



DOSSIER TECHNIQUE

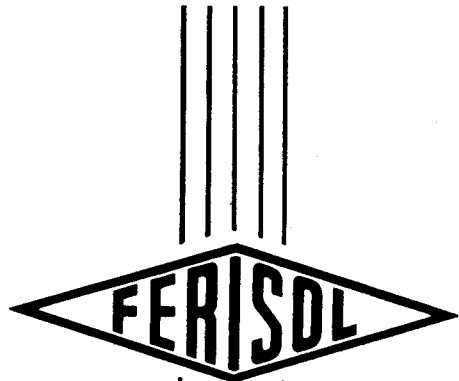
TIROIR CONVERTISSEUR DE FREQUENCE

Type HAF 600 B

Division T.P.E.G.

18, Avenue P.-Vaillant-C
78 - TRAPPES Fran

Adresse Télégraphique : FERISOL
TÉL. 462-88-88 * TÉLEX



DOSSIER TECHNIQUE

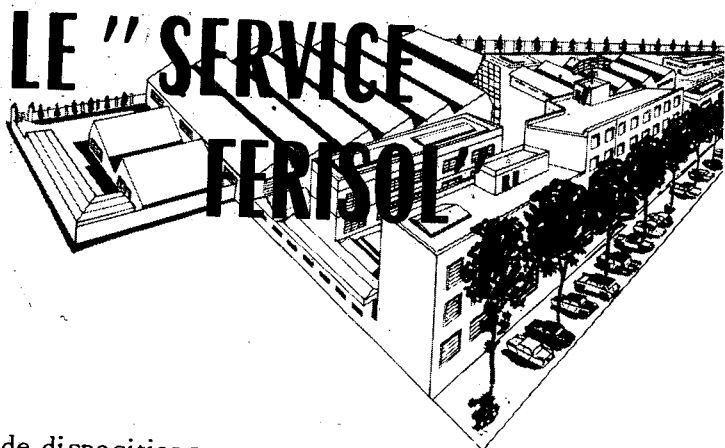
TIROIR CONVERTISSEUR DE FREQUENCE

Type HAF 600 B

Division T.P.E.G.

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

Adresse Télégraphique : FERI-TRAPPES
TÉL. 462-88-88 * 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.

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
<i>II - 4 - 1 - Cas des mesures en direct</i>	6
<i>II - 4 - 2 - Cas des mesures de fréquences</i>	7
<i>II - 4 - 3 - Utilisation</i>	7
<i>II - 4 - 4 - Remarques générales</i>	8

CHAPITRE III

PRINCIPE ET FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL

<i>III - 1 - Principe de l'appareil</i>	11
<i>III - 2 - Sélecteur de fréquences - Mélangeur</i>	12
<i>III - 3 - Amplificateur</i>	12
<i>III - 4 - Adaptateur d'entrée</i>	13

CHAPITRE IV

MAINTENANCE

<i>IV - 1 - Généralités</i>	15
<i>IV - 2 - Localisation des pannes</i>	16
<i>IV - 3 - Tableau des réglages nécessaires dans le cas du remplacement de semi-conducteurs</i>	17
<i>IV - 4 - Tableau des tensions relevées aux points importants</i>	17
<i>IV - 5 - Vérification du circuit galvanomètre</i>	18
<i>IV - 6 - Remplacement des cristaux du mélangeur</i>	19
<i>IV - 7 - Remplacement du cristal "générateur d'harmoniques"</i>	19
<i>IV - 8 - Vérification de l'amplificateur</i>	20
<i>IV - 9 - Vérification de l'adaptateur d'entrée : position directe</i>	20

÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷

FREQUENCEMETRE AUTOMATIQUE

TYPE HA 300 B

tiroir CONVERTISSEUR DE FREQUENCE

TYPE HAF 600 B

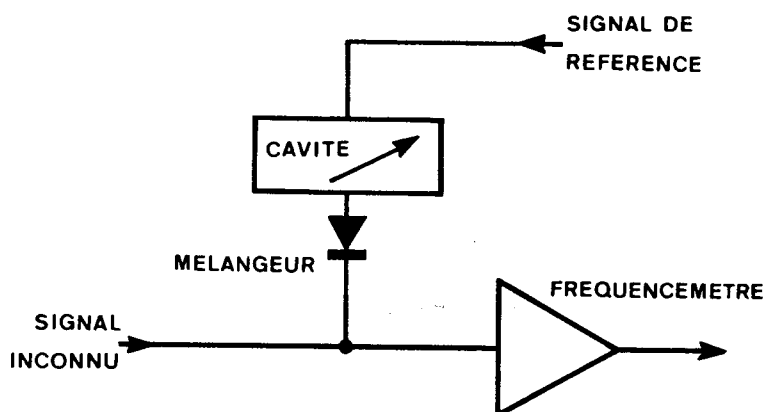


CHAPITRE I

INTRODUCTION

I - 1 - DESCRIPTION GENERALE

Le tiroir CONVERTISSEUR DE FREQUENCE type HAF 600 B ou type 5 921 est un accessoire complémentaire du Fréquencemètre automatique type HA 300 B ou type 5 920 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 - 51 MHz, soit $\geq 2.10^{-9}$ 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 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.

Ce tiroir comporte, en outre, une position "amplificateur" qui augmente la sensibilité d'entrée du fréquencemètre. Les mesures de fréquence dans la plage s'étendant de 10 Hz à 51 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. Un galvanomètre indique en permanence le niveau minimum nécessaire à injecter.

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

I - 2 - CARACTERISTIQUES

a) CONVERTISSEUR DE FREQUENCE

Plage de fréquence	: 50 MHz à 520 MHz.
Tension d'entrée	: de 10 mV eff. à 1 V eff. (tension continue superposée < 100 V).
Impédance d'entrée	: approximativement 50 Ω .
Présentation du résultat	: les chiffres des dizaines et des centaines de MHz affichés par un cadran sur le tiroir, les 8 chiffres suivants sont affichés sur le fréquencemètre.
Précision	: identique à celle du fréquencemètre ± 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 51 MHz.
Tension d'entrée 1ère gamme	: de 1 mV eff. à 0,2 V eff. (tension continue superposée < 50 V),
2ème gamme	: de 10 mV eff. à 20 V eff. (tension continue superposée < 50 V).
Impédance d'entrée 1ère gamme	: approximativement 20 k Ω shuntés par une capacité < 40 pF.
2ème gamme	: approximativement 200 k Ω shuntés par une capacité < 20 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) ADAPTATEUR D'ENTREE

Plage de fréquence	: de 0 à 51 MHz.
Tension d'entrée	: de 100 mV à 3 V eff. (tension continue superposée : sans).
Tension de surcharge non destructive	: 15 volts efficace.
Impédance d'entrée	: approximativement 100 k Ω shuntés par une capacité de 30 pF environ.

Autres caractéristiques

: identiques à celles du fréquencesmètre.

d) GENERALITES

Prise utilisée

: La prise commune Entrée signal est du type BNC femelle.

Alimentation

: réalisée automatiquement par le fréquencesmètre.

Dimensions hors tout

: 154 × 260 × 110 mm.

Masse

: < 3 kg.

÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷

DIVISION T.P.E.G.

CHAPITRE II

MISE EN SERVICE UTILISATION

II - 1 - LOCALISATION DES DIFFERENTES COMMANDES DU TIROIR

Le tiroir convertisseur de fréquence est représenté sur la planche n° 1. Les différents repères correspondent aux organes suivants :

- 1 - Prise d'ENTREE SIGNAL
- 2 - Commutateur de fonction du tiroir
- 3 - Galvanomètre indicateur d'ACCORD
- 4 - Cadran d'affichage de la FREQUENCE DE BASE
- 5 - Commande du cadran de la fréquence de base
- 6 - Poignée de verrouillage du tiroir
- 7 - Prise de raccordement multibroches

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 les différentes possibilités de mesure à effectuer. Il comporte quatre positions.

- Directe : " $0 < F < 50 \text{ MHz}$ "

Cette position permet, sans retirer le tiroir, d'utiliser directement le fréquencesmètre 5 920 dans toutes ses possibilités (mesure de fréquence, mesure de période, mesure en totalisateur, mesure de rapport de fréquence, etc...) voir notice technique du fréquencesmètre. La tension du signal à injecter doit être comprise entre 100 mV eff. et 3 V eff.

- Amplificateur : " $10 \text{ Hz} < F < 50 \text{ MHz}$ "

1ère gamme : 1 mV - 0,2 V eff.

Cette position permet d'effectuer les mesures de fréquences dans la plage 10 Hz - 51 MHz avec une tension d'entrée comprise entre 1 mV eff. et 0,2 V eff.

2ème gamme : 10 mV - 20 V eff.

Cette position permet d'effectuer les mesures de fréquences dans la plage 10 Hz - 51 MHz avec une tension d'entrée comprise entre 10 mV eff. et 20 V eff

Convertisseur de fréquences : " F > 50 MHz "

Cette position permet d'effectuer les mesures de fréquences dans la plage 50 MHz à 521 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, FREQUENCE 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 F > 50 MHz " Convertisseur de fréquences " du commutateur de fonction (2)

d) Poignée de verrouillage du tiroir (6)

Cette poignée est destinée au verrouillage ou à l'extraction du tiroir dans le logement prévu dans la partie droite du fréquencemètre.

II - 3 - INSTALLATION

Introduire le tiroir dans le logement prévu dans la partie droite du fréquencemètre. Pour cela, appuyer sur la poignée de verrouillage (6) et enfoncer 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 (6) 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 fréquencemètre type HA 300 B ou 5 920).

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 associé.

II - 4 - 1 - Cas des mesures en direct

On utilisera la position " Directe " $0 < F < 51$ MHz dans le cas des mesures générales décrites dans la notice du fréquencesmètre, 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 51 MHz

IMPORTANT - En règle générale le signal à étudier ne doit pas comporter de tension continue superposée

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 commutateur fonction	Plage de fréquence d'utilisation	Tension d'entrée		Surcharge admissible	Tension continue maximum
		min.	max.		
DIRECTE $0 < F < 51$ MHz	0 à 51 MHz	100 mV eff	3 V eff	15 V eff	sans
AMPLIFICATEUR 1 ^{ère} gamme 1 mV 0 2 V eff	10 Hz à 51 MHz	1 mV eff	0,2 V eff	2 V eff	50 V ==
2 ^{ème} gamme 10 mV 20 V eff	10 Hz à 51 MHz	10 mV eff	20 V eff	40 V eff	50 V ==
CONVERTISSEUR DE FREQUENCE > 50 MHz	50 MHz à 521 MHz	10 mV eff	1 V eff	2 V eff	100 V ==

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 " $F > 50$ MHz ", le commutateur de fonction du fréquencesmètre étant placé sur FREQUENCE. Pour les fréquences comprises entre 50 et 51 MHz, il est souvent plus commode d'utiliser soit la position directe, soit l'une des positions amplificateur (voir § II, 4 3 b)

A l'aide du bouton de commande de la fréquence de base (5) 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 sur le cadran en face du trait de repère.

Le fréquencemètre 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.

$$F_0 = F_1 + F_2$$

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 - 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.

Mesure des fréquences supérieures à 520 MHz

On notera que des mesures sont possibles à l'aide de fréquences de base supérieures à 510 MHz. En effet, quelques points de fréquences supplémentaires sont repérés sur le cadran FREQUENCE DE BASE.

Toutefois, la sensibilité nominale qui est de 10 mV eff. est dégradée ; elle n'est plus que de quelques dizaines de mV eff.

b) Mesure des fréquences comprises entre 10 Hz et 51 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 Amplificateur "1 mV - 0,2 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 associé par l'intermédiaire d'un amplificateur.

- Lire alors directement la fréquence du signal inconnu sur le fréquencemètre.

II - 4 - 4 - Remarques générales

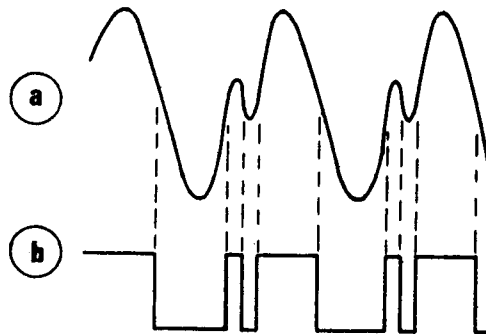
a) forme des signaux

On notera que la forme des signaux d'entrée peut influencer sur le comptage en raison de la grande sensibilité d'entrée du tiroir.

Sur les positions Amplificateur, il est 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 crêteaux de la forme "b" en raison de la sensibilité d'entrée de 1 mV eff.



La fréquence ainsi mesurée sera double de la fréquence réelle.

La meilleure solution consiste à utiliser la sensibilité maximum compatible avec l'amplitude du signal d'entrée.

b) tensions parasites

Les tensions parasites superposées au signal d'entrée doivent être inférieures à 500 μ V eff. (bruit, ronflement, suroscillations, dépassements, etc...).

Par exemple, on peut placer une résistance de charge de faible valeur (50 Ω) directement à l'entrée du tiroir.

Il est conseillé également de réaliser la liaison de la source des signaux inconnus à l'entrée du tiroir par un câble coaxial ou un câble simplement blindé.

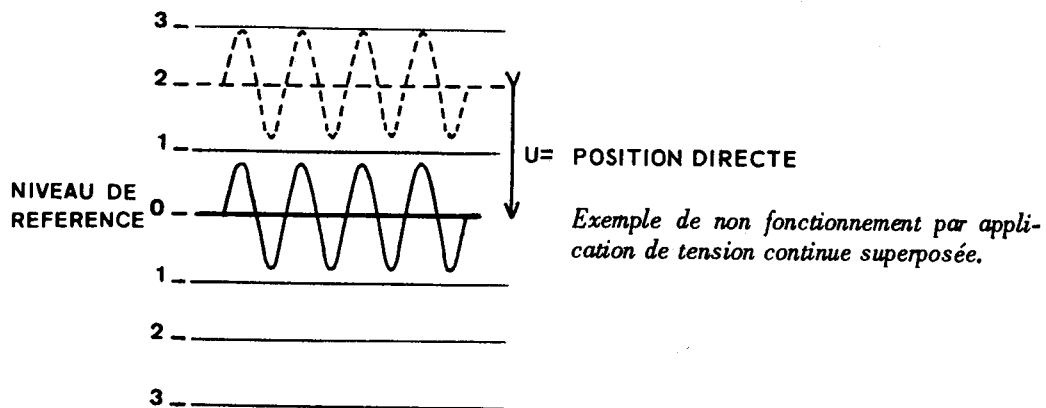
c) Signaux H.F. modulés en amplitude

Les signaux H.F. modulés en amplitude sont comptés correctement lorsque le taux de modulation B.F. reste inférieur à 25 % et la fréquence modulante < 20 kHz. Toutefois, dans ces conditions, les signaux H.F. ne doivent pas dépasser 100 mV sur la position "amplificateur 1 mV - 0,2V" et 2 V sur la position "amplificateur 10 mV - 20 V".

d) Composante continue

Sur la position DIRECTE, il est recommandé de ne pas appliquer de composante continue superposée au signal à mesurer pour ne pas dégrader exagérément la sensibilité.

En effet, le principe de la mise en forme est basé sur le fait que le signal passe de part et d'autre du niveau de référence "zéro". Lorsque l'on applique une tension continue on modifie arbitrairement le niveau "0" appliqué à l'amplificateur d'entrée ; le signal à mesurer ne passant plus de part et d'autre du niveau de référence les signaux de mise en forme ne sont plus engendrés.



Sur les positions AMPLIFICATEUR, gamme 1 mV - 0,2 V eff. ou gamme 10 mV - 20 V eff., la tension continue maximum superposable au signal alternatif est de 50 V.

Sur la position CONVERTISSEUR DE FREQUENCE, la tension continue superposable est de 100 V au maximum.

÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷

CHAPITRE III

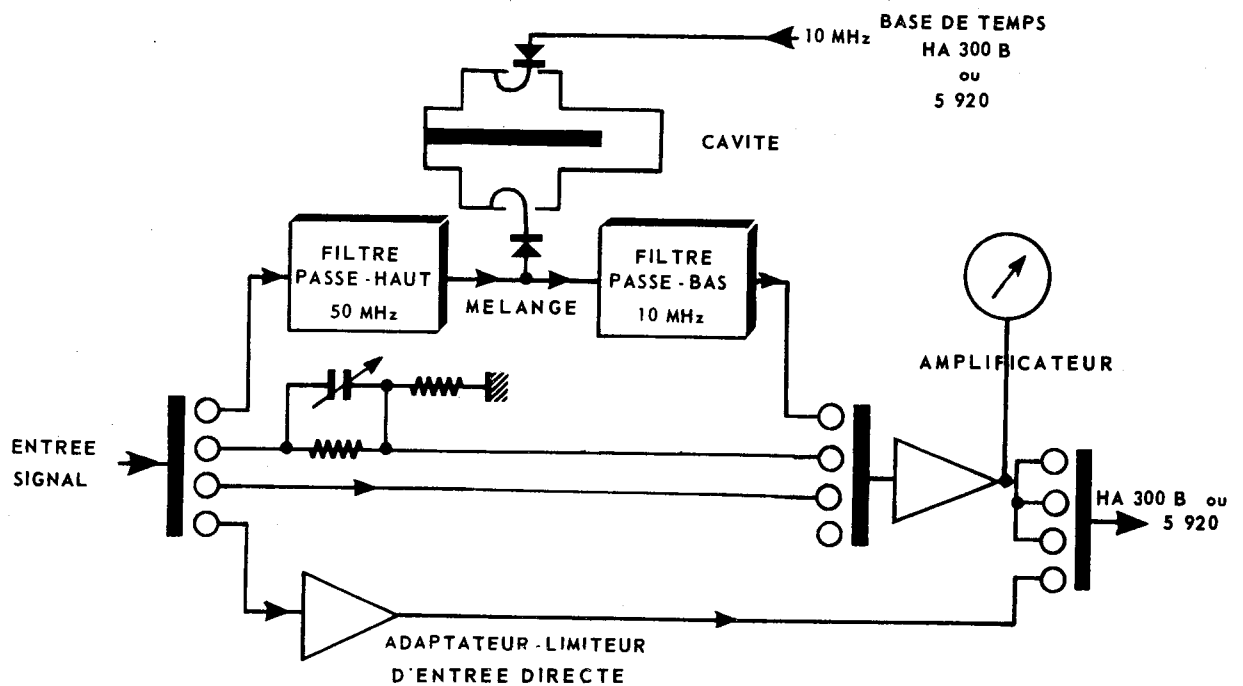
PRINCIPE ET FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL

III - 1 - PRINCIPE DE L'APPAREIL

Le tiroir convertisseur de fréquence permet de transposer un signal dont la fréquence F_0 est comprise entre 50 et 520 MHz en un signal utilisable par le fréquencemètre associé dans la plage de fréquence 0 à 10 MHz.

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 ou rétablit la liaison directe avec son entrée signal. La figure ci-dessous indique le principe de fonctionnement.



Le tiroir reçoit du fréquencesmètre 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 fréquence associé à un mélangeur,
- un amplificateur
- un 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 (1N 914B) spécialement prévue pour fournir une tension de sortie particulièrement riche en harmonique 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.

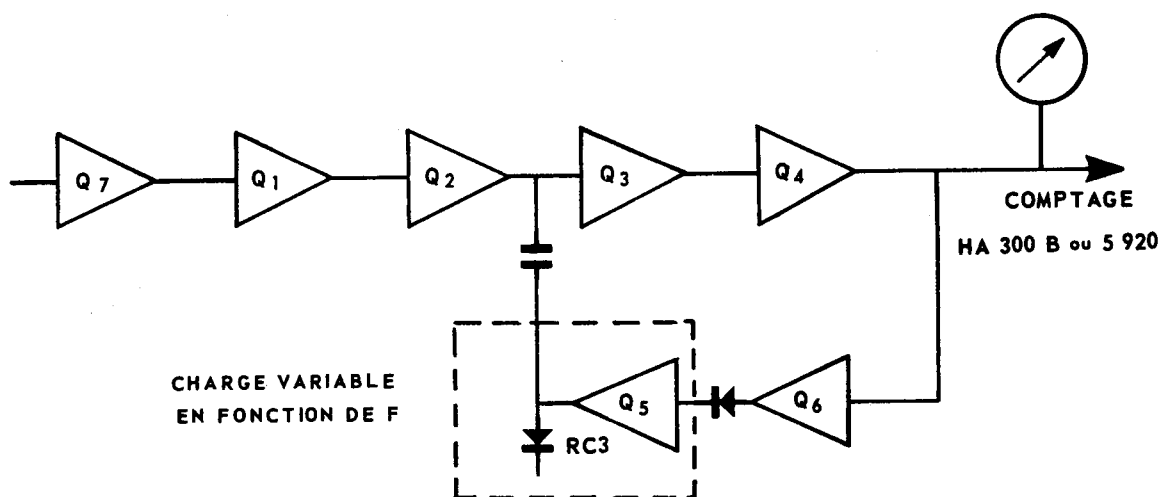
Un cadran, indiquant la fréquence de base, est couplé à la cavité qui sélectionne automatiquement l'harmonique désirée à l'aide de la commande située sur le panneau avant.

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 (1N 21B). 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 sélectionné 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 (2N 2483). Le signal est ensuite envoyé dans un premier amplificateur constitué par 2 transistors, émetteur commun, Q1 et Q2 (2N 2369) montés en cascade.

Ce premier amplificateur est suivi d'un deuxième à charge d'entrée variable, Q3 (2N 2369), suivi d'un étage émettodyne, Q4 (2N 2369). La sortie de cet étage est dirigée vers trois directions:

- d'abord vers un pont détecteur CR1 et CR2 (1N 82AG) excitant le galvanomètre d'accord.
- ensuite vers l'entrée proprement dite du fréquencemètre.
- enfin une dérivation attaque un amplificateur classique Q6 (2N 2369), suivi d'un montage " nettoyeur " haute fréquence.

La tension de sortie de cet amplificateur est détectée par CR4 et CR5 (OA 90), puis la tension résultante attaque la base du transistor Q5 (2N 2369).

Celui-ci comporte dans son émetteur une diode CR3 (1N 914). Le courant dans cette diode varie en fonction de la tension appliquée à la base de Q5 et court-circuite plus ou moins à la masse le condensateur C15 (820 pF).

Les liaisons à résistances-capacités depuis l'émettodyne Q4 jusqu'à Q5, 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 " $0 < F < 50 \text{ MHz}$ ".

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 5920.

Le circuit est constitué par un double émettodyne Q41 (2N 2483) et Q42 (2N 2894). Entre ces 2 transistors, un ensemble de diodes CR43 - CR45 (1N 916) et CR44 - CR46 (ID 10 - 050) fonctionne en limiteur.

Par exemple, lorsque le signal devient trop positif ($> 1 \text{ V}$) la diode CR43 se bloque tandis que CR44 devient conductrice. Ce diviseur important ainsi constitué dérive la partie du signal dépassant 1 V.

÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷

IV - 2 - LOCALISATION DES PANNES

Lorsque le fonctionnement du tiroir convertisseur 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 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 et selon la durée de mesure.
- 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 $0 < F < 50$ MHz, le fréquencemètre doit compter correctement.

Si le comptage est manifestement erroné, vérifier les connexions de la position Directe du tiroir particulièrement l'adaptateur d'entrée § IV-9, ci-après.

Si le comptage n'est toujours pas correct, se reporter à la notice technique du fréquencemètre - 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 correspondant, 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 $F > 50$ 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 soit hors de la zone verte.

Si aucun accord n'est obtenu, vérifier si le microcontact S2 est bien fermé.

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	1N914	Charge variable	Aucun
CR 4	OA90	Détecteur	Aucun
CR 5	OA90	Détecteur	Aucun
* CR 6	1N914	Ecrêteur	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	1N914B	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	2N2369	Amplificateur	Voir § IV-8
Q 3	2N2369	Amplificateur	Voir § IV-8
Q 4	2N2369	Amplificateur	Voir § IV-8
Q 5	2N2369	Commande de CR3	Voir § IV-8
Q 6	2N2369	Amplificateur B.F	Voir § IV-8
Q 7	2N2483	Emettodyne	Voir § IV-8
Q 41	2N2483	Emettodyne	Voir § IV-9
Q 42	2N2894	Emettodyne	Voir § IV-9
* CR 7	1N914	Clamping	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 M Ω en courant continu.

Le commutateur de fonction étant sur la position "préamplificateur 1 mV à 0,2 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 1 - 33	+ 10 V			
P 1 - 35	- 10 V			
	EMETTEUR	BASE	COLLECTEUR	
Q 1 2N2369	+ 0,12 V	+ 0,84 V	+ 9 V] F = 5 MHz
Q 2 2N2369	+ 0,2 V	+ 0,9 V	+ 8,2 V	
Q 3 2N2369	+ 0,23 V	+ 0,95 V	+ 8,2 V	
Q 4 2N2369	+ 0,36 V	+ 1,1 V	+ 5 V	
Q 5 2N2369	0 V	+ 0,27 V	+ 10 V	
	+ 0,65 V	+ 1,32 V	+ 6,2 V	F = 50 kHz
Q 6 2N2369	+ 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 2N2483	+ 0,45 V	+ 1,1 V	+ 4 V	F = 5 MHz
Q 41 2N2483	- 0,65 V	0 V	+ 10 V] sans tension à l'entrée
Q 42 2N2894	+ 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 30 de P 1 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 CR 1 et CR 2 (1N82AG)
- vérifier si le galvanomètre n'est pas coupé ($50 \mu A - 2 k\Omega$)
- vérifier C 12 et R 18.

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

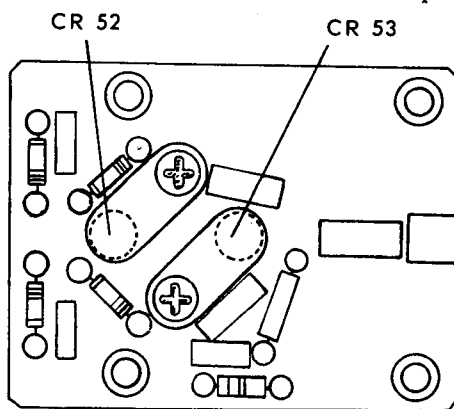
- ajuster R 18 pour obtenir une déviation correcte.

IV-6 - REMPLACEMENT DES CRISTAUX DU MELANGEUR

Les circuits "mélangeur" et "filtres 10 MHz et 50 MHz" sont placés à l'intérieur d'un châssis blindé situé sur le dessus de la cavité dans la partie droite du tiroir.

Pour accéder aux cristaux mélangeurs, procéder de la manière suivante, après avoir sorti le tiroir de son logement :

- Placer le tiroir sur le flanc gauche,
- Dévisser les deux vis tête bombée qui fixent le circuit imprimé "Amplificateur" sur l'entretoise de section carrée située en bas à droite du tiroir,
- Relever le circuit imprimé qui pivote vers le haut du tiroir,
- Dévisser les 4 vis cruciformes qui maintiennent le couvercle du mélangeur et l'oter,



- Dévisser les 2 vis cruciformes qui maintiennent les plaquettes ressort et enlever les cristaux à l'aide d'une précelle avec précaution en les repérant. CR 52 - 1N 21B (inscription noire) - CR 53 - 1N 21BR (inscription rouge). Ces deux cristaux H.F ont un sens de détection inverse et font partie d'un ensemble appairé référencé 1N 21BMR.

Pour une solution de dépannage on peut effectuer un appairage sommaire en mesurant les résistances directe et inverse pour une tension par exemple de 0,9 volt.

- Remettre en place les 2 plaquettes ressort, puis le couvercle, après avoir mis des cristaux testés.
- 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 - 1N 914B 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 positionnée 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 1 et 2 de P 1.
- 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. C'est le petit téton isolé 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 V 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 30 de P 1 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.

A noter que sur la gamme 10 mV - 20 V eff. un système de clamping CR 7 (1N 914) améliore le fonctionnement en présence de signaux H.F forts, modulés en amplitude, maximum 25 %.

IV - 9 - VERIFICATION DE L'ADAPTATEUR D'ENTREE

L'entrée directe comporte un circuit destiné à obtenir à la fois une grande impédance d'entrée et une protection des circuits du fréquencemètre 5 920.

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. Les résistances R 47 et R 49 sont éventuellement à régler. Le potentiomètre R 44 est destiné à ajuster le niveau de référence d'entrée à " 0 volt " lorsque le niveau de sortie sur R 48 est de + 60 mV ; les réglages réagissent les uns sur les autres.

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 30 de P 1.

Vérifier également le microcontact S 2

÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷

CONVENTIONS ET ABREVIATIONS ADOPTÉES 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

μ F = microfarad pour les condensateurs

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.

**LISTE DES PIECES DETACHEES
POUR LE TIROIR CONVERTISSEUR DE FREQUENCE
Type HAF 600 B (0513.1.00)**

REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCE FOURNISSEURS
	<u>RESISTANCES</u>			
R.1	470 $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.2	9,1k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.3	1,8k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.4	240 $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.5	27 $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.6	15 k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.7	1,8k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.8	240 $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.9	27 $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.10	15 k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.11	1,8k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.12	270 $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.13	39 $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.14	10 k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.15	1,5k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.16	820 $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.17	56 $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.18	1,2k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.19	56 k $\Omega \pm 5\%$ 1/2 W		0262	RBX 003
R.20	1,8k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.21	820k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.22	8,2k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.23	15 k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.24	10 k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.25	1,5k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.26	120k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.27	12 k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.28	18 k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.29	100k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.30	100k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.31	5,6k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1

REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCE FOURNISSEURS
R.32	6,2 $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W	109 435	0043	Type CB
R.33	6,2 $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0043	Type CB
R.34	6,2 $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0043	Type CB
R.35	100 $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.36	750 $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.41	1 k $\Omega \pm 5\%$ 2 W		0456	C.42 S
R.42	270 k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.43	220 k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.44	Potentiomètre 50 k $\Omega \pm 10\%$		0224	T.125
R.45	9,1 k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.46	8,2 k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.47	2,7 k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.48	2,7 k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.49	2 k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0262	RSK 1
R.51	100 $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0456	CO 7
R.52	10 k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0456	CO 7
R.53	47 k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0456	CO 7
R.54	47 k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0456	CO 7
R.55	10 k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0456	CO 7
R.56	1,2 k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0456	CO 7
R.57	300 $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0456	CO 7
R.58	200 k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0456	CO 7
R.59	47 k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0456	CO 7
R.60	150 k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0456	CO 7
R.62	100 k $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W		0456	CO 7
<u>CONDENSATEURS</u>				
C.1	Au tantale 100 $\mu\text{F} \pm 20\%$ 10 V série UG 85.		0273	UG C
C.2	Céramique 120 pF $\pm 10\%$ 500 V		0060	390
C.3	Au tantale 100 $\mu\text{F} \pm 20\%$ 10 V série UG 85		0273	UG C

REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCE FOURNISSEURS
C.4	Au tantale 100 $\mu\text{F} \pm 20\%$ 10 V Série UG 85.		0273	UG C
C.5	Au tantale 100 $\mu\text{F} \pm 20\%$ 10 V Série UG 85.		0273	UG C
C.6	Céramique 120 pF $\pm 10\%$ 500 V		0060	390
C.7	Céramique 120 pF $\pm 10\%$ 500 V		0060	390
C.8	Au tantale 100 $\mu\text{F} \pm 20\%$ 10 V Série UG 85.		0273	UG C
C.9	Au tantale 100 $\mu\text{F} \pm 20\%$ 10 V Série UG 85.		0273	UG C
C.10	Au tantale 330 $\mu\text{F} \pm 20\%$ 16 V Série UG 85.		0273	UG D
C.11	Au tantale 330 $\mu\text{F} \pm 20\%$ 6 V		0273	UG D
C.12	Au tantale 100 $\mu\text{F} \pm 20\%$ 10 V		0273	UG C
C.13	Tantale 10 μF 25 V. 10/25 V.		0273	GPE B2
C.14	Au tantale 100 $\mu\text{F} \pm 20\%$ 10 V Série UG 85.		0273	UG C
C.15	Céramique 470 pF $\pm 20\%$ 500 V		0060	390
C.16	Tantale 10 μF 25 V. 10/25 V.		0273	GPE B2
C.17	Au tantale 100 $\mu\text{F} \pm 20\%$ 10 V. Série UG 85.		0273	UG C
C.18	Au tantale 100 $\mu\text{F} \pm 20\%$ 10 V. Série UG 85.		0273	UG C
C.19	2,2 $\mu\text{F} \pm 20\%$ 63/100 V.		0367	P.63
C.20	Au tantale 100 $\mu\text{F} \pm 20\%$ 10 V Série UG 85.		0273	UG C
C.21	Au tantale 100 $\mu\text{F} \pm 20\%$ 10 V Série UG 85.		0273	UG C
C.22	Céramique 100 pF $\pm 10\%$ 500 V Modèle MPA.		0060	390
C.23	Tantale 100 $\mu\text{F} \pm 20\%$ 10 V.		0273	UG C
C.31	Bouton mica, 1 nF $\pm 10\%$ 300/1000 V.		0060	CB 11 P 652-025
C.32	Plastique métallisé, 0,1 $\mu\text{F} \pm 10\%$ 63V		0262	IPD 213
C.33	Bouton mica, 1 nF $\pm 10\%$ 300/1 000 V		0060	CB 11 P 652-025
C.34	Plastique métallisé, 0,1 $\mu\text{F} \pm 10\%$ 63 V		0262	IPD 213
C.41	Céramique 1 nF $\pm 0 + 100\%$ 500 V		0060	390

REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCE FOURNISSEURS
C.42	Tantale 30 μ F 10 V. 30/10	109 475	0273	GPE B2
C.43	Tantale 30 μ F 10 V. 30/10		0273	GPE B2
C.44	Céramique 10 \pm 0,5 pF 200/600 V		0060	YD NPO
C.51	Ajustable 0,7 pF � 6 pF 400 V		0083	C.004 EA/6E
C.52	1,5 nF \pm 20% 63/200 V		0262	DLZ 808
C.54	Di�lectrique verre 10 pF \pm 10% 500 V		0456	CY 10
C.55	Di�lectrique céramique 3 300-63/200 V		0262	DLZ 810
C.56	Di�lectrique céramique 3 300-63/200 V		0262	DLZ 810
C.57	Céramique bouton 100 pF \pm 20% 300/1000V		0060	CB 11 R 654-017
C.58	1,5 nF \pm 20% 63/200 V		0262	DLZ 808
C.59	Céramique bouton 100 pF \pm 20% 300/1000V		0060	CB 11 R 654-017
C.62	Mica, 300 pF \pm 10% 500/1250 V		0060	CB 370
C.63	Céramique, 10 nF -20 + 100% 30 V		0066	RNK 30. Série Sp 5 - U
C.64	Céramique tubulaire, 47 pF \pm 5% 200/600 V		0060	YD N 750
C.66	Céramique 1 nF -20 + 80% 375 V		0060	K 3 500/831
C.67	0,1 μ F \pm 10% 63 V	0262	IPD 213	
<u>SEMI-CONDUCTEURS</u>				
CR.1	1 N 82 AG		0081	Boitier DO 7
CR.2	1 N 82 AG		0081	Boitier DO 7
CR.3	1 N 914		0081	
CR.4	0A 90		0627	
CR.5	0A 90		0627	
CR.6	1 N 914		0081	
CR.7	1 N 914		0081	
CR.41	1 N 914		0081	
CR.42	1 N 914		0081	
CR.43	1 N 916		0081	
CR.44	1 D 10 050			
CR.45	1 N 916		0081	
CR.46	1 D 10 050			

REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCE FOURNISSEURS
CR.51	1 N 914 B		0440	1 boite de 2 cristaux appariés sous la réf. 1 N 21 BMR
CR.52	1 N 21 B			
CR.53	1 N 21 BR		0405	
Q.1	MPS 6 543		0310	
Q.2	2 N 2 369		0081	
Q.3	2 N 2 369		0081	
Q.4	2 N 2 369		0081	
Q.5	2 N 2 369		0081	
Q.6	2 N 2 369		0081	
Q.7	2 N 2222 A		0473	
Q.41	2 N 2 483		0081	
Q.42	2 N 2 894		0081	
<u>ELEMENTS DIVERS</u>				
L.1	Self d'inductance 1 $\mu\text{H} \pm 10\%$ 1/4 W	110 082	0470	1 A 1002 M
L.2	Self d'inductance 10 $\mu\text{H} \pm 10\%$ 1/4 W	110 084	0470	1 A 1001 M
L.3	Self d'inductance 100 $\mu\text{H} \pm 10\%$ 1/4 W	109 995	0470	1 A 1000 M
L.4	Self d'inductance 100 $\mu\text{H} \pm 10\%$ 1/4 W	109 995	0470	1 A 1000 M
L.31	Self d'inductance 10 $\mu\text{H} \pm 10\%$ 1/4 W	107 965	0341	C.9-010-S
L.32	Self d'inductance 56 $\mu\text{H} \pm 10\%$ 1/4 W	107 967	0341	F.5-056-S
L.53	Self (mélangeur)	A 33091		
L.56	Self d'inductance 3,9 $\mu\text{H} \pm 10\%$ 1/4 W	109 474	0341	C.9-004-S
L.57 (2)	Self d'inductance 8,2 $\mu\text{H} \pm 10\%$ 1/4 W	109 352	0341	C.9-008-S
M.1	Galvanomètre 50 μA 2000 $\Omega \pm 20\%$	108 732	0428	980 BAC ME

Ets GEFROY & Cie



S.A. Cap. 10.230.000 F
18, Av. PAUL VAILLANT-COUTURIER
78 - TRAPPES
Tél. 462.88.88
Télex 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	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 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 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 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

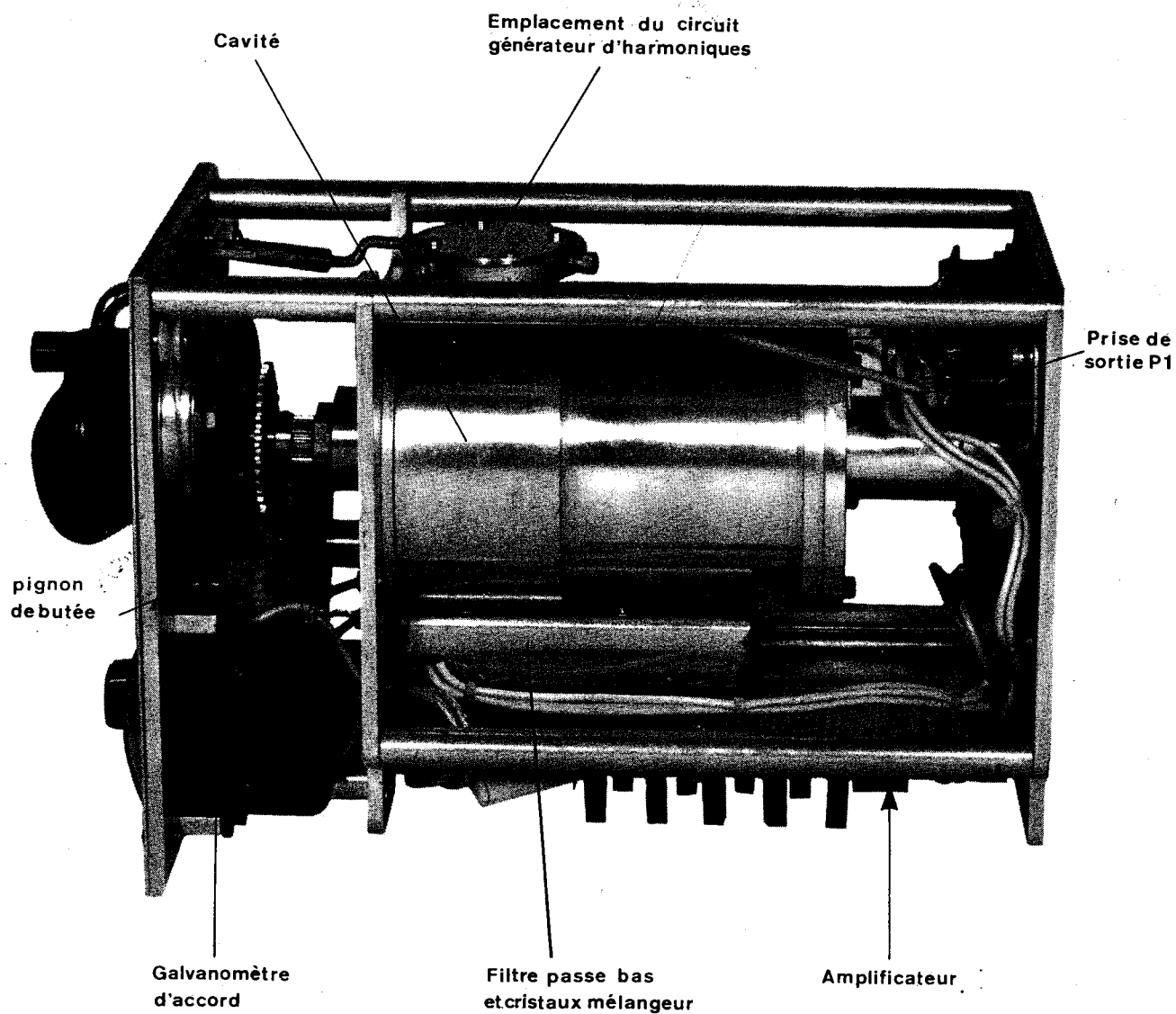
PLANCHE N° 2

FREQUENCEMETRE AUTOMATIQUE

TYPE HA 300 B ou TYPE 5920

tiroir CONVERTISSEUR DE FREQUENCE

TYPE HAF 600 B OU TYPE 5921



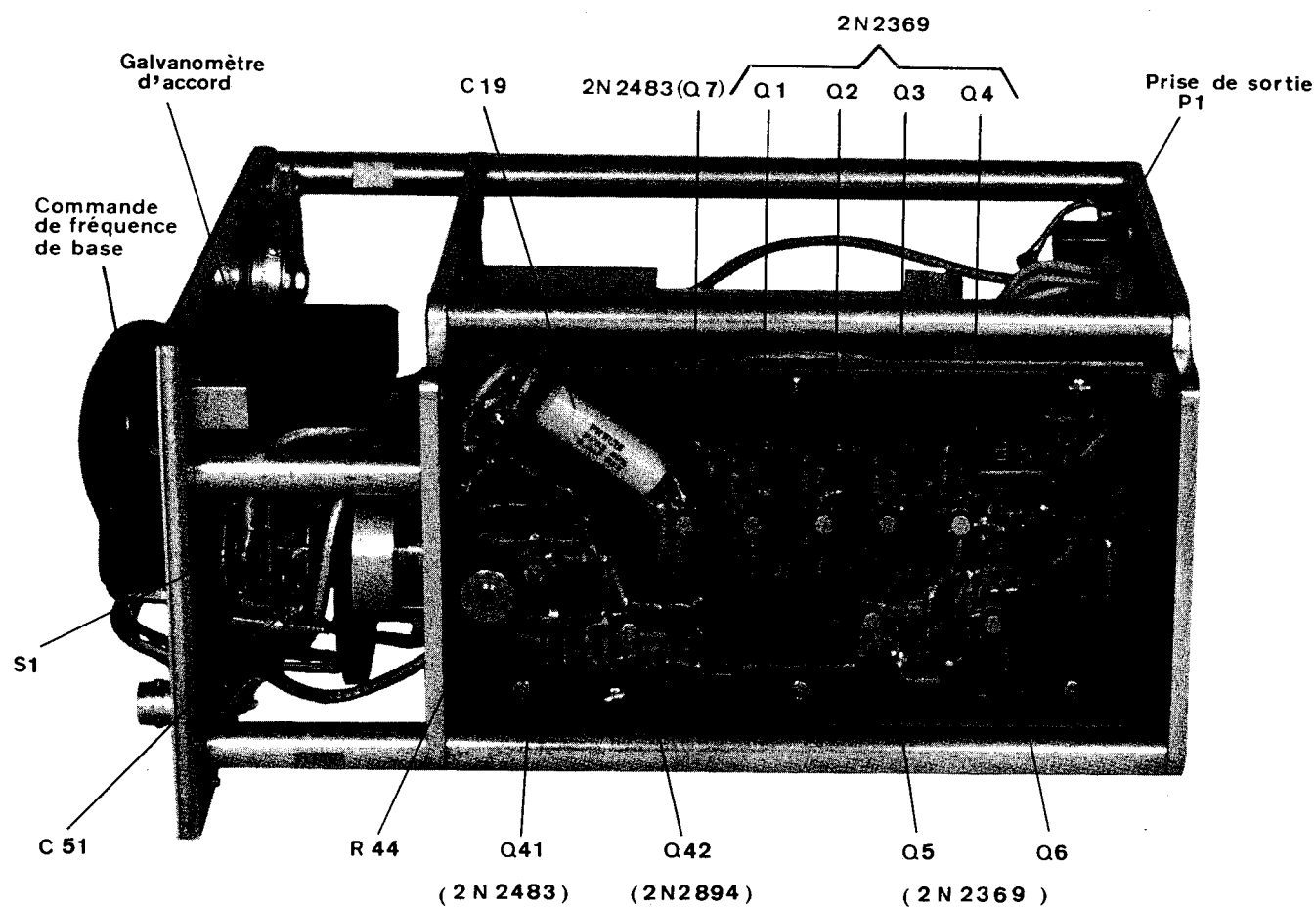
VUE DE DESSUS

FREQUENCEMETRE AUTOMATIQUE

TYPE HA 300 B ou TYPE 5920

tiroir CONVERTISSEUR DE FREQUENCE

TYPE HAF 600 B ou TYPE 5921



VUE LATÉRALE DROITE

S1 (a à e)

①	$0 < F < 50 \text{ MHz} - 100 \text{ mV} - 3 \text{ V eff}$	} AMPLIFICATEUR
②	$10 \text{ Hz} < F < 50 \text{ MHz} - 1 \text{ mV} - 0.2 \text{ V eff}$	
③	$10 \text{ Hz} < F < 50 \text{ MHz} - 10 \text{ mV} - 20 \text{ V eff}$	
④	$F > 50 \text{ MHz} - 10 \text{ mV} - 1 \text{ V eff}$	CONVERTISSEUR

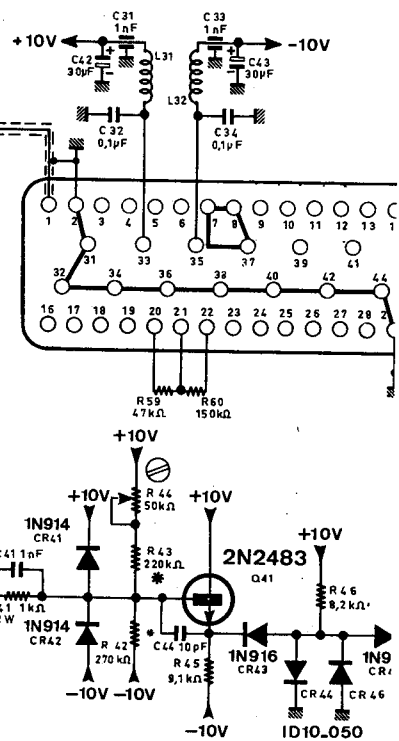
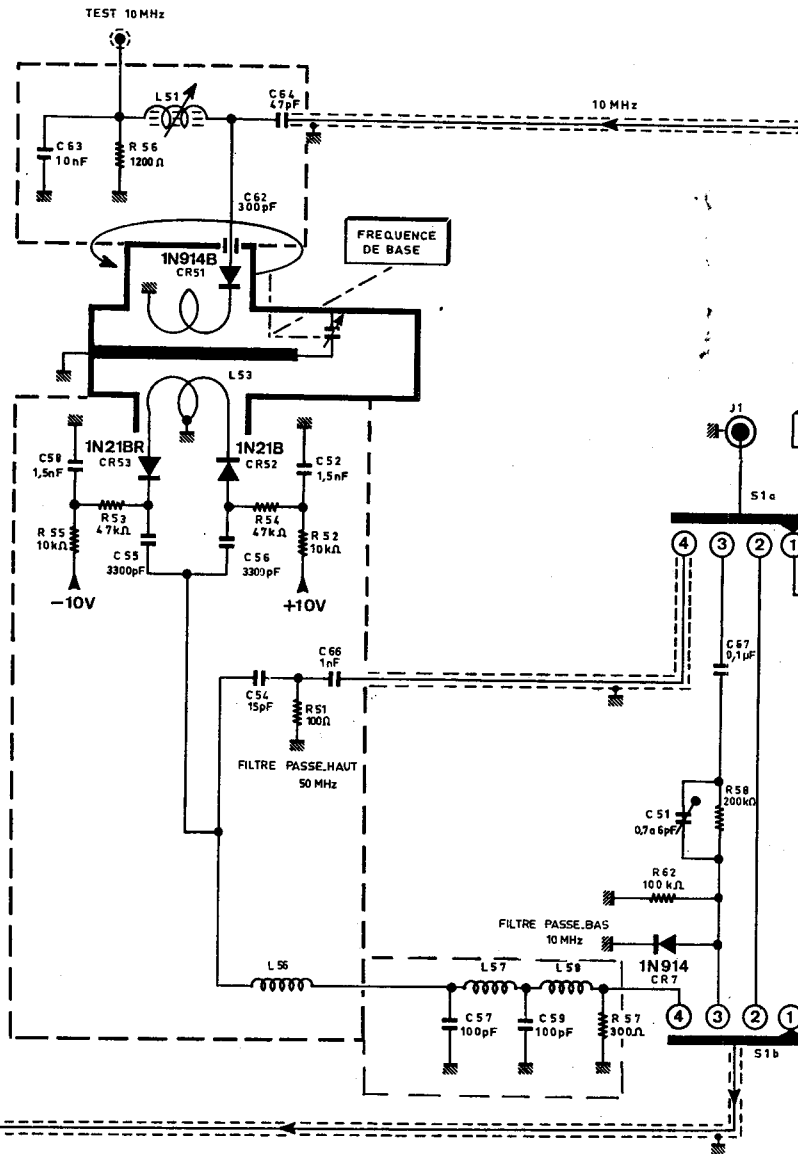


FREQUENCEMETRE AUTOMATIQUE
type HA 300B ou type 5920
 CONVERTISSEUR DE FREQUENCE
type HAF 600B ou type 5921

2.7.70

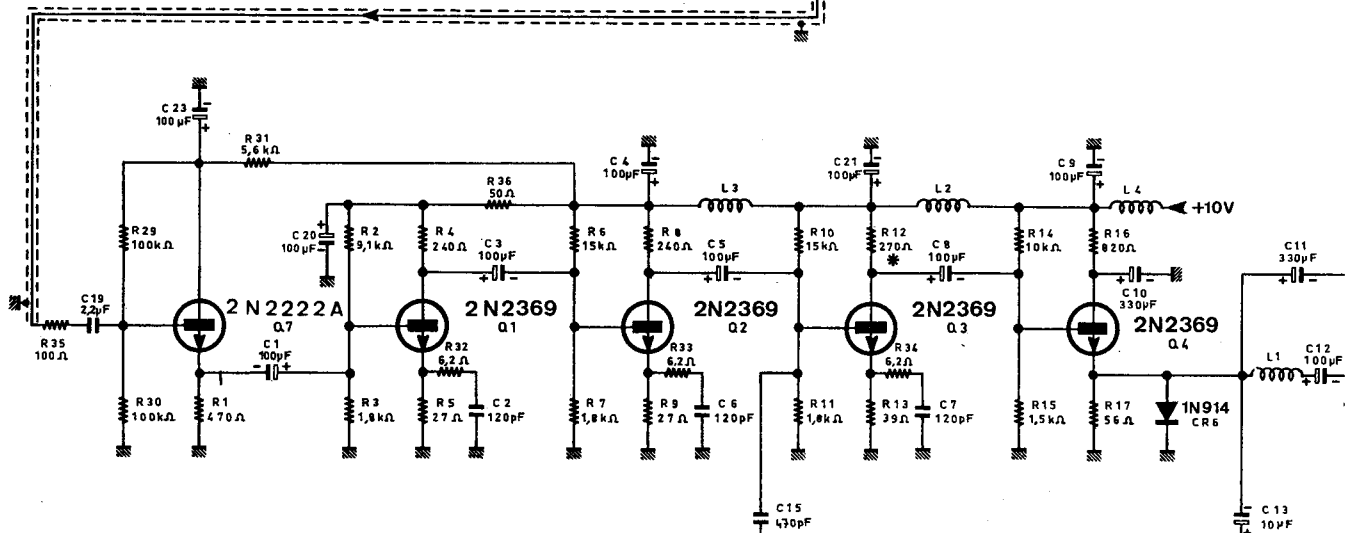
PLANCHE N°4

CONVERTISSEUR DE FREQUENCE



ADAPTATEUR D'ENTREE

NOTA: Les positions non utilisées du commutateur S1a et S1b sont mises automatiquement à la masse



AMPLIFICATEUR 10Hz-51MHz

NOTA: RESISTANCES | PUISSANCES NON INDIQUEES 1/4 W
TOLERANCES NON INDIQUEES ± 5%

