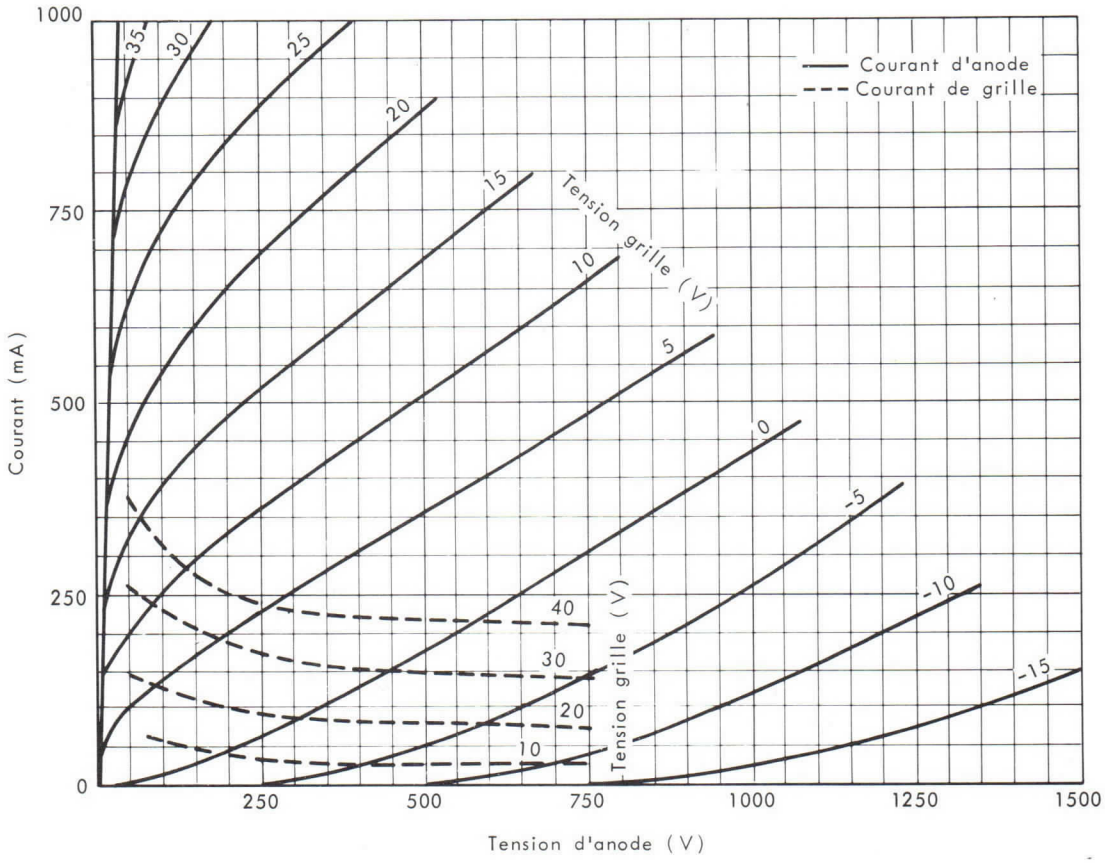
A titre d'exemple, nous indiquons (page 5) le schéma d'une telle canalisation utilisable pour des émetteurs à cavité. Les courbes (page 4) indiquent, dans ce cas, le débit d'air nécessaire en fonction de la dissipation anodique pour des températures d'entrée de 20 °C et 50 °C et la pression d'air à l'entrée de la canalisation.

Les contacts entre le tube et les circuits, en particulier ceux de cathode, d'anode et de grille, doivent être étudiés avec le plus grand soin pour qu'ils assurent le passage du courant sur toute la circonférence des électrodes, sans pourtant exercer sur le tube des efforts de cisaillement. Le contact d'anode se fera de préférence sur la partie plane inférieure du disque anodique, au moyen d'une couronne de ressorts dont on trouve un exemple d'exécution page 5. Le contact de grille peut se faire, suivant la nature du circuit - cavité plane, ligne coaxiale - soit sur la partie plane, soit sur la partie cylindrique de l'élément médian du tube.

La pince de connexion filament doit obligatoirement présenter une certaine liberté de déplacement, 0, 3 mm par rapport à l'axe de la connexion cathode.

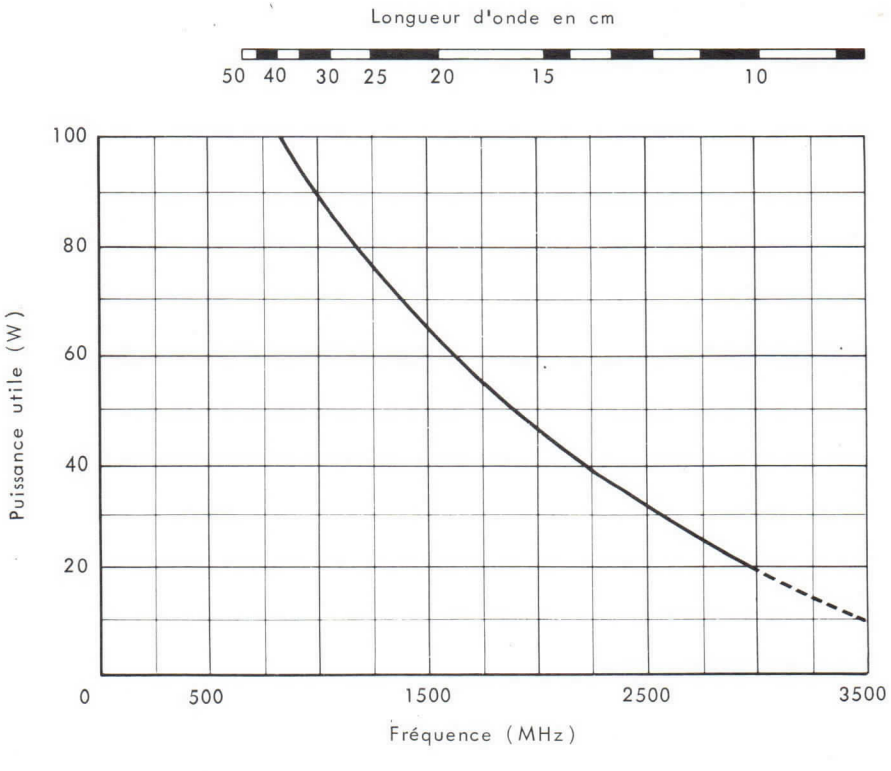
Le plan de repos du tube doit être déterminé par appui sur la sortie cathode mais en aucun cas sur l'anode dont le ressort de contact doit assurer une certaine liberté de déplacement.

CARACTERISTIQUES STATIQUES



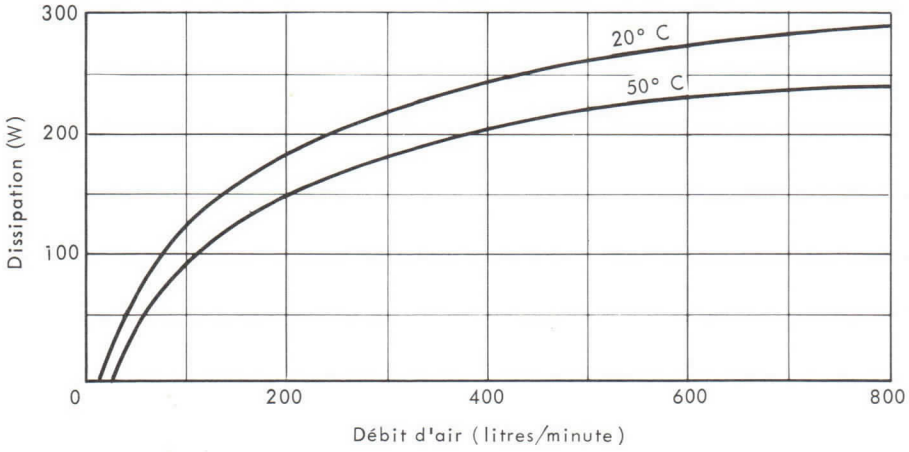
PUISSANCE UTILE EN FONCTION DE LA FREQUENCE

REGIME PERMANENT - AUTO - OSCILLATEUR
Tension d'anode : 1,2 kV - Courant d'anode : 200 mA

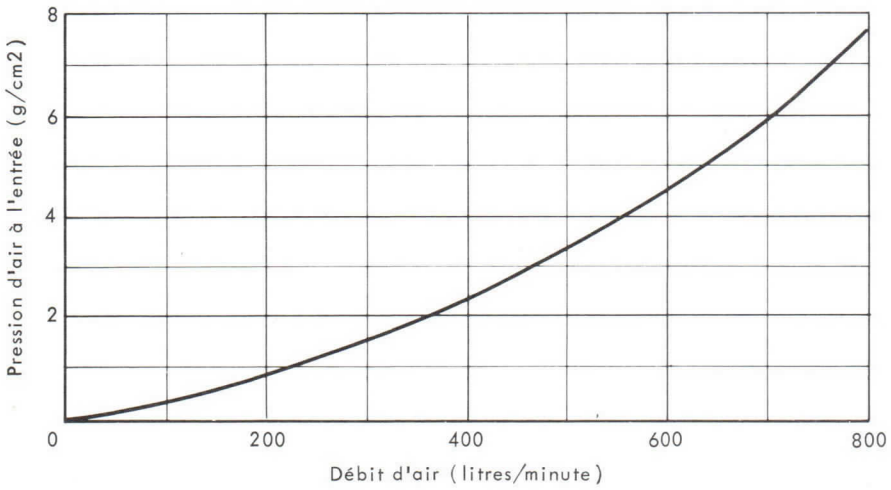


THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

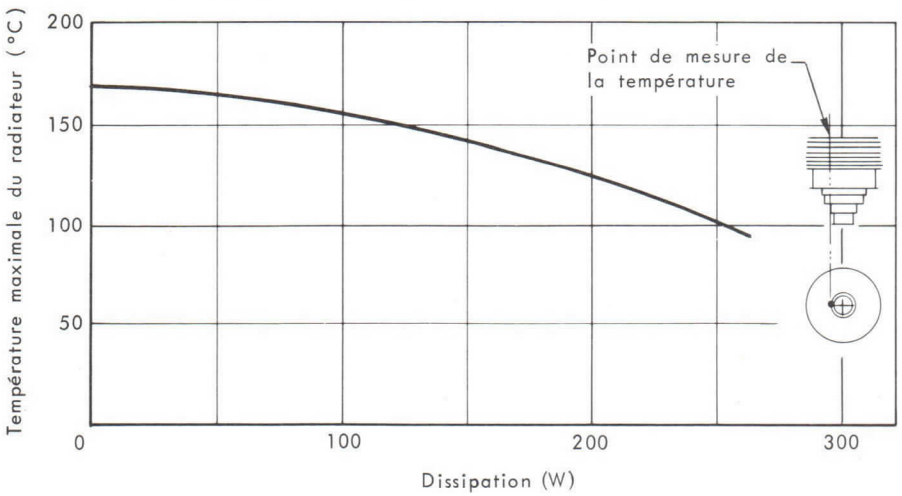
DEBIT D'AIR EN FONCTION DE LA DISSIPATION D'ANODE
POUR DES TEMPERATURES DE L'AIR A L'ENTREE DE 20°C ET 50°C.



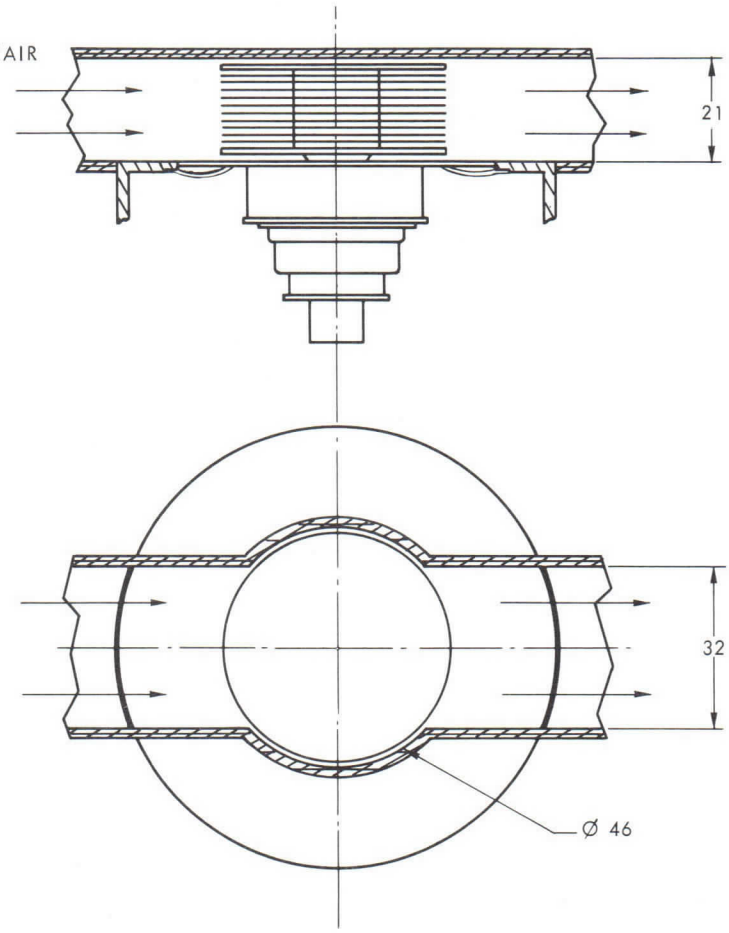
PRESSION D'AIR A L'ENTREE DE LA CANALISATION



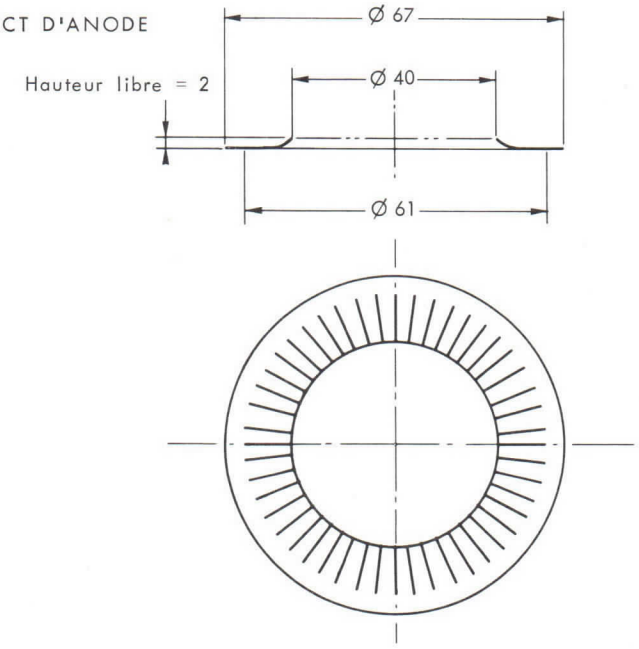
TEMPERATURE MAXIMALE ADMISE AU SOMMET DU RADIATEUR



DETAILS
DE LA CANALISATION D'AIR



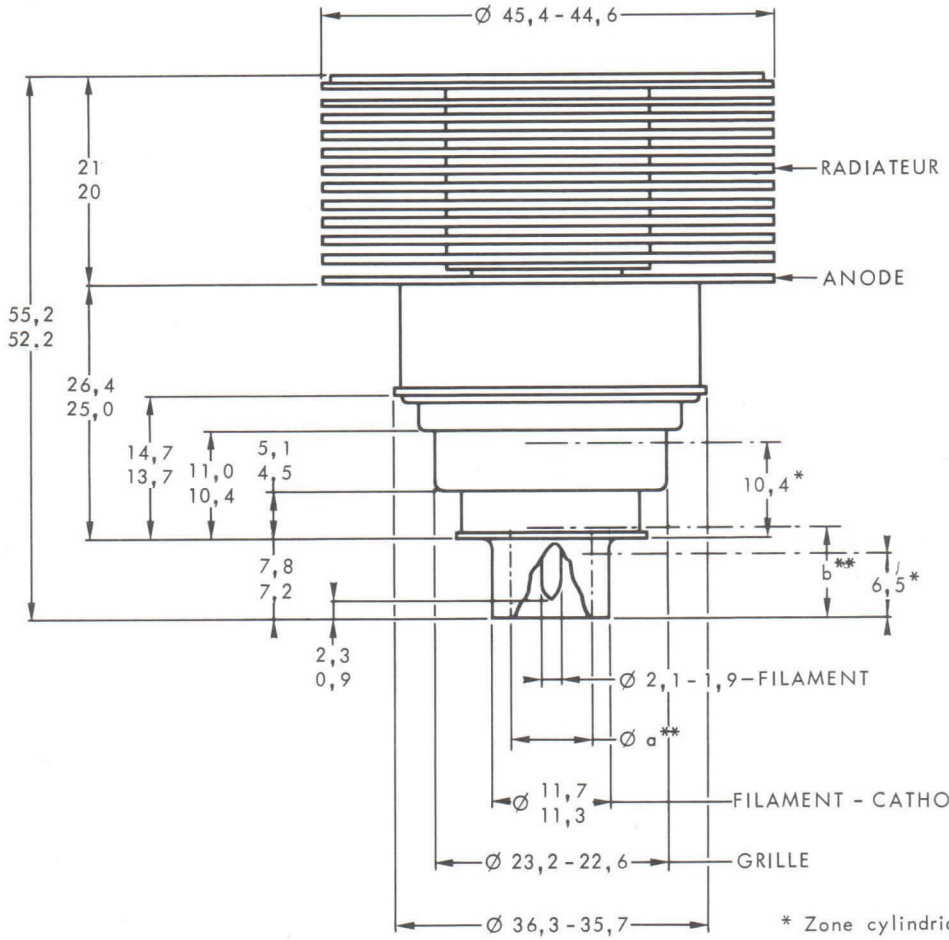
RESSORT DE CONTACT D'ANODE



Cotes en mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

DESSIN D'ENCOMBREMENT



* Zone cylindrique pour contact

** Volume maximale disponible pour connexion de filament
a = 8
b = 7,5

Cotes en mm.

TRIODE TH 326

Le tube TH 326 est une triode céramique métal, à structure plane, à grand gain, refroidie par air forcé. Il est spécialement destiné aux amplificateurs linéaires fonctionnant sans courant grille jusqu'à une fréquence de 1000 MHz. Ces amplificateurs sont utilisés dans des réémetteurs de Télévision pour l'amplification simultanée dans une seule voie des signaux image et son avec un taux d'intermodulation meilleur que 52 dB.

Son anode peut dissiper 270 W.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	oxydes	
Mode de chauffage	indirect	
Tension filament (1)	5.0 ± 2 %	V
Courant filament, env.	2	A
Temps minimal de préchauffage	3	mn
Capacités interélectrodes :		
- grille - anode	3,9	pF
- grille - cathode (à froid)	22	pF
- cathode - anode (à froid)	0,05	pF
Facteur d'amplification, env.	250	
Pente (I_a = 150 mA), env.	80	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	indifférente
Refroidissement de l'anode (2)	air forcé (voir courbe page 4)
Température maximale au sommet du radiateur	voir courbe page 4
Température maximale des sortie d'électrodes (2)	150 °C
Poids, env.	170 g
Dimensions	voir dessin

CONDITIONS D'EMPLOI

Valeurs limites

Tension continue d'anode	2000	V
Tension continue de grille	– 50	V
Courant continu de cathode	250	mA
Dissipation d'anode	270	W
Fréquence	1000	MHz

AMPLIFICATEUR LINEAIRE POUR REEMETTEUR DE TELEVISION - CLASSE A

AMPLIFICATION SIMULTANEE DES SIGNAUX IMAGE ET SON

NORMES C.C.I.R.

Exemple de fonctionnement

Fréquence de fonctionnement	780	MHz
Tension continue d'anode	1800	V
Courant continu d'anode	140	mA
Gain	20	dB
Puissance vidéo crête	50	W
Taux d'intermodulation (méthode des 3 signaux)	>52	dB*

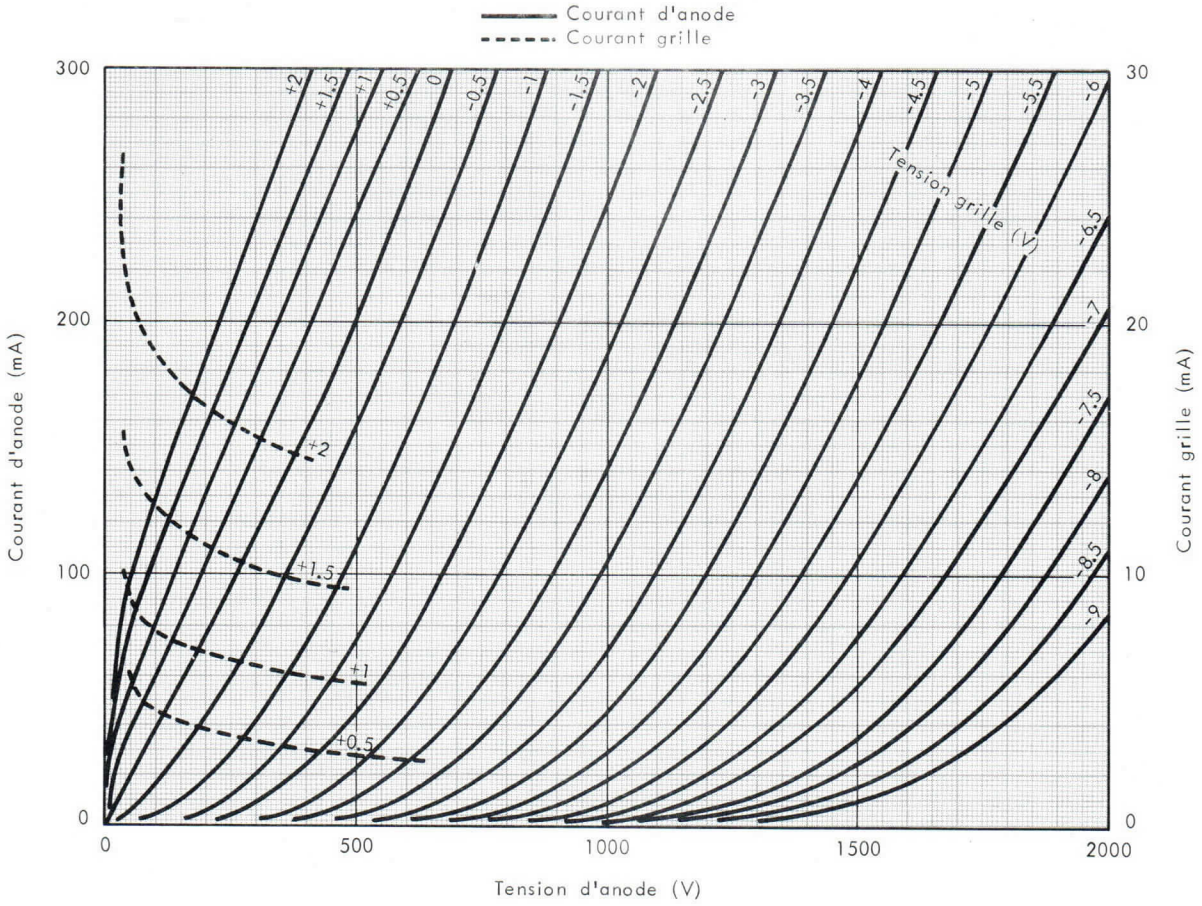
* Au dessous du niveau vidéo.

NOTES

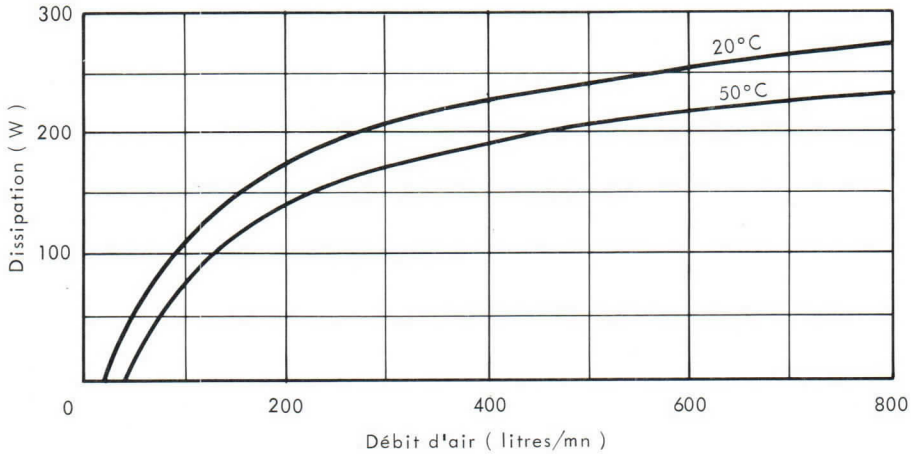
(1) En fonctionnement à haute fréquence la cathode est soumise à un important bombardement, ce qui a pour effet d'élever sa température. Après réglage du circuit pour obtenir un fonctionnement correct, réduire la tension de chauffage afin d'éviter cet échauffement nuisible à la durée de vie du tube. Nous consulter pour toute application spéciale.

(2) Le débit d'air de refroidissement doit être établi avant l'application des différentes tensions .

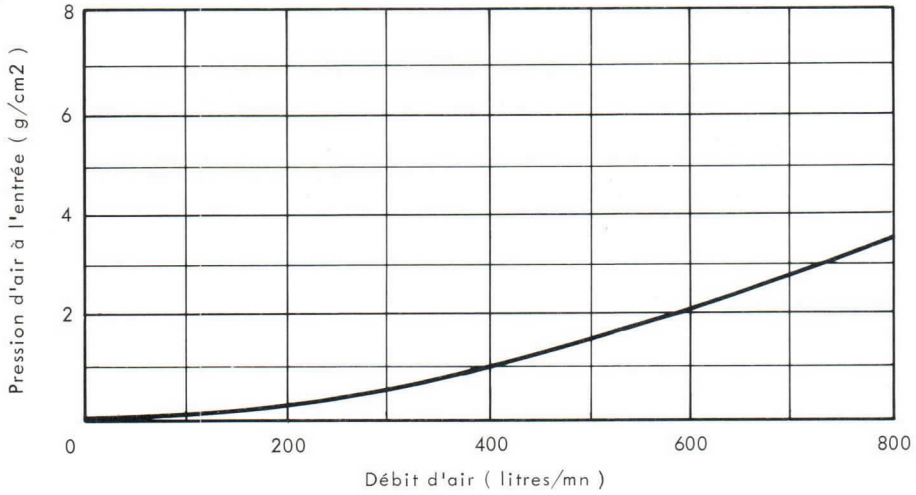
CARACTERISTIQUES DE COURANTS



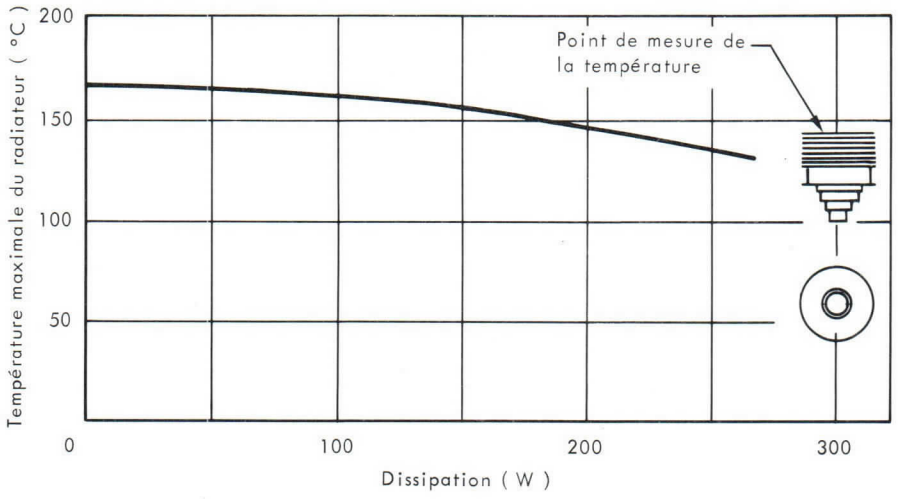
DEBIT D'AIR EN FONCTION DE LA DISSIPATION D'ANODE
POUR DES TEMPERATURES DE L'AIR A L'ENTREE DE 20°C ET 50°C



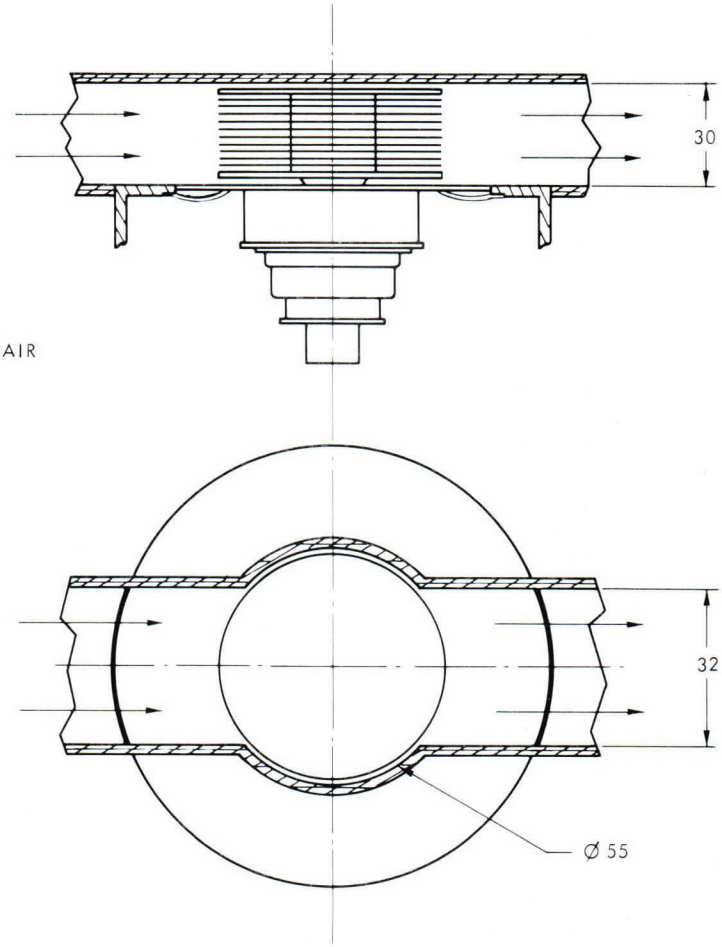
PRESSION D'AIR A L'ENTREE DE LA CANALISATION

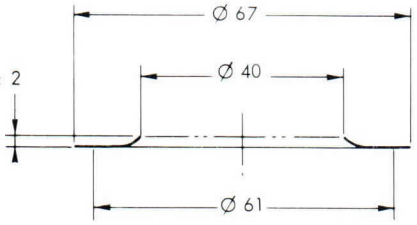


TEMPERATURE MAXIMALE ADMISE AU SOMMET DU RADIATEUR

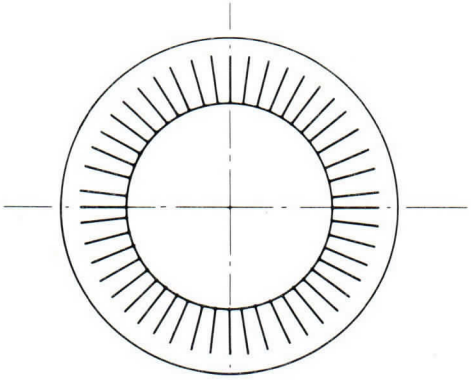


DETAILS DE LA
CANALISATION D'AIR



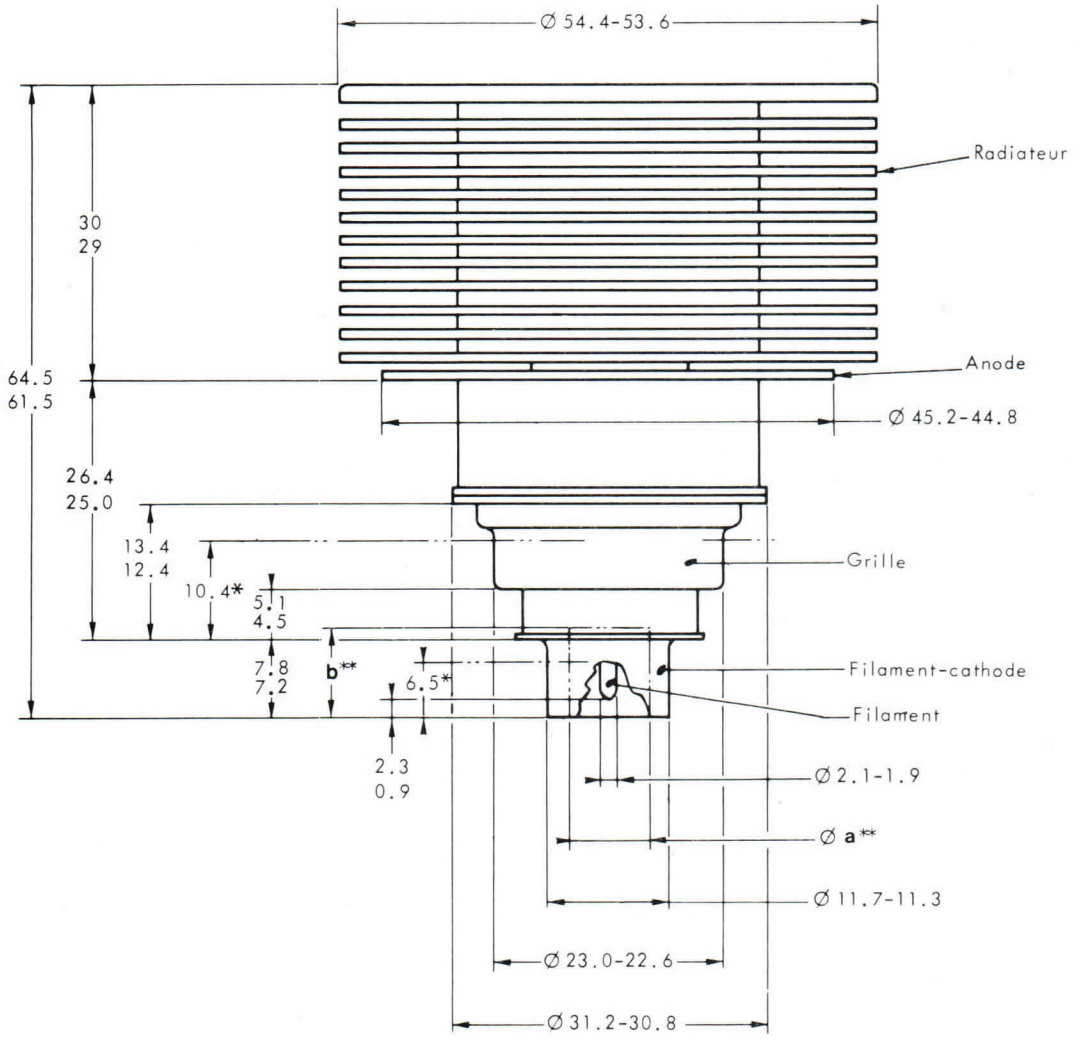


RESSORT DE
CONTACT D'ANODE



Cotes en mm.

DESSIN D'ENCOMBREMENT



* Zone cylindrique pour contact

** Volume maximal disponible pour une connexion de filament :

a = 8

b = 7.5

Cotes en mm

TETRODE TH 327

Le tube TH 327 est une tétrode céramique métal à structure coaxiale refroidie par air forcé. Il est spécialement destiné aux amplificateurs linéaires fonctionnant sans courant grille jusqu'à une fréquence de 1000 MHz. Ces amplificateurs sont utilisés dans des réémetteurs de Télévision pour l'amplification simultanée dans une seule voie des signaux image et son avec un taux d'intermodulation meilleur que 52 dB.

Son anode peut dissiper 4, 5 kW.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	tungstène thorié	
Mode de chauffage	direct	
Tension filament (1)	6, 1 ± 2 %	V
Courant filament env,	30	A
Courant cathodique crête	6	A
Capacités interélectrodes, env. :		
- d'entrée (g2 connectée à g1)	40	pF
- de sortie (g2 connectée à g1)	8, 2	pF
- cathode-anode	0, 02	pF
Facteur d'amplification g1 - g2, env.	7	
Pente	30	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	verticale	
Refroidissement de l'anode	air forcé	
Débit d'air minimal (2)	2	m^3/mn
Pression correspondante de l'air à l'entrée	2	m Bar
Température maximale de l'air à l'entrée	45	°C
Température maximale de l'air à la sortie	100	°C
Température maximale (3)	250	°C
Poids	2, 3	kg
Dimensions	voir dessin	

(1) En fonctionnement à haute fréquence, la cathode est soumise à un important bombardement, ce qui a pour effet d'élever sa température. Après réglage du circuit pour obtenir un fonctionnement correct, réduire la tension de chauffage afin d'éviter cet échauffement nuisible à la durée de vie du tube.
Pour l'application des différentes tensions, voir instructions page 3.

(2) Pour une température de l'air à l'entrée de 30 °C et une dissipation d'anode de 2 kW.

(3) En tout point de la céramique. Pour obtenir une durée maximale du tube, cette température ne doit pas dépasser 200 °C. Il est nécessaire de refroidir les sorties d'électrodes et la céramique.
Le débit d'air de refroidissement doit être établi avant application des différentes tensions et maintenu au moins 1 minute après la coupure de la tension de chauffage.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CONDITIONS D'EMPLOI

Valeurs limites

Potentiel de référence : potentiel de la cathode

Tension continue d'anode	4, 5	kV
Tension continue de grille g2	650	V
Tension continue de grille g1	−200	V
Courant cathodique crête	6	A
Courant continu d'anode	2	A
Dissipation d'anode	4, 5	kW
Dissipation de grille g2	25	W
Dissipation de grille g1	5	W
Fréquence	1 000	MHz

AMPLIFICATEUR LINEAIRE POUR REEMETTEUR DE TELEVISION - CLASSE A

Amplification simultanée des signaux image et son

Normes C.C.I.R.

Exemple de fonctionnement

Fréquence de fonctionnement	780	MHz
Tension filament	6, 1	V
Tension continue d'anode	2, 8	kV
Tension continue de grille g2	450	V
Courant continu d'anode	0, 6	A
Gain	16	dB
Puissance video crête	250	W
Taux d'intermodulation (méthode des 3 signaux)	>52	dB*

* Au-dessous du niveau Video.

INSTRUCTIONS POUR LA PROTECTION ET L'ALIMENTATION DU TUBE

Dans le but d'assurer un bon fonctionnement du tube et d'obtenir une bonne durée de vie, il est nécessaire d'observer strictement les instructions suivantes :

I - ORDRE D'APPLICATION DES TENSIONS D'ELECTRODES

Appliquer successivement :

1 - La tension nominale V_f* pendant 10 secondes à condition que le courant à l'enclenchement ne doit pas dépasser 3 fois le courant nominal,

2 - La tension de polarisation,

3 - La tension d'anode,

4 - La tension d'écran,

5 - La tension d'excitation.

II - PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITES D'ANODE, D'ECRAN et DE GRILLE

1 - Surintensité dûes à une utilisation incorrecte du tube

La protection peut se faire à l'aide de 2 relais insérés en séries, respectivement dans les circuits d'écran et d'anode et enclenchant pour des courants d'amplitude 1,5 Imax, Imax étant le courant normal dans le fonctionnement considéré. A l'enclenchement d'un de ces relais, l'excitation et les tensions d'écran et d'anode du tube doivent être coupées.

2 - Surintensités dûes à un accrochage ou un amorçage entre électrodes

La protection doit se faire à l'aide de 3 systèmes de protection (grille - écran - anode) à temps de réponse court et agissant pour un courant d'anode d'amplitude 5 Imax, Imax étant le courant normal dans le fonctionnement considéré et pour des courants de court-circuit des alimentations de grille et d'écran. L'un de ces 3 systèmes agissant sur les 2 autres, doit provoquer en un temps global inférieur à 30 microsecondes, le court-circuit des tensions d'excitation, d'écran, d'anode et le cas échéant le court-circuit de la polarisation.

III - SIGNALEMENT DE DEPASSEMENT DE LA TEMPERATURE DE L'AIR A LA SORTIE

La température de l'air à la sortie de la cavité côté anode doit être au plus égale à 100 °C.

Cette température étant fonction du réglage de chaque cavité, il est nécessaire de prévoir une signalisation de dépassement de température avertissant l'utilisateur en cas de mauvais réglage.

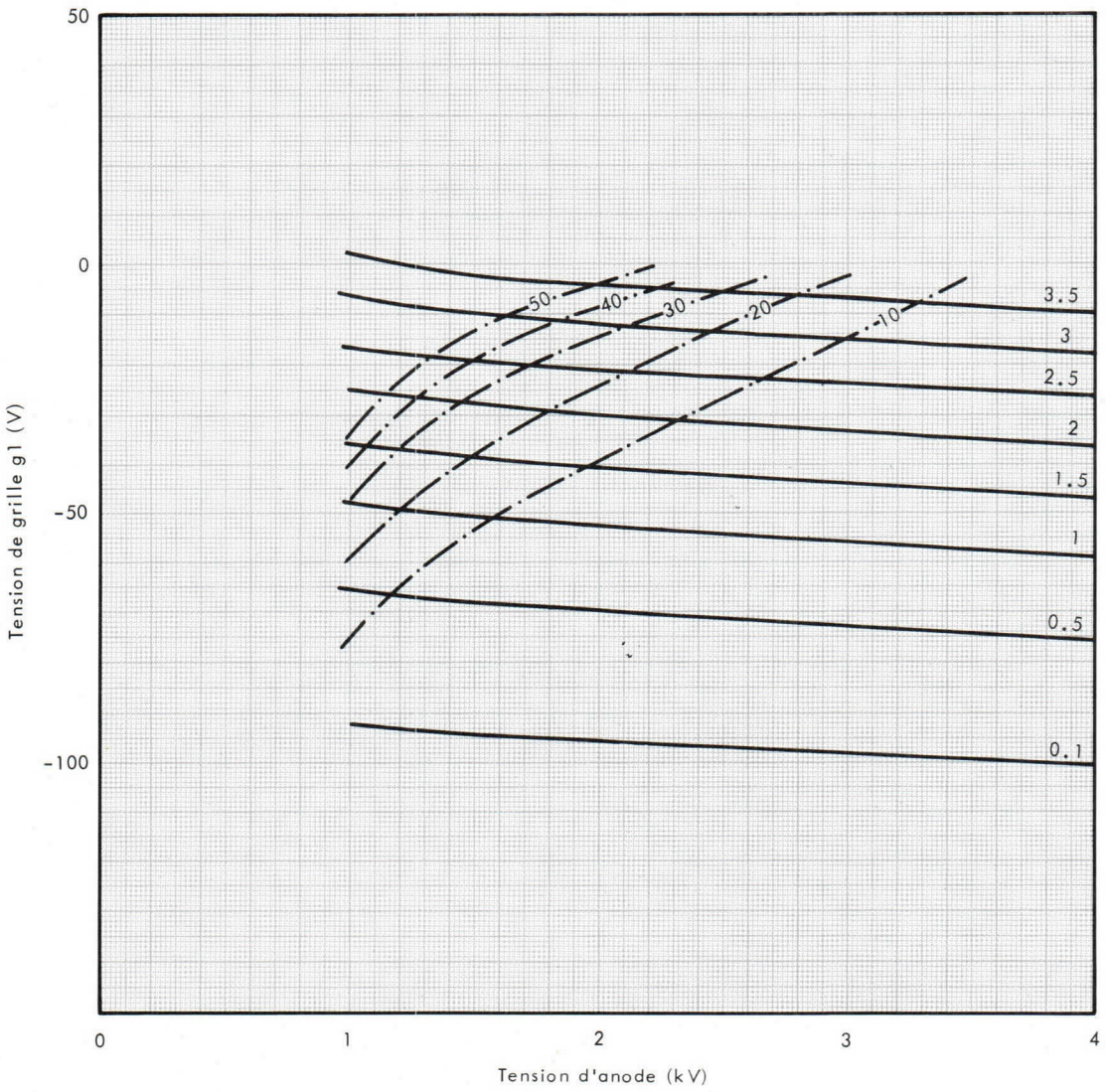
En outre, cette signalisation permet de s'assurer que le système d'évacuation de l'air, réalisé en général par l'utilisateur, est bien adapté à l'équipement.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

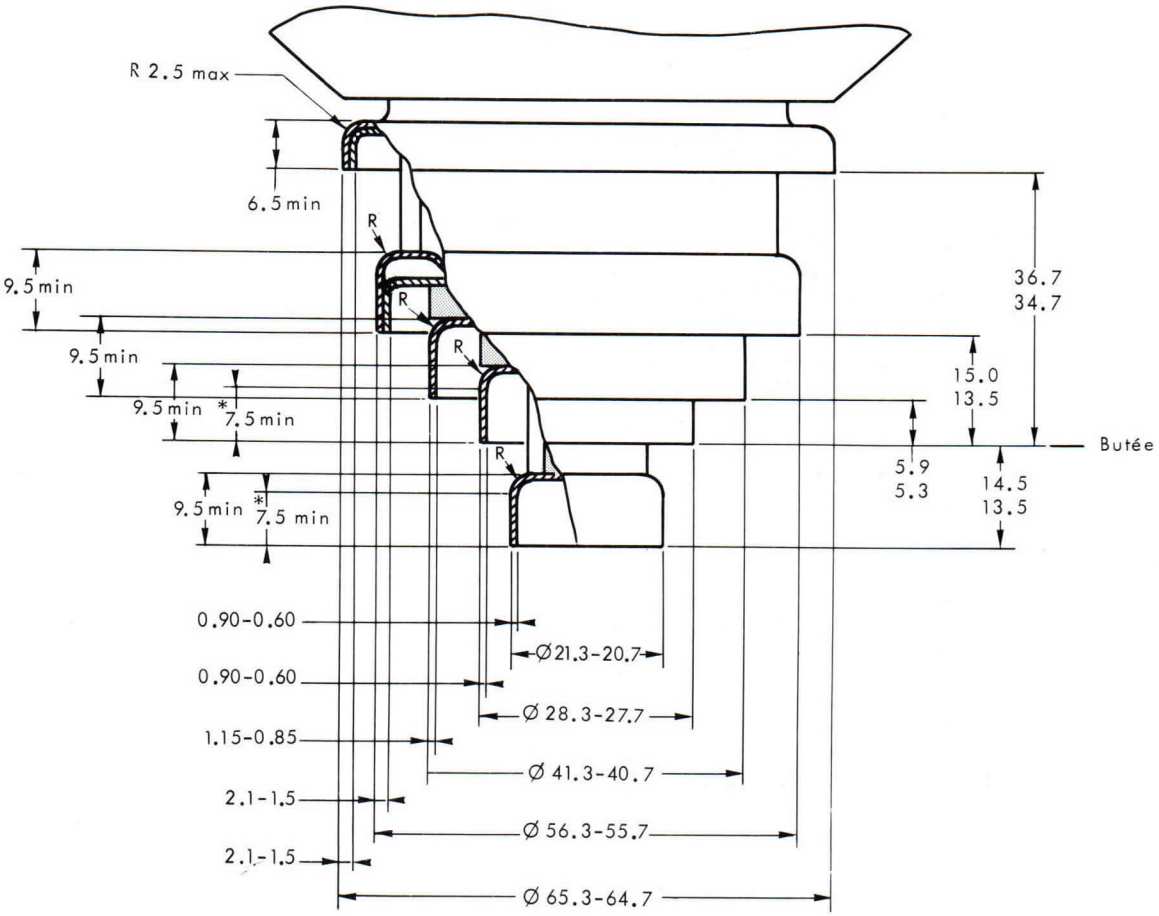
CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

V_{g2} = 500 V

——— Courant d'anode (A)
—.—.— Courant de grille g2 (mA)



- Détails de la tête pour connexions -

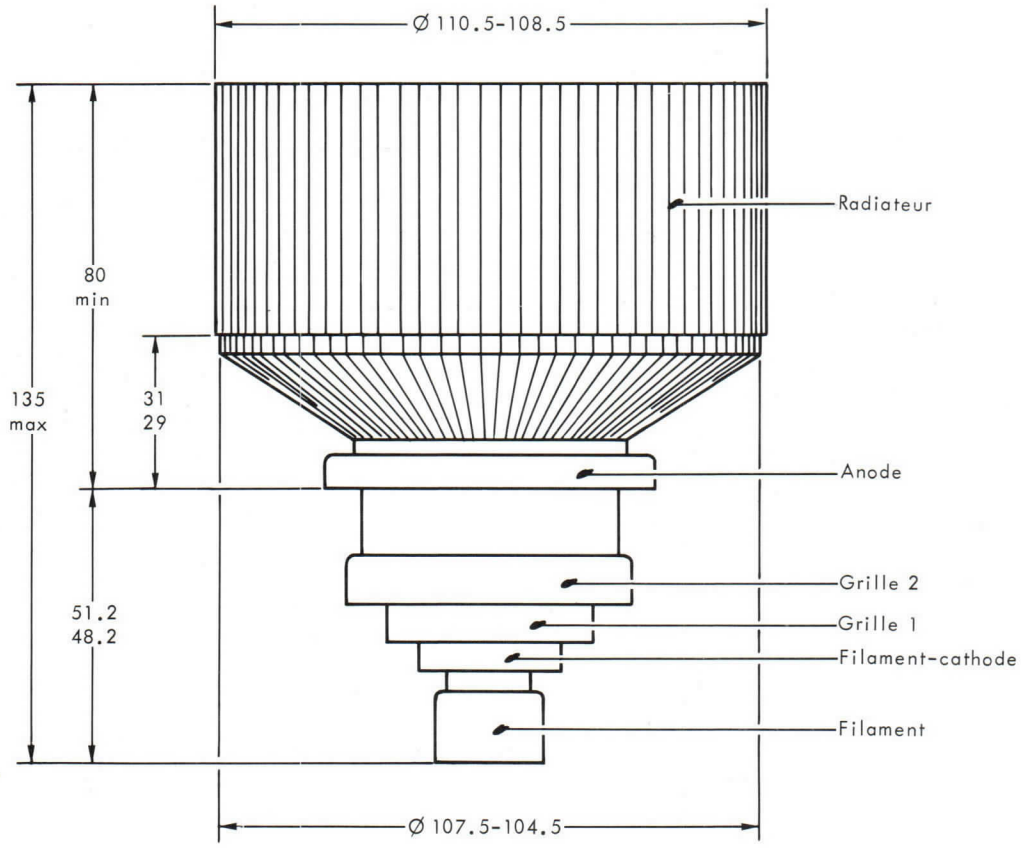


Excentrage maximal : 0.3
* Zone cylindrique pour connexion

Cotes en mm.

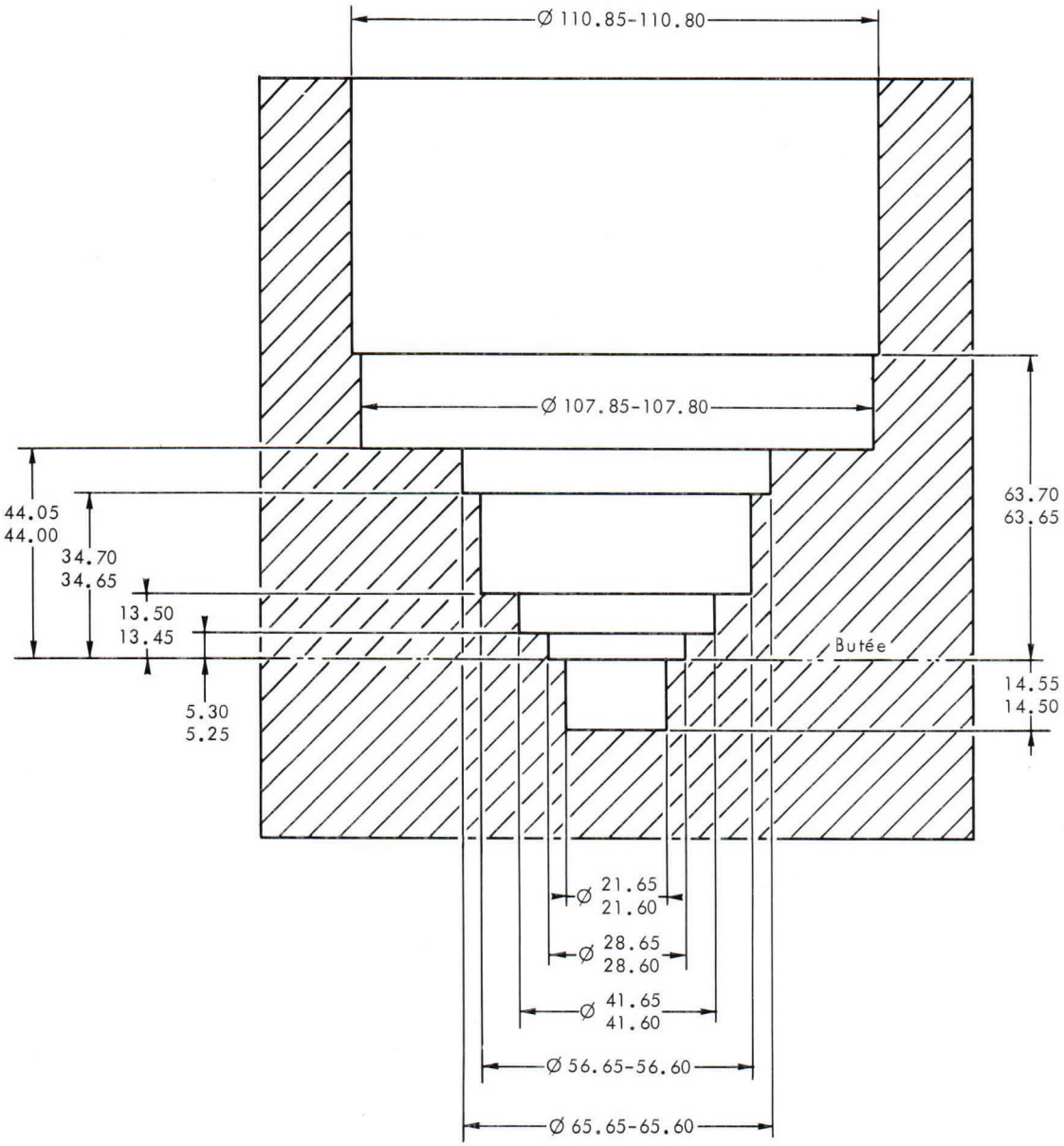
THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

DESSIN D'ENCOMBREMENT



Cotes en mm.

CALIBRE



Cotes en mm.

TH 327

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

TH 328 TRIODE

The TH 328 is a forced air cooled, ceramic metal, high gain triode of planar structure. It is specially designed for highly linear amplifier operating up to 1000 MHz without grid current in T.V. translators handling both sound and vision signals in the same channel with a crossmodulation level better than 52 dB.

The anode can dissipate 750 W.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	oxide coated	
Heating	indirect	
Heater voltage (1)	5.5 ± 2 %	V
Heater current, approximate	5.4	A
Minimum preheating time	3	mn
Interelectrode capacitances (2) :		
- grid-anode	7.7 to 8.7	pF
- grid-cathode (cold)	18 to 20	pF
- cathode-anode (cold) max.	0.07	pF
Amplification factor, approximate	180	
Transconductance (I_a = 400 mA)	85	mA/V

Mechanical

Mounting position	any	
Anode cooling	forced air	
Minimum airflow	see curves page 3	
Corresponding air pressure drop	see curves page 3	
Maximum inlet air temperature	45	°C
Maximum outlet air temperature	100	°C
Maximum temperature of electrode terminals (3)	250	°C
Net weight, approximate	950	g
Dimensions	see drawing	

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OPERATING CONDITIONS

Maximum ratings

Anode D.C. voltage	2. 2	kV
Grid D.C. voltage	−100	V
Peak cathode current	2. 5	A
Anode D.C. current	0. 6	A
Anode dissipation power	750	W
Frequency	1 000	MHz

CLASS A - LINEAR AMPLIFIER FOR TELEVISION TRANSLATOR
HANDLING BOTH SOUND AND VISION SIGNALS
C.C.I.R. STANDARD

Typical operating

Operating frequency	780	MHz
Anode D.C. voltage	1. 8	kV
Anode D.C. current	0. 4	A
Gain	20	dB
Peak video power	100	W
Crossmodulation level (3 tones test)	> 52	dB*

** Under Video level.*

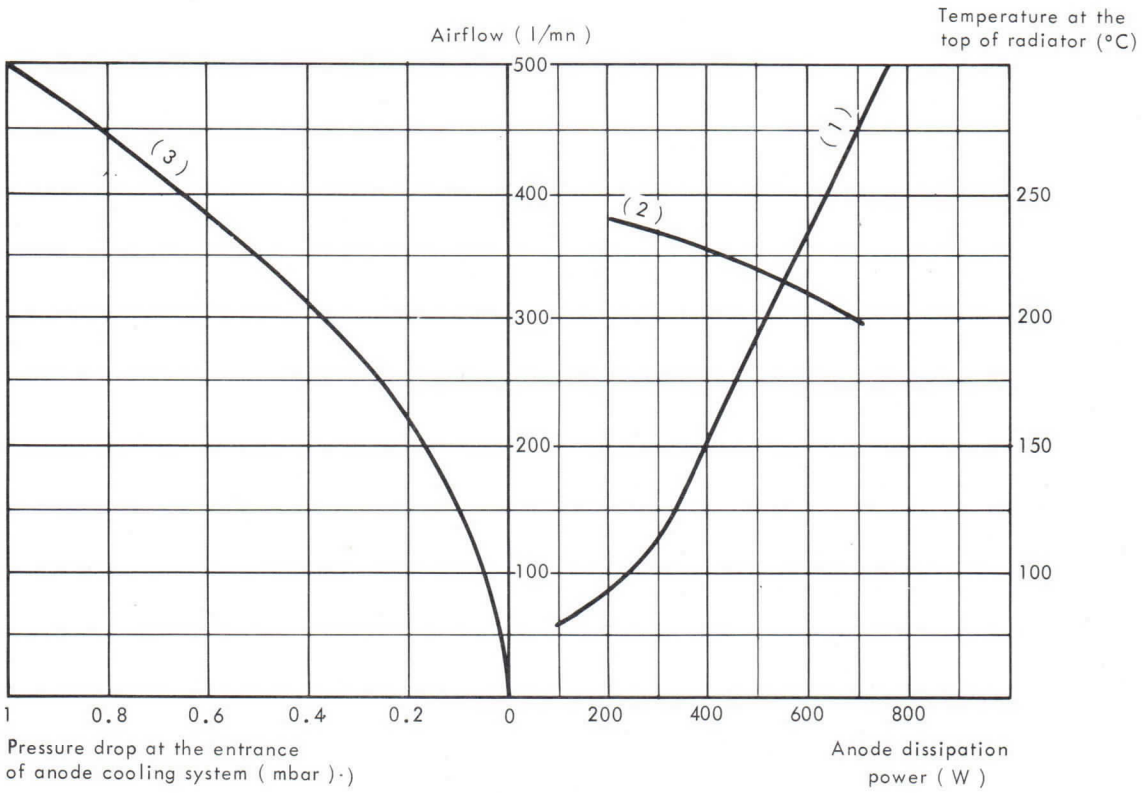
NOTES

1 - In high frequency operation, the cathode is subjected to considerable back bombardment which raises its temperature. After the circuit has been adjusted for proper tube operation, the heater voltage must be reduced to prevent overheating of the cathode with resulting short life. Please ask for information for any special application.

2 - Measurements are made in appropriate mounting with minimum parasitic capacitances.

3 - For maximum tube life, this temperature must not exceed 200 °C. The cooling airflow must be established before application of any electrode voltage.

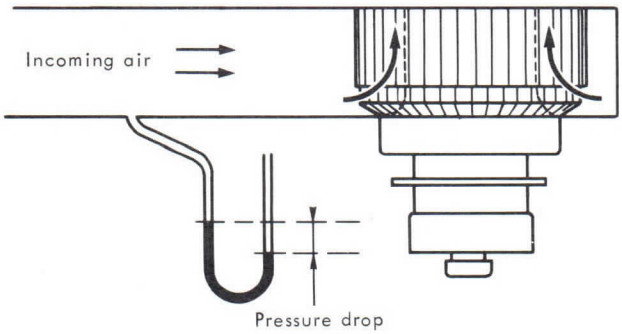
ANODE COOLING CHARACTERISTICS



(1) Airflow versus anode dissipation power

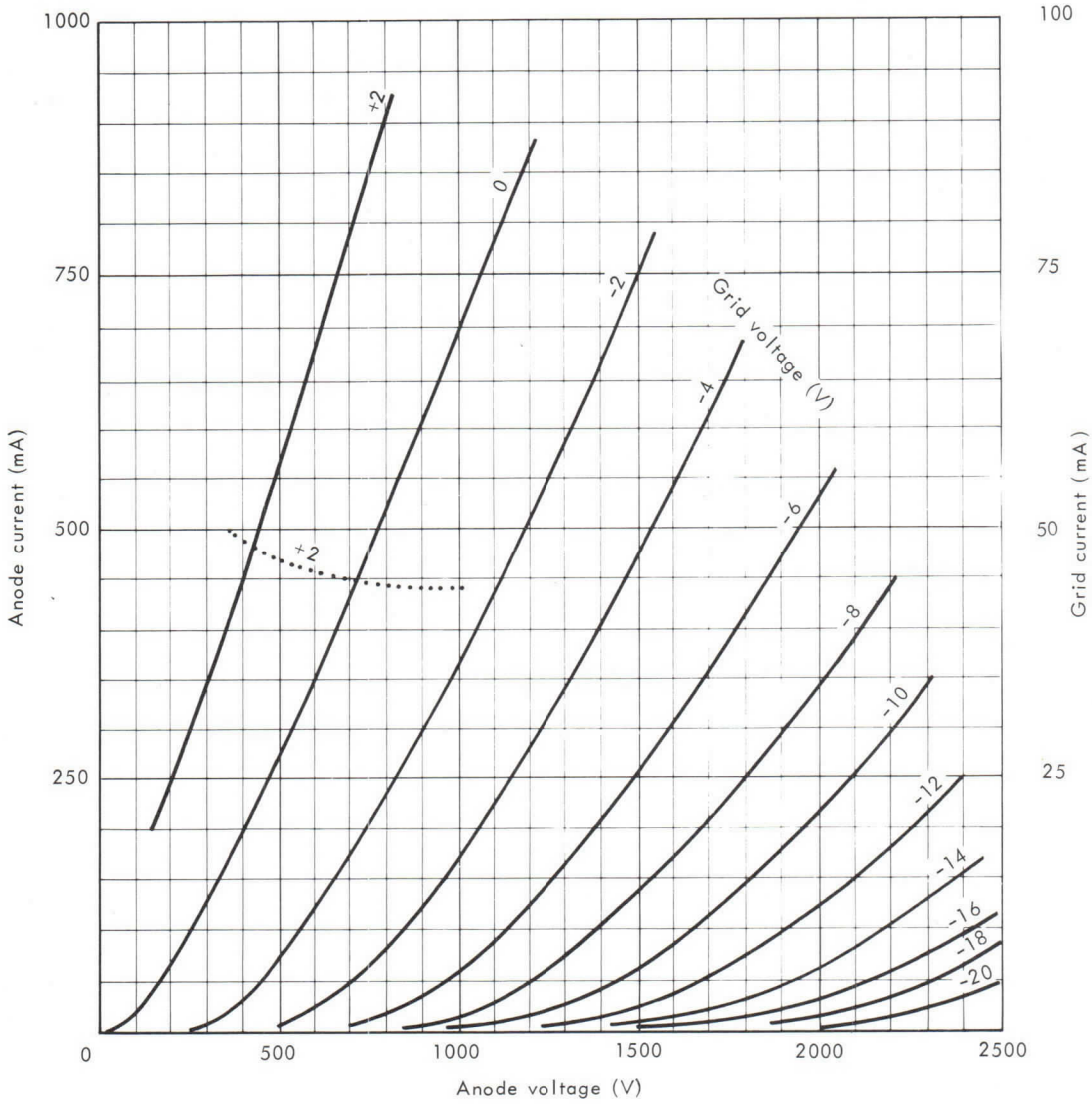
(2) Temperature measured at the top of the radiator versus anode dissipation

(3) Pressure drop at the entrance of anode cooling system versus airflow; the temperature of incoming air at the entrance is 25°C and the air pressure is 1 bar.



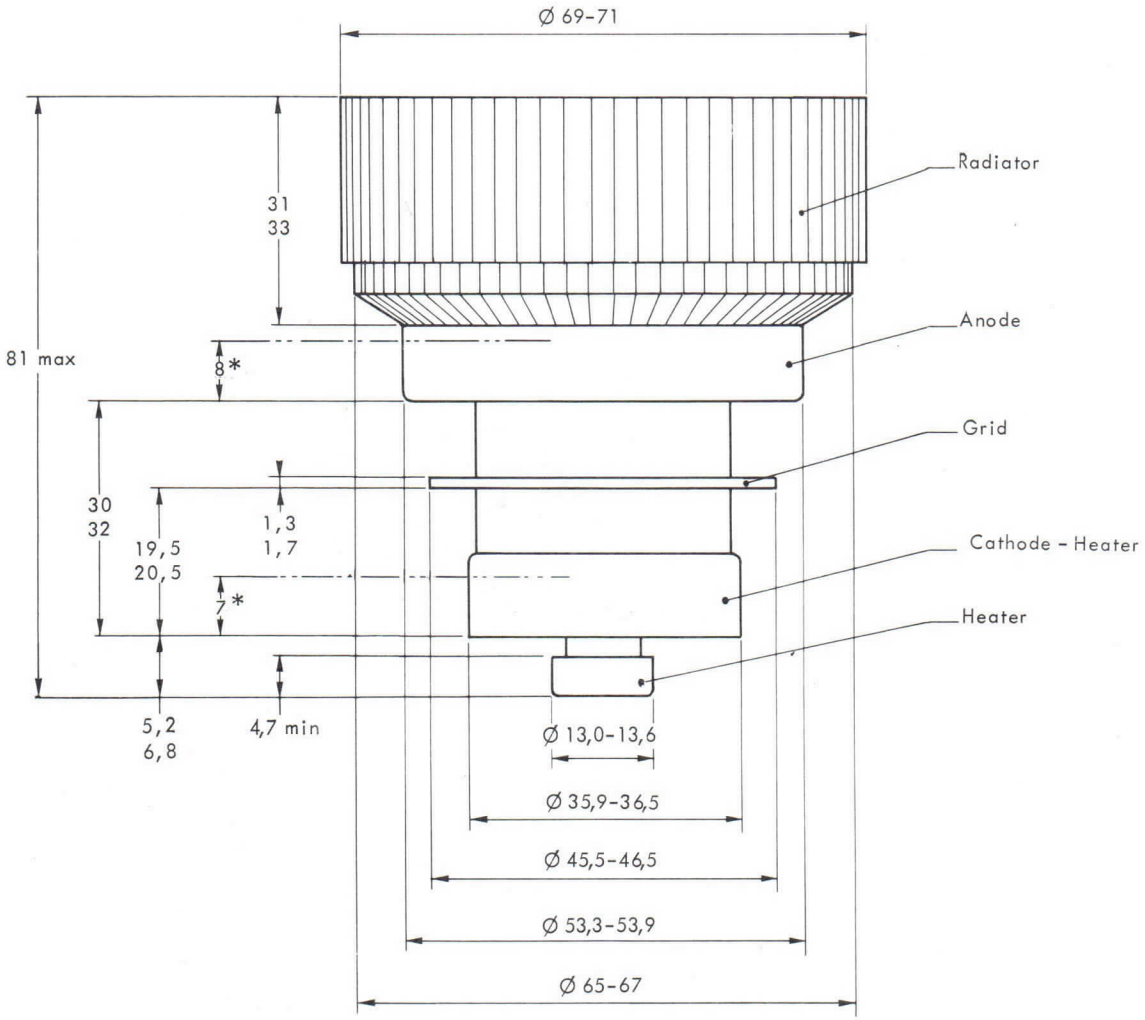
THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CURRENT CHARACTERISTICS



Anode current
Grid current

OUTLINE DRAWING



* cylindrical zone for connection

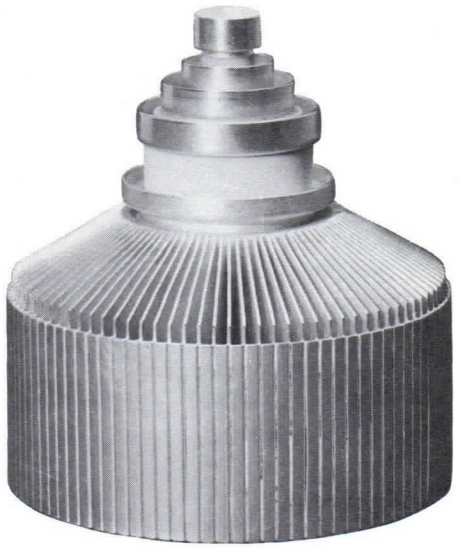
Dimensions in mm.

TH 328

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

THOMSON-CSF

TH 331 TETRODE



The TH 331 is a forced air cooled ceramic metal tetrode of coaxial structure. It is especially designed for linear amplifier operating up to 1000 MHz without grid current in T.V. translators handling both sound and vision signals in the same channel with a crossmodulation level better than 52 dB.

The anode can dissipate 7 kW.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	thoriated tungsten	
Heating	direct	
Filament voltage (1)	5.0 ± 2 %	V
Filament current approx.	65	A
Peak cathode current	15	A
Interelectrode capacitances, approx. :		
- input (g2 tied to g1)	43	pF
- output (g2 tied to g1)	9	pF
- cathode-anode	0.07	pF
Amplification factor g1 - g2, average	5	
Transconductance, average	50	mA/V

Mechanical

Mounting position	vertical	
Anode cooling	forced air	
Minimum airflow (2)	7	m^3/mn
Corresponding pressure drop	7	millibar
Maximum inlet air temperature	45	°C
Maximum outlet air temperature	100	°C
Maximum temperature (3)	250	°C
Net weight	3.6	kg
Dimensions	see drawing	

(1) In the high frequency operation, the cathode is subjected to considerable back bombardment which raises its temperature. After the circuit has been adjusted for proper tube operation, the filament voltage must be reduced to prevent overheating of the cathode with resulting short life. Please ask for information for any special application.
For any voltage application please see the instructions given in page 3.

(2) For 30 °C inlet air temperature and 7 kW anode dissipation.

(3) At any point of ceramic insulators. For maximum tube life, this temperature must not exceed 200 °C. The cooling airflow must be established before application of any voltage and maintained during 3 minutes at least after the filament voltage has been removed.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OPERATING CONDITIONS

Maximum ratings (all potentials referred to cathode potential)

D.C. anode voltage	5. 2	kV
D.C. grid g2 voltage	600	V
D.C. grid g1 voltage	-250	V
Peak cathode current	15	A
D.C. anode current	3. 5	A
Anode dissipation	7	kW
Grid g2 dissipation	75	W
Grid g1 dissipation	5	W
Frequency	1000	MHz

CLASS A - LINEAR AMPLIFIER FOR TELEVISION TRANSLATOR

Handling both sound and vision signals

C.C.I.R. Standard

Typical operation

Operating frequency	780	MHz
Filament voltage	4. 8	V
D.C. anode voltage	3. 5	kV
D.C. grid g2 voltage	500	V
D.C. anode current	1. 8	A
Gain	13	dB
Peak video power	1	kW
Crossmudulation (3 tones test)	>52	dB*

* Under video level

TUBE PROTECTION AND FEEDING INSTRUCTIONS

In order to achieve long tube life, maximum operating efficiency and circuit stability consistent with the full tube capability, the following instructions should be strictly observed.

I – ELECTRODES FEEDING ORDER - Apply successively :

1- Nominal voltage filament(voltage Vf*)during 120 seconds provided that the filament surge current when Vf is switched on, should be limited to 3 times the nominal value.
2- Grid bias
3- Anode voltage
4- Screen voltage
5- Driving voltage

* For filament voltage application see note 1 page 1.

II – SECURITY DEVICES AGAINST ANODE, SCREEN, GRIDS OVERCURRENTS

1 Overcurrents due to unproper utilisation conditions : the protection must be achieved by 2 relays in series respectively in screen and anode circuits ; these relays are adjusted so as to operate when a current equal to 1.5 Imax. is reached, Imax. being the normal current used in the considered operating conditions. When one of these relays operates, the driving voltage and the screen and anode voltages are simultaneously cut-off.

2- Overcurrents due to stray oscillations or electrode arcings : the protection must be made of three short response security devices (grid, screen, anode) acting for anode currents equal to 5 Imax., Imax. being the normal current in the considered operating conditions and for short-circuit currents of grid and screen voltage supplies. Each of these 3 systems, acting on the 2 others must cause the short-circuit of driving voltage and screen, anode and eventually grid bias voltage supplies with a total delay less than 30 microseconds.

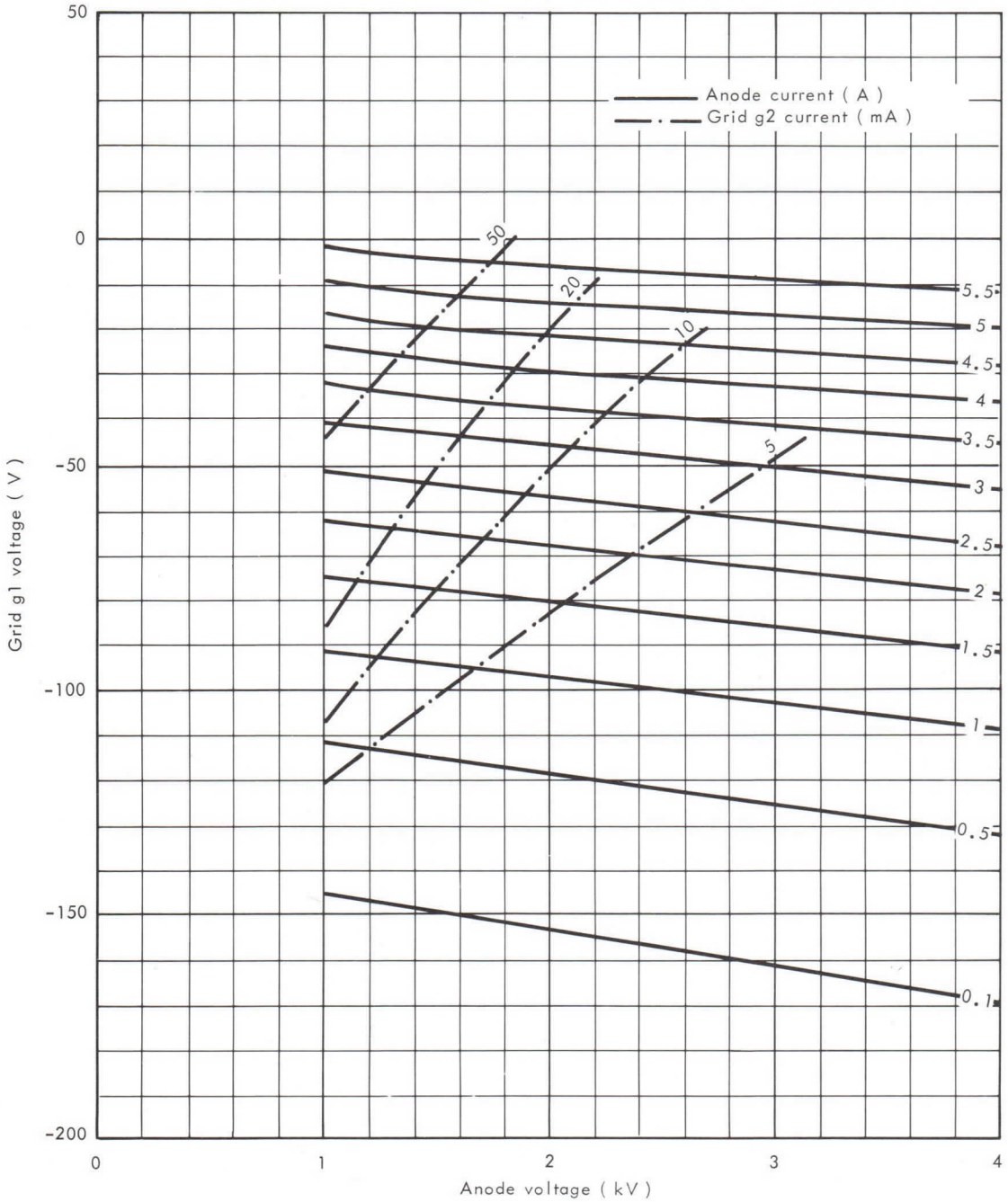
III – MONITORING DEVICE FOR OVERTEMPERATURE OF OUTLET COOLING AIR

The temperature of the outlet air coming from the anode cavity must not exceed 100 °C. The temperature rises when the cavity is not properly adjusted and it is necessary to provide a monitoring device so as to warn the user from unproper adjustment. On the other hand, this device allows the user to be sure that the air evacuation system (generally made by the user) is well adapted to the equipment.

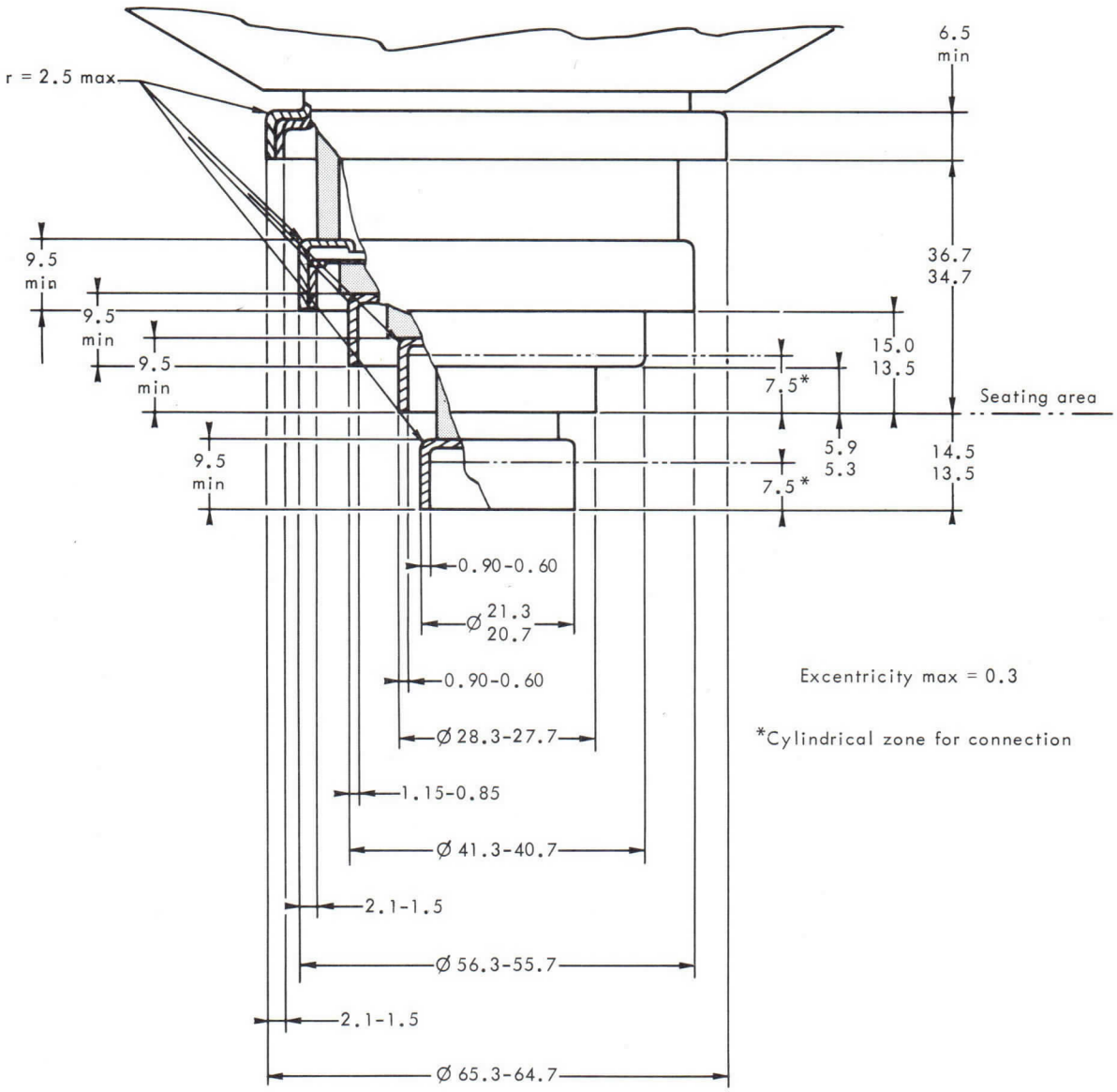
THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CONSTANT CURRENT CHARACTERISTICS

Vg2 = 500 V



Details of electrode terminals



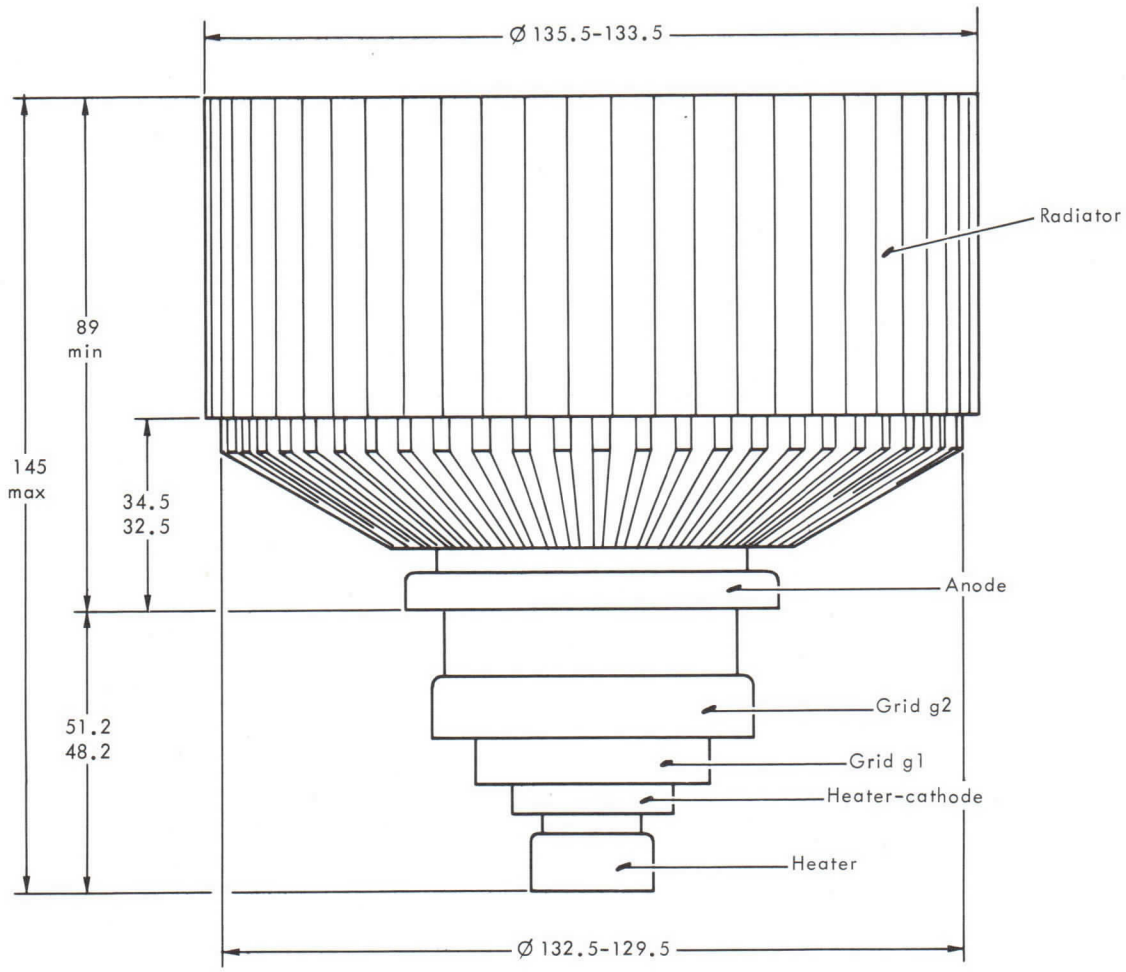
Excentricity max = 0.3

*Cylindrical zone for connection

Dimensions in mm.

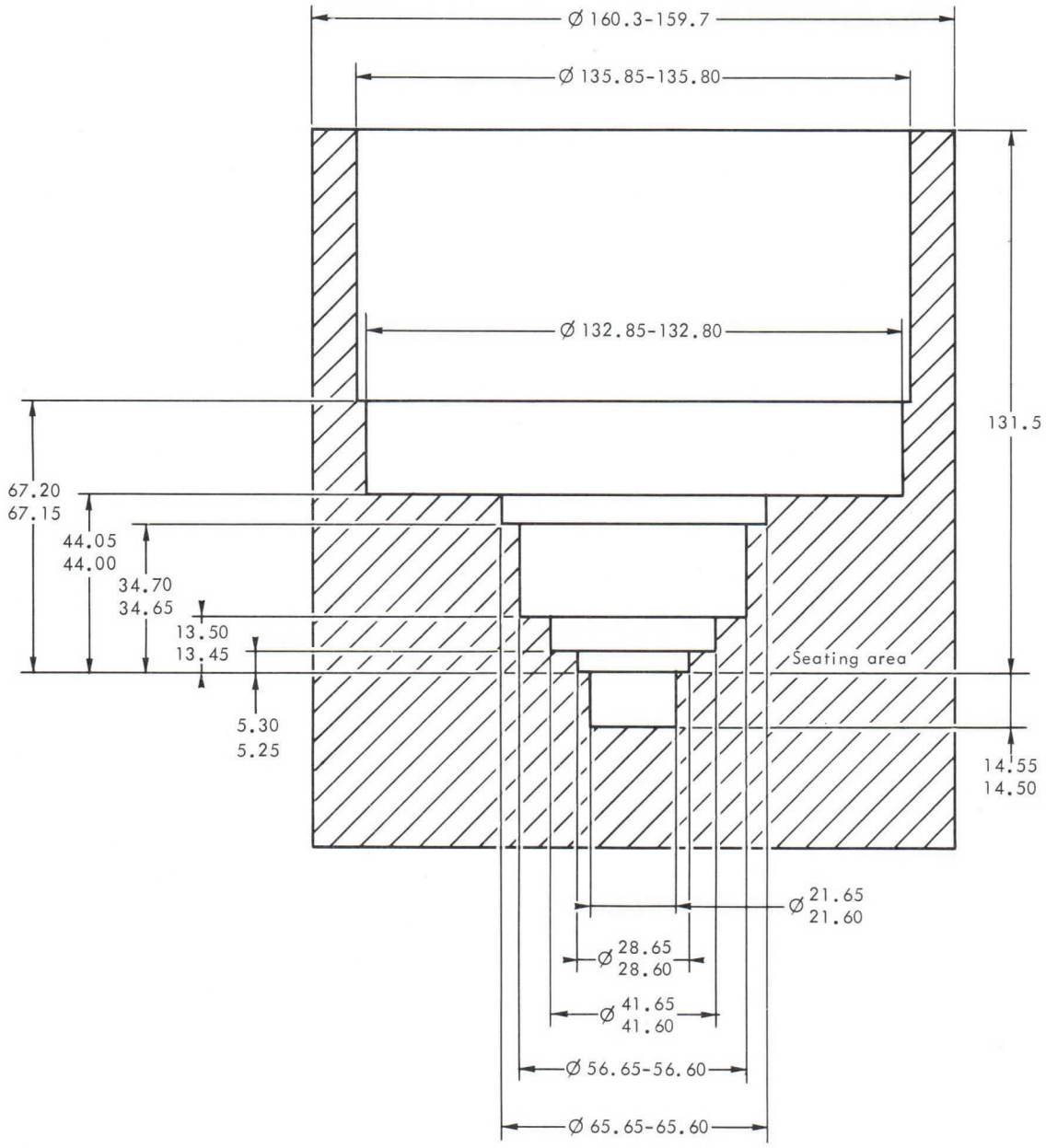
THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OUTLINE DRAWING



Dimensions in mm.

GAUGE



Dimensions in mm.

TH 331

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

THOMSON-CSF

TETRODE TH 331

Le tube TH 331 est une tétrode céramique métal à structure coaxiale refroidie par air forcé. Il est spécialement destiné aux amplificateurs linéaires fonctionnant sans courant grille jusqu'à une fréquence de 1000 MHz. Ces amplificateurs sont utilisés dans des réémetteurs de Télévision pour l'amplification simultanée dans une seule voie des signaux image et son avec un taux d'intermodulation meilleur que 52 dB.

Son anode peut dissiper 7 kW.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	tungstène thorié	
Mode de chauffage	direct	
Tension filament (1)	5,0 ± 2 %	V
Courant filament, env.	65	A
Courant cathodique crête	15	A
Capacités interélectrodes, env. :		
- d'entrée (g2 connectée à g1)	43	pF
- de sortie (g2 connectée à g1)	9	pF
- cathode-anode	0,07	pF
Facteur d'amplification g1 - g2, env.	5	
Pente	50	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	verticale	
Refroidissement de l'anode	air forcé	
Débit d'air minimal (2)	7	m^3/mn
Pression correspondante de l'air à l'entrée	7	m Bar
Température maximale de l'air à l'entrée	45	°C
Température maximale de l'air à la sortie	100	°C
Température maximale (3)	250	°C
Poids	3,6	kg
Dimensions	voir dessin	

(1) En fonctionnement à haute fréquence, la cathode est soumise à un important bombardement, ce qui a pour effet d'élever sa température. Après réglage du circuit pour obtenir un fonctionnement correct, réduire la tension de chauffage afin d'éviter cet échauffement nuisible à la durée de vie du tube.
Pour l'application des différentes tensions, voir instructions page 3.

(2) Pour une température de l'air à l'entrée de 30 °C et une dissipation d'anode de 7 kW.

(3) En tout point de la céramique. Pour obtenir une durée maximale du tube, cette température ne doit pas dépasser 200 °C. Il est nécessaire de refroidir les sorties d'électrodes et la céramique.
Le débit d'air de refroidissement doit être établi avant application des différentes tensions et maintenu au moins 3 minutes après la coupure de la tension de chauffage.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CONDITIONS D'EMPLOI

Valeurs limites

Potentiel de référence : potentiel de la cathode

Tension continue d'anode	5, 2	kV
Tension continue de grille g2	600	V
Tension continue de grille g1	−250	V
Courant cathodique crête	15	A
Courant continu d'anode	3, 5	A
Dissipation d'anode	7	kW
Dissipation de grille g2	75	W
Dissipation de grille g1	5	W
Fréquence	1 000	MHz

AMPLIFICATEUR LINEAIRE POUR REEMETTEUR DE TELEVISION - CLASSE A

Amplification simultanée des signaux image et son

Normes C.C.I.R.

Exemple de fonctionnement

Fréquence de fonctionnement	780	MHz
Tension filament	4, 8	V
Tension continue d'anode	3, 5	kV
Tension continue de grille g2	500	V
Courant continu d'anode	1, 8	A
Gain	13	dB
Puissance video crête	1	kW
Taux d'intermodulation (méthode des 3 signaux)	>52	dB*

* Au-dessous du niveau Video.

INSTRUCTIONS POUR LA PROTECTION ET L'ALIMENTATION DU TUBE

Dans le but d'assurer un bon fonctionnement du tube et d'obtenir une bonne durée de vie, il est nécessaire d'observer strictement les instructions suivantes :

I - ORDRE D'APPLICATION DES TENSIONS D'ELECTRODES

Appliquer successivement :

1 - La tension nominale V_f* pendant 120 secondes à condition que le courant à l'enclenchement ne doit pas dépasser 3 fois le courant nominal,

2 - La tension de polarisation,

3 - La tension d'anode,

4 - La tension d'écran,

5 - La tension d'excitation.

II - PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITES D'ANODE, D'ECRAN et DE GRILLE

1 - Surintensités dûes à une utilisation incorrecte du tube

La protection peut se faire à l'aide de 2 relais insérés en séries, respectivement dans les circuits d'écran et d'anode et enclenchant pour des courants d'amplitude 1,5 Imax, Imax étant le courant normal dans le fonctionnement considéré. A l'enclenchement d'un de ces relais, l'excitation et les tensions d'écran et d'anode du tube doivent être coupées.

2 - Surintensités dûes à un accrochage ou un amorçage entre électrodes

La protection doit se faire à l'aide de 3 systèmes de protection (grille - écran - anode) à temps de réponse court et agissant pour un courant d'anode d'amplitude 5 Imax, Imax étant le courant normal dans le fonctionnement considéré et pour des courants de court-circuit des alimentations de grille et d'écran. L'un de ces 3 systèmes agissant sur les 2 autres, doit provoquer en un temps global inférieur à 30 microsecondes, le court-circuit des tensions d'excitation, d'écran, d'anode et le cas échéant le court-circuit de la polarisation.

III - SIGNALEMENT DE DEPASSEMENT DE LA TEMPERATURE DE L'AIR A LA SORTIE

La température de l'air à la sortie de la cavité côté anode doit être au plus égale à 100 °C.

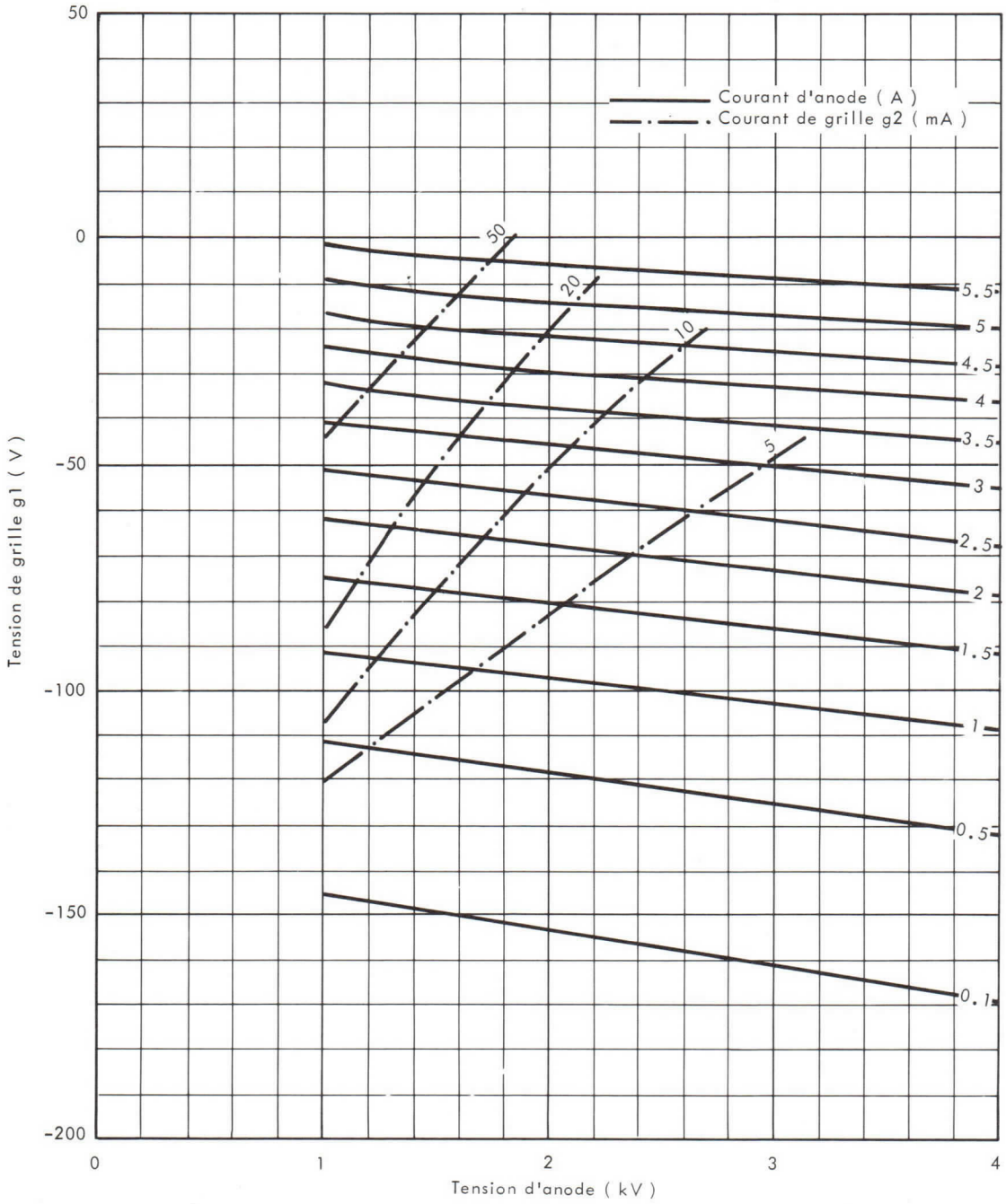
Cette température étant fonction du réglage de chaque cavité, il est nécessaire de prévoir une signalisation de dépassement de température avertissant l'utilisateur en cas de mauvais réglage.

En outre, cette signalisation permet de s'assurer que le système d'évacuation de l'air, réalisé en général par l'utilisateur, est bien adapté à l'équipement.

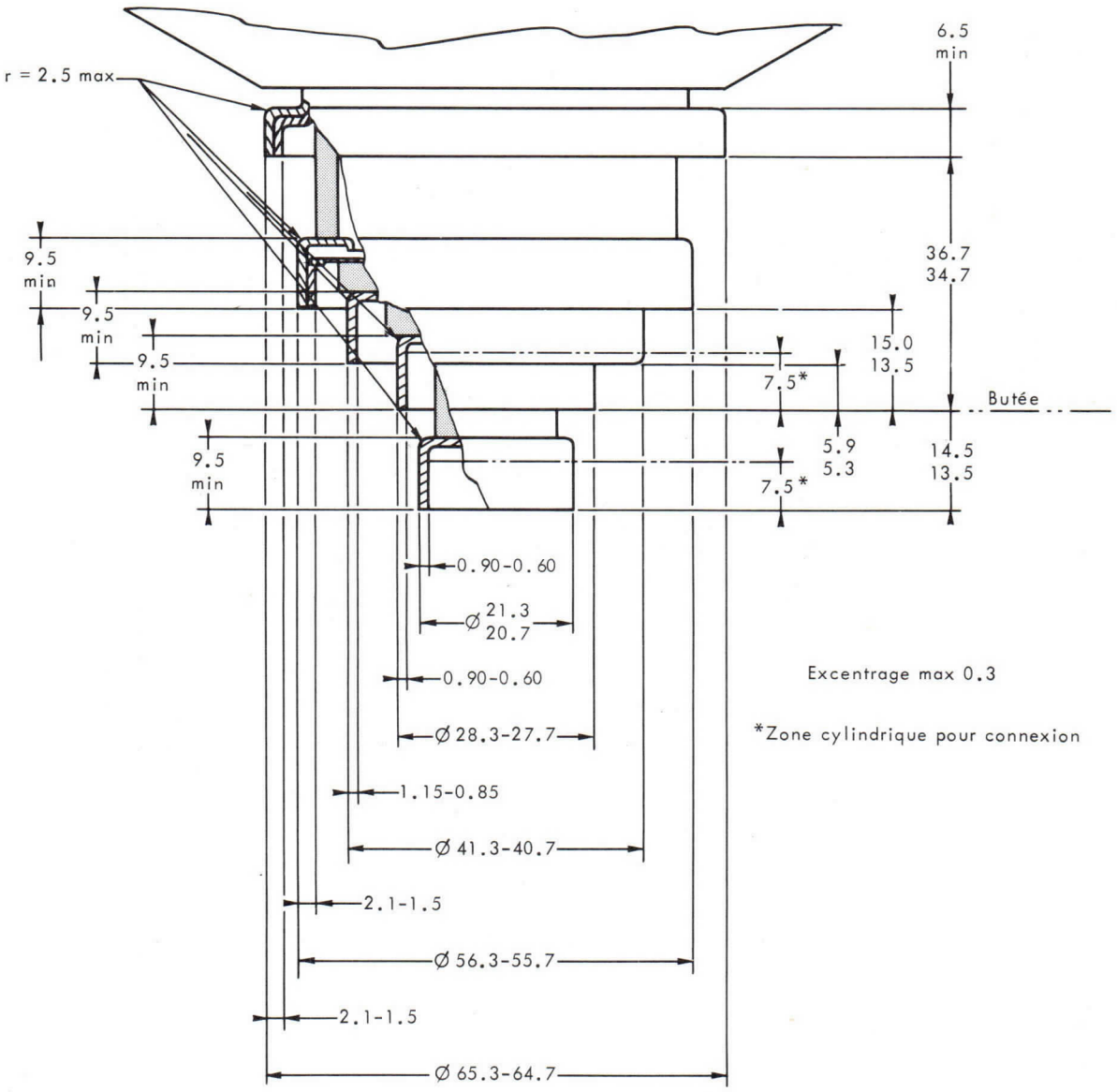
THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

Vg2 = 500 V



Détails connexions



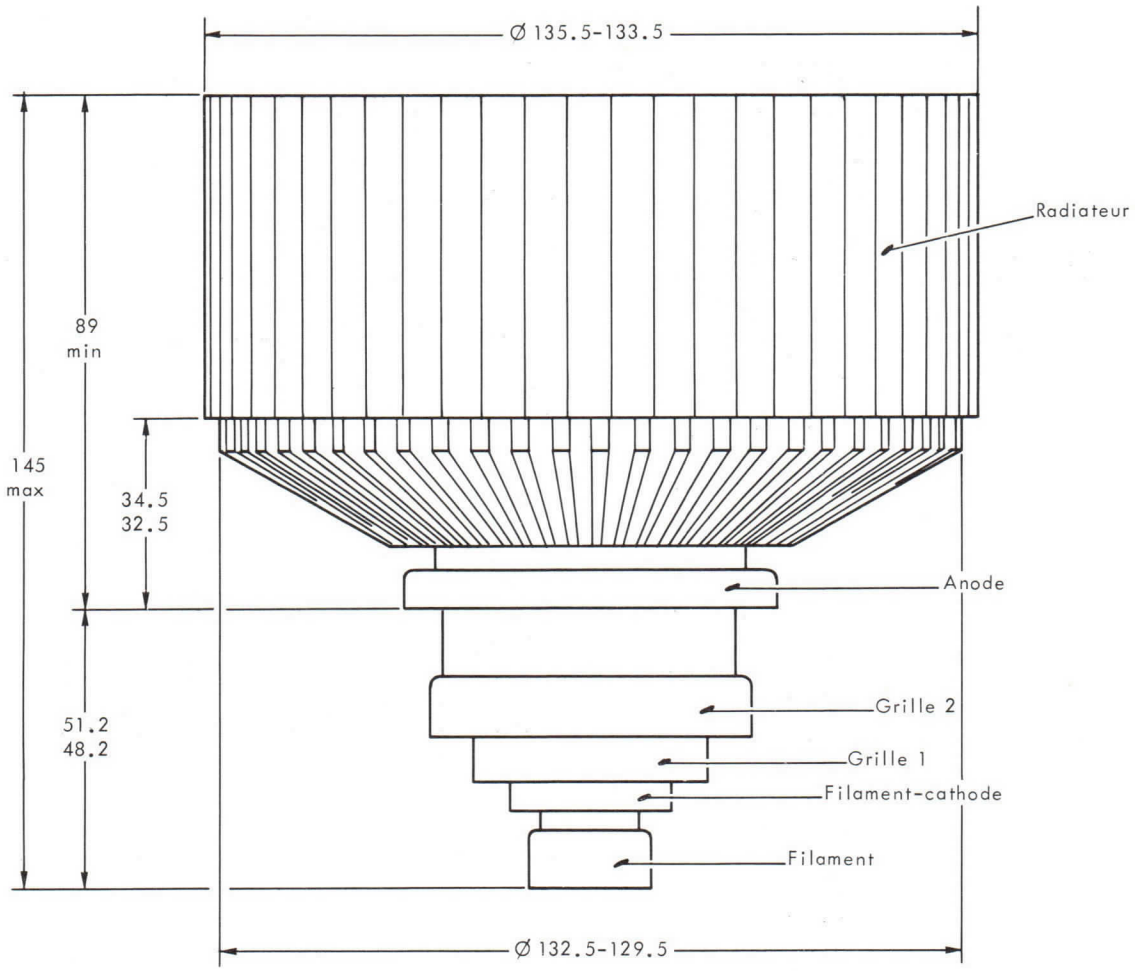
Excentrage max 0.3

*Zone cylindrique pour connexion

Cotes en mm.

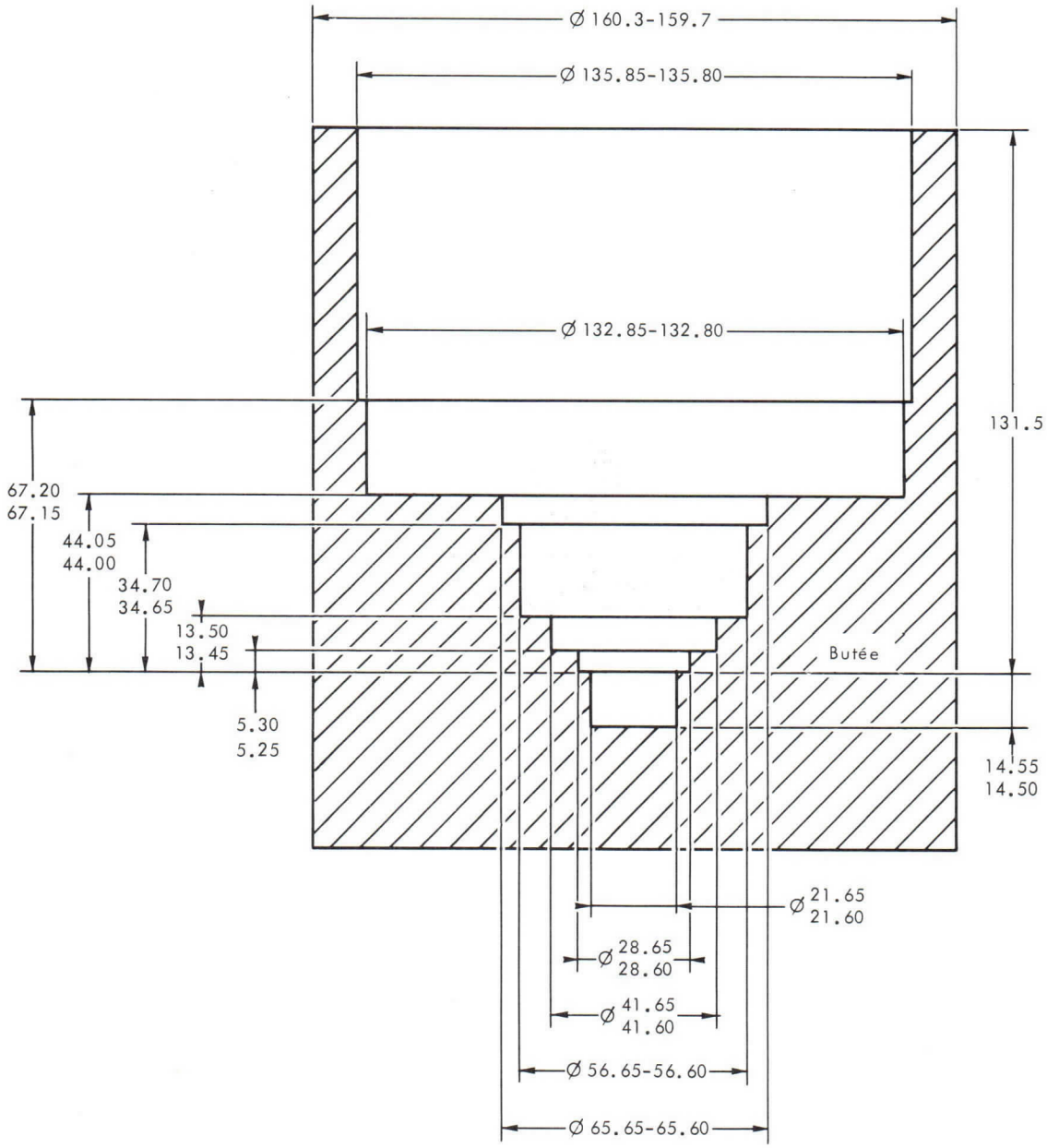
THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

DESSIN D'ENCOMBREMENT



Cotes en mm.

CALIBRE



Cotes en mm.

TH 331

THOMSON-CSF

GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

THOMSON-CSF

TH 338 TRIODE

The TH 338 is a forced air cooled, ceramic metal, high gain triode of planar structure. It is specially designed for highly linear amplifier operating up to 1000 MHz without grid current in T.V. translators handling both sound and vision signals in the same channel with a crossmodulation level better than 52 dB.

The anode can dissipate 1200 W.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	oxide coated	
Heating	indirect	
Heater voltage (1)	6.3 ± 2 %	V
Heater current, approximate	5.5	A
Minimum preheating time	3	mn
Interelectrode capacitances (2) :		
- grid-anode	7.7 to 8.7	pF
- grid-cathode (cold)	16	pF
- cathode-anode (cold) max.	0.13	pF
Amplification factor, approximate	80	
Transconductance (I_a = 250 mA)	45	mA/V

Mechanical

Mounting position	any	
Anode cooling	forced air	
Minimum airflow	see curves page 3	
Corresponding air pressure drop	see curves page 3	
Maximum inlet air temperature	45	°C
Maximum outlet air temperature	100	°C
Maximum temperature of electrode terminals (3)	250	°C
Net weight, approximate	1200	g
Dimensions	see drawing	

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OPERATING CONDITIONS

Maximum ratings

Anode D.C. voltage	2. 5	kV
Grid D.C. voltage	− 200	V
Peak cathode current	2. 5	A
Anode D.C. current	0. 6	A
Anode dissipation power	1 200	W
Frequency	1 000	MHz

CLASS A - LINEAR AMPLIFIER FOR TELEVISION TRANSLATOR
HANDLING BOTH SOUND AND VISION SIGNALS
C.C.I.R. STANDARD

Typical operation

Operating frequency	780	MHz
Heater voltage	5. 7	V
Anode D.C. voltage	2. 4	kV
Anode D.C. current	0. 4	A
Gain	16	dB
Peak video power	220	W
Crossmodulation level (3 tones test)	> 52	dB*

* Under Video level.

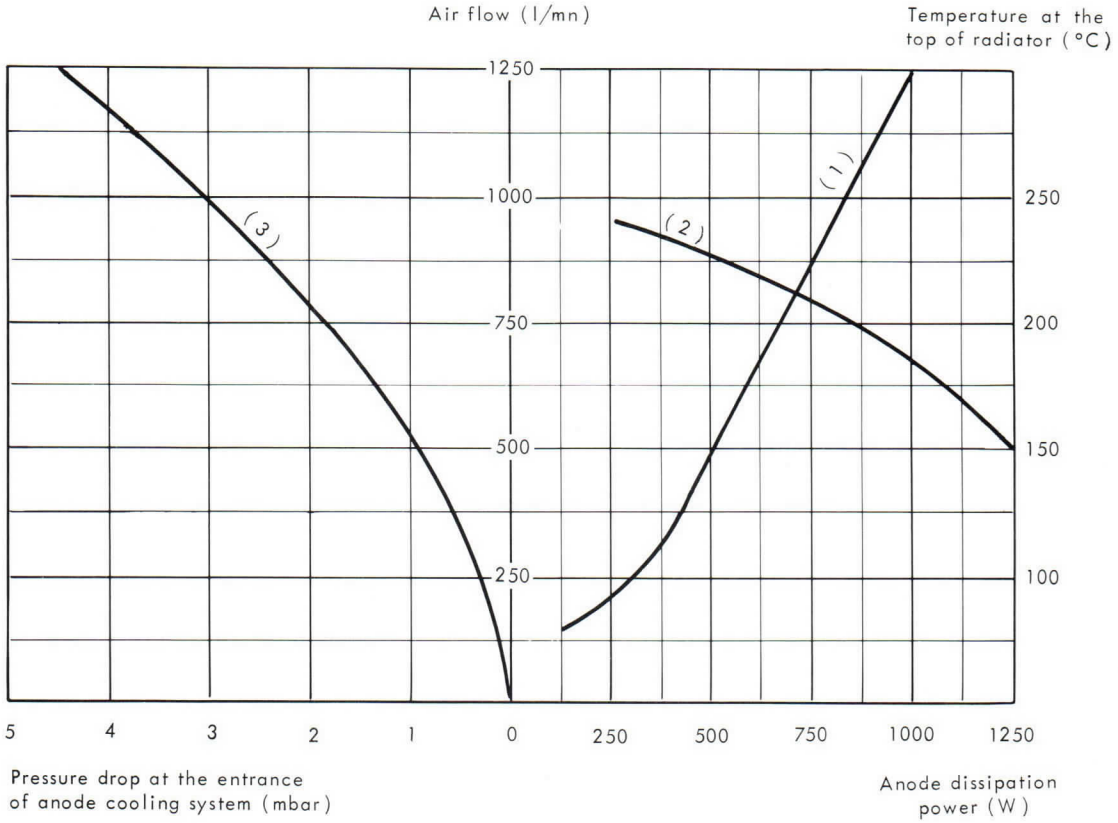
NOTES

1 - In high frequency operation, the cathode is subjected to considerable back bombardment which raises its temperature. After the circuit has been adjusted for proper tube operation, the heater voltage must be reduced to prevent overheating of the cathode with resulting short life. Please ask for information for any special application.

2 - Measurements are made in appropriate mounting with minimum parasitic capacitances.

3 - For maximum tube life, this temperature must not exceed 200 °C. The cooling airflow must be established before application of any electrode voltage.

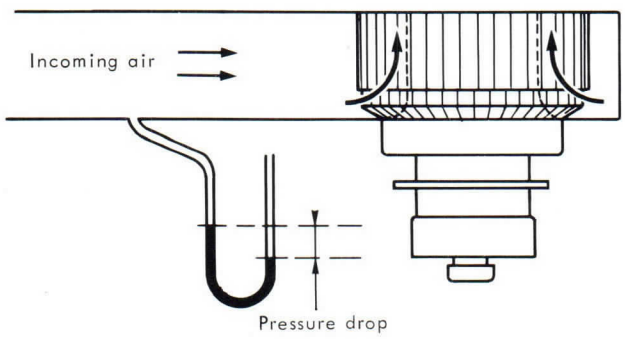
ANODE COOLING CHARACTERISTICS



(1) Airflow versus anode dissipation power

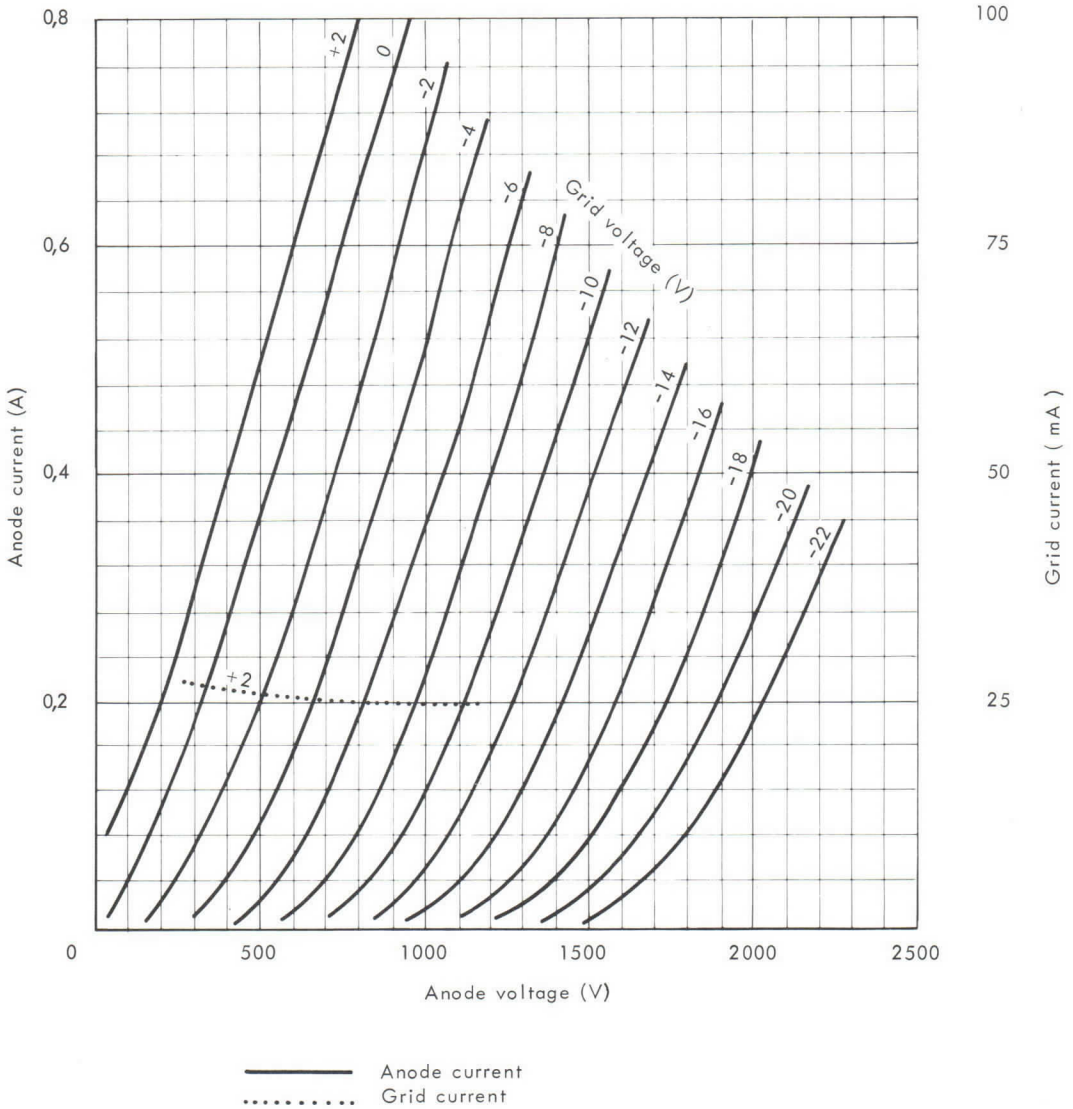
(2) Temperature measured at the top of the radiator versus anode dissipation

(3) Pressure drop at the entrance of anode cooling system versus airflow; the temperature of incoming air at the entrance is 25°C and the air pressure is 1 bar.



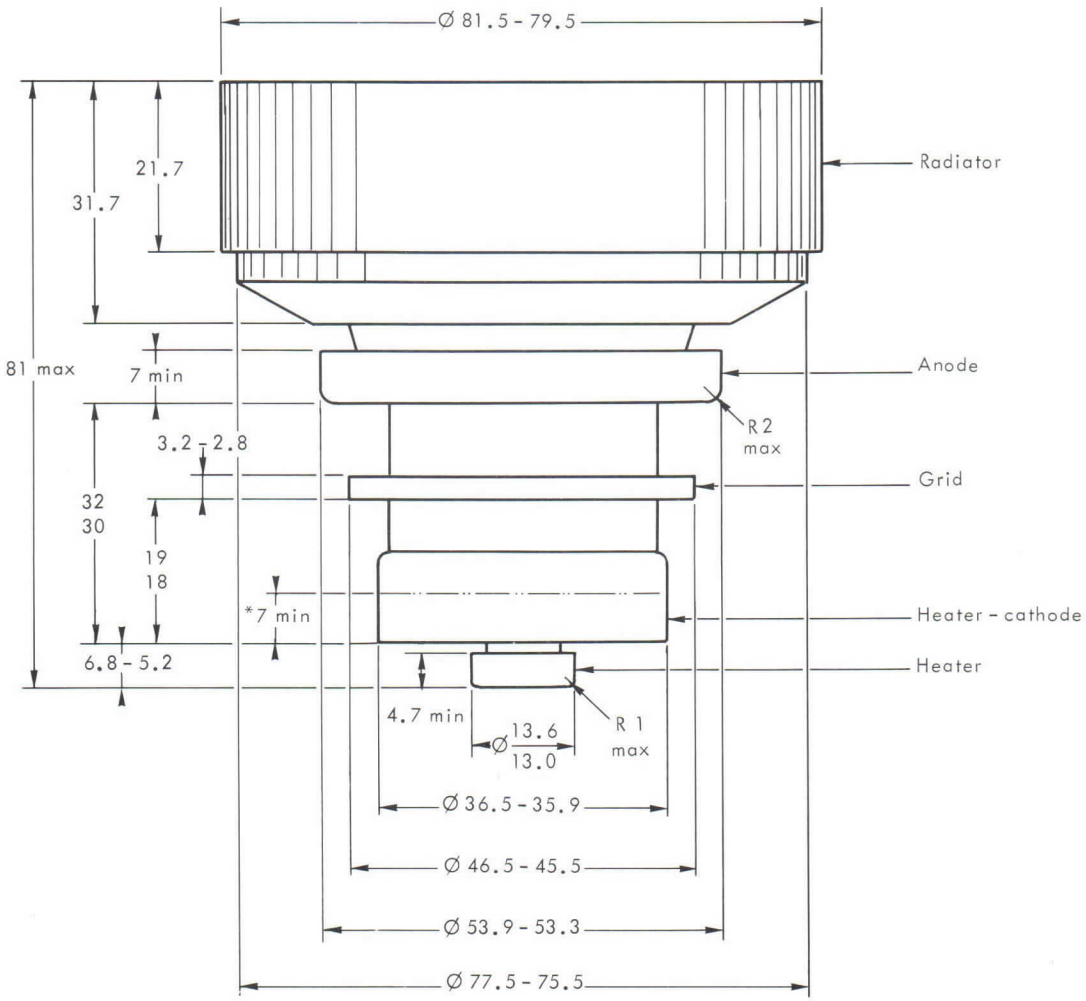
THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CURRENT CHARACTERISTICS



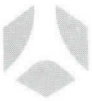
TH 338

OUTLINE DRAWING



* cylindrical zone for connection

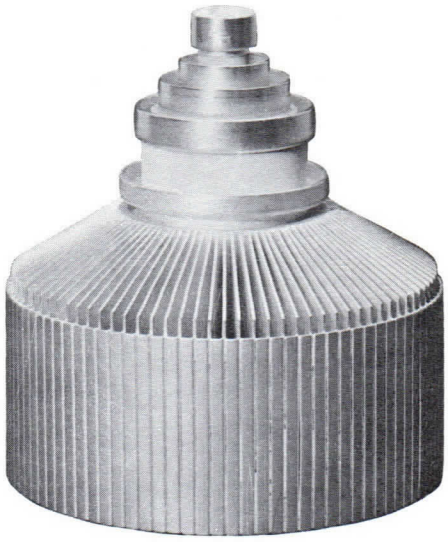
Dimensions in mm.



THOMSON-CSF

GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

TETRODE TH 347



Le tube TH 347 est une tétrode céramique métal à structure coaxiale refroidie par air forcé. Il est spécialement destiné aux amplificateurs linéaires fonctionnant sans courant grille jusqu'à une fréquence de 1000 MHz. Ces amplificateurs sont utilisés dans des réémetteurs de Télévision pour l'amplification simultanée dans une seule voie des signaux image et son avec un taux d'intermodulation meilleur que 52 dB.

Son anode peut dissiper 4, 5 kW.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	tungstène thorié	
Mode de chauffage	direct	
Tension filament (1)	6, 3 ± 2 %	V
Courant filament, env.	33	A
Courant cathodique crête	6	A
Capacités interélectrodes, env. :		
- d'entrée (g2 connectée à g1)	40	pF
- de sortie (g2 connectée à g1)	8, 2	pF
- cathode-anode	0, 02	pF
Facteur d'amplification g1 - g2, env.	7	
Pente	30	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	verticale	
Refroidissement de l'anode	air forcé	
Débit d'air minimal (2)	2	m^3/mn
Pression correspondante de l'air à l'entrée	2	m Bar
Température maximale de l'air à l'entrée	40	°C
Température maximale de l'air à la sortie	100	°C
Température maximale (3)	250	°C
Poids	2, 3	kg
Dimensions	voir dessin	

(1) En fonctionnement à haute fréquence, la cathode est soumise à un important bombardement, ce qui a pour effet d'élever sa température. Après réglage du circuit pour obtenir un fonctionnement correct, réduire la tension de chauffage afin d'éviter cet échauffement nuisible à la durée de vie du tube.
Pour l'application des différentes tensions, voir instructions page 3.

(2) Pour une température de l'air à l'entrée de 30 °C et une dissipation d'anode de 2 kW.

(3) En tout point de la céramique. Pour obtenir une durée maximale du tube, cette température ne doit pas dépasser 200 °C. Il est nécessaire de refroidir les sorties d'électrodes et la céramique.
Le débit d'air de refroidissement doit être établi avant application des différentes tensions et maintenu au moins 1 minute après la coupure de la tension de chauffage.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CONDITIONS D'EMPLOI

Valeurs limites

Potentiel de référence : potentiel de la cathode

Tension continue d'anode	4, 5	kV
Tension continue de grille g2	650	V
Tension continue de grille g1	−200	V
Courant cathodique crête	6	A
Courant continu d'anode	2	A
Dissipation d'anode	4, 5	kW
Dissipation de grille g2	25	W
Dissipation de grille g1	5	W
Fréquence	1 000	MHz

AMPLIFICATEUR LINEAIRE POUR REEMETTEUR DE TELEVISION - CLASSE A

Amplification simultanée des signaux image et son

Normes C.C.I.R.

Exemple de fonctionnement

Fréquence de fonctionnement	780	MHz
Tension filament	6, 3	V
Tension continue d'anode	3, 2	kV
Tension continue de grille g2	600	V
Courant continu d'anode	0, 4	A
Gain	14	dB
Puissance video crête	400	W
Taux d'intermodulation (méthode des 3 signaux)	>52	dB*

* Au-dessous du niveau Video.

INSTRUCTIONS POUR LA PROTECTION ET L'ALIMENTATION DU TUBE

Dans le but d'assurer un bon fonctionnement du tube et d'obtenir une bonne durée de vie, il est nécessaire d'observer strictement les instructions suivantes :

I - ORDRE D'APPLICATION DES TENSIONS D'ELECTRODES

Appliquer successivement :

1 - La tension nominale V_f* pendant 10 secondes à condition que le courant à l'enclenchement ne doit pas dépasser 3 fois le courant nominal,

2 - La tension de polarisation,

3 - La tension d'anode,

4 - La tension d'écran,

5 - La tension d'excitation.

II - PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITES D'ANODE, D'ECRAN et DE GRILLE

1 - Surintensités dûes à une utilisation incorrecte du tube

La protection peut se faire à l'aide de 2 relais insérés en séries, respectivement dans les circuits d'écran et d'anode et enclenchant pour des courants d'amplitude 1,5 Imax, Imax étant le courant normal dans le fonctionnement considéré. A l'enclenchement d'un de ces relais, l'excitation et les tensions d'écran et d'anode du tube doivent être coupées.

2 - Surintensités dûes à un accrochage ou un amorçage entre électrodes

La protection doit se faire à l'aide de 3 systèmes de protection (grille - écran - anode) à temps de réponse court et agissant pour un courant d'anode d'amplitude 5 Imax, Imax étant le courant normal dans le fonctionnement considéré et pour des courants de court-circuit des alimentations de grille et d'écran. L'un de ces 3 systèmes agissant sur les 2 autres, doit provoquer en un temps global inférieur à 30 microsecondes, le court-circuit des tensions d'excitation, d'écran, d'anode et le cas échéant le court-circuit de la polarisation.

III - SIGNALEMENT DE DEPASSEMENT DE LA TEMPERATURE DE L'AIR A LA SORTIE

La température de l'air à la sortie de la cavité côté anode doit être au plus égale à 100 °C.

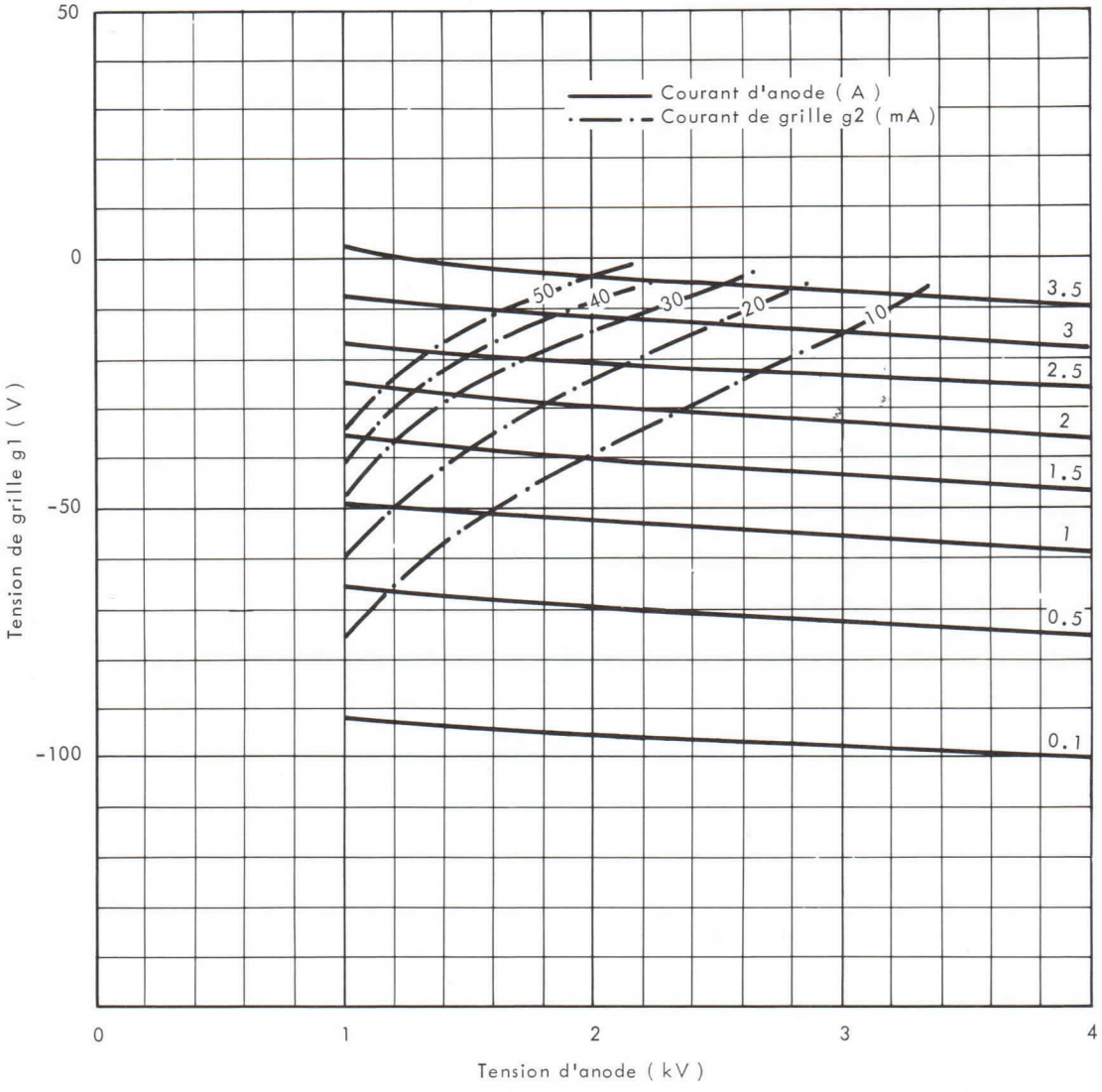
Cette température étant fonction du réglage de chaque cavité, il est nécessaire de prévoir une signalisation de dépassement de température avertissant l'utilisateur en cas de mauvais réglage.

En outre, cette signalisation permet de s'assurer que le système d'évacuation de l'air, réalisé en général par l'utilisateur, est bien adapté à l'équipement.

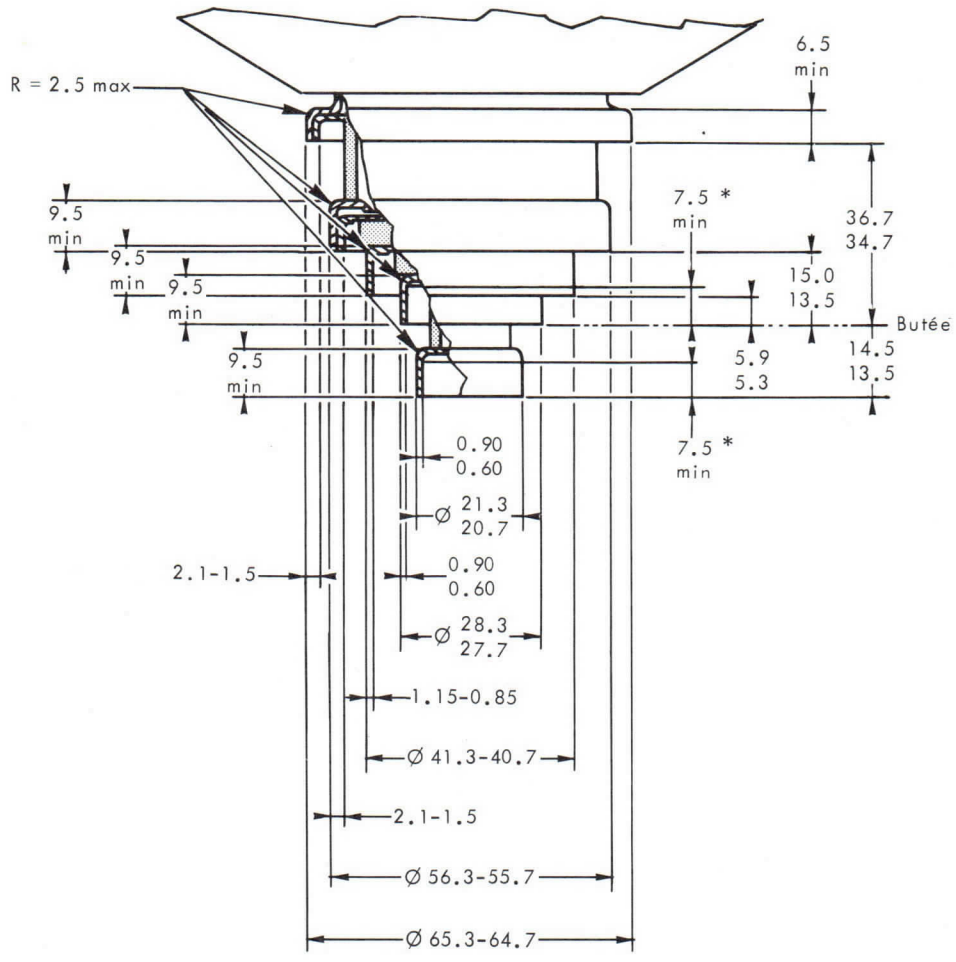
THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

Vg2 = 500 V



. Détails de la tête pour connexions .

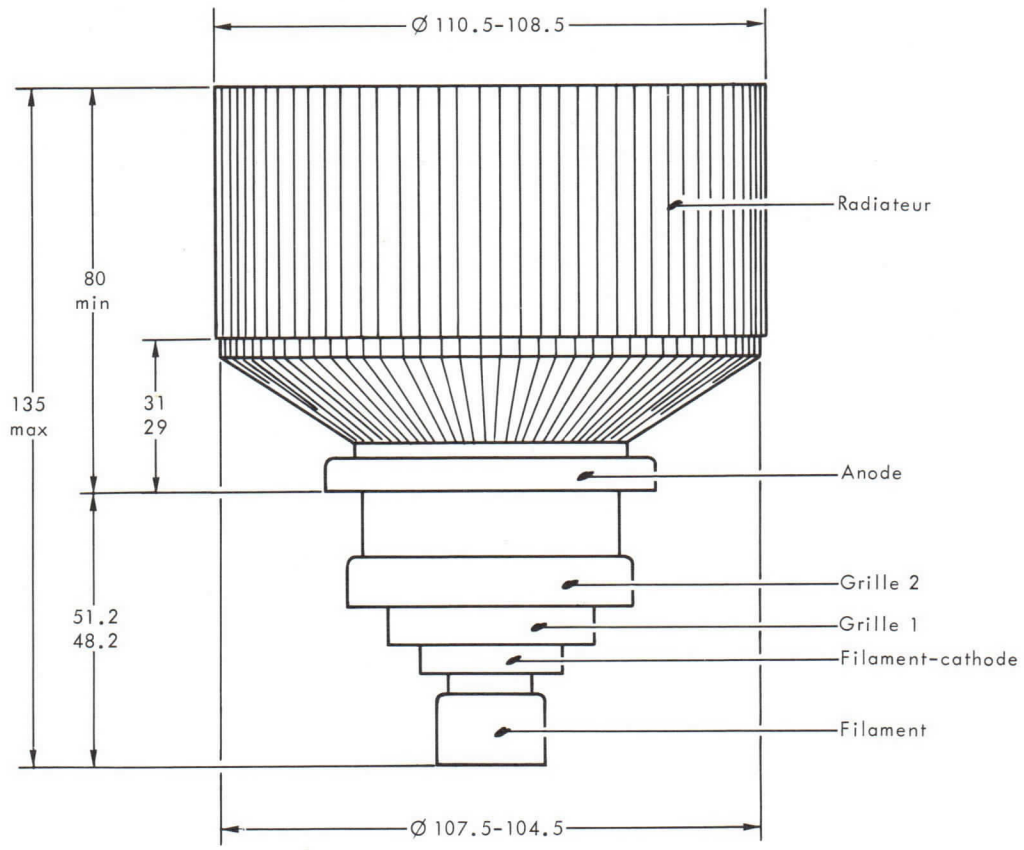


* Excentrage max = 0.3
Zone cylindrique pour connexion .

Cotes en mm.

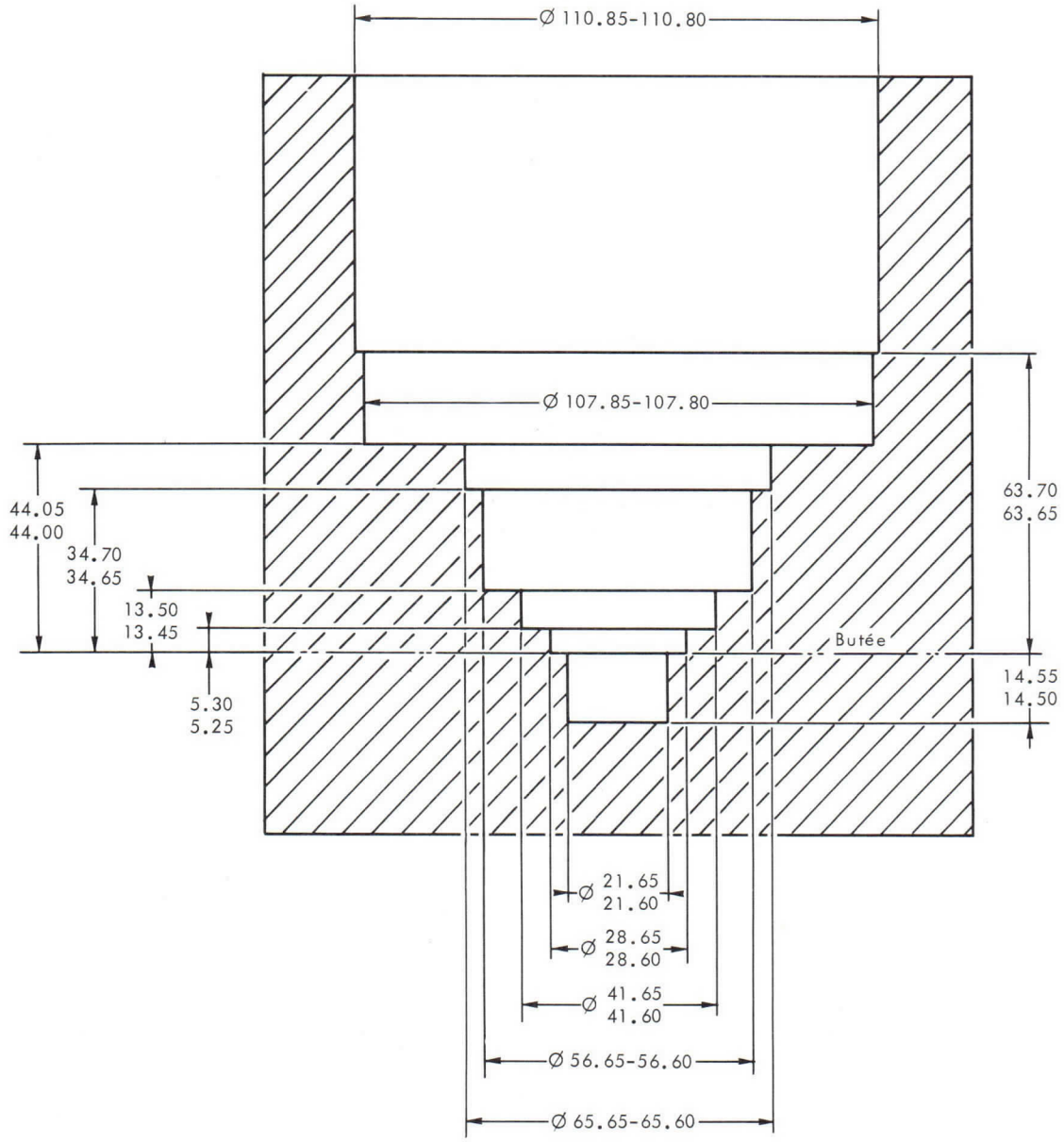
THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

DESSIN D'ENCOMBREMENT



Cotes en mm.

CALIBRE



Cotes en mm.

TH 347

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

THOMSON-CSF

TH 547

TETRODE HYPERVAPOTRON

POUR REEMETTEURS DE TELEVISION UHF

Le tube TH 547 est une tétrode céramique métal à structure coaxiale. Il est spécialement destiné aux amplificateurs linéaires fonctionnant sans courant grille jusqu'à une fréquence de 1000 MHz. Ces amplificateurs sont utilisés dans des réémetteurs de télévision pour l'amplification simultanée dans une seule voie des signaux image et son avec un taux d'intermodulation meilleur que 52 dB.

L'anode du tube est munie d'un radiateur spécial qui fonctionne avec une chemise d'eau intégrée du type Hypervapotron®. Ainsi équipée, l'anode peut dissiper 5 kW en toute sécurité.

®Brevets et marque déposée THOMSON.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	tungstène thorié	
Mode de chauffage	direct	
Tension filament (1)	6,3 ± 2 %	V
Courant filament, env.	33	A
Courant filament à ne pas dépasser à l'enclenchement	100	A
Courant cathodique crête	6	A
Capacités interélectrodes, env. :		
- d'entrée (g2 connectée à g1)	40	pF
- de sortie (g2 connectée à g1)	8,2	pF
- cathode - anode	0,02	pF
Facteur d'amplification g1 - g2, env.	7	
Pente	30	mA/V

(1) En fonctionnement à haute fréquence, la cathode est soumise à un important bombardement, ce qui a pour effet d'élever sa température. Après réglage du circuit pour obtenir un fonctionnement correct, réduire la tension de chauffage afin d'éviter cet échauffement nuisible à la durée de vie du tube.
Pour l'application des différentes tensions, voir instructions page 3.

Mécaniques

Position de fonctionnement	verticale	
Refroidissement de l'anode	par circulation d'eau distillée à haute température	
Dissipation anodique maximale	5	kW
Débit d'eau minimal	2	l/mn
Température maximale de l'eau à l'entrée	50	°C
Température maximale de l'eau à la sortie	90	°C
Pertes de charge totale du refroidisseur	voir courbe	
Pression maximale à l'entrée du refroidisseur	4	bar
Température maximale en tous points des céramiques (2)	250	°C
Poids approximatif	2, 1	kg
Dimensions	voir dessin	

Accessoires

Raccord antiélectrolytique	TH 17392
Raccord obturateur	TH 17410
Intermédiaire	TH 17412
Tuyau isolant souple	TH 17323
Extracteur	TH 14221

CONDITIONS D'EMPLOI

Valeurs limites d'utilisation† (non-simultanées)

Potentiel de référence : potentiel de la cathode

Tension continue d'anode	4, 5	kV
Tension continue de grille g2	650	V
Tension continue de grille g1	– 200	V
Courant cathodique crête	6	A
Courant continu d'anode	2	A
Dissipation d'anode	5	kW
Dissipation de grille g2	25	W
Dissipation de grille g1	5	W
Fréquence	1000	MHz

AMPLIFICATEUR LINEAIRE POUR REEMETTEUR DE TELEVISION - CLASSE A

Amplification simultanée des signaux image et son
Normes C.C.I.R.

Exemple de fonctionnement

Fréquence de fonctionnement	780	MHz
Tension filament	6, 3	V
Tension continue d'anode	3, 2	kV
Tension continue de grille g2	600	V
Courant continu d'anode	0, 4	A
Gain	14	dB
Puissance vidéo crête	400	W
Taux d'intermodulation (méthode des 3 signaux)	>52	dB*

(2) Il est nécessaire de refroidir les sorties d'électrodes et la céramique.
Le débit d'air de refroidissement doit être établi avant application des différentes tensions et maintenu au moins 1 minute après la coupure de la tension de chauffage.

† Ces valeurs limites **NE SONT PAS** des valeurs de fonctionnement et ne doivent jamais être dépassées, même en régime transitoire. Chaque valeur extrême devant être considérée comme limitative en elle-même, deux ou plusieurs valeurs extrêmes ne doivent pas être atteintes simultanément.

* Au-dessous du niveau vidéo.

INSTRUCTIONS POUR LA PROTECTION ET L'ALIMENTATION DU TUBE

Dans le but d'assurer un bon fonctionnement du tube et d'obtenir une bonne durée de vie, il est nécessaire d'observer strictement les instructions suivantes :

1 - ORDRE D'APPLICATION DES TENSIONS D'ELECTRODES

Appliquer successivement :

1 - La tension nominale V_f pendant 10 secondes ;

2 - La tension de polarisation ;

3 - La tension d'anode ;

4 - La tension d'écran ;

5 - La tension d'excitation.

2 - PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITES D'ANODE, D'ECRAN et DE GRILLE

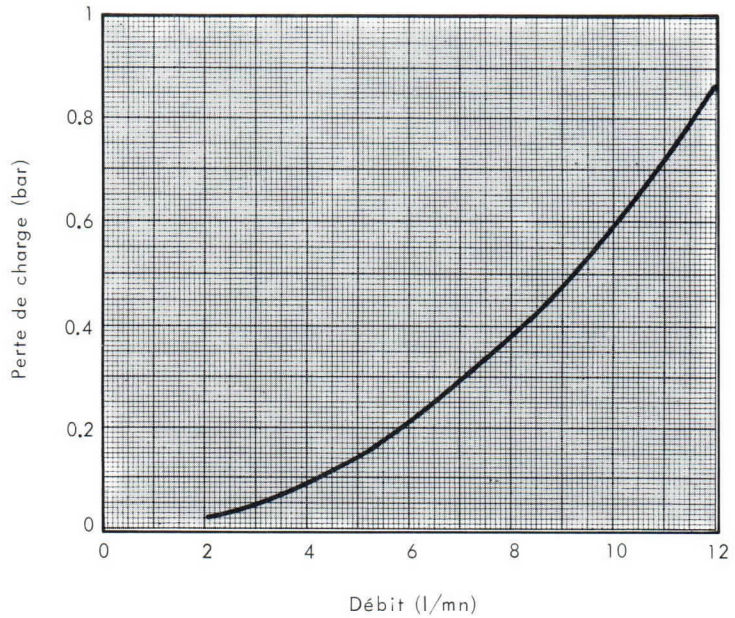
1 - Surintensités dûes à une utilisation incorrecte du tube

La protection peut se faire à l'aide de 2 relais insérés en séries, respectivement dans les circuits d'écran et d'anode et enclenchant pour des courants d'amplitude 1,5 Imax, Imax étant le courant normal dans le fonctionnement considéré. A l'enclenchement d'un de ces relais, l'excitation et les tensions d'écran et d'anode du tube doivent être coupées.

2 - Surintensités dûes à un accrochage ou un amorçage entre électrodes

La protection doit se faire à l'aide de 3 systèmes de protection (grille - écran - anode) à temps de réponse court et agissant pour un courant d'anode d'amplitude 5 Imax, Imax étant le courant normal dans le fonctionnement considéré et pour des courants de court-circuit des alimentations de grille et d'écran. L'un de ces 3 systèmes agissant sur les 2 autres, doit provoquer en un temps global inférieur à 30 microsecondes, le court-circuit des tensions d'excitation, d'écran, d'anode et le cas échéant le court-circuit de la polarisation.

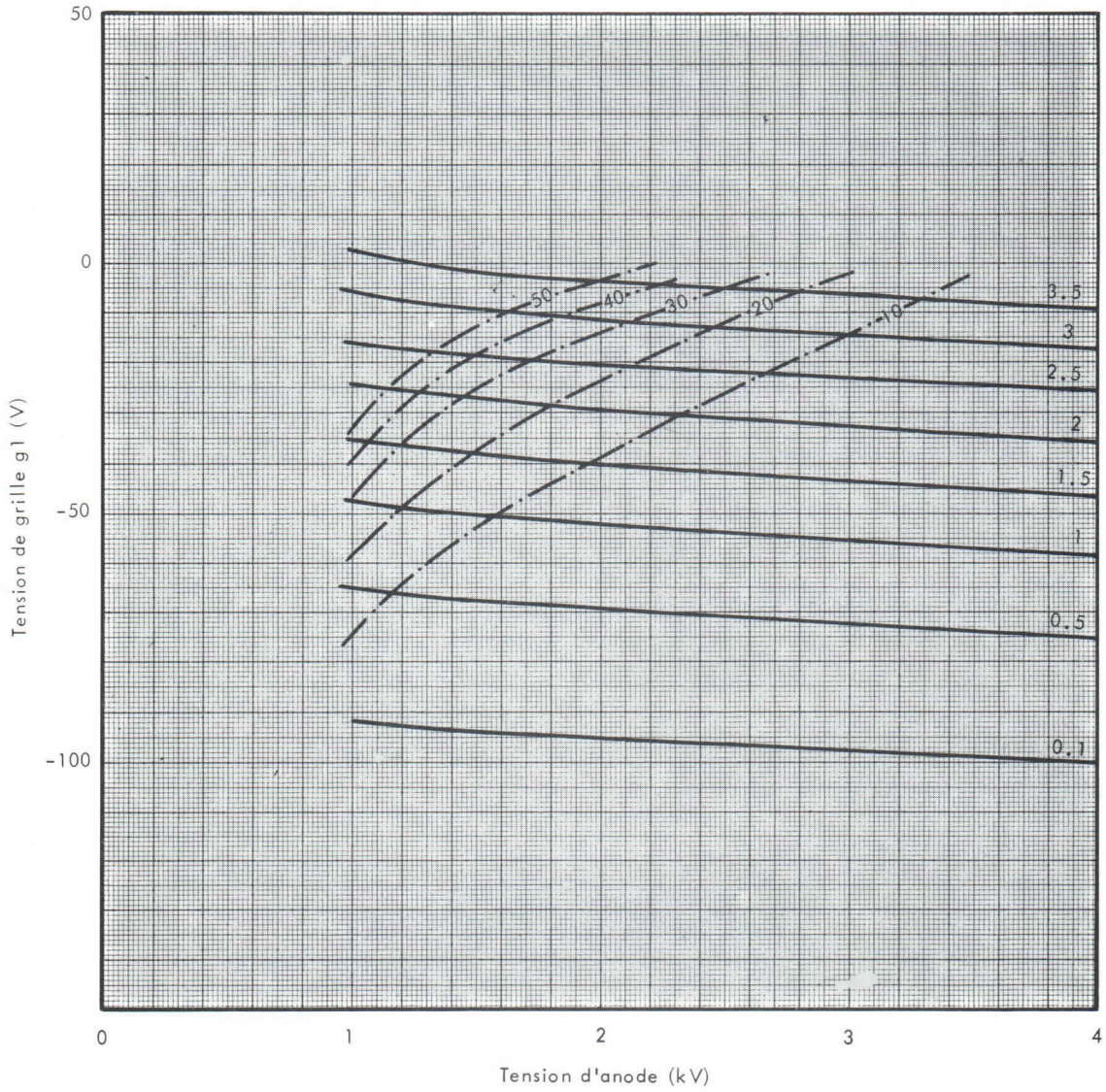
PERTES DE CHARGE DU REFROIDISSEUR
AVEC RACCORDS ET TUYAUX



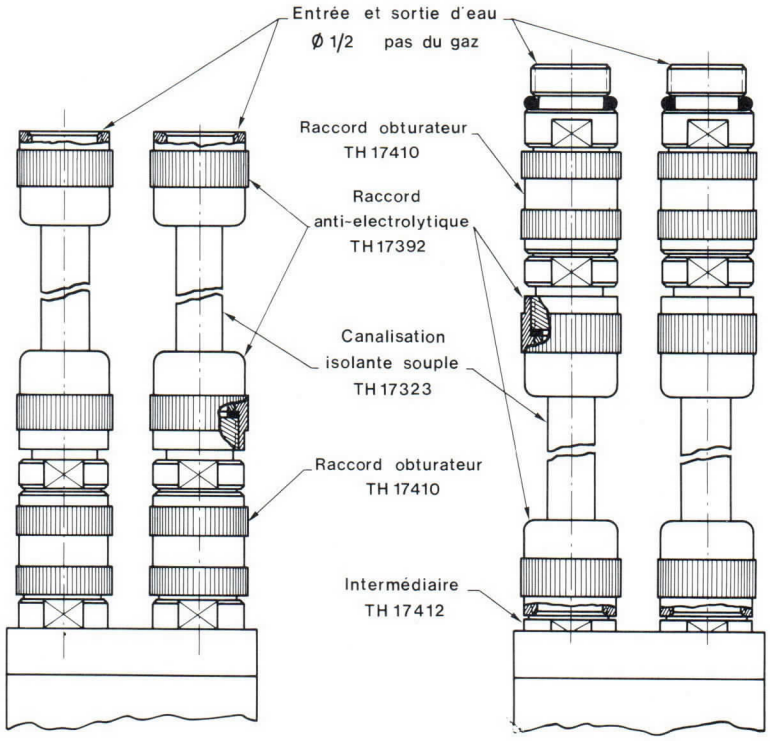
CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

V_{g2} = 500 V

——— Courant d'anode (A)
—.—. Courant de grille g2 (mA)



BRANCHEMENT DU CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT

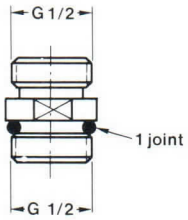


CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT

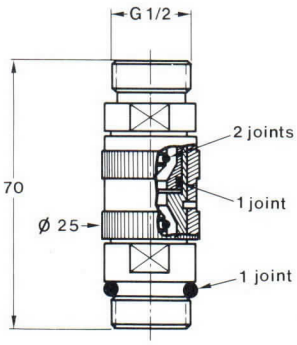
1er cas : Utilisation Anode en haut
- entrée repère Bleu
- sortie repère Rouge

2ème cas : Utilisation Anode en bas
- entrée repère Rouge
- sortie repère Bleu

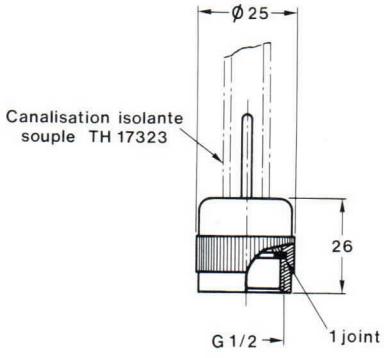
INTERMEDIAIRE TH 17 412



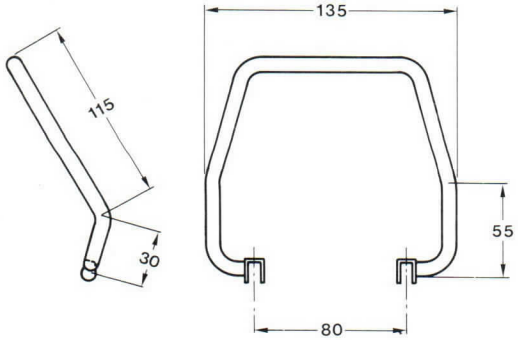
RACCORD OBTURATEUR TH 17 410



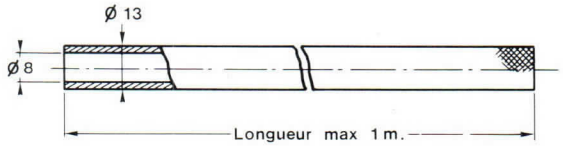
ANTI-ELECTROLYTIQUE TH 17 392



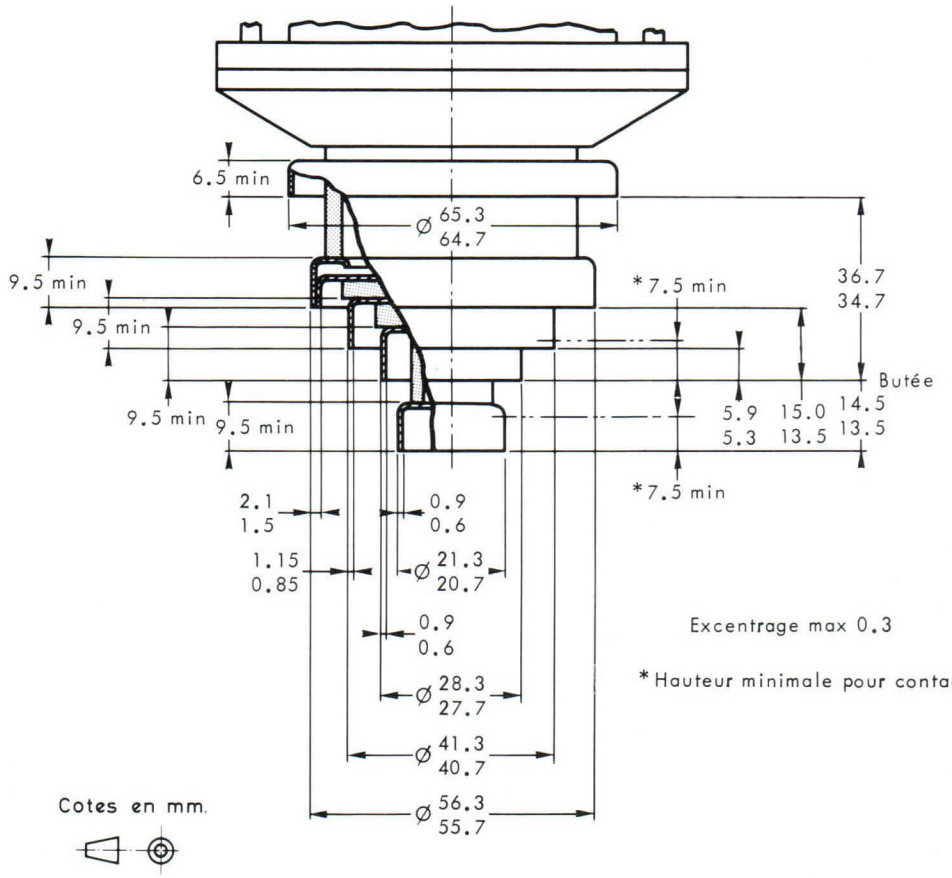
EXTRACTEUR TH 14 221



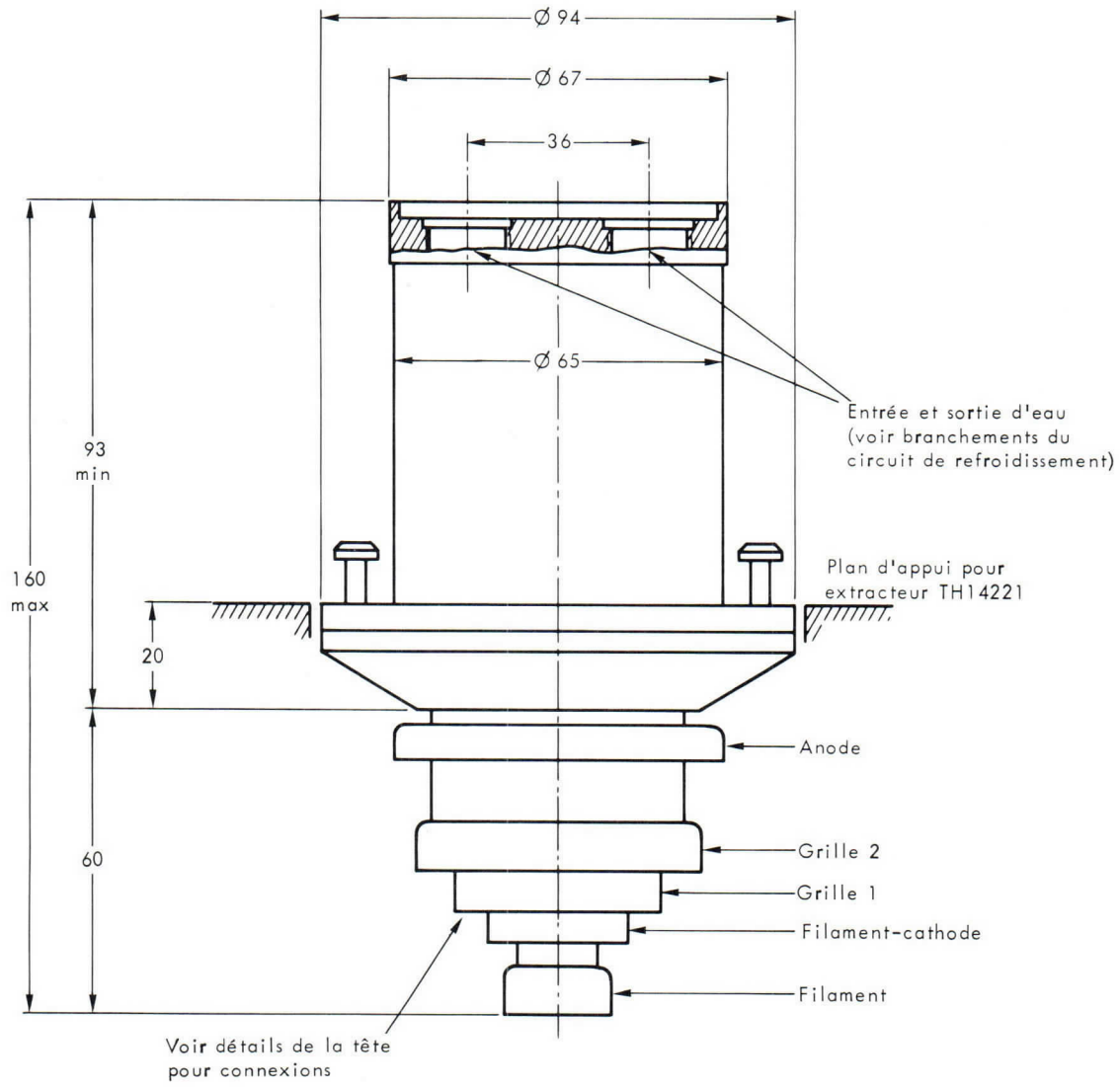
CANALISATION ISOLANTE SOUPLE TH 17 323



DETAILS DE LA TETE POUR CONNEXIONS



DESSIN D'ENCOMBREMENT



Cotes en mm.

THOMSON-CSF

DIVISION TUBES ELECTRONIQUES

G2

TH 18004
VHF - TV
COAXIAL - CAVITY AMPLIFIER

FEATURES :

- LINEAR AMPLIFICATION of combined video and sound.
- 10-dB POWER GAIN, minimum.
- CONTINUOUSLY TUNABLE across the entire operating band.
- BANDWIDTH ADJUSTABLE from 5 to 10 MHz.
- NO NEUTRALIZATION required.
- FORCED-AIR COOLED.

The TH 18004 coaxial-cavity amplifier is designed to use a THOMSON-CSF power tetrode, the TH 298, to provide linear amplification of combined video and sound in VHF-TV transmitters and translators operating in Band I (45 to 90 MHz). In grounded-grid operation with cathode drive, the TH 18004 can deliver one kilowatt of peak-of-sync. output power with a −1 dB bandwidth of 10 MHz, anywhere in the band, and a minimum power gain of 10 dB.

Featuring continuous tuning over the entire band (no circuit modifications needed), this amplifier is also easily adjusted for any bandwidth desired, from 5 to 10 MHz.

The TH 18004 is extremely stable and requires no neutralization, thus simplifying user adjustments.

Standard 50-ohm coaxial connectors are used at both the RF input and output, to add to user convenience. The component parts of the cavity assembly are silver-plated, to safeguard performance and optimize the electrical efficiency.

In addition to its standard form, this coaxial-cavity amplifier can also be supplied, on special order, in a form modified for optimum operation in other VHF bands, or for higher gain in a narrower bandwidth, etc. Please contact us for an amplifier to satisfy your special requirements.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Frequency range, nominal	45 - 90 MHz
Bandwidth, – 1 dB (Note 1)	5 - 10 MHz
Input VSWR, maximum	2.0 : 1
Third-order intermodulation distortion (Note 2)	< – 52 dB
Heater voltage (AC or DC)	6 ± 0.12 V
Heater current at 6 V (Note 3)	50 A

Mechanical

Specified tube model	THOMSON-CSF TH 298
Operating position	Vertical, tube up
Mounting	See the Operating Notes
Dimensions	See the Outline Drawing
Weight (without tube)	51 kg
RF Connections :	
Input	Type N, female 50-Ω coaxial elbow
Output	EIA Standard, rigid $1\frac{5}{8}$ " coaxial line
Cooling	See the Operating Notes
Environmental limits :	
Altitude	⩽ 3000 m
Ambient temperature	– 10 to + 50°C
Relative humidity (Note 4)	⩽ 90 %

TYPICAL OPERATION

CLASS A LINEAR AMPLIFIER FOR VHF-TV
(Combined video and sound signals)

Frequency	85 MHz
Bandwidth, – 1 dB	8 MHz
DC anode voltage	3 kV
DC screen-grid voltage	600 V
DC control-grid voltage (bias)	– 50 V
DC anode current	1.5 A
Power gain	12 dB
Video output power	1 kW
Third-order intermodulation distortion (Note 2)	< – 52 dB

NOTES

1 - Bandwidth fully adjustable from 5 to 10 MHz.

2 - Third-order IMD measured using a three-tone test, with :

- **a** - A reference level of one kilowatt
- **b** - A video carrier 8 dB below the reference level,
- **c** - A sound carrier 7 dB below the reference level,
- **d** - A third signal 17 dB below the reference level,
- **e** - The video carrier 5.5 MHz above the sound carrier,
- **f** - And the frequency of the third signal varied over the full range between the sound and video carriers.

3 - The heater surge current, drawn when the nominal heater voltage is applied to a cold tube, must not be allowed to exceed three times its nominal value.

4 - Condensation must not be allowed to form on the high-voltage terminals and insulators.

OPERATING NOTES

Cavity Mounting

The only constraints on the installation of the TH 18004 are that it be rigidly mounted, tube up, in such a manner that no stress is placed on the coaxial cavities. When installing the cooling fan, make certain that it does not transmit its vibrations to the cavity assembly. Such vibrations can cause premature amplifier failure.

Tube Installation

CAUTION : Dangerously high voltages are present in the amplifier. Be sure all power is off and tagged out before proceeding to install the power tetrode.

To perform the installation, remove the protective cover from the cavity assembly, carefully lower the tube into its socket, making sure it is well seated, then replace the cover.

Amplifier Cooling

The cooling-air inlet for the entire amplifier is located on the upper back of the assembly (see the Outline Drawing). Under standard conditions (sea-level atmospheric pressure and an ambient temperature of 22 °C), 6.5 m^3/mn. of air at a pressure difference of 5.5 mbar is required to limit the tube envelope and electrode terminals to their maximum permissible temperature, 250 °C*.

In choosing a cooling fan, local altitude and ambient temperatures should be taken into account, and a substantial safety margin allowed. In no case should the outlet air temperature exceed 100 °C. A temperature-monitoring device should be installed by the user, to provide warning of an excessively high outlet air temperature indicative of misadjustment or malfunction of the amplifier.

** For maximum tube life, this temperature must not exceed 200 °C.*

Power Supply

The following power requirements have been established for the TH 18004 amplifier :

TERMINAL	CONFIGURATION	NOMINAL SUPPLY	MAXIMUM RATING
Anode	SOCAPEX connector (complete), supplied with the amplifier	3 kVDC/2A	5 kVDC/2.5A☆
Screen grid (g2)	BNC Female connector (HV type)	600 VDC/100mA	800 VDC/75mA
Control grid (g1)	BNC Female connector	–60 VDC/100mA	–100 VDC/100mA
Filament	Cables with spade lugs for soldering to	6VDC or AC/50A	6VDC or AC/100A

☆ *Maximum allowable anode dissipation equals 5 kW.*

NOTE : Electron bombardment of the control and screen grids may cause emission of secondary electrons, evidenced by very low or occasionally negative grid current. Negative grid current does not adversely affect performance, provided that the respective power supply has low internal impedance.

ADJUSTMENT PROCEDURE

Setup

It is recommended that adjustment of the input tuning and matching and the output tuning and loading be done using the setup illustrated by Figure 1.

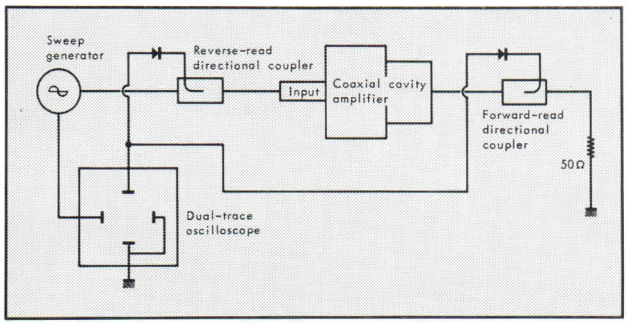


Figure 1

Use of a combination sweep generator/oscilloscope greatly simplifies the adjustment procedure.

Applying the Operating Voltages

CAUTION : Forced-air cooling must always be turned on before any voltages are applied to the amplifier.

Once the cooling system is on and operating satisfactorily, apply the specified filament voltage (6V) as follows :

- 1 minute at half-voltage (3V), then
- 1 minute at full voltage (6V), to fully preheat the cathode.

After the tube has been preheated, apply the bias voltage, set to a larger-than-nominal value, e.g., – 80 V. Next apply the nominal anode and screen-grid voltages. Adjust the bias (voltage on g1) for the desired zero-signal anode current (recommended value 0.5 A).

Input Tuning and Matching

CAUTION : Make sure that the output line is terminated with a 50-ohm resistive load before applying RF drive to the amplifier.

Using a sweep generator set for the desired center frequency, apply a low-level (1 to 5 mW) drive signal to the RF input.

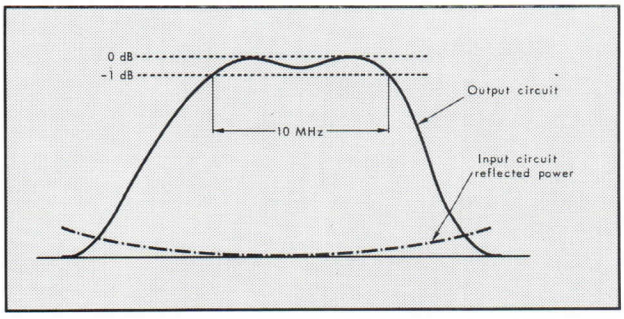


Figure 2

With a screwdriver, adjust the two input-circuit capacitors (see the Outline Drawing) for optimum matching at the center frequency, as shown by minimum reflected power at that frequency (see Fig. 2) Trim each capacitor alternately, to fine-tune and match the input circuit for the best possible reflected-power curve, as viewed on the oscilloscope. Keep in mind that these capacitors are interdependent.

Output Tuning and Loading

Using the curves of the Figure 3 as a guide (or the equivalent furnished with the amplifier), adjust the primary output-circuit tuning wheel for maximum RF output power, as indicated on the oscilloscope, then the secondary tuning wheel, also to maximize the output. Set the coupling and anode-loading knobs for the correct double-tuned bandwidth, as shown on the oscilloscope (see Fig. 2). Then touch up all tuning controls to achieve the best compromise between the ideal input and output tuning, as viewed on the scope.

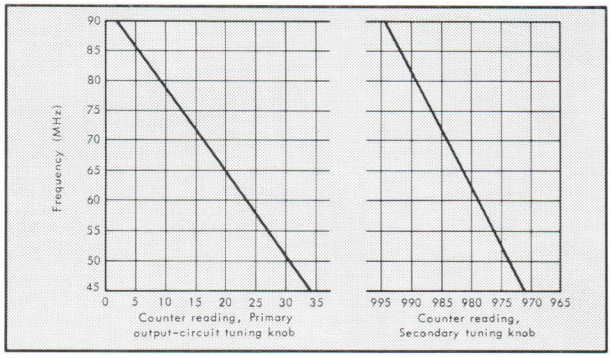
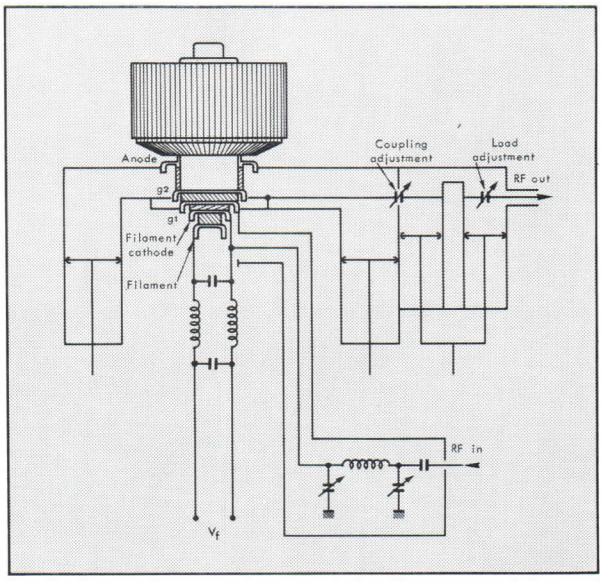


Figure 3 - Output-circuit tuning curves

In two or three steps, adjust the bias to nominal to raise the anode current to its nominal value. Retouch the tuning controls as necessary.

Increase the RF drive power until the nominal RF output power is obtained. Minor tuning adjustments needed to optimize the overall amplifier performance can then be made.

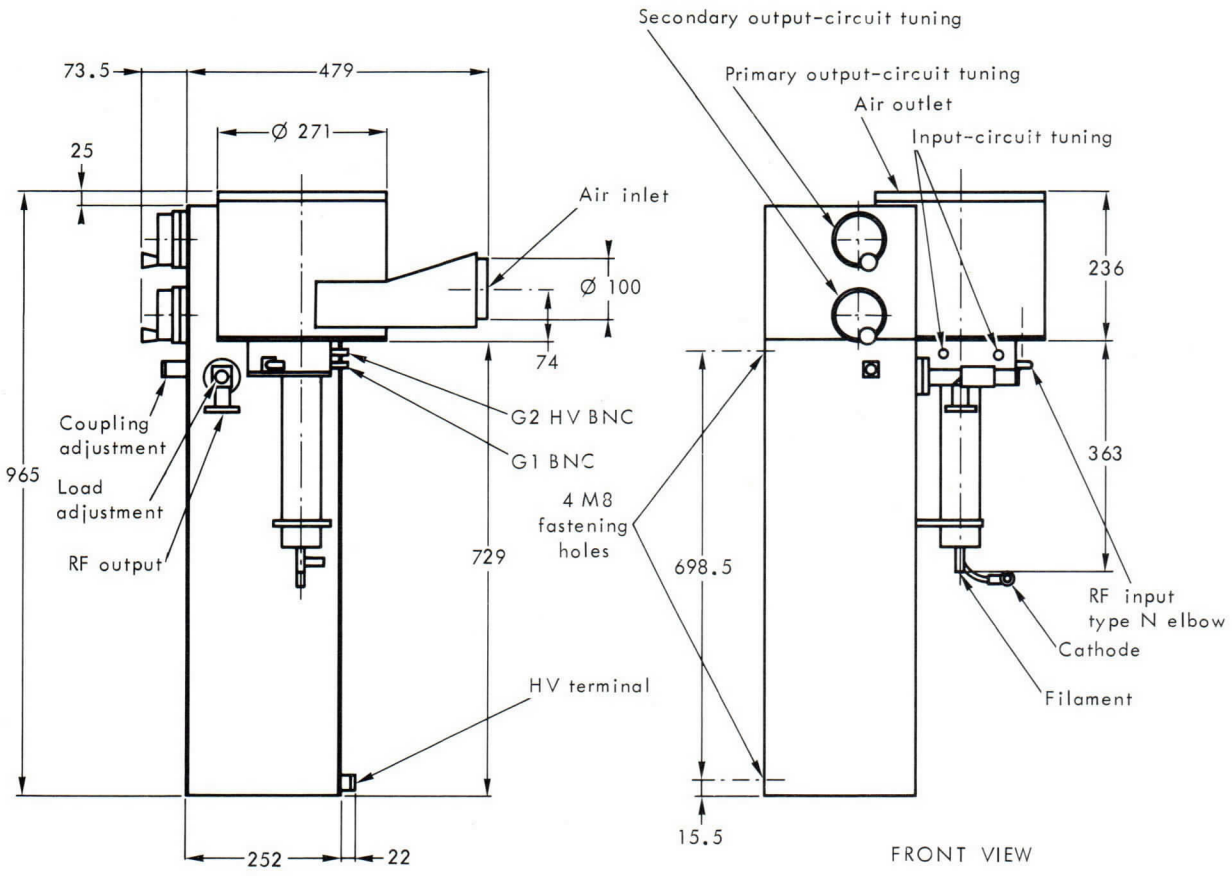
Record the operating conditions and all tuning-control setting in the amplifier record book or log. Keep a running record of filament operating hours.

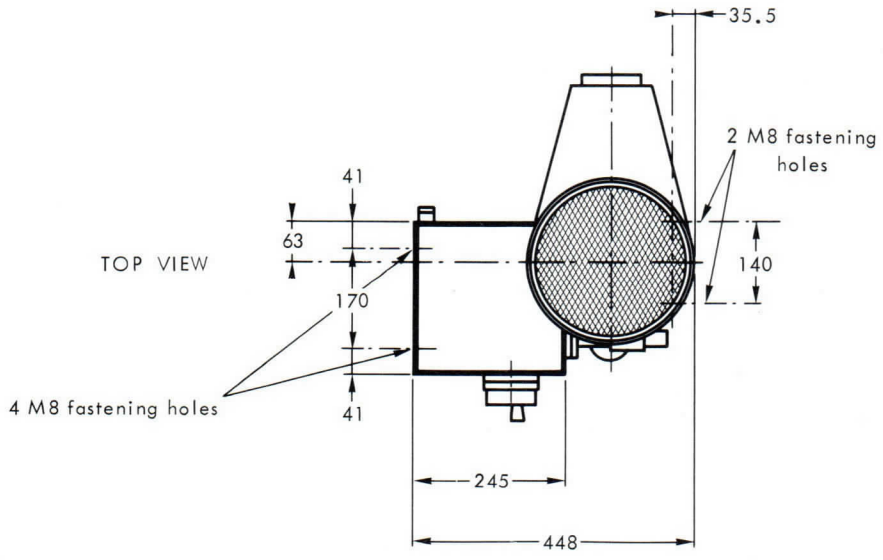


SCHEMATIC CUT-AWAY VIEW OF THE AMPLIFIER

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OUTLINE DRAWING





All dimensions nominal, in mm.

Imprimé en France

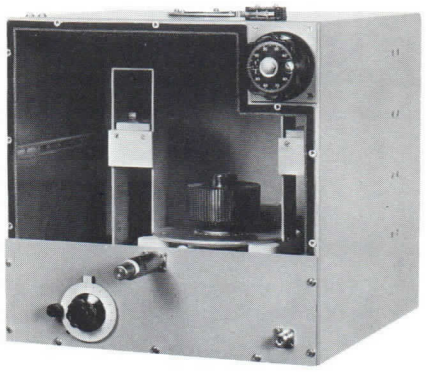
DATA TEG 2211
TH 18104
November 1974 - Page 1/4

TENTATIVE

TH 18104
RF POWER AMPLIFIER FOR FM-RADIO TRANSMITTERS

FEATURES :

- UNUSUALLY HIGH GAIN, more than 25 dB, allowing the use of a solid-state driver.
- EXCEPTIONALLY STABLE.
- POWERFUL, 3 kW of RF power available, for greater equipment reliability due to fewer amplification stages.
- HIGH EFFICIENCY, better than 70 %, to save on power use and costs.
- COMPACT AND EASY TO INSTALL.
- SIMPLE FORCED-AIR COOLING.



Product of an intensive development effort concerning both the amplifier tube and the RF circuitry (specially designed to match the tube), THOMSON-CSF's new TH 18104 RF power amplifier is designed to render superior service in any FM-transmitter application. Using the outstanding new high-performance THOMSON-CSF tetrode, the TH 298, this amplifier delivers a full 3 kW of RF output power with only 10 watts applied, anywhere in the 87 to 108-MHz FM band. Since 3 kW is well under the tube's maximum rating, long operating life is also assured. The designed-in high stability of the TH 298 tetrode makes the amplifier exceptionally stable and simplifies its use by making the neutralization adjustment non-critical. Housed in a sturdy, compact, free-standing metal cabinet, the TH 18104 is simple to install and features easy access for tube changing. Front-panel controls allow simple frequency tuning, neutralization adjustment and input-circuit tuning, while the output-circuit tuning control is easily accessible on the RF output (in back of the cabinet). Standard 50-ohm coaxial connectors on both the RF input and output also add to user convenience. The RF-circuit components are silver-plated, to safeguard performance and optimize the electrical efficiency.

In addition to this FM-transmitter application, the TH 298 tetrode also provides outstanding service in Band I and III television transmitters and translators. In those applications, the RF-amplifier combination is identified as the TH 18004 or TH 18114 respectively. Please contact your THOMSON-CSF representative for more details.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Frequency range	87 - 108 MHz
Input VSWR, maximum	1.2 : 1
Input and output impedance	50 ohms
Gain	$\geqslant$ 25 dB
Output power	3 kW
Efficiency	$>$ 70 %
Heater voltage (AC or DC)	6.0 $\pm$ 2 % V
Heater current at 6 V (Note 1)	50 A

Mechanical

Specified tube model	THOMSON-CSF TH 298
Dimensions	See Outline Drawing
Weight without the tube	38 kg
RF Connections :	
Input	Type N, female 50-ohm coaxial connector
Output	EIA Standard rigid 1 $\frac{5}{8}$" coaxial line
Cooling-air flow, minimum (Note 2)	2 m^3/mn
Corresponding pressure drop (Note 2)	3 mbar
Environmental limits :	
Altitude	$\leqslant$ 3000 m
Ambient temperature	-10 to $+50$ °C
Relative humidity (Note 3)	$\leqslant$ 90 %

TYPICAL OPERATION

CLASS B NARROW-BAND FM-RADIO SERVICE
(Grounded Cathode)

Frequency	100 MHz
DC Anode voltage	7 kV
DC Grid 2 voltage	400 V
DC Grid 1 voltage (bias) (Note 4)	-80 V
DC Anode current, zero-signal	0.1 A
RF Drive power (Note 5)	10 W
RF Output power	3 kW
DC Anode current at full power	0.6 A

NOTES

1 - *The heater surge current, drawn when the nominal heater voltage is applied to a cold tube, must not be allowed to exceed three times its nominal value.*

2 - *For an air-inlet temperature of 25 °C and 1.5 kW of power dissipated on the anode.*

3 - *Condensation must not be allowed to form on the high-voltage terminals and insulators.*

4 - *Adjusted for 0.1 A of anode current with no RF drive applied.*

5 - *Input-circuit losses included.*

OPERATING NOTES

Tube Installation

CAUTION : Dangerously high voltages are present in the amplifier. Make certain that all power is off and tagged out before proceeding to install the power tetrode.

To perform the installation, remove the upper part of the front panel and the cooling-air sleeve, leaving the RF drawer in place. Carefully lower the tube into its socket, making sure it is well seated. Then replace the air sleeve in the correct position above the tube and replace the front-panel section.

Amplifier Cooling

The amplifier cooling-air inlet is located on the lower back of the cabinet (see the Outline Drawing). Under standard conditions (sea-level pressure and an ambient temperature of 22 °C), 2 m^3/mn of air at a pressure of 3 mbar is required to limit the outlet air temperature to 65 °C, when operating with 3 kW of RF power output to the load.

In choosing a cooling fan, local altitude and ambient temperatures should be taken into account, and a good margin of safety allowed. In no case should the outlet-air temperature exceed 100 °C. A temperature-monitoring device should be installed by the user, to provide warning of an excessively high outlet-air temperature, indicative of amplifier misadjustment or malfunction.

Power Supply

The following are the power requirements for the TH 18104 :

TERMINAL	CONFIGURATION	NOMINAL SUPPLY (for Pout = 3 kW)
Anode	SOCAPEX Connector (complete), supplied with the amplifier	7 kVDC/0.6 A
Screen grid (g2)	BNC Female connector	400 VDC/40 mA
Control grid (g1)	BNC Female connector	-80 VDC/10 mA
Filament	Nut on threaded stub, for fastening a cable lug	6 VDC or AC/50 A

NOTE : *Electron bombardment of the control and screen grids may cause emission of secondary electrons evidenced by very low or occasionally negative grid current. Negative grid current does not adversely affect amplifier performance provided that the respective power supply has a small internal impedance.*

Overcurrent Protection

1 - Overcurrent caused by improper operation :

Protection can be achieved by installing three series relays, one each in the control-grid, screen-grid and anode circuits. Each relay should be adjusted to operate when a current equal to 1.5 times the normal value is attained, and connected so that in operating its cuts off the RF drive, the screen-grid voltage and the anode voltage, in that order or simultaneously.

2 - Overcurrents due to stray oscillations or electrode arcing :

Protection can be achieved by using three fast-cutoff devices (one each in the control-grid, screen-grid and anode circuits) each operating when the current equals five times the normal value in the circuit. These devices should be interacting, and each of them should cause the RF drive, screen-grid voltage and anode voltage to be short-circuited (also possibly the bias voltage), with a total delay time of less than 30 μsec.

ADJUSTMENT PROCEDURE

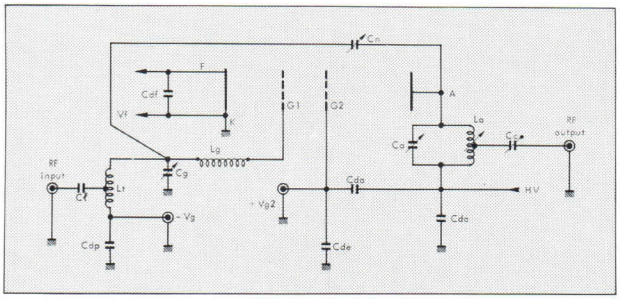


Figure 1 - Schematic drawing of the amplifier.

Cl : input coupling capacitor (2200 pF, mica plate)
Lt : 50-ohm impedance-matching autotransformer
Cg : input-circuit tuning capacitor
Lg : input-circuit inductor
Cn : neutralization-adjustment capacitor
Ca : output-circuit tuning capacitor
La : output-circuit tuning inductor
Cc : load-coupling capacitor
Cdp, Cde, Cda and Cdf : decoupling capacitors.

Setup

It is recommended that adjustment of the input tuning and matching and the output tuning and loading be done using the setup illustrated by Figure 2.

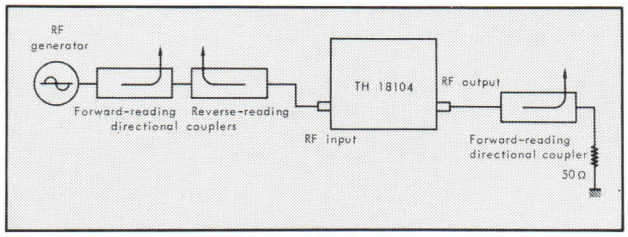


Figure 2

The sensitivity of the instrument used to take readings at the load-side directional coupler should be such that it can check attenuations within the amplifier equal to or greater than 30 dB (for the neutralization pre-adjustment.)

Pretuning

First, using the frequency-changing control (see the Outline Drawing), set the amplifier for the approximate operating frequency. The correspondance between the control's numerical reading and the actual frequency is provided with each amplifier delivered.

Neutralization Pre-Adjustment

CAUTION : Forced-air cooling must always be turned on before any voltages are applied to the amplifier.

Once the cooling air is flowing satisfactorily, apply the specified filament voltage for one minute, followed one minute later by the bias voltage, set to a larger-than-nominal, e.g., –90 V. Then apply a three-watt RF input, at precisely the desired operating frequency. With the sensitive RF detector mentioned above in place, set Ca and Cg for maximum output power, using the curves furnished with the tube as a guide), verifying at the same time that the settings of Ca and Cg still correspond to a maximum on the RF output–power curve. At the end of this adjustment, it should be noted that the adjustment of Ca has become very imprecise.

Dynamic Adjustment

Once the neutralization has been pre-adjusted, turn the RF input off temporarily, while the cooling air, filament heating and bias voltages remain applied. Then apply the nominal anode and screen-grid voltages (Va = 7 kV, Vg2 = 400 V), in that order. Adjust the bias voltage for the desired zero-signal anode current (recommended value 0. 1 A).

CAUTION : Make sure that the RF output is terminated with a 50-ohm resistive load before applying RF drive to the amplifier.

Using the RF generator set to the desired frequency, apply a drive signal, at a level of approximately 2 watts, to the TH 18104's RF input. Then set Ca and Cg for maximum output power, while ensuring that the setting of Cg corresponds to a minimum of reflected power, Pr, detected at the reverse-reading directional coupler (see Figure 2). If one of these conditions is not met, readjust the neutralization capacitor, Cn, in successive approximations. The new reading of the Cn vernier is always less than that found during the neutralization pre-adjustment.

These adjustment completed, i.e., maximum output power, minimum reflected power and minimum Ia obtained at the same time, the RF drive can be increased until the desired output power is obtained. The settings previously made should then be checked, to verify that a final touch - up is not required.

NOTE : *It is recommended that the setting of the frequency control be changed when the setting found for Ca is less than the recommended minimum, as given on the appropriate curve furnished with the amplifier.*

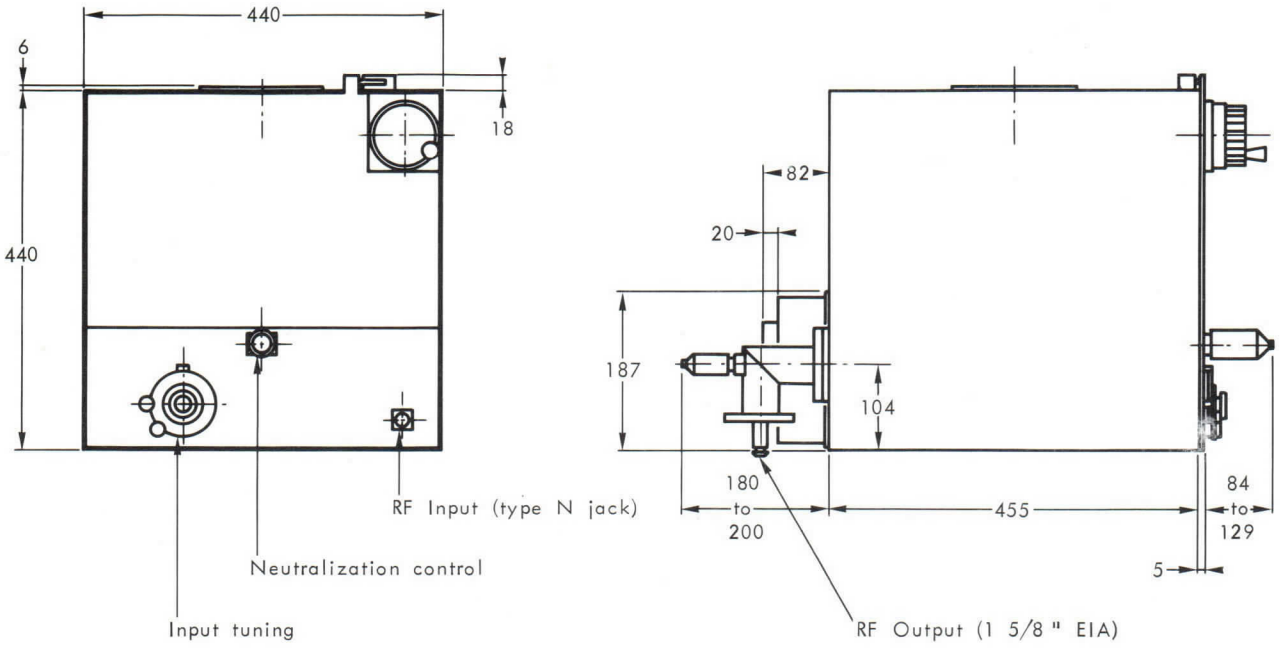
Record the operating conditions and all tuning-control settings in the amplifier record book or log. Keep a running record of filament operating hours.

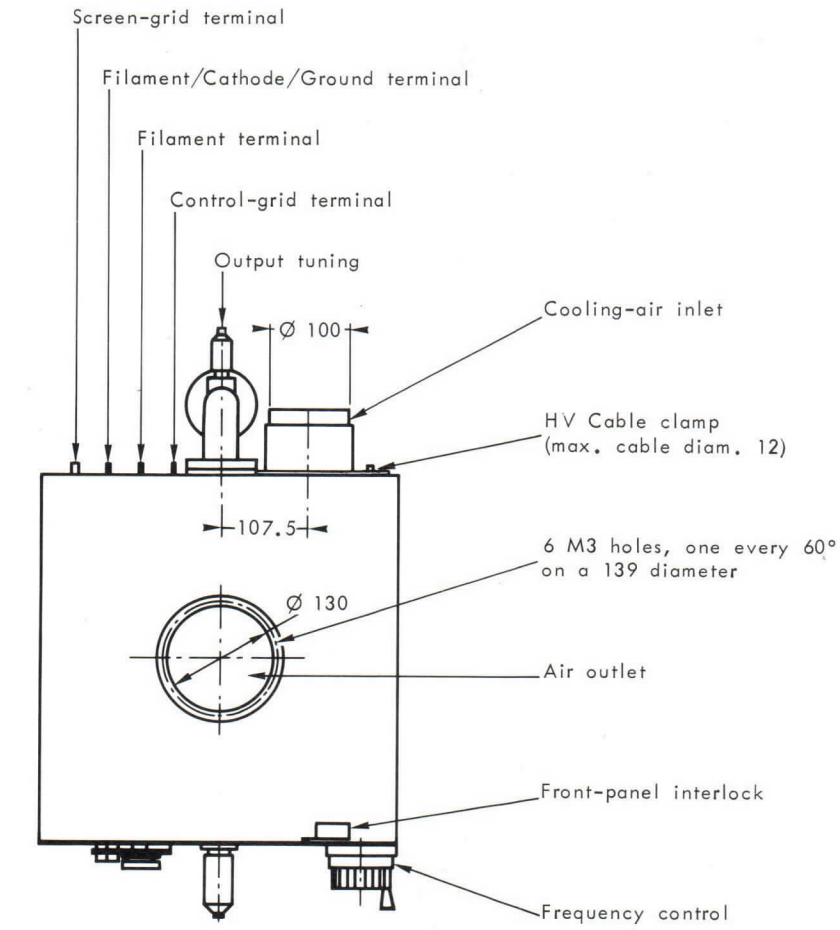
Adjustment Required When the Tube is Changed

After changing tubes, Ca and Cg must be readjusted so as to obtain maximum output power. If the settings found do not correspond to a minimum in the anode-current curve, the neutralization capacitor must be readjusted, as described in the preceding section.

Again record the operating conditions and control settings in the amplifier log and start a new running record of filament operating hours for the new tube.

OUTLINE DRAWING



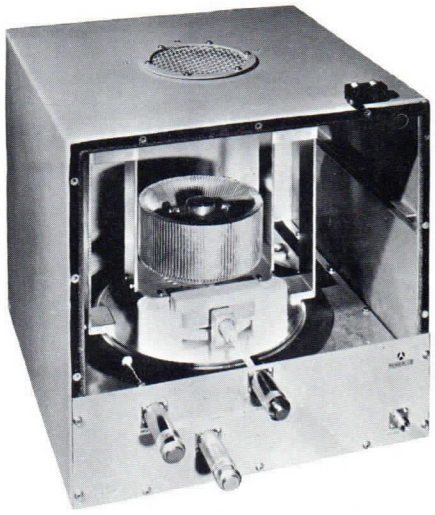


Dimensions in mm.

TH 18106
RF POWER AMPLIFIER
FOR FM-RADIO TRANSMITTERS

FEATURES :

- UNUSUALLY HIGH GAIN, more than 26 dB, allowing the use of a solid-state driver.
- VERY STABLE - exceptionally low level of spurious oscillations.
- NON-CRITICAL NEUTRALIZATION.
- POWERFUL - more than 10 kW of RF power available, for higher equipment reliability due to fewer amplification stages.
- HIGH EFFICIENCY, better than 70 %, to save on power use and costs.
- COMPACT AND EASY TO INSTALL.
- SIMPLE FORCED-AIR COOLING.



Product of an intensive development effort concerning both the amplifier tube and the RF circuitry (specially designed to match the tube), THOMSON-CSF's new TH 18106 RF power amplfier is designed to render superior service in any FM-transmitter application. Using the outstanding new high-performance THOMSON-CSF tetrode, the TH 361, this amplifier delivers a full 10 kW of RF output power with only 25 watts applied, anywhere in the 87 to 108 MHz FM band. Since 10 kW is well under the tube's maximum rating, long operating life is also assured. The TH 361 tetrode has an inherently low level of spurious oscillations, making the amplifier very stable and simplifying operation by making the neutralization adjustment non-critical.

Housed in a sturdy, compact, free-standing metal cabinet, the TH 18106 amplifier is simple to install and features easy access for tube changing and front-panel controls for neutralization adjustment and input and output-circuit tuning. Standard 50-ohm coaxial connectors at both the RF input and output also add to user convenience. The RF-circuit components are silver-plated, to safeguard performance and optimize electrical efficiency.

In addition to this FM-transmitter application, the TH 361 tetrode also provides outstanding service in Band III television transmitters and translators. In the latter application, the RF amplifier combination is identified as the TH 18116. Please contact your THOMSON-CSF representative for further details.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Frequency range	87 - 108 MHz
Input VSWR, maximum	1.2 : 1
Input and output impedance	50 ohms
Gain	⩾ 26 dB
Output power, maximum	12 kW
Efficiency	> 70 %
Heater voltage (AC or DC)	7.0 V ± 2 %
Heater current at 7 V (Note 1)	140 A

Mechanical

Specified tube model	THOMSON-CSF TH 361
Maximum dimensions overall (see outline drawing)	67 x 45.5 x 45.8 cm
Weight without the tube	35 kg
RF Connections :	
Input	Type N, female 50-Ω coaxial connector
Output	EIA Standard, rigid $1\frac{5}{8}$" coaxial line
Cooling air flow, minimum (Note 2)	.8 m^3/mn
Corresponding pressure drop (Note 2)	9 mbar
Environmental limits :	
Altitude	⩽ 3000 m
Ambient temperature	− 10 ° to + 50 °C
Relative humidity (Note 3)	⩽ 90 %

TYPICAL OPERATION

CLASS B NARROW-BAND FM-RADIO SERVICE
(Grounded cathode)

Frequency	108 MHz
DC anode voltage	7.5 kV
DC grid No. 2 voltage	500 V
DC grid No. 1 voltage (bias) (Note 4)	− 110 V
DC anode current, zero signal	0.25 A
RF drive power (Note 5)	30 W
RF output power into the load	12 kW
DC anode current at full power	2.3 A

NOTES

1 - *The heater surge current, drawn when the nominal heater voltage in applied to a cold tube, must not be allowed to exceed three times its nominal value.*

2 - *For an air-inlet temperature of 25 °C and 4 kW of power dissipated on the anode.*

3 - *Condensation must not be allowed to form on the high-voltage terminals and insulators.*

4 - *Adjusted for 0.25 A of anode current with no RF drive applied.*

5 - *Input-circuit losses included.*

OPERATING NOTES

Tube Installation

CAUTION : Dangerously high voltages are present in the amplifier. Make certain that all power is off and tagged out before proceeding to install the power tetrode.

To perform the installation, remove the upper part of the front panel and the cooling-air sleeve, leaving the RF drawer in place. Carefully lower the tube into its socket, making sure it is well seated. Then place the air sleeve in the correct position above the tube and replace the front-panel section.

Amplifier Cooling

The amplifier's cooling-air inlet is located on the lower back of the cabinet (see the Outline Drawing). Under standard conditions (sea-level pressure and an ambient temperature of 22 °C), 8 m^3/mn of air at a pressure of 9 mbar is required to limit the outlet air temperature to 65 °C, when operating with 10 kW of RF power output to the load.

In choosing a cooling fan, local altitude and ambient temperatures should be taken into account, and a good margin of safety allowed for. In no case should the outlet-air temperature exceed 100 °C. A temperature-monitoring device should be installed by the user, to provide warning of an excessively high outlet air temperature, indicative of misadjustment or malfunction of the amplifier.

Power Supply

The following are the power requirements for the TH 18106 :

TERMINAL	CONFIGURATION	NOMINAL SUPPLY (for Pout = 10 kW)	MAXIMUM RATINGS
Anode	SOCAPEX connector (complete), supplied with the amplifier	7 kVDC/2 A	8 kVDC/3 A*
Screen grid (g2)	BNC Female connector (HV type)	500 VDC/70 mA	800 VDC/300 mA
Control grid (g1)	BNC Female connector	−110 VDC/5 mA	−200 VDC/100 mA
Filament	Nut on threaded rod, for fixing a cable lug	7 VDC or AC/140A	7 VDC or AC/200A

** Maximum allowable anode dissipation equals 12 kW.*

NOTE : *Electron bombardment of the control and screen grids may cause emission of secondary electrons, evidenced by very low or occasionally negative grid current. Negative grid current does not adversely affect amplifier performance provided that the respective power supply has a small internal impedance.*

Overcurrent Protection

1 - Overcurrent caused by improper operation :

Protection can be achieved by installing 3 series relays, one each in the control-grid, screen-grid and anode circuits. Each relay should be adjusted to operate when a current equal to 1.5 times the normal value is attained, and connected so that in operating it cuts off the RF drive, the screen-grid voltage and the anode voltage, in that order or simultaneously.

2 - Overcurrents due to stray oscillations or electrode arcing :

Protection can be achieved by using 3 fast-cutoff devices (one each in the control-grid, screen-grid and anode circuits), each operating when the current equals five times the normal value in the circuit. These devices should be interacting, and each of them should cause the RF drive, screen-grid voltage and anode voltage to be short-circuited (also possibly the bias voltage), with a total delay time of less than 30 µsec.

ADJUSTMENT PROCEDURE

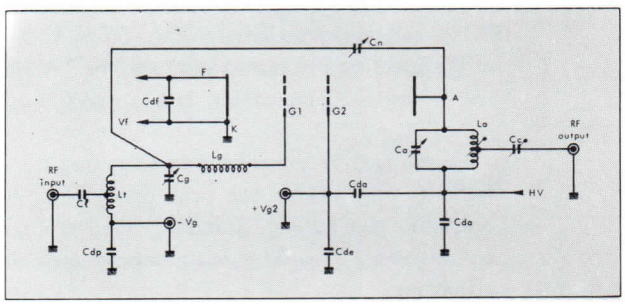


Figure 1 - Schematic drawing of the amplifier.

Cl : input coupling capacitor (3300 pF, mica plate)
Lt : 50-ohm impedance-matching autotransformer
Cg : input-circuit tuning capacitor
Lg : input-circuit inductor
Cn : neutralization-adjustment capacitor
Ca : output-circuit tuning capacitor
La : output-circuit tuning inductor
Cc : load-coupling capacitor
Cdp, Cde, Cda and Cdf : decoupling capacitors.

Setup

It is recommended that adjustment of the input tuning and matching and the output tuning and loading be done using the setup illustrated by Figure 2.

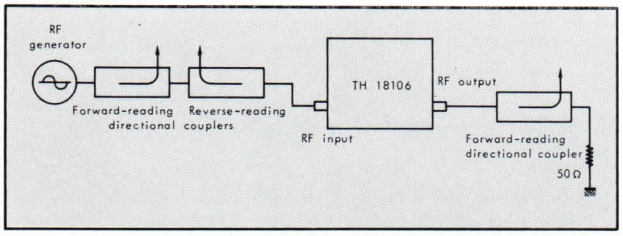


Figure 2

The sensitivity of the instrument used to take readings at the load-side directional coupler should be such that it can check attenuations within the amplifier equal to or greater than 30 dB (for the neutralization pre-adjustment).

Neutralization Pre-Adjustment

CAUTION : Forced-air cooling must always be turned on before any voltages are applied to the amplifier.

Once the cooling air is flowing satisfactorily, apply the specified filament pre-heating voltage (4 V) for 1 minute, then the nominal filament voltage (7 V), followed 1 minute later by the bias voltage, set to a larger-than-nominal value, e.g., – 125 V. A 10-watt RF input, at the desired operating frequency, is then injected.

With the sensitive RF detector mentioned above in place, Ca and Cg are set for maximum output power, using Figure 3 as a guide. Then set Cn for minimum output power (using Figure 4 as a guide), verifying at the same time that the settings of Ca and Cg still correspond to a maximum on the RF output-power curve. At the end of this adjustment, it should be noted that the adjustment of Ca has become very imprecise.

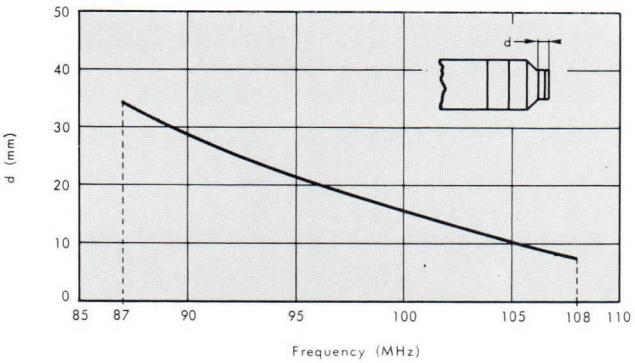


Figure 3 - Position of the input-circuit tuning-capacitor control as a function of the frequency.

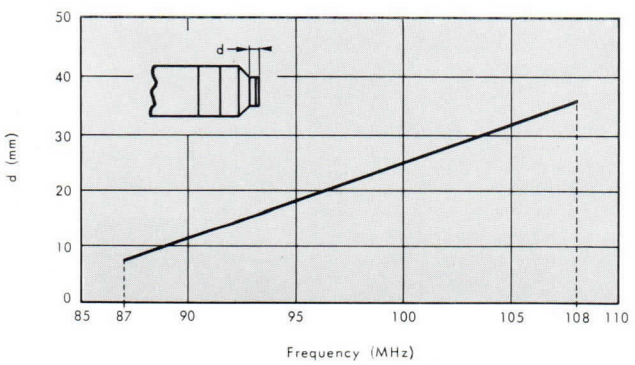


Figure 4 - Position of the neutralization-capacitor control as a function of frequency.

Dynamic Adjustment

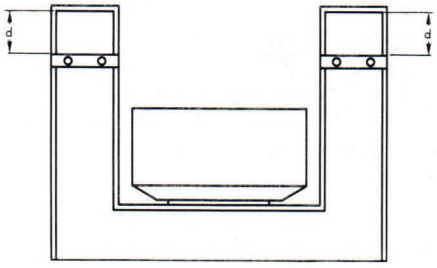
Once the neutralization has been pre-adjusted, the RF input is turned off temporarily, while the cooling air, filament heating and bias voltages remain applied. Then apply the nominal anode and screen-grid voltages (Va = 7 kV, Vg2 = 500 V), in that order. Adjust the bias voltage for the desired zero-signal anode current (recommended value 0. 25 A).

CAUTION : Make sure that the RF output is terminated with a 50-ohm resistive load before applying RF drive to the amplifier.

Using the RF generator set to the desired frequency, apply a drive signal, at a level of approximately 6 watts, to the TH 18106's RF input. Then set Ca and Cg for maximum output power, while ensuring that the setting of Ca corresponds to a minimum value for the anode current, Ia, and that the setting of Cg corresponds to a minimum of reflected power, Pr, detected at the reverse-reading directional coupler (see Figure 2). If one or the other of these conditions is not met, readjust the neutralization capacitor, Cn, in successive approximations. The new reading of the Cn vernier is always less than that found during the neutralization pre-adjustment.

These adjustments completed, i.e., maximum output power, minimum reflected power and minimum Ia obtained at the same time, the RF drive can be increased until the desired output power is obtained. The settings previously made should be checked, to verify that they have not changed.

NOTE : *It is recommended that the position of the shorting bars of La be changed (see Figure 5) when the setting found for Ca is less than 7 mm.*



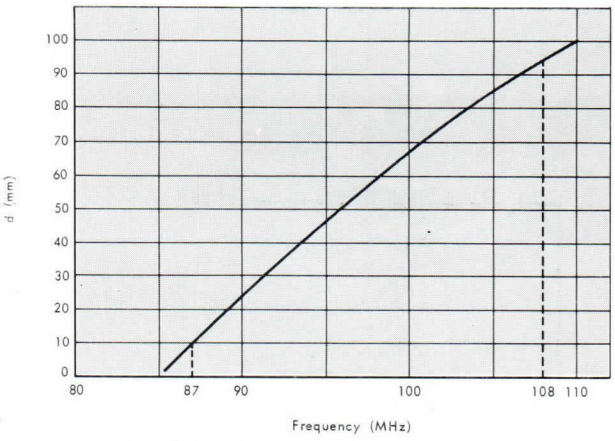


Figure 5 - Position of the shorting bars of anode inductor La.

Record the operating conditions and all tuning-control settings in the amplifier record book or log. Keep a running record of filament operating hours.

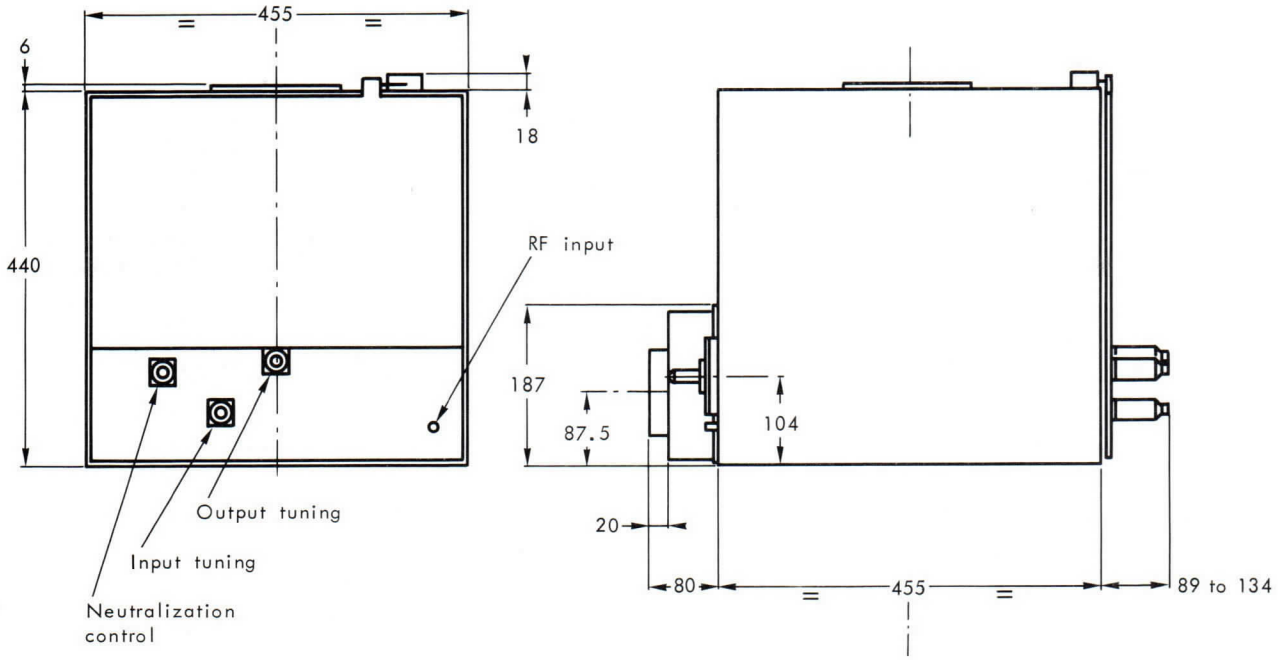
Adjustments Required When the Tube is Changed

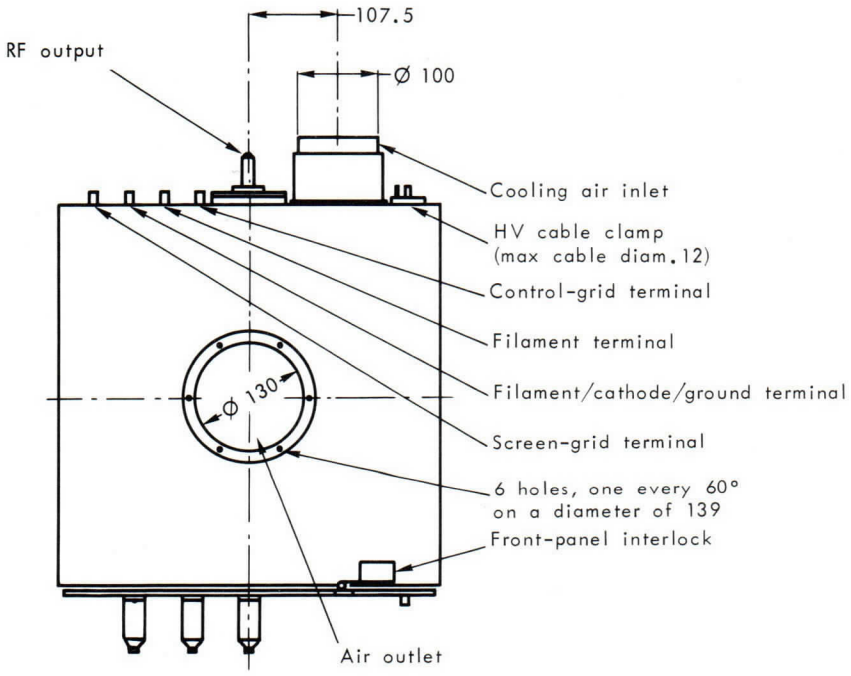
After changing tubes, Ca and Cg must be readjusted so as to obtain maximum output power. If the settings found do not correspond to a minimum in the anode-current curve, the neutralization capacitor must be readjusted, as described in the preceding section.

Again record operating conditions and control settings in the amplifier log and start a new running record of filament operating hours for the new tube.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OUTLINE DRAWING





Dimensions in mm.

Imprimé en France

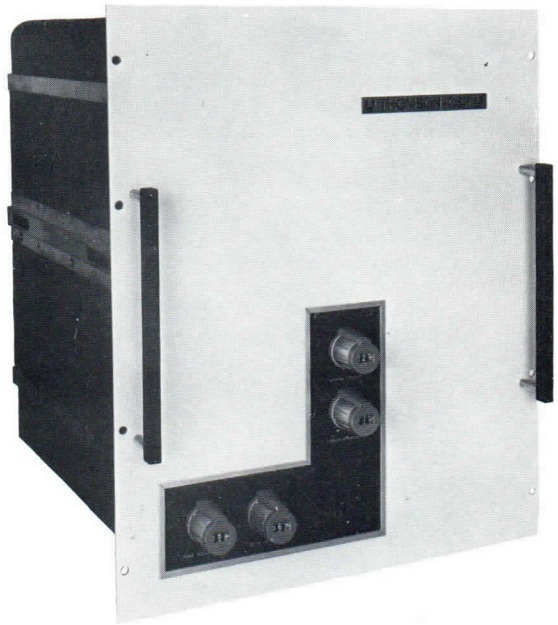
THOMSON-CSF
DIVISION TUBES ELECTRONIQUES

TENTATIVE

TH 18107
RF POWER AMPLIFIER FOR FM-RADIO TRANSMITTERS

FEATURES :

- UNUSUALLY HIGH GAIN, more than 26 dB, allowing the use of a solid-state driver.
- VERY STABLE - exceptionally low level of spurious oscillations.
- NON-CRITICAL NEUTRALIZATION.
- POWERFUL - more than 25 kW of RF power available, for higher equipment reliability due to fewer amplification stages.
- HIGH EFFICIENCY, better than 70 %, to save on power use and costs.
- COMPACT AND EASY TO INSTALL.
- SIMPLE FORCED-AIR COOLING.



Product of an intensive development effort concerning both the amplifier tube and the RF circuitry (specially designed to match the tube), THOMSON CSF's new TH 18107 RF power amplifier is designed to render superior service in any FM-transmitter application. Using the outstanding new high-performance THOMSON-CSF tetrode, the TH 371, this amplifier delivers a full 25 kW of RF output power with only 65 watts applied, anywhere in the 87 to 108 MHz FM band. Since 25 kW is well under the tube's maximum rating, long operating life is also assured. The TH 371 tetrode has an inherently low level of spurious oscillations, making the amplifier very stable and simplifying operation by making the neutralization adjustment non-critical.

Housed in a sturdy, compact, free-standing metal cabinet, the TH 18107 amplifier is simple to install and features easy access for tube changing and front-panel controls for neutralization adjustment, input circuit tuning, output-circuit tuning, and load matching adjustment. Standard 50-ohm coaxial connectors at both the RF input and output also add to user convenience. The RF-circuit components are silver-plated, to safeguard performance and optimize electrical efficiency.

In addition to this FM-transmitter application, the TH 371 tetrode also provides outstanding service in Band III television transmitters and translators. In the latter application, the RF amplifier combination is identified as the TH 18117. Please contact your THOMSON-CSF representative for further details.

THOMSON-CSF
DIVISION TUBES ELECTRONIQUES

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Frequency range	87 - 108 MHz
Input VSWR, maximum	1.2 : 1
Input and output impedance	50 ohms
Gain	⩾ 26 dB
Output power, maximum	30 kW
Efficiency	>70 %
Heater voltage (ac or dc)	8.0 V ± 2 %
Heater current at 8 V (Note 1)	185 A
Preheating voltage (ac or dc)	3 V
Preheating time	see Note 1

Mechanical

Specified tube model	THOMSON-CSF TH 371
Maximum dimensions overall (see outline drawing)	48.3 x 57.85 x 59.5 cm
Weight without the tube	80 kg
RF Connections :	
Input	Type N, female 50-Ω coaxial connector
Output	EIA Standard, rigid 1 $\frac{5}{8}$" coaxial line
Cooling air flow, minimum (Note 2)	20 m^3/mn
Corresponding pressure drop (Note 2)	12 mbar
Environmental limits :	
Altitude	⩽ 3000 m
Ambient temperature	− 10° to + 50 °C
Relative humidity (Note 3)	⩽ 90 %

TYPICAL OPERATION

CLASS B NARROW-BAND FM-RADIO SERVICE
(Grounded cathode)

Frequency	108 MHz
Dc anode voltage	7.5 kV
Dc grid No. 2 voltage	600 V
Dc grid No. 1 voltage (bias) (Note 4)	− 100 V
Dc anode current, zero signal	0.5 A
RF drive power (Note 5)	75 W
RF output power into the load	25 kW
Dc anode current at full power	4.75 A

NOTES

1 - *In order to ensure long tube life, we recommend continuons preheating at 3 V when the amplifier is kept in stand-by. Also note that the heating transformer has to be designed so that the heater surge current can never exceed three times its nominal value.*

2 - *For an air-inlet temperature of 25 °C and 10 kW of power dissipated on the anode.*

3 - *Condensation must not be allowed to form on the high-voltage terminals and insulators.*

4 - *Adjusted for 0.5 A of anode current with no RF drive applied.*

5 - *Input-circuit losses included.*

OPERATING NOTES

Tube Installation

CAUTION : Dangerously high voltages are present in the amplifier. Make certain that all power is off and tagged out before proceeding to install the power tetrode.

To perform the installation, remove the upper part of the cabinet leaving all other parts in place. Carefully lower the tube into its socket, making sure it is well seated. Then replace the removable top part.

Amplifier Cooling

The amplifier's cooling-air inlet is located on the lower part of the cabinet (see the Outine Drawing). Under standard conditions (sea-level pressure and an ambient temperature of 22 °C), 20 m^3/mn of air at a pressure of 12 mbar is required to limit the outlet air temperature to 65 °C, when operating with 25 kW of RF power output to the load.

In choosing a cooling fan, local altitude and ambient temperatures should be taken into account, and a good margin of safety allowed for. In no case should the outlet-air temperature exceed 100 °C. A temperature-monitoring device should be installed by the user, to provide warning of an excessively high outlet air temperature, indicative of misadjustment or malfunction of the amplifier.

Power Supply

The following are the power requirements for the TH 18107:

TERMINAL	CONFIGURATION	NOMINAL SUPPLY (for Pout=25 kW)	MAXIMUM RATINGS
Anode	JUPITER connector (complete), supplied with the amplifier	7.5 kVdc/5 A	9 kVdc/6 A*
Screen grid (G2)	BNC Female connector (HV type)	600 Vdc/300 mA	800 Vdc/0.5 A
Control grid (G1)	BNC Female connector	−100 Vdc/100 mA	−200 Vdc/500 mA
Filament	MC connectors (complete), supplied with the amplifier	8 Vdc or ac/185 A	9 Vdc or ac/250 A

* Maximum allowable anode dissipation equals 18 kW.

Overcurrent Protection

1 - Overcurrent caused by improper operation :

Protection can be achieved by installing 3 series relays, one each in the control-grid, screen-grid and anode circuits. Each relay should be adjusted to operate when a current equal to 1.5 times the normal value is attained, and connected so that in operating it cuts off the RF drive, the screen-grid voltage and the anode voltage, in that order or simultaneously.

2 - Overcurrents due to stray oscillations or electrode arcing :

Protection can be achieved by using 3 fast-cutoff devices (one each in the control-grid, screen-grid and anode circuits), each operating when the current equals five times the normal value in the circuit. These devices should be interacting, and each of them should cause the RF drive, screen-grid voltage and anode voltage to be short-circuited (also possibly the bias voltage), with a total delay time of less than 30 µsec.

ADJUSTMENT PROCEDURE

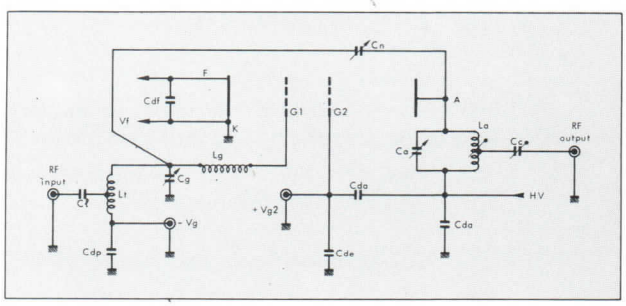


Figure 1 - Schematic drawing of the amplifier.

Cl : input coupling capacitor
Lt : 50-ohm impedance-matching autotransformer
Cg : input-circuit tuning capacitor
Lg : input-circuit inductor
Cn : neutralization-adjustment capacitor
Ca : output-circuit tuning capacitor
La : output-circuit tuning inductor
Cc : load-coupling capacitor
Cdp, Cde, Cda and Cdf : decoupling capacitors.

Setup

It is recommended that adjustment of the input tuning and matching and the output tuning and loading be done using the setup illustrated by Figure 2.

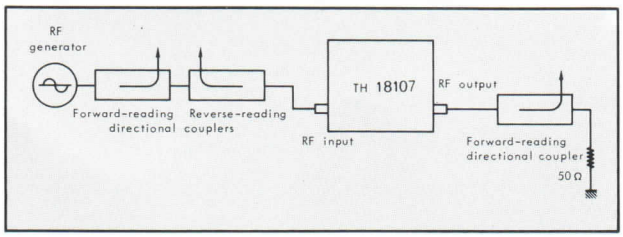


Figure 2

The sensitivity of the instrument used to take readings at the load-side directional coupler should be such that it can check attenuations within the amplifier equal to or greater than 30 dB (for the neutralization pre-adjustment).

Neutralization Pre-Adjustment

CAUTION : Forced-air cooling must always be turned on before any voltages are applied to the amplifier.

Once the cooling air is flowing satisfactorily, apply the nominal filament voltage (8 V), followed 1 minute later by the bias voltage, set to a larger-than-nominal value, e.g., − 125 V.A 10-watt RF input, at the desired operating frequency, is then injected.

With the sensitive RF detector mentioned above in place, Ca and Cg are set for maximum output power. Then set Cn for minimum output power, verifying at the same time that the settings of Ca and Cg still correspond to a maximum on the RF output-power curve. At the end of this adjustment, it should be noted that the adjustment of Ca has become very imprecise.

Dynamic Adjustment

Once the neutralization has been pre-adjusted, the RF input is turned off temporarily, while the cooling air, filament heating and bias voltages remain applied. Then apply the nominal anode and screen-grid voltages (Va = 7.5 kV, Vg2 = 600 V), in that order, Adjust the bias voltage for the desired zero-signal anode current (recommended value 0.5 A).

CAUTION : Make sure that the RF output is terminated with a 50-ohm resistive load before applying RF drive to the amplifier.

Using the RF generator set to the desired frequency, apply a drive signal, at a level of approximately 15 W, to the TH 18107 RF input. Then set Ca and Cg for maximum output power, while ensuring that the setting of Ca corresponds to a minimum value for the anode current, Ia, and that the setting of Cg corresponds to a minimum of reflected power, Pr, detected at the reverse-reading directional coupler (see Figure 2). If one or the other of these conditions is not met, readjust the neutralization capacitor, Cn, in successive approximations. The new reading of the Cn vernier is always less than that found during the neutralization pre-adjustment.

These adjustments completed, i.e., maximum output power, minimum reflected power and minimum Ia obtained at the same time, the RF drive can be increased until the desired output power is obtained. The settings previously made should be checked, to verify that they have not changed.

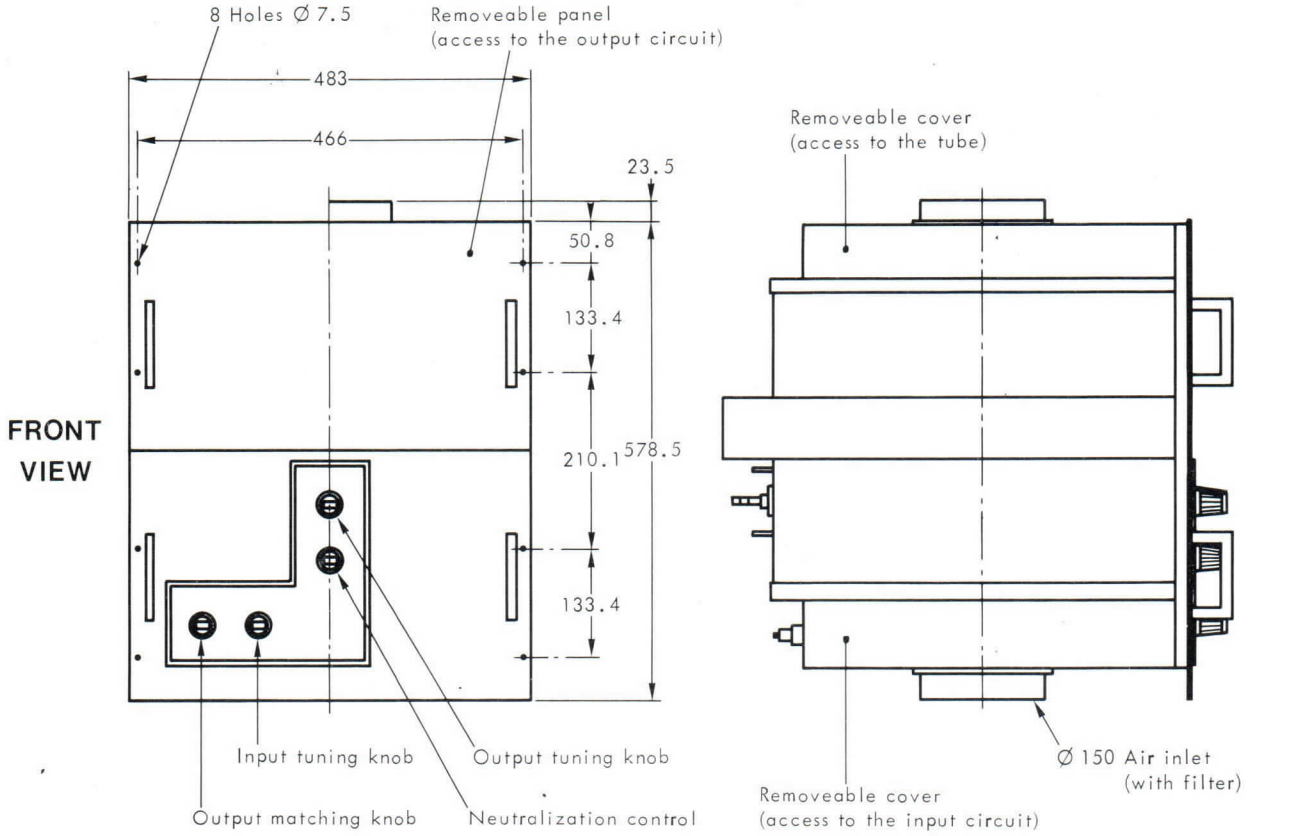
Record the operating conditions and all tuning-control settings in the amplifier record book or log. Keep a running record of filament operating hours.

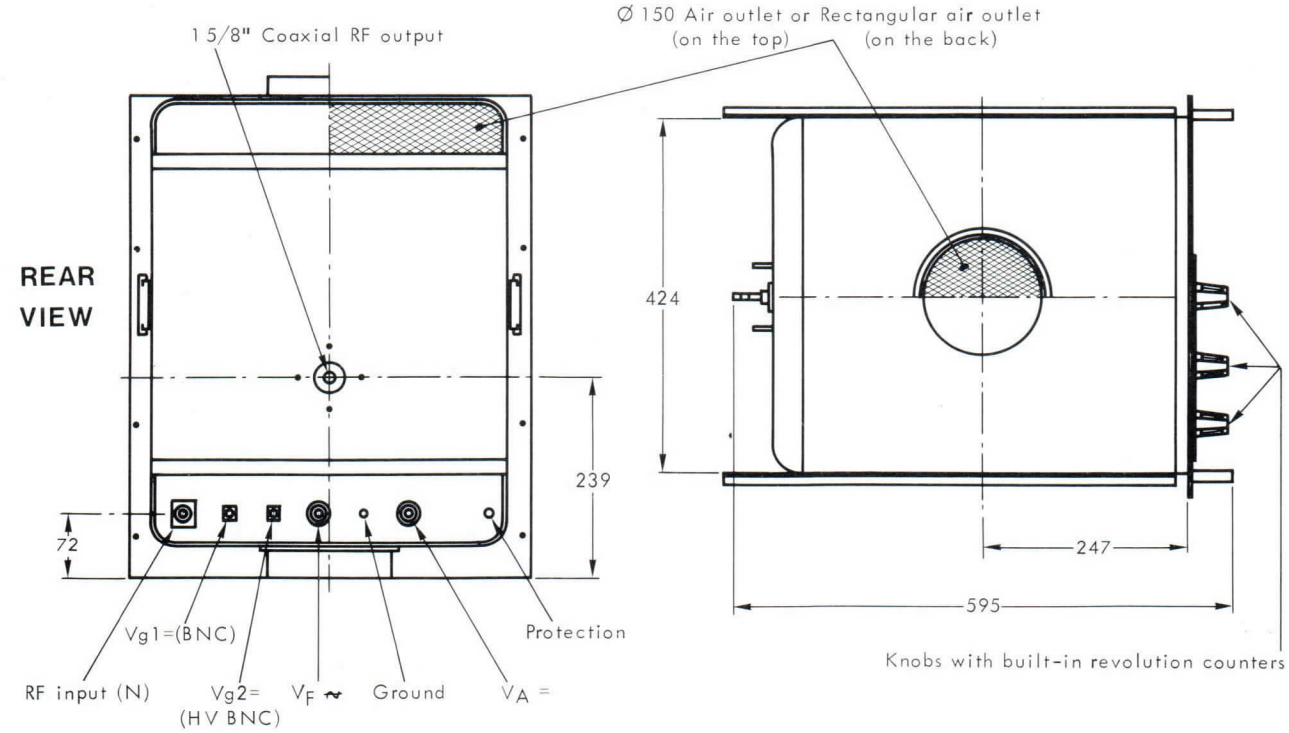
Adjustments Required When the Tube is Changed

After changing tubes, Ca and Cg must be readjusted so as to obtain maximum output power. If the settings found do not correspond to a minimum in the anode-current curve, the neutralization capacitor must be readjusted, as described in the preceding section.

Again record operating conditions and control settings in the amplifier log and start a new running record of filament operating hours for the new tube.

OUTLINE DRAWING





Dimensions in mm.

TH 18122
VHF-TV
COAXIAL-CAVITY AMPLIFIER

FEATURES :

- **Linear amplification** of combined video and sound.
- **16 or 20-dB Power gain*.**
- **Continuously tunable,** across the entire operating band.
- **Bandwidth adjustable,** from 5 to 10 MHz.
- **Forced-air cooled.**

The TH 18122 coaxial-cavity amplifier is designed to use a TH 308, TH 328 or TH 338 THOMSON-CSF planar triode to provide linear amplification of combined video and sound in VHF-TV transmitters and translators operating in Band III (175 to 230 MHz). In grounded-grid operation with cathode drive, the TH 18122 can deliver up to 220 watts* of peak-of-sync video output power, with a 10-MHz −1 dB bandwidth, anywhere in the band.

Featuring continuous tunability from 175 to 230 MHz (no circuit modifications needed), this amplifier is also easily adjusted for any instantaneous bandwidth desired, from 5 to 10 MHz.

Highly linear, the TH 18122 features third-order intermodulation distortion (3 IMD) of less than −52 dB, as measured using the "three-tone test" (see Note 2). That superior linearity results from the advanced design of the triode electron optics, the choice of cathode drive, incorporation of a double-tuned output circuit, and strict quality control in the manufacture and testing of both the tubes and the coaxial-cavity assembly.

Extremely stable, this amplifier requires no neutralization, thus simplifying the user adjustments. Standard 50-ohm coaxial connectors at the RF input and output add to user convenience. The component parts of the RF circuitry are silver-plated, to safeguard performance and optimize the electrical efficiency.

With a typical wideband power gain of 16 or 20 dB*, this coaxial-cavity amplifier can be driven by any of a number of different solid-state amplifiers available on the market.

In addition to its standard VHF-TV form, described herein, the TH 18122 can also be supplied, on special order, in a form modified for optimum operation in other VHF bands, with higher gain in a narrower bandwidth, or with some other parameter optimized. Contact us for an amplifier tailored to your special requirement.

* According to the tube used.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Frequency range, nominal	175 - 230 MHz
Bandwidth, −1 dB (Note 1)	5 - 10 MHz
Input VSWR, maximum	2.0 : 1
Third-order IMD (Note 2)	< −52 dB
Heater voltage (AC or DC)	See tube Data Sheet
Heater current, steady-state (Note 3)	5.5 A

Mechanical

Specified tube models	THOMSON-CSF TH 308, TH 328 or TH 338
Operating position	Any
Mounting	See the Operating Notes
Dimensions	See the Outline Drawing
Weight (without tube)	18 kg
RF Connections (50-Ω coaxial connectors) :	
Input and output	Type N, female
Cooling	See the Operating Notes
Environmental limits :	
Altitude	⩽ 3000 m
Ambient temperature	−10 to + 50 °C
Relative humidity (Note 4)	⩽ 90 %

TYPICAL OPERATION

CLASS A LINEAR AMPLIFIER FOR VHF-TV
(Combined video and sound signals)
Using the TH 338 triode

Carrier frequency	175	MHz
Bandwidth, −1 dB	8	MHz
DC Anode voltage	2.4	kV
DC Anode current	0.4	A
Power gain	16	dB
Peak-video output power	220	W
Third-order IMD	−53	dB

NOTES

1 - Bandwidth fully adjustable from 5 to 10 MHz.

2 - Third-order IMD measured using a three-tone test, with :
- a) A reference level of 220 watts†,
- b) A video carrier 8 dB below the reference level,
- c) A sound carrier 7 dB below the reference level,
- d) A third signal 17 dB below the reference level,
- e) The video carrier 5.5 MHz above the sound carrier,
- f) And the frequency of the third signal varied over the full range between the sound and video carriers.

3 - The filament surge current, drawn when the nominal voltage is applied to a cold filament, must not be allowed to exceed three times its nominal value.

4 - Condensation must not be allowed to form on the high-voltage terminals or insulators.

† Depending upon the tube model used :
220 W for the TH 338, 100 W for the TH 328 or TH 308.

OPERATING NOTES

Cavity Mounting

The only constraints on the installation of the TH 18122 are that it be rigidly mounted, such that no stress is placed on the coaxial cavities, and that the cooling fan be so installed that it can not transmit its vibrations to the cavity assembly. Such vibrations can otherwise cause premature tube failure.

Tube Installation

CAUTION : Dangerously high voltages are present in this amplifier. Make sure that all power is OFF and TAGGED OUT before proceeding to install or change the planar triode. Ground the amplifier before touching it.

To perform the installation, remove the protective cover from the cavity assembly, carefully place the tube into its socket, making sure it is firmly seated against the mechanical stops, then replace the cover.

Amplifier Cooling

The cooling-air inlet for the amplifier is located as shown on the Outline Drawing. For the cooling requirements, see the particular tube's Data Sheet. The electrode-terminal temperature must be limited to 250 °C□.

When selecting a cooling fan, local altitude and ambient temperatures must be taken into account, and a substantial safety margin allowed. The outlet air temperature, in any case ; must never be allowed to exceed 100 °C. A temperature-monitoring device should be installed by the user, to provide warning of an excessively high outler-air temperature, which indicates amplifier misadjustment or malfunction.

□ For maximum tube life, this temperature must not exceed 200 °C.

Power Supply

The following power requirements have been established for this amplifier, with the TH 338 triode :

TERMINAL	CONFIGURATION	NOMINAL SUPPLY	MAXIMUM RATINGS
Anode	Threaded stud	2.4 kVDC/0.4A	2.8 kVDC/0.6A●
Control grid	DC - grounded via the cavity assembly		
Filament	Spade lug for soldering	6.3 VDC (or AC)/5.5A	6.3 VDC (or AC)/6 A

● Maximum allowable anode dissipation equals 1. 2 kW.

NOTE : For the amplifier with the TH 308 triode, the nominal anode supply is 1.8 kVDC/0.2 A, maximum ratings 2.2 kVDC/0.6 A (max. anode dissipation 700 W). With the TH 328, the analogous values are 1.8 kVDC/0.4 A, 2.2 kVDC/0.6 A and 750 W, respectively. With these tubes, the nominal filament supply is 6.3 V/5.5 A and 5.5 V/5.4 A, respectively.

See the applicable tube data sheet for important information concerning reduction of filament voltage during operation.

Bias supply : This amplifier operates with cathode bias. The bias power supply should be adjustable from approximately −4 to −8 VDC (TH 328), −12 to −20 VDC (TH 308), or −18 to −27 VDC (TH 338), so that its output voltage can be changed as necessary to obtain the desired zero-signal anode current. Since it is connected in series with the cathode, thus passing the entire tube current, this power supply must have a very low internal impedance.

ADJUSTMENT PROCEDURE

Setup

It is recommended that adjustment of the input tuning and matching and output tuning and loading be made using the setup shown in Figure 1.

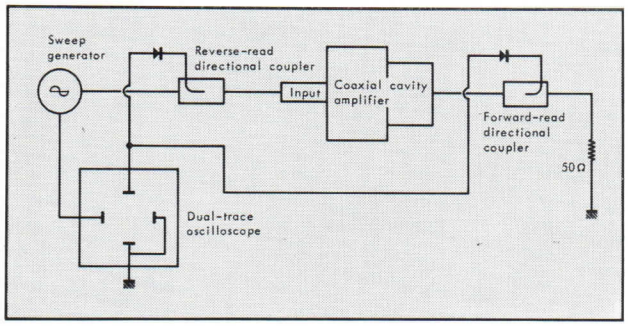


Figure 1

Use of a combination sweep generator/oscilloscope greatly simplifies the adjustment procedure.

Applying the Operating Voltages

CAUTION : The forced-air cooling must always be turned on before any voltages are applied to the amplifier.

Once the cooling system is on and operating satisfactorily, apply the correct filament voltage for at least three minutes, then apply bias voltage to the tube, at a higher-than-nominal value. Apply the nominal anode voltage, then adjust the cathode bias for the desired zero-signal anode current (recommended value 0. 05 A).

Input Tuning and Matching

NOTE : Curves showing the approximate settings of the tuning and matching controls, versus center frequency (for a 10-MHz bandwidth), are supplied with each TH 18122 delivered.

CAUTION : Make certain that the RF output is terminated with a 50-ohm resistive load before applying RF drive to the amplifier.

Using a sweep generator set for the desired center frequency, apply a low-level (3 to 5 mW) drive signal to the RF input. With a screwdriver, adjust the two input-circuit capacitors and the input-circuit inductor (see the Outline Drawing) for optimum matching at the center frequency, as shown by minimum reflected power at that frequency (see Figure 2). Trim the capacitors and the inductor alternately to fine tune and match the input circuit for the best possible reflected-power curve. Keep in mind that all three of these components are interdependent.

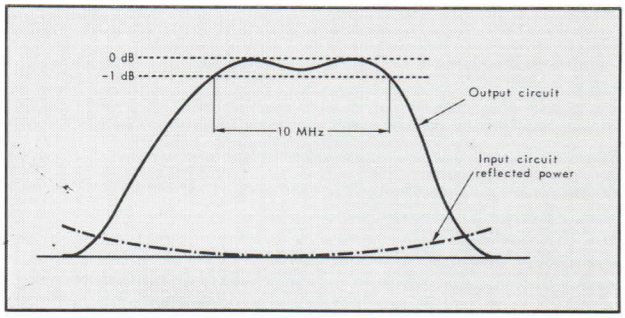


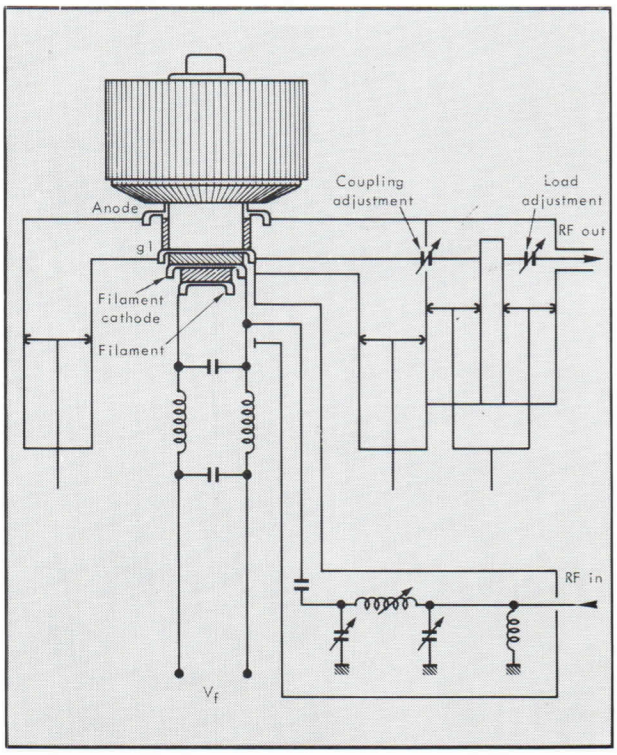
Figure 2

Output Tuning and Loading

Adjust the primary output-circuit tuning control for maximum RF output power, as indicated on the oscilloscope, then the secondary-circuit tuning control, also to maximize the output. Set the coupling button and the anode-loading control for the correct double-tuned bandwidth, as viewed on the oscilloscope (see Figure 2). Then touch up all controls to achieve the best compromise between the ideal input and output power curves.

In two or three steps, adjust the bias to its nominal value (for the nominal value of anode current). Retouch the controls as necessary, then increase the RF drive power until the nominal RF output power is obtained. Minor adjustments needed to optimize the overall amplifier performance can then be made.

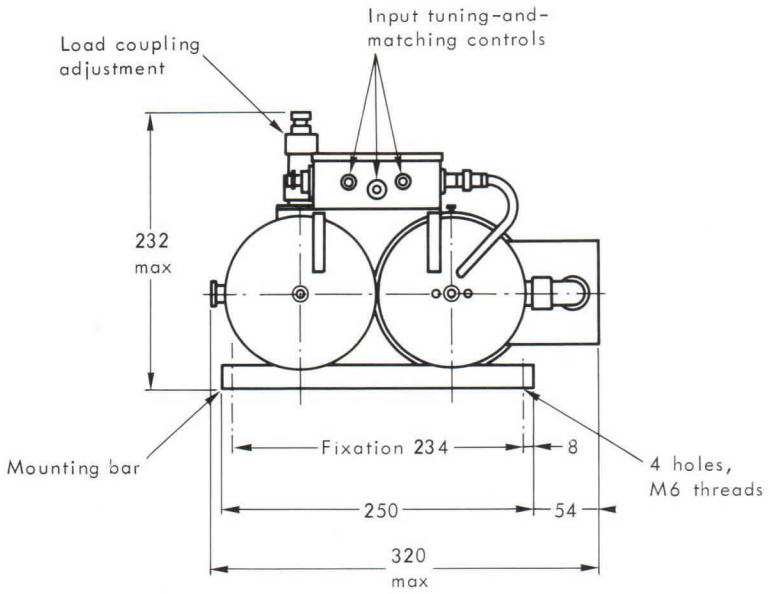
Record the operating conditions and all control settings in the amplifier record book or log. Keep a running record of the filament operating hours.



Schematic diagram of the amplifier

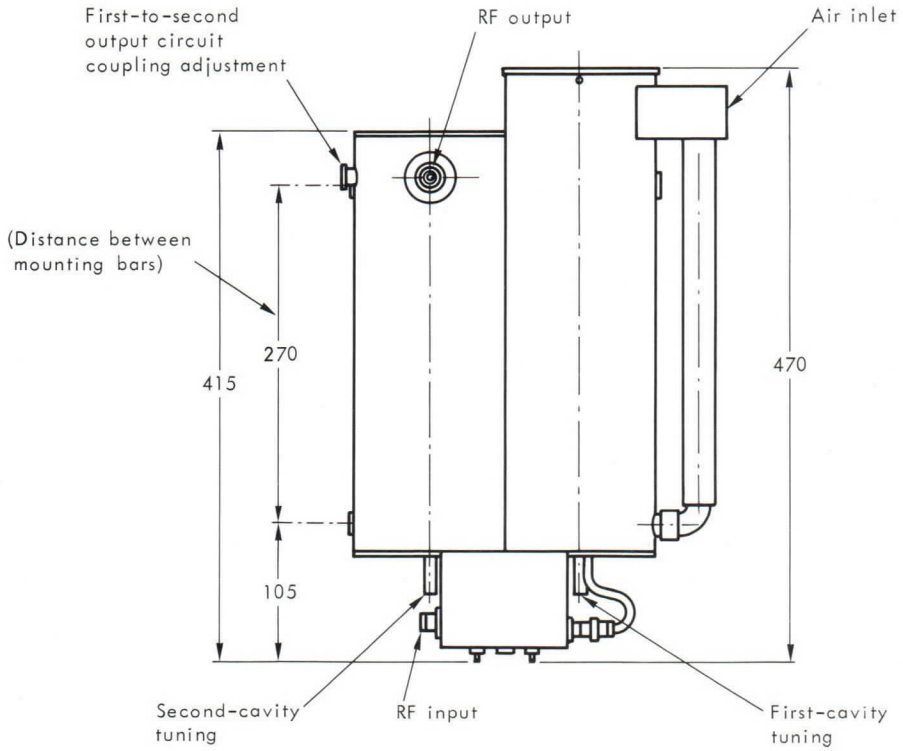
THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OUTLINE DRAWING



BOTTOM VIEW

SIDE VIEW



Dimensions in mm, nominal except those marked "max"

Imprimé en France

TH 18124
VHF-TV
COAXIAL-CAVITY AMPLIFIER

FEATURES

- LINEAR AMPLIFICATION of combined video and sound
- 16 dB POWER GAIN
- CONTINUOUSLY TUNABLE across the entire operating band
- BANDWIDTH ADJUSTABLE from 5 to 10 MHz
- NO NEUTRALIZATION required
- FORCED-AIR COOLED

THOMSON-CSF's TH 18124 coaxial-cavity amplifier is designed to use a THOMSON-CSF power tetrode, the TH 298, to provide linear amplification of combined video and sound in VHF-TV transmitters and translators operating in Band III (175 to 260 MHz). In grounded-grid operation with cathode drive, the TH 18124 can deliver one kilowatt of peak-of-sync output power with a −1 dB bandwidth of 10 MHz, anywhere in the band.

Featuring continuous tuning over the entire band (no circuit modifications needed), this amplifier is also easily adjusted for any bandwidth desired, from 5 to 10 MHz.

The high linearity of the TH 18124 and TH 298 combination is attested to by a cross-modulation distortion (three-tone test - see note 2) of less than −52 dB. Such a superior result is obtained due to the advanced design of the electron optics of the TH 298 tetrode, the use of cathode drive, a double-tuned output circuit in the TH 18124, and strict quality control in the fabrication and testing of both the tube and the cavity assembly.

Extremely stable, this coaxial-cavity amplifier requires no neutralization, thus simplifying user adjustments. Standard 50-ohm coaxial connectors at the RF input and output add to user convenience. Silver-plated cavity-assembly components assure optimum performance and efficiency.

Typical wideband power gain of the coaxial-cavity amplifier is 16 dB. The nominal 25 watts of drive required can be supplied by any of a number of different solid-state amplifiers.

In addition to its standard VHF-TV form, this cavity amplifier can also be supplied, on special order, in a form modified for optimum operation in other VHF frequency bands, or for higher gain in a narrower bandwidth, etc. Please contact us for an amplifier to satisfy your special requirements.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Frequency range, nominal	175 - 260	MHz
Bandwidth, −1 dB (note 1)	5 - 10	MHz
Input VSWR, maximum	2.0 : 1	
Cross-modulation distortion (note 2)	<−52	dB
Heater voltage (AC or DC)	6 ±0.12	V
Heater current at 6 V (note 3)	50	A

Mechanical

Specified tube model	THOMSON-CSF TH 298
Operating position	Vertical, tube up
Mounting	See operating notes
Dimensions	See outline drawing
Weight (without tube)	27 kg
RF connections :	
Input	Type N, female 50-Ω coaxial connector
Output	EIA standard, rigid 1 $\frac{5}{8}$" coaxial line
Cooling	See operating notes
Environmental limits :	
Altitude	⩽3000 m
Ambient temperature	−10° to +50° C
Relative humidity (note 4)	⩽90 %

TYPICAL OPERATION

CLASS A LINEAR AMPLIFIER FOR VHF-TV
(Combined video and sound signals)

Frequency	175	MHz
Bandwidth, −1 dB	8	MHz
DC anode voltage	3	kV
DC grid No. 2 voltage	600	V
DC grid No. 1 voltage (bias)	−50	V
DC anode current, zero-signal	1.5	A
Power gain	16	dB
Video output power	1000	W
Cross-modulation distortion (note 2)	<−52	dB

NOTES

1 - *Bandwidth fully adjustable from 5 to 10 MHz,*

2 - *Cross-modulation distortion measured using a three-tone test, with :*
- *a - A reference level of 1000 watts,*
- *b - A video carrier 8 dB below the reference level,*
- *c - A sound carrier 7 dB below the reference level,*
- *d - A third signal 17 dB below the reference level,*
- *e - The video carrier 5.5 MHz above the sound carrier,*
- *f - And the frequency of the third signal varied over the full range between the sound and video carrier.*

3 - *The heater surge current, drawn when the nominal heater voltage is applied to a cold tube, must not be allowed to exceed three times its nominal value.*

4 - *Condensation on the high-voltage terminals and insulators must be avoided.*

OPERATING NOTES

Cavity mounting

The TH 18124 coaxial-cavity assembly is available in two versions, one with a front panel (identified as the TH 18124A), and one without. The TH 18124A is designed to be mounted in a standard 19-inch rack in a station bay, while the standard TH 18124 can be mounted as the user desires. In all cases, though, the assembly must be rigidly mounted, tube up, in such a manner that no stress is placed on the coaxial cavities. When installing the cooling fan, ensure that it does not transmit its vibrations to the cavity assembly, as these vibrations can cause premature amplifier failure.

Tube installation

CAUTION : Dangerously high voltages are present in the amplifier. Be sure all power is off and tagged out before proceeding to install the power tetrode.

To perform the installation, remove the protective cover/silencer from the cavity assembly, carefully lower the tube into the tube socket, making sure it is well seated, then replace the cover.

Amplifier cooling

The cooling-air inlet for the entire amplifier is located on the upper back of the assembly (see the outline drawing). Under laboratory conditions (sea-level pressure and an ambient temperature of 22° C), 5 m^3/mn. of air at a pressure difference of 5 mbar is required to limit the tube envelope and electrode terminals to their maximum permissible temperature, 250° C*. In choosing a cooling fan, local altitude and ambient temperatures should be taken into account, and a good margin of safety should be allowed for. In all cases, the outlet air temperature must never be allowed to exceed 100° C.

* *For maximum tube life, this temperature must not exceed 200° C.*

Power supply

The following are the power requirements for the TH 18124 :

TERMINAL	CONFIGURATION	NOMINAL SUPPLY	MAXIMUM RATING
Anode	SOCAPEX connector (complete), supplied with the amplifier	3 kVDC/2A	5 kVDC/2.5A☆
Screen grid (g1)	BNC female connector	600 VDC/100mA	800 VDC/75mA
Control grid (g2)	BNC female connector	−60 VDC/100mA	−100 VDC/100mA
Filament	Bare 16-mm² cross-section copper wires	6V DC or AC/50A	6V DC or AC/100A

☆ - *Maximum allowable anode dissipation equals 5 kW.*

NOTE : Electron bombardment of the control and screen grids may cause emission of secondary electrons, evidenced by very low or occasionally negative grid current. Negative grid current does not adversely affect performance provided the respective power supply has a small internal impedance.

ADJUSTMENT PROCEDURE

Setup

It is recommended that adjustment of the input tuning and matching and the output tuning and loading be done using the setup illustrated by fig. 1.

Use of a combination sweep generator/oscilloscope greatly simplifies the adjustment procedure.

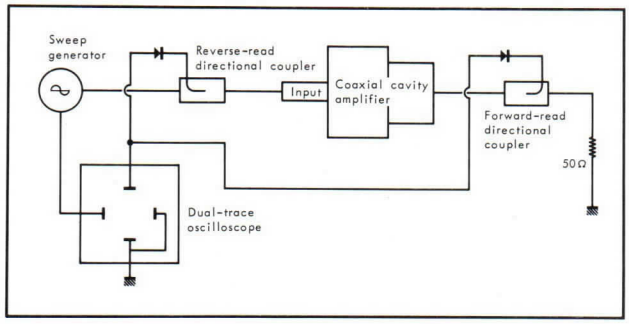


Figure 1

Applying the operating voltages

CAUTION : Forced-air cooling must always be turned on before any voltages are applied to the amplifier.

Once the cooling system is on and operating satisfactorily, apply the specified filament voltage (6 V) for the required preheating time (1 minute recommended), then apply the bias voltage, set to a larger-than-nominal value, e.g. −80 V. Next apply the nominal plate and screen-grid voltages. Adjust the bias (voltage on g1) for the desired zero-signal anode current (recommended value 0.5 A).

Input tuning and matching (note 5)

CAUTION : Be sure that the output line is terminated with a 50-ohm resistive load before applying RF drive to the amplifier.

Using a sweep generator set for the desired center frequency, apply a low-level (1 to 5 mW) drive signal to the RF input. With a screwdriver, adjust the three input-circuit capacitors (see the outline drawing) for optimum matching at the center frequency, as shown by minimum reflected power at that frequency (see fig. 2). Trim each capacitor alternately to fine tune and match the input circuit for the best possible reflected-power curve, as viewed on the oscilloscope. Keep in mind that these capacitors are interdependent.

Output tuning and loading

Adjust the primary-output-circuit tuning wheel for maximum RF output power, as indicated on the oscilloscope, then the secondary tuning wheel, also to maximize the output. Set the coupling and anode-loading knobs for the correct double-tuned bandwidth, as shown on the oscilloscope (see fig. 2). Then touch up all tuning controls to achieve the best compromise between the ideal input and output tuning, as viewed on the scope.

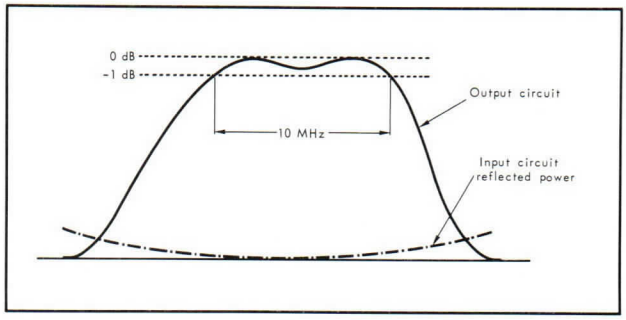


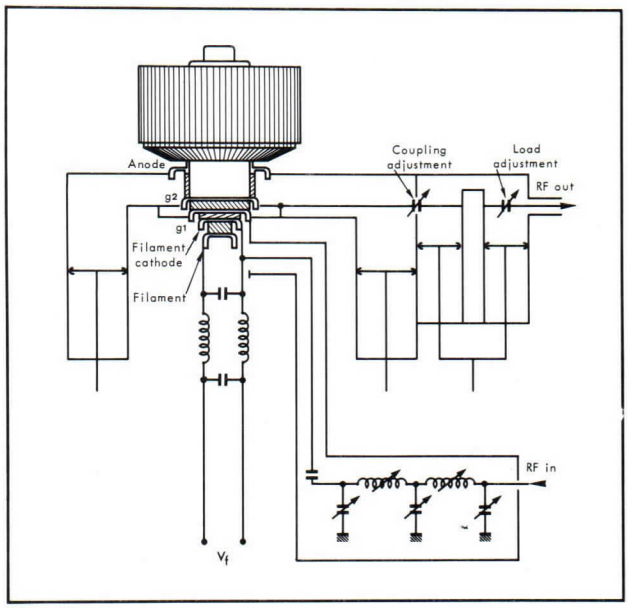
Figure 2

In two or three steps, adjust the bias to nominal to raise the anode current to its nominal value. Retouch the tuning controls as necessary.

Increase the RF drive power until the nominal RF output power is obtained. Minor tuning adjustments needed to optimize the overall amplifier performance can then be made.

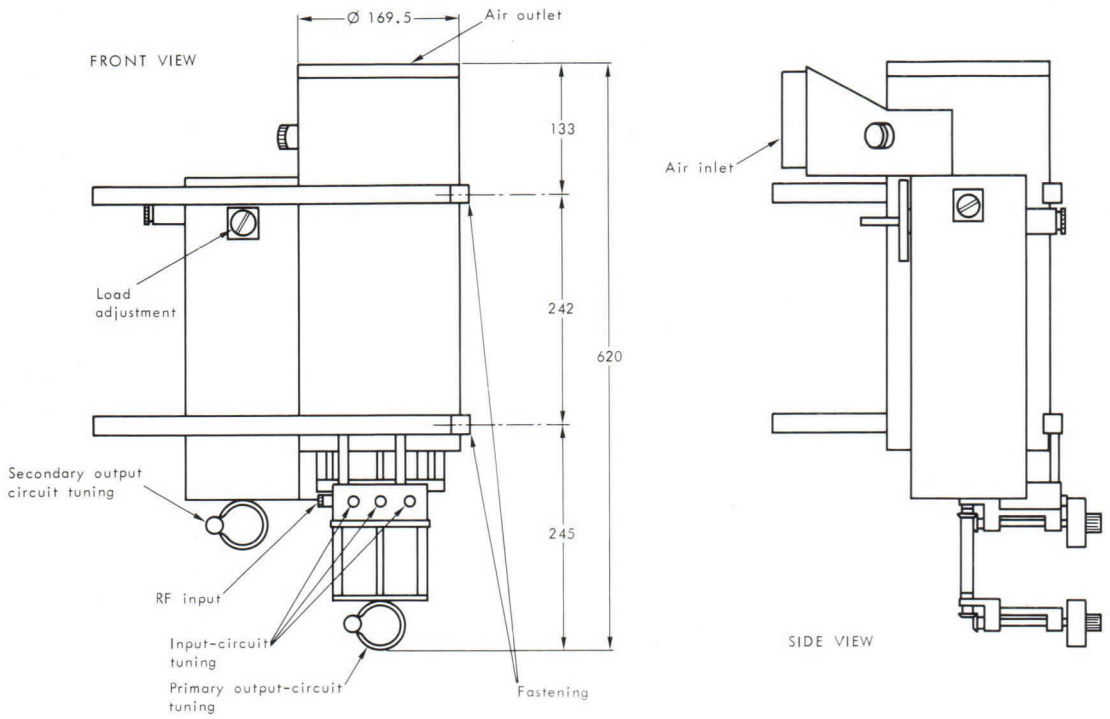
Record the operating conditions and all tuning-control settings in the amplifier record book or log. Keep a running record of filament operating hours.

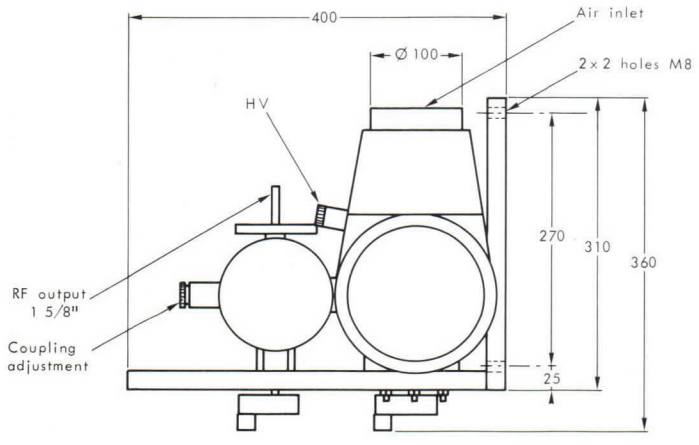
NOTE 5 : Normally only the capacitors in the input circuit need to be adjusted. However, the inductors in this circuit can also be adjusted, if necessary. To gain access to these components, remove the six screws holding the bottom plate of the input-circuit box in place. The inductance value of each inductor is changed by moving the shorting piece up or down, as desired.



THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OUTLINE DRAWING





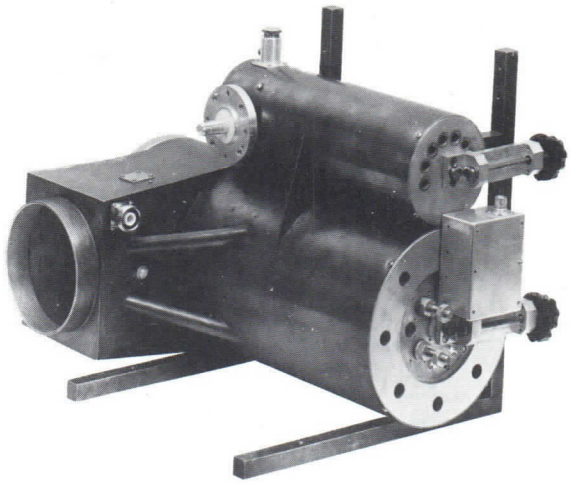
Dimensions in mm.

Imprimé en France

TH 18126
VHF-TV
COAXIAL-CAVITY AMPLIFIER

FEATURES

- LINEAR AMPLIFICATION of combined video and sound.
- 16-dB POWER GAIN.
- CONTINUOUSLY TUNABLE across the entire operating band.
- BANDWIDTH ADJUSTABLE from 5 to 10 MHz.
- NO NEUTRALIZATION required.
- FORCED-AIR COOLED.



The TH 18126 coaxial-cavity amplifier is designed to use a THOMSON-CSF power tetrode, the TH 361, to provide linear amplification of combined video and sound in VHF-TV transmitters and translators operating in Band III (175 to 260 MHz). In grounded-grid operation with cathode drive, the TH 18126 can deliver five kilowatts of peak-of-sync. output power with a — 1 dB bandwidth of 10 MHz, anywhere in the band, and a typical power gain of 16 dB.

Featuring continuous tuning over the entire band (no circuit modifications needed), this amplifier is also easily adjusted for any bandwidth desired, from 5 to 10 MHz.

The TH 18126 is extremely stable and requires no neutralization, thus simplifying user adjustments.

Standard 50-ohm coaxial connectors are used at both the RF input and output, to add to user convenience. The component parts of the cavity assembly are silver-plated, to safeguard performance and optimize the electrical efficiency.

In addition to its standard form, this coaxial-cavity amplifier can also be supplied, on special order, in a form modified for optimum operation in other VHF bands, or for higher gain in a narrower bandwidth, etc. Please contact us for an amplifier to satisfy your special requirements.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Frequency range, nominal	175 - 260 MHz
Bandwidth, – 1 dB (Note 1)	5 - 10 MHz
Input VSWR, maximum	2.0 : 1
Third-order intermodulation distortion (Note 2)	< – 52 dB
Heater voltage (AC or DC)	7 ± 0.15 V
Heater current at 7 V (Note 3)	140 A

Mechanical

Specified tube model	THOMSON-CSF TH 361
Operating position	Vertical, tube up
Mounting	See the Operating Notes
Dimensions	See the Outline Drawing
Weight (without tube)	40 kg
RF Connections :	
Input	Type N, female 50-Ω coaxial connector
Output	EIA Standard, rigid $1\frac{5}{8}$" coaxial line
Cooling	See the Operating Notes
Environmental limits :	
Altitude	⩽ 3000 m
Ambient temperature	– 10 to + 50 °C
Relative humidity (Note 4)	⩽ 90 %

TYPICAL OPERATION

CLASS A LINEAR AMPLIFIER FOR VHF-TV
(Combined video and sound signals)

Frequency	175 MHz
Bandwidth, – 1 dB	8 MHz
DC anode voltage	4 kV
DC screen-grid voltage	500 V
DC control-grid voltage (bias)	– 55 V
DC anode current	2.5 A
Power gain	16 dB
Video output power	5 kW
Third-order intermodulation distortion (Note 2)	< – 52 dB

NOTES

1 - Bandwidth fully adjustable from 5 to 10 MHz.

2 - Third-order IMD measured using a three-tone test, with :

a - A reference level of five kilowatts.
b - A video carrier 8 dB below the reference level,
c - A sound carrier 7 dB below the reference level,
d - A third signal 17 dB below the reference level,
e - The video carrier 5.5 MHz above the sound carrier,
f - And the frequency of the third signal varied over the full range between the sound and video carriers.

3 - The heater surge current, drawn when the nominal heater voltage is applied to a cold tube, must not be allowed to exceed three times its nominal value.

4 - Condensation must not be allowed to form on the high-voltage terminals and insulators.

OPERATING NOTES

Cavity mounting

The TH 18126 coaxial-cavity assembly is available in two versions, one with a front panel (identified as the TH 18126A) and one without. The TH 18126A is designed to be mounted in a standard 19-inch rack in a station bay, while the TH 18126 can be mounted as the user desires. In any case, however, the assembly must be rigidly mounted, tube up, in such a manner that no stress is placed on the coaxial cavities. When installing the cooling fan, make certain that it does not transmit its vibrations to the cavity assembly. **Such vibrations can cause premature amplifier failure.**

Tube installation

CAUTION : Dangerously high voltages are present in the amplifier. Be sure all power is off and tagged out before proceeding to install the power tetrode.

To perform the installation, remove the protective cover/silencer from the cavity assembly, carefully lower the tube into its socket, making sure it is well seated, then replace the cover.

Amplifier cooling

The cooling-air inlet for the entire amplifier is located on the upper back of the assembly (see the Outline Drawing). Under standard conditions (sea-level atmospheric pressure and an ambient temperature of 22 °C), 15 m^3/mn. of air at a pressure difference of 7 mbar is required to limit the tube envelope and electrode terminals to their maximum permissible temperature, 250° C*.

In choosing a cooling fan, local altitude and ambient temperatures should be taken into account, and a substantial safety margin allowed. In no case should the outlet air temperature exceed 100 °C. A temperature-monitoring device should be installed by the user, to provide warning of an excessively high outlet air temperature, indicative of misadjustment of malfunction of the amplifier.

** For maximum tube life, this temperature must not exceed 200 °C.*

Power supply

The following power requirements have been established for the TH 18126 amplifier :

TERMINAL	CONFIGURATION	NOMINAL SUPPLY	MAXIMUM RATING
Anode	SOCAPEX connextor (complete), supplied with the amplifier	4 kVDC/3 A	4.5 kVDC/3.5 A☆
Screen grid (g2)	BNC Female connector	500 VDC/100 mA	600 VDC/100 mA
Control grid (g1)	BNC Female connector	–75 VDC/100mA	–100 VDC/100mA
Filament	Bare 16-mm^2 cross section copper wire	7 V DC or AC/140A	7 V DC or AC/200A

☆ *Maximum allowable anode dissipation equals 12 kW.*

NOTE : Electron bombardment of the control and screen grids may cause emission of secondary electrons, evidenced by very low or occasionally negative grid current. Negative grid current does not adversely affect performance, provided that the respective power supply has low internal impedance.

ADJUSTMENT PROCEDURE

Setup

It is recommended that adjustment of the input tuning and matching and the output tuning and loading be done using the setup illustrated by Figure 1.

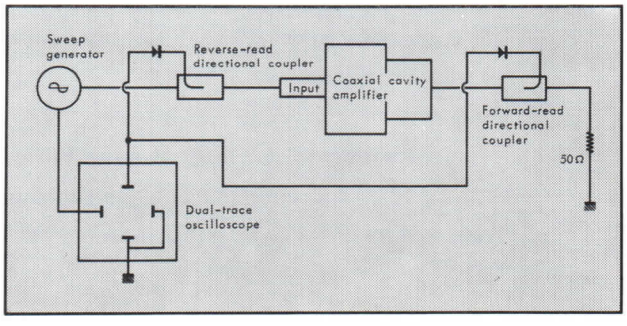


Figure 1

Use of a combination sweep generator/oscilloscope greatly simplifiers the adjustment procedure.

Applying the operating voltages

CAUTION : Forced-air cooling must always be turned on before any voltages are applied to the amplifier.

Once the cooling system is on and operating satisfactorily, apply the specified filament voltage (7 V) as follows :

- 1 minute at half-voltage (3. 5 V), then
- 1 minute at full voltage (7 V), to fully preheat the cathode.

After the tube has been preheated, apply the bias voltage, set to a larger-than-nominal value, e.g., – 100 V. Next apply the nominal anode and screen-grid voltages. Adjust the bias (voltage on g1) for the desired zero-signal anode current (recommended value 0. 5 A).

Input tuning and matching (Note 5)

CAUTION : Make sure that the output line is terminated with a 50-ohm resistive load before applying RF drive to the amplifier.

Using a sweep generator set for the desired center frequency, apply a low-level (1 to 5 mW) drive signal to the RF input.

With a screwdriver, adjust the three input-circuit capacitors (see the Outline Drawing) for optimum matching at the center frequency, as shown by minimum reflected power at that frequency (see Fig. 2). Trim each capacitor alternately, to fine-tune and match the input circuit for the best possible reflected-power curve, as viewed on the oscilloscope. Keep in mind that these capacitors are interdependent.

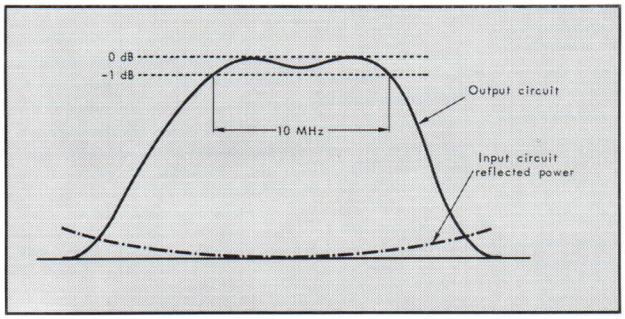


Figure 2

NOTE 5 - Normally only the capacitors in the input circuit need to be adjusted. However, the inductors in this circuit can also be adjusted, if necessary. To gain access to these components, remove the six screws holding the bottom plate of the input-circuit module in place. The inductance value of each inductor is changed by moving the shorting piece up or down, as desired.

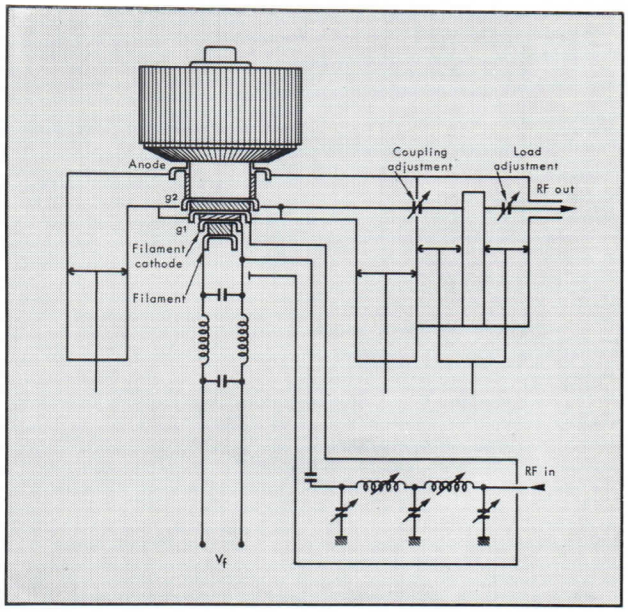
Output Tuning and loading

Adjust the primary-output-circuit tuning wheel for maximum RF output power, as indicated on the oscilloscope, then the secondary tuning wheel, also to maximize the output. Set the coupling and anode-loading knobs for the correct double-tuned bandwidth, as shown on the oscilloscope (see Fig. 2). Then touch up all tuning controls to achieve the best compromise between the ideal input and output tuning, as viewed on the scope.

In two or three steps, adjust the bias to nominal to raise the anode current to its nominal value. Retouch the tuning controls as necessary.

Increase the RF drive power until the nominal RF output power is obtained. Minor tuning adjustments needed to optimize the overall amplifier performance can then be made.

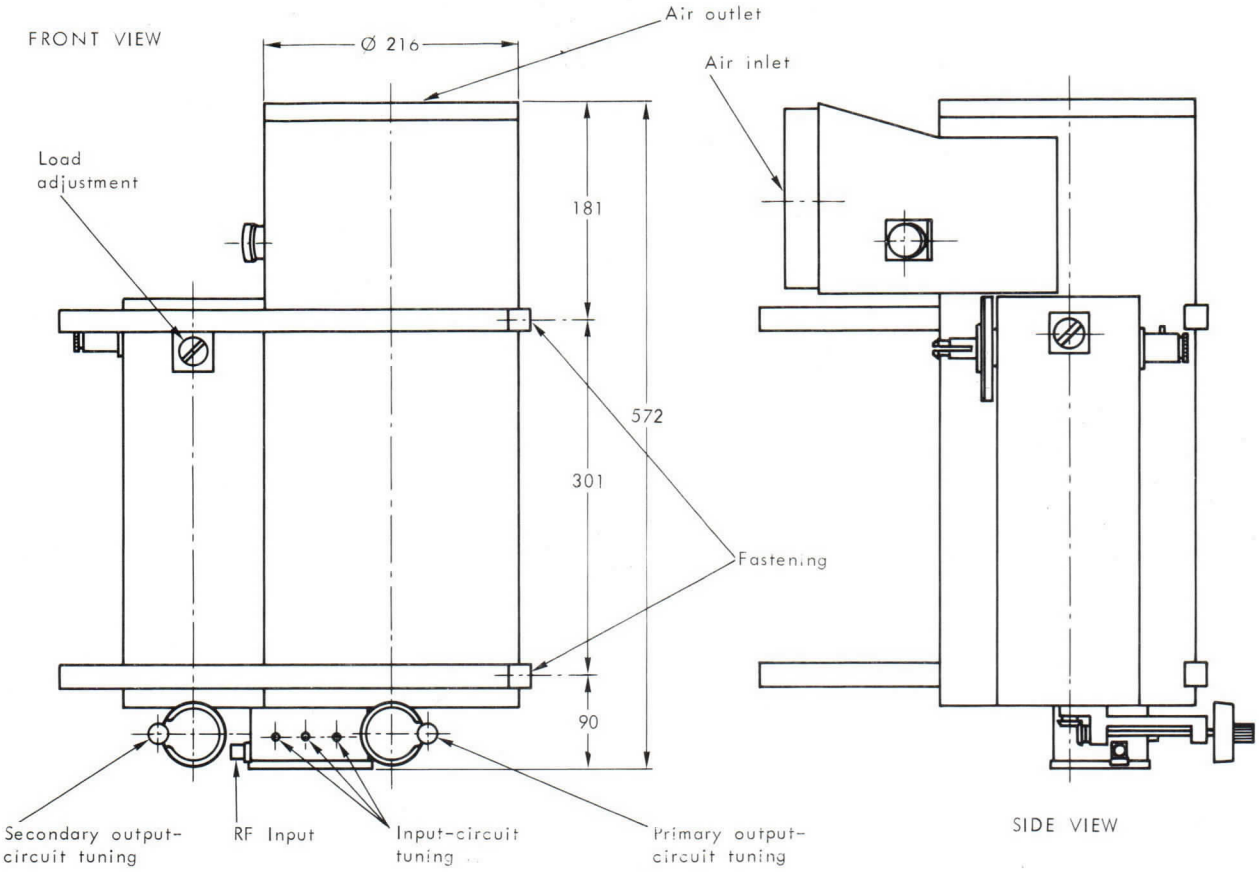
Record the operating conditions and all tuning-control settings in the amplifier record book or log. Keep a running record of filament operating hours.

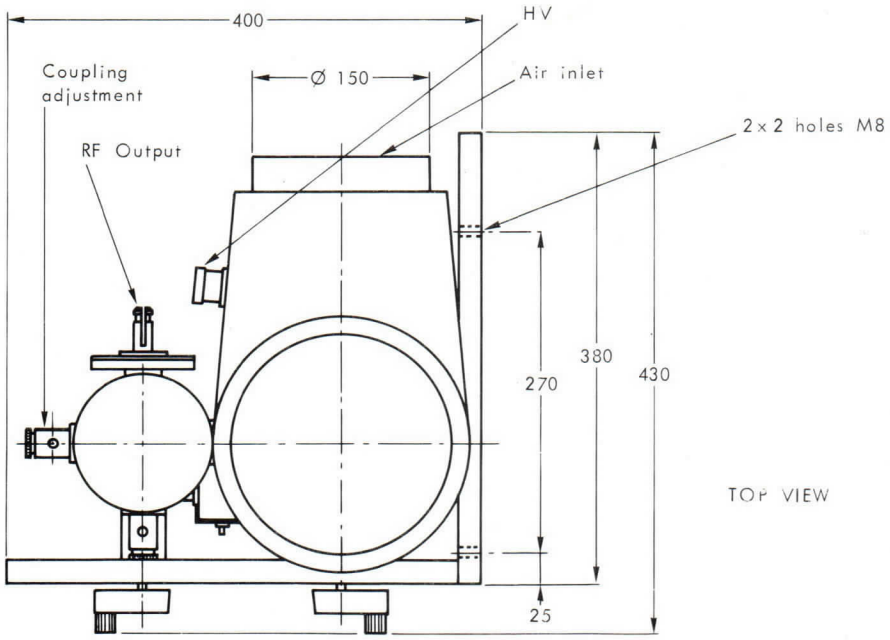


SCHEMATIC CUT-AWAY VIEW OF THE AMPLIFIER

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OUTLINE DRAWING





Dimensions nominal, in mm.

Imprimé en France

TH 18161
COAXIAL CAVITY AMPLIFIER FOR UHF-TV TRANSLATORS

FEATURES

- **Linear amplification** of combined video and sound.
- **20-dB Power gain.**
- **Continuously tunable,** across the entire operating band.
- **Bandwidth adjustable** from 5 to 10 MHz.
- **Forced-air cooled.**

The TH 18161 coaxial-cavity amplifier is designed to use a TH 306, TH 316 or TH 326 THOMSON-CSF planar triode to provide linear amplification of combined video and sound in UHF-TV translators operating in Bands IV or V (470-960 MHz). In grounded-grid operation with cathode drive, the TH 18161 can deliver up to 50 watts* of peak-of-sync video output power, with a 10-MHz – 1 dB bandwidth, anywhere in Band IV or Band V.

Featuring continuous tunability over the entire 470 to 960-MHz frequency range (no circuit modifications necessary), this amplifier is also easily adjusted for any bandwidth desired, from 5 to 10 MHz.

Highly linear, the TH 18161 features third-order intermodulation distortion (IMD) of less than – 52 dB, as measured using the "three-tone test" (see Note 2). This superior linearity results from the advanced design of the triode electron optics, the choice of cathode drive, incorporation of a double-tuned output circuit, and strict quality control in the manufacture and test of both the tubes and the coaxial-cavity assembly.

Standard 50-ohm coaxial connectors used at both the RF input and output add to user convenience. The component parts of the RF circuitry are silver plated, to safeguard performance and optimize the electrical efficiency.

With a typical wideband power gain of 20 dB, this translator amplifier can be driven by any of a number of different solid-state amplifiers available on the market.

Besides its standard form, described herein, the TH 18161 can also be supplied, on special order, in a form modified for higher gain in a narrower band, or with some other parameter optimized. Contact us for an amplifier tailored to your special requirements.

* According to the tube used.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Frequency range, nominal	470 - 960 MHz
Bandwidth, – 1 dB (Note 1)	Up to 10 MHz
Input VSWR, maximum	2.0 : 1
Third-order IMD (Note 2)	< – 52 dB
Filament voltage (AC or DC)	5 ± 0.1 V
Filament current, steady-state with 5 V applied (Note 3)	2 A

Mechanical

Specified tube models	THOMSON-CSF TH 306, 316 or 326
Operating position	Any
Mounting	See the Operating Notes
Dimensions	See the Outline Drawing
Weight, without tube	6 kg
RF Connections (50-Ω coaxial connectors) :	
- Input	Type BNC, female
- Output	Type N, female
Cooling	See the Operating Notes
Environmental limits :	
- Altitude	⩽ 3000 m
- Ambient temperature	– 10 to +50 °C
- Relative humidity (Note 4)	⩽ 90 %

TYPICAL OPERATION

CLASS A LINEAR AMPLIFIER FOR UHF-TV
COMBINED VIDEO AND SOUND SIGNALS
(Using the TH 326 triode)

Carrier frequency	780 MHz
Bandwidth, – 1 dB	8 MHz
DC Anode voltage	1.8 kV
DC Anode current	140 mA
Power gain	20 dB
Video output power	50 W
Third-order IMD (Note 2)	– 53 dB

NOTES

1 - Bandwidth fully adjustable from 5 to 10 MHz.

2 - Third-order IMD measured using a three-tone test, with :

a) A reference level of 50 watts,*
b) A video carrier 8 dB below the reference level,
c) A sound carrier 7 dB below the reference level,
d) A third signal 17 dB below the reference level ,
e) The video carrier 5.5 MHz above the sound carrier,
f) And the frequency of the third signal varied over the full range between the sound and video carriers.

3 - The filament surge current, drawn when the nominal voltage is applied to a cold filament, must not be allowed to exceed three times its nominal value.

4 - Condensation must not be allowed to form on the high voltage terminals or insulators.

* Depending upon the tube model used :
50 W for the TH 326, 35 W for the TH 316 and 25 W for the TH 306.

OPERATING NOTES

Cavity Mounting

The only constraints on the installation of the TH 18161 are that it be rigidly mounted, such that no stress is placed on the coaxial cavities, and that the cooling fan be so installed that it can not transmit its vibrations to the cavity assembly. Such vibrations can otherwise cause premature tube failure.

Tube Installation

CAUTION : Dangerously high voltages are present in this amplifier. Make sure that all power is OFF and tagged out before proceeding to install the planar triode.

To perform the installation, remove the protective cover from the cavity assembly, carefully lower the tube into its socket, making sure it is well seated (against the stops), then replace the cover.

Amplifier Cooling

The cooling-air inlet for the anode and the auxiliary cooling-air inlet are located as shown on the Outline Drawing. Under standard conditions (sea-level atmospheric pressure and an ambient temperature of 22 °C), 50 l/mn of air with a corresponding pressure drop of 3.4 mbar is required at the auxiliary cooling-air inlet to limit the electrode terminals to their maximum permissible temperature, 250 °C□. For the anode cooling requirements, see the particular tube's Data Sheet.

When selecting a cooling fan, local altitude and ambient temperatures must be taken into account, and a substantial safety margin allowed. The outlet air temperature, in any case, must never be allowed to exceed 100 °C. A temperature-monitoring device should be installed by the user, to provide warning of an excessively high outlet air temperature, which indicates amplifier misadjustment or malfunction.

□ *For maximum tube life, this temperature must not exceed 200 °C.*

Power Supply

The following power requirements have been established for this amplifier, with the TH 326 triode :

TERMINAL	CONFIGURATION	NOMINAL SUPPLY	MAXIMUM RATINGS
Anode	Threaded stud	1.8 kVDC/140 mA	2 kVDC/200 mA●
Control grid	DC - grounded via the cavity assembly		
Filament☆	Spade lug for soldering	5 VDC (or AC)/2A	5 VDC (or AC)/2.5A

● *Maximum allowable anode dissipation equals 270 W.*

NOTE : For this amplifier with either the TH 306 or TH 316 triode, the nominal anode supply is 1.2 kVDC/100 mA, maximum ratings 1.6 kVDC/200 mA (TH 306) or 2 kVDC/250 mA (TH 316), with a maximum anode dissipation of 250 W (TH 306) or 270 W (TH 316).
The filament supply characteristics are as above ☆

☆ *See the applicable tube data sheet for important information concerning the reduction of filament voltage during tube operation.*

Bias supply : This amplifier operates with cathode bias. The bias power supply should be adjustable, so that its output voltage can be changed as necessary to obtain the desired zero-signal anode current. Since it is connected in series with the cathode, thus passing the entire tube current, this power supply must have a very low internal impedance.

ADJUSTMENT PROCEDURE

Neutralization

CAUTION : The forced-air cooling must always be turned on before any voltages are applied to the amplifier.

To carry out the neutralization adjustment, use the equipment setup illustrated by Figure 1.

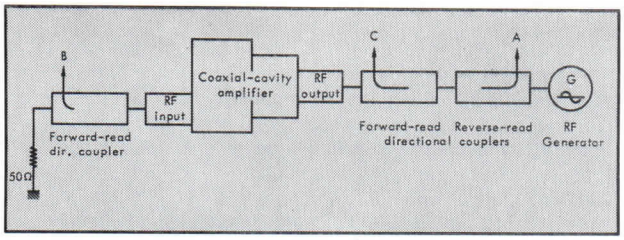


Figure 1

Once this arrangement has been set up, and the cooling air is flowing satisfactorily, apply the filament voltage (5 V) for at least three minutes. The anode and bias power supplies must have previously been disconnected from the amplifier. Then proceed to adjust the neutralization, as follows :

1) Set the generator, G, to the desired frequency, and adjust its output power level to 0. 1 or 0. 2 watts.
2) Using a spectrum analyzer or a milliwattmeter, adjust the amplifier's output circuits to obtain a minimum reading at "A".
3) Adjust the input circuit for a maximum reading at "B".
4) Using Table I as a guide, adjust the neutralization for maximum attenuation between points "B" and "C" (must be at least 20 dB). The neutralization is adjusted by bending back the approximate number of grid contacts indicated by Table I.

TABLE I

Number of Grid Contacts to Bend Back For Neutralization.

Frequency Range (MHz)	Number of Contacts.
450 - 600	2
600 - 900	1
900 - 960	0

Applying the Operating Voltages

Upon completion of the neutralization adjustment, connect the anode and bias power supplies to the amplifier, without yet applying any voltage, and change the equipment setup to the configuration illustrated by Figure 2. Using a combination sweep generator/oscilloscope greatly facilitates the adjustment procedure.

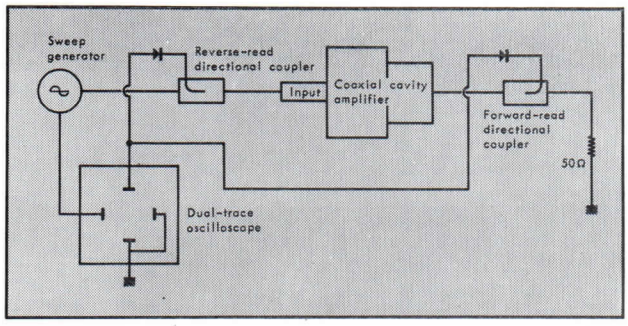


Figure 2

After verifying that the cooling air is still flowing satisfactorily, apply bias voltage to the tube, at a higher-than-nominal value. Apply the nominal anode voltage, then adjust the bias for the desired zero-signal plate current (recommended value : 50 mA).

Input Tuning and Matching

NOTE : Curves showing the approximate settings of all tuning and matching controls, versus center frequency (for a 10-MHz bandwidth), are supplied with each TH 18161 delivered.

CAUTION : Make sure that the RF output is terminated with a 50-ohm resistive load before applying RF drive to the amplifier.

Using a sweep generator set for the desired center frequency, apply a low-level (4 or 5 mW) drive signal to the RF input. With Figure 3 or the equivalent furnished with the amplifier as a guide, adjust the control-grid piston for optimum matching at the center frequency, as shown by minimum reflected power at that frequency (see Figure 4).

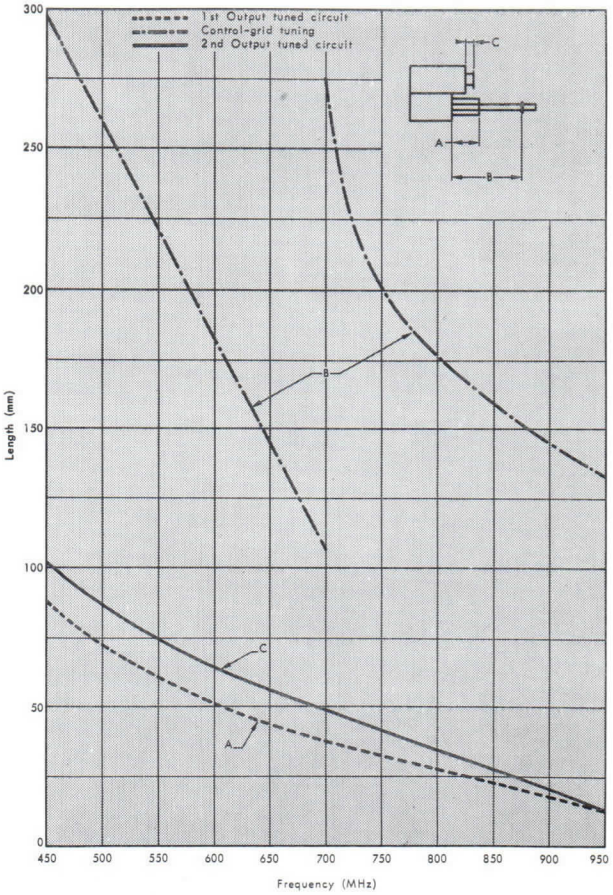


Figure 3 - Typical curves of cavity tuning-control position versus operating frequency.

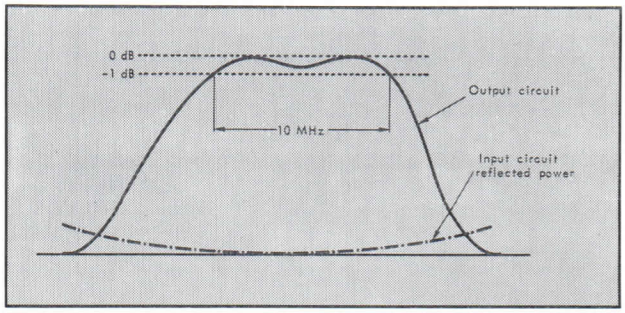


Figure 4

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

Output Tuning and Loading

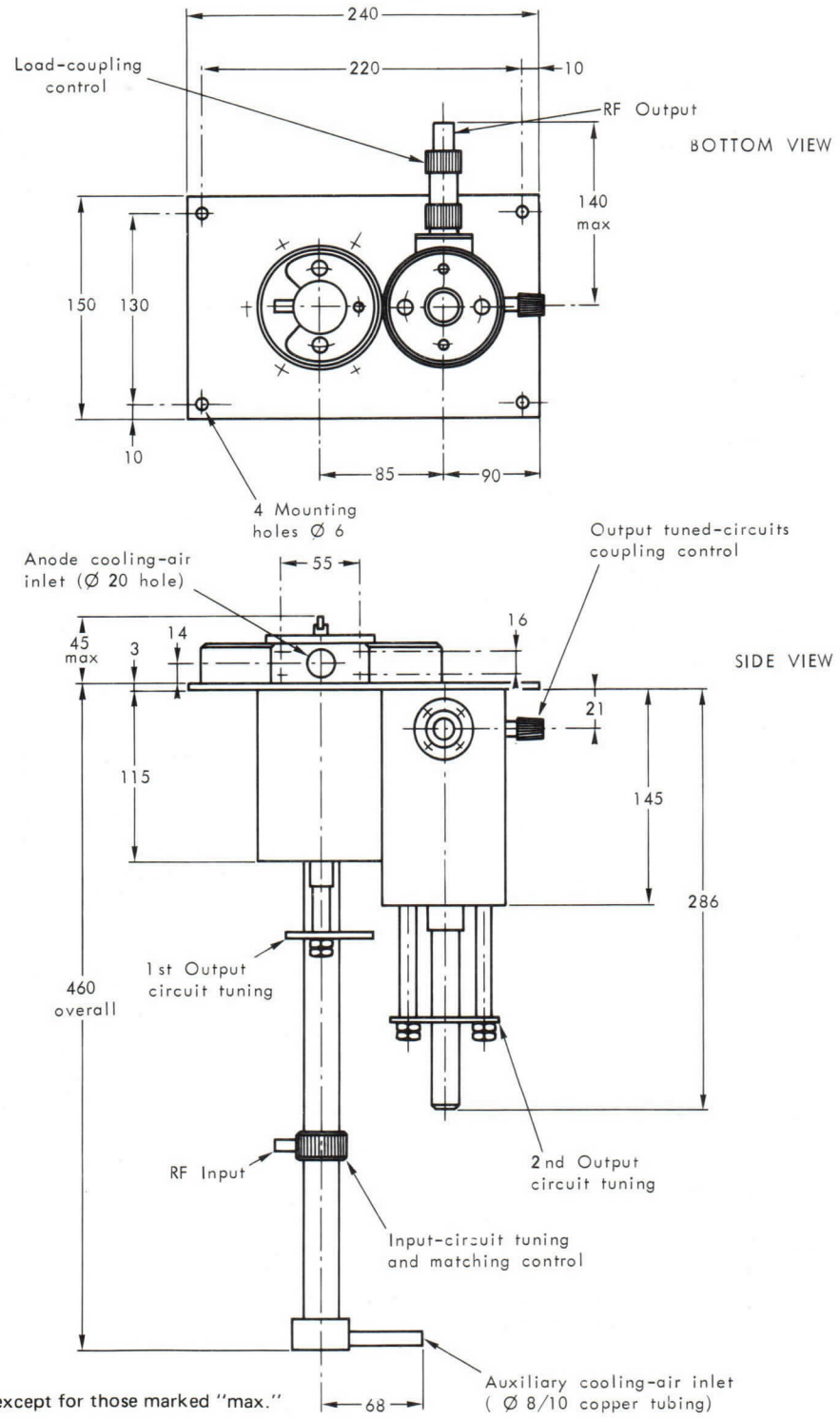
Again using Figure 3 or the equivalent as a guide, adjust the primary output-circuit tuning piston for maximum RF output power, as indicated on the oscilloscope, then the secondary-circuit piston, also for a maximum output.

Set the wheel that controls the coupling between these tuned circuits and the load-coupling piston for the correct double-tuned bandwidth, as viewed on the oscilloscope (see Figure 4). Then touch up all tuning controls to achieve the best compromise between the ideal input and output tuning.

In two or three steps, adjust the bias to its nominal value (for the nominal value of plate current). Retouch the tuning controls as necessary, then increase the RF drive power until the nominal RF output power is obtained. Minor tuning adjustment needed to optimize the overall amplifier performance can then be made.

Record the operating conditions and all tuning-control settings in the amplifier record book or log. Keep a running record of filament operating hours.

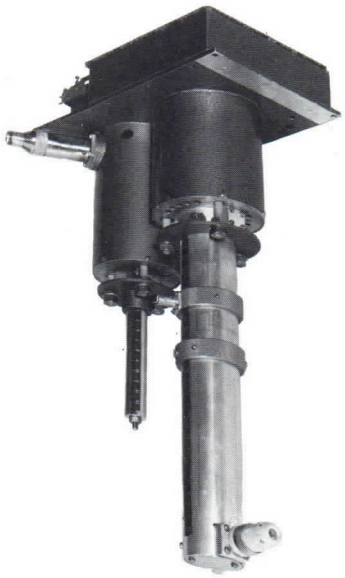
OUTLINE DRAWING



Dimensions in mm, nominal except for those marked "max."

Imprimé en France

TH 18162
COAXIAL CAVITY AMPLIFIER FOR UHF-TV TRANSLATORS



FEATURES

- **Linear amplification** of combined video and sound.
- **16 or 20-dB Power gain*.**
- **Continuously tunable,** across the entire operating band.
- **Bandwidth adjustable** from 5 to 10 MHz.
- **Forced-air cooled.**

The TH 18162 coaxial-cavity amplifier is designed to use a TH 308, TH 328 or TH 338 THOMSON-CSF planar triode to provide linear amplification of combined video and sound in UHF-TV translators operating in Bands IV or V (470-960 MHz). In grounded-grid operation with cathode drive, the TH 18162 can deliver up to 220 watts* of peak-of-sync video output power, with a 10-MHz −1 dB bandwidth, anywhere in Band IV or Band V.

Featuring continuous tunability over the entire 470 to 960-MHz frequency range (no circuit modifications necessary), this amplifier is also easily adjusted for any bandwidth desired, from 5 to 10 MHz.

Highly linear, the TH 18162 features third-order intermodulation distortion (IMD) of less than − 52 dB, as measured using the "three-tone test" (see Note 2). This superior linearity results from the advanced design of the triode electron optics, the choice of cathode drive, incorporation of a double-tuned output circuit, and strict quality control in the manufacture and test of both the tubes and the coaxial-cavity assembly.

Standard 50-ohm coaxial connectors used at both the RF input and output add to user convenience. The component parts of the RF circuitry are silver plated, to safeguard performance and optimize the electrical efficiency.

With a typical wideband power gain of 16 or 20 dB*, this translator amplifier can be driven by any of a number of different solid-state amplifiers available on the market.

Besides its standard form, described herein, the TH 18162 can also be supplied, on special order, in a form modified for higher gain in a narrower band, or with some other parameter optimized. Contact us for an amplifier tailored to your special requirements.

* According to the tube used.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Frequency range, nominal	470 - 960 MHz
Bandwidth, – 1 dB (Note 1)	Up to 10 MHz
Input VSWR, maximum	2.0 : 1
Third-order IMD (Note 2)	< – 52 dB
Filament voltage (AC or DC)	See tube data sheet
Filament current, steady-state (Note 3)	5.5 A

Mechanical

Specified tube models. THOMSON-CSF TH 308, TH 328 or TH 338	
Operating position	Any
Mounting	See the Operating Notes
Dimensions	See the Outline Drawing
Weight, without tube	9 kg
RF Connections (50-Ω coaxial connectors) :	
- Input	Type BNC, female
- Output	Type N, female
Cooling	See the Operating Notes
Environmental limits :	
- Altitude	⩽ 3000 m
- Ambient temperature	– 10 to +50 °C
- Relative humidity (Note 4)	⩽ 90 %

TYPICAL OPERATION

CLASS A LINEAR AMPLIFIER FOR UHF-TV
COMBINED VIDEO AND SOUND SIGNALS
(Using the TH 338 triode)

Carrier frequency	780	MHz
Bandwidth, – 1 dB	8	MHz
DC Anode voltage	2.4	kV
DC Anode current	0.4	A
Power gain	16	dB
Peak-video output power	220	W
Third-order IMD	– 53	dB

NOTES

1 - Bandwidth fully adjustable from 5 to 10 MHz.

2 - Third-order IMD measured using a three-tone test, with :

a - A reference level of 220 watts†,
b - A video carrier 8 dB below the reference level,
c - A sound carrier 7 dB below the reference level,
d - A third signal 17 dB below the reference level,
e - The video carrier 5.5 MHz above the sound carrier,
f - And the frequency of the third signal varied over the full range between the sound and video carriers.

3 - The filament surge current, drawn when the nominal voltage is applied to a cold filament, must not be allowed to exceed three times its nominal value.

4 - Condensation must not be allowed to form on the high-voltage terminals or insulators.

† Depending upon the tube model used :
220 W for the TH 338, 100 W for the TH 328 or TH 308.

OPERATING NOTES

Cavity Mounting

The only constraints on the installation of the TH 18162 are that it be rigidly mounted, such that no stress is placed on the coaxial cavities, and that the cooling fan be so installed that it can not transmit its vibrations to the cavity assembly. Such vibrations can otherwise cause premature tube failure.

Tube Installation

CAUTION : Dangerously high voltages are present in this amplifier. Make sure that all power is off and tagged out before proceeding to install the planar triode.

To perform the installation, remove the protective cover from the cavity assembly, carefully lower the tube into its socket, making sure it is well seated, then replace the cover.

Amplifier Cooling

The cooling-air inlet for the anode and the auxiliary cooling-air inlet are located as shown on the Outline Drawing. Under standard conditions (sea-level atmospheric pressure and an ambient temperature of 22 °C), 0.1 m^3/mn of air with a corresponding pressure drop of 0.8 mbar is required at the auxiliary cooling-air inlet to limit the electrode terminals to their maximum permissible temperature, 250 °C□. For the anode cooling requirements, see the particular tube's Data Sheet.

When selecting a cooling fan, local altitude and ambient temperatures must be taken into account, and a substantial safety margin allowed. The outlet air temperature, in any case, must never be allowed to exceed 100 °C. A temperature-monitoring device should be installed by the user, to provide warning of an excessively high outlet air temperature, indicating amplifier misadjustment or malfunction.

□ *For maximum tube life, this temperature must not exceed 200 °C.*

Power Supply

The following power requirements have been established for this amplifier, with the TH 338 triode :

TERMINAL	CONFIGURATION	NOMINAL SUPPLY	MAXIMUM RATINGS
Anode	Threaded stud	2.4 kVDC/0.4 A	2.8 kVDC/0.6 A●
Control grid	DC - grounded via the cavity assembly		
Filament☆	Spade lug, for soldering	6.3 VDC(or AC)/5.5A	6.3 VDC (orAC)/6A

● *Maximum allowable anode dissipation equals 1. 2 kW.*

NOTE : For the amplifier with the TH 308 triode, the nominal anode supply is 1.8 kVDC/0.2 A, maximum ratings 2.2 kVDC/0.6 A (max. anode dissipation 700 W). With the TH 328, the analogous values are 1.8 kVDC/0.4 A, 2.2 kVDC/0.6 A and 750 W, respectively. With these tubes, the nominal filament supply is 6.3 V/5.5 A and 5.5 V/5.4 A, respectively☆

☆ *See the applicable tube data sheet for important information concerning reduction of filament voltage during operation.*

Bias supply : This amplifier operates with cathode bias. The bias power supply should be adjustable from approximately –4 to –8 VDC (TH 328), –12 to –20 VDC (TH 308), or –18 to –27 VDC (TH 338), so that its output voltage can be changed as necessary to obtain the desired zero-signal anode current. Since it is connected in series with the cathode, thus passing the entire tube current, this power supply must have a very low internal impedance.

ADJUSTMENT PROCEDURE

Neutralization

CAUTION : The forced-air cooling must always be turned on before any voltages are applied to the amplifier.

To carry out the neutralization adjustment, use the equipment setup illustrated by Figure 1.

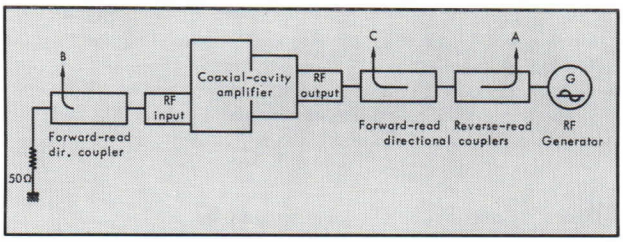


Figure 1

Once this arrangement has been set up and the cooling air is flowing satisfactorily, apply the correct filament voltage for at least three minutes. The anode and bias power supplies must have previously been disconnected from the amplifier. Then proceed to adjust the neutralization, as follows :

1) Set the generator, G, to the desired center frequency, and adjust its output power level to 0. 1 or 0. 2 watts.
2) Using a spectrum analyzer or a milliwattmeter, adjust the amplifier's output circuits to obtain a minimum reading at "A".
3) Adjust the input circuit to obtain a maximum reading at "B".
4) Using Table I as a guide, adjust the neutralization for maximum attenuation between points "B" and "C" (this attenuation must be at least 20 dB). The neutralization is adjusted by bending back the number of grid contacts given by Table I.

TABLE I

Number of Grid Contacts to Bend Back For Neutralization.

Frequency Range (MHz)	Number of Contacts
450 - 480	20
480 - 580	14
580 - 630	10
630 - 660	7
660 - 700	6
700 - 960	0

Applying the Operating Voltages

Upon completion of the neutralization adjustment, connect the anode and bias power supplies to the amplifier, without yet applying any voltage, and change the equipment setup to the configuration illustrated by Figure 2. Using a combination sweep generator/oscilloscope greatly facilitates the adjustment procedure.

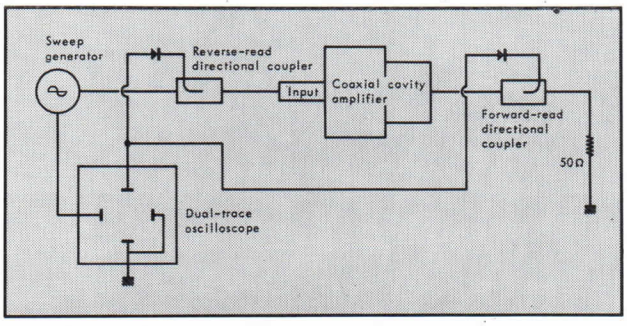


Figure 2

After verifying that the cooling air is still flowing satisfactorily, apply bias voltage to the tube, at a higher-than-nominal value. Apply the nominal anode voltage, then adjust the bias for the desired zero-signal anode current.

Input Tuning and Matching

NOTE : Curves showing the approximate settings of all tuning and matching controls, versus center frequency (for a 10-MHz bandwidth), are supplied with each TH 18162 delivered.

CAUTION : Make sure that the RF output is terminated with a 50-ohm resistive load before applying RF drive to the amplifier.

Using a sweep generator set for the desired center frequency, apply a low-level (4 or 5 mW) drive signal to the RF input. With Figure 3 or the equivalent furnished with the amplifier as a guide, adjust the control-grid piston for optimum matching at the center frequency, as shown by minimum reflected power at that frequency (see Figure 4).

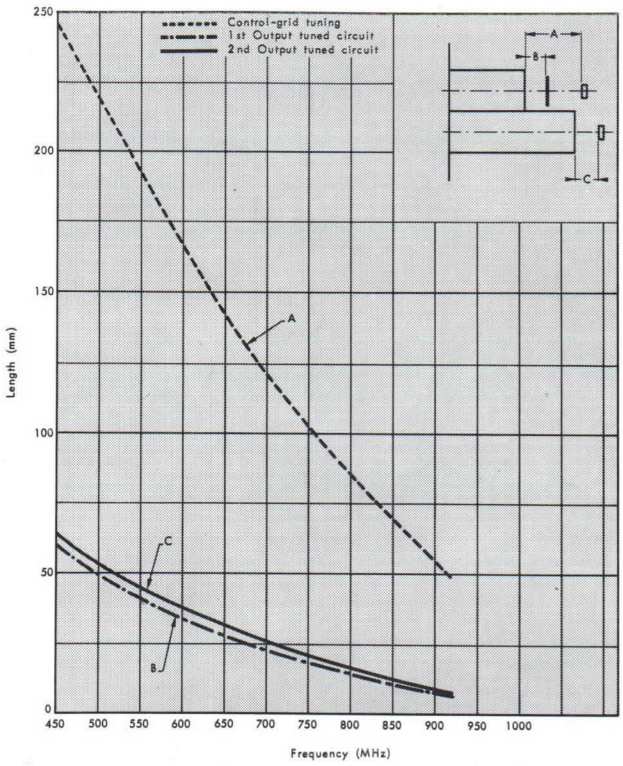


Figure 3 - Typical curves of cavity tuning-control position versus operating frequency.

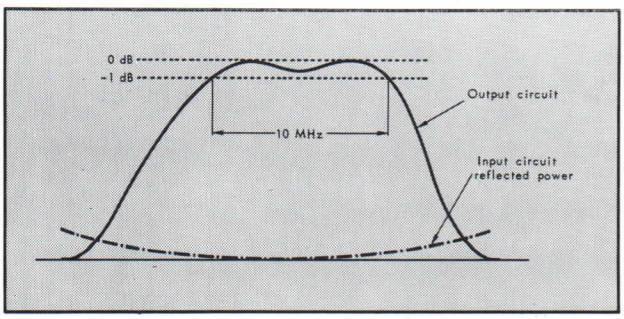


Figure 4

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

Output Tuning and Loading

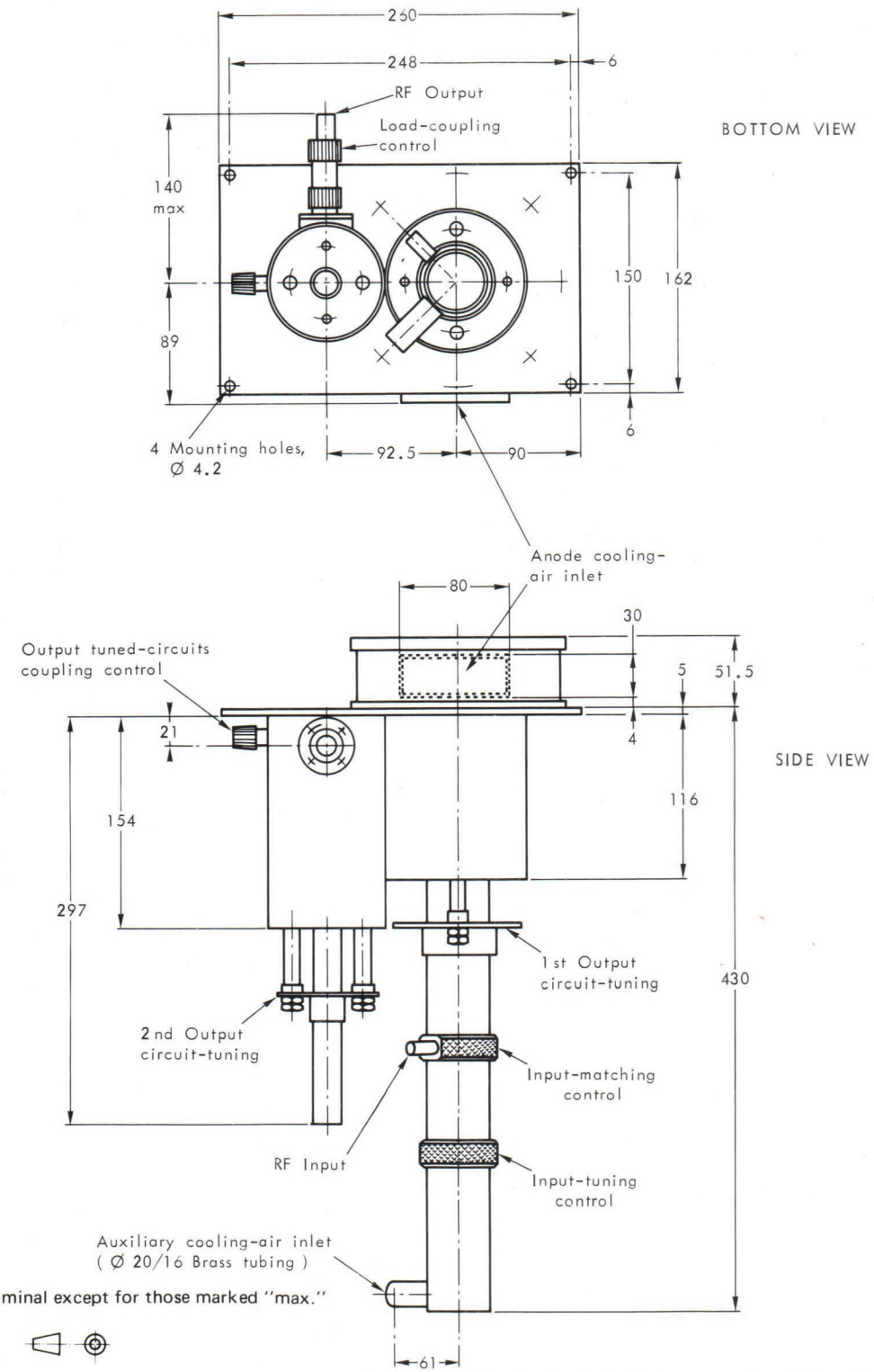
Again using Figure 3 or the equivalent as a guide, adjust the primary output-circuit tuning piston for maximum RF output power, as indicated on the oscilloscope, then the secondary-circuit piston, also for a maximum output.

Set the wheel that controls the coupling between these tuned circuits and the load-coupling piston for the correct double-tuned bandwidth, as viewed on the oscilloscope (see Figure 4). Then touch up all tuning controls to achieve the best compromise between the ideal input and output tuning.

In two or three steps adjust the bias to its nominal value (for the nominal value of anode current). Retouch the tuning controls as necessary, then increase the RF drive power until the nominal RF output power is obtained. Minor tuning adjustments needed to optimize the overall amplifier performance can then be made.

Record the operating conditions and all tuning-control settings in the amplifier record book or log. Keep a running record of filament operating hours.

OUTLINE DRAWING



Dimensions in mm, nominal except for those marked "max."

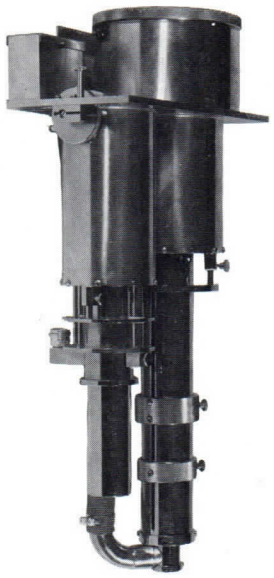
Imprimé en France

TH 18163

COAXIAL-CAVITY AMPLIFIER FOR UHF-TV TRANSLATORS

FEATURES

- **Linear amplification** of combined video and sound.
- **16 dB Power gain.**
- **Continuously tunable,** across the entire operating band.
- **No neutralization** required.
- **Bandwidth adjustable** from 5 to 10 MHz.
- **Forced-air cooled.**



The TH 18163 coaxial-cavity amplifier is designed to use either the TH 327 or TH 347 THOMSON-CSF power tetrode to provide linear amplification of combined video and sound in UHF-TV translators operating in Bands IV or V (470 - 860 MHz). In grounded-grid operation with cathode drive, the TH 18163 can deliver up to 400 watts of peak-of-sync video output power, with a 10-MHz −1 dB bandwidth, anywhere in Band IV or Band V.

Featuring continuous tunability over the entire 470 to 860-MHz frequency range (no circuit modifications needed), this amplifier is also easily adjusted for any bandwidth desired, from 5 to 10 MHz.

Highly linear, the TH 18163 features third-order intermodulation distortion (IMD) of less than − 52 dB, as measured using the "three-tone test" (see Note 2). This superior linearity results from the advanced designed of the tetrode electron optics, the choice of cathode drive, incorporation of a double-tuned output circuit, and strict quality control in the manufacture and test of both the tubes and the cavity assembly.

The TH 18163 is extremely stable and requires no neutralization adjustment, thus simplifying its use. Standard 50-ohm coaxial connectors at both the RF input and output also add to user convenience. The component parts of the cavity assembly are plated with gold, to safeguard performance and optimize the electrical efficiency.

With a typical broadband power gain of 16 dB, when incorporating the TH 327, or 14 dB with the TH 347, this translator amplifier can be driven by any of a number of different solid-state amplifiers available on the market.

Besides its standard form, described herein, this coaxial-cavity amplifier can also be supplied, on special order, in a form modified for higher gain in a narrower bandwidth, or for optimization of some other parameter. Contact us for an amplifier tailored to your special requirements.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Frequency range, nominal	470 - 860 MHz
Bandwidth, – 1 dB (Note 1)	Up to 10 MHz
Input VSWR, maximum	2. 0 : 1
Third-order intermodulation distortion (Note 2)	< – 52 dB
Filament voltage (AC or DC)	6. 10 or 6. 30 ± 0. 13 V*
Filament current at nominal voltage (Note 3)	30 or 33 A*

Mechanical

Specified tube models	THOMSON-CSF TH 327 or TH 347
Operating position	Vertical, tube up
Mounting	See the Operating Notes
Dimensions	See the Outline Drawing
Weight, without tube	11 kg
RF Connections	50-Ω Type, furnished with the amplifier
Cooling	See the Operating Notes
Environmental limits :	
Altitude	⩽ 3000m
Ambient temperature	– 10° to + 50°C
Relative humidity (Note 4)	⩽ 90 %

TYPICAL OPERATION

(USING THE TH 327 TETRODE)
CLASS A LINEAR AMPLIFIER FOR UHF-TV
(Combined video and sound signals)

Frequency	780	MHz
Bandwidth, – 1 dB	8	MHz
DC Anode voltage	2. 8	kV
DC Grid No. 2 voltage	450	V
DC Anode current	0. 6	A
Power gain	16	dB
Video output power	250	W
Third-order IMD (Note 2)	– 53	dB

NOTES

1 - Bandwidth fully adjustable from 5 to 10 MHz.

2 - Third-order IMD measured using a three-tone test, with :

a - A reference level of 250 or 400 watts,*
b - A video carrier 8 dB below the reference level,
c - A sound carrier 7 dB below the reference level,
d - A third signal 17 dB below the reference level,
e - The video carrier 5.5 MHz above the sound carrier,
f - And the frequency of the third signal varied over the full range between the sound and video carriers.

3 - The heater surge current, drawn when the nominal heater voltage is applied to a cold tube, must not be allowed to exceed three times its nominal value.

4 - Condensation must not be allowed to form on the high-voltage terminals or insulators.

* Depending upon the tube model used.

OPERATING NOTES

Cavity Mounting

The only constraints on the installation of the TH 18163 are that it be rigidly mounted, tube up, such that no stress is placed on the coaxial cavities, and that the cooling fan be so installed that it can not transmit its vibrations to the cavity assembly. Such vibrations can be the cause of premature amplifier failure.

Tube Installation

CAUTION : Dangerously high voltages are present in this amplifier. Make sure that all power is off and tagged out before proceeding to install the power tetrode.

To perform the installation, remove the protective cover from the cavity assembly, carefully lower the tube into its socket, making sure it is well seated, then replace the cover.

Amplifier Cooling

The cooling-air inlet is located on the upper back of the coaxial-cavity assembly (see the Outline Drawing). Under standard conditions (sea-level atmospheric pressure and an ambient temperature of 22 °C), 2.5 m^3/mn of air, with a corresponding pressure drop of 4 mbar, must be applied at the cooling inlet to limit the tube envelope and electrode terminals to their maximum permissible temperature, 250 °C.†

When selecting a cooling fan, local altitude and ambient temperatures must be taken into account, and a substantial safety margin allowed. The outlet air temperature, in any case, must never be allowed to exceed 100 °C. A temperature-monitoring device should be installed by the user, to provide warning of an excessively high outlet air temperature, indicating amplifier misadjustment or malfunction.

† *For maximum tube life, this temperature must not exceed 200 °C.*

Power Supply

The following power requirements have been established for this amplifier, when the TH 327 tetrode is used :

TERMINAL	CONFIGURATION	NOMINAL SUPPLY	MAXIMUM RATINGS
Anode	Terminal for soldering the high-voltage wire	2.8 kVDC/0.6 A	4.5 kVDC/2 A●
Screen grid (G2)	BNC Female connector	450 VDC/50 mA	600 VDC/100 mA☆
Control grid	DC Grounded via the RF circuitry		
Cathode (bias)	–	–100 VDC□/50 mA	–200 VDC/25 mA
Filament	Flying leads	6.1 VDC(or AC)/30A	6.1 VDC(or AC)/50A

If, instead, the TH 347 tetrode is used, the following power-supply capabilities are required :

TERMINAL	CONFIGURATION	NOMINAL SUPPLY	MAXIMUM RATINGS
Anode	Terminal for soldering the high-voltage wire	3.2 kVDC/0.4 A	4.5 kVDC/2 A●
Screen grid	BNC Female connector	600 VDC/30 mA	650 VDC/60 mA☆
Control grid	DC Grounded via the RF circuitry		
Cathode (bias)	–	–100 VDC□/50 mA	–200 VDC/25 mA
Filament	Flying leads	6.3 VDC(or AC)/33A	6.3 VDC(or AC)/60A

● Maximum allowable anode dissipation = 4. 5 kW.

☆ Maximum allowable screen-grid dissipation = 25 watts.

□ A power supply adjustable from – 25 to – 100 VDC should be provided, so that adjustments that may be necessary to obtain the desired anode current can be made.

NOTE : Electron bombardment of the screen grid may cause emission of secondary electrons, evidenced by very low or occasionally negative grid current. Negative grid current does not adversely affect amplifier performance, provided that the screen-grid power supply has low internal impedance.

ADJUSTMENT PROCEDURE

Setup

It is recommended that adjustment of the input tuning and matching and the output tuning and loading be done using the setup illustrated by Figure 1.

Use of a combination sweep generator/oscilloscope greatly simplifies the adjustment procedure.

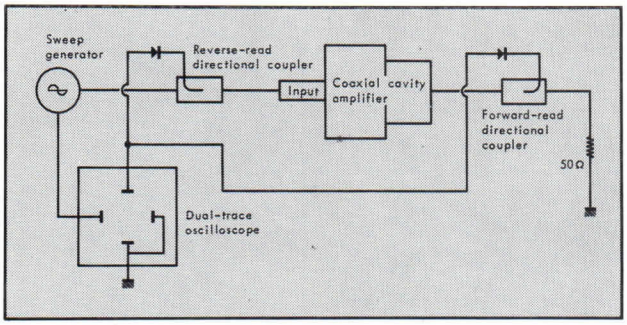


Figure 1

Applying the Operating Voltages

CAUTION : Forced-air cooling must always be turned on before any voltages are applied to the amplifier.

Once the cooling air is on and operating satisfactorily, apply the filament voltage in two steps, one half of the nominal voltage for one minute, then the full nominal voltage for one minute, to fully preheat the cathode.

After the tube has been preheated, apply the bias voltage to the tube, set to a higher-than-nominal level, e.g., – 120 V. Next apply the nominal anode and screen-grid voltages, then adjust the bias for the desired zero-signal plate current (recommended value 0. 1 A).

Input Tuning and Matching

NOTE : Curves showing the approximate settings of all tuning and matching controls versus center frequency, for a 10-MHz bandwidth, are supplied with each TH 18163 ordered.

CAUTION : Make sure that the RF output is terminated with a 50-ohm resistive load before applying RF drive to the tube.

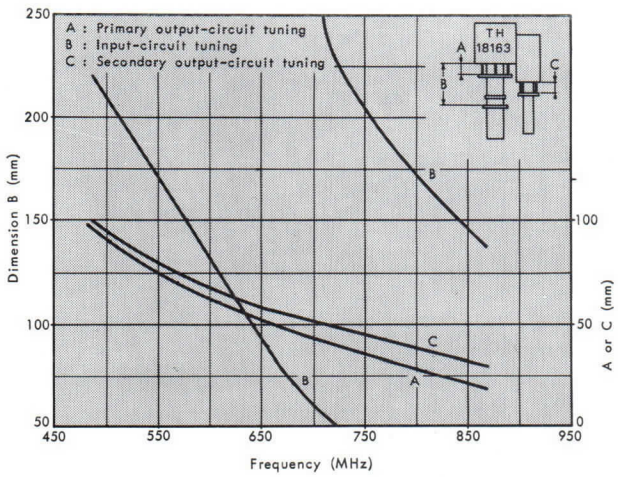


Figure 2

Using a sweep generator set for the desired center frequency, apply a low-level (4 to 5 mW) drive signal to the RF input. With Figure 2 or the equivalent curve furnished with the amplifier as a guide, adjust the input-circuit piston for optimum matching at the center frequency, as shown by minimum reflected power at that frequency (see Figure 3). The position of the input-circuit piston is changed by means of the input-circuit tuning knob (see the Outline Drawing).

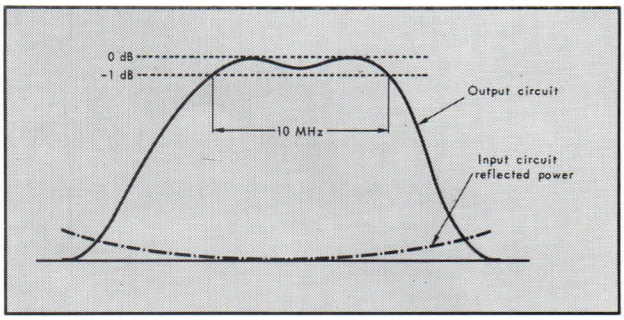


Figure 3

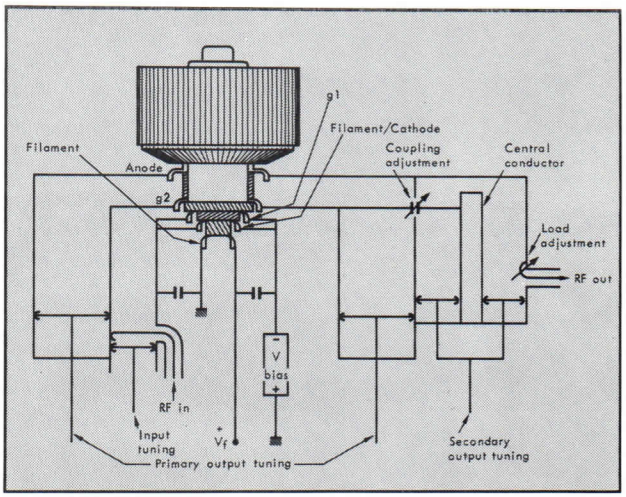
Output Tuning and Loading

With the appropriate curve of Figure 2 as a guide (or the equivalent curve furnished with the amplifier), adjust the primary output-circuit tuning control for maximum RF output power, as displayed on the oscilloscope, then the secondary-circuit tuning knob, also for a maximum output.

Then set the coupling control for the correct double-tuned bandwidth, as viewed on the oscilloscope (see Figure 3). Then touch up all tuning controls to achieve the best compromise between the ideal input and output tuning.

In two or three steps, adjust the bias to its nominal value (for the nominal value of plate current). Retouch the tuning controls as necessary. Then increase the RF drive power until the nominal RF output power is obtained. Minor tuning adjustments needed to optimize the overall amplifier performance can then be made.

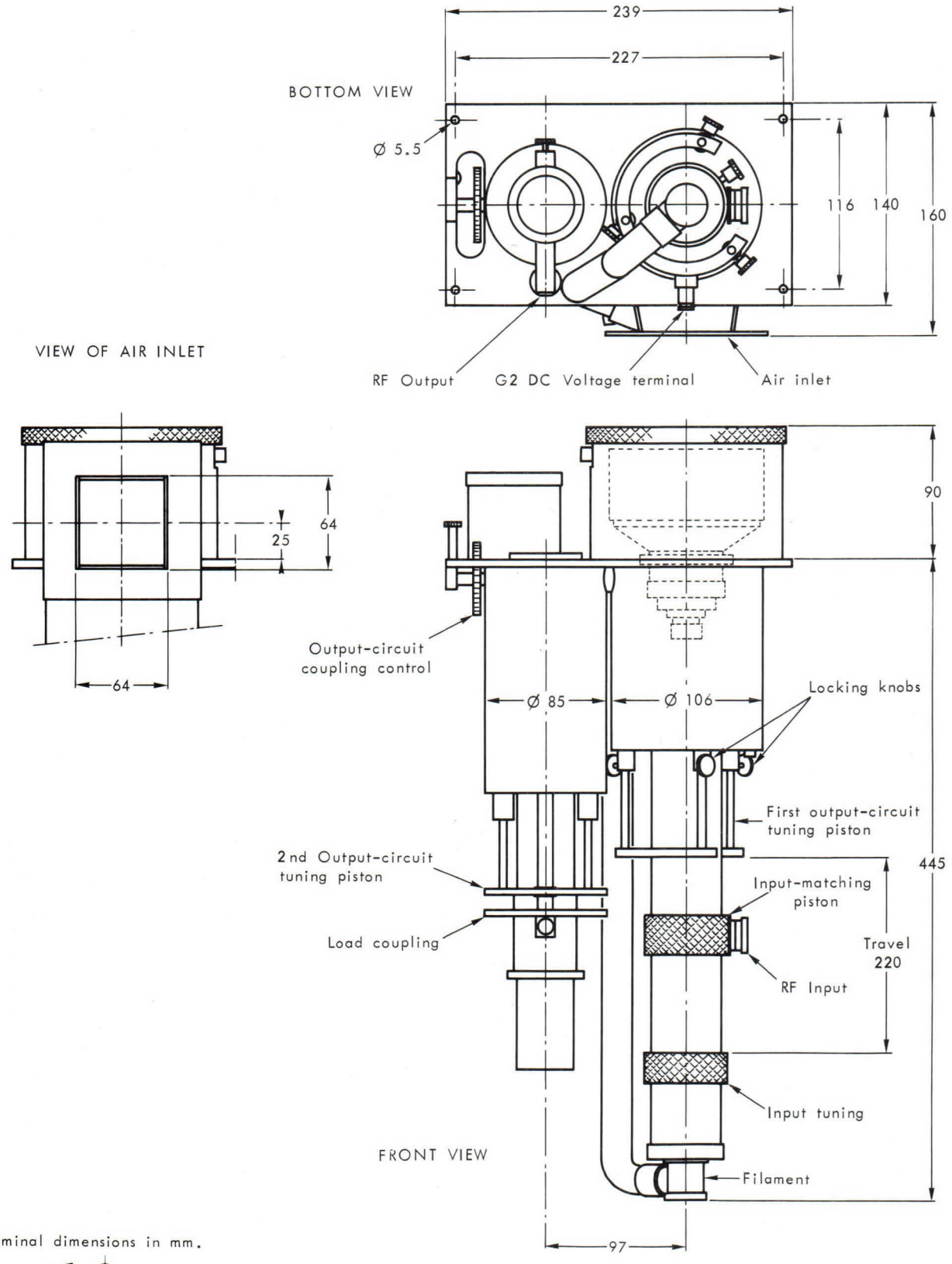
Record the operating conditions and all tuning-control settings in the amplifier record book or log. Keep a running record of filament operating hours.



AMPLIFIER SCHEMATIC DIAGRAM

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OUTLINE DRAWING

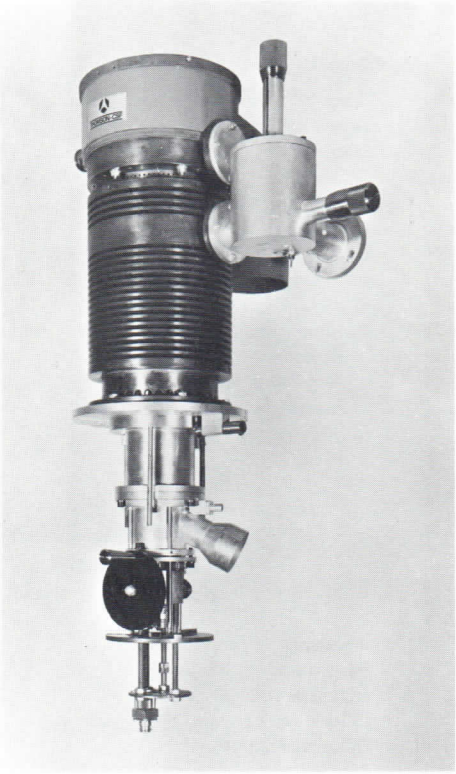


Nominal dimensions in mm.

Imprimé en France

TH 18165

UHF-TV COAXIAL-CAVITY AMPLIFIER



FEATURES

- LINEAR AMPLIFICATION of combined video and sound.
- 13 dB POWER GAIN.
- CONTINUOUSLY TUNABLE in each of its two sub-bands.
- BANDWIDTH ADJUSTABLE from 5 to 10 MHz.
- FORCED-AIR COOLED.

The TH 18165 coaxial-cavity amplifier is designed to use a THOMSON-CSF power tetrode, the TH 331, to provide linear amplification of combined video and sound in UHF-TV transmitters and translators operating in Bands IV or V (470-960 MHz). In grounded-grid operation with cathode drive, the TH 18165 can deliver one kilowatt of peak-of-sync output video power, with a 10-MHz – 1 dB bandwidth, anywhere in Band IV or Band V.

This amplifier is continuously tunable from 470 to 660 MHz, and from 650 to 960 MHz, with only a simple change of load position and of the central conductor of the secondary output cavity required to shift from the lower operating sub-band to the upper sub-band. It is also easily adjusted for any bandwidth desired, from 5 to 10 MHz.

Highly linear, the TH 18165 features third-order intermodulation distortion of less than – 52 dB, as measured using the Three-tone Test (see Note 2). This superior linearity results from the advanced design of the tetrode's electron optics, the choice of cathode drive, the incorporation of a double-tuned output circuit in the amplifier, and strict quality-control in the manufacture and test of both the tube and the cavity assembly.

Standard 50-ohm coaxial connectors are used at both the RF input and output, to add to user convenience. The component parts of the cavity assembly are silver-plated, to safeguard performance and optimize the electrical efficiency.

With a typical wideband power gain of 16 dB in the lower sub-band (470-660 MHz) and 13 dB in the upper sub-band, the TH 18165 amplifier can be driven by any of a number of different solid-state amplifiers available on the market.

Besides its standard form, this coaxial-cavity assembly can also be supplied, on special order, in a form modified for higher gain in a narrower bandwidth, or for optimization of some other parameter. Please contact THOMSON-CSF for an amplifier to meet your special requirements.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Frequency range, nominal	470 - 960 MHz
Bandwidth, −1 dB (Note 1)	Up to 10 MHz
Input VSWR, maximum	2.0 : 1
Third-order intermodulation distortion (Note 2)	< − 52 dB
Heater voltage (AC or DC)	5 ± 0.1 V
Heater current at 5 V (Note 3)	65 A

Mechanical

Specified tube model	THOMSON-CSF TH 331
Operating position	Vertical, tube up
Mounting	See the Operating Notes
Dimensions	See the Outline Drawing
Weight, without tube	61 kg
RF Connections :	
- Input	Type N, Female 50-Ω coaxial connector
- Output	EIA Standard rigid 1 $\frac{5}{8}$" coaxial line
Cooling	See the Operating Notes
Environmental Limits :	
Altitude	⩽ 3000 m
Ambient temperature	− 10 ° to + 50 °C
Relative humidity (Note 4)	⩽ 90 %

TYPICAL OPERATION

CLASS A LINEAR AMPLIFIER FOR UHF - TV
(Combined video and sound signals)

Frequency	780 MHz
Bandwidth, − 1 dB	8 MHz
DC anode voltage	3.5 kV
DC grid No 2 voltage	500 V
DC anode current	1.8 A
Power gain	13 dB
Video output power	1000 W
Third-order intermodulation distortion (Note 2)	− 53 dB

NOTES

1 - *Bandwidth fully adjustable from 5 to 10 MHz.*

2 - *Third-order IMD measured using a three-tone test, with :*

a - A reference level of 1000 watts,
b - A video carrier 8 dB below the reference level,
c - A sound carrier 7 dB below the reference level,
d - A third signal 17 dB below the reference level,
e - The video carrier 5.5 MHz above the sound carrier,
f - And the frequency of the third signal varied over the full range between the sound and video carriers.

3 - *The heater surge current, drawn when the nominal heater voltage is applied to a cold tube, must not be allowed to exceed three times its nominal value.*

4 - *Condensation on the high voltage terminals and insulators must be avoided.*

OPERATING NOTES

Cavity Mounting

The only constraints on installation of the TH 18165 are that it be rigidly mounted, tube up, so that no stress is placed on the coaxial cavities, and that the cooling fan be so installed that it can not transmit its vibrations to the cavity assembly. Such vibrations can be the cause of premature amplifier failure.

Tube Installation

CAUTION : Dangerously high voltages are present in the amplifier. Make sure that all power is off and tagged out before proceeding to install the power tetrode.

To perform the installation, remove the protective cover/silencer from the cavity assembly, carefully lower the tube into the tube socket, making sure it is well seated, then replace the cover.

Amplifier Cooling

The cooling-air inlet for the anode is located on the upper back of the assembly, while the auxiliary cooling-air inlet is located near the bottom of the assembly body (see the Outline Drawing). Under standard conditions (sea-level atmospheric pressure and an ambient temperature of 22 °C), 7 m^3/mn of air at a pressure of 9 mbar at the anode-cooling inlet and 1.2 m^3/mn of air at a pressure of 12 mbar at the auxiliary cooling inlet are required to limit the tube envelope and electrode terminals to their maximum permissible temperature, 250 °C*.

When selecting a cooling fan or fans (according to whether the user selects a single-fan or dual-fan system), local altitude and ambient temperatures should be taken into account, and a substantial safety margin allowed. The outlet air temperature, in any case, must never be allowed to surpass 100 °C. A temperature-monitoring device should be installed by the user, to provide warning of an excessively high outlet air temperature, indicating amplifier misadjustment or malfunction.

* *For maximum tube life, this temperature must not exceed 200 °C.*

Power-Supply

The following power requirements have been established for the amplifier :

TERMINAL	CONFIGURATION	NOMINAL SUPPLY	MAXIMUM RATINGS
Anode	SOCAPEX connector (complete), supplied with the amplifier	3.5 kVDC/2 A	5.2 kVDC/3.5 A †
Screen grid (g2)	BNC Female connector	500 VDC/100 mA	600 VDC/125mA
Control grid (g1)	BNC Female connector	−100 VDC□/50mA	−200 VDC/20mA
Filament	Threaded rod with nut	5 VDC (or AC)/65A	5 VDC (or AC)/80A

† *Maximum allowable anode dissipation = 7 kW.*
□ *A power supply adjustable from approx. − 40 to − 100 VDC should be provided, so that adjustments that may be necessary to obtain the desired anode current can be made.*

NOTE : *Electron bombardment of the control and screen grids may cause emission of secondary electrons, evidenced by very low or occasionally negative grid current. Negative grid current does not adversely affect amplifier performance, provided that the respective power supply has low internal impedance.*

ADJUSTMENT PROCEDURE

Neutralization

CAUTION : The forced-air cooling must always be turned on before any voltages are applied to the amplifier.

To carry out the neutralization adjustment, the equipment setup illustrated by Figure 1 is used.

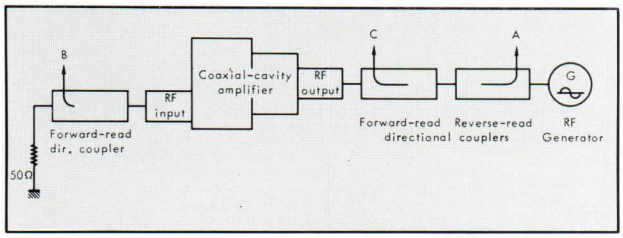


Figure 1

Once this setup realized and the cooling air flowing satisfactorily, apply the filament voltage in two steps, one-half of the nominal voltage (5 V) for one minute, then the full nominal voltage for one minute. The anode, control-grid and screen-grid power supplies must all be disconnected from the amplifier. Then proceed to adjust the neutralization as follows :

1) Set the generator, G, to the desired center frequency, and adjust its output power level to 1 or 2 watts.
2) Using a spectrum analyzer or a milliwattmeter, adjust the amplifier's output circuits to obtain a minimum reading at "A".
3) Adjust the input circuit to obtain a maximum reading at "B".
4) Using the neutralization piston (see the schematic cut-away view of the amplifier) and Figure 2 (or the equivalent furnished with the tube) as a guide, adjust for maximum attenuation between "B" and "C". This attenuation must exceed 20 dB.

Applying the Operating Voltages

Upon completion of the neutralization adjustment, reconnect the anode, control-grid and screen-grid power supplies to the amplifier, without yet applying any voltage, and change the equipment setup to the configuration illustrated by Figure 3.

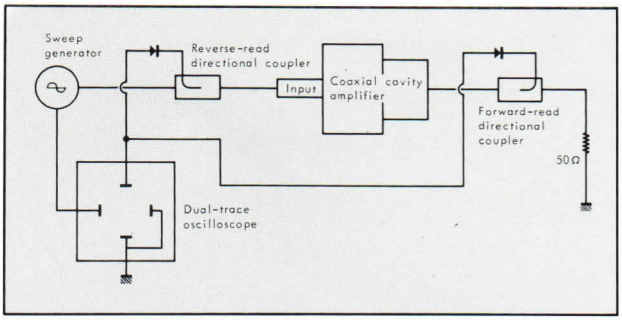


Figure 3

Using a combination sweep generator/oscilloscope greatly facilitates the adjustment procedures.

After verifying that the cooling air is still flowing satisfactorily, apply bias voltage to the tube, at a higher-than-nominal level, e.g., – 150 V. Apply the nominal anode and screen-grid voltages, then adjust the bias (voltage on g1) for the desired zero-signal plate current (recommended value 0. 5 A).

Input Tuning and Matching

NOTE : Curves showing the approximate settings of all tuning and matching controls versus center frequency, for a 10-MHz bandwidth, are supplied with each TH 18165 ordered.

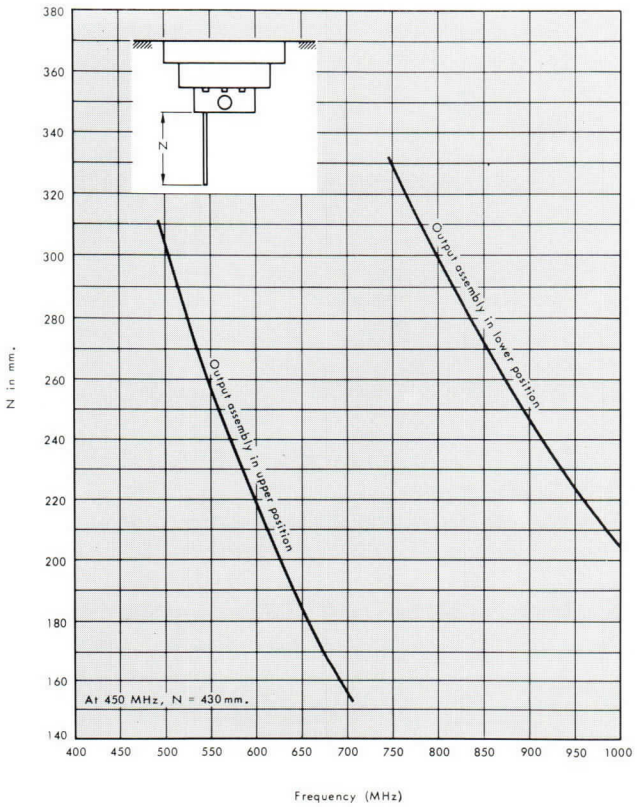


Figure 2 - Typical curves of neutralization-piston position as a function of frequency.

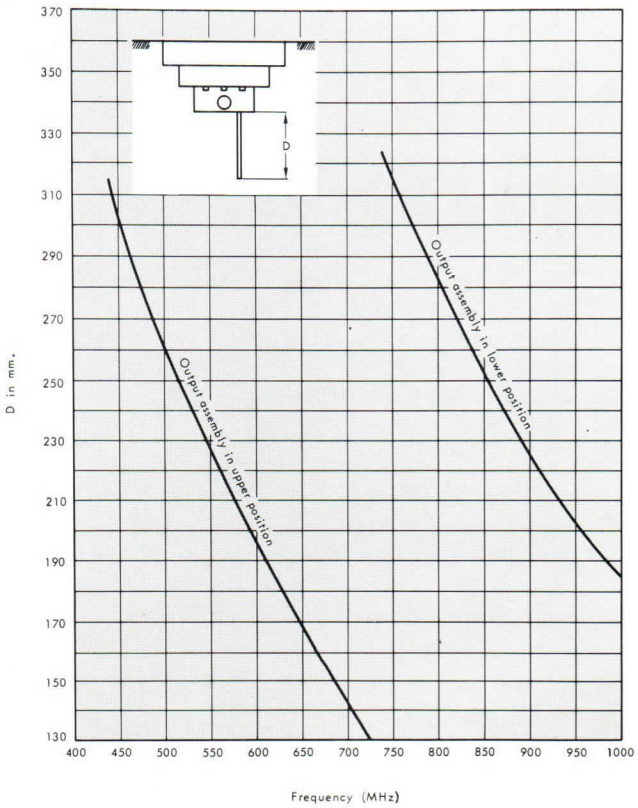


Figure 4 - Typical curves of input-matching piston position as a function of frequency.

CAUTION : Make sure that the RF output is terminated with a 50-ohm resistive load before applying RF drive to the amplifier.

Using a sweep generator set for the desired center frequency, apply a low-level (4 to 5 mW) drive signal to the RF input. Using Figure 4 or the equivalent curve furnished with the amplifier as a guide, adjust the g1 piston for optimum matching at the center frequency, as shown by minimum reflected power at that frequency (see Figure 5), by turning the g1 tuning wheel as necessary.

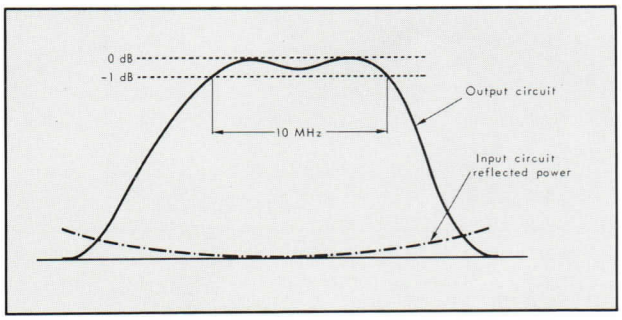


Figure 5

Output Tuning and Loading

Using Figure 6 (or the equivalent curve furnished with the tube) as a guide, adjust the primary output-circuit tuning control for maximum RF output power, as indicated on the oscilloscope, then the secondary-circuit tuning knob, also for a maximum output.

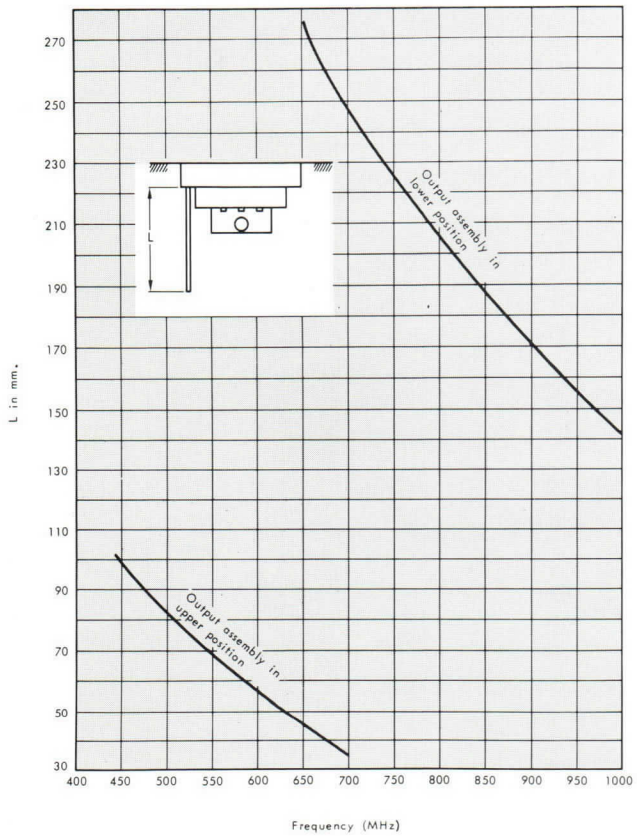


Figure 6 - Typical curves of output-tuning piston position as a function of frequency.

Set the knob that controls the coupling between these tuned circuits and the control of coupling to the load for the correct double-tuned bandwidth, as viewed on the oscilloscope (see Figure 5). Use Figure 7 as a guide for the coupling-adjustment setting (or the equivalent curve furnished with the amplifier). Then touch up all tuning controls to achieve the best compromise between the ideal input and output tuning.

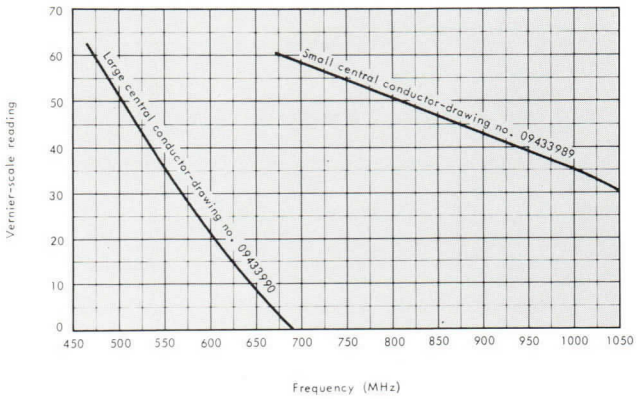


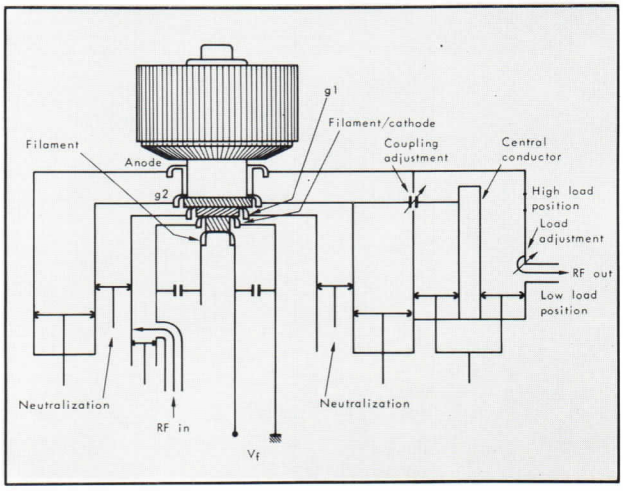
Figure 7 - Typical curves of the coupling-control setting versus frequency.

In two of three steps, adjust the bias to its nominal value (for the nominal value of plate current). Retouch the tuning controls as necessary. Then increase the RF drive power until the nominal RF output power is obtained. Minor tuning adjustments needed to optimize the overall amplifier performance can then be made.

Record the operating conditions and all tuning-control settings in the amplifier record book or log. Keep a running record of filament operating hours.

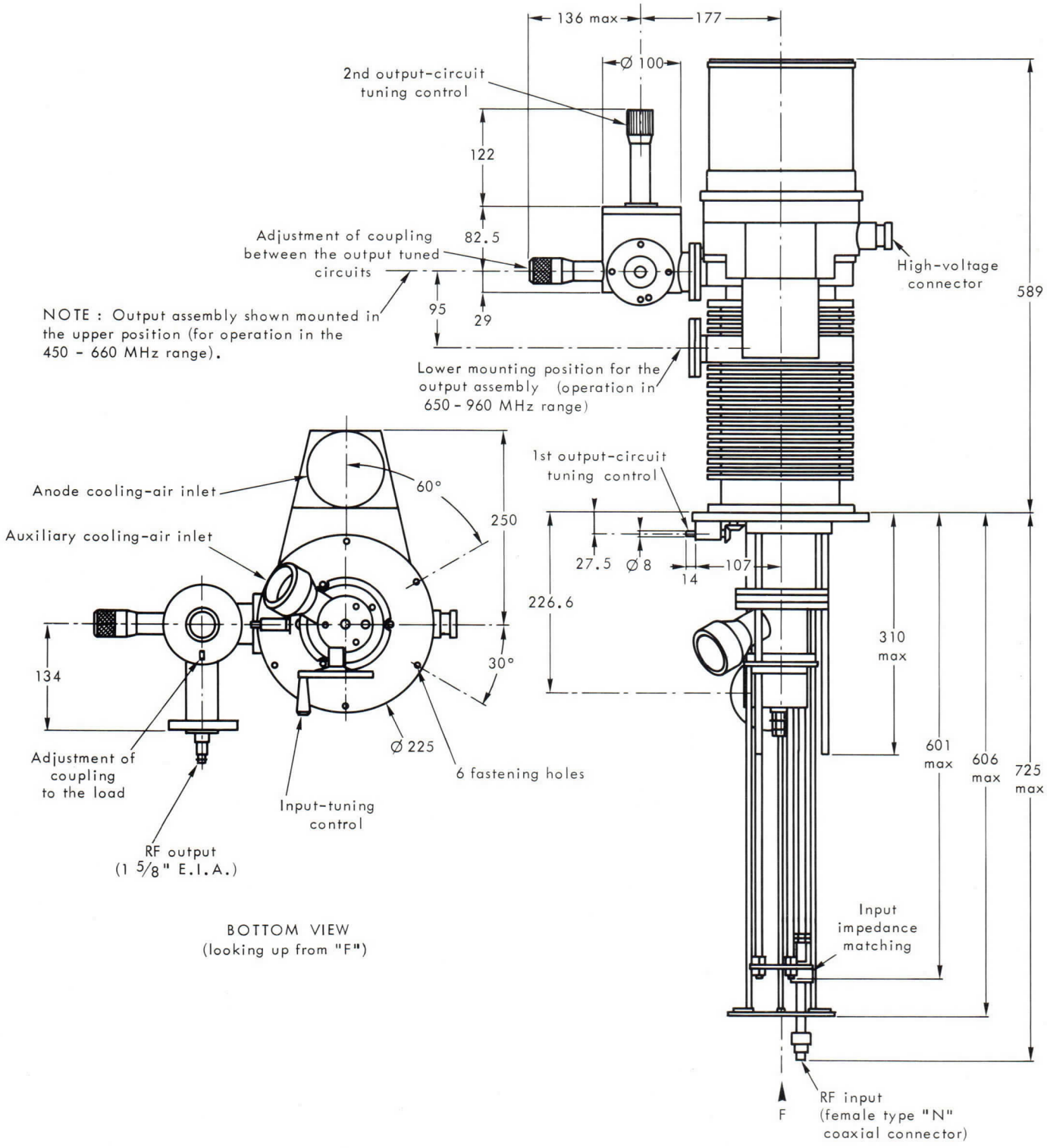
Changing Sub-Bands

For operation in the lower sub-band (470-660 MHz), the output assembly is attached in the upper position and the large central conductor (drawing no. 09433990) is used in the secondary output cavity. To change to the upper sub-band (650-960 MHz), the output assembly is moved down to the lower mounting position (see the Outline Drawing) and secondary-cavity's central conductor is changed to the small model (drawing no. 09433989).



SCHEMATIC CUT-AWAY VIEW OF THE AMPLIFIER

OUTLINE DRAWING



BOTTOM VIEW
(looking up from "F")

Dimensions in mm, nominal except for maximums.

TH 18165

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

Imprimé en France

TH 296 TRIODE

The TH 296 is a forced air cooled ceramic metal transmitting triode. It can be used as oscillator or amplifier operating up to 500 MHz at maximum ratings.

The anode is capable of dissipating 12 kW. The TH 296 triode is especially designed for pulse amplifier.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	thoriated tungsten	
Heating	direct	
Heater voltage	7.5 ± 3 %	V
Heater current, approximate	110	A
Minimum cathode current at Va = Vg=+600 V	50	A
Interelectrode capacitance, approximate :		
Cathode-grid	65	pF
Grid-anode	16	pF
Anode-cathode	0.3	pF
Amplification factor, average	100	
Transconductance (Ia = 1 A)	60 000	μ mhos

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

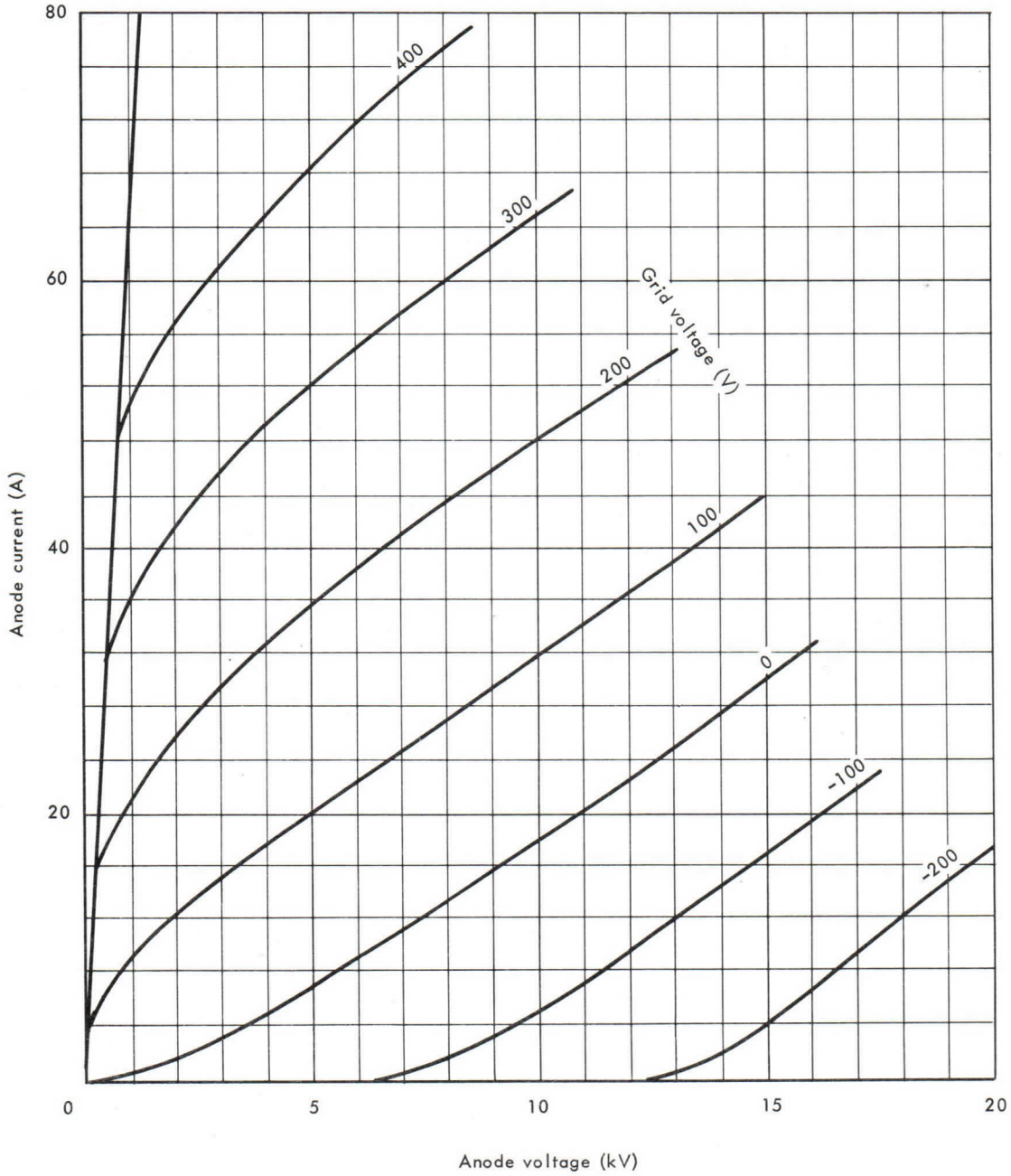
Mechanical

Mounting position	vertical	
Anode cooling	forced air	
Minimum air flow	12	m3/mn
Corresponding inlet air pressure	8	millibar
Maximum inlet air temperature	45	° C
Maximum outlet air temperature	100	° C
Minimum air flow on electrodes	3	m3/mn
Maximun electrode terminal temperature	250	° C
Net weight	10	kg
Dimensions	see drawing	

Maximum ratings

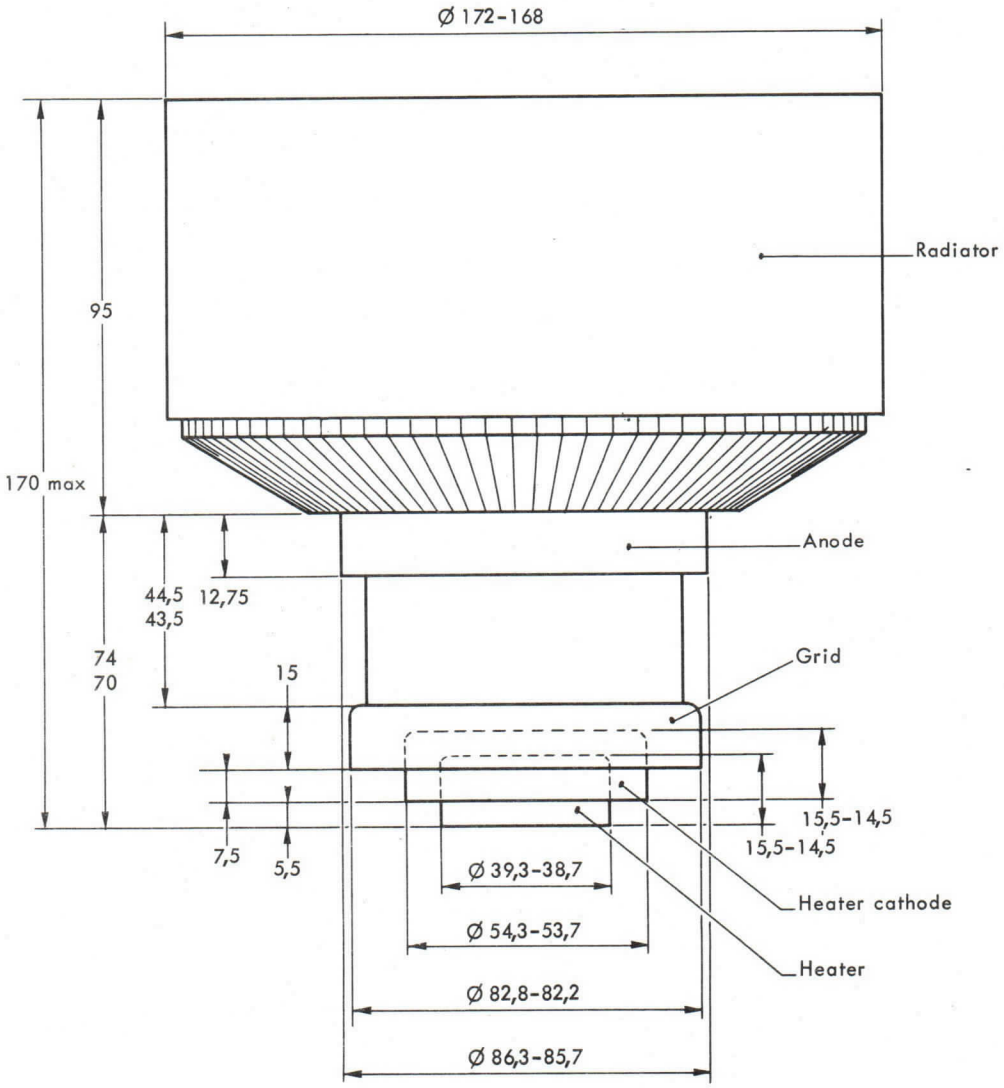
DC anode voltage	15	kV
Grid bias voltage	- 1000	V
Peak cathode current	60	A
Anode dissipation	12	kW
Grid dissipation	350	W
Duty factor, max.	5%	
Pulse length	500	μs
Maximum frequency at full load	500	MHz

AVERAGE ANODE CHARACTERISTICS



THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OUTLINE DRAWING



Dimensions in mm.

TH 318 TRIODE

The TH 318 is a forced air cooled ceramic-metal triode of planar structure. It can be used as a R.F. oscillator or amplifier operating at frequencies up to 1500 MHz.

The anode can dissipate 700 W.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	oxide-coated	
Heating	indirect	
Heater voltage (1)	6.3 ± 5 %	V
Heater current, approximate	5.5	A
Minimum preheating time	3	mn
Direct interelectrode capacitances approximate :		
Cathode-grid (cold)	15	pF
Grid-anode (total)	8.5	pF
Cathode-anode (cold)	0.1	pF
Amplification factor	90	
Transconductance (Ia = 250 mA)	45	mA/V

Mechanical

Operating position	any	
Anode cooling	forced air	
Minimum air flow	see curves page 5	
Maximum inlet air temperature	45	°C
Maximum outlet air temperature	100	°C
Maximum temperature at the radiator top	250	°C
Maximum temperature at the electrode terminals (2)	250	°C
Net weight, approximate	950	g
Dimensions	see drawing	

1 - In high frequency operation, the cathode is subjected to considerable back bombardment which raises its temperature. After the circuit has been adjusted for proper tube operation, the heater voltage must be reduced to prevent overheating of the cathode with resulting short life. Ask for information for any special application.

2 - For maximum life, this temperature must not exceed 200 °C. The cooling airflow must be established before application of any electrode voltage and maintained during 3 minutes at least after heater voltage has been removed.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OPERATING CONDITIONS

R.F. PULSE PLATE-MODULATED OSCILLATOR

Maximum ratings

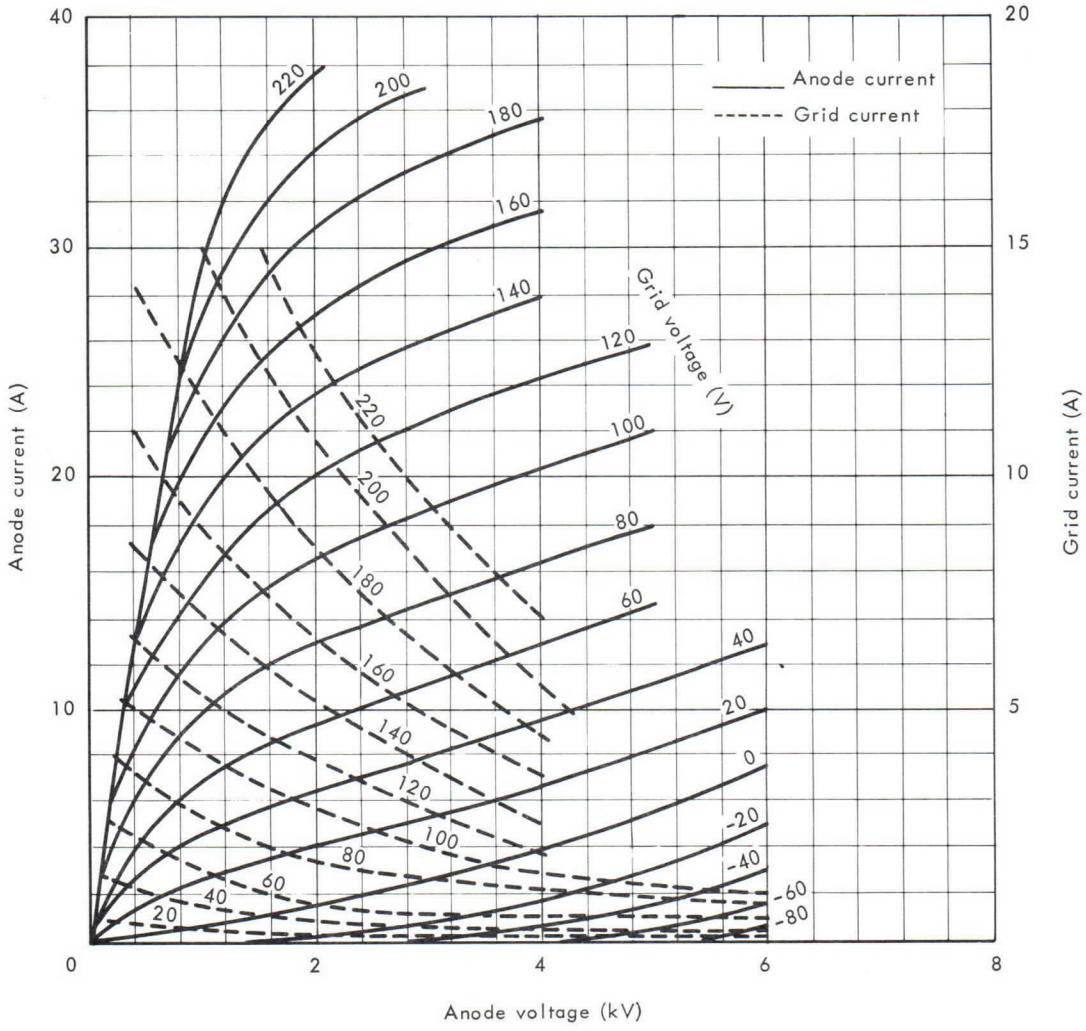
Peak anode voltage	6.2	kV
Peak cathode current	20	A
Grid bias	–200	V
Average anode dissipation	700	W
Average grid dissipation	3	W
Duty factor	3/1000	

Typical operation

Repetition rate ..... *1500 Hz*
Pulse width ..... *1.5 µs*

Frequency	1250 to 1350	MHz
Peak anode voltage	6	kV
Grid bias	–200	V
Peak anode current, approximate	11	A
Peak grid current, approximate	4	A
Average anode current, approximate	30	mA
Peak load output power	40	kW
Average output power	90	W

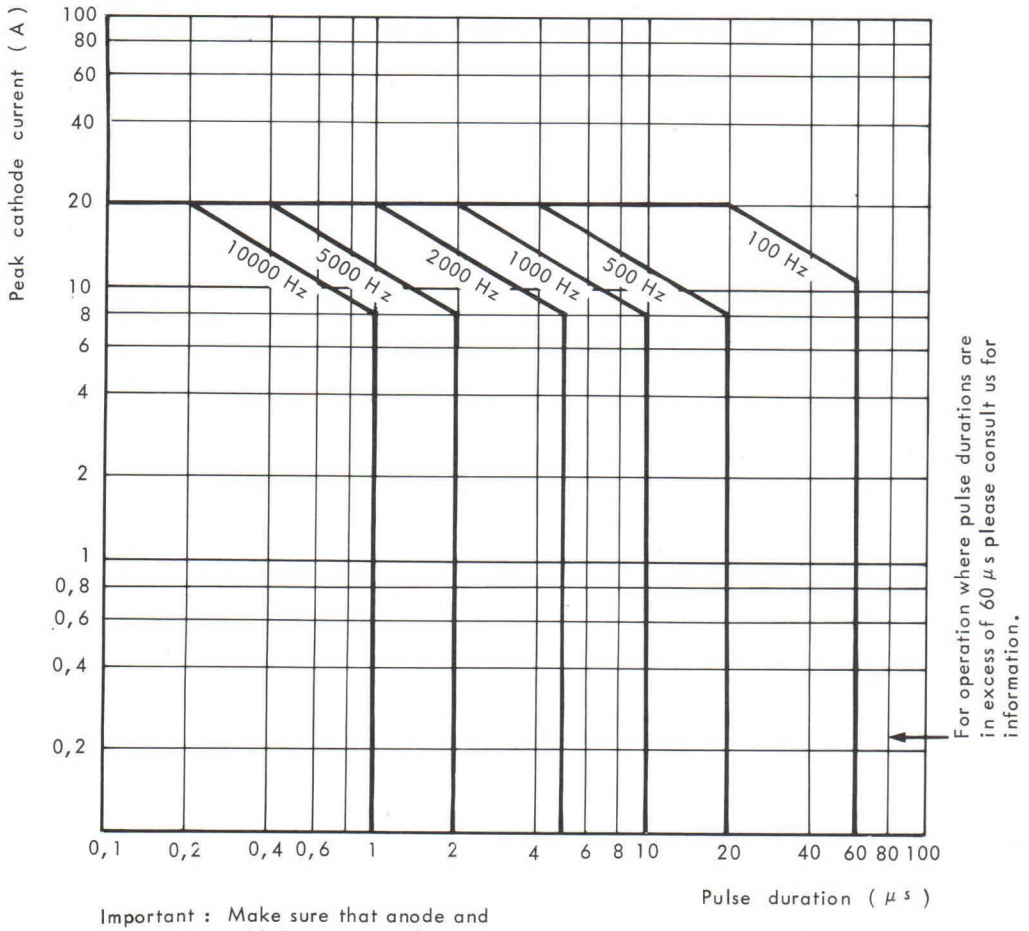
CURRENT CHARACTERISTICS



THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

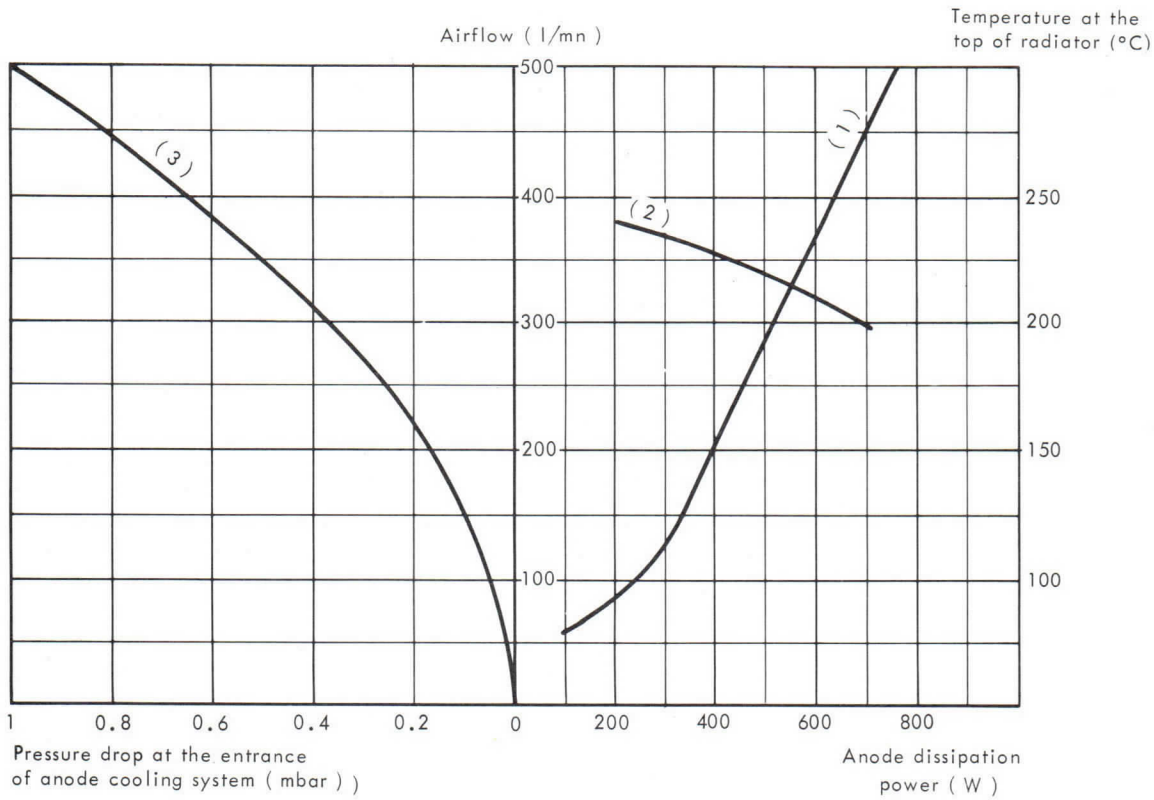
MAXIMUM PEAK CATHODE CURRENT

Maximum ratings are given for constant pulse duration and repetition rate



Important : Make sure that anode and grid dissipation values do not exceed the maximum ratings.

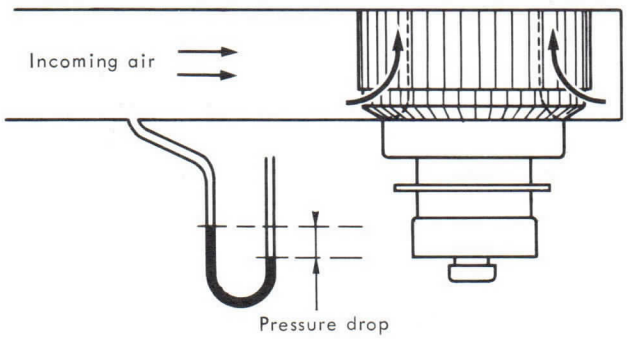
ANODE COOLING CHARACTERISTICS



(1) Airflow versus anode dissipation power

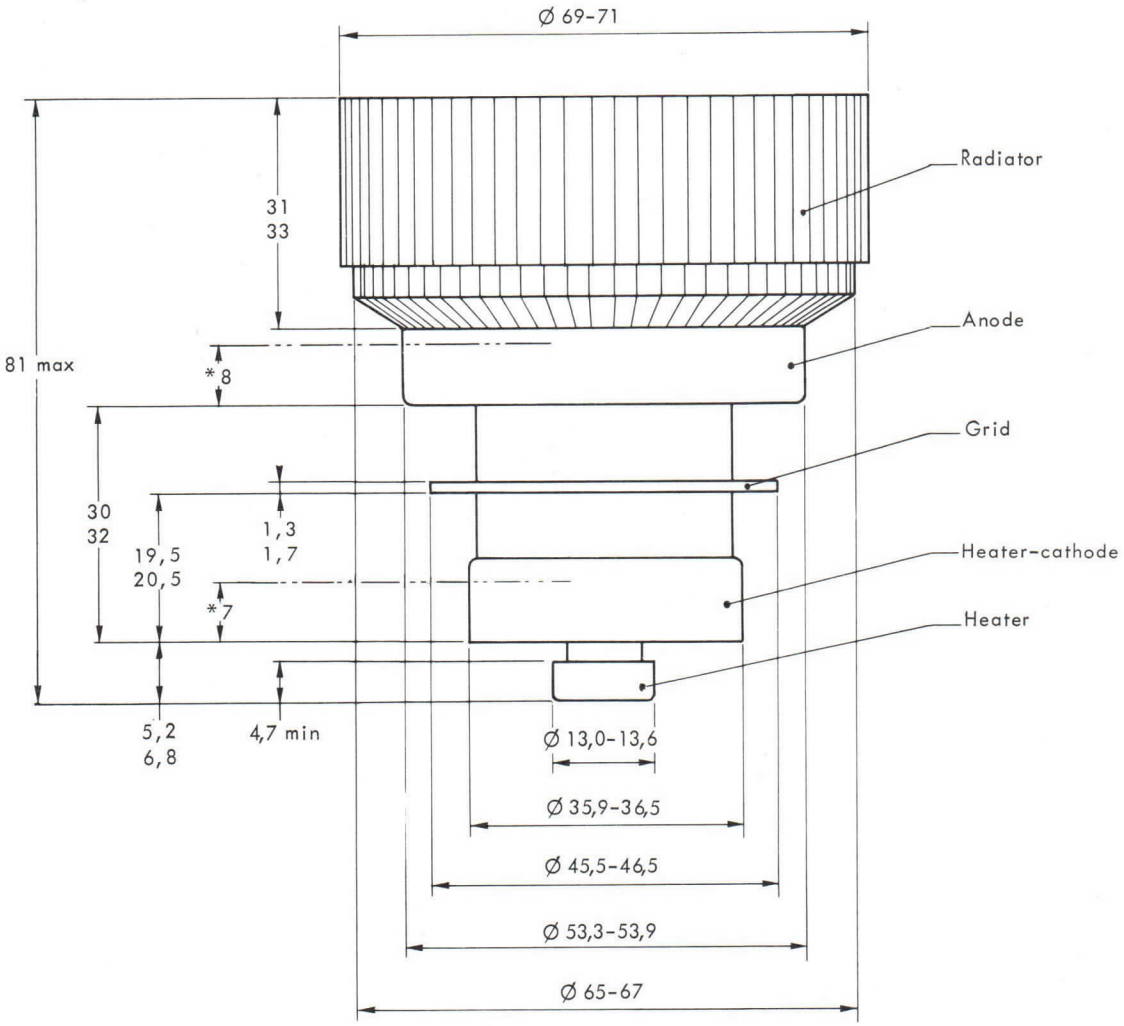
(2) Temperature measured at the top of the radiator versus anode dissipation

(3) Pressure drop at the entrance of anode cooling system versus airflow; the temperature of incoming air at the entrance is 25°C and the air pressure is 1 bar.



THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OUTLINE DRAWING



* Cylindrical zone for connection

Dimensions in mm.

TRIODE TH 318

Le tube TH 318 est une triode plane céramique-métal refroidie par air forcé. Il peut être utilisé comme oscillateur ou amplificateur H.F. jusqu'à une fréquence de 1500 MHz.

L'anode peut dissiper 700 W.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Type de cathode	oxydes	
Mode de chauffage	indirect	
Tension de chauffage (1)	6,3 ± 5 %	V
Courant de chauffage, environ	5,5	A
Temps de préchauffage minimal	3	mn
Capacités interélectrodes environ :		
cathode-grille (à froid)	15	pF
grille-anode (totale)	8,5	pF
cathode -anode (à froid)	0,1	pF
Facteur d'amplification	90	
Pente (pour Ia = 250 mA)	45	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	indifférente	
Refroidissement de l'anode	air forcé	
Débit d'air minimal	voir courbes page 5	
Température maximale de l'air à l'entrée	45	°C
Température maximale de l'air à la sortie	100	°C
Température maximale au sommet du radiateur	250	°C
Température maximale des sorties d'électrodes (2)	250	°C
Poids net, environ	950	g
Dimensions	voir dessin	

1 - En fonctionnement à haute fréquence, la cathode est soumise à un important bombardement, ce qui a pour effet d'élever sa température. Après réglage du circuit pour obtenir un fonctionnement correct, réduire la tension de chauffage afin d'éviter cet échauffement nuisible à la durée de vie du tube. Prière de nous consulter pour toute application spéciale.

2 - Pour obtenir une durée de vie maximale, cette température ne doit pas excéder 200 °C. Le débit d'air de refroidissement doit être établi avant l'application de différentes tensions et maintenu au moins 3 minutes après la coupure de la tension de chauffage.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

OSCILLATEUR H.F. REGIME D'IMPULSION
MODULATION D'ANODE

Valeurs limites

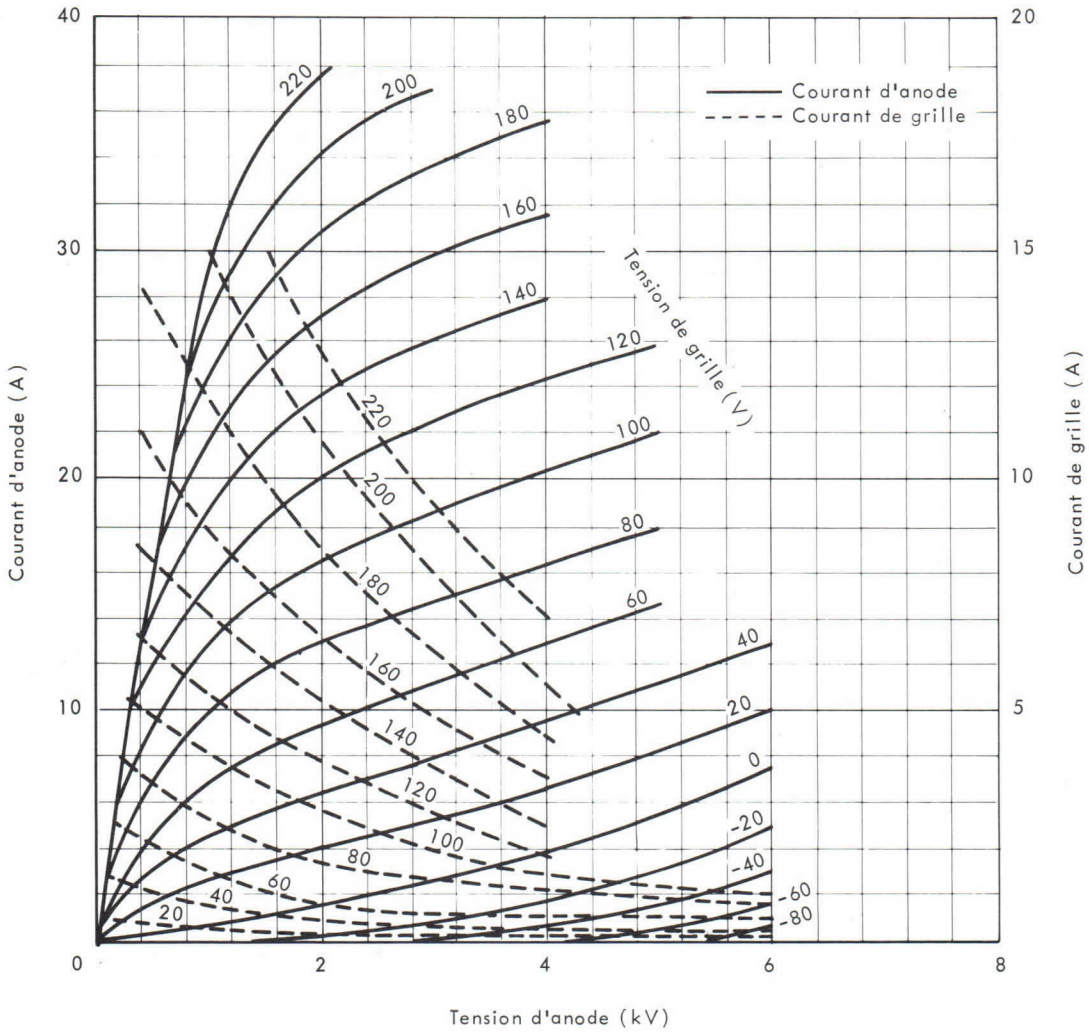
Tension crête d'anode	6, 2	kV
Courant crête cathodique	20	A
Tension continue de grille	–200	V
Dissipation moyenne d'anode	700	W
Dissipation moyenne de grille	3	W
Taux de travail	3/1000	

Exemple de fonctionnement

Fréquence de répétition . . . . . *1500 Hz*
Largeur d'impulsion . . . . . *1, 5 µs*

Fréquence	1250 à 1350	MHz
Tension crête d'anode	6	kV
Tension continue de grille	–200	V
Courant crête d'anode, environ	11	A
Courant crête de grille, environ	4	A
Courant moyen d'anode, environ	30	mA
Puissance de sortie crête dans la charge	40	kW
Puissance de sortie moyenne	90	W

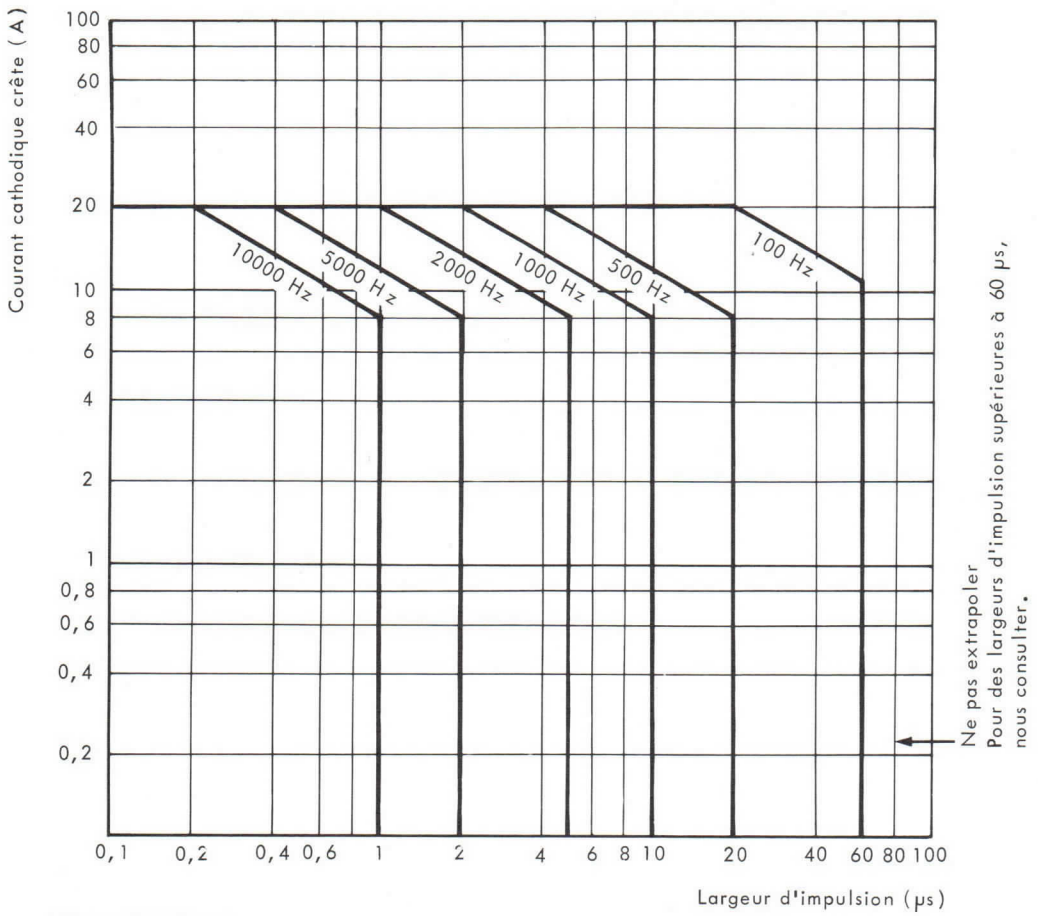
CARACTERISTIQUES DE COURANTS



THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

COURANT CRÊTE CATHODIQUE MAXIMAL

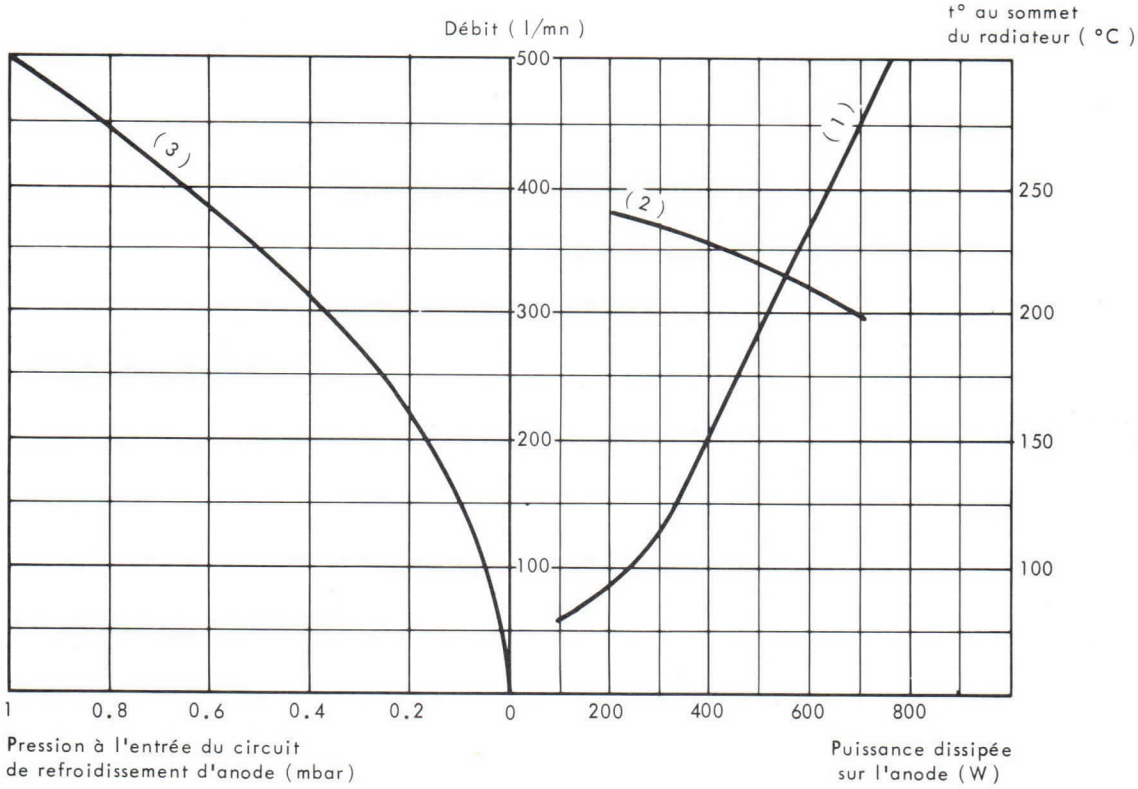
Limites maximales données pour des largeurs d'impulsions et une fréquence de récurrence constantes



TRES IMPORTANT

Vérifier que la dissipation de grille et d'anode ne dépasse pas la valeur maximale autorisée.

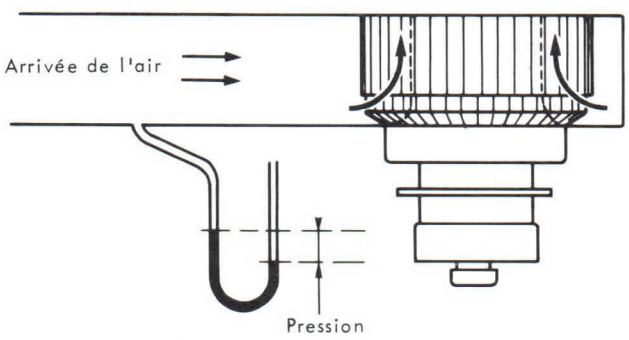
CARACTERISTIQUES DE REFROIDISSEMENT DE L'ANODE



(1) Débit d'air nécéssaire en fonction de la puissance dissipée sur l'anode.

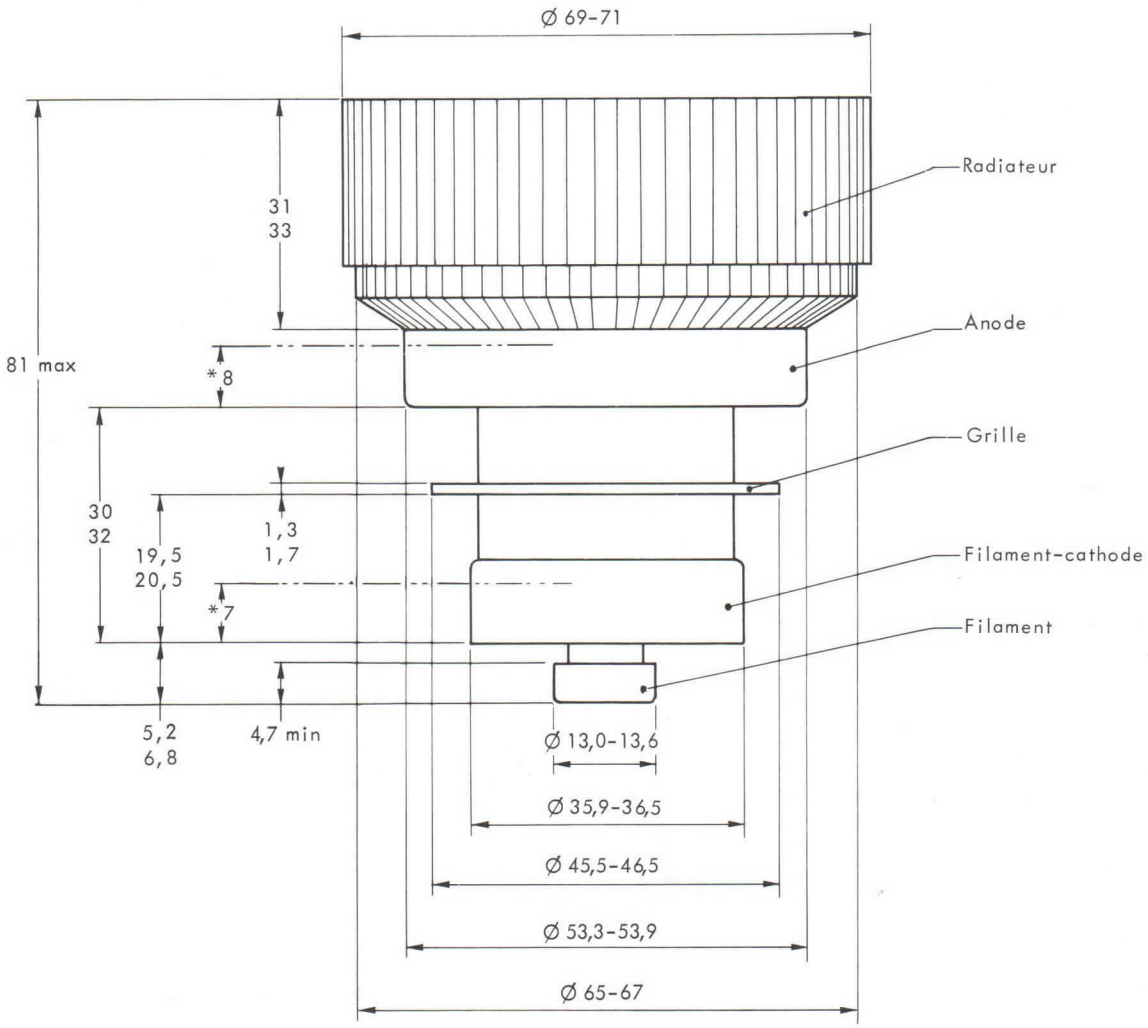
(2) Température mesurée au sommet du radiateur d'anode en fonction de la puissance dissipée.

(3) Pression à l'entrée du circuit de refroidissement d'anode en fonction du débit d'air;
la température de l'air à l'entrée du circuit de refroidissement est égale à 25° C;
la pression atmosphérique à 1 bar.



THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

DESSIN D'ENCOMBREMENT



* Zone cylindrique pour contact

Cotes en mm.

TRIODE TH 363

Le tube TH 363 est une triode plane, céramique-métal refroidie par air forcé, utilisable comme oscillatrice, amplificatrice ou multiplicatrice de fréquence jusqu'à 3 GHz.

La structure mécanique du tube a été spécialement étudiée pour obtenir une grande pureté du spectre permettant son utilisation comme oscillateur ou amplificateur dans les radars "Doppler".

Le tube, fourni avec son radiateur, peut dissiper une puissance de 250 W sur l'anode.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	oxydes	
Mode de chauffage	indirect	
Tension filament (1)	6, 3 ± 5 %	V
Courant filament, environ	1, 3	A
Temps de préchauffage minimal	60	s
Capacités interélectrodes (2) :		
- cathode - grille	8	pF
- grille - anode	1, 8	pF
- cathode - anode	0, 03	pF
Facteur d'amplification	150	
Pente (I_a = 250 mA)	38	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	indifférente	
Refroidissement de l'anode	air forcé	
Débit d'air minimal	voir courbe	
Perte de charge correspondante	voir courbe	
Température maximale de l'air à l'entrée	45	°C
Température maximale de l'air à la sortie	100	°C
Température maximale de l'enveloppe	250	°C
Poids net approximatif (avec radiateur)	375	g
Dimensions	voir dessin	

(1) En fonctionnement à haute fréquence, la cathode est soumise à un important bombardement, ce qui a pour effet d'élever sa température. Après réglage du circuit pour obtenir un fonctionnement correct du tube, réduire la tension de chauffage afin d'éviter cet échauffement nuisible à la durée de vie du tube.

(2) Les valeurs indiquées correspondent à un tube froid, Quand le tube est chauffé, la capacité cathode-grille augmentera de 1 pF environ.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

VALEURS LIMITES

Modulateur d'impulsion

Tension continue d'anode	8	kV
Tension crête d'anode	10	kV
Tension continue de grille	− 150	V
Tension crête instantanée entre grille et cathode :		
- grille négative par rapport à la cathode	− 750	V
- grille positive par rapport à la cathode	100	V
Courant continu d'anode	100	mA
Courant crête d'anode	1, 5	A
Dissipation moyenne d'anode	250	W
Dissipation moyenne de grille	1, 5	W
Durée d'impulsion (3)	6	µs
Facteur d'utilisation (3)	0, 045	

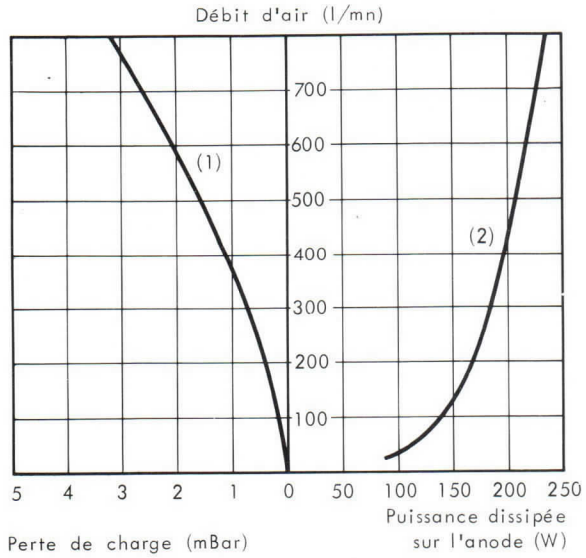
VALEURS TYPIQUES

Oscillateur HF - Modulation d'anode en impulsion - Classe B

Tension filament	5, 9	V
Fréquence	2, 5	GHz
Tension crête d'anode	5, 5	kV
Tension continue de grille	− 60	V
Courant moyen d'anode	50	mA
Courant crête d'anode	1, 1	A
Dissipation moyenne d'anode	215	W
Durée d'impulsion (3)	5, 2	µs
Facteur d'utilisation (3)	0, 045	

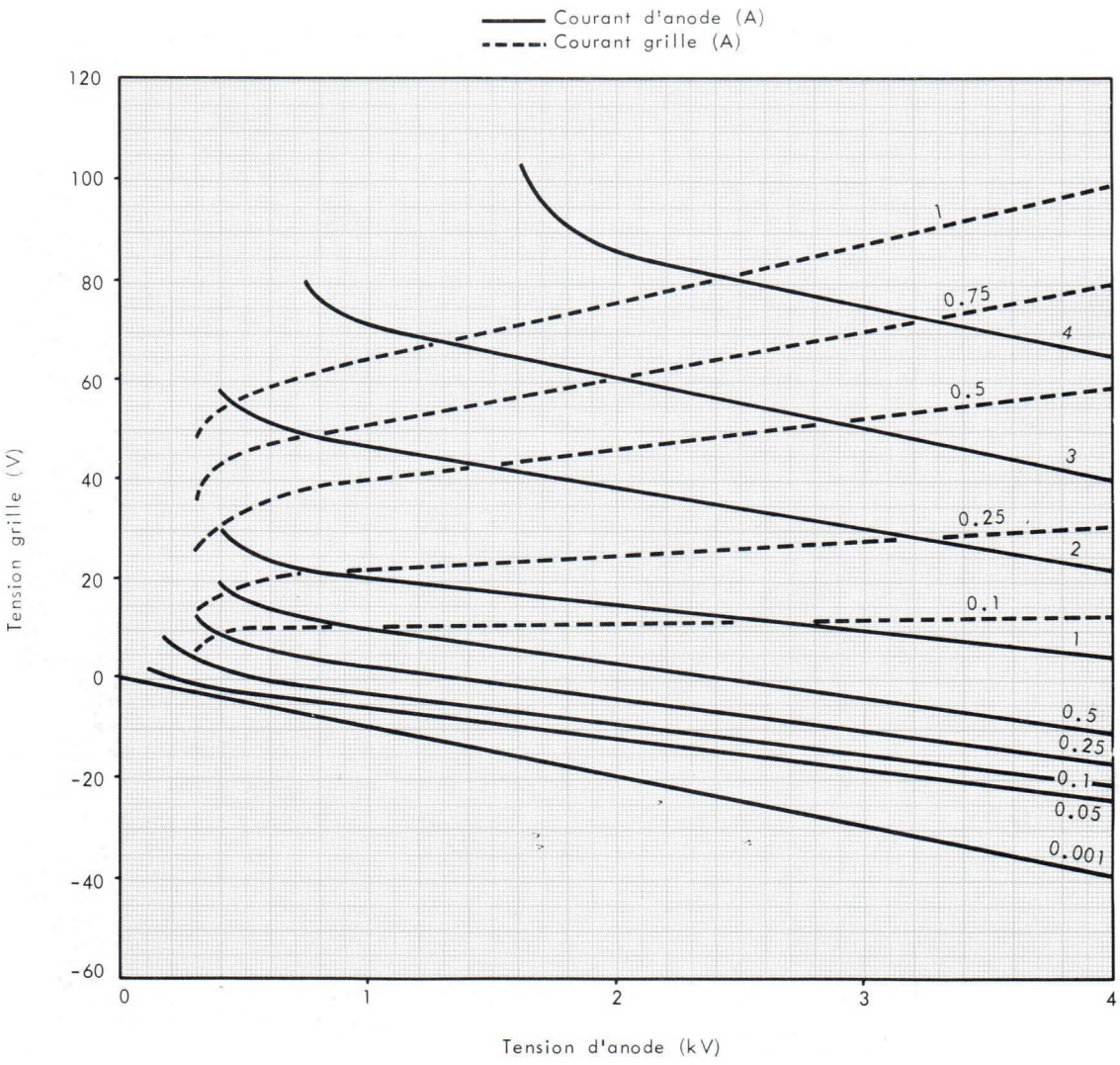
(3) Pour des applications à durée d'impulsion plus longue ou à facteur d'utilisation plus élevé, consulter THOMSON-CSF.

CARACTERISTIQUES DE REFROIDISSEMENT DE L'ANODE



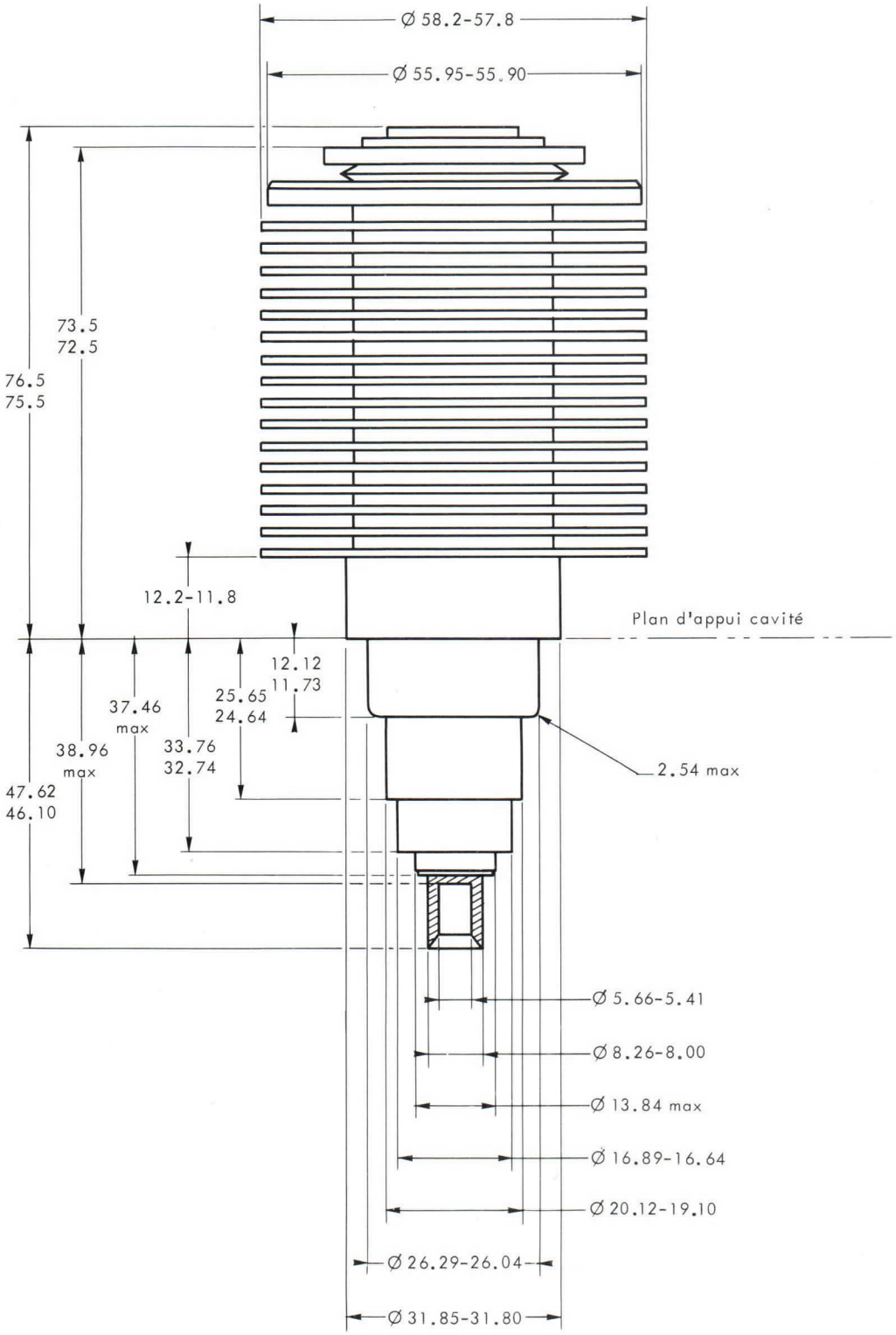
Température de l'air 20° C, pression atmosphérique au niveau de la mer
(1) Courbe de débit d'air en fonction de la perte de charge
(2) Courbe de débit d'air necessaire en fonction de la puissance dissipée sur l'anode

CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS
POUR REGIME D'IMPULSION



THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

DESSIN D'ENCOMBREMENT



Cotes en mm.

Imprimé en France

TRIODE TH 364

Le tube TH 364 est une triode plane, céramique-métal, refroidie par air forcé, utilisable comme oscillatrice, amplificatrice ou multiplicatrice de fréquence jusqu'à 3 GHz.

L'anode, munie d'un radiateur amovible, peut dissiper 100 W.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	oxydes	
Mode de chauffage	indirect	
Tension filament (1)	6, 3 ± 5 %	V
Courant filament, environ	1, 3	A
Temps de préchauffage minimal	60	s
Capacités interélectrodes (2) :		
- cathode - grille	8	pF
- grille - anode	1, 8	pF
- cathode - anode	0, 06	pF
Facteur d'amplification	150	
Pente (I_a = 250 mA)	38	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	indifférente	
Refroidissement de l'anode	air forcé	
Débit d'air minimal (dissipation d'anode 100 W - température de l'air à l'entrée 25 °C)	100	l/mn
Perte de charge correspondante	0, 5	mB
Température maximale de l'air à l'entrée	45	°C
Température maximale de l'air à la sortie	100	°C
Température maximale de l'enveloppe	250	°C
Poids net approximatif (avec radiateur)	65	g
Dimensions	voir dessin	

(1) En fonctionnement à haute fréquence, la cathode est soumise à un important bombardement, ce qui a pour effet d'élever sa température. Après réglage du circuit pour obtenir un fonctionnement correct du tube, réduire la tension de chauffage afin d'éviter cet échauffement nuisible à la durée de vie du tube.

(2) Les valeurs indiquées correspondent à un tube froid. Quand le tube est chauffé, la capacité cathode-grille augmentera de 1 pF environ.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

VALEURS LIMITES

Modulateur d'impulsion

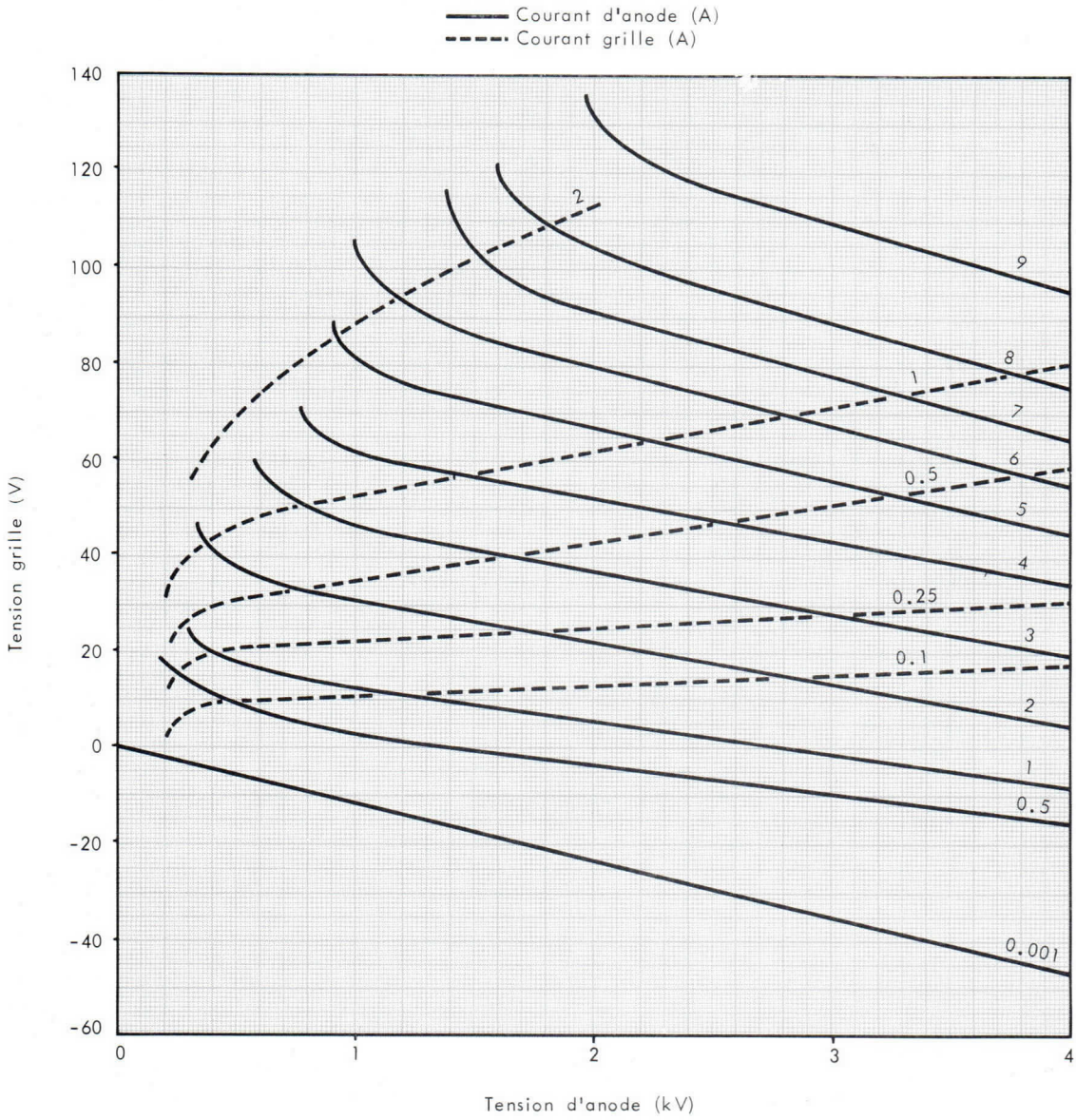
Tension continue d'anode	8	kV
Tension crête d'anode	10	kV
Tension continue de grille	− 150	V
Tension crête instantanée grille - cathode		
- grille négative par rapport à la cathode	− 750	V
- grille positive par rapport à la cathode	100	V
Courant continu d'anode	150	mA
Courant crête d'anode	5	A
Dissipation moyenne d'anode	100	W
Dissipation moyenne de grille	1, 5	W
Durée d'impulsion (3)	6	µs
Facteur d'utilisation (3)	0, 0033	

Oscillateur et amplificateur HF - Modulation en impulsion de grille ou d'anode - Classe C

Fréquence	3	GHz
Tension d'anode :		
- modulation de grille, tension continue	8	kV
- modulation d'anode, tension crête	10	kV
Tension continue de grille	− 150	V
Tension crête instantanée grille - cathode :		
- grille négative par rapport à la cathode	− 750	V
- grille positive par rapport à la cathode	175	V
Courant moyen d'anode	16	mA
Courant moyen de grille	6	mA
Courant crête d'anode	5	A
Dissipation moyenne d'anode	100	W
Dissipation moyenne de grille	1, 5	W
Durée d'impulsion (3)	6	µs
Facteur d'utilisation (3)	0, 0033	

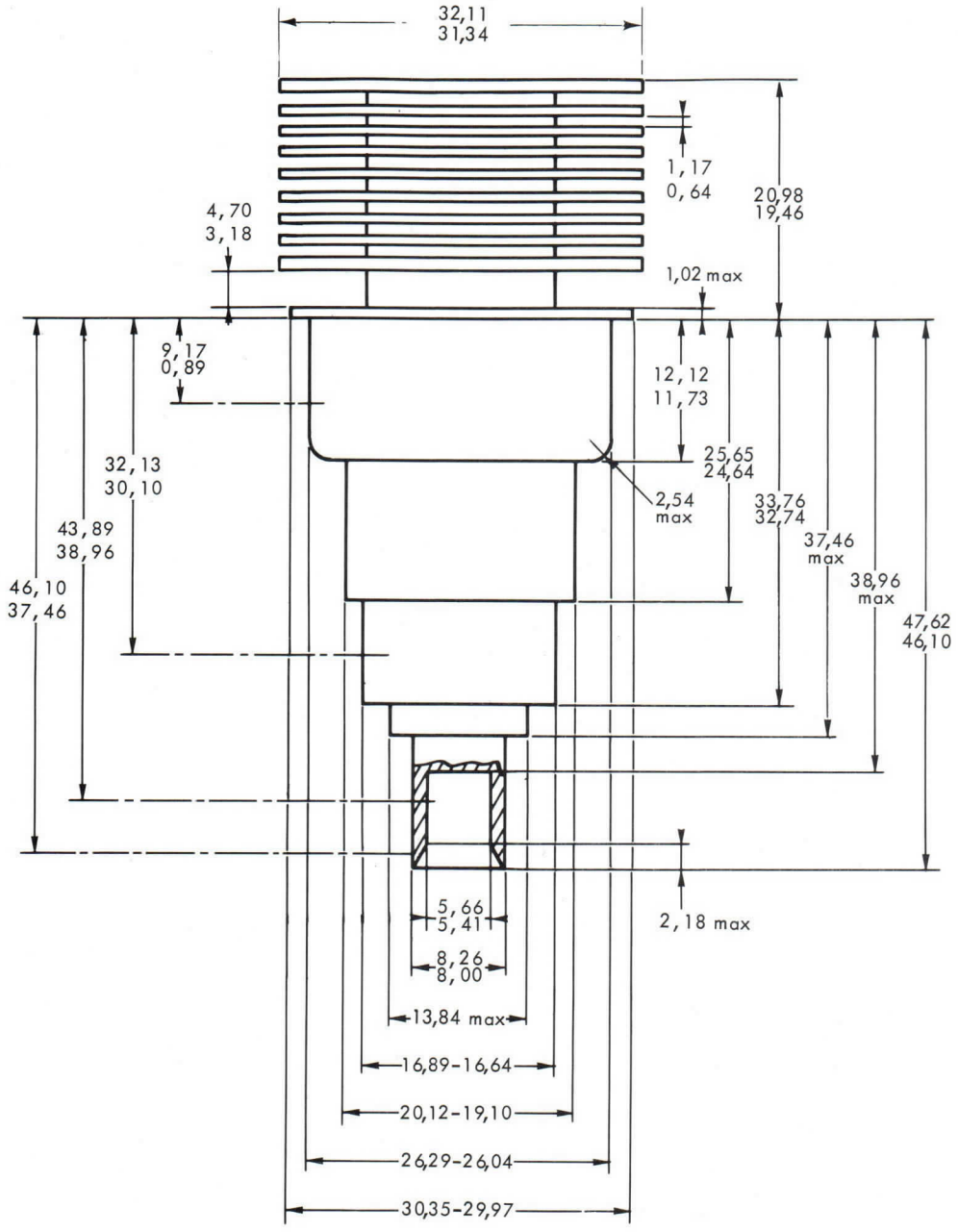
(3) Pour des applications à durée d'impulsion plus longue ou à facteur d'utilisation plus élevé, consulter THOMSON-CSF.

CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS
POUR REGIME D'IMPULSION



THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

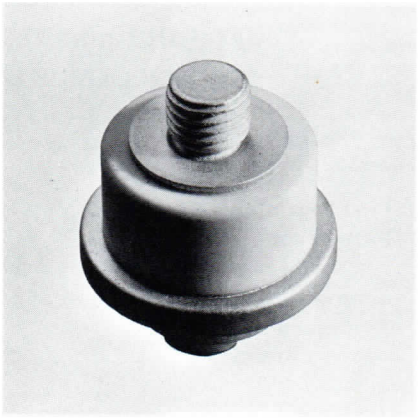
DESSIN D'ENCOMBREMENT



Cotes en mm.

Imprimé en France

TRIODE TH 366



Le tube TH 366 est une triode plane miniature utilisable comme oscillatrice, amplificatrice ou multiplicatrice de fréquence jusqu'à des fréquences de 3 GHz.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	oxydes	
Mode de chauffage	indirect	
	courant continu ou alternatif	
Tension de chauffage	6, 0	V
Courant de chauffage (à 6, 0 V)	1, 00	A
Temps de préchauffage, min.	60	s
Capacités interélectrodes (à froid) :		
- anode - grille	1, 8	pF
- cathode - grille	7, 5	pF
- cathode - anode, max.	0, 035	pF
Facteur d'amplification	80	
Pente	25	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	indifférente	
Mode de refroidissement	conduction et convection	
Température maximale de l'anode	250	°C
Poids	20	g
Dimensions	voir dessin	

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

VALEURS LIMITES ET EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

OSCILLATEUR ET AMPLIFICATEUR - REGIME PERMANENT

Valeurs limites

Tension continue d'anode	2500	V
Tension continue de grille	− 150	V
Tension crête grille - cathode :		
- grille négative par rapport à la cathode	− 400	V
- grille positive par rapport à la cathode	30	V
Courant continu d'anode	100	mA
Courant continu de grille	45	mA
Dissipation d'anode	10	W
Dissipation de grille	1, 5	W
Fréquence	2, 5	GHz

Exemple de fonctionnement

Amplificateur H.F. de puissance

Fréquence	500	MHz
Tension de chauffage	6, 0	V
Tension continue d'anode	900	V
Tension continue de grille	− 40	V
Courant continu d'anode	90	mA
Courant continu de grille, environ	30	mA
Puissance d'excitation, environ	6	W
Puissance de sortie utile	40	W

Oscillateur H.F.

Fréquence	2, 5	GHz
Tension de chauffage	6, 0	V
Tension continue d'anode	900	V
Tension continue de grille, environ	− 22	V
Courant continu d'anode	90	mA
Courant continu de grille	10	mA
Puissance de sortie utile	17	W

OSCILLATEUR ET AMPLIFICATEUR H.F. -
REGIME D'IMPULSION - MODULATION ANODIQUE

Valeurs limites

Tension crête d'anode	3500	V
Tension continue de grille	− 150	V
Tension crête grille - cathode :		
- grille négative par rapport à la cathode	− 750	V
- grille positive par rapport à la cathode	250	V
Courant crête d'anode	3	A
Courant moyen d'anode	10	mA
Courant moyen de grille	5	mA
Dissipation moyenne d'anode	10	W
Dissipation moyenne de grille	1, 5	W
Durée d'impulsion	6	μs*
Facteur d'utilisation	0, 0033*	
Fréquence	3	GHz

* Pour des applications à durée d'impulsion plus longue ou à facteur d'utilisation plus élevé, prière de consulter THOMSON-CSF.

Exemple de fonctionnement

Amplificateur H.F. - Classe C - Modulation anodique

Fréquence	2, 5	GHz
Tension de chauffage	5, 8	V
Durée d'impulsion	5	µs
Facteur d'utilisation	0, 0030	
Tension crête d'anode	3500	V
Courant crête d'anode	3, 0	A
Courant moyen d'anode	9, 0	mA
Courant moyen de grille	3, 0	mA
Puissance crête utile	2, 0	kW

OSCILLATEUR ET AMPLIFICATEUR H.F.
REGIME D'IMPULSION - MODULATION DE GRILLE

Valeurs limites

Tension continue d'anode	2500	V
Tension continue de grille	− 150	V
Tension crête grille - cathode :		
- grille négative par rapport à la cathode	− 750	V
- grille positive par rapport à la cathode	250	V
Courant crête d'anode	3	A
Courant moyen d'anode	10	mA
Courant moyen de grille	5	mA
Dissipation moyenne d'anode	10	W
Dissipation moyenne de grille	1, 5	W
Durée d'impulsion	6	µs*
Facteur d'utilisation	0, 0033*	
Fréquence	3	GHz

Exemple de fonctionnement

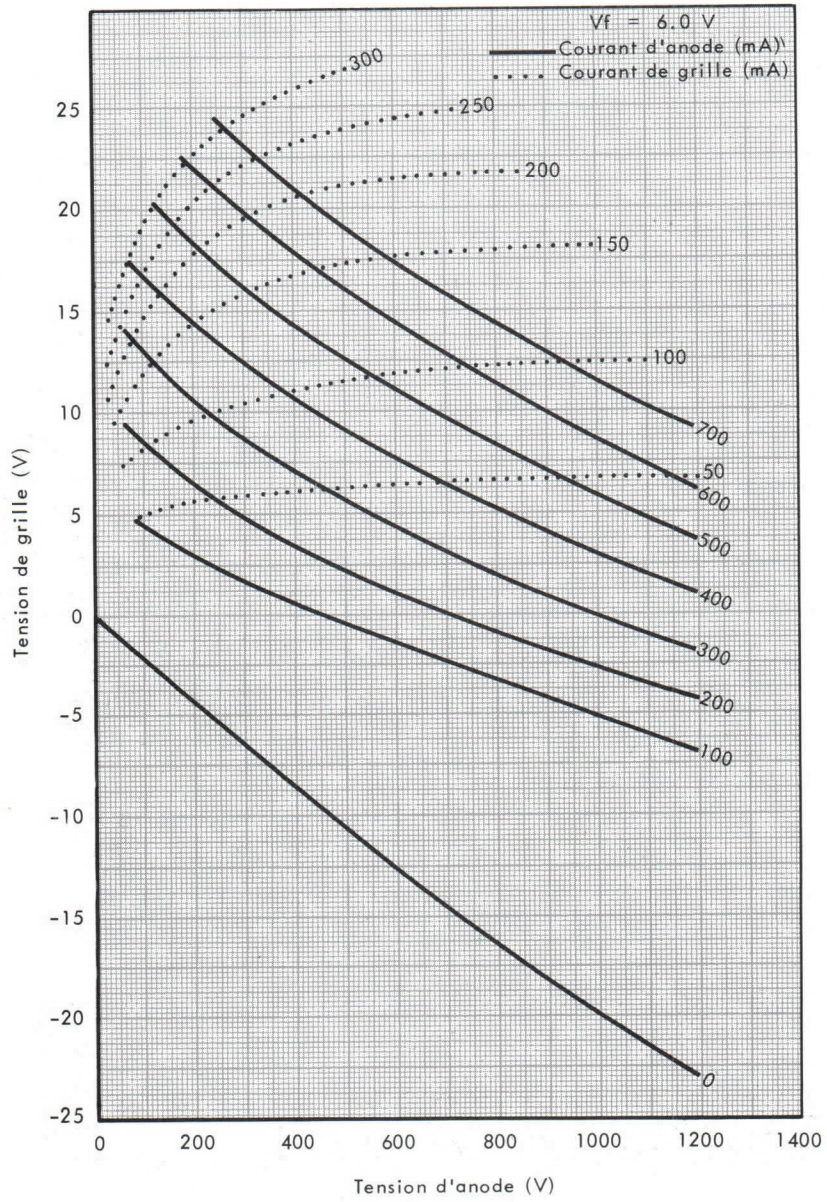
Amplificateur H.F. - Classe C - Modulation de grille

Fréquence	1, 1	GHz
Tension de chauffage	6, 0	V
Durée d'impulsion	3, 5	µs
Facteur d'utilisation	0, 001	
Tension continue d'anode	1700	V
Tension continue de grille	− 45	V
Courant crête d'anode	1, 9	A
Courant crête de grille	1, 1	A
Puissance d'excitation pendant l'impulsion, environ	400	W
Puissance crête utile, environ	1, 5	kW

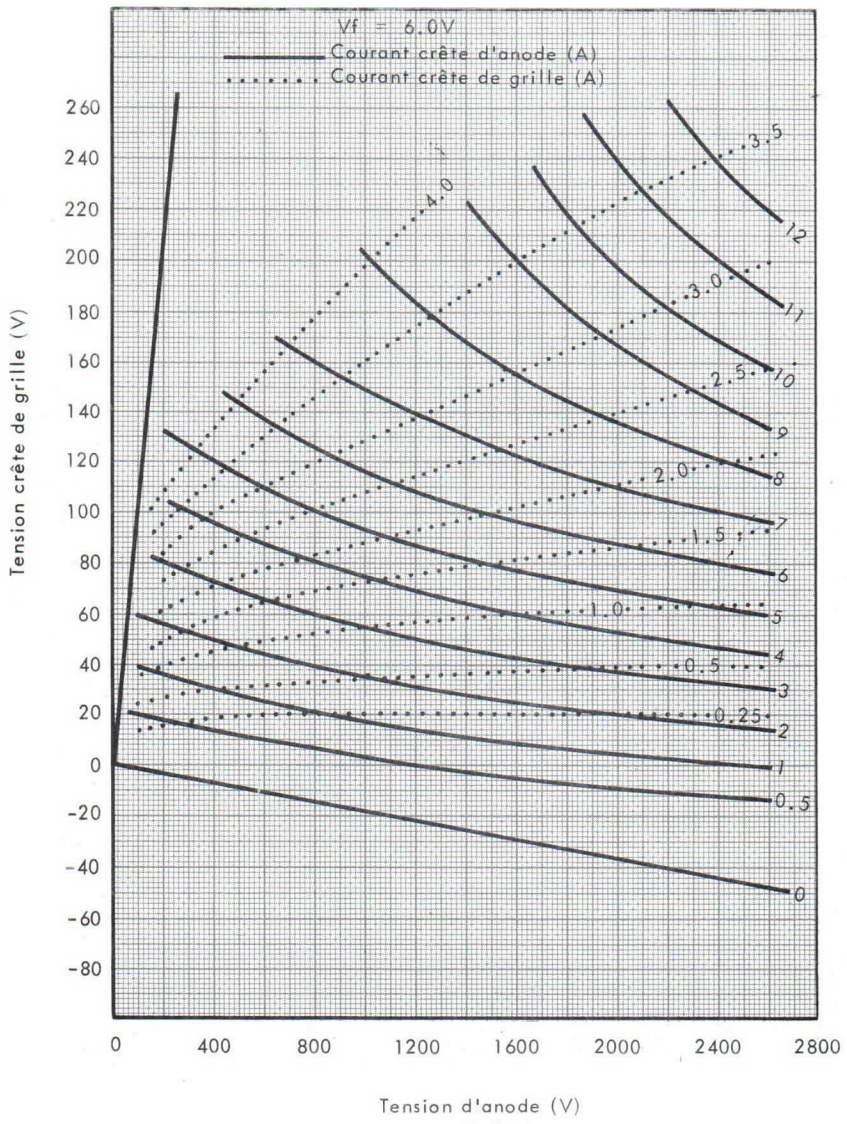
* Pour des applications à durée d'impulsion plus longue ou à facteur d'utilisation plus élevé, prière de consulter THOMSON-CSF.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS

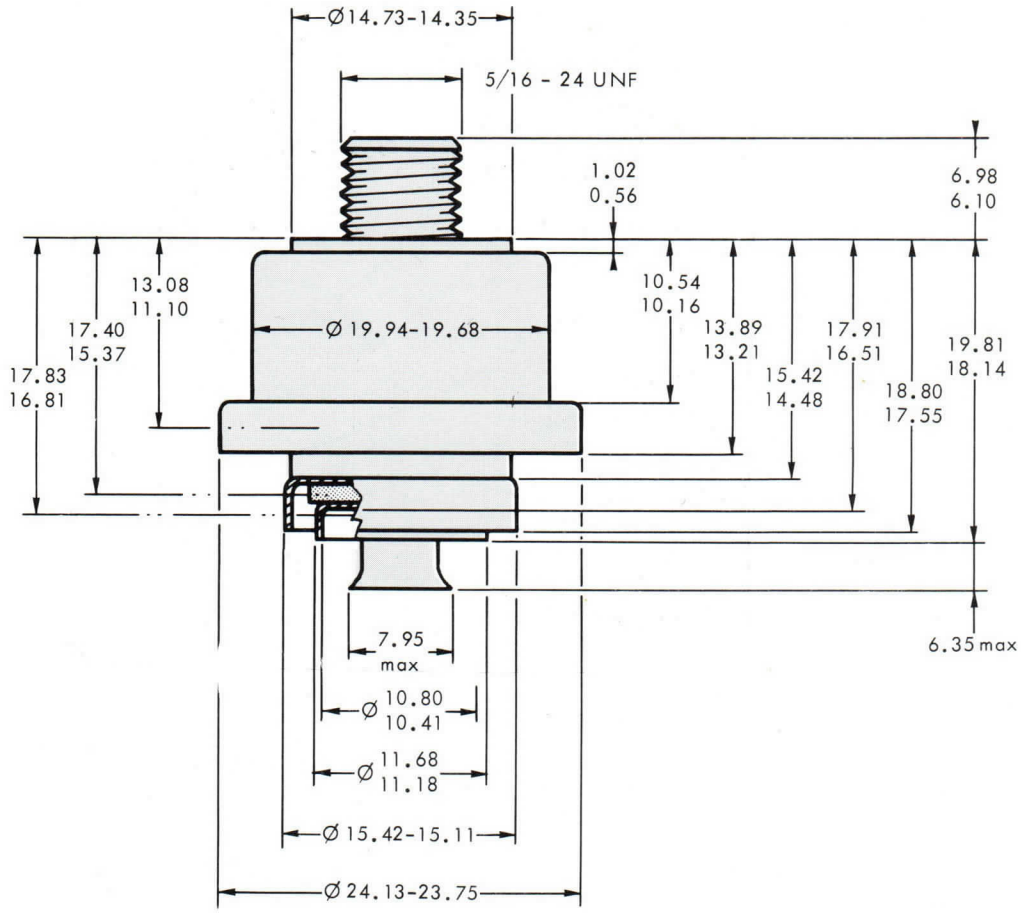


CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS POUR REGIME D'IMPULSION



THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

DESSIN D'ENCOMBREMENT



Cotes en mm.

TRIODE TH 368

Le tube TH 368 est une triode plane miniature utilisable comme oscillatrice, amplificatrice ou multiplicatrice de fréquence jusqu'à des fréquences de 3 GHz.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	oxydes	
Mode de chauffage	indirect	
	courant continu ou alternatif	
Tension de chauffage	6, 3 ± 5 %	V
Courant de chauffage (à 6, 3 V)	1, 3	A
Temps de préchauffage, min.	60	s
Capacités interélectrodes (à froid) :		
- anode - grille	1, 5	pF
- cathode - grille	9, 5	pF
- cathode - anode	0, 06	pF
Facteur d'amplification, au blocage	90	
Facteur d'amplification, dynamique	145	
Pente	30	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	indifférente	
Mode de refroidissement	conduction et convection	
Température maximale de l'anode	250	°C
Poids	20	g
Dimensions	voir dessin	

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

VALEURS LIMITES

MODULATEUR D'IMPULSION

Tension continue d'anode	8	kV
Tension crête d'anode	10	kV
Tension continue de grille	– 150	V
Tension crête grille - cathode :		
- grille négative par rapport à la cathode	– 750	V
- grille positive par rapport à la cathode	100	V
Courant continu d'anode	150	mA
Courant crête d'anode	5	A
Dissipation moyenne d'anode	10	W
Dissipation moyenne de grille	1, 5	W
Durée d'impulsion	6	μs*
Facteur d'utilisation	0, 0033*	

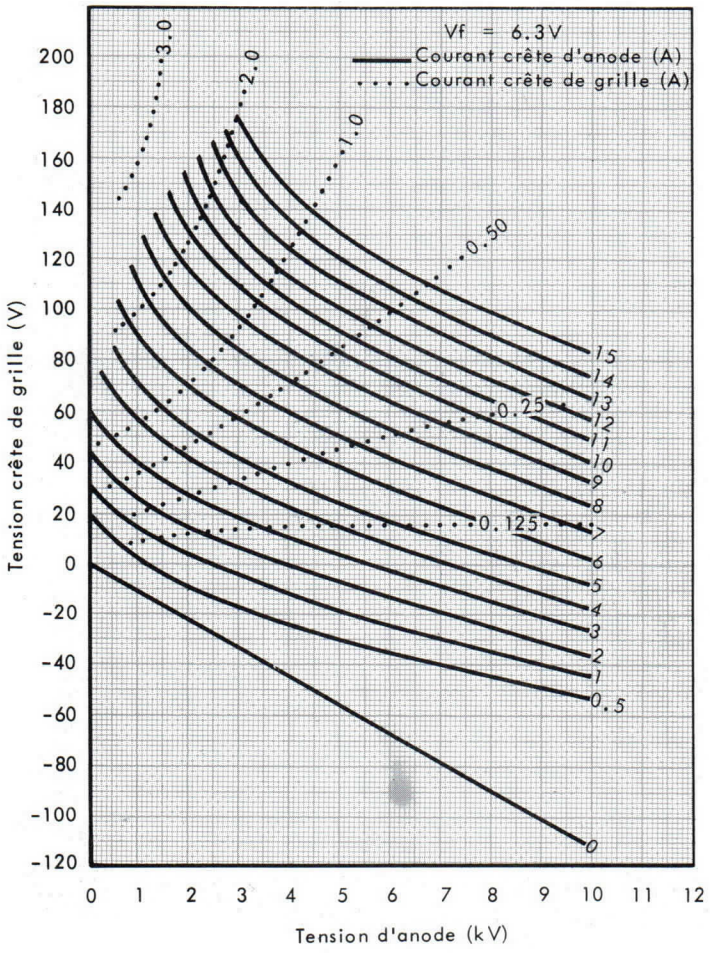
OSCILLATEUR ET AMPLIFICATEUR H.F. - CLASSE C
REGIME D'IMPULSION - MODULATION D'ANODE OU DE GRILLE

Fréquence	3	GHz
Tension continue d'anode	8	kV**
Tension continue de grille	– 150	V
Tension crête grille - cathode :		
- grille négative par rapport à la cathode	– 750	V
- grille positive par rapport à la cathode	175	V
Courant moyen d'anode	16	mA
Courant moyen de grille	6	mA
Courant crête d'anode	5	A
Dissipation moyenne d'anode	10	W
Dissipation moyenne de grille	1, 5	W
Durée d'impulsion	6	μs*
Facteur d'utilisation	0, 0033*	

* Pour des applications à durée d'impulsion plus longue ou à facteur d'utilisation plus élevé, prière de consulter THOMSON-CSF.

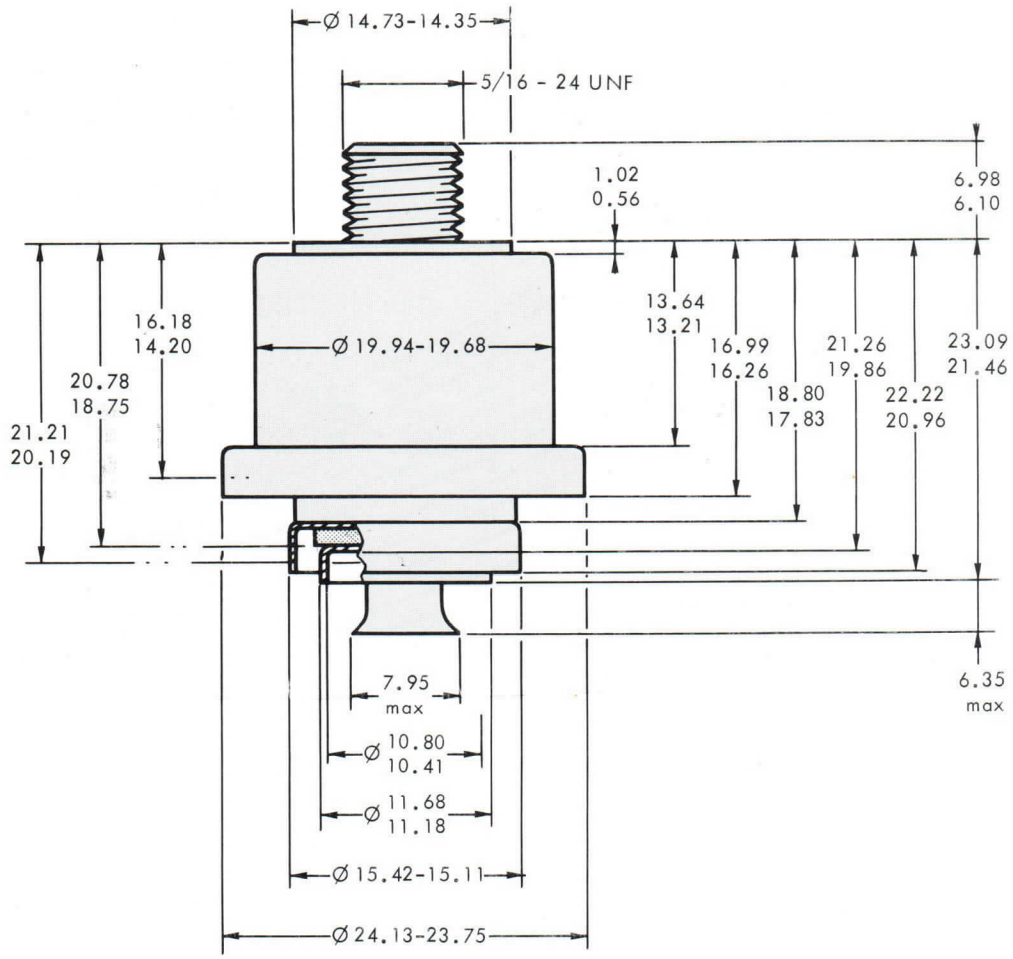
** En modulation anodique, tension crête d'anode à 10 kV.

CARACTERISTIQUES A COURANTS CONSTANTS POUR REGIME D'IMPULSION



THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

DESSIN D'ENCOMBREMENT



Cotes en mm.

TH 591 TRIODE
HYPER - VAPOTRON

The TH 591 is a ceramic metal triode designed for pulse operation at frequency up to 500 MHz. It can deliver 190 kW peak output power into the load. When used with proper cavities, a bandwidth of 12 % can be obtained. The anode cooler of special design (THOMSON patents) can dissipate 60 kW. The corresponding energy is transferred by vaporization and immediate condensation to a distilled water circuit which can be used in a secondary circuit at a temperature of 100 °C.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	thoriated tungsten	
Type of heating	direct	
Filament voltage	10	V
Filament current	190	A
Maximum surge current	500	A
Interelectrode capacitances :		
- cathode-grid (cold)	100	pF
- cathode-anode	0. 7	pF
- grid-anode	17	pF
Amplification factor	60	
Transconductance	130	mA/V

Mechanical

Operating position	vertical	
Anode cooling	vapor	
Maximum temperature of envelope and electrode terminals	150	°C
Electrode terminal cooling	forced air	
Net weight, approximate	15	kg
Dimensions	see drawing	

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

MAXIMUM RATINGS AND TYPICAL OPERATIONS

Maximum ratings

D.C. anode voltage	18	kV
D.C. grid voltage	1000	V
Peak cathode current	120	A
Anode dissipation	60	kW
Grid dissipation	350	W
Frequency	500	MHz

Typical operations

NARROW BANDWIDTH

D.C. anode voltage	15	kV
D.C. grid voltage	−260	V
D.C. anode current during pulse	20	A
D.C. grid current during pulse	7	A
Peak driving power	18	kW
Peak input power	300	kW
Peak output power (1)	190	kW
Average dissipation power	20	kW
Pulse duration	4	ms
Repetition rate	40	Hz
Operating frequency	450	MHz

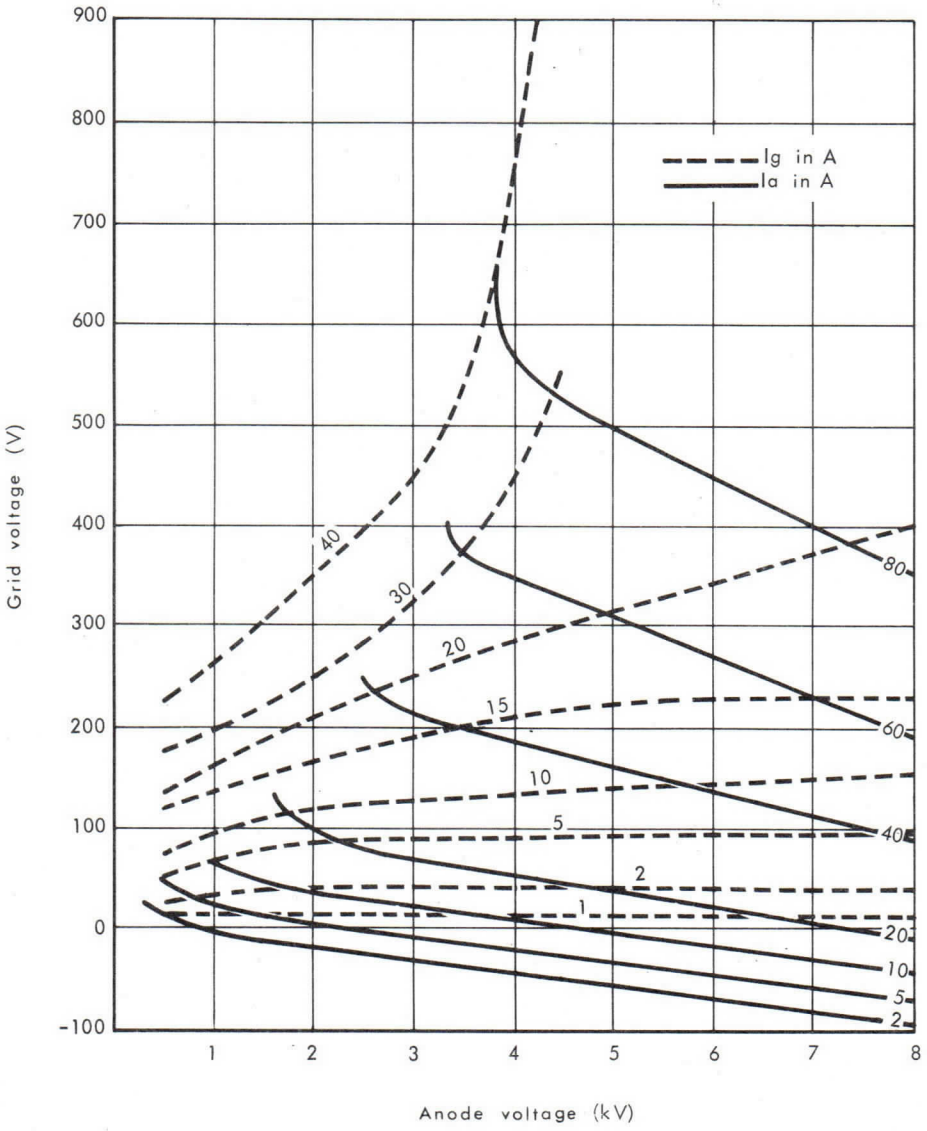
(1) Useful power at tube output.

WIDE BANDWIDTH*

D.C. anode voltage	13	kV
D.C. grid voltage	−250	V
D.C. anode current during pulse	31	A
D.C. grid current during pulse	6.5	A
Peak driving power	16	kW
Peak input power	403	kW
Peak output power (2)	135	kW
Average dissipation power	45	kW
Pulse duration	4	ms
Bandwidth at 1 dB	50	MHz
Repetition rate	40	Hz

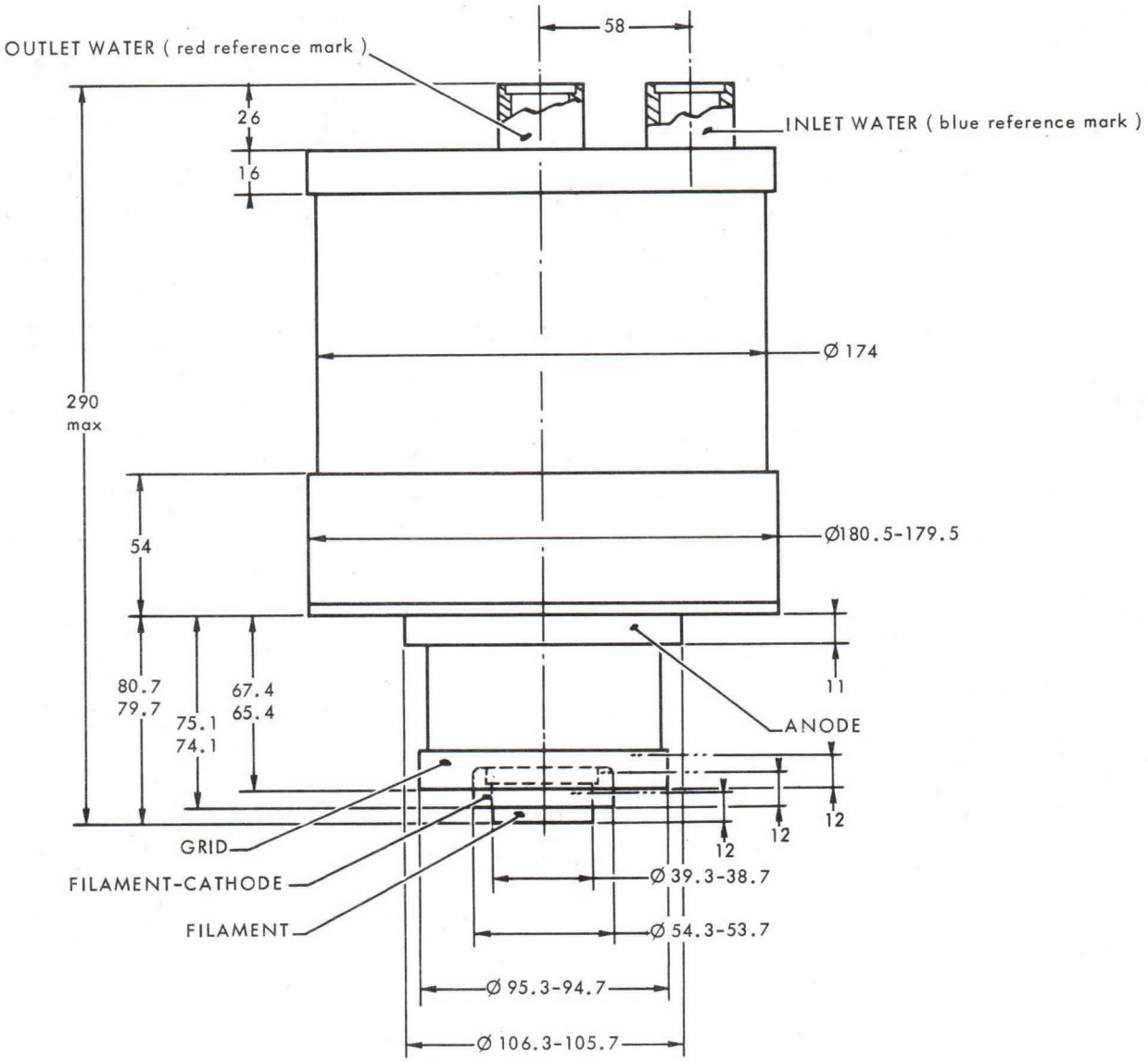
** with 3 coupled circuit mounting of special design.*
(2) Useful power at tube output.

CONSTANT CURRENT CHARACTERISTICS



THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OUTLINE DRAWING



Dimensions in mm.

6886 TRIODE

The tube 6886 is a forced air cooled, ceramic metal triode of planar structure used for pulse operation at very high and ultra high frequency up to 3000 MHz.

The electrode terminals are designed to provide easy mounting in resonant cavities (circular cavities, coaxial lines, etc...) and very low lead inductance.

The anode can dissipate 250 W.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

Type of cathode	oxide coated	
Heating	indirect	
Heater voltage (1)	6.3 ± 5%	V
Heater current, approximate	2.1	A
Minimum preheating time	2	mn
Direct interelectrode capacitances, approximate :		
cathode-grid : cold	12	pF
hot	14	pF
grid-anode	3.6	pF
cathode-anode	0.06	pF
Amplification factor (average)	70	
Transconductance (I_a= 150 mA)	25	mA/V

Mechanical

Mounting position	any	
Anode cooling	forced air	
Maximum temperature at the radiator top	see curves (page 4)	
Maximum temperature of the electrode terminals	150	°C
Net weight, approximate	170	g
Dimensions	see attached drawing	

1 - *In high frequency operation, the cathode is subjected to considerable back bombardment, which raises its temperature.*
After the circuit has been adjusted for proper tube operation, the heater voltage must be reduced to prevent the overheating of the cathode with resulting short life.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OPERATING CONDITIONS

PULSE OPERATION

Anode pulsed power oscillator
Maximum pulse length : 12 µs

Maximum ratings

Peak anode voltage	6.0	kV
DC cathode current : at 6.3 V heater voltage	9.0	A
at 7.0 V heater voltage	15.0	A
Anode dissipation	250	W
Grid dissipation	2.0	W
Duty cycle : at 6.3 V heater voltage	0.001	
at 7.0 V heater voltage	0.002	

Typical operation

Frequency	3000	3000	MHz
Pulse length	1	2	µs
Repetition frequency, max.	1	1	kHz
Heater voltage (2)	6.3	7	V
Peak anode voltage	6	6	kV
DC grid voltage (3)	−100	−80	V
Peak anode current	6	12	A
Peak grid current	1.5	2.5	A
Peak power output, approximate	8	15	kW

(2) With somewhat reduced life time the tube can be operated at 7 V heater voltage.

(3) Resistance cathode bias.

OPERATING INSTRUCTIONS

The contact zones of the grid, the cathode and the filament must be cooled so that their temperature will not exceed 150 °C. The cooling of these zones must last at least two minutes after the heating has stopped.

The anode radiator must be cooled by means of a duct-guided air flow with a cross section conforming approximately to the outside of the radiator.

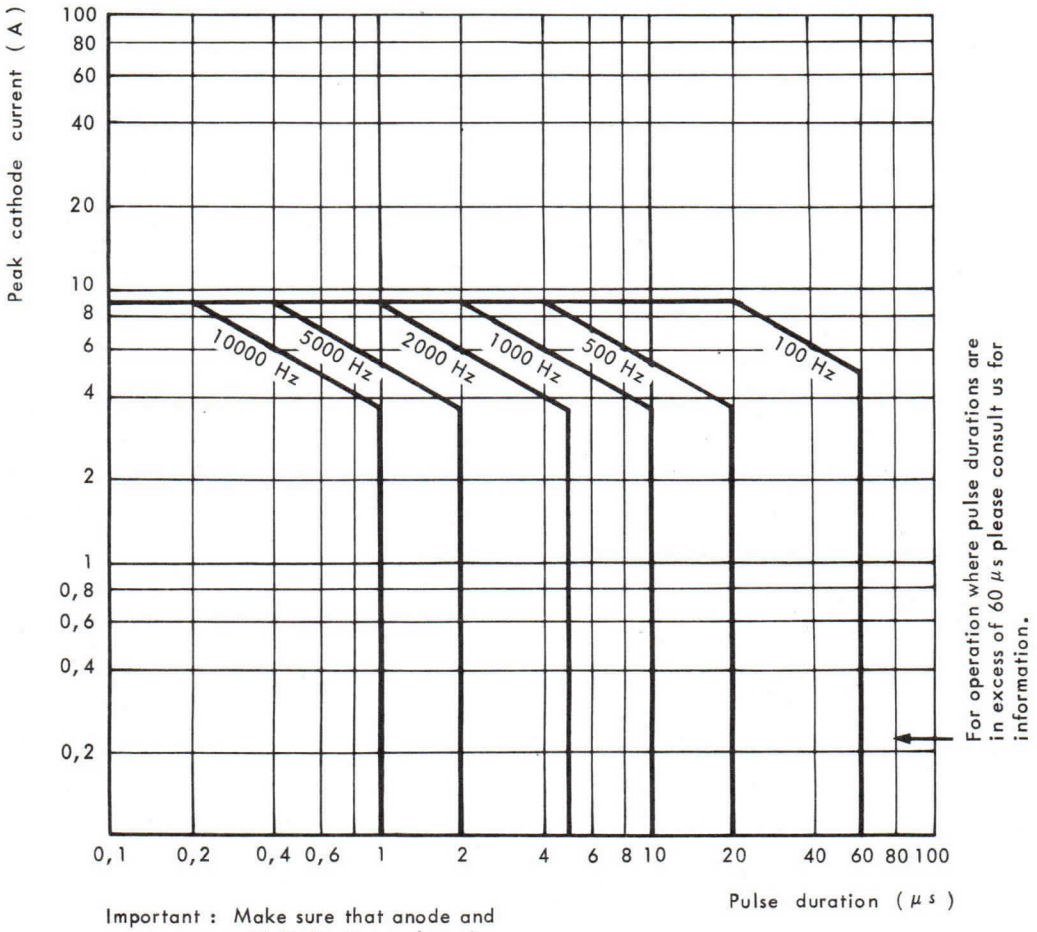
As an example, the schematic description of such a duct used in cavity transmitters is described in page 5. For this case, the curves (page 4) indicate the necessary air flow as a function of the anode dissipation with air intake temperature ranging from 20 °C to 50 °C and also the air pressure at the intake as a function of the air flow.

The cathode, grid and anode contacts must be designed with the greatest care so that they will insure the current flow on the whole circumference of the electrodes, without applying any shearing stresses to the tube. Preferably the anode contact will take place on the flat lower portion of the anode disk, by means of a ring of springs ; an example of such a contact is given page 5. Depending on the structure of the circuit, the grid contact can be obtained either on the plane or cylindrical portion of the contact. The filament connection should float 0.3 mm laterally.

The position of the tube should be determined by the cathode. The anode cannot be used as a positioning reference since the anode spring contact allows some displacement.

MAXIMUM PEAK CATHODE CURRENT

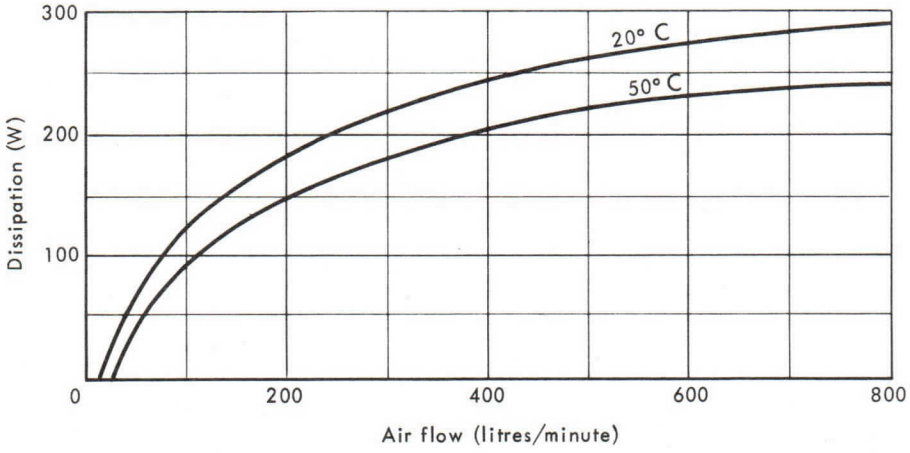
Maximum ratings are given for constant pulse duration and repetition rate



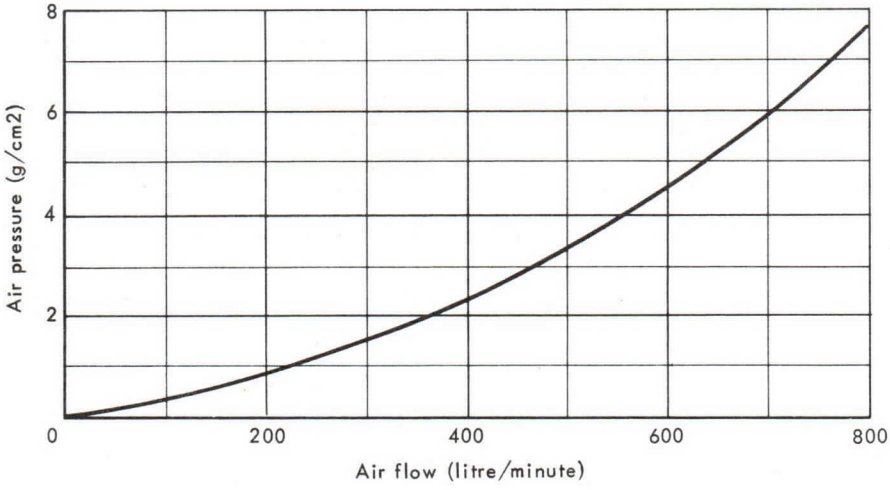
Important : Make sure that anode and grid dissipation values do not exceed the maximum ratings.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

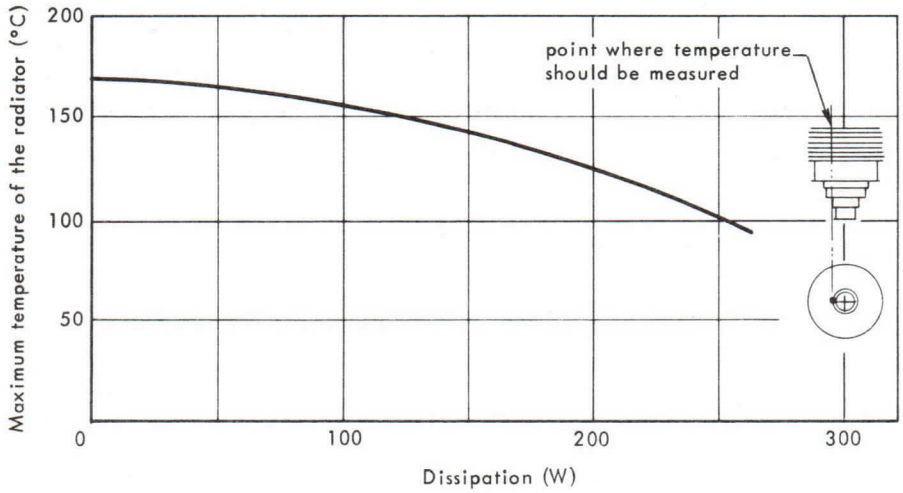
AIRFLOW VERSUS ANODE DISSIPATION
FOR INLET AIR TEMPERATURES OF 20°C AND 50°C



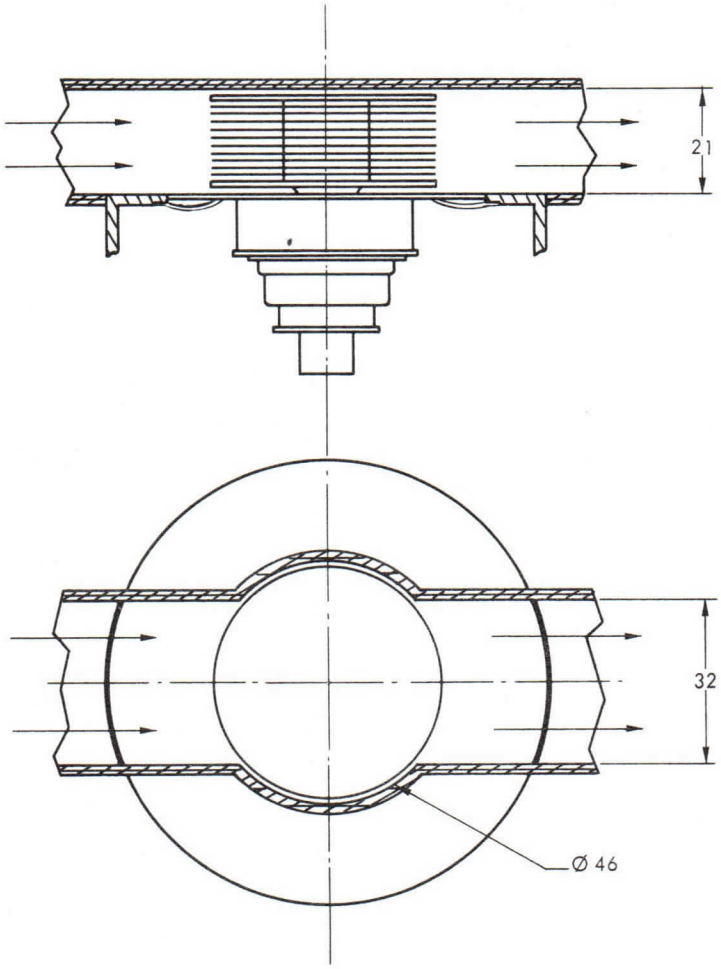
AIR PRESSURE AT THE ENTRANCE OF THE DUCT



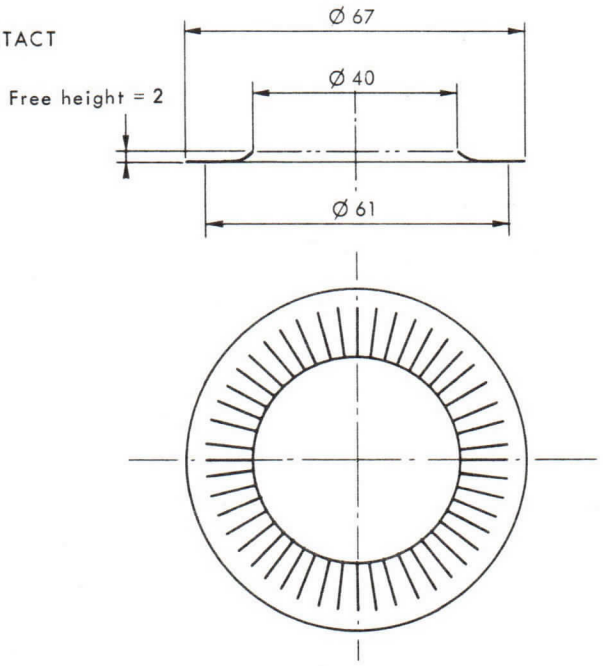
MAXIMUM TEMPERATURE ALLOWED AT THE TOP OF THE RADIATOR



DETAILS OF AIR DUCT



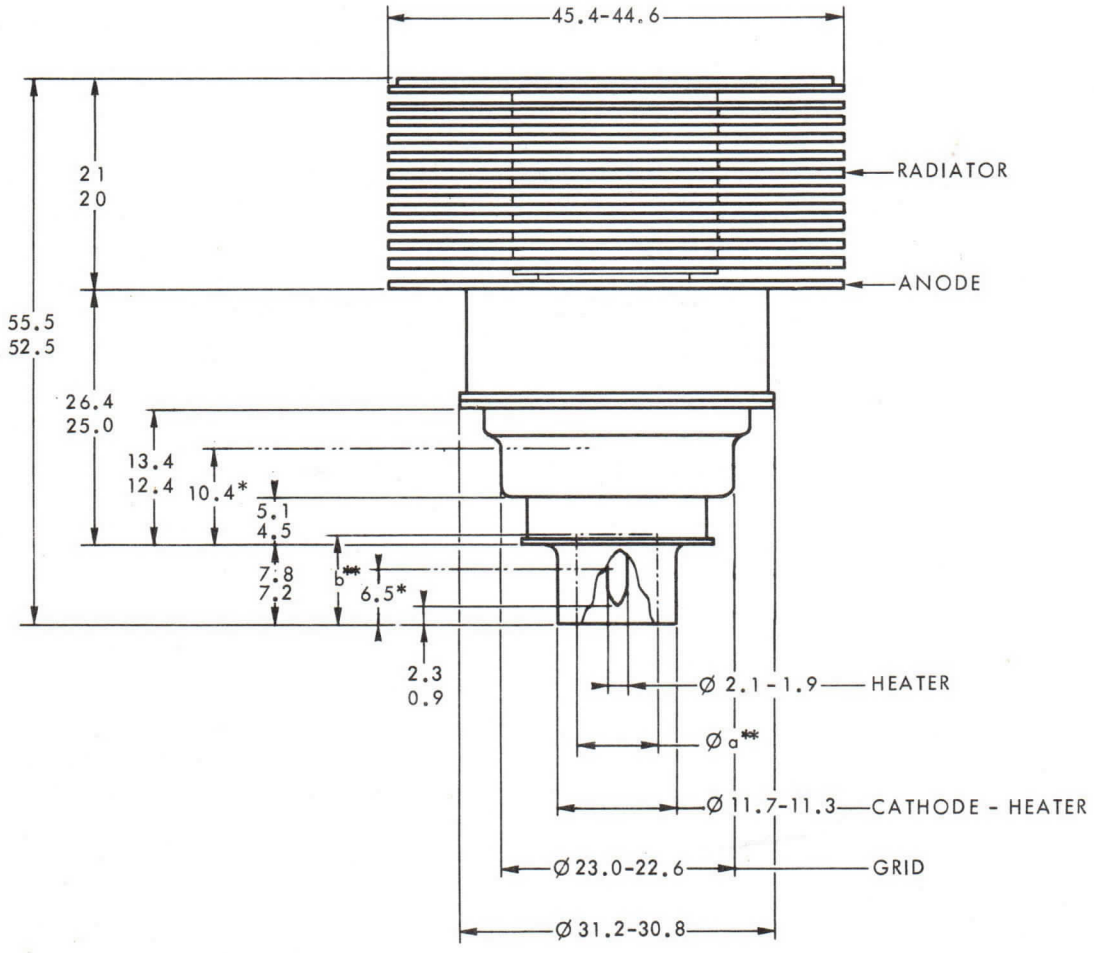
ANODE SPRING CONTACT



Dimensions in mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

OUTLINE DRAWING



* Cylindrical zone for connection

** Maximum volume available for heater connection :
a = 8 b = 7.5

Dimensions in mm.

TRIODE 6886

Le tube 6886 est une triode céramique métal à structure plane, à refroidissement par ventilation forcée. Il est spécialement étudié pour le fonctionnement en régime d'impulsions dans la gamme des hyperfréquences jusqu'à 3 000 MHz.

La forme des sorties des électrodes a été étudiée pour permettre une introduction facile dans les cavités résonnantes (cavités circulaires, lignes coaxiales...) sans pratiquement créer d'inductances parasites.

L'anode peut dissiper 250 W.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	oxydes	
Mode de chauffage	indirect	
Tension de chauffage (1)	6,3 ± 5%	V
Courant de chauffage, environ	2,1	A
Temps minimal de préchauffage	2	mn
Capacités interelectrodes approximatives :		
Cathode-grille : à froid	12	pF
Cathode-grille : à chaud	14	pF
Grille-anode	3,6	pF
Cathode-anode	0,06	pF
Coefficient d'amplification	70	
Pente (pour un courant anodique de 150 mA)	25	mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	indifférente	
Refroidissement de l'anode	air forcé	
Température maximale au sommet du radiateur	voir page 4	
Température maximale des sorties d'électrodes	150	°C
Poids net approximatif	170	g
Dimensions	voir dessin	

(1) En fonctionnement permanent à des fréquences élevées il peut être nécessaire de réduire la tension de chauffage pour une durée de vie maximale.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

CONDITIONS D'EMPLOI

REGIME D'IMPULSION

Modulation anodique d'amplitude
Durée maximale des impulsions : 12 μs

Valeurs limites d'utilisation

Tension crête d'anode	6, 0	kV
Courant continu de cathode :		
pour une tension de chauffage de 6, 3 V	9, 0	A
pour une tension de chauffage de 7, 0 V	15, 0	A
Puissance moyenne dissipable sur l'anode	250	W
Puissance moyenne dissipable sur la grille	2, 0	W
Taux d'utilisation :		
pour une tension de chauffage de 6, 3 V	0, 001	
pour une tension de chauffage de 7, 0 V	0, 002	

Exemples de fonctionnement : en auto-excitation

Fréquence	3 000	3 000	MHz
Durée d'impulsion	1	2	μs
Fréquence maximale de répétition	1	1	kHz
Tension de chauffage (2)	6, 3	7	V
Tension crête d'anode	6	6	kV
Tension de polarisation de grille (3)	- 100	- 80	V
Courant crête d'anode	6	12	A
Courant crête de grille	1, 5	2, 5	A
Puissance crête de sortie approximative	8	15	kW

(2) Le tube peut fonctionner à 7 V, dans les conditions indiquées, si l'on ne cherche pas une longue durée de vie.
(3) Obtenue par une résistance cathodique.

CONSIGNES D'UTILISATION

Les zones de contact de la grille, de la cathode et du filament doivent être refroidies pour que leur température ne dépasse pas 150 °C. Le refroidissement de ces zones doit subsister deux minutes après la coupure du chauffage.

Le radiateur d'anode doit être refroidi par un courant d'air guidé par une canalisation qui épouse partiellement le contour du radiateur et assure le passage de l'air dans toute la section du radiateur.

A titre d'exemple, nous indiquons (page 5) le schéma d'une telle canalisation utilisable pour des émetteurs à cavité. Les courbes (page 4) indiquent, dans ce cas, le débit d'air nécessaire en fonction de la dissipation anodique pour des températures d'entrée de 20 °C et 50 °C et la pression d'air à l'entrée de la canalisation.

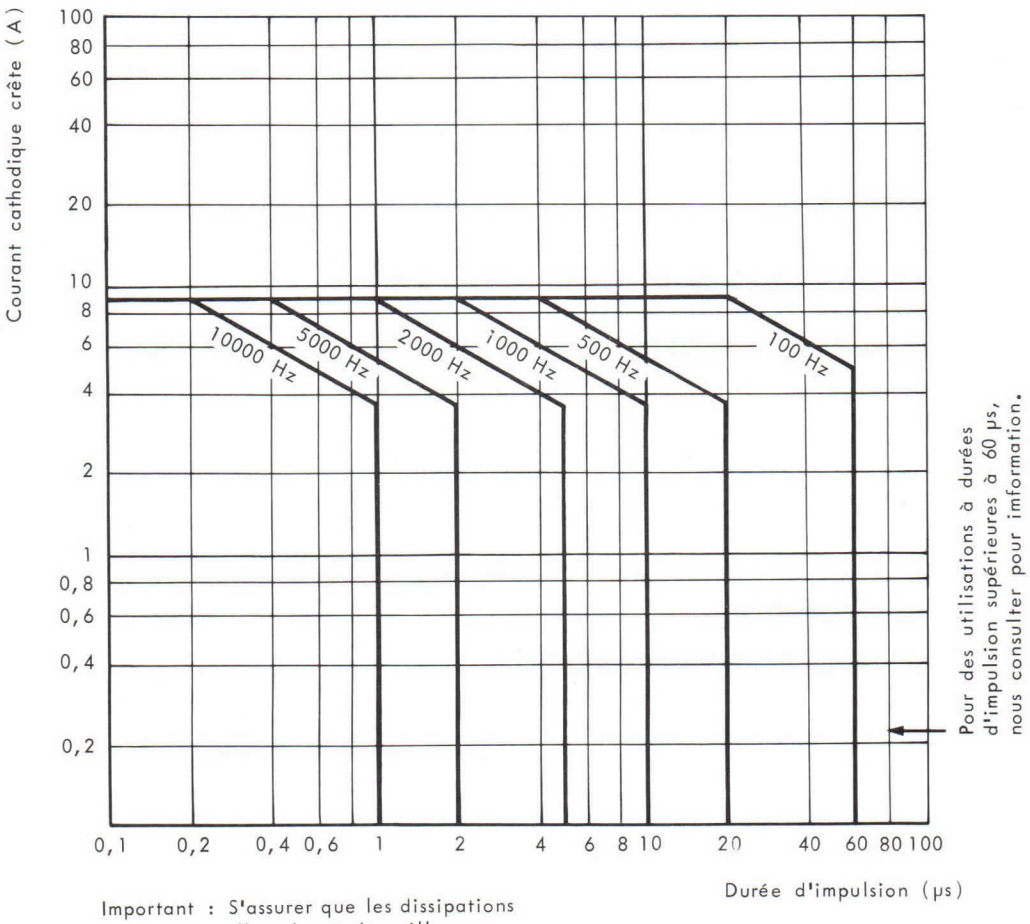
Les contacts entre le tube et les circuits, en particulier ceux de cathode, d'anode et de grille, doivent être étudiés avec le plus grand soin pour qu'ils assurent le passage du courant sur toute la circonférence des électrodes, sans pourtant exercer sur le tube des efforts de cisaillement. Le contact d'anode se fera de préférence sur la partie plane inférieure du disque anodique, au moyen d'une couronne de ressorts dont on trouve un exemple d'exécution page 5. Le contact de grille peut se faire, suivant la nature du circuit - cavité plane, ligne coaxiale - soit sur la partie plane, soit sur la partie cylindrique de l'élément médian du tube.

La pince de connexion filament doit obligatoirement présenter une certaine liberté de déplacement, 0, 3 mm par rapport à l'axe de la connexion cathode.

Le plan de repos du tube doit être déterminé par appui sur la sortie cathode mais en aucun cas sur l'anode dont le ressort de contact doit assurer une certaine liberté de déplacement.

COURANT CATHODIQUE CRETE MAXIMAL

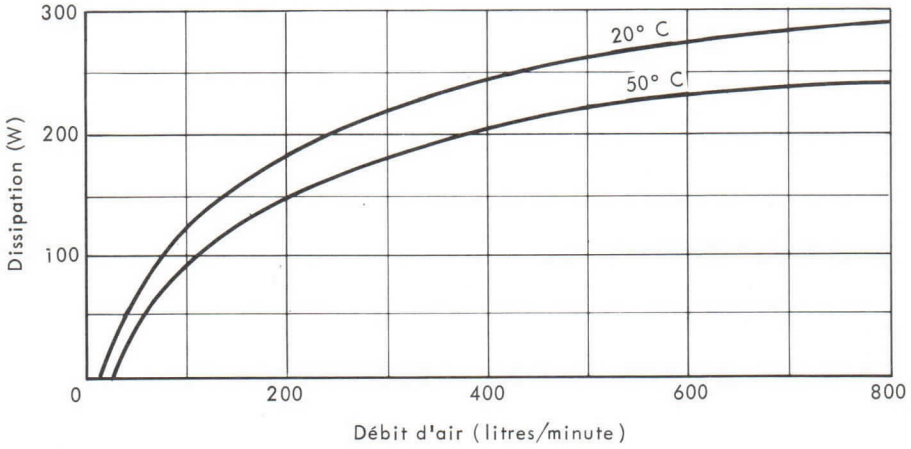
Les valeurs maximales sont données pour des durées d'impulsion et des fréquences de répétition constantes



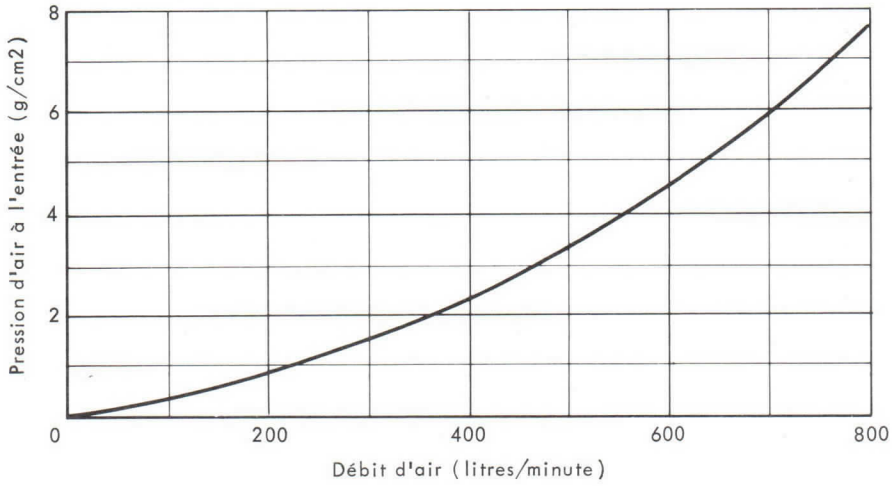
Important : S'assurer que les dissipations d'anode et de grille ne dépassent pas les valeurs limites.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

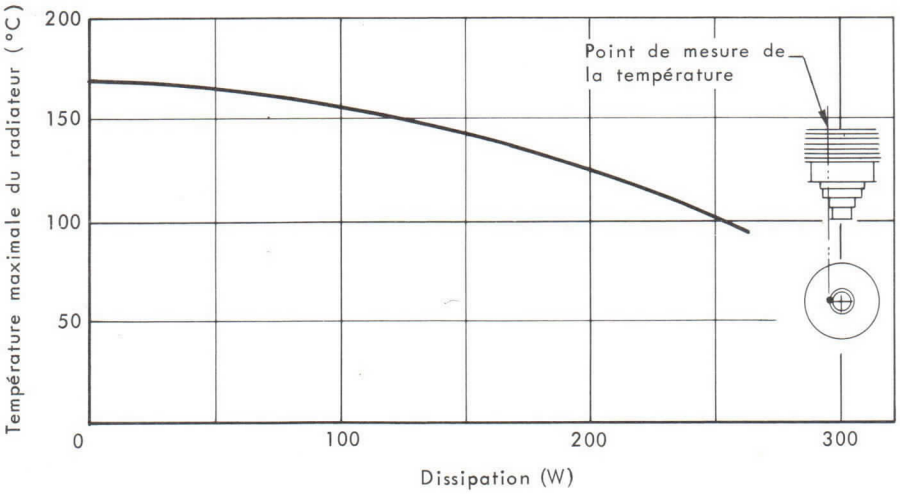
DEBIT D'AIR EN FONCTION DE LA DISSIPATION D'ANODE
POUR DES TEMPERATURES DE L'AIR A L'ENTREE DE 20°C ET 50°C.



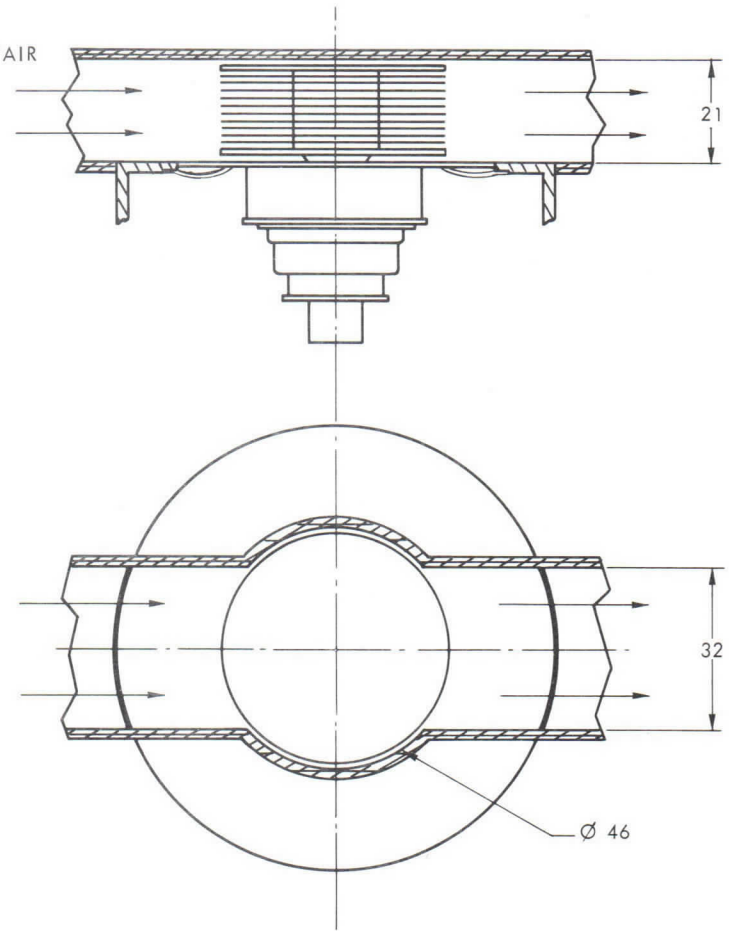
PRESSION D'AIR A L'ENTREE DE LA CANALISATION



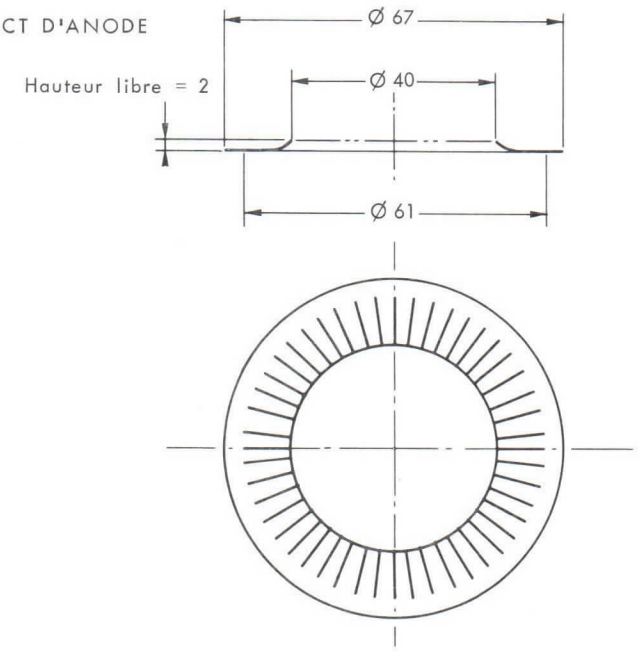
TEMPERATURE MAXIMALE ADMISE AU SOMMET DU RADIATEUR



DETAILS
DE LA CANALISATION D'AIR



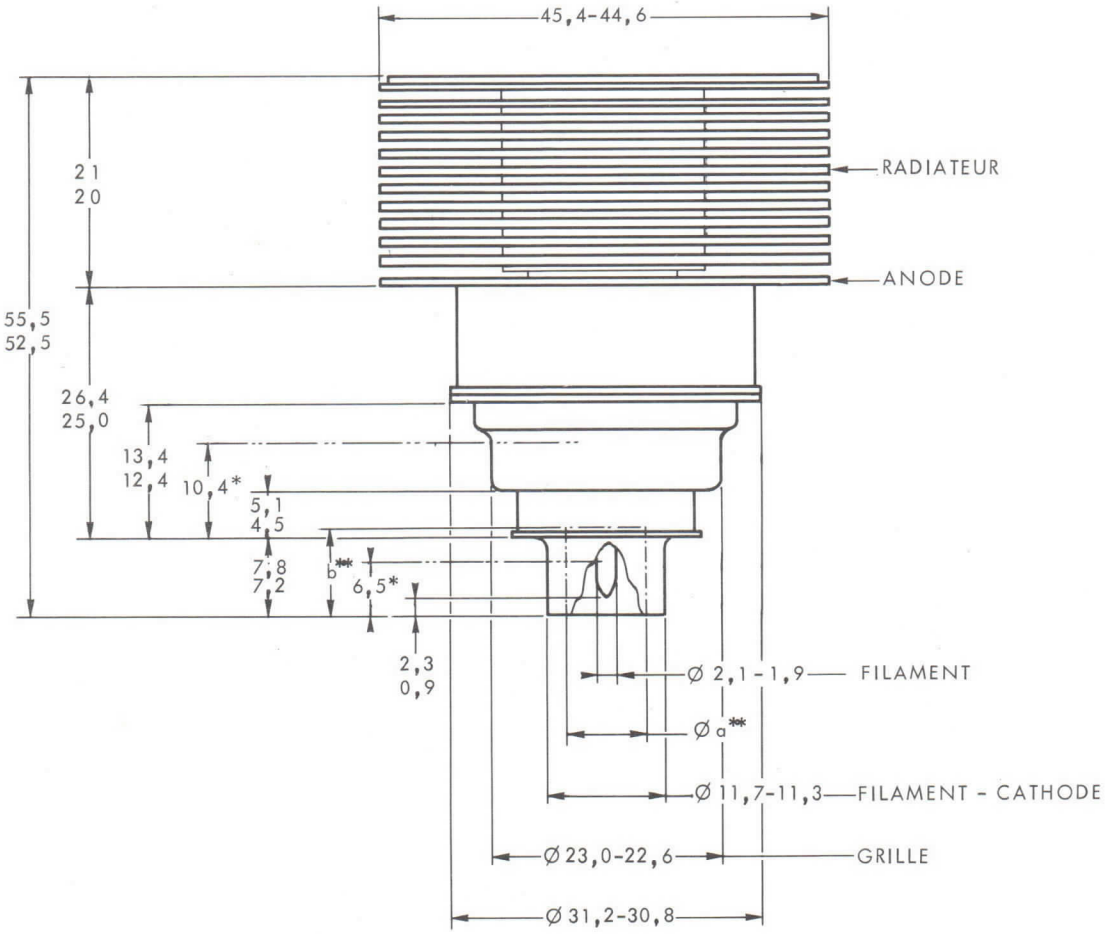
RESSORT DE CONTACT D'ANODE



Cotes en mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

DESSIN D'ENCOMBREMENT



* Zone cylindrique pour contact

** Volume maximal disponible pour une connexion de filament :
a = 8
b = 7,5

Cotes en mm.