



TUBES HYPERFREQUENCES

TUBES ÉLECTRONIQUES

CATALOGUE N° H-80

enregistré au nom de

M^r. F. LANGFORD-SMITH

Firme ENGLISH ELECTRIC COMPANY

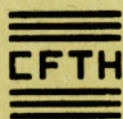
Service _____ Poste _____

Nota. - Les feuillets de mise à jour de ce catalogue seront adressés au nom et à l'adresse ci-dessus indiqués. Notifier tout changement à

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON

GRUPE ÉLECTRONIQUE

173. BOULEVARD HAUSSMANN - PARIS-VIII^e



CFTH

Tubes Hyperfrequencies

Magnetrons

TH 4J50A	TH 1501	(TH 1249B - 1250B)
TH 1452	TH 1230 - TH 1234	1725B
TH F1025	(TH 1249 - 1249A -	TH 5586 - TH 5657
TH F1050	1250 - 1250A - 1725A)	TH 1657A
TH F1007 - TH 1658A-B.		

Klystrons

6975/TH 2203B	TH 2412
TH 2K25A	(TH 726A -
TH 2K28	726B - 726C)
(TH 2203B TH 2208 - CD - EF	TH 6116
VA 2208 - C - D - E - F)	

Tubes TR & ATR

TH 1B24A	TH 6615	TH 1B27	TH 5853
TH 6322	TH 6596	TH 1B38	TH 5927
TH 3334/6334	TH 6640	TH 1B58/CV 3745	TH 1B35A
TH 1B37A	(TH 1B44 - TH 1B56		
	TH 5794 - TH 5793		
	F 3001 - F 3002)		

Thyratrons

TH 4035	TH 6587
TH 5022	TH 5949/1907
TH 1257	

Diodes Haute Tension.

TH 3B24W	TH 5501
TH 705A	TH X80
TH 5221	

Miscellaneous

TH 3212	TH 6885 - TH 6886	TH 9921	TH 9922
TH 9931	TH 9932		

14th. November, 1963

Magnetrons

TH 4J50A
 TH 1452
 THF 1025
 THF 1050
 TH 1501
 TH 1230 and TH 1234
 TH 1249- 1249A- 1250- 1250A- 1225A
 TH 1249B_ 1250B- 1725B
 TH 5586 - TH 5657
 TH 1657A
 THF 1007- TH 1658A-B.

Klystrons

6975/TH 2203B
 TH 2K25A
 TH2K28
 TH2220B-C-D-E-F VA220B- C-D-E
 Th 2412
 TH 726A- 726B - 726C
 TH 6116

Tubes Tr , ATR and PreTR

TH 1B24A
 TH 6322
 TR TH388A/6334
 TH6615
 TH 6596
 TH 6640
 TH 1B27
 TH 1B38
 TH 1B58/CV3745
 TH ⁵⁸⁵³5833
 TH 5927
 TH 1B35A
 TH1B37A
 TH 1B44- TH 1B56- TH 5792- TH 5793- F3001- F3002

Thyratrons

TH4C35

TH5C22

TH 1257

TH 6587

TH 5949/1907

Transmitting Rectifiers

(Diodes Hautes Tension)

TH 3B24^W TH 705A

TH 5221

TH 5501

TH X80

Miscellaneous

TH 3212

TH 688~~8~~ - TH 6886

TH 9921

TH9922

TH9931

TH 9932

INFORMATIONS
TECHNIQUES



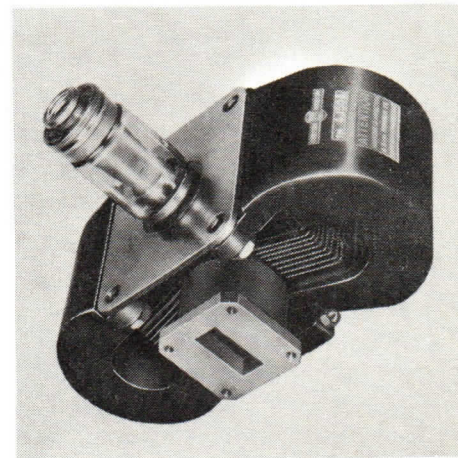


MAGNETRONS

MAGNETRON TH 4 J 50 A

Le tube TH 4J50A est un magnétron à fréquence fixe, à haute stabilité, employé comme oscillateur hyperfréquence. Fonctionnant en régime d'impulsions, il fournit une puissance HF de crête de 225 kW minimum sur 3,2 cm de longueur d'onde (environ). Ce tube est à aimant permanent incorporé. Des ailettes de refroidissement sont prévues pour recevoir un jet d'air soufflé. La sortie hyperfréquence est constituée par un guide d'onde muni d'une bride de raccordement.

Les caractéristiques électriques et mécaniques de ce tube, version améliorée du TH 4J50, le rendent plus particulièrement apte à être utilisé sur du matériel aéroporté.



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES (1)

Electriques

Fréquence (2)	9 375	± 30 MHz
Mode de chauffage	indirect	
Nature de la cathode	équipotentielle, à oxydes	
Tension de chauffage(alternatif ou continu)	13,75	V
Courant de chauffage	3 à 3,5	A
Temps de préchauffage (minimum)	3	mn

Mécaniques

Position de fonctionnement	indifférente	
Mode de refroidissement	air soufflé	
Température maximum du pied cathode	165	°C
Température maximum de l'anode	150	°C
Sortie HF sur bride	UG 52/AU	
Pressurisation maximum absolue	3	kg/cm2
Poids du tube net	4,6	kg
Poids du tube sous emballage	6	kg
Dimensions	voir dessin annexé	

(1) Ces caractéristiques sont données à titre indicatif seulement, voir spécifications pour caractéristiques de type.

(2) Mesurée dans le régime d'oscillation (1) (voir page 2)

VALEURS LIMITES D'UTILISATION

(non simultanées)

Tension de chauffage	15	V
Durée d'impulsion	6	µs
Période de service	0,001	
Puissance d'entrée moyenne	750	W
Tension anodique de crête	23	kV
Courant anodique de crête	27,5	A
Dérive fréquence température	0,25	MHz/°C
Entraînement de fréquence	15	MHz

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

	Oscillation 1	Oscillation 2
Tension de chauffage :		
au démarrage	13,75 V	13,75 V
en oscillation (voir courbe page 5)	6,6 V	9,2 V
Durée de l'impulsion	0,5 µs	5,5 µs
Période de service	0,001	0,001
Temps de croissance de la tension (maximum)	160 kV/µs	110 kV/µs
Courant anodique de crête	27,5 A	18 A
Tension anodique de crête	20 à 23 kV	19 à 21 kV
Puissance de crête HF minimum (4)	225 kW	140 kW
Largeur de bande HF maximum	5 MHz	1 MHz
Fréquence de fonctionnement (3)	9 375 ± 30	MHz

(3) Mesurée dans le régime d'oscillation (1)

(4) Sur charge dissipative présentant un taux d'ondes stationnaires inférieur à 1,05.

CONSIGNES DE MISE EN SERVICE

Ces instructions donnent les informations essentielles sur l'installation et le fonctionnement de ce type de magnétron. Des informations plus complètes nécessaires par exemple pour l'établissement d'un matériel nouveau peuvent être fournies, par la C.F.T.H.

Installation

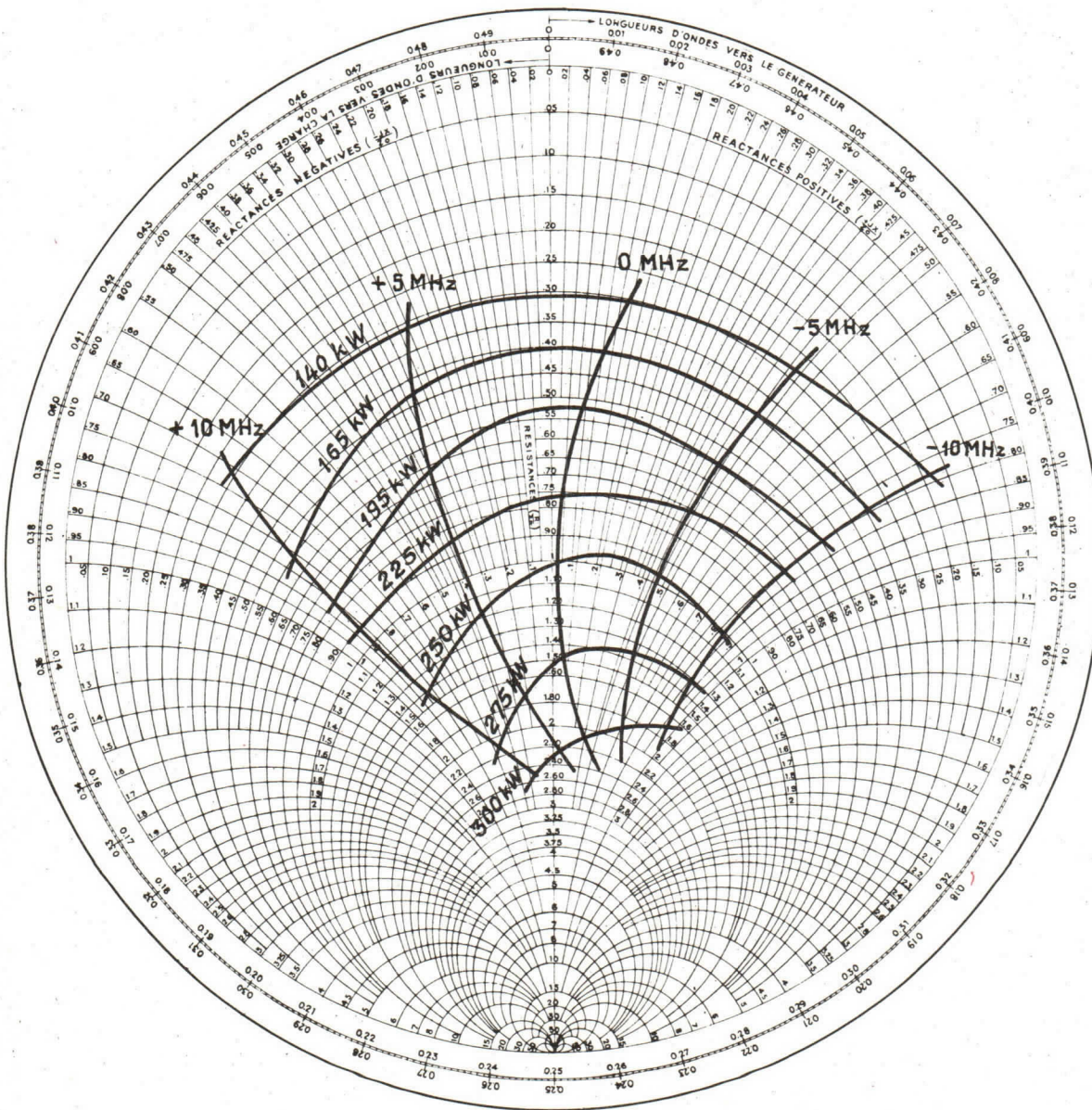
- I - Assurer la mise en place du magnétron en prenant toutes précautions utiles.
- N'utiliser pour le montage que des Outils NON MAGNETIQUES
 - S'assurer au moment du serrage des vis, qu'aucune contrainte n'est exercée sur le tube et en particulier sur le pied de verre d'amenée de courant ainsi que sur le guide d'onde de sortie.
 - Aucun objet magnétique, ou ferromagnétique ne doit se trouver à MOINS de 5 cm des aimants fixés au tube.
- II - Brancher les connexions d'amenée de courant au culot du magnétron. La cathode du magnétron est reliée par construction à la bague extérieure du culot. La fiche de connexion ne doit exercer aucune contrainte sur le scellement verre-métal. Pour cela le conducteur central de la fiche utilisée doit être souple tout en exerçant un contact parfait avec la douille centrale. Afin de protéger le filament, il est recommandé de mettre en série avec celui-ci une self inductance de quelques microhenrys découplée à la connexions cathode par des condensateurs de 10 à 20 000 pF.
- III - Appliquer la tension de chauffage prescrite graduellement pour que le courant d'appel n'exède pas 15 ampères. Le temps de préchauffage du filament doit être au moins de 3 minutes avant l'application de la haute tension.
- IV - Vérifier que la ventilation s'effectue normalement.
- V - Appliquer la haute tension en impulsions négatives sur la cathode. Le plateau de fixation sert de contact de masse.
- Dans les régimes normaux de fonctionnement en 0,5 μ s et 5 μ s les formes d'impulsions observées devront correspondre aux caractéristiques suivantes :
- Temps de croissance de la tension (mesurée entre 20 et 85%)
- pour une impulsion de 0,5 μ s 120 à 160 kV/ μ s
 - pour une impulsion de 5,5 μ s 70 à 110 kV/ μ s
- Toute pointe à l'avant de l'impulsion de tension devra être supprimée. Toute suroscillation sur le plat de l'impulsion de courant ne devra pas dépasser $\pm 7\%$ de la valeur moyenne du courant crête. La tension inverse sur l'impulsion de tension ne devra pas dépasser 20% de l'impulsion appliquée. Supprimer les post-impulsions.
- VI - Réduire la tension de chauffage du magnétron en fonction de la puissance moyenne appliquée, immédiatement après l'application de la haute tension (voir courbe page 5)
- VII - Le T.O.S. ramené au magnétron ne devra pas être supérieur à 1,5.

TH4J50A

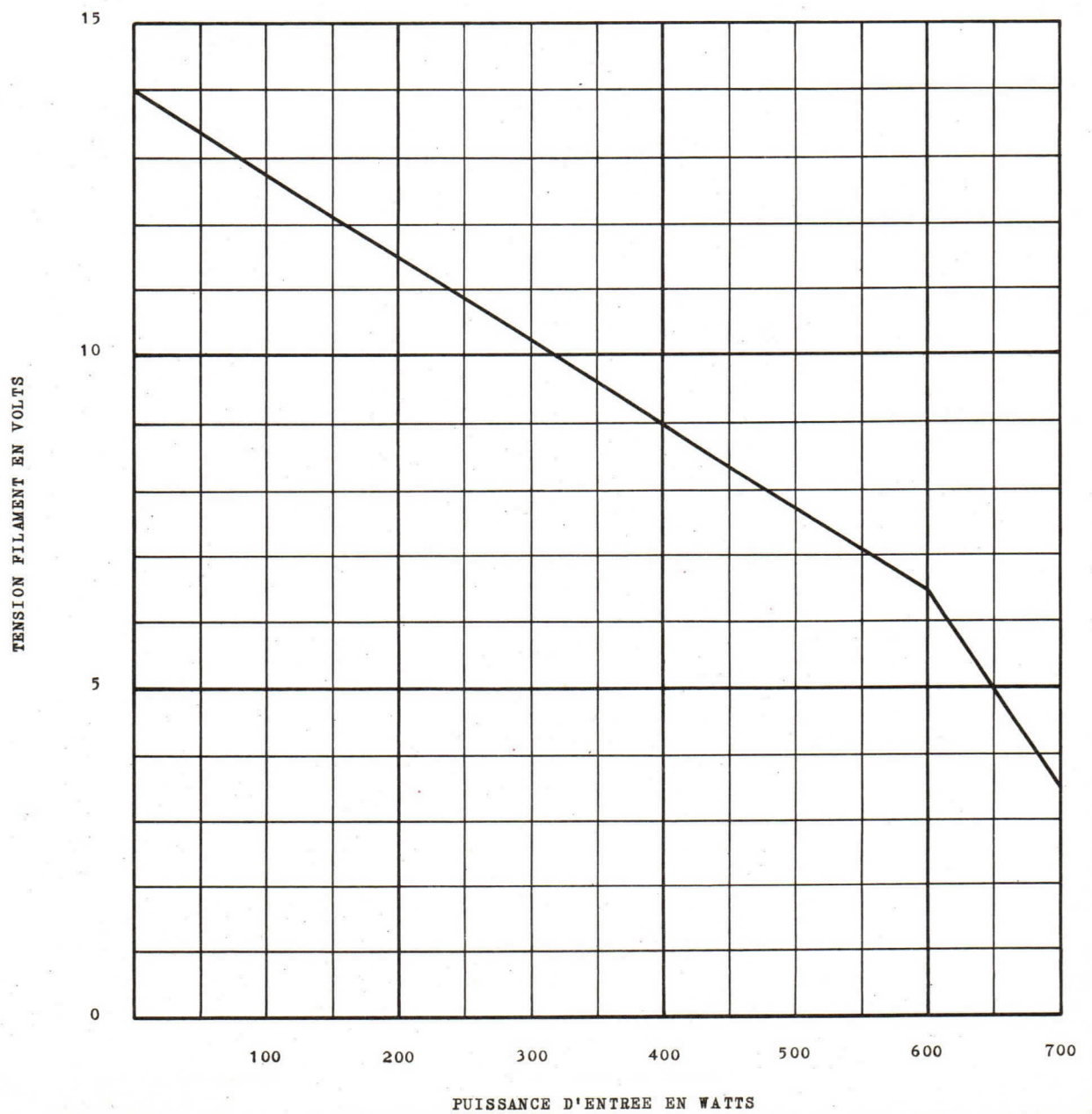


DIAGRAMME DE RIEKE

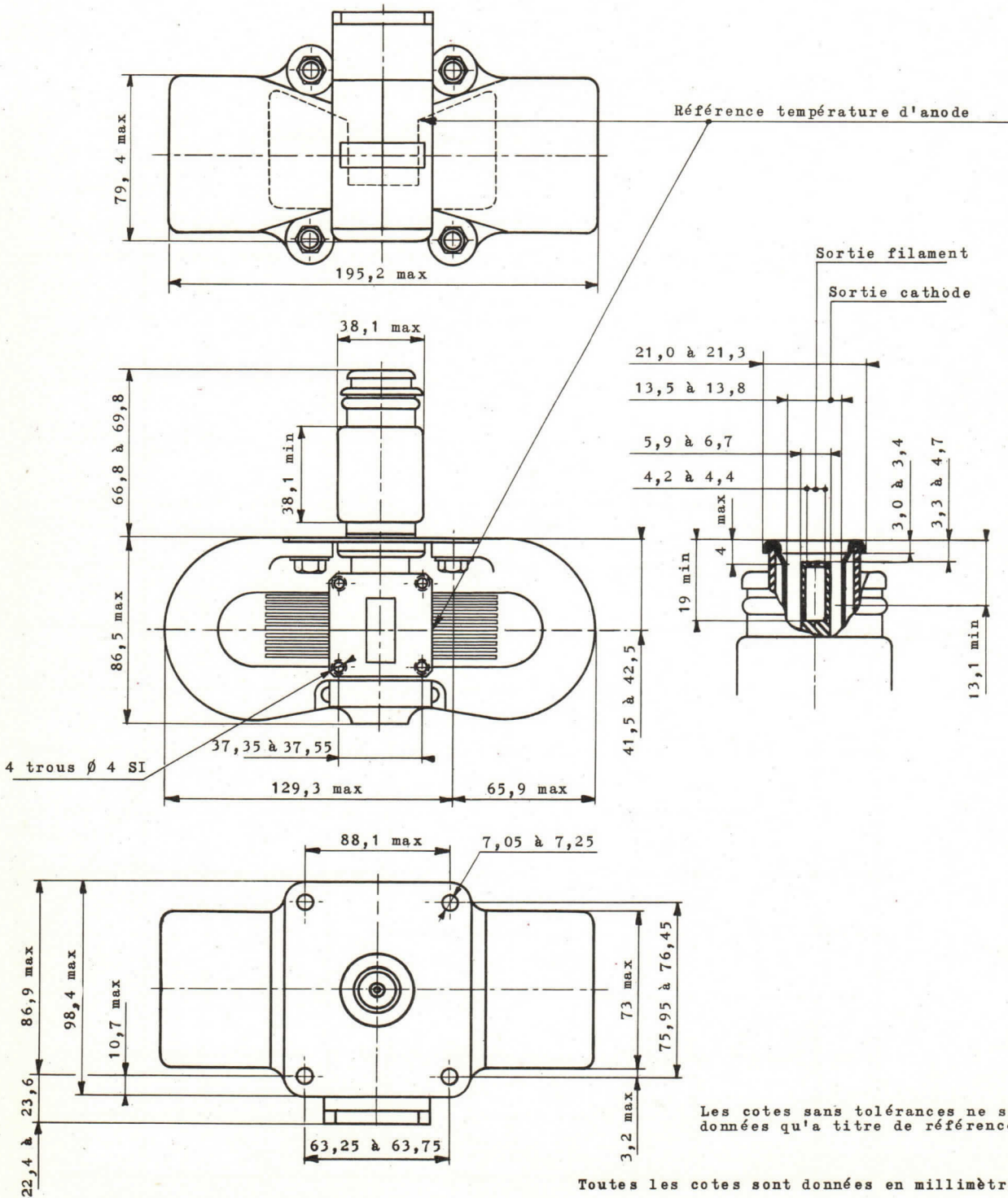
$f_0 = 9\,375\text{ MHz}$
 $t = 1\ \mu\text{s}$
 $r = 1\,000$
 $I_{cr} = 27,5\text{ A}$



REDUCTION DE LA TENSION DE CHAUFFAGE
EN FONCTION DE LA PUISSANCE D'ENTREE



COTES D'ENCOMBREMENT



Les cotes sans tolérances ne sont données qu'à titre de référence.

Toutes les cotes sont données en millimètres.

MAGNÉTRON TH 1452

Le magnétron TH 1452, analogue au magnétron 4 J 52, est employé comme oscillateur hyperfréquence en régime d'impulsions brèves. Il fournit dans ces conditions une puissance HF en crête de l'ordre de 70 kW sur la longueur d'onde de 3,2 cm. Ce magnétron comprend des aimants permanents incorporés au tube. Des ailettes de refroidissement sont prévues pour recevoir un jet d'air soufflé. La sortie hyperfréquence est constituée par un guide d'onde comportant une bride de recouvrement.

Ce magnétron est généralement utilisé comme source d'énergie HF en impulsion sur les appareils de détection électromagnétique (Radar). Il est à fréquence fixe sur 9375 MHz \pm 30 MHz.

* CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques :

Nature de la cathode	à oxydes
Mode de chauffage	Indirect en alternatif ou continu
** Tension de chauffage	12,6 Volts
Courant de chauffage	1,8 à 2,4 Ampères
Temps de chauffage minimum	4 minutes
Nombre de cavités	16
Coefficient de surtension à vide	900
Coefficient de surtension en charge	220
Circuit de couplage hyperfréquence	Guide d'onde RG-51/U
Champ magnétique dans l'entrefer	5000 Gauss

Mécaniques :

Position de fonctionnement	Indifférente
Mode de refroidissement	Air soufflé
Température maximum sur les ailettes	140°C
Poids du tube net	2400 g
Poids du tube sous emballage	3800 g

* Ces caractéristiques sont données à titre indicatif seulement, voir spécifications pour caractéristiques de type.

Modification apportée à la NOTICE TE 360 de JUIN 1953 remplacée par la présente.

CFTH

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
 GROUPE ÉLECTRONIQUE DÉPARTEMENT TUBES

MAGNÉTRON TH 1452

NOTICE : TE 360A

DEC 1957

PAGE: 2/6

H

VALEURS LIMITES D'UTILISATION NON SIMULTANÉES

** Tension de chauffage	12,6 Volts
Durée d'impulsion maximum	2 μ s
Période de service maximum	0,002
Puissance d'entrée moyenne maximum	300 Watts
Courant anode de crête maximum	20 Ampères
Entraînement de fréquence maximum	15 MHz

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

Durée de l'impulsion	1 μ s \pm 10%
Période de service.....	0,001
Tension anode de crête	15 Kilovolts
Courant anode de crête	15 Ampères
Tension de chauffage de fonctionnement	7,5 Volts
Puissance de crête HF	80 Kilowatts
Fréquence	9375 MHz \pm 30 MHz

NOTA : Nous recommandons de prendre connaissance de la notice d'utilisation DT 89 fournie avec chaque tube avant la mise en service du magnétron TH 1452.

** Cette valeur doit être assurée à \pm 10 %

Modification apportée à la NOTICE TE 360 de JUIN 1953 remplacée par la présente.

CFTH

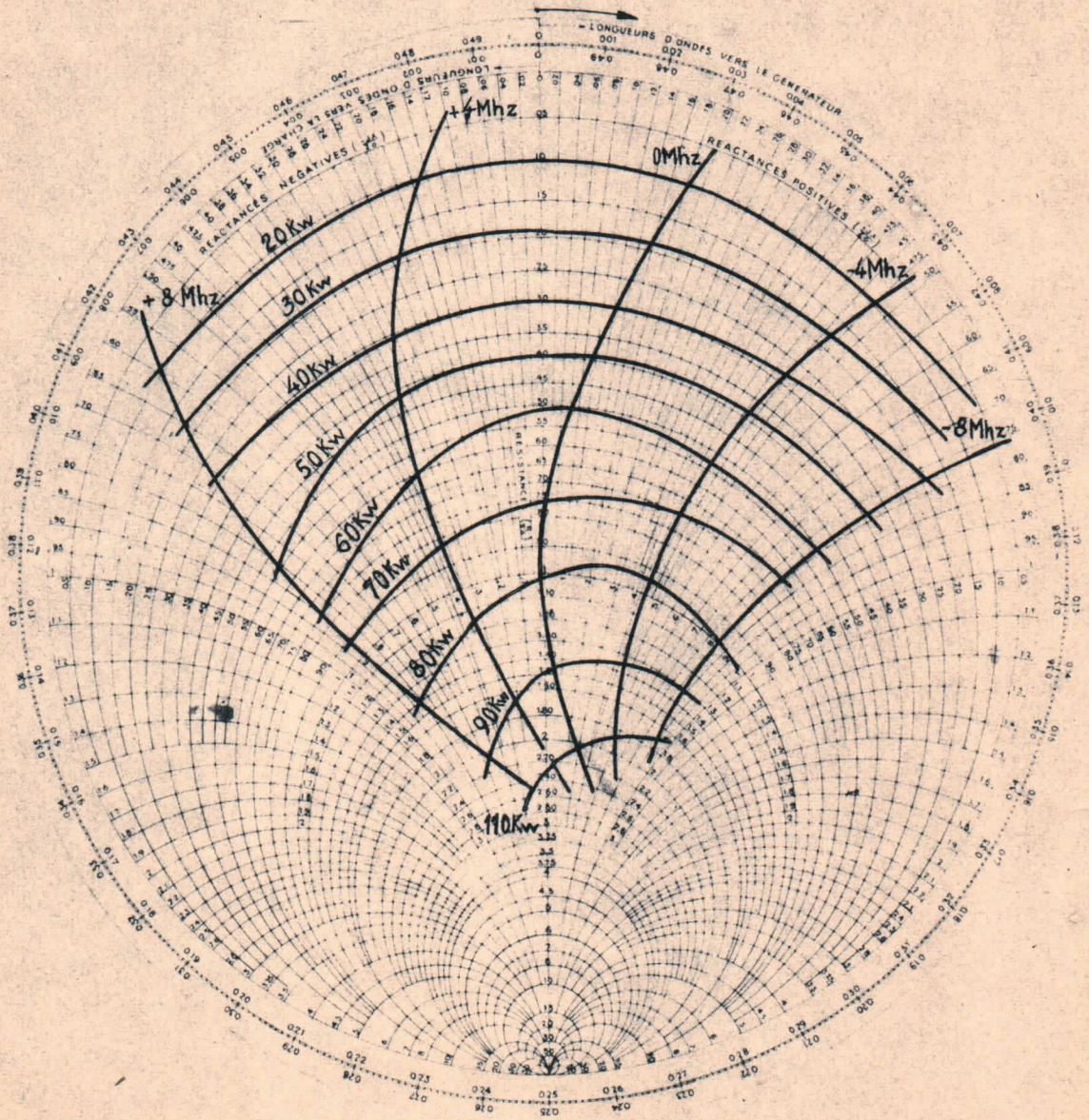
COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
GROUPE ÉLECTRONIQUE DÉPARTEMENT TUBES

MAGNÉTRON TH 1452

DIAGRAMME DE RIEKE

H

15 Amp. 15Kv.
Entrainement de fréquence 12Mhz



Nota: Ce diagramme est donné à titre indicatif seulement

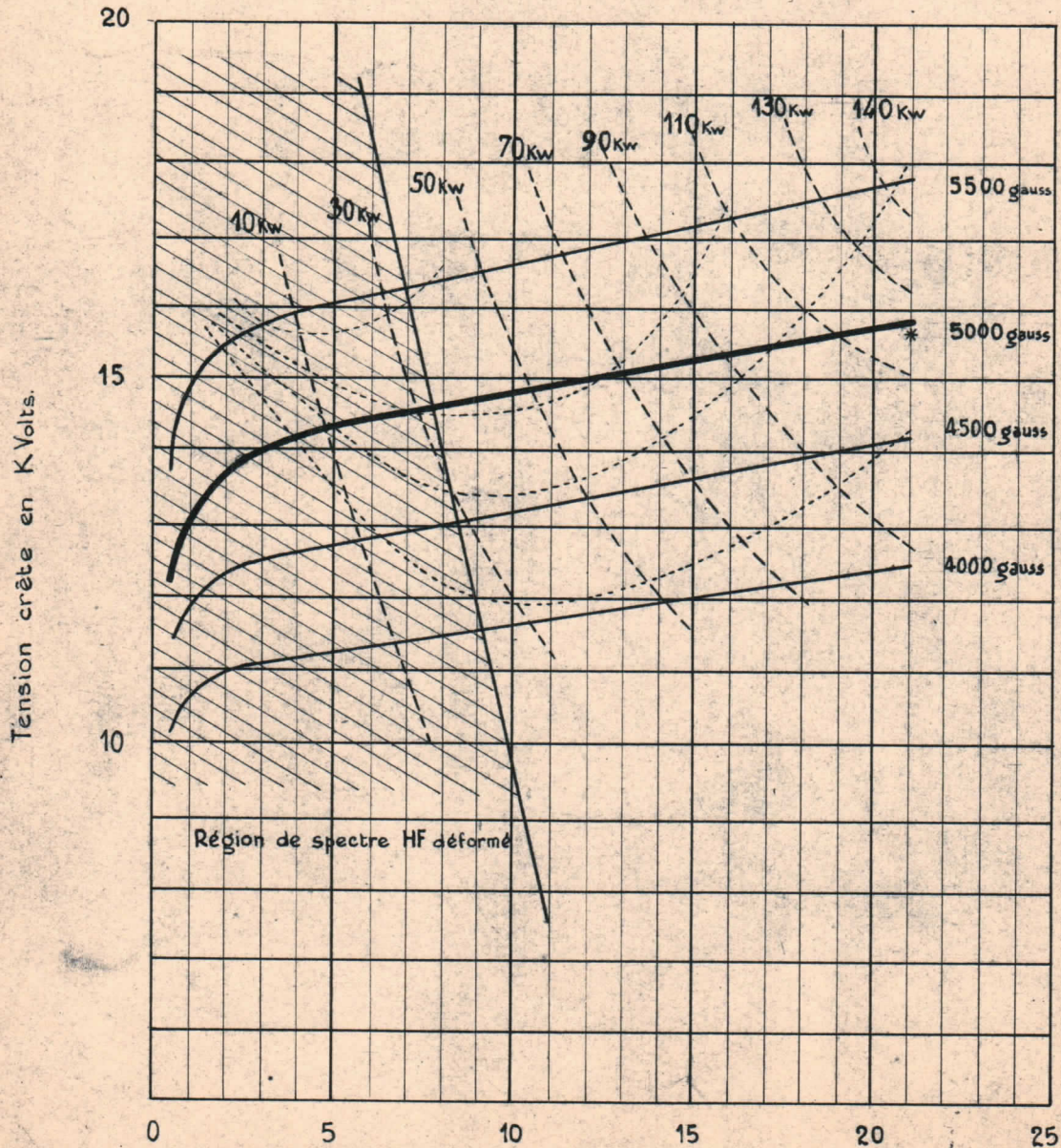
CFTH

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
GROUPE ÉLECTRONIQUE DÉPARTEMENT TUBES

MAGNÉTRON TH 1452

RÉSEAU CARACTÉRISTIQUE

* Le champ magnétique est fixé par construction à la valeur indiquée, les aimants permanents étant solidaires du magnétron.



Modification apportée à la NOTICE TE 360 de JUIN 1953 remplacée par la présente. I crête en Amp.

CFTH

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
GROUPE ÉLECTRONIQUE DÉPARTEMENT TUBES

MAGNETRON TH1452

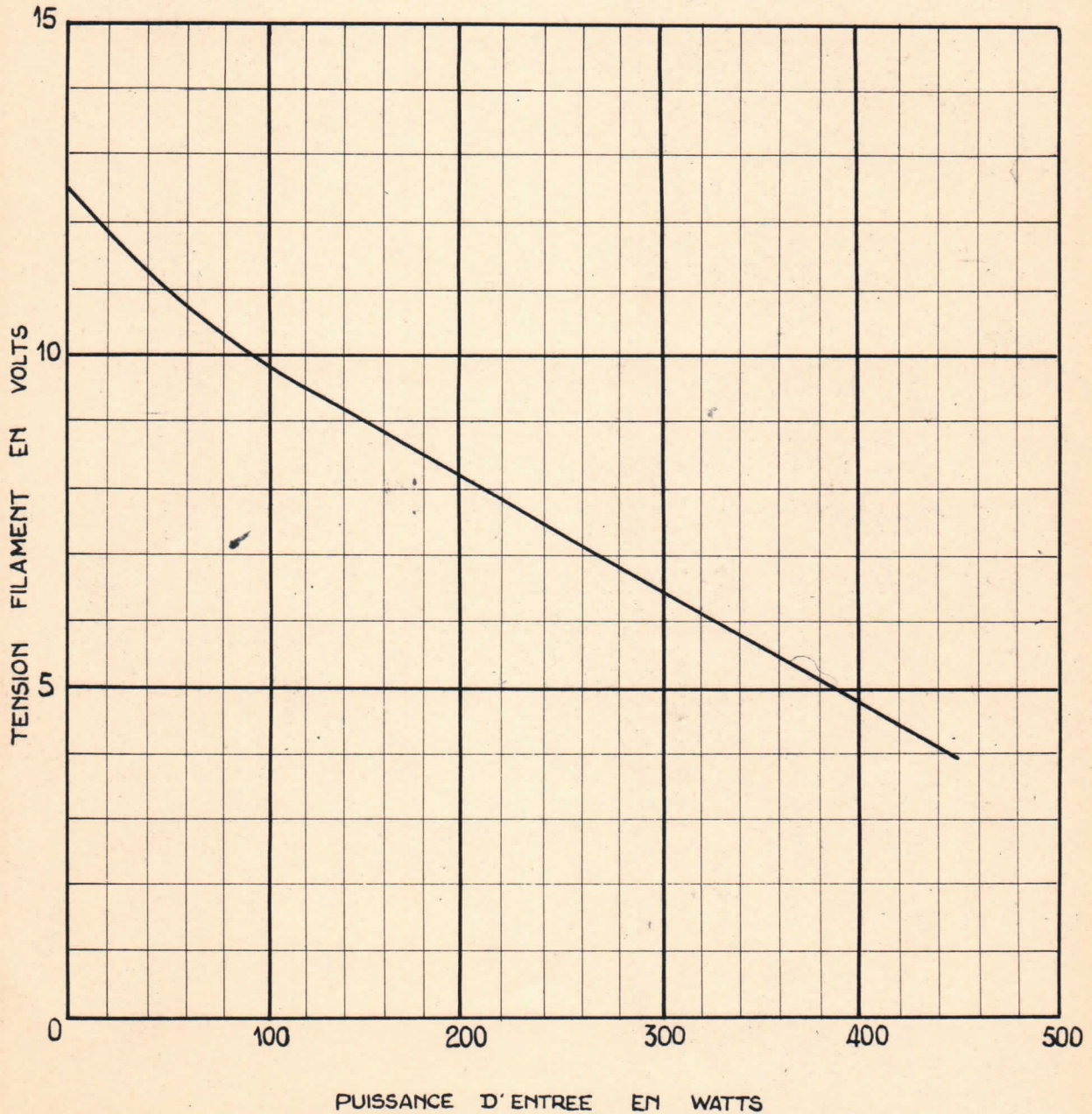
NOTICE : TE 360 A

DÉC 1957

PAGE 5/6

H

TENSION DE CHAUFFAGE EN FONCTION DE LA PUISSANCE MOYENNE D'ENTREE



Modification apportée à la NOTICE TE 360 de JUIN 1953 remplacée par la présente.

CFTH

COMPAGNIE FRANÇAISE-THOMSON-HOUSTON
GROUPE ÉLECTRONIQUE

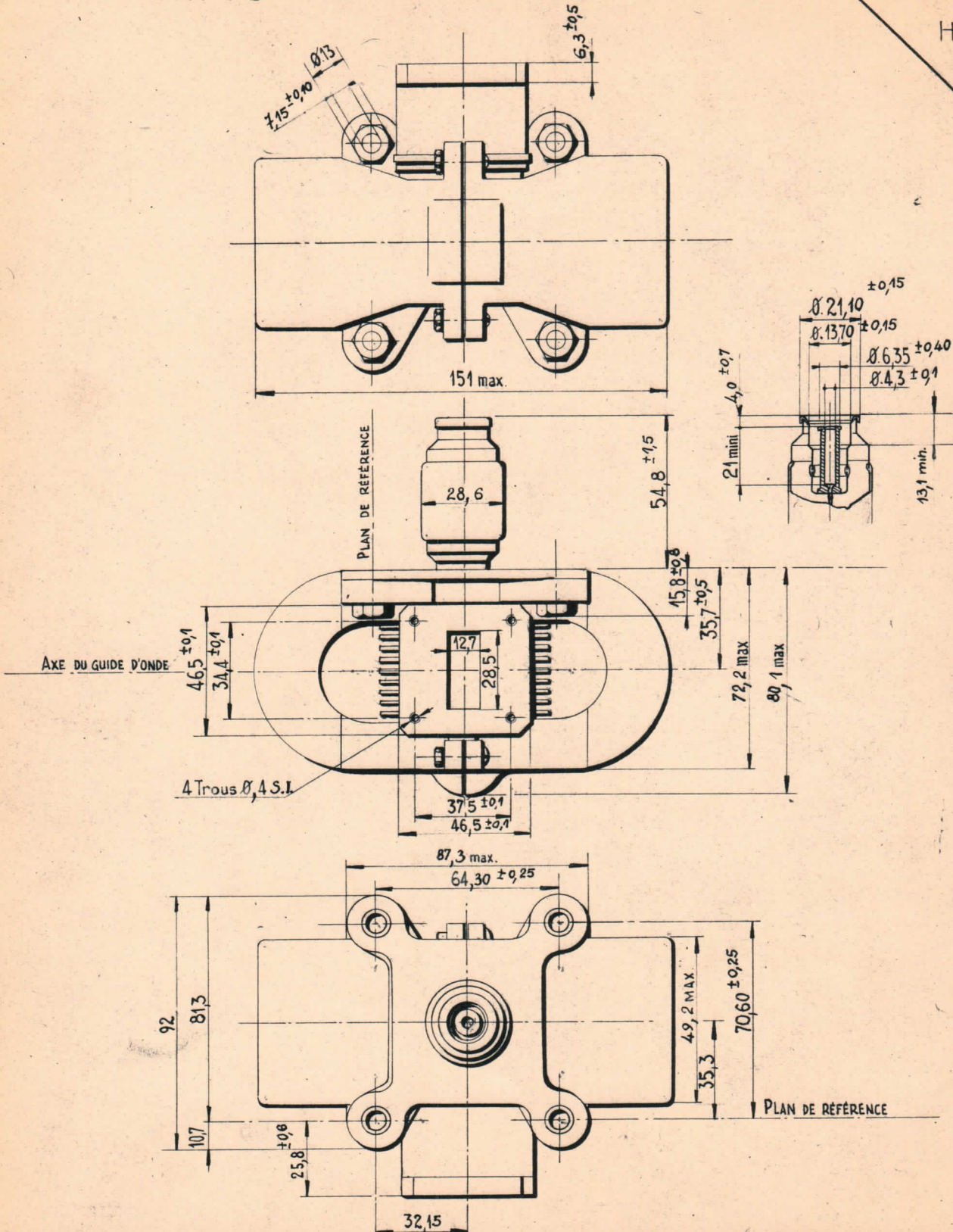
MAGNÉTRON TH 1452

NOTICE : TE 360 A

DEC 1957

PAGE 6/6

H



CFTH

Modification apportée à la NOTICE 360 de JUN 1953 remplacée par la présente.
COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
 GROUPE ÉLECTRONIQUE DÉPARTEMENT TUBES

MAGNETRON TH 1501

NOTICE : TE 450B

DEC. 1959

PAGE 1 / 3

Le tube TH 1501 est un magnétron accordable employé comme oscillateur hyperfréquence fonctionnant en régime d'impulsions brèves. Il fournit une puissance HF de crête de 400 kW minimum sur une longueur d'onde comprise entre 5,45 et 5,60 cm.

Ce magnétron comprend des aimants permanents incorporés au tube. Des ailettes de refroidissement sont prévues pour recevoir un jet d'air soufflé.

La sortie hyperfréquence s'effectue sur guide d'onde bande C. Ce magnétron est généralement utilisé comme source d'énergie HF en impulsions sur les appareils de détection électromagnétique (radar). Un dispositif mécanique permet de régler la fréquence entre 5 350 et 5 500 MHz.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode.....	équipotentielle, à oxydes indirect	
Mode de chauffage.....	indirect	
Tension filament.....	9,5	V
Courant filament (1).....	4,5 à 6,5	A
Temps de préchauffage minimum.....	3	mn

Mécaniques

Position de fonctionnement.....	indifférente	
Mode de refroidissement.....	air soufflé	
Température maximum du bloc anode.....	120	°C
Sortie HF :		
guide d'onde.....	RG 49/U	
bride à piège.....	UG 148B/U	
Couple nécessaire pour la variation de fréquence (max).....	2	cm/kg
Pressurisation dans la sortie HF (max).....	1	kg/cm ²
Poids du tube, environ.....	17	kg
Poids du tube sous emballage.....	25	kg
Dimensions.....	voir dessin annexé	

(1) Appliquer la tension de chauffage en limitant le courant d'appel à 18 ampères.

THOMSON  **EFTH HOUSTON**

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON · GROUPE ÉLECTRONIQUE · PARIS

MAGNETRON TH 1501

NOTICE : TE 450B

DEC. 1959

PAGE 2 / 3

VALEURS LIMITES D'UTILISATION

(non simultanées)

Tension filament.....	10,5	V
Durée de l'impulsion.....	2,5	µs
Période de service.....	0,001	
Puissance d'entrée moyenne.....	800	W
Puissance d'entrée crête.....	900	kW
Tension anodique de crête.....	30	kV
Courant anodique de crête.....	32	A
Fréquences limites utilisables.....	5 350 - 5 500	MHz

CARACTERISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

Tension filament :		
au démarrage.....	9,5	V
en oscillation.....	6,5	V
Durée de l'impulsion.....	1 ± 0,1	µs
Temps de croissance de la tension anodique.....	0,15 à 0,25	µs
Période de service.....	0,0005	
Tension anodique de crête.....	26 à 30	kV
Courant moyen anodique.....	15	mA
Puissance moyenne HF minimum.....	200	W
Fréquence de fonctionnement.....	5 350 - 5 500	MHz
Entraînement de fréquence (Pulling) maximum.....	15	MHz

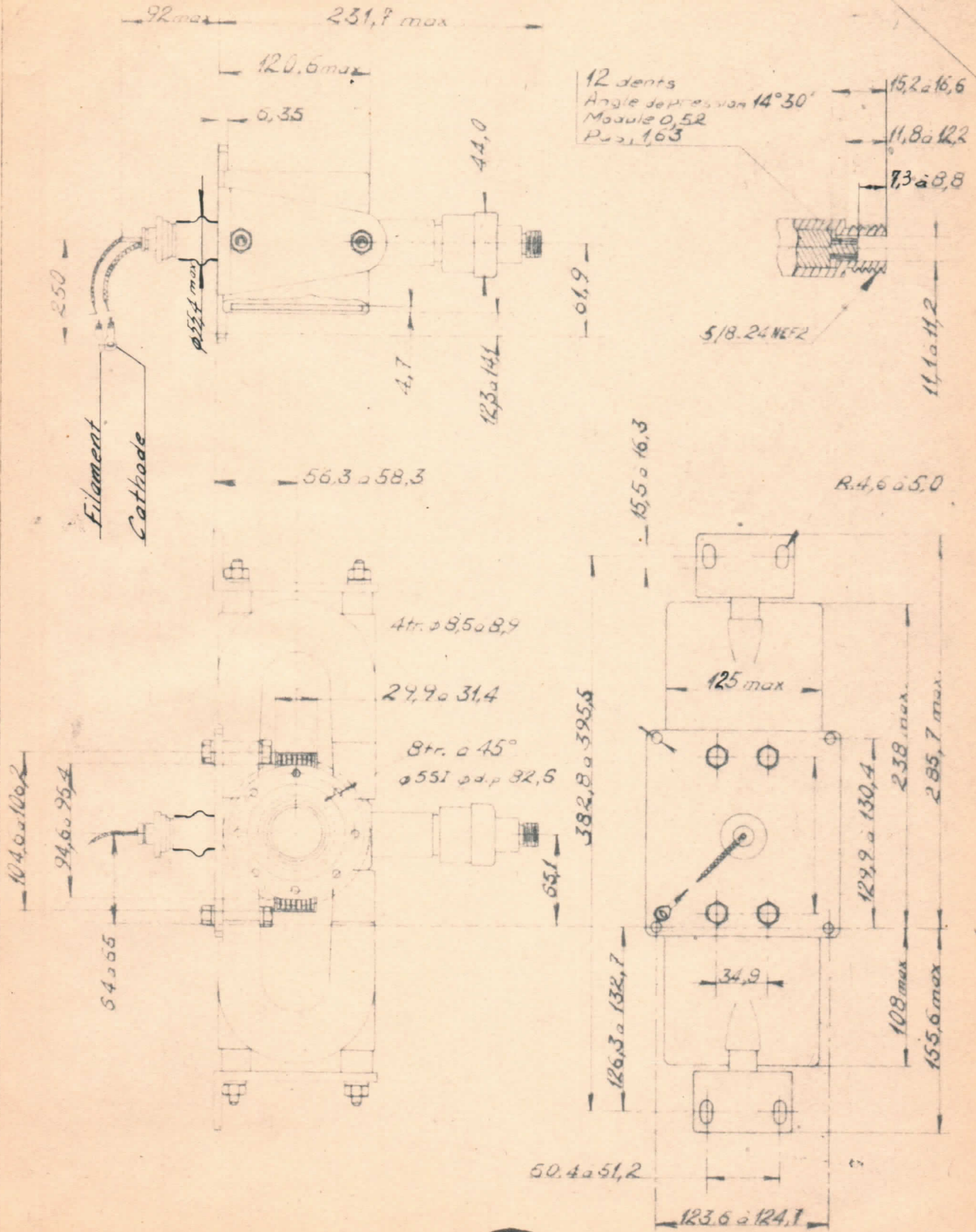


MAGNETRON TH 1501

NOTICE TE 450 B

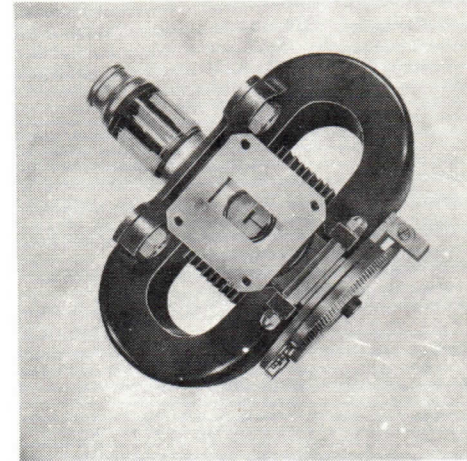
DEC. 1959

PAGE 3 / 3



MAGNETRON TH F1025

Le tube F 1025 est un magnétron accordable employé comme oscillateur hyperfréquence fonctionnant en régime d'impulsions brèves. Il fournit une puissance HF de crête de 70 kW minimum dans une bande centrée sur 3,2 cm de longueur d'onde. Il comprend des aimants permanents incorporés au tube. Des ailettes de refroidissement sont prévues pour recevoir un jet d'air soufflé. La sortie hyperfréquence est constituée par un guide d'onde muni d'une bride de raccordement. Ce magnétron est généralement utilisé comme source d'énergie HF en impulsions sur les appareils de détection électromagnétique (radar). Un dispositif mécanique permet de régler la fréquence entre 8 500 et 9 600 MHz. Le magnétron F 1025 peut être utilisé à la place du magnétron à fréquence fixe TH 4J52 au prix d'un léger encombrement supplémentaire pour le système d'accord.



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES (1)

Electriques

Nature de la cathode	équipotentielle, à oxydes
Mode de chauffage	indirect
Tension de chauffage (alternatif ou continu)	12,6 V
Courant de chauffage	1,8 à 2,4 A
Temps de préchauffage minimum	4 mn

Mécaniques

Position de fonctionnement	indifférente
Mode de refroidissement	air soufflé
Température maximum de l'anode	100 °C
Sortie HF (guide d'onde)	RG - 51/U
(bride)	UG - 52/AU

Accord mécanique:

Nombre de tours maximum de la grande roue dentée pour couvrir la bande	7
Rapport de démultiplication de la vis tangente	116/4
Vitesse maximum d'entraînement du mécanisme d'accord (1 cycle = 1 aller et retour 8 500 - 9 600 - 8 500 MHz)	1 cycle/minute
Couple	300 g/cm
Nombre maximum de cycles admissibles	10 000 P
Poids du tube net	2,8 kg
Poids du tube sous emballage	4,2 kg
Dimensions	voir dessin annexé

(1) Ces caractéristiques sont données à titre indicatif seulement, voir spécifications pour caractéristiques de types.

Annule et remplace la Notice TE 425 B de Décembre 1957

VALEURS LIMITES D'UTILISATION

(non simultanées)

Tension de chauffage	12,6	V	10 ± %
Durée d'impulsion maximum.	2	µs	
Période de service	0,002		
Puissance d'entrée moyenne	400	W	
Puissance d'entrée crête	400	kW	
Tension anodique de crête.	17	kV	
Courant anodique de crête.	20	A	
Fréquences limites utilisables	8 500 - 3 MHz	9 600 + 3 MHz	

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT (2)

Tension filament : au démarrage.	12,6	V	
en oscillation (voir courbe page 7)	7,5	V	
Durée de l'impulsion	1	µs	± 10 %
Temps de croissance de la tension anodique (mesurée entre 20 et 85%)	0,1 à 0,2	µs	
Période de service	0,001		
Courant anodique de crête.	15	A	
Tension anodique de crête.	14 à 17	kV	
Puissance de crête HF minimum (3).	70	kW	
Fréquence de fonctionnement.	8 500 à 9 600	MHz	
Entraînement de fréquence maximum (Pulling).	15	MHz	

(2) Il est possible d'augmenter le courant magnétron au-dessus de la valeur nominale, si l'on désire accroître la puissance de sortie, compte tenu des valeurs limites non simultanées.

(3) Sur charge dissipative présentant un taux d'ondes stationnaires inférieur à 1,05.

CONSIGNES DE MISE EN SERVICE

Ces instructions donnent les informations essentielles sur l'installation et le fonctionnement de ce type de magnétron. Des informations plus complètes nécessaires par exemple pour l'établissement d'un matériel nouveau, peuvent être fournies sur demande.

Installation

I - Assurer la mise en place du magnétron en prenant toutes précautions utiles.

- a) N'utiliser pour le montage que des OUTILS NON MAGNETIQUES.
- b) S'assurer au moment du serrage des vis, qu'aucune contrainte n'est exercée sur le tube et en particulier sur le pied de verre d'amenée de courant ainsi que sur le guide d'onde de sortie.
- c) Aucun objet magnétique, ou ferromagnétique ne doit se trouver à MOINS DE 5 CM des aimants fixés au tube.

II - Brancher les connexions d'amenée de courant au culot du magnétron. La cathode du magnétron est reliée par construction à la bague extérieure du culot. La fiche de connexion ne doit exercer aucune contrainte sur le scellement verre-métal. Pour cela le conducteur central de la fiche utilisée doit être souple tout en exerçant un contact parfait avec la douille centrale. Afin de protéger le filament, il est recommandé de mettre en série avec celui-ci, une self inductance de quelques microhenrys déconnectée à la connexion cathode par des condensateurs de 10 à 20 000 pF.

III - Appliquer la tension de chauffage graduellement pour que le courant d'appel à la mise sous tension n'excède pas 5 ampères. Chauffer la cathode du magnétron à la tension prescrite. On observera que le temps de chauffage doit être au moins de 4 minutes avant l'application de la haute tension.

IV - S'assurer que l'axe d'entraînement du système d'accord est bien en position fréquence basse (8 500 MHz). Pour cela le tourner, jusqu'à la butée dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre. En effet il est recommandé de toujours démarrer ce magnétron sur la fréquence la plus basse, ce qui facilite en général le démarrage.

V - Vérifier que la ventilation s'effectue normalement.

VI - Appliquer la haute tension en impulsions négatives sur la cathode. A noter que le plateau de fixation sert de contact de masse, l'anode du magnétron lui étant réunie par construction.

Dans le régime normal de fonctionnement en 1 μ s, les formes d'impulsions observées devront correspondre aux caractéristiques suivantes :

Temps de croissance : 0,1 à 0,2 μ s (mesuré entre 20 et 85 %)

Temps de décroissance : 1 μ s maximum (mesuré entre 0 et 85 %)

Quelle que soit la largeur d'impulsions, le temps de croissance ne doit pas être inférieur à 0,1 μ s. Toute pointe à l'avant de l'impulsion ou toute suroscillation sur le plat ne devra pas dépasser ± 10 % de la valeur moyenne de la tension crête ou du courant crête. La tension inverse ne devra pas dépasser 10 % de l'impulsion de tension appliquée.

VII - Réduire la tension de chauffage du magnétron à 7,5 volts immédiatement après l'application de la haute tension.

VIII - La fréquence de ce magnétron est accordable par la rotation d'un axe d'entraînement figuré sur le dessin (voir détail A). Il est important au cours du fonctionnement de ne pas sortir des limites de fréquences spécifiées 8 500 - 9 600 MHz.

b

Précautions importantes

FORMATION D'UN MAGNETRON NEUF :

Un magnétron qui est resté sans fonctionner depuis un certain temps peut contenir de petites traces de gaz. Ce gaz peut provoquer l'apparition d'arcs internes, dès l'application de la haute tension en impulsions négatives sur la cathode. Ces arcs se manifestent généralement par des sauts de l'aiguille du milliampèremètre contrôlant le courant moyen magnétron. Ils sont généralement de courte durée (inférieurs à 2 secondes). Dans ce cas la haute tension et le courant peuvent être montés sans hésitation. Quand les arcs ou "flashes" sont secs et répétés pendant plusieurs secondes (de l'ordre de 5 secondes et plus) et provoquent des fluctuations rapides et incontrôlées du milliampèremètre il devient essentiel d'appliquer la règle suivante :

- a) Tourner l'axe d'entraînement du système d'accord dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre jusqu'à la butée, pour régler ensuite la fréquence à 8 500 MHz.
- b) Préchauffer le tube pendant 15 minutes.
- c) Faire croître régulièrement la haute tension (impulsion de 0,5 μ s de préférence) jusqu'à l'apparition d'instabilité du courant moyen magnétron.
- d) Dès l'apparition d'instabilité du courant moyen magnétron réduire légèrement la haute tension pour faire disparaître cette instabilité et, laisser le magnétron fonctionner pendant 3 minutes.
- e) Régler la fréquence à 8 500 MHz.
- f) Aussitôt le courant stabilisé, augmenter progressivement la haute tension jusqu'à la valeur désirée (tenir compte du paragraphe d).
- g) Le tube étant stabilisé au courant désiré, s'efforcer de couvrir la bande de 8 500 MHz vers 9 600 MHz.

En aucun cas les valeurs limites ne doivent être dépassées.

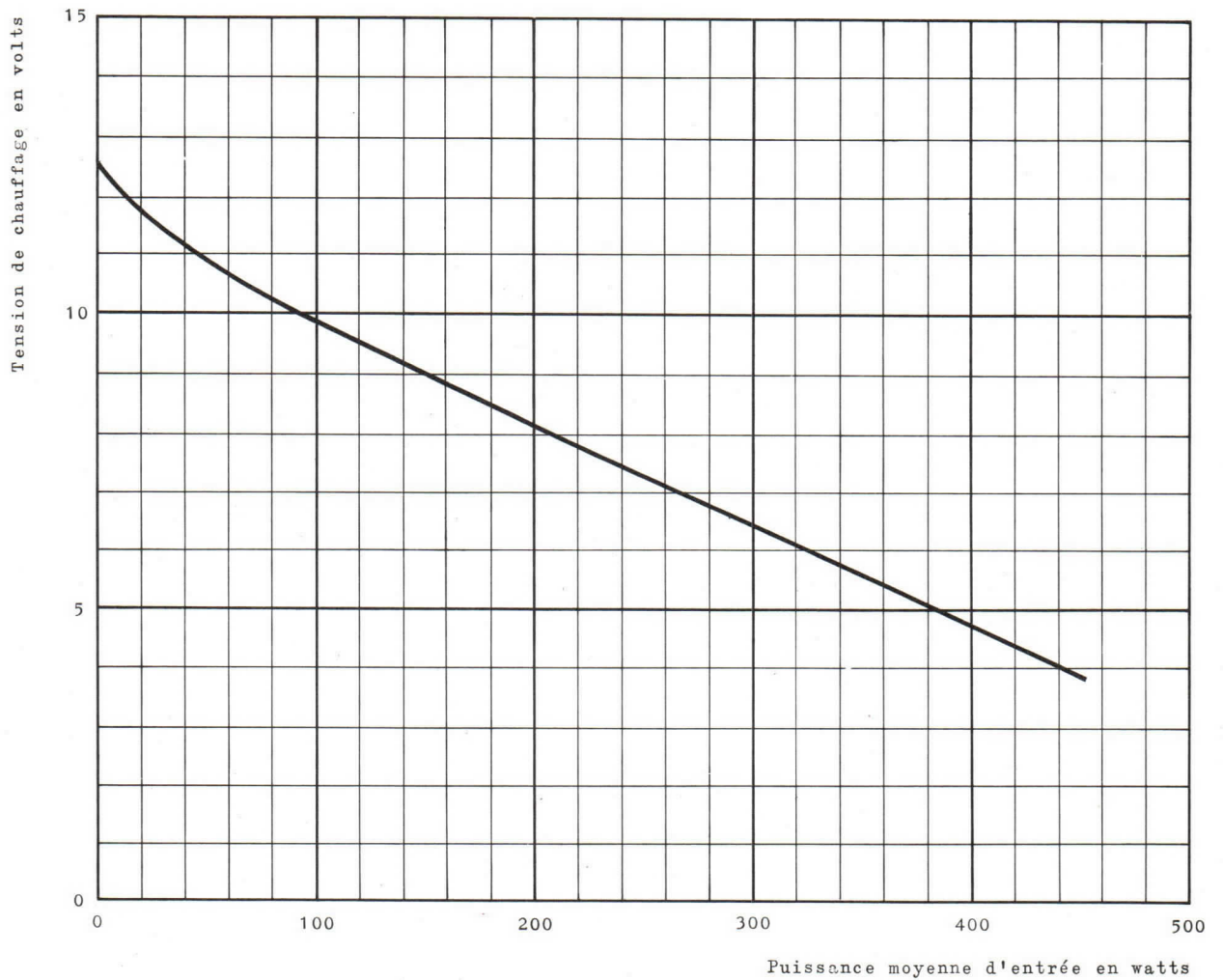
Le taux d'ondes stationnaires de la charge doit toujours être inférieur à 1,3. Un taux supérieur à cette valeur risque de perturber l'opération de démarrage.

Un mauvais fonctionnement du magnétron peut être dû à différentes causes, par exemple:
Forme d'impulsions incorrecte, chauffage cathode anormal, T.O.S. trop élevé.

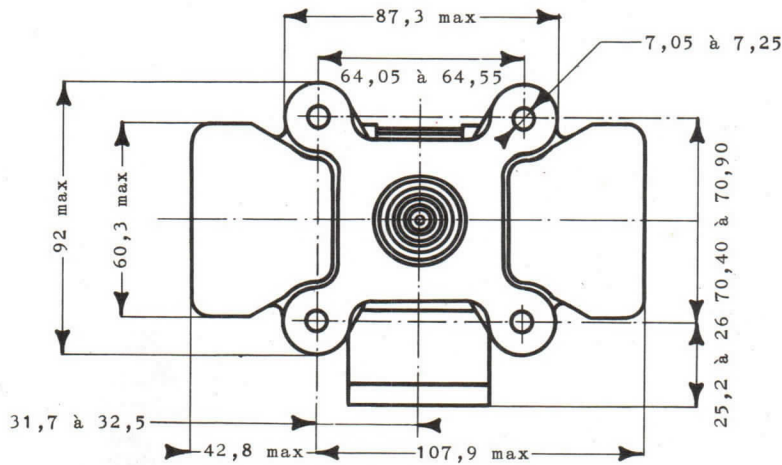
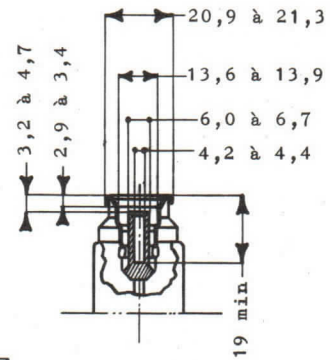
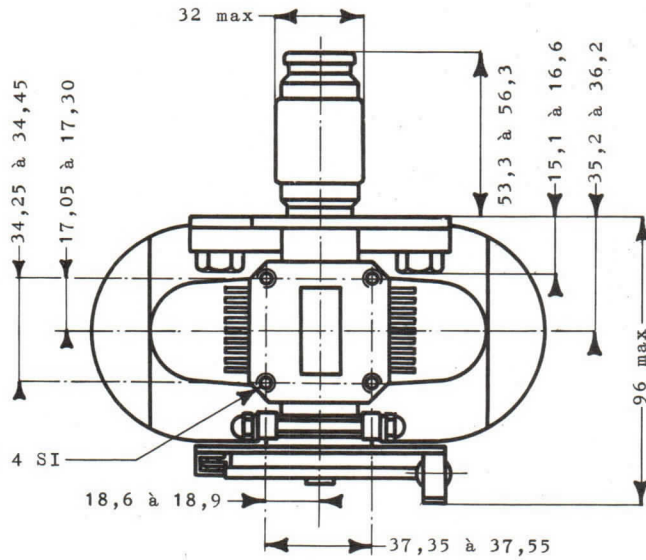
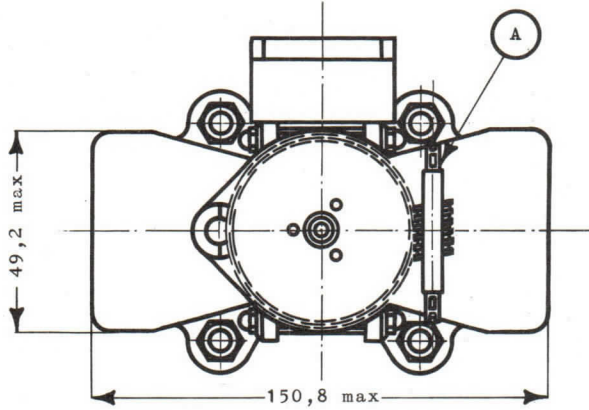
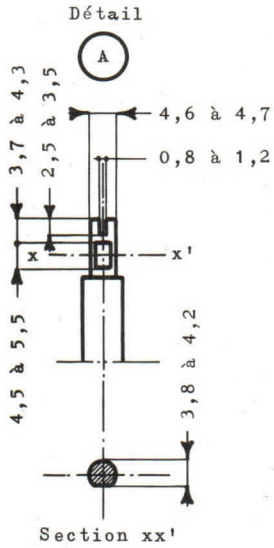
NOTA :

Au cours de la formation il est important d'ajuster la tension de chauffage en fonction du courant débité.

RÉDUCTION DE LA TENSION DE CHAUFFAGE
EN FONCTION DE LA PUISSANCE D'ENTRÉE



COTES D'ENCOMBREMENT



Toutes les cotes sont données en millimètres

MAGNETRON

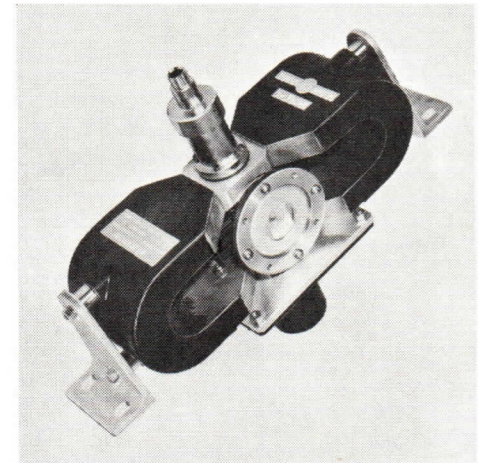
MAGNETRON TH F 1050

Le tube TH F 1050 est un magnétron accordable employé comme oscillateur hyperfréquence fonctionnant en régime d'impulsions brèves. Il fournit une puissance HF de crête de 250 kW minimum sur une longueur d'onde comprise entre 5,5 et 5,14 cm.

Ce magnétron comprend des aimants permanents incorporés au tube. Des ailettes de refroidissement sont prévues pour recevoir un jet d'air soufflé.

La sortie hyperfréquence s'effectue sur guide d'onde bande C. Ce magnétron est généralement utilisé comme source d'énergie HF en impulsions sur les appareils de détection électromagnétique (radar).

Un dispositif mécanique permet de régler la fréquence entre 5 450 et 5 825 MHz.



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES (1)

Electriques

Nature de la cathode	équipotentielle, à oxydes
Mode de chauffage	indirect
Tension de chauffage	9,5 V
Courant de chauffage	5 à 6 A
Temps de préchauffage minimum	3 mn

Mécaniques

Position de fonctionnement	indifférente
Mode de refroidissement	air soufflé
Température maximum du bloc anode	120 °C
Température maximum du pied cathode	270 °C
Sortie HF :	
guide d'onde	RG 49/U
bride à piège	UG 148B/U
Couple nécessaire pour la variation de fréquence (max)	2 kg/cm
Pressurisation dans la sortie HF (max)	1 kg/cm ²
Poids du tube, environ	17 kg
Poids du tube sous emballage	25 kg
Dimensions	voir dessin annexé

(1) Ces caractéristiques sont données à titre indicatif seulement, voir spécifications pour caractéristiques de types.

VALEURS LIMITES D'UTILISATION

(non simultanées)

Tension de chauffage	10,5	V
Durée d'impulsion maximum	2,5	μs
Période de service	0,0012	
Puissance d'entrée moyenne	750	W
Puissance d'entrée crête	750	kW
Tension anodique de crête	28	kV
Courant anodique de crête	30	A
Fréquences limites utilisables	5 447 - 5 828	MHz
Dérive fréquence/température	0,2	MHz/°C
Entraînement de fréquence	15	MHz

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

	<u>Oscillation I</u>	<u>Oscillation II</u>
Tension de chauffage :		
au démarrage	9,5	9,5 V
en oscillation	5	6,3 V
Durée de l'impulsion	0,9 à 1,1	0,20 à 0,25 μs
Temps de croissance de la tension anodique	0,15 à 0,20	0,15 à 0,20 μs
Période de service	0,001	0,00063
Tension anodique de crête à 5 450 MHz	23 à 26	23 à 26 kV
Variation de tension crête en fonction de		
l'augmentation de fréquence de 5 450 à 5825 MHz	2	2 kV max
Courant moyen anodique	24	16 mA
Puissance moyenne HF minimum	250	170 W
Fréquence de fonctionnement	5 450 à 5 825	5 450 à 5 825 MHz

DIAGRAMME DE RIEKE

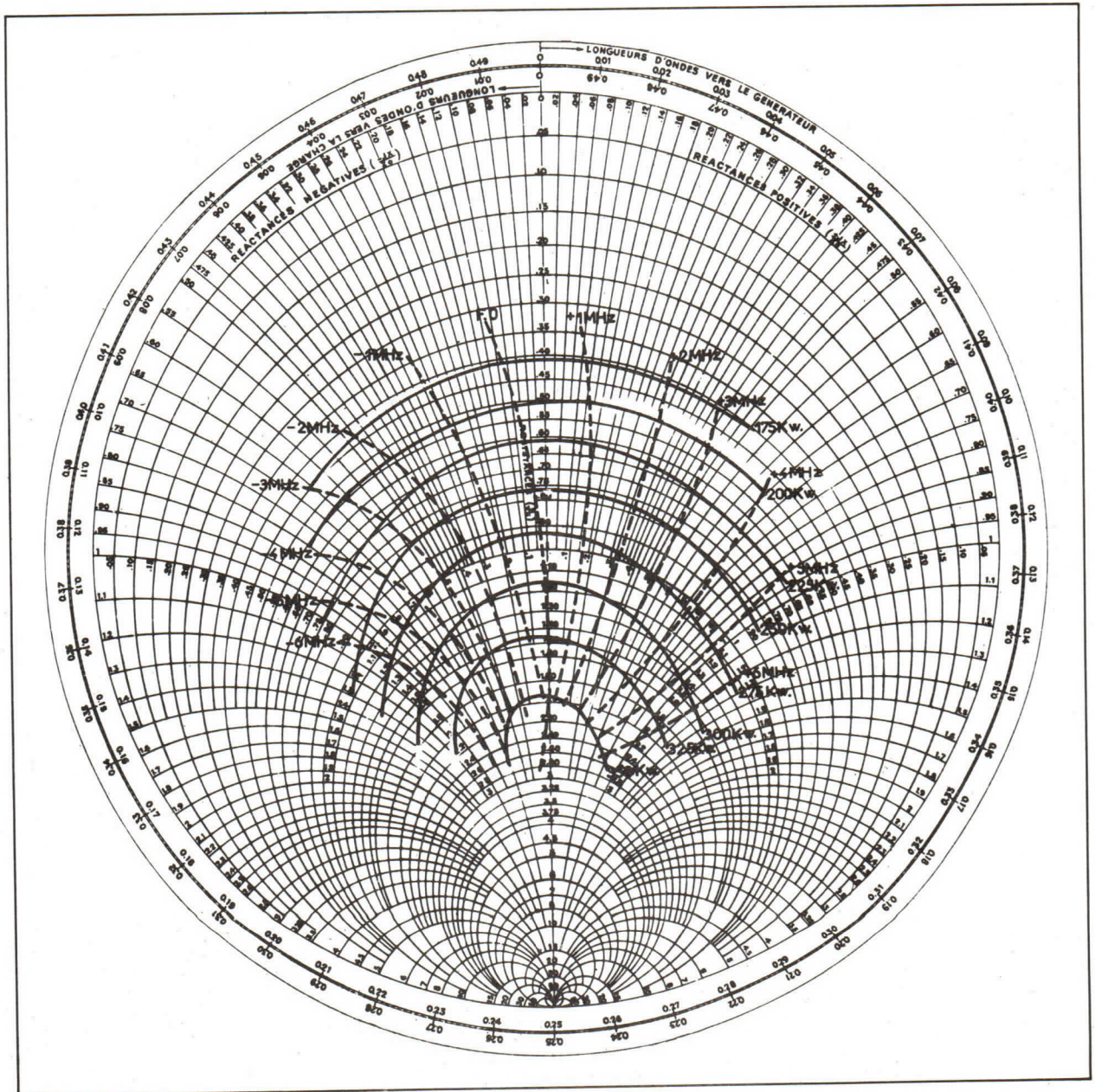
FREQUENCE $f_0 = 5\ 650\ \text{MHz}$

$I_c = 24\ \text{A}$

$F_r = 400\ \text{Hz}$

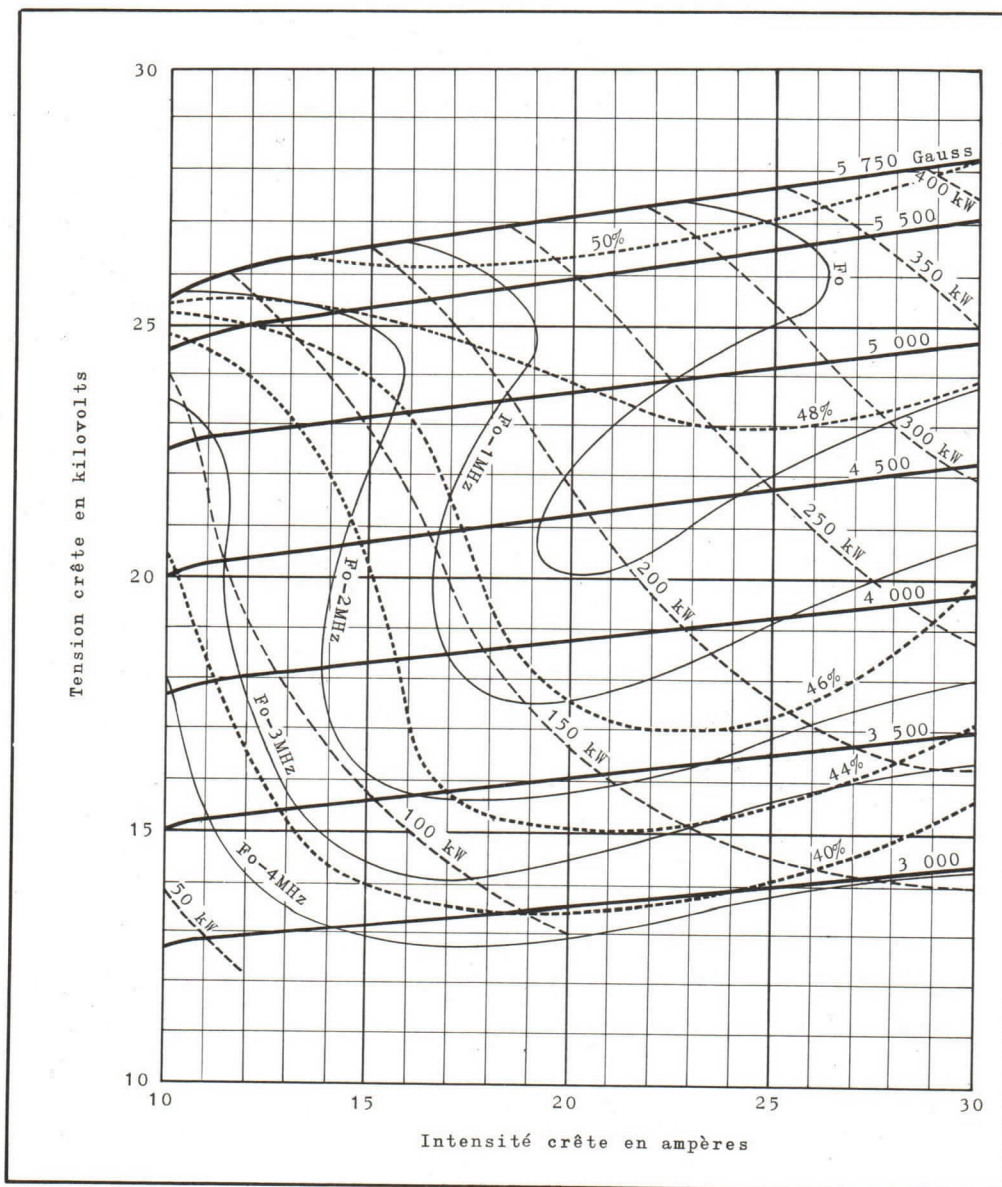
$t = 1\ \mu\text{s}$

$V_c = 24\ \text{à}\ 25,5\ \text{kV}$



RÉSEAU CARACTÉRISTIQUE

Durée des impulsions : 1 μ s
 Fréquence de répétition : 500 Hz
 Fréquence d'oscillation : 5 650 MHz
 Entraînement de fréquence : 7,5 MHz



CONSIGNES DE MISE EN SERVICE

Ces instructions donnent les informations essentielles sur l'installation et le fonctionnement de ce type de magnétron. Des informations plus complètes, nécessaires par exemple pour l'établissement d'un matériel nouveau, peuvent être fournies sur demande.

Installation

- I - Assurer la mise en place du magnétron, en prenant toutes précautions utiles.
- Utiliser pour le montage du tube des outils non magnétiques.
 - S'assurer au moment du serrage des vis, qu'aucune contrainte n'est exercée sur le tube et en particulier sur le pied de verre d'amenée de courant ainsi que sur la fenêtre de sortie HF.
 - Aucun objet magnétique, ou ferromagnétique ne doit se trouver à moins de 30 cm des aimants fixés au tube.
- II - Brancher les connexions d'amenée de courant aux deux cosses du magnétron, la cosse peinte en rouge étant reliée à la cathode.
- A titre de protection du filament, il est recommandé de mettre en série avec celui-ci une self inductance de quelques microhenrys déconnectée à la connexion cathode par des condensateurs de 10 à 20 000 pF.
- III - Appliquer la tension de chauffage graduellement pour que le courant d'appel n'excède pas 18 ampères. Chauffer la cathode du magnétron à la tension prescrite pendant 3 minutes minimum avant l'application de la haute tension.
- IV - Régler la fréquence du magnétron à 5 500 MHz (environ). Pour cela tourner le système mécanique d'accord en fréquence dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre. 13 tours environ suffisent pour couvrir la bande 5 450 - 5 825 MHz.
- V - Vérifier que la ventilation s'effectue normalement.
- VI - Appliquer la haute tension en impulsions négatives sur la cathode.
- Le plateau central doit être utilisé comme contact de masse, de préférence aux pattes de fixation. Dans les régimes normaux de fonctionnement, les formes d'impulsions observées devront correspondre aux caractéristiques suivantes :
- Temps de croissance de la tension (mesuré entre 20 et 85%)
0,15 à 0,20 μ s

Toute pointe à l'avant de l'impulsion doit être supprimée. Toute suroscillation sur le plat de l'impulsion de courant ne doit pas dépasser 10% de la valeur moyenne du courant de crête. La tension inverse sur l'impulsion de tension ne doit pas dépasser 20% de l'impulsion appliquée.

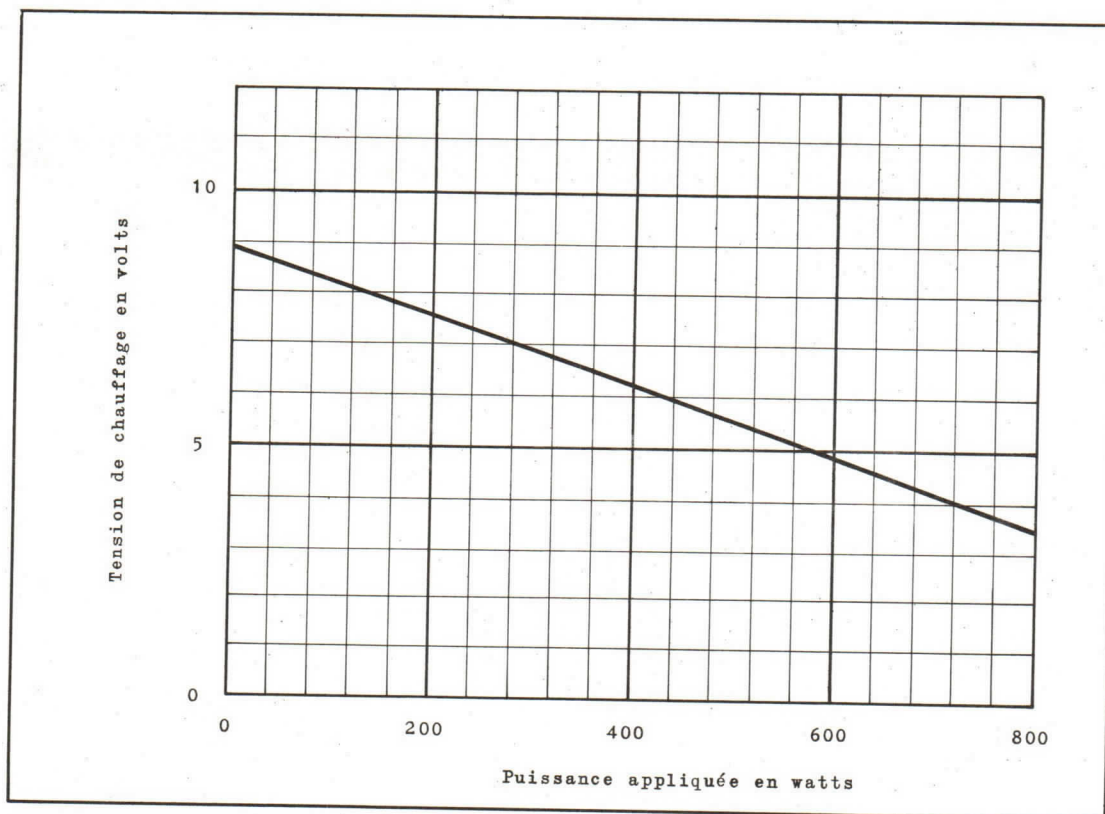
VII - Réduire la tension de chauffage du magnétron en fonction de la puissance appliquée :

5 V dans le régime I

6,3 V dans le régime II

VIII - La fréquence de ce magnétron étant accordable, il est important au cours du fonctionnement de ne jamais sortir des limites de fréquences spécifiées (5 450 - 5 825 MHz).

REDUCTION DE LA TENSION DE CHAUFFAGE
EN FONCTION DE LA PUISSANCE D'ENTREE



Précautions importantes

REFORMATION D'UN MAGNETRON NEUF

Un magnétron qui est resté sans fonctionner depuis un certain temps peut présenter de petites traces de gaz, ce qui peut provoquer l'apparition d'arcs internes dès l'application de la haute tension. Ces arcs se manifestent généralement par des sauts de l'aiguille du milliampèremètre de contrôle du courant moyen magnétron. Ils sont généralement de courte durée (inférieurs à 2 secondes). Dans ce cas la haute tension et le courant peuvent être montés sans hésitation. Quand les arcs ou "flahs" sont secs et répétés pendant plusieurs secondes (de l'ordre de 5 secondes et plus) et provoquent des fluctuations rapides du milliampèremètre il devient essentiel d'appliquer la règle suivante.

- a) Tourner l'axe d'entraînement du système d'accord dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre pour régler ensuite la fréquence à 5 450 MHz.
- b) Préchauffer le tube pendant 15 minutes.
- c) Faire croître régulièrement la haute tension jusqu'à l'apparition d'instabilité du courant moyen magnétron.
- d) Dès l'apparition d'instabilité du courant moyen magnétron réduire légèrement la haute tension pour faire disparaître cette instabilité et laisser le magnétron fonctionner pendant 3 minutes environ.
- e) Régler la fréquence à 5 450 MHz.
- f) Aussitôt le courant stabilisé, augmenter progressivement la haute tension jusqu'à la valeur désirée (tenir compte du paragraphe d).
- g) Le tube étant stabilisé au courant désiré, s'efforcer de couvrir la bande de 5 450 vers 5 825 MHz.

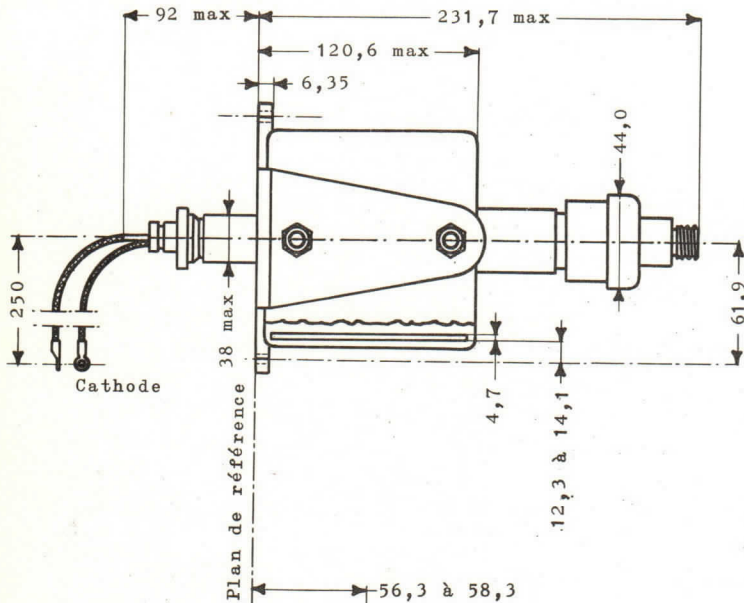
En aucun cas les valeurs limites ne doivent être dépassées.

Le taux d'ondes stationnaires de la charge doit toujours être inférieur à 1,5. Un taux supérieur à cette valeur risque de perturber l'opération de démarrage.

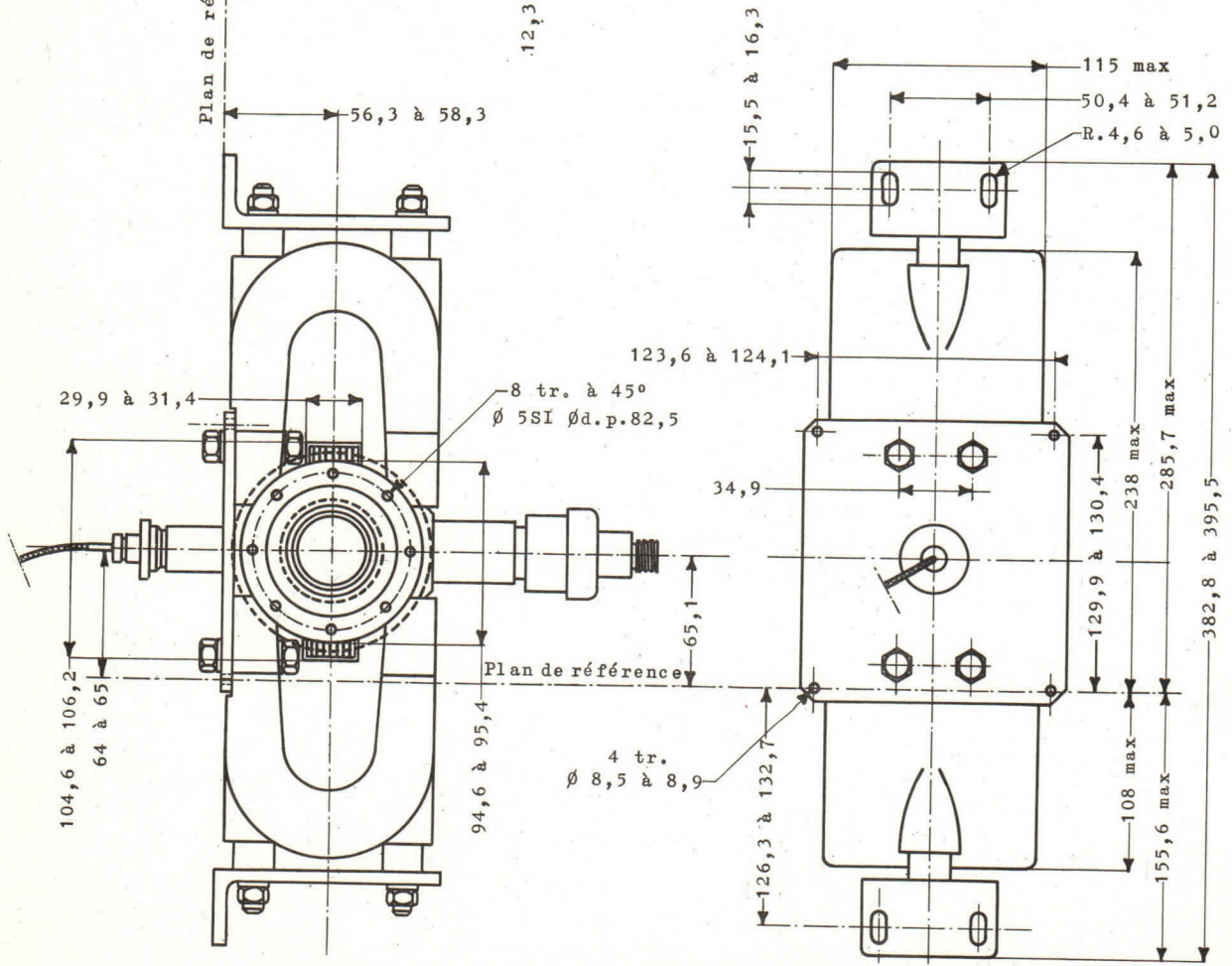
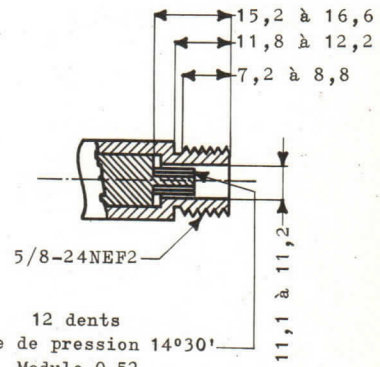
Un mauvais fonctionnement du magnétron peut être dû à différentes causes par exemple :
Forme d'impulsion incorrecte, chauffage cathode anormal, TOS trop élevé.

NOTA : Au cours de la formation, il est important d'ajuster la tension de chauffage en fonction du courant débité.

COTES D'ENCOMBREMENT



Commande de fréquence



Toutes les cotes sont données en millimètres
Les cotes sans tolérances ne sont indiquées
qu'à titre de référence

MAGNETRONS TH 1230 à TH 1234

Les magnétrons TH 1230 - 1231 - 1232 - 1233 - 1234 analogues aux magnétrons 2J30 - 2J31 - 2J32 - 2J33 - 2J34 sont employés comme oscillateurs hyperfréquences ; en régime d'impulsions brèves, ils fournissent une puissance HF de crête de l'ordre de 300 kW, sur des longueurs d'ondes comprises entre 10,3 cm et 11,1 cm environ. Ces magnétrons sont à aimants permanents extérieurs. Des ailettes de refroidissement sont prévues pour recevoir un jet d'air soufflé. La sortie hyperfréquence de ces tubes est réalisée par un coaxial. Ces magnétrons sont généralement utilisés comme source d'énergie HF en impulsions sur les appareils de détection électro-magnétique (radar).

TH 1230	(2860 à 2900 MHz)	(10,4 à 10,3 cm)
TH 1231	(2820 à 2860 MHz)	(10,6 à 10,4 cm)
TH 1232	(2780 à 2820 MHz)	(10,7 à 10,6 cm)
TH 1233	(2740 à 2780 MHz)	(10,9 à 10,7 cm)
TH 1234	(2700 à 2740 MHz)	(11,1 à 10,9 cm)

* CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode.....	à oxydes	
Mode de chauffage.....	indirect en alternatif ou continu	
Tension de chauffage.....	6,3	V
Courant de chauffage.....	1,35 à 1,65	A
Temps de chauffage minimum.....	3	m

Mécaniques

Position de fonctionnement.....	indifférente	
Mode de refroidissement.....	air soufflé	
Température maximum de l'anode.....	100	°C
Poids du tube net.....	1	Kg
Poids du tube sous emballage.....	2,560	Kg

* Ces caractéristiques sont données à titre indicatif seulement, voir spécifications pour caractéristiques de type.

Modification apportée à la NOTICE TE 387 de JANVIER 1954, remplacée par la présente.

CFTH

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
GROUPE ÉLECTRONIQUE

MAGNETRONS TH 1230 à TH 1234

H

CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION NON SIMULTANÉES

Tension de chauffage	.....	6,3 Volts	10 ⁴
Durée d'impulsions maximum	.....	2,5 μ s	
Période de service maximum	.....	0,002	
Puissance d'entrée moyenne maximum	.....	600 Watts	
Tension anode de crête maximum	.....	22 Kilovolts	
Courant anode de crête maximum	.....	30 Ampères	
Entraînement de fréquence maximum	.....	15 MHz.	

EXEMPLE DE FONCTIONNEMENT

***	Champ magnétique	.....	1.900 Gauss
	Durée de l'impulsion	.....	1 μ s
	Fréquence de répétition	.....	1.000 Hz.
	Tension anode de crête	.....	20 Kilovolts
	Courant anode de crête	.....	30 Ampères
	Puissance de crête H.F. minimum	.....	240 Kilowatts
	Fréquence	.....

Cette tension est appliquée à 6,3 Volts en continu et la puissance moyenne appliquée.

*** L'aimant permanent nécessaire au fonctionnement de ce type de tube est le :
MC 102 3 (1.900 \pm 100 gauss) des Hauts Fourneaux & Forges
d'Allevard.

Modification apportée à la NOTICE TE 387 du JANVIER 1954, remplacée par la présente

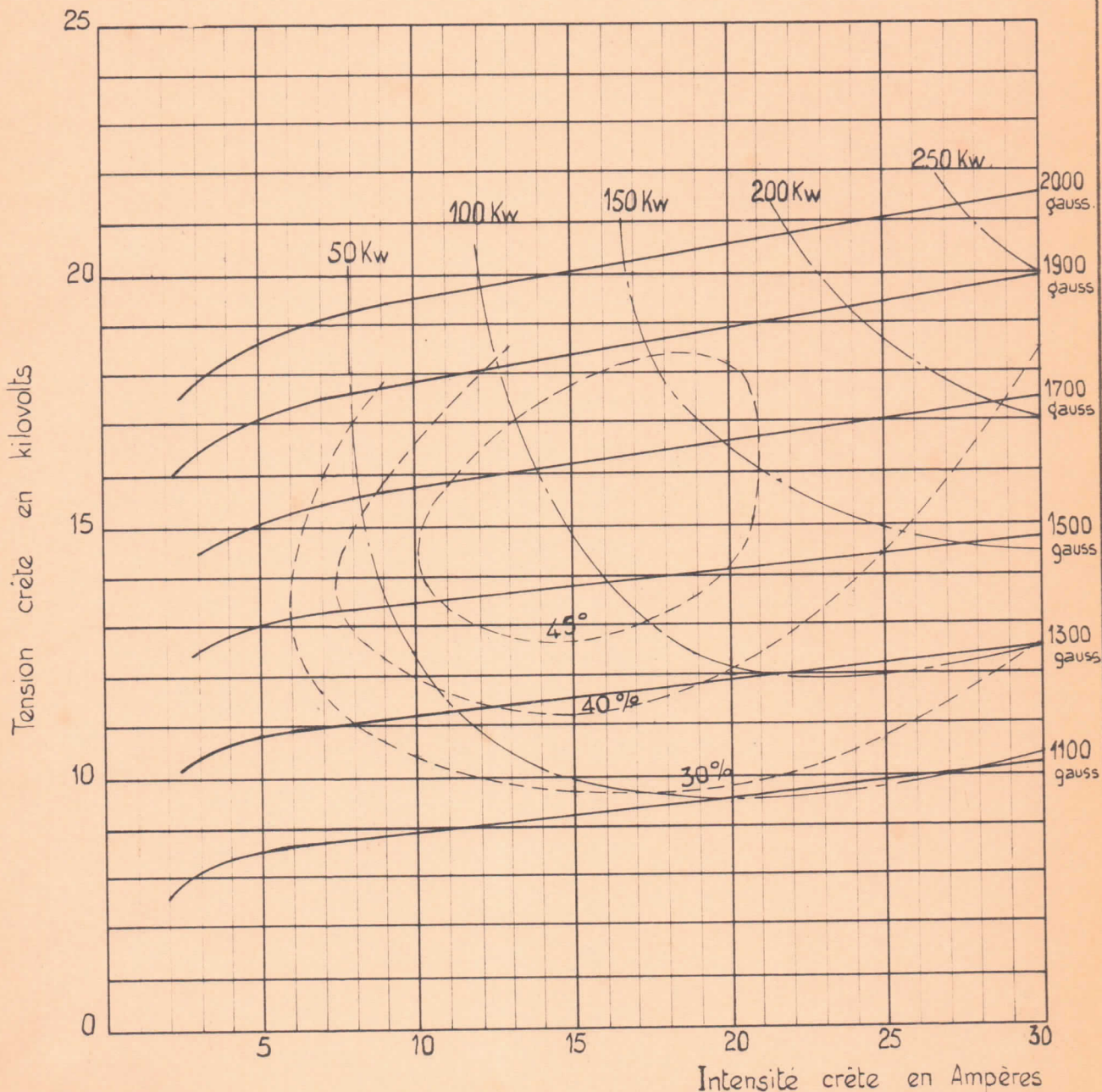
CFTH

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
GROUPE ÉLECTRONIQUE DÉPARTEMENT TUBES

MAGNETRONS TH 1230 à TH 1234

FREQUENCE DE REPETITION: 1000 Hz

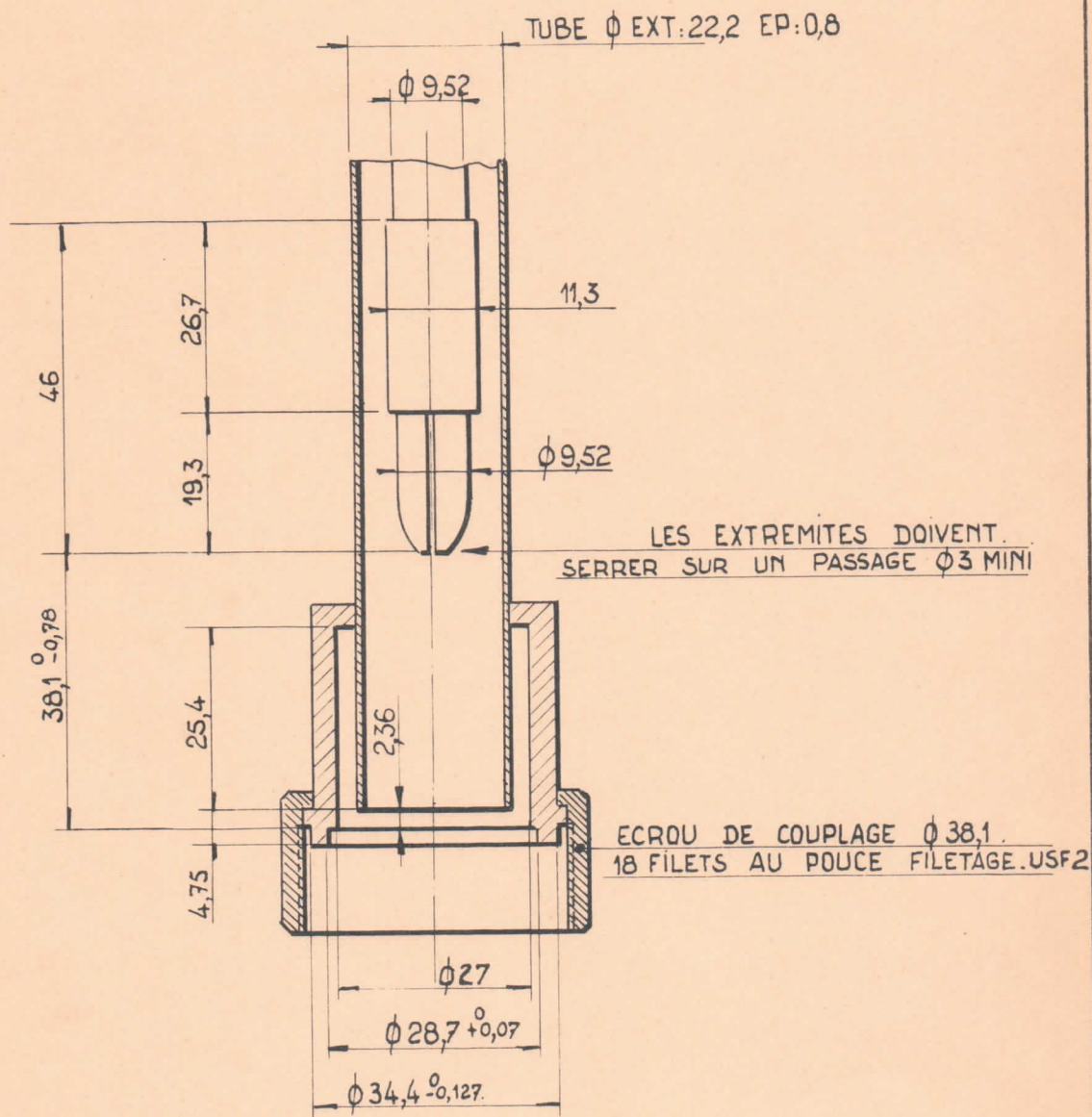
ENTRAINEMENT DE FREQUENCE : 6,5 MHz



COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
 GROUPE ELECTRONIQUE

MAGNETRONS TH 1230 à TH 1234

SYSTEME DE COUPLAGE RECOMMANDE



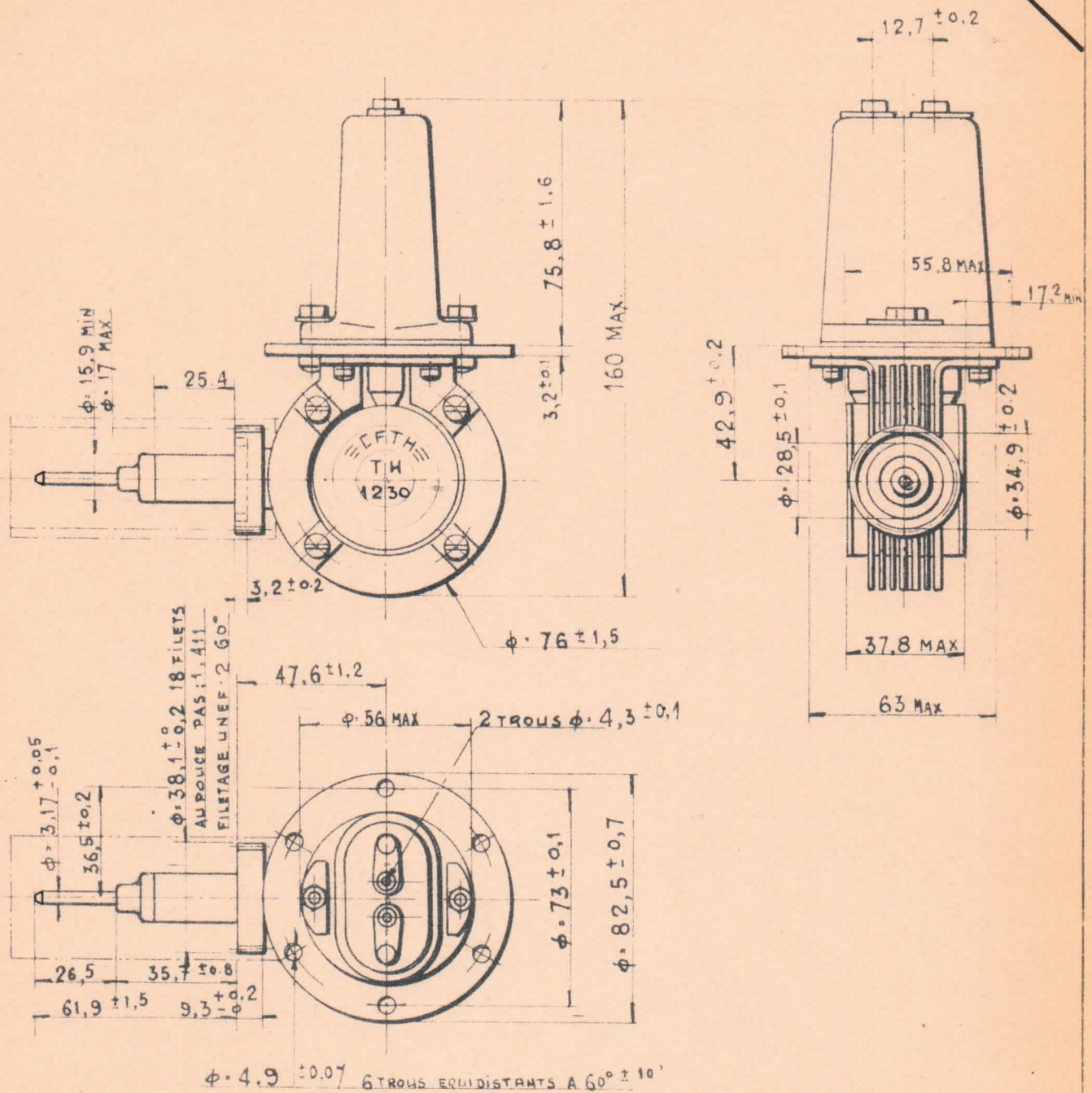
Les cotes sans tolérances sont données à titre nominal

modification apportée à la norme TH X7 de JUNE 1954, remplacée par la présente

CFTH

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
GROUPE ELECTRONIQUE

MAGNETRONS TH 1230 à TH 1234



modification apportée à la NOTICE TH 387 de JANVIER 1954, remplacée par la présente

CFTH

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
 GROUPE ÉLECTRONIQUE DÉPARTEMENT TUBES

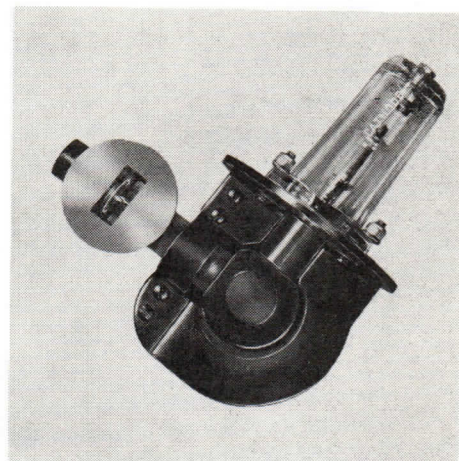
MAGNETRONS

TH 1249-1249A-1250-1250A-1725A

Les tubes TH 1249-1249A-1250-1250A-1725A sont des magnétrons à fréquence fixe employés comme oscillateurs hyperfréquences fonctionnant en régime d'impulsions brèves.

Ces magnétrons associés à un aimant permanent, fournissent une puissance HF de crête de 40 kW minimum. Ils sont répartis dans une bande comprise entre 3,2 et 3,4 cm de longueur d'onde. Chaque tube porte des ailettes de refroidissement prévues pour recevoir un jet d'air soufflé. La sortie hyperfréquence est réalisée par un raccord coaxial-guide d'onde pré-régulé.

Ces magnétrons sont généralement utilisés comme source d'énergie HF en impulsions sur les appareils de détection électro-magnétique (Radar).



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES (1)

Electriques

Fréquence de fonctionnement :	située entre
TH 1249	9 050 et 9 150 MHz
TH 1249A	9 150 et 9 250 MHz
TH 1250	8 750 et 8 900 MHz
TH 1250A	8 850 et 8 950 MHz
TH 1725A	9 345 et 9 405 MHz
Nature de la cathode	équipotentielle, à oxydes
Mode de chauffage	indirect
Tension de chauffage (alternatif ou continu)	6,3 V
Courant de chauffage	0,7 A
Temps de préchauffage minimum	2 mn
Circuit de couplage hyperfréquence	coaxial-guide

Mécaniques

Position de fonctionnement	indifférente
Mode de refroidissement	air soufflé
Température maximum de l'anode	100 °C
Guide de sortie HF	RG 52/U
Bride de raccordement extérieure	UG 40 A/U
Poids du tube net	630 g
Poids du tube sous emballage	1 700 g

(1) Ces caractéristiques sont données à titre indicatif seulement, voir spécifications pour caractéristiques de type.

VALEURS LIMITES D'UTILISATION

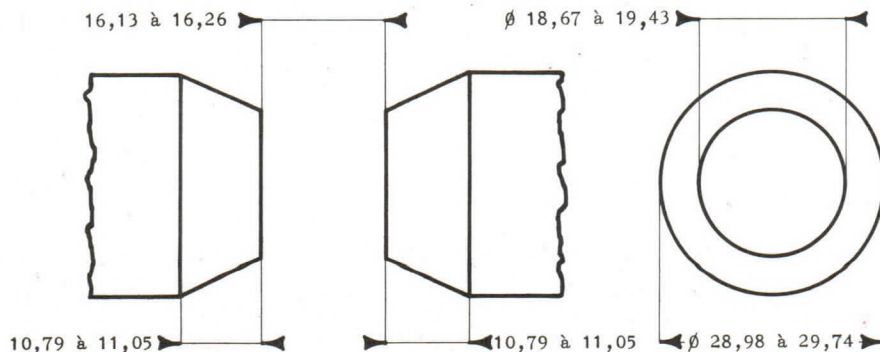
(non simultanées)

Tension de chauffage	6,3	V \pm 10%
Durée d'impulsion (max)	2,5	μ s
Période de service	0,001	
Puissance d'entrée moyenne	180	W
Puissance crête d'entrée	230	kW
Tension anodique de crête	16	kV
Courant anodique de crête	16	A
Entraînement de fréquence (Pulling).	15	MHz

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

Tension de chauffage au démarrage	6,3	V
Tension de chauffage en oscillation, voir courbe page.	5	
*Champ magnétique	5 400	Gs
Durée de l'impulsion	1	μ s \pm 10%
Période de service	0,001	
Tension anodique de crête	12,5	kV
Courant anodique de crête	12	A
Courant moyen	12	mA
Puissance d'entrée moyenne	150	W
Puissance HF de crête minimum	40	kW
Fréquence TH 1249 située entre	9 050 et 9 150	MHz
Fréquence TH 1249A située entre	9 150 et 9 250	MHz
Fréquence TH 1250 située entre	8 750 et 8 900	MHz
Fréquence TH 1250A située entre	8 850 et 8 950	MHz
Fréquence TH 1725A située entre	9 345 et 9 405	MHz

PIECES POLAIRES DE L'AIMANT



* Aimant permanent MC 31 S (5 400 \pm 100 Gs) des Acieries et Forges d'ALLEVARD.

CONSIGNES DE MISE EN SERVICE

Ces instructions donnent les informations essentielles sur l'installation et le fonctionnement de ces types de magnétron. Des informations plus complètes, nécessaires par exemple pour l'établissement d'un matériel nouveau, peuvent être fournies sur demande.

Installation

I - Assurer la mise en place du magnétron, le pôle nord de l'aimant étant côté cathode. Pour le montage du magnétron dans l'aimant, utiliser des OUTILS NON MAGNETIQUES.

II - Brancher les connexions d'amenée de courant au culot du magnétron, la connexion cathode étant reliée à la douille marquée C, solidaire du pot de protection des amenées de courant.

A titre de protection du filament, il est recommandé de mettre en série avec celui-ci une self inductance de quelques microhenrys, découplée à la connexion cathode par des condensateurs de 20 000 pF environ.

III - Limiter le courant d'appel du chauffage filament à 3 Ampères, et laisser chauffer la cathode à la tension prescrite pendant 2 minutes au moins avant l'application de la haute tension.

IV - Vérifier que la ventilation s'effectue normalement.

V - Appliquer la haute tension en impulsions négatives sur la cathode. Le plateau de fixation sert de contact d'anode.

Dans les régimes normaux de fonctionnement les formes d'impulsions observées devront correspondre aux caractéristiques suivantes :

Temps de croissance de la tension : (mesurée entre 20 et 85%)
0,1 à 0,2 μ s

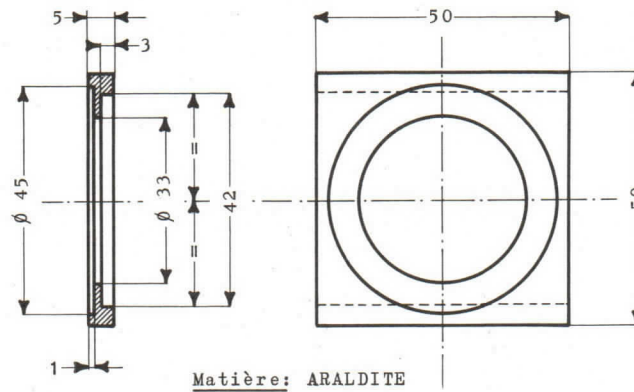
Temps de décroissance de la tension : (mesurée entre 0 et 85%)
0,4 μ s maximum

Toute pointe à l'avant de l'impulsion devra être supprimée. Toute suroscillation sur le plat de l'impulsion de courant ne doit pas dépasser 10% de la valeur moyenne du courant crête. La tension inverse sur l'impulsion de tension ne doit pas dépasser 20% de l'impulsion appliquée.

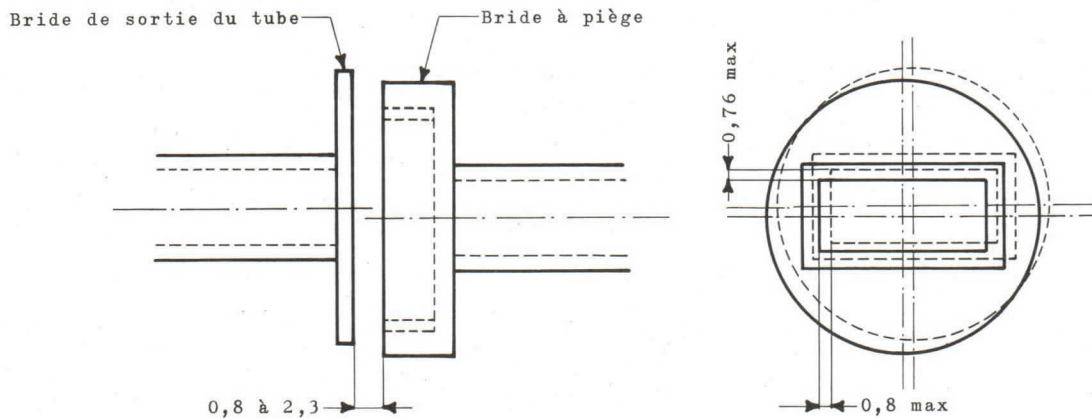
VI - Réduire la tension de chauffage du magnétron en fonction de la puissance appliquée (voir courbe page 5).

INTERCALAIRE RECOMMANDE

entre la bride du tube et la bride UG 40 A/U



TOLERANCE DE MISE EN PLACE DU GUIDE D'UTILISATION



La bride à piège de raccordement doit se trouver face à face et parallèlement avec la bride du magnétron. Les limites d'écartement admissibles entre ces deux brides sont 0,8 mm minimum et 2,3 mm maximum.

Les ouvertures rectangulaires des deux brides placées en regard doivent être alignées, l'une par rapport à l'autre, à mieux que 0,8 mm pour tous les côtés des rectangles considérés.

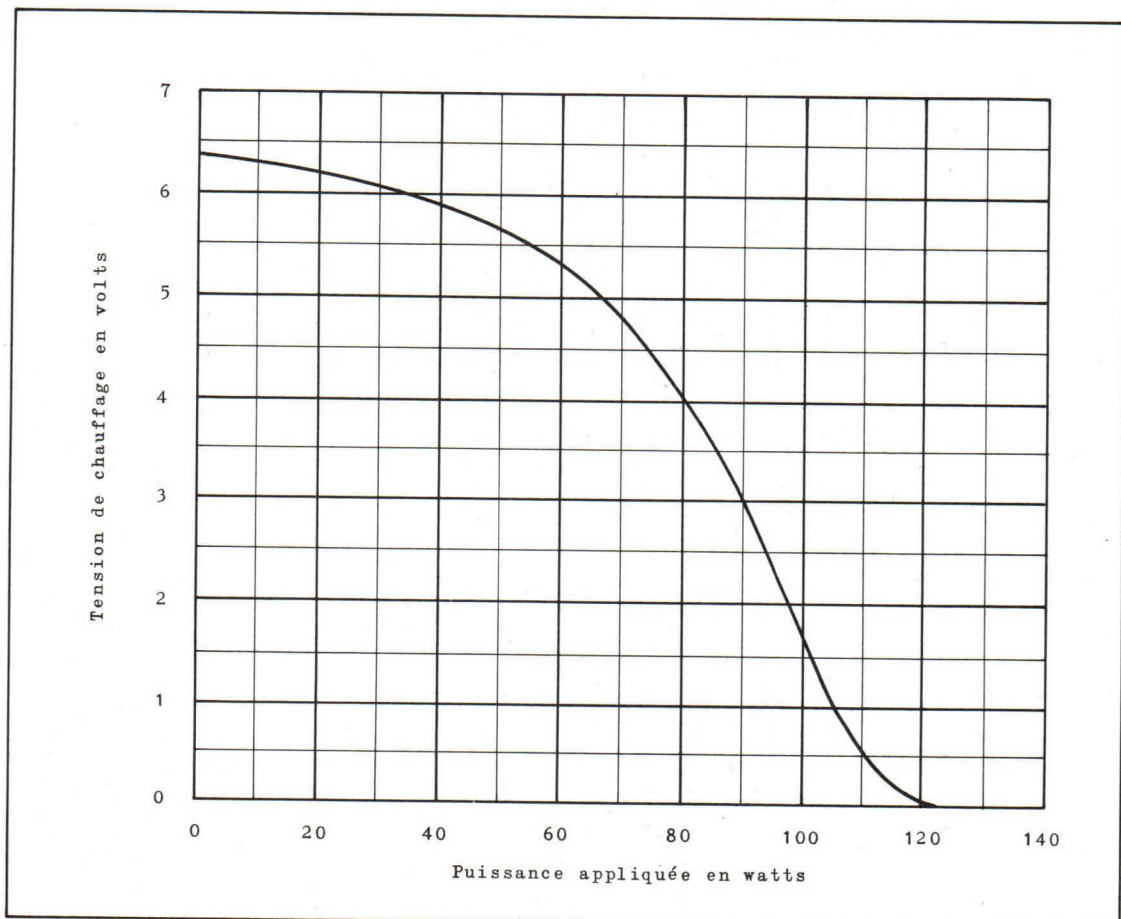
Précautions importantes

REFORMATION D'UN MAGNETRON NEUF

Un magnétron qui est resté sans fonctionner depuis un certain temps peut contenir de petites traces de gaz. Ce gaz peut provoquer l'apparition d'arcs internes dès l'application de la haute tension. Ces arcs se manifestent généralement par des sauts de l'aiguille du milliampèremètre contrôlant le courant moyen magnétron. Ils sont généralement de courte durée (inférieure à 2 secondes). Dans ce cas la haute tension et le courant peuvent être montés sans hésitation. Quand les arcs ou "flashes" sont secs et répétés pendant plusieurs secondes (de l'ordre de 5 secondes et plus) et provoquent des fluctuations rapides et incontrôlées du milliampèremètre, il devient essentiel d'appliquer la règle suivante.

Amener le courant moyen au niveau immédiatement inférieur à la limite d'apparition des arcs ou sauts de l'aiguille du milliampèremètre magnétron. Maintenir le courant à cette valeur pendant quelques minutes. Augmenter progressivement le courant pour atteindre la valeur désirée.

REDUCTION DE LA TENSION DE CHAUFFAGE
EN FONCTION DE LA PUISSANCE D'ENTREE



RÉSEAU CARACTÉRISTIQUE

Durée des impulsions 1 μ s
Fréquence de répétition 1000 Hz
Entraînement de fréquence (Pulling) . . . 11,4 MHz

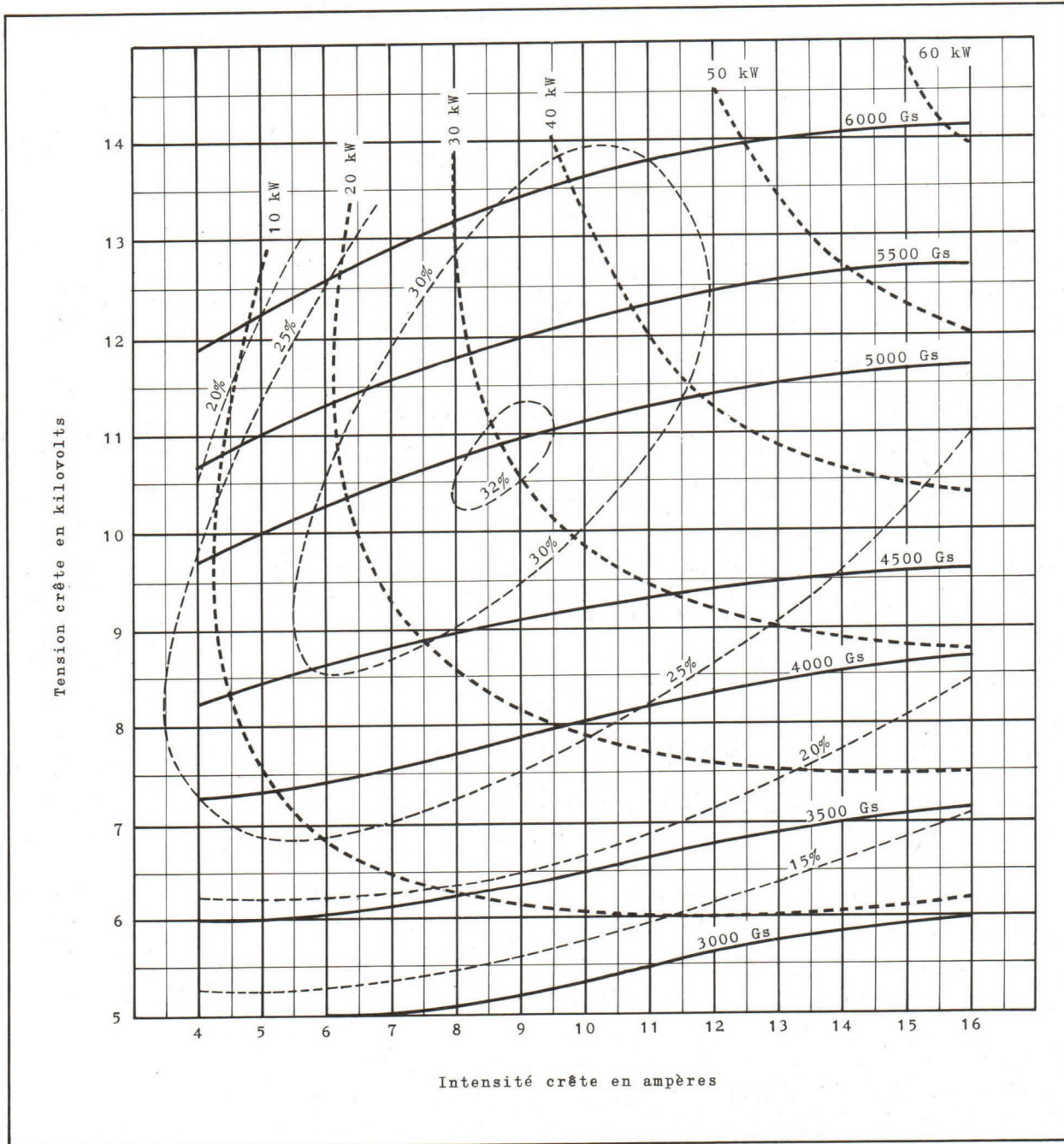
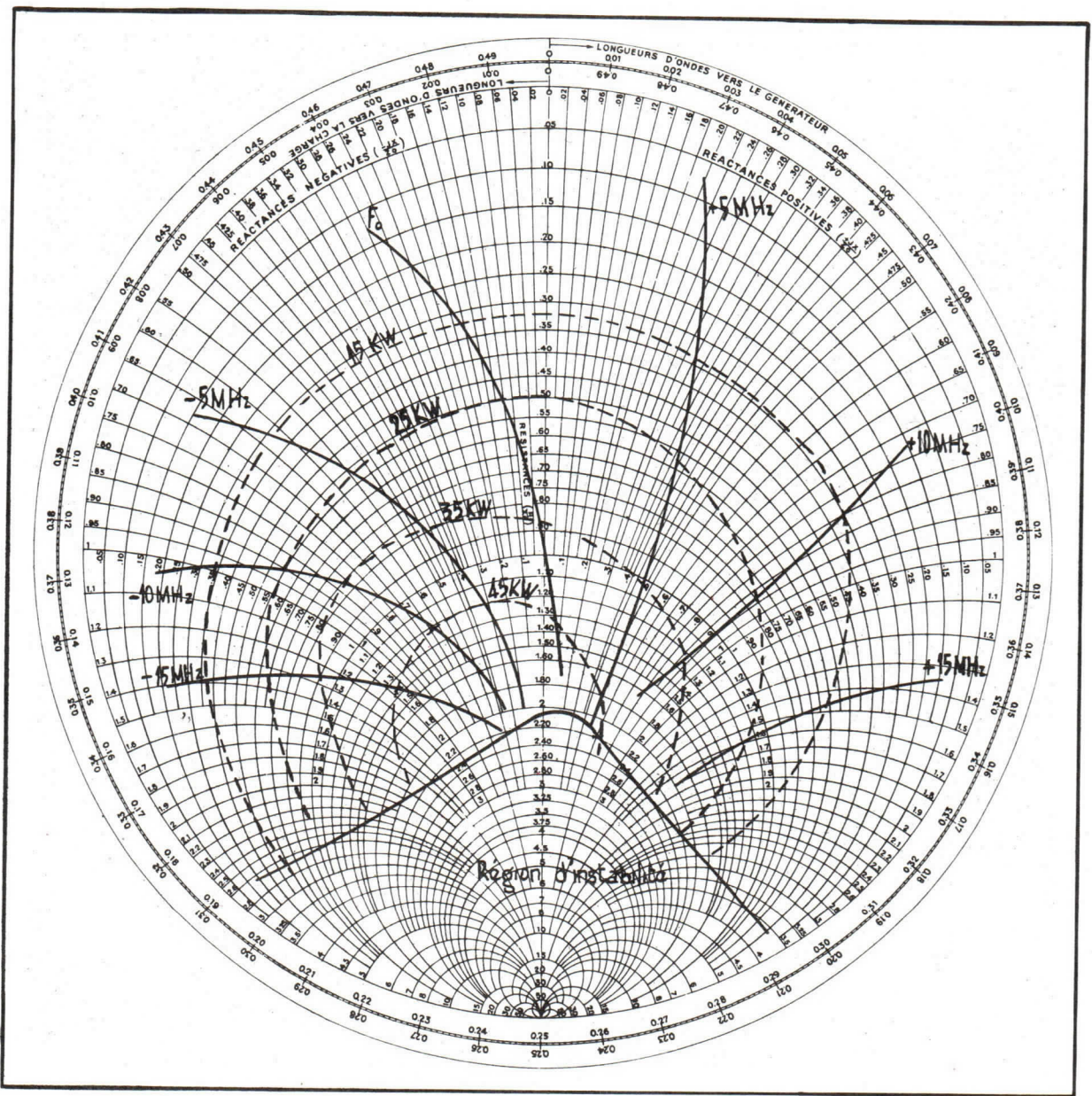
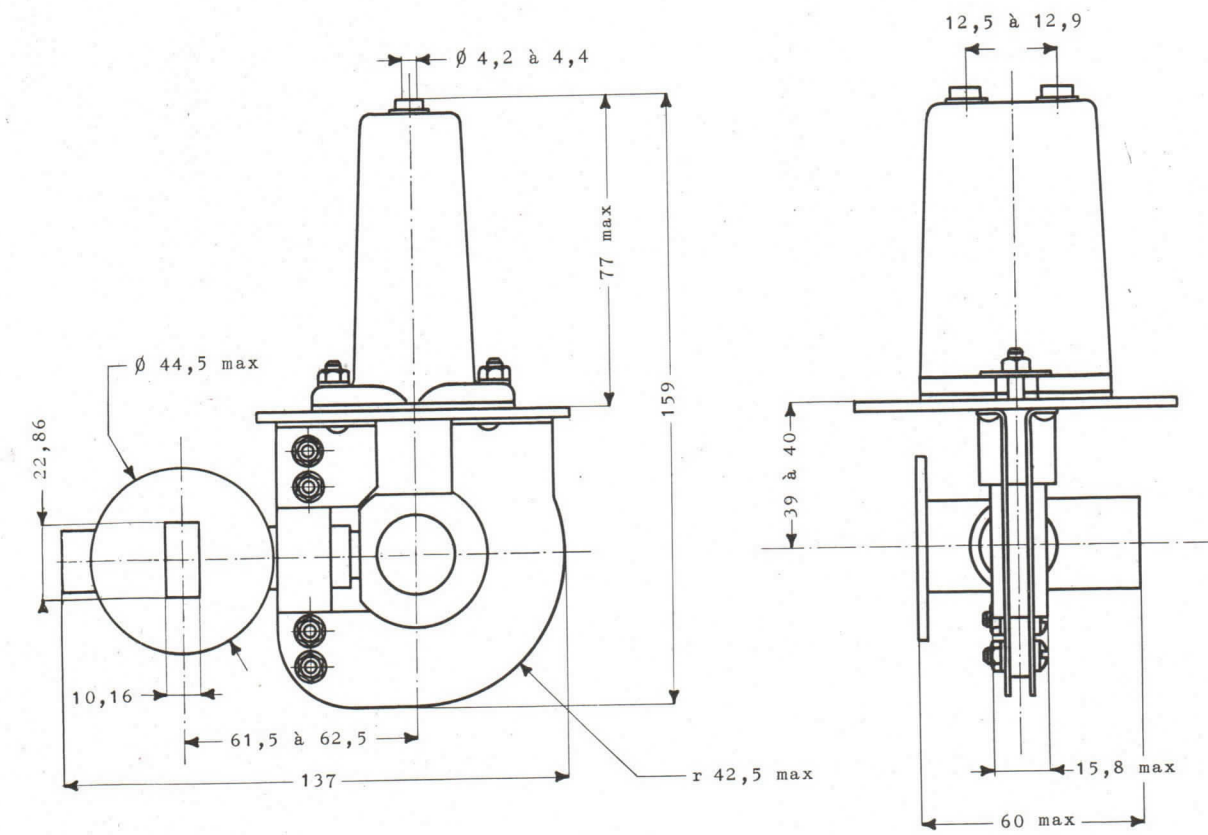


DIAGRAMME DE RIEKE

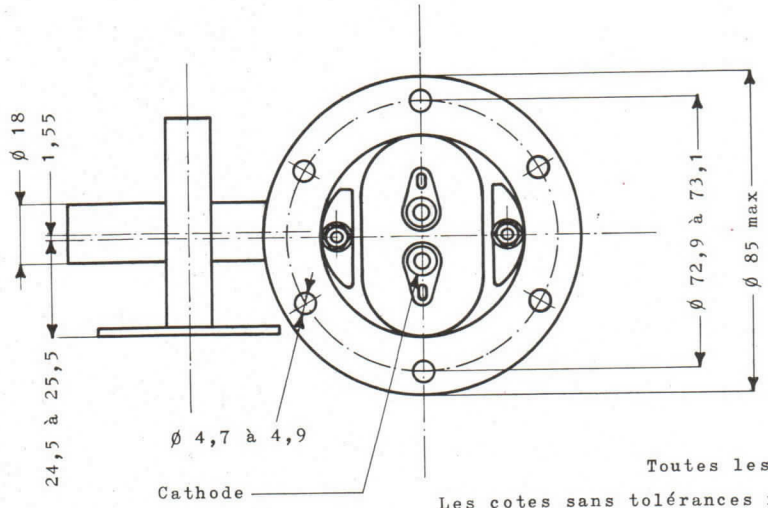
$I_c = 10 \text{ A}$
 $F_r = 1\,000 \text{ Hz}$
 $\zeta = 1 \text{ } \mu\text{s}$
 $H = 5\,400 \text{ Gs}$
 $P_f = 10,2 \text{ MHz}$



COTES D'ENCOMBREMENT



Vue arrière



Cathode

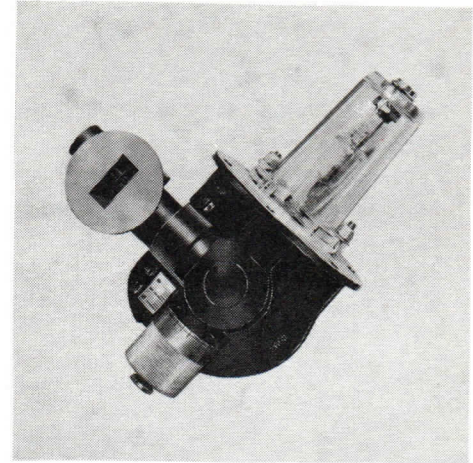
Toutes les cotes sont données en millimètres
Les cotes sans tolérances ne sont données qu'à titre de référence.

**MAGNETRONS
 TH 1249 B - 1250 B - 1725 B**

Les tubes TH 1249B - 1250B - 1725B sont des magnétrons à fréquence ajustable employés comme oscillateurs hyperfréquences fonctionnant en régime d'impulsions brèves. Ces magnétrons associés à un aimant permanent fournissent une puissance HF de crête de 40 kW minimum. Ils sont répartis dans une bande comprise entre 3,2 et 3,4 cm de longueur d'onde. Chaque tube porte des ailettes de refroidissement prévues pour recevoir un jet d'air soufflé.

La sortie hyperfréquence est réalisée par un raccord coaxial-guide d'onde pré réglé.

Ces magnétrons sont généralement utilisés comme source d'énergie HF en impulsions sur les appareils de détection électro-magnétique (Radar).



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES(1)

Electriques

Fréquence de fonctionnement :

TH 1249B ajustable de	9 050 à 9 250	MHz
TH 1250B ajustable de	8 800 à 9 000	MHz
TH 1725B ajustable de	9 275 à 9 475	MHz
Nature de la cathode	équipotentielle, à oxydes	
Mode de chauffage	indirect	
Tension de chauffage (alternatif ou continu).	6,3	V
Courant de chauffage.	0,7	A
Temps de préchauffage minimum	2	mn
Circuit de couplage hyperfréquence	coaxial-guide	

Mécaniques

Position de fonctionnement	indifférente	
Mode de refroidissement	air soufflé	
Température maximum de l'anode	100	°C
Guide de sortie HF.	RG 52/U	
Bride de raccordement extérieur	UG 40 A/U	
Système de réglage en fréquence	bouton molleté (voir dessin)	
Nombre de tours du bouton de réglage.	9	
Poids du tube net	750	g
Poids du tube sous emballage	1 800	g

(1) Ces caractéristiques sont données à titre indicatif seulement, voir spécifications pour caractéristiques de type.

NOTA : Il est à rappeler que ce magnétron est ajustable en fréquence et non accordable.

VALEURS LIMITES D'UTILISATION

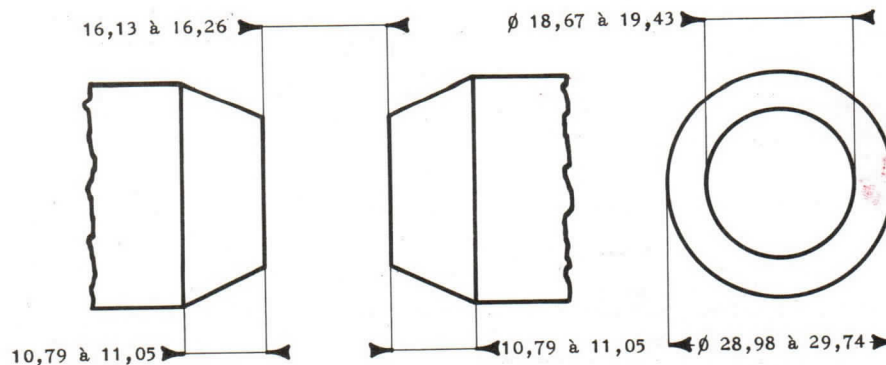
(non simultanées)

Tension de chauffage	6,3	V \pm 10%
Durée de l'impulsion maximum	2,5	μ s
Période de service	0,001	
Puissance d'entrée moyenne	180	W
Puissance crête d'entrée	230	kW
Tension anodique de crête	16	kV
Courant anodique de crête	16	A
Entraînement de fréquence (Pulling).	15	MHz

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

Tension de chauffage au démarrage	6,3	V	
Tension de chauffage en oscillation			voir courbe page 5
*Champ magnétique	5 400	Gs	
Durée de l'impulsion	1	μ s \pm 10%	
Période de service	0,001		
Tension anodique de crête	12,5	kV	
Courant anodique de crête	12	A	
Courant moyen	12	mA	
Puissance d'entrée moyenne	150	W	
**Puissance HF de crête (à la fréquence milieu de la bande considérée)	40	kW	
Fréquence TH 1249B	9 050 à 9 250		MHz
TH 1250B	8 800 à 9 000		MHz
TH 1725B	9 275 à 9 475		MHz

PIECES POLAIRES DE L'AIMANT



* Aimant permanent MC 31S (5 400 \pm 100 / 0) gauss des Acieries et Forges d'Allevard.

** Aux extrémités de bande 36 kW minimum.

CONSIGNES DE MISE EN SERVICE

Ces instructions donnent les informations essentielles sur l'installation et le fonctionnement de ces types de magnétrons. Des informations plus complètes nécessaires par exemple pour l'établissement d'un matériel nouveau, peuvent être fournies sur demande.

Installations

I - Assurer la mise en place du magnétron, le pôle nord de l'aimant étant côté cathode. Pour le montage du magnétron dans l'aimant utiliser des OUTILS NON MAGNETIQUES.

II - Brancher les connexions d'amenée de courant au culot du magnétron, la connexion cathode étant reliée à la douille marquée C, solidaire du pot de protection des amenées de courant.

A titre de protection du filament, il est recommandé de mettre en série avec celui-ci une self inductance de quelques microhenrys, découplée à la connexion cathode par des condensateurs de 20 000 pF environ.

III - Limiter le courant d'appel du chauffage filament à 3 ampères, et laisser chauffer la cathode à la tension prescrite pendant 2 minutes au moins avant l'application de la haute tension.

IV - Vérifier que la ventilation s'effectue normalement.

V - Appliquer la haute tension en impulsions négatives sur la cathode. Le plateau de fixation sert de contact d'anode.

Dans les régimes normaux de fonctionnement les formes d'impulsions observées devront correspondre aux caractéristiques suivantes :

Temps de croissance de la tension (mesurée entre 20 et 85%)
0,1 à 0,2 μ s

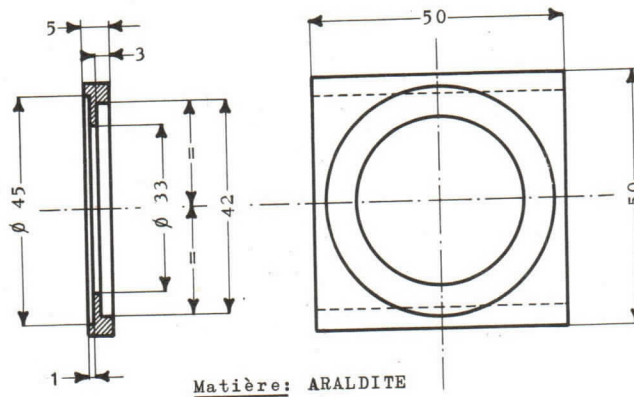
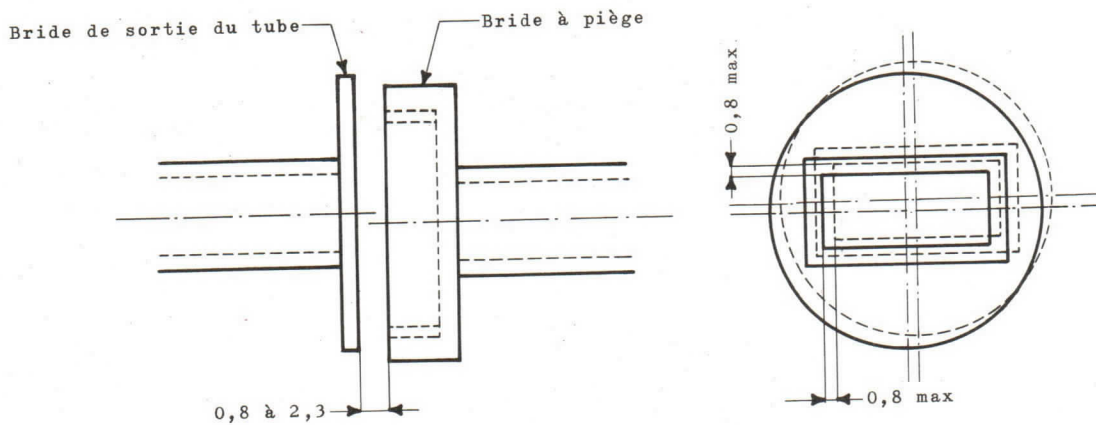
Temps de décroissance de la tension (mesurée entre 0 et 85%)
0,4 μ s maximum

Toute pointe à l'avant de l'impulsion devra être supprimée. Toute suroscillation sur le plat de l'impulsion de courant ne devra pas dépasser 10% de la valeur moyenne du courant crête. La tension inverse sur l'impulsion de tension ne doit pas dépasser 20% de l'impulsion appliquée.

VI - Réduire la tension de chauffage du magnétron en fonction de la puissance appliquée (voir courbe page 5).

INTERCALAIRE RECOMMANDE

entre la bride du tube et la bride UG 40 A/U

TOLERANCE DE MISE EN PLACE DU GUIDE D'UTILISATION

La bride à piège de raccordement doit se trouver face à face et parallèlement avec la bride du magnétron. Les limites d'écartement admissibles entre ces deux brides sont 0,8 mm minimum et 2,3 mm maximum.

Les ouvertures rectangulaires des deux brides placées en regard doivent être alignées, l'une par rapport à l'autre, à mieux que 0,8 mm pour tous les côtés des rectangles considérés.

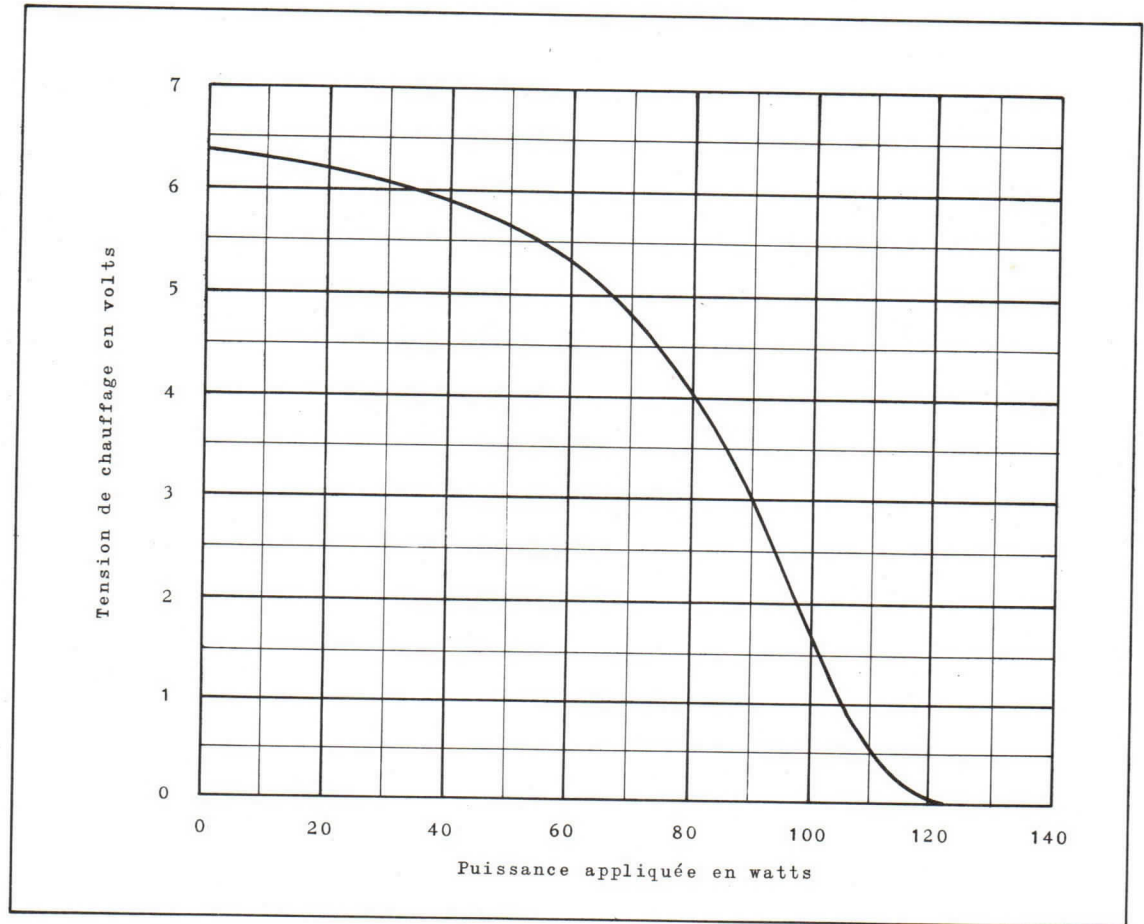
Précautions importantes

REFORMATION D'UN MAGNETRON NEUF

Un magnétron qui est resté sans fonctionner depuis un certain temps peut contenir de petites traces de gaz. Ce gaz peut provoquer l'apparition d'arcs internes dès l'application de la haute tension. Ces arcs se manifestent généralement par des sauts de l'aiguille du milliampèremètre contrôlant le courant moyen magnétron. Ils sont généralement de courte durée (inférieurs à 2 secondes). Quand les arcs ou "flashes" sont secs et répétés pendant plusieurs secondes (de l'ordre de 5 secondes et plus) et provoquent des fluctuations rapides et incontrôlées du milliampèremètre, il devient essentiel d'appliquer la règle suivante.

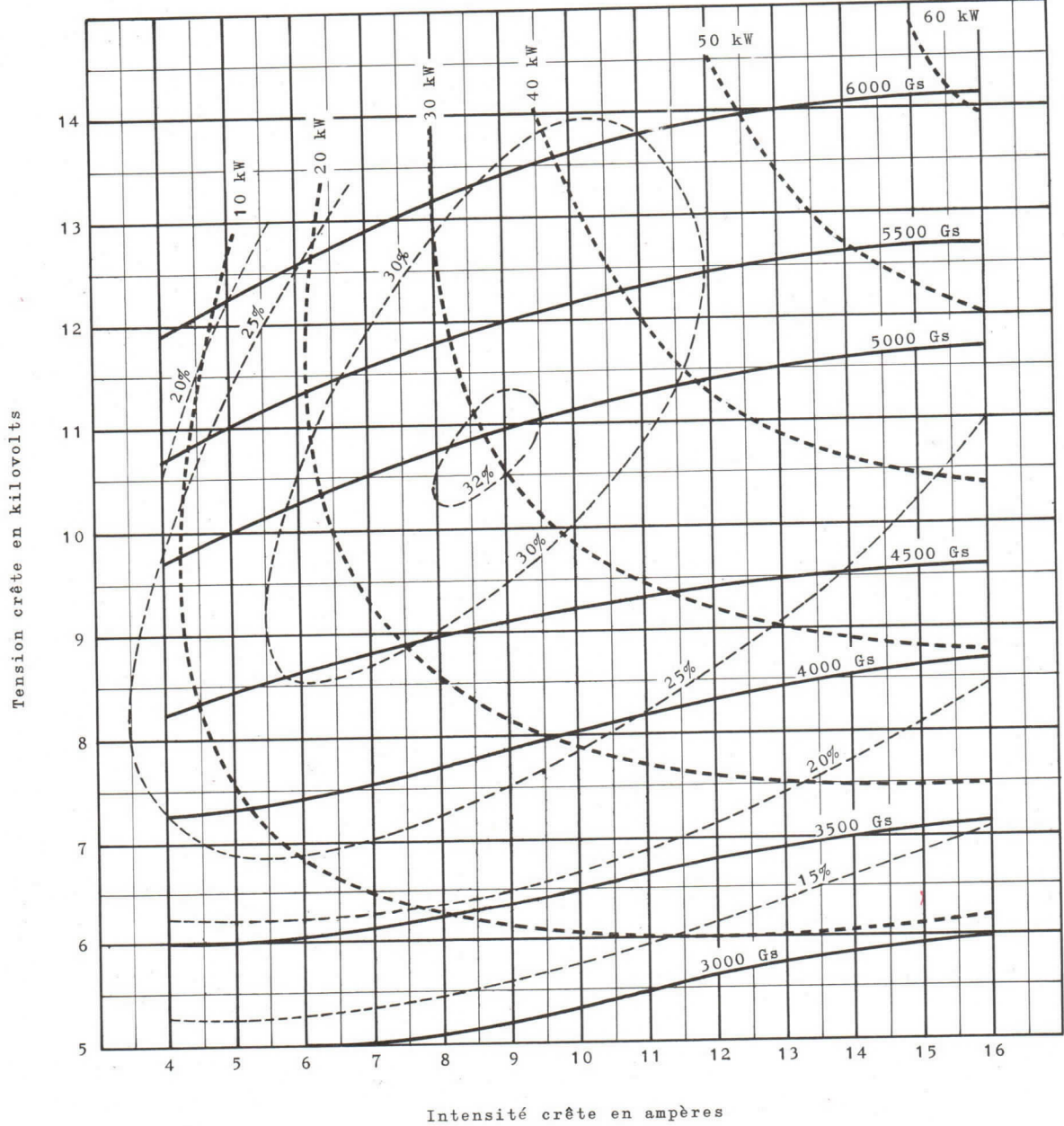
Amener le courant moyen au niveau immédiatement inférieur à la limite d'apparition des arcs ou sauts de l'aiguille du milliampèremètre magnétron. Maintenir le courant à cette valeur pendant quelques minutes. Augmenter progressivement le courant pour atteindre la valeur désirée.

REDUCTION DE LA TENSION DE CHAUFFAGE
EN FONCTION DE LA PUISSANCE D'ENTREE



RÉSEAU CARACTÉRISTIQUE

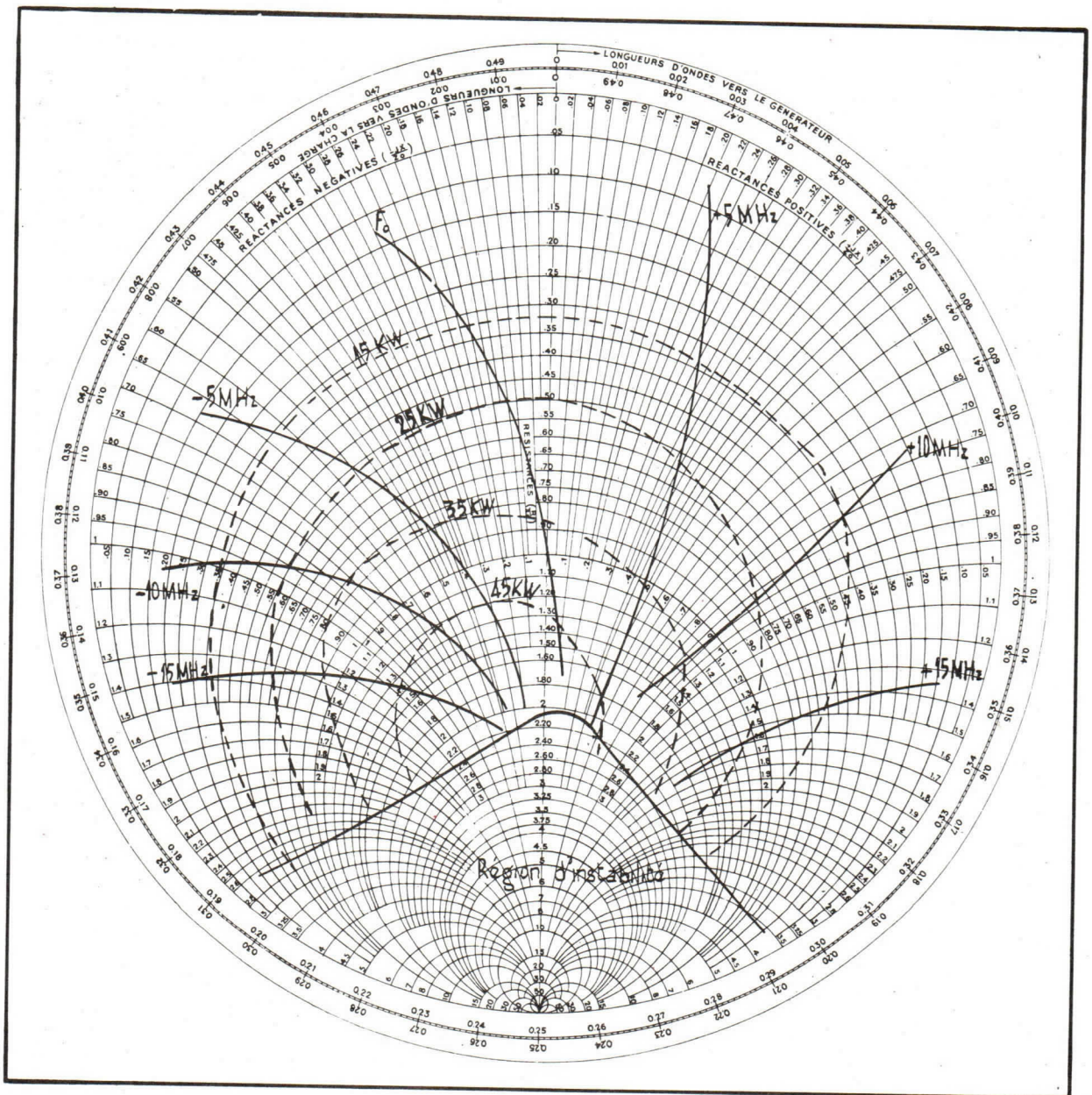
Durée des impulsions 1 μ s
 Fréquence de répétition 1000 Hz
 Entraînement de fréquence (Pulling) . . . 11,4 MHz



Intensité crête en ampères

DIAGRAMME DE RIEKE

$I_c = 10 \text{ A}$
 $F_r = 1\,000 \text{ Hz}$
 $\zeta = 1 \text{ } \mu\text{s}$
 $H = 5\,400 \text{ Gs}$
 $P_f = 10,2 \text{ MHz}$

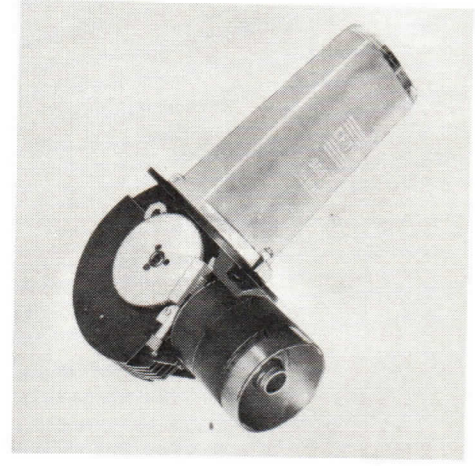


MAGNETRONS TH 5586 - TH 5657

Les tubes TH 5586 - TH 5657 sont des magné-
 trons accordables employés comme oscillateurs hyper-
 fréquence fonctionnant en régime d'impulsions brèves.

Associés à un aimant permanent, ils four-
 nissent une puissance HF de crête de 800 kW minimum
 dans une bande centrée sur 10,7 cm de longueur d'onde
 pour le TH 5586, et 10 cm pour le TH 5657. Chaque tube
 porte des ailettes de refroidissement prévues pour
 recevoir un jet d'air soufflé; la sortie hyperfréquence
 s'effectue par un coaxial.

Ces magnétrons sont généralement utilisés
 comme source d'énergie HF en impulsions sur les appa-
 reils de détection électromagnétique (radar). Un dis-
 positif mécanique permet de régler la fréquence entre
 2 700 et 2 900 MHz (TH 5586) et 2 900 - 3 100 MHz
 (TH 5657).



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES (1)

Electriques

Nature de la cathode	équipotentielle, à oxydes
Mode de chauffage	indirect
Tension de chauffage	16 V
Courant de chauffage	2,8 à 3,4 A
Temps de préchauffage (minimum)	2 mn

Mécaniques

Position de fonctionnement	indifférente
Mode de refroidissement	air soufflé
Température maximum de l'anode	100 °C
Sortie HF	coaxial type 1" 5/8 - 53,4 Ω
Connecteur de couplage	voir dessin annexé
Pressurisation absolue maximum dans la sortie HF	3 kg/cm ²
Accord mécanique :	
nombre de tours maximum de la roue dentée pour couvrir la bande	4
Rapport de démultiplication de la vis tangente	116/4
Poids du tube net	2,8 kg
Poids du tube sous emballage	5,8 kg
Dimensions	voir dessin annexé

(1) Ces caractéristiques sont données à titre indicatif seulement, voir spécifications pour caractéristiques de type.

Annule et remplace les Notices TE 396 C et TE 418 A d'Avril 1958

VALEURS LIMITES D'UTILISATION

(non simultanées)

Tension filament	16	V \pm 10 %
Durée de l'impulsion	2,5	μ s
Période de service	0,001	
Puissance d'entrée moyenne: TH 5586	1 200	W
TH 5657	1 300	W
Puissance d'entrée de crête: TH 5586	2 000	kW
TH 5657	2 200	kW
Tension anodique de crête: TH 5586	32	kV
TH 5657	32,5	kV
Courant anodique de crête	70	A
Entraînement de fréquence (Pulling)	15	MHz
Taux d'ondes stationnaires de la charge	1,5	
Fréquences limites utilisables (TH 5586)	2 700 - 3 MHz et 2 900 + 3 MHz	
Fréquences limites utilisables (TH 5657)	2 900 - 3 MHz et 3 100 + 3 MHz	

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

	Oscillation 1		Oscillation 2	
Tension filament :				
- au démarrage	16	V	16	V
- en oscillation (2)	10	V	10	V
Champ magnétique (3)	2 700	Gs	2 700	Gs
Durée de l'impulsion	1	μ s	2	μ s
Période de service	0,0005		0,0006	
Tension anodique de crête: TH 5586	27 à 32	kV	26 à 31	kV
TH 5657	27,5 à 32,5	kV	26,5 à 31,5	kV
Courant anodique de crête	70	A	58	A
Puissance de crête HF, minimum (4)	800	kW	660	kW
Entraînement de fréquence (Pulling), maximum	15	MHz	15	MHz
Fréquence de fonctionnement (TH 5586)	2 700 à 2 900 MHz		2 700 à 2 900 MHz	
Fréquence de fonctionnement (TH 5657)	2 900 à 3 100 MHz		2 900 à 3 100 MHz	

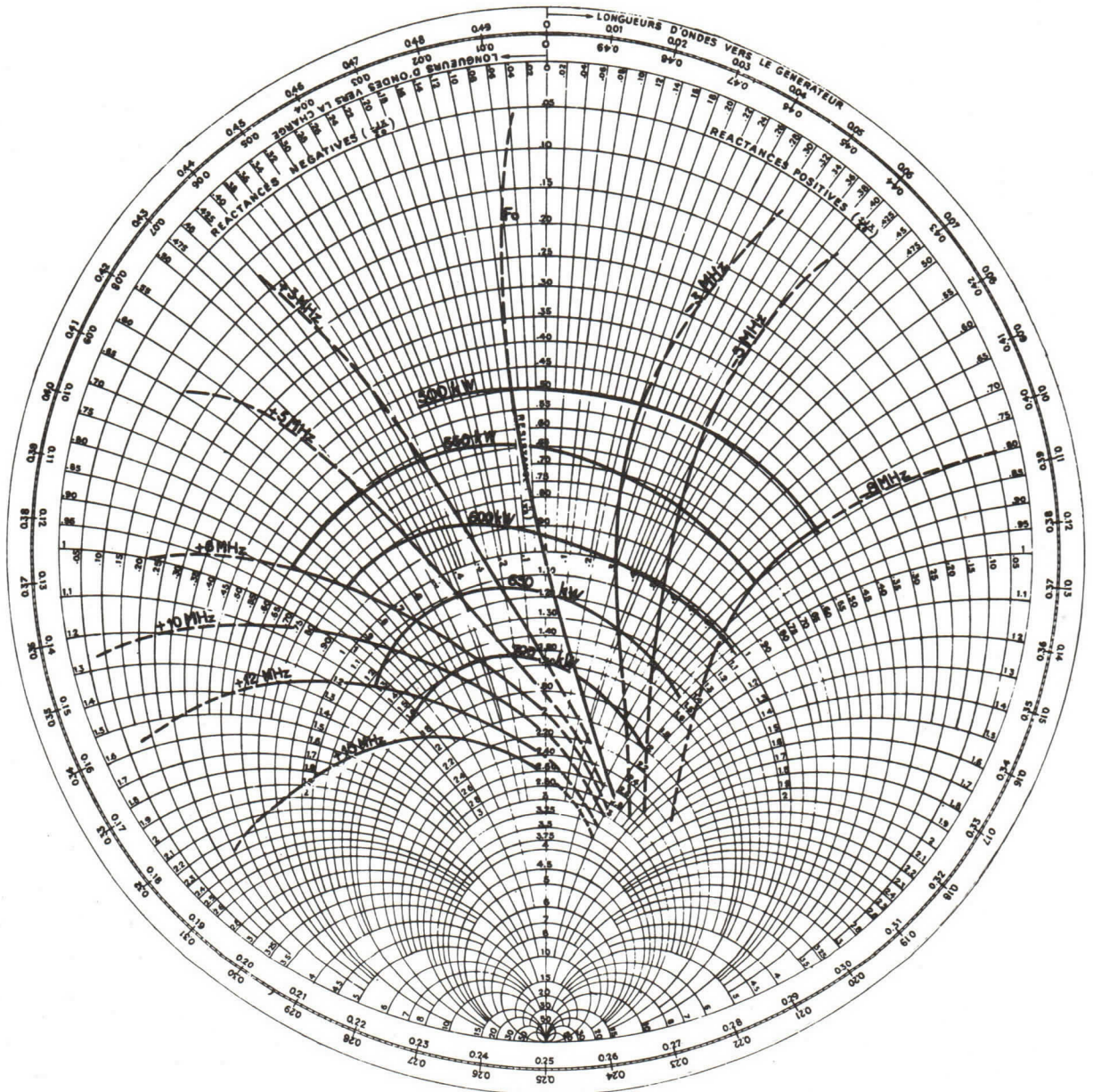
(2) Voir courbe page 6

(3) Valeur mesurée avec la rondelle conventionnelle fournie avec l'aimant, côté pôle nord. Avant de mettre en place le magnétron, remplacer cette rondelle par la rondelle spéciale fournie avec le tube. La face du magnétron portant le système d'accord devra se trouver côté pôle sud de l'aimant.

(4) Sur charge dissipative présentant un taux d'ondes stationnaires inférieur à 1,15. A pleine puissance, il peut être nécessaire de pressuriser le guide d'onde de sortie : pression absolue 3 kg/cm².

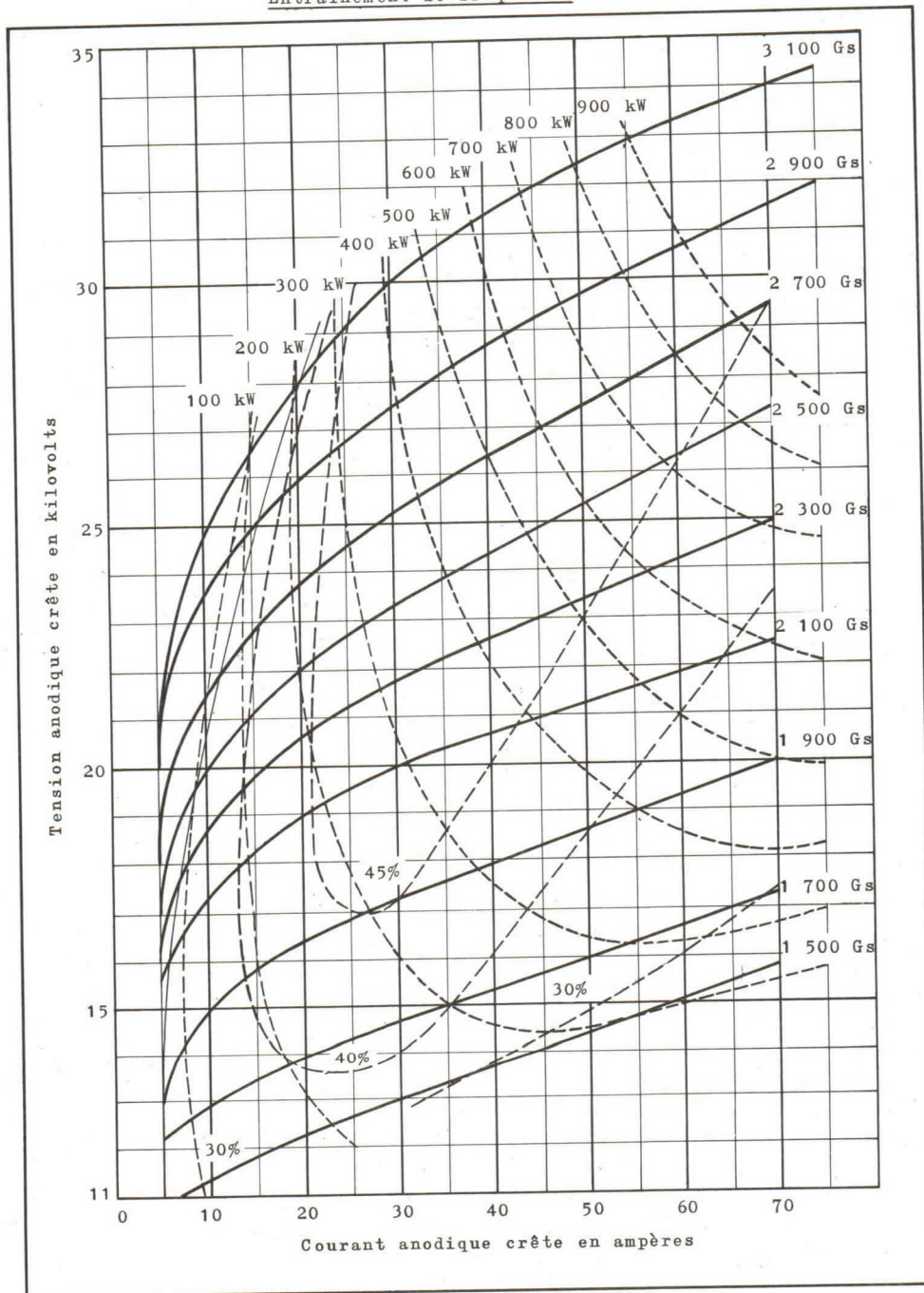
DIAGRAMME DE RIEKE

Fréquence $f_o = 2\ 800$ MHz
 $I_c = 40$ A
 $B = 2\ 700$ Gs
 $F_R = 500$ Hz
 $\xi = 1$ μs



RÉSEAU CARACTÉRISTIQUE

Durée des impulsions : 1 μ s
 Fréquence de répétition : 500 Hz
 Fréquence d'oscillation : 2 800 MHz
 Entraînement de fréquence : 10 MHz



CONSIGNES DE MISE EN SERVICE

Ces instructions donnent les informations essentielles sur l'installation et le fonctionnement de ce type de magnétron. Des informations plus complètes, nécessaires par exemple pour l'établissement d'un matériel nouveau, peuvent être fournies sur demande.

Installation

I - Assurer la mise en place du magnétron, en prenant toutes précautions utiles lors du montage de la ligne de sortie afin de n'EXERCER AUCUNE CONTRAINTE SUR LE SCELLEMENT VERRE-MÉTAL.

Pour le montage du magnétron entre les pièces polaires de l'aimant, n'utiliser que des OUTILS NON MAGNÉTIQUES.

S'assurer que l'entrefer de l'aimant permanent est conforme aux spécifications le concernant (rondelle de distorsion du champ magnétique de 50 mm fixée au pôle nord de l'aimant), le magnétron étant mis en place avec le pôle nord côté cathode.

II - Brancher les connexions d'amenée de courant au culot du magnétron, la connexion cathode étant reliée à la douille marquée C, solidaire du couvercle de protection des amenées de courant.

A titre de protection du filament, il est recommandé de mettre en série avec celui-ci une self inductance de quelques microhenrys, découplée à la connexion cathode par des condensateurs de 20 000 pF environ.

III - Appliquer la tension de chauffage graduellement pour que le courant d'appel n'excède pas 6 ampères. Chauffer la cathode du magnétron à la tension prescrite pendant 2 minutes minimum avant l'application de la haute tension.

IV - Régler la fréquence du magnétron à 2 900 MHz pour le TH 5586, ou 3 100 MHz pour le TH 5657.

Pour cela tourner la grande roue dentée jusqu'à la butée dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre. Il est recommandé de toujours démarrer ces magnétrons sur la fréquence la plus élevée.

V - Vérifier que la ventilation s'effectue normalement.

VI - Appliquer la haute tension en impulsions négatives sur la cathode. Le plateau de fixation sert de contact de masse.

Dans les régimes normaux de fonctionnement, les formes d'impulsions observées devront correspondre aux caractéristiques suivantes:

Temps de croissance de la tension (mesuré entre 20 et 85%)
0,1 à 0,2 μ s

Temps de décroissance de la tension (mesuré entre 0 et 85%)
0,5 μ s maximum.

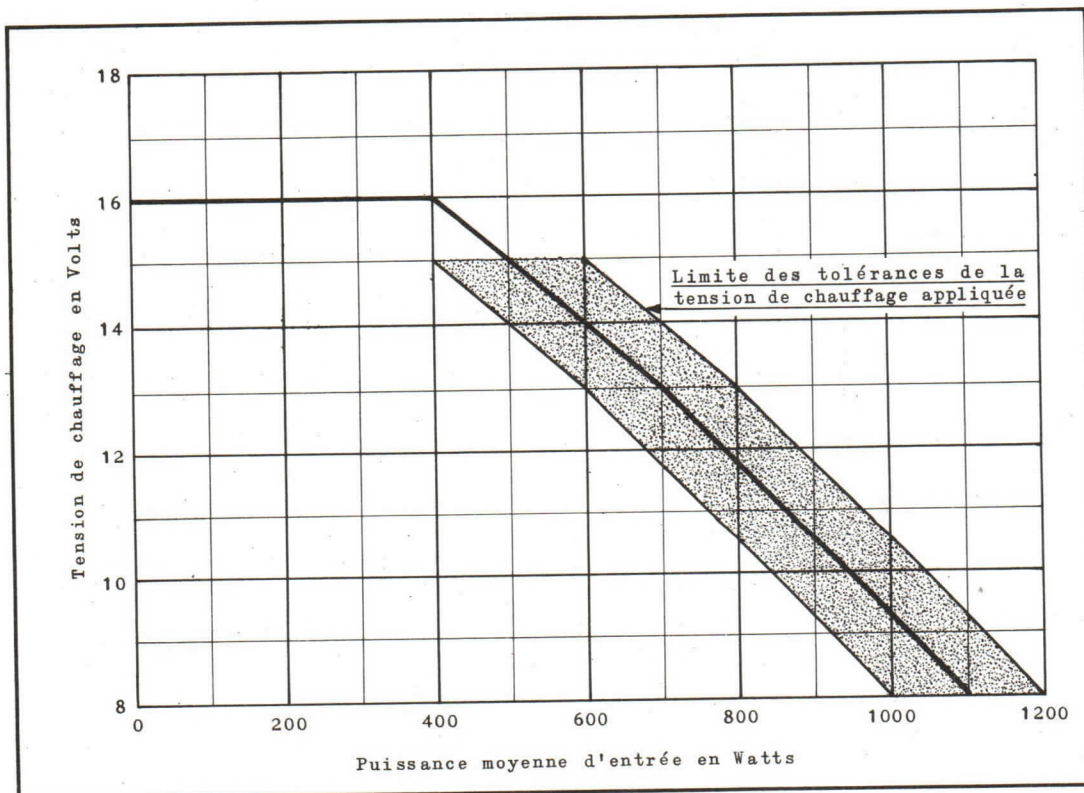
Toute pointe à l'avant de l'impulsion devra être supprimée. Toute suroscillation sur le plat de l'impulsion de courant ne devra pas dépasser 10% de la valeur moyenne du courant de crête. La tension inverse sur l'impulsion de tension ne doit pas dépasser 20% de l'impulsion appliquée.

VII - Réduire la tension de chauffage du magnétron en fonction de la puissance appliquée (voir courbe ci-dessous).

VIII - La fréquence de ces magnétrons étant accordable, il est important au cours du fonctionnement de ne jamais sortir des limites de fréquences spécifiées 2 700 - 2 900 MHz (TH 5586), 2 900 - 3 100 MHz (TH 5657). Principalement au-dessous des fréquences minima d'utilisation, un fonctionnement instable risque de se présenter, préjudiciable à la stabilité et à la durée de vie du tube.

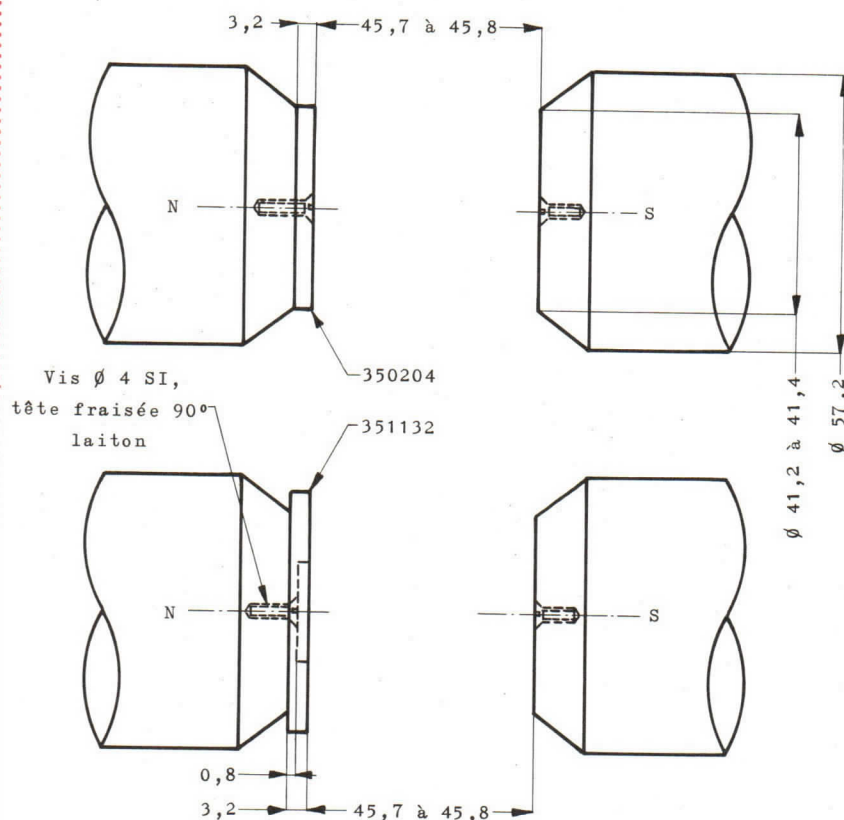
↳

REDUCTION DE LA TENSION DE CHAUFFAGE
EN FONCTION DE LA PUISSANCE D'ENTREE



Cette courbe n'est valable que pour une fréquence de récurrence égale ou supérieure à 300

MISE EN PLACE DU MAGNETRON DANS SON AIMANT



- 1° - Retirer la rondelle n° 350 204 après avoir réglé le champ à la valeur indiquée.
- 2° - Placer sur le pôle nord de l'aimant la rondelle n° 351 132 (livrée avec le tube), la fixer par une vis à tête fraisée en laiton de diamètre 4 (filetage S.I.).
- 3° - La face du magnétron portant le système d'accord devra se trouver vers le pôle sud de l'aimant.

CONTROLE DU CHAMP MAGNETIQUE

- a)- La rondelle 350 204 étant en place, ajuster le champ au centre de l'entrefer à 2 700 gauss.
- b) - Enlever la rondelle 350 204 et mettre à la place la rondelle 351 132 pour le fonctionnement du magnétron.

Précautions importantes

FORMATION D'UN MAGNETRON NEUF

Un magnétron qui est resté sans fonctionner depuis un certain temps peut contenir de petites traces de gaz. Ce gaz peut provoquer l'apparition d'arcs internes dès l'application de la haute tension. Ces arcs se manifestent généralement par des sauts de l'aiguille du milliampèremètre contrôlant le courant moyen magnétron. Ils sont généralement de courte durée (inférieurs à 2 secondes). Dans ce cas la haute tension et le courant peuvent être montés sans hésitation. Quand les arcs ou "flashes" sont secs et répétés pendant plusieurs secondes (de l'ordre de 5 secondes et plus) et provoquent des fluctuations rapides et incontrôlées du milliampèremètre, il devient essentiel d'appliquer la règle suivante :

I - Amener le courant moyen au niveau immédiatement inférieur à la limite d'apparition des arcs ou sauts de l'aiguille du milliampèremètre magnétron. Maintenir le courant à cette valeur pendant quelques minutes. Augmenter progressivement le courant pour atteindre la valeur désirée. Ces opérations supposent que le matériel où est installé le magnétron comporte un rhéotor permettant de monter progressivement la haute tension. Si ce rhéotor ne fait pas partie intégrante du matériel, une prise doit être prévue pour en permettre l'installation.

II - Pour stabiliser le fonctionnement du magnétron, il est souvent nécessaire pendant une dizaine de minutes, d'amener le courant à 2 ou 3 mA au-dessus de la valeur désirée. Ceci permet d'obtenir un fonctionnement très stable quand on revient à la valeur du courant désiré.

Ce dépassement peut être obtenu par un balancement du courant de part et d'autre de la valeur critique à l'aide d'une série d'allers et retours successifs et rapides de la commande du rhéotor.

D'autre part, ces magnétrons étant à fréquences accordables, des précautions particulières sont à prendre.

a) A la première mise en marche du magnétron TH 5586 le régler à 2 900 MHz, en tournant l'axe d'entraînement du système d'accord dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre jusqu'à la butée. Appliquer alors la procédure décrite en I et II. Pendant la formation contrôler à l'aide d'un ondemètre la fréquence et la régler à 2 900 MHz.

b) Le magnétron étant reformé à 2 900 MHz, ramener le courant à zéro et tourner la roue dentée de 2 tours dans le sens inverse de rotation des aiguilles d'une montre pour régler la fréquence à 2 800 MHz. Appliquer à nouveau la procédure I et II.

c) Régler le magnétron à 2 700 MHz, en tournant à nouveau la roue dentée de 2 tours après avoir ramené le courant à zéro. La précision du réglage est importante à 2 700 MHz : un fonctionnement instable risque de se produire au-dessous de cette valeur.

La formation pour ces 3 fréquences étant terminée, ramener le courant à zéro et la fréquence à 2 900 MHz. Remonter ensuite le courant à sa valeur normale et s'efforcer de couvrir la bande complète (2 900 à 2 700 MHz) à plein courant (35 mA).

Cette opération doit en principe s'effectuer sans interruption provoquée. Quelques légers arcs peuvent toutefois apparaître aux environs de 2 700 MHz, mais ils restent de courte durée, disparaissent très vite et ne nécessitent pas la réduction du courant.

La reformation du TH 5657 doit s'effectuer selon le même processus, les fréquences étant: 3 100 - 3 000 - 2 900 MHz.

Dans les meilleures conditions, l'opération globale de reformation ne doit pas durer plus d'une heure. Elle dépend beaucoup du soin apporté par l'opérateur dans l'exécution de ces recommandations et de son habileté.

En cas de difficultés marquées au premier démarrage, il est recommandé de faire la formation sur charge adaptée. Pour cela, brancher une charge dissipative à la place de l'antenne, le taux d'ondes stationnaires de cette charge devant toujours être inférieur à 1,3.

Un taux supérieur à cette valeur risque de perturber l'opération de démarrage.

Un mauvais fonctionnement du magnétron peut être dû à différentes causes par exemple:

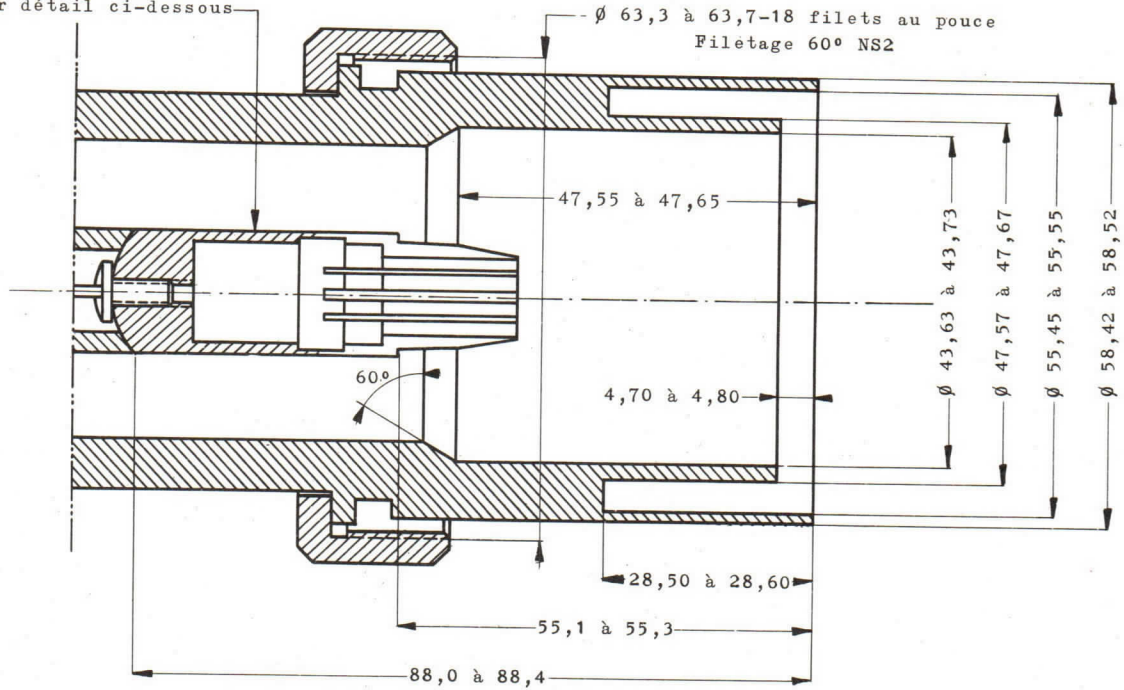
Forme d'impulsion incorrecte, chauffage cathode anormal, T.O.S. trop élevé, et principalement lors de la formation.

NOTA : Au cours de la formation il est important d'ajuster la tension de chauffage en fonction du courant débité (voir courbe page 6).

ADAPTATEUR COAXIAL

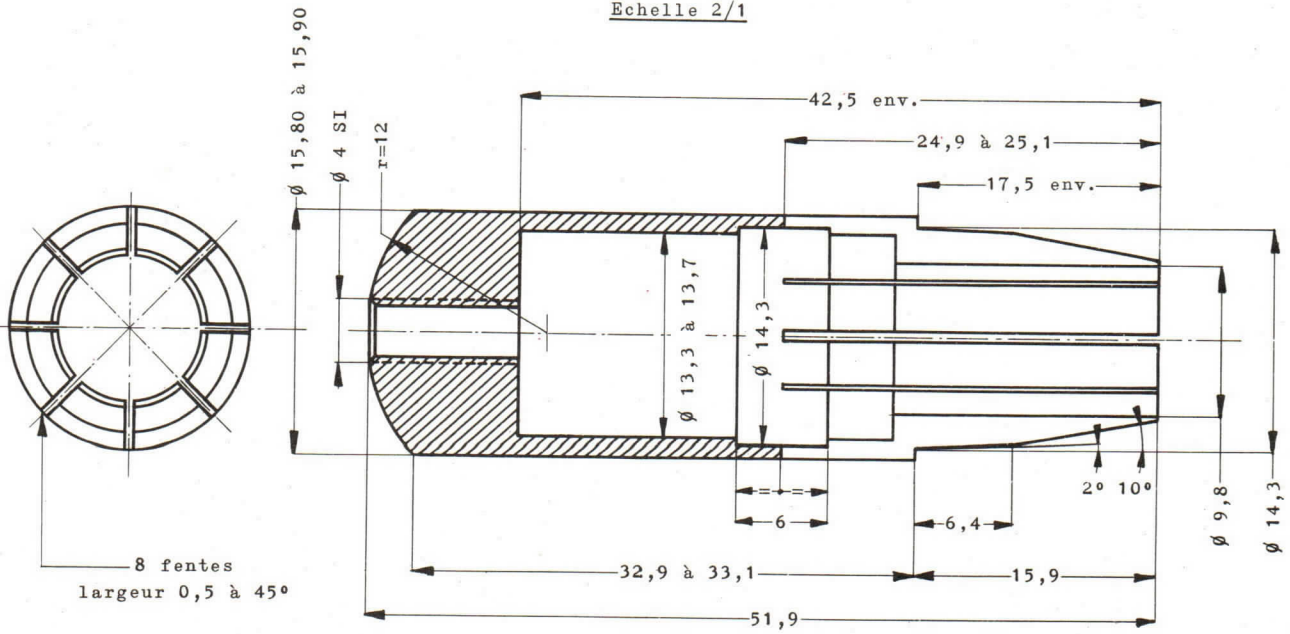
Echelle 1/1

Voir détail ci-dessous



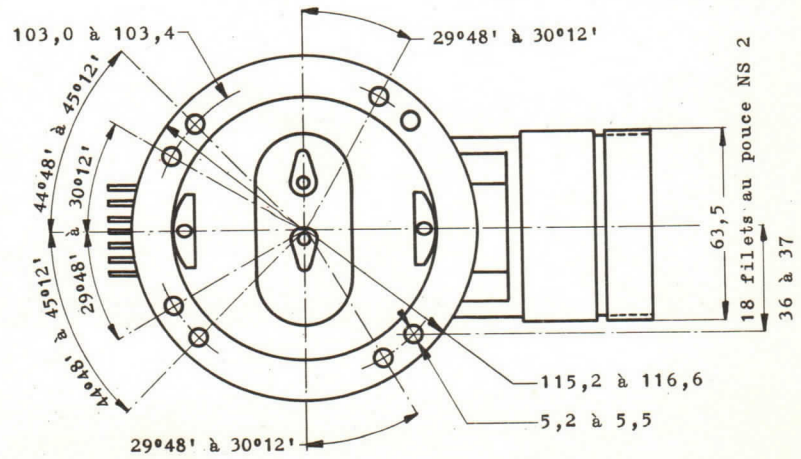
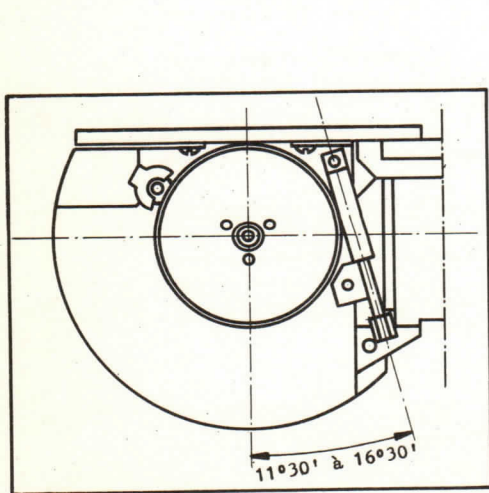
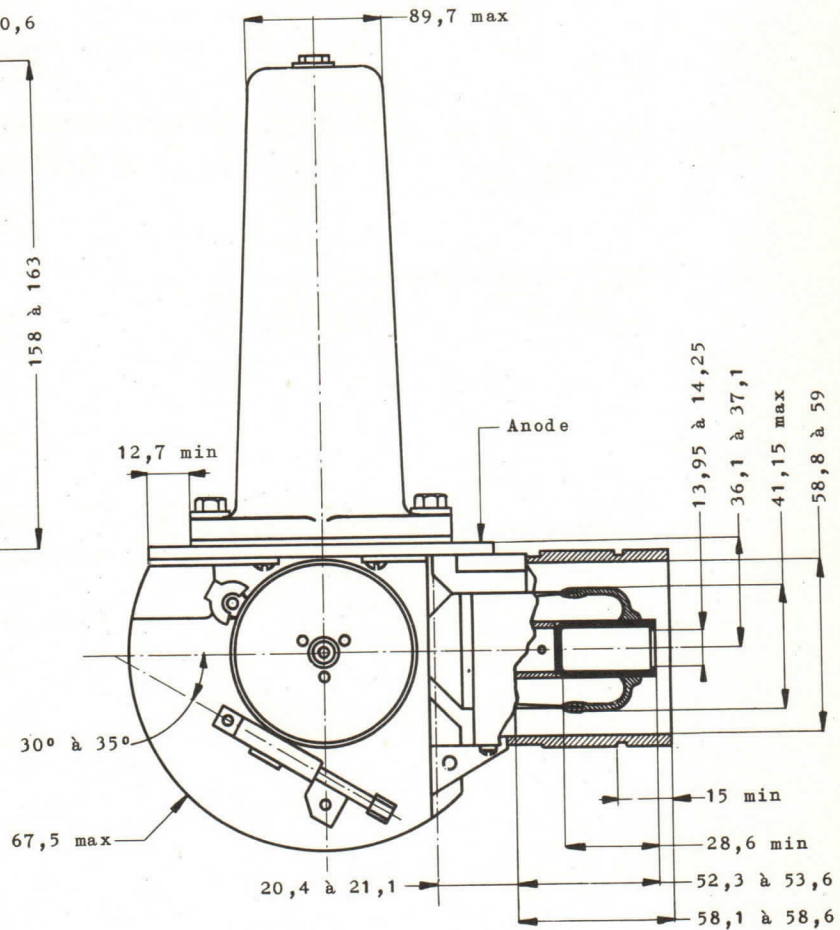
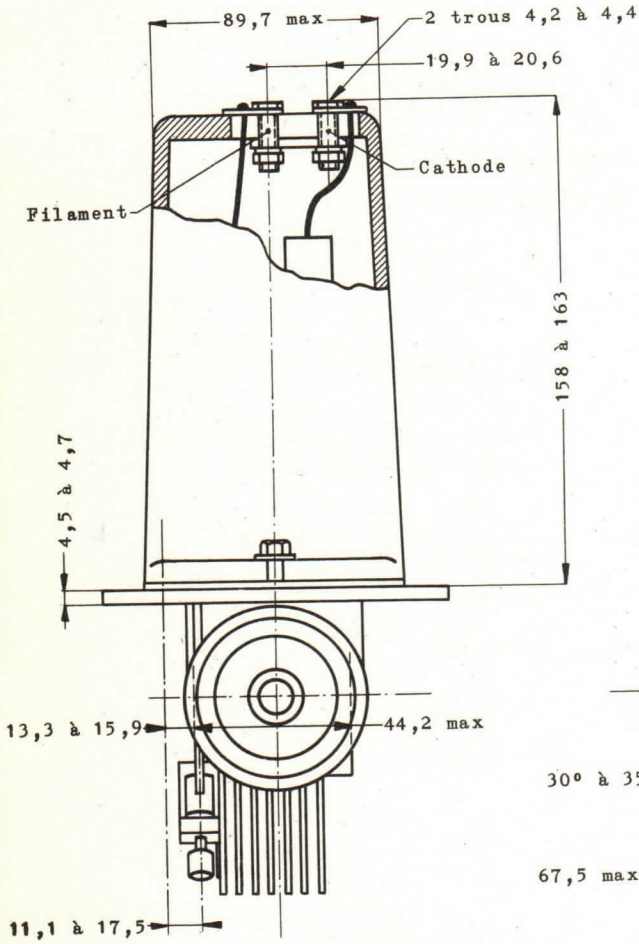
DETAIL

Echelle 2/1



Toutes les cotes sont données en millimètres

COTES D'ENCOMBREMENT



Toutes les cotes sont données en millimètres

MAGNETRON TH 1657A

Le tube TH 1657 A est un magnétron employé comme oscillateur hyperfréquence en régime d'impulsions. Il fournit une puissance HF de crête de l'ordre de 900 kW avec une durée d'impulsion d'environ 1 μ s sur une longueur d'onde de l'ordre de 10 cm. Ce magnétron est à aimant permanent extérieur. Des ailettes de refroidissement sont prévues pour recevoir un jet d'air soufflé. La sortie hyperfréquence est réalisée par un coaxial.

Ce magnétron est généralement utilisé comme source d'énergie HF en impulsions sur les appareils de détection électromagnétique (radar). Il est à fréquence réglable et couvre la bande 3100 - 3300 MHz.

CARACTERISTIQUES GENERALES (1)

Electriques

Nature de la cathode	équipotentielle, à oxydes	
Mode de chauffage	indirect	
Tension de chauffage (alternatif ou continu)	16	V
Courant de chauffage (environ)	3,1	A
Temps de préchauffage minimum	2	mn

Mécaniques

Position de fonctionnement	indifférente	
Mode de refroidissement	air soufflé	
Température maximum de l'anode	100	°C
Sortie HF	coaxial type 1 5/8 - 53,4 Ω	
Accord mécanique :		
Nombre de tours maximum de la roue dentée pour couvrir la bande	4	
Rapport de démultiplication de la vis tangente	116/4	
Poids du tube net	2,8	kg
Poids du tube sous emballage	5,8	kg
Dimensions d'encombrement	voir dessin annexé	

(1) Ces caractéristiques sont données à titre indicatif seulement; voir spécifications pour caractéristiques de type.

► Modification apportée à la NOTICE : TE 417A de OCTOBRE 1957 remplacée par la présente.

CFTH

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
GROUPE ÉLECTRONIQUE

MAGNETRON TH 1657A

CONDITIONS D'EMPLOIConditions limites d'utilisation non simultanées

Tension de chauffage	16	V \pm 10 %
Durée d'impulsion	2,5	μ s
Période de service	0,001	
Puissance d'entrée moyenne	1 300	W
Puissance d'entrée crête	2 200	kW
Tension anodique de crête	32,5	kV
Courant anodique de crête	70	A
Entraînement de fréquence	15	MHz
Taux d'ondes stationnaires de la charge	1,5	
Fréquences limites utilisables	3 100 - 3	MHz
	3 300 + 3	MHz

Exemple de fonctionnement

Tension filament : au démarrage	16	V
en oscillation (2)	8,5	V
Champ magnétique (3)	2 700	Gs
Durée de l'impulsion	1	μ s
Fréquence de récurrence	500	Hz
Tension anodique de crête	30 \pm 2,5	kV
Courant anodique de crête	70	A
Puissance de crête HF minimum (4)	800	kW
Fréquence de fonctionnement	3 100 à 3 300	MHz

- (2) Voir courbe page suivante.
- (3) Valeur mesurée avec la rondelle conventionnelle fournie avec l'aimant, côté pôle nord. Avant de mettre en place le magnétron, remplacer cette rondelle par la rondelle spéciale fournie avec le tube. La face du magnétron portant le système d'accord devra se trouver côté pôle sud de l'aimant.
- (4) Sur charge adaptée, avec taux d'ondes stationnaires inférieur à 1,15. A pleine puissance, il peut être nécessaire de pressuriser le guide d'onde de sortie.
Pression absolue : 3 kg/cm².

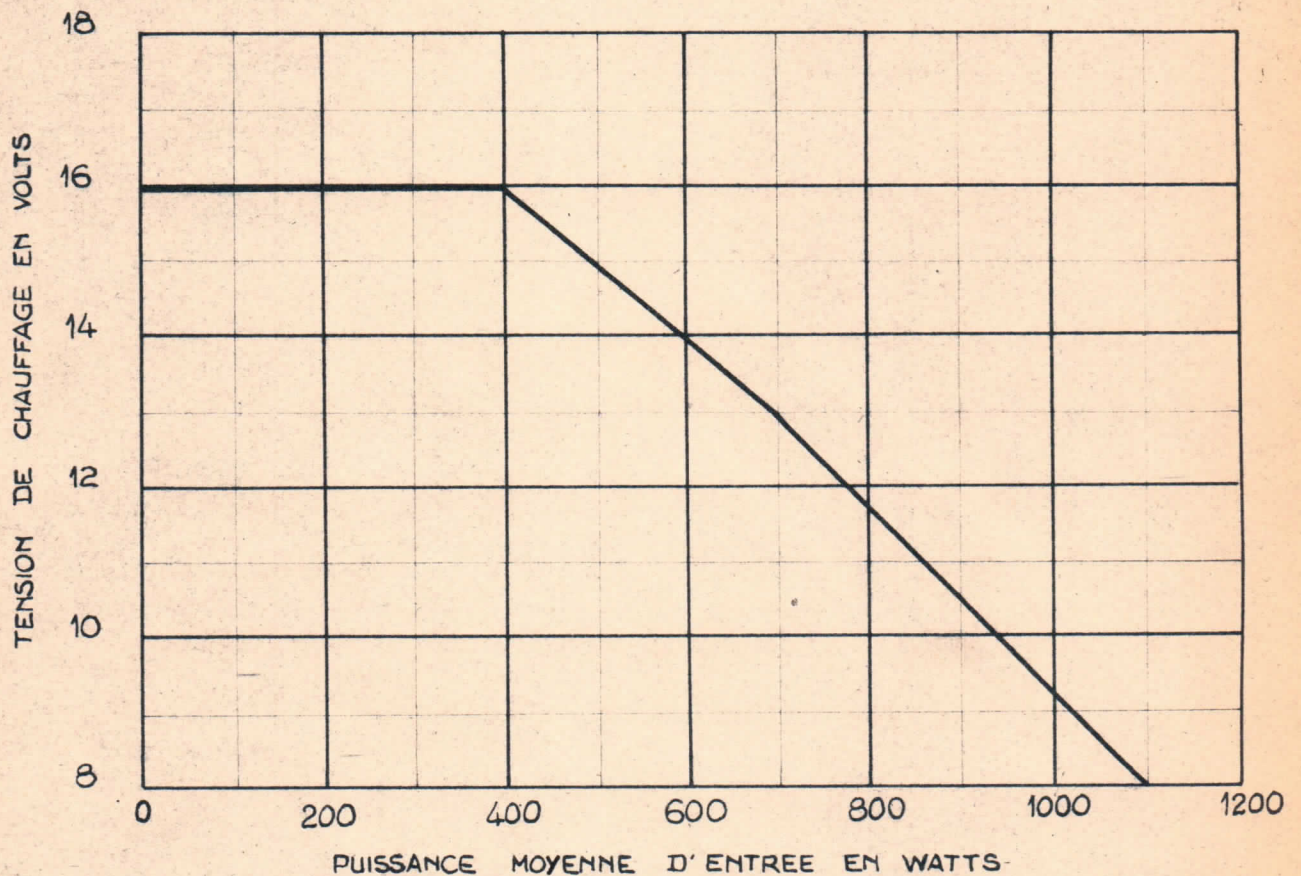
► Modification apportée à la NOTICE : TE 417A de OCTOBRE 1957 remplacée par la présente.

CFTH

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
GROUPE ÉLECTRONIQUE

MAGNETRON TH 1657A

RÉDUCTION DE LA TENSION DE CHAUFFAGE
EN FONCTION DE LA PUISSANCE D'ENTRÉE



Cette courbe n'est valable que pour une fréquence de récurrence égale ou supérieure à 300

► Modification apportée à la NOTICE: TE 417A de OCTOBRE 1957 remplacée par la présente.

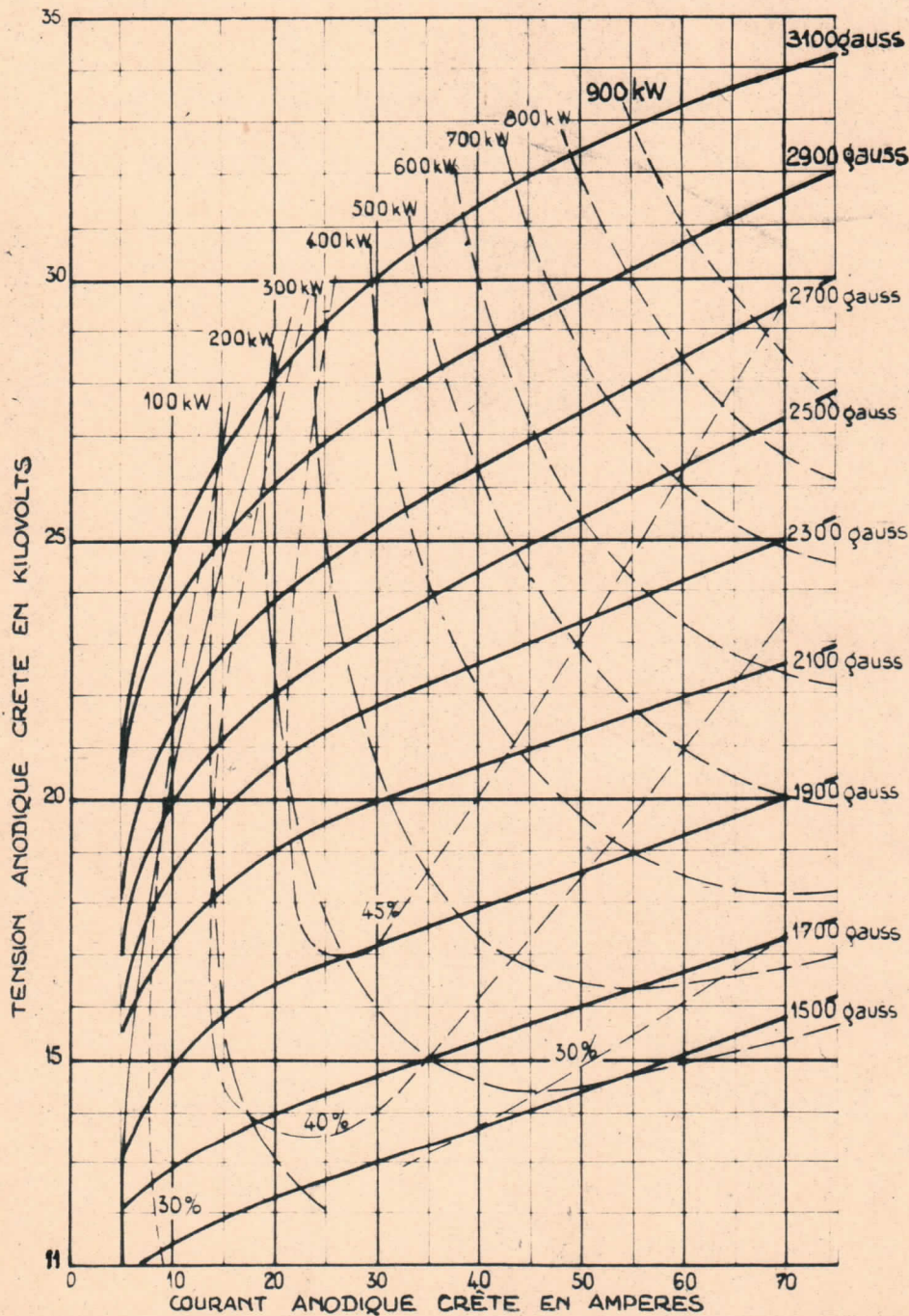
CFTH

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
GROUPE ÉLECTRONIQUE

MAGNETRON TH 1657A

RESEAU CARACTÉRISTIQUE

DURÉE DES IMPULSIONS : 1 μ s
 FRÉQUENCE DE RÉPÉTITION : 500 Hz
 FRÉQUENCE D'OSCILLATION : 3200 MHz
 ENTRAINEMENT DE FRÉQUENCE : 10 MHz



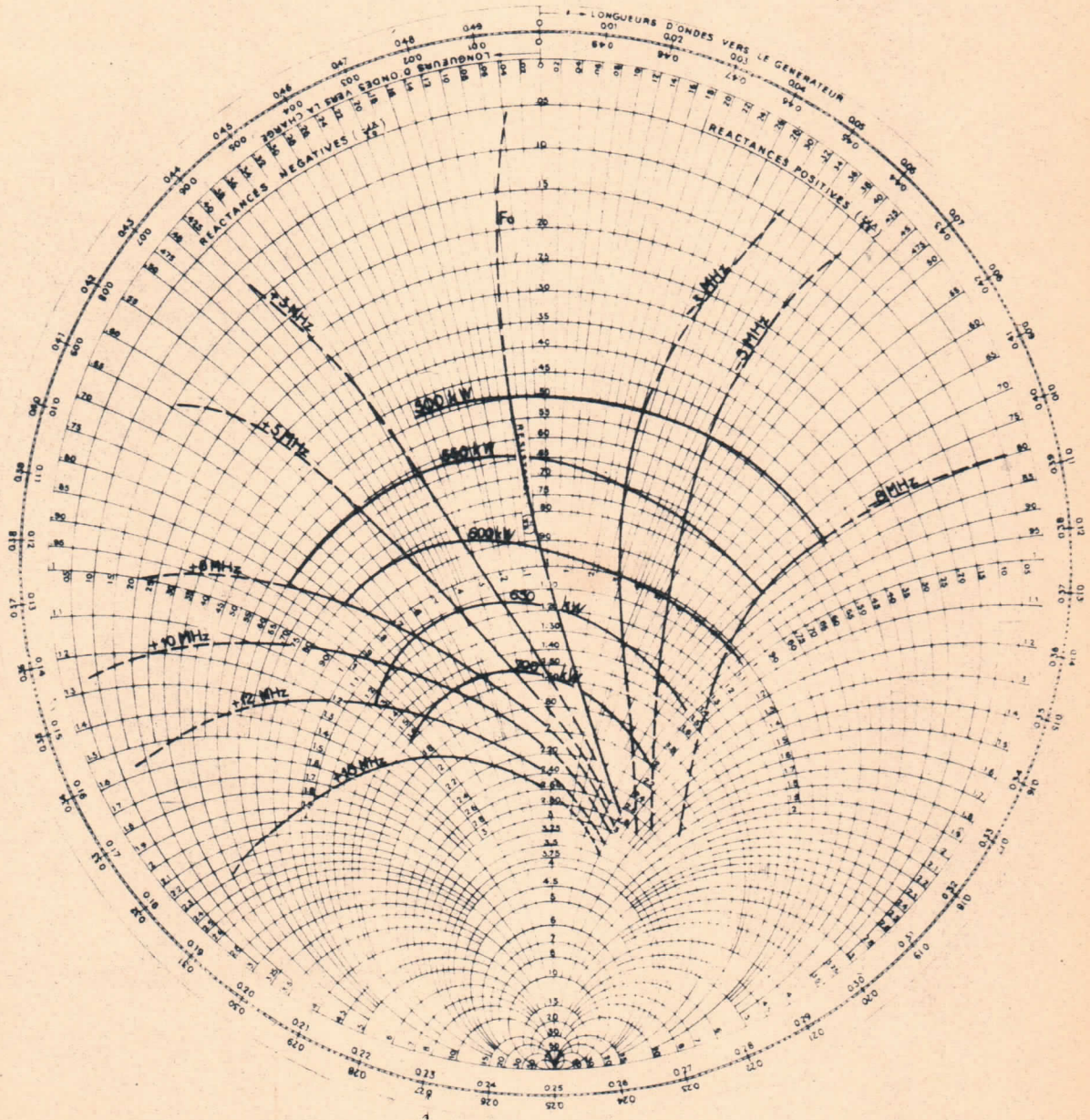
► Modification apportée à la NOTICE : TE 417A de OCTOBRE 1957 remplacée par la présente.

CFTH

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
 - GROUPE ÉLECTRONIQUE

MAGNETRON TH 1657A

DIAGRAMME DE RIEKE

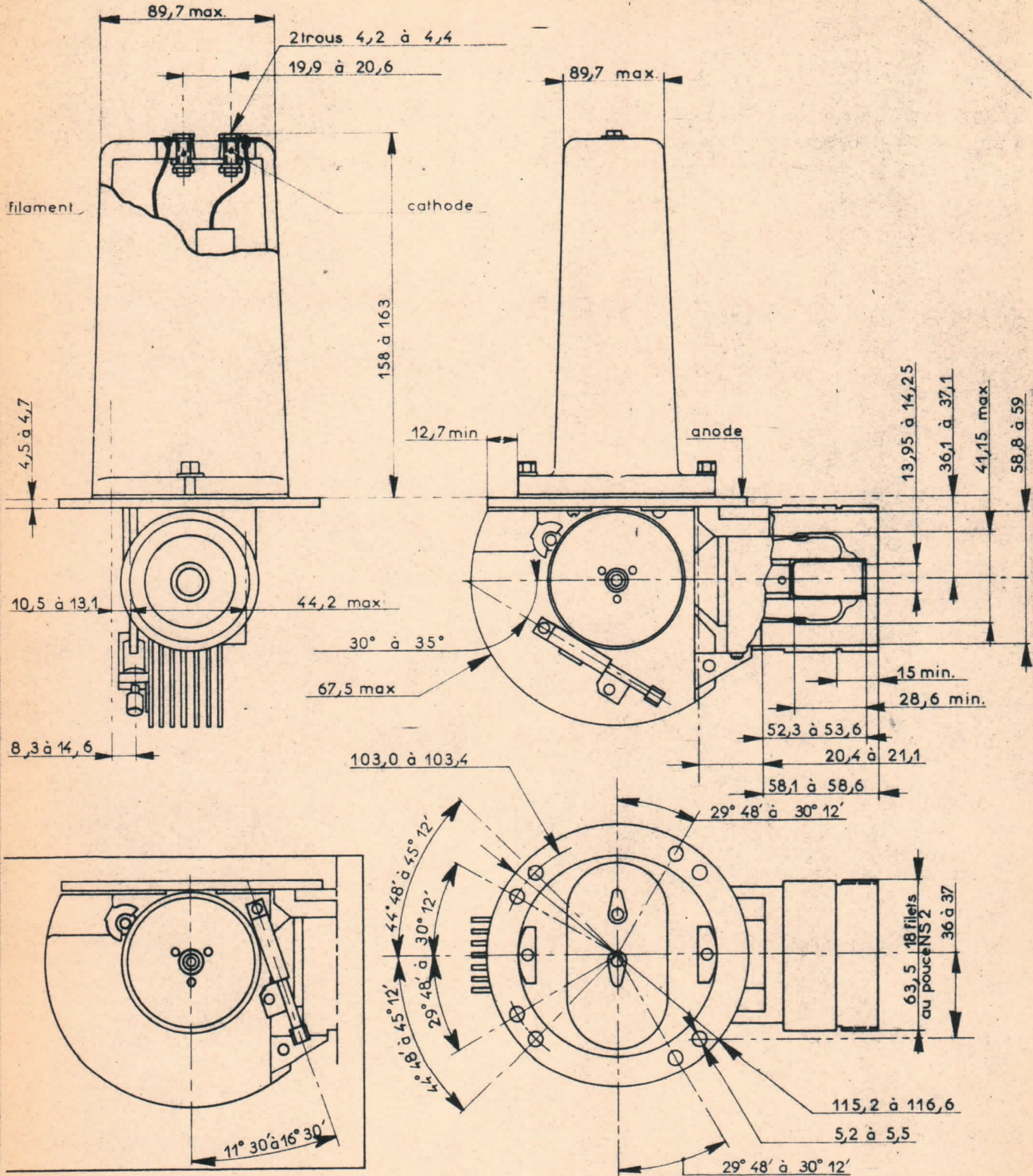
FREQUENCE $f_0 = 3200$ MHz $I_c = 40$ A $B = 2700$ Gs $f_R = 518$ Hz $\tau = 0,955$ μ s

► Modification apportée à la NOTICE: TE 417A de OCTOBRE 1957 remplacée par la présente.

CFTH

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
 GROUPE ELECTRONIQUE

MAGNETRON TH 1657 A

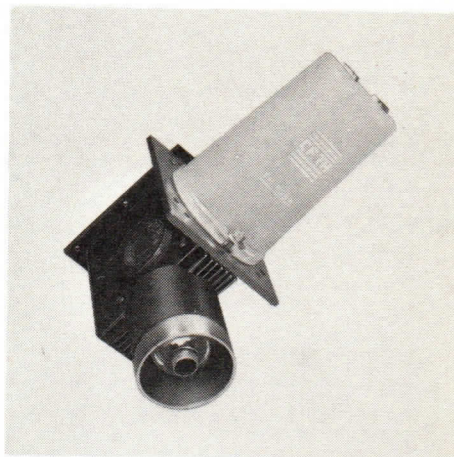


► Modification apportée à la NOTICE : TE 417A de OCTOBRE 1957 remplacée par la présente.



MAGNÉTRONS TH F1007 TH 1658 A - B

Les tubes TH F1007 - TH 1658A - 1658B sont des magnétrons employés comme oscillateurs hyperfréquences en régime d'impulsions. Associés à un aimant permanent, ils fournissent une puissance minimum HF de crête de 900 kW avec une puissance moyenne de l'ordre de 1 kW sur la longueur d'onde de 10 cm. Des ailettes de refroidissement, placées dans un carter, sont prévues pour recevoir un jet d'air soufflé à l'aide d'une canalisation adaptable au magnétron.



La sortie hyperfréquence est réalisée par un coaxial. Ces magnétrons sont généralement utilisés comme source d'énergie HF en impulsions sur les appareils de détection électromagnétique (radar). Ils peuvent fonctionner avec une durée d'impulsions de 4 μ s.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES (1)

Electriques

Nature de la cathode	équipotentielle, à oxydes
Mode de chauffage	indirect
Tension de chauffage (alternative ou continue)	16 V
Circuit de couplage hyperfréquence	ligne coaxiale 53,4 Ω type 1"5/8
Courant de chauffage	3,1 A
Temps de préchauffage minimum	2 mn
Fréquence :	
TH F1007	3 000 \pm 30 MHz
TH 1658A	2 915 \pm 15 MHz
TH 1658B	3 065 \pm 15 MHz

Mécaniques

Position de fonctionnement	indifférente
Mode de refroidissement	air soufflé
Température maximum de l'anode	125 °C
Poids du tube net	5,6 kg
Poids du tube sous emballage	7 kg

(1) Ces caractéristiques sont données à titre indicatif seulement, voir spécifications pour caractéristiques de type.

Annule et remplace la Notice TE 414 B d'Avril 1959

VALEURS LIMITES D'UTILISATION

(non simultanées)

Tension filament	16	V $\pm 10\%$
Durée d'impulsions	5	μ s
Période de service	0,001	
Puissance d'entrée moyenne	2 300	W
Puissance d'entrée de crête.	2 300	kW
Tension anodique de crête	32,5	kV
Courant anodique de crête	70	A
Entraînement de fréquence (Pulling)	15	MHz
Taux d'ondes stationnaires de la charge	1,3	

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

Tension filament :		
au démarrage	16	V
en oscillation	0	V
Champ magnétique	2 750	Gs
Durée de l'impulsion	4	μ s
Période de service	0,001	
Tension anodique de crête.	25,5 à 30,5	kV
Courant anodique de crête	70	A
Puissance de crête HF minimum (2).	900	kW
Temps de croissance de la tension	0,1 à 0,2	μ s
Fréquence de fonctionnement :		
TH F1007	3 000 \pm 30	MHz
TH 1658A	2 915 \pm 15	MHz
TH 1658B	3 065 \pm 15	MHz

(2) Sur charge adaptée, avec un taux d'ondes stationnaires inférieur à 1,15. A pleine puissance il est nécessaire de pressuriser le guide d'onde de sortie.

NOTA : Du point de vue mécanique, ces magnétrons peuvent être mis en place sur des équipements utilisant normalement le magnétron TH 5657. Dans ce cas, il faut enlever une des rondelles d'entrefer de l'aimant permanent, et régler la valeur du champ magnétique à 2 750 gauss.

CONSIGNES DE MISE EN SERVICE

Ces instructions donnent les informations essentielles sur l'installation et le fonctionnement de ce type de magnétron. Des informations plus complètes, nécessaires par exemple pour l'établissement d'un matériel nouveau, peuvent être fournies sur demande.

Installation

I - Assurer la mise en place du magnétron, en prenant toutes précautions utiles lors du montage de la ligne de sortie afin de N'EXERCER AUCUNE CONTRAINTE SUR LE SCELEMENT VERRE-METAL.

Pour le montage du magnétron entre les pièces polaires de l'aimant, n'utiliser que des OUTILS NON MAGNETIQUES.

S'assurer que l'entrefer de l'aimant permanent est conforme aux spécifications le concernant, le magnétron étant mis en place avec le pôle nord côté cathode.

II - Brancher les connexions d'amenée de courant au culot du magnétron, la connexion cathode étant reliée à la douille marquée C, solidaire du couvercle de protection des amenées de courant.

A titre de protection du filament, il est recommandé de mettre en série avec celui-ci une self-inductance de quelques microhenrys, découplée à la connexion cathode par des condensateurs de 20 000 pF environ.

III - Appliquer la tension de chauffage graduellement pour que le courant d'appel n'excède pas 6 ampères. Chauffer la cathode du magnétron à la tension prescrite pendant 2 minutes minimum avant l'application de la haute tension.

IV - Vérifier que la ventilation s'effectue normalement.

V - Appliquer la haute tension en impulsions négatives sur la cathode. Le plateau de fixation sert de contact de masse.

Dans les régimes normaux de fonctionnement, les formes d'impulsions observées devront correspondre aux caractéristiques suivantes :

Temps de croissance de la tension (mesuré entre 20 et 85%)

0,1 à 0,2 μ s

Temps de décroissance de la tension (mesuré entre 0 et 85%)

0,5 μ s maximum

Toute pointe à l'avant de l'impulsion devra être supprimée. Toute suroscillation sur le plat de l'impulsion de courant ne devra pas dépasser 10% de la valeur moyenne du courant de crête. La tension inverse sur l'impulsion de tension ne doit pas dépasser 20% de l'impulsion appliquée.

VI - Réduire la tension de chauffage du magnétron en fonction de la puissance appliquée (voir courbe page 5).

Précautions importantes

FORMATION D'UN MAGNETRON NEUF

Un magnétron qui est resté sans fonctionner depuis un certain temps peut contenir de petites traces de gaz. Ce gaz peut provoquer l'apparition d'arcs internes dès l'application de la haute tension. Ces arcs se manifestent généralement par des sauts de l'aiguille du milliampèremètre contrôlant le courant moyen magnétron. Ils sont généralement de courte durée (inférieurs à 2 secondes). Dans ce cas la haute tension et le courant peuvent être montés sans hésitation. Quand les arcs ou "flashes" sont secs et répétés pendant plusieurs secondes (de l'ordre de 5 secondes et plus) et provoquent des fluctuations rapides et incontrôlées du milliampèremètre, il devient essentiel d'appliquer la règle suivante.

I - Amener le courant moyen au niveau immédiatement inférieur à la limite d'apparition des arcs ou sauts de l'aiguille du milliampèremètre magnétron. Maintenir le courant à cette valeur pendant quelques minutes. Augmenter progressivement le courant pour atteindre la valeur désirée. Ces opérations supposent que le matériel où est installé le magnétron comporte un rhéotor permettant de monter progressivement la haute tension. Si ce rhéotor ne fait pas partie intégrante du matériel, une prise doit être prévue pour en permettre l'installation.

II - Pour stabiliser le fonctionnement du magnétron, il est souvent nécessaire pendant une dizaine de minutes, d'amener le courant à 2 ou 3 mA au-dessus de la valeur désirée. Ceci permet d'obtenir un fonctionnement très stable quand on revient à la valeur du courant désiré.

Ce dépassement peut être obtenu par un balancement de courant de part et d'autre de la valeur critique à l'aide d'une série d'aller et retours successifs et rapides de la commande du rhéotor.

Dans les meilleurs conditions, l'opération globale de reformation ne doit pas durer plus d'une heure. Elle dépend du soin apporté par l'opérateur dans l'exécution de ces recommandations.

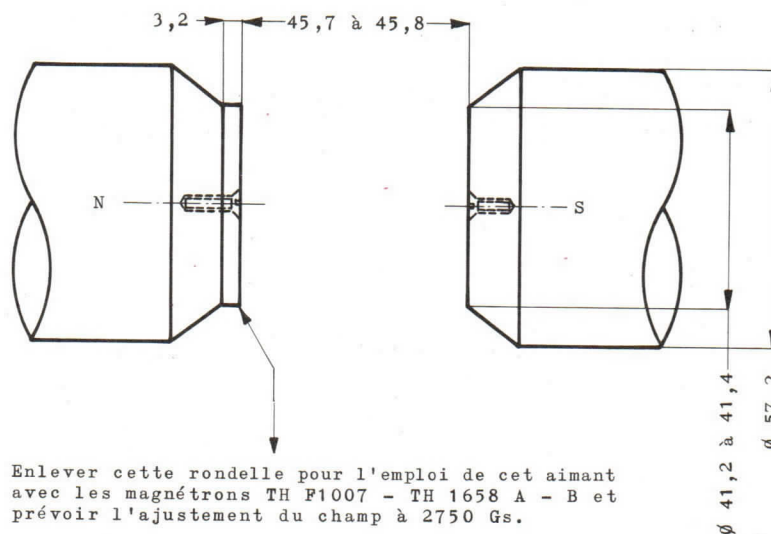
En cas de difficultés marquées au premier démarrage, il est recommandé de faire la formation sur charge adaptée. Pour cela brancher une charge dissipative à la place de l'antenne, le taux d'ondes stationnaires de cette charge devant être toujours inférieur à 1,3.

Un taux supérieur à cette valeur risque de perturber l'opération de démarrage. Un mauvais fonctionnement du magnétron peut être dû à différentes causes par exemple : forme d'impulsion incorrecte, chauffage cathode anormal, T.O.S trop élevé et principalement lors de la formation.

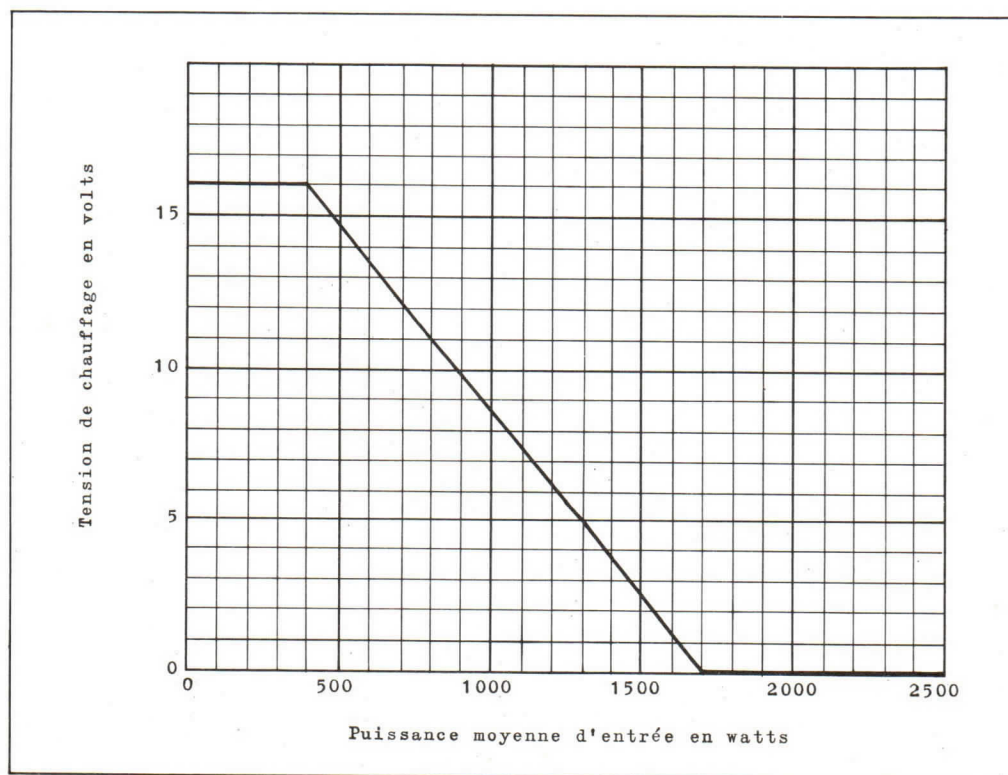
NOTA : Au cours de la formation il est important d'ajuster la tension de chauffage en fonction du courant débité (voir courbe page 5)

PIECES POLAIRES DE L'AIMANT

AIMANT UGINE A.M.S.E - 70

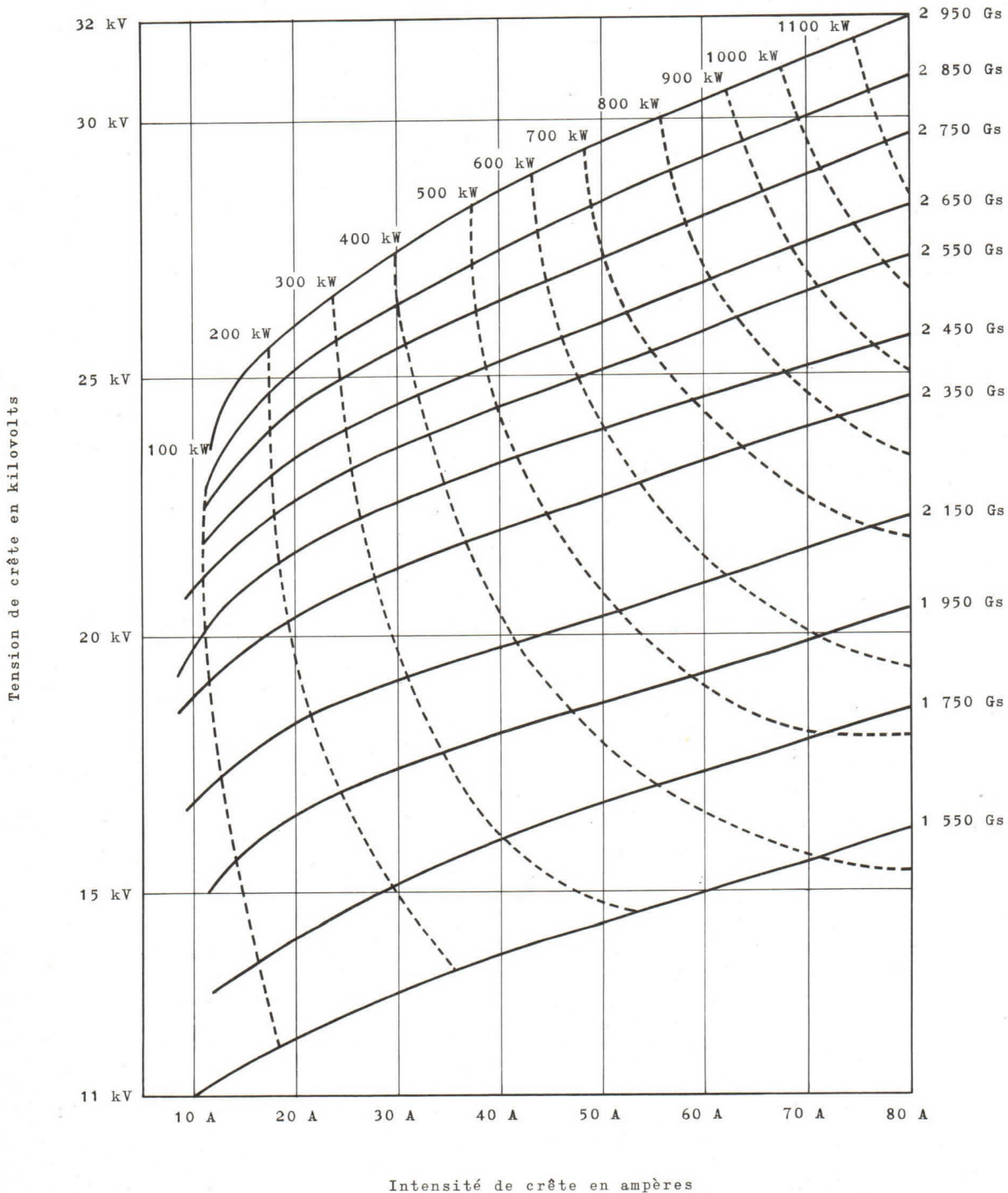


REDUCTION DE LA TENSION DE CHAUFFAGE
EN FONCTION DE LA PUISSANCE D'ENTREE



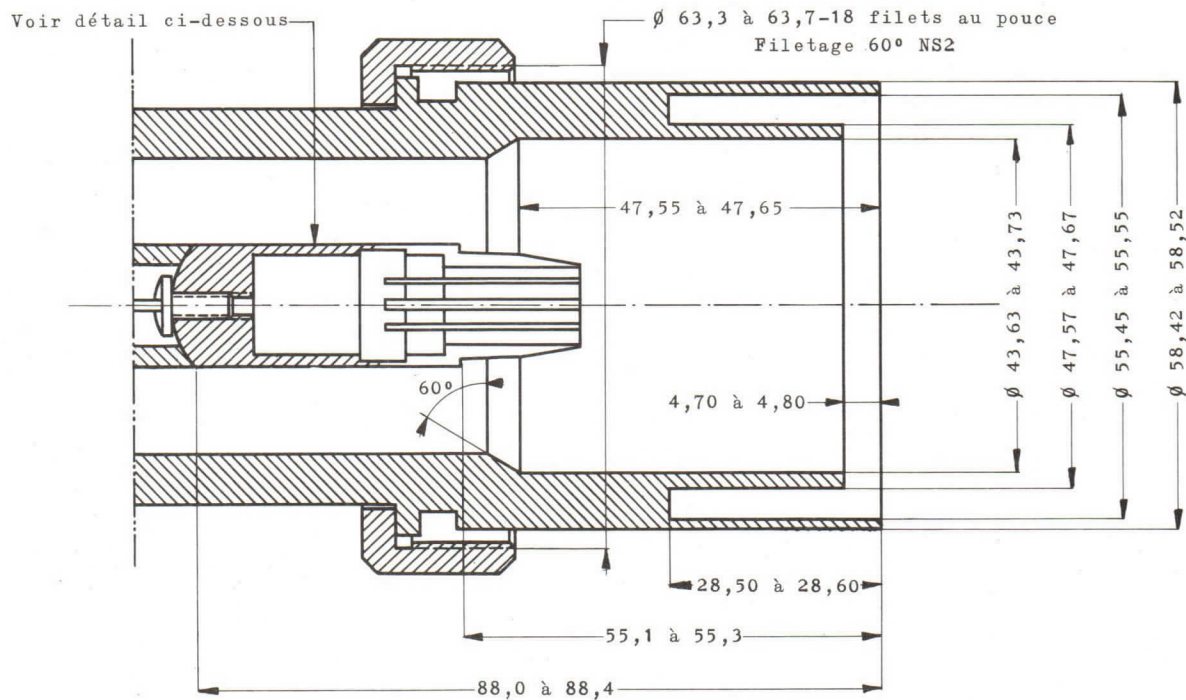
RÉSEAU CARACTÉRISTIQUE

Durée des impulsions 1 μ s - Fréquence de répétition 1 000 Hz



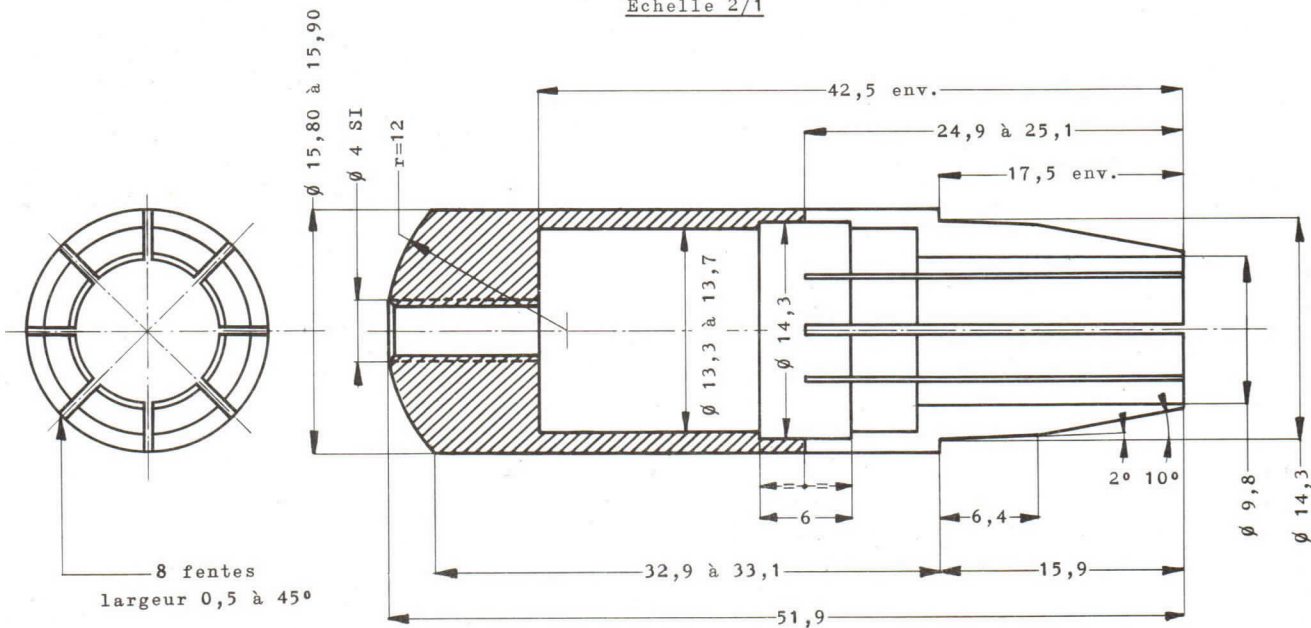
ADAPTATEUR COAXIAL

Echelle 1/1



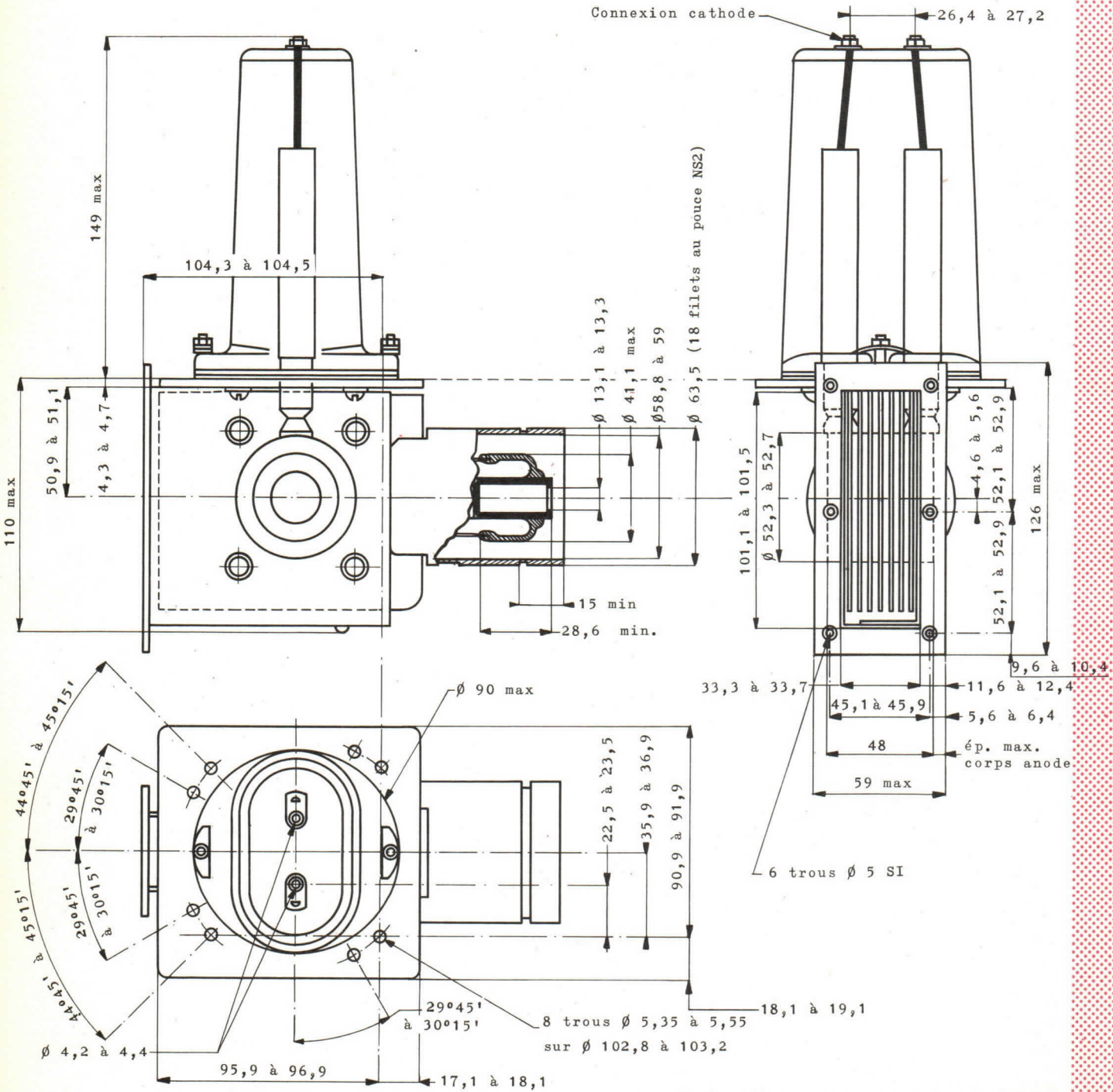
DETAIL

Echelle 2/1



Toutes les cotes sont données en millimètres

TH F1007 - TH 1658 A - B



Toutes les cotes sont données en millimètres.



KLYSTRONS

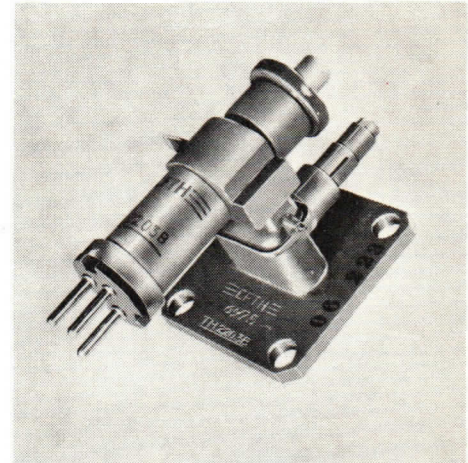
KLYSTRON

KLYSTRON 6975/TH2203B

Le tube 6975 / TH 2203 B est un klystron reflex tout métal à cavité résonnante incorporée. Cette cavité se trouve en partie à l'extérieur de l'enceinte sous vide. Le réglage de la fréquence s'effectue mécaniquement par un dispositif à noyau plongeur situé dans la partie externe de la cavité; le mécanisme d'accord par vis unique à rattrapage de jeu est entièrement solidaire du tube.

La sortie haute fréquence s'effectue directement sur guide d'onde par l'intermédiaire d'une bride standard; la puissance moyenne de sortie est de l'ordre de 40 milliwatts.

Ce tube est destiné à être employé soit comme oscillateur local pour la réception des ondes électromagnétiques dans la bande X, soit comme générateur de faible puissance. Il a été spécialement conçu pour tous les emplois exigeant une grande stabilité de fréquence en dépit des conditions mécaniques ou climatiques les plus dures; il est donc particulièrement recommandé pour les matériels aéroportés.



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Electriques

Nature de la cathode	équipotentielle, à oxydes
Mode de chauffage	indirect
Tension de chauffage (alternatif ou continu)	6,3 V ± 8%
Courant de chauffage (environ)	0,45 A
Temps minimum de chauffage	60 s
Gamme de fréquence	8 500 à 9 600 MHz

Mécaniques

Enveloppe	métal
Culot	{ code UTE 3C9 code RETMA A3-1
Position de fonctionnement	indifférente
Mode de refroidissement	par convection et conduction
Température maximum de l'enveloppe (1)	200 °C
Sortie HF	{ par iris sur guide d'ondes standard 25,4 × 12,7 × 0,127 mm Bride UG 39/U.
Accord mécanique	par vis unique (2)
Poids net approximatif	200 g
Dimensions	voir dessin annexé
Coiffe	{ code UTE C6-1 code RETMA C1-4

(1) La température est repérée au point de référence indiqué sur le dessin.

(2) Environ 4 à 7 tours de vis pour couvrir la bande de fréquence. Ne nécessite pas de verrouillage.

Annule et remplace la Notice TE 433 A de Janvier 1958

VALEURS LIMITES D'UTILISATION

(non simultanées)

Tension continue de la cavité	350	V
Tension continue du réflecteur:		
positive	0	V
négative	-500	V
Courant continu de la cavité	52	mA
Température (point de référence).	200	°C

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT (3)

de 8 500 à 9 600 MHz sur charge adaptée.

Mode 6 3/4

Puissance de sortie - minimum	20	mW
- moyenne	40	mW
Tension continue de la cavité	300	V
Tension continue du réflecteur (4) à 9 600 MHz	-140 à -150	V
Tension continue du réflecteur (4) à 8 500 MHz	-85 à -105	V
Courant moyen de la cavité	32	mA
Courant réflecteur (maximum)	5	µA
Bande d'accord électronique (5)	30 à 40	MHz

Stabilité de fréquence

Vibrations à 10 g :

Modulation de fréquence aux résonnances entre 50 et 1 000 Hz

- maximum	1	MHz
- moyenne	0,2	MHz

Dérive de fréquence/température

(température ambiante de +20 à + 60°C) de 0 à -200 kHz/°C

Dérive de fréquence/température

(température ambiante moyenne) -60 kHz/°C

Fonctionnement en dépression (entre 760 mm de Hg et 70 mm de Hg). 3 MHz maximum

Nota :

Ces caractéristiques sont données à titre indicatif seulement ; voir spécifications pour caractéristiques de type.

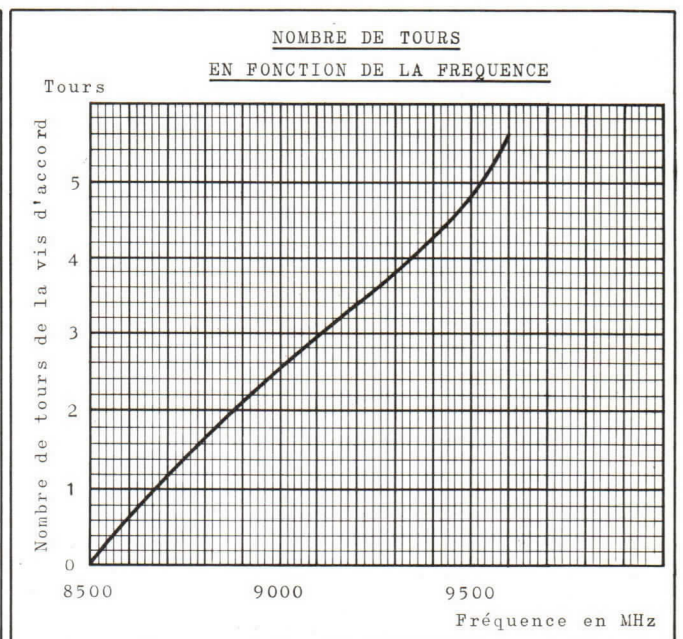
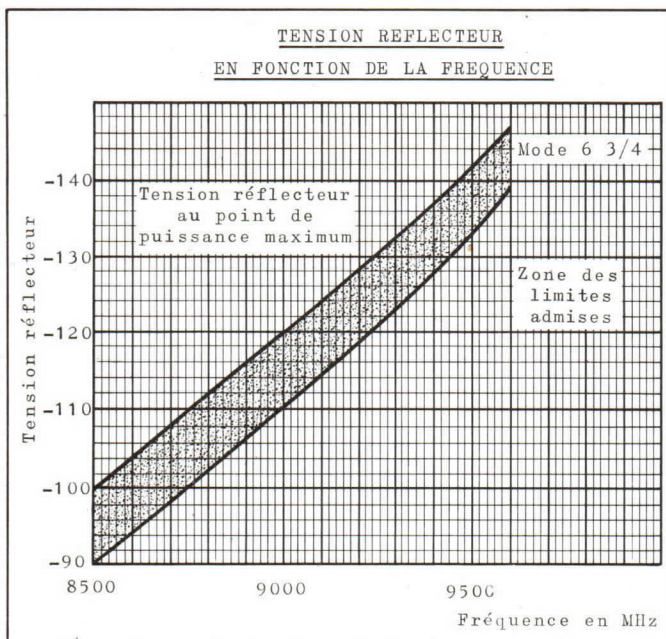
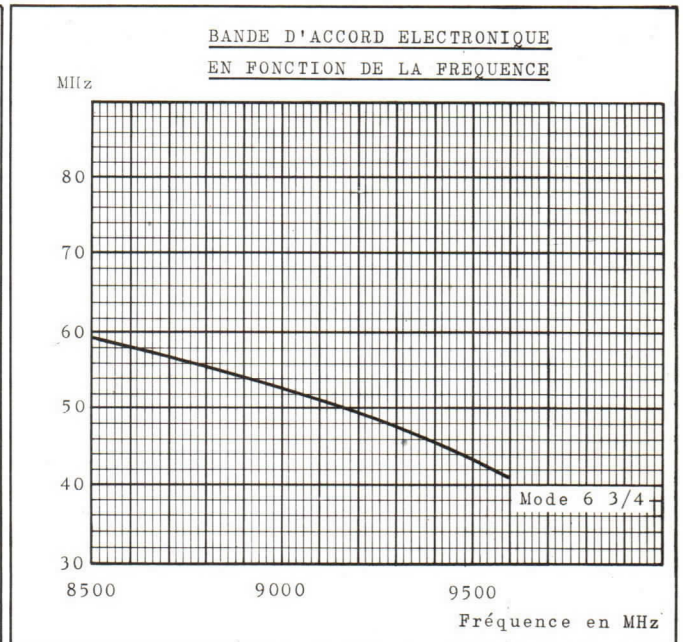
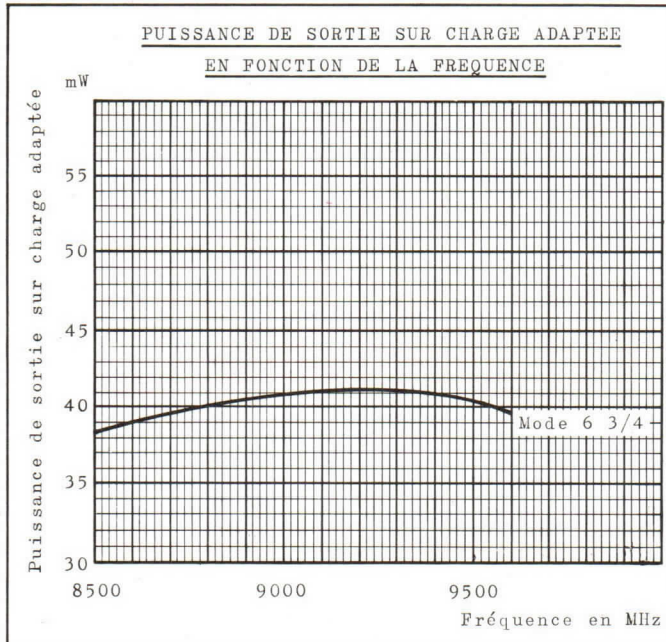
(3) Dans le cas d'un mode de fonctionnement différent, consulter nos services techniques.

(4) Pour la puissance de sortie maximum.

(5) Entre les points à demi-puissance.

COURBES RELATIVES AUX CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Tension cavité = 300 V - T.O.S de la charge < 1,1



CONSIGNES DE MISE EN SERVICE

Introduction

Ces instructions donnent les informations essentielles sur l'installation et le fonctionnement de ce type de klystron reflex. Des informations plus complètes, nécessaires par exemple pour l'établissement d'un matériel nouveau, peuvent être fournies sur demande par la C.F.T.H.

Précautions importantes

- 1 - Eviter d'endommager la fenêtre de sortie en mica et le queusot du tube.
- 2 - Toujours appliquer les tensions dans l'ordre suivant :
 - a) Tension réflecteur.
 - b) Tension cavité.

Le tube doit toujours fonctionner avec une tension négative sur le réflecteur.
- 3 - Le filament et la cathode sont connectés à l'intérieur du tube. Ne pas appliquer la tension de chauffage entre les broches 1 et 2.
- 4 - Observer les consignes de tension réflecteur.
- 5 - Observer les consignes de refroidissement.
- 6 - Ne pas dépasser les valeurs limites d'utilisation (page 2)

Installation

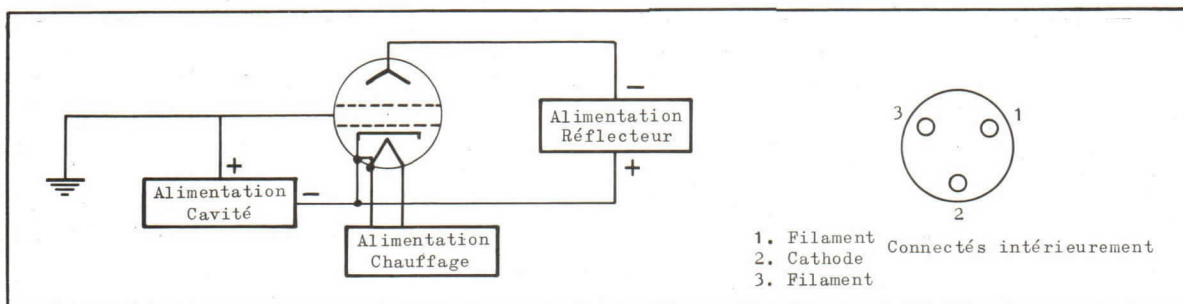
- 1 - Montage. Retirer le couvercle de protection sur le flasque de raccordement et fixer le tube à l'extrémité correspondante du guide d'onde.

Normalement le corps du tube (anode) fonctionne au potentiel de la terre. Quand le corps est porté à une tension différente, un isolement convenable est nécessaire entre le tube et le guide d'onde.

- 2 - Connexions. Les connexions électriques du tube doivent être faites comme indiqué dans la figure 1 (a). Le diagramme montre les conditions de fonctionnement les plus habituelles, c'est-à-dire le fonctionnement où le corps du tube est à la terre. Le brochage du tube est indiqué dans la figure 1 (b).

Le corps métallique du tube forme l'anode et est connecté au pôle positif de l'alimentation cavité. La connexion prévue sur la cavité extérieure peut être utilisée dans ce but.

Toutes les connexions électriques du tube doivent être suffisamment flexibles.



- 3 - Mise sous tension. Il est important que le circuit dans lequel le tube est mis en place ait été préalablement vérifié et que l'on se soit assuré qu'aucune des tensions appliquées ne dépasse les maxima permis.
- 4 - Réflecteur. Le réflecteur ne doit jamais fonctionner à un potentiel positif par rapport à la cathode ou être déconnecté de sa source d'alimentation alors que la tension anodique est appliquée. On doit prendre soin d'éviter les court-circuits entre le réflecteur et le corps du tube. Quand la tension réflecteur est modulée, la profondeur de modulation doit être suffisamment faible pour ne pas provoquer d'excursions positives de la tension réflecteur.

Il est recommandé d'utiliser une diode à vide comme protection entre la cathode et le réflecteur afin d'éviter que celui-ci puisse devenir positif. Cette diode fonctionnant à courant nul (condition qui a tendance à réduire sa durée de vie), il est nécessaire de contrôler régulièrement son fonctionnement. En cas d'impossibilité d'utiliser une diode, la valeur de la résistance du circuit réflecteur ne devra pas être supérieure à 100 000 Ω .

5 - Refroidissement. Pour obtenir un maximum de durée de vie, la température du corps du tube ne doit jamais excéder 200 °C.

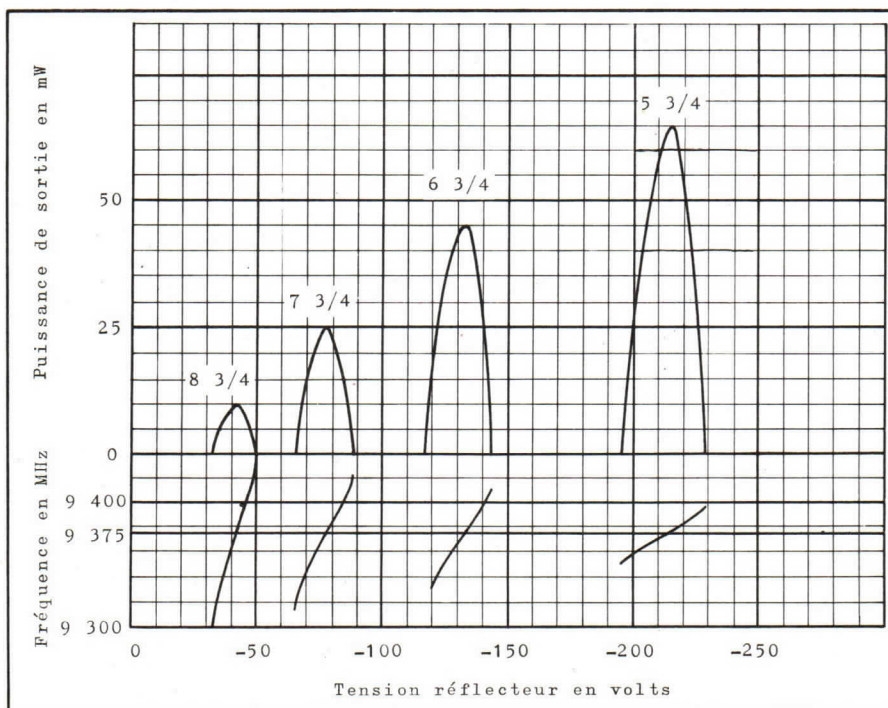
Fonctionnement

1 - Mode de fonctionnement. Le tube est réglé en usine pour les performances optima dans la bande d'accord comme indiqué ci-après:

Tension cavité	300 V
Mode	6 3/4
Tension réflecteur dans la bande 8 500 - 9 600 MHz .	-95 à -145 V

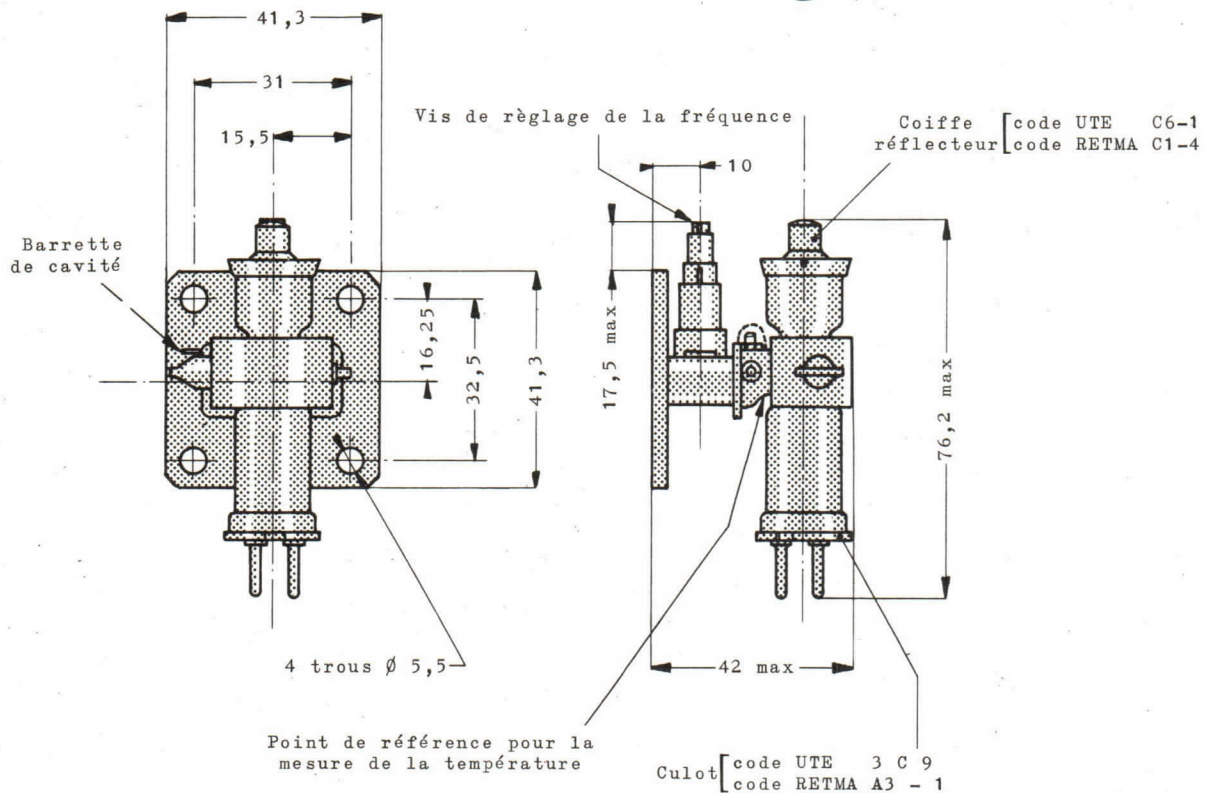
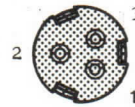
2 - Accords. Une rotation dans le sens des aiguilles d'une montre de la vis d'accord fait décroître la fréquence. Le nombre total de tours nécessaires pour couvrir la bande d'accord de 8 500 à 9 600MHz est approximativement de 5. La vis d'accord est équipée d'une butée à l'extrémité basse de la bande. Aucune butée n'est prévue à l'extrémité haute. Toutefois, si la vis d'accord était retirée du tube, elle pourrait être remplacée sans que les performances soient altérées, pourvu que la vis elle-même n'ait été endommagée.

Puissance et fréquence = f (tension réflecteur)
Tension cavité = 300 Volts



COTES D'ENCOMBREMENT

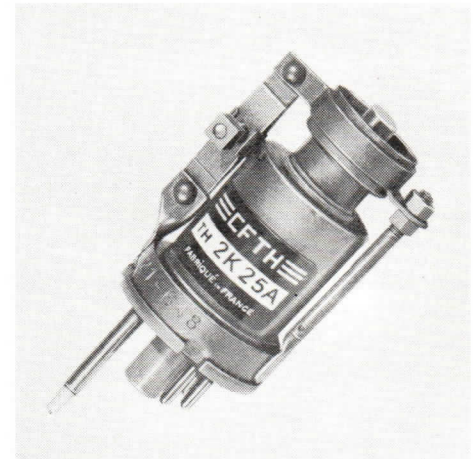
- | | |
|--------------|----------------------------|
| 1 - Filament |] Connectés intérieurement |
| 2 - Cathode | |
| 3 - Filament | |



Toutes les cotes sont données en millimètres

KLYSTRON TH 2K25 A

Le tube TH 2K25 A est un klystron reflex tout métal à cavité résonnante incorporée fonctionnant dans une bande comprise entre 8 500 et 9 660 MHz (bande X) et pouvant fournir une puissance de l'ordre de 30 mW. Le réglage mécanique de la fréquence s'effectue en déformant la membrane élastique constituant la paroi supérieure du circuit résonnant. Le mécanisme d'accord par vis unique à rattrapage de jeu automatique est entièrement solidaire du tube. Le couplage H.F s'effectue par l'intermédiaire d'une ligne coaxiale terminée par une antenne. Ce tube est destiné à être employé soit comme oscillateur local pour la réception des ondes électromagnétiques (radar) soit comme générateur de faible puissance. Il est à noter que le modèle TH 2K25 A est une version améliorée du 2K25. Il peut fonctionner d'une manière satisfaisante dans une température ambiante de 120°C. Sa structure interne est beaucoup plus rigide et en aucun cas, il ne présente de variations importantes de puissance sous l'effet de chocs non destructifs. De plus le rapport signal-bruit du TH 2K25 A est environ 3 fois plus faible que celui du 2K25.



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES (1)

Electriques

Nature de la cathode	équipotentielle, à oxydes indirect
Mode de chauffage	indirect
Tension de chauffage (alternatif ou continu)	6,3 V ± 8%
Courant de chauffage, environ	440 mA
Temps minimum de préchauffage	3 mn
Gamme de fréquence	8 500 à 9 660 MHz

Mécaniques

Enveloppe	métal
Culot	octal U.T.E. 8C18-12
Coiffe	U.T.E. C6-1
Position de fonctionnement	indifférente
Mode de refroidissement	par convection naturelle
Température dans le boîtier, maximum	110 °C
Température de la ligne coaxiale de sortie, maximum	90 °C
Vibration, maximum	10 g
Poids net approximatif	60 g
Dimensions	voir dessin annexé

(1) Ces caractéristiques sont données à titre indicatif seulement, voir spécifications pour caractéristiques de type.

Annule et remplace la Notice TE 364 de Septembre 1953

TH 2K25 A

Novembre 1958 Page: 2/10

THOMSON CFTM HOUSTON**VALEURS LIMITES D'UTILISATION**

(non simultanées)

Tension continue de la cavité	330	V
Tension continue du réflecteur (positive)	0	
(négative)	- 400	V
Courant continu de la cavité	37	mA
Courant réflecteur	7	μA
Tension entre filament-cathode	± 50	V
Taux d'ondes stationnaires de la charge	1,5	

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

Tension continue de la cavité	250	300	V
Courant continu de la cavité	20	25	mA
Tension continue de réflecteur	-108 à -168	-100 à -160	V
Bande d'accord électronique :			
F = 9 660 MHz	32	44	MHz
F = 8 500 MHz	45	40	MHz
Puissance de sortie :			
F = 9 660 MHz	23	26	mW
F = 8 500 MHz	21	32	mW
Variation de la fréquence en fonction de la température . maximum	- 0,20		MHz/°C

CONSIGNES DE MISE EN SERVICE

Ces instructions donnent les informations essentielles sur l'installation et le fonctionnement de ce type de klystron reflex. Des informations plus complètes nécessaires par exemple pour l'établissement d'un matériel nouveau peuvent être fournies sur demande.

Précautions importantes

I - Ne pas exercer d'efforts sur la ligne coaxiale de sortie lors du montage du tube.

II- Toujours appliquer les tensions dans l'ordre suivant:

- a) filament
- b) réflecteur
- c) cavité

III- Le filament et la cathode sont connectés respectivement aux broches 2-7 et 8 du culot. La broche 1 est reliée à la cavité.

IV - Observer les consignes de tension réflecteur.

V - Observer les consignes de refroidissement.

Installation

I - Montage :

Le TH 2K25 A nécessite pour son montage un support octal standard modifié de la façon suivante. La broche N°4 doit être élargie à 4,75 mm pour permettre le passage de la ligne coaxiale de sortie. Le tube peut être monté dans n'importe quelle position, mais il doit être fixé d'une façon rigide afin de maintenir la cote de pénétration de la ligne dans le guide d'onde. La ligne de sortie ne doit pas être soumise à des efforts excessifs. Le TH 2K25 A doit être fixé sur son support octal par l'embase inférieure du tube, de telle manière qu'aucun effort ne puisse s'exercer entre le support et l'embase.

Si le tube n'est pas fixé d'une façon rigide, des variations indésirables de la fréquence peuvent se produire. La ligne de sortie coaxiale est couplée dans un guide d'onde à large bande par l'intermédiaire d'un transformateur (voir figure).

Toutes les caractéristiques fournies dans cette notice ont été obtenues avec ce type de couplage, et avec une charge présentant un T.O.S. inférieur à 1,1. Il est important que ce système de couplage, ou son équivalent soit utilisé.

Pour obtenir un rendement satisfaisant du tube, le T.O.S. ne doit pas dépasser 1,5.

Lorsque le tube doit fonctionner en présence d'un champ magnétique important, il faut blinder les amenées de courant de la cavité et du réflecteur, pour supprimer toute modulation. Si les abords mêmes du tube sont extrêmement perturbés, il peut être nécessaire de blinder le klystron par un boîtier métallique, les amenées de courant seront protégées par des selfs de choc convenables.

II - Connexions :

Dans les applications où la cavité est réunie à la masse, la cathode doit être soigneusement isolée. La cathode peut être connectée à un côté du filament, ou bien reliée au point milieu du secondaire du transformateur de chauffage. Lorsque la cathode et le filament sont connectés ensemble, la connexion cathode devra être faite directement sur la broche cathode du culot (broche n°8), et jamais le long du fil d'amenée de courant de chauffage. Si la cathode et le filament n'ont pas de point commun, la tension entre la cathode et le filament ne doit pas dépasser ± 50 Volts. Dans tous les cas où la cavité est à la masse, le transformateur de chauffage du filament devra être isolé pour supporter la tension maximum de la cavité.

Dans les applications où la cavité se trouve portée à la haute tension, il est recommandé de protéger le tube par un boîtier protecteur isolé. Ce boîtier doit permettre une circulation d'air suffisante pour maintenir la température du tube au-dessous de la valeur maximum spécifiée.

III - Mise sous tension :

S'assurer que toutes les tensions appliquées au tube sont inférieures aux maxima prescrits.

IV - Réflecteur :

Par construction le réflecteur est relié à la broche supérieure du tube. L'alimentation du réflecteur doit être isolée pour supporter la somme des tensions cavité et réflecteur. Le réflecteur NE DOIT JAMAIS DEVENIR POSITIF par rapport à la cathode. Si cette précaution n'est pas prise le tube risque d'être endommagé. Dans le cas où les tensions de modulation tendent vers zéro, où lorsque l'on a besoin d'une impédance du circuit réflecteur élevée, on doit connecter une diode entre la cathode et le réflecteur pour empêcher celui-ci de devenir positif. La tension réflecteur doit toujours être appliquée avant la tension cavité, pour éviter que le faisceau bombarde le réflecteur. La résistance totale du circuit réflecteur ne doit pas être supérieure à 150 000 Ω .

V - Température :

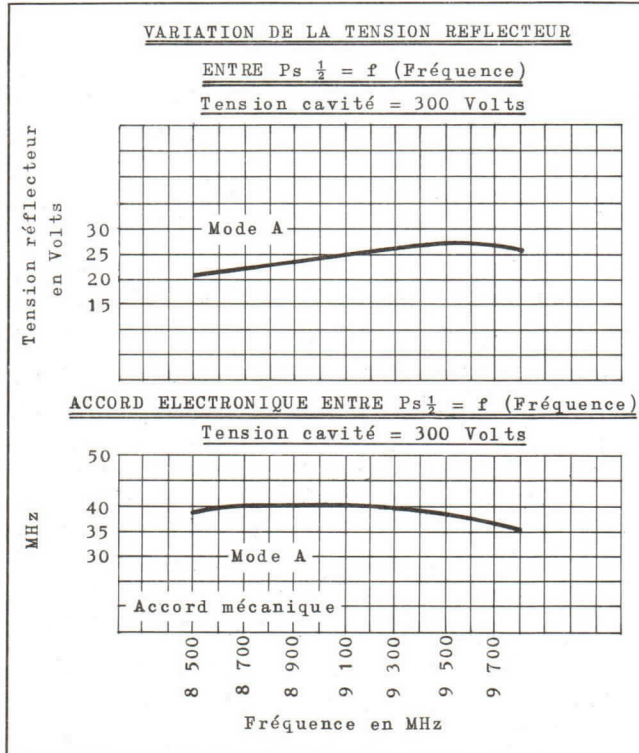
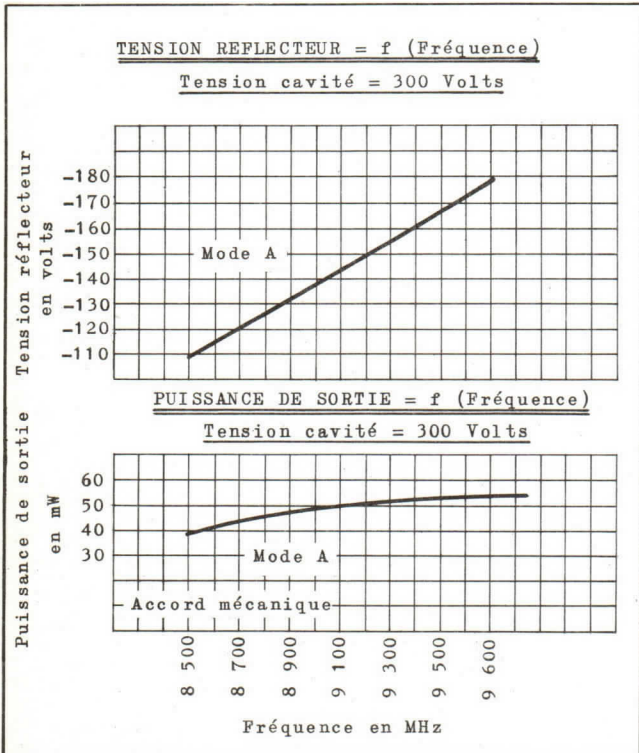
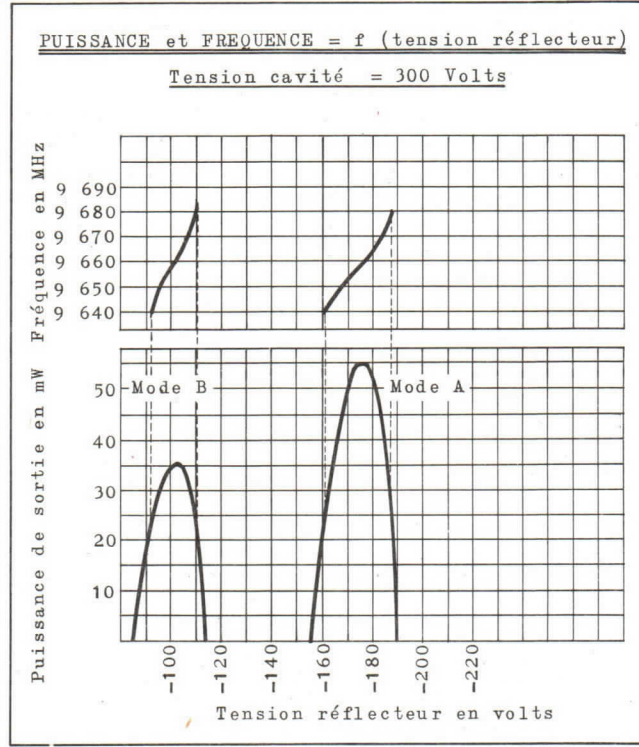
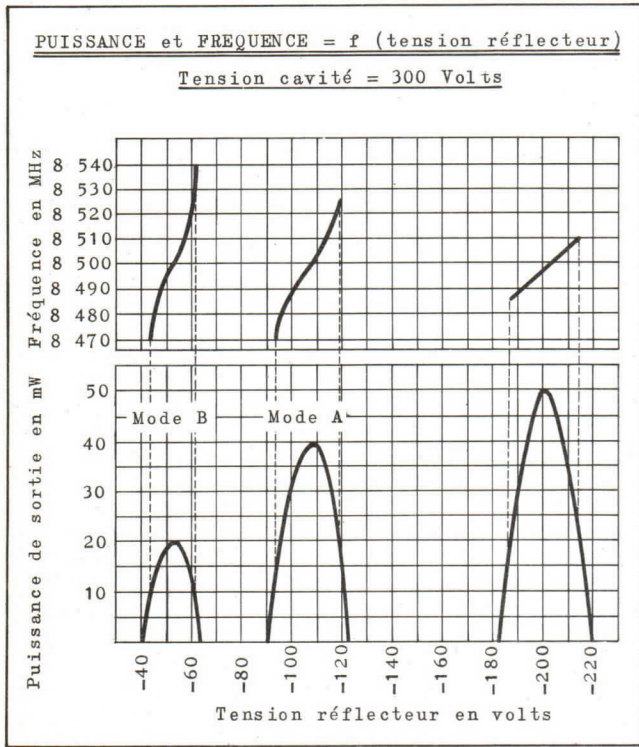
Le refroidissement par air forcé n'est pas indispensable cependant on peut accepter un accroissement de 10% de la puissance de sortie par un refroidissement modéré.

Les limites extrêmes de température sont les suivantes : 90°C pour la ligne de sortie coaxiale et 110°C pour l'ambiante.

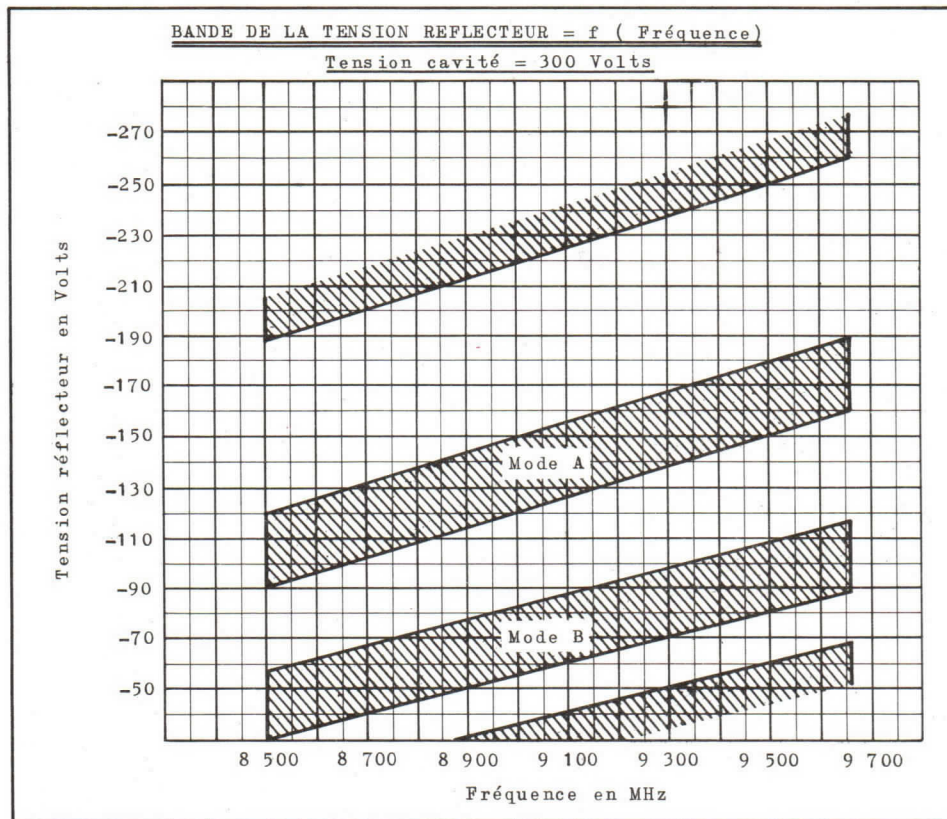
TH 2K25 A



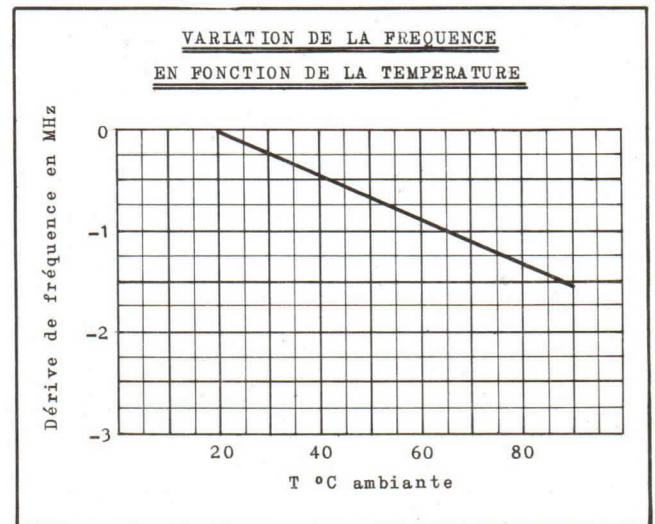
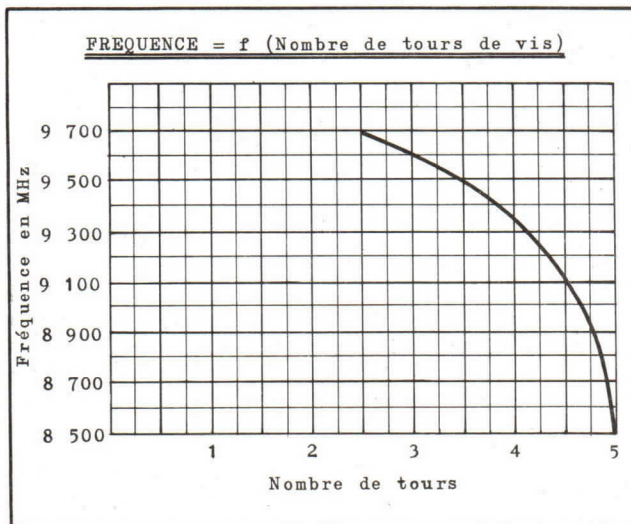
CARACTERISTIQUES MOYENNES



CARACTERISTIQUES MOYENNES



La valeur exacte de la tension réflecteur pour obtenir le maximum de puissance de sortie à une certaine fréquence varie d'un tube à l'autre. La tension réflecteur pour tous les tubes, dans chaque mode devra être comprise à l'intérieur des zones hachurées de la figure.



TH 2K25 A

Novembre 1958 Page: 6/10

THOMSON CFTM HOUSTON**Fonctionnement**

L'oscillation du TH 2K25 A pour une fréquence particulière, et pour un tube donné peut être obtenu par plusieurs combinaisons des tensions cavité et réflecteur. Les courbes de la page 4 donnent les caractéristiques moyennes des modes recommandés.

ACCORD MECANIQUE DE LA FREQUENCE :

Le mécanisme d'accord du TH 2K25 A est prévu pour des ajustements de fréquence. En tournant la vis d'accord dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre on diminue la fréquence. Il ne faut jamais dépasser les limites inférieures de la fréquence de fonctionnement, car une rotation exagérée dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre endommagerait la structure interne du tube. Dès la première mise en service du TH 2K25 A, il est utile de faire fonctionner plusieurs fois le système d'accord mécanique pour l'assouplir. Au cours de cette opération, on réglera la vis pour atteindre la fréquence désirée en diminuant à chaque fois l'amplitude du mouvement de cette vis. Approximativement, quatre tours de vis suffisent pour couvrir la bande.

ACCORD ELECTRONIQUE :

Une fois l'accord mécanique réalisé, on peut ajuster la fréquence en faisant varier la tension du réflecteur. On obtiendra une puissance de sortie maximum correspondant à une position donnée du mécanisme d'accord pour une seule valeur de la tension réflecteur. La valeur de l'accord électronique et la linéarité de sa variation en fonction de la tension du réflecteur, dépendent du type de la charge et du couplage utilisé. Pour obtenir l'accord électronique maximum, il est recommandé d'utiliser une charge purement résistive.

Une charge trop réactive diminue la bande d'accord électronique, et donne une variation non linéaire de la fréquence en fonction de la tension du réflecteur.

STABILITE DE FREQUENCE :

Les alimentations du réflecteur et de la cavité doivent être régulées et filtrées. Un blindage est quelquefois utile pour éviter des variations de la fréquence.

La température ambiante devra être à peu près constante, et en aucun cas elle ne devra dépasser les valeurs spécifiées. Les courbes de la page 5 donnent les variations de la fréquence en fonction des conditions physiques environnantes. Les matériaux utilisés pour le mécanisme d'accord ont été choisis de telle façon que la dérive thermique assure un coefficient convenable de la variation de la fréquence.

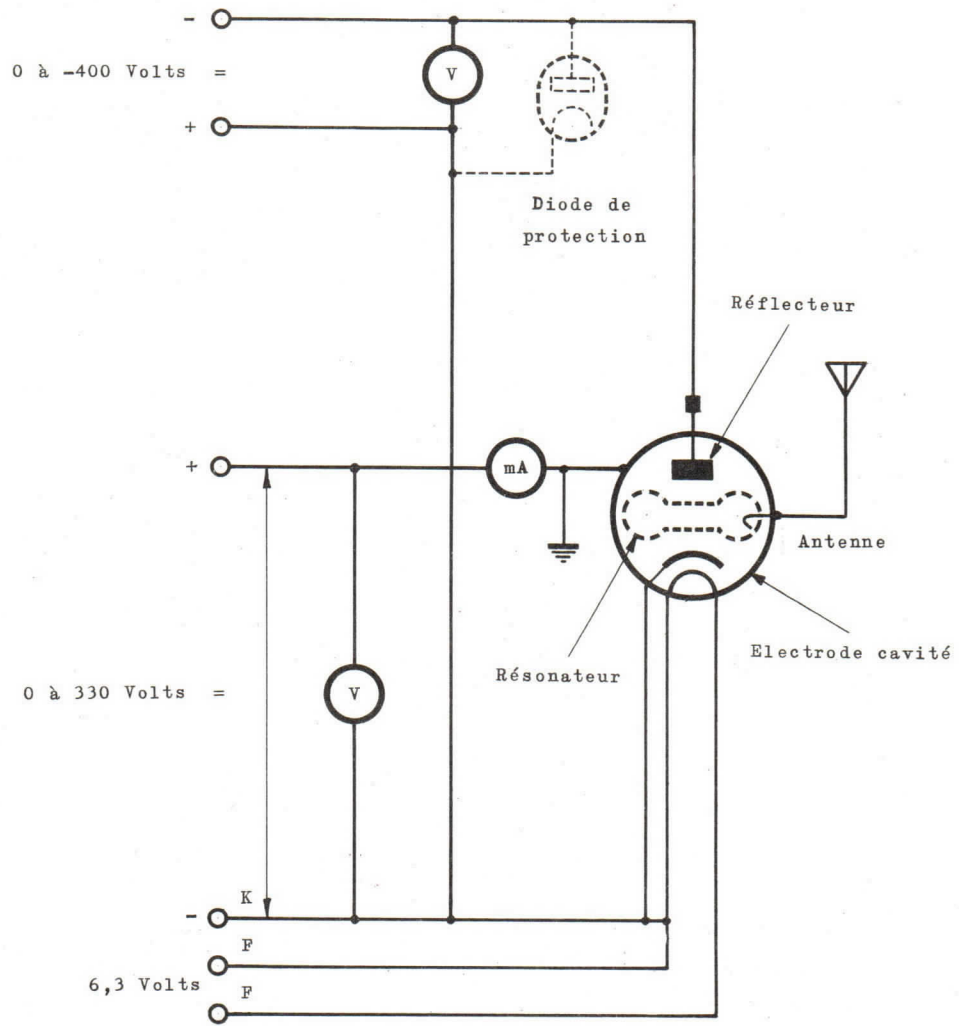
Pour que ce coefficient de température désirable ne varie pas, le tube doit toujours être fixé par l'embase.

Dans les applications où une stabilité de fréquence extrême est exigée, il est indispensable de découpler le klystron par un atténuateur de 6 dB environ. Ceci évite les réactions apportées par les variations possibles de l'impédance de charge.

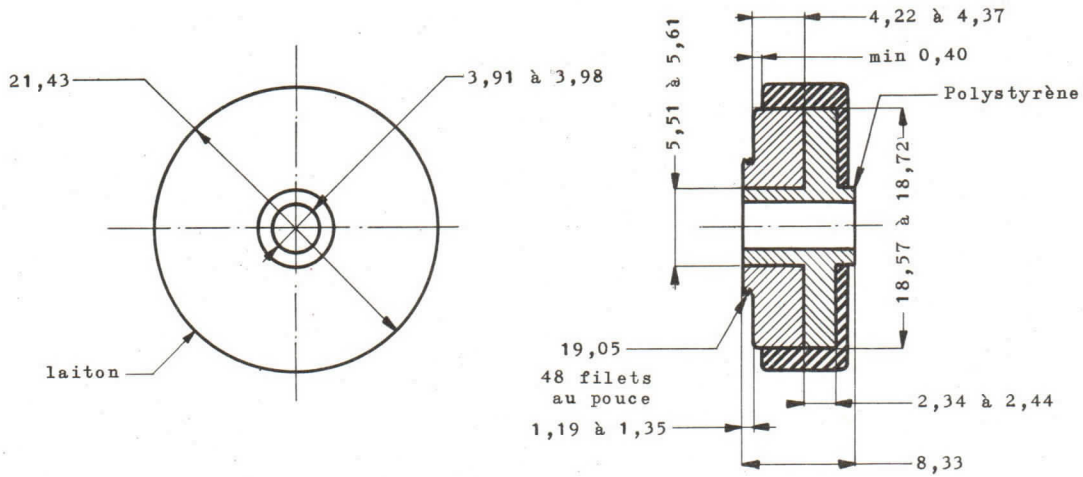
Un surcouplage provoque un accord électronique non linéaire.

Lorsqu'on utilise un blindage métallique, il devra être conçu de telle sorte que ses fréquences de résonance éventuelles soient hors de la bande de fréquence du tube.

SCHEMA TYPE D'UTILISATION DU TH 2K25 A

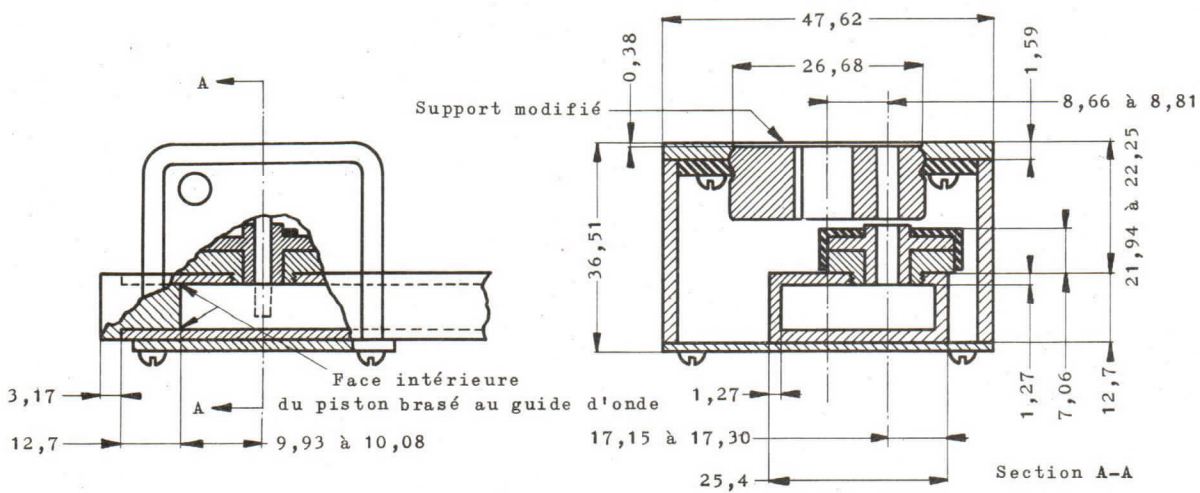


VUE AGRANDIE DU PIEGE HF



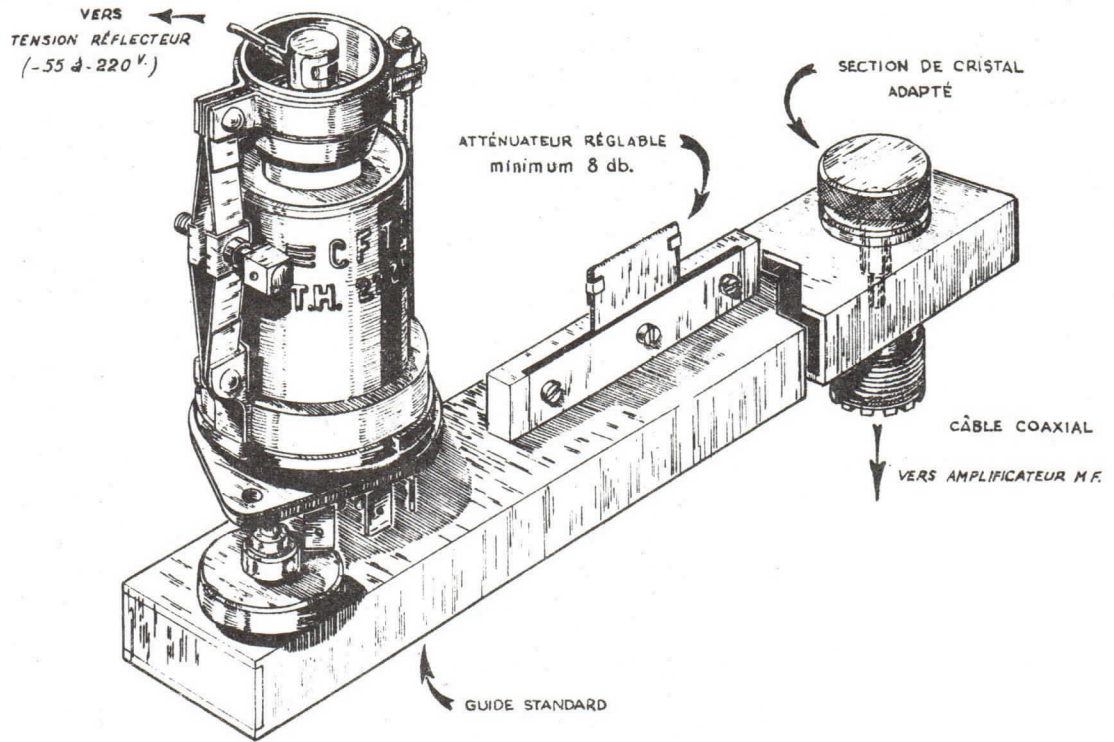
Toutes les cotes sont données en millimètres

SYSTEME DE COUPLAGE DU TH 2K25 A AU GUIDE STANDARD RG 52/U

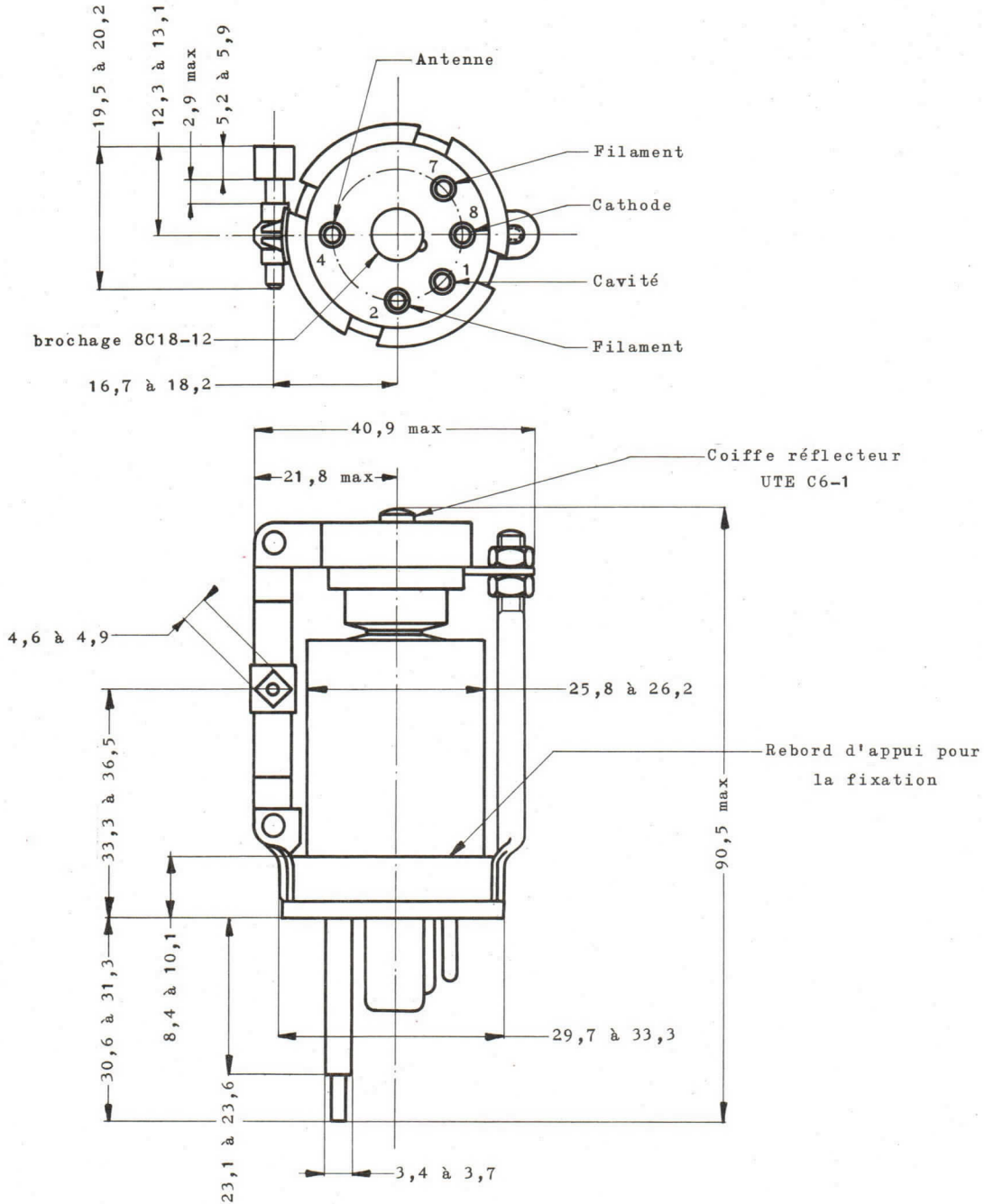


Toutes les cotes sont données en millimètres

CONDITION TYPE D'UTILISATION



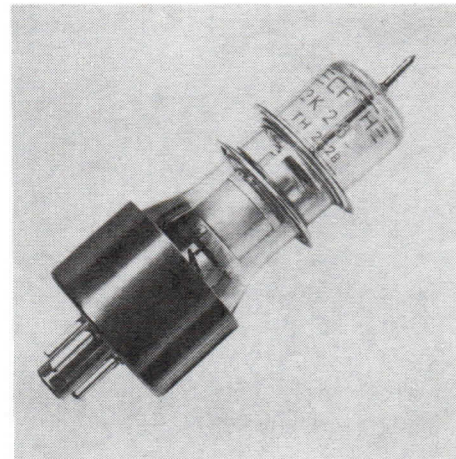
COTES D'ENCOMBREMENT



Toutes les cotes sont données en millimètres

KLYSTRON TH2K28

Le tube TH 2K28 est un klystron reflex à disques scellés prévus pour être raccordé à une cavité extérieure. En fonction des dimensions de cette cavité, il peut fonctionner entre 16,7 et 7,5 cm de longueur d'onde (1 800 à 4 000 MHz). Il fournit une puissance minimum de 80 milliwatts. La gamme principale de fréquence est située entre 3 315 et 3 680 MHz. Le refroidissement s'effectue naturellement, mais dans certains cas un jet d'air forcé est nécessaire, pour refroidir les disques scellés solidaires des grilles de cavité. La large bande de fréquence possible, permet d'utiliser ce tube soit comme générateur de faible puissance, soit comme oscillateur local pour la réception des ondes électromagnétiques.



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES (1)

Electriques

Nature de la cathode	équipotentielle à oxydes
Mode de chauffage	indirect
Tension de chauffage	6,3 V \pm 5 %
Courant de chauffage, environ	660 mA
Temps minimum de préchauffage	30 s
Fréquence :	
Gamme principale	3 315 à 3 680 MHz
Limites extrêmes	1 800 à 4 000 MHz (2)

Mécaniques

Enveloppe	verre
Culot	code U.T.E. 8C18-4
Position de fonctionnement	indifférente
Mode de refroidissement	{ par circulation libre ou air forcé
Température des disques scellés (max).	150 °C
Cavité résonnante	extérieure
Poids net approximatif	35 g
Dimensions	voir dessin annexé

(1) Ces caractéristiques sont données à titre indicatif seulement, voir spécification pour caractéristiques de type.

(2) La fréquence d'oscillation du tube est déterminée par les dimensions de la cavité qui lui est associée.

Annule et remplace la Notice TE 403 d'Octobre 1957

VALEURS LIMITES D'UTILISATION

(non simultanées)

Tension continue de la grille n° 1	300	V
Tension continue de la grille n° 2 et 3.	300	V
Tension continue du réflecteur	- 20 à - 300	V
Courant cathodique	45	mA
Tension entre filament et cathode.	+ 50	V
Courant réflecteur	≤ 5	μA
Résistance maximum du circuit réflecteur	100	KΩ

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

(mode 2 3/4)

Puissance moyenne de sortie	125	mW
Tension continue de la grille n° 1	300	V
Tension continue de la grille n° 2 et 3.	300	V
Tension continue du réflecteur	- 150 à - 250	V
Courant cathodique	30	mA
Bande d'accord électronique (3)*(F=3 314 à 3 680 MHz).	20	MHz
Variation de F en fonction de la température (cavité laiton)	0,15	MHz/°C
Taux d'ondes stationnaires	≤ 1,2	

(3) Variation de fréquence obtenue entre les 2 points à demi-puissance lorsque la tension réflecteur est réglée de part et d'autre de la valeur correspondante au max de la puissance de sortie pour une fréquence donnée (cavité JAN 222).

* Cette mesure est effectuée sur le mode de 3 3/4 soit une tension réflecteur approximativement -75 V.

CONSIGNES DE MISE EN SERVICE

Ces instructions donnent les informations essentielles sur l'installation et le fonctionnement de ce type de klystron reflex. Des informations plus complètes nécessaires par exemple pour l'établissement d'un matériel nouveau peuvent être fournies sur demande.

Précautions importantes

I - Eviter d'endommager les disques scellés lors du montage dans la cavité, ou au cours des manipulations.

II - Toujours appliquer les tensions dans l'ordre suivant :

- a) filament
- b) réflecteur
- c) grille n° 1
- d) cavité

III - Le filament et la cathode sont connectés respectivement aux broches 2 - 7 et 3 du culot. La broche 6 reliée intérieurement au wehnelt est habituellement mise au même potentiel que la cavité, sauf cas particuliers (par exemple modulation du faisceau).

IV - Observer les consignes de tension réflecteur.

V - Observer les consignes de refroidissement.

Installation

I - Montage : Le TH 2K28 est monté avec un culot octal standard et il peut être installé dans une position quelconque. Un très bon contact entre les disques et la cavité est essentiel pour obtenir un fonctionnement satisfaisant. La fréquence du TH 2K28 est déterminée par la géométrie de la cavité résonnante. L'ensemble résonateur complet comprend les deux disques scellés en contact avec la cavité résonnante extérieure. Il est donc nécessaire que la cavité soit propre et polie pour obtenir le meilleur contact possible avec les disques scellés. Les disques sont concentriques et sont séparés l'un de l'autre de $10,29 \text{ mm} \pm 0,07$. La cavité à utiliser avec ce tube devra avoir une dimension comprise entre 10,05 et 10,18 mm. Elle sera serrée à l'aide d'anneaux extérieurs. Il est donc très important de conserver cette partie de la cavité dans un état d'extrême propreté. Cette cavité est habituellement réalisée en laiton, ce qui permet de conserver un assez large coefficient de dilatation comparé à celui du verre placé entre les disques. Il faut s'assurer que du fait de la dilatation les disques ne viennent pas buter par leurs bords extérieurs sur la portée de la cavité; la flexion ainsi provoquée risquerait d'exercer un effort de contrainte sur le scellement verre-métal.

II - Connexions : Dans la plupart des cas, la cavité du tube sera reliée à la masse et la cathode sera rendue négative par rapport à la masse. La cathode peut être connectée à un côté du filament ou bien reliée au point milieu du secondaire du transformateur de chauffage. Quand la cathode et le filament sont connectés ensemble, la connexion de la cathode doit être réunie directement à la borne cathode du culot, et JAMAIS au filament. Lorsque la cathode et le filament n'ont pas de point commun la tension entre cathode filament ne doit pas dépasser ± 50 V. Dans tous les cas, où la cavité résonnante est à la masse, le transformateur de chauffage du filament devra être isolé pour tenir la tension maximum de la cavité résonnante. Pour obtenir une meilleure durée de vie, il est recommandé de laisser chauffer le filament 30 secondes au moins, avant d'appliquer toutes autres tensions.

III - Mise sous tension : Il est important que le circuit dans lequel le tube est mis en place ait été préalablement vérifié et que l'on se soit assuré qu'aucune des tensions appliquées ne dépasse les maxima permis.

IV - Réflecteur : L'électrode réflecteur est reliée à la broche supérieure du tube. L'alimentation fournissant la tension réflecteur doit être isolée pour supporter la somme de tension cavité et de la tension du réflecteur. Le réflecteur doit toujours être plus négatif que -25 Volts par rapport à la cathode. Si cette précaution n'est pas prise, le tube risque d'être endommagé.

Lorsqu'on utilise un circuit réflecteur à haute impédance, il est conseillé de shunter l'alimentation à haute impédance avec une petite diode pour éviter que le réflecteur ne tende à devenir positif. La tension du réflecteur doit toujours être appliquée avant la tension sur la cavité, pour éviter que le faisceau bombarde le réflecteur.

V - Température : La température de la cavité ne doit pas dépasser 150 °C.

Fonctionnement

L'oscillation d'un TH 2K28 pour une fréquence particulière et pour un tube donné peut être obtenu par plusieurs combinaisons des tensions de la cavité et du réflecteur. Pour les différents modes d'oscillations voir les courbes page 5.

Le mode de fonctionnement 2 3/4 est recommandé car il représente le meilleur compromis entre la puissance optimum de sortie et la plus large bande d'accord électronique.

La valeur exacte de la tension du réflecteur pour une puissance de sortie maximum à une certaine fréquence est variable d'un tube à l'autre, mais cette tension doit toujours être comprise dans la zone ombrée de la figure page 5.

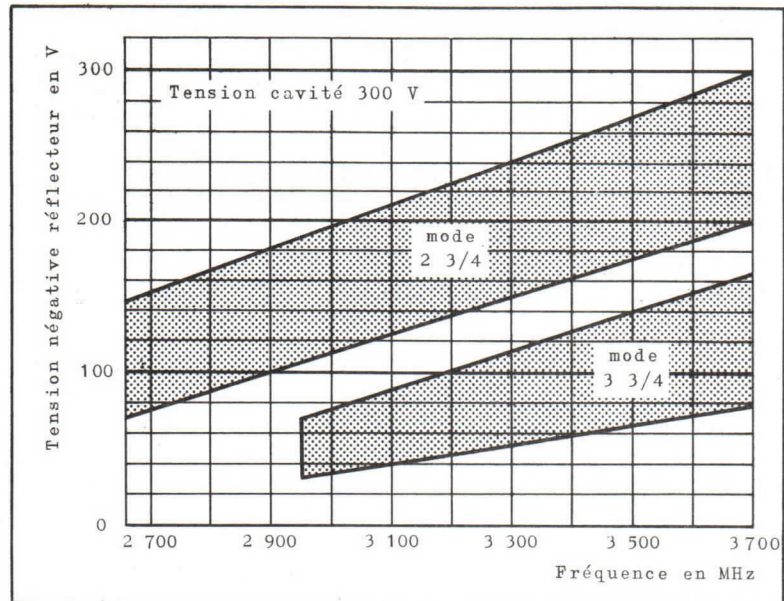
ACCORD : L'accord approché est obtenu par modification de la géométrie de la cavité, le réglage fin est obtenu par la variation de la tension appliquée sur le réflecteur.

La bande d'accord électronique et la linéarité de sa variation avec la tension du réflecteur dépendent du type de la charge et du couplage utilisé. La bande d'accord électronique maximum sera obtenu sur charge résistive.

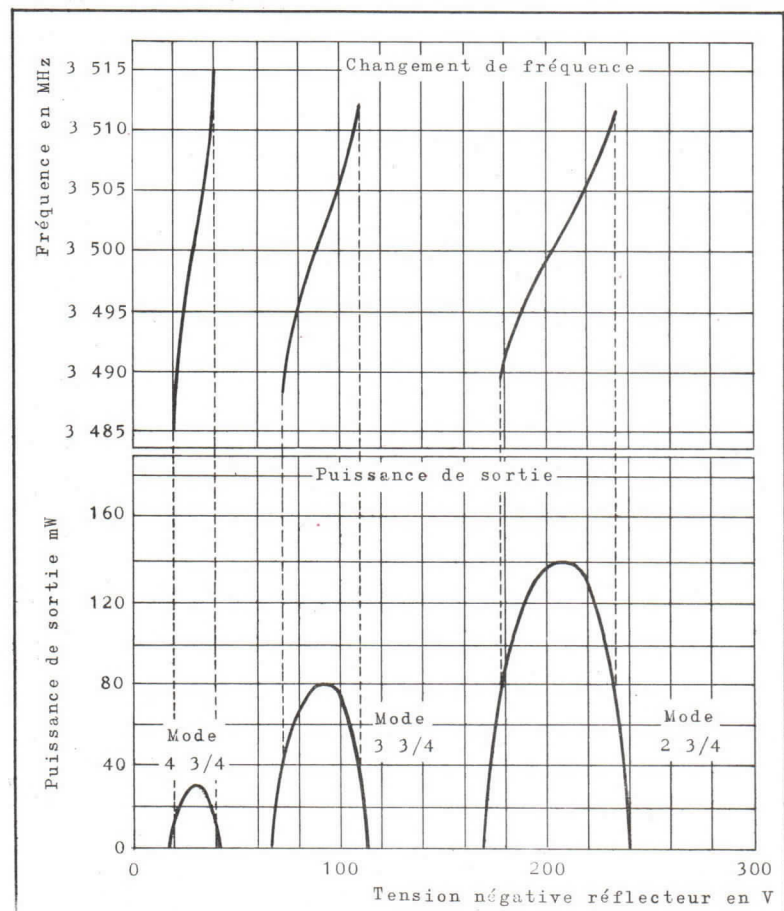
Une charge trop réactive peut provoquer un excès d'hystérésis, ainsi qu'une variation non linéaire de la fréquence en fonction de la tension du réflecteur. Pour obtenir l'accord électronique optimum, il est souhaitable que le tube soit couplé légèrement.

STABILITE DE FREQUENCE : La régulation des tensions appliquées sur le réflecteur et sur la cavité résonnante, se répercutera directement sur la stabilité de la fréquence de sortie, et de ce fait la régulation de ces alimentations doit être en commune mesure avec les exigences de la stabilité désirée. La dérive thermique de fréquence du TH 2K28 sera fonction des variations des dimensions de la cavité résonnante avec la température. Aussi la plus grande attention, sera-t-elle donnée aux choix des matériaux, constituant la cavité extérieure. Des variations indésirables de la tension réflecteur peuvent être évitées par un blindage soigné. La résistance totale dans le circuit réflecteur ne doit pas être supérieure à 100 000 ohms.

MODES D'OSCILLATIONS



PUISSANCE ET FREQUENCE EN FONCTION DE LA TENSION DU REFLECTEUR
TENSION CAVITE: 300 V



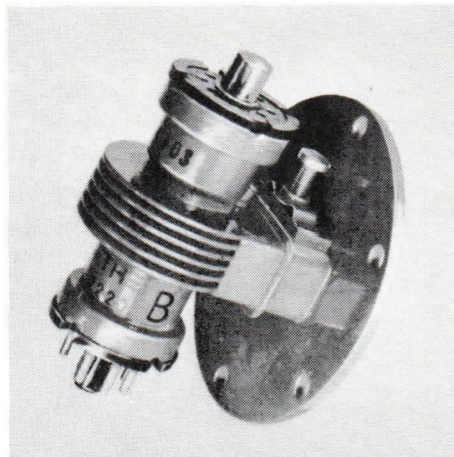
KLYSTRONS

TH 2220B-C-D-E-F / VA 220B-C-D-E-F

Les tubes TH 2220 B-C-D-E-F analogues aux tubes VA 220 B-C-D-E-F sont des klystrons réflex tout métal à cavité résonnante incorporée fonctionnant dans une bande comprise entre 5 925 et 7 425 MHz et pouvant fournir une puissance de l'ordre de 1 watt.

Le réglage de la fréquence s'effectue mécaniquement par un dispositif à noyau plongeur situé dans la partie externe du circuit; le mécanisme d'accord par vis unique à rattrapage de jeu est entièrement solidaire du tube. La sortie haute fréquence s'effectue directement sur guide d'ondes par l'intermédiaire d'une bride circulaire. La cavité comporte des ailettes de refroidissement.

Ces tubes sont destinés à être employés en télécommunications comme source de puissance. Ils ont été spécialement conçus pour avoir des durées de vie très grandes, une faible distorsion de modulation et une grande stabilité de fréquence, en dépit des conditions climatiques les plus dures.



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Electriques

Nature de la cathode _____ équipotentielle, à oxydes
 Mode de chauffage _____ indirect
 Tension de chauffage (alternatif ou continu) _____ 6,3 V \pm 10 %
 Courant de chauffage, environ _____ 0,8 A
 Temps minimum de préchauffage _____ 60 s
 Capacité du réflecteur _____ 6 pF
 Gamme de fréquence _____ voir tableau - page 2

Mécaniques

Enveloppe _____ métal
 Culot _____ code U.T.E 8-C-18-5
 Position de fonctionnement _____ indifférente
 Mode de refroidissement _____ ventilation forcée
 Débit de l'air de refroidissement _____ 60 m³/h
 Température maximum de l'enveloppe _____ 150 °C
 Sortie HF, par iris sur guide d'onde _____ bride UG/343 U
 Coiffe réflecteur _____ code U.T.E C9-1
 Accord mécanique _____ par vis unique (1)
 Poids net approximatif _____ 235 g
 Dimensions _____ voir dessin annexé

(1) Environ 3 à 4 tours de vis pour couvrir la bande de fréquence.

Annule et remplace la Notice TE 410 B d'Octobre 1957.

VALEURS LIMITES D'UTILISATION

(non simultanées)

Tension continue de la cavité	750	V
Tension continue du réflecteur		
positive	0	V
négative	- 1 000	V
Courant continu de la cavité	80	mA
Tension entre filament et cathode	± 45	V
Courant réflecteur	5	μA

TABLEAU DES FREQUENCES

TH 2220 B	7 125 à 7 425 MHz	4,2	à	4,03 cm
TH 2220 C	6 875 à 7 125 MHz	4	à	4,2 cm
TH 2220 D	6 575 à 6 875 MHz	4,5	à	4,4 cm
TH 2220 E	6 125 à 6 425 MHz	4,8	à	4,6 cm
TH 2220 F	5 925 à 6 225 MHz	5,05	à	4,7 cm

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT (2)

(Tension de la cavité: 750 V - Sur charge adaptée - Tension filament: 6,3 V)

	TH 2220 C						
	à 6 875 MHz			à 7 125 MHz			
	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	
Puissance de sortie	0,7	1	-	0,7	1	-	watts
Tension réflecteur	- 250	- 335	- 400	- 250	- 385	- 400	volts
Courant cavité	-	65	80	-	65	80	mA
Courant de chauffage	-	0,8	0,9	-	0,8	0,9	A
Bande d'accord électronique (3)	28	35	-	28	36	-	MHz
Sensibilité de modulation	225	310	525	225	270	525	kHz/V
Variation de la fréquence en fonction de la température	- 100	0	+ 100	- 100	0	+ 100	kHz/°C

(2) Dans le cas d'un mode de fonctionnement différent, consulter nos Services techniques.

(3) Entre les points à demi-puissance.

CONSIGNES DE MISE EN SERVICEINTRODUCTION

Ces instructions donnent les informations essentielles sur l'installation et le fonctionnement de ces types de klystrons réflex. Des informations plus complètes nécessaires, par exemple, pour l'établissement d'un matériel nouveau, peuvent être fournies sur demande par la C.F.T.H.

PRECAUTIONS IMPORTANTES

- 1 - Prendre soin de ne pas endommager l'iris de couplage.
- 2 - Appliquer toujours les tensions dans l'ordre suivant:
 - a) Tension filament
 - b) Tension réflecteur
 - c) Tension cavité

Ce tube doit fonctionner avec une tension négative sur le réflecteur.

- 3 - Ne pas appliquer de tension entre la broche 1 et le corps du tube.
- 4 - Observer les consignes de tension réflecteur.
- 5 - Observer la consigne de refroidissement.
- 6 - Ne pas dépasser les conditions maxima ci-après:
 - Tension filament 6,3 V \pm 10 %
 - Tension réflecteur 0 à - 1 000 V
 - Tension cavité 750 V

INSTALLATION1 - MONTAGE

Retirer le couvercle de protection du flasque de raccordement et fixer le tube à l'extrémité correspondante du guide d'onde.

Normalement, le corps du tube (anode) est relié à la masse. Quand le corps est porté à une tension différente, un isolement convenable est nécessaire entre le tube et le guide d'onde.

2 - CONNEXIONS

Les connexions électriques du tube doivent être faites comme indiqué fig. 1 (a). Ce diagramme montre les conditions de fonctionnement habituelles, c'est-à-dire corps du tube relié à la masse. Le brochage du tube est indiqué dans la fig. 1 (b).

Le corps métallique du tube forme l'anode et est connecté au pôle positif de l'alimentation cavité à travers la broche 1 du culot.

Toutes les connexions électriques du tube doivent être suffisamment flexibles.

3 - MISE SOUS TENSION

Il est important que le circuit dans lequel le tube est mis en place ait été préalablement vérifié et que l'on se soit assuré qu'aucune des tensions appliquées ne dépasse les maxima permis.

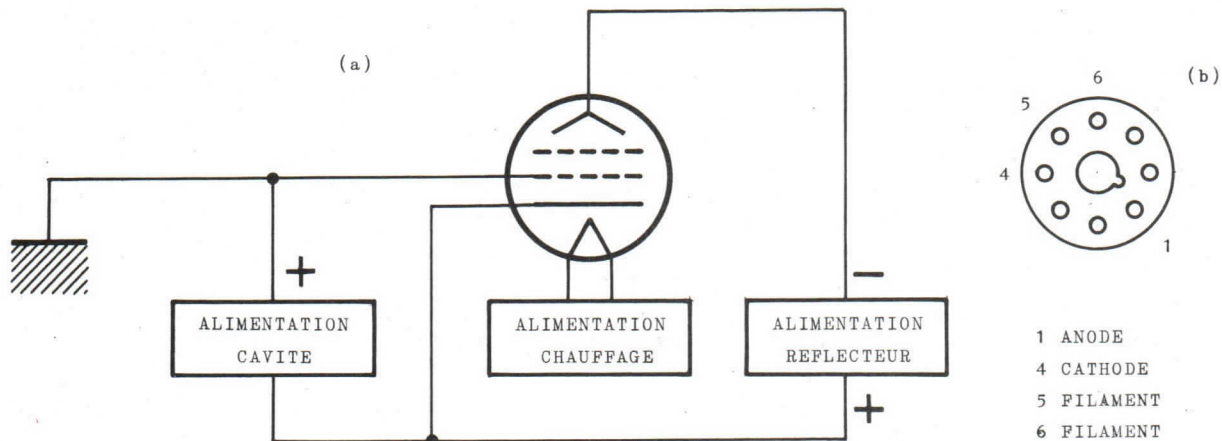


Figure 1

4 - REFLECTEUR

Le réflecteur ne doit jamais fonctionner à un potentiel positif par rapport à la cathode ou être déconnecté de sa source d'alimentation tant que la tension anodique est appliquée. On doit prendre soin d'éviter les court-circuits entre la connexion réflecteur et le corps du tube. Quand la tension réflecteur est modulée, la profondeur de modulation doit être suffisamment faible pour ne pas provoquer d'excursions positives de la tension réflecteur. La résistance en série avec le réflecteur ne doit pas dépasser 200 000 Ω . Il est recommandé d'utiliser une diode à vide comme protection entre la cathode et le réflecteur afin d'éviter que celui-ci puisse devenir positif. Cette diode fonctionnant à courant nul (condition qui a tendance à réduire sa durée de vie), il est nécessaire de contrôler régulièrement son fonctionnement.

5 - REFROIDISSEMENT

La température du tube ne doit jamais excéder 150 °C.

FONCTIONNEMENT

A - MODE DE FONCTIONNEMENT

Ce tube est réglé en usine pour les performances optima dans la bande d'accord comme indiqué ci-après:

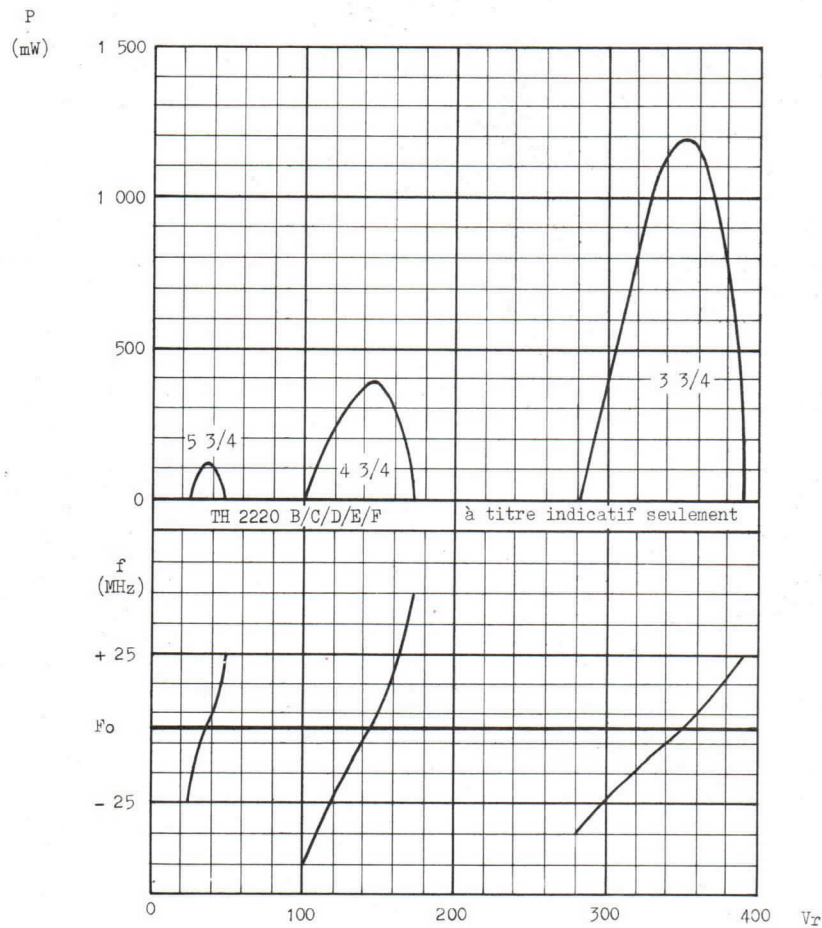
Tension cavité _____ 750 V

Mode _____ 3 3/4

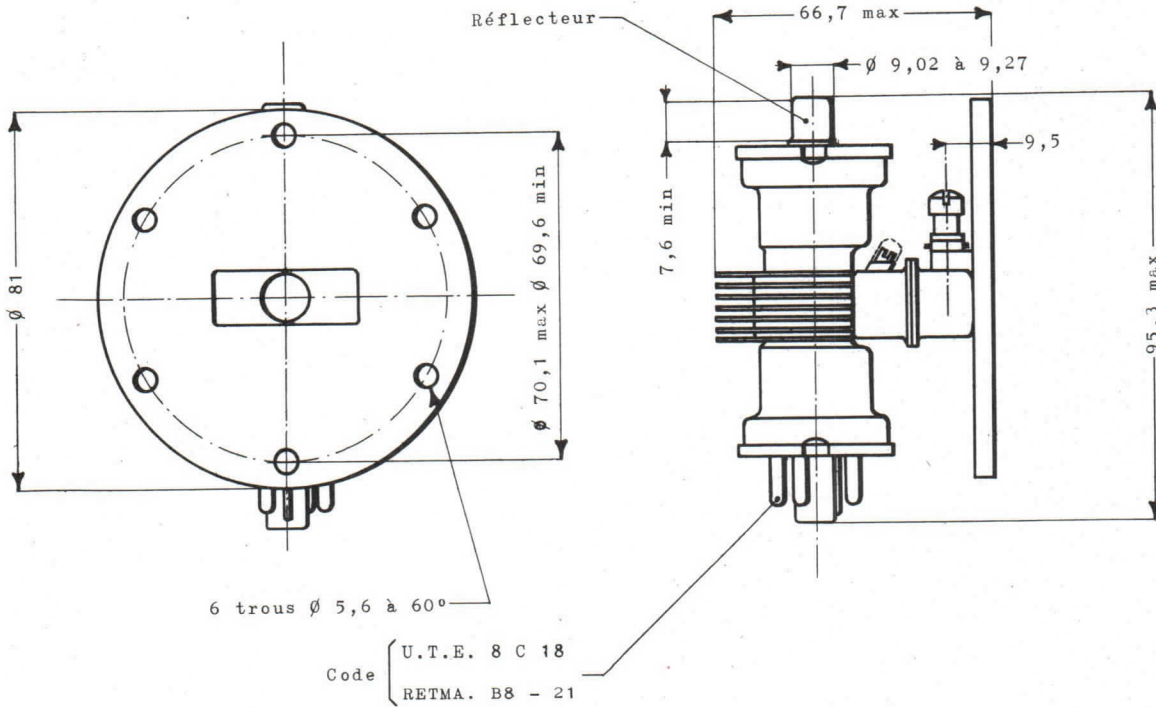
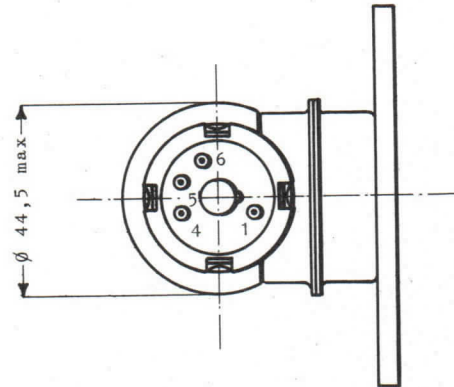
Tension réflecteur _____ < 400 V

B - ACCORDS

Une rotation dans le sens des aiguilles d'une montre de la vis d'accord fait décroître la fréquence. Le nombre total de tours nécessaires pour couvrir la bande d'accord est de 3 ou 4. La vis d'accord est équipée d'une butée à l'extrémité basse de la bande. Aucune butée n'est prévue à l'extrémité haute.



- 1 - ANODE
- 4 - CATHODE
- 5 - FILAMENT
- 6 - FILAMENT



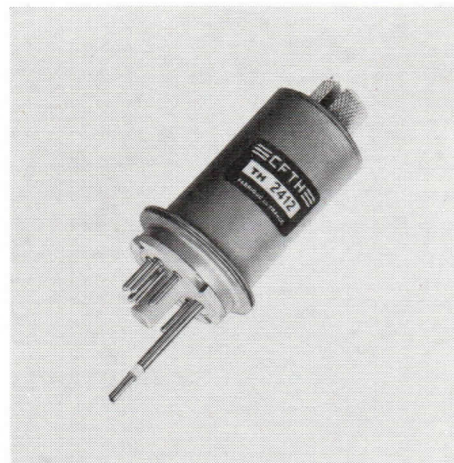
Toutes les cotes sont données en millimètres

KLYSTRON TH 2412

Le tube TH 2412 est un klystron réflex tout métal à cavité résonnante incorporée fonctionnant dans une bande comprise entre 5 100 et 5 900 MHz et, pouvant fournir une puissance minimum de 70 mW à 5 500 MHz.

Le réglage mécanique de la fréquence s'effectue par une vis fixée sur la partie supérieure et dans l'axe du tube. Un tour de vis suffit pour couvrir la bande. Le couplage HF se fait par l'intermédiaire d'une ligne coaxiale terminée par une antenne.

Ce tube est destiné à être employé soit comme oscillateur local pour la réception des ondes électromagnétiques (radar), soit comme générateur de faible puissance.



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES (1)

Électriques

Nature de la cathode	équipotentielle, à oxydes
Mode de chauffage	indirect
Tension de chauffage (alternatif ou continu)	6,3 V $\pm 8\%$
Courant de chauffage, environ	440 mA
Temps minimum de préchauffage	3 mn
Gamme de fréquence	5 100 à 5 900 MHz
Nombre de tours de vis pour couvrir la bande	1

Mécaniques

Enveloppe	métal
Culot	octal U.T.E 8C18
Position de fonctionnement	indifférente
Mode de refroidissement	par convection naturelle
Température de la ligne coaxiale de sortie, maximum	90 °C
Vibration, maximum	10 g
Poids net approximatif	150 g
Dimensions	voir dessin annexé

(1) Ces caractéristiques sont données à titre indicatif seulement, voir spécification pour caractéristiques de type.

Annule et remplace la Notice TE 446 de Mai 1959

VALEURS LIMITES D'UTILISATION

(non simultanées)

Tension continue de la cavité	300	V
Tension continue du réflecteur (positive	0	V
(négative	-350	V
Courant continu de la cavité	35	mA
Courant réflecteur	7	μA
Tension entre filament-cathode	±45	V
Taux d'ondes stationnaires de la charge	1,5	

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

(Mode A)

Tension continue de la cavité	300	V
Courant continu de la cavité	30	mA
Tension continue de réflecteur		
à 5 500 MHz	-115 V à -175 V	
dans la bande	-60 V à -220 V	
Bande d'accord électronique à 3 dB	30	MHz
Puissance de sortie à 5 500 MHz	70	mW
Variation de la fréquence en fonction de la température	+0,10 à -0,10	MHz/°C

CONSIGNES DE MISE EN SERVICE

Ces instructions donnent les informations essentielles sur l'installation et le fonctionnement de ce type de klystron reflex. Des informations plus complètes, nécessaires par exemple pour l'établissement d'un matériel nouveau, peuvent être fournies sur demande.

Précautions importantes

- I - Ne pas exercer d'efforts sur la ligne coaxiale de sortie lors du montage du tube.
- II - Toujours appliquer les tensions dans l'ordre suivant :
 - a) filament
 - b) réflecteur
 - c) cavité
- III- Le filament et la cathode sont connectés respectivement aux broches 2-7 et 8 du culot. La broche 1 est reliée à la cavité et la broche 5 au réflecteur.
- IV - Observer les consignes de tension réflecteur.
- V - Observer les consignes de refroidissement.

Installation

I - Montage :

Le TH 2412 nécessite pour son montage un support octal standard modifié de la façon suivante. La broche N°4 doit être élargie à 4,8 mm pour permettre le passage de la ligne coaxiale de sortie. Le tube peut être monté dans n'importe quelle position, mais il doit être fixé d'une façon rigide afin de maintenir la cote de pénétration de la ligne dans le guide d'onde. La ligne de sortie ne doit pas être soumise à des efforts excessifs. Le TH 2412 doit être fixé sur son support octal par l'embase inférieure du tube, de telle manière qu'aucun effort ne puisse s'exercer entre le support et l'embase.

Si le tube n'est pas fixé d'une façon rigide, des variations indésirables de la fréquence peuvent se produire. La ligne de sortie coaxiale doit être couplée au guide d'onde à l'aide d'un adaptateur à large bande. (Voir page 7).

Toutes les caractéristiques fournies dans cette notice ont été obtenues avec ce type de montage, et avec une charge présentant un T.O.S. inférieur à 1,1. Il est important que ce système de couplage, ou son équivalent, soit utilisé.

Pour obtenir un rendement satisfaisant du tube, le T.O.S. ne doit pas dépasser 1,5.

Lorsque le tube doit fonctionner en présence d'un champ magnétique important, il est nécessaire de blinder les amenées de courant de la cavité et du réflecteur pour supprimer toute modulation. Si les abords mêmes du tube sont extrêmement perturbés, il peut être nécessaire de blinder le klystron par un boîtier métallique; les amenées du courant seront protégées par des selfs de choc convenables.

II - Connexions :

Dans les applications où la cavité est réunie à la masse, la cathode doit être soigneusement isolée. La cathode peut être connectée à un côté du filament ou bien reliée au point milieu du secondaire du transformateur de chauffage. Lorsque la cathode et le filament sont connectés ensemble, la connexion cathode devra être faite directement sur la broche cathode du culot (broche n°8) et jamais le long du fil d'amenée du courant de chauffage. Si la cathode et le filament n'ont pas de point commun, la tension entre la cathode et le filament ne doit pas dépasser ± 100 volts. Dans tous les cas où la cavité est à la masse, le transformateur de chauffage du filament devra être isolé pour supporter la tension maximum de la cavité.

Dans les applications où la cavité se trouve portée à la haute tension, il est recommandé de protéger le tube par un boîtier protecteur isolé. Ce boîtier doit permettre une circulation d'air suffisante pour maintenir la température du tube au-dessous de la valeur maximum spécifiée.

III - Mise sous tension :

S'assurer que toutes les tensions appliquées au tube sont inférieures aux maxima prescrits.

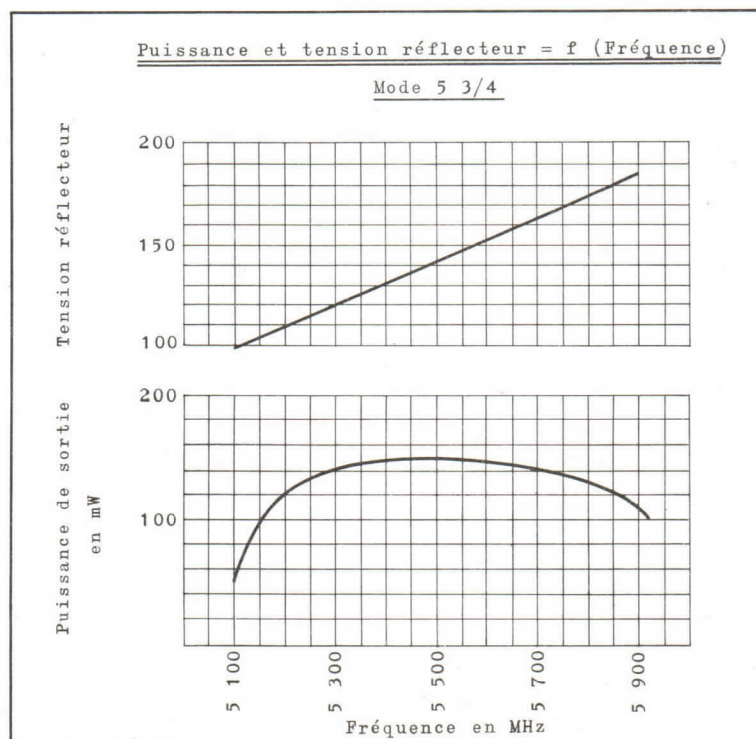
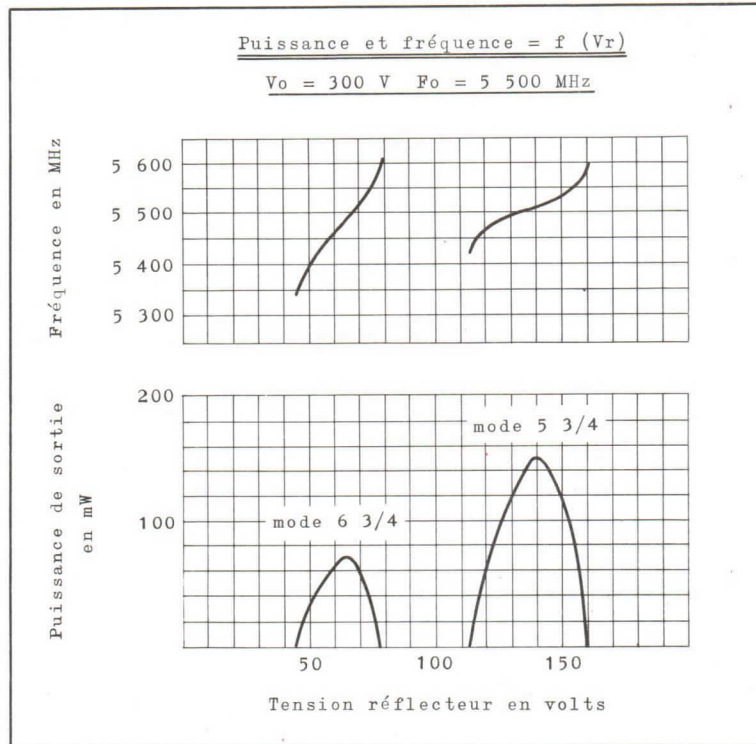
IV - Réflecteur :

Le réflecteur est relié à la broche N°5 du culot. L'alimentation du réflecteur doit être isolée pour supporter la somme des tensions cavité et réflecteur. Le réflecteur NE DOIT JAMAIS DEVENIR POSITIF par rapport à la cathode. Si cette précaution n'est pas prise, le tube risque d'être endommagé. Dans le cas où les tensions de modulation tendent vers zéro, ou lorsque l'on a besoin d'une impédance du circuit réflecteur élevée, on doit connecter une diode entre la cathode et le réflecteur pour empêcher celui-ci de devenir positif. La tension réflecteur doit toujours être appliquée avant la tension cavité pour éviter que le faisceau bombarde le réflecteur. La résistance totale du circuit réflecteur ne doit pas être supérieure à 150 000 Ω .

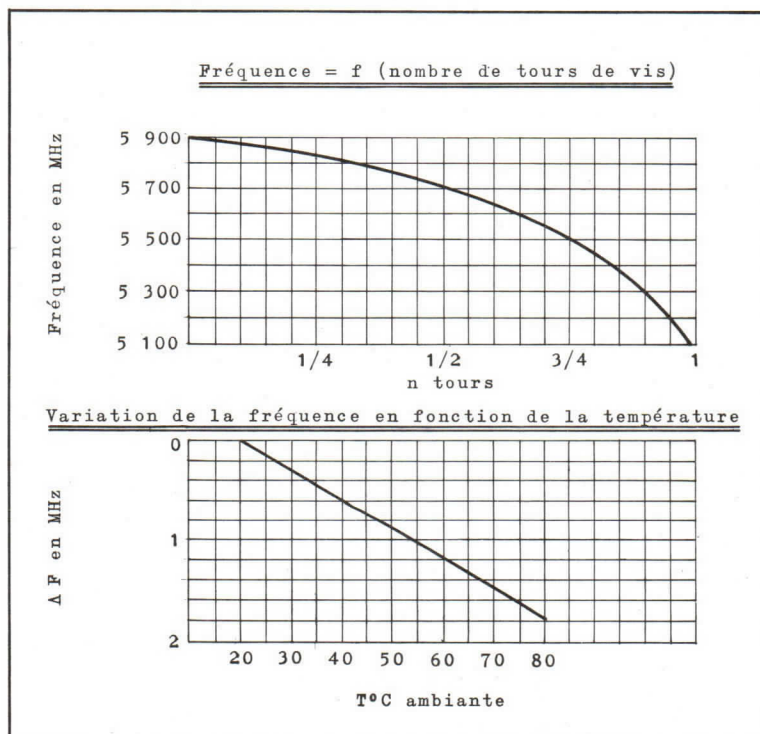
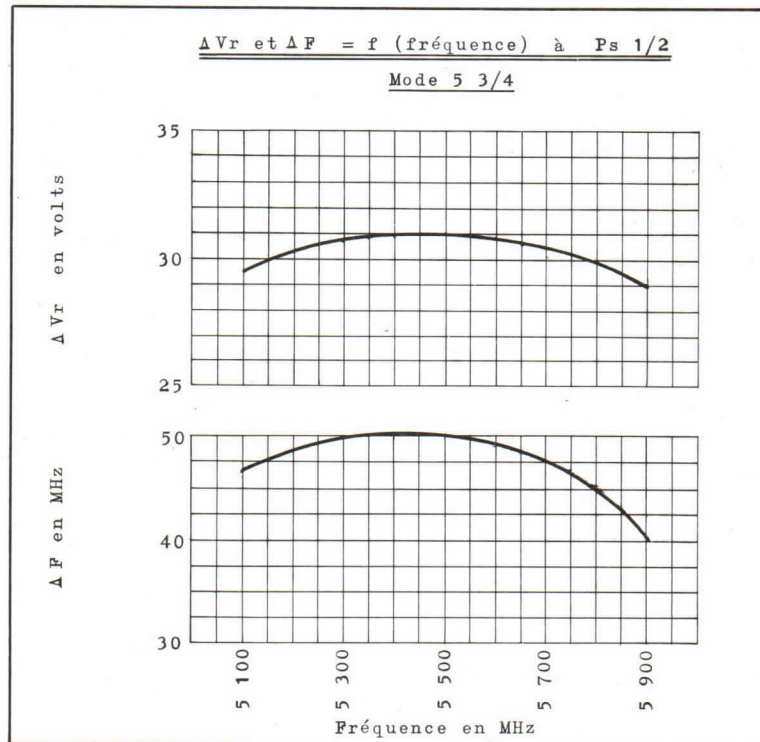
V - Température :

Les limites extrêmes de température sont les suivantes : 90°C pour la ligne de sortie et 100°C pour le corps du tube.

CARACTERISTIQUES MOYENNES



CARACTERISTIQUES MOYENNES



TH 2412

Juin 1960

Page: 6/8

THOMSON CFTH HOUSTON**Fonctionnement**

L'oscillation du TH 2412 pour une fréquence particulière et pour un tube donné peut être obtenue par plusieurs combinaisons des tensions cavité et réflecteur. Les courbes de la page 4 donnent les caractéristiques moyennes des modes recommandés.

ACCORD MECANIQUE DE LA FREQUENCE

Le mécanisme d'accord du TH 2412 est prévu pour des ajustements de fréquence. En tournant la vis d'accord dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre, on augmente la fréquence. Ne jamais dépasser les limites de la fréquence de fonctionnement, car une rotation exagérée du système d'accord endommagerait la structure interne du tube. Approximativement, un tour de vis suffit pour couvrir la bande.

ACCORD ELECTRONIQUE

Une fois l'accord mécanique réalisé, on peut ajuster les fréquences en faisant varier la tension du réflecteur. On obtiendra une puissance de sortie maximum correspondant à une position donnée du mécanisme d'accord pour une seule valeur de la tension réflecteur. La valeur de l'accord électronique et la linéarité de sa variation en fonction de la tension du réflecteur dépendent du type de la charge et du couplage utilisé. Pour obtenir l'accord électronique maximum, il est recommandé d'utiliser une charge purement résistive.

Une charge trop réactive diminue la bande d'accord électronique et donne une variation non linéaire de la fréquence en fonction de la tension du réflecteur.

STABILITE DE FREQUENCE

Les alimentations du réflecteur et de la cavité doivent être régulées et filtrées. Un blindage est quelquefois utile pour éviter des variations de la fréquence.

La température ambiante devra être à peu près constante, et en aucun cas elle ne devra dépasser les valeurs spécifiées. Les courbes de la page 5 donnent les variations de la fréquence en fonction des conditions physiques environnantes. Les matériaux utilisés pour le mécanisme d'accord ont été choisis de telle façon que la dérive thermique assure un coefficient convenable de la variation de fréquence.

Pour que ce coefficient de température désirable ne varie pas, le tube doit toujours être fixé par l'embase.

Dans les opérations où une stabilité de fréquence extrême est exigée, il est indispensable de découpler le klystron par un atténuateur de 6 dB environ. Ceci évite les réactions apportées par les variations possibles de l'impédance de charge.

Lorsqu'on utilise un blindage métallique, il devra être conçu de telle sorte que ses fréquences de résonance éventuelles soient hors de la bande de fréquence du tube.

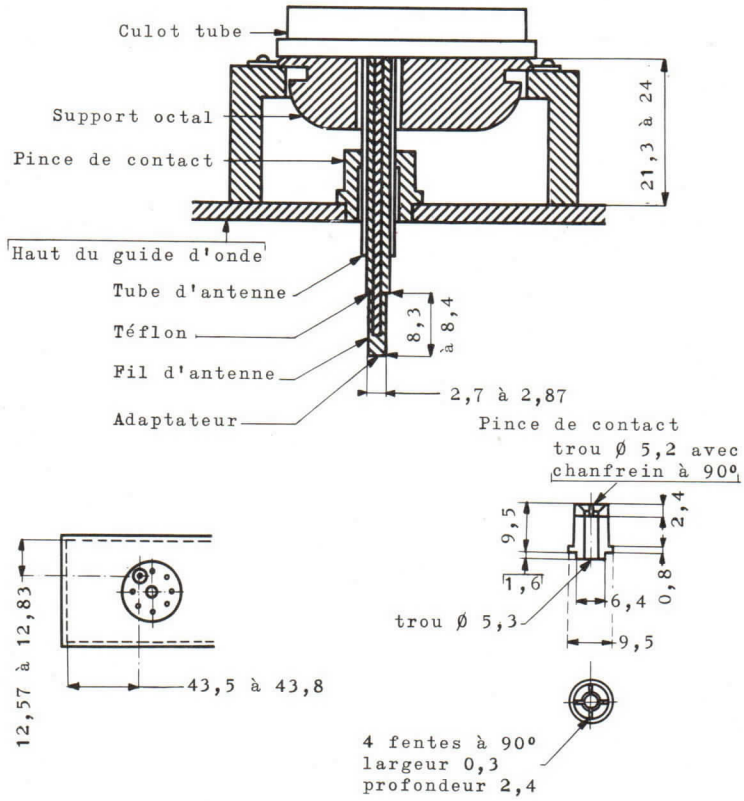
TRES IMPORTANT

LE TUBE TH 2412, LIVRE DANS SON EMBALLAGE SE TROUVE REGLE SUR LA FREQUENCE CENTRALE D'UTILISATION (5 500 \pm 30 MHz).

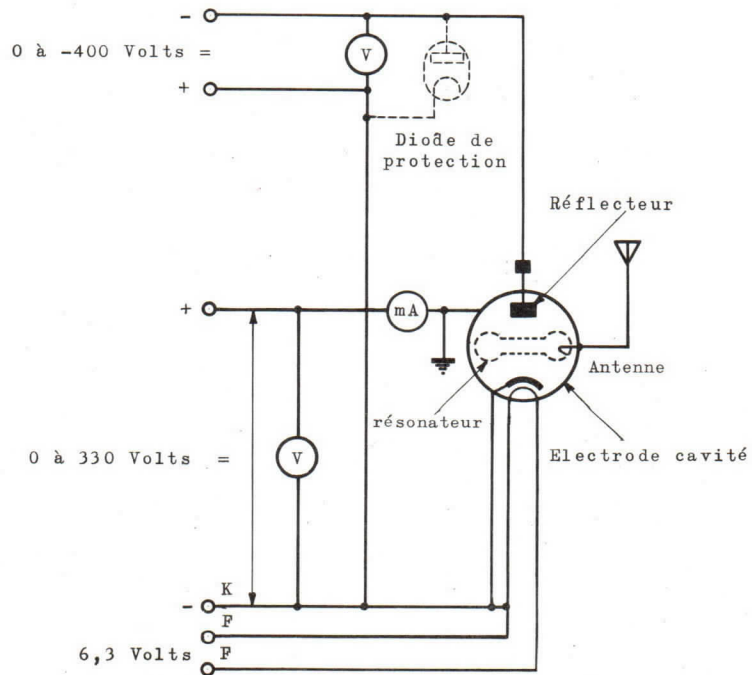
LORS DE L'UTILISATION DU KLYSTRON IL EST IMPERATIF DE NE PAS TOURNER LE SYSTEME D'ACCORD EN FREQUENCE DE PLUS D'UN TOUR DE PART ET D'AUTRE DU REGLAGE D'ORIGINE (5 500 \pm 30 MHz).

SI CETTE CONSIGNE N'EST PAS RIGOREUSEMENT OBSERVE LE TUBE RISQUE D'ETRE ENDOMMAGE.

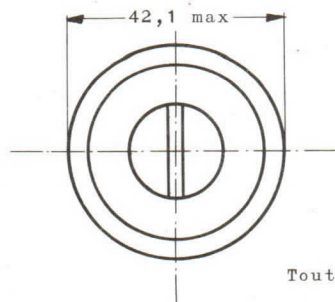
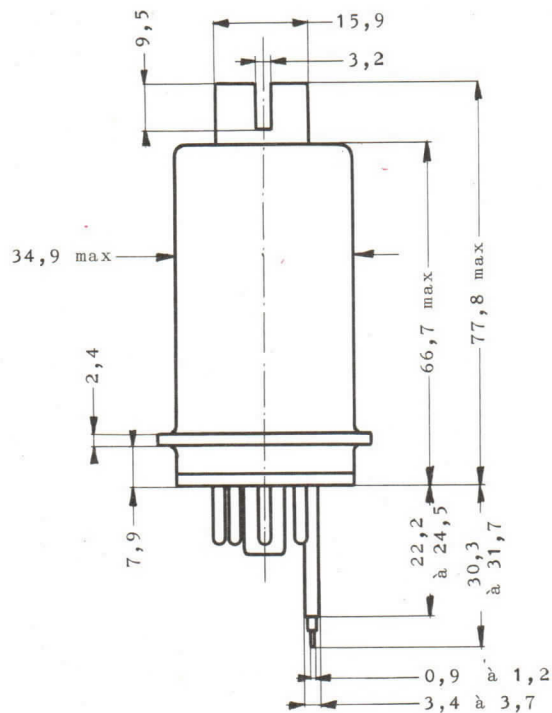
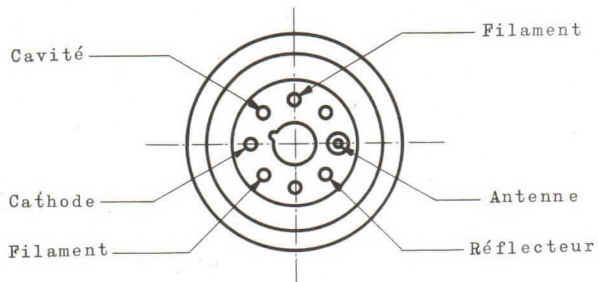
SYSTEME DE COUPLAGE AU GUIDE D'ONDE



SCHEMA TYPE D'UTILISATION DU TH 2412



COTES D'ENCOMBREMENT



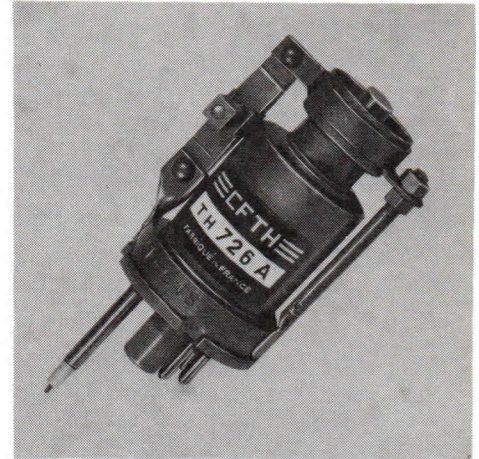
Toutes les cotes sont données en millimètres

KLYSTRONS TH 726 A-TH726B-TH 726 C

Les tubes TH 726A, TH 726B, TH 726C sont des klystrons reflex tout métal à cavité résonnante incorporée fonctionnant dans des bandes comprises entre 2 700 à 3 407 MHz. Ces klystrons peuvent fournir une puissance de l'ordre de 100 mW.

Le réglage mécanique de la fréquence s'effectue en déformant la membrane élastique qui constitue la paroi supérieure du circuit résonnant. Le mécanisme d'accord par vis unique à rattrapage de jeu automatique est entièrement solidaire du tube. Le couplage HF s'effectue par l'intermédiaire d'une ligne coaxiale terminée par une antenne. Ces tubes sont

destinés à être employés soit comme oscillateur local pour la réception des ondes électromagnétiques (radar), soit comme générateur de faible puissance.



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES (1)

Electriques

Nature de la cathode	équipotentielle, à oxydes
Mode de chauffage	indirect
Tension de chauffage (alternatif ou continu)	6,3 V $\pm 8\%$
Courant de chauffage, environ	450 mA
Temps minimum de préchauffage	3 mn
Gamme de fréquence :	
TH 726A	3 173 à 3 407 MHz
TH 726B	2 883 à 3 173 MHz
TH 726C	2 700 à 2 960 MHz

Mécaniques

Enveloppe	métal
Culot octal	U.T.E 8C18-1
Coiffe	U.T.E C6-1
Position de fonctionnement	indifférente
Mode de refroidissement	par convection naturelle
Température dans le boîtier, maximum	110 °C
Température de la ligne coaxiale de sortie, max	75 °C
Vibration maximum	10 g
Poids net	50 g
Dimensions	voir dessin annexé

(1) Ces caractéristiques sont données à titre indicatif seulement, voir spécifications pour caractéristiques de type.

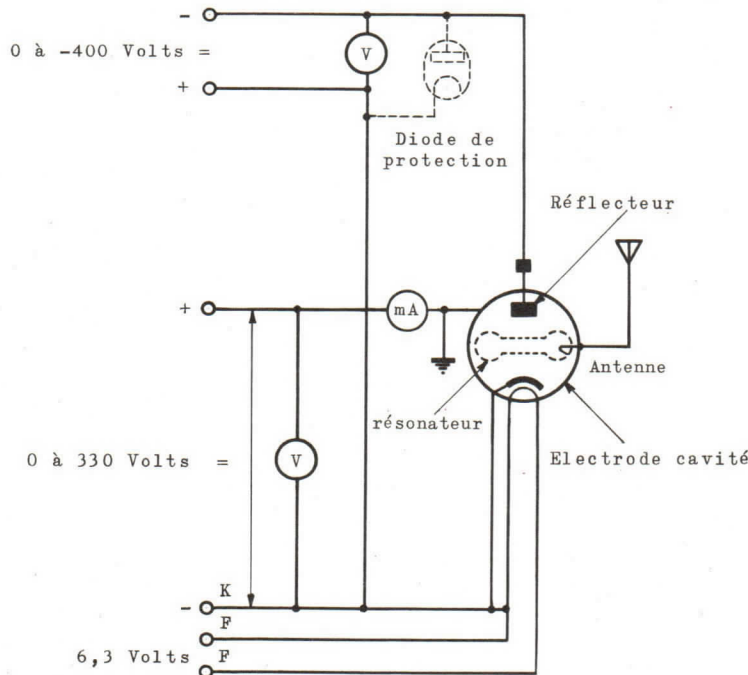
VALEURS LIMITES D'UTILISATION

	TH 726 A	TH 726 B	TH 726 C	
Tension continue de la cavité	330	300	300	V
Tension continue du réflecteur :				
positive	0	0	0	V
négative	-250	-250	-250	V
Courant continu de la cavité	35	35	35	mA
Courant réflecteur	≤ 7	≤ 7	≤ 7	μA
Tension entre filament cathode	± 50	± 50	± 50	V
Taux d'ondes stationnaires de la charge	≤ 1,5	≤ 1,5	≤ 1,5	

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT (2)

Tension continue de la cavité	300	300	300	V
Courant continu de la cavité	30	30	30	mA
Tension continue du réflecteur (3)	-115 à -178	-80 à -135	-75 à -135	V
Bande d'accord électronique (4)	40	40	40	MHz
Puissance de sortie (2)	100	100	100	mW
Variation de la fréquence en fonction de la température	-0,10 à +0,10	-0,10 à +0,10	-0,10 à +0,10	MHz/°C
Impédance de la ligne de sortie	70	70	70	Ω

SCHEMA TYPE D'UTILISATION TH 726 A-B-C



(2) Ces caractéristiques sont données pour les fréquences suivantes :

TH 726 A	3 250 MHz
TH 726 B	3 000 MHz
TH 726 C	2,800 MHz

(3) Pour obtenir la puissance de sortie maximum aux fréquences spécifiées.

(4) Entre les points à demi-puissance.

CONSIGNES DE MISE EN SERVICE

Ces instructions donnent les informations essentielles sur l'installation et le fonctionnement de ces types de klystrons reflex. Des informations plus complètes nécessaires par exemple pour l'établissement d'un matériel nouveau peuvent être fournies sur demande.

Précautions importantes

I - Ne pas exercer d'efforts sur la ligne coaxiale de sortie lors du montage du tube.

II - Toujours appliquer les tensions dans l'ordre suivant :

- a) filament
- b) réflecteur
- c) cavité

III - Le filament et la cathode sont connectés respectivement aux broches 2-7 et 8 du culot. La broche 1 est reliée à la cavité.

IV - Observer les consignes de tension réflecteur.

V - Observer les consignes de refroidissement.

Installation

Montage

I - Le tube TH 726A-B-C doit être monté sur un support octal standard modifié de la façon suivante. La broche n°4 doit être élargie à 4,75 mm pour permettre le passage de la ligne coaxiale de sortie. Le tube peut être monté dans n'importe quelle position, mais il doit être fixé d'une façon rigide afin de maintenir la cote de pénétration de la ligne dans le guide d'onde. La ligne de sortie ne doit pas être soumise à des efforts excessifs.

Le TH 726 A-B-C doit être fixé sur son support octal par l'embase inférieure du tube, de telle manière qu'aucun effort ne puisse s'exercer entre les supports et l'embase.

Si le tube n'est pas fixé d'une façon rigide, des variations indésirables de la fréquence peuvent se produire. La ligne de sortie coaxiale doit être couplée dans un guide d'onde à large bande par l'intermédiaire d'un transformateur (voir figure page 7). Toutes les caractéristiques fournies dans cette notice ont été obtenues avec ce type de couplage et avec une charge présentant un T.O.S. inférieur à 1,1. Il est important que ce système de couplage, ou son équivalent soit utilisé.

Lorsque le tube doit fonctionner en présence de champs magnétiques importants, les amenées de courant de la cavité et du réflecteur devront être blindées. Si les abords mêmes du tube sont extrêmement perturbés, il peut être nécessaire de blinder le klystron dans un boîtier métallique. Dans ce cas les amenées de courant devront être protégées par des selfs de choc.

II - Connexions

Dans les applications où la cavité du tube est réunie à la masse, la cathode doit être soigneusement isolée. La cathode peut être connectée à un côté du filament ou bien reliée au point milieu du secondaire du transformateur de chauffage. Lorsque la cathode et le filament sont connectés ensemble, la connexion cathode devra être faite directement sur la broche cathode du culot (broche n° 8), et jamais le long du fil d'amenée de courant de chauffage. Si la cathode et le filament n'ont pas de point commun, la tension entre la cathode et le filament ne devra pas dépasser ± 50 volts.

Dans tous les cas où la cavité est à la masse, le transformateur de chauffage du filament devra être isolé pour supporter la tension maximum de la cavité.

Dans les applications où la cavité se trouve portée à la haute tension, il est recommandé de protéger le tube par un boîtier protecteur isolé. Ce boîtier doit permettre une circulation d'air suffisante pour maintenir la température du tube au-dessous de la valeur maximum spécifiée.

III - Mise sous tension

S'assurer que toutes les tensions appliquées au tube sont inférieures aux maxima prescrits.

IV - Réflecteur

Par construction le réflecteur est relié à la broche supérieure du tube. L'alimentation du réflecteur doit être isolée pour supporter la somme des tensions cavité et réflecteur. Le réflecteur ne DOIT JAMAIS DEVENIR POSITIF par rapport à la cathode. Si cette précaution n'est pas observée le tube risque d'être endommagé. Dans le cas où les tensions de modulation tendent vers zéro, ou lorsque l'on a besoin d'une impédance du circuit réflecteur élevée, une diode doit être connectée entre la cathode et le réflecteur pour empêcher celui-ci de devenir positif. La tension réflecteur doit toujours être appliquée, avant la tension cavité, pour éviter que le faisceau bombarde le réflecteur.

V - Température

Le refroidissement par air forcé n'est pas indispensable, mais les limites de températures ci-après devront être respectées.

75 °C température maximum pour la ligne de sortie

110 °C température pour l'ambiante

Fonctionnement

Accord mécanique de la fréquence

Le mécanisme d'accord du TH 726 A-B-C est prévu pour des ajustements de fréquence. En tournant la vis d'accord dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre la fréquence diminue. Ne jamais dépasser les limites inférieures de la fréquence de fonctionnement, car une rotation exagérée du système d'accord peut endommager le tube.

Dès la première mise en service du TH 726 A-B-C, il est utile de faire fonctionner plusieurs fois le système d'accord mécanique pour l'assouplir. Au cours de cette opération, on réglera la vis pour atteindre la fréquence désirée en diminuant à chaque fois l'amplitude du mouvement de cette vis.

Trois tours de vis environ, suffisent pour couvrir la bande.

Accord électronique

Une fois l'accord mécanique réalisé on peut ajuster la fréquence en faisant varier la tension du réflecteur. On obtiendra une puissance de sortie maximum correspondant à une position donnée du mécanisme d'accord pour une seule valeur de la tension réflecteur. La valeur de l'accord électronique et la linéarité de sa variation en fonction de la tension du réflecteur, dépendent du type de la charge et du couplage utilisé. Pour obtenir l'accord électronique maximum, il est recommandé d'utiliser une charge purement réactive.

Une charge trop réactive diminue la bande d'accord électronique et donne une variation non linéaire de la fréquence en fonction de la tension du réflecteur.

Stabilité de fréquence

Les alimentations du réflecteur et de la cavité doivent être régulées et filtrées. La température ambiante devra être à peu près constante, et en aucun cas elle ne devra dépasser les valeurs spécifiées.

Les matériaux utilisés pour le mécanisme d'accord ont été choisis de telle façon que la dérive thermique assure un coefficient convenable de la variation de la fréquence. Pour que ce coefficient de température ne varie pas le tube doit toujours être fixé par l'embase.

Dans les applications où une stabilité de fréquence extrême est exigée, il est indispensable de découpler le klystron par un atténuateur de 6 dB environ.

Ceci évite les réactions apportées par les variations possibles de l'impédance de charge. Un surcouplage peut provoquer un accord électronique non linéaire.



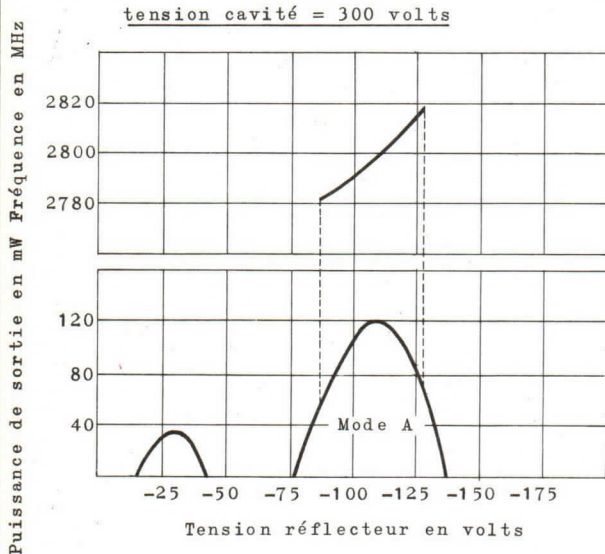


CARACTERISTIQUES MOYENNES

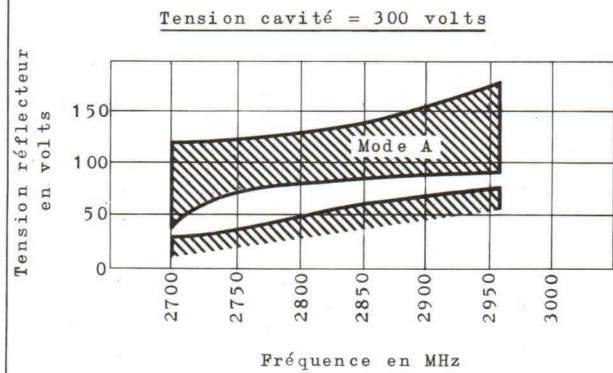
TH 726 C

Fonctionnement : L'oscillation du TH 726 C pour une fréquence particulière, et pour un tube donné peut être obtenue par plusieurs combinaisons des tensions cavité et réflecteur.

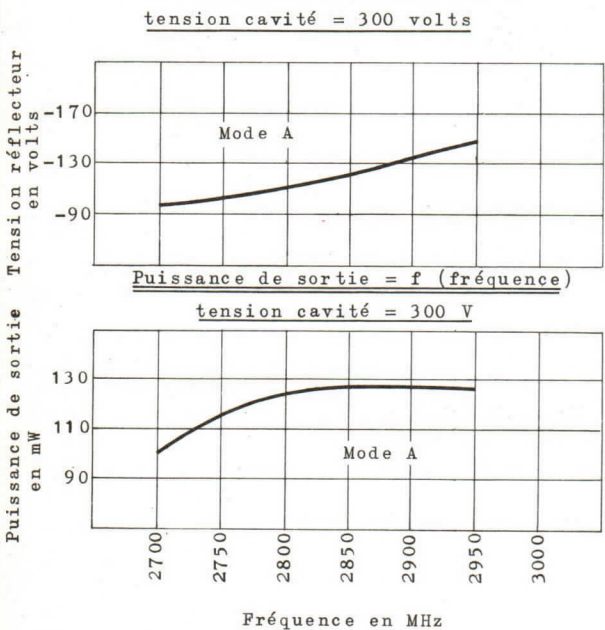
Puissance et fréquence = f (tension réflecteur)



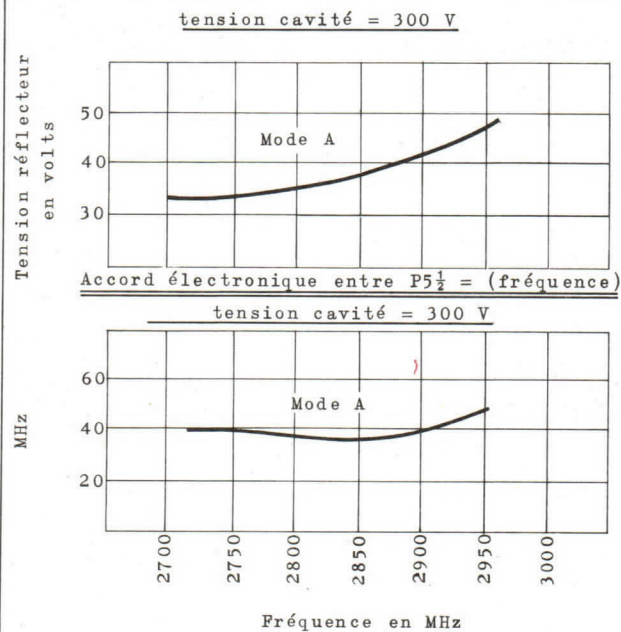
Bande de la tension réflecteur = f (fréquence)



Tension réflecteur = f (fréquence)



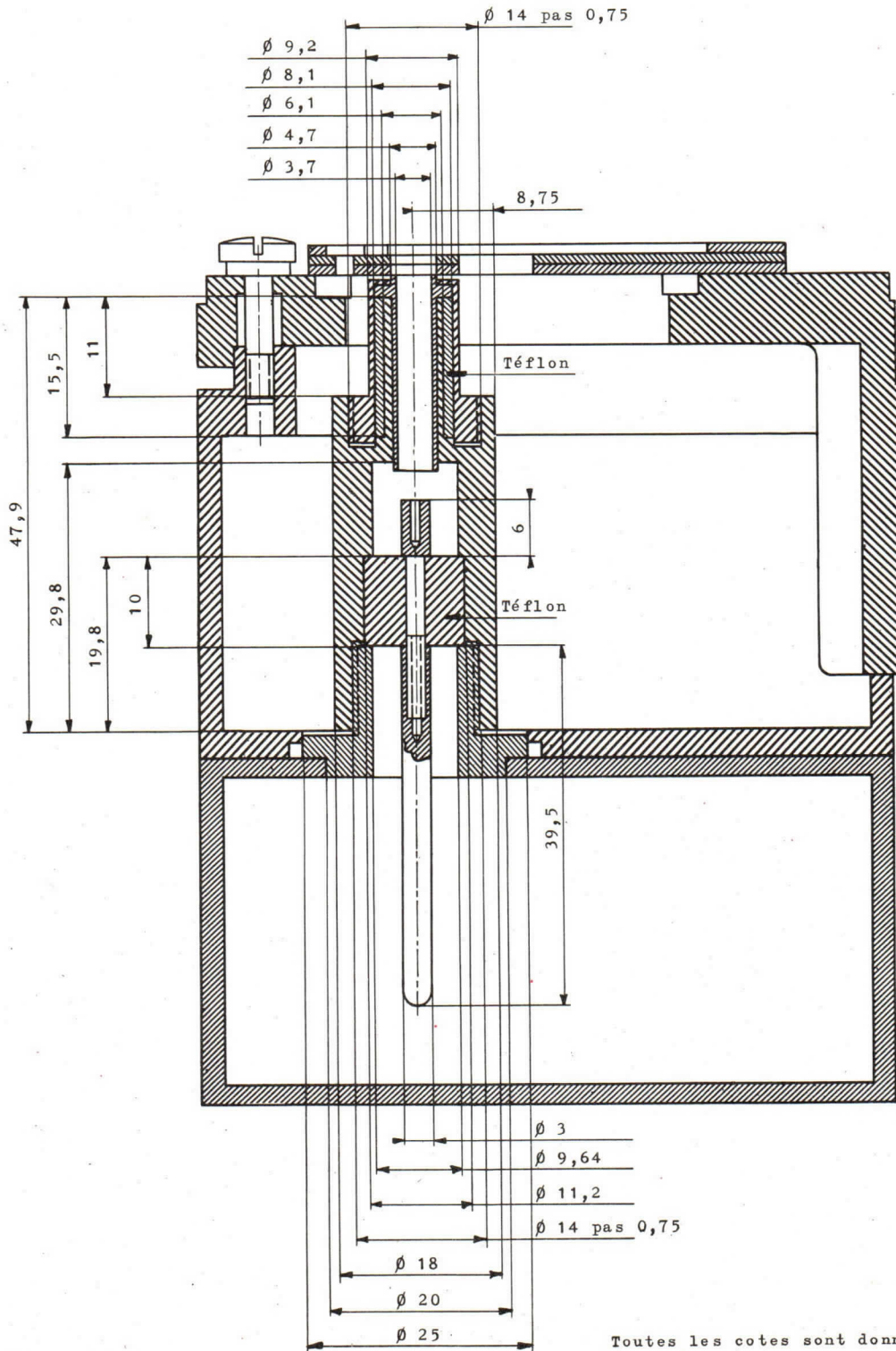
Variation de la tension réflecteur entre P_{5 1/2} = (fréquence)



La valeur exacte de la tension réflecteur pour obtenir le maximum de puissance de sortie à une certaine fréquence varie d'un tube à l'autre. La tension réflecteur pour tous les tubes, dans chaque mode devra être comprise à l'intérieur des zones hachurées de la figure.

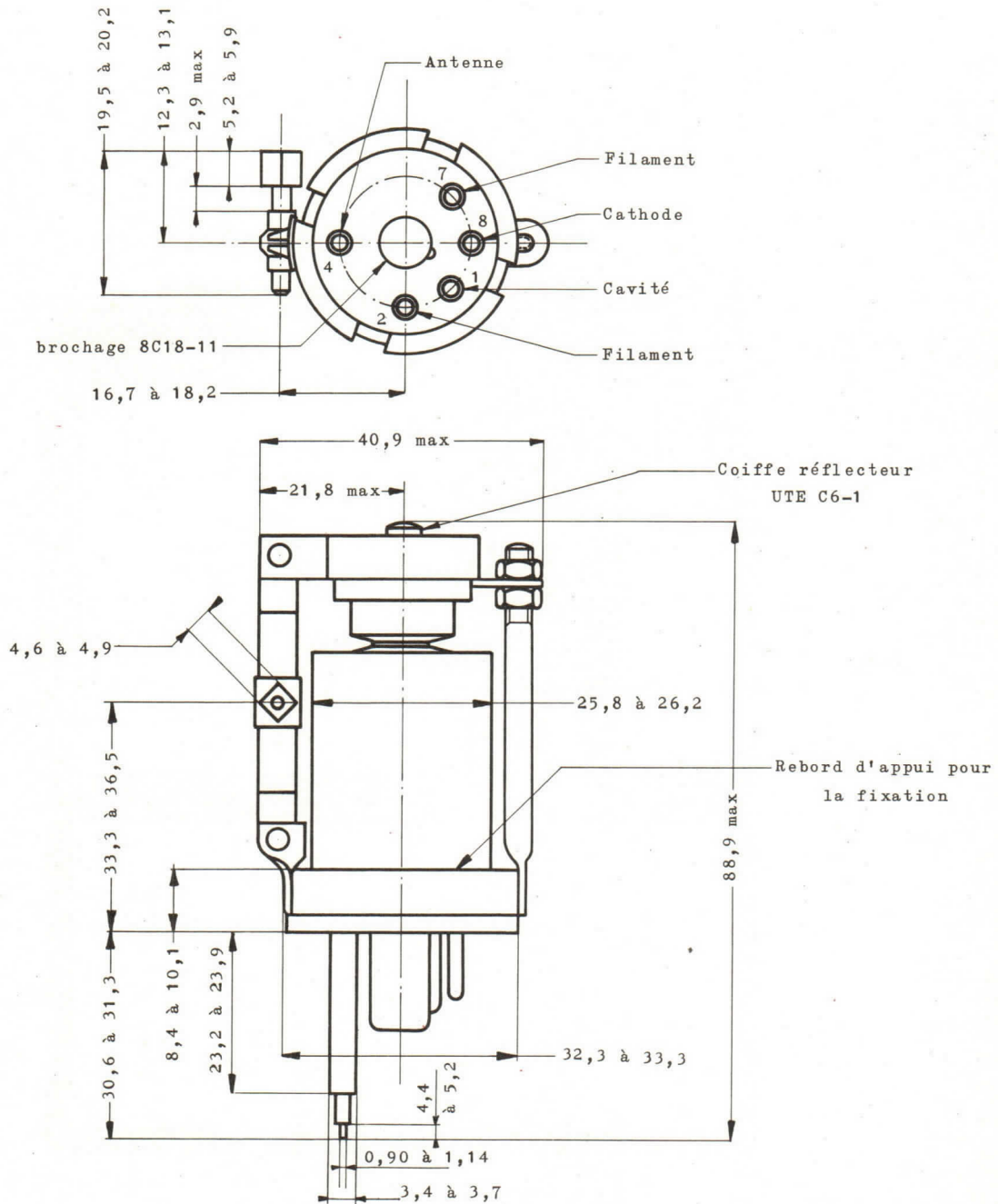
SYSTEME DE COUPLAGE

DU TH 726 C AU GUIDE STANDARD RG 48/U.



Toutes les cotes sont données en millimètres

COTES D'ENCOMBREMENT



Toutes les cotes sont données en millimètres

KLYSTRON TH 6116

NOTICE : TE 453

DEC. 1958

PAGE 115

Le tube TH 6116 est un klystron reflex à accord thermique. C'est un tube tout métal, à cavité résonnante incorporée. Il fonctionne dans une bande comprise entre 8.500 et 9.660 MHz, et fournit une puissance de l'ordre de 30 mW. L'énergie HF est prélevée par l'intermédiaire d'une ligne coaxiale (impédance 50 Ω) terminée par une antenne. Le couplage du guide standard RG 52 U se fait à l'aide du support standard (voir page 4). Le réglage de la fréquence s'effectue par variation de la tension appliquée à la diode d'accord incorporée au tube. Le TH 6116 est surtout utilisé comme oscillateur local pour la réception des ondes électromagnétiques dans les cas où des variations de fréquences rapides et répétées sont nécessaires, (Radar à fréquence variable du type monoboutons) et, lorsque la disposition du tube sur l'équipement rend difficile l'installation d'une commande mécanique de la fréquence.

Le TH 6116 peut aussi être utilisé comme générateur hyperfréquence sur des bancs de mesure dont on fait fréquemment varier la fréquence.

CARACTERISTIQUES GENERALES (1)

Electriques

Tension de chauffage.....	6,3	V \pm 8%
Courant de chauffage klystron.....	500	mA
Courant de chauffage diode.....	800	mA
Temps minimum de préchauffage.....	3	mn
Bande de fréquence.....	8.500-9.660	MHz

Mécaniques

Enveloppe.....	métal
Culot octal.....	U.T.E. 8C18
Position de fonctionnement.....	indifférente
Mode de refroidissement.....	par convection naturelle
Poids net approximatif.....	100 g
Dimensions.....	voir dessin annexé

(1) Ces caractéristiques sont données à titre indicatif seulement, voir spécifications pour caractéristiques de type.

CFTH

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
GROUPE ÉLECTRONIQUE

KLYSTRON TH 6116

NOTICE : TE 453

DEC. 1958

PAGE 215

VALEURS LIMITES D'UTILISATION (non simultanées)

Tension continue de la cavité.....	350	V
Courant cavité.....	32	mA
Tension continue du réflecteur.....	0 à - 350	V
Tension continue de la diode d'accord.....	350	V
Courant continu de la diode d'accord.....	59	mA
Dissipation de la diode d'accord (9660-8500 MHz).....	16,5	W
Dissipation de la diode en dessous de 8500 MHz.....	10	W
Temps d'accord thermique 9660-8500 MHz.....	3	s
Temps d'accord thermique 8500-9660 MHz.....	3	s
Bande d'accord électronique (minimum).....	45	MHz
Tension entre filament-cathode.....	± 100	V
Température ambiante près du klystron.....	110	°C
Température ambiante près de la ligne coaxiale de sortie.....	90	°C
Variation de la fréquence en vibration (10 g-50 pps- 9080 MHz).....	± 1 300	KHz

CARACTERISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

Bande de fréquence.....	8 500 à 9 660	MHz
Tension continue de la cavité.....	300	V
Courant continu cavité.....	25	mA
Tension réflecteur à 9660 MHz.....	- 95 à - 145	V
Tension réflecteur à 8500 MHz.....	- 60 à - 110	V
Temps d'accord thermique 8500 - 9660 MHz.....	1 à 2	s
Temps d'accord thermique 9660 - 8500 MHz.....	1 à 2	s
Bande d'accord électronique à 9080 MHz.....	100	MHz
Puissance de sortie	30	mW

CFTH

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
GROUPE ÉLECTRONIQUE

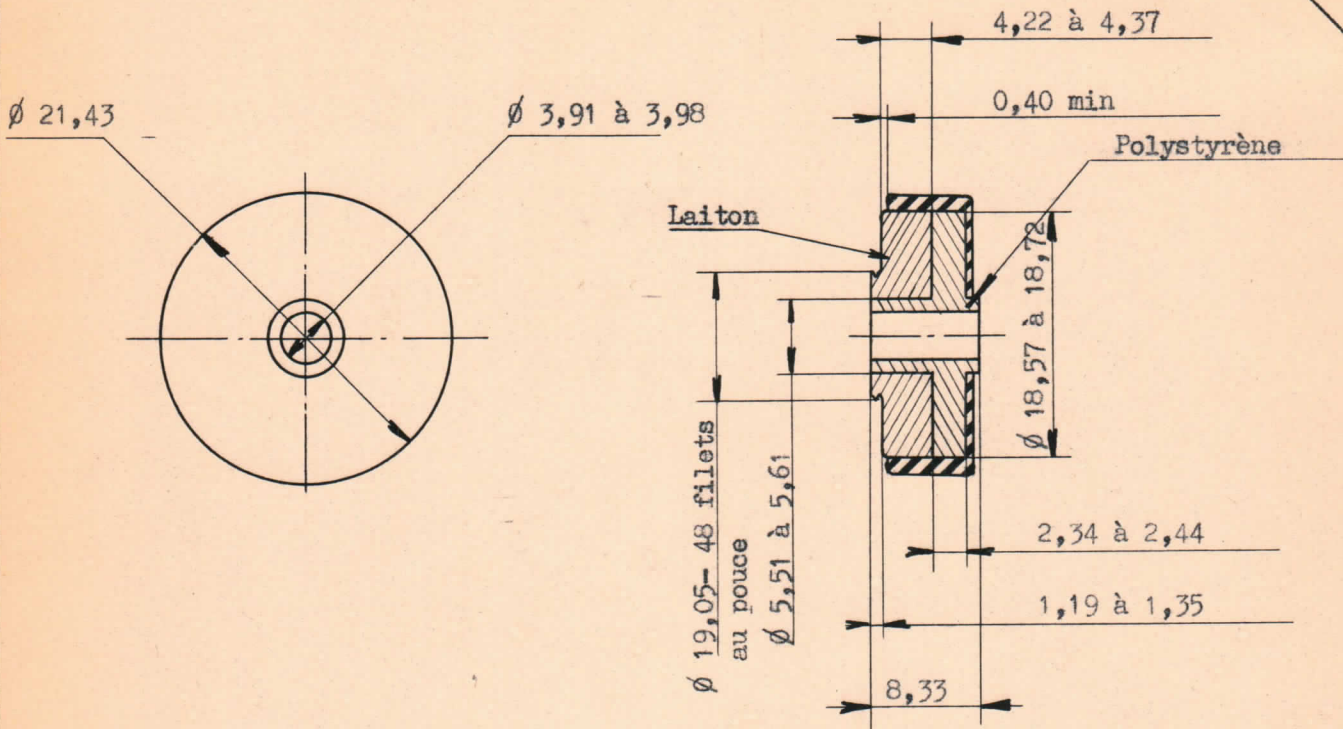
KLYSTRON TH 6116

NOTICE : TE453

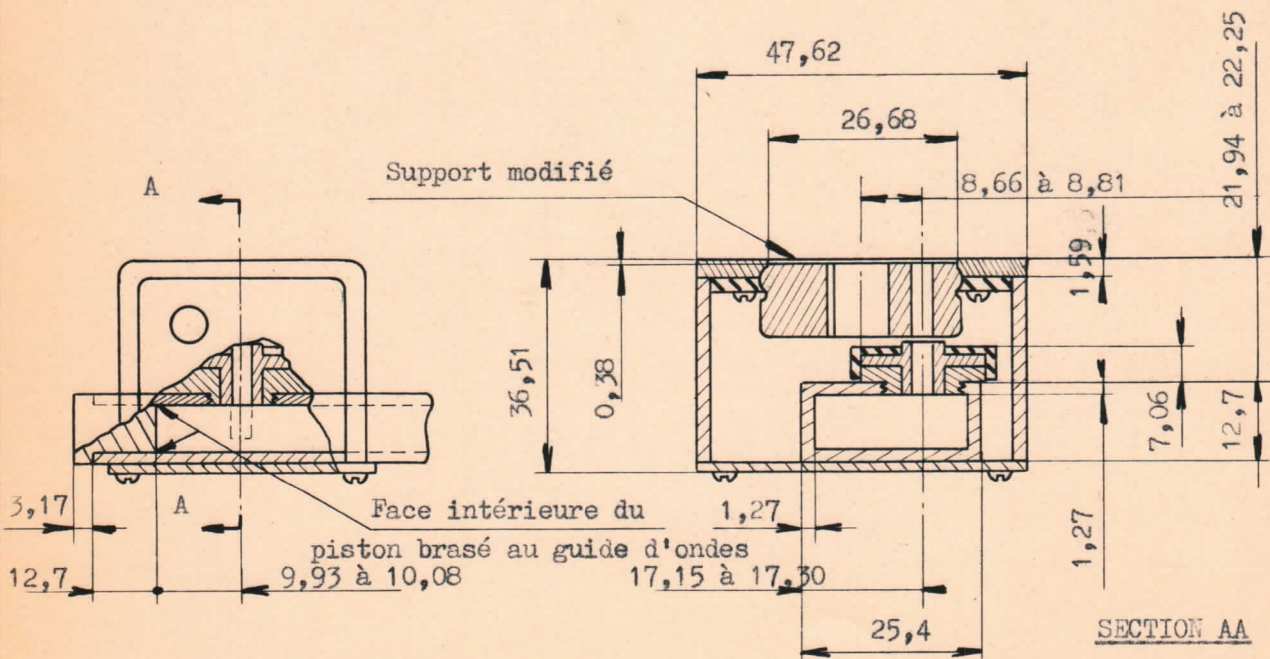
DEC. 1958

PAGE 415

VUE AGRANDIE DU PIEGE HF



SYSTEME DU COUPLAGE DU TH 6116 AU GUIDE STANDARD RG 52 - U



CFTH

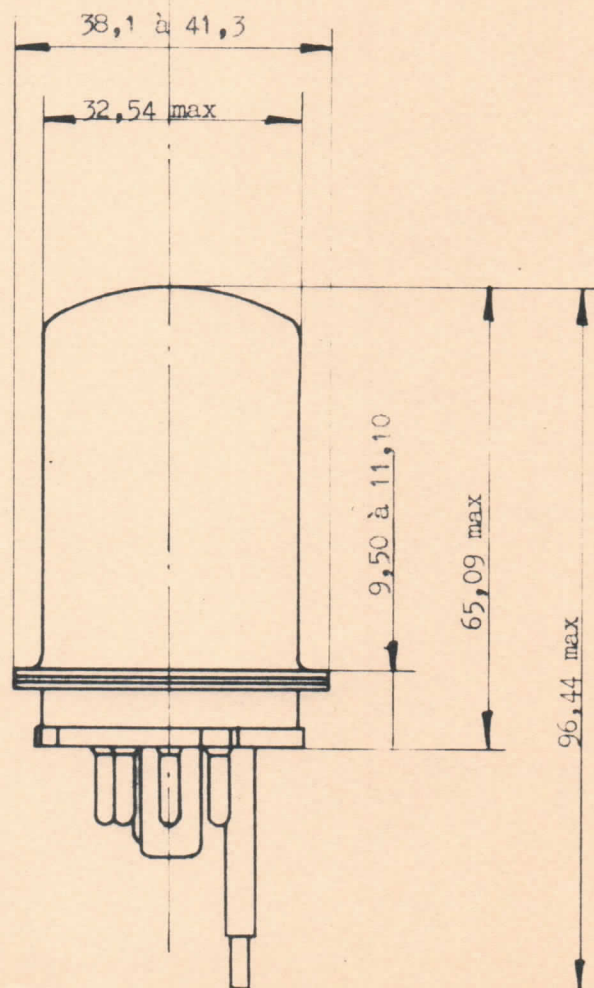
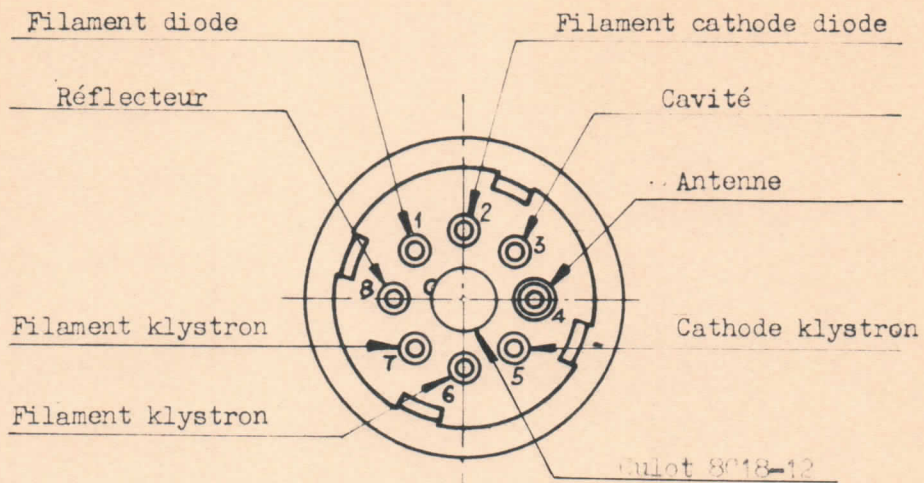
COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
GROUPE ÉLECTRONIQUE

KLYSTRON TH 6116

NOTICE : TE 451

DEC. 1958

PAGE 515



CFTH

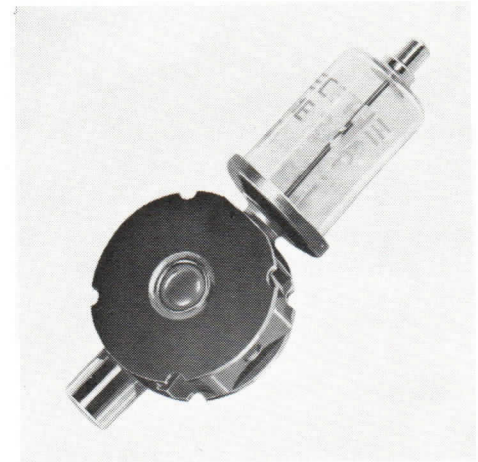
COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
GROUPE ÉLECTRONIQUE



TUBES TR & ATR

T.R
TH 1B24 A

Le tube TH 1B24 A est un commutateur à gaz du type TR à bande étroite et accordable de 8 490 à 9 600 MHz (bande X). Il est mécaniquement intercalé dans la portion du guide constituant la dérivation vers le récepteur et protège ainsi ce dernier au moment de l'émission du magnétron (haut niveau d'énergie) grâce à la décharge gazeuse produite à l'intérieur du tube. Cette décharge facilitée par une électrode d'amorçage (igniteur), constitue un court-circuit en parallèle sur la ligne de transmission allant au récepteur, et en série sur la ligne de transmission allant vers l'antenne. A la réception (bas niveau d'énergie), la décharge ne se produit pas et le tube ne provoque qu'une atténuation faible sur l'écho se dirigeant vers le récepteur.



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES (1)

Electriques

Fréquence nominale	9 375	MHz
Gamme de fréquence	8 490 à 9 600	MHz
Q en charge maximum mesurée à 9 375 MHz.	350	

Mécaniques

Position de montage par rapport à la verticale	indifférente
Position dans le support	indifférente
Températures limites de stockage	- 40 °C + 100 °C
Nombre de tours de vis (accord 8 490 - 9 600 MHz).	5
Poids approximatif	150 g
Encombrement	voir dessin annexé
Support (voir page 3)	

(1) Ces caractéristiques sont données à titre indicatif seulement, voir spécifications pour caractéristiques de type.

Annule et remplace la Notice TE 377 A de Mai 1958

VALEURS LIMITES D'UTILISATION

Courant de l'igniteur minimum	100	μ A
Courant de l'igniteur maximum	200	μ A
Tension continue de l'igniteur minimum	- 750	V
(Par rapport au corps du tube) maximum	- 1 000	V
Puissance crête appliquée minimum	5	kW
Puissance crête appliquée maximum	100	kW

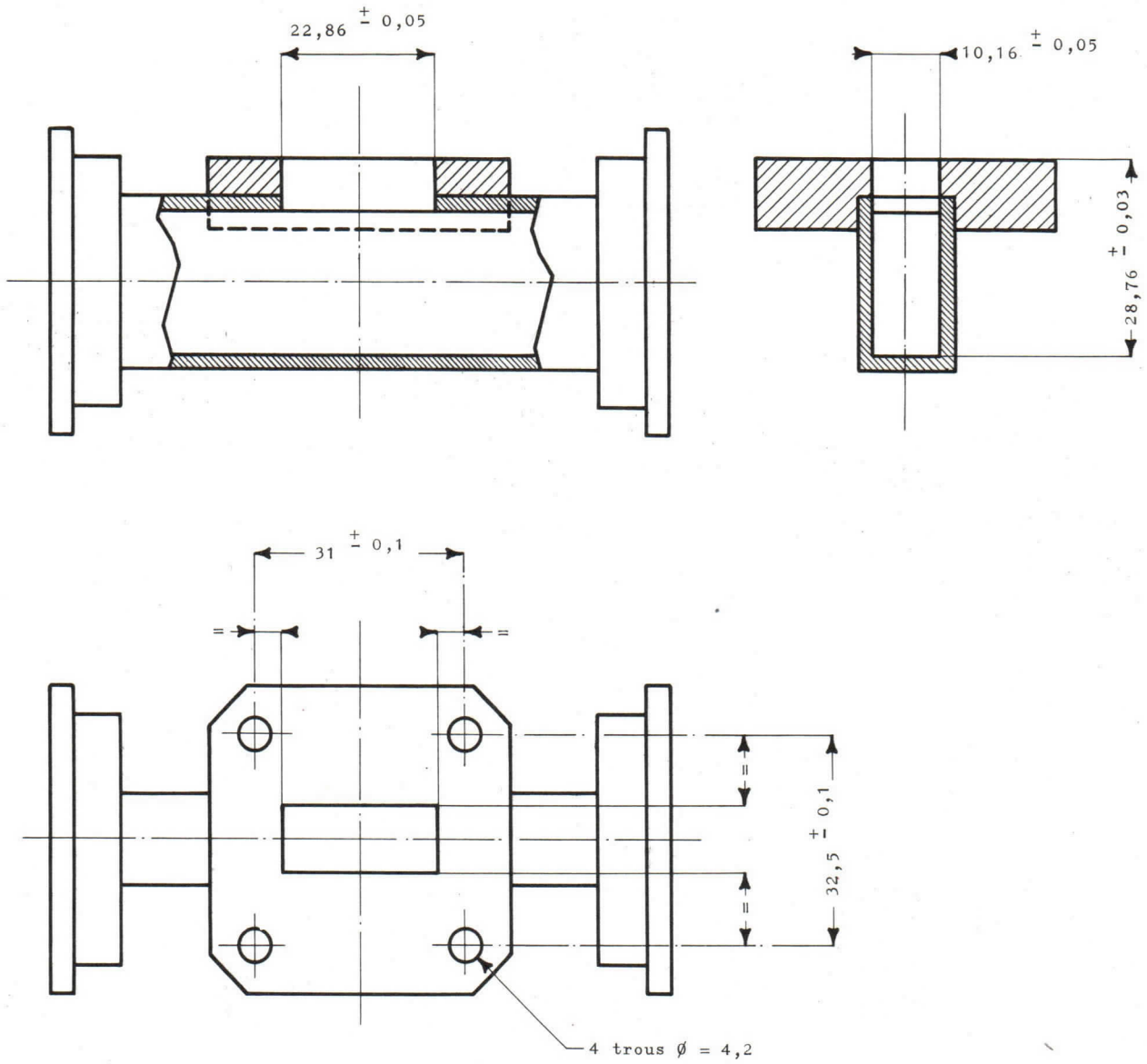
CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

Puissance de fuite, maximum (2)	30	mW
Temps de désionisation pour un affaiblissement de (2)		
3 dB, maximum	4	μ s
Pertes par insertion, maximum	2	dB
Intéraction de l'igniteur, maximum	0,2	dB
(Courant de l'igniteur 100 μ A)		
Chute de tension de l'igniteur minimum	325	V
Chute de tension de l'igniteur maximum	450	V

(2) Dans les conditions suivantes: Puissance crête 10 kW - Durée d'impulsion 0,5 μ s. Fréquence de répétition 1 000 Hz - Fréquence 9 375 MHz - Courant de l'igniteur 100 μ A.

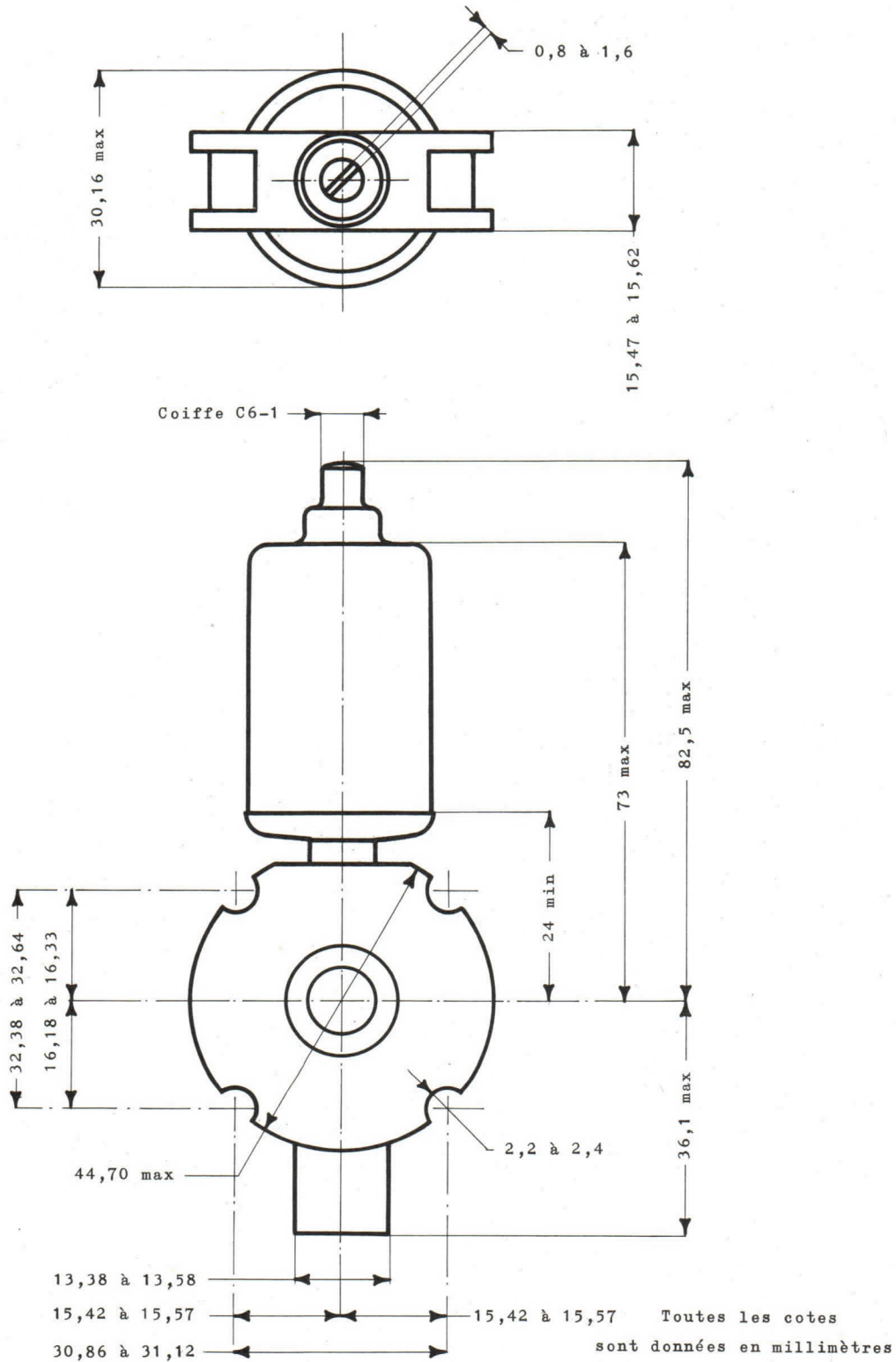
COTES D'ENCOMBREMENT

Support



Toutes les cotes sont données en millimètres

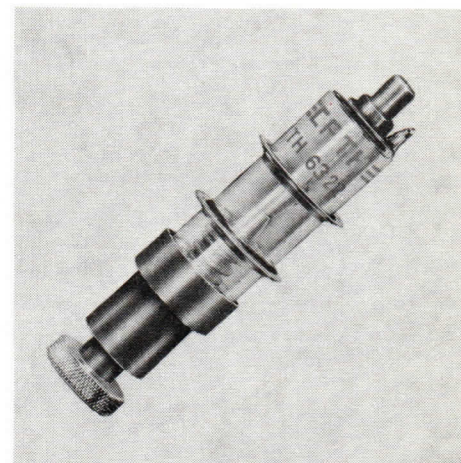
COTES D'ENCOMBREMENT



TUBE T.R

TUBE TR TH 6322

Le tube TH 6322 est un commutateur à gaz, accordable, à bande étroite et à cavité extérieure. Il peut être utilisé en TR, pré TR ou ATR. Par exemple en TR, associé à sa cavité, il est placé en travers du guide qui constitue la dérivation vers le récepteur. Il protège ce dernier lors de l'émission (haut niveau d'énergie) grâce à une décharge gazeuse qui se produit à l'intérieur du tube; cette décharge forme un court-circuit en parallèle sur la ligne de transmission allant au récepteur, et en série sur la ligne de transmission allant vers l'antenne.



A la réception (bas niveau d'énergie), la décharge ne se produit pas et le tube ne provoque qu'une atténuation faible sur l'écho se dirigeant vers l'antenne.

Associé à une cavité décrite page 3, il permet de couvrir la bande 1 215 à 1 355 MHz.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES (1)

Electriques

Fréquence nominale 1 285 MHz
 Gamme de fréquence 1 215 à 1 355 MHz
 Q en charge maximum mesuré à 1 285 MHz 220

Mécaniques

Position de montage par rapport à la verticale indifférente
 Température limite de stockage -40 +100 °C
 Nombre de tours de vis minimum (1 215-1 355 MHz) 7
 Poids approximatif 40 g
 Encombrement voir dessin annexé

(1) Ces caractéristiques sont données à titre indicatif seulement pour une cavité donnée, voir spécifications pour caractéristiques de type.

VALEURS LIMITES D'UTILISATION

Courant de l'igniteur minimum	100	μ A
Courant de l'igniteur maximum	200	μ A
Tension continue de l'igniteur maximum	-750	V
(par rapport au corps du tube) minimum	-1 000	V
Puissance crête appliquée minimum	5	kW
Puissance crête appliquée maximum	450	kW

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

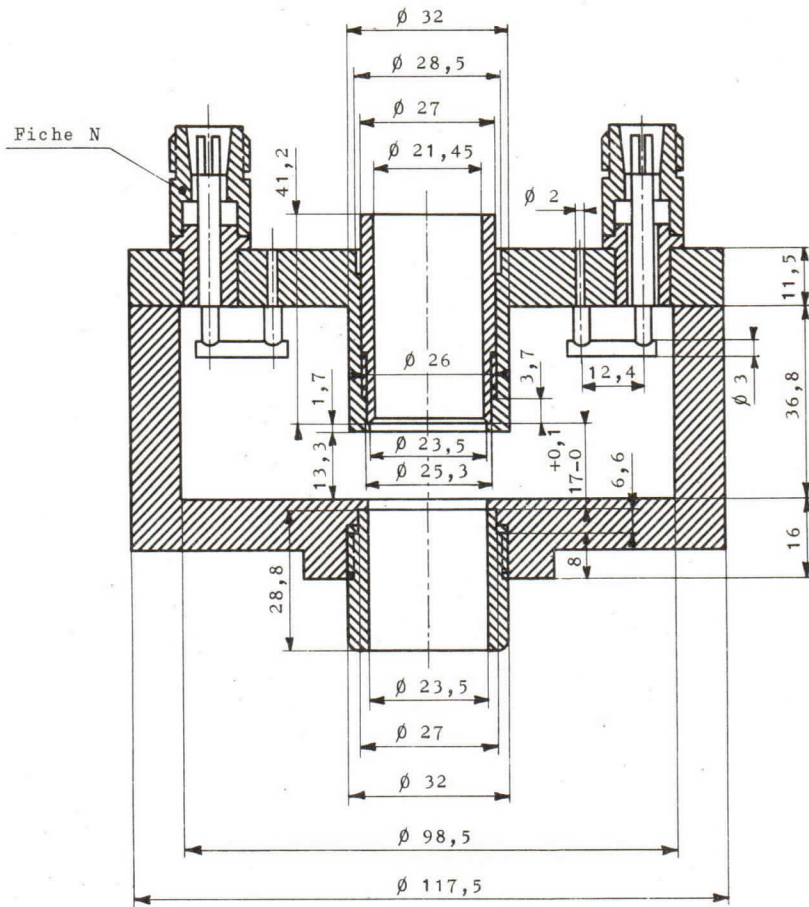
Puissance de fuite	90	mW
Temps de désionisation pour une puissance de 450 kW	25	μ s
Perte par insertion maximum	0,8	dB
Interaction de l'igniteur (100 μ A).	0,1	dB
Chute de tension de l'igniteur (100 μ A)	-300 à -525	V

CONSIGNES DE MISE EN SERVICE

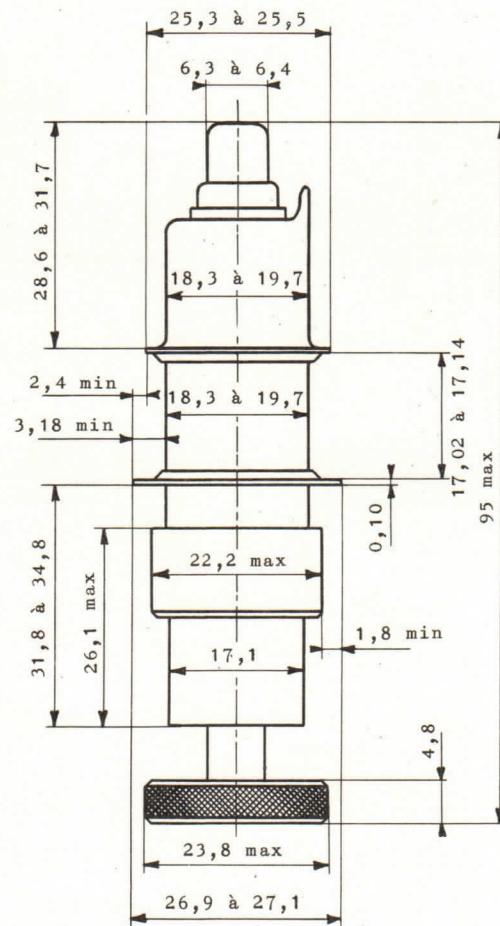
Il est recommandé de souder le plus près possible de la coiffe de l'igniteur une résistance de 0,5 M Ω , cette résistance faisant partie du circuit d'alimentation. Cette précaution évite les oscillations.

TYPE DE CAVITE UTILISEE

(1 215 - 1 355 MHz)



Toutes les cotes sont données en millimètres

COTES D'ENCOMBREMENT

Toutes les cotes sont données en millimètres
 Les cotes sans tolérances ne sont données qu'à titre de référence

TUBE TR TH 3334/6334

Le tube TH 3334/6334 est un commutateur à gaz, du type TR double, non accordable et à large bande, utilisable de 8490 à 9578 MHz (bande X) à un niveau maximum de puissance de 200 kW crête. Il comprend deux sections côte à côte, chacune d'elles ressemblant aux tubes TH 3163 A/1 B 63 A. Il est utilisé avec deux couplages hybrides.

Pendant l'émission, les fenêtres d'entrée des deux sections s'ionisent et court-circuitent le récepteur : l'énergie est réfléchiée vers l'antenne. Comme les court-circuits ne sont pas parfaits une faible partie de l'énergie traverse le tube, mais est dérivée par le couplage de sortie vers une charge adaptée ; le cristal récepteur est donc protégé.

Pendant la réception, l'émetteur se trouve déconnecté de l'antenne ; le déphasage de 90° que produit chaque couplage hybride relie pratiquement l'antenne au récepteur. Le fort découplage entre émetteur et antenne rend inutile l'emploi d'un ou plusieurs tubes A.T.R. et supprime ainsi les pertes introduites par ces tubes.

CARACTERISTIQUES GENERALES (1)

Electriques (2)

Taux d'ondes stationnaires en tension à bas niveau, maximum....	1,4	
Pertes totales par insertion à bas niveau, maximum.....	1,2	dB
Découplage émetteur-antenne, minimum.....	10	dB
Temps d'amorçage, maximum.....	5	s
Tension entre igniteur et corps du tube pour 100 μ A de courant.	-200 à -375	V
Energie de fuite par impulsion de 1 μ s, maximum.....	0,3	erg
Temps de désionisation, maximum.....	7	μ s

(1) Ces caractéristiques sont données à titre indicatif seulement ; voir spécifications particulières pour caractéristiques de type.

(2) Les caractéristiques données sont celles du duplexeur complet, soit un tube TH 3334/6334 et deux couplages hybrides à fente étroite.

Modification apportée à la NOTICE :TE 427A de FEVRIER 1957, remplacée par la présente

CFTH

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
GROUPE ÉLECTRONIQUE

TUBE TR TH 3334/6334

Mécaniques

Position par rapport à la verticale.....	indifférente
Position de montage.....	igniteurs côté bas niveau
Poids approximatif.....	200 g
Dimensions.....	voir dessin annexé

CONDITIONS D'EMPLOI

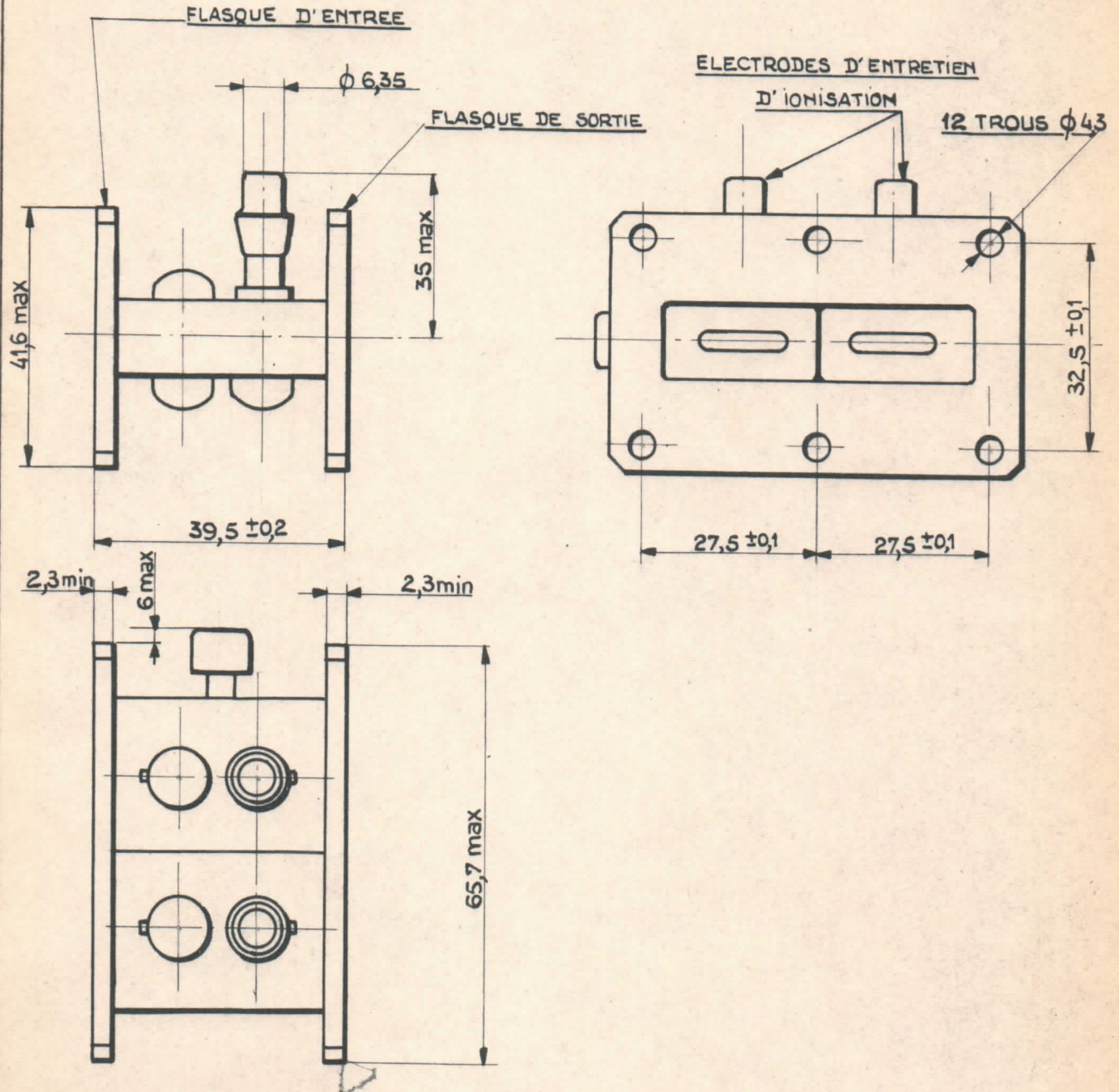
Tension continue maximum entre igniteur et corps du tube, en circuit ouvert.....	- 700	V
Courant continu de chaque igniteur.....	100 à 200	μ A
Puissance crête appliquée.....	4 à 200	kW

► Modification apportée à la NOTICE : TE 427A de FEVRIER 1957 remplacée par la présente.

CFTH

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
GROUPE ÉLECTRONIQUE

TUBE TR TH 3334/6334



► Modification apportée à la NOTICE : TE 427A de FEVRIER 1957 remplacée par la présente.

CFTH

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
GROUPE ÉLECTRONIQUE

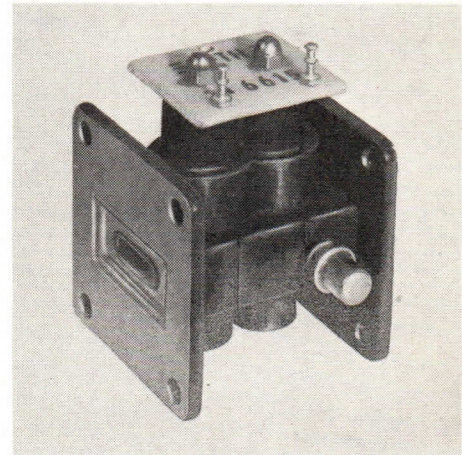
**T. R
TH 6615**

Le tube TH 6615 est un commutateur à gaz, du type TR non accordable et à large bande, utilisable de 8 490 à 9 578 MHz (bande X), à un niveau maximum de puissance de 250 kW crête. Le TH 6615 comporte des obturateurs. Ces obturateurs sont commandés par un électro-aimant. Pendant les périodes de non fonctionnement du radar, les bobinages des obturateurs ne sont pas alimentés, et le récepteur est protégé contre les émissions parasites.

En fonctionnement les obturateurs sont levés et le tube fonctionne comme le TR 1B63 A.

Le TH 6615 est intercalé dans la partie du guide constituant la dérivation vers le récepteur, et protège ainsi ce dernier au moment de l'émission du magnétron (haut niveau d'énergie) grâce à la décharge gazeuse produite à l'intérieur du tube.

Cette décharge facilitée par une électrode d'amorçage (igniteur), constitue un court-circuit en parallèle sur la ligne de transmission allant au récepteur et, en série sur la ligne de transmission allant de l'émetteur à l'antenne. Entre deux impulsions (bas niveau d'énergie) la décharge ne se produit pas et le tube ne provoque qu'une faible atténuation de l'écho se dirigeant vers le récepteur.



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES (1)

Electriques

Gamme de fréquence	8 490 à 9 578	MHz
Protection fournie par les obturateurs minimum	40	dB
Tension continue des bobinages des obturateurs	28	V
Courant des bobinages des obturateurs	125 à 155	mA

Mécaniques

Position par rapport à un axe vertical	indifférente
Position de montage	igniteur côté bas niveau
Poids approximatif	150 g
Dimensions	voir dessin annexé

(1) Ces caractéristiques sont données à titre indicatif seulement; voir spécifications particulières pour caractéristiques de type.

Annule et remplace la Notice TE 434A de Septembre 1958

VALEURS LIMITES D'UTILISATION

Courant de l'igniteur	maximum	200	μ A
	minimum	100	μ A
Tension continue de l'igniteur en circuit ouvert	maximum	-700	V
Puissance crête appliquée	maximum	250	kW
	minimum	1	kW

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

Energie de fuite, par impulsion de 1 μ s, maximum	0,6	erg
Pertes par insertion à bas niveau, maximum	0,7	dB
Intéraction de l'igniteur, maximum	0,2	dB
Temps de désionisation à 200 kW crête	10	μ s
Tension entre igniteur et corps du tube, pour 100 μ A de courant . .	-200 à 375	V
Tension continue appliquée aux bobinages	28	V
Taux d'ondes stationnaires en tension à bas niveau, maximum	1,4	
Taux d'ondes stationnaires aux extrémités de la bande.	1,9	

CONSIGNES DE MISE EN SERVICE

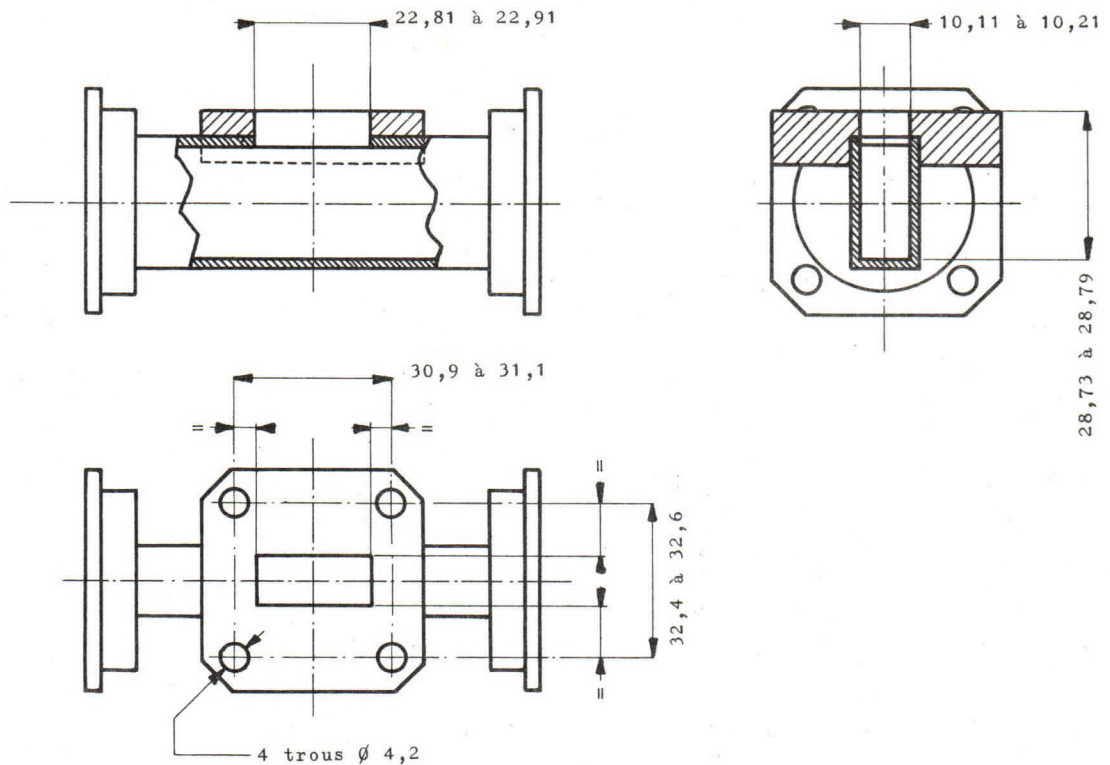
I Montage: Pour la fixation du tube, ne pas utiliser de tiges filetées traversant les deux flasques.

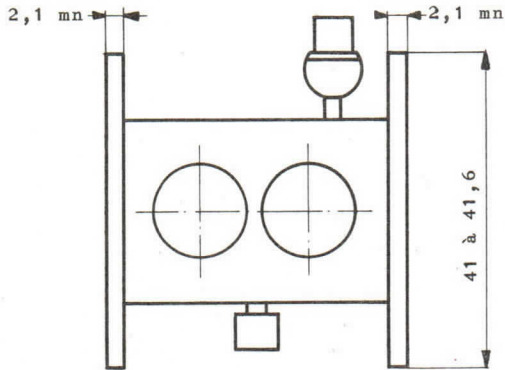
Les vis de chaque flasque doivent être serrées progressivement et par paires de vis opposées.

II Fonctionnement

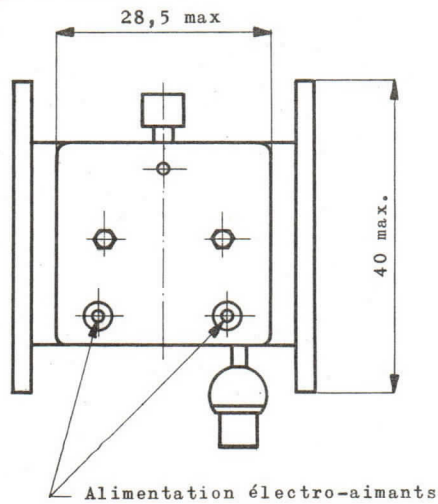
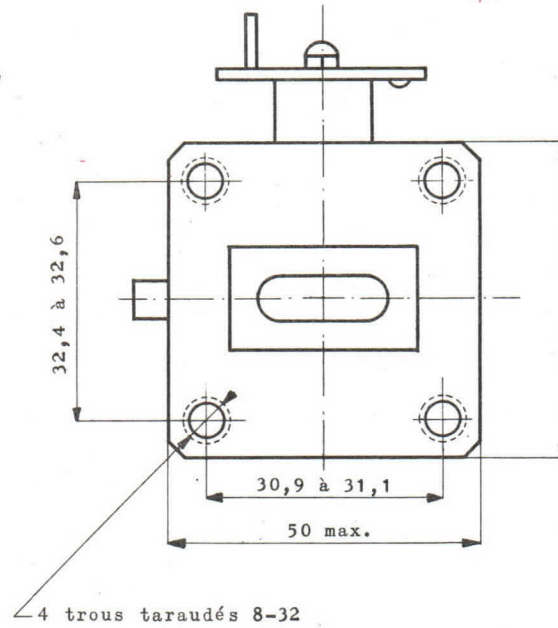
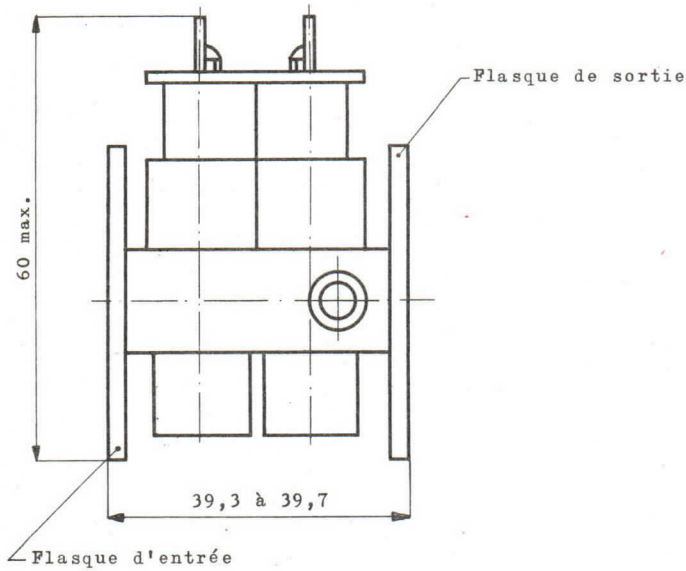
Les obturateurs du TH 6615 ne sont pas prévus pour la commutation de puissances supérieures à 1 kW crête, et doivent rester ouverts pendant le fonctionnement de l'émetteur.

SUPPORT STANDARD





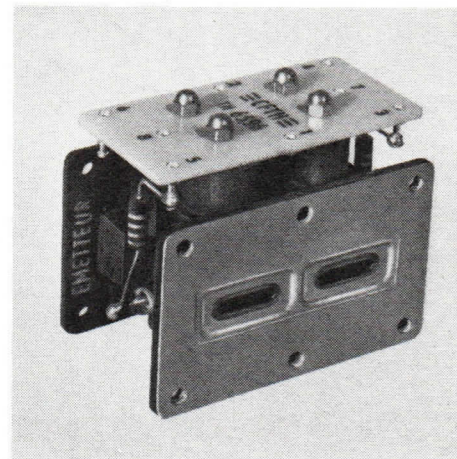
COTES D'ENCOMBREMENT



Toutes les cotes sont données en millimètres

T.R
TH 6596

Le tube TH 6596 est un commutateur à gaz, du type TR double non accordable et à large bande, utilisable de 8 490 à 9 578 MHz (bande X), à un niveau maximum de puissance de 250 kW crête. Le TH 6596 comporte des obturateurs. Ces obturateurs sont commandés par un électro-aimant. Pendant les périodes de non fonctionnement du radar, les bobinages des obturateurs ne sont pas alimentés, et le récepteur est protégé contre les émissions parasites. En fonctionnement les obturateurs sont levés et le tube fonctionne comme le TR 6334.



Pendant l'émission les fenêtres d'entrée des deux sections s'ionisent et court-circuitent le récepteur: l'énergie est réfléchiée vers l'antenne. Cette ionisation est facilitée par des électrodes d'amorçage (igniteurs). Comme les court-circuits ne sont pas parfaits une faible partie de l'énergie traverse le tube, mais est dérivée par le couplage de sortie vers une charge adaptée; le cristal récepteur est donc protégé.

Pendant la réception l'émetteur se trouve déconnecté de l'antenne; le déphasage de 90° que produit chaque couplage hybride, relie pratiquement l'antenne au récepteur. Le découplage entre émetteur et antenne rend inutile l'emploi d'un ou plusieurs tubes ATR et supprime ainsi les pertes introduites par ces tubes.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES (1)

Electriques

Gamme de fréquence	8 490 à 9 578	MHz
Protection fournie par les obturateurs minimum	60	dB
Tension continue des bobinages des obturateurs	28	V
Courant des bobinages des obturateurs	250 à 310	mA

Mécaniques

Position par rapport à un axe vertical	indifférente
Position de montage	igniteurs côté bas niveau
Poids approximatif	300 g
Dimensions	voir dessin annexé

(1) Ces caractéristiques sont données à titre indicatif seulement, voir spécifications pour caractéristique de type.

CONSIGNES DE MISE EN SERVICE

I Montage: Avant le montage du tube, s'assurer du bon état des joints.

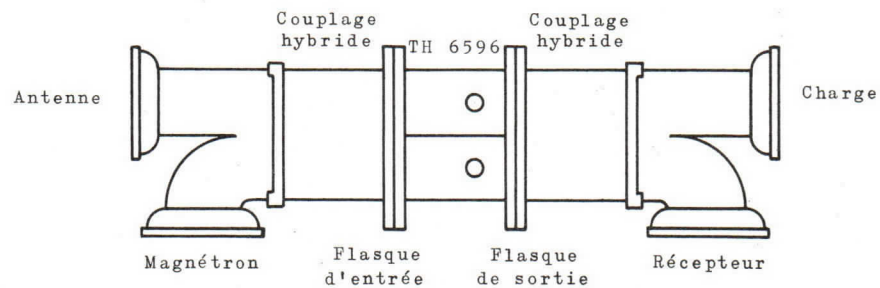
Pour fixer le tube, ne pas utiliser de tiges filetées traversant les deux flasques.

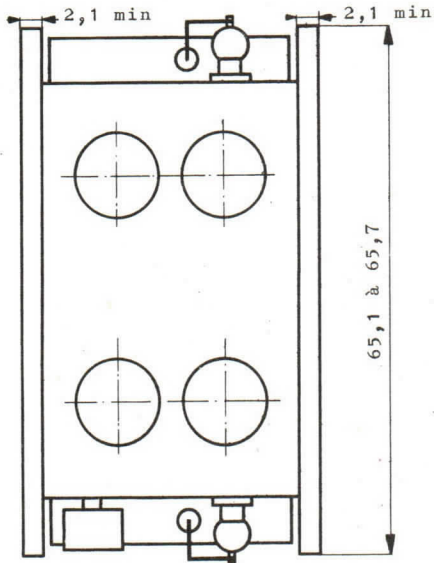
Les vis de chaque flasque doivent être serrées progressivement et par paires de vis opposées.

II Fonctionnement:

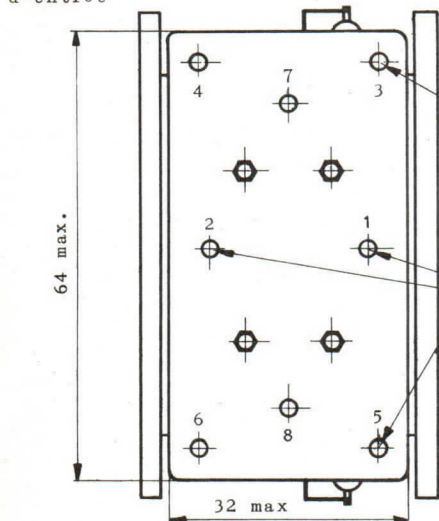
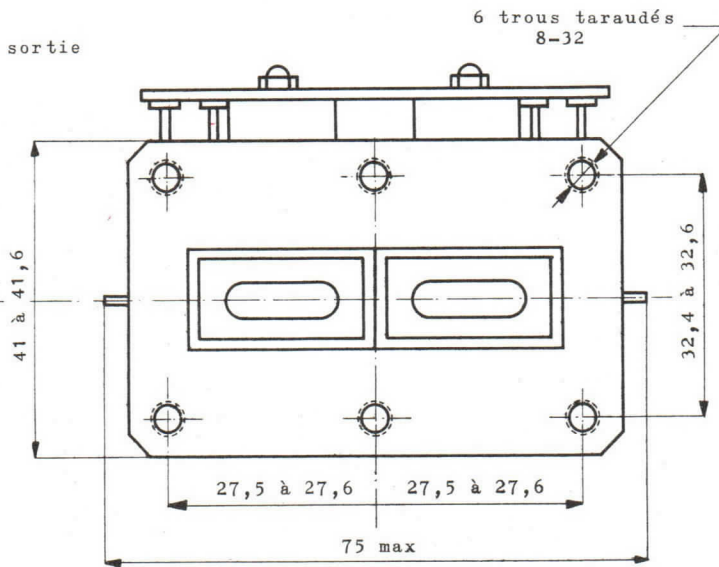
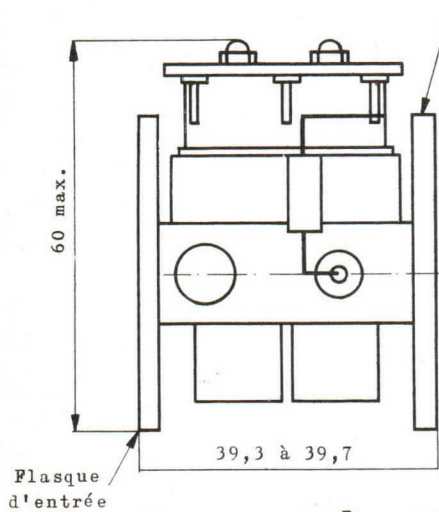
Les obturateurs du TH 6596 ne sont pas prévus pour la commutation de puissances supérieures à 1 kW crête, et doivent rester ouverts pendant le fonctionnement de l'émetteur.

SCHEMA D'UTILISATION





COTES D'ENCOMBREMENT



Toutes les cotes sont données en millimètres

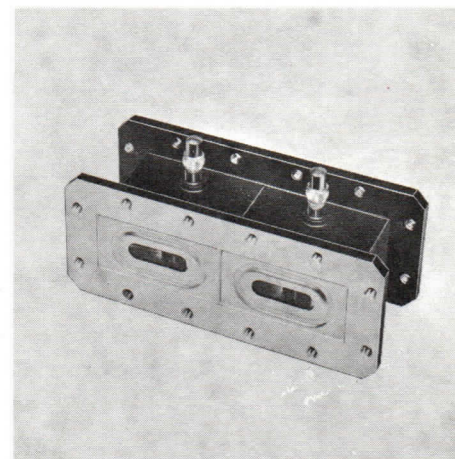
TUBE T.R

TUBE T.R DOUBLE TH 6640

Le tube TH 6640 est un commutateur à gaz, du type TR double non accordable et à large bande, utilisable de 5 400 à 5 900 MHz (bande C) à un niveau maximum de puissance de 700 kW crête. Ce tube est utilisé avec deux couplages hybrides pour former un duplexeur symétrique en guide RG 49/U.

Pendant l'émission, les fenêtres d'entrée des deux sections s'ionisent et court-circuitent le récepteur : l'énergie est réfléchie vers l'antenne. Comme les courts-circuits ne sont pas parfaits une faible partie de l'énergie traverse le tube, mais est dérivée par le couplage de sortie vers une charge adaptée; le cristal récepteur est donc protégé.

Pendant la réception l'émetteur se trouve déconnecté de l'antenne; le déphasage de 90°C que produit chaque couplage hybride relie pratiquement l'antenne au récepteur. Le fort découplage entre émetteur et antenne rend inutile l'emploi d'un ou plusieurs tubes ATR et supprime ainsi les pertes introduites par ces tubes.



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES (1)

Electriques

Fréquence nominale	5 650	MHz
Gamme de fréquence	5 400 à 5 900	MHz

Mécaniques

Position par rapport à la verticale	indifférente
Position de montage	igniteurs côté bas niveau
Température limite de stockage	-40 +100 °C
Poids	600 g
Encombrement	voir dessin annexé

(1) Ces caractéristiques sont données à titre indicatif seulement, voir spécifications pour caractéristiques de type.

VALEURS LIMITES D'UTILISATION

Courant de l'igniteur (2) minimum	100	μ A
Courant de l'igniteur (2) maximum	200	μ A
Tension continue de l'igniteur minimum (par rapport au corps du tube)	-700	V
Puissance crête appliquée minimum	5	kW
Puissance crête appliquée maximum	700	kW

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT (3)

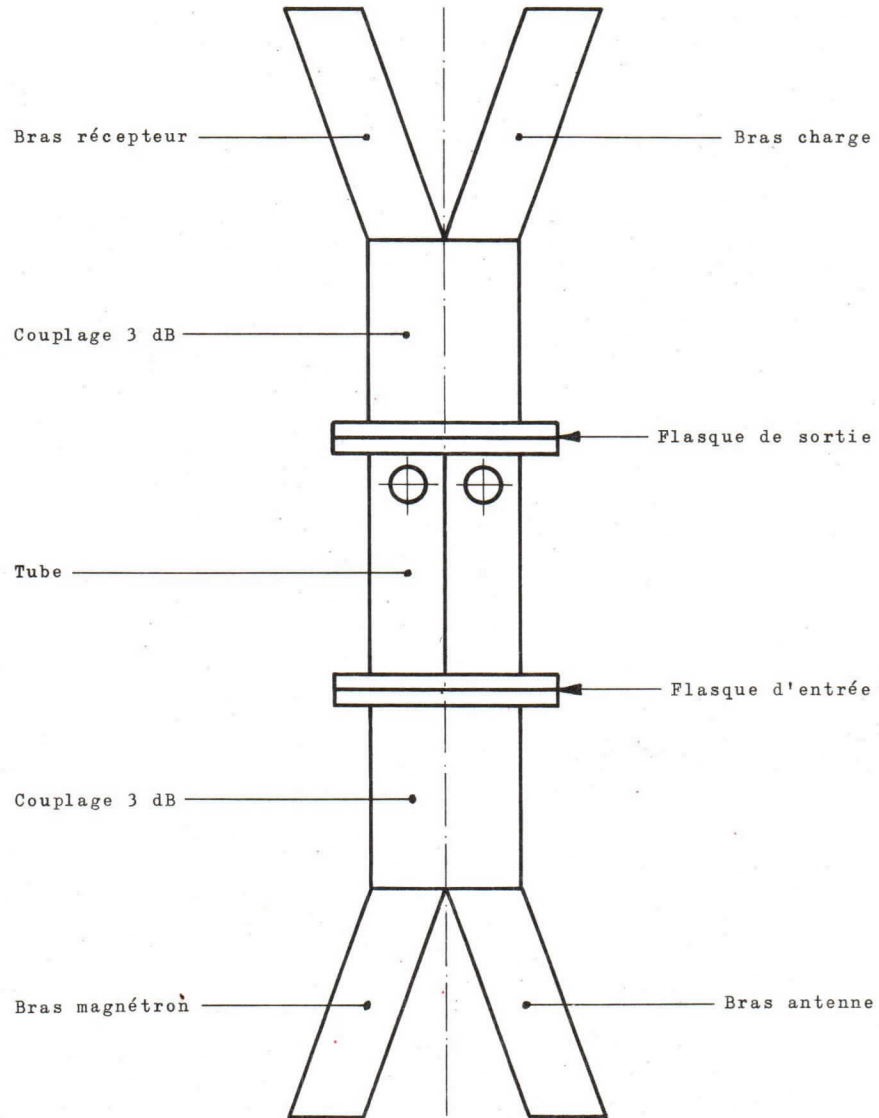
Energie de fuite dans la pointe par impulsion de 1 μ s	0,1	erg
Puissance de fuite dans le palier	10	mW
Pertes par insertion maximum	1	dB
Interaction de l'igniteur	0,2	dB
Temps de désionisation (max)	12	μ s
Chute de tension de l'igniteur min (2)	200	V
Chute de tension de l'igniteur max (2)	400	V
Taux d'ondes stationnaires maximum en bout de bande	1,3	
Taux d'ondes stationnaires maximum dans la bande	1,2	



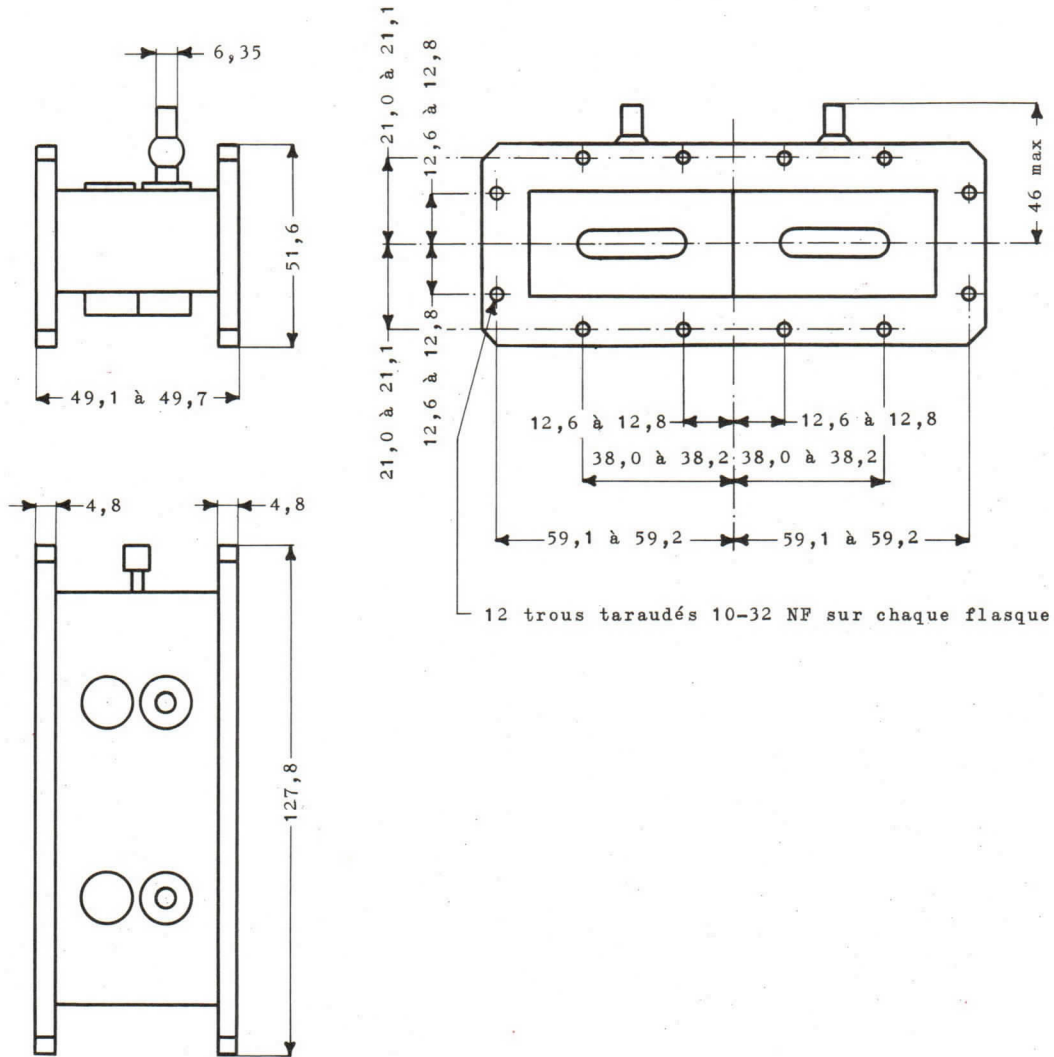
(2) pour chaque igniteur

(3) Ces caractéristiques données sont celles du duplexeur complet, soit un tube TH 6640 et deux couplages hybrides à fente étroite.

SCHEMA D'UTILISATION



COTES D'ENCOMBREMENT



Toutes les cotes sont données en millimètres

Les cotes sans tolérances ne sont données qu'à titre de référence

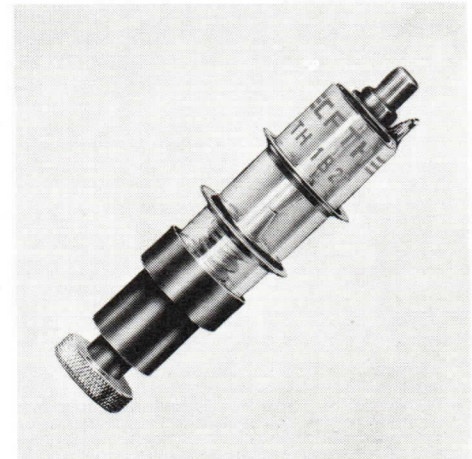
TUBE TR TH1B27

Le tube TH 1B27 est un tube à gaz du type TR employé comme commutateur électronique dans les circuits hyperfréquences de la bande S.

Il est placé en travers du guide qui constitue la dérivation vers le récepteur. Il protège ce dernier lors de l'émission (haut niveau d'énergie) grâce à une décharge gazeuse qui se produit à l'intérieur du tube; cette décharge forme un court-circuit en parallèle sur la ligne de transmission allant au récepteur, et en série sur la ligne de transmission allant vers l'antenne.

A la réception (bas niveau d'énergie), la décharge ne se produit pas et le tube ne provoque qu'une atténuation faible sur l'écho se dirigeant vers l'antenne.

Le TH 1B27 est accordable et à cavité extérieure. La gamme de fréquence couverte est fonction de cette cavité. Dans la plupart des cas la cavité utilisée permet de couvrir la gamme 2 600 - 3 000 MHz.



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES (1)

Electriques

Fréquence nominale	2 800	MHz
Gamme de fréquence	2 600 à 3 000	MHz

Mécaniques

Position de montage par rapport à la verticale	indifférente	
Position dans le support	indifférente	
Températures limites de stockage	-40 + 100	°C
Nombre de tours de vis (2 600-3 000 MHz)	5	
Poids approximatif	40	g
Encombrement	voir dessin annexé	

(1) Ces caractéristiques sont données à titre indicatif seulement pour une cavité donnée, voir spécifications pour caractéristiques de type.

VALEURS LIMITES D'UTILISATION

Courant de l'igniteur minimum	100	μ A
Courant de l'igniteur maximum	200	μ A
Tension continue de l'igniteur maximum	-750	V
(par rapport au corps du tube) minimum	-1 000	V
Puissance crête appliquée minimum	5	kW
Puissance crête appliquée maximum	500	kW

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

Puissance de fuite	50	μ W
Temps de désionisation pour un affaiblissement de 3 dB	5	μ s
Pertes totales par insertion au centre de la bande	2	dB
Interaction de l'igniteur au centre de la bande (100 μ A)	0,10	dB
Chute de tension de l'igniteur (100 μ A)	-415 à -525	V

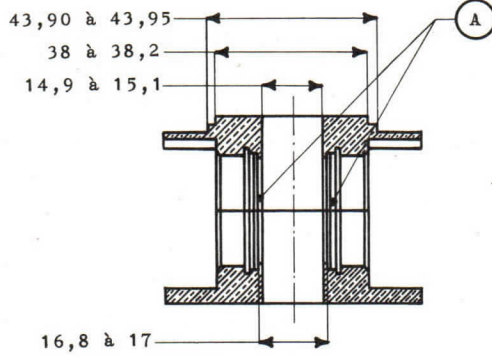
CONSIGNES DE MISE EN SERVICE

Il est recommandé de souder le plus près possible de la coiffe de l'igniteur une résistance 0,5 M Ω , cette résistance faisant partie du circuit d'alimentation.

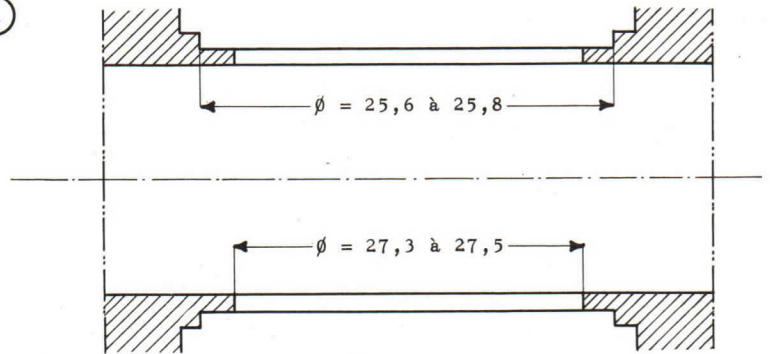
Cette précaution évite les oscillations.

TYPE DE CAVITE UTILISEE

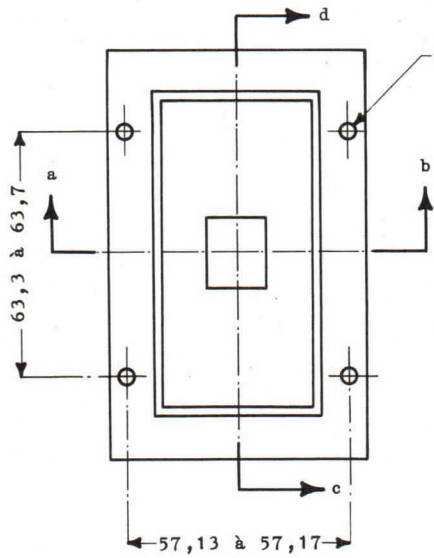
(2 700 à 2 900 MHz)



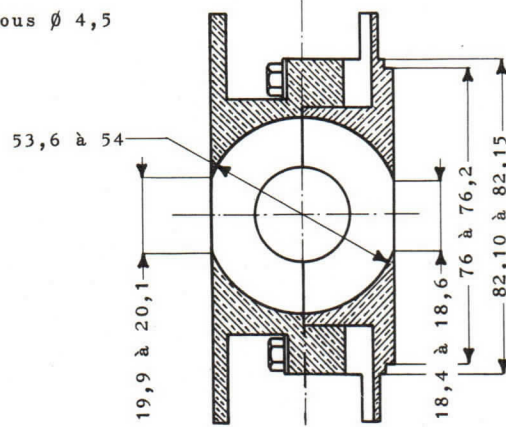
coupe ab



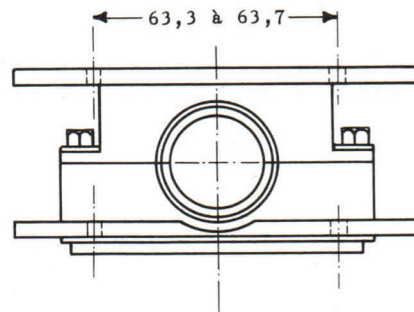
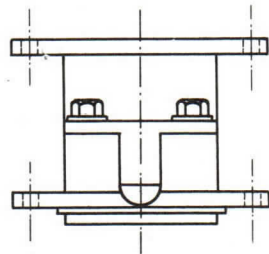
Détail A Echelle: 2/1



4 trous ϕ 4,5

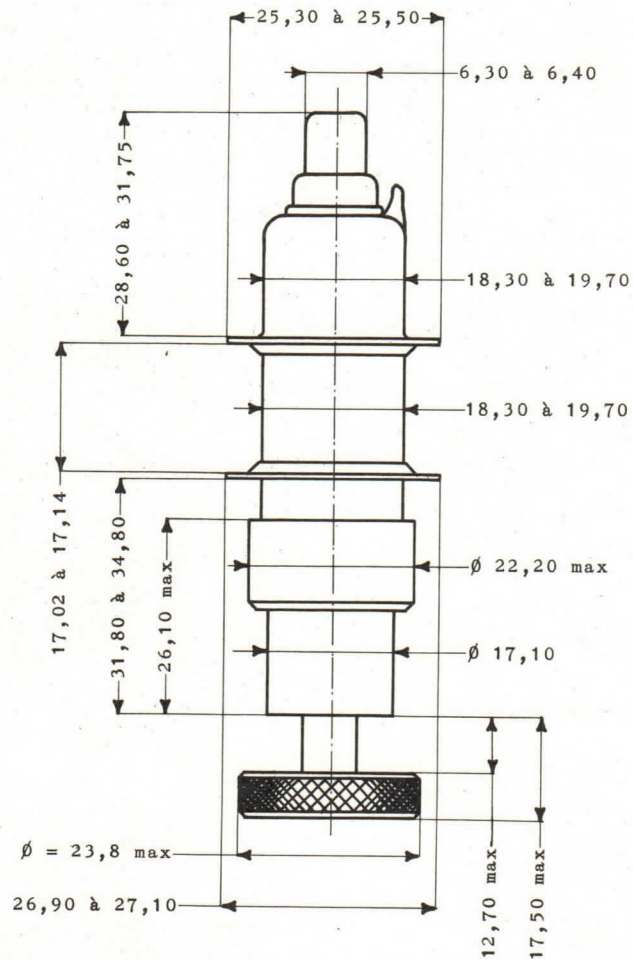


coupe cd



Toutes le cotes sont données en millimètres

Les cotes sans tolérances ne sont données qu'à titre de référence.

COTES D'ENCOMBREMENT

Toutes les cotes sont données en millimètres
 Les cotes sans tolérances ne sont données qu'à titre de référence.

TUBE PRE TR TH1B38

Le tube TH 1B38 est un commutateur à gaz du type pré TR. Il est constitué de 2 fenêtres résonnantes distantes d'un quart de longueur d'onde dans le guide. Il est généralement utilisé avec un tube TR à bande étroite tel que le TH 1B27, lorsque la puissance de l'émetteur est supérieure à la puissance maximum admise par le TH 1B27.

La puissance passant derrière le pré TR à l'émission doit être suffisante pour entretenir la décharge se produisant dans le TR.

L'ensemble pré TR, TR est intercalé dans la partie du guide qui constitue la dérivation vers le récepteur. Il protège ce dernier lors de l'émission (haut niveau d'énergie) grâce à la décharge gazeuse produite à l'intérieur des tubes ; cette décharge forme un court-circuit en parallèle sur la ligne de transmission allant au récepteur, et en série sur la ligne de transmission allant vers l'antenne.

CARACTERISTIQUES GENERALES (1)

Electriques

Fréquence nominale.....	2 800	MHz
Gamme de fréquence.....	2 700 à 2 900	MHz

Mécaniques

Position par rapport à la verticale.....	indifférente	
Températures limites de stockage.....	- 40 + 100	°C
Poids.....	230	g
Encombrement.....	voir page 3	

(1) Ces caractéristiques sont données à titre indicatif seulement, voir spécifications pour caractéristiques de type.

THOMSON EFTH HOUSTON

TUBE PRE TR TH1B38

NOTICE : TE1002

MAI 1960

PAGE 2 / 3

VALEURS LIMITEES D'UTILISATION

Puissance crête appliquée minimum.....	100	kW
Puissance crête appliquée maximum.....	750	kW

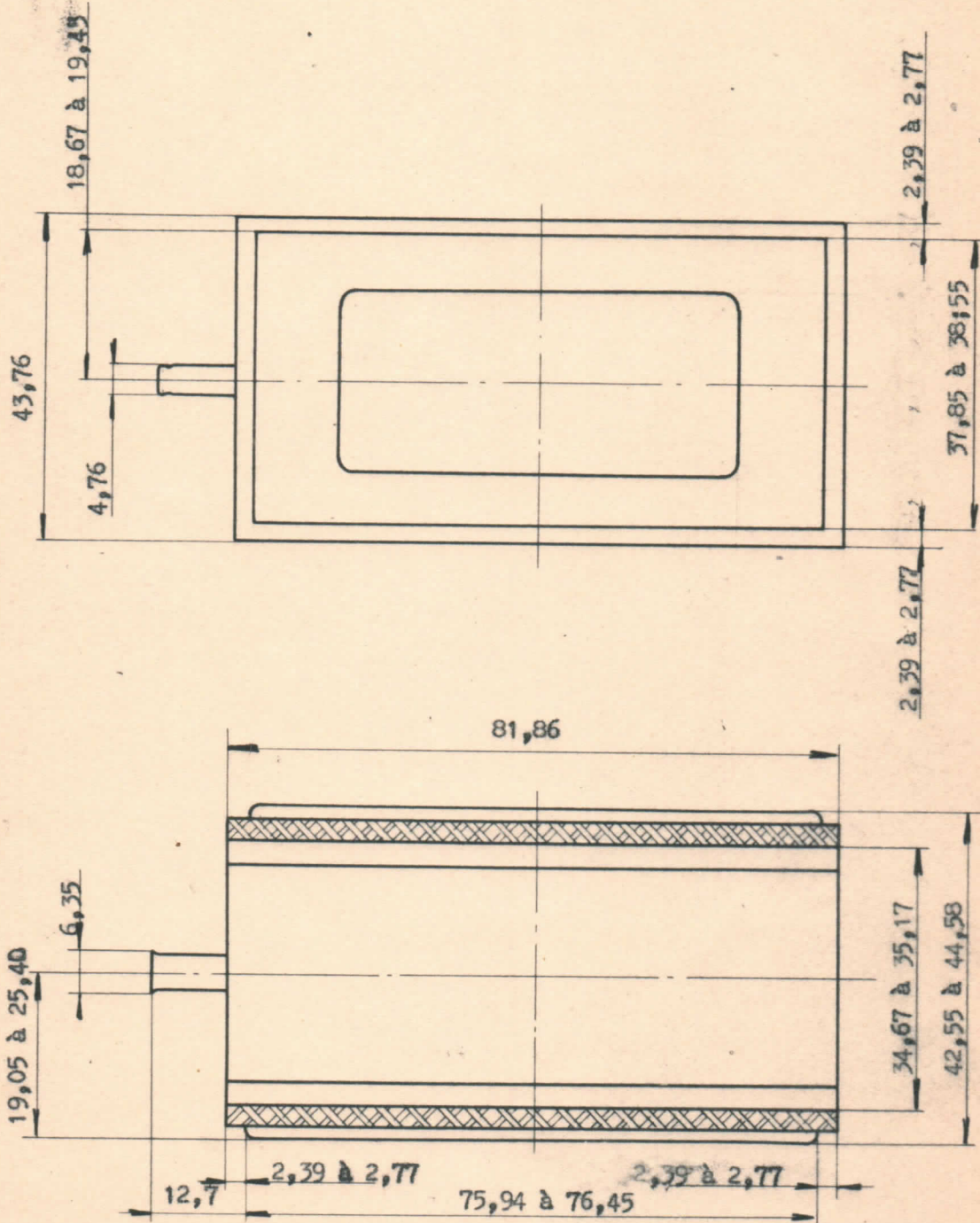
CARACTERISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

Energie de fuite totale par impulsion (1 μ s):	
minimum.....	$0,8 \times 10^{-4}$ Joule
maximum.....	15×10^{-4} Joule
Pertes par insertion maximum.....	0,2 dB
Temps de désionisation pour un affaiblissement de 3 dB.....	15 μ s
Taux d'ondes stationnaires maximum dans la bande.	1,2
Pertes en arc maximum.....	0,8 dB

THOMSON  **CFTH HOUSTON**

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON - GROUPE ELECTRONIQUE - PARIS

TUBE PRE TR TH1B38



► Modification apportée à la NOTICE : TE de remplacée par la présente.

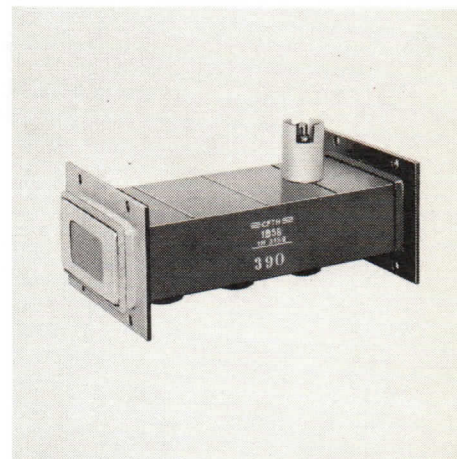


TUBE TR TH1B58/CV3745

Le tube TH 1B58/CV 3745 est un tube à gaz du type TR employé comme commutateur électronique. Ce tube à large bande et non accordable est utilisable de 2 664 à 2 964 MHz (bande S) à un niveau de puissance maximum de 750 kW.

Il est placé en travers du guide qui constitue la dérivation vers le récepteur et protège ainsi ce dernier au moment de l'émission du magnétron (haut niveau d'énergie) grâce à la décharge gazeuse produite à l'intérieur du tube.

Cette décharge, facilitée par une électrode d'amorçage (igniteur), constitue un court-circuit en parallèle sur la ligne de transmission allant au récepteur et en série sur la ligne de transmission allant de l'émetteur à l'antenne. Entre deux impulsions (bas niveau d'énergie) la décharge ne se produit pas et le tube ne provoque qu'une faible atténuation de l'écho se dirigeant vers le récepteur. Ce tube pré-régulé est à faible coefficient de surtension.



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Electriques

Fréquence nominale	2 802	MHz
Gamme de fréquence	2 664 à 2 964	MHz

Mécaniques

Position par rapport à la verticale	indifférente
Position de montage	igniteur côté bas niveau
Températures limites de stockage	-40 °C à + 100 °C
Poids approximatif	1 000 g
Encombrement	voir dessin annexé
Support	voir page 3

(1) Ces caractéristiques sont données à titre indicatif seulement, voir spécifications pour caractéristiques de type.

Annule et remplace la Notice TE 415 de Février 1956

VALEURS LIMITES D'UTILISATION

Courant de l'igniteur minimum	100	μ A
Courant de l'igniteur maximum	200	μ A
Tension continue d'alimentation de l'igniteur :		
maximum	-500	V
minimum	-700	V
Puissance crête appliquée minimum	10	kW
Puissance crête appliquée maximum	750	kW

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

Energie de fuite dans le palier, maximum	0,4	erg
Energie de fuite dans la crête, maximum	0,3	erg
Pertes par insertion, maximum	0,5	dB
Interaction de l'igniteur (courant igniteur 200 μ A).	0,3	dB
Temps de désionisation pour un affaiblissement de 3 dB :		
maximum	15	μ s
Chute de tension de l'igniteur minimum	250	V
Chute de tension de l'igniteur maximum	400	V
Taux d'ondes stationnaires maximum, dans la bande	1,3	
Taux d'ondes stationnaires en bout de bande, maximum (2 664 et 2 964 MHz)	1,65	

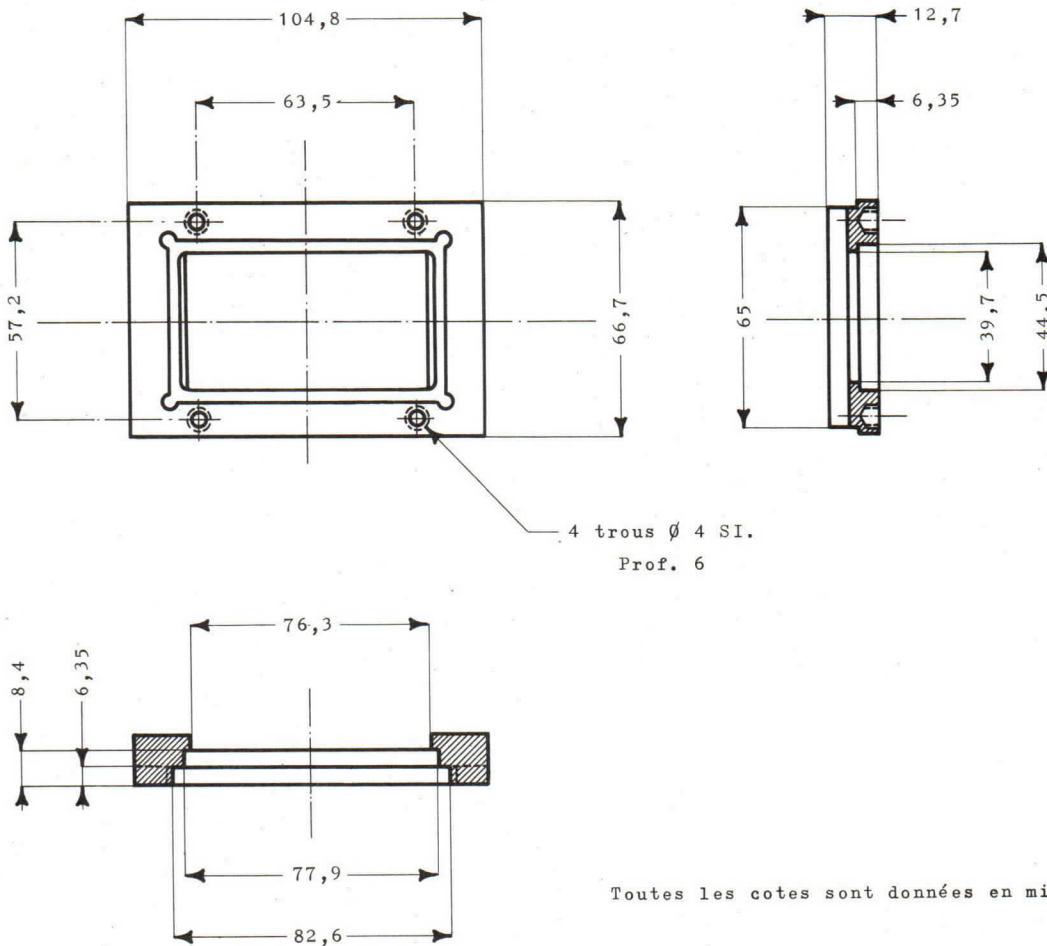
CONSIGNES DE MISE EN SERVICE

IMPORTANT : Serrer les quatre vis de blocage progressivement afin d'éviter toute déformation du flasque et du support fenêtre du TR.

Le contact électrique doit être assuré par le joint métallique, le flasque et le support du tube ne doivent pas venir en contact à la fin du serrage.

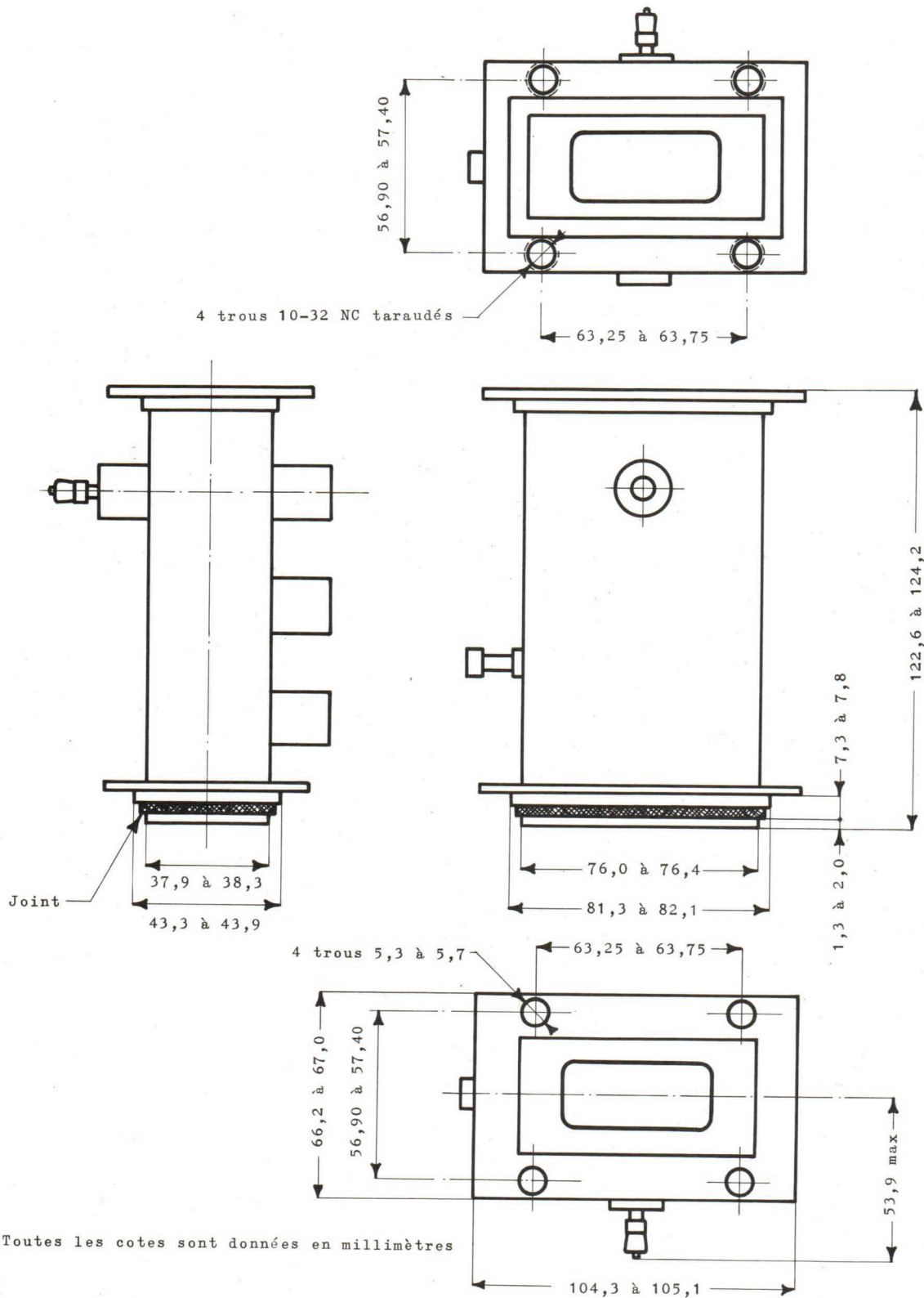
SUPPORT DU T. R

matière: laiton



Toutes les cotes sont données en millimètres

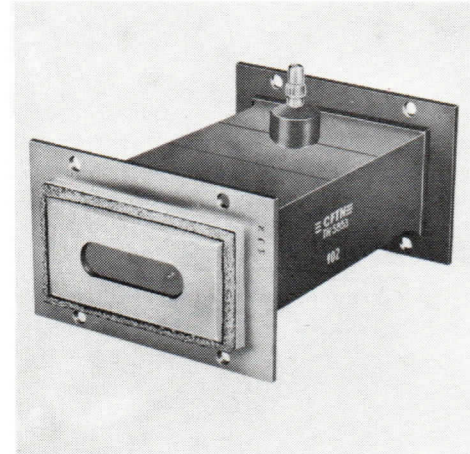
COTES D'ENCOMBREMENT



**T.R
TH 5853**

Le tube TH 5853 est un commutateur à gaz à large bande du type TR non accordable. Il fonctionne entre 2870 et 3230 MHz (bande S) jusqu'à un niveau de puissance de 750 kW. Il est mécaniquement intercalé dans la portion du guide constituant la dérivation vers le récepteur et protège ainsi ce dernier au moment de l'émission du magnétron (haut niveau d'énergie) grâce à la décharge gazeuse produite à l'intérieur du tube.

Cette décharge, facilitée par une électrode d'amorçage (igniteur), constitue un court-circuit en parallèle sur la ligne de transmission allant au récepteur, et en série sur la ligne de transmission allant de l'émetteur à l'antenne. Entre deux impulsions (bas niveau d'énergie) la décharge ne se produit pas et le tube ne provoque qu'une faible atténuation de l'écho se dirigeant vers le récepteur. Ce tube pré-régulé est à faible coefficient de surtension.



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES (1)

Electriques

Fréquence nominale 3 050 MHz
 Gamme de fréquence 2 900 à 3 200 MHz

Mécaniques

Position par rapport à la verticale indifférente
 Position de montage igniteur côté bas niveau
 Températures limites de stockage - 40 °C + 100 °C
 Poids approximatif 1 000 g
 Encombrement voir dessin annexé
 Support (voir page 3).

(1) Ces caractéristiques sont données à titre indicatif seulement, voir spécifications pour caractéristiques de type.

VALEURS LIMITES D'UTILISATION

Courant de l'igniteur minimum	100	μ A
Courant de l'igniteur maximum	200	μ A
Tension continue de l'igniteur par rapport au corps du tube:		
minimum	- 500	V
maximum	- 700	V
Puissance crête appliquée minimum	10	kW
Puissance crête appliquée maximum	750	kW

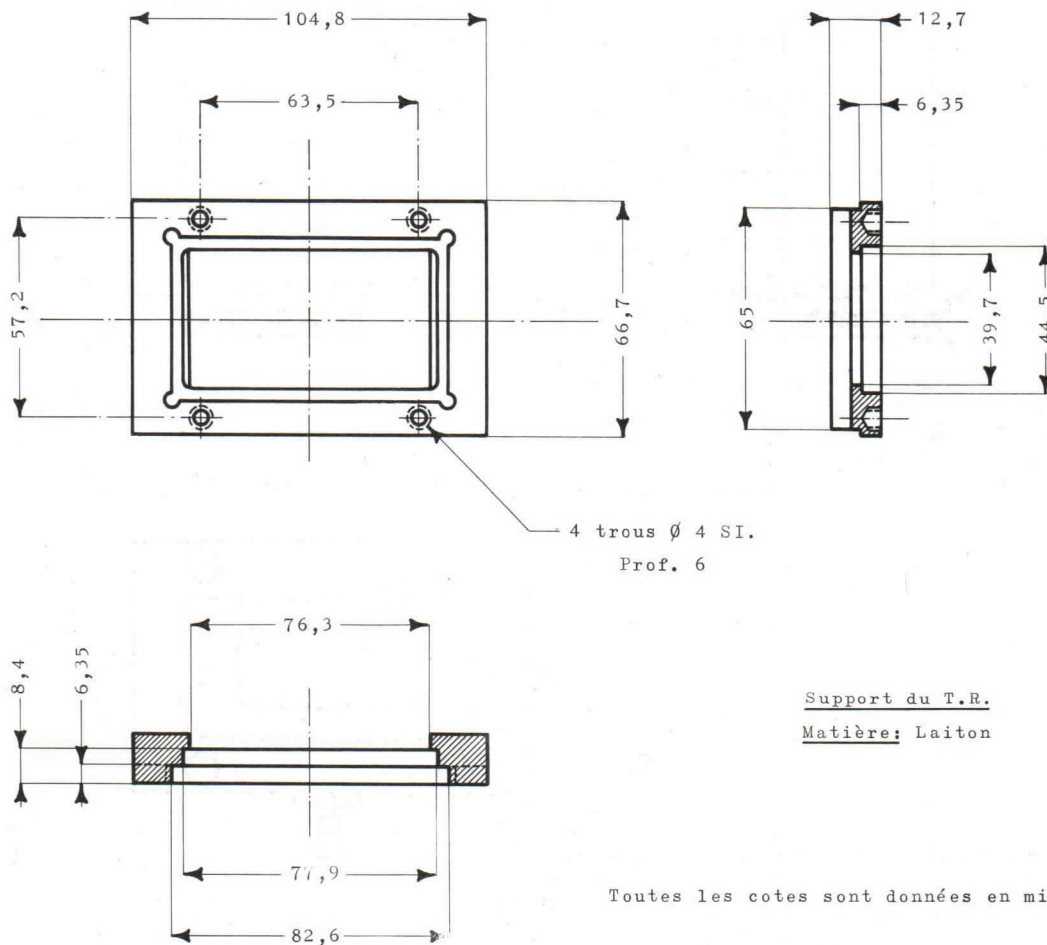
CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

Energie de fuite dans le palier, maximum	0,4	erg
Energie de fuite dans la crête, maximum	0,3	erg
Pertes totales par insertion, maximum	1,0	dB
Temps de désionisation pour un affaiblissement de 3 dB:		
maximum	15	μ s
Chute de tension de l'igniteur minimum	250	V
Chute de tension de l'igniteur maximum	400	V
Taux d'ondes stationnaires, maximum	1,9	

CONSIGNES DE MISE EN SERVICE

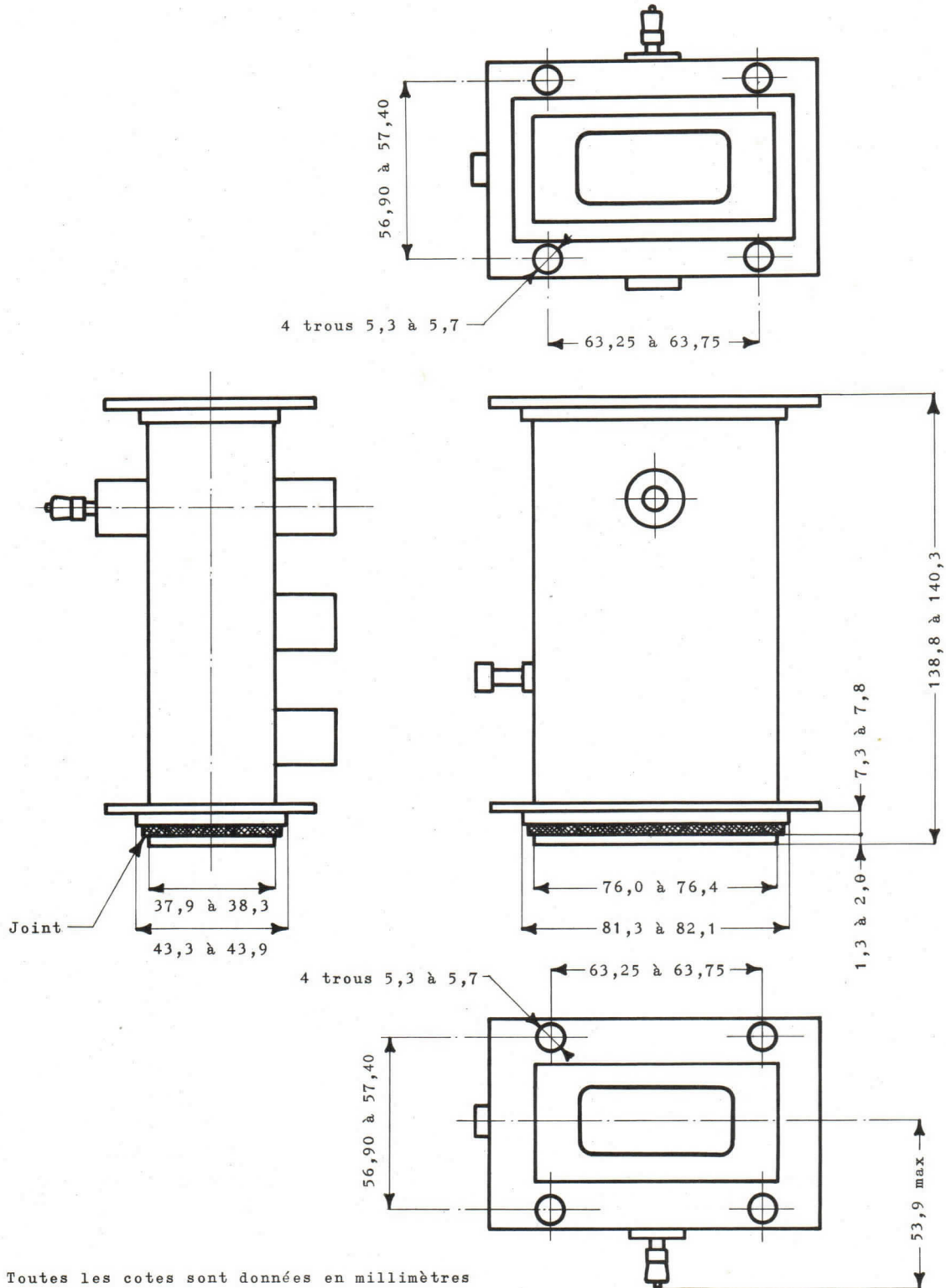
IMPORTANT : Serrer les quatre vis de blocage progressivement afin d'éviter toute déformation du flasque et du support fenêtre du TR.

Le contact électrique doit être assuré par le joint métallique, le flasque et le support du tube ne doivent pas venir en contact à la fin du serrage.



Toutes les cotes sont données en millimètres

COTES D'ENCOMBREMENT



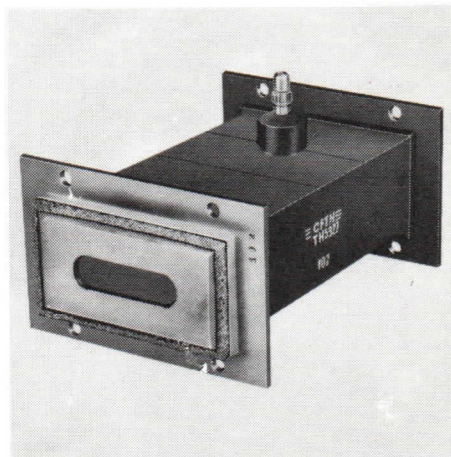
Toutes les cotes sont données en millimètres

T.R
TH 5927

Le tube TH 5927 est un commutateur à gaz à large bande du type TR non accordable, utilisable de 3 070 à 3 530 MHz (bande S) à un niveau de puissance maximum de 750 kW.

Il est mécaniquement intercalé dans la portion de guide constituant la dérivation vers le récepteur et protège ainsi ce dernier au moment de l'émission du magnétron (haut niveau d'énergie) grâce à la décharge gazeuse produite à l'intérieur du tube.

Cette décharge, facilitée par une électrode d'amorçage (igniteur), constitue un court-circuit en parallèle sur la ligne de transmission allant au récepteur et en série sur la ligne de transmission allant de l'émetteur à l'antenne. Entre deux impulsions (bas niveau d'énergie) la décharge ne se produit pas et le tube ne provoque qu'une faible atténuation de l'écho se dirigeant vers le récepteur. Ce tube pré-réglé est à faible coefficient de surtension.



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES (1)

Electriques

Fréquence nominale	3 300	MHz
Gamme de fréquence	3 070 à 3 530	MHz

Mécaniques

Position par rapport à la verticale	indifférente
Position de montage	igniteur côté bas niveau
Températures limites de stockage	- 40 °C + 100 °C
Poids approximatif	1 000 g
Encombrement	voir dessin annexé
Support	voir page 3

(1) Ces caractéristiques sont données à titre indicatif seulement, voir spécifications pour caractéristiques de type.

Annule et remplace la Notice TE 416 de Février 1956

VALEURS LIMITES D'UTILISATION

Courant de l'igniteur minimum	100	μ A
Courant de l'igniteur maximum	200	μ A
Tension continue de l'igniteur par rapport au corps du tube:		
minimum	- 500	V
maximum	- 700	V
Puissance crête appliquée minimum	100	kW
Puissance crête appliquée maximum	750	kW

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

Energie de fuite dans le palier, maximum	0,5	erg
Energie de fuite dans la crête, maximum	0,3	erg
Pertes totales par insertion, maximum	1,0	dB
Temps de désionisation pour un affaiblissement de 3 dB:		
maximum	15	μ s
Chute de tension de l'igniteur minimum	250	V
Chute de tension de l'igniteur maximum	400	V
Taux d'ondes stationnaires, maximum	1,9	

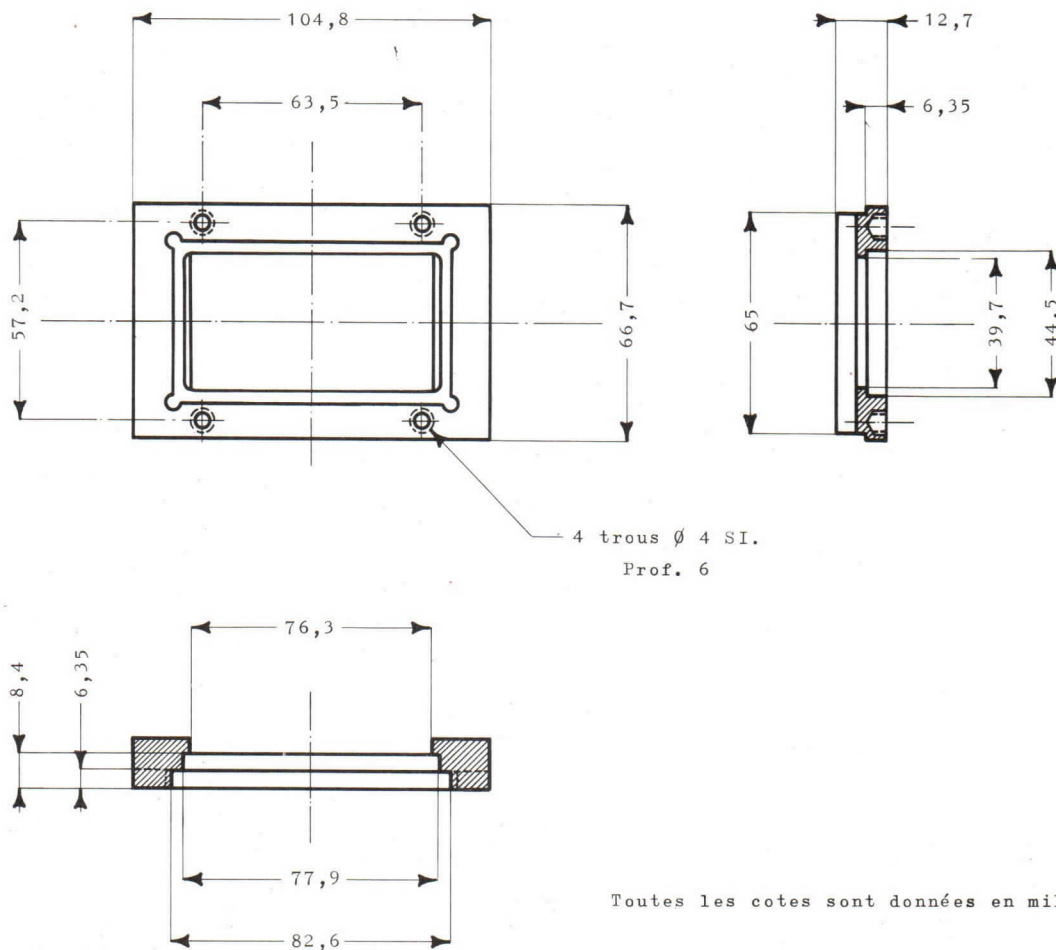
CONSIGNES DE MISE EN SERVICE

IMPORTANT : Serrer les quatre vis de blocage progressivement afin d'éviter toute déformation du flasque et du support fenêtre du TR.

Le contact électrique doit être assuré par le joint métallique, le flasque et le support du tube ne doivent pas venir en contact à la fin du serrage.

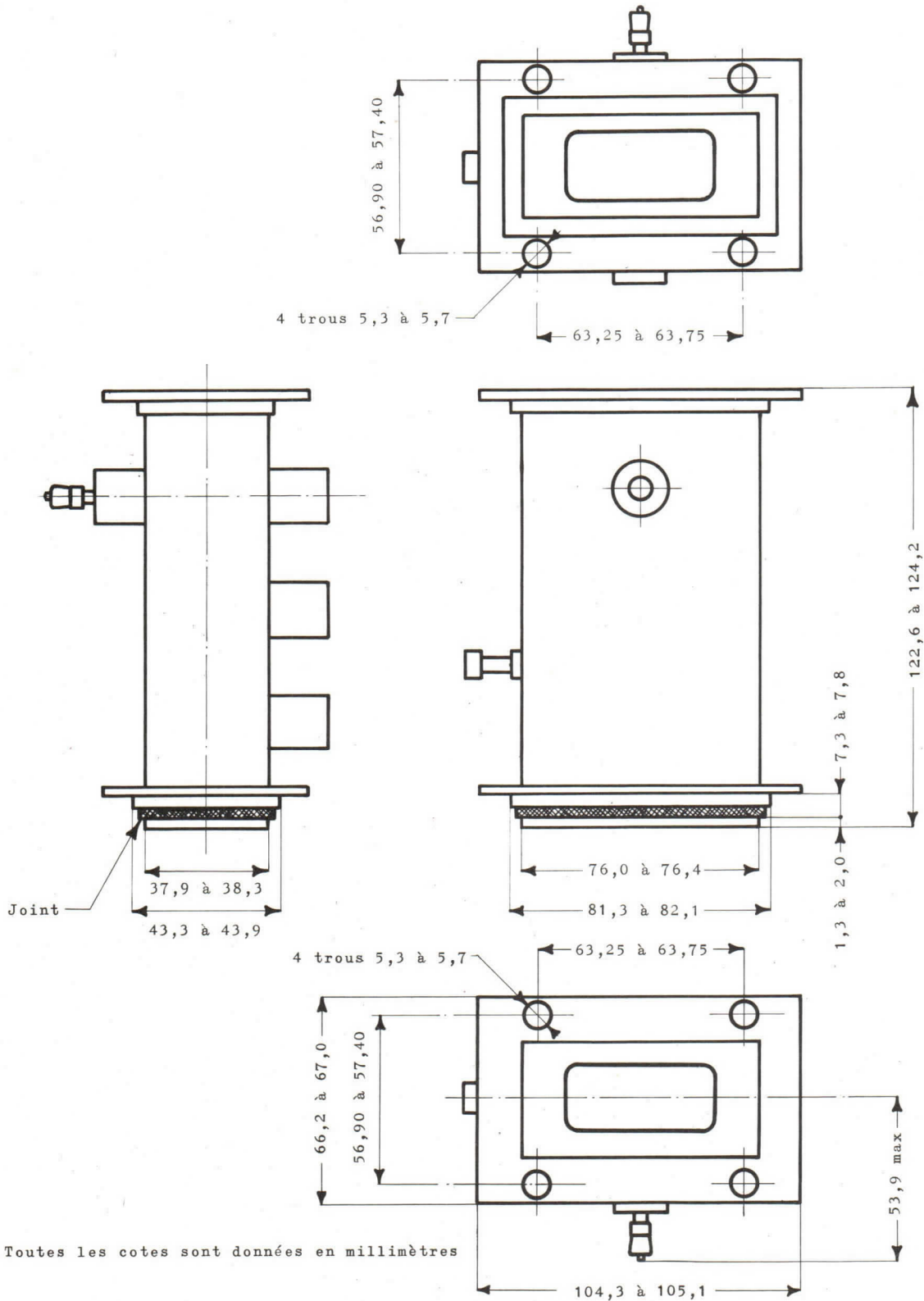
SUPPORT DU T. R

matière: laiton



Toutes les cotes sont données en millimètres

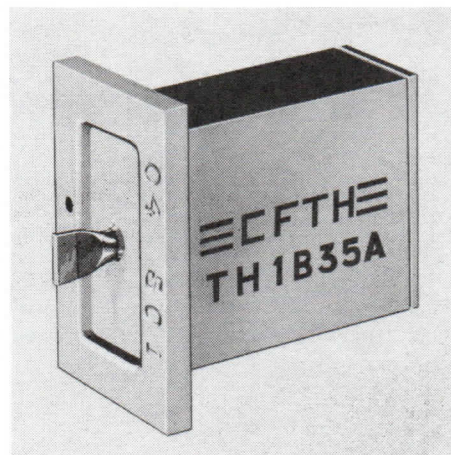
COTES D'ENCOMBREMENT



**A.T.R
TH 1 B 35 A**

Le tube TH 1 B 35 A est un tube à gaz du type A.T.R. employé comme commutateur électronique dans les circuits hyperfréquences de la bande X. Placé en série (sur le grand côté du guide) ou en shunt (sur le petit côté du guide), il assure la continuité du guide lors de l'émission (haut niveau d'énergie) grâce à une décharge gazeuse qui s'établit sur la face interne de la fenêtre. A la réception (bas niveau d'énergie), son dispositif intérieur produit une impédance infinie en série dans le guide, impédance qui découple l'émetteur de l'antenne.

Ce tube pré réglé et à large bande est utilisable de 9 000 à 9 600 MHz.



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES (1)

Electriques

Bande de fréquence	9 000 à 9 600	MHz
Fréquence nominale	9 300	MHz
Q en charge (maximum)	6,5	
Conductance équivalente (maximum) à 9 300 MHz.	0,1	
Susceptance équivalente (maximum) à 9 300 MHz.	± 0,06	
Taux d'ondes stationnaires en puissance (maximum)(3)	1,10	
Pertes dans l'arc (2) (maximum)	0,8	db
Temps de désionisation pour un affaiblissement de 3 dB (maximum) (3)	8	µs

Mécaniques

Position par rapport à la verticale	indifférente
Températures limites de stockage	- 40 + 100 °C
Poids approximatif	50 g
Encombrement	voir dessin annexé

-
- (1) Ces caractéristiques sont données à titre indicatif seulement, voir spécification pour caractéristiques de type.
 - (2) Dans les conditions suivantes: Puissance crête 4 kW - Durée d'impulsion 0,5 µs - Fréquence de répétition des impulsions: 1 000 par seconde.
 - (3) Dans les conditions suivantes : Puissance crête 40 kW - Durée d'impulsion 1 µs - Fréquence de répétition des impulsions: 1 000 par seconde. - Fréquence 9 375 MHz.

TH 1B35A



CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

Puissance crête appliquée (maximum)	250 kW
Puissance crête appliquée (minimum)	5 kW

CONSIGNES DE MISE EN SERVICE

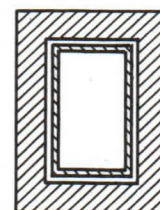
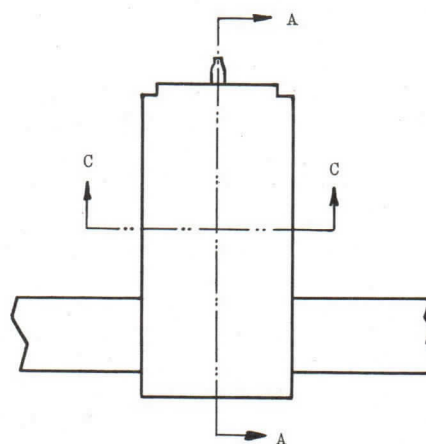
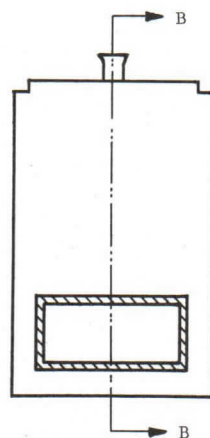
Ne pas oublier de mettre le tube dans son support en interposant les joints contenus dans l'emballage. L'épaisseur totale des joints doit être de 1,5 mm.

L'orientation du tube dans son support est indifférente.

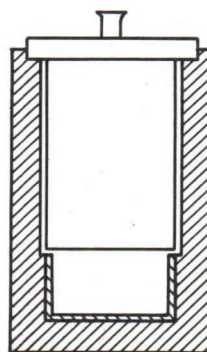
Serrer les vis de blocage du support afin d'éviter les claquages hyperfréquence dus aux mauvais contacts.

1

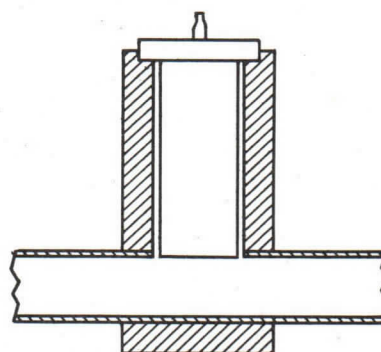
MONTAGE DU TUBE



Coupe C-C du montage
montrant la section du tube
en place



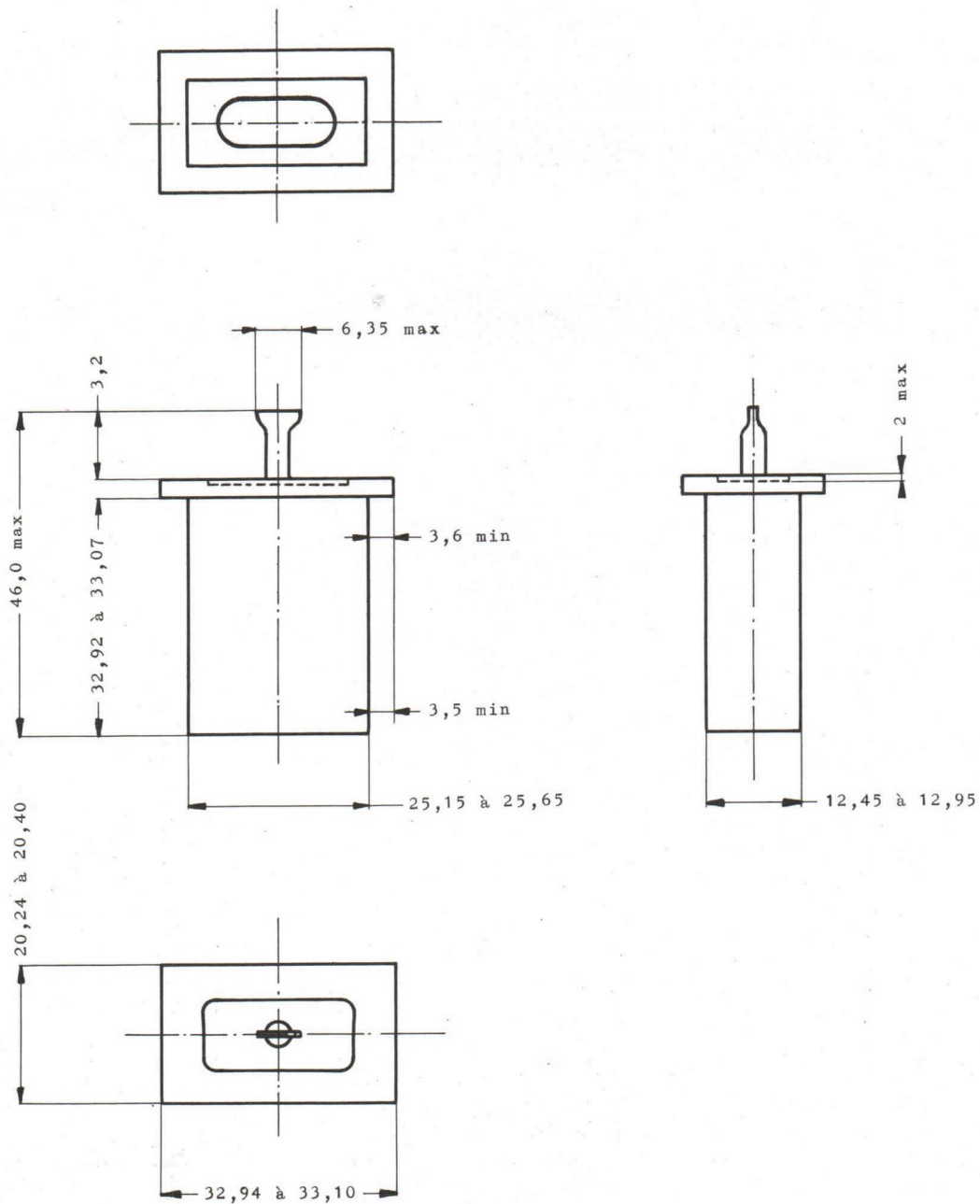
Coupe A-A du montage
montrant le tube en place



Coupe B-B du montage
montrant le tube en place

- 1 - Le tube doit être fixé solidement soit par un système à vis, soit par un système à ressorts.
- 2 - La partie inférieure du tube doit être approximativement à 0,10 mm de la surface intérieure du guide d'onde.
- 3 - Laisser un espace libre de 0,76 à 1,01 mm autour du tube.
- 4 - Utiliser du guide d'ondes RG51/U ou RG52/U. Lorsque le RG52/U est employé, une pressuration du guide est recommandée pour éviter des claquages à 250 kW.

COTES D'ENCOMBREMENT



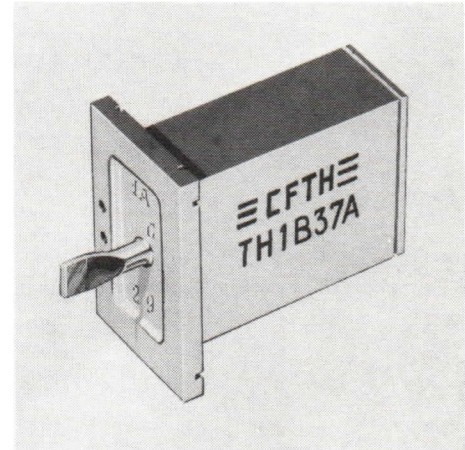
Toutes les cotes sont données en millimètres

A.T.R

**A.T.R
TH 1B37A**

Le tube TH 1 B 37 A est un tube à gaz du type A.T.R. employé comme commutateur électronique dans les circuits hyperfréquences de la bande X. Placé en série (sur le grand côté du guide) ou en shunt (sur le petit côté du guide), il assure la continuité du guide lors de l'émission (haut niveau d'énergie) grâce à une décharge gazeuse qui s'établit sur la face interne de la fenêtre. A la réception (bas niveau d'énergie), son dispositif intérieur produit une impédance infinie en série dans le guide, impédance qui découple l'émetteur de l'antenne.

Ce tube pré réglé et à large bande est utilisable de 8 500 à 9 000 MHz.



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES (1)

Electriques

Bande de fréquence	8 500 à 9 000	MHz
Fréquence nominale	8 750	MHz
Q en charge (maximum)	6,5	
Conductance équivalente (maximum) à 8 750 MHz	0,1	
Susceptance équivalente (maximum) à 8 750 MHz	$\pm 0,06$	
Taux d'ondes stationnaires en puissance (maximum) (3)	1,10	
Pertes dans l'arc (maximum) (2)	0,8	dB
Temps de désionisation pour un affaiblissement de 3 dB (maximum) (3)	8	μ s

Mécaniques

Position par rapport à la verticale	indifférente
Températures limites de stockage	- 40 + 100 °C
Poids approximatif	50 g
Encombrement	voir dessin annexé

-
- (1) Ces caractéristiques sont données à titre indicatif seulement, voir spécification pour caractéristiques de type.
 - (2) Dans les conditions suivantes : Puissance crête 4 kW - Durée d'impulsion 0,5 μ s - Fréquence de répétition des impulsions : 1 000 par seconde.
 - (3) Dans les conditions suivantes : Puissance crête 40 kW - Durée d'impulsion 1 μ s - Fréquence de répétition des impulsions 1 000 par seconde. - Fréquence 8 750 MHz.

TH 1 B 37 A



CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

Puissance crête appliquée (maximum)	250	kW
Puissance crête appliquée (minimum)	5	kW

CONSIGNES DE MISE EN SERVICE

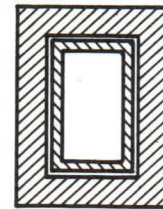
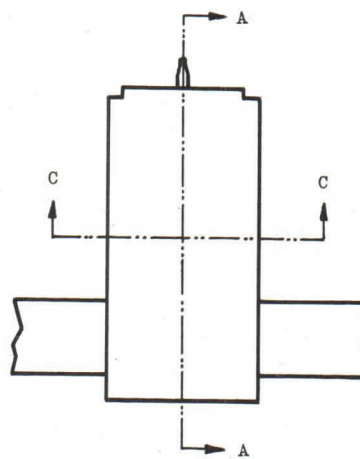
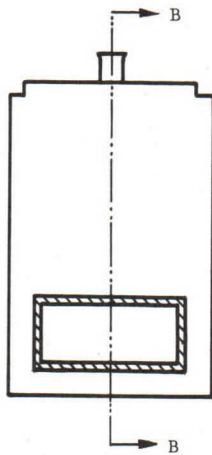
Ne pas oublier de mettre le tube dans son support en interposant les joints contenus dans l'emballage. L'épaisseur totale des joints doit être de 1,5 mm.

L'orientation du tube dans son support est indifférente.

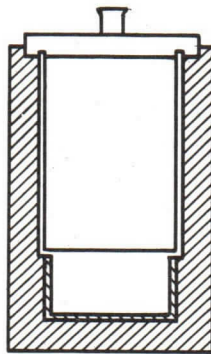
Serrer les vis de blocage du support afin d'éviter les claquages hyperfréquence dus aux mauvais contacts.

6

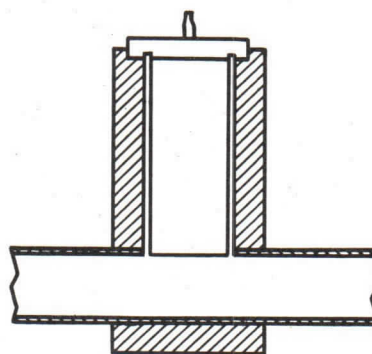
MONTAGE DU TUBE



Coupe C-C du montage
montrant la section du tube
en place



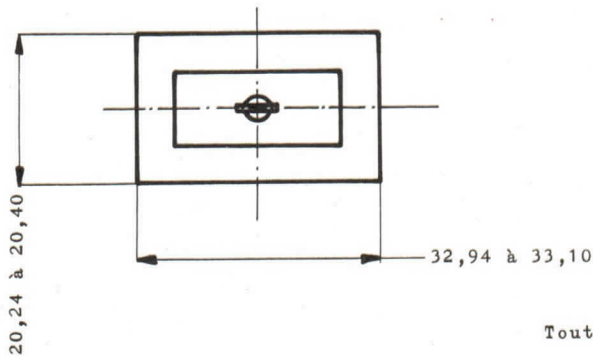
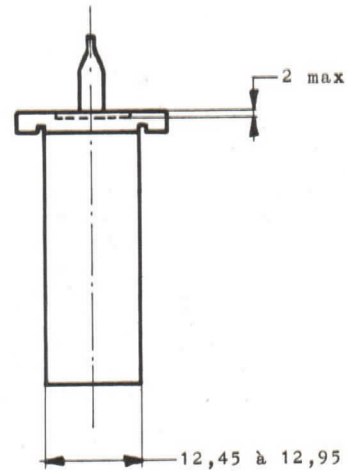
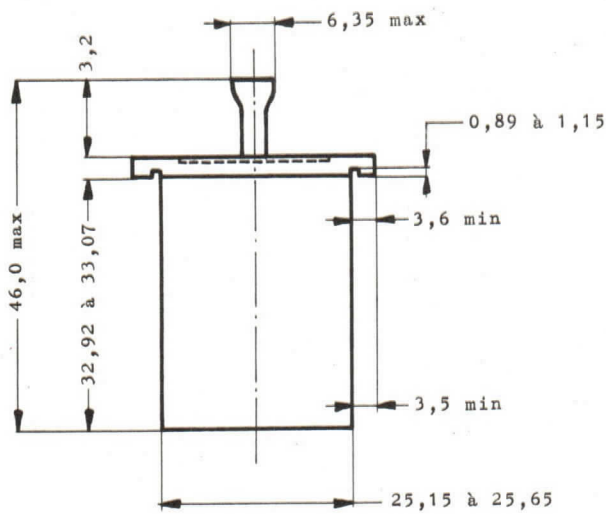
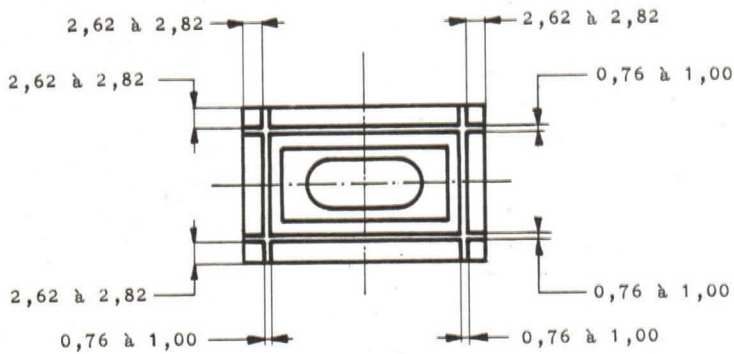
Coupe A-A du montage
montrant le tube en place



Coupe B-B du montage
montrant le tube en place

- 1 - Le tube doit être fixé solidement soit par un système à vis, soit par un système à ressorts.
- 2 - La partie inférieure du tube doit être approximativement à 0,10 mm de la surface intérieure du guide d'onde.
- 3 - Laisser un espace libre de 0,76 à 1,01 mm autour du tube.
- 4 - Utiliser du guide d'ondes RG51/U ou RG52/U. Lorsque le RG52/U est employé, une pressuration du guide est recommandée pour éviter des claquages à 250 kW.

COTES D'ENCOMBREMENT

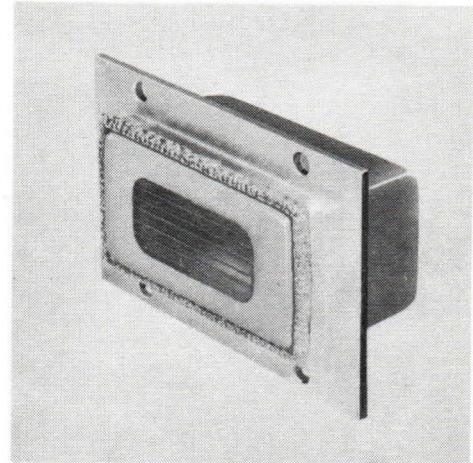


Toutes les cotes sont données en millimètres

A.T.R

TH 1B44-TH1B56-TH 5792-TH5793-F 3001-F3002

Les tubes TH 1B44 - TH 1B56 - TH 5792 - TH 5793 - F 3001 - F 3002 sont des tubes à gaz du type A.T.R. employés comme commutateurs électroniques dans les circuits hyperfréquences de la bande S. Placés en série (sur le grand côté du guide) ou en shunt (sur le petit côté du guide), ils assurent la continuité du guide lors de l'émission (haut niveau d'énergie) grâce à une décharge gazeuse qui s'établit sur la face interne de la fenêtre. A la réception (bas niveau d'énergie), leurs dispositifs intérieurs produisent une impédance infinie en série dans le guide, impédance qui découple l'émetteur à magnétron de l'antenne.



Type de tube	Gamme de fréquence utilisable en MHz.	Fréquence nominale en MHz.
TH 1B44	2 680 - 2 820	2 750
TH 1B56	2 780 - 2 920	2 850
TH 5792	2 880 - 3 020	2 950
TH 5793	2 980 - 3 120	3 050
F 3001	3 080 - 3 220	3 150
F 3002	3 180 - 3 320	3 250

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Electriques

Q en charge (maximum) _____ 5,5
 Conductance équivalente (maximum) _____ 0,05
 Susceptance équivalente _____ ± 0,05
 Taux d'ondes stationnaires en puissance (maximum) _____ 1,15
 Pertes dans l'arc (maximum) _____ 0,8 db

Mécaniques

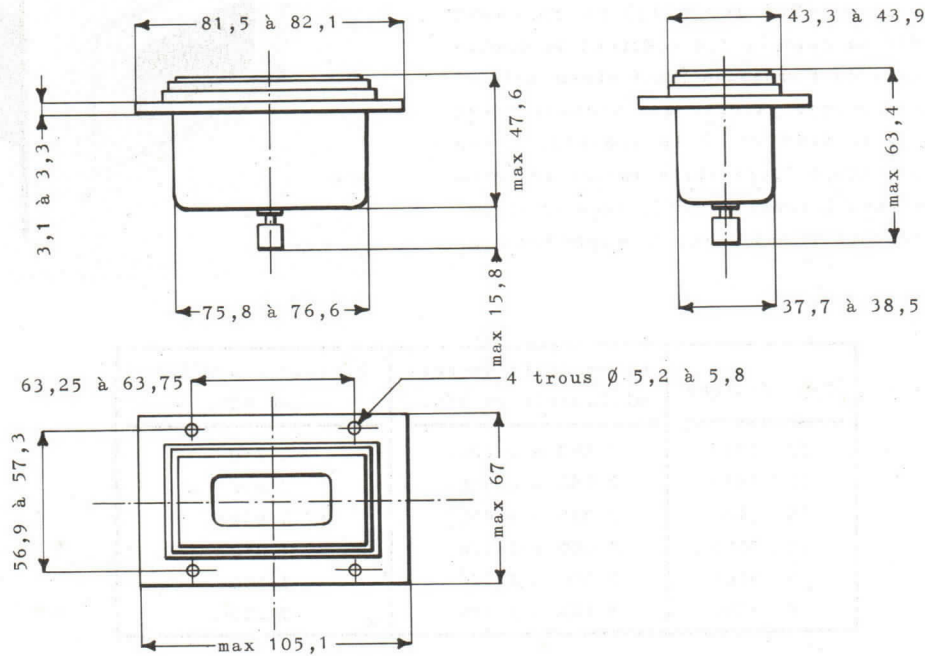
Position par rapport à la verticale _____ indifférente
 Températures limites de stockage _____ - 40 + 100°C
 Poids approximatif _____ 350 g
 Encombrement _____ voir dessin annexé

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

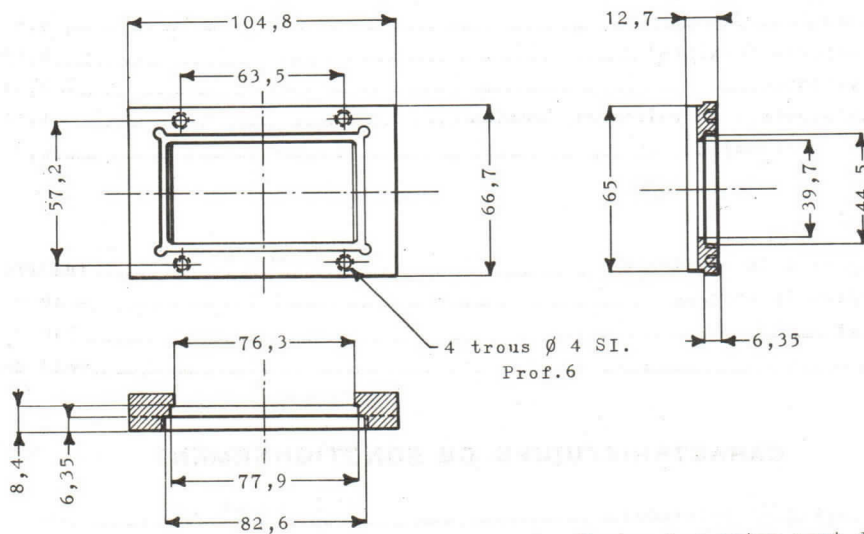
Puissance crête appliquée (minimum) _____ 20 kW
 Puissance crête appliquée (maximum) _____ 750 kW

CONSIGNES DE MISE EN SERVICE

IMPORTANT - Serrer progressivement et à la main les quatre vis de fixation.
TERMINER LE SERRAGE EN EFFECTUANT AVEC UNE CLEF UN QUART DE TOUR DE VIS SEULEMENT.
 Le contact électrique est alors correctement réalisé par la tresse métallique.
 La tresse ne doit pas être écrasée. En aucun cas le flasque et le support du tube
 ne doivent venir en contact.



TUBE A.T.R.



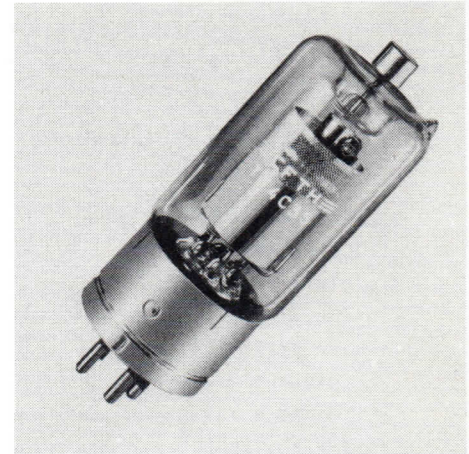
Support A.T.R.
 Cavité JAN 153
 Matière: Laiton

Toutes les cotes sont données en millimètres



THYRATRON TH 4 C 35

Le tube TH 4 C 35 est un thyatron à atmosphère d'hydrogène, à refroidissement naturel, utilisable pour modulateur de moyenne puissance. Il présente un temps d'ionisation et un temps d'établissement du courant très courts, une grande précision de déclenchement et une tension de commande faible.



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Electriques

Nature de la cathode _____ équipotentielle, à oxydes
 Mode de chauffage _____ indirect
 Tension de chauffage _____ 6,3 V + 5%
 -10%
 Courant de chauffage, environ _____ 6 A
 Temps minimum de préchauffage _____ 180 s

Mécaniques

Culot _____ Code UTE 4 A 25
 Position de fonctionnement _____ indifférente
 Refroidissement du ballon _____ par convection
 Poids net approximatif _____ 0,25 kg
 Dimensions _____ voir dessin

Accessoire

Support _____ Référence TH 16 030

Annule et remplace la Notice T E 374 de Août 1953

CONDITIONS D'EMPLOI**Valeurs limites d'utilisation**

Tension anodique de crête :		
directe	_____ 8,0	kV
inverse (1)	_____ 8,0	kV
Tension minimum d'alimentation anodique	_____ 2,5	kV
Tension grille de crête :		
minimum directe (2)	_____ 175	V
maximum inverse	_____ 200	V
Courant anodique :		
de crête	_____ 90	A
efficace	_____ 3,0	A
moyen	_____ 100	mA
Vitesse maximum de croissance		
du courant anodique de crête	_____ 1 000	A/ μ s
Facteur thermique maximum (3)	_____ 2×10^9	
Limites de température de fonctionnement _____ - 50 + 90 °C		

Exemple de fonctionnement en modulateur d'impulsions

Tension anodique de crête	_____ 7	kV
Courant anodique moyen	_____ 70	mA
Courant anodique de crête	_____ 70	A
Fréquence de répétition	_____ 2 000	Hz
Durée d'impulsion	_____ 0,5	μ s
Impédance de la ligne	_____ 50	Ω

(1) Pendant les 25 premières microsecondes après la conduction, la tension anodique de crête inverse ne doit pas dépasser 2,5 kV sauf pour une pointe d'une durée inférieure à 0,05 μ s.

(2) Caractéristiques du signal de déclenchement, mesurées sur le support, tube enlevé:

Amplitude	_____ 175 à 250	V
Durée minimum (entre les points à 70% de la crête)	_____ 2	μ s
Temps maximum de montée	_____ 0,5	μ s
Impédance maximum du circuit d'entrée	_____ 1 500	Ω

(3) Le facteur thermique est le produit: courant crête \times tension crête \times fréquence de répétition.

CONSIGNES D'UTILISATION

La présence de conducteurs à potentiel élevé est à proscrire du voisinage immédiat du ballon.

Le refroidissement de la sortie anode est permis, mais il ne doit pas être projeté d'air directement sur le ballon.

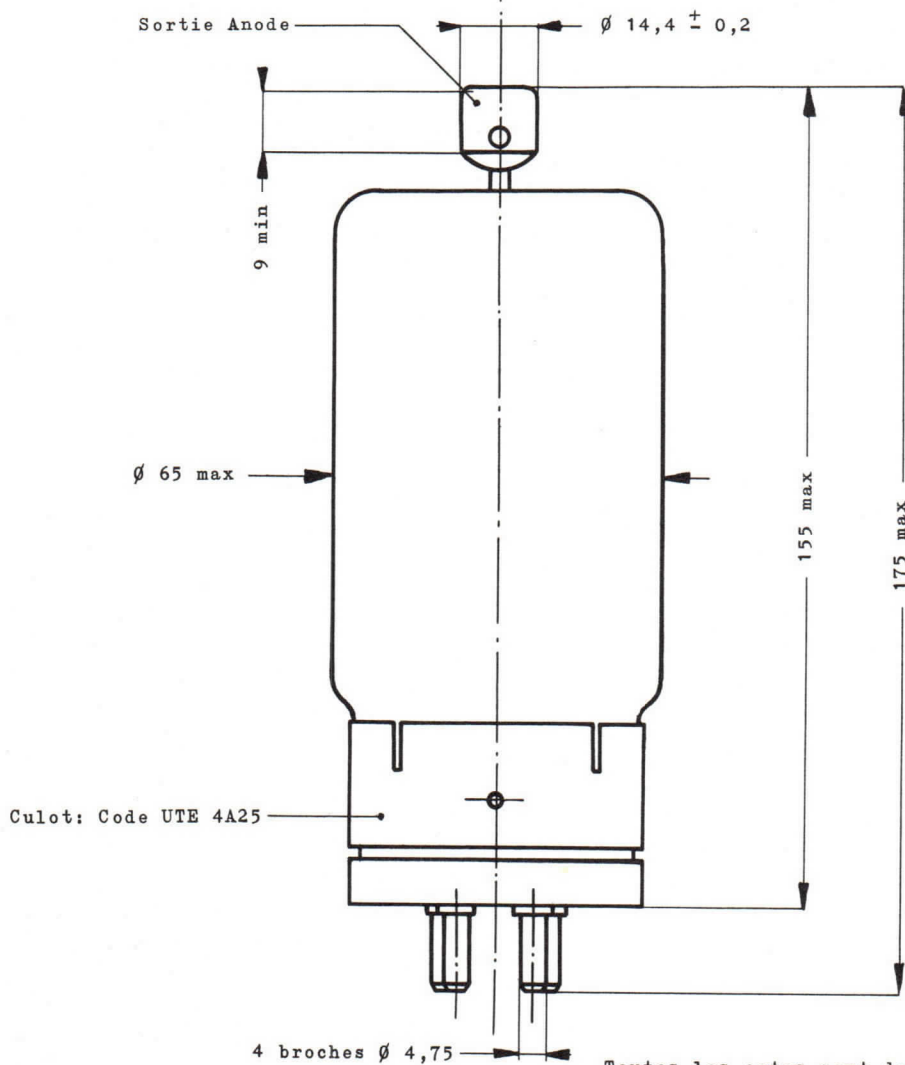
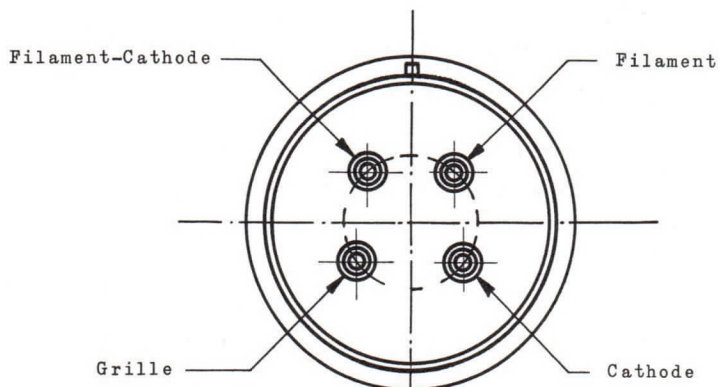
Le temps minimum de préchauffage doit être scrupuleusement respecté.

Il est nécessaire de s'assurer que la tension de chauffage est bien comprise dans l'intervalle de tolérances indiqué.

Le démarrage instantané n'est permis que pour une tension anodique de crête inférieure ou égale à 7,0 kV, et cette valeur doit être atteinte en plus de 0,04 s.

Les tubes à haute tension émettent des rayons X dont l'intensité est maximum dans un faisceau provenant de la région grille-anode. Des précautions convenables doivent éventuellement être prises pour protéger le personnel.

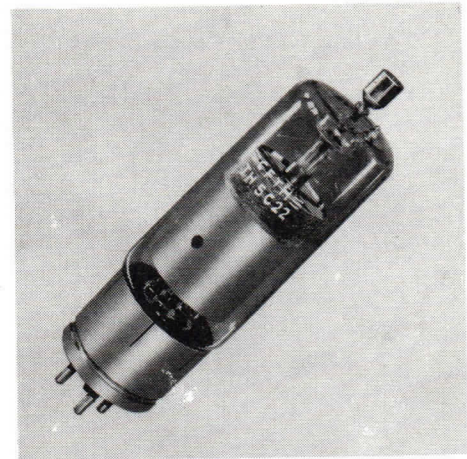
TH 4C35



Toutes les cotes sont données en millimètres

THYRATRON TH 5 C 22

Le tube TH 5 C 22 est un thyatron à atmosphère d'hydrogène, à refroidissement naturel, utilisable pour modulateur de moyenne puissance. Il présente un temps d'ionisation et un temps d'établissement du courant très courts, une grande précision de déclenchement et une tension de commande faible.



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Electriques

Nature de la cathode _____ équipotentielle, à oxydes
 Mode de chauffage _____ indirect
 Tension de chauffage _____ 6,3 V \pm 7,5 %
 Courant de chauffage, environ _____ 10 A
 Temps minimum de préchauffage _____ 300 s

Mécaniques

Culot _____ code UTE 4 A 25
 Position de fonctionnement _____ indifférente
 Refroidissement du ballon _____ par convection
 Poids net approximatif _____ 0,3 kg
 Dimensions _____ voir dessin

Accessoire

Support _____ référence TH 16 030

Annule et remplace la Notice TE 375 A d'Octobre 1954

CONDITIONS D'EMPLOI**Valeurs limites d'utilisation**

Tension anodique de crête :

directe _____ 16,0 kV
inverse (1) _____ 16,0 kV

Tension minimum d'alimentation anodique _____ 4,5 kV

Tension grille de crête :

minimum directe (2) _____ 200 V
maximum inverse _____ 200 V

Courant anodique :

de crête _____ 325 A
efficace _____ 6,3 A
moyen _____ 200 mA

Vitesse maximum de croissance

du courant anodique de crête _____ 1 500 A/ μ s

Facteur thermique maximum (3) _____ $3,2 \times 10^9$

Limites de température de fonctionnement _____ - 50 + 90 °C

Exemple de fonctionnement en modulateur d'impulsions

Tension anodique de crête _____ 8,8 kV
Courant anodique moyen _____ 165 mA
Courant anodique de crête _____ 220 A
Fréquence de répétition _____ 1 500 Hz
Durée d'impulsion _____ 0,5 μ s
Impédance de la ligne _____ 20 Ω

(1) Pendant les 25 premières microsecondes après la conduction, la tension anodique de crête inverse ne doit pas dépasser 5 kV sauf pour une pointe d'une durée inférieure à 0,05 μ s.

(2) Caractéristiques du signal de déclenchement, mesurées sur le support, tube enlevé :

Amplitude _____ 200 à 300 V
Durée minimum (entre les points à 70% de la crête) _____ 2 μ s
Temps maximum de montée _____ 0,5 μ s
Impédance maximum du circuit d'entrée _____ 500 Ω

(3) Le facteur thermique est le produit : courant crête \times tension crête \times fréquence de répétition.

CONSIGNES D'UTILISATION

La présence de conducteurs à potentiel élevé est à proscrire du voisinage immédiat du ballon.

Le refroidissement de la sortie anode est permis, mais il ne doit pas être projeté d'air directement sur le ballon.

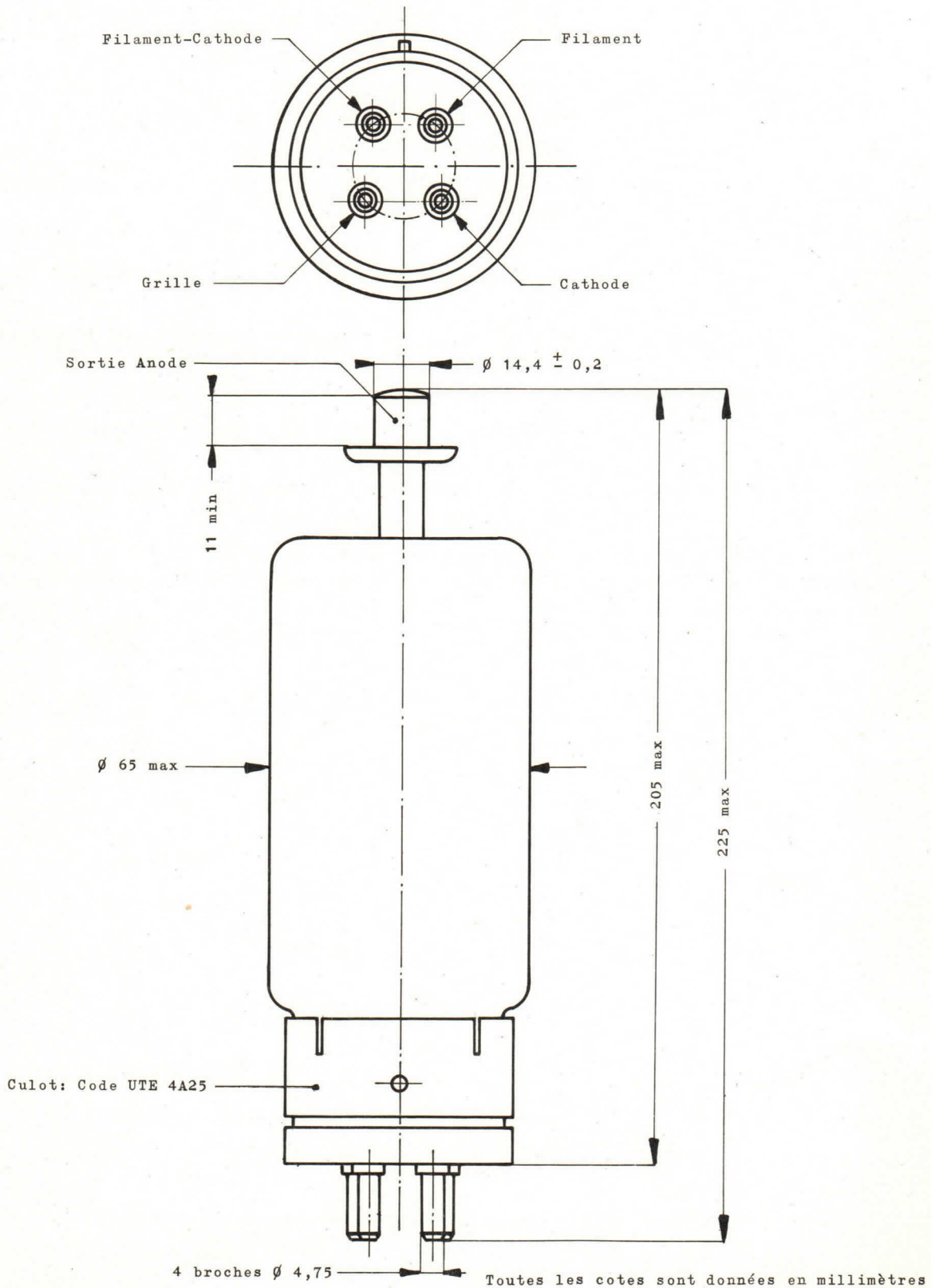
Le temps minimum de préchauffage doit être scrupuleusement respecté.

Il est nécessaire de s'assurer que la tension de chauffage est bien comprise dans l'intervalle de tolérances indiqué.

Le démarrage instantané n'est permis que pour une tension anodique de crête inférieure ou égale à 13,5 kV, et cette valeur doit être atteinte en plus de 0,04 s.

Les tubes à haute tension émettent des rayons X dont l'intensité est maximum dans un faisceau provenant de la région grille-anode. Des précautions convenables doivent éventuellement être prises pour protéger le personnel.

TH 5C 22



THYRATRON TH 1257

Le tube TH 1257 est un thyatron à atmosphère d'hydrogène, à refroidissement naturel, utilisable pour modulateur d'impulsions de grande puissance.

Ce tube est muni d'un réservoir d'hydrogène permettant de maintenir la pression désirée pendant toute la vie du tube.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	équipotentielle, à oxydes (1)		
Mode de chauffage	indirect		
Tension de chauffage	6,3	V	$\pm 5\%$
Courant maximum de chauffage	40	A	
Temps minimum de préchauffage	15	mn	
Tension de chauffage réservoir (2)	3,5 à 6,0	V	
Courant de chauffage réservoir (3)	3,0 à 8,0	A	
Chute de tension interne	100 à 400	V	

Mécaniques

Culot	voir dessin		
Position de fonctionnement	verticale, sortie anode en haut		
Refroidissement du ballon	naturel (4)		
Poids net approximatif	4	kg	
Dimensions	voir dessin		

- (1) Reliée au point milieu du filament.
- (2) Les valeurs indiquées sont des limites; la tension normale pour chaque tube est portée sur le culot. Pour un fonctionnement type, le réglage de cette tension est indiqué page 3.
- (3) Pour une tension réservoir de 4,5 V.
- (4) Le refroidissement de la sortie anode est permis, mais il ne doit pas être projeté d'air directement sur le ballon.

► Modification apportée à la NOTICE : TE 142B de Sept. 1956 remplacée par la présente.



THYRATRON TH 1257

CONDITIONS D'EMPLOI

Valeurs limites d'utilisation

Tension anodique de crête maximum :			
directe (5)	33	kV	
inverse (6)	33	kV	
Tension anodique de crête minimum :			
directe	7	kV	
inverse	1,5	kV	
Tension minimum d'alimentation	3,5	kV	
Courant anodique de crête maximum	2 000	A	
Vitesse de croissance du courant anodique crête maximum	10 000	A/μs	
Courant anodique efficace maximum (7)	60	A	
Courant anodique moyen maximum	2,6	A	
Facteur thermique = courant crête x tension crête x fréquence de répétition, maximum (voir graphique page 4)	20 x 10 ⁹		
Retard maximum anodique (8)	0,5	μs	
Temps maximum d'indécision (jitter) (9)	0,01	μs	
Tension grille de crête maximum :			
directe	2 500	V	
inverse	650	V	
Tension grille de crête minimum	1 300	V	
Durée maximum de croissance du signal	0,35	μs	
Durée minimum du signal de grille (entre les points à 70 % de la crête)	2,0	μs	
Impédance du circuit d'entrée	10 à 25	Ω	
Fréquence de répétition maximum	1 500	Hz	
Limites de température	- 55 à + 75	°C	

- (5) Le démarrage instantané n'est permis que pour une tension anodique de crête inférieure ou égale à 22 kV. Cette tension doit être atteinte en plus de 0,04 s.
- (6) Pendant les 25 premières microsecondes après la conduction, la tension anodique de crête inverse ne doit pas dépasser 5 kV sauf pour une pointe d'une durée inférieure à 0,05 μs.
- (7) Le courant efficace est la racine carrée du produit courant crête x courant moyen.
- (8) C'est l'intervalle entre le point à 26% de la crête du signal de grille et le début de conduction anodique.
- (9) Ce temps est mesuré à 50% de l'amplitude de l'impulsion de courant (après un fonctionnement de 60 s).

► Modification apportée à la NOTICE : TE 142B de Sept. 1956 remplacée par la présente.



THYRATRON TH 1257

REGLAGE DE LA TENSION DU RESERVOIR

La valeur de la tension de chauffage réservoir indiquée sur le culot est celle qui correspond à l'essai du tube à la puissance maximum sur résistance. Pour chaque condition d'emploi, il est préférable de faire fonctionner le tube à une tension réservoir la plus élevée possible mais sans phénomène d'arc et compte-tenu des variations de $\pm 2,5\%$ susceptibles d'affecter la tension d'alimentation.

Mise en service

A la mise en service du tube, appliquer au réservoir une tension supérieure de 0,4 V à la valeur indiquée sur le culot.

- Si le tube fonctionne :

Augmenter la tension de 0,2 V par intervalle de 10 minutes de fonctionnement jusqu'à 6,0 V.

S'il n'y a pas court-circuit, adopter 5,8 V comme tension de fonctionnement

- Si le tube se met en court-circuit :

Diminuer la tension par paliers de 0,1 V jusqu'à fonctionnement normal du tube et pour tenir compte des variations possibles du réseau, adopter comme tension de fonctionnement la valeur inférieure de 0,2 V à cette tension.

Fonctionnement

- Si le tube ne se désionise pas, diminuer la tension réservoir.
- Si l'anode rougit, augmenter la tension réservoir.

Préchauffage et attente

Appliquer une tension réservoir inférieure de 10% à la tension nominale.

Au démarrage, la montée en tension au-dessus de 22 kV doit se faire progressivement avec un taux de 1 kV par seconde.

Après 5 minutes de fonctionnement à la tension anodique maximum, augmenter la tension réservoir à sa valeur nominale.

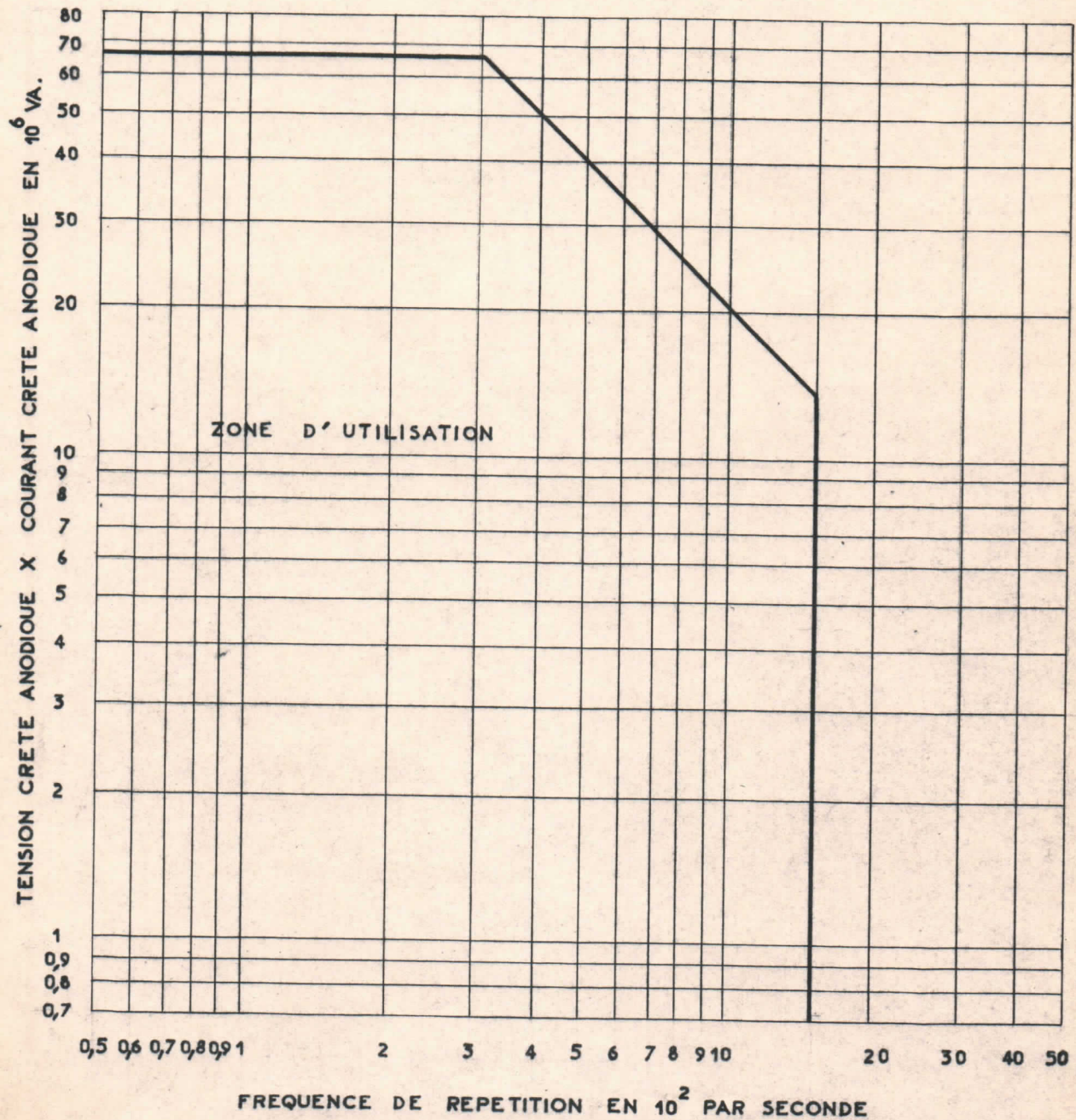
► Modification apportée à la NOTICE : TE 142B de Sept. 1956 remplacée par la présente.



THYRATRON TH 1257

FACTEUR THERMIQUE

TENSION CRETE X COURANT CRETE X FREQUENCE DE REPETITION



Modification apportée à la NOTICE : TE 142B de Septembre 1956 remplacée par la présente. 10.4.58.

THOMSON  **HOUSTON**

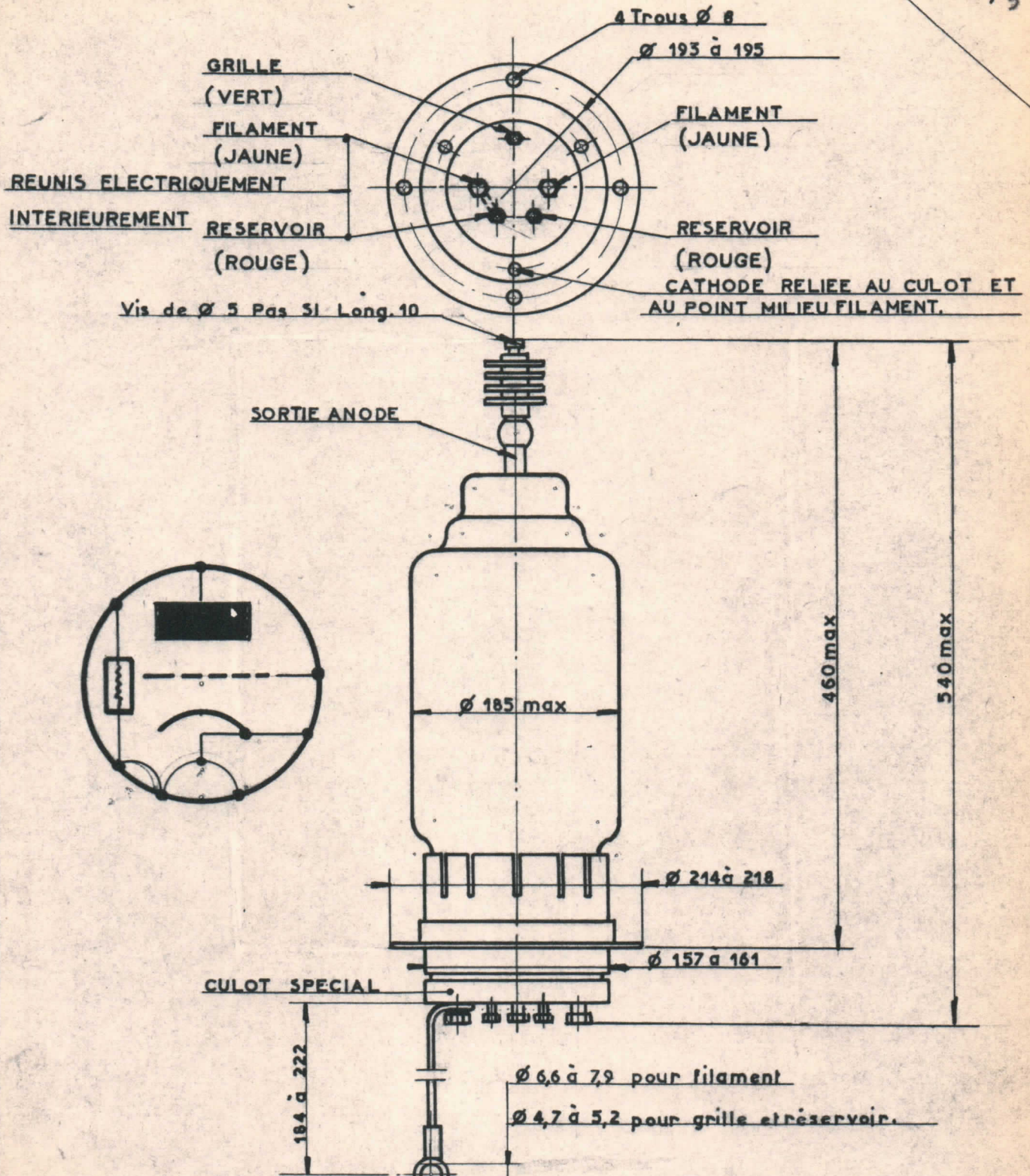
COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON - GROUPE ÉLECTRONIQUE - PARIS

THYRATRON TH 1257

NOTICE : TE 1420

AVRIL 1958

PAGE 5/5



► Modification apportée à la NOTICE : TE 142B de Sept. 1956 remplacée par la présente. 10/4/1958



COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON · GROUPE ÉLECTRONIQUE · PARIS

THYRATRON TH6587

Le tube TH 6587 est un thyatron à atmosphère d'hydrogène, à refroidissement naturel, utilisable pour modulateur de moyenne puissance. Il présente un temps d'ionisation et un temps d'établissement du courant très courts, une grande précision de déclenchement et une tension de contrôle faible.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	équipotentielle, à oxydes		
Mode de chauffage	indirect		
Tension de chauffage		6,3	V \pm 7,5 %
Courant de chauffage, environ		10	A
Temps minimum de préchauffage		180	s

Mécaniques

Culot	Code UTE	4 A 25	
Position de fonctionnement	indifférente		
Refroidissement du ballon	par convection		
Poids approximatif		0,3	kg
Dimensions	voir dessin		

Accessoires

Support	référence TH 16 030
---------------	---------------------

CONDITIONS D'EMPLOI

Valeurs limites d'utilisation

Tension anodique de crête :			
directe		16,0	kV
inverse (1)		16,0	kV
Tension minimum d'alimentation anodique		3,5	kV
Tension grille de crête :			
minimum directe (2)		200	V
maximum inverse		200	V

► Modification apportée à la NOTICE : TE de remplacée par la présente.



THYRATRON TH6587

Courant anodique :			
de crête	325	A	
efficace	6,3	A	
moyen	225	mA	
Vitesse maximum de croissance			
du courant anodique de crête	1 500	A/μs	
Facteur thermique maximum (3)	3,9 x 10 ⁹		
Limites de température de fonctionnement	- 50	+ 90	°C

Exemple de fonctionnement en modulateur d'impulsions

Tension anodique de crête	10	kV
Courant anodique moyen	150	mA
Courant anodique de crête	250	A
Fréquence de répétition	1 500	Hz
Durée d'impulsion	0,4	μs
Impédance de la ligne	20	Ω

- (1) Pendant les 25 premières microsecondes après la conduction, la tension anodique de crête inverse ne doit pas dépasser 5 kV sauf pour une pointe d'une durée inférieure à 0,05 μs.
- (2) Caractéristiques du signal de déclenchement, mesurées sur le support, tube enlevé :
- | | | |
|--|-----------|----|
| Amplitude | 200 à 300 | V |
| Durée minimum (entre les points à 70% de la crête) | 2 | μs |
| Temps maximum de montée | 0,5 | μs |
| Impédance maximum du circuit d'entrée | 500 | Ω |
- (3) Le facteur thermique est le produit : courant crête x tension crête x fréquence de répétition.

► Modification apportée à la NOTICE : TE de remplacée par la présente.



THYRATRON TH6587

NOTICE : TE 151
JUIL 1958

PAGE 3 / 4

CONSIGNES D'UTILISATION

La présence de conducteurs à potentiel élevé est à proscrire du voisinage immédiat du ballon.

Le refroidissement de la sortie anode est permis, mais il ne doit pas être projeté d'air directement sur le ballon.

Le temps minimum de préchauffage doit être scrupuleusement respecté.

Il est nécessaire de s'assurer que la tension de chauffage est bien comprise dans l'intervalle de tolérances indiqué.

Le démarrage instantané n'est permis que pour une tension anodique de crête inférieure ou égale à 13,5 kV.

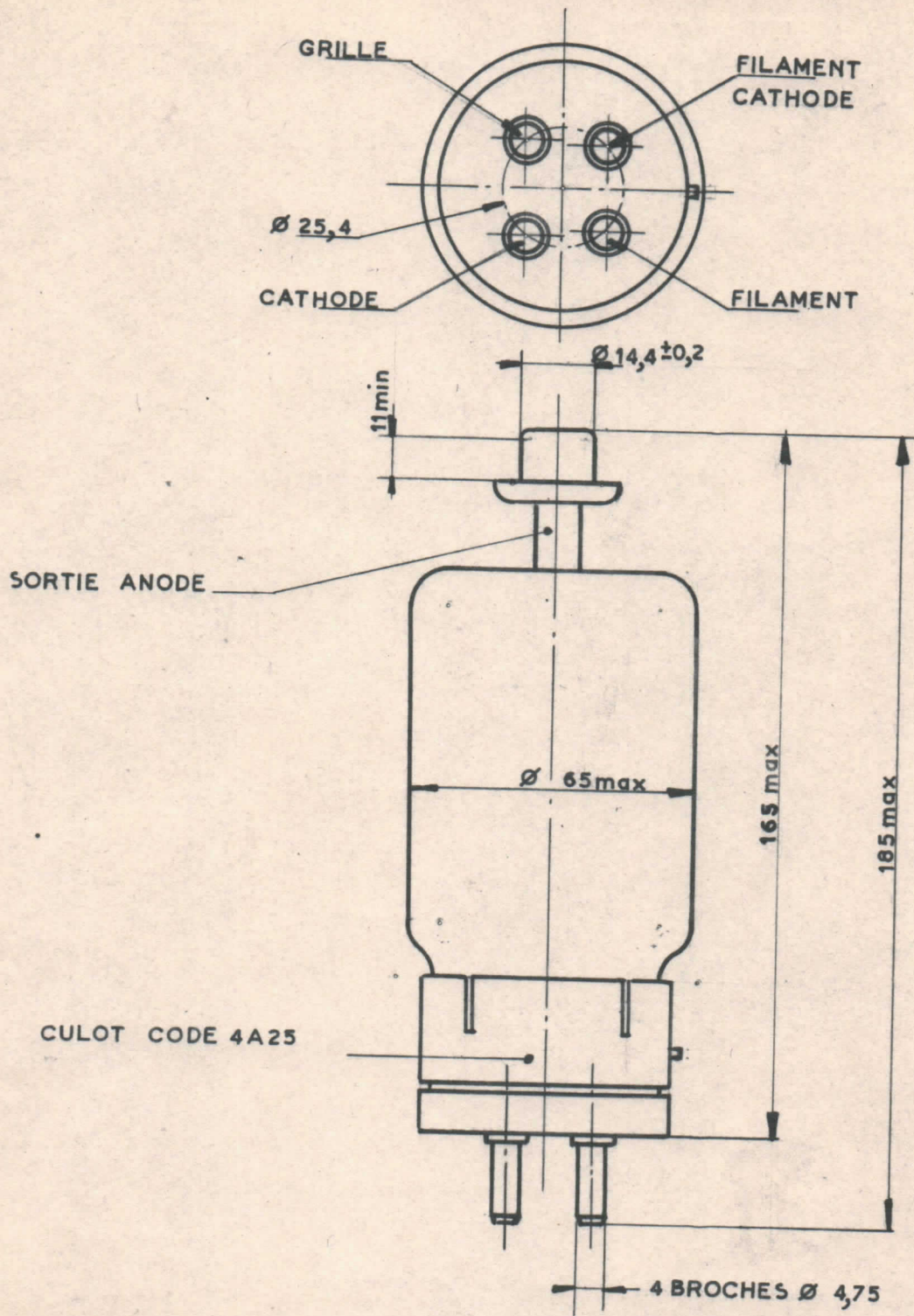
Les tubes à haute tension émettent des rayons X dont l'intensité est maximum dans un faisceau provenant de la région grille-anode. Des précautions convenables doivent éventuellement être prises pour protéger le personnel.

► Modification apportée à la NOTICE : TE de remplacée par la présente.



COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON · GROUPE ÉLECTRONIQUE · PARIS

THYRATRON TH6587



► Modification apportée à la NOTICE : TE de remplacée par la présente.

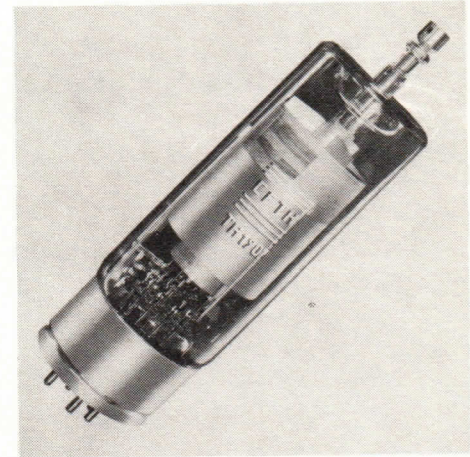


THYRATRON

THYRATRON TH 5949/1907

Le tube TH 5949/1907 est un thyatron à atmosphère d'hydrogène, à refroidissement naturel, utilisable comme modulateur d'impulsions. Il est capable de fournir des impulsions d'une puissance de crête de 6 MW à un niveau moyen de 6 kW.

Ce tube est muni d'un réservoir d'hydrogène permettant de faire varier entre des limites étendues la pression du gaz et de maintenir la pression désirée pendant toute la vie du tube.



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Electriques

Nature de la cathode (1)	_____	équipotentielle, à oxydes
Mode de chauffage	_____	indirect
Tension de chauffage	_____	6,3 V \pm 5 %
Courant de chauffage, environ	_____	20 A
Temps minimum de préchauffage	_____	15 mn
Tension de chauffage réservoir (2)	_____	3,0 à 5,5 V
Courant de chauffage réservoir	_____	2 à 5 A

Mécaniques

Culot	_____	code UTE 5A 31
Position de fonctionnement	_____	indifférente
Poids net approximatif	_____	0,75 kg
Dimensions	_____	voir dessin

(1) Reliée au point milieu du filament.

(2) Les valeurs indiquées sont des limites ; la tension normale pour chaque tube est portée sur le culot. Pour un fonctionnement type le réglage de cette tension est indiqué page 3.

CONDITIONS D'EMPLOI

Valeurs limites d'utilisation

Tension anodique de crête :		
directe	_____	25,0 kV
inverse (1)	_____	25,0 kV
Tension minimum d'alimentation anodique	_____	5,0 kV
Tension grille de crête :		
minimum directe (2)	_____	550 V
maximum inverse	_____	450 V
Courant anodique :		
de crête	_____	500 A
efficace	_____	15 A
moyen	_____	500 mA
Vitesse maximum de croissance		
du courant anodique de crête	_____	2 500 A/ μ s
Facteur thermique maximum (3)	_____	$6,25 \times 10^9$
Limites de température de fonctionnement	_____	- 55 + 75 °C

Exemple de fonctionnement en modulateur d'impulsions

Tension anodique de crête	_____	22 kV
Courant anodique moyen	_____	110 mA
Courant anodique de crête	_____	220 A
Fréquence de répétition	_____	500 Hz
Durée d'impulsion	_____	1 μ s
Impédance de la ligne	_____	50 Ω

(1) Pendant les 25 premières microsecondes après la conduction, la tension anodique de crête inverse ne doit pas dépasser 5 kV sauf pour une pointe d'une durée inférieure à 0,05 μ s.

(2) Caractéristiques du signal de déclenchement, mesurées sur le support, tube enlevé :

Amplitude	_____	550 à 1 000 V
Durée minimum (entre les points à 70% de la crête)	_____	2 μ s
Vitesse minimum de croissance	_____	1 800 V/ μ s
Impédance maximum du circuit d'entrée	_____	200 Ω

(3) Le facteur thermique est le produit : courant crête \times tension crête \times fréquence de répétition.

CONSIGNES D'UTILISATION

La présence de conducteurs à potentiel élevé est à proscrire du voisinage immédiat du ballon.

Le refroidissement de la sortie anode est permis, mais il ne doit pas être projeté d'air directement sur le ballon.

Le temps minimum de préchauffage doit être scrupuleusement respecté.

Il est nécessaire de s'assurer que la tension de chauffage est bien comprise dans l'intervalle de tolérances indiqué.

Le démarrage instantané n'est pas recommandé. S'il est nécessaire, la tension anodique de crête doit être inférieure ou égale à 18,0 kV et doit être atteinte en plus de 0,04 s.

Les tubes à haute tension émettent des rayons X dont l'intensité est maximum dans un faisceau provenant de la région grille-anode. Des précautions convenables doivent éventuellement être prises pour protéger le personnel.

La valeur de la tension de chauffage réservoir indiquée sur le culot est celle qui correspond à l'essai du tube à la puissance maximum sur résistance. Pour chaque condition d'emploi, il est préférable de faire fonctionner le tube à une tension réservoir la plus élevée possible mais sans phénomène d'arc et compte tenu des variations de $\pm 5\%$ de la tension d'alimentation.

Mise en service

A la mise en service du tube, appliquer au réservoir une tension supérieure de 0,4 V à la valeur indiquée sur le culot.

- Si le tube fonctionne normalement :

Augmenter la tension de 0,2 V par intervalle de 10 minutes de fonctionnement jusqu'à 5,5 V.

S'il n'y a pas court-circuit, adopter 5,3 V comme tension de fonctionnement.

- Si le tube se met en court-circuit :

Diminuer la tension par paliers de 0,1 V jusqu'à fonctionnement normal du tube.

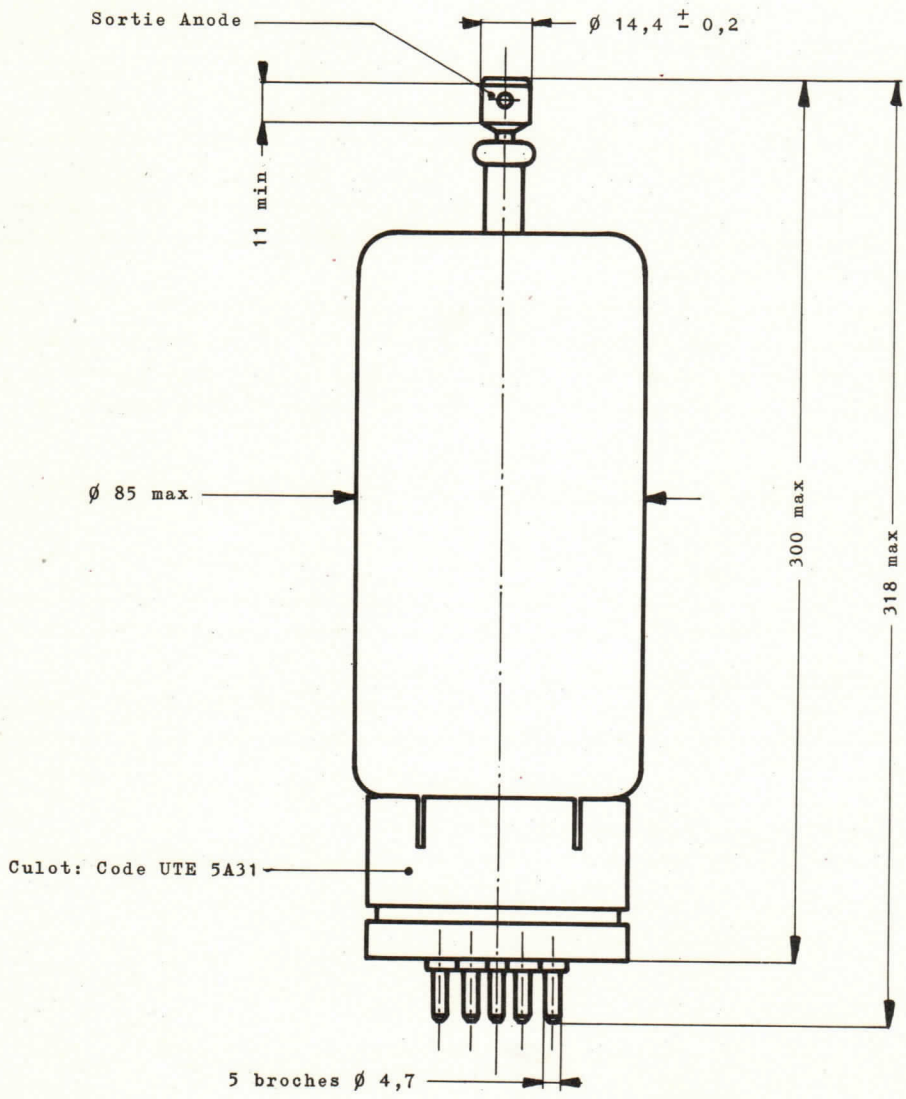
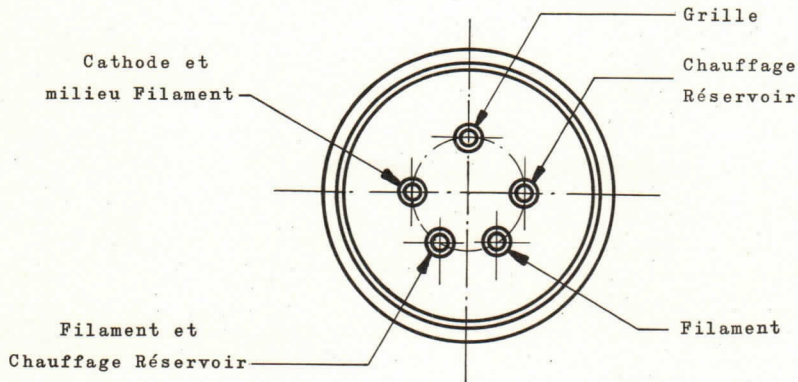
Adopter comme tension de fonctionnement la valeur inférieure de 0,2 V à cette tension.

Fonctionnement

- Si le tube ne se désionise pas, diminuer la tension réservoir.

- Si l'anode rougit, augmenter la tension réservoir.

TH5949/1907



Toutes les cotes sont données en millimètres

DIODES
HAUTE TENSION



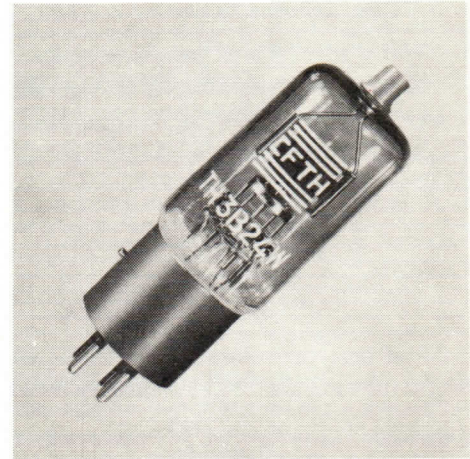
KENOTRON TH 3 B 24 W

Le tube TH 3 B 24 W est une valve à vide poussé, à refroidissement naturel, utilisable dans les redresseurs mono ou polyphasés, les multiplicateurs de tension ou les générateurs d'impulsions de puissance.

Ce tube peut supporter une tension inverse de 20 kV et débiter un courant moyen de 60 mA sans limitation particulière de température ambiante ni de fréquence de fonctionnement.

Sa cathode est à chauffage rapide et possède un point milieu permettant l'alimentation d'une seule moitié de la cathode pour un débit réduit.

Son anode peut dissiper une puissance de 50 W.



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Electriques

Nature de la cathode	tungstène thorié
Mode de chauffage	direct
Tension de chauffage (1)	2,5 5,0 V $\pm 5\%$
Courant de chauffage, environ	3 3 A
Temps minimum de préchauffage	2 s
Capacité cathode - anode approximative	1,7 pF

Mécaniques

Culot	CODE UTE 4 C 17 B
Position de fonctionnement	verticale, culot en bas ou en haut
Refroidissement de l'anode	par rayonnement
Refroidissement du ballon	par convection
Température maximum du ballon	200 °C
Poids net approximatif	60 g
Dimensions	voir dessin

Accessoire

Support référence TH 16 006

(1) Le filament comporte deux éléments, dont l'un peut être utilisé seul si l'on désire un débit anodique faible.

Pour cela, une tension de 2,5 V est appliquée entre l'une des broches filament et la broche "point milieu filament". Les deux éléments du filament ne doivent jamais être connectés en parallèle.

Annule et remplace la Notice TE 148 B de Mars 1958

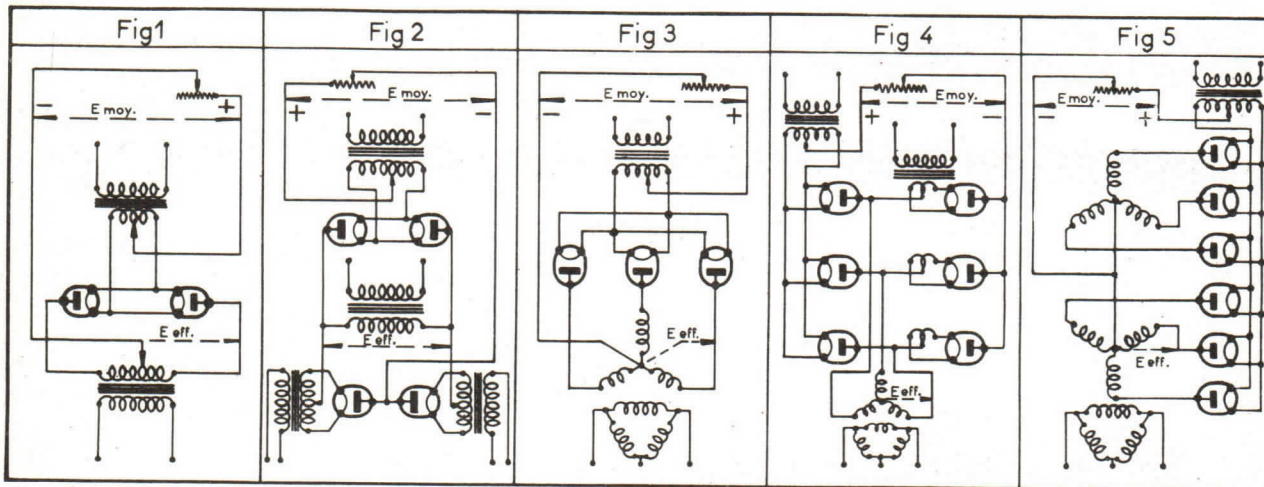
CONDITIONS D'EMPLOI

Valeurs limites d'utilisation

Tension de chauffage	2,5	5,0	V $\pm 5\%$
Tension anodique de crête inverse	20	20	kV
Courant cathodique de crête	150	300	mA
Courant cathodique moyen en monophasé	30	60	mA
Puissance dissipable sur l'anode (2)	50	50	W

Exemples de fonctionnement en redresseur (3)

Fig	Circuit	Tension efficace par bras au secondaire en kV	Tension moyenne de sortie avant filtrage en kV	Courant moyen de sortie (Vf = 5V) en mA
1	Monophasé 2 tubes (montage en push-pull)	7,0	6,3	120
2	Monophasé 4 tubes (montage en pont de Graëtz)	14,1	12,7	120
3	Triphasé 3 tubes (montage en valve)	8,1	9,5	165
4	Triphasé 6 tubes (montage en pont de Graëtz)	8,1	19,0	165
5	Hexaphasé 6 tubes (montage en double étoile, sans self)	8,1	9,5	250



- (2) A cette dissipation, l'anode fonctionne au rouge. Ceci est sans inconvénient pour la vie du tube si les conditions de ventilation sont correctement remplies.
- (3) Les valeurs représentent les limites d'utilisation du tube. Elles sont calculées en supposant réunies les conditions idéales suivantes :
- Source d'alimentation sinusoïdale.
 - Tension équilibrée sur les bras du transformateur HT.
 - Chute de tension interne nulle dans les tubes.
 - Charge du circuit purement ohmique.
 - Pas de capacité à l'entrée du filtre.

CONSIGNES D'UTILISATION

MONTAGE DU TUBE

La disposition du tube doit être telle qu'une libre circulation d'air puisse s'effectuer par tirage naturel autour du ballon. Par exemple, il est recommandé de respecter entre les tubes des distances au moins égales à leur diamètre.

La présence de conducteurs à potentiel élevé est à proscrire au voisinage immédiat du ballon.

Afin d'éviter des contraintes mécaniques dangereuses la connexion d'anode doit être flexible et non tendue et il est recommandé de soustraire le tube aux fortes vibrations.

CIRCUIT DE CHARGE

Le retour du circuit anodique doit se faire par le point milieu du filament ou, à défaut, par le point milieu du transformateur de chauffage. La présence d'un filtre est favorable au fonctionnement du tube, en particulier dans les montages en pont monophasé et en valve triphasé. Dans un tel cas, le filtre doit comporter une self de choc pour limiter la pointe de courant. Cependant, pour obtenir une haute tension sous un courant nettement inférieur à la valeur maximum, il peut être intéressant de monter un condensateur directement à la sortie du redresseur.

RAYONNEMENT X

Les kénotrons émettent des rayons X dont la pénétration devient dangereuse pour des tensions anodiques élevées.

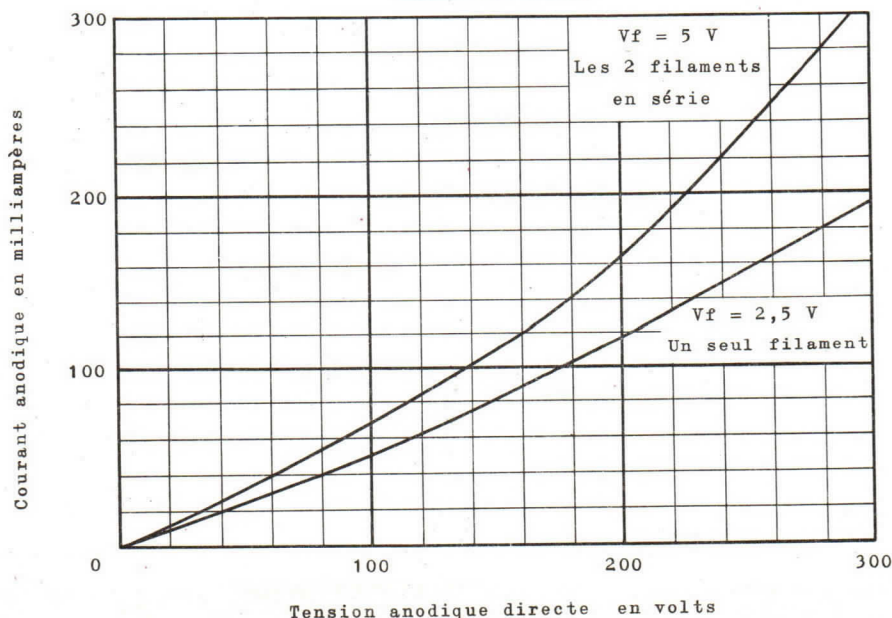
Des précautions convenables doivent éventuellement être prises pour protéger le personnel (voir, par exemple, publication UTE : C15-160 du 10.10.56).

UTILISATION

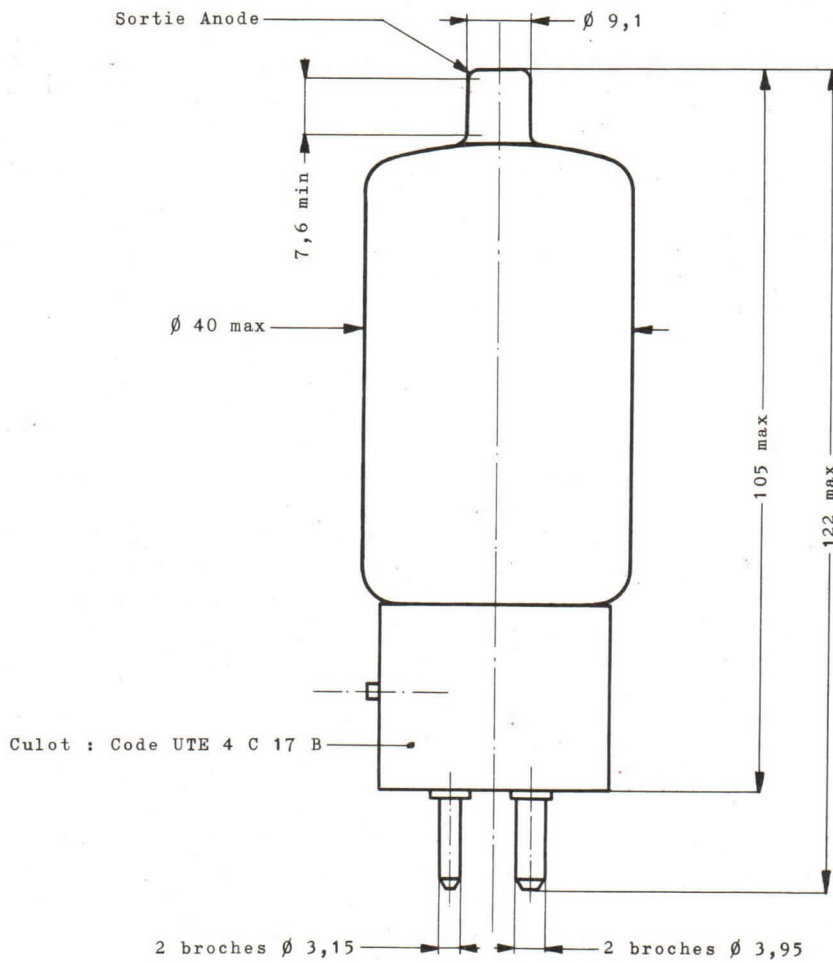
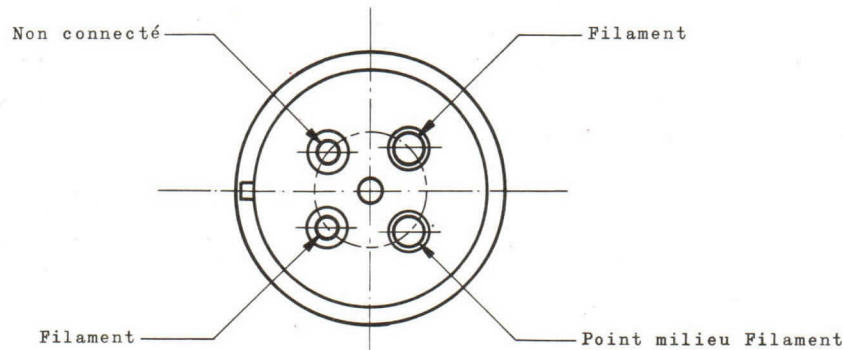
La tension filament, mesurée aux broches mêmes du tube, doit rester dans les tolérances indiquées, sous peine de mauvais fonctionnement et de diminution de la durée de vie du tube.

Il faut également vérifier que le courant anodique moyen et la tension anodique de crête sont bien inférieurs aux valeurs limites précisées pour le type de fonctionnement adopté.

CARACTERISTIQUE



TH 3 B 24 W



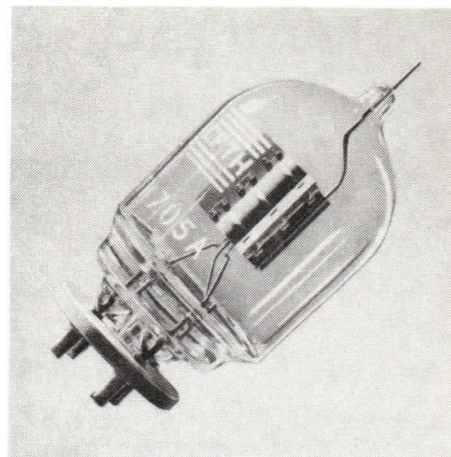
Toutes les cotes sont données en millimètres

KENOTRON TH 705 A

Le tube TH 705 A est une valve à vide poussé, à refroidissement naturel, utilisable dans les redresseurs mono ou polyphasés, les multiplicateurs de tension ou les générateurs d'impulsions de puissance.

Ce tube possède une cathode à chauffage rapide. Il peut supporter une tension inverse de 30 kV et débiter un courant moyen de 150 mA sans limitation particulière de température ambiante ni de fréquence de fonctionnement.

Son anode peut dissiper une puissance de 60 W.



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Electriques

Nature de la cathode	tungstène thorié
Mode de chauffage	direct
Tension de chauffage	5,0 V $\pm 5\%$
Courant de chauffage, environ	5 A
Temps minimum de préchauffage	20 s
Capacité cathode - anode approximative	2 pF

Mécaniques

Culot	Code UTE 4B25
Position de fonctionnement	verticale, culot en bas ou en haut
Refroidissement de l'anode	par rayonnement
Refroidissement du ballon	par convection
Température maximum du ballon	200 °C
Poids net approximatif	100 g
Dimensions	voir dessin

Accessoires

Support	référence TH 16 041
Radiateur d'anode	référence TH 13 516

Annule et remplace la Notice TE 150 C de Mars 1958

CONDITIONS D'EMPLOI

Valeurs limites d'utilisation

REDRESSEUR

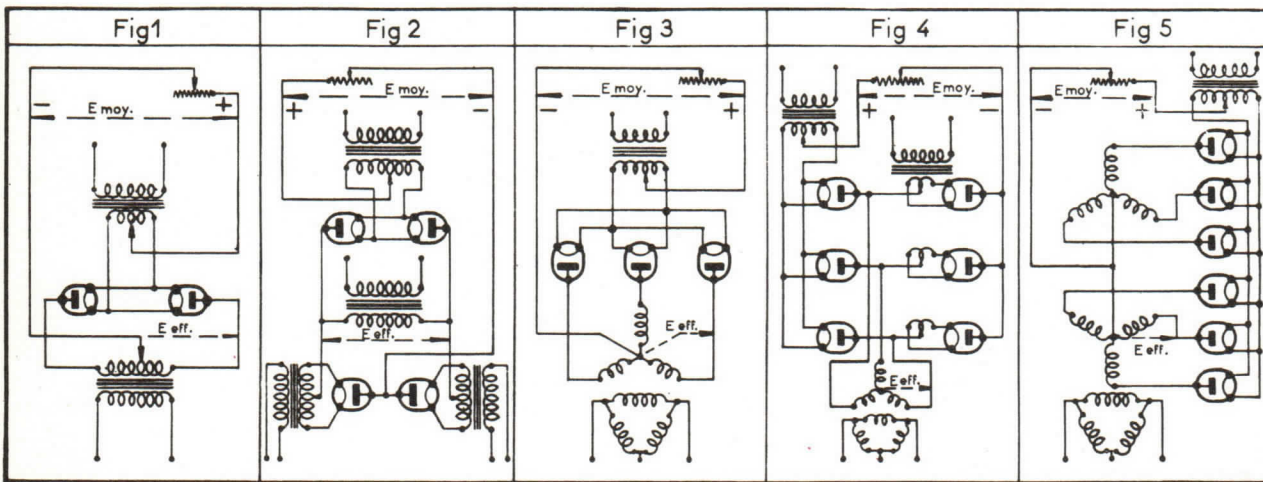
Tension de chauffage	5,0	5,0	V $\pm 5\%$
Tension anodique de crête inverse	30	15	kV
Courant anodique de crête	400	600	mA
Courant anodique moyen en monophasé	100	150	mA
Puissance dissipable sur l'anode	60	60	W

DIODE DE CRETE

Tension de chauffage	5,5	V $\pm 5\%$
Tension anodique de crête: directe	10	kV
inverse	30	kV
Puissance dissipable sur l'anode (1)	75	W

Exemples de fonctionnement en redresseur (2)

Fig	Circuit	Tension efficace par bras au secondaire en kV	Tension moyenne de sortie avant filtrage en kV	Courant moyen de sortie en mA
1	Monophasé 2 tubes (montage en push-pull)	10,6	9,5	200
2	Monophasé 4 tubes (montage en pont de Graetz)	21,2	19	200
3	Triphasé 3 tubes (montage en valve)	12,2	14,3	270
4	Triphasé 6 tubes (montage en pont de Graetz)	12,2	28,6	270
5	Hexaphasé (montage en double étoile, sans self)	12,2	14,3	380



- (1) A cette dissipation, l'anode fonctionne au rouge. Ceci est sans inconvénient pour la vie du tube si les conditions de ventilation sont correctement remplies.
- (2) Les valeurs représentent les limites d'utilisation du tube (pour la tension anodique de crête de 30 kV). Elles sont calculées en supposant réunies les conditions idéales suivantes :
- Source d'alimentation sinusoïdale.
 - Tension équilibrée sur les bras du transformateur H.T.
 - Chute de tension interne nulle dans les tubes.
 - Charge du circuit purement ohmique.
 - Pas de capacité à l'entrée du filtre.

CONSIGNES D'UTILISATION

MONTAGE DU TUBE

La disposition du tube doit être telle qu'une libre circulation d'air puisse s'effectuer par tirage naturel autour du ballon. Par exemple, il est recommandé de respecter entre les tubes des distances au moins égales à leur diamètre.

La présence de conducteurs à potentiel élevé est à proscrire au voisinage immédiat du ballon.

Afin d'éviter des contraintes mécaniques dangereuses la connexion d'anode doit être flexible et non tendue et il est recommandé de soustraire le tube aux fortes vibrations.

CIRCUIT DE CHARGE

Le retour du circuit anodique doit se faire par le point milieu du filament et la broche non connectée doit être reliée à une extrémité du filament. La présence d'un filtre est favorable au fonctionnement du tube, en particulier dans les montages en pont monophasé et en valve triphasé. Dans un tel cas, le filtre doit comporter une self de choc pour limiter la pointe de courant. Cependant, pour obtenir une haute tension sous un courant nettement inférieur à la valeur maximum, il peut être intéressant de monter un condensateur directement à la sortie du redresseur.

RAYONNEMENT X

Les kénotrons émettent des rayons X dont la pénétration devient dangereuse pour des tensions anodiques élevées.

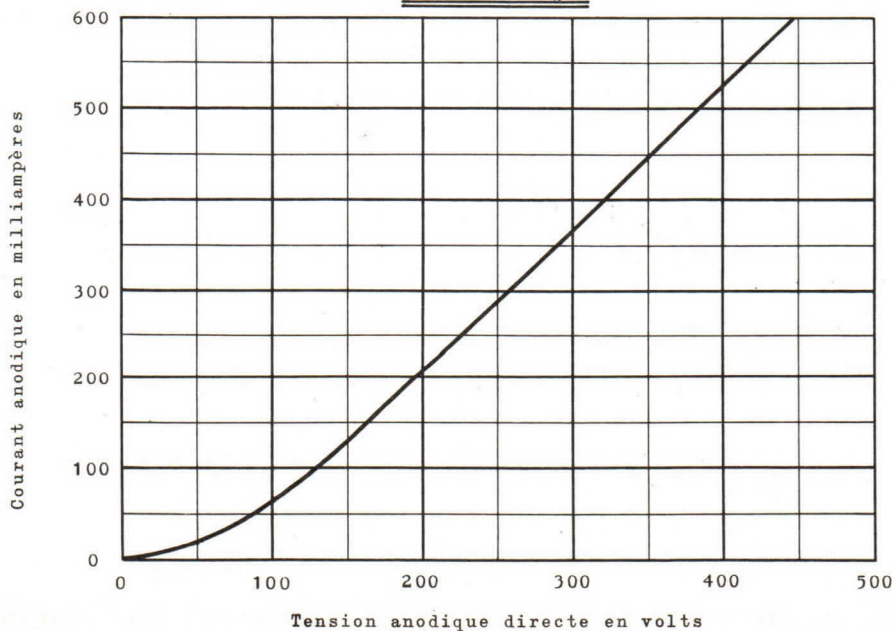
Des précautions convenables doivent éventuellement être prises pour protéger le personnel (voir, par exemple, publication UTE : C15-160 du 10.10.56).

UTILISATION

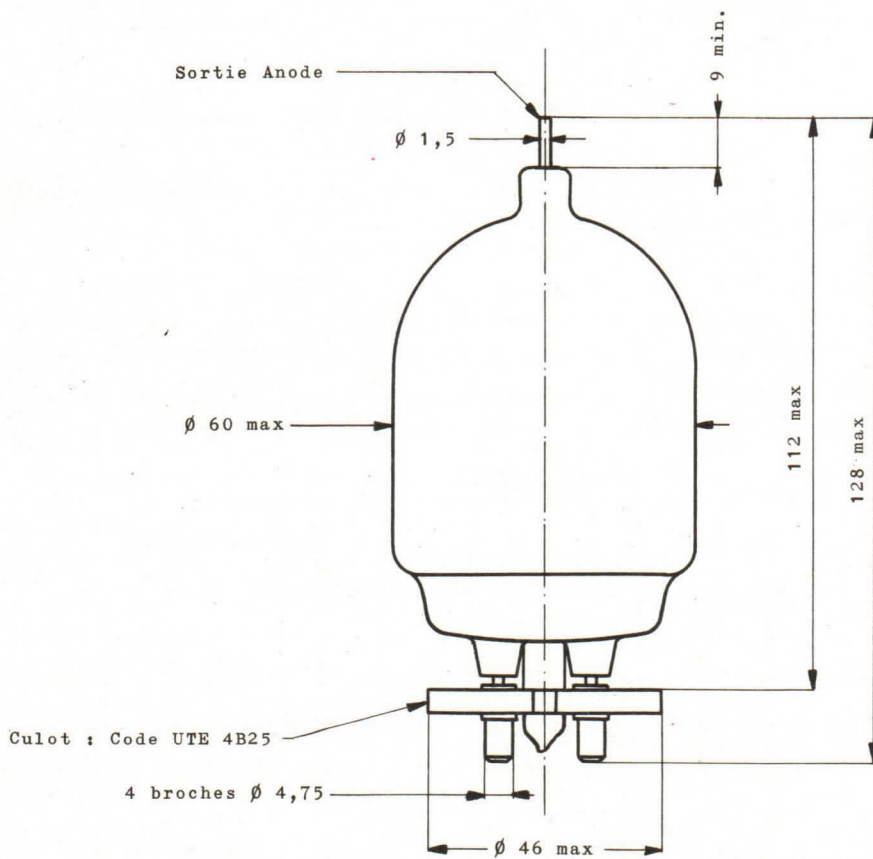
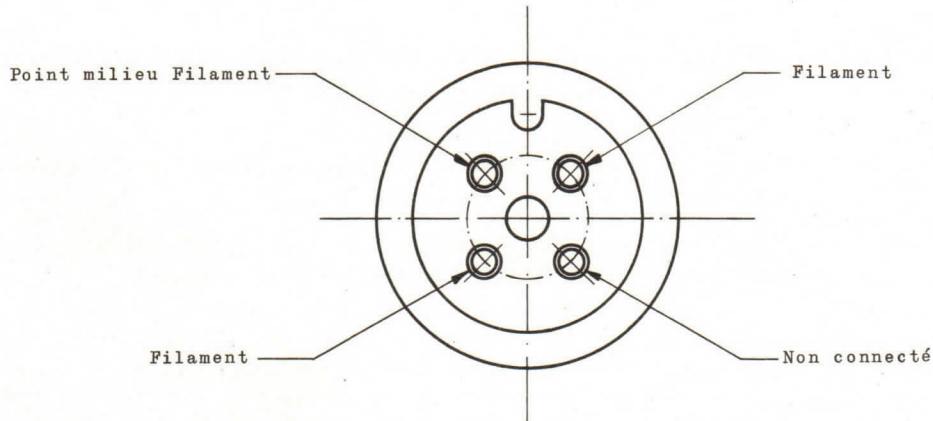
La tension filament, mesurée aux broches mêmes du tube, doit rester dans les tolérances indiquées, sous peine de mauvais fonctionnement et de diminution de la durée de vie du tube.

Il faut également vérifier que le courant anodique moyen et la tension anodique de crête sont bien inférieurs aux valeurs limites précisées pour le type de fonctionnement adopté.

CARACTERISTIQUE



TH 705 A



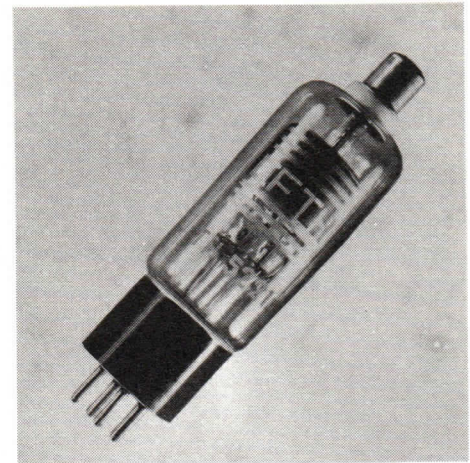
Toutes les cotes sont données en millimètres

PHANOTRON TH 5221

Le tube TH 5221 est un phanotron à atmosphère de xénon. Il peut supporter une tension inverse de 10 kV et débiter un courant moyen de 0,4 A.

L'atmosphère de gaz inerte donne une grande constance des caractéristiques entre des limites très étendues de température ambiante.

Le phanotron TH 5221 convient spécialement pour l'équipement des redresseurs à haute tension fonctionnant à des températures ambiantes très élevées ou très basses. Il est réalisé en deux versions de caractéristiques électriques identiques: le modèle B comportant un culot à broches et le modèle V comportant un culot à vis.



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Electriques

Nature de la cathode	_____	oxydes
Mode de chauffage	_____	direct
Tension de chauffage	_____	2,5 V \pm 5%
Courant de chauffage, environ	_____	5 A
Temps minimum de préchauffage	_____	45 s
Chute de tension interne, environ	_____	14 V

Mécaniques

Culot	_____	[Modèle B Code UTE 4 C 17 B Modèle V Type Edison n°2027
Position de fonctionnement	_____	indifférente
Mode de refroidissement	_____	par convection
Poids net approximatif	_____	90 g
Dimensions	_____	voir dessin

Accessoires

Support	_____	[Modèle B référence TH 16006 Modèle V référence TH 16019
Connexion d'anode	_____	référence TH 13305

Annule et remplace la Notice TE 111 B de Mai 1958

CONDITIONS D'EMPLOI

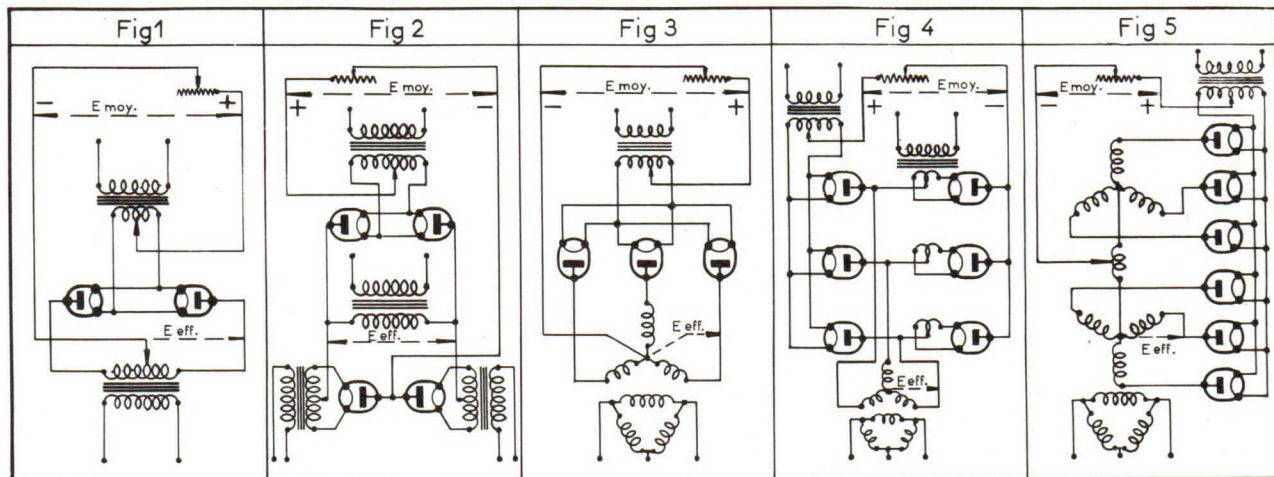
Valeurs limites d'utilisation

Tension anodique de crête :		
directe	10	kV
inverse	10	kV
Tension anodique critique directe (1)	25	V
Courant anodique de crête	1,6	A
Courant anodique moyen	0,4	A
Courant de court-circuit (2)	20	A
Temps maximum d'intégration.	15	s
Limites de fréquence de fonctionnement	25 à 400	Hz
Limites de température ambiante	-50 à +80	°C

Exemples de fonctionnement en redresseur (3)

Fig.	Circuit	Tension efficace par bras au secondaire en kV	Tension moyenne de sortie avant filtrage en kV	Courant moyen de sortie en A
1	Monophasé 2 tubes (montage en push-pull)	3,5	3,15	0,8
2	Monophasé 4 tubes (montage en pont de Graetz)	7,0	6,3	0,8
3	Triphasé 3 tubes (montage en valve)	4,0	4,7	1,2
4	Triphasé 6 tubes (montage en pont de Graetz)	4,0	9,4	1,2
5	Triphasé 6 tubes (montage en double étoile)	4,0	4,7	2,4

- (1) Tension au-dessous de laquelle le tube risque d'avoir un fonctionnement instable.
- (2) Courant maximum pouvant circuler pendant 0,1 s sans entraîner la détérioration immédiate du tube mais dont la répétition réduirait considérablement sa durée de vie ou le mettrait hors service. Cette valeur est utile pour la protection des circuits d'utilisation.
- (3) Les valeurs représentent les limites d'utilisation du tube. Elles sont calculées en supposant réunies les conditions idéales suivantes:
- Source d'alimentation sinusoïdale.
 - Tensions équilibrées sur les bras du transformateur HT.
 - Chute de tension interne nulle dans les tubes.
 - Charge du circuit purement ohmique.
 - Pas de capacité à l'entrée du filtre.



CONSIGNES D'UTILISATION

Montage

La disposition du tube doit être telle qu'une libre circulation d'air puisse s'effectuer par tirage naturel autour du ballon. Par exemple, il est recommandé de respecter entre les tubes des distances au moins égales à leur diamètre.

Afin d'éviter des contraintes mécaniques dangereuses la connexion d'anode doit être flexible et non tendue et il est recommandé de soustraire le tube aux fortes vibrations.

Utilisation

Le retour du circuit anodique doit se faire par le point milieu du transformateur de chauffage.

Les contacts des broches et de la sortie d'anode doivent être surveillés et maintenus en bon état.

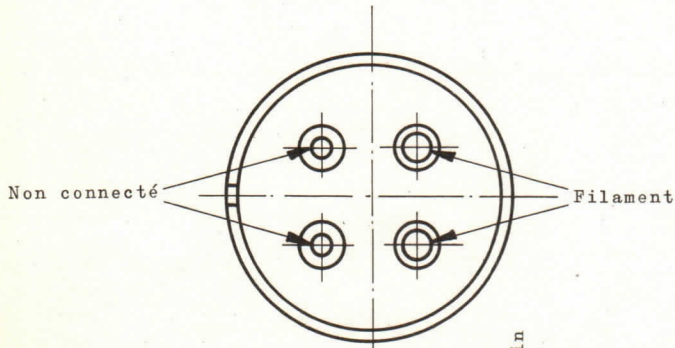
Dans le cas d'une utilisation en redresseur filtré, il est nécessaire qu'une réactance précède le premier condensateur de filtrage, afin de limiter la pointe de courant anodique.

Alimentation du filament

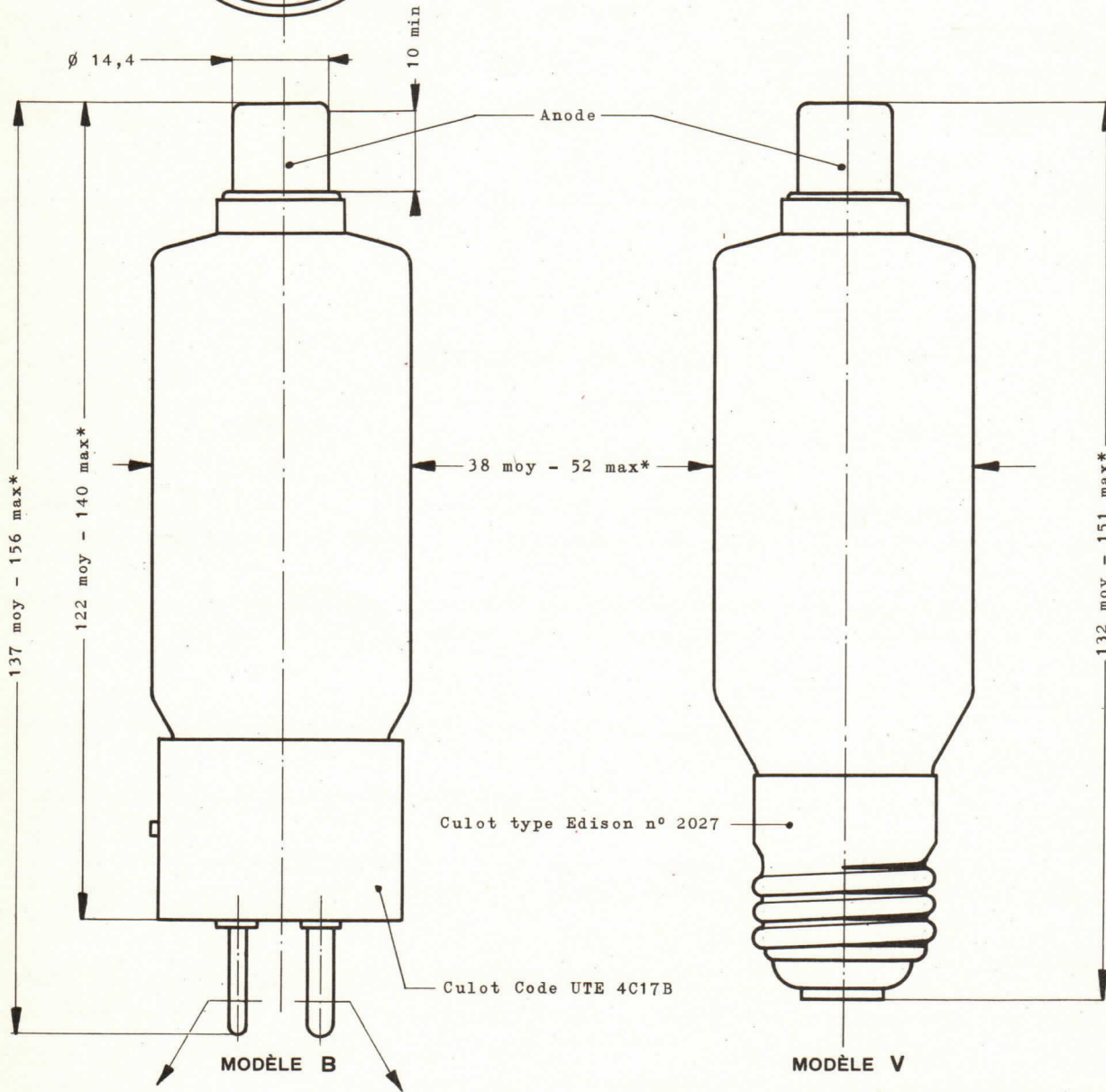
La tension du filament, mesurée aux broches mêmes du tube, doit rester dans les tolérances indiquées, sous peine de mauvais fonctionnement et de diminution de la durée de vie du tube.

On obtiendra un fonctionnement et une durée de vie meilleurs en utilisant une tension du filament en quadrature avec la tension anodique.

TH 5221



* Nous nous réservons la possibilité de revenir aux cotes maxima qui sont les dimensions du tube américain correspondant. Il est recommandé de tenir compte de ces cotes maxima dans les projets d'équipements.



2 broches \varnothing 3,15

2 broches \varnothing 3,95

Toutes les cotes sont données en millimètres.

CARACTÉRISTIQUES D'ÉTUDE
KENOTRON TH 5501

NOTICE : TE 198

FEV 1957

PAGE 1/4

Le tube TH 5501 est une valve à vide, à refroidissement par ventilation forcée, utilisable dans les redresseurs mono ou polyphasés, les multiplicateurs de tension ou les générateurs d'impulsions à grande puissance. Contrairement aux valves à atmosphère gazeuse, il est susceptible de supporter des tensions inverses élevées sans limitation particulière de température ambiante, ni de fréquence de fonctionnement.

Sa cathode, à chauffage rapide, peut débiter des courants de crête importants et son anode, munie d'ailettes de refroidissement, peut dissiper une puissance de 5 kW.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode.....	tungstène thorié
Mode de chauffage.....	direct
Tension de chauffage.....	6,3 V \pm 5 %
Courant de chauffage, environ.....	40 A
Capacité cathode-anode approximative.....	10 pF

Mécaniques

Position de fonctionnement.....	verticale,	anode en bas ou en haut
Refroidissement de l'anode.....		air forcé
Température maximum du ballon.....	200	°C
Température maximum des sorties d'électrodes.....	175	°C
Température maximum de l'air à l'entrée du radiateur.....	45	°C
Débit d'air minimum pour 5 kW dissipés.....	600	m ³ /h
Pression minimum de l'air à l'entrée.....	110	mm d'eau
Poids net approximatif.....	5,3	kg
Dimensions d'encombrement.....		voir dessin annexé

► Modification apportée à la NOTICE : TE de remplacée par la présente.



COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON · GROUPE ÉLECTRONIQUE · PARIS

CARACTÉRISTIQUES D'ÉTUDE
KENOTRON TH 5501

NOTICE : TE 198
FEV 1957
PAGE 2/4

CONDITIONS D'EMPLOI

Valeurs limites d'utilisation

Tension anodique de crête inverse.....	60	kV
Courant cathodique de crête.....	10	A
Courant cathodique moyen en redresseur triphasé (par tube)..	2,5	A
Courant cathodique moyen en redresseur monophasé.....	2	A
Dissipation anodique maximum.....	5	kW

RECOMMANDATIONS IMPORTANTES

L'alimentation du redresseur Haute Tension doit présenter une réactance élevée ou comporter un dispositif tel que son courant de court-circuit ne soit pas supérieur à 10 fois le courant moyen.

En cas d'amorçage du tube redresseur, un dispositif de sécurité doit couper la tension alternative du circuit secondaire du transformateur HT en 50 millisecondes maximum. Le réenclenchement ne doit avoir lieu qu'après un temps de repos de 100 millisecondes minimum.

A la première mise en service du tube, il est nécessaire de prendre certaines précautions :

- 1) Le tube sera chauffé sous sa tension nominale pendant 15 minutes environ sans appliquer de tension anodique.
- 2) La tension de chauffage étant ramenée à zéro et après avoir inséré une résistance égale ou supérieure à 10 M Ω dans le circuit **anodique**, la valeur maximum de la tension anodique sera appliquée brutalement à plusieurs reprises jusqu'à ce que l'on obtienne une tenue en tension correcte du tube.
- 3) Si le redresseur est muni d'un dispositif d'application progressive de la tension alternative on devra procéder par paliers à partir de 30 kV, à la vitesse maximum de 2 kV par minute.

► Modification apportée à la NOTICE : TE de remplacée par la présente.



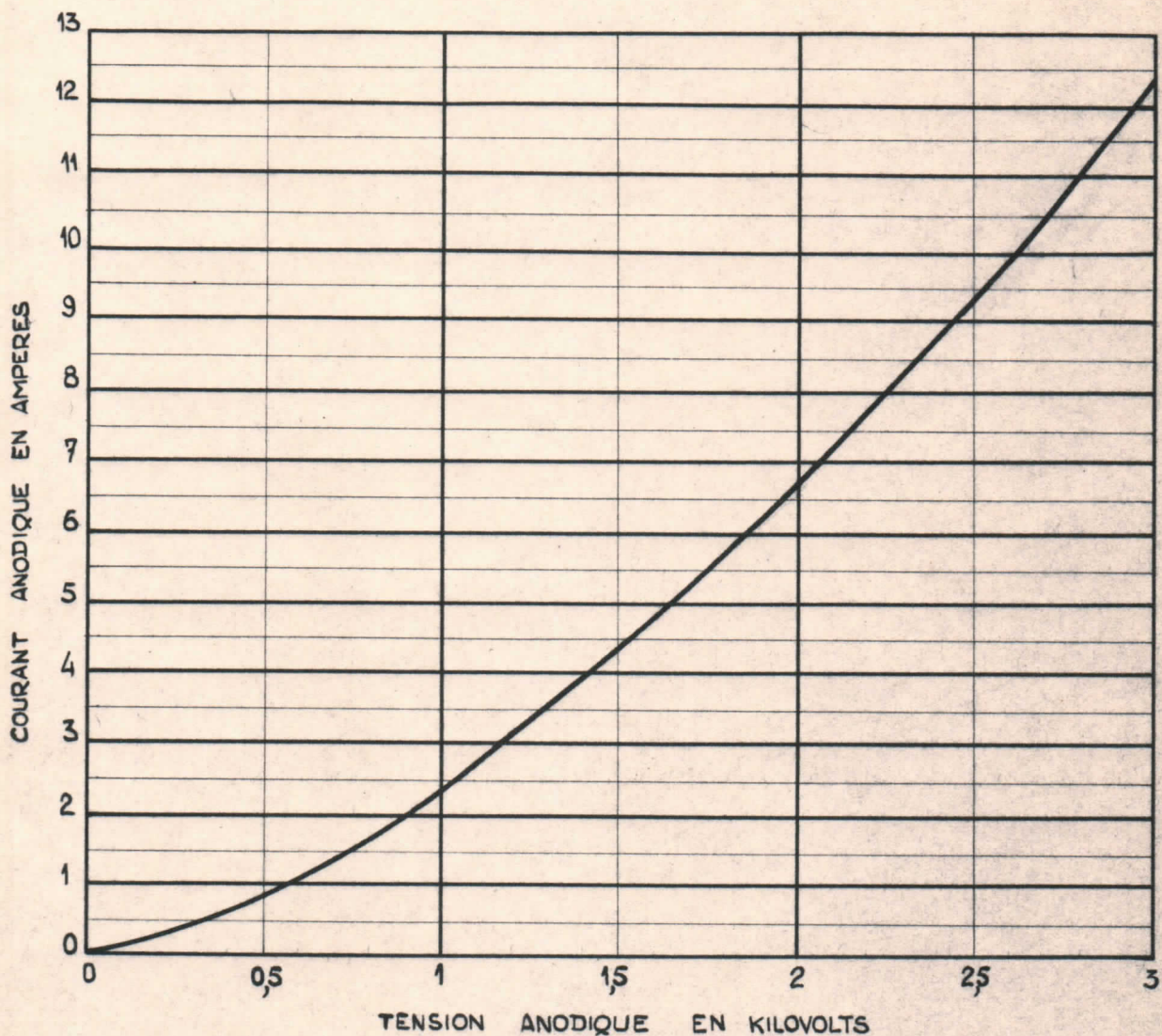
CARACTÉRISTIQUES D'ÉTUDE
KENOTRON TH5501

NOTICE : TE 198

FEV 1957

PAGE 3/4

CARACTERISTIQUE DIODE



► Modification apportée à la NOTICE : TE de remplacée par la présente.



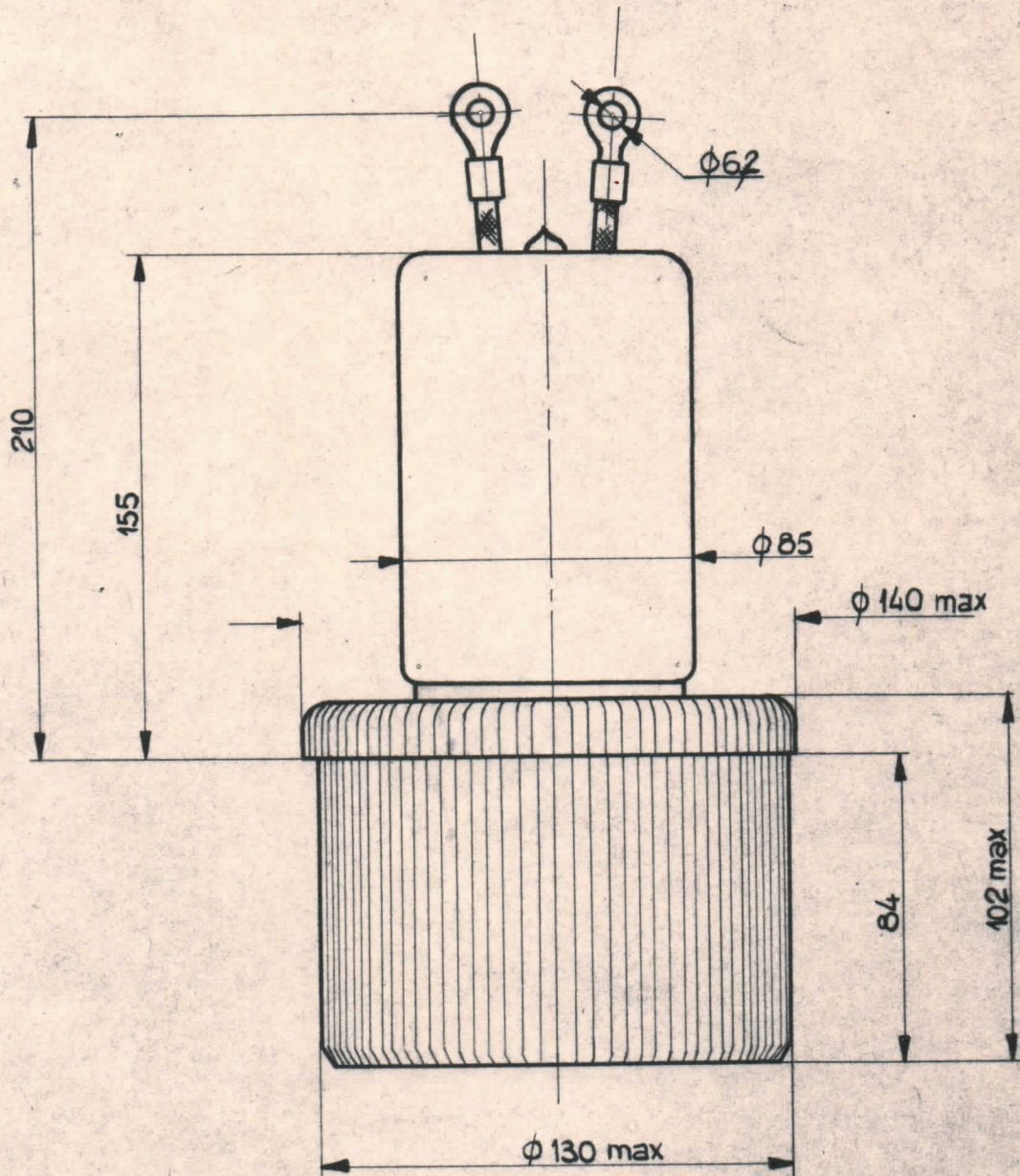
COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON - GROUPE ÉLECTRONIQUE - PARIS

CARACTÉRISTIQUES D'ÉTUDE
KENOTRON TH5501

NOTICE : TE 198

FEV 1957

PAGE 4/4



► Modification apportée à la NOTICE : TE de remplacée par la présente.



COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON - GROUPE ÉLECTRONIQUE - PARIS

KENOTRON THX80

Le tube TH X 80 est une valve à vide poussé, à refroidissement par ventilation naturelle ou forcée, utilisable dans les redresseurs mono ou polyphasés, les multiplicateurs de tension ou les générateurs d'impulsions à grande puissance. Contrairement aux valves à atmosphère gazeuse, il est susceptible de supporter des tensions inverses élevées sans limitation particulière de température ambiante, ni de fréquence de fonctionnement.

Sa cathode, à chauffage rapide, peut débiter des courants crête importants et son anode peut dissiper une puissance de 400 W. Son encombrement, réduit au minimum, nécessite une ventilation forcée du ballon pour le fonctionnement à pleine charge.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	tungstène thorié
Mode de chauffage	direct
▶ Tension de chauffage	11,2 V \pm 5 %
Courant de chauffage (environ)	15,5 A
▶ Capacité cathode-anode approximative	4 pF
(collerette du culot connectée à la cathode)	

Mécaniques

▶ Culot	4 broches super Jumbo avec baïonnette
Position de fonctionnement	verticale, culot en bas ou en haut
Refroidissement de l'anode	par rayonnement
Température maximum du ballon	200 °C
Température maximum des sorties d'électrodes	180 °C
Refroidissement du ballon jusqu'à 240 W dissipés	par convection (1)
Refroidissement du ballon de 240 à 400 W dissipés ...	par ventilation forcée
Débit de l'air de refroidissement	85 m ³ /h
Poids net approximatif	400 g
Dimensions d'encombrement	voir dessin annexé

(1) Une libre circulation d'air doit être prévue autour du ballon et ce dernier maintenu en bon état de propreté.

▶ Modification apportée à la NOTICE : TE 197 de MAI 1954 remplacée par la présente.

CFTH

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
GROUPE ÉLECTRONIQUE

KENOTRON THX80

► Accessoires

Support référence C.F.T.H. 16.030
 Radiateur d'anode (2) référence C.F.T.H. 12.015

CONDITIONS D'EMPLOI

VALEURS LIMITES D'UTILISATION

Tension anodique de crête inverse	40	kV	
Courant cathodique de crête	4	A	
► Courant cathodique moyen	0,4	A	
Dissipation anodique :			
Sans ventilation	240	W	
Avec ventilation	400	W	(3)

(2) La connexion d'anode doit être flexible et non tendue, afin d'éviter toute contrainte mécanique sur le scellement métal/verre.

(3) A cette dissipation, l'anode fonctionne au rouge. Ceci est sans inconvénient pour la vie du tube si les conditions de ventilation sont correctement remplies.

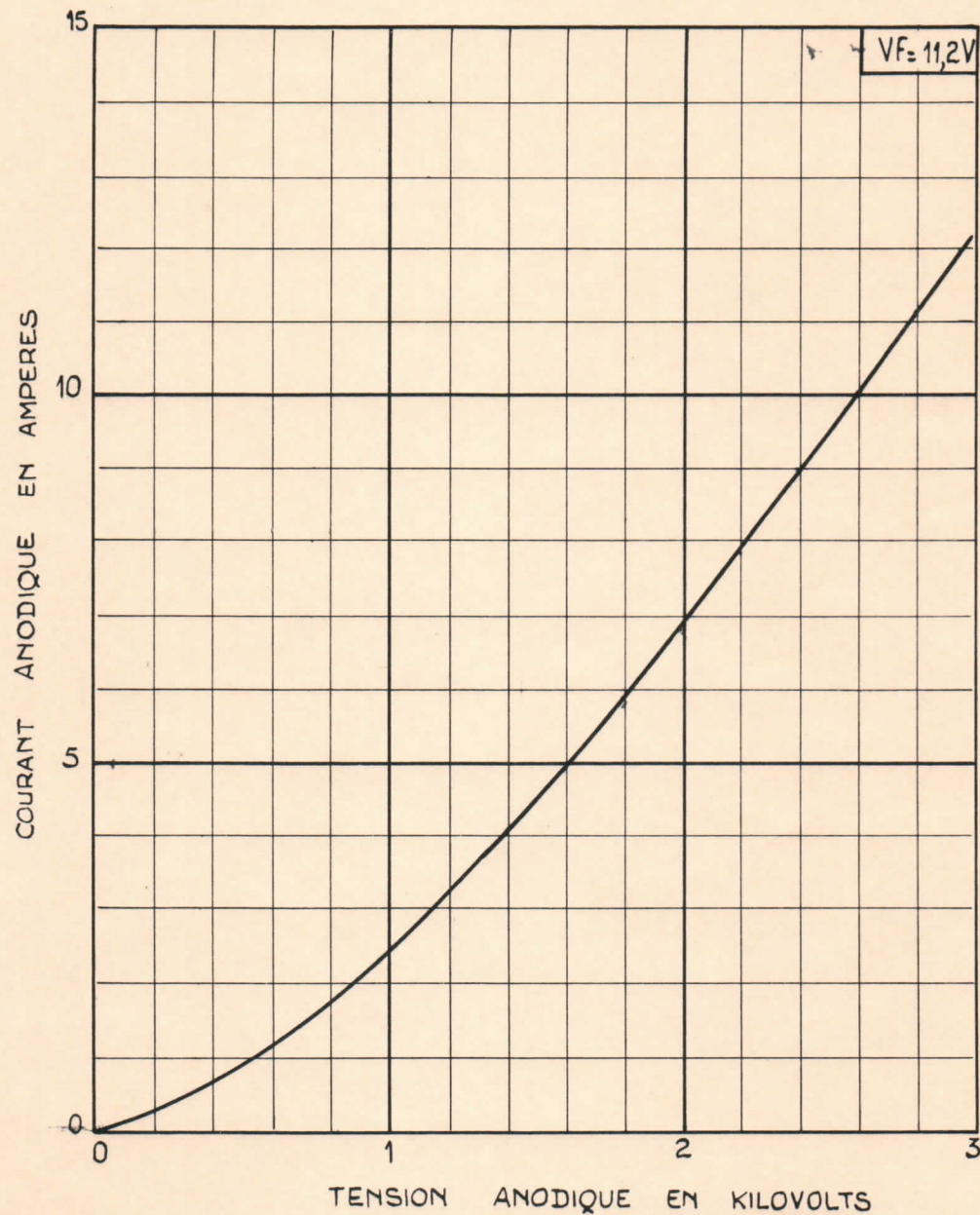
► Modification apportée à la NOTICE : TE 197 de MAI 1954 remplacée par la présente.

CFTH

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
 GROUPE ÉLECTRONIQUE

KENOTRON THX80

CARACTERISTIQUE DIODE

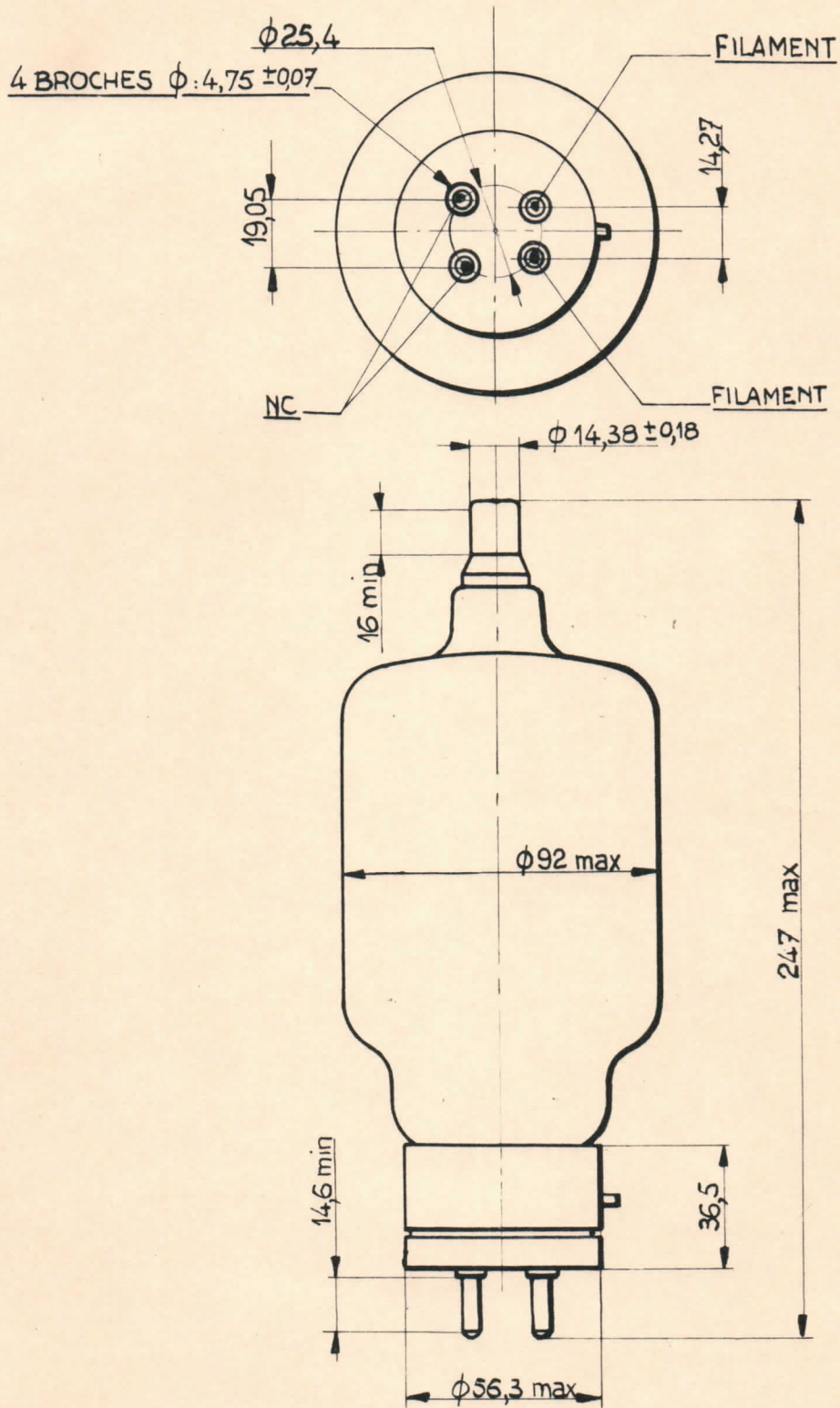


► Modification apportée à la NOTICE : TE 197 de MAI 1954 remplacée par la présente.

CFTH

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
GROUPE ÉLECTRONIQUE

KENOTRON THX80



► Modification apportée à la NOTICE : TE 197 de MAI 1954 remplacée par la présente.

CFTH

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
 GROUPE ÉLECTRONIQUE



MISCELLANÉES

DUPLEXEUR A RIDEAU TH 3212

Le duplexeur à rideau constitue un commutateur hyperfréquence à large bande, utilisable pour la transmission de puissances élevées.

Il se compose essentiellement d'un coupleur directif à couplage total, et d'une série de 18 tubes à gaz cylindriques TH 9934, placés dans le plan de la fenêtre de couplage.

A l'émission, sous l'action de l'énergie hyperfréquence se propageant dans le guide, les tubes à gaz s'ionisent et reconstituent en partie la paroi du guide. L'impulsion d'émission est transmise de l'entrée vers la sortie où se trouve branchée l'antenne.

Le rideau de tubes ne constituant pas un conducteur parfait, une certaine énergie de fuite est absorbée à l'aide d'une charge adaptée qui présentera l'avantage de charger l'émetteur convenablement dans le cas d'un mauvais allumage des tubes.

A la réception le champ électrique est trop faible pour ioniser les tubes. L'énergie reçue par l'antenne est transmise dans la branche secondaire du coupleur où se trouve le récepteur.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Électriques

Gamme de fréquence.....	2 900 - 3 300	MHz
Puissance de crête maximum de fonctionnement.....	5	MW
Puissance de crête minimum de fonctionnement.....	1	MW
Puissance moyenne maximum de fonctionnement.....	10	W
Pertes à la réception.....	0,3	dB max
TOS à la réception.....	1,25	max
Pertes à l'émission (1).....	0,4	dB max
TOS à l'émission (1).....	1,11	max
Temps de désionisation environ (1).....	100 µs à 3	dB

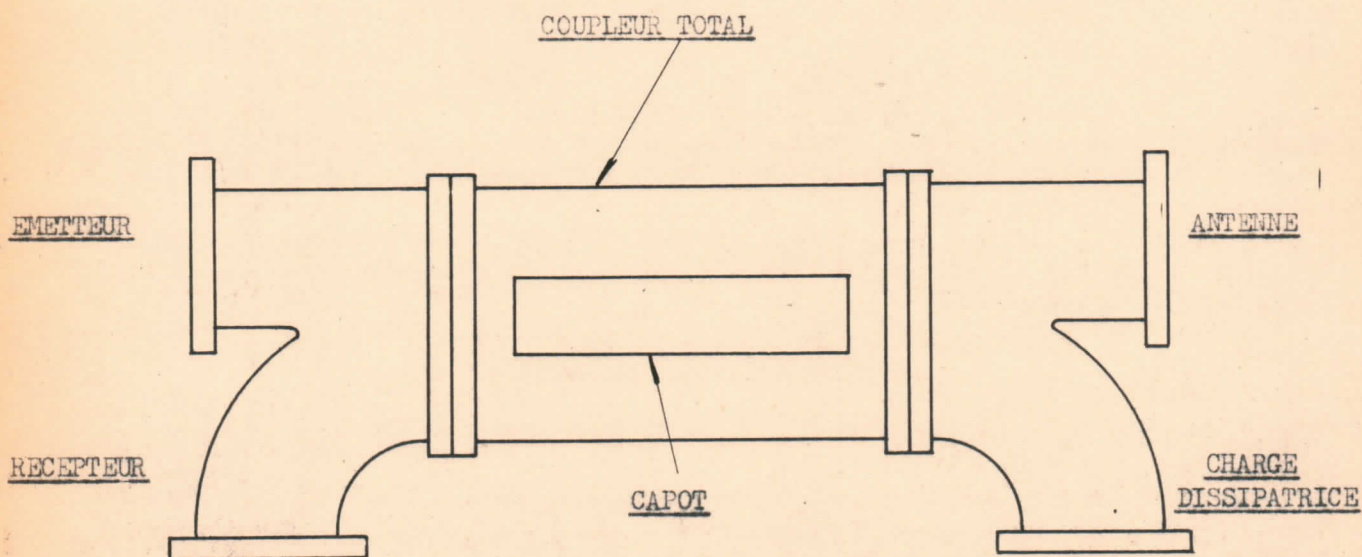
Mécaniques

Pression absolue.....	8	kg/cm ² (air)
Refroidissement par circulation d'eau.....	2 l/mn	pression 1kg/cm ² environ
Poids approximatif.....	20	kg
Dimensions.....	voir dessin annexé	

(1) Performances indiquées à la puissance maximum de fonctionnement.



DUPLEXEUR A RIDEAU TH 3212



Le duplexeur doit être monté de manière que les tubes soient verticaux afin d'assurer leur refroidissement par convection naturelle.

Les tubes de silice constituant le "rideau" sont fixés par des pièces en matériau diélectrique solidaires des "capots". Il suffit de dévisser le capot supérieur pour dégager les tubes qui peuvent ainsi être facilement remplacés.

L'air de pressurisation du guide doit être sec afin d'éviter une condensation d'eau sur les parois refroidies du duplexeur.

CONSIGNES D'UTILISATION

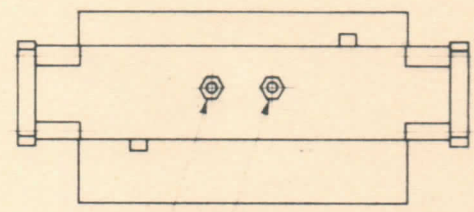
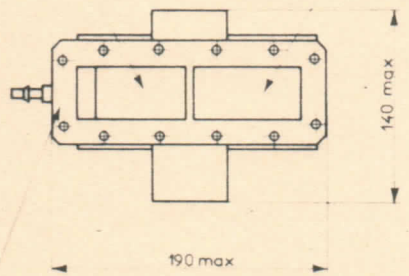
En fin de vie des tubes, la puissance de fuite vers la charge dissipatrice augmente. Un système de sécurité placé dans le bras de la charge est donc nécessaire pour assurer la protection de celle-ci, et pour indiquer l'état des tubes. Ce dispositif devra couper la puissance hyperfréquence, lorsque la puissance de fuite dépassera 100 ± 20 W en régime permanent. En ce cas les tubes devront être remplacés.



DUPLEXEUR A RIDEAU TH 3212

voie réception

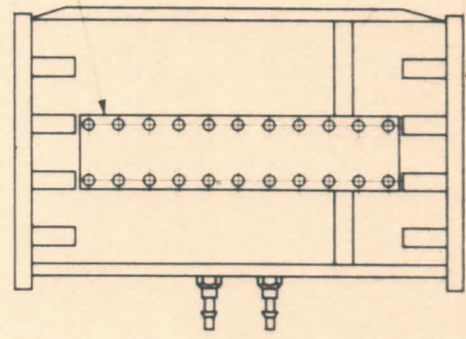
voie émission



sortie d'eau
entrée d'eau } abouls STAUBLI

bride 10cm double réduite rectangulaire sans joint

300
capot supérieur démontable (vis à six pans creux Ø5)



TRIODES

TRIODES TH6885-TH6886

Les tubes TH 6885-TH 6886 sont des triodes à structure plane, à refroidissement par ventilation forcée, utilisables comme oscillatrices, amplificatrices ou multiplicatrices 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.

Ces tubes sont livrables en deux versions TH 6885 et TH 6886 suivant que le fonctionnement prévu est en régime continu ou en régime d'impulsions.



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES (1)

Electriques

Nature de la cathode	_____	oxydes
Mode de chauffage	_____	indirect
Tension de chauffage (2)	_____	6,3 V
Courant de chauffage, environ	_____	2,1 A
Temps minimum de préchauffage	_____	120 s
Capacités interélectrodes approximatives :		
Cathode-grille (à froid	_____	12 pF
(à chaud	_____	14 pF
Grille-anode (capacité totale)	_____	3,6 pF
Cathode-anode	_____	0,06 pF
Coefficient d'amplification	_____	80
Pente (pour un courant anodique de 150 mA)	_____	25 mA/V

Mécaniques

Position de fonctionnement	_____	indifférente
Refroidissement de l'anode	_____	air forcé
Température maximum du sommet du radiateur	_____	voir courbes
Température maximum des sorties d'électrodes	_____	150 °C
Poids net approximatif	_____	172 g
Dimensions	_____	voir dessin

(1) Ces caractéristiques sont données à titre indicatif seulement.

(2) En fonctionnement permanent à des fréquences supérieures à 1 000 MHz il peut être nécessaire de réduire la tension de chauffage pour obtenir une durée de vie maximum.

TH6885.TH6886

Octobre 1958

Page: 2/8

CONDITIONS D'EMPLOI**Valeurs limites d'utilisation**

TH 6885				TH 6886				
Régime permanent				Régime intermittent				
Sans modulation anodique d'amplitude		Avec modulation anodique d'amplitude		durée maximum des impulsions: 2 μ s avec modulation anodique d'amplitude		chauffage		
				6,3 V	7,0 V			
Tension d'alimentation (3)	1,2	kV	1,5	kV	6,0	kV	6,0	kV
Tension continue de grille	-150	V	-150	V				
Courant continu de cathode	0,25	A	0,20	A	9,0	A	15,0	A
Courant continu de grille	50	mA	50	mA				
Facteur d'utilisation					0,0005		0,0005	

Puissance dissipable sur l'anode _____ 250 W
 Puissance dissipable sur la grille _____ 2 W

Exemples de fonctionnement**a) Auto-excitation en régime permanent (TH 6885)**

	Fréquences :		1 000 MHz	1 500 MHz	3 000 MHz	
Tension continue d'anode	1,2	kV	1,2	kV	1,2	kV
Tension de polarisation de grille (produite par une résistance cathodique)	-60	V	-45	V	-30	V
Courant continu d'anode	0,2	A	0,2	A	0,2	A
Courant continu de grille	20	mA	10	mA	3	mA
Puissance utile approximative	64	W	52	W	16	W

b) Auto-excitation en régime intermittent (TH 6886)

	Fréquence :		3 000 MHz
Tension de chauffage	6,3	V	
Tension crête d'anode	6	kV	
Tension de polarisation de grille (produite par une résistance cathodique)	-100	V	
Courant crête d'anode	6	A	
Courant crête de grille	2,5	A	
Puissance crête utile approximative	7	kW	
Durée d'impulsion	1	μ s	
Fréquence de répétition	500	Hz	

(3) Sans modulation, la valeur indiquée est la tension continue maximum.
 Avec modulation, la valeur indiquée est la tension crête maximum.

Dans le cas où l'on ne cherche pas une grande durée de vie, le tube peut fonctionner dans les conditions suivantes :

	<u>Fréquence :</u>	<u>3 000 MHz</u>
Tension de chauffage _____		7 V
Tension crête d'anode _____		6 kV
Tension de polarisation de grille _____		0 V
Courant crête d'anode _____		12 A
Courant crête de grille _____		3 A
Puissance crête utile approximative _____		12 kW
Durée d'impulsion _____		1 μ s
Fréquence de répétition _____		500 Hz

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, dont la section épouse partiellement le contour du radiateur et qui assure le passage d'air dans toute la section du radiateur.

A titre d'exemple, nous indiquons (page 7) le schéma d'une telle canalisation utilisable pour des émetteurs à cavité. Les courbes (page 5) 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.

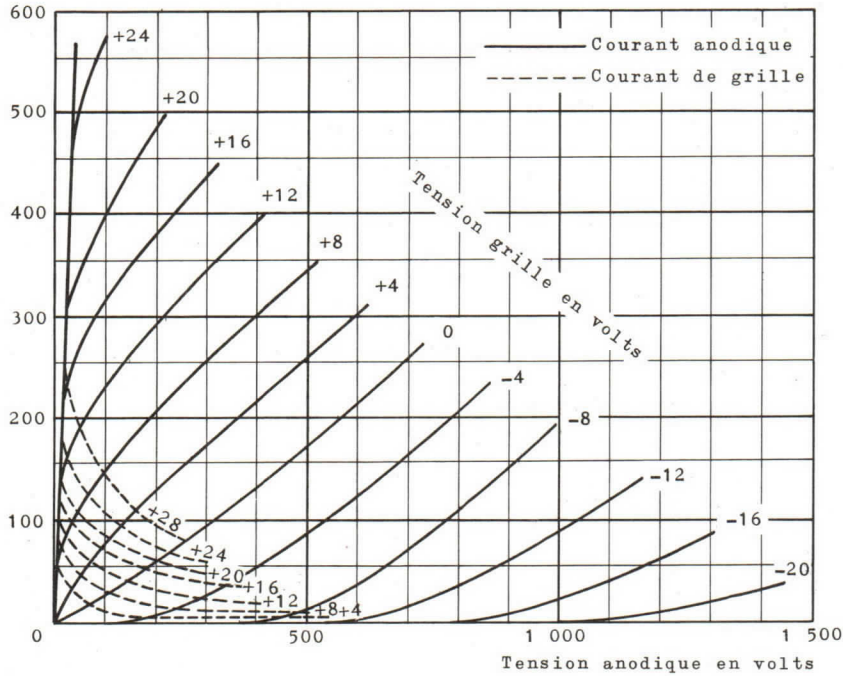
Les contacts entre le tube et les circuits, en particulier ceux de cathode, d'anode et de grille, doivent être étudiés avec le plus grand soin pour qu'ils assurent le passage du courant sur toute la circonférence des électrodes, sans pourtant exercer sur le tube des efforts de cisaillement. Le contact 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 7. 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.

b

CARACTERISTIQUES STATIQUES

ANODE

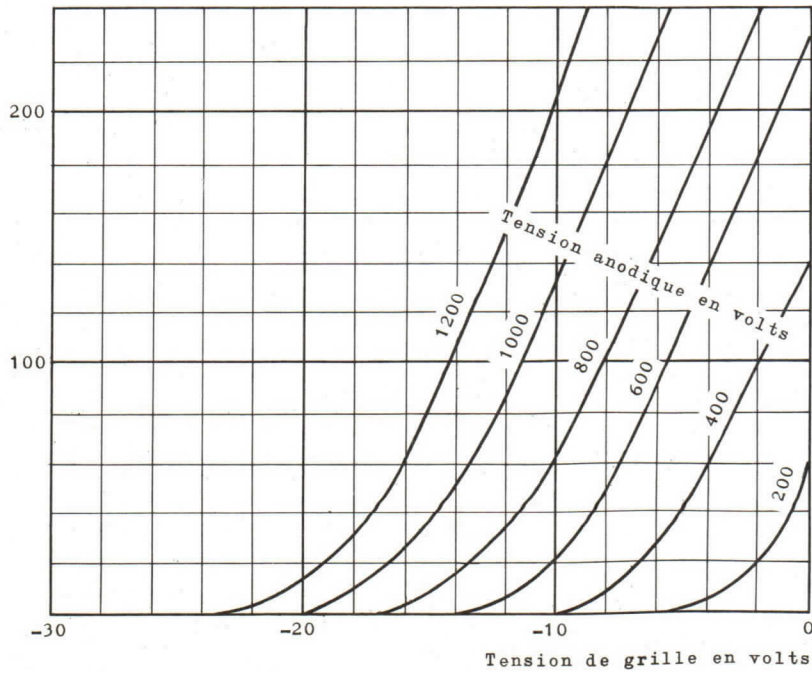
Courant anodique et courant de grille en milliampères



GRILLE

Courant anodique en fonction de la tension de grille

Courant anodique en milliampères

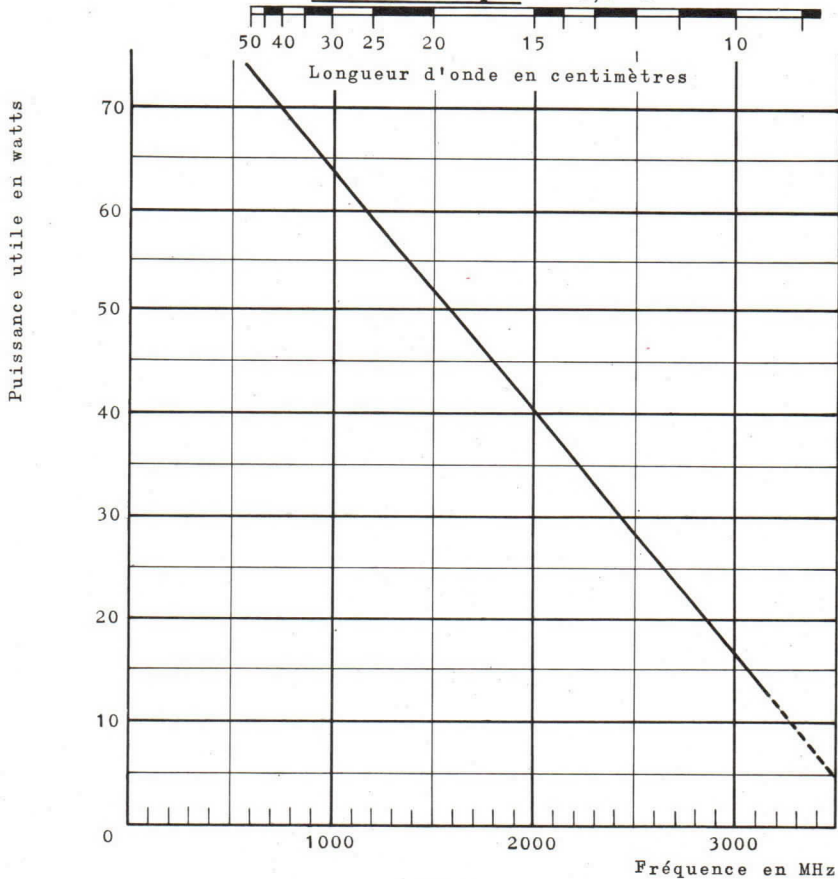


PUISSANCE UTILE EN FONCTION DE LA FREQUENCE

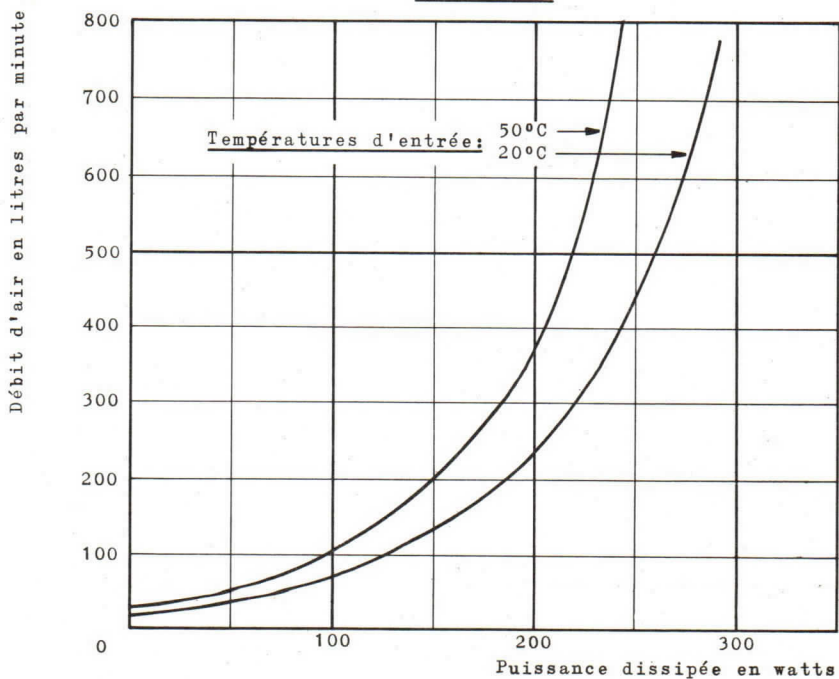
Auto-excitation en régime permanent

Tension anodique: 1,2 kV

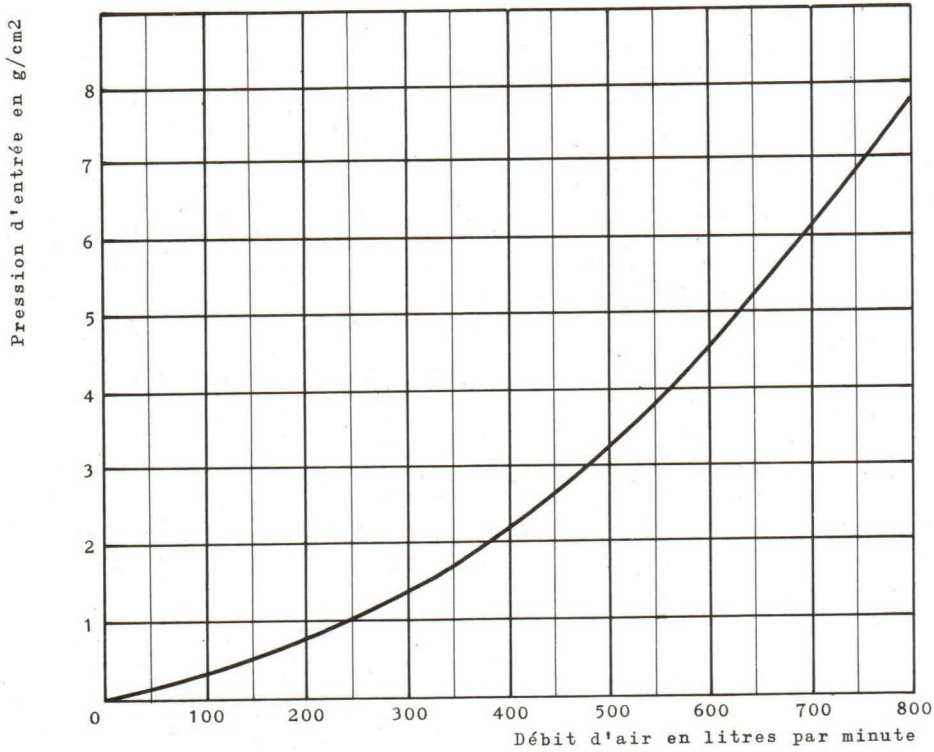
Courant anodique: 0,2 A



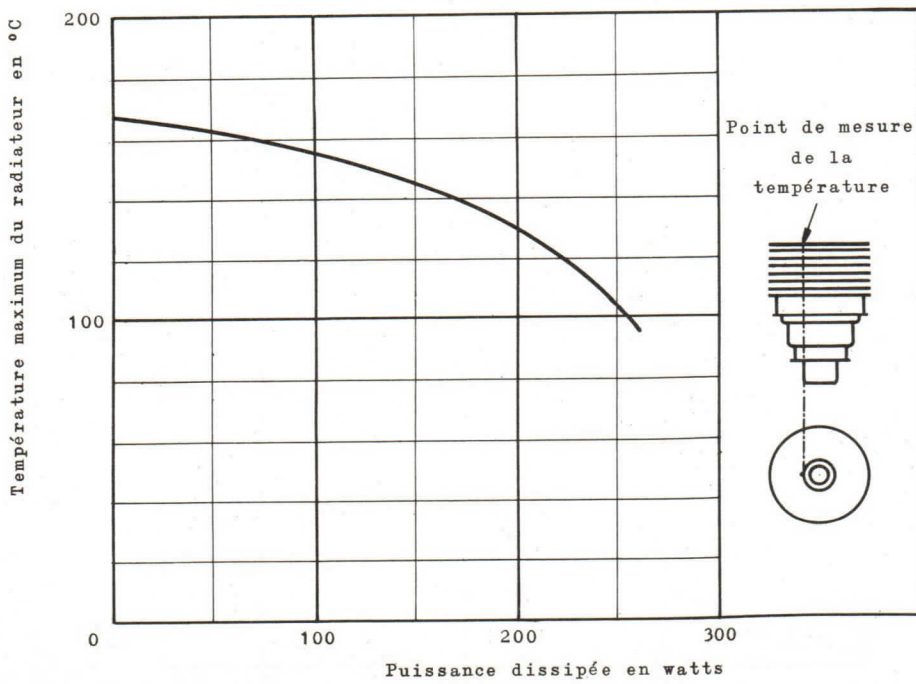
DEBIT D'AIR



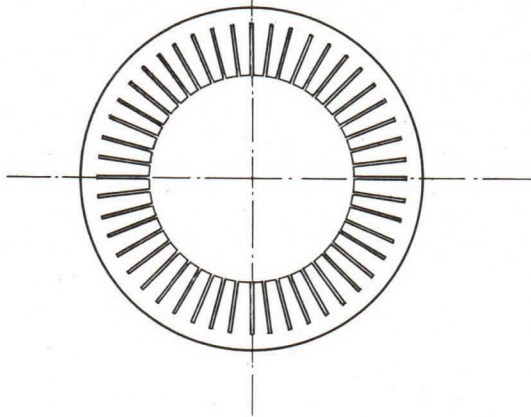
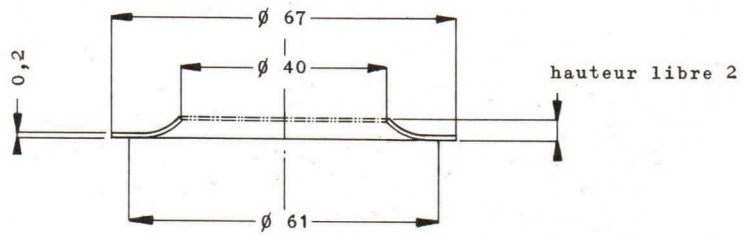
PRESSIION D'AIR A L'ENTREE DE LA CANALISATION



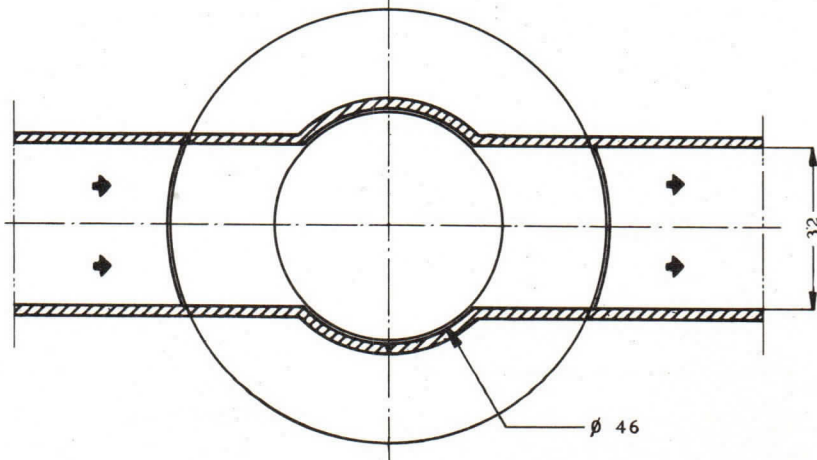
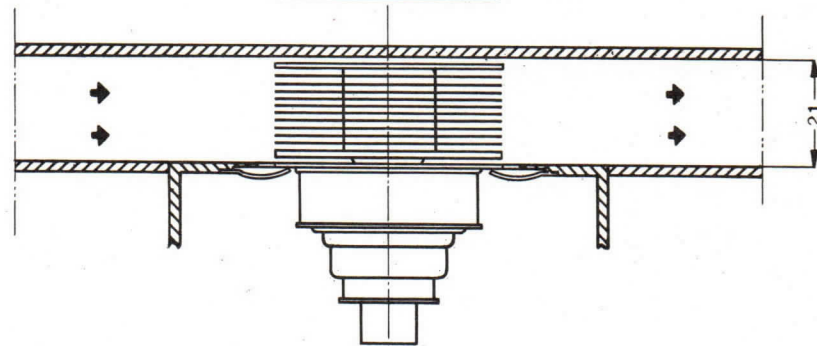
TEMPERATURE MAXIMUM ADMISE AU SOMMET DU RADIATEUR



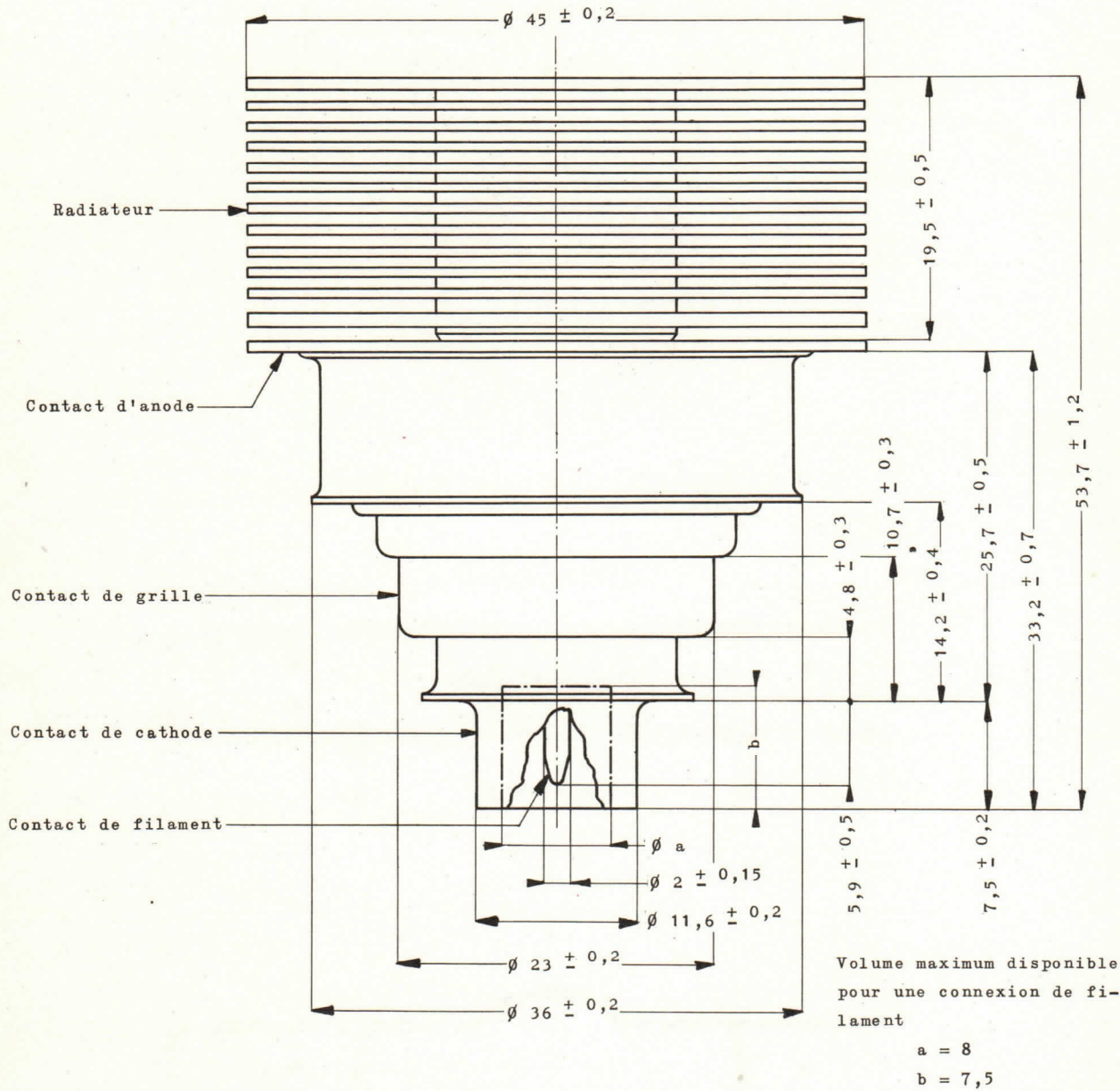
RESSORT DE CONTACT ANODIQUE



CANALISATION D'AIR



TH6885-TH6886



Toutes les cotes sont données en millimètres

TUBE TH 9921

Le tube TH 9921 est une diode à gaz à refroidissement naturel, utilisable comme générateur de bruit pour le contrôle des récepteurs de radar ou de télécommunications multiplex fonctionnant dans la bande X (3 cm).

Le rayonnement, émis par la décharge gazeuse, comprend un grand nombre de fréquences du domaine hyperfréquences, sélectionnées par le guide d'ondes dans lequel le tube est introduit. Ce rayonnement est à niveau constant, pratiquement indépendant des variations des tensions d'alimentation et de la température du tube.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	oxydes		
Mode de chauffage	direct		
Tension de chauffage	1,8		V
Courant de chauffage (environ)	3,75		A
Temps minimum de préchauffage	5		s
Tension d'amorçage (en montée lente de tension)	1 700	à 2 000	V
Courant continu d'anode :			
maximum	250		mA
moyen	150		mA
Chute de tension interne à 150 mA	77		V
Niveau de bruit	15,3	à 15,9	dB
Influence du courant de décharge de 130 à 220 mA	± 0,1		dB
Influence de la température de 30 à 72 °C	0,1		dB

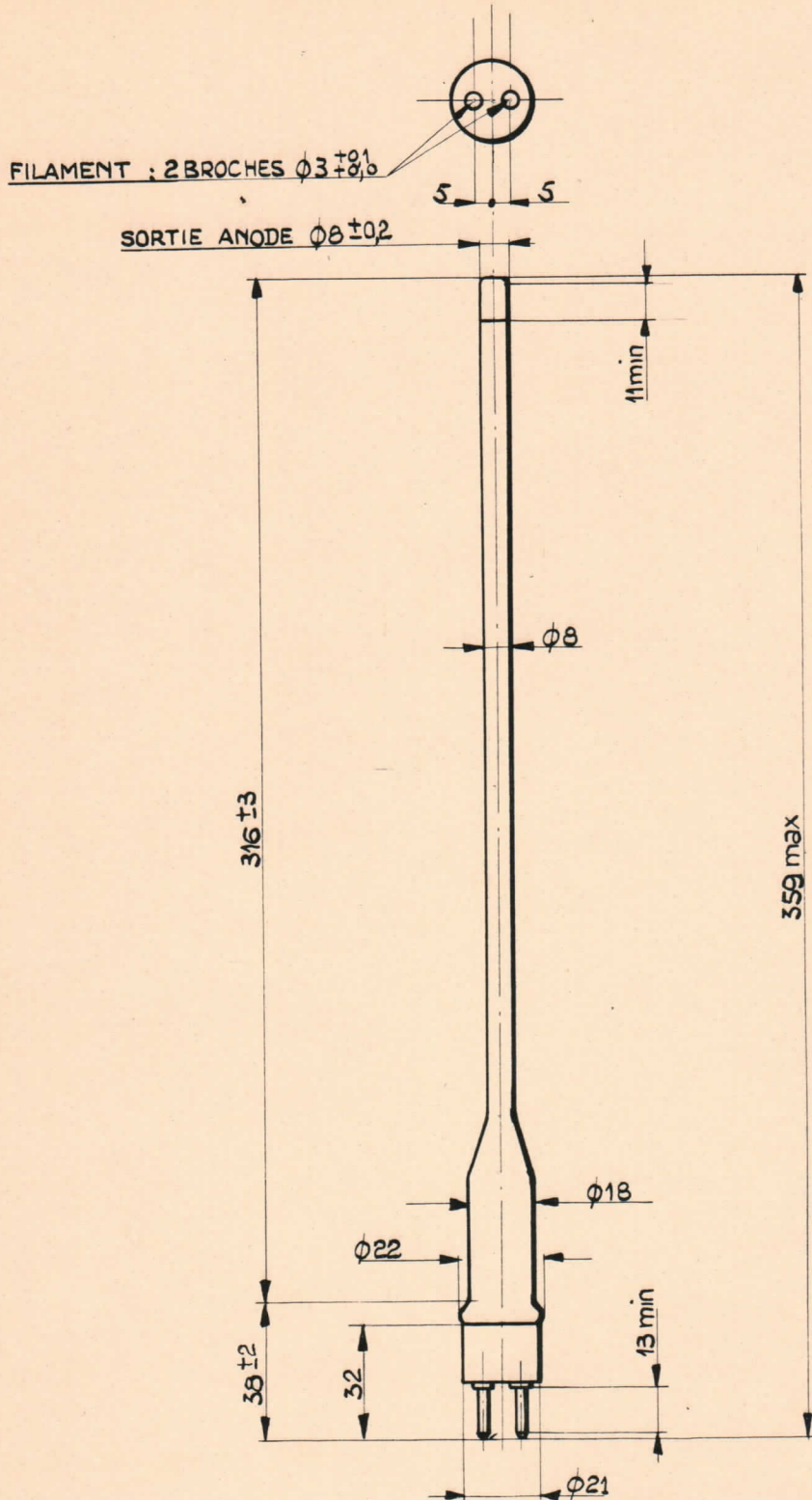
Mécaniques

Culot	spécial 2 broches, voir dessin		
Position de fonctionnement	indifférente		
Mode de refroidissement	par convection		
Température maximum de l'enveloppe	200		°C
Poids net approximatif	40		g
Dimensions	voir dessin annexé		

CFTH

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
GROUPE ÉLECTRONIQUE

TUBE TH 9921



► Modification apportée à la NOTICE : TE de remplacée par la présente.

CFTH

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
GROUPE ÉLECTRONIQUE

TUBE TH 9922

Le tube TH 9922 est une diode à gaz à refroidissement naturel, utilisable comme générateur de bruit pour le contrôle des récepteurs de radar ou de télécommunications multiplex fonctionnant dans la bande S (10 cm).

Le rayonnement, émis par la décharge gazeuse, comprend un grand nombre de fréquences du domaine hyperfréquences, sélectionnées par le guide d'ondes dans lequel le tube est introduit. Ce rayonnement est à niveau constant, pratiquement indépendant des variations des tensions d'alimentation et de la température du tube.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Nature de la cathode	oxydes	
Mode de chauffage	direct	
Tension de chauffage	1,9 ± 5%	V
Courant de chauffage environ	4	A
Temps minimum de préchauffage	5	s
Tension maximum d'amorçage (en montée lente de tension)	3000	V
Courant continu d'anode :		
maximum	400	mA
moyen	150	mA
Chute maximum de tension interne à 150 mA	150	V
Niveau de bruit	15,3 à 15,9	dB
Influence du courant de décharge de 130 à 220 mA	± 0,1	dB
Influence maximum de la température de 30 à 72°C	0,1	dB

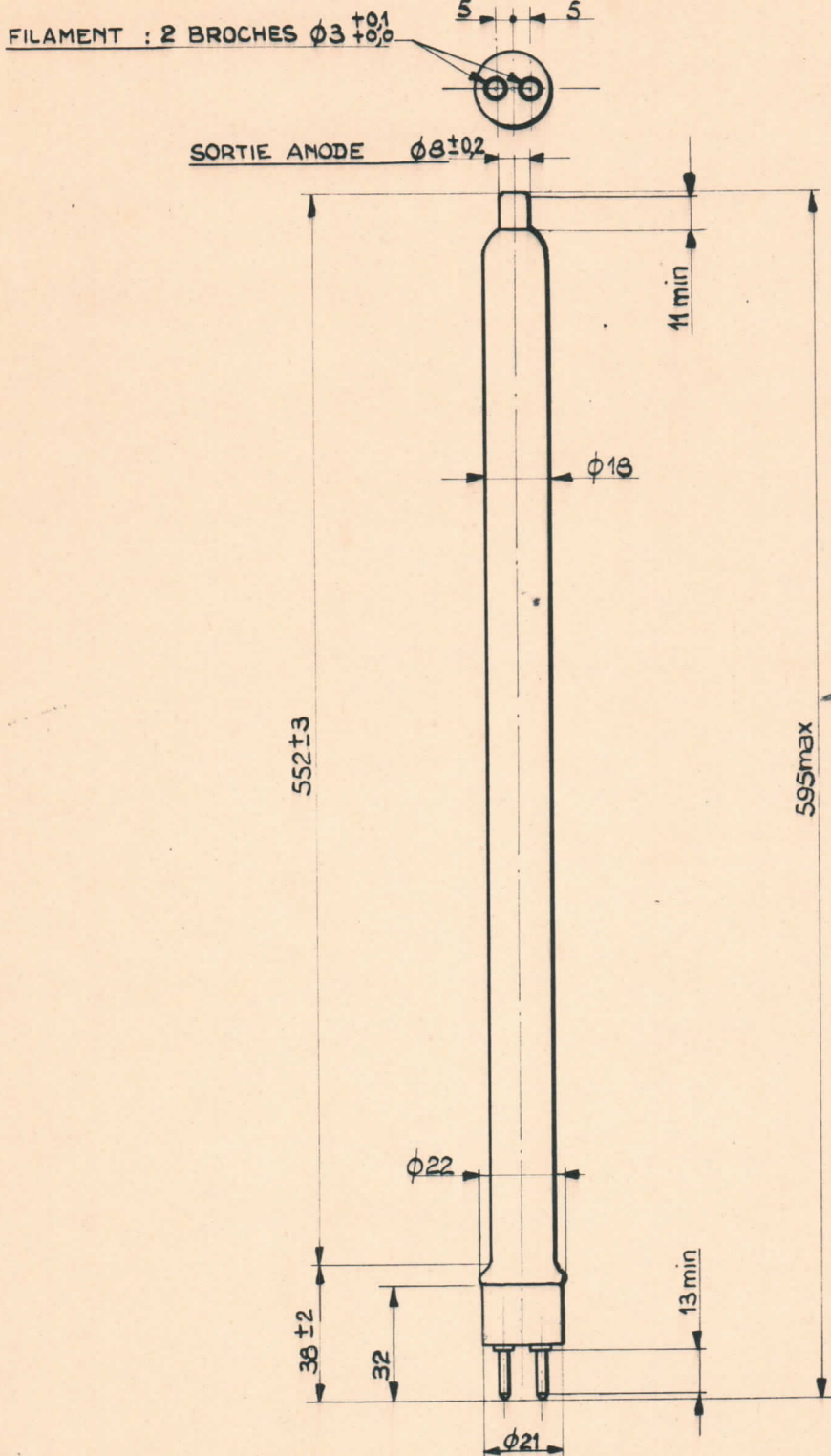
Mécaniques

Culot	spécial 2 broches	
Position de fonctionnement	indifférente	
Mode de refroidissement	par convection	
Température maximum de l'enveloppe	200	°C
Poids net approximatif	90	g
Dimensions	voir dessin	

► Modification apportée à la NOTICE : TE 407 de SEPTEMBRE 55 remplacée par la présente.



TUBE TH 9922



► Modification apportée à la NOTICE : TE 407 de SEPTEMBRE 55 remplacée par la présente.

CFTH

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
GROUPE ÉLECTRONIQUE

TUBE T H 9931

Tube pour duplexeur à rideau

Le tube TH 9931 est un tube à gaz utilisé dans un coupleur total du type TH 3211. L'ensemble TH 3211 comprend 18 tubes.

A l'émission les tubes sont ionisés sous l'action de l'énergie hyperfréquence et assurent la continuité du guide principal allant de l'émetteur à l'antenne.

A la réception, les tubes se trouvent désionisés, l'énergie provenant de l'antenne passe dans la branche secondaire du coupleur où se trouve le récepteur.

Les performances des tubes TH 9931 montés dans le coupleur total TH 3211 sont les suivantes.

CARACTERISTIQUES

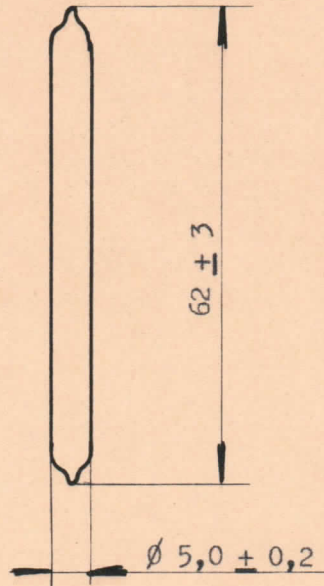
	minimum.....	0,5	MW
Puissance crête à l'émission :	maximum.....	1	MW
Pertes d'insertion à bas niveau (maximum)			
	F1 = 2900 \pm 15 MHz.....	0,5	dB
	F2 = 3100 \pm 15 MHz.....	0,5	dB
	F3 = 3300 \pm 15 MHz.....	0,5	dB
Pertes d'insertion à haut niveau (maximum)			
	F = 3000 \pm 50 MHz		
	P _o = 800 \pm 40 kW		
	t = 2 \pm 0,2 μ s		
	r = 250 \pm 25 Hz.....	0,5	dB
Temps de désionisation (maximum)			
	F = 3000 \pm 50 MHz		
	P _o = 800 \pm 40 kW		
	t = 2 \pm 0,2 μ s		
	r = 250 \pm 25 Hz.....	40	μ s

CFTH

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
 GROUPE ÉLECTRONIQUE

TUBE TH 9931

Cotes en mm



CFTH

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
GROUPE ÉLECTRONIQUE

TUBE TH9932

Tube pour duplexeur à rideau

Le tube TH 9932 est un tube à gaz utilisé dans un coupleur total du type TH 3212. L'ensemble TH 3212 comprend 18 tubes.

A l'émission les tubes sont ionisés sous l'action de l'énergie hyperfréquence et assurent la continuité du guide principal allant de l'émetteur à l'antenne.

A la réception, les tubes se trouvent désionisés, l'énergie provenant de l'antenne passe dans la branche secondaire du coupleur où se trouve le récepteur.

Les performances des tubes TH 9932 montés dans le coupleur total TH 3212 sont les suivantes.

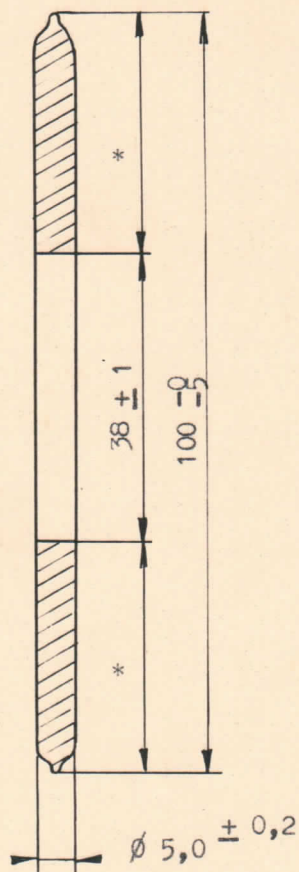
CARACTERISTIQUES

Puissance crête à l'émission	minimum.....	2	MW
	maximum.....	5	MW
Pertes d'insertion à bas niveau (maximum)	F = 3000 MHz.....	0,5	dB
Pertes d'insertion à haut niveau (maximum)	F = 3000 MHz.....	0,5	dB
Temps de désionisation (maximum)	F = 3000 MHz.....	80	µs

CFTH

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
GROUPE ÉLECTRONIQUE

TUBE TH 9932



Cotes en mm.

CFTH

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON
GROUPE ÉLECTRONIQUE

