



DOSSIER TECHNIQUE

CONVERTISSEUR DE FREQUENCE

Type HAF 600

18, Avenue P.-Vaillant-Couturier
78 - TRAPPES - France
Adresse Télégraphique : FERI-TRAPPES
tél: 923-08-00 * - télex: 25 705



Nous résumons, sous ce vocable, un certain nombre de dispositions que nous avons prises en vue de donner à notre clientèle le maximum de satisfaction dans ses rapports avec nos différents services.

C'est ainsi qu'un appareil de mesures « FERISOL » bénéficie de l'expérience de nos Services Techniques, non seulement au cours de sa mise au point, avant livraison, mais encore, lorsqu'il est en service chez le Client, pendant toute la durée normale de son utilisation.

LABORATOIRE DE RÉCEPTION

Un laboratoire de Réception est spécialement réservé, en nos usines, à l'usage de notre Clientèle.

Ce laboratoire est équipé des appareils de mesures et étalons nécessaires pour effectuer, dans des conditions de précision absolument rigoureuses, toutes les mesures de tension, intensité, fréquence, capacité, puissance, distorsion, etc... tant en basse fréquence, qu'en haute et très haute fréquences.

DOSSIER TECHNIQUE

Chaque appareil livré est accompagné d'un dossier technique qui constitue une véritable notice biographique, et qui permet par simple lecture, de connaître toutes les caractéristiques et toutes les possibilités d'emploi de l'appareil. Ce dossier comprend, en particulier, une notice d'utilisation et de maintenance, un schéma, éventuellement un jeu de courbes ayant servi à l'étalonnage, ainsi qu'un procès-verbal de réception du modèle agréé par l'Administration.

PROCÈS-VERBAL DE RÉCEPTION

Cette pièce essentielle du dossier technique se présente sous la forme de tableaux où figurent toutes les mesures qui ont été effectuées sur l'appareil. Le résultat de chacune de ces mesures est indiqué en regard de la valeur lue sur l'étalon.

Un ingénieur de la Société FERISOL est spécialement chargé de la vérification de ces résultats en présence du réceptionnaire, qui a ainsi toute latitude d'observer l'appareil en fonctionnement et de procéder à tous essais de son choix.

Le procès-verbal est établi en double exemplaire, il porte la date de la recette et la signature des deux réceptionnaires.

COMMANDES

Pour chaque ordre dont nous sommes honorés, il est toujours adressé un accusé de réception de commande, mettant en évidence les conditions dans lesquelles l'ordre sera exécuté : date de livraison, mode d'expédition, conditions de paiement, etc...

GARANTIE

Nos appareils sont garantis pendant une durée de 1 an contre tout vice de construction. Cette garantie est effective et couvre toutes les réparations qui s'avèreraient nécessaires pendant cette période, sauf bien entendu dans le cas où elles résulteraient d'une fausse manoeuvre, d'un choc, d'une surtension, ou de toute utilisation mauvaise de l'appareil. La garantie des tubes électroniques est celle accordée par les fabricants.

RÉVISION

Pour chaque appareil qui nous est apporté, ou envoyé, en vue d'une révision en dehors de la période de garantie susvisée, un service spécialisé établit un devis qui est adressé au Client dans les 10 jours qui suivent. Dès réception de l'acceptation, la révision est entreprise. Le délai de mise à disposition normal est d'environ deux à trois semaines.

Le Laboratoire de Réception est également à la disposition de nos Clients pour la vérification, en leur présence, des appareils révisés. Un procès-verbal partiel est établi et les points signalés par le Client sont spécialement pris en considération. C'est la raison pour laquelle nous demandons instamment qu'une note technique précisant les défauts constatés soit jointe à chaque appareil remis pour révision (une anomalie intermittente pouvant passer inaperçue au cours de la réparation).

Les révisions sont garanties six mois, sous les réserves prévues au paragraphe précédent.

EMBALLAGES

Pour les appareils devant être expédiés en caisse, nous incluons à l'intérieur de l'emballage un questionnaire sur lequel le service réceptionnaire est prié d'indiquer éventuellement les anomalies de transport (retards, bris, incidents de douanes, etc...). Au retour de cette pièce nous sommes ainsi informés des conditions de voyage de l'appareil et nous pouvons prendre, si besoin est, toutes mesures utiles. Nous réalisons d'ailleurs pour la Métropole ou pour l'Exportation des emballages spécialement adaptés aux divers modes de transport et résistant parfaitement aux intempéries.

EMPLOI DU CATALOGUE

DIVISIONS DU CATALOGUE

Les divers types d'appareils de notre fabrication ont été classés en quatorze sections principales : Générateurs HF, VHF, UHF, SHF et oscillateurs - Analyseurs de spectre - Générateurs d'impulsions et oscilloscopes - Fréquence-mètres et accessoires - Q.Mètre et mesures de Tgδ - Mesures de T.O.S. - Charges adaptées, atténuateurs, mélangeurs à cristal, amplificateur F.I. - Mesures de puissance en HF, VHF, UHF - Voltmètres et millivoltmètres électroniques : continu, BF, HF, VHF, UHF - Générateurs BF, TBF - Mesures en BF et en continu - Alimentations stabilisées - Appareils divers, pièces détachées - Appareils spéciaux.

Ces sections sont repérées par des feuillets intercalaires avec onglet. En outre, deux listes de fabrication, l'une alphanumérique, l'autre alphabétique permettront à l'utilisateur de déterminer facilement à quelle section du catalogue il doit se reporter pour trouver la notice de l'appareil désiré.



NOTA - Nous nous réservons le droit de cesser sans préavis, la construction de tel ou tel type d'appareil ou bien d'en modifier les caractéristiques sans être pour autant dans l'obligation d'apporter les mêmes modifications aux appareils vendus antérieurement.

FERISOL

APPAREILS DE MESURES ÉLECTRONIQUES

NOS FABRICATIONS

RÉPERTOIRE ALPHANUMÉRIQUE
DES APPAREILS

TYPE	DÉNOMINATION	SECTION DU CATALOGUE			
		N°	Précédente désignation		
A 205	Voltmètre électronique	9	Mesure des Tensions		
A 206	Voltmètre électronique				
A 403 A	Voltmètre amplificateur				
A 501	Voltmètre vraie valeur efficace				
AB 301 A	Millivoltmètre HF, UHF				
ABT 100	" T " coaxial de mesure				
AD 300	Voltmètre différentiel				
AE 100 A	Microvoltmètre continu				
AG 201	Indicateur de T.O.S.			6	Mesure des Impédances
AT 100	" T " coaxial de mesure			9	Mesure des Tensions
A 1323	Micromoteur 24 V			13	Mesures diverses
A 4198	Résistance semi-fixe				
BG 200	Enregistreur Imprimeur décimal			4	Mesure des Fréquences
C 703	Générateur T.B.F.	10	Mesures en BF et continu		
C 903	Générateur B.F.				
CA 301	Amplificateur de puissance				
CAOZ 100	Amplificateur d'impulsions				
CD	Coupleurs directifs				
CF 201 E	Alimentation stabilisée (usage général)				
CF 301 C	Alimentation stabilisée pour transistors				
CF 401	Alimentation stabilisée pour transistors				
CS 601	Cellule de mesures pour liquides			5	Mesure des Impédances
CS 701	Cellule de mesures pour solides				
DT 101 - 301	Diviseurs de tensions alternatives			9	Mesure des Tensions
DT 201	Diviseur de tensions continues				
E A 101	Boîte de capacités d'accord BF			5	Mesure des Impédances
EM 202 A	Condensateur micrométrique				
E 701 C	Condensateur étalon	11	Mesures en BF et continu		
FLB	Filtres passe-bas	7	Mesure des Impédances		
GH 300	Générateurs wobulés hyperfréquences	1	Générateurs HF, VHF, UHF, SHF		
GBT 516	Générateur B.F. à large bande			10	
HA 300	Fréquencemètre compteur automatique	4	Mesure des Fréquences		
HAF 600	Tiroir préamplificateur convertisseur				
HAF 700	Tiroir convertisseur de fréquences				
HAT 300	Tiroir mesure des durées				
HC 200	Fréquencemètre compteur automatique				
HC 200 A	Fréquencemètre compteur automatique				
HDA 100	Convertisseur digital analogique				

TYPE		DENOMINATION	SECTION DU CATALOGUE	
			N°	Précédente désignation
HQ 302 B HR 102 D HTA 100	Fréquence-mètre hétérodyne Ondemètre dynamique Transcripteur pour calculatrice imprimante	4	Mesure des fréquences	
L 201 A L 308 D L 400 L 702 LA 201 LB LF 101 C LF 201 LG 101 LG 201 B LG 301 LG 401 B	Générateur VHF Générateur HF Générateur HF Générateur VHF Atténuateur Atténuateurs fixes Générateur AM-FM Générateur AM-FM Générateur UHF Générateur UHF Générateur SHF Générateur SHF	1 7 1	Générateurs HF, VHF, UHF, SHF Mesure des Impédances Générateurs HF, VHF, UHF, SHF	
M 621 B M 803 A MA 101 MT 101	Bobines étalonnées Q-Mètre Jeu de bobines d'accord BF Transformateur	5	Mesure des Impédances	
N 300 B NA 300 NTO 101 NTO 201	Wattmètre BF Milliwattmètre hyperfréquences RW-Mètre VHF RW-Mètre VHF	11 8	Mesures en BF et continu Mesure des Impédances	
OS 101 A OS 201 A OS 301 A OS 401 A OS 501 A OS 601 A OSZ 100 OZ 100 B	Oscillateur VHF Oscillateur VHF Oscillateur UHF Oscillateur UHF Oscillateur SHF Oscillateur SHF Générateur d'essais pour OZ 100 B Oscilloscope	1 3	Générateurs HF, VHF, UHF, SHF Mesures en BF et continu	
P 201 A P 301 P 401 P 501 P 640 P 701	Générateur d'impulsions Générateur d'impulsions doubles Générateur d'impulsions triples Générateur d'échelon unité Générateur d'impulsions à modules Générateur d'impulsions 200 MHz	3	Générateurs HF, VHF, UHF, SHF	
Rm 200 A	Mégohmmètre électronique	11	Mesures en BF et continu	
S 100 S 404 S 600 A S 602 S 603 SCA 101 A SCF 202 SCF 300 A	Mélangeur à cristal Monture à thermistors à large bande Résistance de charge adaptée Résistance de charge adaptée Résistance de charge adaptée Amplificateur de mesure à F.I. Alimentation stabilisée pour klystrons Alimentation stabilisée pour klystrons	7 8 7 12	Mesure des Impédances Générateurs HF, VHF, UHF, SHF Mesures en BF et continu	
To 202 TO 401	T.O.S. Mètre VHF T.O.S. Mètre UHF	6	Mesure des Impédances	
XA 101 XB 101 A XBOS 101	Analyseur de spectre Analyseur de spectre Adaptateur 10 - 1 000 MHz pour XB 101 A	2	Générateurs HF, VHF, UHF, SHF	

FERISOL

APPAREILS DE MESURES ÉLECTRONIQUES

* N.B. - Le nouveau tiroir HAL 100 A est muni d'un dispositif permettant de faire varier le niveau continu de référence. On peut ainsi mesurer facilement les signaux impulsionnels. L'atténuateur d'entrée incorporé facilite la mesure des signaux de niveau élevé.

FRÉQUENCEMÈTRE COMPTEUR AUTOMATIQUE

TYPE HA 300

avec tiroir adaptateur d'entrée type HAL 100 A *
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 A 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 PERIODES, DES DUREES (tiroir " Mesure de Durées ") ET DES RAPPORTS DE FREQUENCES,

- EN COMPTEUR TOTALISEUR D'UNE SUITE DE SIGNAUX, PERIODIQUES OU NON, AVEC UNE CAPACITE MAXIMUM DE 10^8 IMPULSIONS,
- EN STANDARD DE FREQUENCES A 8 FREQUENCES ETALONS (de 1 Hz à 10 MHz) OBTENUES A PARTIR DU QUARTZ A HAUTE STABILITE EQUIPANT LA BASE DE TEMPS
- EN CHRONOMETRE, EN QUOTIENTMETRE, EN DIVISEUR BF, ETC...

MESURE DES FREQUENCES, DES TENSIONS, DES IMPEDANCES - GENERATEURS BF, HF, UHF - GENERATEURS D'IMPULSIONS, ETC...

D'autres possibilités sont offertes par l'emploi d'un convertisseur digital/analogique type HDA 100 ou d'un adaptateur pour calculatrices imprimantes.

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 $1 \mu\text{s}$ 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 d'atteindre 12000 MHz.

En mesure de durée : par l'adaptateur type HAT 300, de $1 \mu\text{s}$ 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 A.

Précision : ± 1 unité du dernier chiffre affiché \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 $1 \mu\text{s}$ 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 unité du dernier chiffre affiché \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 : crêteaux.

Amplitude des signaux : 7 V crête à crête.

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

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

Pilotage interne : par quartz 1 MHz.

Stabilité : $2 \cdot 10^{-9}$ par heure
 $5 \cdot 10^{-9}$ par jour
 $5 \cdot 10^{-8}$ 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 $1 \text{ MHz} \pm 1 \cdot 10^{-3}$; 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 position 0 dB ; $1 \text{ M}\Omega$ et 15 pF sur les positions 20 dB et 40 dB.

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 k Ω et 40 pF (première gamme)
 200 k Ω 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 : 50 Ω 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.



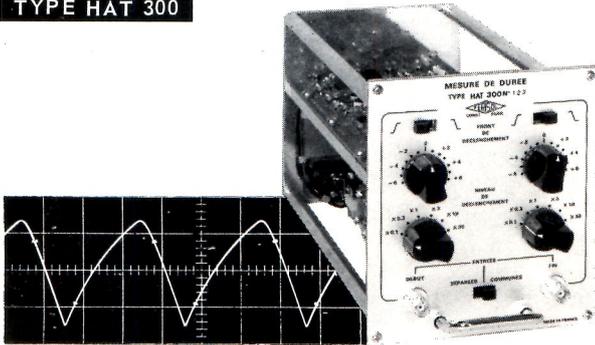
TIROIR CONVERTISSEUR DE FREQUENCE 3 GHz

TYPE HAF 700

Plage de fréquence : 300 MHz à 3 000 MHz
 Impédance d'entrée : 50 Ω 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



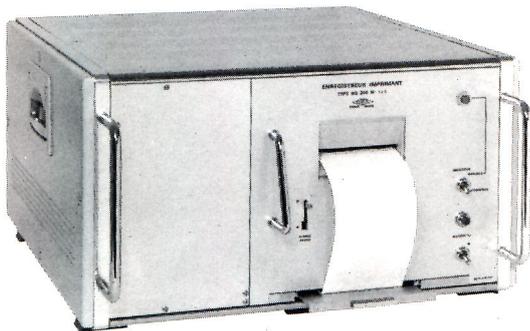
Ce tiroir comporte un dispositif spécial qui permet d'obtenir sur l'écran d'un tube cathodique, deux points de surbrillance positionnés sur la courbe à observer.

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

Plage couverte : de 1 μ s à 10⁸ secondes
 Fréquence de récurrence max. : 500 kHz

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.

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.

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	
- synchronisée extérieurement	: 5 lignes par seconde
Caractères	: chiffres de 0 à 9, astérisque, blanc
Papier	: rouleau ou paquet accordéon largeur 88 mm
Ruban encreur	: pour machine à écrire avec oïlet à encrage 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

Ets GEFROY & Cie



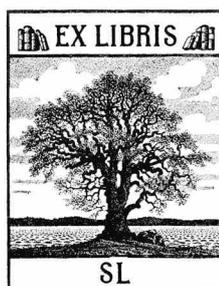
S.A. Cap. 7.160.000 F.
18, Av. PAUL VAILLANT-COUTURIER
78 - TRAPPES
TEL. 923.08.00 (8 lignes)
TELEX 25705

NOTICE TECHNIQUE

UTILISATION - ENTRETIEN

DU TIROIR CONVERTISSEUR DE FREQUENCE

Type HAF 600



Octobre 1967

HAF 600

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE I

INTRODUCTION

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

CHAPITRE II

MISE EN SERVICE - UTILISATION

<i>II - 1 - Localisation des différentes commandes du tiroir</i>	5
<i>II - 2 - Fonction et usage des différentes commandes</i>	5
<i>II - 3 - Installation</i>	6
<i>II - 4 - Mise sous tension - Utilisation</i>	6

CHAPITRE III

PRINCIPE ET FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL

<i>III - 1 - Principe de l'appareil</i>	9
<i>III - 2 - Sélecteur de fréquences - Mélangeur</i>	10
<i>III - 3 - Amplificateur</i>	10
<i>III - 4 - Adaptateur d'entrée</i>	11

CHAPITRE IV

MAINTENANCE

<i>IV - 1 - Généralités</i>	13
<i>IV - 2 - Localisation des pannes</i>	14
<i>IV - 3 - Tableau des réglages nécessaires dans le cas du remplacement de semi-conducteurs</i>	15
<i>IV - 4 - Tableau des tensions relevées aux points importants</i>	15
<i>IV - 5 - Vérification du circuit galvanomètre</i>	16
<i>IV - 6 - Remplacement des cristaux du mélangeur</i>	16
<i>IV - 7 - Remplacement du cristal " générateur d'harmoniques "</i>	17
<i>IV - 8 - Vérification de l'amplificateur</i>	17
<i>IV - 9 - Vérification de l'adaptateur d'entrée : position DIRECTE</i>	17

÷ ÷ ÷ ÷

CHAPITRE I

INTRODUCTION

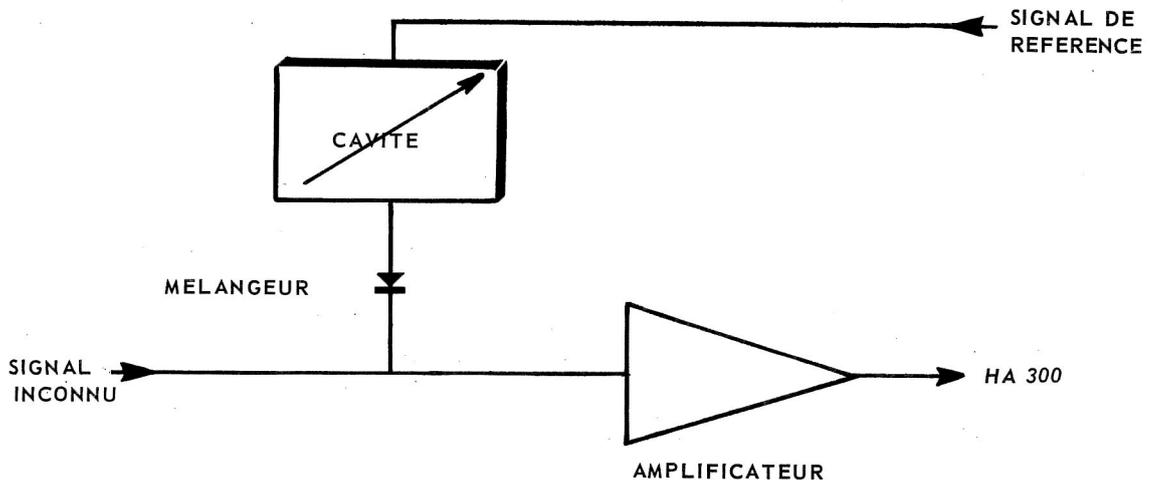
I - 1 - DESCRIPTION GENERALE

Le tiroir CONVERTISSEUR DE FREQUENCE type HAF 600 est un accessoire complémentaire du Fréquencemètre automatique type HA 300 dont il étend la plage de mesure des fréquences jusqu'à 520 MHz. Le résultat des mesures est obtenu avec la même précision que celle réalisée en direct dans la plage 10 Hz - 50 MHz, soit $> 2 \cdot 10^{-9}$ par heure.

Il est constitué d'un mélangeur dans lequel on applique, d'une part, le signal dont on veut mesurer la fréquence et, d'autre part, un signal de référence multiple du 10 MHz issu du fréquencemètre. La fréquence issue du battement est alors amplifiée dans l'amplificateur vidéo-fréquence de bande passante 10 Hz - 10 MHz, puis appliquée à l'entrée du fréquencemètre HA 300 pour être comptée. La fréquence inconnue est la somme de la fréquence affichée par le compteur et de la fréquence du signal de référence indiquée par un cadran.

Le tiroir type HAF 600 comporte, en outre, une position " amplificateur " qui augmente la sensibilité d'entrée du fréquencemètre type HA 300. Les mesures de fréquence dans la plage s'étendant de 10 Hz à 50 MHz peuvent alors s'effectuer à partir d'un niveau d'entrée égal ou supérieur à 1 mV efficace. Une deuxième gamme de l'amplificateur permet d'augmenter la plage de mesure à des tensions atteignant 20 V eff. tout en conservant une bonne sensibilité, 10 mV. Un galvanomètre indique en permanence le niveau minimum nécessaire à injecter.

Enfin, une position " Directe " permet, sans retirer le tiroir type HAF 600, d'utiliser directement le fréquencemètre automatique dans toutes ses possibilités sans qu'aucune de ses caractéristiques propres ne soit altérée.



1 - 2 - CARACTERISTIQUES

a) Convertisseur de fréquence

Plage de fréquence	: de 50 MHz à 520 MHz
Tension d'entrée	: de 10 mV eff. à 1 V eff.
Impédance d'entrée	: approximativement 50 ohms.
Présentation du résultat	: le chiffre des dizaines de MHz est affiché par un cadran sur le tiroir. les 8 chiffres suivants sont affichés sur le fréquencemètre.
Précision	: identique à celle du compteur ± 1 cycle de comptage \pm stabilité du pilote de la base de temps.
Indicateur d'accord	: - par galvanomètre permettant de déterminer le multiple de 10 MHz utilisé dans le mélange. - indique également le niveau minimum à injecter.

b) Amplificateur

Plage de fréquence	: de 10 Hz à 50 MHz.
Tension d'entrée	
1ère gamme	: de 1 mV eff. à 2 V eff.
2ème gamme	: de 10 mV eff. à 20 V eff.
Impédance d'entrée	
1ère gamme	: approximativement 15 k Ω shuntés par une capacité < 30 pF.
2ème gamme	: approximativement 150 k Ω shuntés par une capacité < 10 pF.
Présentation du résultat	: identique à celle du fréquencemètre, soit 8 chiffres significatifs.
Précision	: identique à celle du fréquencemètre, soit ± 1 cycle de comptage \pm stabilité du pilote de la base de temps.
Indicateur de niveau	: par un galvanomètre permettant d'apprécier le niveau minimum à injecter.

c) Directe

: caractéristiques identiques en tous points à celles du fréquencemètre type HA 300.

GENERALITES

Prise utilisée

: la prise commune utilisée Entrée Signal est du type BNC femelle.

Dimensions hors tout

: 135 × 250 × 155 mm.

Masse

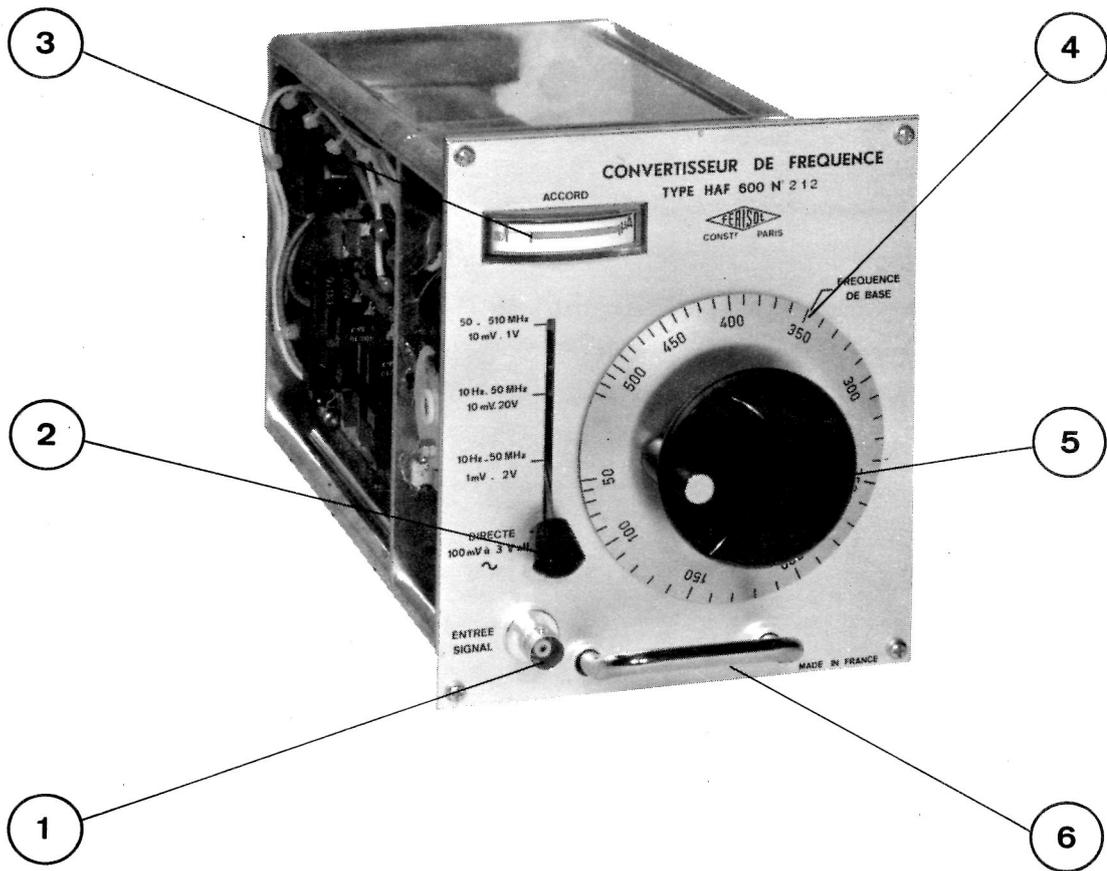
:: 3 kg environ.

Semi-conducteurs utilisés

: 1 × 1 N 914 B - 1 × 1 N 21 B - 1 × 1 N 21 B -
3 × 1 N 914 - 2 × 1 N 82 AG - 2 × OA 90 -
2 × 1 N 916 - 2 × ID 10 O50 - 7 × 2 N 2369 -
1 × 2 N 2483 - 1 × 2 N 2894.

FREQUENCEMETRE TYPE HA300
CONVERTISSEUR DE FREQUENCE

TYPE HAF600



VUE GENERALE

CHAPITRE II

MISE EN SERVICE - UTILISATION

II - 1 - LOCALISATION DES DIFFERENTES COMMANDES DU TIROIR

Le tiroir convertisseur de fréquence est représenté sur la figure ci contre. Les différents repères correspondent aux organes suivants :

- 1 - Prise " BNC " d'ENTREE SIGNAL
- 2 - Commutateur de fonction du tiroir
- 3 - Galvanomètre indicateur
- 4 - Cadran d'affichage de la fréquence de base
- 5 - Commande du cadran de la fréquence de base
- 6 - Poignée de verrouillage du tiroir

II - 2 - FONCTION ET USAGE DES DIFFERENTES COMMANDES

La fonction et l'usage des organes du panneau avant sont les suivants :

a) Prise d'ENTREE SIGNAL (1)

Cette prise du type BNC femelle permet d'introduire dans le tiroir le signal dont on désire mesurer la fréquence.

b) Commutateur de fonction du tiroir (2)

Ce commutateur sélectionne le type de mesure à effectuer. Il comporte quatre positions.

- Directe :

Cette position permet, sans retirer le tiroir, d'utiliser directement le fréquencemètre HA 300 dans toutes ses possibilités (mesure de fréquence, mesure de période, mesure en totalisateur, mesure de rapport de fréquence, etc...) voir notice technique du fréquencemètre HA 300. La tension du signal à injecter doit être comprise entre 100 mV eff. et 3 V eff.

- Amplificateur :

1ère gamme : 1 mV - 2 V eff.

Cette position permet d'effectuer les mesures de fréquences dans la plage 10 Hz - 50 MHz

avec une tension d'entrée comprise entre 1 mV eff et 2 V eff.

2ème gamme : 10 mV - 20 V eff.

Cette position permet d'effectuer les mesures de fréquences dans la plage 10 Hz - 50 MHz avec une tension d'entrée comprise entre 10 mV eff. et 20 V eff.

- 50 MHz - 510 MHz - Convertisseur de fréquences :

Cette position permet d'effectuer les mesures de fréquences dans la plage 50 MHz à 520 MHz avec une tension d'entrée comprise entre 10 mV eff. et 1 V eff.

c) Fréquence de base (5)

Cette commande permet de sélectionner l'harmonique du 10 MHz à utiliser dans le mélange. La fréquence de ce signal de référence (Fréquence de base) est directement affichée en face du repère sur le cadran (4) lorsque l'aiguille du galvanomètre d'accord (3) se trouve dans la zone verte.

Cette commande ne s'utilise que dans la position " Convertisseur de fréquences " du commutateur de fonction (2).

d) Poignée de verrouillage du tiroir (6)

Cette poignée est destinée à verrouiller le tiroir dans le logement prévu dans la partie droite du fréquencemètre type HA 300.

II - 3 - INSTALLATION

Introduire le tiroir type HAF 600 dans le logement prévu dans la partie droite du fréquencemètre type HA 300. Appuyer simplement sur le panneau avant du tiroir lorsque celui-ci est presque entièrement engagé afin de le verrouiller ; le verrouillage est automatique.

Pour dégager le tiroir auxiliaire déjà en place, il suffit d'appuyer sur la poignée (6) et de tirer vers soi. Le tiroir se trouve ainsi automatiquement libéré.

Connecter le cordon d'alimentation secteur du fréquencemètre HA 300 au réseau alternatif après avoir placé le répartiteur secteur sur la position correspondante à la tension du secteur utilisé (se reporter à la notice technique du fréquencemètre type HA 300).

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 fréquencemètre type HA 300).

II - 4 - MISE SOUS TENSION - UTILISATION

Placer l'interrupteur secteur du fréquencemètre sur la position Marche après avoir réalisé les différentes opérations préliminaires prévues dans la notice technique du fréquencemètre type HA 300.

II - 4 - 1 - Cas des mesures en direct

On utilisera la position " Directe " dans le cas des mesures générales décrites dans la notice du fréquencemètre type HA 300 et particulièrement dans les mesures de fréquences, lorsque la tension du signal à étudier sera comprise entre 100 mV eff. et 3 V eff. dans la plage de fréquence s'étendant de 0 à 50 MHz.

II - 4 - 2 - Cas des mesures de fréquences

Selon la position du commutateur de fonction, le signal à étudier doit avoir les caractéristiques suivantes :

POSITION DU CONTACTEUR DE FONCTION	PLAGE DE FREQUENCE D'UTILISATION	AMPLITUDE	
		MAXIMUM	MINIMUM
Directe	0 Hz à 51 MHz	3 V eff.	100 mV eff.
Amplificateur	10 Hz à 51 MHz	2 V eff.	1 mV eff.
Amplificateur	10 Hz à 51 MHz	20 V eff.	10 mV eff.
50 - 510 MHz	50 MHz à 521 MHz	1 V eff.	10 mV eff.

II 4 - 3 - Utilisation

a) *Mesure des fréquences comprises entre 50 MHz et 521 MHz*

Appliquer le signal dont on veut mesurer la fréquence sur la prise ENTREE SIGNAL (1) du tiroir

Placer le commutateur de fonction sur la position 50 - 510 MHz ; le commutateur de fonction du fréquencemètre type HA 300 étant placé sur Fréquence.

A l'aide du bouton de commande (5) de la fréquence de base, placer le cadran (4) sur la fréquence minimum.

Tourner alors lentement le bouton de commande (5) dans le sens des aiguilles d'une montre afin de parcourir la plage de fréquence jusqu'à ce qu'un accord soit perçu sur le galvanomètre.

Positionner le cadran de manière à être au maximum de l'accord.

Lire la fréquence de base F_1 .

Le fréquencemètre HA 300 affiche alors une fréquence F_2 .

La fréquence du signal injecté " F_0 " est la somme de la fréquence de base et de la fréquence affichée par le compteur.

$$F_0 = F_1 + F_2$$

REMARQUE 1 Si au lieu d'afficher sur le cadran fréquence de base la fréquence F_1 lue en face du trait de repère, on affichait la fréquence $F_1 + 10$ MHz (battement supérieur), un signal serait également envoyé vers les circuits de comptage du fréquencemètre. Celui-ci afficherait alors la différence F_2' entre la fréquence de base $F_1 + 10$ MHz et la fréquence du signal d'entrée F_0 , soit :

$$F_1 + 10 \text{ MHz} = F_0 + F_2'$$

d'où
$$F_0 = (F_1 + 10 \text{ MHz}) - F_2'$$

et on aurait la relation :

$$F_2 + F_2' = 10 \text{ MHz}$$

Nous pouvons ainsi vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble et également vérifier si un accord n'est pas passé inaperçu.

REMARQUE 2 Le galvanomètre "accord" a deux fonctions :
fixer l'accord lors de la sélection de l'harmonique du 10 MHz issu du fréquencemètre.

faire connaître le niveau minimum du signal de fréquence inconnue à mesurer lorsque son aiguille se trouve dans la zone verte.

REMARQUE 3 - Lorsque le signal à compter est totalement inconnu, il est conseillé de ramener son niveau de manière qu'il se situe dans la zone verte. En effet lorsque le signal d'entrée est de valeur élevée quoique inférieur à 1 volt, on peut percevoir des battements F_1 harmoniques de F_0 nécessitant une recherche particulière. Il suffit de placer des atténuateurs série dans le circuit d'entrée, pour que la déviation reste dans la zone verte.

On notera également que quelques points de fréquences de base > 510 MHz sont repérés sur le cadran. Toutefois la sensibilité nominale de 10 mV n'est plus garantie ; elle peut descendre à quelques dizaines de mV eff.

b) Mesure de fréquences comprises entre 10 Hz et 50 MHz (préamplificateur)

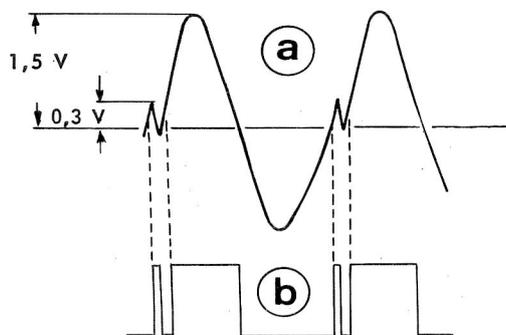
- Appliquer le signal dont on veut mesurer la fréquence sur la prise ENTREE SIGNAL (1) du tiroir.
- Placer le commutateur de fonction sur la position Amplificateur "1 mV - 2 V" lorsque l'amplitude du signal d'entrée est inférieure ou de l'ordre de 10 mV eff.
Lorsque l'amplitude du signal inconnu d'entrée est supérieure à 10 mV eff., il est préférable de se placer sur la position Amplificateur "10 mV - 20 V eff. "
- Le signal est alors transmis aux circuits de comptage du fréquencemètre HA 300 associé par l'intermédiaire d'un amplificateur.
- Lire alors directement la fréquence du signal inconnu sur le fréquencemètre.

IMPORTANT : En raison de la grande sensibilité du préamplificateur ≥ 1 mV eff., **toute liaison non blindée forme antenne**. Ainsi quelques centimètres de fil peuvent facilement recevoir des centaines de μV de signaux parasites dans la bande 10 Hz - 50 MHz d'origine extérieure (bruits, impulsions, ronflements, etc...) et déclencher un comptage intempestif. Des mesures exactes seraient obtenues en reliant la source du signal à compter par un câble à double gaine blindée comportant une fiche BNC côté fréquencemètre et une fiche du type BNC, N, UHF, etc., à l'autre extrémité destinée à être connectée au générateur, source de tension. Il est impératif **d'exclure les liaisons par fiches bananes ou par fils non blindés**.

Lorsque l'impédance de sortie du générateur le permet, on peut abaisser l'impédance d'entrée du tiroir en position préamplificateur, en plaçant en parallèle sur le câble d'entrée une impédance faible par exemple 50 ou 100 Ω en utilisant un raccord BNC en "T".

REMARQUES GENERALES - La forme des signaux d'entrée peut influencer sur le comptage en raison de la grande sensibilité d'entrée du tiroir. Il est donc recommandé de n'injecter que des signaux sinusoïdaux ne présentant qu'une distorsion raisonnable.

Dans la mesure du possible, il est toujours préférable de vérifier la forme du signal inconnu à l'aide d'un oscilloscope.



Par exemple, dans le cas de signaux de forme "a" ci-contre, les circuits de mise en forme délivreront aux circuits de comptage des créneaux de la forme "b" en raison de la sensibilité d'entrée en direct de 100 mV eff.

La fréquence ainsi mesurée sera double de la fréquence réelle.

La composante continue admissible maximum superposée au signal d'entrée ne doit pas dépasser 50 V sur les positions "préamplificateurs" ou "convertisseur".

Les signaux HF modulés en amplitude sont comptés correctement lorsque le taux de modulation BF reste inférieur à 30 % et la fréquence modulante < 20 kHz.

Toutefois, dans ces conditions, les signaux HF ne doivent pas dépasser 200 mV sur la position "amplificateur 1 mV - 2 V" et 2 V sur la position "amplificateur 10 mV - 20 V".

CHAPITRE III

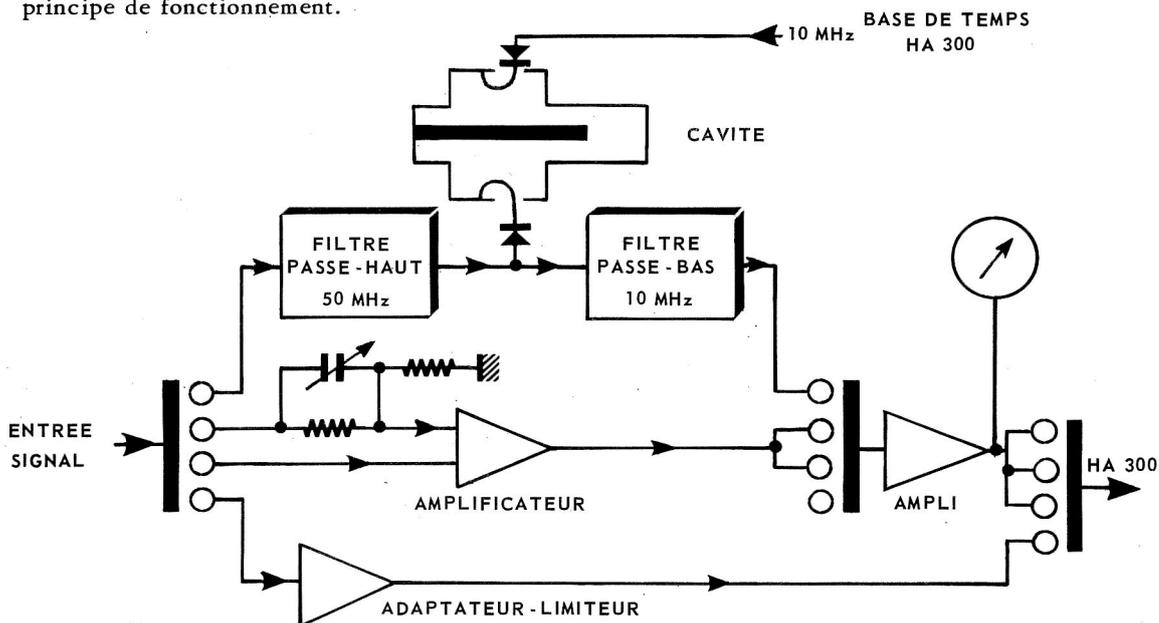
PRINCIPE ET FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL

III - 1 - PRINCIPE DE L'APPAREIL

Le tiroir convertisseur de fréquence type HAF 600 permet de transposer un signal dont la fréquence F_0 est comprise entre 50 et 520 MHz en un signal utilisable par le fréquencemètre type HA 300 dans sa plage de fréquence.

Le tiroir indique également sur un cadran la valeur de la fréquence utilisée pour la transposition effectuée ; c'est toujours un multiple de 10 MHz.

En outre, par un jeu de commutation, le tiroir accroît la plage de sensibilité du fréquencemètre HA 300 ou rétablit la liaison directe avec son entrée signal. La figure ci-dessous indique le principe de fonctionnement.



Le tiroir type HAF 600 reçoit du fréquencemètre type HA 300 qui lui est associé :

- ses tensions d'alimentations
- un signal de référence à 10 MHz issu de la base de temps à haute stabilité.

Le tiroir se compose de trois circuits distincts :

- un sélecteur de fréquences associé à un mélangeur
- un amplificateur
- adaptateur d'entrée.

III - 2 - SELECTEUR DE FREQUENCES - MELANGEUR

La fréquence de référence à 10 MHz, issue du fréquencesmètre, est appliquée à une diode CR 51 (1N914B) spécialement prévue pour fournir une tension de sortie particulièrement riche en harmoniques jusqu'à un rang très élevé.

Ce cristal est couplé à une cavité à fréquence variable qui peut être accordée entre 50 MHz et 540 MHz environ.

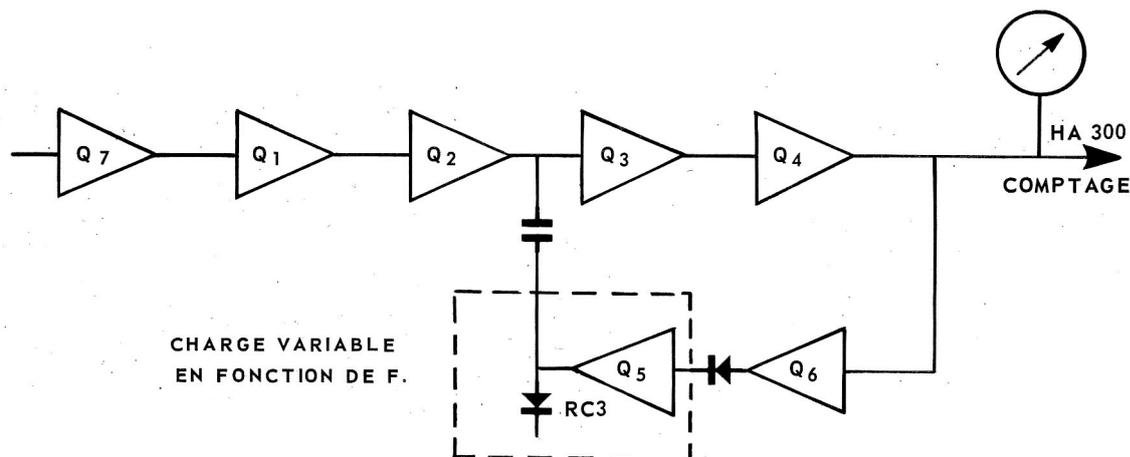
Un cadran, indiquant la fréquence de base, est couplé à la cavité qui sélectionne automatiquement l'harmonique désirée à l'aide de la commande située sur le panneau avant.

La sortie de la cavité permettant la sélection de la fréquence de base est couplée à un mélangeur symétrique polarisé constitué par les diodes CR 52 et CR 53 (1N21B). Sur ce mélangeur, on applique également le signal incident après passage dans un filtre passe-haut à 50 MHz.

Un battement se produit donc entre le signal incident et l'harmonique sélectionnée dans la cavité. La fréquence résultante est canalisée par un filtre passe-bas 10 MHz vers l'amplificateur.

III - 3 - AMPLIFICATEUR

L'amplificateur est constitué suivant le schéma de principe suivant :



Le battement issu du mélangeur est injecté à travers un condensateur C 19 dans un étage émettodyne Q 7 (2N2369). Le signal est ensuite envoyé dans un premier amplificateur constitué par 2 transistors, émetteur commun, Q 1 et Q 2 (2N2369) montés en cascade.

Ce premier amplificateur est suivi d'un deuxième à charge d'entrée variable, Q 3 (2N2369), suivi d'un étage émettodyne, Q 4 (2N2369). La sortie de cet étage est dirigée vers trois directions :

- d'abord vers un pont détecteur CR1 et CR2 (1N82AG) excitant le galvanomètre d'accord.
- ensuite vers l'entrée proprement dite du fréquencesmètre HA 300.
- enfin une dérivation attaque un amplificateur classique Q 6 (2N2369).

La tension de sortie de cet amplificateur est détectée par CR4 et CR5 (OA90), puis la tension résultante attaque la base du transistor Q 5 (2N2369).

Celui-ci comporte dans son émetteur une diode CR3 (1N914). Le courant dans cette diode varie en fonction de la tension appliquée à la base de Q 5 et court-circuite plus ou moins à la masse le condensateur C 15 (820 pF).

Les liaisons à résistances-capacités depuis l'émettodyne Q 4 jusqu'à Q 5, sont prévues pour que lorsque la fréquence du battement injectée à l'entrée de l'amplificateur est basse, la charge constituée par CR3 soit faible et ainsi court-circuite les hautes fréquences parasites.

III - 4 - ADAPTATEUR D'ENTREE

Ce circuit n'est mis en service que lorsque le commutateur de fonction est placé sur la position DIRECTE.

Il est alors destiné à obtenir une forte impédance d'entrée et une faible impédance de sortie ainsi qu'une protection des circuits d'entrée du fréquencemètre HA 300.

Le circuit est constitué par un double emettodyne Q 41 (2N2483) et Q 42 (2N2894). Entre ces 2 transistors, un ensemble de diodes CR 43 - CR 45 (1N916) et CR 44 - CR 46 (ID10-050) fonctionne en limiteur.

Par exemple, lorsque le signal devient trop positif (> 1 volt) la diode CR 43 se bloque tandis que CR 44 devient conductrice. Ce diviseur important ainsi constitué dérive la partie du signal dépassant 1 volt.

C H A P I T R E I V

M A I N T E N A N C E

Dans ce chapitre sont données les instructions relatives à l'entretien et au dépannage éventuel du Convertisseur de fréquence type HAF 600.

On y trouvera les paragraphes suivants :

- IV - 1 - Généralités,
- IV - 2 - Localisation des pannes,
- IV - 3 - Tableau des réglages nécessaires dans le cas du remplacement de semi-conducteurs,
- IV - 4 - Tableau des tensions relevées aux points importants,
- IV - 5 - Vérification du circuit Galvanomètre d'accord,
- IV - 6 - Remplacement des cristaux du mélangeur,
- IV - 7 - Remplacement du cristal "générateur d'harmoniques",
- IV - 8 - Vérification de l'amplificateur,
- IV - 9 - Vérification de l'adaptateur d'entrée position DIRECTE.

IV - 1 - GENERALITES

Pour sortir le tiroir Convertisseur de fréquence type HAF 600 du logement prévu dans la partie droite du fréquencemètre type HA 300, il suffit après avoir éventuellement déconnecté le cordon d'entrée, d'appuyer sur la poignée du panneau avant et de tirer vers soi.

Pour assurer un dépannage éventuel de l'appareil, 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 posséder également un voltmètre électronique pour tensions continues d'impédance d'entrée élevée (type A 205 ou A 206 FERISOL par exemple) et d'un millivoltmètre HF ayant une grande sensibilité (type AB 301 A FERISOL par exemple).

En outre, pour vérifier les performances du tiroir, des générateurs BF, HF et VHF sont indispensables. Ils doivent permettre de couvrir la gamme d'utilisation du tiroir, soit de 10 Hz à 520 MHz (type C 903, L 308 D, L 201 A et L 501 A FERISOL par exemple).

Pour faciliter un dépannage éventuel, des vues intérieures sont annexées au présent dossier. Grace au repérage effectué, elles permettent de situer plus facilement les différents circuits.

On trouvera également à la fin de la notice le schéma électrique complet.

Les tensions continues relevées aux points importants sont indiquées dans le tableau du paragraphe IV - 4.

IV - 2 - LOCALISATION DES PANNES

Lorsque le fonctionnement du tiroir type HAF 600 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...)

Les pannes susceptibles de se produire seront presque toujours dues à des semi-conducteurs défectueux ou provoquées par eux.

En cas de panne, il convient tout d'abord de localiser le circuit défectueux. Procéder de la manière suivante :

- a) S'assurer que le fréquencemètre type HA 300 associé fonctionne normalement. Placer son commutateur de fonction sur la position "Contrôle" et vérifier que le chiffre affiché est bien exact pour les différentes positions du contacteur Fréquence de référence.
- b) Appliquer un signal dans la plage de fréquence de 10 Hz à 50 MHz et d'amplitude 100 mV eff. sur la prise Entrée signal. Le commutateur de fonction du fréquencemètre placé sur FREQUENCE et celui du tiroir sur DIRECTE, le fréquencemètre doit compter correctement.

Si le comptage est manifestement erroné, vérifier les connexions de la position Directe du tiroir.

Si le comptage n'est toujours pas correct, se reporter à la notice technique du fréquencemètre type HA 300 - Chapitre IV, Maintenance.

- c) Lorsque le fréquencemètre et son tiroir fonctionnent correctement sur la position DIRECTE, placer le commutateur de fonction du tiroir sur l'une des positions "Amplificateur". Avec la même fréquence au même niveau 100 mV s'assurer que dans ces positions tout fonctionne normalement. Dans ce cas, vérifier la sensibilité en diminuant l'amplitude du signal d'entrée en tenant compte des indications du panneau avant pour les 2 sensibilités.

Si le comptage devient erroné pour des tensions d'entrée supérieures à 1 mV ou 10 mV selon la gamme, l'amplificateur est défectueux. Se reporter au § IV - 8 ou IV - 9 correspondants ci après.

S'assurer que le galvanomètre d'accord indique bien une déviation telle que l'aiguille soit dans la zone verte.

- d) Lorsque sur les positions " Amplificateur " le comptage est correct, placer le commutateur de fonction du tiroir sur la position 50 - 510 MHz. Injecter sur la prise " Entrée signal " une fréquence, par exemple 52 MHz, d'amplitude 100 mV eff. environ. Accorder la cavité pour obtenir une déviation du galvanomètre. Cet accord doit se situer sur le repère 50 MHz du cadran. Le compteur doit alors indiquer 2 MHz environ. Un autre accord se trouve sur le repère 60 MHz, le compteur indique alors 8 MHz. On doit pouvoir diminuer le signal d'entrée jusqu'à 10 mV eff. sans que l'aiguille du galvanomètre sorte de la zone verte.

Si aucun accord n'est obtenu ou si la sensibilité est insuffisante, vérifier dans l'ordre les circuits :

- du mélangeur
- du générateur d'harmoniques
- des filtres passe-haut et passe-bas
- de la commutation.

IV - 3 - TABLEAU DES REGLAGES NECESSAIRES DANS LE CAS DU REMPLACEMENT DE SEMI-CONDUCTEURS

REPÈRE	TYPE	FONCTION	REGLAGE
CR 1	1N82AG	Détecteur	Voir § IV, 5
CR 2	1N82AG	Détecteur	Voir § IV, 5
CR 3	1N914B	Charge variable	Aucun
CR 4	OA90	Détecteur	Aucun
CR 5	OA90	Détecteur	Aucun
CR 41	1N914	Ecrêteur	Voir § IV, 9
CR 42	1N914	Ecrêteur	Voir § IV, 9
CR 43	1N916	Limiteur	Voir § IV, 9
CR 44	ID10-050	Limiteur	Voir § IV, 9
CR 45	1N916	Limiteur	Voir § IV, 9
CR 46	ID10-050	Limiteur	Voir § IV, 9
CR 51	1N914	Générateur d'harmoniques	Voir § IV, 7
CR 52	1N21B	Mélangeur	Voir § IV, 6
CR 53	1N21BR	Mélangeur	Voir § IV, 6
Q 1	2N2369	Amplificateur	Voir § IV, 8
Q 2	"	"	"
Q 3	"	"	"
Q 4	"	"	"
Q 5	2N2369	Commande de CR3	Voir § IV, 8
Q 6	2N2369	Amplificateur BF	Voir § IV, 8
Q 41	2N2483	Emettodyne	Voir § IV, 9
Q 42	2N2894	Emettodyne	Voir § IV, 9

IV - 4 - TABLEAU DES TENSIONS RELEVÉES AUX POINTS IMPORTANTS

a) Conditions de mesure

Les tensions indiquées sur le tableau du § IV - 4 - b, sont relevées par rapport à la masse de l'appareil à l'aide d'un voltmètre électronique d'impédance d'entrée 100 MΩ en courant continu.

Le commutateur de fonction étant sur la position " préamplificateur 1 mV à 2 V eff ", la prise entrée signal reçoit une tension de 1 mV efficace à la fréquence prévue dans la colonne observations.

b) Tableau des tensions

DESIGNATION	TENSION CONTINUE RELEVÉE			OBSERVATIONS
P 101 - 9	+ 10 V			
P 101 - 21	- 10 V			
	EMETTEUR	BASE	COLLECTEUR	
Q 1	+ 0,12 V	+ 0,84 V	+ 9 V	F = 5 MHz
Q 2	+ 0,2 V	+ 0,9 V	+ 8,2 V	
Q 3	+ 0,23 V	+ 0,95 V	+ 8,2 V	
Q 4	+ 0,36 V	+ 1,1 V	+ 5 V	
Q 5	[0 V	+ 0,27 V	+ 10 V	F = 50 kHz
	+ 0,65 V	+ 1,32 V	+ 6,2 V	
Q 6	[+ 1,07 V	+ 1,75 V	+ 2,7 V	F = 5 MHz
	+ 1,07 V	+ 1,75 V	+ 2,7 V	F = 50 kHz
Q 7	+ 0,45 V	+ 1,1 V	+ 4 V	F = 5 MHz
Q 41	- 0,65 V	0 V	+ 10 V] Sans tension à l'entrée
Q 42	+ 0,06 V	- 0,6 V	- 10 V	

IV - 5 - VERIFICATION DU CIRCUIT GALVANOMETRE

Le galvanomètre a deux fonctions simultanées. Il permet, d'une part, d'apprécier le niveau injecté à l'entrée et, d'autre part, de visualiser les accords dans la position convertisseur de fréquence.

Pour vérifier son circuit, il est nécessaire, au préalable, de s'assurer du fonctionnement correct du tiroir en position amplificateur. Lorsque l'on applique à l'entrée signal, une fréquence dans la plage 10 Hz - 50 MHz, dont le niveau est de 1 mV eff., le signal de sortie mesuré sur broche 13 de P 101 doit être supérieur ou égal à 100 mV eff. et l'aiguille du galvanomètre doit se situer au début de la zone verte. Si le galvanomètre ne dévie pas :

- remplacer les cristaux de CR 1 et CR 2 (1N82AG)
- vérifier si le galvanomètre n'est pas coupé (50 μ A - 2 k Ω)
- vérifier C 12 et R 18.

Si le galvanomètre dévie mais que la déviation est trop forte ou trop faible :

- ajuster R 18 pour obtenir une déviation correcte.

IV - 6 - REMPLACEMENT DES CRISTAUX DU MELANGEUR

Les circuits " mélangeur " et " filtre passe-bas 10 MHz " sont placés à l'intérieur d'un châssis blindé situé sur le dessus de la cavité dans la partie haute du tiroir.

Pour accéder aux cristaux mélangeurs, procéder de la manière suivante, après avoir déconnecté l'appareil du réseau alternatif d'alimentation.

- enlever le couvercle du petit châssis en dévissant les quatre vis cruciformes qui le maintiennent. Les 2 vis situées sur le côté droit sont à enlever alors que les 2 vis situées sur le côté gauche sont à desserrer seulement.
- dévisser les deux vis cruciformes qui maintiennent les plaquettes ressort et enlever les cristaux à l'aide d'une précelle avec précaution en repérant leur emplacement. En effet, l'un est du type 1N21B et l'autre du type 1N21BR (sens de détection inverse). Un ensemble de deux cristaux apairés comprenant un exemplaire de chaque type, référencé 1N21BMR, doit être utilisé pour le remplacement.
- remettre en place les 2 plaquettes ressort, puis le couvercle.
- vérifier la sensibilité du convertisseur de fréquence 50 - 510 MHz comme indiqué au § IV - 2 - d.

IV - 7 - REMPLACEMENT DU CRISTAL " GENERATEUR D'HARMONIQUES "

Le cristal " générateur d'harmoniques " CR 51 - 1N914B est placé dans la cavité. Il est situé dans une petite tourelle, orientable en fonction du réglage de la cavité par l'intermédiaire de la commande de la fréquence de base. Cette tourelle est placée dans la partie inférieure du tiroir.

Pour accéder au cristal CR 51, procéder de la manière suivante :

- Dévisser les 4 vis (tête mince bombée) qui fixent le couvercle et l'enlever.
- Repérer avec précision la position de la tourelle par rapport à la cavité lorsque le cadran fréquence de base est positionné en butée à 50 MHz.
- Dévisser les 3 vis (tête hexagonale) situées sur la circonférence de la bague d'entraînement.
- Dégager celle-ci et dessouder le fil blindé soudé aux plots 12 et 24 de P 101.
- Il suffit de dévisser la tourelle en comptant le nombre de tours effectués.
- Le cristal CR 51 est alors accessible. Procéder à son remplacement en respectant strictement les **longueurs** et la **forme** des connexions initiales.
- Pour le remontage, procéder de la façon inverse.

Le remplacement étant effectué, relier le tiroir au fréquencemètre par l'intermédiaire du prolongateur.

Connecter un voltmètre électronique au point test 10 MHz. Il est situé sur le côté de la tourelle.

Lorsque l'appareil est alimenté normalement, on ajuste la self L 51 pour obtenir un maximum de tension négative, comprise entre 3 et 5 volts au voltmètre. Le réglage du noyau de la self est situé à côté du point test 10 MHz.

Si la tension est positive, le cristal CR 51 est à inverser.

IV - 8 - VERIFICATION DE L'AMPLIFICATEUR

L'amplificateur est d'un type classique pour les fréquences moyennes.

Contrôler sa sensibilité vers 5 MHz en injectant une tension de 1 mV eff. à l'entrée entre C 19 et la masse. S'assurer que la tension de sortie en 13 de P 101 est supérieure ou égale à 100 mV eff.

Si la sensibilité est insuffisante, vérifier les tensions continues du tableau IV - 4 - b. Remplacer les éléments douteux.

L'efficacité du système à charge variable CR 3, commence pour des fréquences inférieures à 150 kHz.

Vérifier son action en contrôlant les tensions continues pour une fréquence d'entrée de 50 kHz, voir § IV - 4 - b.

Relever ensuite la courbe de réponse en fonction de la fréquence. Pour 1 mV d'entrée, la tension de sortie doit toujours être supérieure à 100 mV entre 10 Hz et 51 MHz.

IV - 9 - VERIFICATION DE L'ADAPTATEUR D'ENTREE : position DIRECTE

L'entrée directe comporte un circuit destiné à obtenir à la fois une grande impédance d'entrée et une protection des circuits du fréquencemètre HA 300.

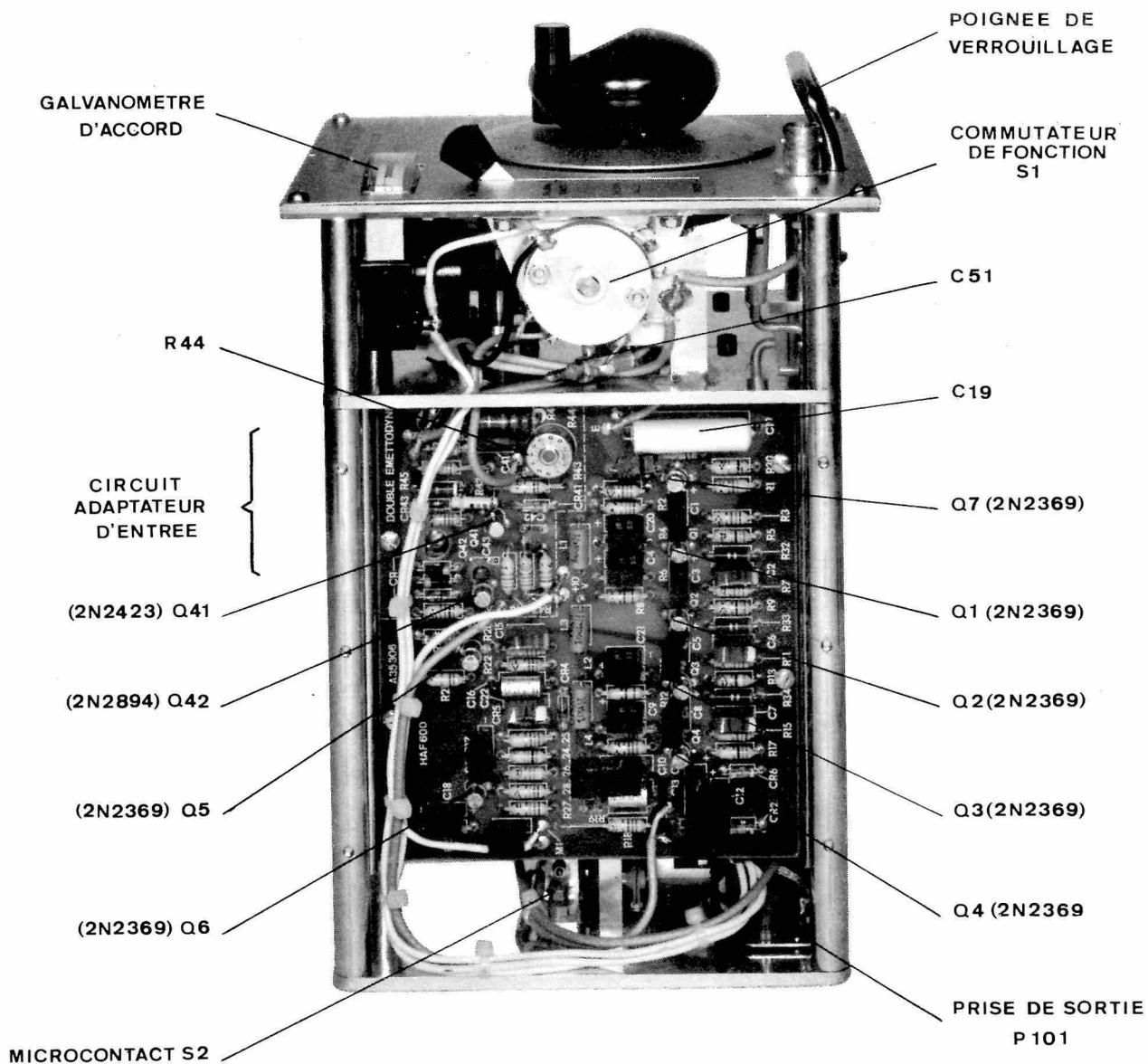
Le gain de l'ensemble est environ de 0,8.

Sans appliquer aucun signal à l'entrée, la tension continue de sortie sur R 48 doit être de + 60 mV. Le potentiomètre R 44 est destiné à ajuster cette tension.

Appliquer un signal de 100 mV eff. dans la bande 0 - 51 MHz. Le circuit doit fournir un signal d'environ 80 mV eff. à la sortie en 13 de P 101.

CONVERTISSEUR DE FREQUENCE

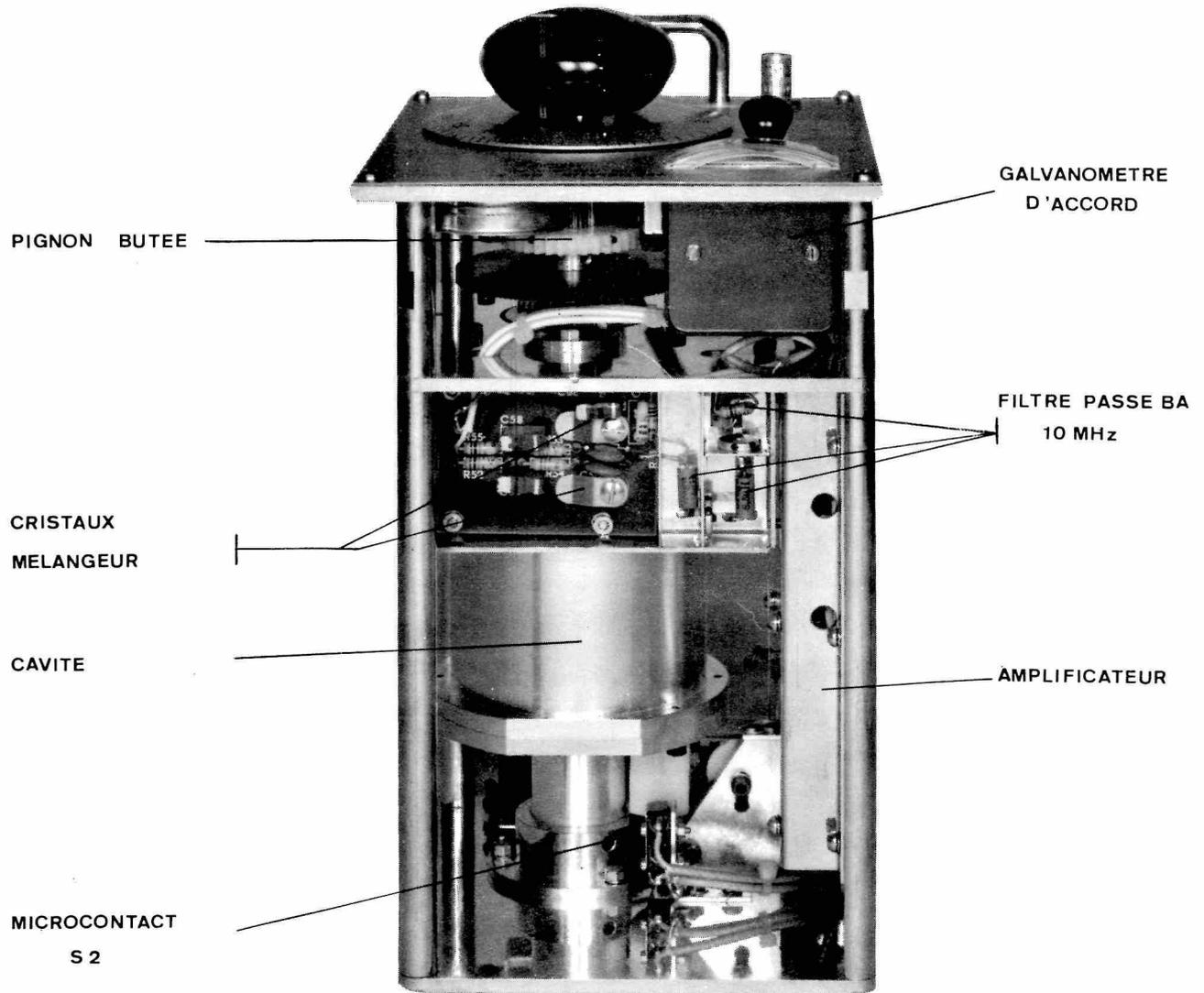
Type HAF600



VUE LATERALE GAUCHE

CONVERTISSEUR DE FREQUENCE

Type HAF 600



VUE DE DESSUS

LISTES DES PIECES DETACHEES POUR LE

CONVERTISSEUR DE FREQUENCE

Type HAF 600

REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
	AMPLIFICATEUR			
	RESISTANCES			
R. 1	470 Ω ± 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R. 2	18 kΩ ± 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R. 3	1,8 kΩ ± 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R. 4	240 Ω ± 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R. 5	217 Ω ± 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R. 6	15 kΩ ± 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R. 7	1,8 kΩ ± 5 % 1 /2 W		0262	Type RBX 003
R. 8	240 Ω ± 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R. 9	217 Ω ± 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.10	15 kΩ ± 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.11	1,8 kΩ ± 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.12	240 Ω ± 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.13	39 Ω ± 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.14	10 kΩ ± 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.15	1,5 kΩ ± 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.16	820 Ω ± 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.17	56 Ω ± 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.18	1,2 kΩ ± 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.19	56 kΩ ± 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.20	1,8 kΩ ± 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.21	820 kΩ ± 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.22	8,2 kΩ ± 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.23	1,5 kΩ ± 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.24	10 kΩ ± 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.25	1,5 kΩ ± 5 % 1 /2 W		0262	Type RBX 003
R.26	47 kΩ ± 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003

REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
R.27	12 kΩ ± 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.28	18 kΩ ± 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.29	100 kΩ ± 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.30	100 kΩ ± 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.31	5,6 kΩ ± 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.32	6,2 Ω ± 5 % 1/2 W		0043	Type EB
R.33	6,2 Ω ± 5 % 1/2 W		0043	Type EB
R.34	6,2 Ω ± 5 % 1/2 W		0043	Type EB
CONDENSATEURS				
C. 1	100 μF ± 20 % 10 V		0273	Série UG85 Type UG "C"
C. 2	100 pF ± 10 % 300/600 V		0367	Mod. MPA Type CA 115
C. 3	100 μF ± 20 % 10 V		0273	Série UG85 Type UG "C"
C. 4	100 μF ± 20 % 10 V		0273	Série UG85 Type UG "C"
C. 5	100 μF ± 20 % 10 V		0273	Série UG85 Type UG "C"
C. 6	120 pF ± 10 % 300/600 V		0367	Mod. MPA Type CA 115
C. 7	120 pF ± 10 % 300/600 V		0367	Mod. MPA Type CA 115
C. 8	100 μF ± 20 % 10 V		0273	Série UG85 Type UG "C"
C. 9	100 μF ± 20 % 10 V		0273	Série UG85 Type UG "C"
C.10	330 μF ± 20 % 10 V		0273	Série UG85 Type UG "C"
C.11	330 μF ± 20 % 10 V		0273	Série UG85 Type UG "C"
C.12	100 μF ± 20 % 10 V		0273	Série UG85 Type UG "C"
C.13	10 μF - 10 + 100 % 12/15 V		0433	Type MINISIC
C.14	100 μF ± 20 % 10 V		0273	Série UG85 Type UG "C"
C.15	820 pF ± 10 % 300/600 V		0367	Mod. MPA Type CA 115
C.16	10 μF - 10 + 100 % 12/15 V		0433	Type MINISIC
C.17	100 μF ± 20 % 10 V		0273	Série UG85 Type UG "C"
C.18	100 μF ± 20 % 10 V		0273	Série UG85 Type UG "C"
C.19	2,2 μF ± 20 % 63/100 V		0367	Type P 63
C.20	100 μF ± 20 % 10 V		0273	Type UG "C" Série 85
C.21	100 μF ± 20 % 10 V		0273	Type UG "C" Série 85

REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
C.22	100 pF ± 10 % 300/600 V		0367	Type CA 115
C.23	100 µF ± 20 % 10 V		0273	Type UG "C" Série 85
SEMI - CONDUCTEURS				
CR. 1	1 N 82 AG		0405	
CR. 2	1 N 82 AG		0405	
CR. 3	1 N 914		0440	
CR. 4	0A 90		0184	
CR. 5	0A 90		0184	
CR. 6	1 N 914			
CR.41	Diode 1 N 914			
CR.42	Diode 1 N 914			
CR.43	Diode 1 N 916			
CR.44	Diode 1 D 10 050			
CR.45	Diode 1 N 916			
CR.46	Diode 1 D 10 050			
Q. 1	2 N 2369		0443	
Q. 2	2 N 2369		0404	
Q. 3	2 N 2369		0404	
Q. 4	2 N 2369		0404	
Q. 5	2 N 2369		0404	
Q. 6	2 N 2369		0443	
Q. 7	2 N 2369			
PRE - AMPLIFICATEURS				
R.41	1 kΩ ± 5 % 2 W		0456	Type C 4 2 S
R.42	270 kΩ ± 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.43	200 kΩ ± 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
POTENTIOMETRES				
R.44	150 kΩ ± 10 % 1 1/2 W	109 435	0224	Type T 125

REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
R.45	9,1 k Ω \pm 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.46	8,2 k Ω \pm 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.47	2,7 k Ω \pm 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.48	2,7 k Ω \pm 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.49	2 k Ω \pm 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
CONDENSATEURS				
C.41	1 000 pF 0 + 100 % 500 V		0262	Type DIW 611
C.42	30 μ F 10 V		0273	Type GPE B 2 30/A0
C.43	30 μ F 10 V		0273	Type GPE B 2 30/10
C.44	56 pF \pm 5 % 500/1 250 V		0083	Type C 304 GB/B 56 E
SEMI - CONDUCTEURS				
Q.41	2 N 2483		0140	
Q.42	2 N 2894			
	Filtres passe haut et Filtres passe bas	A.35.325	0143	
RESISTANCES				
R.51	100 Ω \pm 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.52	10 k Ω \pm 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.53	47 k Ω \pm 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.54	47 k Ω \pm 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.55	10 k Ω \pm 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.56	1200 Ω \pm 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.57	300 Ω \pm 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
R.58	150 k Ω \pm 5 % 1/2 W		0262	Type RBX 003
CONDENSATEURS				
C.51	0,7 à 6 pF 400 V	109 475		Réf. COO4 EA/CE
C.52	1,5 nF \pm 10 % 300/600 V		0367	Type MPA CA 115
C.54	10 pF \pm 0,5 pF 500/1250 V		0083	Type C 304 Réf.GB/A 10E

REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
C.55	3300 pF ± 20 % 10 V		0367	Type CTS 13 A
C.56	3300 pF ± 20 % 10 V		0367	Type CTS 13 A
C.57	100 pF ± 20 % 300/1000 V		0060	Type CB 11R 654-017
C.58	1,5 nF ± 10 % 300/600 V		0367	Type MPA CA 115
C.59	100 pF 300/1000 V		0083	Type CB11 R654 - 017
C.62	300 pF ± 10 % 500/1250 V		0060	Type CB 370
C.63	10 nF - 20 + 80 % 30/90 V		0262	Type DCY 710
C.64	47 pF ± 10 % 500/1250 V		0083	Type C 304 Réf. GH/A 47 E
C.66	1000 pF ± 10 % 300/600 V		0367	Type MPA CA 115
SEMI - CONDUCTEURS				
CR.51	1 N 914 B		0440	
CR.52)	1 N 21 B)			
CR.53)	1 N 21 BR) appariés		0405	1 boîte de 2 cristaux appariés sous la Réf. 1 N 21 BMR
FILTRES D'ALIMENTATION				
C.31	1 nF ± 10 % 300/1000 V		0060	Type CB 11 P Réf. 652 - 025
C.32	0,1 µF - 20 + 80 % 30/90 V		0262	Type DCY 715
C.33	1 nF ± 10 % 300/1000 V		0060	Type CB 11P Réf. 652 - 025
C.34	0,1 µF - 20 + 80 % 30/90 V		0262	Type DCY 715
ELEMENTS DIVERS				
M.1	Galvanomètre 50 µA 2000 Ω ± 20%	108 732	0428	Type profil 980 BAC ME
L.1	Bobine d'inductance 100µH ± 10 %	108 721	0341	Réf F5 - 100 S
L.2	Bobine d'inductance 10 µH ± 10 %	107 965	0341	Réf C9 - 010 - S
L.3	Self de choc 100 µH ± 10 % 1/4 W	108 721	0341	Réf F5 - 100 S
L.4	Self de choc 10 µH ± 10 % 1/4 W	107 965	0341	Réf C9 - 010 S
L.31	Self de choc 10 µH	107 965	0341	Réf F5 - 010 S
L.32	Self de choc 56 µH	107 967	0341	Réf 75 - 056 S

REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
L.51	Self réglable bobinage	A.33 221	Q143	
L.53	Boucle de couplage	A.33 091	0143	
L.56	Bobine d'inductance 3,9 μ H \pm 10 % 1/4W	109 474		C9 - 004 - S
L.57	Bobine d'inductance 8,2 μ H \pm 10 % 1/4W	109 352		C9 - 008 - S
L.58	Bobine d'inductance 8,2 μ H \pm 10 % 1/4W	109 352		Réf. C9 - 008 - S



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 Lemièrè PARIS 19ème
0067	CHAUVIN 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'Île 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	RADIAL 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 Glamer 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 ENGHIEU 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 Sanzillon's 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 M Ω en continu. Elles sont repérées par un cercle.

CONVERTISSEUR DE FREQUENCE

Type HAF 600 n° 271

- I - ESSAIS MECANIKES: *Normaux*
 II - CONTROLE EN POSITION DIRECTE: *Normal*
 III - CONTROLE EN POSITIONS PREAMPLIFICATEUR *Normal*

Dans la plage de fréquences de 10 Hz à 50 MHz,:

- a) position 1 mV - 2 V Sensibilité minimum: *1 mV*
 b) position 10 mV - 20 V Sensibilité minimum: *10 mV*

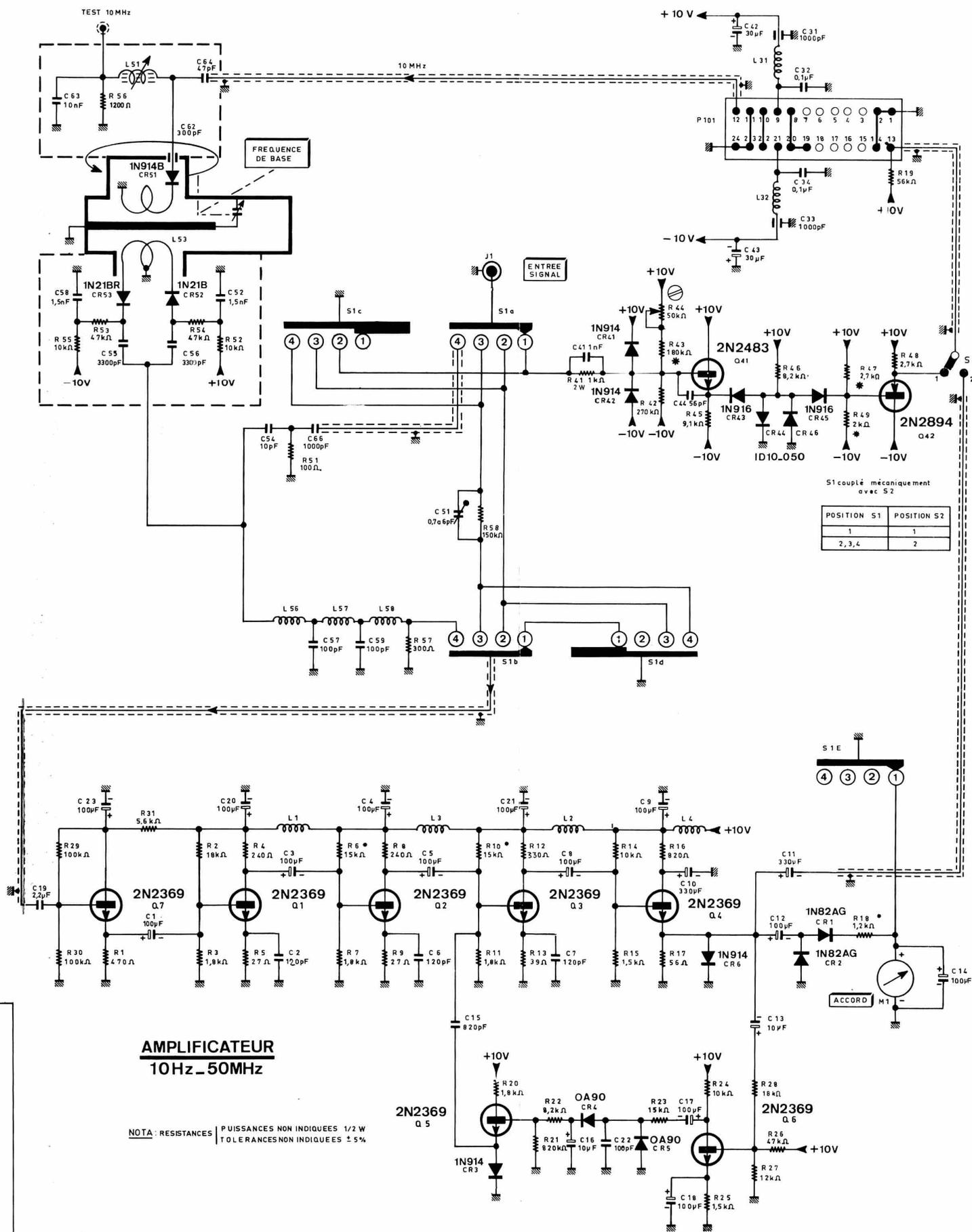
IV - 1 - VERIFICATION DE LA SENSIBILITE ET DE L'ETALONNAGE DU CADRAN DE FREQUENCE

F. D'ESSAI	F. DE BASE	ETALONNAGE DU CADRAN	SENSIBILITE
50,1 MHz	50 MHz	#50	4
100,1 MHz	90 MHz 100 MHz	#100	6,5 5,5
200,1 MHz	190 MHz 200 MHz	#200	4,5 6,5
300,1 MHz	290 MHz 300 MHz	#300	9 8
400,1 MHz	390 MHz 400 MHz	#400	9 7,5
500,1 MHz	490 MHz 500 MHz	#500	8,5 7,5

Fait à TRAPPES, le

L'Ingénieur de l'Administration,

L'Ingénieur de la Société FERISOL,



CONST. PARIS
FREQUEMETERE AUTOMATIQUE
type HA300
CONVERTISSEUR DE FREQUENCE
type HAF600