15

DOSSIER TECHNIQUE

GENERATEUR HF

Type L 310

FERISOL

DOSSIER TECHNIQUE

FERISOL

GENERATEUR HF

Type L 310

18, avenue Paul Vaillant-Couturier
78190 - TRAPPES (France)

Adresse Télégraphique : FERI-TRAPPES

TÉL. 050.47.18 • TÉLEX 25 705

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE I - INTRODUCTION

I.1 - Description générale 1
I.2 - Caractéristiques 2
I.3 - Accessoires 4

CHAPITRE II - MISE EN SERVICE ET UTILISATION

II.1 - Description des organes de commande et d'exploitation 7
II.2 - Installation 10
II.3 - Utilisation 10
II.3.1 - Réglage de la fréquence 10
II.3.2 - Réglage du niveau de sortie 11
II.3.3 - Réglage de la modulation 12

CHAPITRE III - PRINCIPE ET FONCTIONNEMENT

III.1 - Principe général 15
III.2 - Fonctionnement des circuits 16
III.2.1 - Oscillateur 40 - 80 MHz (Z 200) 16
III.2.2 - Circuit diviseur (Z 300) 16
III.2.3 - Modulateur (Z 300) et circuit d'asservissement (Z 600) 18
III.2.4 - Circuit de mise en forme (Z 400) 20
III.2.5 - Amplificateur de puissance (Z 500) 20
III.2.6 - Atténuateur à décades (AT 1) 20
III.2.7 - Oscillateur BF et circuits voltmètres BF et HF (Z 700) 20
III.2.8 - Circuit fréquencemètre (Z 800) 22
III.2.9 - Alimentations (Z 100) 25

CHAPITRE IV - MAINTENANCE

IV.1 - Introduction 27
IV.2 - Appareils de mesure nécessaires 28
IV.3 - Accès aux circuits 28
IV.4 - Localisation des pannes 29
IV.5 - Contrôle, dépannage et réétalonnage des circuits 30
IV.5.1 - Alimentations (Z 100) 30
IV.5.2 - Oscillateur 40 - 80 MHz (Z 200) 30
IV.5.3 - Circuit diviseur (Z 300) 30
IV.5.4 - Modulateur (Z 300) 31
IV.5.5 - Amplificateur en puissance (Z 500) 31
IV.5.6 - Circuit d'asservissement (Z 600) 31
IV.5.7 - Oscillateur BF et circuit de modulation (Z 700) 32

Il existe en outre deux embases BNC sur ce même panneau :

- l'une, repérée ENTREE ΔF EXT., permet un réglage fin de la fréquence par l'intermédiaire d'une tension continue comprise entre 4 et 20 volts.
- l'autre, repérée SORTIE AUXILIAIRE, permet de disposer du signal 40 - 80 MHz engendré par l'oscillateur de base.

Ces deux prises peuvent permettre une éventuelle synchronisation extérieure de la fréquence.

I.2 - CARACTERISTIQUES

■ FREQUENCE

Plage de fréquence couverte	: 39 kHz à 80 MHz en 11 gammes.
Répartition des gammes	: 80 MHz à 40 MHz
	40 MHz à 20 MHz
	20 MHz à 10 MHz
	10 MHz à 5 MHz
	5 MHz à 2,5 MHz
	2,5 MHz à 1,25 MHz
	1,25 MHz à 0,625 MHz
	625 kHz à 312,5 kHz
	312,5 kHz à 156,25 kHz
	156,25 kHz à 78,12 kHz
	78,12 kHz à 39,06 kHz
Réglage de la fréquence à l'intérieur des gammes	: par commande « gros » mécanique et commande « fin » électrique δF.
Recouvrement des gammes	: 2 % environ.
Affichage de la fréquence	: par compteur électronique à 6 chiffres électro-luminescents.
Précision d'affichage	: meilleure que $\pm 1.10^{-4}$. La base de temps du compteur est pilotée par un quartz d'une stabilité supérieure à 2.10^{-6} par semaine à température constante.
Stabilité de fréquence	
- en fonction du temps (à température et tension secteur constantes)	: $\geqslant 4.10^{-5}$ sur 3 minutes, après 1 heure de préchauffage.
- en fonction des variations du secteur	: $\geqslant 2.10^{-5}$ pour une variation instantanée de ± 10 % autour de la tension secteur nominale.
- en fonction des variations de température	: $\geqslant 6.10^{-5}/°C$ de 0 à + 50° C
- en fonction des variations du niveau de sortie	: $\geqslant 2.10^{-5}$ pour une variation comprise entre les points + 3 dB et - 12 dB du galvanomètre « niveau HF ».
- modulation FM parasite en HF pure	: déviation crête $\leqslant$ 100 Hz dans une bande de 20 kHz.

Temps de stabilisation	: à la suite d'un changement de fréquence par les commandes gros ou fin, le temps nécessaire pour retrouver la stabilité initiale est de l'ordre de 30 secondes. Ce temps est négligeable lorsqu'il s'agit d'un changement de gamme.
Distorsion harmonique	: chaque raie harmonique est inférieure de plus de 30 dB au niveau de la raie fondamentale de 39 kHz à 40 MHz (valeur typique : < 36 dB), et 26 dB de 40 à 80 MHz (valeur typique : < 32 dB).
Modulation AM parasite en HF pure	: les bandes latérales de bruit sont inférieures de plus de 70 dB au niveau de la porteuse dans une bande de 10 kHz.
Sortie pour fréquencemètre extérieur	: ⩾ 200 mV crête à crête sur charge 50 Ω (signal non sinusoïdal).
Sortie auxiliaire 40 - 80 MHz	: ⩾ 400 mV crête à crête sur charge 50 Ω (signal non sinusoïdal).
Entrée ΔF EXT.	: permet d'effectuer un réglage fin de la fréquence à l'aide d'une tension continue comprise entre 4 V et 20 V (Z entrée ≃ 50 kΩ) ; l'impédance de source doit être < 1 000 Ω.

Nota - La sortie auxiliaire et l'entrée ΔF EXT. peuvent être utilisées pour synchroniser extérieurement la fréquence.

■ NIVEAU DE SORTIE

Plage de variation	: + 13 dBm à − 132 dBm sur une charge de 50 Ω, soit 1 V eff. à 0,06 μV.
Réglage	: par bonds de 10 dB et de façon progressive entre les bonds (vernier de plage supérieure à 13 dB).
Affichage du niveau de sortie	: sur un galvanomètre étalonné en tension et en dBm.
Précision du niveau de sortie	: ⩾ ± 5 % de la déviation pleine échelle ± 5 % de la lecture + précision de l'atténuateur.
Précision de l'atténuateur	: ± 0,1 dB/10 dB + (± 1 dB de 120 à 130 dB).
Impédance nominale de sortie	: 50 Ω. - R.O.S. ⩽ 1,2 à partir de la position 0 dB de la commande de l'atténuateur.
Connecteur de sortie	: type N femelle.
Niveau de fuites HF	: champ ⩽ 0,5 μV/m à 30 cm du générateur.

■ MODULATION D'AMPLITUDE

Fréquences de modulation	
- intérieure	: 400 Hz et 1 000 Hz (± 5 %)
- extérieure	: entrée « ⎓ » : 0 à 10 kHz entrée « ∿ » : 30 Hz à 10 kHz

La modulation « en continu » permet d'obtenir 2 V eff./ 50 Ω en sortie HF.

Taux de modulation	: réglable de 0 à 90 % entre 39 kHz et 40 MHz, et de 0 à 80 % au delà de 40 MHz. Le taux de modulation est affiché directement sur un galvanomètre gradué en %.
Précision d'affichage	: meilleure que ± 2 % de la déviation pleine échelle ± 5 % de la lecture de 30 Hz à 10 kHz.
Tension nécessaire en modulation extérieure	: environ 1 V eff. pour obtenir un taux de 80 % (Z entrée $\simeq$ 1 kΩ).
Sortie BF en modulation interne	: $\geqslant$ 0,5 V eff. sur une charge de 100 kΩ.
Valeur minimum du rapport F porteuse/ F modulante	: 20 pour un taux de 30 % ; 60 pour un taux de 70 %.
Distorsion de la courbe enveloppe en AM int.	: $\leqslant$ 1 % pour un taux de 30 % ; $\leqslant$ 3 % pour un taux de 70 %.
Variation de la fréquence HF en AM int.	: $\leqslant 3.10^{-5}$ pour un taux de 30 %.
Modulation de fréquence parasite en AM int.	: déviation crête $\leqslant 1.10^{-6}$ ± 5 Hz pour un taux de 30 %.

Nota - Une modulation extérieure en signaux carrés est également possible, avec un rapport F porteuse/ F modulante supérieur à 330.

■ CARACTERISTIQUES GENERALES

Plage de température d'utilisation	: + 10 à + 45° C.
Alimentation	: réseaux 110, 127, 220 et 240 V ± 10 % - 48 à 420 Hz. Consommation : 45 VA environ.
Dimensions hors tout (l × h × p)	: 440 × 142 × 425 mm. Possibilité de mise en rack standard 19", hauteur 3 unités.
Poids	: 14,5 kg environ.

I.3 - ACCESSOIRES

■ ACCESSOIRES FOURNIS

1 cordon secteur Réf. 10-40798	: avec fiche normalisée 2 broches ϕ 4,8 mm + protection, longueur 2 m.
1 cordon de sortie HF Réf. 10-15247	: impédance 50 Ω, fiches N mâles, long. 1,20 m.
1 cordon de modulation Réf. 10-48469	: fiche BNC mâle/ 2 fiches bananes ϕ 4 mm, longueur 1,20 m.
1 dossier technique.	

■ ACCESSOIRES EN SUPPLEMENT

Cordon coaxial Réf. 10-22798	: fiches BNC mâles, longueur 1,20 m.
Porte fusible coaxial équipé Réf. 10-42656	: le fusible incorporé (50 mA) assure la protection contre les réinjections HF jusqu'à 125 mW. Réf. du fusible seul : 107 790, valeur 50 mA.

Adaptateur 50 Ω/ 75 Ω Réf. 10-45852	: fiche N mâle 50 Ω/ prise N femelle 75 Ω.
Diviseur d'impédances 20 dB Réf. 10-20396	
Antenne fictive Réf. 10-21213	: fréquence d'utilisation 20 kHz à 10 MHz.
Accessoires de mise en rack Réf. 10-47443.	

CHAPITRE II

MISE EN SERVICE ET UTILISATION

II.1 - DESCRIPTION DES ORGANES DE COMMANDE ET D'EXPLOITATION

Les organes de mise en service, de réglage, d'interconnexion et de visualisation du générateur HF type L 310 sont identifiés sur les vues photographiques de la planche 1. Les fonctions respectives des éléments repérés sont :

PANNEAU AVANT

(1) **Bouton poussoir SECTEUR ∿ avec voyant incorporé**

Une pression sur ce bouton poussoir provoque selon le cas soit la mise « en service » du générateur, soit la mise « hors service ». Dans le premier cas le voyant incorporé au bouton doit s'allumer.

(2) **Potentiomètre % MOD.**

Cette commande permet le réglage du taux de modulation entre 0 et 90 %. Le taux de modulation est affiché sur le galvanomètre MODULATION (9).

(3) **Commutateur de choix du signal de modulation**

Ce commutateur comporte les 6 positions suivantes :

- NULLE : le générateur délivre sur la prise SORTIE (6) un signal HF pur
- INT. 400 Hz et INT. 1 000 Hz : le signal HF délivré en (6) est modulé en amplitude par un signal BF de fréquence 400 Hz ou 1 000 Hz engendré par le générateur
- NULLE : le générateur délivre en (6) un signal HF pur
- EXT. ∿ : le générateur peut être modulé par un signal BF, de fréquence comprise entre 30 Hz et 10 kHz, signal appliqué à la prise ENTREE (4).

  Pour cette position du commutateur de modulation la liaison entre la prise (4) et les circuits du générateur, se fait par l'intermédiaire d'un condensateur d'isolement.
- EXT. ⎓ : le générateur peut être modulé par un signal BF, de fréquence comprise entre 0 et 10 kHz, signal appliqué à la prise ENTREE (4).

(4) Prise SORTIE - ENTREE modulation

Selon la position du commutateur de modulation (3) cette prise délivre le signal de modulation interne (400 Hz et 1 000 Hz), ou reçoit le signal de modulation externe (⎓ et ∿).

(5) Potentiomètre VERNIER niveau HF

Ce vernier permet un réglage continu du niveau HF entre les bonds de 10 dB du commutateur d'atténuation (7). La variation ainsi commandée est affichée sur l'échelle + 3 dB à − 12 dB du galvanomètre NIVEAU HF (8).

(6) Prise SORTIE du signal HF

Le générateur délivre sur cette prise un signal HF dont les caractéristiques sont fonction des réglages effectués avec les diverses commandes accessibles sur le panneau avant.

(7) Commutateur d'atténuation du niveau HF

Cette commande permet d'atténuer le niveau du signal HF entre 0 et 130 dB par bonds de 10 dB.

En regard de chaque position de ce commutateur se trouvent inscrits deux chiffres. L'un en dB doit être additionné algébriquement à la valeur lue sur l'échelle dB du galvanomètre NIVEAU HF (8) pour connaître le niveau en dBm du signal délivré sur la prise SORTIE (6). L'autre définit l'échelle, gravée 0 à 1 ou 0 à 3, du galvanomètre (8), sur laquelle doit être lue la tension en V eff. ou μV eff., du signal délivré sur la prise (6).

Nota : le niveau 0 dBm correspond à 1 mW/ 50 Ω soit 224 mV eff./ 50 Ω.

(8) Galvanomètre NIVEAU HF

Ce galvanomètre, dont la déviation est liée à la commande VERNIER (5), comporte 3 échelles de lecture. Par association avec les indications fournies par le commutateur d'atténuation (7), ce galvanomètre indique le niveau du signal HF délivré sur la prise SORTIE (6).

La molette située à la base du galvanomètre permet de régler le zéro mécanique lorsque l'appareil est à l'arrêt.

(9) Galvanomètre MODULATION

Ce galvanomètre indique le taux de modulation du signal HF, taux réglable avec la commande % MOD. (2).

La molette située à la base du galvanomètre permet de régler le zéro mécanique lorsque l'appareil est à l'arrêt.

(10) Bouton poussoir ARRET HF

Tant que ce bouton poussoir est maintenu enfoncé, les étages de sortie du générateur sont bloqués. Le générateur ne délivre donc plus aucun signal HF.

(11) Commutateur GAMMES

Ce commutateur permet le choix de l'une des 11 gammes de fréquences délivrées par le générateur.

(12) Indicateur de l'unité d'affichage

Cet indicateur délivre l'unité kHz ou MHz dans laquelle doit être lu le nombre visualisé par les indicateurs numériques (13). Cette unité est fournie par ailleurs par le commutateur de gammes (11) .

(13) Indicateurs numériques

Ces indicateurs visualisent, dans le système décimal, la fréquence du signal HF délivré par la prise SORTIE (6).

Cette indication est fonction de la gamme en service et des réglages effectués avec les trois commandes de fréquence ci-après.

(14) Potentiomètre δF

Cette commande permet un réglage « fin » de la fréquence du signal HF.

(15) Réglage « gros » de la fréquence HF

Cette commande permet d'explorer très rapidement la gamme de fréquences choisie avec le commutateur GAMMES (11).

(16) Commande VERNIER de la fréquence HF

Cette commande est en fait une commande démultipliée du réglage « gros » (15).

PANNEAU ARRIERE

(17) Prise « SECTEUR ∿ », pour le branchement sur un réseau d'alimentation.

(18) Prise SORTIE FREQUENCEMETRE

Cette prise délivre un signal non sinusoïdal à la fréquence du signal disponible sur la prise SORTIE (6). Elle permet donc une mesure précise de la fréquence HF engendrée, à l'aide d'un fréquencemètre extérieur de précision supérieure à celle du fréquencemètre interne. Cette prise est équipée d'un bouchon maintenu par une chaînette.

(19) Prise SORTIE AUXILIAIRE 40 - 80 MHz

Cette prise délivre un signal non sinusoïdal dont la fréquence est comprise entre 40 et 80 MHz indépendamment de la gamme en service.

(20) **Prise ENTREE ΔF EXT.**

Un niveau continu, compris entre + 4 V et + 20 V, appliqué à cette prise permet un réglage « fin » de la fréquence HF délivrée sur la prise SORTIE (6).

(21) **Fusible « 0,5 A »**, en service lors du raccordement à un réseau 110 V ou 127 V.

(22) **Commutateur « 110 - 127 - 220 - 240 »**, pour l'adaptation à la tension du réseau utilisé.

(23) **Fusible « 0,25 A »**, en service lors du raccordement à un réseau de 220 V ou 240 V.

II.2 - INSTALLATION

Le générateur type L 310 est livré en coffret portable. Il peut être utilisé directement sur table ou monté dans une baie standard de 19" de large à l'aide de deux cornières ; l'appareil ainsi monté occupe une hauteur de 3 unités standard. Voir le procédé de montage à la planche 3.

Mise en service

Contrôler la tension du réseau d'alimentation utilisé et placer le répartiteur du panneau arrière en conséquence.

Le générateur est prévu pour fonctionner sur un réseau dont les variations de tension peuvent atteindre ± 10 % de la valeur affichée par le répartiteur. Lorsque la tension s'écarte en permanence de ces tolérances, il est conseillé d'interposer un autotransformateur réglable entre le réseau et le générateur afin de ramener la tension d'alimentation à une valeur nominale.

Les vérifications précédentes étant effectuées, brancher l'appareil sur le réseau par l'intermédiaire du cordon d'alimentation livré avec le générateur. Exercer une pression sur le bouton poussoir « SECTEUR » qui doit s'éclairer, signalant à l'opérateur que l'appareil est sous tension.

Avant d'entreprendre les mesures il est préférable de laisser l'appareil en préchauffage pendant 1 heure environ afin d'obtenir une bonne stabilité de fonctionnement.

REMARQUE - En cas de remplacement d'un fusible, l'élément neuf doit présenter des caractéristiques rigoureusement identiques à celles du type d'origine (voir chapitre V).

II.3 - UTILISATION

Les réglages à effectuer, pour obtenir un signal déterminé, peuvent se ramener à trois opérations distinctes :

- Réglage de la fréquence du signal HF
- Réglage du niveau du signal HF
- Réglage de la modulation

Ces trois réglages sont indépendants l'un de l'autre et peuvent donc être effectués dans un ordre indifférent.

II.3.1 - REGLAGE DE LA FREQUENCE

La fréquence est directement affichée par les indicateurs numériques et l'unité d'affichage

kHz ou MHz est délivrée par l'indicateur placé à leur droite. La position de la virgule correspondant à l'unité d'affichage est symbolisée par un point lumineux apparaissant entre deux indicateurs numériques.

Pour effectuer le réglage de la fréquence :

- tourner le commutateur GAMMES sur une position telle que la fréquence à engendrer soit comprise dans les limites indiquées en regard de ce commutateur
- tourner le gros bouton central jusqu'à l'affichage par les indicateurs numériques d'une fréquence voisine de la fréquence désirée
- améliorer le réglage précédent à l'aide de la commande VERNIER associée, sans tenir compte des informations délivrées par les deux indicateurs donnant les chiffres les moins significatifs (extrême droite)
- parfaire le réglage des « unités » et « dizaines » à l'aide de la commande δF.

Ces réglages étant effectués le générateur délivre, avec ses caractéristiques propres de précision d'affichage et de stabilité, un signal HF dont la fréquence est égale à celle affichée par les indicateurs numériques.

Réglage fin extérieur de la fréquence

Le réglage fin de la fréquence peut être effectué à l'aide d'une tension continue extérieure appliquée sur la prise ENTREE ΔF EXT. Cette tension doit être comprise entre + 4 V et + 20 V (Z entrée, 50 kΩ environ) avec une impédance de source inférieure à 1 000 Ω. Dans ce cas la commande extérieure devient prépondérante sur l'action du δf intérieur.

Synchronisation extérieure de la fréquence

Lorsque la stabilité en fréquence du générateur n'est pas suffisante, compte tenu des mesures effectuées, il est possible de l'asservir en fréquence avec un synchroniseur dont les caractéristiques sont compatibles avec celles du générateur. Pour ceci raccorder la prise SORTIE AUXILIAIRE (fréquence 40 à 80 MHz, niveau délivré 400 mV c. à c./Zc = 50 Ω) à l'entrée du synchroniseur et injecter le signal d'asservissement à la prise ENTREE ΔF EXT. (niveau injecté : + 4 à + 20 V/Ze = 50 kΩ) sachant que l'impédance de la source doit être inférieure à 1 kΩ.

Mesure extérieure de la fréquence

Lorsque la précision d'affichage n'est pas suffisante il est possible de raccorder un fréquencemètre extérieur à la prise SORTIE FREQUENCEMETRE. De même que précédemment le réglage des chiffres les moins significatifs doit être effectué avec la commande δF.

II.3.2 - REGLAGE DU NIVEAU DE SORTIE

Ce niveau peut être directement réglé soit en dBm par rapport au niveau de référence 1 mW/50 Ω (0 dBm), soit en V ou μV eff.

A - Réglage en dBm

Le galvanomètre NIVEAU HF comporte une échelle graduée de - 12 à + 3 dB. L'indication délivrée par ce galvanomètre, réglable par le potentiomètre VERNIER, doit être additionnée algébriquement à la valeur lue en regard du commutateur d'atténuation pour connaître le niveau du signal délivré sur la prise de sortie.

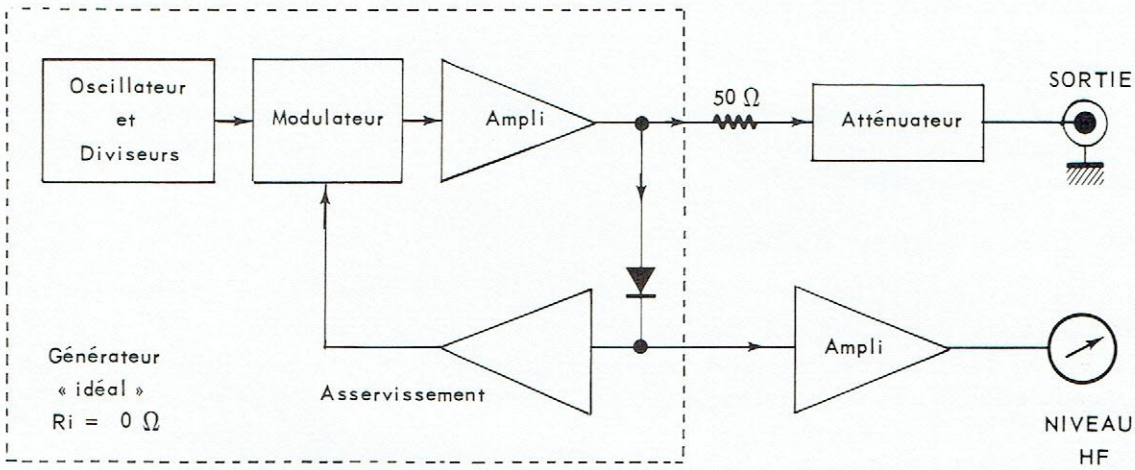
B - Réglage en V ou μV eff.

En regard de chaque position du commutateur se trouvent portés l'unité d'affichage (V ou μV)

ainsi que le niveau maximum du signal délivré. Cette dernière indication définit l'échelle graduée 0 à 3 ou 0 à 1 sur laquelle doit être lu le niveau du signal engendré. Ce niveau est réglable de façon progressive à l'aide de la commande VERNIER.

C - Remarques

Par construction, le générateur type L 310 se comporte comme un générateur à impédance interne nulle délivrant donc un f.e.m. Ce générateur débite dans une résistance série de 50 Ω. De ce fait la tension «à vide» est double de la tension affichée par le galvanomètre NIVEAU HF dont les indications sont valables uniquement lorsque le générateur est raccordé à un circuit d'impédance caractéristique 50 Ω.



Il est à noter que la liaison entre la sortie HF et l'utilisation doit impérativement être réalisée avec un câble d'impédance caractéristique 50 Ω.

Lorsque la commande de l'atténuateur de sortie est placée sur « + 10 ; 1 » ce dernier se comporte comme un court-circuit et la résistance série de 50 Ω est directement raccordée à la prise SORTIE. Pour une position différente de « + 10 ; 1 » de cette commande, la résistance série de 50 Ω est reliée à la prise SORTIE par l'intermédiaire d'une ou plusieurs cellules en Π. Dans ces conditions les effets de la désadaptation de la charge du générateur sont minimisés et ce d'autant plus que la valeur de l'atténuation est plus grande.

En pratique, et afin de minimiser les erreurs de mesure, lorsque l'impédance de la charge n'est pas connue avec exactitude, il est conseillé de travailler soit avec un niveau de sortie < 0 dBm (une cellule en Π de 10 dB en série avec la résistance 50 Ω), soit lorsque la commande de l'atténuateur est réglée sur « + 10 ; 1 » d'insérer, dans la liaison SORTIE - Utilisation, un atténuateur extérieur de 3 ou 6 dB.

Lorsqu'il y a un risque de réinjection d'une puissance dans le générateur il est conseillé d'interposer un fusible HF entre la sortie HF et l'utilisation. Voir le § « Accessoires » au chapitre I.

II.3.3 - REGLAGE DE LA MODULATION

Le signal délivré par le générateur type L 310 peut être modulé en amplitude soit par l'une ou l'autre des deux fréquences BF internes, soit à l'aide d'un signal engendré par une source externe.

Dans les deux cas le taux de modulation est continûment réglable à l'aide de la commande % MOD. Le taux de modulation est affiché en direct sur le galvanomètre MODULATION.

A - Onde entretenue pure

Pour obtenir un signal HF non modulé amener le commutateur de modulation sur l'une des deux positions NULLE.

B - Modulation intérieure

- Selon la fréquence de modulation désirée, amener le commutateur sur l'une ou l'autre des deux positions INT. 400 Hz ou INT. 1 000 Hz.
- Agir sur le potentiomètre % MOD jusqu'à obtenir le taux de modulation souhaité. Cette lecture est indépendante du niveau du signal HF dans les conditions indiquées au § D ci-après.
- Le signal de modulation, de fréquence 400 Hz ou 1 000 Hz est disponible sur la prise SORTIE modulation.

C - Modulation extérieure

Dans ce cas le signal BF modulant est appliqué à la prise ENTREE modulation.

- Amener le commutateur de modulation sur l'une des positions ∿ EXT. ou ⎓ EXT.
- Régler le taux de modulation à l'aide de la commande % MOD. Le taux de modulation est obtenu par lecture directe sur le galvanomètre MODULATION.

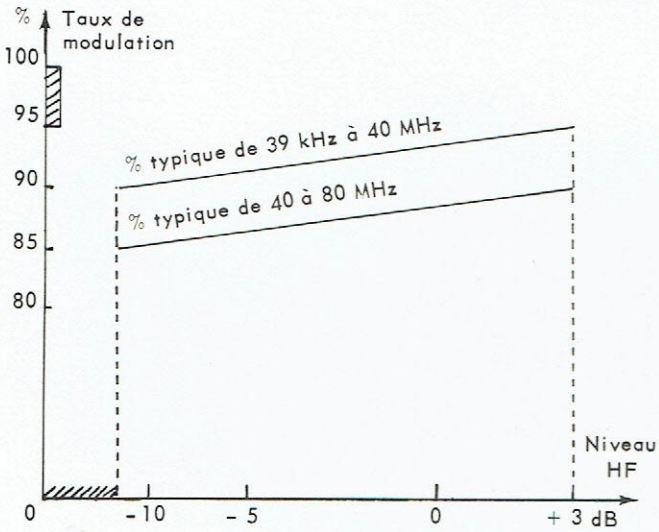
Si le signal modulant est superposé à une composante continue, le commutateur (3) doit impérativement être amené sur la position ∿ EXT. (liaison entre la prise ENTREE et les circuits de modulation par l'intermédiaire d'un condensateur d'isolement).

Lorsque la commande du commutateur de modulation est sur la position ⎓ EXT. la liaison entre la prise ENTREE et les circuits de modulation est directe. Le signal HF peut alors être modulé par un signal à très basse fréquence voire même une tension continue (1,3 V environ) auquel cas le générateur peut délivrer un niveau HF de 2 V eff./50 Ω.

REMARQUES

1. *La tension appliquée sur la prise ENTREE modulation ne doit pas dépasser 10 V crête sous peine de destruction.*
2. *Pour obtenir une faible distorsion de la courbe enveloppe, il est impératif de respecter le rapport* $\frac{F\ porteuse}{F\ modulante}$ *défini au § I.2.*

D - Valeurs limites du taux de modulation



Les caractéristiques de modulation définies au § I.2 ne sont valables que pour un niveau compris entre les points – 10 et + 3 dB du galvanomètre NIVEAU HF ; l'aiguille doit donc se trouver en dehors de la zone grisée.

Par ailleurs, et en fonction de la FREQUENCE du signal HF, le taux de modulation peut être porté au-delà de 80 % ou 90 % comme précisé sur le courbe ci-contre, à condition que l'aiguille du galvanomètre MODULATION n'atteigne pas la zone grisée.

CHAPITRE III

PRINCIPE ET FONCTIONNEMENT

III.1 - PRINCIPE GENERAL

Le générateur se compose des circuits représentés sur le schéma synoptique de la page 17. A savoir :

- Un *oscillateur* dont la fréquence est continûment réglable entre 40 et 80 MHz. Le réglage de la fréquence est obtenu par :
  - commande mécanique d'un condensateur variable (deux organes de commande dont l'un, repéré VERNIER, est démultiplié)
  - commande électrique d'une diode varicap (potentiomètre δF et prise ΔF EXT.).
- Un circuit *compteur* affichant directement la fréquence du signal disponible sur la prise SORTIE HF.
- Une suite de *diviseurs par 2* (10 au total) mis en service par le commutateur GAMMES et permettant d'obtenir tous les sous-multiples de la fréquence de l'oscillateur jusqu'à 39 kHz. Le dernier diviseur en service commande le circuit modulateur d'une part, la prise SORTIE FREQUENCEMETRE d'autre part.
- Un *modulateur* en anneau commandé par le circuit d'asservissement. Ce modulateur a une triple fonction :
  - il permet la régulation du niveau de sortie
  - il assure la variation continue du niveau HF, à l'aide de la commande VERNIER
  - il permet la modulation d'amplitude du signal HF.
- Un circuit *filtre* assurant la mise en forme du signal HF.
- Un *amplificateur de puissance* apériodique qui comporte par ailleurs un étage de détection délivrant une composante continue proportionnelle au niveau du signal HF qu'il délivre.
- Un *atténuateur* à décades réglable entre 0 et 130 dB. Cet atténuateur est directement relié à la prise SORTIE HF.
- Un *circuit d'asservissement* qui reçoit trois informations :
  - la tension détectée proportionnelle au niveau HF délivré par l'amplificateur de puissance (régulation de niveau)
  - une tension continue liée à la commande VERNIER (variation continue du niveau HF)

- une tension sinusoïdale de modulation superposée à la tension continue « niveau HF » et proportionnelle à cette dernière (taux de modulation constant en fonction du niveau HF).

Le résultat de la comparaison de ces trois tensions est transmis au modulateur.

- Un *amplificateur* commandant le galvanomètre NIVEAU HF, attaqué par le signal HF détecté dans l'amplificateur de puissance.

- Un circuit « *commande de niveau HF et modulation* »

  Ce circuit assure la variation continue du niveau HF délivré par le générateur. Lorsque le générateur est modulé en amplitude, à la tension continue réglant le niveau HF, est superposé un signal modulant dont l'amplitude est proportionnelle à cette tension. On obtient ainsi un taux de modulation constant, et indépendant du niveau HF.

  Le signal de modulation attaquant ce circuit peut avoir pour origines soit un oscillateur interne à pont de Wien (fréquences de modulation 400 Hz et 1 000 Hz), soit un générateur BF externe raccordé à la prise ENTREE modulation.

- Un *amplificateur* attaqué par le signal BF de modulation, et commandant le galvanomètre MODULATION.

- Un circuit d'*alimentation* qui délivre toutes les tensions nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble des circuits constitutifs du générateur.

III.2 - FONCTIONNEMENT DES CIRCUITS

III.2.1 - OSCILLATEUR 40 - 80 MHz (Z 200)

L'oscillateur est réalisé avec un transistor à effet de champ Q 1 dont le drain est chargé par un circuit LC. La fréquence d'oscillation de ce montage est fonction de deux éléments :

- un condensateur variable C 1 A réglé à l'aide des commandes mécaniques accessibles au panneau avant
- une diode varicap CR 1 dont la capacité est fonction de sa tension de polarisation réglable par le potentiomètre R 27 (Z00) « δF » ou par une tension continue appliquée à la prise J 26 ENTREE ΔF EXT.

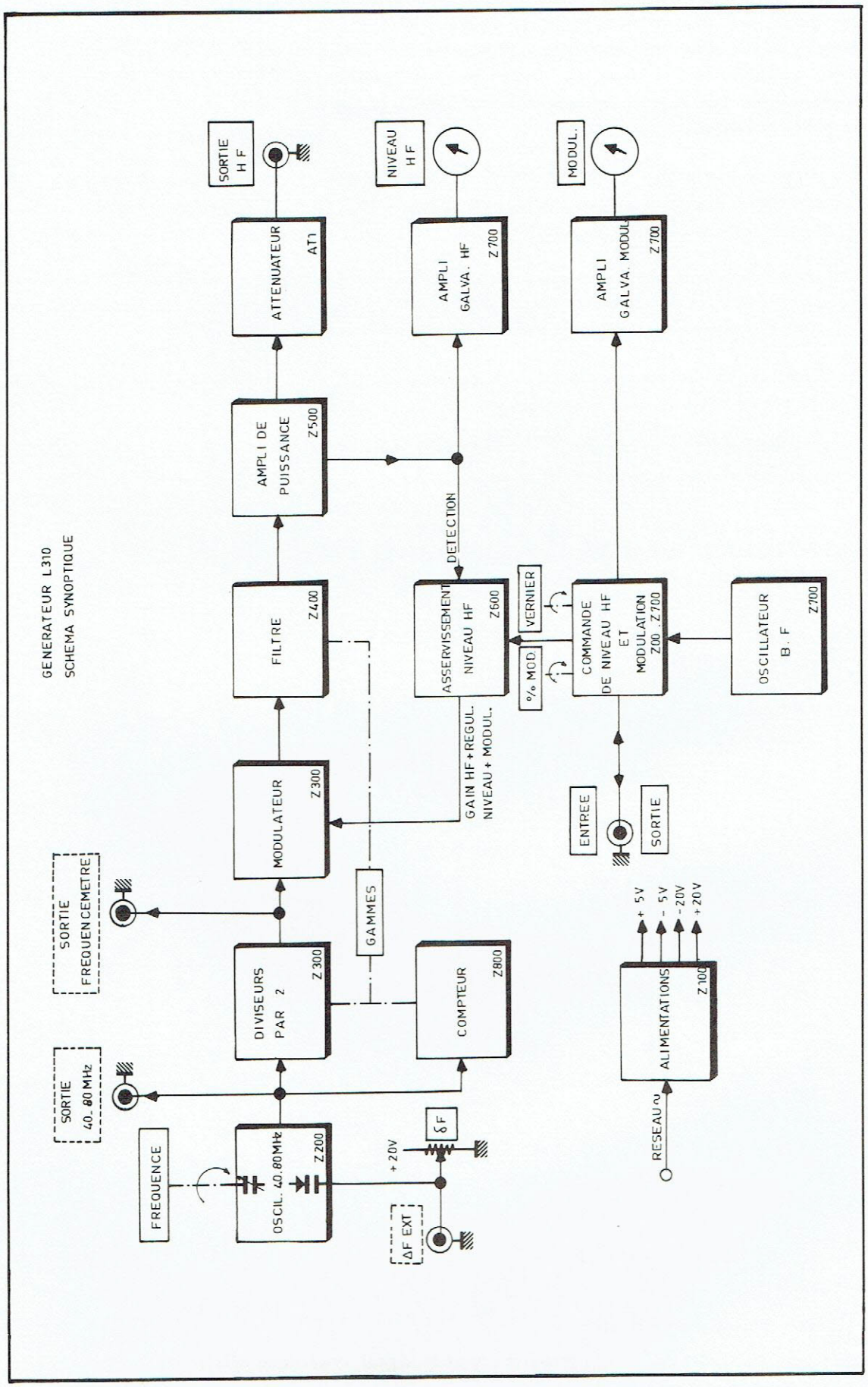
  Le signal engendré par Q 1 est transmis au circuit diviseur Z 300 par un montage cascode Q 2 - Q 3.

III.2.2 - CIRCUIT DIVISEUR (Z 300)

Ce circuit se compose d'une suite de diviseurs par 2 mis en série. Il délivre des signaux de fréquence sous-multiple de la gamme de base 40 - 80 MHz.

Le circuit d'entrée IC 1, double porte OU/NON-OU assure la mise en forme des signaux délivrés par l'oscillateur Z 200. Les signaux carrés disponibles sur :

- la sortie OU de la porte IC 1 b, attaquent simultanément une entrée J et une entrée K du premier diviseur par 2, IC 2
- la sortie OU de la porte IC 1 a, sont transmis à la position 11 du commutateur de gamme S 03 B
- la sortie NON-OU de la porte IC 1 b, attaquent le circuit compteur Z 800.


GENERATEUR L310
SCHEMA SYNOPTIQUE
SORTIE H F
NIVEAU H F
MODUL.
ATTENUATEUR AT1
AMPLI GALVA. HF Z700
AMPLI GALVA. MODUL Z700
AMPLI DE PUISSANCE Z500
DETECTION
FILTRE Z400
ASSERVISSEMENT NIVEAU HF Z600
VERNIER
% MOD
COMMANDE DE NIVEAU HF ET MODULATION Z00 .Z700
OSCILLATEUR B. F Z700
MODULATEUR Z300
GAIN HF + REGUL. NIVEAU + MODUL.
ENTREE
SORTIE
SORTIE FREQUENCEMETRE
GAMMES
+ 5V
- 5V
- 20V
+ 20V
DIVISEURS PAR 2 Z300
COMPTEUR Z800
ALIMENTATIONS Z100
SORTIE 40.-80 MHz
FREQUENCE
OSCIL. 40.80 MHz Z200
+ 20V
δF
ΔF EXT
RESEAU ∿

Le premier diviseur par 2 devant fonctionner jusqu'à 80 MHz est réalisé à l'aide du circuit IC 2 du type MC 1027 P (JK maitre-esclave ayant une fréquence maximum de fonctionnement supérieure à 100 MHz). Ce circuit est simultanément commandé en J et K et fonctionne conformément à la table de vérité ci-contre.

J (3)	K (11)	Q (13)
0	0	Qn
1	1	$\overline{Qn}$

Les autres entrées J et K sont au niveau logique « 0 ».

Les signaux disponibles sur les sorties $\overline{Q}$ et Q de IC 2 sont respectivement transmis au commutateur de gamme S 03 B et à une entrée JK du diviseur IC 3 suivant.

Les autres diviseurs ont un fonctionnement absolument identique à celui de IC 2. Toutefois la fréquence maximum de commande étant 40 MHz, ces diviseurs sont équipés de circuits du type MC 1013 P (fréquence maximum de fonctionnement supérieure à 70 MHz).

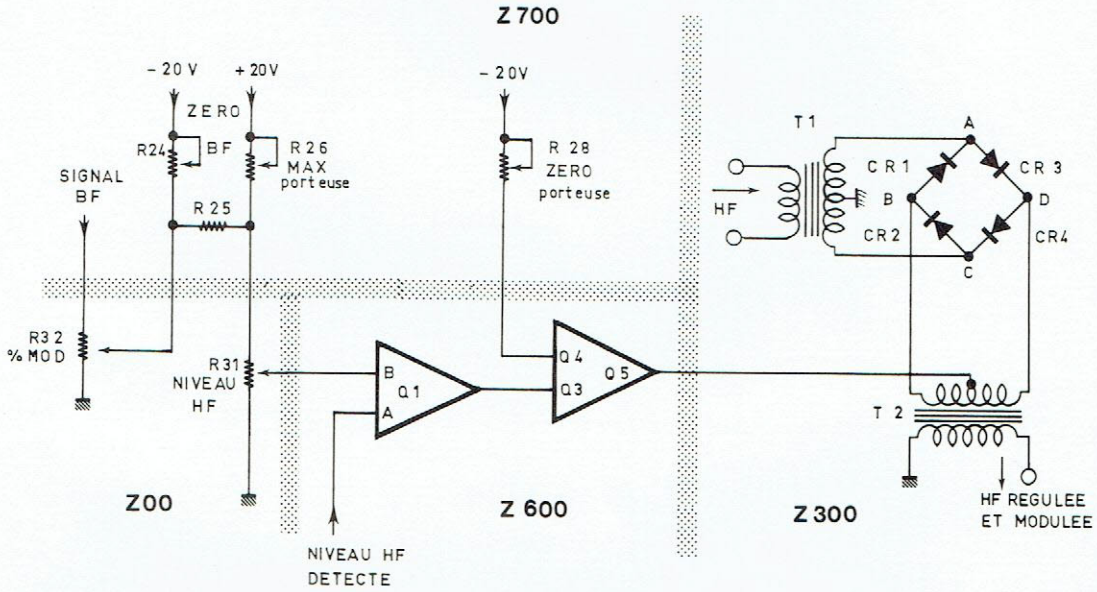
Le signal disponible sur le « commun » du commutateur S 03 B, correspondant à la gamme sélectionnée par ce commutateur, est transmis :

- à la prise J 9 SORTIE FREQUENCEMETRE par la porte IC 12 b
- symétriquement au modulateur par la porte IC 12 a.

III.2.3 - MODULATEUR (Z 300) ET CIRCUIT D'ASSERVISSEMENT (Z 600)

Cet ensemble remplit trois fonctions :

- Régulation du niveau HF délivré par le générateur
- Réglage continu du niveau HF
- Modulation d'amplitude du signal HF.



A - Modulateur

Le circuit modulateur se compose :

- du transformateur T 1 dont le primaire reçoit le signal symétrique délivré par la porte IC 12 a du circuit diviseur Z 300.

- du pont de diodes CR 1 à CR 4 polarisées par Q 5 du circuit d'asservissement Z 600
- du transformateur T 2 dont le secondaire est relié aux filtres du circuit de mise en forme Z 400

Lorsque les diodes ne sont pas polarisées, elles présentent une grande impédance et le secondaire de T 1 est isolé par rapport au primaire de T 2. L'énergie HF délivrée par le circuit diviseur n'est donc pas transmise au circuit de mise en forme. Lorsqu'un courant de polarisation est transmis par Q 5 (Z 600) au point milieu du primaire de T 2, ce courant amène un groupe de diodes CR 1 - CR 4 (ou CR 2 - CR 3) à la conduction. Le circuit de polarisation se referme à la masse par le point milieu du secondaire de T 1. Les extrémités A et C du secondaire de T 1 sont donc réunies aux extrémités B et D (ou D et B) du primaire de T 2 par l'intermédiaire d'un groupe de diodes se comportant comme deux résistances variables avec le courant de polarisation. Pour un faible courant les résistances sont grandes et l'énergie transmise est fortement atténuée, et inversement, pour un fort courant de polarisation les diodes se comportent comme un court-circuit et pratiquement toute l'énergie délivrée par T 1 est disponible sur le secondaire de T 2.

B - Régulation et variation continue du niveau de sortie

Le circuit d'asservissement se compose d'un amplificateur différentiel réalisé avec le double transistor à effet de champ Q 1 dont les entrées sont respectivement commandées par :

- gâchette de Q 1 A (ouest) : un signal continu proportionnel au niveau HF. Ce signal, obtenu par détection du signal HF délivré par l'amplificateur de puissance Z 500, assure la régulation du niveau.
- gâchette de Q 1 B (est) : une tension continue obtenue à l'aide d'un diviseur à résistances branché entre le + 20 V et la masse (Z 700). Cette tension permet le réglage continu du niveau HF.

Ce montage est tel que toute variation de la polarisation sur l'une des entrées se traduit par un signal d'erreur sur le drain de Q 1 B qui est transmis au modulateur Z 300 par les amplificateurs Q 3 à Q 5. La correction apportée au niveau HF par ce signal d'erreur a un sens tel qu'après détection les deux entrées de l'amplificateur différentiel Q 1 sont à nouveau à l'équilibre.

La polarisation gâchette de Q 1 B est liée à deux réglages :

- VERNIER niveau HF R 31 (Z00, pl. 11). Ce potentiomètre accessible au panneau avant permet le réglage continu du niveau HF délivré par le générateur
- « Max. porteuse » R 26 (Z 700). Réglage semi-fixe du diviseur à résistances permettant d'ajuster le niveau de sortie à + 13 dBm lorsque le potentiomètre NIVEAU HF est au maximum (commande d'atténuateur à décades § III.2.6 sur « + 10 dB »).

Le circuit drain de Q 1 B comporte des filtres RC commutés par le contacteur GAMMES S 03. Ces filtres introduisent une correction dans le signal d'erreur, correction ayant pour but la suppression des accrochages éventuels dus au grand gain de l'amplificateur différentiel.

Le transistor Q 2 sert d'alimentation à courant constant des sources de Q 1.

Le potentiomètre « zéro porteuse » R 28 (Z 700) situé dans la polarisation base de Q 4 règle le débit de ce transistor, donc la polarisation des diodes du modulateur, de façon à avoir un niveau HF nul en sortie du générateur lorsque le réglage NIVEAU HF est au minimum.

C - Modulation d'amplitude

Le signal BF de modulation, transmis par le condensateur C 24 (Z 00, pl. 11) est superposé à la polarisation continue de la gâchette de Q 1 B. Le courant moyen de polarisation des diodes CR 1 à CR 4 est donc modulé au rythme de ce signal BF. Dans ces conditions, le modulateur délivre sur sa sortie (secondaire de T 2) un signal modulé en amplitude, le niveau de la porteuse étant fonction de la composante continue de polarisation des diodes.

Le signal BF étant transmis par l'intermédiaire du curseur du potentiomètre NIVEAU HF l'am-

plitude du signal modulant est liée au niveau de sortie, assurant de la sorte un taux de modulation constant et indépendant du niveau HF.

Le potentiomètre « zéro BF » R 24 (Z 700) permet d'obtenir un niveau HF constant quelle que soit la position du commutateur MODULATION S 04.

III.2.4 - CIRCUIT DE MISE EN FORME (Z 400)

Il se compose de 11 filtres passe-bas dont les entrées et sorties sont commutées par le contacteur GAMMES S 03.

III.2.5 - AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE (Z 500)

Le circuit amplificateur de puissance est un montage symétrique équipé de transistors complémentaires. Chaque demi-circuit se compose :

- d'un préamplificateur réalisé avec trois transistors montés en cascade Q 1 - Q 3 - Q 5 d'une part et Q 2 - Q 4 - Q 6 d'autre part.
- d'un étage de puissance équipé de deux transistors montés en parallèle, transistors Q 9 - Q 11 et Q 10 - Q 12. Chaque étage est commandé à travers un émettodyne de liaison, Q 7 et Q 8.

Afin d'obtenir une composante continue nulle au point de sommation des collecteurs des étages de puissance, la composante moyenne est comparée au potentiel 0 V (masse) dans un amplificateur différentiel IC 1 dont la sortie commande la polarisation continue des transistors d'entrée Q 1 et Q 2.

La sortie de l'étage de puissance, point de sommation des collecteurs des transistors de puissance attaque simultanément :

- l'atténuateur à décades AT 1
- un étage détecteur CR 5 qui d'une part, assure par l'intermédiaire du circuit d'asservissement Z 600 la régulation du niveau HF délivré par le générateur, et d'autre part commande le galvanomètre NIVEAU HF par l'intermédiaire de l'amplificateur Z 700 (via R 1 de Z 600 et R 25 de Z00).

  Les condensateurs C 9 à C 15 (Z00, pl. 4) commutés par S 3 G assurent une correction en fonction de la fréquence.

III.2.6 - ATTENUATEUR A DECADES (AT 1)

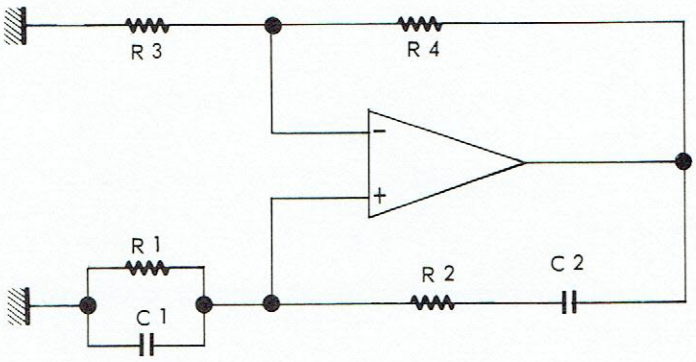
Cet atténuateur, d'impédance caractéristique 50 Ω, se compose de cellules en Π de valeurs 10 - 20 et 30 dB. Ces cellules associées en série permettent d'atténuer le niveau délivré par l'amplificateur de puissance Z 500 entre 0 et 130 dB par bonds de 10 dB.

III.2.7 - OSCILLATEUR BF ET CIRCUITS VOLTMETRES BF ET HF (Z 700)

A - Oscillateur BF

Cet oscillateur à pont de Wien, se compose d'un amplificateur possédant à la fois une boucle de réaction positive constituée par des éléments RC et une boucle de contre-réaction réalisée avec des résistances. (Voir montage à la page suivante).

Un tel montage oscille spontanément lorsque le gain global est égal ou supérieur à 3 (contre-réaction comprise). La fréquence d'oscillation est donnée par la relation :



$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{R_1 R_2 C_1 C_2}}$$, soit

$$f = \frac{1}{2\pi RC}$$ lorsque $R_1 = R_2$ et $C_1 = C_2$.

L'amplificateur comprend :

- un transistor d'entrée Q1 dont la base est reliée au circuit de réaction positive
- un étage « driver » Q2
- un étage de sortie en montage « push-pull » complémentaire Q3 - Q4

Le signal BF disponible au point de sommation des charges d'émetteurs de Q 3 - Q 4 commande :

- la base de Q 1 à travers le circuit RC (réaction positive)
- l'émetteur de ce même transistor (contre-réaction)
- l'étage de régulation de niveau Q 5.

Le transistor régulateur fonctionne en amplificateur-écrêteur. Ce transistor est débloqué par les crêtes négatives du signal appliqué à sa base. Le courant, intégré par le condensateur C 5, polarise les diodes CR 4 - CR 5 dont l'impédance dynamique est fonction du courant qui les traverse. Cette variation d'impédance ramenée par le condensateur C 3 sur une partie de la charge d'émetteur de Q 1 modifie le taux de contre-réaction en fonction du niveau du signal BF engendré, assurant de la sorte la régulation du niveau de sortie.

Le potentiomètre R 20 monté en série avec les diodes CR 4 - CR 5 permet le réglage de la distorsion du signal BF.

La résistance R 5 par action sur le taux de contre-réaction assure l'accrochage de l'oscillateur.

Le signal BF disponible sur le point commun des charges d'émetteur de Q 3 - Q 4 est transmis au commutateur S 04 MODULATION par le potentiomètre R 19 « Max. modulation » permettant d'ajuster à 90 % le taux de modulation d'amplitude du signal HF délivré par le générateur.

Pour la position (2) ou (3) du commutateur S 04, le signal à 400 ou 1 000 Hz engendré par l'oscillateur à pont de Wien est transmis :

- à la prise J 25 SORTIE modulation
- au potentiomètre R 32 % MOD. dont le curseur commande d'une part le circuit voltmètre « modulation » et d'autre part le circuit d'asservissement Z 600 par l'intermédiaire du potentiomètre R 31 VERNIER niveau HF.

B - Circuit Voltmètre MODULATION

Le circuit voltmètre se compose d'un transistor d'entrée à effet de champ Q 6 présentant une très grande impédance d'entrée. Le drain de ce transistor attaque la base de l'amplificateur Q 7. Le signal BF développé sur la charge collecteur de ce transistor commande le galvanomètre M2 MODULATION par l'intermédiaire des détecteurs CR 7 - CR 8.

Le signal BF restitué au point commun des condensateurs C 9 et C 10 est renvoyé en contre-réaction sur la source du transistor d'entrée conférant au montage une bonne stabilité dans le temps et une grande bande passante.

C - Circuit Voltmètre NIVEAU HF

Le signal HF détecté par la diode CR 5 du circuit amplificateur en puissance Z 500 est succes-

sivement appliqué à deux amplificateurs opérationnels montés en série IC 1 et IC 2. Ce dernier amplificateur commande le galvanomètre M 1 NIVEAU HF.

Le potentiomètre R 41 permet d'ajuster à 0 la déviation du galvanomètre M 1 lorsque le VERNIER niveau HF est au minimum.

III.2.8 - CIRCUIT FREQUENCEMETRE (Z 800)

Ce circuit permet l'affichage direct sur des indicateurs à état solide, de la fréquence du signal délivré par le générateur. Il se compose :

- d'un circuit de mise en forme commandé par les signaux 40 à 80 MHz délivrés par le circuit diviseur Z 300
- d'une base de temps fixant les temps de comptage du signal 40 - 80 MHz en fonction de la gamme HF en service
- d'un circuit fonctionnel délivrant les signaux d'ouverture de la porte de comptage, de mémorisation du résultat affiché et de remise à zéro des décades d'affichage après chaque mesure
- d'un circuit d'affichage.

A - Circuit de mise en forme

Ce circuit, attaqué en niveaux ECL par la porte IC 1 b du circuit diviseur Z 300, se compose :

- d'une première mise en forme réalisée avec les portes IC 26 a et b. La porte IC 26 a est par ailleurs reliée à la prise J 20 SORTIE AUXILIAIRE 40 - 80 MHz par le condensateur C 21.
- d'un amplificateur Q 1 - Q 2 assurant par ailleurs la transposition des niveaux ECL en niveaux TTL
- d'un second circuit de mise en forme réalisé avec les portes IC 1 a et b. Le temps de commutation de ce circuit est amélioré par la résistance de réaction R 9.

B - Base de temps

La précision avec laquelle est défini l'intervalle de temps pendant lequel les impulsions à compter sont transmises aux décades des indicateurs numériques est donnée par un oscillateur Q 3 du type Colpitts piloté par un quartz à 5,12 MHz. Le signal engendré par cet oscillateur est transmis par l'émettodyne Q 4, l'amplificateur Q 5 et la porte NON-ET IC 1 c à une suite de diviseurs IC 2 à IC 6.

Circuit	Fréquence délivrée
IC 1 c	5,12 MHz
IC 2	1,024 MHz
IC 3	102,4 kHz
IC 4	10,24 kHz
IC 5	1,024 kHz
IC 6	102,4 Hz

Chaque diviseur se compose d'un diviseur par 5 et d'un diviseur par 2 mis en série (dans le premier circuit, IC 2, seul le ÷ 5 est utilisé), de manière à obtenir un rapport de division égal à 10.

Les signaux délivrés par les décades IC 4 à IC 6 sont appliqués à un circuit de sélection IC 7 qui transmet l'une ou l'autre de ces fréquences selon la gamme HF en service.

GAMMES	(IC 7) Fréquence sélectionnée
39 - 78 ; 78 - 156 ; 156 - 312 ; 312 - 625 kHz	102,4 Hz
625 - 1250 ; 1250 - 2500 kHz ; 2,5 - 5 MHz	1,024 kHz
5 - 10 ; 10 - 20 ; 20 - 40 ; 40 - 80 MHz	10,24 kHz

Le signal ainsi sélectionné est appliqué à une suite de ÷ 2 mis en série. Les ÷ 2 sont réalisés avec les bascules JK maître-esclave IC8 à IC12. Chacune de ces bascules commande simultanément l'entrée « horloge » du diviseur suivant et l'une des entrées du sélecteur IC13.

Le sélecteur IC13 a un fonctionnement tel, qu'il transmet vers la sortie W le signal appliqué à l'entrée E_0 à E_{10} sélectionnée dans le code BCD 8-4-2-1 par les entrées D, C, B, A. Ainsi pour la position 7 du commutateur les entrées A et D sont à la masse alors que les entrées B et C, lignes de poids 2 et 4, sont au + 5 V ce qui en code BCD correspond au nombre décimal 6 ; l'entrée E_6 est donc seule transmise vers la sortie W.

La période du signal délivré par le sélecteur IC13 est égale au « temps de comptage », c'est-à-dire l'intervalle de temps durant lequel la porte de comptage transmettra le signal à compter par les décades des indicateurs numériques.

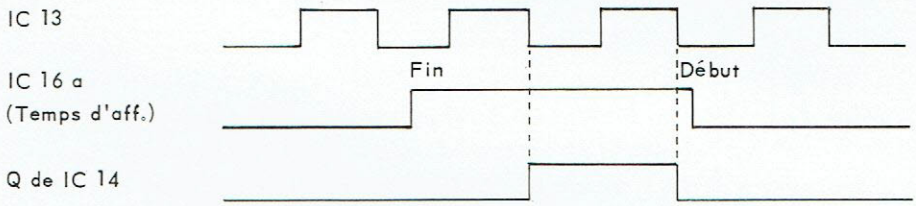
C - Circuit fonctionnel

Ce circuit engendre, dans un ordre chronologique donné, tous les signaux nécessaires au fonctionnement du circuit compteur.

a) Porte de comptage

La largeur de ce signal, égale à une période du signal délivré par le sélecteur IC13, fixe le temps d'ouverture de la porte de comptage IC1d. Ce temps est celui durant lequel sera compté le signal de fréquence 40 à 80 MHz délivré par le circuit de mise en forme.

Durant le signal « temps d'affichage » délivré par la porte IC16a, l'entrée J de IC14 est maintenue dans l'état « 0 » donc la sortie Q de ce même circuit est verrouillée au niveau bas indépendamment des impulsions transmises à son entrée « horloge ». A la fin du signal « temps d'affichage » J vient dans l'état « 1 » et la bascule IC14 est déclenchée par son entrée « horloge ». La sortie Q passe donc dans l'état « 1 » avec le premier front descendant du signal d'horloge puis bascule à nouveau dans l'état « 0 » avec le front descendant suivant, la bascule est alors verrouillée dans cet état par le signal « temps d'affichage » appliqué à l'entrée J. L'impulsion positive, de largeur égale à une période du signal d'horloge, apparaissant sur la sortie Q de IC14 provoque l'ouverture de la porte de comptage IC1d.



b) Signal de transfert

Lors de la fermeture de la porte de comptage les sorties de chaque décade d'affichage se trouvent dans des états logiques correspondant au nombre d'impulsions comptées, traduit dans le code BCD 1-2-4-8. L'impulsion de transfert est un ordre de lecture de ces informations par les mémoires d'affichage intégrées aux indicateurs numériques, permettant de la sorte l'affichage du nouveau résultat. En l'absence de cette impulsion chaque décade est isolée de la mémoire associée et l'indicateur numérique visualise en permanence le résultat de la mesure précédente, ceci tant qu'un nouvel ordre de lecture ne lui est pas transmis.

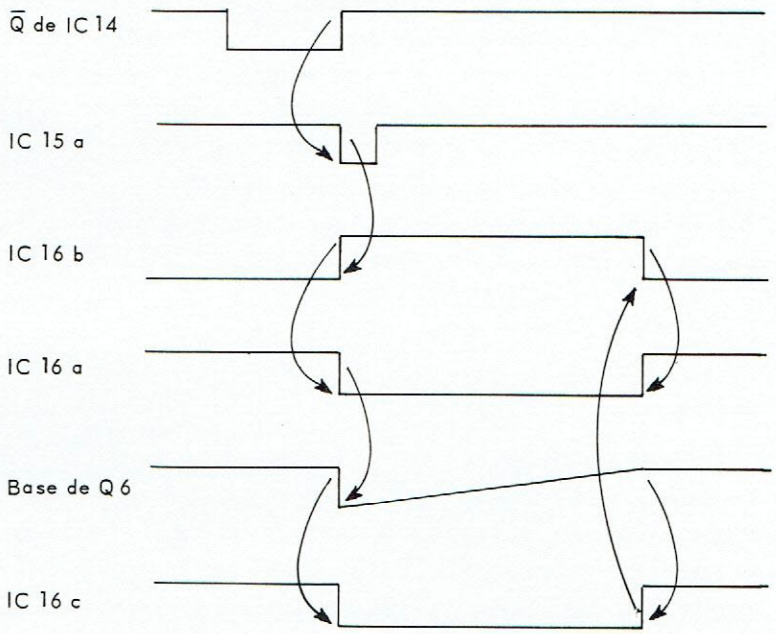
Le signal de transfert est engendré par un monostable, réalisé avec la porte IC15a et la cellule de différentiation C17 - R27 associée, déclenché par le front arrière du signal $\overline{Q}$ délivré par IC14.

c) Temps d'affichage

Ce signal, engendré par les portes IC16a-b et c, le transistor Q6 et la cellule R30-C20,

fixe le temps durant lequel sera visualisé le résultat de chaque mesure par les indicateurs numériques. Ce signal comme précisé ci-dessus interdit par ailleurs tout déclenchement du circuit IC 14 commandant l'ouverture de la porte de comptage.

En l'absence du signal de transfert transmis à la porte IC 16 b le condensateur C 20 est chargé et le transistor Q 6 est conducteur. L'impulsion de transfert fait basculer la porte IC 16 a ce qui provoque d'une part la décharge de C 20 dans R 30 et d'autre part le blocage de Q 6. Q 6 étant bloqué la porte IC 16 a est verrouillée dans l'état « 0 » durant la décharge de C 20. En fin de décharge Q 6 devient à nouveau conducteur ce qui provoque le basculement de l'ensemble des portes et la charge de C 20 par l'étage de sortie de IC 16 a.



d) Remise à zéro des décades d'affichage

Ce signal a pour but, avant tout nouveau comptage, d'effacer, dans les décades d'affichage intégrées aux indicateurs numériques, le résultat du comptage précédent.

Ce signal est engendré par le monostable réalisé avec la porte IC 15 b et la cellule de différentiation C 19 - R 29 associée. Ce monostable est déclenché par le front arrière du signal de transfert, signal transmis par le circuit de retard C 18 - R 28 - IC 16 d.

D - Circuit d'affichage

Les impulsions, de fréquence comprise entre 40 et 80 MHz, délivrées par la porte de comptage IC 1 d sont appliquées à une première décade réalisée avec les bascules JK IC 17 et IC 18. L'interconnexion entre ces bascules est telle que les sorties Q délivrent une information dans le code BCD 1.2.4.8 correspondant au nombre d'impulsions comptées. Les informations 4 et 8 fournies par les sorties $\overline{Q}$ de IC 18 a et b sont additionnées par la porte IC 19 a qui délivre un train d'impulsions dont la fréquence de récurrence est égale au 1/10 de la fréquence du signal incident.

Après inversion par IC 19 b ces impulsions sont simultanément transmises aux entrées « horloge » des indicateurs numériques IC 20 à IC 25.

Un indicateur type TIL 306 fonctionne selon les critères suivants :

- les impulsions appliquées à l'entrée « horloge » sont comptées par la décade intégrée dans l'indicateur lorsque les entrées SC et PC sont dans l'état « 0 ». Cette entrée « horloge » est uniquement sensible au changement d'état du signal qui lui est appliqué, passage du niveau bas au niveau haut.
- la sortie MC passe dans l'état « 0 » lorsque la décade a compté 9 impulsions. Elle revient dans l'état « 1 » avec la 10ème impulsion et reste dans cet état pour les 8 impulsions suivantes.
- l'entrée CL provoque une remise à zéro des sorties des décades avec verrouillage dans cet état lorsqu'elle est au niveau bas (annulation d'un comptage avant tout nouveau comptage dû à l'ouverture de la porte de comptage).

- lorsque l'entrée RBI est dans l'état « 0 » et que les sorties de la mémoire associée sont dans l'état « 0 », l'indicateur numérique est automatiquement éteint (extinction des zéros non significatifs) et la sortie RB0 est forcée dans l'état bas. Cette entrée est sans action lorsque toutes les sorties de la mémoire ne sont pas simultanément dans l'état « 0 ».
- la sortie RB0 permet la commande de l'entrée RBI de l'indicateur numérique de rang immédiatement inférieur.

Le fonctionnement du circuit d'affichage est le suivant sachant que l'ensemble des impulsions transmises par la porte IC 19 b est compté par IC 25 qui a ses deux entrées SC et PC reliées à la masse. Les huit premières impulsions comptées par IC 25 sont sans action sur les autres indicateurs dont l'entrée PC pour IC24 et SC pour IC 20 à IC 23 sont maintenues dans l'état « 1 ».

La 9ème impulsion amène MC de IC 25 dans l'état « 0 ». Cette impulsion n'a pu être comptée par IC 24 car son entrée PC n'est venue dans l'état « 0 » qu'après passage de l'impulsion.

La 10ème impulsion est simultanément décomptée par IC 25 dont la sortie MC vient dans l'état « 1 » et par IC 24 dont les deux entrées PC et SC sont dans l'état « 0 » au moment de la transmission de l'impulsion.

Ce cycle se reproduit de proche en proche sachant que chaque indicateur numérique ne peut, à l'exclusion du premier, décompter qu'une impulsion pour 10 impulsions transmises à l'indicateur numérique de rang inférieur.

Pour les 6 premières gammes (39 kHz à 2 500 kHz) l'affichage se fait en kHz, ce qui est signalé à l'opérateur par l'allumage du voyant correspondant, allumage provoqué par le commutateur S 03 R. Pour les gammes 2,5 à 80 MHz l'affichage est effectué en MHz.

L'allumage des points symbolisant la virgule correspondant à l'unité d'affichage kHz ou MHz, selon la gamme HF en service, est obtenu par les commutateurs S 03 H, J, K et L.

III.2.9 - ALIMENTATIONS (Z 100)

A - Alimentation + 5 V

Elle se compose d'un pont de diodes CR 13 à CR 16 redressant l'énergie transmise par le secondaire du transformateur d'alimentation T 1. Après filtrage par C 1, cette énergie est régulée par un transistor ballast Q 1 (Z00) commandé par un régulateur de tension intégré IC 1 associé à un amplificateur Q 1.

La tension de sortie, disponible aux bornes de C 2, est ajustable à l'aide de R 7.

B - Alimentation – 5 V

Elle est en tous points identique à l'alimentation + 5 V.

C - Alimentations + 20 V et - 20 V

Leur fonctionnement est identique à celui décrit pour les alimentations + et - 5 V.

CHAPITRE IV

MAINTENANCE

IV.1 - INTRODUCTION

Ce chapitre contient les instructions relatives à l'entretien et au dépannage éventuel de l'appareil. On y trouvera les données suivantes :

- matériel de mesure nécessaire
- démontage du coffret et identification des circuits
- localisation des pannes
- dépannage et réétalonnage des circuits

Des informations complémentaires, destinées à faciliter une éventuelle intervention dans l'appareil, sont fournies au chapitre suivant et sur les planches placées en fin de notice, à savoir :

- nomenclature des composants (chapitre V)
- implantation des circuits dans l'appareil (planche 2)
- schémas électriques des circuits, annotés de tensions et formes d'ondes (planches 4 à 13)

CONVENTIONS ADOPTEES SUR LES SCHEMAS

R 16, C8, Q 1 ...	Repères des composants sur les circuits (voir codes symboles page 35)
Z 100, Z 200...	Repères des circuits dans l'appareil
GAMMES	Organe accessible sur le panneau avant
SECTEUR	Organe accessible sur le panneau arrière
1	Contact d'un connecteur multicontacts équipant un circuit imprimé enfichable ; le chiffre correspondant au numéro moulé sur le connecteur.
E2	Point de raccordement fixe ; le chiffre correspond à un numéro d'ordre arbitraire.
1	Position d'un commutateur.
- 1,5 V	Tension continue mesurée par rapport à la masse au point désigné par la flèche.
—— et — - —	Délimitation des circuits.
*	Valeur ajustée en usine.
	Réglage à fente de tournevis.

IV.2 - APPAREILS DE MESURE NECESSAIRES

Pour effectuer le contrôle et le réétalonnage éventuel des circuits du générateur type L 310, il est nécessaire de disposer des appareils suivants :

- un *voltmètre pour tensions continues,* ayant une impédance d'entrée supérieure à 100 MΩ et une précision meilleure que 3 % (type A 208 par exemple).
- un *millivoltmètre HF* couvrant la plage de fréquence du générateur et de précision meilleure que 5 % (type AB 310 par exemple).
- un *oscilloscope* ayant une bande passante supérieure à 100 MHz ; prévoir également une sonde à faible capacité d'entrée pour les contrôles sur circuits.
- un *fréquencemètre* 100 MHz, ayant une sensibilité d'entrée de 50 mV (type HB 211 B par exemple).
- un *générateur BF* couvrant la plage 30 Hz - 10 kHz et de niveau de sortie réglable jusqu'à 2 V (type C 903 T par exemple).
- un *distorsiomètre* associé à un *détecteur.*
- un *vobulateur* couvrant la plage de fréquence du générateur (type GH 400 équipé d'un tiroir TGH 402).
- une *alimentation* 30 V - 10 mA (type CF 402 par exemple).
- un *autotransformateur* réglable autour d'une tension nominale d'alimentation du générateur et de puissance supérieure à 70 VA.

IV.3 - ACCES AUX CIRCUITS

Le générateur est composé d'un châssis en acier inoxydable formant armature sur lequel sont fixés les panneaux avant et arrière ; l'ensemble est fermé par quatre plaques amovibles.

Démontage des plaques de fermeture

- Plaque de dessus : enlever les deux vis qui fixent la plaque par le dessus, desserrer les deux vis situées sur le rebord arrière de la plaque, puis tirer vers l'arrière cette plaque qui coulisse dans des gorges.
- Flasques : enlever les quatre vis qui les fixent au châssis.
- Plaque de dessous : retourner l'appareil et le poser sur sa face supérieure, puis agir de la même façon que pour le démontage de la plaque de dessus.

Identification des circuits (pl. 2)

Les plaquettes *alimentations* et *fonctions BF + voltmètre HF* sont directement accessibles après démontage de la plaque de fermeture supérieure.

L'ensemble *générateur* est contenu dans un boitier dont le couvercle est accessible sur le dessus de l'appareil (12 vis de fixation). Compte tenu de la présence à l'intérieur de ce boitier, de liaisons mécaniques exigeant un alignement précis, il est préférable d'éviter toute intervention importante sur les circuits associés.

La partie *compteur* est logée dans un boitier dont le couvercle est accessible sur le côté gauche de l'appareil (4 vis de fixation).

Le bloc *atténuateur* ne doit pas être ouvert. En cas de défectuosité il doit être démonté de l'appareil et renvoyé au constructeur pour remise en état de fonctionnement. Effectuer le démontage de

la façon suivante :

- enlever la plaque de fermeture inférieure de l'appareil
- débrancher les prises P 16 et P 17
- dévisser la vis à pans creux qui bloque le bouton de commande de l'atténuateur et retirer ce bouton
- enlever les quatre vis qui fixent les supports de l'atténuateur sur le châssis

IV.4 - LOCALISATION DES PANNES

Vérification préliminaire

Lorsqu'on constate un défaut ou une panne dans le fonctionnement du générateur, avant d'intervenir sur les circuits, il est conseillé de vérifier les conditions d'utilisation ; en particulier :

- qualité du réseau d'alimentation
- état du fusible en service
- compatibilité des différents réglages avec l'utilisation envisagée
- conformité des signaux de commande extérieurs

Localisation des circuits défectueux

Les conditions précédentes étant vérifiées, localiser le ou les circuits défectueux en mesurant les tensions comparativement aux valeurs portées sur les schémas, ou en contrôlant les formes d'onde. Eventuellement, cette recherche peut être dégrossie en confrontant les défauts observés à la structure de l'appareil.

Le tableau ci-dessous décrit un certain nombre de pannes caractéristiques avec en correspondance le ou les circuits mis en cause. On se reportera au § IV.5 pour le contrôle et le réétalonnage de ces circuits.

DEFAUTS OBSERVES	CIRCUITS A VERIFIER
Le voyant secteur ne s'allume pas	Interrupteur secteur Fusibles Lampe voyant Primaire transformateur
Pas de déviation du galvanomètre NIVEAU HF bien qu'il existe un signal en sortie HF	Voltmètre niveau HF (Z 700)
Pas d'affichage de la fréquence bien qu'il existe un signal sur la prise SORTIE AUXILIAIRE 40 - 80 MHz	Compteur (Z 800)
Pas de signal en sortie HF en dehors de la gamme 40 - 80 MHz, bien que la fréquence soit affichée	Diviseurs (Z 300)
Pas de signal en sortie HF bien qu'il existe un signal sur la prise SORTIE FREQUENCEMETRE	Modulateur (Z 300) Filtres (Z 400) Ampli. de puissance (Z 500) Détecteur (Z 500) Circuit d'asservissement (Z 600)
Pas de déviation du galvanomètre MODULATION en AM EXT.	Voltmètre modulation (Z 700)
Le galvanomètre MODULATION dévie en AM EXT. mais pas en AM INT.	Oscillateur BF (Z 700)

Remarques pour le dépannage

- Lors du changement d'un composant, il est nécessaire de vérifier que l'élément de remplacement se situe à l'intérieur des tolérances prévues par le constructeur, et qu'en particulier il satisfait à la spécification indiquée dans la liste des composants établie au chapitre V.
- Pendant le remplacement d'un composant, il est recommandé de ne pas laisser l'appareil sous tension, car toute fausse manœuvre ou court-circuit interne accidentel peut entraîner la destruction d'un ou plusieurs semi-conducteurs.
- Toute valeur de tension mesurée s'écartant de plus de 10 à 20 % de la valeur mentionnée peut permettre l'identification d'un composant défectueux.

IV.5 - CONTROLE, DEPANNAGE ET REETALONNAGE DES CIRCUITS

IV.5.1 - ALIMENTATIONS (Z 100)

Un défaut de fonctionnement des alimentations se traduit par un fonctionnement instable du générateur.

Le générateur étant alimenté sous une de ses tensions nominales, vérifier la valeur de la tension alternative résiduelle de sortie ; elle doit être de l'ordre de 3 mV crête à crête.

Vérifier le bon fonctionnement des circuits de régulation en fonction des variations de la tension d'alimentation (± 10 % autour de la tension nominale précédemment choisie).

Lorsqu'une alimentation présente une tension alternative résiduelle trop importante, ou bien ne régule plus en fonction des variations de la tension du réseau procéder successivement au contrôle du régulateur intégré, du transistor amplificateur, du régulateur série, du condensateur de filtrage puis des diodes redresseuses.

Après avoir échangé un composant défectueux ajuster la tension délivrée par l'alimentation à sa valeur nominale.

Point de mesure	Tension délivrée	Réglage	Débit	Régulation à ± 10 % réseau
P02 - 22	+ 5 V	R 7	1,2 A	5.10^{-4}
P02 - 23	– 5,2 V	R 14	500 mA	5.10^{-4}
P02 - 2	+ 20 V	R 20	260 mA	3.10^{-4}
P02 - 4	– 20 V	R 27	210 mA	3.10^{-4}

IV.5.2 - OSCILLATEUR 40 - 80 MHz (Z 200)

Raccorder un oscilloscope de bande passante 100 MHz à la sortie J 3 de l'oscillateur, cette sortie étant chargée par 50 Ω. L'oscillateur doit délivrer un signal d'amplitude crête à crête supérieure à 500 mV et dont la période est réglable entre 25 et 12,5 ns à l'aide des commandes correspondantes du panneau avant.

IV.5.3 - CIRCUIT DIVISEUR (Z 300)

Raccorder un oscilloscope de bande passante 100 MHz à la sortie FREQUENCEMETRE chargée par 50 Ω. Dans ces conditions vérifier, en commençant par la gamme 40 - 80 MHz, que le générateur délivre un signal dont la fréquence est égale à celle délivrée par le circuit d'affichage.

Remplacer les circuits diviseurs éventuellement défectueux.

Si les gammes fonctionnent normalement exceptée la gamme 40 - 80 MHz, vérifier IC 1 a ; inversement si la gamme 40 - 80 MHz est la seule à fournir un signal, vérifier IC 1 b.

En explorant la totalité de chaque gamme on ne doit observer aucun arrêt de fonctionnement ou une division erratique ; dans le cas contraire réajuster R 3. Attention, le réglage de ce potentiomètre agit sur l'amplitude de l'harmonique 2 du signal HF délivré par le générateur.

Compte tenu de la fréquence du signal engendré et de la bande passante de l'oscilloscope il est normal que le signal observé sur les deux gammes 40 - 80 MHz et 20 - 40 MHz ne soit pas carré mais de forme pseudosinusoïdale.

IV.5.4 - MODULATEUR (Z 300)

Raccorder une alimentation continue à l'entrée J 11 du modulateur. Ce raccordement doit être réalisé à travers une résistance de 3 kΩ, le courant injecté au modulateur ne devant en aucun cas excéder 10 mA, *seuil de destruction* des diodes.

Brancher un oscilloscope à la sortie J 10 chargée par une résistance de 50 Ω.

- Vérifier que le niveau délivré varie avec le courant de polarisation fourni par l'alimentation.
- Vérifier que pour un courant de polarisation nul, le modulateur délivre un signal résiduel dont le niveau est 30 dB en dessous du niveau maximum délivré.

IV.5.5 - AMPLIFICATEUR EN PUISSANCE (Z 500)

La commande de l'atténuateur étant placée sur la position « + 10 dB », appliquer à l'entrée J 12 de l'amplificateur un signal vobulé de niveau 80 mV eff. et vérifier sur la sortie HF chargée par 50 Ω que le circuit délivre un signal de 1 V eff. dans toute la gamme de fréquence.

La composante continue pouvant apparaître sur la sortie HF peut être annulée à l'aide de R 6.

IV.5.6 - CIRCUIT D'ASSERVISSEMENT (Z 600)

Le fonctionnement du circuit d'asservissement peut vraisemblablement être mis en cause lorsque le niveau délivré par le générateur n'est plus réglable à l'aide du potentiomètre VERNIER niveau HF (voir schéma § III.2.3).

Si l'un ou plusieurs des transistors Q 1 à Q 5 doivent être remplacés, réétalonner le circuit nouvellement équipé en procédant de la façon suivante :

- raccorder le millivoltmètre AB 310 à la sortie HF chargée par 50 Ω.
- placer le commutateur de modulation sur la position NULLE.
- la commande VERNIER niveau HF étant au minimum, régler R 28 de Z 700 pour obtenir un minimum de signal HF (Zéro Porteuse)
- amener la commande VERNIER niveau HF au maximum et régler R 26 de Z 700 pour obtenir 1 V eff. en sortie HF (Max. Porteuse)
- placer la commande du commutateur de modulation sur EXT. ∿ et régler R 24 de Z 700 pour obtenir 1 V eff. en sortie HF (Zéro BF)

Ces trois réglages réagissent l'un sur l'autre et doivent donc être repris plusieurs fois.

IV.5.7 - OSCILLATEUR BF ET CIRCUIT DE MODULATION (Z 700)

Le mauvais fonctionnement de l'oscillateur BF est mis en évidence en vérifiant que la modulation AM s'effectue normalement à partir d'une source BF extérieure (position EXT. ⎓).

Si l'un ou plusieurs des transistors Q 1 à Q 7 doivent être remplacés, vérifier les caractéristiques du circuit remis en état de fonctionnement et le cas échéant procéder à son réétalonnage de la façon suivante :

- placer le commutateur de modulation sur « 400 Hz »
- vérifier que le point commun des résistances R 14 - R 15 est à un potentiel de + 10 V. Ce potentiel est ajustable par R 4.
- à l'aide d'un oscilloscope vérifier sur l'émetteur de Q 5 la présence de « calottes » d'amplitude 50 à 100 mV. Cette amplitude est réglable à l'aide de R 5.
- vérifier au point commun des résistances R 14 - R 15 la présence d'un signal sinusoïdal de fréquence 400 Hz.
- raccorder un oscilloscope à la sortie HF et régler R 19 pour obtenir un signal modulé à 90 %. Ajuster R 22 pour lire 90 sur l' échelle du galvanomètre M 2 MODULATION.
- raccorder un distorsiomètre à la sortie HF par l'intermédiaire d'un détecteur et régler R 20 de façon à réduire la distorsion de la courbe enveloppe à son minimum (< 1 % pour un taux AM de 30 %).

IV.5.8 - VOLTMETRE NIVEAU HF (Z 700)

Le changement des circuits IC 1 et IC 2 entraine les réglages suivants :

- placer le potentiomètre VERNIER niveau HF au minimum et régler R 41 pour afficher 0 sur le galvanomètre M 1 NIVEAU HF
- amener ce potentiomètre au maximum et régler R 38 pour afficher 1 V sur le galvanomètre M 1.

IV.5.9 - CIRCUIT COMPTEUR (Z 800)

- Vérifier le bon fonctionnement du pilote Q 3 (signal de fréquence 5,12 MHz sur l'entrée de la porte IC 1 c).
- Vérifier la fréquence du signal délivré aux points ci-contre (niveaux TTL) ;

IC	borne	fréquence
1	8	5,12 MHz
2	11	1,024 MHz
3	12	102,4 kHz
4	12	10,24 kHz
5	12	1,024 kHz
6	12	102,4 Hz

- En fonction de la position du commutateur GAMMES vérifier que le signal 102,4 Hz ou 1,024 kHz ou bien 10,24 kHz est bien transmis par la porte IC 7 (voir tableau ci-après).
- Vérifier que ce signal est successivement divisé par 2 par les doubles diviseurs IC 8 à IC 12 (voir tableau ci-après).
- Vérifier que le sélecteur IC 13 délivre le signal sélectionné avec le commutateur GAMMES (voir tableau ci-après).
- Vérifier que les portes IC 15 a et b délivrent à intervalle régulier une impulsion négative de largeur 2 ms (niveaux TTL).

– Vérifier la présence du signal « Temps de comptage » sur l'entrée 13 de la porte IC 1 d. La seconde entrée de cette porte doit être commandée par un signal de fréquence comprise entre 40 et 80 MHz.

GAMMES	IC 7	IC 13		Temps de comptage
		Entrée	Fréquence	
39 - 78 kHz	102,4 Hz	0	102,4 Hz	$\frac{10}{2^{10}}$ s
78 - 156 kHz		1	51,2 Hz	$\frac{10}{2^{9}}$ s
156 - 312 kHz		2	25,6 Hz	$\frac{10}{2^{8}}$ s
312 - 625 kHz		3	12,8 Hz	$\frac{10}{2^{7}}$ s
625 - 1 250 kHz	1,024 kHz	4	64 Hz	$\frac{1}{2^{6}}$ s
1 250 - 2 500 kHz		5	32 Hz	$\frac{1}{2^{5}}$ s
2,5 - 5 MHz		6	16 Hz	$\frac{1}{2^{4}}$ s
5 - 10 MHz	10,24 kHz	7	80 Hz	$\frac{1}{10} \times \frac{1}{2^{3}}$ s
10 - 20 MHz		8	40 Hz	$\frac{1}{10} \times \frac{1}{2^{2}}$ s
20 - 40 MHz		9	20 Hz	$\frac{1}{10} \times \frac{1}{2}$ s
40 - 80 MHz		10	10 Hz	$\frac{1}{10}$ s

CHAPITRE V

LISTE DES COMPOSANTS

Ce chapitre contient la liste des composants électroniques interchangeables de l'appareil. Ils sont groupés par sous-ensembles et disposés selon l'ordre alphanumérique de leur repère dans chaque sous-ensemble.

La liste indique successivement de gauche à droite :

1°) le repère du sous-ensemble dans l'appareil . . . . *Ex. :* Z 300

2°) le repère du composant dans le sous-ensemble . . *Ex. :* R 48

3°) la description du composant : définition et type . *Ex. :* 30 OHM 5PC 0W5 RBX003

4°) le numéro de stock Ferisol . . . . . *Ex. :* 02 01 2072300 0262

Le numéro de stock comprend l'indication du fournisseur du composant sous la forme de code à 3 ou 4 chiffres. Ce code est défini par :

- les 9ème, 10ème et 11ème colonnes pour les semi-conducteurs (le code 000 signifie qu'il n'y a pas d'impératif de fournisseur)
- les 12ème, 13ème, 14ème et 15ème colonnes pour les autres composants (fournisseurs mentionnés à titre indicatif).

Les commandes de composants adressées à FERISOL doivent obligatoirement se référer aux numéros de stock correspondants.

SYMBOLES UTILISES

B	= ventilateur	LS	= haut parleur
C	= condensateur	M	= organe indicateur
CR	= diode à semi-conducteur	P	= connecteur (partie mobile)
DS	= voyant de signalisation	Q	= transistor
F	= fusible	R	= résistance
FL	= filtre	S	= interrupteur ou contacteur
IC	= circuit intégré	T	= transformateur
J	= connecteur (partie fixe)	V	= tube électronique
K	= relais électromagnétique	Y	= quartz
L	= self	Z	= sous-ensemble

ABREVIATIONS

Condensateurs		**Fusibles**	
2 PF 2	= 2,2 picofarads	0 A 3	= 0,3 ampère
10 NF	= 10 nanofarads	**Résistances**	
33 MF	= 33 microfarads	5 K 3	= 5,3 kilo-ohms
10 PC	= 10 %	1 MOHM	= 1 mégohm
M20P50	= - 20 % + 50 %	0 W 125	= 0,125 watt

LISTE DES CODES FOURNISSEURS

0008 A.E.M.G.P. - 92100 BOULOGNE BILLANCOURT
0012 ARNOULD - 75008 PARIS
0013 ASTARA - 75017 PARIS
0015 AUDAX - 93100 MONTREUIL
0017 A.P.R. - 75013 PARIS
0018 SOTREC - 75016 PARIS
0031 BECUWE - 94300 VINCENNES
0041 BRION LEROUX (MORS) - 93150 LE BLANC MESNIL
0043 BUREAU DE LIAISON - 75007 PARIS
0060 CANETTI (ERIE) - 92200 NEUILLY SUR SEINE
0066 CEREL (ROSENTHAL) - 75019 PARIS
0067 CHAUVIN ARNOUX - 75018 PARIS
0072 L.C.C. Division COFELEC - 93100 MONTREUIL
0073 COGIE - 93300 AUBERVILLIERS
0081 C.S.F. - 92300 LEVALLOIS-PERRET
0082 COPER - 91210 DRAVEIL
0083 COPRIM (R.T.C.) - 75011 PARIS
0084 COREL - 75015 PARIS
0085 COSEM - 75016 PARIS
0086 COTELEC - 92100 BOULOGNE BILLANCOURT
0088 CEHESS-SOREMEC - 94533 RUNGIS
0111 DAV (APACEL) - 74100 ANNEMASSE
0113 SOGETUB - 93140 BONDY
0118 DEKEL FRANCE - 92100 BOULOGNE BILLANCOURT
0122 ELECTRONEST - 57600 FORBACH
0126 SOURIAU - 92100 BOULOGNE BILLANCOURT
0140 FAIRCHILD - 75013 PARIS
0143 FERISOL - 78190 TRAPPES
0153 FRANKEL (E.F.C.O.) - 92000 NANTERRE
0154 F.R.B. - 92600 ASNIERES
0156 FRANCE NUCLEAIRE ELECTRONIQUE
92100 BOULOGNE BILLANCOURT
0178 GOBIN DAUDE - 75003 PARIS
0179 GOFFI - 75011 PARIS
0184 GENERAL INSTRUMENT FRANCE - 75013 PARIS
0202 HONEYWELL - 92240 MALAKOFF
0206 HYPERELEC - 75011 PARIS
0223 INTERMETALL - 92100 BOULOGNE BILLANCOURT
0224 INTERCOMPOSANTS - 92230 GENNEVILLIERS
0241 JAEGER - 92300 LEVALLOIS-PERRET
0242 JAHNICHEN - 75008 PARIS
0245 JEANRENAUD - 39100 DOLE
0249 JOLY (STETTNER) - 75015 PARIS
0262 L.C.C. STEAFIX - CICE - 93104 MONTREUIL
0273 L.T.T. - 75016 PARIS
0275 LIRE - 91300 MASSY
0299 METOX - 75020 PARIS
0300 METRIX (I.T.T.) - 92220 BAGNEUX
0303 MICRO - MONACO
0306 I.T.T. (M.T.I.) - 92220 BAGNEUX
0310 MOTOROLA - 75007 PARIS
0325 NATIONAL SEMI-CONDUCTOR - 75015 PARIS
0340 OHMIC (SELIC) - 75019 PARIS
0341 OREGA - 92400 COURBEVOIE
0342 OTTAWA - 75017 PARIS
0362 P.E.M. - 92370 CHAVILLE
0365 PHILIPS - 75007 PARIS
0367 PRECIS (S.A.B.) - 75020 PARIS
0370 PRUD'HOMME - 75010 PARIS
0372 POLAROID - 92700 COLOMBES
0373 PELLETIER - 75011 PARIS
0399 SADAR - 75019 PARIS
0400 RADIALL - 93110 ROSNY SOUS BOIS
0404 RADIOTECHNIQUE - 75011 PARIS
0405 SYLVANIA - WOBURN MASS
0412 RUSSENBERGER - 75010 PARIS
0414 RAPID S.A. (SIMONDS) - 92500 RUEIL
0415 R.T.F. - 92200 NEUILLY SUR SEINE
0422 RIEUX A & L - 75003 PARIS
0428 SAGO NICOLLIER (BOULESYREAU) - 75011 PARIS
0432 SCAIB (MOTOROLA) - 75007 PARIS
0433 SIC SAFCO - 93400 St OUEN
0437 SECME - 75020 PARIS
0438 BENDIX (SCINTEX) - NEW YORK USA
0440 SESCOSEM (L.C.E.) - 75016 PARIS
0442 SFERNICE (VP ELECTRONIQUE) -
92000 BOULOGNE BILLANCOURT
0443 SILEC SEMI CONDUCTEURS - 75017 PARIS
0446 R.T.C. DIVISION COGECO (SIRE) - 75011 PARIS
0449 SOCAPEX PONSOT - 92150 SURESNES
0453 SONEL ROHE - 91121 PALAISEAU
0454 SOGIE-RADIALL - 93116 ROSNY SOUS BOIS
0455 SOURIAU - 92100 BOULOGNE
0456 SOVCOR - 78110 LE VESINET
0459 STOCKLY - 93100 MONTREUIL
0462 SERVITECO - 95880 ENGHIEN
0464 SPRAGUE - 94220 ARCUEIL
0470 TECHNIQUES & PRODUITS - 92310 SEVRES
0473 TEXAS INSTRUMENT - 92140 CLAMART
0475 OMNITRON - 78110 LE VESINET
0476 TRANCHANT - 93390 CLICHY SOUS BOIS
0477 TRANSITRON - 94150 RUNGIS
0478 TRANSMONDIAL-EXPORT & CIE
92300 - LEVALLOIS PERRET
0531 Sté de METALLISATION SOUS VIDE
92400 COURBEVOIE
0533 SEALECTRO - 83130 LA GARDE
0534 TEKTRONIX - 91400 ORSAY
0535 SILICONIX - 94100 SAINT MAUR
0536 WARLON - 92100 BOULOGNE BILLANCOURT
0552 ELENIC - 75020 PARIS
0559 YACO - 93300 AUBERVILLIERS
0560 YOUNG ELECTRONIC
92100 BOULOGNE BILLANCOURT
0563 DIMACEL - 92600 ASNIERES
0566 ANALOG DEVICES - 94150 RUNGIS
0590 TECHMATION (CAMBION) - 75018 PARIS
0625 CIE DES DIAGRAMMES - 92200 NEUILLY SUR SEINE
0672 MARSHALL S.A. - 92600 ASNIERES
0677 KAMMERER A.G. - 753. PFORZHEIM - ALLEMAGNE
0679 KLIATHKO - 75015 PARIS
0707 Ste DIFFUSION EQUIPEMENT ELECTRONIQUE
92100 - BOULOGNE BILLANCOURT
0729 RABONI - 92100 BOULONGE BILLANCOURT
0741 S.F.M.I. - 92600 ASNIERES
0783 SECMAT - 78320 LA VERRIERE
0875 FIABLE - 75020 PARIS
0894 S.E.M.I.P. - 95100 ARGENTEUIL
0941 R.C.A. - 92300 LEVALLOIS PERRET
0962 C.E.L.D.U.C. - 42290 SORBIERS
0966 E.P.A. - 93310 PRE St GERVAIS
0973 I.T.T. BRANT - 92240 MALAKOFF
1008 BRUNET (MENZEL & BRANDEAU)
75009 PARIS
1009 QUARTZ & ELECTRONIQUE - 92600 ASNIERES
1017 AUXITROL - 92400 COURBEVOIE
1307 EUROFARAD - 75011 PARIS
1451 OAK ELECTRO NETICS - 94300 VINCENNES

0800 Fournisseur non précisé

Z 00 CHASSIS GENERAL

Z	00	AT	1	ATTENUAT	00 00 2030149 0143
Z	00	C	01	6800MF M10P50 FSIC018 25V C018	03 03 1828680 0433
Z	00	C	02	6800MF M10P50 FSIC018 25V C018	03 03 1828680 0433
Z	00	C	03	4700MF M10P30 FSIC018 40V C018	03 03 1838470 0433
Z	00	C	04	4700MF M10P30 FSIC018 40V C018	03 03 1838470 0433
Z	00	C	05	22 MF 20PC CTS 13 35V	03 01 0336220 0800
Z	00	C	06	10 MF 20PC CTS 13 25V	03 01 0376100 0800
Z	00	C	07	2200NF 20PC CTS 13 20V	03 01 0365220 0800
Z	00	C	08	1 MF 20PC CTS 13 35V	03 01 0335100 0800
Z	00	C	09	2700PF 10PC 400V PF68	03 05 1672270 0367
Z	00	C	10	1500PF 5PC CA155 63V	03 04 0562150 0367
Z	00	C	11	820 PF 5PC CA152 63V	03 04 0671820 0367
Z	00	C	12	270 PF 5PC CA152 63V	03 04 0671270 0367
Z	00	C	13	120 PF 5PC CA152 63V	03 04 0671120 0367
Z	00	C	14	82 PF 5PC CA152 63V	03 04 0670820 0367
Z	00	C	15	56 PF 5PC CA152 63V	03 04 0670560 0367
Z	00	C	16	4700NF 20PC CTS 13 35V	03 01 0335470 0800
Z	00	C	17	1 MF 20PC CTS 13 35V	03 01 0335100 0800
Z	00	C	20	100 NF 1PC K 1 63V	03 05 1764100 0875
Z	00	C	21	40 NF 1PC K 1 160V	03 05 1783400 0875
Z	00	C	22	100 NF 1PC K 1 63V	03 05 1764100 0875
Z	00	C	23	40 NF 1PC K 1 160V	03 05 1783400 0875
Z	00	C	24	4700NF 20PC CTS 13 35V	03 01 0335470 0800
Z	00	CR	01	1 N 3189	06 00 1179000 0801
Z	00	CR	02	1 N 3189	06 00 1179000 0801
Z	00	CR	03	1 N 3189	06 00 1179000 0801
Z	00	CR	04	1 N 3189	06 00 1179000 0801
Z	00	CR	05	1 N 3189	06 00 1179000 0801
Z	00	CR	06	1 N 3189	06 00 1179000 0801
Z	00	CR	07	1 N 3189	06 00 1179000 0801
Z	00	CR	08	1 N 3189	06 00 1179000 0801
Z	00	CR	09	1 N 3189	06 00 1179000 0801
Z	00	CR	10	1 N 3189	06 00 1179000 0801
Z	00	CR	11	1 N 3189	06 00 1179000 0801
Z	00	CR	12	1 N 3189	06 00 1179000 0801
Z	00	CR	13	1 N 1344 B	06 00 0959000 0801
Z	00	CR	14	1 N 1344 B	06 00 0959000 0801
Z	00	CR	15	1 N 1344 B	06 00 0959000 0801
Z	00	CR	16	1 N 1344 B	06 00 0959000 0801
Z	00	CR	17	1 N 4148	06 00 3359000 0801
Z	00	CR	18	1 N 4148	06 00 3359000 0801
Z	00	CR	19	1 N 4148	06 00 3359000 0801
Z	00	CR	20	1 N 4148	06 00 3359000 0801
Z	00	DS	1	LAMPE NEON NSC OMA3	01 09 7010000 0275
Z	00	F	01	FUS RET D1 05 TD	01 07 2470500 0088
Z	00	F	02	FUS RET D1 025 TD	01 07 2470250 0088
Z	00	FL	1	FILTRE	00 00 2030187 0143
Z	00	FL	2	FILTRE	00 00 2030197 0143
Z	00	FL	3	FILTRE	00 00 2030197 0143
Z	00	FL	4	FILTRE	00 00 2030196 0143
Z	00	FL	5	FILTRE	00 00 2030196 0143
Z	00	FL	6	FILTRE	00 00 2030195 0143
Z	00	FL	7	FILTRE	00 00 2030198 0143
Z	00	FL	8	FILTRE	00 00 2030187 0143
Z	00	M	01	GALVA EQUIPE JNORME	01 15 6640000 0300
Z	00	M	02	GALVA EQUIPE JNORME	01 15 6450000 0300
Z	00	Q	01	2 N 3055	05 00 1330000 0800
Z	00	Q	02	2 N 3055	05 00 1330000 0800
Z	00	Q	03	2 N 3055	05 00 1330000 0800
Z	00	Q	04	2 N 3055	05 00 1330000 0800
Z	00	R	01	220 K 5PC 0W25 S07 RC2	02 02 1776220 0456
Z	00	R	02	100 OHM 20PC T7YB	01 15 6670000 0442
Z	00	R	03	100 OHM 20PC T7YB	01 15 6670000 0442
Z	00	R	04	100 OHM 20PC T7YB	01 15 6670000 0442
Z	00	R	05	100 OHM 20PC T7YB	01 15 6670000 0442
Z	00	R	06	100 OHM 20PC T7YB	01 15 6670000 0442

Z	00	R	07	100 OHM 20PC T7YB	01 15 6670000 0442
Z	00	R	08	100 OHM 20PC T7YB	01 15 6670000 0442
Z	00	R	09	100 OHM 20PC T7YB	01 15 6670000 0442
Z	00	R	10	100 OHM 20PC T7YB	01 15 6670000 0442
Z	00	R	11	100 OHM 20PC T7YB	01 15 6670000 0442
Z	00	R	12	100 OHM 20PC T7YB	01 15 6670000 0442
Z	00	R	13	220 K 5PC 0W25 S07 RC2	02 02 1776220 0456
Z	00	R	14	220 K 5PC 0W25 S07 RC2	02 02 1776220 0456
Z	00	R	15	220 K 5PC 0W25 S07 RC2	02 02 1776220 0456
Z	00	R	16	220 K 5PC 0W25 S07 RC2	02 02 1776220 0456
Z	00	R	17	220 K 5PC 0W25 S07 RC2	02 02 1776220 0456
Z	00	R	18	220 K 5PC 0W25 S07 RC2	02 02 1776220 0456
Z	00	R	19	220 K 5PC 0W25 S07 RC2	02 02 1776220 0456
Z	00	R	20	220 K 5PC 0W25 S07 RC2	02 02 1776220 0456
Z	00	R	21	220 K 5PC 0W25 S07 RC2	02 02 1776220 0456
Z	00	R	22	220 K 5PC 0W25 S07 RC2	02 02 1776220 0456
Z	00	R	23	220 K 5PC 0W25 S07 RC2	02 02 1776220 0456
Z	00	R	24	470 K 5PC 0W25 RBX001	02 01 2176470 0262
Z	00	R	25	180 K 5PC 0W25 S07 RC2	02 02 1776180 0456
Z	00	R	26	4 K7 5PC 0W25 S07 RC2	02 02 1774470 0456
Z	00	R	27	47 K 10T JPLAN	01 15 6940000 0295
Z	00	R	28	33 K 5PC 0W25 S07 RC2	02 02 1775330 0456
Z	00	R	29	4 K02 1PC 0W25 RCMS05 K3	02 02 6244402 0442
Z	00	R	30	4 K02 1PC 0W25 RCMS05 K3	02 02 6244402 0442
Z	00	R	31	RV6N A 4 K 7 20PC LG 16 JPLAN	01 09 9360000 0340
Z	00	R	32	RV6N A 1 K 20PC LG 16 JPLAN	01 10 0410000 0340
Z	00	R	33	82 K 5PC 0W25 S07 RC2	02 02 1775820 0456
Z	00	R	34	47 K 5PC 0W25 S07 RC2	02 02 1775470 0456
Z	00	S	4	CONTACTEUR JPLAN	01 15 6590000 0245
Z	00	S	01	POUSSOIR 54 61 681 2 8 JPLAN	01 10 6980000 1451
Z	00	S	02	REPARTITEUR JPLAN	01 12 2530000 0245
Z	00	S	05	INV POUSSOIR TJYD JPLAN	01 15 7700000 0245
Z	00	T	1	TRANSFO	00 00 2030637 0143
Z	00	Z	0 1	CIRCUIT IMP. REDRESSEURS CABLE	00 00 2030638 0143
Z	00	Z	0 2	CIRCUIT IMP. CORRECTIONS CABLE	00 00 2030339 0143

Z 100 ALIMENTATIONS

Z 100	C	01	47 PF 5PC CA152 63V	03 04 0670470 0367
Z 100	C	02	10 MF 20PC CTS 13 25V	03 01 0376100 0800
Z 100	C	03	47 PF 5PC CA152 63V	03 04 0670470 0367
Z 100	C	04	10 MF 20PC CTS 13 25V	03 01 0376100 0800
Z 100	C	05	100 NF 10PC IPD213 63V	03 05 1074100 0262
Z 100	C	06	1 MF 20PC CTS 13 35V	03 01 0335100 0800
Z 100	C	07	47 MF PROMISIC C015 25V MLE 1	03 03 0166470 0433
Z 100	C	08	2200NF 20PC CTS 13 35V	03 01 0335220 0800
Z 100	C	09	100 NF 10PC IPD213 63V	03 05 1074100 0262
Z 100	C	10	1 MF 20PC CTS 13 35V	03 01 0335100 0800
Z 100	C	11	47 MF PROMISIC C015 25V MLE 1	03 03 0166470 0433
Z 100	C	12	2200NF 20PC CTS 13 35V	03 01 0335220 0800
Z 100	IC	01	LM 300 H N S C	05 10 1000325 0802
Z 100	IC	02	LM 300 H N S C	05 10 1000325 0802
Z 100	IC	03	LM 305 H N S C	05 10 1070325 0802
Z 100	IC	04	LM 305 H N S C	05 10 1070325 0802
Z 100	Q	01	2 N 2905 TEXAS	05 00 0879473 0802
Z 100	Q	02	2 N 2905 TEXAS	05 00 0879473 0802
Z 100	Q	03	2 N 2905 TEXAS	05 00 0879473 0802
Z 100	Q	04	2 N 2905 TEXAS	05 00 0879473 0802
Z 100	R	01	68 OHM 5PC 0W5 S20S	02 02 1872680 0456
Z 100	R	02	56 OHM 5PC 0W5 S20S	02 02 1872560 0456
Z 100	R	03	470 OHM 5PC 0W5 S20S	02 02 1873470 0456
Z 100	R	04	0 OHM22 10PC 3W RWM 4 10	02 03 5081022 0442
Z 100	R	05	5 K 6 5PC 0W5 S20S	02 02 1874560 0456
Z 100	R	06	2 K 4 5PC 0W5 S20S	02 02 1874240 0456
Z 100	R	07	1 K 20PC P8P X LOI A	01 11 3520000 0442
Z 100	R	08	68 OHM 5PC 0W5 S20S	02 02 1872680 0456
Z 100	R	09	56 OHM 5PC 0W5 S20S	02 02 1872560 0456

Z 100	R	10	470 OHM 5PC 0W5 S20S	02	02	1873470	0456
Z 100	R	11	0 OHM22 10PC 3W RWM 4 10	02	03	5081022	0442
Z 100	R	12	5 K 6 5PC 0W5 S20S	02	02	1874560	0456
Z 100	R	13	2 K 4 5PC 0W5 S20S	02	02	1874240	0456
Z 100	R	14	1 K 20PC P8P X LOI A	01	11	3520000	0442
Z 100	R	15	68 OHM 5PC 0W5 S20S	02	02	1872680	0456
Z 100	R	16	56 OHM 5PC 0W5 S20S	02	02	1872560	0456
Z 100	R	17	470 OHM 5PC 0W5 S20S	02	02	1873470	0456
Z 100	R	18	1 OHM 5PC 0W5 RCMM05	02	02	4571100	0442
Z 100	R	19	24 K 5PC 0W5 S20S	02	02	1875240	0456
Z 100	R	20	470 OHM 20PC P8P X LOI A	01	11	5780000	0442
Z 100	R	21	2 K 5PC 0W5 S20S	02	02	1874200	0456
Z 100	R	22	68 OHM 5PC 0W5 S20S	02	02	1872680	0456
Z 100	R	23	56 OHM 5PC 0W5 S20S	02	02	1872560	0456
Z 100	R	24	470 OHM 5PC 0W5 S20S	02	02	1873470	0456
Z 100	R	25	1 OHM 5PC 0W5 RCMM05	02	02	4571100	0442
Z 100	R	26	24 K 5PC 0W5 S20S	02	02	1875240	0456
Z 100	R	27	470 OHM 20PC P8P X LOI A	01	11	5780000	0442
Z 100	R	28	2 K 5PC 0W5 S20S	02	02	1874200	0456
Z 100	Z	100	CIRCUIT IMPRIME CABLE	00	00	2030175	0143

Z 200 OSCILLATEUR 40-80 MHZ

Z 200	C	02	6800NF 20PC CTS 13 35V	03	01	0335680	0800
Z 200	C	03	56 PF 5PC CA152 63V	03	04	0670560	0367
Z 200	C	04	470 PF 10PC CB 11 P 300V 652025	03	04	0071470	0060
Z 200	C	05	1 NF 5PC CA152 63V	03	04	0672100	0367
Z 200	C	06	0 6 A 9 5 PF TYPE MQ 106	01	15	2910000	0880
Z 200	C	07	100 PF 5PC CA152 63V	03	04	0671100	0367
Z 200	C	08	4700PF 20PC DLZ 905 63V	03	02	2062470	0262
Z 200	C	09	330 PF 5PC CA152 63V	03	04	0671330	0367
Z 200	C	10	6800NF 20PC CTS 13 35V	03	01	0335680	0800
Z 200	C	11	4700PF 20PC DLZ 905 63V	03	02	2062470	0262
Z 200	C	12	1 NF M20P80 DTW003 350V	03	02	2302100	0262
Z 200	C	13	1 MF 20PC CTS 13 35V	03	01	0335100	0800
Z 200	C	14	1 MF 20PC CTS 13 35V	03	01	0335100	0800
Z 200	C	15	1 MF 20PC CTS 13 35V	03	01	0335100	0800
Z 200	C	16	8 PF2 0PF5 CRC406 250V CE1	03	02	1790082	0262
Z 200	C	17	4700PF 20PC DLZ 905 63V	03	02	2062470	0262
Z 200	CR	01	BB 141 INTERMETAL	06	00	3960223	0802
Z 200	FL	01	FILTRE	00	00	2030575	0143
Z 200	FL	02	FILTRE	00	00	2030576	0143
Z 200	L	01	1 MH 1 A 1002 M	01	10	0820000	0552
Z 200	L	02	1 MH 1 A 1002 M	01	10	0820000	0552
Z 200	L	03	1 MH 1 A 1002 M	01	10	0820000	0552
Z 200	Q	01	2 N 4416 TEXAS INST	05	00	1450473	0802
Z 200	Q	02	BFW 30 RT	05	00	2120404	0802
Z 200	Q	03	BFW 30 RT	05	00	2120404	0802
Z 200	R	01	30 K 5PC 0W25 S07 RC2	02	02	1775300	0456
Z 200	R	02	560 OHM 5PC 0W5 S20S	02	02	1873560	0456
Z 200	R	04	470 OHM 5PC 0W25 S07 RC2	02	02	1773470	0456
Z 200	R	05	100 OHM 5PC 0W25 S07 RC2	02	02	1773100	0456
Z 200	R	06	100 K 5PC 0W25 S07 RC2	02	02	1776100	0456
Z 200	R	07	330 OHM 5PC 0W25 S07 RC2	02	02	1773330	0456
Z 200	R	08	1 K 6 5PC 0W25 S07 RC2	02	02	1774160	0456
Z 200	R	09	2 K 2 5PC 0W25 S07 RC2	02	02	1774220	0456
Z 200	R	10	240 K 5PC 0W25 S07 RC2	02	02	1776240	0456
Z 200	R	11	10 OHM 5PC 0W25 S07 RC2	02	02	1772100	0456
Z 200	R	12	330 OHM 5PC 0W25 S07 RC2	02	02	1773330	0456
Z 200	R	13	160 OHM 5PC 0W25 S07 RC2	02	02	1773160	0456
Z 200	R	14	51 OHM 5PC 0W25 S07 RC2	02	02	1772510	0456
Z 200	R	15	82 OHM 5PC 0W25 S07 RC2	02	02	1772820	0456
Z 200	R	16	150 OHM 5PC 0W25 S07 RC2	02	02	1773150	0456
Z 200	R	17	10 OHM 5PC 0W125 C3	02	01	5072100	0456
Z 200	T	01	TRANSFO	00	00	2030424	0143

Z 300 DIVISEURS ET MODULATEUR

Z 300	C	01	1 NF M20P80 DTW003 350V		03 02 2302100 0262
Z 300	C	02	10 NF 20PC DLZ 905 63V		03 02 2063100 0262
Z 300	C	03	1 MF 20PC CTS 13 35V		03 01 0335100 0800
Z 300	C	04	1 MF 20PC CTS 13 35V		03 01 0335100 0800
Z 300	C	05	1 MF 20PC CTS 13 35V		03 01 0335100 0800
Z 300	C	06	1 MF 20PC CTS 13 35V		03 01 0335100 0800
Z 300	C	07	1 MF 20PC CTS 13 35V		03 01 0335100 0800
Z 300	C	08	1 MF 20PC CTS 13 35V		03 01 0335100 0800
Z 300	C	09	1 MF 20PC CTS 13 35V		03 01 0335100 0800
Z 300	C	10	1 MF 20PC CTS 13 35V		03 01 0335100 0800
Z 300	C	11	3 5A13PF 7S TRIKO 02N 470 160V		01 08 5740000 0249
Z 300	C	12	150 PF 5PC CA152 63V		03 04 0671150 0367
Z 300	C	13	3 5A13PF 7S TRIKO 02N 470 160V		01 08 5740000 0249
Z 300	C	14	1 NF 20PC DLZ 904 63V		03 02 2062100 0262
Z 300	CR	1A4	PONT HP 5082 2970		01 15 1300000 0201
Z 300	IC	01	MC 12 23 L	MOTOROLA	05 10 1140310 0802
Z 300	IC	02	MC 10 27 P	MOTOROLA	05 10 1150310 0802
Z 300	IC	03	MC 10 13 P	MOTOROLA	05 10 1130310 0802
Z 300	IC	04	MC 10 13 P	MOTOROLA	05 10 1130310 0802
Z 300	IC	05	MC 10 13 P	MOTOROLA	05 10 1130310 0802
Z 300	IC	06	MC 10 13 P	MOTOROLA	05 10 1130310 0802
Z 300	IC	07	MC 10 13 P	MOTOROLA	05 10 1130310 0802
Z 300	IC	08	MC 10 13 P	MOTOROLA	05 10 1130310 0802
Z 300	IC	09	MC 10 13 P	MOTOROLA	05 10 1130310 0802
Z 300	IC	10	MC 10 13 P	MOTOROLA	05 10 1130310 0802
Z 300	IC	11	MC 10 13 P	MOTOROLA	05 10 1130310 0802
Z 300	IC	12	MC 12 23 L	MOTOROLA	05 10 1140310 0802
Z 300	R	01	51 OHM 5PC 0W25 S07 RC2		02 02 1772510 0456
Z 300	R	02	3 K 3 5PC 0W25 S07 RC2		02 02 1774330 0456
Z 300	R	03	470 OHM 20PC P8P X LOI A		01 11 5780000 0442
Z 300	R	04	680 OHM 5PC 0W25 S07 RC2		02 02 1773680 0456
Z 300	R	05	22 OHM 5PC 0W25 S07 RC2		02 02 1772220 0456
Z 300	R	06	470 OHM 5PC 0W25 S07 RC2		02 02 1773470 0456
Z 300	R	08	100 OHM 5PC 0W25 S07 RC2		02 02 1773100 0456
Z 300	R	09	100 OHM 5PC 0W25 S07 RC2		02 02 1773100 0456
Z 300	R	10	220 OHM 5PC 0W25 S07 RC2		02 02 1773220 0456
Z 300	R	11	22 OHM 5PC 0W25 S07 RC2		02 02 1772220 0456
Z 300	R	12	82 OHM 5PC 0W25 S07 RC2		02 02 1772820 0456
Z 300	R	13	130 OHM 5PC 0W25 S07 RC2		02 02 1773130 0456
Z 300	R	14	150 OHM 5PC 0W25 S07 RC2		02 02 1773150 0456
Z 300	R	15	39 OHM 5PC 0W25 S07 RC2		02 02 1772390 0456
Z 300	R	16	150 OHM 5PC 0W25 S07 RC2		02 02 1773150 0456
Z 300	R	17	220 OHM 5PC 0W25 S07 RC2		02 02 1773220 0456
Z 300	R	18	620 OHM 5PC 0W25 S07 RC2		02 02 1773620 0456
Z 300	R	19	220 OHM 5PC 0W25 S07 RC2		02 02 1773220 0456
Z 300	R	20	1 K 5PC 0W25 S07 RC2		02 02 1774100 0456
Z 300	R	21	3 K 3 5PC 0W25 S07 RC2		02 02 1774330 0456
Z 300	T	01	TRANSFO		00 00 2030550 0143
Z 300	T	02	TRANSFO		00 00 2030550 0143
Z 300	T	03	TRANSFO		00 00 2032358 0143
Z 300	Z	3 1	CIRCUIT IMP. DIVISEUR CABLE		00 00 2032427 0143
Z 300	Z	3 2	CIRCUIT IMP. MODULATEUR CABLE		00 00 2032429 0143

Z 400 FILTRES

Z 400	C	01	100 NF 10PC IPD213 63V		03 05 1074100 0262
Z 400	C	02	62 NF 5PC IPD213 63V		03 05 1083620 0262
Z 400	C	03	22 NF 10PC IPF213 160V		03 05 0943220 0262
Z 400	C	04	4700PF 10PC IPG210 250V CPM 13		03 05 1052470 0262
Z 400	C	05	2200PF 10PC 400V PF68		03 05 1672220 0367
Z 400	C	06	2200PF 10PC 400V PF68		03 05 1672220 0367
Z 400	C	07	1800PF 10PC 400V PF68		03 05 1672180 0367
Z 400	C	08	1 NF 10PC 400V PF68		03 05 1672100 0367
Z 400	C	09	300 PF 5PC CA152 63V		03 04 0671300 0367
Z 400	C	10	150 PF 5PC CA152 63V		03 04 0671150 0367

Z 400	C	11	33	PF	5PC	CKC410	250V	CE2		03	02	1400330 0262
Z 400	C	12	150	NF	10PC	IPD218	63V			03	05	1074150 0262
Z 400	C	13	150	NF	10PC	IPD218	63V			03	05	1074150 0262
Z 400	C	14	68	NF	10PC	IPD213	63V			03	05	1073680 0262
Z 400	C	15	33	NF	10PC	IPD213	63V			03	05	1073330 0262
Z 400	C	16	13	NF	5PC	IPG213	250V	CPM 13		03	05	1093130 0262
Z 400	C	17	8200	PF	10PC	IPG210	250V			03	05	1052820 0262
Z 400	C	18	5600	PF	10PC	IPG210	250V			03	05	1052560 0262
Z 400	C	19	1500	PF	10PC	400V	PF68			03	05	1672150 0367
Z 400	C	20	620	PF	5PC		CA152	63V		03	04	0671620 0367
Z 400	C	21	300	PF	5PC		CA152	63V		03	04	0671300 0367
Z 400	C	22	82	PF	5PC		CA152	63V		03	04	0670820 0367
Z 400	C	23	220	NF	10PC	IPD218	63V			03	05	1074220 0262
Z 400	C	24	100	NF	10PC	IPD213	63V			03	05	1074100 0262
Z 400	C	25	68	NF	10PC	IPD213	63V			03	05	1073680 0262
Z 400	C	26	33	NF	10PC	IPD213	63V			03	05	1073330 0262
Z 400	C	27	22	NF	10PC	IPF213	160V			03	05	0943220 0262
Z 400	C	28	10	NF	10PC	IPG213	250V			03	05	1053100 0262
Z 400	C	29	3900	PF	10PC	IPG210	250V	CPM 13		03	05	1052390 0262
Z 400	C	30	1500	PF	10PC	400V	PF68			03	05	1672150 0367
Z 400	C	31	680	PF	5PC		CA152	63V		03	04	0671680 0367
Z 400	C	32	390	PF	5PC		CA152	63V		03	04	0671390 0367
Z 400	C	33	82	PF	5PC		CA152	63V		03	04	0670820 0367
Z 400	C	35	150	NF	10PC	IPD218	63V			03	05	1074150 0262
Z 400	C	36	47	NF	10PC	IPD213	63V			03	05	1073470 0262
Z 400	C	37	33	NF	10PC	IPD213	63V			03	05	1073330 0262
Z 400	C	39	15	NF	10PC	IPF213	160V			03	05	0943150 0262
Z 400	C	40	4700	PF	10PC	IPG210	250V	CPM 13		03	05	1052470 0262
Z 400	C	41	2200	PF	10PC	400V	PF68			03	05	1672220 0367
Z 400	C	42	2200	PF	10PC	400V	PF68			03	05	1672220 0367
Z 400	C	43	1500	PF	10PC	400V	PF68			03	05	1672150 0367
Z 400	C	44	680	PF	5PC		CA152	63V		03	04	0671680 0367
Z 400	C	45	300	PF	5PC		CA152	63V		03	04	0671300 0367
Z 400	C	46	33	PF	5PC	CKC410	250V	CE2		03	02	1400330 0262
Z 400	L	01	82	MH	1 A	8201 M				01	15	6280000 0552
Z 400	L	02	39	MH	1 A	3901 M				01	15	6290000 0552
Z 400	L	03	18	MH	1 A	1801 M				01	15	6300000 0552
Z 400	L	04	10	MH	1 A	1001 M				01	10	0840000 0552
Z 400	L	05	4	MH70	1 A	4702 M				01	10	0830000 0552
Z 400	L	06	2	MH 7	1 A	2702 M				01	15	6330000 0552
Z 400	L	07	1	MH	1 A	1002 M				01	10	0820000 0552
Z 400	L	08	0	MH56	1 A	5603 M				01	15	6310000 0552
Z 400	L	09	0	MH33	1 A	3303 M				01	15	3560000 0552
Z 400	L	10	0	MH18	1 A	1803 M				01	12	3380000 0552
Z 400	L	11	0	MH15	1 A	1503 M				01	15	1160000 0552
Z 400	L	12	82	MH	1 A	8201 M				01	15	6280000 0552
Z 400	L	13	39	MH	1 A	3901 M				01	15	6290000 0552
Z 400	L	14	18	MH	1 A	1801 M				01	15	6300000 0552
Z 400	L	15	10	MH	1 A	1001 M				01	10	0840000 0552
Z 400	L	16	5	MH 6	1 A	5602 M				01	15	6320000 0552
Z 400	L	17	2	MH 7	1 A	2702 M				01	15	6330000 0552
Z 400	L	18	1	MH50	1 A	1502 M				01	10	1350000 0552
Z 400	L	19	0	MH56	1 A	5603 M				01	15	6310000 0552
Z 400	L	20	0	MH33	1 A	3303 M				01	15	3560000 0552
Z 400	L	21	0	MH18	1 A	1803 M				01	12	3380000 0552
Z 400	L	22	0	MH15	1 A	1503 M				01	15	1160000 0552
Z 400	L	23	56	MH	1 A	5601 M				01	12	5520000 0552
Z 400	L	24	33	MH	1 A	3301 M				01	11	7310000 0552
Z 400	L	25	15	MH	1 A	1501 M				01	15	1400000 0552
Z 400	L	26	8	MH 2	1 A	8202 M				01	15	6340000 0552
Z 400	L	27	3	MH 9	1 A	3902 M				01	15	6350000 0552
Z 400	L	28	1	MH 8	1 A	1802 M				01	15	5950000 0552
Z 400	L	29	1	MH	1 A	1002 M				01	10	0820000 0552
Z 400	L	30	0	MH47	1 A	4703 M				01	09	9660000 0552
Z 400	L	31	0	MH27	1 A	2703 M				01	11	1280000 0552
Z 400	L	32	0	MH15	1 A	1503 M				01	15	1160000 0552
Z 400	L	33	0	MH15	1 A	1503 M				01	15	1160000 0552

Z 500 AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE

Z 500	C	01	1	NF	M20P80	DTW003	350V		03	02	2302100 0262
Z 500	C	02	1	NF	M20P80	DTW003	350V		03	02	2302100 0262

Z 500	C	03	3300NF	20PC	CTS 13			16V	03	01	0395330	0800
Z 500	C	04	3300NF	20PC	CTS 13			16V	03	01	0395330	0800
Z 500	C	05	1 MF	20PC	CTS 13			35V	03	01	0335100	0800
Z 500	C	06	1 MF	20PC	CTS 13			35V	03	01	0335100	0800
Z 500	C	07	47 PF	5PC		CA152		63V	03	04	0670470	0367
Z 500	C	08	47 PF	5PC		CA152		63V	03	04	0670470	0367
Z 500	C	09	1500PF	20PC		DLZ 904		63V	03	02	2062150	0262
Z 500	C	10	1500PF	20PC		DLZ 904		63V	03	02	2062150	0262
Z 500	C	11	47 NF	10PC	IPG213		250V	MAINTE	03	05	1053470	0262
Z 500	C	12	47 PF	5PC		CA152		63V	03	04	0670470	0367
Z 500	C	13	47 PF	5PC		CA152		63V	03	04	0670470	0367
Z 500	C	14	100 NF	10PC	IPD213		63V		03	05	1074100	0262
Z 500	C	15	100 NF	10PC	IPD213		63V		03	05	1074100	0262
Z 500	C	16	39 PF	5PC		CA152		63V	03	04	0670390	0367
Z 500	C	17	39 PF	5PC		CA152		63V	03	04	0670390	0367
Z 500	C	18	39 PF	5PC		CA152		63V	03	04	0670390	0367
Z 500	C	19	39 PF	5PC		CA152		63V	03	04	0670390	0367
Z 500	C	20	1 MF	20PC	CTS 13			35V	03	01	0335100	0800
Z 500	C	21	10 MF	20PC	CTS 13			25V	03	01	0376100	0800
Z 500	C	22	1 MF	20PC	CTS 13			35V	03	01	0335100	0800
Z 500	C	23	10 MF	20PC	CTS 13			25V	03	01	0376100	0800
Z 500	C	24	82 PF	5PC		CA152		63V	03	04	0670820	0367
Z 500	C	25	15 PF	5PC		CKC408	250V	CE2	03	02	1400150	0262
Z 500	CR	01	1 N 3154 A SILEC						06	00	3130443	0802
Z 500	CR	02	1 N 3154 A SILEC						06	00	3130443	0802
Z 500	CR	03	1 N 4148						06	00	3359000	0801
Z 500	CR	04	1 N 4148						06	00	3359000	0801
Z 500	CR	05	OA 90 CCT FS21						06	00	1739000	0801
Z 500	IC	01	741 HC					FAIRCHILD	05	10	1750140	0802
Z 500	L	01	SELF						00	00	2030548	0143
Z 500	L	02	SELF						00	00	2030548	0143
Z 500	L	03	SELF						00	00	2030549	0143
Z 500	L	04	SELF						00	00	2030549	0143
Z 500	Q	01	2 N 3959 MOTOROLA						05	00	0940310	0802
Z 500	Q	02	2 N 4260 MOTOROLA						05	00	1430310	0802
Z 500	Q	03	2 N 4260 MOTOROLA						05	00	1430310	0802
Z 500	Q	04	2 N 3959 MOTOROLA						05	00	0940310	0802
Z 500	Q	05	2 N 3866						05	00	1379000	0801
Z 500	Q	06	2 N 5160 MOTOROLA						05	00	1640310	0802
Z 500	Q	07	2 N 5160 MOTOROLA						05	00	1640310	0802
Z 500	Q	08	2 N 3866						05	00	1379000	0801
Z 500	Q	09	2 N 5160 MOTOROLA						05	00	1640310	0802
Z 500	Q	10	2 N 3866						05	00	1379000	0801
Z 500	Q	11	2 N 5160 MOTOROLA						05	00	1640310	0802
Z 500	Q	12	2 N 3866						05	00	1379000	0801
Z 500	R	01	100 OHM	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1773100	0456
Z 500	R	02	100 OHM	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1773100	0456
Z 500	R	03	68 OHM	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1772680	0456
Z 500	R	04	18 OHM	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1772180	0456
Z 500	R	05	820 OHM	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1773820	0456
Z 500	R	06	470 OHM	20PC	P8P X LOI A				01	11	5780000	0442
Z 500	R	07	680 OHM	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1773680	0456
Z 500	R	08	18 OHM	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1772180	0456
Z 500	R	09	68 OHM	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1772680	0456
Z 500	R	10	470 OHM	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1773470	0456
Z 500	R	11	470 OHM	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1773470	0456
Z 500	R	12	18 OHM	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1772180	0456
Z 500	R	13	62 OHM	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1772620	0456
Z 500	R	14	1 K	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1774100	0456
Z 500	R	15	62 OHM	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1772620	0456
Z 500	R	16	18 OHM	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1772180	0456
Z 500	R	17	300 OHM	5PC	OW5	S20S			02	02	1873300	0456
Z 500	R	18	300 OHM	5PC	OW5	S20S			02	02	1873300	0456
Z 500	R	19	5 K6	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1774560	0456
Z 500	R	20	120 OHM	5PC	OW5	S20S			02	02	1873120	0456
Z 500	R	21	27 OHM	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1772270	0456
Z 500	R	22	27 OHM	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1772270	0456
Z 500	R	23	120 OHM	5PC	OW5	S20S			02	02	1873120	0456
Z 500	R	24	470 OHM	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1773470	0456
Z 500	R	25	10 K	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1775100	0456
Z 500	R	26	110 OHM	5PC	OW5	S20S			02	02	1873110	0456
Z 500	R	27	120 OHM	5PC	OW5	S20S			02	02	1873120	0456

Z 500	R	28	120 OHM	5PC	0W5	S20S			02	02	1873120	0456
Z 500	R	29	12 OHM	5PC	0W25	S07	RC2		02	02	1772120	0456
Z 500	R	30	12 OHM	5PC	0W25	S07	RC2		02	02	1772120	0456
Z 500	R	31	27 OHM	5PC	0W5	S20S			02	02	1872270	0456
Z 500	R	32	27 OHM	5PC	0W5	S20S			02	02	1872270	0456
Z 500	R	33	12 OHM	5PC	0W25	S07	RC2		02	02	1772120	0456
Z 500	R	34	12 OHM	5PC	0W25	S07	RC2		02	02	1772120	0456
Z 500	R	35	27 OHM	5PC	0W5	S20S			02	02	1872270	0456
Z 500	R	36	27 OHM	5PC	0W5	S20S			02	02	1872270	0456
Z 500	R	37	51 OHM	5PC	0W25	S07	RC2		02	02	1772510	0456
Z 500	R	38	470 OHM	5PC	0W25	S07	RC2		02	02	1773470	0456
Z 500	R	39	39 OHM	5PC 1W	C32	MOD	RC41		02	02	1272390	0456
Z 500	R	40	39 OHM	5PC 1W	C32	MOD	RC41		02	02	1272390	0456
Z 500	R	41	100 K	5PC	0W25	S07	RC2		02	02	1776100	0456
Z 500	R	42	10 OHM	5PC	0W25	S07	RC2		02	02	1772100	0456
Z 500	Z	500	CIRCUIT IMPRIME CABLE						00	00	2030304	0143

Z 600 ASSERVISSEMENT

Z 600	C	01	68 MF	20PC	CTS 13			25V	03	01	0376680	0800
Z 600	C	02	100 MF	20PC	CTS 13			20V	03	01	0367100	0800
Z 600	C	03	68 MF	20PC	CTS 13			25V	03	01	0376680	0800
Z 600	C	04	100 MF	20PC	CTS 13			20V	03	01	0367100	0800
Z 600	C	05	120 PF	5PC		CA152		63V	03	04	0671120	0367
Z 600	CR	01	OA 90 CCT FS21						06	00	1739000	0801
Z 600	Q	01	ATS 201 TECHNIQUES ET PRODUITS						05	00	2440470	0802
Z 600	Q	02	2 N 2222						05	00	0529000	0801
Z 600	Q	03	2 N 2907						05	00	0619000	0801
Z 600	Q	04	2 N 2907						05	00	0619000	0801
Z 600	Q	05	2 N 2222						05	00	0529000	0801
Z 600	R	01	150 K	5PC	0W25	S07	RC2		02	02	1776150	0456
Z 600	R	02	220 K	5PC	0W25	S07	RC2		02	02	1776220	0456
Z 600	R	03	10 K	5PC	0W25	S07	RC2		02	02	1775100	0456
Z 600	R	04	33 K	5PC	0W25	S07	RC2		02	02	1775330	0456
Z 600	R	05	100 OHM	5PC	0W5	S20S			02	02	1873100	0456
Z 600	R	06	5 K6	5PC	0W25	S07	RC2		02	02	1774560	0456
Z 600	R	07	5 K6	5PC	0W25	S07	RC2		02	02	1774560	0456
Z 600	R	08	4 K7	5PC	0W25	S07	RC2		02	02	1774470	0456
Z 600	R	09	2 K4	5PC	0W25	S07	RC2		02	02	1774240	0456
Z 600	R	10	680 OHM	5PC	0W25	S07	RC2		02	02	1773680	0456
Z 600	R	11	2 K4	5PC	0W25	S07	RC2		02	02	1774240	0456
Z 600	R	12	2 K4	5PC	0W25	S07	RC2		02	02	1774240	0456
Z 600	R	13	2 K4	5PC	0W25	S07	RC2		02	02	1774240	0456
Z 600	R	14	6 K 8	5PC	0W25	S07	RC2		02	02	1774680	0456
Z 600	R	15	100 OHM	5PC	0W5	S20S			02	02	1873100	0456
Z 600	R	16	2 K 2	5PC	0W25	S07	RC2		02	02	1774220	0456
Z 600	R	17	2 K 2	5PC	0W25	S07	RC2		02	02	1774220	0456
Z 600	Z	600	CIRCUIT IMPRIME CABLE						00	00	2030337	0143

Z 700 OSCILLATEUR BF ET VOLTMETRES BF, HF

Z 700	C	01	22 MF	PROMISIC	C015	25V	MLE 1		03	03	0166220	0433
Z 700	C	02	47 MF	PROMISIC	C015	16V	MLE 1		03	03	0156470	0433
Z 700	C	03	100 MF	PROMISIC	C015	6V3	MLE 1		03	03	0137100	0433
Z 700	C	04	10 MF	20PC	CTS 13			25V	03	01	0376100	0800
Z 700	C	05	47 MF	PROMISIC	C015	16V	MLE 1		03	03	0156470	0433
Z 700	C	06	47 MF	PROMISIC	C015	16V	MLE 1		03	03	0156470	0433
Z 700	C	07	4700NF	20PC	CTS 13			35V	03	01	0335470	0800
Z 700	C	08	47 MF	PROMISIC	C015	16V	MLE 1		03	03	0156470	0433
Z 700	C	09	100 MF	PROMISIC	C015	16V	MLE 1		03	03	0157100	0433
Z 700	C	10	100 MF	PROMISIC	C015	16V	MLE 1		03	03	0157100	0433
Z 700	C	11	10 NF	20PC	DLZ 905	63V			03	02	2063100	0262
Z 700	C	12	10 NF	20PC	DLZ 905	63V			03	02	2063100	0262
Z 700	C	13	10 NF	20PC	DLZ 905	63V			03	02	2063100	0262
Z 700	C	14	10 NF	20PC	DLZ 905	63V			03	02	2063100	0262

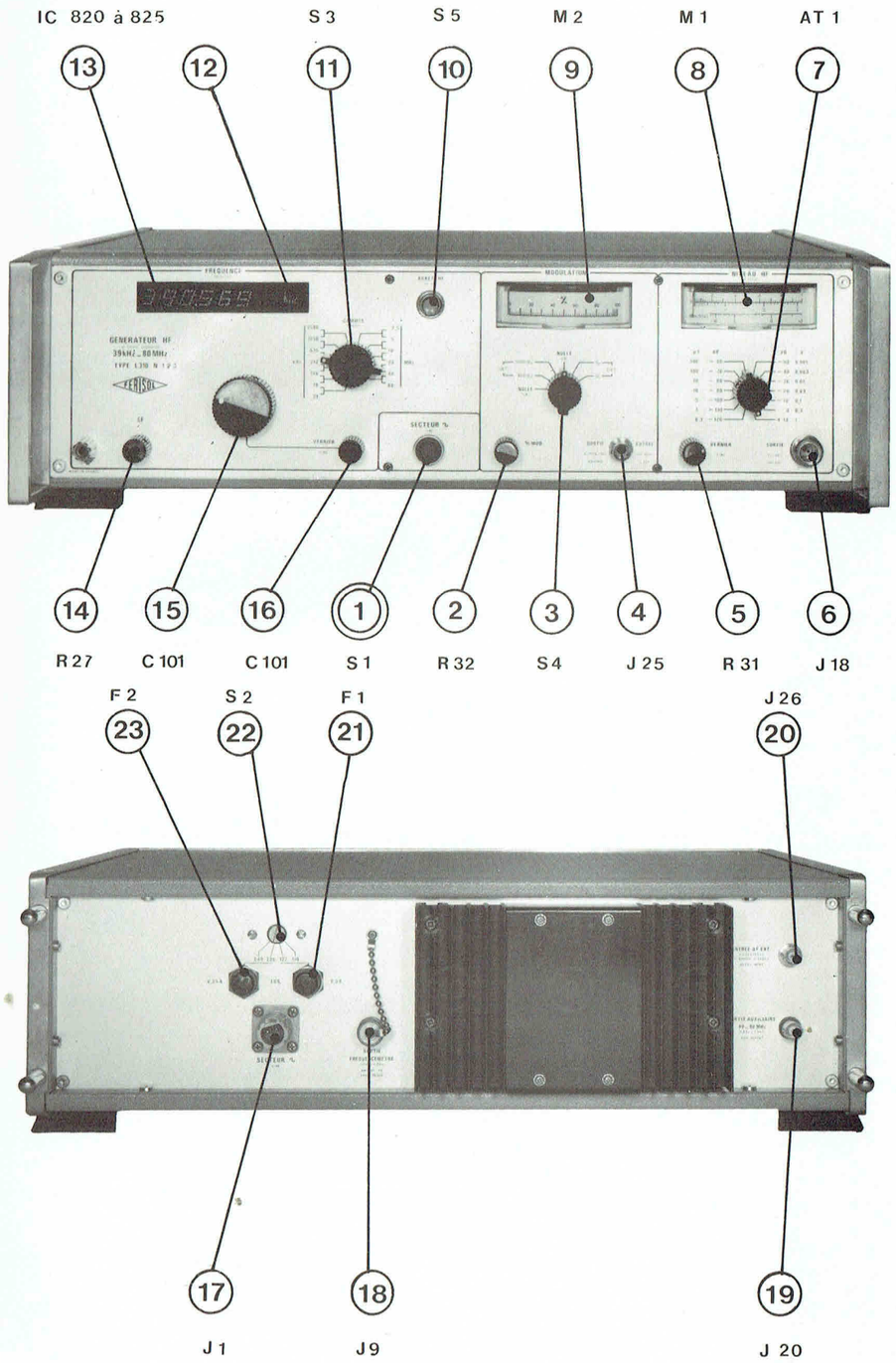
Z 700	CR	01	1 N 712 A							06	00	1449000 0801
Z 700	CR	02	1 N 4148							06	00	3359000 0801
Z 700	CR	03	1 N 4148							06	00	3359000 0801
Z 700	CR	04	OA 90 CCT FS21							06	00	1739000 0801
Z 700	CR	05	OA 90 CCT FS21							06	00	1739000 0801
Z 700	CR	06	BZX 75 C4V7							06	00	0130000 0800
Z 700	CR	07	OA 90 CCT FS21							06	00	1739000 0801
Z 700	CR	08	OA 90 CCT FS21							06	00	1739000 0801
Z 700	CR	09	1 N 4148							06	00	3359000 0801
Z 700	IC	01	741 HC						FAIRCHILD	05	10	1750140 0802
Z 700	IC	02	741 HC						FAIRCHILD	05	10	1750140 0802
Z 700	Q	01	2 N 2219							05	00	0209000 0801
Z 700	Q	02	2 N 2907							05	00	0619000 0801
Z 700	Q	03	2 N 2219							05	00	0209000 0801
Z 700	Q	04	2 N 2905 TEXAS							05	00	0879473 0802
Z 700	Q	05	2 N 2905 TEXAS							05	00	0879473 0802
Z 700	Q	06	2 N 4416							05	00	1459000 0801
Z 700	Q	07	2 N 2218							05	00	0199000 0801
Z 700	R	03	75	OHM	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1772750 0456
Z 700	R	04	1	K	20PC	P8P	X	LOI	A	01	11	3520000 0442
Z 700	R	05	1	K	20PC	P8P	X	LOI	A	01	11	3520000 0442
Z 700	R	06	1	K8	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1774180 0456
Z 700	R	07	3	K9	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1774390 0456
Z 700	R	08	2	K 2	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1774220 0456
Z 700	R	09	1	K	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1774100 0456
Z 700	R	10	9	K 1	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1774910 0456
Z 700	R	11	220	OHM	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1773220 0456
Z 700	R	12	1	K	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1774100 0456
Z 700	R	13	2	K 2	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1774220 0456
Z 700	R	14	10	OHM	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1772100 0456
Z 700	R	15	10	OHM	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1772100 0456
Z 700	R	16	33	OHM	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1772330 0456
Z 700	R	17	27	K	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1775270 0456
Z 700	R	18	100	OHM	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1773100 0456
Z 700	R	19	4	K 7	20PC	P8P	X	LOI	A	01	12	0600000 0442
Z 700	R	20	100	OHM	20PC	P8P	X	LOI	A	01	11	3500000 0442
Z 700	R	21	1	K8	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1774180 0456
Z 700	R	22	47	K	20PC	P8P	X	LOI	A	01	11	3510000 0442
Z 700	R	23	10	K	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1775100 0456
Z 700	R	24	10	K	20PC	P8P	X	LOI	A	01	11	3540000 0442
Z 700	R	25	680	OHM	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1773680 0456
Z 700	R	26	10	K	20PC	P8P	X	LOI	A	01	11	3540000 0442
Z 700	R	27	10	K	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1775100 0456
Z 700	R	28	4	K 7	20PC	P8P	X	LOI	A	01	12	0600000 0442
Z 700	R	29	7	K 5	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1774750 0456
Z 700	R	30	1	K8	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1774180 0456
Z 700	R	31	24	K	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1775240 0456
Z 700	R	32	30	K	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1775300 0456
Z 700	R	33	3	K	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1774300 0456
Z 700	R	34	430	OHM	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1773430 0456
Z 700	R	35	4	K7	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1774470 0456
Z 700	R	36	20	K	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1775200 0456
Z 700	R	37	3	K9	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1774390 0456
Z 700	R	38	2	K 2	20PC	P8P	X	LOI	A	01	11	5790000 0442
Z 700	R	39	1	K	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1774100 0456
Z 700	R	40	10	K	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1775100 0456
Z 700	R	41	2	K 2	20PC	P8P	X	LOI	A	01	11	5790000 0442
Z 700	R	42	10	K	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1775100 0456
Z 700	R	43	3	K 3	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1774330 0456
Z 700	R	44	1	K2	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1774120 0456
Z 700	R	45	20	K	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1775200 0456
Z 700	R	46	1	K5	5PC	OW25	S07	RC2		02	02	1774150 0456
Z 700	Z	700	CIRCUIT IMPRIME CABLE							00	00	2030177 0143

Z 800 COMPTEUR ET AFFICHAGE

Z 800	C	01	10	MF	20PC	CTS 13			25V	03	01	0376100 0800
Z 800	C	02	1	NF	20PC	DLZ 904			63V	03	02	2062100 0262
Z 800	C	03	47	PF	5PC		CA152		63V	03	04	0670470 0367

Z 800	C	04	10 MF 20PC CTS 13 25V	03 01	0376100 0800
Z 800	C	05	10 NF 20PC DLZ 905 63V	03 02	2063100 0262
Z 800	C	06	220 NF 20PC 35V PA85 TA S O	03 01	0284220 0273
Z 800	C	07	10 NF 20PC DLZ 905 63V	03 02	2063100 0262
Z 800	C	08	1 NF 20PC DLZ 904 63V	03 02	2062100 0262
Z 800	C	09	33 PF 5PC CA152 63V	03 04	0670330 0367
Z 800	C	10	7 A35PF 7S TRIKO 02N 1500 160V	01 09	1660000 0249
Z 800	C	11	82 PF 5PC CA152 63V	03 04	0670820 0367
Z 800	C	12	1500PF 20PC DLZ 904 63V	03 02	2062150 0262
Z 800	C	13	330 NF 20PC 35V PA85 TA S O	03 01	0284330 0273
Z 800	C	14	10 NF 20PC DLZ 905 63V	03 02	2063100 0262
Z 800	C	15	10 MF 20PC CTS 13 25V	03 01	0376100 0800
Z 800	C	16	10 MF 20PC CTS 13 25V	03 01	0376100 0800
Z 800	C	17	4700PF 20PC DLZ 905 63V	03 02	2062470 0262
Z 800	C	18	4700PF 20PC DLZ 905 63V	03 02	2062470 0262
Z 800	C	19	4700PF 20PC DLZ 905 63V	03 02	2062470 0262
Z 800	C	20	10 MF 20PC CTS 13 25V	03 01	0376100 0800
Z 800	C	21	4700PF 20PC DLZ 905 63V	03 02	2062470 0262
Z 800	CR	01	1 N 4148	06 00	3359000 0801
Z 800	CR	02	DIODE 5082 2811	01 12	2210000 0201
Z 800	CR	03	DIODE 5082 2811	01 12	2210000 0201
Z 800	FL	01	FILTRE 1270 016 AVEC ECROU ROND	01 12	9950000 0060
Z 800	FL	02	FILTRE 1270 016 AVEC ECROU ROND	01 12	9950000 0060
Z 800	FL	03	FILTRE 1270 016 AVEC ECROU ROND	01 12	9950000 0060
Z 800	FL	04	FILTRE 1270 016 AVEC ECROU ROND	01 12	9950000 0060
Z 800	FL	05	FILTRE 1270 016 AVEC ECROU ROND	01 12	9950000 0060
Z 800	FL	06	FILTRE 1270 016 AVEC ECROU ROND	01 12	9950000 0060
Z 800	FL	07	FILTRE 1270 016 AVEC ECROU ROND	01 12	9950000 0060
Z 800	FL	08	FILTRE 1270 016 AVEC ECROU ROND	01 12	9950000 0060
Z 800	FL	09	FILTRE 1270 016 AVEC ECROU ROND	01 12	9950000 0060
Z 800	FL	10	FILTRE 1270 016 AVEC ECROU ROND	01 12	9950000 0060
Z 800	FL	11	FILTRE 1270 016 AVEC ECROU ROND	01 12	9950000 0060
Z 800	FL	12	FILTRE 1270 016 AVEC ECROU ROND	01 12	9950000 0060
Z 800	FL	13	FILTRE 1270 016 AVEC ECROU ROND	01 12	9950000 0060
Z 800	FL	14	FILTRE 1270 016 AVEC ECROU ROND	01 12	9950000 0060
Z 800	IC	01	SN 74S 00 N TEXAS	05 10	0080473 0802
Z 800	IC	02	SN 74 90 N TEXAS	05 10	0500473 0802
Z 800	IC	03	SN 74 90 N TEXAS	05 10	0500473 0802
Z 800	IC	04	SN 74 90 N TEXAS	05 10	0500473 0802
Z 800	IC	05	SN 74 90 N TEXAS	05 10	0500473 0802
Z 800	IC	06	SN 74 90 N TEXAS	05 10	0500473 0802
Z 800	IC	07	SN 74 54 N TEXAS	05 10	0540473 0802
Z 800	IC	08	SN 74 107 N TEXAS	05 10	1560473 0802
Z 800	IC	09	SN 74 107 N TEXAS	05 10	1560473 0802
Z 800	IC	10	SN 74 107 N TEXAS	05 10	1560473 0802
Z 800	IC	11	SN 74 107 N TEXAS	05 10	1560473 0802
Z 800	IC	12	SN 74 107 N TEXAS	05 10	1560473 0802
Z 800	IC	13	SN 74 150 N TEXAS	05 10	0110473 0802
Z 800	IC	14	SN 74 107 N TEXAS	05 10	1560473 0802
Z 800	IC	15	SN 74 40 N TEXAS	05 10	0400473 0802
Z 800	IC	16	SN 74 00 N TEXAS	05 10	0010473 0802
Z 800	IC	17	SN 74S112 N TEXAS	05 10	0090473 0802
Z 800	IC	18	SN 74S112 N TEXAS	05 10	0090473 0802
Z 800	IC	19	SN 74 00 N TEXAS	05 10	0010473 0802
Z 800	IC	20	TIL 306 TEXAS	05 10	0810473 0802
Z 800	IC	21	TIL 306 TEXAS	05 10	0810473 0802
Z 800	IC	22	TIL 306 TEXAS	05 10	0810473 0802
Z 800	IC	23	TIL 306 TEXAS	05 10	0810473 0802
Z 800	IC	24	TIL 306 TEXAS	05 10	0810473 0802
Z 800	IC	25	TIL 306 TEXAS	05 10	0810473 0802
Z 800	IC	26	MC 12 23 L MOTOROLA	05 10	1140310 0802
Z 800	Q	01	2 N 918	05 00	0309000 0801
Z 800	Q	02	2 N 918	05 00	0309000 0801
Z 800	Q	03	2 N 3959 MOTOROLA	05 00	0940310 0802
Z 800	Q	04	2 N 2369	05 00	0469000 0801
Z 800	Q	05	2 N 2222	05 00	0529000 0801
Z 800	Q	06	2 N 2222	05 00	0529000 0801
Z 800	R	01	130 OHM 5PC OW25 S07 RC2	02 02	1773130 0456
Z 800	R	02	82 OHM 5PC OW25 S07 RC2	02 02	1772820 0456
Z 800	R	03	680 OHM 5PC OW25 S07 RC2	02 02	1773680 0456
Z 800	R	04	100 OHM 5PC OW25 S07 RC2	02 02	1773100 0456

Z 800	R	05	300 OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1773300	0456
Z 800	R	06	51 OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1772510	0456
Z 800	R	07	470 OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1773470	0456
Z 800	R	08	100 OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1773100	0456
Z 800	R	09	1 K	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1774100	0456
Z 800	R	10	100 K	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1776100	0456
Z 800	R	11	4 K 3	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1774430	0456
Z 800	R	12	10 K	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1775100	0456
Z 800	R	13	100 OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1773100	0456
Z 800	R	14	6 K 8	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1774680	0456
Z 800	R	15	3 K 3	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1774330	0456
Z 800	R	16	220 OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1773220	0456
Z 800	R	17	10 K	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1775100	0456
Z 800	R	18	1 K	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1774100	0456
Z 800	R	19	47 OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1772470	0456
Z 800	R	20	10 K	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1775100	0456
Z 800	R	21	10 K	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1775100	0456
Z 800	R	22	10 K	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1775100	0456
Z 800	R	23	10 K	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1775100	0456
Z 800	R	24	10 K	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1775100	0456
Z 800	R	25	10 K	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1775100	0456
Z 800	R	26	10 K	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1775100	0456
Z 800	R	27	390 OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1773390	0456
Z 800	R	28	390 OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1773390	0456
Z 800	R	29	1 K2	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1774120	0456
Z 800	R	30	22 K	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1775220	0456
Z 800	R	31	1 K8	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1774180	0456
Z 800	R	32	100 OHM 5PC 1W	C32	MOD	RC41		02	02	1273100	0456
Z 800	R	33	82 OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1772820	0456
Z 800	R	34	82 OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1772820	0456
Z 800	R	35	24 OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1772240	0456
Z 800	R	36	82 OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1772820	0456
Z 800	R	37	130 OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1773130	0456
Z 800	R	38	130 OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1773130	0456
Z 800	R	39	82 OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1772820	0456
Z 800	Y	01	QUARTZ 5 MHZ12 CR 27 U					01	15	6720000	1009
Z 800	Z	8 1	CIRC. IMPR. BASE DE TEMPS CABLE					00	00	2030151	0143
Z 800	Z	8 2	CIRCUIT IMPRIME SELECTEUR CABLE					00	00	2030153	0143
Z 800	Z	8 3	CIRCUIT IMPRIME AFFICHAGE CABLE					00	00	2030155	0143



PANNEAU AVANT

PANNEAU ARRIERE

FERISOL
CONSTR PARIS

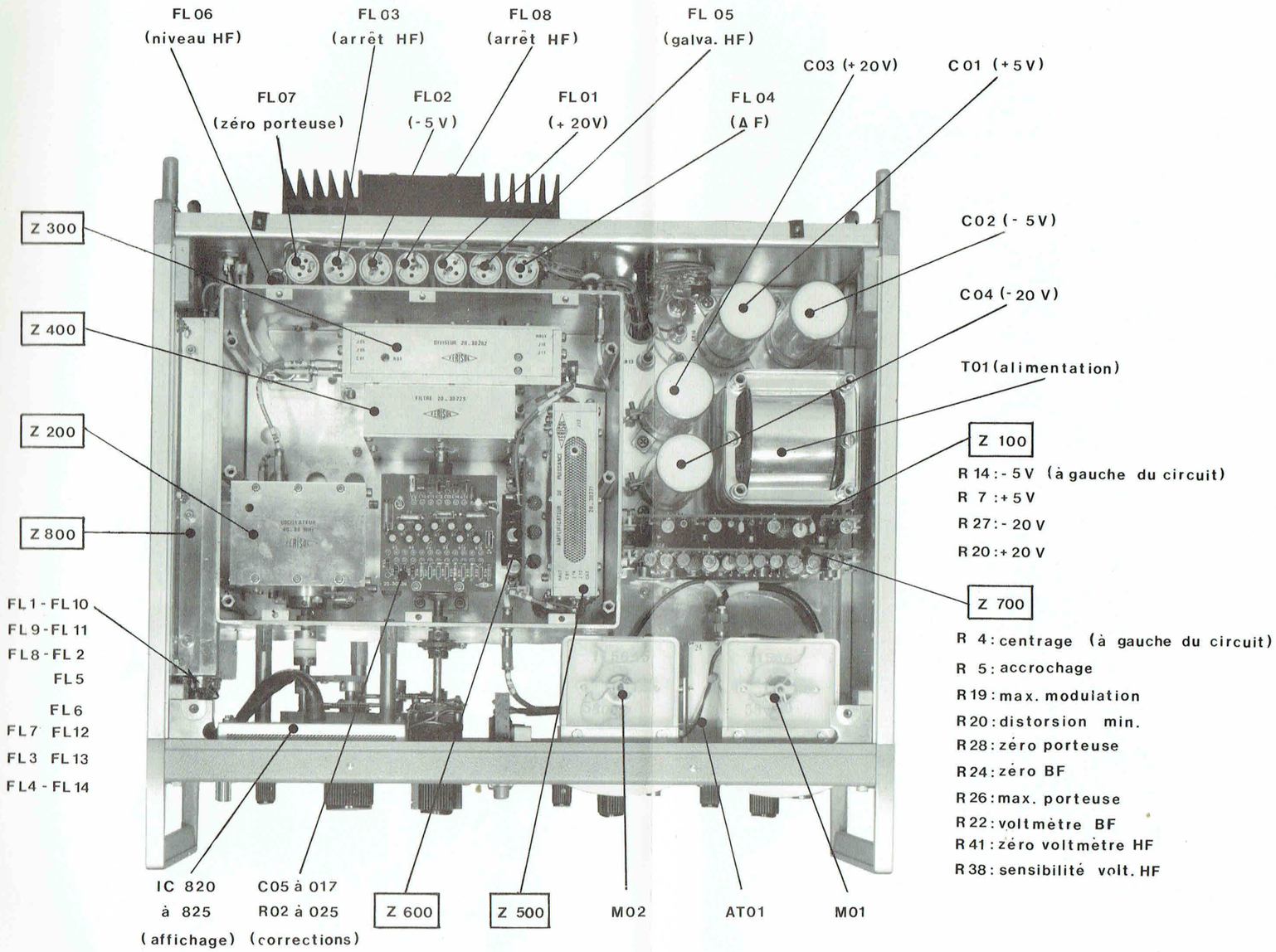
GENERATEUR HF

Type L 310

IDENTIFICATION DES COMMANDES

22 - 2 - 74

PLANCHE N° 1



VUE DE DESSUS

(boitier "générateur" ouvert)

FERISOL
CONST^r PARIS

GENERATEUR HF

Type L 310

IDENTIFICATION DES CIRCUITS

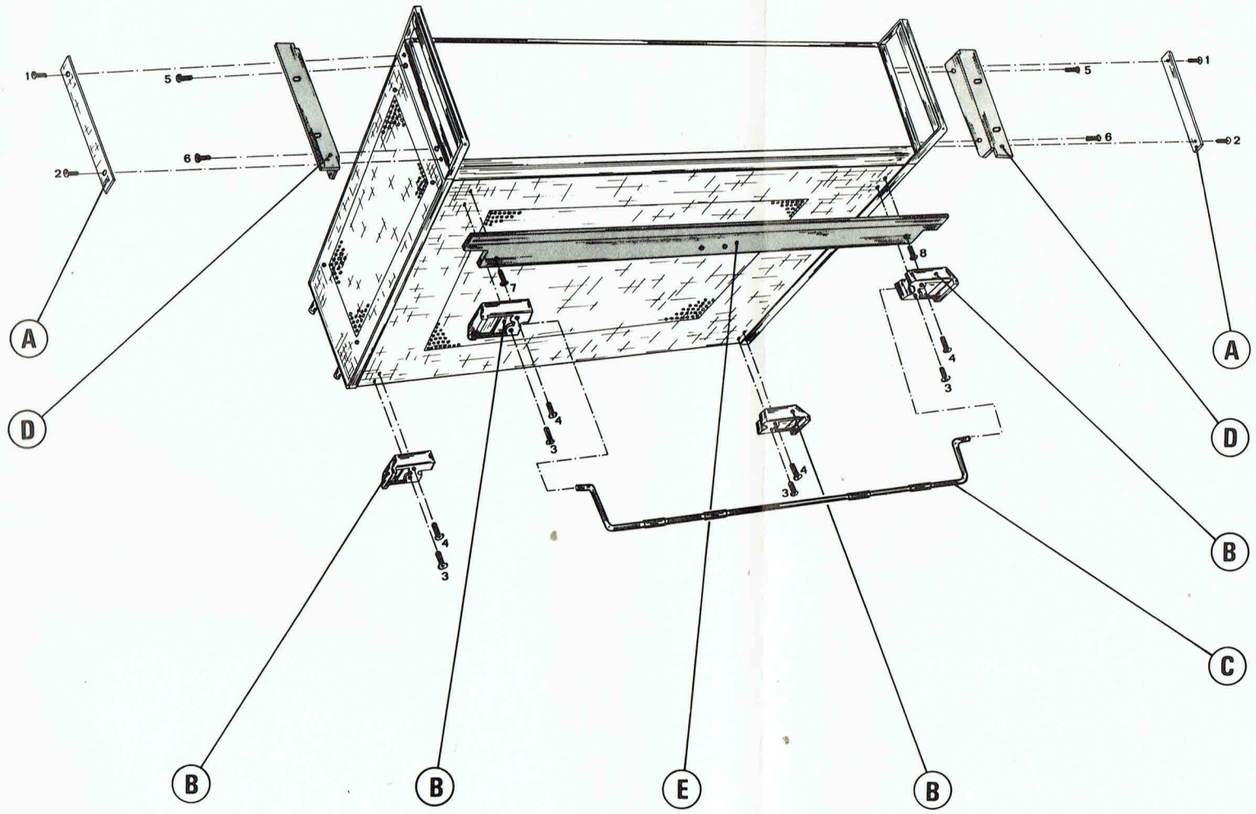
15-3-74 PLANCHE N° 2

MISE EN RACK 19" - 3 U

(accessoires de montage n° A 47 443)

Enlever : – les deux flasques A fixés par les vis 1 et 2
– la plaque de fond de l'appareil, puis les quatre pieds B fixés sur cette plaque par les vis 3 et 4
– la béquille C

Monter : – les deux cornières D à l'aide des vis 5 et 6
– la plaque enjoliveur E sur la plaque de fond à l'aide des vis 7 et 8, puis cette dernière sur l'appareil



FERISOL
CONSTR PARIS

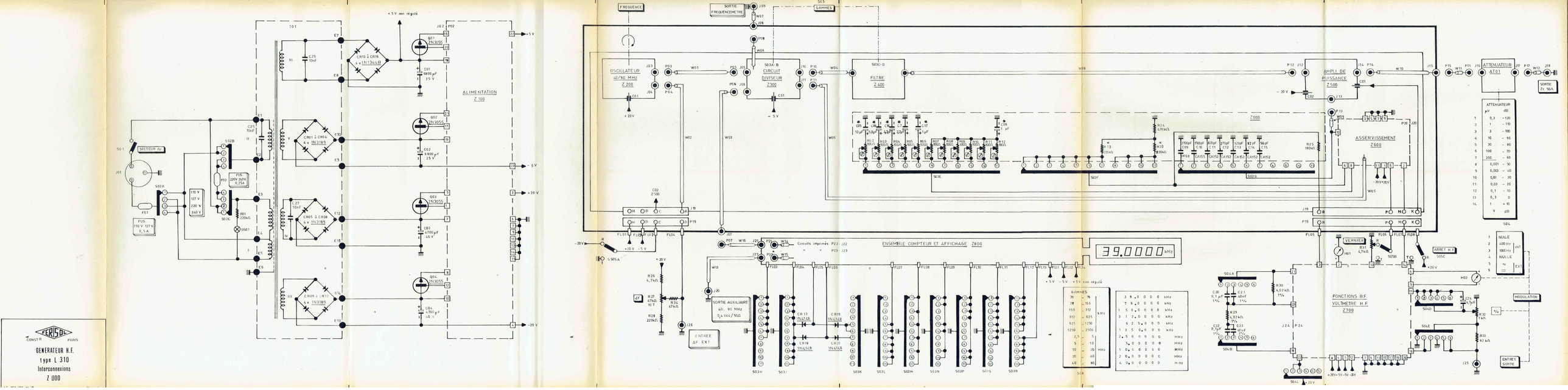
GENERATEUR HF

Type L 310

MISE EN RACK

17.10.73

PLANCHE N° 3



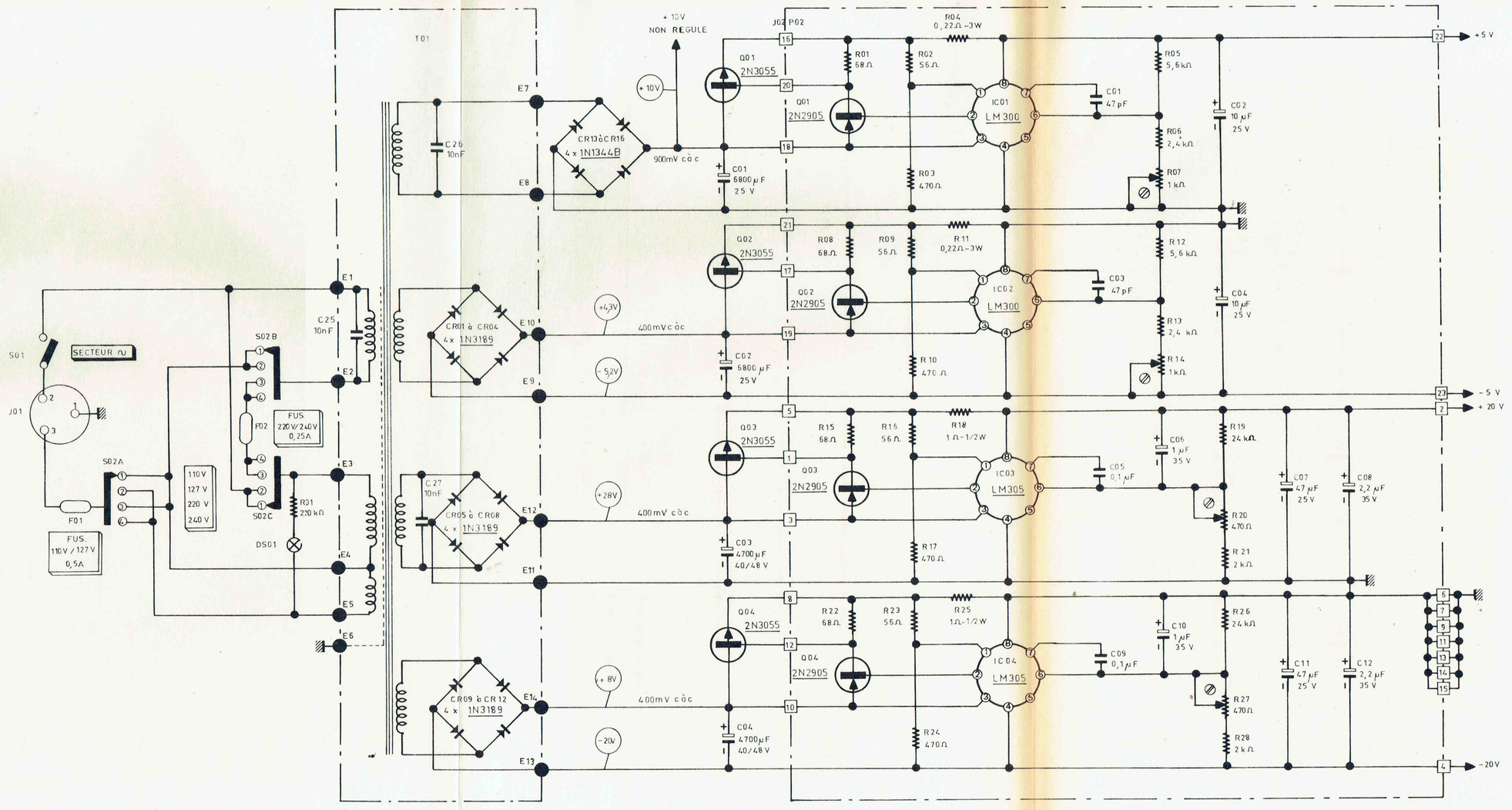
CONST^R PARIS

GENERATEUR H.F.

type L 310

Interconnexions

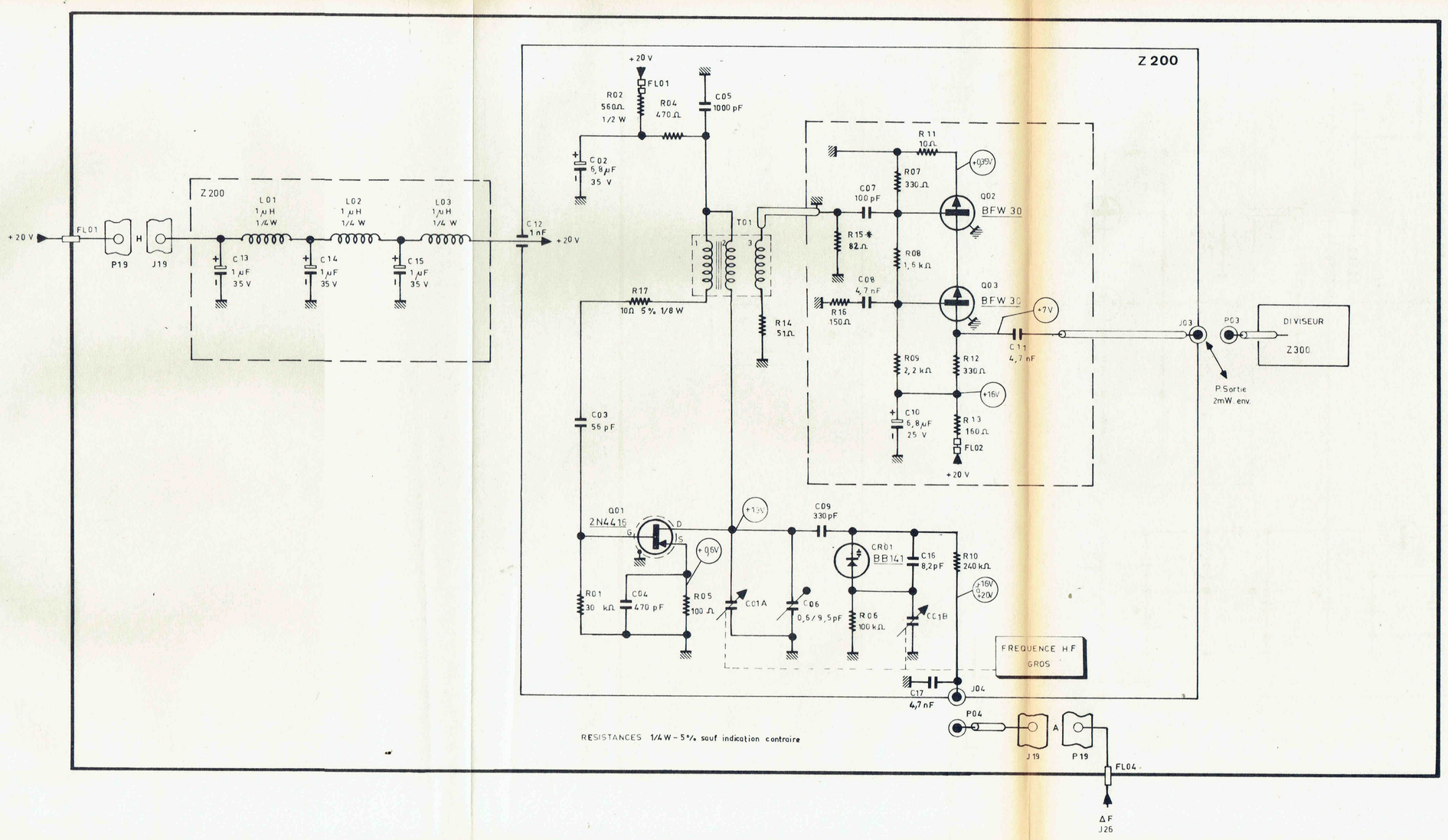
Z 000



FERISOL
CONSTR PARIS

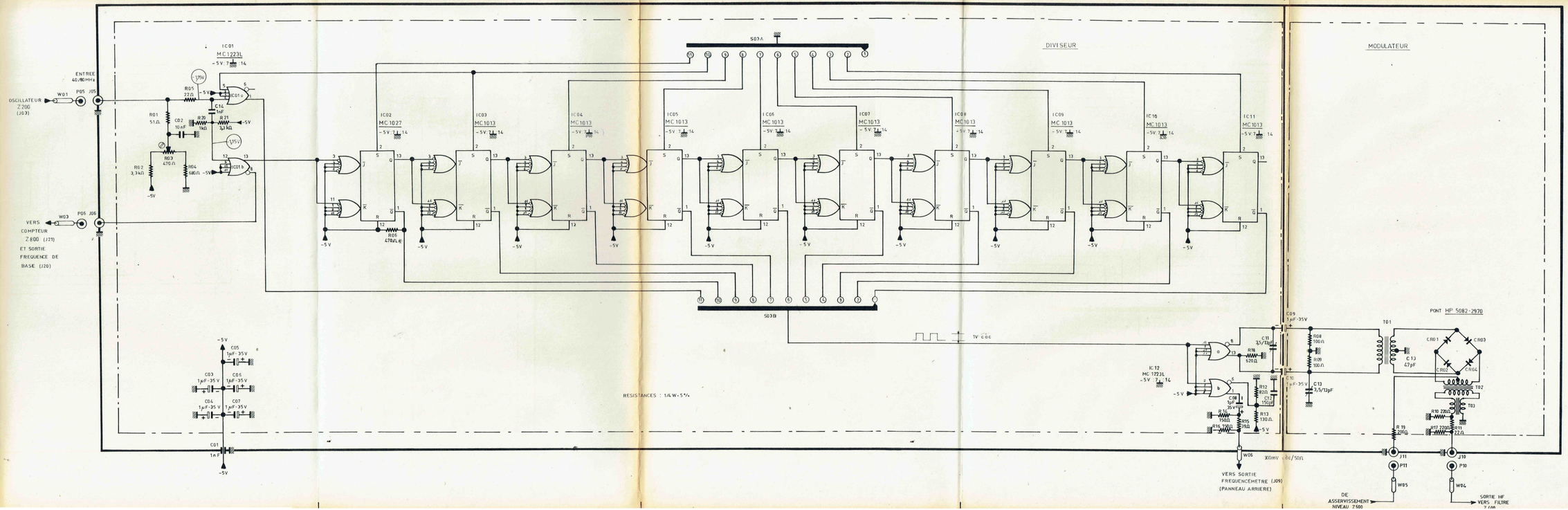
GENERATEUR H.F.
type L 310
Alimentations
Z 100

LF 101/64 M/B



FERISOL
CONSTR PARIS

GENERATEUR H.F.
type L 310
Oscillateur 40 MHz - 80 MHz
Z 200



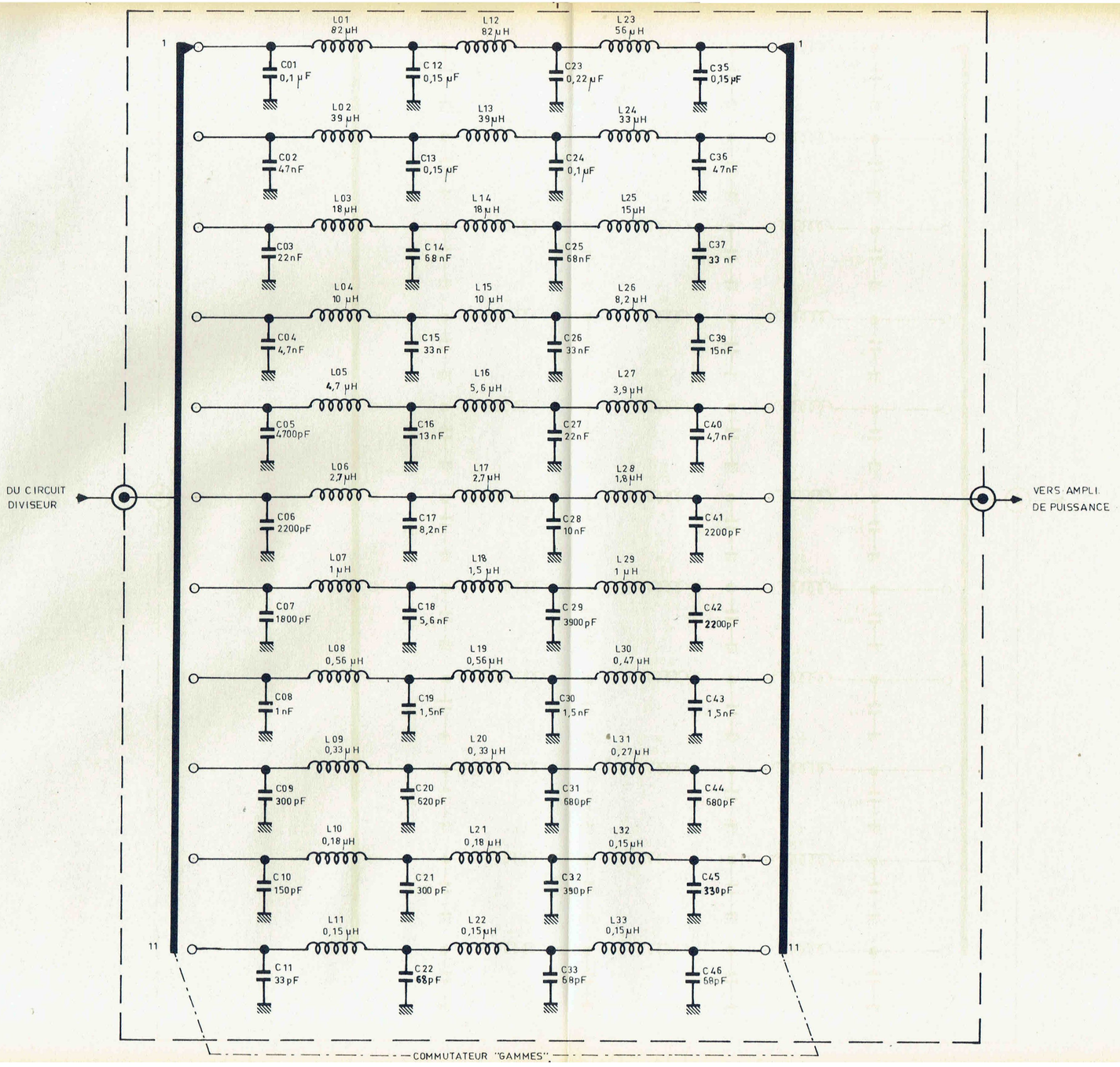
CONSTR PARIS

GENERATEUR H.F.

type L 310

Circuit Diviseur et Modulateur

Z 300



E 2.5.74 MM

D 29.10.73

C 14.12.72

B 30.10.72

A 23.10.72

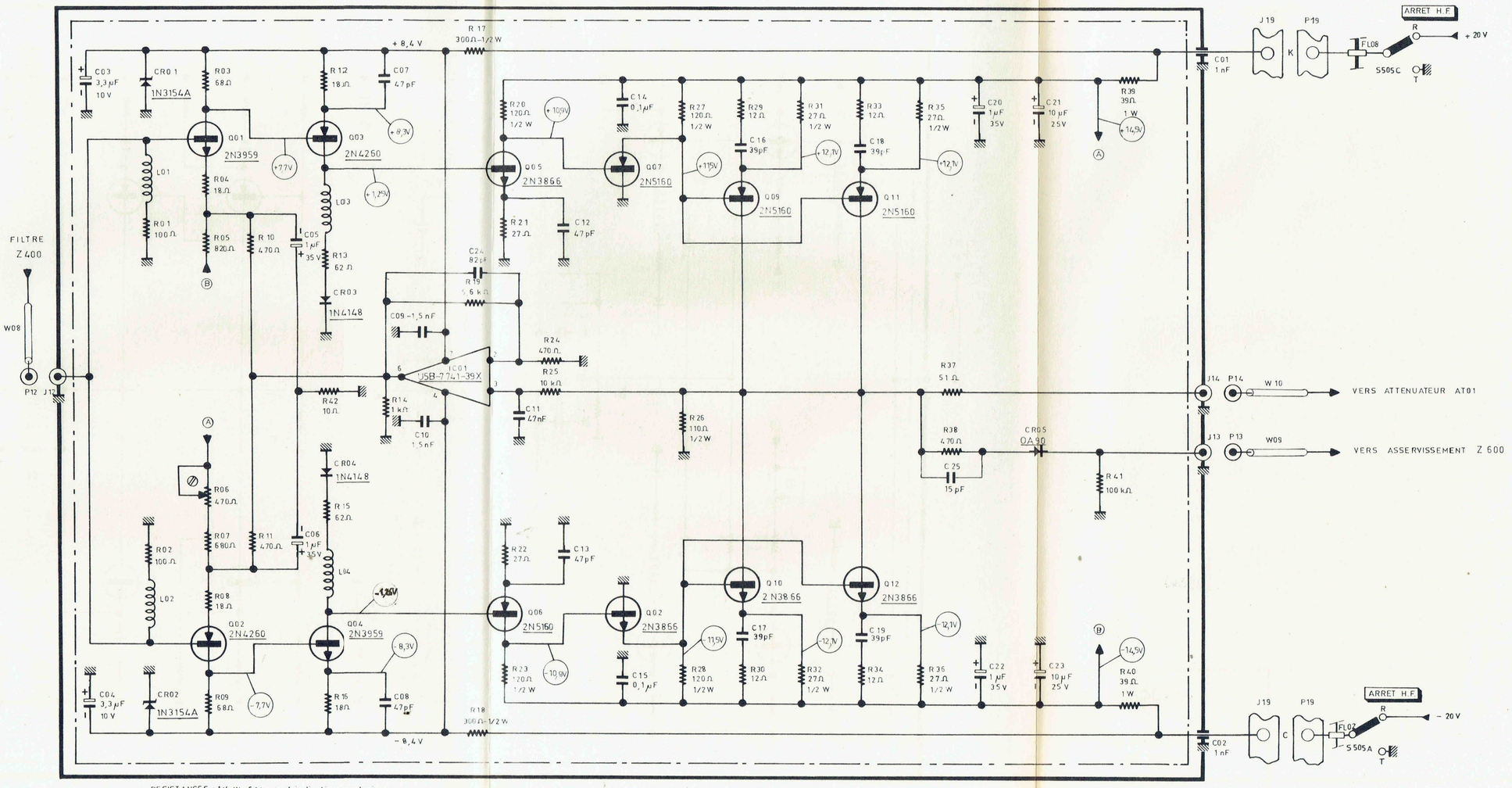
28.10.71

FERISOL
CONSTR PARIS

GENERATEUR H.F.
type L 310
Filtres
Z 400

LE 101.356 CD

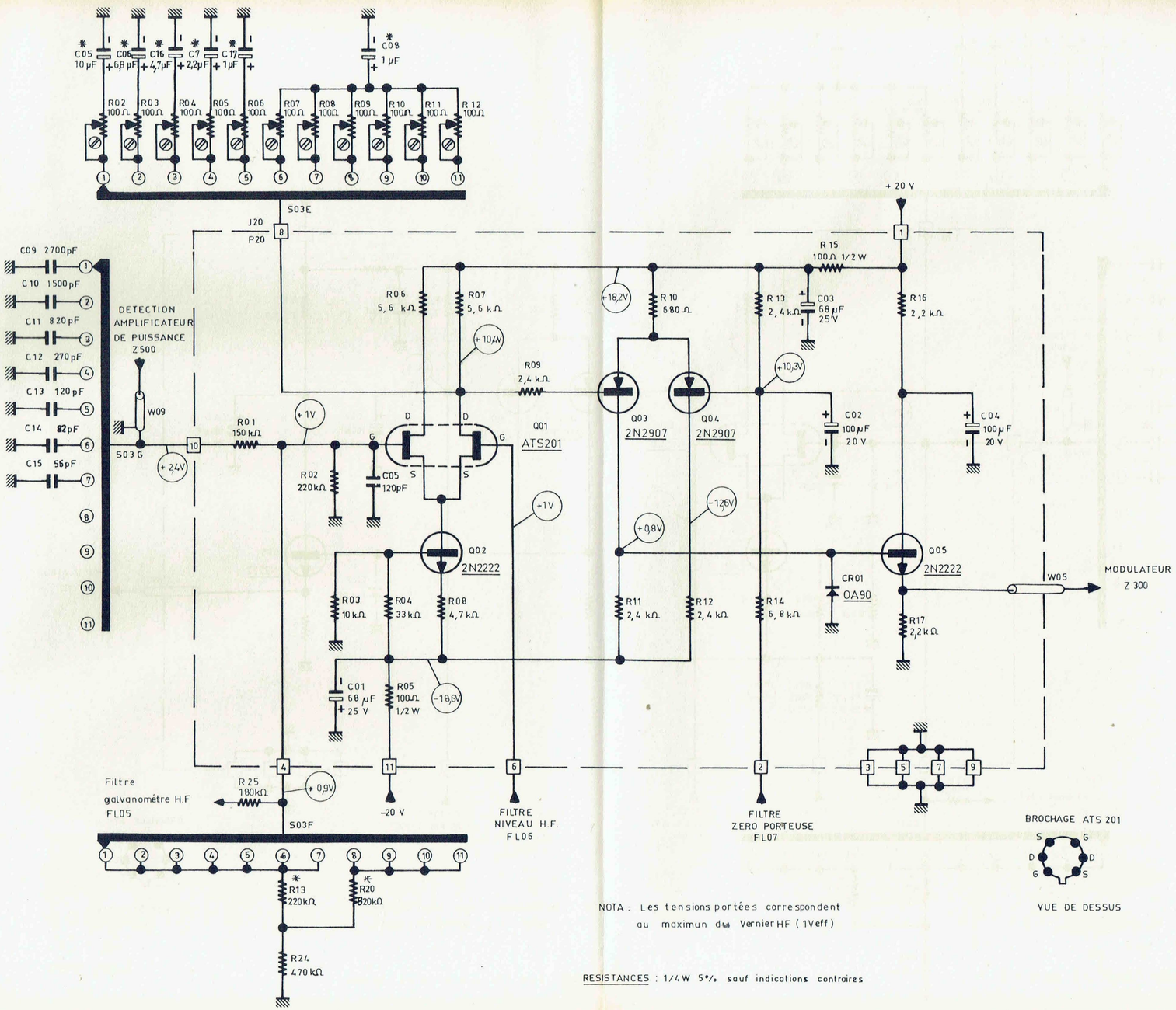
Planche 8



RESISTANCES : 1/4 W 5 % sauf indications contraires

FERISOL
CONST R PARIS

GENERATEUR H.F.
type L 310
Amplificateur de Puissance
Z 500



NOTA : Les tensions portées correspondent au maximun du Vernier HF (1Veff)

RESISTANCES : 1/4W 5% sauf indications contraires

2.5.74 MM

20.11.73

28.10.73

14.12.72

8.9.72

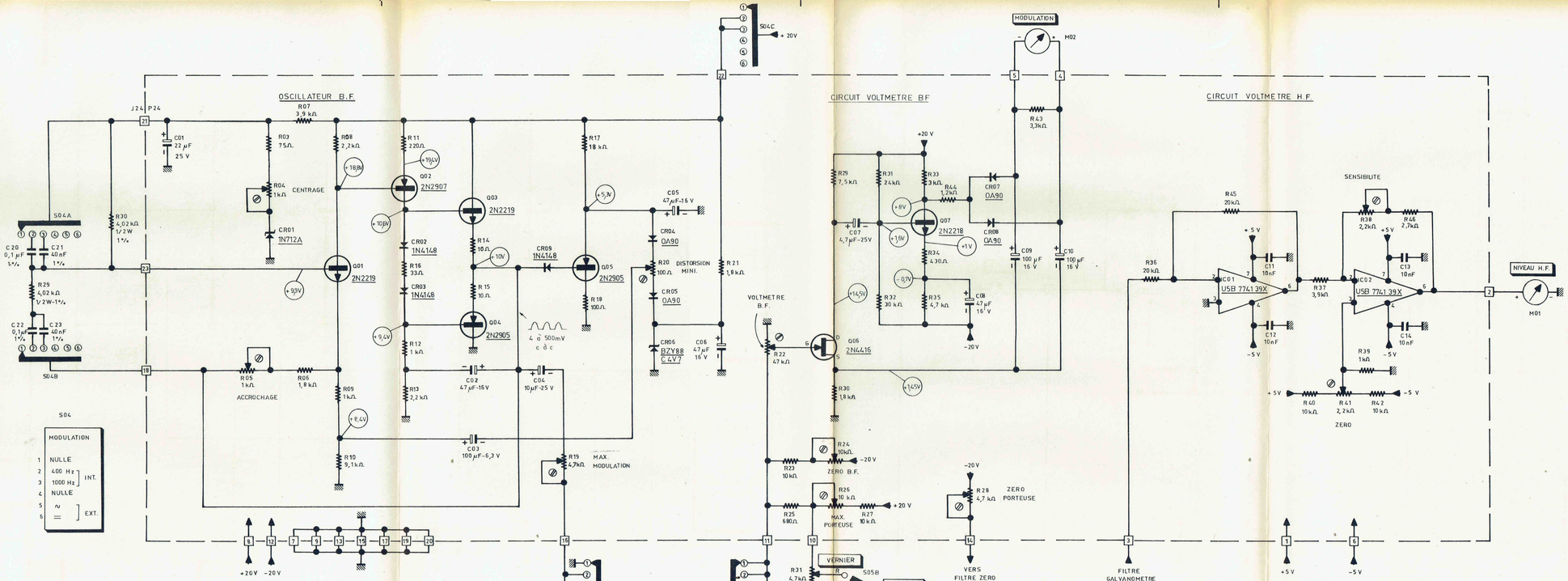
29.6.72

FERISOL
CONST^R PARIS

GENERATEUR H.F.
type L 310
Asservissement
Z 600

LE 101.486 MJP

Planche 30

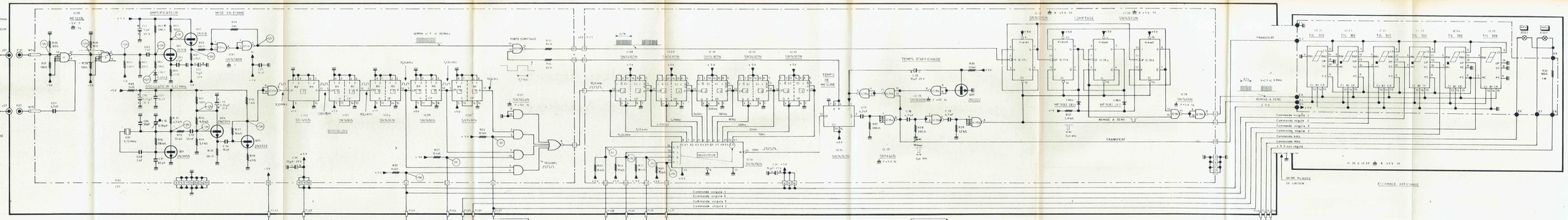


2.5.74 MM	
25.1.73	
14.12.72	
30.10.72	
2.10.72	
29.6.72	

FERISOL CONSTR PARIS

GENERATEUR H.F.
type L 310
Oscillateur B.F.-Circuit voltmètre H.F.
Z 700

LE 101.487 MJP — Planche 11

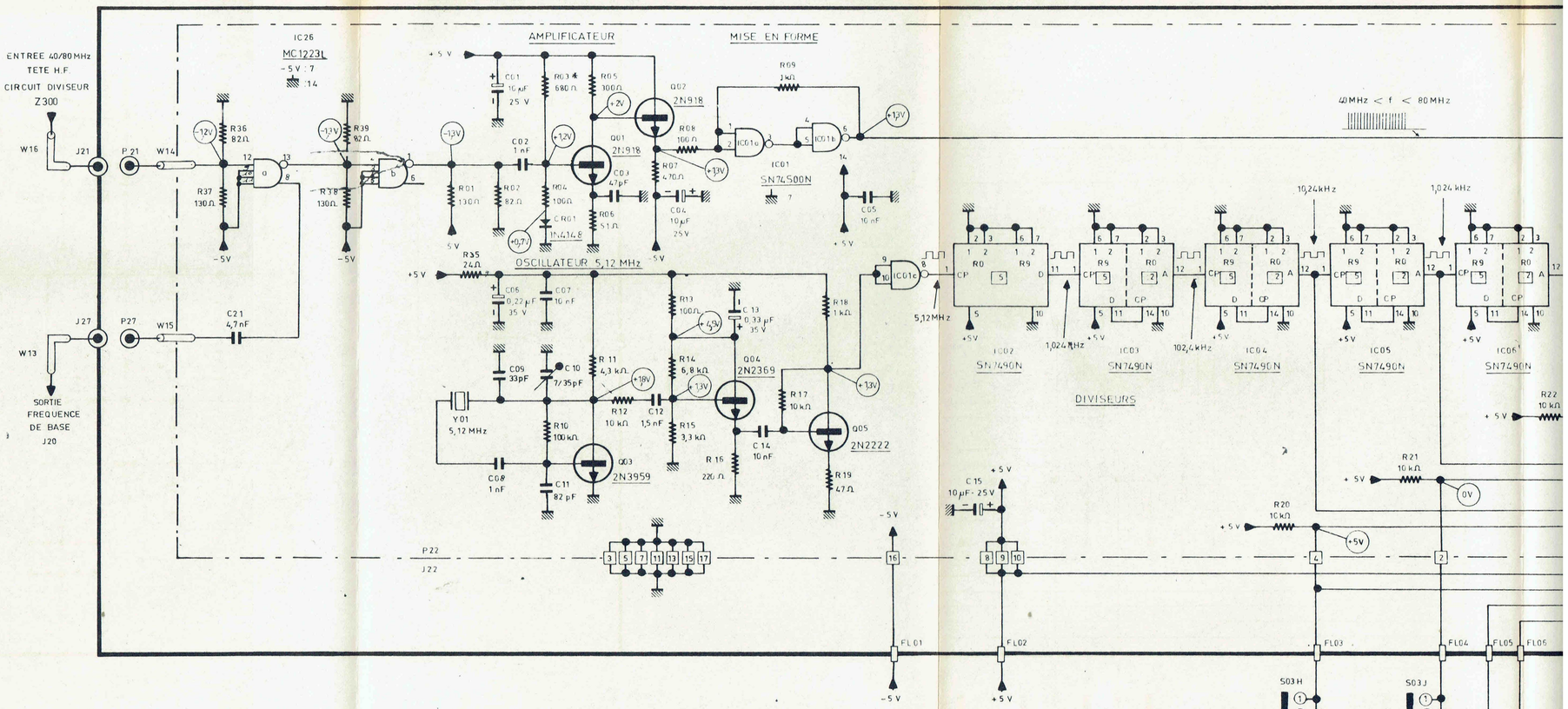


SEQ	GAMMES	
1	35	70
2	70	110
3	110	310
4	310	620
5	620	1210
6	1210	2500
7	2500	5
8	5	10
9	10	20
10	20	40
11	40	80

MHz

CONTA PARIS

GENERATEUR H.F.
Type L 310
Circuits compteur et affichage
Z 800

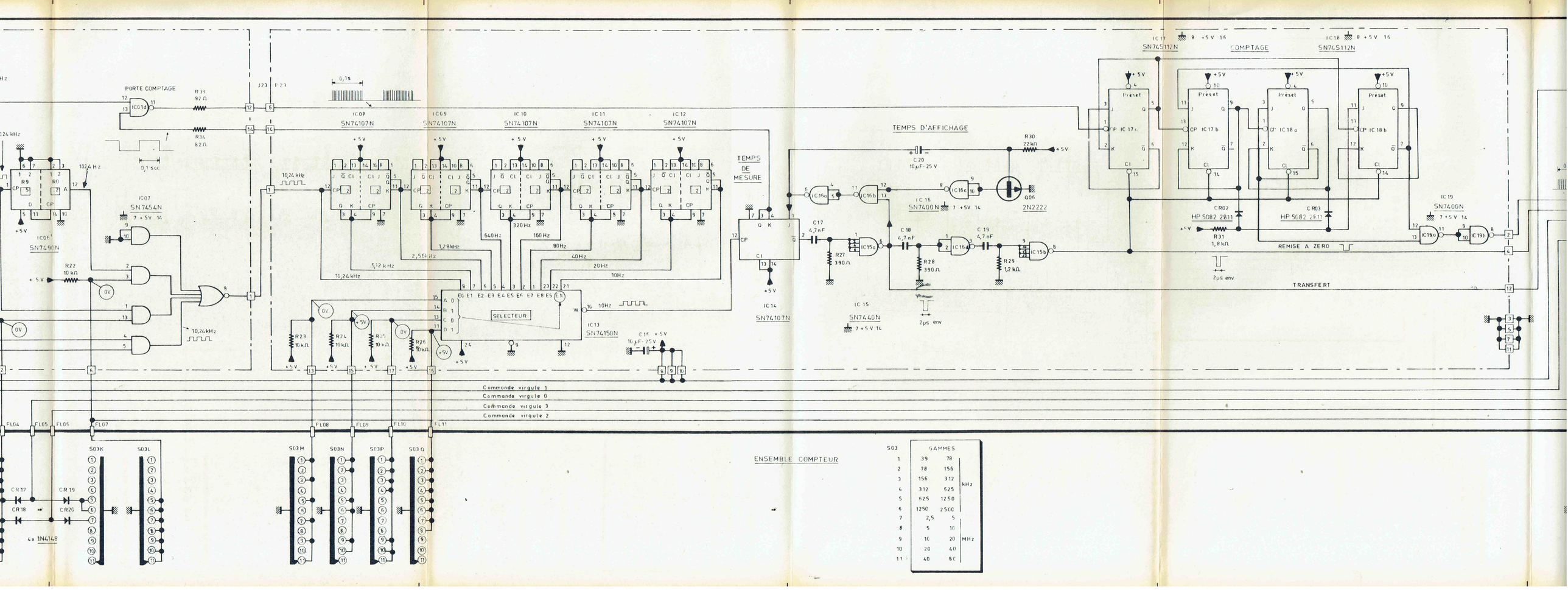


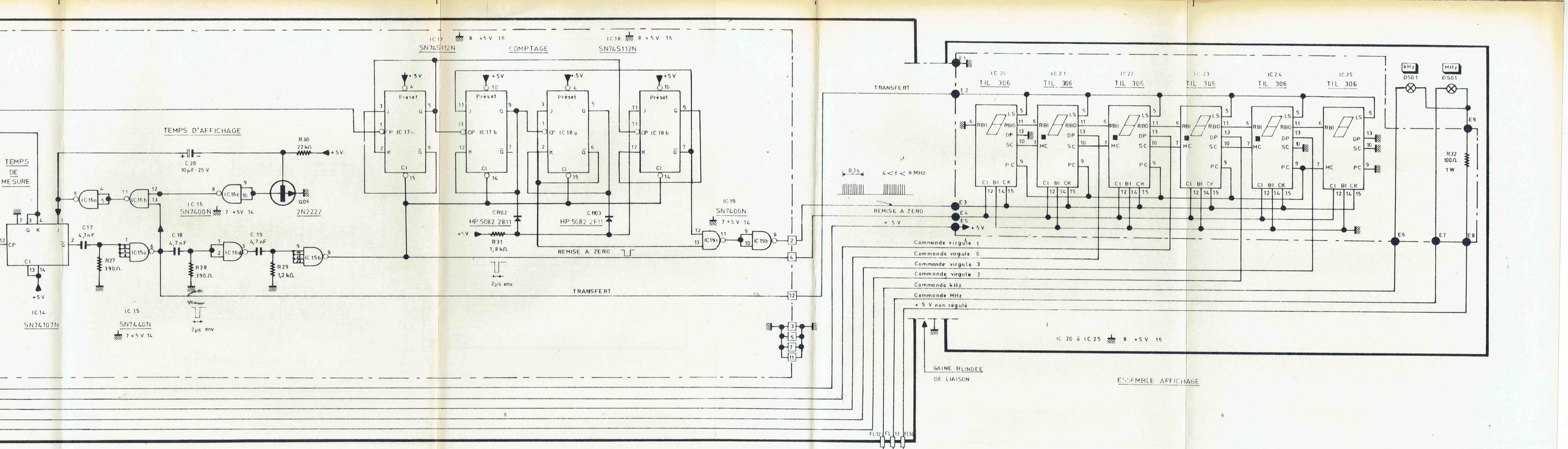
RESISTANCES : 1/4 W - 5% sauf indications contraires
* : Valeur à ajuster

NOTA : . Les fréquences et les signaux de commande relatifs à la base de temps sont représentés les commutateurs S3 étant sur la position "11" (gamme 40. 80 MHz)
. Tous les niveaux logiques de ces circuits sont des niveaux TTL sauf sur IC26 : niveaux ECL

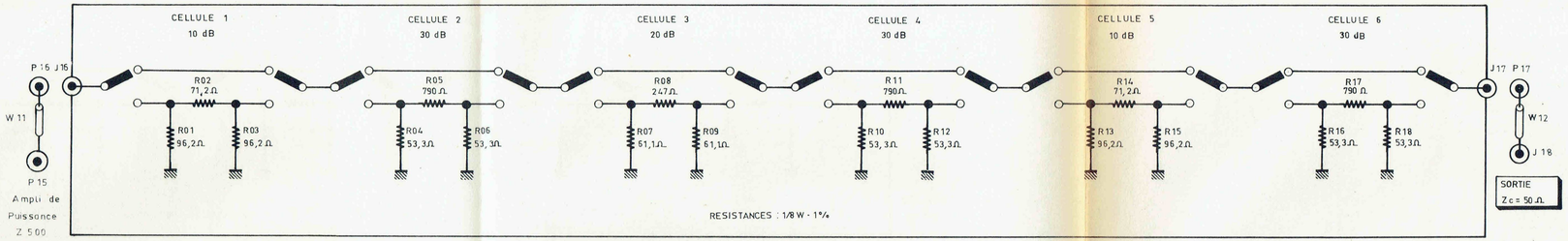
FERISOL
CONSTR PARIS

GENERATEUR H.F.
type L 310
Circuits compteur et affichage
Z 800


PORTE COMPTAGE
IC01d
R33 82 Ω
R34 82 Ω
0,1 sec
0,1s
J23
F23
IC08 SN74107N
IC09 SN74107N
IC10 SN74107N
IC11 SN74107N
IC12 SN74107N
IC07 SN7454N
IC06 SN7490N
R9
R0
1024 Hz
10,24 kHz
R22 10 kΩ
+5V
0V
5,12 kHz
2,56 kHz
1,28 kHz
640 Hz
320 Hz
160 Hz
80 Hz
40 Hz
20 Hz
10 Hz
SELECTEUR
IC13 SN74150N
R23 10 kΩ
R24 10 kΩ
R25 10 kΩ
R26 10 kΩ
C15 16 µF-25 V
TEMPS DE MESURE
IC14 SN74107N
TEMPS D'AFFICHAGE
C20 10 µF-25 V
R30 22 kΩ
IC16c
IC16b
IC15 SN7400N
Q06 2N2222
C17 4,7 nF
R27 390 Ω
IC15a
C18 4,7 nF
R28 390 Ω
IC16d
C19 4,7 nF
R29 1,2 kΩ
IC15b
IC15 SN7440N
2µs env
IC17 SN74S112N
IC18 SN74S112N
COMPTAGE
Preset
IC17 a
IC17 b
IC18 a
IC18 b
CR02 HP 5082 2811
CR03 HP 5082 2811
R31 1,8 kΩ
REMISE A ZERO
TRANSFERT
IC19 SN7400N
IC19a
IC19b
Commande virgule 1
Commande virgule 0
Commande virgule 3
Commande virgule 2
FL04
FL05
FL06
FL07
FL08
FL09
FL10
FL11
SO3K
SO3L
SO3M
SO3N
SO3P
SO3Q
CR17
CR18
CR19
CR20
4 x 1N4148
ENSEMBLE COMPTEUR
SO3
GAMMES
1 39 78
2 78 156
3 156 312
4 312 625
5 625 1250
6 1250 2500
kHz
7 2,5 5
8 5 10
9 10 20
10 20 40
11 40 80
MHz

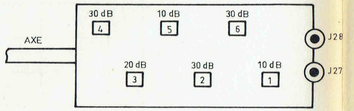


S03	GAMMES		
1	39	78	kHz
2	78	156	
3	156	312	
4	312	625	
5	625	1250	
6	1250	2500	
7	2,5	5	MHz
8	5	10	
9	10	20	
10	20	40	
11	40	80	



COMMANDES POS.	COMMANDES AFFICHAGE	ATTENUATION \ CELLULE	CAMES 1 30316 — 1 10 dB	2 30313 — 2 30 dB	3 30312 — 3 20 dB	4 30311 — 4 30 dB	5 30314 — 5 10 dB	6 30315 — 6 30 dB
1	-120	130	○	○	○	○	○	○
2	-110	120	○	○	○	○		○
3	-100	110	○	○		○	○	○
4	-90	100	○	○		○		○
5	-80	90	○	○	○	○		
6	-70	80	○	○		○	○	
7	-60	70	○	○		○		
8	-50	60	○		○	○		
9	-40	50	○			○	○	
10	-30	40	○			○		
11	-20	30	○		○			
12	-10	20	○				○	
13	0	10	○					
14	+10	0						

○ CELLULES EN FONCTIONNEMENT
(CREUX DE CAME)



E
D
C
B
A

LE 11.4.73

FERISOL
CONSTR PARIS

GENERATEUR HF
type L 310
Atténuateur AT01