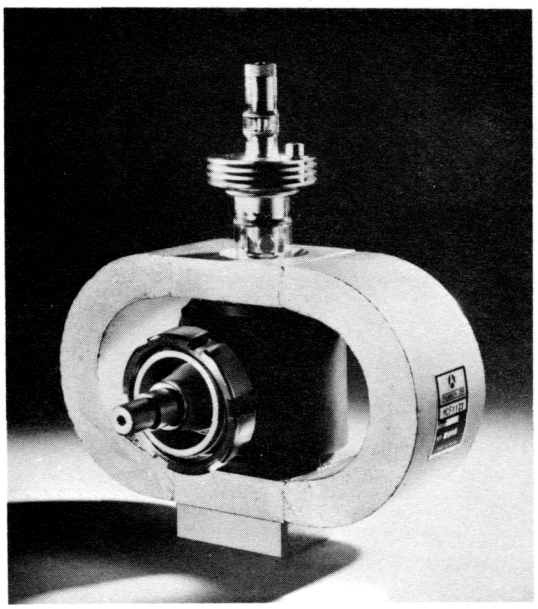
F1123 MAGNETRON



The F 1123 is a magnetron designed specifically for industrial microwave heating or drying and food processing. between 2425 and 2475 MHz.

The tube, which features an impregnated type cathode, is usually built with an integral magnet ; it may be fitted with an electro-magnet for particular requirements.

The output connector allows easy coupling to the waveguide RG 112/U or RG 104/U, or coaxial 1" 5/8.

The F 1123 is used for applications suchas moisture removal, chemical changes, and biological changes in a growing number of industrial processes.

GENERAL CHARACTERISTICS

Electrical

	min.	avg.	max.	
Frequency	2425	–	2475	MHz
CW power output	5	–	–	kW
Heater voltage (2)	14	15	16	V
Heater current	16	–	20	A
Cold resistance of the filament	–	0.1	–	Ω

Mechanical

Operating position	any
Overall dimensions	see outline drawing
Weight, approx.	6.5 kg
RF output	RG 112/U, or RG 104/U, or coaxial 1" 5/8

ABSOLUTE RATINGS (1)

	min.	max.	
Heater surge current	–	60	A
Heater voltage	–	16	V
Preheating time (2)	4	–	mn
Power output (3)	–	6.0	kW
Load VSWR (4)	–	3	
Average cathode current (5 - 6)	0.6	1.7	A
Peak cathode current (8)	–	4.0	A
Reflected power (7)	–	600	W

Cooling

		min.	max.	
TUBE BODY	Water flow	4	–	l/mn
	Input pressure	–	4	bar
	Body temperature	–	80	°C
CATHODE FINS	Temperature	–	180	°C
	Air flow	100	–	m^3/h

TYPICAL OPERATION

Heater voltage :		
- stand-by	15	V
- in operation (6)	0	V
Power output (3)	5.0	kW
Efficiency	60	%
Load VSWR	1.1	
Cathode voltage	5.2	kV
Average cathode current (5)	1.6	A
Peak cathode current	2.2	A

NOTES

1 - Non simultaneous values.

2 - Warm-up voltage is 15 ± 1 V during 4 minutes.

3 - Measured with a directional coupler inserted between the tube and the load.

4 - Intermittent operation is possible with a VSWR = 3 : 1. In case of continuous operation on a mismatched load, the VSWR should not exceed 2 : 1.

5 - Measured with a moving coil instrument.

6 - The heater voltage should be turned off when I_a avg. reaches 0.6 A.

7 - Measured with a directional coupler inserted between the mismatched load and the magnetron.

OPERATING INSTRUCTIONS

Handling and storage

The original packing should be used for transportation and storage of the tube. When the tube is unpacked, care should be taken that a minimum distance of 15 cm is maintained between all magnetic materials and the tube.

Non magnetic tools (screw drivers, wrenches, etc...) should be used for mounting to avoid any possible mechanical damage to ceramic and glass parts, as well as short-circuiting of the magnetic flux.

When connecting the magnetron, no significant stress should be placed on the output. Never lift the tube by the RF output.

Cooling

To avoid overheating during operation and stand-by, the following precautions should be taken :

- anode cooling by water flow according to the cooling diagram given below. If the anode cooling fails, the power should be switched off automatically by a safety device (thermoswitch). A place is provided, on the tube body, for the fixation of the Klixon thermoswitch (series 20700 "round eared flange"). The recommended opening temperature is 70 °C.
- input structure cooling by air flow, the air stream being directed towards the input connectors and perpendicular to the cathode axis. A safety device should prevent the temperature of the cathode heatsink to exceed 180 °C.

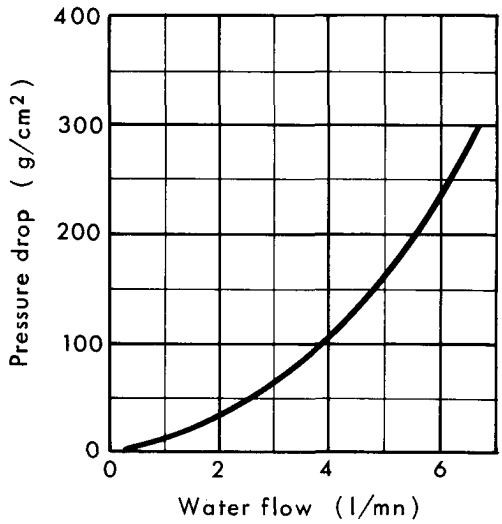
In case of operation under adverse environmental conditions, humidity, high VSWR, etc... RF output cooling by forced air is necessary. The air must be clean and dry to avoid arc-over.

Water and air flow rates are given in the paragraph "Absolute ratings".

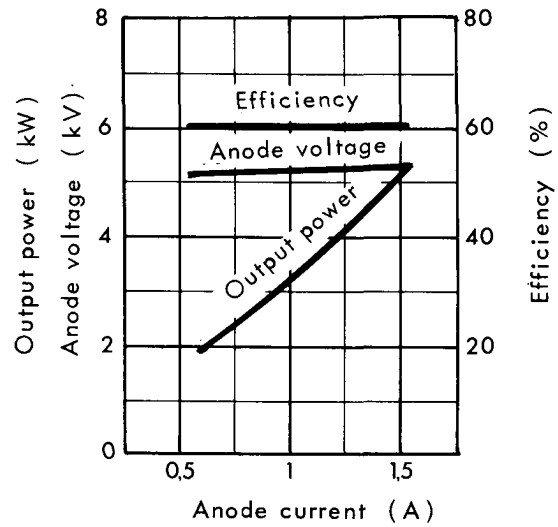
Shielding

RF radiations from the filament terminals may be reduced by external filtering and or shielding. THOMSON-CSF should be consulted for approbation of the system.

COOLING CHARACTERISTIC



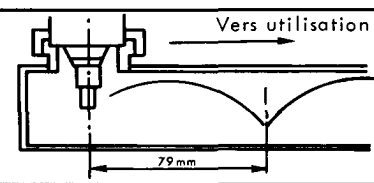
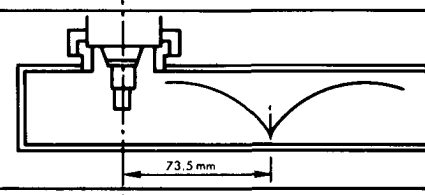
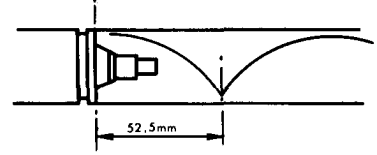
TYPICAL OPERATING CHARACTERISTICS



OPERATING ON A MISMATCHED LOAD

According to the VSWR phase, operating conditions are chosen on the Rieke diagram.

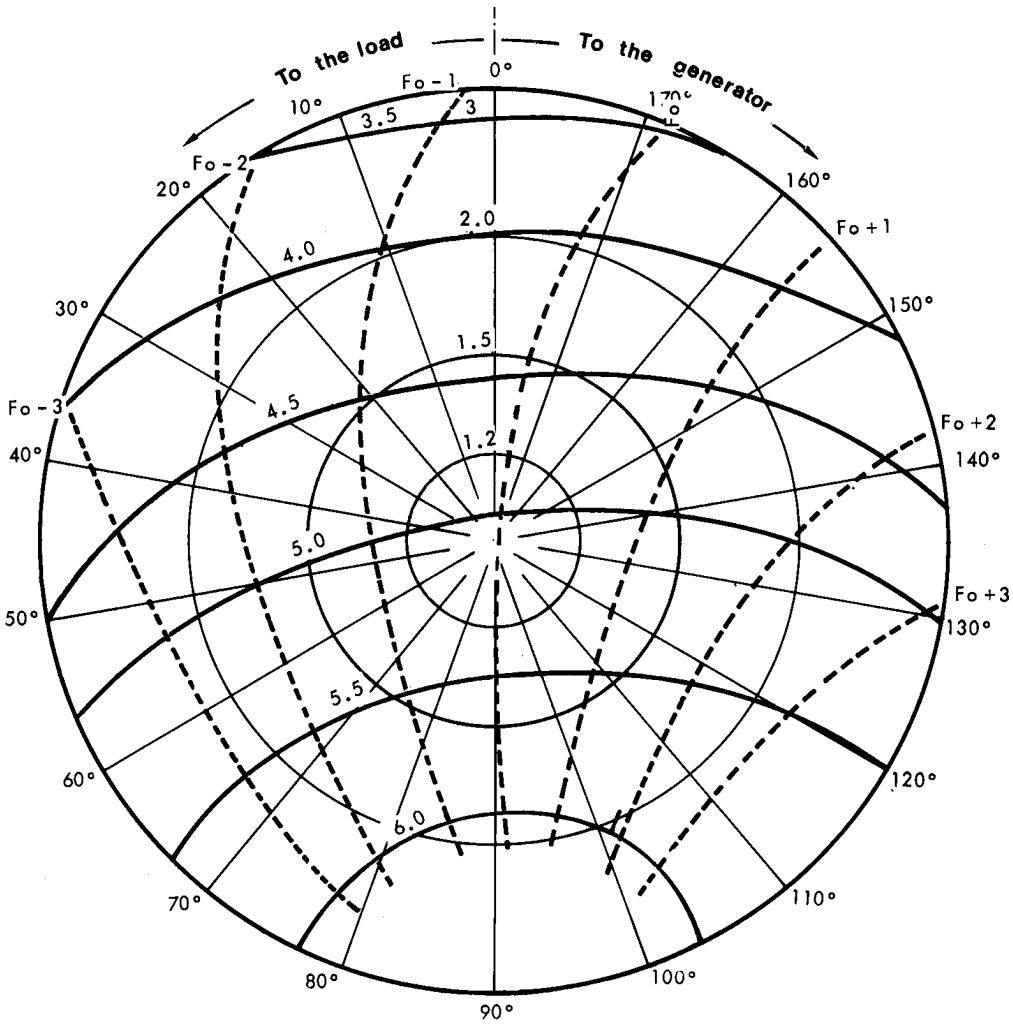
The condition for a maximum power output is reached when the distance A between the first voltage standing wave minimum and the reference plane of the magnetron corresponds to the table below :

	λg and λr	A mm	A°	REFERENCE PLANE
RG 112	173 mm	79	165	
RG 104	147 mm	73.5	180	
COAXIAL	122.5 mm	52.5	155	

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

RIEKE DIAGRAM

PROPAGATION

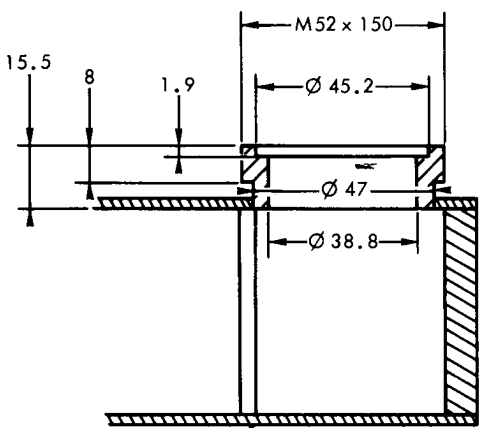


Mean cathode current	1.6 A
Mean cathode voltage	5.2 kV

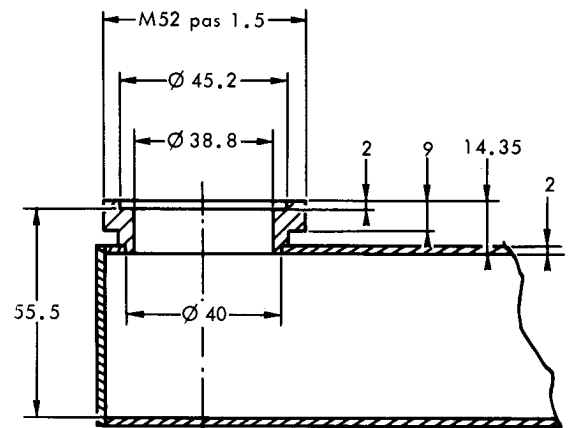
- - - - - - Frequency MHz

——— Power kW

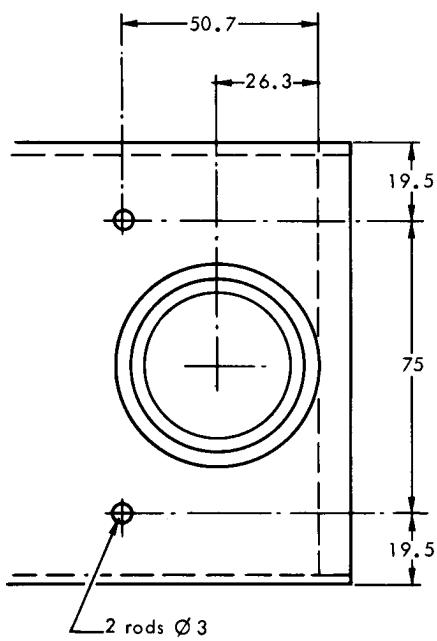
OUTPUT TRANSITIONS



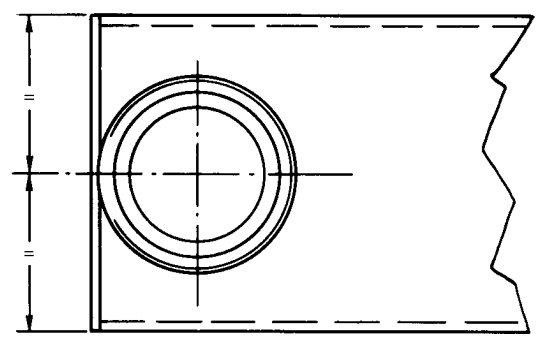
Wave guide 104/U
(109.2 x 54.6 int.)



Wave guide RG-112/U
(86.3 x 43.15 int.)



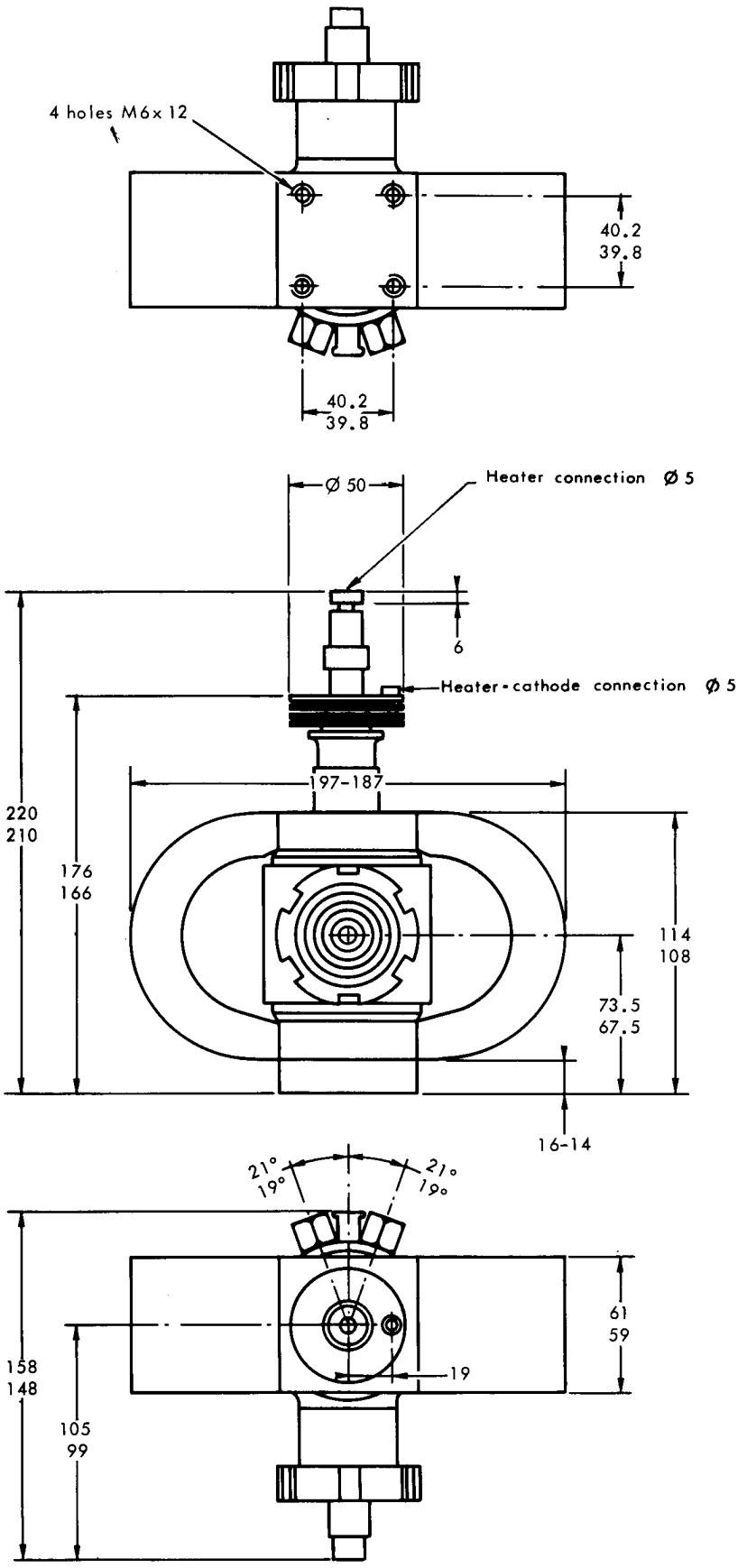
2 rods Ø 3
Brass or copper (for thermic dissipation)



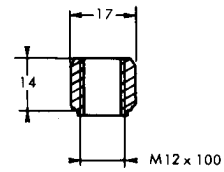
Dimensions in mm.

THOMSON-CSF
GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

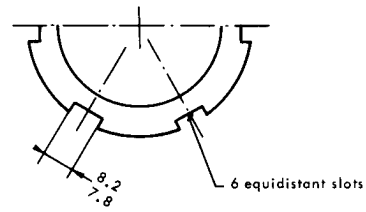
OUTLINE DRAWING



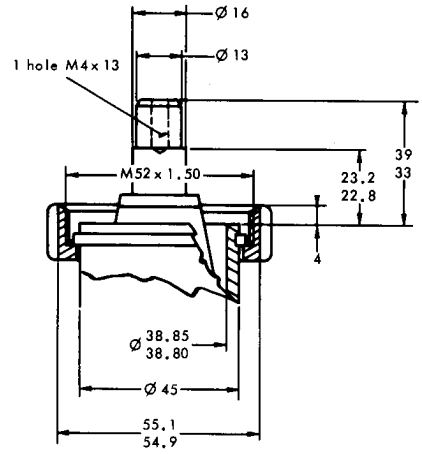
Water circuit - input - ouput



Nut (detail)



RF output



Dimensions in mm.

MAGNETRON F 1123

- **Réalisé spécialement pour les applications industrielles des micro-ondes.**
- **Aimant permanent incorporé.**
- **Cathode en tungstène imprégné, de longue durée.**
- **Rendement nominal d'au moins 60 %.**

Le magnétron F 1123 a été étudié spécialement pour équiper des générateurs industriels de micro-ondes. Il fonctionne dans la bande ISM (Applications Industrielles, Scientifiques et Médicales) à 2450 MHz ; c'est un oscillateur en onde entretenue extrêmement robuste, il peut fournir une puissance de sortie d'au moins 5 kW en continu ; son rendement, est supérieur à 60 % ce qui permet un fonctionnement particulièrement économique.

La cathode du F 1123, faite de tungstène imprégné est caractérisée par une très longue durée de vie. Le refroidissement du tube se fait par circulation d'eau. Le connecteur de sortie RF s'adapte aux guides d'ondes RG 112/U ou RG 104/U, ou au coaxial 1 5/8''. Ce magnétron est livré équipé d'un aimant permanent.

THOMSON-CSF peut fournir avec le tube une alimentation et tous les circuits annexes nécessaires, cet ensemble forme un générateur micro-onde prêt à l'emploi, le GHF 1212, dont la description fait l'objet d'une notice séparée.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Electriques

Fréquence	2450 ± 25	MHz
Puissance de sortie RF, min.	5000	W
Tension de chauffage	15	V
Courant de chauffage	16 à 20	A
Résistance du filament à froid	≃ 0, 1	Ω
Tension d'anode	5, 2	kV

Mécaniques

Position de fonctionnement	indifférente
Dimensions	voir dessin
Poids approximatif	6, 5 kg
Sortie RF adaptable sur :	guide d'onde RG 112/U ou RG 104/U ou coaxial 1 5/8''

VALEURS LIMITES ABSOLUES (1)

	min.	max.	Unités
Courant de chauffage au démarrage	–	60	A
Tension de pré-chauffage	–	16	V
Temps de pré-chauffage	4	–	mn
Puissance de sortie	–	6	kW
ROS de la charge (2)	–	3	
Courant moyen d'anode (3)	0, 6	1, 7	A
Puissance réfléchie (4)	–	600	W
– REFROIDISSEMENT			
Corps du tube :			
- débit d'eau	4	–	l/mn
- pression à l'entrée	–	4	bar
- température du corps	–	80	°C
Ailettes de refroidissement :			
- débit d'air	100	–	m^3/h
- température	–	180	°C

EXEMPLE D'UTILISATION

Tension de chauffage en fonctionnement	0	V
Puissance de sortie	5	kW
Rendement	60	%
ROS de la charge	1. 1	
Tension d'anode	5, 2	kV
Courant moyen d'anode	1, 6	A

NOTES

1 - Valeurs limites non simultanées, ne doivent être dépassées en aucun cas.

2 - Dans le cas d'un fonctionnement sur charge désadaptée il est recommendé de ne pas dépasser un ROS de 2.
Pour protéger le magnétron il est nécessaire d'utiliser un système de sécurité qui coupe automatiquement la haute tension en cas de ROS trop élevé (excédant 3).

3 - La tension de chauffage doit être coupée lorsque le courant moyen d'anode atteint 0, 6 A.

4 - Pour protéger le magnétron en cas de puissance réfléchie excessive, il est vivement conseillé de prévoir un circulateur entre la sortie RF du tube et la charge.

CONSIGNES D'UTILISATION

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. Nos ingénieurs sont prêt à vous aider pour résoudre tous les problèmes d'installation que nos tubes pourraient vous poser.

STOCKAGE ET INSTALLATION

Les magnétrons doivent être stockés dans leur emballage d'origine, ou installés sur des bâtis prévus à cet effet. Durant le transport, ils doivent être correctement protégés par leur emballage contre les vibrations et les chocs.

La manutention des magnétrons doit se faire avec beaucoup de soins car un choc peut les mettre définitivement hors service. Les matériaux magnétiques tels que fer, nickel ou autres doivent être tenus à plus de 15 cm du tube, et seuls des outils amagnétiques doivent être utilisés pour le déballage et le montage, ainsi que pour le montage de pièces se trouvant à proximité du magnétron.

Les connexions électriques de la cathode et du filament doivent être bien fixées mais sans exercer de contraintes mécaniques, les sorties filament et cathode peuvent atteindre en fonctionnement des températures élevées, il faut donc tenir compte de la dilatation thermique. Le point chaud de la tension d'anode doit être connecté à la sortie cathode, pour éviter que le courant d'anode ou les régimes transitoires passent par le filament et l'endommagent.

La sortie RF ne doit pas subir de contraintes mécaniques, **il ne faut jamais soulever le tube par le connecteur de sortie RF.**

Le tube doit être fixé par 4 vis dans les filetages M6 profondeur 12 (voir encombrement) en aucun cas le tube ne doit être fixé et supporté uniquement par le connecteur de la sortie HF.

CONSIGNES DE REFROIDISSEMENT

Pour éviter toute surchauffe pendant le préchauffage ou le fonctionnement il est nécessaire de prendre les précautions suivantes :

1 - Le débit d'eau du circuit de refroidissement de l'anode doit être réglé en fonction de la courbe fig. 1.
Si le débit est insuffisant, la puissance d'alimentation doit être coupée automatiquement par un dispositif de sécurité (coupe-circuit thermique), réglé à 70 °C (valeur recommendée).
Il existe un emplacement sur le tube prévu pour ce dispositif*.

2 - Les connecteurs d'entrée sont refroidis par air soufflé dirigé perpandiculairement à l'axe de la cathode.
Le flux d'air maximum doit être dirigé sur les ailettes.
Un dispositif de sécurité doit empêcher la température du radiateur de la cathode de dépasser 180 °C par contrôle du débit d'air.

3 - En cas de fonctionnement dans de mauvaises conditions d'humidité, de température, de ROS, etc. la sortie RF doit être refroidie par air forcé (propre et sec afin de ne pas provoquer d'arcs).

* Klixon (N° 20 700 "round-eared flange") ou équivalent.

APPLICATION DES TENSIONS

Il faut d'abord vérifier le bon état et mettre en marche le système de refroidissement par air.

La tension de chauffage doit être appliquée progressivement.

Le courant de pointe qui traverse le filament à froid ne doit pas dépasser 60 ampères. Le préchauffage de la cathode doit durer au moins 4 minutes. On peut alors appliquer la haute tension et réduire la tension de chauffage à zéro dès que le courant d'anode moyen atteint 0, 6 ampère.

DEMARRAGE D' UN MAGNETRON NEUF

Un magnétron neuf ou qui n'a pas été utilisé depuis longtemps 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 fluctuations du courant d'anode. Afin de réduire ce phénomène au minimum, la haute tension doit être toujours appliquée graduellement.

PROTECTION CONTRE LES ARCS DANS LE GUIDE

Certaines matières traitées par le chauffage hyperfréquence dégagent des gaz pouvant être la cause de création d'arcs dans la zone utile. De même de petites particules ou poussières de divers matériaux (caoutchouc par exemple) peuvent créer le même effet. Etant donné le niveau de puissance ces arcs s'entretiennent et remontent inévitablement vers le magnétron pouvant entraîner la destruction du tube.

Il est nécessaire pour palier cet inconvénient d'utiliser une sécurité anti-arc composée par exemple d'une photodiode associée à un relais permettant de couper la haute tension en cas de création d'arc dans le guide.

Il est possible de fournir le schéma détaillé de cette sécurité.

CONSIGNES DE SECURITE

– IMPORTANT

Tous les magnétrons fonctionnent avec une haute tension élevée. Des dispositifs doivent être mis en place pour protéger le personnel contre le danger d'être en contact avec cette tension.

– PERTES RF

Une quantité non négligeable de puissance RF peut être rayonnée par l'extrêmité cathode ou d'autres parties du tube. Ce rayonnement est dangereux pour l'homme, en particulier pour les yeux. Toutes les précautions doivent être prises pour éviter l'exposition à ce rayonnement et lors de la conception du matériel afin que ce rayonnement soit compatible avec les normes de sécurité.

– RAYONS X

Les magnétrons de grande puissance sont générateurs de rayons X en particulier dans la région de la cathode et de la sortie RF. Le personnel doit être protégé par l'installation d'un blindage adéquat.

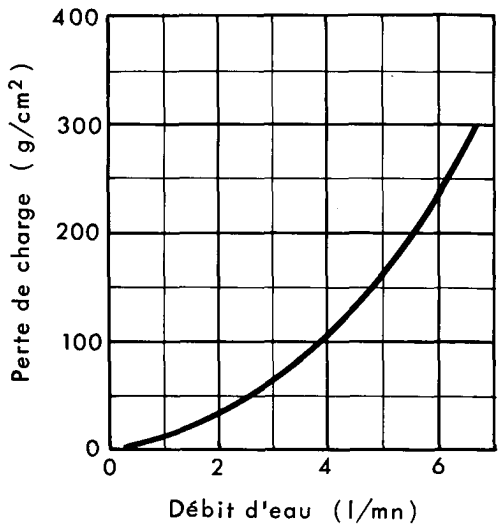
FONCTIONNEMENT SUR CHARGE DESADAPTEE

Suivant la phase du ROS, le point de fonctionnement du magnétron se déplace sur le diagramme de Rieke.

La distance A qu'il est nécessaire d'avoir entre le premier minimum de tension de l'onde stationnaire et le plan de référence du magnétron pour se trouver dans la zone de puissance maximale est donnée dans le tableau ci-dessous :

	λg en λr	A en mm	A en °	PLAN DE REFERENCE
RG 112	173 mm	79	165	Vers utilisation A
RG 104	147 mm	73.5	180	A
COAXIAL	122.5 mm	52.5	155	A

CARACTERISTIQUE DU CIRCUIT
de REFROIDISSEMENT



CARACTERISTIQUES
de FONCTIONNEMENT

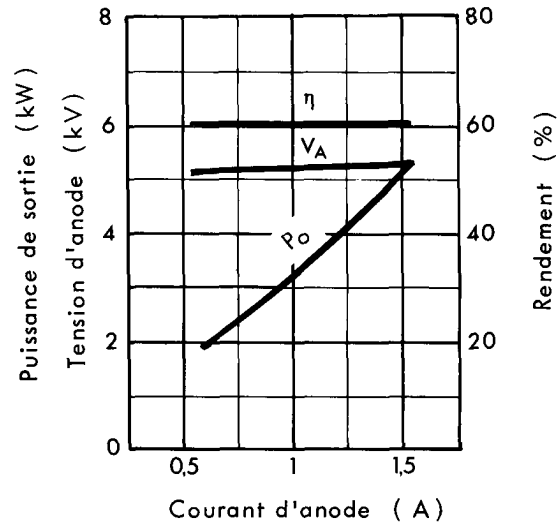
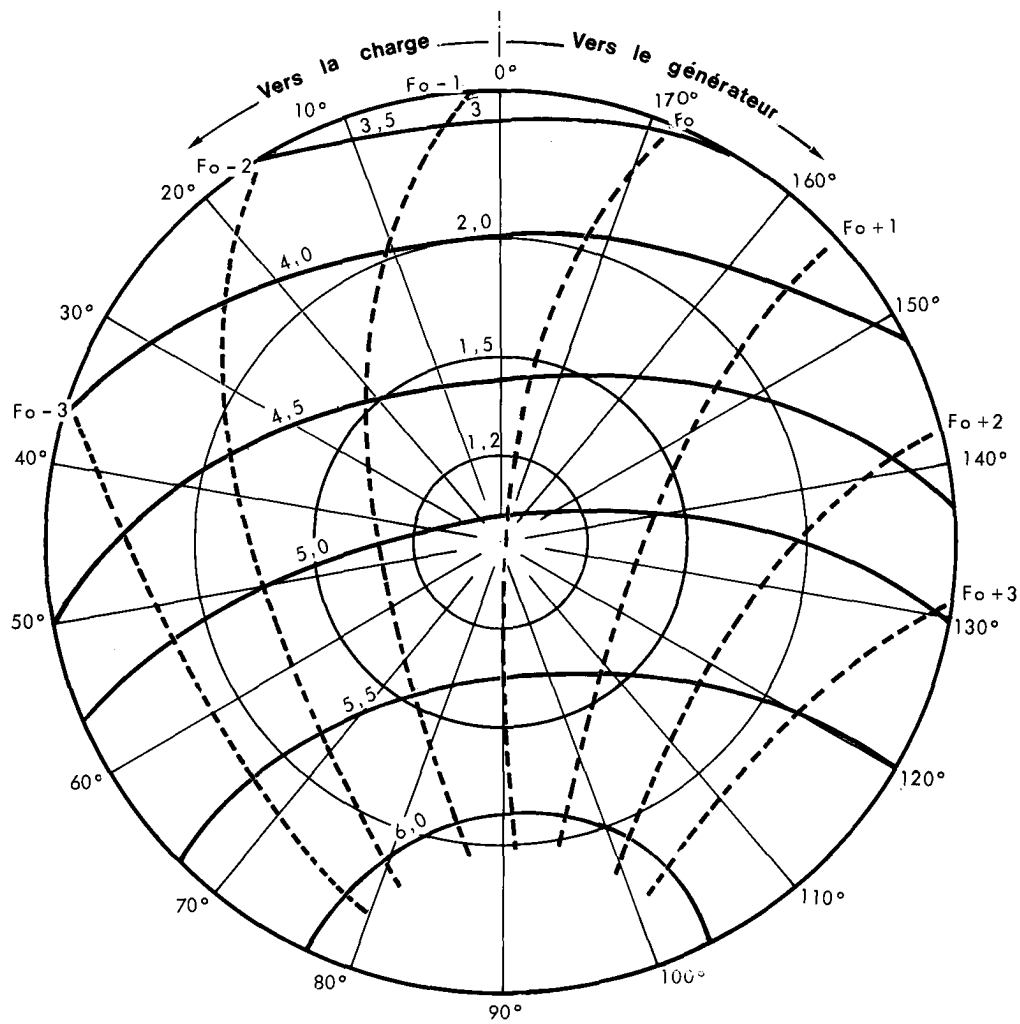


DIAGRAMME DE RIEKE

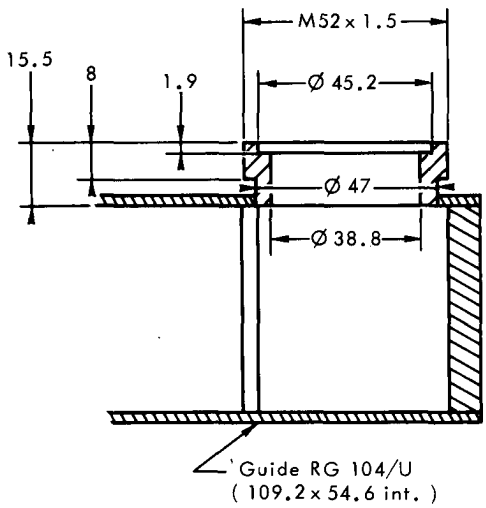
DEPLACEMENT

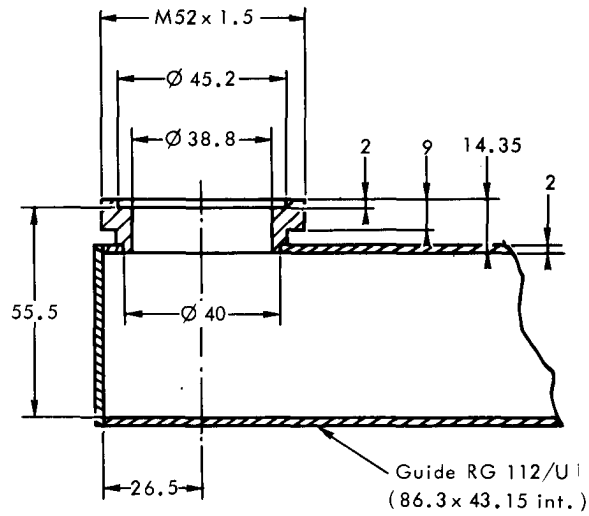


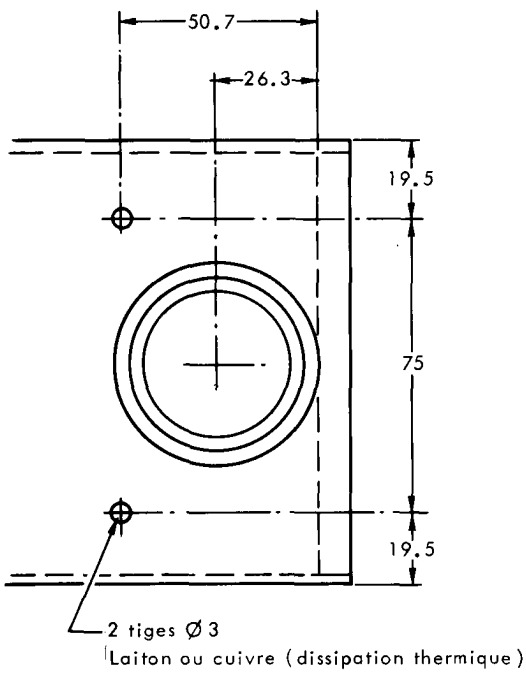
ant cathodique moyen 1,6 A
on cathodique moyenne 5,2 kV

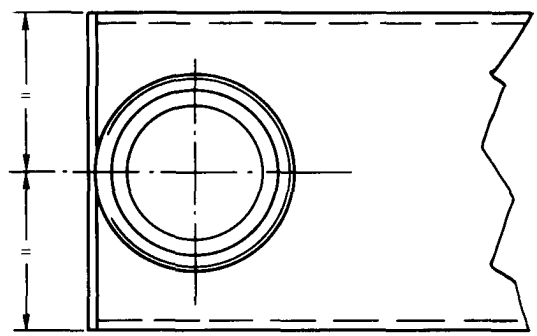
- - - - - - Fréquence (MHz)
——— Puissance (kW)

TRANSITIONS DE SORTIE

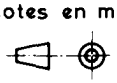




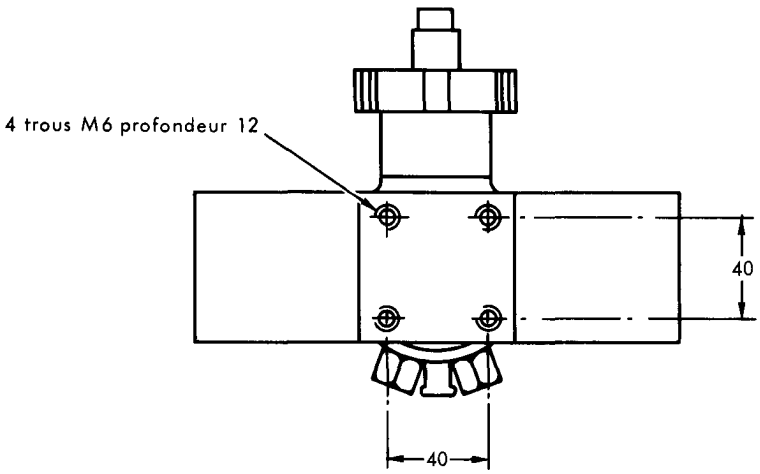




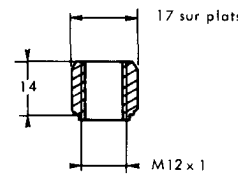
Cotes en mm.

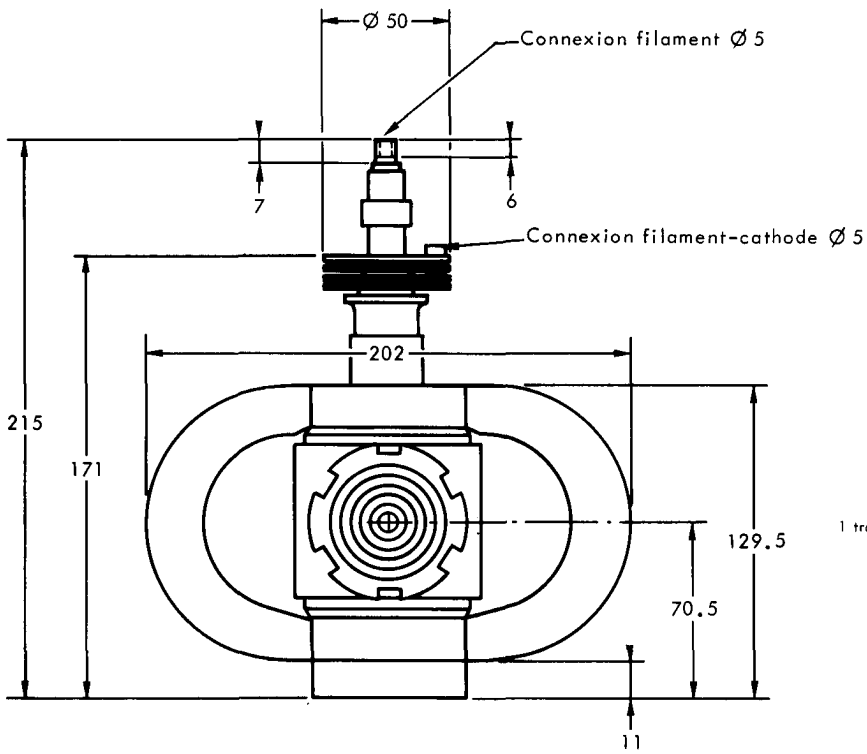


DESSIN D'ENCOMBREMENT

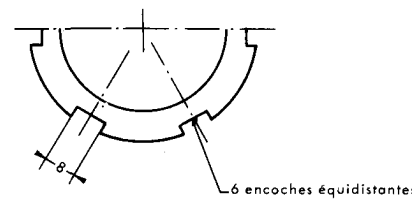


Détail entrée - sortie d'eau

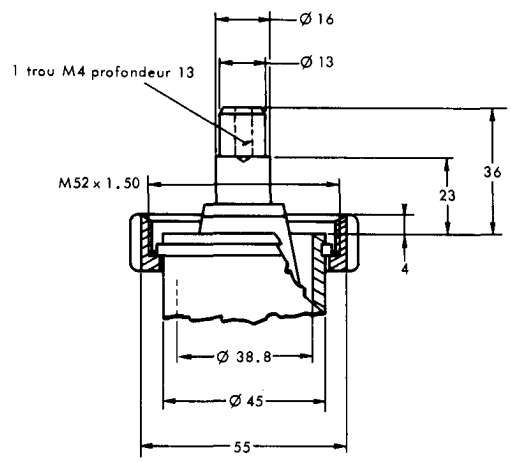


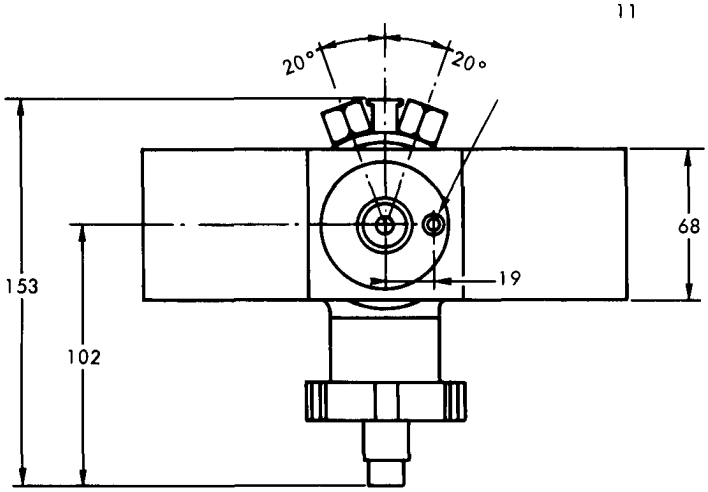


Détail écrou

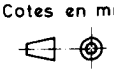


Détail sortie RF





Cotes en mm.



F 1123

THOMSON-CSF

GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES

THOMSON-CSF

GROUPEMENT TUBES ELECTRONIQUES