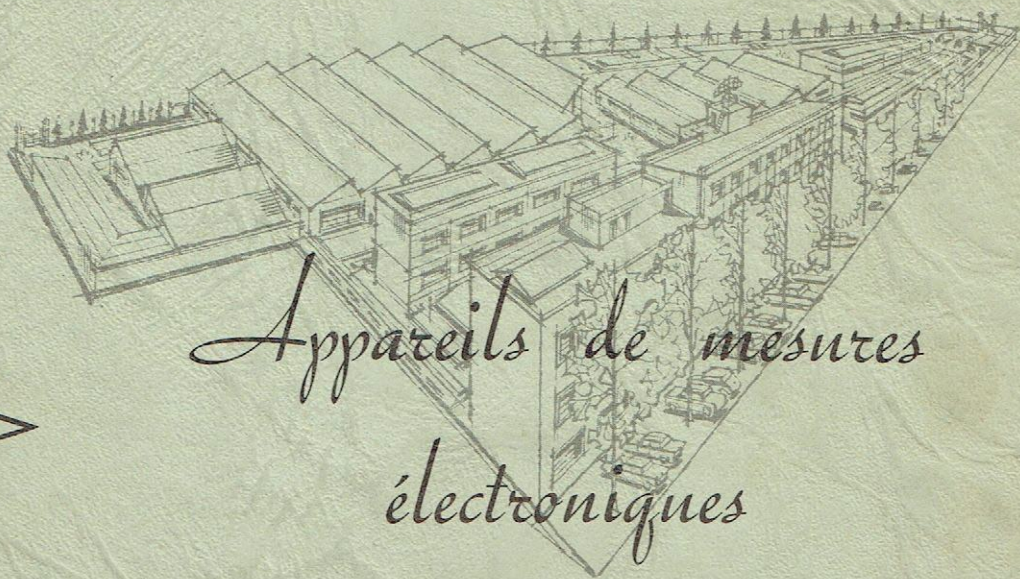


DOSSIER TECHNIQUE

TIROIR DE MESURE DE DUREE

Type HAT 300 B ou 5 923

N° 252



FERISOL



DOSSIER TECHNIQUE

TIROIR DE MESURE DE DUREE

Type HAT 300 B ou 5 923

N° 252

18, Avenue P.-Vaillant-Couturier
78 - TRAPPES - France

Adresse Télégraphique : FERI-TRAPPES

~~tél: 923 00 00 *~~ - télex: 25 705

tél: 462-88-88 (lignes groupées)

FERISOL

APPAREILS DE MESURES ÉLECTRONIQUES

FRÉQUENCEMÈTRE COMPTEUR AUTOMATIQUE

TYPE HA 300 B

avec tiroir adaptateur type HAL 100 B

0 à 51 MHz en direct

tiroirs convertisseurs jusqu'à 12 GHz

contacteur MULTIPÉRIODES 5 POSITIONS

$$n = 10 - 10^2 - 10^3 - 10^4 - 10^5$$

Stabilité du pilote : $2 \cdot 10^{-9}$ par heure

$5 \cdot 10^{-9}$ par jour

$5 \cdot 10^{-8}$ par semaine



1 GÉNÉRALITÉS

Le Fréquence-mètre Compteur Automatique type HA 300 B équipé du tiroir adaptateur HAL 100 B permet d'effectuer des mesures de fréquence de 0 à 51 MHz en direct. Cette plage est étendue à 12 GHz à l'aide de tiroirs convertisseurs enfichables.

Outre l'affichage des résultats dans le système décimal - 8 chiffres - l'appareil fournit des informations exprimées dans le code binaire-décimal 1 - 2 - 4 - 8 (polarité positive). Ces informations peuvent être traitées par l'Enregistreur Imprimeur Décimal FERISOL type BG 200 ou par le Convertisseur Digital Analogique FERISOL type HDA 100, destiné à commander un enregistreur graphique, un galvanomètre, etc... C'est ainsi que l'utilisation conjointe de l'appareil HDA 100 et du Fréquence-mètre HA 300 B permet, par exemple, d'obtenir automatiquement le tracé de la courbe de dérive en fréquence de générateurs HF ou BF, d'oscillateurs, etc... en fonction du temps.

Le Fréquence-mètre HA 300 B peut, en outre, être utilisé :

- POUR LA MESURE DES PÉRIODES ET DES RAPPORTS DE FRÉQUENCES.

La précision obtenue est d'autant plus grande que le

nombre n de périodes, sélectionné par le contacteur multipériodes est plus élevé.

- POUR LA MESURE DES DURÉES.

Associé au tiroir HAT 300 B, le Fréquence-mètre type HA 300 B affiche directement la durée des impulsions, les retards de transmission, etc... Il permet également la mesure des déphasages aux basses fréquences.

- Dans les mêmes conditions, et en utilisant des génératrices tachymétriques ou des transducteurs convenables, il est possible de mesurer des vitesses de rotation, même très élevées, avec grande précision.

Autres utilisations du fréquence-mètre HA 300 B, équipé du tiroir adaptateur type HAL 100 B :

- COMPTEUR TOTALISATEUR d'une suite de signaux périodiques ou non avec une capacité maximum de 10^8 impulsions.
- STANDARD DE FRÉQUENCES à 8 Fréquences étalons - de 1 Hz à 10 MHz - obtenues à partir du quartz à haute stabilité équipant la base de temps.
- CHRONOMETRE, QUOTIENT-METRE, DIVISEUR BF, ETC...

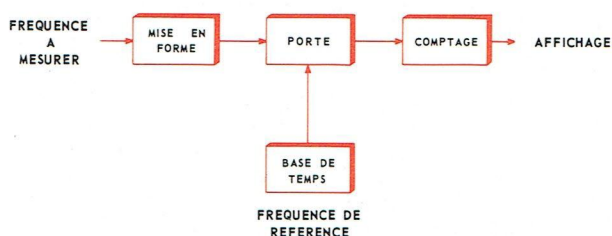
Les résultats du comptage sont affichés directement dans le système décimal par des tubes indicateurs lumineux, avec positionnement automatique de la virgule, et visualisation des unités de fréquences, de périodes ou de durées.

Un dispositif de mémorisation, pouvant d'ailleurs être mis hors circuit instantanément, élimine la fatigue visuelle de l'opérateur due au défilement des chiffres.

Voyant d'incompatibilité

Certaines positions des 2 contacteurs " Fréquences de référence " et " Fonction " sont incompatibles avec le fonctionnement normal d'une même décade. Dans ce cas, l'utilisateur est immédiatement averti de l'impossibilité par l'allumage d'un voyant spécial (*) sur le cadran de lecture du compteur HA 300 B, à la place de l'indication de l'unité affichée.

PRINCIPE DE L'APPAREIL : (en mesure de fréquences)



2 DESCRIPTION

1) CIRCUITS DE COMPTAGE

Les circuits de comptage comportent 8 décades montées en série, avec leur dispositif d'indication.

Le signal dont la fréquence est à mesurer, est appliqué à l'entrée de la première décade, qui fonctionne jusqu'à 51 MHz. Cette décade divise la fréquence par 10 ; le résidu est affiché sur le tube indicateur décimal correspondant.

Le même processus se déroule jusqu'à la 8ème décade.

Mémorisation

Un dispositif spécial permet de maintenir l'affichage d'un résultat, pendant et jusqu'à la fin du cycle de comptage suivant.

2) BASE DE TEMPS

La base de temps contrôlant la porte électronique est équipée d'un quartz de précision de $F = 1$ MHz. Ce quartz pilote une série de diviseurs de fréquence qui déterminent des temps de mesure élémentaires de $1 \mu s$ à 10 secondes, par multiples de 10.

Un circuit spécial permet le contrôle de la base de temps par rapport au quartz de référence ou par rapport à un étalon extérieur.

3) CAPACITE DE COMPTAGE-AFFICHAGE

Le maximum de " coups " pouvant être enregistrés est de 99 999 999. Le résultat est affiché directement dans l'unité choisie ; la position de la virgule est indiquée par un point lumineux, apparaissant entre les indicateurs décimaux.

La durée d'affichage est réglable continûment de 0,2 s à 5 s. Cependant, un résultat peut être affiché pendant une durée non limitée avec possibilité de déclenchement manuel.

4) MESURE DES PERIODES

Dans l'utilisation périodemètre, le signal à mesurer contrôle directement la porte. Entre l'ouverture et la

fermeture de celle-ci, c'est-à-dire durant 1 cycle de la fréquence inconnue, les décades enregistrent un certain nombre de cycles d'une fréquence interne issue de la base de temps. Le résultat est affiché dans l'unité choisie.

Fonction " multipériodes "

Il est en outre possible, par l'intermédiaire du contacteur multipériodes de compter le signal issu de la base de temps pendant 10, 10^2 , 10^3 , 10^4 ou 10^5 cycles de la fréquence à mesurer, ce qui peut augmenter considérablement la précision obtenue.

Nota : le fréquencemètre type HA 300 B peut être également piloté par un standard de fréquences extérieur.

5) EXTENSION DES MESURES

Des " tiroirs enfichables " permettent d'étendre la gamme de mesure de l'appareil :

en fréquence : jusqu'à 540 MHz (tiroir Convertisseur HAF 600 B), 3 000 MHz (tiroir Convertisseur HAF 700 B) et 12 GHz (tiroir HAF 800).

en mesure de durée : par l'adaptateur type HAT 300 B, de $1 \mu s$ à 10^8 s.

en sensibilité : trois positions " préamplificateur " du tiroir type HAF 600 B permettent de faire des mesures à partir d'un niveau de tension de 1 mV ou 10 mV eff. entre 10 Hz et 51 MHz et de 10 mV eff. entre 50 MHz et 520 MHz, alors que la sensibilité nominale du compteur HA 300 B est de 100 mV.

3 CARACTÉRISTIQUES

avec utilisation du tiroir d'entrée type HAL 100 B

MESURE DES FREQUENCES

Plage d'utilisation :

Fiche " entrée continue " : de 0 à 51 MHz

Fiche " entrée alternative " : de 10 Hz à 51 MHz

Un condensateur de $1 \mu F$ (tension d'essai : 400 V) est placé en série avec l'entrée alternative.

Les 2 fiches d'entrée sont situées sur le panneau avant du tiroir HAL 100 B.

Précision : ± 1 unité du dernier chiffre affiché \pm précision de la base de temps.

Tension d'entrée en sinusoïdal : de 0,1 V eff. à 100 V eff. en 3 gammes

0,1 V à 1 V eff. - 1 V à 10 V eff. - 10 V à 100 V eff.

Tension d'entrée minimum en régime impulsionnel : (fiche entrée alternative uniquement)

0,3 V crête à crête sur la position 0,1 à 1 V du commutateur d'entrée.

Largeur minimum des impulsions : 10 ns

Pouvoir de résolution : 25 ns

Temps de montée maximum : 100 ms/volt

Surcharge non destructive à l'entrée :

15 V eff. sur la position 0,1 volt

50 V eff. sur la position 1 volt

150 V eff. sur la position 10 volts

Durée de mesure : 1, 10, 100 μs - 1, 10, 100 ms - 1, 10 s ou un multiple de 10 secondes.

Lecture : en MHz ou en kHz avec indication automatique de la position de la virgule - 8 chiffres significatifs.

Durée d'affichage : réglable de façon continue de 0,2 à 5 secondes ou illimitée avec déclenchement manuel ou extérieur.

MESURE DES PERIODES

MESURE SUR UNE PERIODE

Plage d'utilisation : de 0 à 1 MHz

Précision : ± 1 unité du dernier chiffre affiché \pm précision de la base de temps \pm erreur de déclenchement.

Erreur de déclenchement : 0,3 % du résultat affiché pour un signal sinusoïdal de 0,2 V eff. dont le rapport Signal/Bruit est ≥ 40 dB.

Fréquence étalon comptée pendant la mesure : de 1 Hz à 10 MHz par puissances de 10.

Durée de mesure : 1 cycle de la fréquence à mesurer.

MOYENNE SUR n PERIODES

5 positions de mesure avec

$$n = 10 \cdot 10^2 \cdot 10^3 \cdot 10^4 \text{ ou } 10^5$$

Plage d'utilisation : de 0 à 300 kHz

Précision : ± 1 unité du dernier chiffre affiché \pm précision de la base de temps $\pm \frac{1}{n} \times E$

n étant le nombre de périodes durant lequel la mesure est effectuée et E , l'erreur de déclenchement.

Fréquence étalon comptée pendant la mesure :

Valeurs de n	Fréquence étalon
10 périodes	1 Hz à 10 MHz par puissances de 10
10^2 périodes	10 Hz à 10 MHz par puissances de 10
10^3 périodes	100 Hz à 10 MHz par puissances de 10
10^4 périodes	1 kHz à 10 MHz par puissances de 10
10^5 périodes	10 kHz à 10 MHz par puissances de 10

Durée de mesure : 10, 100, 1000, 10000 ou 100000 cycles de la fréquence à mesurer.

Tension d'entrée minimum en sinusoïdal : 0,2 V eff.

Tension d'entrée minimum en régime impulsionnel : identique à celle prévue en mesure de fréquence.

Tensions d'entrée maximales : identiques à celles prévues en mesure de fréquence.

Lecture : en secondes, millisecondes ou microsecondes avec indication automatique de la position de la virgule.

■ MESURE DES DUREES

Voir description du tiroir type HAT 300 B ci-après.

■ UTILISATION EN STANDARD DE FREQUENCE

Fréquences étalons délivrées : de 1 Hz à 10 MHz par puissances de 10 (temps d'affichage en position ∞).

Forme et amplitude des signaux : signaux carrés de 7 volts d'amplitude crête à crête (de part et d'autre de la masse) mesurée à vide.

■ AUTRES CARACTERISTIQUES

Pilotage interne : par quartz 1 MHz.

Possibilité de régler la fréquence de $+ 1.10^{-6}$ à $- 4.10^{-6}$.

Stabilité : 2.10^{-9} par heure

5.10^{-9} par jour

5.10^{-8} par semaine

Ces valeurs ne sont obtenues qu'après un temps de fonctionnement continu pouvant atteindre un mois à température ambiante constante.

Nota important - Chaque Fréquence-mètre type HA 300 B est livré avec une courbe individuelle donnant la dérive de l'oscillateur à quartz enregistrée sur 24 heures.

Pilotage externe : l'appareil peut être piloté par un étalon extérieur délivrant un signal sinusoïdal à 1 MHz. Précision minimale : 1.10^{-3} .

L'amplitude de la tension nécessaire est comprise entre 1 V et 2 V eff.

Impédance d'entrée : environ 10 k Ω .

Capacité de comptage : 8 chiffres - 99 999 999 coups au maximum.

Affichage : sur 8 tubes d'affichage numérique.

Dispositif de mémorisation : permet de maintenir l'affichage d'un résultat, même pendant le cycle de comptage suivant.

Impédance d'entrée du tiroir type HAL 100 B :

approximativement 100 k Ω /30 pF sur la sensibilité 0,1 volt

approximativement 1 M Ω /15 pF sur les sensibilités 1 volt et 10 volts.

Contrôle interne : par les fréquences étalons issues de la base de temps.

Commande de porte :

automatique ou manuelle

ou externe, par un signal rectangulaire tel que :

ouverture de porte = 0 V

fermeture de porte = - 3 V à - 12 V

Effacement : possibilité de remise à zéro automatique après chaque mesure ou cumul des résultats.

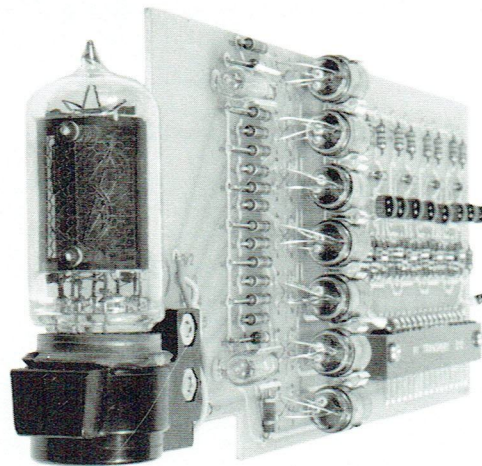
Entrée " F. de référence extérieure "

forme du signal : sinusoïdale uniquement

plage de fréquence : 10 Hz à 51 MHz

sensibilité d'entrée : 100 mV eff.

impédance d'entrée : approximativement 10 k Ω shuntés par environ 100 pF.



Prises utilisées : du type BNC pour toutes les entrées et sorties.

Sortie enregistreur : prise du type multibroches. Délivre des informations suivant le code binaire-décimal 1-2-4-8, polarité positive

niveau " 1 " $\simeq + 8$ V

niveau " 0 " $\simeq - 8$ V

Impédance de sortie : environ 100 k Ω .

Alimentation secteur alternatif : 115 V ou 230 V ($\pm 15\%$), 48 à 420 Hz.

Consommation : 75 VA environ.

Dimensions du coffret : 470 \times 430 \times 145 mm.

Dimensions hors tout (poignées à l'avant et à l'arrière) : 470 \times 525 \times 145 mm.

Possibilité de mise en rack standard 19 pouces. Hauteur : 3 unités.

Masse : 17 kg environ.

Accessoires joints à chaque appareil : 1 cordon secteur - 1 cordon d'entrée BNC/BNC - 1 cordon d'entrée BNC/bifilaire - 1 dossier technique complet.

Fusibles de remplacement dans le flasque de l'appareil : fusibles alimentation : 230 V-0,4 A - 115 V-0,63 A
fusibles quartz : 230 V-0,25 A - 115 V-0,63 A

En supplément :

- Accessoires de maintenance :

2 prolongateurs de circuit, réf. A 35 323

1 prolongateur de tiroir, réf. A 37 797

- Possibilité de délivrer sur la sortie " Enregistreur " des signaux dans un code binaire différent du 1-2-4-8 prévu ci-dessus. Nous consulter.

4 DISPOSITIFS AUXILIAIRES POUR HA 300 B

TIROIR PREAMPLIFICATEUR - CONVERTISSEUR 520 MHz

TYPE HAF 600 B

a) Emploi en préamplificateur

Plage de fréquence : 10 Hz à 51 MHz
 Tension d'entrée : 1 mV à 0,2 V (1ère gamme)
 10 mV à 20 V (2ème gamme)
 Impédance d'entrée : 20 kΩ et 40 pF environ.
 200 kΩ et 20 pF environ.
 Précision : identique à celle du Fré-
 quencemètre type HA 300 B.

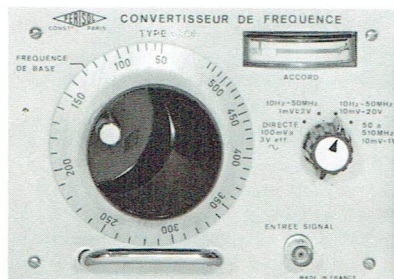
Indication du niveau mini-
 mum : par un galvanomètre.

b) Emploi en convertisseur de fréquence

Plage de fréquence : 50 MHz à 520 MHz
 Impédance d'entrée : 50 Ω environ.
 Tension d'entrée : de 10 mV à 1 V eff.
 Précision : identique à celle du Fré-
 quencemètre type HA 300 B.

Indication de l'accord : déviation sur un galvano-
 mètre.

Affichage : 10 chiffres, les deux pre-
 miers étant lus sur le con-
 vertisseur.



Tiroir
 préamplificateur-
 convertisseur
 type HAF 600 B.

TIROIR CONVERTISSEUR DE FREQUENCE 3 GHz

TYPE HAF 700 B

Plage de fréquence : 300 MHz à 3 000 MHz.
 Impédance d'entrée : 50 Ω environ.
 Tension d'entrée : de 50 mV à 1 V eff.
 Précision : identique à celle du Fré-
 quencemètre Compteur Au-
 tomatique type HA 300 B.

Indication de l'accord : déviation sur un galvano-
 mètre.

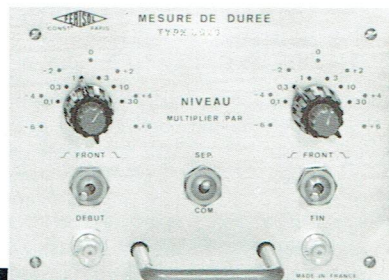
Affichage : 11 chiffres, les trois pre-
 miers étant lus sur le con-
 vertisseur.

TIROIR DE MESURE DES DUREES

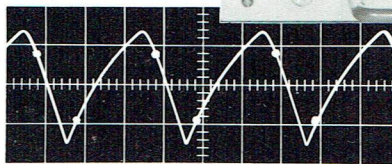
TYPE HAT 300 B

Ce tiroir comporte un dispositif spécial qui permet
 d'obtenir sur l'écran d'un tube cathodique, deux points
 de surbrillance positionnés sur la courbe à observer.

On peut ainsi définir de façon précise, l'intervalle dans
 lequel se fait la mesure.



Tiroir
 de Mesure
 des Durées
 type HAT 300 B



Plage couverte : de 1 μs à 10⁸ secondes.

Fréquence de récurrence
 maximum : 500 kHz.

Tension d'entrée : 1 V à 100 V crête à crête.
 Précision : ± 1/f ± précision de la
 base de temps (f = fré-
 quence étalon comptée pen-
 dant la mesure).

Impédance d'entrée : 20 kΩ à 6 MΩ selon la po-
 sition de l'atténuateur avec
 une capacité variant de
 45 pF à 15 pF.

Niveau de déclenchement : de - 100 V à + 100 V.

Dispositif de marquage : par impulsions de niveau
 supérieur à 10 volts crête
 à crête sur une impédance
 de 1 kΩ, disponibles sur
 une fiche BNC. Ces imp-
 pulsions sont destinées à
 moduler le wehnelt d'un
 tube cathodique.

Lecture : en μs, ms ou seconde avec
 affichage automatique de
 la position de la virgule.

Fréquence étalon comptée : toutes les puissances de
 10, de 1 Hz à 10 MHz.

TIROIR CONVERTISSEUR DE FREQUENCE 12 GHz

TYPE HAF 800 (en préparation).

CONVERTISSEUR DIGITAL-ANALOGIQUE TYPE HDA 100

ENREGISTREUR IMPRIMEUR DECIMAL TYPE BG 200

La description de ces deux appareils fait l'objet d'une notice spéciale du catalogue. Le lecteur voudra bien s'y reporter.

Ets GEFROY & Cie



S.A. Cap. 7.160.000 F
18, Av. PAUL VAILLANT-COUTURIER
78 - TRAPPES
TEL. 462.88.88 (lignes groupées)
TELEX 25 705

NOTICE TECHNIQUE

UTILISATION - ENTRETIEN

du

TIROIR DE MESURE DE DUREE

Type HAT 300 B ou 5 923

÷ ÷ ÷ ÷ ÷

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE I

INTRODUCTION

<i>I - 1 - Description générale</i>	1
<i>I - 2 - Caractéristiques</i>	1

CHAPITRE II

MISE EN SERVICE - UTILISATION

<i>II - 1 - Localisation des différentes commandes du tiroir</i>	3
<i>II - 2 - Fonction et usage des commandes du panneau avant</i>	3
<i>II - 2 - 1 - Entrées début et fin de mesure</i>	3
<i>II - 2 - 2 - Commutateur des entrées : communes ou séparées</i>	3
<i>II - 2 - 3 - Sélecteur du front de déclenchement, (2) début de mesure et (7) fin de mesure</i>	4
<i>II - 2 - 4 - Niveaux de déclenchement (3 et 4), (5 et 6)</i>	4
<i>II - 3 - Installation</i>	4
<i>II - 4 - Mise sous tension</i>	5
<i>II - 4 - 1 - Utilisation</i>	5
<i>II - 4 - 2 - Utilisation avec le marqueur</i>	6
<i>II - 4 - 3 - Mesure des angles de déphasage</i>	7

CHAPITRE III

PRINCIPE ET FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL

<i>III - 1 - Principe</i>	9
<i>III - 2 - Circuit d'entrée</i>	10
<i>III - 3 - Circuit marqueur</i>	10

CHAPITRE IV

MAINTENANCE

<i>IV - 1 - Généralités</i>	13
<i>IV - 2 - Localisation des pannes</i>	14
<i>IV - 3 - Réglages de recalibration</i>	14

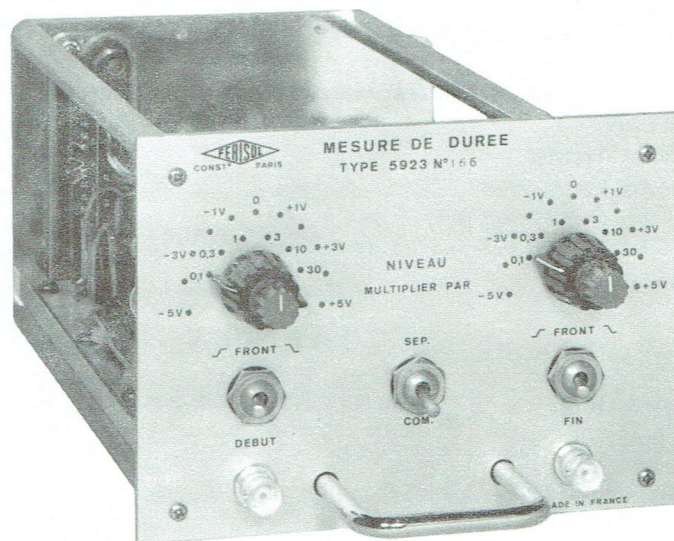
÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷

FREQUENCEMETRE AUTOMATIQUE

Type HA 300 B ou 5920

TIROIR MESURE DE DUREE

Type HAT 300 B ou 5923



CHAPITRE I

INTRODUCTION

I - 1 - DESCRIPTION GENERALE

Le tiroir de MESURE DE DUREE type HAT 300 B ou type 5 923 est destiné à augmenter les possibilités du frérencemètre type HA 300 B ou type 5 920 auquel on l'associe.

Il permet des mesures d'intervalle de temps compris entre $1 \mu\text{s}$ et 10^8 secondes, soit environ 150 jours avec une précision de $\pm 0,1 \mu\text{s}$.

En mesure de temps, le frérencemètre associé affiche directement la durée des impulsions, la fréquence de récurrence, les retards de transmissions, etc... Il peut être utilisé pour les mesures de déphasage aux basses fréquences. Associé à un générateur tachymétrique ou à un transducteur convenable, il peut mesurer des vitesses de rotation, même très élevées, avec une grande précision.

Il est constitué de deux circuits identiques, délivrant une impulsion brève pour déclencher le début et la fin de la mesure, lorsque le niveau continu du signal, appliqué aux prises d'entrées atteint la valeur déterminée par l'opérateur à l'aide des réglages prévus sur le panneau avant.

De plus, une impulsion négative est distribuée, au moment du début et de la fin de la mesure sur une prise située à l'arrière du frérencemètre. Elle peut être envoyée sur l'axe "Z" d'un oscilloscope et permet ainsi de visualiser la durée de la mesure.

I - 2 - CARACTERISTIQUES

Gamme de mesure	: de $1 \mu\text{s}$ à 10^8 secondes.
Fréquence de récurrence maximum	: 500 kHz.
Précision	: \pm précision de la base de temps, $\pm 1/\text{fréquence étalon comptée}$.
Tension d'entrée	: de 1 V à 100 V crête à crête.
Impédance d'entrée	: approximativement : $20 \text{ k}\Omega$ à $6 \text{ M}\Omega$ en parallèle sur une capacité de 45 pF à 15 pF, selon la position de l'atténuateur d'entrée.
Début et fin de mesure	: commande commune ou séparée.

Niveau de déclenchement	: réglable continuellement de - 100 V à + 100 V sur front de montée ou front de descente.
Fréquence étalon comptée	: 1 Hz - 10 Hz - 100 Hz - 1 kHz - 10 kHz - 100 kHz - 1 MHz - 10 MHz.
Présentation du résultat	: identique à celle du fréquencemètre, soit 8 chiffres significatifs.
Lecture	: seconde, milliseconde, microseconde, avec indication automatique de la position de la virgule.
Marqueur	: une impulsion de marquage négative est délivrée sur une prise du fréquencemètre associé du type BNC femelle.
Amplitude de l'impulsion de marquage	: > 10 volts crête sur une impédance interne de 10 k Ω .
Prises utilisées	: du type BNC femelle.
<i>Dimensions hors tout</i>	: 155 × 110 × 250 mm.
<i>Masse</i>	: 1,5 kg environ.
<i>Semi conducteurs utilisés</i>	: 2 × 2N2218 - 7 × STE401 - 7 × 2N3638 - 2 × 2N2904A - 4 × 2N709 - 19 × 1N914 .

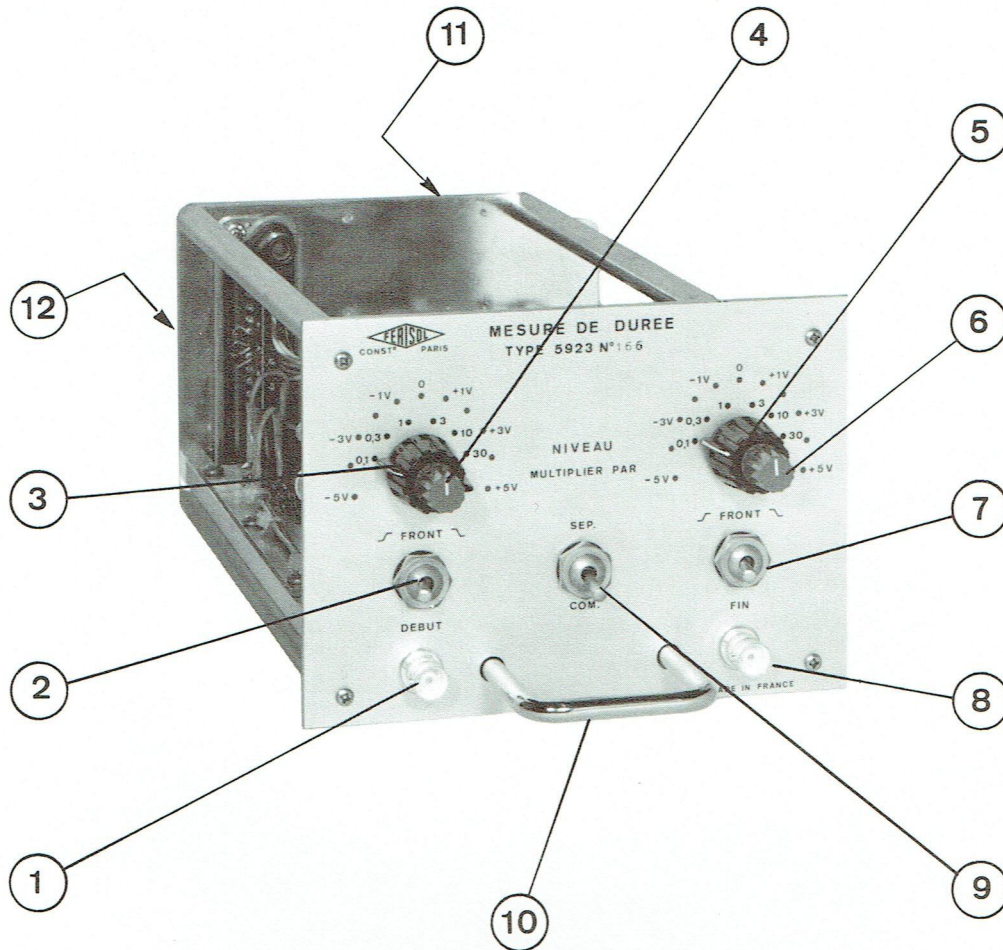
÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷

FREQUENCEMETRE AUTOMATIQUE

Type HA 300 B ou 5920

TIROIR MESURE DE DUREE

Type HAT 300 B ou 5923



VUE GENERALE

CHAPITRE II

MISE EN SERVICE - UTILISATION

II - 1 - LOCALISATION DES DIFFERENTES COMMANDES DU TIROIR

Le tiroir MESURE DE DUREE est représenté sur la planche N° 1. Les différents repères correspondent aux organes suivants :

sur le panneau avant

- 1 - Prise d'entrée DEBUT DE MESURE
- 2 - Sélecteur du front de déclenchement DEBUT DE MESURE
- 3 - Commutateur du niveau de déclenchement DEBUT DE MESURE
- 4 - Réglage du niveau de déclenchement DEBUT DE MESURE
- 5 - Commutateur du niveau de déclenchement FIN DE MESURE
- 6 - Réglage du niveau de déclenchement FIN DE MESURE
- 7 - Sélecteur du front de déclenchement FIN DE MESURE
- 8 - Prise d'entrée FIN DE MESURE
- 9 - Commutateur des entrées : COMMUNES ou SEPAREES
- 10 - Poignée de verrouillage

à l'arrière du tiroir

- 11 - Commutateur de largeur de la sortie MARQUEUR
- 12 - Prise multibroche de raccordement

II - 2 - FONCTION ET USAGE DES COMMANDES DU PANNEAU AVANT

II - 2 - 1 - Entrées début et fin de mesure

La prise entrée "début" de mesure (1) reçoit le signal déclenchant le début du comptage tandis que la prise d'entrée "fin" de mesure (8) reçoit le signal arrêtant le comptage.



II - 2 - 2 - Commutateur des entrées : communes ou séparées

Lorsque les signaux intéressant le début et la fin du comptage ont des origines différentes, par exemple, impulsion de synchronisation et impulsion principale d'un générateur d'impulsions, l'inverseur (9) doit être placé sur la position "séparée".

Lorsque le début et la fin de mesure ont pour origine un même signal, par exemple, mesure de la largeur d'une impulsion, il est possible de n'utiliser qu'une seule entrée si l'inverseur (9) est en position " commune ".

II - 2 - 3 - Sélecteur du front de déclenchement, (2) début de mesure et (7) fin de mesure

Cet inverseur permet de choisir le sens de la variation du signal qui sensibilisera le comptage.

Si le sélecteur se trouve sur la position "  ", seule une variation de tension croissante pourra faire fonctionner l'amplificateur. Sur la position "  ", seule une variation décroissante le fera fonctionner.

II - 2 - 4 - Niveaux de déclenchement (3 et 4), (5 et 6)

Le front de déclenchement du début et de la fin de mesure étant choisi, c'est-à-dire, la pente des signaux injectés étant sélectionnée, il est nécessaire de déterminer le niveau positif ou négatif auquel doit se faire le déclenchement de la mesure.

Ce niveau est déterminé par deux réglages pour la voie début de mesure et par deux autres pour la voie fin de mesure.

Les boutons (4) ou (6) permettant d'obtenir un réglage fin à l'intérieur de chaque gamme commutée par l'intermédiaire des boutons (3) ou (5).

Les valeurs du panneau avant ne sont qu'indicatives et ne permettent que des mesures relatives. Pour obtenir plus de précision, une sortie " marqueur " située à l'arrière du fréquencemètre permet d'afficher en surbrillance sur un oscilloscope l'emplacement exact du déclenchement superposé au signal d'entrée. La prise " marqueur " située sur le fréquencemètre délivre une impulsion dont la largeur est sélectionnée par le commutateur (11).

II - 3 - INSTALLATION

Introduire le tiroir dans le logement prévu dans la partie droite du fréquencemètre. Pour cela, appuyez sur la poignée de verrouillage (10) et enfoncez le tiroir. Le verrouillage à double enclenchement est automatique lorsque la poignée est relâchée.

Lorsque le tiroir est presque entièrement enfoncé prendre éventuellement appui sur la poignée droite du fréquencemètre pour le verrouiller à fond. Il est normal que l'on sente une résistance ; la prise multicontacts à enclencher en fin de course comportant 44 broches.

Pour dégager le tiroir auxiliaire déjà en place, appuyer sur la poignée (10) et tirer vers soi.

NE PAS PRENDRE APPUI SUR LA POIGNEE DROITE

Le tiroir comportant un verrouillage à double enclenchement d'une part et une prise multicontacts d'autre part, il est nécessaire d'opérer une forte traction pour l'extraire.

Connecter le cordon d'alimentation secteur du fréquencemètre au réseau alternatif après avoir placé le répartiteur secteur sur la position correspondant à la tension du réseau utilisé (se reporter à la notice technique du fréquencemètre type HA 300-B ou 5 920 pour les opérations de mise en service).

L'appareil est ainsi automatiquement dans la position "Préchauffage" c'est à dire que le pilote à quartz de la base de temps est alimenté (se reporter à la notice technique du fréquences-mètre type HA 300 B ou 5 923).

II - 4 - MISE SOUS TENSION

Placer l'interrupteur secteur du fréquencesmètre sur la position "MARCHE" après avoir réalisé les différentes opérations préliminaires prévues dans la notice technique de cet appareil.

ATTENTION : Lorsque le tiroir mesure de durée est en place, le fréquencesmètre ne fonctionne plus en contrôle interne.

II - 4 - 1 - Utilisation



Les signaux de déclenchement devront avoir une amplitude supérieure à 1 volt crête à crête.

L'impédance d'entrée du tiroir est fonction de la position du commutateur d'entrée (3) pour le début de mesure et (5) pour la fin de mesure.

position du commutateur d'entrée	impédance	capacité parallèle
× 0,1	20 kΩ	45 pF
× 0,3	60 kΩ	30 pF
× 1	200 kΩ	30 pF
× 3	600 kΩ	15 pF
× 10	2 MΩ	15 pF
× 30	6 MΩ	15 pF

Connecter les signaux de déclenchement aux prises d'entrée du tiroir ; le signal commençant le comptage à la prise (1) DEBUT DE MESURE, le signal finissant le comptage à la prise (8) FIN DE MESURE. Dans ce cas, l'inverseur (9) commutateur des entrées doit être placé sur la position "séparée".

Lorsque le signal de déclenchement est unique, c'est à dire que de par sa fonction, il déclenche et il arrête le comptage, placer le commutateur (9) sur la position "commune". Dans ce cas, les entrées DEBUT (1) et FIN (8) sont réunies intérieurement.

Sélectionner ensuite le front de déclenchement (2) pour le début de la mesure et (7) pour la fin de la mesure. Le signe  indiqué sur le panneau avant du tiroir indique le sens positif de la pente du signal qui déclenchera ou arrêtera l'amplificateur à seuil. Le signe  indique le sens négatif de la pente du signal qui déclenchera ou arrêtera la mesure.

Déterminer alors, par les réglages (3) et (4) pour le début de mesure, puis (5) et (6) pour la fin de mesure, le niveau continu pour lequel le déclenchement se fera.

Réglage du fréquencemètre associé



Le commutateur de fonction du fréquencemètre doit être placé sur la position " PERIODE $\times 1$ " uniquement.

Le résultat du comptage est indiqué par les tubes à affichage numérique du fréquencemètre avec ou sans mémorisation. La position de la virgule est automatiquement affichée en μs , ms ou seconde. Elle est fonction de la fréquence de référence utilisée pour la mesure.

II - 4 - 2 - Utilisation avec le marqueur

Afin d'éviter des erreurs possibles dans les mesures de durée, un circuit de marquage est incorporé au tiroir permettant l'identification visuelle de l'intervalle de temps mesuré par surbrillance sur l'écran d'un oscilloscope des points de mesure. Il est particulièrement commode dans le cas de signaux récurrents complexes ou même plus simplement dans tous les cas où la pente du signal de déclenchement n'est pas négligeable devant la durée de la mesure.

Une prise du type BNC située sur le panneau arrière du fréquencemètre délivre le signal de marquage sous la forme d'une impulsion négative de 10 volts d'amplitude environ et de $10\text{ k}\Omega$ d'impédance interne.

En outre, un inverseur (11) placé à l'arrière du tiroir permet de modifier la largeur de l'impulsion de marquage. Lors de l'introduction du tiroir dans son logement dans le fréquencemètre, placer cet inverseur sur l'étroit  lorsque la fréquence du signal à compter est supérieure à 1 kHz et sur la position  si la fréquence du signal est inférieure à 1 kHz.

Mode opératoire

- Relier en même temps qu'au fréquencemètre, le signal à mesurer à l'entrée verticale d'un oscilloscope dont les performances sont fonction du signal à observer.
- Relier la sortie Marqueur (située à l'arrière du fréquencemètre) à la cathode du tube cathodique de l'oscilloscope.
- Des tops de marquage apparaissent en surbrillance sur le signal observé aux instants correspondant au début et à la fin de la mesure. On prendra soin de diminuer la luminosité du tube à la limite de l'observation du signal pour que l'effet de surbrillance apparaisse nettement.
- Selon le temps mesuré entre le début et la fin de mesure, le commutateur du marqueur (11) situé sur le panneau arrière du tiroir sera placé sur l'une des deux positions permettant l'observation la plus précise, compatible avec la luminosité.

Remarque

Pour que les points en surbrillance apparaissent, il est nécessaire que le réglage du niveau de déclenchement soit inférieur à la tension crête du signal à mesurer. En pratique, placer les réglages (4) et (6) vers zéro et les commutateurs (3) et (5) sur la position " $\times 0,1$ ". Ainsi, sans tatonnement, on observera les points en surbrillance et il suffit

alors de les déplacer jusqu'au point choisi pour le déclenchement de la mesure.

On remarquera par ailleurs que la liaison entre les prises d'entrée (1) et (8), et les circuits d'entrée est pratiquement directe sur la position $\times 0,1$. Dans le cas où une composante continue est superposée au signal à mesurer, il est nécessaire d'en tenir compte dans les réglages des niveaux de déclenchement ou d'insérer un condensateur d'isolement entre la source du signal et la prise d'entrée.

II - 4 - 3 - Mesure des angles de déphasage

La méthode consiste à mesurer l'amplitude de la dent de scie d'un oscilloscope sur lequel sont visualisés les deux signaux déphasés appliqués sur les voies différentes d'un tiroir bi-courbe.

- Appliquer les deux signaux déphasés sur l'entrée des deux voies d'un tiroir bi-courbe d'oscilloscope.
- Relier la sortie de la dent de scie du balayage sur l'une des entrées début (1) ou fin (8) de mesure.
- Placer le commutateur Séparée - Commune (9) sur la position COMMUNE.
- Relier la sortie marqueur située sur l'arrière du fréquencemètre à la cathode du tube cathodique.
- Placer les commutateurs du niveau de déclenchement (3) et (5) sur les positions $\times 30$. En effet l'amplitude de la dent de scie est fonction du type d'oscilloscope utilisé.
- A l'aide des réglages de niveau fin (4) et (6), amener les points de marquage sur les crêtes des signaux déphasés.
- Réduire progressivement l'atténuation par les commutateurs du niveau de déclenchement (3) et (5) pour obtenir plus de souplesse des réglages fin (4) et (6).
- Placer le commutateur " fréquence de référence " du fréquencemètre associé sur la fréquence étalon désirée selon la précision demandée.
- Le résultat est alors affiché en seconde, milliseconde ou microseconde.

REMARQUE

Pour que le résultat soit affiché en " degré " :

- placer le commutateur " fréquence de référence " sur la position " extérieure "
- appliquer à la prise entrée fréquence de référence extérieure située à l'arrière de l'appareil un signal de fréquence 360 fois plus grande que celle des signaux mesurés.

Caractéristiques des signaux :

déphasage : de 0° à 360°
fréquence : de 0 à 50 kHz

précision : $(1^\circ \pm \frac{F. \text{ mesurée}}{F. \text{ réf. ext.}}) \times 360^\circ$

CHAPITRE III

PRINCIPE ET FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL

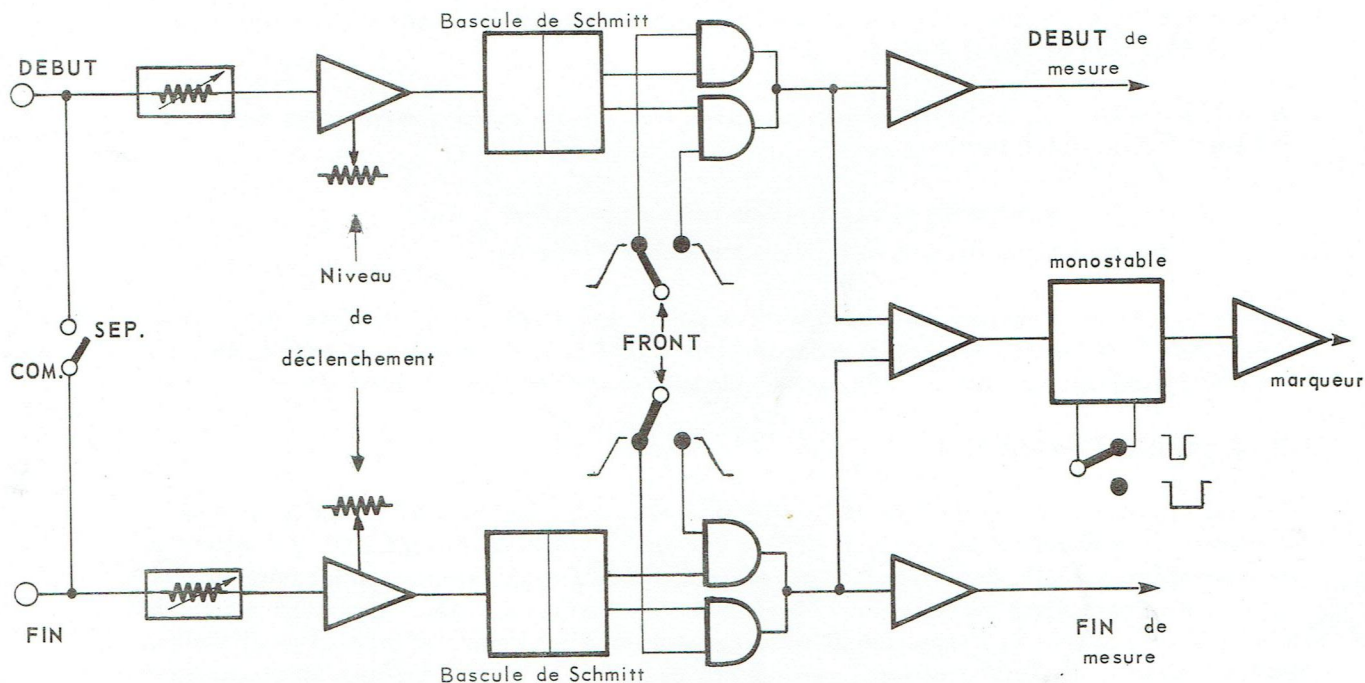
III - 1 - PRINCIPE

Le tiroir MESURE DE DUREE délivre deux impulsions positives séparées qui sont envoyées sur la commande de porte.

L'impulsion de "début" de la mesure ouvre la porte du fréquencemètre qui compte une des fréquences de référence suivant la position du commutateur FREQ. de REF. jusqu'à ce que l'impulsion de "fin" de mesure vienne fermer la porte.

Il comprend trois parties distinctes entièrement transistorisées. Tout d'abord, deux circuits d'entrée identiques sont prévus de manière à ce que la porte électronique puisse être ouverte ou fermée par des signaux indépendants de début et de fin de mesure. Ces deux voies sont suivies d'un circuit marqueur.

Le schéma synoptique ci-dessous illustre le principe de fonctionnement décrit dans les paragraphes suivants :



SCHEMA SYNOPTIQUE

III - 2 - CIRCUIT D'ENTREE

Nous ne décrivons ici qu'une voie constituant un des deux circuits d'entrée, la deuxième étant en tout point identique.

a) Atténuateur

Un atténuateur est inséré en série dans le circuit d'entrée. Il permet de régler la sensibilité de la voie considérée à l'aide d'un commutateur à 6 positions :

$$\times 0,1 - \times 0,3 - \times 1 - \times 10 - \times 30.$$



Chaque position affaiblit le signal d'entrée d'environ 10 dB. L'impédance d'entrée varie selon la position de cet atténuateur, voir § II,4-1.

b) Amplificateur d'entrée

Il est constitué d'un amplificateur (Q1 - Q2 et Q3) fixant le niveau du seuil de déclenchement. Celui-ci s'effectue de façon continue par R 11 et permet ainsi d'obtenir sans trou le recouplement entre les positions de l'atténuateur.

c) Bascule de Schmitt

C'est une bascule de Schmitt classique équipée de Q4, Q5 et Q6. Elle transforme les variations lentes de la tension d'entrée en variations brusques lorsque le seuil de déclenchement est atteint. L'hystérésis de la bascule est réduit au maximum afin d'améliorer le fonctionnement aux faibles variations.

Le signal de sortie de cette bascule est recueilli sur un transformateur comportant un secondaire à point milieu. Il permet de choisir le front de déclenchement de polarité positive "  " ou négative "  ", afin de commencer ou finir la mesure pour des variations de tension positives ou négatives du signal d'entrée.

Ainsi sur chaque voie, le déclenchement peut avoir lieu suivant quatre combinaisons différentes de " pente " et de " polarité ".

- Des pentes positives ou négatives de tensions positives,
- Des pentes positives ou négatives de tensions négatives.

De plus, lorsque la mesure se fait entre deux points d'un même signal d'entrée, l'inverseur des entrées " communes - séparées " permet de connecter les deux entrées en parallèle. Dans ce cas tous les réglages de niveau et de front de déclenchement demeurent indépendants.

III - 3 - CIRCUIT MARQUEUR

Afin de pouvoir bien " situer " le moment où sont effectuées les mesures de durée, un circuit marqueur a été incorporé au tiroir. Il délivre sur une prise de sortie spéciale, à l'arrière du fréquencemètre associé, des " tops " de marquage destinés à la modulation en intensité du faisceau du tube cathodique sur lequel est observé le signal à mesurer. Un commutateur permet de sélectionner la largeur de l'impulsion de marquage pour faciliter l'observation sur l'oscilloscope. En effet, lorsque le signal à compter présente une durée de 100 ms par exemple, le commutateur

du marqueur sera placé sur la position "large". L'impulsion de marquage aura une largeur d'environ $5 \mu s$ et le rapport, impulsion de marquage sur durée de l'impulsion à compter, assurera une surbrillance suffisante pour malgré tout visualiser le signal à compter.

Une impulsion "étroite" de marquage a une largeur d'environ $0,5 \mu s$. Elle sera employée pour les durées à compter, de valeur plus faible, inférieure à $1 ms$, par exemple.

En résumé, l'impulsion de marquage "étroite" ou "large" est indépendante du temps de montée du signal à compter et conservera sa largeur sélectionnée.

Il est constitué des mélangeurs Q 7 et Q 18, suivi d'un amplificateur Q 8, associé à un circuit monostable Q 9 - Q 10. Il permet de délivrer des impulsions négatives synchrones de l'ouverture et de la fermeture de la commande de porte. Les impulsions sont alors amplifiées par Q 11 monté en émettodyne. Ces impulsions négatives sont alors utilisables pour le marquage en surbrillance sur un oscilloscope de l'origine et de la fin de la mesure par rapport au signal d'entrée. Le commutateur S 2 met en service le condensateur C 23 ($1 nF$) pour élargir l'impulsion de marquage.

÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷

CHAPITRE IV

MAINTENANCE

Dans ce chapitre sont données les instructions relatives à l'entretien et au dépannage éventuel du tiroir Mesure de durée type HAT 300 B ou type 5 923.

On y trouvera les paragraphes suivants :

- IV - 1 - Généralités
- IV - 2 - Localisation des pannes
- IV - 3 - Réglages de recalibration

IV - 1 - GENERALITES

Pour sortir le tiroir de son logement prévu dans la partie droite du fréquencemètre :

- appuyez sur la poignée de verrouillage (10) et tirer vers soi
- NE PAS PRENDRE APPUI SUR LA POIGNEE DROITE.

Le tiroir comportant un verrouillage à double enclenchement d'une part et une prise multi-contacts d'autre part, il est nécessaire d'opérer une forte traction pour l'extraire.

Pour assurer un dépannage éventuel du tiroir, il est indispensable de disposer du prolongateur de tiroir qui permet d'avoir accès à tous les organes du tiroir lorsque celui-ci est sous tension.

Il est nécessaire de disposer également d'un voltmètre électronique pour tensions continues d'impédance d'entrée élevée (type A 205 ou A 206, A 207 ou 5 700 FERISOL par exemple).

En outre, pour s'assurer des performances du tiroir, un générateur BF et un générateur d'impulsions sont indispensables (type C 903 ou C 902 M/A et P 301 ou P 103 M FERISOL par exemple). Un oscilloscope de bande passante de 10 MHz est également souhaitable.

Pour faciliter un dépannage, une vue intérieure est annexée au présent dossier. Grâce au repérage effectué, elle permettra de situer plus facilement les différents circuits.

On trouvera également à la fin de cette notice, le schéma électrique complet. Sur celui-ci sont indiquées les tensions continues relevées aux points les plus importants. De plus des oscillogrammes donnant la forme du signal aux divers points caractéristiques du montage permettent de suivre et de contrôler le cheminement logique du signal d'entrée.

IV - 2 - LOCALISATION DES PANNES

Lorsque le fonctionnement du tiroir devient défectueux, il est bon, avant d'étudier en détail les différents circuits, de procéder à un examen général de l'appareil et de vérifier qu'aucun élément n'est endommagé (résistance carbonisée, pièce mécanique desserrée, etc...).

Pour effectuer un contrôle des divers éléments du tiroir, il est recommandé de ne pas laisser l'appareil sous tension, car toute fausse manœuvre ou court-circuit interne accidentel entraînerait la destruction immédiate ou tout au moins la détérioration d'un ou plusieurs transistors. Les précautions usuelles pour l'emploi de ceux-ci sont à respecter strictement.

Les pannes susceptibles de se produire seront pratiquement toujours dues à un dérèglement d'un circuit.

En cas de panne, il convient tout d'abord de localiser le circuit dont le fonctionnement est anormal. Le moyen le plus efficace après l'examen général du tiroir, cité plus haut, est la mesure des tensions continues existant aux points importants du circuit. Les valeurs des tensions que l'on doit trouver pour un fonctionnement normal sont indiquées sur le schéma. Toute tension mesurée s'écartant de plus de $\pm 10\%$ des valeurs indiquées peut permettre l'identification de l'étage défectueux.

L'examen des oscillogrammes portés sur le schéma électrique peut également permettre cette identification.

IV - 3 - REGLAGES DE RECALIBRATION

Les circuits DEBUT et FIN de mesure sont identiques et indépendants. Une panne sur une des voies n'affectera pas, en général, l'autre circuit.

Le réglage d'un circuit s'effectuera de la façon suivante :

- Placer le contacteur de fonction du fréquencemètre sur la position PERIODE sans mémorisation et le contacteur de référence sur 100 kHz.
- Placer les niveaux de déclenchement à zéro et les atténuateurs sur $\times 0,1$.
- Placer le commutateur des entrées sur la position SEPAREES.
- Régler le niveau continu d'entrée à l'aide du potentiomètre R 7 ($47\text{ k}\Omega$) ou R 52 de façon à se placer au potentiel " 0 " de la masse de la prise d'entrée.
- Injecter un signal sinusoïdal sur la prise d'entrée correspondant à la voie début ou fin en réglage. Ce signal de fréquence moyenne 10 kHz par exemple aura pour amplitude 1 V crête à crête.
- Régler alors la sensibilité de la bascule à l'aide des potentiomètres R 26 (ou R 68) de $470\ \Omega$.
- Contrôler que l'on obtient bien des impulsions positives sur les lignes de sortie d'amplitude 2 volts au moins (point test 5).
- Vérifier ensuite le fonctionnement du monostable (C 9 et Q 10). On doit disposer à la sortie Marqueur (point test 6) d'une impulsion négative par voie d'amplitude supérieure à 10 volts et d'environ $0,5\ \mu\text{s}$ sur " étroit " ou d'environ $5\ \mu\text{s}$ sur " large ".
- S'assurer du fonctionnement général pour les quatre combinaisons possibles positif ou négatif et front montant ou descendant.

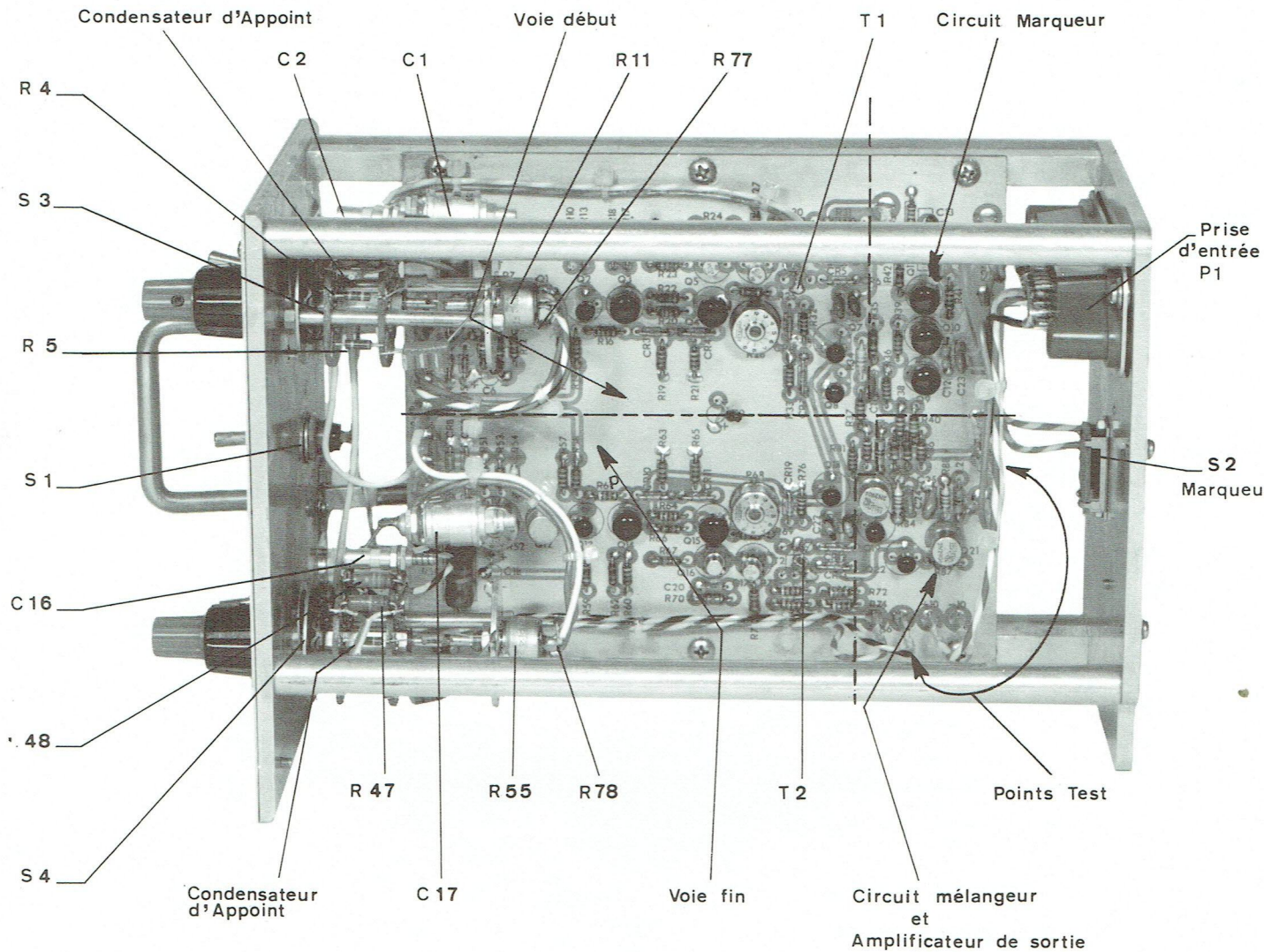
÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷

FREQUENCEMETRE AUTOMATIQUE

Type HA 300B ou 5920

TIROIR MESURE DE DUREE

Type HAT 300B ou 5923



VUE DE DESSUS

LISTE DES PIECES DETACHEES POUR LE TIROIR

MESURE DE DUREE

type HAT 300 B

(0516.1.00)

REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
	<u>RESISTANCES</u>			
R.1	47 k Ω \pm 5% 1/2 W	0442	RC3	
R.2	180 k Ω \pm 5% 1/2 W	0442	RC3	
R.3	560 k Ω \pm 5% 1/2 W	0442	RC3	
R.4	2,4 M Ω \pm 5% 1/4 W	0043	Type CB	
R.5	7,5 M Ω \pm 5% 1/4 W	0043	Type CB	
R.6	1 k Ω \pm 5% 2 W	0456	C.42 S	
R.8	39 k Ω \pm 5% 1/4 W	0262	RSK 1	
R.9	10 k Ω \pm 5% 1/4 W	0262	RSK 1	
R.10	910 Ω \pm 5% 1/4 W	0262	RSK 1	
R.12	270 Ω \pm 5% 1/4 W	0262	RSK 1	
R.13	2 k Ω \pm 5% 1/4 W	0262	RSK 1	
R.14	1,5 k Ω \pm 5% 1/4 W	0262	RSK 1	
R.15	2,7 k Ω \pm 5% 1/4 W	0262	RSK 1	
R.16	4,7 k Ω \pm 5% 1/4 W	0262	RSK 1	
R.17	470 Ω \pm 5% 1/4 W	0262	RSK 1	
R.18	100 Ω \pm 5% 1/4 W	0262	RSK 1	
R.19	2,7 k Ω \pm 5% 1/4 W	0262	RSK 1	
R.20	3,3 k Ω \pm 5% 1/4 W	0262	RSK 1	
R.21	4,7 k Ω \pm 5% 1/4 W	0262	RSK 1	
R.22	1 k Ω \pm 5% 1/4 W	0262	RSK 1	
R.23	220 Ω \pm 5% 1/4 W	0262	RSK 1	
R.24	510 Ω \pm 5% 1/4 W	0262	RSK 1	
R.25	820 Ω \pm 5% 1/4 W	0262	RSK 1	
R.27	680 Ω \pm 5% 1/4 W	0262	RSK 1	
R.28	4,7 k Ω \pm 5% 1/4 W	0262	RSK 1	
R.29	4,7 k Ω \pm 5% 1/4 W	0262	RSK 1	
R.30	4,7 k Ω \pm 5% 1/4 W	0262	RSK 1	
R.31	4,7 k Ω \pm 5% 1/4 W	0262	RSK 1	

REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
R.32	33 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	RSK 1
R.33	2,7 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	RSK 1
R.34	4,7 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	RSK 1
R.35	1 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	RSK 1
R.36	2,2 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	RSK 1
R.37	6,8 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	RSK 1
R.38	6,8 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	RSK 1
R.39	2,2 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	RSK 1
R.40	47 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	RSK 1
R.41	6,8 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	RSK 1
R.42	2 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	RSK 1
R.43	100 Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	RSK 1
R.44	47 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	RSK 1
R.45	7,5 M Ω \pm 5 % 1/4 W		0043	Type CB
R.46	2,4 M Ω \pm 5 % 1/4 W		0043	Type CB
R.47	560 k Ω \pm 5 % 1/2 W		0442	RC3
R.48	180 k Ω \pm 5 % 1/2 W		0442	RC3
R.49	47 k Ω \pm 5 % 1/2 W		0442	RC3
R.50	1 k Ω \pm 5 % 2 W		0456	C 42 S
R.51	39 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	RSK 1
R.53	10 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	RSK 1
R.54	270 Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	RSK 1
R.56	910 Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	RSK 1
R.57	2,7 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	RSK 1
R.58	1,5 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	RSK 1
R.59	2 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	RSK 1
R.60	470 Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	RSK 1
R.61	4,7 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	RSK 1
R.62	100 Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	RSK 1
R.63	2,7 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	RSK 1
R.64	3,3 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	RSK 1
R.65	4,7 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	RSK 1

REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
R.66	1 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	RSK 1
R.67	220 Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	RSK 1
R.69	820 Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	RSK 1
R.70	510 Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	RSK 1
R.71	680 Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	Type RSK 1
R.72	4,7 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	Type RSK 1
R.73	4,7 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	Type RSK 1
R.74	4,7 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	Type RSK 1
R.75	4,7 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	Type RSK 1
R.76	33 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	Type RSK 1
R.77	270 Ω \pm 5 % 1/2 W		0442	RC 3
R.78	270 Ω \pm 5 % 1/2 W		0442	RC 3
R.79	47 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0456	C 07
R.80	150 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0456	C 07
R.81	2,7 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	Type RSK 1
R.82	470 Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	Type RSK 1
R.83	1 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	Type RSK 1
R.84	150 Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	Type RSK 1
R.85	1 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	Type RSK 1
R.86	470 Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	Type RSK 1
R.87	2,7 k Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	Type RSK 1
R.88	150 Ω \pm 5 % 1/4 W		0262	Type RSK 1
<u>POTENTIOMETRES</u>				
R.7	50 k Ω \pm 10 % courbe linéaire	109 435	0224	T. 125
R.11	220 Ω \pm 20 % courbe linéaire	110 437	0340	RV 6 N axe longueur 12,7 mm ϕ 3,17 mm
R.26	500 Ω \pm 10 % courbe linéaire	108 517	0224	T. 125
R.52	50 k Ω \pm 10 % courbe linéaire	109 435	0224	T. 125
R.55	220 Ω \pm 20 % courbe linéaire	110 437	0340	RV 6N axe longueur 12,7 mm ϕ 3,17
R.68	500 Ω \pm 10 % courbe linéaire	108 517	0224	T. 125

REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
	<u>CONDENSATEURS</u>			
C.1	Ajustable, diélectrique air, 4 à 27 pF 160 V	104 534	0083	82 753/25 E
C.2	Ajustable, diélectrique air, 0,7 à 6 pF 400 V	109 475	0083	C.004 EA/GE
C.3	Diélectrique mica, 39 pF \pm 10 % 300/600V		0262	CA 15
C.4	Diélectrique mica, 180 pF \pm 10 % 300/600 V		0262	CA 15
C.5	Au tantale 1 μ F 40 V -20+50 %		0273	GPEA/2 1-40
C.6	Au tantale 1 μ F 40 V -20+ 50 %		0273	GPEA/2 1-40
C.7	Au tantale 1 μ F 40 V -20+50 %		0273	GPEA/2 1-40
C.8	Céramique 22 pF \pm 5 % 200/600 V		0060	YD/NPO
C.9	Pastille céramique 10 nF -20+100 % 30V		0066	RNK 30
C.10	Pastille céramique 10 nF -20+100 % 30V		0066	RNK 30
C.11	Céramique 1 nF -20+80 % 375 V		0060	831/K 3500
C.12	Céramique tubulaire 15 pF \pm 5 % 200/600 V		0060	YD/NPO
C.13	Pastille céramique 100 nF -20 + 100% 30 V		0066	RNK 30
C.14	Diélectrique mica, 180 pF \pm 10% 300/600 V		0262	CA 15
C.15	Diélectrique mica, 39 pF \pm 10% 300/600V		0262	CA 15
C.16	Ajustable, diélectrique air, 0,7/6 pF 400 V		0083	C.004 EA/6E
C.17	Ajustable, diélectrique air, 4/27 pF 160 V		0083	82 753/25 E
C.18	Au tantale 1 μ F -20 + 50% 40 V		0273	GPEA/2 1-40
C.19	Au tantale 1 μ F -20 + 50% 40 V		0273	GPEA/2 1-40
C.20	Céramique tubulaire 22 pF \pm 5% 200/600V		0060	YD/NPO
C.21	Pastille céramique 10 nF -20 + 100% 30V		0066	RNK 30
C.22	Pastille céramique 10 nF -20 + 100% 30V		0066	RNK 30
C.23	Pastille céramique 1 nF -20 + 80% 375V		0060	831/K 3500
C.24	Pastille céramique 1 nF -20 + 80% 375V		0060	831/K 3500
C.25	Pastille céramique 1 nF -20 + 80% 275V		0060	831/K 3500

REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
	<u>SEMI-CONDUCTEURS</u>			
	<u>- DIODES -</u>			
CR 1	1 N 914		0081	
CR 2	"		"	
CR 3	"		"	
CR 4	"		"	
CR 5	"		"	
CR 6	"		"	
CR 7	"		"	
CR 8	"		"	
CR 9	"		"	
CR 10	"		"	
CR 11	"		"	
CR 12	"		"	
CR 13	"		"	
CR 14	"		"	
CR 15	"		"	
CR 16	"		"	
CR 17	"		"	
CR 18	"		"	
CR 19	"		"	
	<u>- TRANSISTORS -</u>			
Q.1	2 N 2218		0081	
Q.2	STE 401		0184	
Q.3	2 N 3638		0184	
Q.4	2 N 3638		0184	
Q.5	2 N 709)		0404	
Q.6	2 N 709)		0404	
Q.7	STE 401		0184	
Q.8	STE 401		0184	
) APPARIES			

REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
Q.9	2 N 3638)		0184	
Q.10	2 N 3638)		0184	
Q.11	2 N 3638)		0184	
Q.12	2 N 2218		0081	
Q.13	STE 401		0184	
Q.14	2 N 3638		0184	
Q.15	2 N 3638		0184	
Q.16	2 N 709)		0404	
Q.17	2 N 709)		0404	
Q.18	STE 401		0184	
Q.19	STE 401		0184	
Q.20	2 N 2904		0081	
Q.21	2 N 2904		0081	
Q.22	STE 401		0184	
	<u>ELEMENTS DIVERS</u>			
L.1	Self d'inductance, 10 μ H \pm 10% 1/4 W	110 084	0470	1 A 100 1 M
L.2	Self d'inductance, 10 μ H \pm 10% 1/4 W	110 084	0470	1 A 100 1 M
T.1	Transfo. d'impulsions	A 38 665	0143	
T.2	Transfo. d'impulsions	A 38 665	0143	

Ets GEFROY & Cie



S.A. Cap. 5.250.000 F.
18, Av. PAUL VAILLANT-COUTURIER
78 - TRAPPES
TEL. 923.08.00 (8 lignes)
TELEX. 25705

REPertoire DES FOURNISSEURS AVEC LE CODE

LIST OF SUPPLIERS WITH CODE

POUR LE REMPLACEMENT

FOR REPLACEMENT

DES PIECES DETACHEES

OF SPARE PARTS

N° CODE	FOURNISSEURS - SUPPLIERS
0008	AEMGP 115, rue J.B. Clément BOULOGNE 92
0012	ARNOULD 16, rue de Madrid PARIS 8ème
0013	ASTARA 4, impasse Laugier PARIS 17ème
0017	A.P.R. 29, boulevard Masséna PARIS 13ème
0031	BECUWE 3, rue Guynemer VINCENNES 94
0041	BRION LEROUX 40, quai de Jemmapes PARIS 10ème
0043	BUREAU LIAISONS (Allen Bradley) 113, rue de l'Université PARIS 7ème
0060	CANETTI (Erie) 16, rue d'Orléans NEUILLY S/SEINE 92
0066	CEREL (Rosenthal) 6, impasse Lemièrre PARIS 19ème
0067	CHAVIN ARNOUX 190, rue Championnet PARIS 18ème
0073	COGIE 35, boulevard A. France AUBERVILLIERS 93
0081	C.S.F. 55, rue Greffulhe LEVALLOIS PERRET 92
0082	COPER 21, rue Jeanne d'Arc LAGNY 77
0083	COPRIM (transco) 7, passage Charles Dallery PARIS 11ème
0088	CEHESS 68, avenue de Choisy PARIS 13ème
0111	DAV (Apacel) 13, rue de Genève ANNEMASSE 74
0122	ELECTRONEST 25, rue des Moulins FORBACH 57
0126	EUROPELEC avenue J. Jaurès LES CLAYES S/BOIS 78
0140	FAIRCHILD 38, rue de l'Yvette PARIS 16ème
0143	FERISOL 18, avenue P. Vaillant-Couturier TRAPPES 78
0154	F.R.B. 20, avenue G. Péri GENNEVILLIERS 92
0156	FRANCE NUCLEAIRE ELECTRONIQUE 125, rue de Rome PARIS 17ème
0184	GENERAL INSTRUMENT FRANCE 3, rue Scribe PARIS 9ème
0202	HONEYWELL 12, rue Avaulée MALAKOFF 92
0219	I.E.R. 6, rue Blondel COURBEVOIE 92
0223	INTERMETAL 107, rue de Bellevue BOULOGNE 92
0224	INTERCOMPOSANTS 96, rue Championnet PARIS 18ème
0241	JEAGER 2, rue Baudin LEVALLOIS PERRET 92
0242	JAHNICHEN 27, rue de Turin PARIS 8ème

N° CODE	FOURNISSEURS - SUPPLIERS
0245	JEANRENAUD 42, rue de Gray DOLE 39
0262	L.C.C. Stéafix 128, rue de paris MONTREUIL 93
0273	L.T.T. 89, rue de la Faisanderie PARIS 16ème
0275	LIRE 59, rue des Galvents CLAMART 92
0299	METOX 86, rue de Villiers de l'Ille Adam PARIS 20ème
0303	MICRO Boite postale n° 4 MONACO
0340	OHMIC 69, rue Archereau PARIS 19ème
0341	OREGA 106, rue de la Jarry VINCENNES 94
0367	PRECIS (S.A.B.) 8, boulevard de Ménilmontant PARIS 20ème
0399	RAFI 31, rue Cheveau PARIS 20ème
0400	RADIALL 17, rue de Crussol PARIS 11ème
0404	RADIOTECHNIQUE 130, rue Ledru Rollin PARIS 11ème
0412	RUSSENBERGER 34, rue de Paradis PARIS 10ème
0415	R.T.F. 73, avenue de Neuilly NEUILLY S/SEINE 92
0422	RIEUX A & L 31, rue Charlot PARIS 3ème
0428	SAGOT NICOLLIER 56, rue de la Roquette PARIS 11ème
0432	S.C.A.I.B. 15 et 17, avenue de Ségur PARIS 7ème
0433	S.I.C. SAFCO 44, avenue du Capitaine Glarner St-OUEN 93
0437	SECME 12, rue des Envierges PARIS 20ème
0438	SCINTEX 65, rue de l'Industrie COURBEVOIE 92
0440	SESCO 41, rue de l'Amiral Mouchez PARIS 13ème
0442	SFERNICE 8 bis, avenue de la Rochefoucauld BOULOGNE 92
0443	SILEC 23, rue de la Pépinière PARIS 8ème
0446	SIRE (SOGECO) 19 et 21, rue de Javel PARIS 15ème
0449	SOCAPEX PONSOT (Radio Air) 9, rue Nieuport SURESNES 92
0453	SOGECO (DUST STOP ORAL) 40, rue du Château des Rentiers PARIS 13ème
0454	SOGIE 305, rue de Belleville PARIS 19ème
0456	SOVIREL (Sovcor) 5, rue du Helder PARIS 9ème
0462	SERVITECO 17, boulevard du Lac ENGHEN 95
0470	TECHNIQUE ET PRODUITS 63 bis, rue d'Aguesseau BOULOGNE 92
0473	TEXAS INSTRUMENT 11, rue de Madrid PARIS 8ème
0476	TRANCHANT 19, rue Madame de Sanzillons CLICHY 92
0477	TRANSITRON 73, avenue de Neuilly NEUILLY S/SEINE 92
0560	YOUNG ELECTRONIC 9 bis, rue Roquépine PARIS 8ème
0660	GEVAERT 4, rue Paul Cézanne PARIS 8ème

CONVENTIONS ET ABREVIATIONS ADOPTEES SUR LE SCHEMA ELECTRIQUE

Repères encadrés d'un trait plein

Ils correspondent aux organes accessibles sur le panneau avant SORTIE par exemple.

Désignation des éléments constitutifs

Ces éléments sont représentés sur le schéma et le châssis par des lettres (symboles) associées à 1 ou plusieurs chiffres. Ce groupe de chiffres représente un numéro d'ordre arbitraire.

Exemple : R. 57 désigne la 57ème résistance.

Divers symboles utilisés

C	=	désigne un condensateur
CR	=	» une diode à cristal
DL	=	» une ligne à retard
F	=	» un fusible
I ou DS	=	» un voyant
J	=	» un connecteur (partie fixe)
K	=	» un relais
L	=	» une self inductance
M	=	» un galvanomètre
P	=	» un connecteur (partie mobile)
Q	=	» un transistor
R	=	» une résistance ohmique
RT	=	» une lampe ballast
S	=	» un contacteur ou interrupteur (ce symbole associé à un numéro d'ordre peut être suivi d'une lettre indiquant un des circuits).
SCR	=	» un thyatron solide
T	=	» un transformateur
TB	=	» une barrette de raccordement
V	=	» un tube électronique
W	=	» un câble, un conducteur, un guide d'onde

Valeur des résistances et des condensateurs

Les valeurs sont indiquées respectivement en ohms ou en picofarads - la lettre qui suit indique le facteur de multiplication.


k = 10^3 pour les résistances
M = 10^6

kpF = nF = nanofarad pour les condensateurs
 μ F = microfarad

Indications particulières aux résistances et potentiomètres

Tolérances non indiquées : $\pm 10 \%$

Puissances non indiquées : soit 1/2 Watt si les résistances 1 Watt sont repérées.
soit 1 Watt si les résistances 1/2 Watt sont repérées.

Réglage semi-fixe : 
Valeur à ajuster : *

Mesure des tensions continues

Elles sont relevées par rapport à la masse sauf indication contraire, à l'aide d'un voltmètre électronique d'impédance d'entrée $100 \text{ M}\Omega$ en continu. Elles sont repérées par un cercle.

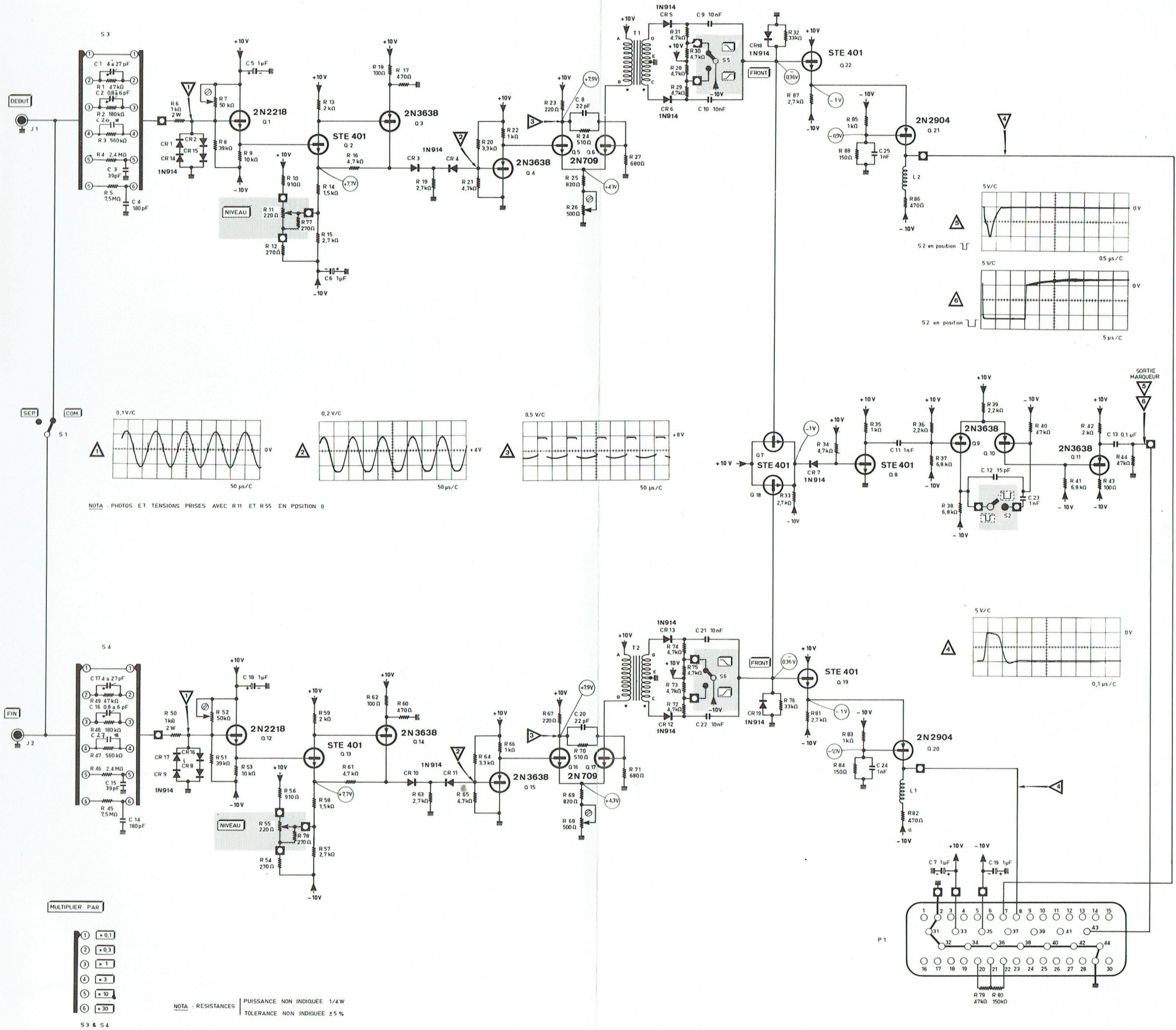


CONST. PARIS

FREQUENCEMETRE AUTOMATIQUE
type HA 300 B ou type 5920

MESURE DE DUREE
type HAT 300B ou type 5923

PLANCHE N° 3



MULTIPLIER PAR

- ① × 0.1
- ② × 0.3
- ③ × 1
- ④ × 3
- ⑤ × 10
- ⑥ × 30

S3 & S4

NOTA: RESISTANCES PUISSANCE NON INDIQUEE 1/4 W TOLERANCE NON INDIQUEE ± 5%