

département
instrumentation générale

N° N7. 783 0458

ENERTEC

**Fréquencemètres
universels**

2710 / 2711 / 2712

MANUEL D'UTILISATION

ENERTEC

Schlumberger

ADDITIF AU MANUEL D'UTILISATION

VERSION FREQUENCEMETRE 2711/8

Caractéristique de la voie C

- Couplage d'entrée : alternatif
- Impédance d'entrée : 1 M Ω
- Filtre d'entrée passe bande centré sur 128 kHz \pm 20 kHz;
pente du filtre : 12 dB/octave de part et d'autre de la fréquence centrale.
- Sensibilité à 128 kHz :
10 mV efficace avec signaux sinusoïdaux
28 mV crête à crête avec signaux rectangulaires, de rapport cyclique unité.
- Dynamique d'entrée : 40 dB
- Tension maximum admissible : 220 V eff. à 50 Hz.

VERSIONS FREQUENCEMETRES 2711/8 ET 2710/3 - PTT - DAAT

Seuil de déclenchement des entrées A et B :

- 3 V à + 3 V

Sorties analogiques des seuils de déclenchement :

Excursion : \pm 3 V

820303

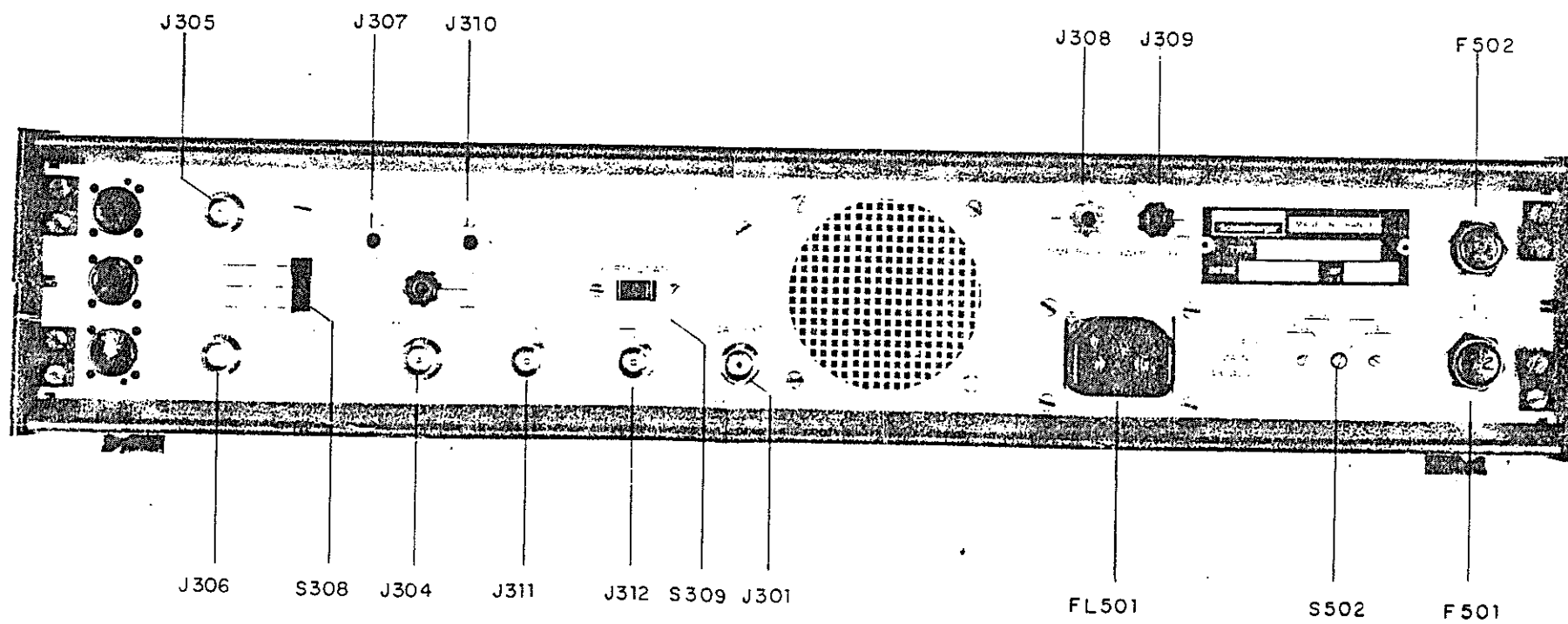
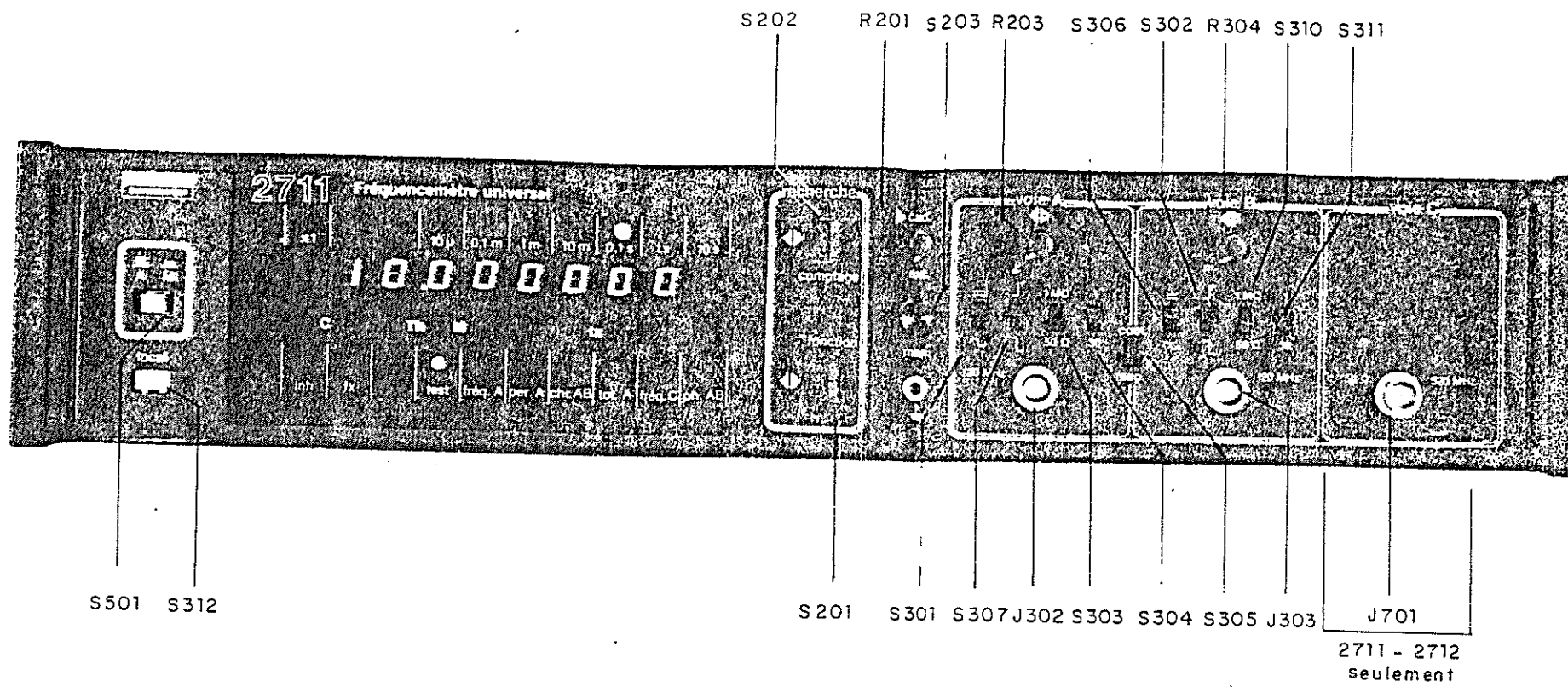
TABLE DES MATIERES

MANUEL D'UTILISATION

PLANCHE

P1. Vue avant

<u>PAGES</u>	<u>1. - SPECIFICATIONS TECHNIQUES</u>
1	1.1 .- Caractéristiques des entrées/sorties
	1.1.1 .- Voies A et B
2	1.1.2 .- Entrées sorties 5 MHz pilote
3	1.1.3 .- Entrée fréquence
	1.1.4 .- Entrée inhibition
	1.1.5 .- Sorties analogiques des seuils de déclenchement
4	1.1.6 .- Sortie marqueur
	1.1.7 .- Sortie I/N
	1.1.8 .- Voie C
	1.1.9 .- Entrée cadencement externe
5	1.2 .- Caractéristiques de la fonction test
	1.3 .- Caractéristiques de la fonction fréquencemètre A
	1.3.1 .- Fonctionnement avec pilote interne ou externe 5 MHz. Commande de porte normale
9	1.3.2 .- Fonctionnement avec fréquence de référence externe
11	1.3.3 .- Fonctionnement en commande de porte sur inhibition
14	1.4 .- Caractéristiques de la fonction périodemètre
15	1.5 .- Caractéristiques de la fonction chronomètre
	1.5.1 .- Chronomètre mono intervalle
16	1.5.2 .- Fonction chronomètre moyenné
17	1.5.3 .- Comptage d'évènements - Commande F extérieure
	1.5.4 .- Inhibition
18	1.6 .- Caractéristiques de la fonction totalisateur
19	1.7 .- Caractéristiques de la voie C
21	1.8 .- Caractéristiques de la fonction phasemètre
	1.8.1 .- Précision en gamme x1
25	1.8.2 .- Précision en gamme de comptage 10 µs à 10 s.
29	1.9 .- Annexe : Entrée de déclenchement
30	1.10 .- Caractéristiques d'alimentation
	1.10.1 .- Alimentation réseau
	1.10.2 .- Alimentation extérieure pilote
	1.11 .- Accessoire



VUES AVANT ET ARRIERE

1. - SPECIFICATIONS TECHNIQUES

1.1. - CARACTERISTIQUES DES ENTREES/SORTIES

1.1.1. - Voies A et B (voies identiques)

- Commandes

- . couplage d'entrée : = ou \sim
- . impédance d'entrée : 50 Ω ou 1 M Ω
- . atténuateur : 1 ou 30 dB
- . front de déclenchement : \swarrow ou \searrow
- . seuil de déclenchement réglable sauf sur position PR pour laquelle il est centré à 0 V environ.
- . entrées A et B communes ou séparées : en mode COM. l'entrée A est commune aux 2 voies.

- Sensibilité (couplage = , atténuateur : 1)

a) entrées séparées :

avec signaux sinusoïdaux : 10 mV eff. de 0 à 10 MHz
50 mV eff. de 10 à 120 MHz

avec signaux rectangulaires : 30 mV crête à crête de 0 à 10 MHz
150 mV crête à crête de 10 à 50 MHz
300 mV crête à crête de 50 à 120 MHz

b) entrées communes (impédance d'entrée 50 Ω) : les niveaux nécessaires sont doublés.

- Gamme de fréquence :

avec couplage = : 0 à 120 MHz
avec couplage \sim et impédance 1 M Ω : 20 Hz à 120 MHz
" " 50 Ω : 400 kHz à 120 MHz

- Durée minimum d'impulsion mesurable (à mi-hauteur) : 4 ns pour un signal d'amplitude \geq 300 mV crête à crête.

- 2 -

- Impédance d'entrée :

Entrées séparées : $1\text{ M}\Omega // 55\text{ pF}$ environ
ou $50\ \Omega$

Entrées communes : $500\text{ k}\Omega // 100\text{ pF}$ environ
ou $50\ \Omega$

- Dynamique de fonctionnement

- 40 dB jusqu'à 10 MHz
- 26 dB jusqu'à 120 MHz

- Tension maximum admissible (Destruction)

en position $1\text{ M}\Omega$, atténuation 30 : 220 V eff. à 50 Hz
5 V eff. à 100 MHz
 $\pm 250\text{ V}$ continu

en position $50\ \Omega$ ou $1\text{ M}\Omega$, atténuation 1 : 5 V eff. de 0 à 120 MHz

- Réglage du seuil de déclenchement : - 1,5 V à + 1,5 V

1.1.2. - Entrée - Sortie 5 MHz pilote

- En position "pilote interne" : le signal de fréquence 5 MHz est disponible sur la prise du panneau arrière.

Niveau de sortie, en couplage \sim : $\leq 500\text{ mV c. à c.}$ environ à vide
Impédance de sortie : $50\ \Omega$

- En position "pilote externe" : la prise du panneau arrière sert d'entrée pour une fréquence pilote extérieure :

- . fréquence d'entrée : $5\text{ MHz} \pm 10\text{ kHz}$ (accrochage du multiplicateur de fréquence)
- . signal sinusoïdal, niveau minimum : 100 mV eff.
- . impédance d'entrée nominale : $50\ \Omega$ (liaison alternative)

Le signal est multiplié par 20 par un multiplicateur de fréquence à asservissement de phase, pour délivrer la fréquence étalon interne à 100 MHz.

- Caractéristiques des pilotes internes (FA 2527 - FA 2528 - FA 2529) : se référer à leur notice particulière (annexe).

1.1.3. - Entrée fréquence auxiliaire Fx

Cette entrée est utilisée pour la mesure de rapport de fréquences ou pour le comptage d'évènements :

- Impédance d'entrée : $1\text{ M}\Omega // 50\text{ pF}$ environ
- Gamme de fréquence : 0 - 50 MHz (valeur typique 100 MHz)
- Sensibilité : . signaux sinusoidaux : 50 mV eff. de 0 à 10 MHz
100 mV eff. de 10 à 50 MHz
signaux rectangulaires : 150 mV c. c. de 0 à 10 MHz
300 mV c. c. de 10 à 50 MHz
- Dynamique de fonctionnement :
 - 34 dB jusqu'à 10 MHz
 - 26 dB jusqu'à 50 MHz
- Durée minimum de l'impulsion (à mi-hauteur) :
10 ns pour un signal d'amplitude $\geq 300\text{ mV}$ crête à crête
- Seuil de déclenchement : 3 valeurs commutables à l'intérieur de l'appareil (voir schéma page 46)
 - . la masse (position à la livraison pour l'entrée FX)
 - . TTL à + 1,3 V (position à la livraison pour l'entrée inhibition)
 - . ECL à - 1,3 V
- Niveau maximum admissible (destruction) : 220 V eff. à 50 Hz
5 V eff. à 50 MHz

1.1.4. - Entrée INHIBITION

Le signal sur cette entrée autorise ou non le comptage pendant une mesure.

Les caractéristiques électriques sont les mêmes que celles de l'entrée fréquence auxiliaire F ext. (voir paragraphe 1.1.3). L'appareil est livré avec le seuil de déclenchement à + 1,3 V.

1.1.5. - Sorties analogiques des seuils de déclenchement

Le niveau continu disponible sur les prises A et B du panneau arrière correspond à la valeur du seuil de déclenchement des amplificateurs A et B.

- excursion : $\pm 1,5\text{ V}$
- précision : $\pm 2\%$ de l'excursion garantie par rapport au niveau réel de déclenchement utilisé.

- 4 -

1.1.6. - Sortie marqueur

Ce signal est délivré pendant l'ouverture de la porte de comptage, lors d'une mesure :

- logique positive
- signal TTL : niveau haut > 2,5 V à - 2 mA
niveau bas < 0,5 V à 20 mA
- courant maximum de court-circuit : 40 mA

1.1.7. - Sortie 1/N

En fonction totalisateur, ce signal élaboré à partir de la base de temps interne, a une fréquence qui dépend de la gamme de temps de comptage choisie :

Gamme temps de comptage	X1	10 μ s	0,1 ms	1 ms	10 ms	0,1 s	1 s	10 s
Fréquence signal 1/N	1 MHz	100 kHz	10 kHz	1 kHz	100 Hz	10 Hz	1 Hz	0,1 Hz

Ses caractéristiques électroniques sont les mêmes que celles de la sortie marqueur (voir paragraphe 1.1.6).

1.1.8. - Voie C (2711 - 2712 uniquement)a) 2711 (520 MHz)

- gamme de fréquence : 40 MHz (10 MHz typique) à 520 MHz
- sensibilité : 50 mV eff. (sur option 10 mV eff.)
- impédance d'entrée nominale : 50 Ω
- niveau max. de fonctionnement : 2 V
- niveau de destruction : 5 V eff.

- 4 bis -

b) 2712 (1,25 GHz)

- gamme de fréquence : 100 MHz - 1,25 GHz
- sensibilité :
 - . 20 mV eff garantis dans toute la bande de fréquence (- 21 dBm)
 - . 10 mV eff typique (- 27 dBm)
- dynamique de fonctionnement : 34 dB
- tension destructive : 3 V eff. (+ 22 dBm)
- impédance d'entrée nominale : 50 Ω
- TOS \leq 2

1.1.9. - Entrée cadencement externe

Le signal de cadencement externe initialise l'appareil pour une nouvelle mesure :

- déclenchement par une impulsion négative (court-circuit de l'entrée)
- niveau bas < 1,5 V
- niveau haut > 3,5 V
- tension sur l'entrée en l'air : + 5 V
- impédance d'entrée : 10 k Ω
- largeur minimum : 1 μ s
- niveau maximum à ne pas dépasser : + 5 V
- Niveau minimum : - 0,5 V

Le comptage peut commencer 100 ns après la fin de l'impulsion.

1.2. - CARACTERISTIQUES DE LA FONCTION TEST

A la mise sous tension l'appareil effectue un "Test" consistant à mesurer la fréquence 10 MHz avec un temps de comptage de 0,1 s.

L'appareil affiche 10 MHz avec le nombre de chiffres suivants, en fonction de la gamme choisie :

Gamme	X1	10 μ s	0,1 ms	1 ms	10 ms	0,1 s	1 s	10 s
Nombre de chiffres .	2	4	5	6	7	8	9	9

L'action sur le poussoir MAN déclenche l'allumage des 7 segments et de la virgule des 9 afficheurs. L'allumage est maintenu jusqu'à la fin de la mesure qui suit le relâchement de la touche.

1.3. - CARACTERISTIQUES DE LA FONCTION FREQUENCEMETRE A

1.3.1. - Fonctionnement avec pilote interne ou externe 5 MHz - Commande de porte normale

La mesure de la fréquence du signal sur la voie A se fait en mode réciproque. L'appareil mesure un certain nombre de périodes, fonction de la gamme de temps de comptage choisie, et par un calcul détermine la fréquence du signal.

- Gammes de temps de comptage

- . position X1 : c'est la gamme la plus rapide, l'appareil fait sa mesure sur une période
- . positions 10 μ s à 10 secondes : l'appareil effectue sa mesure sur un certain nombre de périodes jusqu'à ce que le temps de comptage soit écoulé.

. positions 10 μ s à 10 secondes : l'appareil effectue sa mesure sur un certain nombre de périodes jusqu'à ce que le temps de comptage soit écoulé.

- Gamme de fréquence : 0,05 Hz à 120 MHz

- Signal d'entrée : voir caractéristiques de la voie A paragraphe 1.1.

- Temps de mesure : temps de comptage + temps de calcul

. temps de comptage t_c :

soient P la période du signal

T_0 le temps de comptage choisi

si $P > T_0$ le temps de comptage est égal à P

si $P \leq T_0$ le temps de comptage est :

$$T_0 < t_c \leq T_0 + P$$

. temps de calcul \leq 100 ms.

- Précision de la mesure :

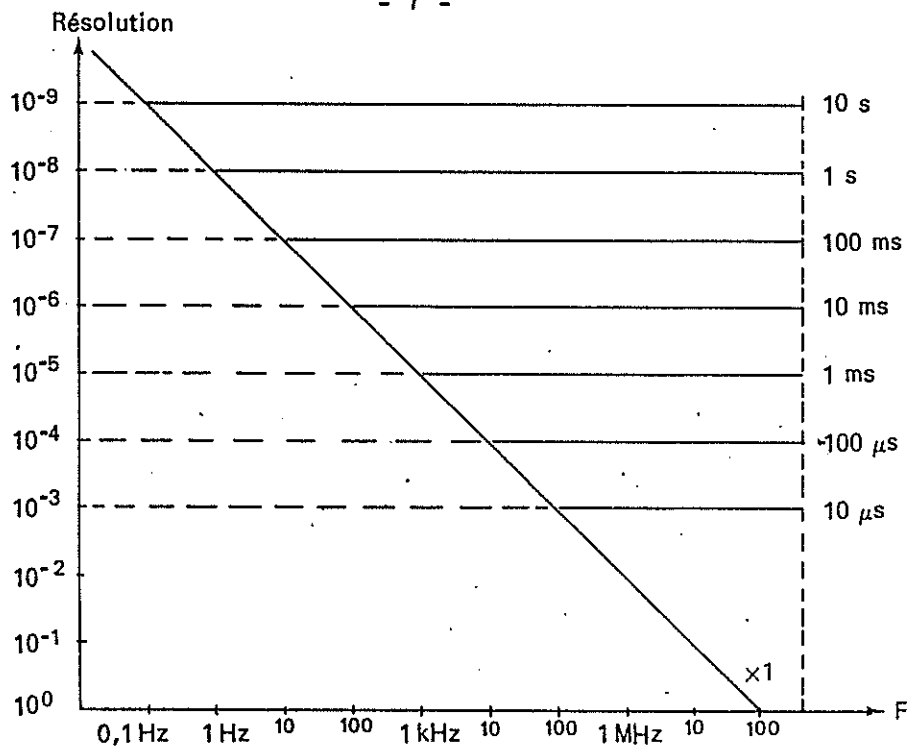
+ résolution + erreur de déclenchement + erreur de base de temps

- Résolution

La fréquence interne pour la mesure de période est de 100 MHz.

Gamme temps de comptage	X1	10 μ s	100 μ s	1 ms	10 ms	100 ms	1 s	10 s
Résolution par rapport à la valeur affichée	$10^{-8} F$ (Hz)	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}
Nombre de chiffres affichés	variable	4	5	6	7	8	9	9

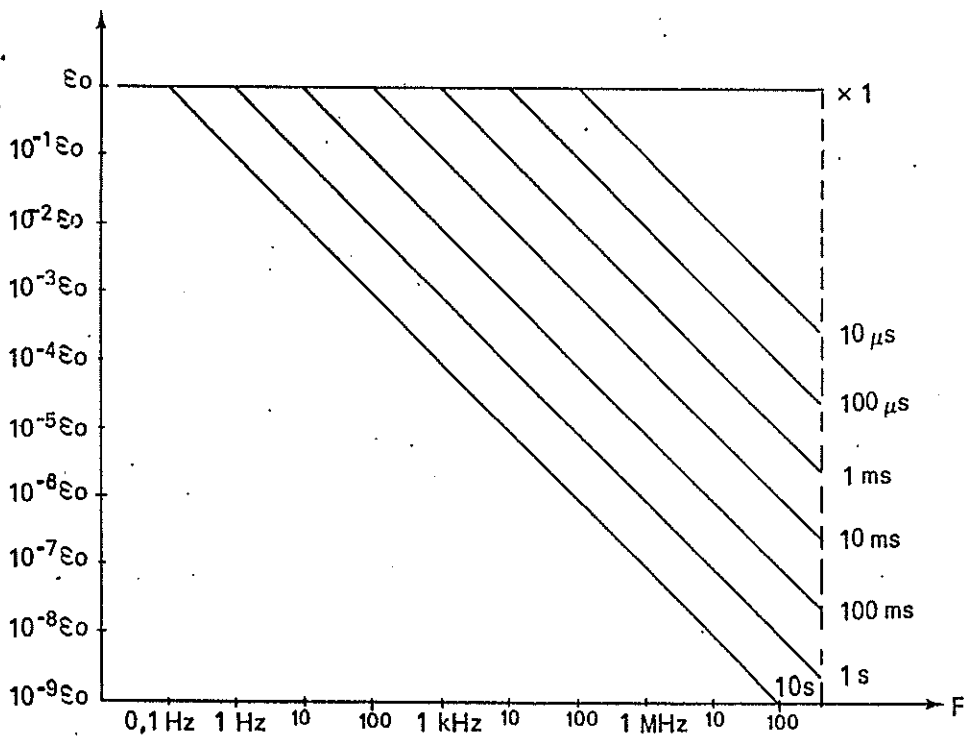
- 7 -



- Erreur de déclenchement ϵ , en fonction de la fréquence F du signal d'entrée et de la gamme de comptage choisie

ϵ_0 : erreur de déclenchement sur 1 période (voir en 1.9. page 28 son expression générale).

n : nombre de périodes du signal pendant le comptage.



- Mode d'affichage

Le nombre de chiffres affichés est fonction de la résolution de la mesure, donc de la gamme de temps de comptage choisie.

Toutefois, si celle-ci est inférieure à une période du signal à mesurer, le comptage se fera sur une période.

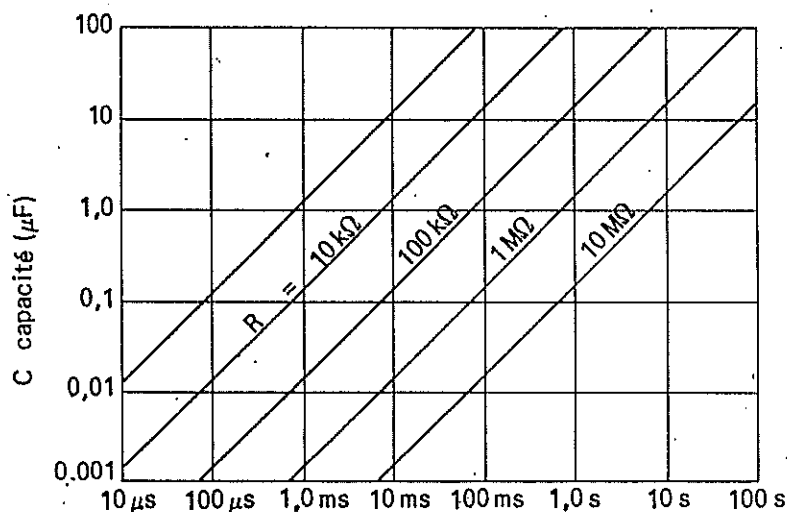
Lors de l'affichage d'une fréquence dont les derniers chiffres sont instables ces chiffres gênants peuvent être éliminés de l'affichage en diminuant la gamme de temps de comptage.

- Détection de l'absence de signal à l'entrée

Pour éviter un blocage de l'appareil en fonction fréquencemètre lorsqu'il n'y a pas de signal à l'entrée de l'appareil (celui-ci fonctionnant en périodemètre ne peut faire de mesure) un monostable arrête la mesure en cours et fait afficher un résultat nul si le comptage n'a pas démarré 20 secondes après l'impulsion de déclenchement d'une mesure. Par contre si le signal disparaît en cours de comptage, ce monostable n'intervient pas.

Le temps de 20 secondes correspond à la fréquence minimum mesurable de 0,05 Hz. En fonction des besoins de l'utilisateur ce temps peut être modifié en changeant la constante de temps RC à l'intérieur de l'appareil. Voir, page 46 l'emplacement des éléments à modifier.

Durée d'attente en fonction des valeurs R et C



- Incompatibilité de mesure :

Dans le cas d'une fréquence inférieure à 0,05 Hz par exemple, l'appareil affiche 9 chiffres "0" de hauteur moitié de celle du chiffre normal :

000000000

- Virgule et unités : sont affichées automatiquement

Unités : MHz - kHz - Hz - mHz

Si la résolution de la mesure est faible et s'il y a peu de chiffres significatifs il peut être nécessaire, pour placer correctement la virgule, de compléter le nombre par des 0 (de hauteur moitié de celle des chiffres normaux, pour indiquer qu'ils ne sont pas significatifs).

1.3.2. - Fonctionnement avec fréquence de référence externe

Au lieu de prendre comme fréquence de référence le signal du pilote interne ou d'un standard de fréquence externe il est possible de comparer la fréquence du signal à mesurer à la fréquence d'un autre signal. C'est la fonction quotientmètre.

Soient FA la fréquence du signal sur l'entrée A

FX la fréquence du signal sur l'entrée fréquence auxiliaire.

L'appareil affiche le rapport FA/FX.

- Spécifications des signaux à appliquer : voir entrées Voie A et entrée F ext. paragraphe 1.1.

- Temps de mesure : temps de comptage + temps de calcul

: temps de comptage Tcpt

soient : PX : la période du signal sur l'entrée FX

PA : la période du signal sur la voie A

To : temps de comptage théorique

Le comptage a lieu pendant un nombre de périodes de FX qui dépend de la gamme de comptage choisie. Par suite le temps de comptage théorique T_0 est égale à ce nombre de périodes FX multiplié par PX comme l'indique le tableau ci-après :

Gamme	X1	10 μ s	100 μ s	1 ms	10 ms	100 ms	1 s	10 s
Nbre de périodes signal FX	1 période de FA	10^3	10^4	10^5	10^6	10^7	10^8	10^9
T_0	PA	10^3 PX	10^4 PX	10^5 PX	10^6 PX	10^7 PX	10^8 PX	10^9 PX

Le temps de comptage réel T_{cpt} comporte un nombre entier de période PA donc :

si $PA > T_0$ le temps de comptage est égal à PA

si $PA \leq T_0$ le temps de comptage est :

$$T_0 < T_{cpt} \leq T_0 + PA$$

on a donc intérêt pour réduire le temps de comptage à mettre si possible sur l'entrée FX le signal de fréquence la plus élevée.

■ temps de calcul : comme en fonction fréquencemètre

- Précision de la mesure :

$$\pm \text{résolution} \pm \text{erreur de déclenchement} \pm \text{erreur de base de temps}$$

. résolution : voir paragraphe précision de la mesure (1.3.1)

la fréquence interne est cette fois-ci FX

. erreur de déclenchement: ϵ_0

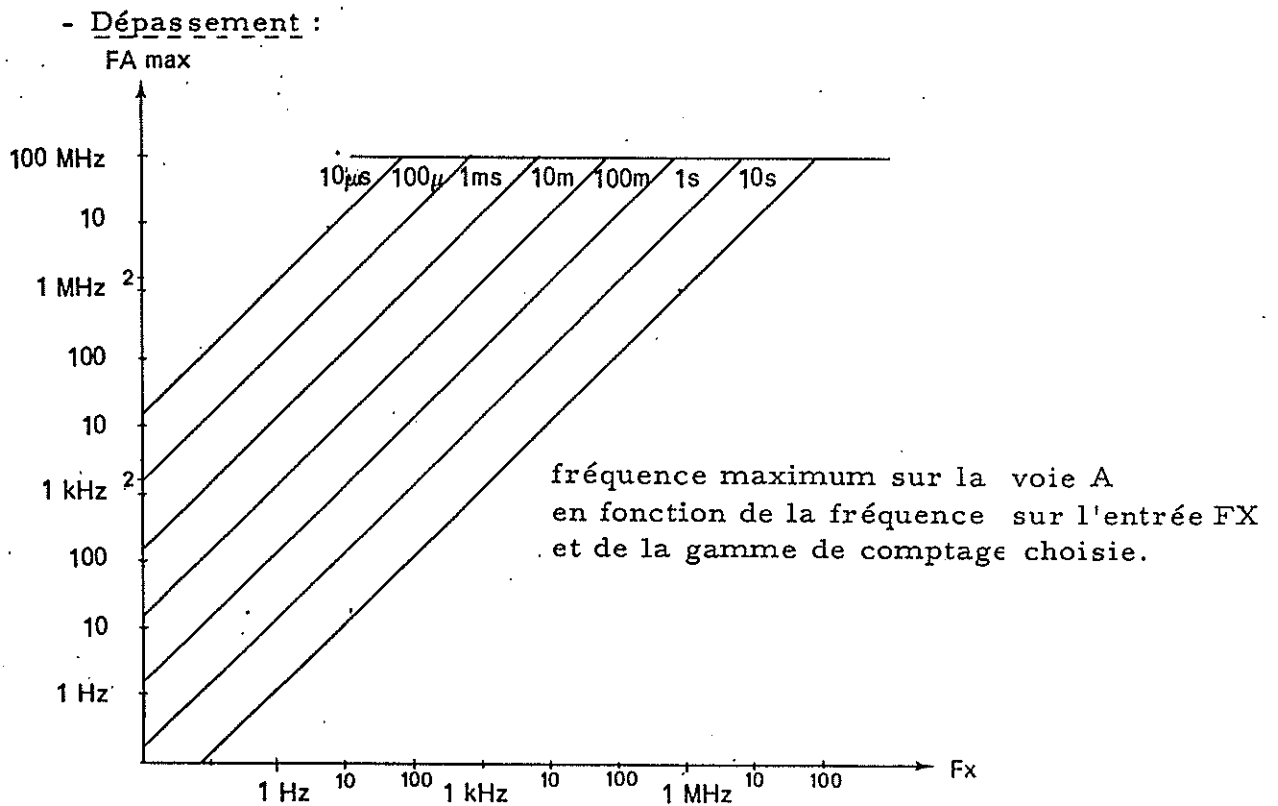
l'erreur de déclenchement en quotientmètre est :

$$\epsilon_d = \frac{\text{erreur de déclenchement sur une période } \epsilon_0}{\text{Nombre de périodes du signal voie A prises en compte pendant le comptage.}}$$

$$\epsilon_d = \frac{\epsilon_0}{FA \cdot t_{cpt}}$$

- Détection de l'absence de signal à l'entrée voie A :

voir paragraphe 1.3.1 "Détection de l'absence de signal à l'entrée " page 8.



- affichage :

La commande F ext programmable, située sur le panneau arrière, est rappelée par un voyant dans la fenêtre d'affichage.

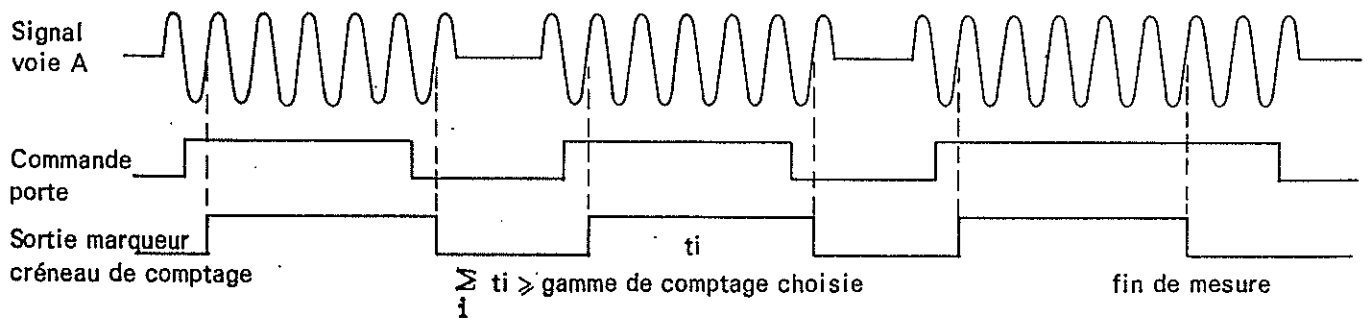
L'appareil affiche un nombre de chiffres correspondant à la résolution (voir tableau page 6).

L'appareil affiche automatiquement la virgule et l'unité correspondant à la mesure

$$M = 10^6 \quad k = 10^3 \quad m = 10^{-3} \quad \mu = 10^{-6} \quad n = 10^{-9}$$

1.3.3. - Fonctionnement en commande de porte sur inhibition :

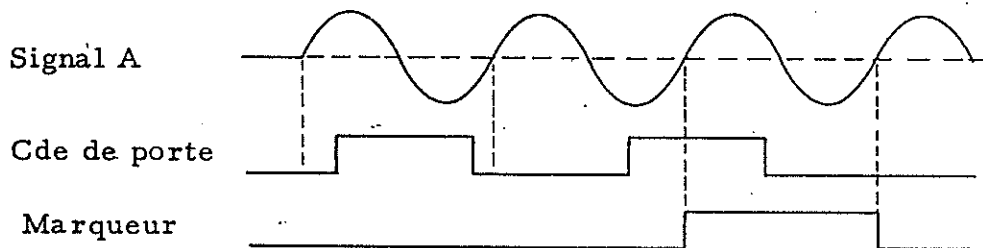
Le signal de commande de porte permet ou empêche l'ouverture de la porte de comptage



L'appareil peut effectuer une mesure de fréquence ou de quotient

- Caractéristiques de l'entrée commande de porte externe: (Voir 1.1.4)

Signal de largeur minimum : exemple Voie A front \surd choisi



La mesure sera terminée lorsque le temps de comptage total cumulé (ou nombre d'impulsions de FX) aura atteint la gamme de temps de comptage choisie.

- Précision :

\pm résolution \pm erreur de déclenchement \pm erreur de base de temps \pm erreur absolue.

• résolution

soient T_0 la gamme de temps de comptage choisie

τ la durée d'un créneau d'ouverture de porte en général peu différente de la durée du signal de commande de porte externe.

n le nombre de créneaux qui ont été nécessaires pour faire la mesure.

La résolution pour un créneau est :

$$\frac{1 \text{ coup fréquence comptée}}{\text{nombre de coups comptés pendant l'intervalle}} = \frac{1}{\tau F_p} \quad F_p \text{ fréquence comptée}$$

en pilote interne ou externe 5 MHz aura :

$$\frac{10^{-8} \text{ sec}}{\tau \text{ sec}} \quad \text{car } F_p = 10^8 \text{ Hz}$$

en fréquence externe :

$$\frac{1}{\tau F_x} \quad F_p = F_x$$

sec Hz

Le calcul montre que si l'on accumule n créneaux la résolution est améliorée par un facteur $\frac{1}{\sqrt{n}}$ si n est grand

La résolution pour une mesure ayant accumulée n créneaux de comptage est alors : $\frac{1}{\tau F_p} \frac{1}{\sqrt{n}}$

Le nombre de créneaux est approximativement :

$$n \simeq \frac{T_0}{\tau}$$

d'où résolution = $\frac{1}{\tau F_p} \sqrt{\frac{\tau}{T_0}} = \frac{1}{F_p} \frac{1}{\sqrt{\tau T_0}}$

● erreur de déclenchement :

Voir en annexe l'erreur de déclenchement sur une période du signal sur la voie A = ϵ_0

FA fréquence du signal sur la voie A

le nombre de périodes de signal A pendant 1 créneau de durée τ est

$$FA \cdot \tau$$

l'erreur de déclenchement à chaque créneau est $\frac{\epsilon_0}{FA \cdot \tau}$

Si l'erreur de déclenchement est aléatoire pour un cumul de n créneaux l'erreur de déclenchement devient :

$$\frac{\epsilon_0}{FA \cdot \tau} \cdot \frac{1}{\sqrt{n}} \simeq \frac{\epsilon_0}{FA \sqrt{\tau \cdot T_0}}$$

● erreur absolue :

L'erreur absolue est due aux limites technologiques

$$\pm 3 \cdot 10^{-3} \frac{1}{\tau F_p} = \pm 3 \cdot 10^{-3} \text{ de la résolution pour un créneau}$$

1.4. - CARACTERISTIQUES DE LA FONCTION PERIODEMETRE

Le comptage est rigoureusement similaire pour les fonctions périodemètre et fréquencemètre. Seul le traitement des résultats du comptage diffère.

On obtient donc en périodemètre la même précision de mesure qu'en fonction fréquencemètre.

- Fonctionnement en pilote 5 MHz Int ou Ext et commande de porte normale :
précision : \pm résolution \pm erreur de déclenchement \pm erreur de base de temps.

Voir page 6

Virgule et unité sont affichées automatiquement :

unités : s, ms, μ s, ns.

- Fonctionnement avec fréquence auxiliaire :

voir page 8

- Fonctionnement en commande de porte externe :

voir page 10

1.5. - CARACTERISTIQUES DE LA FONCTION CHRONOMETRE

1.5.1. - Chronomètre mono intervalle

Le compteur effectue une mesure de chronomètre sur un seul intervalle dans 2 cas :

- . lorsque la gamme de comptage est xl
- . lorsque la gamme de comptage est inférieure à la durée de l'intervalle à mesurer.

Dans cette mesure sur un seul intervalle le résultat est calé à la droite de l'affichage,

- gamme de mesure :

intervalle de temps minimum mesurable : 6 ns (typique 3 ns)

intervalle de temps maximum : 20 secondes.

- résolution :

10 ns jusqu'à un intervalle de temps de 10 secondes

100 ns de 10 s à 20 s.

- précision :

\pm résolution \pm erreur de déclenchement \pm précision de la base de temps

L'erreur de déclenchement est quelle que soit la forme des signaux en valeur absolue

$$E_d \leq \frac{E_{BA} + 0,001}{\text{Pente } V/\mu s} + \frac{E_{BB} + 0,001}{\text{Pente } V/\mu s}$$

Voie A Voie B

Pente : pente du signal au point de déclenchement

EB : valeur crête du bruit superposé au signal (exprimée en volts)

- temps de mesure : temps de comptage + temps de calcul

temps de comptage : durée de l'intervalle à mesurer

temps de calcul : 10 ms environ

- affichage :

Le résultat de la mesure est calé à droite de l'affichage ceci pour mettre en évidence la résolution de ± 1 coup.

Unité et virgule sont affichées automatiquement selon le résultat de la mesure : s, ms, μ s, ns .

Il y a extinction automatique des zéros non significatifs.

1.5.2. - Fonction chronomètre moyenné :

Si la gamme de comptage choisie est supérieure à la durée de l'intervalle à mesurer l'appareil accumule les mesures pendant le temps correspondant à la gamme choisie.

- Intervalle minimum mesurable : 6 ns (typique 3 ns)

- La résolution est améliorée dans un rapport $1/\sqrt{n}$ n étant le nombre d'intervalles accumulés pendant le comptage.

$$n \approx \frac{T_0}{\tau} \quad \begin{array}{l} \tau \text{ intervalle de temps à mesurer} \\ T_0 \text{ gamme de comptage choisie.} \end{array}$$

- précision :

± résolution ± erreur de déclenchement ± précision de la base de temps
± erreur absolue.

erreur de déclenchement : erreur sur intervalle $\times \frac{1}{\sqrt{n}}$

erreur absolue : ± 2 ns

- temps de mesure : temps de comptage + temps de calcul

temps de comptage : $n \cdot \frac{1}{FR}$

FR : fréquence de répétition du créneau à mesurer

temps de calcul ≤ 100 ms

- temps de réarmement du compteur après la mesure de chaque créneau :
20 ns

Toutefois si la fréquence de répétition du créneau à mesurer est supérieure à 50 MHz le compteur ignorera le signal de la voie A qui survient trop rapidement mais fera néanmoins une mesure correcte.

- affichage :

Le résultat de la mesure est calé à gauche de l'affichage pour mettre en évidence la mesure sur plusieurs créneaux.

Unité et virgule sont affichées automatiquement

s, ms, μ s, ns

Extinction automatique des chiffres au delà de la résolution de la mesure : la résolution est toujours au moins de ± 9 du dernier digit.

1.5.3. - Comptage d'évènements - Commande F extérieure

L'appareil effectue non plus une mesure de temps mais une mesure d'évènements lorsqu'il est piloté à partir de l'entrée F ext.

- signal d'entrée F ext. : voir caractéristiques paragraphe 1.1.3.
- gamme : jusqu'à $2 \cdot 10^9$ coups
- résolution : ± 1 coup en mono intervalle de 0 à 10^9 coups
 ± 10 coups de 10^9 à $2 \cdot 10^9$ coups
- affichage automatique de l'exposant :
M : 10^6 k : 10^3

1.5.4. - Inhibition

Lorsque la commande de porte est sur la position "inhibition" :

- sur les gammes $10 \mu\text{s}$ à 10 s : après le déclenchement de la voie A il y a blocage de la voie B pendant un temps correspondant à la gamme choisie
 - sur la gamme X1 : c'est le signal appliqué sur l'entrée "inhib." qui autorise le déclenchement de la voie A et de la voie B.
- temps de comptage choisi < temps d'inhibition \leq temps de comptage choisi + $5 \mu\text{s}$

1.6. - CARACTERISTIQUES DE LA FONCTION TOTALISATEUR

En fonction totalisateur l'appareil compte les impulsions de la voie A.

- Signal d'entrée : voir spécifications paragraphe 1.1.1 (Voie A)

- capacité : $2 \cdot 10^9$ coups

- résolution ± 1 coup jusqu'à 10^9 coups
 10 coups de 10^9 à $2 \cdot 10^9$ coups

- affichage : affichage automatique de la virgule et de l'exposant
 M : 10^6 k : 10^3

Extinction automatique des chiffres non significatifs.

- Fréquence du signal de sortie 1/N :

Gamme	X1	10 μ s	0,1 ms	1ms	10ms	0,1 s	1 s	10 s
	1 MHz	100 kHz	10 kHz	1 kHz	100 Hz	10 Hz	1 Hz	0,1 Hz

1.7. - CARACTERISTIQUES DE LA VOIE C (2711 - 2712)

1.7.1. - Version 2711

- Signal à appliquer à l'entrée C : voir paragraphe 1.1.8 (a) page 4
- Gamme : 40 MHz (10 MHz typique) à 520 MHz
- Précision de la mesure :
 \pm résolution \pm erreur de base de temps \pm erreur de déclenchement

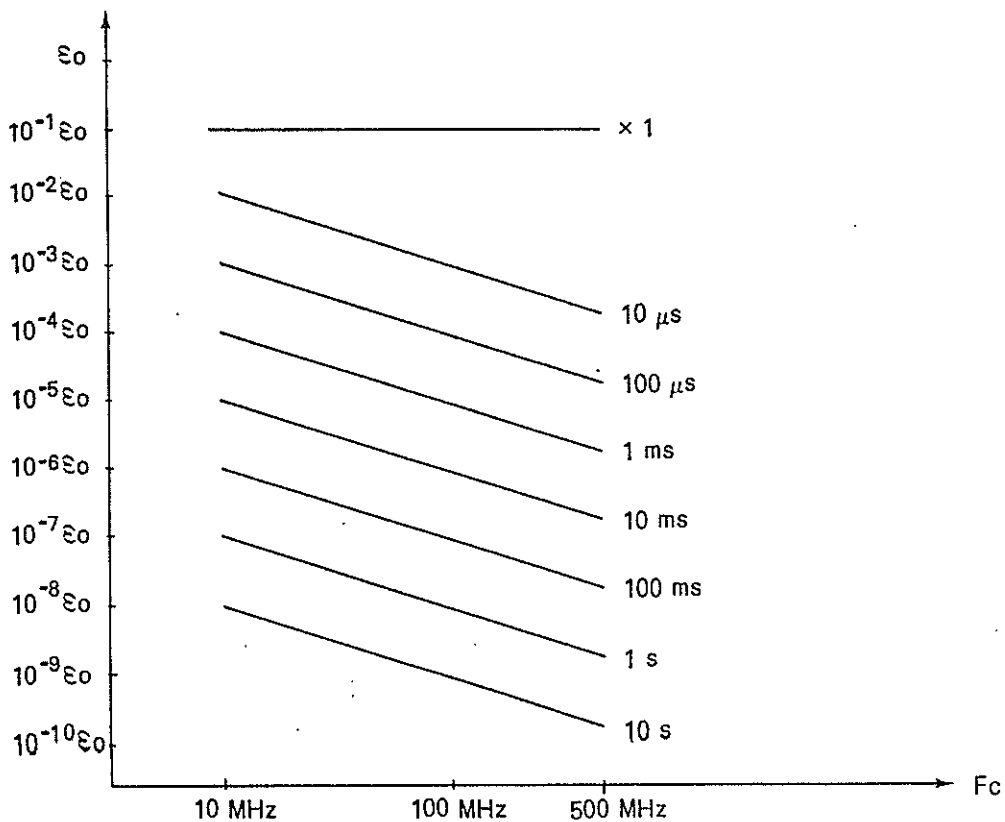
. résolution : elle dépend de la gamme de comptage choisie :

Gamme	X1	10 μ s	0,1ms	1 ms	10ms	0,1 s	1 s	10 s
Résolution par rapport à la valeur affichée	$10^{-9} F_c$	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}

En position X1 le comptage se fait sur 10 périodes du signal d'entrée et la résolution reste faible à cause de la fréquence élevée.

. erreur de déclenchement : (Se reporter paragraphe 1.9 page 29 pour l'expression générale de l'erreur de déclenchement sur une période : ϵ_0). L'erreur de déclenchement en fonction fréquencemètre est :

$$\frac{\pm \epsilon_0}{\text{nombre de périodes prises en compte pour le comptage}}$$



- Temps de mesure : temps de comptage + temps de calcul
 - . temps de comptage :
10 périodes du signal d'entrée, en gamme X1
valeur de la gamme choisie, de 10 μ s à 10 s.
 - . temps de calcul max. : \neq 100 ms
- Pilotage par la fréquence ext. : l'appareil affiche alors un rapport de fréquence : $\frac{F_c}{F_x}$
- Commande de porte sur la position inhibition : possibilité d'autoriser le comptage comme pour la voie A (voir page 5).

1.7.2. - Version 2712

- Signal à appliquer à l'entrée C : voir paragraphe 1.1.8 (b)
- Gamme : 100 MHz à 1,25 GHz
- Précision de la mesure :

+ résolution : elle dépend de la gamme de comptage choisie :

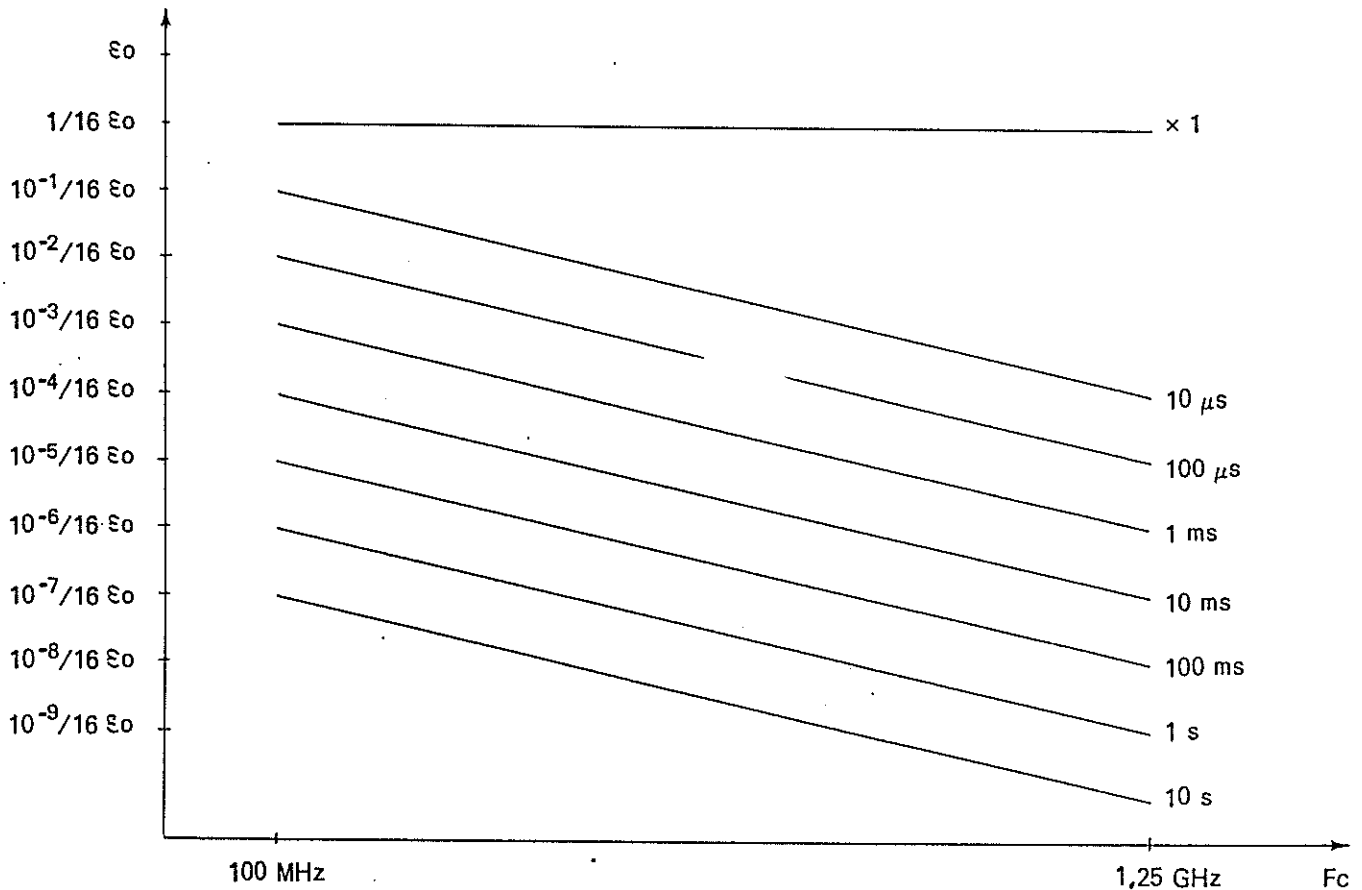
Gamme	X1	10 μ s	0,1 ms	1 ms	10 ms	0,1 s	1 s	10 s
Résolution par rapport à la valeur affichée	$\frac{10^{-8} F_c}{16}$	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}

En position X1 le comptage se fait sur 16 périodes du signal d'entrée et la résolution reste faible à cause de la fréquence élevée.

. erreur de déclenchement : (Se reporter paragraphe 1.9 page 29 pour l'expression générale de l'erreur de déclenchement sur une période ϵ_0). L'erreur de déclenchement en fonction fréquence est :

$$\frac{\pm \epsilon_0}{\text{nombre de périodes prises en compte pour le comptage}}$$

- 20 bis -



- Temps de mesure : temps de comptage + temps de calcul

. temps de comptage :

16 périodes du signal d'entrée, en gamme X1
valeur de la gamme choisie, de $10 \mu s$ à $10 s$

- Temps de calcul max. : $\neq 100 ms$

- Pilotage par la fréquence ext. : l'appareil affiche alors un rapport de fréquence : $\frac{F_c}{F_x}$.

- Commande de porte sur la position inhibition : possibilité d'autoriser le comptage comme pour la voie A (voir page 3).

1.8. - CARACTERISTIQUES DE LA FONCTION PHASEMETRE

Pour effectuer une mesure de phase l'appareil effectue une mesure de période puis une mesure d'intervalle de temps.

La gamme de temps de comptage choisie est valable pour les deux mesures.

La précision de la mesure de phase dépend de la précision de la mesure de période et de la précision de la mesure de temps.

Erreur de phasemètre = erreur de déclenchement en périodemètre \pm erreur de résolution en périodemètre \pm erreur de décalage \pm erreur de résolution en chronomètre \pm erreur de déclenchement en chronomètre \pm erreur de distorsion du signal.

1.8.1. - Précision en gamme xl

Nous négligeons l'erreur de distorsion du signal en considérant :

- . erreur de résolution en périodemètre et en chronomètre : 10 ns (1 coup de la fréquence interne 100 MHz)
- . erreur de déclenchement sur une période ou sur un intervalle (voir en annexe)

$$\partial t_A = \partial t_B \approx \frac{P}{2\pi} \cdot \frac{1}{S/B} = \frac{1}{2\pi FS/B}$$

$$P = \frac{1}{F}$$

S/B : rapport signal/bruit du signal.

- . erreur de décalage entre les seuils de déclenchement des amplis A et B

$$\partial t_{AB} = \frac{1}{2\pi F} \cdot \frac{E_d}{V_c}$$

E_d : tension d'erreur de décalage entre les seuils de déclenchement des amplis A et B

V_c : tension crête du signal

$$\frac{\Delta\phi}{\phi} \leq \left| \frac{10^{-8}}{P} \right| + \left| \frac{2\partial t_A}{P} \right| + \left| \frac{10^{-8}}{t} \right| + \left| \frac{\partial t_A + \partial t_B}{t} \right| + \left| \frac{\partial t_{AB}}{t} \right|$$

$$\phi = 2\pi \frac{t}{P} \quad t = \frac{P\phi}{2\pi} = \frac{\phi}{2\pi F}$$

$$\frac{\Delta\phi}{\phi} \leq 10^{-8} F + \frac{1}{\pi FS/B} F + 10^{-8} \cdot \frac{2\pi F}{\phi} + \frac{1}{\pi FS/B} \cdot \frac{2\pi F}{\phi} + \frac{1}{2\pi F} \cdot \frac{E_d}{V_c} \cdot \frac{2\pi F}{\phi}$$

$$\frac{\Delta\phi}{\phi \text{ rd}} \leq F \left[\left(10^{-8} + \frac{1}{\pi FS/B} \right) \left(1 + \frac{2\pi}{\phi} \right) + \frac{Ed}{Vc} \cdot \frac{1}{F\phi} \right]$$

F en Hz s ϕ en radians Ed et Vc en volts

$$\Delta\phi \leq F \left[\left(10^{-8} + \frac{1}{\pi FS/B} \right) (\phi + 2\pi) + \frac{Ed}{Vc} \cdot \frac{1}{F} \right]$$

$$\Delta\psi = \frac{360^\circ}{2\pi} \Delta\phi \leq \frac{360^\circ}{2\pi} \cdot F \left[\left(10^{-8} + \frac{1}{\pi FS/B} \right) (\phi + 2\pi) + \frac{Ed}{Vc} \cdot \frac{1}{F} \right]$$

$$\Delta\psi \leq \frac{360}{2\pi} F \left[\left(10^{-8} + \frac{1}{\pi FS/B} \right) \left(\frac{2\pi\psi}{360} + 2\pi \right) + \frac{Ed}{Vc} \cdot \frac{1}{F} \right]$$

Exemple : S/B \leq 40 dB

Ed \approx 5 mV

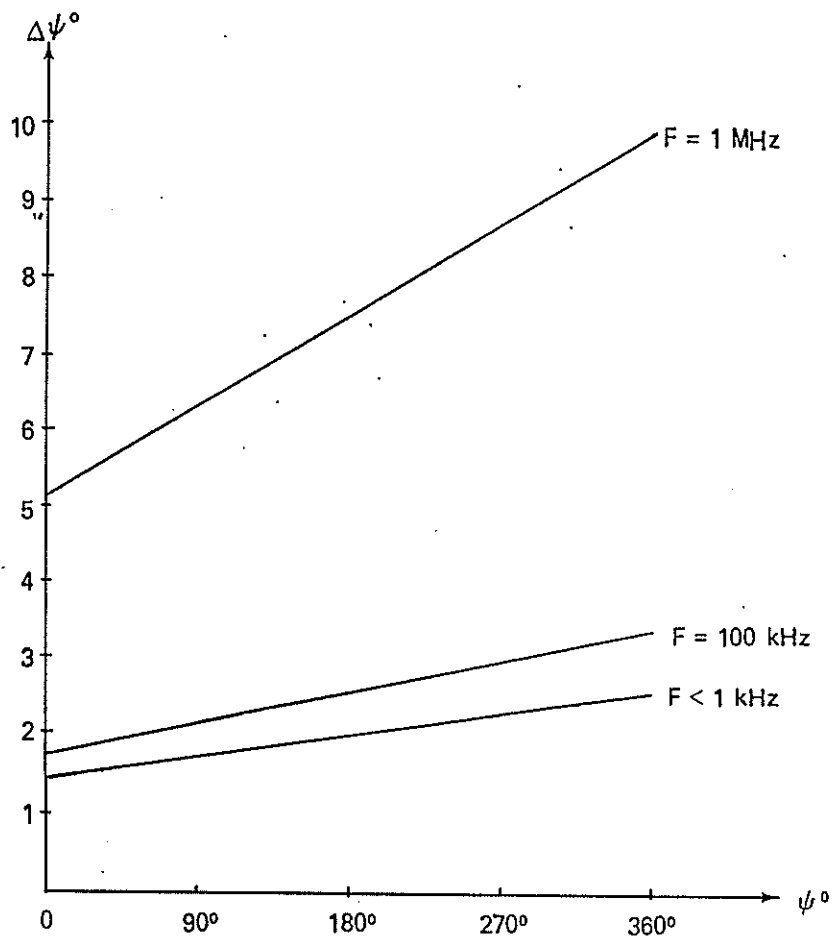
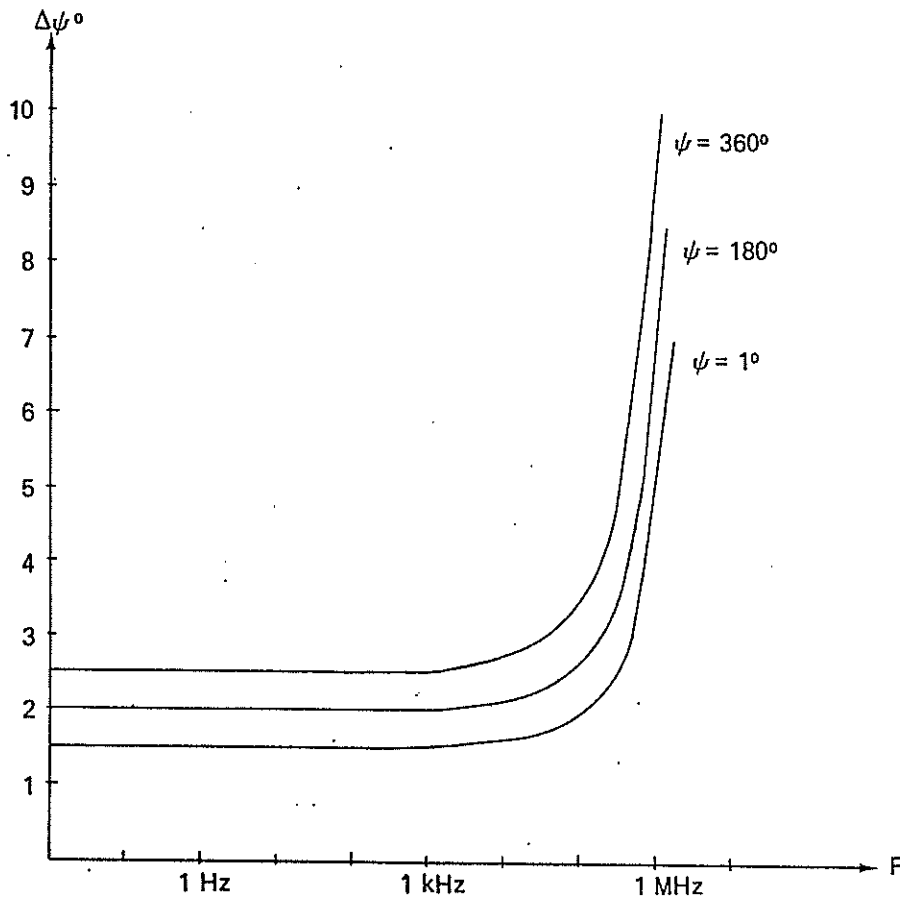
Vc \approx 1 V

$$\Delta\psi \leq \frac{360^\circ}{2\pi} F \left[\left(10^{-8} + \frac{1}{\pi F 10^2} \right) \left(\frac{2\pi\psi}{360} + 2\pi \right) + \frac{5 \cdot 10^{-3}}{1} \cdot \frac{1}{F} \right]$$

Voir les courbes ci-jointes

Précision en phasemètre

Gamme de comptage x1 rapport S/B = 40 dB signal 700 mV eff. (1 V crête)

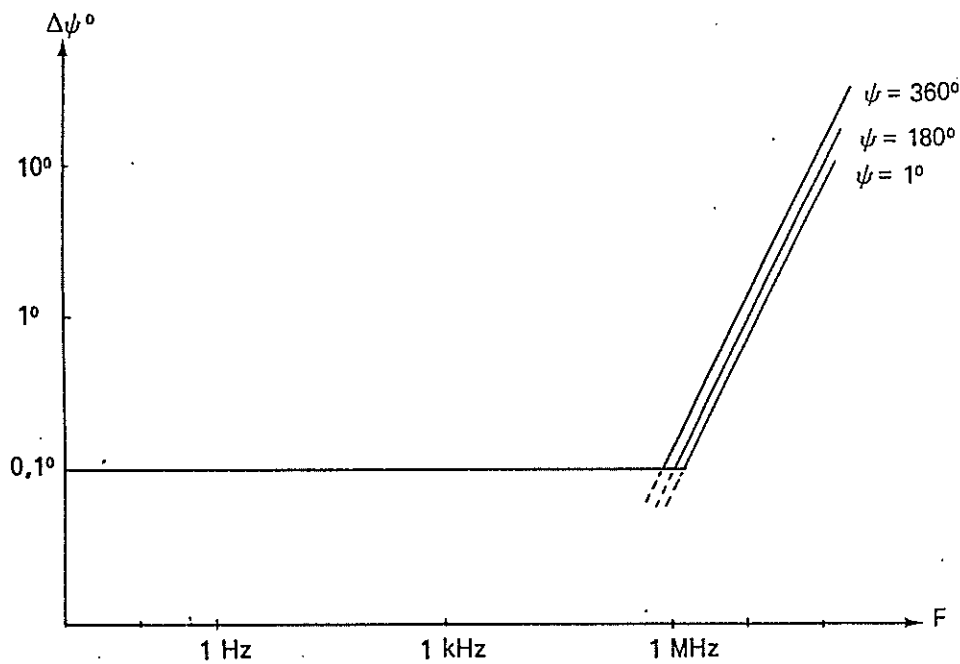


Remarque : Avec des signaux rectangulaires les erreurs de déclenchement sont négligeables et la précision en phasemètre est égale à :

erreur de résolution en périodemètre \pm erreur de résolution en chronomètre. C est la résolution de la mesure de phase.

Le résultat de la mesure de phase étant obtenu par le rapport de la mesure de période et de la mesure d'intervalle de temps la précision absolue de la base de temps n'intervient pas.

$$\frac{\Delta\phi}{\phi} \leq \frac{10^{-8}}{P} + \frac{10^{-8}}{t} = 10^{-8}F + 10^{-8} \cdot \frac{2\pi F}{\phi} = 10^{-8}F \left(1 + \frac{2\pi}{\phi}\right)$$



1.8.2. - Précision en gamme de comptage 10 μs à 10 s

En choisissant une gamme de temps de comptage de 10 μs à 10 s on choisit d'accumuler plusieurs périodes et plusieurs intervalles de temps pour effectuer les mesures correspondantes. Ce faisant on améliore la résolution des mesures et on diminue les erreurs de déclenchement des amplis A et B dues au bruit superposé au signal.

$$\frac{\Delta\phi}{\phi}_{rd} \leq \frac{10^{-8}}{N_p P} + \frac{2\partial tA}{N_p P} + \frac{10^{-8}}{\sqrt{N_i} t} + \frac{\partial tA + \partial tB}{\sqrt{N_i} t} + \frac{\partial tAB}{t} + \frac{2 \cdot 10^{-9}}{t}$$

$2 \cdot 10^{-9}/t$ représente l'erreur absolue subsistant en intervalles de temps multiples.

N_p : nombre de périodes du signal prises en compte pour la mesure de période avec la gamme de temps de comptage choisie.

N_i : nombre d'intervalles de temps cumulés pris en compte pour la mesure d'intervalle de temps avec la gamme de temps de comptage choisie.

$$\frac{\Delta\phi}{\phi} \leq \frac{10^{-8}}{N_p} F + \frac{\partial tA}{N_p} F + \frac{10^{-8}}{\sqrt{N_i}} \frac{2\pi F}{\phi} + \frac{\partial tA + \partial tB}{\sqrt{N_i}} \frac{2\pi F}{\phi} + \partial tAB \frac{2\pi F}{\phi} + 2 \cdot 10^{-9} \frac{2\pi F}{\phi}$$

$$\partial tA = \partial tB = \partial t/2$$

$$\frac{\Delta\phi}{\phi} \leq F \left[\left(10^{-8} + \partial t \right) \left(\frac{1}{N_p} + \frac{2\pi}{\phi \sqrt{N_i}} \right) + \frac{\partial tAB}{\phi} \frac{2\pi}{\phi} + \frac{4\pi \cdot 10^{-9}}{\phi} \right]$$

$$\partial t = \frac{1}{\pi FS/B} \quad \text{avec signal sinusoidal}$$

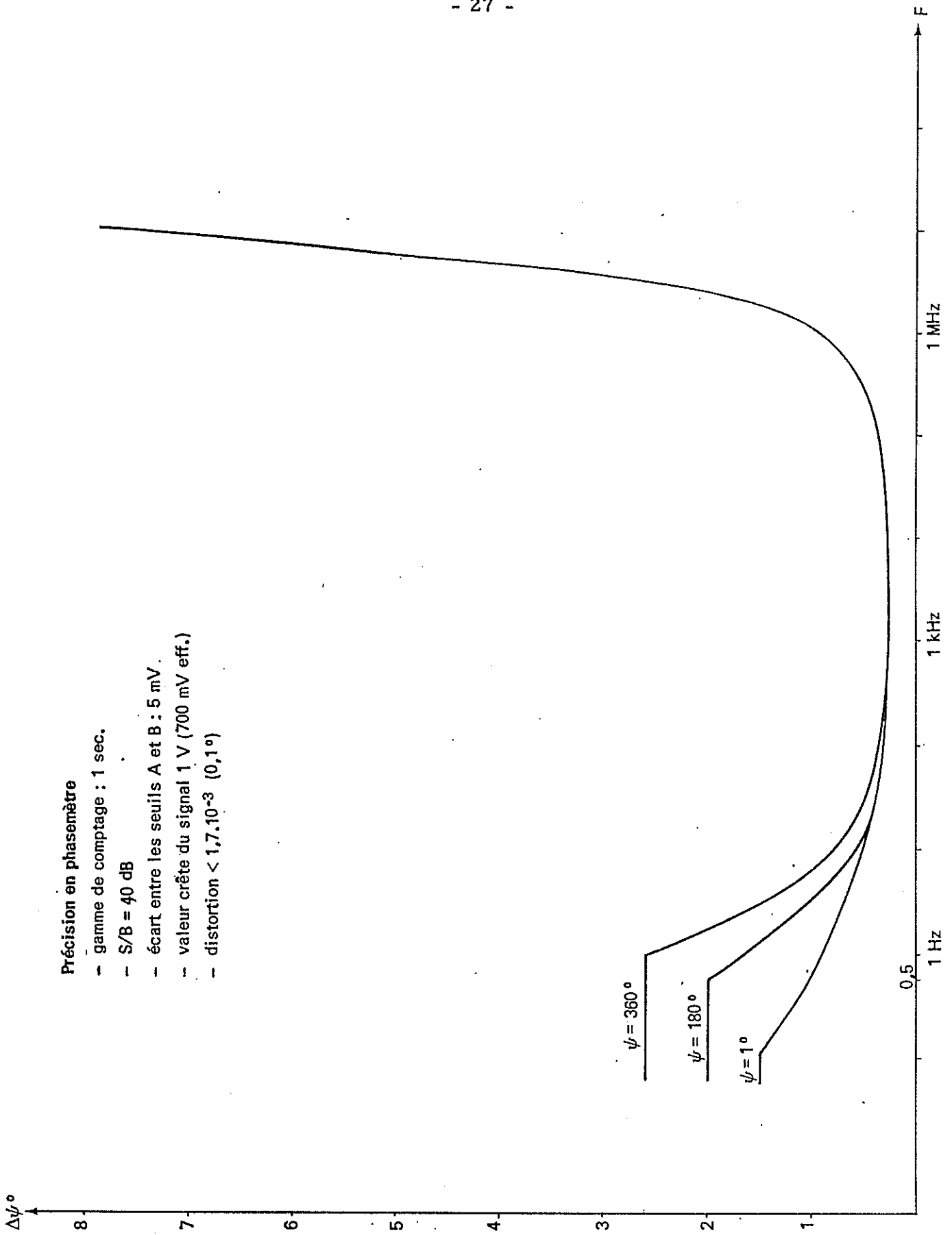
$$\partial tAB = \frac{1}{2\pi F} \frac{Eb}{Vc} \quad \text{erreur de décalage entre les amplis}$$

$$N_p \approx \frac{T_0}{P} = T_0 F \quad T_0 \text{ gamme de temps de comptage choisie}$$

$$N_i \approx \frac{T_0}{t} = T_0 F \frac{2\pi}{\phi}$$

ϕ en radians

$$\frac{\Delta\phi}{\phi} \leq \left(10^{-8} + \frac{1}{\pi FS/B} \right) \left(\frac{1}{T_0} + \sqrt{\frac{2\pi F}{\phi T_0}} \right) + \frac{Eb}{\phi Vc} + \frac{4\pi \cdot 10^{-9} F}{\phi}$$

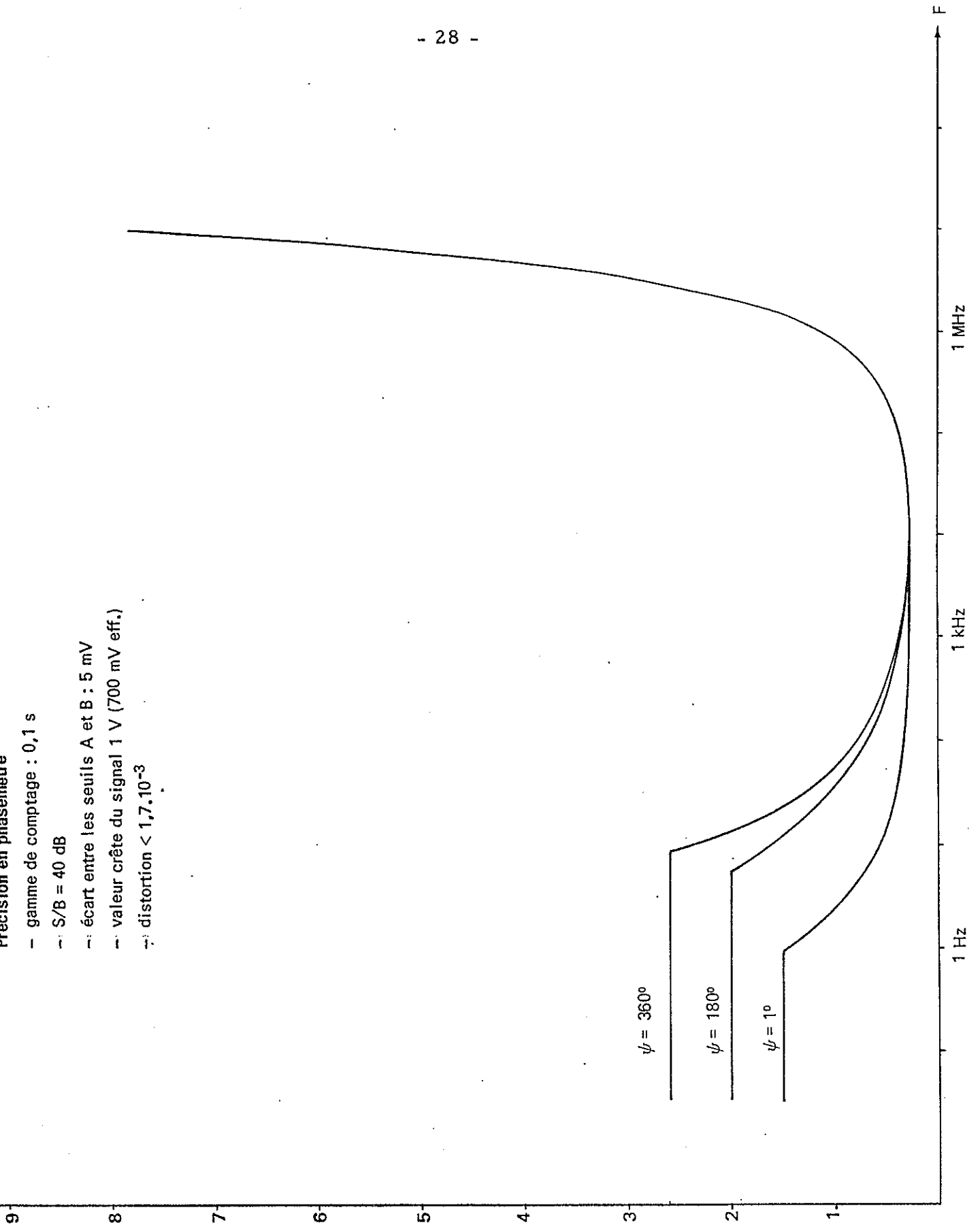


Précision en phasemètre

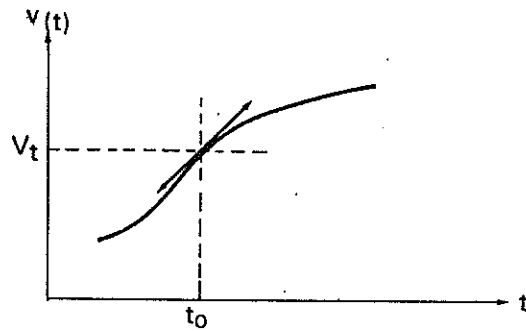
- gamme de comptage : 1 sec.
- S/B = 40 dB
- écart entre les seuils A et B : 5 mV.
- valeur crête du signal 1 V (700 mV eff.)
- distortion $< 1,7 \cdot 10^{-3}$ (0,1°)

Précision en phasemètre

- gamme de comptage : 0,1 s
- S/B = 40 dB
- écart entre les seuils A et B : 5 mV
- valeur crête du signal 1 V (700 mV eff.)
- distortion < $1,7 \cdot 10^{-3}$



1.9. - ANNEXE : ERREUR DE DÉCLENCHEMENT



A l'instant to le signal v(t) franchit le seuil de déclenchement Vt. L'erreur de déclenchement est l'erreur produite sur la détermination de to par le bruit.

$$\partial t = \frac{E_B + E_i}{\left[\frac{dv}{dt} \right]_{t_0}}$$

. EB bruit superposé au signal v(t)

. Ei bruit sur le seuil de déclenchement

. $\left[\frac{dv}{dt} \right]_{t_0}$ pente du signal

Sur une période l'erreur de déclenchement est $\Delta P = 2 \partial t$

Cas du signal sinusoïdal

$$v = V_c \sin. \omega t = V_c \sin. \frac{2\pi t}{P}$$

d'où

$$\partial t = \frac{E_B + E_i}{\left[\frac{V_c 2\pi \cos \frac{2\pi t}{P}}{P} \right]_{t_0}}$$

dans le cas optimum ou la sinusoïde est centrée sur le seuil de déclenchement et de niveau au moins égal à 3 fois la sensibilité de la voie concernée

$$t = 0 \quad \cos \frac{2\pi t}{P} = 1$$

$$\partial t = \frac{E_B + E_i}{V_c} \cdot \frac{P}{2\pi}$$

si $E_i \ll E_B$ $\frac{V_c}{E_B} = \frac{S}{B}$ rapport signal/bruit

$$\partial t = \frac{P}{2\pi} \cdot \frac{1}{S/B}$$

pour une période ϵ_0 : $\frac{\Delta P}{P} = \frac{2\partial t}{P} = \frac{1}{\pi} \cdot \frac{1}{S/B}$

exemple $S/B = 40$ db $\frac{\Delta P}{P} = 3,2 \cdot 10^{-3}$

1.10. - CARACTERISTIQUES D'ALIMENTATION

1.10.1. - Alimentation réseau

- Répartiteur réseau sur le panneau arrière de l'appareil :

115 - 127 - 220 - 240 V eff.

- Tolérance sur la tension réseau : $\pm 10\%$

- Fréquence réseau : 48 Hz à 420 Hz

- Calibre des fusibles de protection :

	F501	Pilote F502
110 - 127 V	0,8 A	0,25 A
220 - 240 V	0,4 A	0,16 A

- Consommation : 65 VA environ

1.10.2. - Alimentation extérieure pilote

- Tension : 24 V \pm 4 V

- Consommation max. 600 mA environ au démarrage (pendant environ 10 minutes).

350 mA environ en régime établi.

1.11. - CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

Température d'utilisation : 0°C à + 50°C

1.12. - ACCESSOIRES ET OPTIONS

Les différentes versions de 2710, 2711 et 2712 sont, suivant le pilote choisi :

PILOTE	2529 5.10 ⁻⁷ /mois	2528 10 ⁻⁸ /jour	2527 5.10 ⁻¹⁰ /jour
	2710/1	2710/2	2710/3
	2711/1	2711/2	2711/3
	2712/1	2712/2	2712/3

Accessoires livrés sur option :

25 450	Préamplificateur 520 MHz - 10 mV
25 405	Dispositif de montage en rack
27 101	Ensemble de programmation
27102	Ensemble de transcription

VA 6511/2 Imprimante parallèle


Report des entrées voies A, B, C sur le panneau arrière

Les 3 trous percés dans le panneau arrière permettent éventuellement à l'utilisateur de reporter les entrées des voies A, B et C sur ce panneau. Toutefois après cette modification certaines caractéristiques peuvent être dégradées notamment la sensibilité des voies A et B avec une impédance d'entrée de $1 M\Omega$.

2. - EMPLOI

2.1. - DESCRIPTION DES COMMANDES, DES ENTREES ET SORTIES ET DE L'AFFICHAGE

Face avant

S501		Interrupteur secteur
S312	Local	Choix du mode de fonctionnement local ou programmé
S202	RECHERCHE <u>Comptage</u> X1 10 µs à 10 s	Interrupteurs à palette permettant : - le choix du temps de comptage minimum qui définit la résolution : • comptage sur une seule période du signal • gammes de temps de comptage
S201	<u>Fonction</u> test FA PA Chr Tot. Fc ∅	- le choix de la fonction : • test automatique des circuits par affichage de la fréquence de référence 10 MHz et, lors de l'action sur la touche MAN S203, test des afficheurs, par allumage de tous les segments (affichage de 8) • Fréquencemètre voie A • Périodemètre voie A • Chronomètre : départ de la mesure par un signal sur la voie A et arrêt par un signal sur la voie B. La mesure de temps devient mesure d'évènement lorsque l'appareil est piloté à partir d'une fréquence externe (≠ 5 MHz). • Totalisateur des évènements de la voie A. • Fréquencemètre voie C • Phasemètre

2711 - 2712

R201	CAD	Réglage du cadencement automatique des mesures de 0,1 à 10 s.
	MAN	Position extrême gauche de R201 pour laquelle le cadencement est commandé : - soit par action sur le poussoir S203 - soit par un signal sur l'embase CAD. EXT. J301 (panneau arrière)
S203		Bouton poussoir de commande du cadencement manuel, sauf en fonction test pour laquelle il commande le test des 7 segments des afficheurs.

VOIE

A	B		
J302	J303		Embases coaxiales BNC d'entrée (120 MHz max.)
S301	S306	=	Choix du mode de liaison d'entrée : - liaison directe
		~	- liaison alternative avec suppression de la composante continue
S307	S302		- Choix du front de déclenchement de la mesure sur le signal
S303	S310	1 MΩ - 50Ω	Choix de l'impédance d'entrée
S304	S311	1 - 30	Mise en ou hors service de l'atténuateur 30 dB dans le circuit d'entrée
R303	R304	- 0 +	Potentiomètre de réglage du seuil de déclenchement de + 1,5 V à - 1,5 V (valeurs nominales)
		PR	Position extrême gauche du bouton pour laquelle le potentiomètre est hors circuit et le déclenchement a lieu à 0 V environ.
S305	SEP COM.		Choix entre les entrées des voies A et B séparées ou communes. Dans ce dernier cas l'entrée commune est l'entrée A.
J701	Voie C 2711/2712		Embase coaxiale BNC d'entrée : 2711 - 520 MHz max. 2712 - 1,25 GHz max.

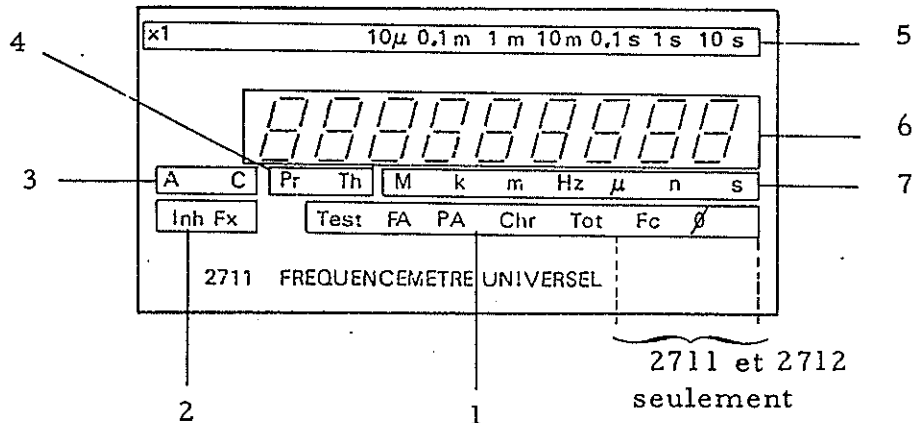
Face arrière

PILOTE

S308		Choix du pilotage de la base de temps par :																
	int.	- un signal interne de fréquence 5 MHz																
	ext.	- un signal externe de fréquence 5 MHz																
	F ext.	- un signal externe de fréquence Fx (0 - 50 MHz) utilisé pour la mesure de rapport de fréquences (ou le comptage d'évènements en mode CHR).																
J305	5 MHz	Embaise coaxiale																
		- d'entrée du signal pilote externe de fréquence 5 MHz, en mode "ext."																
		- de sortie du signal pilote interne (5 MHz), en mode "int."																
J306	F ext.	Embaise coaxiale d'entrée du signal de fréquence Fx permettant :																
		- la mesure d'un rapport de fréquence en mode fréquencemètre ou périodemètre																
		- le comptage d'évènements en mode chronomètre AB.																
J310	A	Bornes de sortie des niveaux de seuil de déclenchement des entrées A et B.																
J307	B SEUILS																	
J304	Marqueur	Embaise coaxiale de sortie d'un niveau TTL (logique positive) pendant l'ouverture de la porte de comptage destiné à la commande d'un marqueur (voir paragraphe 1.1.6 page 3)																
J311	1/N	Embaise coaxiale de sortie d'un signal de fréquence égale à l'inverse du temps de comptage choisi :																
		<table border="1"> <tr> <td>x1</td> <td>10 μs</td> <td>0,1ms</td> <td>1ms</td> <td>10ms</td> <td>0,1s</td> <td>1s</td> <td>10s</td> </tr> <tr> <td>1 M</td> <td>100 k</td> <td>10 k</td> <td>1 k</td> <td>100 Hz</td> <td>10 Hz</td> <td>1 Hz</td> <td>0,1 Hz</td> </tr> </table>	x1	10 μ s	0,1ms	1ms	10ms	0,1s	1s	10s	1 M	100 k	10 k	1 k	100 Hz	10 Hz	1 Hz	0,1 Hz
x1	10 μ s	0,1ms	1ms	10ms	0,1s	1s	10s											
1 M	100 k	10 k	1 k	100 Hz	10 Hz	1 Hz	0,1 Hz											
		(niveau TTL - Logique positive)																
S309	PORTE	Sélection du mode de commande de la porte de comptage:																
	normal	- le comptage a lieu pendant le temps choisi par S202, avec pilote 5 MHz, (avec pilote F.ext voir paragraphe 2.2.2 page 38).																

	Inhib.	- un signal d'inhibition peut arrêter le comptage à plusieurs reprises, celui-ci se poursuivant après chaque interruption jusqu'à ce que le temps de comptage cumulé ait atteint la valeur choisie.			
J312		Embase coaxiale d'entrée du signal d'inhibition.			
J301	CAD. EXT.	Embase coaxiale d'entrée du signal de cadencement externe des mesures.			
J308 J309	Alimentation pilote	Borne d'entrée des tensions d'alimentation des pilotes			
FL501		Prise réseau solidaire du filtre			
S502		Répartiteur réseau : 110 - 127 - 220 - 240 V			
		Fusibles :			
F501		110 - 127 V	0,8 A	220 - 240 V	0,4 A
F502		110 - 127 V	0,25A	220 - 240 V	0,16 A

Description de l'affichage



Indicateurs témoins du mode de fonction

①	CR4 CR5 CR7 CR10 CR11 CR6 CR12	Test FA PA Chr. Tot. Fc φ	- test automatique des circuits par affichage de 10 MHz - test manuel des segments des afficheurs par affichage de 8 Fréquence mètre voie A Période mètre voie A Chronomètre A B Totalisateur voie A Fréquence mètre voie C Phasemètre
②	CR24 CR25	Inh. F ext.	Commande de porte sur inhibition Pilotage par fréquence externe
③	CR1 CR2	A C	Appareil armé, en attente du signal pour commencer la mesure. Comptage
④	CR35 CR36	Pr Th	Fonctionnement programmé ou local Thermostat du pilote interne (voyant allumé à la mise sous tension)
⑤	CR14 CR15 à CR23	X1	Temps de comptage minimum : Comptage sur 1 période 10 μs à 10 s.

Résultat

⑥	U1 à U7 U10 à U12	Afficheurs 7 segments							
	⑦	CR26 à CR34	unité	M	k	m	μ	n	H s
expo- sant		10 ⁶	10 ³	10 ⁻³	10 ⁻⁶	10 ⁻⁹			rapport ou phase

2.2. - FONCTIONNEMENT EN TEST-FREQUENCEMETRE-PERIODEMÈTRE

2.2.1. - Pilote 5 MHz interne ou externe - Porte normale :

La mesure de fréquence se fait selon la méthode réciproque. Après initialisation, le basculeur ouvre les portes de comptage des compteurs "période" et "temps".

En gamme de comptage x1, la mesure se fait sur une seule période. Sur les gammes de comptage 10 μs à 10 s, le basculeur reste en position comptage jusqu'à ce que le compteur temps ait atteint le temps de comptage choisi. A partir de cet instant, un signal de validation permet au basculeur de fermer les portes de comptage en synchronisme avec le signal d'entrée.

Selon la fonction est alors effectué le calcul :

$$\frac{N}{T} = \frac{\text{nombre de périodes}}{\text{temps correspondant}} \quad \text{en mode fréquencemètre}$$

$$\frac{T}{N} = \frac{\text{temps}}{\text{nombre de périodes}} \quad \text{en mode périodemètre}$$

le nombre de chiffres correspondant à la résolution de la mesure est alors affiché, ainsi que l'unité :

MHz	kHz	Hz	mHz	en mode fréquencemètre
s	ms	μs	ns	en mode périodemètre

2.2.2. - Fréquence externe

En fonction "Fréq. ext." le signal de référence compté par le compteur Temps n'est plus le signal de 100 MHz issu du pilote interne ou externe à 5 MHz, mais le signal envoyé sur l'entrée "Fréq. ext."

Le résultat de la mesure après traitement (par le microprocesseur) est alors le rapport :

$$\frac{FA}{F_x} \quad \text{ou} \quad \frac{FC}{F_x} \quad \text{en mode fréquencemètre}$$

$$\text{et} \quad \frac{PA}{P_x} = \frac{F_x}{FA} \quad \text{en mode périodemètre}$$

On a la relation suivante entre la gamme de temps de comptage affichée et le nombre de périodes du signal F_x minimum :

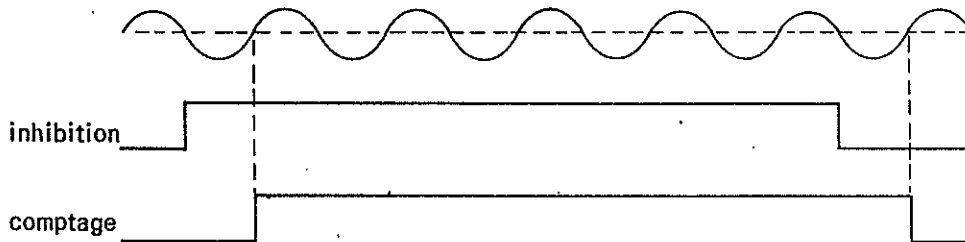
Gamme	x1	10 μ s	0,1 ns	1 ns	10 ns	0,1 s	1 s	10 s
Nombre min. de périodes de F_x	comptage pendant 1 période de FA	10^3	10^4	10^5	10^6	10^7	10^8	10^9

L'affichage indique le rapport avec un nombre de chiffres correspondant à la résolution de la mesure, et les exposants du rapport sous la forme :

$$M : 10^6 ; k : 10^3 ; m : 10^{-3} ; \mu : 10^{-6} ; n : 10^{-9}$$

2.2.3. Inhibition

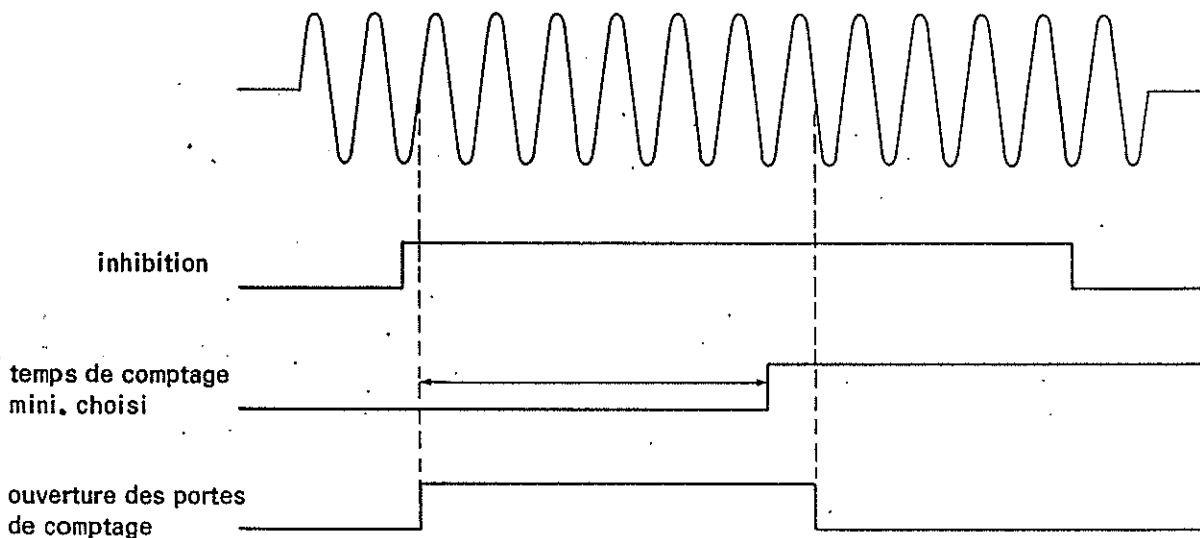
Le signal d'inhibition appliqué sur l'entrée "porte ext." du panneau arrière) n'autorise le comptage que dans les conditions suivantes :



- le comptage ne peut commencer qu'après le début du signal d'inhibition, en synchronisme avec le signal de la voie A ;
- le comptage s'arrête obligatoirement, toujours en synchronisme avec le signal de la voie A, après la fin du signal d'inhibition.

Deux cas peuvent se produire :

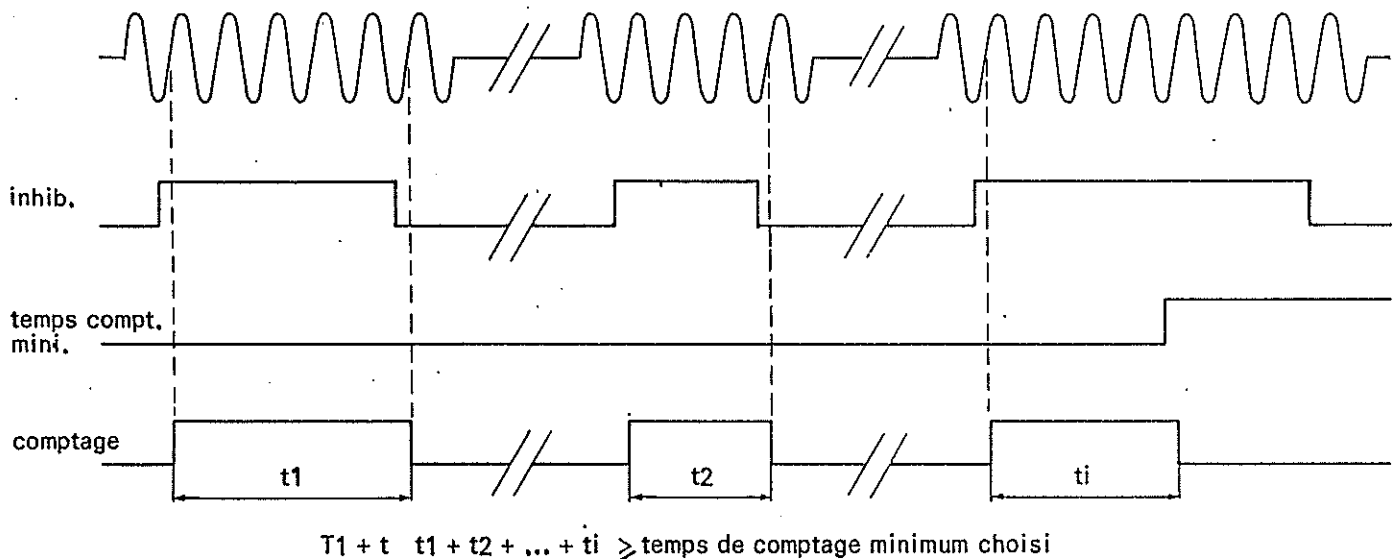
1°) la gamme de temps de comptage minimum choisie est inférieure à la durée du signal d'inhibition :



la mesure sera terminée avec un seul créneau de comptage

2°) la gamme de temps de comptage minimum choisie est supérieure à la durée du signal d'inhibition :

la mesure ne sera terminée qu'après un nombre suffisant de créneaux de comptage.



2.3. FONCTIONNEMENT EN CHRONOMETRE

La voie A est la voie "début comptage"

La voie B est la voie "fin comptage"

2.3.1. Pilote 5MHz interne ou externe - Commande de porte normale

- en gamme de temps de comptage minimum (position x1) :

la mesure se fait sur un seul intervalle A.B

- en gamme de temps de comptage minimum sur les positions 10µs à 10s ,
2 cas peuvent se produire :

1er cas : le temps de comptage minimum choisi est inférieur à la durée de l'intervalle AB , un seul intervalle suffit alors pour faire la mesure.

2ème cas : le temps de comptage minimum choisi est supérieur à la durée de l'intervalle AB. L'appareil additionne dans ses compteurs intervalles (N) et temps (T) autant d'intervalles qu'il faut pour que le contenu du compteur T soit supérieur au temps de comptage minimum choisi (10µs à 10s). Le microprocesseur divise alors le temps du compteur T par le nombre d'intervalles correspondant à ce temps accumulé pour rétablir la valeur d'un intervalle AB.

Si la mesure s'est effectuée avec un seul intervalle, le résultat de la mesure est calé à droite de l'affichage pour mettre en évidence la résolution de 10ns.

Si la mesure est effectuée avec plusieurs intervalles (fonction intervalle de temps moyenné), le résultat de la mesure est calé à gauche de l'affichage, la résolution étant cette fois de $\frac{10ns}{\sqrt{n}}$

(n étant le nombre d'intervalles pris en compte) .

Le nombre de chiffres affichés est fonction de la résolution de la mesure pour que la résolution soit toujours comprise entre ± 1 ou ± 9 du dernier chiffre affiché. Les unités affichées sont : s, ms, μs , ns.

2.3.2. Fonctionnement en fréquence externe

Le signal compté pendant l'intervalle de temps AB n'est plus le signal 100MHz issu du pilote 5MHz interne ou externe, mais le signal appliqué à l'entrée "Fréq. ext.". On compte le nombre d'événements présents sur la voie Fréq. ext. pendant l'intervalle de temps AB.

La mesure peut se faire comme précédemment avec un seul ou avec plusieurs intervalles AB selon le nombre minimum de périodes du signal Fx choisi.

Nombre minimum de périodes de Fx en fonction de la gamme :

x1	10 μs	100 μs	1 ns	10 ms	100 ms	1 s	10 s
Voir Note	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁸	10 ⁹

Note : mesure avec un seul intervalle AB

L'affichage se fait de la même façon que dans le paragraphe 2.1. Les exposants affichés sont :

M : 10⁶ ; k : 10³ ; m : 10⁻³ ; μ : 10⁻⁶ ; n : 10⁻⁹

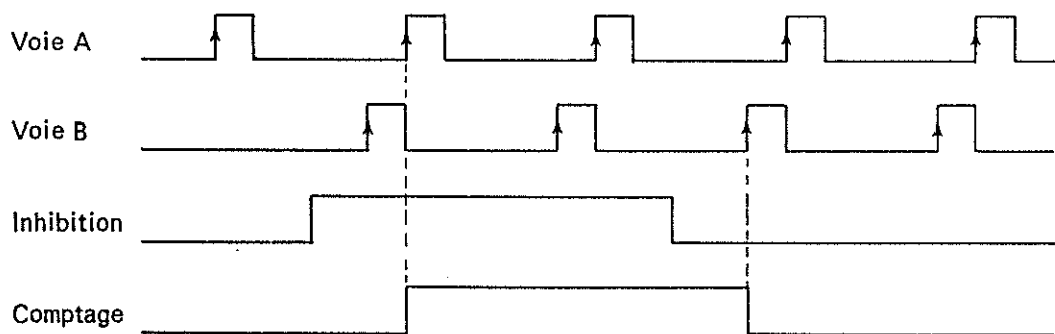
2.3.3. Fonctionnement en commande de porte sur inhibition

Avec la commande de porte externe (inhibition) la mesure se fait toujours avec un seul intervalle AB (affichage calé à droite).

a) Inhibition externe :

Si le sélecteur de comptage est sur la position x1, le signal de l'entrée inhibition autorise ou empêche l'ouverture et la fermeture des portes de comptage de la façon suivante :

- le début du comptage ne pourra se faire par la voie A qu'après l'apparition du signal inhibition et la fin de comptage ne pourra être commandée par la voie B qu'après la fin de ce signal d'inhibition.

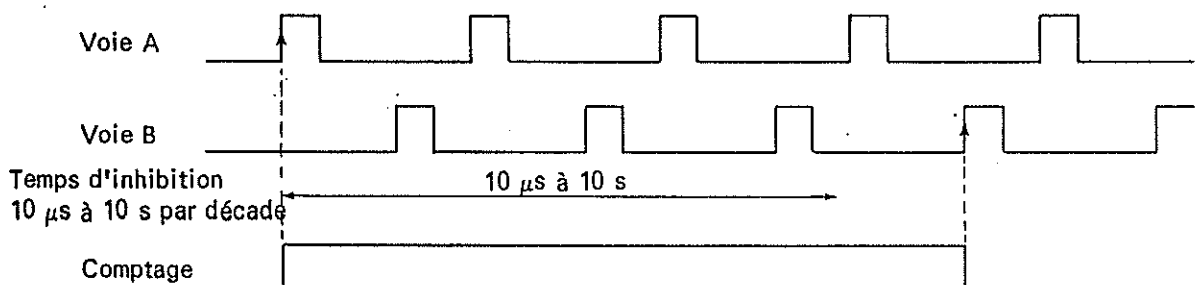


Cette fonction permet de mesurer par exemple le temps entre une impulsion de référence sur la voie A et la n^{ième} impulsion d'un mot.

b) Inhibition interne :

Si le sélecteur de comptage est sur une position comprise entre 10 μ s et 10s :

- après le début de comptage (commandé par A), la voie B est bloquée pendant un temps correspondant à la gamme choisie de 10 μ s à 10s par décades.



2.4. FONCTIONNEMENT EN TOTALISATEUR

2.4.1. Fonctionnement en commande de porte sur normal :

En totalisateur, l'appareil compte les événements de la voie A.

Le microprocesseur affiche en permanence le contenu du compteur N. Les zéros non significatifs sont éteints. La virgule et l'exposant sont affichés automatiquement selon le degré de remplissage du compteur.

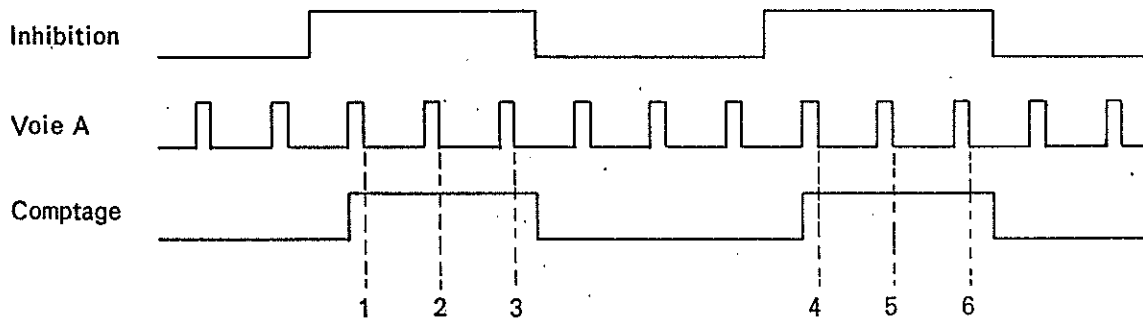
$$M : 10^6 \quad k : 10^3$$

La sortie du panneau arrière, repérée "1/N" délivre un signal base de temps élaboré à partir du pilote 5 MHz interne ou externe, dont la fréquence est, suivant la gamme de temps de comptage :

Gamme	x1	10 μ s	100 μ s	1ms	10ms	100ms	1s	10s
Fréquence du signal 1/N	1MHz	100kHz	10kHz	1kHz	100Hz	10Hz	1Hz	0,1Hz

2.4.2. Fonctionnement en commande de porte sur inhibition :

L'appareil totalise les événements de la voie A lorsque le signal d'inhibition est au niveau haut.



L'affichage et la sortie 1/N fonctionnent de la même façon que dans le paragraphe précédent.

2.5. FONCTIONNEMENT EN FREQUENCIMETRE VOIE C (2711 et 2712)

Le signal de la voie C est divisé avant d'être compté de la même façon que le signal de la voie A en fréquencimètre voie A.

Le microprocesseur reconstitue la mesure de la fréquence de la voie C en multipliant le nombre de périodes comptées dans le compteur N par le facteur de division utilisé.

On dispose des mêmes possibilités que celles décrites dans le paragraphe 2.1. pour les mesures de rapport de fréquence et le fonctionnement en commande de porte sur inhibition.

2.6. FONCTIONNEMENT EN PHASEMETRE (2711 et 2712)

Pour faire une mesure de phase, l'appareil effectue une mesure de période P puis une mesure d'intervalle de temps t.

Le microprocesseur calcule alors la phase suivant la relation :

$$\phi = 360^\circ \times \frac{t}{P}$$

Vérifier les commandes des amplis A et B (front de déclenchement, seuil, etc...) pour effectuer une mesure correcte.

Le sélecteur de comptage permet de choisir le temps minimum de comptage pour la mesure de période et pour la mesure d'intervalle de temps.

La mesure de période et la mesure d'intervalle de temps s'effectuent comme précédemment (voir paragraphe correspondant à chaque fonction).

2.7. DECLENCHEMENT D'UNE MESURE

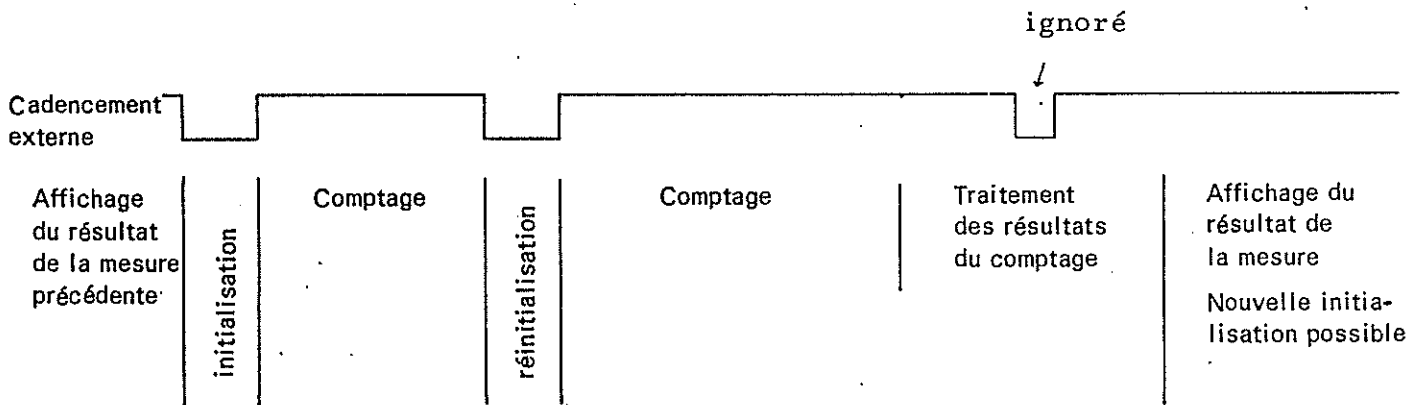
2.7.1. Cadencement automatique :

L'appareil se réinitialise lui-même pour effectuer une nouvelle mesure après un temps d'attente réglable de 0,1 s. à 10 s. environ.

Dans ce mode de fonctionnement, une action sur le bouton poussoir situé sous le potentiomètre de cadencement réinitialise l'affichage en visualisant des 0.

2.7.2. Cadencement externe :

C'est l'impulsion négative appliquée sur l'entrée cadencement externe du panneau arrière qui initialise l'appareil pour une nouvelle mesure. L'entrée cadencement externe est inhibée pendant que le microprocesseur effectue le traitement des résultats du comptage précédent.

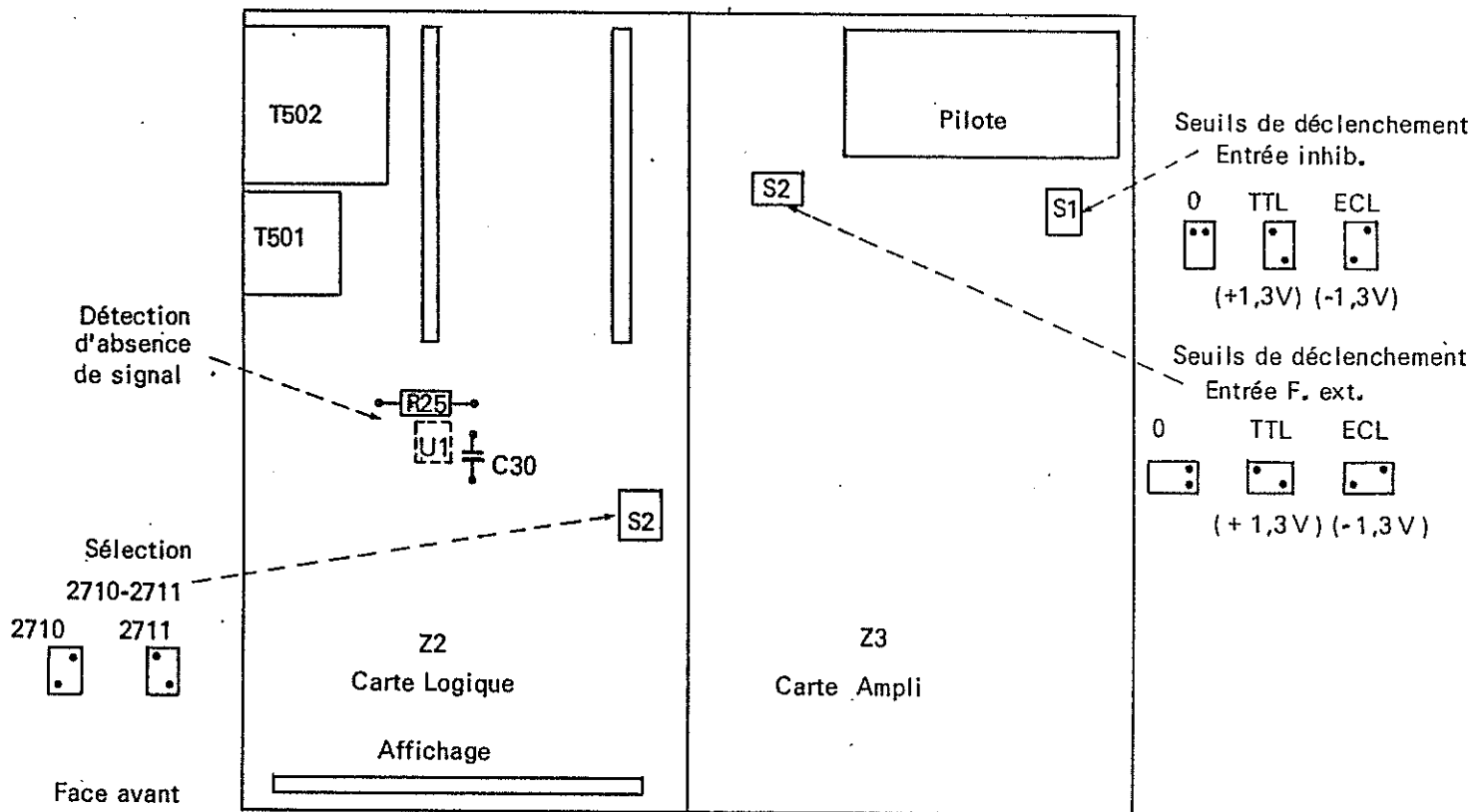


Dans ce mode de fonctionnement, une action sur le bouton poussoir réinitialise l'affichage et déclenche une nouvelle mesure.

2.8. - MODIFICATION DU SEUIL DE DECLENCHEMENT DES ENTREES
"F EXT.", "INHIB."

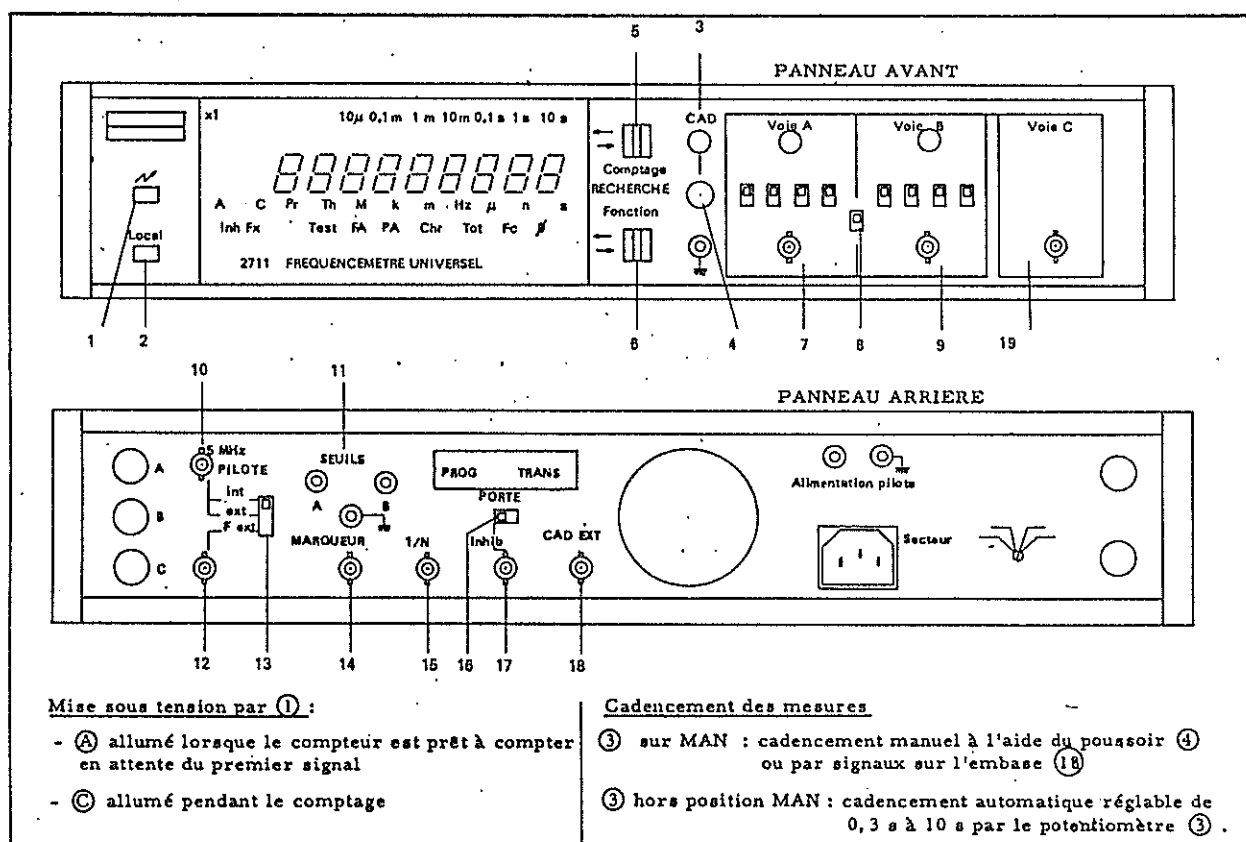
Il peut être modifié à partir d'un commutateur interne à 3 positions :

- la masse (position à la livraison pour l'entrée "F ext.")
- niveau TTL : + 1,3 V (position à la livraison pour l'entrée "INHIB.")
- niveau ECL : - 1,3 V



2. 9. - MODE OPERATOIRE

2. 9. 1. - Fonction test



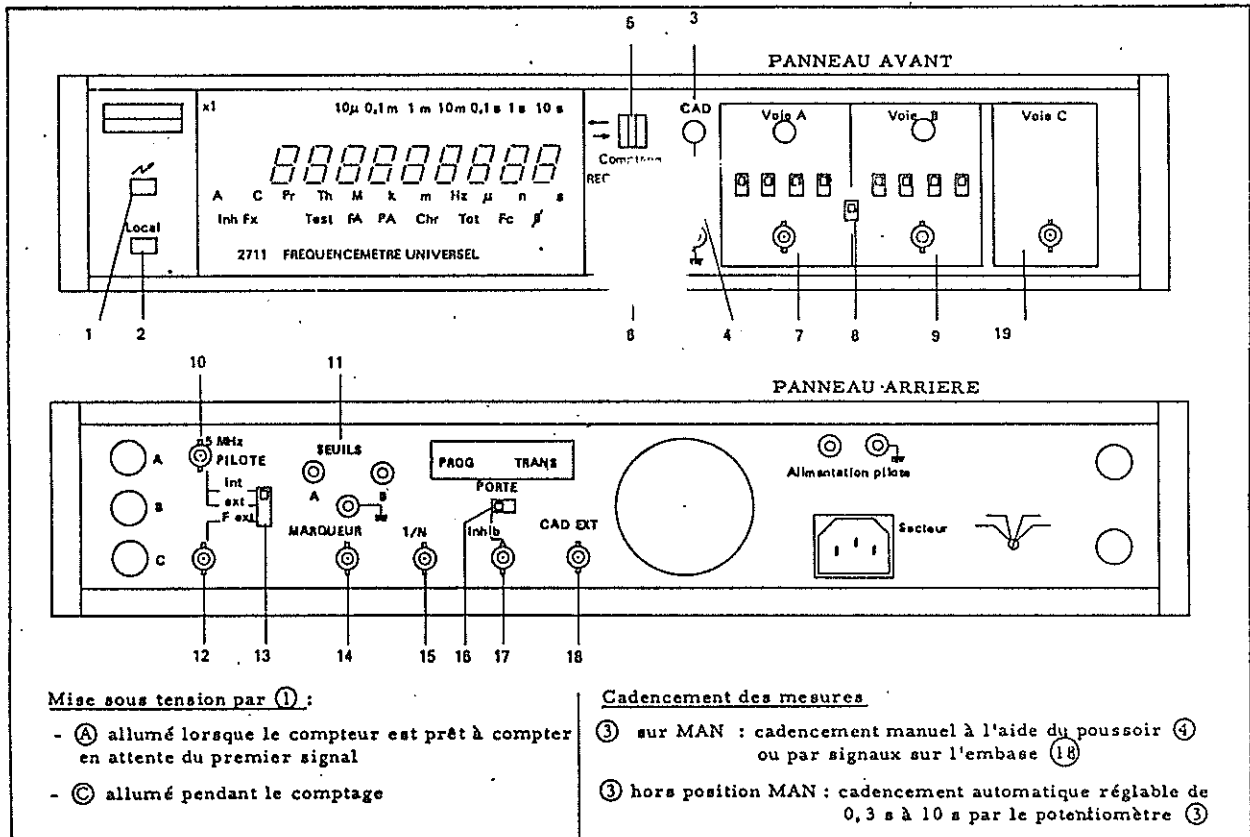
Position des commandes

- ⑥ - Rechercher la fonction "Test" (l'appareil se met automatiquement sur cette fonction à la mise sous tension).
- ⑤ - Rechercher le temps de comptage : x1 ou 10 μ s à 10 s.
- ③ - Choisir le cadencement automatique

Affichage automatique de la fréquence 10 MHz

- . valeur (avec un nombre de chiffres correspondant à la résolution choisie)
- . virgule
- . unité : MHz
- Appuyer sur la touche MAN ④ pour tester les segments (allumage fugitif des 7 segments et de la virgule).

2.9.2. - Fonction-Fréquencemètre voie A (BF - 120 MHz)

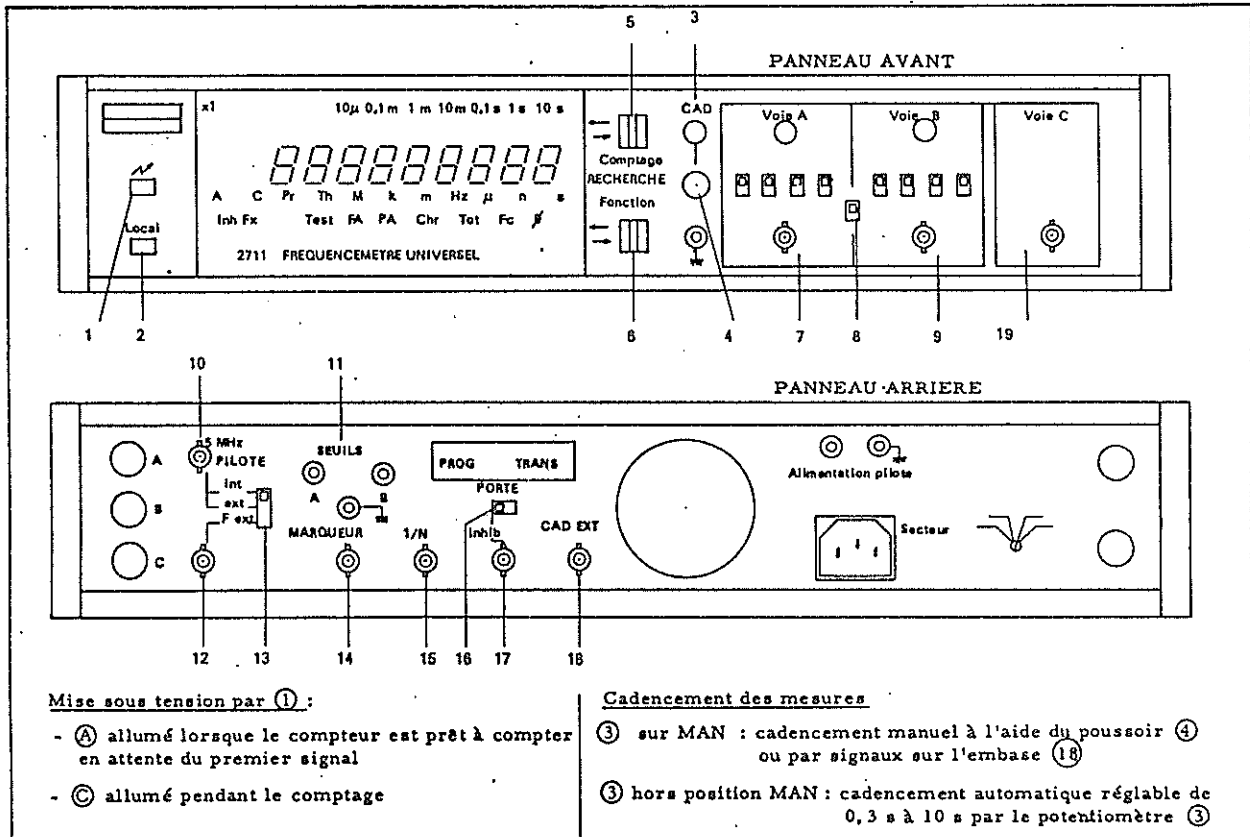


- Position des commandes

- ⑥ - Rechercher la fonction FA
- ⑬ - Pilote:interne
- ⑯ - Porte : normale (voyants Fx et Inh. éteints)
- ⑦ - Connecter le signal à l'entrée A et choisir le niveau de déclenchement, le couplage et l'impédance
- ⑤ - Rechercher le temps de comptage désiré
- ③ - Cadencement : automatique ou manuel

Affichage automatique de la fréquence (valeur - virgule et unité)

2.9.2. - Fonction-Fréquencemètre voie A (BF - 120 MHz)

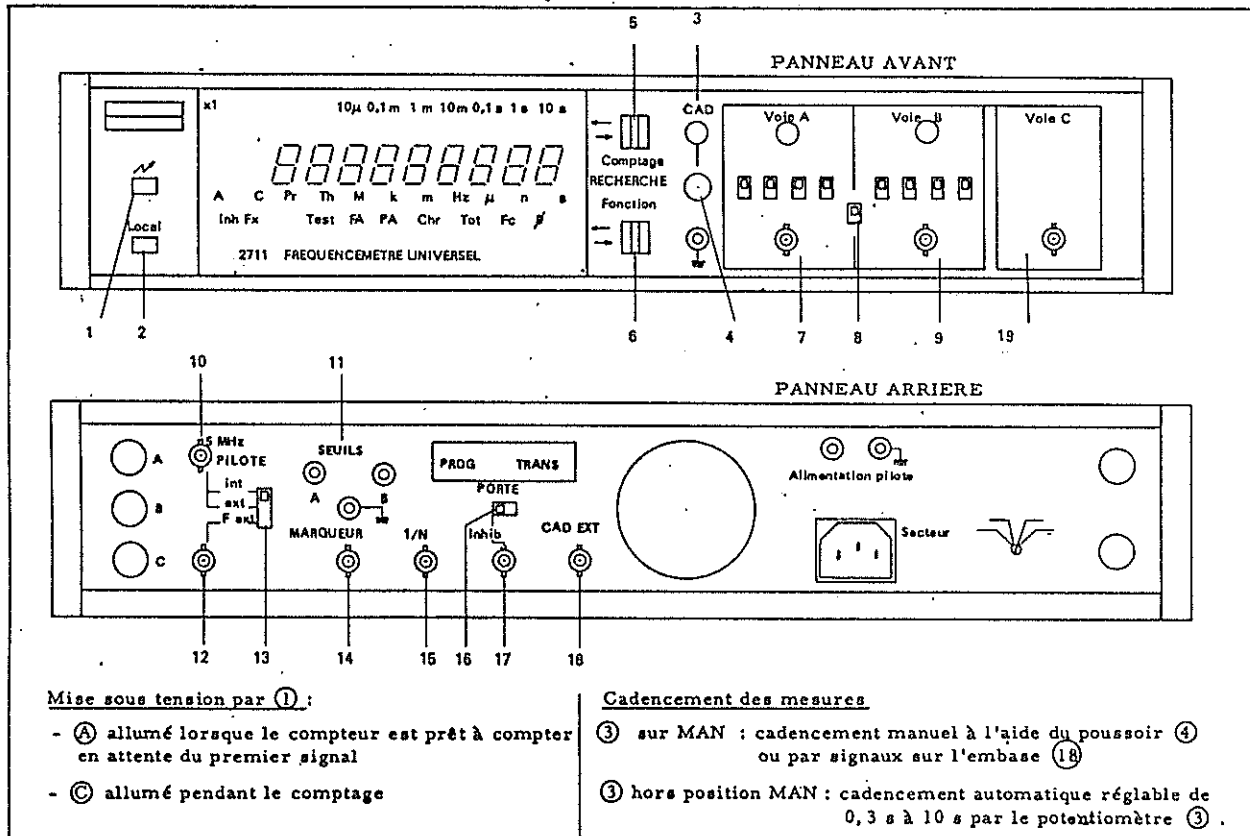


- Position des commandes

- ⑥ - Rechercher la fonction FA
- ⑬ - Pilote:interne
- ⑯ - Porte : normale (voyants Fx et Inh. éteints)
- ⑦ - Connecter le signal à l'entrée A et choisir le niveau de déclenchement, le couplage et l'impédance
- ⑤ - Rechercher le temps de comptage désiré
- ③ - Cadencement : automatique ou manuel

Affichage automatique de la fréquence (valeur - virgule et unité)

2.9.3. - Fonction fréquencemètre Voie C

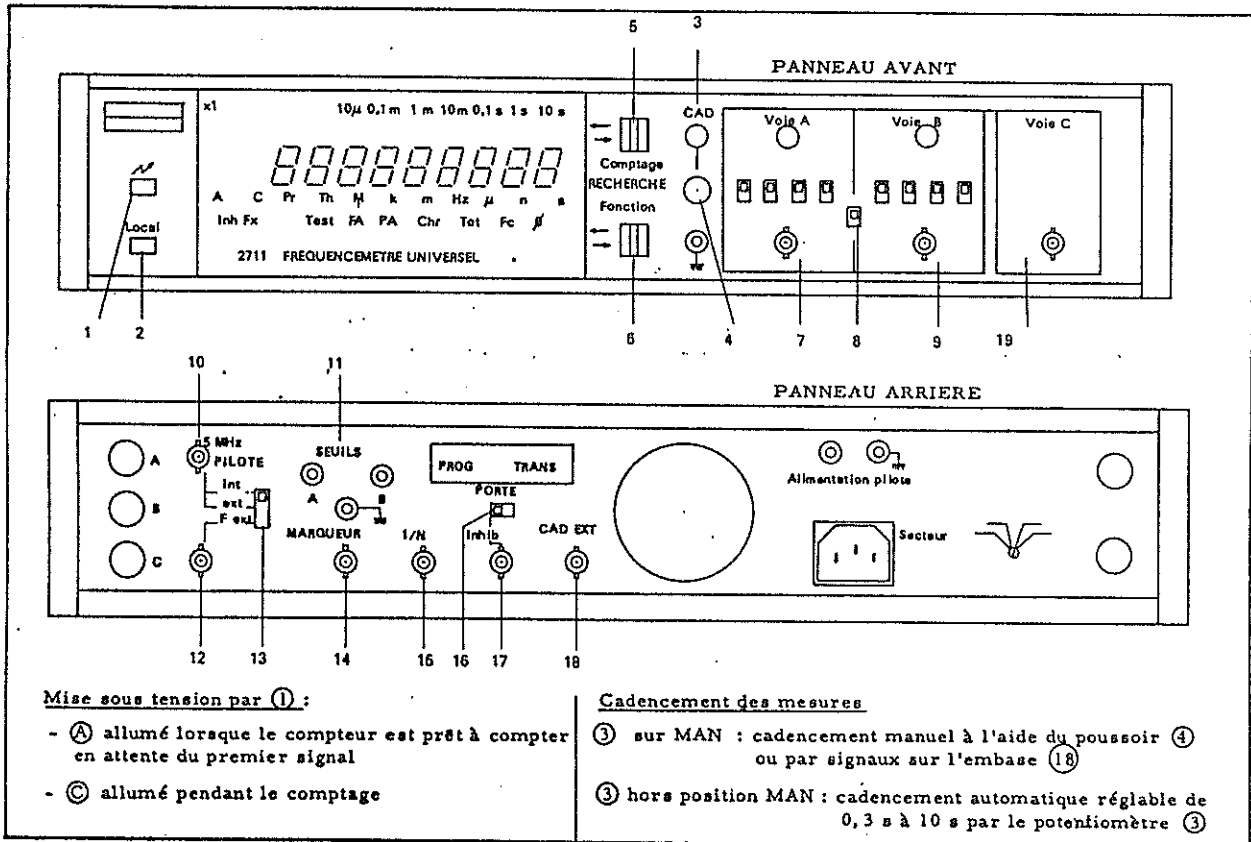


Position des commandes

- ⑥ - Rechercher la fonction Fc
- ⑬ - Pilote : Int.
- ⑯ - Porte : normale (voyants Fx et Inh. éteints)
- ⑤ - Rechercher le temps de comptage désiré
- ③ - Cadencement : auto ou manuel
- ⑰ - Appliquer le signal à l'entrée Voie C (50 Ω)

Affichage automatique de la fréquence (valeur, virgule, unité)

2..9. 4. - Fonction Périodemètre voie A (120 MHz)



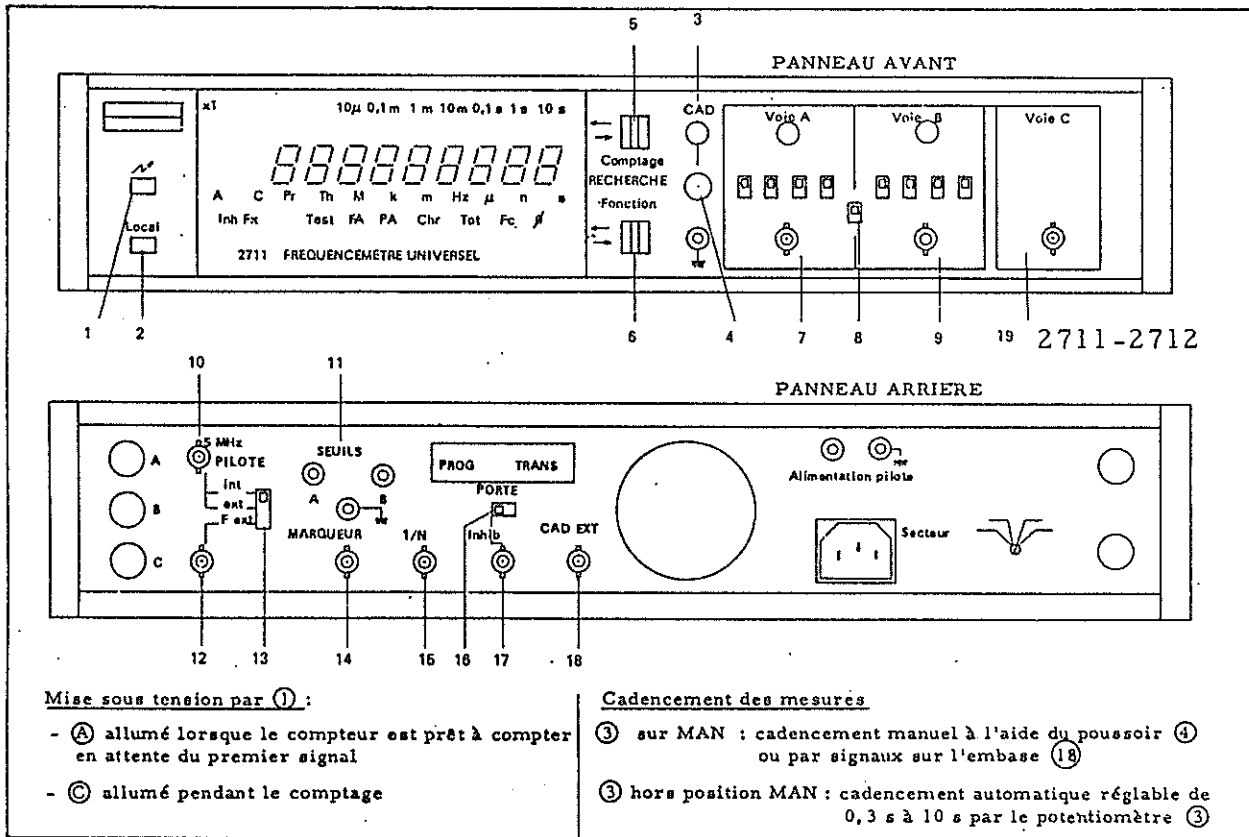
Position des commandes

- ⑥ - Rechercher la fonction PA
- ③ - Cadencement : automatique ou manuel
- ⑬ - Pilote : int.
- ⑬ - Porte : normale (voyants Fx et Inh. éteints)
- ⑦ - Appliquer le signal à l'entrée A et choisir le niveau de déclenchement, le couplage et l'impédance d'entrée.
- ⑤ - Rechercher le temps de comptage en fonction de la résolution : x1 (1 seule période) ou 10 µs à 10 s.

Affichage (valeur, virgule, unité)

- . en monopériode (x1) : affichage sur la droite
- . en multipériode : affichage sur la gauche par un nombre de chiffres qui dépend du temps de comptage choisi.

2.9.5. - Fonctionnement en quotientmètre



Position des commandes

- ⑬ - Pilote sur F ext. (voyant Fx allumé). Modifier éventuellement le seuil de déclenchement (voir 2.8 page 46).
- ⑤ - Rechercher la fonction FA, PA ou FC
- ⑥ - Rechercher le temps de comptage correspondant à la résolution choisie
- ⑫ - Appliquer l'un des 2 signaux sur l'entrée F ext. (0 - 50 MHz)
- ⑦ - Appliquer l'autre signal sur l'entrée A ou C suivant sa fréquence F. Si l'entrée A est choisie régler son niveau de déclenchement, son couplage et son impédance.

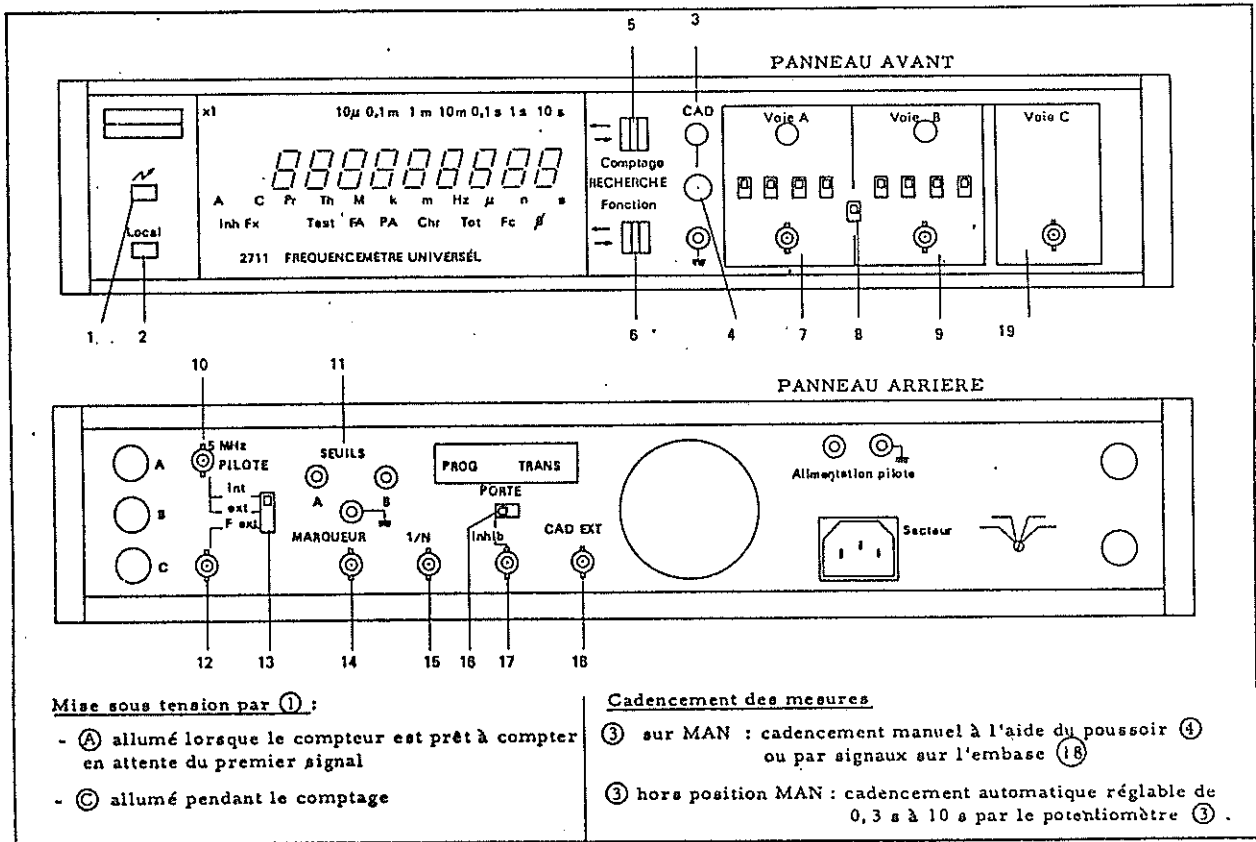
Affichage

$$\frac{F \text{ (A ou C)}}{F_x} \quad \text{ou} \quad \frac{PA}{P_x}$$

Le résultat est égal à la valeur affichée (avec un nombre de chiffres correspondant à la résolution choisie) affecté d'un exposant indiqué par les voyants :

$$M : 10^6 \quad k : 10^3 \quad m : 10^{-3} \quad \mu : 10^{-6} \quad n : 10^{-9}$$

2.9.6. - Fonctionnement en chronomètre AB - Monocoup

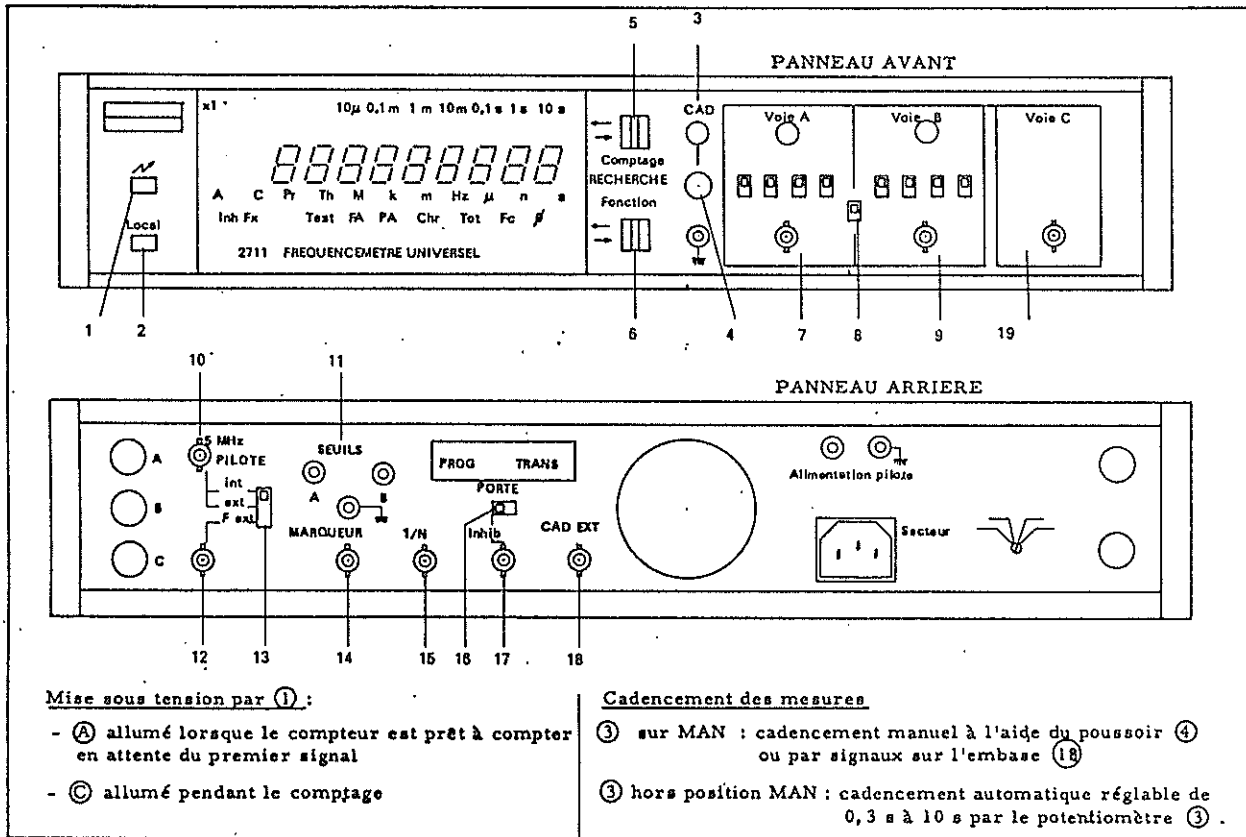


Position des commandes

- ⑥ - Rechercher la fonction "Chr. "
- ⑬ - Pilote : interne
- ⑮ - Porte normale
- ⑤ - Rechercher la position xl
- ⑧ - Entrées A et B : COM ou SEP (avec entrées communes, utiliser l'entrée A)
- ⑦ et ⑨ - Sélectionner les paramètres des entrées A et B : (couplage = ou \sim , front de déclenchement, impédance, atténuation du niveau de sortie) et régler les seuils de déclenchement en procédant comme suit :
 - . faire une RAZ par action sur la touche MAN ④
 - . régler le seuil A jusqu'à ce que le voyant C s'allume (utiliser éventuellement la sortie analogique du seuil ⑪)

Affichage : Le temps mesuré est affiché sur la droite pour avoir une résolution de 10 ns avec indication de la virgule et de l'unité.

2.9.7. - Fonctionnement en chronomètre AB moyenné



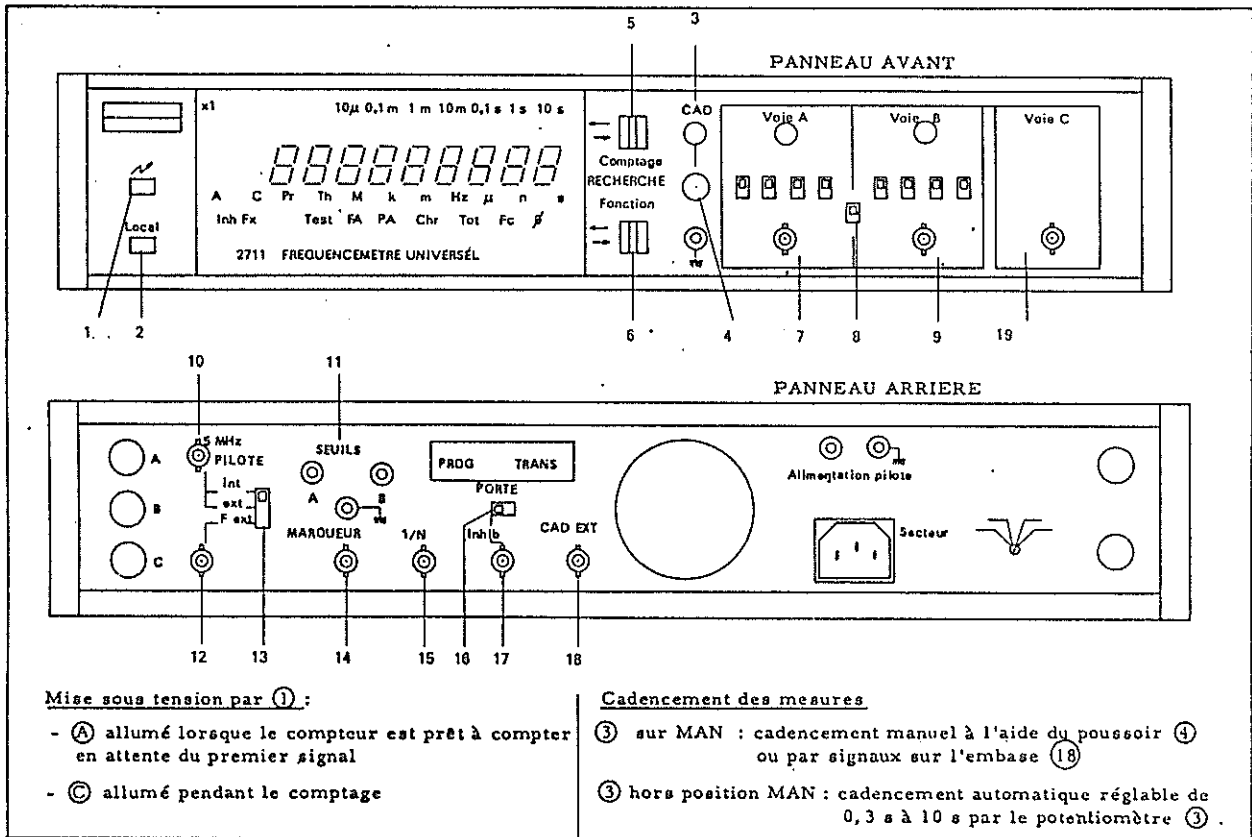
Position des commandes

- ⑥ - Rechercher la fonction "Chr."
- ⑬ - Pilote : interne
- ⑭ - Porte : normale
- ⑤ - Rechercher la position x1 (monocoup)
- ⑦ et ⑨ - Sélectionner les paramètres d'entrées A et B (voir cas précédent)
- ⑤ - Augmenter le temps de comptage de 10 μ s vers 10 s. jusqu'à la résolution désirée (si la fréquence de répétition de l'intervalle de temps à mesurer est faible le temps de mesure peut devenir très long).

Affichage

- Tant que le temps de comptage reste inférieur à l'intervalle AB à mesurer, l'appareil fonctionne en "mono intervalle" (résolution 10 ns): le résultat est affiché à droite
- Dès que le temps de comptage devient supérieur à AB l'appareil fonctionne en "multi intervalle" : le résultat est affiché à gauche. Il y a indication de la virgule et de l'unité de temps.

2.9.6. - Fonctionnement en chronomètre AB - Monocoup

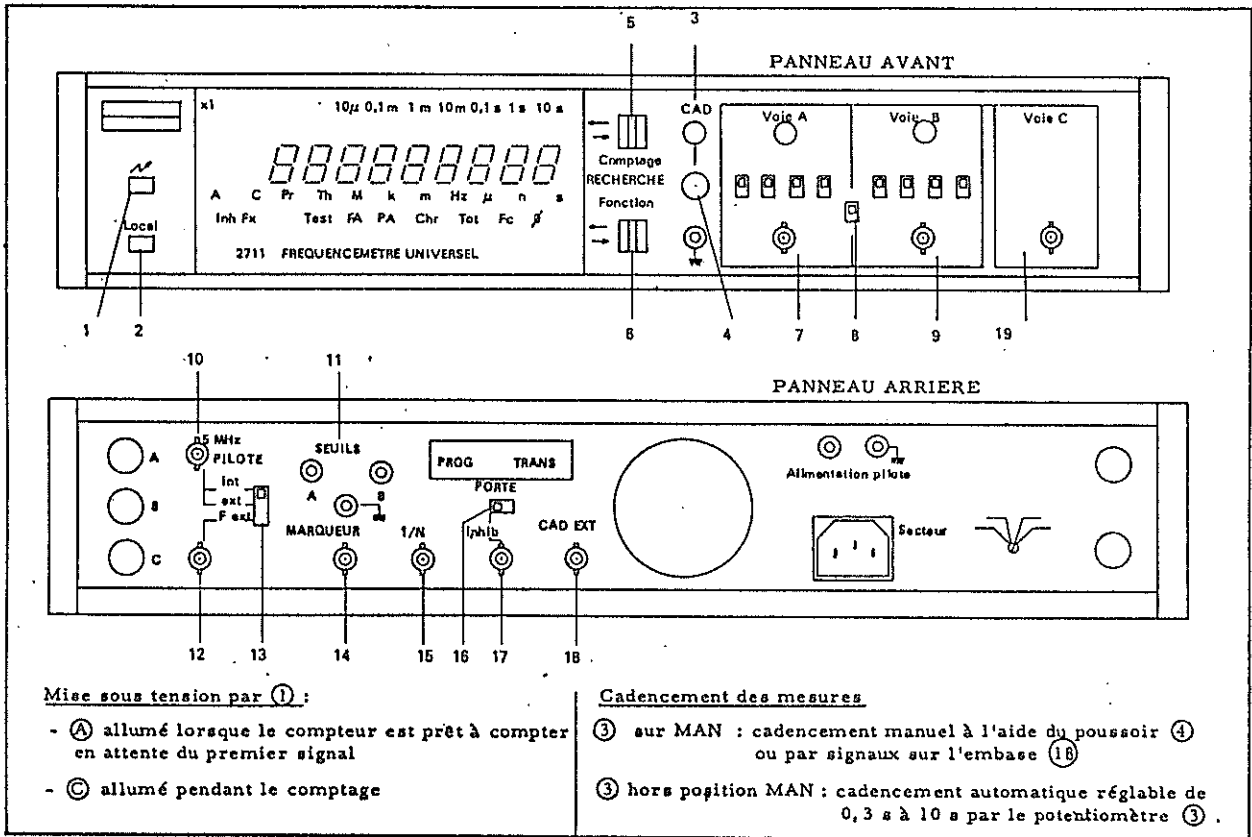


Position des commandes

- ⑥ - Rechercher la fonction "Chr. "
- ⑬ - Pilote : interne
- ⑬ - Porte normale
- ⑤ - Rechercher la position x1
- ⑧ - Entrées A et B : COM ou SEP (avec entrées communes, utiliser l'entrée A)
- ⑦ et ⑨ - Sélectionner les paramètres des entrées A et B : (couplage = ou ~, front de déclenchement, impédance, atténuation du niveau de sortie) et régler les seuils de déclenchement en procédant comme suit :
 - . faire une RAZ par action sur la touche MAN ④
 - . régler le seuil A jusqu'à ce que le voyant C s'allume (utiliser éventuellement la sortie analogique du seuil ⑪)

Affichage : Le temps mesuré est affiché sur la droite pour avoir une résolution de 10 ns avec indication de la virgule et de l'unité.

2.9.8. - Fonction compteur d'évènements



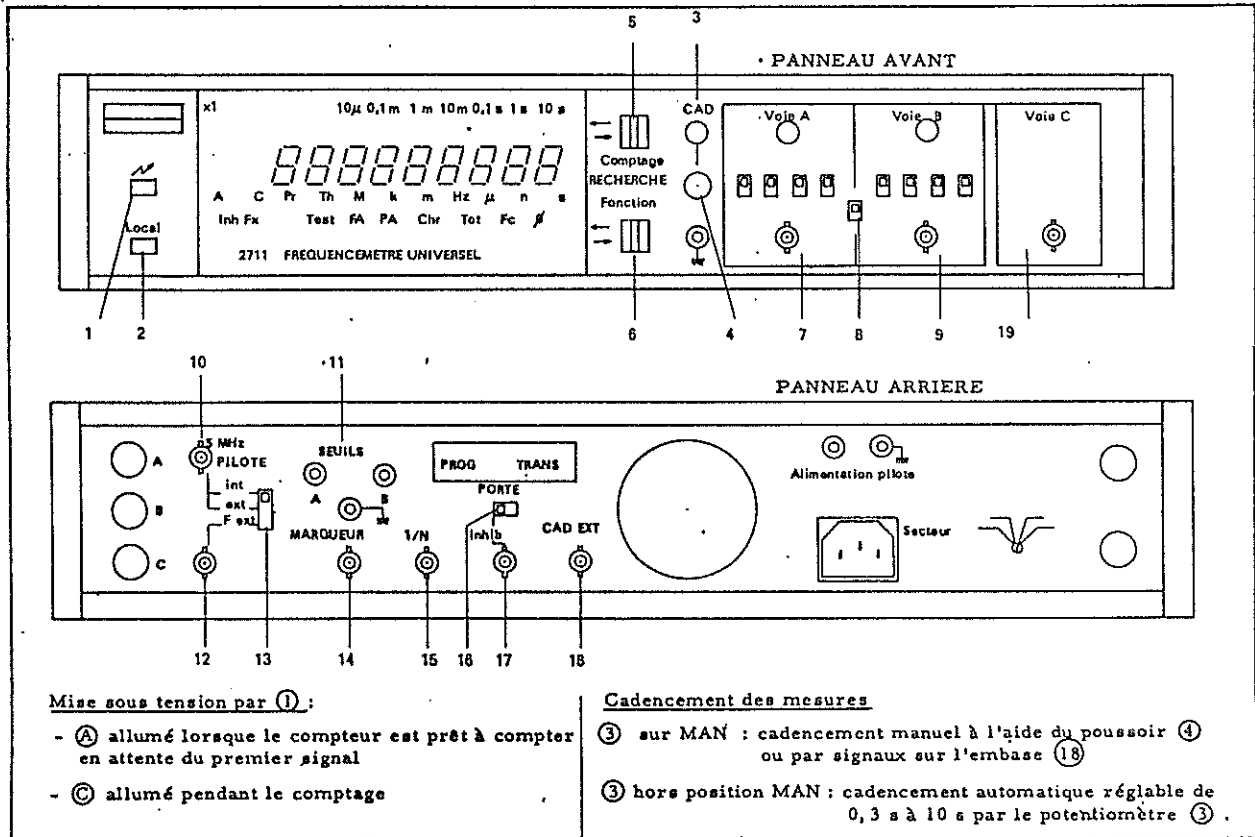
Position des commandes

- ⑬ - Pilote sur F. ext. (le voyant Fx s'allume) et connecter le signal Fx sur ⑫
- ⑫ - Connecter le signal sur l'entrée Fx
- ⑥ - Rechercher la fonction "Chr."
- ⑦ et ⑨ - Régler les paramètres d'entrée A et B (voir page 52)

Affichage (résultat avec virgule)

Identique à celui de la fonction chronomètre mais pas d'indication d'unité : M, k, m, μ ; n indiquent l'exposant.

2.9.9. - Fonctionnement en totalisateur



Position des commandes

- ⑥ - Rechercher la fonction totalisateur
- ⑬ - Pilote: interne
- ⑯ - Porte : normale
- ⑦ - Appliquer le signal à l'entrée A et sélectionner les paramètres d'entrée

Affichage

Le contenu du compteur est affiché en permanence avec indication de la virgule et de l'exposant : k (10^3) ou M (10^6)

2. 9. 10. - Fonction inhibition

Position des commandes

- ⑩ - Porte sur "Inhib." (voyant Inh. allumé). Modifier éventuellement le seuil de déclenchement (voir 2.8 page 46).

Mode FA PA ou FC

- ⑪ - Appliquer le signal d'inhibition à l'entrée ⑫.
Le comptage ne commence qu'après le début du signal d'inhibition et ne s'arrête qu'après la fin de celui-ci, en synchronisme avec le signal A ou C.

Mode Chronomètre

Inhib. interne :

- ⑤ - Rechercher un temps de comptage de 10 μ s à 10 s qui correspondra au temps d'inhibition.

Le comptage est déclenché par la voie A. Il s'arrête par un signal sur la voie B, après un temps d'inhibition de 10 μ s à 10 s.

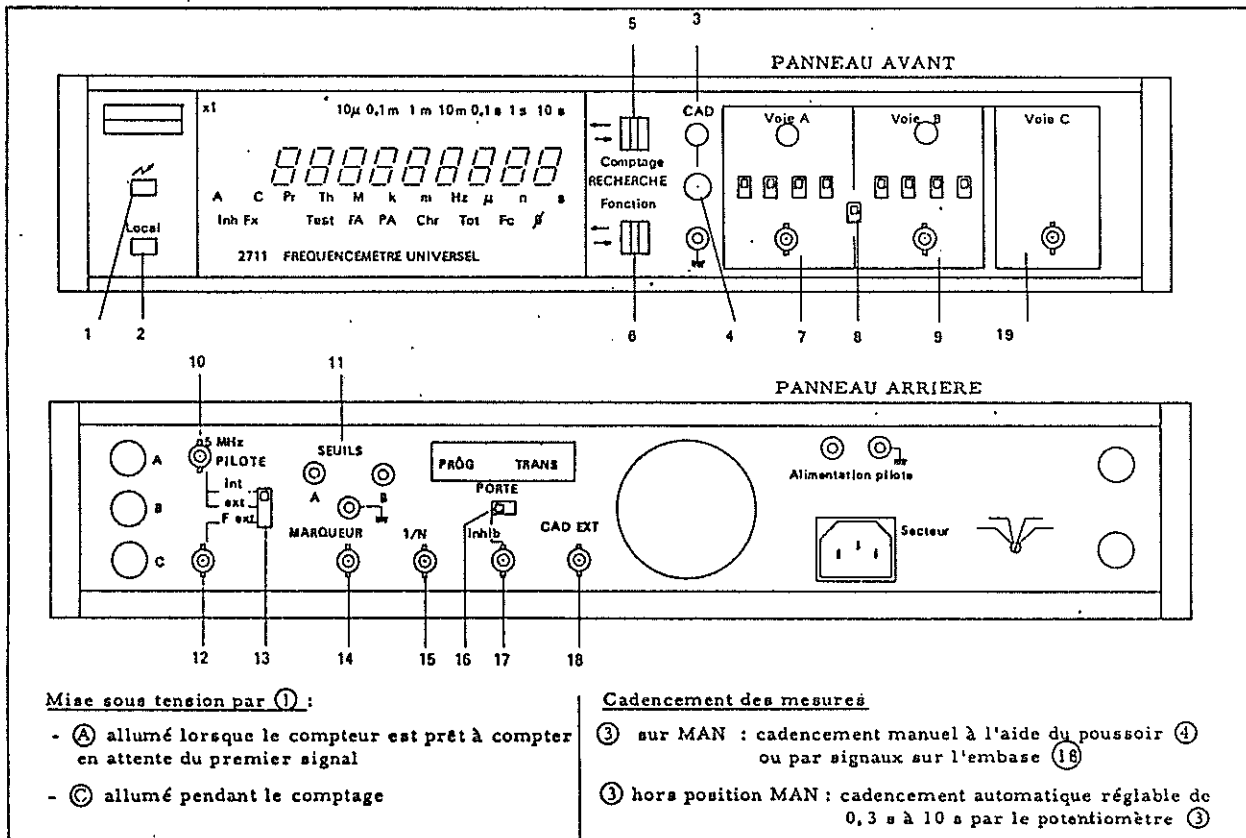
Inhib. externe :

- ⑤ - Comptage sur xl
Appliquer le signal d'inhibition sur l'entrée ⑫.
Le comptage ne commence qu'après l'apparition du signal d'inhibition et ne se termine qu'après la fin du signal d'inhibition.

Totalisateur

Totalisation des signaux A quand le signal d'inhibition est au niveau haut.

2. 9. 11. - Fonctionnement en phasemètre

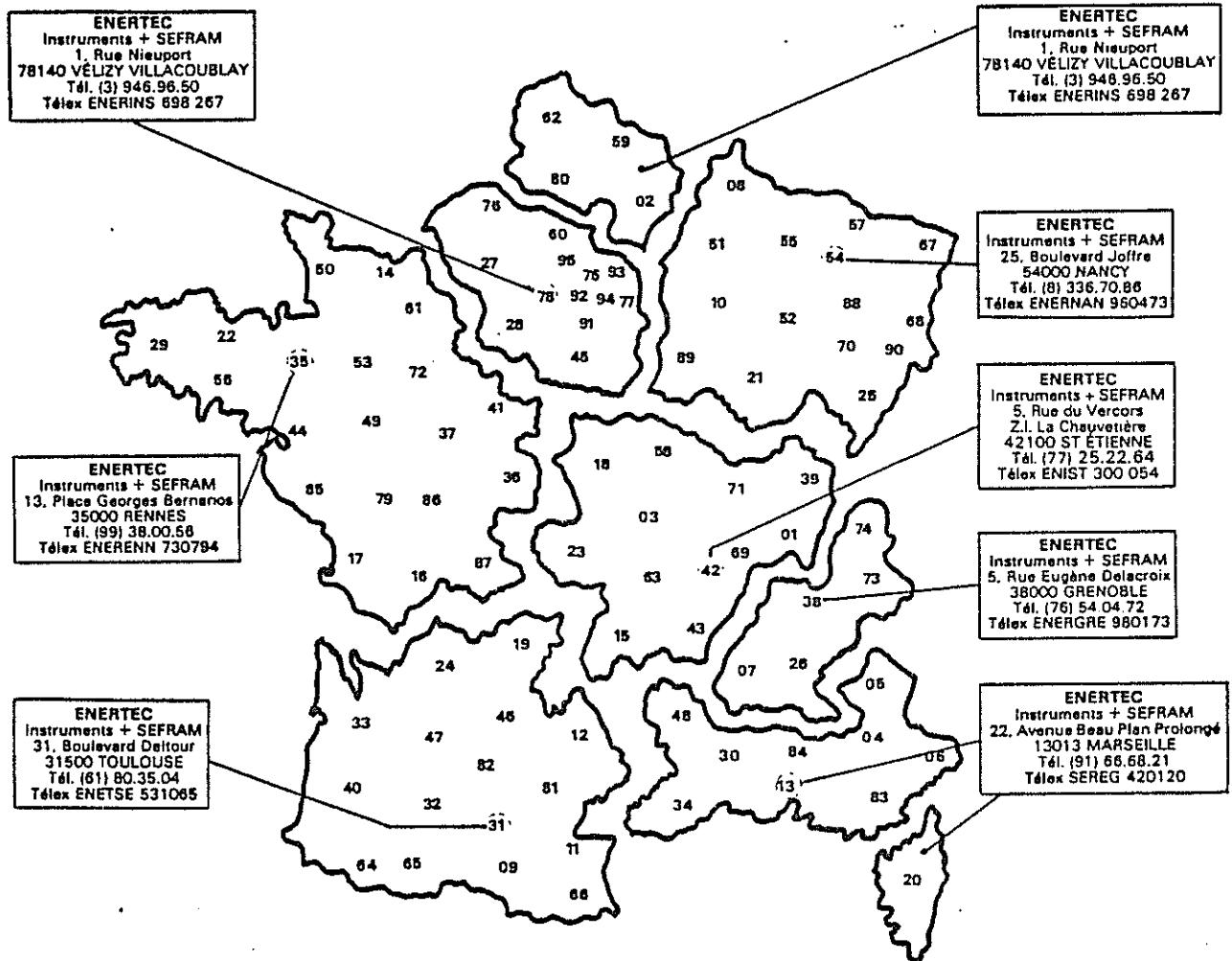


Position des commandes

- ⑥ - Rechercher la position \emptyset : les voyants \emptyset et PA s'allument simultanément (car l'appareil mesure alors la période PA, le temps T (AB) et calcule $\emptyset = 360^\circ \times \frac{T(AB)}{PA}$).
- ⑬ - Pilote : interne
- ⑭ - Porte normale
- ⑮ - Rechercher le temps de comptage désiré. Pour le réglage des voies A et B se mettre de préférence sur x1. Puis augmenter progressivement le temps de comptage.
- ⑦ et ⑨ - Choisir les paramètres des entrées A et B (couplage, front, et seuil de déclenchement, impédance) et appliquer les signaux A et B.
Régler avec précision à la même valeur les seuils A et B pour obtenir la meilleure précision de la mesure.

Affichage : La valeur de la phase est affichée vers la gauche, en degré, avec une résolution de 0,1°.

nos Services Après Vente en France



Le découpage géographique de nos différents centres de maintenance nous permet de vous proposer un contact permanent à courte distance.

Nos techniciens assurent une maintenance rapide grâce à leur formation et à leur parfaite connaissance de nos produits actuels et anciens. Ils peuvent également vous assister dans l'application de nos instruments.

Ceci, ajouté au fait que l'emploi de composants d'origine garantit le maintien des caractéristiques initiales, est pour vous la meilleure assurance d'une intervention efficace au plus bas prix.

Pour toute commande de pièces détachées adressez-vous à notre Service Après-Vente de Saint-Etienne 5, rue du Vercors Z. I. La Chauvetière 42100 ST-Etienne, tél. : (77) 25-22-64 Télex : ENIST 300054

EN CAS DE BESOINS, N'HÉSITÉZ PAS, CONTACTÉZ-NOUS !

ANNEXE

-:-:-:-:-

L'annexe ci-après comporte les notices techniques :

- des pilotes 2527, 2528 et 2529
- de l'ensemble programmation type 27 101
- de l'ensemble transcription type 27 102
- du préamplificateur 520 MHz - 10 mV type 25 450.

TABLE DES MATIERES

<u>PAGES</u>		
		1. - <u>GENERALITES</u>
1	1.1	Principe de réalisation
	1.2	Présentation
	1.3	Caractéristiques
3	1.4	Principe
4		2. - <u>DESCRIPTION</u>
4		3. - <u>FONCTIONNEMENT</u>
	3.1	Oscillateur
5	3.2	Thermostat
	3.3	Alimentation
5		4. - <u>MISE EN SERVICE ET UTILISATION</u>
5		5. - <u>MAINTENANCE</u>
		6. - <u>NOMENCLATURE</u>
		Liste des composants électroniques.

1. - GENERALITES

1.1. - PRINCIPE DE REALISATION

Le pilote à quartz FA 2527 est un oscillateur 5 MHz de très grande stabilité. Cet ensemble, de performances élevées, possède des éléments très fiables et une technologie avancée (technologie hybride en couche mince). Tous les circuits et les éléments ayant une influence sur la fréquence de travail sont placés dans une enceinte thermostatée à régulation linéaire.

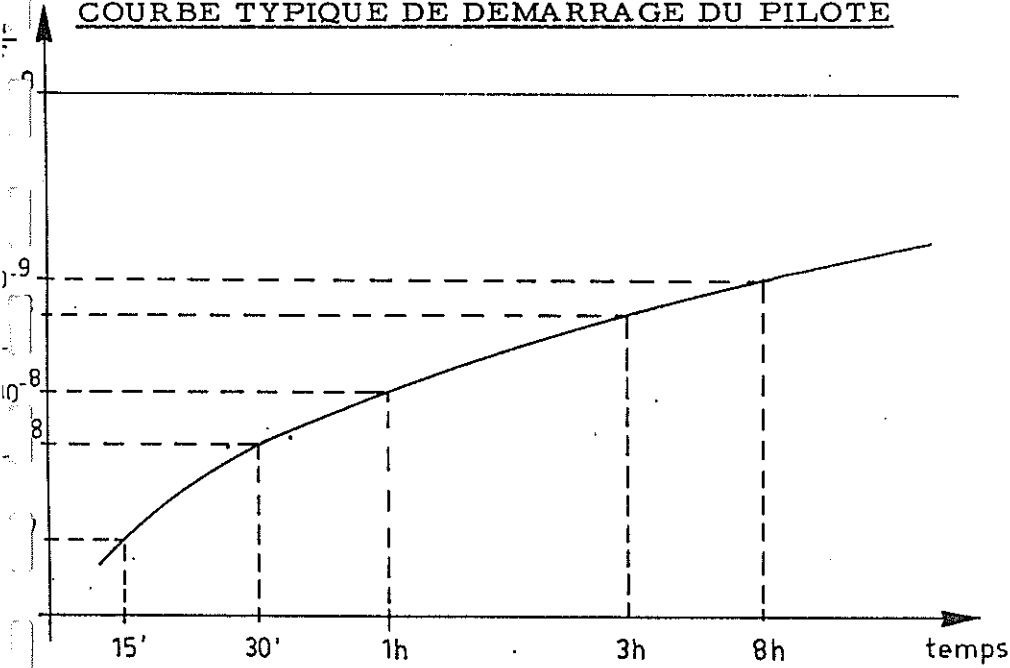
1.2. - PRESENTATION

Le pilote FA 2527 est un ensemble parallélépipédique (cotes hors tout : 140 x 75 x 65). Cet appareil par l'intermédiaire d'un connecteur 8 broches avec détrompeur peut s'implanter sur une carte imprimée. Quatre trous taraudés permettent d'assurer la liaison mécanique.

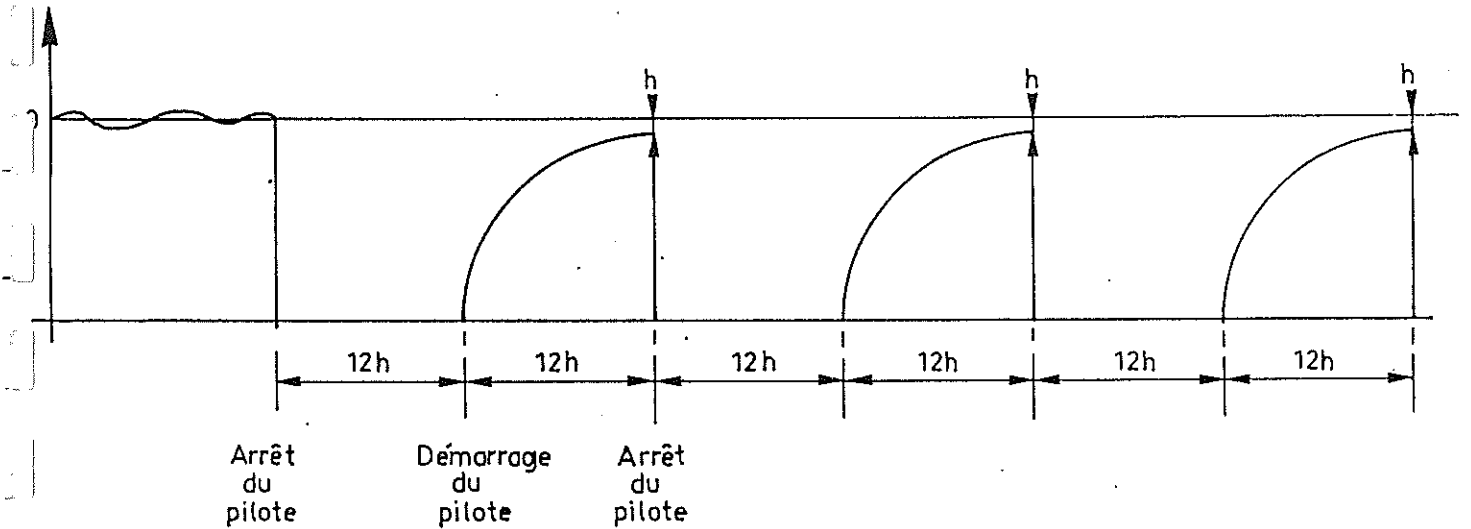
1.3. - CARACTERISTIQUES

- Fréquence de travail : 5 MHz
- Stabilité à température constante :
 - $\leq \pm 5.10^{-10}$ par jour après 3 jours de fonctionnement
 - $\leq \pm 3.10^{-9}$ par semaine
 - $\leq \pm 1.10^{-8}$ par mois.
- Sortie : sinusoïdale
 - résistance de sortie : $\approx 50 \Omega$
 - tension de sortie : environ 800 mV crête/crête sous 50Ω .
- Temps de préchauffage : environ 15 mn à 25°C
- Recalage de la fréquence : un système électronique à deux réglages permet une excursion de fréquence de 2.10^{-7} environ.

COURBE TYPIQUE DE DEMARRAGE DU PILOTE



REPRODUCTIBILITE DE LA FREQUENCE



Reproductibilité typique dans les conditions de la figure A : $h = \pm 3 \cdot 10^{-9}$

Bruit à court terme

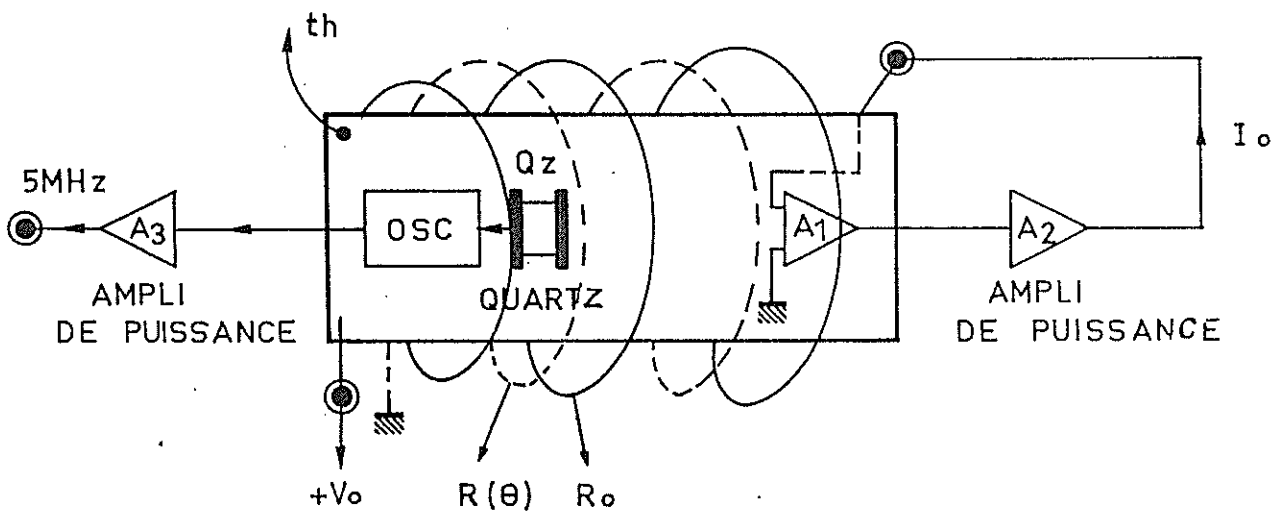
Le bruit typique sur une intégration de 1 seconde est : $\langle \frac{\Delta F}{F} \rangle \leq 2 \cdot 10^{-11}$ RMS .

- Influence des paramètres extérieurs :

- a) - Coefficient de température : $\leq \pm 5 \cdot 10^{-11}$ par degré dans la gamme 15°C à 35°C.
 $\leq \pm 1 \cdot 10^{-10}$ par degré dans la gamme 0 à 50°C.
- b) - Influence de la tension secteur : $\leq 5 \cdot 10^{-11}$ pour 10 % secteur
- c) - Influence de la charge extérieure : entre 25 Ω et 500 Ω
 $\leq \pm 8 \cdot 10^{-10}$

1.4. - PRINCIPE

Le schéma de principe est le suivant :



Le pilote comprend :

- un oscillateur à quartz osc. et Qz
- un amplificateur d'erreur A1
 (ces deux fonctions sont insérées dans un thermostat à régulation linéaire).
- un amplificateur courant continu de puissance A2
- un amplificateur 5 MHz de puissance A3.

La partie thermostat est constituée d'un cylindre sur lequel se trouvent bobinées et imbriquées une résistance chauffante R0 et une résistance thermosensible R(theta).

Un écart de température se traduit par une tension aux bornes de l'amplificateur A1. Cette variation de tension, par l'intermédiaire de l'amplificateur A2, se transforme en une variation de courant I_0 dans la résistance chauffante R_0 .

2. - DESCRIPTION

Sur cet ensemble parallélépipédique, on remarque :

- un connecteur 8 broches
- différents réglages :
 - . réglage de la température du thermostat P3,
 - . réglage gros de la fréquence P2,
 - . réglage fin de la fréquence P1,
 - . réglage de la sélectivité de l'amplificateur de puissance C10.

3. - FONCTIONNEMENT

Voir schéma électrique.

3.1. - OSCILLATEUR

L'oscillateur est un amplificateur à réaction positive (circuit hybride couche mince IC2).

Le quartz Y1, travaillant en résonance série est inséré dans une boucle de réaction. Un filtre en T, constitué par les éléments L1, C1 et C2 est accordé à la fréquence $F_0' = 5$ MHz.

Le calage de l'oscillateur est effectué avec la diode varicap CR1, un condensateur ajustable Cx parfait ce réglage. La diode varicap est attaquée par un générateur de tension variable constitué par la diode zener CR1 (la valeur de Cx dépend du quartz Y1).

Le signal de sortie de l'oscillateur est amplifié par le système différentiel à collecteur accordé constitué par les transistors Q1 et Q2.

La fréquence d'utilisation du pilote est alors disponible entre les bornes J1 4S et J1 3S (Résistance de sortie environ 50 Ω).

3.2. - THERMOSTAT

En ce qui concerne la partie régulation de température, la résistance thermo sensible (résistance BALCO) constitue l'une des quatre branches d'un pont (R16, R17, R18) dont la diagonale attaque l'amplificateur différentiel transistors doubles Q1 et Q2. Ce dernier libère une tension proportionnelle au déséquilibre du pont et commande l'amplificateur de puissance constitué de Q3 et Q4 alimentant la résistance de chauffage (résistance Constantan).

La température de fonctionnement est réglée par l'intermédiaire du potentiomètre P3.

Un thermostat par "tout ou rien" S1 coupe l'alimentation de chauffage à 85°C si un court-circuit du transistor Q4 se produisait.

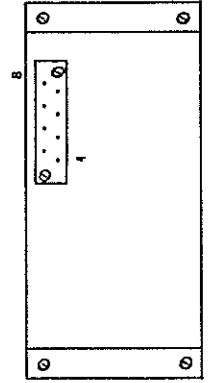
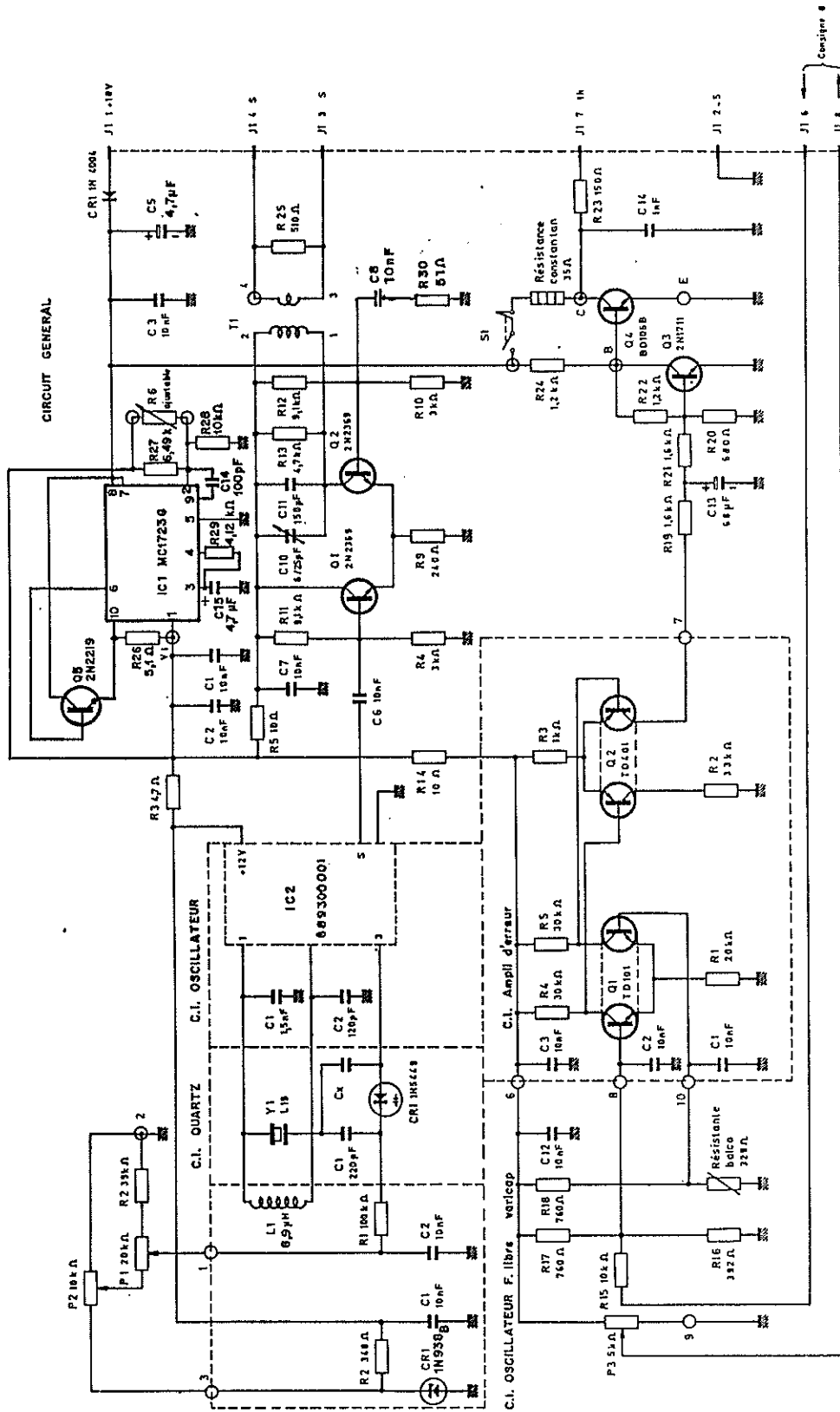
Un voyant de contrôle peut être inséré à l'extérieur du pilote afin de vérifier la régulation en température (Borne J17).

3.3. - ALIMENTATION

Le pilote peut être alimenté sous une tension continue comprise entre 16 et 20 V (Bornes J1-1 et J1-2-5). Une diode CR1 protège l'ensemble pour une inversion de polarité. Un circuit intégré IC 1 délivre en V1 une tension régulée de 12 V. L'ajustement de cette tension est effectué avec la résistance R6.

4. - MISE EN SERVICE ET UTILISATION

La mise en service est immédiate. Alimenter le pilote sous une tension continue comprise entre 16 et 20 V (bornes J1-1 et J1-2-5): la fréquence 5 MHz est alors disponible entre les bornes J1-4S et J1-3S.



Vue de dessous

5. - MAINTENANCE

L'utilisation des semi-conducteurs silicium et des circuits intégrés permet d'obtenir une bonne fiabilité et évite d'effectuer un entretien préventif périodique.

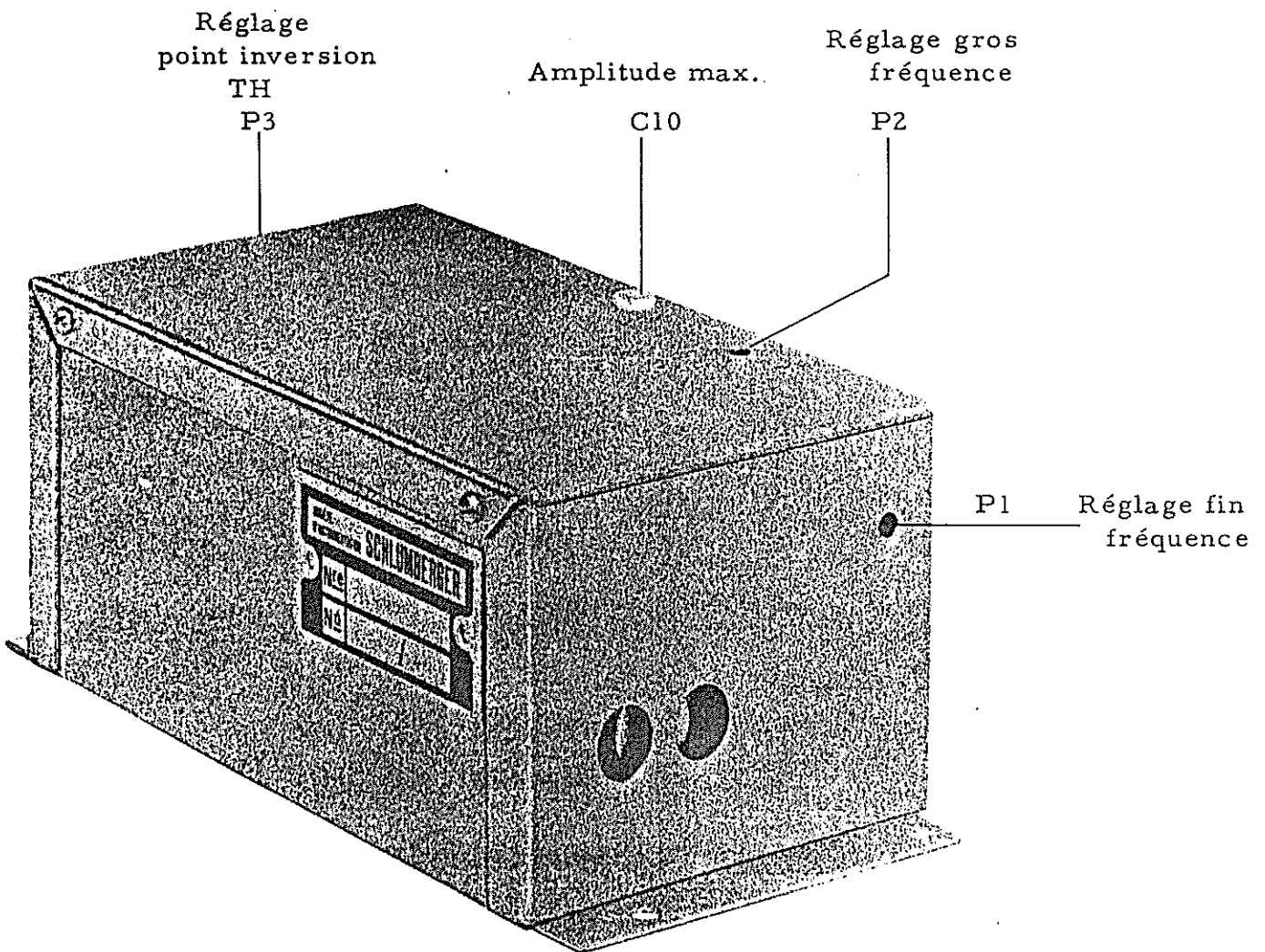
Il est nécessaire avant tout dépannage d'avoir préalablement pris connaissance du mode de fonctionnement de l'appareil et de disposer du matériel suivant :

- contrôleur universel (20.000 Ω /V continu)
- oscilloscope 10 MHz.

Vérifier l'existence du + 12 V (Plot V1).

Vérifier la forme d'onde sinusoïdale (5 MHz) à la sortie des bornes J1-4S et J1-3S (environ 800 mV crête/crête sous 50 Ω).

Réglages en usine - à ne pas retoucher



NOMENCLATURE

RECAPITULATIF

Pages

1	9 0252 7000
2	7 2527 1011
"	7 2527 1012
"	7 2527 1014
3	7 2527 1015
4	7 2527 2013

FA 2527

Ensemble FA 2527
Oscillateur fréquence et varicap
Circuit plaquette quartz pilote 1
Ampli d'erreur pilote 1
Circuit général pilote 1
Oscillateur pilote 1

9 0252 7000 Ensemble FA 2527

COMPOSANT NO ARTICLE	INDICE MODIF	COMPOSANT DESIGNATION
200250106	00	RADIAT ACCES PICA OVAL C.07MM SUT 9
200253504	00	RADIAT ACCES CANON RTC-- 56201C
210543200	01	CABLA RELAIS TRAVER SEALE 001-4008
222000600	00	COMMUT THERM CUVERTURE 80 DEGRES TOL+3 2527 HEITO M3-0
239001400		CABLE ORDIN IC S 0,04 0,8 BLAN
240200055		CABLE COAX IC 550HM 1,2 85 PFM FILOT 50 VMTX
253500041		PASFIL ANNEAU 4 1 TEFLO GAUTH PS4 10/10
300100051		CABLA COSSE SOUDER 1 DIR MFORM- 5C
300103980		CABLA COSSE SOUDER 1 DIR MFORM- 398
302018400	01	DEILLET 2,6X 1,7X 3,5 LATTN NICKL
304003050		RONDEL PLAT Z U 3,2X 5 X 0,5 LATTN NICK MFORM- 10
304303010		RONDEL DENTS DE 3 X 6 X 0,4 N6333 NF-E27-616
309102005		VIS C M 2 X 5 ACIER INOX
309102006		VIS C M 2 X 6 ACIER INOX
309103006		VIS C M 3 X 6 ACIER INOX
309103008		VIS C M 3 X 8 ACIER INOX
310000300		ECROU H M 3 ACIER INOX
313902148		VIS C NF-E27-411 FT 2,1X 4,8 AUTO ACIER
376012500		RADIAT QUARTZ CU BE CADM NOIR IERC- T5 125000J
565016003	00	ADHESIF LIQUI EPOXYDE PROCH DCY 230
565052002	00	ADHESIF LIQUI NEOPRENE ARMST ADHESI 520
625270060	00	SPECIF ELEC CONTROLE ESSAIS PILOTE 1 2527
625270801	00	SCHEMA ELECTRIQUE PILOTE TYPE 1 2527
725270011	00	NOMEN CALIBRE MONTAGE QUARTZ ET CI FA2527
725271011	02	NOMEN OSCIL FREQUENCE ET VARICAP FA2527

REPERE TOPU.	COMPOSANT NO ARTICLE	INDICE MODIF	COMPOSANT DESIGNATION
	725271012	01	NOMEN CI PLAQUETTE QUARTZ PILOTE 1 FA2527
	725271014	00	NOMEN AMPLI D'ERREUR PILOTE TYPE 1 FA2527
	725271015	02	NOMEN CI GENERAL PILOTE TYPE 1 FA2527
	725272013	02	NOMEN OSCILLATEUR PILOTE TYPE 1 FA2527
	837008002	00	DISQUE SERIGRAPHIE
	837008003	00	DISQUE SERIGRAPHIE
	840014030	00	ECROU A SERTIR M2 FIX. CI GENERAL FA 2527
	859044008	00	MANCHON TUBE
	867022079	00	PLAQUETTE SIGNALETIQUE
	867542013	00	PLAQUETTE BOUCHON
	869524005	00	BAGUE POUR QUARTZ
	873512010		BOITIER
	873512011		BOITIER COUVERCLE
	879054001	01	RONDEL PLAT EPOXY
	879054002	00	RONDEL PLAT EPOXY
	889100005	00	QUARTZ
	899009074	00	ENSEMBLE BOUCHON ET TRAVERSEE
	899009075	01	ENSEMBLE CAELAGE ET MONTAGE
	899009076	00	ENSEMBLE TUBE ET CI
	899009077	00	ENSEMBLE BOBINAGE ET CABLAGE
	899009078	00	ENSEMBLE BOUCHON ET CI
	899009079	02	ENSEMBLE BOUCHON CI ET QUARTZ
C 0001	149511005	00	CAP 1000 PF 10 2 63V CERAM 2 NO242
Q 0004	200101062	02	TRANSIST HP SI N°8DY 12-16° SIEMS

7 2527 1011 Oscillateur fréquence et Varicap

REPERE TOPO.	COMPOSANT NO ARTICLE	INDICE MODIF	COMPOSANT DESIGNATION	2527
	025270801	00	SCHEMA ELECTRIQUE PILOTE TYPE I	2527
	725270700	00	RECAPITULATIF CI OSCILLATEUR	FA 2527
	810200011	01	CABLAGE CI OSCIL ET VARICAP	
	872530048	02	SELF	FA 2527
C 0001	140321000		CAP10000 PF-20*80 30V CERAM 2 LCC-- DLY 704	
C 0002	140321000		CAP10000 PF-20*80 30V CERAM 2 LCC-- DLY 704	
CR0001	271109380	00	DIOD TRI DE 1 1N938P /200609382	
R 0001	041321000		RES 100 K 1 % 0.25W METAL 50 PPM NO112	
R 0002	041303480		RES 348 OHM 1 % 0.25W METAL 50 PPM NO112	

7 2527 1012 Circuit plaquette quartz pilote 1

REPERE TOPO.	COMPOSANT NO ARTICLE	INDICE MODIF	COMPOSANT DESIGNATION	2527
	625270801	00	SCHEMA ELECTRIQUE PILOTE TYPE I	2527
	725270702	01	RECAPITULATIF CI PLAQUETTE QUARTZ	FA 2527
	810200012	01	CABLAGE CI ET PLAQUETTE QUARTZ	
	699009081	01	CABLAGE CONDENSATEURS	
C 0001	1980J2122	01	CAP 220 PF 5 % 300V VERRE AX SOVCO CY 10	
C 0002	198002010		CAP 10 PF 5 % 500V VERRE AX SOVCO CY 10	
C 0002	198002015		CAP 15 PF 5 % 500V VERRE AX SOVCO CY 10	
C 0003	198002010		CAP 10 PF 5 % 500V VERRE AX SOVCO CY 10	
C 0003	198002015		CAP 15 PF 5 % 500V VERRE AX SOVCO CY 10	
CR0001	200354491	01	DIOD SPECIAL* 1N5449A * 30 V MOTOR	VARAC

7 2527 1014 Ampli d'erreur pilote 1

REPERE TOPO.	COMPOSANT NO ARTICLE	INDICE MODIF	COMPOSANT DESIGNATION	2527
	625270801	00	SCHEMA ELECTRIQUE PILOTE TYPE I	2527
	725270703	00	RECAPITULATIF CI AMPLI ERREUR	FA 2527
	810200013	00	CABLAGE CI AMPLI	
C 0001	140321000		CAP10000 PF-20*80 30V CERAM 2 LCC-- DLY 704	
C 0002	140321000		CAP10000 PF-20*80 30V CERAM 2 LCC-- DLY 704	
C 0003	140321000		CAP10000 PF-20*80 30V CERAM 2 LCC-- DLY 704	
Q 0001	200101010		TRANSI LP SI N°TD 101 *PAIRE SPRAG	// //
Q 0002	200104010	01	TRANSI LP SI P°TD 401 *PAIRE	-- --
R 0001	035203320	RES 20 K 5 % 0.12W METAL 100 PPM NO101		
R 0002	035203233	RES 3,3 K 5 % 0.12W METAL 100 PPM NO101		
R 0003	035203210	RES 1 K 5 % 0.12W METAL 100 PPM NO101		
R 0004	035203330	RES 30 K 5 % 0.12W METAL 100 PPM NO101		
R 0005	035203330	RES 30 K 5 % 0.12W METAL 100 PPM NO101		

7 2527 1015 Circuit général pilote 1

REPERE TOPO.	COMPOSANT NO ARTICLE	INDICE MODIF	COMPOSANT DESIGNATION
	214513115	CI	CORRIC CI IMP EMB FEM IC.SOUD TEST 1
	253000052		COMPAT 312-1168-0-00400
	304303010		MANCHON CAOUT 3,5X20 BLEU HELAVIA
	309103006		SES-- A1 BLEU
	3100000300		RONDEL OENTS DE 3 X 6 X 0,4 ACIER INOX
	368500900		N633J NF-E27-618
	3760003310		VIS C M 3 X 6 ACIER INOX
	625270601		N6003 NF-E27-115 ACIER INOX
	725270706		ECROU H M 3 ACIER INOX
	810200033		N6203 NF-E27-411 ACIER INOX
	149321001		CARLA PLOT CI FOURCHE 1,4 SERTI LAITO AR OR
	149321001		GAUTH SM90
	149321001		RADIAT TO 5 ALUMI
	149321001		SEEM- CB 331-1
	149321001	00	SCHEMA ELECTRIQUE PILOTE TYPE 1
	149321001	00	RECAP CI GENERAL
	149321001	00	PLAN DE REPERAGE NOTICE CI GENERAL
C 0001	149321001		CAP10000 PF-20*100 63V CERAM 2
C 0002	149321001		SEF12 O2
C 0003	149321001		CAP10000 PF-20*100 63V CERAM 2
C 0004	149321001		SEF12 O2
C 0005	164501447		CAP10000 PF-20*100 63V CERAM 2
C 0006	149321001		SEF12 O2
C 0007	149321001		CAP10000 PF-20*100 63V CERAM 2
C 0008	149321001		SEF12 O2
C 0010	155800625	01	CAP 6 / 25PF 250V AJ CERM H/V RG/CR CI
C 0011	198001115		SIETT 10S-TRIKO-300320-519
C 0012	149321001		CAP 150 PF 2 X 500V VERRE AX
C 0013	164652068		SOVCO CY 10
C 0014	149010101		CAP10000 PF-20*100 63V CERAM 2
C 0015	164501447		SEF12 O2
C 0016	164501447	00	CAP 68 MF 20 X 16V TANTAL RAD
C 0017	164501447		ITT-- CTS 27 C
C 0018	164501447		CAP 100 PF 5 X 63V CERAM 1
C 0019	164501447		NO245
C 0020	164501447		CAP 4,7 MF-20*50 35V TANTAL GOUT
C 0021	164501447		NO203
C 0022	164501447	01	D100 REDRES* INA004 X400 V 1,0 A
C 0023	164501447		MOTOR INDIC
C 0024	164501447	00	CONNEC CI IMP HAL 8C VOIR PLAN
C 0025	164501447		TRELC TMOBNCI

NOMENCLATURE FA 2527

REPERE TOPO.	COMPOSANT NO ARTICLE	INDICE MODIF	COMPOSANT DESIGNATION
Q 0001	200123691	01	TRANST LP SI N*2N 2369A * TO 18
Q 0002	200123691		N2083 INDIC
Q 0003	200117112	01	TRANST LP SI N*2N 2369A * TO 18
Q 0004	200117112		N2083 INDIC
Q 0005	200122191	01	TRANST LP SI N*2N 1711 * TO 5
Q 0006	200122191		SGS-- INDIC
R 0007	041320392	RES	39,2 K 1 X 0,25W METAL 50 PPH
R 0008	016400047	RES	4,7 OHM 5 X 0,25W CARBON
R 0009	016410300	RES	3,0 K 5 X 0,25W CARBON
R 0010	016400100	RES	10 OHM 5 X 0,25W CARBON
R 0011	016402400	RES	240 OHM 5 X 0,25W CARBON
R 0012	016410300	RES	3,0 K 5 X 0,25W CARBON
R 0013	016410910	RES	9,1 K 5 X 0,25W CARBON
R 0014	016410910	RES	9,1 K 5 X 0,25W CARBON
R 0015	016410470	RES	4,7 K 5 X 0,25W CARBON
R 0016	016400100	RES	10 OHM 5 X 0,25W CARBON
R 0017	083502100	RES	10 K 1 X 0,40W BOBINE 10 PPH
R 0018	083500392	RES	392 OHM 1 X 0,40W BOBINE 10 PPH
R 0019	083500760	RES	760 OHM 1 X 0,40W BOBINE 10 PPH
R 0020	083500760	RES	760 OHM 1 X 0,40W BOBINE 10 PPH
R 0021	016410160	RES	1,6 K 5 X 0,25W CARBON
R 0022	016406800	RES	680 OHM 5 X 0,25W CARBON
R 0023	016410160	RES	1,6 K 5 X 0,25W CARBON
R 0024	016410120	RES	1,2 K 5 X 0,25W CARBON
R 0025	016401500	RES	150 OHM 5 X 0,25W CARBON
R 0026	016410120	RES	1,2 K 5 X 0,25W CARBON
R 0027	016401500	RES	150 OHM 5 X 0,25W CARBON
R 0028	016410120	RES	1,2 K 5 X 0,25W CARBON
R 0029	016401500	RES	150 OHM 5 X 0,25W CARBON

7 2527 2013 Oscillateur pilote 1

REPERE TOPO.	COMPOSANT NO. ARTICLE	INDICE MODIF	COMPOSANT DESIGNATION	QUANTITE	UNITE	REMARQUE
R 0026	016400051		RES 5*1 OHM 5	5	%	0.25W CARBON
R 0027	041310750		RES NO102	1	%	0.25W METAL 50 PPM
R 0028	041320100		RES NO112	1	%	0.25W METAL 50 PPM
R 0029	041310412	00	RES 4*12 K	1	%	0.25W METAL 50 PPM
R 0030	J18400510		RES NO112	5	%	0.25W CARBON
R 0100	116500320		PCT 20 K	51A B09 TRIM CARR		HOR 25T CI
R 0200	116500310		PCT 10 K	3255PI 203		HOR 25T CI
R 0300	116500250		PGT 5 K	51A B09 TRIM CARR		HOR 25T CI
T 0001	889600056		00 TRANSEO SORTIE			FA2527
U 0001	266007233		00 CI INT LIN RIP MC			REGUL TO 100 MOTOR

REPERE TOPO.	COMPOSANT NO. ARTICLE	INDICE MODIF	COMPOSANT DESIGNATION	QUANTITE	UNITE	REMARQUE
	625270601		00 SCHEMA ELECTRIQUE PILOTE TYPE 1			2527
C 0001	725270701		00 RECAPITULATIF CI OSCILLATEUR			FA 2527
	810200009		00 CABLAGE CI OSCILLO			
	198000215		CAP 1500 PF 2	2	%	300V VERRE RAD
			SOVCO TY 08			
C 0002	198001112		CAP 120 PF 2	2	%	500V VERRE AX
			SOVCO CY 10			
U 0002	889300001		01 CI INT LIN HYB CM	243		VOIR PLAN

751229

TABLE DES MATIERES

<u>PAGES</u>		
		1. - <u>GENERALITES</u>
1	1.1	Principe et réalisation
	1.2	Présentation
	1.3	Caractéristiques
2	1.4	Principe
3		2. - <u>DESCRIPTION</u>
		3. - <u>FONCTIONNEMENT</u>
3	3.1	Oscillateur
	3.2	Thermostat
5	3.3	Alimentation
5		4. - <u>MISE EN SERVICE ET UTILISATION</u>
5		5. - <u>MAINTENANCE</u>
		6. - <u>NOMENCLATURE</u>
		Liste des composants électroniques.

1. - GENERALITES

1.1. - PRINCIPE ET REALISATION

Le pilote à quartz FA 2528 est un oscillateur 5 MHz de très grande stabilité. Cet ensemble de performances élevées, possède des éléments très fiables (circuits intégrés, transistors silicium...). Tous les circuits et les éléments ayant une influence sur la fréquence de travail sont placés dans une enceinte thermostatée à régulation linéaire.

1.2. - PRESENTATION

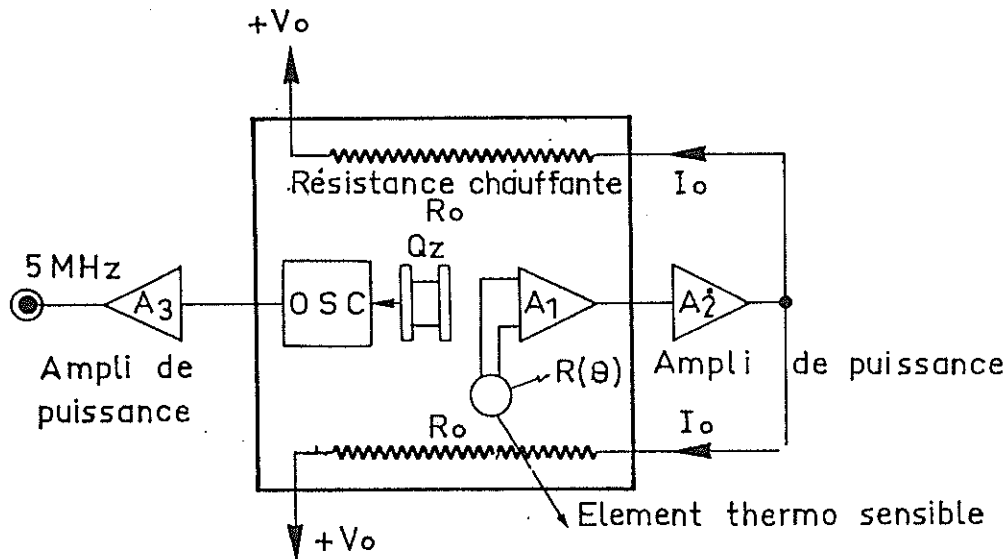
Le pilote FA 2528 est un ensemble parallélépipédique (Cotes hors tout : 140 x 60 x 60). Cet appareil par l'intermédiaire d'un connecteur 8 broches avec détrompeur, peut s'implanter sur une carte imprimée. Quatre trous taraudés sur deux équerres permettent d'assurer la liaison mécanique.

1.3. - CARACTERISTIQUES

- Fréquence de travail : 5 MHz
- Stabilité : $\leq \pm 10^{-8}$ par jour après 3 jours de fonctionnement à température constante.
 $\leq \pm 6.10^{-8}$ par semaine.
- Sortie:sinusoïdale
résistance de sortie : $\approx 50 \Omega$
tension de sortie : environ 1 V crête/crête sous 50Ω .
- Influence des paramètres extérieurs :
 - a) - coefficient de température :
 $\leq 2.10^{-9}/^{\circ}\text{C}$ dans la gamme 15 à 35°C
 $\leq 3.10^{-9}/^{\circ}\text{C}$ dans la gamme 0 à 50°C
 - b) - influence de la charge extérieure :
entre 25Ω et $500 \Omega \leq \pm 2.10^{-8}$

- Temps de préchauffage : environ 20 mn à 25°C
- Recalage de la fréquence : un condensateur variable permet une excursion de fréquence de 10^{-6} environ.

1.4. - PRINCIPE



Le pilote comprend :

- un oscillateur à quartz OSC + Qz
- un amplificateur d'erreur A1

(Ces deux fonctions sont insérées dans un thermostat à régulation linéaire).

- un amplificateur courant continu de puissance A2,
- un amplificateur 5 MHz de puissance A3.

La partie thermostat est réalisée dans un boîtier, à l'extérieur duquel sont collés l'élément thermo sensible R (θ) et les résistances chauffantes R_o.

Un écart de température se traduit par une tension aux bornes de l'amplificateur A1. Cette variation de tension par l'intermédiaire de l'amplificateur A2 se transforme en une variation de courant I_o dans les résistances chauffantes R_o.

2. - DESCRIPTION

Sur cet ensemble, on distingue :

- un connecteur 8 broches J1
- un réglage de la fréquence par condensateur variable C9
- un réglage de la sélectivité de l'amplificateur de puissance A3.

3. - FONCTIONNEMENT

Voir schéma électrique

3.1. - OSCILLATEUR

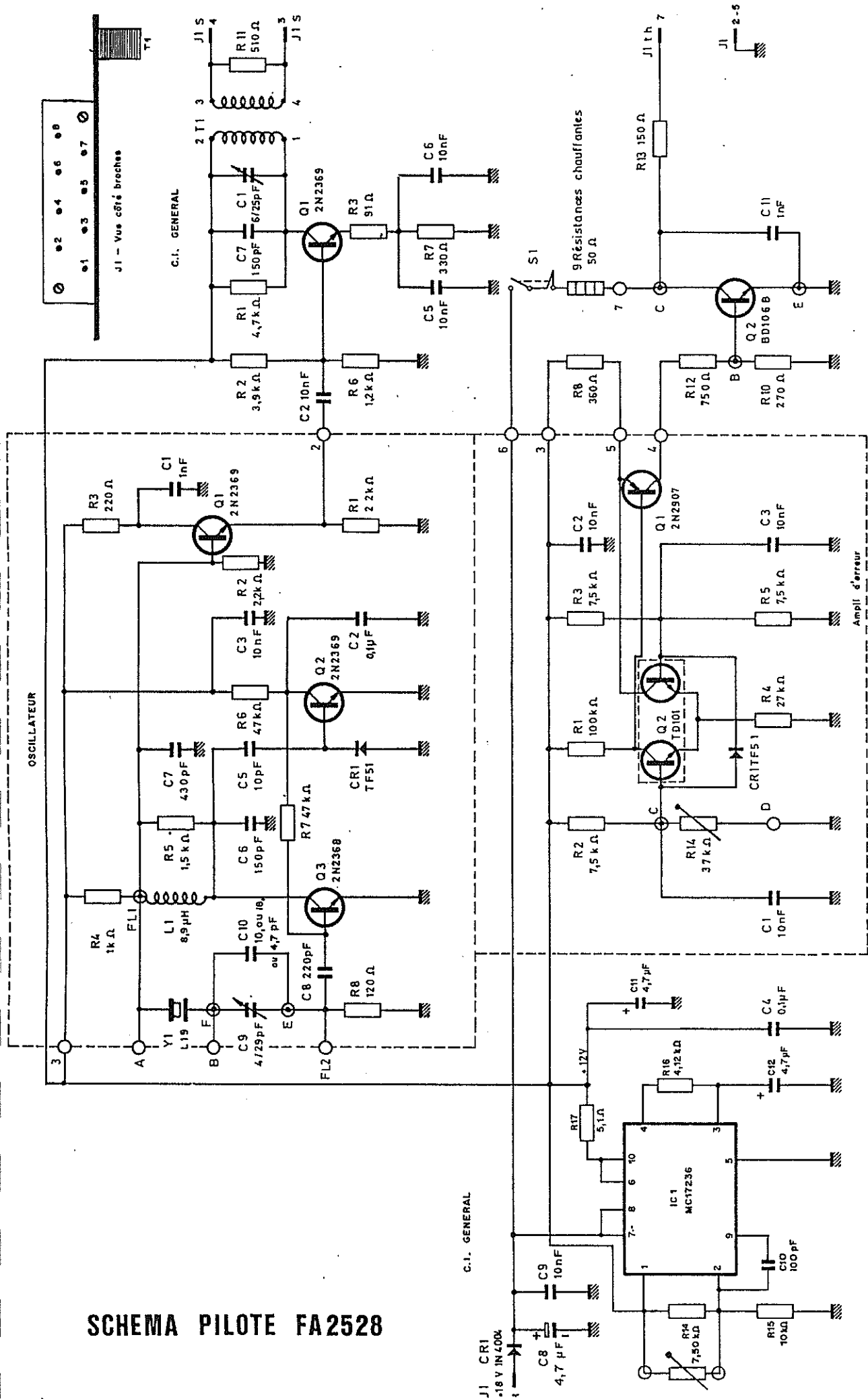
L'oscillateur proprement dit utilise le transistor Q3 comportant un circuit oscillant à faible surtension dans son collecteur. La réaction est obtenue par le diviseur capacitif C6 et C7 réinjectant par l'intermédiaire du quartz Y1 une fraction du signal sur la base du transistor Q3. Le quartz travaillant en résonance série, l'ajustage de la fréquence est obtenu par le condensateur variable C9. L'oscillateur Q3 attaque le détecteur Q2, qui régule la tension aux bornes du quartz.

Un émetteur suiveur Q1 permet l'attaque de l'amplificateur constitué de Q1 placé à distance. La tension de sortie est de l'ordre de 1 V crête/crête sur charge 50 Ω .

3.2. - THERMOSTAT

Un amplificateur différentiel (transistors Q2 et Q1) commandé par un pont résistif dans lequel se trouve une thermistance R14 (élément thermo-sensible) attaque un amplificateur de courant constitué par le transistor Q2 servant à chauffer l'enceinte par l'intermédiaire des éléments résistifs (un bilame S1 monté en série avec les résistances chauffantes limite la température de l'enceinte en cas de court-circuit).

Un voyant de contrôle peut être monté aux bornes du pilote afin de vérifier la régulation en température (Borne J1-7 th).



SCHEMA PILOTE FA2528

3.3. - ALIMENTATION

Le pilote peut être alimenté sous une tension continue comprise entre 16 et 20 V (Bornes J1- 1, J1 -2 - 5).

Une diode CR1 protège l'ensemble pour une inversion de polarité. Un circuit intégré IC1 délivre au point 3 une tension régulée de 12 V.

4. - MISE EN SERVICE ET UTILISATION

La mise en service est immédiate. Alimenter le pilote sous une tension continue comprise entre 16 et 20 V (bornes J1 - 1, J1 2-5), la fréquence 5 MHz est alors disponible entre les bornes J1 3-4.

5. - MAINTENANCE

L'utilisation des semi-conducteurs silicium et des circuits intégrés permet d'obtenir une bonne fiabilité et évite d'effectuer un entretien préventif périodique.

Il est nécessaire avant tout dépannage d'avoir préalablement pris connaissance du mode de fonctionnement de l'appareil et de disposer du matériel suivant :

- contrôleur universel (20 000 Ω /V continu),
- oscilloscope 10 MHz.

Vérifier l'existence du + 12 V Plot 3.

Vérifier la forme d'onde sinusoïdale (5 MHz) à la sortie (Plot J1 (environ 1 V crête/crête sous 50 Ω)).

9 0252 8000

Ensemble FA 2528

NOMENCLATURE FA 2528

COMPOSANT NO ARTICLE	INDICE MODIF	COMPOSANT DESIGNATION
198002010	CAP 10	PF 5 X 500V VERRE AX
198002018	SOVCO CY 10 CAP 18 PF 5 X 500V VERRE AX	
200250106	00	RADIAT ACCES MICA OVAL 0,07MM SOY 9
200253504	00	RADIAT ACCES CANON RIC--- 5x201C
239001400	CABLE ORGIN FILOT FT5	1C S 0,04 0,8 BLAN
240200055	CABLE CUAX FILOT 50 VMTX	1C 550HM 1,2 85 PF/M
253500042	PASFIL ANNEAU GAUTH PS4 5/10	4 0,5 TEFLO
300100051	CABLA COSSE MFOM- 5C	SOUDER 1 DIR LAITN ETAME
300100057	CABLA COSSE MFOM- 5D	SGUDER 1 DIR LAITN ETAME
302017240	DEILLET	2,7X 1,7X 2,4 LAITN NICKL
303902241	RONDEL PLAY	1724 2,2X 4 X 1 FIBRE
304303010	RONDEL DENTS	DE 3 X 6 X 0,4 ACIER INDX
309102004	VIS C N6333	NF-E27-618 M 2 X 4 ACIER INDX
309102006	VIS C N6003	NF-E27-115 M 2 X 6 ACIER INDX
309103004	VIS C N6003	NF-E27-115 M 3 X 4 ACIER INDX
309103006	VIS C N6003	NF-E27-115 M 3 X 6 ACIER INDX
309103008	VIS C N6003	NF-E27-115 M 3 X 8 ACIER INDX
309603004	VIS HC N6073	NF-E27-162 M 2 CUV ACIER
310000200	ECROU H N6203	NF-E27-411 M 2 ACIER INDX
310000300	ECROU H N6203	NF-E27-411 M 3 ACIER INDX
313902148	VIS C GOBIN SIM SP 2	NF-E27-411 FT 2,1X 4,8 AUTO ACIER
565052002	00	ADHESIF LIQUI NEOPRENE
565504010	00	ADHESIF RUBAN TA 55 X 25 X0,05 3M--- 467
625280060	00	SPECIF REGLAGE CONTROLE
625280801	00	SCHEMA ELECTRIQUE PILOTE

REPERE TDFD.	COMPOSANT NO ARTICLE	INDICE MODIF	COMPOSANT DESIGNATION
	725281011	01	NOMEN PILOTE 1 IO B CI OSCILLATEUR FA2528
	725281012	02	NOMEN CI AMPLI ERREUR PILOTE 2 FA2528
	725281013	01	NOMEN CI GENERAL PILOTE TYPE 2 FA2528
	841012021	00	EQUERRE POUR QUARTZ
	841014023	00	EQUERRE SUPPORT PILOTE
	841312001	01	EQUERRE SUPPORT PILOTE
	859044032	00	MANCHON PROLONGATEUR FA 2528
	867022079	00	PLAQUETTE SIGNALETIQUE
	867542009		PLAQUETTE
	867542010		PLAQUETTE
	867542011		PLAQUETTE
	867542012		PLAQUETTE
	873512005	02	BOITIER EXTERIEUR
	873512006	01	BOITIER EXTERIEUR
	873512007	00	COUVERCLE BOITIER INT
	873512008	00	BOITIER INTERIEUR
	873512009	01	BOITIER EXTERIEUR
	879054002	00	RONDEL PLAT EPOXY
	882022005	00	SUPPORT DE QUARTZ
	889200001	01	RES 50 CHM 5 X CHAUFF
	899009072	03	ENSEMBLE ELECT ET MECAN.
	899009073	02	ENSEMBLE GENERAL
C 0009	148810001	00	CAP 1 PF 28 1000V AJUST VERRE
C 0010	198004947	01	CAP VOLTR 1M28CE 4,7 PF+-0,25 500V VERRE AX
C 0011	149511005	00	CAP 1000 PF 10 X 63V CERAM 2 NO242

NOMENCLATURE FA 2528

7 2528 1011 Circuit oscillateur

REPERE TOPO.	COMPOSANT NO ARTICLE	INDICE MODIF	COMPOSANT DESIGNATION
Q 0002	200101062	02	TRANST HP SI N°80Y 12-16* SIEMS
RT0014	089700337		RES N/LIN CTN 37 K 102 0,42W SOND LCC-- DPHE 46
S 0001	222000300	00	CCMUT THERP CUVERTURE 60 DEGRES TOL+3 2527 HE ITO M3-0
Y 0001	889100001	01	QUARTZ

REPERE TOPO.	COMPOSANT NO ARTICLE	INDICE MODIF	COMPOSANT DESIGNATION
	302025380		OEILLET 4 X 2,5X 3,8 LAITN NICKL PFOM- 2538
	368575670		CABLA PLOT CI FOURCHE 0,6 SERTI LAITN AG OR GAUTH SM 7567
	725280700	03	RECAPITULATIF CI OSCILLATEUR FA 2528
	810200006	04	CABLAGE CI OSCILLATEUR
	841212019	00	EQUERRE SUPPORT CONDENSATEUR FA 2528
C 0001	149511001		CAP 1000 PF 10 % 63V CERAM 2 N0242
C 0002	145431000	01	CAP 0,1 MF-20*80 50V CERAM 3 RAD 762 LCC-- GFO 613 UC
C 0003	140321000		CAP10000 PF-20*80 30V CERAM 2 LCC-- DLY 704
C 0005	198002010		CAP 10 PF 5 % 500V VERRE AX SOVCO CY 10
C 0006	198001115		CAP 150 PF 2 % 500V VERRE AX SOVCO CY 10
C 0007	198003143		CAP 430 PF 2 % 500V VERRE AX SOVCO CY 15
C 0008	198002122	01	CAP 220 PF 5 % 300V VERRE AX SOVCO CY 10
CR0001	200344480	01	DIOD SPECIAL* IN4448 * 75 V SWITC TEXAS INDIC
L 0001	872530048	02	SELF
Q 0001	200123691	01	TRANST LP SI N°2N 2369A * TO 18 N2083 INDIC
Q 0002	200123691	01	TRANST LP SI N°2N 2369A * TO 18 N2083 INDIC
Q 0003	200123680	01	TRANST LP SI N°2N 2368 * TO 18 SESCO INDIC
R 0001	016410220	RES 2,2 K 5 % 0,25W CARBON N0102	
R 0002	016410220	RES 2,2 K 5 % 0,25W CARBON N0102	
R 0003	016402200	RES 220 OHM 5 % 0,25W CARBON N0102	
R 0004	016410100	00 RES 1,0 K 5 % 0,25W CARBON N0102	
R 0005	016410150	RES 1,5 K 5 % 0,25W CARBON N0102	
R 0006	016420470	RES 47 K 5 % 0,25W CARBON N0102	
R 0007	016420470	RES 47 K 5 % 0,25W CARBON N0102	
R 0008	016401200	RES 120 GHM 5 % 0,25W CARBON N0102	

7 2528 1012 Ampli d'erreur pilote 2

REPERE TUPO.	COMPOSANT N° ARTICLE	INDICE MODIF	COMPOSANT DESIGNATION	COMPOSANT DESIGNATION
	300101370		CABLA CUSSE CI IMP MFORM- Y137	1,3 LAITN ETAME
	368575670		CABLA PLOT CI FOURCHE GAUTH SM 7567	0+6 SERII LAITN AG OR
	625280601	00	SCHEMA ELECTRIQUE PILOTE	FA 2528
	725280702	02	RECAPITULATIF CI AMPLI ERREUR	FA 2528
	610200008	00	CABLAGE CI	
C 0001	140321000		CAP10000 LCC---	PF-20*80 30V CERAM 2
C 0002	140321000		CAP10000 LCC---	PF-20*80 30V CERAM 2
C 0003	140321000		CAP10000 LCC---	PF-20*80 30V CERAM 2
C00001	200344480	01	DIOD SPECIAL* TEXAS INDIC	1N4448 * 75 V SWITC
Q 0001	200129071	01	TRANSY LP SI P*2N N2081 INDIC	2907A * TO 18
Q 0002	200101010		TRANSY LP SI N*10 SPRAG	101 *PAIRE // //
R 0001	016421000		RES 100 N0102	K 5 % 0,25H CARBON
R 0002	041310750		RES 7,5 N0112	K 1 % 0,25H METAL 50 PPH
R 0003	041310750		RES 7,5 N0112	K 1 % 0,25H METAL 50 PPH
R 0004	016420270		RES 27 N0102	K 5 % 0,25H CARBON
R 0005	041310750		RES 7,5 N0112	K 1 % 0,25H METAL 50 PPH

7 2528 1013 Circuit général pilote 2

REPERE TOPO.	COMPOSANT NO ARTICLE	INDICE MODIF	COMPOSANT DESIGNATION
	302J00390		OEILLET 2 X 1,2X 2,4 CU
	368500900		PFOM- XC39 CABLA PLOT CI FOURCHE 1,4 SERTI LAITO AR DR GAUTH SM90 FA 2528
	625280801	00	SCHEMA ELECTRIQUE PILOTE
	725280703	00	RECAP CI GENERAL 2528
	810200032	00	PLAN DE REPERAGE NOTICE CI GENERAL 2528
C 0001	155800625	01	CAP 6 / 25PF 250V AJ CERH M/V RG/LR CI STETT 105-TRIKO-300320-519
C 0002	149321001		CAP10000 PF-20*100 63V CERAM 2 254
C 0004	176834710	00	CAP 0,1 MF 10 2 100V POLYEST RAD 762
C 0005	149321001		CAP10000 RIFA- PHE 353 DA 610K 254
C 0006	149321001		CAP10000 PF-20*100 63V CERAM 2 254
C 0007	198001115		CAP 150 SEF12 02 PF-20*100 63V CERAM 2 254
C 0008	164501447		CAP 4,7 MF-20*50 35V TANTAL GOUT SOVCO CY 10
C 0009	149321001		CAP10000 PF-20*100 63V CERAM 2 254
C 0010	149010101		CAP 100 SEF12 02 PF-20*100 63V CERAM 2 508
C 0011	164501447		CAP 4,7 MF-20*50 35V TANTAL GOUT
C 0012	164501510		CAP 10 MF-20*50 25V TANTAL GOUT
CR0001	200340040	01	D100 REDRES* IN4004 *400 V 1+0 A MOTOR INDIC
J 0001	889500006	00	CONNEX CI IPP MAL 8C VOIR PLAN 2527 TRELX TMOBMC1
Q 0001	200123691	01	TRANSI LP SI M*2N 2369A * TO 18
R 0001	016410470	RES 4,7 K 5	2 0,25W CARBON
R 0002	016410390	RES 3,9 K 5	2 0,25W CARBON
R 0003	016400910	RES 91 OHM 5	2 0,25W CARBON
R 0006	016410120	RES 1,2 K 5	2 0,25W CARBON
R 0007	016403300	RES 330 OHM 5	2 0,25W CARBON
R 0008	016403600	RES 360 OHM 5	2 0,25W CARBON

REPERE TOPO.	COMPOSANT NO ARTICLE	INDICE MODIF	COMPOSANT DESIGNATION
R 0010	016402700	RES 270 OHM 5	2 0,25W CARBON
R 0011	016405100	RES 510 OHM 5	2 0,25W CARBON
R 0012	016407500	RES 750 OHM 5	2 0,25W CARBON
R 0013	016401500	RES 150 OHM 5	2 0,25W CARBON
R 0014	041310750	RES 7,5 K 1	2 0,25W METAL 50 PPH
R 0015	041320100	RES 10 OHM 5	2 0,25W METAL 50 PPH
R 0016	041310412	00 RES 4,12 K 1	2 0,25W METAL 50 PPH
R 0017	016400051	RES 5,1 OHM 5	2 0,25W CARBON
T 0001	889600057	00	TRANSFU DE SORTIE
U 0001	266007233	00	CI INT LIN BIP MC 1723CG REGUL TO 100 MOTOR

751231

TABLE DES MATIERES

<u>PAGES</u>		
		1. - <u>GENERALITES</u>
1	1.1	Principe et réalisation
	1.2	Présentation
	1.3	Caractéristiques
2		2. - <u>DESCRIPTION</u>
3		3. - <u>MISE EN SERVICE ET UTILISATION</u>
3		4. - <u>MAINTENANCE</u>
		5. - <u>NOMENCLATURE</u>
		Liste des composants électroniques.

1. - GENERALITES

1.1. - PRINCIPE ET REALISATION

Le pilote à quartz FA 2529 délivre à partir d'un oscillateur contrôlé en température une fréquence de 5 MHz.

1.2. - PRESENTATION

Le pilote FA 2529 est une carte imprimée (dimensions 135 x 55). Cet ensemble par l'intermédiaire d'un connecteur 8 broches avec détrompeur peut s'implanter sur une autre carte imprimée. Quatre trous taraudés sur deux équerres permettent d'assurer la liaison mécanique.

1.3. - CARACTERISTIQUES

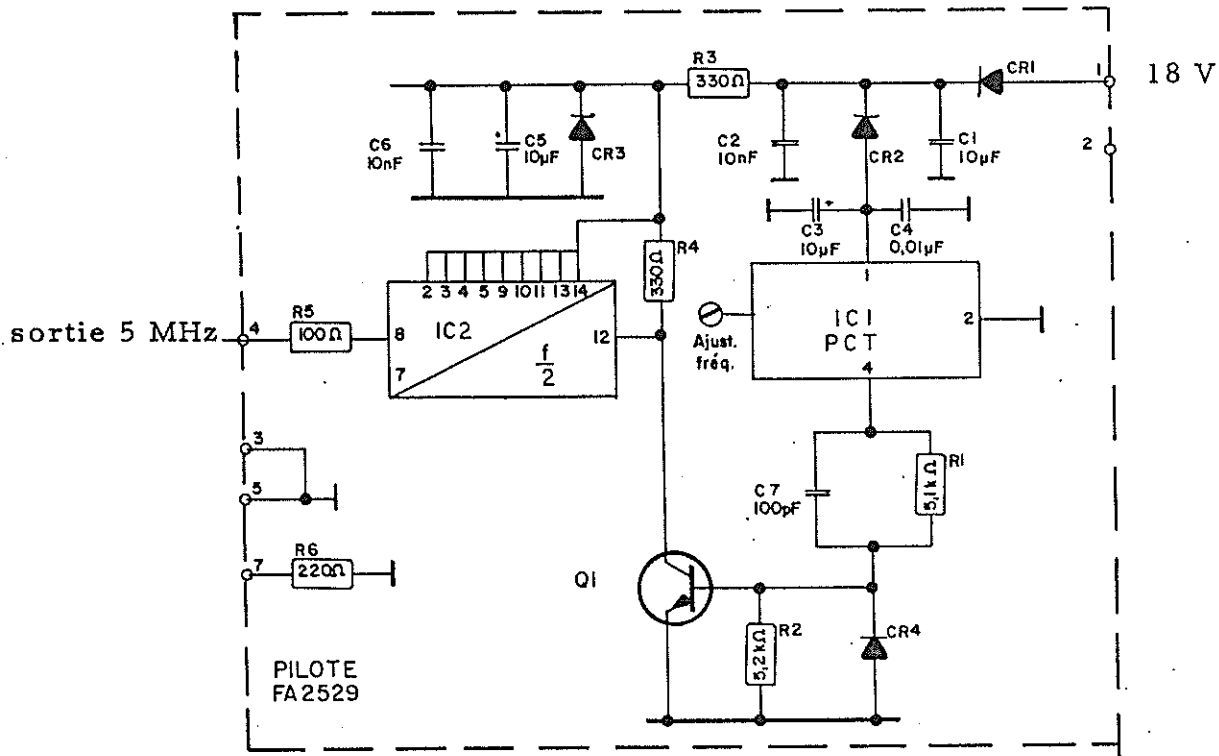
- Fréquence de travail : 5 MHz
- Stabilité : à température constante $\leq \pm 5 \cdot 10^{-7}$ par mois
- Sortie : carré
 - résistance de sortie : 120 Ω
 - tension de sortie : environ 0,7 V crête/crête sous 120 Ω
- Influence des paramètres extérieurs :
 - coefficient de température : $\leq \pm 9 \cdot 10^{-7}$ dans la gamme 0 à 50°C
 - coefficient de température maximal : $\pm 5 \cdot 10^{-8}/^{\circ}\text{C}$
- Recalage de la fréquence : un condensateur variable permet une excursion de fréquence de $\pm 5 \cdot 10^{-6}$ environ.

2. - DESCRIPTION

(Voir schéma électrique)

Le circuit pilote est constitué par :

- un oscillateur 10 MHz PCT (circuit intégré IC1) compensé en température, de stabilité $< \pm 5 \cdot 10^{-7}$ par mois et dont la fréquence de sortie est ajustable par un condensateur variable
- un diviseur binaire IC2 qui reçoit via le circuit R1-C7 et le transistor Q1, le signal 10 MHz et délivre en sortie, un signal de fréquence 5 MHz,
- un circuit d'alimentation qui élabore à partir de la tension d'entrée de + 18 V, la tension de + 12 V d'alimentation de l'oscillateur IC1 et la tension de + 5 V d'alimentation du diviseur IC2.



3. - MISE EN SERVICE ET UTILISATION

La mise en service est immédiate : alimenter le pilote sous une tension continue comprise entre 16 V et 20 V entre les bornes 1 (+ 18 V) et 2 (*m*) de J1 la fréquence 5 MHz est alors disponible entre les bornes 3 et 4 de J1.

4. - MAINTENANCE

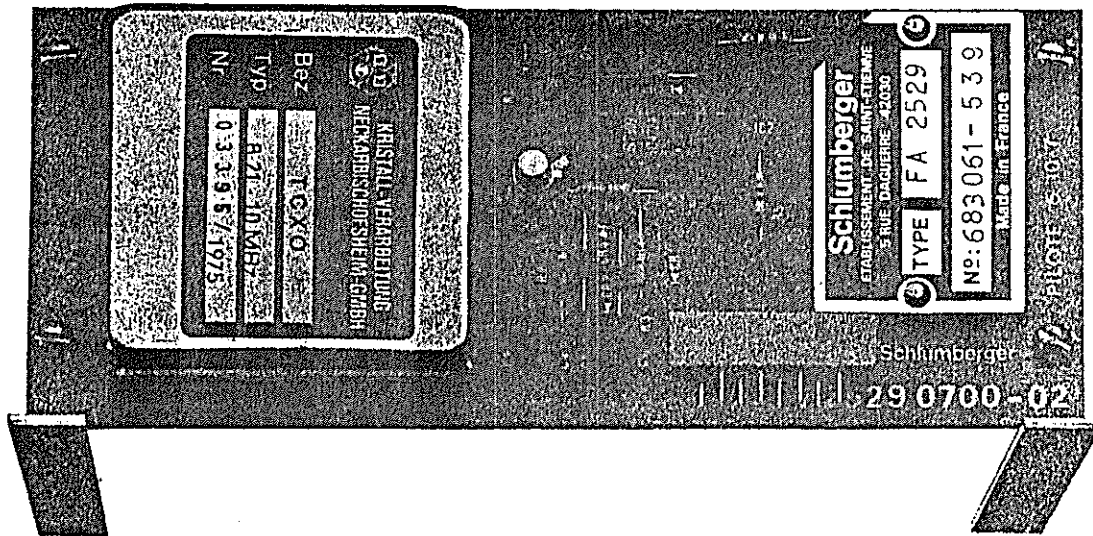
L'utilisation de circuits intégrés permet d'obtenir une bonne fiabilité et évite d'effectuer un entretien préventif périodique.

Il est nécessaire avant tout dépannage d'avoir préalablement pris connaissance du mode de fonctionnement de l'appareil et de disposer du matériel suivant :

- contrôleur universel (20.000 Ω /V continu),
- oscilloscope 10 MHz.

Vérifier l'existence du + 12 V (Plot V1)

Vérifier l'amplitude du signal de sortie (5 MHz) : environ 1,2 V crête/crête sous 50 Ω .



7 2529 1011 Pilote avec TCXO

REPERE TOPO.	COMPOSANT NO. ARTICLE	INDICE MODIF	CCOMPOSANT DESIGNATION	TO 18
	200123691	01	TRANST LP S1 N*2N 2369A *	
	302018400	01	DEILLET N2083 INDIC 2*6X 1,7X 3,5	LAINN NICKL
	304303010		RONDEL DENTS DE M*OM- 1735 3 X 6 X 0,4	ACIER INDX
	309103006		VIS C N6333 NF-E27-618 M 3 X 6	ACIER INOX
	725290700	04	RECAPITULATIF CI PILOTE 5-10-7 N6003 NF-E27-115	FA 2529
	841014023	00	ECUERRE SUPPORT PILCIE	
	867022079	00	PLAQUETTE SIGNALETIQUE	
	889100007	00	QUARTZ	
	899009083	01	MONTAGE PILOTE	
C 0001	156826010	01	CAP 10 MF-10*50	35V CHIMIC RAD 508
C 0002	149321001		CAP10000 NO220 PF-20*100	63V CERAM 2 254
C 0003	156826010	01	CAP 10 MF-10*50	35V CHIMIC RAD 508
C 0004	149321001		CAP10000 NO220 PF-20*100	63V CERAM 2 254
C 0005	156826010	01	CAP 10 MF-10*50	35V CHIMIC RAD 508
C 0006	149321001		CAP10000 NO220 PF-20*100	63V CERAM 2 254
C 0007	143310106	CAP 100	PF 20 * 500V CERAM 2	
CR0001	200344480	LCC--	G1Z 604	
CR0002	200455051	01	D10D SPCIAL* IN4448	* 75 V SWITC
CR0003	200455051	01	D10D ZENER *BZX 55	* 5,1V 5,0MA
CR0004	200344480	01	D10D ZENER *BZX 55	* 5,1V 5,0MA
J 0001	089500006	00	CONNEX CI IMP MAL 8C	VOIR PLAN 2527
R 0001	016410510	RES 5,1 K 5	* 0,25W CARBON	
R 0002	016410510	RES 5,1 K 5	* 0,25W CARBON	
R 0003	016403300	RES 330 CHM 5	* 0,25W CARBON	
K 0004	016403300	RES 330 CHM 5	* 0,25W CARBON	

REPERE TOPO.	COMPOSANT NO. ARTICLE	INDICE MODIF	CCOMPOSANT DESIGNATION
R 0005	016401000	RES 100 CHM 5	* 0,25W CARBON
R 0006	016402200	RES 220 CHM 5	* 0,25W CARBON
U 0002	260607472	01 CI INT LOG TTL*SN	7472N *BISTA DIL 14

TABLE DES MATIERES

<u>PAGES</u>		
		<u>1. - ORGANISATION DU BUS CEI</u>
1	1.1	Introduction
	1.2	Rappel des niveaux logiques
2	1.3	Organisation d'un système
		<u>2. - DESCRIPTION DES DIFFERENTES LIGNES</u>
3	2.1	Lignes de contrôle
	2.1.1	Ligne REN
	2.1.2	Ligne IFC
	2.1.3	Ligne ATN
4	2.1.4	Ligne EOI
	2.1.5	Ligne SRQ
	2.2	Lignes de dialogue
6	2.3	Lignes D10
		<u>3. - MESSAGES UNIVERSELS RECUS PAR LE COMPTEUR 2700</u>
7	3.1	MLA (my listener address) Adresse écouteur du compteur 2700
	3.2	UNL (unlisten) Non écouteur
8	3.3	MTA (my talker address) Adresse parleur du compteur 2700
	3.4	OTA (other talker address) Autre adresse parleur
	3.5	LLO (local lockout) état local bloqué
	3.6	SPE (Serial Poll Enable) Reconnaissance série possible
9	3.7	SPD (Serial Poll Disable) Reconnaissance série impossible
	3.8	GTL (go to local) Passer à local
10	3.9	DCL (Device clear) Appareil libre
	3.10	SDC (Single Device clear) Appareil libre sélectionné
		<u>4. - FONCTIONNEMENT</u>
11	4.1	Rôle du poussoir "Local" de la face avant
	4.2	Programmation du fonctionnement du compteur
	4.3	Format de sortie des résultats

<u>PAGES</u>		
12	4.4	Différents modes de fonctionnement du compteur
	4.4.1	Mode H1
13	4.4.2	Mode H2
15	4.4.3	Mode H3
	4.4.4	Mode H4
16	4.5	Fonction totalisateur
17		5. - <u>DICTIONNAIRE DE PROGRAMMATION DES COMMANDES</u>
18		6. - <u>DESCRIPTION DES CIRCUITS</u>
19-20		Annexes 1 et 2
		7. - <u>SCHEMA</u>
		8. - <u>NOMENCLATURE</u>
		Liste des composants électroniques.

1. - ORGANISATION DU BUS CEI

1.1. - INTRODUCTION

Conformément aux recommandations de la Commission Electronique internationale données dans le document intitulé "Système d'interface pour appareils de mesure programmables" : le bus de programmation interconnectant entre eux plusieurs appareils d'un système, est composé de 16 lignes :

- 5 lignes de contrôle :

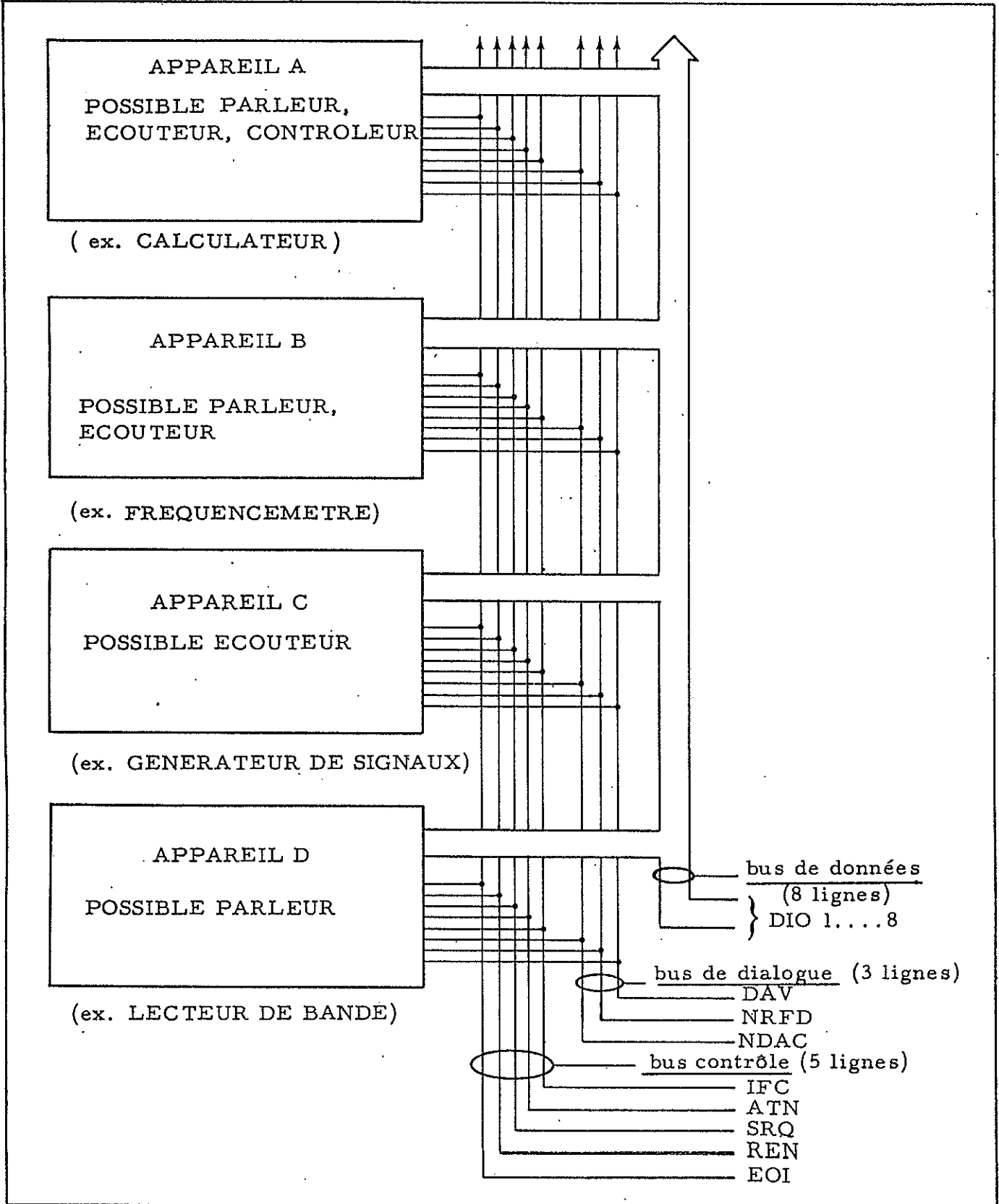
ATN	Attention	
REN	Remote Enable	Commande à distance
IFC	Interface clear	Interface libre
EOI	End or identify	Fin ou identification
SRQ	Service request	Demande de Service
- 3 lignes de dialogue :

DAV	Data available	Données disponibles
NRFD	Non ready for data	Pas prêt pour données
NDAC	Data non accepted	Données non acceptées
- 8 lignes de données : DIO 1 à 8 Data input output Entrée Sortie données

1.2. - RAPPEL DES NIVEAUX LOGIQUES

- Etat 0 : niveau $\geq 2,4$ V
- Etat 1 : niveau $\leq 0,4$ V (pour un courant de 48 mA).

1.3. - ORGANISATION D'UN SYSTEME



2. - DESCRIPTION DES DIFFERENTES LIGNES

2.1. - LIGNES DE CONTROLE

2.1.1. - Ligne REN

La ligne REN permet la commande à distance des différents appareils du système.

- Lorsque la ligne REN est passive, le compteur 2700 revient à l'état "Commandes locales" : l'appareil est sous le contrôle des différentes commandes des panneaux avant et arrière
- Lorsque la ligne REN est active (état 1) le compteur passera à l'état commandé à distance, à la réception de son adresse écouteur".

La ligne REN est activée par le contrôleur du système. Le compteur 2700 est récepteur de la ligne REN.

2.1.2. - Ligne IFC

La ligne IFC permet de ramener le compteur à l'état de repos (état initial de mise sous tension).

Lorsque la ligne IFC devient active le compteur cesse immédiatement d'être écouteur ou parleur et il lui est interdit de devenir écouteur ou parleur tant que la ligne IFC reste active.

Lorsque la ligne IFC est active le compteur peut cependant recevoir les messages universels envoyés par le contrôleur avec la ligne ATN active.

Le compteur 2700 est récepteur de la ligne IFC.

2.1.3. - Ligne ATN

La ligne ATN permet au contrôleur d'intervenir à tout moment dans le déroulement du programme pour envoyer aux différents appareils du système des messages universels.

A la réception du signal ATN le compteur 2700 se met immédiatement en position d'accepteur pour recevoir le message envoyé par le contrôleur du système.

2.1.4. - Ligne EOI

La ligne EOI est activée par le compteur universel lorsque celui-ci est en fonction parleur et envoie le dernier caractère de son message.

Lorsque le compteur 2700 est en fonction parleur il envoie sur le bus un message correspondant au résultat de la mesure qu'il vient d'effectuer. Pour indiquer au contrôleur que le compteur a terminé l'envoi de son message "résultat", le compteur 2700 active (état 1) la ligne EOI en même temps qu'il présente sur les lignes DIO le caractère ASCII "EOT" de fin de message.

Le compteur 2700 n'est pas récepteur de la ligne EOI.

2.1.5. - Ligne SRQ

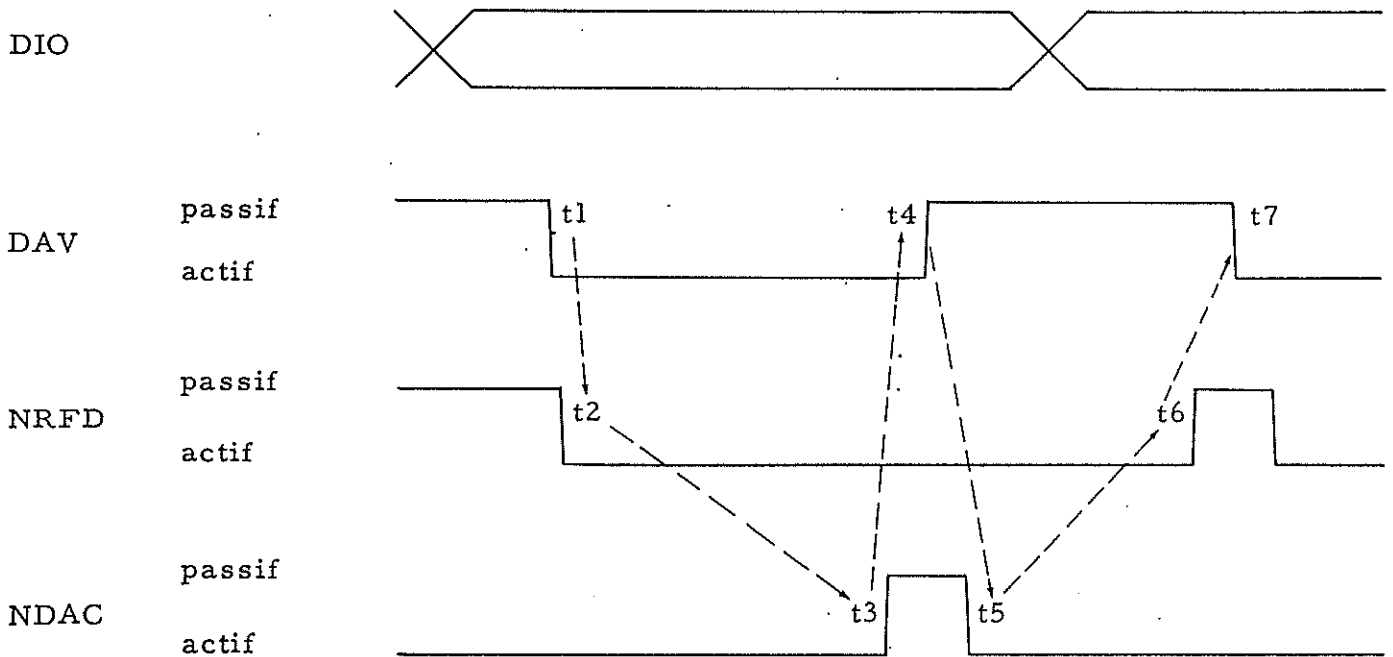
La ligne SRQ peut être activée par le compteur 2700 dans certains modes de fonctionnement (voir paragraphes suivants) pour indiquer au contrôleur qu'il a terminé sa mesure et qu'il est disponible pour transmettre le résultat de cette mesure. Le compteur ne peut activer SRQ que si la ligne ATN est passive.

Le compteur 2700 maintient active la ligne SRQ jusqu'à ce que le contrôleur l'interroge dans la procédure de reconnaissance série, ou le place en fonction parleur pour lui permettre de transmettre son message "résultat", si le contrôleur sait que le compteur 2700 est l'auteur de la demande de service.

2.2. - LIGNES DE DIALOGUE

Le compteur 2700 est récepteur de la ligne DAV, et active les lignes NRFD et NDAC lorsqu'il reçoit les messages universels ou lorsqu'il se trouve en fonction écouteur actif.

Il est récepteur des lignes NRFD et NDAC, et active la ligne DAV lorsqu'il se trouve en fonction parleur actif.

Procédure de dialogue

- t1 : l'appareil parleur a placé sur les lignes D10 le mot à transmettre et reconnaît que les appareils "écouteur" sont prêts à recevoir ce mot (NRFD passif, NDAC actif) : il active alors la ligne DAV.
- t2 : les appareils "écouteur" reconnaissent la ligne DAV active et activent la ligne NRFD pour indiquer qu'ils sont occupés.
- t3 : l'appareil "écouteur" le plus lent vient d'accepter les données : la ligne NDAC devient passive.
- t4 : l'appareil parleur n'a plus besoin de maintenir les données sur les lignes D10 : il commence par remettre la ligne DAV passive.
- t5 : reconnaissant que la ligne DAV est passive les appareils "écouteur" replacent la ligne NDAC en position de repos.
- t6 : l'appareil "écouteur" le plus lent est prêt pour une nouvelle donnée ; la ligne NRFD devient passive
- t7 : lorsque l'appareil "parleur" est prêt à transmettre le mot suivant, il active la ligne DAV et le cycle continue.

2.3. - LIGNES DI0

Le compteur 2700 est récepteur des lignes DI0 lorsqu'il reçoit des messages universels ou lorsqu'il se trouve en fonction écouteur actif. Il active les lignes DI0 lorsqu'il se trouve en fonction parleur actif.

Les messages reçus par le compteur en fonction écouteur et émis par lui en fonction parleur, sont formés de caractères dans le code ASCII 7 bits.

3. - MESSAGES UNIVERSELS RECUS PAR LE COMPTEUR 2700

Ces messages sont envoyés par le contrôleur avec la ligne ATN active.

3.1. - MLA (my listener address) ADRESSE ECOUTEUR DU COMPTEUR 2700

ligne	DI08	DI07	DI06	DI05	DI04	DI03	DI02	DI01	
état	X	∅	1	a5	a4	a3	a2	a1	X : état indifférent

Les bits a1 à a5 sont déterminés par le concepteur du système lors de l'attribution des différentes adresses aux composants du système .

- Cinq "cavaliers" sur la carte programmation permettent de choisir l'adresse écouteur du compteur 2700

Nota : la position 1 1 1 1 1 est réservée pour le message UNL (voir paragraphe 3.2.).

Le message MLA permet au compteur 2700 :

- de passer à l'état commandes à distance s'il se trouve en commandes locales et si la ligne REN est active
- d'être adressée écouteur . Si le compteur était auparavant adressé parleur, il quitte cette fonction au profit de la fonction "écouteur adresse".

3.2. - UNL (unlisten) NON ECOUTEUR

ligne	DI08	DI07	DI06	DI05	DI04	DI03	DI02	DI01
état	X	∅	1	1	1	1	1	1

A la réception du message UNL le compteur 2700 quitte la fonction "écouteur adresse". Ce message n'a de sens pour le compteur 2700 que s'il se trouvait précédemment en fonction "écouteur adresse" ou "écouteur actif".

3.3. - MTA (my talker address) ADRESSE PARLEUR DU COMPTEUR 2700

ligne	DI08	DI07	DI06	DI05	DI04	DI03	DI02	DI01
état	X	1	∅	a5	a4	a3	a2	a1

La même configuration des commutateurs a1 à a5 sert pour définir les adresses écouteur et parleur du compteur.

Le message MTA permet au compteur 2700 d'être adressé parleur. Si le compteur était auparavant adressé écouteur il quitte cette fonction au profit de la fonction "parleur adresse".

3.4. - OTA (other talker address) AUTRE ADRESSE PARLEUR

ligne	DI08	DI07	DI06	DI05	DI04	DI03	DI02	DI01
état	X	1	∅	y5	y4	y3	y2	y1

La configuration y5 à y1 est différente de a5 à a1: un seul appareil à la fois peut être en fonction parleur adresse. Lorsque le compteur 2700 se trouve en fonction "parleur adresse" et reçoit un message universel ayant la forme d'une adresse parleur autre que la sienne propre, il quitte aussitôt sa fonction "parleur adresse".

3.5. - LLO (local lockout) état local bloqué

ligne	DI08	DI07	DI06	DI05	DI04	DI03	DI02	DI01
état	X	∅	∅	1	∅	∅	∅	1

11
(16)

Le message LLO inhibe le poussoir "local" du panneau avant du compteur 2700. Après le message LLO le retour en "commandes locales" du compteur n'est plus possible par action sur le bouton poussoir. Seul le contrôleur par la ligne REN ou le message GTL (voir paragraphe 3.8) pourra renvoyer le compteur en "commandes locales".

3.6. - SPE (Serial Poll Enable) RECONNAISSANCE SERIE POSSIBLE

ligne	DI08	DI07	DI06	DI05	DI04	DI03	DI02	DI01
état	X	∅	∅	1	1	∅	∅	∅

18
(16).

Le message SPE place le compteur 2700 en fonction reconnaissance série. Lorsque le compteur 2700 est mis en fonction parleur actif, en mode reconnaissance série, il envoie sur les lignes DI0 un mot permettant de savoir s'il est ou non l'auteur de la demande de service. La ligne DI07 à cet effet sera mise à l'état 1 si le compteur est responsable de la demande de service, elle sera mise à l'état \emptyset dans le cas contraire.

Sur les lignes DI01 à DI06 le compteur placera, quel que soit le cas, le nombre (codé en ASCII) 1, 2 ou 4 qui correspond à l'état d'avancement de la mesure (voir paragraphe 4.3).

3.7. - SPD (Serial Poll Disable) RECONNAISSANCE SERIE IMPOSSIBLE

ligne	DI08	DI07	DI06	DI05	DI04	DI03	DI02	DI01
état	X	\emptyset	\emptyset	1	1	\emptyset	\emptyset	1

1⁹(16)

Le message SPD met fin à la fonction reconnaissance série. Lorsque le compteur 2700 est placé par la suite en fonction parleur actif il transmet son message "résultat" intégralement sur les lignes DI0.

3.8. - GTL (go to local) PASSER A LOCAL

ligne	DI08	DI07	DI06	DI05	DI04	DI03	DI02	DI01
état	X	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	1

1(16)

A la réception du message GTL le compteur revient en fonction "commandes locales". Il ne peut alors repasser en fonction "commandes à distance" que si le contrôleur envoie son adresse écouteur (la ligne REN étant active paragraphe 2.1.1)

Après le message GTL le compteur 2700 répond très rapidement par la procédure de dialogue aux messages universels sans en tenir compte (sauf pour son adresse écouteur). Ceci peut permettre de travailler à grande vitesse sur le bus CEI sans que l'ensemble du système soit freiné par le compteur si celui-ci n'est pas concerné. Le compteur reprendra son fonctionnement normal à la réception de son adresse écouteur et en particulier il pourra revenir en fonction "commande à distance".

3.9. - DCL (Device clear) APPAREIL LIBRE

ligne	DI08	DI07	DI06	DI05	DI04	DI03	DI02	DI01
état	X	∅	∅	1	∅	1	∅	∅

14₍₁₆₎

Le message DCL permet au contrôleur d'interrompre une mesure. Le compteur 2700 donne par la suite un message "résultat" nul lorsqu'il est placé en fonction "parleur actif".

3.10. - SDC (Single Device clear) APPAREIL LIBRE SELECTIONNE

ligne	DI08	DI07	DI06	DI05	DI04	DI03	DI02	DI01
état	X	∅	∅	∅	∅	1	∅	∅

∅⁴₍₁₆₎

Le message SDC joue le même rôle que le message DCL mais il n'est exécuté que si le compteur est en fonction "écouteur adresse" lorsqu'il le reçoit.

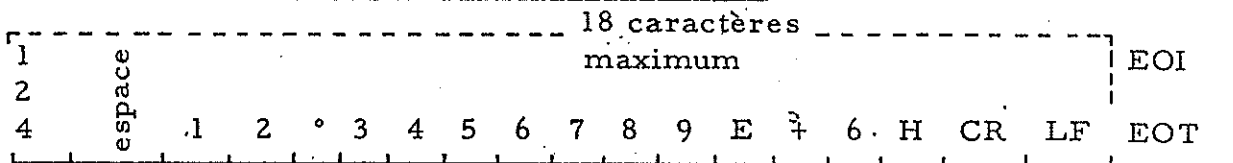
4. - FONCTIONNEMENT4.1. - ROLE DU POUSSOIR "LOCAL" DE LA FACE AVANT

Ce poussoir remplace le compteur en fonction "Commandes locales". Il est cependant sans action si le contrôleur l'a inhibé par le message LLO (voir paragraphe 3.5).

Si la ligne REN est active le contrôleur peut ramener à tout moment le compteur en fonction "commandes à distance" en envoyant (avec la ligne ATN active) l'adresse écouteur.

4.2. - PROGRAMMATION DU FONCTIONNEMENT DU COMPTEUR

Le contrôleur place le compteur en fonction écouteur et envoie un message de programmation (suivant le dictionnaire joint à la fin de la notice). Les caractères alphanumériques sont codés suivant le code ASCII.

4.3. - FORMAT DE SORTIE DES RESULTATS

1°) Mot d'état indiquant l'état d'avancement de la mesure en cours :

"1" code 31 (hexadécimal) sur les lignes DIO : le fréquencemètre est disponible pour effectuer une nouvelle mesure et attend l'ordre d'effectuer cette mesure.

"2" code 32 (hexadécimal) sur les lignes DIO : le fréquencemètre est en phase comptage (voyant Arm ou Cpt allumé).

"4" code 34 (hexadécimal) sur les lignes DIO : le comptage est terminé.

Lorsque le fréquencemètre est demandeur de service la ligne DIO 7 est mise à l'état 1 et le mot d'état est alors codé 51, 52 ou 54 (hexadécimal) sur les lignes DIO.

2°) Espace

3°) Suite de 9 chiffres maximum avec point décimal. Si la résolution de la mesure ne permet pas d'afficher 9 chiffres, le fréquencemètre ne transmet que le nombre de chiffres correspondant à la résolution de la mesure.

4°) E indication de l'exposant

5°) Exposant + 3 = kilo + 6 = Mega + ∅
 - 3 = milli - 6 = micro - 9 = nano

- 7°) Unité H pour Hertz
 S pour seconde
 D pour degré
- 8°) CR Retour chariot (ASCII)
- 9°) LF Saut ligne
- 10°) EOT Dernier caractère : en même temps qu'il envoie le dernier caractère sur les lignes D I0 le compteur active la ligne EOI pour indiquer au contrôleur qu'il a terminé son message.

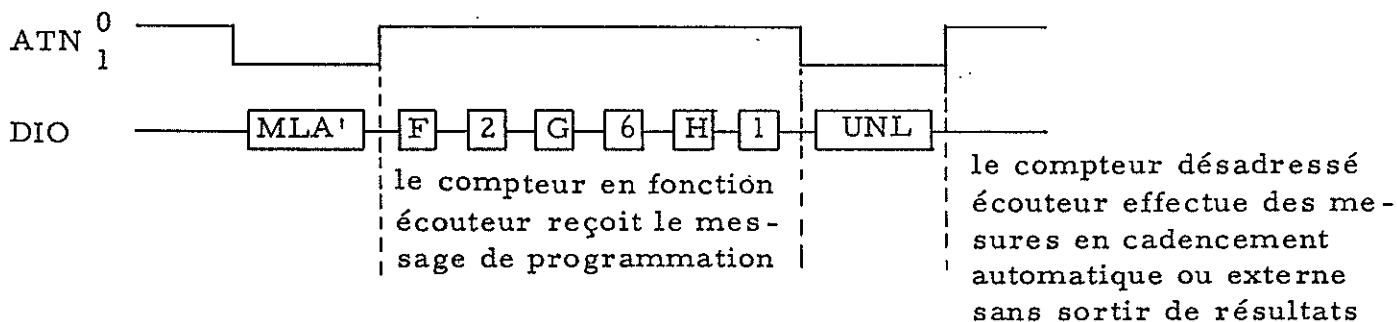
4.4. - DIFFERENTS MODES DE FONCTIONNEMENT DU COMPTEUR

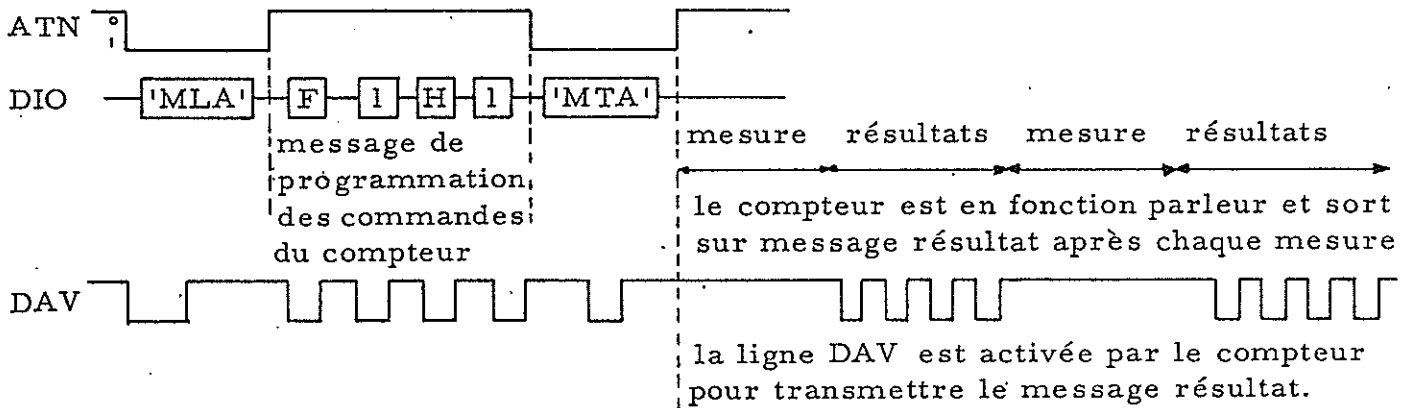
4.4.1. - Mode H1

Dans le mode H1 le déclenchement de la mesure est donné par le compteur lui-même suivant ce qui a été programmé (E4 ou E5) :

- soit en cadencement automatique (vitesse réglable à partir du panneau avant du compteur),
- soit en cadencement extérieur par une impulsion négative appliquée sur l'entrée correspondante du panneau arrière. Lorsque la mesure est terminée et que les résultats sont disponibles, 2 cas peuvent se présenter :
 - si le compteur n'est pas adressé par leur : il se prépare à effectuer une nouvelle mesure selon le mode de cadencement qui a été choisi (exemple 1)
 - si le compteur est adressé par leur : il transmet sur le bus CEI son message résultat, puis se prépare à effectuer une nouvelle mesure (exemple 2)

Exemple 1



Exemple 24. 4. 2. - Mode H2

Comme dans le mode H1, le déclenchement de la mesure en mode H2 est commandé par le compteur lui même, en cadencement automatique ou externe.

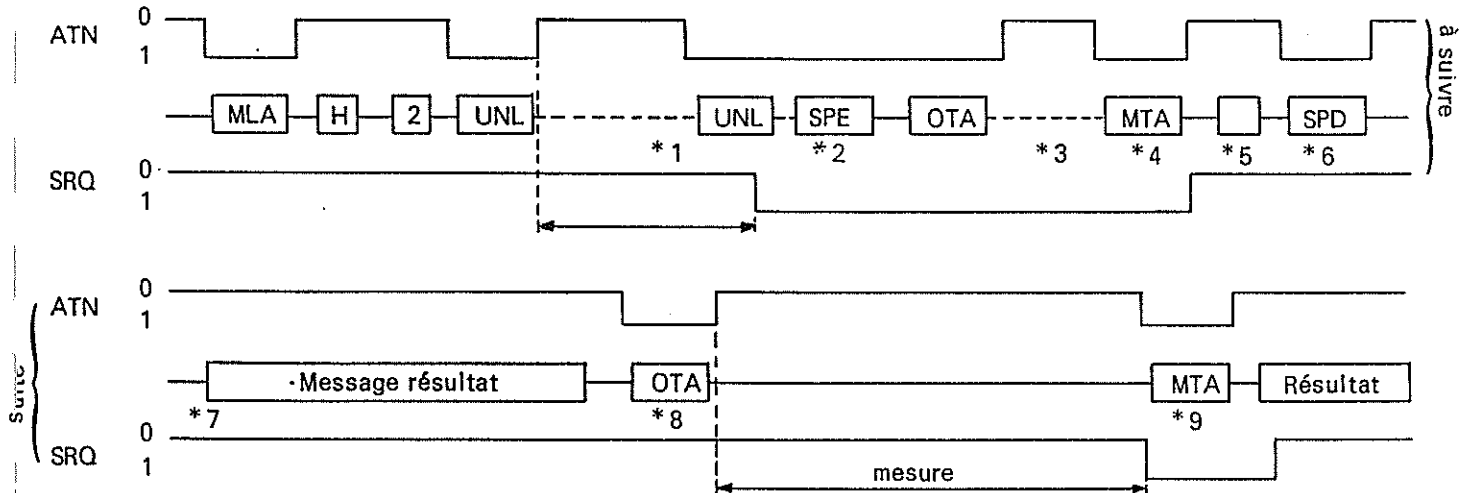
Mais , en mode H2, le compteur à la fin de chaque mesure, active la ligne SRQ pour prévenir le contrôleur du système qu'il vient de terminer une mesure et qu'il est prêt à délivrer le message résultat.

Si plusieurs appareils dans le système peuvent activer la ligne SRQ le contrôleur devra alors effectuer une reconnaissance série (voir messages universels SPE, SPD) pour identifier l'auteur de la demande de service.

Si le compteur est seul à pouvoir activer la ligne SRQ à ce moment, une reconnaissance série est inutile et le contrôleur peut mettre immédiatement le compteur en fonction parleur en lui envoyant son adresse parleur .

Le compteur après avoir activé la ligne SRQ ne pourra pas effectuer une nouvelle mesure tant qu'il n'aura pas été placé en fonction parleur.

Remarque : le compteur en fonction parleur peut être interrompu à tout moment par un message universel envoyé par le contrôleur.

Exemple 3Séquences de fonctionnement :

*1) - Le contrôleur qui est prévenu par le signal SRQ de la fin de la mesure peut, pendant le temps de cette mesure, dialoguer avec d'autres appareils que le compteur sur le bus CEI.

*2) - Procédure de reconnaissance série : le contrôleur interroge un appareil autre que le compteur. Le message UNL évite qu'un appareil resté écouteur n'interprète mal les réponses de reconnaissance série.

*3) - L'appareil précédemment adressé parleur envoie son message de reconnaissance série.

*4) - Le contrôleur interroge le compteur

*5) - Message de reconnaissance série du compteur : Ce dernier étant l'auteur de la demande de service répond avec la ligne DI07 à l'état 1. Sur les lignes DI06 à DI01 il transmet le premier mot de son message "résultat" indiquant son état interne.

La ligne SRQ est rendue passive par le compteur.

*6) - Message universel de fin de la fonction reconnaissance série.

*7) - Le compteur est toujours adressé parleur et sort son message "résultat".

*8) - Le compteur cesse d'être adressé parleur et peut commencer une nouvelle mesure.

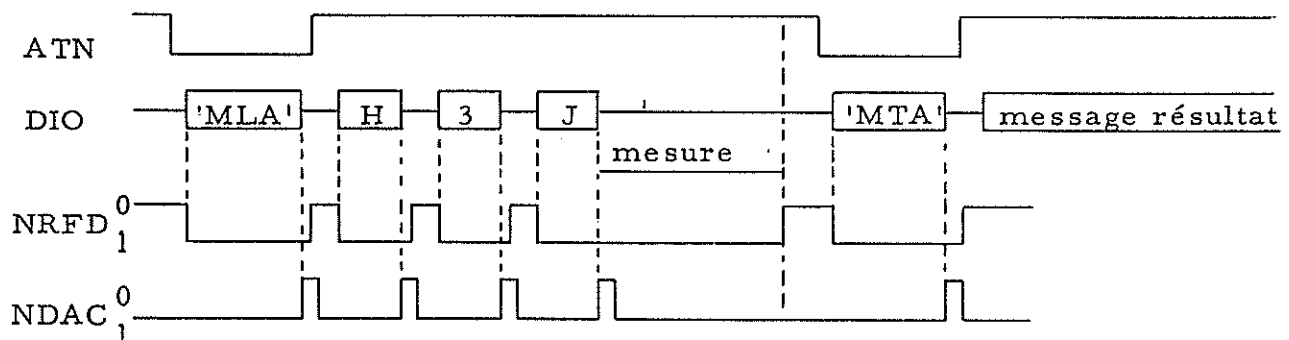
*9) - Le compteur est directement adressé parleur par le contrôleur, la ligne SRQ est rendue passive par le compteur.

Le compteur sort le message "résultat".

4. 4. 3. - Mode H3

En mode H3 la mesure est déclenchée sur ordre du contrôleur. Le compteur se trouve donc en fonction écouteur lorsqu'il reçoit le caractère "J" qui lui donne l'ordre d'effectuer une mesure. Le compteur accepte ce caractère et commence tout de suite la mesure. Pendant tout le temps que dure la mesure la ligne NRFD est maintenue active.

Exemple 4



Si la ligne ATN est activée pendant cette phase le fréquencemètre relâche la ligne NRFD mais la mesure en cours est perdue.

Remarque

Certains contrôleurs passent à l'instruction suivante dès que le caractère J a été accepté par le compteur et l'exécutent immédiatement. Si l'instruction suivante est un message universel qui fait intervenir la ligne ATN (par exemple l'adresse parleur du compteur) le compteur donnera priorité au message universel et sortira un message "résultat" erroné ou correspondant à la mesure précédente puisque la mesure en cours n'est pas terminée.

Pour empêcher ce mauvais fonctionnement il suffit de faire suivre le caractère J d'un caractère non significatif pour le compteur, par exemple \emptyset . Pour transmettre le caractère \emptyset le contrôleur devra attendre que la ligne NRFD soit redevenue passive après le caractère J, et donc que la mesure soit terminée.

4. 4. 4. - Mode H4

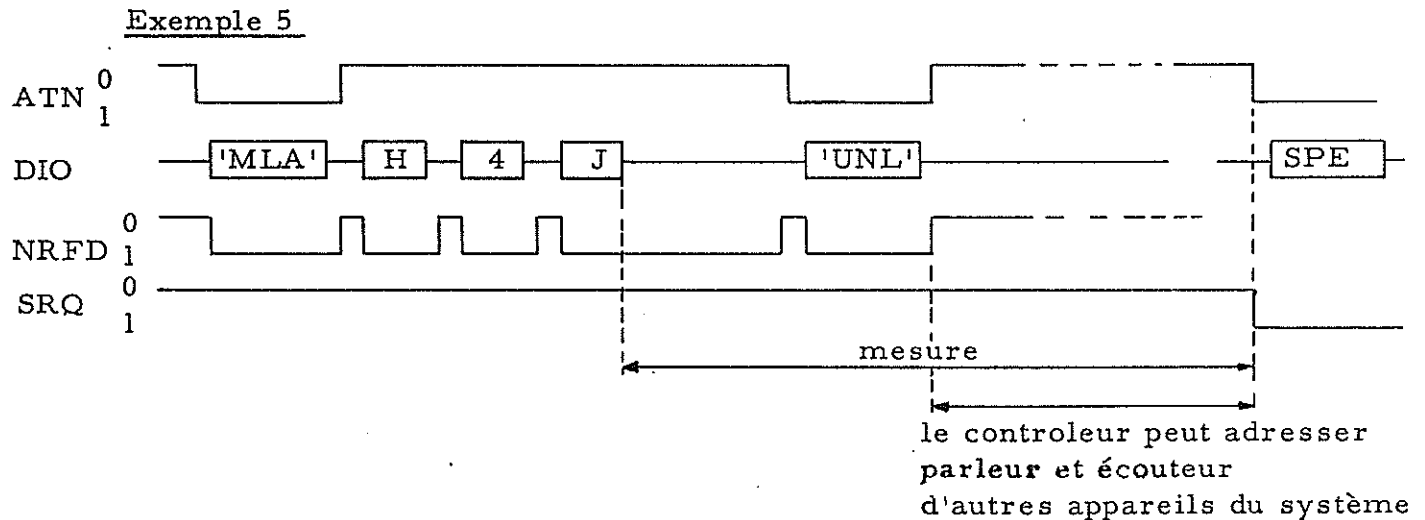
Comme en mode H3 la mesure est déclenchée par le caractère "J" envoyé par le contrôleur ou par un appareil adressé parleur par le contrôleur.

- 16 -

La ligne NRFD est maintenue active pendant la durée de la mesure.

À la fin de la mesure le compteur active la ligne SRQ de demande de service.

La procédure est alors la même que dans le mode H2. Mais le contrôleur étant prévenu par la ligne SRQ de la fin de la mesure peut reprendre le contrôle du bus pendant la durée de la mesure pour dialoguer avec d'autres appareils. Il suffit en effet de ne plus adresser écouteur, le compteur, pour que ce dernier cesse de maintenir active la ligne NRFD.



4.5. - FONCTION TOTALISATEUR

Le fonctionnement en fonction totalisateur est un peu particulier puisqu'il n'y a pas de déclenchement de mesure ni de fin de mesure. Le compteur est capable de totaliser les évènements de la voie A dès qu'il passe en fonction Totalisateur.

Le contrôleur peut à tout moment connaître le contenu du compteur en le plaçant en fonction parleur. Le résultat donné est le contenu du compteur au moment où le contrôleur a envoyé son adresse parleur. La fenêtre d'affichage du compteur reste d'ailleurs figée sur ce résultat. Par contre le compteur interne continue de totaliser les évènements de la voie A. Lorsque le compteur a envoyé son message résultat et que le contrôleur cesse de l'adresser parleur, le contenu exact du compteur interne réapparaît sur la fenêtre d'affichage.

Pour effectuer une remise à zéro du totalisateur le contrôleur peut :

- renvoyer le message de programmation fonction totalisateur "F4"
- envoyer le caractère "J" de déclenchement d'une nouvelle mesure.

5. - DICTIONNAIRE DE PROGRAMMATION DES COMMANDES

FUNCTION



Test	Fréq. A	Per. A	Chr. AB	Tot.	Fréq. C	Ø mètre
F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6

2711 uniquement

GAMME

X1	10 µs	100 µs	1 ms	10 ms	100 ms	1 s	10 s
10 ⁰	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁸	10 ⁹
G0	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7

COMMANDES ENTREES

Couplage =	A ₇ B	~	A ₆ B
Front 	A ₅ B		A ₄ B
Impédance 1 MΩ	A ₃ B	50 Ω	A ₂ B
Atténuateur 1	A ₁ B	30	A ₀ B

AUTRES COMMANDES

Porte normale	E0	Inhibition	E1
Fréq. pilote 5 MHz	E2	Fréq. externe	E3
Cadenct. auto	E4	Externe	E5
Voies A B séparées	E6	Communes	E7

SEUIL DE DECLENCHEMENT (voir annexe 1 B)

C y y : voie A

D y y : voie B

y hexadécimal	Ø	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Caractère	Ø	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?

8 bits

y1	y2	x 10 mV - 1280 mV
----	----	-------------------

exemple C8Ø = seuil A Ø volt
D?? = seuil B + 1,27 volt

MODES DE FONCTIONNEMENT (Voir paragraphe 3.4)


H1	Cadencement par le compteur (auto ou ext.) Sortie des résultats si adressé parleur
H2	Cadencement par le compteur - Signal SRQ à la fin de chaque mesure.
H3	Déclenchement de la mesure programmation
H4	Déclenchement de la mesure par programmation Signal SRQ à la fin de la mesure

DECLENCHEMENT D'UNE MESURE

J en mode H3 ou H4

COMMANDES EN POSITION INITIALE

I

- . Mode H1
- . Voies A et B - couplage =
- . Porte normale - front 
- . Fréq. pilote 5 MHz (int. ou ext.) - impédance 1 MΩ
- . Cadencement Auto - atténuateur 1
- . Voies A et B séparées
- . Seuils de déclenchement A et B : Ø volt

Nota I = E0 E2 E4 E6 A7 A5 A3 A1 B7 B5 B3 B1
H1 C8Ø D8Ø

6. - DESCRIPTION DES CIRCUITS

Les cartes Z6 et Z8 (fig. 1) constituent une interface entre le bus de programmation arrivant sur le panneau arrière (partie gauche du schéma) et le bus interne du microprocesseur (partie droite du schéma).

- Les portes U1, U2, U3, U4, U5, U6, reliées directement aux lignes du bus de programmation servent à remplir les spécifications en courant (entrance/sortance) et fournissent donc à ces différentes entrées-sorties les puissances nécessaires.
- Les portes U11, U12, U13, U14 servent d'interface pour le traitement de certains signaux rapides (en particulier la réponse au signal ATN).
- Les portes U16 et U17 servent à détecter l'adresse écouteur de l'appareil, que l'utilisateur a positionnée sur les commutateurs S1, S2, S3.
- Le circuit U20 est l'interface entre le bus de programmation et le bus du microprocesseur
- Le circuit U21 est la mémoire de programme où sont stockées les instructions nécessaires au microprocesseur pour l'exécution du programme et la réalisation des différentes fonctions.
- U31 est un circuit d'entrée qui sert à lire l'adresse qui a été choisie par l'utilisateur sur les commutateurs S1, S2, S3.
- Les circuits U32, U33, U34 et U35 sont des décodeurs d'adresse concernant les circuits U22, U23, U24 et U25.
- U22 et U23 sont des circuits de sortie pour diverses commandes qui ont été mémorisées dans U21 ; leurs fils de sorties viennent doubler les commandes manuelles situées sur les panneaux avant et arrière, et se substituer à celles-ci en fonctionnement programmé.
- Les circuits U24 - U26 et U30/12 assurent la sortie de commande programmée du seuil de déclenchement de la voie B. Les informations numériques concernant ce seuil sont mémorisées sous forme logique dans U24, puis appliquées au convertisseur digital-analogique constitué par U26 et U30 qui délivre une tension

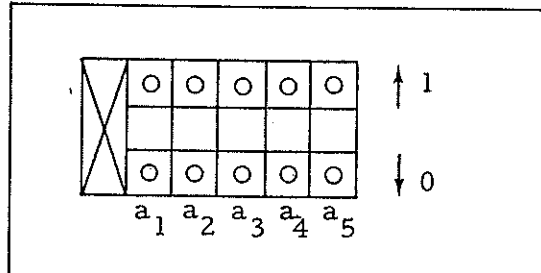
analogique. Celle-ci vient doubler le potentiomètre de commande manuelle de seuil B, et le remplace en fonctionnement programmé.

Les circuits U25 - U27 et U30/1 remplissent la même fonction pour la commande de seuil de la voie A.

- Les lignes REN, IFC, ATN peuvent déclencher des demandes d'interruption du microprocesseur du fréquencemètre 2710. Le microprocesseur commence alors l'exécution du programme contenu dans le circuit U21 pour accepter, décoder et exécuter les ordres envoyés par le contrôleur sur les lignes DIO.
- Les lignes PA \emptyset à PA7 du circuit U20 (interface entre bus du microprocesseur et bus de programmation) sont affectées aux lignes de commandes ATN, IFC, REN, SRQ et aux lignes de dialogue NRFD, NDAC, DAV. Les lignes PB \emptyset à PB7 sont affectées aux lignes de données DIO 1 à DIO 7 et à la ligne EOI de fin de message. La ligne DIO 8 n'est pas utilisée puisque les messages envoyés et reçus par le fréquencemètre utilisent le code ASCII 7 bits.

ANNEXE 1

A) Position des cavaliers déterminant l'adresse parleur et l'adresse écouteur du compteur 2700.



B) Détermination des seuils de déclenchement

Le seuil de déclenchement est déterminé par la relation :

$$V_{\text{seuil}} \text{ (mV)} = (2^7 x_7 + 2^6 x_6 + 2^5 x_5 + \dots + 2^0 x_0) \cdot 10 - 1280$$

x_i nombre binaire 0 ou 1

d'où l'on tire :

$$(2^7 x_7 + 2^6 x_6 + \dots + 2^0 x_0) = \frac{V_s \text{ (mV)} + 1280}{10}$$

Le nombre binaire $x_7 x_6 \dots x_0$ est décomposé en 2 nombres de 4 bits (code hexadécimal).

Y1 fonction de $x_7 x_6 x_5 x_4$

et Y2 fonction de $x_3 x_2 x_1 x_0$

A chaque nombre Y on fait correspondre un caractère suivant le tableau

Y (hexadécimal)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Caractère (ASCII)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?

Le message de programmation du seuil de déclenchement d'une voie sera donc composé de 3 caractères

1 - "C" s'il s'agit de la voie A, "D" s'il s'agit de la voie B

2 - caractère correspondant à Y1

3 - caractère correspondant à Y2

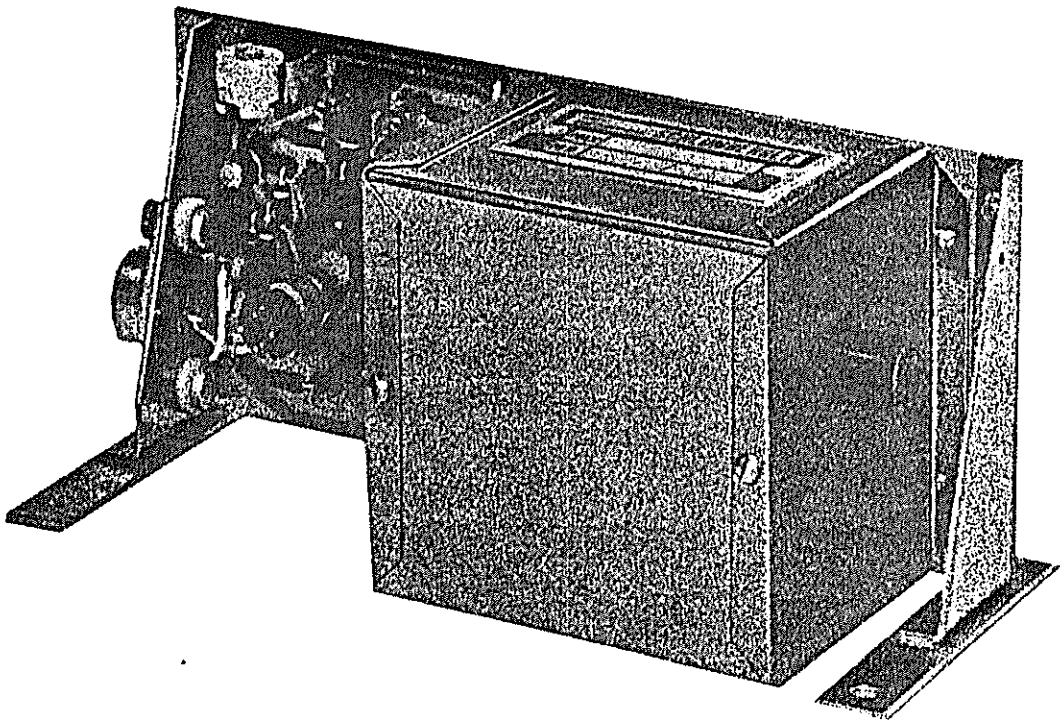
Exemple seuil B = + 1 volt = 1000 mV

$$\frac{V_s + 1280}{10} = \frac{1000 + 1280}{10} = 228 = 2^7 x_7 + 2^6 x_6 + 2^5 x_5 + 2^4 x_4 + 2^3 x_3 + 2^2 x_2 + 2^1 x_1 + 2^0 x_0$$

$$Y1 = 1110 \text{ (2)} = E \text{ (16)}$$

$$Y2 = 0100 \text{ (2)} = 4 \text{ (16)}$$

le message "D > 4" mettra le seuil de la voie B à + 1 volt.



NOMENCLATURE

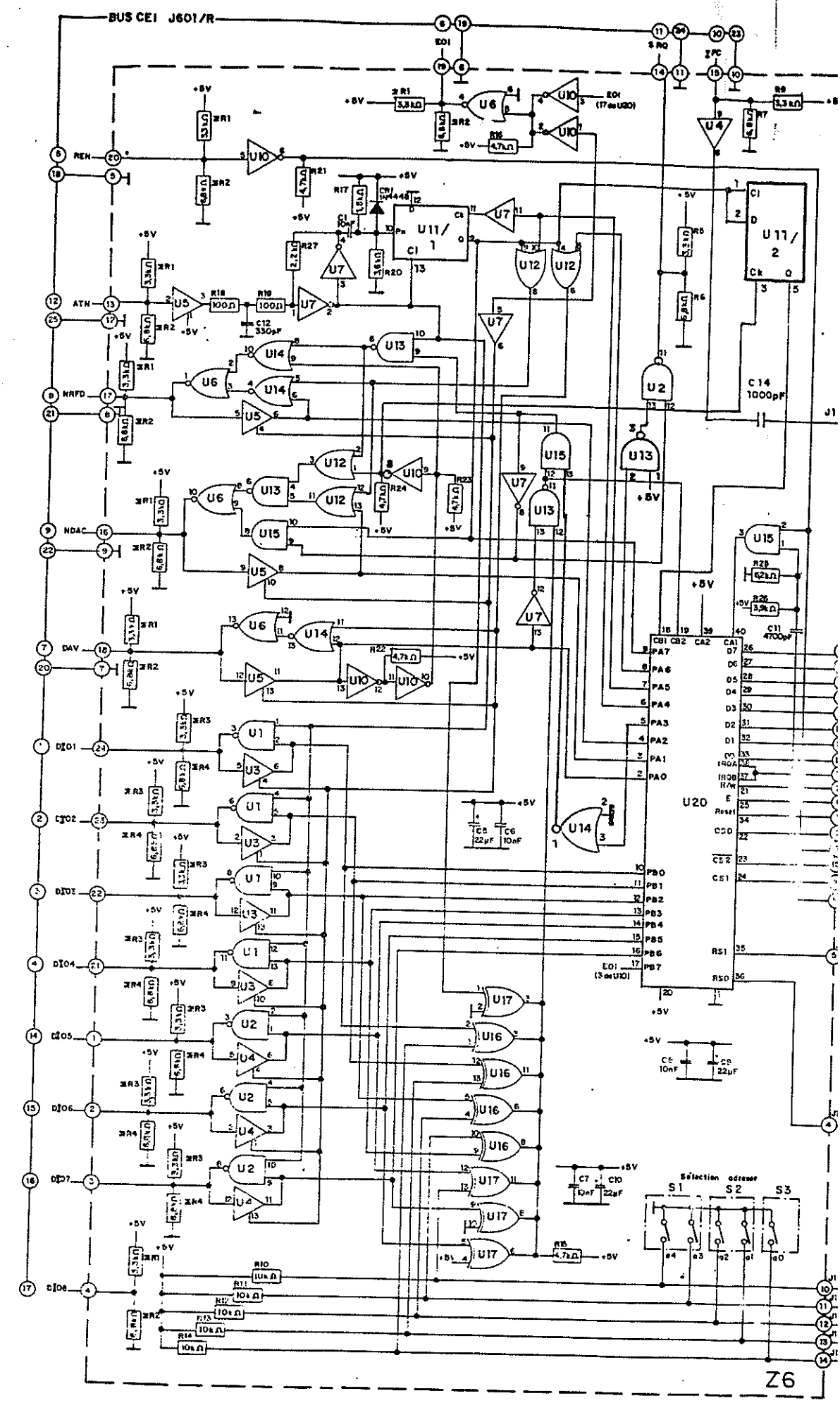
RECAPITULATIF

<u>Pages</u>		
1	9 0252 8000	Ensemble FA 2528
2	7 2528 1011	Circuit oscillateur
3	7 2528 1012	Ampli d'erreur pilote 2
4	7 2528 1013	Circuit général pilote 2

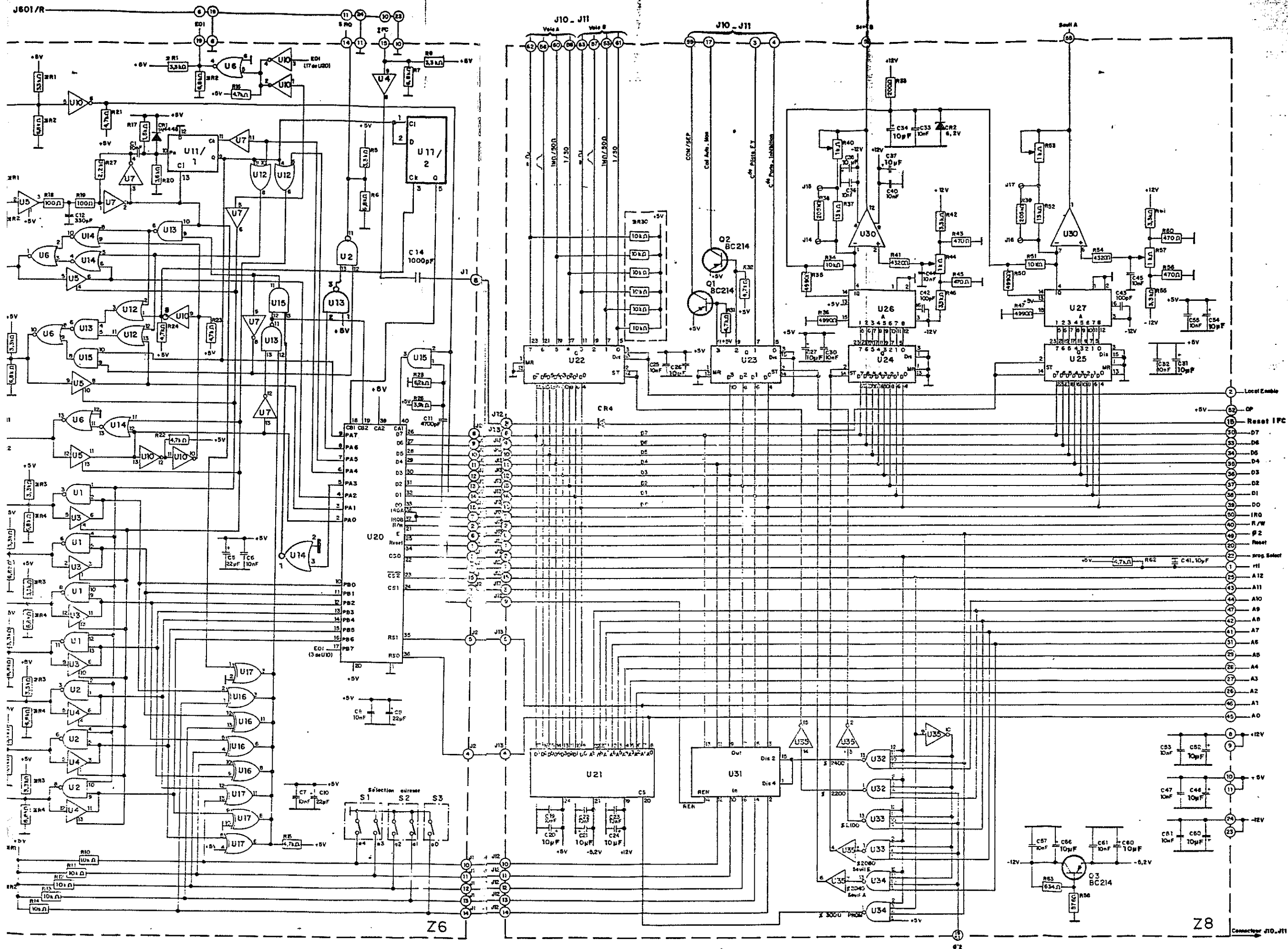
COMPTEURS	
Unité de registre	
Référence 27101	Date le 26.4.77 Dessiné par Boisjean
Commandes exécutées	
Cde n°	App. n°

A
B
C
D
E
F
G

Bus de programmation
(penseuse AR)



U1	74133N	U6	74133N	U13	74150N
U2	74133N	U7	7414N	U14	74150N
U3	74126N	U10	74150N	U15	74150N
U4	74126N	U11	74157N	U16	74150N
U5	74133N	U12	74133N	U17	74150N



U1	7438H	U6	7433H	U15	74LS00H	U20	8920 (Motorola)	U25	14506BCP	U32	14012BCP
U2	7438H	U7	7414H	U16	74LS02H	U21	2701 (Intel)	U26	14061B	U33	14092BCP
U3	74126H	U8	74LS05H	U17	74LS08H	U22	14508BCP	U27	14081B	U34	14012BCP
U4	74126H	U9	74LS74H	U18	74LS138H	U23	14508BCP	U28	7277H	U35	14049BCP
U5	74126H	U10	7432H	U19	74LS138H	U24	14508BCP	U29	80C97HIC		

NOMENCLATURE

RECAPITULATIF

-:--:--:--:--:--:--:--:--:--

7 0046 - 0600/1	- Cordon programmation CEI
7 0046 - 1061/1 à 3	- Circuit Z6
7 0046 - 1062/1 à 4	- Circuit Z8

NOMENCLATURE

PROGRAMMATION 27 101 - CORDON PROGRAMMATION CEI

Fig.

N° 7 0046 0600/1

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
	Cordon programmation C E I	SP	SCHLUMBERGER	8315-00071
	Connecteurs Delta femelle 25 contacts	3483-1000 3M		2143-02251
	Connecteur Delta mâle 25 contacts	3482-1000 3M		2143-02252
	Clips de maintien	3448-6 3M		2143-02001
	Coquille de jonction	3485-1000 3M		2143-02003
	Kit de verrouillage	3341-1 3M		2143-02002
	Kit de verrouillage	3342-2 3M		2143-02004
	Câble scotchflex	3349-25 3M		2438-02500
	Serres câbles	JPM 25	EUROPAVIA	3006-02030
	Bande programmation 8901 00 003 02			

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par x pour lesquels il est impératif

NOMENCLATURE

PROGRAMMATION 27 101- CIRCUIT Z6

Fig.

N° 7 0046-1061/1

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
	Schéma électrique Circuit imprimé			6004-60806 7004-60706
C1	Cap. 10000 pF -20+100% 50 V céram.II	NO 242		1493-21002
C3	Cap. 10000 pF -20+100% 50 V céram.II	NO 242		1493-21002
C4	Cap. 22 µF -20+50% 16 V tantale goutte	NO 203		1645-01522
C5	Cap. 22 µF -20+50% 16 V tantale goutte	NO 203		1645-01522
C6	Cap. 10000 pF -20+100% 50 V céram.II	NO 242		1493-21002
C7	Cap. 10000 pF -20+100% 50 V céram.II	NO 242		1493-21002
C8	Cap. 10000 pF -20+100% 50 V céram.II	NO 242		1493-21002
C9	Cap. 22 µF -20+50% 16 V tantale goutte	NO 203		1645-01522
C10	Cap. 22 µF -20+50% 16 V tantale goutte	NO 203		1645-01522
C11	Cap. 4700 pF -20+100% 50 V céram.II	NO 242		1493-14702
C12	Cap. 330 pF 5% 63 V céram.I	NO 245		1490-10331
C14	Cap. 1000 pF 10% 63 V céram.II	NO 242		1495-11005
CR1	Diode	IN 4448		2003-44480
J1	Connecteur mâle 15 contacts	TM 15 MCIDG type7	TRELEC	2141-07150
J2	Connecteur mâle 15 contacts	TM 15 MCIDG type7	TRELEC	2141-07150
	Cordon liaison	SP	SCHLUMBERGER	8315-00070
J3	Connecteur DIP 24 contacts	3460 0000	3 M	
J601/R	Connecteur mâle 25 contacts	3482 1000	3 M	
	Clips de maintien	3448-6	3 M	
	Kit de verrouillage	3341-1	3 M	
	Câble scotchflex	3349-25	3 M	
	Plaque pour prise 25 c	SP	SCHLUMBERGER	

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par x pour lesquels il est impératif

NOMENCLATURE

PROGRAMMATION 27 101 - CIRCUIT Z6

Fig.

N° 7 0046 1061/2

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
R1	Réseau de 7 résistances 3,3 kΩ	NO 190		0878-10323
R2	Réseau de 7 résistances 6,8 kΩ	NO 190		0878-10348
R3	Réseau de 7 résistances 3,3 kΩ	NO 190		0878-10323
R4	Réseau de 7 résistances 6,8 kΩ	NO 190		0878-10348
R5	Résist. 3,3 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-10330
R6	Résist. 6,8 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-10680
R7	Résist. 6,8 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-10680
R8	Résist. 3,3 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-10330
R10	Résist. 10 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-20100
R11	Résist. 10 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-20100
R12	Résist. 10 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-20100
R13	Résist. 10 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-20100
R14	Résist. 10 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-20100
R15	Résist. 4,7 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-10470
R16	Résist. 4,7 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-10470
R17	Résist. 1,5 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-10150
R18	Résist. 100 Ω 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-01000
R19	Résist. 100 Ω 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-01000
R20	Résist. 3,6 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-10360
R21	Résist. 4,7 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-10470
R22	Résist. 4,7 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-10470
R23	Résist. 4,7 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-10470
R24	Résist. 4,7 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-10470
R25	Résist. 6,2 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-10620
R26	Résist. 3,9 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-10390
R27	Résist. 2,2 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-10220
R28	Résist. 820 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-28200
S1	Inverseur pour circuit imprimé	TS2	JEANRENAUD	2184-00020
S2	Inverseur pour circuit imprimé	TS2	JEANRENAUD	2184-00020
S3	Inverseur pour circuit imprimé	TS1	JEANRENAUD	2184-00010

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par x pour lesquels il est impératif

NOMENCLATURE

PROGRAMMATION 27 101 - CIRCUIT Z6

Fig.

N° 7 0046 1061/3

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
U1	Circuit intégré	SN 7438 N	TEXAS	2606-07438
U2	Circuit intégré	SN 7438 N	TEXAS	2606-07438
U3	Circuit intégré	SN 74126 N	TEXAS	2606-74126
U4	Circuit intégré	SN 74126 N	TEXAS	2606-74126
U5	Circuit intégré	SN 74126 N	TEXAS	2606-74126
U6	Circuit intégré	SN 7433 N	TEXAS	2606-07433
U7	Circuit intégré	SN 74LS14 N	TEXAS	2610-04140
U10	Circuit intégré	SN 74LS05 N	TEXAS	2610-04050
U11	Circuit intégré	SN 74LS74 N	TEXAS	2610-04740
U12	Circuit intégré	SN 74LS32 N	TEXAS	2610-04320
U13	Circuit intégré	SN 74LS00 N	TEXAS	2610-04000
U14	Circuit intégré	SN 74LS02 N	TEXAS	2610-04020
U15	Circuit intégré	SN 74LS08 N	TEXAS	2610-04080
U16	Circuit intégré	SN 74LS136N	TEXAS	2610-41360
U17	Circuit intégré	SN 74LS136N	TEXAS	2610-41360
U20	Circuit intégré	MC 6820 L	MOTOROLA	2620-68200
	Support circuit intégré 40 pattes	S4C 819/3	U M D	3820-08190
	Vis CM 3 x 8	N6 003		3091-03008
	Ecrous HM3	N6 203		3100-00400
	Rondelles à dents DE 3	N6 333		3043-03010
	Cosse à souder Ø 3,2	N5 107		3001-00051
	Clips anti traction	3448-25 (3M)		2143-01001

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

NOMENCLATURE
PROGRAMMATION 27 101 - CIRCUIT Z8

Fig.
N° 7 0046 1062/1

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
	Schéma électrique Circuit imprimé Z8			6004-60806 7004-60708
C19	Cap. 10000 pF -20+100% 50 V céram.II	NO 242		1493-21002
C20	Cap. 10 µF -20+50% 25 V tantale goutte	NO 203		1645-01510
C21	Cap. 10 µF -20+50% 25 V tantale goutte	NO 203		1645-01510
C22	Cap. 10000 pF -20+100% 50 V céram.II	NO 242		1493-21002
C23	Cap. 10000 pF -20+100% 50 V céram.II	NO 242		1493-21002
C24	Cap. 10 µF -20+50% 25 V tantale goutte	NO 203		1645-01510
C25	Cap. 10000 pF -20+100% 50 V céram.II	NO 242		1493-21002
C26	Cap. 10 µF -20+50% 25 V tantale goutte	NO 203		1645-01510
C27	Cap. 10 µF -20+50% 25 V tantale goutte	NO 203		1645-01510
C30	Cap. 10000 pF -20+100% 50 V céram.II	NO 242		1493-21002
C31	Cap. 10 µF -20+50% 25 V tantale goutte	NO 203		645-01510
C32	Cap. 10000 pF -20+100% 50 V céram.II	NO 242		1493-21002
C33	Cap. 10000 pF -20+100% 50 V céram.II	NO 242		1493-21002
C34	Cap. 10 µF -20+50% 25 V tantale goutte	NO 203		1645-01510
C35	Cap. 10 µF -20+50% 25 V tantale goutte	NO 203		1645-01510
C36	Cap. 10000 pF -20+100% 50 V céram.II	NO 242		1493-21002
C37	Cap. 10 µF -20+50% 25 V tantale goutte	NO 203		1645-01510
C40	Cap. 10000 pF -20+100% 50 V céram.II	NO 242		1493-21002
C41	Cap. 10 µF -20+50% 25 V tantale goutte	NO 203		645-01522

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par x pour lesquels il est impératif

NOMENCLATURE
PROGRAMMATION 27 101 - CIRCUIT Z8

Fig.
N° 7 0046 1062/2

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
C42	Cap. 100 pF 5% 63 V céram.I	NO 245		1490-10102
C43	Cap. 100 pF 5% 63 V céram.I	NO 245		1490-10102
C44	Cap. 10000 pF -20+100% 50 V céram.II	NO 242		1493-21002
C45	Cap. 10000 pF -20+100% 50 V céram.II	NO 242		1493-21002
C46	Cap. 10µF -20+50% 25 V tantale goutte	NO 203		1645-01510
C47	Cap. 10000 pF -20+100% 50 V céram.II	NO 242		1493-21002
C50	Cap. 10 µF -20+50% 25 V Tantale goutte	NO 203		1645-01510
C51	Cap. 10000 pF -20+100% 50 V céram.II	NO 242		1493-21002
C52	Cap. 10 µF -20+50% 25 V Tantale goutte	NO 203		1645-01510
C53	Cap. 10000 pF -20+100% 50 V céram.II	NO 242		1493-21002
C54	Cap. 10 µF -20+50% 25 V tantale goutte	NO 203		1645-01510
C55	Cap. 10000 pF -20+100% 50 V céram.II	NO 242		1493-21002
C56	Cap. 10 µF -20+50% 25 V tantale goutte	NO 203		1645-01510
C57	Cap. 10000 pF -20+100% 50 V céram.II	NO 242		1493-21002
C60	Cap. 10 µF -20+50% 25 V tantale goutte	NO 203		1645-01510
C61	Cap. 10000 pF -20+100% 60 V céram.II	NO 242		1493-21002
CR 2	Diode zener	BZX 55 C	SESCOSEM	2004-55062
CR 3	Diode zener	BZX 55 C	SESCOSEM	2004-55056
CR4	Diode 1N 4448	N2041		2003-44480
J10	Connecteur mâle 31 contacts	TM31MCIG type 6		2141-06310
J11	Connecteur mâle 31 contacts	TM31MCIG type 6		2141-06310
J12	Connecteur femelle 15 contacts	TM15FCIDG type 3		2141-03150
J13	Connecteur femelle 15 contacts	TM15FCIDG type 3		2141-03150
J14	Pilier à fourche pour C.I.	8570-34001	SOMFY	3570-34001

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

NOMENCLATURE

PROGRAMMATION 27 101 - CIRCUIT Z8

Fig.

N° 7 0046 1062/3

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
J15	Pilier à fourche pour C.I.	8570-34001	SOMFY	3570-34001
J16	Pilier à fourche pour C.I.	8570-34001	SOMFY	3570-34001
J17	Pilier à fourche pour C.I.	8570-34001	SOMFY	8570-34001
Q1	Transistor	BC 214	TEXAS	2001-02142
Q2	Transistor	BC 214	TEXAS	2001-02142
Q3	Transistor	BC 214	TEXAS	2001-02142
R30	Réseau de 7 résistances 10 kΩ	NO 190		0878-10370
R31	Résist. 4,7 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-10470
R32	Résist. 4,7 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-10470
R33	Résist. 200 Ω 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-02000
R34	Résist. 10 kΩ 1% 1/8 W métal	NO 112		0413-20100
R35	Résist. 4990 Ω 1% 1/8 W métal	NO 112		0413-10499
R36	Résist. 4990 Ω 1% 1/8 W métal	NO 112		0413-10499
R37	Résist. 13,7kΩ 1% 1/8 W métal	NO 112		0413-20157
R38	Résist. 205 kΩ 1% 1/8 W métal	NO 112		0413-22050
R39	Résist. 205 kΩ 1% 1/8 W métal	NO 112		0413-22050
R40	Pot. 1 kΩ VA05 V	NO 332		1060-11000
R41	Résist. 4320 Ω 1% 1/8 W métal	NO 112		0413-10432
R42	Résist. 3,3 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-10330
R43	Résist. 470 Ω 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-04700
R44	Pot. 1 kΩ VA05 V	NO 332		1060-11000
R45	Résist. 470 Ω 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-04700
R46	Résist. 3,3 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-10330
R47	Résist. 4990 Ω 1% 1/8 W métal	NO 112		0413-20100
R50	Résist. 4990 Ω 1% 1/8 W métal	NO 112		0413-10499
R51	Résist. 10 kΩ 1% 1/8 W métal	NO 112		0413-20100
R52	Résist. kΩ 1% 1/8 W métal	NO 112		0413-20237
R53	Pot. 1 kΩ VA05 V	NO 332		1060-11000

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

NOMENCLATURE

PROGRAMMATION 27101 - CIRCUIT Z8

Fig.

N°

7 0046 1062/4

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
R54	Résist. 4320 Ω 1% 1/8 W métal	NO 112		0413-10432
R55	Résist. 3,3 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-10330
R56	Résist. 470 Ω 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-04700
R57	Pot. 1 kΩ VA05 V	NO 332		1060-11000
R60	Résist. 470 Ω 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-04700
R61	Résist. 3,3 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-10330
R62	Résist. 4,7 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-10470
R63	Résist. 1,3 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-10130
U21	Mémoire Plan programmation mémoire 2708	2708 SP	INTEL SCHLUMBERGER	8901-00001
U22	Circuits intégrés	MC 14508 BCP	MOTOROLA	2640-45080
U23	Circuits intégrés	MC 14508 BCP	MOTOROLA	2640-45080
U24	Circuits intégrés	MC 14508 BCP	MOTOROLA	2640-45080
U25	Circuits intégrés	MC 14508 B C P	MOTOROLA	2640-45080
U26	Circuits intégrés	MC 1408L8	MOTOROLA	2645-14082
U27	Circuits intégrés	MC 1408L8	MOTOROLA	2645-14082
U30	Circuits intégrés	SN 72747	TEXAS	2650-07470
U31	Circuits intégrés MM80C97 ou MC14503BP			2640-45030
U32	Circuits intégrés	MC 14012 BCP	MOTOROLA	2640-41120
U33	Circuits intégrés	MC 14012 BCP	MOTOROLA	2640-40120
U34	Circuits intégrés	MC 14012 BCP	MOTOROLA	2640-40120
U35	Circuits intégrés	MC 14049 BCP	MOTOROLA	2640-40490
	Support circuit intégré 24 pattes	S4C 787/3	UMD	3820-07870
	Entretoises	SP	SCHLUMBERGER	8452-24004
	Vis CM3 x 4	N6003		3091-03004
	Rondelles à dents DF 3	N6333		3043-03010

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

770615

TABLE DES MATIERES

<u>PAGES</u>		
1		1. - <u>INTRODUCTION</u>
1		2. - <u>PRESENTATION DES RESULTATS</u>
3		3. - <u>FONCTIONNEMENT</u>
4		4. - <u>BROCHAGE DE LA SORTIE TRANSCRIPTION</u>
		5. - <u>DESCRIPTION DES CIRCUITS</u>
6	5.1	Généralités
	5.2	Déclenchement du programme de transfert
7	5.3	Mémorisation
	5.4	Transcription
		6. - <u>SCHEMA</u>
		7. - <u>NOMENCLATURE</u>
		Liste des composants électroniques.

- 1 -

1. - INTRODUCTION

Les résultats des mesures des fréquencesmètres sont disponibles sous forme parallèle, sur la prise "transcription" située sur le panneau arrière de l'appareil.

Cette sortie est directement compatible avec l'imprimante parallèle 11 caractères VA 6511 Schlumberger.

2. - PRESENTATION DES RESULTATS

Le résultat est disponible sous forme des 11 caractères en parallèle, en code D C B 4 bits :

$$10^{10} \quad 10^9 \quad 10^8 \quad 10^7 \quad 10^6 \quad 10^5 \quad 10^4 \quad 10^3 \quad 10^2 \quad 10^1 \quad 10^0$$

1	2	3	,	4	5	6	7	8	9	*
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

- Cases 10^1 à 10^{10} : 9 chiffres maximum avec virgule intercalée

Si le résultat de la mesure effectuée par le compteur comporte moins de 9 chiffres les cases non utilisées sont codées avec le caractère "blanc" (voir tableau suivant).

- La case 10^0 reçoit un caractère particulier, codé sur 4 bits, qui est fonction de l'exposant (Mega, kilo etc...)

exposant	M 10 ⁶	K 10 ³	10 ⁰	m 10 ⁻³	μ 10 ⁻⁶	n 10 ⁻⁹
caractère (VA 6511)	⌘	,	"blanc"	+	-	Δ
Code caractè- re en hexadécimal	A	B	F	C	D	E

Tableau de codage des caractères

8	4	2	1	Caractère (VA 6511)
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9
1	0	1	0	⌘
1	0	1	1	,
1	1	0	0	+
1	1	0	1	-
1	1	1	0	Δ
1	1	1	1	"blanc"

3. - FONCTIONNEMENT

Les signaux "Début transcription" et "Retour transcription" permettent le dialogue entre le compteur et le périphérique pour le transfert des résultats de mesure.

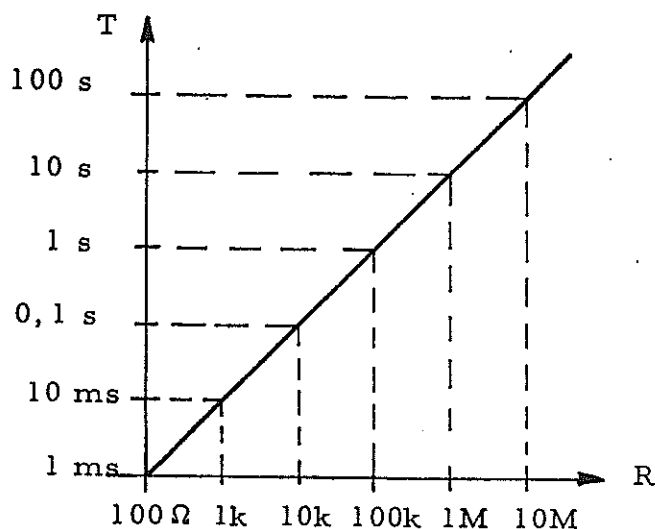
Le signal "Début transcription" passant à l'état 1 (niveau haut) indique que le résultat d'une mesure est disponible sur la prise transcription. Tant que ce signal reste à l'état 1 les données sont figées sur les sorties 10^0 à 10^{10} .

Ce signal est remis à \emptyset (niveau bas) de 2 manières possibles :

a) par le signal Retour transcription. Dès que le périphérique a accepté les données il peut faire passer le signal "Retour transcription" à l'état \emptyset (niveau bas). Le signal "Début trans." revient alors à \emptyset et le résultat de la mesure suivante du compteur sera transmis à la sortie transcription et validé par "début trans."

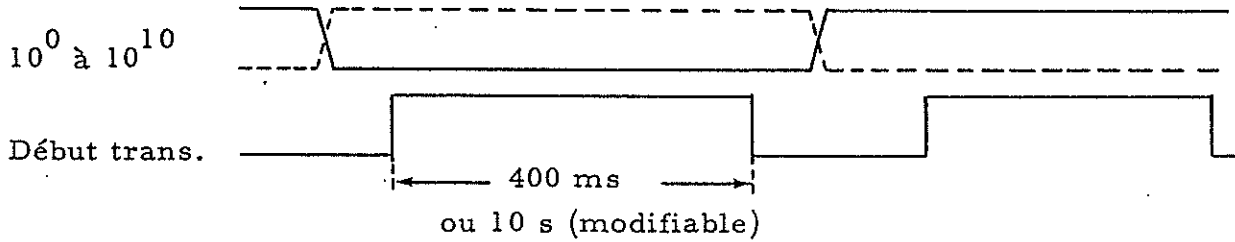
b) automatiquement au bout d'un temps choisi par l'utilisateur si le signal "Retour trans." n'est pas utilisé. Un inverseur situé sur la carte transcription permet de choisir parmi 2 solutions :

- un temps arbitraire de 400 ms environ correspondant au temps maximum d'impression de l'imprimante Schlumberger VA 6511.
- un temps de 10 s environ qui peut être modifié par l'utilisateur pour avoir des vitesses de sortie de résultats plus rapides ou plus lentes. Il suffit de modifier la valeur de la résistance R, montée sur plots, suivant la courbe ci-dessous.

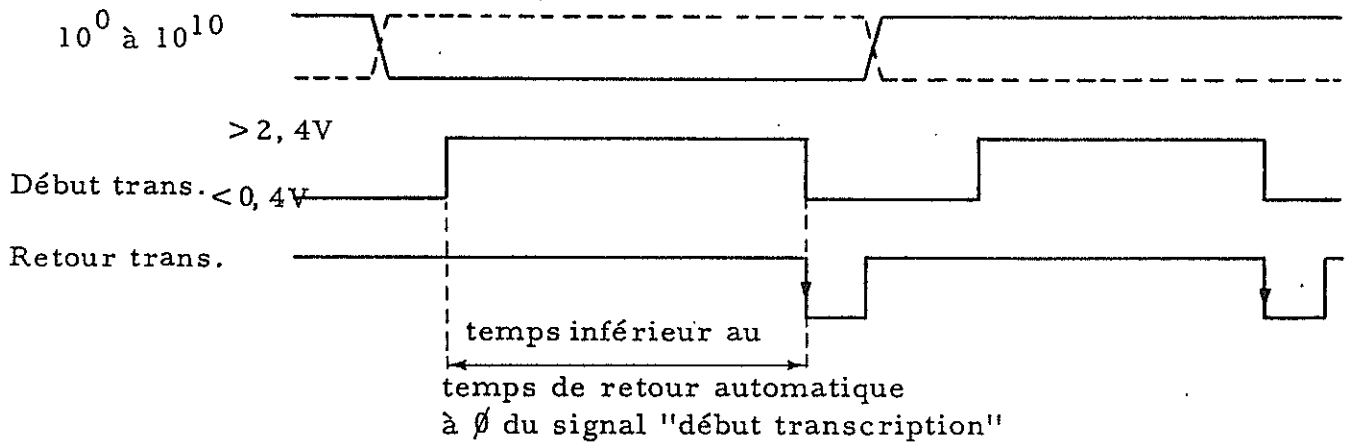


A la livraison l'inverseur est sur la position 400 ms.

Exemples : fonctionnement sans "Retour transcription"

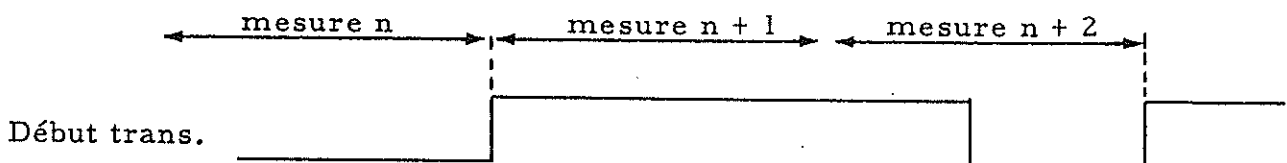


fonctionnement avec "Retour transcription"



Le rythme des mesures est déterminé par le fréquencemètre en cadencement automatique ou externe.

Si le fréquencemètre termine une mesure alors que le résultat de la mesure précédente n'a pas encore été pris en compte par le périphérique (signal début transcription toujours actif) le résultat de la dernière mesure ne sera pas transmis.



Dans ce cas le résultat de la mesure n + 1 ne sera pas transmis à la sortie transcription.

4. - BROCHAGE DE LA SORTIE TRANSCRIPTION

n° broche connecteur transcrip.	Poids	Fonction	n° broche connecteur transcrip.	Poids	Fonction
1	1	caractère exposant 10^0	26	1	10^6
2	2		27	2	
3	4		28	4	
4	8		29	8	
5	1	10^1	30	1	10^7
6	2		31	2	
7	4		32	4	
8	8		33	8	
9	1	10^2	34	1	10^8
10	2		35	2	
11	4		36	4	
12	8		37	8	
13	1	10^3	38	1	10^9
14	2		39	2	
15	4		40	4	
16	8		41	8	
17	\overline{m}	masse	42	1	10^{10}
18	1	10^4	43	2	
19	2		44	4	
20	4		45	8	
21	8		46		
22	1	10^5	47		début transcription
23	2		48		retour transcription
24	4		49		
25	8		50	\overline{m}	masse

REMARQUE : On retrouve le même brochage sur le connecteur de l'imprimante UA 6511 Schlumberger.

Le cordon utilisé pour relier le fréquencemètre à l'imprimante VA 6511 est le cordon de liaison standard.

5. - DESCRIPTION DES CIRCUITS

5.1. - GENERALITES

La carte de transcription Z9 (fig. 9) a pour fonction de coder sur un code 4 bits les informations représentant le résultat d'une mesure du fréquencesmètre, à les mémoriser et à les délivrer en parallèle sur la prise de sortie Transcription J901. Ce résultat apparaît sous forme de 11 digits (ce qui convient notamment pour l'imprimante Schlumberger VA 6511) qui représentent :

- 9 chiffres
 - 1 code virgule situé parmi les 9 chiffres
 - 1 code qui correspond à l'exposant (10^0).
- } 10^1 à 10^{10}

Les mémoires qui servent à stocker ces informations sont les circuits U1 à U13.

5.2. - DECLENCHEMENT DU PROGRAMME DE TRANSFERT

A la fin de chaque mesure, le fréquencesmètre envoie sur l'entrée ⑮ du circuit Z9 une impulsion "DD" (données disponibles) qui indique qu'il a terminé une mesure, et qu'il a un nouveau résultat à transmettre éventuellement. Cette impulsion est transmise au monostable U23/5 qui, s'il n'est pas bloqué par son entrée CL, engendre sur la sortie ⑤ de Z9 une impulsion IRQ. Cette impulsion constitue une demande d'interruption du microprocesseur qui va alors, avant de recommencer une nouvelle mesure, exécuter le programme de transfert des résultats de la mesure précédente sur les mémoires de transcription U1 à U13.

Les portes U21/9 et U22/2 et 12 constituent une logique interne dont la fonction est de décoder l'adresse §3000 envoyée par le microprocesseur, et de lui envoyer sur le bus de données les instructions nécessaires pour commencer l'exécution de ce programme de transfert.

5. 3. - MEMORISATION

Le microprocesseur va charger séquentiellement les mémoires U1 à U13 en envoyant chaque fois un mot de 8 bits sur les lignes D0 à D7. Ces 8 bits se décomposent en deux messages de 4 bits, de la façon suivante :

Les lignes D0 à D3 contiennent l'information à mémoriser (code BCD du chiffre, ou code de la virgule, ou code du caractère correspondant à l'exposant).

Les lignes D4 à D7 contiennent l'adresse codée du circuit mémoire concerné par l'information ci-dessus.

Cette adresse est décodée dans le circuit U16 et appliquée au circuit de mémoire correspondant (de U1 à U13) qui accepte alors l'information D0 à D3 et la stocke en attendant la fin du transfert séquentiel, et la phase de transcription.

5. 4. - TRANSCRIPTION

Le signal de mémorisation de la dernière mémoire U13 déclenche le monostable U23/9 qui fournit sur la sortie (46) de Z9 le signal "début transcription". Ce signal indique à l'organe utilisateur (machine imprimante par exemple) que le résultat de la mesure précédente, mis en mémoire dans les circuits U1 à U13, est désormais disponible sur la prise transcription J901.

Ce circuit U23/9 vient également bloquer le monostable U23/5, pour éviter, tant que le signal "début transcription" est actif, qu'un nouveau résultat de mesure ne vienne modifier le contenu des mémoires U1 à U13.

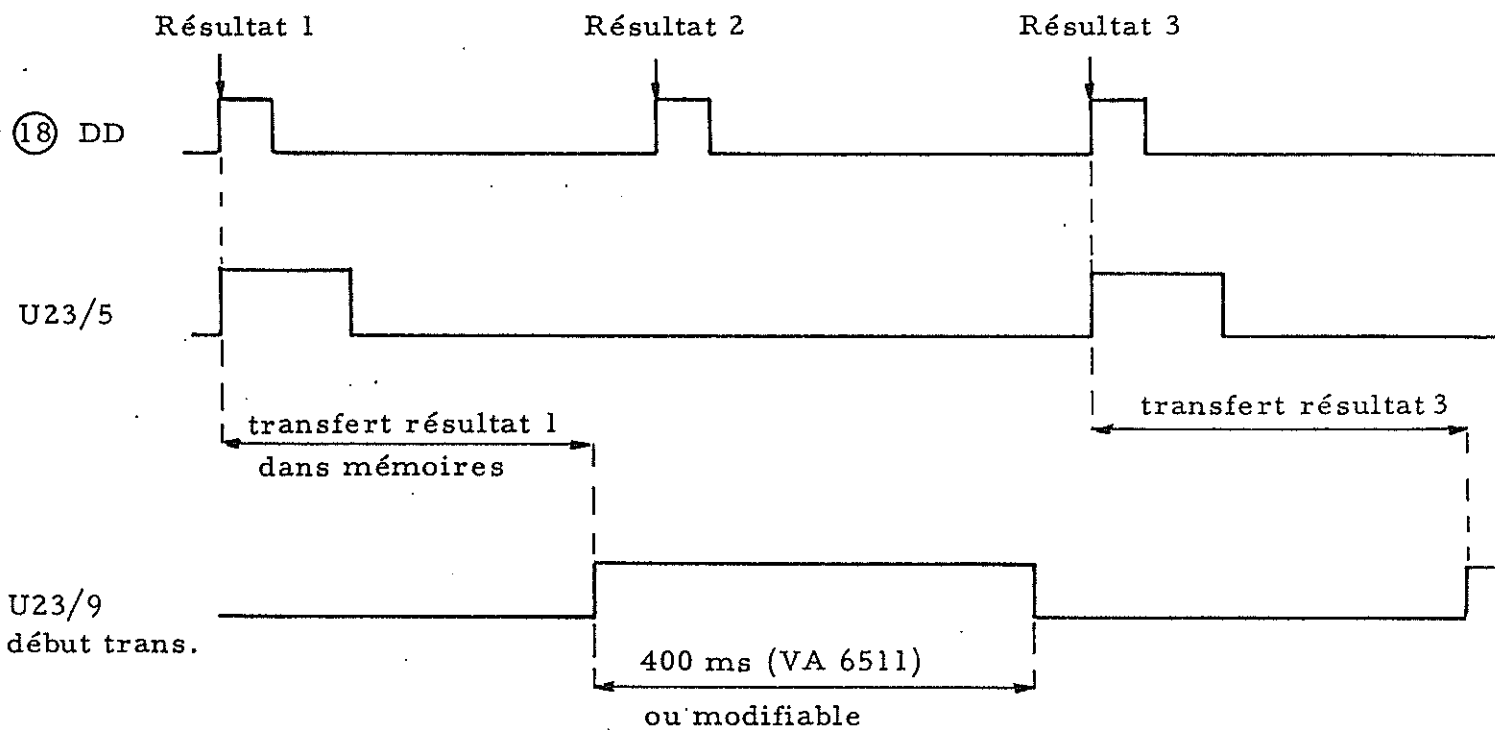
La durée de ce créneau de transcription peut être déterminée de deux façons différentes selon le mode de fonctionnement choisi par l'utilisateur :

1er cas : fonctionnement sans signal "retour transcription"

L'information "début transcription" disparaît d'elle-même au bout d'un temps fixe, indépendant de l'organe utilisateur, et commandé par l'inverseur S1 :

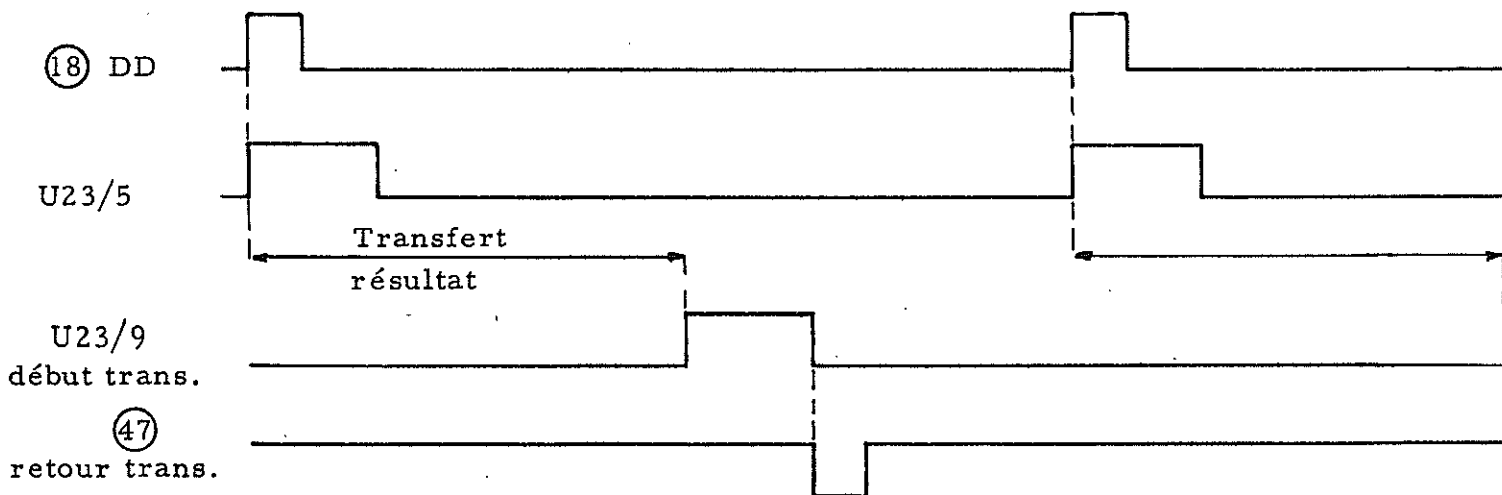
- . Si S1 est basculé sur la résistance R5, ce temps est de 400 ms ce qui correspond à l'utilisation de l'imprimante Schlumberger VA 6511

. Si S1 est basculé sur R11, la durée est ajustable par modification de cette résistance montée sur plot.
 (A la livraison R11 = 1 M Ω ce qui correspond à 10 secondes environ) .

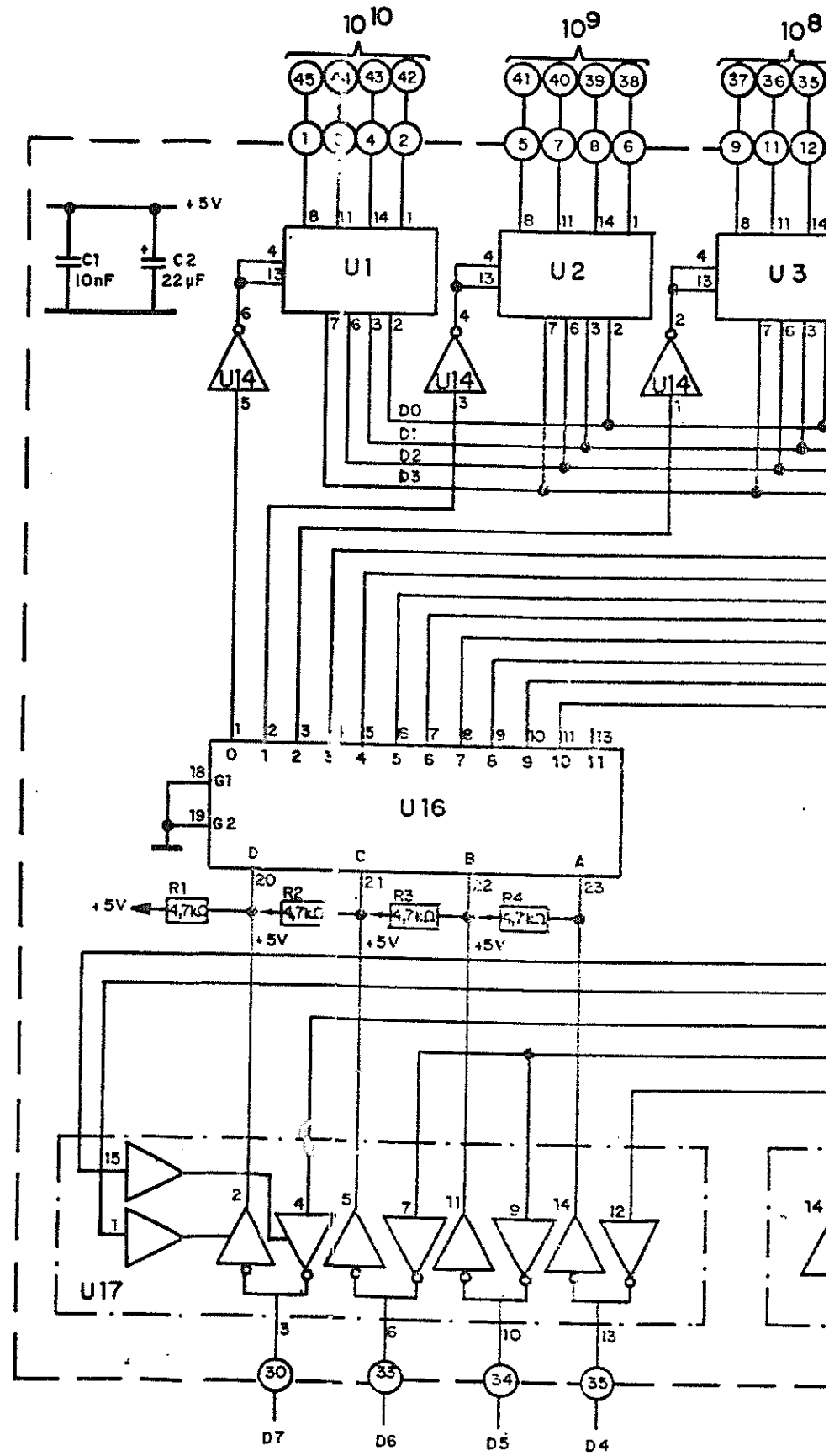


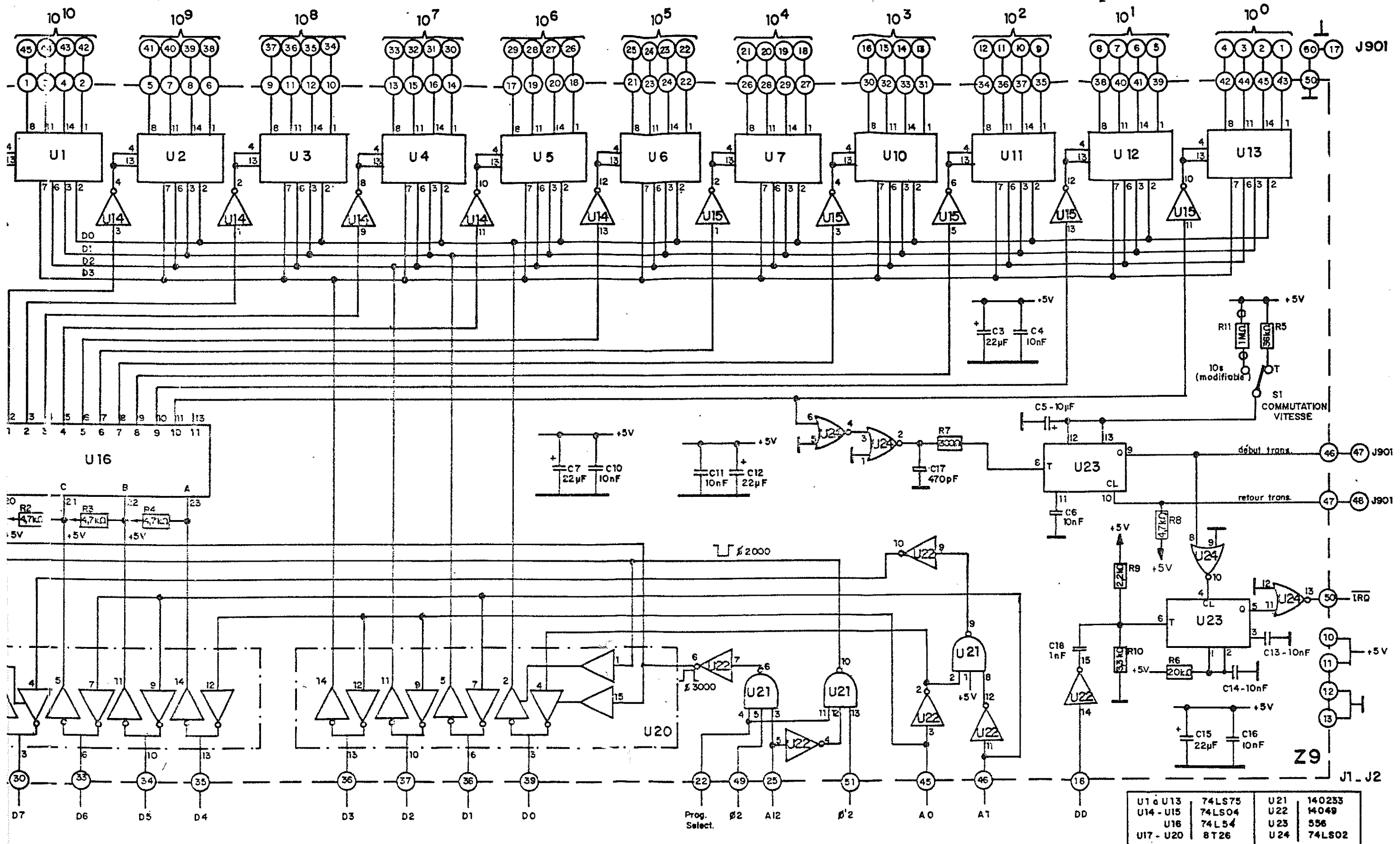
2ème cas : fonctionnement avec signal "Retour transcription"

Un signal "retour transcription" est envoyé par l'organe utilisateur dès qu'il a terminé la prise en compte des données. Ce signal arrive au point (47) et vient remettre à zéro le monostable U23/9. Ce fonctionnement en évitant les temps morts, permet un cadencement plus rapide.



COMPTEURS Schlumberger	Date <i>le 14.3.77</i>	Dessiné par <i>B. Bessière</i>
	Commandes exécutées	
Référence 27102	Cde n°	App. n°





U1 à U13	74LS75	U21	140253
U14 - U15	74LS04	U22	14049
U16	74LS54	U23	556
U17 - U20	8T26	U24	74LS02

TRANSCRIPTION

Fig. 9

NOMENCLATURE

TRANSCRIPTION 27 102 - CIRCUIT Z9

Fig. 9

N° 7 0054 1091/1

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
	Schéma électrique Circuit imprimé Z9			6005-40809 7005-40709
C1	Cap. 10000 pF -20+100% 50 V céram.II	NO 242		1493-21002
C2	Cap. 22 µF 16 V tantale goutte	NO 203		1645-01522
C3	Cap. 22 µF -20+50% 16 V tantale goutte	NO 203		1645-01522
C4	Cap. 10000 pF -20+100% 50 V céram.II	NO 242		1493-21002
C5	Cap. 0,47 µF 10% 250 V polyester	NO 263		1705-32201
C6	Cap. 10000 pF -20+100% 50 V céram.II	NO 242		1493-21002
C7	Cap. 22 µF -20+50% 16 V tantale goutte	NO 203		1645-01522
C10	Cap. 10000 pF -20+100% 50 V céram.II	NO 242		1493-21002
C11	Cap. 10000 pF -20+100% 50 V céram.II	NO 242		1493-21002
C12	Cap. 22 µF -20+50% 16 V tantale goutte	NO 203		1645-01522
C13	Cap. 10000 pF -20+100% 50 V céram.II	NO 242		1499-21002
C14	Cap. 10000 pF -20+100% 50 V céram.II	NO 242		1493-21002
C15	Cap. 22 µF -20+50% 16 V tantale goutte	NO 203		1645-01522
C16	Cap. 10000 pF -20+100% 50 V céram.II	NO 242		1493-21002
C17	Cap. 470 pF 10% 63 V céram.II	NO 242		1495-10471
U1	Connecteur mâle 31 contacts	TM31 MCIG type 6		2141-06310
U2	Connecteur mâle 31 contacts	TM31 MCIG type 6		2141-06310
R1	Résist. 4,7 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-10470
R2	Résist. 4,7 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-10470
R3	Résist. 4,7 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-10470
R4	Résist. 4,7 kΩ 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-10470

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par x pour lesquels il est impératif

NOMENCLATURE
TRANSCRIPTION 27 102 - CIRCUIT Z9

Fig. 9
N° 7 0054 1091/2

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
R5	Résist. 2,2 M Ω 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-32200
R6	Résist. 8,2 k Ω 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-10820
R7	Résist. 300 Ω 5% 1/4 W carbone	NO 102		0164-03000
U1	Circuit intégré	N 74LS75 N	TEXAS	2610-04750
U2	Circuit intégré	SN 74LS75 N	TEXAS	2610-04750
U3	Circuit intégré	SN 74LS75 N	TEXAS	2610-04750
U4	Circuit intégré	SN 74LS75 N	TEXAS	2610-04750
U5	Circuit intégré	SN 74LS75 N	TEXAS	2610-04750
U6	Circuit intégré	SN 74LS75 N	YEXAS	2610-04750
U7	Circuit intégré	SN 74LS75 N	TEXAS	2610-04750
U10	Circuit intégré	SN 74LS75 N	TEXAS	2610-04750
U11	Circuit intégré	SN 74LS75 N	TEXAS	2610-04750
U12	Circuit intégré	SN 74LS75 N	TEXAS	2610-04750
U13	Circuit intégré	SN 74LS75 N	TEXAS	2610-04750
U14	Circuit intégré	SN 74LS04 N	TEXAS	2610-04040
U15	Circuit intégré	SN 74LS04 N	TEXAS	2610-04040
U16	Circuit intégré	SN 74154 N	TEXAS	2606-74154
U17	Circuit intégré	8T26B	SIGNETICS	2664-00260
U20	Circuit intégré	8T26B	SIGNETICS	2664-00260
U21	Circuit intégré	MC 14023 BCP	MOTOROLA	2640-40230
U22	Circuit intégré	MC 14049 BCP	MOTOROLA	2640-40490
U23	Circuit intégré	NE 556 A	SIGNETICS	2664-05560
U24	Circuit intégré	SN 74LS02 N	TEXAS	2610-04020

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

NOMENCLATURE

TRANSCRIPTION 27102

Fig. 9

N° 7 0054 1091/3

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
	Entretoises	SP	SCHLUMBERGER	8452-24004
	Vis C M3 x 8	N6 003		3091-03008
	Vis F/90° M3 x 8	N6 023		3092-03008
	Rondelles DE Ø 3			3043-03010
	Ecrous Hm M3	N6 203		3100-00301
	Cosse à souder	MFOM 5C		3001-00051
	Semelle TC 104		T & B	3005-00170
	Colliers moulés H4V		HELLEPMANN	3005-04060
	Colliers TYB 23 M		T & B	3005-00010
	FIL EPDF 0000			2325-00200
	Fil EPDF 00			2335-00200
	Connecteur femelle DD50S		CANNON	2142-00501
	Jeu d'axes de verrouillage D53018		CANNON	2142-97001
	Connecteur mâle DD 50 P		CANNON	2142-00500
	Plaque de verrouillage DD 51223-1		CANNON	2142-98001
	Câble de raccordement-Transcription imprimante			8992-00005

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par x pour lesquels il est impératif

PREAMPLIFICATEUR 10 mV - 520 MHz
25450

751228

TABLE DES MATIERES

<u>PAGE</u>	
1	1. - <u>SPECIFICATIONS TECHNIQUES</u>
1	2. - <u>MONTAGE</u>
1	3. - <u>DESCRIPTION</u>
<u>FIG.</u>	4. - <u>SCHEMA</u>
1	Schéma électrique
	5. - <u>NOMENCLATURE</u>
	Liste des composants électroniques.

PREAMPLIFICATEUR 10 mV - 520 MHz
25450

- 1 -

1. - SPECIFICATIONS TECHNIQUES

- Bande passante : 10 à 520 MHz
- Sensibilité : 10 mV eff.
- Impédance d'entrée : 50 Ω
- Tension maximale non destructive : 2 V eff. (valeur nominale)
- Dynamique de fonctionnement : 32 dB

2. - MONTAGE

Le boîtier est prévu pour être monté dans l'appareil à l'aide de 2 vis, à l'emplacement indiqué sur la planche P2 de la notice du fréquencesmètre. Le boîtier étant fixé :

- brancher la prise d'alimentation munie d'un détrompeur sur le circuit plancher (2540 - 2550 - 2560) ou sur le circuit VHF (2710/11).
- déconnecter de l'entrée de la carte VHF la prise reliée à l'embase VHF du panneau avant et connecter celle-ci à l'entrée du préamplificateur
- connecter la sortie du préamplificateur à l'entrée de la carte VHF

3. - DESCRIPTION (voir fig. 1)

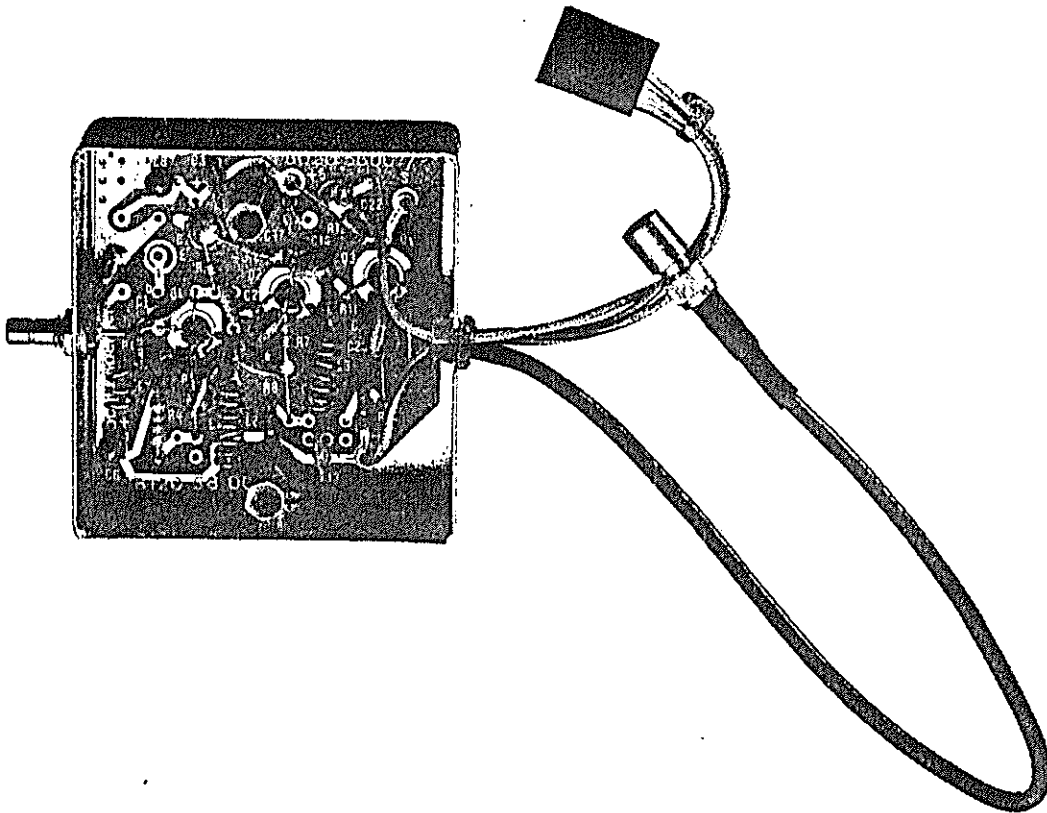
Ce circuit préamplificateur destiné à porter à 10 mV eff. la sensibilité de la voie VHF du fréquencesmètre, comporte 3 étages constitués par les transistors Q1, Q2 et Q3.

Leur coefficient β en HF est compensé par les condensateurs C4, C11 et C15.

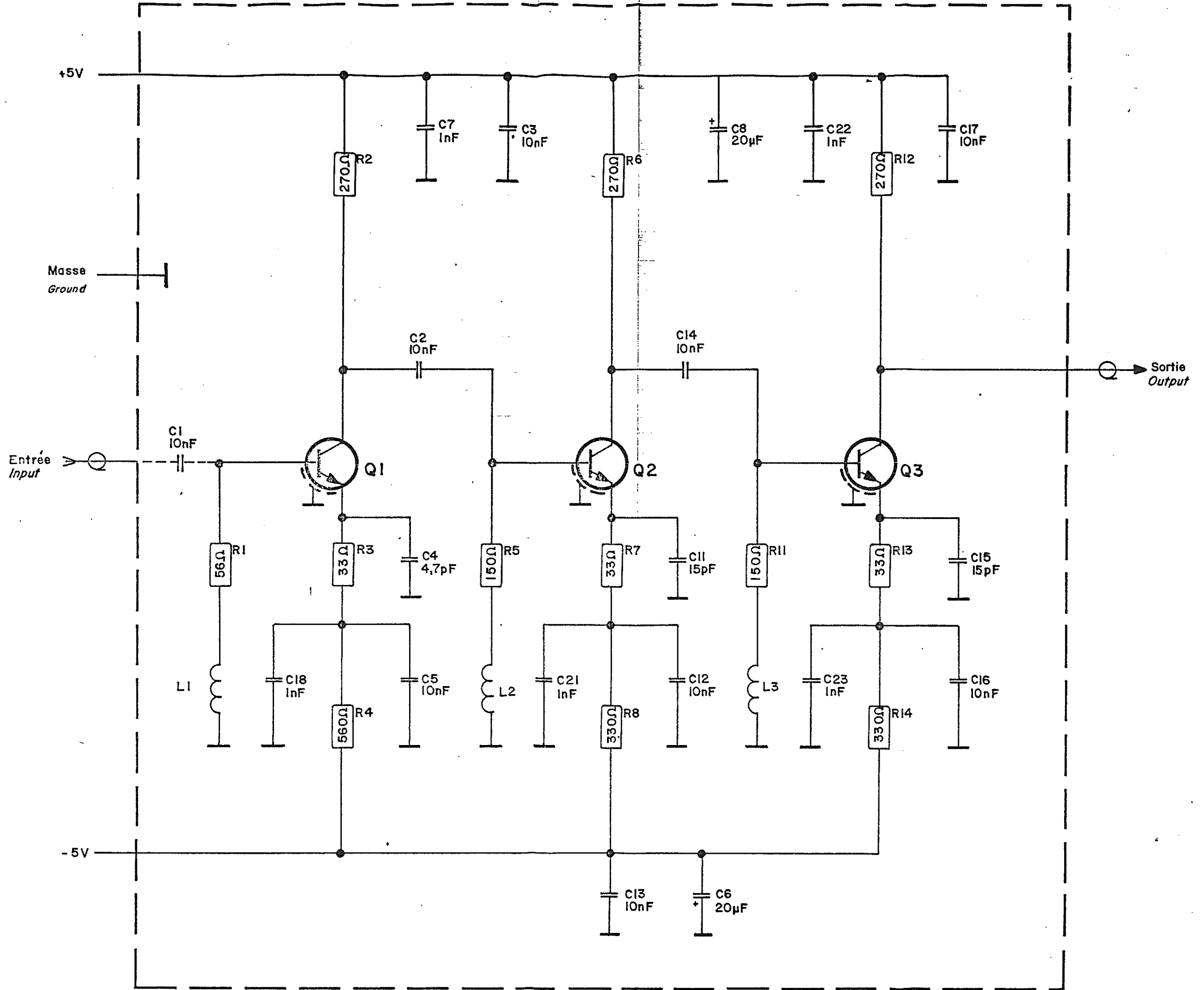
Le gain aux fréquences moyennes est asservi par les résistances de contre réaction dans les émetteurs : R3, R7 et R13.

PREAMPLIFICATEUR 10 mV - 520 MHz

- 2 -



- Vue interne -



Dessiné par *Bois*

les exécutées

App. n°

NOMENCLATURE

RECAPITULATIF

- : - : - : - : - : - : - : - : -

- 7 0005 0010 -Divers général
- 7 2690 1011/1-2-Circuit imprimé Z1

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
	Boitier Préampli SP	8735 12001	C.R.C.	8735-12001
	Ecrous à sertir (ANC B13919) SP	8400 14011	C.R.C.	3914-42359
	Passe fil	N° 748	MFCE M	2535-07480
	Embase MCO mâle à encliquetage	OTT 2487 A	OTTAWA	2133-24871
	Cosse à souder	5 G	MFCE M	3001-00052
	Pilier M.F. SP	8660 34002	C.R.C.	3660-43316
	Boitier mini PV (4 alvéoles)	653039/1	BERG	2144-50391
	Contact à sertir	47217	BERG	2144-47439
	Cordon liaison sortie SP	8315 00013	RADIALL	8315-00013
	Rivet SIM	N° 2 x 3,2	GOBIN-DAUDE	3014-02320
	Plaque signalétique SP	8670 22023	C.R.C.	3670-02035
	Circuit imprimé Z1	7 2690 1011	C.R.C.	
	Plan de raccordement de l'ensemble SP	8990 09054	C.R.C.	

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
C1	Cond. céramique 10000 pF -20+50% 40 V	GOX 767-11	L.C.C.	1446-21000
C2	Cond. céramique 10000 pF -20+50% 40 V	GOX 767-11	L.C.C.	1446-21000
C3	Cond. céramique 10000 pF -20+50% 40 V	GOX 767-11	L.C.C.	1446-21000
C4	Cond. céramique 4,7 pF \pm 0,5pF 400 V	SDPL 4 N750/1B	STETTNER	1530-02947
C5	Cond. céramique 10000 pF -20+50% 40 V	GOX 767-11	L.C.C.	1446-21000
C6	Cond. tantale 22 μ F 6 V	TAG 5	I.T.T.	1645-52201
C7	Cond. céramique 1000 pF -20+50% 250 V	GNV 605	L.C.C.	1439-56210
C8	Cond. tantale 22 μ F 6 V	TAG 5	I.T.T.	1645-52201
C9				
C10				
C11	Cond. céramique 15 pF 5% 400 V	SDPL 4 N750/1B	STETTNER	1530-02015
C12	Cond. céramique 10000 pF -20+50% 40 V	GOX 767-11	L.C.C.	1446-21000
C13	Cond. céramique 10000 pF -20+50% 40 V	GOX 767-11	L.C.C.	1446-21000
C14	Cond. céramique 10000 pF -20+50% 40 V	GOX 767-11	L.C.C.	1446-21000
C15	Cond. céramique 15 pF 5% 400 V	SDPL 4 N750/1B	STETTNER	1530-02015
C16	Cond. céramique 10000 pF -20+50% 40 V	GOX 767-11	L.C.C.	1446-21000
C17	Cond. céramique 10000 pF -20+50% 40 V	GOX 767-11	L.C.C.	1446-21000
C18	Cond. céramique 1000 pF -20+50% 250 V	GNV 605	L.C.C.	1439-56210
C21	Cond. céramique 1000 pF -20+50% 250 V	GNV 605	L.C.C.	1439-56210
C22	Cond. céramique 1000 pF -20+50% 250 V	GNV 605	L.C.C.	1439-56210
C23	Cond. céramique 1000 pF -20+50% 250 V	GNV 605	L.C.C.	1439-56210
L1	Self bobinée S.P. 8725-30001			
L2	Self bobinée S.P. 8725-30002			
L3	Self bobinée S.P. 8725-30002			
Q1	Transistor	BFY 90	C.R.C.	2001-00907
Q2	Transistor	BFY 90	C.R.C.	2001-00907
Q3	Transistor	BFY 90	C.R.C.	2001-00907
R1	Résistance 56 Ω 5% 0,12W	C 3 S	SOVCOR	0352-03056
R2	Résistance 270 Ω 5% 0,12W	C 3 S	SOVCOR	0352-03127
R3	Résistance 33 Ω 5% 0,12W	C 3 S	SOVCOR	0352-03033

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description				Fournisseur (1)		Code CRC
					Référence	Nom	
R4	Résistance	560 Ω	5%	0,25W	LCA 0207	C.R.L	0164-05600
R5	Résistance	150 Ω	5%	0,12W	C 3 S	SOVCOR	0352-03115
R6	Résistance	270 Ω	5%	0,12W	C 3 S	SOVCOR	0352-03127
R7	Résistance	33 Ω	5%	0,12W	C 3 S	SOVCOR	0352-03033
R8	Résistance	330 Ω	5%	0,12W	C 3 S	SOVCOR	0352-03133
R9							
R10							
R11	Résistance	150 Ω	5%	0,12W	C 3 S	SOVCOR	0352-03115
R12	Résistance	270 Ω	5%	0,12W	C 3 S	SOVCOR	0352-03127
R13	Résistance	33 Ω	5%	0,12W	C 3 S	SOVCOR	0352-03033
R14	Résistance	330 Ω	5%	0,12W	C 3 S	SOVCOR	0352-03133

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par \times pour lesquels il est impératif