

# **HYPERFREQUENCES**

**tubes  
diodes  
circuits  
et  
matériels  
millimétriques**

***L.M.T.***

**LE MATÉRIEL TÉLÉPHONIQUE**

46. 47 QUAI ALPHONSE LE GALLO - 92 BOULOGNE

TÉL. : PARIS (1) 498.50.00 (15 LIGNES)

# **TUBES POUR HYPERFREQUENCES**



---

**LIGNES TÉLÉGRAPHIQUES ET TÉLÉPHONIQUES**

**89, RUE DE LA FAISANDERIE - PARIS XVI<sup>e</sup> - TÉL. 870-45-50**

**INFORMATIONS TECHNIQUES : CENTRE L.T.T. DE MONTROUGE**

**223, AVENUE PIERRE BROSOLETTA - TÉL. 253-51-10**

**DESCRIPTION**

Les klystrons KL 2 T 4 sont des tubes à modulation de vitesse du type réflexe, à cavité interne, accordables mécaniquement dans les gammes suivantes :

- Type A : 26,5 à 31,5 GHz
- Type B : 31,5 à 37 GHz
- Type C : 37 à 40 GHz

Ils peuvent être utilisés comme oscillateurs locaux et comme sources à faible niveau.

**CARACTERISTIQUES GENERALES**

- Electriques

- Gamme de fréquence { Type A : 26,5 à 31,5 GHz  
Type B : 31,5 à 37 GHz  
Type C : 37 à 40 GHz
- Puissance de sortie 50 mW
- Accord électronique 50 MHz à -3 dB
- Coefficient de modulation réflecteur 1 MHz/V

- Mécaniques et Thermiques

- Encombrement voir plan d'encombrement
- Poids 660 g
- Refroidissement naturel ou air forcé
- Température de l'enveloppe 150°C (max.)
- Position indifférente
- Guide de sortie RG 96/U - WG 22
- Bride de sortie RL 086 ou UG 600 A/U\*
- Culot voir plan d'encombrement\*\*
- Vibrations 10 g (50 à 2000 Hz)
- Chocs 150 g - 6ms

**CONDITIONS D'EMPLOI**

- Tension de chauffage 6,3 V ± 5 %
- Intensité du courant de chauffage 740 mA
- Temps de chauffage 2 mn
- Tension résonateur 0
- Tension cathode - 2000 V

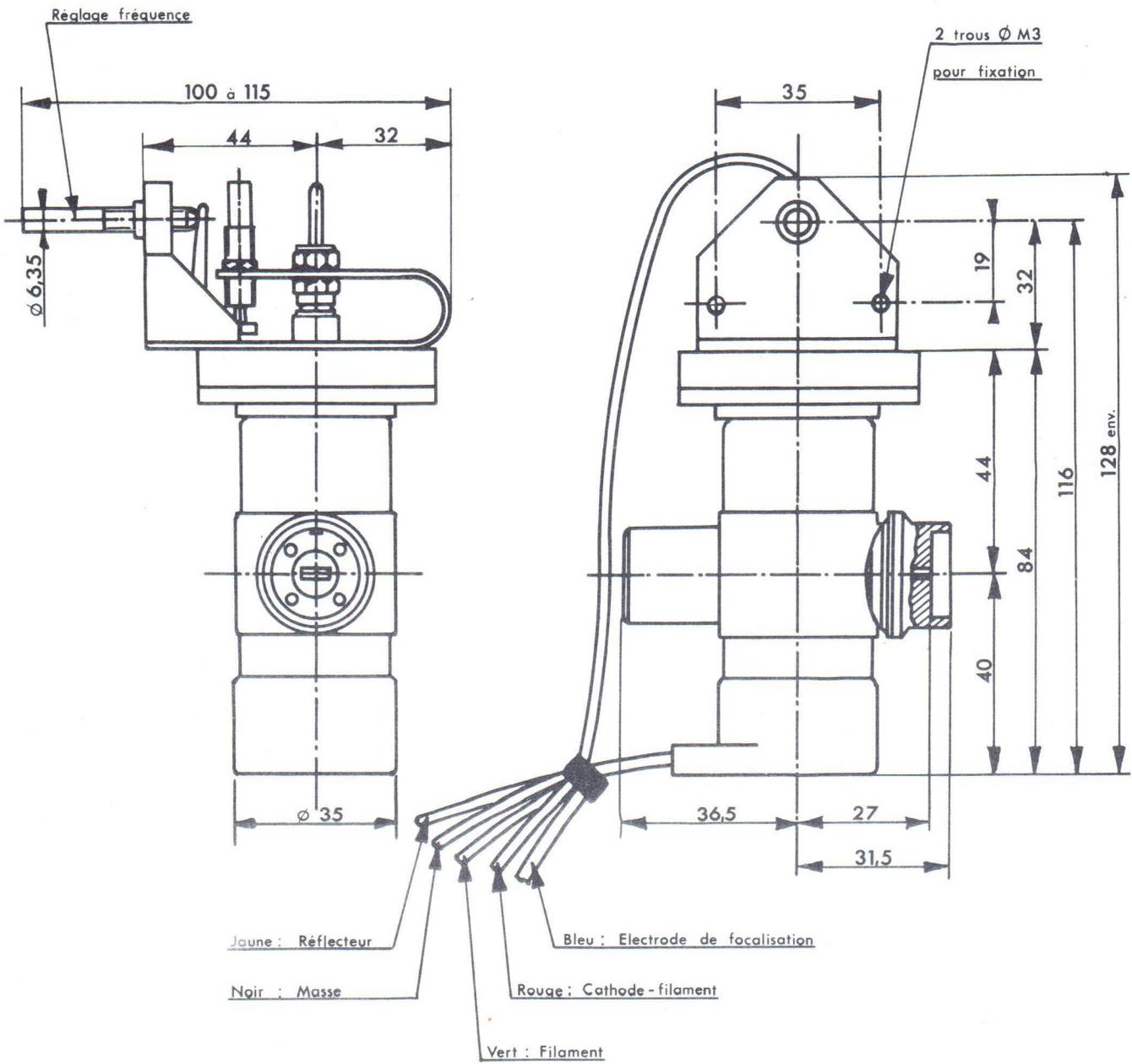


- Tension réflecteur - 2000 à 2500 V
- Tension grille - 2000 à 2500 V
- Intensité du courant cathodique 20 mA (max.)

\* A préciser à la commande

\*\* Une embase peut être fournie sur demande

ENCOMBREMENT KL 2 T 4 (KL 2 T 5)



## DESCRIPTION

Les klystrons KL 2 T 5 sont des tubes à modulation de vitesse du type reflexe, à cavité interne, accordable mécaniquement dans les gammes suivantes :

- Type A : 26,5 à 31,5 GHz
- Type B : 31,5 à 37 GHz
- Type C : 37 à 40 GHz

La puissance fournie est de 200 mW; ces klystron peuvent donc être utilisés comme tubes émetteurs et comme sources de pompage.

## CARACTERISTIQUES GENERALES

### - Electriques

- Gamme de fréquence
 

{	type A: 26,5 à 31,5 GHz
	type B: 31,5 à 37 GHz
	type C: 37 à 40 GHz
- Puissance de sortie 200 mW \*
- Accord électronique 50 MHz à -3 dB
- Coefficient de modulation réflecteur 1 MHz/V

### - Mécaniques et Thermiques

- Encombrement Voir plan d'encombrement
- Poids 660 g
- Refroidissement air forcé: 8 m<sup>3</sup>/h
- Température de l'enveloppe 150° C (maximum)
- Position indifférente
- Guide de sortie RG 96/U - WG 22
- Bride de sortie RL 086, ou UG 600 A/U \*\*
- Culot voir plan d'encombrement\*\*\*
- Vibrations 10 g (50-2000 Hz)
- Chocs 150 g - 6 ms

## CONDITIONS D'EMPLOI

- Tension de chauffage 6,3 V ± 5%
- Intensité du courant de chauffage 740 mA
- Temps de chauffage 2 mn
- Tension résonateur 0



- Tension cathode	- 2500 V
- Tension réflecteur	- 2500 à - 3000 V
- Tension grille	- 2500 à - 3000 V
- Intensité du courant cathodique	30 mA (maximum)

---

\* Il est possible, pour certains besoins, de sélectionner :

1) Soit des tubes fournissant, dans une bande d'accord mécanique réduite, centrée sur une fréquence de la bande 26,5 à 40 GHz, une puissance supérieure à 400 mW.

2) Soit des tubes fonctionnant dans une bande d'accord mécanique plus large que celle des types A, B ou C mais délivrant une puissance réduite.

Prière de consulter les Laboratoires LTT à l'occasion de chaque problème particulier.

\*\* A préciser à la commande.

\*\*\* Une embase peut être fournie sur demande.

ENCOMBREMENT : voir notice KL 2 T 4

## BASSE TENSION (35 GHz)

### CARACTERISTIQUES GENERALES

Le tube KL 3 T 2 est un oscillateur à cavité interne, accordable mécaniquement dans la bande 34 - 36 GHz. Sa faible tension de fonctionnement le rend particulièrement apte à être utilisé en oscillateur local.

### CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

- Tension de chauffage	6,3 V
- Tension résonateur	0
- Tension cathode	- 500 V
- Tension réflecteur	- 550 à -650 V
- Courant cathodique	40 à 50 mA
- Puissance de sortie	20 mW min.
- Accord électronique	100 MHz à -3 dB
- Gamme d'accord	2000 MHz min.

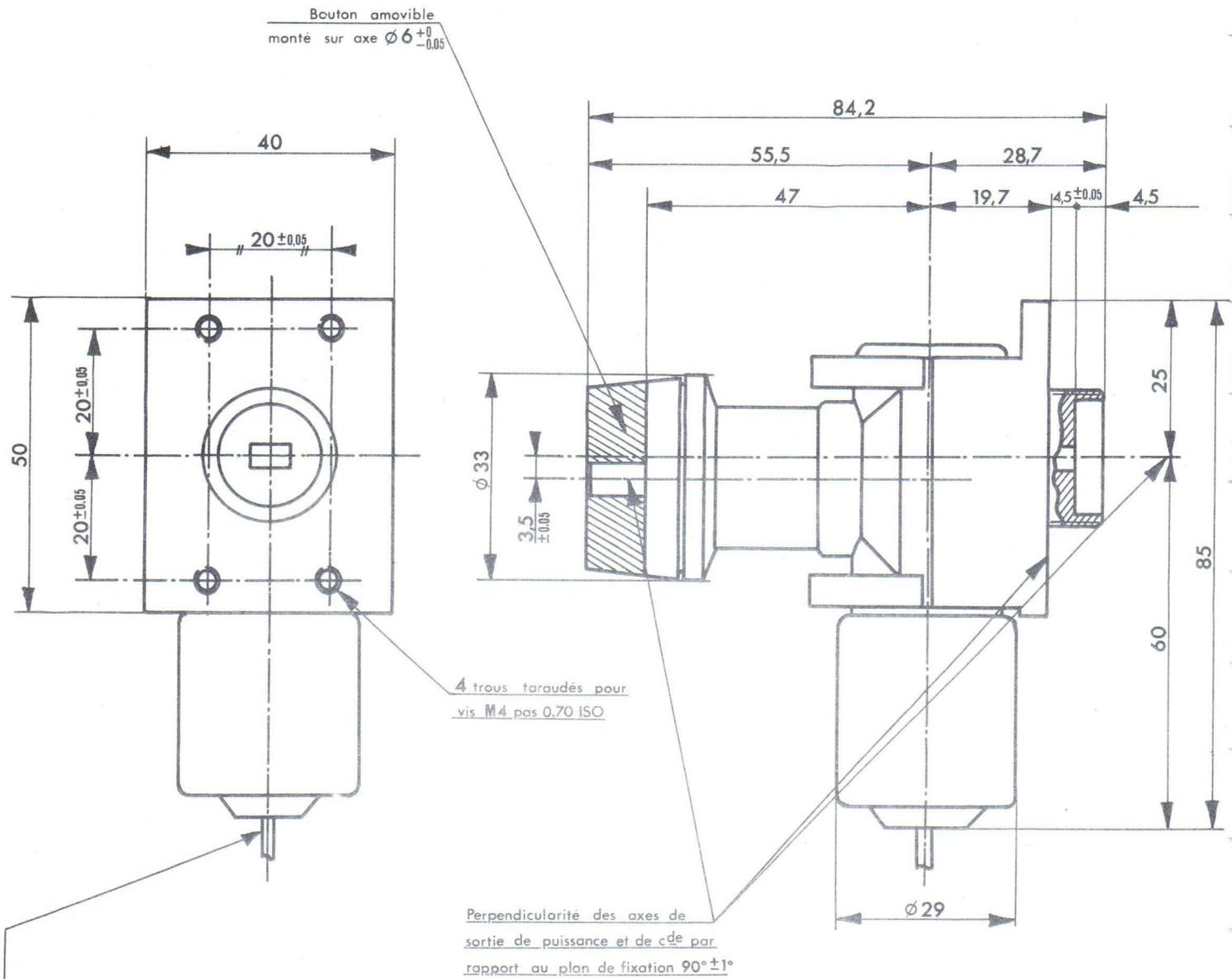
### CARACTERISTIQUES MECANIQUES

- Encombrement	Voir plan d'encombrement
- Poids	320 g
- Refroidissement	naturel
- Position	indifférente
- Guide de sortie	RG 96/U - WG 22
- Bride de sortie	RL 086
- Culot	Voir plan d'encombrement



# KLYSTRON BASSE TENSION KL 3 T 2

## PLAN D'ENCOMBREMENT



Filament	: vert
Masse	: noir
Filament cathode	: rouge
Réflecteur	: jaune

**Nota :** Les cotes sans tolérances sont à  $\pm 0,2$

**A IMPULSION - Bande X**

Ce magnétron se caractérise par une stabilité d'impulsion particulièrement élevée (faibles valeurs d'incertitudes de temps, amplitude et fréquence).

**CONDITIONS D'EMPLOI**

- Tension de chauffage avant oscillation	6,3 V
- Courant de chauffage avant oscillation	1,2 A
- Temps de préchauffage	45 s
- Tension de crête	5,5 à 6 kV
- Courant de crête	5,5 A
- Temps de montée de l'impulsion de tension	80 ns min.
- Capacité d'entrée	12 pF max.

**LIMITES D'EMPLOI**

(Chaque limite est à considérer séparément)

- Tension de chauffage	7 V
- Courant de pointe de chauffage	3,5 A
- Courant crête d'anode	8 A
- Puissance moyenne d'entrée	70 W
- Taux d'utilisation	$2 \cdot 10^{-3}$
- Durée d'impulsion	1 $\mu$ s
- Température d'anode	150°C
- Taux d'ondes stationnaires	1,5
- Altitude	10 000 mètres

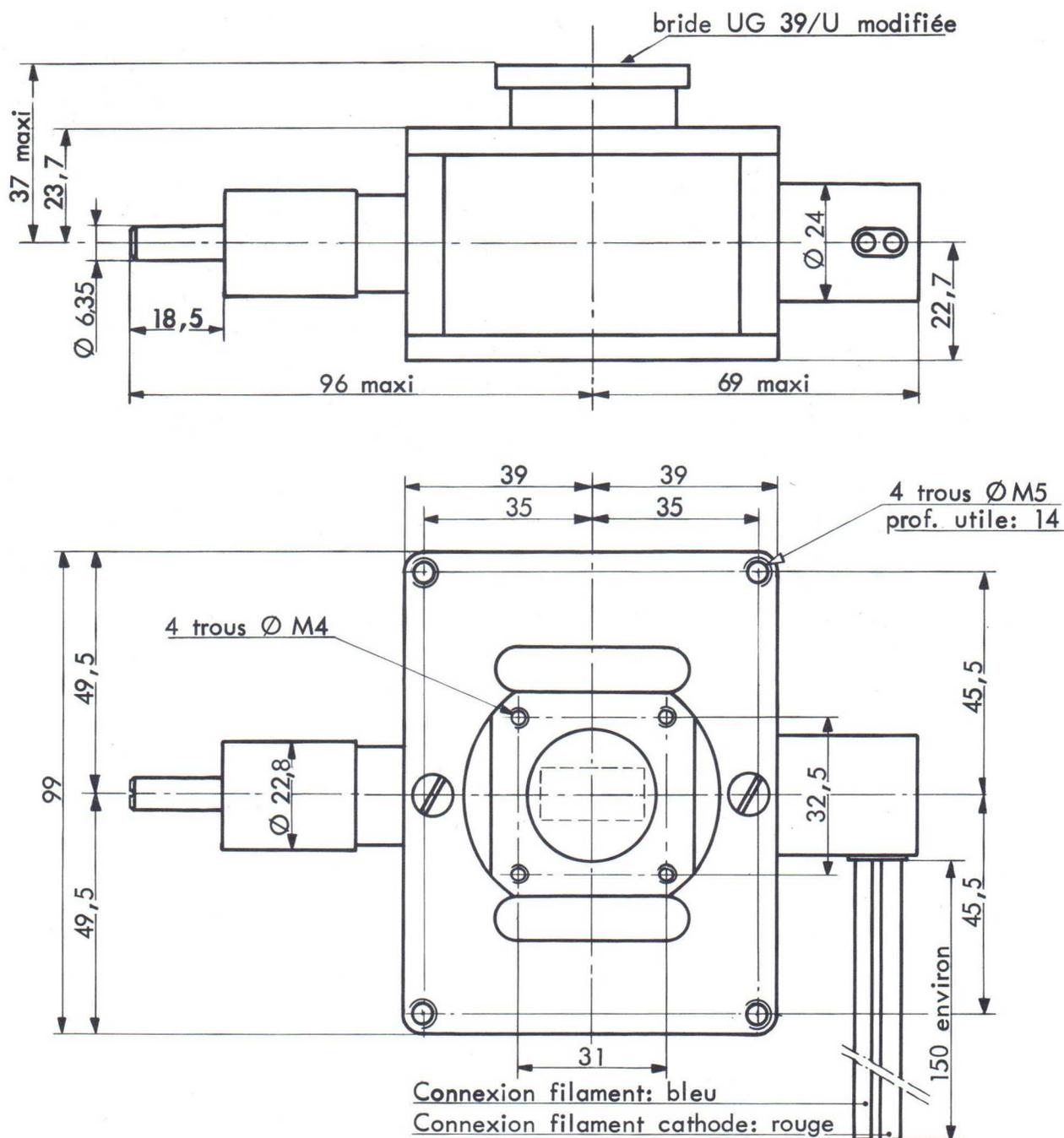
**PERFORMANCES GARANTIES**

- Puissance de crête	8 kW min.
- Accord mécanique de fréquence	9300 à 9900 MHz
- Facteur de pulling (T.O.S. 1,5)	15 MHz max.
- Facteur de pushing	3 MHz/A max.
- Impulsions manquantes	0,1% max.
- Largeur de spectre (à 6 dB)	2/tp MHz max.
- Lobes latéraux	8 dB min.
- Coefficient de température d'anode	0,2 MHz/°C
- Vibrations (5 à 500 Hz)	$\pm 0,6$ mm ou 10 G
- Chocs (6 ms)	40 G
- Durée de vie (cyclée)	1 000 H min.
- Incertitude (jitter) de temps	1,5 ns max.
- Incertitude (jitter) d'amplitude	0,05 dB max.
- Incertitude (jitter) de fréquence	60 kHz max.

## CARACTERISTIQUES MECANIQUES

- Position de montage
- Poids
- Bride de sortie
- Refroidissement
- Couple résistant du dispositif d'accord
- Coefficient du dispositif d'accord
- Hystérésis du dispositif d'accord

indifférente  
 2 kg  
 UG 39/U modifiée  
 air forcé  
 3,5 kgf x cm max.  
 160 MHz/tour  
 3 MHz max.



# MAGNETRON 8,6 mm 100kW-100W MG 31T4

Ce magnétron est à fréquence fixe, à aimants incorporés et fonctionne en impulsions en bande Ka. La cathode et l'anode sont refroidies par liquide ( eau ou liquide antigel ).

## CONDITIONS D'EMPLOI

- Tension de chauffage avant oscillation	6,3 V
- Courant de chauffage avant oscillation	11 A
- Tension de chauffage en oscillation V. feuille part.	
- Temps de préchauffage	180 s.min.
- Tension de crête	18,5 à 21,5 kV
- Courant de crête	28(1 - 0,35 x tp)A <sup>■</sup>
- Pente de croissance de tension	200 kV/μs max.
- Capacité d'entrée	6 pF

## LIMITES D'EMPLOI

(Chaque limite est à considérer séparément)

- Tension de chauffage	7 V
- Courant de pointe de chauffage	33 A
- Courant crête d'anode	30 A
- Puissance moyenne d'entrée	550 W
- Taux d'utilisation	10 <sup>-3</sup>
- Durée d'impulsion	0,1 et 0,5 μs
- Température du liquide de refroidissement	- 25° C et + 70° C
- Taux d'ondes stationnaires	1,3

## PERFORMANCES GARANTIES

- Puissance de crête	100 kW min.
- Fréquence	34.850 ± 350 MHz
- Facteur de pulling (T.O.S 1,3)	40 MHz max.
- Impulsions manquantes	0,2% max.
- Largeur de spectre (à 6 dB)	2/tp MHz max. ■
- Lobes latéraux	8 dB min.
- Coefficient de température d'anode	1 MHz/°C max.
- Vibrations (5 à 500 Hz)	± 1 mm ou 10 g
- Chocs (11 ms)	15 g
- Durée de vie	200 H min.

## CARACTERISTIQUES MECANIQUES

- Position de montage	indifférente
- Poids	6,5 kg
- Standard de guide	R G 96 U
- Bride de sortie ■ ■	R L 086(franco-anglais) ou UG 600 A/U (USA)
- Pression dans le guide (air sec)	2,5 à 3,5 kg/cm <sup>2</sup>
- Refroidissement	par circulation de liquide
- Débit du liquide de refroidissement(dans le cas où ce liquide est de l'eau):	1 Litre/minute
- Pression pour obtenir ce débit(dans le cas où ce liquide est de l'eau)	1 kg/cm <sup>2</sup>
- Encombrement	voir au dos

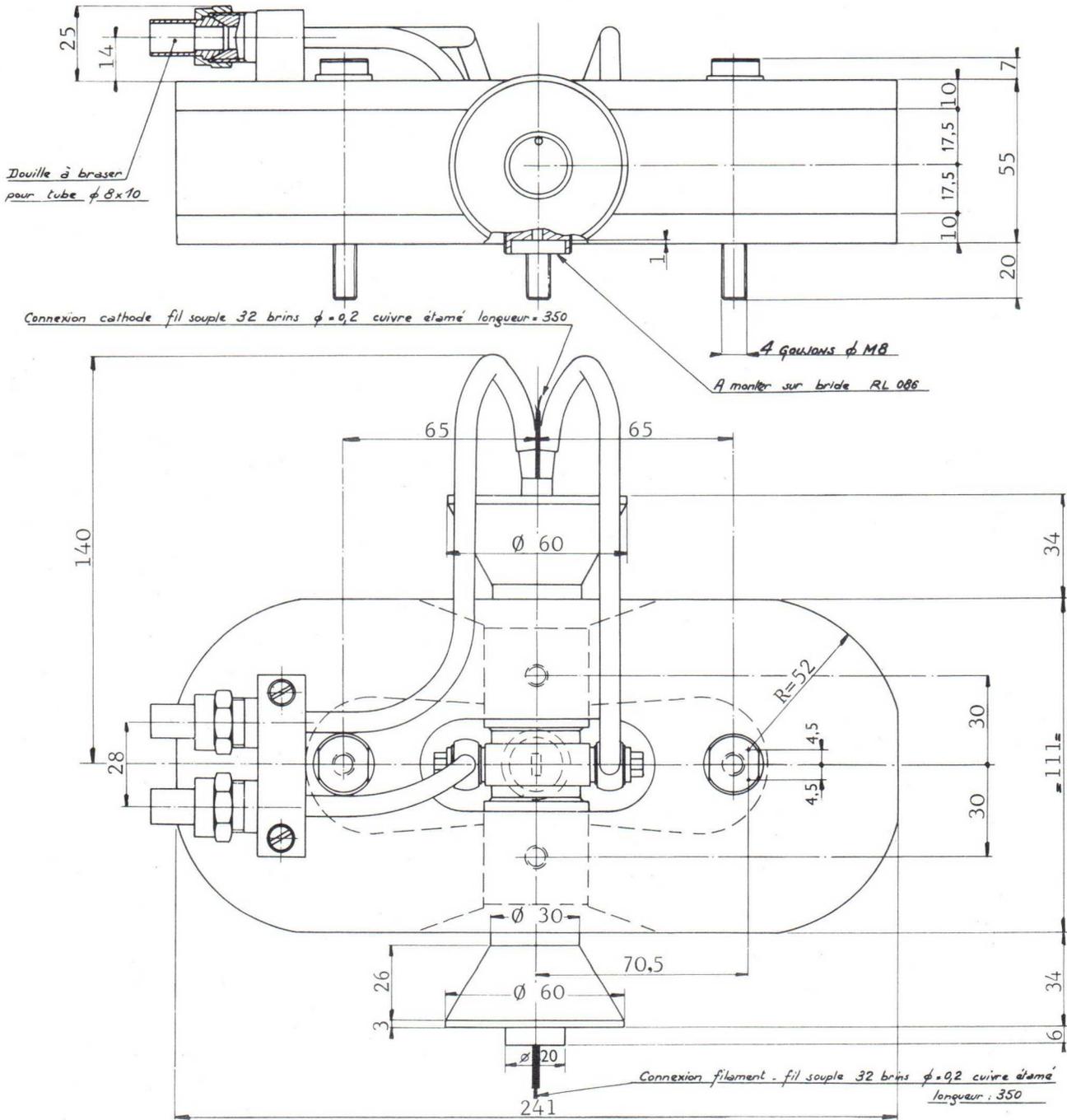
■ tp= durée d'impulsion exprimée en μs

■ ■ A préciser à la commande

89, rue DE LA FAISANDERIE PARIS 16<sup>e</sup> 870-45.50



# PLAN D'ENCOUBREMENT



Ce magnétron à fréquence fixe fonctionne en impulsions. Il est à aimants incorporés et à refroidissement par air forcé.

### CONDITIONS D'EMPLOI

- Tension de chauffage avant oscillation	6,3 V
- Courant de chauffage avant oscillation	4 A
- Tension de chauffage en oscillation	V.feuille indiv.
- Temps de préchauffage	180 s.min.
- Tension de crête	13 à 15 kV
- Courant de crête	13 A
- Pente de croissance de tension	200 kV/ $\mu$ s
- Capacité d'entrée	6 pF

### LIMITES D'EMPLOI

(chaque limite est à considérer séparément)

- Tension de chauffage	7 V
- Courant de pointe de chauffage	12 A
- Courant de crête d'anode	16 A
- Puissance moyenne d'entrée	90 W
- Taux d'utilisation	4.10 <sup>-4</sup>
- Durée d'impulsion	0,1 et 0,5 $\mu$ s
- Température d'anode	100°C
- Température de cathode	180°C
- Taux d'ondes stationnaires	1,5

### PERFORMANCES GARANTIES

- Puissance de crête	40 kW min.
- Fréquence	34.400 à 35.400 MHz
- Facteur de pulling (T.O.S 1,5)	45 MHz max.
- Impulsions manquantes	0,2% max.
- Largeur de spectre (à 6 dB)	2/tp MHz max.
- Lobes latéraux	8 dB min.
- Coefficient de température d'anode	+ 1 MHz/°C max.
- Vibrations (10 à 600 Hz)	- 1 mm ou 15 g
- Chocs (11 ms)	15 g
- Durée de vie	200 H.min.

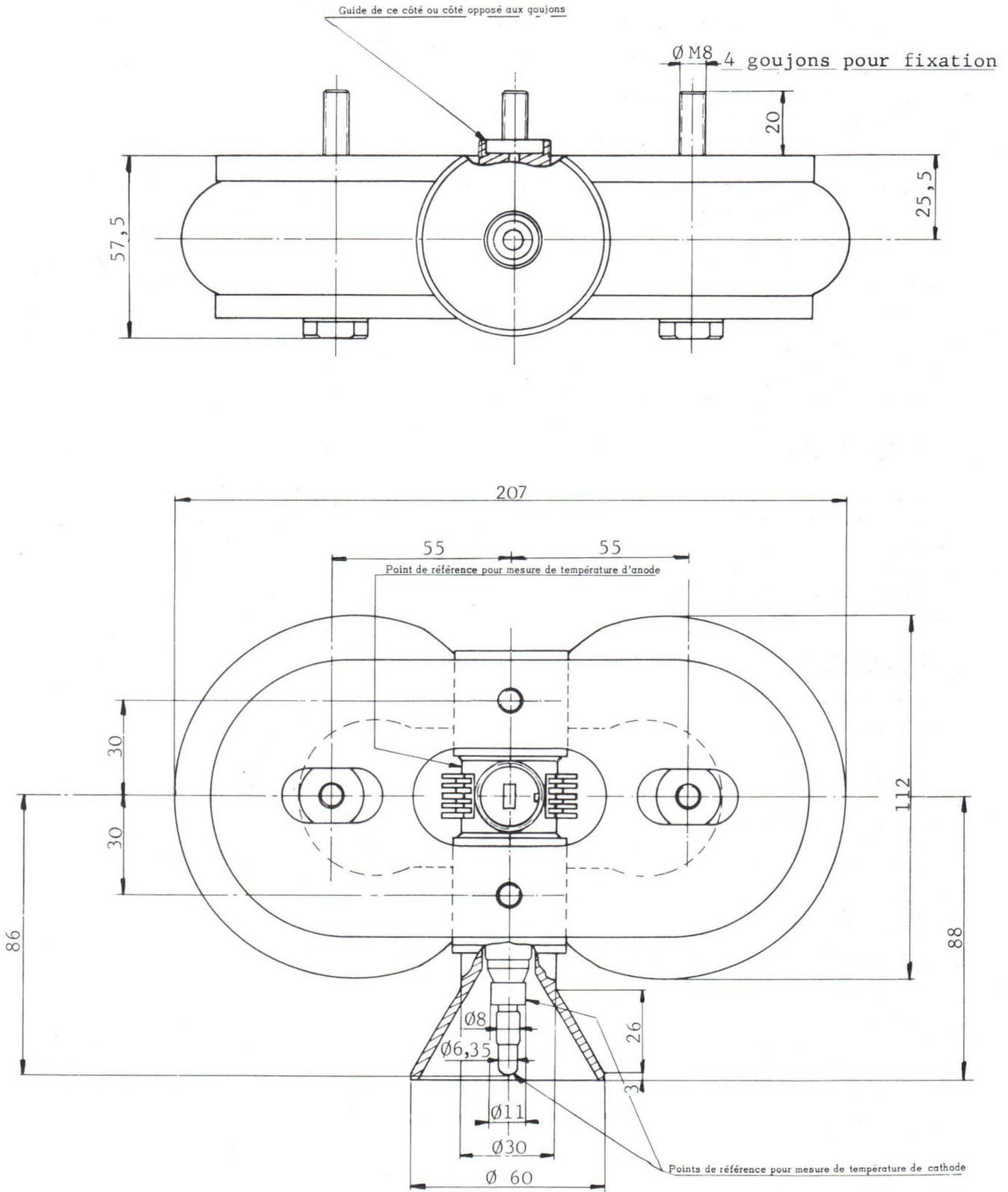
### CARACTERISTIQUES MECANIQUES

- Position de montage	indifférente
- Poids	3,8 kg
- Standard de guide	R G 96 U
- Bride de sortie $\boxtimes$	R L 086 (franco-anglais) ou U G 600 A/U (USA)
- Pression dans le guide ( air sec )	0,6 kg/cm <sup>2</sup>
- Refroidissement	air forcé
- Encombrement	voir au dos

$\boxtimes$  : A préciser à la commande



# PLAN D'ENCOMBREMENT



**DIODES**

**HYPERFREQUENTIELLES**

**ET CIRCUITS ASSOCIES**



---

**LIGNES TÉLÉGRAPHIQUES ET TÉLÉPHONIQUES**

89, RUE DE LA FAISANDERIE - PARIS XVI<sup>e</sup> - TÉL. 870-45-50

INFORMATIONS TECHNIQUES : CENTRE L.T.T. DE MONTROUGE

223, AVENUE PIERRE BROSOLETTA - TÉL. 253-51-10

**CARACTERISTIQUES GENERALES**

La mélangeuse 38 T 2 est une diode à pointe au germanium scellée hermétiquement, utilisable dans les mélangeurs symétriques des récepteurs à faible bruit, dans l'intervalle de température - 65° à + 100°C

Cette diode, conforme à la norme militaire française IN263F, est interchangeable avec la diode 1N263-JAN.

**CARACTERISTIQUES GARANTIES**

Fréquence d'essai. . . . .	9.375 MHz
Perte de conversion. . . . .	≤ 5,75 dB
Facteur de bruit (20°C). . . . .	≤ 7,5 dB
Facteur de bruit (90°C). . . . .	≤ 8,5 dB
Facteur de bruit M.F. . . . .	1,5 dB
Impédance M.F. . . . .	140-210 ohms
Impédance H.F (TOS). . . . .	≤ 1,3
Energie de claquage. . . . .	1,3 ergs
Monture standard. . . . .	JAN 266
Polarisation. . . . .	0,15 volt

**CARACTERISTIQUES MECANIKES**

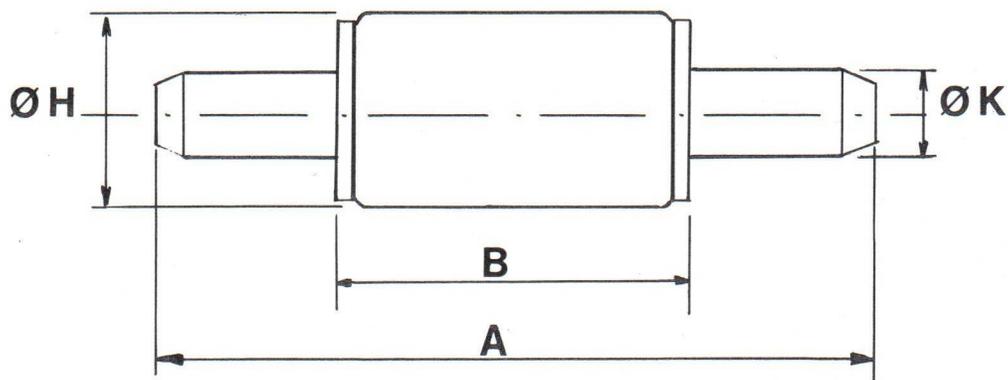
-(avec embout) identiques à IN2I ,23 etc. . . . .	
- Diamètre du corps. . . . .	6,1 mm
- Longueur . . . . .	19,6 mm
- Broche (diamètre). . . . .	2,36 mm

Ces caractéristiques correspondent aux essais effectués en bande X. Sans que cela puisse correspondre à une garantie, ces diodes peuvent être utilisées en bandes S et L avec des facteurs de bruit de l'ordre de 7 à 7,5 dB

Les essais climatiques et d'environnement satisfont à la feuille particulière de spécifications française IN263 (Normes d'essais CCTU).



# PLAN D' ENCOMBEMENT



	MINI	MAXI
A. mm	19,1	20,12
B. mm	9,96	10,46
$\text{ØH}$ . mm	4,96	6,1
$\text{ØK}$ . mm	2,34	2,39

**BANDE X A FAIBLE BRUIT****INTERCHANGEABLE AVEC LA DIODE 1 N 263****CARACTERISTIQUES GENERALES**

La mélangeuse 38 T 3 est une diode à pointe au germanium scellée hermétiquement, utilisable dans les mélangeurs symétriques des récepteurs à faible bruit, dans l'intervalle de température  $-65^{\circ}\text{C}$  à  $+100^{\circ}\text{C}$ .

Cette diode, est interchangeable avec la diode 1 N 263 américaine.

Les caractéristiques hyperfréquentielles citées ci-dessous correspondent aux essais effectués en bande X. Sans que cela puisse correspondre à une garantie, ces diodes peuvent être utilisées en bandes S et L avec des facteurs de bruit de l'ordre de 7 à 7,5 dB.

**CARACTERISTIQUES GARANTIES**

Fréquence d'essai .....	9.375 MHz
Perte de conversion .....	$\leq 5,25$ dB
Facteur de bruit ( $20^{\circ}\text{C}$ ).....	$\leq 7,5$ dB
Facteur de bruit ( $100^{\circ}\text{C}$ ).....	$\leq 8,5$ dB
Facteur de bruit M.F. ....	1,5 dB
Impédance M.F. ....	140-210 ohms
Impédance H.F. (TOS) .....	$\leq 1,5$
Energie de claquage .....	1,3 erg
Monture standard .....	JAN 266
Polarisation .....	0,15 volt

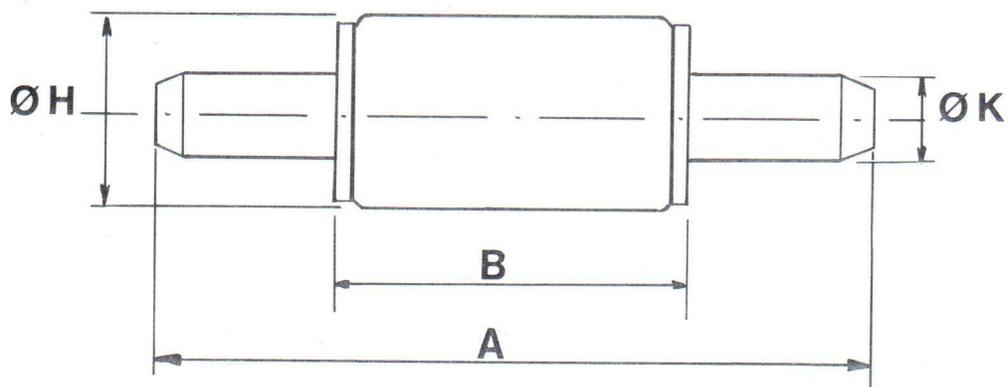
**CARACTERISTIQUES MECANIKES**

- (avec embout) identiques à 1 N 21, 23 etc .....
- Diamètre du corps .....
- Longueur .....
- Broche (diamètre) .....

Les essais climatiques et d'environnement satisfont à la feuille particulière de spécifications française 1 N 263 (Normes d'essais CCTU).



# PLAN D' ENCOMBREMENT



	MIN.	MAX.
A. mm	19,1	20,12
B. mm	9,96	10,46
$\text{ØH}$ . mm	4,96	6,1
$\text{ØK}$ . mm	2,34	2,39

MONTROUGE, le 7 Février 1967

THERMISTANCE TYPE 74 TTHERMISTANCE A CHAUFFAGE INDIRECT

Ces thermistances sont constituées d'une pastille de monocristal semi-conducteur (germanium ou silicium) formant résistance, isolée par une glaçure d'une couche mince résistante constituant la chaufferette.

Ces divers constituants sont stables dans le temps après un vieillissement accéléré effectué après la fermeture du boîtier sous vide.

Le contrôle de la puissance dissipée dans l'élément chauffant permet de faire varier la résistance de la pastille semi-conductrice d'une quantité connue, avec un coefficient négatif.

Caractéristiques mécaniques -

Boîtier : type T05  
Poids : 1g. environ  
Diamètre du fil conducteur : 0,3 mm

Caractéristiques électriques - (exemple)

Résistance à 20° C : 850 ohms  
Résistance à 75 mW : 80 ohms  
Résistance de la chaufferette : 80 ohms  
Puissance maximale de chauffage : 100 mW  
Constante de temps : < 1 seconde  
Isolement : > 5.000 Meg.ohms à 20 Volts  
Capacité parasite : 8,5 pF

## VIDEO FREQUENCE

### CARACTERISTIQUES GENERALES

La détectrice vidéo hyperfréquence 38 T 4 est une diode à pointe au germanium, symétrique, scellée hermétiquement, utilisable comme premier détecteur dans les ensembles récepteurs à grande sensibilité devant fonctionner dans des conditions d'environnement très sévères.

### CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES GARANTIES

Fréquence d'essai	7 000 - 11 000 MHz
Sensibilité tangentielle (bande passante 10 MHz)	- 50 dBm
Impédance de charge vidéo	2 à 20 k $\Omega$
Polarisation	+ 0,1 à 0,3 V
Energie de claquage	2,5 ergs

### CARACTERISTIQUES D'ENVIRONNEMENT

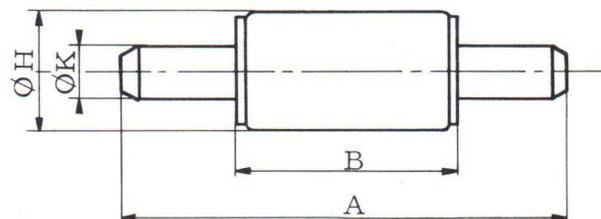
Chocs	500 g
Accélération centrifuge	25 000 g
Vibration longitudinale	85 g
Couple	8 cm x kgf
Contrainte axiale	4 cm x kgf
Température de fonctionnement	- 70 +100°C

### CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Identiques à 1 N 21, 1 N 23 etc..(en utilisant l'embout)	
Diamètre du corps	6,1 mm
Longueur	19,6 mm
Broche (diamètre)	2,36 mm

Ces caractéristiques correspondent aux essais effectués en bande X. Sans que cela puisse correspondre à une garantie, ces diodes peuvent être utilisées en bandes L, S, C (sensibilités tangentielles supérieures à - 47 dBm).

### PLAN D'ENCOMBREMENT



	min.	max.
A mm	19,1	20,12
B mm	9,96	10,46
ØH mm	4,96	6,1
ØK mm	2,34	2,39

# DIODES DE MODULATION HYPERFREQUENTIELLES

## MODULATEURS OU COMMUTATEURS ASSOCIES

Les modulateurs et les commutateurs hyperfréquentiels à diodes, développés par le Laboratoire de Montrouge de la Société "LIGNES TELEGRAPHIQUES ET TELEPHONIQUES" incorporent comme organes principaux de modulation soit des diodes P.I.N. au Silicium soit des diodes à jonction P.N. au Germanium produites également par le même Laboratoire.

### CHOIX DE LA DIODE :

Le choix du type de diode pour modulateur opérant dans une bande de fréquence donnée résulte d'un compromis entre plusieurs qualités contradictoires demandés au système.

### CARACTERISTIQUES D'UN MODULATEUR HYPERFREQUENTIEL

Les caractéristiques qui intéressent principalement l'utilisateur d'un modulateur, dans une bande de fréquence déterminée, sont les suivantes :

1°) Les temps de commutation et de recouvrement

La figure 1 montre qu'à cet égard, les diodes à jonction P.N. sont pour la plupart des applications, préférables aux diodes P.I.N.

2°) La "dynamique" de l'atténuation (en anglais : "Isolation") définie comme la différence de niveau entre l'affaiblissement maximal - que l'on désire très élevé - et les pertes d'insertion minimales - que l'on souhaite très faibles, (voir figure 2).

Sur ce point il ne semble pas qu'un type de diode soit plus favorable que l'autre.

3°) La puissance hyperfréquentielle maximale (en régime de crête ou en régime entretenu) que peut supporter la diode sans risque de détérioration. Ici les diodes P.I.N. sont sensiblement plus avantageuses que les diodes à jonction P.N.

4°) Le courant, la tension et la puissance de commande des modulateurs.

Ces caractéristiques peuvent être déduites, grosso-modo, de l'examen des variations de capacité ou de résistance des diodes en fonction de leur polarisation, en faisant abstraction, bien entendu, des chutes de tension dans certains éléments résistifs incorporés éventuellement au modulateur pour en améliorer les performances hyperfréquentielles (élargissement de la bande par exemple).

A titre indicatif, le tableau ci-dessous donne un ordre de grandeur des variations de tension et d'intensité de courant qui, pour les diodes L.T.T., permettent de passer de la perte d'insertion minimale à la perte d'insertion maximale.

	Diodes P.I.N.	Diodes . P.N.
Tension de commande	0 à 1,5 V.	-8 à +1,5 V.
Intensité du courant	0 à 100 mA.	-4 à +100 mA.



La puissance de commande dans tous les cas reste faible; mais sur ce point, les diodes P.I.N. au Silicium sont plus avantageuses que les diodes P.N. au Germanium.

- 5°) La possibilité pour le modulateur de fonctionner en autolimiteur  
Dans ce domaine seules les diodes P.N. présentent de l'intérêt.

## QUALITES ET APPLICATIONS DES MODULATEURS ET COMMUTATEURS HYPERFREQUENTIELS

- Qualités :
- Encombrement et poids faibles;
  - Robustesse et commodité d'emploi;
  - Large bande de fréquence;
  - Pertes d'insertion minimales;
  - Atténuation maximale élevée;
  - Commutation très rapide;
  - Faible puissance de commande.

### Quelques applications :

#### a) Générateurs modulés par impulsions :

Les modulateurs à diodes permettent de séparer simplement les deux opérations : création de la puissance hyperfréquentielle et modulation par impulsion alors que dans les générateurs usuels leur association étroite dans un même organe (magnétrons, carcinotrons ou klystrons) pose des problèmes complexes.

On peut concevoir, à titre d'exemple, l'utilisation de ces dispositifs en télé-métrie. Dans un altimètre aéroporté, la vitesse de commutation élevée doit permettre d'améliorer la précision de mesure des faibles altitudes.

#### b) Protection des récepteurs de radar :

Les atténuations élevées que l'on doit obtenir avec les modulateurs à diodes ainsi que leur temps de commutation très court et leur faible puissance de commande permettent de les utiliser en isolateurs des récepteurs de radar, ils peuvent dans cette fonction remplacer avantageusement, dans beaucoup de cas, les tubes à décharge gazeuse des types TR ou ATR.

#### c) Atténuateurs variables à commande rapide :

L'atténuation est une fonction bien définie: d'une part, de l'intensité  $I_c$  du courant de commande de la diode et, d'autre part, de la nature du signal hyperfréquentiel. Il est possible dans certaines limites -et à une fréquence donnée- d'étalonner l'atténuateur constitué par le modulateur à diode en prenant comme variable  $I_c$ .

Le modulateur à diode utilisé en atténuateur variable trouve sa place dans :

- les dispositifs de contrôle automatique de gain ou de niveau;
- les instruments de mesure, de contrôle ou d'asservissement;
- les modulateurs d'amplitude.

#### d) Commutateurs de voies :

On obtient schématiquement un commutateur de voie en disposant symétriquement dans un même montage deux modulateurs identiques, équipés de diodes semblables commandées en opposition de phase.

De tels dispositifs peuvent être utilisés par exemple dans la commutation d'antennes.

MONTROUGE, le 27 Juillet 1965

## MODULATEUR HYPERFREQUENTIEL

BANDE X

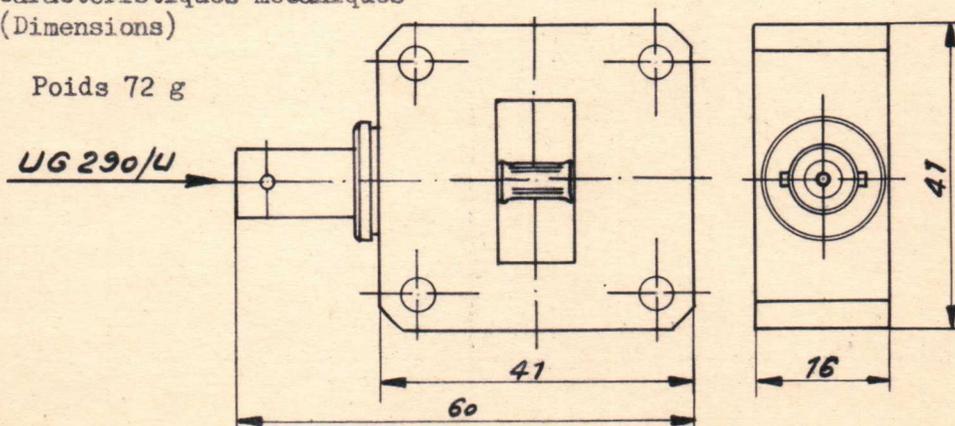
TYPE 68 T 2

X BAND MODULATOR

: Bande de Fréquence	: 8 - 11 GHz	: Fréquence range
: Atténuation Maximale	: > 35 db	: Maximum Isolation
: (largeur de bande 300 MHz)		: (bandwidth 300 MHz)
: Perte d'insertion	: < 1,5 db	: Insertion loss
: (largeur de bande 300 MHz)		: (bandwidth 300 MHz)
: Atténuation maximale	: > 25 db	: Maximum Isolation
: (largeur de bande 1000 MHz)		: (bandwidth 1000 MHz)
: Perte d'insertion	: < 1,5 db	: Insertion loss
: (largeur de bande 1000 MHz)		: (bandwidth 1000 MHz)
: T.O.S	: < 1,6	: S.W.R.
: Temps de commutation	: < 10 n sec	: Switchingtime
: Temps de recouvrement	: < 100 n sec	: Recoverytime
: Tension de commande	: -10 V + 1 <sup>v</sup>	: Control voltage
: Diode germanium PN	: 39 T 3	: PN germanium diode

Caractéristiques mécaniques  
(Dimensions)

Poids 72 g



LIGNES TELEGRAPHIQUES ET TELEPHONIQUES

Société anonyme au capital de 30.000.000 F.

89, RUE DE LA FAISANDERIE. PARIS-16<sup>E</sup> - FRANCE • TRO. 45-50

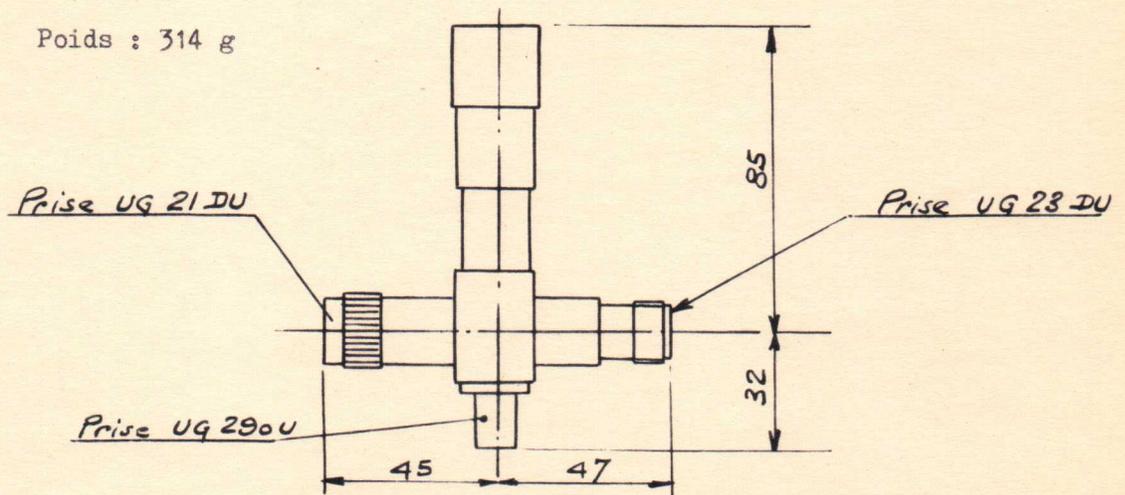
MONTROUGE, le 23 Décembre 1966

MODULATEUR HYPERFREQUENTIEL TYPE 72 T 1MICROWAVE MODULATEUR

Bande de fréquence	2.500 - 6.000 MHz	Frequency range
Atténuation maximale (largeur de bande 100 MHz)	> 20 db	maximum isolation (bandwidth 100 MH)
Perte d'insertion	< 2 db	Insertion loss
T.O.S.	< 1,5	SWR
Temps de commutation	50 n sec	Switching time
Temps de recouvrement	100 n sec	Recovery time
Tension de commande	0 + 2 V	Control voltage
Puissance moyenne admissible	1 W	Maximum average power
Diode PIN Silicium N°	62T2	PIN diode number

Caractéristiques mécaniques  
(dimensions)

Poids : 314 g

**LIGNES TELEGRAPHIQUES ET TELEPHONIQUES**Société anonyme au capital de ██████████ 30.000.000 F.89, RUE DE LA FAISANDERIE. PARIS-16<sup>E</sup> - FRANCE • TRO. 45-50

DIODE MODULATRICE HYPERFREQUENTIELLE

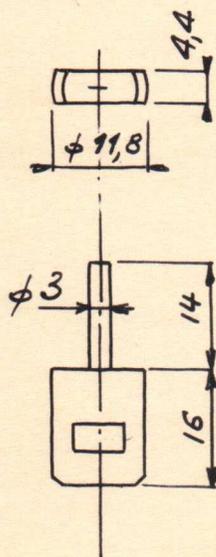
BANDE Ka

TYPE 49 T 2

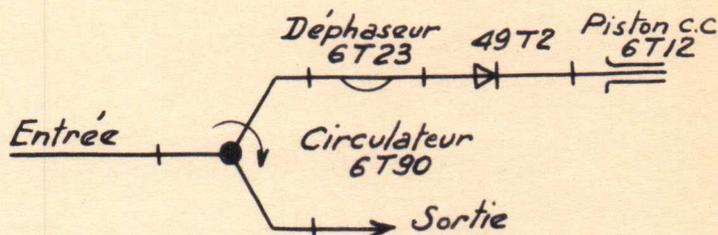
Ka BAND SWITCHING DIODE

Bande de fréquence	30 - 40 GHz	Frequency range
Atténuation maximale	35 db	Maximum isolation
Perte d'insertion (circulateur compris)	2,5 db	Insertion loss (included circulator)
Temps de commutation	5 n sec	Switching time
Temps de recouvrement	25 n sec	Recovery time
Puissance admissible	150 mW	Maximum average power
Tension de commande	-8 V à + 1,5 V	Control voltage
Type de diode	PN Germanium	Type of diode

Caractéristiques mécaniques  
(Dimensions)



Circuit d'utilisation  
(Circuit)

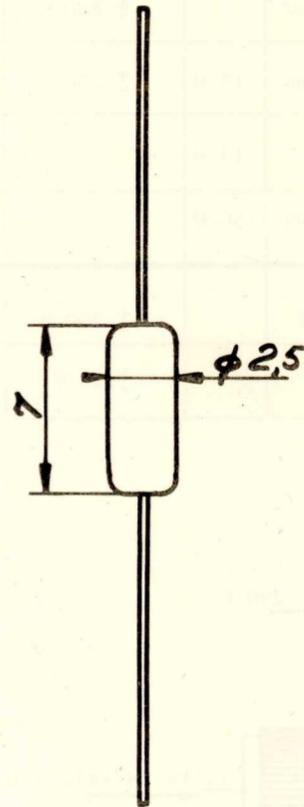


**CARACTERISTIQUES**

**MECANIQUES** ----

**DIMENSIONS :**

**DIODE 65 T1**

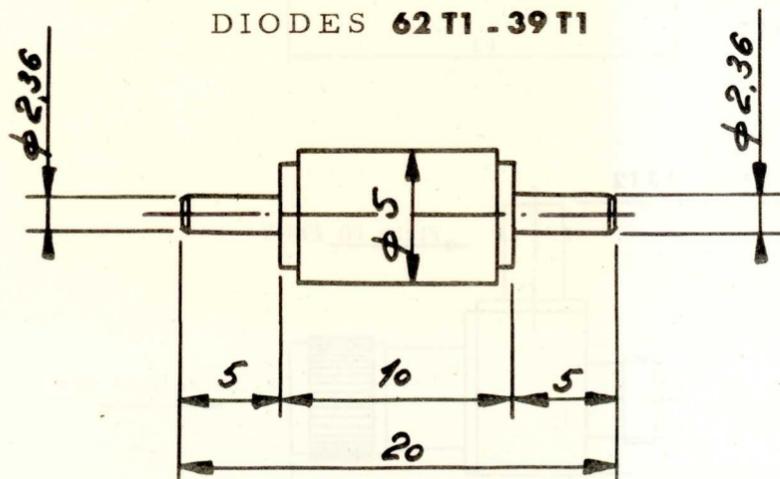


**DIODES DE MODULATION ET DE COMMUTATION HYPERFREQUENTIELLES**

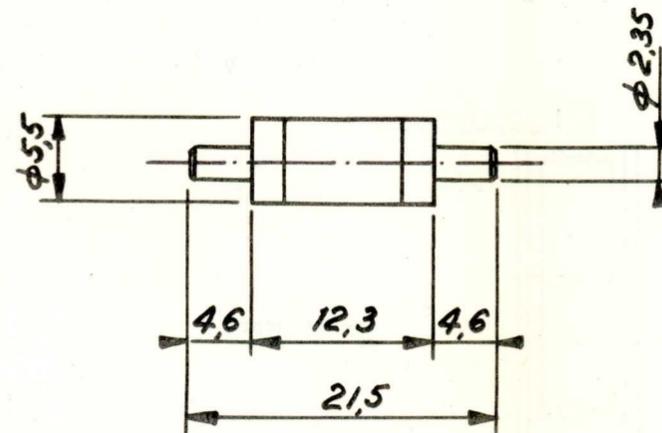
Caractéristiques Type	D I O D E	Bande de fréquence (GHz)	Atténuation maximale (db)	Pertes d'insertion minimales (db)	Temps maximal de		Tension de commande (V)		Puissance maximale		Montage typique
					Commutation ns	Recouvrement ns	Normale	Limite	Moyenne	Crête	
<b>52 T1</b>	P.I.N. Silicium Modulatrice	0,1 à 6,5	> 18	< 2	70	400	0 à +1,5	-50 à + 1,8	5 W		Modulateurs 67 T1 et 59 T1 Commutateur 61 T1
<b>62 T1</b>	P.I.N. Silicium Modulatrice	4 à 7	> 20	< 2	70	400	0 à +1,5	-50 à + 1,8	5 W		Modulateur 66 T1
<b>49 T1</b>	P.I.N. Silicium Haut niveau Modulatrice	30 à 40	> 40	< 3	50	150	-20 à +1	-50 à + 2	400 mW	150 W	En association avec circulateur ferrite
<b>48 T4</b>	P.I.N. Silicium Modulatrice	9 à 12	> 20	< 2	50	400	0 à 1,5	-50 à + 1,8			Modulateur 53 T2
<b>65 T1</b>	P.I.N. Silicium Modulatrice	4 à 11	> 18	< 2	50	400	0 à 1,5	-50 à + 1,8			Commutateur 64 T1
<b>48 T2</b> *	P.N. Germanium Modulatrice-Limiteuse	8 à 11	> 10	< 3	10	100	- 8 à + 1,5	-10 à + 1,8	15 mW	15 W	Modulateur 53 T2
<b>48 T3</b>	P.N. Germanium Modulatrice-Limiteuse	6 à 9	> 20	< 2	10	100	- 8 à + 1,5	- 10 à + 1,8	20 mW		Modulateur 53 T2
<b>39 T1</b>	P.N. Germanium Modulatrice-Limiteuse	4 à 7	> 20	< 2	10	100	- 8 à + 1,5	- 10 à + 1,8	20 mW		Modulateur 66 T2

\* REMARQUE : Température de fonctionnement - 25 à + 80° C.

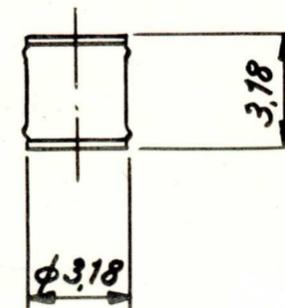
**DIODES 62 T1 - 39 T1**



**DIODE 52 T1**

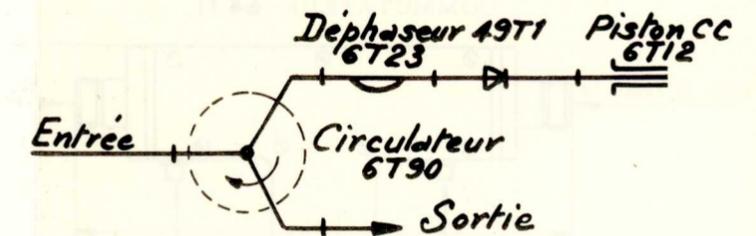


**DIODES  
48 T2-48 T3-48 T4**



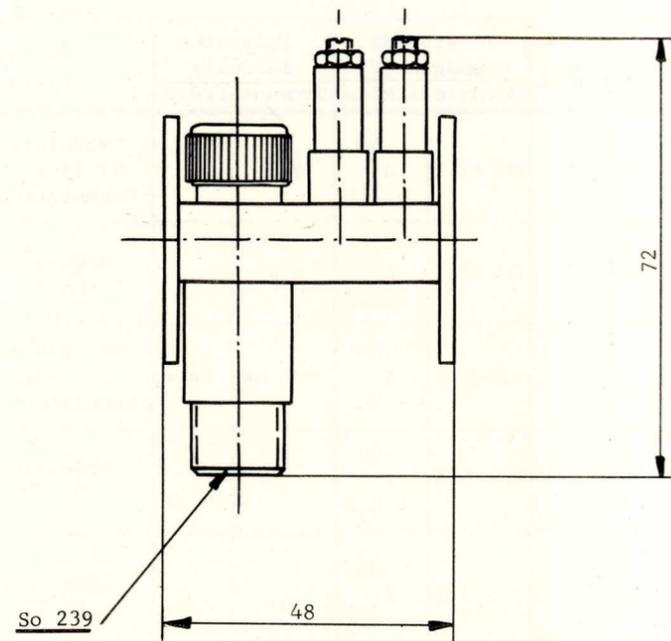
**DIODE 49 T1**

UTILISATION RECOMMANDEE



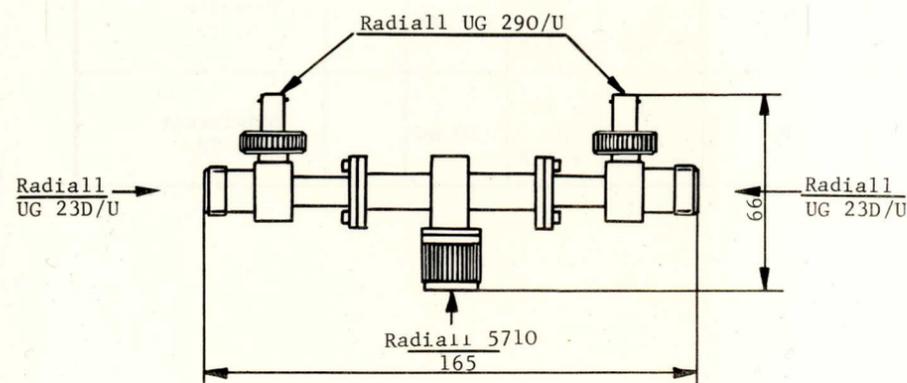
MODULATEURS ET COMMUTATEURS A DIODES

MODULATEUR 68 T1



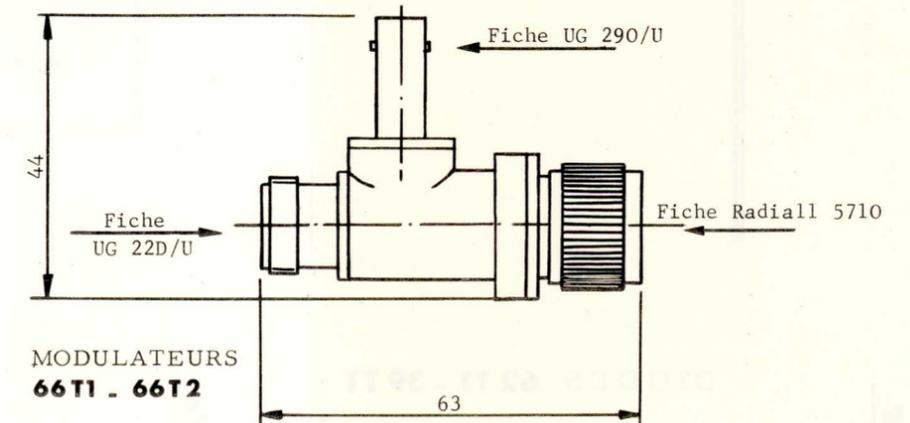
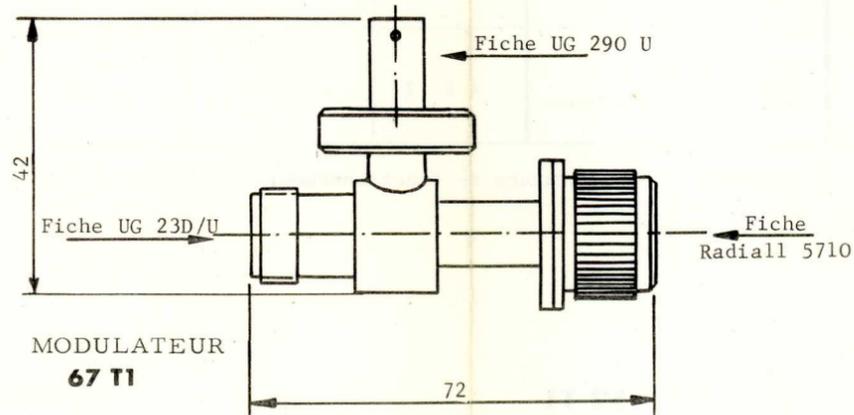
Caractéristiques Type	DEFINITION	Bande de fréquence (GHz)	Atténuation maximale (db)	Pertes d'insertion minimales (db)	T.O.S	Durée maximale (en ns)		Tensions de commande normales limites (V)		Puissance maximale Moyenne Crête		Tension maximale entre conducteurs central et extérieur	Type de diode
						Commutation	Recouvrement						
<b>67 T1</b>	Modulateur Niveau moyen	0,1 - 3	>18	<2	<2	70	400	0 à 1	±1,8			± 250 V	52 T1
<b>59 T1</b>	Modulateur bande S	3 ±5%	>20	<2	<2	70	400	0 à 1,5	±1,8	5 W			52 T1
<b>66 T1</b>	Modulateur bande C	5 - 6,5	>10	<2,5	<2	70	400	0 à 1,5	±1,8	5 W		± 250 V	62 T1
<b>66 T2</b>	Modulateur bande C	4 - 7	>10 (ΔF=0,8 GHz)>20	<2 (ΔF=0,8 GHz)<1,5	<2	10	100	-8 à 1,5	-10 à 1,8	20 mW		± 250 V	39 T1
<b>53 T2</b>	Modulateur limiteur Bande X	8 - 11	>10	<3	<2	10	100	-8 à +2	-10 +2,5	15 mW	15 W	± 250 V	48 T2
<b>68 T1</b>	Modulateur bande X	8 - 10	(ΔF=0,2 GHz)>30 (ΔF=0,8 GHz)>20	(ΔF=0,2 GHz) <1 db (ΔF=0,8 GHz) <2 db	<2	10	100	-8 à +1,5	-10 +1,8		15 W		39 T2
<b>** MODULATEUR BANDE 8mm</b>		30 - 40 (ΔF=0,5)	>40	<3 (Isolateur + diode)		50	150	+1 à -20	+2 à -50	400 mW	150 W		49 T1
<b>61 T1</b>	Commuteur bande L	1 - 2	>17	<3	<2	70	400	0 à 1,5	± 1,8	2 W		± 250 V	52 T1 x 2
<b>64 T1</b>	Commuteur bande X	8,4 -10,7	>13	<3	<2	50	400	0 à 1,5	± 1,8			± 25 V	65 T1 X 2

COMMUTATEUR 61 T1

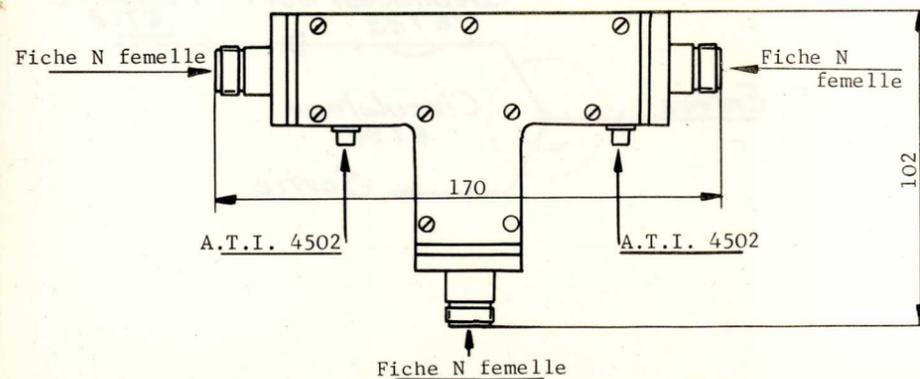


REMARQUES \* Température de fonctionnement : -25° C à + 80° C. \*\* Avec circulateur à ferrite

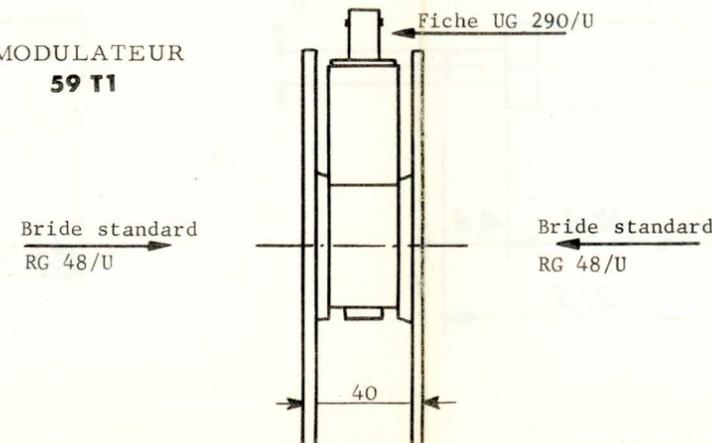
CARACTERISTIQUES MECANQUES - DIMENSIONS



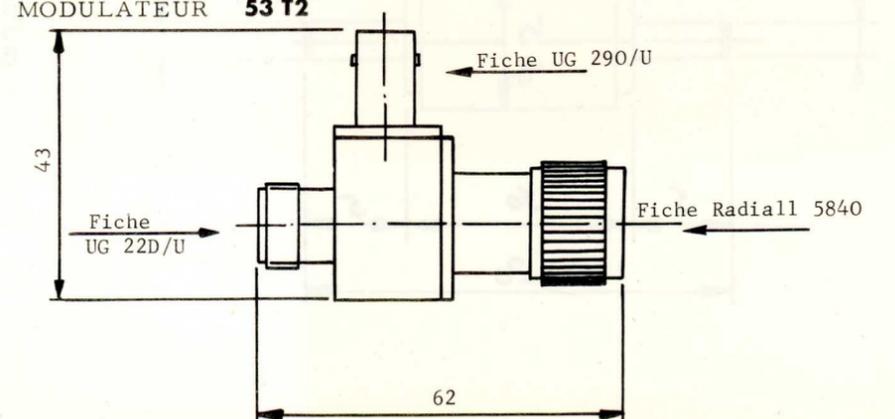
COMMUTATEUR 64 T1



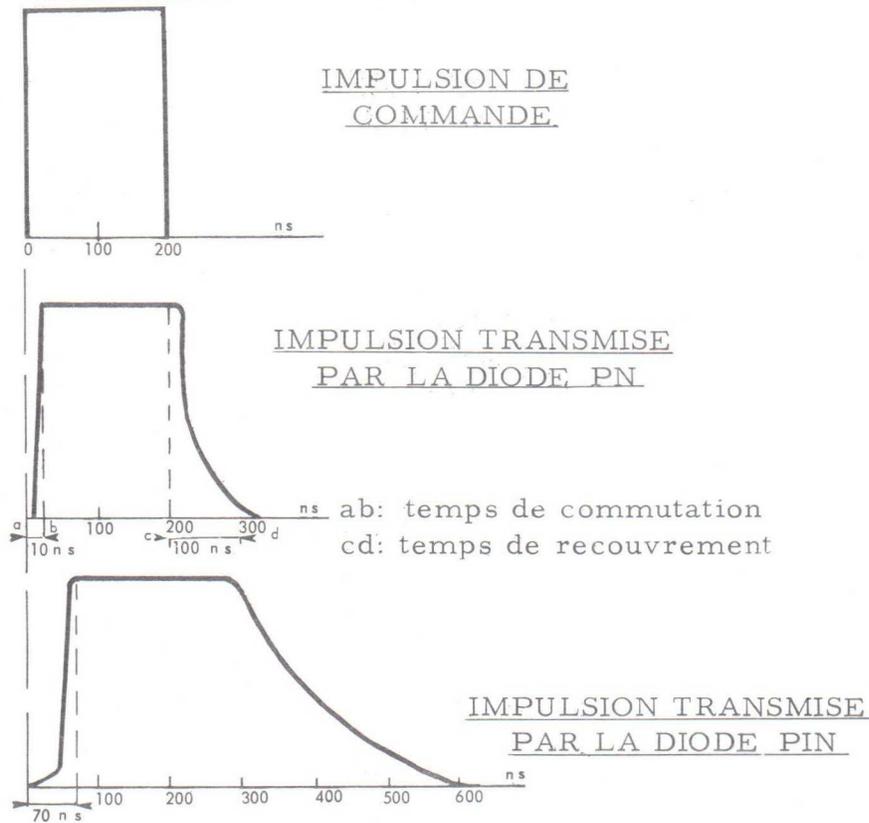
MODULATEUR 59 T1



MODULATEUR 53 T2

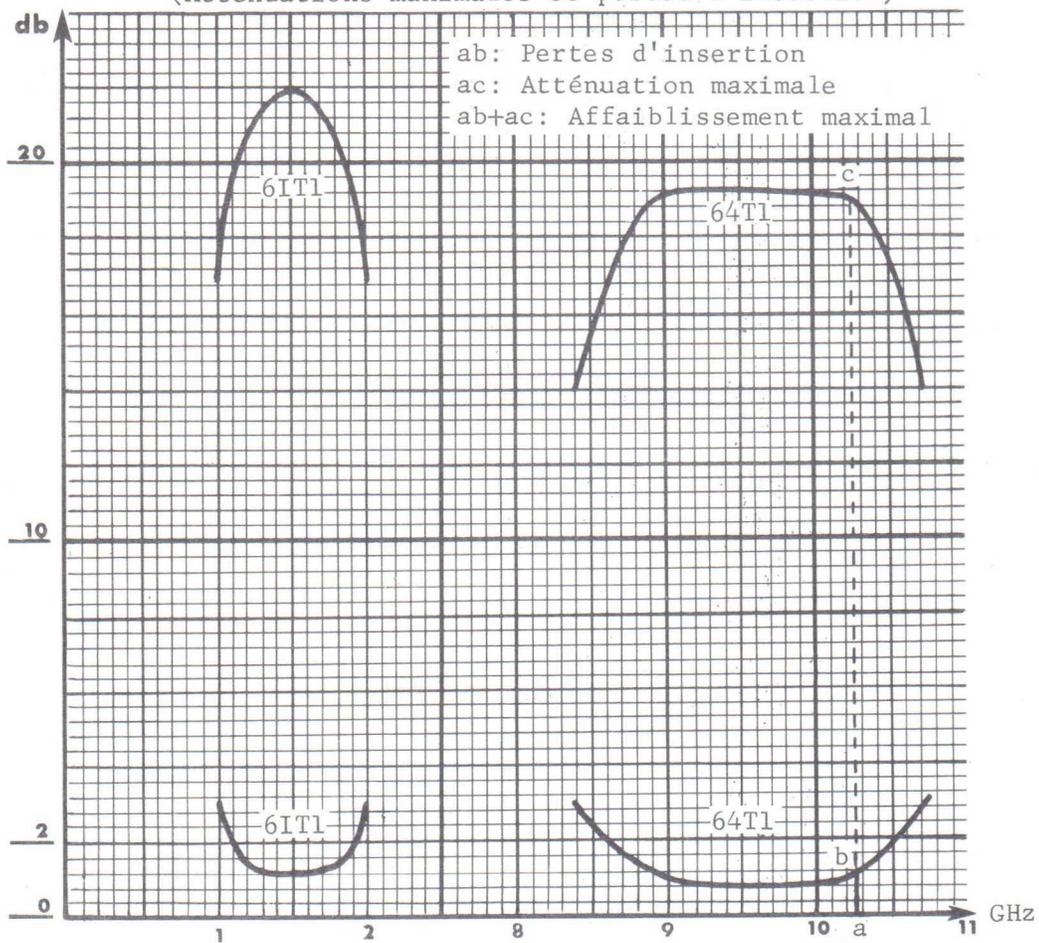


## TEMPS DE COMMUTATION (Figure 1)



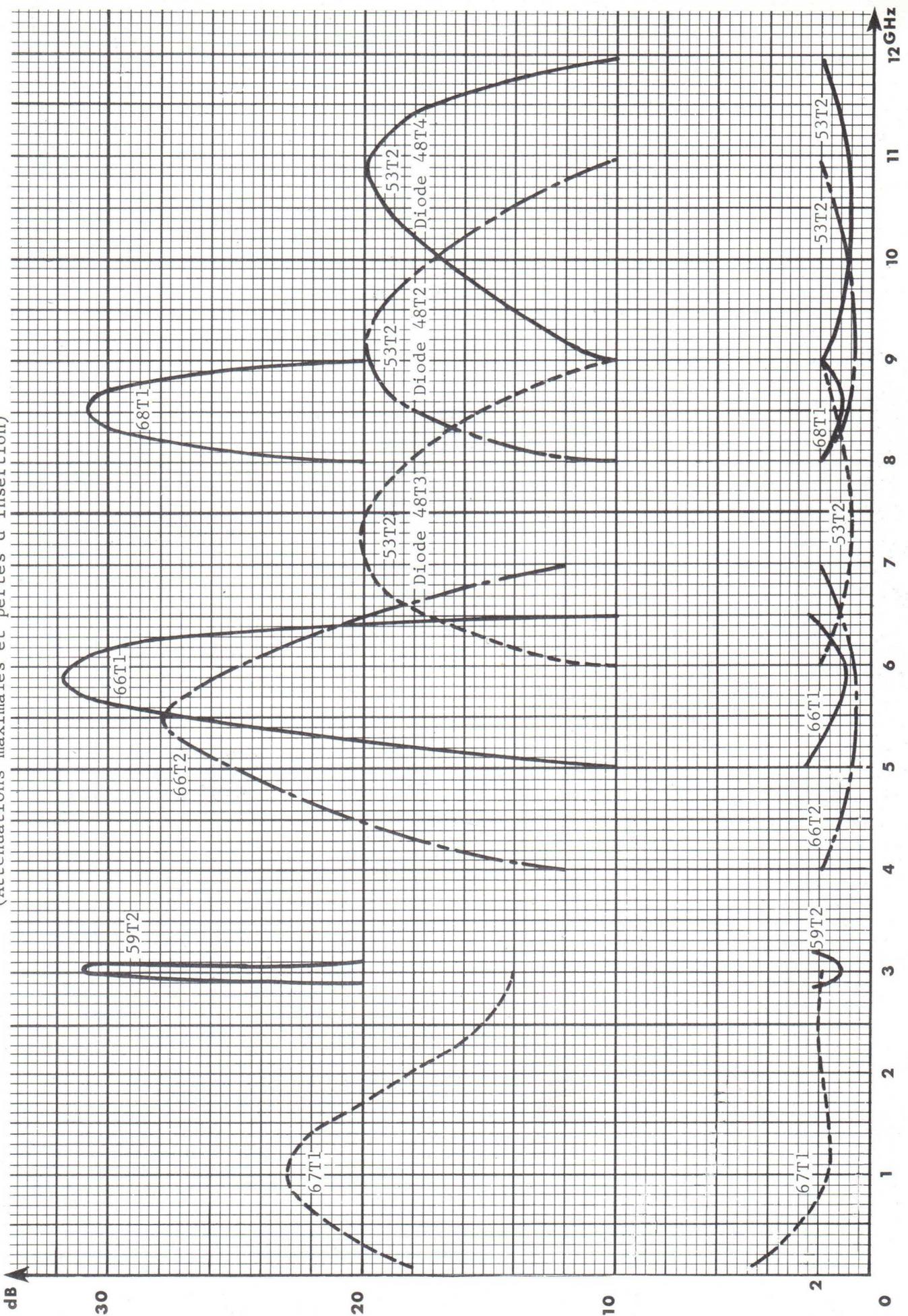
## COMMUTATEURS HYPERFREQUENTIELS (Figure 2)

(Atténuations maximales et pertes d'insertion)



# MODULATEURS HYPERFREQUENTIELS (Figure 3)

(Atténuations maximales et pertes d'insertion)



## bande Ka (26,5 - 40 GHz)

### CARACTERISTIQUES GENERALES

Diodes au silicium du type à pointe. Les cristaux diodes CR 4 T 4 sont accordables sur une fréquence quelconque de la gamme (26,5 - 40 GHz) à l'aide d'un piston de court circuit variable type 6 T 12.

- Les diodes CR 4 T 4 sont utilisées pour la détection directe et/ou indirecte dans les appareils de mesure, et éventuellement comme mélangeurs.

### CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

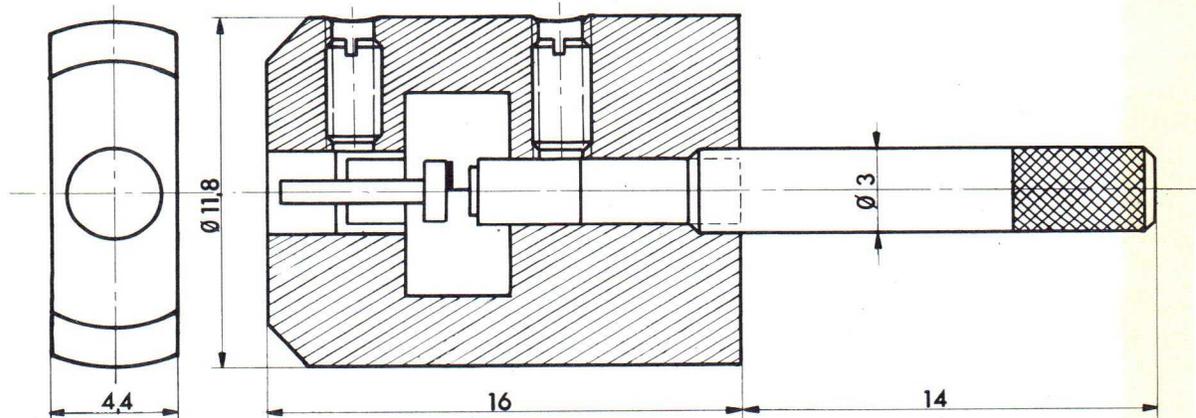
- |  |                |
|--|----------------|
| - Efficacité de redressement.                                  | 500 $\mu$ A/mW |
| - Puissance moyenne entretenue                                 | 10 mW          |
| - Capacité de sortie (cristal seul)                            | 1 à 2 pF       |
| - Perte de conversion  | 8 dB           |
| - Facteur de bruit (#)   | 14 dB          |
| - Polarité : cristal à la masse, conducteur isolé positif (**) |                |

### CARACTERISTIQUES MECANIQUES

- Position de montage : indifférente
- Poids 8g

(#) Amplificateur mf: 60 MHz,  $F_{if}$  = 2 dB, mélangeur symétrique  
 (\*\*) Montage recommandé: monture 6 T 1 et piston de court-circuit 6 T 12

### PLAN D'ENCOMBREMENT



Cette monture est destinée à recevoir les cristaux détecteurs du type CR 4 T 4.

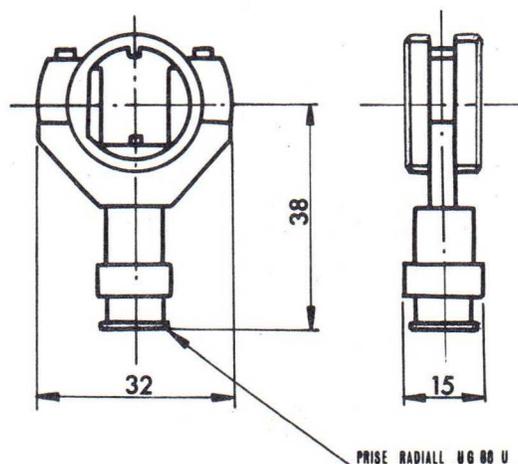
La sortie se fait sur une fiche coaxiale, suivant l'axe du cristal.

## CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Guide d'onde	RG 96 U/WR 28
Raccordement	sur brides RL 086 (franco-anglais)
Protection	argenture
Poids	35 g

## CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Fréquences d'utilisation	26,5 à 40 GHz
Capacité (monture + fiche coaxiale)	9 pF



## MONTURE DE CRISTAL A LARGE BANDE

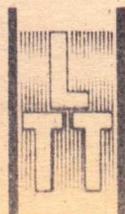
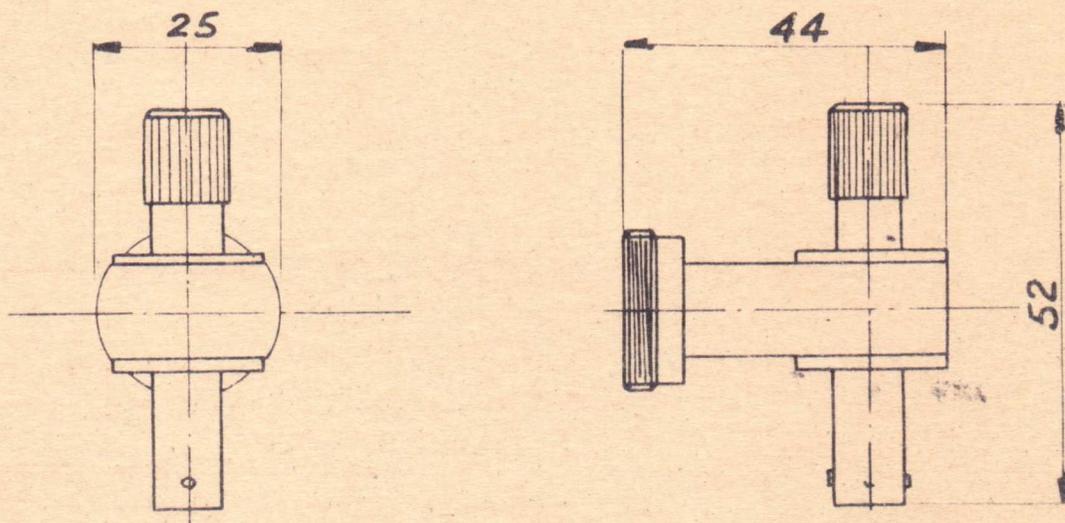
Cette monture permet l'utilisation en bande Ka de cristaux détecteurs ou mélangeurs, coaxiaux, du type 1 N 53. Elle est auto-adaptée dans toute la gamme d'utilisation.

### CARACTERISTIQUES MECANQUES

Guide d'onde .....	RG 96/U WR 28
Bride de raccordement .....	RL 086 (franco anglais)
Fiche de sortie .....	Radiall UG 290 U
Protection intérieure et extérieure .....	dorure
Poids .....	90 g.

### CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Fréquences d'utilisation .....	26,5 40 GHz
T.O.S. ....	< 2
Cristal utilisé .....	1 N 53 ou équivalent
Efficacité de détection .....	250 à 600 $\mu$ A/mW



LIGNES TELEGRAPHIQUES ET TELEPHONIQUES

Société anonyme au capital de 15.000.000

89, RUE DE LA FAISANDERIE, PARIS-16<sup>e</sup> - FRANCE • TRO. 45 50

## MELANGEUR SYMETRIQUE

Il est composé d'une jonction hybride à courte fente associée à deux montures de cristaux coaxiaux non accordables.

Les montures sont spéciales et réduisent au minimum les capacités d'entrées.

### CARACTERISTIQUES MECANIQUES

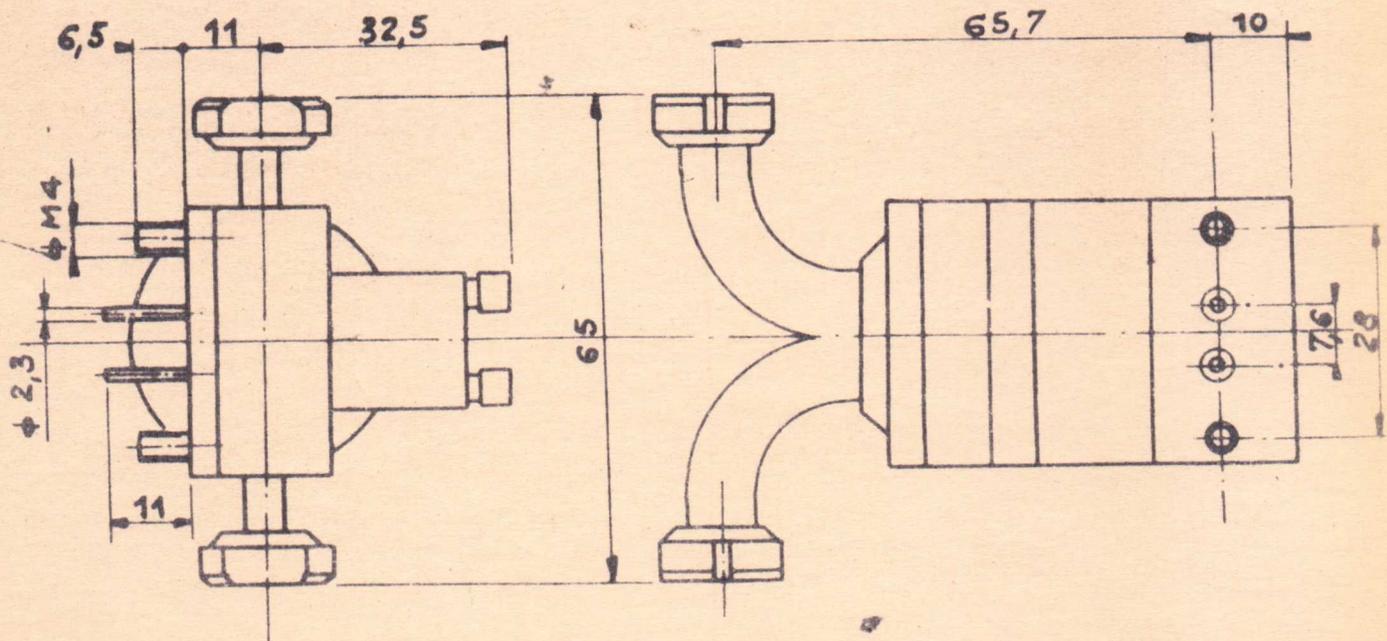
Guide d'onde  
Brides de raccordement  
Protection intérieure et extérieure  
Poids

RG 96/U - WR 28  
RL 086 (Franco-Anglais)  
dorure  
400 g.

### CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Fréquences d'utilisation  
T.O.S.  
Isolement entre O.L. et signal  
Cristaux utilisés

34 à 36 GHz  
max. 2  
15 dB  
type 1N53



**LIGNES TELEGRAPHIQUES ET TELEPHONIQUES**

Société anonyme au capital de 30.000.000 F.

89, RUE DE LA FAISANDERIE, PARIS-16<sup>e</sup> - FRANCE • TRO. 45-50

CARACTERISTIQUES GENERALES

Le mélangeur 73 T 1 est un dispositif à diode au germanium scellée hermétiquement, utilisable dans les récepteurs à faible bruit, dans l'intervalle de température  $-65^{\circ}$  à  $+100^{\circ}$  C.

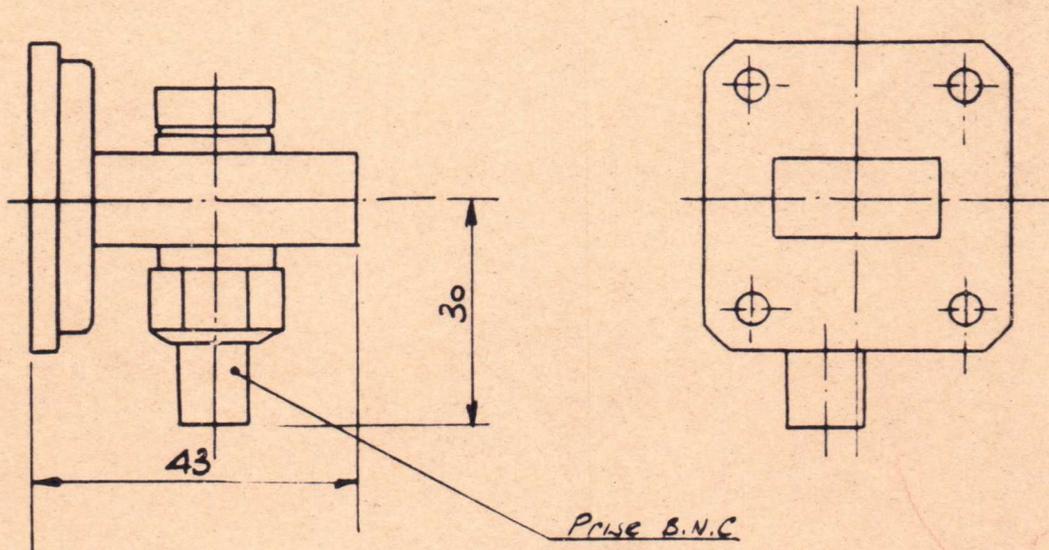
La diode, conforme à la norme militaire française IN263F, est interchangeable avec la diode 1N263 - JAN.

CARACTERISTIQUES GARANTIES

Fréquence d'essai .....	9,375 MHz
Perte de conversion .....	5,75 dB
Facteur de bruit ( $20^{\circ}$ C) .....	7,5 dB
Facteur de bruit ( $90^{\circ}$ C) .....	8,5 dB
Facteur de bruit M.F. ....	1,5 dB
Impédance M.F. ....	140-210 ohms
Impédance H.F. (TOS) .....	1,3
Energie de claquage .....	1,3 ergs
Polarisation .....	0,15 volt

CARACTERISTIQUES MECANQUES

Poids : 90 g



Ces caractéristiques correspondent aux essais effectués en bande X. Sans que cela puisse correspondre à une garantie, les diodes peuvent être utilisées en bandes S et L avec des facteurs de bruit de l'ordre de 7 à 7,5 dB.

Les essais climatiques et d'environnement satisfont à la feuille particulière de spécifications française 1N 263 (Normes d'essais CCTU).

MONTROUGE, le 21 Mars 1967

MATERIAUX SEMI-CONDUCTEURS  
-----TIRAGE -

- 1) Germanium  
Monocristaux - Polycristaux  
Silicium  
- En prévision      Arséniure d'Indium  
                                 Antimoniure de Gallium
- 2) Résistivités :
- Germanium : maximale : 30  $\Omega$  cm  
                         minimale : 1 m  $\Omega$  cm  
                         courante : 5 m  $\Omega$  cm à 5  $\Omega$  cm
- Silicium : maximale : 200  $\Omega$  cm  
                         minimale : 2  $\Omega$  cm
- 3) Orientations :
- Germanium : (111) (100)  
Silicium : 111
- autres orientations possibles sur demande.
- 4) Diamètre : 15 à 25 mm (courant)  
                          $\phi$  25 mm  
                         50 mm sur demande

TRAVAUX DE FINITION -

- Rectification des lingots
- Découpe en rondelles
- Rodage : plan parallèle
- Polissage : optique  
                         chimique pour le silicium  
                         (plus avantageux sur les 2 faces)

Dans un avenir proche polissage chimique du germanium.

.....

- Découpe en pièces carrées ou circulaires et autres formes.
- Dorure
- Contacts dopés.

USINAGE AUX ULTRA-SONS

Céramiques  
Verre  
Ferrites  
Métaux durs

EVAPORATIONS

Au	Au - Ga	Au - Sb
Ni	Cr	Al

DEGAZAGES DIVERS

En particulier desoxydation et dégazage du fil de titane.

RESISTANCES EN GERMANIUM ET SILICIUM.

**ELEMENTS DE CIRCUITS  
ET COMPOSANTS DE MESURES  
POUR HYPERFREQUENCES**



**LIGNES TÉLÉGRAPHIQUES ET TÉLÉPHONIQUES**

89, RUE DE LA FAISANDERIE - PARIS XVI<sup>e</sup> - TÉL. 870-45-50

INFORMATIONS TECHNIQUES : CENTRE L.T.T. DE MONTROUGE

223, AVENUE PIERRE BROSOLETTA - TÉL. 253-51-10

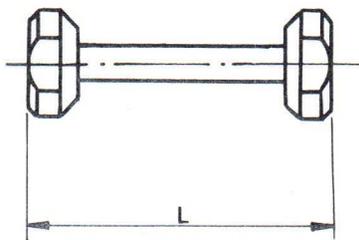
## CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Guide d'onde	RG 96 U/WR 28
Brides de raccordement	RL 086(franco-anglais)
Protection intérieure	argenture
Protection extérieure	peinture martelée grise

	<u>Poids</u>	⊗ <u>Longueur (L)</u>
6 T 3	35 g	50 mm
6 T 4	45 g	100 mm
6 T 52	140 g	500 mm
6 T 53	250 g	1 m
6 T 17	570 g	17 pièces de 20 à 100 mm de 5 en 5

## CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Fréquences d'utilisation	26,5 à 40 GHz
T.O.S.	< 1,02
Affaiblissement	0,65 dB par mètre



⊗ Sur demande, des longueurs quelconques jusqu'à 2 m peuvent être réalisées : Nous consulter.

6 T 75, 6 T 76 : éléments droits de 50 et 100 mm pour transmission en mode H<sub>11</sub>.

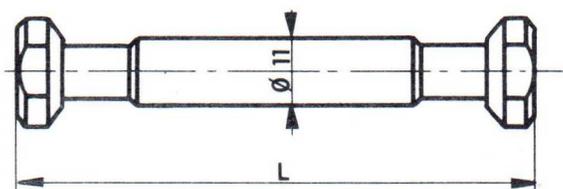
6 T 77 : transition rectangulaire circulaire à large bande pour liaison des éléments ci-dessus au guide RG 96 U.

## CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Brides de raccordement	RL 086 (franco-anglais)
Protection extérieure	peinture martelée grise
Poids ( 6 T 75	40 g
( 6 T 76	65 g
( 6 T 77	65 g

## CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Fréquences d'utilisation	26,5 à 40 GHz
T.O.S.	<1,1



Type	Longeur L
6 T 75	50 mm
6 T 76	100 mm
6 T 77	82 mm



La torsade 6 T 5 est formée d'un guide rectangulaire torsadé.

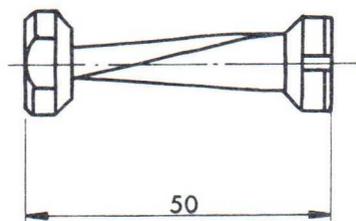
La torsade 6 T 67 est une jonction extra-plate destinée aux montages à faible encombrement.

## CARACTERISTIQUES MECANIQUES

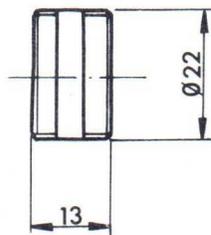
	6 T 5	6 T 67
Guide d'onde	RG 96 U/WR 28	RG 96 U/WR 28
Raccordement	Brides RL 086 (franco-anglais)	sur brides RL 086
Protection intérieure	argenture	dorure
Protection extérieure	peinture martelée grise	dorure
Poids	35 g	25 g

## CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Fréquences d'utilisation	26,5 à 40 GHz	34 à 36 GHz
T.O.S.	<1,1	<1,15



**6 T 5**



**6 T 67**

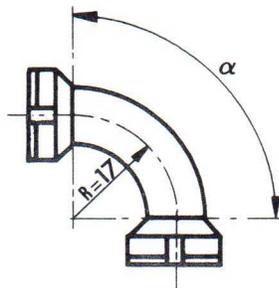


## CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Guide d'onde	RG 96 U/WR 28
Brides de raccordement	RL 086 (franco-anglais)
Protection intérieure	argentine
Protection extérieure	peinture martelée grise
Poids ( 6 T 18, 6 T 19	30 g
( 6 T 36, 6 T 37,	25 g
( 6 T 38, 6 T 39.	

## CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Fréquences d'utilisation	26,5 à 40 GHz
T.O.S.	<1,1



Type	Plan	Angle $\alpha$
6 T 18	H	90°
6 T 19	E	90°
6 T 36	E	60°
6 T 37	H	60°
6 T 38	E	30°
6 T 39	H	30°

# TRANSITIONS COURTES BI-STANDARD

6 T 62 A

6 T 62 B

6 T 63

6 T 100

6 T 62 A - 6 T 62 B : Raccordement entre bride type RL 086 et  
bride type UG-599/U

6 T 63 : Raccordement entre bride type RL 086 et  
bride type UG-381/U

6 T 100 : Raccordement entre bride type RL 086 et  
bride type UG-600/U

## CARACTERISTIQUES MECANIKES

Guide d'onde RG 96 U/WR 28

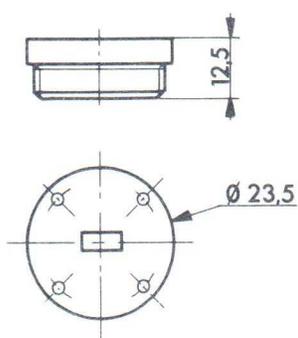
Protection (intérieure et extérieure) dorure ou argenture

Poids 25 g

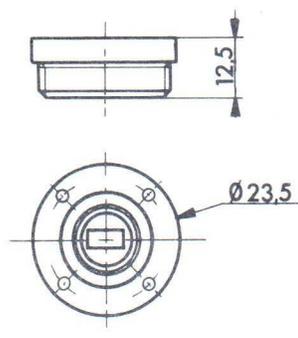
## CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Fréquences d'utilisation 26,5 à 40 GHz

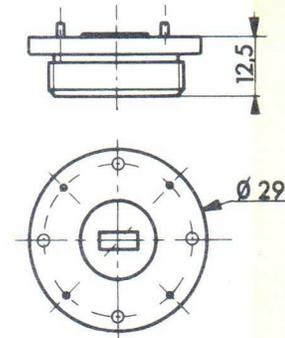
T.O.S. <1,02



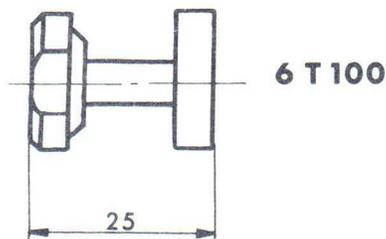
6 T 62 A



6 T 62 B



6 T 63



6 T 100

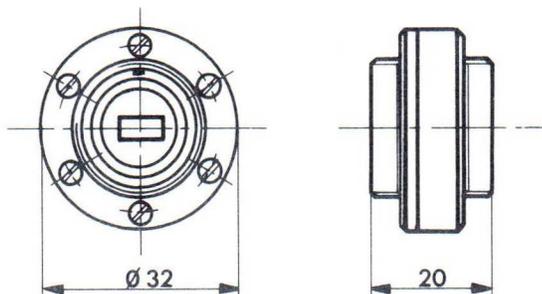
La fenêtre 6 T 65 permet de séparer deux régions de guide d'onde dans lesquelles règnent des pressions différentes.

## CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Guide d'onde	RG 96 U/WR 28
Raccordement	sur bride RL 086
Protection (intérieure et extérieure)	dorure
Pression (différentielle) maximale	6 kg/cm <sup>2</sup>
Poids	75 g

## CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Fréquences d'utilisation	34 à 36 GHz
T.O.S.	<1,15
Perte d'insertion	<0,2 dB



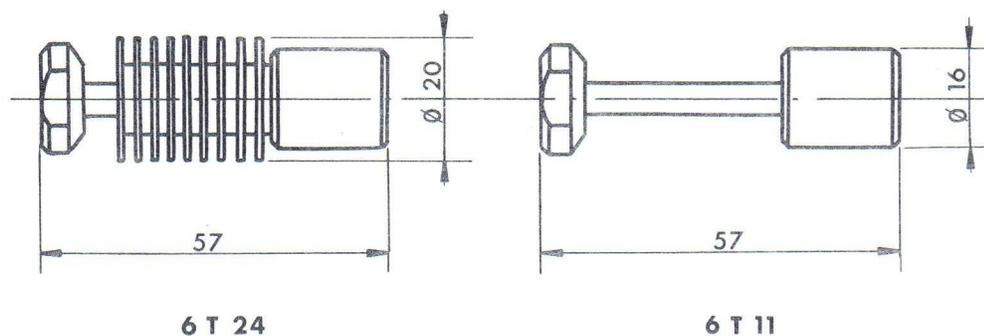
Chacune de ces charges adaptées est constituée d'un élément absorbant monté à l'extrémité d'un guide d'onde.

## CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Guide d'onde	RG 96 U/WR 28				
Bride de raccordement	RL 086 (franco-anglais)				
Protection intérieure	argenture				
Protection extérieure	<table> <tr> <td>{ 6 T 11</td> <td>peinture martelée grise</td> </tr> <tr> <td>{ 6 T 24</td> <td>peinture noire mate</td> </tr> </table>	{ 6 T 11	peinture martelée grise	{ 6 T 24	peinture noire mate
{ 6 T 11	peinture martelée grise				
{ 6 T 24	peinture noire mate				
Poids	<table> <tr> <td>{ 6 T 11</td> <td>55 g</td> </tr> <tr> <td>{ 6 T 24</td> <td>90 g</td> </tr> </table>	{ 6 T 11	55 g	{ 6 T 24	90 g
{ 6 T 11	55 g				
{ 6 T 24	90 g				

## CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

	6 T 11	6 T 24
Fréquences d'utilisation	26,5 à 40 GHz	26,5 à 40 GHz
T.O.S.	<1,02	<1,05
Puissance maximale dissipable	1 W	12 W (sans ventilation)



L  
TT

L'atténuateur variable est composé d'un élément de guide d'onde fendu sur son grand côté, dans lequel pénètre une lame absorbante. Le déplacement de cette lame est assuré par une butée micrométrique graduée.

L'atténuateur variable 6 T 13 A est livré avec une courbe d'étalonnage à 3 fréquences : 26,5 - 35 - 40 GHz

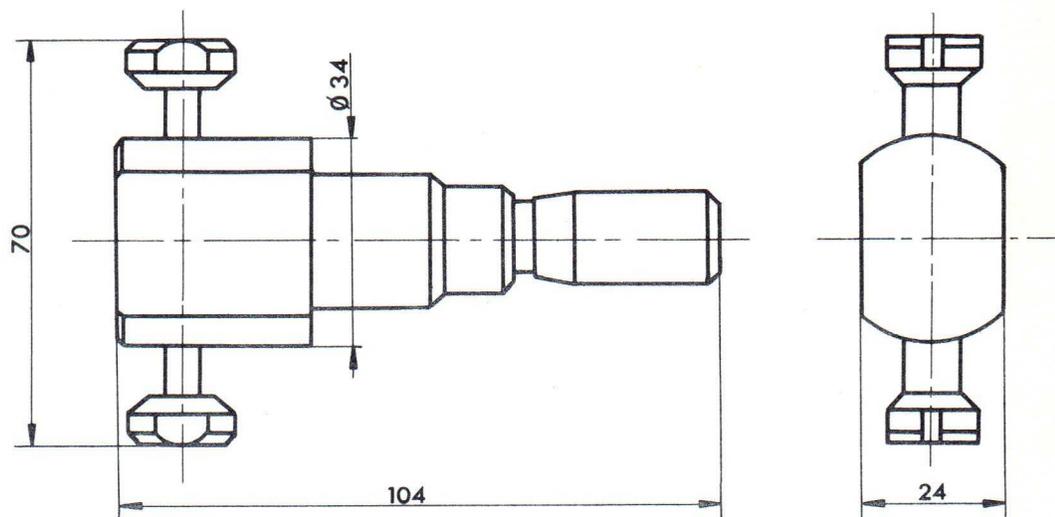
L'atténuateur variable 6 T 13 B n'est pas étalonné.

## CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Guide d'onde	RG 96 U/WR 28
Brides de raccordement	RL 086 (franco-anglais)
Protection intérieure	argenture
Protection extérieure	peinture martelée grise.
Poids	180 g

## CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Fréquences d'utilisation	26,5 à 40 GHz
T.O.S.	< 1,1
Atténuation maximale	> 30 dB
Pertes d'insertion	0,2 dB
Puissance maximale d'entrée	500 mW
Précision de l'étalonnage (pour 6 T 13 A)	$\pm 0,5$ dB



6 T 13 A-B



Le déphaseur variable est composé d'un élément de guide d'onde fendu sur son grand côté dans lequel pénètre une lame de diélectrique. Le déplacement de cette lame est assuré par une butée micrométrique graduée.

Le déphaseur variable 6 T 23 A est livré avec une courbe d'étalonnage à 3 fréquences 26,5 - 35 - 40 GHz.

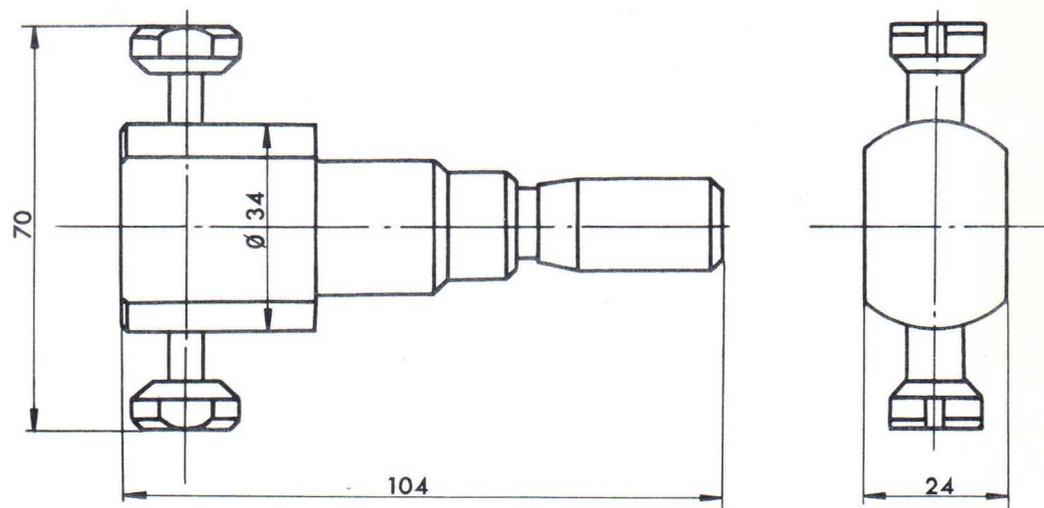
Le déphaseur variable 6 T 23 B n'est pas étalonné.

## CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Guide d'onde	RG 96 U/WR 28
Brides de raccordement	RL 086 (franco-anglais)
Protection intérieure	argenture
Protection extérieure	peinture martelée grise.
Poids	180 g

## CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Fréquences d'utilisation	26,5 à 40 GHz
T.O.S.	< 1,1
Déphasage maximal	> 180°
Précision de l'étalonnage (pour 6 T 23 A)	± 1°
Puissance maximale d'entrée	15 W



6 T 23 A-B



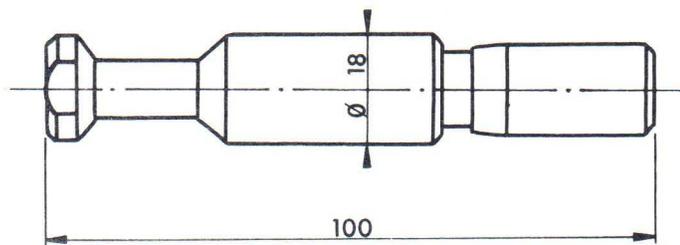
Une butée micrométrique graduée assure le déplacement d'un piston sans contact à l'intérieur d'un élément de guide, réalisant un plan de court-circuit électrique variable.

## CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Guide d'onde	RG 96 U/WR 28
Brides de raccordement	RL 086 (franco-anglais)
Protection intérieure	argenture
Protection extérieure	peinture martelée grise
Poids	125 g

## CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Fréquences d'utilisation	26,5 à 40 GHz
Fuite arrière maximale	- 30 dB
Précision sur la localisation du plan de court-circuit	$\pm 0,01$ mm
Course maximale	12 mm



Elle se compose d'un Té hybride dont les branches série et parallèle sont terminées par des courts circuits réglables (identiques à 6 T 12).

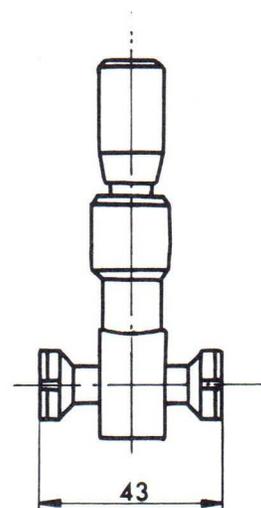
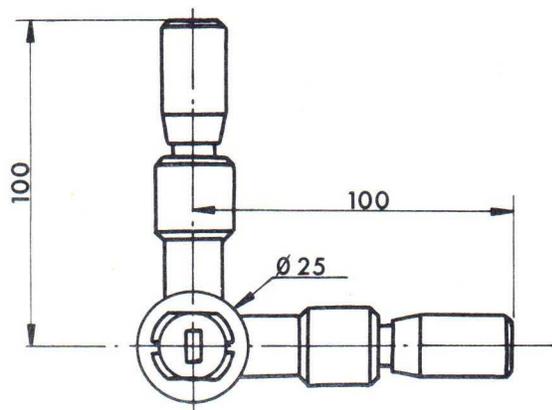
Un tel circuit permet l'adaptation d'une impédance quelconque.

#### CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Guide d'onde	RG 96 U/WR 28
Brides de raccordement	RL 086 (franco-anglais)
Protection extérieure	peinture martelée grise
Poids	310 g

#### CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Fréquences d'utilisation	26,5 à 40 GHz
Adaptation d'impédance quelconque	
T.O.S résiduel	< 1,1
Puissance maximale transmissible	20 W



## à commande manuelle

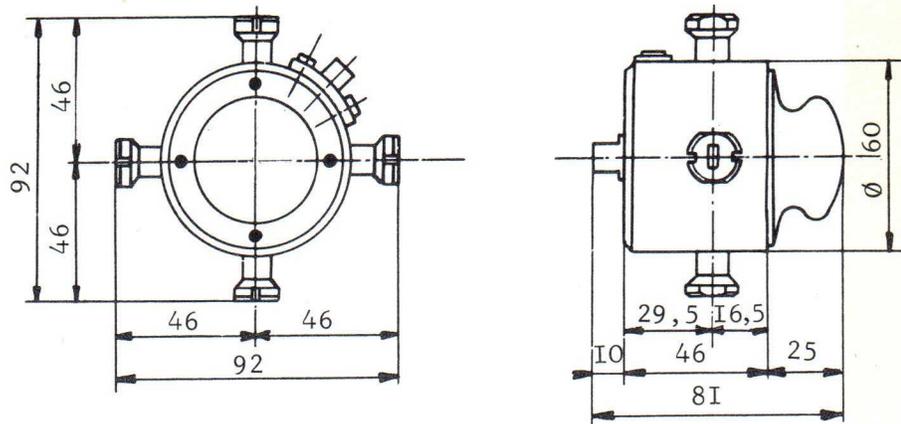
Le commutateur 6 T 54 permet d'aiguiller l'énergie hyperfréquentielle sur l'une ou l'autre des voies adjacentes. Il est du type à deux voies, deux directions.

### CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Guide d'onde. . . . .	.RG 96 U/WR 28
Brides de raccordement. . . . .	.RL 086(franco-anglais)
Protection intérieure . . . . .	.argenture
Protection extérieure. . . . .	.peinture vermiculée chamois

### CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Fréquences d'utilisation. . . . .	.26,5 à 40 GHz
T.O.S (dans les 4 voies). . . . .	< I,I
Isolement entre voies. . . . .	> 40 dB
Perte d'insertion. . . . .	< 0,I dB

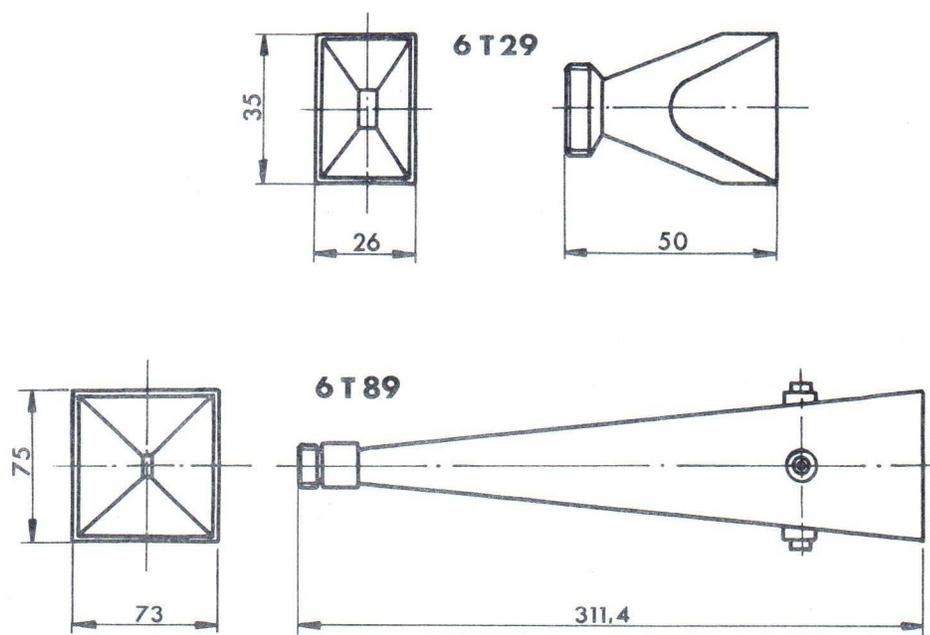


## CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Guide d'onde	RG 96 U/WR 28
Raccordement	sur bride RL 086
Protection intérieure	Dorure ou argenture
Protection extérieure	Peinture martelée grise
Poids {	115 g
6 T 29	530 g
6 T 89	

## CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

	6 T 29	6 T 89
Fréquences d'utilisation	34 à 36 GHz	34 à 36 GHz
T.O.S.	<1,1	<1,1
Gain	>20 dB	25 dB $\pm$ 0,5 dB
Ouverture du faisceau à 3 dB plan E	15°	5°30'
Ouverture du faisceau à 3 dB plan H	18°	8°20'

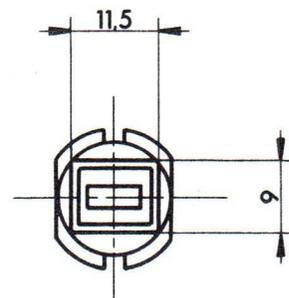
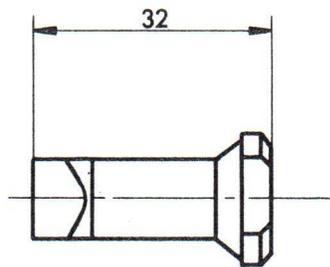


CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Guide d'onde	RG 96 U/WR 28
Bride de raccordement	RL 086 (franco-anglais)
Protection intérieure et extérieure	dorure
Poids	25 g

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Fréquences d'utilisation	34,1 à 35,7 GHz
T.O.S.	< 1,1
Gain	3 dB
Ouverture à 3 dB, plan E et H	50°
Ouverture à 10 dB, plan E et H	100°
Distance centre de phase à plan d'ouverture	0,85 mm (intérieur)



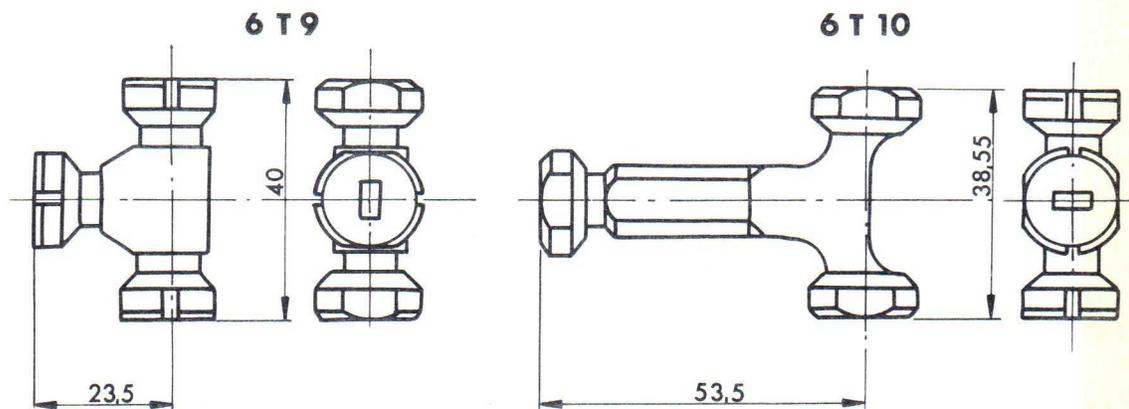
Les jonctions en Té sont utilisées pour diviser la puissance en deux parties égales.

CARACTERISTIQUES MECANIKUES

Guide d'onde	RG U 86/WR 28
Brides de raccordement	RL 086 (franco-anglais)
Protection extérieure	peinture martelée grise
Poids { 6 T 9	75 g
{ 6 T 10	80 g

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

	6 T 9	6 T 10
Fréquences d'utilisation	32 à 40 GHz	26,5 à 40 GHz
T.O.S.	<1,25	<1,1
Equipartage	± 0,2 dB	± 0,2 dB
Plan de la jonction	H	E



Ces circuits à 4 voies permettent le prélèvement directif d'une faible quantité d'énergie.

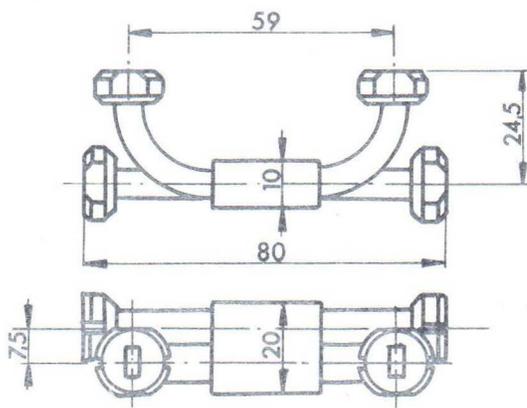
## CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Guide d'onde	RG 96 U/WR 28
Brides de raccordement	RL 086 (franco-anglais)
Protection intérieure	argenture
Protection extérieure	peinture martelée grise
Poids	{ 6 T 16 6 T 21 - 6 T 74
	{ 170 g 95 g

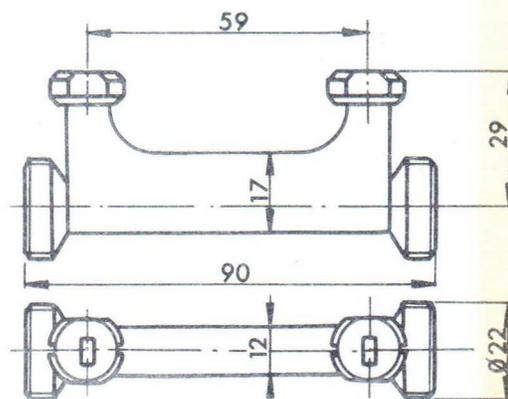
## CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

	6 T 16	6 T 74	6 T 21
Fréquences d'utilisation	33 à 36 GHz	32 à 36 GHz	32 à 36 GHz
T.O.S. (dans les 4 voies)	<1,2	<1,1	<1,1
Couplage	10 dB	25 dB	40 dB
Directivité (☒)	20 dB	20 dB	20 dB
Perte d'insertion	0,2 dB	0,2 dB	0,2 dB

(☒) La directivité est définie comme le rapport de l'énergie sortant par la voie couplée à celle sortant par la voie isolée.



6T21-74



6T16

Ce circuit hybride à 4 voies permet l'équipartage en 2 voies d'une énergie incidente et l'isolement de la 4ème voie. Il permet en particulier la réalisation d'un mélangeur hyperfréquentiel (symétrique ou non) dans lequel la voie de réception est isolée de la voie de l'onde locale.

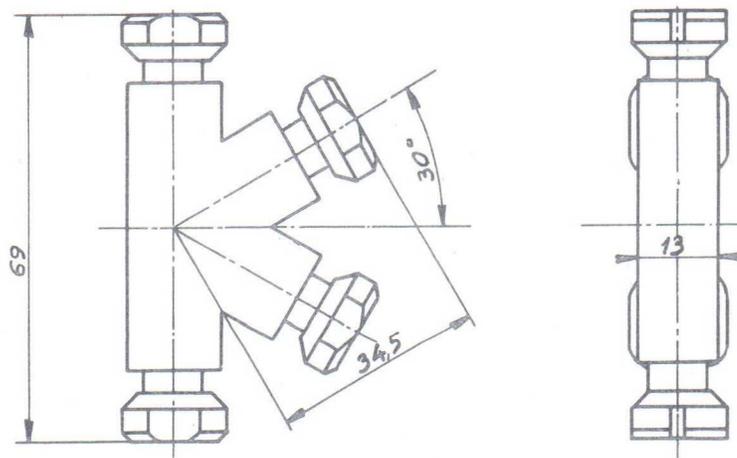
Les 4 voies sont dans un même plan (plan E).

### CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Guide d'onde. . . . .	RG 96 U/ WR 28
Brides de raccordement. . . . .	RL 086 (franco-anglais)
Protection intérieure. . . . .	argenture
Protection extérieure . . . . .	peinture vermiculée chamois
Poids. . . . .	150 g

### CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Fréquences d'utilisation. . . . .	34,25 à 35,5 GHz
T.O.S. (dans les 4 voies). . . . .	< 1,25
Découplage. . . . .	> 20 dB
Equipartage. . . . .	+ 0,25 dB



Ce circuit hybride à 4 voies permet l'équipartage en deux voies d'une énergie incidente et l'isolement de la 4<sup>ème</sup> voie. Il permet en particulier la réalisation d'un mélangeur hyperfréquence (symétrique ou non) dans lequel la voie de réception est isolée de la voie de l'onde locale.

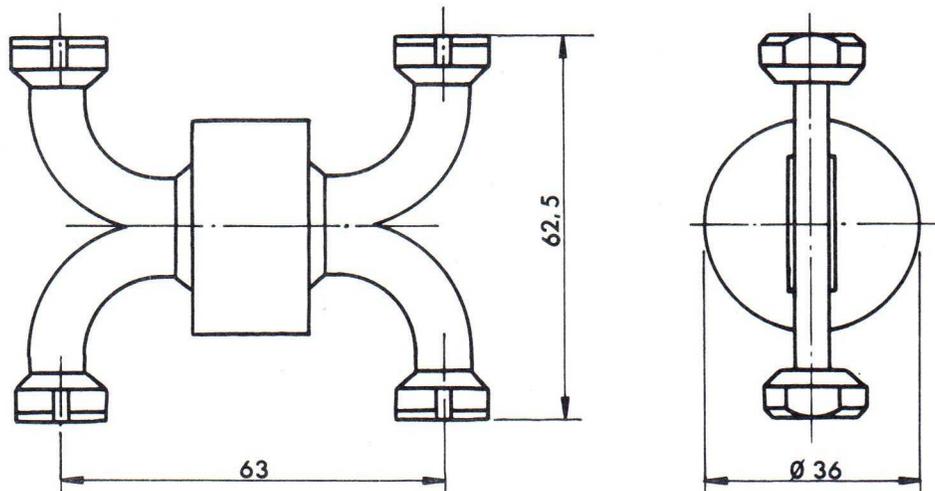
Les 4 voies sont dans un même plan (plan H).

## CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Guide d'onde	RG 96 U/WR 28
Brides de raccordement	RL 086 (franco-anglais)
Protection intérieure	argenture
Protection extérieure	peinture martelée grise
Poids	230 g

## CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Fréquences d'utilisation	34,25 à 35,5 GHz
T.O.S. (dans les 4 voies)	<1,2
Découplage	>20 dB
Equipartage	±0,25 dB



Ce circuit à 4 voies permet d'aiguiller l'énergie incidente sur une voie adjacente en découplant la voie principale. Elle permet, par exemple, une vision optique directe dans le guide d'onde incident en séparant les chemins hyperfréquence et optique.

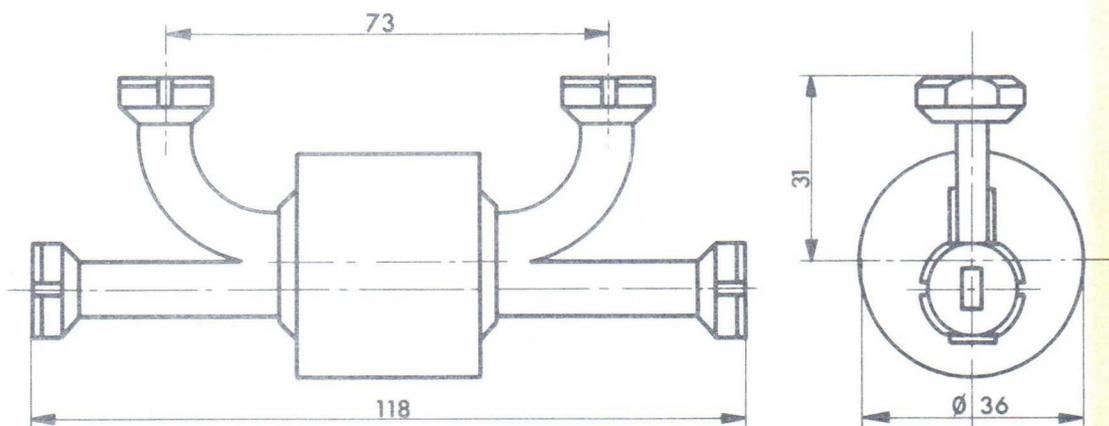
Les 4 voies sont dans un même plan (plan H).

## CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Guide d'onde	RG 96 U/WR 28
Brides de raccordement	RL 086 (franco-anglais)
Protection intérieure	argenture
Protection extérieure	peinture martelée grise
Poids	315 g

## CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Fréquences d'utilisation	34,1 à 35,7 GHz
T.O.S. (dans les 4 voies)	< 1,25
Découplage	> 20 dB
Perte d'insertion	< 0,5 dB



La ligne unidirectionnelle 6 T 84 utilise l'effet Faraday dans les ferrites, c'est-à-dire la rotation du plan de polarisation d'une onde plane se propageant dans un milieu anisotrope. Cette anisotropie est due au champ magnétique longitudinal créé par des aimants permanents.

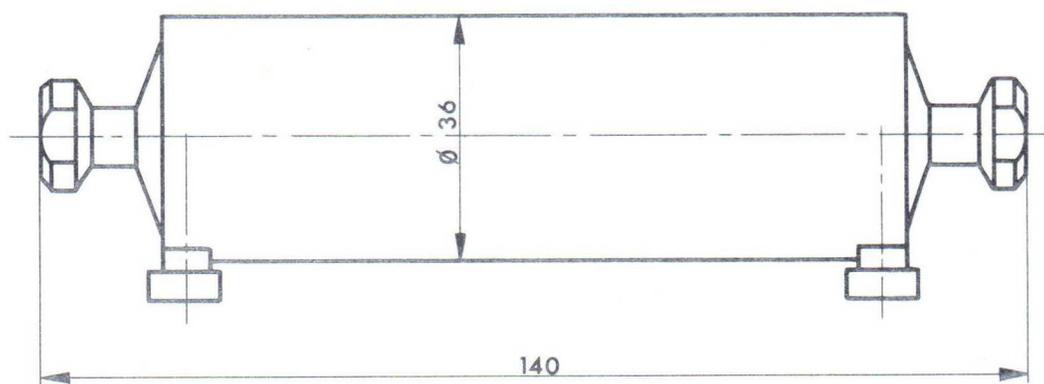
Cette rotation est ajustée à 45°. Des lames absorbantes sont disposées de telle sorte qu'elles atténuent au maximum l'onde de retour sans perturber l'onde directe.

#### CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Guide d'onde	RG 96 U/WR 28
Brides de raccordement	RL 086 (franco-anglais)
Protection intérieure	argenture
Protection extérieure	nickelage et peinture martelée grise
Poids	600 g

#### CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Fréquences d'utilisation	34,4 à 35,4 GHz ☒
T.O.S.	< 1,15
Perte d'insertion sens direct	< 1 dB
Perte d'insertion sens inverse	> 20 dB
Puissance maximale transmissible	700 mW



☒ ou autres valeurs à largeur de bande égale, à la demande.

Le circulateur 6 T 90 est à 3 voies situées à 120° l'une de l'autre dans un même plan.

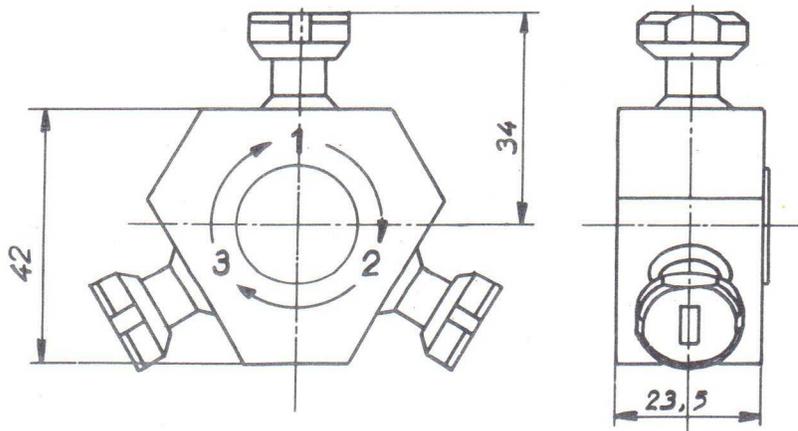
Un barreau de ferrite est placé selon l'axe de symétrie de la jonction. Des aimants incorporés polarisent ce ferrite.

## CARACTERISTIQUES MECANIKES

Guide d'onde. . . . .	RG 96U/WR 28
Brides de raccordement. . . . .	RL 086 (franco-anglais)
Protection intérieure. . . . .	argenture
Protection extérieure. . . . .	peinture vermiculée chamois
Poids. . . . .	315g

## CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Fréquences d'utilisation. . . . .	.34,4 à 35,4 GHz
T.O.S. . . . .	< 1,25
Perte d'insertion sens direct. . . . .	< 0,8 dB
Perte d'insertion sens inverse au milieu de gamme. . . . .	> 20 dB
Puissance crête maximale . . . . .	.10 kW
Puissance moyenne maximale. . . . .	.15 W
Perte d'insertion (sens inverse) aux extrémités de gamme > 16 dB	



## MILLIWATTMETRE A CHARGE ETALONNEE

Cet appareil est destiné à mesurer l'énergie hyperfréquence dans la bande Ka.

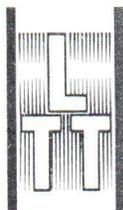
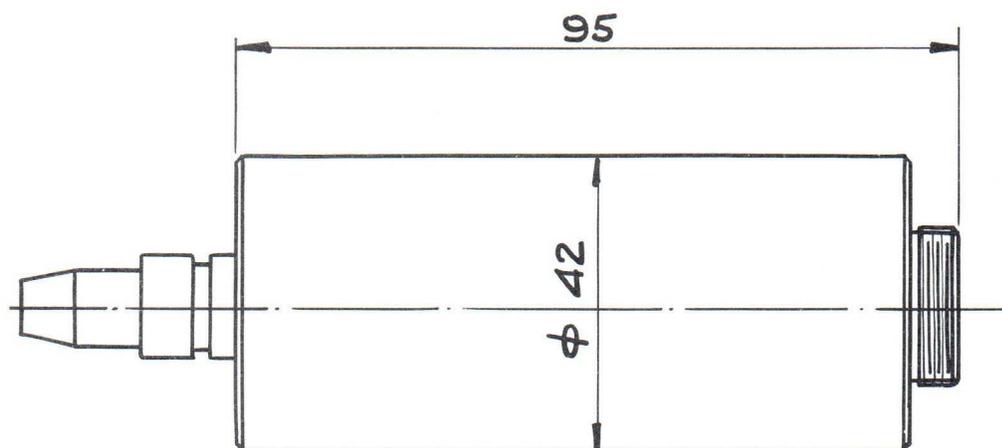
Il est constitué d'une charge adaptée spéciale sur laquelle sont fixés des couples thermo-électriques.

### CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Guide d'onde .....	RG 96/U WR 28
Raccordement .....	sur brides RL 086 (franco-anglais)
Protection intérieure.....	dorure
Protection extérieure.....	peinture vermiculée chamois
Poids .....	260 g.

### CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Fréquences d'utilisation .....	30 - 40 GHz
T.O.S. ....	< 1,2
Gamme de mesure .....	1 mW - 500 mW
Précision de la mesure .....	± 10 %



LIGNES TELEGRAPHIQUES ET TELEPHONIQUES

Société anonyme au capital de 15.000.000 F

89, RUE DE LA FAISANDERIE, PARIS-16<sup>E</sup> - FRANCE • TRU. 45-50

Ce wattmètre simplifié est constitué d'une section de guide d'onde renfermant une charge absorbante. Une chemise d'eau entoure le guide du côté de l'entrée hyperfréquence. Deux couples thermoélectriques différentiels assurent la mesure de la différence des températures de la charge absorbante et de l'eau de refroidissement. Cette différence est proportionnelle à l'énergie dissipée.

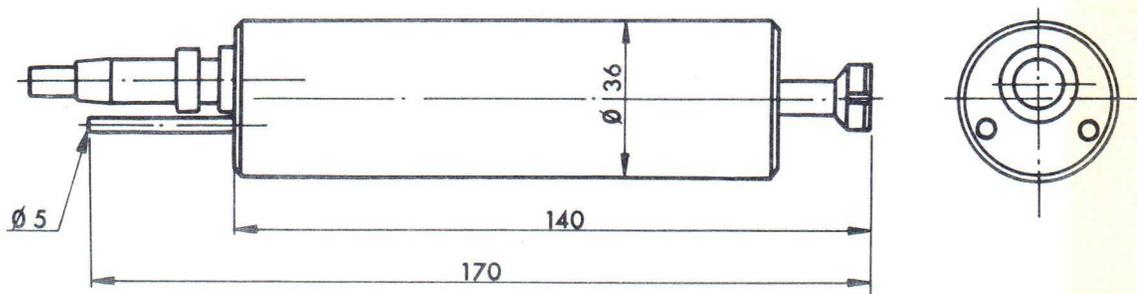
Une courbe, livrée avec l'appareil, indique la puissance hyperfréquence dissipée en fonction de la f.e.m. thermoélectrique.

## CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Guide d'onde	RG 96 U/WR 28
Brides de raccordement	RL 086 (franco-anglais)
Protection intérieure	argenture
Protection extérieure	peinture martelée grise
Sortie des couples	sur prise amphénol 80 P C 2 F
Poids	250 g

## CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Fréquences d'utilisation	26,5 à 40 GHz
T.O.S.	< 1,1
Puissance maximale dissipée	20 W
Précision de la mesure	± 10%



L'ondemètre 6 T 30 est constitué d'une cavité résonnant suivant le mode H011 et faiblement couplée au guide principal. Il est en général utilisé comme ondemètre à transmission en association avec un détecteur inséré dans la voie secondaire.

L'ondemètre 6 T 31 est une cavité résonnant suivant le mode H013. Il est monté en transmission directe entre deux guides. Sa grande stabilité thermique (corps en Invar) permet son utilisation en cavité de référence, notamment dans tout système de stabilisation de fréquence (voir générateur stabilisé 5 T 13).

Ces deux ondemètres sont accordables mécaniquement par une butée micrométrique de grand diamètre assurant une haute précision de lecture.

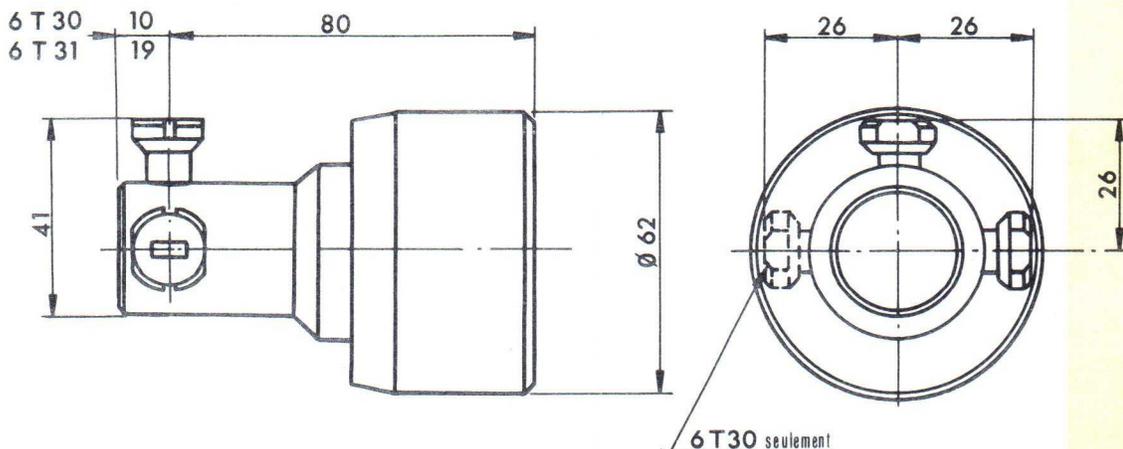
### CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Guide d'onde	RG 96 U/WR 28
Brides de raccordement	RL 086 (franco-anglais)
Protection intérieure	argenture
Protection extérieure	peinture martelée grise
Poids { 6 T 30	565 g
{ 6 T 31	730 g

### CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

	6 T 30	6 T 31
Fréquences d'utilisation	33 à 36,5 GHz	33,5 à 36,5 GHz (☒)
T.O.S.	1,05	<2
Surtension à vide	8000	10000
Transmission à la résonance	20 dB	5 dB ±1
Précision de lecture	3 MHz	1,5 MHz

(☒) ou autres valeurs, à largeur de bande égale, à la demande



**APPAREILS DE MESURE  
ET EQUIPEMENTS DIVERS  
POUR HYPERFREQUENCES**



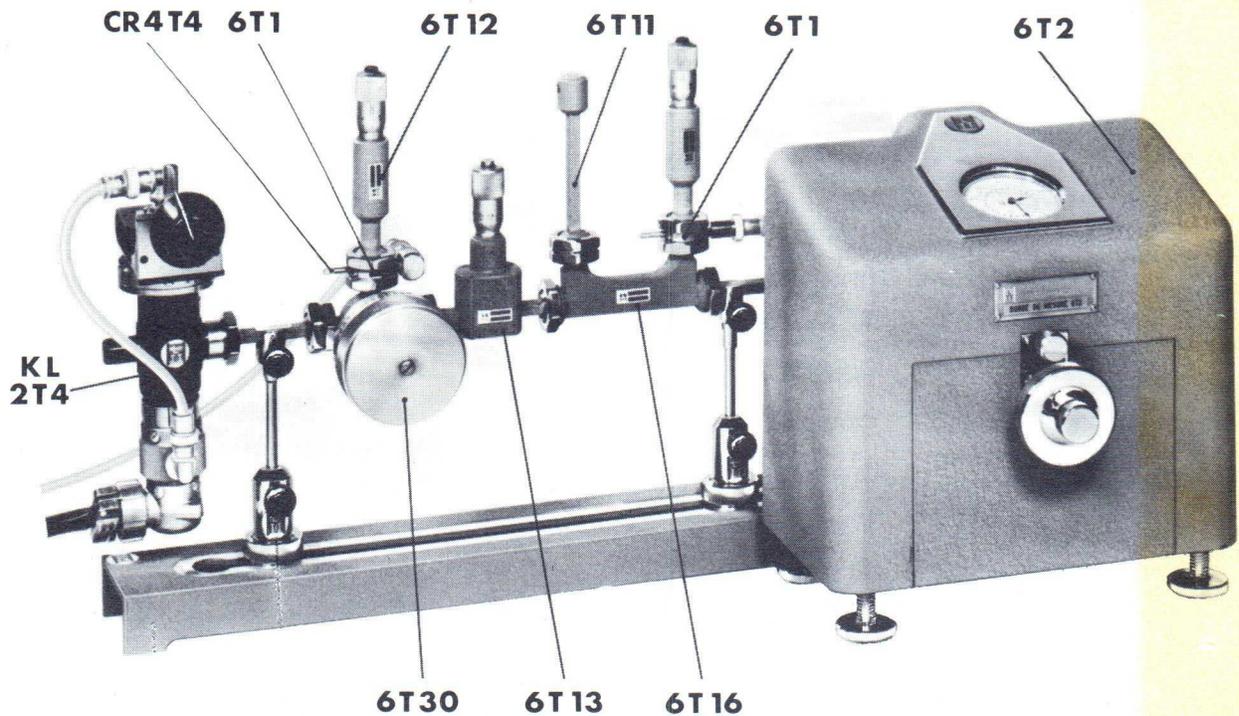
---

**LIGNES TÉLÉGRAPHIQUES ET TÉLÉPHONIQUES**

89, RUE DE LA FAISANDERIE - PARIS XVI<sup>e</sup> - TÉL. 870-45-50

INFORMATIONS TECHNIQUES : CENTRE L.T.T. DE MONTROUGE

223. AVENUE PIERRE BROSOLETTA - TÉL. 253-51-10



BANC DE MESURE D'IMPEDANCE 5 T 8

**GENERALITES**

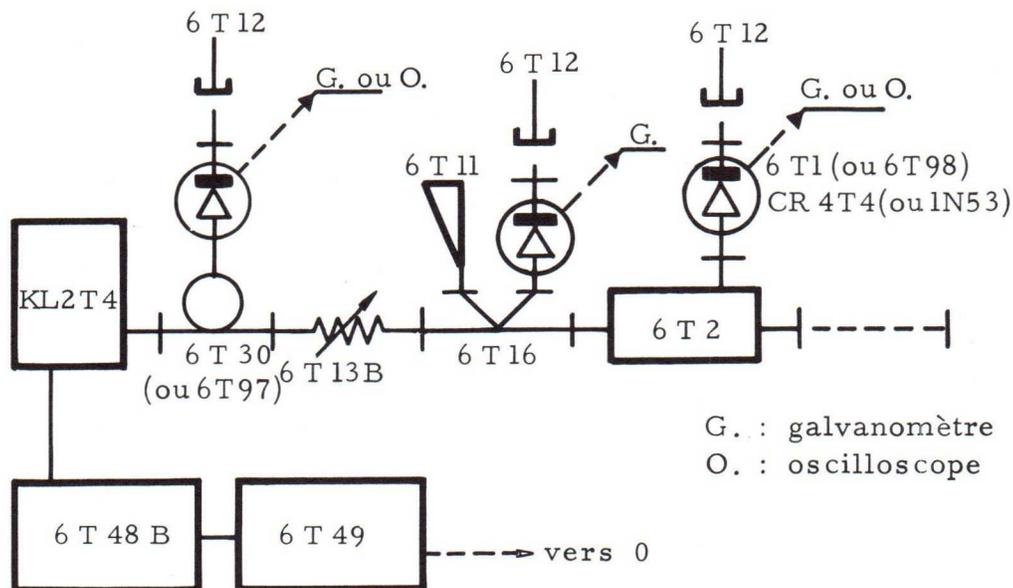
Les bancs de mesure millimétriques permettent de réaliser toute mesure désirée dans la gamme millimétrique (gamme des guides du type RG 96 U/WG 22). Ils assurent une mesure simultanée de la fréquence et des caractéristiques propres de l'élément à étudier tel que: taux d'ondes stationnaires, atténuation, déphasage, etc. Ils sont constitués par des éléments de haute précision et sont de ce fait indispensables à tous les techniciens, qu'ils travaillent dans un laboratoire de recherche ou de contrôle.

**TYPES DE BANCS**

- Banc de mesure d'impédance 5 T 8
- Banc de mesure d'atténuation 5 T 9



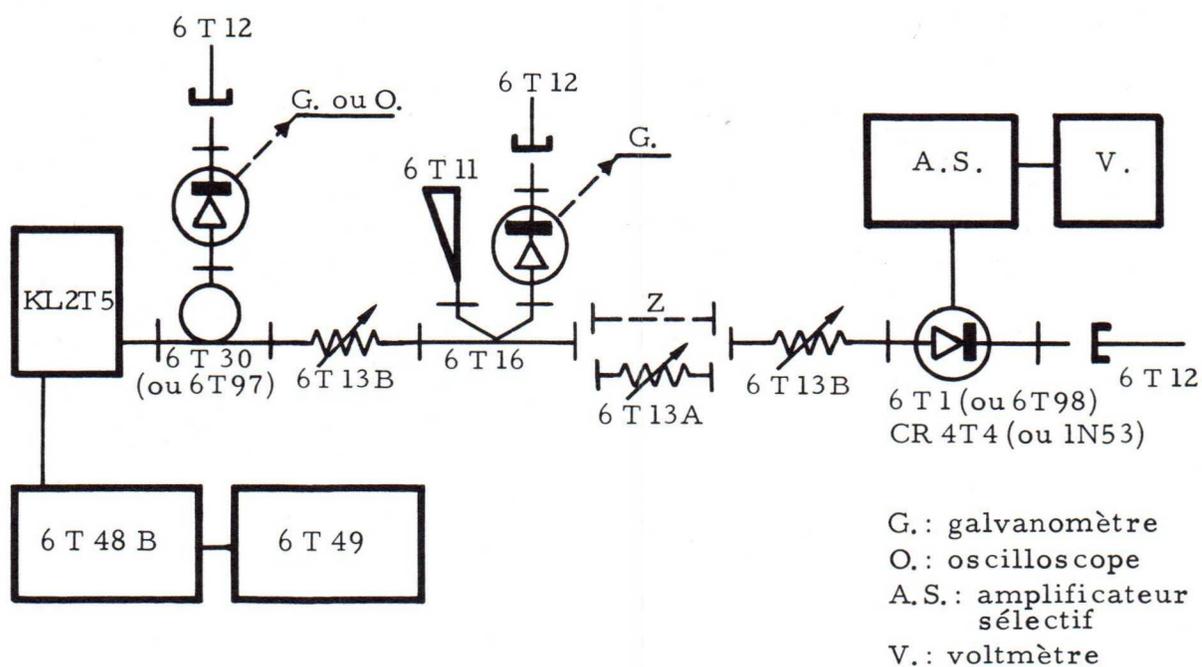
BANC DE MESURE D'IMPEDANCE



COMPOSITION DU BANC

- |                                      |                     |
|--------------------------------------|---------------------|
| - Klystron                           | KL 2 T 4            |
| - Cristal détecteur                  | CR 4 T 4 (ou 1N 53) |
| - Monture de cristal                 | 6 T 1 (ou 6 T 98)   |
| - Détecteur d'ondes stationnaires    | 6 T 2               |
| - Charge adaptée faible puissance    | 6 T 11              |
| - Piston de court-circuit variable   | 6 T 12              |
| - Atténuateur variable               | 6 T 13 B            |
| - Coupleur directionnel (falcutatif) | 6 T 16              |
| - Ondemètre                          | 6 T 30 (ou 6 T 97)  |
| - Alimentation klystron              | 6 T 48 B            |
| - Générateur de signaux              | 6 T 49              |

## BANC DE MESURE D'ATTENUATION



## COMPOSITION DU BANC

- |                                    |                     |
|------------------------------------|---------------------|
| - Klystron                         | KL 2 T 5            |
| - Cristal détecteur                | CR 4 T 4 (ou 1N 53) |
| - Monture de cristal               | 6 T 1 (ou 6 T 98)   |
| - Charge adaptée                   | 6 T 11              |
| - Piston de court-circuit variable | 6 T 12              |
| - Atténuateur variable étalonné    | 6 T 13 A            |
| - Atténuateur variable             | 6 T 13 B            |
| - Ondemètre                        | 6 T 30 (ou 6 T 97)  |
| - Alimentation klystron            | 6 T 48              |
| - Générateur de signaux            | 6 T 49              |

## DETECTEUR D'ONDES STATIONNAIRES

### PRESENTATION

Le détecteur d'ondes stationnaires 6 T 2 est un appareil servant à mesurer le taux d'ondes stationnaires existant dans un guide dans lequel se propage une onde. Il constitue l'élément fondamental des bancs de mesure quels qu'ils soient et définit la qualité des mesures réalisées.

### PRINCIPE

Le soin particulier apporté à la réalisation de la sonde de mesure 6 T 2 permet d'assurer une précision élevée des mesures (T.O.S. 1,01).

Elle est essentiellement constituée d'une section de guide droit de grande précision fendue suivant le milieu d'un grand côté et d'une antenne se déplaçant le long de cette fente (course maximale: 24 mm). L'antenne alimente un cristal détecteur par l'intermédiaire d'une transition à large bande. Le signal détecté est appliqué à un galvanomètre. La profondeur de pénétration de l'antenne dans le guide est fixe et est maintenue à une valeur faible et constante à  $\pm 2 \mu$  sur toute la longueur de la fente grâce à un ensemble monté sur billes et commandé par friction. La position de l'antenne le long de la fente est connue à  $\pm 0,01$  mm grâce à un comparateur de précision.



### CARACTERISTIQUES MECANIQUES

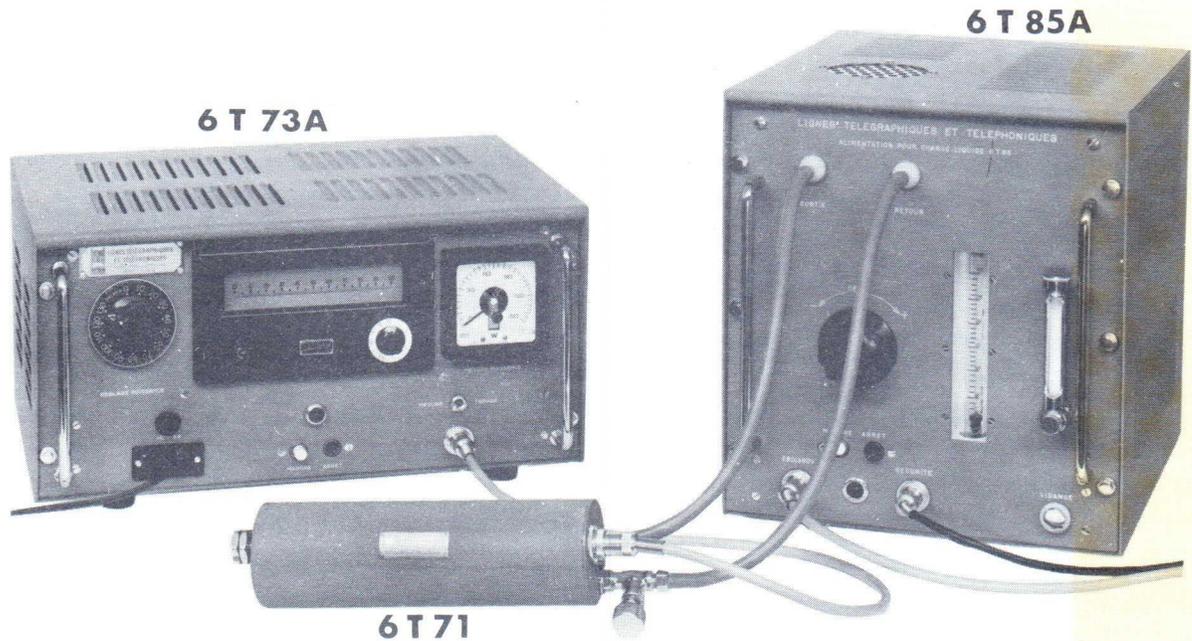
- Dimensions	190 x 220 x 210 mm
- Poids	9 kg
- Protection intérieure	argenture
- Protection extérieure	peinture martelée grise

### CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

- Nombre de minimum décelables	4
- T.O.S. du guide principal (charge adaptée)	1,01
- Couplage antenne-guide secondaire constant grâce à une transition à large bande	-35 dB

# MESURE DE PUISSANCE DES ONDES MILLIMETRIQUES

5 T 3  
5 T 10  
5 T 2



5 T 10

La gamme des puissances allant de 100  $\mu$ W à 100 W est couverte à l'aide de trois appareils de mesure :

- |                   |        |                      |
|-------------------|--------|----------------------|
| - Milliwattmètre  | 5 T 2  | 100 $\mu$ W à 100 mW |
| - Wattmètre 15 W  | 5 T 3  | 100 mW à 15 W        |
| - Wattmètre 100 W | 5 T 10 | 10 W à 100 W         |

Ces trois appareils à fonctionnement entièrement autonome sont réalisés de façon à pouvoir être utilisés aussi bien en atelier qu'en laboratoire. Ils assurent une précision de 5 %. Ils fonctionnent tous les trois en mesurant l'énergie continue qui produit quantitativement le même phénomène que l'énergie "hyperfréquence" à mesurer. Le milliwattmètre utilise la variation de résistance d'un film mince résultant de l'échauffement de celui-ci lorsqu'il a absorbé l'énergie "hyperfréquence". Le fonctionnement des wattmètres est basé sur l'échauffement d'un courant d'eau constituant une charge adaptée absorbant l'énergie "hyperfréquence". Ces appareils comportent leur propre alimentation en eau, commune aux deux types de wattmètre. Dans le milliwattmètre est incorporé un pont de mesure de résistances de grande précision. Les sources d'énergie continue de tarage sont également comprises dans les appareils.

L  
TT

500 mW à 15 W

GAMME DE FONCTIONNEMENT

10 W à 100 W

Charge liquide 6 T 25  
 Coffret de mesure 6 T 73 B  
 Alimentation 6 T 85 B

## COMPOSITION

Charge liquide 6 T 71  
 Coffret de mesure 6 T 73 A  
 Alimentation 6 T 85 A

## PRINCIPE DE LA MESURE

L'énergie hyperfréquentielle est absorbée dans un courant d'eau constituant une charge parfaitement adaptée. Une série de thermocouples différentiels permet de mesurer l'échauffement (coffret de mesure). Le même échauffement est ensuite provoqué à l'aide d'une résistance de tarage alimentée à partir du secteur par l'intermédiaire d'un circuit à réglage manuel de la puissance. Cette puissance de tarage est directement affichée sur le coffret de mesure.

## CHARGES LIQUIDES

Les charges liquides 6 T 25 et 6 T 71 sont contenues dans un carter cylindrique. L'une des extrémités du carter porte les raccords de canalisation d'eau et les connexions du circuit de mesure électrique, l'autre extrémité une bride standard de raccordement au guide WG 22/RG 96 U.

## COFFRETS DE MESURE 6 T 73 (A-B)

Les coffrets de mesure 6 T 73A et B renferment tous les appareils de mesure et les circuits d'étalonnage nécessaires à une mesure de puissance. La face avant porte un galvanomètre de mesure du signal thermoélectrique ainsi que le wattmètre et l'organe de réglage de la puissance continue alimentant la résistance de tarage.

Les coffrets sont réalisés de façon à présenter un encombrement et un poids réduits.

## ALIMENTATIONS 6 T 85 (A - B)

L'alimentation permet d'assurer une autonomie complète de l'appareil. Elle comporte une réserve d'eau distillée qui est envoyée dans la charge par une pompe à membrane à débit constant et réglable. Elle assure un contrôle permanent du débit par rotamètre. Un contrôle de niveau d'eau par ouverture de contact peut être utilisé comme sécurité. L'ensemble des canalisations et le réservoir d'eau sont en matière plastique, ce qui diminue le poids de l'ensemble tout en assurant une protection efficace contre les corrosions. La pression maximale de l'eau dans la charge est de 3 kg/cm<sup>2</sup>. Elle doit rester supérieure à la pression de gaz dans le guide.

## CARACTERISTIQUES

- Bande de fréquence 26,5 à 40 GHz
- Energie absorbée dans la bande:  
99,5 %
- Débit d'eau (indépendant de la charge)  
10 à 300 cm<sup>3</sup>/mn

## CARACTERISTIQUES 6 T 73 (A-B)

- Consommation 200 W max.
- Alimentation 110 V mono  $\phi$
- Largeur 490 mm
- Hauteur 250 mm
- Profondeur 390 mm
- Poids 20 kg
- Présentation: peinture martelée grise

## CARACTERISTIQUES 6 T 85 (A-B)

- Consommation 200 W
- Alimentation 220 ou 380 V. 3  $\phi$
- Largeur 340 mm
- Hauteur 375 mm
- Profondeur 420 mm
- Poids 32 kg
- Présentation: peinture martelée grise

L'ensemble 5 T 2 se compose de deux éléments :

- 6 T 40 - tête de mesure
- 6 T 47 - coffret de mesure

La tête 6 T 40 se présente sous la forme d'un tronçon de guide sous carter cylindrique dont l'une des extrémités porte une prise "quatre broches" et l'autre une bride de raccordement standard.



Le coffret de mesure comporte les éléments qui avec ceux contenus dans la tête constituent le pont de mesure, un générateur basse fréquence 474 c/s et une chaîne amplificatrice sélective alimentant l'appareil de mesure incorporé.

#### PRINCIPE DE LA MESURE

La puissance hyperfréquentielle à mesurer est entièrement absorbée dans un film résistif placé transversalement dans un tronçon de guide. Un second film témoin et un filtre thermique mettent l'appareil à l'abri des erreurs entraînées par une variation de la température ambiante. La variation de résistance du film due à un échauffement provoque un déséquilibre d'un pont résistances-capacités alimenté en alternatif. Cette tension de déséquilibre est amplifiée puis mesurée. La même tension est ensuite obtenue en faisant traverser le film résistif par une énergie continue ajustable et mesurée, fournie par une source incorporée dans l'appareil.

#### CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

##### 6 T 40

- Gamme de mesure 100  $\mu$ W à 100 mW
- Puissance réfléchie 1%
- Longueur 130 mm
- Diamètre 60 mm
- Poids 0,6 kg
- Présentation : peinture martelée grise

##### 6 T 47

- Largeur 490 mm
- Hauteur 255 mm
- Profondeur 390 mm
- Poids 15 kg
- Consommation 100 W
- Présentation : peinture martelée grise
- Alimentation 110 V mono  $\phi$





#### CARACTERISTIQUES GENERALES

L'ensemble 5 T 1 est un générateur de bruit destiné à établir un niveau donné de bruit dans un circuit "hyperfréquence"; il est plus particulièrement conçu en vue de son adaptation aux circuits fonctionnant dans la bande 26,5 à 40 GHz. Il délivre normalement un niveau de bruit de 17,6 dB défini à  $\pm 0,5$  dB près.

L'ensemble 5 T 1 se compose de trois éléments;

- une source de bruit comportant :
  - un tube de bruit TB 7 T 3,
  - sa monture 6 T 32,
- et une alimentation 6 T 50.

#### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le générateur de bruit est constitué par un tube à remplissage gazeux comportant essentiellement une atmosphère de Néon. Un arc est établi et entretenu à travers le gaz entre deux électrodes disposées aux deux extrémités d'un mince tube de verre introduit dans le circuit "hyperfréquence". Les dimensions du tube et son emplacement dans le guide permettent d'obtenir une adaptation satisfaisante. L'alimentation 6 T 50 assure l'amorçage de l'arc et son entretien.

# TB 7 T3



## CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

- Tension de chauffage 6,2 à 6,8 V
- Courant de chauffage 700 mA

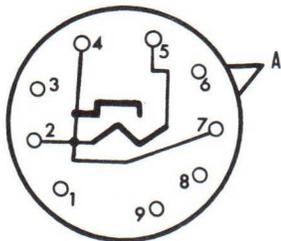
## CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

- Tension continue d'alimentation 300 V env.
- Résistance série 2700 Ω env.
- Tension aux bornes du tube 200 V
- Courant normal de fonctionnement 40 mA
- Courant maximal 60 mA

## CARACTERISTIQUES MECANIQUES

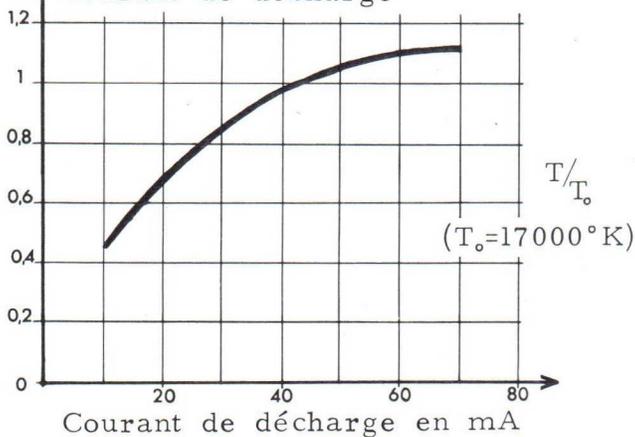
- Longueur 156 mm
- Diamètre 24 mm env.
- Poids 10 g
- Culot Noval
- Diamètre de la tige 3 mm
- Montage dans 6 T 32 (\*)  
8° avec l'axe, dans le plan vertical

## CULOT



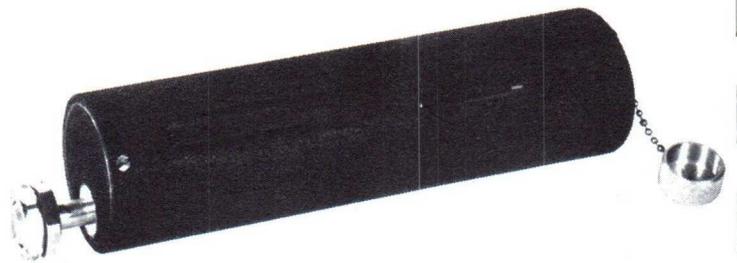
- A - Anode
- 2 } Filament
- 4 } cathode
- 7 }
- 5 - Filament
- 1-3-6-8-9 N.C.

Température équivalente de bruit T, en fonction du courant de décharge



(\*) Le remplacement du tube TB 7 T3 dans sa monture doit être assuré par le constructeur.

# 6 T 32



## CARACTERISTIQUES MECANIQUES

- Longueur 250 mm
- Diamètre 59 mm
- Poids 900 g
- Température de fonctionnement 60° C env.

## PERFORMANCES (TB 7 T3 monté dans 6 T 32)

- Niveau de bruit à 40 mA 17,6 dB ± 0,5
- Température de bruit équivalente 16,500° K app.
- T.O.S (en fonctionnement) 1,10

## FONCTIONNEMENT

TB 7 T3 et 6 T 32

L'amorçage du tube nécessite une tension aux bornes d'environ 1500 V. L'entretien de la décharge est assuré sous une tension de 200 V. environ pour un débit de 40 mA. Le niveau de bruit établi dans le tronçon de guide de la monture 6 T 32 est fonction du courant de décharge à travers le tube qui est réglé par l'opérateur à la valeur normale mentionnée sur les caractéristiques du tube TB 7 T 3. La courbe ci-contre montre la variation du niveau de bruit en fonction du courant de décharge à travers le tube.



L'alimentation 6 T 50 délivre le courant de chauffage de la cathode du tube TB 7 T3 et la tension d'alimentation (300 V.). Un milliampère-mètre disposé dans le circuit de l'alimentation anodique permet de vérifier que le débit a la valeur désirée. Un potentiomètre permet d'ajuster la valeur de ce courant. Un bouton poussoir "allumage" permet à l'opérateur d'amorcer le tube

#### CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

- |                                    |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| - Alimentation                     | 117-127-220 V. 50 c/s |
| - Consommation maximale            | 30 W                  |
| - Débit de la source haute tension | 30 à 50 mA régl.      |

#### CARACTERISTIQUES MECANIQUES (hors tout)

- |              |                         |
|--------------|-------------------------|
| - Longueur   | 360 mm                  |
| - Hauteur    | 165 mm                  |
| - Profondeur | 255 mm                  |
| - Poids      | 8,5 kg                  |
| - Protection | peinture martelée grise |

**GENERALITES**

L'alimentation 6 T 48 B a été conçue dans le but de fournir les tensions nécessaires à un klystron reflex millimétrique à haute tension, par exemple KL 2 T 4 ou KL 2 T 5.

Un commutateur permet d'obtenir deux valeurs de la haute tension :

- 2 kV(klystron KL 2 T 4); -2,5 kV
- klystron KL 2 T 5).

Le klystron peut fonctionner soit en onde entretenue, soit en modulation de fréquence, soit en modulation d'amplitude en crénaux, par jeu d'un commutateur à trois positions.

Des appareils de mesure permettent de contrôler :

- La tension résonateur par un kilovoltmètre de 0 à 3 kV.
- Le courant cathode par un milliampèremètre de 0 à 30 mA.
- La tension réflecteur par un voltmètre de 0 à 500 V.

Des potentiomètres permettent le réglage des tensions appliquées au focalisateur ainsi qu'un ajustement de la haute tension.

Un soin tout particulier a été apporté à la régulation des tensions. Les valeurs adoptées correspondent au meilleur compromis entre la stabilisation et la plage de régulation.

**CARACTERISTIQUES TECHNIQUES**

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| - Très haute tension        | Position 2 kV: -1,9 à 2,1 kV<br>Position 25 kV: -2,4 à 2,6 kV |
| Débit THT maximal           | 30 mA   |
| Stabilisation               | $5 \cdot 10^{-5}$ (pour $\pm 10\%$ de variation du secteur)   |
| Ronflement                  | 30 mV   |
| - Tension réflecteur        | -100 à -500 V (négative par rapport à la cathode)             |
| Stabilisation               | $5 \cdot 10^{-6}$ (pour $\pm 10\%$ de variation du secteur)   |
| Ronflement                  | 10 mV   |
| - Tension continue filament | 6,3 V (stabilisée par régulateur)                             |
| Courant filament maximal    | 800 mA  |
| - Tension d'alimentation    | 110-127-220 V (à choisir par sélecteur)                       |
| - Consommation maximale     | 275 W   |

**CARACTERISTIQUES MECANIQUES**

Chassis au standard 19 pouces - 10 unités; équipé d'un coffret portable.  
Dimensions hors tout (mm): largeur 490; hauteur 500; profondeur 430  
Poids : 46 kg.  
Protection : peinture martelée grise





### GENERALITES

Le générateur de signaux type 6 T 49 fournit: soit une dent de scie à amplitude variable; soit un signal carré à fréquence variable. Ces signaux sont destinés à moduler en fréquence ou en amplitude un klystron KL 2 T 4 ou KL 2 T 5.

Il délivre également le même signal en dent de scie mais à amplitude fixe pour le balayage d'un oscilloscope de mesure.

La platine avant porte des bornes de test des signaux, les commandes de l'amplitude des dents de scie et de la fréquence des signaux carrés, et une borne de sortie "balayage".

Les interconnexions entre le générateur 6 T 49 et l'alimentation 6 T 48 B se font à l'arrière des deux appareils.

### CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

- Fréquence dent de scie	1 kHz
- Amplitude dent de scie	0 à 150 V
- Fréquence signaux carrés	1 à 2 kHz
- Amplitude signaux carrés	120 V
- Dent de scie de balayage	150 V
- Tension d'alimentation	110-127-220 V (à choisir par sélecteur)
- Consommation	40 W

### CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Châssis au standard 19 pouces-2 unités; équipé d'un coffret portable.  
 Dimensions hors tout (mm)  
 Largeur 490 - Hauteur 165 - Profondeur 325 - Poids : 10 kg.  
 Protection : peinture martelée grise.

**GENERALITES**

Ce générateur permet d'obtenir dans la bande Ka (35 GHz) un signal stabilisé répondant aux caractéristiques suivantes :

- Soit onde entretenu pure, stabilisée sur la fréquence de résonance d'une cavité de référence;
- Soit onde modulée en fréquence par source extérieure, la fréquence porteuse étant stabilisée comme ci-dessus;
- Soit onde modulée en créneaux par une source extérieure, la fréquence étant stabilisée comme ci-dessus.

**PRINCIPE**

Une petite fraction du signal hyperfréquentiel émis par un klystron est dirigée sur un discriminateur. Celui-ci est formé d'une cavité utilisée en transmission dont le signal de sortie est comparé à celui d'une voie de référence. La détection se fait sur deux cristaux montés en opposition de telle façon que la tension détectée soit représentative de l'écart entre la fréquence de l'oscillateur et celle de résonance de la cavité. Un amplificateur de vidéo-fréquence et de courant continu, à grand gain et large bande, amplifie cette tension d'erreur et l'applique sur le réflecteur du klystron. En position de modulation par une source extérieure, la bande passante de l'amplificateur est considérablement réduite (par l'introduction d'un circuit à grande constante de temps) afin de stabiliser la fréquence porteuse sans altérer les caractéristiques de modulation du générateur.

**DESCRIPTION**

Ce générateur comprend deux coffrets :

- une alimentation LTT type 6 T 48 C destinée à fournir les tensions régulées au klystron oscillateur.
- un stabilisateur LTT type 6 T 99 comprenant :
  - un klystron oscillateur (LTT type KL 2 T 4 ou KL 2 T 5).
  - un discriminateur hyperfréquentiel avec sa cavité de référence
  - un amplificateur vidéo-fréquence avec ses alimentations.

Le klystron devant avoir son réflecteur au potentiel de la masse, le corps de ce tube est isolé et une bride spéciale permet de transmettre la puissance hyperfréquentielle au guide d'onde de sortie.

## CARACTERISTIQUES

- Fréquence centrale de fonctionnement : définie par le choix des types de klystron et de cavité de référence
- Limites de la fréquence centrale de fonctionnement : 27,5 GHz et 39 GHz
- Bande d'accord du générateur autour de la fréquence centrale : 2 GHz

### Position onde entretenue pure :

- Bande de fréquences de la tension d'erreur : 0 à 100 kHz
- Stabilité de fréquence, définie comme la déviation maximale de la fréquence instantanée mesurée par observation continue sur un discriminateur de fréquence :  $\pm 15$  kHz de part et d'autre de la fréquence centrale

### Position onde modulée :

- Stabilité à long terme de l'onde porteuse, pour une variation de température ambiante de  $1^{\circ}\text{C}$  :  $10^{-6}$

### Caractéristiques de modulation (Source extérieure) :

- Excursion maximale de fréquence (FM) :  $\pm 20$  MHz
- Fréquence minimale de modulation (FM ou AM en créneaux) : 2 kHz

## GENERATEUR STABILISE BANDE X

### GENERALITES -

Ce générateur permet d'obtenir dans la bande X (10 GHz) un signal stabilisé répondant aux caractéristiques suivantes :

- Soit onde entretenu pure, stabilisée sur la fréquence de résonance d'une cavité de référence ;
- Soit onde modulée en fréquence par source extérieure, la fréquence porteuse étant stabilisée comme ci-dessus ;
- Soit onde modulée en créneaux par une source extérieure, la fréquence étant stabilisée comme ci-dessus.

### PRINCIPE -

Une petite fraction du signal hyperfréquentiel émis par un klystron est dirigée sur un discriminateur. Celui-ci est formé d'une cavité utilisée en transmission dont le signal de sortie est comparé à celui d'une voie de référence. La détection se fait sur deux cristaux montés en opposition de telle façon que la tension détectée soit représentative de l'écart entre la fréquence de l'oscillateur et celle de résonance de la cavité. Un amplificateur de vidéo-fréquence et de courant continu, à grand gain et large bande, amplifie cette tension d'erreur et l'applique sur le réflecteur du klystron. En position de modulation par une source extérieure, la bande passante de l'amplificateur est considérablement réduite (par l'introduction d'un circuit à grande constante de temps) afin de stabiliser la fréquence porteuse sans altérer les caractéristiques de modulation du générateur.

### DESCRIPTION -

- Ce générateur comprend en un seul coffret :
- une alimentation destinée à fournir les tensions régulées au klystron oscillateur.
  - un stabilisateur LMT comprenant :
    - un klystron oscillateur

- un discriminateur hyperfréquentiel avec sa cavité de référence
- un amplificateur vidéo-fréquence avec ses alimentations.

Le klystron devant avoir son réflecteur au potentiel de la masse, le corps de ce tube est isolé et une bride spéciale permet de transmettre la puissance hyperfréquentielle au guide d'onde de sortie.

### CARACTERISTIQUES -

- Fréquence centrale de fonctionnement : définie par le choix des types de klystron et de cavité de référence
- Limites de la fréquence centrale de fonctionnement : 8,4 GHz et 12,1 GHz
- Bande d'accord du générateur autour de la fréquence centrale : 5 %

#### Position onde entretenue pure :

- Bande de fréquences de la tension d'erreur : 0 à 100 kHz
- Stabilité de fréquence, définie comme la déviation maximale de la fréquence instantanée mesurée par observation continue sur un discriminateur de fréquence :  $\pm 5$  kHz de part et d'autre de la fréquence centrale

#### Position onde modulée :

- Stabilité à long terme de l'onde porteuse, pour une variation de température ambiante de  $1^{\circ}$  C :  $10^{-6}$

#### Caractéristiques de modulation (Source extérieure) :

- Excursion maximale de fréquence (FM) :  $\pm 15$  MHz
- Fréquence minimale de modulation (FM ou AM en créneaux) : 2 kHz

# ENSEMBLES MELANGEURS - PREAMPLIFICATEURS

## A FREQUENCE INTERMEDIAIRE

L.T.T. a développé et produit des ensembles Mélangeurs-Préamplificateurs intégrés. Grâce à l'intégration des cristaux au circuit d'entrée, il est possible, dans une bande donnée d'hyperfréquences, d'obtenir de meilleures performances qu'avec des éléments séparés, qu'il s'agisse du facteur de bruit, du gain ou de la largeur de bande.

### BANDES D'HYPERFREQUENCES

L.T.T. construit des mélangeurs sur guides pour les bandes usuelles Ka, Ku, X et C.

### FREQUENCES INTERMEDIAIRES

Les fréquences intermédiaires les plus courantes sont 30, 45, 60 MHz pour des largeurs de bandes habituelles à 3 dB de 2 MHz à 20 MHz.

### FACTEURS DE BRUIT

Le facteur de bruit moyen pour une fréquence intermédiaire donnée croît avec l'hyperfréquence.

A titre d'exemple pour un ensemble Mélangeur - Préamplificateur à fréquence intermédiaire de 60 MHz, et de largeur de bande 20 MHz, le facteur de bruit moyen est de l'ordre de grandeur de :

11 dB	en bande Ka	(35 GHz)
10 dB	en bande Ku	(16 GHz)
9 dB	en bande X	(10 GHz)
7,5 dB	en bande C	(5,5 GHz)

EXEMPLES DE REALISATION : voir au verso



## EXEMPLES DE REALISATION

### ENSEMBLES MELANGEUR - PREAMPLIFICATEUR EN BANDE Ka

Le mélangeur est du type à jonction hybride à courte fente qui possède les meilleures caractéristiques d'équipartage et d'adaptation - Les montures de cristaux sont spéciales et réduisent au minimum les capacités d'entrées. Le préamplificateur est complètement blindé, mais aisément et rapidement accessible par démontage du fond du châssis. L'intérieur des châssis est muni de compartiments latéraux assurant l'arrivée des alimentations.

### PERFORMANCES

TYPE	EAM 82	EAM 102	EAM 88
Fréquence intermédiaire	45 MHz	60 MHz	110 MHz
Largeur de bande à 3 dB	4 MHz	20 MHz	60 MHz
Gain	20 dB	30 dB	25 dB
Facteur de bruit	10 dB	11 dB	12 dB
Impédance de sortie	50,75 ou 100 $\Omega$	50,75 ou 100 $\Omega$	50,75 ou 100 $\Omega$

### REMARQUES

1) Chaque mélangeur préamplificateur peut être associé à un amplificateur de sortie.

Une liaison par câble coaxial permet d'écarter à volonté l'amplificateur de l'ensemble mélangeur-préamplificateur dont le gain est suffisamment élevé pour rendre possible cet éloignement.

Ces amplificateurs ont un gain de l'ordre de 60 dB, variable ou non, selon les besoins de l'utilisateur.

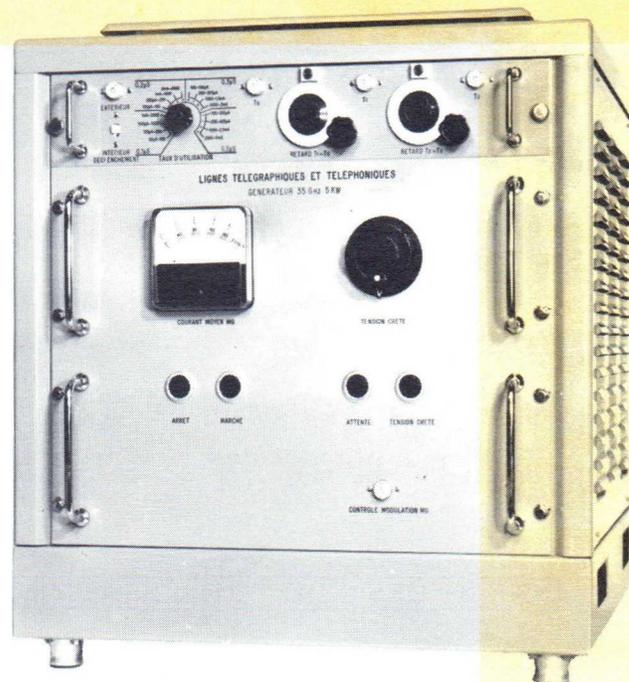
2) Les ensembles mélangeurs-préamplificateurs et les amplificateurs peuvent être, à la demande, établis pour répondre à certaines caractéristiques particulières ou revêtir des formes de réalisation spéciales.

# MODULATEURS DE MAGNETRONS

L.T.T. qui fabrique depuis de nombreuses années des magnétrons a acquis une grande expérience dans la réalisation des modulateurs de magnétron. Ces équipements, d'une grande souplesse d'utilisation, peuvent être employés pour d'autres applications; ils sont produits par LTT sur spécifications particulières.

Dans les grandes lignes, ils appartiennent à 2 types :

- 1) Modulateurs à thyratrons
- 2) Modulateurs à tubes à vide.



## MODULATEURS A THYRATRONS

PRINCIPE: Un circuit de mise en forme des impulsions, à basse impédance, débite au travers d'un thyatron dans un transformateur d'impulsions qui adapte l'impédance du magnétron.

## CARACTERISTIQUES REALISABLES

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| - Puissance de crête         | quelques kilowatts à 500 kW                                |
| - Largeur d'impulsion        | fixe ou variable par bonds (plots) à partir de 0,1 $\mu$ s |
| - Fréquence de répétition    | 1 ou plusieurs par bonds (plots)                           |
| - Taux d'utilisation maximal | $2 \cdot 10^{-3}$  |
| - Impédance de sortie        | à la demande   |
| - Divers                     | Minuterics, sécurités, commandes, contrôles.               |

Présentation: Ces équipements sont présentés en châssis standard (19 pouces) de 10, 20 ou 30 unités selon la puissance de crête et le nombre de largeurs d'impulsions ou de fréquences de répétition désirés.

## MODULATEURS A TUBES A VIDE

PRINCIPE: Un tube à vide monté en interrupteur est commandé par un "moniteur" qui définit la fréquence de répétition et la durée des impulsions.

Ce tube décharge partiellement un condensateur aux bornes de l'impédance d'utilisation.

L'ensemble se présente donc comme un générateur à très faible résistance interne.

Ces modulateurs sont à recommander lorsqu'on désire obtenir:

- une bonne qualité du "plateau" d'impulsions (niveau constant à 1%);
- une durée d'impulsion et/ou une fréquence de répétition réglables de façon continue.

#### CARACTERISTIQUES REALISABLES

- Puissance de crête 50 kW à 250 kW
- Largeur d'impulsion variable par bonds ou de façon continue à partir de 0,1  $\mu$ s.
- Fréquence de répétition variable par bonds ou de façon continue
- Taux d'utilisation maximal  $2.10^{-3}$
- Divers: Minuterics, sécurités, commandes, contrôles.

Présentation: Ces équipements sont présentés en châssis standard (19 pouces) de 10 ou 20 unités selon la puissance de crête et le nombre de largeurs d'impulsions ou de fréquences de répétition désirés.

Dans la plupart des cas, le magnétron est incorporé dans la baie.

#### EXEMPLES DE REALISATION

	E.MO 129 Modulateur à Thyatron	EG 91 Modulateur à tube à vide
Puissance de sortie crête (max.)	200 kW	40 kW
Puissance de sortie moyenne (max.)	80 W	40 W
Fréquence de répétition	2 000 i.p.s.	100-250-1 000-2 000 i.p.s.
Durées des impulsions	0,2 $\mu$ s	0,1-0,2-0,3-0,5 $\mu$ s
Impédance d'utilisation	de l'ordre de 1000 $\Omega$	de l'ordre de 1200 $\Omega$
Dimensions et masse	Largeur	0,50 m
	Profondeur	0,50 m
	Hauteur	0,50 m
	Masse	70 kg
Consommation	environ 700 VA	environ 700 VA
Présentation	Baie de 10 unités Magnétron incorporé: LTT - MG 9 T 3	(voir figure) Baie de 10 unités Magnétron incorporé LTT - MG 44 T 2

# **RADARS MILLIMETRIQUES ATMOSPHERIQUES**

**TYPES ERM 66 ET ERM 86**



**LIGNES TELEGRAPHIQUES ET TELEPHONIQUES**

**89, RUE DE LA FAISANDERIE PARIS 16<sup>e</sup>**

**Téléphone 870 45 50 Télégraphe GRALIFIL PARIS**

**LABORATOIRE : 223, av. Pierre Brossolette, MONTROUGE (Seine)**

## RADARS MILLIMETRIQUES ATMOSPHERIQUES

### TYPES ERM 66 & ERM 86

Les ondes électromagnétiques sont perturbées par la présence des particules atmosphériques naturelles, qu'elles soient en précipitation (pluie, neige, grêle, ...) ou en suspension (nuages, ...). Par conséquent, un faisceau d'ondes dirigées, comme celui utilisé en radar, permet de les visualiser. Habituellement, leur réflectivité est très faible vis-à-vis de celle des cibles observées, et ce d'autant plus que leur taille est plus petite. De ce fait, les radars courants, à longueur d'onde décimétrique ou centimétrique, ne permettent de voir que les plus grosses de ces particules. Par contre, cette réflectivité croît comme la puissance quatrième de la fréquence de l'onde, d'où l'intérêt considérable qu'il y a dans l'emploi d'un radar à longueur d'onde millimétrique pour l'examen de l'atmosphère et principalement pour celui des nuages.

La Société "Lignes Télégraphiques et Téléphoniques" fabrique depuis de nombreuses années un matériel complet de circuits hyperfréquences, magnétrons, klystrons et cristaux dans la bande des 8,6 mm (bande Ka). Elle a été naturellement amenée à développer des radars atmosphériques qui se présentent, grâce à sa grande expérience dans ce domaine, comme des équipements robustes et d'un emploi aisé.

Ces radars se révèlent être des instruments très précieux pour tous les spécialistes de la physique de l'atmosphère, ainsi que pour les météorologistes qui désirent connaître la structure nuageuse située au-delà du plafond de visibilité. De par leur conception, ils fournissent des renseignements proches mais détaillés et peuvent, de ce fait, être complémentaires d'une couverture par radar météorologique à longueur d'onde supérieure.

## RADAR ATMOSPHERIQUE TYPE ERM 66

Ce radar, léger et mobile, a été primitivement conçu pour servir d'instrument de recherche à des physiciens de l'atmosphère. Il n'a pas de fonction spécialisée et peut, de ce fait, servir simultanément à plusieurs programmes.

Il est représenté en Fig. I et comprend un équipement extérieur et une baie intérieure.

L'équipement extérieur est formé de deux aériens montés sur un caisson orientable manuellement. Les échos sont transmis par câble à la baie qui peut être éloignée d'une vingtaine de mètres et qui renferme les circuits d'amplification des signaux reçus ainsi que les alimentations et les circuits annexes : commande automatique de fréquence, supprimeur d'échos proches etc...

Après élaboration, les échos reçus sont affichés sur un indicateur cathodique type A avec, simultanément, des signaux de calibration permettant de lire leurs distances. La mesure de leurs niveaux peut se faire à l'aide d'un atténuateur variable étalonné, inséré dans les circuits à fréquence intermédiaire.

Ces échos sont également affichés sur un autre indicateur cathodique situé dans le caisson extérieur, ce qui permet ainsi à l'opérateur d'effectuer l'orientation du faisceau en examinant les signaux de réception. Un viseur optique peut être fixé au bras support des aériens avec un axe optique en coïncidence avec l'axe du faisceau.

### CARACTERISTIQUES

<i>1°/ Aériens</i>	
Diamètre des paraboloïdes . . . . .	0,600 m
Gain . . . . .	43 dB
Angle d'ouverture du faisceau à 3 dB . . . . .	1°
Orientation en site . . . . .	0 à 90°
Orientation en azimut . . . . .	0 à 360°
<i>2°/ Emetteur</i>	
Fréquence . . . . .	35 GHz (bande Ka)
Magnétron . . . . .	MG9T3 (LTT)
Puissance de crête . . . . .	40 kW
Puissance moyenne . . . . .	12 W
Durée d'impulsion . . . . .	0,5 $\mu$ s
Fréquence de répétition . . . . .	600 i.p.s
<i>3°/ Récepteur</i>	
Mélangeur . . . . .	symétrique
Cristaux . . . . .	1N53CM
Oscillateur local, klystron . . . . .	KL2T3 (LTT)
Facteur de bruit . . . . .	13 dB
Puissance minimale détectable . . . . .	- 93 dBm
Atténuation . . . . .	0 à 50 dB (de 10 en 10)
Commande de fréquence . . . . .	automatique
Echelles de mesure . . . . .	0,2 à 10 km 0,2 à 50 km
Marqueurs de distance	
- sur éch. 10 km . . . . .	10 $\times$ 1 km
- sur éch. 50 km . . . . .	10 $\times$ 5 km
Indicateur cathodique	
- type . . . . .	A
- diamètre . . . . .	12 cm
<i>4°/ Consommation</i>	
Secteur monophasé . . . . .	220 V $\times$ 7 A



Fig. 1 RADAR ERM 66

## RADAR ATMOSPHERIQUE TYPE ERM 86

Cet équipement est plus spécialement destiné à l'examen de l'atmosphère située à la verticale du lieu d'observation et peut répondre à deux besoins :

1°/ commandé par un observateur il peut servir à l'examen des échos atmosphériques, l'opérateur ayant le choix de la nature de l'examen (atténuation, échelle de mesure, enregistrement photographique des fluctuations etc...).

2°/ en position enregistrement, l'appareil devient entièrement automatique et ne nécessite plus aucun choix logique de la part de l'opérateur. Les échos sont alors enregistrés dans toute l'échelle dynamique des puissances et dans toute l'échelle de mesure des distances.

Ses performances sont très poussées afin d'obtenir le maximum d'informations sur toutes les couches nuageuses en observation. De ce fait, il est plus encombrant et doit être installé à poste fixe dans un lieu approprié.

Il comprend un équipement extérieur, un ensemble intérieur et un ou plusieurs récepteurs fac-similé.

L'équipement extérieur est formé d'un châssis en cornières supportant deux aériens de grand diamètre au-dessous desquels sont installés les caissons d'émission et de réception. Ces aériens sont usinés avec la très grande précision que demandent les ondes millimétriques et sont munis de réchauffeurs de dégivrage. A ces antennes de performances élevées, est associé un émetteur fournissant la puissance maximale actuellement réalisable à cette fréquence.

L'ensemble intérieur peut être situé à une distance maximale de 50 mètres. Il comprend une baie de mesure et une baie d'émission fac-similé. La baie de mesure renferme les circuits d'amplification des signaux reçus ainsi qu'un certain nombre de circuits annexes : commande automatique de fréquence, supprimeur du signal d'émission, circuit de correction de distance, ce dernier ayant pour mission de commander le gain des amplificateurs en fonction de la distance des cibles.

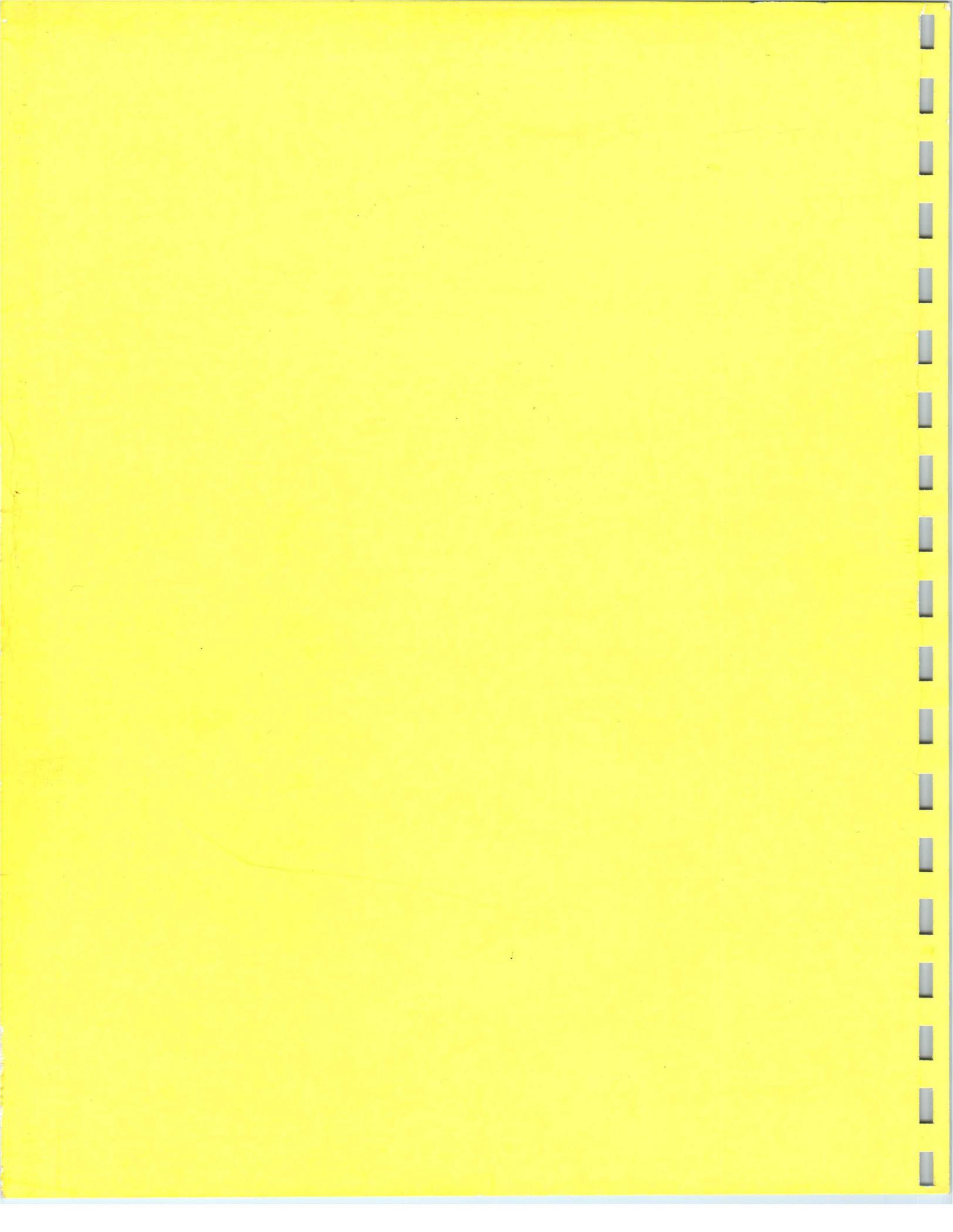
Après élaboration, les échos reçus sont affichés sur un indicateur cathodique type A avec, simultanément, des signaux de calibration permettant de lire leurs distances. La mesure de leurs niveaux se fait à l'aide d'un atténuateur variable étalonné, inséré dans les circuits à fréquence intermédiaire.

L'émetteur fac-similé transforme les signaux de réception en signaux basse fréquence qui peuvent être acheminés par voie téléphonique au récepteur fac-similé. Ce dernier est entièrement automatique et est télécommandé depuis l'émetteur. L'enregistrement se fait par impression sur papier "Autoscript". Il se présente sous la forme d'un diagramme espace-temps, l'axe des espaces correspondant à l'axe du faisceau. Un système automatique d'analyse séquentielle de niveaux permet l'enregistrement de courbes iso-échos. Le diagramme enregistré présente des zones dont la densité optique croît avec le niveau des échos. A ces signaux sont incorporés des signaux de marquage en distance et des signaux horaires traçant des droites orthogonales et donnant ainsi les échelles du diagramme. L'enregistrement peut se faire en trois exemplaires.

## CARACTERISTIQUES

1°/ <i>Aériens</i>	
Diamètre des paraboloïdes . . . . .	1,400 m
Gain . . . . .	50 dB
Angle d'ouverture du faisceau à 3 dB . . . . .	0,7°
2°/ <i>Emetteur</i>	
Fréquence . . . . .	35 GHz (bande Ka)
Magnétron . . . . .	MG31T4 (LTT)
Puissance de crête . . . . .	100 kW
Puissance moyenne . . . . .	20 W
Durée d'impulsion . . . . .	0,5 $\mu$ s
Fréquence de répétition . . . . .	400 i.p.s
Modulateur par thyatron . . . . .	5C22
3°/ <i>Récepteur</i>	
Mélangeur . . . . .	symétrique
Cristaux de réception . . . . .	IN53CM
Oscillateur local, klystron . . . . .	KL2T3 (LTT)
Cristal de C.A.F. . . . .	CR4T5 (LTT)
Facteur de bruit . . . . .	13 dB
Puissance minimale détectable . . . . .	- 93 dBm
Amplification . . . . .	linéaire
Bande passante à - 3 dB . . . . .	3 MHz
Atténuation manuelle . . . . .	0 à 50 dB (de 10 en 10)
Atténuation automatique . . . . .	0 à 40 dB (de 10 en 10)
Durée de maintien d'une séquence d'analyse . . . . .	5 s
Circuit de correction en distance :	
- précision . . . . .	2 dB
- efficacité . . . . .	15 % à 100 % de l'échelle
Commande de fréquence . . . . .	automatique
Echelles de distance . . . . .	0,2 à 5 km
	0,2 à 16 km
Marqueurs de distance :	
- sur éch. 5 km . . . . .	5 $\times$ 1 km
- sur éch. 16 km . . . . .	8 $\times$ 2 km
Indicateur cathodique :	
- type . . . . .	A
- diamètre . . . . .	12 cm
4°/ <i>Enregistrement fac-similé</i>	
Système . . . . .	déroulement continu
Procédé d'analyse . . . . .	fenêtre mobile
Vitesse d'analyse . . . . .	5 s par ligne
Vitesse de déroulement . . . . .	6 mm par mn
Définition sur l'axe des temps . . . . .	2 lignes par mm
Définition sur l'axe des espaces :	
- sur éch. 5 km . . . . .	67 points
- sur éch. 16 km . . . . .	100 points
Analyse séquentielle . . . . .	5 niveaux
Marquage horaire . . . . .	1 par 30 mn
Enregistrement des informations de . . . . .	Atténuation
	Echelle
	Correction de distance
5°/ <i>Consommation</i>	
Secteur monophasé . . . . .	220 V $\times$ 16 A
6°/ <i>Dimensions</i>	
Equipement extérieur . . . . .	3,70 $\times$ 1,70 $\times$ 2,40 m
Equipement intérieur, chacune des deux baies de . . . . .	1,68 $\times$ 0,56 $\times$ 0,73 m
Récepteur fac-similé . . . . .	1,24 $\times$ 0,81 $\times$ 0,51 m





# L.M.T.

## Magnétron accordable à impulsion

### Bande X - Type MG 60 T I



Ce magnétron se caractérise par une stabilité d'impulsion particulièrement élevée (faibles valeurs d'incertitudes de temps, amplitude et fréquence).

#### Conditions d'emploi

Tension de chauffage avant oscillation .....	6,3 V
Courant de chauffage avant oscillation .....	1,2 A
Temps de préchauffage .....	45 s
Tension de crête .....	5,5 à 6 kV
Courant de crête .....	5 A
Temps de montée de l'impulsion de tension .....	80 ns min.
Capacité d'entrée .....	20 pF max.

#### Limites d'emploi

(chaque limite est à considérer séparément)

Tension de chauffage .....	7 V
Courant de pointe de chauff. .....	3,5 A
Courant crête d'anode .....	8 A
Puissance moyenne d'entrée .....	70 W
Taux d'utilisation .....	$2 \cdot 10^{-3}$
Durée d'impulsion .....	0,5 $\mu$ s
Température d'anode .....	150 °C
Taux d'ondes stationnaires .....	1,5
Altitude .....	> 10.000 m.

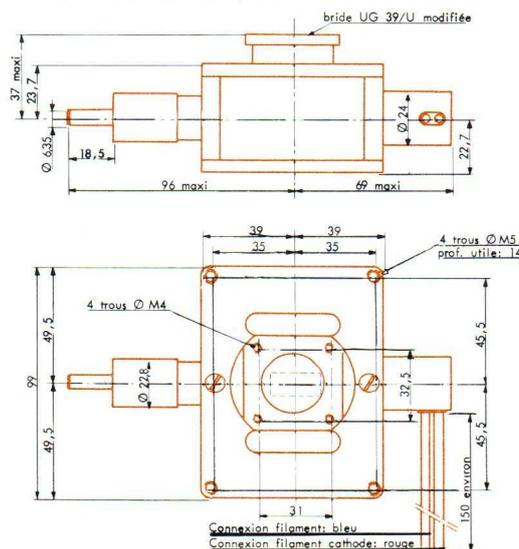
#### Performances garanties

Puissance de crête .....	8 kW minimum
Accord mécanique de fréquence .....	9300 à 9900 MHz
Facteur de pulling (T.O.S. 1,5) .....	15 MHz maximum
Facteur de pushing .....	3 MHz/A max.
Impulsions manquantes .....	0,1 % maximum
Largeur de spectre (à 6 dB) .....	2/tp MHz max.
Lobes latéraux .....	8 dB minimum

Variation de température par degré C .....	0,2 MHz/°C
Vibrations (5 à 500 Hz) .....	$\pm 0,6$ mm ou 10 G
Chocs (6 ms) .....	40 G
Durée de vie (cyclée) .....	1000 h minimum
Incertitude (jitter) de temps .....	1,5 ns maximum
Incertitude (jitter) d'amplitude .....	0,05 dB maximum
Incertitude (jitter) de fréquence .....	60 kHz maximum

#### Caractéristiques mécaniques

Position de montage .....	indifférente
Poids .....	2 kg
Bride de sortie .....	UG 39/U modifiée
Refroidissement .....	air forcé
Couple résistant du dispositif d'accord .....	3,5 kgf x cm max.
Coefficient du dispositif d'accord .....	160 MHz/tour
Hystérésis du dispositif d'accord .....	3 MHz maximum



# Pulse tunable magnetron

## Band X - Type MG 60 T I

This magnetron is characterized by a very high pulse stability (low values of time, amplitude and frequency jitters).

### Normal operating conditions

Heating voltage before oscillation .....	6,3 V
Heating current before oscillation .....	1,2 A
Heating time .....	45 s
Peak voltage .....	5,5 à 6 kV
Peak current .....	5 A
Voltage pulse rise time .....	80 ns min.
Input capacitance .....	20 pF max.

### Maximum ratings

(each limit must be taken into account separately)

Heating voltage .....	7 V
Surge heating current .....	3,5 A
Peak anode current .....	8 A
Average input power .....	70 W
Duty cycle .....	$2 \cdot 10^{-3}$
Pulse duration .....	0,5 $\mu$ s
Anode temperature .....	150 °C
v.s.w.r. ....	1,5
Altitude .....	> 10.000 m

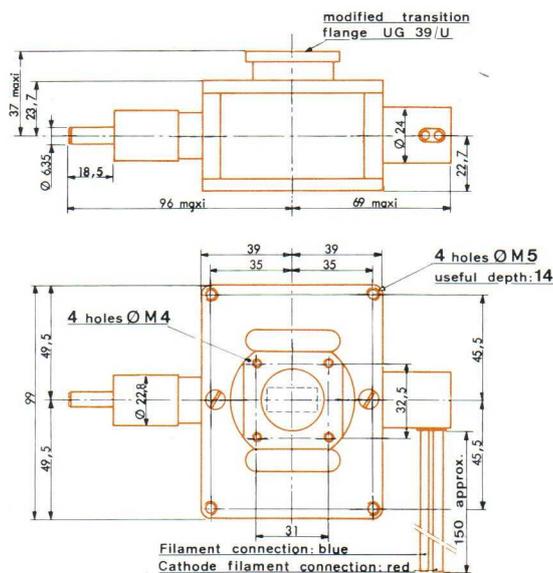
### Guaranteed performances

Peak power .....	8 kW minimum
Mechanical frequency tuning .....	9300 à 9900 MHz
Pulling factor .....	15 MHz maximum
Pushing factor .....	3 MHz/A max.
Missing pulses .....	0,1 % maximum
Spectrum width at 6 dB .....	2/tp MHz max.
Lateral lobes .....	8 dB minimum

Frequency variation by degree C .....	0,2 MHz/°C
Vibrations .....	$\pm 0,6$ mm ou 10 G
Shocks .....	40 G
Life time .....	1000 h minimum
Time jitter .....	1,5 ns maximum
Amplitude jitter .....	0,05 dB maximum
Frequency jitter .....	60 KHz maximum

### Mechanical characteristics

Mounting position .....	indifferent
Weight .....	2 kg
Output connector .....	modified UG 39/U
Cooling .....	forced air
Maximum torque on the tuning system .....	3,5 kgf x cm max.
Tuning system coefficient .....	160 MHz/tour
Tuning system hysteresis .....	3 MHz maximum



LE MATÉRIEL TÉLÉPHONIQUE

46-47, quai Alphonse Le Gallo  
92 — Boulogne-Billancourt (France)

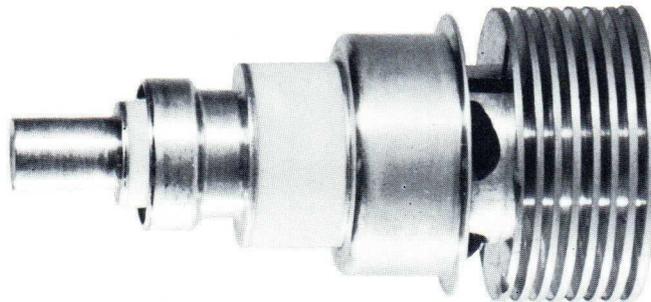
**L.M.T.**

Tel. : Paris (1) 603-50-00 — Telex : 20972 — Telegrams : Microphon Paris

# L.M.T.

## Triode UHF

### Type 7289



Le tube 7289 est une triode à structure plane, à enveloppe céramique métal pouvant être utilisée en oscillateur, amplificateur ou multiplicateur de fréquence dans le domaine des ondes décimétriques. Il peut fonctionner en régime permanent jusqu'à 2500 MHz et en régime d'impulsions jusqu'à 3000 MHz.

Le tube 7289 peut remplacer dans la plupart des cas, sans modification de l'équipement, les tubes 2C39A ou 2C39WA. Il est équivalent au 3CX100A5.

Sa construction lui permet de supporter en permanence une température de 250 °C au point le plus chaud du tube.

#### Caractéristiques générales

Cathode à oxydes, chauffage indirect :

- Temps de chauffage . . . . .	60 s
Filament - Tension . . . . .	6 V
- Intensité . . . . .	1 A
Coefficient d'amplification . . . . .	100
Pente ( $I_p$ 75 mA $V_p$ 600 V) . . . . .	25 mA/V
Capacités interélectrodes :	
- Grille-cathode . . . . .	6,3 pF
- Anode-grille . . . . .	2 pF
- Anode-cathode . . . . .	0,035 pF
Position de montage . . . . .	Indifférente
Débit d'air sur l'anode . . . . .	350 l/mn
Température d'anode . . . . .	max. 300 °C
Température des scellements . . . . .	max. 300 °C

#### Conditions limites d'utilisation

Tension d'anode maximum . . . . .	1000 V
Intensité de cathode maximum . . . . .	125 mA
Tension de grille maximum . . . . .	-150 V
Tension de crête positive de grille maximum . . . . .	30 V

Tension de crête négative de grille maximum . . . . .	-400 V
Dissipation d'anode maximum . . . . .	100 W
Dissipation de grille maximum . . . . .	2 W

#### Exemples de fonctionnement

##### en amplificateur à régime permanent à 500 MHz

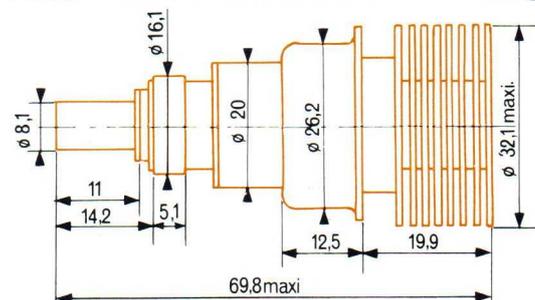
Tension d'anode . . . . .	900 V
Intensité d'anode . . . . .	90 mA
Tension de grille . . . . . env.	-40 V
Intensité de grille . . . . . env.	30 mA
Puissance utile . . . . .	40 W

##### en régime d'impulsions à 3000 MHz

Durée des impulsions . . . . .	3 $\mu$ s
Facteur d'utilisation . . . . .	0,0025
Tension de crête d'anode . . . . .	3500 V
Intensité de crête d'anode . . . . .	3 A
Intensité de crête de grille . . . . .	1,8 A
Puissance de crête de sortie . . . . .	1600 W
Tension filament . . . . .	5,8 V

#### Dimensions et poids

Hauteur totale maximum . . . . .	69,8 mm
Diamètre maximum . . . . .	32,1 mm
Poids . . . . .	63 g



# UHF Triode

## Type 7289

The 7289 tube is a planar electrode triode with a metal ceramic envelope, which can be used as oscillator, amplifier or frequency multiplier in the field of decimetric waves. It can operate in continuous rating up to 2500 MHz and in pulsed operation up to 3000 MHz.

The tube 7289 can replace, in most cases, without any modification in the equipment, the 2C39A or 2C39WA tubes. It is equivalent to the 3CX100A5.

Its construction enables it to withstand, in permanence, a temperature of 250 °C at the hottest point of the tube.

### General characteristics

Indirectly heated, oxide-coated: cathode	
- Minimum cathode heating time	60 s
Heater voltage	6 V
Heater current	1 A
Amplification factor	100
Mutual conductance (Ip 75 mA, Vp 600 V)	25 mA/V
Direct interelectrode capacitances:	
- Grid to cathode	6,3 pF
- Grid to anode	2 pF
- Anode to cathode, maximum	0,035 pF
Mounting position	Unrestricted
Volume of air required	350 l/mn
Maximum seal temperature	300 °C

### Maximum rating conditions

Maximum direct anode voltage	1000 V
Maximum direct cathode current	125 mA
Maximum direct grid voltage	-150 V
Maximum positive peak grid voltage	30 V

Maximum negative peak grid voltage	-400 V
Maximum anode dissipation	100 W
Maximum grid dissipation	2 W

### Typical operating conditions

#### as steady state amplifier at 500 MHz

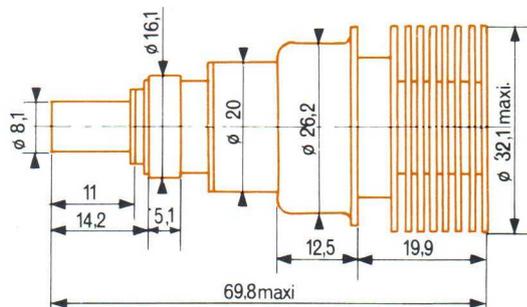
Direct anode voltage	900 V
Direct anode current	90 mA
Direct grid voltage	approx. -40 V
Direct grid current	approx. 30 mA
Output power	40 W

#### in pulsed state at 3000 MHz

Pulse duration	3 μs
Duty cycle	0,0025
Peak anode pulse supply voltage	3500 V
Peak anode current	3 A
Peak grid current	1,8 A
Useful peak power output	1600 W
Filament voltage	5 8 V

### Dimensions and weight

Maximum overall height	69,8 mm
Maximum diameter	32,1 mm
Weight	63 g



LE MATÉRIEL TÉLÉPHONIQUE

46-47, quai Alphonse le Gallo  
92 - Boulogne-Billancourt (France)

R.C. Seine 54 B 6800

Tél. : Paris 603-50-00 - Telex : 20972 - Telegrams : Microphon Paris

# L.M.T.

# L.M.T.

## Triode UHF

### Type 7815



Le tube 7815 est une triode à structure plane, à enveloppe céramique métal, pouvant être utilisée en oscillateur, amplificateur ou multiplicateur de fréquence dans le domaine des ondes décimétriques jusqu'à 3000 MHz.

Ce tube, prévu pour le fonctionnement en impulsions, possède une cathode à oxydes spéciale capable de supporter des champs élevés. Il peut être utilisé en modulation grille, avec une tension anodique permanente de 2000 V. Son anode, refroidie par conduction et convection, peut dissiper 10 W.

Il est équivalent au tube 3CPN 10A5.

#### Caractéristiques générales

Cathode à oxydes, chauffage indirect :

- Temps de chauffage . . . . .	60 s
Filament - Tension . . . . .	6 V
- Intensité . . . . .	1 A

Coefficient d'amplification . . . . .	100
Pente ( $I_p$ 75 mA, $V_p$ 600 V) . . . . .	25 mA/V

Capacités interélectrodes :

- Grille-cathode . . . . .	6,3 pF
- Anode-grille . . . . .	2 pF
- Anode-cathode . . . . .	0,035 pF

Position de montage . . . . . Indifférente

Refroidissement . . . conduction et convection

Température d'anode . . . . . max. 250 °C

Température des scellements . . max. 250 °C

#### Conditions limites d'utilisation et exemples de fonctionnement

##### Oscillateur ou amplificateur - Classe C

##### Impulsions par modulation grille

###### Limites d'utilisation :

Tension d'anode . . . . .	2000 V
Intensité de crête d'anode . . . . .	3 A
Tension de grille . . . . .	-150 V
Intensité moyenne d'anode . . . . .	10 mA
Dissipation d'anode . . . . .	10 W
Dissipation de grille . . . . .	2 W
Durée des impulsions . . . . .	6 $\mu$ s
Facteur d'utilisation . . . . .	0,0033

###### Exemple de fonctionnement en amplificateur

Tension d'anode . . . . .	1700 V
---------------------------	--------

Tension de polarisation grille . . . . .	- 45 V
Intensité de crête d'anode . . . . .	1,9 A
Intensité de crête de grille . . . . .	1,1 A
Puissance de crête d'excitation . . . . .	environ 400 W
Puissance de crête utile . . . . .	1500 W
Durée des impulsions . . . . .	3,5 $\mu$ s
Facteur d'utilisation . . . . .	0,001
Fréquence . . . . .	1100 MHz

#### Impulsions par modulation anode

##### Limites d'utilisation :

Tension de crête d'anode . . . . .	3500 V
Tension de polarisation grille . . . . .	- 150 V
Intensité de crête d'anode . . . . .	3 A
Intensité de crête de grille . . . . .	1,8 A
Intensité moyenne d'anode . . . . .	10 mA
Dissipation d'anode . . . . .	10 W
Dissipation de grille . . . . .	2 W
Durée des impulsions . . . . .	6 $\mu$ s
Facteur d'utilisation . . . . .	0,0033

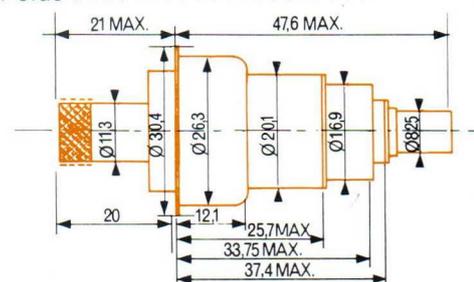
##### Exemple de fonctionnement :

Tension d'anode . . . . .	3500 V
Intensité de crête d'anode . . . . .	3 A
Intensité moyenne d'anode . . . . .	7,5 mA
Intensité moyenne de grille . . . . .	4,5 mA
Puissance de crête utile . . . . .	1600 W
Durée des impulsions . . . . .	3 $\mu$ s
Facteur d'utilisation . . . . .	0,0025

*Note :* Une dissipation plaque de 100 watts est possible si le tube est fourni avec un radiateur d'anode pour refroidissement par ventilation forcée (sur demande seulement).

#### Dimensions et poids

Hauteur totale max. . . . .	68,7 mm
Diamètre max. . . . .	30,4 mm
Poids . . . . .	53 g



# UHF Triode

## Type 7815

The 7815 tube is a planar high amplification triode with a metal ceramic envelope which can be used as oscillator, amplifier or frequency multiplier in a large frequency range up to 3000 MHz.

This tube, designed for pulse operation, has a special oxide coated cathode which can withstand high fields. It can also be used in grid modulation with a permanent anode voltage of 2000 volts. Its anode cooled by conduction and convection can dissipate 10 watts.

It is equivalent to the 3 C P N 10 A5.

### General characteristics

Indirectly heated, oxide-coated cathode	
- Minimum cathode heating time	60 s
Heater voltage	6 V
Heater current	1 A
Amplification factor	100
Mutual conductance (I <sub>p</sub> 75 mA V <sub>p</sub> 600 V)	25 mA/V
Direct interelectrode capacitances	
- Grid to cathode	6,3 pF
- Grid to anode	2 pF
- Anode to cathode, max.	0,035 pF
Mounting position	Optional
Maximum anode temperature	250 °C
Maximum seal temperature	300 °C

### Operating conditions

#### Oscillator or amplifier - Class C

##### 1° Pulses by grid modulation

###### 1-1 Maximum ratings

(each limit must be taken into account separately)

- anode voltage	2000 V
- peak anode current	3 A
- grid voltage	-150 V
- average anode current	10 mA
- anode dissipation	10 W
- grid dissipation	2 W
- pulse duration	6 μs
- duty cycle	0,0033

###### 1-2 Example of typical operating conditions as an amplifier

- anode voltage	1700 V
-----------------	--------

- grid bias voltage	- 45 V
- peak anode current	1,9 A
- peak grid current	1,1 A
- peak driving power	400 W
- peak useful power	1500 W
- pulse duration	3,5 μs
- duty cycle	0,001
- frequency	1100 MHz

### 2° Pulses by anode modulation

#### 2-1 Maximum ratings

(each limit must be taken into account separately)

- peak anode voltage	3500 V
- grid bias voltage	-150 V
- peak anode current	3 A
- peak grid current	1,8 A
- average anode current	10 mA
- anode dissipation	10 W
- pulse duration	6 μs
- duty cycle	0,0033

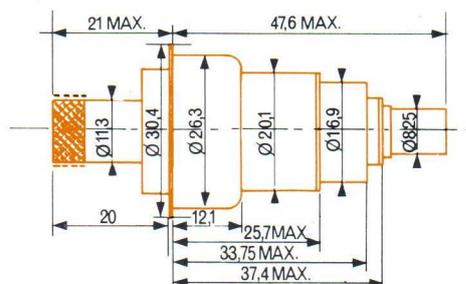
#### 2-2 Example of typical operating conditions

- anode voltage	3500 V
- peak anode current	3 A
- average anode current	7,5 mA
- average grid current	4,5 mA
- useful peak power	1600 W
- pulse duration	3 μs
- duty cycle	0,0025

Note: a plate dissipation of 100 watts is possible if the tube is supplied with a forced air cooled radiator (on request only).

### Dimensions and weight

- maximum total height	68,7 mm
- maximum diameter	30,4 mm
- weight	53 g



LE MATÉRIEL TÉLÉPHONIQUE

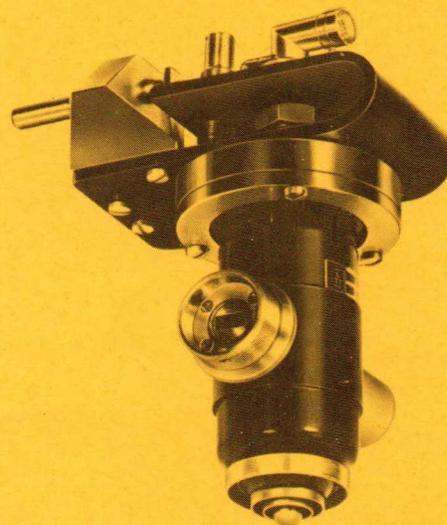
46-47, quai Alphonse le Gallo  
92 - Boulogne-Billancourt (France)

R.C. Seine 54 B 6800

Tél. : Paris 603-50-00 - Telex : 20972 - Telegrams : Microphon Paris

**L.M.T.**

# KLYSTRON REFLEX 8,6mm-200mW



## DESCRIPTION

- Le klystron reflex KL 2 T 5 fournit dans la bande Ka (35 GHz) une puissance de 200 mW qui permet, entre autres, son emploi comme tube émetteur et comme source de pompage. C'est un tube à cavité interne accordable mécaniquement.

- The KL 2 T 5 reflex klystron delivers in the Ka band (35 Gcs) a power of 200 mW which allows it to be used, among other applications, as a transmitting tube or a pumping source. This tube includes an internal cavity mechanically tunable.

## CARACTERISTIQUES GENERALES

### - Electriques

- Gamme de fréquence
- Puissance de sortie
- Accord électronique
- Coefficient de modulation réflecteur

34 - 36 GHz  
min. 200 mW  
50 MHz à - 3 dB  
1 MHz/V

### - Mécaniques

- Encombrement
- Poids
- Refroidissement
- Température de l'enveloppe
- Position
- Guide de sortie
- Bride de sortie
- Culot
- Vibrations
- Choc

Voir au verso  
See outline Dwg  
660 g  
air forcé 8 m<sup>3</sup>/h  
8 m<sup>3</sup>/h forced air  
max. 150°  
indifférente - any  
RG 96/U-WG 22  
RL 086 ou UG 600 A/U\*  
Voir au verso  
See outline Dwg\*\*  
10 G 50 - 2000 pps  
150 G - 6 mS

## CONDITIONS D'EMPLOI

- Tension de chauffage
- Courant de chauffage
- Temps de chauffage
- Tension résonateur
- Tension cathode
- Tension réflecteur
- Tension grille
- Courant cathodique

6 V  $3 \pm 5\%$   
740 mA  
2 minutes  
0 V  
- 2500 V  
- 2500 - 3000 V  
- 2500 - 3000 V  
max. 30 mA

\* à préciser à la commande

\*\* une embase peut être fournie sur demande

## GENERAL CHARACTERISTICS

### - Electrical

- Frequency range
- Power output
- Electronic tuning range
- Modulation sensitivity (Reflector)

### - Mechanical

- Overall dimensions
- Weight
- Cooling
- Body temperature
- Mounting position
- Output waveguide
- Output flange
- Base
- Vibrations
- Shock

## OPERATING CONDITIONS

- Heater voltage
- Heater current
- Heater warm-up time
- Cavity voltage
- Cathode voltage
- Reflector voltage
- Grid voltage
- Cathode current

\* to be specified on order

\*\* a socket matched to the base is supplied on request



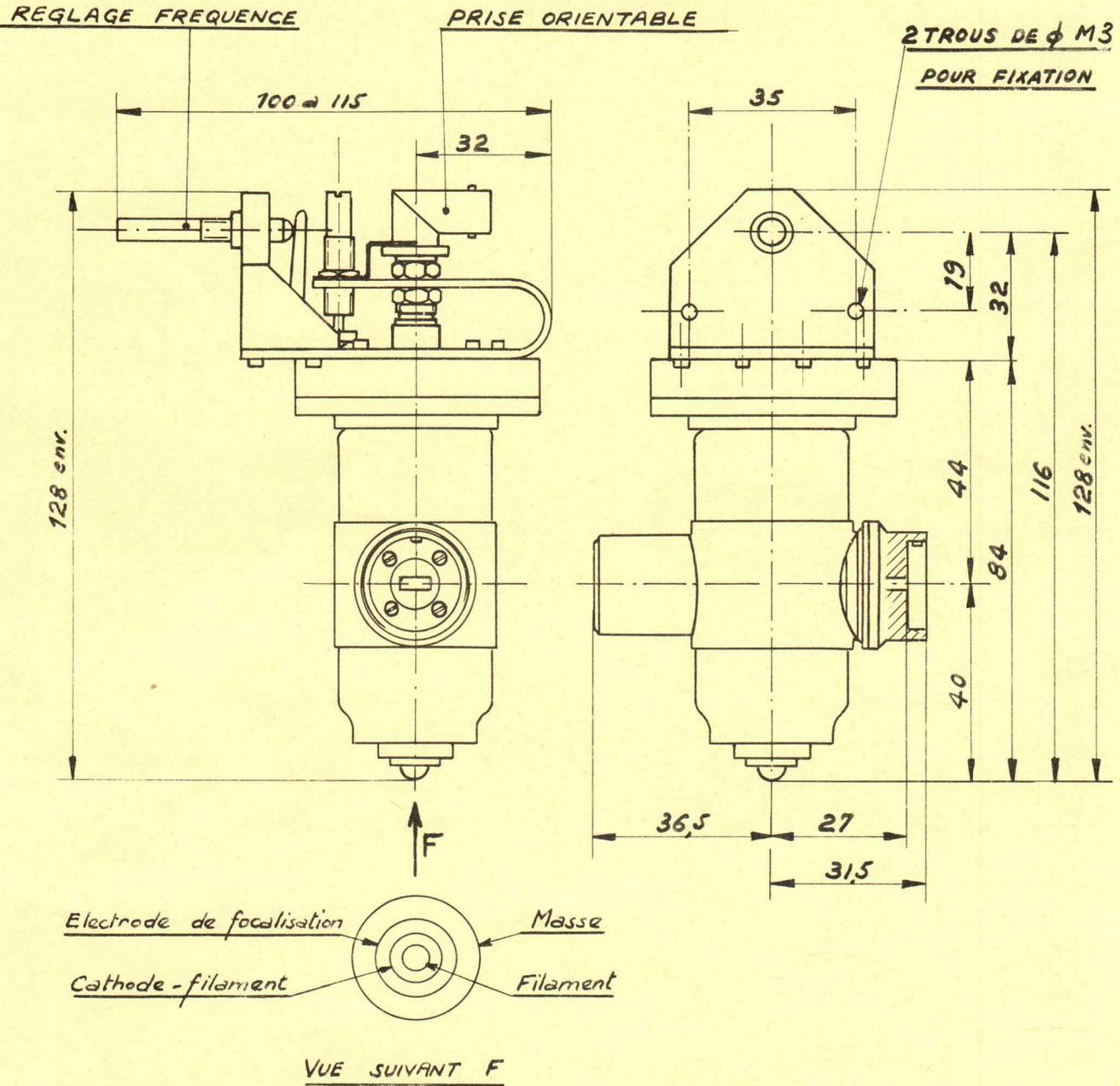
## LIGNES TELEGRAPHIQUES ET TELEPHONIQUES

Société anonyme au capital de 15.000.000 F

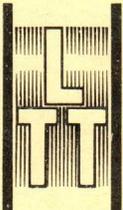
89, RUE DE LA FAISANDERIE, PARIS-16<sup>e</sup> - FRANCE • TRO. 45-50

PLAN D'ENCOMBREMENT

OUTLINE



Cr. 2630



LIGNES TELEGRAPHIQUES ET TELEPHONIQUES

Société anonyme au capital de 15.000.000 F

89, RUE DE LA FAISANDERIE, PARIS-16<sup>e</sup> - FRANCE • TRO. 45-50

Ce magnétron, fonctionnant en impulsion, a été spécialement étudié pour être d'un poids et d'un encombrement réduits.

**CONDITIONS D'EMPLOI**

- Tension de chauffage avant oscillation. . . . . 6,3 V
- Courant de chauffage avant oscillation. . . . . 2 A
- Tension de chauffage en oscillation. . . . . V.feuille part.
- Temps de préchauffage. . . . . 180 sec.min.
- Tension de crête. . . . . 8,5 à 9,5 kV
- Courant crête. . . . . 6 (I-0,35x tp) A °°
- Pente de croissance de tension. . . . . 150 kV/µs
- Capacité d'entrée. . . . . 6 pF

**LIMITES D'EMPLOI**

- (chaque limite est à considérer séparément)
- Tension de chauffage. . . . . 7 V
- Courant de pointe de chauffage. . . . . 6 A
- Courant crête d'anode. . . . . 6 A
- Puissance moyenne d'entrée. . . . . 50 W
- Taux d'utilisation. . . . . 10<sup>-3</sup>
- Durée d'impulsion. . . . . 0,1 et 0,5 µs
- Temp rature d'anode. . . . . 150°C
- Taux d'ondes stationnaires. . . . . 1,5

**PERFORMANCES GARANTIES**

- Puissance de crête. . . . . 6,5 kW min
- Puissance moyenne. . . . . 6,5 W min
- Fréquence. . . . . 34.400 à 35.400 MHz
- Facteur de pulling(T.O.S. 1,5). . . . . 60 MHz max.
- Impulsions manquantes. . . . . 0,2% max.
- Largeur de spectre(à6 dB). . . . . 2/tp MHz max.°°
- Lobes latéraux. . . . . 8 dB min.
- Coefficient de température d'anode. . . . . 1 MHz/° C max.
- Durée de vie. . . . . 200 H min.

**CARACTERISTIQUES MECANIQUES**

- Position de montage. . . . . Indifférente.
- Poids. . . . . 1 Kg environ.
- Standard de guide. . . . . RG 96 U
- Bride sortie<sup>°°°</sup>. . . . . RL086 (franco-anglais)  
ou UG-600A/U (USA)
- Refroidissement anode et cathode. . . . convection naturelle.
- Encombrement. . . . . voir au dos

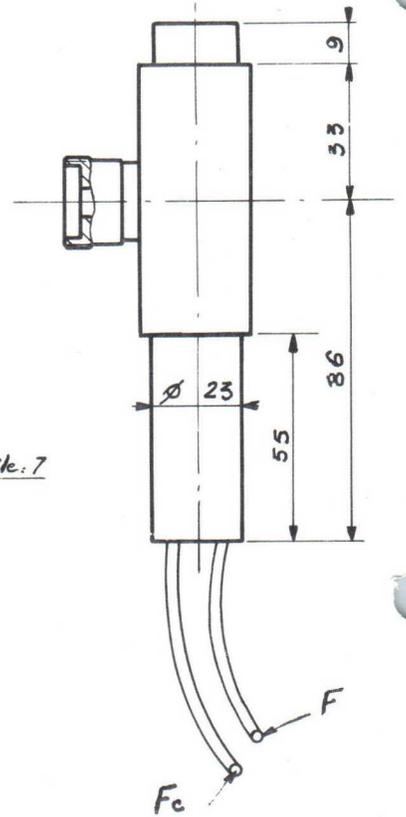
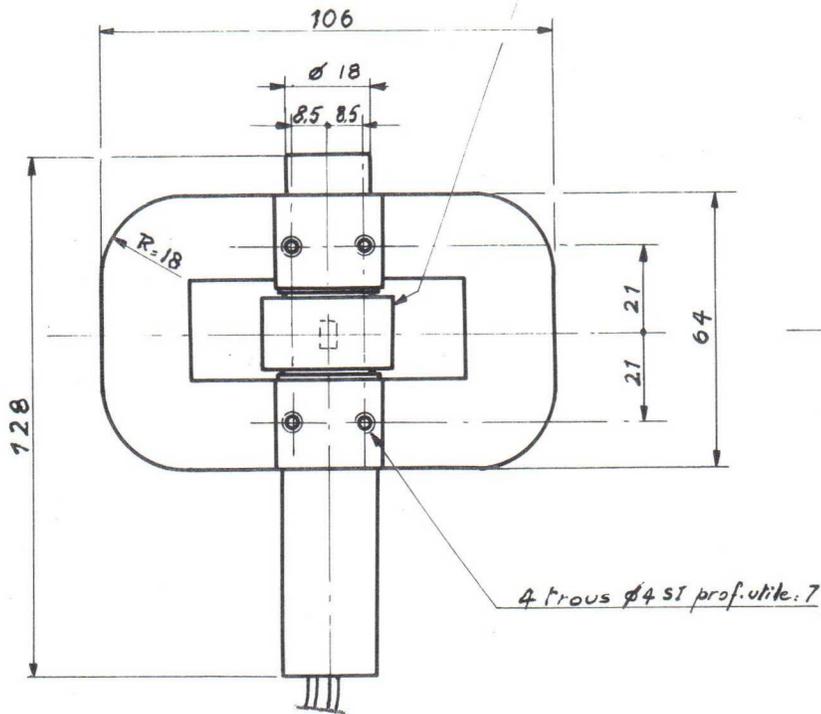
°°tp= durée d'impulsion exprimée en µs

°°° à préciser à la commande

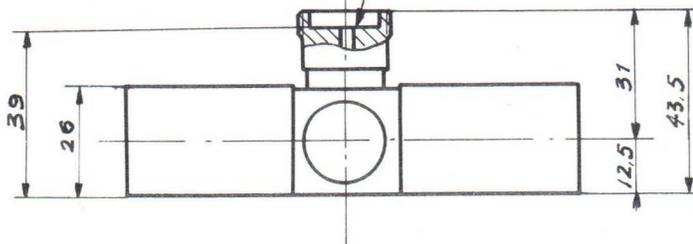


PLAN D'ENCOMBEMENT

Point de référence p'mesure  
de température d'Anode



A monter sur Bride RL086



TRIODE U H F

Type 3852 A / 2C39A

Le tube 3852 A est une triode à structure plane pouvant être utilisée en oscillateur, amplificateur ou multiplicateur de fréquence dans le domaine des ondes décimétriques. Il peut fonctionner en régime permanent jusqu'à 2500 MHz.

Son anode, refroidie par air forcé, peut dissiper 100 watts.

Sa forme permet de l'utiliser dans des circuits à cavités aussi aisément qu'avec des lignes parallèles.

---

CARACTERISTIQUES GENERALES.

Cathode à oxydes, chauffage indirect.

- Temps de chauffage	.....	60 s
Filament - Tension	.....	6,3 V
- Intensité	.....	1,05 A
Coefficient d'amplification	.....	100
Pente ( $I_p$ 75 mA $V_p$ 600 V )	.....	24 mA/V
Capacités interélectrodes :		
-- Grille-cathode	.....	6,6 pF
- Anode-grille	.....	2 pF
- Anode-cathode	.....max.	0,035 pF
Position de montage	.....	Indifférente
Débit d'air sur l'anode	.....	350 l/mn
Température d'anode	.....max.	175 °C

CONDITIONS LIMITEES D'UTILISATION.

Tension d'anode maximum . . . . .	1000 V
Intensité de cathode maximum . . . . .	125 mA
Tension de grille maximum . . . . .	-150 V
Tension de crête positive de grille maximum . . . . .	30 V
Tension de crête négative de grille maximum . . . . .	-400 V
Dissipation d'anode maximum . . . . .	100 W
Dissipation de grille maximum . . . . .	2 W

EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT.

En amplificateur à régime permanent à 500 MHz

Tension d'anode . . . . .	900 V
Intensité d'anode . . . . .	90 mA
Tension de grille . . . . .env.	-40 V
Intensité de grille . . . . .env.	30 mA
Puissance utile . . . . .	40 W

En régime d'impulsions à 3000 MHz

Durée des impulsions . . . . .	3 $\mu$ s
Facteur d'utilisation . . . . .	0,0025
Tension de crête d'anode . . . . .	3500 V
Intensité de crête d'anode . . . . .	3 A
Intensité de crête de grille . . . . .	1,8 A
Puissance de crête de sortie . . . . .	1600 W
Tension filament . . . . .	5,8 V

DIMENSIONS ET POIDS.

Hauteur totale maximum . . . . .	69,8 mm
Diamètre maximum . . . . .	32,1 mm
Poids . . . . .	63 g

