

01/80

N°20/09

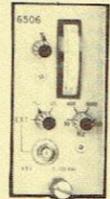
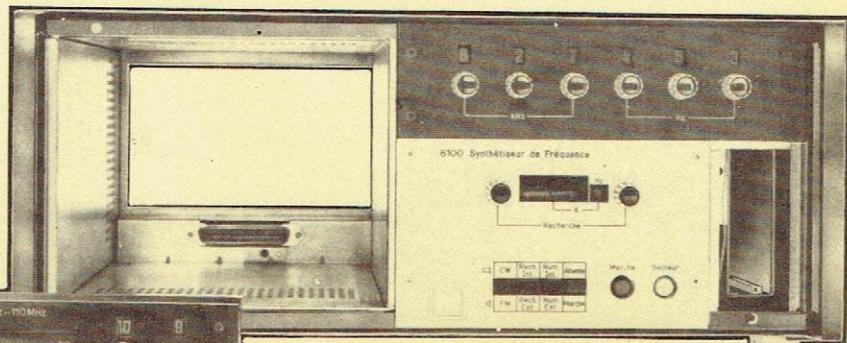
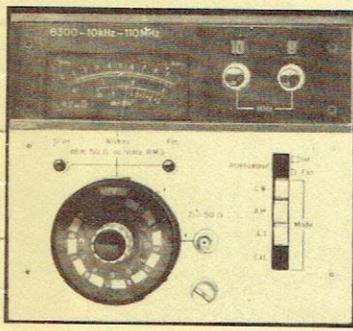
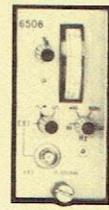
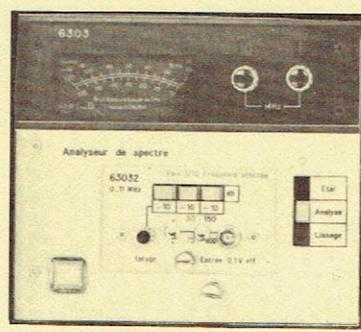
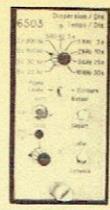
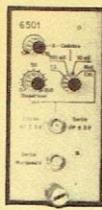
**SERIE 6000**  
GENERATEURS SYNTHETISEURS  
de FREQUENCE  
(400 KHz à 600 MHz)

**TIROIR DE SORTIE 6315**

manuel d'instruction

**adret**  
**EE**  
**electronique®**

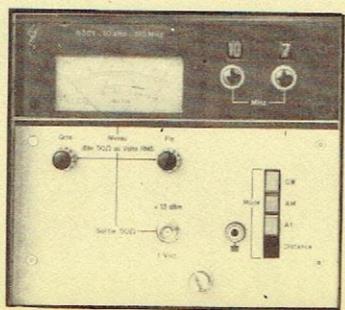
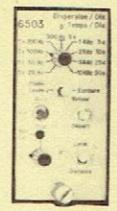
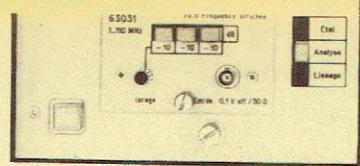
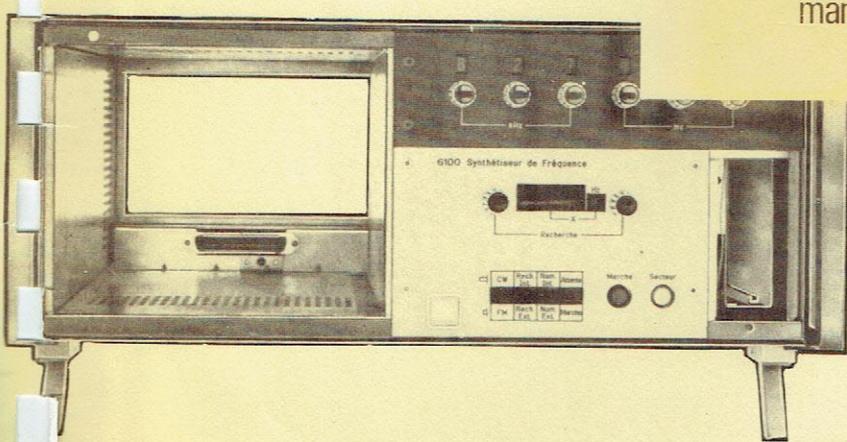
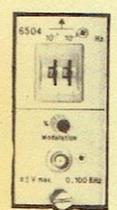
COLLECTION  
PATRICK  
BINON



# SERIE 6000

## GENERATEURS SYNTHETISEURS de FREQUENCE (400 KHz à 600 MHz)

**TIROIR DE SORTIE 6315**  
manuel d'instruction



CHAPITRE VI	DESCRIPTION DES CIRCUITS	VI-1
	AVERTISSEMENT	VI-1
VI-1	Généralité sur la synthèse de fréquence	VI-2
VI-1-1	Circuit de base (Phase/Lock)	VI-3
VI-1-2	Principe du comparateur phase/fréquence	VI-3
VI-2	Principe du MELANGEUR 20 à 21 MHz	VI-6
VI-3	Principe de l'OSCILLATEUR 331 à 327 MHz	VI-8
VI-4	Principe de l'OSCILLATEUR 330 à 408 MHz	VI-10
VI-5	Principe du module SORTIE 0,4 à 80 MHz	VI-12
VI-6	Base de temps	VI-14
VI-7	Principe de l'OSCILLATEUR 36 à 84 MHz	VI-15
VI-8	Principe de l'OSCILLATEUR 42,57 à 52 MHz	VI-17
VI-9	Principe du module VHF	VI-18
VI-10	Principe de l'AMPLIFICATEUR DE SORTIE	VI-28
VI-11	Principe de la CARTE LOGIQUE	VI-33
CHAPITRE VII	MAINTENANCE	VII-1

## LISTE DES FIGURES

FIGURE I	CABLAGE DE LA RESISTANCE 1,2 $\Omega$
FIGURE II	VERIFICATION DE LA COMPATIBILITE ENTRE ALIMENTATION ET 6315
FIGURE V-1	PROGRAMMATION DU TIROIR 6315 (mode et atténuation)
FIGURE V-2	PROGRAMMATION DE LA FREQUENCE DES BATIS 6100 et 6101
FIGURE V-3	REGLAGE DU NIVEAU DE SORTIE DU 6315
ANNEXE	CORRESPONDANCE ENTRE L'AFFICHAGE en dBm et en V, mV et $\mu$ V
FIGURE V-4	REPOSE EN FREQUENCE DE LA MODULATION D'AMPLITUDE (typique)
FIGURE V-5	MODULATION D'AMPLITUDE A PARTIR DU TIROIR 6315
FIGURE V-6	REPOSE EN FREQUENCE DE LA MODULATION DE FREQUENCE (typique)
FIGURE V-7	MODULATION DE PHASE A PARTIR DU TIROIR 6315
FIGURE V-8	REPOSE EN FREQUENCE DE LA MODULATION DE PHASE (typique)
FIGURE VI-1-1	PRINCIPE DE L'OSCILLATEUR ASSERVI EN PHASE
FIGURE VI-1-2	PRINCIPE ET CHRONOGRAMME DU CPF
FIGURE VI-2-1	PRINCIPE DU MELANGEUR 20 à 21 MHz
FIGURE VI-3-1	PRINCIPE DU MODULE 331 à 327 MHz
FIGURE VI-4-1	PRINCIPE DU MODULE 330 à 408 MHz
FIGURE VI-5-1	PRINCIPE DE LA SORTIE 0,4 à 80 MHz
FIGURE VI-6-1	PRINCIPE DE LA BASE DE TEMPS
FIGURE VI-7-1	PRINCIPE DU MODULE 36 à 84 MHz
FIGURE VI-8-1	PRINCIPE DU MODULE 42,57 à 52 MHz
FIGURE VI-9-1	PRINCIPE DU MODULE VHF
FIGURE VI-9-2	PRINCIPE DE LA DIVISION PAR 2
FIGURE VI-9-3	DETERMINATION DU TAUX DE DIVISION PAR DP3
FIGURE VI-10-1	PRINCIPE DE L'AMPLIFICATEUR DE SORTIE

FIGURE VII-1	TENSION D'ALIMENTATION ( Vue de dessous )
FIGURE VII-2	VUE DE DESSOUS
FIGURE VII-3	VUE DE DESSUS
FIGURE VII-4	AMPLIFICATEUR DE SORTIE ( repérages )
FIGURE VII-5	CARTE LOGIQUE ( repérage de P1 )
FIGURE VII-6	REPERAGE DE R6 et P1 ( module VHF )
FIGURE VII-7	REPERAGE DE P1 et P2 ( module 0,4180 MHz )
FIGURE VII-8	REPERAGE DE L'AM POUR $F > 100$ MHz
FIGURE VII-9	MODULE 331/327 MHz ( repérage de R11 )

## LISTE DES PLANCHES

PLANCHE III-1	BLOC DIAGRAMME DU TIROIR 6315
PLANCHE IV-1	RACCORDEMENTS DES PANNEAUX AVANT ET ARRIERE DU TIROIR 6315
PLANCHE V-1	REPERAGES DES PANNEAUX "AVANT" DU BATI 6100 ET DU TIROIR 6315
PLANCHE V-1-A	REPERAGES DES PANNEAUX "AVANT" DU BATI 6101 ET DU TIROIR 6315
PLANCHE V-2	REPERAGES DES PANNEAUX "ARRIERE" DU BATI 6100 ET DU TIROIR 6315
PLANCHE V-2-A	REPERAGES DES PANNEAUX "ARRIERE" DU BATI 6101 ET DU TIROIR 6315
PLANCHE V-3	VUE DE DESSUS (repérage des modules)
PLANCHE V-4	VUE DE DESSOUS
PLANCHE V-5	VUE DE DESSUS (repérage des connexions)
PLANCHE VI-1	SYNOPTIQUE DE FONCTIONNEMENT
PLANCHE VI-2	MELANGEUR 20 à 21 MHz
PLANCHE VI-3	OSCILLATEUR 331 à 327 MHz
PLANCHE VI-4	OSCILLATEUR 330 à 408 MHz
PLANCHE VI-5	SORTIE 0,4 à 80 MHz
PLANCHE VI-6	BASE DE TEMPS
PLANCHE VI-7	OSCILLATEUR 36 à 84 MHz
PLANCHE VI-8	OSCILLATEUR 42,57 à 52 MHz
PLANCHE VI-9	MODULE VHF
PLANCHE VI-10	AMPLIFICATEUR DE SORTIE
PLANCHE VI-11	CARTE LOGIQUE
PLANCHE VI-12	AFFICHAGE
PLANCHE VI-13	ATTENUATEUR

## AVANT PROPOS

Dans le but de rendre compatible les bâtis 6100 et 6101 avec les tiroirs de sortie 6315, l'alimentation des bâtis doit être modifiée : une résistance de  $1,2 \Omega$  est montée en parallèle sur la résistance R 39 ( $0,27 \Omega$ ) comme le montre la figure 1.

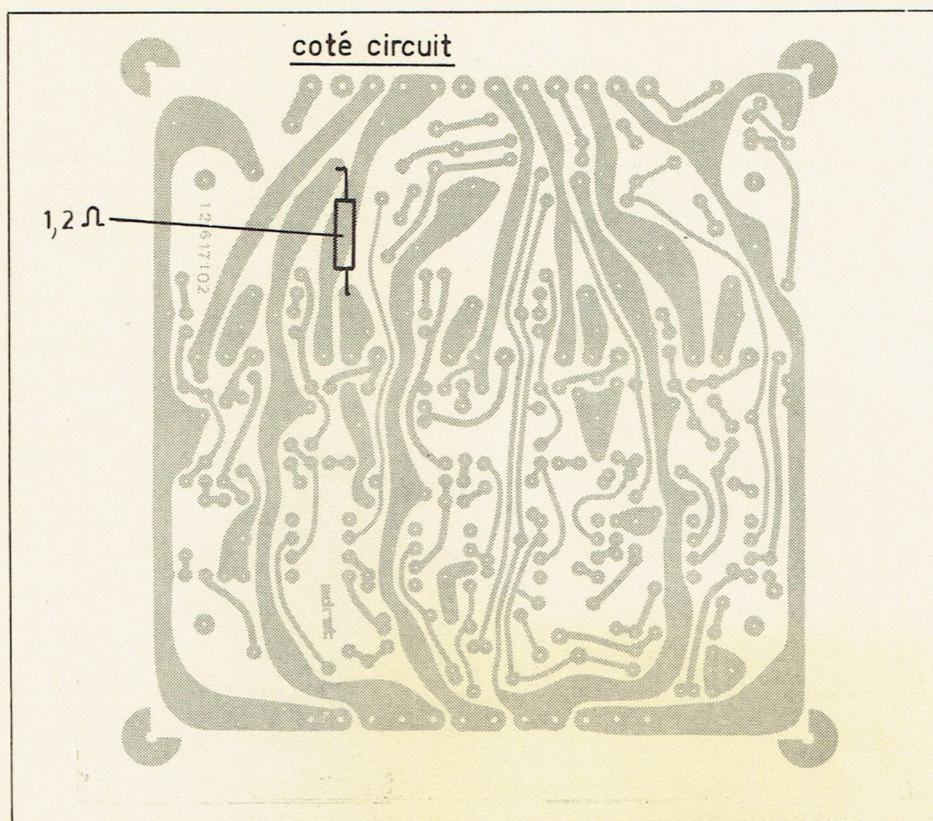


Figure I Câblage de la résistance  $1,2 \Omega$

Les alimentations déjà modifiées sont reconnaissables par l'étiquette "compatible 6315" (voir figure 2).

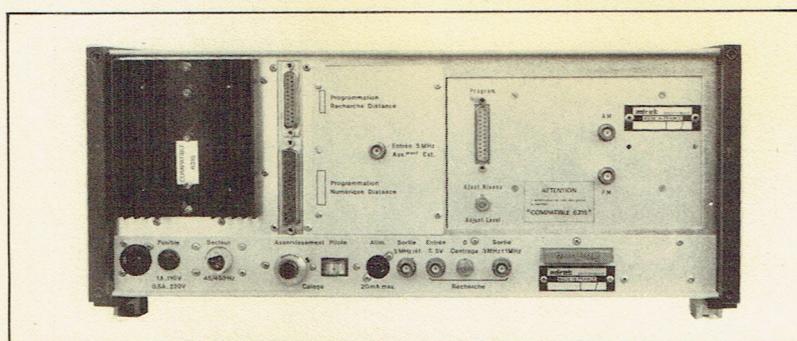


Figure II Vérification de la compatibilité entre alimentation et 6315

Les tiroirs 6315 sont livrés avec une pochette comportant la résistance de  $1,2 \Omega$  et l'étiquette "COMPATIBLE 6315" qui doit être fixée à l'arrière de l'alimentation.

En cas de nécessité, l'utilisateur est prié de contacter ADRET ELECTRONIQUE pour obtenir directement la version "COMPATIBLE 6315".

### REMARQUE :

La compatibilité " tiroir 6315 et bâti " est réalisée à partir des séries respectives 29 et 10 des bâtis 6100 A et 6101 A.

## GENERALITES

L'association du tiroir de sortie 6315 avec l'un des bâtis 6100 ou 6101 constitue un générateur synthétiseur de fréquence remplissant certaines fonctions selon la combinaison choisie.

Le générateur à technique de synthèse ainsi constitué élabore toutes les fréquences discrètes comprises dans la bande de 400 kHz à 600 MHz, avec une résolution de 1 Hz\*.

De par la conception du module AMPLIFICATEUR DE SORTIE, le niveau de sortie, en dessous de 400 kHz, n'est plus assuré.

La synthèse de chacune de ces fréquences s'effectue à partir d'un maître oscillateur à quartz en enceinte thermostatée et de certains de ses harmoniques.

La synthèse est dite itérative puisque les chiffres sont élaborés successivement par un certain nombre d'unités d'insertion.

Le procédé de synthèse utilisé s'effectue selon un plan de fréquence original, il correspond à une suite d'opérations purement arithmétiques de divisions et de mélanges successifs ; chaque fréquence délivrée possédant la précision et la stabilité du maître oscillateur à quartz ou d'une source de fréquence extérieure.

\* *NOTA : La résolution de fréquence peut atteindre 0,01 Hz par l'utilisation du tiroir auxiliaire 6504 (uniquement avec le bâti 6100)*

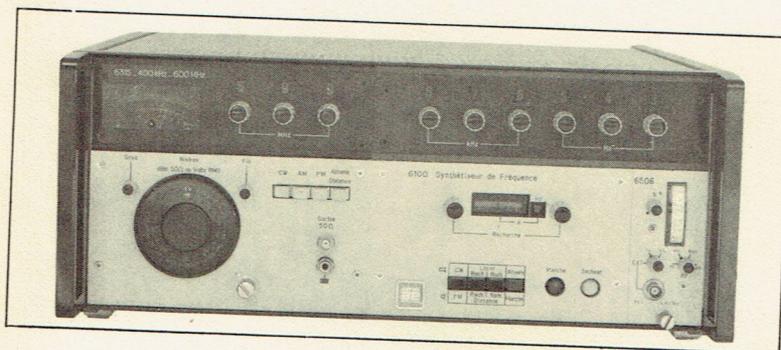
## AVERTISSEMENT

Ce manuel d'instruction donne tous les renseignements relatifs au tiroir 6315.

L'incorporation du tiroir de sortie dans l'un ou l'autre des bâtis constitue un générateur de fréquence dans la gamme de 400 kHz à 600 MHz aux fonctions multiples.

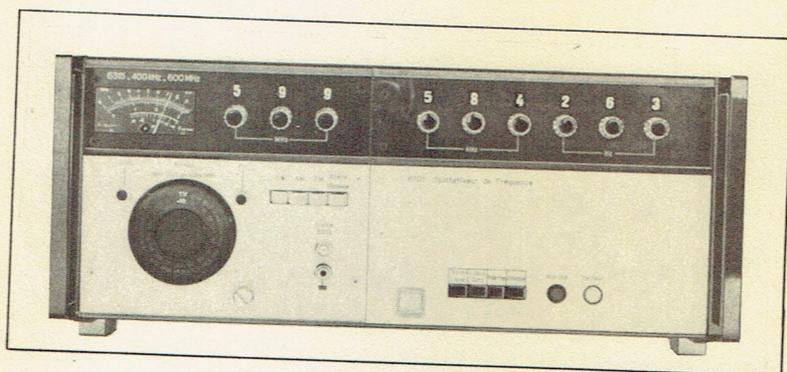
### DIFFERENTES COMBINAISONS :

6100 + 6315 + 65xx



- Interpolation
- Modulable AM - FM - PM
- Wobulable
- Programmable (toutes fonctions)
- Atténuation du niveau de sortie (0 à - 140 dB).

6101 + 6315



- Modulable en AM et PM
- Programmable (toutes fonctions)
- Atténuation du niveau de sortie (0 à - 140 dB).

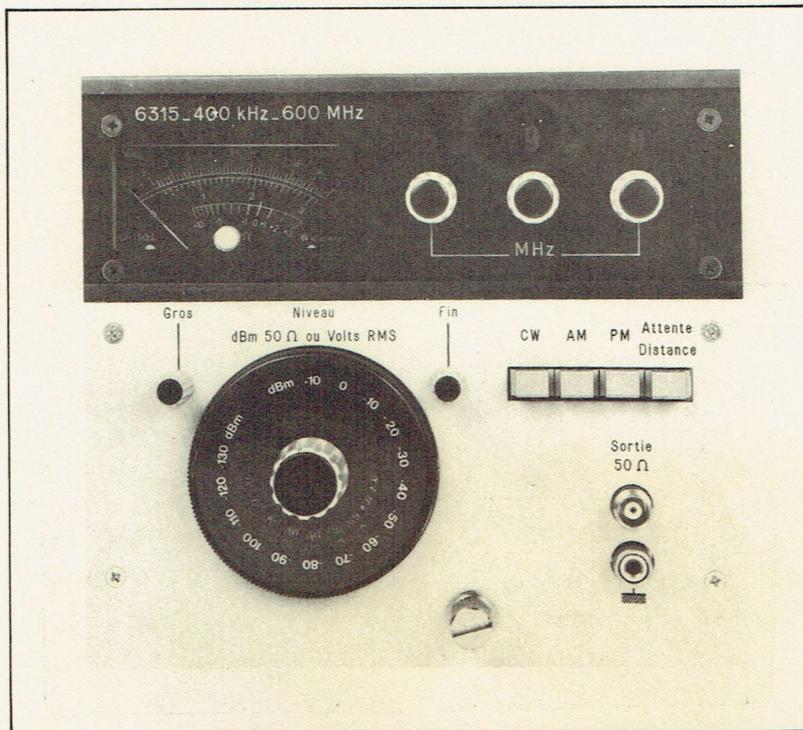
### REMARQUE

*Il est à noter, dans le cas où l'utilisateur dispose d'un bâti 6100A ou 6101A, que le fonctionnement et la structure interne de ce dernier (circuits électriques) restent identiques à ceux des bâtis 6100 et 6101.*

*Le changement de dénomination est dû, d'une part à une modification mécanique des bâtis et d'autre part à la compatibilité directe de l'alimentation et du tiroir 6315. Toutefois le bâti 6101A comporte sur son panneau arrière une sortie coaxiale supplémentaire qui délivre une fréquence de 1MHz.*

## TIROIR DE SORTIE 6315

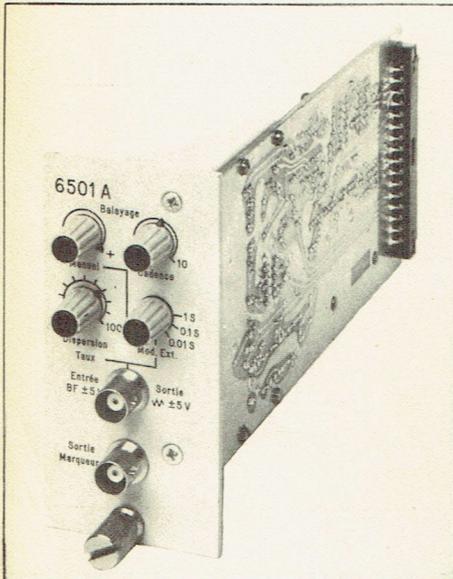
Le tiroir de sortie détermine la gamme de fréquence de l'instrument, les modes de fonctionnement, le niveau du signal de sortie ainsi que la fonction de l'appareil.



Il comporte l'affichage unités, dizaines et centaines de MHz, l'affichage du niveau de sortie par atténuateur (en V, mV,  $\mu$ V et dBm), les Verniers d'interpolation du niveau de sortie (visualisé sur galvanomètre), le choix du mode de fonctionnement CW, AM, PM en "LOCAL" ou en "PROGRAMMATION EXTERIEURE".

TIROIRS AUXILIAIRES  
(compatible uniquement avec le bâti 6100)

6501 A WOBLATION AVEC MARQUEURS



Balayage : réglage de 10 ms à 10 s (balayage automatique et manuel).

Dispersion : 0 à 100 % de l'excursion affichée en interpolation.

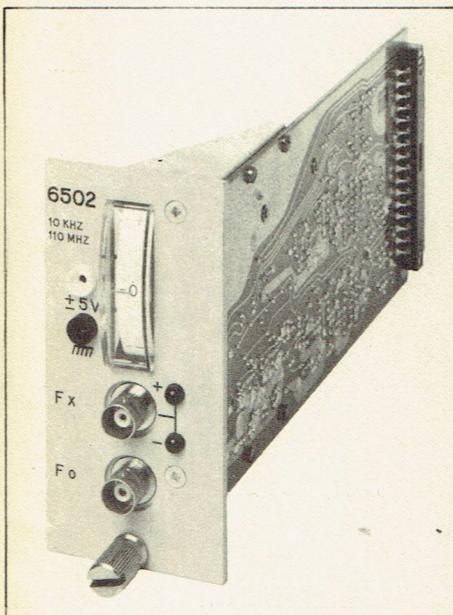
Sortie de la rampe :  $\pm 5$  V crête pour 100 % de taux de modulation.

Marqueurs : du type papillon au nombre de 21 dont l'espacement est égal au 1/10e de la gamme d'interpolation choisie.

Entrée par signaux extérieurs de modulation ou de wobulation :

- . Niveau :  $\pm 5$  V crête
- . Réglage de l'excursion de fréquence par potentiomètre
- . Impédance : 100 k  $\Omega$  .

6502 COMPAREUR DE FREQUENCE



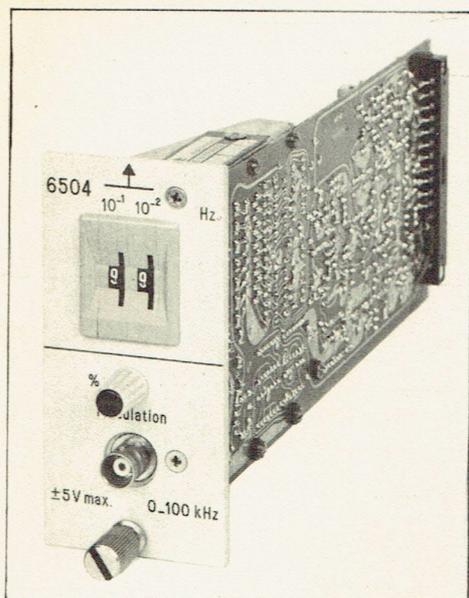
Ce tiroir met en évidence l'écart de fréquence existant entre la fréquence affichée sur le synthétiseur ( $F_0$ ) prise comme référence, et une fréquence extérieure ( $F_x$ ), cet écart étant visualisé sur un galvanomètre et par deux voyants "+" et "-". La tension d'erreur réagissant sur l'oscillateur d'interpolation, ce tiroir conduit à des applications très intéressantes, parmi lesquelles : MULTIPLICATION D'ERREURS, FREQUENCOMETRE ACTIF, ENREGISTREMENT DE DERIVE ...

Ce tiroir est utilisable entre 400 kHz et 120 MHz avec le 6315.

. Niveau d'entrée en  $F_0$  : 1V eff / 50  $\Omega$

Niveau d'entrée en  $F_x$  : Fonction de la gamme d'interpolation sélectionnée

### 6504 EXTENSION AU 1/100 Hz DE LA RESOLUTION



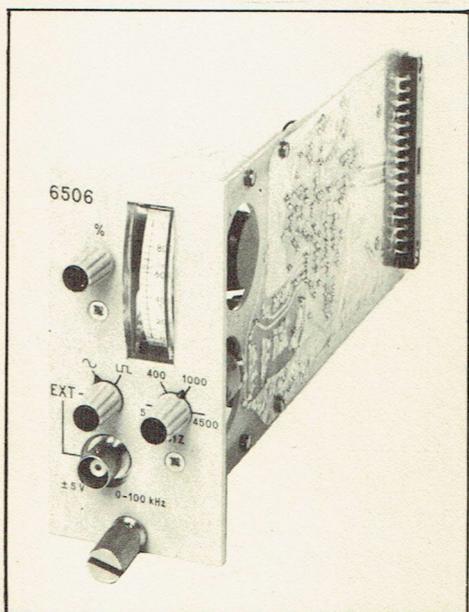
Ce tiroir permet d'étendre la résolution de fréquence du bâti 6100 au 1/100 de Hertz, tout en gardant la possibilité d'effectuer une modulation AM, FM ou PM par signaux extérieurs.

L'augmentation de la résolution ne dénature pas les caractéristiques mentionnées auparavant, les pas de 1/10 et 1/100 de Hz ainsi élaborés sont également programmables, leur temps d'acquisition étant de 1 ms.

Modulations AM/FM/PM :

- . Niveau :  $\pm 5$  V crête
- . Impédance : 100 k  $\Omega$
- . Bande passante : 0 à 20 kHz
- . Taux de modulation AM : 0 à 95 %
- . Excursion de fréquence FM : 0 à 100 % de la gamme d'interpolation choisie sur le bâti 6100
- . Déviation de phase : 0 à  $\pm 5$  rd

### 6506 MODULATION AM/FM/PM PAR SIGNAUX INTERNES



Ce tiroir comporte un générateur BF à points fixes délivrant des signaux de forme sinusoïdale ou carrée, pour modulations AM, FM ou PM. Il garde la possibilité d'effectuer ces modulations par signaux extérieurs.

Signaux BF internes :

- . Fréquence : 50, 400, 1000, 4500 Hz de forme  $\sim$  ou  $\square$
- . Précision :  $\pm 5$  %
- . Temps de montée en  $\square$  à 50 Hz : 20  $\mu$  s  
de 50 Hz à 4500 Hz : < 10  $\mu$  s

Signaux extérieurs (identiques au 6504).

La description détaillée des tiroirs auxiliaires est donnée dans le manuel d'instruction intitulé "tiroirs auxiliaires de la série 6000".

Le tiroir 6315 incorporé dans l'un des bâtis 6100 ou 6101 constitue un générateur synthétiseur couvrant la gamme de 400 kHz à 600 MHz\* avec une résolution de 1 Hz (ou 0,01 Hz avec option 6504).

La sélection de la fréquence s'effectue par l'intermédiaire de neuf commutateurs décimaux situés sur les panneaux AVANT du tiroir et du bâti principal.

(Les incréments des pas  $10^0$  à  $10^5$  Hz sont élaborés à partir de six commutateurs décimaux situés sur le bâti principal).

D'autre part, le tiroir 6315 comporte l'affichage du niveau de sortie (en V eff. et en dBm), les verniers d'interpolation du niveau de sortie (visualisé sur un galvanomètre) et le choix du mode de fonctionnement CW, AM et PM en "LOCAL" ou en "PROGRAMMATION EXTERIEURE".

#### SORTIE DE SIGNAUX

La fréquence de sortie est délivrée sous un niveau maximum de 1 V eff/50  $\Omega$  (+ 13 dBm).

Le galvanomètre et les potentiomètres "gros" et "fin" permettent de régler le niveau de sortie, par interpolation, entre les gammes déterminées par l'atténuateur au pas de 10 dB. Le niveau de sortie peut être réglé de cette manière entre 1 V eff. et 0,03  $\mu$ V eff.

#### INTERPOLATION DE FREQUENCE (ou RECHERCHE)

##### AVEC BATI 6100

La fonction interpolation permet une variation de fréquence continue autour de la valeur affichée. Cette variation est ajustable de  $\pm 1$  Hz à  $\pm 1$  MHz en gamme continue.

#### MODULATION FM-WOBULATION

##### AVEC BATI 6100

La modulation de fréquence est obtenue à l'aide du tiroir auxiliaire d'entrée Modulation. La déviation de fréquence est ajustable de 0 à 100 % de l'excursion ( $\pm 1$  Hz à  $\pm 1$  MHz) choisie à partir de l'interpolateur avec une fréquence modulante, allant de 0 à 20 kHz.

\*NOTA : La gamme de fréquence est en fait variable de 400 kHz à 599,999.999 MHz.

D'autre part, il est possible d'effectuer la wobulation avec marqueurs, en utilisant le tiroir auxiliaire type 6501 A\*. Ce tiroir permet une wobulation par signaux internes ou externes.

#### MODULATION AM

*AVEC BATI 6100*

La modulation d'amplitude est obtenue à l'aide d'un tiroir auxiliaire d'entrée Modulation. Ce tiroir permet une modulation AM, ajustable de 0 à 95 % avec une fréquence modulante pouvant varier de 0 à 20 kHz. De plus, en AM, le niveau de sortie moyen est réglé.

*AVEC BATI 6101*

La modulation d'amplitude est obtenue en injectant une fréquence modulante de 0 à 20 kHz sur l'entrée AM du tiroir de sortie. Le taux de modulation est ajustable (10 %/V) pour un niveau d'entrée du signal modulant de 0 à 10 V c/c. De plus, en AM, le niveau de sortie moyen est réglé.

#### MODULATION PM

*AVEC BATI 6100*

La modulation de phase est obtenue à l'aide d'un tiroir auxiliaire d'entrée Modulation. Ce tiroir permet une modulation PM variable de 0 à  $\pm 5$  radians avec une fréquence modulante pouvant varier de 0 à 20 kHz.

*AVEC BATI 6101*

La modulation de phase est obtenue en injectant une fréquence modulante de 0 à 20 kHz sur l'entrée PM du tiroir de sortie. La déviation de phase est variable de 0 à  $\pm 5$  radians pour un niveau d'entrée du signal modulant de 10 V c/c.

#### PROGRAMMATION

Ce générateur synthétiseur est programmable dans toutes ses fonctions :

- Fréquence ;
- Gamme d'interpolation (uniquement pour le bâti 6100) ;
- Niveau de sortie ;
- Mode de fonctionnement : (CW, AM, PM).

Cette programmation est réalisée par introduction de valeurs codées, en code DCB 1-2-4-8 (niveau TTL).

\* *NOTA : Pour tous renseignements concernant ce tiroir, prière de se reporter au manuel d'instruction "TIROIRS AUXILIAIRES SERIE 6000".*

## II-1 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES BATIS 6100 ET 6101

### FREQUENCE

- . Nombre de chiffres : 6 ( $10^0/10^5$  Hz sur le bâti, autres chiffres sur le tiroir de sortie).
- . Résolution : 1 Hz (0,01 Hz avec bâti 6100 et tiroir auxiliaire 6504)
- . Stabilité de fréquence après 72 H de fonctionnement ininterrompu :  
 $\pm 2 \cdot 10^{-8}/24$  H.  
après 3 mois de fonctionnement ininterrompu :  $\pm 5 \cdot 10^{-9}/24$  H.

### ASSERVISSEMENT

sur étalon extérieur par comparateur incorporé.

- . Fréquence : 5 MHz
- . Niveau : 200 mV à 1 V eff/50  $\Omega$  contrôle de l'asservissement par l'intermédiaire d'un galvanomètre, calage du pilote interne par potentiomètre 10 tours.

### SORTIE 5 MHz de REFERENCE

500 mVeff/50  $\Omega$

### INTERPOLATION DE FREQUENCE

(avec bâti 6100 seulement). Pour réglage continu de fréquence, wobulation et FM, voir tiroirs de sortie 6300 B et 6315.

- . 7 gammes de variation de fréquence ( $\pm 10^6$  à  $\pm 10^0$  Hz).
- . Réglage de la fréquence par échelle lumineuse autour de la valeur sélectionnée par les commutateurs (linéarité  $\pm 2$  % de la gamme, résolution  $\pm 0,1$  %).
- . Visualisation sur échelle lumineuse, graduée : + 1, 0, - 1, longueur 250 mm.
- . Stabilité de l'oscillateur :  $10^{-3}$  de la pleine échelle sur 10 mn.  
Sortie du signal balayage de l'oscillateur en mode local :  $\pm 5$  V.  
Entrée d'un signal de balayage de l'oscillateur en mode distance :  $\pm 5$  V.

Sortie de l'oscillateur d'interpolation :

Sur panneau arrière par prise BNC : 3 MHz  $\pm 1$  MHz

- . Niveau de sortie : 50 mV eff/50  $\Omega$  pour contrôle de la fréquence d'interpolation par compteur extérieur.
- . Calibration de l'oscillateur d'interpolation : par potentiomètre à axe fendu sur la face arrière (battement avec fréquence de sortie 0 Hz).

## PROGRAMMATION

- . Niveau TTL (injection de courant)
  - Niveau logique "0" : 0 à + 0,7 V
  - Niveau logique "1" : + 2 à + 5 V
- . Code BCD 1-2-4-8, parallèle.
- . Modes CW/FM, (avec bâti 6100 seulement).
- . Marche/attente :
- . Gamme recherche (avec bâti 6100 seulement) et fréquence.

## ALIMENTATION

- . Tension :
  - 115 V à 127 V et 220 V  $\pm$  10 %.
- . Fréquence : 45 à 450 Hz.
- . Consommation : 55 V.A.

## Dimensions :

- . Adaptable au rack 19"
- . Hauteur : 176 mm (4U)
- . Largeur : 440 mm
- . Profondeur : 445 mm
- . Masse : 22 kg avec tiroir.

## Environnement :

- . Température de fonctionnement : 0 à + 50°C.
- . Température de stockage : - 20 à + 70°C.

## II-2 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU TIROIR 6315

### FREQUENCE

- . Nombre de chiffres : 3  
( $10^6$  à  $10^8$  Hz sur le 6315, autres chiffres sur le bâti).
- . Résolution :  
1 Hz (0.01 Hz avec tiroir auxiliaire 6504 et bâti 6100).
- . Gamme de fréquence :  
400 kHz à 600 MHz.

REGLA GE CONTINU DE FREQUENCE : (avec oscillateur d'interpolation du bâti 6100 seulement)

- . 7 gammes de variation de fréquence ( $\pm 10^6$  à  $\pm 10^0$  Hz).
- . Réglage de la fréquence par échelle lumineuse autour de la valeur sélectionnée par les commutateurs (linéarité  $\pm 2$  % de la gamme, résolution  $\pm 0,1$  %).
- . Visualisation sur échelle lumineuse graduée : + 1, 0, - 1, longueur 250 mm.
- . Stabilité de l'oscillateur :  $\pm 10^{-3}$  de la pleine échelle sur 10 mn.
- . Entrée d'un signal de balayage de l'oscillateur en mode distance :  $\pm 5$  V.

### SORTIE DE L'OSCILLATEUR D'INTERPOLATION :

Sur panneau arrière par prise BNC : 3 MHz  $\pm$  1 MHz.

- . Niveau de sortie : 50 mV eff/50  $\Omega$  pour contrôle de la fréquence d'interpolation par compteur extérieur.
- . Calibration de l'oscillateur d'interpolation : par potentiomètre à axe fendu sur la face arrière (battement avec fréquence de sortie 0 Hz).

### NIVEAU DE SORTIE

#### DYNAMIQUE :

153 dB de + 13 dBm à - 140 dBm (1 V eff à 0,02  $\mu$ V eff/50  $\Omega$ ).

#### ATTENUATION :

140 dB par atténuateur, (10 dB par 10 dB), et + 3 dB à - 10 dB par verniers gros et fin.

. Taux d'onde stationnaire :  $< 2$ , quelle que soit l'atténuation.

. Précision de l'atténuateur :

$\pm 2$  dB de 0 à - 120 dB

$\pm 4$  dB de 120 à 140 dB.

#### AFFICHAGE DU NIVEAU DE SORTIE :

Par galvanomètre et atténuateur gradué.

. En volt : de 1 V à 0,1  $\mu$ V eff/50  $\Omega$

. En dBm : de + 13 à - 140 dBm/50  $\Omega$

. Précision de lecture du galvanomètre :  $\pm 5$  % de la pleine échelle.

#### REGULATION DU NIVEAU DE SORTIE :

. de 400 kHz à 600 MHz :  $\pm 1$  dB.

## PURETE SPECTRALE

### RAIES HARMONIQUES :

. à + 10 dBm :

de 400 kHz à 600 MHz : - 25 dB.

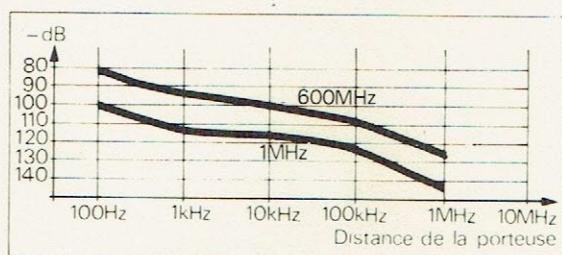
. à + 3 dBm :

de 400 kHz à 600 MHz : - 30 dB.

### RAIES NON HARMONIQUES ( à + 13dBm ):

de 400 kHz à 600 MHz : - 75 dB (typique 80 dB).

### BRUIT DE PHASE : (dans une bande de 1 Hz).



MODULATION FM RESIDUELLE : 0,3 Hz dans une bande de 3 kHz.

FUITE HF : 1  $\mu$ V/m à une distance de 1 m.

## MODULATION AM

La modulation AM peut s'effectuer directement à partir de la prise BF située à l'arrière du tiroir, mais il est préconisé d'utiliser un tiroir auxiliaire 6501A, ou 6506, lequel ne peut être utilisé qu'avec le bâti 6100.

TAUX DE MODULATION : 0 à 95 % (niveau maximum de sortie 0,5 V eff/50  $\Omega$ ).

MESURE DU TAUX DE MODULATION : par potentiomètre et/ou galvanomètre, selon le tiroir auxiliaire utilisé.

MODULATION PAR SIGNAUX INTERNES : avec le tiroir auxiliaire 6506.

. Oscillateur BF à points fixes sélectionnés par commutateur 4500 Hz, 1000 Hz, 400 Hz, 50 Hz (précision de la fréquence  $\pm$  10 %).

. Sortie du signal de modulation :  $\pm$  5 Vc par prise BNC sur panneau arrière du tiroir.

MODULATION PAR SIGNAUX EXTERNES : entrée directe sur le tiroir 6315 ou sur le tiroir auxiliaire utilisé 6501A, 6504, 6506.

. Bande passante à 0,5 dB pour taux de modulation 0 à 100 % : 0 Hz à 20 kHz.

. Bande passante à 3 dB pour taux de modulation 0 à 100 % : 0 Hz à 100 kHz.

. Sensibilité : + 0,05 Vc/% sur 10 k  $\Omega$  .

DISTORSION DE L'ENVELOPPE : (signal de sortie : 0 dBm) :

$\leq$  2 % pour taux de modulation 50 % et BF de 1 kHz.

. Modulation de phase résiduelle :

< 0,1 rd pour 50 % de modulation et BF de 1 kHz.

## MODULATION DE FREQUENCE

(avec bâti 6100 seulement)

La modulation de fréquence s'effectue à partir de l'interpolateur de fréquence (voir bâti 6100).

Bien que l'instrument soit modulable en fréquence directement en injectant une tension de  $\pm 5$  V sur la prise arrière du bâti 6100, il est préconisé d'utiliser un tiroir auxiliaire 6501A, 6504, 6506.

### DEVIATION DE FREQUENCE :

7 gammes, sélection de la déviation crête maximum par commutateur situé sur le bâti 6100 ( $\pm 10^6$  Hz à  $\pm 10^0$  Hz).

- Réglage de la déviation de fréquence :  
par potentiomètre et/ou galvanomètre (selon tiroir auxiliaire utilisé) de 0 à 100 %.
- Précision de la déviation :  
5 % pour  $\Delta F$  de 75 kHz et BF de 1 kHz.

### SORTIE DE LA FREQUENCE D'INTERPOLATION :

Par la prise BNC sur panneau arrière du bâti 6100 :

3 MHz  $\pm$  1 MHz pour déviation 100 % (50 mV eff/50  $\Omega$ ).

### MODULATION PAR SIGNAUX INTERNES : (avec le tiroir auxiliaire 6506)

- Oscillateur BF à points fixes sélectionnés par commutateur 4500 Hz, 1000 Hz, 400 Hz, 50 Hz (précision de la fréquence :  $\pm 10$  %).
- Sortie du signal de modulation :  $\pm 5$  V par prise BNC sur panneau arrière du 6100.

### MODULATION PAR SIGNAUX EXTERNES :

Entrée directe sur le bâti 6100 ou sur le tiroir auxiliaire utilisé, 6501A, 6504, 6506.

- Bande passante à 3 dB pour 100 % de déviation : 0 - 20 kHz.
- Sensibilité :  $\pm 0,05$  Vc/10 k $\Omega$  pour 1 %.

### DISTORSION FM :

2 % pour une fréquence modulante de 1 kHz, et un  $\Delta F$  de 75 kHz (gamme  $\pm 100$  kHz).

### MODULATION AM RESIDUELLE :

1 % pour un  $\Delta F$  de 75 kHz sur la gamme  $\pm 100$  kHz et une BF de 1 kHz.

## WOBULATION

(avec bâti 6100 seulement)

La wobulation comme la FM s'effectue à partir de l'interpolateur de fréquence (voir bâti 6100).

Bien que l'instrument soit wobulable directement en injectant une tension  $\pm 5$  Vc sur la prise arrière du bâti 6100, il est préconisé d'utiliser le tiroir auxiliaire 6501A.

## MODULATION DE PHASE

Bien que l'instrument soit modulable en phase directement en injectant une tension de  $\pm 5$  V sur la prise arrière du tiroir 6315, il est préconisé d'utiliser un tiroir auxiliaire 6501A, 6504 ou 6506.

DEVIATION DE PHASE : 0 à  $\pm 5$  rd .

. Précision de la déviation :  $\pm 5$  % pour  $\pi$  radian et BF de 1 kHz.

DISTORSION PM : 3 % pour  $\pm \pi$  radian.

MODULATION AM RESIDUELLE : 1 % pour  $\pm \pi$  radian.

REGLAGE DE LA DEVIATION DE PHASE :

Par potentiomètre et/ou galvanomètre selon tiroir auxiliaire utilisé.

MODULATION PAR SIGNAUX INTERNES : avec tiroir auxiliaire 6506.

. Oscillateur BF à points fixes sélectionnés par commutateur : 4500 Hz, 1000 Hz, 400 Hz, 50 Hz (précision de la fréquence  $\pm 10$  %).

. Sortie du signal de modulation :  $\pm 5$  Vc par prise BNC sur panneau arrière.

MODULATION PAR SIGNAUX EXTERNES :

Entrée directe sur le tiroir 6315 ou sur le tiroir auxiliaire utilisé, 6501A, 6504, 6506.

. Bande passante à 3 dB pour  $\pm 5$  rd de déviation : 0 à 20 kHz.

. Sensibilité :  $\pm 1$  V/10 k $\Omega$  pour  $\pm 1$  rd

#### PROGRAMMATION

. Passage de mode local à mode distance par touche sur panneau avant du bâti utilisé.

. Niveau TTL injection de courant.

Niveau logique "0" :

0 à + 0,7 V.

Niveau logique "1" :

+ 2 V à + 5 V

. Code BCD 1-2-4-8 parallèle.

PROGRAMMATION DE LA FREQUENCE :

. Résolution : 1 Hz (0,01 Hz avec 6504).

. Temps d'acquisition : voir tableau ci-dessous.

Poids des incréments affectés par le changement de code	$10^0$ à $10^4$ Hz	$10^5$ Hz	$10^6$ à $10^8$ Hz
Temps d'acquisition à 10 Hz de la fréquence désirée	600 $\mu$ s	1,5 ms	2 ms
Temps d'acquisition à 100 Hz de la fréquence désirée	400 $\mu$ s	1,5 ms	2 ms
Temps d'acquisition à 1 kHz de la fréquence désirée	200 $\mu$ s	1,5 ms	2 ms

*Les temps d'acquisition ci-contre ne dépendent que du poids des incréments affectés par le changement de fréquence.*

PROGRAMMATION DU NIVEAU DE SORTIE :

- . Résolution : 0,1 dB.
- . Dynamique : 149,9 dB (+ 13 à - 136,9 dB).
- . Temps d'acquisition :
  - pas de 10 dB : 4 ms
  - pas de 0,1 dB et 1 dB : 300  $\mu$ s.

PROGRAMMATION DES MODES DE FONCTIONNEMENT :

- . AM/PM/CW par niveau logique "1".

## PRINCIPE DU TIROIR DE SORTIE 6315

(Voir bloc diagramme, planche III - 1 )

Le tiroir de sortie 6315 est en fait constitué de deux parties distinctes :

- La première élabore les fréquences comprises dans la plage de 400 kHz à 80 MHz. Elle constitue par elle-même un générateur synthétiseur puisqu'elle peut être modulée en amplitude, en phase et en fréquence par l'intermédiaire du bâti 6100.
- La seconde élabore les fréquences comprises entre 80 MHz et 600 MHz.

L'association de ces deux ensembles constitue le tiroir 6315 qui, de ce fait, délivre un signal de fréquence variable de 400 kHz à 600 MHz.

Ce tiroir comprend donc des circuits de synthèse délivrant une fréquence 0 à 80 MHz qui, lorsque la fréquence programmée est inférieure à 80 MHz, est directement acheminée vers l'amplificateur de sortie. Si une fréquence supérieure à 80 MHz est choisie, la fréquence synthétisée 0 à 80 MHz sert de signal intermédiaire et est appliquée au dispositif générateur des pas supérieurs, qui délivre par un oscillateur, une fréquence de 320 à 640 MHz, laquelle peut être divisée par 2 ou 4 pour l'obtention des sous gammes 80/160 MHz et 160/320 MHz.

Il est évident que dans le cas où une division par 2 ou 4 intervient, une restitution de la valeur des incréments est nécessaire afin que ces derniers ne se retrouvent pas divisés à la sortie du synthétiseur. Pour cela, le système de restitution d'incrément multiplie ceux-ci avant de les transmettre à l'oscillateur de sortie. Toutes les communications sont électroniques et n'altèrent pas le temps d'acquisition du synthétiseur.

Un autre point important de la synthèse 6315 réside dans la présence d'un oscillateur à quartz de référence à 80 MHz, permettant une bonne pureté spectrale à 600 MHz, du fait du faible taux de multiplication de la référence vers la sortie.

Le tiroir 6315 élabore les unités, les dizaines et les centaines de MHz. Il comporte les circuits de sortie, de régulation et d'atténuation du niveau.

### SYNTHESE 400 kHz à 80 MHz

Elle comprend :

- Un module BASE DE TEMPS, à oscillateur à quartz qui délivre les fréquences de références nécessaires aux différents modules de la synthèse : 320 MHz ; 40 MHz et 20 MHz.

L'oscillateur à quartz étant asservi par le pilote du bâti 6100 ou 6101, toutes les fréquences de référence ont la stabilité de ce pilote.

- Un module MELANGEUR 20/21 MHz qui reçoit les fréquences, 20/21 MHz (comportant les incréments  $10^0$  Hz à  $10^5$  Hz) issues du bâti 6100 ou 6101, 14/16 MHz (de la recherche) issues du bâti 6100 et du 15 MHz (pilote) issues des bâtis 6100 et 6101.

Ce module effectue la somme algébrique des fréquences 20 à 21 MHz, 15 MHz et d'une fréquence 44 ou 45 MHz constituant un pas de 1 MHz.

La fréquence de sortie en spectre inverse varie de 11 à 7 MHz et attaque le module oscillateur 331 à 327.

- Un module OSCILLATEUR 331 à 327 MHz qui transpose la fréquence issue du module MELANGEUR 20/21 MHz à une fréquence plus élevée permettant l'attaque du mélangeur de sortie 400 kHz à 80 MHz. D'autre part, l'oscillateur reçoit les signaux de modulation de phase. Il délivre la fréquence variable 331 à 327 MHz vers le module de SORTIE 0 à 80 MHz.

- Un module OSCILLATEUR 330 à 408 MHz qui élabore la deuxième fréquence sous porteuse nécessaire à la synthèse 0,4 à 80 MHz et qui varie par pas de 2 MHz. Il délivre un signal de fréquence variable de 330 à 408 MHz vers le module de SORTIE 0,4 à 80 MHz.

- Un module de SORTIE 0,4 à 80 MHz sur lequel agit la modulation d'amplitude issue de la "CARTE LOGIQUE". Il délivre le signal de fréquence 0,4 à 80 MHz, soit directement à l'amplificateur de sortie, soit au module OSCILLATEUR 40 à 80 MHz compris dans la synthèse 80 à 600 MHz. La commande de la commutation est effectuée au niveau de la "CARTE LOGIQUE".

#### SYNTHESE 80 à 600 MHz

Elle comprend :

- Un module OSCILLATEUR 36 à 84 MHz qui a pour but de fournir un signal de fréquence 2,57 à 12 MHz à partir du signal de sortie 0 à 80 MHz en tenant compte d'une part de la gamme de fréquence de sortie de façon à rétablir la valeur des incréments lorsque une division binaire est validée, d'autre part du taux de multiplication du module VHF.

Il délivre un signal de fréquence 2,57 à 12 MHz vers le module OSCILLATEUR 42 à 52 MHz.

- Un module OSCILLATEUR 42 à 52 MHz sur lequel intervient le pas "P" (40 MHz). Il délivre le signal de fréquence 42,57 à 52 MHz au module VHF.

- Un module VHF qui élabore les fréquences de 80 à 600 MHz à partir d'une fréquence de référence variable de 42,57 à 52 MHz délivrée par le module OSCILLATEUR 42 à 52 MHz. Il comporte un oscillateur 320 à 640 MHz couvrant la gamme

directe ainsi que des diviseurs binaires par 2 ou 4 qui permettent d'obtenir les sous gammes 80/160 MHz et 160 /320 MHz.

D'autre part, le module VHF' reçoit le signal de modulation d'amplitude issu de la carte LOGIQUE.

- Un module AMPLI DE SORTIE qui reçoit soit la fréquence 0,4 à 80 MHz issue du module 0 à 80 MHz, soit la fréquence 80 à 600 MHz issue du module VHF', la commande se faisant par l'intermédiaire de la carte LOGIQUE. L'atténuation du niveau du signal de sortie est également effectuée sur l'amplificateur de sortie qui délivre ainsi un signal de fréquence variable de 0,4 à 600 MHz.

### CARTE LOGIQUE

Les principales commandes des différents modules sont effectuées par l'intermédiaire de la carte LOGIQUE qui, en fait, est constituée de trois parties distinctes :

- . Le transcodage entre les codes d'affichage fréquence et les commandes des compteurs programmés et de la gamme.
- . Le transcodage entre les codes d'atténuateur et la commande des cellules de l'atténuateur.
- . Une partie analogique avec les pas de 1 dB et 0,1 dB.

D'autre part, la carte LOGIQUE comporte la commande de la modulation d'amplitude suivant que celle-ci est envoyée vers la synthèse 0,4 à 80 MHz ou vers la synthèse 80 à 600 MHz.

#### IV-1. ENFICHAGE DU TIROIR 6315 DANS LES BATIS 6100 OU 6101

Aucune précaution particulière n'est à observer. Présenter le tiroir dans le logement prévu à cet effet et le faire coulisser. Agir ensuite sur le bouton moleté de verrouillage pour s'assurer de sa bonne fixation mécanique, et par là même, du contact électrique au niveau des connecteurs.

#### IV-2. RACCORDEMENTS

Planche IV-1 : Raccordements des panneaux avant et arrière du tiroir 6315.

## V-1. LOCALISATION DES ORGANES DE COMMANDE

### V-1-1 PANNEAU AVANT

Le panneau avant comporte les commutateurs de fréquence des MHz, 10 MHz et 100 MHz, le voltmètre de sortie, les réglages progressifs de niveau, la commande de l'atténuateur, la sortie du signal ainsi qu'une prise de masse et un commutateur à 4 touches pour le choix du mode de fonctionnement. Voir la planche V-1.

### V-1-2 PANNEAU ARRIERE

Le panneau arrière comporte les prises de modulation AM et PM ainsi que la prise de programmation extérieure niveau et mode de fonctionnement. Le potentiomètre (P222) permet l'étalonnage du niveau de sortie extérieur. Voir la planche V-2.

### V-1-3 INTERIEUR

Planche V-3 : Vue de dessus (repérage des modules)

Planche V-4 : Vue de dessous

Planche V-5 : Vue de dessus (repérage des connexions).

## V-2. MODE DE FONCTIONNEMENT

Le choix du mode de fonctionnement s'effectue soit à partir du commutateur à 4 touches du panneau avant (commande "LOCAL"), soit à partir d'une prise de programmation extérieure (S220) située à l'arrière du tiroir (commande "EXTERIEURE").

En enfonçant la touche (K224), en utilisation "Local", l'atténuateur est programmé automatiquement sur l'atténuation maximale constituant ainsi une position "Attente" qui permet à l'utilisateur de supprimer le niveau de sortie sans modifier ses réglages.

Cette même position de la touche (K224) permet la programmation du mode de fonctionnement. Celui-ci se fait en présentant un niveau logique "1" sur la borne correspondant au mode désiré (CW, AM ou PM). Voir le descriptif de la prise de programmation du mode de fonctionnement, page V-3.

### V-3. NIVEAU DE SORTIE

Le niveau de sortie est obtenu en partant du niveau mesuré par le voltmètre de sortie et en tenant compte de l'atténuation introduite par l'atténuateur situé entre le voltmètre et la prise de sortie.

En utilisation "Local", deux potentiomètres "GROS" et "FIN" permettent une variation de 13 dB tandis que l'atténuateur commandé par (K220) progresse par pas de 10 dB. Ceci permet une variation continue du niveau de + 13 dBm à - 140 dBm.

Le voltmètre (G220) comporte 3 échelles, l'une graduée en dB permet de connaître le niveau de sortie en dBm en partant de la valeur affichée sur l'atténuateur. Dans ce cas, il convient de porter la valeur indiquée\* par l'atténuateur sur le "zéro" de l'échelle du voltmètre.

Les deux autres échelles correspondent au niveau de sortie en V eff. ; l'atténuateur indiquant alors la valeur de la pleine échelle.

Il est à noter qu'en utilisation à distance (voir chapitre suivant), l'ensemble des commandes du panneau avant est inhibé et que le tarage du niveau s'effectue à partir d'un potentiomètre (P222) situé sur la face arrière.

Dans ce cas, l'atténuateur progresse par pas de 0,1 dB et l'utilisateur peut programmer en dBm ou en dB sous 1 V eff. en effectuant le tarage sur 0 dB ou sur 1 V eff. à l'aide du voltmètre de sortie.

### V-4. EXECUTIONS DES MESURES

#### ● V-4-1 MODE DE FONCTIONNEMENT

Local : Le choix du mode de fonctionnement est réalisé à partir du commutateur à 4 touches du panneau avant. Celui-ci est interconnecté mécaniquement ; de ce fait, lorsque l'une des touches est enfoncée, les trois autres se trouvent en position relâchée.

\*  
*NOTA : Soit un niveau de sortie de - 20 dBm affiché sur l'atténuateur. Dans ce cas, le niveau réel de sortie sera effectivement de - 20 dBm si l'aiguille du galvanomètre se trouve sur le zéro de l'échelle "dB" (échelle inférieure).*

Distance : La touche Attente/Distance (K 224) est enfoncée. La commande du choix du mode de fonctionnement est effectuée à partir de la prise de programmation (S 220) située à l'arrière du tiroir (voir figure V-1).

Le mode de fonctionnement est déterminé par les broches 19, 20 et 21. La validation se fait en injectant le + 4 V. c (issu de la broche 15) sur la broche correspondant au mode choisi.

Il est toutefois possible de déterminer le choix du mode de fonctionnement à partir des touches (K 221), (K 222) et (K 223) du panneau avant, tout en conservant la programmation extérieure du niveau. Pour cela, injecter le + 4 V.c de la broche 15 à la broche 16 de (S 220) qui de ce fait, valide le choix du mode de fonctionnement interne (LOCAL).

1000000 en 0000  
↑  
100MHz

Broches	dB	Broches	dB	Broches	dB
1	0,1	10	20	18	100
2	0,2	11	40	19	CW
3	0,4	12	80	20	AM
4	0,8	13	nc	21	PM
5	1	14	+6V	22	nc
6	2	15	+4VC	23	nc
7	4	16	val. LOCAL	24	nc
8	8			25	nc
9	10	17	▨		

+ 4 VC: + 4 V code  
nc : non connecté

Valid:"1" = + 2 à + 5 V  
Inhib:"0" = 0 à + 0,6 V

Figure V-1 Programmation du tiroir 6315 (mode et atténuation)

● V-4-2 NUMERIQUE INTERIEUR

- La commande "numérique intérieur" est effectuée sur le bâti 6100 ou 6101 en enfonçant la touche "local". Les voyants des commutateurs sont alors allumés.

- Afficher la fréquence désirée à l'aide des trois commutateurs décimaux (pas de 1 MHz, 10 MHz et 100 MHz).

- L'aiguille du galvanomètre du tiroir de sortie indique le niveau du signal de sortie avant atténuation.

● V-4-3 NUMERIQUE EXTERIEUR

La programmation de la fréquence s'effectue par l'intermédiaire de la prise 50 broches (S13) ou (S122) située sur le panneau arrière des bâtis 6100 ou 6101 et dont le repérage est donné ci-après (figure V-2).

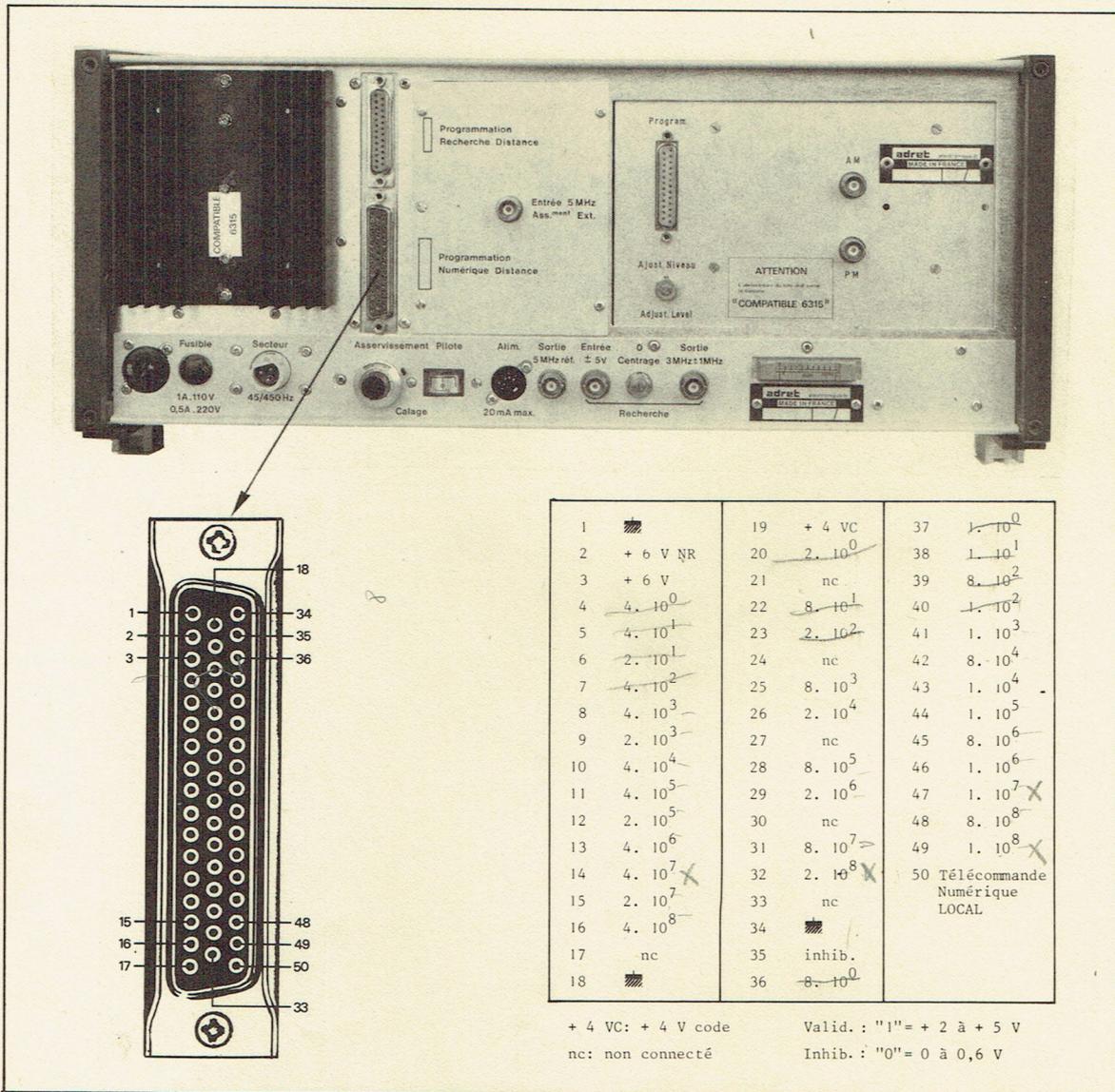


Figure V-2 Programmation de la fréquence des bâtis 6100 et 6101

- La touche (K6) ou (K114) des bâtis 6100 ou 6101 étant sur la position MARCHE, la borne 2 délivre une tension de + 6 V non régulée dès que l'appareil est raccordé au secteur ;

- La borne 3 délivre une tension de + 6 V, lorsque la touche (K6) ou (K114) est sur la position MARCHE, ceci pour l'alimentation d'éventuels accessoires ;

- La borne 19 délivre une tension de + 4 VC (codes), lorsque la touche (K5) ou (K112) se trouve sur la position NUM. DISTANCE (enfoncée), pour l'alimentation ou la validation du programmeur ;

- La borne 50 (TNL) permet, quand l'instrument fonctionne en mode DISTANCE, de revenir à un affichage LOCAL de la fréquence :

LOCAL : niveau "1"

DISTANCE : niveau "0"

ce qui peut être obtenu par le + 6 VNR disponible sur la borne 2.

REMARQUE : En "NUM. DISTANCE", l'inhibition des circuits de synthèse du générateur s'effectue en présentant un niveau logique 1 sur la borne 35 de la prise (S13) ou (S122). Inversement, la validation est obtenue en laissant la borne 35 en l'air.

Le + 6 V NR disponible sur la borne 2 peut être utilisé pour inhiber l'appareil. De plus, il est nécessaire de maintenir les états cités ci-dessus tant que doit durer l'inhibition ou la validation.

- Les bornes 1, 18, 34 sont reliées à la masse de l'appareil et les autres bornes reçoivent le code de la fréquence à programmer en logique positive.

#### ● V-4-4 REGLAGE LOCAL DU NIVEAU DE SORTIE (Voir figure V-3)

Le niveau de sortie du signal délivré par le tiroir 6315 est affiché en volt efficace et en dBm à partir de l'atténuateur. La valeur lue en "rouge" dans la fenêtre (DS220) correspond à l'échelle des volts efficaces et à une lecture pleine échelle sur le galvanomètre.

L'annexe donnée ci-après donne les correspondances entre les deux échelles V.eff et dBm.

REMARQUE : Le niveau de sortie est délivré sur la prise TNC repérée **J220** qui permet d'exploiter les très faibles niveaux délivrés par l'atténuateur sans craindre de perturbations dues à des champs extérieurs. D'autre part, lors de l'utilisation de niveaux faibles, il est recommandé de placer l'instrument sur un plan masse relié à la borne de masse située sur le panneau avant du tiroir 6315 et d'utiliser un câble coaxial double tresse. L'utilisation d'un adaptateur TNC vers une autre série (BNC par exemple) peut compromettre les caractéristiques de fuite et d'atténuation de l'instrument.

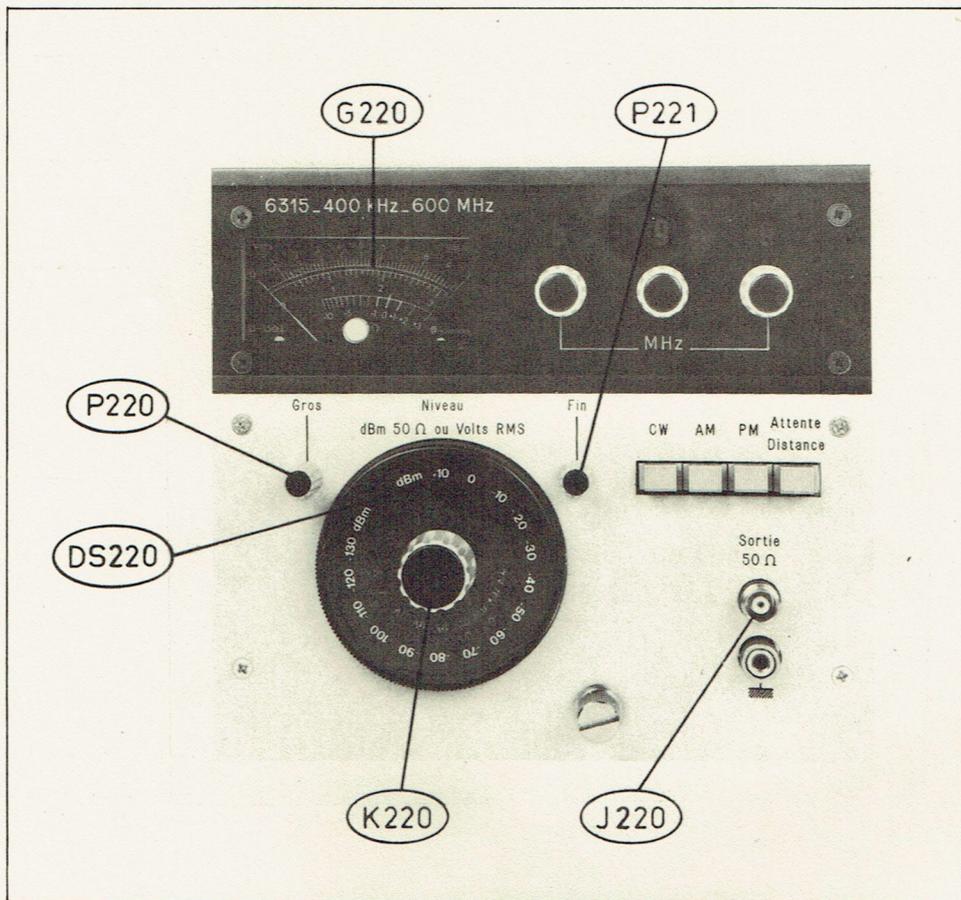


Figure V-3 Réglage du niveau de sortie du 6315

### Réglage du niveau de sortie en tension (échelle V eff)

Afficher dans la fenêtre lumineuse (DS220), à l'aide du commutateur (K220), la gamme de tension de sortie désirée.

Celle-ci est variable par pas de 10 dB dans la plage de 1 V eff, à 0,1 V eff. Le niveau de sortie maximum ainsi déterminé est réglable par les potentiomètres (P220) et (P221) "GROS" et "FIN" qui permettent une interpolation continue entre le niveau de sortie affichée en (DS220) et la valeur directement inférieure.

Lire sur le voltmètre la valeur du niveau de sortie en choisissant l'échelle correspondant à la gamme affichée.

Exemple :

Gamme 1 V affichée en (DS220).

Effectuer la lecture directe du niveau sur l'échelle supérieure graduée de 0,1 à 1.

Les verniers (P220) et (P221) permettent un réglage de 0,3 à 1 V eff/50  $\Omega$ .

Gamme 0,3 V affichée en (DS220).

Effectuer la lecture directe du niveau sur l'échelle centrale graduée de 0,5 à 3.

Les verniers (P220) et (P221) permettent un réglage de 0,1 à 0,3 V eff/50  $\Omega$ .

### Réglage du niveau de sortie en dBm

Le commutateur (K220) comporte en regard de chacune des gammes de tension de sortie un chiffre blanc correspondant aux gammes en dBm de + 10 dBm à - 130 dBm.

Le niveau affiché est obtenu en sortie, lorsque l'aiguille du voltmètre est sur le "0" de l'échelle inférieure. Les potentiomètres "GROS" et "FIN" permettent une interpolation continue de 13 dB (+ 3 dB à - 10 dB) venant s'ajouter algébriquement à la valeur affichée sur (K220). La plage totale de variation du niveau de sortie est en fait de + 13 dBm à - 140 dBm.

Exemples :

- Niveau de sortie égal à + 13 dBm (1 V eff/50  $\Omega$ )

. Afficher + 10 dBm à l'aide de (K220)

. Positionner, en manoeuvrant (P220) et (P221), l'aiguille du galvanomètre (G220) sur le repère + 3 de l'échelle inférieure (graduée de - 10 à + 3 dBm).

- Niveau de sortie égal à - 140 dBm (0,022  $\mu$ V eff/50  $\Omega$ )

. Afficher - 130 dBm à l'aide de (K220)

. Positionner l'aiguille du galvanomètre (G220) sur le repère - 10 de l'échelle inférieure.

- Niveau de sortie égal à - 108 dBm (0,89  $\mu$ V eff/50  $\Omega$ )
  - . Afficher - 100 dBm comme précédemment
  - . Positionner l'aiguille du galvanomètre (G220) sur le repère - 8 de l'échelle dBm, soit  $100 \text{ dBm} + (- 8 \text{ dBm}) = - 108 \text{ dBm}$ , ou :
  - . Afficher - 110 dBm comme précédemment.
  - . Positionner l'aiguille du galvanomètre sur le repère + 2 de l'échelle dBm, soit  $- 110 \text{ dBm} + (+ 2 \text{ dBm}) = - 108 \text{ dBm}$ .

#### ● V-4-5 PROGRAMMATION DU NIVEAU DE SORTIE

Enfoncer la touche "Attente/Distance" repérée (K224). La programmation du niveau de sortie est effectuée à l'aide de la prise 25 broches située à l'arrière du tiroir et dont le repérage est donné par la figure V-1.

Programmer un mode de fonctionnement (CW ou PM). Le niveau de sortie programmable est variable de + 13 dBm à - 140 dBm avec une résolution de 0,1 dB.

Dès la validation du mode DISTANCE, le niveau maximum de sortie, sans atténuation est de 13 dBm.

L'étalonnage du niveau de sortie s'effectue à l'aide du potentiomètre (P222) situé à l'arrière du tiroir et son action permet de choisir comme tension de départ avant atténuation, soit 1 V eff. soit + 10 dBm.

La programmation de l'atténuation donne donc soit une atténuation exprimée en dB sous 1 V, soit des niveaux en dBm, en ajoutant algébriquement 10 dB à la valeur programmée.

Exemple :

En programmant 63,2 dB, le niveau est de  $+ 10 - 63,2 = - 53,2 \text{ dB}$  si le galvanomètre est sur le 0 de l'échelle dBm.

Le galvanomètre (G220) en utilisation "distance" indique non plus le niveau de sortie détecté mais la tension de consigne.

*NOTA : La programmation est du type DCB 1-2-4-8 en logique positive  
Niveau TTL - Niveau "1" : + 2 à + 5 V - Niveau "0" : 0 à + 0,6 V.*

ANNEXE : CORRESPONDANCE ENTRE L'AFFICHAGE EN dBm ET EN V, mV ET  $\mu$ V/50 $\Omega$

		- 27 dBm	10,0 mV	- 84 dBm	14,1 $\mu$ V
		28	8,91	85	12,6
		29	7,94	86	11,2
		- 30 dBm	7,08	87	10,0
		31	6,31	88	8,91
		32	5,62	89	7,94
		33	5,01	- 90 dBm	7,08
		34	4,47	91	6,31
		35	3,98	92	5,62
		36	3,55	93	5,01
		37	3,16	94	4,47
		38	2,82	95	3,98
		39	2,51	96	3,55
		- 40 dBm	2,24	97	3,16
		41	1,99	98	2,82
		42	1,78	99	2,51
		43	1,58	- 100 dBm	2,24
13 dBm	1000 mV	44	1,41	101	1,99
12	891	45	1,26	102	1,78
11	794	46	1,12	103	1,58
+ 10 dBm	708	47	1,00	104	1,41
9	631	48	891 $\mu$ V	105	1,26
8	562	49	794	106	1,12
7	501	- 50 dBm	708	107	1,00
6	447	51	631	108	891 nV
5	398	52	562	109	794
4	355	53	501	- 110 dBm	708
3	316	54	447	111	631
2	282	55	398	112	562
1	251	56	355	113	501
0 dBm	224	57	316	114	447
- 1	199	58	282	115	398
2	178	59	251	116	355
3	158	- 60 dBm	224	117	316
4	141	61	199	118	282
5	126	62	178	119	251
6	112	63	158	- 120 dBm	224
7	100	64	141	121	199
8	89,1	65	126	122	178
9	79,4	66	112	123	158
- 10 dBm	70,8	67	100	124	141
11	63,1	68	89,1	125	126
12	56,2	69	79,4	126	112
13	50,1	- 70 dBm	70,8	127	100
14	44,7	71	63,1	128	89,1
15	39,8	72	56,2	129	79,4
16	35,5	73	50,1	- 130 dBm	70,8
17	31,6	74	44,7	131	63,1
18	28,2	75	39,8	132	56,2
19	25,1	76	35,5	133	50,1
- 20 dBm	22,4	77	31,6	134	44,7
21	19,9	78	28,2	135	39,8
22	17,8	79	25,1	136	35,5
23	15,8	- 80 dBm	22,4	137	28,2
24	14,1	81	19,9	138	25,1
25	12,6	82	17,8	139	22,4
26	11,2	83	15,8	- 140 dBm	19,9

La prise de programmation (S220) est raccordée de la manière suivante :

- Les broches 1 à 12 et 18 correspondent aux différentes valeurs d'atténuation du niveau du signal de sortie. La validation de celles-ci se fait en présentant un niveau logique "1" sur les broches permettant d'obtenir l'atténuation désirée ;
- La broche 15 délivre une tension de + 4 Vc (code) lorsque la touche "Attente/Distance" est enfoncée. Cette tension peut, éventuellement, être utilisée pour valider la programmation de l'atténuation du niveau.

Au cas où aucune programmation de l'atténuation n'est effectuée, le niveau de sortie délivré est de + 13 dBm (ou + 10 dBm selon le tarage).

● V-4-6 MODE CW (ondes entretenues pures)

Enfoncer la touche CW repérée (K221) sur le panneau avant du tiroir.

Lors de l'utilisation du tiroir 6315 avec le bâti 6100, la touche "CW-FM" située sur le bâti doit être sur la position CW (touche relâchée).

V-5 MODULATIONS

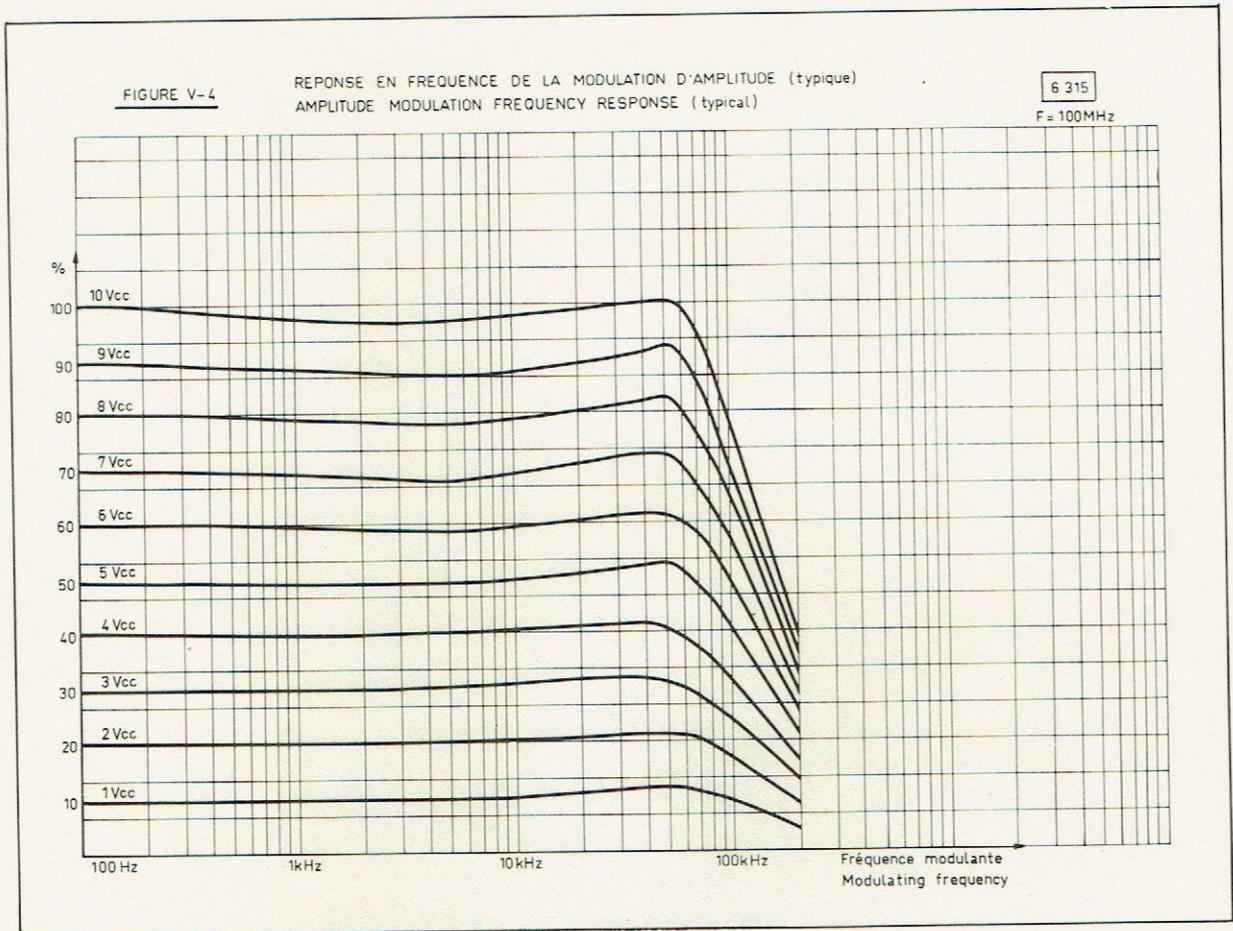
De par l'association bâti/tiroir, les différents types de modulation AM, FM et PM peuvent être effectuées à partir du tiroir 6315 ou de l'un des tiroirs auxiliaires 6501A, 6504 ou 6506. Le bâti 6101 ne comportant pas la fonction "RECHERCHE" permet uniquement les modulations AM et PM.

● V-5-1 MODULATION D'AMPLITUDE

La modulation d'amplitude est réalisée différemment selon que le tiroir 6315 est utilisé avec le bâti 6100 ou 6101.

Enfoncer la touche "AM" repérée (K222) du tiroir de sortie. Dans ce cas, le niveau maximum du signal de sortie est de 0,5 V eff. (+ 7 dBm) sur charge adaptée de 50  $\Omega$  .

La régulation du niveau de sortie est conservée. Tous les types de modulations (sinusoïdale, rectangulaire, triangulaire...) sont possibles. La composante continue du signal de modulation AM est transmise et c'est la valeur moyenne du signal qui est prise en compte par le circuit de régulation. La bande passante est de 20 kHz, mais il est possible en consultant les courbes données par la figure V-4 de moduler à des fréquences plus élevées en tenant compte du déphasage introduit par le modulateur AM entre le signal de modulation et l'enveloppe du signal modulé.



#### A) TIROIR 6315 + BÂTI 6100 + TIROIR 65xx

La modulation d'amplitude s'effectue à partir de l'un des tiroirs auxiliaires d'entrée modulation suivants : type 6501A , type 6504 et type 6506.

Pour de plus amples renseignements concernant les tiroirs auxiliaires, voir le manuel d'instruction s'y reportant.

#### MODE OPERATOIRE

- Veiller à ce que la touche CW du bâti 6100 soit relâchée (K3);
- Appliquer le signal de modulation sur l'entrée du tiroir d'entrée modulation 65xx en respectant les caractéristiques d'entrée suivantes :

- . Bande passante : 0 à 20 kHz (à 0,5 dB pour taux de modulation 0 à 100 %).
- . Niveau maximum : 10 Vcc.

Le réglage du taux de modulation s'effectue par le potentiomètre situé sur le tiroir auxiliaire, la lecture se faisant par la prise "AM" (J221). En effet, la fréquence modulante appliquée à l'entrée du tiroir 65xx est disponible en (J221), le niveau de sortie étant égal au produit taux de modulation par niveau d'entrée.

Exemple : niveau d'entrée : 10 Vcc  
 niveau de sortie : 6 Vcc  
 soit un taux de modulation de 60 %.

Il est à remarquer que l'utilisation du tiroir auxiliaire 6506 permet une lecture directe du taux de modulation à partir du galvanomètre de la face AVANT.

B) TIROIR 6315 + BATI 6100 + TIROIR 6507 OU TIROIR 6315 + BATI 6101

En cas d'utilisation du tiroir 6315 associé au bâti 6100 équipé du cache 6507 ou du tiroir 6315 associé au bâti 6101, la modulation d'amplitude s'effectue en appliquant le signal modulant sur la prise coaxiale (J221) "AM" située à l'arrière du tiroir (voir figure V-5).

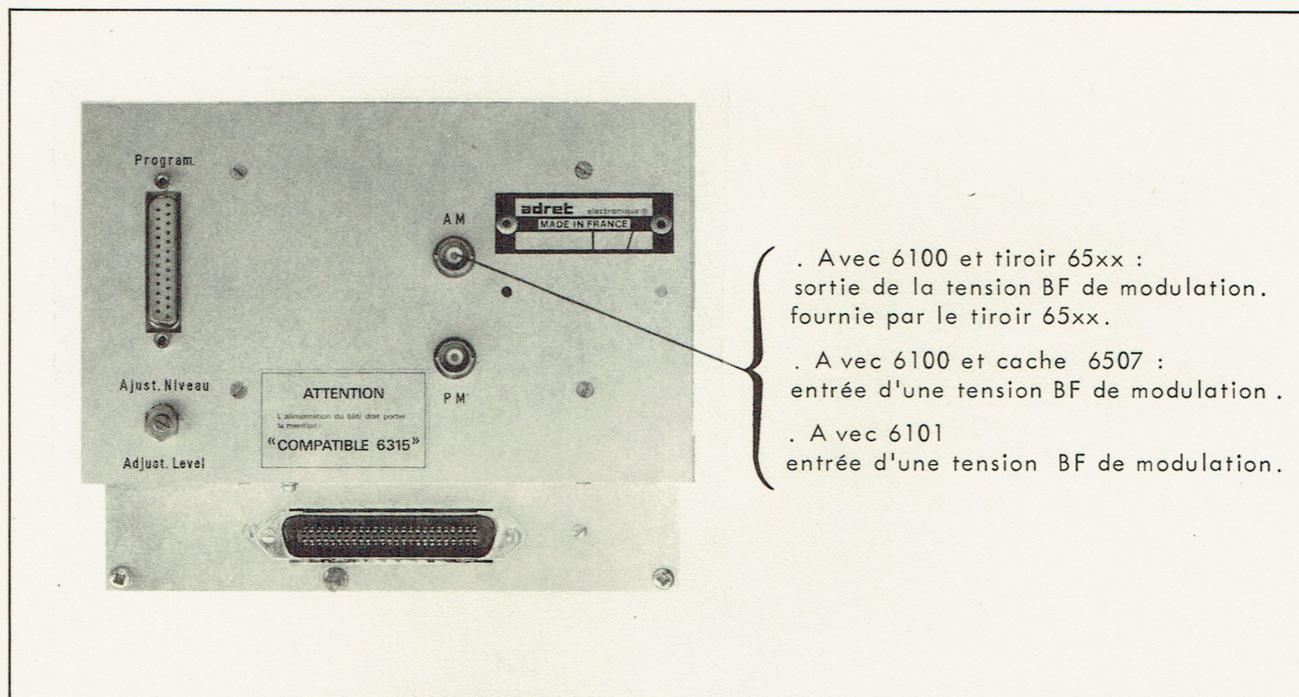


Figure V-5 Modulation d'amplitude à partir du tiroir 6315

Appliquer le signal de modulation sur l'entrée (J221) "AM" du tiroir de sortie, en respectant les caractéristiques d'entrée suivantes (voir figure V-4) :

- . Bande passante : 0 à 20 kHz (bande passante à 0,5 dB pour taux de modulation de 100 %).
- . Niveau maximum : 10 Vcc
- . Impédance d'entrée : 10 k .

\* NOTA : (J221) est située sur le tiroir de sortie 6315.

Le taux de modulation est égal à 100 % pour un niveau d'entrée de 10 Vcc.

Exemple : Tension d'entrée de modulation : 6 Vcc

Le taux de modulation est de : 60 %

#### ● V-5-2 MODULATION DE FREQUENCE

A) TIROIR 6315 + BÂTI 6100 + TIROIR 65xx

La modulation de FREQUENCE n'est possible que si le tiroir 6315 est associé au bâti 6100 sur lequel est choisie la gamme de déviation désirée, au moyen du commutateur de l'oscillateur d'interpolation (ou de la programmation) .

Néanmoins, le bâti 6100A doit être équipé de l'un des tiroirs auxiliaires d'entrée MODULATION suivants : type 6501A, type 6504 et type 6506.

#### MODE OPERA TOIRE

1) Interpolation "LOCAL" (K4) relâchée)

- Enfoncer la touche CW du tiroir de sortie ;
- Enfoncer la touche FM (K3) du bâti 6100 ;
- Effectuer le choix de la gamme d'interpolation correspondant à l'excursion de fréquence désirée à l'aide du commutateur (K2), en prenant soin de noter que celle-ci doit présenter une valeur supérieure à la valeur crête de la modulation de fréquence désirée ;

- Vérifier dans la fenêtre lumineuse prévue à cet effet (DS4) que l'échelle mobile se trouve sur la position 0, sinon l'ajuster à l'aide du potentiomètre (P1).

Cette opération étant réalisée, la fréquence centrale sera celle affichée à l'aide des commutateurs décimaux du bâti 6100 et du tiroir de sortie

- Appliquer le signal de modulation de fréquence à l'entrée du tiroir 65xx, dont les caractéristiques d'entrée sont les suivantes :

- . Impédance d'entrée : 100 k $\Omega$ /pF
- . Bande passante : 0 à 20 kHz (à 3 dB pour  $\Delta F$  de déviation).
- . Niveau d'entrée : 10 Vcc

La bande passante est limitée à 20 kHz et la composante continue du signal de modulation est transmise.

#### REMARQUE :

Lors de l'utilisation de l'oscillateur d'interpolation comme modulateur FM, la stabilité de la fréquence de sortie dépend de la stabilité de cet oscillateur d'interpolation, compte tenu de sa contribution à l'élaboration de la fréquence de sortie. La précision de la fréquence centrale n'est donc pas celle du pilote de référence.

- Le réglage de l'excursion de fréquence s'effectue à l'aide d'un potentiomètre et sur le tiroir 6506, le taux de l'excursion est visualisé sur un galvanomètre gradué de 0 à 100 % de la gamme d'interpolation choisie sur le 6100, action de (K2) .

- L'exploration de fréquence crête autour de la valeur centrale affichée par les commutateurs décimaux est alors obtenue en multipliant la valeur de la gamme d'interpolation (affichée en DS3 ), par l'excursion visualisée sur le galvanomètre du tiroir 6506.

Exemple : Fréquence centrale : 1,2 MHz  
 Gamme d'interpolation :  $10^5$  Hz (100 kHz)  
 Taux de modulation : 60 %.

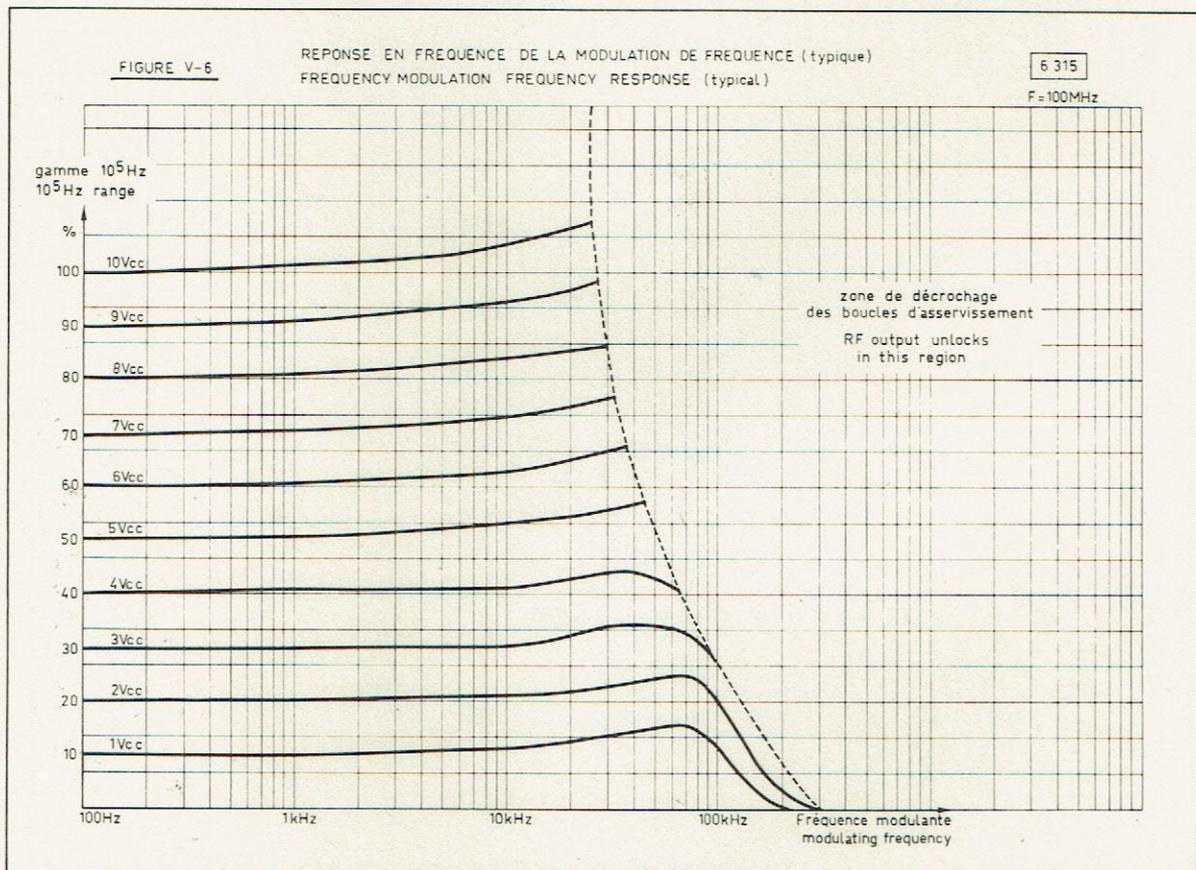
Dans ce cas, l'exploration crête autour de la valeur affichée sera égale à :  
 $100 \text{ kHz} \times 0,6 : 60 \text{ kHz}$ , d'où une variation de 1,14 à 1,26 MHz de la fréquence de sortie.

2) Interpolation "DISTANCE" (K4 enfoncée)

Dans ce cas, le choix de la gamme d'interpolation correspondant à l'excursion de fréquence désirée est effectué à partir de la prise de programmation extérieure (S12) située sur l'arrière du bâti (prière de se reporter au manuel d'instruction "Série 6000, bâtis 6100/6101 - TIROIRS 6300/6301", chapitre V-3-1, page V-7). Le signal de modulation est alors appliqué soit à l'entrée du tiroir auxiliaire équipant le bâti, soit à la prise coaxiale (J12) du panneau arrière du bâti

B) TIROIR 6315 + BATI 6100 + TIROIR 6507

En cas d'utilisation du tiroir 6315 associé au bâti 6100 équipé du cache 6507, il est possible d'effectuer la modulation de fréquence.



Pour cela, enfoncer la touche (K4) située sur le panneau avant du bâti et appliquer le signal de modulation sur la prise coaxiale (J12) située à l'arrière du bâti. Le relevé des courbes de la figure V-6 donne un exemple de la réponse typique en fréquence du modulateur FM.

#### ● V-5-3 MODULATION DE PHASE

La modulation de phase est réalisée différemment selon que le tiroir 6315 est associé au bâti 6100 ou 6101.

##### A) TIROIR 6315 + BÂTI 6100 + TIROIR 65xx

Dans ce cas, la modulation de phase s'effectue à partir de l'un des tiroirs auxiliaires d'entrée modulation suivants : type 6501 A, type 6504 et type 6506.

Pour de plus amples renseignements concernant ces tiroirs auxiliaires, prière de se reporter au manuel d'instruction les concernant.

#### MODE OPERATOIRE

- Veiller à ce que la touche CW du bâti 6100 soit relâchée ;
- Enfoncer la touche "PM" repérée (K223) du tiroir de sortie ;
- Appliquer le signal de modulation sur l'entrée du tiroir auxiliaire 65xx en respectant les caractéristiques suivantes :

. Bande passante : 0 à 20 kHz (à 3 dB pour  $\pm 5$  rd de déviation).

. Niveau d'entrée maximum : 10 Vcc.

La bande passante s'étend jusqu'à 20 kHz et la composante continue du signal est transmise\*.

- Ajuster la déviation de phase désirée à l'aide du potentiomètre de réglage du tiroir 65xx sachant que pour un niveau d'entrée de 1 Vcc, le déphasage du signal sera de 1 radian\*.

Le réglage de la déviation de phase est obtenue par le potentiomètre situé sur le tiroir auxiliaire, la lecture se faisant par la prise "PM" (J222). La fréquence modulante, appliquée à l'entrée du tiroir 65xx est délivrée sur (J222), sous un niveau de sortie correspondant à la déviation de phase effectuée.

Exemple : niveau d'entrée (65xx) : 10 Vcc

niveau de sortie (J222) : 4 Vcc

d'où déviation de phase de 4 rdcc.

\*NOTA : Il est à rappeler que le radian est égal au quotient du rapport  $\frac{360^\circ}{2\pi} \approx 57^\circ$ .

\*NOTA : Cependant, la valeur de la composante continue ne doit pas excéder + 1 V, soit  $\pm 1$  rd, lors d'un changement du programmeur fréquence, car dans le cas contraire, l'asservissement sur la nouvelle fréquence risquerait de ne pas se produire.

B) TIROIR 6315 + BÂTI 6100 + TIROIR 6507 OU TIROIR 6315 + BATI 6101

En cas d'utilisation du tiroir 6315 associé au bâti 6100 équipé du cache 6507 ou du tiroir 6315 associé au bâti 6101, la modulation de phase s'effectue en appliquant le signal de modulation sur la prise coaxiale (J222) "PM" située à l'arrière du tiroir (voir figure V-7).

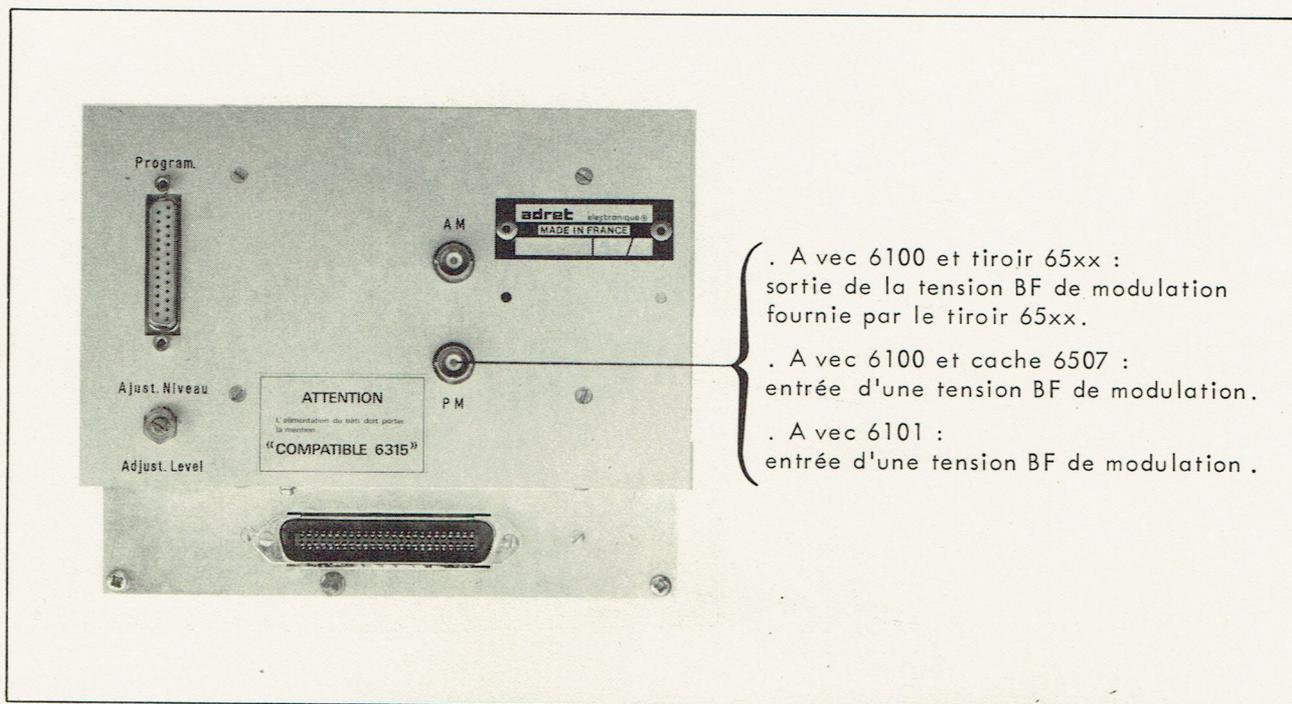


Figure V-7 Modulation de phase à partir du tiroir 6315

Appliquer le signal de modulation sur l'entrée "PM" repérée (J222) en respectant les caractéristiques suivantes :

- . Bande passante : 0 à 20 kHz (à 3 dB pour + 5 rd de déviation)
- . Niveau maximum : 10 Vcc
- . Impédance d'entrée : 10 k

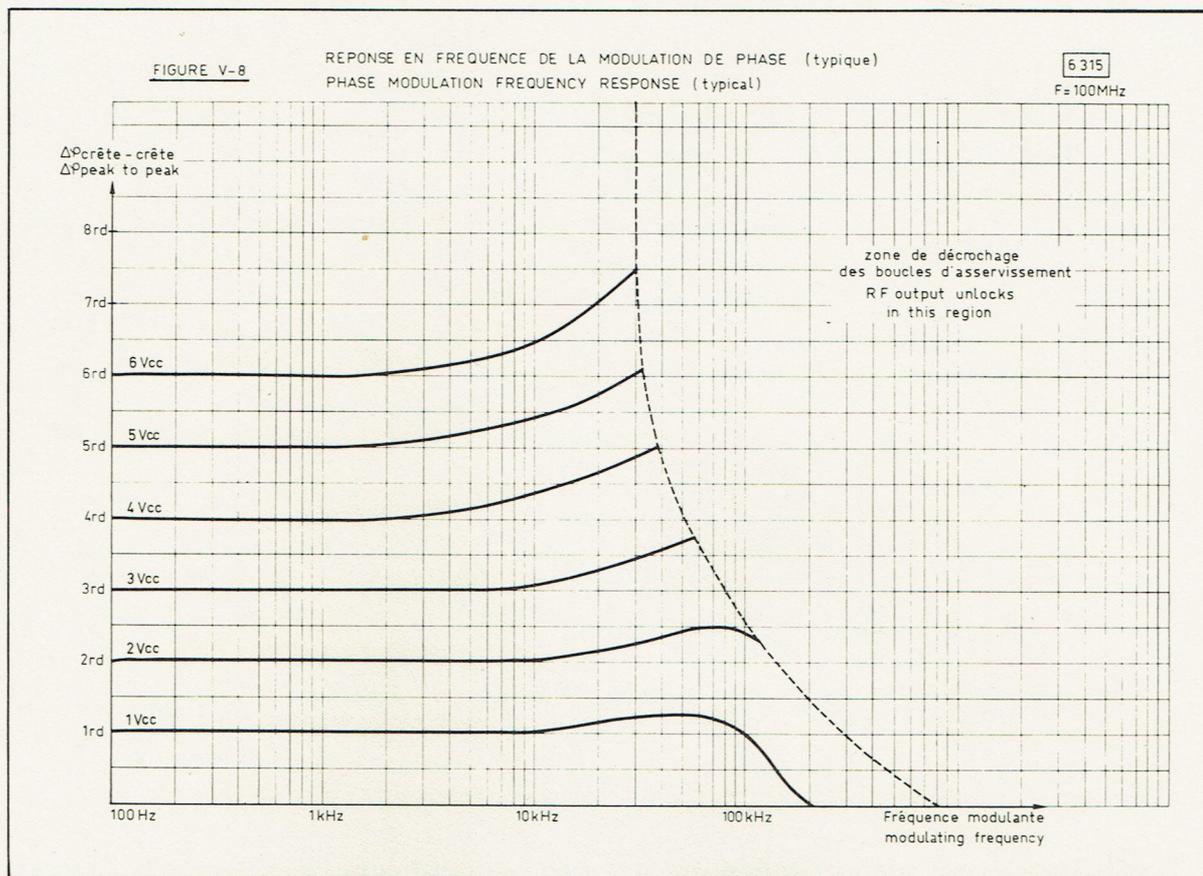
La déviation de phase est de  $\pm 5$  radians pour un niveau d'entrée de modulation égal à 10 Vcc.

Exemple :

- Niveau d'entrée de modulation : 4,8 Vcc

La déviation de phase est alors de 4,8 rd

Le relevé des courbes de la figure V-8 donne un exemple de la réponse typique en fréquence du modulateur PM.



#### V-6. WOBULATION AVEC MARQUEURS

Pour réaliser cette opération, il est nécessaire de mettre en place le tiroir auxiliaire type 6501 A, lequel génère la rampe de balayage et les marqueurs. Pour tous renseignements complémentaires concernant la déviation désirée, se reporter aux paragraphes MODULATION DE FREQUENCE ainsi qu'aux manuels d'instruction suivants :

- Manuel d'instruction "Série 6000, BATIS 6100/6101, TIROIRS DE SORTIE 6300/6301".  
Se reporter au paragraphe "Interpolation", chapitre V-4-4.
- Manuel d'instruction "Série 6000, TIROIRS AUXILIAIRES".  
Se reporter au chapitre concernant le tiroir 6501 A.

#### NIVEAU DE SORTIE

La sortie du signal de wobulation s'effectue de la même façon qu'en mode CW (voir chapitre V-4-6.).

## AVERTISSEMENT

Ce chapitre a pour but de donner la description détaillée de chaque sous-ensemble du tiroir de sortie 6315.

Le synoptique de fonctionnement est donné par la planche VI-1.

Dans les planches, les figures et les schémas électriques qui suivent, les différents circuits sont affectés des repères suivants :

R	désigne un circuit de régulation de niveau
D	désigne un diviseur fixe
DP	désigne un diviseur programmable
FL	désigne un filtre
CP	désigne un comparateur de phase
CPF	désigne un comparateur phase/fréquence
H	désigne un générateur d'harmoniques
O	désigne un oscillateur
K	désigne une commutation (électrique ou électronique)
P	désigne un circuit de coïncidence
A	désigne un amplificateur
M	désigne un circuit de mélange, et les signes + ou - indiquent l'opération effectuée,
X	désigne un multiplicateur de fréquence.

Il est à remarquer que les indices permettent de retrouver le circuit en question en passant du bloc diagramme au synoptique, puis au schéma détaillé et éventuellement aux figures insérées dans le texte.

Exemple :

Le démodulateur de la figure VI-1, M1, figure également sur le schéma détaillé de la planche VII-1 et sur le synoptique de la planche VI-2.

## VI-1. GENERALITES SUR LA SYNTHÈSE DE FREQUENCE

La synthèse de fréquence s'effectue selon deux voies :

- Une voie délivrant une fréquence variable de 0,4 à 80 MHz. Celle-ci est élaborée à partir des modules suivants :

- . MELANGEUR 20 à 21 MHz
- . OSCILLATEUR 331 à 327 MHz
- . OSCILLATEUR 330 à 408 MHz (comporte les incréments  $10^6$  Hz)
- . SORTIE 0,4 à 80 MHz ;

- Une voie délivrant une fréquence variable de 80 à 600 MHz, élaborée à partir des modules suivants :

- . OSCILLATEUR 36 à 84 MHz (comporte les incréments  $10^7$  Hz)
- . OSCILLATEUR 42,57 à 52 MHz
- . VHF (comporte les incréments  $10^8$  Hz).

Pour une fréquence programmée inférieure à 80 MHz, le signal est directement présenté à l'AMPLIFICATEUR DE SORTIE. Si, au contraire, la fréquence est supérieure à 80 MHz, le signal dans ce cas est utilisé comme signal intermédiaire et de ce fait, est appliqué au dispositif générateur de pas supérieurs, qui délivre à partir d'un oscillateur, une fréquence de 320 à 640 MHz. Celle-ci attaque l'amplificateur de sortie, soit directement, soit après division par 2 ou 4.

Dans le cas où une division est effectuée, une restitution de la valeur des incréments est nécessaire, afin que ces derniers ne soient pas divisés à la sortie du synthétiseur. Pour cela, le système de restitution d'incrément multiplie ceux-ci avant de les transmettre à l'oscillateur de sortie.

Toutes les commutations sont électroniques et n'altèrent pas le temps d'acquisition du synthétiseur.

### VI-1-1 CIRCUIT DE BASE (PHASE LOCK)

Le circuit de base de chaque unité d'insertion décimale repose sur le principe de l'oscillateur asservi en Phase ou "Phase Lock" associé à un compteur programmable (voir figure VI-1).

Un oscillateur OSC délivre une fréquence variable  $F$ , cette fréquence est divisée par un compteur dont le taux de division (programmable de  $N_1$  à  $N_2$ ) est rendu variable par l'introduction de la valeur codée  $N$  correspondant au chiffre à synthétiser.

Les états de ce compteur sont présentés sur un circuit de coincidence qui reçoit

par ailleurs la valeur codée en DCB du chiffre N à élaborer ; dès que le comptage atteint la valeur programmée N, le circuit de coincidence effectue une RAZ du compteur et la fréquence de sortie est bien  $F/N$  :

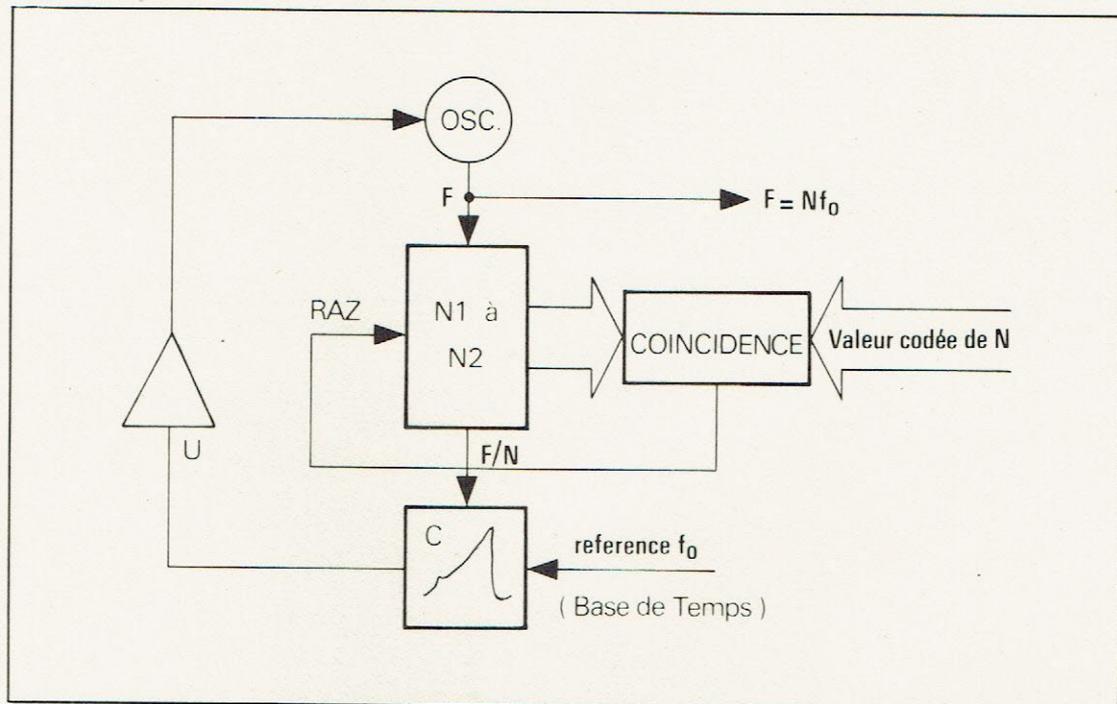


Figure VI-1-1 Principe de l'oscillateur asservi en phase

La fréquence  $F/N$  ainsi obtenue est comparée à une fréquence de référence  $f_0$  délivrée par la base de temps.

La sortie du comparateur délivre alors une tension de commande  $U$  qui modifie la fréquence de l'oscillateur de façon à satisfaire l'égalité  $F = Nf_0$ .

#### VI-1-2 PRINCIPE DU COMPAREUR PHASE/FREQUENCE (CPF)

La comparaison s'effectue en deux temps. Tout d'abord en obtenant un créneau de largeur proportionnelle au déphasage, puis à partir de ce créneau, en délivrant une tension analogique de valeur proportionnelle au déphasage d'origine. Ce comparateur se comporte d'abord comme un comparateur de fréquence, puis dès l'asservissement en fréquence effectué, comme un comparateur de phase, d'où son nom de "comparateur phase/fréquence".

Le principe de fonctionnement du comparateur et son chronogramme de fonctionnement sont représentés sur la figure VI-1-2.

Soit  $F_x$  la fréquence en sortie du diviseur programmable DP1 et  $F_0$  la fréquence de référence (200 Hz).

Dans la zone A du chronogramme, les deux fréquences  $F_x$  et  $F_o$  sont identiques mais déphasées. La fréquence  $F_x$  étant en avance de phase sur la fréquence  $F_o$ , entraîne le changement d'état de la bascule I avant celui de la bascule II.

Il s'en déduit que le signal de sortie  $Q_1$  a une largeur supérieure au signal de sortie  $Q_2$  puisque les deux bistables sont remis à 0 par la porte NAND lorsque les sorties  $Q_1$  et  $Q_2$  ont toutes deux atteint l'état "1" ; la largeur de  $Q_2$  est donc égale au retard apporté par la porte NAND.

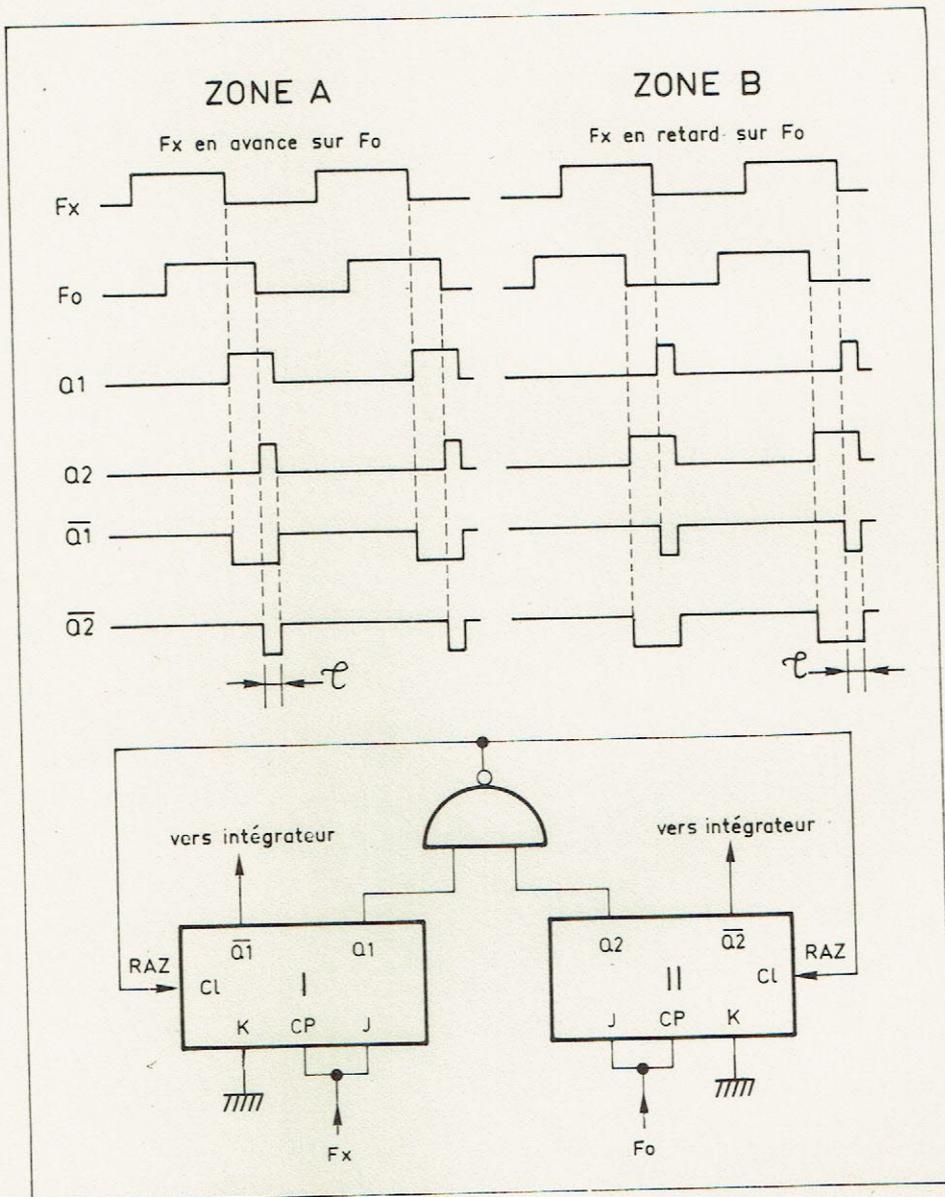


Figure VI-1-2 Principe et chronogramme du CPF

Dans la zone B du chronogramme, la fréquence  $F_x$  est en retard de phase sur  $F_o$  ; la largeur du signal de sortie  $Q_1$  est donc inférieure à celle du signal de sortie  $Q_2$ .

Dans chacun de ces deux cas précités, la largeur des signaux  $Q_1$  et  $Q_2$  tend à devenir identique et égale à  $\tau$  au fur et à mesure que l'asservissement s'effectue.

En résumé :

$F_x$  en avance de phase sur  $F_o$   $Q_1 > Q_2 = \tau$

$F_o$  en avance de phase sur  $F_x$   $Q_2 > Q_1 = \tau$

$F_x$  en phase avec  $F_o$   $Q_1 = Q_2 = \tau$

Si les fréquences  $F_o$  et  $F_x$  sont différentes, le déphasage n'est plus constant et la largeur des signaux  $Q_1$  et  $Q_2$  varie également. Cependant, c'est toujours la bascule recevant la fréquence la plus élevée qui délivre les signaux les plus larges ; le système se comporte alors en comparateur de fréquence.

## VI-2. MODULE MELANGEUR 20 à 21 MHz

Voir le principe du MELANGEUR 20 à 21 MHz, figure VI-2-1 et son schéma électrique, planche VI-1.

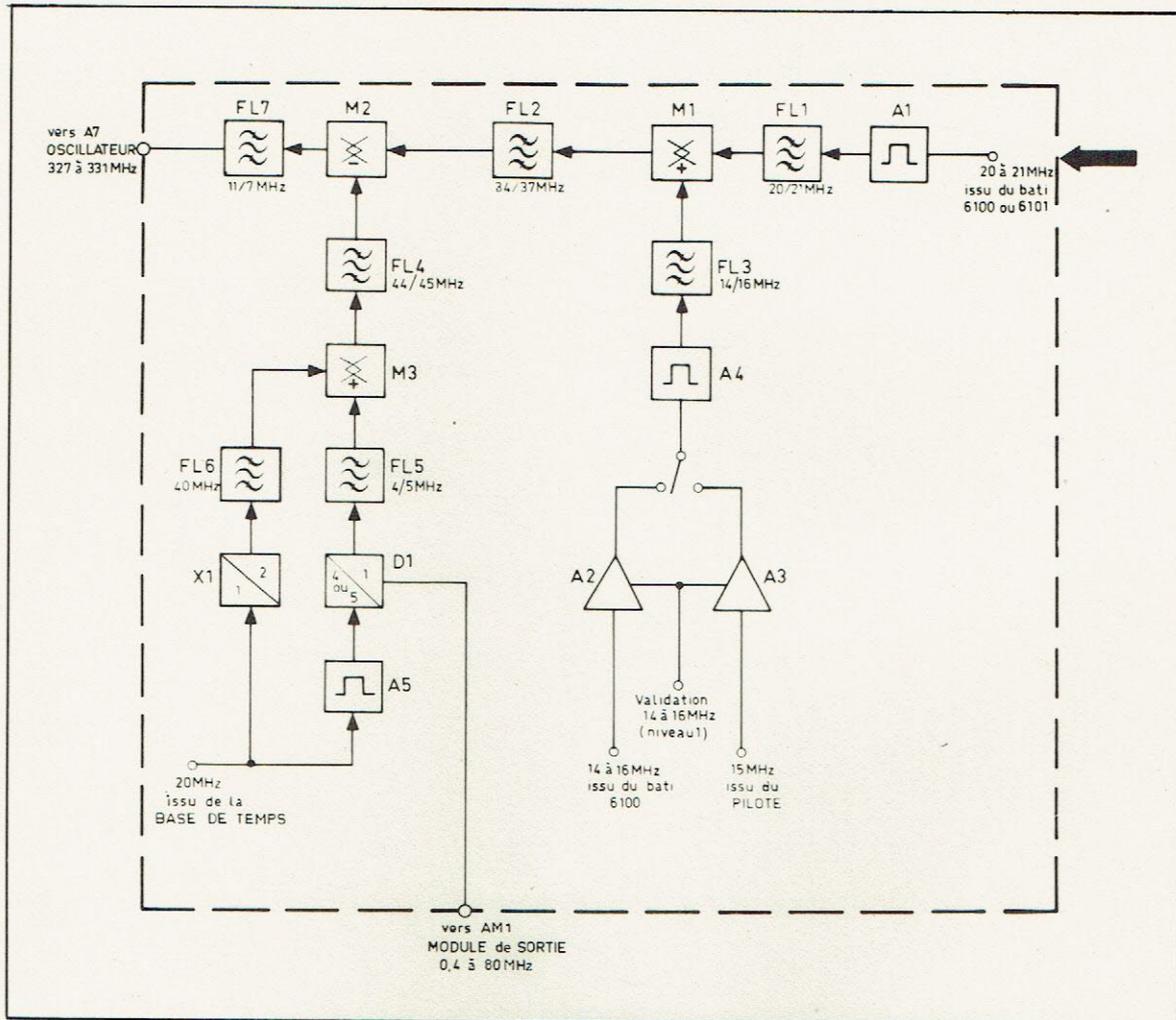


Figure VI-2-1 Principe du mélangeur 20 à 21 MHz

Le module MELANGEUR reçoit la fréquence 20 à 21 MHz issue du bâti 6100 ou 6101. Celle-ci, après régulation du niveau et filtrage par FL1, attaque les bases du modulateur M1, lequel reçoit sur ses émetteurs soit la fréquence 15 MHz (issue du bâti 6100 ou 6101), soit la fréquence variable 14 à 16 MHz (issue du bâti 6100 lors de l'utilisation de la fonction INTERPOLATION). La sélection de l'une de ces deux fréquences est effectuée par un commutateur constitué de transistors et de diode PIN. La validation de la fréquence 14 à 16 MHz est réalisée en présentant un niveau logique "1" en position recherche.

Le modulateur M1 étant additif, délivre un signal au filtre passe-bande FL2. La fréquence 34 à 37 MHz en sortie de FL2 attaque les bases du mélangeur soustractif M2,

lequel reçoit sur ses émetteurs la fréquence 44 à 45 MHz. Celle-ci est obtenue à partir de la fréquence 20 MHz issue de la BASE DE TEMPS.

Le 20 MHz est divisé par 4 ou 5 dans D1. La division par 5 est commandée par un "1" logique issue de la carte logique à chaque programmation de pas impairs de 1 MHz. D'autre part, le 20 MHz est multiplié par 2 (X1), filtré dans FL6 et envoyé sur les bases du modulateur M3. Le mélange additif est filtré par le passe-bande FL4, de manière à délivrer une fréquence variable de 44 à 45 MHz.

En sortie du modulateur M2, le signal est filtré par le passe-bande FL7, qui délivre la fréquence 11 à 7 MHz vers le module OSCILLATEUR 331/327 MHz.

### VI-3. MODULE OSCILLATEUR 331 à 327 MHz

Voir le principe de l'OSCILLATEUR 331 à 327 MHz, figure VI-3-1 et son schéma électrique, planche VI-2.

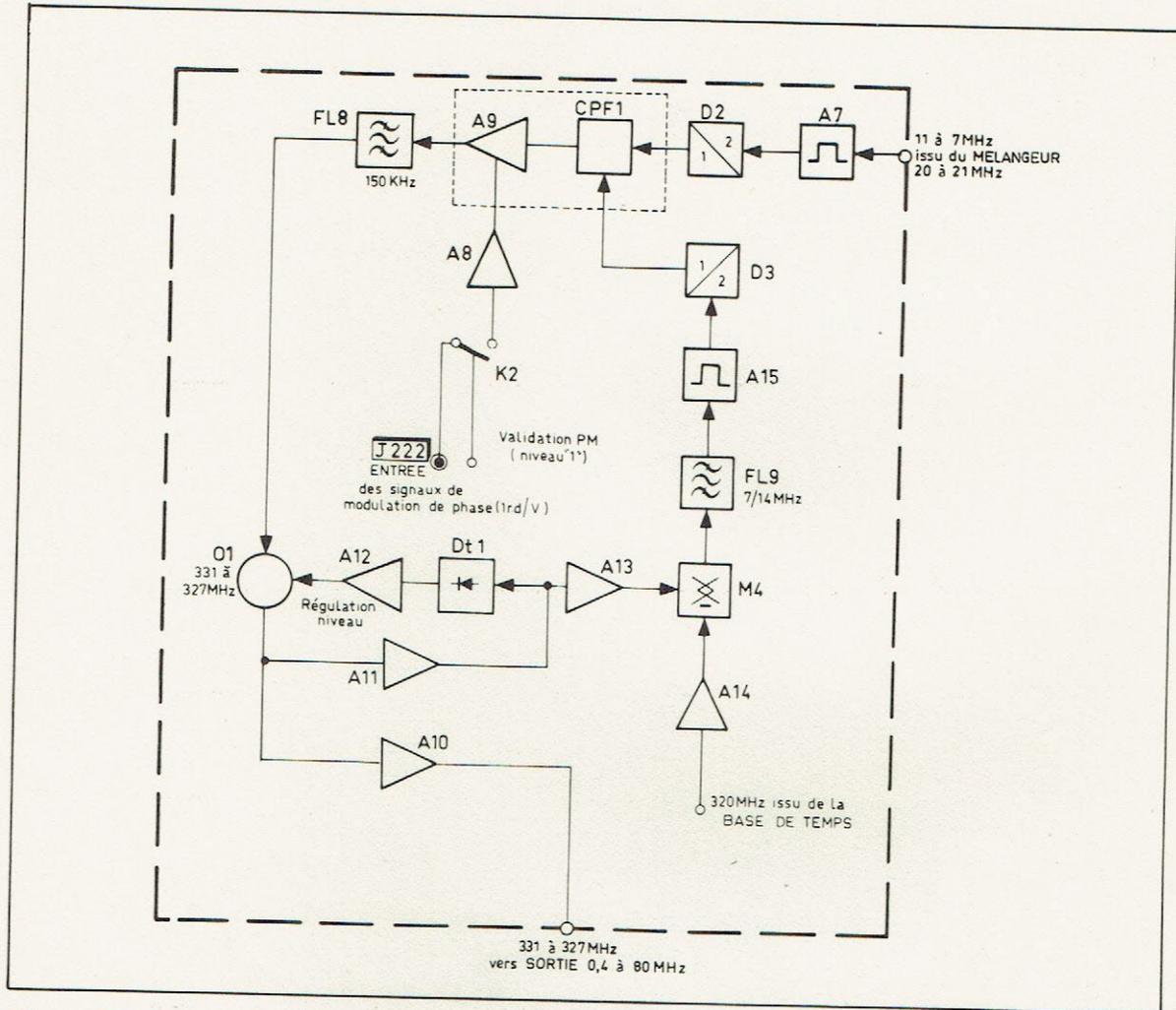


Figure VI-3-1 Principe du module 331 à 327 MHz

Le module comporte un oscillateur à spectre inverse qui délivre la fréquence variable de 331 à 327 MHz. Celle-ci, par l'intermédiaire de deux séparateurs (A 11 et A 13), est envoyée d'une part vers le module de sortie 0,4 à 80 MHz et d'autre part, sur la voie linéaire du modulateur M4, lequel reçoit sur sa voie commutation la fréquence de 320 MHz issue de la BASE DE TEMPS. Le mélange soustractif des deux fréquences est filtré par le passe-bande FL 9, lequel délivre la fréquence 7 à 14 MHz qui, après mise en forme, est divisée par 2 dans D3 avant d'attaquer l'une des entrées du comparateur phase/fréquence CPF 1. Celui-ci reçoit sur sa seconde entrée, la fréquence issue du module MELANGEUR 20 à 21 MHz, qui subit également une division par 2 dans D 2.

#### REMARQUE :

Le filtre FL9 est élargi vers la fréquence haute pour éviter au système d'asservissement de se bloquer.

En effet, si la fréquence de battement est trop élevée et le signal trop faible, le formeur A15 reste saturé. Le diviseur D3 ne divise plus et envoie un signal continu vers le comparateur phase/fréquence CPF1, qui agit de la même façon qu'en présence d'une fréquence basse, d'où blocage du système.

Le comparateur phase/fréquence délivre un signal de commande à l'oscillateur afin de maintenir l'équilibre dans la boucle.

D'autre part, un circuit de détection et de régulation permet de régler le niveau de l'oscillateur à l'aide du potentiomètre P1.

#### MODULATION DE PHASE

La modulation de phase est réalisée directement sur la sortie de la partie "Poulie à courant" du comparateur CPF1. Le signal BF, de modulation d'amplitude maximum de 10 Vcc, attaque l'une des entrées de l'amplificateur différentiel A8. La validation de la modulation est effectuée en présentant un niveau logique "1" qui valide l'amplificateur différentiel et permet ainsi la modulation de phase.

La poulie à courant est normalement équilibrée. Si l'on injecte ou si l'on retranche un courant sur le point de sortie de la poulie, d'une manière extérieure à la commande normale, on tend à faire varier la fréquence de l'oscillateur. Comme celui-ci est asservi en phase, le décalage se répercute aussitôt en sortie de CPF 1. Le créneau, correspondant à la contre réaction, s'élargit et tend à annuler l'effet de la perturbation, afin d'établir un nouvel équilibre.

Si le courant injecté ou retranché est sinusoidal, la modulation de phase sur l'oscillateur est également sinusoidal.

## VI-4. MODULE OSCILLATEUR 330 à 408 MHz

Voir le principe de l'OSCILLATEUR 330 à 408 MHz, figure VI-4-1 et son schéma électrique, planche VI-3.

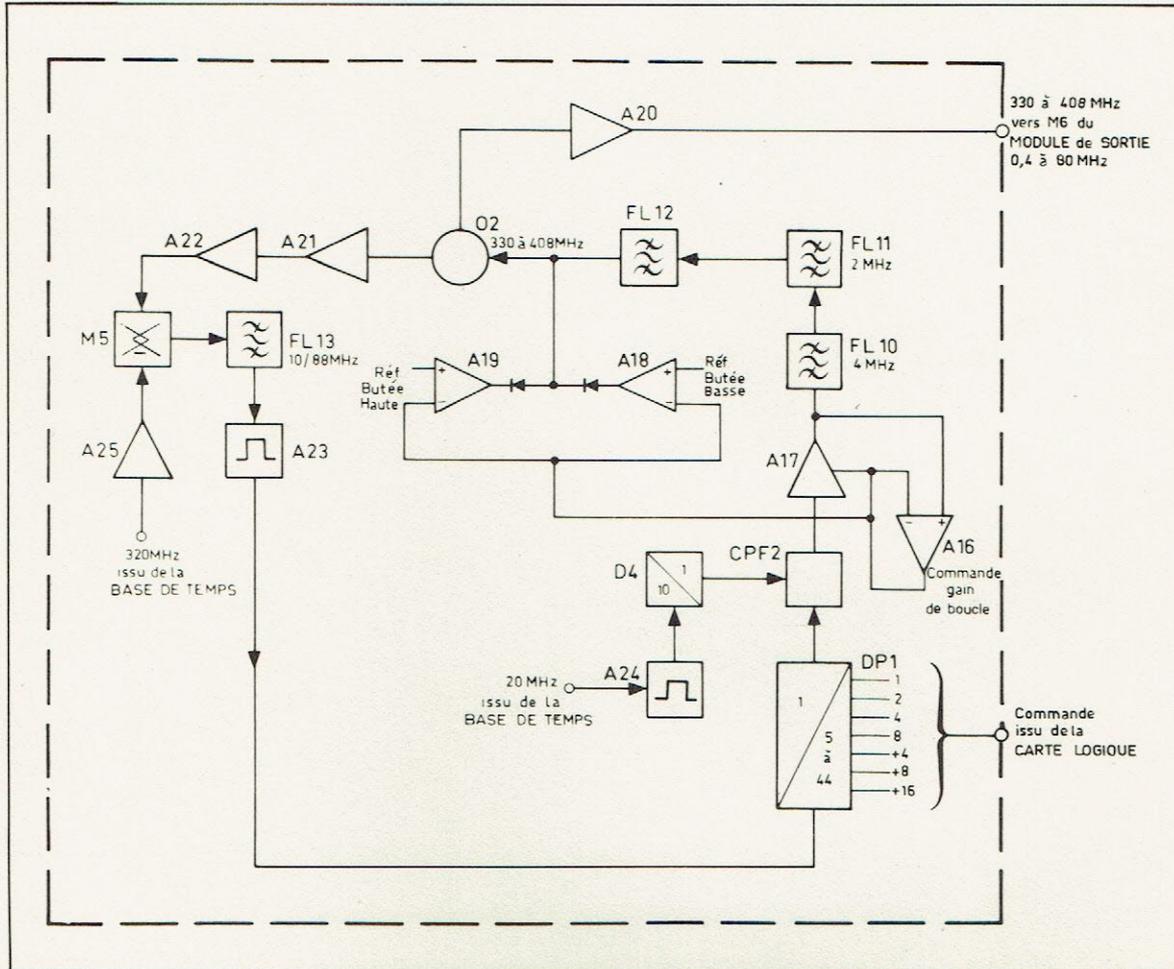


Figure VI-4-1 Principe du module 330 à 408 MHz

Le module est constitué d'un oscillateur O2 délivrant une fréquence variable de 330 à 408 MHz. Celle-ci attaque, par l'intermédiaire de deux séparateurs A 21 et A 22, la voie commutation du modulateur M5, lequel reçoit sur sa voie linéaire, la fréquence de 320 MHz issue de la BASE DE TEMPS. Le mélange soustractif dans M5 délivre un signal au filtre passe-bande FL13. La fréquence 10/88 MHz issue de FL13 est mise en forme, puis attaque l'entrée du diviseur programmable DP1, dont le taux de division est variable de 5 à 44.

La fréquence en sortie du diviseur programmable DP1 est comparée dans le comparateur phase/fréquence CPF2 à la fréquence de référence 2 MHz issue, après division par 10, de la fréquence 20 MHz de la BASE DE TEMPS.

La tension continue en sortie de CPF 2 asservit l'oscillateur O2, à travers un filtre passe-bas comportant deux circuits bouchon. Ceux-ci sont destinés à bloquer les impulsions récurrentes à 2 MHz qui sont issues de CPF 2 ainsi que leurs harmoniques.

La tension délivrée par le comparateur attaque également l'entrée d'un amplificateur suiveur qui maintient, dans la gamme de fréquence et au niveau de CPF 2, un gain de boucle constant.

L'oscillateur O2 comporte deux "butées" réalisées à l'aide d'un double amplificateur opérationnel. Celles-ci ont pour fonction d'éviter que la fréquence ne soit trop éloignée de celle désirée, empêchant ainsi le blocage du système lors de la mise sous tension ou lors de changements de codes.

Le signal en sortie du module, délivré directement par l'oscillateur asservi, attaque le modulateur M6 du module de sortie 0,4 à 80 MHz.

VI-5. MODULE DE SORTIE 0,4 à 80 MHz

Voir le principe du module de sortie, figure VI-5-1 et son schéma électrique, planche VI-4.

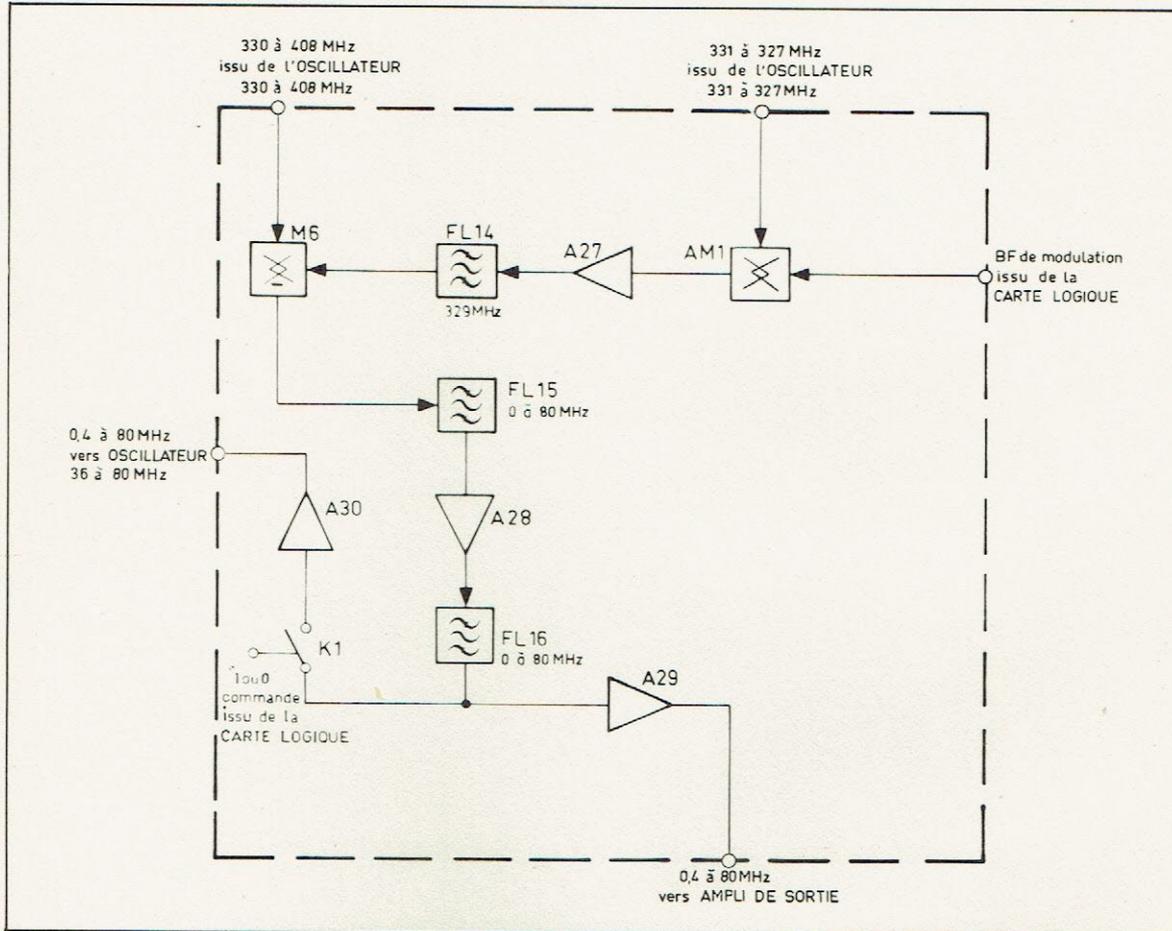


Figure VI-5-1 Principe de la sortie 0,4 à 80 MHz

Le module 0,4 à 80 MHz effectue le mélange des fréquences délivrées d'une part par le module OSCILLATEUR 331 à 327 MHz et d'autre part, par le module OSCILLATEUR 330 à 408 MHz. La modulation AM est effectuée sur la fréquence 331 à 327 MHz par l'intermédiaire de la "carte logique" qui délivre le signal modulant. La fréquence ainsi modulée attaque la voie linéaire du modulateur M6, lequel reçoit sur sa voie commutation, la fréquence 330 à 408 MHz. Le signal issu du mélange soustractif est filtré par le "passe-bas" FL15 qui délivre un signal de fréquence 0,4 à 80 MHz. Celui-ci attaque l'entrée d'un amplificateur opérationnel délivrant un signal assymétrique, selon que la commande du commutateur K1 est, soit dirigée vers l'amplificateur de sortie, soit présentée à l'entrée de l'OSCILLATEUR 36 à 84 MHz.

### COMMUTATEUR K1 (voir le schéma électrique)

Le commutateur est constitué d'un double amplificateur opérationnel. Deux de ses entrées sont polarisées au moyen des diodes D3 et D4. Les deux entrées restantes sont commandées par des niveaux logiques délivrés par la "carte logique".

- Soit le code logique "0" :

La sortie de S1 est à + 12 V (code arrivant sur l'entrée inverseuse), la sortie de S2 est à - 12 V (code arrivant sur l'entrée directe). Les diodes D7 et D8 sont bloquées et D5, D6 se comportent comme des courts-circuits. Le signal issu du filtre FL16 ne passe donc pas sur la sortie commutée (l'interrupteur est donc ouvert) mais est délivré à la sortie directe reliée à l'AMPLIFICATEUR DE SORTIE.

- Soit le code logique "1" :

La sortie de S1 est au - 12 V, tandis que la sortie de S2 est au + 12 V. Les diodes D7 et D8 sont désormais conductrices et D5 et D6 bloquées. Le signal issu du filtre FL16 est disponible sur la sortie commutée par l'intermédiaire de deux transistors complémentaires.

#### REMARQUE :

Le signal délivré par FL16 est toujours disponible sur la sortie "directe" reliée à l'amplificateur de sortie. Dans ce cas, l'inhibition de ce signal est effectué au niveau de ce même module, lors de l'utilisation de la voie commutée.

## VI-6. BASE DE TEMPS

Voir le principe de la BASE DE TEMPS, figure VI-6-1 et son schéma électrique, planche VI-5.

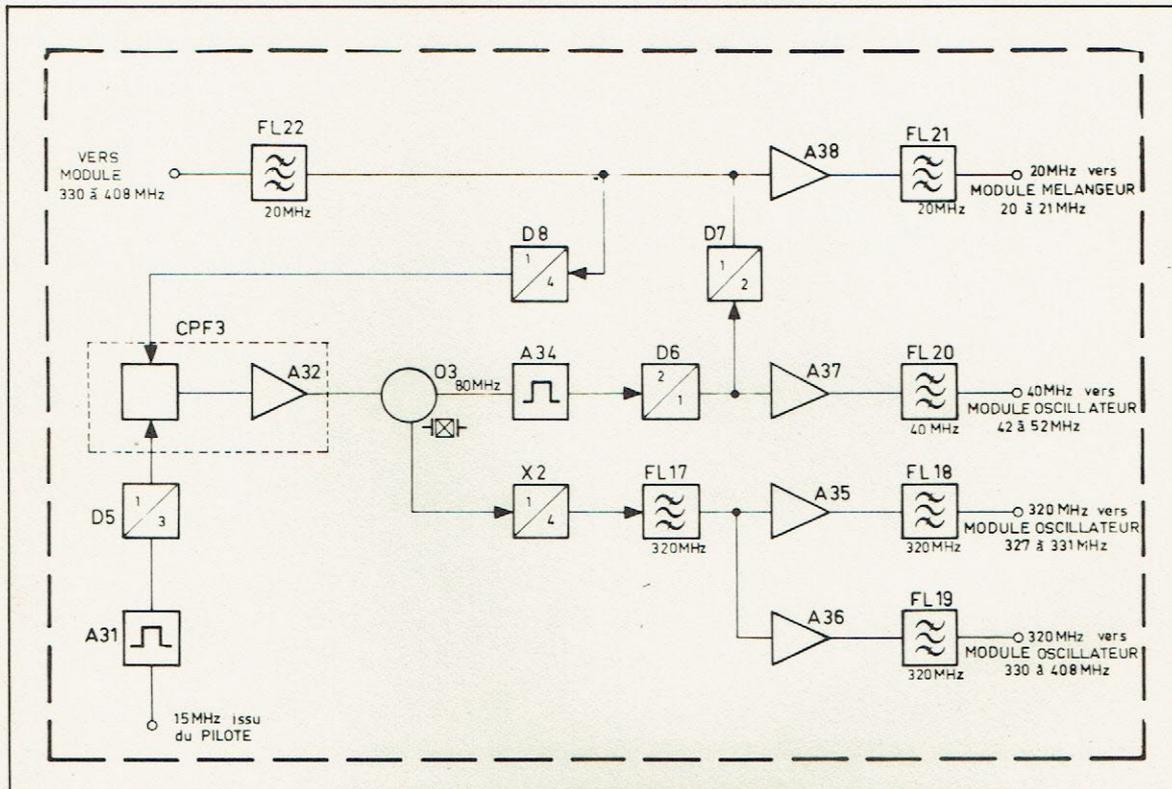


Figure VI-6-1 Principe de la base de temps

La BASE DE TEMPS génère toutes les fréquences fixes nécessaires à la synthèse du tiroir 6315. Elle comprend un oscillateur à quartz de 80 MHz.

- L'élaboration de la fréquence 320 MHz est obtenue par multiplication par 4 de la fréquence 80 MHz. Celle-ci est, par l'intermédiaire de deux étages séparateurs, délivrée au module OSCILLATEUR 331 à 327 MHz et au module OSCILLATEUR 330 à 408 MHz.

- L'élaboration du 40 MHz est obtenue après division par 2 de la fréquence 80 MHz. Elle est par la suite délivrée au module OSCILLATEUR 42, 57 à 52 MHz.

- L'élaboration de la fréquence 20 MHz est obtenue après division par 2 de la fréquence 40 MHz citée ci-dessus. Elle est délivrée au module MELANGEUR 20 à 21 MHz ainsi qu'au module OSCILLATEUR 330 à 408 MHz.

L'asservissement de l'oscillateur est effectué par le comparateur phase/fréquence CPF 3 qui reçoit sur ses entrées, d'une part la fréquence 5 MHz issue après division par 4 du 20 MHz et d'autre part, la fréquence de 5 MHz issue après division par 3 du 15 MHz délivré par le PILOTE.

## VI-7. MODULE OSCILLATEUR 36 à 84 MHz

Voir le principe du module OSCILLATEUR 36 à 84 MHz, figure VI-7-1 et son schéma électrique, planche VI-6.

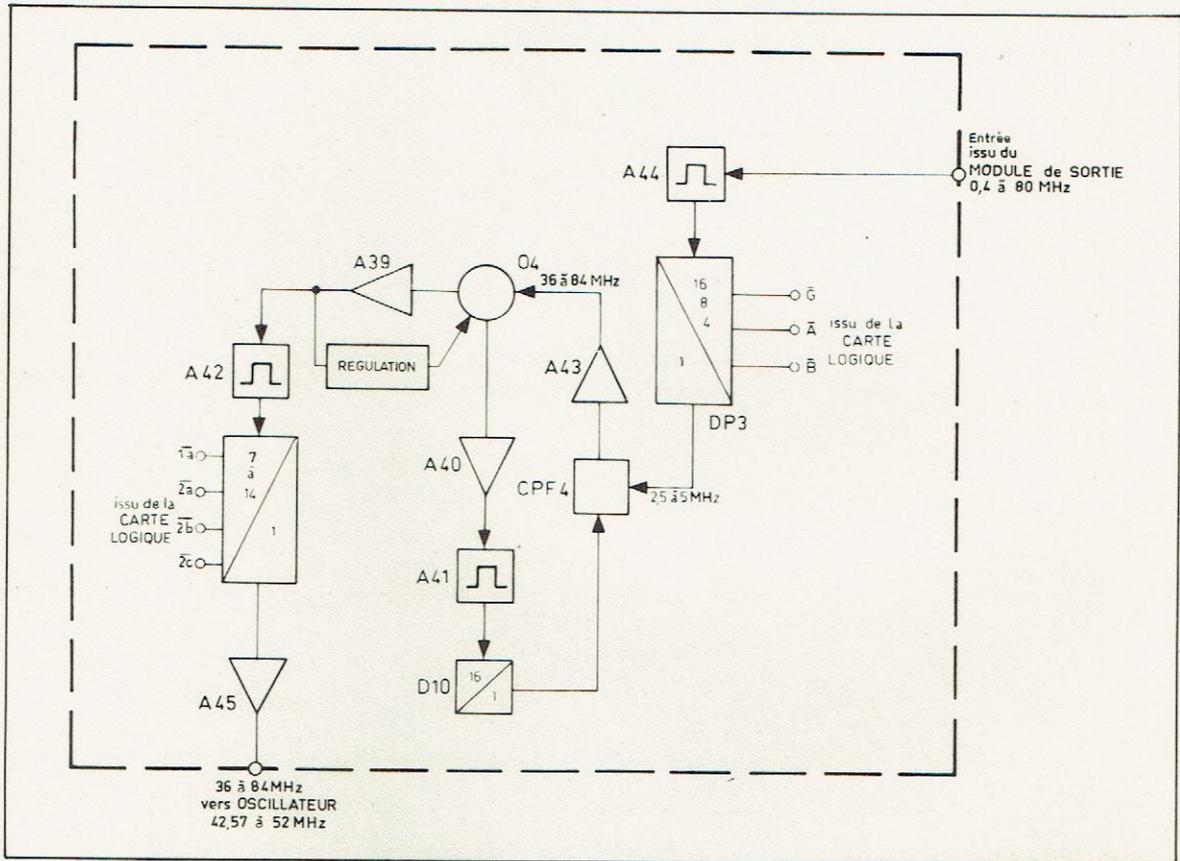


Figure VI-7-1 Principe du module 36 à 84 MHz

Le module comporte un oscillateur délivrant la fréquence 36 à 84 MHz. Celle-ci, par l'intermédiaire de deux étages séparateurs, est présentée d'une part à l'entrée du diviseur programmable DP2 et d'autre part à l'entrée du diviseur fixe D10 compris dans la boucle d'asservissement.

La sortie du diviseur fixe D10 attaque l'une des entrées du comparateur phase/fréquence CPF4, lequel reçoit sur l'autre entrée la fréquence de référence qui est variable de 2,5 à 5 MHz. Celle-ci est issue de la fréquence délivrée par le module de "SORTIE 0,4 à 80 MHz", qui attaque l'entrée du diviseur programmable dont le taux de division est 4, 8 ou 16. La division est en fait, commandée à partir de signaux logiques issus de la "carte logique".

## DIVISEUR A TAUX FIXE 4, 8 ou 16

Le diviseur DP3 dont le taux de division est 4, 8 ou 16 comprend deux bascules montées en diviseur fixe par 4.

La première bascule est composée du circuit logique 74 S112 qui peut être inhibée par son entrée "clear". Celui-ci reçoit le signal " " lorsque la commande "G" issue de la "carte logique" est à "0" pour un signal dont la fréquence est comprise de 0,4 à 80 MHz. De ce fait, le comparateur n'a plus de signal de référence dans cette gamme entraînant ainsi le non fonctionnement de l'oscillateur.

La seconde bascule est constituée du circuit logique 74 LS73. Ce circuit comprend deux bascules commandées par l'intermédiaire de deux portes NAND, lesquelles reçoivent les signaux  $\bar{A}$  et  $\bar{B}$  issus de la carte "LOGIQUE".

La troisième porte NAND permet de délivrer au comparateur, soit le signal d'entrée issu du circuit 74 S112 lorsque les deux bascules sont bloquées par les clears (division par 4), soit le signal divisé par 2 lorsque la première bascule est bloquée, soit le signal divisé par 2 lorsque la première bascule est bloquée, soit le signal divisé par 4 lorsqu'aucune bascule n'est bloquée.

Le comparateur CPF 4 comprend une compensation de gain de boucle constituée par les transistors Q1, Q2 et Q5. Lorsque la tension de commande des varicaps augmente dans un oscillateur, le gain de boucle diminue car le  $\Delta F$  diminue pour un même  $\Delta V$ . Afin de compenser ce défaut, on augmente le gain de la poulie à courant au fur et à mesure que la tension d'attaque des varicaps augmente. Pour cela, Q5, en agissant sur Q1 et Q2, augmente le courant modulé dans la poulie pour une même largeur de créneau dans CPF 4. La tension continue délivrée par le comparateur, asservit l'oscillateur de manière à équilibrer la boucle.

La fréquence 36 à 84 MHz issue de l'oscillateur est, par l'intermédiaire d'un formeur, présentée à l'entrée du diviseur programmable DP2, lequel est constitué par le circuit hybride AD020 dont le taux de division est variable de 7 à 14. Celui-ci délivre en sortie la fréquence variable de 2,57 à 12 MHz servant de référence au comparateur phase/fréquence du module OSCILLATEUR 42,57 à 52 MHz.

*NOTA : Les diviseurs programmables élaborés selon la nouvelle technique se présentent sous la forme de circuits hybrides.*

## VI-8. MODULE 42,57 à 52 MHz

Voir le principe du module OSCILLATEUR 42,57 à 52 MHz, figure VI-8-1 et son schéma électrique, planche VI-7.

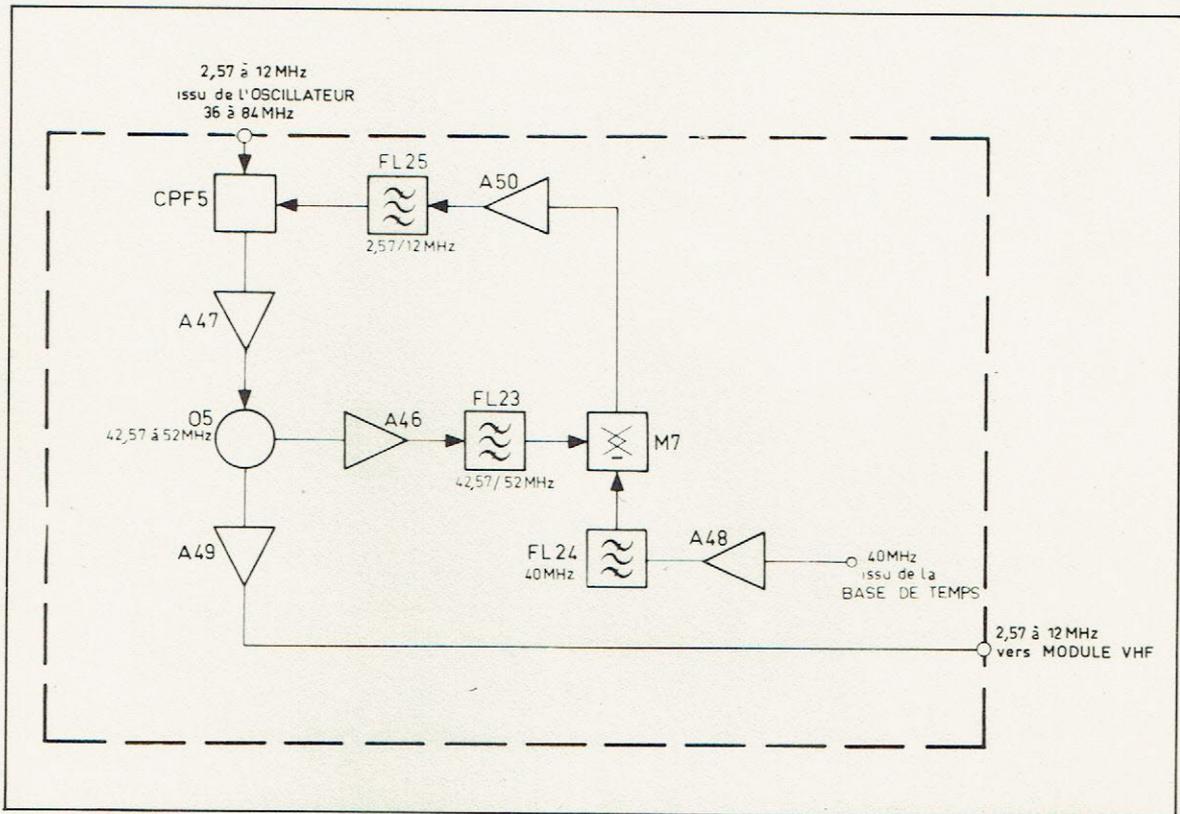


Figure VI-8-1 Principe du module 42,57 à 52 MHz

Le module est constitué d'un oscillateur O5 délivrant un signal de fréquence variable de 42,57 à 52 MHz. Celle-ci est, par l'intermédiaire de deux étages séparateurs, délivrée d'une part au module VHF et d'autre part, à l'entrée linéaire du modulateur M7, lequel reçoit sur sa voie commutation le signal de fréquence 40 MHz issu de la BASE DE TEMPS. Le mélange soustractif dans M7 délivre un signal au filtre passe-bande FL25, lequel est réglé de 2,57 à 12 MHz. Le signal en sortie de celui-ci attaque l'une des entrées du comparateur phase/fréquence CPF5, lequel reçoit d'autre part la fréquence 2,57 à 12 MHz délivrée par l'OSCILLATEUR 36 à 84 MHz.

La tension continue en sortie de CPF5 asservit l'oscillateur O5 de manière à maintenir l'équilibre de la boucle dans le circuit. La fréquence ainsi déterminée est transmise au module VHF, lequel l'utilise comme fréquence de référence.

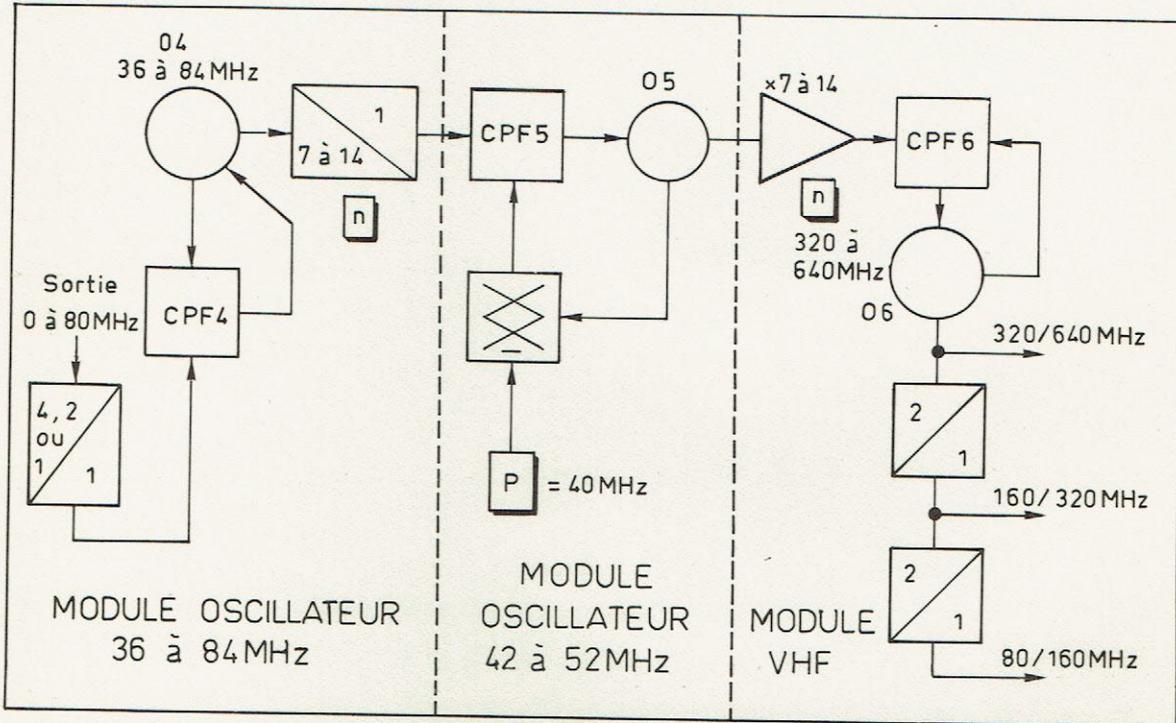
Le module délivre donc le signal de référence variable de 42,57 à 52 MHz au module VHF.

## VI-9. MODULE VHF

### PRINCIPE GENERAL

Le module VHF élabore les fréquences comprises de 80 à 600 MHz en fonction d'une fréquence de référence variable de 42, 57 à 52 MHz.

Le principe simplifié de la synthèse est donné ci-dessous :



Le principe de la synthèse permet d'écrire les égalités suivantes :

- L'oscillateur O6 est asservi au rapport  $n$  (voir 7 à 14) à l'oscillateur O5. Ce qui se traduit par  $O6 = O5 \times n$ .
- L'oscillateur O5 est asservi à l'oscillateur O4 divisé par  $n$  après soustraction du pas  $P$  égal à 40 MHz.

$$\text{Soit : } O5 - P = \frac{O4}{n} \quad O5 = \frac{O4}{n} + P$$

L'expression de O6 en fonction de O4 donne donc l'égalité suivante :

$$O6 = O4 + Pn$$

La fréquence de l'oscillateur de sortie O6 est égale à  $n$  (7 à 14) fois le pas  $P$  ( $P = 40$  MHz) plus O1 ( $O1 = 40$  à 80 MHz). O6 doit donc couvrir la gamme variable de 320 à 640 MHz.

L'oscillateur O4 doit couvrir le pas P, soit 40 MHz, pour que O6 aille de 320 à 640 MHz sans interruption.

D'autre part, suivant la sortie utilisée, O4 fonctionne à un rapport de pas différent :

- Soit la sortie 320 à 640 MHz ;

O4 doit fonctionner de 40 à 80 MHz par pas de 1 Hz.

Il est alors asservi au rapport 1 sur la sortie 0,4 à 80 MHz qui fonctionne de 40 à 80 MHz.

- Soit la sortie 160 à 320 MHz ;

O5 doit fonctionner par pas de 2 Hz pour que la sortie marche au pas de 1 Hz.

L'oscillateur O4 est donc asservi au rapport 2 sur la sortie 0,4 à 80 MHz qui fonctionne de 20 à 40 MHz.

- Soit la sortie 80 à 160 MHz;

O5 et O4 fonctionnent par pas de 4 Hz, O4 étant asservi au rapport 4 sur la sortie 0,4 à 80 MHz qui fonctionne de 10 à 20 MHz.

REMARQUE : La division par 2 et 4 de l'oscillateur O6 devrait faire gagner 6 dB et 12 dB en pureté spectrale en sortie. Cependant, l'oscillateur O4 est, dans un même temps, asservi dans un rapport de 2, puis 4. Il est donc 6 dB, puis 12 dB plus haut que la sortie 0,4 à 80 MHz. La sortie, quelle que soit la gamme, est théoriquement de la même pureté spectrale que la sortie 0,4 à 80 MHz.

Le module VHF se compose donc :

- d'un oscillateur 320 à 640 MHz ;
- d'un diviseur 320 à 640 délivrant une fréquence de 160 à 320 MHz ;
- d'un filtre commutable 320 à 600 MHz ;
- d'un filtre commutable 160 à 320 MHz ;
- d'un filtre commutable 80 à 160 MHz ;
- d'un diviseur 160 à 320 délivrant une fréquence de 80 à 160 MHz ;
- d'une ligne de sortie reliée aux trois filtres ci-dessus ;
- d'un circuit "Sortie 80 à 600 MHz" comprenant un amplificateur et un modulateur AM ;
- d'un circuit asservissement de l'oscillateur comprenant une boucle d'approche et une boucle d'affinage.



un demi, délivrée par le diviseur 320 à 640. L'autre extrémité de l'enroulement couplé attaque un détecteur symétrique (D2 - D3) et le filtre 320/600 MHz lorsque ce dernier est en service. Au cas où celui-ci ne fonctionne pas, l'enroulement attaque la diode PIN CRI de manière à ce que le détecteur travaille toujours dans les mêmes conditions.

Le transistor Q7 est un dispositif de verrouillage de l'oscillateur lorsque la fréquence synthétisée est inférieure à 80 MHz.

DIVISEUR 320/640 (diviseur par 2)

Principe de la division :

Soit un ampli inverseur monté comme sur la figure VI-9-2 avec deux interrupteurs K1 et K2 et deux condensateurs réservoirs C1 et C2.

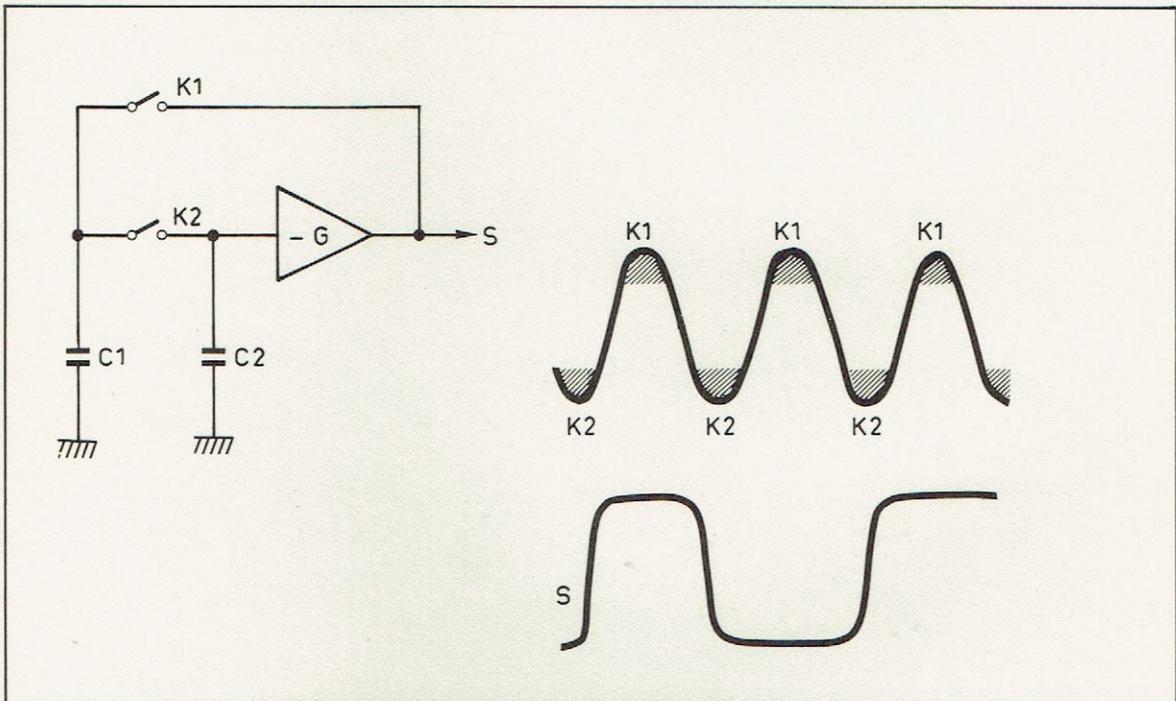


Figure VI-9-2 Principe de la division par 2

Supposons que l'interrupteur K1 soit commandé pendant les crêtes positives d'un signal alternatif et K2 par les crêtes négatives du même signal. Lorsque K1 est fermé, C1 prend le niveau continu de la sortie de l'ampli.

Lorsque K2 se ferme, C2 prend la valeur de C1. On a translaté en deux fois le niveau de sortie de l'ampli à son entrée.

Comme l'ampli est inverseur, il suffit d'un gain supérieur aux pertes de transfert pour qu'il "commute", c'est-à-dire qu'un niveau négatif sur C2 donne un niveau positif

en sortie d'ampli, qui sera translaté en deux fois sur C2 pour donner un niveau négatif en sortie. On obtient donc en sortie un signal de fréquence moitié.

Les valeurs des capacités C1 et C2 déterminent une certaine plage de fonctionnement (supérieure à l'octave). Si la fréquence est plus basse, C2 a le temps de se décharger avant le transfert suivant. Si la fréquence est trop haute, C1 et C2 n'ont plus le temps de prendre une charge suffisante pendant les temps de transfert.

Sur le circuit diviseur, les commutateurs K1 et K2 sont constitués par un pont de diodes CR1, CR2, CR3 et CR4 et de condensateurs réservoirs. Durant l'alternance positive, CR1 et CR2 conduisent à l'alternance négative, CR3 et CR4 sont à leur tour passantes.

L'amplificateur du signal divisé est en fait le transistor Q7.

Le potentiomètre P1 permet de régler la polarisation pour obtenir en sortie du transistor Q7 des créneaux symétriques. Le signal de sortie est prélevé par le séparateur Q6, qui lui-même attaque les trois séparateurs suivants :

- A (Q3) (validé ou non) relié au filtre 160/320 MHz ;
- A (Q4) relié au diviseur 160/320 MHz ;
- A (Q5) relié à l'échantillonneur.

#### FILTRE 320/600 MHz

Le filtre 320/600 MHz est un 3 pôles Tchebyscheff transposé, bouclé à chaque extrémité par  $50 \Omega$ . L'impédance d'attaque est ajustée par la résistance R28 (voir oscillateur 320 à 640 MHz). L'impédance de sortie est constituée par la ligne ajustée à  $50 \Omega$ .

Le transistor Q1 commande les commutations d'entrée et de sortie (CR5 - CR4 pour l'entrée, CR3 et CR2 pour la sortie), suivant le signal de validation  $\bar{A}$  qui attaque la base de Q1.

#### FILTRE 160/320 MHz

Le filtre est un 5 pôles Tchebyscheff transposé, adapté à  $50 \Omega$  en sortie par la ligne et par  $180 \Omega$  sur la self d'entrée. Le transistor Q1 commande la commutation d'entrée et de sortie suivant le signal de validation attaquant sa base. La diode CR6 (varicap) commandée par la tension d'attaque de l'oscillateur, permet de couper le front haut du filtre lorsque la fréquence synthétisée est en bas de la gamme, soit à 160 MHz.

### FILTRE 80/160 MHz

Le filtre 80/160 MHz a une structure identique au filtre 160/320 MHz, mais ne comporte pas la commutation d'entrée.

### DIVISEUR 160/320 (diviseur par 2)

Le diviseur est un circuit intégré Plessey. Les sorties attaquent un amplificateur différentiel A 59 (Q2 et Q3). Le potentiomètre P1 permet d'équilibrer les courants dans les transistors afin d'obtenir un signal de rapport cylindrique 1. La sortie de l'amplificateur attaque les deux séparateurs suivants :

- A 68 relié au diviseur programmable 7 à 14 ;
- A 61 validé ou non, relié au filtre 80/160 MHz.

### LIGNE DE SORTIE

Celle-ci collecte les fréquences des trois gammes. Le transistor Q1 permet de sortir le signal de la ligne et d'attaquer l'entrée de l'amplificateur de sortie 80 à 600 MHz et ceci à basse impédance.

### SORTIE 80 à 600 MHz

La sortie comprend un amplificateur de gain 10 dB, constitué par les transistors Q1, Q2 et Q3, lesquels ont pour rôle de compenser la perte d'insertion du modulateur à diode PIN.

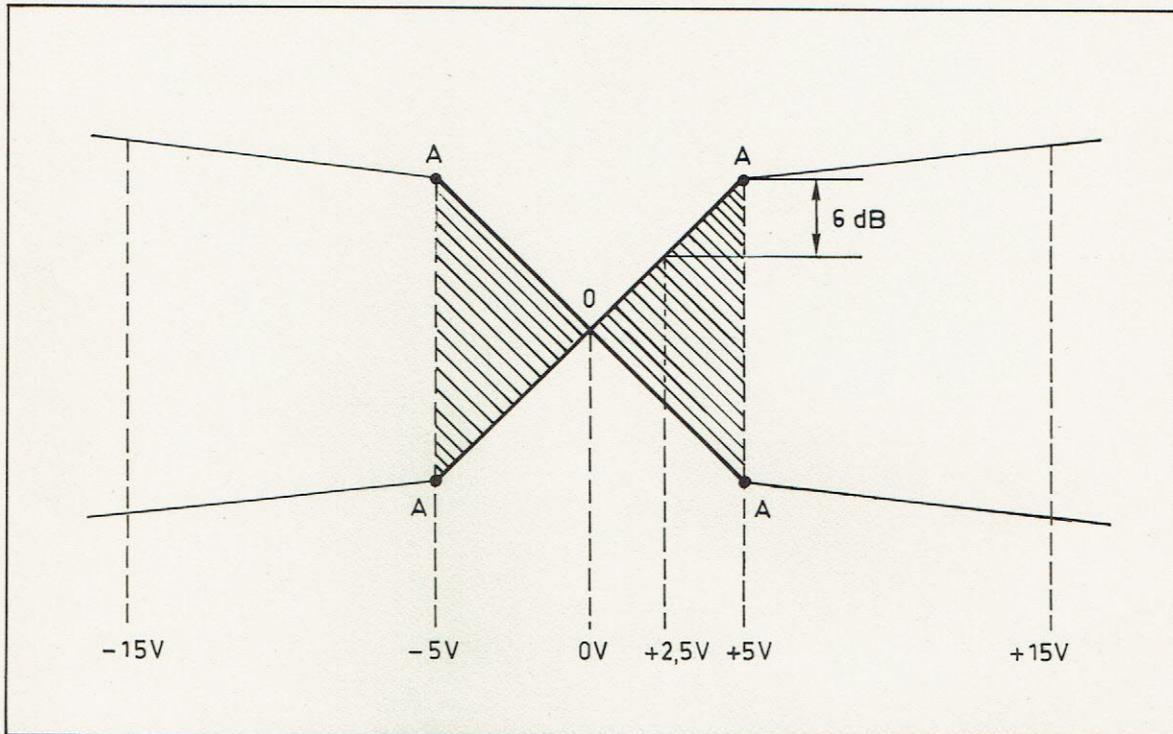
Le modulateur AM2 est constitué d'un transformateur H20 dont le point milieu du secondaire est à la masse. Les extrémités sont chacune reliées à une diode PIN, traversées par un courant qui est déterminé par les résistances R5 et R9.

### MODULATEUR AM

Lorsque le modulateur est équilibré, c'est-à-dire à l'instant où la valeur ohmique sur les diodes est la même, un signal présenté à l'entrée AM provoque des signaux en opposition de phase sur les diodes et le signal résultant en sortie est donc nul.

Un déséquilibre des courants provoque simultanément une diminution de la résistance d'une diode et l'augmentation de la résistance de l'autre. De ce fait, le signal transmis par la diode ayant la résistance la plus faible, est prépondérant en sortie et l'on obtient un signal de sortie proportionnel au déséquilibre.

Si on explore le modulateur en injectant une tension variable de - 15 à + 15 V sur l'entrée AM, le signal en sortie variera en niveau, suivant le diagramme ci-après :



Dans les zones OA négatives ou positives, la résistance d'une diode diminue et celle de l'autre augmente. Passé le point d'inflexion A, la diode dont le courant diminuait se coupe, il y a changement de pente car seule la diode dont le courant augmente travaille en continuant de diminuer de résistance.

La partie hachurée est la partie utile dans le fonctionnement normal du modulateur.

- En mode CW, une tension constante de + 5 V est maintenue sur l'entrée AM. La perte d'insertion du modulateur est alors de 10 dB ;
- En mode AM, la tension continue est ramenée à + 2,5 V, ce qui provoque une chute du niveau de 6 dB. Le signal de modulation est superposé à cette tension de + 2,5 V.

#### ASSERVISSEMENT DE L'OSCILLATEUR

L'asservissement de l'oscillateur 320 à 640 MHz est effectué par l'intermédiaire de deux boucles dont l'une effectue une approche et l'autre l'affinage de l'oscillateur.

### Boucle d'approche

Cette boucle est constituée par deux circuits :

- Le diviseur 80 à 160 ;
- Le compteur.

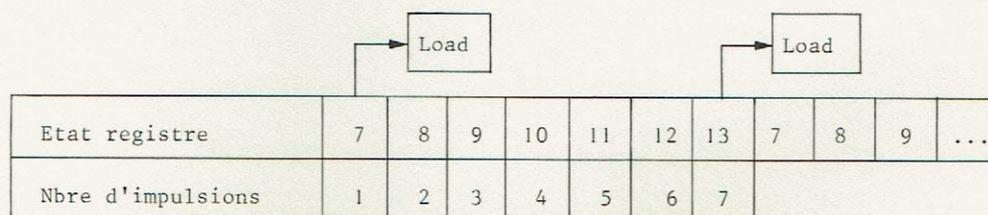
#### Diviseur 80/160 :

Le diviseur reçoit la fréquence de 80 à 160 MHz issue du diviseur par 2 (DIVISEUR 160/320). Ce signal attaque le formeur qui assure un niveau suffisant au signal pour l'attaque du diviseur par 10, D16. En sortie de D16, le signal est envoyé sur le diviseur programmable DP3, dont le taux de division est variable de 7 à 14.

DP3 est constitué par le circuit 74 LS163 qui est un registre à décalage. Les sorties QA, QC et QD de celui-ci sont sommées pour effectuer le "load" (prise en compte des entrées) lorsque le registre est à 13.

Le taux de division ainsi défini est égal à 13, auquel sont soustraits les nombres présents sur les entrées (QA, QB et QC) au moment du load, puis en ajoutant 1 pour celui-ci.

Exemple : Les entrées QA, QB et QC sont à 1. Le nombre présent sur les entrées est donc  $1 + 2 + 4 = 7$ . Le nombre d'impulsions entre deux "loads" est 7,



Le taux de division est dans ce cas 7.

Le tableau de la figure VI-9-3 donne les signaux d'entrées sur QA, QB et QC pour obtenir en sortie du diviseur un taux de division variable de 7 à 14.

QA (1)	QB (2)	QC (4)	Nbre Entrées	Taux de Division
1	1	1	7	7
0	1	1	6	8
1	0	1	5	9
0	0	1	4	10
1	1	0	3	11
0	1	0	2	12
1	0	0	1	13
0	0	0	0	14

Figure VI-9-3 Détermination du taux de division de DP3

Le signal en sortie du diviseur DP3 attaque l'une des entrées du comparateur phase/fréquence CPF 6.

#### Circuit compteur :

Le circuit compteur comprend le comparateur phase/fréquence CPF 6 qui effectue la comparaison entre la fréquence 10,5 à 13 MHz issue de l'échantillonneur et la fréquence 8 à 16 MHz issue du diviseur 80/160.

La fréquence 10,5 à 13 MHz est divisée par 10, puis attaque l'une des entrées de CPF 6, tandis que la fréquence 8 à 16 MHz est fonction du taux de division du diviseur programmable DP3.

La tension en sortie du comparateur effectue seulement une approche de l'oscillateur O6. D'autre part, le circuit "poulie à courant" de CPF 6 comporte une commande marche/arrêt constituée par le circuit 74112. Celle-ci interrompt le fonctionnement de la "poulie à courant", dès que l'approche de l'oscillateur est réalisée, permettant ainsi l'asservissement final de l'oscillateur par l'intermédiaire de la boucle d'affinage.

#### Boucle d'affinage

La boucle d'affinage est constituée des deux circuits suivants :

- L'échantillonneur ;
- La "poulie à courant".

#### Echantillonneur :

L'entrée du circuit reçoit la fréquence 42,57 à 52 MHz. Celle-ci après passage dans le formeur A 51 est divisée par 2 et 4, avant d'attaquer respectivement l'échantillonneur et l'une des entrées du comparateur phase/fréquence CPF 6, compris dans la boucle d'approche de l'oscillateur.

L'échantillonnage peut se considérer de deux façons :

- En coordonnées fréquence amplitude comme le battement de la "n" harmonique du signal échantillonnage avec la fréquence à échantillonner ;
- En coordonnées temps amplitude, comme le prélèvement d'une portion de la sinusoïde échantillonnée, toutes les "n" périodes par l'impulsion d'échantillonnage.

Dans les deux cas, l'impulsion d'échantillonnage doit être la plus raide et la plus brève possible, soit pour générer le spectre le plus plat et le plus étendu, soit pour prélever une portion pas trop grande de la sinusoïde.

L'impulsion d'échantillonnage est obtenue de la façon suivante :

Les créneaux déjà raides issus de la sortie  $\bar{Q}$  du circuit 74S112 viennent commuter la diode CR4 (montée en snap off) à travers la self L3. La diode CR3 est montée

en inverse pour limiter l'amplitude du premier rebondissement.

L'impulsion très brève obtenue est amplifiée par le transistor Q1.

Poulie à courant :

Le signal issu de la carte échantillonneur attaque l'une des entrées de la poulie, laquelle est référencée à la masse, par sa seconde entrée.

Un potentiomètre P1 permet de placer le point d'échantillonnage au centre de la sinusoïde à échantillonner.

Le signal en sortie de la poulie asservit finement l'oscillateur O6 de manière à maintenir l'équilibre de la boucle.

## VI-10 MODULE AMPLIFICATEUR DE SORTIE

Ce module amplifie les signaux 0,4 à 80 MHz et 80 à 600 MHz issus de la synthèse du tiroir 6315. Ceux-ci sont combinés vers une sortie commune, puis délivrés après atténuation éventuelle sur la prise TNC (J220).

Le principe de "L'AMPLIFICATEUR DE SORTIE" est donné par la figure VI-10-1 et son schéma électrique, planche VI-9.

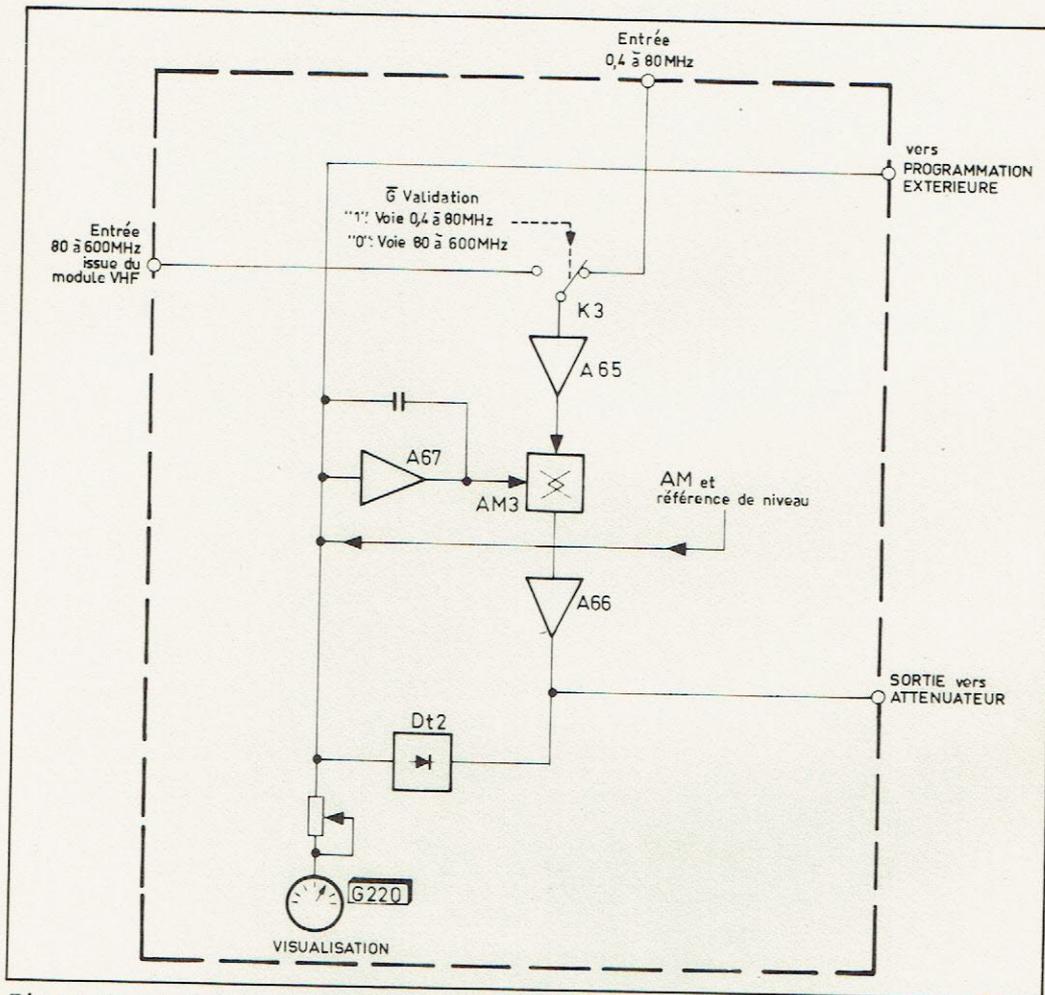


Figure VI-10-1. Principe de l'amplificateur de sortie

Les deux fréquences présentes à l'entrée de L'AMPLIFICATEUR DE SORTIE attaquent les transistors Q4 et Q5 montés en base commune. La commutation de voie est effectuée analogiquement par les transistors Q01, Q02 et Q03, lesquels reçoivent le niveau de commande délivré par la CARTE LOGIQUE. La fréquence ainsi validée attaque le circuit correcteur de niveau constitué par le différentiel Q06 et Q07, lequel reçoit sur la seconde entrée le signal "ENTREE REF + AM" issu de la CARTE LOGIQUE.

En sortie de ce différentiel, le signal est symétrisé par les transistors Q09 et Q10 pour ensuite attaquer l'amplificateur de sortie, lequel a une structure symétrique.

La sortie de l'amplificateur est reliée à l'atténuateur de sortie pour l'atténuation des pas de 10 dB. D'autre part, le signal de sortie est détecté, puis comparé à un signal de référence.

## DETECTION

Le signal de sortie est transmis à deux diodes de détection CR10 et CR09. Les condensateurs C31 et C32 mémorisent la tension crête et mettent la HF à la masse.

Le courant qui circule dans les diodes permet d'obtenir une tension  $R_i +$  d'un côté et une tension  $R_i + 2 V_d -$  de l'autre, sachant que  $R_i$  représente la tension crête du signal et  $V_d$  la tension de diode.

Après transformation d'impédance par deux amplificateurs opérationnels, ces deux tensions sont sommées par un troisième amplificateur, lequel reçoit d'autre part une tension  $+ 2 V_d$  générée par un amplificateur de gain  $+ 2$  référencé par rapport à une tension de diode HP 2826 dans laquelle circule le même courant que dans CR10 et CR09.

La comparaison est donc faite d'une part entre  $R_i + 2 V_d$  et  $R_i + 2 V_d +$  Le signal en sortie de l'amplificateur est donc égal à 2

Le potentiomètre P1 (sur le circuit) effectue un décalage positif permettant de ne pas tenir compte de la courbe de la caractéristique des diodes.

Ainsi, pour une variation de 10 dB du signal HF, le signal continu détecté varie de 10 dB.

Le signal en sortie du détecteur est d'une part transmis au circuit de régulation qui compare le niveau détecté à la tension de référence et d'autre part, délivré au galvanomètre (G220) visualisant le niveau de sortie.

## REGULATION

La tension de détection à la sortie de SN02 est comparée à la tension inversée issue de la référence dans SN04.

Le comparateur comporte une constante d'intégration fixe C37 pour le fonctionnement en CW, et une constante commutée C38 par Q17 et Q18 qui s'ajoute lorsque l'on passe en AM.

La sortie de SN04 attaque directement CR03 et CR06 en tension positive, et CR04 et CR05 par l'inverseur de gain 1 SN03.

L'ensemble de ces quatre diodes constitue une impédance variable et symétrique pour le signal, en fonction du courant qui les traverse.

Si la référence augmente de niveau, le courant augmente dans les diodes, ainsi que le gain du différentiel Q06 et Q07 et le niveau de sortie.

Ce mode de régulation permet d'obtenir l'atténuation des pas de 0,1 dB et 1 dB. Le niveau de référence est atténué soit de 0,1 en 0,1 dB, soit de dB en dB, forçant ainsi le niveau détecté à suivre les mêmes variations.

Comme le signal de modulation est également appliqué sur le niveau de référence, les altérations de la modulation dans la chaîne d'amplification sont de ce fait rattrapées.

Pour permettre une meilleure compréhension du schéma électrique de la carte logique, le tableau ci-après donne, en fonction de la fréquence affichée, les états des différentes sorties de celle-ci. Il peut être néanmoins utile de se reporter à ce tableau lors d'un éventuel dépannage de la carte.

F. affichée	1	2	4	8	+4	+2	+16	$\overline{1a}$	$\overline{2a}$	$\overline{4B}$	$\overline{2C}$	$\overline{20}$	$\overline{G}$	$\overline{C}$	$\overline{B}$	$\overline{A}$	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>
0	x							x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
2		x						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
4	x	x						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
6					x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
8	x				x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
10		x			x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
12	x	x			x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
14			x		x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
16	x		x		x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
18		x	x		x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
20	x	x	x		x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
22					x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
24	x				x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
26		x			x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
28	x	x			x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
30			x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
32	x		x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
34		x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
36	x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
38				x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
40	x			x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
42		x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
44	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
46			x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
48	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
50		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
52	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
54				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
56	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
58		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
60	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
62			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
64	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
66		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
68	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
70				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
72	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
74		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
76	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
78			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
80		x		x	x	x		x	x	x	x	x			x	x	x	x
90		x		x	x	x			x	x	x	x			x	x	x	x
100		x		x	x	x		x	x	x					x	x	x	x
110		x		x	x	x			x	x					x	x	x	x
120		x		x	x	x		x	x			x			x	x	x	x
130		x		x	x	x			x			x			x	x	x	x
140		x		x	x	x		x							x	x	x	x
150		x		x	x	x									x	x	x	x
160	x	x	x		x	x		x	x	x	x	x			x	x	x	x
180	x	x	x		x	x			x	x	x	x			x	x	x	x
200	x	x	x		x	x		x	x	x					x	x	x	x
220	x	x	x		x	x			x	x					x	x	x	x
240	x	x	x		x	x		x	x			x			x	x	x	x
260	x	x	x		x	x			x			x			x	x	x	x
280	x	x	x		x	x		x							x	x	x	x
300	x	x	x		x	x									x	x	x	x
320	x			x	x	x		x	x	x	x	x			x	x	x	x
360	x			x	x	x			x	x	x	x			x	x	x	x
400	x			x	x	x		x	x	x					x	x	x	x
440	x			x	x	x			x	x					x	x	x	x
480	x			x	x	x		x	x			x			x	x	x	x
520	x			x	x	x			x			x			x	x	x	x
560	x			x	x	x		x							x	x	x	x
600	x			x	x	x									x	x	x	x

x = "1" logique

## VI-11. CARTE LOGIQUE

La carte logique comprend la commande des diviseurs programmables et la commande des cellules d'atténuation. Elle est en fait, constituée de trois parties bien distinctes :

- Un transcodage entre les informations issues de l'affichage fréquence et les commandes des compteurs programmés ;
- Un transcodage entre les informations d'atténuation et la commande des cellules de l'atténuateur ;
- Un circuit analogique comportant la commande des pas de 0,1 dB et 1 dB.

Voir le schéma électrique, planche VI-10.

### COMMANDE DES COMPTEURS PROGRAMMES ET DES GAMMES

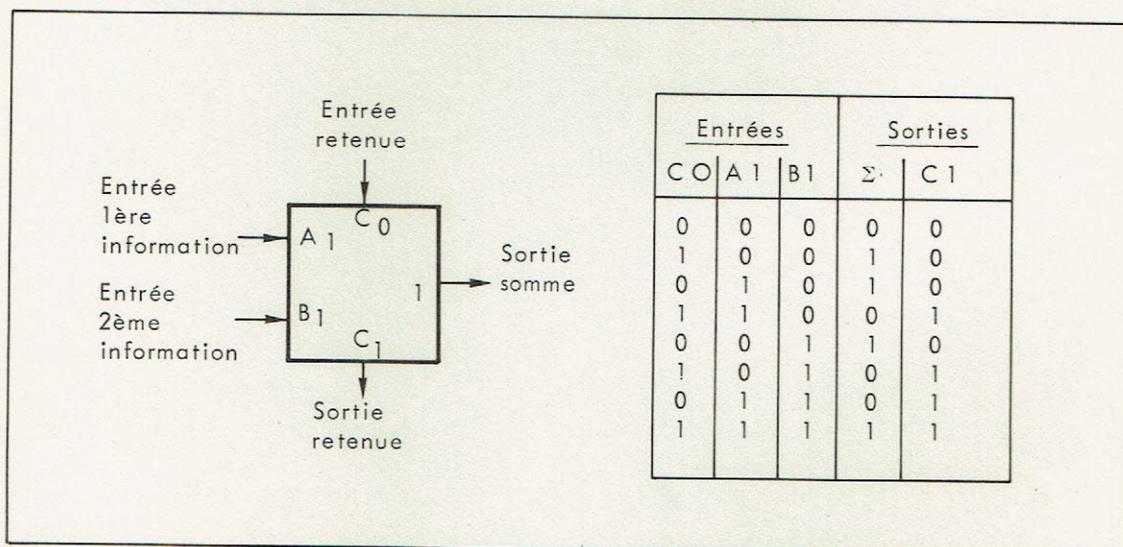
Le fonctionnement de l'ensemble est statique, ou logique à état, puisqu'il s'agit d'un transcodage de valeurs affichées. L'information  $\bar{1}$  n'est inversée que dans le transistor Q45 car il n'intervient pas dans le fonctionnement des compteurs. Il commande directement les pas de 1 MHz dans le module "MELANGEUR 20 à 21 MHz".

Les autres informations après inversion dans les circuits logiques SN13 et SN15 attaquent les circuits additifs SN9 à SN12 (4008A) montés en convertisseurs BCD/binaire pur.

### FONCTIONNEMENT D'UN CIRCUIT ADDITIF 4008 A

Ces circuits additifs comprennent chacun 4 éléments, lesquels disposent de deux entrées A1, B1, d'une sortie somme  $\Sigma_1$  et d'une entrée et sortie retenue (C0 et C1).

La représentation d'un de ces éléments ainsi que la table de vérité sont données ci-après.



La table de vérité donne, en fonction des niveaux d'entrée, les correspondances obtenues sur les sorties  $\Sigma_1$  et C1. Le montage en cascade des éléments permet d'obtenir des circuits additifs de 8 entrées "informations" et plus. Pour cela, la sortie retenue (C1) d'un élément est reliée à l'entrée retenue (CO) de l'élément suivant.

L'ensemble SN9 - SN10 délivre en sortie les poids 1, 2, 4, 8, 16 et 32 avec un décalage d'une information sur SN9 (entrée retenue) et un décalage de quatre informations sur SN10.

Différentes portes logiques, par la suite, permettent de restituer en sortie les codes 1, 2, 4, 8, +4, +8 et +16 nécessaires à la commande du compteur 5 à 44.

D'autre part, des signaux de commande A, B et C, élaborés logiquement, agissent sur les circuits additifs, de manière à faire varier le taux de division suivant la gamme de fréquence utilisée (0,4-80 MHz, 80-160 MHz, 160-320 MHz ou 320-600 MHz).

Les circuits logiques SN11 et SN12 élaborent, sur leurs sorties 80, 160 et 320, les signaux de commande  $\overline{G}$ ,  $\overline{C}$ ,  $\overline{B}$  et  $\overline{A}$ , utilisés dans le module VHF.

#### ATTENUATEUR PAS DE 10 dB - MODE DE FONCTIONNEMENT

Les commandes de l'atténuation des pas de 10 dB et du mode de fonctionnement sont réalisées, soit localement à partir du panneau avant du tiroir, soit à distance à partir d'un programme extérieur relié à la prise 25 broches du panneau arrière.

Les cellules d'atténuation sont validées par les transistors complémentaires Q1-Q7, Q2-Q8 ... Q6-Q12, recevant les informations de commande issues du circuit logique 74LS73 dont le fonctionnement est identique à celui du circuit 4008 précédemment décrit.

Le 74LS73 est attaqué sur ses entrées, par un niveau "0" ou "1" en fonction de l'affichage ou de la programmation effectuée. Ces signaux sont également délivrés à des portes logiques, qui permettent ainsi, en les combinant avec le circuit 74LS73 et le poids 100, d'établir la table de vérité donnée ci-après.

La commande de l'atténuation totale, soit 140 dB, se fait d'une part par le signal issu de la "sortie entretenue" C4 du circuit 74LS73, et d'autre part par le signal issu du "OU" formé par les trois diodes D7, D8 et D9. Ces trois diodes reçoivent les informations de commande du mode de fonctionnement issues soit du panneau avant, soit de la prise de programmation.

P O I D S					CELLULES VALIDEES						ATTENUATION (dB)	NIVEAU EN SORTIE (dBm)
10	20	40	80	100	10	20	20	30	30	30		
0	0	0	0	0							0	+10
1	0	0	0	0	x						10	0
0	1	0	0	0		x					20	-10
1	1	0	0	0	x	x					30	-20
0	0	1	0	0			x				40	-30
1	0	1	0	0	x	x	x				50	-40
0	1	1	0	0				x	x		60	-50
1	1	1	0	0	x			x	x		70	-60
0	0	0	1	0		x		x	x		80	-70
1	0	0	1	0	x	x		x	x		90	-80
0	0	0	0	1	x			x	x	x	100	-90
1	0	0	0	1		x		x	x	x	110	-100
0	1	0	0	1	x	x		x	x	x	120	-110
1	1	0	0	1		x	x	x	x	x	130	-120
0	0	1	0	1	x	x	x	x	x	x	140	-130

En l'absence des trois codes (position "attente"), l'atténuation est totale. La commande est effectuée par le transistor Q13 qui ne libère les cellules d'atténuation que lorsque l'un des modes de fonctionnement est validé.

#### FILTRE DE CODE

Le filtre de code de l'atténuation de niveau et du mode de fonctionnement est également élaboré au niveau de la carte logique. La commande est faite par des niveaux TTL :

"1" logique : + 2 à + 5 V

"0" logique : 0 à + 0,8 V

La programmation est du type à injection de courant, l'impédance d'entrée étant de 2,2 k $\Omega$ .

#### ATTENUATION DES PAS DE 1 dB ET 0,1 dB

Cette carte délivre les commandes des potentiomètres AVANT et ARRIERE, des modulateurs M1 et M2 en mode CW et AM, ainsi que la commande AM + niveau de référence vers le module AMPLIFICATEUR DE SORTIE. D'autre part, le niveau délivré comporte l'atténuation des pas de 1 dB et 0,1 dB.

Le niveau CW de + 5 V est donné par la diode D39 (zener) qui attaque à travers la résistance de 100 k  $\Omega$  le suiveur SN4 (LM 302).

En mode CW, le transistor Q43 (2N4416) est coupé par le circuit de validation AM (niveau logique "0").

En mode AM, Q43 est passant, validé par les transistors Q38 et Q42. Le signal en sortie de SN4 tombe à 2,5 V et le signal BF peut passer par Q43.

Le niveau en sortie de SN4 est alors commuté analogiquement soit sur la voie M1 (pour les fréquences de sortie comprises de 0,4 à 80 MHz), soit sur la voie M2 (pour les fréquences comprises de 80 à 600 MHz). Lorsque la commutation est sur M2, la résistance R61 (1,5 k  $\Omega$ ) maintient sur M1 un niveau de 5 V, permettant ainsi à la sortie 0,4 à 80 MHz de conserver son niveau.

Le niveau en sortie de SN4 est également envoyé sur les potentiomètres situés sur les panneaux AVANT et ARRIERE du tiroir. Ceux se trouvant sur l'AVANT sont les réglages de niveau "GROS" et "FIN" et celui situé à l'ARRIERE est un tarage du niveau lorsque le tiroir est utilisé en programmation extérieure.

Le circuit SN5 monté en suiveur reçoit le signal CW ou AM, atténué ou non par les potentiomètres de niveau. Il délivre un signal, attaque le circuit d'atténuation des pas de 1 dB, lequel est constitué d'un décodeur (type CD 4028 A) et de neuf transistors commutant les résistances R69 à R76 à la masse.

Le signal en sortie de SN5 est également transmis, d'une part au galvanomètre (G 220) par le potentiomètre P01 en mode extérieur, et d'autre part au circuit SN06, monté en suiveur, qui comporte en sortie la commande de l'atténuation des pas de 0,1 dB. Le signal ainsi défini est envoyé à l'entrée "AM" + niveau de référence" de l'"AMPLIFICATEUR DE SORTIE".

## MAINTENANCE 6315

L'objet de ce chapitre est de donner à l'utilisateur toutes les indications relatives au contrôle des performances et au dépannage éventuel de l'appareil.

Ce chapitre se décompose comme suit :

- VII - 1            Accès aux organes intérieurs
- VII - 2            Pré-contrôle
- VII - 3            Contrôles périodiques

Les schémas et nomenclatures de chaque sous-ensemble sont donnés à la fin du manuel, avec la représentation du circuit imprimé, de ses composants et la localisation des principaux points tests.

### LISTE DES SCHEMAS ELECTRIQUES

#### DU TIROIR 6315

Planche VI - 2	MELANGEUR 20 à 21 MHz
Planche VI - 3	OSCILLATEUR 331 à 327 MHz
Planche VI - 4	OSCILLATEUR 330 à 408 MHz
Planche VI - 5	SORTIE 0,4 à 80 MHz
Planche VI - 6	BASE DE TEMPS
Planche VI - 7	OSCILLATEUR 36 à 84 MHz
Planche VI - 8	OSCILLATEUR 42,57 à 52 MHz
Planche VI - 9	MODULE VHF
Planche VI - 10	AMPLIFICATEUR DE SORTIE
Planche VI - 11	CARTE LOGIQUE
Planche VI - 12	AFFICHAGE
Planche VI - 13	ATTENUATEUR

## VII - 1 ACCES AUX ORGANES INTERIEURS

Déverrouiller le tiroir 6315 à l'aide du bouton moleté situé sur le panneau avant. Sortir le tiroir de son logement et le placer sur un prolongateur en s'assurant que les liaisons bâtis - tiroirs soient correctes.

## VII - 2 PRE-CONTROLE

Lorsqu'un mauvais fonctionnement de l'appareil est constaté, il est nécessaire de vérifier que l'utilisation qui en est faite est correcte (positionnement des commandes en fonction du mode de fonctionnement).

Vérifier la valeur de la tension fournie par le réseau, celle-ci ne doit pas varier de  $\pm 10 \%$  de sa valeur normale.

## VII - 3 CONTROLES PERIODIQUES

Ces contrôles périodiques consistent principalement en une vérification des performances telles qu'elles ont été définies au chapitre II : CARACTERISTIQUES TECHNIQUES.

Ceux-ci sont nécessaires chaque fois qu'un défaut est décelé dans le fonctionnement de l'appareil ou après un temps de stockage assez long.

Pour mener à bien ces contrôles périodiques, il est nécessaire de disposer des appareils de mesure suivants :

FONCTION	CARACTERISTIQUES	Appareils utilisés TYPE
Multimètre numérique	200 mV - 1200 V	FLUKE type 8000 A
Analyseur de spectre	0 à 1,5 GHz	HP type 8558 B
Fréquence-mètre	0 à 500 MHz - 9 digits - durée d'affichage de 0,2 à 5 s	SCHLUMBERGER type 1710 A
Milliwattmètre + sonde	$\mu$ W - mW	HP 435 A + sonde 8482 A
Modulomètre	AM.FM	Radiometer type AFM2
Distorsiomètre		EHD55 - LEA
Oscilloscope	BP 75 MHz	HP 180 C
Oscilloscope	BP 350 MHz	TEKTRONIX
Bâti 6100 + tiroir 6500	résolution 1 Hz - Interpolation $\pm$ 1 Hz à 1 MHz	ADRET
6315 qualifié	400 kHz - 600 MHz	ADRET
Générateur de signaux carrés	0,001 Hz - 1 kHz (6 chiffres)	303 ADRET
Alimentation	12 V	ADRET
Générateur BF	0,1 Hz à 2 MHz (8 chiffres)	201 S ADRET
Ensemble analyseur de spectre	0 - 11 MHz (résolution 0,1 Hz) dynamique de mesure : 120 dB	6303 ADRET + 63032
Banc de programmation de fréquence	1 Hz - 599 MHz	ECF 75 ADRET
Banc de programmation niveau	dynamique - 125 dB	ECF 76 ADRET
Mélangeur	0,2 à 500 MHz	ECF 59 (ADRET) ou HP 10514 A MIXER
Extension	6 à 600 MHz	ECF 92 (ADRET)
Mélangeur spécial (pour contrôle de l'atténuateur)	0,2 à 500 MHz avec amplificateur accordé sur 1,1 MHz	ADRET

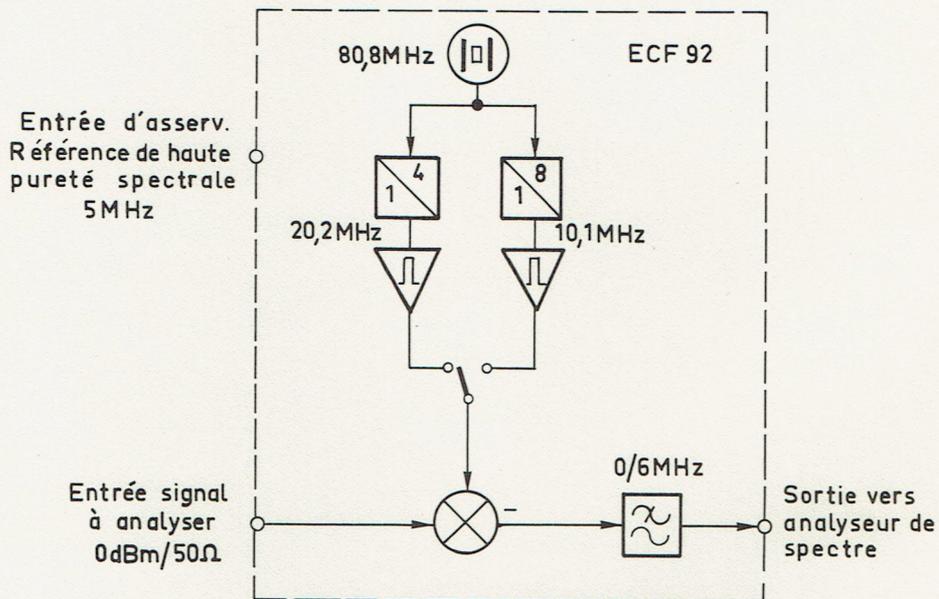
Il apparaît dans le tableau, que la maintenance nécessite l'emploi d'appareils conçus et utilisés uniquement par les services de contrôle de ADRET ELECTRONIQUE (ECF 92, ECF 59...). Néanmoins ceux-ci, n'étant pas indispensables, peuvent être remplacés par d'autres appareils aux caractéristiques similaires.

ECF 75 et 76

Se reporter au chapitre II "CARACTERISTIQUES TECHNIQUES" pour les conditions de commande ainsi qu'au chapitre V "UTILISATION" pour la description des prises de programmation.

Il est donné dans le tableau, l'équivalent du mélangeur élaboré par HEWLET PACKARD.

Celui-ci est en fait un mélangeur permettant la soustraction de fréquences comprises entre 6 et 600 MHz. Le synoptique de fonctionnement de l'ECF 92 est donné par la figure ci-après :



Synoptique de l'ECF 92

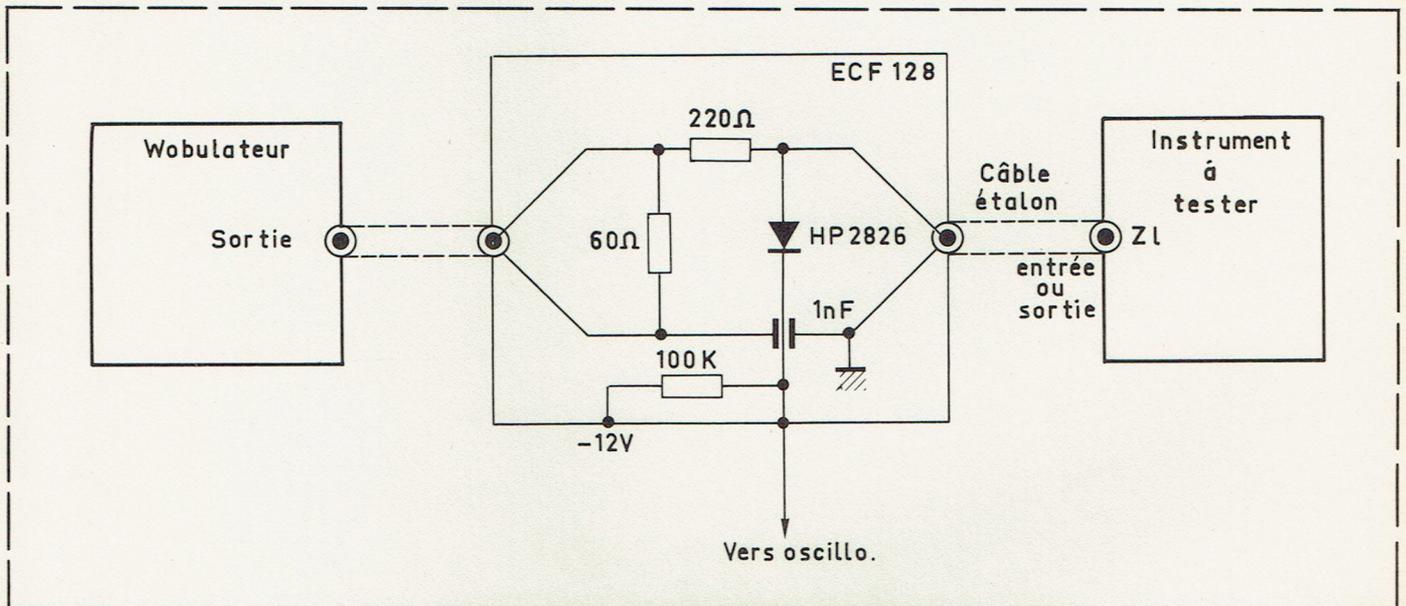
L'ECF 92 doit être asservi par une fréquence de référence de haute pureté spectrale. Il est constitué d'un oscillateur à quartz qui délivre une fréquence de 80,8 MHz. Les fréquences de 10,1 MHz et 20,2 MHz obtenues après division par 8 et 4 du 80,8 MHz attaquent l'entrée de deux générateurs d'harmoniques, lesquels sont suivis du mélangeur (entrée commutation). L'entrée linéaire reçoit la fréquence à analyser laquelle est comprise entre 6 et 600 MHz sous un niveau de 0 dBm/50 Ω. Un filtre passe-pas (0/6 MHz) permet la sélection de la bonne harmonique et de ce fait, l'analyse du signal en sortie.

## MELANGEUR SPECIAL

Cet ECF comporte un mélangeur suivi d'un amplificateur accordé sur 1,1 MHz (niveau compatible avec le niveau d'entrée de l'analyseur). L'entrée commutation de celui-ci, reçoit la fréquence de référence (sous un niveau de 7 dBm/50  $\Omega$ ) et l'entrée linéaire la fréquence à analyser (niveau de 0 dBm/50  $\Omega$ ).

## ECF 128

L'ECF 128, associé à un wobulateur et à un oscilloscope, permet l'évaluation du TOS d'une entrée ou d'une sortie d'instrument en 50  $\Omega$  ou 75  $\Omega$ . Le schéma de la mesure est donné ci-après :



Le wobulateur est chargé sur environ 50 ohms et la résistance de 220 ohms, grande devant l'impédance de la ligne étalon donne une désadaptation suffisante pour que le détecteur enregistre des variations d'amplitude en fonction de la fréquence, variations proportionnelles à la désadaptation introduite par l'entrée ou la sortie à tester.

Dans le but de faciliter la maintenance, toutes les mesures et tous les réglages à effectuer sont énumérés ci-après dans l'ordre de vérification déterminé.

- Essai 1 : Repérage du 0 mécanique du galvanomètre.
- Essai 2 : Contrôle des tensions d'alimentation.
- Essai 3 : Contrôle du niveau de sortie des modules.
- Essai 4 : Contrôle de la fréquence de sortie en "Local".
- Essai 5 : Contrôle de la fréquence de sortie en "Distance".
- Essai 6 : Etalonnage du niveau de sortie.
- Essai 7 : Constance de niveau.
- Essai 8 : Contrôle du niveau de sortie en "Local"
- Essai 9 : Contrôle du niveau de sortie en "Distance"
- Essai 10 : Contrôle de la programmation de mode.
- Essai 11 : Passages des pas d'atténuation en "Distance"
- Essai 12 : Mesure du temps d'acquisition du niveau.
- Essai 13 : Mesure du TOS.
- Essai 14 : Réglage de la bande en FM.
- Essai 15 : Fonctionnement en recherche  $10^6$  Hz.
- Essai 16 : Mesure du taux de modulation AM.
- Essai 17 : Mesure du taux de 100 à 599 MHz.
- Essai 18 : Réglage du taux de modulation AM.
- Essai 19 : Mesure de la distorsion de l'enveloppe en AM.
- Essai 20 : Mesure de la bande passante en AM.
- Essai 21 : Mesure de la modulation AM résiduelle.
- Essai 22 : Mesure de la modulation FM.
- Essai 23 : Mesure de la distorsion de l'enveloppe en FM.
- Essai 24 : Mesure de la bande passante en FM.
- Essai 25 : Mesure de la modulation de phase.
- Essai 26 : Réglage de la modulation de phase.
- Essai 27 : Mesure de la distorsion de l'enveloppe PM.
- Essai 28 : Réglage de la distorsion de l'enveloppe PM.
- Essai 29 : Mesure de la bande passante à - 3 dB.
- Essai 30 : Mesure de la modulation de phase résiduelle.
- Essai 31 : Analyse spectrale en bande étroite.
- Essai 32 : Analyse spectrale en large bande.
- Essai 33 : Mesure de la distorsion harmonique.
- Essai 34 : Mesure du bruit en large bande.
- Essai 35 : Mesure du bruit en bande étroite.
- Essai 36 : Contrôle de l'atténuateur de 0 à - 40 dB.
- Essai 37 : Contrôle de l'atténuateur de - 40 à - 140 dB.
- Essai 38 : Mesure des pas de 1 et 0,1 dB.

N° d'ESSAI appareils utilisés	CONDITIONS	SANCTIONS
<p>①</p>	<p>REGLAGE DU 0 MECANIQUE DU GALVANOMETRE</p> <p>- Poser l'appareil à plat, celui-ci n'étant pas relié au secteur, et à l'aide d'un tournevis régler le 0 mécanique du galvanomètre.</p>	
<p>②</p> <p>Prolongateur souple multimètre Fluke bati 6100 + 6500</p>	<p>CONTROLE DES TENSIONS D'ALIMENTATION</p> <p>- Alimenter le tiroir à l'aide du prolongateur souple puis mesurer les tensions d'alimentation, en utilisant le multimètre, sur les points repérés par le figure VII-1 donnée ci-dessous.</p>	<p>+ 12 V ± 120 mV - 12 V ± 120 mV + 6 V ± 60 mV + 24 V ± 4 v</p>

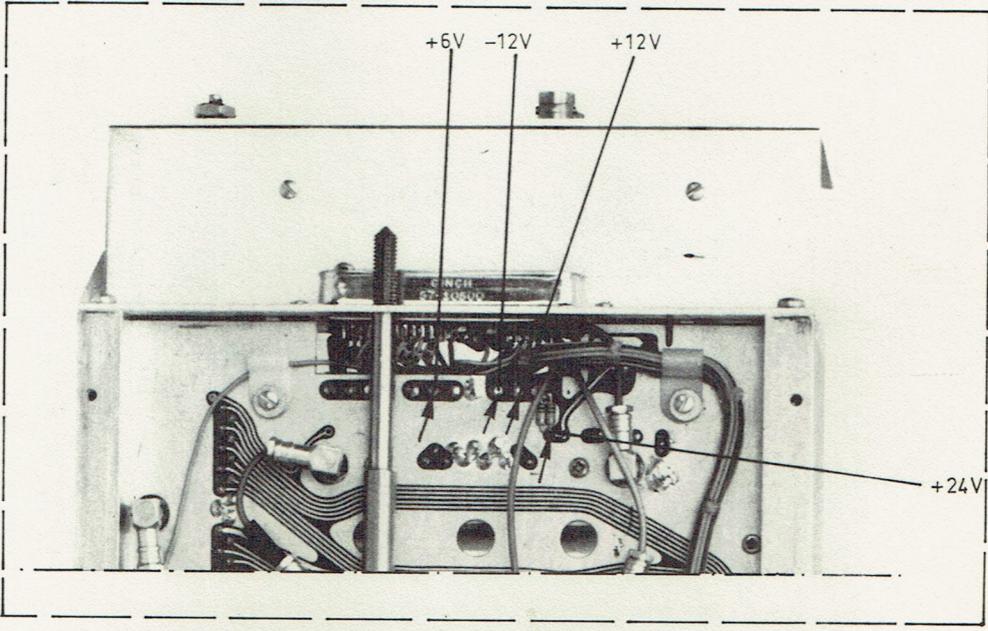
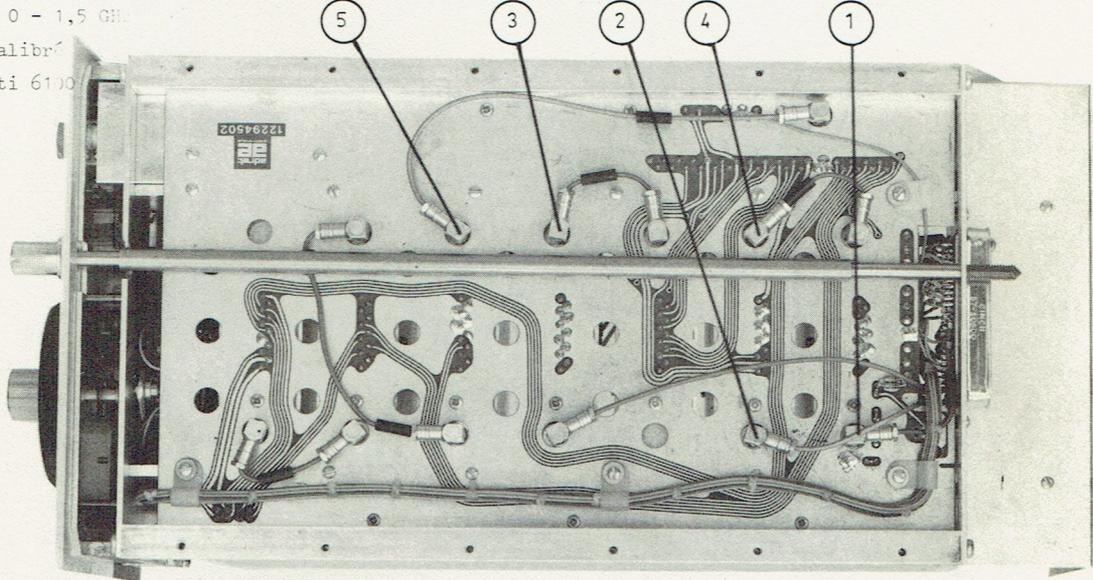
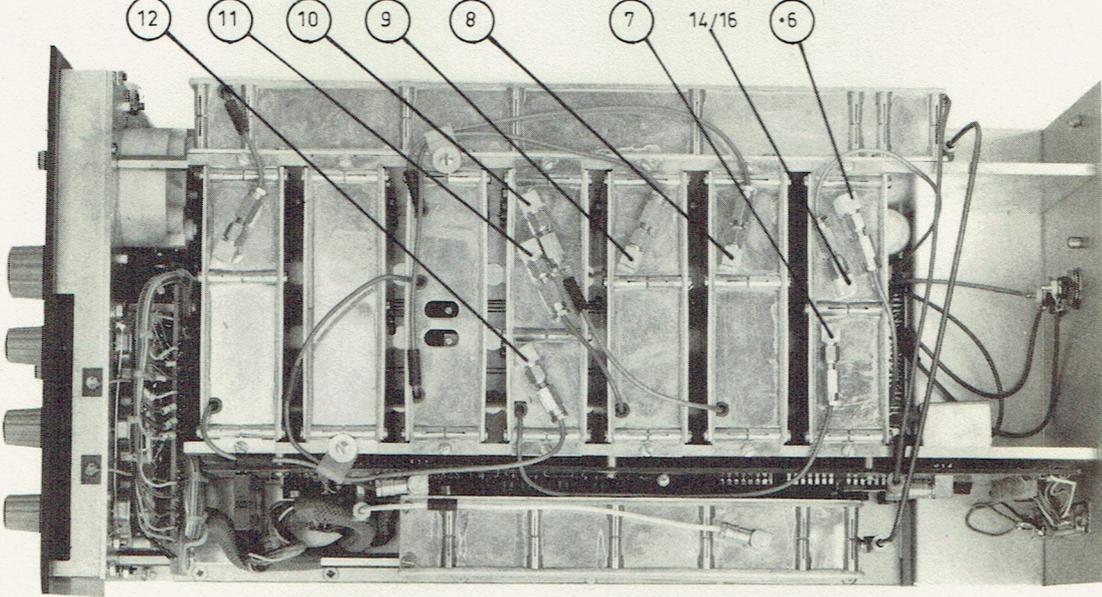


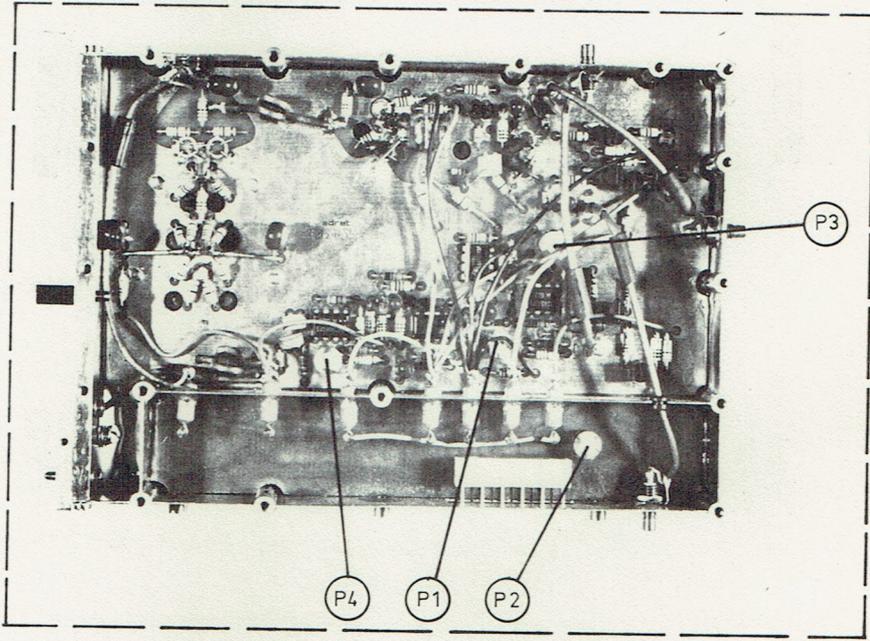
Figure VII-1 -Tension d'alimentation  
(Vue de dessous du tiroir)

N° d'ESSAI appareils utilisés	CONDITIONS	SANCTIONS
<p>③</p> <p>Analyseur de spectre 0 - 1,5 GHz calibré bati 6100</p>	<p>CONTROLE DU NIVEAU DE SORTIE DES MODULES</p> 	
	<p>Figure VII-2 - Tiroir 6110 - Vue de dessus</p>	<p>Figure VII-3 - Tiroir 6115 - Vue de dessous</p>

N° d'ESSAI appareils utilisés	CONDITIONS	SANCTIONS
	<p>1) <u>15 MHz en sortie du module séparateur</u></p> <p>- Brancher l'analyseur sur la sortie repérée (2) de la figure VII-2, la sortie (6) étant connectée (et vice versa).</p> <p>- Vérifier que le niveau de sortie est égal à :</p>	<p>+ 5 dBm ± 1 dB</p>
	<p>2) <u>320 MHz en sortie de la BASE DE TEMPS</u></p> <p>- Brancher l'analyseur sur la sortie repérée (10) de la figure VII-3, puis sur la sortie (11).</p> <p>- Mesurer un niveau de sortie de :</p>	<p>0 dBm ± 1 dB</p>
	<p>3) <u>20 MHz en sortie de la BASE DE TEMPS</u></p> <p>- Brancher l'analyseur au bout de la liaison coaxiale arrivant sur le repère (7).</p> <p>- Mesurer un niveau de sortie de :</p> <p>- Brancher l'analyseur sur la prise repérée (3) de la figure VII-2.</p> <p>- Mesurer un niveau de sortie de :</p>	<p>0 dBm ± 1 dB</p> <p>0 dBm ± 1 dB</p>
	<p>4) <u>40 MHz en sortie de la BASE DE TEMPS</u></p> <p>- Brancher l'analyseur sur la prise repérée (12) de la figure VII-3.</p> <p>- Mesurer un niveau de sortie compris de :</p>	<p>0 dBm ≤ U ≤ 3 dBm</p>
	<p>5) <u>Sortie 11/7 MHz</u></p> <p>- Brancher l'analyseur sur la sortie repérée (4).</p> <p>- Actionner les commutateurs de fréquence 100 kHz, 1 MHz et 10 MHz jusqu'à 80 MHz et vérifier les changements de fréquences correspondants.</p> <p>- Commuter "l'oscillateur Recherche" (sur bâti 6100) et vérifier la variation de fréquence.</p>	

N° d' ESSAI appareils utilisés	CONDITIONS	SANCTIONS
	<p>6) <u>Sortie 0/80 MHz</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brancher l'analyseur de spectre sur la prise repérée (5) et passer les codes 100 KHz, 1 MHz et 10 MHz de 400 KHz à 79,9 MHz. Vérifier les changements de fréquences correspondants.</li> <li>- Vérifier que le niveau de sortie est compris entre :</li> <li>- S'assurer dans toute la gamme, que la raie située à + 10 MHz de Fo est :</li> </ul> <p>7) <u>Sortie 42,57/52 MHz</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brancher l'analyseur sur la sortie de l'appareil.</li> <li>- Afficher (sur le P.AV) une fréquence de 350 MHz en ajoutant un incrément de 100 kHz (sur bâti).</li> <li>- Vérifier que la raie située à 4/7 de 100 kHz par rapport à Fo est :</li> </ul> <p>8) <u>Sortie 327/331 MHz</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brancher l'analyseur de spectre sur la prise repérée (8) de la figure VII-3. Passer les codes 1 MHz et commuter la gamme recherche sur 10<sup>6</sup> Hz (sur bâti 6100).</li> <li>- Excursionner toute la "gamme recherche" et vérifier que le niveau reste compris entre :</li> </ul> <p>9) <u>Sortie 330/408 MHz</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brancher l'analyseur sur la sortie repérée (9) ; passer les pas de 10 MHz et 2 MHz et vérifier que le niveau de sortie est compris entre :</li> </ul>	<p>- 5 dBm ≤ U ≤ 0 dBm</p> <p>&lt; - 76 dB</p> <p>≤ - 76 dB</p> <p>- 4 dBm ≤ U ≤ - 2 dBm</p> <p>- 5 dBm ≤ U ≤ 0 dBm</p>

N° d' ESSAI appareils utilisés	CONDITIONS	SANCTIONS
<p style="text-align: center;">④</p> <p>Analyseur de spectre 0 - 1,5 GHz Fréquencemètre 0 - 500 MHz</p>	<p>CONTROLE DE LA FREQUENCE DE SORTIE EN "LOCAL" (à froid)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se reporter aux planches V3, V4 et V5 du manuel pour s'assurer des bonnes interconnexions du tiroir. Branchez le fréquencemètre sur la sortie synthèse.</li> <li>- Afficher un niveau de sortie de 1 Veff, touche CW enfoncée.</li> <li>- Vérifier que le bâti 6100 est en CW et que le commutateur recherche est sur stop.</li> <li>- Actionner tous les commutateurs de fréquences (10<sup>0</sup> à 10<sup>8</sup> Hz) et vérifier les changements de fréquences correspondants.</li> <li>- Brancher l'analyseur de spectre sur la sortie synthèse et vérifier le passage des pas 1 et 10 MHz de 500 à 599 MHz.</li> <li>- Faire plusieurs Arrêt/Marche à froid et à chaud en affichant 79 - 80 - 159 - 160 - 319 - 320 et 599 MHz et vérifier que l'appareil délivre en sortie une fréquence égale à celle affichée.</li> <li>- Synthétiser 400 kHz et 600 MHz avec un niveau de sortie respectif de + 13 dBm et - 0 dBm (sur galvanomètre). Vérifier qu'il n'y a pas d'accrochage en HF vers 1,5 GHz.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Pas d'accrochage en HF</p>
<p style="text-align: center;">⑤</p> <p>Analyseur de spectre 0 - 1,5 GHz Fréquencemètre 0 - 500 MHz Programmeur de fréquence ECF 75</p>	<p>CONTROLE DE LA FREQUENCE DE SORTIE EN DISTANCE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Commuter le bâti 6100 sur "Distance" (K5). Relier le programmeur externe sur le connecteur arrière S13 du bâti 6100 (se reporter aux figures descriptives pour la localisation des prises "manuel 6100/6101 ; 6300/6301").</li> <li>- Brancher le fréquencemètre sur la sortie synthèse et afficher 1 Veff en mode CW (tiroir et bâti).</li> <li>- Actionner les commutateurs du programmeur externe et vérifier les changements de fréquence correspondants.</li> <li>- Vérifier que les commutateurs du bâti sont sans action.</li> <li>- Brancher l'analyseur sur la sortie pour vérifier le passage des codes de 500 à 599 MHz.</li> </ul>	

N° d' ESSAI appareils utilisés	CONDITIONS	SANCTIONS
<p>⑥</p> <p>Milliwattmètre HP - 435 A + sonde 8482 A</p> <p>Programmateur de Niveau - ECF 76</p>	<p>ETALONNAGE DU NIVEAU DE SORTIE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre le bâti 6100 en mode "Local" (K5).</li> <li>- Brancher le "programmeur de niveau" sur le connecteur S220 situé à l'arrière du tiroir et le milliwattmètre sur la sortie synthèse. Enfoncer la touche K221 CW du tiroir, et valider le mode CW sur le programmeur.</li> <li>- Positionner les potentiomètres de réglage niveau P220 et P221, situés sur le panneau avant du tiroir, à fond à droite et le commutateur K220 sur 1 V.</li> <li>- Synthétiser 400 kHz et positionner le potentiomètre repéré P1, de la figure VII-4, à fond (au maximum).</li> </ul>	
		
<p style="text-align: center;"><i>Figure VII-4 Amplificateur de sortie (repérages)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Passer les codes de 400 kHz à 599 MHz et vérifier que la variation de niveau est <math>\leq 2</math> dB ; noter les niveaux extrêmes ainsi que les fréquences correspondantes. <span style="float: right;"><math>\leq 2</math> dB</span></li> <li>- Afficher la fréquence correspondante au niveau le plus faible repéré ci-avant et agir sur P1 pour obtenir + 13,2 dBm sur le milliwattmètre.</li> </ul>		

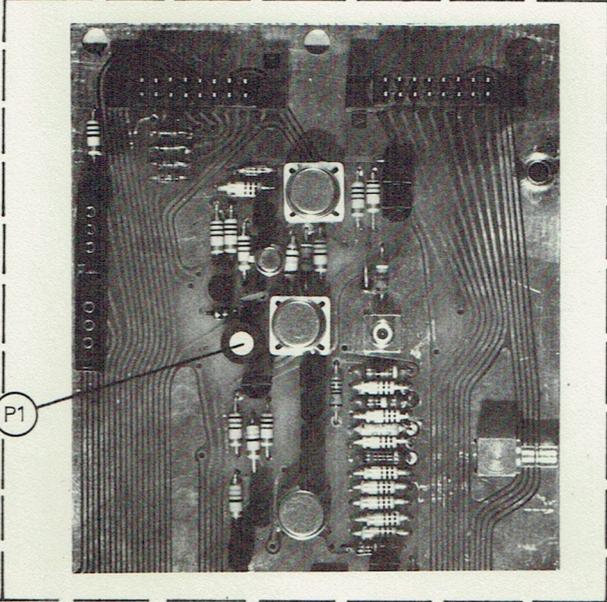
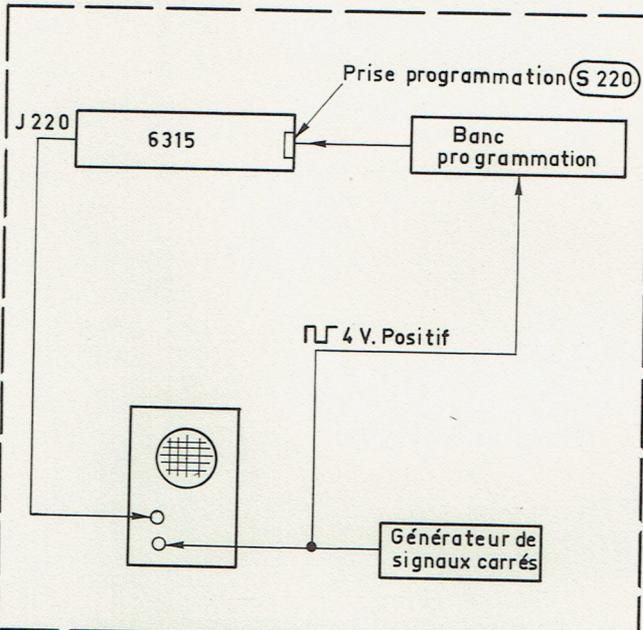
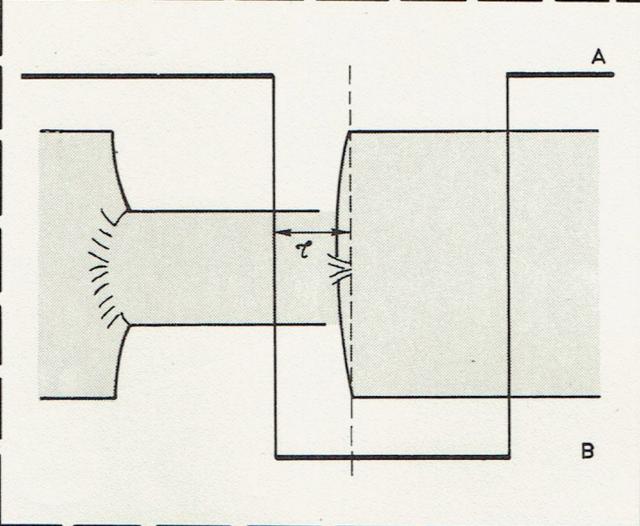
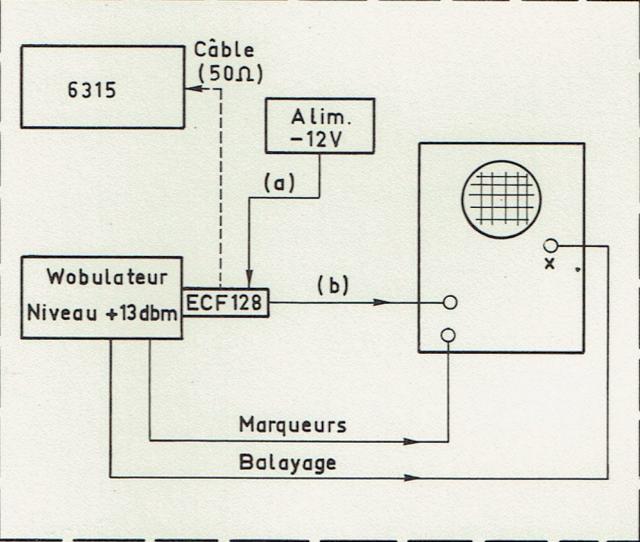
N° d' ESSAI appareils utilisés	CONDITIONS	SANCTIONS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sans changer de fréquence agir sur les potentiomètres <b>P220</b> et <b>P221</b> situés sur le panneau avant pour obtenir <math>+ 13 \text{ dBm} - \frac{\Delta}{2}</math> (<math>\Delta</math> correspondant à la variation de niveau).</li> <li>- Passer les codes de 400 kHz à 599 MHz et vérifier que la variation <math>\Delta</math> est centrée autour de <math>+ 13 \text{ dBm}</math>.</li> <li>- Sans toucher aux potentiomètres de réglage niveau, chercher la fréquence pour laquelle on obtient <math>+ 13 \text{ dBm}</math> juste.</li> <li>- Agir sur le potentiomètre repéré P2 pour amener l'aiguille du galvanomètre en coïncidence avec le repère 1 V.</li> <li>- Sans changer la fréquence, positionner les deux potentiomètres de niveau à fond à gauche et vérifier que le galvanomètre indique <math>- 10 \text{ dBm}</math>.</li> <li>- Même fréquence : commuter le tiroir sur distance et agir sur le potentiomètre arrière du tiroir <b>P222</b>; vérifier que l'on encadre <math>+ 10, + 13 \text{ dBm}</math>. Vérifier également que l'éclairage du commutateur de niveau est inhibé.</li> <li>- Régler ce potentiomètre pour obtenir <math>+ 13 \text{ dBm}</math>, en niveau de sortie sur le milliwattmètre, et agir sur le potentiomètre situé sur la carte logique afin d'amener l'aiguille du galvanomètre en coïncidence avec le repère 1 V.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><math>+ 13 \text{ dBm} - \frac{\Delta}{2}</math></p> <p style="text-align: center;"><math>- 10 \text{ dBm}</math></p>
		

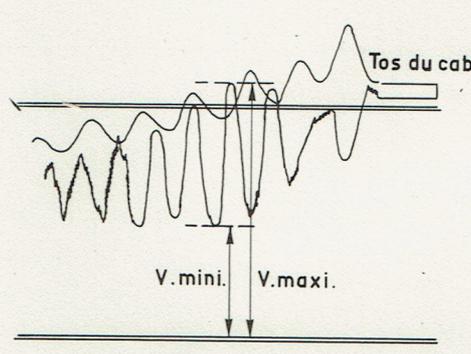
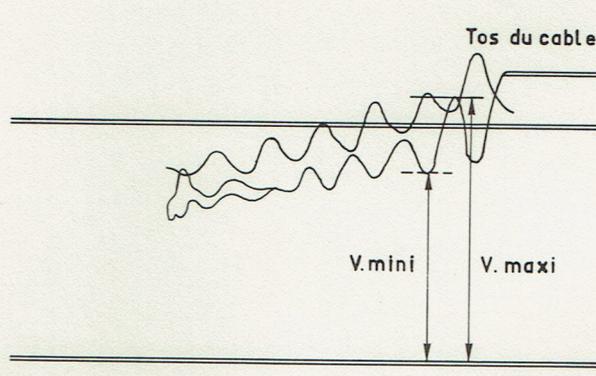
Figure VII-5 Carte logique (réglage de P1)

N° d'ESSAI appareils utilisés	CONDITIONS	SANCTIONS
<p style="text-align: center;">⑦</p> <p>Milliwattmètre HP - 435 A + sonde 8482 A</p>	<p>CONSTANCE DE NIVEAU</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Positionner le 6315 en CW et brancher le milliwattmètre sur la sortie du tiroir.</li> <li>- Positionner <b>K220</b> sur 1 V et afficher, par <b>P220</b> et <b>P221</b>, 1 Veff sur le galvanomètre.</li> <li>- Passer les codes de 400 kHz à 599 MHz et vérifier que : <ul style="list-style-type: none"> <li>- la variation de niveau <math>\Delta</math> est :</li> <li>- <math>\Delta</math> est centré autour de + 13 dBm.</li> </ul> </li> </ul>	<p style="text-align: center;"><math>\Delta</math> 2 dB</p>
<p style="text-align: center;">⑧</p> <p>Identique que pour <b>⑦</b></p>	<p>CONTROLE DU NIVEAU DE SORTIE EN "LOCAL"</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 6315 toujours en CW et le milliwattmètre branché sur la sortie du tiroir. Niveau de sortie réglé à 1 Veff sur le galvanomètre.</li> <li>- Brancher le milliwattmètre sur la sortie du 6315 et régler son niveau de sortie à 1 Veff (affichage galvanomètre).</li> <li>- Déterminer la fréquence pour laquelle on obtient 1 Veff sur le milliwattmètre. Noter la fréquence.</li> <li>- Afficher 800 mV sur le galvanomètre et noter le niveau mesuré</li> <li>- Afficher 600 mVeff sur le galvanomètre et noter le niveau mesuré</li> <li>- Afficher 400 mVeff</li> <li>- Afficher 250 mVeff</li> </ul>	<p style="text-align: center;">+ 11,06 dBm <math>\pm</math> 0,46</p> <p style="text-align: center;">+ 8,6 dBm <math>\pm</math> 0,76</p> <p style="text-align: center;">+ 5 dBm <math>\pm</math> 1,16</p> <p style="text-align: center;">+ 1 dBm <math>\pm</math> 1,95</p>
<p style="text-align: center;">⑨</p> <p>Identique que pour <b>⑦</b> + programmateur externe de niveau - ECF 76</p>	<p>CONTROLE DU NIVEAU DE SORTIE EN "DISTANCE"</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Afficher la fréquence déterminée à l'essai précédent et afficher 1 Veff sur le galvanomètre.</li> <li>- Commuter le tiroir sur "Distance" (<b>K224</b> enfoncée) et brancher le milliwattmètre sur la sortie du tiroir. Valider le mode CW sur le programmateur.</li> <li>- Agir sur le potentiomètre arrière du tiroir <b>P222</b> pour afficher 1 Veff sur le galvanomètre et noter le niveau lu sur le milliwattmètre. Celui-ci doit être de :</li> </ul>	<p style="text-align: center;">+ 13 dBm</p>

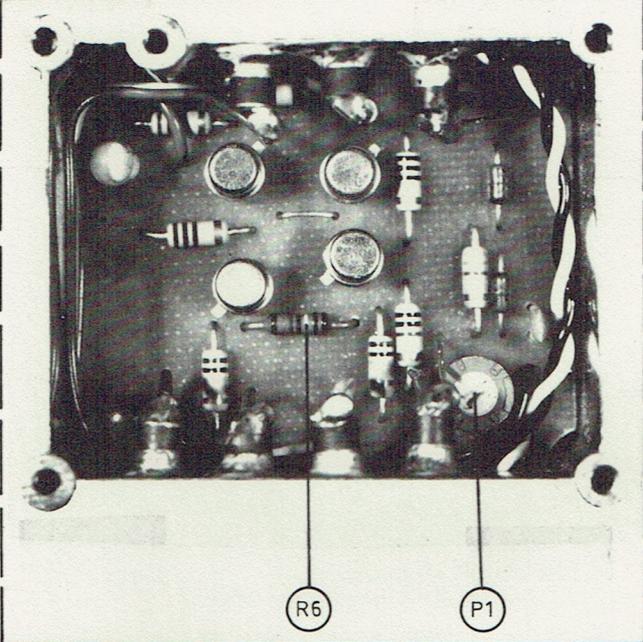
N° d' ESSAI appareils utilisés	CONDITIONS	SANCTIONS
<p>(10)</p> <p>Programmateur externe</p>	<p>- Faire varier le potentiomètre d'une extrémité à l'autre et noter les deux niveaux obtenus :</p> <p>CONTROLE DE LA PROGRAMMATION DE MODE</p> <p>- Brancher le banc de programmation et positionner le tiroir sur distance ( K224 enfoncée).</p> <p>- Enfoncer la touche AM du banc et vérifier que le galvanomètre indique 0,5 V.</p> <p>- Enfoncer la touche PM du banc et vérifier que le galvanomètre indique + 13 dBm.</p>	<p>+ 10 &gt; U &gt; + 13 dBm</p> <p>0,5 V</p> <p>+ 13 dBm</p>
<p>(11)</p> <p>Programmateur de niveau externe Milliwattmètre HP 435 A + sonde 8482 A Analyseur de spectre</p>	<p>PASSAGES DES PAS D'ATTENUATION EN "DISTANCE"</p> <p>- Valider le mode CW sur le programmeur</p> <p>- Brancher le milliwattmètre sur la sortie et positionner celui-ci sur la gamme 10 dBm pleine échelle ; agir sur le potentiomètre arrière du tiroir afin d'obtenir + 10 dBm, tous les commutateurs niveau du banc étant à 0.</p> <p>- Vérifier le passage des pas de 1 et 0,1 dB et agir sur P4 (voir figure VII-4) pour obtenir une meilleure linéarité des pas de 1 dB et de 0,1 dB.</p> <p>- Brancher l'analyseur de spectre sur la sortie et vérifier le passage des pas de 10 et 100 dB.</p>	<p>± 0,1 dB</p>

N° d' ESSAI appareils utilisés	CONDITIONS	SANCTIONS
<p>⑫</p> <p>Générateur de signaux carrés Oscilloscope (BP non critique) Programmeur de niveau ADRET</p>	<p>MESURE DU TEMPS D'ACQUISITION DU NIVEAU</p> <p>- Effectuer le montage représenté ci-après :</p>  <p>- Positionner le tiroir sur "Distance" ( K224 enfoncée) et afficher 10 MHz.</p> <p>- Programmer en S220 le mode CW, et positionner tous les commutateurs du banc sur 0.</p> <p>- Injecter un signal carré de 4 V positif, de fréquence 100 Hz, sur la prise de programmation du banc (commande pas de 10 dB).</p> <p>- Commuter la base de temps de l'oscilloscope sur 1 ms/div.</p> <p>- Voie A et B en commutée, on doit obtenir une figure comme celle représentée ci-après :</p>	

N° d' ESSAI appareils utilisés	CONDITIONS	SANCTIONS
		$\tau < 2,5 \text{ ms}$
<p>⑬</p> <p>Oscilloscope 75 MHz Wobulateur WAWETECK ECF 126 (banc ADRET) alimentation - 12 V</p>	<p>MESURE DU TOS</p> <p>- Effectuer le montage représenté ci-après :</p>	
		

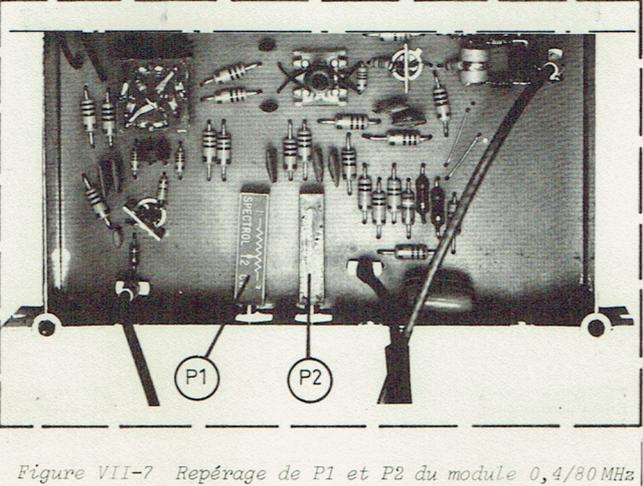
N° d'ESSAI appareils utilisés	CONDITIONS	SANCTIONS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Synthétiser 0 sur le 6315 et vérifier qu'il n'y a aucun signal en sortie du tiroir.</li> <li>- Brancher le câble coaxial 50 ohms sur la sortie du tiroir.</li> <li>- Positionner (K220) sur 1 V ; la figure relevée sur l'oscilloscope doit être identique à celle représentée ci-dessous :</li> </ul>	
	<div style="border: 1px dashed black; padding: 10px; text-align: center;">  </div>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afficher 0,3 sur l'atténuateur (K220) et vérifier que la courbe obtenue est semblable à celle représentée ci-après :</li> </ul>	<div style="border: 1px dashed black; padding: 10px; text-align: center;">  </div>

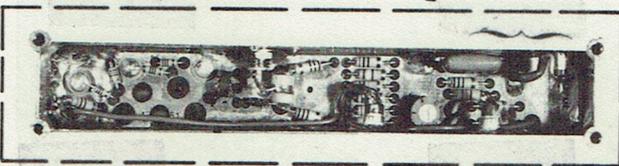
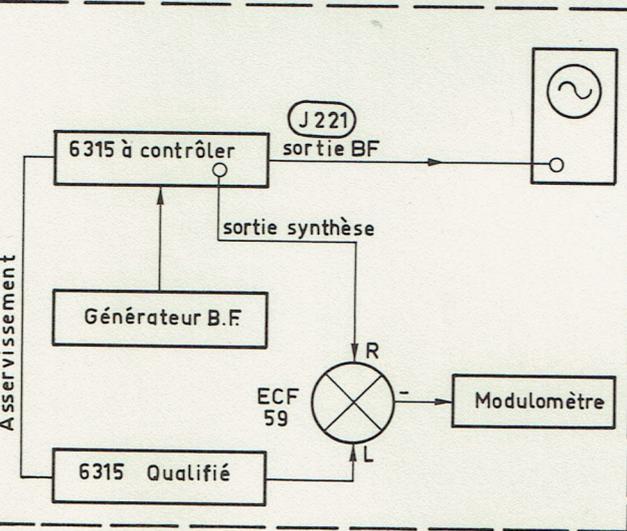
N° d' ESSAI appareils utilisés	CONDITIONS	SANCTIONS
	<p><u>CALCUL DU TOS</u></p> <p>Il est nécessaire de se fixer un domaine de fréquence pour définir le TOS correspondant.</p> <div data-bbox="467 564 1110 990" style="border: 1px dashed black; padding: 10px;"> </div> <p>Le TOS = <math>S = \frac{V \text{ max.}}{V \text{ min.}} = \frac{Z_0}{Z_L} = \frac{1 + L}{1 - L}</math></p> <p>ou <math>Z_0</math> = impédance du câble étalon  <math>Z_L</math> = impédance de l'instrument à tester  <math>L</math> = coefficient de réflexion</p> <p><u>Exemple : Figure A</u></p> <p>U max. = 6,2 carreaux      <math>S = \frac{6,2}{2,7} = 2,296</math>  U min. = 2,7 carreaux</p> <p><u>Figure B avec une cellule 10 dB</u></p> <p>U max. = 6,6      <math>S = \frac{6,6}{4,8} = 1,37</math>  U min. = 4,8</p> <p>Le TOS est de 1,37 (l'appareil est spécifié &lt; 2).</p>	

N° d' ESSAI appareils utilisés	CONDITIONS	SANCTIONS
<p>(14)</p> <p>Analyseur de spectre 0 - 1,5 GHz Générateur BF (201S ADRET)</p>	<p>REGLAGE DE LA BANDE EN FM</p> <p>- Retirer le couvercle du module VHF et remplacer R6 de la carte poulie à courant par un potentiomètre de 22 KOhms. Voir la figure VII-6 pour le repérage des éléments.</p>	
		
	<p><i>Figure VII-6 Repérage de R6 et P1 (module VHF)</i></p> <p>- Synthétiser 320 MHz, brancher l'analyseur sur la sortie et commuter celui-ci sur 200 kHz/div. Agir sur le potentiomètre pour éliminer les bosses de bruit.</p> <p>- Commuter le 6100 sur FM, recherche 10<sup>5</sup> centrée sur 0.</p> <p>- Injecter du 20 kHz sur l'entrée 6500 et régler le taux à 75 %.</p> <p>- Synthétiser 159 MHz et vérifier le bon maintien du système, sinon agir sur le potentiomètre P1 de la poulie à courant.</p> <p>- Synthétiser 80 MHz et faire le même contrôle.</p> <p>- Refaire les contrôles précédents et adopter un compromis avec les réglages P1 et potentiomètre cablé.</p>	

N° d' ESSAI appareils utilisés	CONDITIONS	SANCTIONS
<p>(15)</p> <p>Analyseur de spectre</p>	<p>- Mesurer la valeur du potentiomètre et câbler une résistance dont la valeur codée est la plus proche de celle déterminée.</p> <p>FONCTIONNEMENT EN RECHERCHE <math>10^6</math></p> <p>- Commuter le 6100 sur CW et recherche <math>10^6</math>.</p> <p>- Synthétiser 79,999 MHz et positionner la recherche respectivement sur <math>+ 1 \cdot 10^6</math> et <math>- 1 \cdot 10^6</math> l'analyseur étant branché sur la sortie du tiroir 6315. Vérifier le bon maintien du système en faisant des arrêts-marches à chaud et à froid.</p> <p>- Refaire le même essai pour des fréquences synthétisées de 80 - 159,99 MHz, 160 - 319,99 et 320 MHz.</p>	
<p>(16)</p> <p>Radiometer AFM2 Générateur RF (201 S ADRET) Oscilloscope</p>	<p>MESURE DE LA MODULATION AM (taux)</p> <p>- Effectuer le montage ci-après :</p> <div data-bbox="462 1249 1097 1736" data-label="Diagram"> <pre> graph TD     GBF[Générateur BF] -- 6500 --&gt; M6315[6315]     M6315 -- "Sortie synt. (J220)" --&gt; Mod[Modulomètre]     M6315 -- "Sortie BF (J221)" --&gt; Osc[Oscilloscope]   </pre> </div> <p>- Injecter la BF sur l'entrée du module 6500 et brancher l'oscilloscope sur la prise BNC arrière du 6315 repérée AM ( J221 ).</p>	

N° d' ESSAI appareils utilisés	CONDITIONS	SANCTIONS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brancher le radiometer sur la sortie du tiroir.</li> <li>- Synthétiser 10 MHz sur le 6315, enfoncer la touche AM (K222) et régler le niveau de sortie à 0 dBm. (- 10 dBm sur le galvanomètre).</li> <li>- Régler, à l'aide de l'oscilloscope, la fréquence de la BF à 100 Hz et son niveau à 1 Vcc, vérifier que le taux mesuré est dans les tolérances ci-contre :</li> <li>- Vérifier le taux pour une BF de fréquence 100 Hz, 1 kHz, 20 kHz et un niveau de 3, 5, 7 et 9 Vcc. S'assurer que le taux obtenu est dans les tolérances de :</li> </ul>	<p>10 % ± 5</p> <p>± 5 % de la valeur pleine échelle</p>
<p>(17)</p> <p>Identique à l'essai (16) plus : 6315 qualifié Mélangeur ECF 59 (ADRET)</p>	<p>MESURE DU TAUX DE 100 à 599 MHz</p> <p>- Effectuer le montage ci-après :</p>	
	<p style="text-align: center;">- Afficher 100 MHz sur le 6315 à contrôler et afficher - 10 dB sur l'atténuateur ; afficher 92 MHz sur le 6315 qualifié et + 10 dBm.</p>	

N° d'ESSAI appareils utilisés	CONDITIONS	SANCTIONS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relier la sortie du 6315 à contrôler sur l'entrée R de l'ECF 59 et la sortie du 6315 qualifié sur l'entrée L. Relier la sortie du mélangeur à l'entrée du radiometer.</li> <li>- Faire la mesure avec une BF de 100 Hz, 1 kHz, 20 kHz pour un taux de 10, 30, 50, 70, 90 % visualisé sur l'oscilloscope.</li> <li>- Vérifier que les résultats obtenus sont dans les tolérances de :</li> <li>- Refaire la même manipulation pour une fréquence affichée sur le 6315 de :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 500 MHz et 492 MHz</li> <li>- 599 MHz et 591 MHz</li> </ul> </li> </ul> <p style="text-align: center;">(18) REGLAGE DU TAUX DE MODULATION AM</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Synthétiser 10 MHz sur le 6315, enfoncer la touche AM (K222) et régler le niveau de sortie à 0 dBm (- 10 dBm sur le galva.).</li> <li>- Brancher l'oscilloscope sur la prise AM, arrière (J221) du tiroir.</li> <li>- Injecter du 1 kHz sur le 6500 et régler le niveau de sortie du générateur BF de façon à obtenir 8 Vcc sur l'oscilloscope (80 %).</li> <li>- Brancher le radiometer sur la sortie du 6315 et régler P1 du module 0/80 MHz de façon à obtenir 80 % (voir figure VII-7).</li> </ul>	<p style="text-align: center;">± 5 % de la valeur pleine échelle</p>
<p>(18)</p> <p>Générateur BF (201S ADRET) Oscilloscope Radiometer AFM2</p>	 <p style="text-align: center;">P1      P2</p>	
<p>Figure VII-7 Repérage de P1 et P2 du module 0,4/80 MHz</p>		

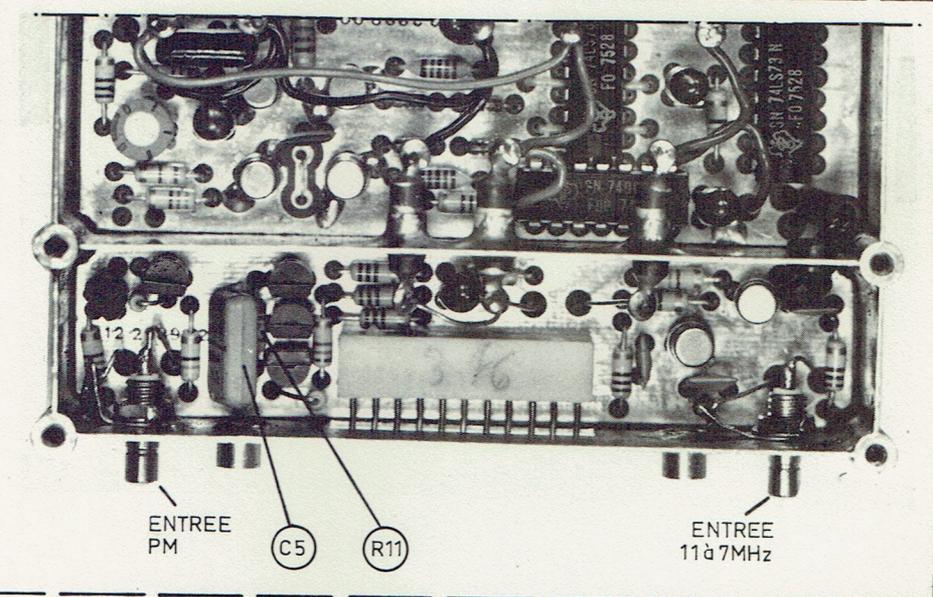
N° d'ESSAI appareils utilisés	CONDITIONS	SANCTIONS
<p>Identique que précédemment plus :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un 6315 qualifié</li> <li>- un mélangeur (ECF 59 ADRET)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Injecter du 20 kHz, 8 Vcc et vérifier que le taux de modulation est toujours de 80 % <math>\pm</math> 5 % pleine échelle.</li> <li>- Contrôler à 100 Hz, 1 kHz et 20 kHz de BF et d'amplitude 1 V - 5 et 9 Vcc que l'appareil est toujours dans les tolérances (<math>\pm</math> 5 % de la valeur pleine échelle). Noter les valeurs mesurées.</li> <li>- Effectuer le même contrôle à 70 MHz. Noter les valeurs mesurées.</li> <li>- Faire le contrôle à 100 - 500 et 599 MHz en utilisant le montage ci-dessous, et agir sur le modulateur situé dans le module VHF afin d'obtenir les tolérances (<math>\pm</math> 5 % de la valeur pleine échelle). voir figure VII-8 pour l'emplacement du modulateur.</li> </ul>	
		
<p>Figure VII-8 Réglage de l'AM pour F &gt; 100 MHz</p>		
		

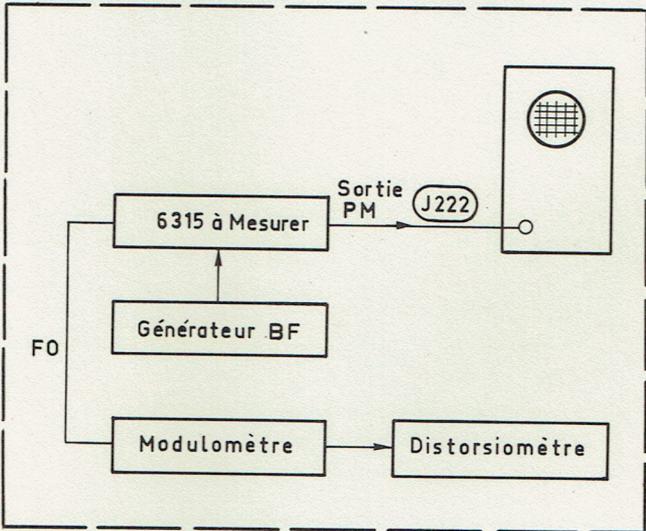
N° d' ESSAI appareils utilisés	CONDITIONS	SANCTIONS
<p>(19)</p> <p>Identique aux essais (16) et (17) plus : distorsiomètre LEA</p>	<p>MESURE DE LA DISTORSION DE L'ENVELOPPE EN AM</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Afficher 100 MHz sur le synthétiseur à mesurer et 10 dB sur son atténuateur. Régler le second 6315 de manière à obtenir en sortie une fréquence de 92 MHz et un niveau de + 10 dBm. La sortie du premier attaque la voie R du modulateur.</li> <li>- Procéder de même façon pour 500 et 599 MHz affichés sur le 6315 à contrôler.</li> </ul> <p>- Effectuer le montage représenté à l'essai 16.</p> <p>- Injecter la BF sur l'entrée du module 6500, brancher l'oscilloscope sur la prise BNC arrière du 6315 repérée AM ( J221 ).</p> <p>- Brancher le radiometer sur la sortie du tiroir et le Distorsiomètre sur la sortie du radiometer.</p> <p>- Synthétiser 10 MHz sur le 6315, enfoncer la touche AM (K222) et régler le niveau de sortie à 0 dBm. (- 10 dBm sur le galvanomètre).</p> <p>- Régler la fréquence de la BF à 1 kHz et 5 Vcc à l'aide de l'oscilloscope et vérifier que le taux mesuré est dans les tolérances de :</p> <p>- Effectuer le montage représenté à l'essai 17.</p> <p>- Vérifier que pour des fréquences affichées de 100, 500 et 599 MHz, le taux de modulation est dans les tolérances de :</p>	<p>&lt; 2 %</p> <p>&lt; 2 %</p>
<p>(20)</p> <p>Identique à l'essai (16)</p>	<p>MESURE DE LA BANDE PASSANTE EN AM à - 3 dB</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Même montage que celui représenté à l'essai 16.</li> <li>- Synthétiser 10 MHz sur le 6315 et régler l'amplitude de la BF à 10 Vcc (100 %).</li> <li>- Faire varier la BF de 100 Hz à 100 kHz et vérifier que la bande passante à - 3 dB est dans les tolérances. (utiliser l'échelle dB du radiometer).</li> </ul>	<p>&gt; 20 kHz</p>

N° d'ESSAI appareils utilisés	CONDITIONS	SANCTIONS
<p>(21)</p> <p>Identique à l'essai 16</p>	<p>MESURE DE LA MODULATION AM RESIDUELLE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Même montage que celui représenté à l'essai 16.</li> <li>- Régler la BF à 1 kHz et 7,5 Vcc (75 %).</li> <li>- Mesurer la modulation AM résiduelle pour une fréquence FO de 10, 100, 500 et 599 MHz. Vérifier que celle-ci est dans les tolérances de :</li> </ul>	<p>&lt; 1 %</p>
<p>(22)</p> <p>Radiometer AFM2 Générateur BF (201S ADRET) Oscilloscope ECF 75 (ADRET) 6315 qualifié ECF 59 (ADRET)</p>	<p>MESURE DE LA MODULATION FM</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Effectuer le montage ci-après :</li> </ul> <div data-bbox="451 953 1094 1493" style="border: 1px dashed black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Synthétiser 10 MHz sur le 6315 à mesurer et afficher + 13 dB sur le galvanomètre et - 10 sur l'atténuateur.</li> <li>- Commuter l'appareil en FM (K3), (K4) recherche extérieure et programmer 10<sup>5</sup> sur le banc ECF 75.</li> <li>- Injecter une BF de 1 kHz et de 1 Vcc sur l'entrée ± 5 V du bâti 6100 (J12). Visualiser la BF à l'oscilloscope.</li> <li>- Brancher le radiometer en sortie du synthétiseur et vérifier que le taux mesuré est dans les tolérances de</li> </ul>	<p>10 % ± 5</p>

N° d'ESSAI appareils utilisés	CONDITIONS	SANCTIONS
	<p>- Faire la mesure avec 3 V - 5 V - 7,5 V et 9 Vcc. Vérifier que les résultats obtenus sont dans les tolérances de :</p> <p>- Faire les mesures pour FO égale à 100 et 500 MHz avec un taux de 75 % (7,5 Vcc). Pour ce faire utiliser le montage donné ci-après.</p> <div data-bbox="453 710 1097 1422" data-label="Diagram"> </div>	<p>± 5 % de la valeur pleine échelle</p>
<p>(23)</p> <p>Identique à l'essai (22) plus : distorsiomètre LEA</p>	<p>MESURE DE LA DISTORSION DE L'ENVELOPPE EN FM</p> <p>- Montages identiques à ceux représentés à l'essai (22)</p> <p>- Brancher le distorsiomètre sur la sortie du modulomètre.</p> <p>- Régler le taux à 75 % avec une BF de 1 kHz et mesurer la distorsion pour une fréquence FO de 10, 100, 500 et 599 MHz. Vérifier que la distorsion est dans les tolérances de :</p>	<p>&lt; 2 %</p>

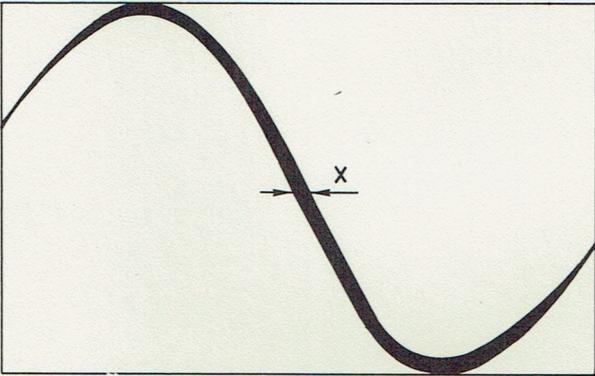
N° d' ESSAI appareils utilisés	CONDITIONS	SANCTIONS
<p>(24)</p>	<p>MESURE DE LA BANDE PASSANTE EN FM</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montage identique à la première figure de l'essai (22)</li> <li>- Synthétiser 10 MHz sur le 6315 et régler l'amplitude de la BF à 10 Vcc (100 %).</li> <li>- Faire varier la BF de 100 Hz à 20 kHz et à l'aide du radiometer mesurer la bande passante à - 3 dB (utiliser l'échelle dB du radiometer) et vérifier que celle-ci est dans les tolérances de :</li> </ul>	<p>&gt; 20 kHz</p>
<p>(25)</p> <p>Oscilloscope BP &gt; 300 MHz Générateur BF (201S ADRET)</p>	<p>MESURE DE LA MODULATION DE PHASE</p> <p>- Effectuer le montage ci-après :</p> <div data-bbox="451 977 1094 1610" data-label="Diagram"> <p>The diagram shows a 5MHz reference signal source connected to the 6315 J220 module. A 201-S generator is also connected to the 6315 module. The 6315 module has a 'Prise' terminal connected to a PM J222 module. The PM J222 module is connected to the 'A' and 'B' terminals of an oscilloscope's 'Entrée Ext.' section.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Synthétiser 10 MHz sur le 6315, enfoncer la touche PM (K223) et régler son niveau de sortie à + 13 dBm.</li> <li>- Régler la fréquence du générateur BF à 1 kHz et injecter son signal sur l'entrée du 6500.</li> </ul>	

N° d'ESSAI appareils utilisés	CONDITIONS	SANCTIONS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Commuter l'oscilloscope sur la voie A et à l'aide du tiroir auxiliaire régler l'amplitude du signal BF à 6,28 Vcc mesuré à l'oscilloscope, celui-ci étant branché sur la prise BNC arrière du 6315 repérée PM ( J222 ).</li> <li>- Commuter l'oscilloscope sur la voie B, synchroniser l'oscilloscope sur le 5 MHz référencé et vérifier que la déviation de phase obtenue est égale à :</li> </ul>	$2 \pi \text{ rd} \pm 5 \%$
<p>(26)</p>	<p>REGLAGE DE LA MODULATION DE PHASE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Positionner le module 331/327 MHz sur prolongateur.</li> <li>- Suite à la mesure de l'essai (25), vérifier que la modulation de phase obtenue est égale à <math>2 \pi \text{ rd}</math>, c'est à dire que l'on doit obtenir une surbrillance correspondant à la superposition de deux sinusoides, sinon ajuster R11 de la carte d'entrée du module 331/327 afin d'obtenir ce résultat, voir figure VII-9.</li> </ul>	
		
<p>Figure VII-9 Module 331/327 MHz - Repérage de R11</p>		

N° d'ESSAI appareils utilisés	CONDITIONS	SANCTIONS
<p>(27)</p> <p>Radiometer AFM2 6315 qualifié Mélangeur ECF 59 Générateur RF Oscilloscope Distorsiomètre LEA</p>	<p>- Vérifier à <math>\pi</math> rd (3,14 V) que les tolérances sont maintenues.</p> <p>- Faire varier la fréquence de la BF de 100 Hz à 20 kHz, tout en maintenant 6,28 Vcc d'amplitude et vérifier que le taux de modulation ne fluctue pas plus de 3 %, sinon agir sur C5 de la carte d'entrée.</p> <p>- Augmenter progressivement l'amplitude à 1 kHz, et vérifier que la déviation de phase continue d'augmenter jusqu'à atteindre 1,6 période environ, soit 10 Vcc .</p> <p>MESURE DE LA DISTORSION DE L'ENVELOPPE PM</p> <p>- Effectuer le montage donné ci-dessous :</p>  <pre> graph TD     FO((FO)) --&gt; GenBF[Générateur BF]     FO --&gt; Mod[Modulomètre]     FO --&gt; Mesur[6315 à Mesurer]     GenBF --&gt; Mesur     Mod --&gt; Dist[Distorsiomètre]     Mesur -- "Sortie PM" --&gt; J222((J222))     J222 --- Osc[Oscilloscope]   </pre> <p>- Régler la BF à 10 kHz et 6,28 Vcc (amplitude contrôlée à l'aide de l'oscilloscope).</p> <p>- Afficher 10 MHz sur l'appareil à mesurer.</p> <p>- Régler le niveau de sortie du 6315 à mesurer à + 13 dBm sur galvanomètre et faire un pas de 10 dB sur l'atténuateur, (K220) .</p>	

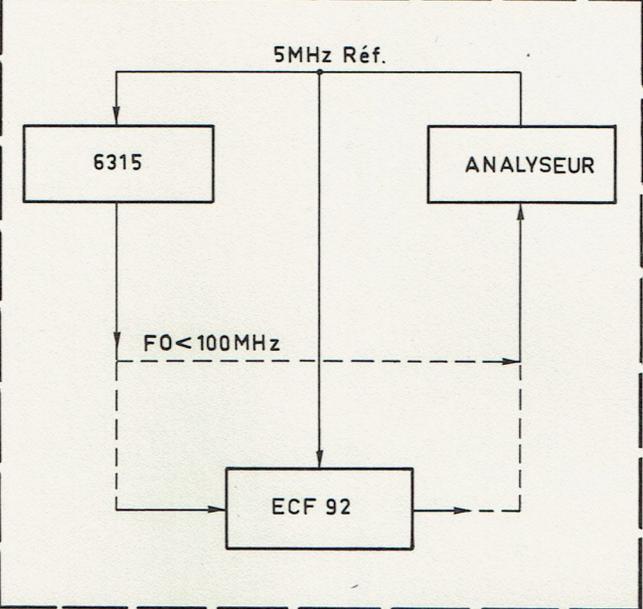
N° d' ESSAI appareils utilisés	CONDITIONS	SANCTIONS
	<p>- Mesurer la distorsion de l'enveloppe et vérifier que celle-ci est dans les tolérances de :</p> <p>- Faire la mesure pour des fréquences affichées de 100, 500 et 599 MHz en utilisant le montage ci-dessous :</p> <div data-bbox="457 668 1100 1382" style="border: 1px dashed black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> </div>	<p>&lt; 8 %</p>
<p>(28)</p>	<p>REGLAGE DE LA DISTORSION DE L'ENVELOPPE PM</p> <p>Suite à l'essai (27), pour une fréquence affichée de 10 MHz :</p> <p>- Mesurer la distorsion de l'enveloppe et agir sur le potentiomètre P1 situé dans le CPF du module 331/327 MHz de façon à obtenir le minimum de distorsion (voir figure VII-9).</p> <p>Suite à la mesure correspondant à une fréquence affichée supérieure ou égale à 100 MHz (100, 500 et 599 MHz) :</p>	

N° d' ESSAI appareils utilisés	CONDITIONS	SANCTIONS
<p>(29)</p> <p>Oscilloscope Générateur BF (201 S ADRET)</p>	<p>- Faire la mesure à 100, 500 et 599 MHz et faire un compromis sur le réglage du potentiomètre P1 afin d'obtenir le minimum de distorsion dans toute la gamme.</p> <p>- Pour une bonne utilisation du mélangeur, faire un battement de 2 MHz en affichant + 10 dBm sur le 6315 qualifié et en ajoutant un pas de 10 dBm sur le 6315 à mesurer (soit + 13 dBm - 20 dB).</p> <p>MESURE DE LA BANDE PASSANTE à - 3 dB</p> <p>- Effectuer le montage ci-dessous :</p>	
<div style="border: 1px dashed black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>5MHz Réf.</p> </div>		
<p>- Synthétiser 10 MHz sur le 6315, afficher 1 Veff et brancher la sortie sur la voie B de l'oscilloscope.</p> <p>- Brancher la voie A de l'oscilloscope sur la prise PM arrière du tiroir et enfoncer la touche PM ( K223 ).</p>		

N° d' ESSAI appareils utilisés	CONDITIONS	SANCTIONS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Injecter une BF de 1 kHz sur l'entrée du 6500 et régler son amplitude à 6,28 Vcc visualisée sur l'oscilloscope voie A. Commuter l'oscilloscope sur la voie B et synchroniser l'oscilloscope sur la sortie 5 MHz référence arrière du 6315.</li> <li>- Régler la base de temps de l'oscilloscope de façon à obtenir l'alternance pour 10 carreaux.</li> <li>- Faire varier la fréquence de la BF de 10 Hz à 20 kHz et vérifier que l'épaisseur du trait <math>x &lt; 1,5</math> division sur le tube de l'oscilloscope, continuer d'augmenter la fréquence de la BF jusqu'à ce que <math>x</math> fasse 1,5 division et vérifier que la fréquence est :</li> </ul> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div>	<p>&gt; 20 kHz</p>
<p style="text-align: center;">(30)</p> <p>Identique à l'essai (27) moins le Distorsiomètre LEA</p>	<p style="text-align: center;">MESURE DE LA MODULATION DE PHASE RESIDUELLE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les montages utilisés sont les mêmes que ceux employés à l'essai (27), suivant la fréquence affichée (10 MHz ou 100, 500, 599 MHz).</li> <li>- Injecter sur l'entrée du 6500, une BF de fréquence égale à 10 kHz et régler le taux à 50 % (5 Vcc sur l'oscilloscope).</li> <li>- Mesurer la modulation de phase résiduelle à l'aide du radiometer utilisé en FM pour <math>F_0 = 10, 100, 500,</math> et 599 MHz.</li> </ul> $\Delta \rho \text{ rd} = \frac{(- \Delta F) + (+ \Delta F)}{F}$ <p>ou : <math>\pm \Delta F</math> est la variation obtenue sur le radiometer F est la fréquence BF.</p>	<p>&lt; 0,1 rd</p>

N° d'ESSAI appareils utilisés	CONDITIONS	SANCTIONS
<p>(31)</p> <p>Analyseur de Spectre 0 - 1,5 GHz</p>	<p>ANALYSE SPECTRALE EN BANDE ETROITE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fermer tous les modules.</li> <li>- Enfoncer la touche (K221) CW, régler le niveau de sortie à + 13 dBm et brancher l'analyseur de spectre sur la sortie synthèse (J220).</li> <li>- Synthétiser 1 MHz + 80 kHz, vérifier que les raies <math>\epsilon</math> sont :</li> <li>- Synthétiser 2 MHz + 80 kHz même sanction.</li> <li>- Synthétiser 350 MHz + 80 kHz même sanction.</li> <li>- Synthétiser 480 MHz + 80 kHz même sanction.</li> <li>- Faire varier la fréquence de 400 à 599 MHz et vérifier que les raies à <math>\pm 1,2</math> MHz de <math>F_0</math>, sont :</li> <li>- Synthétiser 300 MHz et régler l'analyseur pour avoir 100 kHz de dispersion. Vérifier que les raies latérales à 350 kHz sont :</li> </ul>	<p><math>\leq - 75</math> dB</p> <p><math>\leq - 75</math> dB</p> <p><math>\leq - 75</math> dB</p>
<p>(32)</p> <p>Analyseur de Spectre 0 - 1,5 GHz</p>	<p>ANALYSE SPECTRALE EN LARGE BANDE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Synthétiser 70 MHz et vérifier que la raie située à <math>F_0 + 10</math> MHz est :</li> <li>- Vérifier, de 120 à 199 MHz en passant les pas de 10 MHz, que toutes les raies situées entre 60 et 80 MHz absolus sont</li> <li>- Passer les pas de 10 MHz jusqu'à 599 MHz et vérifier que les raies sont :</li> <li>- Vérifier de 550 à 599 MHz que la raie <math>1/2</math> de <math>F_0</math> est :</li> <li>- Vérifier de 170 à 310 MHz que les raies comprises entre 100 et 300 MHz absolus sont</li> </ul>	<p><math>\leq - 75</math> dB</p>
<p>(33)</p> <p>Analyseur de Spectre 0 - 1,5 GHz</p>	<p>MESURE DE LA DISTORSION HARMONIQUE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Régler le niveau de sortie de l'appareil à + 3 dBm (- 7 dBm sur le galvanomètre).</li> <li>- Passer tous les pas de 400 kHz à 599 MHz (pas de 100 kHz jusqu'à 1 MHz, pas de 1 MHz jusqu'à 10 MHz puis pas de 10 MHz jusqu'à 599 MHz) et vérifier que <math>1'h_2</math> et <math>1'h_3</math> sont :</li> </ul>	<p><math>\leq - 31</math> dB</p>

N° d'ESSAI appareils utilisés	CONDITIONS	SANCTIONS									
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Noter les niveaux les plus importants ainsi que la fréquence correspondante.</li> <li>- Régler le niveau de sortie à + 10 dBm (0 dB sur le galvanomètre) et faire le même contrôle que précédemment, h2 et h3 :</li> </ul>	<p>≤ - 26 dB</p>									
<p>(34)</p> <p>Analyseur de Spectre 0 - 1,5 GHz</p>	<p>MESURE DU BRUIT EN LARGE BANDE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Régler le niveau de sortie à + 13 dBm et brancher l'analyseur sur la sortie (K220)</li> <li>- Synthétiser 2 MHz et commuter la dispersion de l'analyseur sur 20 kHz/div et une bande de filtre FI de 3 kHz. Vérifier que le niveau de bruit à + et - 100 kHz de FO est :</li> <li>- Commuter la dispersion de l'analyseur sur 200 kHz/div et une bande de filtre FI de 10 kHz, vérifier que le niveau de bruit à ± 1 MHz de FO est :</li> </ul> <p>NOTA : Dans le but de réaliser ces mesures, il est nécessaire, pour obtenir une dynamique suffisante, d'augmenter celle de l'analyseur de 20 dB.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Faire les mêmes mesures pour les fréquences affichées de 100 et 599 MHz (voir le tableau ci-dessous pour les différentes mesures) :</li> </ul> <table border="1" data-bbox="526 1424 1058 1563" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Bruit à</th> <th>FO = 100 MHz</th> <th>FO = 599 MHz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100 kHz</td> <td>- 80 dB</td> <td>75 dB</td> </tr> <tr> <td>1 MHz</td> <td>100 dB</td> <td>95 dB</td> </tr> </tbody> </table>	Bruit à	FO = 100 MHz	FO = 599 MHz	100 kHz	- 80 dB	75 dB	1 MHz	100 dB	95 dB	<p>≤ - 85 dB</p> <p>≤ - 100 dB</p>
Bruit à	FO = 100 MHz	FO = 599 MHz									
100 kHz	- 80 dB	75 dB									
1 MHz	100 dB	95 dB									
	<p>(35)</p> <p>Analyseur de Spectre 6303 (ADRET) Tête d'analyse 1/10 ECF 92 (ADRET)</p>	<p>MESURE DU BRUIT EN BANDE ETROITE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Synthétiser 1 MHz + 80 Hz et tracer 1/2 spectre avec 100 Hz/div. Vérifier que toutes les raies sont :</li> <li>- Vérifier que le bruit dans une bande de 1 Hz à : <ul style="list-style-type: none"> <li>- 100 Hz de FO est :</li> <li>- 1 kHz de FO est :</li> <li>- 10 kHz de FO est :</li> </ul> </li> </ul>	<p>≤ - 75 dB</p> <p>≤ - 100 dB</p> <p>≤ - 115 dB</p> <p>≤ - 115 dB</p>								

N° d' ESSAI appareils utilisés	CONDITIONS	SANCTIONS
	<p>- Effectuer le montage ci-après :</p>  <pre> graph TD     Ref[5MHz Réf.] --&gt; 6315[6315]     Ref --&gt; ANALYSEUR[ANALYSEUR]     Ref --&gt; ECF92[ECF 92]     ANALYSEUR -.-&gt; FO &lt; 100MHz  ECF92     ECF92 -.-&gt; 6315     </pre> <p>- Synthétiser 100 MHz + 80 kHz et procéder de même en utilisant l'ECF 92. Vérifier que les raies sont :</p> <p>- Vérifier que le bruit dans une bande de 1 Hz à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 100 Hz de FO est :</li> <li>- 1 kHz de FO est :</li> <li>- 10 kHz de FO est :</li> </ul> <p>- Synthétiser 599 MHz + 80 kHz. Vérifier que les raies sont :</p> <p>- Vérifier que le bruit de phase dans une bande de 1 Hz à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 100 Hz de FO est :</li> <li>- 1 kHz de FO est :</li> <li>- 10 kHz de FO est :</li> </ul>	<p>≤ - 75 dB</p> <p>≤ - 95 dB</p> <p>≤ - 110 dB</p> <p>≤ - 110 dB</p> <p>≤ - 75 dB</p> <p>≤ - 85 dB</p> <p>≤ - 100 dB</p> <p>≤ - 105 dB</p>

N° d' ESSAI appareils utilisés	CONDITIONS	SANCTIONS
<p>③⑥</p> <p>Milliwattmètre HP 435 A + sonde 8482 A</p>	<p>CONTROLE DE L'ATTENUATEUR DE 0 à - 40 dB</p> <p>- Contrôler à l'aide du milliwattmètre les pas de 10, 20, 30, et 40 dB à 100 MHz, 200 MHz, 400 MHz et 599 MHz. Vérifier que les valeurs mesurées sont : Noter l'écart maximum mesuré.</p>	<p>≤ ± 2 dB</p>
<p>③⑦</p> <p>Analyseur 6303 + tête 1/10 Synthétiseur 600 MHz Mélangeur</p>	<p>CONTROLE DE L'ATTENUATEUR DE - 40 à - 140 dB</p> <p>- Effectuer le montage ci-après :</p>	
	<p>- Asservir les synthétiseurs sur l'analyseur 6303</p> <p>- Synthétiser 11,100 100 MHz sur le 6315 à contrôler et 10 MHz sur le synthétiseur référence.</p> <p>- Régler le niveau de sortie du synthétiseur référence à 500 mVeff et afficher - 40 dB sur l'atténuateur de l'appareil à contrôler.</p>	



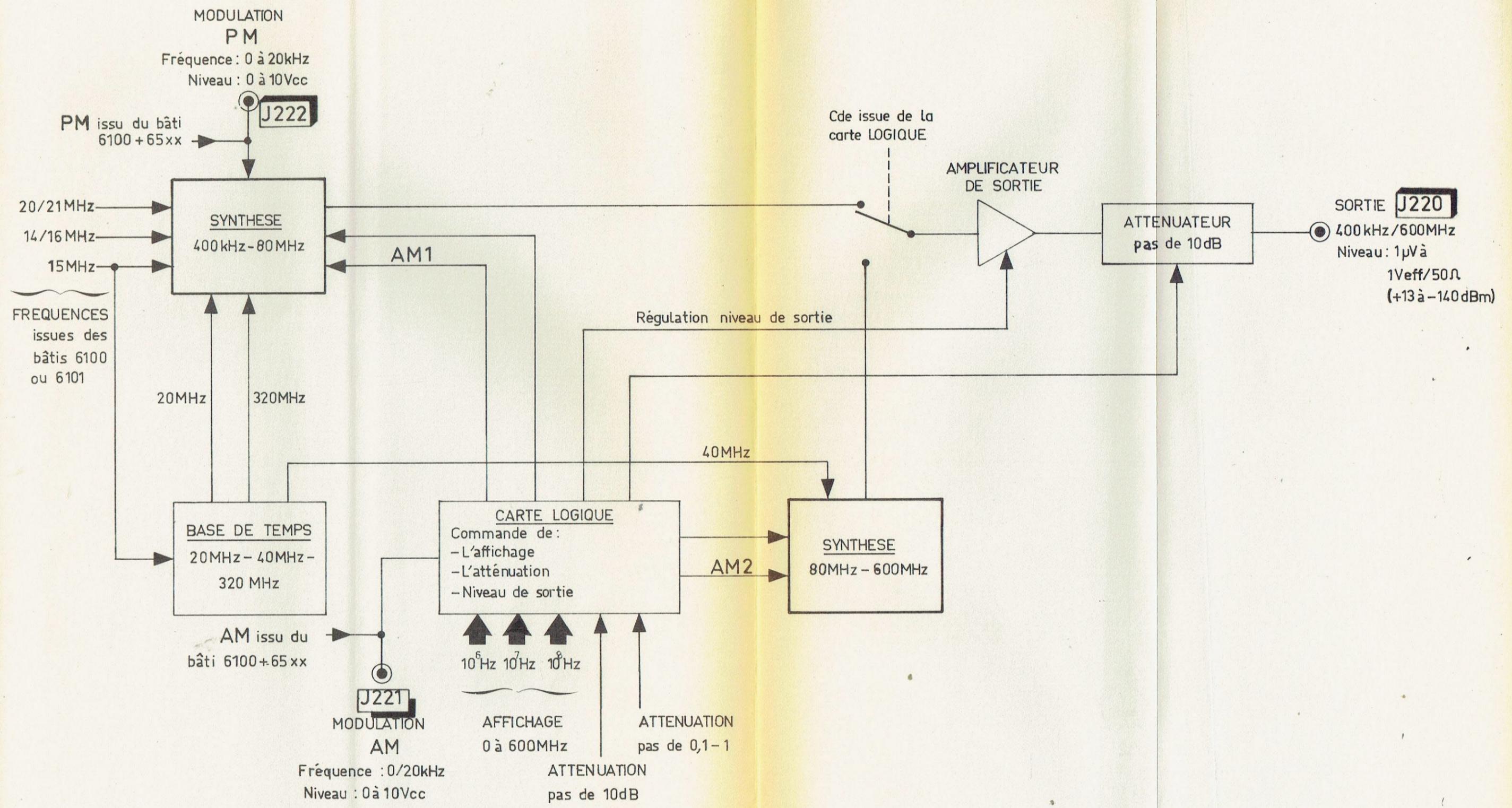
NOMENCLATURE - AVANT PROPOS

-----

Afin de permettre une recherche rapide des nomenclatures correspondant à chaque sous-ensemble, il est établi ci-après la liste de tous les modules compris dans le tiroir 6315. page

MELANGEUR 20 à 21 MHz	(n° 97 2997)	1
Carte sortie 11 à 7 MHz	(02 2994)	1
Carte 14 à 16 MHz	(02 2995)	2
Carte 44/45 MHz	(02 2996)	4
MODULE OSCILLATEUR 327/331 MHz	(n° 97 2993)	7
Carte entrée 11/7 MHz	(02 2989)	7
Carte CPF 11/7 MHz	(02 2990)	8
Carte filtre 7/14 MHz	(02 2991)	9
Carte "oscillateur" 331/327 MHz	(02 2992)	11
MODULE OSCILLATEUR 330/408	(n°97 2988)	13
Carte entrée 20 MHz	(02 2984)	13
Carte compteur 5 à 44	(02 2985)	13
Carte filtre 10/88 MHz	(02 2986)	14
Carte oscillateur 330/408 MHz	(02 2987)	17
BASE DE TEMPS	(n°97 2983)	
Carte entrée 15 MHz	(02 2978)	19
Carte CPF 5 MHz	(02 2979)	19
Carte sortie 20/40 MHz	(02 2980)	20
Carte sortie 320 MHz	(02 2981)	22
Carte oscillateur 80 MHz	(02 2982)	23
MODULE SORTIE 0 à 80 MHz	(n°97 2977)	25
MODULE OSCILLATEUR 36/84 MHzx	(n°97 2974)	29
Carte sortie 2,57/12 MHz	(02 2969)	29
Carte diviseur 7 à 14	(02 2970)	29
Carte CPF 5/2,5 MHz	(01 2971)	30
Carte diviseur par 16	(02 2972)	32
Carte oscillateur 36 à 84 MHz	(02 2973)	33
MODULE OSCILLATEUR 42,57 à 52 MHz	(n°97 2968)	35
Carte CPF 2,57/12	(01 2965)	35
Carte mélangeur	(02 2966)	36
Carte oscillateur	(01 2967)	38

		page
MODULE VHF	(n°97 2963)	41
Carte sortie 80 à 600 MHz	(02 2951)	41
Carte filtre 80/160	(02 2952)	42
Carte filtre 160/320	(02 2953)	43
Carte filtre 320/640	(02 2954)	44
Carte diviseur 80/160	(02 2955)	45
Carte ligne	(02 2956)	46
Carte échantillonneur	(02 2957)	47
Carte compteur	(02 2958)	49
Carte asservissement	(02 2959)	50
Carte diviseur 160/320	(02 2960)	51
Carte diviseur 320/600 MHz	(02 2961)	53
Carte oscillateur 320/640 MHz	(02 2962)	55
 CARTE LOGIQUE	 (n°97 2947)	 58
Panneau avant		65
Panneau arrière		65
 AMPLIFICATEUR DE SORTIE	 (n°97 2867)	 66
 AFFICHAGE	 (n°97 2938)	 70
(Fréquence et niveau)		
 ATTENUATEUR	 (n°97 2941)	 72



BLOC DIAGRAMME DU TIROIR 6315  
PLANCHE III-1

## PANNEAU AVANT

J220

Sortie de la fréquence synthétisée

(fréquence : 400 kHz à 600 MHz par pas de 1 Hz)

Niveau nominal : 1 V<sub>eff</sub>/50 Ω (+ 13 dBm/50 Ω)

## PANNEAU ARRIERE

J221

Avec un bâti 6100 : Sortie de la fréquence modulante (issue du tiroir auxiliaire d'entrée modulation) pour un fonctionnement en mode AM.

Fréquence : de 0 à 20 kHz

Niveau : de 0 à 10 Vcc.

Avec un bâti 6101 : Entrée de la fréquence de modulation en mode AM.

Fréquence : de 0 à 20 kHz

Niveau : 10 Vcc pour 100 % de modulation

Impédance d'entrée : 10 kΩ

J222

Avec bâti 6100 : Sortie de la fréquence de modulation pour un fonctionnement en mode PM (issue du tiroir auxiliaire d'entrée modulation)

Fréquence : de 0 à 20 kHz

Niveau : de 0 à 10 Vcc

Avec bâti 6101 : Entrée de la fréquence de modulation en mode PM.

Fréquence : de 0 à 20 kHz

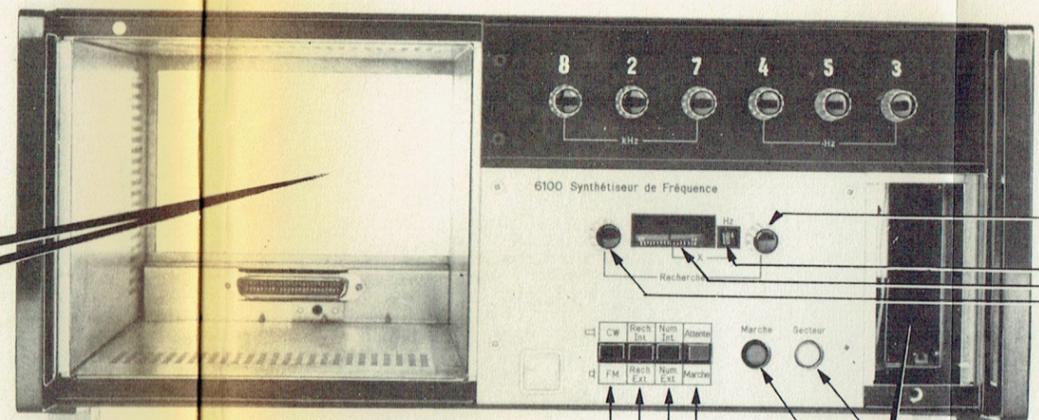
Niveau : 10 Vcc pour ± 5 radians de déviation

Impédance d'entrée : 10 kΩ

S220

Entrée des signaux de programmation du mode de fonctionnement (CW, AM et PM) et de l'atténuation du niveau de sortie (pas de 0,1 dB, 1 dB et 10 dB).

# 6100



Potentiomètre «GROS» de réglage progressif du niveau de sortie :  
Variation continue du niveau de sortie affichée en V eff. et en dBm par action de K220.

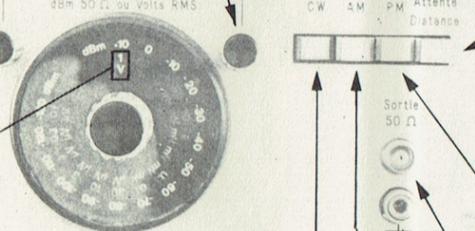
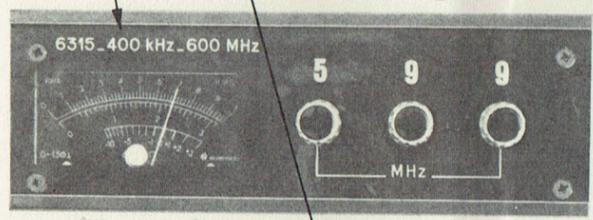
Galvanomètre de visualisation du niveau de sortie gradué :  
• en V eff. sur charge adaptée de 50 Ω  
• en dBm sur charge adaptée de 50 Ω

Potentiomètre «FIN» d'affinage du niveau de sortie visualisé en G220

Commutateurs décimaux pour affichage de la fréquence (pas de 10<sup>6</sup> Hz à 10<sup>8</sup> Hz).

• Touche relâchée : La commande du signal de sortie se fait à partir des commutateurs K221, K222 et K223.  
• Touche enfoncée : Distance : Choix des modes de fonctionnement (CW, AM et PM) par programmation extérieure (signaux codés DCB entrant en S220 du panneau arrière).

P220    G220    P221    K225    K224



DS220    K220    K223    J220    K222    K221

Fenêtre lumineuse d'affichage du niveau de sortie en V eff. (action de K220).  
Sélection du niveau de sortie en dBm (action de K220).

• Atténuation du niveau de sortie en V eff/50 Ω (de 0,1 μV à 1 V eff. sur charge adaptée de 50 Ω dans une progression 1 - 0,3 - 0,1...)  
• Atténuation du niveau de sortie en dBm/50 Ω (de +10 à -130 dBm).

Bouton moleté pour le verrouillage du tiroir de sortie.

mode PM : modulation PM du signal de sortie avec régulation à partir de l'un des tiroirs d'entrée modulation 65xx ou de la prise de modulation PM J222 du panneau arrière.

Sortie (50 Ω) de la fréquence synthétisée (niveau de sortie visualisé par G220 et affiché en V eff. et en dBm par K220 ainsi que par P220 et P221 (vigniers GROS et FIN).

mode AM : modulation AM du signal de sortie avec régulation à partir de l'un des tiroirs d'entrée modulation 65xx ou de la prise de modulation AM J221 du panneau arrière.

mode CW : sortie du signal en ondes entretenues pures.

• Touche relâchée : Fonctionnement en mode CW (ondes entretenues pures).  
• Touche enfoncée : 1) sélection d'une gamme d'INTERPOLATION pour recherche d'une fréquence 2) fonctionnement en ANALYSE balayage effectué à partir du 6503

• Touche relâchée : Fonctionnement en RECH. LOCAL : choix de la gamme d'interpolation en local à l'aide du commutateur K2.  
• Touche enfoncée : 1) fonctionnement en RECH. DISTANCE : choix de la gamme d'INTERPOLATION par programmation extérieure (signaux codés DCB entrant en S12 du panneau arrière). 2) fonctionnement en ANALYSE balayage effectué à partir du 6503

• Touche relâchée : NUM. LOCAL : sélection de la fréquence à partir des commutateurs décimaux.  
• Touche enfoncée : NUM. DISTANCE : sélection de la fréquence par programmation extérieure (signaux codés DCB 1-2-4-8 entrant en S13 du panneau arrière).

• Touche relâchée : Attente : seul le pilote interne est alimenté et le voyant DS2 «SECTEUR» est allumé.  
• Touche enfoncée : Marche : l'appareil est prêt à fonctionner, les voyants DS1 et DS2 sont allumés.

Emplacement des tiroirs auxiliaires 650x... 6506 (Voir manuel d'instruction)

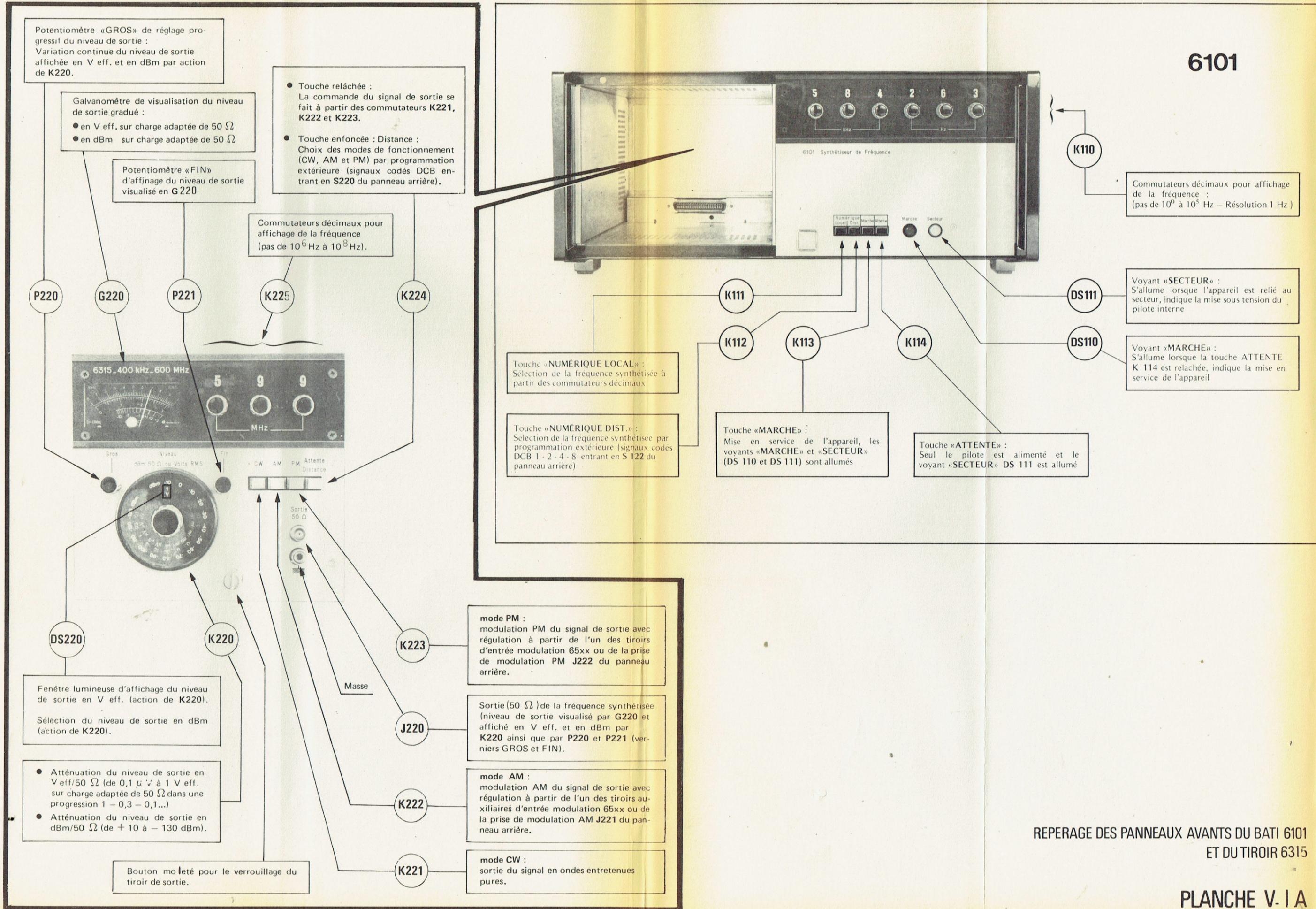
Commutateurs décimaux pour affichage de la fréquence. (pas de 10<sup>6</sup> à 10<sup>8</sup> Hz - résolution 1 Hz).

**INTERPOLATION :**  
Mise en service de l'INTERPOLATION et affichage de sa gamme (de 10<sup>6</sup> à 10<sup>8</sup> Hz).  
Visualisation de la gamme affichée à l'aide de K2.  
Echelle lumineuse, graduée en décimal de -1 à +1 (visualisation de l'excursion de fréquence commandée par P1).  
Variation continue de l'excursion affichée par K2 autour de la fréquence synthétisée : variation visualisée sur l'échelle lumineuse DS4.

Voyant «SECTEUR» : S'allume dès que l'appareil est relié au réseau, indique la mise sous tension du pilote interne.

Voyant «MARCHE» : S'allume lorsque l'appareil est mis en service à l'aide de la touche K6.

REPERAGE DES PANNEAUX AVANTS DU BATI 6100 ET DU TIROIR 6315



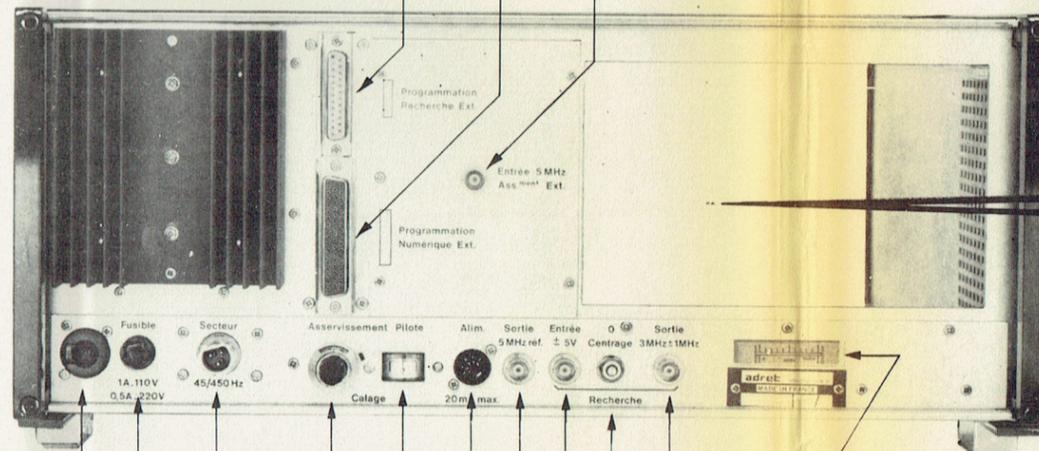
REPERAGE DES PANNEAUX AVANTS DU BATI 6101 ET DU TIROIR 6315

# 6100

Prise coaxiale  
«ENTREE 5 MHz ASSment EXT.» :  
entrée d'une fréquence extérieure de  
5 MHz (niveau : 0,2 à 1 V eff. 50 Ω)  
pour asservissement du pilote interne.

Connecteur 50 points  
«PROGRAMMATION  
NUMERIQUE EXT.» :  
entrée des signaux de programmation (DCB  
1-2-4-8) pour affichage de la fréquence

Connecteur 25 points  
« PROGRAMMATION RECHERCHE  
EXT. » entrée des signaux de program-  
mation (DCB 1-2-4-8) pour sélection de  
la gamme d'INTERPOLATION et de la  
dispersion/division



Répartiteur de tension secteur 115 - 127 -  
220 V.

Fusible de protection secteur calibré à :  
• 1 A/110 V  
• 0,5 A/220 V

Prise 3 points «SECTEUR» pour  
raccordement au secteur (45/450 Hz).

Potentiomètre 10 tours «CALAGE»  
pour calage du pilote interne 604 sur une  
fréquence de référence extérieure entrant  
en J10.

Galvanomètre «PHASE» visualisant  
le déphasage entre le pilote interne et  
la fréquence de référence extérieure.

Prise de raccordement aux périphériques  
délivrants des tensions continues de + 12,  
- 12 et + 6 V par rapport à la masse.

K10

F10

S10

P10

G10

S11

J10

S13

S12

H10

J13

P11

J12

J11

Compteur horaire

Prise coaxiale  
«SORTIE 3 MHz ± 1 MHz» :  
sortie de la fréquence de l'oscillateur  
INTERPOLATION (de 2 MHz à 4 MHz  
sous un niveau de 50 mV eff./50 Ω).

Potentiomètre «CENTRAGE» :  
réglage de l'oscillateur INTERPOLATION  
à 3 MHz correspondant au zéro de l'échelle  
lumineuse DS4 de l'INTERPOLATEUR.

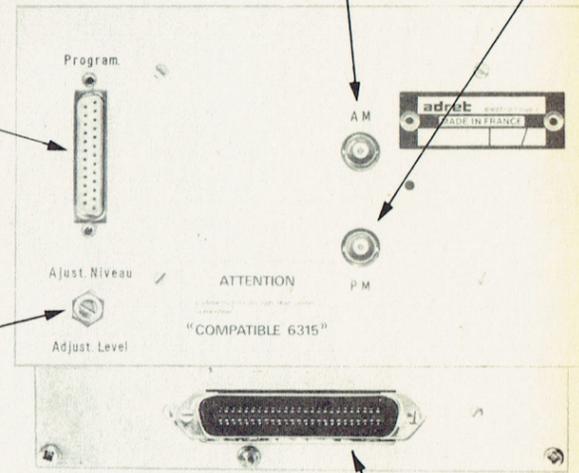
INTERPOLATION interne :  
sortie de la tension de commande de  
l'oscillateur (niveau : ± 5 V max.)  
INTERPOLATION externe :  
entrée de la tension de commande de  
l'oscillateur (niveau : ± 5 V max.)

Prise coaxiale «SORTIE 5 MHz REF.» :  
sortie de la fréquence interne de  
référence de 5 MHz  
(niveau : 500 mV eff./50 Ω).

Prise de modulation PM :  
• Avec bâti 6100 + tiroir 65xx :  
Sortie de la fréquence de modulation BF  
◦ Fréquence : de 0 à 20 kHz  
◦ Niveau : de 0 à 10 Vcc suivant le  
taux de modulation.  
• Avec bâti 6100 et cache 6507 ou bâti 6101.  
Entrée de la fréquence de modulation BF  
◦ Fréquence : de 0 à 20 kHz  
◦ Niveau : de 0 à 10 Vcc

Prise de modulation AM :  
• Avec bâti 6100 + tiroir 65xx :  
Sortie de la fréquence de modulation BF  
◦ Fréquence : de 0 à 20 kHz  
◦ Niveau : de 0 à 10 Vcc suivant le  
taux de modulation.  
• Avec bâti 6100 et cache 6507 ou bâti 6101  
Entrée de la fréquence de modulation BF  
◦ Fréquence : de 0 à 20 kHz  
◦ Niveau : de 0 à 10 Vcc.

Connecteur 25 points :  
Programmation extérieure de l'atténua-  
tion et des modes de fonctionnements  
CW, AM et PM.  
(atténuation : pas de 0,1 dB, 1 dB et  
10 dB).



S220

P222

J221

J222

Potentiomètre de réglage progressif du  
niveau de sortie en mode Distance.  
Variation continue du niveau de sortie  
programmé en S220.

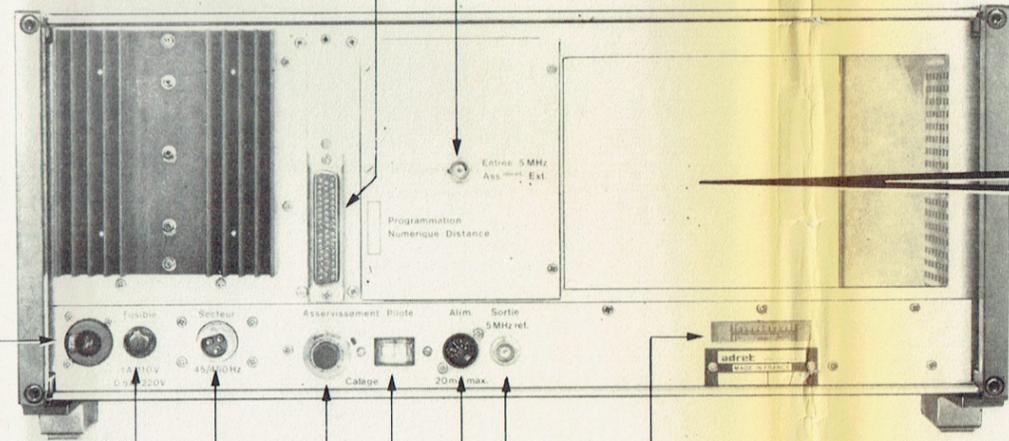
Raccordement au bâti

REPERAGE DES PANNEAUX ARRIERES DU BATI 6100  
ET DU TIROIR 6315

# 6101

Prise coaxiale «ENTRÉE 5MHz ASSment EXT.» :  
Entrée d'une fréquence extérieure de 5MHz (niveau : 0,2 à 1 V eff./50Ω) pour asservissement du pilote interne

Connecteur 50 points «PROGRAMMATION NUMERIQUE DISTANCE» :  
Entrée des signaux de programmation (DCB 1 - 2 - 4 - 8) pour affichage de la fréquence



Répartiteur de tension secteur 115 - 127 - 220 V

Fusible de protection secteur calibré à :  
• 1 A / 110 V  
• 0,5 A / 220 V

Prise 3 points «SECTEUR» pour raccordement au secteur : (45 Hz / 450 Hz)

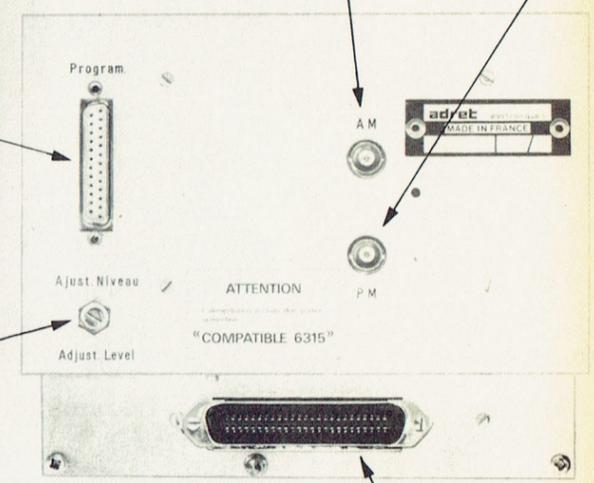
Potentiomètre 10 tours «CALAGE» pour calage du pilote interne 604 sur une fréquence de référence extérieure entrant en J120

Galvanomètre «PHASE» visualisant le déphasage entre le pilote interne et la fréquence de référence extérieure

Connecteur 25 points :  
Programmation extérieure de l'atténuation et des modes de fonctionnements CW, AM et PM.  
(atténuation : pas de 0,1 dB, 1 dB et 10 dB).

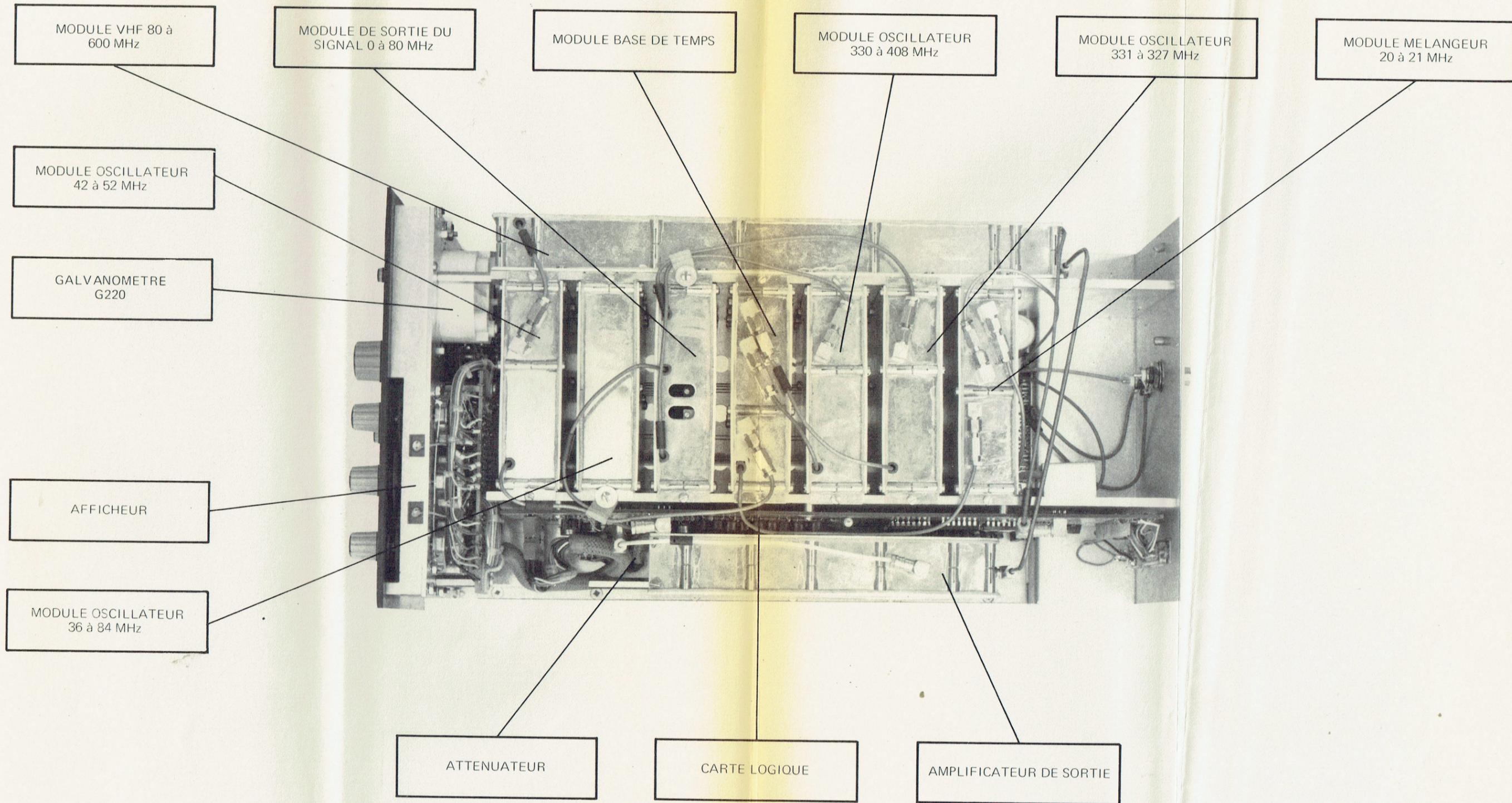
Prise de modulation PM :  
• Avec bâti 6100 + tiroir 65xx :  
Sortie de la fréquence de modulation BF  
◦ Fréquence : de 0 à 20 kHz  
◦ Niveau : de 0 à 10 Vcc suivant le taux de modulation.  
• Avec bâti 6100 et cache 6507 ou bâti 6101.  
Entrée de la fréquence de modulation BF  
◦ Fréquence : de 0 à 20 kHz  
◦ Niveau : de 0 à 10 Vcc

Prise de modulation AM :  
• Avec bâti 6100 + tiroir 65xx :  
Sortie de la fréquence de modulation BF  
◦ Fréquence : de 0 à 20 kHz  
◦ Niveau : de 0 à 10 Vcc suivant le taux de modulation.  
• Avec bâti 6100 et cache 6507 ou bâti 6101  
Entrée de la fréquence de modulation BF  
◦ Fréquence : de 0 à 20 kHz  
◦ Niveau : de 0 à 10 Vcc.

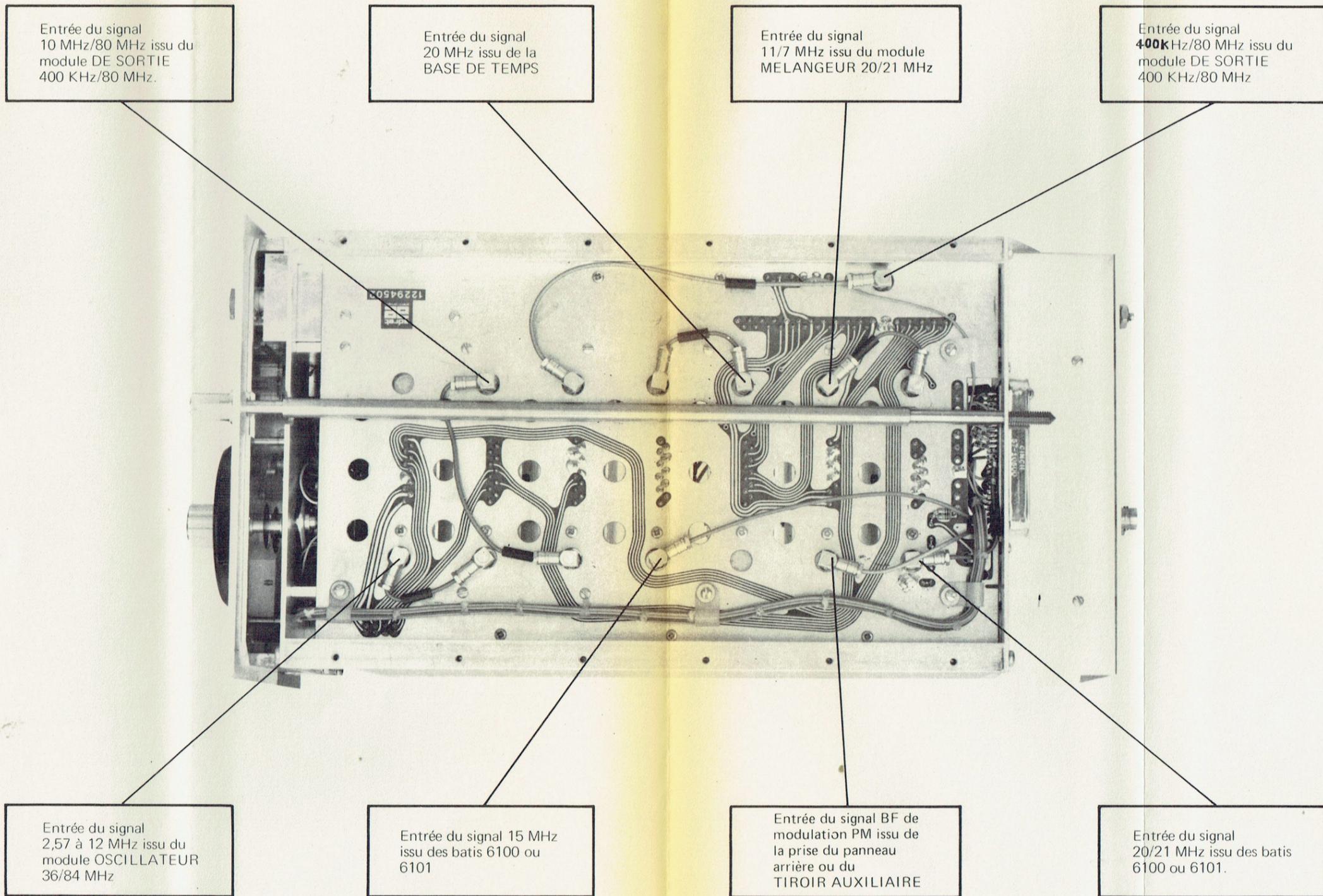


Potentiomètre de réglage progressif du niveau de sortie en mode Distance.  
Variation continue du niveau de sortie programmé en S220.

REPERAGE DES PANNEAUX ARRIERES DU BATI 6101  
ET DU TIROIR 6315



VUE DE DESSUS DU TIROIR 6315  
 (SOUS-ENSEMBLES)  
 PLANCHE V.3



VUE DE DESSOUS DU TIROIR 6315  
(CONNEXIONS)  
PLANCHE V.4

Entrée du signal BF de modulation AM issu de la carte LOGIQUE. (400 kHz /80 MHz)

Entrée du signal 331/327 MHz issu du module 331/327 MHz.

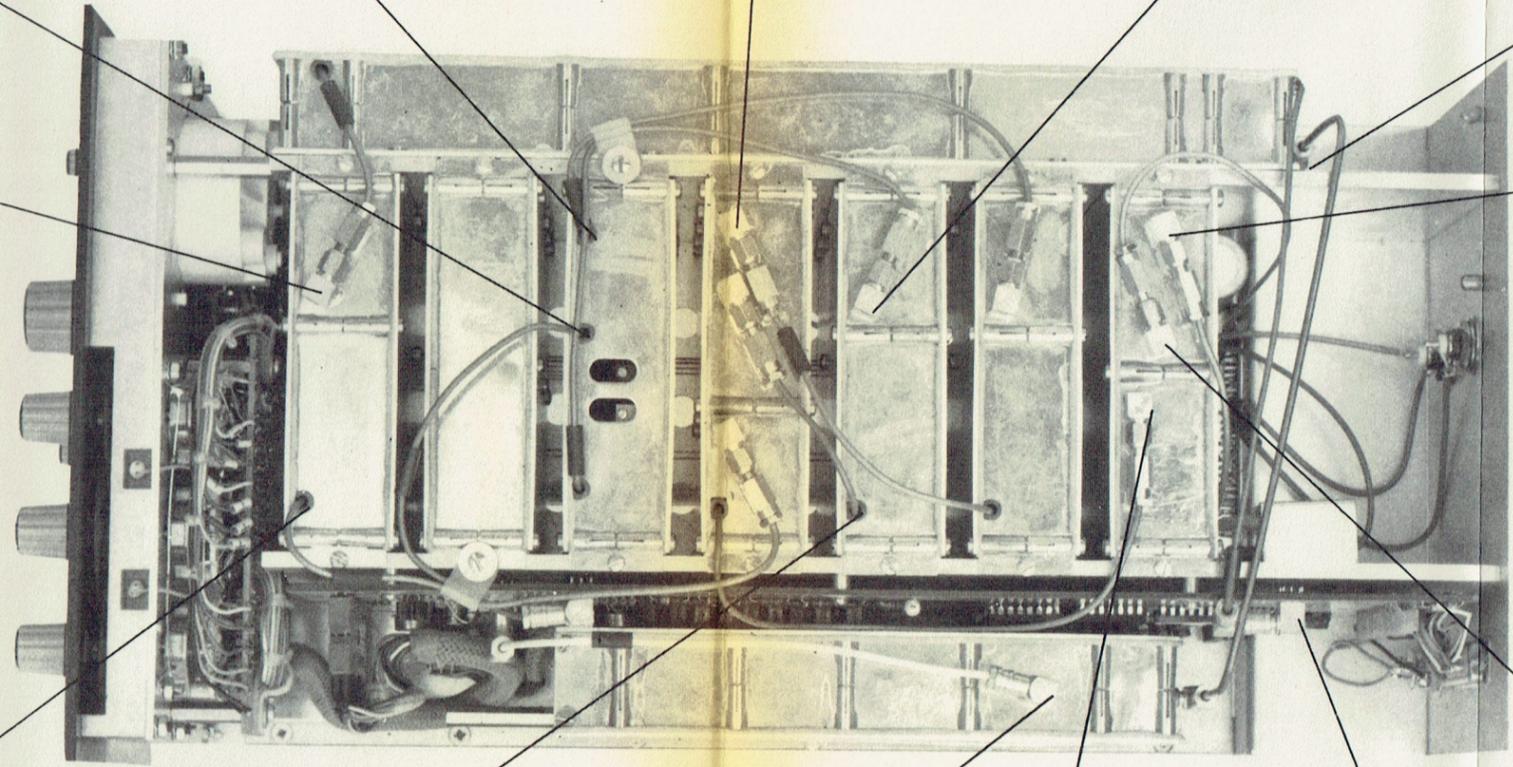
Sortie du signal 320 MHz issu de la BASE DE TEMPS

Sortie du signal 330/408 MHz issu du module 330 à 408 MHz

Sortie du signal 80/600 MHz issu du module VHF 80/600 MHz.

Sortie du signal 42,57/52 MHz issu de module 42,57/52 MHz

Entrée du signal 15 MHz issu des batis 6100 ou 6101



Entrée du signal 40 MHz issu de la BASE DE TEMPS

Entrée du signal 320 MHz issu de la BASE DE TEMPS.

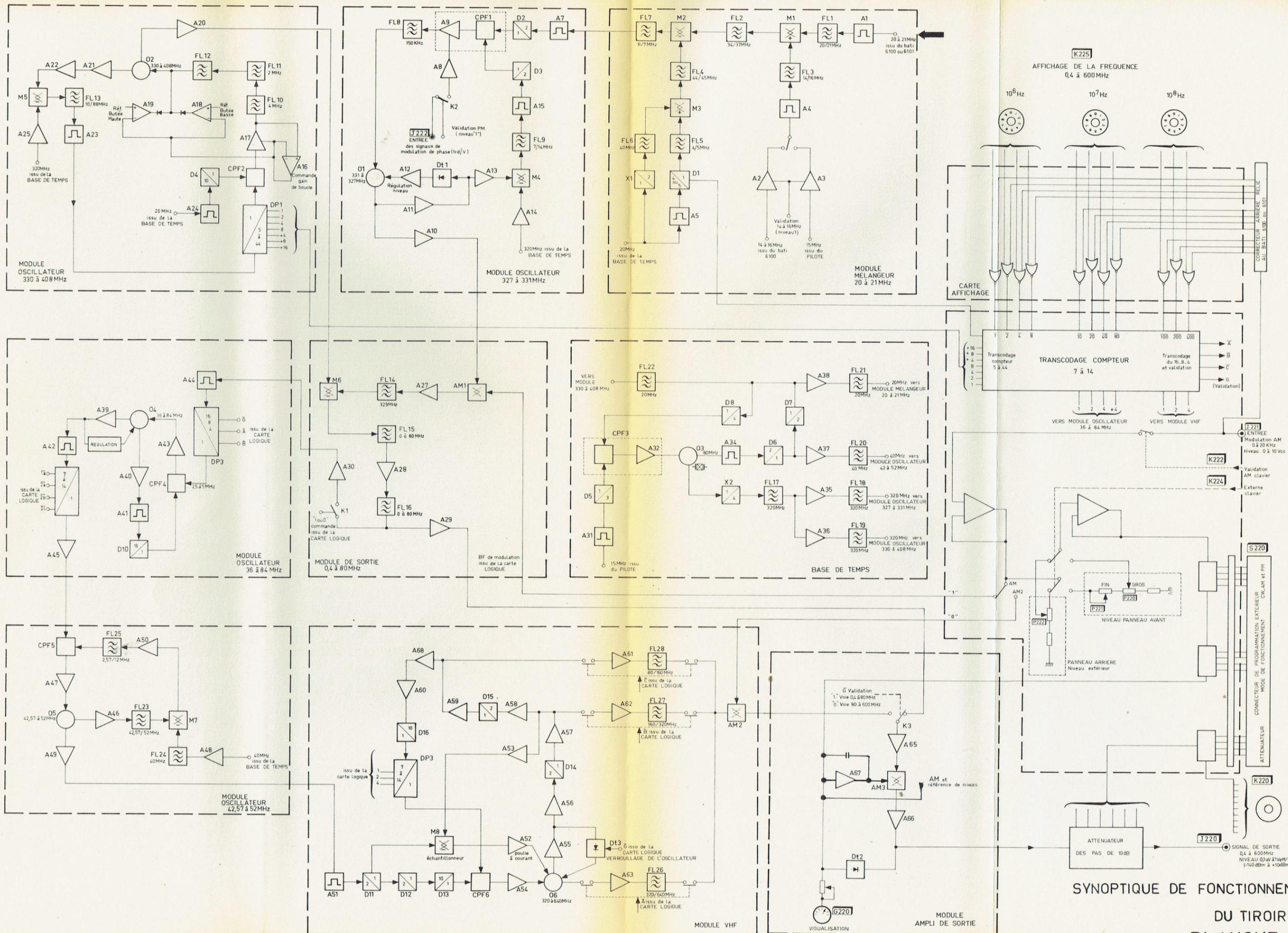
Tension de référence du niveau de sortie

Entrée du signal 20 MHz issu de la BASE DE TEMPS

Sortie du signal BF de modulation AM issu de la carte LOGIQUE. (80 MHz/600 MHz)

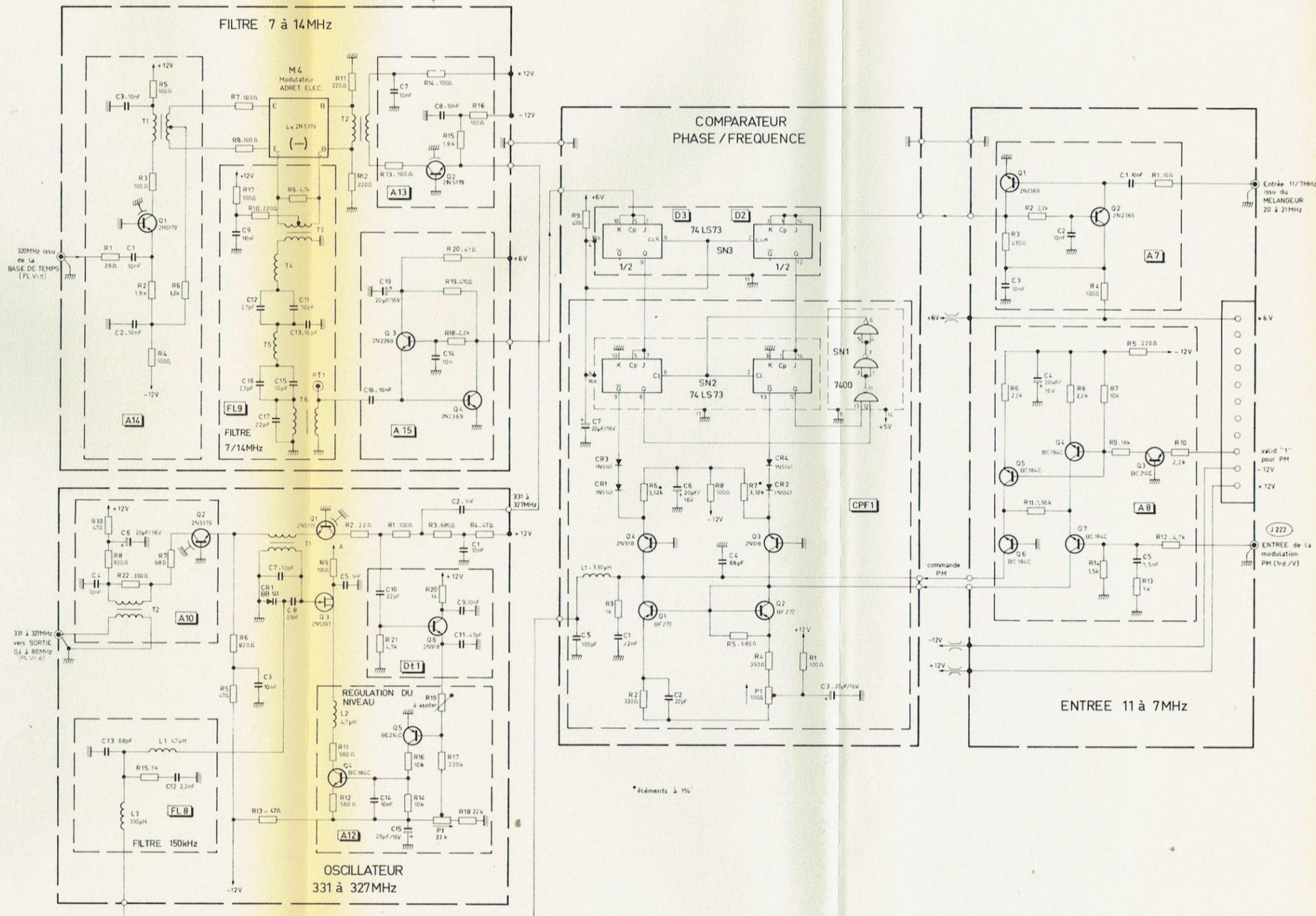
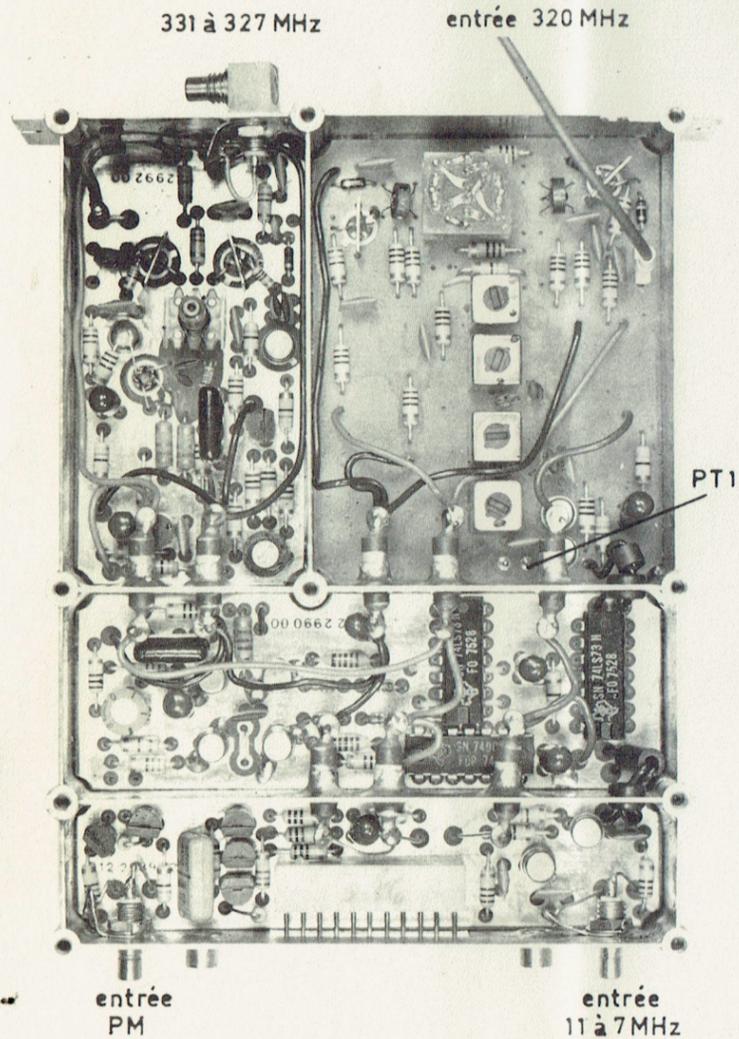
Entrée du signal 14/16 MHz issu du bati 6100 (fonction RECHERCHE)

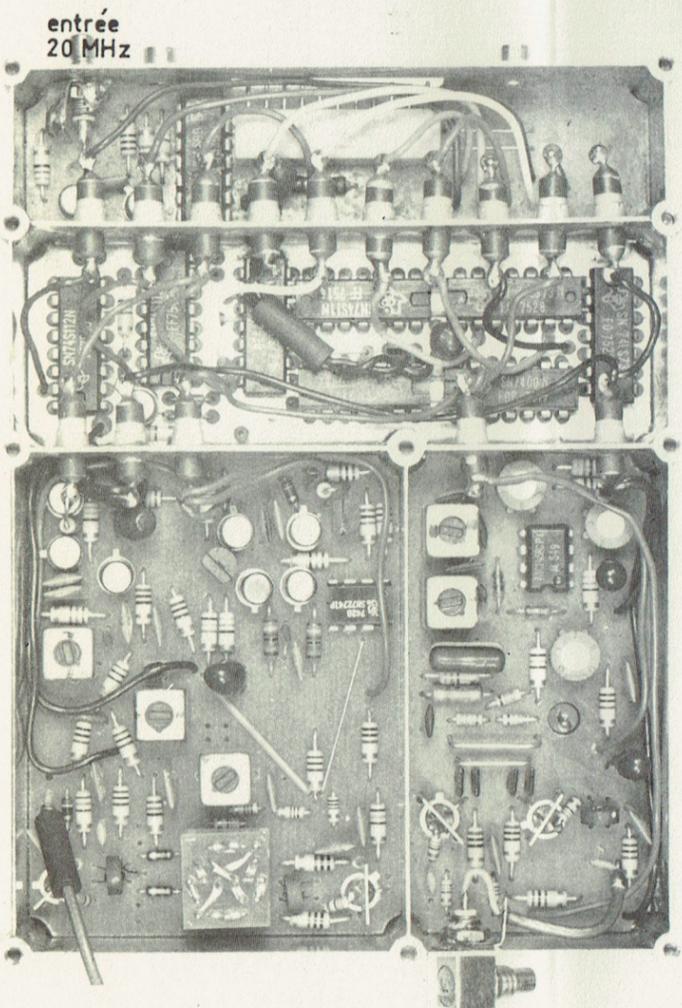
VUE DE DESSUS DU TIROIR 6315 (CONNEXIONS) PLANCHE V.5



SYNOPTIQUE DE FONCTIONNEMENT  
DU TIROIR 6315  
PLANCHE VI\_1







entrée 320 MHz

330 à 408 MHz

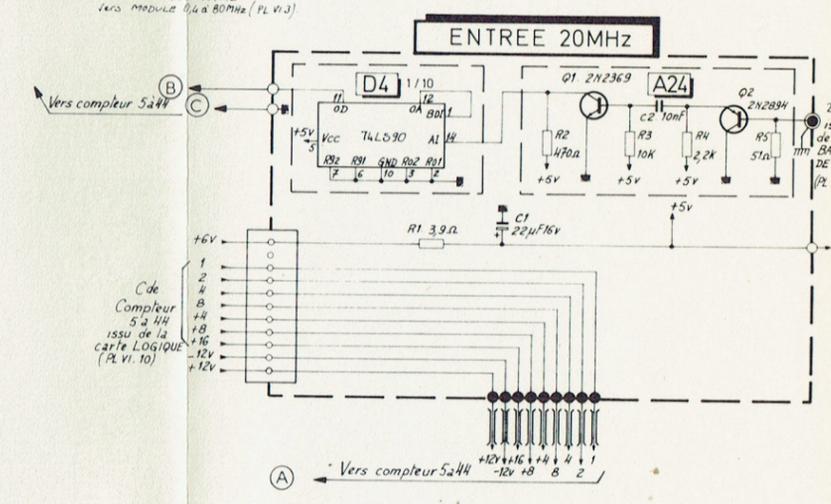
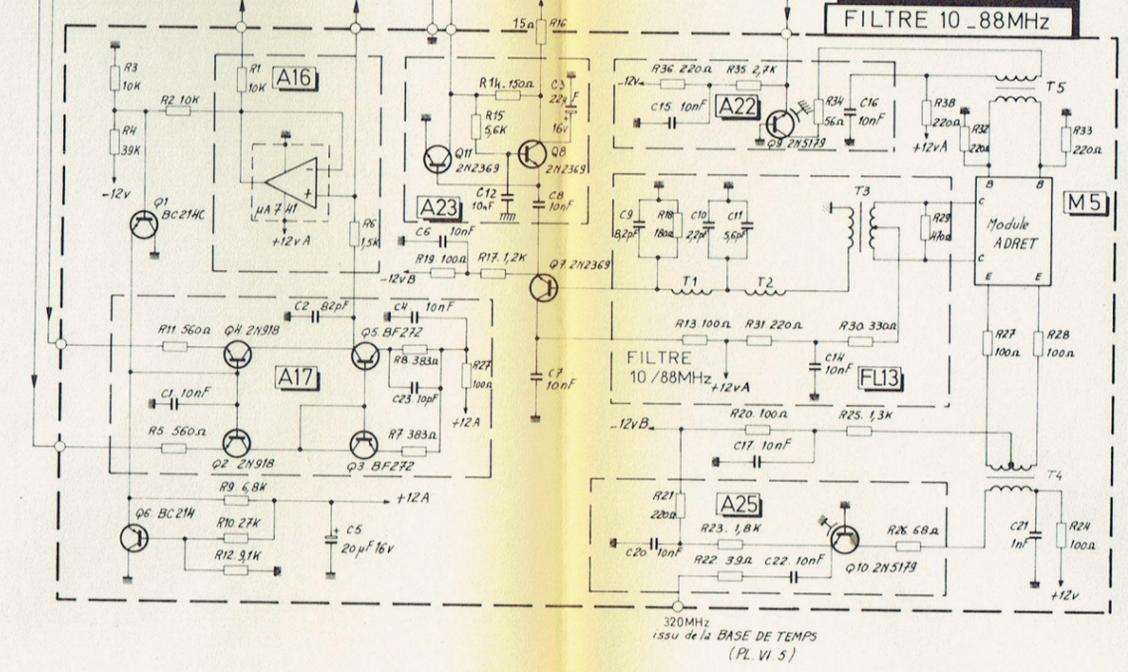
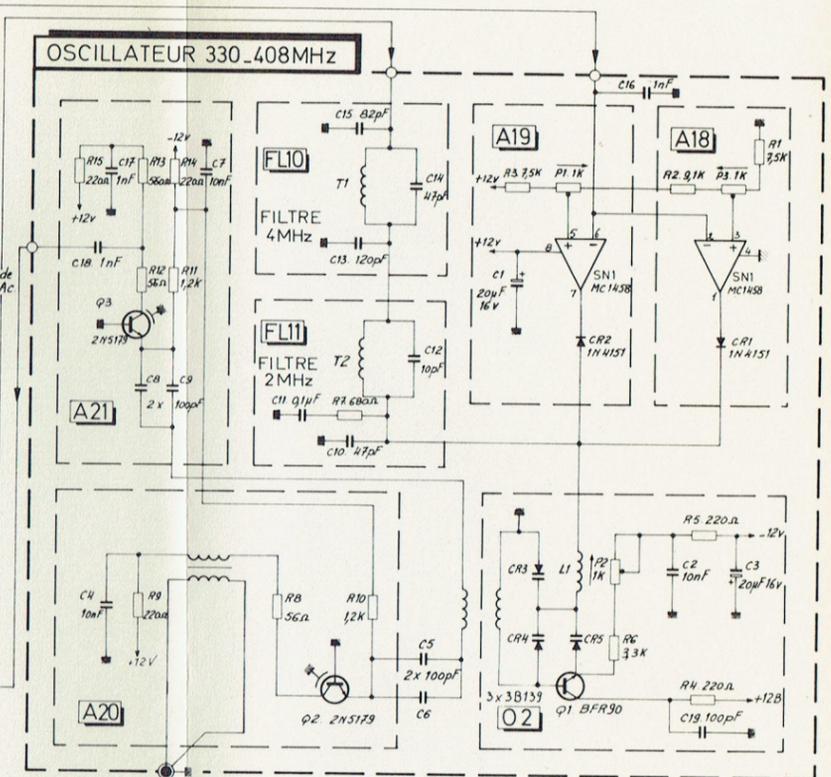
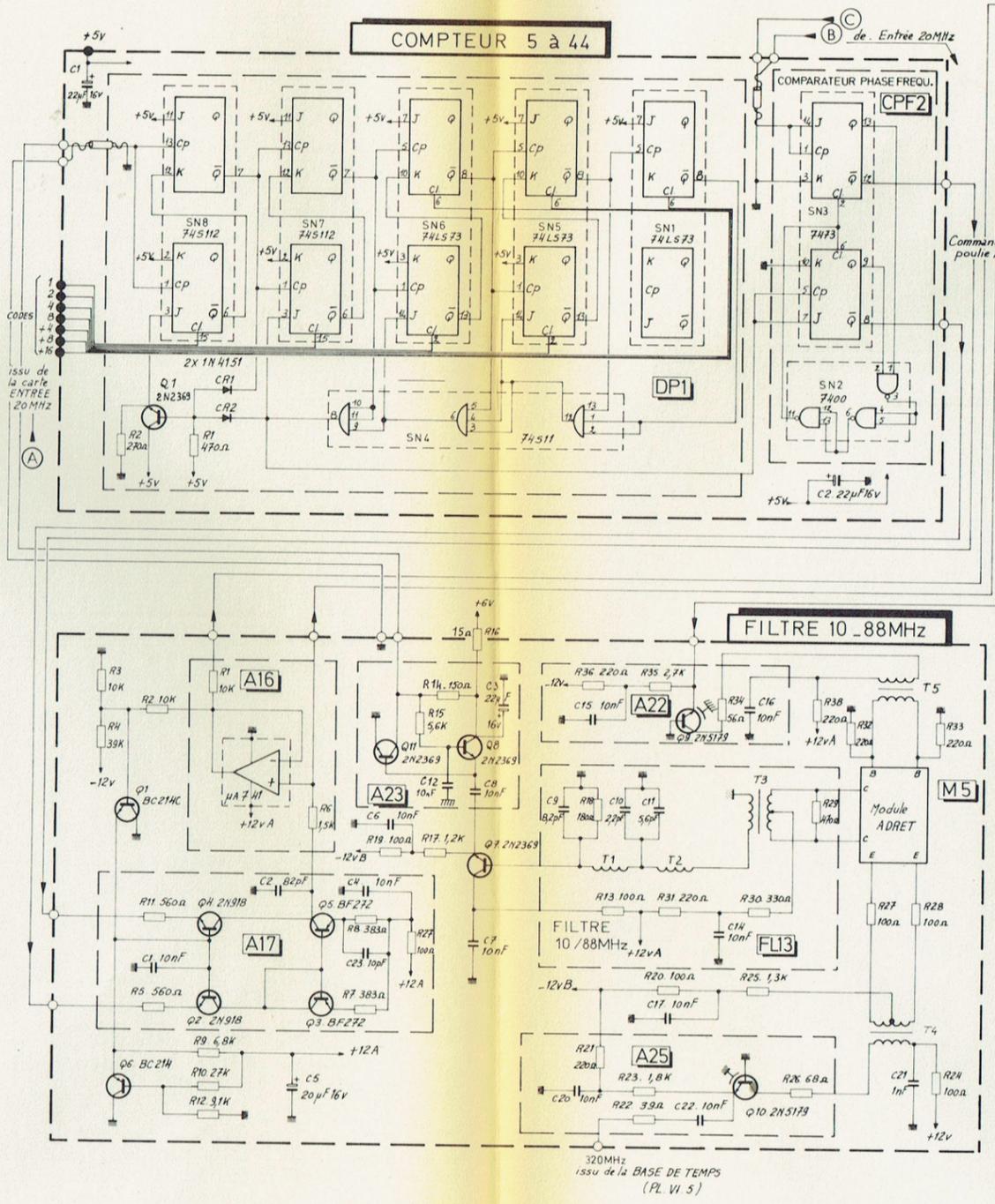


PLANCHE VI 4  
PLATE VI.4

Ce document ne peut être communiqué ni reproduit sans autorisation			<b>adret électronique</b>		DATE : MAI-76
ÉTUDE	DESSIN	VÉRIFIÉ	TIROIR 6315		
SIERME			MODULE OSCILLATEUR 330 A 408 MHz		
			330 TO 408 MHz OSCILLATOR MODULE		
			PAGE :	1/1	
			9 7 2 9 8 8		

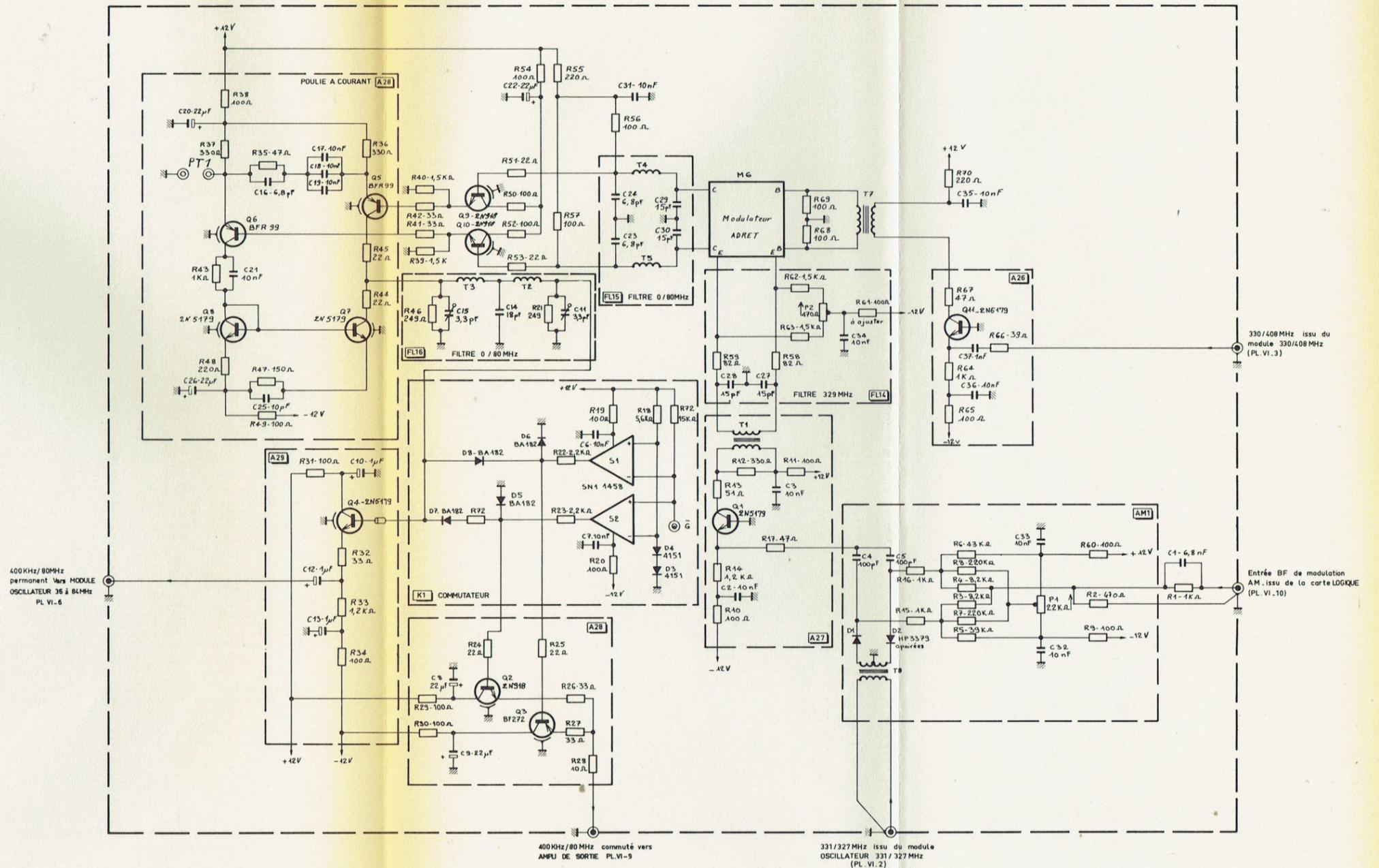
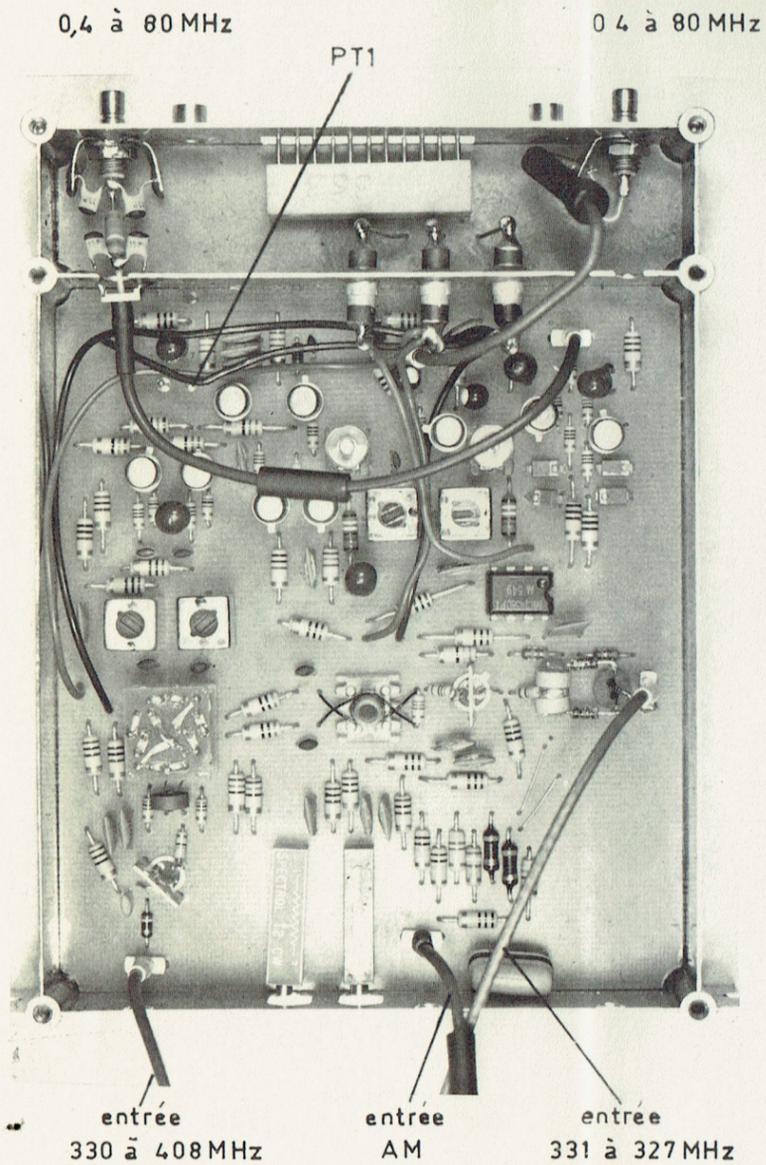


PLANCHE VI 5  
PLATE VI.5

Ce document ne peut être communiqué ni reproduit sans autorisation			<b>adret électronique</b>		DATE : SEPTEMBRE 76
ETUDE	DESSIN	VÉRIFIE	TIROIR 6315		PAGE : 1/1
clavel	ACORT	clavel	MODULE DE SORTIE 0,4 A 80 MHz		9 7 2 9 7 6
			0,4 TO 80 MHz OUTPUT MODULE		

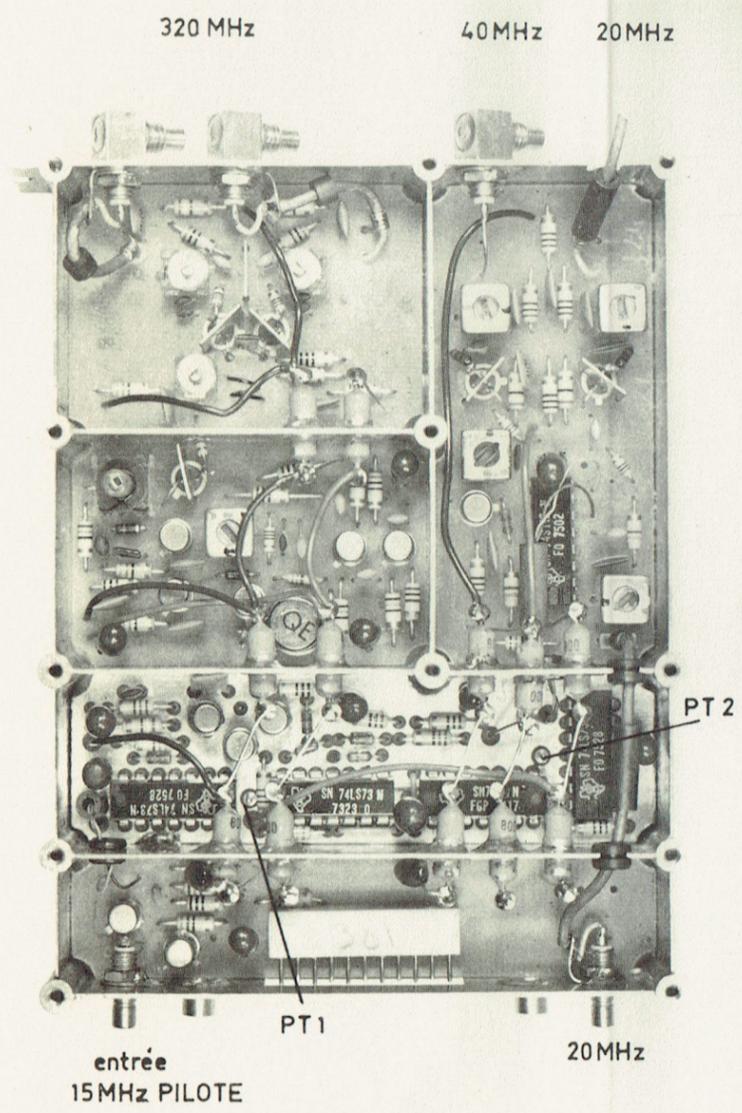
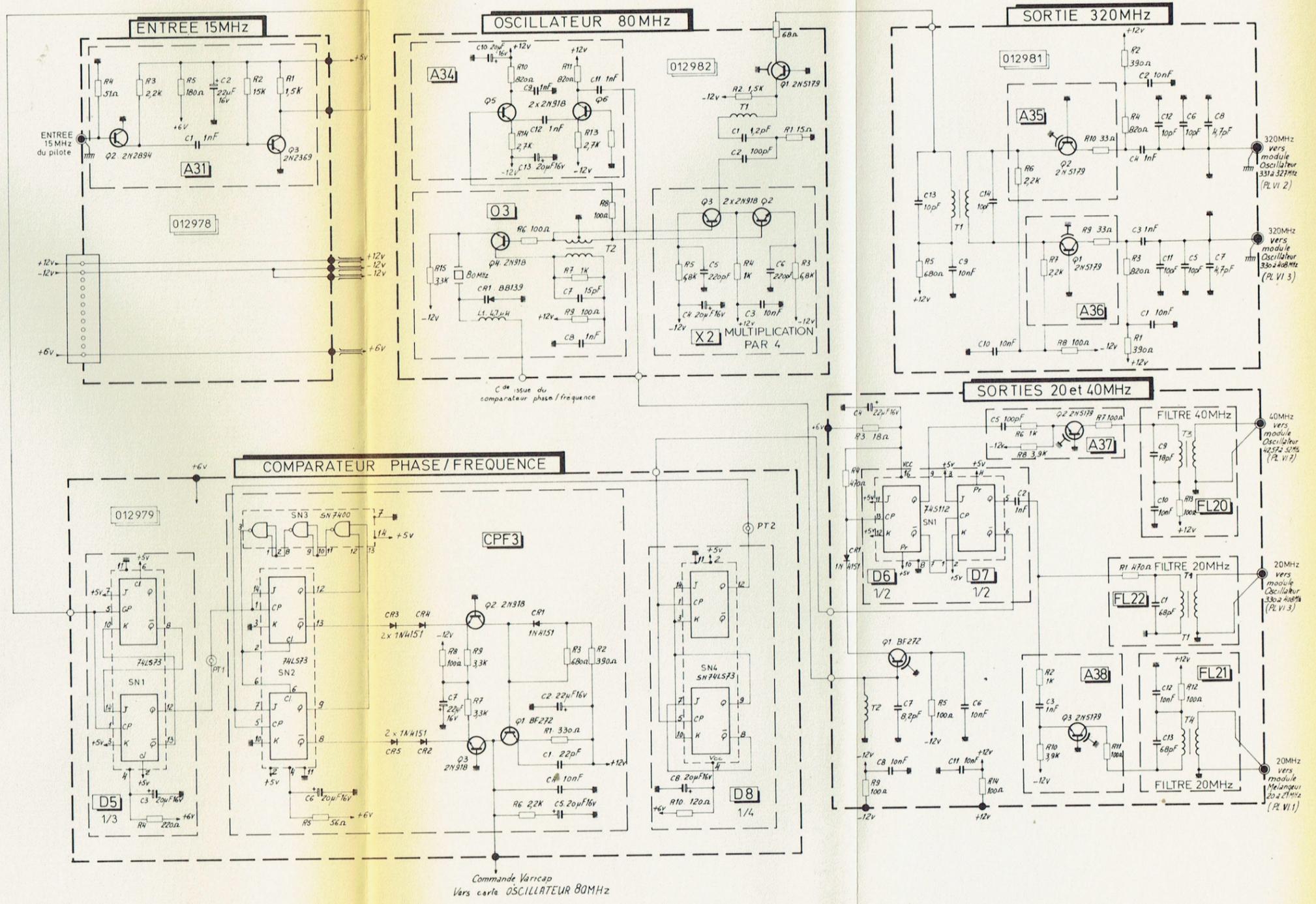


PLANCHE VI 6  
PLATE VI.6

Ce document ne peut être communiqué ni reproduit sans autorisation			adret électronique		DATE: MAI 76
ETUDIE	DESSINE	VERIFIE	TIROIR 6315		PAGE: 1/1
date:	SIERME	B.	MODULE BASE DE TEMPS		9 7 2 9 8 3
			TIME BASE MODULE		

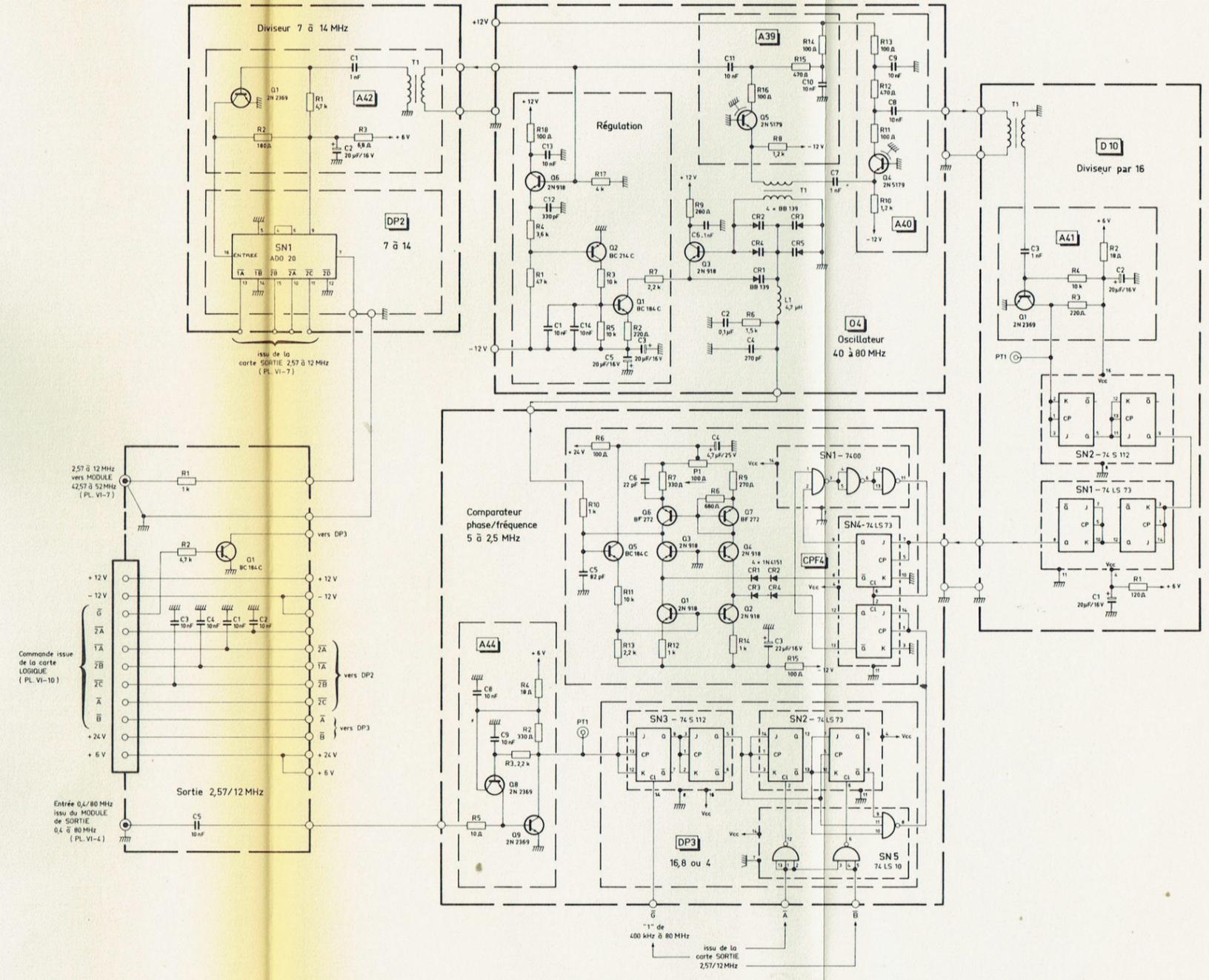
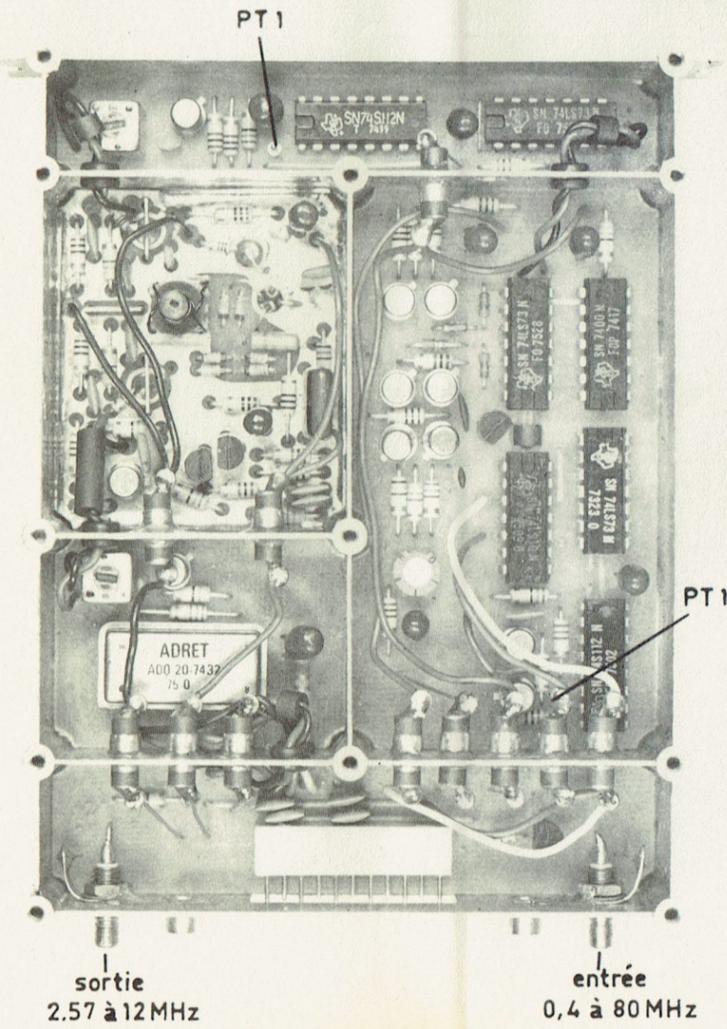


PLANCHE VI 7  
PLATE VI.7

Ce document ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation			<b>adret électronique</b>		DATE: MARS 76
ÉTUDE	DESSIN	VERIFIE	TIROIR 6315		PAGE: 1/1
glaret	E.A.	E.	MODULE 36 A 84MHz		9 7 2 9 7 4
			36 TO 84MHz MODULE		

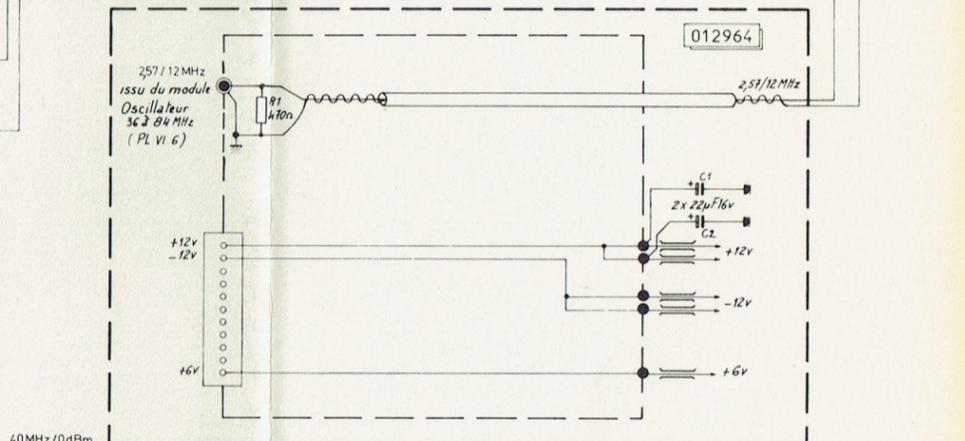
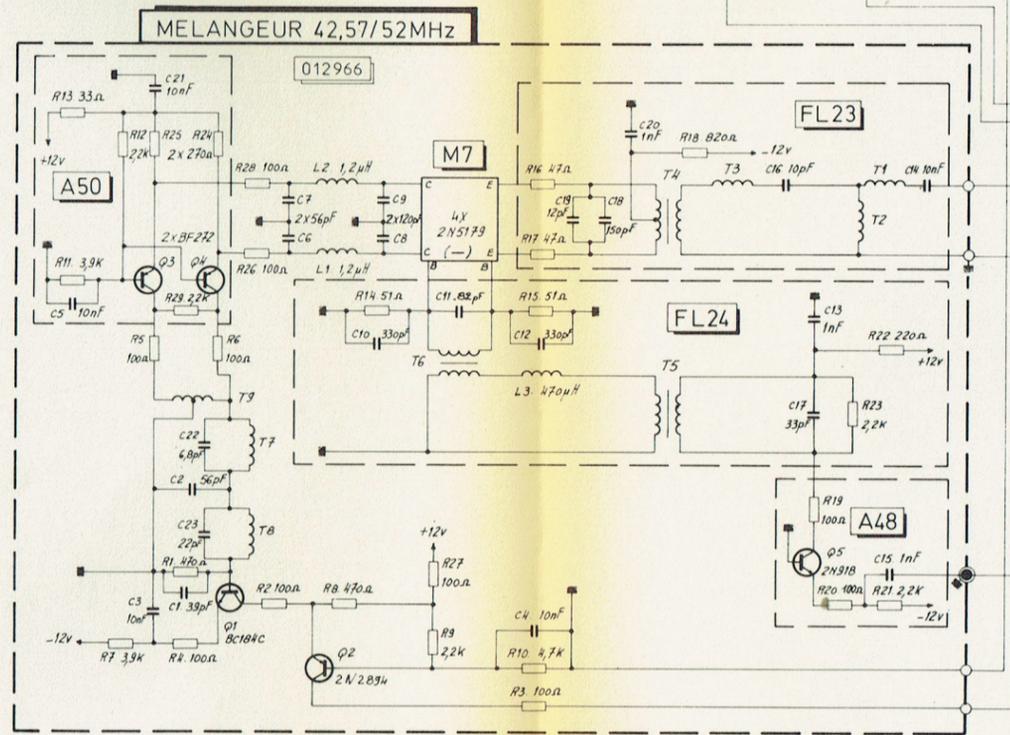
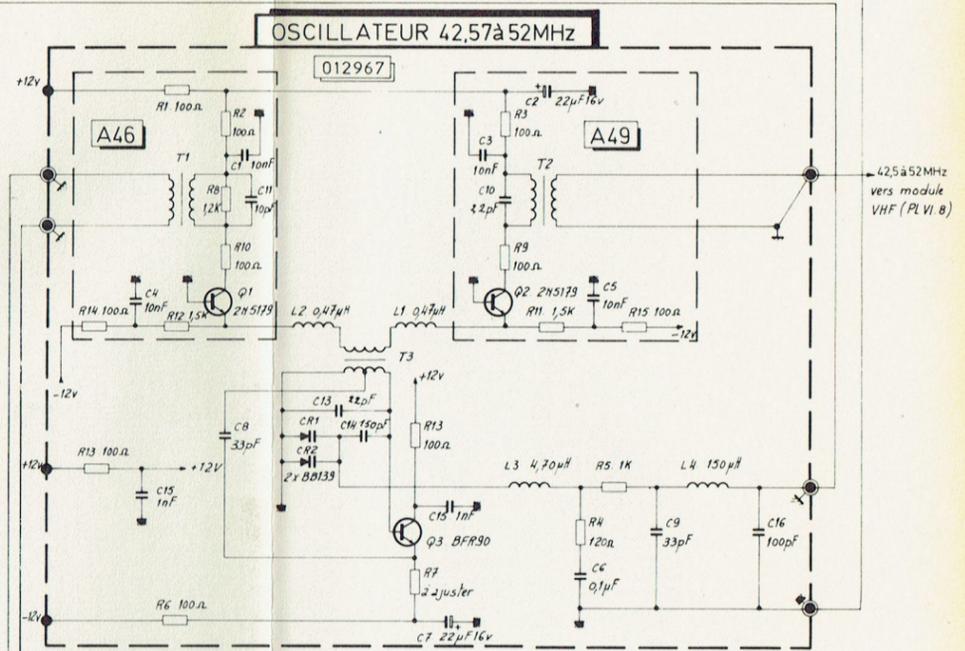
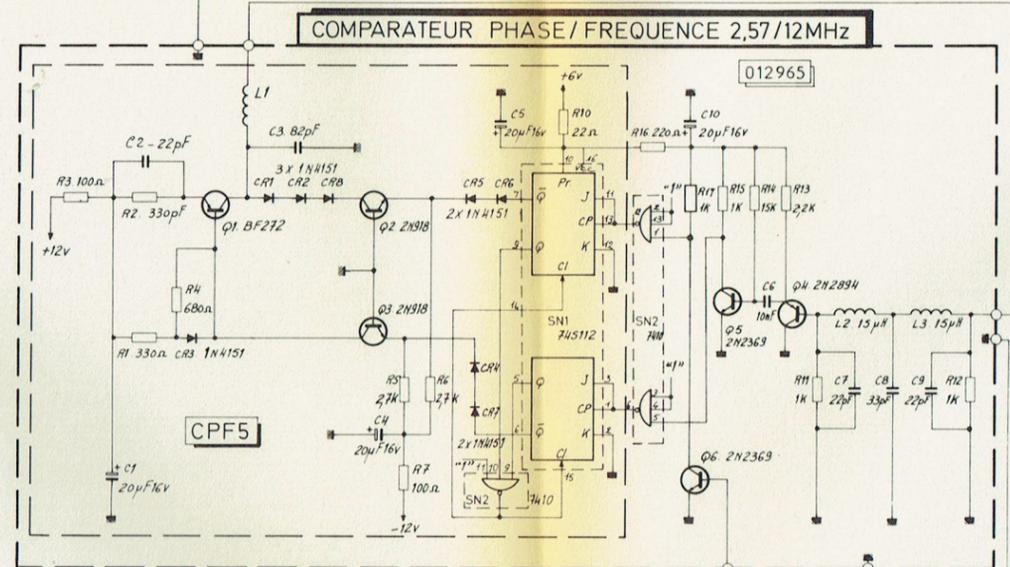
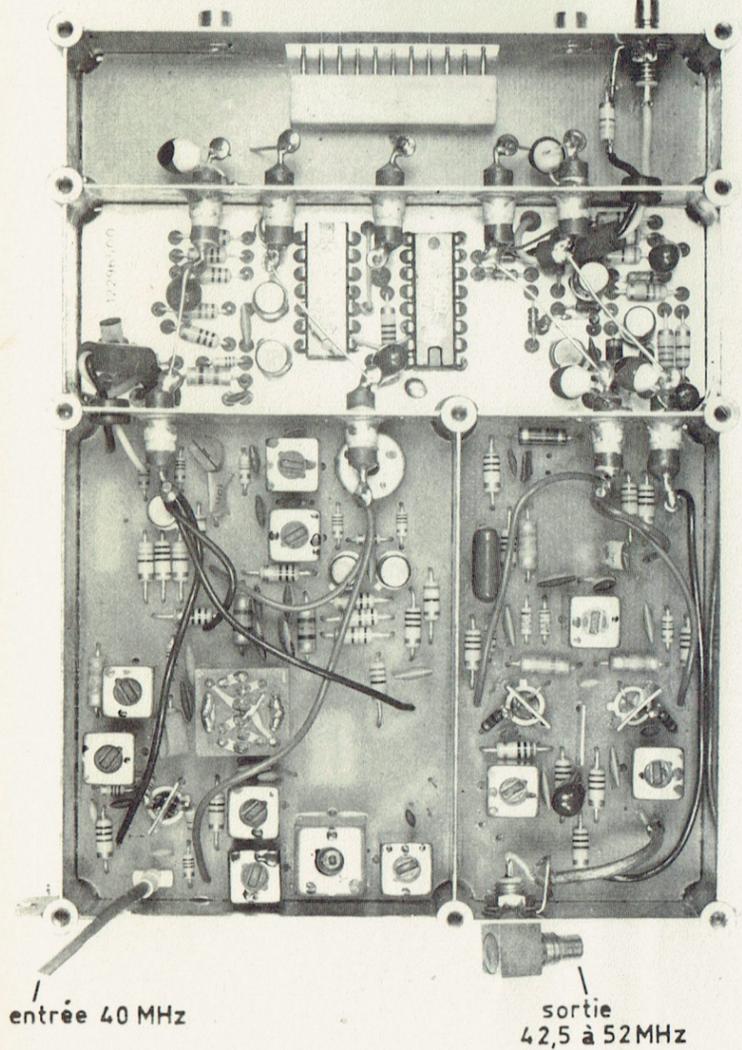


PLANCHE VI 8  
PLATE VI.8

Ce document ne peut être communiqué ni reproduit sans autorisation			<b>adret électronique</b>		DATE : MAI 76
ETUDIÉ	DESSINÉ	VERIFIÉ	TIROIR 6315		PAGE : 1/1
clavel	SIERME	B.	MODULE OSCILLATEUR 42,57 A 52MHz		9 7 2 9 6 8
			42.57 TO 52MHz OSCILLATOR MODULE		



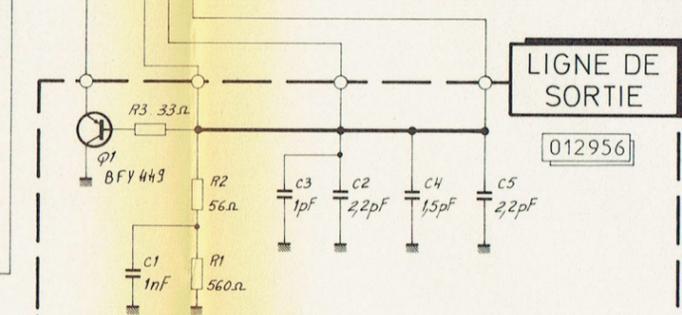
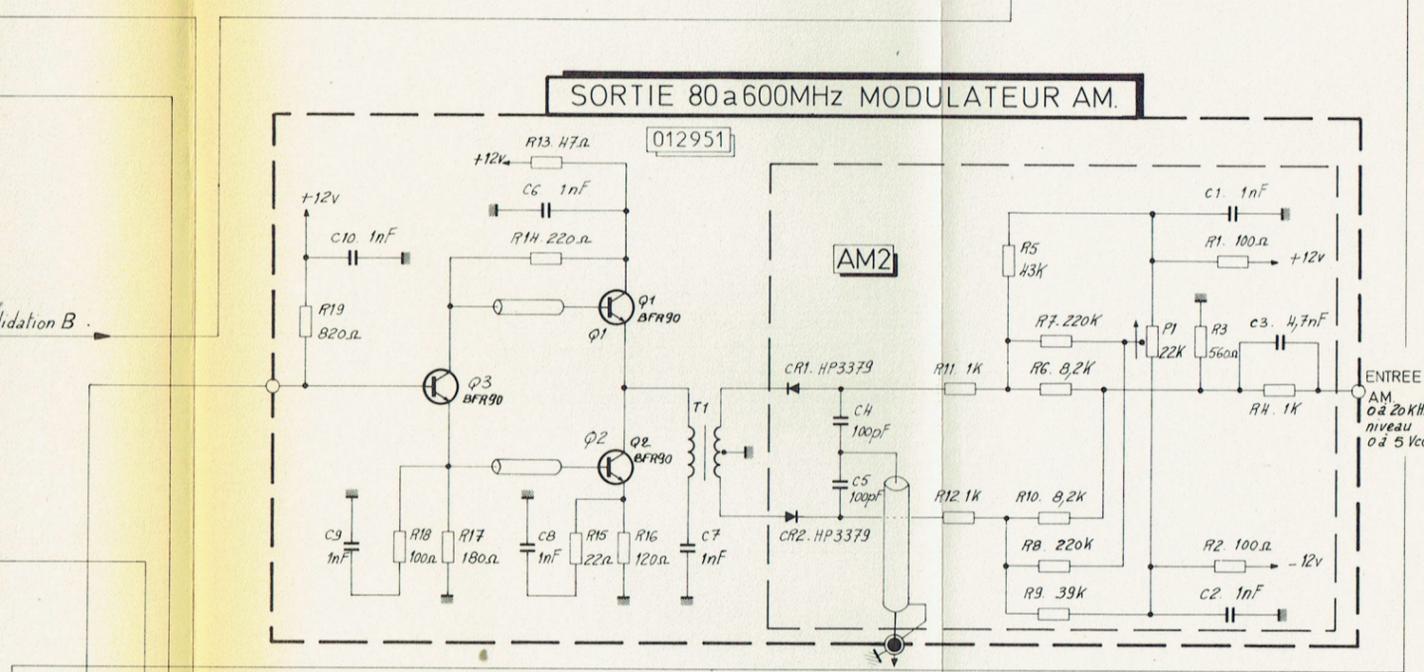
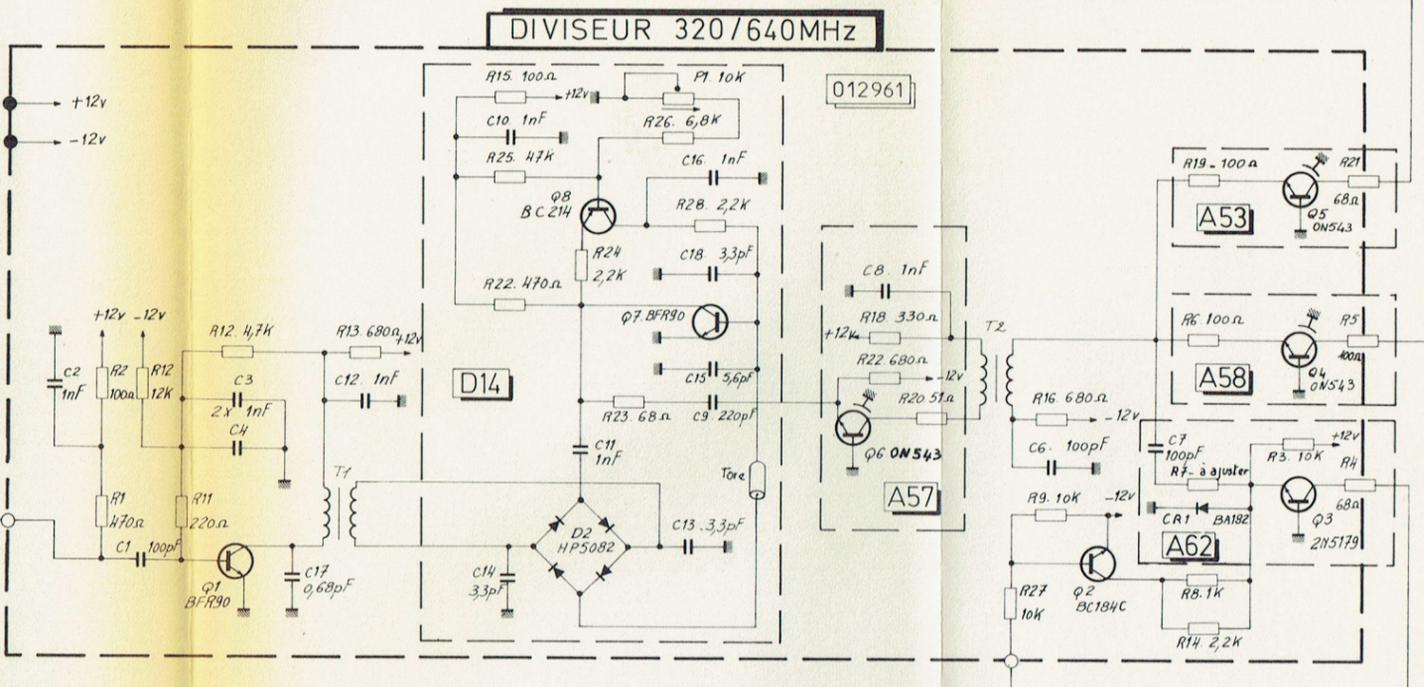
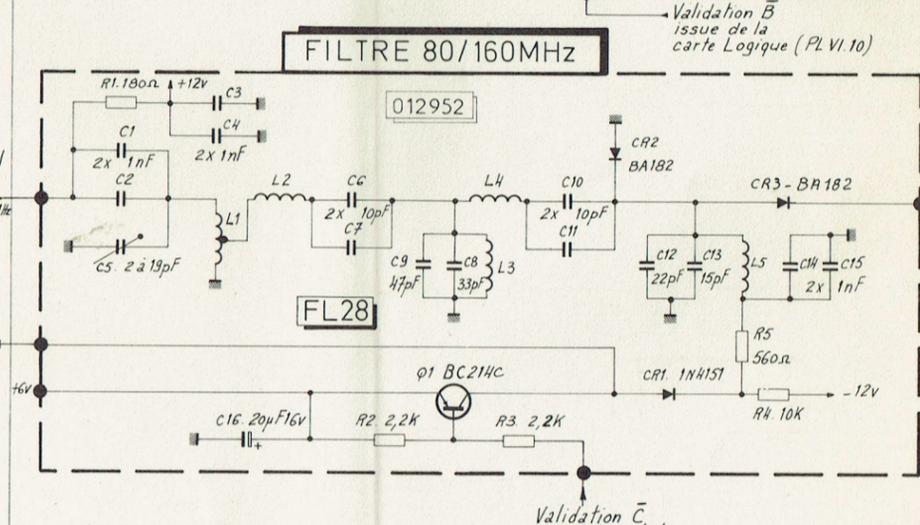
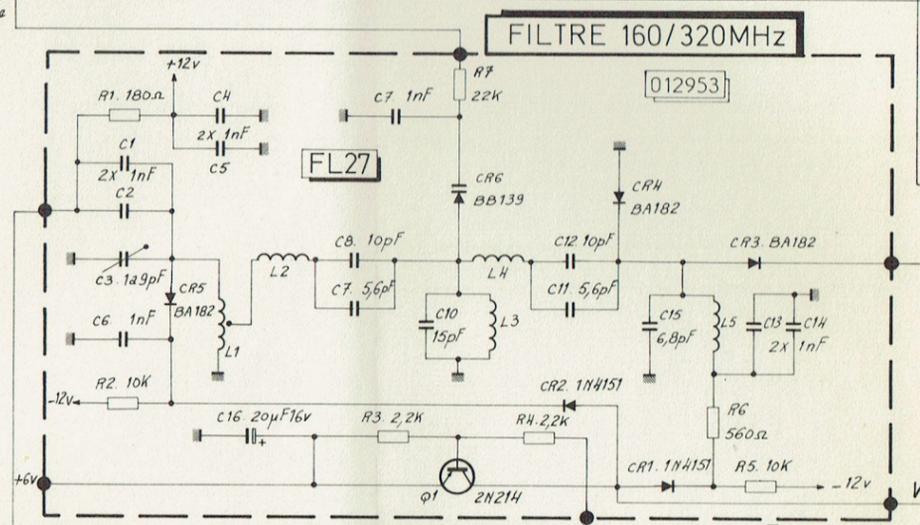
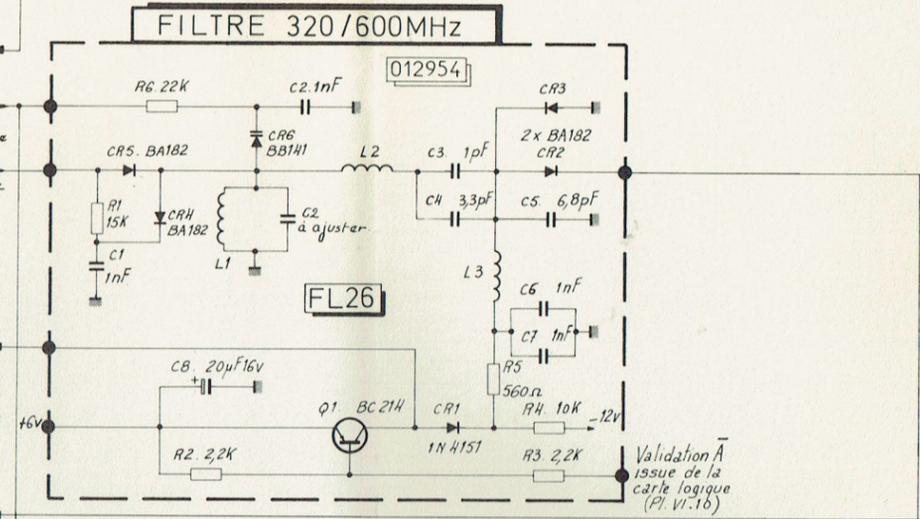
Vers Asservissement  
Fin de l'oscillateur  
(Pl. 1/2)

Vers Diviseur  
160/320 MHz  
(Pl. 1/2)

Issu du  
comparateur  
phase-Fréquence  
Entrée  
320 à 640 MHz  
issu de  
l'oscillateur  
(Pl. 1/2)

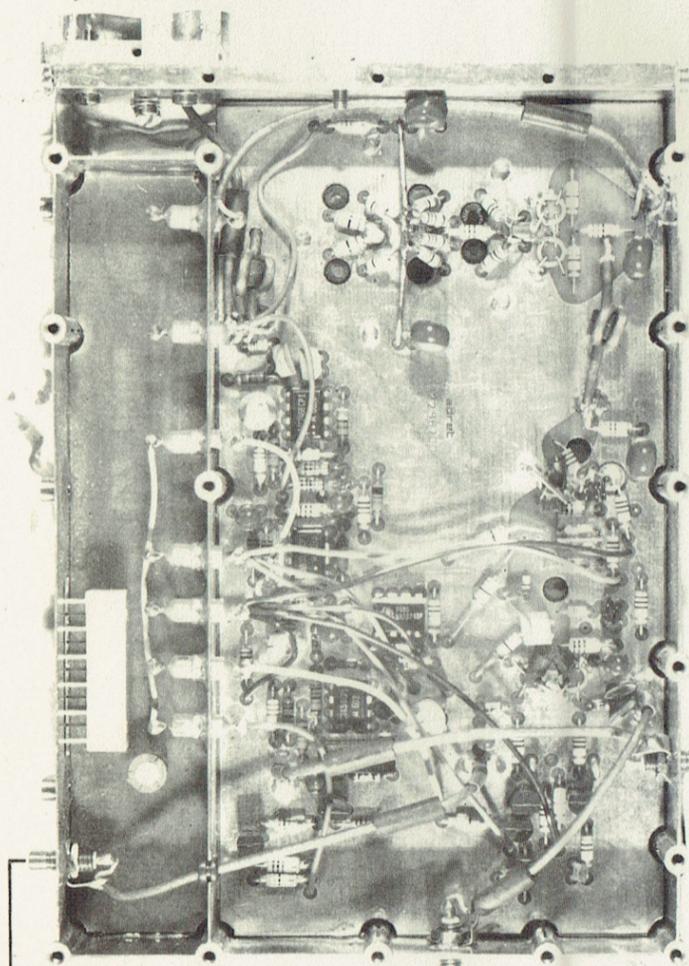
Validation  
du Filtre  
vers  
l'oscillateur  
320 à 640 MHz

320 à 640 MHz  
issu de  
l'oscillateur  
(Pl. 1/2)



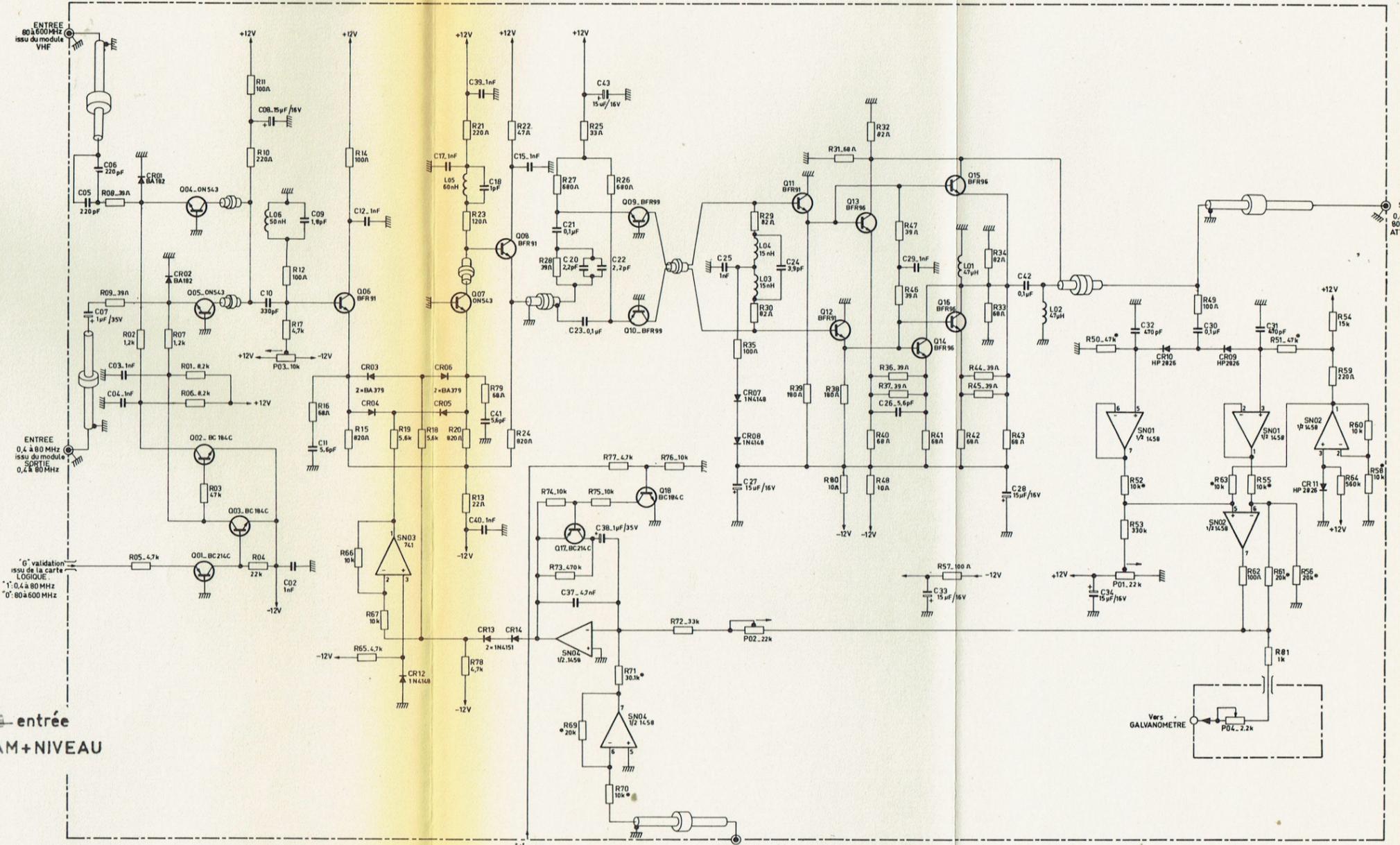
Ce document ne peut être communiqué ni reproduit sans autorisation			adret électronique		DATE: MAI 76
ÉTUDE	DESSIN	VÉRIFIE	TIROIR 6315		PAGE: 2/2
Clavel	SIERME	E.	MODULE VHF		9 7 2 9 6 3 A
			VHF MODULE		

vers  
ATTENUATEUR



entrée  
0,4 à 80 MHz

entrée  
80 à 600 MHz



ENTREE  
0,4 à 80 MHz  
issu du module  
SORTIE  
0,4 à 80 MHz

entrée  
AM+NIVEAU

SORTIE  
0,4 à 80 MHz ou  
80 à 600 MHz vers  
ATTENUATEUR DE  
SORTIE.

ENTREE 'REF-AM'  
issu de la carte LOGIQUE  
(PL. VI.10)

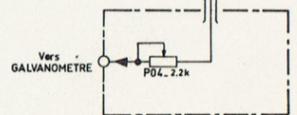
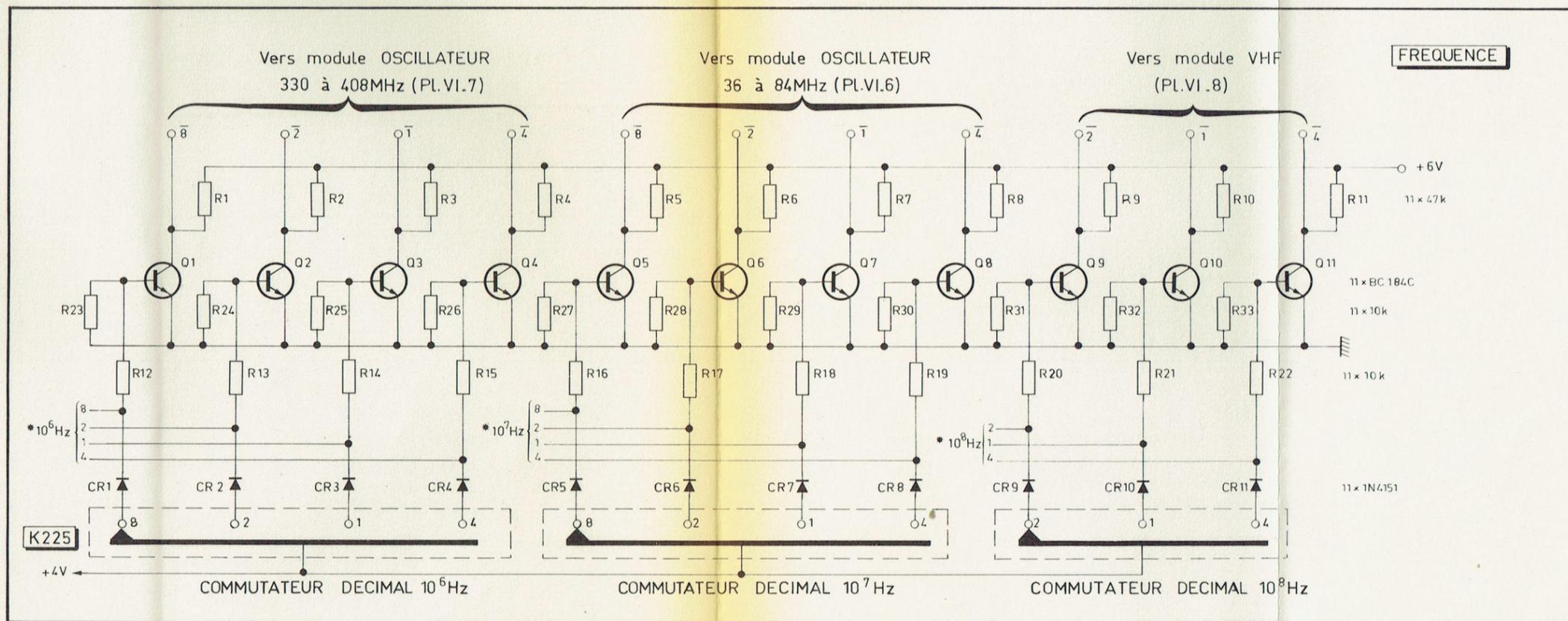
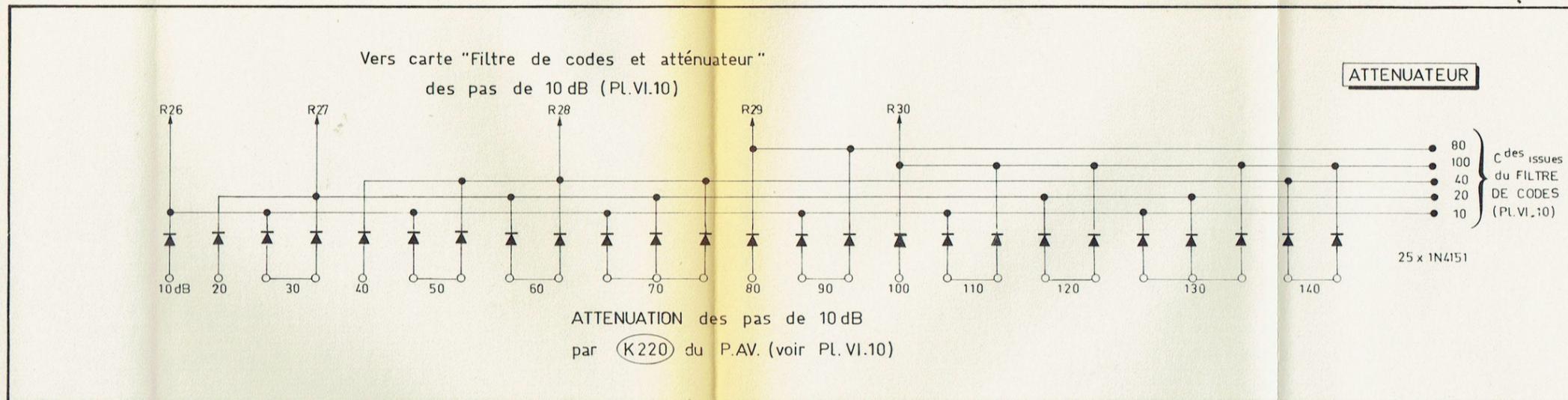
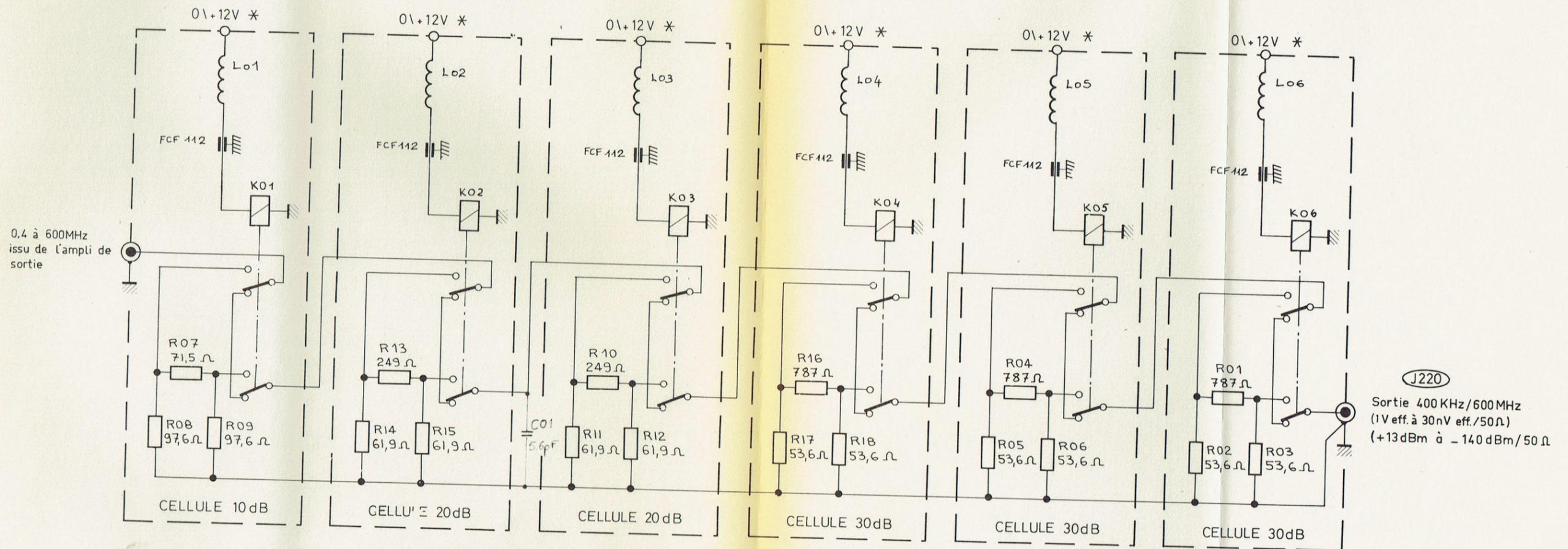


PLANCHE VI 10  
PLATE VI.10

Ce document ne peut être communiqué ni reproduit sans autorisation		<b>adret</b> électronique	DATE: DEC. 76
ETUDE	DESSIN	VERIFIE	TIROIR 6315
clab	LUCAS	clab	MODULE AMPLI DE SORTIE
			OUTPUT AMPLIFIER MODULE
			PAGE: 1/1
			9 7 2 8 6 7 A







\* Commande de la cellule issue de la  
carte logique (planche VI\_10)