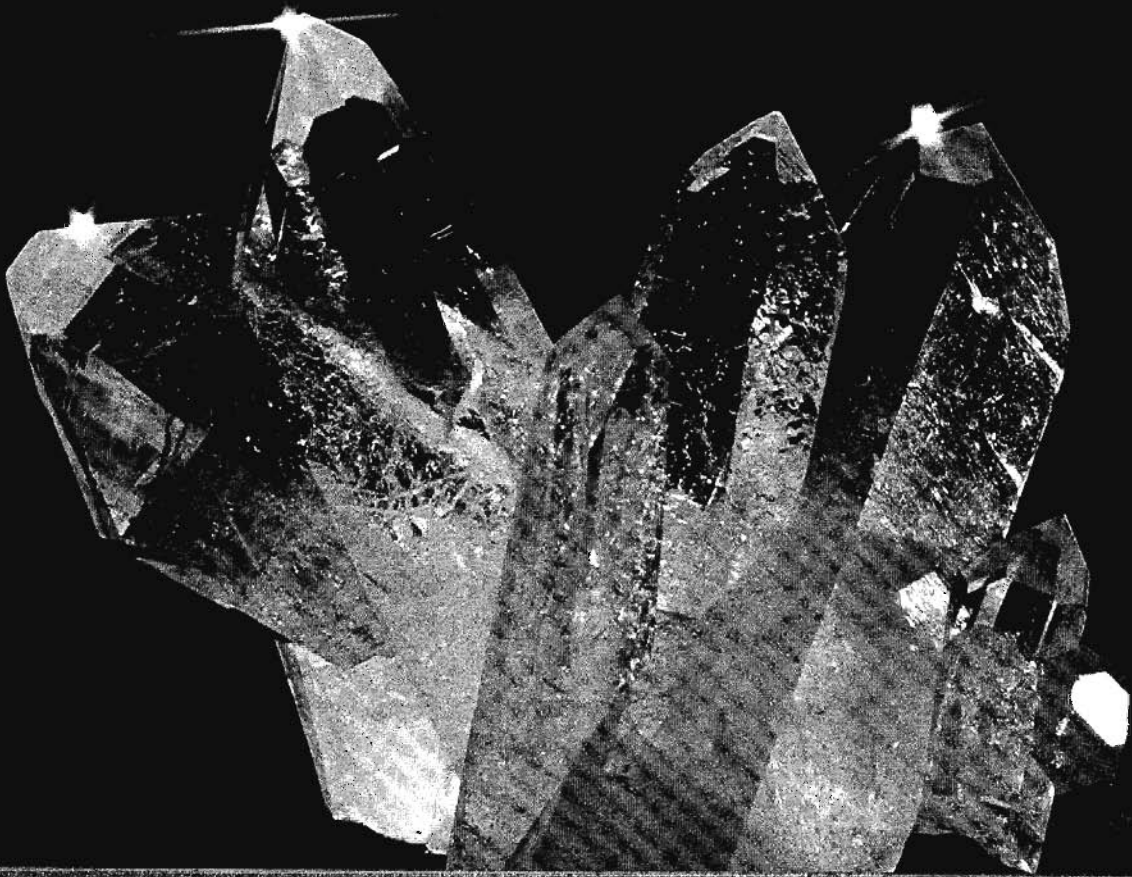


# PIOTES A QUARTZ



1979

**C.E.P.E.**

Filiale THOMSON-GSP

COMPAGNIE D'ÉLECTRONIQUE ET DE PIÉZO-ÉLECTRICITÉ

Les pilotes à quartz ont pour fonction la génération des fréquences stables de  $10^{-5}$  à  $10^{-11}$ , à partir d'un ensemble électronique comportant un oscillateur piloté par un quartz, qui peut être associé à une compensation en température ou à un thermostat. La plupart des pilotes à quartz peuvent être recalés, asservis ou commandés en fréquence, suivant l'utilisation requise.

Les pilotes à quartz garantissent à l'utilisateur l'optimisation des performances par l'association du quartz et de l'électronique, dans des conditions d'environnement sévères. L'industrialisation a conduit à une miniaturisation et à une grande sécurité de fonctionnement.

Quatre familles de pilotes à quartz sont présentées :

- Oscillateurs à quartz, bases de temps,
- Pilotes à quartz compensés en température,
- Pilotes à quartz commandés en fréquence,
- Pilotes à quartz thermostatés.

Cette liste n'est pas limitative, sur demande, nos laboratoires peuvent étudier la réalisation de pilotes à quartz répondant à des spécifications particulières électriques et d'environnement.

## SOMMAIRE

## PAGE

1 - GÉNÉRALITÉS	3
-----------------	---

### 2 - OSCILLATEURS A QUARTZ BASE DE TEMPS

Introduction	8
Caractéristiques techniques :	
Oscillateurs série OBF	9
Oscillateurs série OCMD	10
Oscillateurs série ODM 2 F	11
Oscillateurs série ODL, ODM	12
Oscillateurs série OTTL 55 S, OTTL 55 R	13
Oscillateurs série OTTL 115, OTTL 155, OTTL 255	14
Oscillateurs série OBT U, OBT P	15
Oscillateurs série OHF.	16

### 3 - PILOTES A QUARTZ COMPENSÉS EN TEMPÉRATURE

Introduction	18
Caractéristiques techniques :	
Pilotes série PCT U	20
Pilotes série PCT L	21
Pilotes série PCT M	22
Pilotes série PCT P3	23
Pilotes série PCT P5	24

### 4 - PILOTES A QUARTZ COMMANDÉS EN FRÉQUENCE

Introduction	26
Caractéristiques techniques :	
Pilotes série PCF 1	27
Pilotes série PCF 2	28
Pilotes série PCF 3	29
Pilotes série PCF 4	30

### 5 - PILOTES A QUARTZ THERMOSTATÉS

Introduction	32
Caractéristiques techniques :	
Pilotes PMT 315	34
Pilotes PMT P 130	35
Pilotes PMT P 392	36
Pilotes PHDS 2	37
Pilotes PMT 730	38
Pilotes PMT P 391	39
Pilotes PHDS 1	40
Pilotes PMT P5 3	41
Pilotes PMT P5 2	42
Pilotes PMT P5 1E	43
Standards de fréquence P 110	44

# 1- GÉNÉRALITÉS



## INTRODUCTION

Les pilotes à quartz standards du présent catalogue sont répartis en 4 groupes.

Les caractéristiques particulières à chaque groupe sont indiquées dans les différentes introductions.

Un certain nombre de caractéristiques sont communes à tous les types de pilote à quartz.

## CARACTÉRISTIQUES COMMUNES

### GAMME DE FRÉQUENCE

Certains types de pilote sont réalisés dans une gamme de fréquence, d'autres ne sont réalisés qu'à des fréquences standards.

La fréquence doit être spécifiée à chaque commande.

### STABILITÉ DE FRÉQUENCE

La stabilité de fréquence est la variation de la fréquence délivrée par rapport à la fréquence de référence, en fonction d'un ou plusieurs facteurs d'environnement :

- temps entre deux recalages (stabilité à long terme),
- température d'utilisation,
- variation de tension d'alimentation,
- variation de charge,
- conditions mécaniques et climatiques.

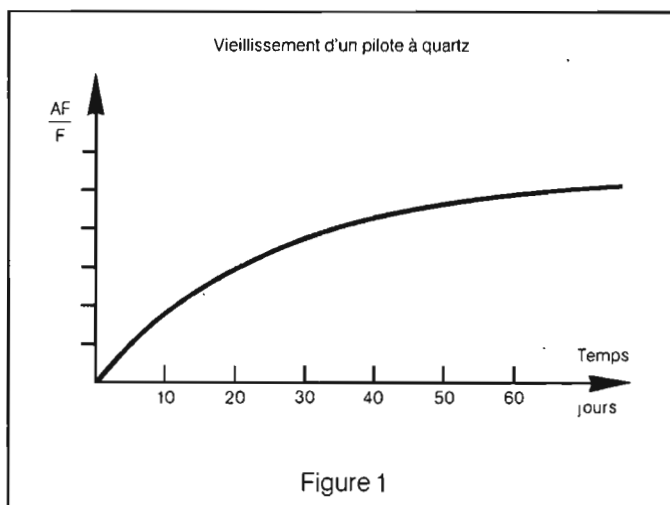
Elle s'exprime en  $10^{-n}$ , par exemple  $\frac{\Delta F}{F} \leq 10^{-n}$ .

La stabilité de fréquence exprimée en  $10^{-n}$  ne doit jamais être confondue avec la précision de calage en fréquence également exprimée en  $10^{-n}$ . La valeur de  $n$  n'est pas obligatoirement identique dans les 2 cas.

### Stabilité à long terme

La stabilité à long terme correspond aux variations de fréquence en fonction du temps, généralement 1 jour, 1 mois, 1 an et en fonctionnement permanent.

Les mesures de fréquence doivent être faites dans les conditions d'emploi stables, c'est-à-dire dans les mêmes conditions expérimentales de stabilisation, de la température, de l'alimentation, etc., afin de ne prendre en compte que l'influence du long terme.



La caractéristique fréquence, fonction du temps, se présente habituellement comme une fonction logarithmique du temps (voir figure n° 1), sa pente peut être positive ou négative.

Les stabilités à long terme sont prévisionnelles, elles correspondent aux mesures effectuées dans nos Laboratoires par prélèvement sur les fabrications. Un relevé de mesures particulières peut être fourni sur demande; ceci peut nécessiter un équipement spécial.

### Stabilité en température

Elle est définie en fonction d'une gamme de température d'utilisation.

Les gammes de température "standard" repérées par une lettre, sont les suivantes :

A :  $0^{\circ} + 50^{\circ} \text{C}$

B :  $-20^{\circ} + 70^{\circ} \text{C}$

C :  $-40^{\circ} + 70^{\circ} \text{C}$

D :  $-55^{\circ} + 105^{\circ} \text{C}$

E :  $-40^{\circ} + 50^{\circ} \text{C}$

La caractéristique fréquence, fonction de la température, est indépendante du temps et du sens de variation de la température.

La mesure est faite soit par paliers stabilisés, soit en dérive continue avec une vitesse de variation de température inférieure ou égale à  $0,5^{\circ} \text{C/minute}$ .

### Stabilité en fonction de l'alimentation

L'alimentation est définie par :

- la tolérance de calage de la tension nominale,
- la variation relative de la tension nominale en fonction de l'environnement.

Tous les pilotes sont alimentés par une seule tension, généralement positive, qui doit être pure.

### Stabilité en fonction de la charge

Les variations de charge par rapport à la valeur nominale, entraînent des variations de fréquence.

Il est souhaitable d'utiliser les pilotes avec une charge constante.

### Stabilité en fonction de l'environnement mécanique

Nos spécifications donnent les conditions d'environnement mécanique chocs et vibrations sinusoïdales qui n'altèrent pas les performances des pilotes.

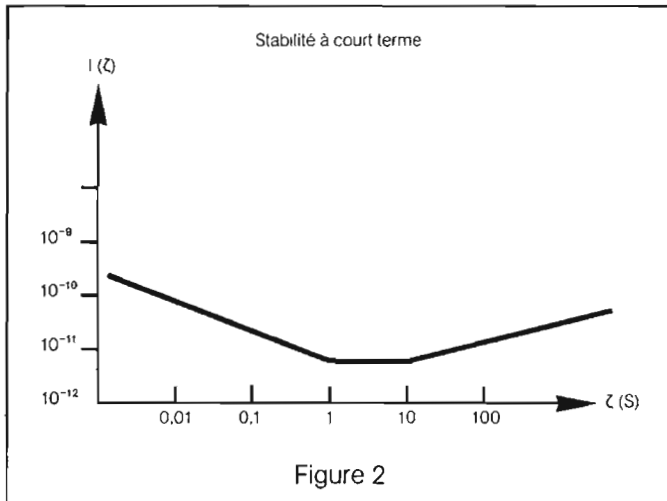
Les pilotes ne sont pas sous tension pendant les essais. Les performances sont mesurées avant et après dans des conditions expérimentales identiques.

Sur demande, l'influence des vibrations en bruit blanc, des secousses, de l'accélération linéaire, etc., peut être définie.

### STABILITÉ À COURT TERME

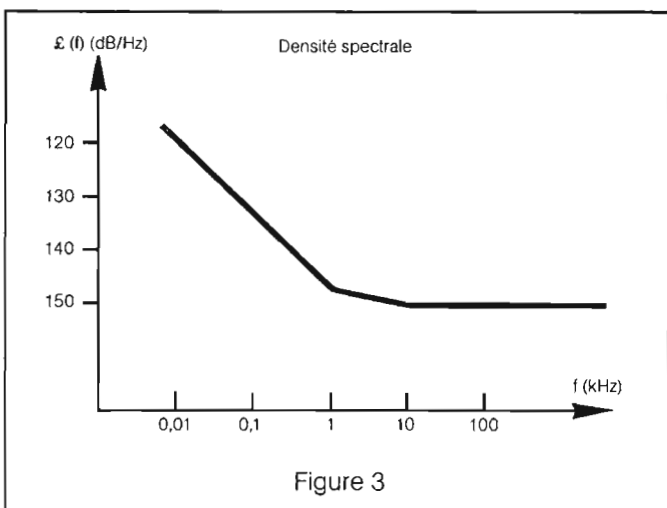
Les phénomènes de bruit thermique de l'oscillateur amènent un scintillement de fréquence, appelé stabilité à court terme. Celle-ci est fonction du coefficient de surtension du quartz, de son niveau d'excitation et du facteur de bruit des composants. La mesure dans le domaine temps se fait au moyen d'un calcul de probabilité utilisant la variance d'Allan.

La notation est  $\sigma(\tau)$  exprimé en  $10^{-n}$ . La figure 2 montre l'allure de la stabilité à court terme en fonction des temps d'intégration.



## DENSITÉ SPECTRALE

C'est la caractérisation dans le domaine fréquence des fluctuations de phase mesurée dans une bande latérale. Elle est définie par le rapport de la puissance de bruit mesurée dans une bande d'analyse ramenée à 1 Hz, par rapport à la puissance totale du signal. La notation est  $\mathcal{L}(f)$ , exprimée en dB/Hz. La figure 3 montre l'allure de la densité spectrale en fonction des fréquences de Fourier = f.



## SIGNAL DE SORTIE

La stabilité de fréquence impose au niveau de l'oscillateur un signal de sortie relativement faible ( $10 \text{ mV} < U < 50 \text{ mV}$ ). Les fonctions sinusoïdales, compatibles TTL ou MOS sont obtenues au moyen d'amplificateurs ou diviseurs incorporés.

### Sinusoïdal

Le niveau est compris entre 100 et 250 mV efficaces sur charge résistive de 50  $\Omega$ .

La même puissance utile peut être obtenue pour des impédances de valeurs différentes. Pour certains pilotes, un amplificateur supplémentaire incorporé permet d'obtenir jusqu'à 1 V eff. sur 50  $\Omega$ .

## Compatible TTL

Un signal "compatible TTL" est défini par :

- un temps de montée variable suivant la fréquence,
- un niveau toujours inférieur à 0,3 V pour le niveau bas, et supérieur à 2,4 V pour le niveau haut.

Pour certaines applications, un signal de forme rectangulaire avec un rapport cyclique peut être réalisé. Ce signal est normalement obtenu avec les pilotes à diviseurs de fréquence incorporés.

## Compatible MOS

Dans la gamme de fréquence utilisable en technologie MOS, le signal de sortie de forme rectangulaire a une amplitude égale à celle de la tension d'alimentation. Le temps de montée varie suivant la fréquence.

## RÉALISATION

En fonction des performances à obtenir, la réalisation d'un pilote à quartz doit tenir compte des éléments suivants :

### CHOIX DU QUARTZ

Les caractéristiques électriques du quartz sont adaptées à chaque type de pilote à réaliser car ses performances conditionnent directement celles du pilote.

Les quartz utilisés, contrôlés en vieillissement, possèdent une bonne tenue aux conditions d'environnement mécaniques et climatiques.

### TECHNOLOGIE DU PILOTE

Nos composants électroniques sont de haute qualité et des contrôles rigoureux accompagnent les cycles de déverminage.

Le plus grand soin est apporté à la sécurité de fonctionnement par le choix des montages électroniques qui, pour les séries, sont réalisés en circuits hybrides.

Les contrôles tant en cours de fabrication que finaux assurent la garantie des performances.

### MOYENS DE MESURES

Les mesures des performances sont faites au moyen de :

- fréquencemètres pilotés par une horloge atomique à jet de césium,
- chambres climatiques (pression atmosphérique ou vide),
- analyseurs de spectre,
- bancs de mesure de stabilité à court terme et de densité spectrale,
- systèmes automatiques d'acquisition de données.

## CONCLUSION

Les données précédentes concernent les performances et la réalisation des pilotes à quartz de nos spécifications standard, les cas particuliers peuvent être étudiés et réalisés sur demande.

# 2-OSCILLATEURS A QUARTZ BASE DE TEMPS



## INTRODUCTION

Les oscillateurs à quartz base de temps sont des oscillateurs pilotés par quartz avec éventuellement des diviseurs de fréquence, et un système de recalage en fréquence.

## PERFORMANCES

La gamme de fréquence est de 0,001 Hz à 300 MHz.

La stabilité de fréquence sur 1 an est comprise entre  $\pm 1.10^{-6}$  et  $\pm 5.10^{-6}$ .

La stabilité de fréquence dans la gamme de température d'utilisation, est directement liée à la dérive thermique du quartz utilisé et à la gamme de température choisie par l'utilisateur. Elle est comprise entre  $\pm 5.10^{-6}$  et  $\pm 150.10^{-6}$ .

Le signal de sortie est sinusoïdal, compatible TTL, ou compatible MOS.

Ces oscillateurs présentent les avantages suivants :

- faible consommation,
- mise en service instantanée,
- encombrement réduit

Les oscillateurs haute fréquence 80 à 300 MHz (série OHF) ont des caractéristiques particulières par rapport aux précédents.

Ils sont destinés à remplacer partiellement les chaînes de multiplication dans la réalisation des sources hyperfréquences. Ces oscillateurs ont un niveau de sortie de 300 mV efficaces et sont caractérisés en densité spectrale.

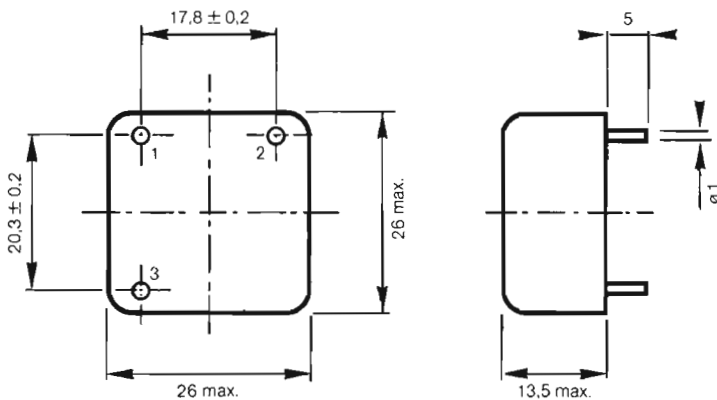
## GUIDE DE CHOIX

SÉRIE	RÉFÉRENCE	GAMME DE FRÉQUENCE	STABILITÉ DE FRÉQUENCE DANS LA GAMME DE TEMPÉRATURE - 20° + 70° C	PAGE
Oscillateur basse fréquence	OBF 1	1 Hz	$\pm 25.10^{-6}$	9
	OBF 50	50 Hz	$\pm 150.10^{-6}$	9
	OBF 60	60 Hz	$\pm 150.10^{-6}$	9
Oscillateur base de temps avec diviseur	OCMD	500 Hz - 10 MHz	$\pm 20.10^{-6}$	10
	ODM 2F	50 Hz et 3200 Hz	$\pm 10.10^{-6}$	11
	ODL	3 Hz - 5 MHz	$\pm 10.10^{-6}$	12
	ODM	0,001 Hz - 2 MHz	$\pm 10.10^{-6}$	12
Oscillateur base de temps	OTTL 55S	5 MHz - 16 MHz	$\pm 20.10^{-6}$	13
	OTTL 55R	5 MHz - 16 MHz	$\pm 20.10^{-6}$	13
	OTTL 115	5 MHz - 16 MHz	$\pm 8.10^{-6}$	14
	OTTL 155	5 MHz - 16 MHz	$\pm 20.10^{-6}$	14
	OTTL 255	5 MHz - 25 MHz	$\pm 20.10^{-6}$	14
	OBT U	3 MHz - 27 MHz	$\pm 10.10^{-6}$	15
	OBT P	25 MHz - 130 MHz	$\pm 10.10^{-6}$	15
Oscillateur haute fréquence	OHF	80 MHz - 300 MHz	$\pm 20.10^{-6}$	16



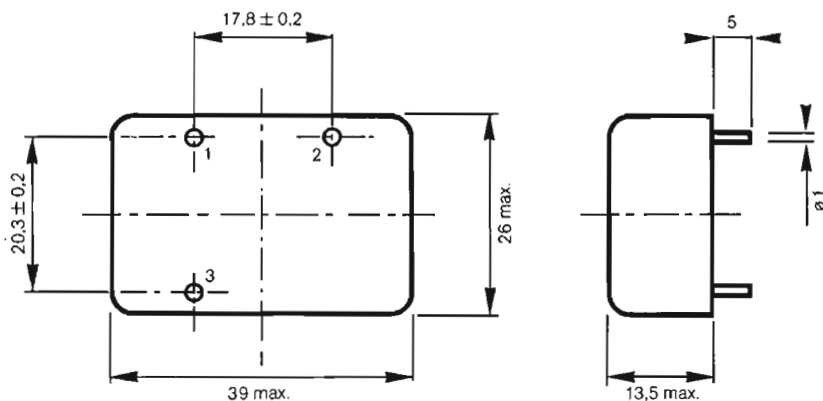
# 2-OSCILLATEURS A QUARTZ BASE DE TEMPS

SÉRIE	OSCILLATEUR BASSE FRÉQUENCE : OBF		
Référence	OBF 1	OBF 50	OBF 60
Fréquence	1 Hz	50 Hz	60 Hz
Stabilité de fréquence dans la gamme de température d'utilisation	$\leq \pm 25.10^{-6}$ - 20° + 70° C	$\leq \pm 150.10^{-6}$ - 20° + 70° C	$\leq \pm 150.10^{-6}$ - 20° + 70° C
Stabilité de fréquence sur 1 an		$\leq \pm 5.10^{-6}$	
Tolérance de fréquence à 25° ± 5° C		$\leq \pm 10.10^{-6}$	
Signal de sortie	Compatible MOS		
Tension d'alimentation (- à la masse)	5 V ± 5 %		
Consommation	$\leq 1$ mA		$\leq 3$ mA
Conditions mécaniques	Chocs	NFC 20 608 - Essai 8 B - Sévérité 50 A	
	Vibrations	NFC 20 616 - Essai 16 B - Sévérité 55/10	
Gamme de température de stockage	- 30° + 85° C		
Masse	10 g		
Présentation	Boîtier époxy Implantation sur circuit imprimé au pas de 2,54		



1 - Alimentation  
2 + Alimentation  
3 Sortie fréquence

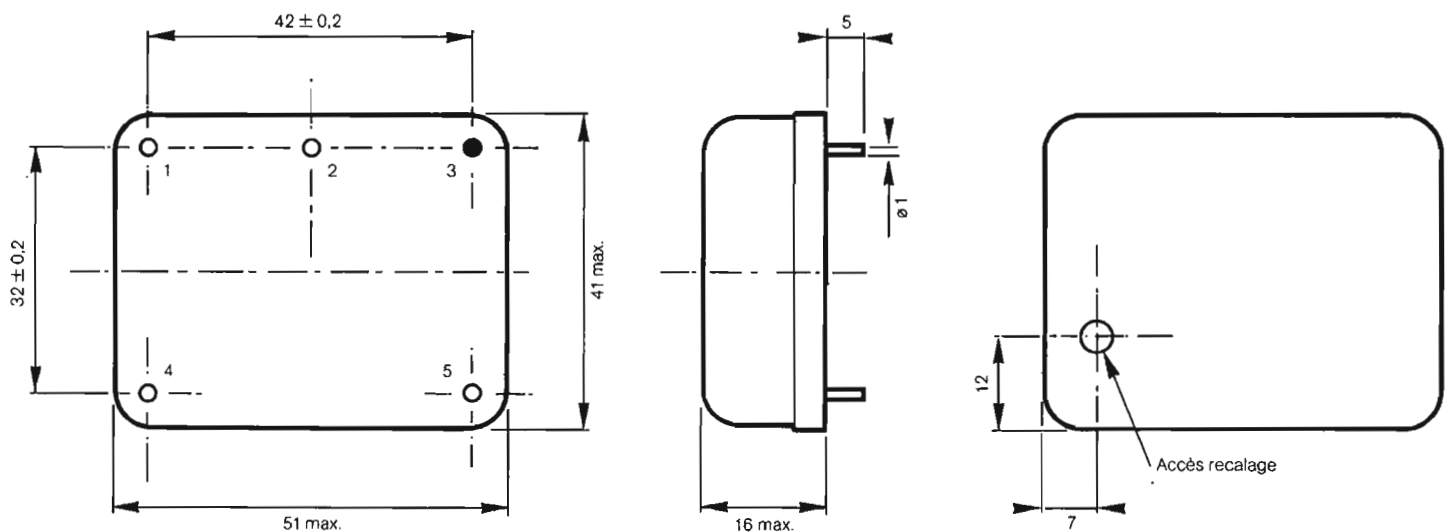
SÉRIE	OSCILLATEUR BASE DE TEMPS AVEC DIVISEURS : OCMD	
Référence	OCMD	
Gamme de fréquence	500 Hz - 10 MHz	
Stabilité de fréquence dans la gamme de température d'utilisation	$\leq \pm 20.10^{-6}$	- 20° + 70° C
Stabilité de fréquence sur 1 an	$\leq \pm 5.10^{-6}$	
Tolérance de fréquence à 25° ± 5° C	$\leq \pm 20.10^{-6}$	
Signal de sortie	Compatible MOS	
Tension d'alimentation (- à la masse)	12 V ± 5 %	
Consommation	$\leq 12$ mA	
Conditions mécaniques	Chocs	NFC 20 608 - Essai 8 B - Sévérité 50 A
	Vibrations	NFC 20 616 - Essai 16 B - Sévérité 55/10
Gamme de température de stockage	- 30° + 85° C	
Masse	15 g	
Présentation	Boîtier époxy Implantation sur circuit imprimé au pas de 2,54	



- 1 - Alimentation
- 2 + Alimentation
- 3 Sortie fréquence

# 2-OSCILLATEURS A QUARTZ BASE DE TEMPS

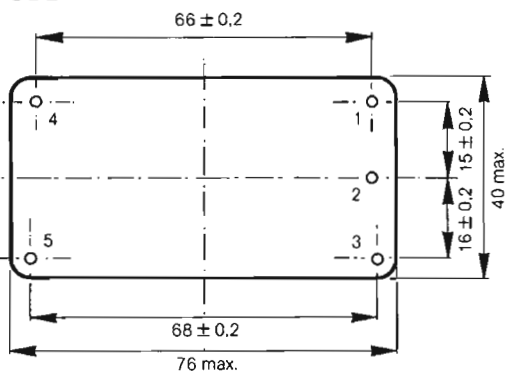
SÉRIE	OSCILLATEUR BASE DE TEMPS AVEC DIVISEURS : ODM 2 F		
Référence	ODM 2F A	ODM 2F B	ODM 2F C
Fréquence	2 fréquences = 50 Hz et 3200 Hz		
Stabilité de fréquence dans la gamme de température d'utilisation	$\leq \pm 5.10^{-6}$ 0 + 50° C	$\leq \pm 10.10^{-6}$ - 20° + 70° C	$\leq \pm 15.10^{-6}$ - 40° + 70° C
Stabilité de fréquence sur 1 an	$\leq \pm 1.10^{-6}$		
Recalage	Incorporé, accessible par face supérieure		
Signal de sortie	Compatible MOS		
Tension d'alimentation (- à la masse)	12 V $\pm$ 5 %		
Consommation	$\leq 7$ mA		
Conditions mécaniques	Chocs NFC 20 608 - Essai 8 B - Sévérité 50 A		
	Vibrations NFC 20 616 - Essai 16 B - Sévérité 55/10		
Gamme de température de stockage	- 55° + 90° C		
Masse	50 g		
Présentation	Boîtier métallique - Implantation sur circuit imprimé		



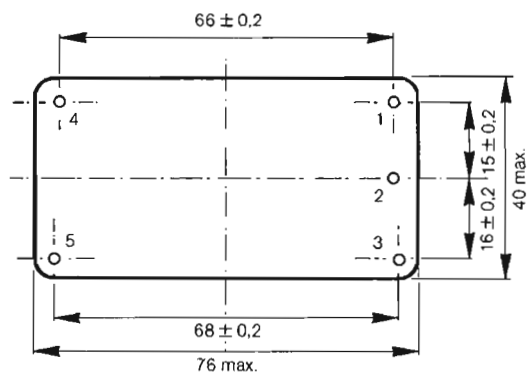
- 1 Sortie fréquence 3200 Hz
- 2 Libre
- 3 - Alimentation et masse mécanique
- 4 Sortie fréquence 50 Hz
- 5 + Alimentation

SÉRIE		OSCILLATEUR BASE DE TEMPS AVEC DIVISEURS : ODL - ODM					
Référence		ODLA	ODLB	ODLC	ODMA	ODMB	ODMC
Gamme de fréquence		3 Hz - 5 MHz			0,001 Hz - 2 MHz		
Stabilité de fréquence dans la gamme de température d'utilisation		$\leq \pm 5.10^{-6}$	$\leq \pm 10.10^{-6}$	$\leq \pm 15.10^{-6}$	$\leq \pm 5.10^{-6}$	$\leq \pm 10.10^{-6}$	$\leq \pm 15.10^{-6}$
		0°+50° C	-20°+70° C	-40°+70° C	0°+50° C	-20°+70° C	-40°+70° C
Stabilité de fréquence	sur 1 an	$\leq \pm 1.10^{-6}$			$\leq \pm 1.10^{-6}$		
Recalage		incorporé, accessible par face supérieure			incorporé, accessible par face supérieure		
Signal de sortie		Compatible TTL			Compatible MOS		
Tension d'alimentation		5 V $\pm$ 5 %			12 V $\pm$ 5 %		
Consommation		$\leq 70$ mA			$\leq 15$ mA		
Conditions mécaniques	Chocs	NFC 20 608 - Essai 8 B - Sévérité 50 A					
	Vibrations	NFC 20 616 - Essai 16 B - Sévérité 55/10					
Gamme de température de stockage		- 55° + 90° C					
Masse		90 g					
Présentation		Boîtier métallique Implantation sur circuit imprimé					

ODL



ODM

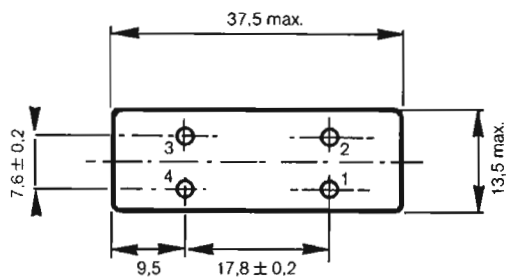


- 1 Sortie fréquence
- 2 - Alimentation
- 3 Masse
- 4 + Alimentation
- 5 Masse

# 2-OSCILLATEURS A QUARTZ BASE DE TEMPS

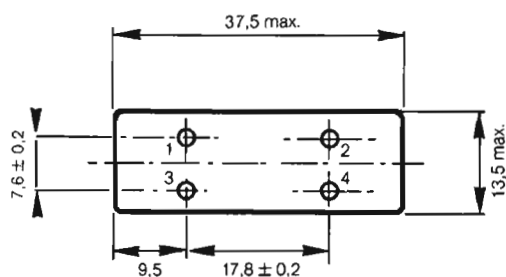
SERIE	OSCILLATEUR BASE DE TEMPS : OTTL	
Référence	OTTL 55 S	OTTL 55 R
Gamme de fréquence	5 - 16 MHz	5 - 16 MHz
Stabilité de fréquence dans la gamme de température d'utilisation	$\leq \pm 20 \cdot 10^{-6}$ - 20° + 70° C	$\leq \pm 20 \cdot 10^{-6}$ - 20° + 70° C
Stabilité de fréquence sur 1 an'	$\leq \pm 5 \cdot 10^{-6}$	$\leq \pm 5 \cdot 10^{-6}$
Tolérance de fréquence à 25° ± 5° C	$\leq \pm 20 \cdot 10^{-6}$	Recalable par tension comprise entre 0 et 4,75 V
Signal de sortie	Compatible TTL	
Tension d'alimentation (- à la masse)	5 V ± 5 %	
Consommation	$\leq 20$ mA	
Conditions mécaniques	Chocs NFC 20 608 - Essai 8 B - Sévérité 50 A	
	Vibrations NFC 20 616 - Essai 16 B - Sévérité 55/10	
Gamme de température de stockage	- 30° + 85° C	
Masse	10 g	
Présentation	Boîtier moulé Implantation sur circuit imprimé au pas de 2,54	

OTTL 55 S



- 1 - Alimentation
- 2 + Alimentation
- 3 Sortie fréquence
- 4 - Alimentation

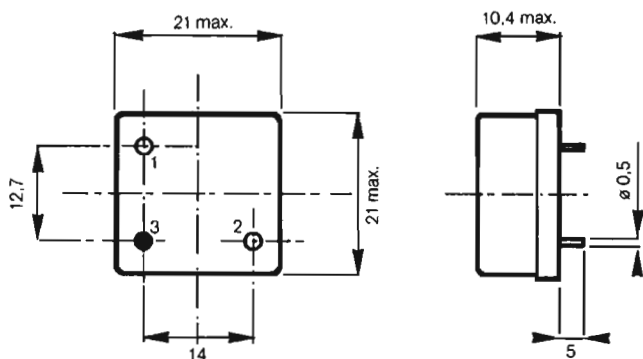
OTTL 55 R



- 1 - Alimentation
- 2 Sortie fréquence
- 3 Tension de commande
- 4 + Alimentation

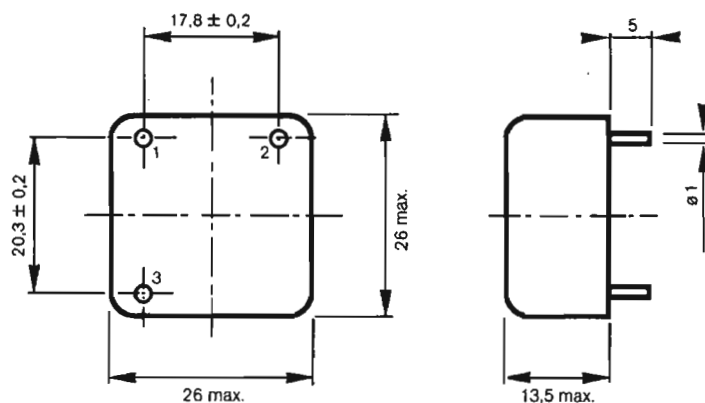
SERIE	OSCILLATEUR BASE DE TEMPS : OTTL		
Référence	OTTL 115	OTTL 155	OTTL 255
Fréquence	5 à 16 MHz	5 à 16 MHz	5 à 25 MHz
Stabilité de fréquence dans la gamme de température d'utilisation	$\leq \pm 8.10^{-6}$ - 20° + 70° C	$\leq \pm 20.10^{-6}$ - 20° + 70° C	$\leq \pm 20.10^{-6}$ - 20° + 70° C
Stabilité de fréquence sur 1 an	$\leq \pm 5.10^{-6}$	$\leq \pm 5.10^{-6}$	$\leq \pm 5.10^{-6}$
Tolérance de fréquence à 25° ± 5° C	$\leq \pm 2.10^{-6}$	$\leq \pm 20.10^{-6}$	$\leq \pm 20.10^{-6}$
Signal de sortie	Compatible TTL		
Tension d'alimentation (- à la masse)	5 V ± 5 %		
Consommation	$\leq 20$ mA		
Conditions mécaniques Chocs	NFC 20 608 - Essai 8 B - Sévérité 50 A		
Vibrations	NFC 20 616 - Essai 16 B - Sévérité 55/10		
Gamme de température de stockage	- 30° + 85° C		
Masse	10 g		
Présentation	Boîtier métallique Implantation sur circuit imprimé au pas de 1,27	Boîtier époxy Implantation sur circuit imprimé au pas de 2,54	

OTTL 115 - OTTL 155



- 1 + Alimentation
- 2 Sortie fréquence
- 3 - Alimentation et masse mécanique

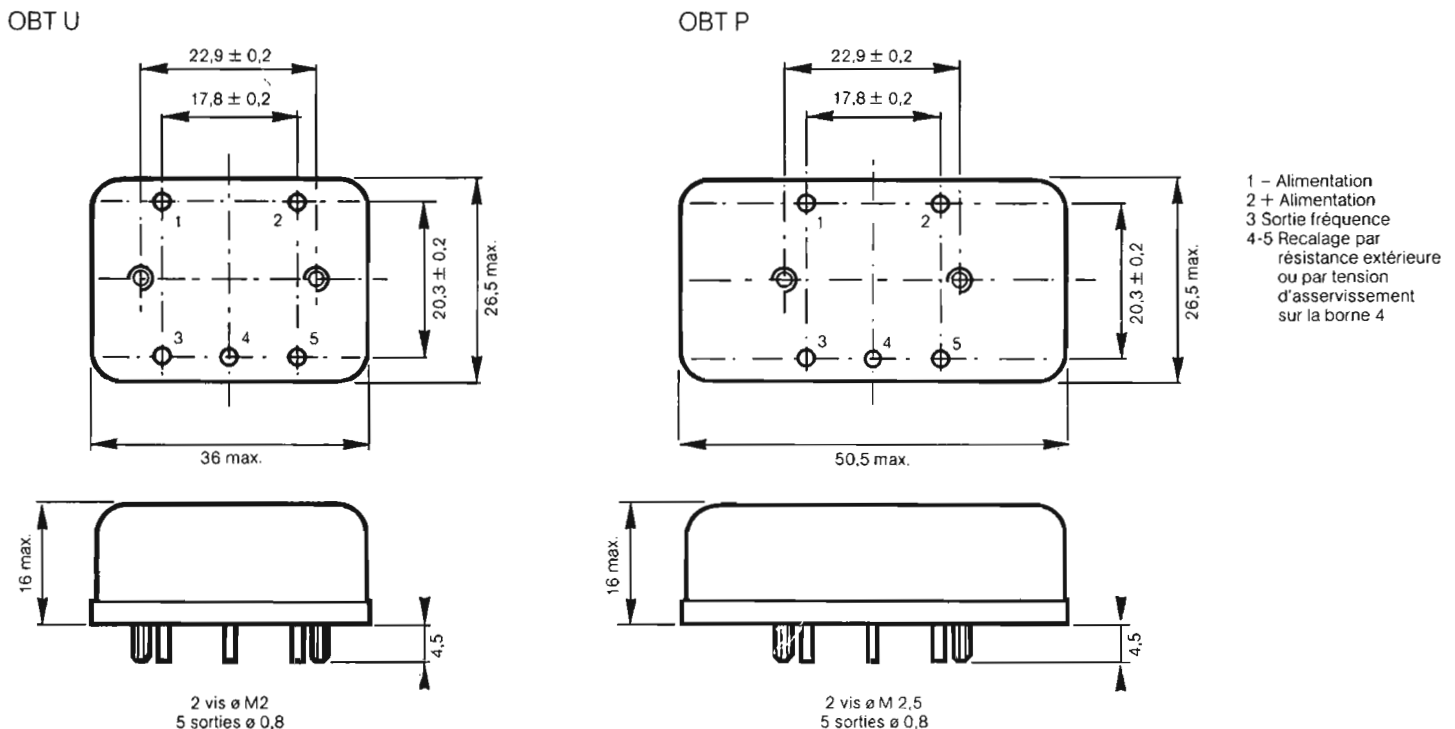
OTTL 255



- 1 - Alimentation
- 2 + Alimentation
- 3 Sortie fréquence

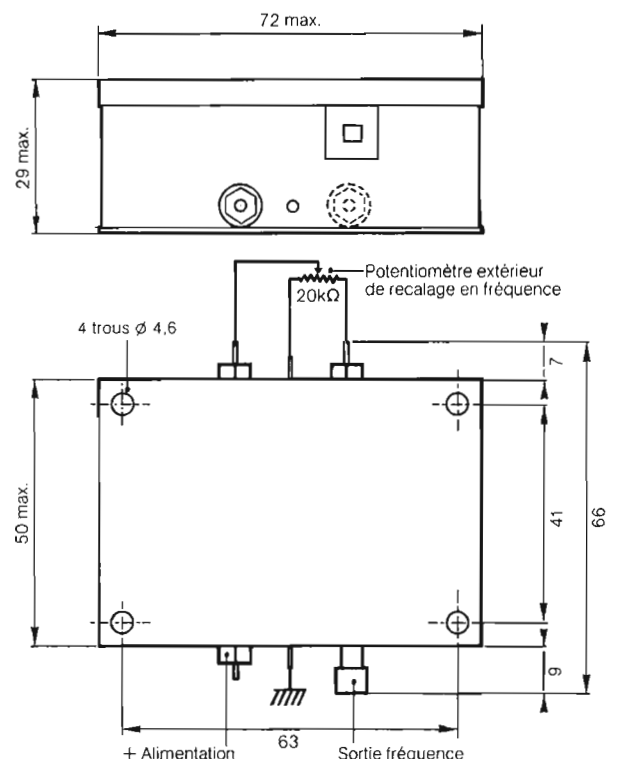
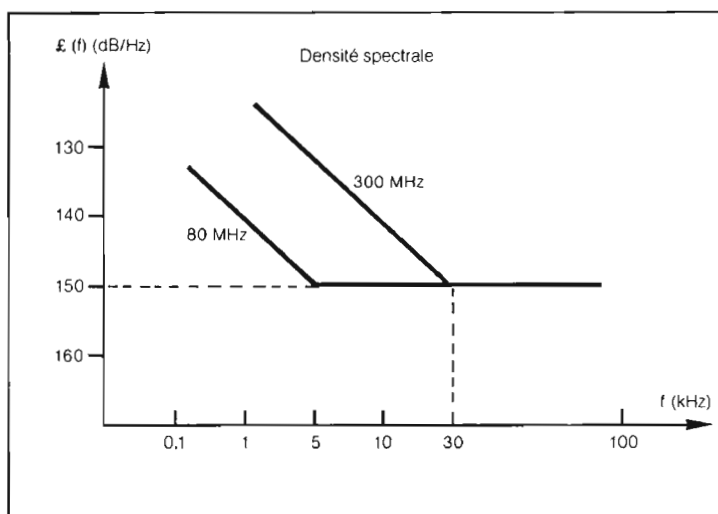
# 2-OSCILLATEURS A QUARTZ BASE DE TEMPS

SERIE	OSCILLATEUR BASE DE TEMPS : OBT U - OBT P					
Référence	OBT U A	OBT U B	OBT U C	OBT P A	OBT P B	OBT P C
Fréquence	3 MHz - 27 MHz			25 MHz - 130 MHz		
Stabilité de fréquence dans la gamme de température d'utilisation	$\leq \pm 5.10^{-6}$	$\leq \pm 10.10^{-6}$	$\leq \pm 15.10^{-6}$	$\leq \pm 5.10^{-6}$	$\leq \pm 10.10^{-6}$	$\leq \pm 15.10^{-6}$
	0°+50°C	-20°+70°C	-40°+70°C	0°+50°C	-20°+70°C	-40°+70°C
Stabilité de fréquence	sur 1 mois			sur 1 an		
	$\leq \pm 2.10^{-7}$			$\leq \pm 5.10^{-7}$		
Recalage	Par résistance extérieure, isolée de la masse, comprise entre 0 et 1 K $\Omega$ . Calage initial avec 500 $\Omega \pm 20\%$ . Ou par tension d'asservissement comprise entre 6 V et 6,5 V. Sensibilité : 16.10 <sup>-6</sup> /V $\pm 20\%$ . Plage totale de recalage $\geq 5.10^{-6}$ . Recalage garanti pendant 7 ans.			Par résistance extérieure, isolée de la masse, comprise entre 0 et 5 K $\Omega$ . Calage initial avec 2500 $\Omega \pm 20\%$ . Ou par tension d'asservissement comprise entre 6 V et 6,5 V. Sensibilité : 8.10 <sup>-6</sup> /V $\pm 20\%$ . Plage totale de recalage $\geq 5.10^{-6}$ . Recalage garanti pendant 7 ans.		
	Sinusoïdal $\geq 200$ mV eff. sur charge résistive de 50 $\Omega \pm 10\%$			Sinusoïdal $\geq 100$ mV eff. sur charge résistive de 50 $\Omega \pm 10\%$		
Tension d'alimentation	10 V $\pm 5\%$					
Consommation	$\leq 10$ mA					
Conditions mécaniques	Chocs			NFC 20 608 - Essai 8 B - Sévérité 50 A		
	Vibrations			NFC 20 616 - Essai 16 B - Sévérité 500/10		
Gamme de température de stockage	- 55° + 105° C					
Masse	25 g			45 g		
Présentation	Boîtier métallique. Implantation sur circuit imprimé au pas de 1,27					



Nota : la masse mécanique devra être reliée à la masse électrique par l'utilisateur.

SERIE		OSCILLATEUR HAUTE FREQUENCE : OHF		
Référence		OHF A	OHF B	OHF C
Gamme de fréquence		80 - 300 MHz		
Stabilité de fréquence dans la gamme de température d'utilisation		$\leq \pm 15.10^{-6}$	$\leq \pm 20.10^{-6}$	$\leq \pm 30.10^{-6}$
		0° + 50° C	- 20° + 70° C	- 40° + 70° C
Stabilité de fréquence	sur 1 mois	$\leq \pm 5.10^{-7}$		
	sur 1 an	$\leq \pm 2.10^{-6}$		
Recalage		Par potentiomètre extérieur de 20 K $\Omega$ ou tension continue comprise entre 0 et 9 V Plage totale de recalage : $\geq 5.10^{-6}$ de 80 à 150 MHz $\geq 2.10^{-6}$ de 150 à 300 MHz		
Signal de sortie		Sinusoidal $\geq 300$ mV eff. sur charge résistive de 50 $\Omega \pm 10\%$		
Densité spectrale		Suivant courbe ci-dessous		
Tension d'alimentation (- à la masse)		12 V $\pm 5\%$		
Consommation		$\leq 50$ mA		
Conditions mécaniques	Chocs	NFC 20 608 - Essai 8 B - Sévérité 100 A		
	Vibrations	NFC 20 616 - Essai 16 B - Sévérité 2000/10		
Gamme de température de stockage		- 55° + 105° C		
Masse		130 g		
Présentation		Boîtier métallique		





# 3-PILOTES A QUARTZ COMPENSÉS EN TEMPÉRATURE



## INTRODUCTION

Les pilotes à quartz compensés en température (PCT), sont des oscillateurs à quartz dont la dérive dans la gamme de température est compensée par un réseau thermosensible, adapté à chaque oscillateur. La stabilité de fréquence obtenue est comprise entre quelques  $10^{-6}$  et quelques  $10^{-7}$ .

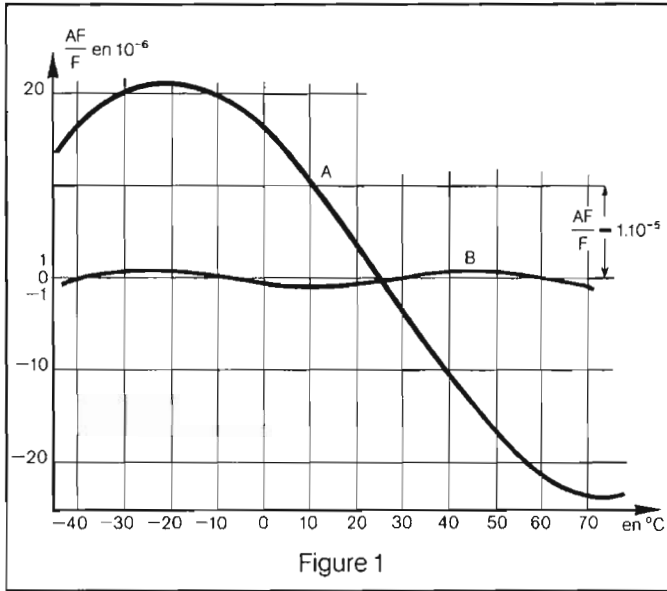


Figure 1

– La figure 1 représente la dérive thermique d'un oscillateur non compensé A et celle du même pilote après compensation B.

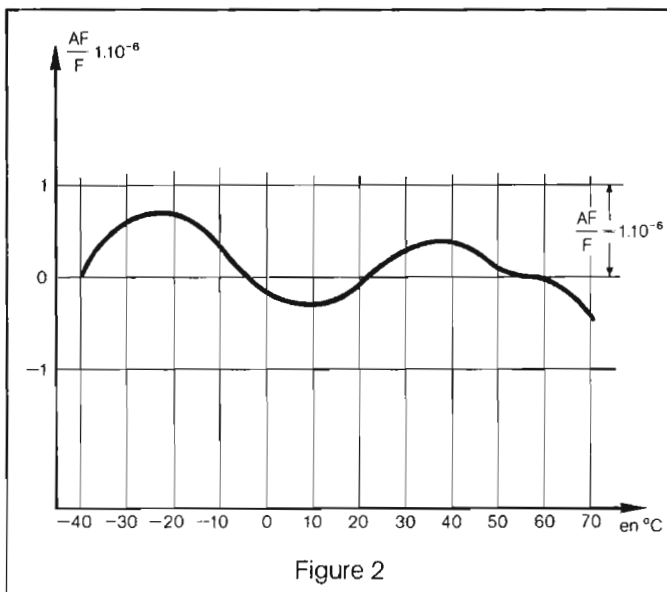


Figure 2

– La figure 2 représente un agrandissement de cette même caractéristique.

Les principaux avantages de ces pilotes sont :

- encombrement réduit.
- faible consommation,
- temps de mise en œuvre instantané.

## GAMME DE FRÉQUENCE

La gamme de fréquence s'étend de 4 MHz à 165 MHz. Le recouvrement des gammes de fréquences et les limites inférieures et supérieures peuvent être modifiées dans certaines limites.

## GAMME DE TEMPÉRATURE

La dérive de la fréquence dans la gamme de température est compensée de  $-55^{\circ}$  à  $+105^{\circ}$  C. Nous proposons des gammes repérées par une lettre :

A : de  $0^{\circ}$  à  $+50^{\circ}$  C

B : de  $-20^{\circ}$  à  $+70^{\circ}$  C

C : de  $-40^{\circ}$  à  $+70^{\circ}$  C

D : de  $-55^{\circ}$  à  $+105^{\circ}$  C.

Sur demande, il est toujours possible d'étudier des gammes de température différentes.

Les stabilités standard et limites sont données dans nos spécifications. Le prix du matériel est lié au choix de la stabilité spécifiée dans la gamme de température.

## STABILITÉ À COURT TERME

La stabilité à court terme des PCT dépend de la fréquence nominale et de la gamme de température d'utilisation. Elle s'échelonne entre quelques  $10^{-9}$  et quelques  $10^{-10}$  sur 1 seconde.

## DENSITÉ SPECTRALE

La densité spectrale des PCT dépend de la fréquence et de la gamme de température d'utilisation.

Le palier se situe entre 140 et 150 dB/Hz à partir de  $1 \leq f \leq 10$  KHz (voir figure 3).

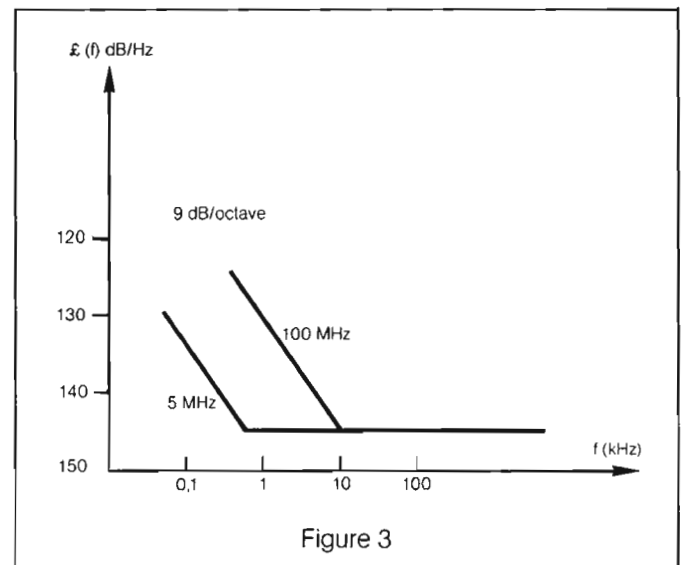


Figure 3

## RECALAGE EN FRÉQUENCE

Pour :

- compenser la variation de fréquence dans le temps,
  - asservir ces pilotes par rapport à des sources plus stables,
  - décaler la fréquence dans certaines applications,
- tous les PCT sont recalables en fréquence,
- soit par résistance ajustable,
  - soit par tension d'asservissement.

La valeur nominale et la sensibilité indiquées dans les spécifications peuvent être modifiées sur demande.

**GUIDE DE CHOIX**

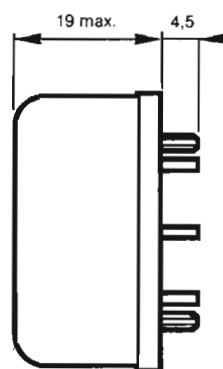
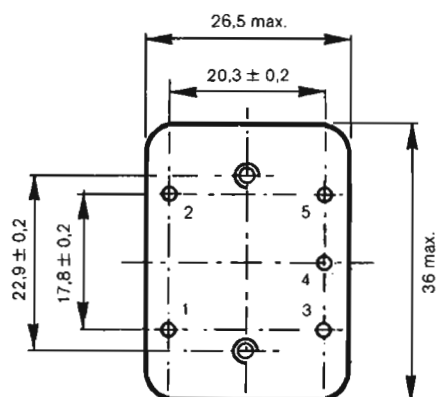
SÉRIE	GAMME DE FRÉQUENCE	LIMITE DE STABILITÉ DE FRÉQUENCE CUMULÉE RÉALISABLE DANS LES GAMMES DE TEMPÉRATURE D'UTILISATION				PAGE
		0° + 50° C	- 20° + 70° C	- 40° + 70° C	- 55° + 105° C	
PCT U	4 - 27 MHz	$\pm 2.10^{-7}$	$\pm 3.10^{-7}$	$\pm 5.10^{-7}$	$\pm 2.10^{-6}$	20
PCT L	4 - 27 MHz	$\pm 2.10^{-7}$	$\pm 3.10^{-7}$	$\pm 5.10^{-7}$	$\pm 2.10^{-6}$	21
PCT M	4 - 10 MHz	$\pm 2.10^{-7}$	$\pm 3.10^{-7}$	$\pm 5.10^{-7}$	$\pm 2.10^{-6}$	22
PCT P3	27 - 80 MHz	$\pm 3.10^{-7}$	$\pm 5.10^{-7}$	$\pm 1.10^{-6}$		23
PCT P5	80 - 165 MHz	$\pm 3.10^{-7}$	$\pm 5.10^{-7}$	$\pm 1.10^{-6}$		24

GAMME DE FRÉQUENCE : 4 - 27 MHz ● FRÉQUENCE STANDARD : 5 MHz

SÉRIE		PCT U			
Référence		PCT U A	PCT U B	PCT U C	PCT U D
Stabilité cumulée	Standard	$\leq \pm 1.10^{-6}$ (16)	$\leq \pm 2.10^{-6}$ (26)	$\leq \pm 5.10^{-6}$ (56)	$\leq \pm 1.10^{-5}$ (15)
	Standard	$\leq \pm 5.10^{-7}$ (57)	$\leq \pm 1.10^{-6}$ (16)	$\leq \pm 2.10^{-6}$ (26)	$\leq \pm 5.10^{-6}$ (56)
	Standard		$\leq \pm 5.10^{-7}$ (57)	$\leq \pm 1.10^{-6}$ (16)	
	Limite	$\leq \pm 2.10^{-7}$ (27)	$\leq \pm 3.10^{-7}$ (37)	$\leq \pm 5.10^{-7}$ (57)	$\leq \pm 2.10^{-6}$ (26)
en fonction de l'environnement	Gamme de température d'utilisation	0° + 50° C	- 20° + 70° C	- 40° + 70° C	- 55° + 105° C
	Tension d'alimentation	10 V $\pm$ 5 %			
	Charge	50 $\Omega$ $\pm$ 10 %			
Stabilité dans les conditions d'emploi stables	1 jour	$\leq \pm 1.10^{-7}$			
	1 mois	$\leq \pm 5.10^{-7}$			
	1 an	$\leq \pm 1.10^{-6}$			
Recalage	Par résistance extérieure, isolée de la masse, comprise entre 0 et 1 K $\Omega$ . Calage initial avec 500 $\Omega$ $\pm$ 20 %. Ou par tension d'asservissement comprise entre 6 V et 6,5 V. Sensibilité : 16.10 <sup>-6</sup> /V $\pm$ 20 %. Plage totale de recalage $\geq$ 5.10 <sup>-6</sup> . Recalage garanti pendant 7 ans				
Signal de sortie	Sinusoïdal $\geq$ 200 mV eff. sur charge résistive de 50 $\Omega$ $\pm$ 10 %				
Tension d'alimentation	10 V $\pm$ 5 %				
Consommation	$\leq$ 7 mA				
Conditions mécaniques	Chocs	NFC 20-608 - Essai 8 B - Sévérité 50 A			
	Vibrations	NFC 20-616 - Essai 16 B - Sévérité 500/10			
Gamme de température de stockage	- 55° + 105° C				
Masse	30 g				
Présentation	Boîtier métallique - Implantation sur circuit imprimé au pas de 1,27 Dimensions extérieures : 36 x 26,5 x h 19 mm				

RÉDACTION DE VOTRE COMMANDE  
Exemple : PCT U B 16 + Fréquence.

PCT U = désignation de la série.  
A, B, C ou D = gamme de température d'utilisation.  
16 =  $\leq \pm 1.10^{-6}$  : choix de la stabilité cumulée.  
Fréquence : spécifier la fréquence du pilote.



- 1 - Alimentation
- 2 + Alimentation
- 3 Sortie fréquence
- 4-5 Recalage par résistance extérieure ou par tension d'asservissement sur la borne 4

2 vis  $\varnothing$  M2  
5 sorties  $\varnothing$  0,8

Nota : la masse mécanique devra être reliée à la masse électrique par l'utilisateur.

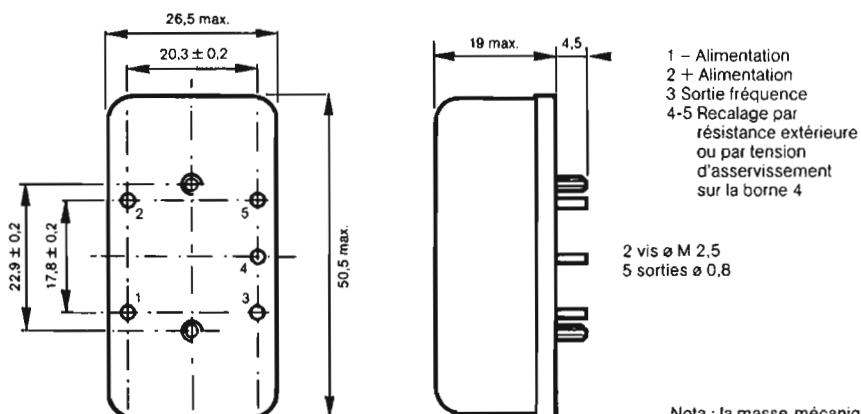
# 3-PILOTES A QUARTZ COMPENSÉS EN TEMPÉRATURE

GAMME DE FRÉQUENCE : 4 - 27 MHz • FRÉQUENCE STANDARD : 5 MHz

SÉRIE	PCT L				
Référence	PCT L A	PCT L B	PCT L C	PCT L D	
Stabilité cumulée	Standard	$\leq \pm 1.10^{-6}$ (16)	$\leq \pm 2.10^{-6}$ (26)	$\leq \pm 5.10^{-6}$ (56)	$\leq \pm 1.10^{-5}$ (15)
	Standard	$\leq \pm 5.10^{-7}$ (57)	$\leq \pm 1.10^{-6}$ (16)	$\leq \pm 2.10^{-6}$ (26)	$\leq \pm 5.10^{-6}$ (56)
	Standard		$\leq \pm 5.10^{-7}$ (57)	$\leq \pm 1.10^{-6}$ (16)	
	Limite	$\leq \pm 2.10^{-7}$ (27)	$\leq \pm 3.10^{-7}$ (37)	$\leq \pm 5.10^{-7}$ (57)	$\leq \pm 2.10^{-6}$ (26)
en fonction de l'environnement	Gamme de température d'utilisation	$0^{\circ} + 50^{\circ} \text{ C}$	$- 20^{\circ} + 70^{\circ} \text{ C}$	$- 40^{\circ} + 70^{\circ} \text{ C}$	$- 55^{\circ} + 105^{\circ} \text{ C}$
	Tension d'alimentation	$10 \text{ V} \pm 5 \%$			
	Charge	Sortance 1 ou 2			
Stabilité dans les conditions d'emploi stables	1 jour	$\leq \pm 1.10^{-7}$			
	1 mois	$\leq \pm 5.10^{-7}$			
	1 an	$\leq \pm 1.10^{-6}$			
Recalage	Par résistance extérieure, isolée de la masse, comprise entre 0 et 1 K $\Omega$ . Calage initial avec 500 $\Omega \pm 20 \%$ Ou par tension d'asservissement comprise entre 6 V et 6,5 V. Sensibilité : $16.10^{-6}/\text{V} \pm 20 \%$ Plage totale de recalage $\geq 5.10^{-6}$ . Recalage garanti pendant 7 ans				
Signal de sortie	Compatible TTL - Niveau 0 : $\leq 0,3 \text{ V}$ - Niveau 1 : $\geq 2,4 \text{ V}$				
Tension d'alimentation	$10 \text{ V} \pm 5 \%$				
Consommation	$\leq 10 \text{ mA}$				
Conditions mécaniques	Chocs	NFC 20-608 - Essai 8 B - Sévérité 50 A			
	Vibrations	NFC 20-616 - Essai 16 B - Sévérité 500/10			
Gamme de température de stockage	$- 55^{\circ} + 105^{\circ} \text{ C}$				
Masse	50 g				
Présentation	Boîtier métallique - Implantation sur circuit imprimé au pas de 1,27 Dimensions extérieures : 50,5 x 26,5 x h 19 mm				

RÉDACTION DE VOTRE COMMANDE  
Exemple : PCT L C 26 + Fréquence.

PCT L = désignation de la série.  
A, B, C ou D = gamme de température d'utilisation.  
26 =  $\leq \pm 2.10^{-6}$  : choix de la stabilité cumulée.  
Fréquence : spécifier la fréquence du pilote.



Nota : la masse mécanique devra être reliée à la masse électrique par l'utilisateur.

## GAMME DE FRÉQUENCE : 4 - 10 MHz

SÉRIE		PCT M			
Référence		PCT M A	PCT M B	PCT M C	PCT M D
Stabilité cumulée	Standard	$\leq \pm 1.10^{-6}$ (16)	$\leq \pm 2.10^{-6}$ (26)	$\leq \pm 5.10^{-6}$ (56)	$\leq \pm 1.10^{-5}$ (15)
	Standard	$\leq \pm 5.10^{-7}$ (57)	$\leq \pm 1.10^{-6}$ (16)	$\leq \pm 2.10^{-6}$ (26)	$\leq \pm 5.10^{-6}$ (56)
	Standard		$\leq \pm 5.10^{-7}$ (57)	$\leq \pm 1.10^{-6}$ (16)	
	Limite	$\leq \pm 2.10^{-7}$ (27)	$\leq \pm 3.10^{-7}$ (37)	$\leq \pm 5.10^{-7}$ (57)	$\leq \pm 2.10^{-6}$ (26)
en fonction de l'environnement	Gamme de température d'utilisation	0° + 50° C	- 20° + 70° C	- 40° + 70° C	- 55° + 105° C
	Tension d'alimentation	10 V $\pm$ 5 %			
	Charge	Sortance 1 ou 2			
Stabilité dans les conditions d'emploi stables	1 jour	$\leq \pm 1.10^{-7}$			
	1 mois	$\leq \pm 5.10^{-7}$			
	1 an	$\leq \pm 1.10^{-6}$			
Recalage	Par résistance extérieure, isolée de la masse, comprise entre 0 et 1 K $\Omega$ . Calage initial avec 500 $\Omega$ $\pm$ 20 % Ou par tension d'asservissement comprise entre 6 V et 6,5 V. Sensibilité : 16.10 <sup>-6</sup> /V $\pm$ 20 % Plage totale de recalage $\geq$ 5.10 <sup>-6</sup> . Recalage garanti pendant 7 ans				
Signal de sortie	Compatible MOS - Niveau 0 : < 0,3 V - Niveau 1 = Tension d'alimentation				
Tension d'alimentation	10 V $\pm$ 5 %				
Consommation	$\leq$ 10 mA				
Conditions mécaniques	Chocs	NFC 20-608 - Essai 8 B - Sévérité 50 A			
	Vibrations	NFC 20-616 - Essai 16 B - Sévérité 500/10			
Gamme de température de stockage	- 55° + 105° C				
Masse	50 g				
Présentation	Boîtier métallique - Implantation sur circuit imprimé au pas de 1,27 Dimensions extérieures : 50,5 x 26,5 x h 19 mm				

### RÉDACTION DE VOTRE COMMANDE

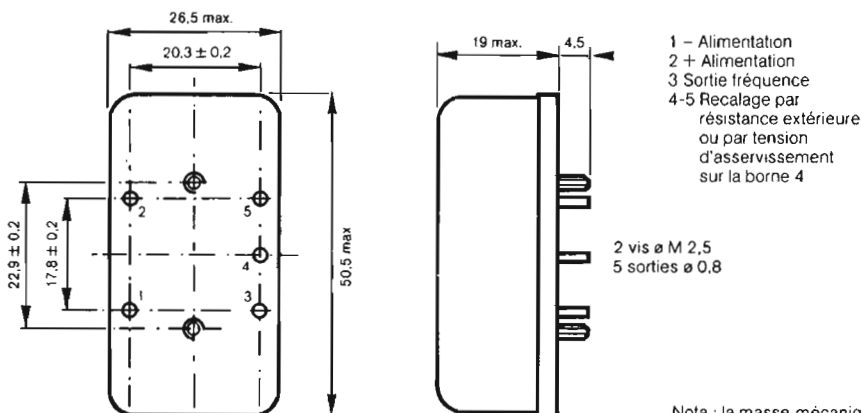
Exemple : PCT M A 57 + Fréquence.

PCT M = désignation de la série.

A, B, C ou D = gamme de température d'utilisation.

57 =  $\leq \pm 5.10^{-7}$  : choix de la stabilité cumulée.

Fréquence : spécifier la fréquence du pilote.



Nota : la masse mécanique devra être reliée à la masse électrique par l'utilisateur.

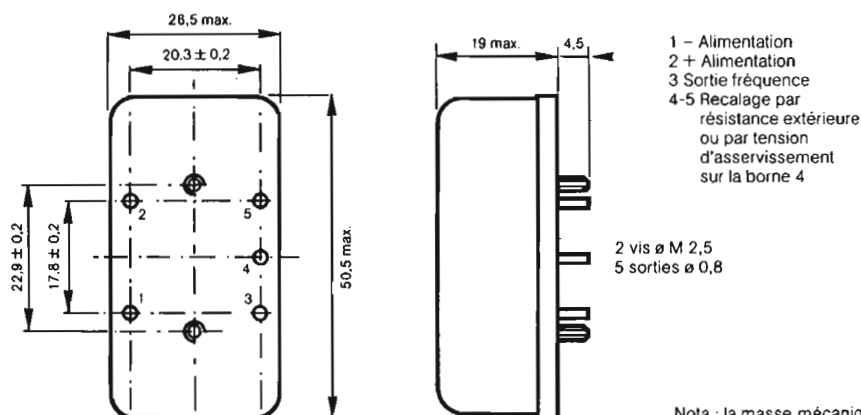
# 3-PILOTES A QUARTZ COMPENSÉS EN TEMPÉRATURE

GAMME DE FRÉQUENCE : 27 - 80 MHz

SÉRIE	PCT P3			
Référence	PCT P3 A	PCT P3 B	PCT P3 C	
Stabilité cumulée	Standard	$\leq \pm 1,10^{-6}$ (16)	$\leq \pm 2,10^{-6}$ (26)	$\leq \pm 5,10^{-6}$ (56)
	Standard	$\leq \pm 3,10^{-7}$ (37)	$\leq \pm 1,10^{-6}$ (16)	$\leq \pm 3,10^{-6}$ (36)
	Limite	$\leq \pm 3,10^{-7}$ (37)	$\leq \pm 5,10^{-7}$ (57)	$\leq \pm 1,10^{-6}$ (16)
en fonction de l'environnement	Gamme de température d'utilisation	$0^{\circ} + 50^{\circ} \text{ C}$	$- 20^{\circ} + 70^{\circ} \text{ C}$	$- 40^{\circ} + 70^{\circ} \text{ C}$
	Tension d'alimentation	$12 \text{ V} \pm 5 \%$		
	Charge	$50 \Omega \pm 10 \%$		
Stabilité dans les conditions d'emploi stables	1 jour	$\leq \pm 1,10^{-7}$		
	1 mois	$\leq \pm 5,10^{-7}$		
	1 an	$\leq \pm 2,10^{-6}$		
Recalage	Par résistance extérieure, isolée de la masse, comprise entre 0 et 5K $\Omega$ . Calage initial avec 2500 $\Omega \pm 20 \%$ . Ou par tension d'asservissement comprise entre 6 V et 6,5 V. Sensibilité : 8.10 <sup>-6</sup> /V $\pm 20 \%$ . Plage totale de recalage $\geq 5.10^{-6}$ . Recalage garanti pendant 7 ans.			
Signal de sortie	Sinusoidal, $\geq 100 \text{ mV eff.}$ sur charge résistive de 50 $\Omega \pm 10 \%$ .			
Tension d'alimentation	$12 \text{ V} \pm 5 \%$			
Consommation	$\leq 10 \text{ mA}$			
Conditions mécaniques	Chocs	NFC 20-608 - ESSAI 8 B - Sévérité 50 A		
	Vibrations	NFC 20-616 - Essai 16 B - Sévérité 500/10		
Gamme de température de stockage	$- 55^{\circ} + 105^{\circ} \text{ C}$			
Masse	50 g			
Présentation	Boîtier métallique - Implantation sur circuit imprimé au pas de 1,27. Dimensions extérieures : 50,5 x 26,5 x h 19 mm			

RÉDACTION DE VOTRE COMMANDE  
Exemple : PCT P3 B 16 + Fréquence

PCT P3 = désignation de la série.  
A, B, C ou D = gamme de température d'utilisation.  
16 =  $\leq \pm 1,10^{-6}$  : choix de la stabilité cumulée.  
Fréquence : spécifier la fréquence du pilote.



## GAMME DE FRÉQUENCE : 80 - 165 MHz

SÉRIE		PCT P5		
Référence		PCT P5 A	PCT P5 B	PCT P5 C
Stabilité cumulée	Standard	$\leq \pm 1.10^{-6}$ (16)	$\leq \pm 5.10^{-6}$ (56)	$\leq \pm 1.10^{-5}$ (15)
	Standard		$\leq \pm 2.10^{-6}$ (26)	$\leq \pm 5.10^{-6}$ (56)
	Limite	$\leq \pm 3.10^{-7}$ (37)	$\leq \pm 5.10^{-7}$ (57)	$\leq \pm 1.10^{-6}$ (16)
en fonction de l'environnement	Gamme de température d'utilisation	0° + 50° C	- 20° + 70° C	- 40° + 70° C
	Tension d'alimentation		si $80 \leq F < 110$ MHz = 12 V $\pm$ 5 % si $110 \leq F \leq 165$ MHz = 18 V $\pm$ 5 %	
	Charge		50 $\Omega$ $\pm$ 10 %	
Stabilité dans les conditions d'emploi stables	1 jour		$\leq \pm 1.10^{-7}$	
	1 mois		$\leq \pm 5.10^{-7}$	
	1 an		$\leq \pm 2.10^{-6}$	
Recalage		Par résistance extérieure, isolée de la masse, comprise entre 0 et 5 K $\Omega$ . Calage initial avec 2500 $\Omega$ $\pm$ 20 %. Ou par tension d'asservissement comprise entre 6 V et 6,5 V. Sensibilité 8.10 <sup>-6</sup> /V $\pm$ 20 %. Plage totale de recalage $\geq 5.10^{-6}$ . Recalage garanti pendant 7 ans.		
Signal de sortie		Sinusoidal. $\geq 100$ mV eff. sur charge résistive de 50 $\Omega$ $\pm$ 10 %.		
Tension d'alimentation		si $80 \leq F < 110$ MHz = 12 V $\pm$ 5 % si $110 \leq F \leq 165$ MHz = 18 V $\pm$ 5 %		
Consommation		$\leq 15$ mA		
Conditions mécaniques	Chocs	NFC 20-608 - Essai 8B - Sévérité 50 A		
	Vibrations	NFC 20-616 - Essai 16 B - Sévérité 500/10		
Gamme de température de stockage		- 55° + 105° C		
Masse		50 g		
Présentation		Boîtier métallique - Implantation sur circuit imprimé au pas de 1,27. Dimensions extérieures : 50,5 x 26,5 x h 19 mm		

### RÉDACTION DE VOTRE COMMANDE

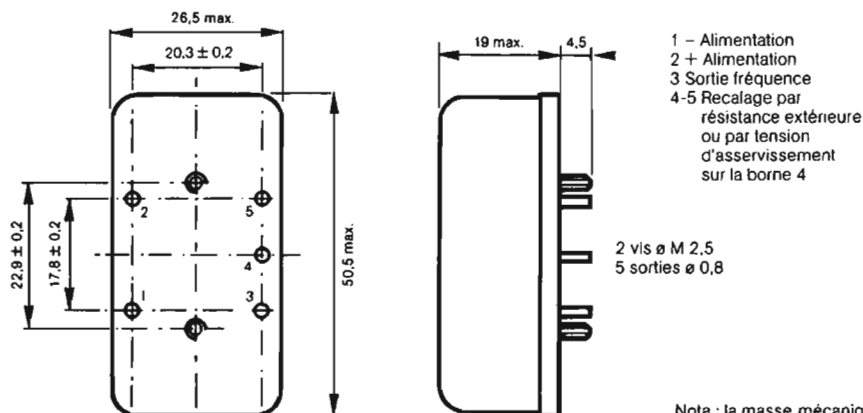
Exemple : PCT P5 C 56 + Fréquence

PCT P5 = désignation de la série.

A, B, C ou D = gamme de température d'utilisation.

56 =  $\leq \pm 5.10^{-6}$  : choix de la stabilité cumulée.

Fréquence : spécifier la fréquence du pilote.



Nota : la masse mécanique devra être reliée à la masse électrique par l'utilisateur.



# 4-PILOTES A QUARTZ COMMANDÉS EN FRÉQUENCE



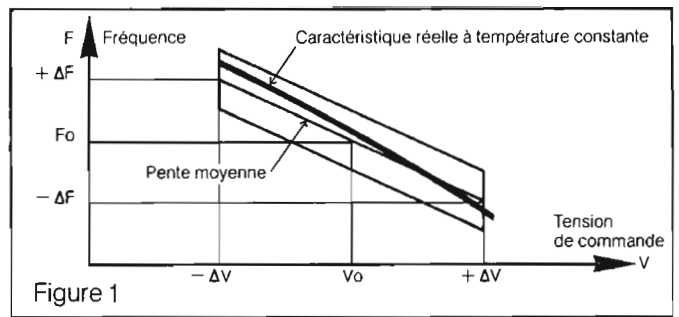


Figure 1

## INTRODUCTION

Le pilote à quartz commandé en fréquence (PCF), est un oscillateur pilote par un quartz dont la fréquence varie en fonction de la tension de commande appliquée aux bornes de la varicap en série avec le quartz. Il existe une très grande diversité de ce type de pilote. Pour cette raison, nos spécifications techniques correspondent à des "modèles standard conseillés"; mais toute demande peut être examinée en fonction des caractéristiques électriques suivantes :

- fréquence nominale,
- excursion de fréquence,
- linéarité,
- pente,
- stabilité.

### GAMME DE FRÉQUENCE

La fréquence nominale est comprise entre 5 et 30 MHz; Cette gamme peut être étendue en fonction de l'évolution technologique.

La fréquence nominale est obtenue pour la tension de commande nominale (en principe : 0).

### EXCURSION DE FRÉQUENCE

L'excursion de fréquence est le décalage de la fréquence de part et d'autre de la fréquence nominale en fonction de la tension de commande. On l'exprime en  $10^{-6}$  par rapport à la fréquence nominale du pilote.

### LINÉARITÉ

La linéarité peut s'exprimer : soit par l'écart relatif de fréquence entre la fréquence mesurée et la fréquence théorique, calculée à partir de la pente moyenne, soit par la variation relative de la pente réelle. On l'exprime en % par rapport à la pente moyenne. La linéarité est inversement proportionnelle à l'excursion de fréquence pour un pilote donné.

## GUIDE DE CHOIX

RÉFÉRENCE	GAMME DE FRÉQUENCE	EXCURSION DE FRÉQUENCE	LINÉARITÉ	PAGE
PCF 1	5 - 10 MHz	$\leq 25.10^{-6}$ crête-crête	20 %	27
	10 - 15 MHz	$\leq 50.10^{-6}$ crête-crête	20 %	27
	15 - 20 MHz	$\leq 65.10^{-6}$ crête-crête	20 %	27
	20 - 27 MHz	$\leq 30.10^{-6}$ crête-crête	20 %	27
PCF 2	5 - 10 MHz	$\leq 65.10^{-6}$ crête-crête	30 %	28
	10 - 15 MHz	$\leq 130.10^{-6}$ crête-crête	30 %	28
	15 - 20 MHz	$\leq 160.10^{-6}$ crête-crête	30 %	28
	20 - 27 MHz	$\leq 120.10^{-6}$ crête-crête	30 %	28
PCF 3	5 - 10 MHz	$\leq \pm 150.10^{-6}$	$\pm 5 \%$	29
	10 - 15 MHz	$\leq \pm 200.10^{-6}$	$\pm 5 \%$	29
	15 - 20 MHz	$\leq \pm 250.10^{-6}$	$\pm 5 \%$	29
	20 - 27 MHz	$\leq \pm 200.10^{-6}$	$\pm 5 \%$	29
PCF 4	9 - 30 MHz	$\leq \pm 1.10^{-2}$	$\pm 5 \%$	30

### PENTE

On distingue :

- la pente moyenne (qui est spécifiée) est le rapport de l'excursion de fréquence totale sur la variation de tension de commande totale.
- la pente réelle en chaque point de la caractéristique fréquence fonction de la tension de commande, est la dérivée au point considéré de cette caractéristique. La pente moyenne est proportionnelle à l'excursion de fréquence.

La pente s'exprime en  $10^{-6}/V$  par rapport à la fréquence nominale.

La pente moyenne est négative si on dispose d'une seule tension d'alimentation, sur demande et en disposant d'une tension d'alimentation négative, on peut obtenir une pente moyenne positive.

### STABILITÉ

La stabilité d'un PCF s'applique à la fréquence, à la pente, à l'excursion et à la linéarité en fonction des diverses conditions d'environnement (temps, température, alimentation, charge...). L'influence de la température est prépondérante.

Il est pratique de définir cette stabilité par un parallélogramme dans lequel s'inscrit la courbe fréquence fonction de la tension de commande. (figure n° 1)

Toutes les stabilités données dans nos spécifications correspondent à des oscillateurs compensés en température qui présentent les avantages identiques aux PCT (encombrement réduit, démarrage instantané, faible consommation).

Si l'on désire une meilleure stabilité en fonction de la température, il y a lieu de thermostatier le quartz et les éléments associés au quartz.

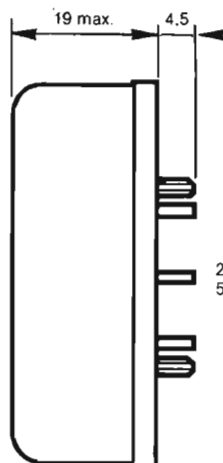
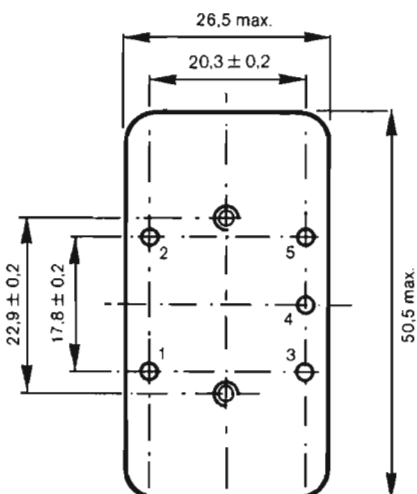
On peut ainsi obtenir une stabilité de fréquence de  $\pm 1.10^{-6}$  dans la gamme de température  $- 40^\circ$  à  $+ 70^\circ C$ .

# 4-PILOTES A QUARTZ COMMANDÉS EN FRÉQUENCE

RÉFÉRENCE		PCF 1			
Gamme de fréquence		5 - 10 MHz	10 - 15 MHz	15 - 20 MHz	20 - 27 MHz
Caractéristiques de la fréquence en fonction de la tension de commande	Excursion	$\leq 25.10^{-6}$ cr-cr	$\leq 50.10^{-6}$ cr-cr	$\leq 65.10^{-6}$ cr-cr	$\leq 30.10^{-6}$ cr-cr
	Linéarité	20 %	20 %	20 %	20 %
	Pente	$15.10^{-6}/V$	$25.10^{-6}/V$	$30.10^{-6}/V$	$15.10^{-6}/V$
Stabilité de fréquence dans la gamme de température d'utilisation - 40° + 70° C		$\leq \pm 15.10^{-6}$			
Stabilité de fréquence dans les conditions d'emploi stables, sur 1 an		$\leq \pm 2.10^{-6}$			
Fréquence de commande		$\leq 5$ kHz			
Impédance d'entrée		$\geq 10$ K $\Omega$			
Signal de sortie (*)		Sinusoidal. $\geq 200$ mV eff. sur charge résistive de $50 \Omega \pm 10 \%$			
Tension d'alimentation		$10 V \pm 5 \%$			
Consommation		$\leq 8$ mA			
Caractéristiques mécaniques	Chocs	NFC 20 - 608 - Essai 8 B - Sévérité 50 A			
	Vibrations	NFC 20 - 616 - Essai 16 B - Sévérité 500/10			
Gamme de température de stockage		$- 55^{\circ} + 90^{\circ}$ C			
Masse		50 g			
Présentation		Boîtier métallique. Implantation sur circuit imprimé au pas de 1,27. Dimensions extérieures : 50,5 x 26,5 x h 19 mm			

(\*) Sur option : signal de sortie

Compatible TTL	Niveau 0 $\leq 0,3$ V	Niveau 1 $\geq 2,4$ V	Consommation $\leq 10$ mA	Référence à la commande PCF 1L
Compatible MOS	$\leq 0,3$ V	- tension d'alimentation	$\leq 10$ mA	PCF 1M



- 1 - Alimentation
- 2 + Alimentation
- 3 Sortie fréquence
- 4 Tension de commande
- 5 Ne pas utiliser

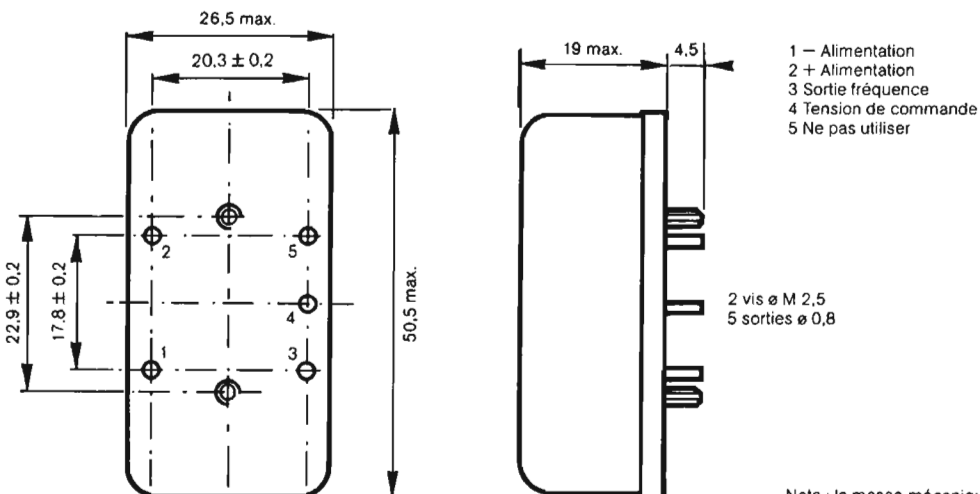
2 vis  $\varnothing$  M 2,5  
5 sorties  $\varnothing$  0,8

Nota : la masse mécanique devra être reliée à la masse électrique par l'utilisateur.

RÉFÉRENCE		PCF 2			
Gamme de fréquence		5 - 10 MHz	10 - 15 MHz	15 - 20 MHz	20 - 27 MHz
Caractéristiques de la fréquence en fonction de la tension de commande	Excursion	$\leq 65.10^{-6}$ cr-cr	$\leq 130.10^{-6}$ cr-cr	$\leq 160.10^{-6}$ cr-cr	$\leq 120.10^{-6}$ cr-cr
	Linéarité	30 %	30 %	30 %	30 %
	Pente	$40.10^{-6}/V$	$60.10^{-6}/V$	$100.10^{-6}/V$	$60.10^{-6}/V$
Stabilité de fréquence dans la gamme de température d'utilisation - 40° + 70° C					$\leq \pm 15.10^{-6}$
Stabilité de fréquence dans les conditions d'emploi stables, sur 1 an					$\leq \pm 3.10^{-6}$
Fréquence de commande					$\leq 10$ kHz
Impédance d'entrée					$\geq 10$ K $\Omega$
Signal de sortie (*)					Sinusoidal. $\geq 200$ mV eff. sur charge résistive de $50 \Omega \pm 10 \%$
Tension d'alimentation					$10 V \pm 5 \%$
Consommation					$\leq 8$ mA
Caractéristiques mécaniques	Chocs				NFC 20 - 608 - Essai 8 B - Sévérité 50 A
	Vibrations				NFC 20 - 616 - Essai 16 B - Sévérité 500/10
Gamme de température de stockage					- 55° + 90° C
Masse					50 g
Présentation					Boîtier métallique. Implantation sur circuit imprimé au pas de 1,27. Dimensions extérieures : 50,5 x 26,5 x h 19 mm

(\*) Sur option : signal de sortie

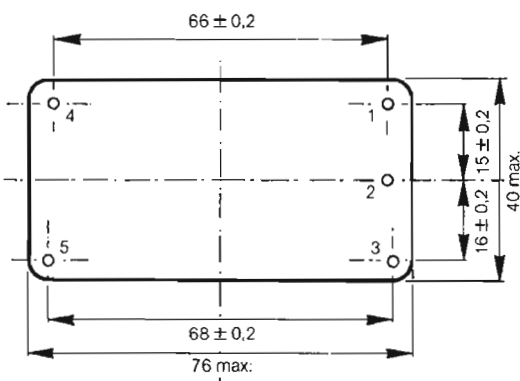
Compatible TTL	Niveau 0	Niveau 1	Consommation	Référence
Compatible MOS	$\leq 0,3$ V	$\geq 2,4$ V	$\leq 10$ mA	à la commande
	$\leq 0,3$ V	- tension d'alimentation	$\leq 10$ mA	PCF 2L
				PCF 2M



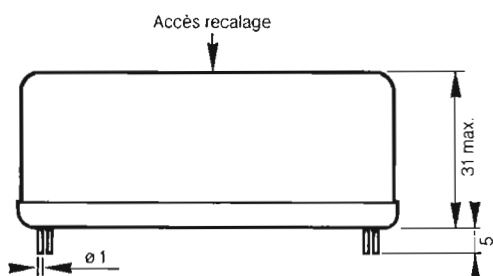
Nota : la masse mécanique devra être reliée à la masse électrique par l'utilisateur.

# 4-PILOTES A QUARTZ COMMANDÉS EN FRÉQUENCE

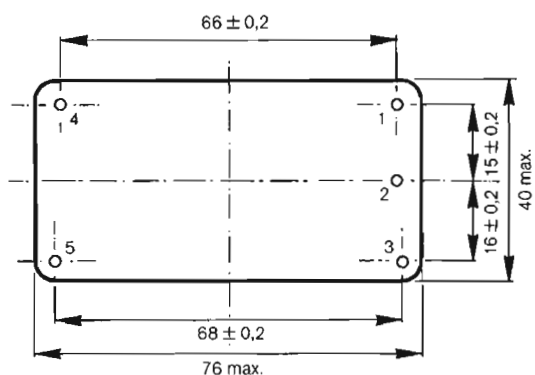
RÉFÉRENCE		PCF 3			
Gamme de fréquence		5 - 10 MHz	10 - 15 MHz	15 - 20 MHz	20 - 27 MHz
Caractéristiques de la fréquence en fonction de la tension de commande	Excursion	$\leq \pm 150 \cdot 10^{-6}$	$\leq \pm 200 \cdot 10^{-6}$	$\leq \pm 250 \cdot 10^{-6}$	$\leq \pm 200 \cdot 10^{-6}$
	Linéarité	+ 5 %	+ 5 %	+ 5 %	+ 5 %
	Pente	$50 \cdot 10^{-6}/V$	$100 \cdot 10^{-6}/V$	$130 \cdot 10^{-6}/V$	$100 \cdot 10^{-6}/V$
Stabilité de fréquence dans la gamme de température d'utilisation - 40° + 70° C			$\leq \pm 30 \cdot 10^{-6}$		
Stabilité de fréquence dans les conditions d'emploi stables, sur 1 an			$\leq \pm 5 \cdot 10^{-6}$		
Recalage			Incorporé, accessible par face supérieure		
Fréquence de commande			$\leq 5$ kHz pour une distorsion $\leq 10$ %		
Impédance d'entrée			$\geq 10$ K $\Omega$		
Signal de sortie			Sinusoidal. $\geq 220$ mV eff. sur charge résistive de $50 \Omega \pm 10$ %		
Tension d'alimentation (- à la masse)			$12 V \pm 5$ %		
Consommation			$\leq 17$ mA		
Caractéristiques mécaniques	Chocs	NFC 20 - 608 - Essai 8 B - Sévérité 50 A			
	Vibrations	NFC 20 - 616 - Essai 16 B - Sévérité 500/10			
Gamme de température de stockage			- 55° + 90° C		
Masse			120 g		
Présentation			Boîtier métallique. Implantation sur circuit imprimé. Dimensions extérieures : 76 x 40 x h 31 mm		



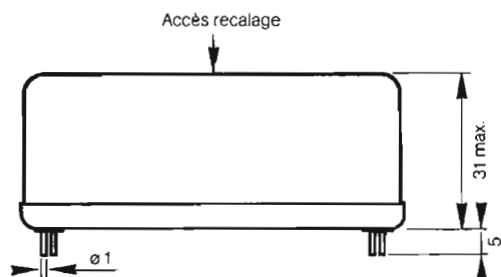
- 1 + Alimentation
- 2 Tension de commande
- 3 Masse
- 4 Sortie fréquence
- 5 Masse



RÉFÉRENCE		PCF 4
Gamme de fréquence		9 - 30 MHz
Caractéristiques de la fréquence en fonction de la tension de commande	Excursion	$\leq 1.10^{-2}$
	Linéarité	$\pm 5 \%$
	Pente	$500.10^{-6}/V$
Stabilité de fréquence dans la gamme de température d'utilisation $- 40^{\circ} + 70^{\circ} C$		$\leq \pm 50.10^{-6}$
Stabilité de fréquence dans les conditions d'emploi stables, sur 1 an		$\leq \pm 10.10^{-6}$
Recalage	Incorporé, accessible par face supérieure	
Fréquence de commande	$\leq 15$ kHz pour une distorsion $\leq 10 \%$	
Impédance d'entrée	$\geq 10 K\Omega$	
Signal de sortie	Sinusoidal. $\geq 220$ mV eff. sur charge résistive de $50 \Omega \pm 10 \%$	
Tension d'alimentation (- à la masse)	$12 V \pm 5 \%$	
Consommation	$\leq 17$ mA	
Caractéristiques mécaniques	Chocs	NFC 20 - 608 - Essai 8 B - Sévérité 50 A
	Vibrations	NFC 20 - 616 - Essai 16 B - Sévérité 500/10
Gamme de température de stockage		$- 55^{\circ} + 90^{\circ} C$
Masse	120 g	
Présentation	Boîtier métallique. Implantation sur circuit imprimé. Dimensions extérieures : 76 x 40 x h 31 mm	



- 1 + Alimentation
- 2 Tension de commande
- 3 Masse
- 4 Sortie fréquence
- 5 Masse



# 5-PILOTES A QUARTZ THERMOSTATÉS



## INTRODUCTION

Les pilotes à quartz miniatures thermostatés (PMT), sont des oscillateurs pilotés par un quartz haute qualité qui fonctionne à température constante. Ces pilotes possèdent une excellente stabilité en fonction du temps et des variations de température extérieure.

Les avantages sont :

- la stabilité à long terme,
- la stabilité dans la gamme de température,
- la haute qualité spectrale très près de la porteuse.

## GAMME DE FRÉQUENCE

Les PMT couvrent une gamme de fréquence comprise entre 1 et 160 MHz.

La meilleure stabilité à long terme est obtenue entre 5 et 10 MHz.

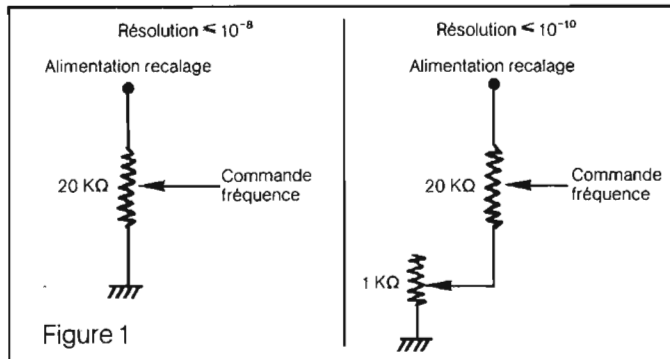
## RECALAGE EN FRÉQUENCE

Destiné à ajuster la fréquence de l'oscillateur à la fréquence nominale, il peut être manuel ou électronique.

### Recalage manuel

S'effectue à l'aide d'un montage potentiométrique à prévoir par l'utilisateur. Il est conseillé d'utiliser des potentiomètres multitours ( $\geq 10$  tours) avec un coefficient de température  $\leq 50 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ .

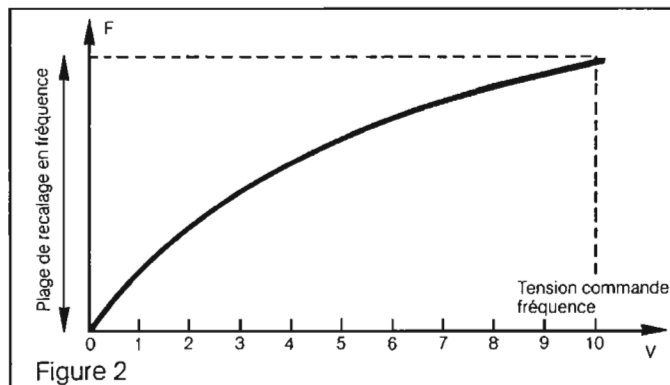
Le montage à utiliser dépend de la résolution du calage demandé.



### Asservissement électronique

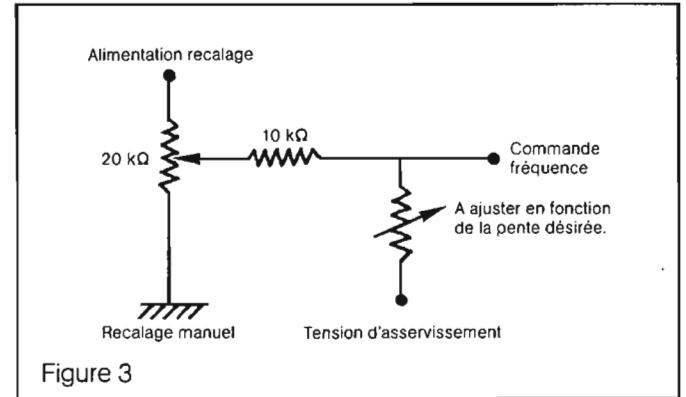
Au moyen d'une tension appliquée entre l'entrée commande fréquence et la masse, on peut faire varier la fréquence du pilote.

Cette tension doit être positive; sa valeur est comprise entre 0 et 10 V. L'allure de la courbe est la suivante :



Il est possible de réaliser un calage manuel en conservant un asservissement par source extérieure dans une plage de synchronisation faible.

Dans ce cas, nous conseillons le montage ci-dessous :



## GAMME DE TEMPÉRATURE

Les gammes de température standard repérées par une lettre sont les suivantes.

B : de  $-20^{\circ}$  à  $+70^{\circ}\text{C}$

C : de  $-40^{\circ}$  à  $+70^{\circ}\text{C}$

E : de  $-40^{\circ}$  à  $+50^{\circ}\text{C}$ .

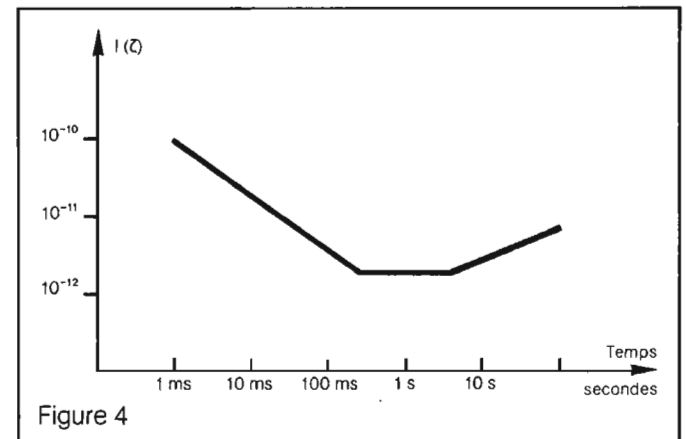
D'autres gammes peuvent être proposées sur demande.

Il est très important de noter que le quartz d'un PMT est thermostaté à une température d'environ  $10^{\circ}\text{C}$  supérieure à la température maximale d'utilisation, celle-ci étant la plus faible possible pour obtenir la meilleure fiabilité et la meilleure dérive à long terme.

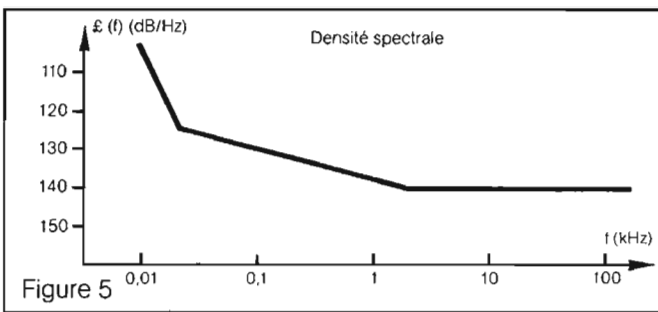
## STABILITÉ A COURT TERME

Suivant les modèles, la stabilité à court terme est comprise entre  $10^{-10}$  et  $10^{-12}$  sur 1 seconde.

Pour les PMT P 5 à 5 MHz, les valeurs typiques obtenues sont indiquées sur la courbe ci-dessous.







## DENSITÉ SPECTRALE

La densité spectrale dépend de la fréquence et du type de pilote.

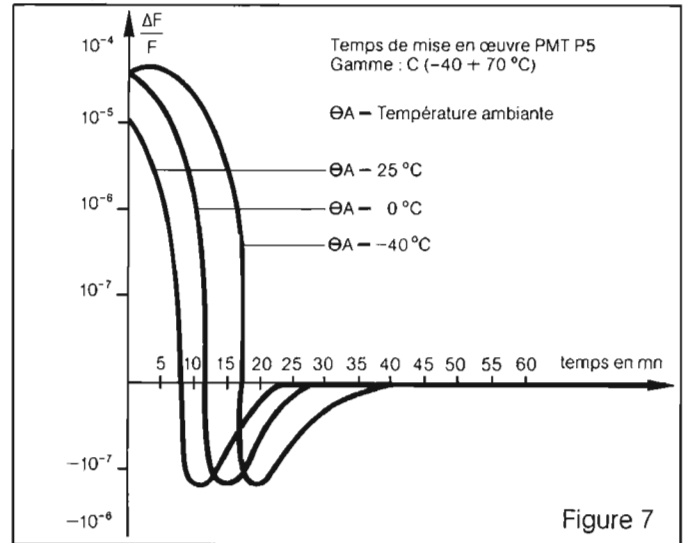
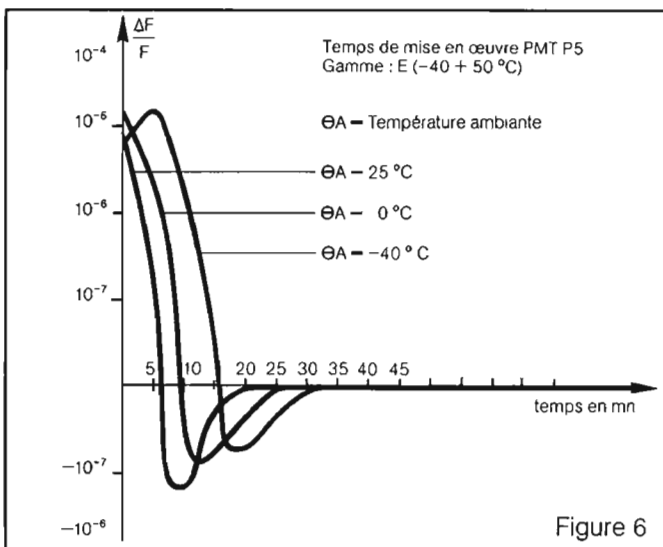
Le palier est compris entre 140 dB/Hz et 155 dB/Hz suivant les modèles à partir de  $0,5 \leq f \leq 5$  KHz.

## REPRISE DE FRÉQUENCE

En raison du temps de stabilisation de la température du thermostat et de l'aptitude du quartz à reprendre sa fréquence après une coupure d'alimentation prolongée, divers paramètres sont à examiner :

### Temps de mise en œuvre

C'est le temps nécessaire, après mise sous-tension pour atteindre une stabilité de fréquence (de  $10^{-6}$  ou  $10^{-7}$  par exemple) par rapport à la fréquence finale. C'est le reflet de la qualité du thermostat c'est-à-dire la constante de temps thermique et sa qualité de régulation. Pour les pilotes type PMT P 5, les courbes typiques de temps de mise en œuvre, en fonction de la température ambiante sont indiquées en figures 6 et 7.



## REPRISE DE FRÉQUENCE

La reprise de fréquence, après coupure de l'alimentation, exprime la variation relative de fréquence en fonction du temps écoulé depuis la mise sous-tension, par rapport à la fréquence mesurée avant coupure. C'est le reflet d'une particularité du quartz utilisé que l'on nomme retraçabilité.

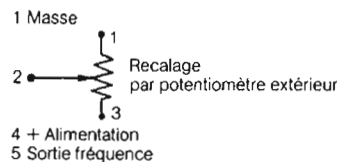
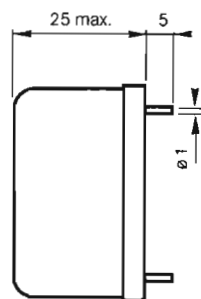
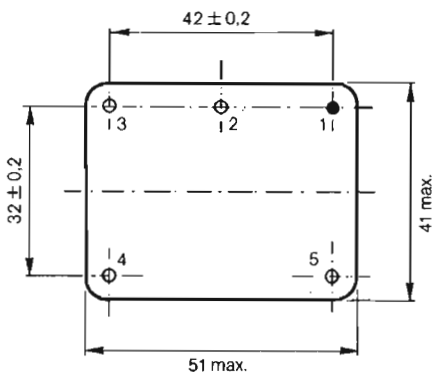
La reprise de fréquence est spécifiée pour une température ambiante de  $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ , après 5 et 15 minutes pour les PMT, et 15 et 30 minutes pour les PMT P. On considère que la durée de la coupure est d'environ 24 heures.

## GUIDE DE CHOIX

RÉFÉRENCE	GAMME DE FRÉQUENCE	STABILITÉ PAR JOUR	PAGE
PMT 315	3 - 15 MHz	$\pm 1.10^{-8}$	34
PMT P 130	1 - 30 MHz	$\pm 1.10^{-8}$	35
PMT P 392	30 - 90 MHz	$\pm 1.10^{-8}$	36
PHDS 2	90 - 160 MHz	$\pm 1.10^{-8}$	37
PMT 730	7 - 30 MHz	$\pm 2,5.10^{-9}$	38
PMT P 391	30 - 90 MHz	$\pm 5.10^{-9}$	39
PHDS 1	50 - 125 MHz	$\pm 5.10^{-9}$	40
PMT P5 3	4 - 12 MHz	$\pm 5.10^{-10}$	41
PMT P5 2	4 - 6 MHz	$\pm 1.10^{-10}$	42
PMT P5 1 E	5 MHz	$\pm 5.10^{-11}$	43
P 110	5 MHz - 1 MHz - 100 kHz	$\pm 5.10^{-11}$	44

GAMME DE FRÉQUENCE : 3 - 15 MHz ● FRÉQUENCE STANDARD : 5 MHz

RÉFÉRENCE		PMT 315	
		Caractéristiques garanties	Caractéristiques typiques
Stabilité de fréquence dans des conditions d'emploi stables	Jour	$\leq \pm 2.10^{-8}$	$\pm 1.10^{-8}$
	Mois	$\leq \pm 2.10^{-7}$	$\pm 1.10^{-7}$
	An	$\leq \pm 1.10^{-6}$	$\pm 5.10^{-7}$
Reprise de fréquence à la température de 25° C après coupure de 24 h par rapport à la fréquence avant coupure	Après	5 mn	$\leq \pm 2.10^{-7}$
		15 mn	$\leq \pm 1.10^{-7}$
Stabilité de fréquence en fonction de l'environnement	Gamme de température d'utilisation : - 20° + 70° C	$\leq \pm 2.10^{-7}$	$2.10^{-7}$ total
	Alimentation par 1 %	$\leq \pm 2.10^{-8}$	$\pm 1.10^{-8}$
	Charge 1000 $\Omega \pm 10 \%$	$\leq \pm 1.10^{-8}$	$\pm 5.10^{-9}$
Recalage	Par potentiomètre extérieur et par tension d'asservissement (voir page 32). Plage totale de recalage $\geq 10.10^{-6}$ Recalage garanti pendant 7 ans		
Signal de sortie	Sinusoidal. $\geq 200$ mV eff. sur charge résistive de 1000 $\Omega$ . Sur option : compatible TTL - Référence : PMTL 315		
Tension d'alimentation (- à la masse)	12 V $\pm 5 \%$		
Consommation	au démarrage	$\leq 750$ mA pendant 1 mn	
	en régime établi à - 20° C	$\leq 250$ mA	
	en régime établi à + 25° C	$\leq 150$ mA	
Conditions mécaniques	Chocs	NFC 20 - 608 - Essai 8 B - Sévérité 50 A	
	Vibrations	NFC 20 - 616 - Essai 16 B - Sévérité 500/10	
Gamme de température de stockage	- 55° + 90° C		
Masse	75 g		
Présentation	Boîtier métallique. Implantation sur circuit imprimé. Dimensions extérieures : 51 x 41 x h 25 mm		

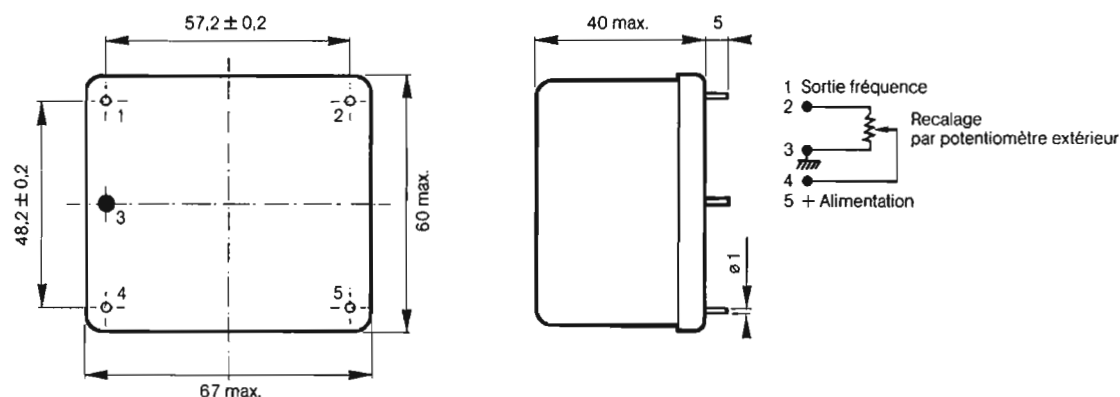


# 5-PILOTES A QUARTZ THERMOSTATÉS

GAMME DE FRÉQUENCE : 1 - 30 MHz

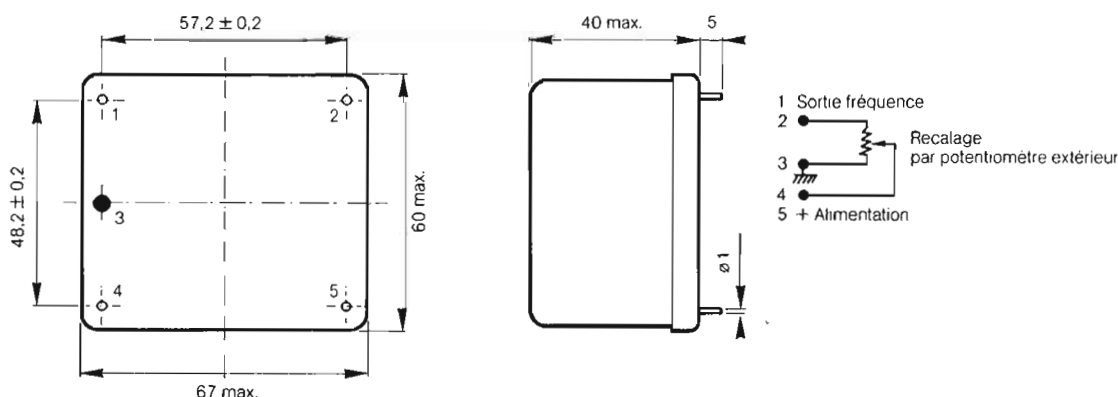
RÉFÉRENCE		PMT P 130	
		Caractéristiques garanties	Caractéristiques typiques
Stabilité de fréquence dans des conditions d'emploi stables	Jour	$\leq \pm 2.10^{-8}$	$\pm 1.10^{-8}$
	Mois	$\leq \pm 2.10^{-7}$	$\pm 1.10^{-7}$
	An	$\leq \pm 1.5.10^{-6}$	$\pm 7.10^{-7}$
Reprise de fréquence à la température de 25° C après coupure de 24 h par rapport à la fréquence avant coupure	Après	5 mn	$\leq \pm 1.10^{-6}$
		15 mn	$\leq \pm 1.10^{-7}$
Stabilité de fréquence en fonction de l'environnement	Gamme de température d'utilisation : - 40° + 70° C	$\leq \pm 5.10^{-8}$	$5.10^{-8}$ total
	Alimentation par 1 %	$\leq \pm 2.10^{-9}$	$\pm 1.10^{-9}$
	Charge 50 Ω ± 10 %	$\leq \pm 1.10^{-8}$	$\pm 5.10^{-9}$
Recalage		Par potentiomètre extérieur et par tension d'asservissement (voir page 32). Plage totale de recalage $\geq 10.10^{-6}$ Recalage garanti pendant 7 ans	
Signal de sortie		Sinusoidal. $\geq 200$ mV eff. sur charge résistive de 50 Ω	
Tension d'alimentation (- à la masse)		$12 V \pm 5 \%$	
Consommation	au démarrage	$\leq 700$ mA	
	en régime établi à - 40° C	$\leq 400$ mA	
	en régime établi à + 25° C	$\leq 200$ mA	
Conditions mécaniques	Chocs	NFC 20 - 608 - Essai 8 B - Sévérité 50 A	
	Vibrations	NFC 20 - 616 - Essai 16 B - Sévérité 500/10	
Gamme de température de stockage		$- 55^{\circ} + 90^{\circ} C$	
Masse		180 g	

Présentation Boîtier métallique.  
Implantation sur circuit imprimé au pas de 1,27.  
Dimensions extérieures : 67 x 60 x h 40 mm



## GAMME DE FRÉQUENCE : 30 - 90 MHz

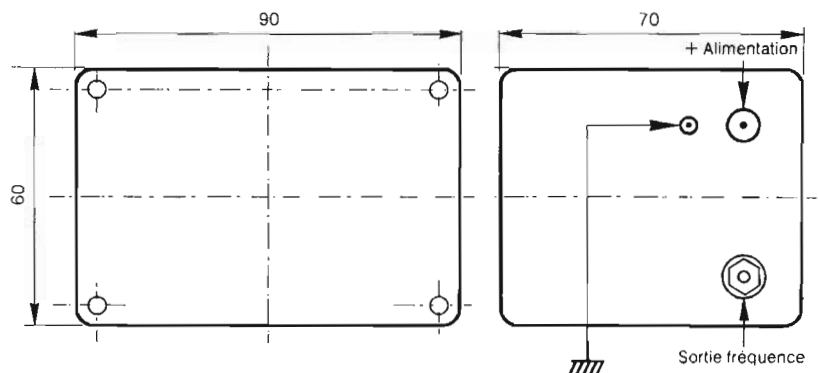
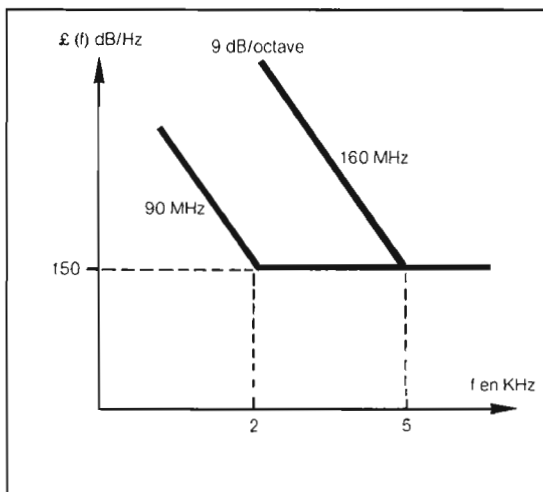
RÉFÉRENCE		PMT P 392	
		Caractéristiques garanties	Caractéristiques typiques
Stabilité de fréquence dans des conditions d'emploi stables	Jour	$\leq \pm 2.10^{-8}$	$\pm 1.10^{-8}$
	Mois	$\leq \pm 2.10^{-7}$	$\pm 1.10^{-7}$
	An	$\leq \pm 1,5.10^{-6}$	$\pm 7.10^{-7}$
Reprise de fréquence à la température de 25° C après coupure de 24 h par rapport à la fréquence avant coupure	Après	5 mn	$\leq \pm 3.10^{-6}$
		15 mn	$\leq \pm 1.10^{-7}$
Stabilité de fréquence en fonction de l'environnement	Gamme de température d'utilisation : - 40° + 70° C	$\leq \pm 5.10^{-8}$	5.10 <sup>-8</sup> total
	Alimentation par 1 %	$\leq \pm 2.10^{-9}$	$\pm 1.10^{-9}$
	Charge 50 Ω ± 10 %	$\leq \pm 2.10^{-8}$	$\pm 1.10^{-8}$
Recalage	Par potentiomètre extérieur et par tension d'asservissement (voir page 32). Plage totale de recalage $\geq 5.10^{-6}$ . Recalage garanti pendant 7 ans		
Signal de sortie	Sinusoidal. $\geq 200$ mV eff. sur charge résistive de 50 Ω		
Tension d'alimentation (- à la masse)	12 V ± 5 %		
Consommation	au démarrage	$\leq 700$ mA	
	en régime établi à - 40° C	$\leq 400$ mA	
	en régime établi à + 25° C	$\leq 200$ mA	
Conditions mécaniques	Chocs	NFC 20 - 608 - Essai 8 B - Sévérité 50 A	
	Vibrations	NFC 20 - 616 - Essai 16 B - Sévérité 500/10	
Gamme de température de stockage	- 55° + 90° C		
Masse	180 g		
Présentation	Boîtier métallique. Implantation sur circuit imprimé au pas de 1,27. Dimensions extérieures : 67 x 60 x h 40 mm		



# 5-PILOTES A QUARTZ THERMOSTATÉS

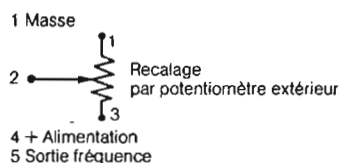
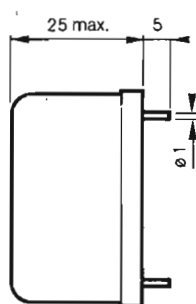
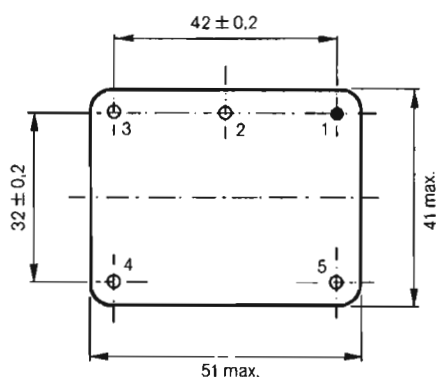
GAMME DE FRÉQUENCE : 90 - 160 MHz

RÉFÉRENCE		PHDS 2	
		Caractéristiques garanties	Caractéristiques typiques
Stabilité de fréquence dans des conditions d'emploi stables	Jour	$\leq \pm 2.10^{-8}$	$\pm 1.10^{-8}$
	Mois	$\leq \pm 2.10^{-7}$	$\pm 1.10^{-7}$
	An	$\leq \pm 1,5.10^{-6}$	$\pm 7.10^{-7}$
Reprise de fréquence à la température de 25° C après coupure de 24 h par rapport à la fréquence avant coupure	Après	5 mn	$\leq \pm 1.10^{-6}$
		15 mn	$\leq \pm 1.10^{-7}$
Stabilité de fréquence en fonction de l'environnement	Gamme de température d'utilisation : - 40° + 70° C	$\leq \pm 5.10^{-8}$	$5.10^{-8}$ total
	Alimentation par 1 %	$\leq \pm 2.10^{-9}$	$\pm 1.10^{-9}$
	Charge 50 Ω ± 10 %	$\leq \pm 2.10^{-8}$	$\pm 1.10^{-8}$
Recalage	Par potentiomètre incorporé dans un compartiment blindé, accessible de l'extérieur, sans ouverture du compartiment pilote. Plage totale de recalage $\geq 5.10^{-6}$ . Recalage garanti pendant 7 ans		
Densité spectrale	Suivant courbe ci-dessous		
Signal de sortie	Sinusoidal. $\geq 1$ V eff. sur charge résistive de 50 Ω. Atténuation des fréquences harmoniques $\geq 30$ dB		
Tension d'alimentation (- à la masse)	24 V ± 5 %		
Consommation	au démarrage	$\leq 450$ mA	
	en régime établi à - 40° C	$\leq 300$ mA	
	en régime établi à + 25° C	$\leq 170$ mA	
Conditions mécaniques	Chocs	NFC 20 - 608 - Essai 8 B - Sévérité 50 A	
	Vibrations	NFC 20 - 616 - Essai 16 B - Sévérité 500/10	
Gamme de température de stockage	- 55° + 90° C		
Masse	300 g		
Présentation	Boîtier métallique. Dimensions extérieures : 60 x 90 x h 70 mm		



GAMME DE FRÉQUENCE : 7 - 30 MHz ● FRÉQUENCE STANDARD : 10 MHz

RÉFÉRENCE		PMT 730	
		Caractéristiques garanties	Caractéristiques typiques
Stabilité de fréquence dans des conditions d'emploi stables	Jour	$\leq \pm 5.10^{-9}$	$\pm 2.5.10^{-9}$
	Mois	$\leq \pm 5.10^{-8}$	$\pm 2.5.10^{-8}$
	An	$\leq \pm 5.10^{-7}$	$\pm 3.10^{-7}$
Reprise de fréquence à la température de 25° C après coupure de 24 h par rapport à la fréquence avant coupure	Après 5 mn	$\leq \pm 2.10^{-7}$	$\pm 1.10^{-7}$
	15 mn	$\leq \pm 1.10^{-7}$	$\pm 5.10^{-8}$
Stabilité de fréquence en fonction de l'environnement	Gamme de température d'utilisation : - 20° + 70° C	$\leq \pm 2.10^{-7}$	$2.10^{-7}$ total
	Alimentation par 1 %	$\leq \pm 3.10^{-9}$	$\pm 2.10^{-9}$
	Charge 50 $\Omega \pm 10$ %	$\leq \pm 2.10^{-9}$	$\pm 1.10^{-9}$
Recalage		Par potentiomètre extérieur et par tension d'asservissement (voir page 32). Plage totale de recalage $\geq 4.10^{-6}$ Recalage garanti pendant 7 ans	
Signal de sortie		Sinusoïdal. $\geq 200$ mV eff. sur charge résistive de 50 $\Omega$ . Sur option : compatible TTL - Référence : PMT L 730	
Tension d'alimentation (- à la masse)		12 V $\pm 5$ %	
Consommation	au démarrage	$\leq 750$ mA pendant 1 mn	
	en régime établi à - 20° C	$\leq 250$ mA	
	en régime établi à + 25° C	$\leq 150$ mA	
Conditions mécaniques	Chocs	NFC 20 - 608 - Essai 8 B - Sévérité 50 A	
	Vibrations	NFC 20 - 616 - Essai 16 B - Sévérité 500/10	
Gamme de température de stockage		- 55° + 90° C	
Masse		75 g	
Présentation		Boîtier métallique. Implantation sur circuit imprimé. Dimensions extérieures : 51 x 41 x h 25 mm	



GAMME DE FRÉQUENCE : 30 - 90 MHz

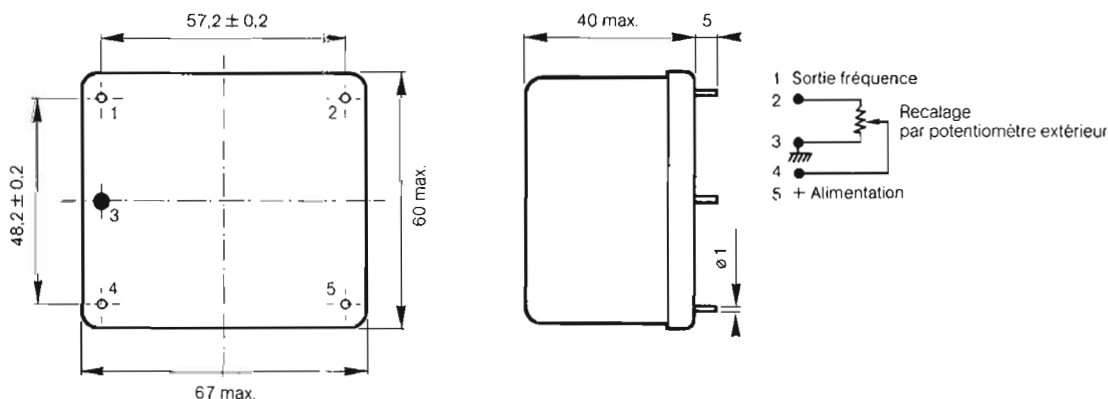
## RÉFÉRENCE

**PMT P 391**

		Caractéristiques garanties	Caractéristiques typiques	
Stabilité de fréquence dans des conditions d'emploi stables	Jour	$\leq \pm 1.10^{-8}$	$\pm 5.10^{-9}$	
	Mois	$\leq \pm 6.10^{-8}$	$\pm 3.10^{-8}$	
	An	$\leq \pm 4.10^{-7}$	$\pm 2.10^{-7}$	
Reprise de fréquence à la température de 25° C après coupure de 24 h par rapport à la fréquence avant coupure	Après	5 mn	$\leq \pm 3.10^{-6}$	$\pm 1,5.10^{-6}$
		15 mn	$\leq \pm 1.10^{-7}$	$\pm 5.10^{-8}$
Stabilité de fréquence en fonction de l'environnement	Gamme de température d'utilisation : - 40° + 70° C	$\leq \pm 5.10^{-8}$	$5.10^{-8}$ total	
	Alimentation par 1 %	$\leq \pm 2.10^{-9}$	$\pm 1.10^{-9}$	
	Charge 50 $\Omega \pm 10 \%$	$\leq \pm 2.10^{-8}$	$\pm 1.10^{-8}$	
Recalage	Par potentiomètre extérieur et par tension d'asservissement (voir page 32). Plage totale de recalage $\geq 2.10^{-6}$ . Recalage garanti pendant 7 ans			
Signal de sortie	Sinusoidal. $\geq 200$ mV eff. sur charge résistive de 50 $\Omega$			
Tension d'alimentation (- à la masse)	12 V $\pm 5 \%$			
Consommation	au démarrage	$\leq 700$ mA		
	en régime établi à - 40° C	$\leq 400$ mA		
	en régime établi à + 25° C	$\leq 200$ mA		
Conditions mécaniques	Chocs	NFC 20 - 608 - Essai 8 B - Sévérité 50 A		
	Vibrations	NFC 20 - 616 - Essai 16 B - Sévérité 500/10		
Gamme de température de stockage	- 55° + 90° C			
Masse	180 g			

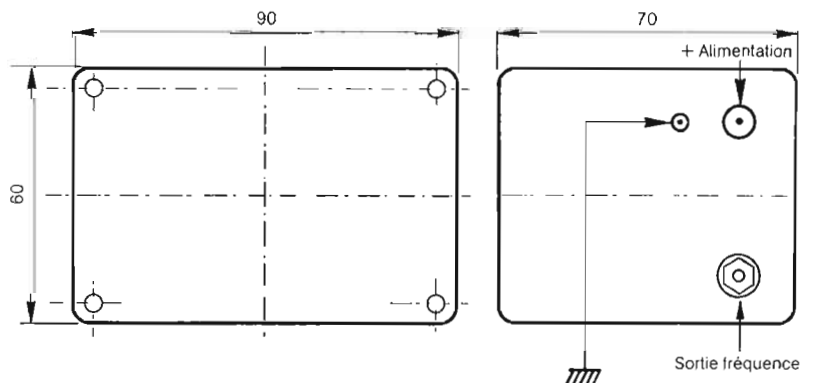
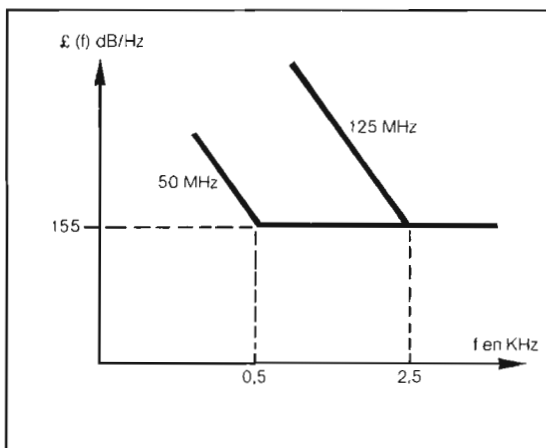
## Présentation

Boîtier métallique.  
Implantation sur circuit imprimé au pas de 1,27.  
Dimensions extérieures : 67 x 60 x h 40 mm



GAMME DE FRÉQUENCE : 50 - 125 MHz

RÉFÉRENCE		PHDS 1	
		Caractéristiques garanties	Caractéristiques typiques
Stabilité de fréquence dans des conditions d'emploi stables	Jour	$\leq \pm 1.10^{-8}$	$\pm 5.10^{-9}$
	Mois	$\leq \pm 1.10^{-7}$	$\pm 5.10^{-8}$
	An	$\leq \pm 5.10^{-7}$	$\pm 3.10^{-7}$
Reprise de fréquence à la température de 25° C après coupure de 24 h par rapport à la fréquence avant coupure	Après	5 mn	$\leq \pm 1.10^{-6}$
		15 mn	$\leq \pm 1.10^{-7}$
Stabilité de fréquence en fonction de l'environnement	Gamme de température d'utilisation : - 40° + 70° C	$\leq \pm 5.10^{-8}$	$5.10^{-8}$ total
	Alimentation par 1 %	$\leq \pm 2.10^{-9}$	$\pm 1.10^{-9}$
	Charge 50 Ω ± 10 %	$\leq \pm 1.10^{-8}$	$\pm 5.10^{-9}$
Recalage	Par potentiomètre incorporé dans un compartiment blindé, accessible de l'extérieur, sans ouverture du compartiment pilote. Plage totale de recalage $\geq 2.10^{-6}$ . Recalage garanti pendant 7 ans		
Densité spectrale	Suivant courbe ci-dessous		
Signal de sortie	Sinusoidal. $\geq 1$ V eff. sur charge résistive de 50 Ω. Atténuation des fréquences harmoniques $\geq 30$ dB		
Tension d'alimentation (- à la masse)	24 V ± 5 %		
Consommation	au démarrage	$\leq 450$ mA	
	en régime établi à - 40° C	$\leq 300$ mA	
	en régime établi à + 25° C	$\leq 170$ mA	
Conditions mécaniques	Chocs	NFC 20 - 608 - Essai 8 B - Sévérité 50 A	
	Vibrations	NFC 20 - 616 - Essai 16 B - Sévérité 500/10	
Gamme de température de stockage	- 55° + 90° C		
Masse	300 g		
Présentation	Boîtier métallique. Dimensions extérieures : 60 x 90 x h 70 mm		

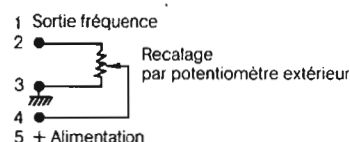
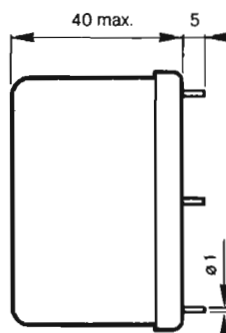
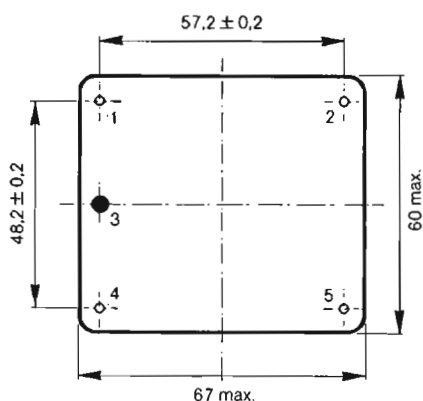




# 5-PILOTES A QUARTZ THERMOSTATÉS

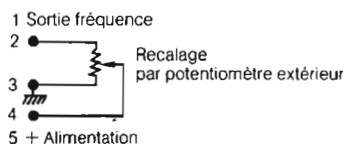
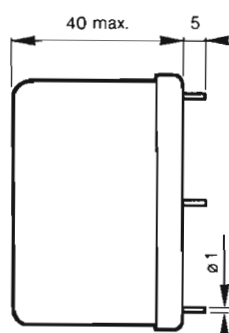
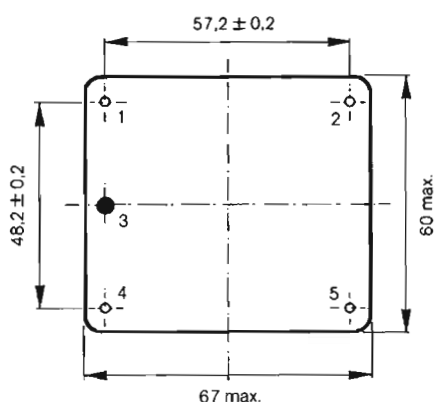
GAMME DE FRÉQUENCE : 4 - 12 MHz ● FRÉQUENCE STANDARD : 5 MHz

RÉFÉRENCE		PMT P5 3	
		PMT P5 3E	PMT P5 3C
Stabilité de fréquence dans des conditions d'emploi stables	Jour	$\leq \pm 5.10^{-10}$	$\leq \pm 5.10^{-10}$
	Mois	$\leq \pm 1.10^{-8}$	$\leq \pm 1.10^{-8}$
	An	$\leq \pm 5.10^{-8}$	$\leq \pm 5.10^{-8}$
Reprise de fréquence à la température de 25° C après coupure de 24 h par rapport à la fréquence avant coupure	Après	15 mn	$\pm 5.10^{-8}$
		60 mn	$\pm 5.10^{-9}$
Stabilité de fréquence en fonction de l'environnement	Gamme de température d'utilisation :	- 40° + 50° C	- 40° + 70° C
		$\leq 5.10^{-9}$ total (3.10 <sup>-9</sup> typique)	$\leq 1.10^{-8}$ total (6.10 <sup>-9</sup> typique)
	Alimentation par 1 %	$\leq \pm 5.10^{-10}$	$\leq \pm 5.10^{-10}$
	Charge 50 Ω ± 10 %	$\leq 5.10^{-10}$	$\leq 5.10^{-10}$
Recalage	Par potentiomètre extérieur et par tension d'asservissement (voir page 32). Plage totale de recalage $\geq 2.10^{-7}$ . Recalage garanti pendant 7 ans		
Stabilité de fréquence à court terme	Voir page 32 figure 4		
Densité spectrale	Voir page 33 figure 5		
Signal de sortie	Sinusoïdal. $\geq 200$ mV eff. sur charge résistive de 50 Ω. Atténuation des fréquences harmoniques $\geq 40$ dB		
Tension d'alimentation (- à la masse)	12 V ± 5 %		
Consommation	au démarrage	$\leq 700$ mA	$\leq 700$ mA
	en régime établi à - 40° C	$\leq 300$ mA	$\leq 400$ mA
	en régime établi à + 25° C	$\leq 130$ mA	$\leq 200$ mA
Conditions mécaniques	Chocs	NFC 20 - 608 - Essai 8 B - Sévérité 50 A	
	Vibrations	NFC 20 - 616 - Essai 16 B - Sévérité 500/10	
Gamme de température de stockage	- 55° + 90° C		
Masse	180 g		
Présentation	Boîtier métallique. Implantation sur circuit imprimé au pas de 1,27. Dimensions extérieures : 67 x 60 x h 40 mm		



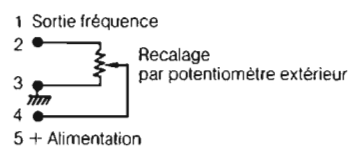
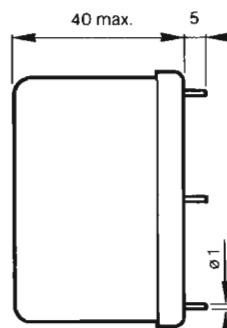
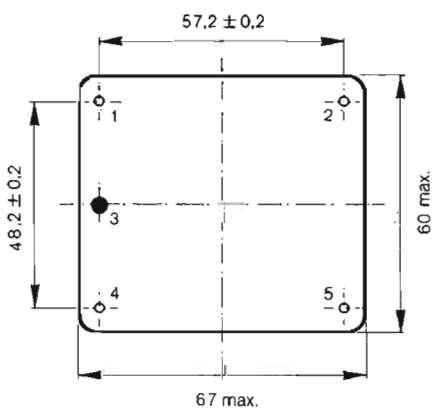
GAMME DE FRÉQUENCE : 4 - 6 MHz ● FRÉQUENCE STANDARD : 5 MHz

RÉFÉRENCE		PMT P5 2	
		PMT P5 2E	PMT P5 2C
Stabilité de fréquence dans des conditions d'emploi stables	Jour	$\leq \pm 1.10^{-10}$	$\leq \pm 1.10^{-10}$
	Mois	$\leq \pm 2.10^{-9}$	$\leq \pm 2.10^{-9}$
	An	$\leq \pm 1,5.10^{-8}$	$\leq \pm 1,5.10^{-8}$
Reprise de fréquence à la température de 25° C après coupure de 24 h par rapport à la fréquence avant coupure	Après 15 mn	$\pm 5.10^{-8}$	$\pm 8.10^{-8}$
	60 mn	$\pm 5.10^{-9}$	$\pm 5.10^{-9}$
Stabilité de fréquence en fonction de l'environnement	Gamme de température d'utilisation :	- 40° + 50° C	- 40° + 70° C
		$\leq 5.10^{-9}$ total ( $3.10^{-9}$ typique)	$\leq 1.10^{-8}$ total ( $6.10^{-9}$ typique)
	Alimentation par 1 %	$\leq \pm 1.10^{-10}$	$\leq \pm 1.10^{-10}$
	Charge 50 Ω ± 10 %	$\leq 1.10^{-10}$	$\leq 1.10^{-10}$
Recalage	Par potentiomètre extérieur et par tension d'asservissement (voir page 32). Plage totale de recalage $\geq 2.10^{-7}$ . Recalage garanti pendant 7 ans		
Stabilité de fréquence à court terme	Voir page 32 figure 4		
Densité spectrale	Voir page 33 figure 5		
Signal de sortie	Sinusoidal. $\geq 200$ mV eff. sur charge résistive de 50 Ω. Atténuation des fréquences harmoniques $\geq 40$ dB		
Tension d'alimentation (- à la masse)	12 V ± 5 %		
Consommation	au démarrage	$\leq 700$ mA	$\leq 700$ mA
	en régime établi à - 40° C	$\leq 300$ mA	$\leq 400$ mA
	en régime établi à + 25° C	$\leq 130$ mA	$\leq 200$ mA
Conditions mécaniques	Chocs	NFC 20 - 608 - Essai 8 B - Sévérité 50 A	
	Vibrations	NFC 20 - 616 - Essai 16 B - Sévérité 500/10	
Gamme de température de stockage	- 55° + 90° C		
Masse	180 g		
Présentation	Boîtier métallique. Implantation sur circuit imprimé au pas de 1,27. Dimensions extérieures : 67 x 60 x h 40 mm		



FRÉQUENCE STANDARD : 5 MHz

RÉFÉRENCE	PMT P5 1E	
Stabilité de fréquence dans des conditions d'emploi stables	Jour	$\leq \pm 5.10^{-11}$
	Mois	$\leq \pm 1.10^{-9}$
	An	$\leq \pm 1.10^{-8}$
Reprise de fréquence à la température de 25° C après coupure de 24 h par rapport à la fréquence avant coupure	Après 15 mn	$\pm 5.10^{-8}$
	60 mn	$\pm 5.10^{-9}$
Stabilité de fréquence en fonction de l'environnement	Gamme de température d'utilisation : - 40° + 50° C	$\leq 5.10^{-9}$ total ( $3.10^{-9}$ typique)
	Alimentation par 1 %	$\leq \pm 1.10^{-10}$
	Charge 50 $\Omega \pm 10 \%$	$\leq 1.10^{-10}$
Recalage	Par potentiomètre extérieur et par tension d'asservissement (voir page 32). Plage totale de recalage $\geq 2.10^{-7}$ . Recalage garanti pendant 7 ans	
Stabilité de fréquence à court terme	Voir page 32 figure 4	
Densité spectrale	Voir page 33 figure 5	
Signal de sortie	Sinusoïdal. $\geq 200$ mV eff. sur charge résistive de 50 $\Omega$ . Atténuation des fréquences harmoniques $\geq 40$ dB.	
Tension d'alimentation (- à la masse)	12 V $\pm 5 \%$	
Consommation	au démarrage	$\leq 700$ mA
	en régime établi à - 40° C	$\leq 300$ mA
	en régime établi à + 25° C	$\leq 130$ mA
Conditions mécaniques	Chocs	NFC 20 - 608 - Essai 8 B - Sévérité 50 A
	Vibrations	NFC 20 - 616 - Essai 16 B - Sévérité 500/10
Gamme de température de stockage	- 55° + 90° C	
Masse	180 g	
Présentation	Boîtier métallique. Implantation sur circuit imprimé au pas de 1,27. Dimensions extérieures : 67 x 60 x h 40 mm	



## STANDARD DE FRÉQUENCE DÉLIVRANT 3 FRÉQUENCES ● 5 MHz - 1 MHz et 100 kHz

RÉFÉRENCE		P 110
Stabilité de fréquence dans des conditions d'emploi stables	Jour	$\leq \pm 5.10^{-11}$
	Mois	$\leq \pm 1.10^{-9}$
	An	$\leq \pm 5.10^{-9}$
Stabilité de fréquence en fonction de l'environnement	Gamme de température d'utilisation : + 10° + 40° C	$\leq 2.10^{-10}$
	Charge 50 Ω ± 20 %	$\leq 2.10^{-11}$
Recalage	Par 2 potentiomètres gradués sur face avant	
Signal de sortie	Sinusoïdal. $\geq 1$ V eff. sur charge résistive de 50 Ω. Atténuation des fréquences harmoniques $\geq 40$ dB	
Tension d'alimentation	110-130 V ou 220-240 V, Alternatif 50 Hz/60 Hz. Equipé d'alimentation par batterie incorporée, d'une autonomie de 8 heures, qui permet de conserver toutes les performances de stabilité en cas de coupure du secteur.	
Consommation	au démarrage	50 VA
	en régime établi à + 25° C	35 VA
Conditions mécaniques	Destiné à fonctionner en laboratoire	
Gamme de température de stockage	- 20° à + 70° C	
Masse	45 kg	
Présentation	Pilote livré au standard 19 pouces largeur : 524 - hauteur : 220 - profondeur : 500 . Monté sur 4 pieds en caoutchouc.	

