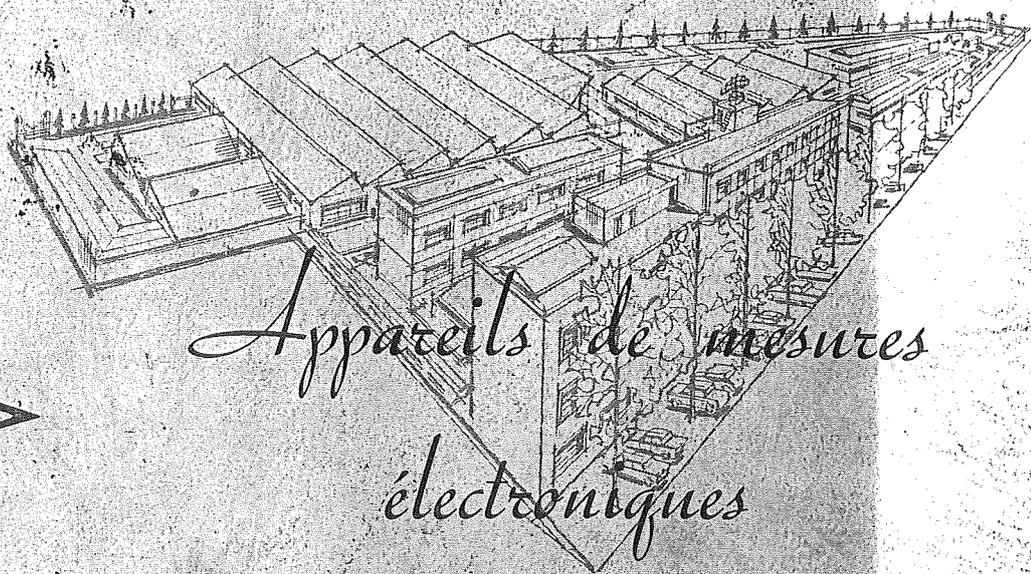


# DOSSIER TECHNIQUE

GENERATEUR AM-EM

Type LF 301



*Appareils de mesures  
électroniques*





# DOSSIER TECHNIQUE

GENERATEUR AM - FM

Type LF 301

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

Adresse Télégraphique : FERI-TRAPPES  
TÉL. 462-88-88 \* TÉLEX 95 705

Ets GEFROY & Cie



S.A. Cap. 13.153.000 F  
18, Av. PAUL VAILLANT-COUTURIER  
78 - TRAPPES  
Tél: 462.88.88  
Télex: 25705

NOTICE TECHNIQUE

UTILISATION - ENTRETIEN

des

GENERATEURS AM - FM

Types LF 201 et LF 301

Décembre 1969/Janvier 1972

LF 201/301

## TABLE DES MATIERES

### CHAPITRE I

#### INTRODUCTION

<i>I - 1 - Description générale</i>	1
<i>I - 2 - Caractéristiques</i>	2
<i>I - 2 - 1 - Fréquence</i>	2
<i>I - 2 - 2 - Niveau de sortie</i>	3
<i>I - 2 - 3 - Modulations</i>	4
<i>I - 2 - 4 - Alimentation secteur</i>	6
<i>I - 2 - 5 - Connecteurs et caractéristiques mécaniques</i>	6
<i>I - 2 - 6 - Accessoires</i>	6

### CHAPITRE II

#### MISE EN SERVICE - UTILISATION

<i>II - 1 - Localisation des organes de commande et d'indication</i>	7
<i>II - 2 - Fonction et usage des diverses commandes</i>	8
<i>II - 3 - Installation - Mise sous tension</i>	11
<i>II - 4 - Utilisation</i>	11
<i>II - 4 - 1 - Recherche de la fréquence H.F.</i>	11
<i>II - 4 - 2 - Tarage et réglage du niveau de sortie</i>	12
<i>II - 4 - 3 - Choix de la modulation</i>	14
<i>II - 4 - 4 - Décalage de la fréquence H.F.</i>	15
<i>II - 4 - 5 - Vérification de l'étalonnage de l'oscillateur</i>	15
<i>II - 4 - 6 - Synchronisation extérieure</i>	15
<i>II - 5 - Mise en rack</i>	16

### CHAPITRE III

#### PRINCIPE ET FONCTIONNEMENT

<i>III - 1 - Principe général</i>	17
<i>III - 1 - 1 - Tête H.F.</i>	17
<i>III - 1 - 2 - Modulation " F.M. "</i>	17
<i>III - 1 - 3 - Modulation " A.M. "</i>	17
<i>III - 1 - 4 - Alimentations</i>	18
<i>III - 2 - Fonctionnement détaillé des circuits</i>	18
<i>III - 2 - 1 - Tête H.F.</i>	18
<i>III - 2 - 2 - Régulateur du niveau de sortie</i>	20
<i>III - 2 - 3 - Calibrateur à quartz et synchronisation</i>	21

<i>III - 2 - 4 - Commutateur coaxial et atténuateurs de sortie</i>	22
<i>III - 2 - 5 - Indicateur du niveau de sortie</i>	22
<i>III - 2 - 6 - Décalage <math>\Delta F_0</math> en fréquence</i>	22
<i>III - 2 - 7 - Modulation de fréquence</i>	23
<i>III - 2 - 8 - Modulation d'amplitude</i>	25
<i>III - 2 - 9 - Alimentations</i>	26

## CHAPITRE IV

### MAINTENANCE

<i>IV - 1 - Accès aux organes intérieurs</i>	29
<i>IV - 1 - 1 - Démontage des plaques de protection</i>	29
<i>IV - 1 - 2 - Localisation des circuits</i>	30
<i>IV - 2 - Généralités</i>	30
<i>IV - 2 - 1 - Localisation des pannes</i>	30
<i>IV - 2 - 2 - Appareils de mesure nécessaires</i>	31
<i>IV - 3 - Pannes caractéristiques</i>	31
<i>IV - 4 - Contrôle des performances et réétalonnage des circuits</i>	33
<i>IV - 4 - 1 - Circuits d'alimentation</i>	33
<i>IV - 4 - 2 - Circuits H.F.</i>	34
<i>IV - 4 - 3 - Calibrateur à quartz</i>	37
<i>IV - 4 - 4 - Circuits B.F.</i>	37
<i>IV - 4 - 5 - Réglage du galvanomètre de modulation</i>	38
<i>IV - 5 - Dépannage</i>	39

### Annexes : LISTE DES CONVENTIONS ET ABREVIATIONS

#### LISTE DES PIÈCES DÉTACHÉES

#### REMARQUE

Les générateurs AM - FM types LF 201 et LF 301 possèdent une structure identique. De ce fait, les données concernant le principe de fonctionnement ainsi que les instructions relatives à l'utilisation et à l'entretien sont communes pour les deux appareils. Dans chaque chapitre les particularités de la version LF 301 sont précisées. (Plage de fonctionnement et gammes de fréquences de modulation FM). Seuls les schémas électriques sont établis séparément pour chaque version.

## LISTE DES PLANCHES

Planche N° 1	Vue générale de l'appareil (placée en tête du chapitre II)
	<i>Vues intérieures repérées</i>
Planche N° 2	Vue latérale gauche
Planche N° 3	Vue de dessus
Planche N° 4	Vue latérale droite
Planche N° 5	Vue de dessous
	<i>Schémas électriques</i>
Planche N° 6	Schéma synoptique
Planche N° 7	Alimentations Z 1 - Z 2 - Z 3
Planche N° 8	Circuits BF Z 4 - Z 5
Planche N° 9	Pont de Wien Z 6
Planche N° 10	Tête HF Z 7 - Z 8
Planche N° 11	Calibrateur à quartz Z 9
Planche N° 12	Atténuateurs Z 10 - Z 11

• • • • •

## CHAPITRE I

### INTRODUCTION

#### I - 1 - DESCRIPTION GENERALE

Les générateurs AM - FM types LF 201 et LF 301 ont été spécialement réalisés pour permettre l'étude, le réglage et la mise au point des récepteurs à modulation de fréquence, et tout particulièrement ceux des faisceaux hertziens.

Ces générateurs couvrent respectivement les plages 2 à 480 MHz et 2 à 960 MHz.

Le signal HF engendré peut être :

- *modulé en fréquence intérieurement* par trois fréquences fixes (douze pour le LF 301) ou *extérieurement* par des fréquences comprises entre 30 Hz et 607 kHz.

L'excursion de fréquence est réglable de 0 à  $\pm 300$  kHz.

- *modulé en amplitude intérieurement* par un signal à fréquence fixe de 1 kHz ou *extérieurement* par des signaux de fréquence comprise entre 30 Hz et 20 kHz.

Le taux de modulation est réglable de 0 à 80 % dans les deux cas.

- *modulé simultanément en amplitude et en fréquence.*

- *décalé en fréquence* d'une valeur  $\pm \Delta F_0$

Le niveau du signal HF délivré par ces générateurs, indiqué par un galvanomètre, est continûment réglable entre 0 dBm (0,224 V/50  $\Omega$ ) et - 130 dBm (0,1  $\mu$ V/50  $\Omega$ ).

L'étalonnage de l'oscillateur HF peut être vérifié à l'aide d'un calibrateur à quartz interne.

Enfin, ces générateurs peuvent être asservis par un synchroniseur extérieur.

## I - 2 - CARACTERISTIQUES

### I - 2 - 1 - FREQUENCE

#### *Plage d'utilisation*

LF 201 : de 2 à 480 MHz en 5 gammes

LF 301 : de 2 à 960 MHz en 6 gammes

#### *Répartition des gammes :*

gamme 1 : 2 à 30 MHz

gamme 2 : 30 à 60 MHz

gamme 3 : 60 à 120 MHz

gamme 4 : 120 à 240 MHz

gamme 5 : 240 à 480 MHz

gamme 6 : 480 à 960 MHz (pour LF 301 uniquement)

#### *Précision d'étalonnage*

$\geq \pm 0,5 \%$  de la valeur affichée dans la bande 30 à 480 MHz (30 à 960 MHz pour LF 301)

$\geq \pm 2,5 \%$  de 10 à 30 MHz

$\geq \pm 1.10^{-3}$  à tous les points de calibration (voir calibrateur à quartz, page 3)

#### *Vernier de fréquence*

Gradué linéairement en  $\Delta$  de 0 à 2000, ce vernier permet 4000 points d'interpolation par gamme.

#### *Décalage de la fréquence*

La fréquence indiquée sur le cadran peut être décalée de deux façons :

- décalage par bonds "  $\Delta F_0$  "

Valeurs de  $\Delta F_0$  :  $\pm 10$  kHz,  $\pm 30$  kHz,  $\pm 100$  kHz,  $\pm 300$  kHz

Précision du  $\Delta F_0$  :

Sur les gammes  $\pm 100$  kHz et  $\pm 300$  kHz :  $\pm 10 \%$  de 2 à 960 MHz

Sur les gammes  $\pm 10$  kHz et  $\pm 30$  kHz :  $\pm 10 \%$  de 2 à 120 MHz.

- décalage fin "  $\delta F$  " : un vernier permet d'obtenir un décalage continu  $\delta F$  très faible autour de chaque point de fréquence.

#### *Stabilité de fréquence en fonction du temps*

A température et tension secteur constantes, mesurée sur 10 minutes, après 1 h 30 de préchauffage :

$\geq 5.10^{-5}$  dans la bande 30 à 480 MHz (960 MHz pour LF 301)

$\geq 10$  kHz entre 2 et 30 MHz

#### *Stabilité de fréquence en fonction des variations instantanées de la tension secteur*

Après 1 h 30 de préchauffage et pour des variations de  $\pm 10 \%$  par rapport à la tension

secteur nominale :

- ≥  $5 \cdot 10^{-6}$  sur les gammes 2-3-4-5 (et 6 pour LF 301)
- ≥ 500 Hz en gamme 1.

#### *Temps de stabilisation*

Au cours d'un changement de fréquence nécessitant le balayage d'une gamme d'une extrémité à l'autre ou bien un changement de gamme, le temps nécessaire pour retrouver la stabilité initiale est au maximum de quelques minutes et en général inférieur à la minute.

#### *Modulation de fréquence résiduelle en HF pure*

Déviations de fréquence crête :

- ≤ 100 Hz sur les gammes 1, 2 et 3
- ≤ 300 Hz sur les gammes 4 et 5
- ≤ 500 Hz sur la gamme 6 (LF 301 seulement)

#### *Calibrateur à quartz*

Un calibrateur à quartz à 250 kHz, incorporé à l'appareil, permet d'effectuer un contrôle précis de l'étalonnage en fréquence du générateur. L'index mobile, placé sur le cadran de fréquence peut alors être recalé avec le maximum de précision à chaque battement, entre la fréquence du quartz et celle de l'oscillateur dans la gamme 30 à 60 MHz. Le battement est rendu audible par l'intermédiaire d'un haut parleur incorporé dont le niveau sonore est réglable.

La calibration peut ainsi être effectuée :

- tous les 250 kHz dans la gamme 30 à 60 MHz
- tous les 500 kHz dans les gammes 60 à 120 MHz et 2 à 30 MHz
- tous les 1 MHz dans la gamme 120 à 240 MHz
- tous les 2 MHz dans la gamme 240 à 480 MHz
- tous les 4 MHz dans la gamme 480 à 960 MHz (LF 301 uniquement)

La précision d'affichage (après recalage de l'index du cadran de fréquence) peut ainsi être meilleure que  $\pm 1 \cdot 10^{-3}$  à tous les points de calibration.

#### *Synchronisation de la fréquence par synchroniseur extérieur*

Tension HF fournie par le générateur au synchroniseur (sortie 30 - 60 MHz) :

≥ 100 mV eff. /  $50 \Omega$ .

Tension continue de commande que doit délivrer le synchroniseur :

plage max. égale à  $\pm 2$  V, la sensibilité du générateur étant de  $\pm 200$  kHz par volt environ.

#### **1 - 2 - 2 - NIVEAU DE SORTIE**

Référence : 0 dBm sur charge  $50 \Omega$ , soit 224 mV.

#### *Dispositifs de réglage :*

- 1°) atténuateur 0 à 120 dB par bonds de 10 dB
- 2°) atténuateur 0 à 9 dB par bonds de 1 dB
- 3°) vernier d'atténuation de plage supérieure à 1 dB

**Précision du niveau de sortie**

- de 10 MHz à 120 MHz :  $\geq \pm 0,6$  dB + précision des atténuateurs
- de 120 MHz à 960 MHz :  $\geq \pm 1,2$  dB + précision des atténuateurs

*Nota - Dans la plage 0 à - 10 dBm, pour obtenir la précision indiquée, la sortie fréquencesmètre doit être chargée par une impédance de 50  $\Omega$ .*

**Précision des atténuateurs :**

- 1°) atténuateur par bonds de 10 dB :  $\geq \pm 1$  dB  $\pm 0,1$   $\mu$ V de 0 à 120 dB  
( $\pm 0,5$  dB  $\pm 0,1$   $\mu$ V entre deux positions consécutives de l'atténuateur).
- 2°) atténuateur par bonds de 1 dB :  $\geq \pm 0,25$  dB de 0 à 9 dB
- 3°) vernier d'atténuation :  $\pm 0,15$  dB (affichage sur galvanomètre)

**Impédance nominale de sortie :** 50  $\Omega$ .

**R.O.S. de la sortie H.F. :**

- $\leq 1,5$  de - 6 à - 129 dB de 2 à 960 MHz
- $\leq 2$  de 0 à - 6 dB de 2 à 960 MHz

**Taux d'harmoniques et sous-harmoniques en HF non modulée (CW) :**  $\leq 5$  %.

**Signaux parasites :**

- Rapport du niveau du signal fondamental au niveau des signaux parasites
- $\geq 60$  dB en gamme 2-3-4-5 (et 6 pour LF 301)
- $\geq 40$  dB en gamme 1

**Rapport niveau HF/modulation AM résiduelle** (réglage de la modulation sur la position " 0 " ) :

- $\geq 60$  dB sur les gammes 2, 3, 4, 5 (et 6 pour LF 301)
- $\geq 40$  dB sur la gamme 1

**Champ de fuites :**

Ne perturbe pas les mesures sur un récepteur placé à 1 mètre et de sensibilité - 100 dBm.

**Sortie fréquencesmètre :**

Environ 20 mV eff. sur charge 50  $\Omega$  en HF pure (10 mV eff. pour LF 201).

*Nota - Pour obtenir ce niveau lorsque les atténuateurs de sortie sont à 0 dB, la sortie HF doit être chargée par une impédance de 50  $\Omega$ .*

**1 - 2 - 3 - MODULATIONS**

**A) Modulation de fréquence (FM)**

**Excursion :** réglable de 0 à  $\pm 300$  kHz en 5 gammes.

**Répartition des gammes** (en bout d'échelle) : 3 kHz - 10 kHz - 30 kHz - 100 kHz - 300 kHz.

**Précision d'étalonnage de l'excursion pour une fréquence de modulation de 1 kHz :**  
≥ ± 10 % de la déviation totale du galvanomètre indicateur.

**Distorsion de la modulation**, le dispositif de réglage  $\Delta F_0$  étant à zéro :  
≤ 2 % pour une fréquence de modulation de 30 Hz à 125 kHz  
≤ 4 % pour une fréquence de modulation de 30 Hz à 607 kHz

**Fréquence du signal modulant**

- intérieur :

pour le générateur LF 201  
1 kHz (± 2 %) - 30 kHz (± 5 %) - 125 kHz (± 5 %)

pour le générateur LF 301  
0,3 - 1 - 1,6 - 2,4 - 3,2 kHz (± 2 %)  
12 - 60 - 108 - 252 - 300 - 552 - 607 kHz (± 5 %)

- extérieur : de 30 Hz à 607 kHz

**Tension nécessaire en modulation extérieure :**

≤ 2 volts efficaces pour obtenir la déviation totale de l'aiguille du galvanomètre quelle que soit la gamme d'excursion choisie. - Z entrée ≥ 1 k $\Omega$ .

**Modulation AM parasite**

Taux ≤ 3 % pour une excursion de 50 kHz et une fréquence de modulation de 300 kHz.

**B) Modulation d'amplitude (AM)**

**Taux de modulation**

Réglable de façon continue de 0 à 80 % en 1 seule gamme.

**Précision d'étalonnage du taux de modulation pour une fréquence de modulation de 1 kHz :**  
≥ ± 10 % de la déviation totale du galvanomètre indicateur.

**Distorsion de la courbe enveloppe :** ≤ 5 % (en AM int.)

**Fréquence du signal modulant**

- intérieur : 1 000 Hz (± 5 %)

- extérieur : de 30 Hz à 20 kHz

Sur demande, le générateur type LF 201 peut être équipé d'un circuit d'entrée continu acceptant les signaux de modulation jusqu'aux très basses fréquences et permettant d'obtenir un signal de sortie en phase avec le signal modulant. Cette modification permet en particulier l'utilisation du générateur type LF 201 pour le réglage des dispositifs utilisés dans le système V.O.R.

**Tension nécessaire en modulation extérieure**

≤ 3 volts efficaces pour obtenir la déviation totale de l'aiguille du galvanomètre. Z. entrée ≥ 1 k $\Omega$ .

**Modulation FM parasite en modulation AM intérieure :** déviation de fréquence crête pour

un taux de modulation de 50 % :  
≤ 200 Hz en gammes 1, 2 et 3  
≤ 500 Hz en gamme 4  
≤ 1000 Hz en gammes 5 (et 6 pour LF 301).

### C) Superposition des modulations AM et FM

La superposition de la modulation d'amplitude à la modulation de fréquence est possible, quelle que soit l'origine de ces deux modulations (intérieure ou extérieure) dans les limites imposées par les caractéristiques ci-dessus.

### 1 - 2 - 4 - ALIMENTATION SECTEUR

*Fréquence du réseau* : 50, 60 ou 400 Hz ( $\pm 5\%$ )

*Tension* : 110, 120, 127, 220 ou 240 V ( $\pm 10\%$ )

*Consommation* : 75 VA environ.

*Nota* - Un compteur horaire est prévu sur l'appareil.

### 1 - 2 - 5 - CONNECTEURS ET CARACTERISTIQUES MECANIKES

*Types des connecteurs utilisés* :

*Sortie HF* : N femelle

*Modulations, synchro extérieure et sortie fréquencemètre* : BNC femelle.

*Dimensions hors tout (l × h × p)* : 470 × 340 × 540 mm

L'appareil peut être monté en rack standard de 19 pouces, hauteur 7 unités. Cependant, en raison de la grande sensibilité présentée par l'appareil, ce dernier doit être isolé des vibrations afin d'éviter toute perturbation due à l'effet microphonique. (En utilisation sur table, l'isolement est assuré par les pieds amortisseurs équipant la plaque inférieure de fermeture de l'appareil).

*Poids* : 36 kg.

### 1 - 2 - 6 - ACCESSOIRES

*Accessoires fournis* :

1 cordon secteur (A 33 973)

1 cordon de sortie HF, N/N mâles (A 15 247)

1 cordon de modulation, BNC/2 fiches banane (A 19 371 + 105 234)

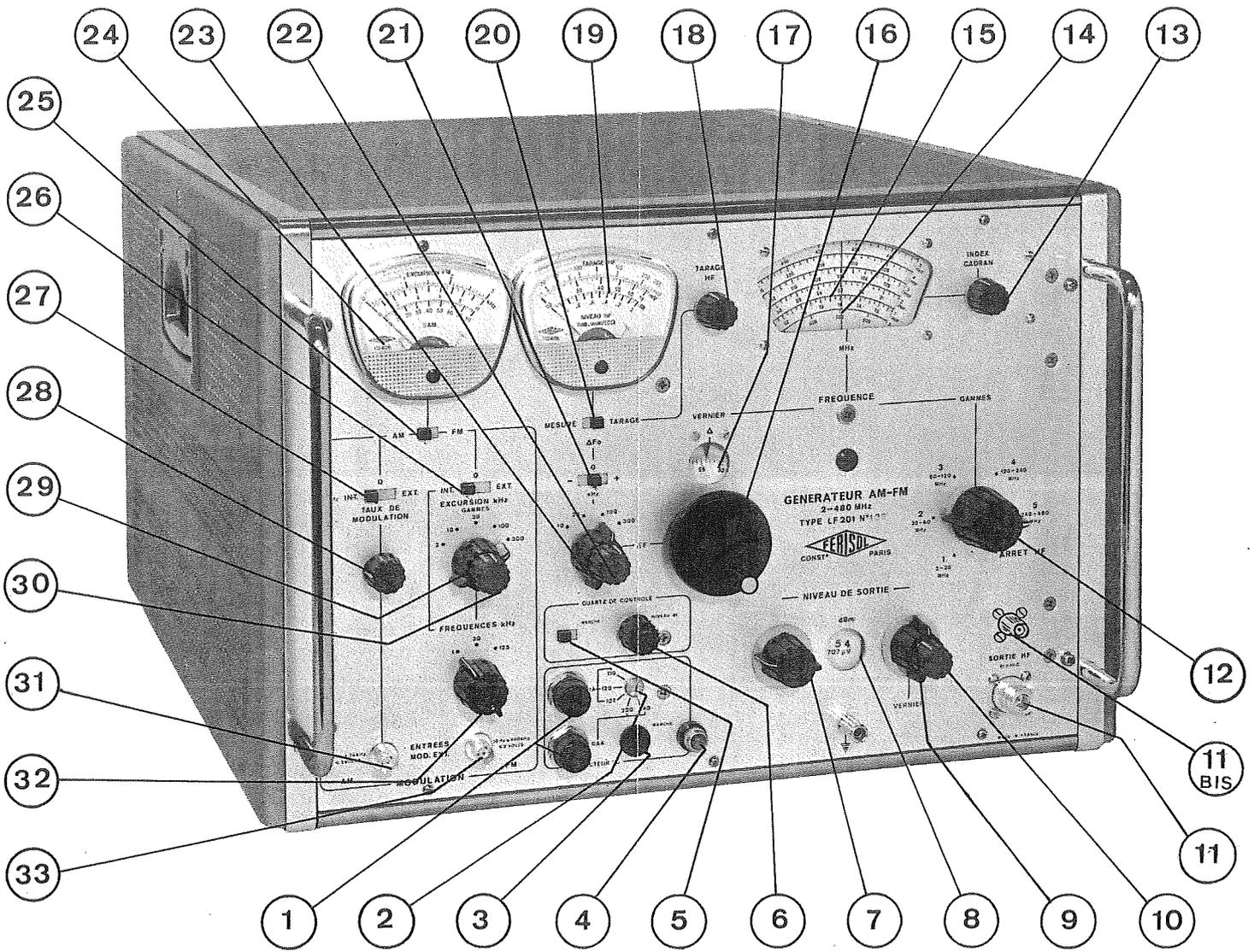
1 dossier technique

*Accessoires en supplément* :

- porte fusible coaxial avec son fusible 1/20 A pour protection contre les réinjections HF. Puissance 125 mW. Réf. A 42 656. (fusible seul : 107 790).
- adaptateur d'impédances 50/75  $\Omega$  (connecteurs N mâle 50  $\Omega$ /N femelle 50  $\Omega$ ). Réf. : A 41 593.
- adaptateur d'impédances 50/75  $\Omega$  (connecteurs N mâle 50  $\Omega$ /N femelle 75  $\Omega$ ). Réf. : A 45 852.
- accessoires de mise en rack (A 34 843).

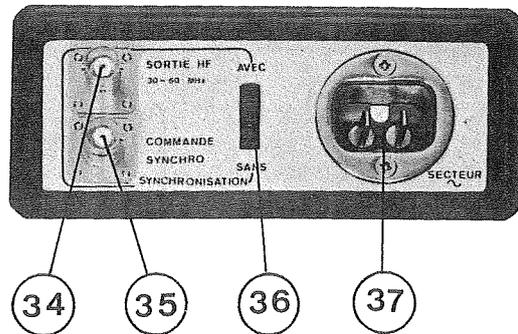
# GENERATEURS AM-FM

TYPES LF 201 ET LF301



VUE GENERALE

VUE ARRIERE PARTIELLE



## CHAPITRE II

### MISE EN SERVICE - UTILISATION

#### II - 1 - LOCALISATION DES ORGANES DE COMMANDE ET D'INDICATION

##### ■ PANNEAU AVANT

###### *Alimentation*

- 1 - Fusibles secteur
- 2 - Répartiteur d'adaptation à la tension secteur
- 3 - Interrupteur secteur " Arrêt-Marche "
- 4 - Voyant secteur

###### *Calibrateur*

- 5 - Interrupteur " Arrêt-Marche "
- 6 - Réglage du niveau acoustique du calibrateur à quartz

###### *Partie HF*

- 7 - Commande de l'atténuateur réglable entre 0 et 120 dB par bonds de 10 dB
- 8 - Fenêtre de lecture de l'atténuation introduite par (7) et (9)
- 9 - Commande de l'atténuateur réglable entre 0 et 9 dB par bonds de 1 dB
- 10 - Réglage continu du niveau de sortie HF entre 0 et 1,3 dB
- 11 - Prise de SORTIE du signal HF - 11 bis - Sortie pour fréquencemètre
- 12 - Commutateur de GAMMES de FREQUENCES HF
  - cinq gammes pour le type LF 201
  - six gammes pour le type LF 301
- 13 - Correction mécanique du positionnement de l'index (14)
- 14 - INDEX du CADRAN d'affichage de la fréquence HF (15)
- 15 - Cadran de lecture de la fréquence HF
- 16 - Commande de réglage de la FREQUENCE à l'intérieur des gammes
- 17 - VERNIER de FREQUENCE gradué de 0 à 100
- 18 - Commande de TARAGE du niveau de sortie HF
- 19 - Galvanomètre indiquant le niveau de sortie du signal HF
- 20 - Inverseur TARAGE-MESURE du galvanomètre (19)

- 21 - Commande du sens + ou - du décalage  $\Delta F_0$  de la fréquence HF
- 22 - Commande de réglage fin du désaccord  $\delta F$  de la fréquence HF
- 23 - Commutateur des gammes de décalage  $\Delta F_0$  de la fréquence HF

#### **Modulations**

- 24 - Galvanomètre indiquant le taux de modulation AM ou l'excursion de fréquence FM
- 25 - Inverseur AM - FM du galvanomètre (24)
- 26 - Commutateur de modulation FM " INT. - EXT. "
- 27 - Commutateur de modulation AM " INT. - EXT. "
- 28 - Réglage du TAUX DE MODULATION AM
- 29 - Commande des 5 GAMMES d'EXCURSION de fréquence
- 30 - Réglage continu de l'EXCURSION de fréquence
- 31 - ENTREE MODULATION AM extérieure
- 32 - Commutateur de sélection de la fréquence de modulation FM intérieure :
  - trois fréquences pour LF 201
  - douze fréquences pour LF 301
- 33 - ENTREE MODULATION FM extérieure

#### ■ PANNEAU ARRIERE

- 34 - Sortie HF vers synchroniseur
- 35 - Entrée du signal de synchronisation
- 36 - Inverseur de synchronisation extérieure
- 37 - Entrée secteur

## II - 2 - FONCTION ET USAGE DES DIVERSES COMMANDES

#### ■ PANNEAU AVANT

##### a) Alimentation secteur (1) à (4)

- La commande (2) permet d'adapter l'alimentation du générateur à la tension du secteur utilisé. Les deux fusibles calibrés (1) - 0,5 A temporisé pour les tensions secteur 220, 240 V et 1 A temporisé pour les tensions secteur 110, 120, 127 V, sont commutés automatiquement lorsqu'on positionne le répartiteur de tension secteur.
- L'interrupteur (3) permet de mettre le générateur " en service " ou " hors service ", le voyant (4) étant respectivement allumé ou éteint selon le cas.

##### b) Calibrateur (5) - (6)

- L'interrupteur (5) permet de mettre le calibrateur à quartz " en service " ou " hors service ". Le niveau acoustique du signal obtenu par battement entre le signal délivré par l'oscillateur de base et un harmonique du pilote à 250 kHz est réglable par (6).

c) *Commandes de réglage du niveau de sortie (7) à (10) - (18) à (20)*

- L'atténuateur (7) introduit une atténuation de 0 à 120 dB, réglable par bonds de 10 dB et directement affichée dans la fenêtre (8).
- La fenêtre de lecture (8) comporte deux indications, d'une part la somme des atténuations apportées par les commandes (7) et (9), et d'autre part le niveau maximum (exprimé en mV ou en  $\mu V$ ) que peut débiter le générateur. Cette dernière indication définit l'échelle de lecture à employer sur le galvanomètre (19).
- L'atténuateur (9) introduit une atténuation de 0 à 9 dB, réglable par bonds de 1 dB et :
  - affichée dans la fenêtre (8) (chiffre des unités)
  - lue sur l'échelle dB du galvanomètre (19).
- Le vernier (10) introduit une atténuation continûment réglable entre 0 et 1,3 dB. L'atténuation introduite est affichée sur l'échelle dB du galvanomètre (19).
- L'inverseur TARAGE - MESURE (20) commute les fonctions du galvanomètre (19).
- Lorsque l'inverseur (20) est sur TARAGE la commande (18) permet d'amener l'aiguille du galvanomètre (19) en regard du repère TARAGE HF gravé sur l'échelle supérieure.
- Lorsque l'inverseur (20) est sur MESURE le galvanomètre (19) indique :
  - En lecture directe sur l'une ou l'autre de ses échelles graduées en mV ou en  $\mu V$ , le niveau HF délivré par le générateur.  
L'échelle à employer est définie par les indications apparaissant dans la fenêtre (8).
  - Sur l'échelle graduée en dB, la somme des atténuations introduites par les commandes (9) et (10).

d) *Commandes de sélection de la fréquence HF (12) à (17) - (21) à (23)*

- Le commutateur (12) à cinq positions (six pour le générateur LF 301) sélectionne les gammes de fréquences HF délivrées par le générateur.
- La commande (13) assure un réglage mécanique de l'index (14) du cadran de fréquence (15).
- Le cadran (15) comporte cinq échelles, graduées directement en fréquences, correspondant aux cinq gammes du générateur (six pour le LF 301) et une échelle graduée de 100 en 100 entre 0 et 2 000.
- Le bouton manivelle (16) qui entraîne le cadran (15) et le vernier (17), permet un réglage continu de la fréquence HF à l'intérieur de chaque gamme définie par le commutateur (12).
- Le vernier (17) associé au cadran (15) et gradué de 0 à 100, permet d'effectuer les interpolations entre les points gravés de ce cadran.
- Le commutateur (23) permet de décaler par bonds la fréquence du signal HF. Ce décalage peut être en + ou en - par rapport à la fréquence définie par (16) selon la position du commutateur (21).

- Le vernier (22) permet d'obtenir un décalage très faible autour de la fréquence définie à l'aide du bouton manivelle (16).

*e) Modulations (24) - (25)*

- L'inverseur AM - FM (25) commute les fonctions du galvanomètre (24). Celui-ci indique :
  - soit le taux de modulation AM réglé par (28)
  - soit l'excursion de fréquence en FM réglé par (29) et (30).

*f) Modulation AM (27) - (28) - (31)*

- La commande (27) commute l'entrée des circuits de modulation AM en fonction de l'origine du signal modulant :
  - " INT. " : modulation par un signal à fréquence fixe 1 kHz
  - " EXT. " : modulation par un signal appliqué à l'embase (31). La fréquence de ce signal peut être comprise entre 30 Hz et 20 kHz, et le niveau  $\leq 3$  V.
- La commande (28) règle le taux de modulation entre 0 et 80 %. Le taux de modulation est mesuré sur l'échelle correspondante du galvanomètre (24), l'inverseur (25) étant sur AM.

*g) Modulation FM (26) - (29) - (30) - (32) - (33)*

- La commande (26) commute l'entrée des circuits de modulation FM en fonction de l'origine du signal modulant :
  - " INT. " modulation par l'une des trois fréquences sélectionnées par le commutateur (32) (douze pour le générateur type LF 301).
  - " EXT. " modulation par un signal appliqué à l'embase (33). La fréquence de ce signal peut être comprise entre 30 Hz et 607 kHz et le niveau  $\leq 2$  V.
- Le commutateur (29) permet de sélectionner l'une des cinq gammes d'excursion de fréquence, la commande (30) assurant un réglage continu à l'intérieur de chaque gamme. L'excursion de fréquence est mesurée sur les échelles correspondantes du galvanomètre (24), l'inverseur (25) étant sur FM.

■ PANNEAU ARRIERE

*h) Synchronisation extérieure*

- L'inverseur AVEC - SANS (36) autorise l'utilisation du générateur avec ou sans synchroniseur extérieur. Dans le premier cas, les circuits FM et  $\Delta F_0$  sont automatiquement mis hors service.
- Lorsque l'inverseur (36) est sur AVEC, la prise SORTIE HF (34) délivre un signal dans la bande 30 - 60 MHz destiné à être exploité par le Synchroniseur. La tension d'erreur issue de ce dernier est injectée sur la prise COMMANDE SYNCHRO (35).

## II - 3 - INSTALLATION - MISE SOUS TENSION

■ Avant de raccorder le générateur au secteur à partir de la prise (37), vérifier la tension du réseau utilisé et positionner en conséquence le répartiteur de tension (2).

Le générateur est prévu pour fonctionner avec des tensions secteur nominales de 110, 120, 127, 220 ou 240 V.

*Lorsque la tension du secteur s'écarte en permanence de  $\pm 10\%$  des valeurs nominales, il est indispensable d'utiliser un auto-transformateur réglable, de façon à ramener la tension appliquée aux circuits d'alimentation du générateur à l'une de ces valeurs.*

■ L'interrupteur secteur (3) étant positionné sur MARCHE, le voyant (4) doit s'allumer. Le générateur est prêt à fonctionner environ 1 minute après la mise sous tension ; ce délai correspond au temps de chauffage des cathodes des tubes électroniques. Il est à noter qu'une heure de préchauffage est nécessaire lorsqu'on désire obtenir une bonne stabilité de fréquence.

## II - 4 - UTILISATION

La mise en œuvre du générateur type LF 201 (ou LF 301) conduit :

- au choix de la **fréquence HF**
- au réglage du **niveau de sortie**
- au choix du type de la **modulation**
- au réglage éventuel du désaccord  $\Delta F_0$  de la fréquence HF
- à la vérification de l'étalonnage de l'oscillateur
- à l'utilisation " avec " ou " sans " synchronisation extérieure.

### II - 4 - 1 - RECHERCHE DE LA FREQUENCE HF

Positionner le commutateur (12) sur la gamme correspondant à la fréquence désirée. A l'aide du bouton manivelle (16) amener le chiffre correspondant à la fréquence désirée, et gravé sur le cadran (15), en face de l'index (14).

*Nota : S'assurer auparavant que le commutateur  $\Delta F_0$  (21) est sur la position " 0 ", et que le vernier  $\delta F$  (22) est sur la position minimum (manette tournée à fond vers la gauche).*

Lorsque la fréquence désirée est comprise entre deux repères du cadran, la lecture de la fréquence se fait par interpolation.

Exemple : soit à régler le générateur sur la fréquence 32,7 MHz.

Avec la commande (16) amener le repère du cadran (15) de valeur voisine et inférieure à 32,7, en face de l'index (14), soit 32,5. Lire les indications portées sur l'échelle inférieure du cadran soit par exemple 1 700, et sur le vernier (17) soit 56.

Le  $\Delta$  correspond à la fréquence 32,5 MHz est donc de  $1\ 700 + 56 = 1\ 756$ .

Procéder de la même manière pour le repère du cadran dont la valeur est voisine et supérieure à 32,7 soit 32,75.

Le  $\Delta$  correspondant à la fréquence 32,75 MHz sera par exemple égal à 1 700 + 37 soit 1 737.

On en déduit, pour cette portion de la gamme de fréquence, qu'à un intervalle de 32,75 - 32,5 = 0,25 MHz correspond une différence tabulaire de 1 756 - 1 737 = 19.

La différence tabulaire correspondant à un intervalle de 0,2 MHz (32,7 - 32,5 = 0,2 MHz) est donc égal à :

$$\frac{19 \times 0,2}{0,25} = 15,2$$

Tourner la commande (16) de façon à ce que la somme des indications portées sur le cadran (15) et sur le vernier (17) soit égale à 1 756 - 15,2 = 1 740,80  $\Delta$ .

Le générateur est alors réglé sur la fréquence désirée 32,7 MHz.

Formule - soit :

Fd = Fréquence désirée ( $\Delta$ d à déterminer)

Fi = Fréquence voisine et inférieure à Fd ( $\Delta$ i lecture tabulaire de Fi)

Fs = Fréquence voisine et supérieure à Fd ( $\Delta$ s lecture tabulaire de Fs).

On peut écrire  $\Delta d = \Delta i - \frac{\Delta s - \Delta i}{F_s - F_i} (F_d - F_i)$

#### II - 4 - 2 - TARAGE ET REGLAGE DU NIVEAU DE SORTIE

##### a) Tarage

Positionner l'inverseur (20) sur **Tarage** et à l'aide de la commande (18) amener l'aiguille du galvanomètre (19) sur le repère **Tarage HF** gravé sur l'échelle supérieure.

Le générateur ainsi réglé, délivre, tous les atténuateurs étant sur " zéro ", un signal HF de niveau 0,224 V soit 1 mW/50  $\Omega$  (niveau 0 dBm).

##### b) Réglage du niveau de sortie

Le générateur ayant été préalablement taré peut, par le jeu de trois atténuateurs, délivrer un signal dont le niveau est compris entre 0,224 V et 0,1  $\mu$ V.

- La commande (10) introduit une atténuation réglable entre 0 et 1,3 dB. La valeur de cette atténuation est indiquée sur l'échelle des dB du galvanomètre (19).

- La commande (9) introduit une atténuation réglable dB par dB de 0 à 9 dB. La valeur de cette atténuation est indiquée :

- par le chiffre des unités lu dans la fenêtre (8)

- sur l'échelle des dB du galvanomètre (19).

Nota : L'indication en dB fournie par le galvanomètre (19) correspond à la somme des atténuations apportées par (9) et (10).

- La commande (7) introduit une atténuation 10 dB par 10 dB de 0 à 120 dB. La valeur de cette atténuation est indiquée par les chiffres dizaines et centaines lus dans la fenêtre (8).

Nota : A la valeur de l'atténuation exprimée en dB est associé un second chiffre exprimé en mV ou  $\mu$ V qui définit l'échelle du galvanomètre (19) sur laquelle doit se faire la lecture du niveau de sortie.

Exemple : Soit à régler le niveau de sortie à la valeur - 43 dBm.

A l'aide des commutateurs (7) et (9) faire apparaître le nombre 43 dans le fenêtre (8). L'aiguille du galvanomètre (19) doit alors indiquer 3 dB ; le cas échéant l'ajuster à cette valeur à l'aide du vernier (10).

L'inscription en rouge " 2,24 mV " associée au nombre 43 dans la fenêtre (8) correspond à la valeur pleine échelle du galvanomètre (19). Elle indique que la valeur en tension du niveau de sortie doit se lire en mV sur l'échelle rouge graduée jusqu'à " 224 " soit 1,58 mV.

### c) Remarques

Théoriquement, le générateur type LF 201 (ou LF 301) constitue une source de F.E.M. d'impédance interne  $Z_i = 50 \Omega$  prévue pour fonctionner sur une charge  $Z_u$  de  $50 \Omega$ .

En réalité :

- le câble de liaison HF, dont la longueur n'est pas négligeable vis à vis de la longueur d'onde  $\lambda$  du générateur, ne se comporte pas comme une connexion équipotentielle.
- l'impédance de l'utilisation n'est pas toujours purement résistive (cas, en particulier, des récepteurs, antennes, etc...).

Lorsque l'atténuation des signaux de sortie est égale à 0 dB, la tension indiquée par le galvanomètre (19) est celle délivrée directement sur la prise de sortie chargée par  $50 \Omega$  - (Fig. A).

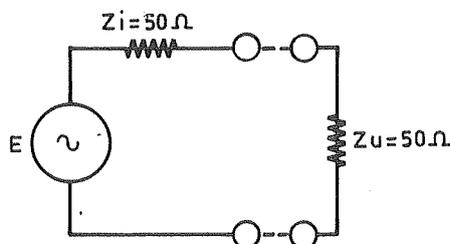


FIG. A

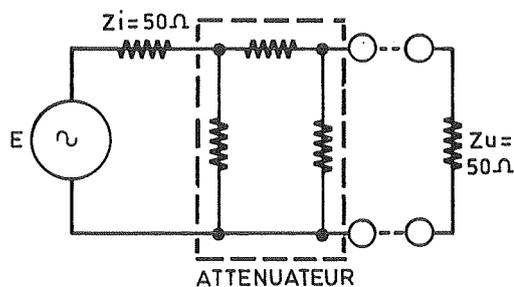


FIG. B

Lorsque l'atténuateur par bonds de 10 dB est mis en service, on insère en série dans la sortie HF, une ou plusieurs cellules d'atténuation en  $\pi$  (Fig. B). De ce fait, les réactions dues à une désadaptation de la charge par rapport à l'impédance interne du générateur sont minimisées, et cela d'autant plus que l'atténuation série est grande.

En pratique, lorsque l'on n'est pas certain de la valeur de la charge utilisée (antenne par exemple), il est recommandé d'insérer en série, soit une ou plusieurs cellules de l'atténuateur à décades, soit un atténuateur extérieur fixe d'au moins 10 dB.

## II - 4 - 3 - CHOIX DE LA MODULATION

### a) Onde non modulée

Placer les commutateurs (26) et (27) sur la position " 0 "

### b) Modulation de fréquence intérieure (FM)

Placer le commutateur (26) sur la position INT

Placer l'inverseur AM-FM (25) du galvanomètre de modulation (24) sur la position FM.

Positionner le commutateur (32) sur l'une des trois fréquences de modulation (douze pour le générateur LF 301).

Sélectionner la gamme d'excursion de fréquence à l'aide du commutateur (29).

Agir sur le bouton (30) de commande du niveau de modulation pour régler l'excursion de fréquence dans la gamme choisie. La valeur de cette excursion est lisible sur le galvanomètre (24), échelles supérieures du cadran.

Nota : Pour avoir le minimum de distorsion, l'utilisation conjointe de la commande  $\Delta F_0$  (23) doit s'effectuer dans les limites de la plage d'excursion de fréquence (300 kHz max.).

### c) Modulation d'amplitude intérieure (AM)

Placer le commutateur (27) sur la position INT. Placer l'inverseur AM-FM (25) du galvanomètre de modulation sur la position AM.

Agir sur le bouton (28) de commande du niveau de modulation pour régler le taux de modulation entre 0 et 80 %. La valeur de ce taux est lisible sur l'échelle inférieure du galvanomètre (24).

### d) Modulation FM extérieure

Placer le commutateur (26) sur la position EXT.

Placer l'inverseur (25) sur la position FM.

Injecter sur la prise entrée modulation (33) un signal BF de fréquence comprise entre 30 Hz et 607 kHz, et dont le niveau est inférieur à 2 V.

L'excursion de fréquence est réglable entre 0 et 300 kHz à l'aide des commandes (29) et (30), et directement lisible sur le galvanomètre (24).

### e) Modulation AM extérieure

Placer le commutateur (27) sur la position EXT.

Placer l'inverseur (25) sur la position AM.

Injecter sur la prise entrée modulation (31) un signal BF de fréquence comprise entre 30 Hz et 20 kHz, et dont le niveau est inférieur à 3 V.

Le taux de modulation est réglable entre 0 et 80 % à l'aide de la commande (28), et directement lisible sur le galvanomètre (24).

#### *f) Superposition des deux modulations*

Les modulateurs AM et FM étant distincts, les deux types de modulation peuvent être superposés. Le signal BF de modulation étant indifféremment INT. ou EXT. pour chaque type de modulation.

Les réglages sont identiques à ceux décrits précédemment.

#### II - 4 - 4 - DECALAGE DE LA FREQUENCE HF

La fréquence du signal HF délivré par le générateur peut être décalée de deux façons.

##### *a) Décalage par " Bonds " $\pm \Delta F_0$*

La valeur du décalage est donnée par le commutateur à 4 positions (23), le sens + ou - étant défini par le commutateur à 3 positions (21).

##### *b) Décalage $\delta F$ (22)*

C'est un décalage " Fin " autour de la fréquence définie par les commandes (12) et (16).

#### II - 4 - 5 - VERIFICATION DE L'ETALONNAGE DE L'OSCILLATEUR

Supprimer tout décalage en fréquence en plaçant le commutateur (21) sur la position " 0 ". S'assurer que l'inverseur de synchronisation (36) est sur la position SANS. Mettre le calibrateur à quartz en service avec l'interrupteur (5). Les circuits FM sont alors automatiquement mis hors service.

Le mélange des signaux de l'oscillateur de base et de l'oscillateur à quartz engendre des battements espacés de 250 kHz. Ces battements permettent d'ajuster, à l'aide de la commande (13), la position de l'index (14) par rapport à la gravure du cadran (15).

Le niveau sonore des battements, rendus audibles par un haut-parleur, est réglable par (6).

#### II - 4 - 6 - SYNCHRONISATION EXTERIEURE

L'inverseur (36) étant positionné sur AVEC SYNCHRONISATION, raccorder la sortie HF (34) à l'entrée du synchroniseur et injecter la tension de commande délivrée par le dispositif de synchronisation sur la prise (35). Cette tension doit être comprise entre - 2 V et + 2 V, la sensibilité du générateur étant de  $\pm 200$  kHz par volt environ.

Nota : Pour la mise en oeuvre du synchroniseur se reporter à la Notice du matériel utilisé.



## II - 5 - MISE EN RACK

L'appareil peut être monté en rack standard de 19" de large à l'aide de flasques adaptateurs ; il occupe une hauteur de 7 unités (voir la référence des accessoires de montage page 6).

Cependant, en raison de la grande sensibilité présentée par le générateur, celui-ci doit être isolé des vibrations afin d'éviter toute perturbation due à l'effet microphonique. Il est donc indispensable d'effectuer le montage avec toutes les précautions nécessaires pour conserver les caractéristiques nominales de l'appareil.

## CHAPITRE III

### PRINCIPE ET FONCTIONNEMENT

#### III - 1 - PRINCIPE GENERAL

Le générateur type LF 201 (ou LF 301) peut d'une façon simplifiée être décomposé en quatre sous-ensembles principaux :

##### III - 1 - 1 - TETE HF

Le signal de base est généré par un oscillateur 30 - 60 MHz (gamme 2).

Les fréquences supérieures sont obtenues par l'intermédiaire de trois étages doubleurs de fréquence (quatre pour le type LF 301).

Les fréquences inférieures (gamme 1) sont obtenues par battement entre le signal de la gamme 3 (60-120 MHz) et un signal à 90 MHz généré par un oscillateur à quartz.

##### III - 1 - 2 - MODULATION " FM "

L'élément principal du modulateur " FM " est un tube à réactance inséré dans l'oscillateur de base. Ce tube est commandé :

- en modulation " INT. " par un signal BF issu d'un oscillateur BF délivrant trois fréquences fixes (douze pour le générateur LF 301).
- en modulation " EXT. " par un signal BF de fréquence comprise entre 30 Hz et 607 kHz, et de niveau  $\leq 2$  V.

Par variation de la polarisation du tube à réactance on peut obtenir :

- un décalage + ou -  $\Delta F_0$  de la fréquence du signal HF
- un réglage fin  $\delta F$  de la fréquence de ce même signal.

##### III - 1 - 3 - MODULATION " AM "

Ce type de modulation est obtenue par commande des écrans des tubes HF. La tension de commande est fournie :

- en modulation " INT. " par un oscillateur BF à fréquence fixe de 1 kHz.
- en modulation " EXT. " par un signal BF de fréquence comprise entre 30 Hz et 20 kHz, et de niveau  $\leq 3$  V.

### III - 1 - 4 - ALIMENTATIONS

Elles génèrent toutes les tensions nécessaires au fonctionnement des circuits précédents.

## III - 2 - FONCTIONNEMENT DETAILLE DES CIRCUITS

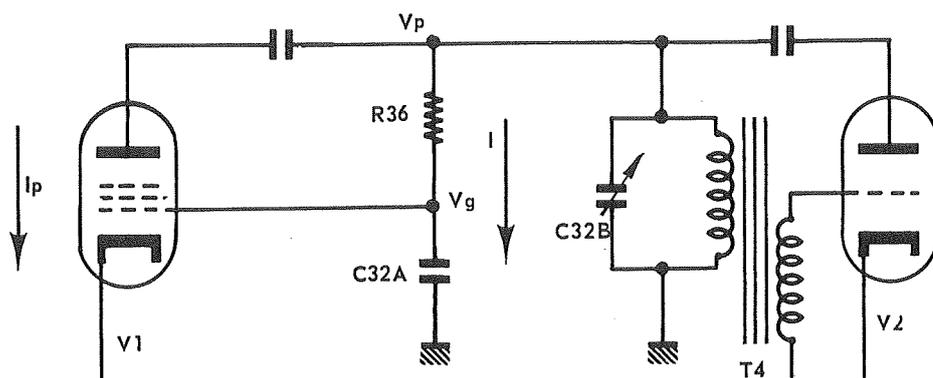
### III - 2 - 1 - TETE HF

#### a) Oscillateur de base et tube à réactance

L'oscillateur de base est constitué par le tube V2 (7586) dont la plaque et la grille sont couplées par T4. La fréquence de ce montage est fonction de deux paramètres :

- de la capacité du condensateur variable C 32 - B.
- de la réactance ramenée par le tube V 1 (E 810 F) et les circuits associés, branchés aux bornes de T4.

Le circuit oscillant T4 est shunté par les éléments R 36 - C 32 A et par la résistance interne  $r$  du tube à réactance V 1.

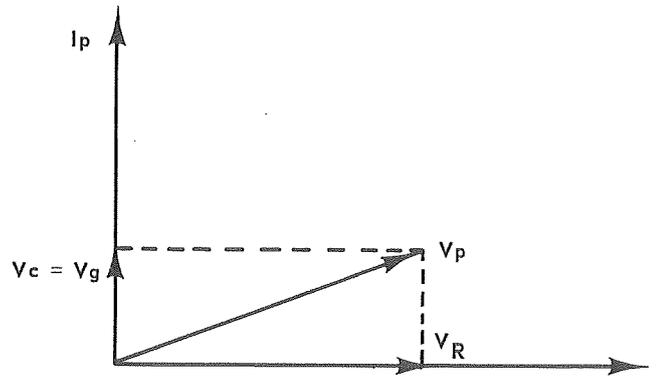


Dans un tel montage le courant I est en avance sur la tension Vp d'un angle fonction de R et de C.

Par ailleurs la tension grille Vg du tube V1, égale à Vc, est en quadrature retard sur I et en phase avec le courant Ip dans le tube.

Si la condition  $R \gg \frac{1}{c\omega}$  est respectée, nous voyons que Vc devient négligeable

devant VR et, Vp et VR peuvent être considérés comme étant en phase, auquel cas le courant dans le tube étant en retard de  $\pi/2$  sur la tension plaque Vp, le tube se comporte comme une inductance branchée en parallèle sur T4.



Le courant  $I_p$  étant par ailleurs lié à  $V_g$ , toute variation de la tension grille se traduira par une variation équivalente de la self apparente branchée aux bornes de T4, donc de la fréquence d'accord du montage.

La tension BF de commande est appliquée à l'émettodyne Q6 (est) qui attaque la base de Q6 (ouest), dont le courant de collecteur commande le courant cathodique du tube à réactance V1, provoquant une variation correspondante de l'inductance branchée aux bornes de T4.

Les deux transistors Q 6 (MD 6002) étant de types complémentaires PNP - NPN se compensent en température.

Pour un signal BF donné, l'excursion de fréquence obtenue avec le tube à réactance n'est pas constante avec la fréquence HF ; elle est inférieure en bas de gamme par rapport au haut de gamme. Deux corrections sont apportées, l'une par R 34 et l'autre par C 32 A couplés à la commande du condensateur variable C 32. Ce montage est tel que :

- le niveau BF attaquant la base de Q6 (est), réglé par le pont diviseur R 32 - R 33 - R 34, diminue lorsque la fréquence augmente et inversement,
- C 32 A par le profil de ses lames, permet d'obtenir une excursion de fréquence constante et indépendante de la fréquence HF.

Le tube à réactance peut également être commandé par déplacement de son point de fonctionnement, ce qui est obtenu en modifiant la polarisation d'émetteur de Q6 (ouest) donc son courant collecteur, à l'aide de R 82 (commande  $\delta F$  située sur le panneau avant du générateur).

#### **b) Gamme 2 (30 - 60 MHz)**

Le signal HF généré par l'oscillateur de base est par l'intermédiaire d'un secondaire de T4 appliqué à un amplificateur aperiodique composé des transistors Q8 (2 N 2369), Q7 (MPS 3640) et Q9 (2 N 3866). Cet amplificateur commande les tubes V3 (7587) et V4 (7587) qui fonctionnent en amplificateurs accordés.

Le signal HF de fréquence comprise entre 30 et 60 MHz est disponible sur la prise J2.

#### **c) Gamme 3 (60 - 120 MHz)**

Le commutateur S1 étant sur la position 3, le tube V3 fonctionne en doubleur de fréquence et V4 en amplificateur accordé dans la bande 60 - 120 MHz .

Le signal HF (60 - 120 MHz) est disponible sur la prise J3.

Il est à noter que l'étage V3 fonctionne en doubleur de fréquence pour toutes les gammes, à l'exclusion de la gamme 2 où il fonctionne en amplificateur accordé.

**d) Gamme 4 (120 - 240 MHz)**

L'amplificateur accordé V4 commande la grille de V5 (7587) monté en doubleur de fréquence.

Le signal HF de fréquence comprise entre 120 et 240 MHz est disponible sur la prise J4.

**e) Gamme 5 (240 - 480 MHz)**

Le doubleur V5 commande la grille d'un nouvel étage doubleur V6 (7587). Les signaux de fréquences comprises entre 240 et 480 MHz sont prélevés par un secondaire de T8 et disponibles sur la prise J5.

**f) Gamme 6 (480 - 960 MHz) (générateur LF 301 uniquement)**

Le signal issu du doubleur V6 est appliqué à un amplificateur accordé V7 (7587) qui commande la grille de la triode V8 (8058) montée en doubleur de fréquence.

Le signal de fréquence comprise entre 480 et 960 MHz est disponible sur la prise J6.

**g) Gamme 1 (2 - 30 MHz)**

La gamme 1 est obtenue par battement entre un signal à fréquence fixe 90 MHz généré par un oscillateur à quartz Q1 (2 N 2369), et le signal délivré par l'amplificateur accordé V4 (gamme 3), après passage dans un filtre 92 - 120 MHz.

Ces deux signaux sont appliqués par l'intermédiaire des transformateurs T2 et T3 à un mélangeur à diodes CR 1 à CR 4 (1 N 82 AG).

La fréquence de battement est amplifiée par les transistors Q2 - Q3 (2 N 2369) qui commandent les émettodynes Q4 (2 N 2907) et Q5 (2 N 2219). Le signal résultant, de fréquence comprise entre 2 et 30 MHz, est disponible sur la prise J1.

**Nota :** Le commutateur de gammes S1 couplé mécaniquement à S16, remplit trois fonctions :

- il commute les différentes prises J1 à J6 vers l'atténuateur de sortie, (S16),
- il coupe l'alimentation des écrans (et de l'anode du tube V8) des tubes HF correspondant aux gammes de fréquences supérieures à la gamme en service,
- il commute les signaux de régulation de niveau (§ III-2-2).

**III - 2 - 2 - REGULATEUR DU NIVEAU DE SORTIE**

Une partie du signal HF délivré par chaque gamme est prélevé par :

- un secondaire des transformateurs T5 à T8 ou T9 (gammes 2 à 5 ou 6),
- le diviseur R94 - R95 (gamme 1).

Ce signal après détection par l'une des diodes CR5, CR8 à CR11 (ou CR12), engendre aux bornes des résistances R62 à R66 (ou R67) une tension continue qui est propor-

tionnelle au niveau détecté. Cette tension continue est appliquée par le diviseur R114 - R115 à l'une des bases d'un amplificateur différentiel Q10 (2 N 2223), l'autre base étant maintenue à un potentiel constant par le diviseur R73 - R42 (Tarage HF) - R74.

Toute variation du niveau de sortie se traduit par une tension d'erreur apparaissant sur le collecteur de Q10 ouest. Cette tension d'erreur est après amplification par Q12 (2 N 3501) appliquée à travers l'émettodyne Q13 (BF 117) aux écrans des étages HF en service (et à l'anode de V8 en ce qui concerne la gamme 6 pour le LF 301).

La résistance réglable R115 ayant une action directe sur les tensions d'écran des tubes HF, donc sur le niveau du signal HF, permet une variation fine de ce niveau continûment réglable entre 0 et 1,3 dB.

### III - 2 - 3 - CALIBRATEUR A QUARTZ ET SYNCHRONISATION

#### a) Calibrateur à quartz

Il se compose d'un mélangeur CR1 - CR2 (1 N 914) attaqué par :

- un harmonique d'un signal à 250 kHz issu d'un oscillateur à quartz Q1 (2 N 1566). Ces harmoniques sont générés par le transistor avalanche Q2 (2 N 2369). Le condensateur C9 (20 - 100 pF) est réglé afin d'obtenir un taux d'harmoniques constant dans la plage 30 - 60 MHz. Ce signal est transmis par le transformateur T2.
- le signal 30 - 60 MHz délivré par la gamme 2. Ce signal est transmis au mélangeur par la porte à diodes CR3 - CR4 (1 N 914), CR5 - CR6 (RD 750).

Le calibrateur à quartz ne peut être mis en service que lorsque les commutateurs S2 et S15 sont respectivement positionnés sur (M) et (1). Dans ce cas le transistor avalanche Q2 est alimenté par la tension + 150 V et la porte à diodes par une tension - 6,3 V. Cette dernière tension polarise CR3 et CR6 dans le sens direct et, CR4 et CR5 dans le sens inverse. Dans ces conditions le signal HF généré par l'oscillateur de base est transmis par CR3 au mélangeur.

Le signal BF obtenu par battement entre le signal délivré par l'oscillateur de base et un harmonique du pilote à 250 kHz, est amplifié par Q3 - Q4 (2 N 1566) avant d'être appliqué au haut-parleur LS1 par l'intermédiaire de T2. Le potentiomètre R75 (10 k $\Omega$ ) permet le réglage du niveau sonore.

#### b) Synchronisation

Afin d'améliorer la stabilité en fréquence du générateur, ce dernier peut être piloté par un synchroniseur extérieur.

L'inverseur S15 étant sur la position 2, le calibrateur à quartz est hors service, l'alimentation + 150 V du transistor avalanche Q2 étant coupée. Par ailleurs la porte à diodes étant alimentée à partir du + 30 V, CR3 est bloquée et CR4 conductrice, le signal HF issu de l'oscillateur HF de base est donc disponible sur la prise J23 pour exploitation par un synchroniseur. Ce dernier par l'intermédiaire de J24 délivre au tube à réactance une tension d'erreur qui asservit l'oscillateur de base.

Nota : Lorsque le générateur est asservi par un synchroniseur (position 2 de S15), les circuits de modulation en fréquence, ainsi que la commande " $\Delta F_0$ " sont automatiquement mis hors service.

### III - 2 - 4 - COMMUTATEUR COAXIAL ET ATTENUATEURS DE SORTIE

Les signaux disponibles sur les sorties J1 à J5 (ou J6) des divers étages composant la tête HF sont par l'intermédiaire du commutateur coaxial S16 appliqués à deux atténuateurs mis en série. Le premier de ces atténuateurs, Z 10, est composé de 5 cellules en  $\pi$ , qui par commutation permettent d'obtenir une atténuation réglable par bonds de 10 dB entre 0 et 120 dB.

Le second (Z 11) est composé de 9 cellules en  $\pi$  commutables par S11 e et S11 f ; cet atténuateur introduit une atténuation réglable dB par dB et comprise entre 0 et 9 dB.

Après atténuation le signal HF est disponible sur la prise J19.

### III - 2 - 5 - INDICATEUR DU NIVEAU DE SORTIE

#### a) Tarage

Le commutateur S10 étant sur la position 2, le galvanomètre M3 se trouve directement alimenté à partir du curseur de R42 " Tarage HF ". La manœuvre de ce potentiomètre agit donc simultanément sur l'indication fournie par M3 (aiguille sur le repère Tarage) et sur le niveau HF délivré par le générateur, R42 commandant une entrée de l'amplificateur différentiel du régulateur de niveau (§ III-2-2).

#### b) Mesure

Pour la position 1 du commutateur S10, le galvanomètre M3 est raccordé au + 30 V par l'intermédiaire des résistances R50 à R72. La déviation de M3 est donc fonction :

- de la position de S11 a à S11 d, donc de l'atténuation introduite par l'atténuateur dB par dB, Z 11 (§ III-2-4).
- de la position du curseur de R63 " Vernier ". R63 étant mécaniquement couplé à R115 du régulateur de niveau (§ III-2-2), l'indication de M3 sera donc directement proportionnelle à l'atténuation apportée au signal HF par l'intermédiaire de cette résistance (atténuateur continûment réglable entre 0 et 1,3 dB).

### III - 2 - 6 - DECALAGE $\Delta F_0$ EN FREQUENCE

Le désaccord de la fréquence  $F_0$  délivrée par le générateur est réalisé en modifiant le courant cathodique du tube à réactance V1. La variation de débit de ce tube est obtenue en agissant sur la polarisation continue d'une des bases de l'amplificateur différentiel Q6 par l'intermédiaire de l'alimentation Z 1.

Cette alimentation se compose des redresseurs CR1 - CR4 (1 N 645), associés aux condensateurs de filtrage C1 - C2 (100  $\mu$ F). La tension continue  $\pm 24$  V ainsi obtenue est stabilisée à  $\pm 10$  V par les diodes Zener CR1 - CR2 (1 N 3020 B).

Une fraction de la tension + 10 V stabilisée par la diode Zener CR3 (BZY 58) com-

mande la base de Q1 (2 N 2222) dont la charge d'émetteur est constituée par les résistances R38 à R41, R105 à R109 et R110 qui peuvent être associées en série et en parallèle par les contacteurs S7 et S1d. Ces deux commutateurs ont pour but, l'un S7 de fixer la valeur de  $\Delta E_0$ , et l'autre S1d de créer une adaptation qui est fonction de la gamme sélectionnée.

La tension résultante commande la base " ouest " de l'amplificateur différentiel Q2 (2 N 2223) dont les émetteurs sont alimentés par Q3 (2 N 2222). Le collecteur de Q2 (ouest) commande Q4 (2 N 2907) transistor de sortie dont le courant de collecteur développe aux bornes de R9 une tension variable entre  $\pm 5$  V par rapport à la référence " 0 ". Cette tension est appliquée par l'intermédiaire du commutateur S6 et du filtre FL5 à la résistance R34 fixant la polarisation de base du transistor Q6 qui commande le tube à réactance.

### III - 2 - 7 - MODULATION DE FREQUENCE

#### a) Modulateur FM

Ce modulateur est attaqué suivant la position de S4 par les signaux issus :

- d'un générateur BF " EXT " , et dont la fréquence est comprise entre 30 Hz et 607 kHz, et de niveau  $\leq 2$  V.
- d'un oscillateur BF " INT " (§ III-2-7-c)

Le signal BF de commande est, après amplification par Q2 (BF 117), appliqué à un émettodyne symétrique Q3 (2 N 3501) - Q4 (2 N 2907 A). Le signal BF après passage dans les atténuateurs commutés par S1 et S5, commande un second émettodyne symétrique Q1 (2 N 3501) - Q2 (2 N 2907).

Le circuit Z 5 est destiné à commander le tube à réactance linéairement en courant par attaque sur la cathode.

Le commutateur S1 (commutateur de choix de gamme HF) inséré entre Z 4 et Z 5 introduit une atténuation qui est fonction de la gamme HF sélectionnée. Ceci limite l'amplitude du signal BF de façon à avoir une excursion constante dans toute la gamme de fréquence du générateur.

Les cellules en  $\pi$  commutées par S5 limitent l'excursion de fréquence à l'intérieur de chaque gamme.

Le potentiomètre R91 couplé mécaniquement à R34 de l'oscillateur de base a le même but que ce dernier. Il contribue à maintenir constante l'excursion de fréquence à l'intérieur de chaque gamme.

#### b) Indicateur de modulation

Une partie du signal BF de modulation, prélevée par le curseur de R89, est appliquée aux amplificateurs Q5 - Q6 (2 N 1566). Après amplification le signal est détecté par CR5 - CR6 (OA 90) pour être appliqué au galvanomètre M 2 .

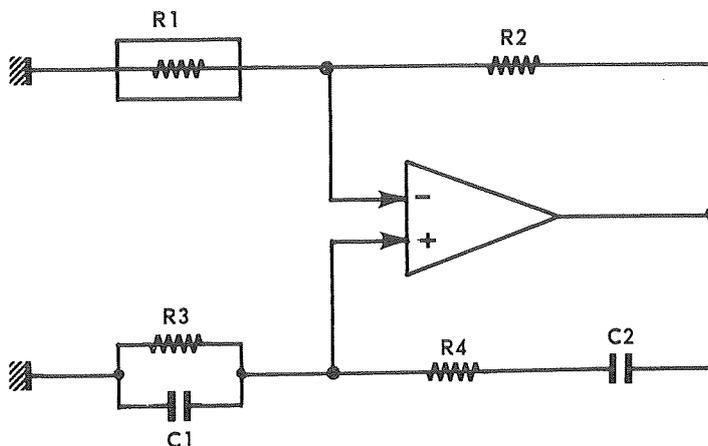
Le signal BF restitué par C7 - C8 est appliqué par C9 - R22 en contre-réaction sur

l'émetteur de Q5 conférant au circuit une bonne linéarité en fonction de la fréquence et une grande stabilité dans le temps.

La déviation de ce galvanomètre étant proportionnelle à l'amplitude du signal BF, ce dernier indique donc directement l'excursion de fréquence du signal HF.

c) *Oscillateur BF " INT "*

L'élément de base de cet oscillateur est un pont de WIEN à 3 (ou 12 pour le type LF 301) fréquences prééglées. Un tel oscillateur se compose d'un amplificateur ayant à la fois une boucle de réaction positive constituée par des circuits RC et une boucle de réaction négative constituée par les résistances R1 et R2 dans la figure ci-après :



Un tel circuit oscille à une fréquence préférentielle définie par la relation :

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{R3 R4 C1 C2}}$$

soit, lorsque  $R3 = R4$  et  $C1 = C2$ ,  $f = \frac{1}{2\pi RC}$

L'oscillation se produit spontanément lorsque le gain global de l'amplificateur (contre-réaction comprise) est égal ou supérieur à 3.

L'amplificateur comprend :

- Un étage d'entrée Q1 (2 N 1566) dont la base est commandée par le circuit déphaseur RC.

La charge d'émetteur R2 - R3 n'étant pas découplée introduit une contre-réaction assurant une régulation du niveau du signal généré par l'oscillateur.

- Un étage driver Q2 (2 N 2907) commandé par Q1.
- Un émettodyne-symétrique Q3 (2 N 1308) Q4 (2 N 1309).

Le signal BF prélevé au point commun des résistances R14 - R15 commande :

- la base de l'étage d'entrée à travers le circuit RC (réaction positive),
  - l'émetteur de l'étage d'entrée à travers R4 - R5 (réaction négative),
- La résistance R4 en réglant le taux de contre-réaction permet d'obtenir l'accrochage de l'oscillateur.
- le régulateur de niveau Q5.

Les diverses fréquences d'oscillations sont obtenues en commutant les valeurs des éléments RC à l'aide de S3a à S3g.

Le transistor régulateur de niveau Q5 (2 N 1309) fonctionne en amplificateur-écrêteur. Ce transistor est débloqué par les crêtes négatives du signal BF appliqué à sa base. Les pointes de courant d'émetteur intégrées par le condensateur C5 alimentent les diodes CR2 - CR3 (OA 90) dont l'impédance dynamique est liée à leur courant de polarisation. Cette impédance, mise en parallèle par C3 sur R3 charge d'émetteur de l'étage d'entrée Q1, agit sur le taux de contre-réaction introduit par cette résistance assurant de la sorte une régulation du niveau du signal BF généré.

Le potentiomètre R21 permet de régler la distorsion du signal BF.

### III - 2 - 8 - MODULATION D'AMPLITUDE

#### a) Modulateur AM

Le signal BF de modulation AM du générateur peut avoir deux origines :

- un générateur " EXT " (position 3 de S8) dont la fréquence est comprise entre 30 Hz et 20 kHz, et le niveau de sortie  $\leq 3$  V.
- un oscillateur " INT " (position 1 de S8) à une fréquence fixe 1 kHz. Il se compose de Q1 (2 N 1566) et du circuit LC associé.

Le signal BF de modulation est transmis par le curseur de R44 " Taux de modulation " d'une part au circuit de mesure (§ III-2-8-b), et d'autre part au circuit de régulation du niveau de sortie (§ III-2-8-c).

#### b) Indicateur de modulation

Le signal BF prélevé par le curseur de R44 est transmis par les éléments C34, R47 et S9 (position 2) au circuit de mesure décrit au § III-2-7-b. La déviation du galvanomètre est dans ce cas proportionnelle à l'amplitude du signal BF donc au taux de modulation.

#### c) Régulation du niveau

Ce circuit décrit au § III-2-2-a a une double fonction, régulation du niveau HF d'une part et modulation AM d'autre part.

Une des entrées du circuit différentiel Q10 est commandée par une tension proportionnelle au niveau du signal HF, fonction régulation. L'autre entrée est commandée

par le signal BF de modulation ; de la sorte la tension d'écran des tubes HF (ainsi que la tension d'anode de V8 en ce qui concerne la gamme 6 du générateur LF 301) est modulée au rythme du signal BF.

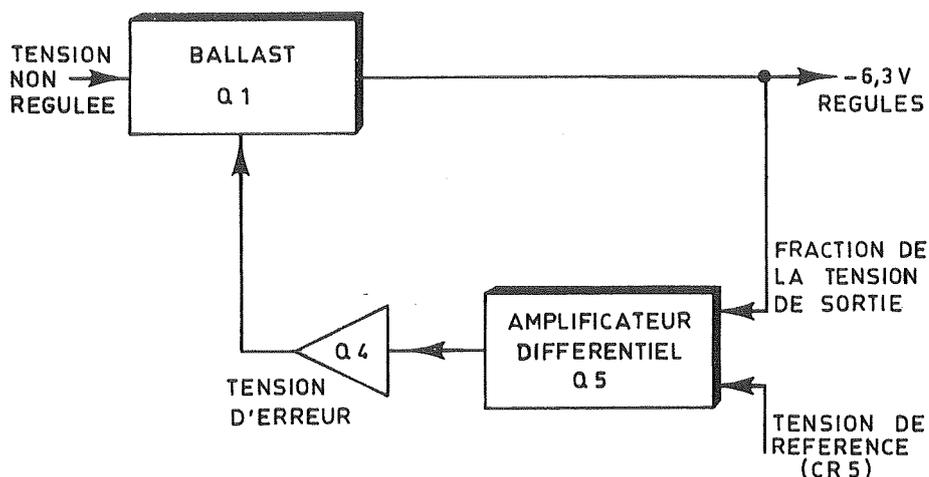
### III - 2 - 9 - ALIMENTATIONS

#### a) Alimentation - 6,3 V

La tension générée par ce circuit alimente :

- les filaments des tubes V1 à V8
- le compteur horaire M1
- les voyants lumineux DS2 à DS7 associés au commutateur de gamme S1h.

L'énergie prélevée au réseau par le transformateur T1 est transmise par l'un des secondaires aux redresseurs CR1 - CR2 (1 N 1583) associés au condensateur de filtrage C3 (2 500  $\mu$ F) et au transistor ballast Q1 (BDY 11) dont les variations de débit viennent compenser les variations de la tension de sortie (Schéma du régulateur - 6,3 V ci-dessous).



L'amplificateur différentiel Q5 (2 N 2223) a une de ses entrées commandée par une fraction de la tension de sortie, prélevée par le diviseur R14 à R16, et l'autre entrée fixée à un potentiel de référence par la diode Zener CR5 (1 N 825). Cette diode Zener est alimentée à courant constant à partir de la tension + 30 V par le transistor Q1 (2N 2907) dont la base est maintenue à un potentiel fixe par les diodes CR3 (1N825) et CR4 (1N 914).

La tension d'erreur apparaissant sur le collecteur de Q5 est amplifiée par Q4 (2N 1711) avant d'être appliquée à la base du ballast Q1 par l'intermédiaire des émettodynes Q2 (2 N 1711) - Q3 (2 N 3766).

La diode CR11 (OA 90) est une protection montée dans la base de Q5, empêchant cette dernière de devenir positive par rapport au collecteur.

La résistance réglable R14 permet d'ajuster la valeur de la tension de sortie à - 6,3 V.

#### **b) Alimentation + 30 V**

L'énergie alternative disponible aux bornes d'un secondaire de T1 est redressée par CR6 - CR7 (1 N 645) et filtrée par C4 (1 250  $\mu$ F). Cette énergie est transmise à l'utilisation à travers un régulateur série Q2 (ASZ 16) dont les variations de débit compensent les variations de la tension de sortie.

L'amplificateur différentiel Q7 (2 N 2223) a une de ses bases fixée à un potentiel de référence par la diode Zener CR8 (1 N 752 A) l'autre base étant commandée par une fraction de la tension de sortie, prélevée par le diviseur R19 à R22. La tension d'erreur apparaissant sur le collecteur de Q7 est transmise à l'amplificateur en courant Q6 (2 N 2905), puis à la base du ballast Q2.

Les diodes CR9 et CR10 constituent une protection de l'amplificateur différentiel Q7. Elles limitent le déséquilibre en tension qui pourrait apparaître entre les deux bases de ce transistor.

La résistance réglable R22 permet d'ajuster la tension de sortie de ce circuit d'alimentation + à 30 V.

#### **c) Alimentation + 190 V**

L'énergie alternative redressée par les diodes CR5 à CR8 (1 N 649) est transmise à l'utilisation par un pré-régulateur Q3 (2 N 3790) disposé en série avec un régulateur Q4 (ASZ 16).

Le pré-régulateur Q3 a sa base commandée par le courant collecteur de Q1 (BF 117). L'émetteur de ce dernier transistor est stabilisé par la diode Zener CR1 (1 N 3030 B) sa base étant commandée par une fraction de la tension apparaissant sur le collecteur de Q3.

Le régulateur série Q4 (ASZ 16) est commandé par un amplificateur différentiel Q3 (2 N 2223) dont une base est fixée à un potentiel de référence par la diode Zener CR4 (1 N 825) et dont l'autre base est commandée par une fraction de la tension de sortie + 190 V. La tension d'erreur apparaissant sur le collecteur de Q3 est, après amplification par Q2 (2 N 1566), transmise à la base de Q4.

La diode Zener CR3 (BZY 57) fixe le potentiel d'émetteur de Q2.

La diode Zener CR5 (MZ 22 A) est une protection de l'amplificateur différentiel Q3. Cette diode limite le déséquilibre en tension qui pourrait apparaître entre les deux bases de Q3.

La résistance réglable R13 permet d'ajuster la tension de sortie à + 190 V.

**d) Alimentation + 150 V**

La tension alternative redressée par les diodes CR9 à CR12 (1 N 649) est filtrée par le condensateur C6, puis régulée par le ballast Q5 (BDY 11).

L'amplificateur différentiel Q5 - Q6 (2 N 1566) a une de ses entrées commandée par une fraction de la tension de sortie + 150 V, l'autre étant fixée à un potentiel de référence obtenu par le pont diviseur R23 - R24 situé entre le + 190 V régulé et la masse. La tension d'erreur apparaissant sur le collecteur de Q5 est transmise à la base du ballast par l'amplificateur en courant Q4 (2 N 1566).



## CHAPITRE IV

### MAINTENANCE

Dans ce chapitre sont données les instructions relatives à l'entretien et au dépannage éventuel de l'appareil. On y trouvera les paragraphes suivants :

- IV - 1 - Accès aux organes intérieurs
  - Démontage des plaques de protection
  - Localisation des circuits
- IV - 2 - Généralités
  - Localisation des pannes
  - Appareils de mesure nécessaires
- IV - 3 - Pannes caractéristiques
- IV - 4 - Contrôle des performances et réétalonnage du générateur
- IV - 5 - Dépannage

#### IV - 1 - ACCES AUX ORGANES INTERIEURS

##### IV - 1 - 1 - DEMONTAGE DES PLAQUES DE PROTECTION

Le générateur LF 201 (ou LF 301) est composé d'un bâti en acier inoxydable formant armature sur lequel est fixé le panneau avant.

Le coffret proprement dit est constitué par trois plaques fermant respectivement les parties supérieure, inférieure et arrière de l'appareil, et deux flasques latéraux assurant la fermeture des côtés.

L'accès aux organes intérieurs de l'appareil est obtenu en démontant les éléments cités ci-dessus de la façon suivante :

- Plaques inférieure et supérieure : dévisser les 4 vis cruciformes et tirer vers l'arrière la plaque qui coulisse dans des gorges.
- Flasques latéraux : dévisser les 4 vis de fixation ; les flasques sont alors automatiquement libérés.

- Plaque arrière : dévisser les 4 vis cruciformes la fixant au bâti ; cette plaque ne peut être dégagée qu'après démontage des plaques inférieure et supérieure.

L'utilisateur trouvera à l'intérieur des flasques latéraux :

- deux fusibles secteur de rechange (0,5 A et 1 A temporisés)
- quatre clés pour vis 6 pans intérieures.

#### IV - 1 - 2 - LOCALISATION DES CIRCUITS

Les principaux éléments constitutifs sont montés sur des cartes circuit imprimé. Chacun de ces châssis est désigné par la lettre "Z" suivie d'un chiffre qui caractérise le sous-ensemble. En outre, les étages HF et le calibrateur à quartz sont enfermés respectivement dans deux blindages.

On distingue ainsi :

Z 1	Alimentation $\pm 5$ V - Voltmètre AM/FM
Z 2	Alimentations - 6,3 V et + 30 V
Z 3	Alimentations + 150 V et + 190 V
Z 4	Oscillateur 1 kHz - Emettodyne FM
Z 5	2ème émettodyne FM
Z 6	Pont de Wien
Z 7	Ensemble des éléments montés dans la tête HF
Z 8	Amplificateur 2 - 30 MHz (implanté dans la tête HF)
Z 9	Calibrateur à quartz
Z 10	Atténuateur Décades
Z 11	Atténuateur Unités

Pour accéder aux éléments câblés dans la tête HF dégager les plaques supérieure, latérale droite et latérale gauche du blindage en dévissant les vis de fixation.

Le blindage du calibrateur à quartz est libéré en dévissant les deux vis disposées à sa partie supérieure.

Pour faciliter un dépannage l'emplacement des principaux éléments est repéré sur les circuits imprimés eux-mêmes et, sur les schémas électriques et les vues photographiques annexés à la fin de la présente notice - (voir Planches n° 2 à 12).

#### IV - 2 - GENERALITES

##### IV - 2 - 1 - LOCALISATION DES PANNES

- Lorsque le fonctionnement du générateur LF 201 (ou LF 301) paraît défectueux, l'utilisateur devra s'assurer avant d'entreprendre toute opération de maintenance que la position des diverses commandes correspond au type de l'utilisation envisagée (voir chapitre II).

En particulier lorsque le générateur n'est pas asservi à un synchroniseur extérieur vérifier que l'inverseur SYNCHRONISATION (repère 36 du panneau arrière) est bien positionné sur SANS.

Vérifier également la tension secteur, le cordon secteur et les cordons de liaison vers l'utilisation.

- b) Si l'anomalie constatée ne résulte pas d'une manipulation incorrecte, un contrôle des performances des sous-ensembles du générateur peut permettre la localisation des circuits à incriminer (voir § IV-4). Eventuellement, cette recherche peut être dégrossie en confrontant les symptômes observés à la structure de l'appareil (voir § IV-3).

Le générateur comporte des éléments de valeur ajustable permettant de procéder à un réétalonnage des circuits défailants (voir § IV-4). Si cette opération se révèle insuffisante, un examen détaillé des circuits est nécessaire (voir § IV-5).

#### IV - 2 - 2 - APPAREILS DE MESURE NECESSAIRES

Pour assurer le contrôle et le dépannage éventuel des circuits du générateur LF 201 (ou LF 301), il est nécessaire de disposer des appareils et accessoires suivants :

- un voltmètre électronique (type A 207 FERISOL, par exemple),
  - un milliwattmètre HF (type NA 300 par exemple) ou un millivoltmètre HF (type AB 302 par exemple, associé au " Té " de mesure type ABT 100),
  - un oscilloscope large bande ,
  - un distorsiomètre,
  - un excursiomètre ou un analyseur de spectre,
  - un fréquencemètre compteur (type HA 300 B par exemple),
  - un générateur BF,
  - une résistance de charge 50  $\Omega$ ,
- et éventuellement :
- un autotransformateur réglable,
  - un prolongateur de circuit pour " cartes " enfichables.

#### IV - 3 - PANNES CARACTERISTIQUES

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-4 pour le contrôle et le réétalonnage de ces circuits.

##### Circuits d'alimentation

SYMPTOMES OBSERVES	CIRCUITS EN CAUSE
Le voyant secteur ne s'allume pas	- Interrupteur secteur - Fusibles secteur
Voyants de gammes éteints	Alimentation - 6,3 V (Z 2)

SYMPTOMES OBSERVES	CIRCUITS EN CAUSE
Pas de déviation du galvanomètre (19) en fonction " TARAGE HF "	Alimentation + 30 V (Z 2)

**Circuits HF**

Fonctionnement défectueux de la gamme 1	- Oscillateur à quartz 90 MHz - Mélangeur à diodes et amplificateur associé (Z 8) - Eventuellement, étages de la gamme 3
Fonctionnement défectueux de la gamme 2 a) calibration possible  b) calibration impossible	- Amplificateurs accordés V3 - V4 - Régulateur de niveau  - Oscillateur
Fonctionnement défectueux des gammes 3 à 5 (ou 6 pour LF 301)	- Etage de sortie de la gamme en service - Cellule de détection associée attaquant le régulateur

**Circuits BF**

L'indicateur de modulation ne dévie pas en AM " EXT "	Circuit voltmètre (Z 1)
L'indicateur de modulation dévie en AM " EXT " mais pas en AM " INT "	Oscillateur 1 000 Hz (Z 4)
L'indicateur de modulation dévie en AM mais pas en FM	Emettodyne FM (Z 4)
L'indicateur de modulation dévie en FM " EXT " mais pas en FM " INT "	Pont de Wien (Z 6)

**Modulateur AM**

Pas de modulation AM " INT " bien que le galvanomètre AM dévie	- Filtre FL 7 - Amplificateur de régulation
--	--

**Modulateur FM**

Pas de modulation FM " INT " bien que le galvanomètre FM dévie	- Circuits " Excursion " - Emettodyne FM (Z 5) - Tube à réactance V1
--	--

SYMPTOMES OBSERVES	CIRCUITS EN CAUSE
Action anormale ou nulle de la commande $\Delta F_0$	- Alimentation $\pm 5$ V (Z 1) - Tube à réactance V1

#### IV - 4 - CONTROLE DES PERFORMANCES ET REETALONNAGE DES CIRCUITS

##### IV - 4 - 1 - CIRCUITS D'ALIMENTATION

Le contrôle et le réglage des circuits d'alimentation doit être effectué dans l'ordre suivant : + 30 V, - 6,3 V, + 190 V, + 150 V,  $\pm 5$  V.

##### a) Caractéristiques des alimentations + 30 V, - 6,3 V, + 190 V et + 150 V

Vérifier d'abord les tensions (valeur et amplitude de ronflement) délivrées par les différentes alimentations en contrôlant si besoin les débits pour une tension secteur égale à la tension nominale indiquée par le répartiteur secteur.

Vérifier ensuite l'efficacité de la régulation pour une variation de la tension secteur égale à 10 %.

Tension délivrée	+ 30 V	- 6,3 V	+ 190 V	+ 150 V
Points de mesure	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</span> et <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">14</span> Z 2	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">9</span> et <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">15</span> Z 2	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7</span> et <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">10</span> Z 3	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">10</span> et <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">13</span> Z 3
Débit	120 mA	1,2 A	30 mA	120 mA
Régulation à $\pm 10$ % secteur	30 mV	0,1 mV	10 mV	10 mV

*Nota : Les alimentations + 30 V et + 190 V servant de référence respectivement aux alimentations - 6,3 V et + 150 V, toute anomalie sur les premières se répercute sur les secondes.*

Si les tensions aux points indiqués ci-dessus n'apparaissent pas, vérifier l'état des fusibles F1 montés sur les circuits d'alimentation. Une cartouche de rechange est prévue sur chacune des plaquettes Z 2 et Z 3.

Les éléments de réglage permettant de réajuster les tensions à leur valeur nominale sont donnés ci-dessous :

Alimentations	+ 30 V	- 6,3 V	+ 190 V	+ 150 V
Eléments de réglage	R 22 (Z 2)	R 14 (Z 2)	R 13 (Z 3)	R 20 (Z 3)

Sur le circuit Z 3 un réglage supplémentaire par l'intermédiaire de R3 permet d'ajuster la tension collecteur de Q3 (point **4**) à + 220 V (pré-régulation du + 190 V).

Lorsque le ronflement résiduel est excessif, contrôler les diodes redresseuses ou les capacités de filtrage.

*Nota : Un fonctionnement incorrect des circuits d'alimentation (stabilisation insuffisante, ronflement exagéré, ...) peut provoquer des instabilités de fréquence.*

#### b) Alimentation $\pm 5$ V ( $\Delta F_0$ )

Les commutateurs de sélection de gammes HF (S1) et de décalage en fréquence  $\Delta F_0$  (S7) étant positionnés respectivement sur 2 (30 - 60 MHz) et 300 kHz, vérifier que la tension sur le curseur de S 6 B est égale à + ou - 5 V selon la position de l'inverseur + ou -  $\Delta F_0$  (S6).

Le réglage de cette alimentation se décompose en deux opérations :

##### 1°) Equilibrage de l'amplificateur différentiel Q2 (2 N 2223)

- Positionner le commutateur S1 sur la gamme 5 (gamme 6 pour L F 301)
- Court-circuiter les bornes **10** et **14**
- Régler R7 de façon à obtenir 0 V  $\pm$  1 mV entre les bornes **9** et **14**. Cette mesure doit être effectuée à l'aide d'un voltmètre différentiel.

##### 2°) Réglage de la tension de sortie

Lorsque le générateur est en parfait état de fonctionnement la tension délivrée par cette alimentation, réglable par R4, est voisine de + ou - 5 V.

Le réglage fin de cette tension est obtenu de la façon suivante :

- Positionner les commutateurs S1 et S7 respectivement sur "gamme 2" et "300 kHz".
- Positionner le commutateur S6 sur "+  $\Delta F_0$ ".
- Raccorder un fréquencemètre à la sortie HF 30 - 60 MHz du générateur, (prise 34 du panneau arrière).
- Régler R4 de façon à obtenir un décalage de la fréquence HF de 300 kHz en haut et en bas de la gamme (60 et 30 MHz).
- Le décalage en fréquence en haut de gamme étant ajustable à l'aide de R32 situé dans la polarisation base de Q6 (alimentation en courant du tube à réactance), il est nécessaire de procéder par retouches successives des réglages de R4 et R32 pour les deux extrémités de la gamme 2.

#### IV - 4 - 2 - CIRCUITS HF

Rappelons que la tête HF du générateur comprend essentiellement un oscillateur de base auquel est associé un tube à réactance, un séparateur destiné à isoler les étages de sortie par rapport à l'étage oscillateur, et des étages multiplicateurs-amplificateurs permettant d'obtenir les diverses gammes de fréquences. La gamme 1 est obtenue par transposition entre l'intervalle 92 - 120 MHz de la gamme 3 et un oscillateur à quartz 90 MHz.

Avant d'intervenir sur ces circuits, en cas de non fonctionnement, s'assurer que le commutateur de gammes n'est pas bloqué sur une position intermédiaire.

**a) Vérifications préliminaires**

Le générateur étant sous tension, vérifier en premier lieu que les tensions d'alimentation sont présentes à l'entrée des filtres FL1 à FL4. Le cas échéant contrôler les circuits d'alimentations (§ IV-4-1).

Effectuer le même contrôle à la sortie des filtres afin de s'assurer que ces tensions arrivent normalement aux circuits HF.

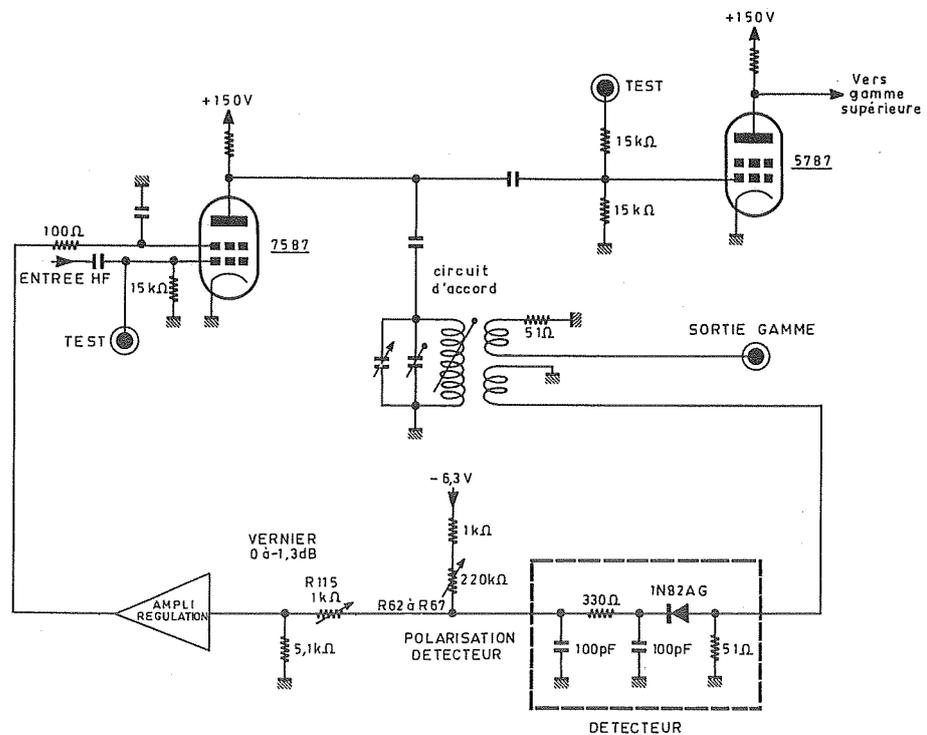
**b) Réglage de l'Oscillateur de base 30 - 60 MHz**

Cet oscillateur est composé d'un nuvistor 7 586 (V 2) et d'un circuit d'accord (T4 - C32 - C34). La fréquence basse (29,650 MHz) peut être recalée par action sur T4 et la fréquence haute 60,350 MHz à l'aide du trimmer C34.

Pour effectuer ce réglage, placer l'inverseur " SYNCHRO " S15 sur la position " SANS " et raccorder un fréquencemètre à la prise SORTIE HF 30 - 60 MHz (repère 34 du panneau arrière). Ce réglage ne peut être dissocié de celui du tube à réactance muni de son blindage.

**c) Réglage des étages amplificateurs et doubleurs**

Le fonctionnement de la commande de régulation d'un étage de sortie est mis en évidence sur le schéma ci-dessous :

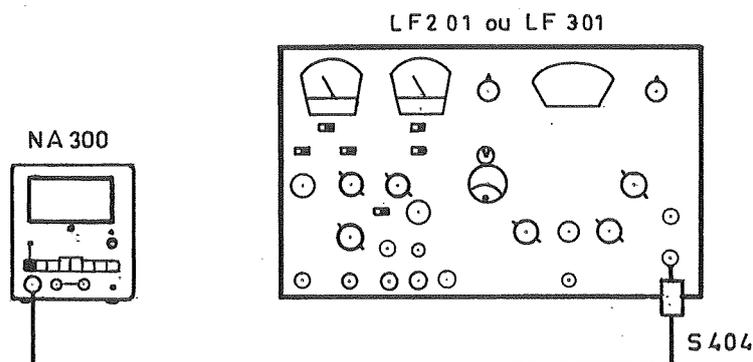


- Débrancher les diodes de commande du circuit de régulation afin de faire fonctionner le générateur à puissance maximum.
- Brancher un voltmètre électronique sur le point test du circuit grille de l'étage suivant l'étage en cours de réglage. Rechercher un maximum de tension à l'aide de la self du transformateur pour la fréquence basse et avec le trimmer pour le point haut.
- La gamme 1 est réglée automatiquement avec la gamme 3.
- L'accord du dernier étage est réglé en recherchant un maximum de puissance HF à la sortie du générateur.

*Nota : Afin d'éviter la destruction des nuvistors il est recommandé de remplacer la polarisation des écrans obtenus par le transistor Q13 de l'amplificateur de régulation, par une alimentation de + 30 V.*

#### d) Contrôle de la régulation - Réglage du galvanomètre

- Brancher un milliwattmètre (ou un millivoltmètre) à la sortie du générateur.
- Régler les potentiomètres R62 à R66 (ou R67 pour le générateur LF 301) à mi-course.



- Amener tous les atténuateurs sur 0 dB (y compris le réglage fin 0 à 1,3 dB).
- Avec la commande TARAGE HF R42, régler le niveau de sortie à 1 mW (ou 224 mV/50Ω).
- Le commutateur S10 étant positionné sur TARAGE régler R49 de façon à amener l'aiguille du galvanomètre M3 sur le repère TARAGE HF.
- Le commutateur S10 étant positionné sur MESURE, régler R51 de façon à lire 224 mV sur le galvanomètre NIVEAU HF.
- Commuter les diverses gammes de fréquences et régler la résistance R62 à R66 (ou R67) associée à la gamme en service de façon à obtenir 1 mW en sortie du générateur.

NOTA : Les condensateurs C113 (gamme 2 à 5 ou 6 pour LF 301) et C20 (gamme 1) sont réglés de façon à conserver un taux de modulation constant. On peut être amené à retoucher ces éléments lorsqu'en HF pure le signal est affecté par une modulation AM parasite consécutive à une atténuation commandée par R115 (0 à 1,3 dB).

Pour effectuer ce réglage, utiliser un signal de modulation carré à 20 kHz. La stabilité de l'amplificateur de régulation est obtenue lorsque le front de montée du signal de sortie comporte le minimum de suroscillations.

#### IV - 4 - 3 - CALIBRATEUR A QUARTZ

Vérifier les points d'arrivée du signal HF provenant de l'oscillateur de base et des tensions d'alimentation + 150 V sur R7 et + 30 V sur R1.

Contrôler à l'oscilloscope que l'oscillateur Q1 - Y1 - T1 délivre des oscillations. S'assurer ensuite du fonctionnement du dispositif "avalanche" Q2. Le condensateur C9 doit être réglé de façon à obtenir le déclenchement de l'avalanche tous les 250 kHz.

#### IV - 4 - 4 - CIRCUITS BF

##### a) Oscillateur 1 000 Hz

L'oscillateur 1 kHz permettant de moduler le générateur en AM - INT. ne comporte aucun point de réglage. Le fonctionnement de cet oscillateur est correct lorsqu'il délivre une sinusoïde de 2 V eff. sur la borne [11] du châssis Z 4 (tolérance en fréquence : 5 %).

Vérifier que ce signal est transmis correctement au filtre FL7, par l'intermédiaire des éléments C28, R43, R44 et C34.

La mesure de la distorsion du signal démodulé s'effectue à l'aide de deux générateurs (synchronisés l'un par rapport à l'autre) fonctionnant l'un en HF pure, l'autre en modulation d'amplitude, et attaquant un mélangeur suivi d'un filtre passe bas raccordé au distorsiomètre (Distorsion < 5 %).

##### b) Oscillateur à pont de Wien

Un bon fonctionnement de cet oscillateur se traduit par l'apparition d'impulsions de 100 mV d'amplitude aux bornes de R20.

Lorsque le fonctionnement de l'oscillateur est incorrect effectuer les réglages suivants après avoir contrôlé la présence de la tension d'alimentation + 30 V au point [3] de Z 6 :

- Ajuster la tension aux bornes de C1 à + 9,5 V à l'aide de R8.
- A l'aide de R4 ajuster à 100 mV l'amplitude de l'impulsion observée sur le collecteur de Q5 avec un oscilloscope.
- Régler la fréquence du signal BF délivré par l'oscillateur (Éléments de réglage P. 38).

Commutateur	LF 201	
	Fréquences S 3	Fréquence en kHz
1	1	
2	30	R 10 - R 12
3	125	C 13 - C 14

Commutateur	LF 301	
	Fréquences S 3	Fréquence en kHz
1	0,3	
2	1	
3	1,6	
4	2,4	R 10 - R 24
5	3,2	R 12 - R 26
6	12	R 14 - R 28
7	60	C 13 - C 22
8	108	C 14 - C 23
9	252	C 15 - C 24
10	300	C 16 - C 25
11	552	C 17 - C 26
12	607	C 32 - C 33

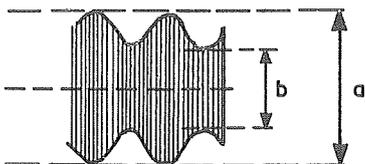
Régler simultanément les éléments des cellules RC série et RC parallèle afin d'obtenir à la fois la valeur nominale de la fréquence et une impulsion de 100 mV aux bornes de R20 (voir tolérances en fréquence au § I-2-3).

- La distorsion du signal BF mesurée en sortie de l'émettodyne Z 4 (borne **8**) est réglable par l'intermédiaire de R21 située dans le circuit de régulation de l'oscillateur. Sa valeur doit être inférieure à 0,5 %.
- S'assurer ensuite de la bonne transmission du signal BF jusqu'au filtre FL5 à travers les circuits "Excursion" (atténuateur et correcteur).

#### IV - 4 - 5 - REGLAGE DU GALVANOMETRE DE MODULATION

##### a) Modulation en amplitude

- Moduler le générateur à une fréquence BF de 1 kHz.
- Contrôler le signal modulé délivré par le générateur à l'aide d'un oscilloscope de bande passante appropriée.
- Régler le potentiomètre TAUX DE MODULATION R44 de façon à obtenir un taux de modulation de 80 %



On calcule le taux de modulation à l'aide de la formule suivante :  $\text{taux en \%} = \left( \frac{a - b}{a + b} \right) 100$

- Régler R47 de façon à lire 80 % sur le galvanomètre M2, (voir précision d'étalonnage au § I-2).

#### b) Modulation en fréquence

L'excursion indiquée peut être vérifiée avec un analyseur de spectre en annulant la "raie centrale" du spectre de fréquence du signal modulé.

- Raccorder un analyseur de spectre à la sortie HF du générateur.
- Positionner les commutateurs EXCURSION S5 et FM S4 respectivement sur "300 kHz" et "EXT. ".
- Régler le potentiomètre EXCURSION R87 au maximum d'excursion.
- Placer l'inverseur AM - FM S9 sur la position FM.
- Injecter un signal BF de fréquence 125 kHz sur la prise ENTREE MODULATION FM-EXT., de façon à annuler la raie centrale du signal observé sur l'analyseur de spectre.

Dans ces conditions l'indice de modulation défini par la relation ci-dessous, est égal à 2,4.

$$\text{Indice de Modulation} = \frac{\text{Excursion}}{\text{Fréquence BF}}$$

ce qui correspond bien à une excursion de  $2,4 \times 125 \text{ kHz} = 300 \text{ kHz}$ .

- Régler R89 de façon à lire 300 kHz sur le galvanomètre M2, (voir précision d'étalonnage au § I-2).

#### IV - 5 - DEPANNAGE

Lorsqu'un circuit est hors caractéristiques et que son réétalonnage est impossible, un examen plus approfondi est nécessaire.

- Avant d'entreprendre un dépannage systématique, il est bon d'effectuer un examen d'aspect permettant de vérifier qu'aucun élément n'est endommagé ou dessoudé (résistances, condensateurs ...) qu'il n'y a pas de mauvais contacts (commutateurs, microcontacts ...) de liaisons défectueuses, etc...
- Contrôler ensuite toutes les tensions et formes de signaux portées sur les schémas électriques et procéder à l'échange des composants défectueux. Toute tension mesurée, s'écartant de plus de 10 à 20 % des valeurs indiquées, peut permettre l'identification d'un composant défectueux.

Il est à noter que l'échange d'un ou plusieurs composants nécessite un réétalonnage du circuit correspondant.

*NOTA : L'utilisateur trouvera annexée à la présente notice la liste des principales pièces détachées.*

- Lorsque le fonctionnement de l'un des **atténuateurs** est mis en cause, il est préférable de faire effectuer le dépannage du bloc dans les laboratoires du constructeur, car les cellules d'atténuation sont constituées par des associations de résistances de précision dont le remplacement demande un soin particulier.

Il en est de même lorsqu'il s'agit du réglage des gammes HF (tracking).

● ● ● ● ●

**CONVENTIONS ET ABREVIATIONS**  
**ADOPTÉES SUR LES SCHEMAS ELECTRIQUES**

**1 - DESIGNATION DES ELEMENTS**

Les éléments sont représentés par des lettres (symboles) associées à un ou plusieurs chiffres. Ce groupe de chiffres représente un numéro d'ordre arbitraire.

Exemple : R 16 désigne la seizième résistance du circuit sur lequel elle est montée ; sur chaque circuit le numéro du sous-ensemble est indiqué (Z 1, Z 2, ...).

Les divers symboles utilisés sont les suivants :

- C désigne un condensateur
- CR » un cristal semi-conducteur (diode)
- DS » un voyant
- F » un fusible
- L » une self
- LS » un haut parleur
- M » un organe indicateur (galvanomètre, compteur horaire)
- J » la partie fixe d'un connecteur
- P » la partie mobile d'un connecteur  
Exemple : J 18 prise montée sur l'atténuateur unités,  
P 18 fiche équipant le cordon coaxial de sortie.
- Q » un transistor
- R » une résistance ohmique
- S » un contacteur ou un interrupteur  
Ce symbole associé à un chiffre seul désigne un interrupteur simple, par exemple : S12 interrupteur secteur - Par contre, associé à un chiffre et une lettre, il désigne un contacteur à plusieurs galettes et plusieurs positions, par exemple : S5 A - S5 B contacteur de gammes " Excursion ".
- T » un transformateur
- Y » un quartz

**2 - INDICATIONS PARTICULIERES**

Réglage à fente de tourne vis :



Valeur ajustée

: \*

### 3 - REPERES ENCADRES

- a) Un mot encadré d'un trait plein correspond à un organe accessible sur le panneau avant de l'appareil.

Exemple : 

- b) Un mot encadré d'un trait discontinu correspond à un organe accessible sur le panneau arrière de l'appareil.

Exemple : 

- c) Les nombres suivis de la lettre "V" et précédés d'un signe "+" ou "-" inscrits dans un cercle indiquent les valeurs de tension continue relevées aux points correspondants du circuit, par rapport à la masse.

Exemple : 

- d) Les chiffres inscrits dans un cercle repèrent les différentes positions des contacteurs

Exemple :  ,  etc...

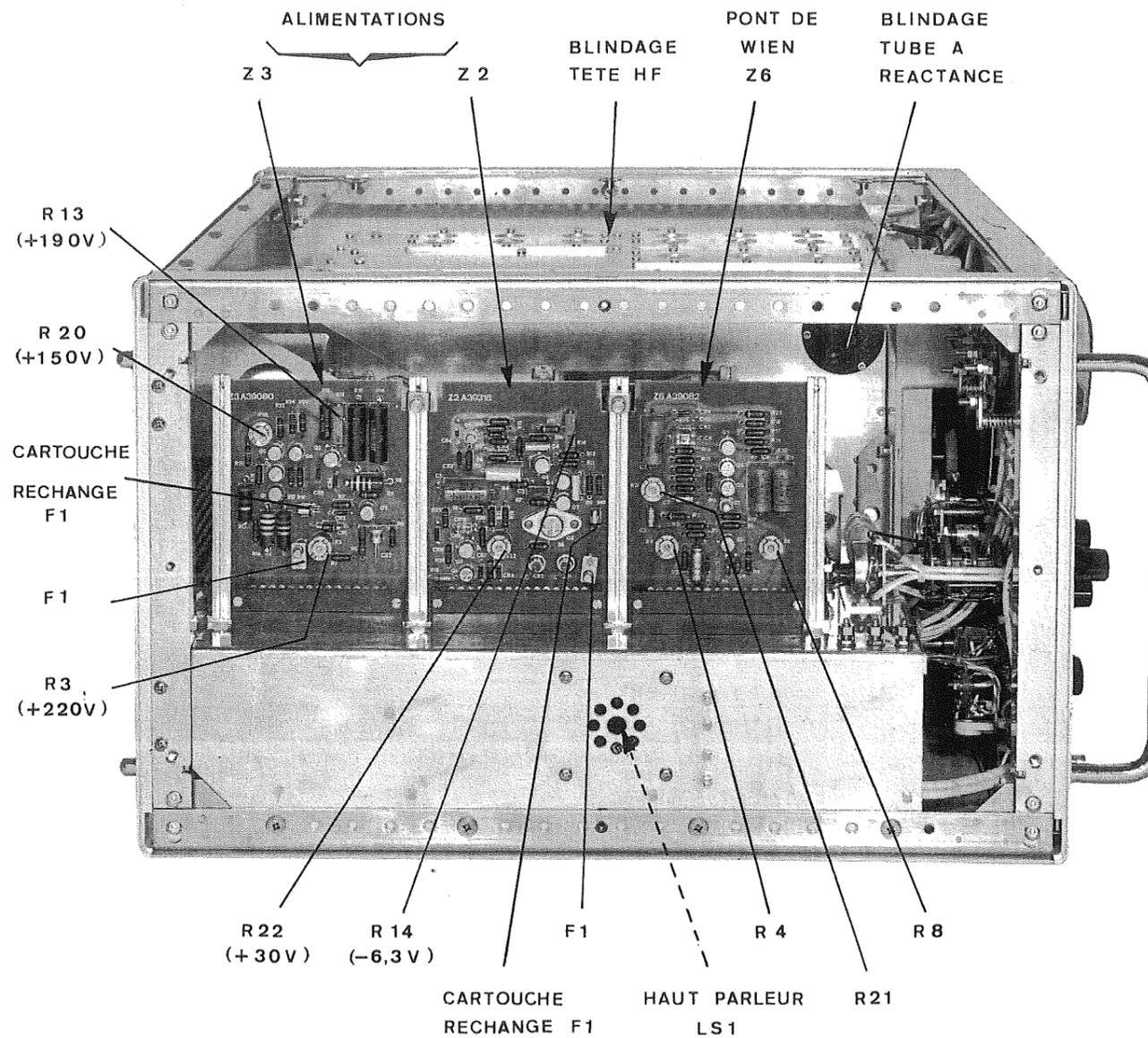
- e) Les chiffres inscrits dans un carré repèrent les différents contacts (broches) de chaque prise de raccordement assurant la liaison entre le circuit imprimé considéré et les autres parties de l'appareil.

Exemple : 

On trouvera dans l'appareil lui-même, sur chacune de ces prises, les chiffres identiques moulés sur l'embase.

- f) Les cadres tramés figurent l'implantation mécanique des circuits.





VUE LATERALE GAUCHE



CONST<sup>e</sup> PARIS

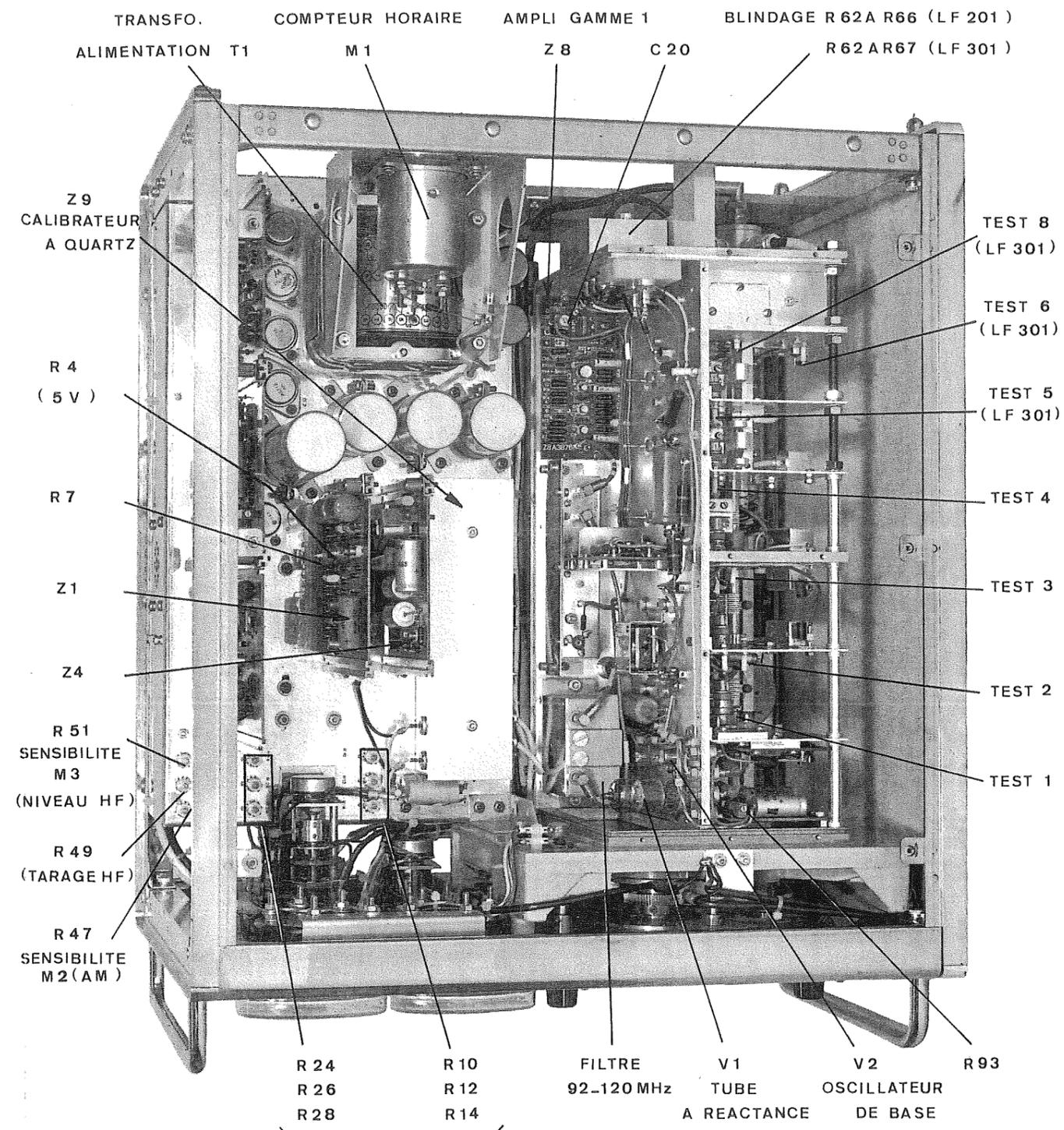
GENERATEURS AM-FM

**types LF 201/301**

VUE LATERALE GAUCHE

14\_1\_70

PLANCHE N° 2



PONT DE WIEN - REGLAGES FREQUENCES

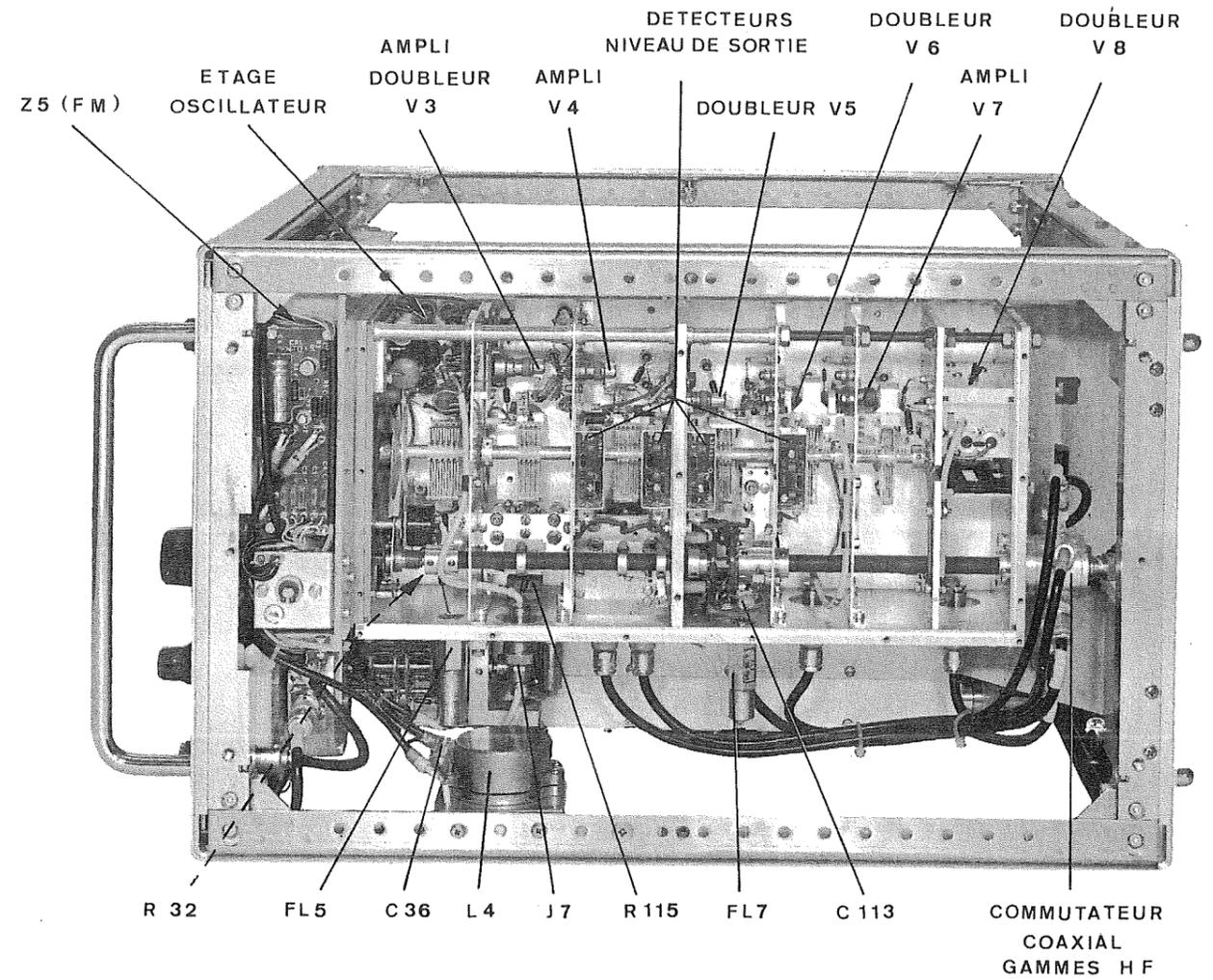
**VUE DE DESSUS**

**NOTA:** LES DEUX DERNIERS ETAGES DE LA TETE HF N'EXISTENT QUE DANS LA VERSION LF 301 (GAMME 6)



GENERATEURS AM-FM  
**types LF201 / 301**  
 VUE DE DESSUS

14-1-70 PLANCHE N° 3

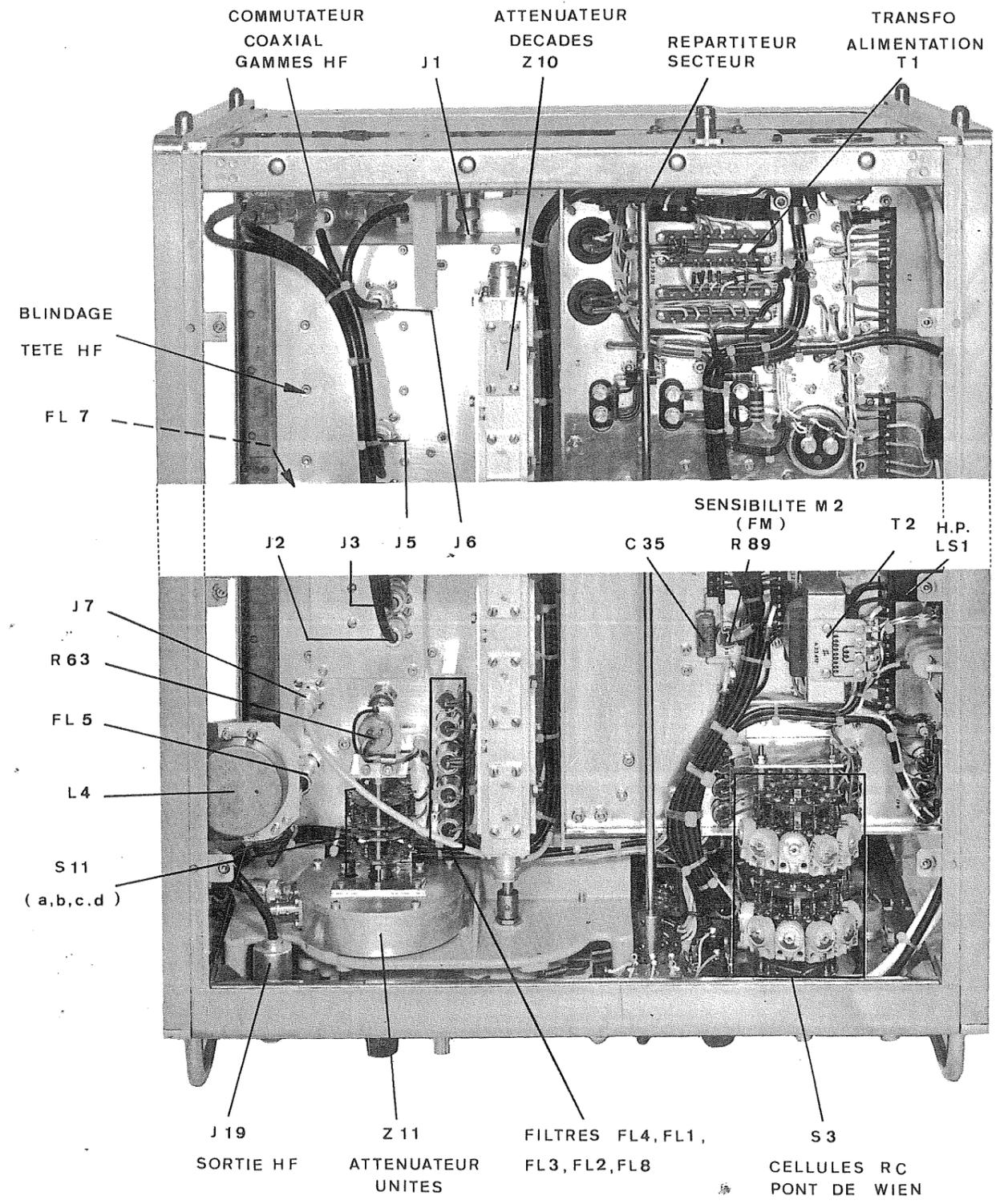


VUE LATÉRALE DROITE

  
 CONST\*      PARIS  
 GENERATEURS A-M-FM  
**types LF201/301**  
 VUE LATÉRALE DROITE

13\_1\_70 PLANCHE N° 4

NOTA : LES ETAGES AMPLIFICATEUR V7 ET DOUBLEUR V8  
 N'EXISTENT QUE DANS LA VERSION LF 301



VUE DE DESSOUS

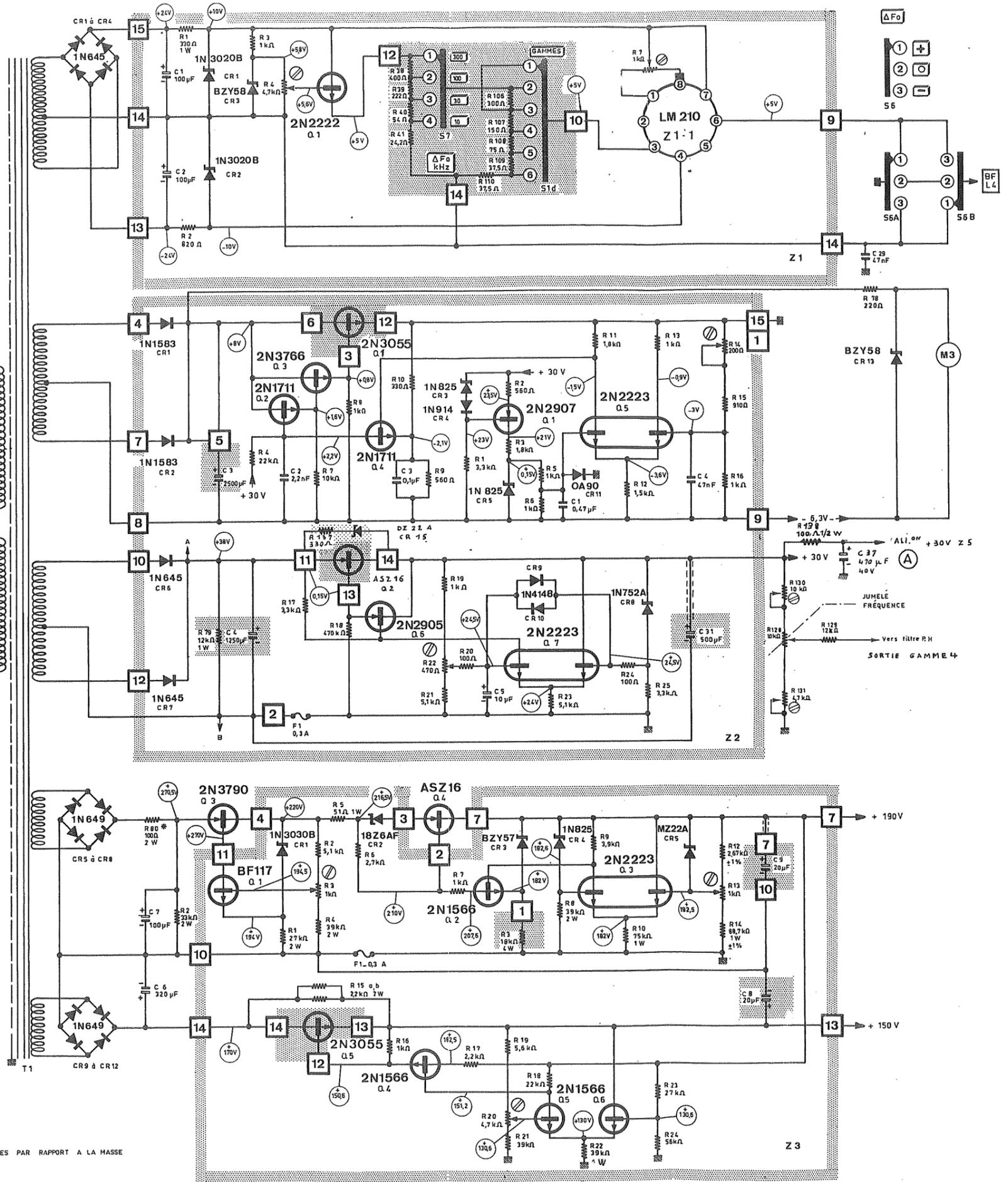
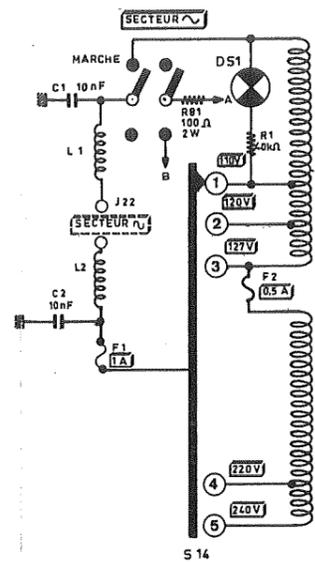
  
 CONST. PARIS  
 GENERATEUR AM.FM 2.960 MHz  
**type LF 301**  
 VUE DE DESSOUS  
 14\_1\_70 PLANCHE N° 5



CONST! PARIS  
 GENERATEUR AM - FM 2-960 MHz  
 type LF 301  
 ALIMENTATIONS  
 Z1, Z2, Z3

10 .12.71

PLANCHE N° 7

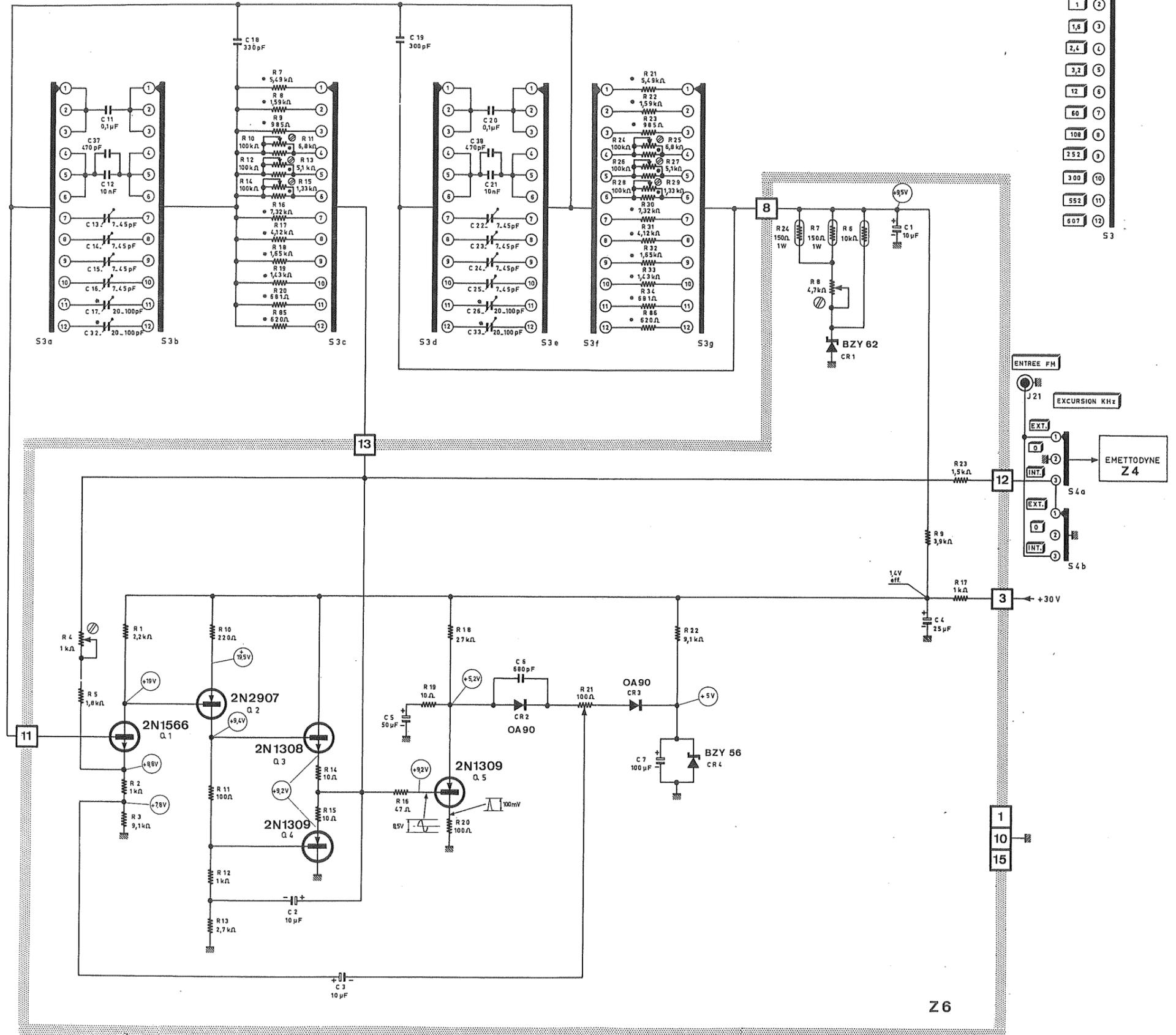


○ TENSIONS CONTINUES RELEVÉES PAR RAPPORT A LA MASSE

Z 3



FREQUENCES kHz	0,3	1	1,5	2,4	3,2	12	60	108	252	300	552	607
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12





CONST. PARIS

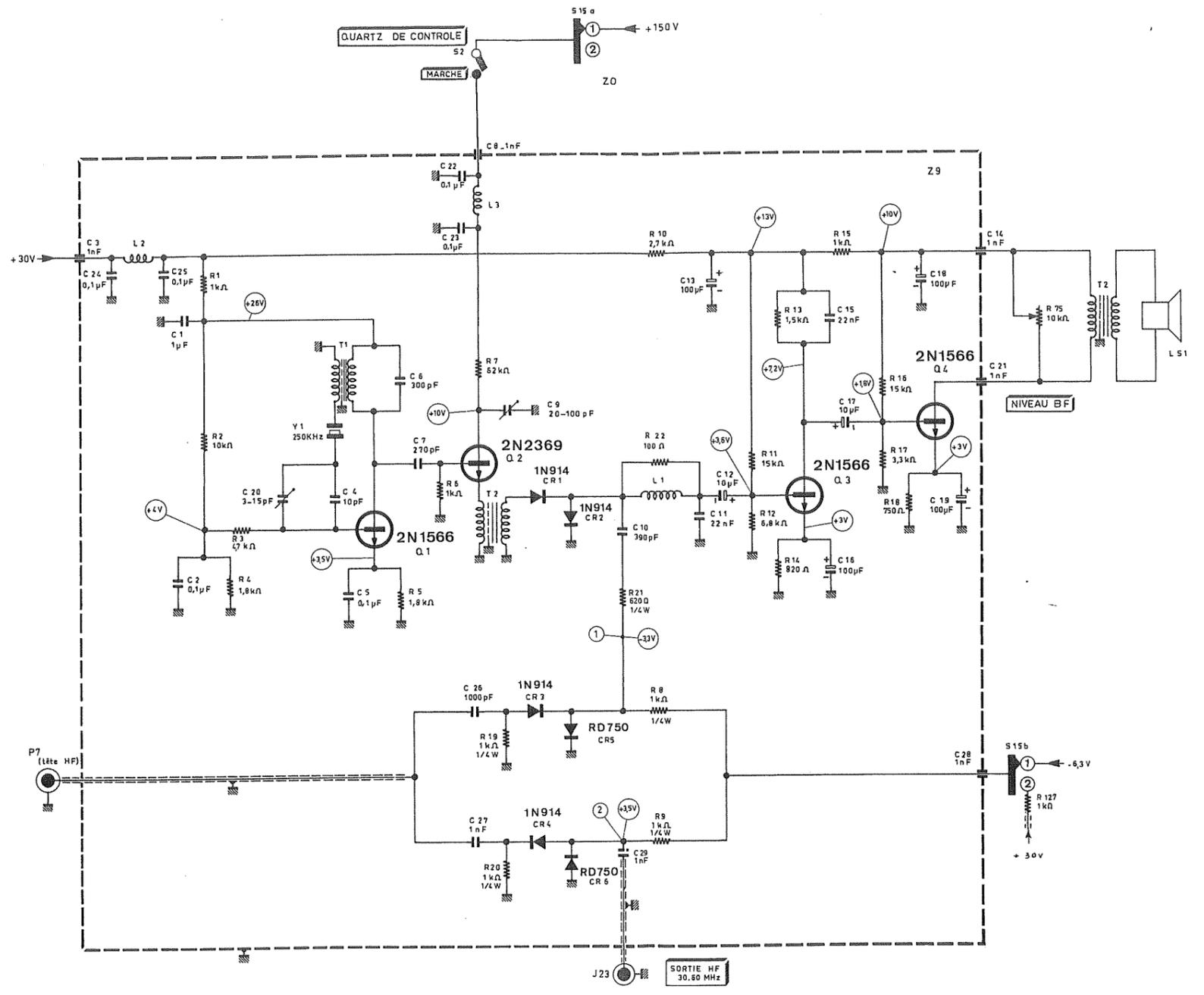
GENERATEUR AM . FM 2 . 960 MHz

**type LF 301**

PONT DE WIEN

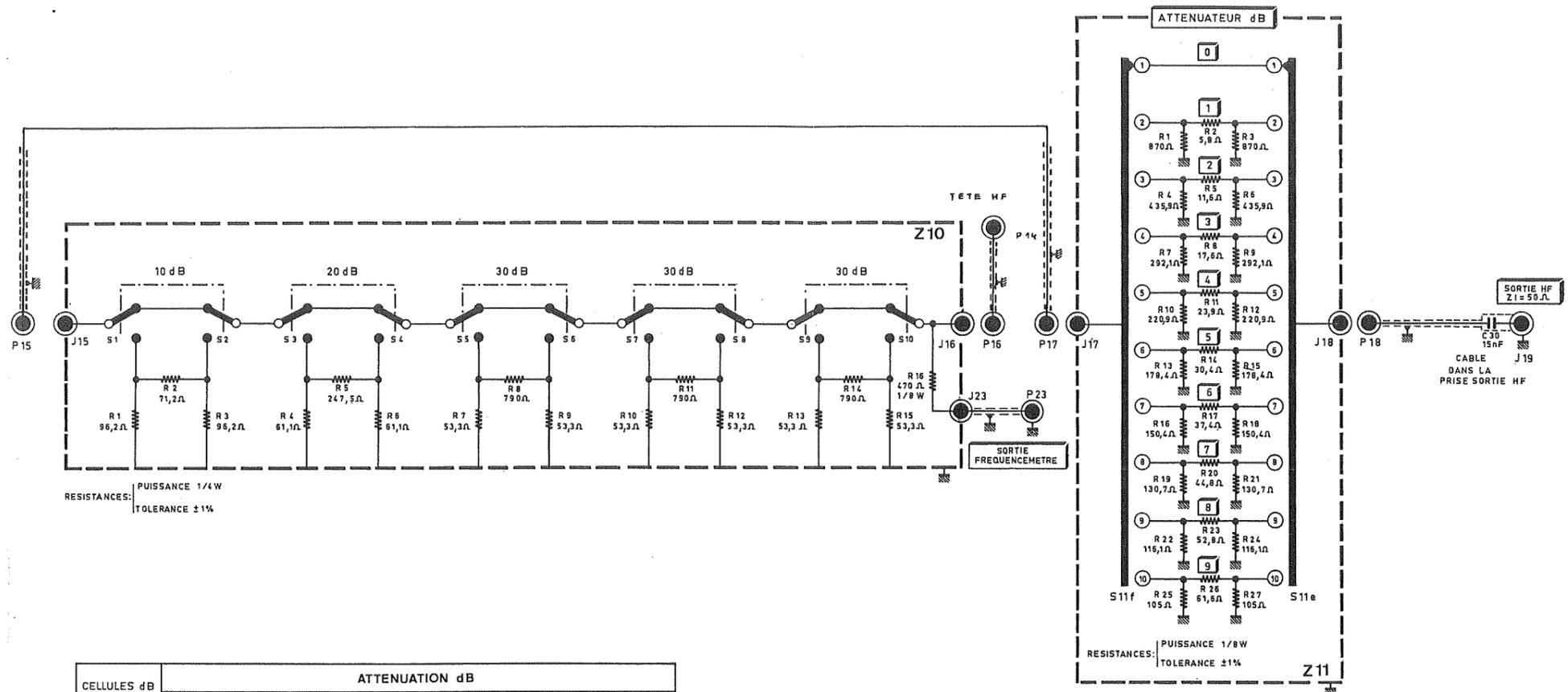
**Z6**

4.2.70
PLANCHE N°9



NOTA : RESISTANCE | PUISSANCE NON INDIGUEE 1/2 W  
 TOLERANCE NON INDIGUEE ± 5 %

  
 CONST! PARIS  
 GENERATEUR AM-FM 2-960 MHz  
 type LF 301  
 CALIBRATEUR A QUARTZ  
**Z 9**  
 10. 12. 71 PLANCHE N° 11



CELLULES dB	ATTENUATION dB											
	10dB	20dB	30dB	40dB	50dB	60dB	70dB	80dB	90dB	100dB	110dB	120dB
10 dB	Shaded											
20 dB		Shaded										
30 dB			Shaded									
30 dB				Shaded								
30 dB					Shaded							

GENERATEUR AM . FM 2 . 960 MHz  
type LF 301  
ATTENUATEURS  
**Z10 . Z11**

21-1.72 PLANCHE N° 12

## ADDITIF A LA LISTE DES PIECES DETACHEES

### Alimentation 5 V - Circuit Z 1

<i>Remplacer</i>	Q2, Q3, Q4, CR4, C3, R5, R6, R8, R9, R10 et R11 par circuit intégré Z1 - 1, type LM 210	05 10 097 0325 0802
<i>Modifier</i>	n° du circuit en A 45 987 R7 en 1 k $\Omega$ 20 % lin.	01 09 546 0000 0340

### Alimentation + 30 V - Circuit Z 2

<i>Modifier</i>	CR9 - CR10 en 1 N 4148 F1 en 0,3 A	06 00 335 9473 0802 01 07 790 0300 0242
-----------------	---------------------------------------	--

### Alimentation + 150 V - Circuit Z 3

<i>Remplacer</i>	R15 par R15a-b 2 $\times$ 2,2 k $\Omega$ 10 % 2 W	02 01 048 4220 0043
<i>Modifier</i>	R22 en 39 k $\Omega$ 1 W CR2 en 18 Z 6 AF	02 02 117 5390 0456 06 00 058 0440 0802

### Tête HF

<i>Ajouter</i>	Circuit imprimé n° A 46 587 équipé de :	
	Q16 - Q17 2 N 2907 A	05 00 127 9000 0801
	C117 1 $\mu$ F 63 V	03 03 018 5100 0433
	R137 62 k $\Omega$ 5 % 1/2 W	02 02 117 5620 0456
	R138 2 k $\Omega$ 5 % 1/2 W	02 02 117 4200 0456
	R139 4,7 k $\Omega$ 5 % 1/2 W	02 02 117 4470 0456
	R140 10 k $\Omega$ 10 % 2 W	02 01 048 5100 0043
	R141 5,1 k $\Omega$ 5 % 1/2 W	02 02 117 4510 0456
	R142 1 k $\Omega$ var. 20 % lin.	01 11 352 0000 0442
	R143 6,2 k $\Omega$ 5 % 1/2 W	02 02 117 4620 0456
<i>Ajouter</i>	R130 1 k $\Omega$ 5 % 1/4 W	02 02 107 4100 0456
	R133 10 k $\Omega$ var. 20 % lin.	01 11 485 0000 0442
	R134 2,7 k $\Omega$ 5 % 1/2 W	02 02 117 4270 0456
	R135 220 $\Omega$ 5 % 1/2 W	02 02 117 3220 0456
	R136 4,7 k $\Omega$ 20 % lin.	01 11 815 0000 0442
	R131 7,5 k $\Omega$ 5 % 1/4 W	02 01 107 4750 0043
	R132 8,2 k $\Omega$ 5 % 1/4 W	02 01 107 4820 0043
	R144 100 $\Omega$ 5 % 1/2 W	02 02 117 3100 0456

C84	100 pF (céramique)	03 02 130 1100 0249
C118	1 nF 63 V	03 02 206 2100 0262
C48	2 200 $\mu$ F 16 V	03 03 196 8220 0433
C50	1 000 $\mu$ F 63 V	03 03 202 8100 0433

<i>Modifier</i>	n° R 108 en 01 09 666 0000 0340	
	R114 en 2 k $\Omega$ 5 % 1/2 W	02 02 117 4200 0456
	R79 en 300 $\Omega$ 5 % 1/4 W	02 02 107 3300 0456
	n° R63 en 01 12 417 0000 0442	
	n° R115 en 01 12 418 0000 0442	
	R124 en 430 $\Omega$ 5 % 1/4 W	02 02 107 3430 0456
	C21 en 820 pF 5 % 300 V	03 07 015 1820 0456

<i>Ajouter</i>	Filtre de sortie gamme 4 n° A 45 986, associé à	
	R128 potentiomètre 10 k $\Omega$ 20 % lin.	01 06 113 0000 0340
	R129 12 k $\Omega$ 5 % 1/4 W	02 02 107 5120 0456
	R130 potentiomètre 10 k $\Omega$ 20 % lin.	01 11 485 0000 0442
	R131 potentiomètre 4,7 k $\Omega$ 20 %	01 11 815 0000 0442
	(R 128 à 131 dans Z0).	

### Calibrateur à quartz - Circuit Z 9

<i>Modifier</i>	R3 en 4,7 k $\Omega$ 5 % 1/2 W	02 02 117 4470 0456
<i>Ajouter</i>	R22 100 $\Omega$ 5 % 1/2 W	02 02 117 3100 0456

### Éléments cablés sur le châssis (Z0)

<i>Modifier</i>	n° transformateur alimentation T1 en A 46 141	
	R43 en 1,1 k $\Omega$ 5 % 1/2 W	02 02 117 4110 0456
	Q1 - Q5 en 2 N 3055	05 00 133 0941 0801
<i>Ajouter</i>	R137 330 $\Omega$ 5 % 1/2 W	02 02 117 3330 0456
	CR15 DZ22A	06 00 026 0000 0800
	R138 100 $\Omega$ 5 % 1/2 W	02 02 117 3100 0456
	C116 430 pF 5 % 500 V	03 07 015 1430 0456

## LISTE DES PIÈCES DÉTACHÉES

## GÉNÉRATEURS AM - FM

TYPES LF 201 (0623 - 0 - 00)

LF 301 (0624 - 0 - 00)

RESISTANCES : Tolérances non indiquées :  $\pm 5\%$   
Puissances non indiquées :  $\frac{1}{2}$  W

POTENTIOMÈTRES: Tolérances non indiquées :  $\pm 20\%$   
Courbe linéaire

CONDENSATEURS : La tension indiquée est la tension de service  
Tolérances non indiquées :  $> \pm 10\%$   
Type : Céramique (CE) - Mica (MI) - Diélectrique Verre (V)

Les éléments dont la valeur est soulignée n'existent que dans la version LF 301.

Repère	Désignation	N° Stock FERISOL	Repère	Désignation	N° Stock FERISOL
Z 1	ALIMENTATION 5 V VOLTMETRE AM - FM	10 39 319 0000 0143	R.17	270 $\Omega$	02 02 117 3270 0456
	<u>Résistances</u>		R.18	51 $k\Omega$	02 02 117 5510 0456
R. 1	330 $\Omega$ 1 W	02 02 127 3330 0456	R.19	6,8 $k\Omega$	02 02 117 4680 0456
R. 2	820 $\Omega$	02 02 117 3820 0456	R.20	33 $\Omega$	02 02 117 2330 0456
R. 3	1 $k\Omega$	02 02 117 4100 0456	R.21	47 $k\Omega$	02 02 117 5470 0456
R. 5	180 $\Omega$	02 02 117 3180 0456	R.22	100 $\Omega$	02 02 117 3100 0456
R. 6	1,2 $k\Omega$	02 02 117 4120 0456	R.23	56 $k\Omega$	02 02 117 5560 0456
R. 8	270 $\Omega$	02 02 117 3270 0456	R.24	12 $k\Omega$	02 02 117 5120 0456
R. 9	10 $k\Omega$	02 02 117 5100 0456		<u>Potentiomètres</u>	
R.10	3,3 $k\Omega$	02 02 117 4330 0456	R. 4	4,7 $k\Omega$	01 09 545 0000 0340
R.11	1 $k\Omega$	02 02 117 4100 0456	R. 7	470 $\Omega$	01 09 547 0000 0340
R.12	2,7 $k\Omega$	02 02 117 4270 0456		<u>Condensateurs</u>	
R.13	"	"	C. 1	100 $\mu F$ 25 V	03 03 005 7100 0433
R.14	330 $k\Omega$	02 02 117 6330 0456	C. 2	"	"
R.15	100 $k\Omega$	02 02 117 6100 0456	C. 3	0,1 $\mu F$ $\pm 10\%$ 160 V	03 05 101 4100 0262
R.16	2,7 $k\Omega$	02 02 117 4270 0456			

Repère	Désignation	N° Stock FERISOL	Repère	Désignation	N° Stock FERISOL
C. 4	100 $\mu$ F 16 V	03 03 003 7100 0433	R. 5	1 k $\Omega$	02 02 117 4100 0456
C. 5	10 $\mu$ F 6,3 V	03 03 013 6100 0433	R. 6	"	"
C. 6	10 $\mu$ F 25 V	03 03 016 6100 0433	R. 7	10 k $\Omega$	02 02 117 5100 0456
C. 7	1,5 $\mu$ F 40 V	03 03 017 5150 0433	R. 8	1 k $\Omega$	02 02 117 4100 0456
C. 8	"	"	R. 9	560 $\Omega$	02 02 117 3560 0456
C. 9	10 $\mu$ F 25 V	03 03 016 6100 0433	R.10	330 $\Omega$	02 02 117 3330 0456
	<u>Diodes</u>		R.11	1,8 k $\Omega$	02 02 117 4180 0456
CR.1	1 N 3020 B	06 00 180 9443 0802	R.12	1,5 k $\Omega$	02 02 117 4150 0456
CR.2	"	"	R.13	1 k $\Omega$	02 02 117 4100 0456
CR.3	BZY 58	06 00 005 9000 0801	R.15	910 $\Omega$	02 02 117 3910 0456
CR.4	0A 90	06 00 173 9000 0801	R.16	1 k $\Omega$	02 02 117 4100 0456
CR.5	"	"	R.17	3,3 k $\Omega$	02 02 117 4330 0456
CR.6	"	"	R.18	1 M $\Omega$	02 01 407 7100 0442
	<u>Transistors</u>		R.19	1 k $\Omega$	02 02 117 4100 0456
Q. 1	2 N 2222	05 00 052 9000 0801	R.20	100 $\Omega$	02 02 117 3100 0456
Q. 2	2 N 2223	05 00 021 9000 0801	R.21	5,1 k $\Omega$	02 02 117 4510 0456
Q. 3	2 N 2222	05 00 052 9000 0801	R.23	"	"
Q. 4	2 N 2907	05 00 061 9000 0801	R.24	100 $\Omega$	02 02 117 3100 0456
Q. 5	2 N 1566	05 00 034 9000 0801	R.25	3,3 k $\Omega$	02 02 117 4330 0456
Q. 6	"	"		<u>Potentiomètres</u>	
Z 2	<b>ALIMENTATIONS</b> - 6,3 V et + 30 V	10 39 316 0000 0143	R.14	200 $\Omega$ $\pm$ 10 %	01 10 285 0000 0224
	<u>Résistances</u>		R.22	470 $\Omega$	01 09 547 0000 0340
R. 1	3,3 k $\Omega$	02 02 117 4330 0456		<u>Condensateurs</u>	
R. 2	560 $\Omega$	02 02 117 3560 0456	C. 1	0,47 $\mu$ F $\pm$ 10 % 160 V	03 05 101 4470 0262
R. 3	1,8 k $\Omega$	02 02 117 4180 0456	C. 2	2,2 nF 500 V	03 02 214 2220 0262
R. 4	22 k $\Omega$	02 02 117 5220 0456	C. 3	0,1 $\mu$ F $\pm$ 10 % 160 V	03 05 101 4100 0262
			C. 4	47 nF $\pm$ 10 % 160 V	03 05 101 4100 0262
			C. 5	10 $\mu$ F 40 V	03 03 007 6100 0433

Repère	Désignation	N° Stock FERISOL	Repère	Désignation	N° Stock FERISOL
	<u>Diodes</u>				
CR.1	1 N 1583	06 00 274 9443 0802	R. 6	2,7 kΩ	02 02 117 4270 0456
CR.2	"	"	R. 7	1 kΩ	02 02 117 4100 0456
CR.3	Zener 1 N 825	06 00 104 0000 0801	R. 8	39 kΩ ± 10 % 2 W	02 01 048 5390 0043
CR.4	1 N 914	06 00 105 9000 0801	R. 9	3,9 kΩ	02 02 117 4390 0456
CR.5	Zener 1 N 825	06 00 104 0000 0801	R.10	75 kΩ ± 1 % 1 W	02 02 474 5750 0442
CR.6	1 N 645	06 00 126 9000 0801	R.12	2670 Ω ± 1 %	02 02 464 4267 0442
CR.7	"	"	R.14	88,7 kΩ ± 1 % 1 W	02 02 474 5887 0442
CR.8	1 N 752 A	06 00 227 0000 0801	R.15	1 kΩ ± 10 % 2 W	02 01 048 4100 0043
CR.9	0A 90	06 00 173 9000 0801	R.16	1 kΩ	02 02 117 4100 0456
CR.10	"	"	R.17	2,2 kΩ	02 02 117 4220 0456
CR.11	"	"	R.18	22 kΩ	02 02 117 5220 0456
	<u>Transistors</u>		R.19	5,6 kΩ	02 02 117 4560 0456
Q. 1	2 N 2907	05 00 061 9000 0801	R.21	39 kΩ	02 02 117 5390 0456
Q. 2	2 N 1711	05 00 038 9000 0801	R.22	"	"
Q. 3	2 N 3766	05 00 109 0000 0801	R.23	27 kΩ	02 02 117 5270 0456
Q. 4	2 N 1711	05 00 038 9000 0801	R.24	56 kΩ	02 02 117 5560 0456
Q. 5	2 N 2223	05 00 021 9000 0801		<u>Potentiomètres</u>	
Q. 6	2 N 2905	05 00 087 9000 0801	R. 3	1 kΩ	01 09 546 0000 0340
Q. 7	2 N 2223	05 00 021 9000 0801	R.13	1 kΩ 10 %	01 10 076 0000 0224
	<u>Divers</u>		R.20	4,7 kΩ	01 09 545 0000 0340
F. 1	Fusible 0,2 A	01 07 790 0000 0242		<u>Transistors</u>	
Z 3	ALIMENTATIONS + 150 V et + 190 V	10 39 080 0000 0143	Q. 1	BF 117	05 00 097 0000 0801
	<u>Résistances</u>		Q. 2	2 N 1566	05 00 034 9000 0801
R. 1	27 kΩ ± 10 % 2 W	02 01 048 5270 0043	Q. 3	2 N 2223	05 00 021 9000 0801
R. 2	5,1 kΩ	02 02 117 4510 0456	Q. 4	2 N 1566	05 00 034 9000 0801
R. 4	39 kΩ ± 10 % 2 W	02 01 048 5390 0043	Q. 5	"	"
R. 5	51 Ω 1 W	02 02 127 2510 0456	Q. 6	"	"
				<u>Diodes</u>	
			CR.1	1 N 3030 B	06 00 276 9443 0802
			CR.2	18 Z 6 A	06 00 058 9000 0801

Repère	Désignation	N° Stock FERISOL	Repère	Désignation	N° Stock FERISOL
CR.3	BZY 57	06 00 009 9000 0801	C. 7	180 pF ± 5 % 500 V	03 07 011 118 1456
CR.4	1 N 825	06 00 104 0000 0801	C. 8	100 µF 16 V	03 03 022 7100 0433
CR.5	MZ 22 A	06 00 176 9000 0801			
	<u>Divers</u>			<u>Transistors</u>	
F. 1	Fusible 0,3 A	01 07 790 0000 0242	Q. 1	2 N 1566	05 00 034 9000 0801
			Q. 2	BF 117	05 00 097 0000 0801
			Q. 3	2 N 3501	05 00 023 0000 0801
Z 4	<b>OSCILLATEUR 1000 Hz</b> <b>1er EMETTODYNE FM</b>	10 39 330 0000 0143	Q. 4	2 N 2907 A	05 00 127 0000 0801
	<u>Résistances</u>			<u>Diodes</u>	
R. 1	750 Ω	02 02 117 3750 0456	CR.1	1 N 914	06 00 105 9000 0801
R. 2	51 kΩ	02 02 117 5510 0456	CR.2	"	"
R. 3	2,7 kΩ	02 02 117 4270 0456		<u>Divers</u>	
R. 4	1,5 kΩ	02 02 117 4150 0456	L. 1	Self bobinage	10 34 416 0000 0143
R. 5	220 Ω	02 02 117 3220 0456			
R. 6	33 kΩ	02 02 117 5330 0456	Z 5	<b>2ème EMETTODYNE</b> <b>FM</b>	10 38 245 0000 0143
R. 7	6,2 kΩ	02 02 117 4620 0456		<u>Résistances</u>	
R. 8	6,8 kΩ	02 02 117 4680 0456	R. 1	620 Ω	02 02 117 3620 0456
R. 9	5,1 kΩ	02 02 117 4510 0456	R. 2	15 kΩ	02 02 117 5150 0456
R.10	510 Ω	02 02 117 3510 0456	R. 3	"	"
R.11	15 kΩ	02 02 117 5150 0456	R. 4	10 Ω	02 02 117 2100 0456
R.12	"	"	R. 5	"	"
R.13	10 Ω	02 02 117 2100 0456		<u>Condensateurs</u>	
R.14	"	"	C. 1	220 pF ± 5 % 300 V	03 07 011 1220 0456
	<u>Condensateurs</u>		C. 2	270 pF ± 5 % 300 V	03 07 011 1270 0456
C. 1	10 µF 40 V	03 03 026 6100 0433	C. 3	"	"
C. 2	2,2 µF ± 5 % 160 V	03 05 100 5220 0262	C. 4	430 pF ± 5 % 500 V	03 07 015 1430 0456
C. 3	0,22 µF ± 5 % 160 V	03 05 100 4220 0262	C. 5	470 pF ± 5 % 500 V	03 07 015 1470 0456
C. 4	100 µF 63 V	03 03 168 7100 0446	C. 6	100 µF 25 V	03 03 016 7100 0433
C. 5	"	"			
C. 6	"	"			

Repère	Désignation	N° Stock FERISOL	Repère	Désignation	N° Stock FERISOL
	<u>Diodes</u>				
CR.1	1 N 914	06 00 105 9000 0801	R.24	150 Ω 1 W	02 04 040 3150 0083
CR.2	"	"		<u>Potentiomètres</u>	
	<u>Transistors</u>		R. 4	1 kΩ	01 09 546 0000 0340
Q. 1	2 N 3501	05 00 023 0000 0801	R. 8	4,7 kΩ	01 09 545 0000 0340
Q. 2	2 N 2907	05 00 061 9000 0801	R.21	100 Ω	01 09 633 0000 0340
				<u>Condensateurs</u>	
Z 6	PONT DE WIEN	10 39 082 0000 0143	C. 1	10 μF 25 V	03 03 016 6100 0433
	<u>Résistances</u>		C. 2	10 μF 6,3 V	03 03 013 6100 0433
R. 1	2,2 kΩ	02 02 117 4220 0456	C. 3	"	"
R. 2	1 kΩ	02 02 117 4100 0456	C. 4	25 μF 25 V	03 03 016 6250 0433
R. 3	9,1 kΩ	02 02 117 4910 0456	C. 5	50 μF 16 V	03 03 003 6500 0433
R. 5	1,8 kΩ	02 02 117 4180 0456	C. 6	680 pF ± 5 % 300 V	03 03 015 1680 0456
R. 6	10 kΩ	02 04 050 5100 0083	C. 7	100 μF 6,3 V	03 03 001 7100 0433
R. 7	150 Ω 1 W	02 04 040 3150 0083		<u>Diodes</u>	
R. 9	3,9 kΩ	02 02 117 4390 0456	CR.1	BZY 62	06 00 006 9000 0801
R.10	220 Ω	02 02 117 3220 0456	CR.2	0A 90	06 00 173 9000 0801
R.11	100 Ω	02 02 117 3100 0456	CR.3	"	"
R.12	1 kΩ	02 02 117 4100 0456	CR.4	BZY 56	06 00 013 9000 0801
R.13	2,7 kΩ	02 02 117 4270 0456		<u>Transistors</u>	
R.14	10 Ω	02 02 117 2100 0456	Q. 1	2 N 1566	05 00 034 9000 0801
R.15	"	"	Q. 2	2 N 2907	05 00 061 9000 0801
R.16	47 Ω	02 02 117 2470 0456	Q. 3	2 N 1308	05 00 014 9000 0801
R.17	1 kΩ	02 02 117 4100 0456	Q. 4	2 N 1309	05 00 015 9000 0801
R.18	27 kΩ	02 02 117 5270 0456	Q. 5	2 N 1309	05 00 015 9000 0801
R.19	10 Ω	02 02 117 2100 0456			
R.20	100 Ω	02 02 117 3100 0456			
R.22	9,1 kΩ	02 02 117 4910 0456			
R.23	1,5 kΩ	02 02 117 4150 0456			

Repère	Désignation	N° Stock FERISOL	Repère	Désignation	N° Stock FERISOL
Z 7					
Z 8	<b>TETE HF</b>				
R. 1	680 Ω	02 02 117 3680 0456	R.40	470 Ω 1/4 W	02 02 107 3470 0456
R. 2	3,3 kΩ	02 02 117 4330 0456	R.41	120 Ω 1/4 W	02 02 107 3120 0456
R. 3	1,8 kΩ	02 02 117 4180 0456	R.42	3,3 kΩ 6,5 W	02 03 117 4330 0442
R. 4	150 Ω	02 02 117 3150 0456	R.43	1,2 kΩ	02 02 117 4120 0456
R. 5	10 kΩ	02 02 117 5100 0456	R.44	15 kΩ 1/4 W	02 02 107 5150 0456
R. 6	1 kΩ	02 02 117 4100 0456	R.45	680 Ω	02 02 117 3680 0456
R. 7	82 Ω	02 02 117 2820 0456	R.46	750 Ω	02 02 117 3750 0456
R. 8	22 kΩ	02 02 117 5220 0456	R.47	15 kΩ 1/4 W	02 02 107 5150 0456
R. 9	1,8 kΩ	02 02 117 4180 0456	R.48	100 Ω	02 02 117 3100 0456
R.10	220 Ω	02 02 117 3220 0456	R.49	51 Ω 1/4 W	02 02 107 2510 0456
R.11	51 Ω 1/4 W	02 02 107 2510 0456	R.50	1,5 kΩ	02 02 117 4150 0456
R.12	22 Ω	02 02 117 2220 0456	R.51	51 Ω 1/4 W	02 02 107 2510 0456
R.13	18 kΩ	02 02 117 5180 0456	R.52	330 Ω 1/4 W	02 02 107 3330 0456
R.14	1,8 kΩ	02 02 117 4180 0456	R.53	3,3 kΩ	02 02 117 4330 0456
R.15	220 Ω	02 02 117 3220 0456	R.54	15 kΩ 1/4 W	02 02 107 5150 0456
R.16	22 Ω	02 02 117 2220 0456	R.55	51 Ω 1/4 W	02 02 107 2510 0456
R.17	1 kΩ	02 02 117 4100 0456	R.56	51 Ω 1/4 W	02 02 107 2510 0456
R.18	4,7 kΩ	02 02 117 4470 0456	R.57	330 Ω 1/4 W	02 02 107 3330 0456
R.19	5,1 kΩ	02 02 117 4510 0456	R.58	100 Ω	02 02 117 3100 0456
R.20	330 Ω	02 02 117 3330 0456	R.59	2,2 kΩ	02 02 117 4220 0456
R.21	470 Ω	02 02 117 3470 0456	R.60	8,2 kΩ 2 W	02 01 047 4820 0043
R.26	7,5 kΩ	02 02 117 4750 0456	R.61	"	"
R.27	160 kΩ ± 1 %	02 02 464 6160 0442	R.69	51 Ω 1/4 W	02 02 107 2510 0456
R.28	330 Ω	02 02 117 3330 0456	R.70	10 kΩ 1/4 W	02 02 107 5100 0456
R.29	56 kΩ 1 W	02 02 127 5560 0456	R.71	51 Ω 1/4 W	02 02 107 2510 0456
R.30	1 kΩ	02 02 117 4100 0456	R.72	330 Ω 1/4 W	02 02 107 3330 0456
R.31	"	"	R.73	100 Ω	02 02 117 3100 0456
R.33	"	"	R.74	"	"
R.36	1,2 kΩ 1/4 W	02 02 107 4120 0456	R.75	330 Ω 1/4 W	02 02 107 3330 0456
R.37	10 kΩ	02 02 117 5100 0456	R.76	51 Ω 1/8 W	02 01 067 2510 0043
R.38	430 Ω 1 W	02 02 127 3430 0456	R.77	<u>10 kΩ 1/4 W</u>	02 02 107 5100 0456
R.39	33 Ω 1/4 W	02 01 217 2330 0262	R.78	<u>100 Ω</u>	02 02 117 3100 0456
			R.79	<u>560 Ω 1/4 W</u>	02 02 107 3560 0456
			R.80	6,8 kΩ 1/4 W	02 02 107 4680 0456
				820 Ω 1/4 W	02 02 117 3820 0456



Repère	Désignation	N° Stock FERISOL	Repère	Désignation	N° Stock FERISOL
C.27	500 $\mu$ F	03 03 169 7500 0446	C.57	33 pF $\pm$ 5 % 500 V	03 07 011 0330 0456
C.29	1000 pF $\pm$ 10 % (MI)	03 04 006 2100 0060	C.58	0,8 - 8,5 pF (V)	01 10 652 0000 0262
C.30	1000 pF $\pm$ 5 % 300 V (V)	03 07 015 2100 0456	C.59	100 pF 500 V	03 02 130 1100 0249
C.31	15 pF $\pm$ 5 % 250 V (CE)	03 02 140 0150 0262	C.60	"	"
C.33	22 pF $\pm$ 5 % 250 V (CE)	03 02 140 0220 0262	C.61	1000 pF 500 V (CE)	03 02 041 2100 0060
C.35	82 pF $\pm$ 5 % 250 V (CE)	03 02 140 0820 0262	C.62	150 pF $\pm$ 10 % (MI)	03 04 006 1150 0060
C.36	33 pF $\pm$ 5 % 250 V (CE)	03 02 140 0330 0262	C.63	1000 pF 500 V (CE)	03 02 041 2100 0060
C.37	2000 pF $\pm$ 10 %	03 04 012 2200 0060	C.64	"	"
C.38	330 pF $\pm$ 5 % 500 V (V)	03 07 015 1330 0456	C.67	0,5 - 4 pF (V)	01 08 831 0000 0456
C.39	1000 pF $\pm$ 10 % (MI)	03 04 006 2100 0060	C.69	100 pF 500 V	03 02 130 1100 0249
C.40	1 nF (CE)	03 02 200 2100 0262	C.70	"	"
C.41	150 pF $\pm$ 5 % 500 V (V)	03 07 011 1150 0456	C.71	1000 pF 500 V (CE)	03 02 041 2100 0060
C.42	100 pF	03 02 130 1100 0249	C.72	100 pF $\pm$ 20 % 500 V	03 02 130 1100 0249
C.43	1 nF (CE)	03 02 200 2100 0262	C.73	0,5 - 4 pF (V)	01 08 851 0000 0456
C.44	0,1 $\mu$ F $\pm$ 10 % 250 V	03 05 104 4100 0262	C.76	100 pF 500 V	03 02 130 1100 0249
C.45	1000 pF 500 V (CE)	03 02 041 2100 0060	C.77	"	"
C.46	"	"	C.78	1000 pF 500 V (CE)	03 02 041 2100 0060
C.47	220 pF $\pm$ 5 % 500 V	03 07 015 1220 0456	C.79	<u>1 nF 500 V</u>	03 02 041 2100 0060
C.48	0,8 - 8,5 pF (V)	01 10 652 0000 0262	C.80	<u>100 pF 500 V</u>	03 02 130 1100 0249
C.49	220 pF $\pm$ 5 % 500 V (V)	03 07 015 1220 0456	C.81	<u>0,5 - 4 pF (V)</u>	01 08 831 0000 0456
C.50	0,8 - 8,5 pF (V)	01 10 652 0000 0262	C.83	<u>1000 pF 500 V (CE)</u>	03 02 041 2100 0060
C.51	150 pF $\pm$ 10 % 300 V (MI)	03 04 006 1150 0060	C.85	<u>1000 pF 500 V (CE)</u>	03 02 041 2100 0060
C.52	1000 pF 500 V (CE)	03 02 041 2100 0060	C.87	<u>1000 pF 500 V (CE)</u>	03 02 041 2100 0060
C.53	100 pF 500 V	03 02 130 1100 0249	C.89	<u>100 pF <math>\pm</math> 10 % 300 V (MI)</u>	03 04 006 1100 0060
C.54	"	"	C.90	<u>100 pF <math>\pm</math> 10 % 300 V (MI)</u>	03 04 006 1100 0060
C.55	0,8 - 8,5 pF (V)	01 10 652 0000 0262	C.91	7-25 pF	01 10 030 0000 0060
C.56	220 pF $\pm$ 5 % 500 V (V)	03 07 015 1220 0456	C.92	0,9-12 pF 400 V	01 08 565 0000 0083
			C.93	"	"
			C.94	"	"
			C.95	0,9-9 pF	01 11 341 0000 0083
			C.96	0,9-12 pF 400 V	01 08 565 0000 0083
			C.97	"	"

Repère	Désignation	N° Stock FERISOL	Repère	Désignation	N° Stock FERISOL
C.98	0,9 - 12 pF 400 V	01 08 565 0000 0083			
C.99	7-25 pF	01 10 030 0000 0060			
C.101	47 pF ± 5 % 500 V(V)	03 07 011 0470 0456			
C.102	82 pF ± 5 % 500 V(V)	03 07 011 0820 0456			
C.103	47 pF ± 5 % 500 V(V)	03 07 011 0470 0456			
C.104	22 pF ± 5 % 500 V(V)	03 07 011 0220 0456			
C.105	39 pF ± 5 % 500 V(V)	03 07 011 0390 0456			
C.106	20 pF ± 5 % 500 V(V)	03 07 011 0200 0456			
C.107	100 µF 25 V	03 03 005 7100 0433			
C.108	1 nF (CE)	03 02 200 2100 0262			
C.109	82 pF ± 5 % 500 V(V)	03 07 011 0820 0456			
C.110	1 nF (CE)	03 02 200 2100 0262			
C.111	10 µF 25 V	03 03 016 6100 0433			
C.112	7 - 45 pF (CE)	01 08 569 0000 0262			
C.113	3-15 pF	01 10 034 0000 0060			
C.114	4,7 pF ± 5 % 500 V	03 07 011 0047 0456			
C.115	1 nF (CE)	03 02 200 2100 0262			
	<u>Diodes</u>				
CR.1	à Pont de diodes	06 00 101 0405 0802			
CR.4	1 N 82 AG				
CR.5	1 N 82 AG	06 00 109 0405 0802			
CR.7	1 N 2999 B	06 00 271 9000 0801			
CR.8	1 N 82 AG	06 00 101 0405 0801			
CR.9	"	"			
CR.10	"	"			
CR.11	"	"			
CR.12	1 N 82 AG	06 00 101 0405 0802			
CR.13	1 N 969 B	06 00 156 9000 0801			
CR.14	1 N 3003 B	06 00 272 9443 0802			
CR.15	1 N 3003 B	06 00 272 9443 0802			
				<u>Transistors</u>	
			Q. 1	2 N 2369	05 00 046 9000 0801
			Q. 2	"	"
			Q. 3	"	"
			Q. 4	2 N 2907	05 00 061 9000 0801
			Q. 5	2 N 2219	05 00 020 9000 0801
			Q. 6	MD 6002	05 00 120 0000 0801
			Q. 7	MPS 3640	05 00 181 0310 0802
			Q. 8	2 N 2369	05 00 046 9000 0801
			Q. 9	2 N 3866	05 00 137 0000 0800
			Q.10	2 N 2223	05 00 021 9000 0801
			Q.11	2 N 1566	05 00 034 9000 0801
			Q.12	2 N 3501	05 00 023 0000 0801
			Q.13	BF 117	05 00 097 0000 0801
			Q.14	MPS 3640	05 00 181 0310 0802
			Q.15	"	"
				<u>Tubes - Nuvistors</u>	
			V. 1	E 810 F	04 10 173 0000 0404
			V. 2	Nuvistor 7586	04 10 149 0000 0941
			V. 3	Nuvistor 7587	04 10 152 0000 0941
			V. 4	"	"
			V. 5	"	"
			V. 6	"	"
			V. 7	<u>Nuvistor 7587</u>	04 10 152 0000 0941
			V. 8	<u>Nuvistor 8058</u>	04 10 156 0000 0941
				<u>Selvs</u>	
			L. 1		
			L. 2	0,47 µF ± 20 % 1/4W	01 09 431 0000 0341
			L. 4	"	"
			L. 5	"	"
			L. 6	Self bobinage	10 38 759 0000 0143

Repère	Désignation	N° Stock FERISOL	Repère	Désignation	N° Stock FERISOL
L. 7	Self de choc	10 38 756 0000 0143	T. 4	Transfo de couplage HF	10 38 677 0000 0143
L. 8	"	"	T. 5	"	10 38 644 0000 0143
L.10	Self oscillatrice	10 38 644 0000 0143	T. 6	"	10 38 645 0000 0143
L.11	"	10 38 645 0000 0143	T. 7	"	10 38 461 0000 0143
L.12	1 $\mu$ H $\pm$ 10 %	01 10 082 0000 0552	T. 8	"	10 34 574 0000 0143
L.13	<u>1 <math>\mu</math>H <math>\pm</math> 10 %</u>	01 10 082 0000 0552			
L.15	Self de filtre	10 38 873 0000 0143	Y. 1	Quartz 90 MHz	01 10 323 0000 0081
L.16	"	"		<i>Voir également page XV</i>	
L.17	Self de filtre	10 38 875 0000 0143	Z 9	<b>CALIBRATEUR</b>	10 39 060 0000 0143
L.18	"	"		<b>A QUARTZ</b>	
L.19	Self	01 06 698 0000 0083		<u>Résistances</u>	
L.20	"	"	R. 1	1 k $\Omega$	02 02 117 4100 0456
L.21	15 $\mu$ H 10 % 1/4 W	01 07 966 0000 0341	R. 2	10 k $\Omega$	02 02 117 5100 0456
L.22	à Selves	01 06 698 0000 0083	R. 3	470 $\Omega$	02 02 117 3470 0456
L.25			R. 4	1,8 k $\Omega$	02 02 117 4180 0456
L.26	Self de filtre	10 38 230 0000 0143	R. 5	"	"
L.27	"	"	R. 6	1 k $\Omega$	02 02 117 4100 0456
L.28	Self de filtre	10 38 231 0000 0143	R. 7	62 k $\Omega$	02 02 117 5620 0456
L.29	"	"	R. 8	1 k $\Omega$ 1/4 W	02 02 107 4100 0456
	<u>Eléments divers</u>		R. 9	"	"
FL.1	Filtre + 190 V	10 38 704 0000 0143	R.10	2,7 k $\Omega$	02 02 117 4270 0456
FL.2	Filtre + 150 V	"	R.11	15 k $\Omega$	02 02 117 5150 0456
FL.3	Filtre + 30 V	"	R.12	6,8 k $\Omega$	02 02 117 4680 0456
FL.4	Filtre - 6,3 V	10 38 734 0000 0143	R.13	1,5 k $\Omega$	02 02 117 4150 0456
FL.5	Filtre FM	10 38 738 0000 0143	R.14	820 $\Omega$	02 02 117 3820 0456
FL.7	Filtre Tarage HF	10 38 703 0000 0143	R.15	1 k $\Omega$	02 02 117 4100 0456
FL.8	Filtre - 6,3 V	10 38 704 0000 0143	R.16	15 k $\Omega$	02 02 117 5150 0456
T. 1	Transformateur de couplage HF	10 38 625 0000 0143	R.17	3,3 k $\Omega$	02 02 117 4330 0456
T. 2	"	10 34 576 0000 0143	R.18	750 $\Omega$	02 02 117 3750 0456
T. 3	"	10 34 574 0000 0143	R.19	1 k $\Omega$ 1/4 W	02 02 107 4100 0456

Repère	Désignation	N° Stock FERISOL	Repère	Désignation	N° Stock FERISOL
R.20	1 kΩ 1/4 W	02 02 107 4100 0456	Q. 2	2 N 2369	05 00 046 9000 0801
R.21	620 Ω 1/4 W	02 02 107 3620 0456	Q. 3	2 N 1566	05 00 034 9000 0801
	<u>Condensateurs</u>		Q. 4	"	"
C. 1	1 μF ± 10 % 160 V	03 05 101 5100 0262		<u>Diodes</u>	
C. 2	0,1 μF 100 V	03 02 200 4100 0262	CR.1	1 N 914	06 00 105 9000 0801
C. 3	1000 pF ± 10 % 300V (MI)	03 04 003 2100 0060	CR.2	"	"
C. 4	10 pF ± 5 % 500 V	03 07 011 0100 0456	CR.3	"	"
C. 5	0,1 μF 100 V	03 02 200 4100 0262	CR.4	"	"
C. 6	300 pF 500 V	03 04 166 1300 0262	CR.5	RD 750 ou 1 N 3730	06 00 118 0000 0800
C. 7	270 pF ± 10 % 500 V	03 04 165 1270 0262	CR.6	"	"
C. 8	1000 pF ± 10 % 300V (MI)	03 04 003 2100 0060		<u>Divers</u>	
C. 9	20 - 100 pF	01 08 570 0000 0262	L. 1	100 μH ± 10 % 1/4 W	01 08 721 0000 0341
C.10	390 pF ± 10 % 500 V	03 07 014 1390 0456	L. 2	Self	01 06 698 0000 0083
C.11	22 nF 100 V	03 02 200 3220 0262	L. 3	"	"
C.12	10 μF 40 V	03 03 026 6100 0433	T. 1	Transfo bobinage	10 39 074 0000 0143
C.13	100 μF 6,3 V	03 03 020 7100 0433	T. 2	"	10 39 075 0000 0143
C.14	1000 pF ± 10 % 300V (MI)	03 04 003 2100 0060	Y. 1	Quartz 250 kHz	01 10 516 0000 0081
C.15	22 nF 100 V	03 02 200 3220 0262			
C.16	100 μF 6,3 V	03 03 020 7100 0433	Z 10	<b>ATTENUATEUR DIZAINES</b>	
C.17	10 μF 40 V	03 03 026 6100 0433		<u>Résistances</u>	
C.18	100 μF 6,3 V	03 03 020 7100 0433	R. 1	<u>96,2 Ω 1 % 1/4 W</u>	02 02 724 2962 0442
C.19	"	"	R. 2	<u>71,2 Ω 1 % 1/4 W</u>	02 02 724 2712 0442
C.20	3-15 pF	01 10 659 0000 0060	R. 3	<u>96,2 Ω 1 % 1/4 W</u>	02 02 724 2962 0442
C.21	1000 pF ± 10 % 300V (MI)	03 04 003 2100 0060	R. 4	<u>61,1 Ω 1 % 1/4 W</u>	02 02 724 2611 0442
C.22			R. 5	<u>247,5 Ω 1 % 1/4 W</u>	02 02 724 3247 0442
à			R. 6	<u>61,1 Ω 1 % 1/4 W</u>	02 02 724 2611 0442
C.25	0,1 μF ± 10 % 160 V	03 05 101 4100 0262	R. 7	<u>53,3 Ω 1 % 1/4 W</u>	02 02 724 2533 0442
C.26			R. 8	<u>790 Ω 1 % 1/4 W</u>	02 02 724 3790 0442
C.27	1000 pF ± 5 % 300 V	03 07 015 2100 0456			
C.28	1000 pF ± 10 % 300V	03 04 003 2100 0456			
C.29	1000 pF ± 5 % 300 V	03 07 015 2100 0456			
	<u>Transistors</u>				
Q. 1	2 N 1566	05 00 034 9000 0801			

Repère	Désignation	N° Stock FERISOL	Repère	Désignation	N° Stock FERISOL
R. 9	<u>53,3</u> Ω ± 1 % 1/4W	02 02 724 2533 0442	R.18	150,4 Ω ± 1 % 1/8W	02 02 714 3150 0442
R.10	"	"	R.19	130,7 Ω ± 1 % 1/8W	02 02 714 3130 0442
R.11	<u>790</u> Ω ± 1 % 1/4W	02 02 724 3790 0442	R.20	44,8 Ω ± 1 % 1/8W	02 02 714 2448 0442
R.12	<u>53,3</u> Ω ± 1 % 1/4W	02 02 724 2533 0442	R.21	130,7 Ω ± 1 % 1/8W	02 02 714 3130 0442
R.13	"	"	R.22	116,1 Ω ± 1 % 1/8W	02 02 714 3116 0442
R.14	<u>790</u> Ω ± 1 % 1/4W	02 02 724 3790 0442	R.23	52,8 Ω ± 1 % 1/8W	02 02 714 2528 0442
R.15	<u>53,3</u> Ω ± 1 % 1/4W	02 02 724 2533 0442	R.24	116,1 Ω ± 1 % 1/8W	02 02 714 3116 0442
	Bloc atténuateur sur version LF 201	10 38 744 0000 0143	R.25	105 Ω ± 1 % 1/8W	02 02 714 3105 0442
			R.26	61,6 Ω ± 1 % 1/8W	02 02 714 2116 0442
			R.27	105 Ω ± 1 % 1/8W	02 02 714 3105 0442
<b>Z 11</b>	<b>ATTENUATEUR</b>		<b>ELEMENTS CABLES</b>		
	<b>UNITES</b>		<b>SUR LE CHASSIS</b>		
	<u>Résistances</u>		<u>Résistances</u>		
R. 1	870 Ω ± 1 % 1/8W	02 02 714 3870 0442	R. 1	39 kΩ	02 02 117 5390 0456
R. 2	5,8 Ω ± 1 % 1/8W	02 02 714 1580 0442	R. 2	33 kΩ ± 10 % 2W	02 01 048 5330 0043
R. 3	870 Ω ± 1 % 1/8W	02 02 714 3870 0442	R. 3	18 kΩ 4 W	02 03 857 5180 0442
R. 4	435,9 Ω ± 1 % 1/8W	02 02 714 3435 0442	R. 7	<u>3,3 kΩ ± 1 % 1/8W</u> <u>5,49kΩ ± 1 % 1/8W</u>	02 02 714 4330 0442 02 02 714 4549 0442
R. 5	11,6 Ω ± 1 % 1/8W	02 02 714 2116 0442	R. 8	1,59kΩ ± 1 % 1/8W	02 02 714 4159 0442
R. 6	435,9 Ω ± 1 % 1/8W	02 02 714 3425 0442	R. 9	4,7 kΩ ± 1 % 1/8W <u>985 Ω ± 1 % 1/8W</u>	02 02 714 4470 0442 02 02 714 3985 0442
R. 7	292,1 Ω ± 1 % 1/8W	02 02 714 3292 0442	R.11	<u>1,59kΩ ± 1 % 1/8W</u> <u>6,8 kΩ ± 1 % 1/8W</u>	02 02 714 4159 0442 02 02 714 4680 0442
R. 8	17,6 Ω ± 1 % 1/8W	02 02 714 2176 0442	R.13	4,7kΩ ± 1 % 1/8W <u>5,1 kΩ ± 1 % 1/8W</u>	02 02 714 4470 0442 02 02 714 4510 0442
R. 9	292,1 Ω ± 1 % 1/8W	02 02 714 3292 0442	R.14	3,3 kΩ ± 1 % 1/8W	02 02 714 4330 0442
R.10	220,9 Ω ± 1 % 1/8W	02 02 714 3220 0442	R.15	<u>1,33kΩ ± 1 % 1/8W</u>	02 02 714 4133 0442
R.11	23,9 Ω ± 1 % 1/8W	02 02 714 2239 0442	R.16	<u>7,32kΩ ± 1 % 1/8W</u>	02 02 714 4732 0442
R.12	220,9 Ω ± 1 % 1/8W	02 02 714 3220 0442	R.17	<u>4,12kΩ ± 1 % 1/8W</u>	02 02 714 4412 0442
R.13	178,4 Ω ± 1 % 1/8W	02 02 714 3178 0442	R.18	<u>1,65kΩ ± 1 % 1/8W</u>	02 02 714 4165 0442
R.14	30,4 Ω ± 1 % 1/8W	02 02 714 2304 0442	R.19	<u>1,43kΩ ± 1 % 1/8W</u>	02 02 714 4143 0442
R.15	178,4 Ω ± 1 % 1/8W	02 02 714 3178 0442	R.20	<u>681 Ω ± 1 % 1/8W</u>	02 02 714 3681 0442
R.16	150,4 Ω ± 1 % 1/8W	02 02 714 3150 0442	R.21	<u>5,49kΩ ± 1 % 1/8W</u>	02 02 714 4549 0442
R.17	37,4 Ω ± 1 % 1/8W	02 02 714 2374 0442			

Repère	Désignation	N° Stock FERISOL	Repère	Désignation	N° Stock FERISOL
R.22	<u>1,59 kΩ ± 1 % 1/8W</u>	02 02 714 4159 0442	R.65	1,4 kΩ ± 1 % 1/8 W	02 02 714 4140 0442
R.23	985 Ω ± 1 % 1/8W	02 02 714 3985 0442	R.66	2,1 kΩ ± 1 % 1/8 W	02 02 714 4210 0442
R.25	<u>6,8 kΩ ± 1 % 1/8W</u>	02 02 714 4680 0442	R.67	2,8 kΩ ± 1 % 1/8 W	02 02 714 4280 0442
R.27	<u>5,1 kΩ ± 1 % 1/8W</u>	02 02 714 4510 0442	R.68	3,5 kΩ ± 1 % 1/8 W	02 02 714 4350 0442
R.29	<u>1,33 kΩ ± 1 % 1/8W</u>	02 02 714 4133 0442	R.69	4,2 kΩ ± 1 % 1/8 W	02 02 714 4420 0442
R.30	<u>7,32 kΩ ± 1 % 1/8W</u>	02 02 714 4732 0442	R.70	4,9 kΩ ± 1 % 1/8 W	02 02 714 4490 0442
R.31	<u>4,12 kΩ ± 1 % 1/8W</u>	02 02 714 4412 0442	R.71	5,6 kΩ ± 1 % 1/8 W	02 02 714 4560 0442
R.32	<u>1,65 kΩ ± 1 % 1/8W</u>	02 02 714 4165 0442	R.72	6,3 kΩ ± 1 % 1/8 W	02 02 714 4630 0442
R.33	<u>1,43 kΩ ± 1 % 1/8W</u>	02 02 714 4143 0442	R.73	33 kΩ	02 02 117 5330 0456
R.34	681 Ω ± 1 % 1/8W	02 02 714 3681 0442	R.74	100 Ω	02 02 117 3100 0456
R.38	400 Ω ± 0,5 % 1/8 W	02 02 713 3400 0442	R.76	33 Ω	02 02 117 2330 0456
R.39	222 Ω ± 0,5 % 1/8 W	02 02 713 3222 0442	R.77	100 Ω	02 02 117 3100 0456
R.40	54 Ω ± 0,5 % 1/8 W	02 02 713 2540 0442	R.78	220 Ω	02 02 117 3220 0456
R.41	24,2 Ω ± 0,5 % 1/8 W	02 02 713 2242 0442	R.79	12 kΩ 1 W	02 02 127 5120 0456
R.43	750 Ω	02 02 117 3750 0456	R.80	100 Ω 2 W	02 01 047 3100 0043
R.46	2,7 kΩ	02 02 117 4270 0456	R.81	"	"
R.48	1,8 kΩ ± 5 % 1/2W	02 02 117 4180 0456	R.83	51 Ω	02 02 117 2510 0456
R.50	12 kΩ	02 02 117 5120 0456	R.84	"	"
R.52	220 kΩ	02 02 117 6220 0456	R.85	<u>620 Ω ± 1 % 1/8 W</u>	02 02 714 3620 0442
R.53	6,7 kΩ ± 1 % 1/8W	02 02 714 4670 0442	R.86	<u>620 Ω ± 1 % 1/8 W</u>	02 02 714 3620 0442
R.54	6 kΩ ± 1 % 1/8W	02 02 714 4600 0442	R.88	18 kΩ	02 02 117 5180 0456
R.55	5,3 kΩ ± 1 % 1/8W	02 02 714 4530 0442	R.90	750 Ω	02 02 117 3750 0456
R.56	4,6 kΩ ± 1 % 1/8W	02 02 714 4460 0442	R.92	1,8 kΩ ± 0,5% 1/8W	02 02 713 4180 0442
R.57	3,9 kΩ ± 1 % 1/8W	02 02 714 4390 0442	R.93	450 Ω ± 0,5% 1/8W	02 02 713 3450 0442
R.58	3,2 kΩ ± 1 % 1/8W	02 02 714 4320 0442	R.94	1,8 kΩ ± 0,5% 1/8W	02 02 713 4180 0442
R.59	2,5 kΩ ± 1 % 1/8W	02 02 714 4250 0442	R.95	1 kΩ ± 0,5% 1/8W	02 02 713 4100 0442
R.60	1,8 kΩ ± 1 % 1/8W	02 02 714 4180 0442	R.96	1,125 kΩ ± 0,5% 1/8W	02 02 713 4112 0442
R.61	1,1 kΩ ± 1 % 1/8W	02 02 714 4110 0442	R.97	1 kΩ ± 0,5% 1/8W	02 02 713 4100 0442
R.62	400 Ω ± 1 % 1/8W	02 02 714 3400 0442	R.98	772 Ω ± 0,5% 1/8W	02 02 713 3772 0442
R.64	700 Ω ± 1 % 1/8W	02 02 714 3700 0442	R.99	2,36kΩ ± 0,5% 1/8W	02 02 713 4236 0442
			R.100	772 Ω ± 0,5% 1/8W	02 02 713 3772 0442
			R.101	<u>1 kΩ ± 0,5% 1/8W</u>	02 02 713 4100 0442
			R.102	<u>1,125 kΩ ± 0,5% 1/8W</u>	02 02 713 4112 0442
			R.103	500 Ω ± 0,5% 1/8W	02 02 713 3500 0442

Repère	Désignation	N° Stock FERISOL	Repère	Désignation	N° Stock FERISOL
R.104	<u>1,125kΩ ± 0,5% 1/8W</u>	02 02 713 4112 0442	R.49	4,7 kΩ	01 09 982 0000 0340
R.105	<u>1 kΩ ± 0,5% 1/8W</u>	02 02 713 4100 0442	R.51	470 kΩ	01 10 473 0000 0340
R.106	300 Ω ± 0,5% 1/8W	02 02 713 3300 0442	R.63	1 kΩ	01 05 655 0000 0442
R.107	150 Ω ± 0,5% 1/8W	02 02 713 3150 0442	R.75	10 kΩ	01 11 339 0000 0442
R.108	75 Ω ± 0,5% 1/8W	02 02 713 2750 0442	R.82	47 Ω	01 07 221 0000 0340
R.109	37,5 Ω ± 0,5% 1/8W	02 02 713 2375 0442	R.87	4,7 kΩ	01 07 817 0000 0340
R.110	"	"	R.89	470 Ω	01 09 866 0000 0340
R.111	1,2 kΩ ± 0,5% 1/8W	02 02 713 4120 0442	R.91	1 kΩ	01 05 276 0000 0340
R.112	800 Ω ± 0,5% 1/8W	02 02 713 3800 0442	<u>Condensateurs</u>		
R.113	1,2 kΩ ± 0,5% 1/8W	02 02 713 4120 0442	C. 1	10 nF 3000 V	03 02 225 3100 0262
R.114	733 Ω ± 0,5% 1/8W	02 02 713 3733 0442	C. 2	"	"
R.115	2,97 kΩ ± 0,5% 1/8W	02 02 713 4297 0442	C. 3	2200 μF 40 V	03 03 183 8220 0433
R.116	733 Ω ± 0,5% 1/8W	02 02 713 3733 0442	C. 4	1200 μF 63 V	03 03 185 8120 0433
R.117	868 Ω ± 0,5% 1/8W	02 02 713 3868 0442	C. 6	330 μF 350 V	03 03 191 7330 0433
R.118	1,59 kΩ ± 0,5% 1/8W	02 02 713 4159 0442	C. 7	100 μF 350 V	03 03 191 7100 0433
R.119	434 Ω ± 0,5% 1/8W	02 02 713 3434 0442	C. 8	20 μF 350 V	03 03 105 6200 0303
R.120	1,59 kΩ ± 0,5% 1/8W	02 02 713 4159 0442	C. 9	"	"
R.121	868 Ω ± 0,5% 1/8W	02 02 713 3868 0442	C.11	0,1 μF ± 1 % 250 V	03 05 179 4100 0875
R.122	733 Ω ± 0,5% 1/8W	02 02 713 3733 0442	C.12	1 nF ± 1 % 300 V	03 07 017 2100 0456
R.123	2,97 kΩ ± 0,5% 1/8W	02 02 713 4297 0442		<u>10 nF ± 1 % 400 V</u>	03 05 180 3100 0875
R.124	366 Ω ± 0,5% 1/8W	02 02 713 3366 0442	C.13	7 - 45 pF (CE)	01 08 569 0000 0262
R.125	2,97 kΩ ± 0,5% 1/8W	02 02 713 4297 0442	C.14	"	"
R.126	733 Ω ± 0,5% 1/8W	02 02 117 4100 0456	C.15	1 nF ± 1 % 300 V	03 07 017 2100 0456
R.127	1 kΩ	02 02 713 3733 0442		<u>7 - 45 pF (CE)</u>	01 08 569 0000 0262
<u>Potentiomètres</u>			C.16	0,1 μF ± 1 % 250 V	03 05 179 4100 0875
R.10	100 kΩ	01 10 472 0000 0340		<u>7 - 45 pF (CE)</u>	01 08 569 0000 0262
R.12	"	"	C.17	<u>7 - 45 pF (CE)</u>	01 08 569 0000 0262
R.14	<u>100 kΩ</u>	01 10 472 0000 0340	C.18	330 pF ± 1 % 500 V	03 07 017 1330 0456
R.24	"	"	C.19	300 pF ± 1 % 300 V	03 07 013 1300 0456
R.26	"	"	C.20	<u>0,1 μF ± 1 % 250 V</u>	03 05 179 4100 0875
R.28	"	"	C.21	<u>10 nF ± 1 % 400 V</u>	03 05 180 3100 0875
R.42	220 Ω	01 09 042 0000 0442	C.22	<u>7 - 45 pF (CE)</u>	01 08 569 0000 0262
R.44	470 Ω	01 11 340 0000 0442	C.23	"	"
R.47	22 kΩ	01 10 105 0000 0340	C.24	"	"
			C.25	"	"

Repère	Désignation	N° Stock FERISOL
C.26	7 - 45 pF (CE)	01 08 569 0000 0262
C.28	4,7 $\mu$ F $\pm$ 10 % 160 V	03 05 095 5470 0262
C.29	1000 pF $\pm$ 5 % 300 V (V)	03 07 015 2100 0456
C.31	500 $\mu$ F 63 V	03 03 101 7500 0303
C.32	7 - 45 pF (CE)	01 03 569 0000 0262
C.33	"	"
C.34	25 $\mu$ F 6,3 V	03 03 001 6250 0433
C.35	100 $\mu$ F 6,3 V	03 03 001 7100 0433
C.36	470 $\mu$ F 25 V	03 03 044 7470 0433
<u>Diodes</u>		
CR.1	Pont de diodes à 1 N 645	09 00 126 9000 0801
CR.4		
CR.5	Pont de diodes à 1 N 649	06 00 103 9000 0801
CR.8		
CR.9	Pont de diodes à 1 N 649	06 00 103 9000 0801
CR.12		
CR.13	1 N 709 A	06 00 273 9443 0802
<u>Transistors</u>		
Q. 1	BDY 11	05 00 096 9000 0801
Q. 2	ASZ 16	05 00 041 9000 0801
Q. 3	2 N 3790	05 00 078 0000 0801
Q. 4	ASZ 16	05 00 041 9000 0801
Q. 5	BDY 11	05 00 096 9000 0801
<u>Eléments divers</u>		
L. 1	Self	01 06 249 0000 0083
L. 2	"	"
L. 4	Self	10 39 348 0000 0143
T. 1	Transfo alimentation	10 39 376 0000 0143
T. 2	Transfo haut-parleur	10 23 417 0000 0143
LS.1	Haut-parleur 2,5 $\Omega$	01 06 065 0000 0015
M. 2	Galvanomètre 50 $\mu$ A 2000 $\Omega$	01 10 405 0000 0300

Repère	Désignation	N° Stock FERISOL
M. 3	Galvanomètre 50 $\mu$ A 2000 $\Omega$	01 10 406 0000 0300
DS.1	Néon 110 V	01 11 107 0000 0275
DS.2	Micro lampes à DS.7	01 10 423 0000 1008
F. 1	Fusible 1 A retardé	01 05 568 1000 0088
F. 2	Fusible 0,5 A retardé	01 05 568 0500 0088
<b>ACCESSOIRES JOINTS</b>		
	1 cordon secteur	10 33 973 0000 0143
	1 cordon de sortie HF 50 $\Omega$ équipé de fiches "N" mâles	10 15 247 0000 0143
	1 cordon de modulation BNC/bifilaire avec cordon de masse	10 19 371 0000 0143 01 05 234 0000 0400
<i>Liste complémentaire pour "Tête HF"</i>		
R.22	15 $\Omega$ 1/4 W	02 01 217 2150 0262
R.23	33 $\Omega$ 1/4 W	02 01 217 2330 0262
R.24	330 $\Omega$	02 02 117 3330 0456
R.25	1 k $\Omega$	02 02 117 4100 0456
R.32	1 k $\Omega$	01 09 867 0000 0340
R.62	220 k $\Omega$	01 11 344 0000 0340
R.66		
R.67	220 k $\Omega$	01 11 344 0000 0340
R.93	1 k $\Omega$ $\pm$ 10 % 1/2W	01 10 076 0000 0224
R.108	1 k $\Omega$	01 09 546 0000 0340
R.112	2,4 k $\Omega$	02 02 117 4220 0456
R.113	18 k $\Omega$	02 02 117 5180 0456
R.115	1 k $\Omega$	01 11 102 0000 0442
C. 3	68 pF $\pm$ 5 % 500 V	03 07 011 0620 0456
C. 4	220 pF $\pm$ 5 % 300 V	03 07 011 1220 0456
C.34	0,5 - 4 pF	01 08 831 0000 0456

7% 01.216. 11/49/ lot 13.

GENERATEUR AM-FM

Type LF 301 n° 375

I - ESSAIS MECANIQUES *normale*

II - INTENSITE PRISE AU RESEAU 50 Hz

Secteur	120	220
I (Ampère)	# 0,62	# 0,340

III - RIGIDITE DIELECTRIQUE : 1 500 V<sub>n</sub> pendant 1 minute entre secteur et masse :

IV - CONTROLE DE L'ETALONNAGE EN FREQUENCE

La commande δF à mi-course et l'index cadran en face de son trait de repère, on utilise la sortie HF

	Gamme	F. gravée	F. étalon	Gamme	F. gravée	F. étalon
<i>64.</i> <i>+ 112K.</i> <i>+ 22.</i>	1	2 MHz	# 2	<i>- 124K.</i> <i>+ 35.</i>	120 MHz	120,12
		20 MHz	20,08		240 MHz	240,04
<i>+ 31.</i> <i>+ 8K.</i>	2	30 MHz	30,03	<i>+ 243K.</i> <i>5</i>	240 MHz	240,24
		45 MHz	45,03		480 MHz	480,08
		60 MHz	60,02			
<i>+ 63.</i> <i>+ 17.</i>	3	60 MHz	60,06	<i>+ 380.</i> <i>0</i> <i>+ 135</i>	480 MHz	480,5
		120 MHz	120,02		960 MHz	960,16

V - ESSAI DE REGULATION SECTEUR

U. secteur	F. nominale	Ecart
- 10 %	MHz	≤ 100
nominal	45 MHz	
+ 10 %	MHz	≤ 100

VI - CONTROLE DE LA STABILITE DE LA FREQUENCE

F. d'essai : 45 MHz ; Stabilité sur 10 minutes : > 5 10<sup>-5</sup>

VII - CONTROLE DU JEU DE RENVERSEMENT DU CADRAN DE FREQUENCE

F. d'essai	Ecart du vernier	
	à gauche	à droite
MHz	# 0 Δ	# 0,15 Δ

VIII - CONTROLE DU CALIBRATEUR A QUARTZ

Fonctionnement :

IX - CONTROLE DE L'ETALONNAGE DU  $\Delta F_0$

Gamme	F d'essai	- $\Delta F_0$ (kHz)				+ $\Delta F_0$ (kHz)			
		10	30	100	300	10	30	100	300
2	45 MHz	10	30,7	102	305	9,9	30,5	101	297
3	90 MHz	9,5	30,2	101,5	303	9,6	30,2	101	298
4	180 MHz	8,9	29,5	101	304	8,9	29,5	101	300

Vérification du fonctionnement dans toutes les gammes HF :

CONTRÔLE DU NIVEAU DE SORTIE HF (au niveau 0 dBm) = 224 mV / 50  $\Omega$  = 1 mW

G	F. d'essai	Ecart dB	G	F d'essai	Ecart dB
1	2 MHz	# 0,5	4	120 MHz	# 0
	20 MHz	- 0,18		240 MHz	# 0,2
2	30 MHz	+ 0,10	5	240 MHz	+ 0,35
	45 MHz	+ 0,15		480 MHz	+ 0,2
	60 MHz	+ 0,2		MHz	
3	60 MHz	+ 0,21	6	480 MHz	+ 0,5
	120 MHz	+ 0,1		960 MHz	- 0,1

Contrôle de la sortie fréquencesmètre : niveau  $\geq$  mV sur 50  $\Omega$ .

XI - CONTROLE DE L'ATTENUATEUR

a) unités

à 820 MHz.

F. d'essai	Générateur	1 dB	2 dB	3 dB	4 dB	5 dB	6 dB	7 dB	8 dB	9 dB
20 M	Ecart dB	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	0,1
960 M	Ecart dB	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2

b) dizaines

F. d'essai	Générateur	10 dB	20 dB	30 dB	40 dB	50 dB	60 dB	70 dB	80 dB
	Ecart dB								
30 M	Ecart dB	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25

mauvais contact à 60 dB.

XII - CONTROLE DES MODULATIONS RESIDUELLES EN HF PURE

Gamme	AM résiduelle		F. d'essai		FM résiduelle	
	$\geq$		MHz		Hz	
G. 2-3-4-5-6	$\geq$ 40 dB	OK	490 MHz		80 Hz	

< 100 Hz.

XIII - CONTROLE DE LA MODULATION AM

a) Fréquence intérieure : 998 Hz

b) Taux de modulation et distorsion intérieure

Freq. HF d'essai	Taux indiqué	Taux mesuré	Dist. enveloppe
MHz	30 %	# 30%	# 1 %
	80 %	# 80%	2 %

50 20  
52 21.

c) Fonctionnement en extérieure :

XIV - CONTROLE DE LA MODULATION FM

a) Fréquences intérieures

F. nominales	F. mesurées	F. nominales	F. mesurées	F. nominales	F. mesurées
300 Hz	300	3,2 kHz	3,214	252 kHz	252,180
1000 Hz	1006	12 kHz	12,040	300 kHz	300,500
1600 Hz	1608	60 kHz	59,990	552 kHz	552,900
2400 Hz	2405	108 kHz	108,060	607 kHz	608,480

b) Excursion. Fréq. HF d'essai :

3,15  
10,15  
31,  
105  
310

à f. mod. 1 kHz			à f. modulation : kHz		
Excursion nominale	Excursion mesurée	dist. %	Excursion nominale	Excursion mesurée	dist. %
3 kHz	3	0,45	3 kHz	# 3	
10 kHz	# 10	0,44	10 kHz	# 10	
30 kHz	# 30	0,46	30 kHz	# 30	
100 kHz	# 100	0,5	100 kHz	# 100	
300 kHz	# 300	0,45	300 kHz	# 300	0,7
					1,2

c) Fonctionnement en extérieure :

XV - CONTROLE DE L' AM PARASITE EN MODULATION FM

Fréq. H.F. d'essai : 45 MHz

Pour 50 kHz d'excursion et F. mod. 300 kHz, AM parasite : < 1 %

XVI - CONTROLE DE LA FM PARASITE EN MODULATION AM

Fréq. H.F. d'essai : 480 MHz

Pour un taux de 50 % et F. mod. 1 kHz, FM parasite : # 500 Hz

Fréq. H.F. d'essai : 480 MHz GG

Pour un taux de 50 % et F. mod. 1 kHz ; FM parasite : # 500 Hz

XVII - CONTROLE DE LA SYNCHRONISATION

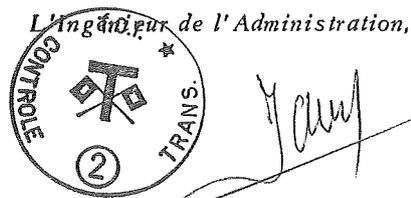
Fonctionnement : normal

XVIII - VERIFICATION DES FUITES HF

Niveau < 100 dBm à F. : 30 MHz.

Trappes, le 14 et 17 / 12 / 73.

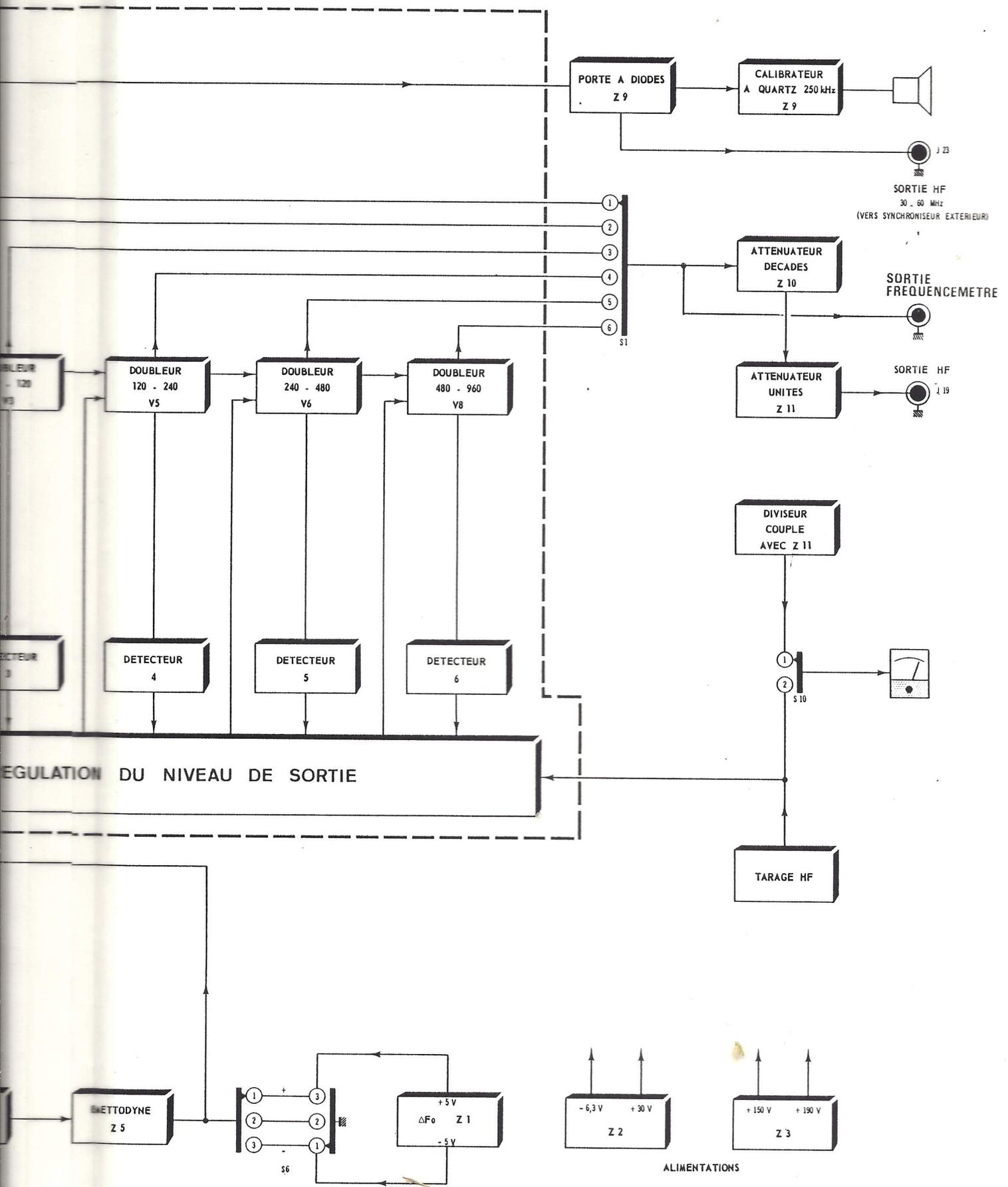
L'Ingénieur de la Société FERISOL,



Octobre 1969/ Juin 1972

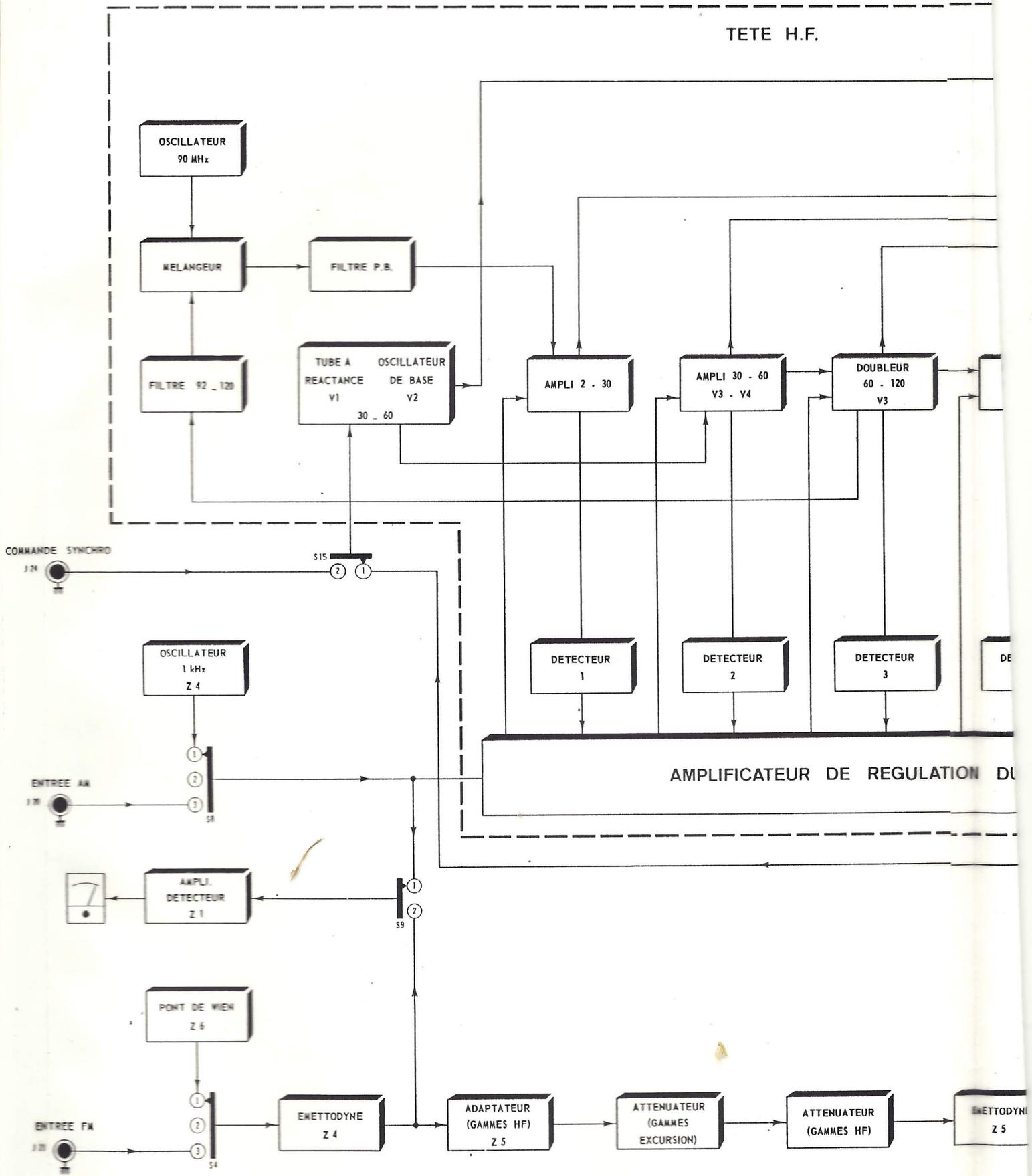
*[Handwritten signature]*

LF 301



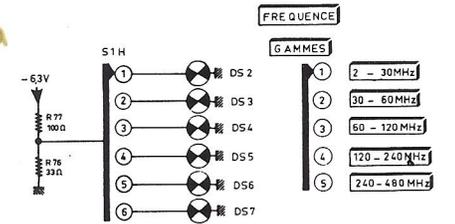
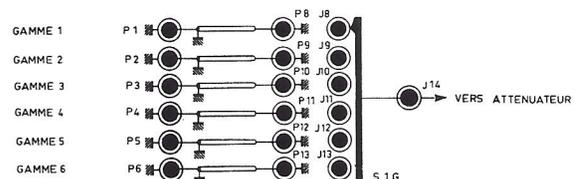
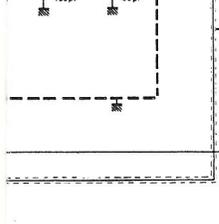
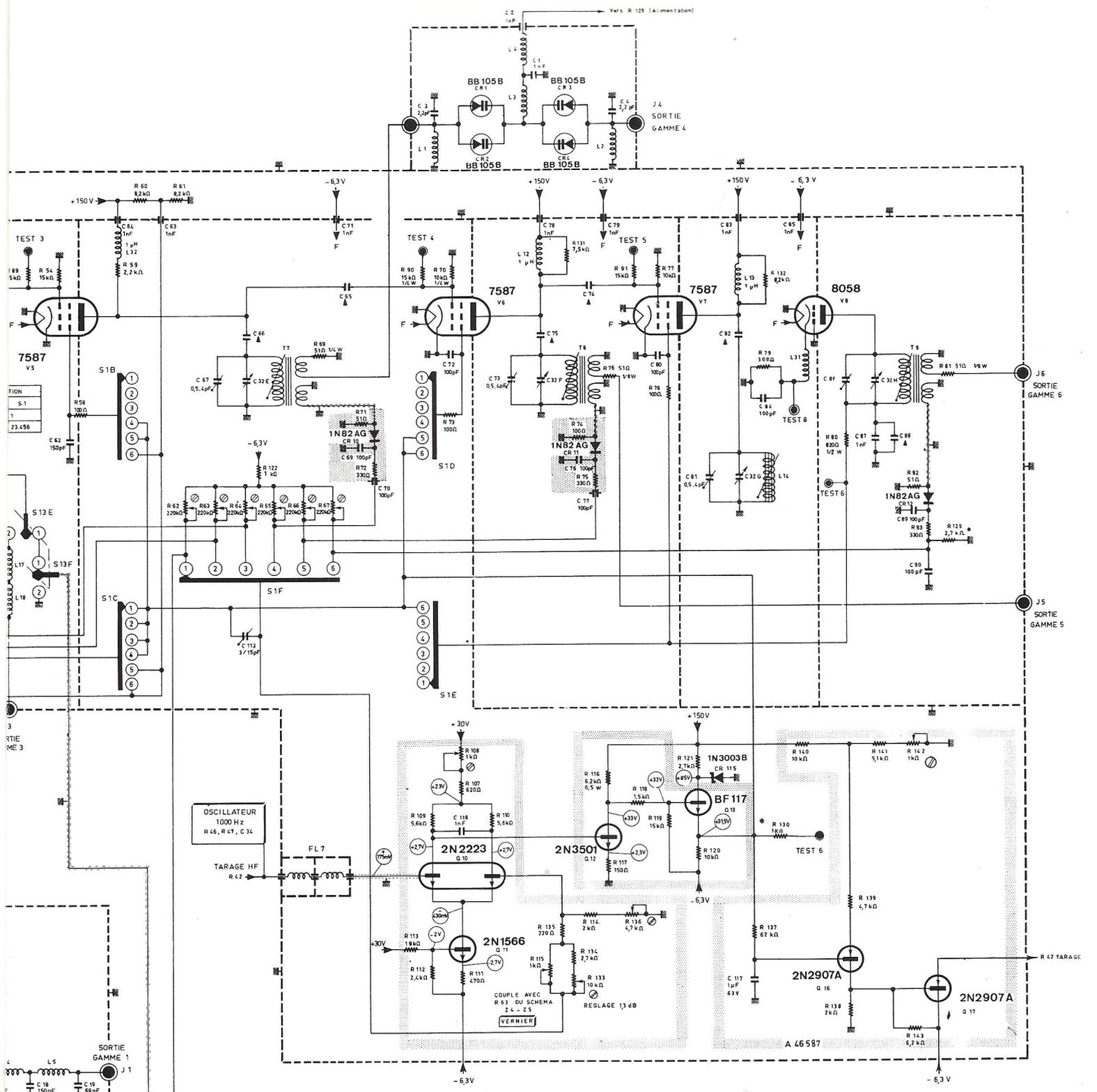
SYNOPTIQUE LF 301

TETE H.F.



NOTA : L'ETAGE DOUBLEUR 480 - 960 MHz N'EXISTE QUE DANS LA VERSION LF 301





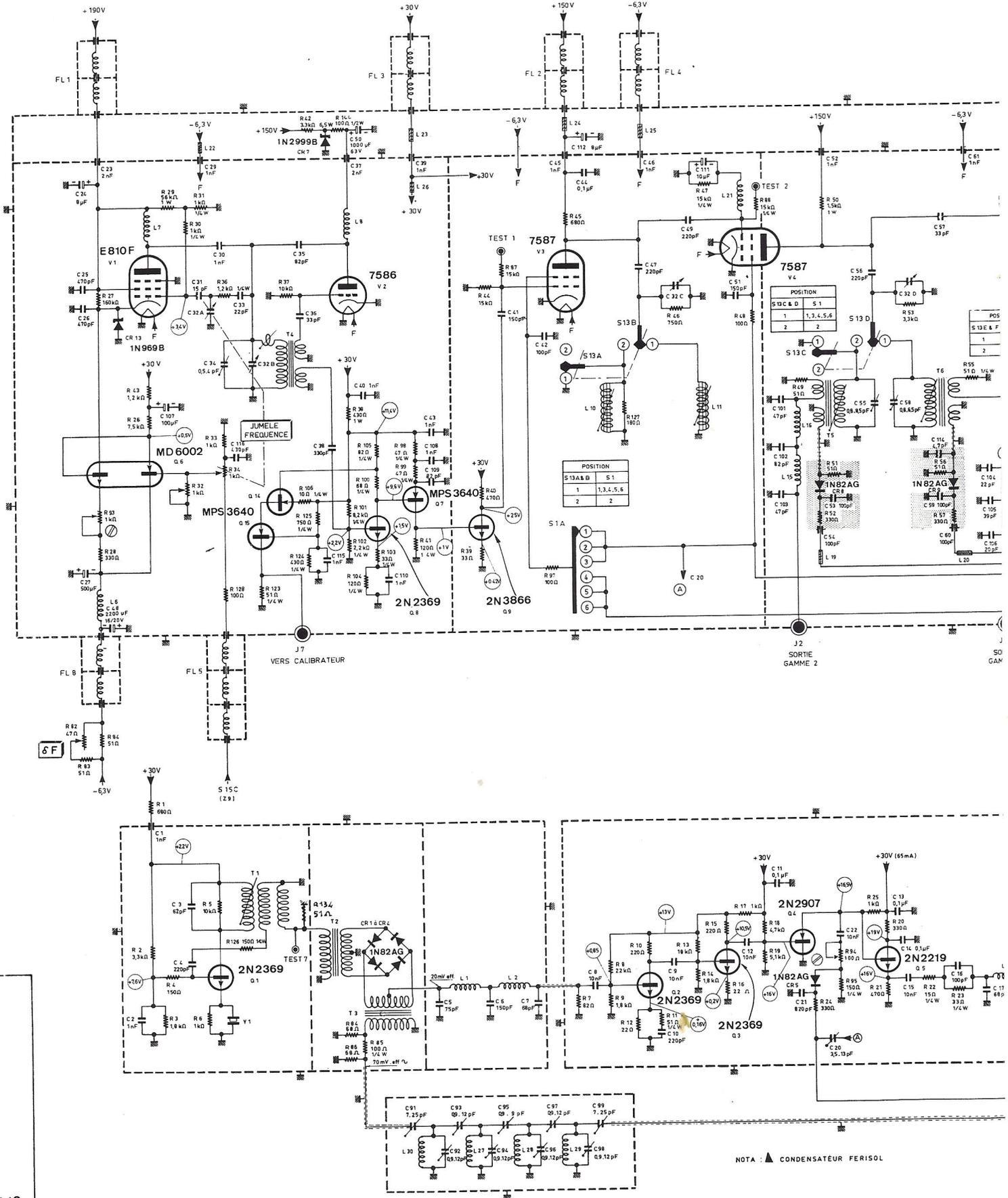
**FREQUENCE**

1	2 - 30MHz
2	30 - 60MHz
3	60 - 120MHz
4	120 - 240MHz
5	240 - 480MHz

**GAMMES**

1	2 - 30MHz
2	30 - 60MHz
3	60 - 120MHz
4	120 - 240MHz
5	240 - 480MHz

S 1 - S 16  
COUPLES MECANIQUEMENT



E N° 10

PLANCHE 10