



APPAREILS DE MESURES ÉLECTRONIQUES

FRÉQUENCEMÈTRE COMPTEUR AUTOMATIQUE

TYPE HA 300

avec tiroir adaptateur d'entrée type HAL 100

0 à 51 MHz en direct

Tiroirs convertisseurs jusqu'à 3 GHz

Affichage mémorisé

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

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

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



Entièrement transistorisé

1 GÉNÉRALITÉS

Le Fréquencemètre Compteur Automatique type HA 300, équipé de son tiroir Adaptateur type HAL 100 permet d'effectuer des mesures de fréquences de 0 à 51 MHz. Cette plage est étendue à 3000 MHz à l'aide de tiroirs convertisseurs enfichables et à 12000 MHz et plus, au moyen d'un Fréquencemètre Hétérodyne.

Il peut être, en outre, utilisé :

- POUR LA MESURE DES PÉRIODES, DES DURÉES (tiroir "Mesure de Durées") ET DES RAPPORTS DE FRÉQUENCES,

- EN COMPTEUR TOTALISEUR D'UNE SUITE DE SIGNAUX, PÉRIODIQUES OU NON, AVEC UNE CAPACITÉ MAXIMUM DE 10^8 IMPULSIONS,
- EN STANDARD DE FRÉQUENCES A 8 FRÉQUENCES ÉTALONS (de 1 Hz à 10 MHz) OBTENUES A PARTIR DU QUARTZ A HAUTE STABILITÉ ÉQUIPANT LA BASE DE TEMPS
- EN CHRONOMÈTRE, EN QUOTIENTMÈTRE, EN DIVISEUR BF, ETC...

D'autres possibilités sont offertes par l'emploi d'un convertisseur digital/analogique et d'un adaptateur pour imprimante ADDO-X.

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** élimine la fatigue visuelle de l'opérateur due au défilement des chiffres.

D'autre part, il est possible de raccorder au Fréquence-mètre, un Enregistreur Imprimeur Décimal type BG 200 permettant l'**enregistrement** et l'**impression** automatique sur papier des résultats, à la vitesse de 5 lignes de 8 colonnes par seconde.

PRINCIPE DE L'APPAREIL

Le principe du Fréquence-mètre type HA 300 repose sur la définition de la fréquence : le nombre de cycles par seconde.

Le signal de fréquence inconnue, est appliqué à une " porte " électronique dont l'ouverture et la fermeture sont contrôlées par une base de temps de précision, pilotée par un quartz. A l'ouverture de la porte, le signal à mesurer est appliqué aux circuits de comptage ; à la fermeture de la porte, le signal est bloqué et le résultat de la mesure est affiché par les indicateurs lumineux. Le cycle de comptage est défini par l'intervalle " ouverture - fermeture "

2 DESCRIPTION

1) CIRCUITS DE COMPTAGE

Les circuits de comptage comportent huit " échelles décimales " ou " décades ", montées en série. La première décade qui fonctionne jusqu'à 51 MHz, est attaquée par le signal à mesurer qu'elle divise par dizaines, le résidu étant affiché sur le tube indicateur décimal correspondant.

Mémorisation

Un dispositif spécial permet de maintenir l'affichage d'un résultat, pendant et jusqu'à la fin du cycle de comptage suivant. Ce dispositif de " mémorisation " peut être mis hors circuit instantanément.

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 mesures 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 étant 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 infinie 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 la porte, les décades enregistrent un certain nombre de cycles d'une fréquence interne issue de la base de temps, le résultat étant affiché dans l'unité choisie.

Nota : le fréquence-mètre type HA 300 peut être également piloté par un standard de fréquences extérieur.

5) EXTENSION DES MESURES

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

En fréquence : jusqu'à 540 MHz (Tiroir Convertisseur HAF 600) et à 3000 MHz (Tiroir Convertisseur HAF 700).

L'utilisation du Fréquence-mètre Hétérodyne type HS 201 permet également d'atteindre 12000 MHz et plus.

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

En sensibilité : deux positions spéciales du convertisseur type HAF 600 permettent de faire des mesures à partir d'un niveau de tension de 1 mV eff. ou de 10 mV eff. alors que la sensibilité nominale du compteur HA 300 est de 100 mV.

3 CARACTÉRISTIQUES

MESURE DES FREQUENCES

Plage d'utilisation :

0 à 51 MHz (entrée continue)

10 Hz à 51 MHz (entrée alternative)

Ces deux entrées sont situées sur le panneau du tiroir HAL 100.

Précision : ± 1 cycle de la fréquence comptée \pm stabilité du pilote de la base de temps.

Tension d'entrée : de 0,1 V eff. à 150 V eff. en 3 gammes.

Durée de mesure : de $1 \mu s$ à 10 s en interne, par puissances de 10.

Durée de l'affichage : réglable de 0,2 s à 5 s ou durée infinie avec réarmement manuel.

Lecture : 8 chiffres avec affichage de l'unité choisie et indication de la position de la virgule.

MESURE DES PERIODES

Plage d'utilisation : 0 à 1 MHz.

Précision : ± 1 cycle de la fréquence de référence \pm précision de la base de temps \pm erreur de déclenchement.

Tension d'entrée : 0,2 V eff. à 150 V eff. en 3 gammes.

Durée de mesure : 1 cycle de la fréquence inconnue.

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

Lecture : 8 chiffres avec affichage de l'unité choisie et indication de la position de la virgule.

UTILISATION EN STANDARD DE FREQUENCES

Fréquences étalons délivrées : de 1 Hz à 10 MHz, par puissances de 10.

Forme des signaux : créneaux.

Amplitude des signaux : 7 V crête à crête.

Impédance de sortie : $\approx 100 \Omega$.

CARACTERISTIQUES COMMUNES AUX DEUX UTILISATIONS avec tiroir adaptateur type HAL 100 (mesures de fréquences et périodes)

Pilotage interne : par quartz 1 MHz.

Stabilité : 2.10^{-9} par heure
 5.10^{-9} par jour
 5.10^{-8} par semaine

Cette stabilité n'est obtenue qu'après un temps de fonctionnement continu pouvant atteindre 1 mois.

Pilotage externe : par un pilote délivrant un signal sinusoïdal à $1 \text{ MHz} \pm 1.10^{-3}$; tension comprise entre 1 et 2 volts eff.

Capacité de comptage : 8 chiffres (99 999 999).

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 : $100 \text{ k}\Omega$ et 30 pF sur la sensibilité 0,1 volt ; $1 \text{ M}\Omega$ et 15 pF sur les sensibilités 1 volt et 10 volts.

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

Effacement : possibilité de remise à zéro ou de cumul des résultats.

Prises utilisées : type BNC.

Sortie enregistreur : prise multibroches. Sortie selon le code binaire décimal 1.2.4.8, polarité + sur 1.

Alimentation : 115/230 V, 48 à 420 Hz.

Consommation : 70 VA.

Masse : 23 kg environ.

Dimensions : $460 \times 440 \times 185 \text{ mm}$.

Peut être monté dans un rack standard 19 pouces (4 unités).

Accessoires joints : 1 cordon secteur - 2 cordons d'entrée - 1 extracteur de tubes à affichage numérique - 1 dossier technique.

En supplément :

- 2 prolongateurs réf. A 31.304, pour circuits imprimés,
- 1 prolongateur réf. A 32.749, pour tiroirs auxiliaires.

4

DISPOSITIFS AUXILIAIRES POUR HA 300



TIROIR PREAMPLIFICATEUR - CONVERTISSEUR 520 MHz

TYPE HAF 600

a) Emploi en préamplificateur

Plage de fréquence	: 10 Hz à 51 MHz
Tension d'entrée	: 1 mV à 2 V (première gamme) 10 mV à 20 V (seconde gamme)
Impédance d'entrée	: $20 \text{ k}\Omega$ et 40 pF (première gamme) $200 \text{ k}\Omega$ et 20 pF (seconde gamme)
Précision	: identique à celle du Fréquence- mètre type HA 300
Indication du niveau minimum	: par un galvanomètre

b) Emploi en convertisseur de fréquence

Plage de fréquence	: 50 MHz à 520 MHz
Impédance d'entrée	: 50Ω environ
Tension d'entrée	: de 10 mV à 1 V eff.
Précision	: identique à celle du Fréquence- mètre type HA 300
Indication du niveau minimum	: par un galvanomètre
Affichage	: 10 chiffres, les deux premiers étant lus sur le convertisseur.



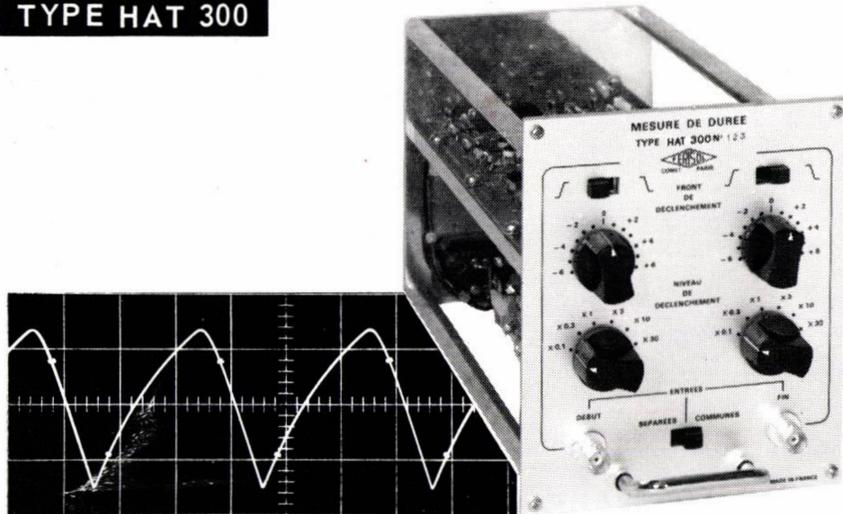
TIROIR CONVERTISSEUR DE FREQUENCE 3 GHz

TYPE HAF 700

Plage de fréquence	: 300 MHz à 3 000 MHz
Impédance d'entrée	: 50Ω environ
Tension d'entrée	: de 50 mV à 1 V eff.
Précision	: identique à celle du Fréquence- mètre type HA 300
Indication du niveau minimum	: par un galvanomètre
Affichage	: 11 chiffres, les trois premiers étant lus sur le convertisseur.

TIROIR DE MESURE DES DUREES

TYPE HAT 300



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.

Plage couverte : de 1 μ s à 10^8 secondes
 Fréquence de récurrence max. : 500 kHz

Tension d'entrée : 1 V à 100 V crête à crête
 Précision : $\pm 1/f \pm$ précision de la base de temps (f = fréquence étalon comptée pendant la mesure)

Impédance d'entrée : 20 k Ω à 6 M Ω selon la position de l'atténuateur avec une capacité variant de 45 pF à 15 pF.

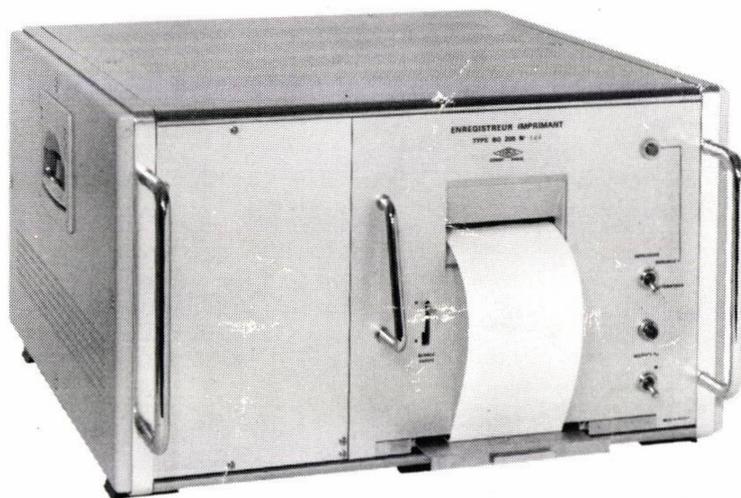
Niveau de déclenchement : de - 100 V à + 100 V
 Dispositif de marquage : par impulsions de niveau supérieur à 10 volts crête à crête sur une impédance de 1 k Ω , disponibles sur une fiche BNC. Ces impulsions sont destinées à moduler la cathode d'un tube cathodique

Lecture : en μ s, 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.

ENREGISTREUR IMPRIMEUR DECIMAL

TYPE BG 200



L'Enregistreur Imprimeur Décimal FERISOL type BG 200 est spécialement conçu pour être adapté aux différents types de Fréquencemètres Automatiques transistorisés FERISOL. Il peut, en outre, fonctionner avec des données extérieures correctement codées.

L'appareil permet l'impression de 5 lignes de 8 colonnes par seconde, les informations constituant chaque nombre étant appliquées simultanément aux entrées.

Ces informations introduites dans la machine en code binaire-décimal du type 1.2.4.8. sont décodées automatiquement et imprimées sur bande de papier.

L'ensemble comprend 3 parties :

- l'alimentation stabilisée
- les circuits de décodage
- le bloc d'impression

Pour chaque cycle d'impression, il doit être fourni à la machine :

- les données à imprimer, sous forme de tension en code binaire-décimal.
- l'ordre d'impression.

De son côté la machine fournit à chaque cycle un signal pour indiquer que les données en cours sont imprimées et prévenir que les données suivantes peuvent être introduites.

Caractéristiques

Nombre de colonnes : 8 (jusqu'à 13 sur demande)
 Vitesse d'impression : 6 lignes par seconde max.
 - auto-synchronisée : 5 lignes par seconde
 - synchronisée extérieurement
 Caractères : chiffres de 0 à 9, astérisque, blanc
 Papier : rouleau ou paquet accordéon largeur 88 mm
 Ruban encreur : pour machine à écrire avec œillet à engrage renforcé, largeur 13 mm
 Avance du papier : manuelle ou automatique

Conditions générales de fonctionnement

Données

- Code : binaire décimal 1.2.4.8.
 - Impédance d'entrée : 10 k Ω
 - Niveau 0 : masse
 - Niveau 1 : + 2 volts

Impression

- Impédance d'entrée : 3 k Ω
 - Niveau : + 5 V minimum
 - Largeur d'impulsion : 35 ms minimum

Alimentation secteur : 110 ou 220 V - 50 Hz

Consommation : 180 VA

Dimensions hors tout : 460 x 440 x 275 mm

Masse : 30 kg

Température : + 10° à + 45° C