

Ets GEFFROY & Cie



S.A. Cap. 13.153.000 F

18, AV. PAUL VAILLANT-COUTURIER
78190 - TRAPPES

Tél. : 050.47.18

Télex 25 705

NOTICE TECHNIQUE

UTILISATION - ENTRETIEN

du

GENERATEUR H F

Type L 310

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE I - INTRODUCTION

<i>I.1 - Description générale</i>	1
<i>I.2 - Caractéristiques</i>	2
<i>I.3 - Accessoires</i>	4

CHAPITRE II - MISE EN SERVICE ET UTILISATION

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

CHAPITRE III - PRINCIPE ET FONCTIONNEMENT

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

CHAPITRE IV - MAINTENANCE

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

IV.5.8 - Voltmètre niveau HF (Z 700)	32
IV.5.9 - Circuit compteur (Z 800)	32
CHAPITRE V - LISTE DES COMPOSANTS	35

TABLE DES PLANCHES

PLANCHE n° 1 - *Identification des commandes*

PLANCHE n° 2 - *Identification des circuits*

PLANCHE n° 3 - *Mise en rack*

PLANCHE n° 4 - *Schéma d'interconnexion*

PLANCHE n° 5 - *Schéma des alimentations, Z 100*

PLANCHE n° 6 - *Schéma de l'oscillateur 40 - 80 MHz, Z 200*

PLANCHE n° 7 - *Schéma des diviseurs et du modulateur, Z 300*

PLANCHE n° 8 - *Schéma des filtres, Z 400*

PLANCHE n° 9 - *Schéma de l'amplificateur de puissance, Z 500*

PLANCHE n° 10 - *Schéma du circuit d'asservissement, Z 600*

PLANCHE n° 11 - *Schéma de l'oscillateur BF et des voltmètres BF et HF, Z 700*

PLANCHE n° 12 - *Schéma des circuits compteur et d'affichage, Z 800*

PLANCHE n° 13 - *Schéma de l'atténuateur, AT 1*

CHAPITRE I

INTRODUCTION

1.1 - DESCRIPTION GENERALE

Le générateur HF type L 310 FERISOL délivre une tension alternative dont la fréquence peut être réglée d'une façon continue entre 39 kHz environ et 80 MHz environ, en onze gammes commutables. Le réglage de la fréquence est obtenu par variation de la capacité d'un circuit oscillant, au moyen d'une commande directe et d'une commande démultipliée. Un réglage « fin » est obtenu par la commande électrique d'un varactor.

La valeur exacte de la fréquence engendrée est affichée par les 6 indicateurs numériques d'un fréquencemètre incorporé dans l'appareil, et avec une précision égale à celle de ce fréquencemètre. Les commutations des gammes de fréquences entraînent simultanément les commutations nécessaires au comptage.

Le niveau du signal délivré, affiché sur un galvanomètre étalonné en tension et en dBm, est réglable par un potentiomètre. Une fois réglé, il est maintenu constant, quelle que soit la fréquence, par un dispositif d'asservissement d'amplitude. Ce circuit permet simultanément la modulation de cette amplitude :

- soit par les signaux d'une source de modulation incluse dans l'appareil
- soit par les signaux provenant d'une source extérieure.

Le taux de modulation, réglable de 0 à 90 %, est affiché en lecture directe sur un deuxième galvanomètre. Une fois réglé, il demeure constant quels que soient le niveau et la fréquence.

Modulés ou non, les signaux peuvent être atténués par un atténuateur réglable par bonds de 10 dB en 10 dB jusqu'au maximum de 130 dB d'atténuation.

Le niveau HF, (compris entre 1 V eff. et 0,3 μ V pleine échelle) et l'atténuation correspondante de ce niveau, (comprise entre + 10 dBm et - 120 dBm) sont inscrits en regard de chaque position de la commande de l'atténuateur (0 dBm = 1 mW / 50 Ω).

Les signaux HF sont disponibles sur une embase de type N.

Sur le panneau avant, une embase type BNC permet d'obtenir les signaux de la source de modulation intérieure ou bien d'entrer ceux d'une source extérieure, selon la position du commutateur de modulation.

Une sortie sur embase type BNC, située sur le panneau arrière, délivre des signaux non sinusoïdaux, prélevés avant modulation et destinés à un compteur de fréquence extérieur.

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.

1.2 - 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 électroluminescents.

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) : $\geq 4.10^{-5}$ sur 3 minutes, après 1 heure de préchauffage.
- en fonction des variations du secteur : $\geq 2.10^{-5}$ pour une variation instantanée de $\pm 10\%$ autour de la tension secteur nominale.
- en fonction des variations de température : $\geq 6.10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ de 0 à $+50^{\circ}\text{C}$
- en fonction des variations du niveau de sortie : $\geq 2.10^{-5}$ pour une variation comprise entre les points $+3$ dB et -12 dB du galvanomètre « niveau HF ».
- modulation FM parasite en HF pure : déviation crête ≤ 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 50Ω (signal non sinusoïdal).
Sortie auxiliaire 40 - 80 MHz	: ≥ 400 mV crête à crête sur charge 50Ω (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 $\simeq 50 \text{ k}\Omega$) ; l'impédance de source doit être $< 1000 \Omega$.

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

■ NIVEAU DE SORTIE

Plage de variation	: $+ 13 \text{ dBm}$ à $- 132 \text{ dBm}$ sur une charge de 50Ω , soit 1 V eff. à $0,06 \mu\text{V}$.
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	: $\geq \pm 5\%$ de la déviation pleine échelle $\pm 5\%$ de la lecture + précision de l'atténuateur.
Précision de l'atténuateur	: $\pm 0,1 \text{ dB}/10 \text{ dB} + (\pm 1 \text{ dB} \text{ de } 120 \text{ à } 130 \text{ dB})$.
Impédance nominale de sortie	: 50Ω . - R.O.S. $\leq 1,2$ à partir de la position 0 dB de la commande de l'atténuateur.
Connecteur de sortie	: type N femelle.
Niveau de fuites HF	: champ $\leq 0,5 \mu\text{V}/\text{m}$ à 30 cm du générateur.

■ MODULATION D'AMPLITUDE

Fréquences de modulation

- intérieure : 400 Hz et 1 000 Hz ($\pm 5\%$)
- extérieure : entrée « — » : 0 à 10 kHz
entrée « ~ » : 30 Hz à 10 kHz

La modulation « en continu » permet d'obtenir 2 V eff./ 50Ω 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 $\pm 2\%$ de la déviation pleine échelle $\pm 5\%$ 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 $\simeq 1 \text{ k}\Omega$).
Sortie BF en modulation interne	: $\geq 0,5$ V eff. sur une charge de $100 \text{ k}\Omega$.
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.	: $\leq 1\%$ pour un taux de 30 % ; $\leq 3\%$ pour un taux de 70 %.
Variation de la fréquence HF en AM int.	: $\leq 3 \cdot 10^{-5}$ pour un taux de 30 %.
Modulation de fréquence parasite en AM int.	: déviation crête $\leq 1 \cdot 10^{-6} \pm 5$ 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 $\pm 10\%$ - 48 à 420 Hz. Consommation : 45 VA environ.
Dimensions hors tout (l x h x p)	: $440 \times 142 \times 425$ mm. Possibilité de mise en rack standard 19", hauteur 3 unités.
Poids	: 14,5 kg environ.

1.3 - ACCESSOIRES

■ ACCESSOIRES FOURNIS

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

C H A P I T R E 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 \sim 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. 1000 Hz : le signal HF délivré en (6) est modulé en amplitude par un signal BF de fréquence 400 Hz ou 1000 Hz engendré par le générateur
- NULLE : le générateur délivre en (6) un signal HF pur
- EXT. \sim : 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'isolation.

- 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 1000 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 μ V 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 \sim », pour le branchement sur un réseau d'alimentation.**

⑱ **Prise SORTIE FREQUENCETRE**

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 $\pm 10\%$ 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_e entrée, 50 k Ω 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./ Z_c = 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/ Z_e = 50 k Ω) sachant que l'impédance de la source doit être inférieure à 1 k Ω .

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 μ V 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.

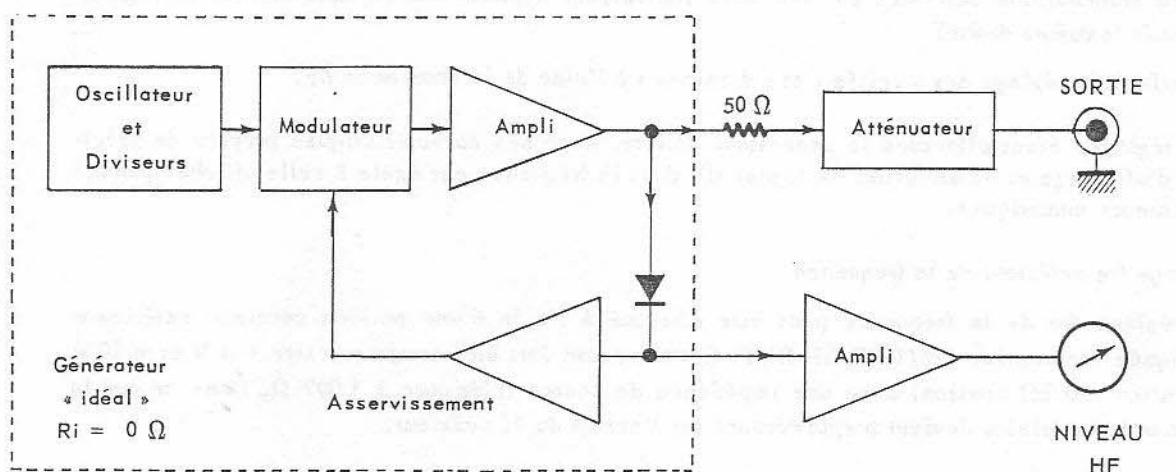
B - Réglage en V ou μ V eff.

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

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 50Ω . 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 50Ω .



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

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 50Ω est directement raccordée à la prise SORTIE. Pour une position différente de « + 10 ; 1 » de cette commande, la résistance série de 50Ω 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 50Ω), 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 \sim 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.

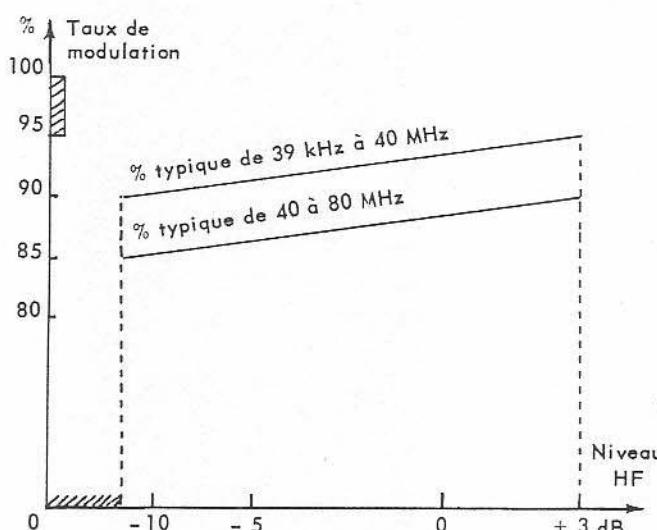
Si le signal modulant est superposé à une composante continue, le commutateur (3) doit impérativement être amené sur la position \sim EXT. (liaison entre la prise ENTREE et les circuits de modulation par l'intermédiaire d'un condensateur d'isolement).

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 $\frac{F \text{ porteuse}}{F \text{ modulante}}$ 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 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 NIVFAU 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 Q1 dont le drain est chargé par un circuit LC. La fréquence d'oscillation de ce montage est fonction de deux éléments :

- un condensateur variable C1A réglé à l'aide des commandes mécaniques accessibles au panneau avant
- une diode varicap CR1 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.

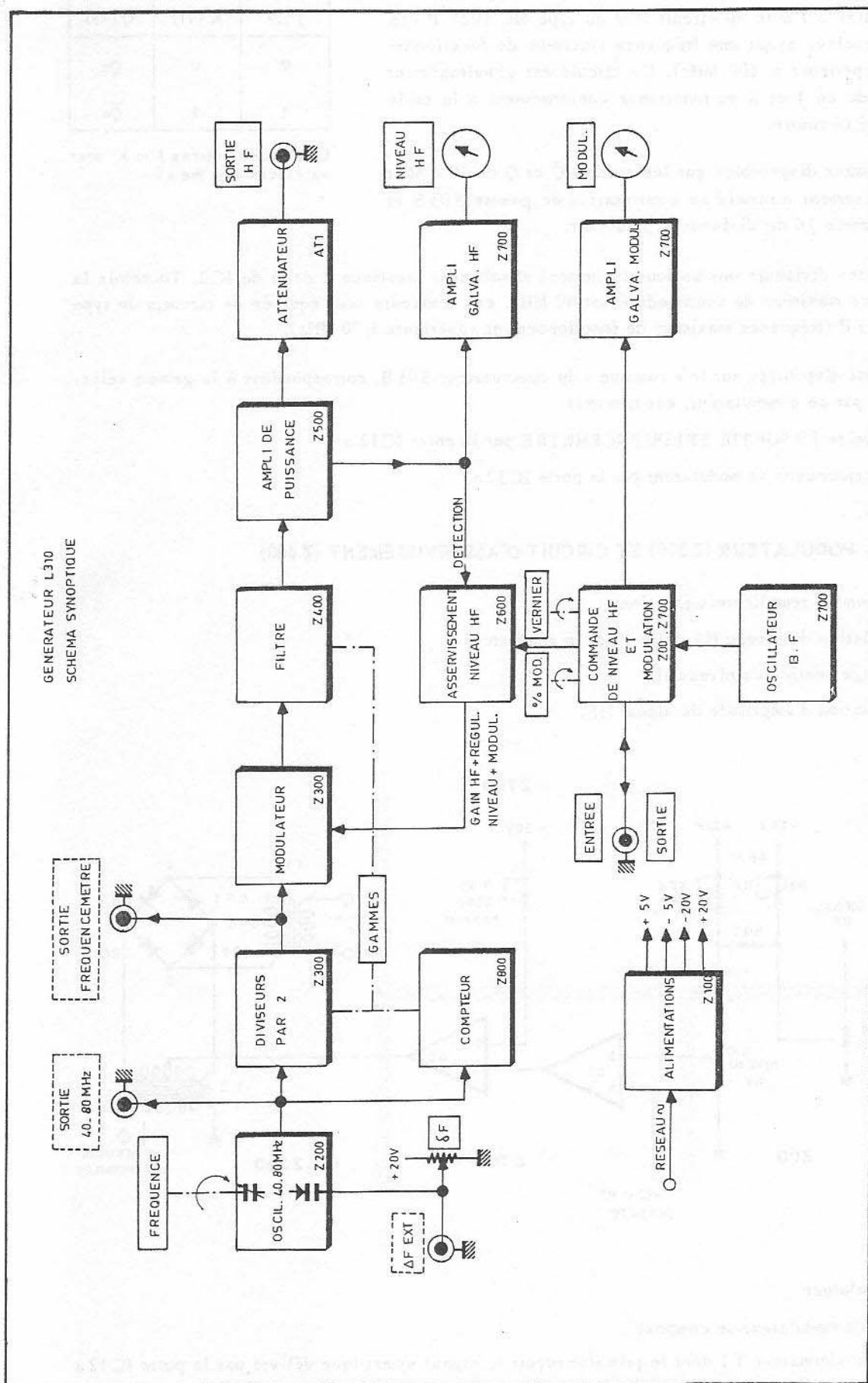
Le signal engendré par Q1 est transmis au circuit diviseur Z 300 par un montage cascode Q2 - Q3.

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 IC1, 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 IC1b, attaquent simultanément une entrée J et une entrée K du premier diviseur par 2, IC2
- la sortie OU de la porte IC1a, sont transmis à la position 11 du commutateur de gamme S 03 B
- la sortie NON-OU de la porte IC1b, attaquent le circuit compteur Z 800.



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 maître-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.

Les signaux disponibles sur les sorties \bar{Q} et Q de IC 2 sont respectivement transmis au commutateur de gamme S03 B et à une entrée JK du diviseur IC3 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).

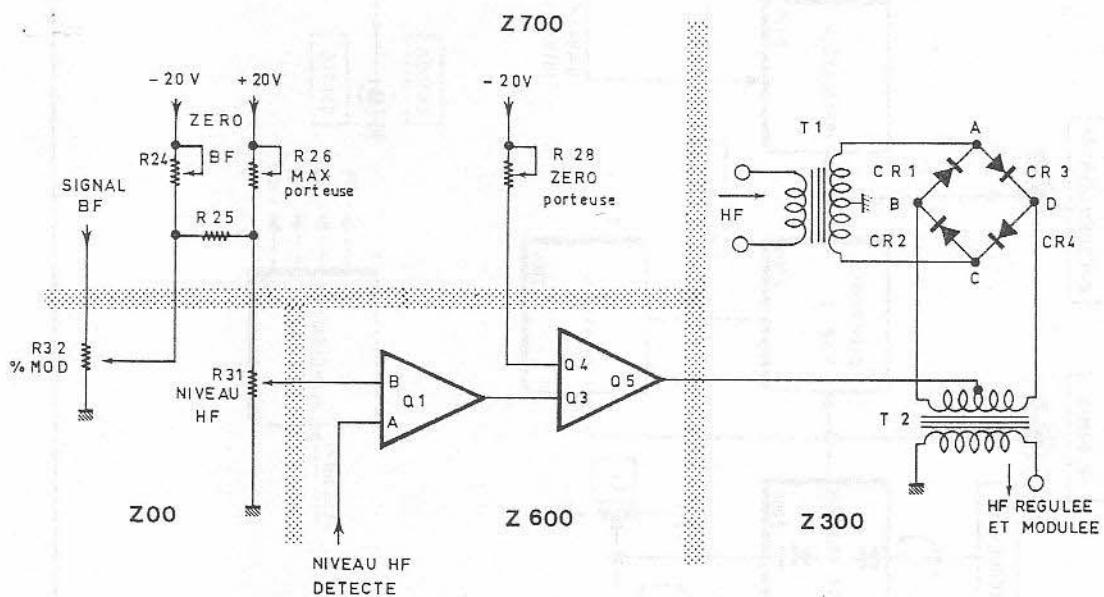
Le signal disponible sur le « commun » du commutateur S03 B, correspondant à la gamme sélectionnée par ce commutateur, est transmis :

- 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 T1 dont le primaire reçoit le signal symétrique délivré par la porte IC 12 a du circuit diviseur Z 300.

J (3)	K (11)	Q (13)
0	0	Q _n
1	1	\bar{Q}_n

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

- 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 (Z 00, 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 S04.

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 S03.

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 Q1 - Q3 - Q5 d'une part et Q2 - Q4 - Q6 d'autre part.
- d'un étage de puissance équipé de deux transistors montés en parallèle, transistors Q9 - Q11 et Q10 - Q12. Chaque étage est commandé à travers un émettodyne de liaison, Q7 et Q8.

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 IC1 dont la sortie commande la polarisation continue des transistors d'entrée Q1 et Q2.

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

- l'atténuateur à décades AT1
- 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 NIVFAU HF par l'intermédiaire de l'amplificateur Z 700 (via R 1 de Z 600 et R 25 de Z 00).

Les condensateurs C9 à C15 (Z 00, pl. 4) commutés par S3G assurent une correction en fonction de la fréquence.

III.2.6 - ATTÉNUATEUR A DECADES (AT1)

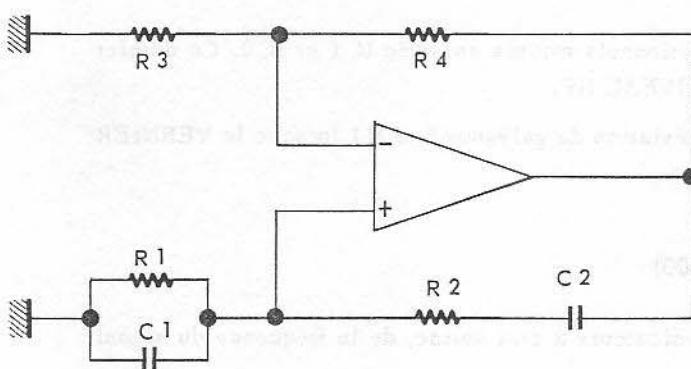
Cet atténuateur, d'impédance caractéristique 50Ω , se compose de cellules en Π de valeurs 10 - 20 et 30 dB. Ces cellules associées en série permettent d'atténuer le niveau délivré par l'amplificateur de puissance Z 500 entre 0 et 130 dB par bonds de 10 dB.

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 :



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

$$f = \frac{1}{2\pi R C} \text{ lorsque } R_1 = R_2 \text{ et}$$

$$C_1 = C_2.$$

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 Q3 - Q4 commande :

- la base de Q1 à travers le circuit RC (réaction positive)
- l'émetteur de ce même transistor (contre-réaction)
- l'étage de régulation de niveau Q5.

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 C5, polarise les diodes CR4 - CR5 dont l'impédance dynamique est fonction du courant qui les traverse. Cette variation d'impédance ramenée par le condensateur C3 sur une partie de la charge d'émetteur de Q1 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 R20 monté en série avec les diodes CR4 - CR5 permet le réglage de la distorsion du signal BF.

La résistance R5 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 Q3 - Q4 est transmis au commutateur S04 MODULATION par le potentiomètre R19 « 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 S04, le signal à 400 ou 1 000 Hz engendré par l'oscillateur à pont de Wien est transmis :

- à la prise J25 SORTIE modulation
- au potentiomètre R32 % MOD. dont le curseur commande d'une part le circuit voltmètre « modulation » et d'autre part le circuit d'asservissement Z600 par l'intermédiaire du potentiomètre R31 VERNIER niveau HF.

B - Circuit Voltmètre MODULATION

Le circuit voltmètre se compose d'un transistor d'entrée à effet de champ Q6 présentant une très grande impédance d'entrée. Le drain de ce transistor attaque la base de l'amplificateur Q7. Le signal BF développé sur la charge collecteur de ce transistor commande le galvanomètre M2 MODULATION par l'intermédiaire des détecteurs CR7 - CR8.

Le signal BF restitué au point commun des condensateurs C9 et C10 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 CR5 du circuit amplificateur en puissance Z500 est succes-

sivement appliqué à deux amplificateurs opérationnels montés en série IC1 et IC2. Ce dernier amplificateur commande le galvanomètre M1 NIVEAU HF.

Le potentiomètre R 41 permet d'ajuster à 0 la déviation du galvanomètre M1 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 IC1 b du circuit diviseur Z 300, se compose :

- d'une première mise en forme réalisée avec les portes IC26 a et b. La porte IC26 a est par ailleurs reliée à la prise J 20 SORTIE AUXILIAIRE 40 - 80 MHz par le condensateur C21.
- d'un amplificateur Q1 - Q2 assurant par ailleurs la transposition des niveaux ECL en niveaux TTL
- d'un second circuit de mise en forme réalisé avec les portes IC1 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 Q3 du type Colpitts piloté par un quartz à 5,12 MHz. Le signal engendré par cet oscillateur est transmis par l'émettodyne Q4, l'amplificateur Q5 et la porte NON-ET IC1 c à une suite de diviseurs IC2 à IC6.

Chaque diviseur se compose d'un diviseur par 5 et d'un diviseur par 2 mis en série (dans le premier circuit, IC2, seul le $\div 5$ est utilisé), de manière à obtenir un rapport de division égal à 10.

Les signaux délivrés par les décades IC4 à IC6 sont appliqués à un circuit de sélection IC7 qui transmet l'une ou l'autre de ces fréquences selon la gamme HF en service.

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

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 $\div 2$ mis en série. Les $\div 2$ 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 appliquée 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.

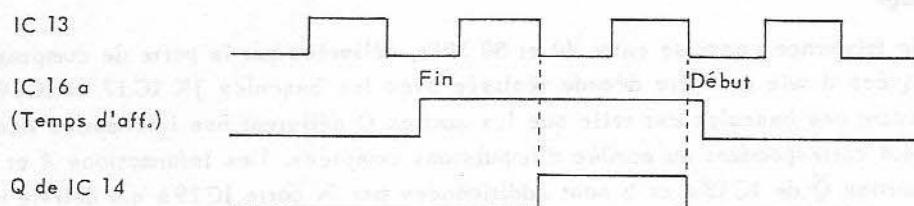
C - Circuit fonctionnel

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 \bar{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,

- 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 IC19b est compté par IC25 qui a ses deux entrées SC et PC reliées à la masse. Les huit premières impulsions comptées par IC25 sont sans action sur les autres indicateurs dont l'entrée PC pour IC24 et SC pour IC20 à IC23 sont maintenues dans l'état « 1 ».

La 9ème impulsion amène MC de IC25 dans l'état « 0 ». Cette impulsion n'a pu être comptée par IC24 car son entrée PC n'est venue dans l'état « 0 » qu'après passage de l'impulsion.

La 10ème impulsion est simultanément décomptée par IC25 dont la sortie MC vient dans l'état « 1 » et par IC24 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 S03 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 S03 H, J, K et L.

III.2.9 - ALIMENTATIONS (Z 100)

A - Alimentation + 5 V

Elle se compose d'un pont de diodes CR13 à CR16 redressant l'énergie transmise par le secondaire du transformateur d'alimentation T1. Après filtrage par C1, cette énergie est régulée par un transistor ballast Q1 (Z00) commandé par un régulateur de tension intégré IC1 associé à un amplificateur Q1.

La tension de sortie, disponible aux bornes de C2, est ajustable à l'aide de R7.

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 ADOPTÉES SUR LES SCHÉMAS

R 16, C 8, 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 enfilable ; 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.

Ø

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 *modulateur* 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 boîtier 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 boîtier, 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 boîtier 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 P16 et P17
- 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 rééquilibrage de ces circuits.

DEFAUTS OBSERVÉS	CIRCUITS A VÉRIFIER
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 FREQUECEMETRE	Modulateur (Z 300) Filtres (Z 400) Ampl. 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 ($\pm 10\%$ 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 $\pm 10\%$ réseau
P02 - 22	+ 5 V	R 7	1,2 A	$5 \cdot 10^{-4}$
P02 - 23	- 5,2 V	R 14	500 mA	$5 \cdot 10^{-4}$
P02 - 2	+ 20 V	R 20	260 mA	$3 \cdot 10^{-4}$
P02 - 4	- 20 V	R 27	210 mA	$3 \cdot 10^{-4}$

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 $50\ \Omega$. 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 $50\ \Omega$. 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 1a ; inverser si la gamme 40 - 80 MHz est la seule à fournir un signal, vérifier IC 1b.

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 pseudosinusoidale.

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 $3\text{ k}\Omega$, le courant injecté au modulateur ne devrait en aucun cas excéder 10 mA, *seuil de destruction* des diodes.

Brancher un oscilloscope à la sortie J 10 chargée par une résistance de $50\text{ }\Omega$.

- 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 $50\text{ }\Omega$ 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, réébalancer le circuit nouvellement équipé en procédant de la façon suivante :

- raccorder le millivoltmètre AB 310 à la sortie HF chargée par $50\text{ }\Omega$.
- 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. \sim 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 Q1 à Q7 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 R14 - R15 est à un potentiel de +10 V. Ce potentiel est ajustable par R4.
- à l'aide d'un oscilloscope vérifier sur l'émetteur de Q5 la présence de « calottes » d'amplitude 50 à 100 mV. Cette amplitude est réglable à l'aide de R5.
- vérifier au point commun des résistances R14 - R15 la présence d'un signal sinusoïdal de fréquence 400 Hz.
- raccorder un oscilloscope à la sortie HF et régler R19 pour obtenir un signal modulé à 90 %. Ajuster R22 pour lire 90 sur l'échelle du galvanomètre M2 MODULATION.
- raccorder un distorsiomètre à la sortie HF par l'intermédiaire d'un détecteur et régler R20 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 IC1 et IC2 entraîne les réglages suivants :

- placer le potentiomètre VERNIER niveau HF au minimum et régler R41 pour afficher 0 sur le galvanomètre M1 NIVEAU HF
- amener ce potentiomètre au maximum et régler R38 pour afficher 1 V sur le galvanomètre M1.

IV.5.9 - CIRCUIT COMPTEUR (Z 800)

- Vérifier le bon fonctionnement du pilote Q3 (signal de fréquence 5,12 MHz sur l'entrée de la porte IC1c).
- Vérifier la fréquence du signal délivré aux points ci-contre (niveaux TTL) :
- 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 IC7 (voir tableau ci-après).
- Vérifier que ce signal est successivement divisé par 2 par les doubles diviseurs IC8 à IC12 (voir tableau ci-après).
- Vérifier que le sélecteur IC13 délivre le signal sélectionné avec le commutateur GAMMES (voir tableau ci-après).
- Vérifier que les portes IC15a et b délivrent à intervalle régulier une impulsion négative de largeur 2 ms (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

- Vérifier la présence du signal « Temps de comptage » sur l'entrée 13 de la porte IC1 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	$\frac{10}{2^{10}} \text{ s}$
78 - 156 kHz		1	51,2 Hz	$\frac{10}{2^9} \text{ s}$
156 - 312 kHz		2	25,6 Hz	$\frac{10}{2^8} \text{ s}$
312 - 625 kHz		3	12,8 Hz	$\frac{10}{2^7} \text{ s}$
625 - 1 250 kHz	1,024 kHz	4	64 Hz	$\frac{1}{2^6} \text{ s}$
1 250 - 2 500 kHz		5	32 Hz	$\frac{1}{2^5} \text{ s}$
2,5 - 5 MHz		6	16 Hz	$\frac{1}{2^4} \text{ s}$
5 - 10 MHz	10,24 kHz	7	80 Hz	$\frac{1}{10} \times \frac{1}{2^3} \text{ s}$
10 - 20 MHz		8	40 Hz	$\frac{1}{10} \times \frac{1}{2^2} \text{ s}$
20 - 40 MHz		9	20 Hz	$\frac{1}{10} \times \frac{1}{2} \text{ s}$
40 - 80 MHz		10	10 Hz	$\frac{1}{10} \text{ s}$

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^o) le repère du sous-ensemble dans l'appareil Ex. : Z 300
- 2^o) le repère du composant dans le sous-ensemble . . Ex. : R 48
- 3^o) la description du composant : définition et type . Ex. : 30 OHM 5 PC 0 W5 RBX003
- 4^o) 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 9^{ème}, 10^{ème} et 11^{ème} colonnes pour les semi-conducteurs (le code 000 signifie qu'il n'y a pas d'impératif de fournisseur)
- les 12^{ème}, 13^{ème}, 14^{ème} et 15^{ème} 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 UTILISÉS

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

2 PF 2	= 2,2 picofarads
10 NF	= 10 nanofarads
33 MF	= 33 microfarads
10 PC	= 10 %
M20P50	= - 20 % + 50 %

Fusibles

0 A 3	= 0,3 ampère
Résistances	
5 K 3	= 5,3 kilo-ohms
1 MOHM	= 1 mégohm
0 W 125	= 0,125 watt

LISTE DES CODES FOURNISSEURS

0008	A.E.M.G.P. - 92100 BOULOGNE BILLANCOURT	0422	RIEUX A & L - 75003 PARIS
0012	ARNOULD - 75008 PARIS	0428	SAGO NICOLLIER (BOULESYREAU) - 75011 PARIS
0013	ASTARA - 75017 PARIS	0432	SCAIB (MOTOROLA) - 75007 PARIS
0015	AUDAX - 93100 MONTREUIL	0433	SIC SAFCO - 93400 St OUEN
0017	A.P.R. - 75013 PARIS	0437	SECME - 75020 PARIS
0018	SOTREC - 75016 PARIS	0438	BENDIX (SCINTEX) - NEW YORK USA
0031	BECUWE - 94300 VINCENNES	0440	SESCOSEM (L.C.E.) - 75016 PARIS
0041	BRION LEROUX (MORS) - 93150 LE BLANC MESNIL	0442	SFERNICE (VP ELECTRONIQUE) - 92000 BOULOGNE BILLANCOURT
0043	BUREAU DE LIAISON - 75007 PARIS	0443	SILEC SEMI CONDUCTEURS - 75017 PARIS
0060	CANETTI (ERIE) - 92200 NEUILLY SUR SEINE	0446	R.T.C. DIVISION COGECO (SIRE) - 75011 PARIS
0066	CEREL (ROSENTHAL) - 75019 PARIS	0449	SOCAPEX PONSOT - 92150 SURESNES
0067	CHAUVIN ARNOUX - 75018 PARIS	0453	SONEL ROHE - 91121 PALAISEAU
0072	L.C.C. Division COFELEC - 93100 MONTREUIL	0454	SOGIE-RADIALL - 93116 ROSNY SOUS BOIS
0073	COGIE - 93300 AUBERVILLIERS	0455	SOURIAU - 92100 BOULOGNE
0081	C.S.F. - 92300 LEVALLOIS-PERRET	0456	SOVCOR - 78110 LE VESINET
0082	COPER - 91210 QRAVEIL	0459	STOCKLY - 93100 MONTREUIL
0083	COPRIM (R.T.C.) - 75011 PARIS	0462	SERVITECO - 95880 ENGHien
0084	COREL - 75015 PARIS	0464	SPRAGUE - 94220 ARCUEIL
0085	COSEM - 75016 PARIS	0470	TECHNIQUES & PRODUITS - 92310 SEVRES
0086	COTELEC - 92100 BOULOGNE BILLANCOURT	0473	TEXAS INSTRUMENT - 92140 CLAMART
0088	CEHESS-SOREMEC - 94533 RUNGIS	0475	OMNITRON - 78110 LE VESINET
0111	DAV (APACEL) - 74100 ANNEMASSE	0476	TRANCHANT - 93390 CLICHY SOUS BOIS
0113	SOGETUB - 93140 BONDY	0477	TRANSITRON - 94150 RUNGIS
0118	DEKEI FRANCE - 92100 BOULOGNE BILLANCOURT	0478	TRANSMONDIAL-EXPORT & CIE 92300 - LEVALLOIS PERRET
0122	ELECTRONEST - 57600 FORBACH	0531	Sté de METALLISATION SOUS VIDE 92400 COURBEVOIE
0126	SOURIAU - 92100 BOULOGNE BILLANCOURT	0533	SEALECTRO - 83130 LA GARDE
0140	FAIRCHILD - 75013 PARIS	0534	TEKTRONIX - 91400 ORSAY
0143	FERISOL - 78190 TRAPPES	0535	SILICONIX - 94100 SAINT MAUR
0153	FRANKEL (E.F.C.O.) - 92000 NANTERRE	0536	WARLON - 92100 BOULOGNE BILLANCOURT
0154	F.R.B. - 92600 ASNIERES	0552	ELENIC - 75020 PARIS
0156	FRANCE NUCLEAIRE ELECTRONIQUE 92100 BOULOGNE BILLANCOURT	0559	YACO - 93300 AUBERVILLIERS
0178	GOBIN DAUDE - 75003 PARIS	0560	YOUNG ELECTRONIC 92100 BOULOGNE BILLANCOURT
0179	GOFFI - 75011 PARIS	0563	DIMACEL - 92600 ASNIERES
0184	GENERAL INSTRUMENT FRANCE - 75013 PARIS	0566	ANALOG DEVICES - 94150 RUNGIS
0202	HONEYWELL - 92240 MALAKOFF	0590	TECHMATION (CAMBION) - 75018 PARIS
0206	HYPERELEC - 75011 PARIS	0625	CIE DES DIAGRAMMES - 92200 NEUILLY SUR SEINE
0223	INTERMETALL - 92100 BOULOGNE BILLANCOURT	0672	MARSHALL S.A. - 92600 ASNIERES
0224	INTERCOMPOSANTS - 92230 GENNEVILLIERS	0677	KAMMERER A.G. - 753. PFORZHEIM - ALLEMAGNE
0241	JAEGER - 92300 LEVALLOIS-PERRET	0679	KLIATHKO - 75015 PARIS
0242	JAHNICHEN - 75008 PARIS	0707	Ste DIFFUSION EQUIPEMENT ELECTRONIQUE 92100 - BOULOGNE BILLANCOURT
0245	JEANRENAUD - 39100 DOLE	0729	RABONI - 92100 BOULOGNE BILLANCOURT
0249	JOLY (STETTNER) - 75015 PARIS	0741	S.F.M.I. - 92600 ASNIERES
0262	L.C.C. STEAFIX - CICE - 93104 MONTREUIL	0783	SECMAT - 78320 LA VERRIERE
0273	L.T.T. - 75016 PARIS	0875	FIABLE - 75020 PARIS
0275	LIRE - 91300 MASSY	0894	S.E.M.I.P. - 95100 ARGENTEUIL
0299	METOX - 75020 PARIS	0941	R.C.A. - 92300 LEVALLOIS PERRET
0300	METRIX (I.T.T.) - 92220 BAGNEUX	0962	C.E.L.D.U.C. - 42290 SORBIERS
0303	MICRO - MONACO	0966	E.P.A. - 93310 PRE St GERVAIS
0306	I.T.T. (M.T.I.) - 92220 BAGNEUX	0973	I.T.T. BRANT - 92240 MALAKOFF
0310	MOTOROLA - 75007 PARIS	1008	BRUNET (MENZEL & BRANDEAU) 75009 PARIS
0325	NATIONAL SEMI-CONDUCTOR - 75015 PARIS	1009	QUARTZ & ELECTRONIQUE - 92600 ASNIERES
0340	OHMIC (SELIC) - 75019 PARIS	1017	AUXITROL - 92400 COURBEVOIE
0341	OREGA - 92400 COURBEVOIE	1307	EUROFARAD - 75011 PARIS
0342	OTTAWA - 75017 PARIS	1451	OAK ELECTRO NETICS - 94300 VINCENNES
0362	P.E.M. - 92370 CHAVILLE	0800	Fournisseur non précisé
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		

Z 00 CHASSIS GENERAL									
Z 00	AT	I	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 SPC 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	OW25	S07	RC2	02	02	1776220	0456
Z 00	R	14	220	K	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1776220	0456
Z 00	R	15	220	K	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1776220	0456
Z 00	R	16	220	K	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1776220	0456
Z 00	R	17	220	K	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1776220	0456
Z 00	R	18	220	K	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1776220	0456
Z 00	R	19	220	K	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1776220	0456
Z 00	R	20	220	K	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1776220	0456
Z 00	R	21	220	K	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1776220	0456
Z 00	R	22	220	K	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1776220	0456
Z 00	R	23	220	K	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1776220	0456
Z 00	R	24	470	K	5PC	OW25	RBX001		02	01	2176470	0262
Z 00	R	25	180	K	5PC	OW25	S07	RC2	02	02	1776180	0456
Z 00	R	26	4	K7	5PC	OW25	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	OW25	S07	RC2	02	02	1775330	0456
Z 00	R	29	4	K02	1PC	OW25	RCMS05	K3	02	02	6244402	0442
Z 00	R	30	4	K02	1PC	OW25	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	OW25	S07	RC2	02	02	1775820	0456
Z 00	R	34	47	K	5PC	OW25	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 TGYD 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	0902
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	OW5	S20S		02	02	1872680	0456
Z 100	R	02	56	OHM	5PC	OW5	S20S		02	02	1872560	0456
Z 100	R	03	470	OHM	5PC	OW5	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	OW5	S20S		02	02	1874560	0456
Z 100	R	06	2	K 4	5PC	OW5	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	OW5	S20S		02	02	1872680	0456
Z 100	R	09	56	OHM	5PC	OW5	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	H20P80	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	OPF5	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	OW25	S07	RC2	02 02	1772510	0456
Z 300	R 02	3	K 3	5PC	OW25	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	OW25	S07	RC2	02 02	1773680	0456
Z 300	R 05	22	OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02 02	1772220	0456
Z 300	R 06	470	OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02 02	1773470	0456
Z 300	R 08	100	OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02 02	1773100	0456
Z 300	R 09	100	OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02 02	1773100	0456
Z 300	R 10	220	OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02 02	1773220	0456
Z 300	R 11	22	OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02 02	1772220	0456
Z 300	R 12	82	OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02 02	1772820	0456
Z 300	R 13	130	OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02 02	1773130	0456
Z 300	R 14	150	OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02 02	1773150	0456
Z 300	R 15	39	OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02 02	1772390	0456
Z 300	R 16	150	OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02 02	1773150	0456
Z 300	R 17	220	OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02 02	1773220	0456
Z 300	R 18	620	OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02 02	1773620	0456
Z 300	R 19	220	OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02 02	1773220	0456
Z 300	R 20	1	K	5PC	OW25	S07	RC2	02 02	1774100	0456
Z 300	R 21	3	K 3	5PC	OW25	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	19	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	MAINT		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	OW5	S20S		02 02 1873120 0456
Z 500	R	29	12	OHM	5PC	OW25	S07 RC2		02 02 1772120 0456
Z 500	R	30	12	OHM	5PC	OW25	S07 RC2		02 02 1772120 0456
Z 500	R	31	27	OHM	5PC	OW5	S20S		02 02 1872270 0456
Z 500	R	32	27	OHM	5PC	OW5	S20S		02 02 1872270 0456
Z 500	R	33	12	OHM	5PC	OW25	S07 RC2		02 02 1772120 0456
Z 500	R	34	12	OHM	5PC	OW25	S07 RC2		02 02 1772120 0456
Z 500	R	35	27	OHM	5PC	OW5	S20S		02 02 1872270 0456
Z 500	R	36	27	OHM	5PC	OW5	S20S		02 02 1872270 0456
Z 500	R	37	51	OHM	5PC	OW25	S07 RC2		02 02 1772510 0456
Z 500	R	38	470	OHM	5PC	OW25	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	OW25	S07 RC2		02 02 1776100 0456
Z 500	R	42	10	OHM	5PC	OW25	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	0A	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	OW25	S07 RC2		02 02 1776150 0456
Z 600	R	02	220	K	5PC	OW25	S07 RC2		02 02 1776220 0456
Z 600	R	03	10	K	5PC	OW25	S07 RC2		02 02 1775100 0456
Z 600	R	04	33	K	5PC	OW25	S07 RC2		02 02 1775330 0456
Z 600	R	05	100	OHM	5PC	OW5	S20S		02 02 1873100 0456
Z 600	R	06	5	K6	5PC	OW25	S07 RC2		02 02 1774560 0456
Z 600	R	07	5	K6	5PC	OW25	S07 RC2		02 02 1774560 0456
Z 600	R	08	4	K7	5PC	OW25	S07 RC2		02 02 1774470 0456
Z 600	R	09	2	K4	5PC	OW25	S07 RC2		02 02 1774240 0456
Z 600	R	10	680	OHM	5PC	OW25	S07 RC2		02 02 1773680 0456
Z 600	R	11	2	K4	5PC	OW25	S07 RC2		02 02 1774240 0456
Z 600	R	12	2	K4	5PC	OW25	S07 RC2		02 02 1774240 0456
Z 600	R	13	2	K4	5PC	OW25	S07 RC2		02 02 1774240 0456
Z 600	R	14	6	K 8	5PC	OW25	S07 RC2		02 02 1774630 0456
Z 600	R	15	100	OHM	5PC	OW5	S20S		02 02 1873100 0456
Z 600	R	16	2	K 2	5PC	OW25	S07 RC2		02 02 1774220 0456
Z 600	R	17	2	K 2	5PC	OW25	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 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	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	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	0W25	S07 RC2	02 02	1773130	0456
Z 800	R	02	82	OHM	5PC	0W25	S07 RC2	02 02	1772820	0456
Z 800	R	03	680	OHM	5PC	0W25	S07 RC2	02 02	1773680	0456
Z 800	R	04	100	OHM	5PC	0W25	S07 RC2	02 02	1773100	0456

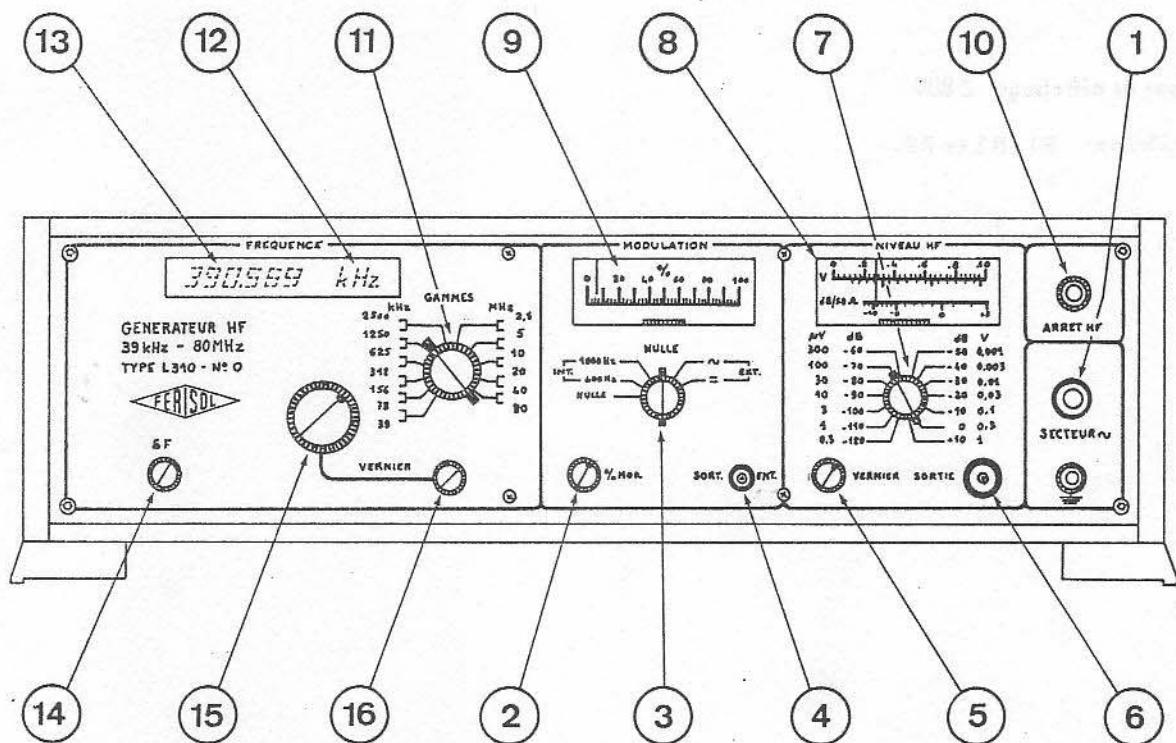
Z 800	R	05	300	OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02 02	1773300	0456
Z 800	R	06	51	OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02 02	1772510	0456
Z 800	R	07	470	OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02 02	1773470	0456
Z 800	R	08	100	OHM	5PC	OW25	S07	RC2	02 02	1773100	0456
Z 800	R	09	1	K	5PC	OW25	S07	RC2	02 02	1774100	0456
Z 800	R	10	100	K	5PC	OW25	S07	RC2	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

GENERATEUR HF TYPE L 310

Additif à la notice pour les appareils à partir du n° 161

Panneau avant

Le panneau avant est modifié de la façon suivante :



Châssis général Z00

Modifier le n° de stock de AT1 en	00 00 2032585 0143
C5 en $10 \mu\text{F} \pm 20\%$ 25 V CTS13	03 01 0376100 0800
C6 en $6,8 \mu\text{F} \pm 20\%$ 35 V CTS13	03 01 0335680 0800
R20 en $820 \text{k}\Omega \pm 5\%$ 1/4 W RBX001	02 01 2176820 0262
R28 en $220 \text{k}\Omega \pm 5\%$ 1/4 W S07	02 02 1776220 0456

Supprimer R14 à R19 et R21 à R23

Errata : dans la liste des composants ajouter

C25 10 nF $\pm 20\%$ 500 V DIX615	03 02 2173100 0262
C26 10 nF $\pm 20\%$ 500 V DIX615	03 02 2173100 0262
C27 10 nF $\pm 20\%$ 500 V DIX615	03 02 2173100 0262

Filtres Z 400

<i>Modifier</i>	C2	en	47 nF	10 %	63 V	IPD213	03 05 1073470 0262
	C5	en	4,7 nF	10 %	250 V	IPG210	03 05 1052470 0262
	C22	en	68 pF	5 %	63 V	CA152	03 04 0670680 0367
	C33	en	68 pF	5 %	63 V	CA152	03 04 0670680 0367

Oscillateur BF et Voltmètres BF, HF Z 700

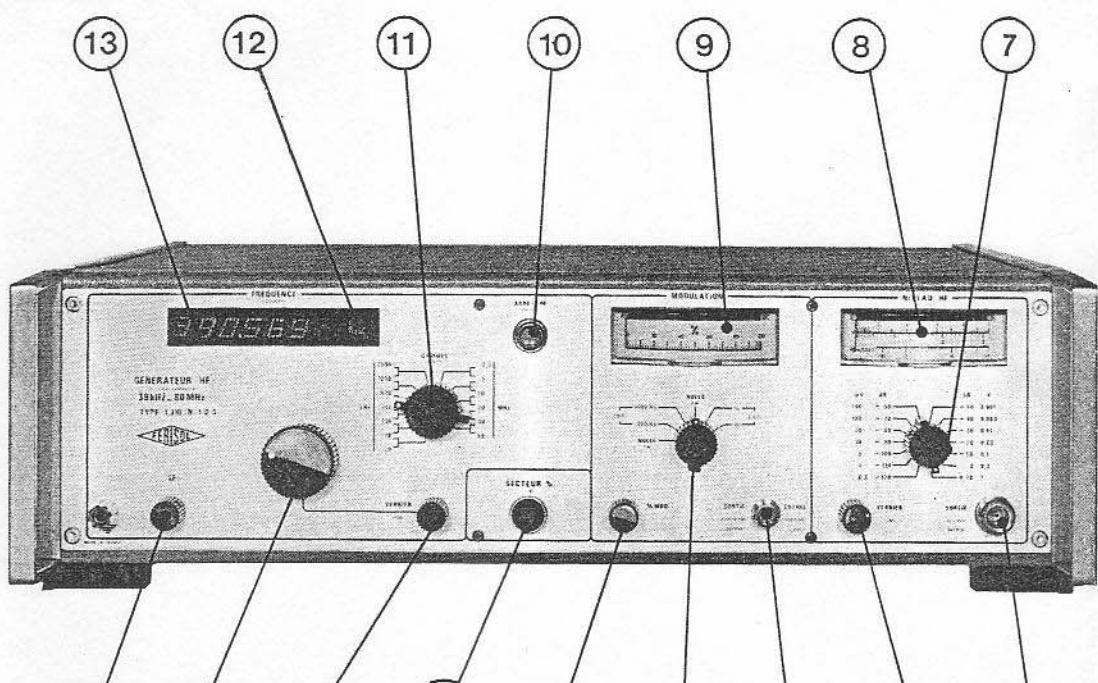
<i>Modifier</i>	R17	en	18 kΩ	± 5 %	1/4 W	S07	02 02 1775180 0456
	R46	en	2,7 kΩ	± 5 %	1/4 W	S07	02 02 1774270 0456

Compteur et affichage Z 800

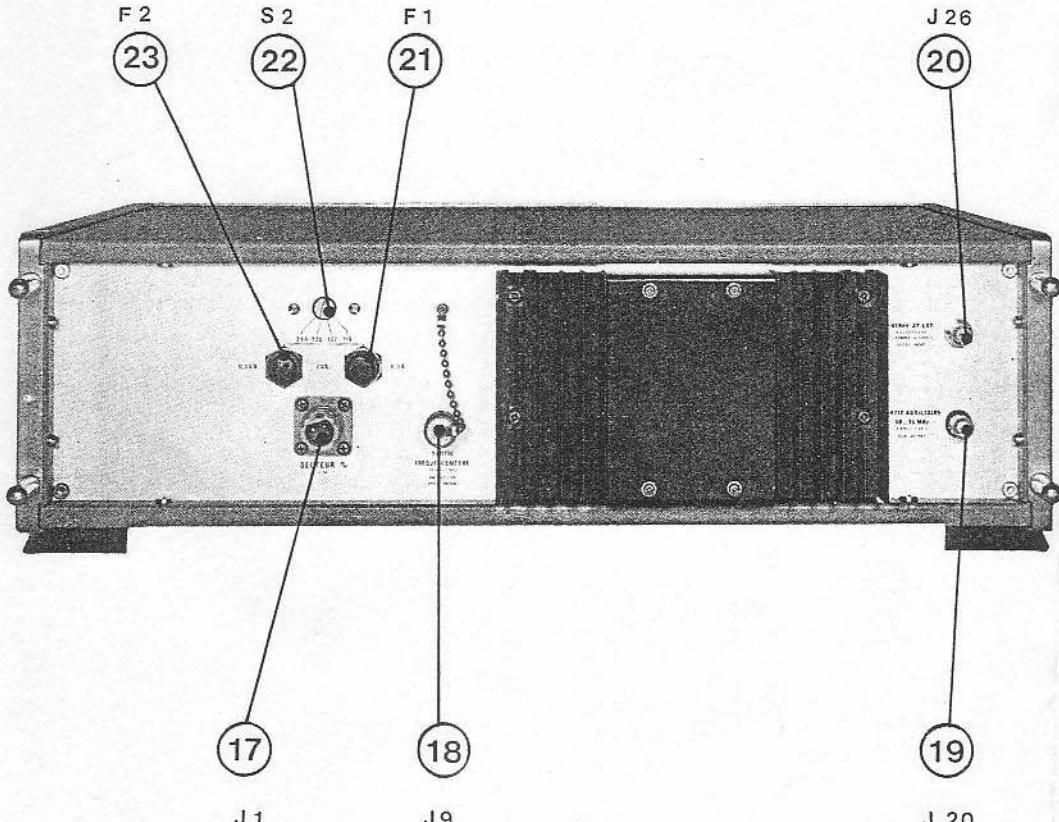
Supprimer R1, R2 et R8.

PANNEAU AVANT

IC 820 à 825



R 27 C 101 C 101 S 1 R 32 S 4 J 25 R 31 J 18



J 1

J 9

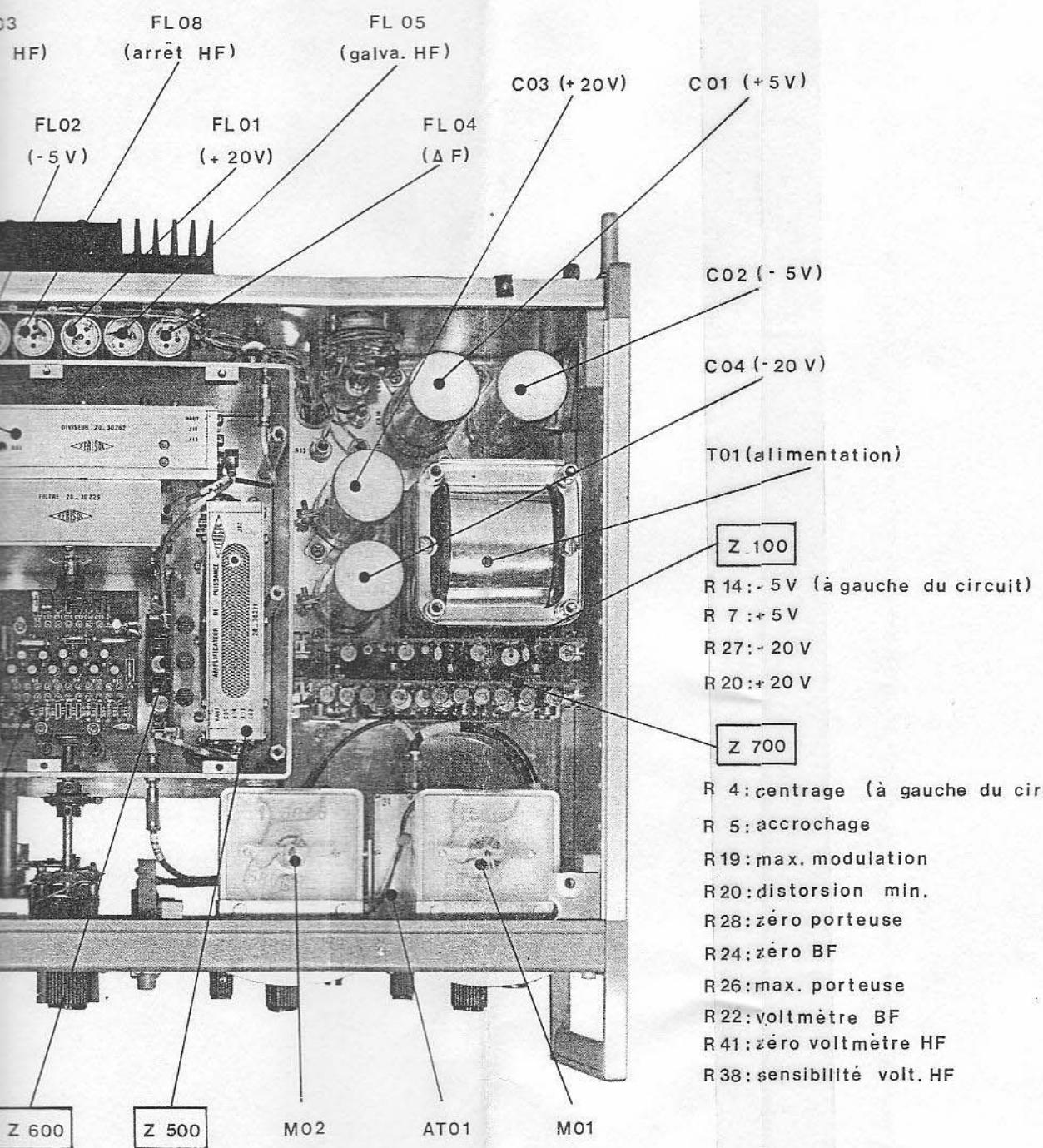
J 20

PANNEAU ARRIERE



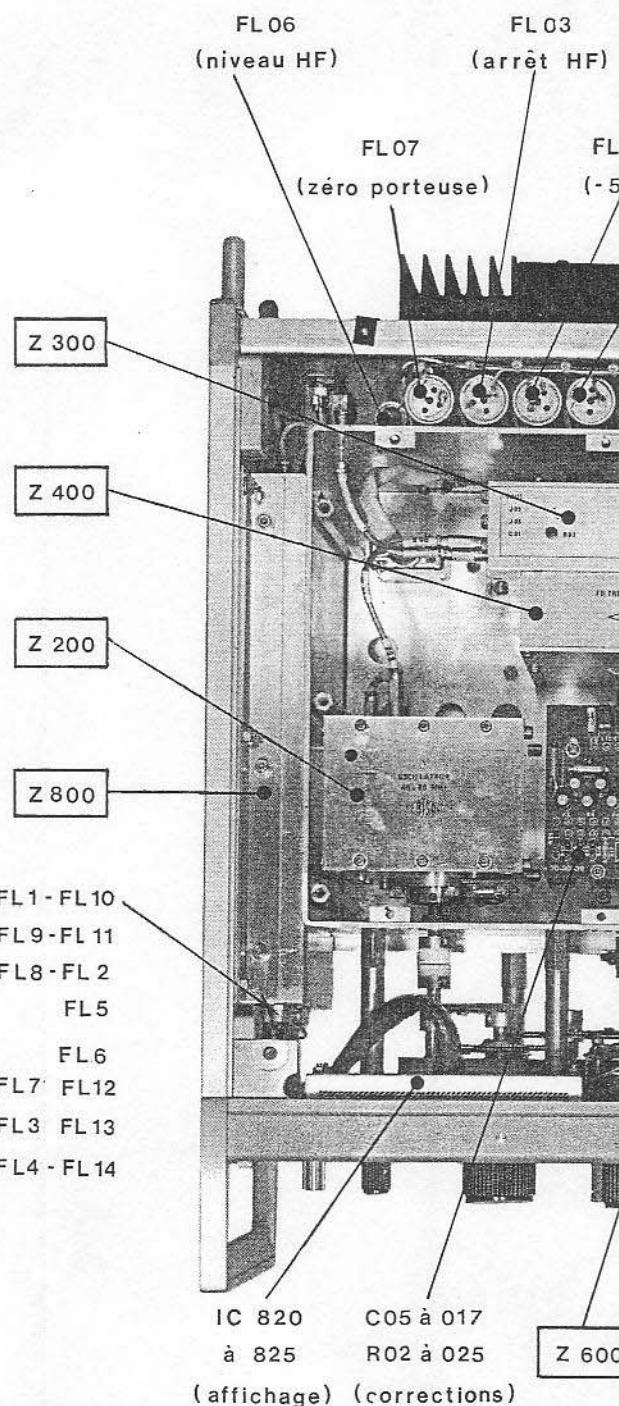
GENERATEUR HF

Type L 310
IDENTIFICATION DES COMMANDES



VUE DE DESSUS

(boitier "générateur" ouvert)



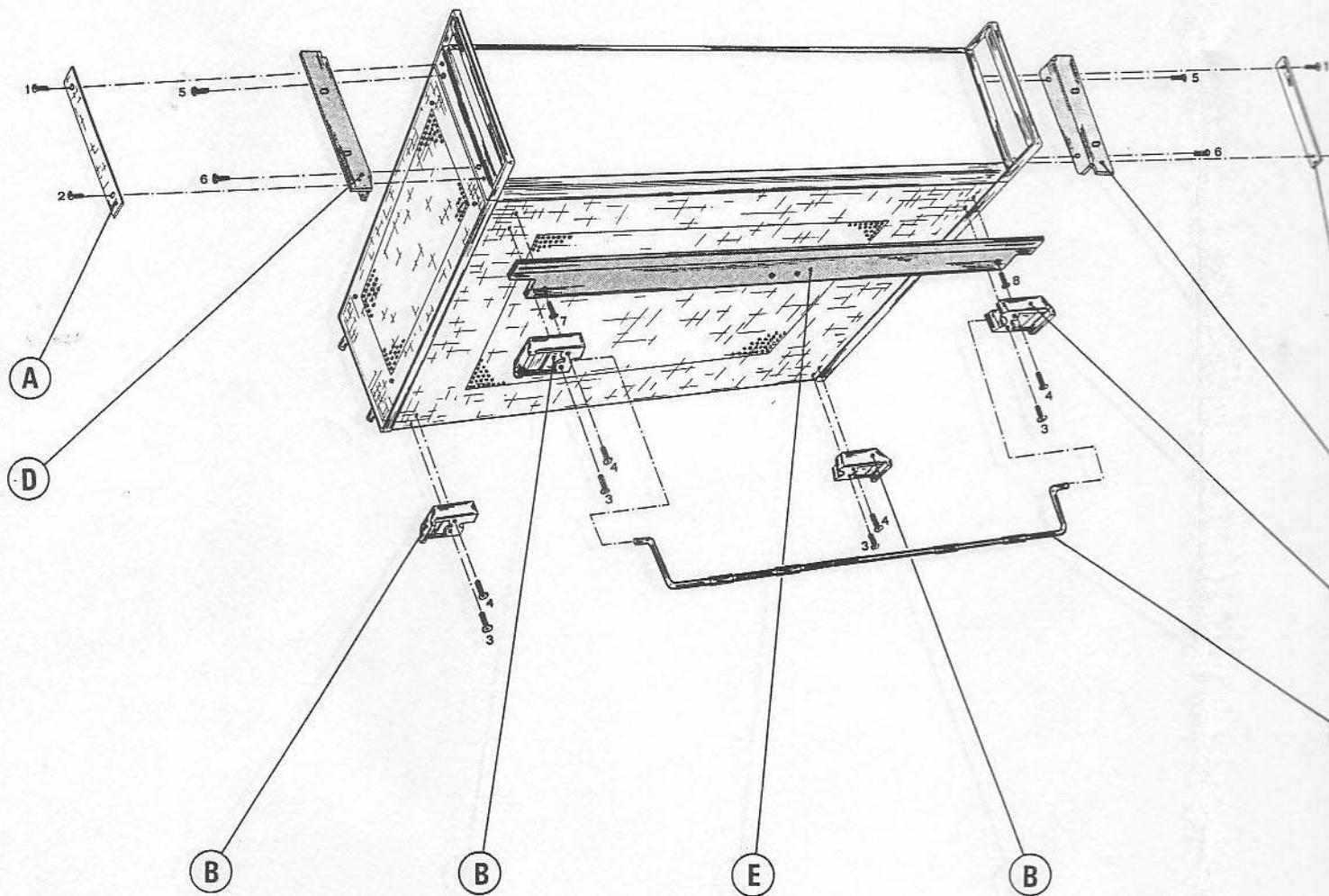
GENERATEUR HF
Type L 310
IDENTIFICATION DES CIRCUITS

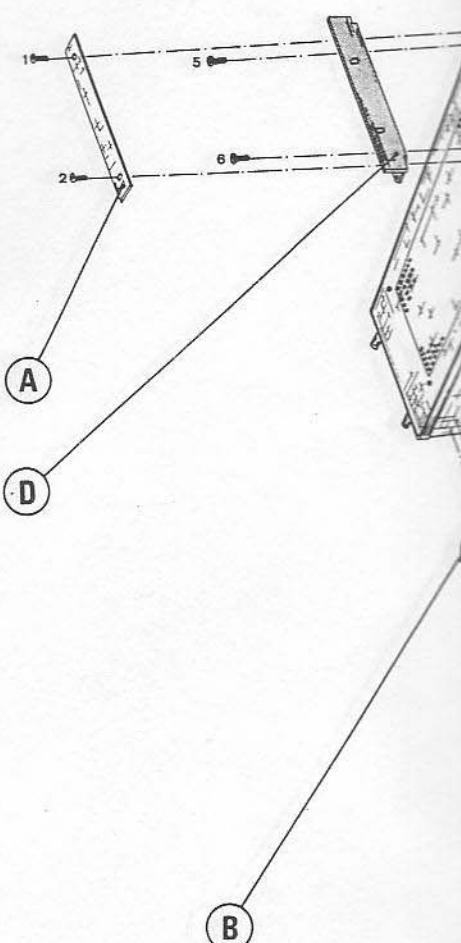
MISE EN RACK 19" - 3U

(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

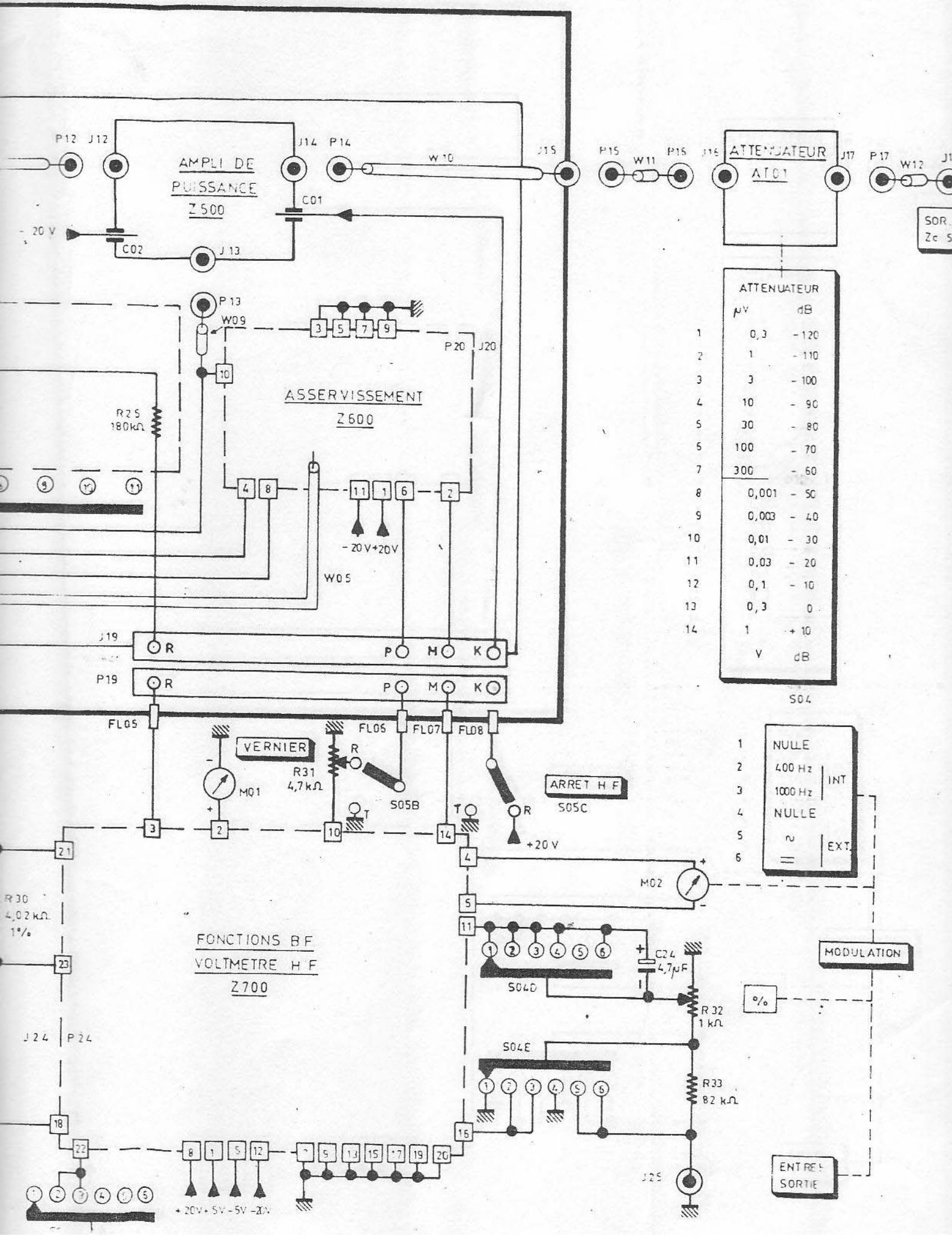


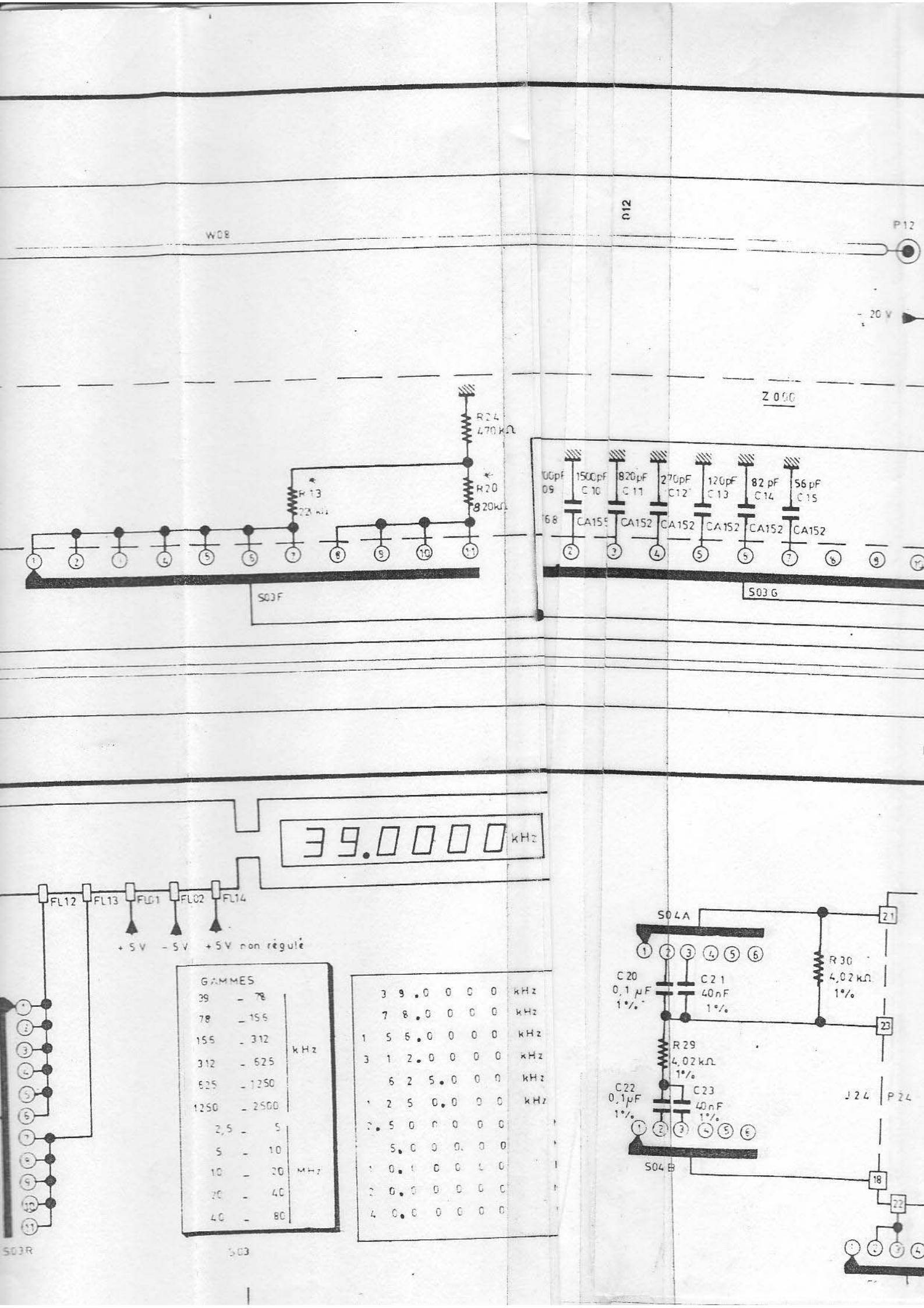


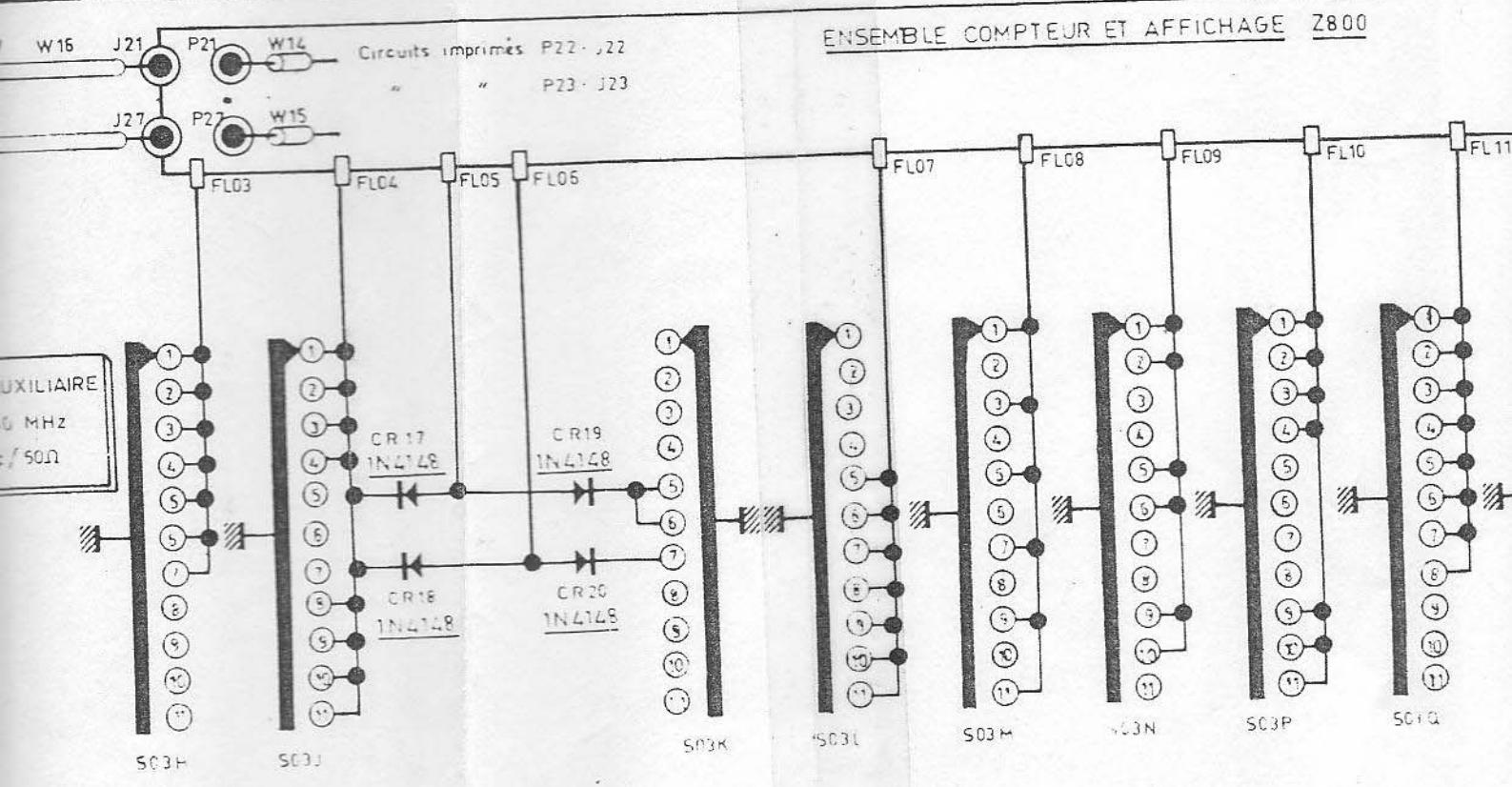
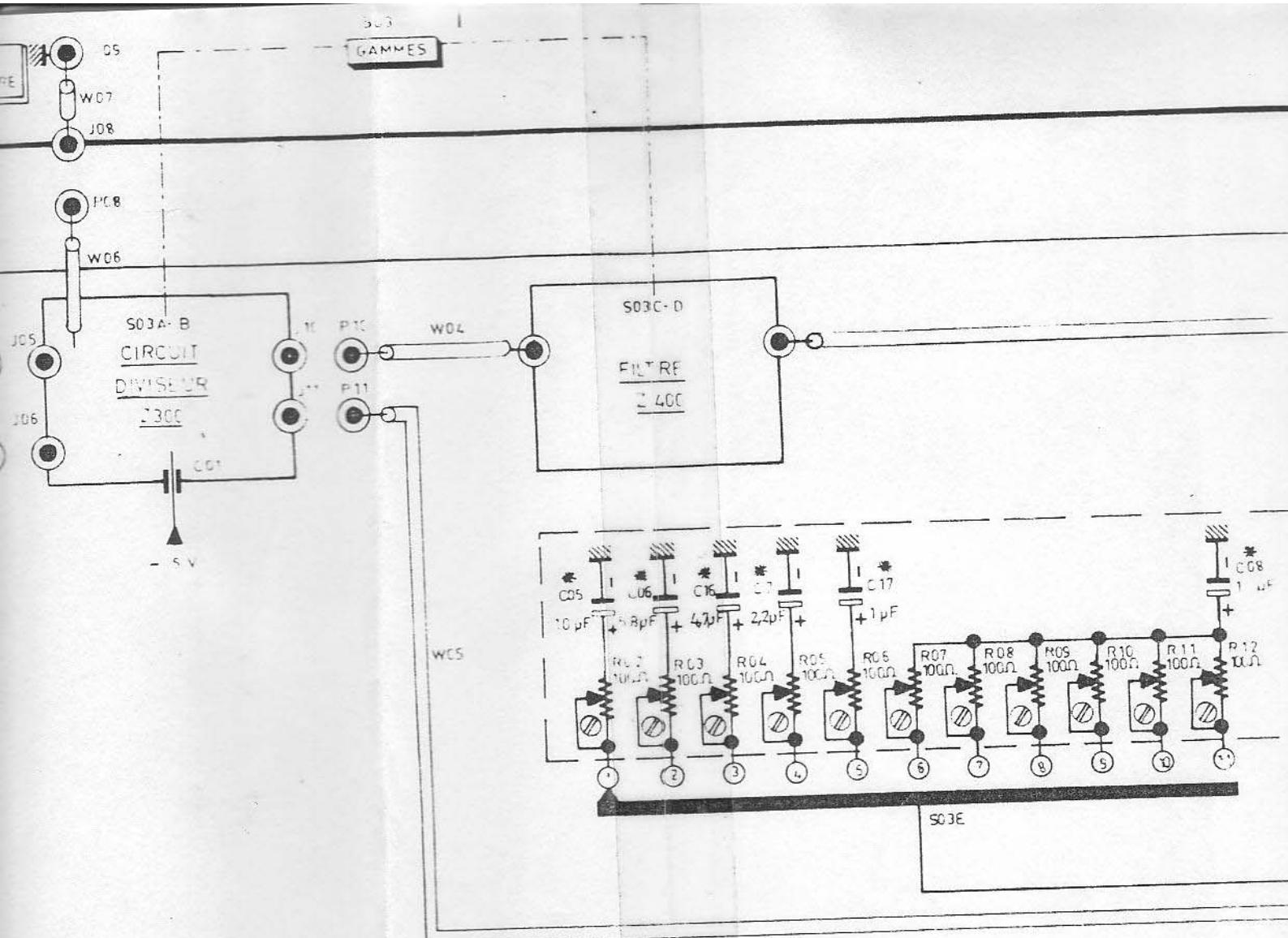
GENERATEUR HF

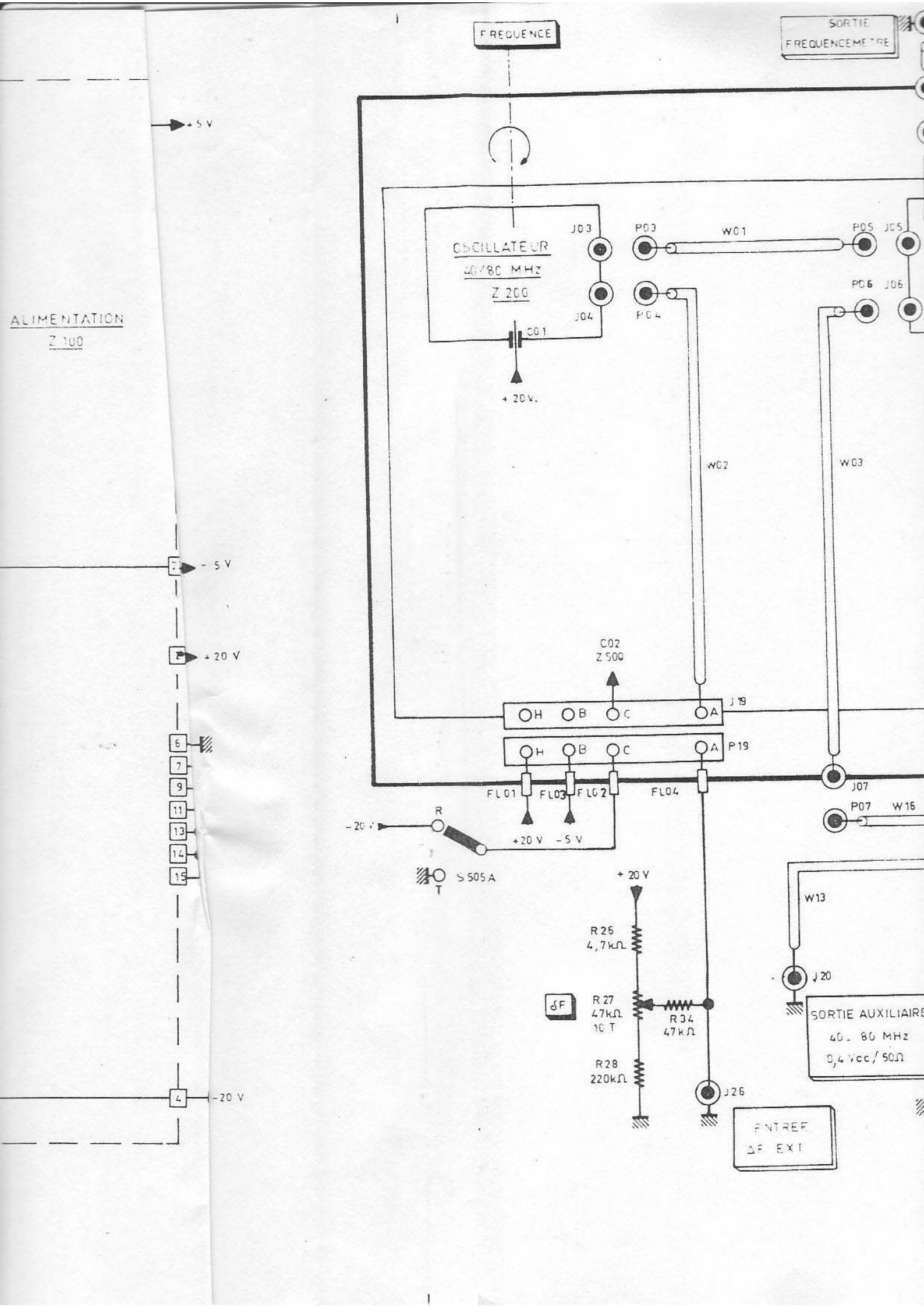
Type L 310

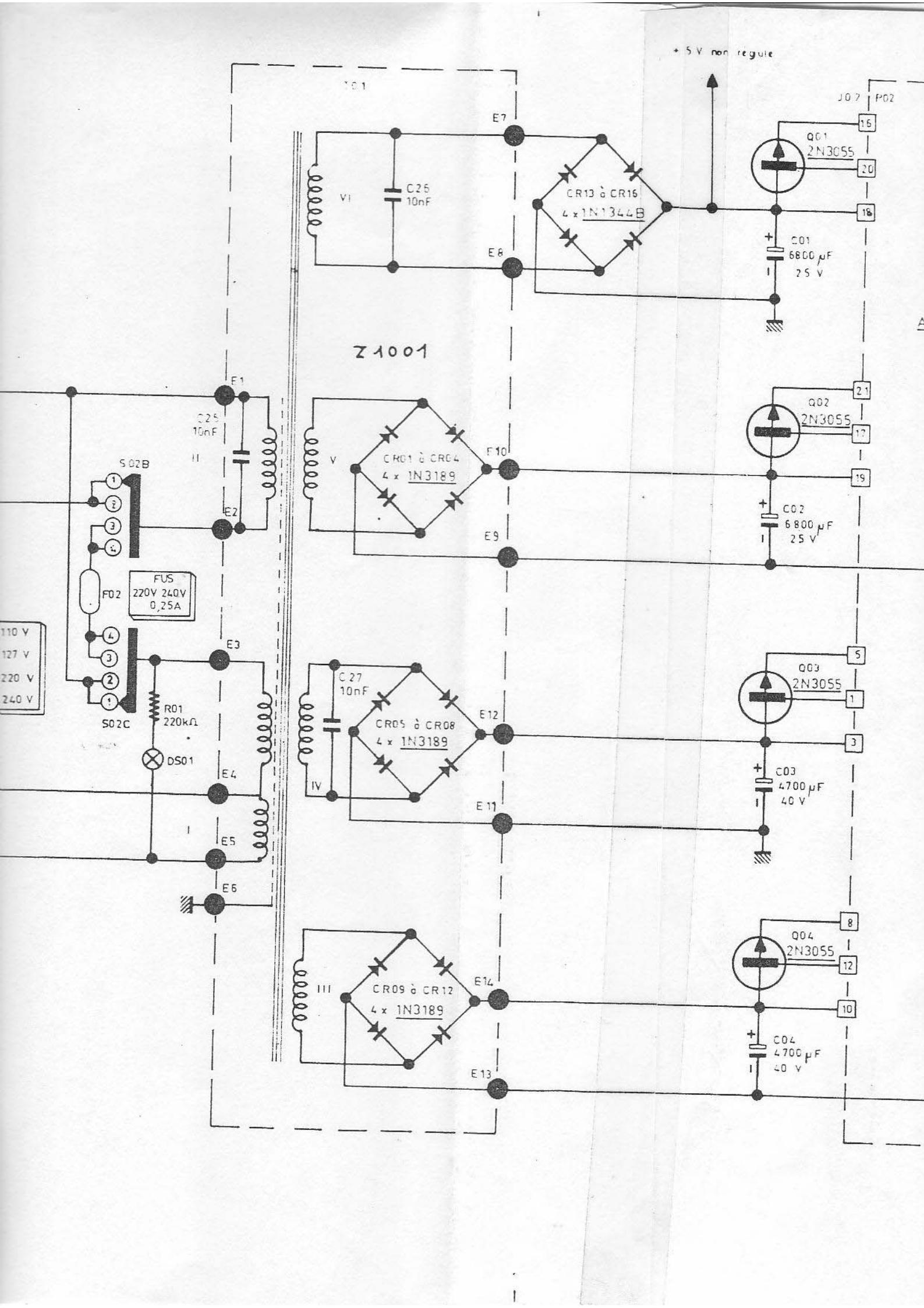
MISE EN RACK

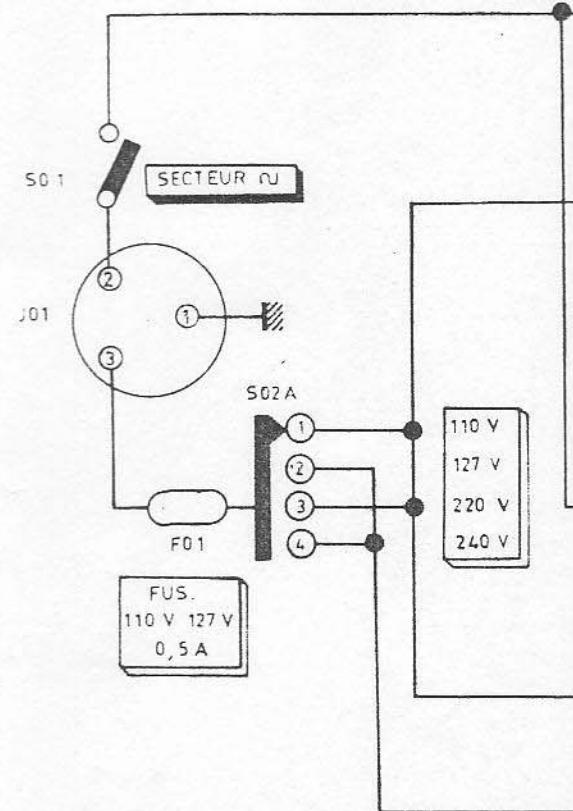












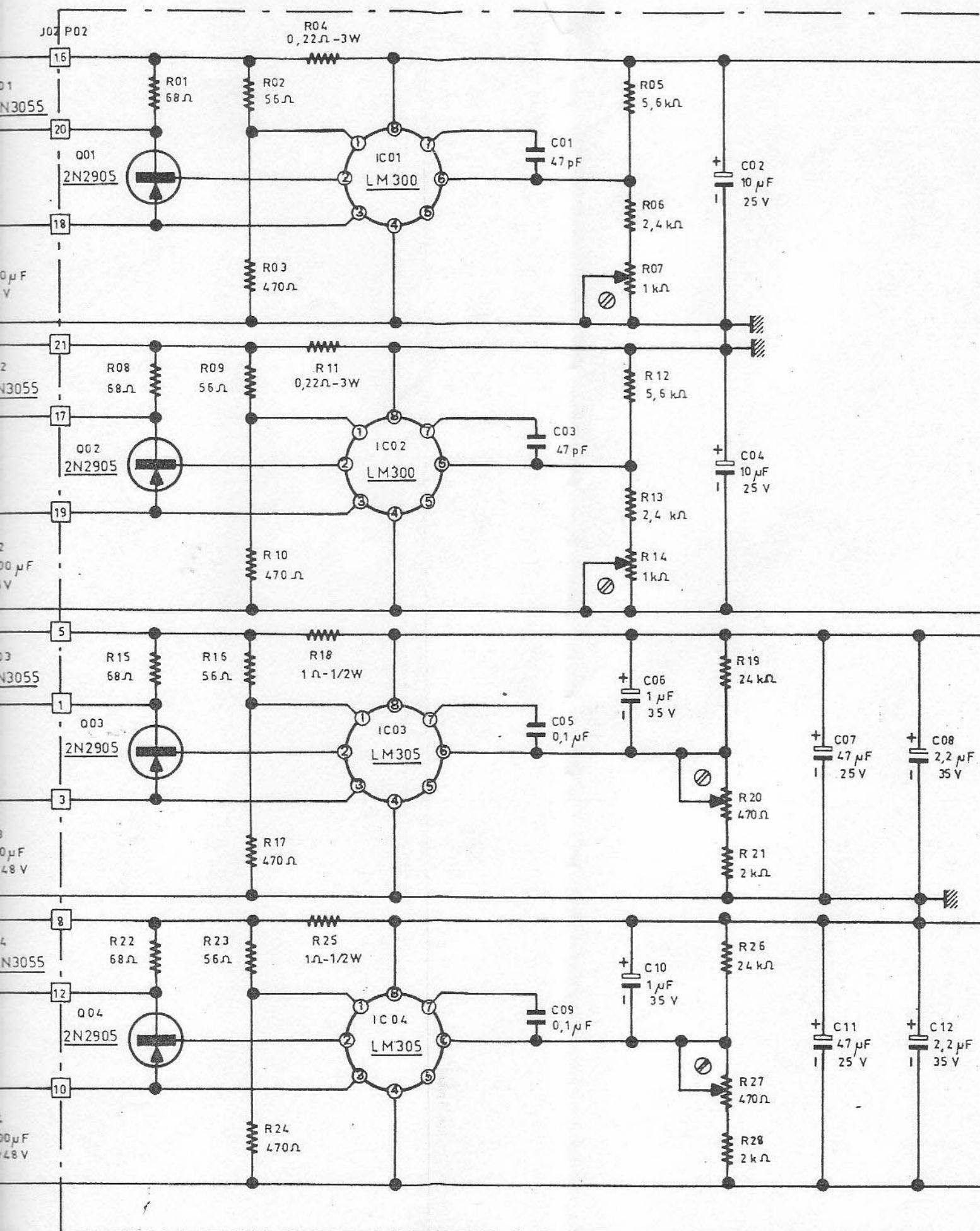
FERISOL
CONSTR PARIS

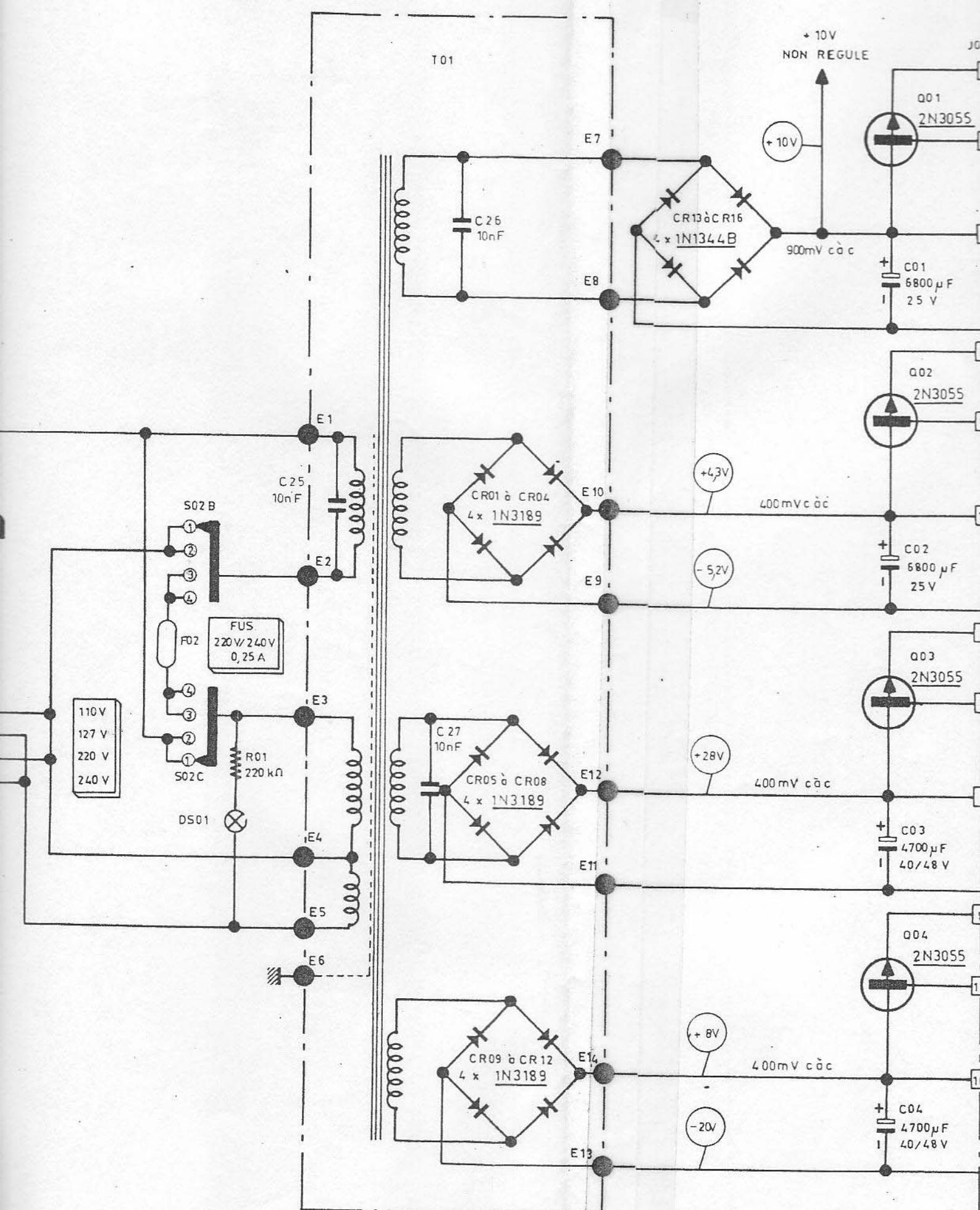
GENERATEUR H.E.

type L 310

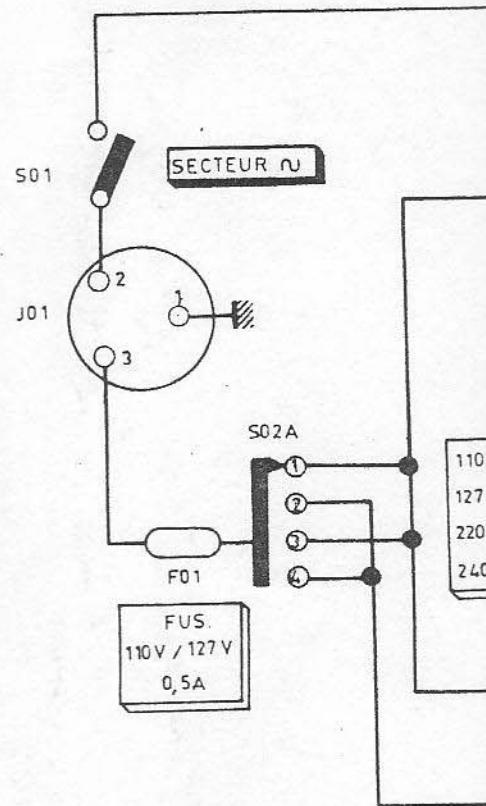
Interconnexions

Z 000





1/2 W 5% sauf indications contraires

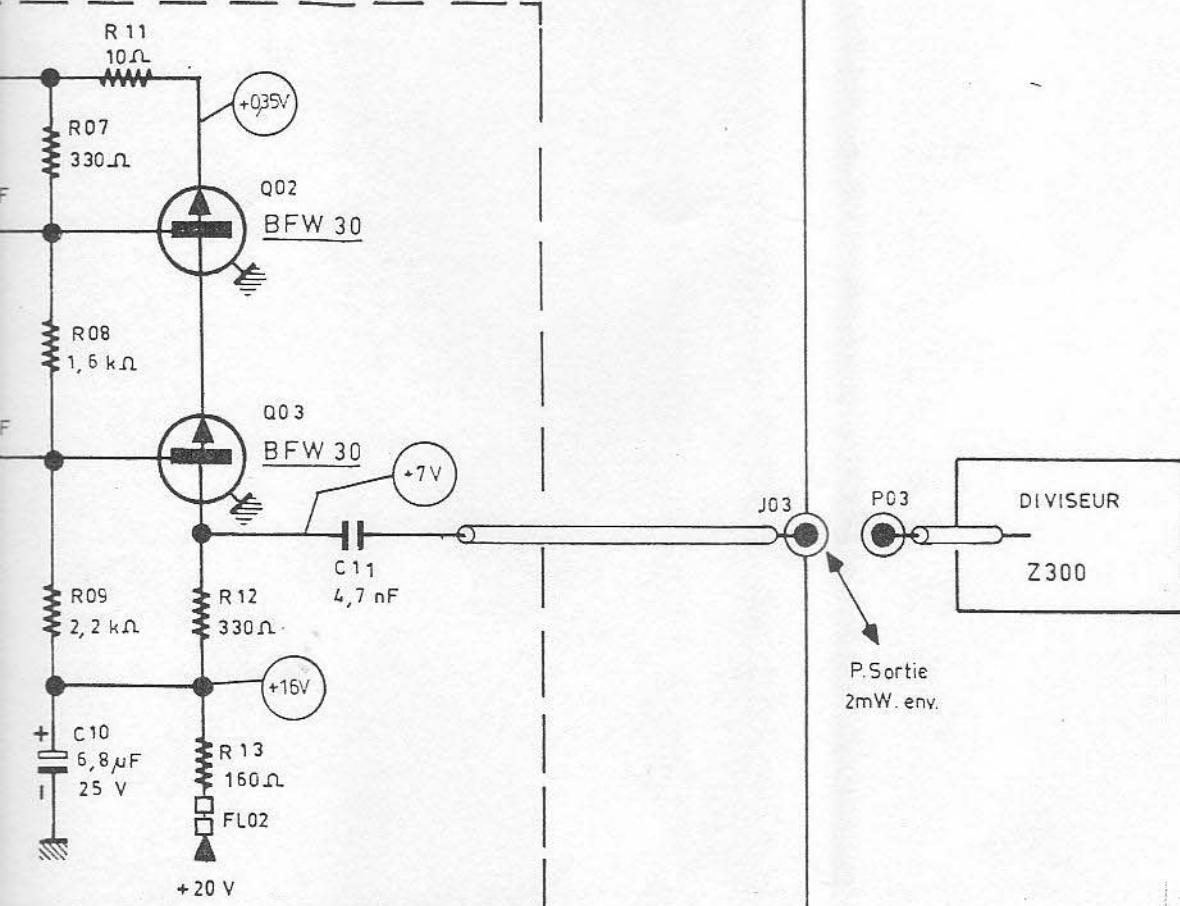


FERISOL
CONSTR PARIS

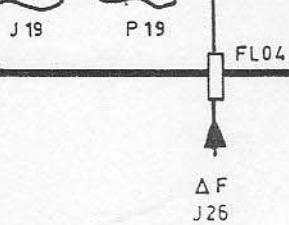
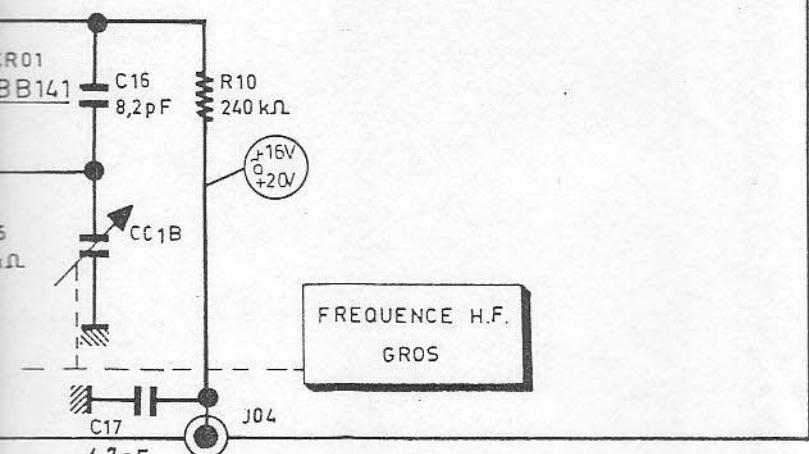
GENERATEUR H.F.
type L 310
Alimentations
Z 100

RESISTANCES : 1/2 W 5%

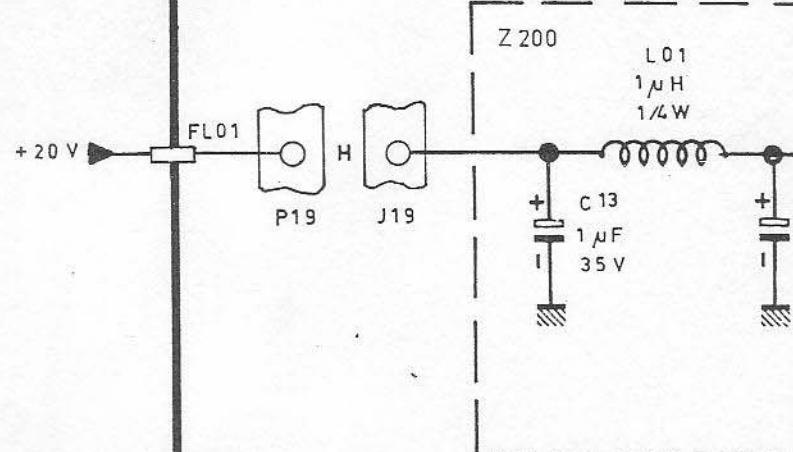
Z 200



P.Sortie
2mW. env.



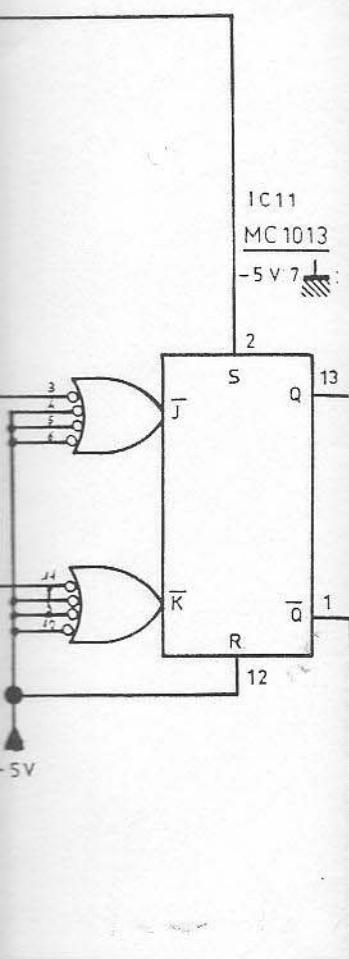
Δ F
J26



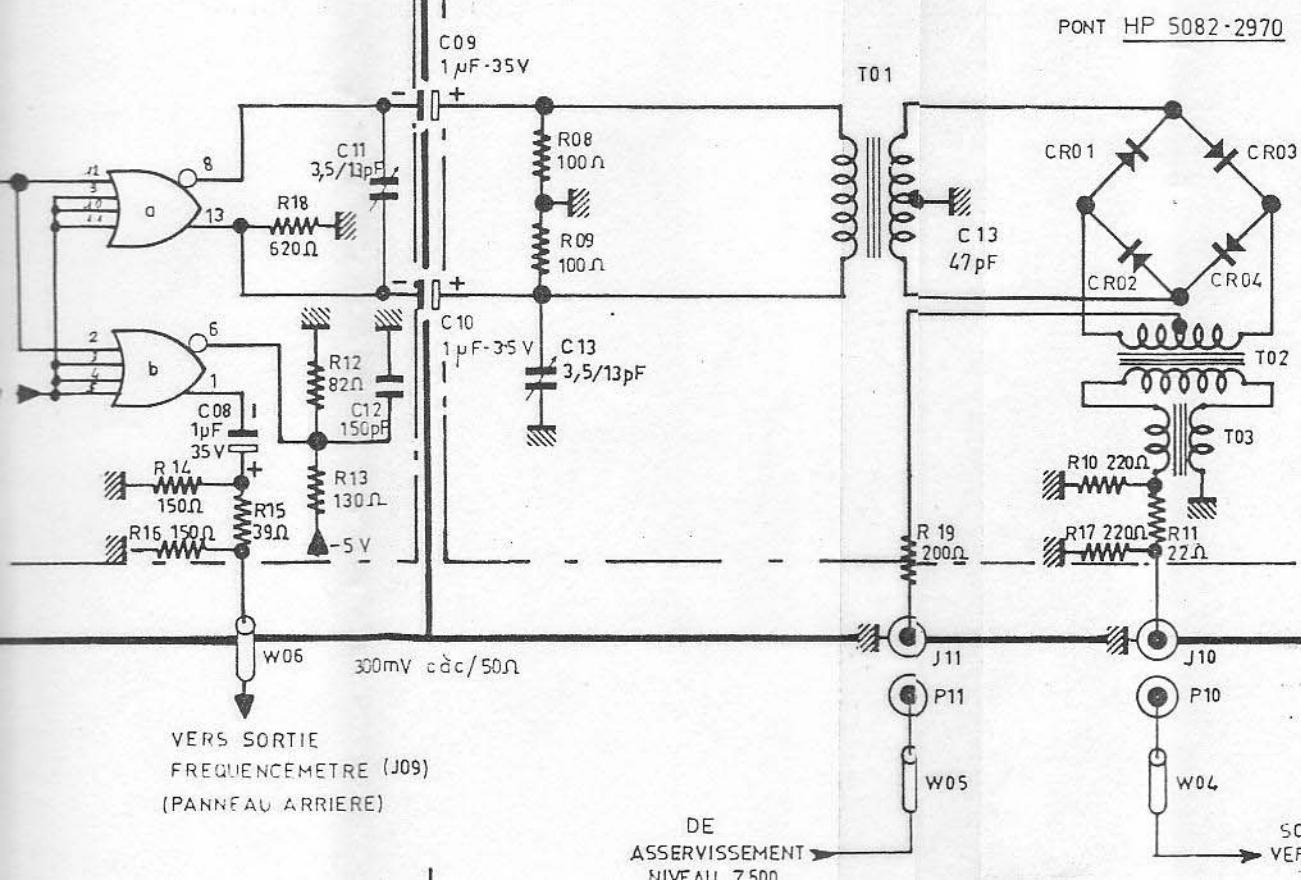
FERGÉE
CONSTR PARIS

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

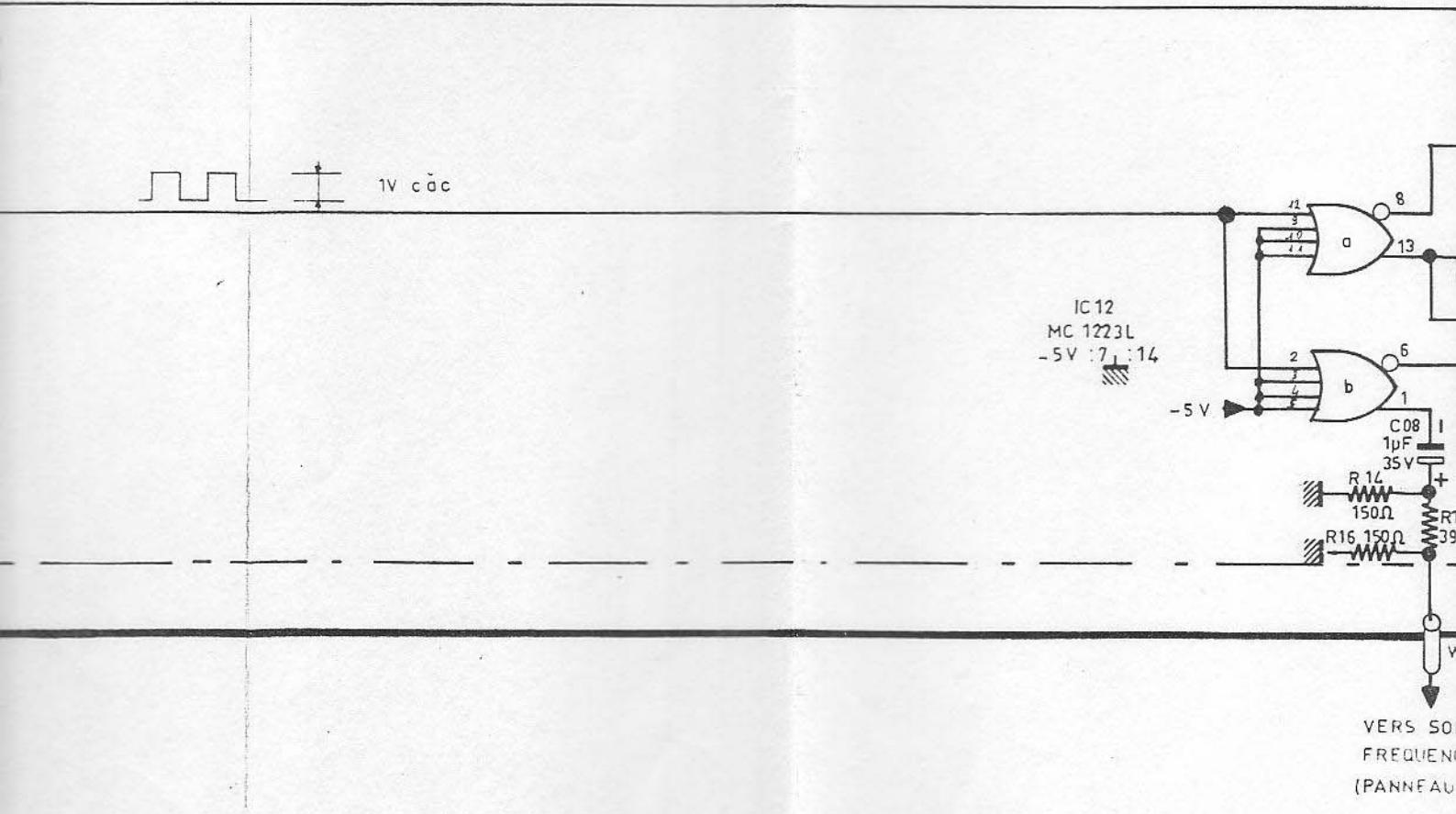
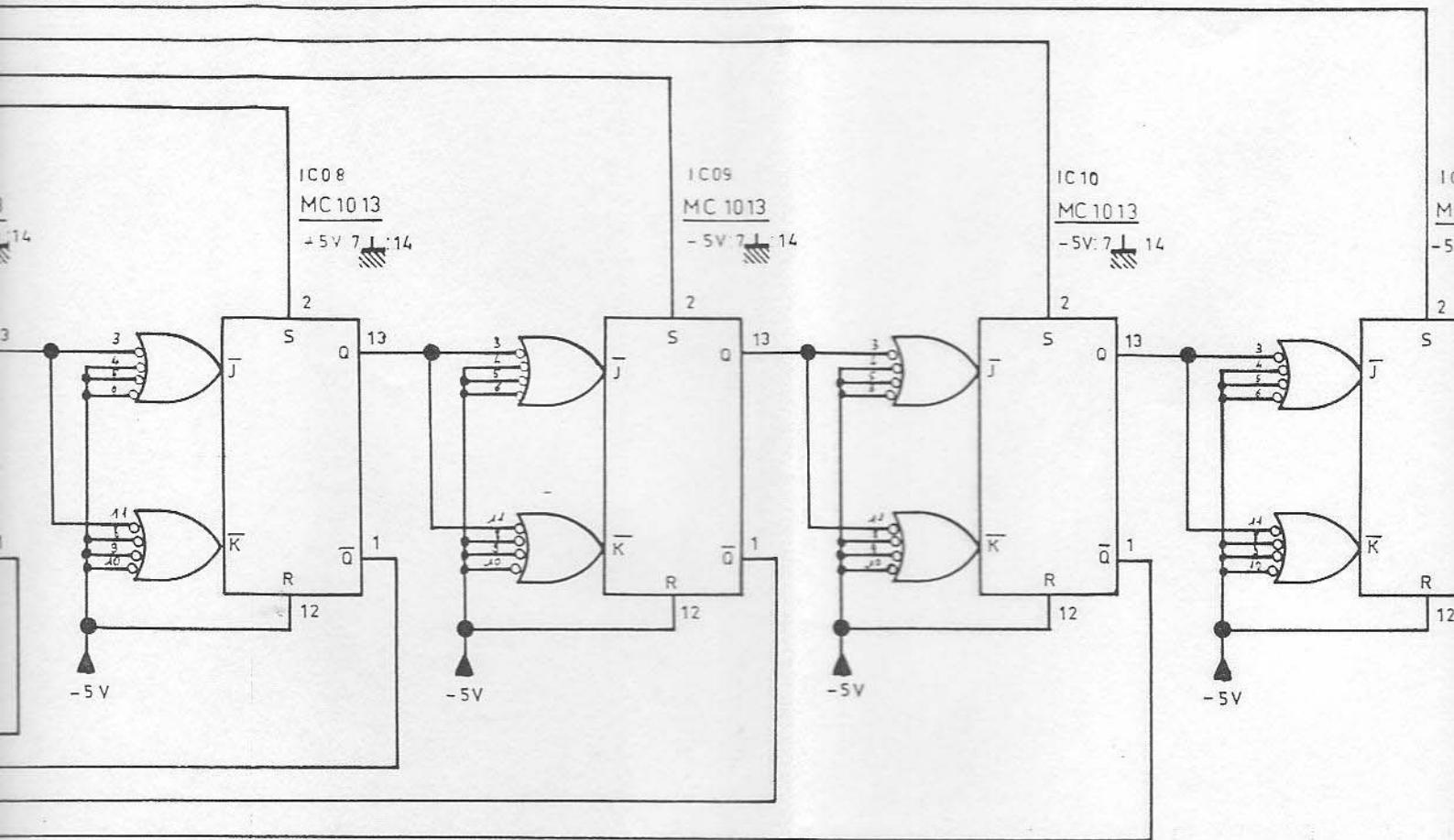
MODULATEUR

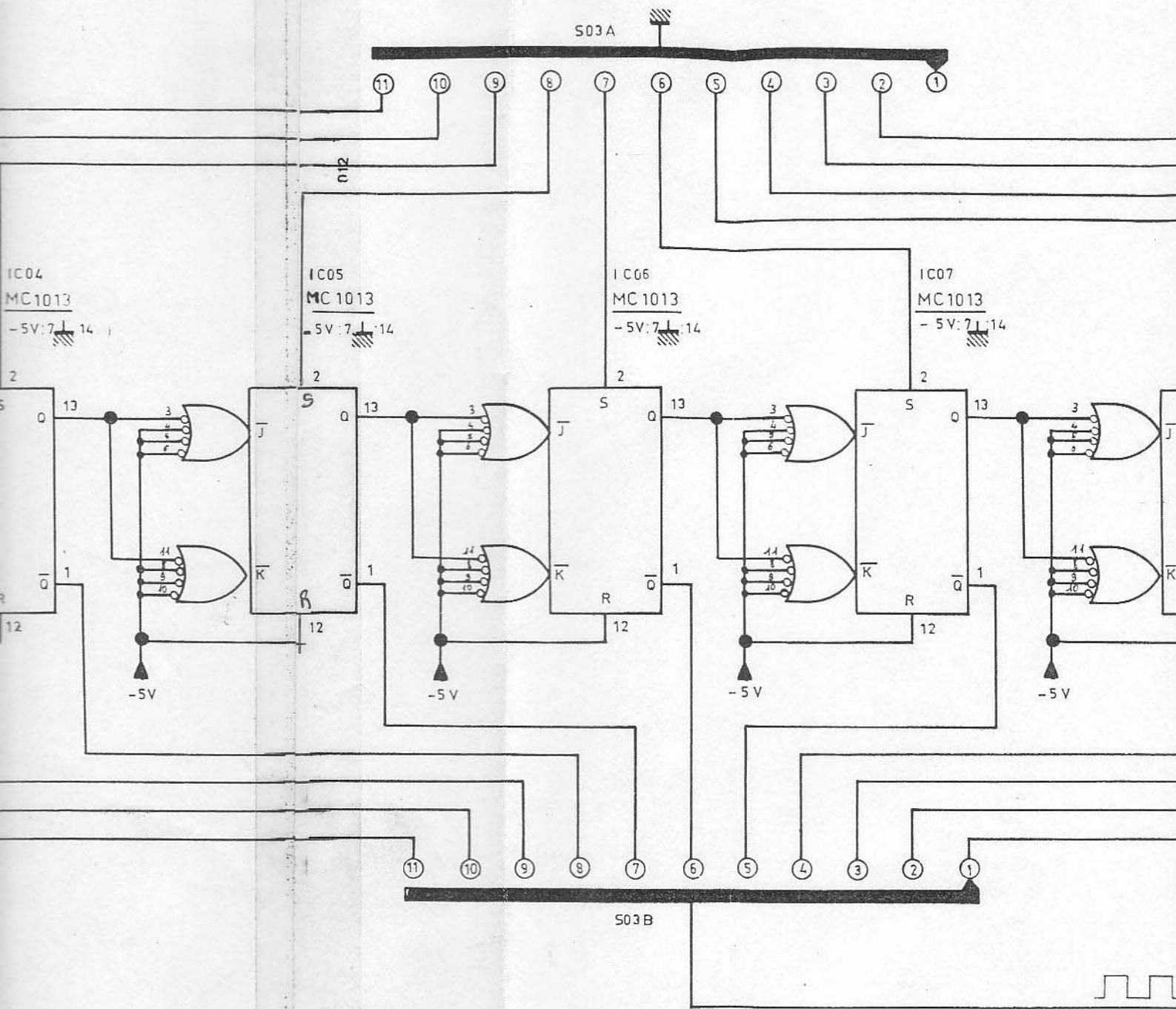


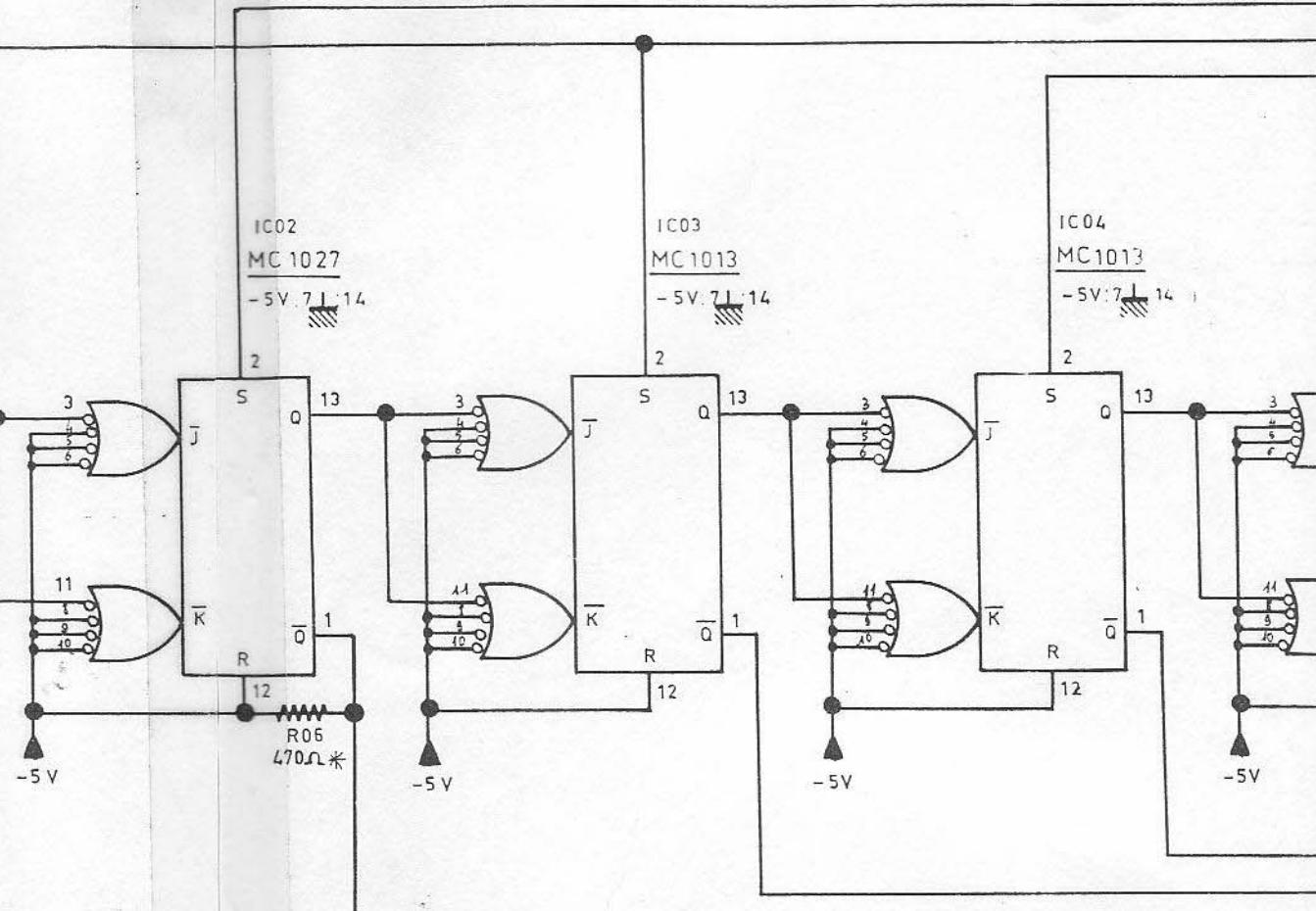
PONT HP 5082-2970

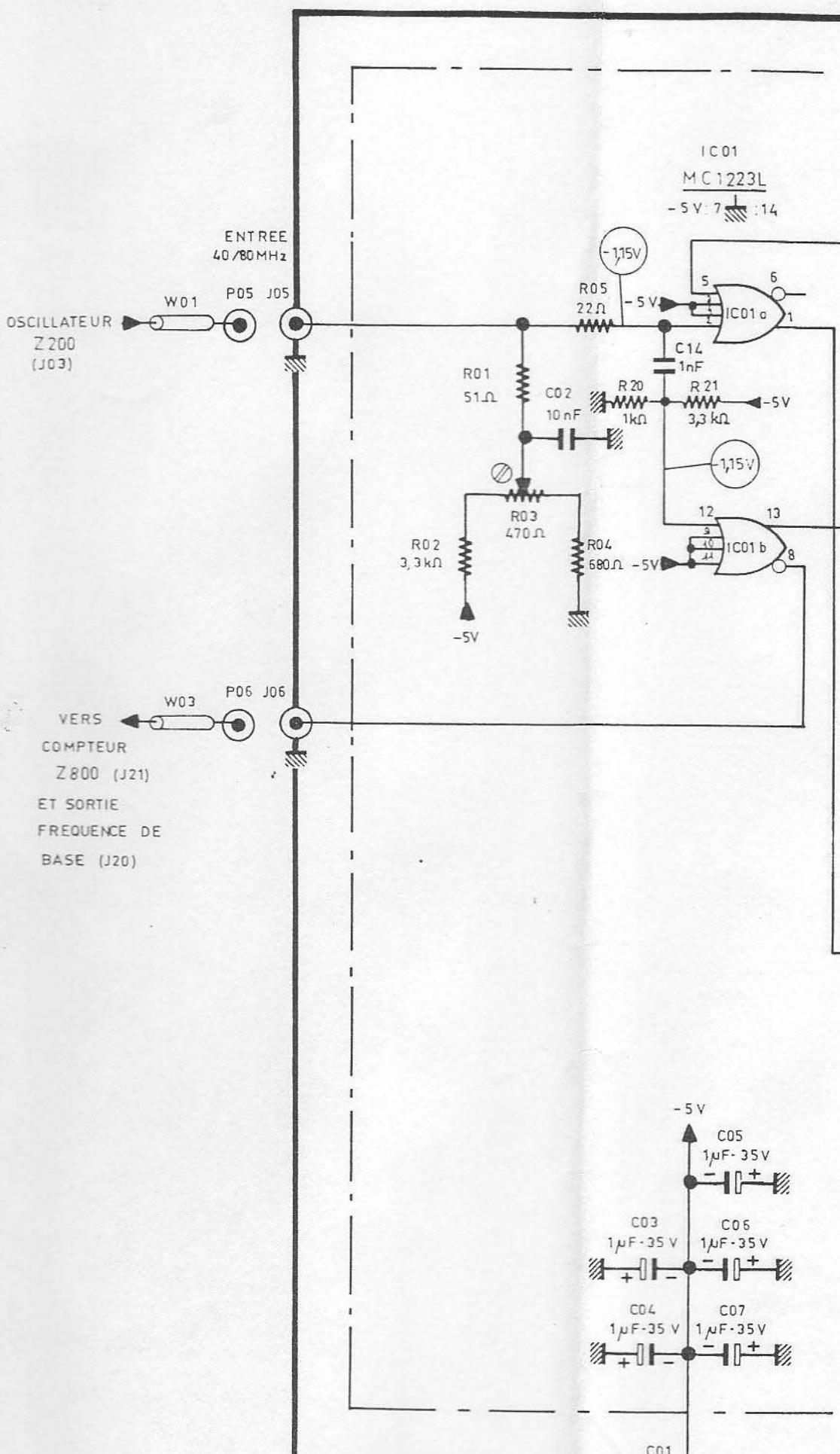


DIVISEUR









OSCILLATEUR ►
Z 200
(J03)

VERS ←
COMPTEUR
Z 800 (J21)
ET SORTIE
FREQUENCE
BASE (J20)

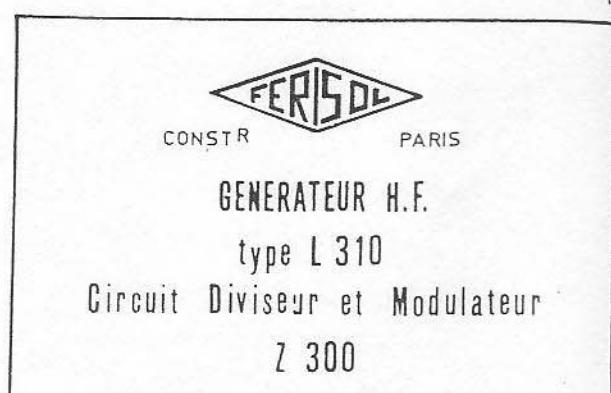
18.12.73

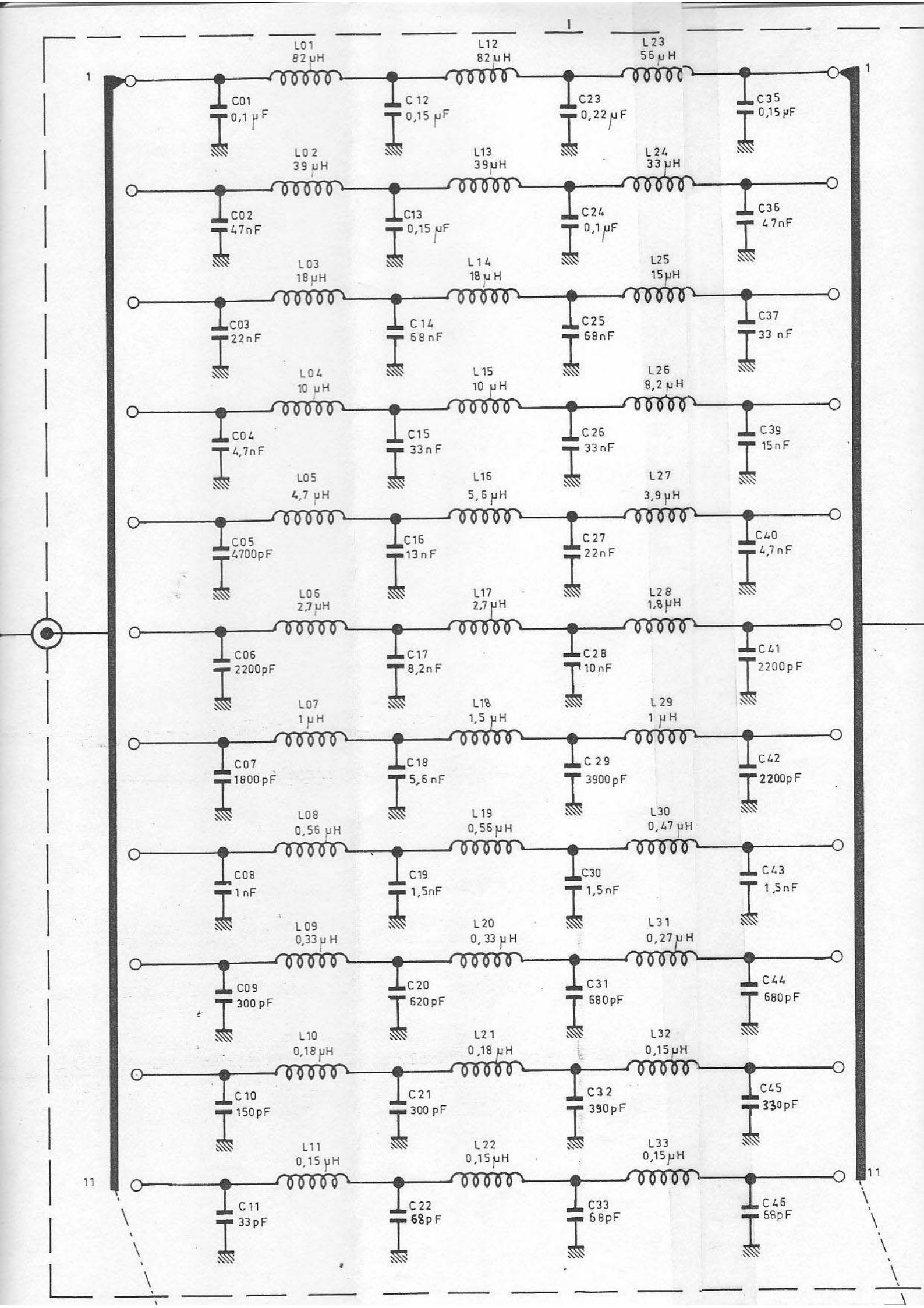
20.11.73

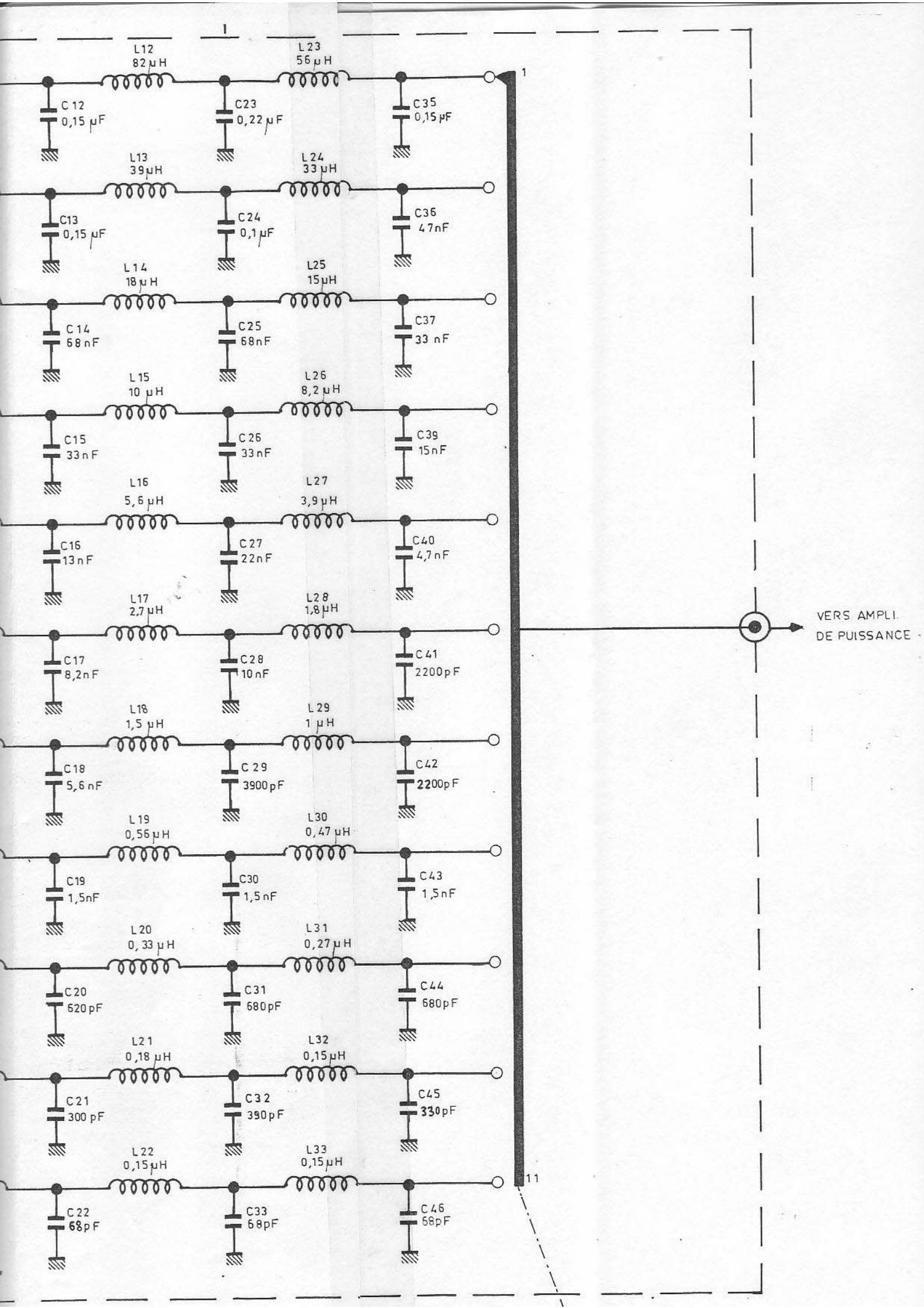
25.10.73

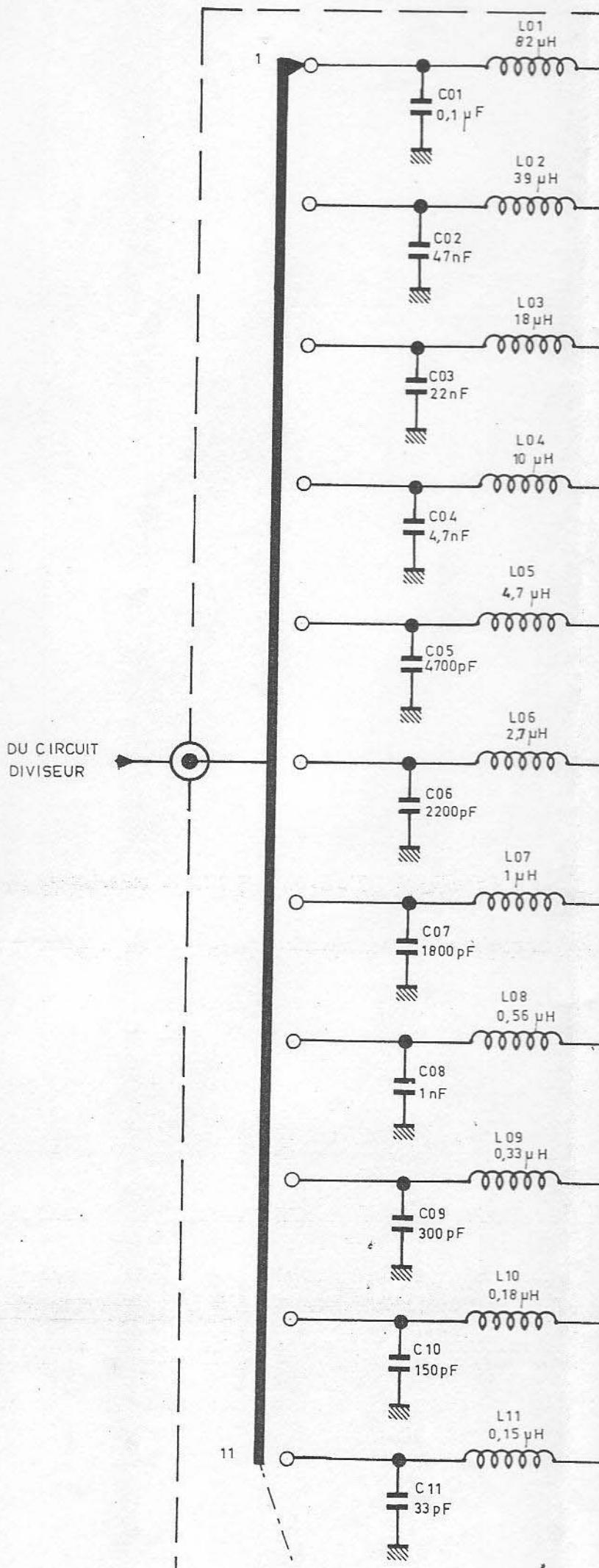
14.12.72

11.9.72









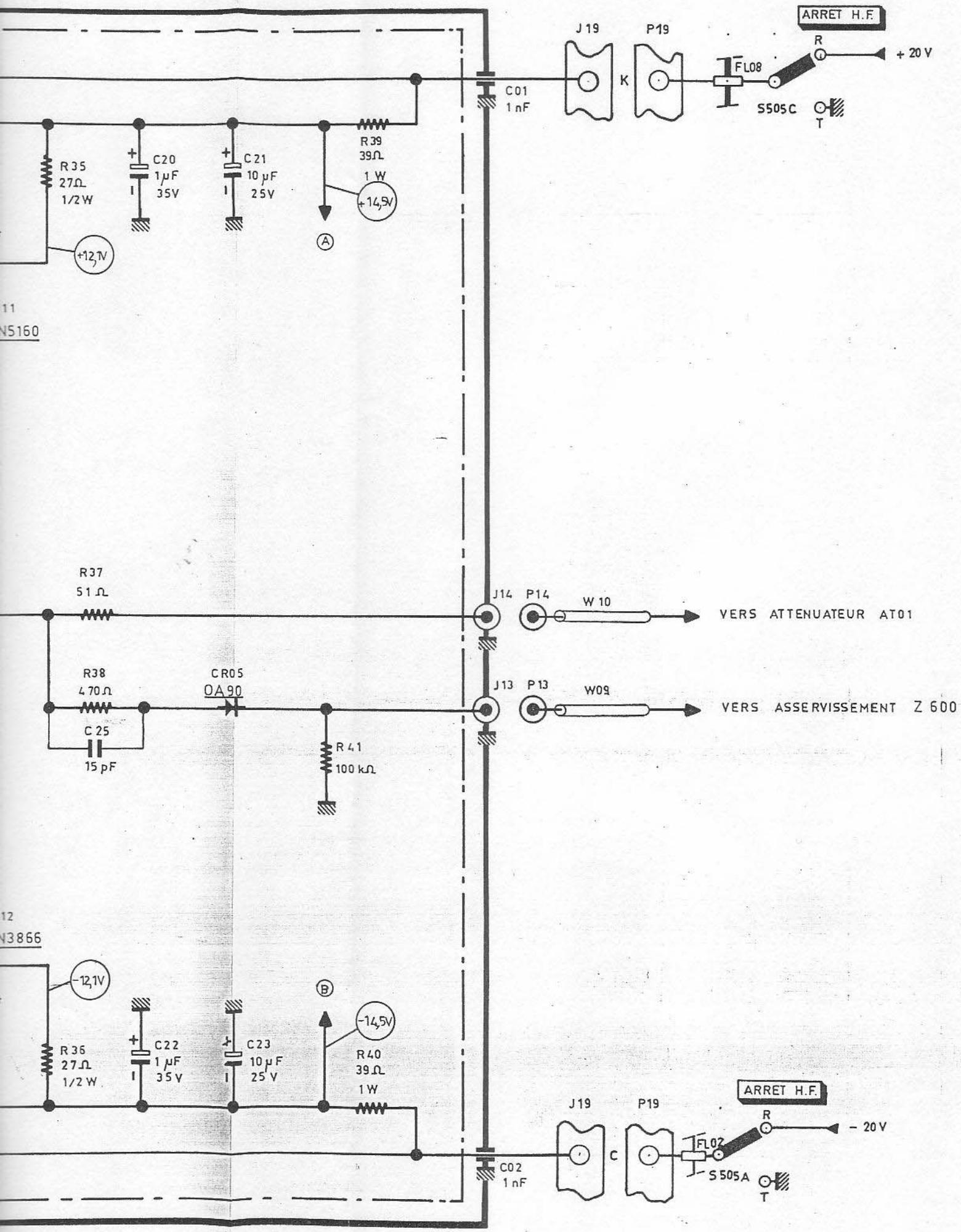
CONSTR^R PARIS

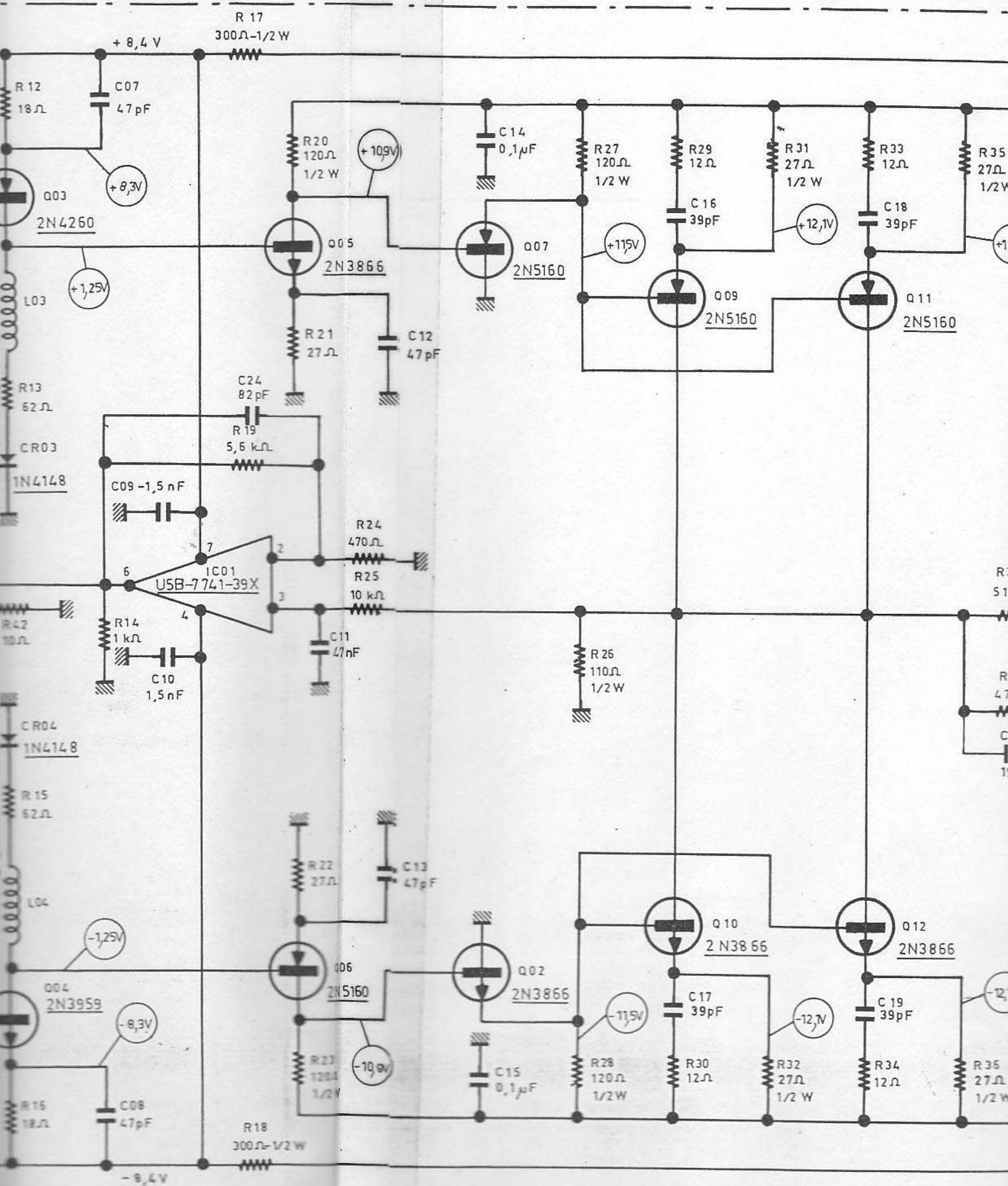
GENERATEUR H.F.

type L 310

Filtres

Z 400







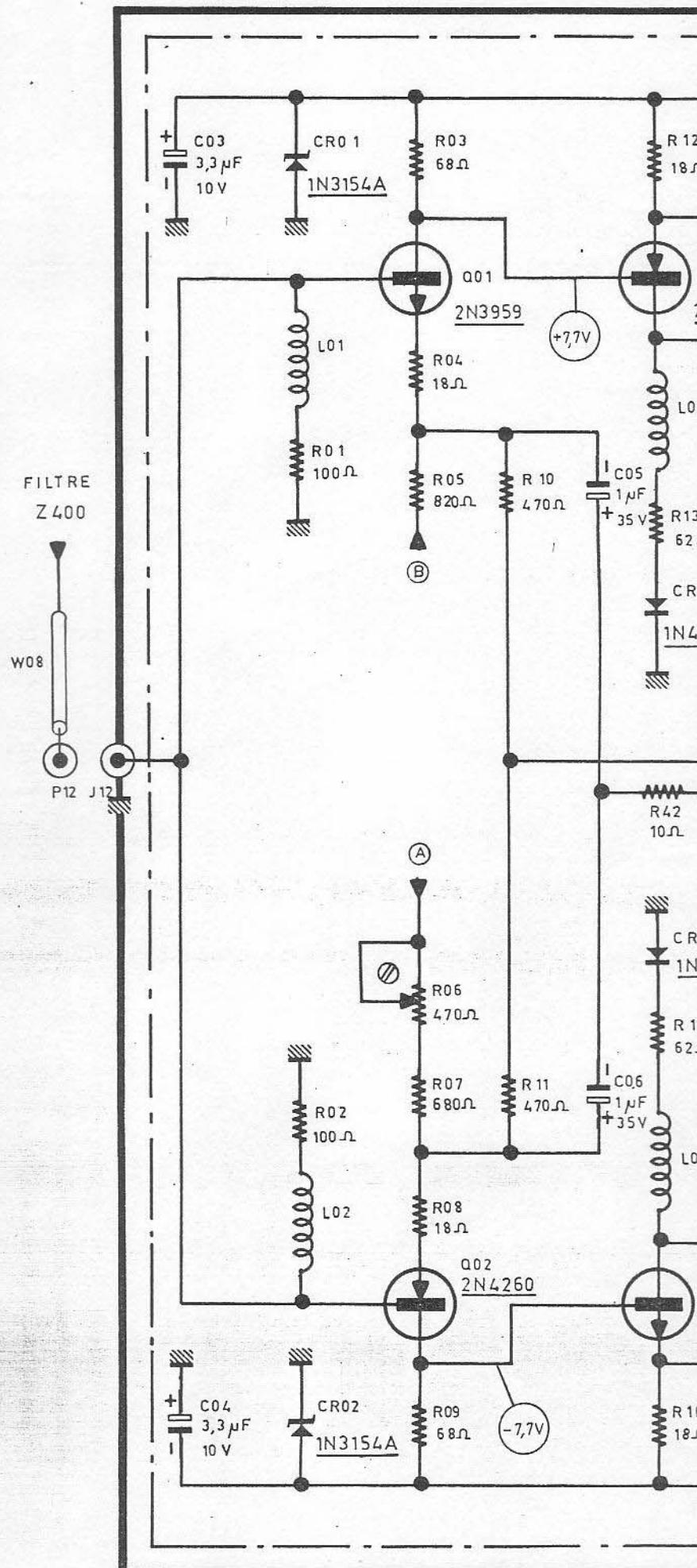
CONST R PARIS

GENERATEUR H.F.

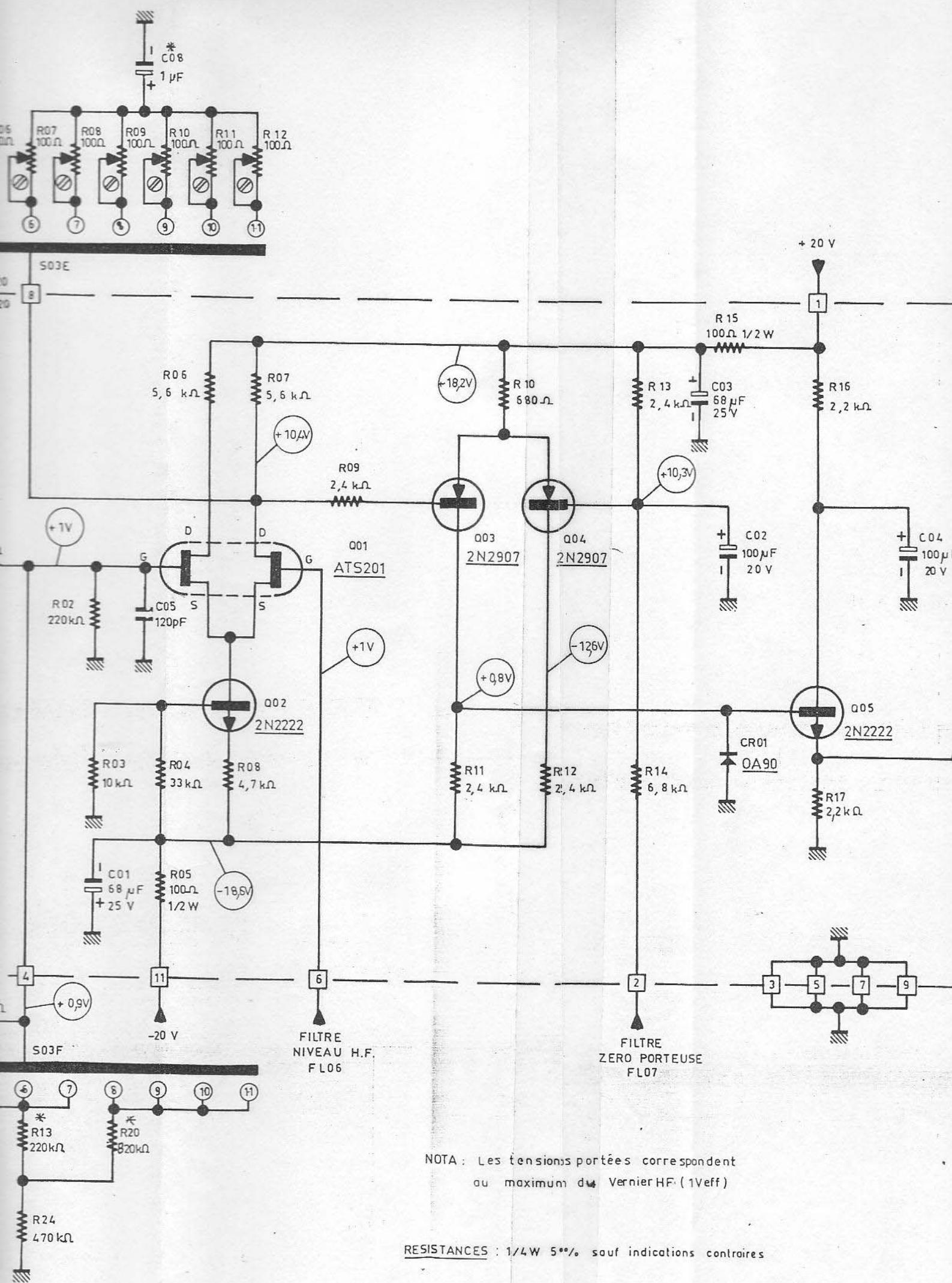
type L 310

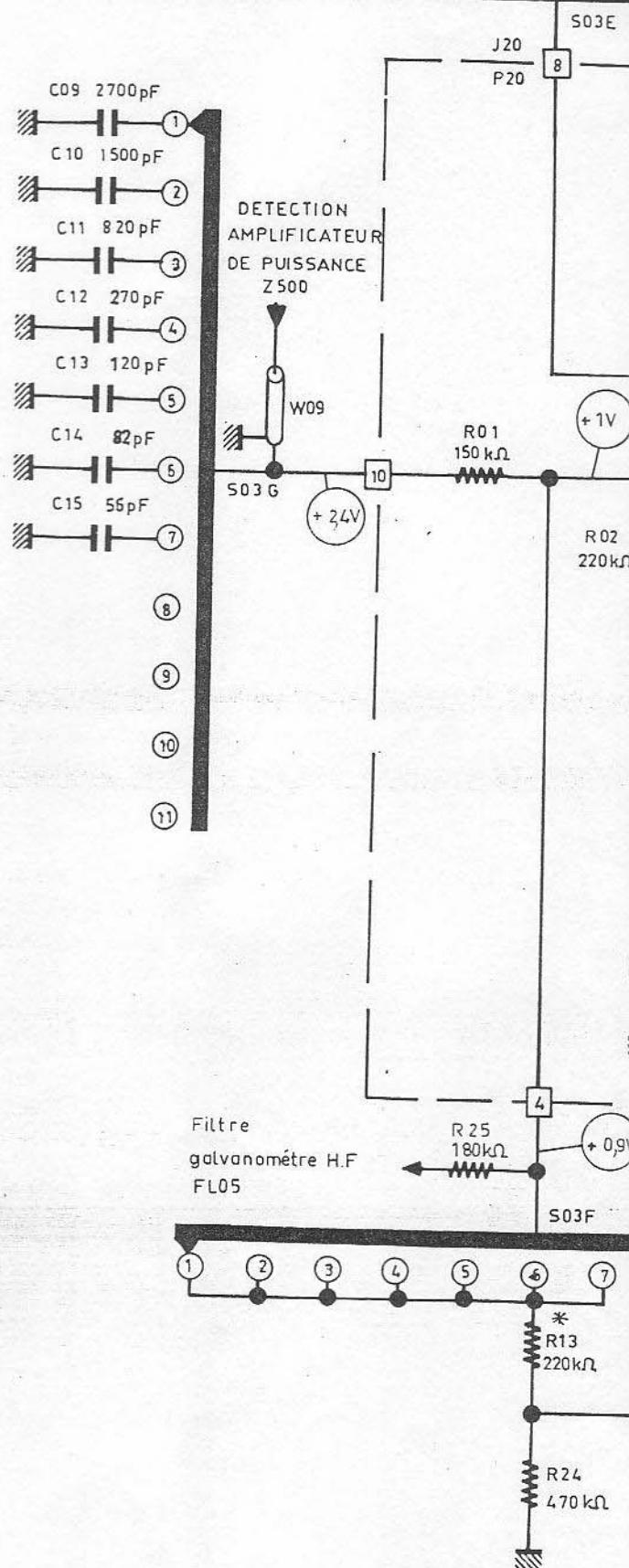
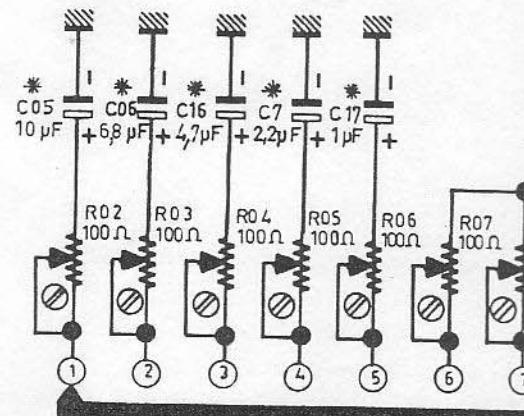
Amplificateur de Puissance

Z 500



RESISTANCES : 1/4 W 5% sauf indications

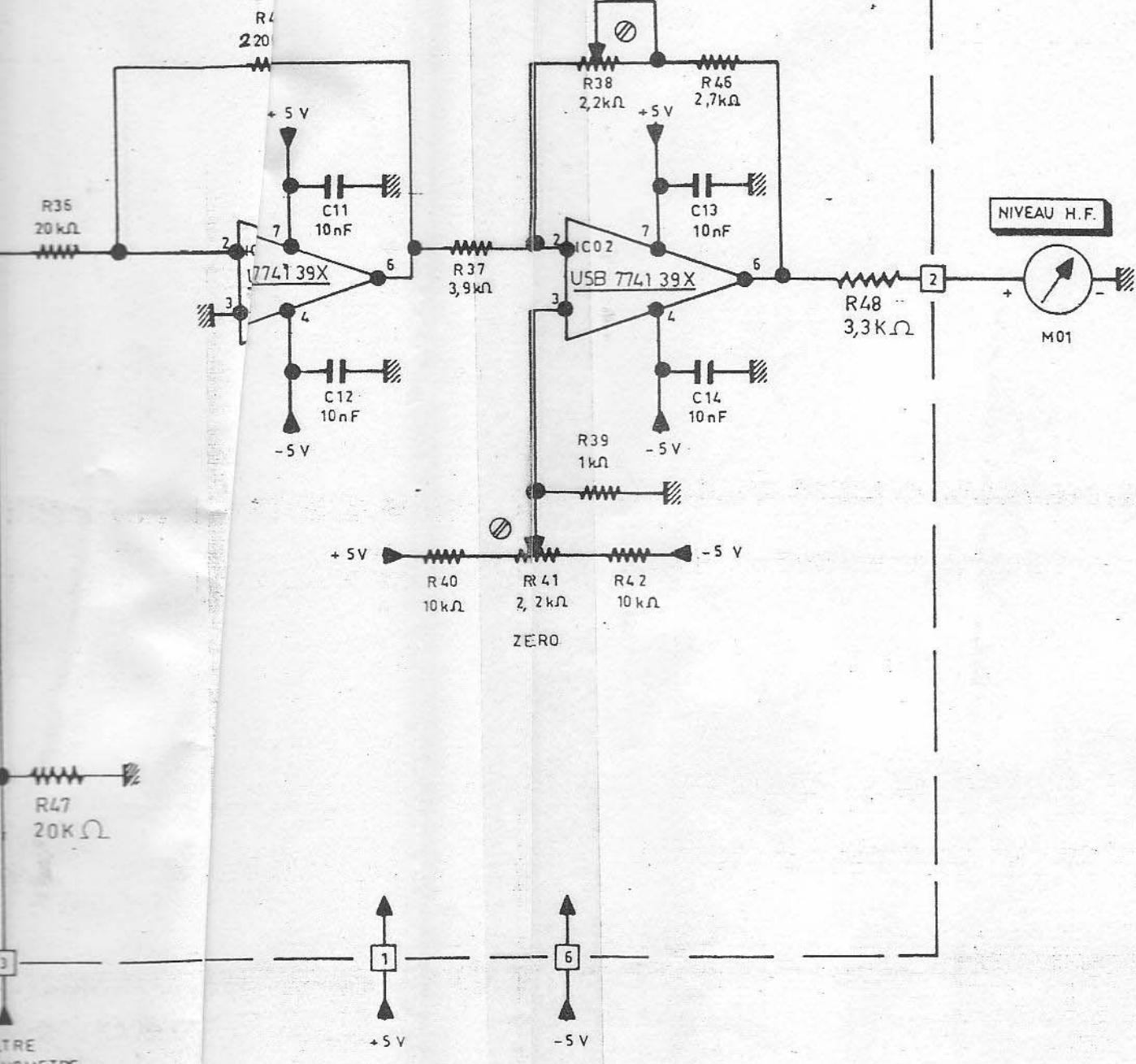




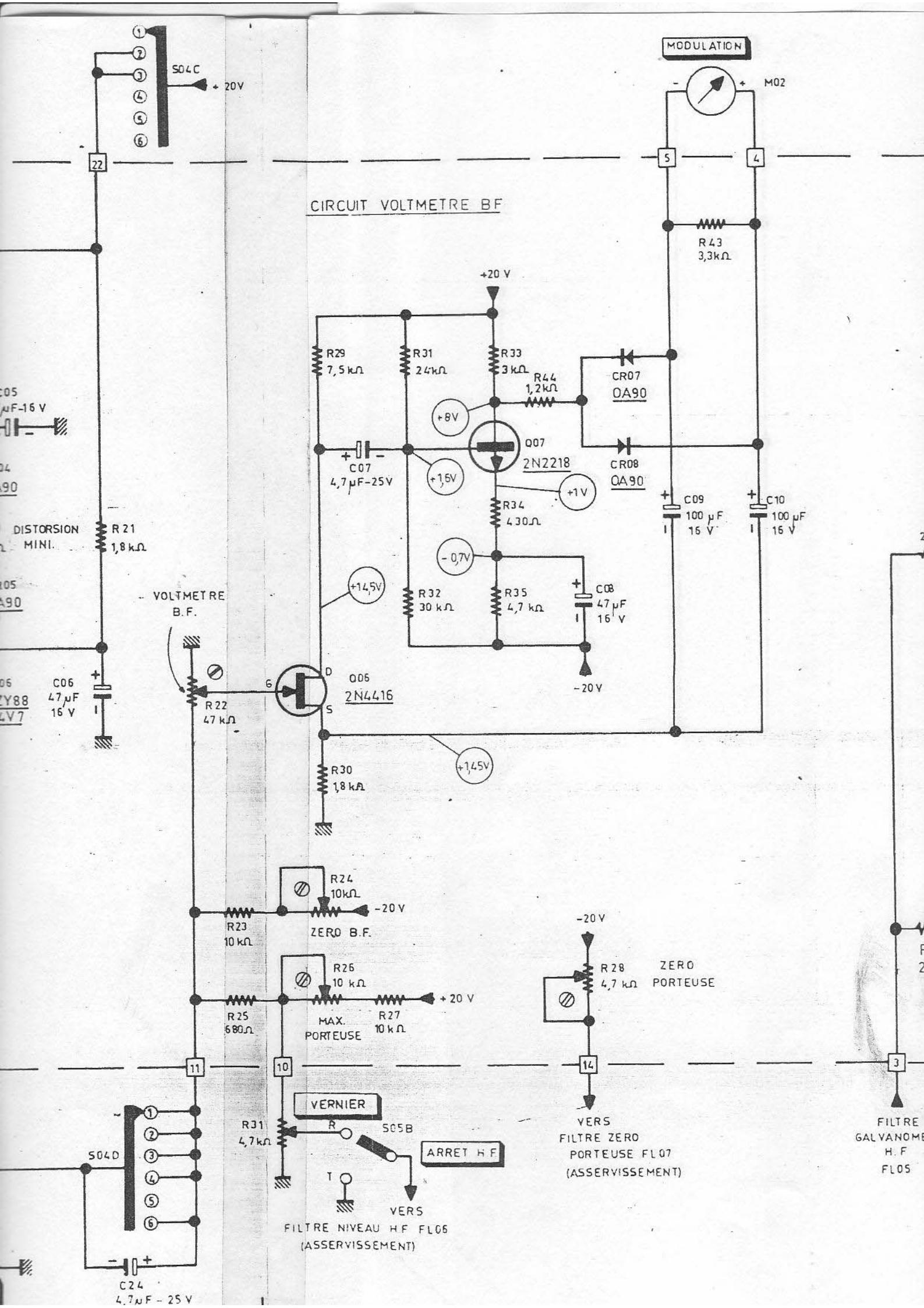

 CONST^R PARIS
 GENERATEUR H.F.
 type L 310
 Asservissement
 Z 600

CIRCUIT~~LT~~ METRE H F

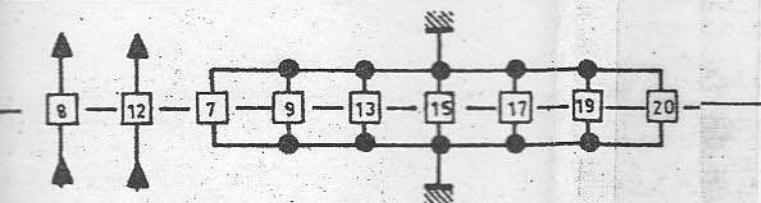
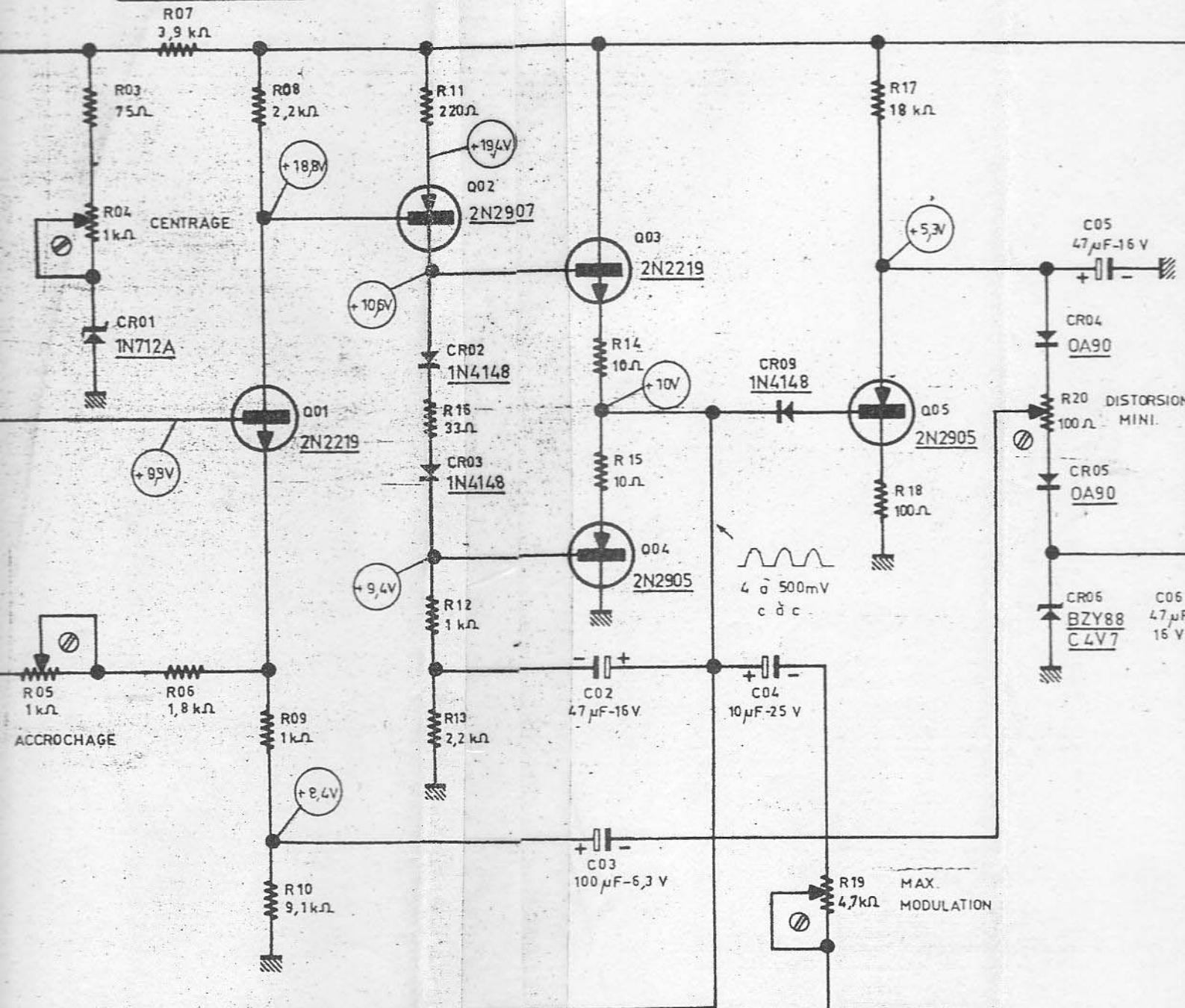
SENSIBILITÉ



RE
NOMETRE
F
OS



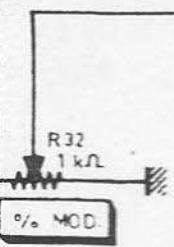
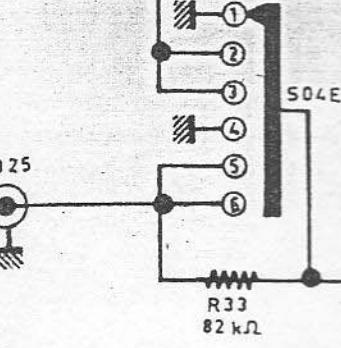
OSCILLATEUR B.F.

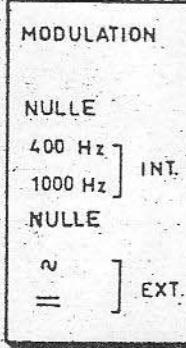
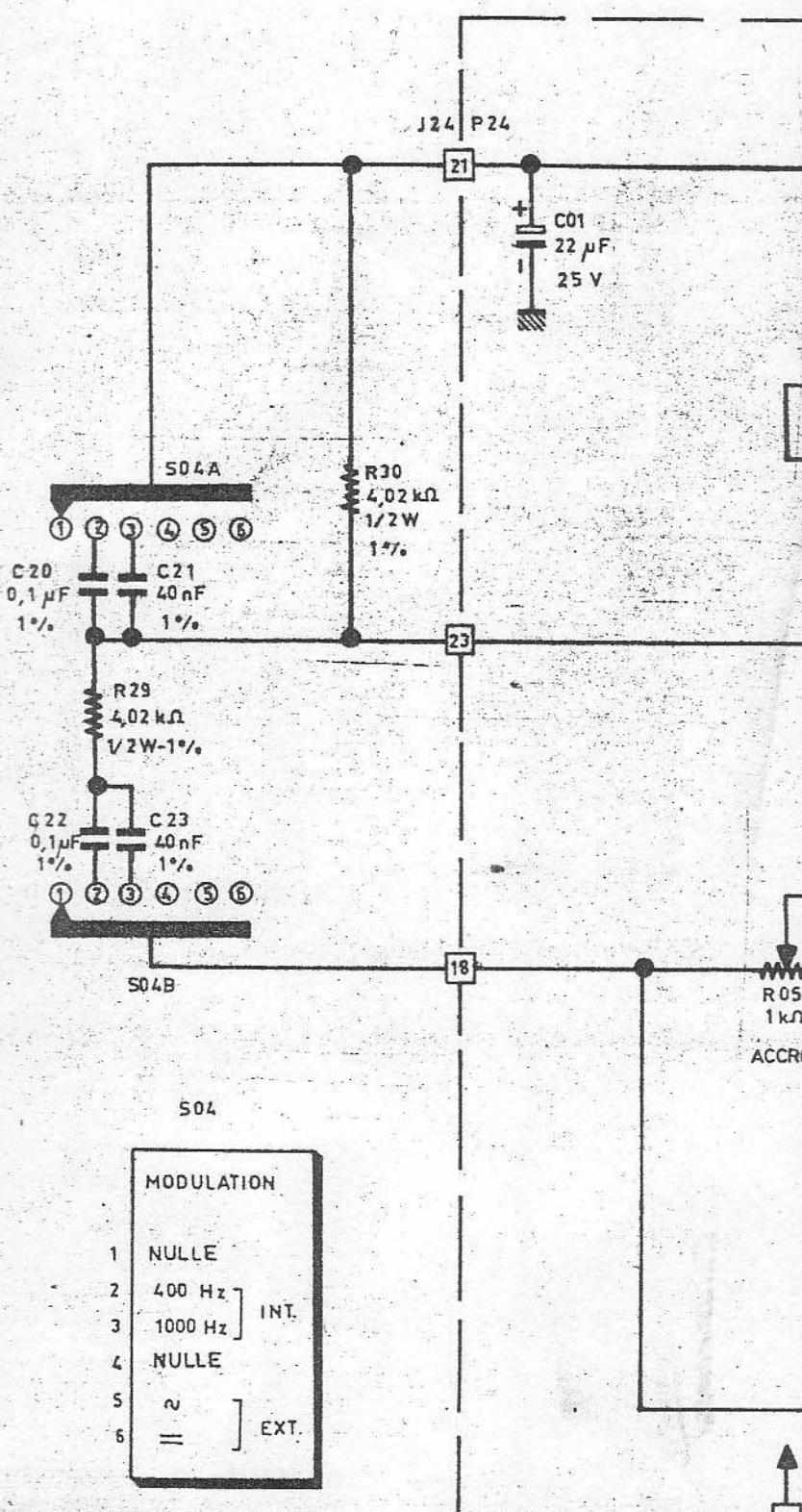


actions contraires

ENTREE
SORTIE
MODULATION

J25

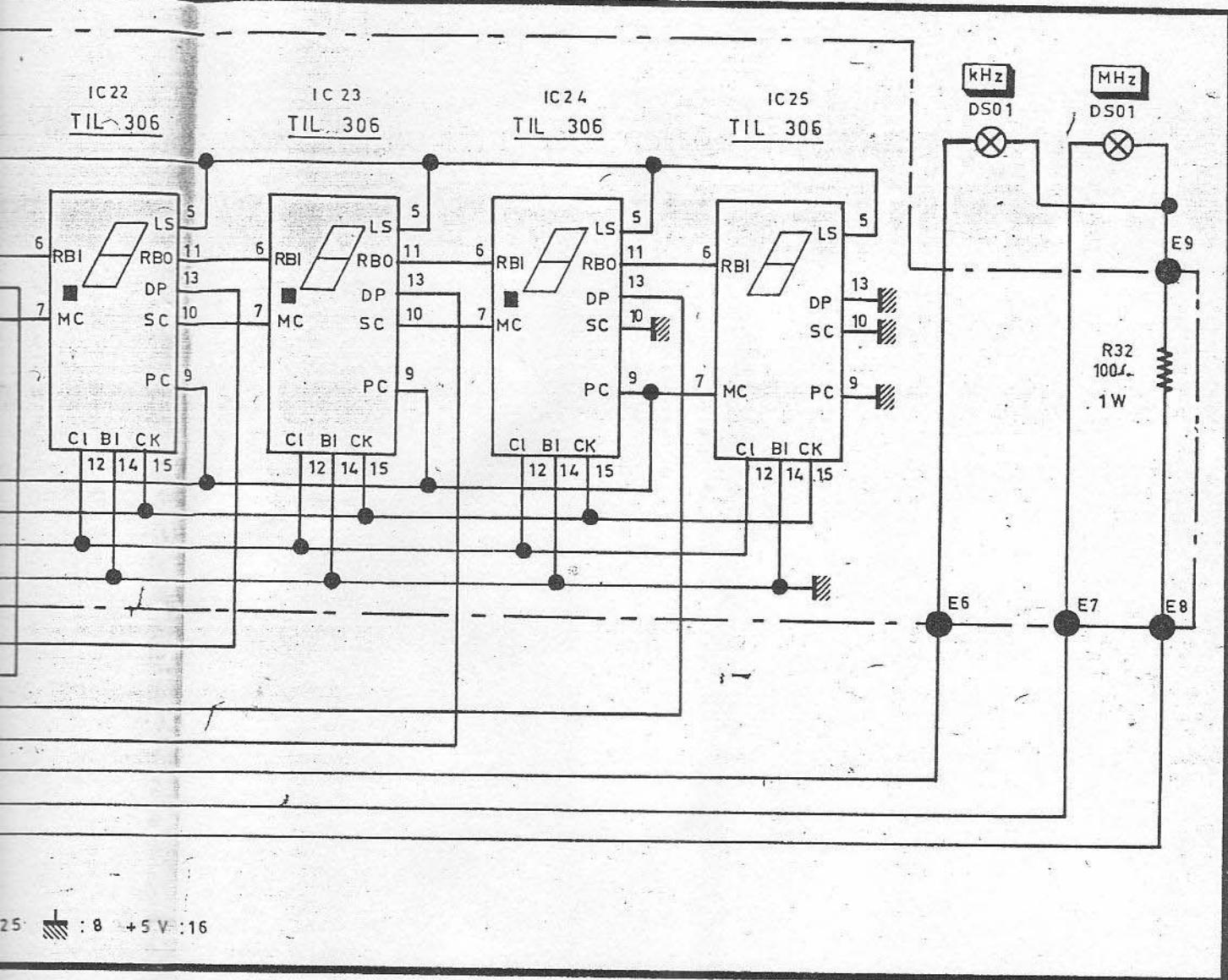




FERISOL
CONSTR PARIS

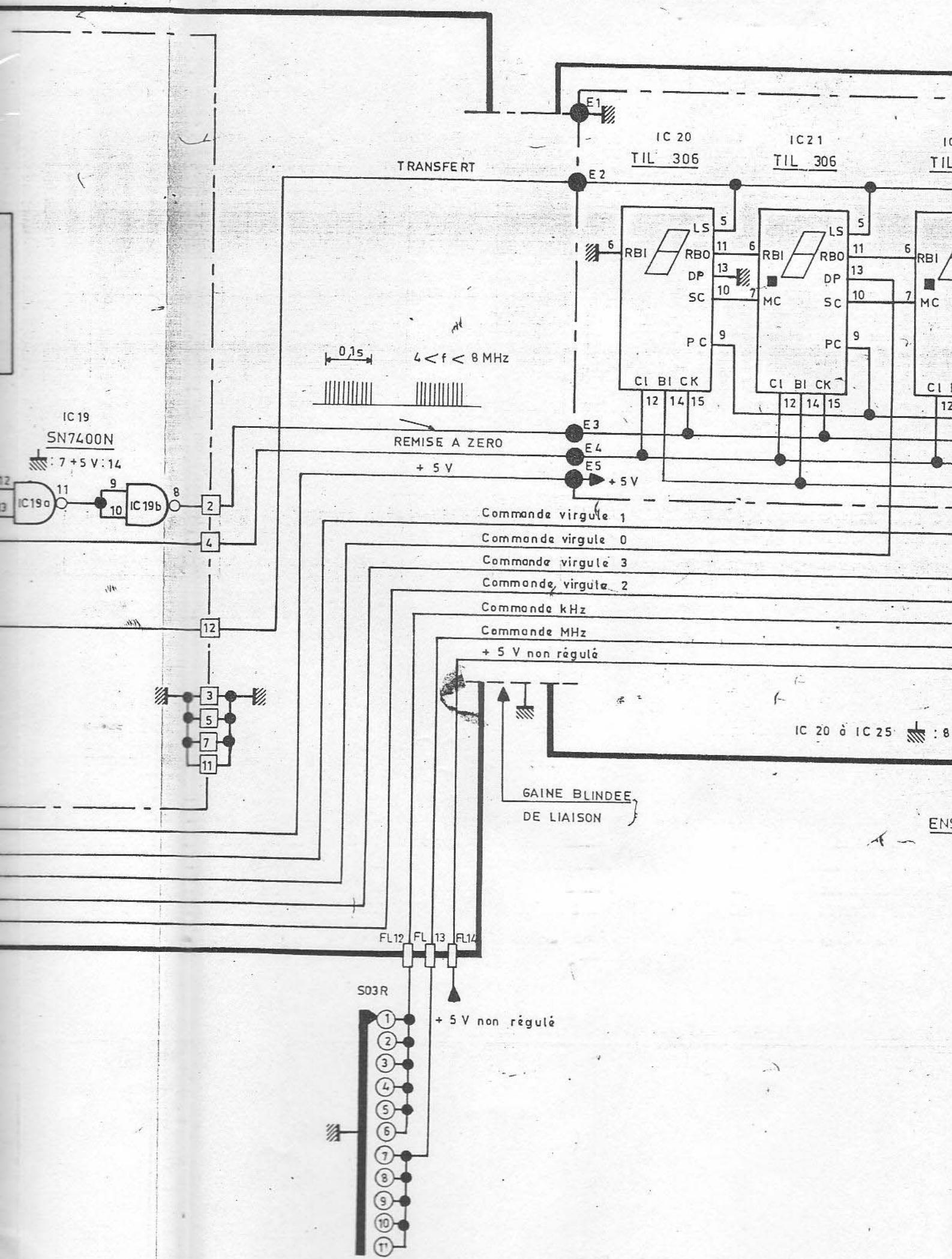
GENERATEUR H.F.
type L 310
Oscillateur B.F.-Circuit voltmètre H.F.
Z 700

RESISTANCES : 1/4 W 5% sauf indications



25 : 8 +5 V : 16

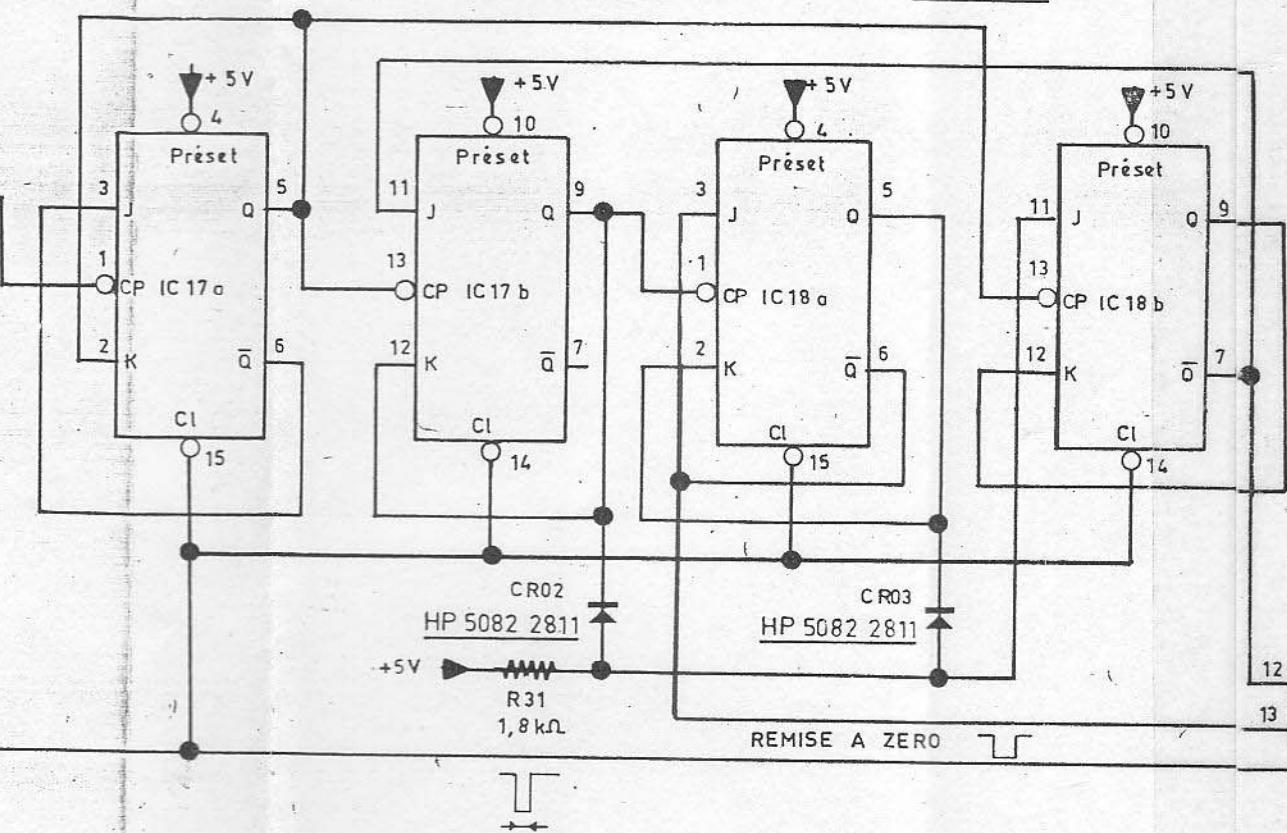
ENSEMBLE AFFICHAGE



IC17 : 8 + 5 V : 16
SN74S112N

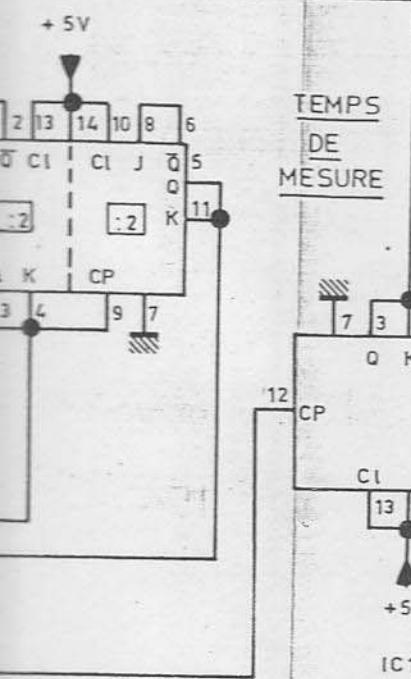
COMPTAGE

IC18 : 8 + 5 V : 16
SN74S112N

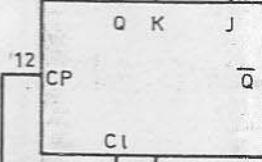


TRANSFERT

IC 12
SN74107N



TEMPS
DE
MESURE



IC 14
SN74107N

TEMPS D'AFFICHAGE

+ -
C 20
10 μ F-25 V

IC 16
SN7400N
:7 +5V; 14

R 30
22 k Ω
+ 5V

2N2222

Q 06

IC 15
SN7440N
:7 +5V; 14

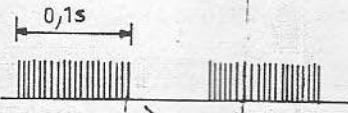
2 μ s env.

ENSEMBLE COMPTEUR

S 03

GAMMES

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



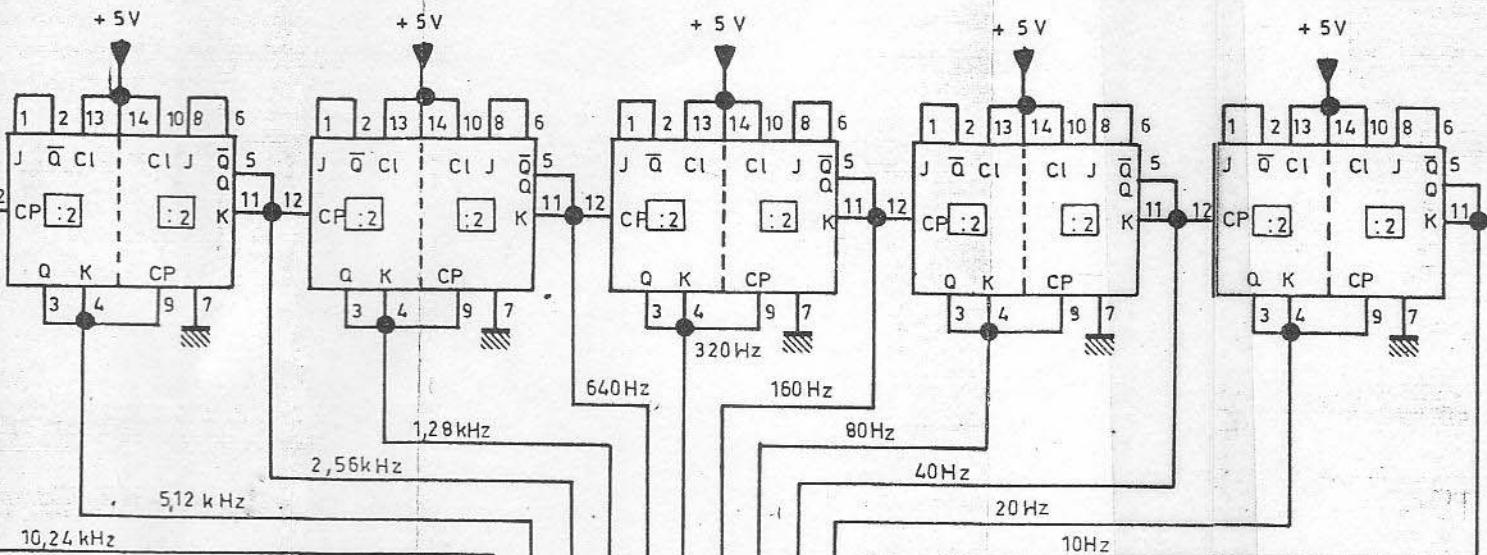
IC08
SN74107N

IC09
SN74107N

IC 10
SN74107N

IC11
SN74107N

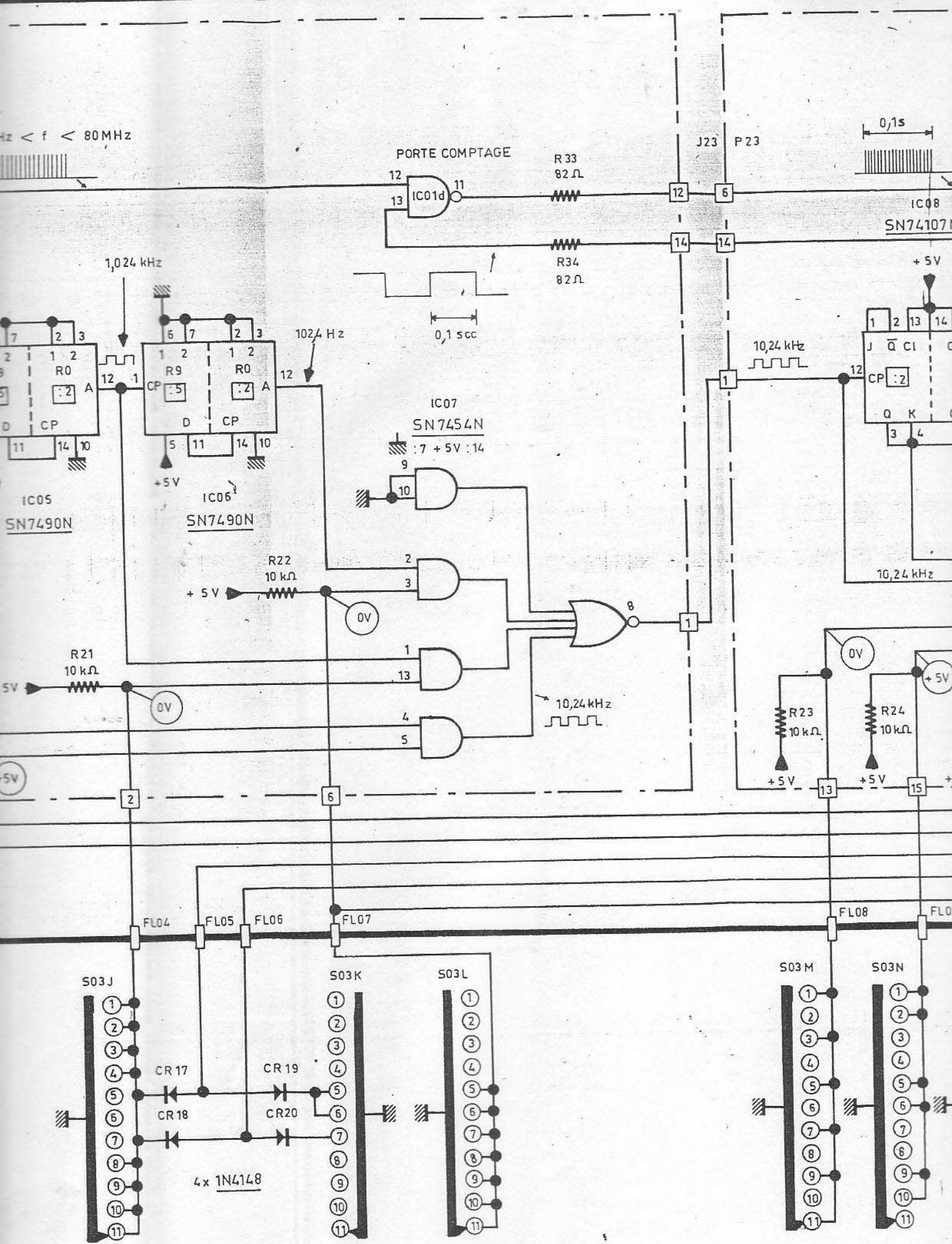
IC 12
SN74102N

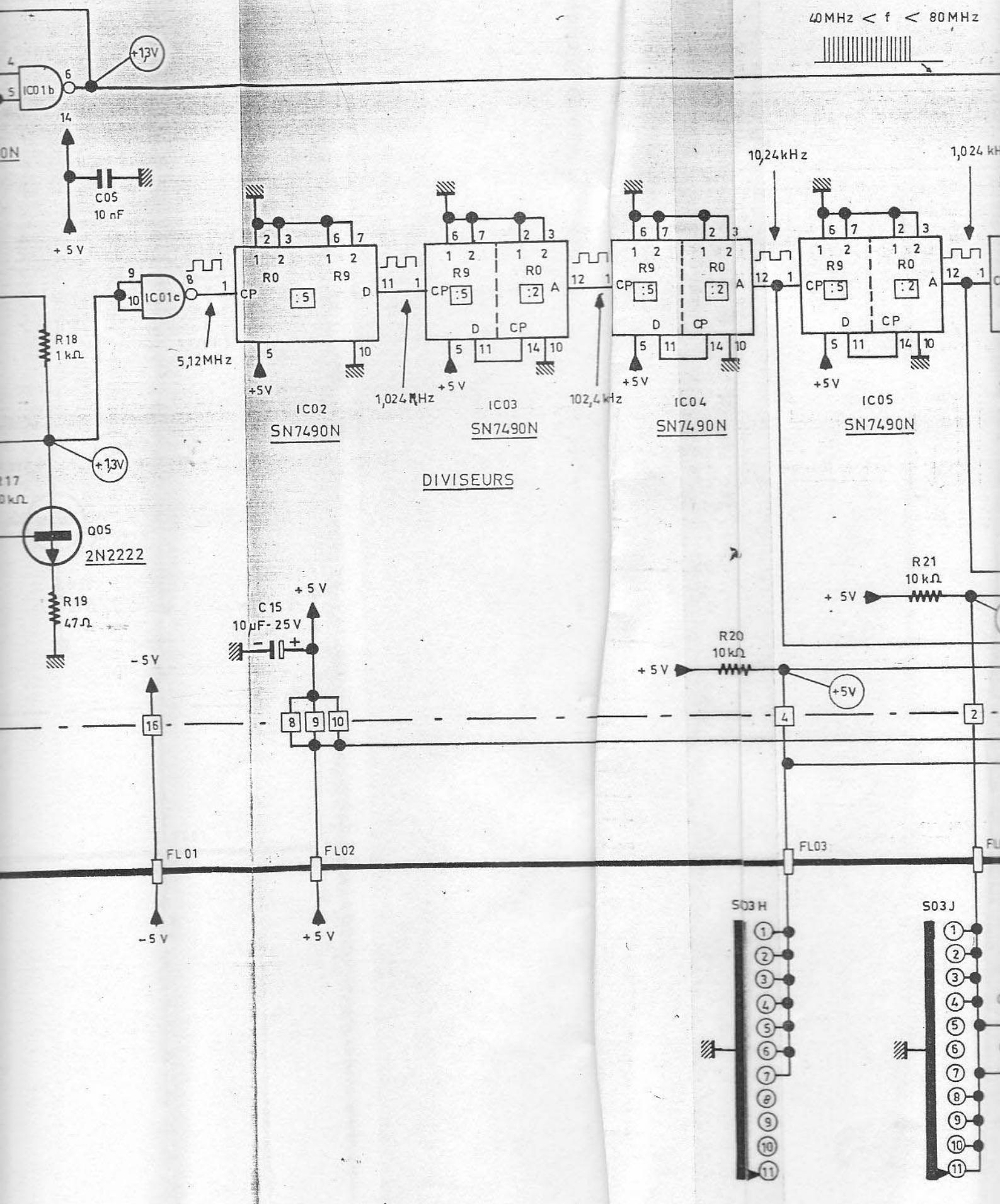


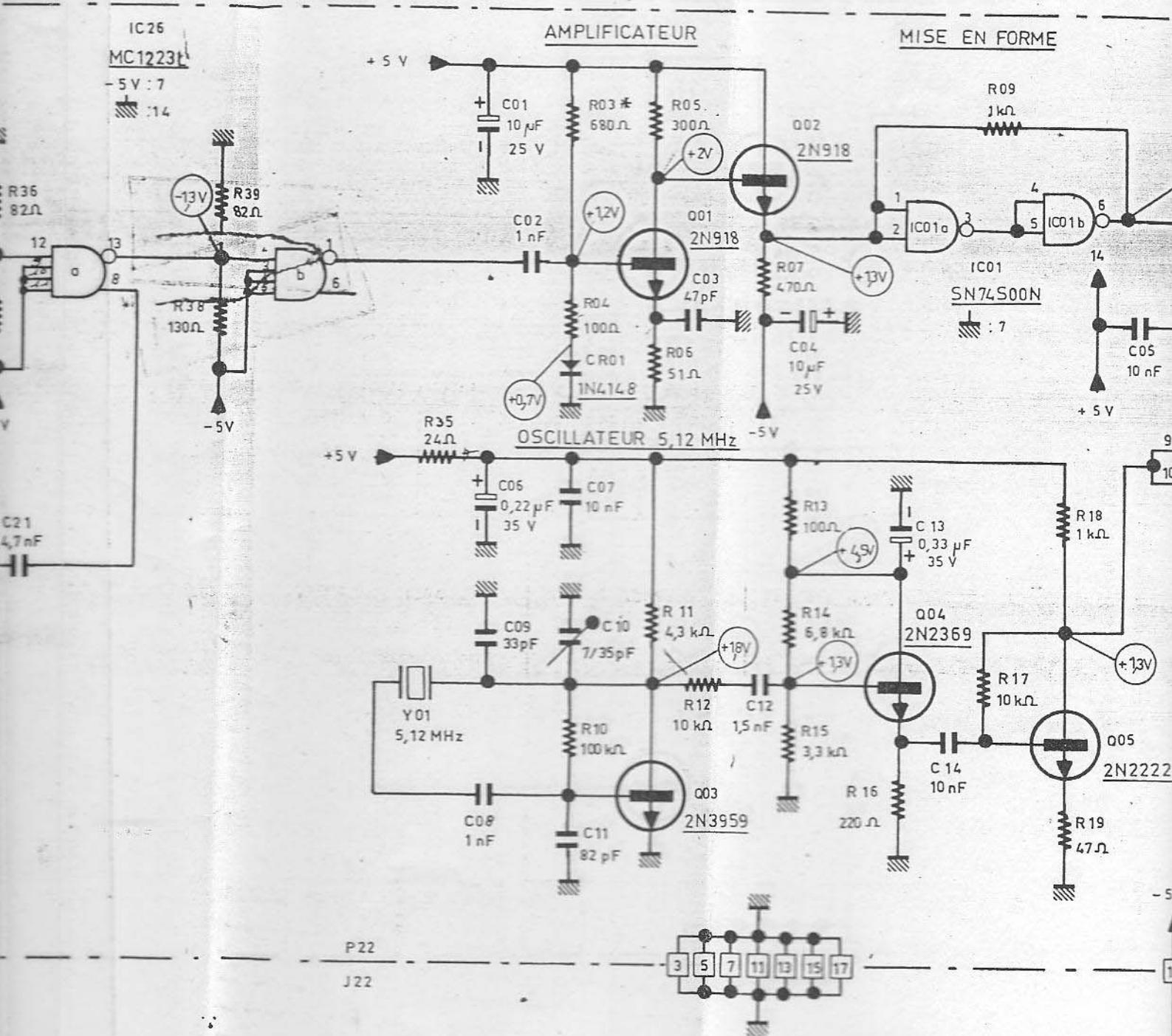
Commande virgule 1
Commande virgule 0
Commande virgule 3
Commande virgule 2

FL08 FL09 FL10 FL11

A vertical line representing a connector with 11 circular pins labeled 1 through 11. The labels are arranged vertically from top to bottom: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.







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

ENTREE 40/80 MHz
TETE H.F.

CIRCUIT DIVISEUR
Z300

W16 J21 P21 W14

J27 P27 W15

SORTIE
FREQUENCE
DE BASE
J20

IC26
MC1223L
-5V : 7
114

R36 82Ω
-12V
R37 130Ω
-5V
12 13 8
R38 130Ω
-5V
R39 82Ω
-13V

C21 4,7nF

✓ 24.7.74

✗ 26.10.73

∅ 14.2.73

∅ 14.12.72

∅ 30.10.72

✓ 11.9.72

29.6.72

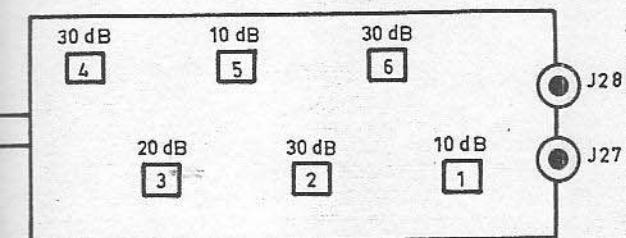
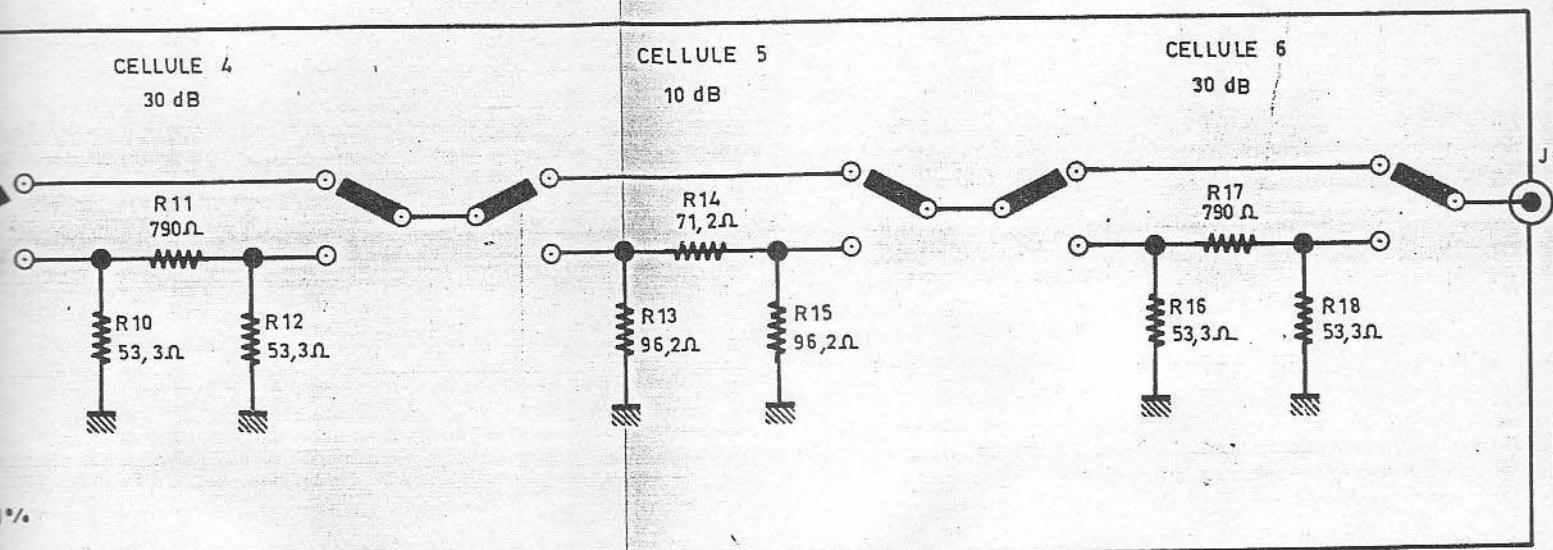


GENERATEUR H.F.

type L 310

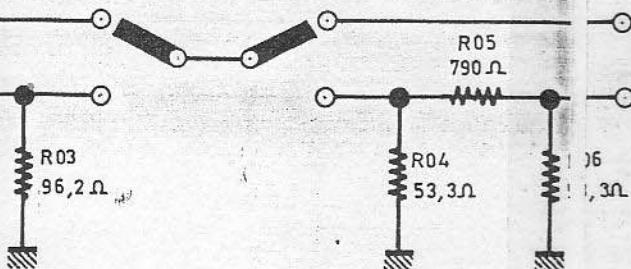
Circuits compteur et affichage

Z 800

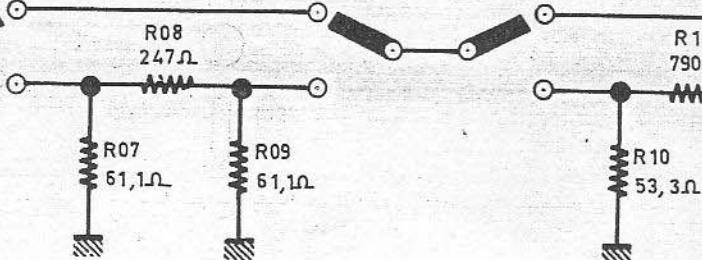


LE 1
dB

CELLULE 2
30 dB



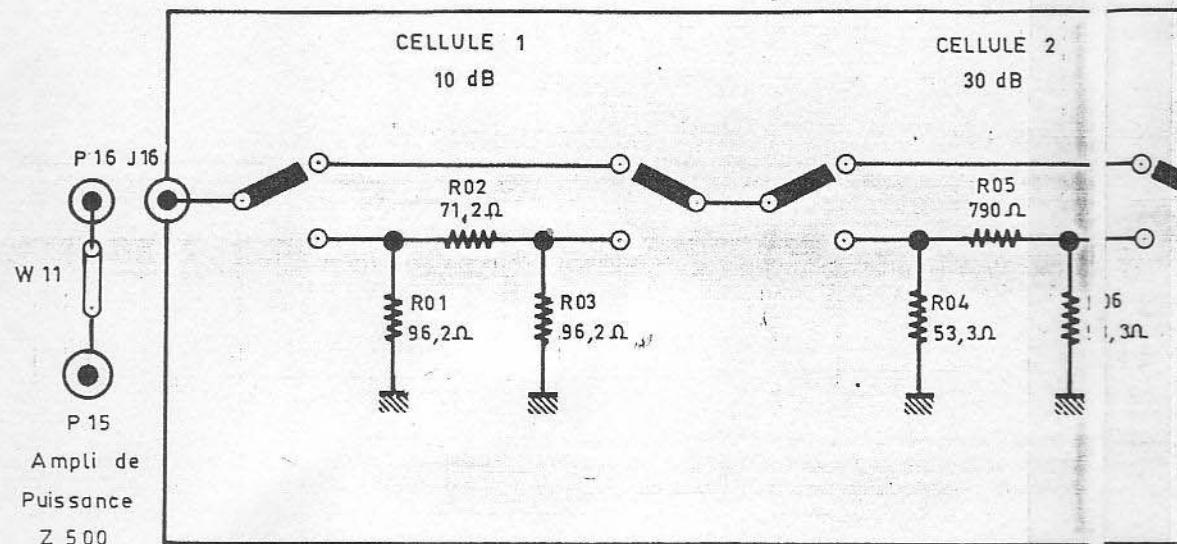
CELLULE 3
20 dB



CELLULE
30 dB

RESISTANCES : 1/8 W - 1%

ES	1 30315	2 30313	3 30312	4 30311	5 30314	6 30315
CELLULE	1	2	3	4	5	6
1	10 dB	30 dB	20 dB	30 dB	10 dB	30 dB
2	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○		○
4	○	○		○	○	○
5	○	○				○
6	○	○		○	○	
7	○	○		○		
8	○		○	○		
9	○		○			
10	○			○		
11	○					
12	○					
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						
51						
52						
53						
54						
55						
56						
57						
58						
59						
60						
61						
62						
63						
64						
65						
66						
67						
68						
69						
70						
71						
72						
73						
74						
75						
76						
77						
78						
79						
80						
81						
82						
83						
84						
85						
86						
87						
88						
89						
90						
91						
92						
93						
94						
95						
96						
97						
98						
99						
100						
101						
102						
103						
104						
105						
106						
107						
108						
109						
110						
111						
112						
113						
114						
115						
116						
117						
118						
119						
120						
121						
122						
123						
124						
125						
126						
127						
128						
129						
130						
131						
132						
133						
134						
135						
136						
137						
138						
139						
140						
141						
142						
143						
144						
145						
146						
147						
148						
149						
150						
151						
152						
153						
154						
155						
156						
157						
158						
159						
160						
161						
162						
163						
164						
165						
166						
167						
168						
169						
170						
171						
172						
173						
174						
175						
176						
177						
178						
179						
180						
181						
182						
183						
184						
185						
186						
187						
188						
189						
190						
191						
192						
193						
194						
195						
196						
197						
198						
199						
200						
201						
202						
203						
204						
205						
206						
207						
208						
209						
210						
211						
212						
213						
214						
215						
216						
217						
218						
219						
220						
221						
222						
223						
224						
225						
226						
227						
228						
229						
230						
231						
232						
233						
234						
235						
236						
237						
238						
239						
240						
241						
242						
243						
244						
245						
246						
247						
248						
249						
250						
251						
252						
253						
254						
255						
256						
257						
258						
259						
260						
261						
262						
263						
264						
265						
266						
267						
268						
269						
270						
271						
272						
273						
274						
275						
276						
277						
278						
279						
280						
281						
282						
283						



		CAMES	1 30316	2 30313	3 30312	4 30311	5 30314	6 30315
COMMANDES		CELLULE	1	2	3	4	5	6
POS.	AFFICHAGE	ATTÉ- NUATION	10 dB	30 dB	20 dB	30 dB	10 dB	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						

W 11

P

C

Ampl

Puis

so

Z 50



CONSTR

PARIS

GENERATEUR HF

type L 310

Atténuateur AT01