

7. Modulation FM - déviation 300 kHz

- Valider la modulation FM et sélectionner la déviation "300K".
- Vérifier que le point FM 300K dans la gamme 80 à 320 MHz, est à un état logique 0.
- Vérifier que l'état logique du point FM 300K est à 1 dans la gamme 320 à 650 MHz et 0,3 à 80 MHz.





8. Atténuateur

Passer tous les pas de 10 dB de + 20 à - 130 dBm et vérifier l'état logique des points + 10, - 10, - 20, - 20, - 30 et - 60.

	dB	-60	-30	-20	-20	-10	+10
+	20	0	0	0	0	0	1
+	10	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	1	0
-	10	0	0	0	1	0	0
-	20	0	0	1	0	1	0
-	30	0	1	0	0	1	0
-	40	0	0	1	1	1	0
-	50	0	1	0	1	1	0
-	60	1	0	0	0	1	0
-	70	0	1	1	1	1	0
-	80	1	0	0	1	1	0
-	90	1	1	0	0	1	0
-	100	1	0	1	1	1	0
-	110	1	1	0	1	1	0
-	120	1	1	1	1	0	0
-	130	1	1	1	1	1	0




9. Test

- Pousser le commutateur de validation d'auto test.
- Provoquer une "interruption" en tournant la manivelle de fréquence.
- Sélectionner la position 0 parmi les différents pas de résolution.
- Valider les Tests 00 à 07 et vérifier l'état logique correspondant aux points C0, C1 et C2.

Test	C2	C1	C0
00		0	0
01	1	0	0
02		0	1
03	1	0	1
04		1	0
05	1	1	0
06		1	1
07	1	1	1

MICROPROCESSEUR CPU

REPERAGE DU CONNECTEUR

Présence alimentation. Signal issu de la carte Redresseur.....		4
\overline{IRQ} : Demande d'interruption issue du panneau avant		
Commutateurs.....		6
Registres et options 04/05		
\overline{RESET} : vers panneau avant analogique, Registres,		
options 04 et 05.....		7
1 kHz  issu de la Base de Temps.....		8
2,5 MHz $\pm \Delta f$ issu de l'Interpolateur.....		12
BUS INTERNE DONNEES	}	D0..... 13
Sorties et entrées		D1..... 14
vers/issus Compteurs,		D2..... 15
Registres et panneau.....		D3..... 16
avant { analogique		D4..... 17
Commutateurs		D5..... 18
		D6..... 19
		D7..... 20
1 MHz  (\overline{E}) vers Compteurs, Registres, Commutateurs et		
panneau avant analogique.....		24
BUS INTERNE ADRESSES	}	A0..... 26
Sorties vers Compteurs,		A1..... 27
Registres, Commutateurs.....		A2..... 28
et panneau avant analogique		A3..... 29
		A4..... 30
		A5..... 31
		A6..... 32
R/\overline{W} (read/write) : Entrées/sorties vers Option 04.....		33
4 MHz issu de la Base de Temps.....		36
+ 12 V pilote.....		43
+ 12 V.....		44
+ 5 V.....		45 46
- 12 V.....		47
	}	9 10
		11 21
		22 23
		34 37
Les broches non mentionnées ne sont pas connectées.....		NC

CONTROLE DE LA CARTE

PREPARATION A LA MAINTENANCE

Mise sur prolongateur ou remplacement de la carte

- Débrancher la natte de liaison à la carte Registres
- Sortir la carte 6 à l'aide des extracteurs
- La placer sur prolongateur pour effectuer les vérifications nécessaires (brancher la natte de liaison)
- Dans le cas d'un remplacement du sous-ensemble, introduire la nouvelle carte et connecter la natte de liaison

Aucun réglage n'est à faire pour assurer la compatibilité carte-instrument mais vérifier que les ROM correspondent à la série de fabrication du générateur.

DEPANNAGE

CONTROLE DU FONCTIONNEMENT

Matériels nécessaires :

- Multimètre
- Oscilloscope

1. Alimentation - 5 V

Vérifier que le régulateur SN15 délivre $- 5 \text{ V} \pm 0,25\text{V}$ sur la broche inférieure

2. Alimentation + 5 V

Vérifier la présence du $+ 5 \text{ V} \pm 0,25 \text{ V}$ sur la broche 35 de SN1

3. Horloge 4 MHz

Raccorder la voie de l'oscilloscope à la broche 11 de SN2 et régler T1 pour obtenir le niveau maximum du signal (500 mVcc)

4. Intervention du microprocesseur

- a) Mettre le commutateur Vernier AF sur "0"
- b) Vérifier que le voyant rouge placé en haut et à gauche de la carte clignote après chaque intervention sur le panneau avant (manivelle, commutateurs)
- c) Valider le Vernier de fréquence et vérifier que le même voyant clignote faiblement à environ 4 coups par seconde

5. Interruption du fonctionnement

- a) Mettre le générateur en attente pendant quelques secondes, puis valider le fonctionnement en vérifiant que la fréquence affichée est identique à celle présente avant la mise en attente
- b) Vérifier que la fréquence affichée reste la même après une coupure du réseau d'environ 1 seconde

PANNEAU AVANT ANALOGIQUE

La carte Panneau avant analogique comporte les commutations analogiques, effectuées à partir d'informations fournies par la carte CPU au moyen du BUS, qui sont relatives aux différentes commandes de modulation AM, FM et \emptyset M ainsi qu'à la sélection du type de lecture sur le galvanomètre.

Commutation FM - \emptyset M

La source FM, soit intérieure à 1 kHz ou AF, soit extérieure en couplage direct continu ou alternatif, est sélectionnée par un circuit CMOS SN6, puis transmise à l'amplificateur SN7 et au potentiomètre P1 qui règle le niveau de modulation.

Le signal attaque ensuite le circuit CMOS SN12 qui en mode programmé - lorsque l'appareil est doté des options 004 et 005 - substitue au potentiomètre un convertisseur digital/analogique situé sur la carte "option programmation des taux de modulation" (option 005). Un commutateur CMOS double SN10 divise la tension du signal modulant par 1, 2, 4 ou 8 en fonction de la gamme RF, avant de délivrer ce dernier au module 20 à 25 MHz à travers l'amplificateur SN11 et la résistance R27.

En modulation de fréquence avec couplage continu, le signal est dirigé vers l'oscillateur d'interpolation par SN12 et SN6, alors qu'en modulation de phase avec couplage continu, le signal est délivré à la carte Comparateurs Phase-Fréquence (CPF) à travers la résistance R29.

Commutation AM

La source de modulation AM, interne ou externe, est sélectionnée par le circuit CMOS SN13 dont la sortie est reliée à l'amplificateur SN14 lui-même connecté au potentiomètre de réglage manuel P4 et à la carte "programmation Taux" lorsque l'appareil est doté de l'option 005.

Le signal modulant, dont le taux de modulation est réglé soit manuellement soit en mode programmé, est transmis au modulateur AM situé dans le module VHF, à travers les circuits SN15 et SN16.

Galvanomètre


Le galvanomètre a 3 positions AM, FM et RF, qui permettent de visualiser le niveau de sortie RF ou les modulations.

La commutation des paramètres s'effectue par SN17 (points 11, 12, 13 et 14) qui transmet au galvanomètre soit le niveau RF, à travers le potentiomètre de réglage P11, soit la modulation AM, FM ou \emptyset M au moyen du commutateur CMOS à quatre positions SN24.

La seconde partie du circuit SN17 (points 1, 2, 10 et 15) commute le signal AM ou FM sur les comparateurs SN25 et SN26 qui constituent des détecteurs crête-crête, SN25 étant un détecteur de crête positive et SN26 un détecteur de crête négative.

Les signaux issus des deux détecteurs sont sommés par l'amplificateur différentiel SN27, dont le signal de sortie attaque l'entrée moins (-) de SN28 pour y être comparé au seuil de référence appliqué sur l'entrée plus (+).

Le signal résultant de la comparaison commute la résistance d'attaque du galvanomètre, par l'intermédiaire de SN24.

Commande vernier ($\pm 0,5$ mA/ ± 3 kHz) vers.....	1	
Signal AF modulation issu de la base de temps....	2	
1 kHz de modulation issu de la base de temps....	3	
Dépassement du niveau maximum de sortie.....	4	
Signal modulant \emptyset M vers CPF.....	5	
BUS INTERNE DONNEES Entrées et sorties..... Issues/vers carte CPU	D0.....	9
	D1.....	10
	D2.....	11
	D3.....	12
	D4.....	13
	D5.....	14
	D6.....	15
	D7.....	16
1 MHz \square (\bar{E}) issu de la carte CPU.....	21	
BUS INTERNE ADRESSES Entrées issues de..... la carte CPU	A0.....	23
	A1.....	24
	A2.....	25
	A3.....	26
	A4.....	27
	A5.....	28
	A6.....	29
R/ \bar{W} (read/write) : BUS INTERNE ADRESSES issu du CPU.....	30	
Programmation du taux AM issue de l'option005...	32	
Programmation de la FM issue de l'option 005.....	33	
Programmation de l'AM vers option 005.....	34	
Programmation de la FM vers option 005.....	35	
Commutation des échelles du galvanomètre vers carte commutateurs.....	36	
Consigne régulateur 2 vers Interface.....	45	
Vernier ± 3 kHz Commande par potentiomètre ou à partir de l'entrée extérieure.....	46	
Modulation AM vers module VHF.....	47	
Détection du niveau RF issue de l'Interface.....	48	
Modulation FM vers module 20/25 MHz.....	49	
Consigne Régulateur 1 vers Interface.....	50	
+ 12 V pilote.....	37	
+ 12 V	38 39	
+ 5 V.....	40 41	
+ 5 V.....	42	
- 12 V.....	43 44	
	18 22	
	31	
Les broches non mentionnées ne sont pas connectées.....	NC	

ACCES AUX COMPOSANTS

- a) Enlever le bouton des potentiomètres de réglage AM, FM et ØM et Vernier de niveau, en dévissant la fixation placée dans le corps du bouton.
- b) Faire glisser la carte sur les deux guides latéraux et ce, suffisamment pour avoir accès aux composants.

DEMONTAGE OU REMPLACEMENT DE LA CARTE

- a) Enlever le bouton des potentiomètres de réglage comme indiqué ci-avant.
- b) Sortir la carte de moitié et déconnecter la liaison multifils.
- c) Déconnecter le galvanomètre.
- d) Oter la carte après avoir débranché les liaisons coaxiales sur le circuit.
- e) Introduire la nouvelle carte dans les deux guides et raccorder les deux liaisons coaxiales. La plus longue est fixée sous le potentiomètre du réglage du taux AM et la plus courte sous le potentiomètre de réglage de la déviation FM - ØM.
- f) Connecter la natte de liaison sur le circuit puis engager la carte dans son logement en s'assurant que le contact de masse soit bien réalisé entre la carte et les guides.
- g) Brancher le galvanomètre, les fils rouge et noir étant respectivement raccordés aux bornes gauche et droite, vu de dessus.
- h) Replacer les boutons de commande sur chacun des potentiomètres.
- i) Procéder au réglage du sous-ensemble.

REGLAGE DE LA CARTE

Matériels nécessaires :

- Multimètre
- Générateur BF

1) Calibration du niveau des fréquences AF et 1 kHz

Se reporter à la procédure décrite dans les pages relatives à la maintenance de la carte BASE DE TEMPS (partie 2).


2) Réglage du niveau RF

- a) Vérifier le zéro mécanique du galvanomètre
- b) Valider le mode de fonctionnement CW puis afficher une fréquence de 50 MHz et un niveau de sortie de 0 dBm/50 ohms
- c) Court-circuiter le point test 1 pour inhiber l'action du Vernier de niveau
- d) Ajuster le potentiomètre P11 pour obtenir réellement 0 dBm sur le galvanomètre
- e) Oter le court-circuit



3) Calibration FM

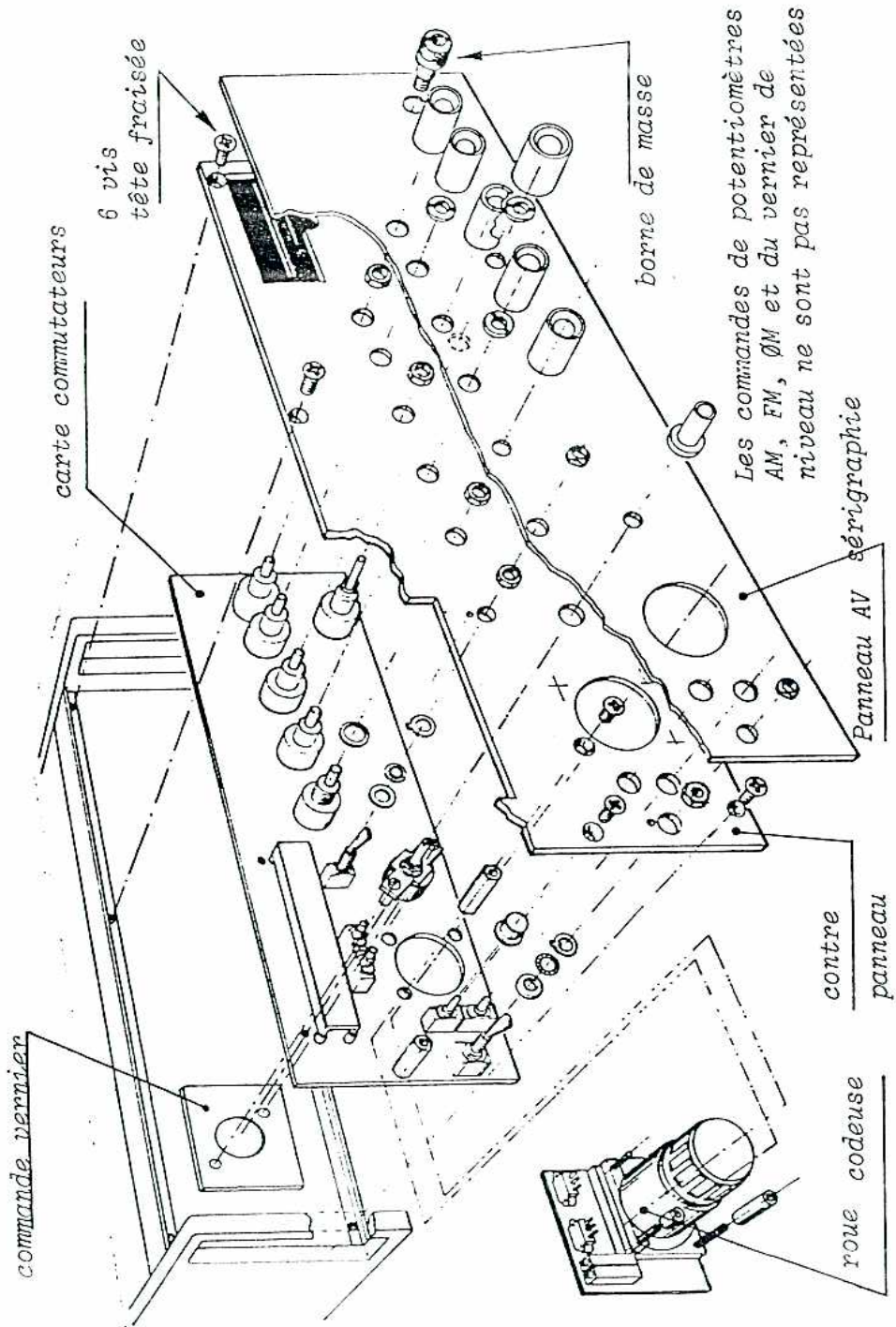
- a) Valider le mode "MOD" (modulation) et afficher une fréquence de 200 MHz et un niveau de sortie de 0 dBm. Sélectionner une déviation de ± 30 kHz et la source modulante externe.
- b) Injecter un signal modulant de 1 kHz sous un niveau de 3 Veff/600 ohms sur l'entrée FM
- c) Connecter le multimètre sur la résistance R27 de la carte, ce point de mesure correspondant à une vérification de l'acheminement du signal modulant vers les circuits internes.
Régler le niveau de mesure à 1,5 Veff au moyen du potentiomètre P2 (réglage gain FM)
- d) Positionner le multimètre sur la lecture "continu" et régler P3 (centrage FM) pour avoir une tension nulle sur le point de mesure. Déconnecter le multimètre
- e) Positionner le potentiomètre de réglage du panneau avant en butée à gauche afin d'inhiber son action sur le réglage de la déviation FM
- f) Valider la gamme de déviation ± 300 kHz et ajuster P10 (FM x 3) pour lire sur l'échelle centrale du galvanomètre la déviation crête correspondante
- g) Régler le niveau de la source modulante externe à 0,750 Veff/600 ohms et court-circuiter le point test PT2. Ajuster P9 (FM x 1) pour lire sur l'échelle supérieure du galvanomètre une déviation crête de 75 kHz
- h) Oter le court-circuit placé sur PT2

4) Calibration AM

- a) Valider le mode "MOD" (modulation) puis afficher une fréquence de 300 MHz. Sélectionner la source modulante externe avec couplage alternatif
- b) Injecter sur l'entrée AM, un signal modulant de 1 kHz sous un niveau de 200 mVeff sur 600 ohms (T = 100%)
- c) Connecter le multimètre sur le test 9 (AF AM) qui est situé et repéré sur la partie supérieure du module VHF. Régler le niveau au point de mesure à 1,77Veff au moyen du potentiomètre P5 (AM ). Ajuster P6 (AM DC) pour avoir sur ce même point un niveau continu de 2,5V. Déconnecter le multimètre
- d) Ajuster le potentiomètre P8 (AM x 1) pour lire 100% de taux de modulation sur le galvanomètre
- e) Régler le niveau du signal modulant à 60 mVeff/600 ohms et court-circuiter le point test PT2 de la carte. Ajuster P7 (AM x 3) pour obtenir 30% de taux de modulation sur le galvanomètre.
- f) Oter le court circuit placé sur PT2

COMMUTATEURS

Indication de surcharge du niveau issu du panneau avant analogique.....		4	
Commande Marche-Arrêt vers carte Redresseurs..		6	
IRQ : Demande d'interruption vers CPU.....		7	
RESET : issu de la carte CPU:.....		8	
BUS INTERNE DONNEES Entrées et sorties..... issues vers carte CPU	}	D0.....	9
		D1.....	10
		D2.....	11
		D3.....	12
		D4.....	13
		D5.....	14
		D6.....	15
		D7.....	16
1 MHz  (\bar{E}) issu de la carte CPU.....		21	
BUS INTERNE ADRESSES Entrées issues de la carte CPU.....	}	A0.....	23
		A1.....	24
		A2.....	25
		A3.....	26
		A4.....	27
		A5.....	28
Commutation des échelles du galvanomètre vers panneau avant analogique.....		36	
+ 12 V pilote.....		37	
+ 12 V.....		38 39	
+ 5 V.....		40 41	
- 12 V.....		43 44	
	}	18 22	
		31	
Les broches non mentionnées ne sont pas connectées.....		NC	



DEMONTAGE DE LA CARTE

ACCES A LA CARTE COMMUTATEURS

1) Démontez le panneau sérigraphié

Manipuler avec précaution afin d'éviter de rayer le panneau

- a) Retirer de la face avant tous les boutons de réglage et de commutation excepté la roue codeuse
Pour cela desserrer l'écrou situé dans le corps de chacun des boutons après avoir enlevé les capuchons gris
- b) Dévisser l'écrou de fixation des commandes "Vernier de fréquence" et "marche/attente"
- c) Dévisser si possible au moyen d'une clé à ergots, les bagues fendues de serrage des commutateurs "déviator FM-PM, Mode RF et atténuateur"
- d) Dévisser la borne de masse et enlever le panneau sérigraphié

2) Sortir le bloc avant

- e) Oter les vis de fixation du bloc sur le châssis
- f) Oter les 2 vis de fixation de la borne de sortie
- g) Déconnecter la natte de liaison au porteur
- h) Sortir le bloc avant de l'appareil

3) Démontez le contre panneau avant

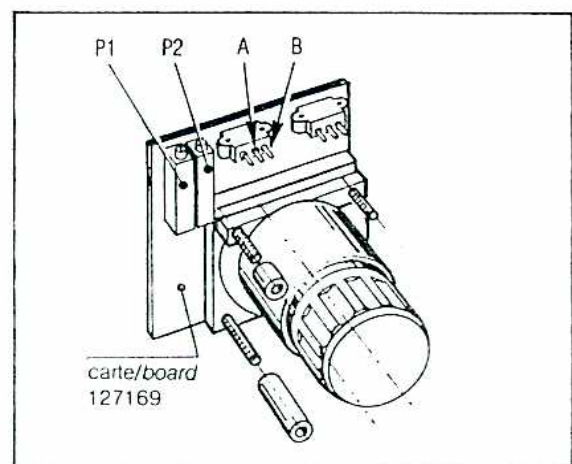
- i) Oter les 5 vis à tête fraisée situées sur la partie gauche du bloc (1 à l'extrême gauche, les 4 autres autour de la roue codeuse)
- j) Dévisser les écrous de fixation des inverseurs et commutateurs
- k) Poser l'ensemble à plat pour séparer la carte de la plaque, afin d'éviter la perte des rondelles plates montées sur les axes des commandes
Le galvanomètre et la carte "support voyants atténuateur" restent fixés au contre panneau avant

ROUE CODEUSE

Matériel nécessaire :

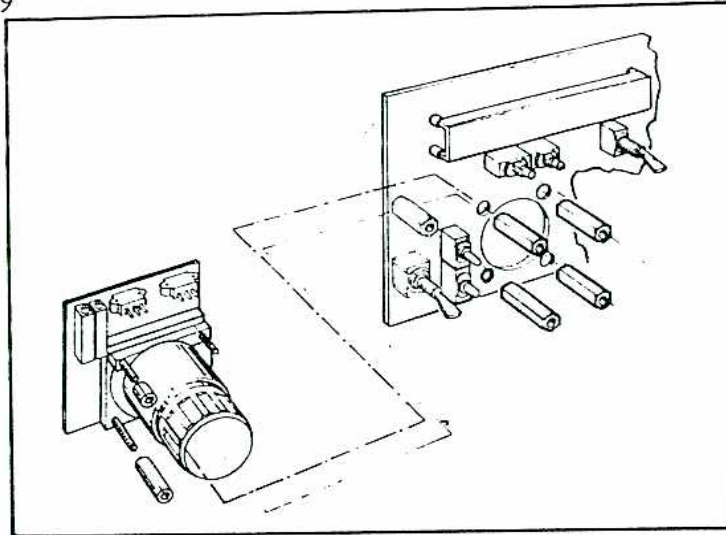
- Oscilloscope

- a) Brancher la sonde de l'oscilloscope sur le point A repéré sur la vue ci-dessous
- b) Régler P1 afin de centrer le signal sur 4,6 V lorsque la manivelle est utilisée. Vérifier que la tension crête à crête mesurée est supérieure ou égale à 2,5 Vcc
- c) Brancher la sonde de l'oscilloscope en B et régler P2 dans les mêmes conditions que P2.



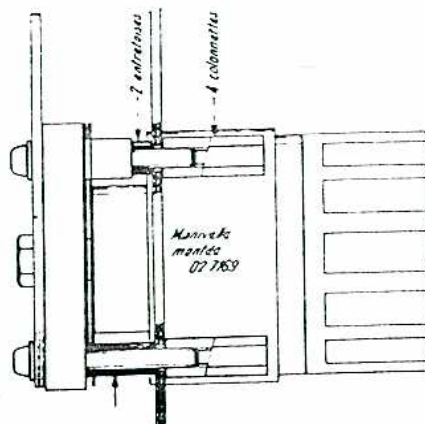
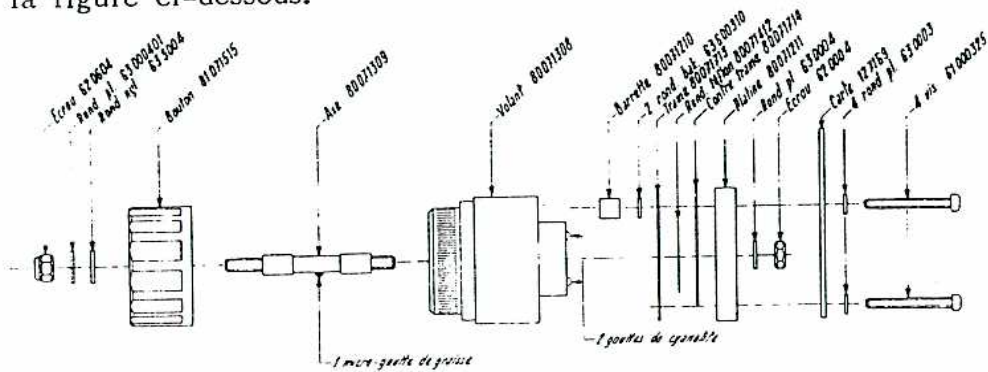
2) Accès au circuit

- a) Suivre strictement la procédure donnée pour accéder à la carte commutateurs
- b) Dévisser les 4 colonnettes de fixation du bloc "roue codeuse" pour séparer la commande de la carte commutateur et avoir accès aux composants du circuit 127169




3) Bouton de commande

La commande étant séparée de la carte commutateur, ôter les 4 vis de fixation et l'écrou de l'axe. Les pièces constituant le bouton sont représentées sur la figure ci-dessous.

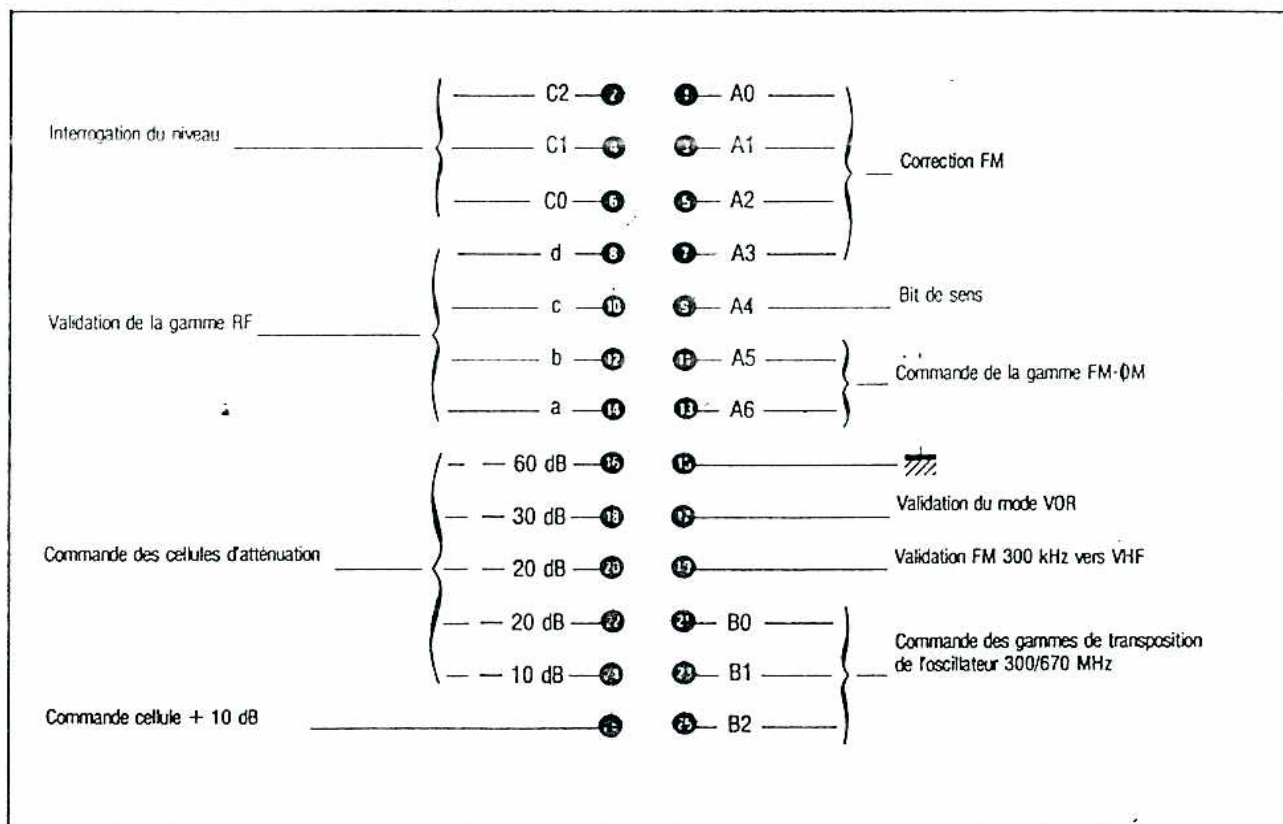


INTERFACE

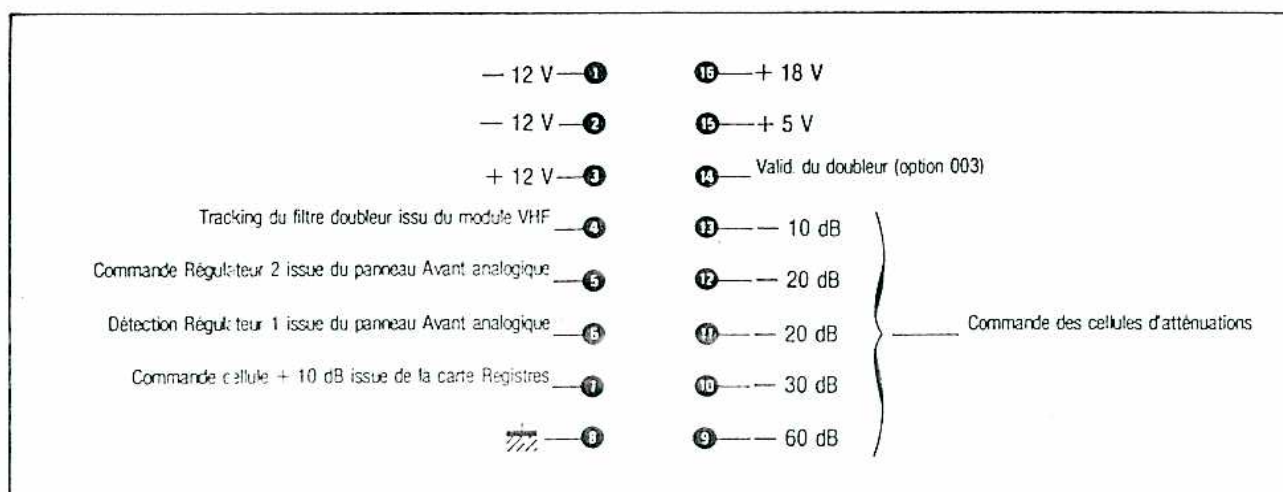
REPERAGE DU CONNECTEUR PRINCIPAL

- 12 V.....	1
+ 5 V.....	2
+ 12 V.....	3
+ 18 V.....	4
	5
Commande de position du filtre doubleur issue du module VHF (tracking).....	6
Commande régulation 2 issue du panneau avant analogique.....	7
Sélection des fréquences de référence vers module Pas de 10 MHz.....	8
Détection du niveau RF vers panneau avant analogique...	9
Validation FM 300 kHz vers module VHF.....	10
Détection régulateur 1 issue du panneau avant analogique.....	11
Consigne régulateur 1 vers module VHF.....	12
Commande de l'approche Fs issue de la carte CPF.....	13
Approche de l'oscillateur 320/650 MHz vers module VHF.....	14
Inhibition/validation du 20/25 MHz vers module VHF.....	15
Inhibition de la boucle fine d'asservissement Fs et vali- dation de la tension d'approche issues de la carte CPF..	16
	A6..... 17
	A5..... 18
	A4..... 19
BUS INTERNE ADRESSES	A3..... 20
Entrées issues de la carte CPU.....	A2..... 21
	A1..... 22
	A0..... 23
Test boucle de régulation vers cartes Registres.....	24
Test détection du niveau 20/25 MHz issu de la carte	
Interconnexions (Niveau 7).....	25
Détection niveau Fp issu du module Pas de 10 MHz (Niveau 6).....	26
Détection niveau 400 MHz issu du module Pas de 10 MHz (Niveau 5).....	27
Détection niveau Fp/40 issu du module Pas de 10 MHz (Niveau 4).....	28
Détection niveau Fs/40 issu du module VHF (Niveau3)...	29
Détection niveau du battement 20/25 MHz issu du module VHF (Niveau 2).....	30
Détection niveau 0,1/650 MHz issu du module VHF (Niveau 1).....	31
Valid diviseurs 160/320 MHz vers module VHF.....	32
Valid diviseurs 320/650 MHz vers module VHF.....	33
Valid sortie 80/650 MHz vers module VHF.....	34
Valid sortie 0/80 MHz vers module VHF.....	35
Valid filtre 460/650 MHz vers module VHF.....	36
Valid filtre 320/640 MHz vers module VHF.....	37
Valid filtre 230/320 MHz vers module VHF.....	38
Valid filtre 160/230 MHz vers module VHF.....	39
Valid filtre 115/160 MHz vers module VHF.....	40
Valid filtre 80/115 MHz vers module VHF.....	41

CONNECTEUR INTERFACE/REGISTRES



CONNECTEUR CDE AMPLI/INTERFACE



ACCES A LA CARTE

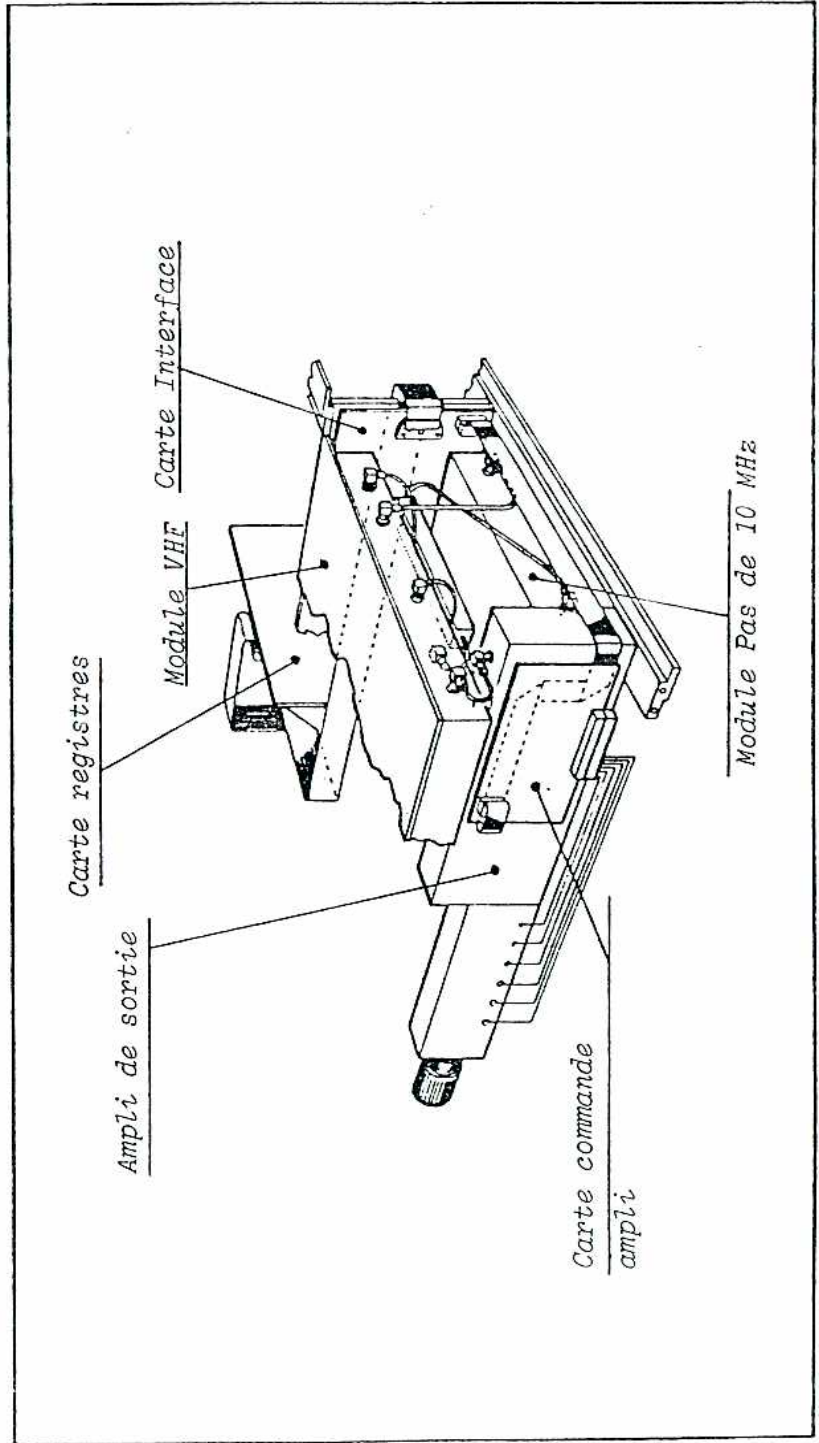
La carte Interface est accessible par l'arrière du générateur

- a) Déposer le panneau arrière de l'instrument
- b) Retirer le coaxial rigide qui relie les modules VHF et PAS DE 10 MHz, en dévissant les deux extrémités
- c) Déconnecter les deux nattes de liaison raccordant la carte Interface aux cartes Registres (natte placée au niveau central) et Commande-ampli (natte située au bas du circuit)
- d) Sortir la carte Interface, puis la placer sur prolongateur pour procéder à d'éventuels mesures ou contrôles
Vérifier auparavant que les nattes de liaison aient été à nouveau connectées sur la carte
- e) Dans le cas du remplacement du sous-ensemble, insérer la nouvelle carte dans le logement qui lui est destiné, en s'assurant de la bonne jonction avec la carte "Interconnexions interne"
Il est indispensable de prendre quelques précautions pour cette opération, sous peine de détériorer le connecteur, car aucun guide ne facilite le positionnement de la carte
Effectuer le raccordement des nattes de liaison aux deux connecteurs de la carte, puis remettre en place le coaxial rigide entre les modules VHF et PAS de 10 MHz
- f) Procéder aux réglages du sous-ensemble

REGLAGES DE LA CARTE

La carte Interface comporte tous les réglages nécessaires à la calibration du module "Pas de 10 MHz", à savoir le réglage du niveau des harmoniques 320 MHz, 400 MHz, 480 MHz, 560 MHz et 640 MHz. Le matériel nécessaire pour mener à bien ces opérations se limite à l'emploi d'un analyseur de spectre et d'une sonde (30 dB)

- a) Oter le couvercle du module PAS DE 10 MHz
- b) Raccorder l'analyseur de spectre à l'aide de la sonde 30 dB au point de mesure 6)
- c) Déconnecter un côté de la résistance R3 (module pas de 10 MHz)
- d) Afficher 328 MHz sur le générateur puis ajuster le potentiomètre P5 de la carte Interface pour régler le niveau de l'harmonique 320 MHz au maximum, (+ 1 dBm \pm 1 dB)
- e) Afficher 400 MHz sur l'instrument puis ajuster le potentiomètre P4 pour que l'harmonique correspondante soit au niveau maximum (+3dBm \pm 2dB)
- f) Procéder de la même manière après avoir affiché successivement les fréquences de 480 MHz, 560 MHz et 640 MHz
Le réglage du niveau des harmoniques s'effectue respectivement aux moyens des potentiomètres P3, P2 et P1 (niveau \approx + 4 dBm \pm 2 dBm)
- g) Resouder la résistance R3
- h) Déconnecter la sonde 1 Kohm et refermer le module PAS DE 10 MHz



MODULE 20 A 25 MHz - CARTE LINEARISATEUR

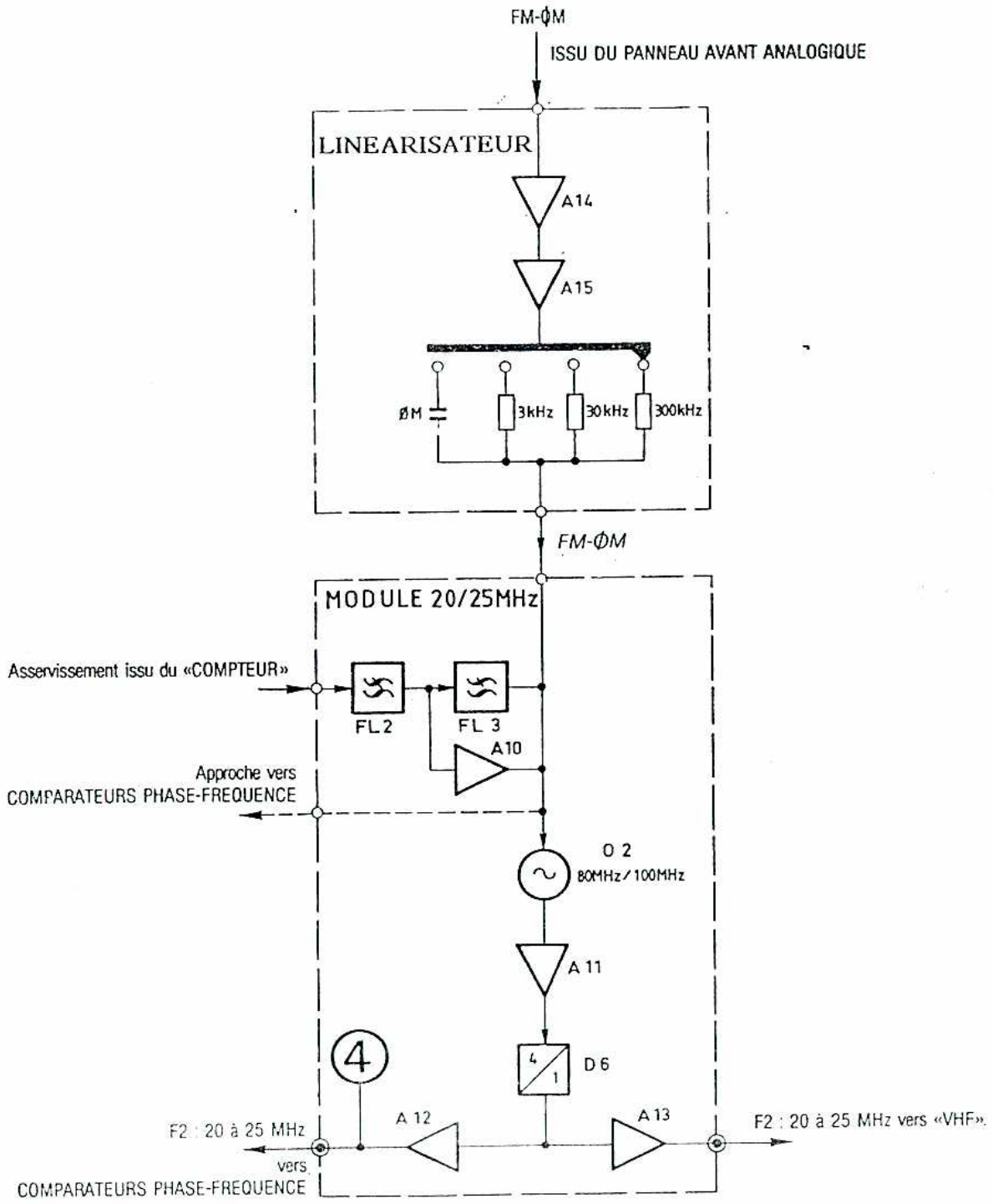
Ce module comporte l'oscillateur 80 MHz/100 MHz avec le diviseur par 4 et le circuit d'asservissement qui lui sont associés, ainsi que la carte **LINEARISATEUR** permettant de calibrer le signal BF effectuant les modulations de phase et de fréquence au-dessus de 30 Hz.

L'oscillateur 80 MHz/100 MHz est du type Clapp, le circuit oscillant étant formé de la bobine T2, des condensateurs C2 et C3, des varicaps D1 à D8 et du condensateur d'ajustement C5. La fréquence de cet oscillateur est divisée par 4 à l'aide de deux bascules J-K (circuit intégré SN1) afin d'obtenir le signal 20 MHz/25 MHz qui est envoyé au sous-ensemble **COMPARATEUR PHASE/FREQUENCE** et au module VHF.

L'asservissement de l'oscillateur 80 MHz/100 MHz s'effectue à partir des impulsions délivrées par le comparateur phase/fréquence du sous-ensemble **COMPTEURS**, ces impulsions étant intégrées par un filtre actif à trois pôles (circuit intégré SN2) suivi d'un réseau RC (résistance R40 et condensateurs C30-C38) sur la voie dynamique et d'une poulie à courant (transistors Q11 à Q14) sur la voie statique. De plus, un circuit accélérateur constitué des transistors Q15 à Q18 et de l'intégrateur R56-C39 détectant la largeur des impulsions issues du sous-ensemble **COMPTEURS**, permet de diminuer dans un rapport 100 la constante de temps de cet asservissement lors des régimes transitoires.

La carte **LINEARISATEUR** reçoit du sous-ensemble **PANNEAU AVANT ANALOGIQUE** le signal BF destiné à effectuer les modulations de phase et de fréquence au-dessus de 30 Hz. L'amplitude de ce signal est calibrée en fonction de la fréquence de l'oscillateur 80 MHz/100 MHz par l'intermédiaire du réseau de résistances R3 à R17, connectées à la masse par les commutateurs SN3 et SN4. Le signal BF ainsi calibré est éventuellement inversé par l'amplificateur SN2 lorsque l'oscillateur 80 MHz/100 MHz fonctionne en spectre inverse par rapport à la fréquence de sortie, puis différencié par les condensateurs C5 à C8 pour effectuer la modulation de phase, ou bien appliqué aux résistances R31, R33 ou R32-R34-R35 pour effectuer la modulation de fréquence (déviation maximum 3 kHz 30 kHz ou 300 kHz). Dans les deux cas, ce signal est ensuite envoyé sur la résistance R41 (100 ohms) du module **OSCILLATEUR 20 MHz/25 MHz** où il se superpose à la tension d'asservissement de l'oscillateur 80 MHz/100 MHz.

SYNOPTIQUE



CONTROLE DU MODULE

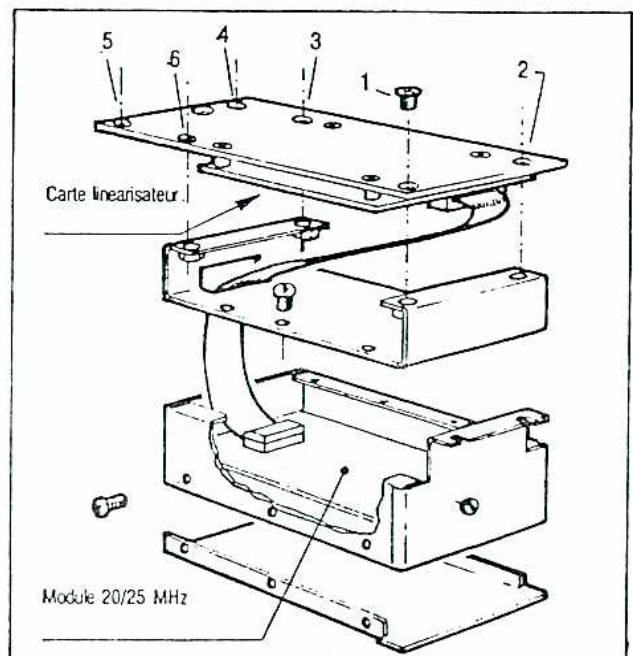
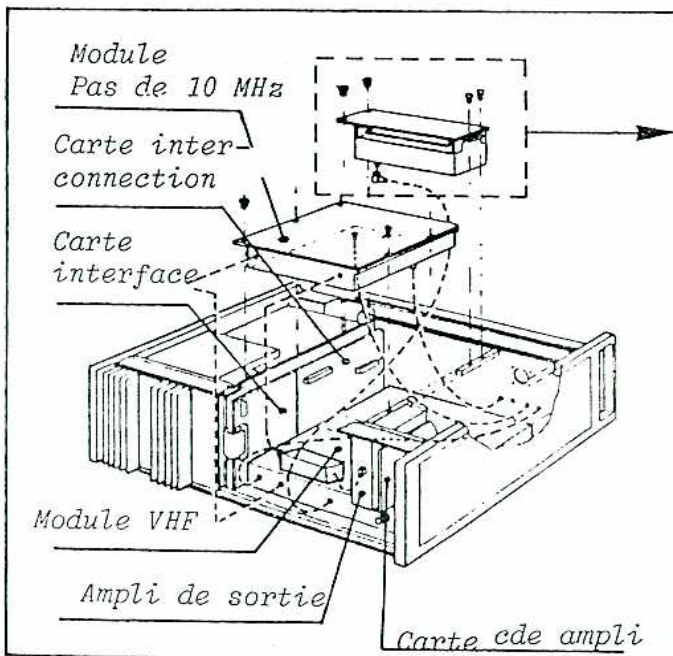
Préparation à la maintenance

- Oter le panneau inférieur du générateur
Le module 20 à 25 MHz est situé près du module PAS DE 10 MHz
- Dévisser les 6 vis indiquées sur la figure de manière à obtenir l'accès à la carte linéarisateur
- Oter la plaque métallique centrale pour atteindre le circuit inférieur (oscillateur 20 à 25 MHz)

Attention : Les boîtiers de Q7 et Q8 ne sont pas à la masse. Une mise accidentelle (masse de soude, etc...) peut être destructive.

REPERAGE DU CONNECTEUR

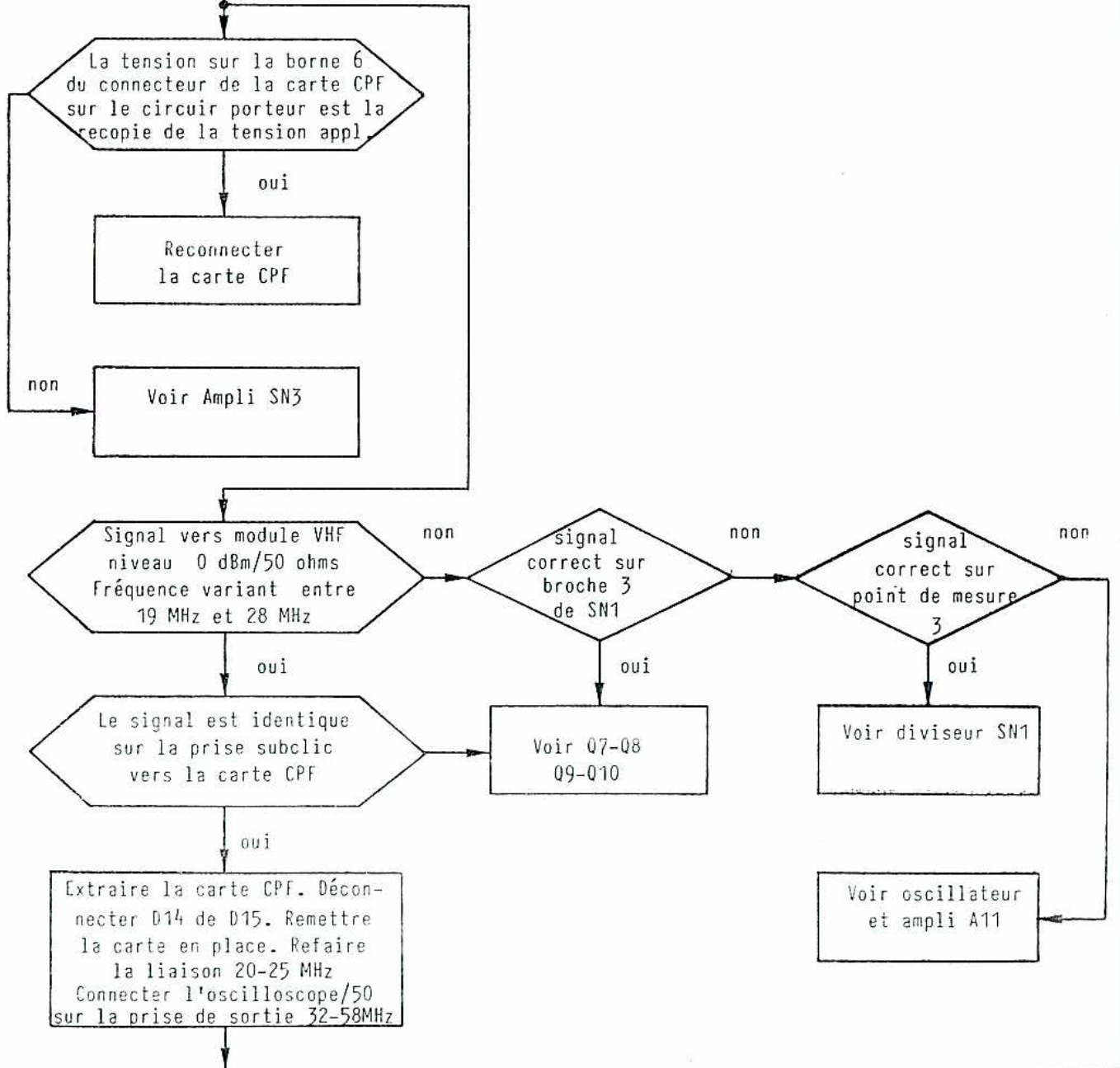
Signal FM modulant issu du panneau avant analogique.....	3
Correction FM.....	A0..... 9
	A1..... 10
	A2..... 11
	A3..... 12
	A4..... 13
	A5..... 14
Bit de sens.....	A6..... 15
	16
Commande gamme FM-ØM.....	16
Approche de l'oscillateur 32/58 MHz vers CPF.....	17
Asservissement de l'oscillateur 80/100 MHz issu du compteurs.....	19
20 à 25 MHz vers CPF.....	5
+ 18 V.....	6
+ 12 V.....	7
- 12 V.....	8
+ 5 V.....	1 2 4
⏏.....	18 20
Les broches non mentionnées ne sont pas connectées..	NC

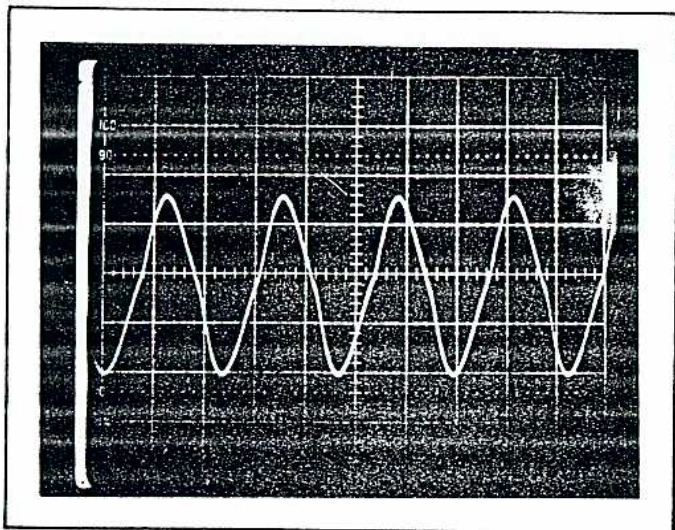


DEPANNAGE - ARBRE DE DEFAILLANCE

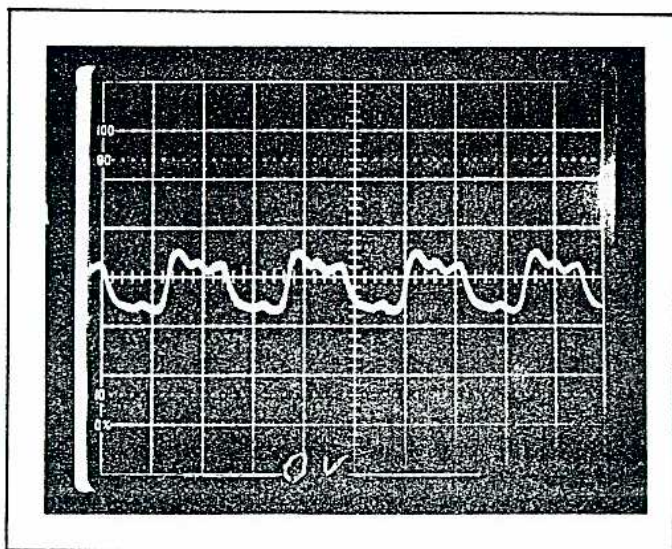
Fréquence incorrecte observée sur la sortie vers le module VHF en mode CW, toutes les autres connexions étant réalisées

Retirer le strap repéré S1 sur la carte oscillateur 20-25 MHz. Appliquer côté self L4 une tension continue variant entre 2 et 16V. Afficher 22 MHz. Déconnecter la carte CPF du circuit porteur

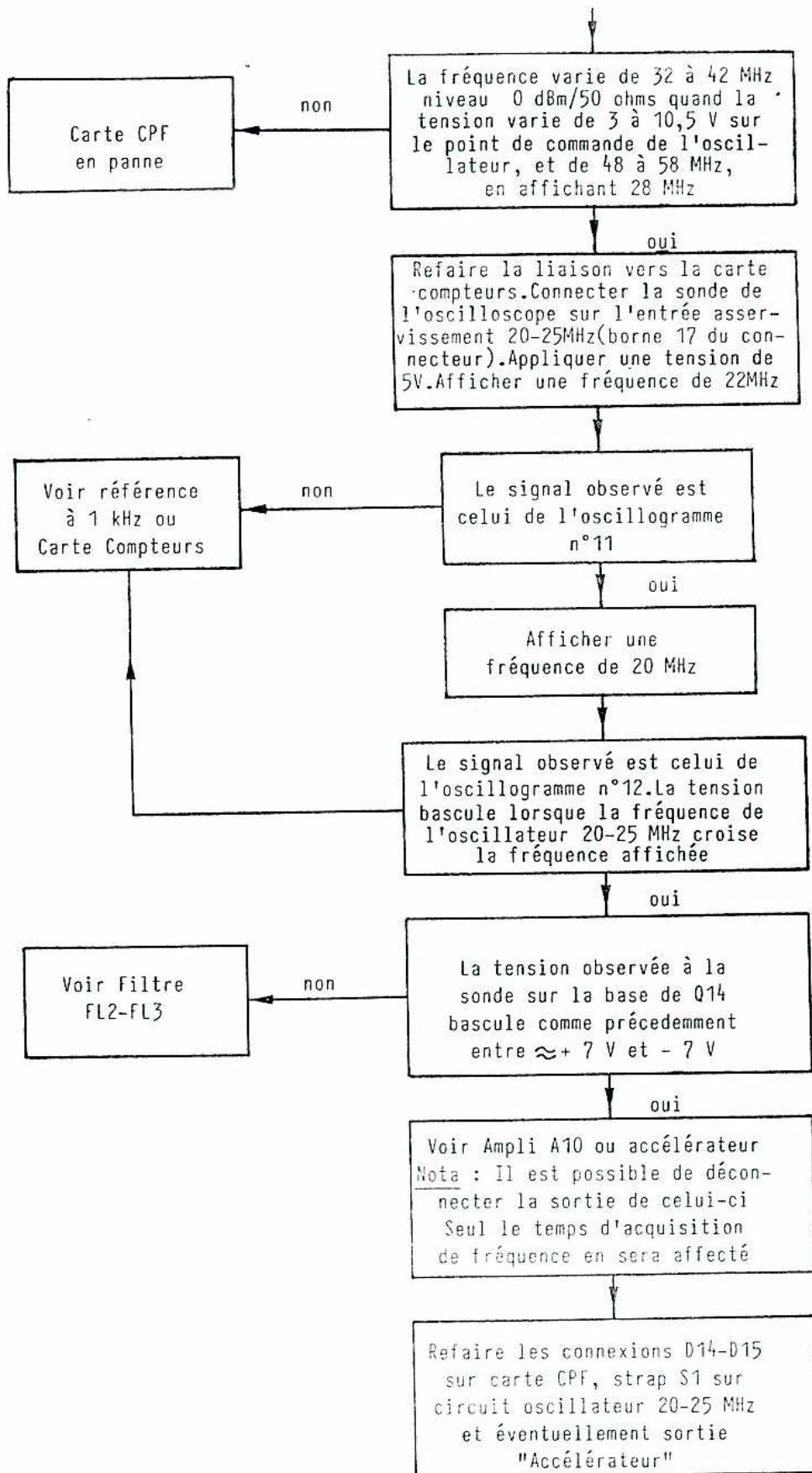


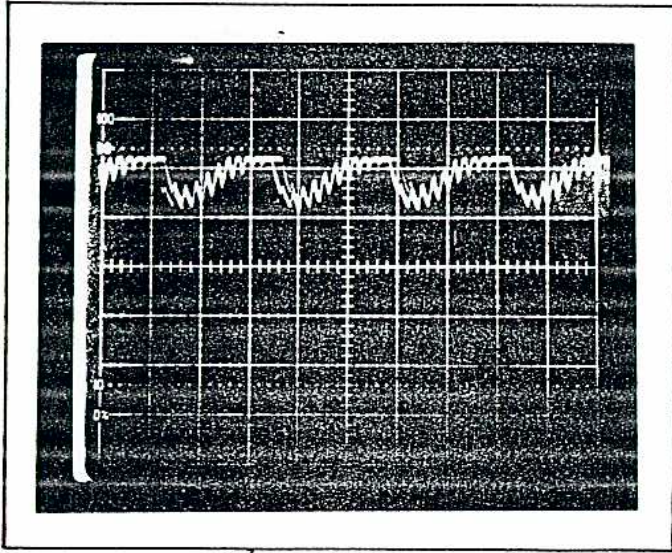


Osc. 20/25 MHz
Sortie module
vers VHF
0,2V/div
20ns/div

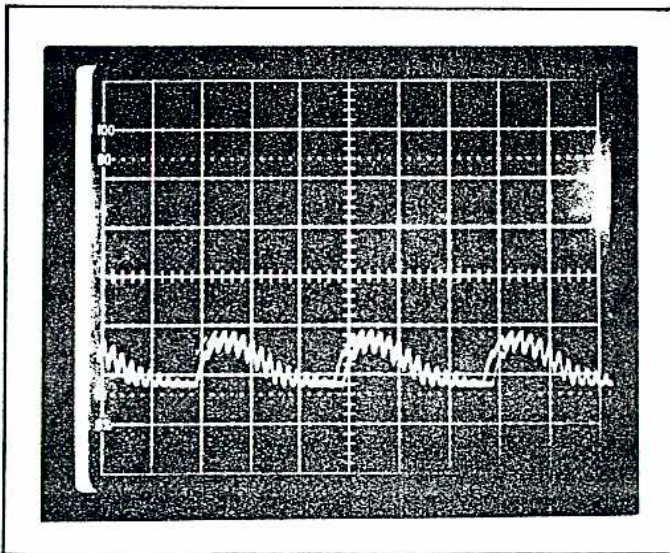


Osc. 20/25 MHz
Broche 3 de SN1
1V/div
20ns/div





Oscillogramme n°11
Entrée asservissement
borne 17 du connecteur
20/25 MHz
5V/div
5ms/div



Oscillogramme n°12
Entrée asservissement
borne 17 du connecteur
20/25 MHz
5V/div
5ms/div

CONTROLES DE LA GAMME DE DEVIATION ET DE LA CORRECTION FM

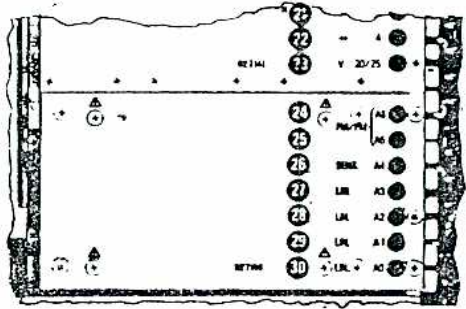
GAMMES DE DEVIATION

La vérification des gammes de déviation FM s'effectue en contrôlant les niveaux présents sur des points de test accessibles sur le panneau de dessus et repérés par des symboles sérigraphiés.

Valider successivement les gammes de déviation FM- ϕ M et vérifier que les niveaux relevés sur les points 24 et 25 correspondent à ceux du tableau ci-dessous.

Gammes Repères	ϕ M	FM 3K	FM 30K	FM 300K
24	0	0	1	1
25	0	1	1	0

«0» = 0 V ; «1» = \approx 7,5 V.



CORRECTION FM

La vérification de la correction FM est réalisée à partir de points de test numérotés 27, 28, 29 et 30. Le contrôle des niveaux est à faire à chaque passage des pas de 1 MHz et comme le montre le tableau ci-après, sur les quatre points de test.

Pas Repères	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
27	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
28	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
29	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1
30	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1

«0» = 0V ; «1» = \approx 7,5 V.

PROGRESSION DE L'OSCILLATEUR

Le sens de progression de l'oscillateur peut-être contrôlé à partir du point de test 26 qui présente un niveau bas (0V), lorsque les pas de 1 MHz affichés sont inférieurs ou égaux à 4 MHz, et un niveau haut (+ 7,5 V) pour les pas 5 à 9 MHz.

REGLAGE DU MODULE

MODULE DEPANNE

Matériels nécessaires :

- Multimètre
- Analyseur de spectre
- Analyseur de spectre panoramique
- Modulomètre
- Oscilloscope

1) Vérification de niveaux

- a) Court-circuiter la base et l'émetteur de Q1 afin de bloquer l'oscillateur
- b) Afficher 605 MHz sur l'appareil et vérifier les tensions présentes sur les points indiqués et repérés sur le schéma électrique

1 : - 2 V \pm 2,2V ; 2 : + 8,5 V \pm 0,5 V ; 3 : + 3,75 V \pm 0,1 V

- c) Enlever le court-circuit sur le transistor Q1

2) Calage de l'oscillateur

Connecter le multimètre sur le by-pass de traversée référencé "U asservi-20/25", accessible par le dessous de l'appareil. Ajuster le condensateur C5 de la carte 20/25 MHz pour avoir 10,3 V sur le point mesuré lorsque la fréquence affichée est de 605 MHz

Afficher 600 MHz et vérifier que le niveau n'est plus que de 3 V \pm 0,1 V

3) Contrôle du formeur et des sorties 20 à 25 MHz

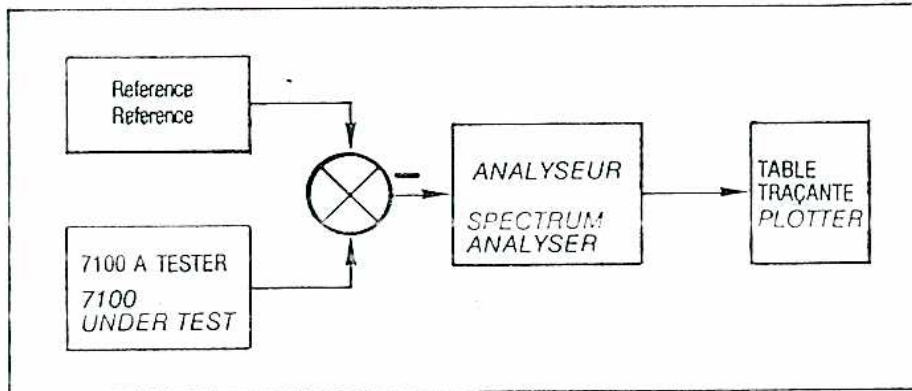
- a) Connecter l'analyseur de spectre sur le point de mesure 2 au moyen d'une sonde de 30 dB
- b) Afficher 605 MHz et contrôler que le niveau du signal est de + 6 dBm \pm 1 dBm
- c) Raccorder l'analyseur à la sortie coaxiale du module. Equilibrer le bobinage T1 pour avoir sur la sortie un niveau de 0 dBm \pm 1 dBm à 600 MHz et 605 MHz

4) "Accélérateur" du circuit d'asservissement

- a) Raccorder l'oscilloscope sur le collecteur de Q17 et vérifier la présence de créneaux négatifs en passant les pas de 1 MHz. Vérifier la présence des créneaux positifs sur le collecteur de Q18
- b) Connecter l'oscilloscope sur le by-pass de traversée référencé "Asservi-20/25" puis afficher 602,5 MHz sur l'appareil
Centrer l'oscilloscope en continu et annuler, à l'aide de P01, la composante alternative à 1 kHz pour avoir un centrage sur le zéro continu.
Passer les pas de 1 MHz et vérifier que le 0 continu est stabilisé à \pm 100 mV

5) Bruit de l'oscillateur

a) Principe de mesure (module fermé et en place dans l'appareil)



b) Faire les mesures sur la gamme directe 320, 650 MHz à 340 et 345 MHz

c) Vérifier que le niveau de bruit à 1 kHz et 10 kHz de la porteuse est inférieur respectivement à - 110 dB et - 140 dB

6) Détermination du réseau de résistances :

(Voir carte LINEARISATEUR)

DEMONTAGE OU REMPLACEMENT

DU MODULE

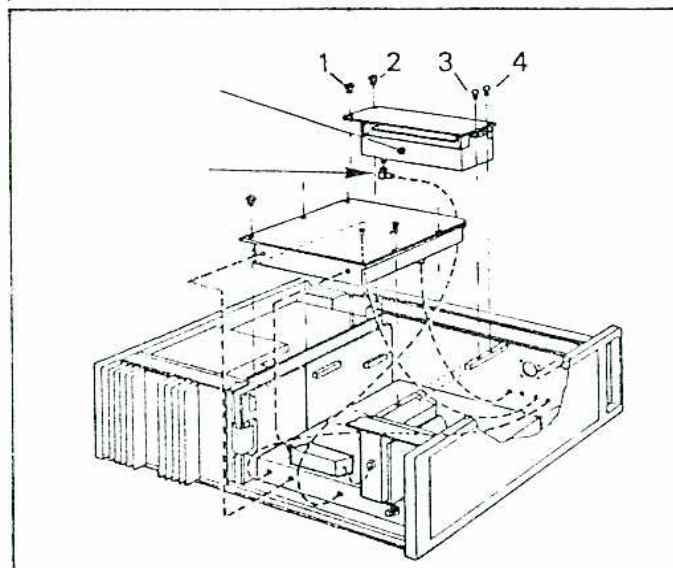
a) Oter le panneau inférieur de l'appareil

b) Le module 25 à 25 MHz est logé près du module PAS DE 10 MHz

c) Dévisser les 4 vis de fixation repérées sur la figure afin de sortir le sous-ensemble de son logement. Agir prudemment car une liaison coaxiale est fixée sur le côté opposé du module

d) Dévisser l'extrémité de la liaison coaxiale et enlever le module

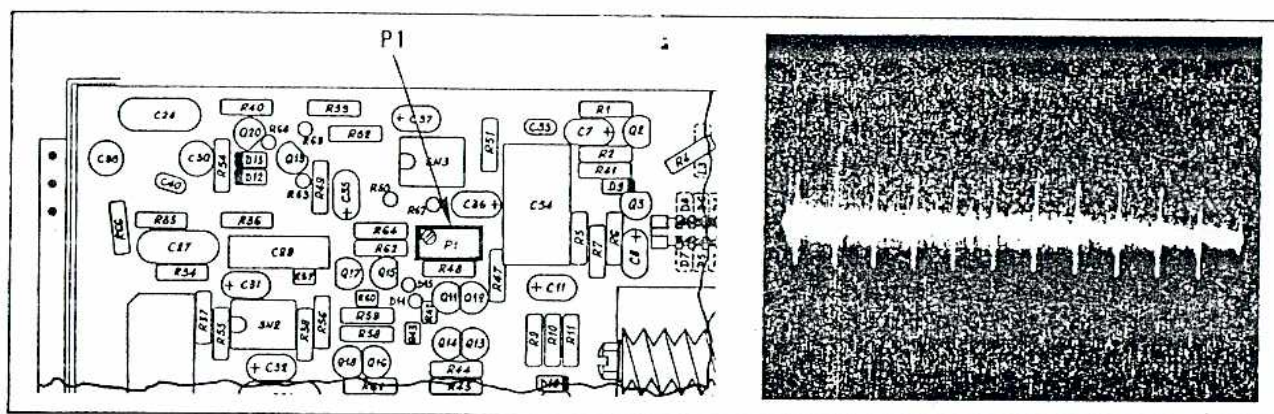
e) Visser la liaison coaxiale au nouveau module, le placer dans le logement et le fixer au châssis de l'appareil



CALIBRATION DU MODULE (Remplacé ou non)

Résiduelle à 1 kHz

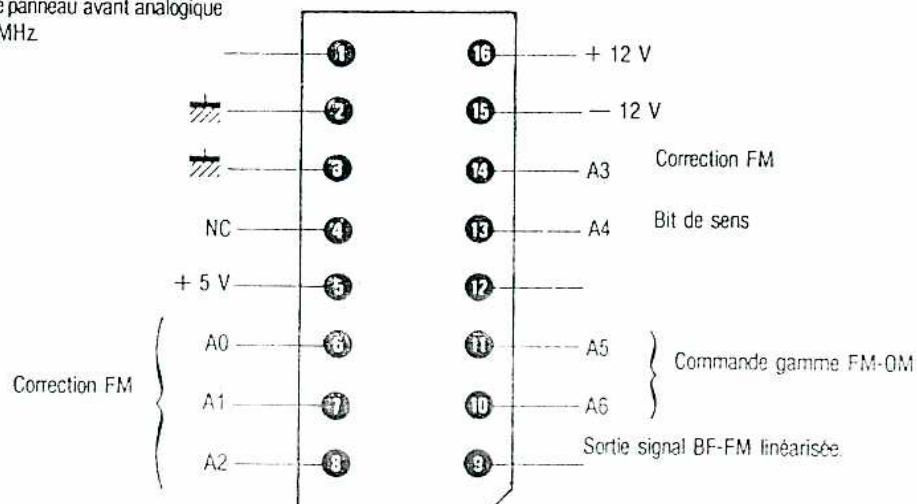
- Ouvrir le module suivant la procédure indiquée au paragraphe "Préparation à la maintenance" pour avoir accès au potentiomètre de réglage de la carte oscillateur 20 à 25 MHz
- Afficher la fréquence de 12,5 MHz sur l'appareil
- Brancher un oscilloscope sur le point de test 23 situé sur la face inférieure du générateur (repère 23 V 20/25)
- Ajuster le potentiomètre P1 pour minimiser la résiduelle à 1 kHz
- Vérifier de 10 à 15 MHz que les niveaux des raies sont à environ 200 mVc/c



REPERAGE DU SUPPORT DE NATTE

Liaisons linéarisateur/module 20 à 25 MHz

BF-FM issue de la carte panneau avant analogique
via le module 20/25 MHz



DETERMINATION DU RESEAU
DE RESISTANCES R3 A R17

Le contrôle des résistances R3 à R17 est à faire si une intervention a lieu sur l'oscillateur 80 à 100 MHz.

- a) S'assurer que le module est correctement relié
- b) Effectuer le tracé de la variation de pente de l'oscillateur

Pour cela, raccorder un voltmètre continu sur la tension de Varicap, puis à l'aide du tableau ci-contre déterminer les ΔV pour chaque couple de fréquences affichées

- c) Contrôler les tensions d'alimentation de la carte : + 12 V, - 12 V, +7,5 V sur la diode D2
- d) Valider sur l'instrument la modulation de fréquence et sélectionner la déviation de 300 kHz et la source modulante de 1 kHz
- e) Raccorder le voltmètre alternatif en PT1 puis régler le potentiomètre du panneau avant (commande déviation FM) pour ajuster le niveau à 250 mVeff
- f) Connecter le voltmètre, en PT2 et régler le potentiomètre interne P01 pour lire 217 mVeff
La tension de "Varicap" doit être de 151 mVeff ± 5 mVeff après avoir court-circuité R2 (499 ohms) de la carte Linéarisateur
- g) Déterminer la valeur des résistances R3 à R17 à l'aide de l'expression suivante :

$$R \text{ ohms} = \frac{\Delta V \times 499}{151,9\sqrt{2} - \Delta V} - 50 \text{ ohms}$$

S'il y a lieu, changer les résistances qui ne correspondent pas à la valeur déterminée

- h) Brancher le modulomètre sur la sortie coaxiale 20 à 25 MHz, puis ajuster la déviation FM à 100 kHz (source modulante inchangée)

Vérifier que la déviation ne varie pas de plus ou moins 7 kHz pour toutes les fréquences affichées : 20,1 MHz; 20,3 MHz; 20,6 MHz; 21,0 MHz; 21,4 MHz; 21,8 MHz; 22,2 MHz; 22,6 MHz; 23,0 MHz; 23,4 MHz; 23,8 MHz; 24,2 MHz; 24,5 MHz; 24,7 MHz; 24,9 MHz.

Si tous les segments sont décentrés dans le même sens, agir sur le potentiomètre pour corriger l'écart.

Fréquences à afficher sur l'appareil MHz	Tensions relevées	ΔV = U2-U1	
420,05 420,15	U1 = U2 =	ΔV1 =	R3
420,25 420,35	U1 = U2 =	ΔV2 =	R4
420,55 420,65	U1 = U2 =	ΔV3 =	R5
420,95 421,05	U1 = U2 =	ΔV4 =	R6
421,35 421,45	U1 = U2 =	ΔV5 =	R7
421,75 421,85	U1 = U2 =	ΔV6 =	R8
422,15 422,25	U1 = U2 =	ΔV7 =	R9
422,55 422,65	U1 = U2 =	ΔV8 =	R10
422,95 423,05	U1 = U2 =	ΔV9 =	R11
423,35 423,45	U1 = U2 =	ΔV10 =	R12
423,75 423,85	U1 = U2 =	ΔV11 =	R13
424,15 424,25	U1 = U2 =	ΔV12 =	R14
424,45 424,55	U1 = U2 =	ΔV13 =	R15
424,65 424,75	U1 = U2 =	ΔV14 =	R16
424,85 424,95	U1 = U2 =	ΔV15 =	R17

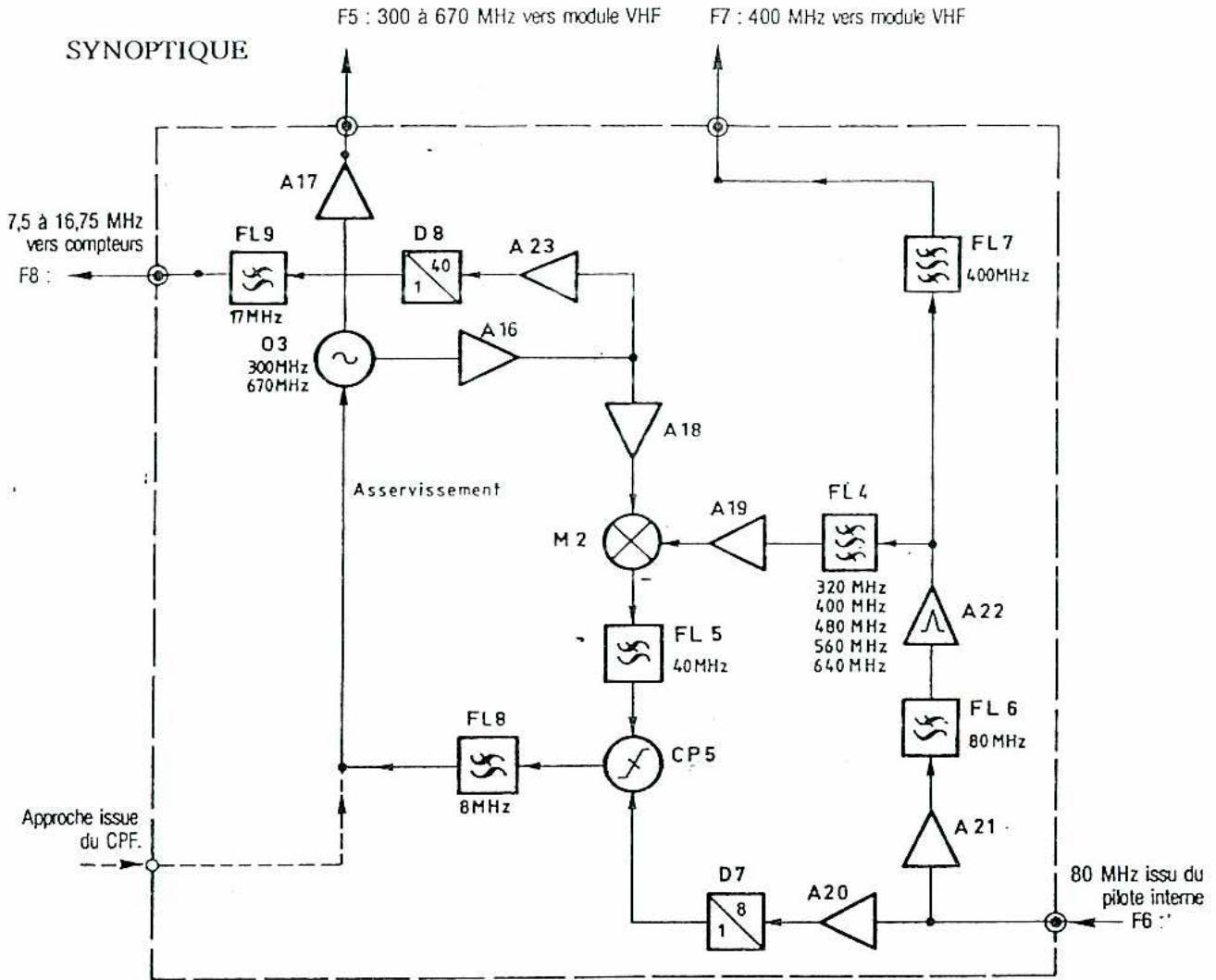
MODULE PAS DE 10 MHz

Le module PAS DE 10 MHz comprend l'oscillateur 300 MHz/670 MHz et sa boucle d'asservissement de phase à échantillonnage.

Le signal généré par l'oscillateur 300 MHz/670 MHz est mélangé dans SN6 avec un signal de 320 MHz, 400 MHz, 480 MHz, 560 MHz ou 640 MHz obtenu en sélectionnant à l'aide d'un filtre passe-bande à varicaps l'harmonique H4, H5, H6, H7 ou H8 de la référence 80 MHz provenant du module PILOTE 80 MHz. Ce filtre est accordé par les varicaps D11-D12 et D14-D15 dont la tension de commande, issue du sous-ensemble INTERFACE, est sélectionnée par le microprocesseur afin d'obtenir en sortie du mélangeur SN6 un battement soustractif au plus égal à 40 MHz. Ce battement de 0 MHz, 10 MHz, 20 MHz, 30 MHz ou 40 MHz est alors échantillonné par une fréquence de 10 MHz obtenue en divisant par 8 (circuits intégrés SN4 et SN5) la référence de 80 MHz. Un filtre passe-bas fournit à partir de cet échantillonnage une tension continue asservissant l'oscillateur 300 MHz/670 MHz, préalablement positionné sur la fréquence désirée par la tension d'asservissement issue du sous-ensemble COMPAREUR PHASE/FREQUENCE.

La fréquence de cet oscillateur est par ailleurs envoyée au module VHF afin d'introduire les pas de 10 MHz dans la boucle d'asservissement de l'oscillateur 320 MHz/650 MHz, est divisée par 40 dans les circuits intégrés SN1 et SN2 afin de fournir au sous-ensemble COMPAREURS le signal FP/40 permettant de prépositionner l'oscillateur sur le pas de 10 MHz désiré.

SYNOPTIQUE



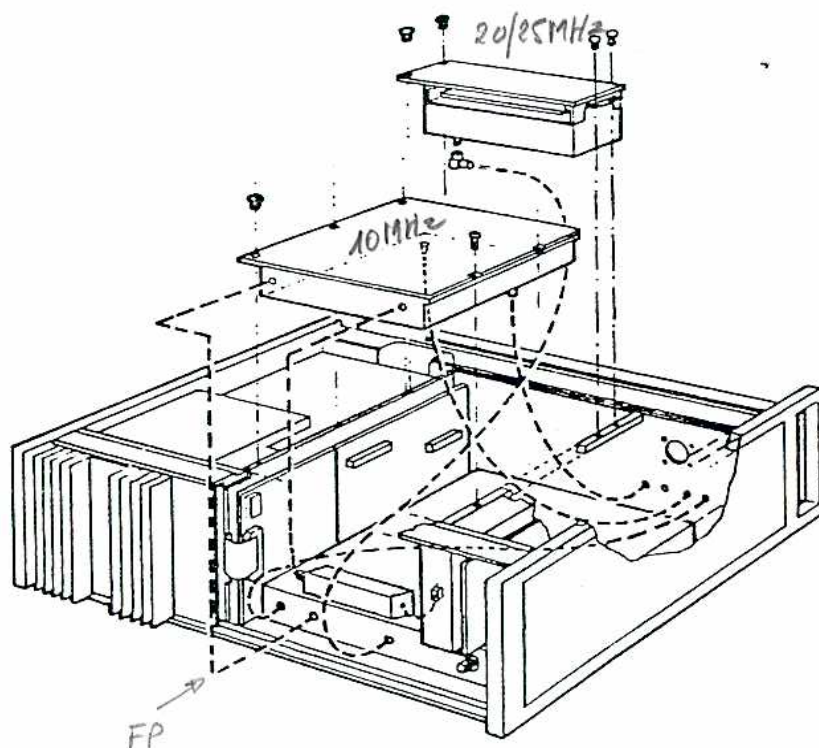
REPERAGE DU CONNECTEUR

Tension d'approche Fp issue du CPF.....	3
Validation de la boucle d'approche de l'oscillateur	
320 à 650 MHz issue du CPF.....	4
Niveau détecté du signal FP/40 vers Interface	
(Niveau 4).....	13
Relié à la broche 4.....	15
Détection de niveau : 400 MHz vers Interface	
(Niveau 5).....	16
Détection de niveau : FP vers Interface (Niveau 6).....	17
Accord des fréquences de référence issues	
de l'Interface.....	18
Validation du 400 MHz issue de l'Interface.....	19
+ 18 V.....	7 14
+ 12 V.....	8 9
+ 5 V.....	10
- 12 V.....	11 12
.....	5 6
Les broches non mentionnées ne sont pas connectées...	NC

CONTROLE DU MODULE

Préparation à la maintenance

- Oter le panneau inférieur de l'appareil
- Dévisser toutes les fixations du couvercle sérigraphié (027141), puis retirer celui-ci pour avoir accès aux composants du circuit



DEPANNAGE - ARBRES DE DEFAILLANCE

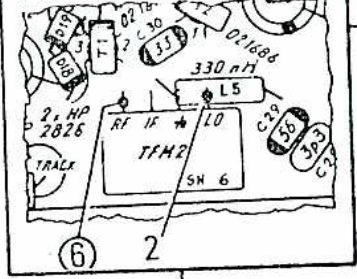
Contrôle de la boucle fine
(sur module PAS DE 10 MHz)

Voir module
PILOTE 80 MHz
10 MHz

Contrôle de l'asservissement de l'oscillateur 80 MHz. Vérifier que le niveau sur le point de mesure 1 est compris entre 3 V et 9 V

Vérifier le niveau des harmoniques 320, 400, 480, 560 et 640 MHz sur le point de mesure 6

320 MHz :	+ 1 dBm ± 1 dB
400 MHz :	+ 3 dBm ± 2 dB
480 MHz :	+ 4 dBm ± 2 dB
560 MHz :	+ 4 dBm ± 2 dB
640 MHz :	+ 4 dBm ± 2 dB



Voir chaîne
d'amplification
Q13-Q12-Q09

Contrôle du signal présent sur la seconde entrée du mélangeur SH06. Vérifier que le niveau mesuré sur la broche L0 du circuit est environ de +7dBm (utiliser une sonde 30 dB). Voir repérage 2 pour localiser broche

Voir générateur
d'harmoniques

Voir
mélangeur
ou filtre

Contrôle du battement entre FP et le signal délivré par le générateur d'harmonique (40 MHz). Vérifier que le signal présent sur la base de Q16 a un niveau compris entre 200 et 300mVcc

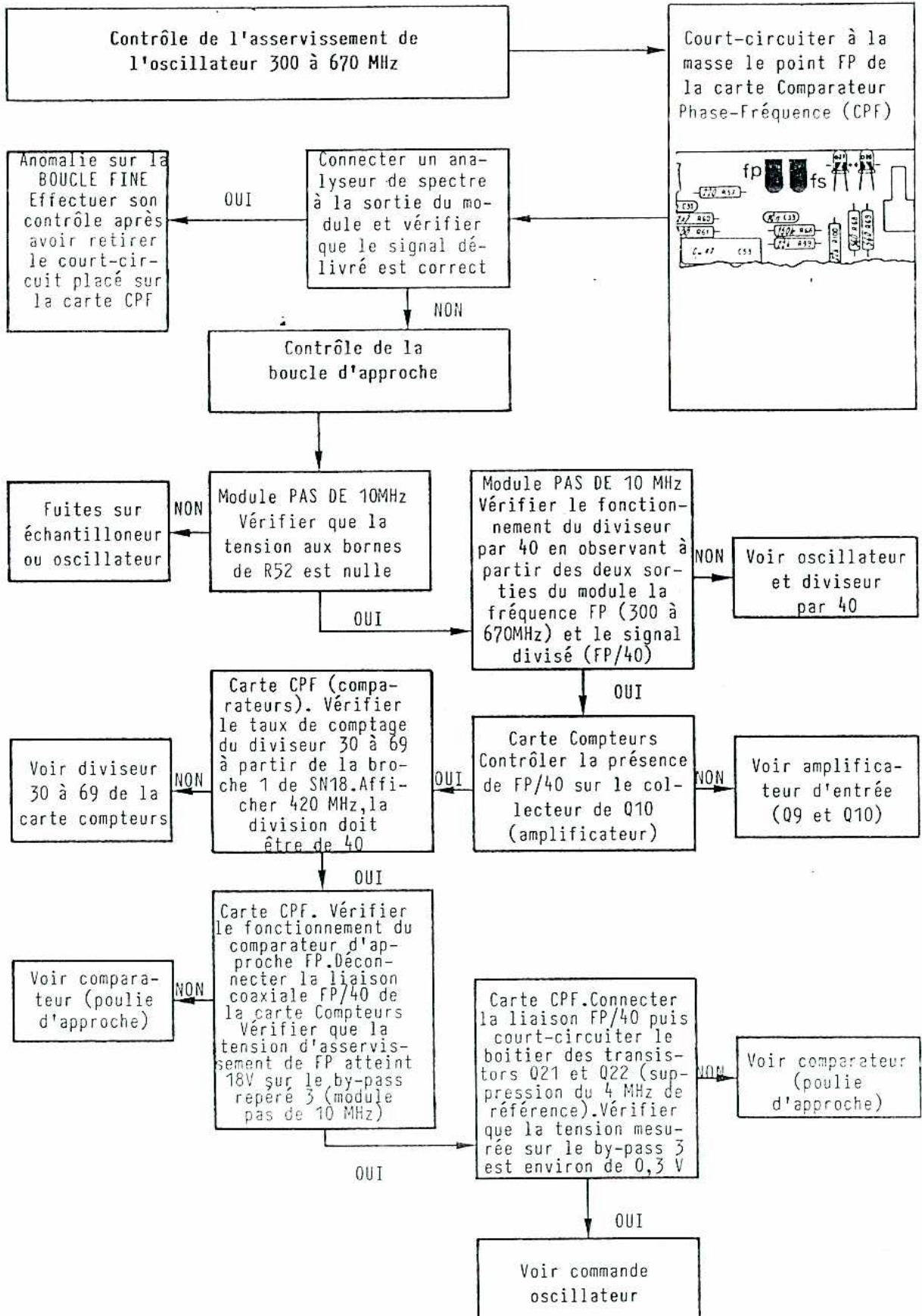
Déconnecter la carte CPF. Court-circuiter à la masse le by-pass repéré 4 sur lequel est raccordé R86. Vérifier que le signal sur l'émetteur de Q19 a un niveau d'environ - 10 à - 11 dBm

Voir
diviseur par 8

Voir filtre
passe-bas
FL8

Contrôle de l'échantillonneur. Oter le court-circuit puis connecter la carte CPF. Déconnecter R52 (côté by-pass). Tourner P1 pour avoir 0V sur le point de mesure 7. Déconnecter R99 et R62 puis vérifier la tension d'asservissement sur le point commune R56 et R57 (-0,4V). Connecter R62, déconnecter R63, puis vérifier que la tension d'asservissement atteint 18 V. Reconnecter R99-R63 et R52

Voir
échantillonneur



REGLAGE DU MODULE

MODULE DEPANNE

Matériels nécessaires :

- Multimètre
- Analyseur de spectre
- Sonde 30 dB

1) Contrôle des niveaux

Les niveaux sont à vérifier sur les points de mesure indiqués sur le schéma électrique

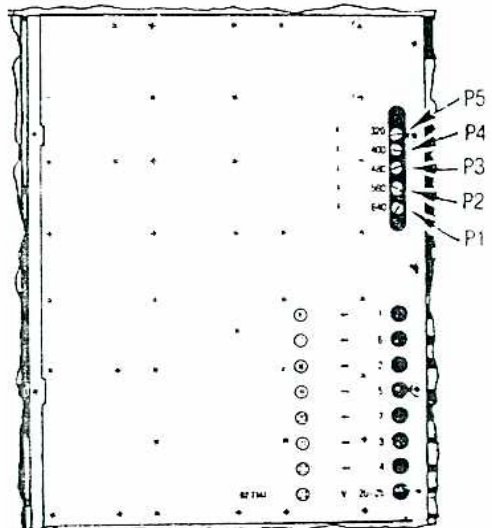
- a) Entrée 80 MHz, point de mesure 1 : $+ 1 \text{ dBm} \pm 1 \text{ dB}$
- b) Entrée diviseur par 8, point de mesure 2 : $- 2 \text{ dBm} \pm 1 \text{ dB}$
- c) Sortie du même diviseur, point de mesure 3 : $- 11 \text{ dBm} \pm 1 \text{ dB}$ (spectre entre 10 et 40 MHz)
- d) Entrée générateur d'harmonique, point 4 : $+ 13 \text{ dBm} \pm 2 \text{ dB}$ (C58 réglé au maximum)
- e) Générateur d'harmonique point 5 : $- 2 \text{ dBm} \pm 5 \text{ dB}$ (entre 320 et 640 MHz)

2) Sortie 400 MHz

- a) Afficher une fréquence inférieure à 80 MHz et raccorder l'analyseur sur la sortie 400 MHz
- b) Ajuster C53 pour avoir un niveau maximum de $- 1 \text{ dBm} \pm 1 \text{ dB}$
Prendre soin à ne pas faire l'accord sur une raie voisine
- c) Au besoin, déplacer le point de couplage du bobinage de sortie pour obtenir le niveau
- d) Afficher une fréquence supérieure à 80 MHz et vérifier que l'affaiblissement du signal est 25 dB

3) Filtre suiveur du mélangeur

- a) Déconnecter la résistance R3, de l'oscillateur 300 à 670 MHz, et afficher une fréquence de 640 MHz (gamme non doublée)
- b) Connecter l'analyseur de spectre au point de mesure 6 par l'intermédiaire de la sonde 30 dB
- c) Ajuster le potentiomètre P1 de la carte Interface et le condensateur variable C34 du module pour régler le niveau de l'harmonique au maximum ($+ 4 \text{ dBm} \pm 2 \text{ dB}$)
- d) Afficher une fréquence de 560 MHz et ajuster le potentiomètre P2 pour régler le niveau de l'harmonique au maximum ($+ 4 \text{ dBm} \pm 2 \text{ dB}$)
- e) Afficher 480 MHz et régler P3 ($+ 4 \text{ dBm} \pm 2 \text{ dB}$)
- f) Afficher 400 MHz et régler P4 ($+ 3 \text{ dBm} \pm 2 \text{ dB}$)
- g) Afficher 328 MHz et régler P5 ($+ 1 \text{ dBm} \pm 1 \text{ dB}$).
Ajuster au besoin
- h) Resouder la résistance R3



4) Oscillateur 300 à 670 MHz

- a) Raccorder l'analyseur de spectre sur la sortie 300 à 670 MHz
- b) Tourner la manivelle de fréquence du panneau avant et contrôler que l'oscillateur couvre la bande
- c) Vérifier que les niveaux minimum et maximum relevés sur toute la gamme correspondent respectivement à + 6 dBm et + 8 dBm
ajuster éventuellement R3
- d) Afficher 320 MHz, la tension des "varicaps" doit être $\geq 0,5$ V
Afficher 649 MHz, la tension des "varicaps" doit être ≤ 15 V
- e) Mesurer le niveau des harmoniques 2 et 3 pour le cas le plus défavorable $H2 \geq 16$ dB; $H3 \geq 20$ dB

5) Verrouillage de l'oscillateur

- a) Positionner l'oscillateur à 670 MHz à l'aide de la manivelle du panneau avant
- b) Tourner le potentiomètre P01 de "l'échantillonneur" à gauche puis à droite en mesurant sur le point 7 les tensions correspondant au déverrouillage de la boucle
A gauche $V1 \geq + 50$ mV
A droite $V2 \leq - 150$ mV
Régler P01 pour obtenir $\frac{V1 + V2}{2}$ sur le point 7 (en général ± 80 mV)
- c) Vérifier que la gamme 300 à 670 MHz est couverte par pas de 10 MHz
- d) Positionner l'oscillateur à 670 MHz (FP)
Régler C40 pour avoir le minimum de raies à 10 MHz de F0 ($\leq - 75$ dB)
- d) Régler C36 pour avoir le minimum de raies à 20 MHz de F0 ($\leq - 85$ dB)
Vérifier que les raies situées entre 30 et 100 MHz de F0 sont $\leq - 85$ dB

6) Diviseur FP/40

- a) Mesurer 5 V $\pm 0,2$ ou $6,8$ V $\pm 0,2$ sur le point de mesure 8
- b) Mesurer au moyen de l'analyseur et de la sonde 30 dB le niveau sur le point de mesure 9 ($- 3$ dBm $< N < + 4$ dBm) puis sur la sortie 7,5 à 16,75 MHz ($- 5$ dBm ± 1 dBm)

7) Points de test

Mesurer les tensions suivantes :

NIV 16 : Sortie 400 MHz, pour une fréquence affichée inférieure à 80 MHz

$- 0,1$ V $< U < + 0,1$ V

NIV 17 : Sortie FP (300 à 670 MHz) : $- 1$ V $< U < - 0,4$ V

NIV 13 : Sortie FP/40 (7, à 16,75 MHz) : $+ 0,1$ V $< U < + 0,25$ V

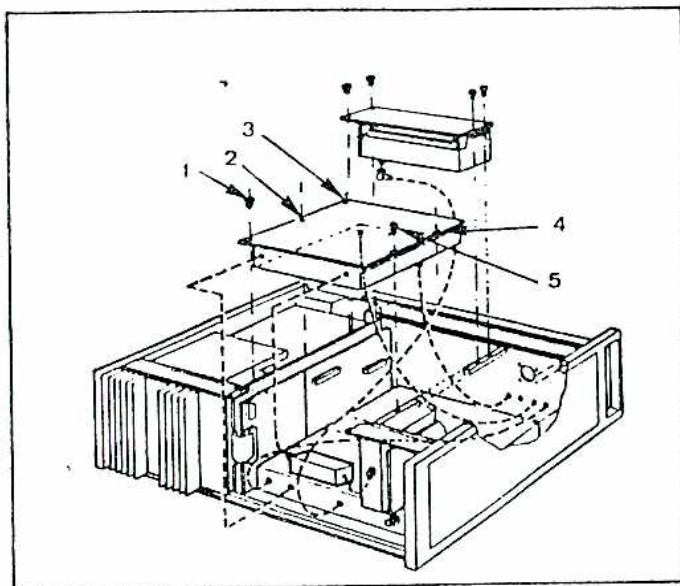
8) Mesure du bruit

- a) Afficher 649 MHz et vérifier que le niveau de bruit à 600 kHz du signal est à $- 135$ dB ± 2
- b) Afficher 320 MHz et vérifier que le niveau de bruit est à $- 138$ dB ± 2

DEMONTAGE OU REMPLACEMENT DU MODULE

REEMPLACEMENT DU MODULE

- a) Retirer le panneau inférieur ainsi que la plaque arrière de l'instrument
- b) Dévisser et retirer les liaisons coaxiales rigides raccordant les modules VHF et Pas de 10 MHz (Voir figure)
- c) Oter les 2 vis de fixation repérées sur la figure puis soulever le module et dévisser les 2 liaisons coaxiales connectées à la semelle du module
- d) Retirer le module et procéder à son remplacement en opérant de la manière inverse que celle décrite pour le démontage



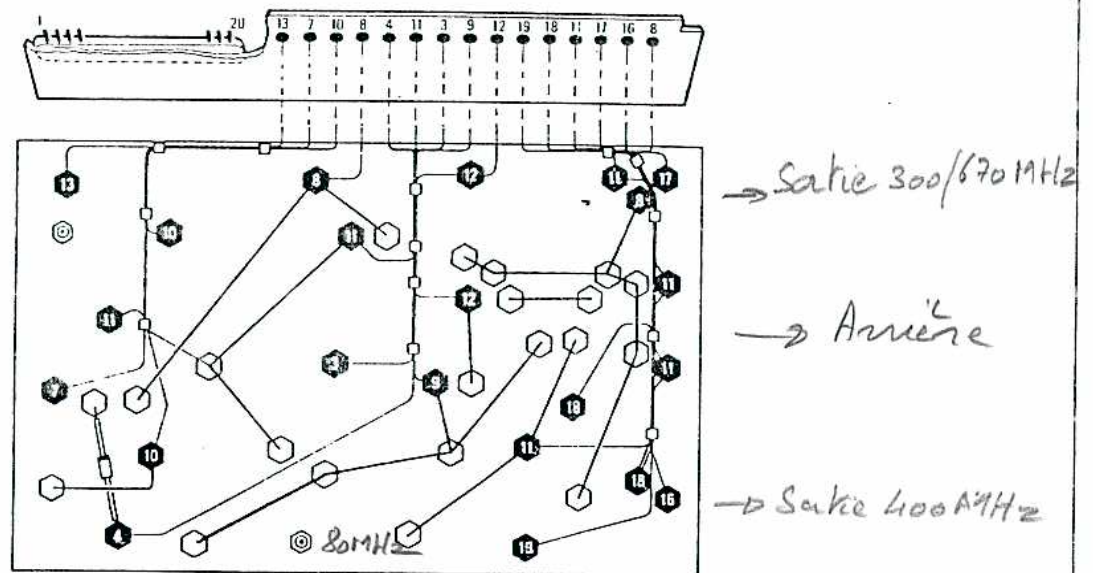
CALIBRATION DU MODULE (Remplacé ou non)

- 1) Entrée du mélangeur
 - a) Ouvrir le module
 - b) Raccorder l'analyseur de spectre au point de mesure 6 du circuit à l'aide de la sonde 30 dB
 - c) Afficher 640 MHz sur l'appareil (mode CW)
Régler le condensateur C34 pour avoir le niveau maximum sur le point de mesure

2) Harmoniques du 80 MHz pilote

Le réglage du niveau des harmoniques 320 MHz, 400 MHz, 480 MHz, 560 MHz et 640 MHz, s'effectue à partir de la carte Interface.

Se reporter à la partie du chapitre traitant ce sous-ensemble



Vue de dessus

MODULE VHF

Le module VHF comprend l'oscillateur 320 MHz/650 MHz avec sa boucle d'asservissement de phase à échantillonnage, ainsi que les circuits d'hétérodynage et de division de fréquence permettant de couvrir la gamme 100 kHz/650 MHz.

La fréquence générée par l'oscillateur 320 MHz/650 MHz est mélangée dans le transistor à effet de champ Q48 avec la fréquence 300 MHz à 670 MHz élaborée par le module PAS DE 10 MHz, afin d'obtenir après filtrage par un filtre passe-bas une fréquence de 20 MHz à 25 MHz. Cette fréquence est alors comparée dans un échantillonneur avec la fréquence générée par le module OSCILLATEUR 20 MHz/25 MHz ce qui procure une tension continue asservissant l'oscillateur 320/650 MHz en régime permanent. Lors des changements de fréquence, cet asservissement est inhibé et l'oscillateur 320 MHz/650 MHz reçoit une tension d'approche issue du sous-ensemble COMPARATEUR PHASE/FREQUENCE, cette tension étant obtenue à partir du signal FS/40 (fréquence de l'oscillateur 320 MHz/650 MHz divisée par 40 dans les circuits intégrés SN4 et SN5) envoyé au sous-ensemble COMPTEURS.

Selon la fréquence de sortie désirée, le signal élaboré par l'oscillateur 320 MHz, 650 MHz sera différemment transmis au modulateur AM :

- Pour une fréquence de sortie comprise entre 320 MHz et 1300 MHz, ce signal est simplement filtré par l'un ou l'autre des filtres 320 MHz/460 MHz et 460 MHz/650 MHz.
- Pour une fréquence de sortie comprise entre 160 MHz et 320 MHz, ce signal voit sa fréquence divisée par 2 dans le circuit intégré SN1 avant d'être filtré par l'un ou l'autre des filtres 160 MHz/230 MHz et 230 MHz/320 MHz.
- Pour une fréquence de sortie comprise entre 80 MHz et 160 MHz, ce signal a sa fréquence divisée deux fois par 2 dans les circuits intégrés SN1 et SN2 avant d'être filtré par l'un ou l'autre des filtres 80 MHz/115 MHz et 115 MHz/160 MHz.

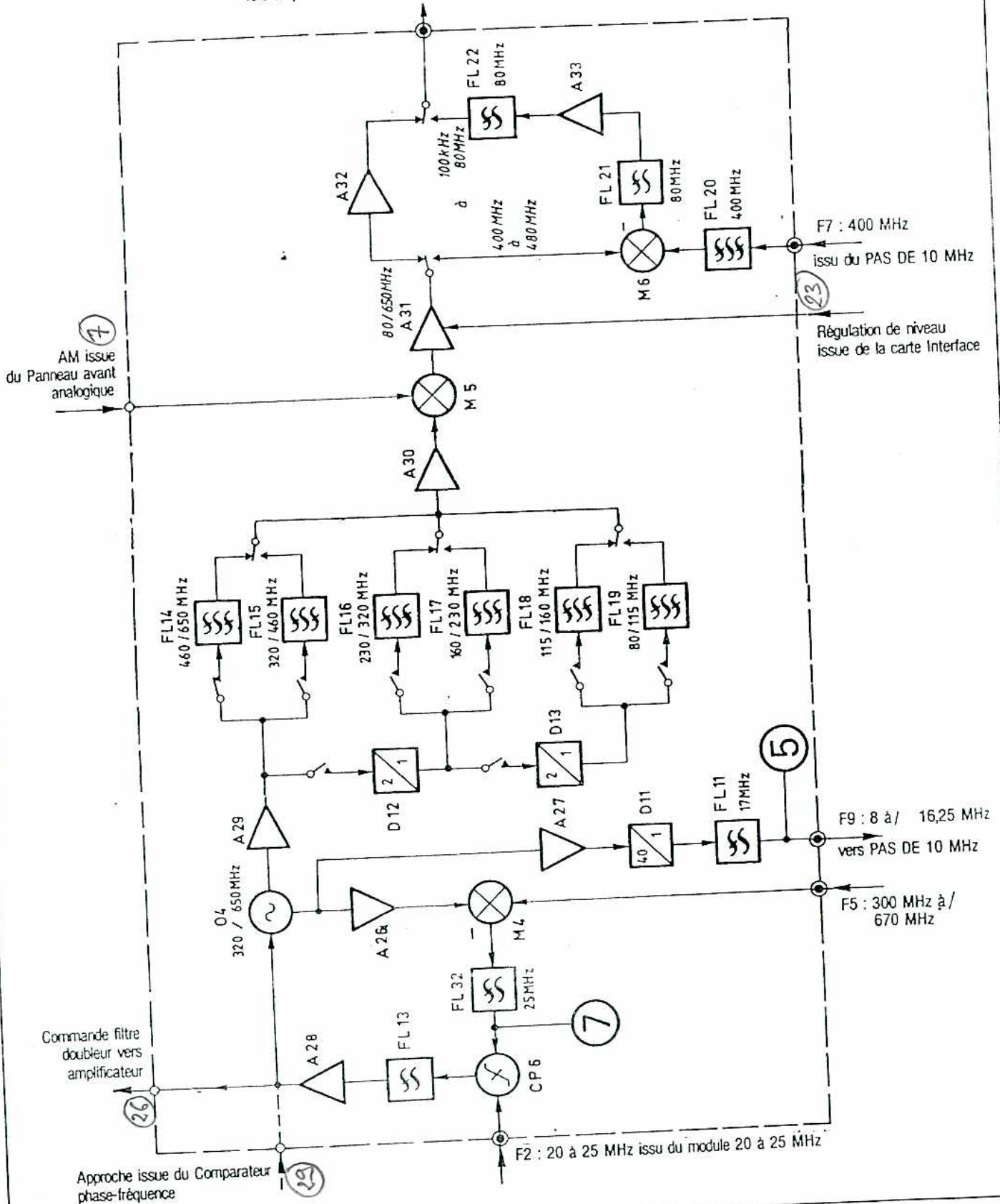
Le modulateur AM délivre ainsi un signal de 80 MHz à 650 MHz, éventuellement modulé en amplitude par le signal BF de modulation issu du sous-ensemble PANNEAU AVANT ANALOGIQUE. Ce signal de 80 MHz à 650 MHz traverse alors un amplificateur formé des transistors Q30 et Q31, puis un atténuateur à diodes PIN procurant à la fois la régulation du niveau de sortie, son ajustement par vernier et la résolution de 1 dB.

Lorsque la fréquence de sortie est supérieure à 80 MHz, ce signal est directement transmis au module AMPLIFICATEUR/DOUBLEUR après amplification par les transistors Q50 et Q51.

Lorsque la fréquence de sortie est inférieure à 80 MHz, l'oscillateur 320 MHz/650 MHz délivre une fréquence comprise entre 400 MHz et 480 MHz, qui est hétérodynée avec une fréquence de 400 MHz générée dans le module PAS DE 10 MHz par sélection de l'harmonique H5 de la référence 80 MHz. Cet hétérodynage fournit ainsi un signal compris entre 100 kHz et 80 MHz, qui est amplifié par les transistors Q48 et Q49 avant d'être transmis au module AMPLIFICATEUR/DOUBLEUR.

SYNOPTIQUE

300 kHz à 80 MHz
ou 80 à 650 MHz
vers amplificateur de sortie.



REPERAGE DES CONNECTEURS

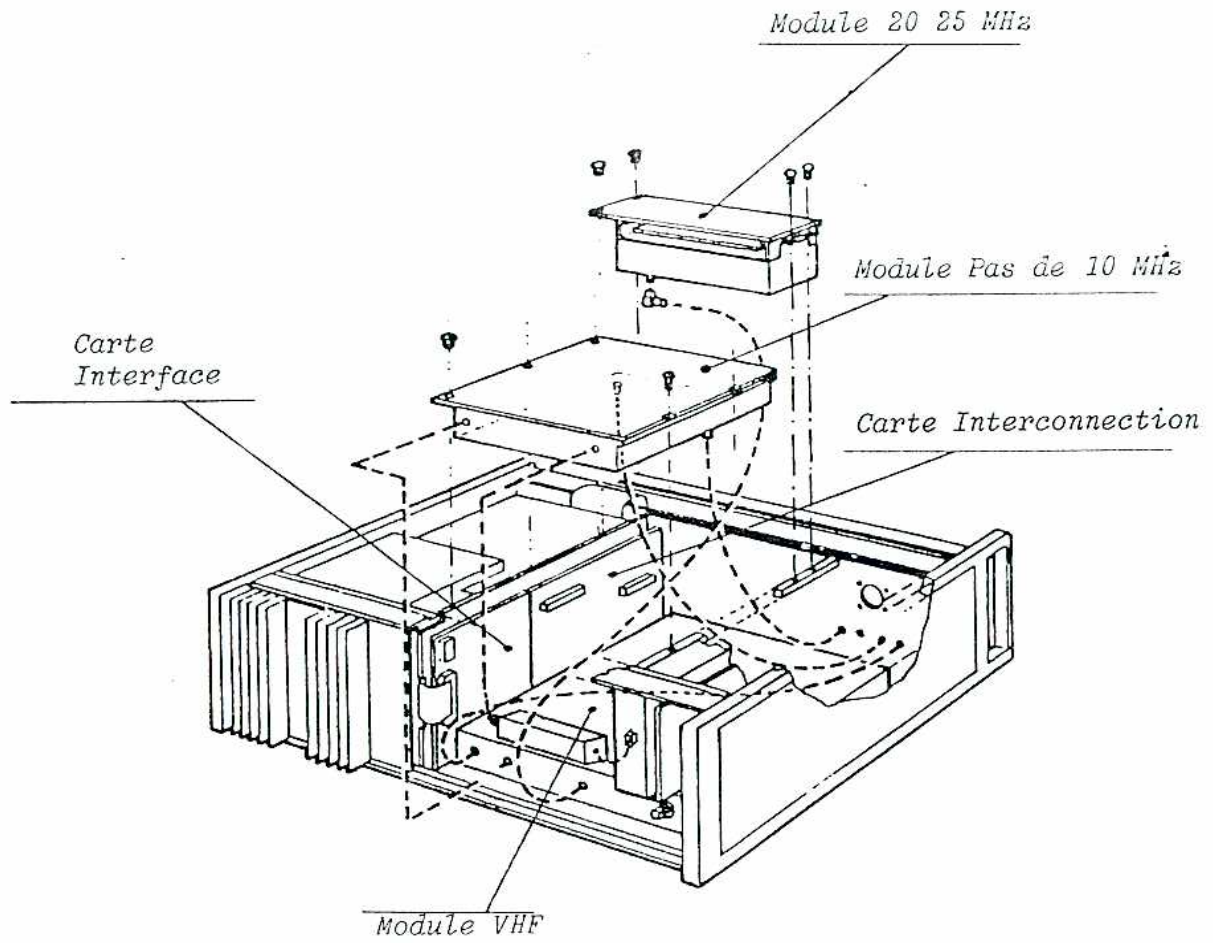
Issues de la carte INTERFACE	{	Valid. Filtre 80/115 MHz.....	1	15
		Valid. Filtre 115/160 MHz.....	2	14
		Valid. Filtre 160/230 MHz.....	3	13
		Valid. Filtre 230/320 MHz.....	4	12
		Valid. Filtre 320/460 MHz.....	5	11
		Valid. Filtre 460/650 MHz.....	6	10
		AM issue du panneau avant analogique.....	7	9
		FM 300 kHz issue de la carte interface.....	8	10 CI
Issues de la carte INTERFACE	{	Valid. sortie 80/650 MHz issue de la carte Interface.....	9	8
		Valid. sortie 0/80 MHz.....	10	7
		Détection niveau fréquence de sortie (Niveau 1).....	11	21
		Détection niveau battément 20/25 MHz (Niveau 2).....	12	20
		Détection niveau FS/40 (Niveau 3).....	13	19
		Valid. diviseur 320 à 650 MHz.....	22	6
		Commande régulateur 1.....	23	5
		Valid. diviseur 160 à 320 MHz.....	24	4
		Commande position du filtre doubleur.....	26	2
		Inhibition/valid. 20 à 25 MHz.....	27	3
		Approche FS.....	29	1
		+ 12 V.....	17 18	
		- 12 V.....	16 20	
		+ 5 V.....	21	
		+ 18 V.....	19	
		28	
.....	14 15			
Non connecté.....	25			

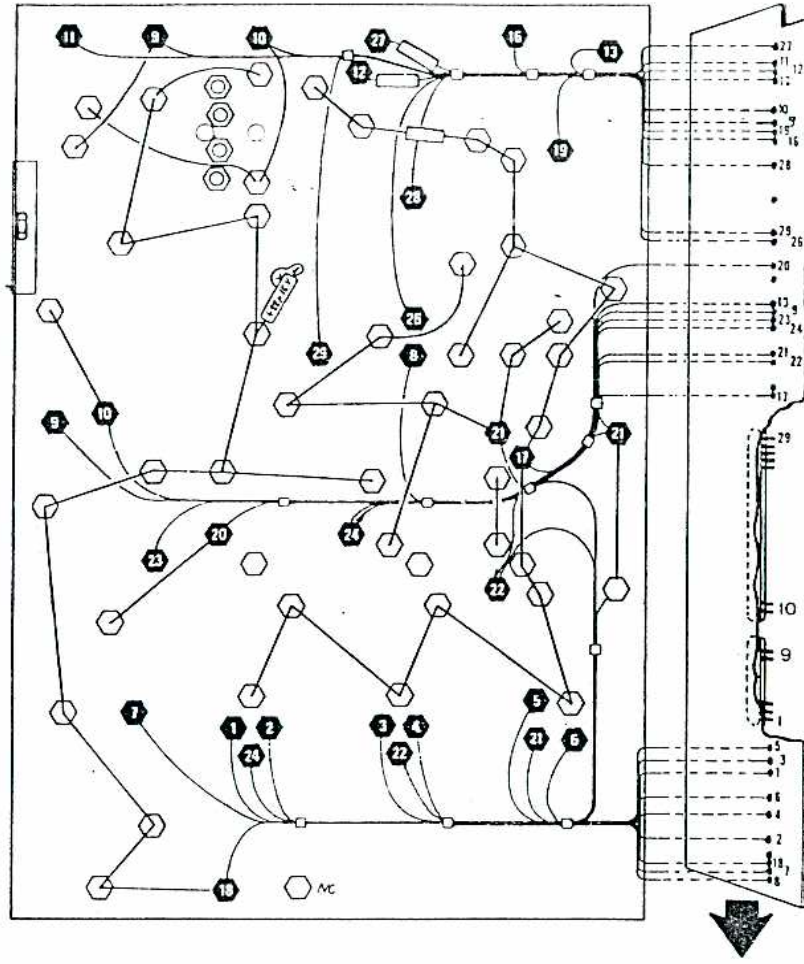
CI = connecteur carte interface

CONTROLE DU MODULE

Préparation à la maintenance

- Oter le panneau supérieur de l'instrument
- Dévisser toutes les fixations du couvercle sérigraphié (027140), puis le retirer pour avoir accès aux composants



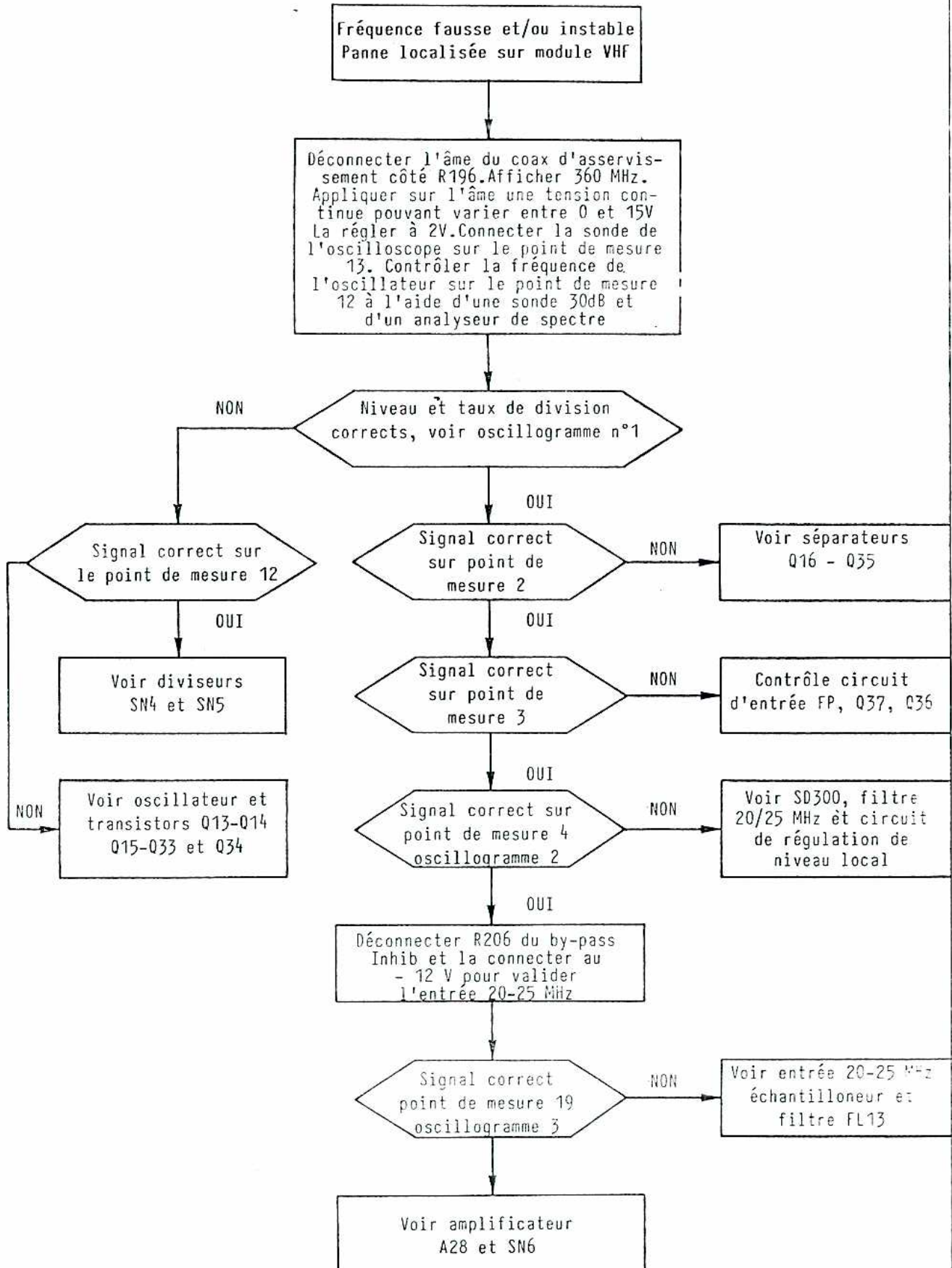


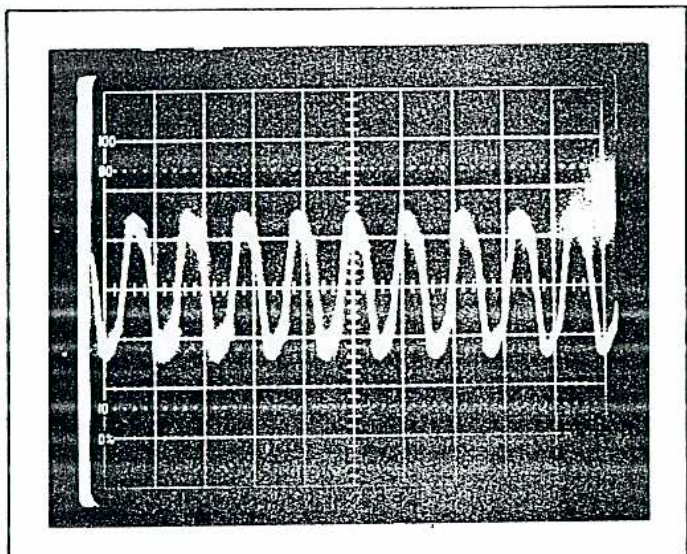
Vue de dessous

Vers avant

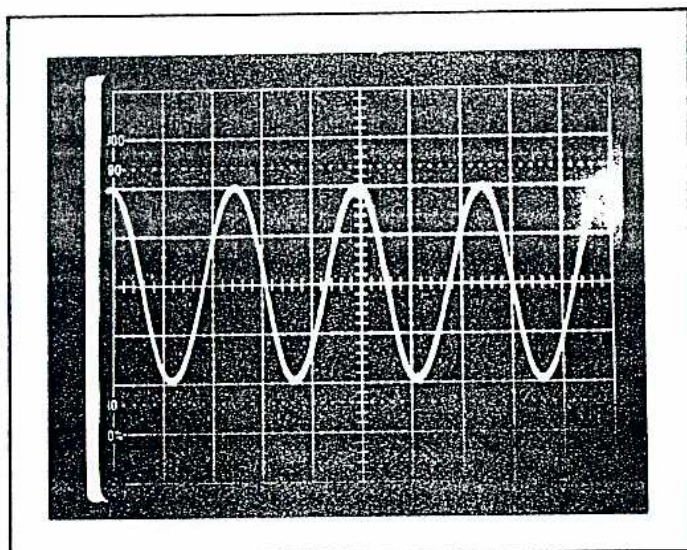
ARBRES DE DEFAILLANCE

Panne de fréquence

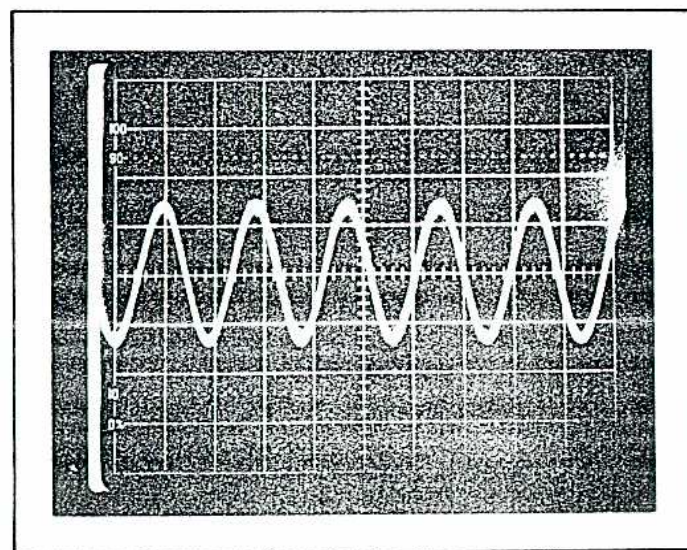




Oscillogramme n°1
Sortie FS/40
Fréquence oscillateur
360 MHz
0,2V/div
0,1 μ s/div

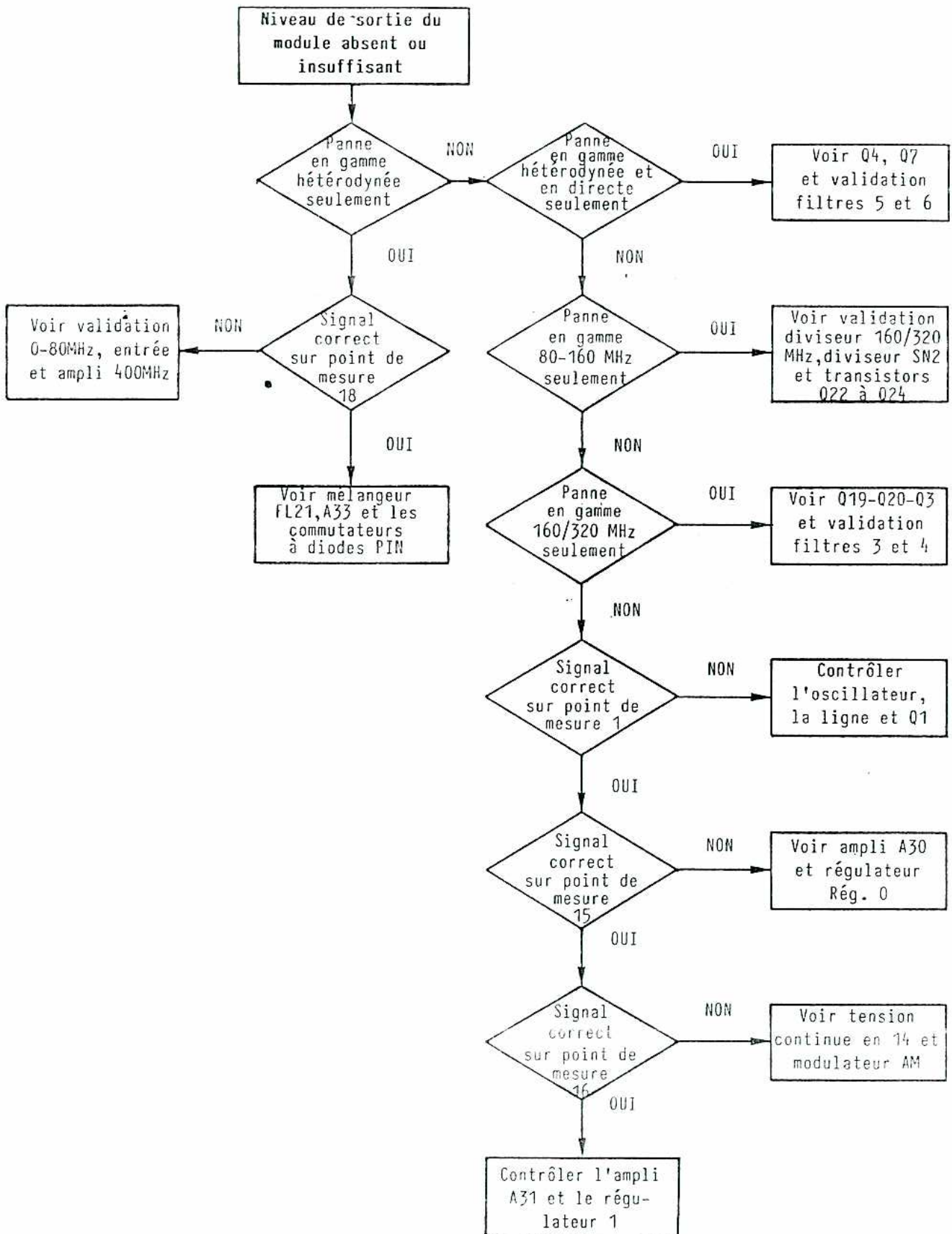


Oscillogramme n°2
Battement 20/25 MHz
en 4
0,2V/div
20ns/div



Oscillogramme n°3
Battement après
échantillonnage en 19
0,1V/div
0,5 μ s/div

Panne de niveau



REGLAGE DU MODULE

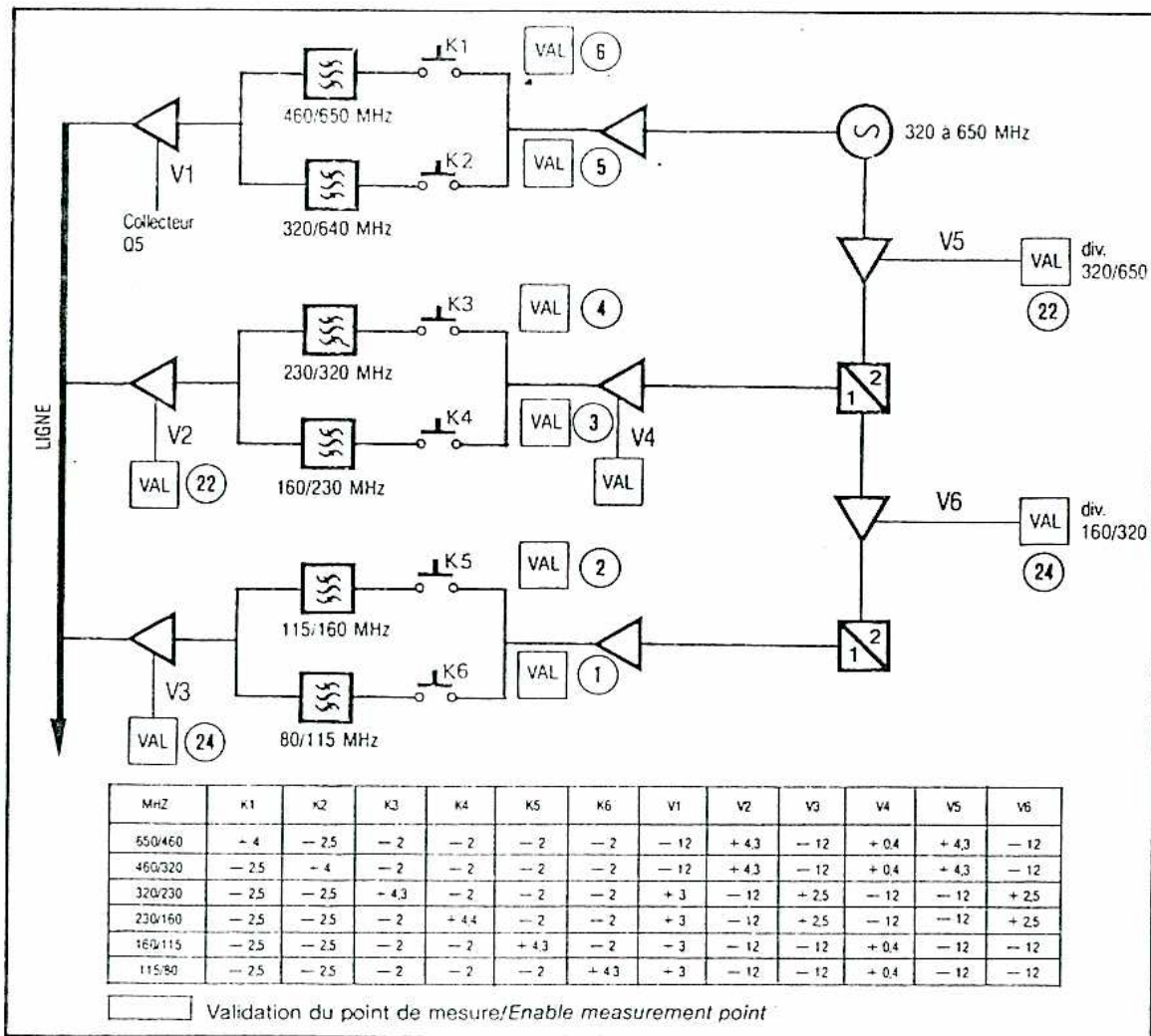
MODULE DEPANNE

Matériels nécessaires :

- Analyseur de spectre + sonde 30 dB
- Multimètre

1) Validation des diviseurs et des filtres de gamme

Vérifier les tensions continues présentes sur les points correspondant aux repères mentionnés sur le synoptique et dans le tableau de référence.



2) Contrôle de l'oscillateur et de son asservissement

- Brancher toutes les liaisons externes au module
- Vérifier au moyen de l'analyseur et de la sonde 30 dB que le niveau de sortie de l'oscillateur sur le point de mesure 1 est compris entre - 3 et 6 dBm

- c) Vérifier l'asservissement de l'oscillateur et contrôler le niveau des signaux sur les points de mesure donnés (sonde 30 dB) :
- 2 pour $F = 320 \text{ MHz} \longrightarrow N = + 12 \text{ dBm} \pm 3$
 - pour $F = 650 \text{ MHz} \longrightarrow N = + 20 \text{ dBm} \pm 3$
 - 3 pour $F = 300 \text{ MHz} \longrightarrow N = + 10 \text{ dBm} \pm 2$
 - pour $F = 670 \text{ MHz} \longrightarrow N = + 16 \text{ dBm} \pm 3$
 - 4 pour $F = 320 \text{ MHz} \longrightarrow N = + 5 \text{ dBm} \pm 2$
 - pour $F = 650 \text{ MHz} \longrightarrow N = + 11 \text{ dBm} \pm 2$
 - 5 $N = + 10 \text{ dBm} \pm 1$
- d) Mesurer les niveaux max des signaux présents sur les points de mesure suivants :
- 8 $F = 320 \text{ à } 650 \text{ MHz} \longrightarrow N = + 5 \text{ dBm} \pm 3$
 - 9 $F = 160 \text{ à } 320 \text{ MHz} \longrightarrow N = + 12 \text{ dBm} \pm 2$
 - 10 $F = 160 \text{ à } 320 \text{ MHz} \longrightarrow N = + 3 \text{ dBm} \pm 3$
 - 11 $F = 80 \text{ à } 160 \text{ MHz} \longrightarrow N = + 12 \text{ dBm} \pm 2$
- e) Vérifier la tension d'approche sur la résistance R184 (circuit d'asservissement) :
- $F = 320 \text{ MHz} \quad N \geq 0,9 \text{ V}$
 - $F = 649 \text{ MHz} \quad N < 15 \text{ V}$

3) Diviseur FS/40

- a) Sonde 30 dB sur point de mesure 12 , le niveau relevé doit être compris entre 0 dB et + 6 dB
- b) Sur le point de mesure 13 , le niveau relevé est $> - 1 \text{ dB}$
- c) Vérifier que la fréquence délivrée varie de 8 à 16,25 MHz

4) Modulateur AM et sortie

- a) Connecter l'analyseur sur la sortie du module
- b) Court-circuiter le point de mesure 14 et régler P3 pour obtenir l'atténuation maximum de 80 à 650 MHz. Oter le court-circuit
- c) Vérifier le niveau des signaux sur les points de mesure donnés après avoir appliqué une tension de 2 V sur le by-pass Rég "1" (sonde 30 dB) :
 - 15 $N = + 9 \text{ dBm} \pm 3$
 - 16 $N = - 7 \text{ dBm} \pm 4$
 - 17 $N = - 6 \text{ dBm} \pm 3$
- d) Rebrancher l'analyseur en sortie du module et contrôler que le signal délivré a un niveau de $- 3 \text{ dB} \pm 3$
- e) Vérifier que les harmoniques sont $\leq - 34 \text{ dB}$
- f) Vérifier que l'atténuation du signal délivré est supérieure à 25 dB, entre 80 et 650 MHz, lorsque le point de mesure 14 est court-circuité

5) Ampli 400 MHz

(gamme hétérodynée)

- a) Niveau sur le point de mesure 18 avec la sonde 30 dB : $+ 17 \text{ dBm} \pm 2$
- b) Analyseur en sortie du module
 - Ajuster P4 du circuit "Ampli 0/80" pour que le signal délivré ait un niveau compris entre $- 4$ et $- 10 \text{ dBm}$ de 300 kHz à 80 MHz
- c) Vérifier que les harmoniques sont $< - 35 \text{ dB}$ pour une fréquence délivrée de 1 à 80 MHz

6) Niveau de bruit

- a) Connecter l'analyseur sur la sortie du module
- b) Positionner l'oscillateur à 320 MHz (en mode descendant)
- c) Vérifier que le niveau de bruit est ≤ -137 dB à 600 kHz de la porteuse
- d) Positionner l'oscillateur à 649 MHz, le niveau de bruit à 600 kHz de la porteuse doit être ≤ -133 dB
- e) Plancher de bruit
Vérifier à l'aide de l'analyseur de spectre, que le plancher de bruit large bande atteint :
 - 145 dB - gamme 80-650 MHz
 - 142 dB - gamme hétérodynée

7) Raies non harmoniques (module fermé)

- a) Positionner l'oscillateur dans la gamme hétérodynée (300 kHz à 80 MHz) et vérifier que les raies situées à 400 MHz et 800 MHz de F_0 sont - 80 dB et que la raie à 80 MHz absolu est ≤ -100 dB
- b) Raies d'intermodulation
Afficher 79 MHz et contrôler que les raies d'intermodulation situées à ± 5 MHz de la porteuse sont ≤ -100 dB

**DEMONTAGE OU
REPLACEMENT DU MODULE**

- a) Déposer le panneau latéral droit (Côté galvanomètre) et la plaque arrière
- b) Dévisser et ôter les liaisons coaxiales rigides raccordées sur le module VHF
- c) Ôter la fixation latérale ainsi que les 6 vis de fixation situées sur la partie supérieure du module (voir figure)
- d) Soulever et retirer le module en évitant tout choc avec un sous-ensemble voisin
- e) Suivre la procédure inverse pour la mise en place du module

**CALIBRATION DU MODULE
(Remplacé ou non)**

Voir chapitre V, CALIBRATION