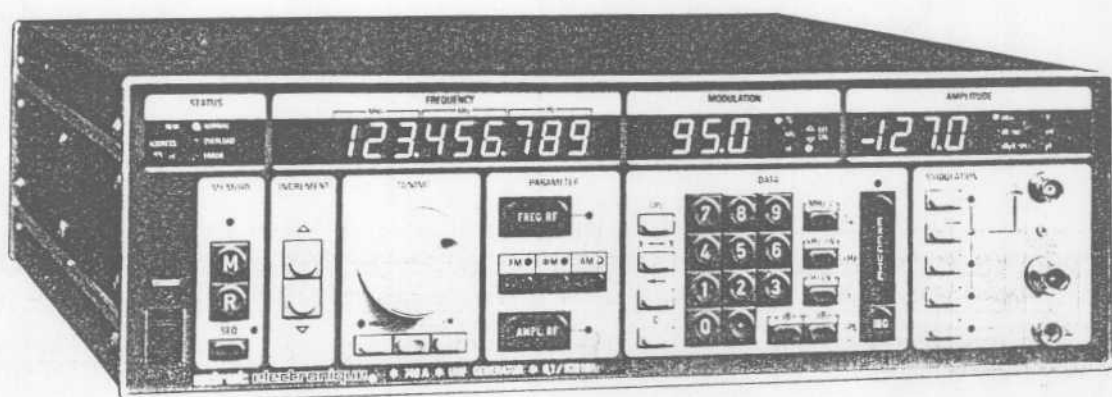
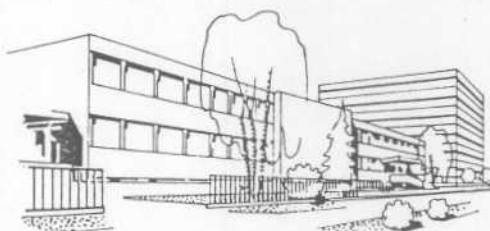


ADRETELECTRONIQUE®



GENERATEUR VHF/UHF 0.1/1120 MHz modulable AM, FM et Φ M

I MAINTENANCE

740 A

ADRETELECTRONIQUE®

12, avenue Vladimir Komarov • BP 33 78192 Trappes Cedex • France • Tél. 051.29.72
Téléfax 051.00.74 • Télex ADREL 697821 F • Siret 679805077 - 00014 • CCP Paris 21 797 04 •

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE VI : MAINTENANCE

- Arbres de défaillance.....	VI-1
- Quatre-vingtade.....	0273760000
- Vingt-millade.....	0273810000
- Carte approche.....	0273880000
- Atténuateur.....	0274620100
- Carte régulation.....	0274660100
- Face avant.....	0275140100
- Module VHF.....	0275760000
- Diviseur d'incréments.....	0275770000
- Carte analogique.....	0275780000
- Carte FM.....	0276430000
- Carte CPU.....	0276970000

CHAPITRE VI

MAINTENANCE

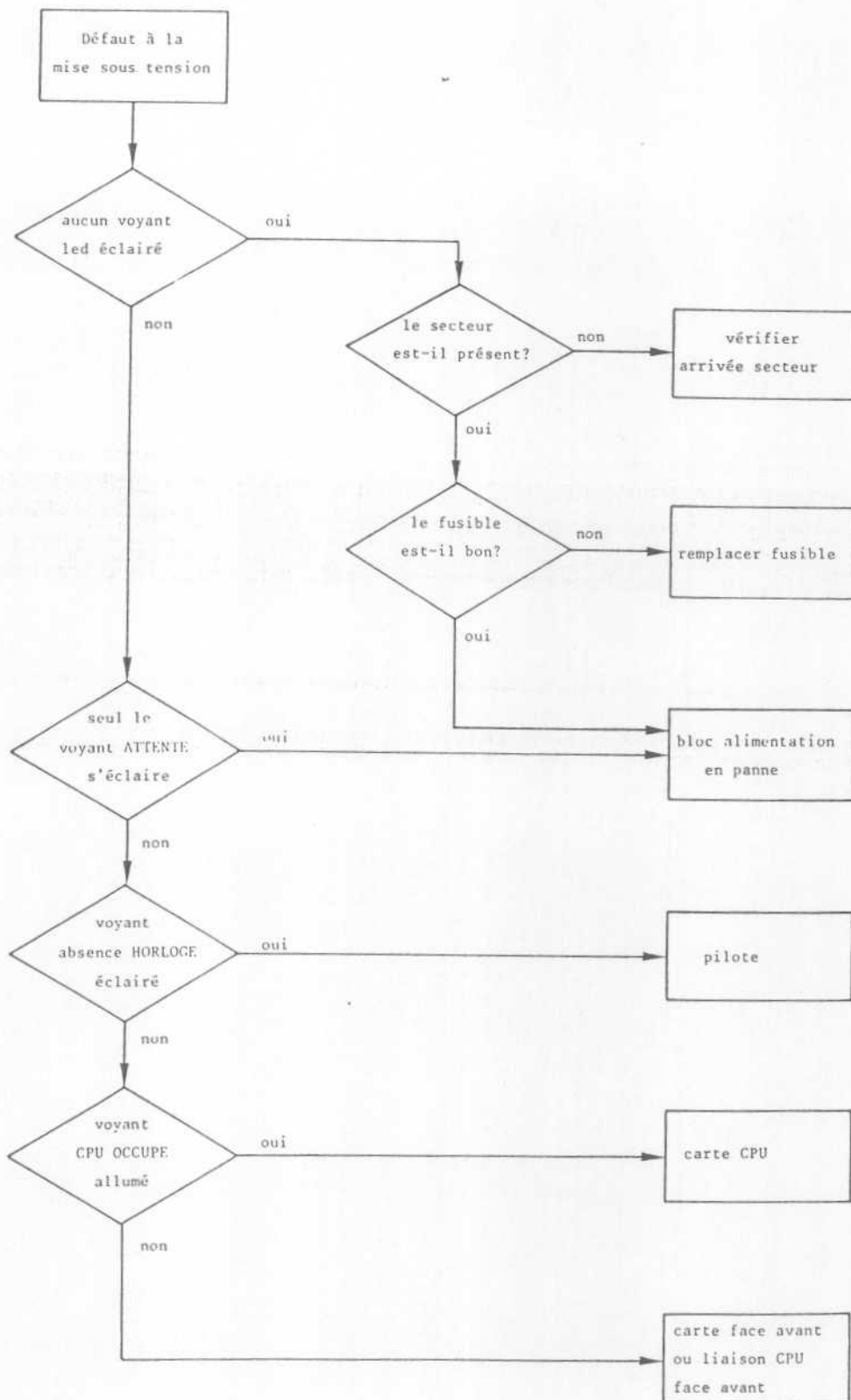
ARBRES DE DEFAILLANCE

Dans le but de faciliter le dépannage de l'instrument, ont été établis des arbres de défaillance différents pour chaque fonction, avec les pannes susceptibles de les affecter.

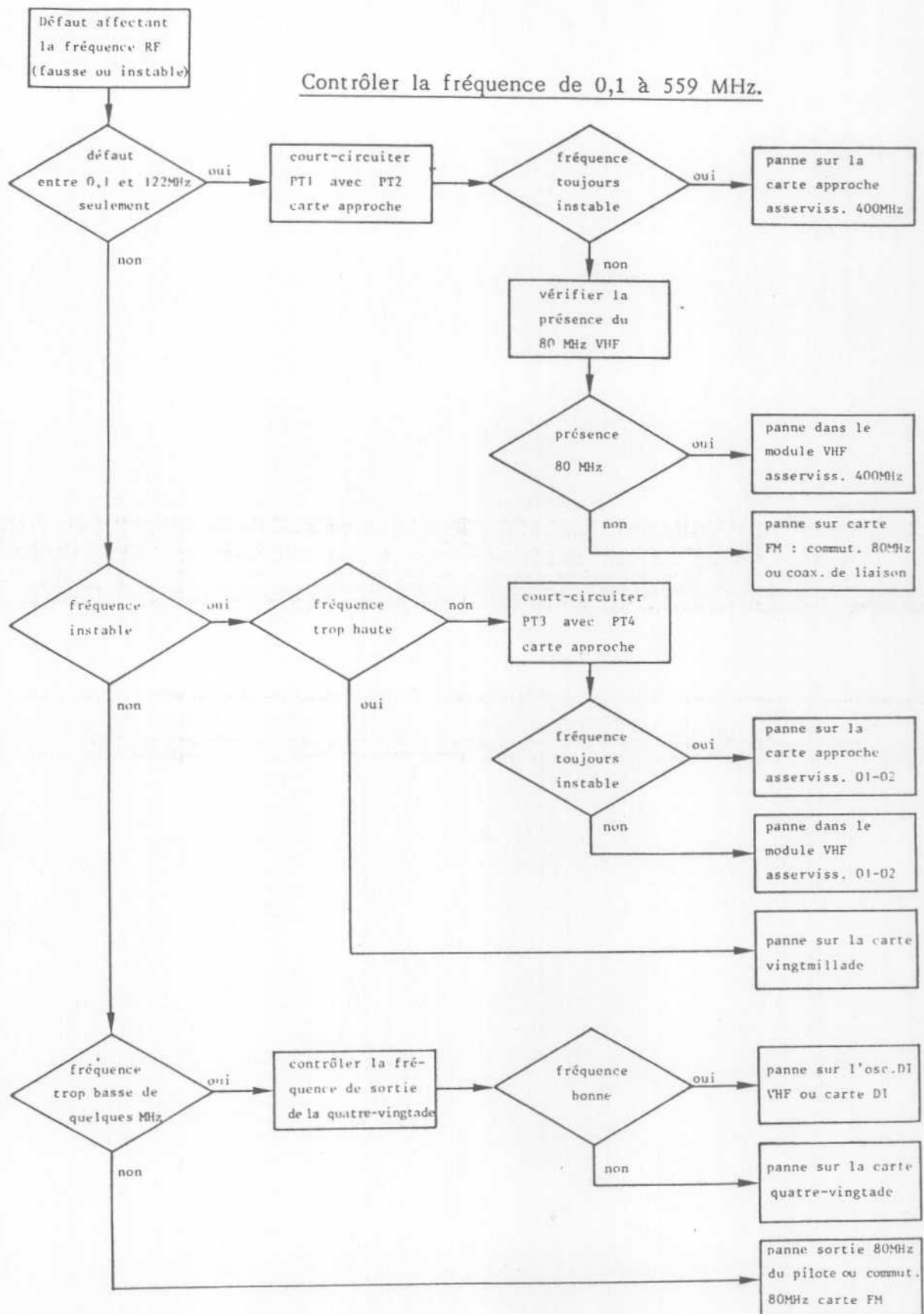
Ils indiquent les contrôles à effectuer et permettent d'orienter la recherche vers le module, sous-ensemble ou liaison suspect.

- 1) Défauts affectant l'affichage
- 2) Défauts affectant la fréquence RF
- 3) Défauts affectant le niveau de sortie RF
- 4) Défauts affectant la modulation AM
- 5) Défauts affectant les modulations FM - PM

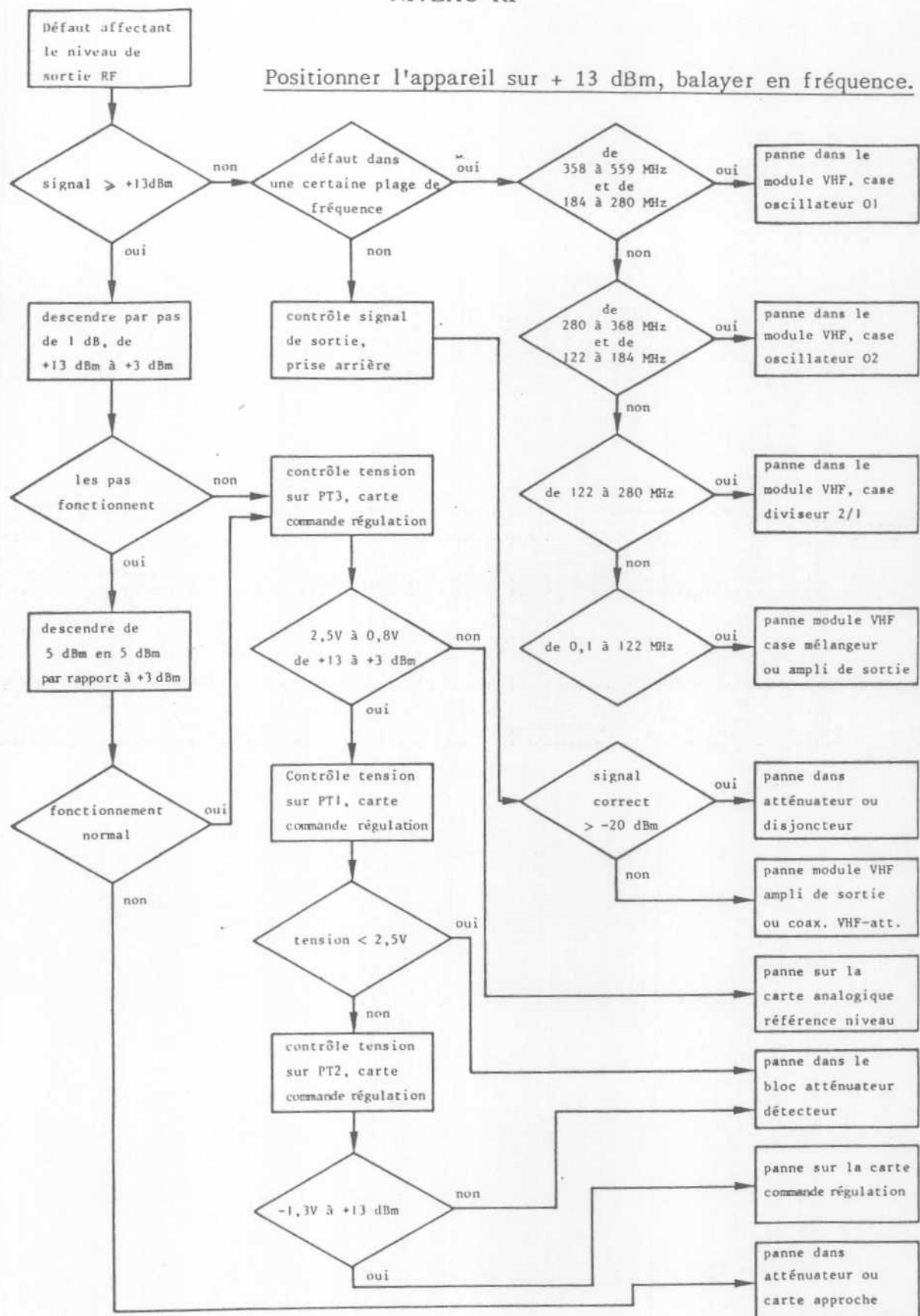
AFFICHAGE



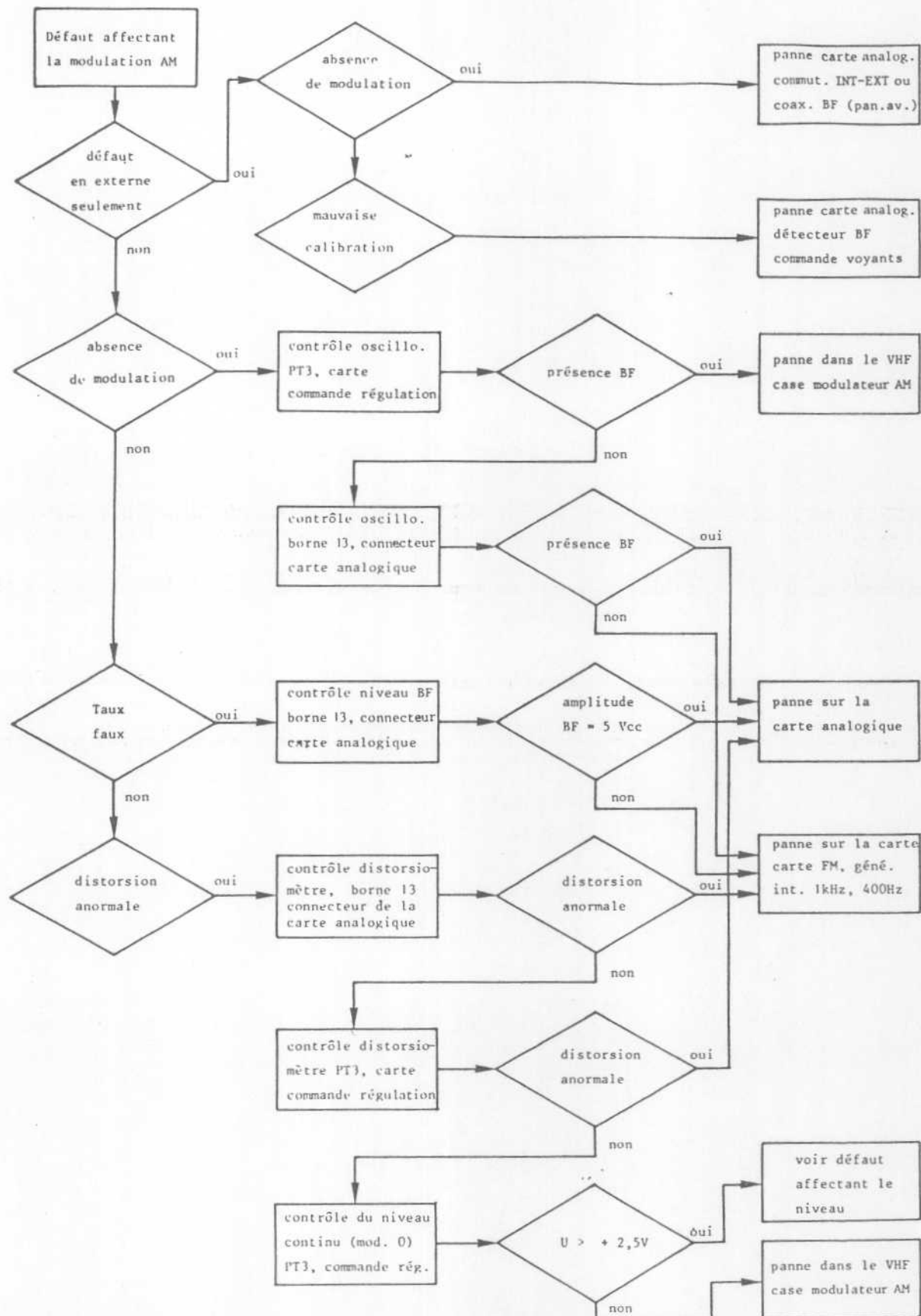
FREQUENCE RF



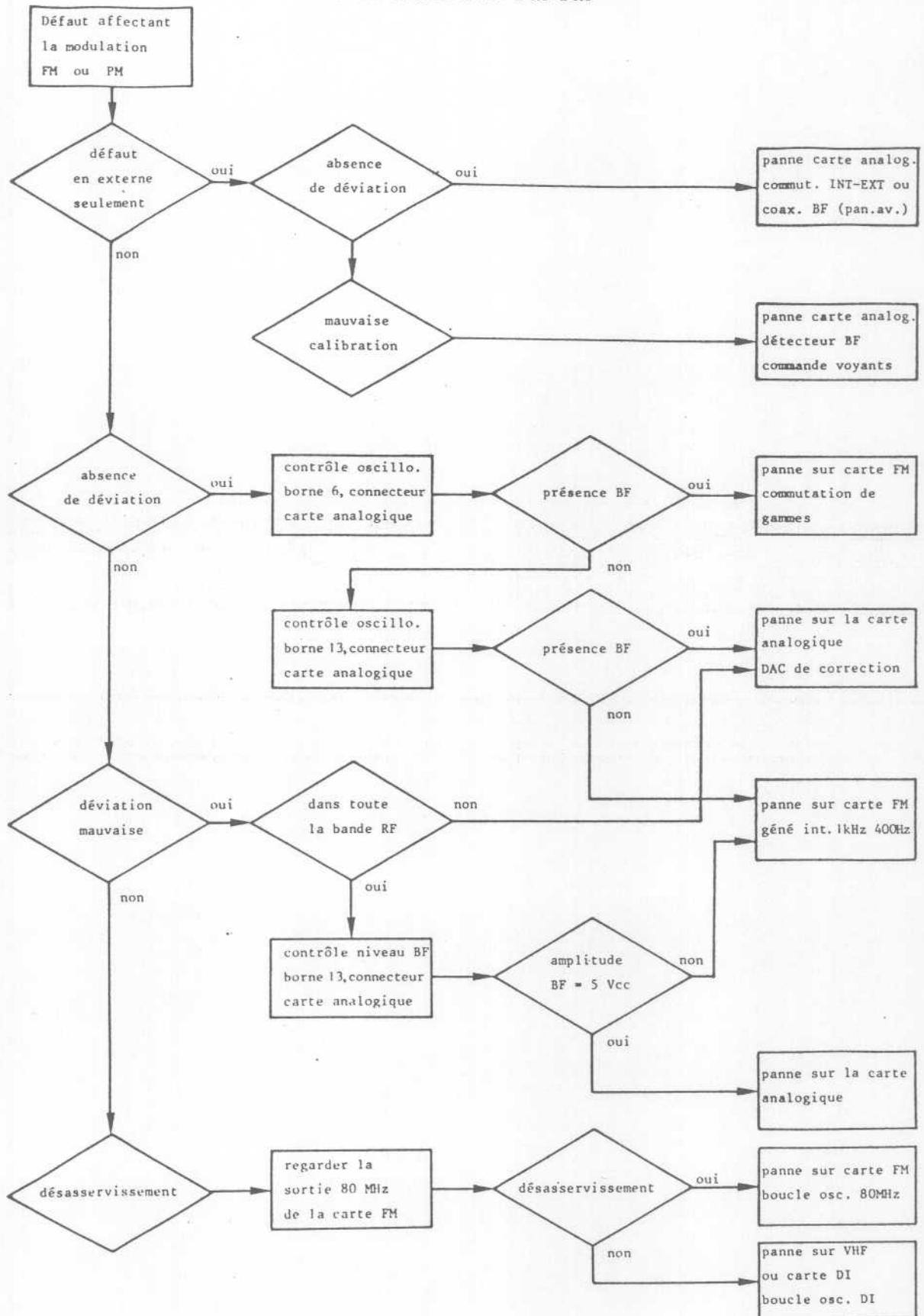
NIVEAU RF



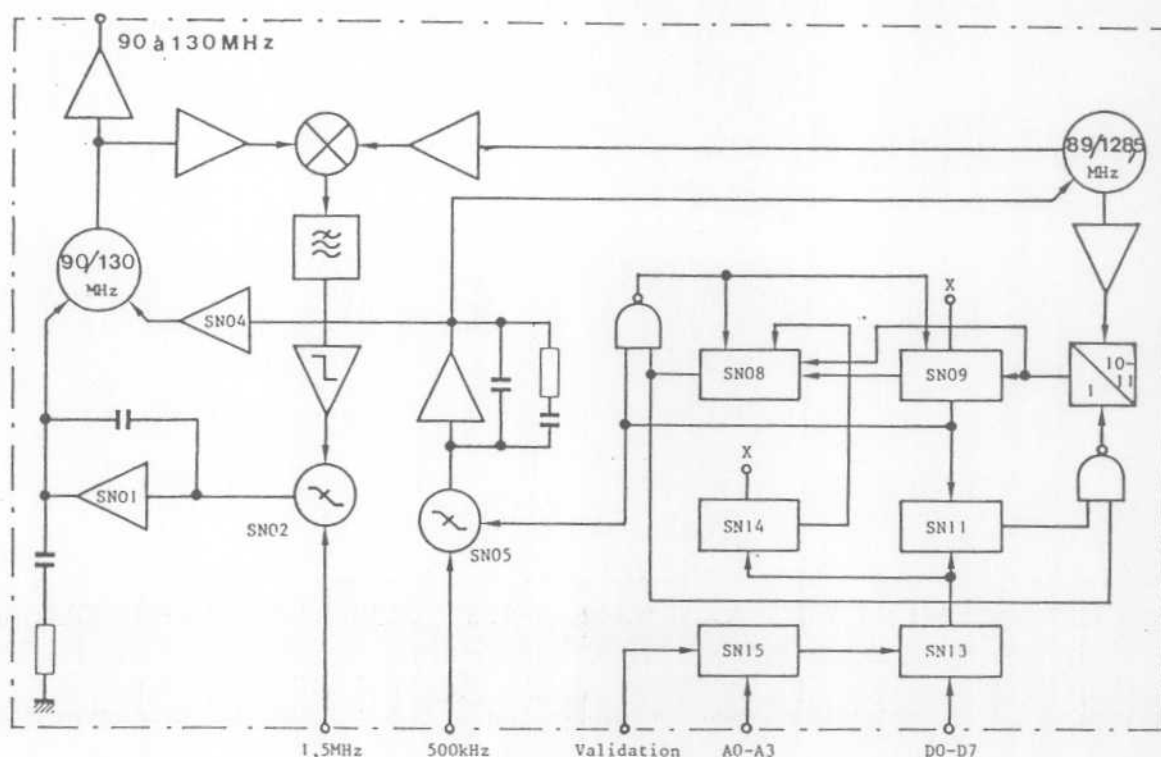
MODULATION AM



MODULATIONS FM PM



QUATRE-VINGTADE 0273760000



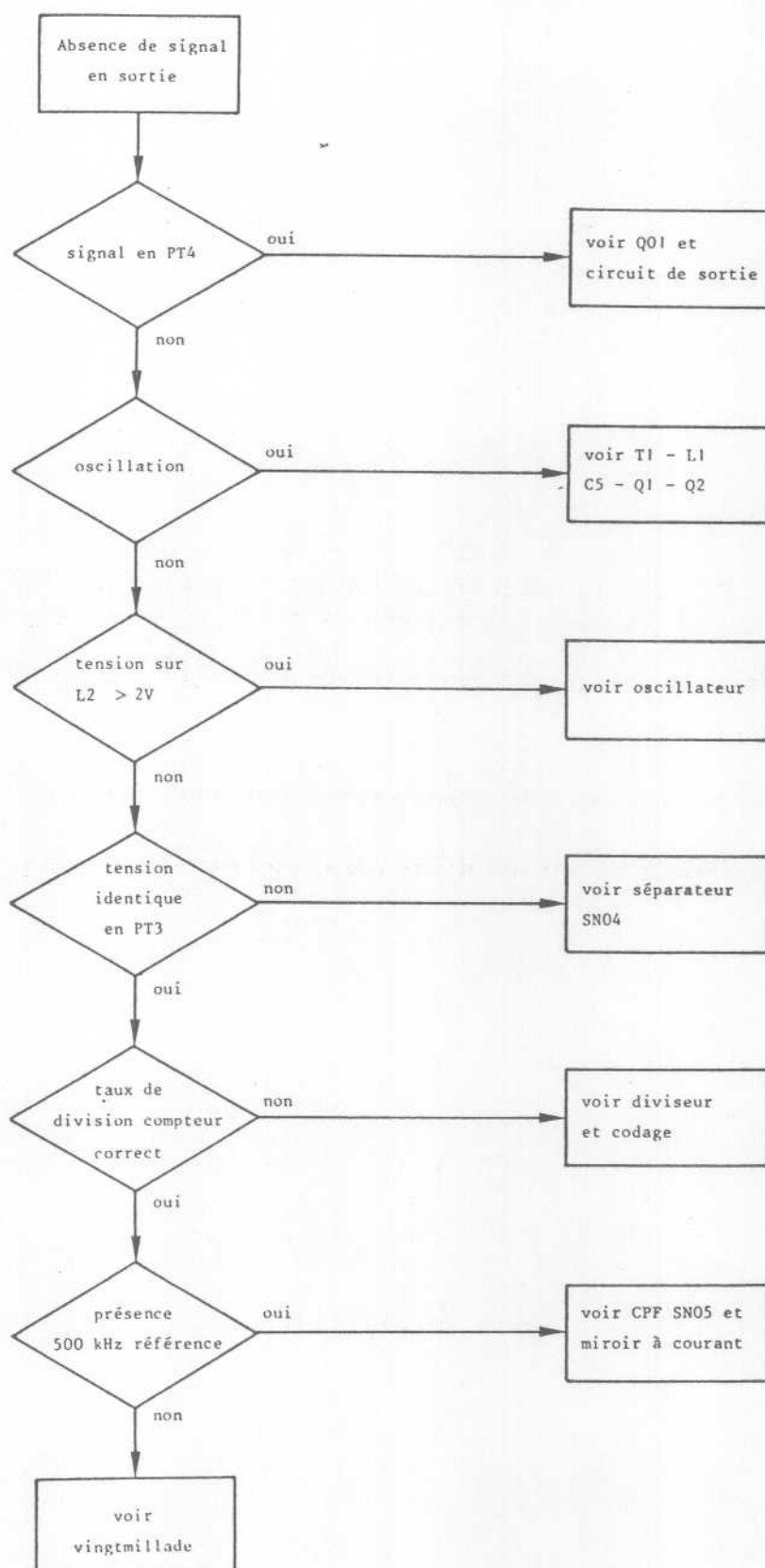
Fonctionnement

La carte Quatre-Vingtade élabore les incréments de 100 kHz à 7,9 MHz soit 79 pas. Elle y ajoute l'incrément réalisé sur la carte Vingt-Millade soit au maximum 99,995 kHz. Elle comporte deux oscillateurs.

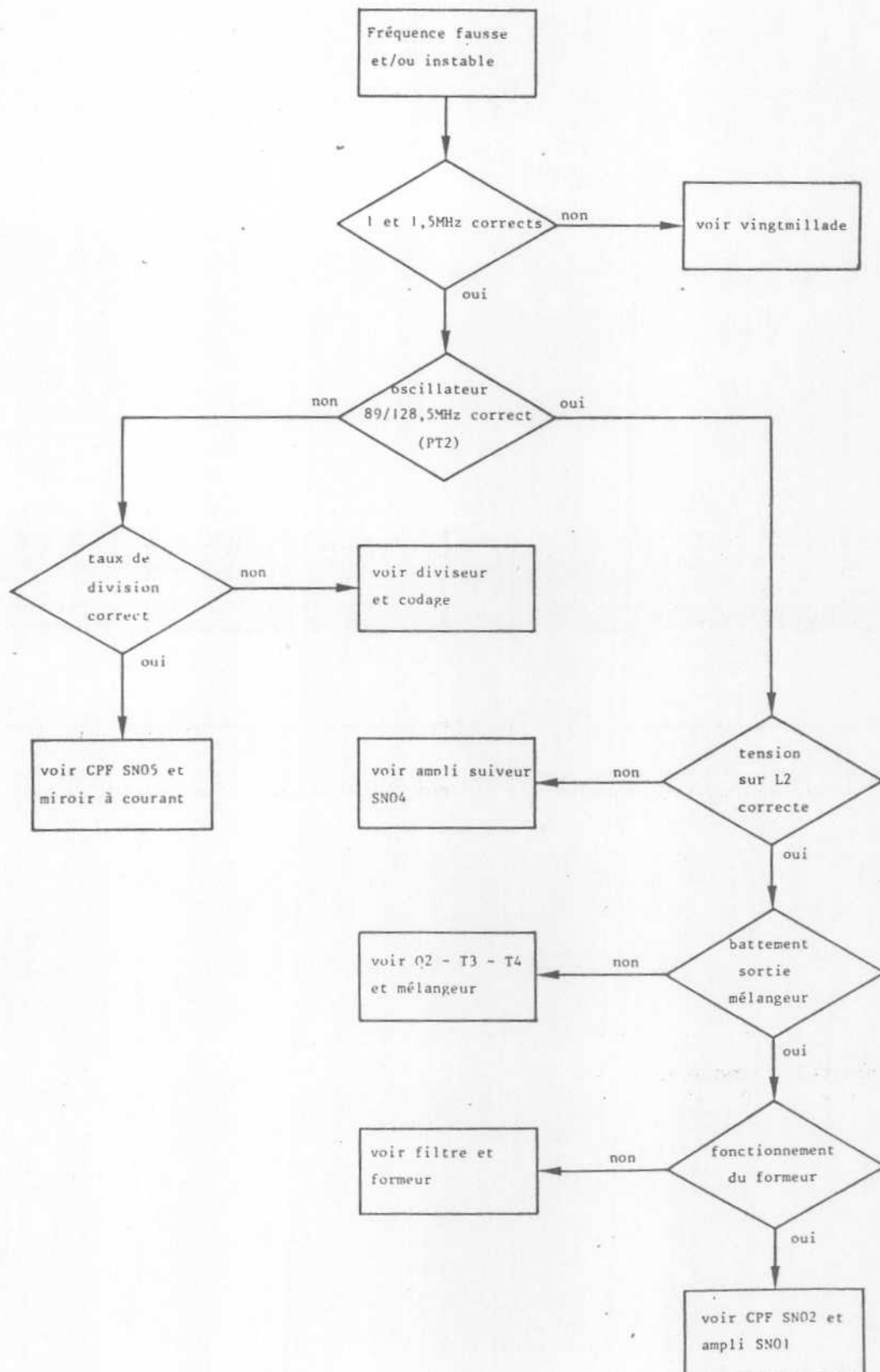
Le premier, couvrant 89 à 128,5 MHz, possède sa boucle d'asservissement autonome. Sa fréquence après division par 178 à 257 dans un compteur programmé est comparée à une référence à 500 kHz dans le CPF SN 05. La poulie à courant placée en aval délivre la tension d'asservissement de l'oscillateur, tension utilisée par ailleurs pour l'approche de l'oscillateur 90 à 130 MHz par l'intermédiaire de l'amplificateur suiveur SN 4.

Le second oscillateur 90 - 130 MHz représente la somme de la fréquence 1 à 1,5 MHz issue de la vingt-millade et de l'oscillateur 89 - 128,5 MHz. En effet, la différence de fréquence entre les deux oscillateurs, effectuée dans le mélangeur à diodes, est comparée dans le CPF SN 02 à la fréquence 1 à 1,5 MHz issue de la Vingt-Millade. La sortie du CPF vient asservir l'oscillateur 90 - 130 MHz à travers l'ampli opérationnel intégrateur SN 01.

Le circuit SN 15 est un décodeur d'adresses. Il effectue le chargement des données dans le registre SN13, données représentant la consigne du diviseur programmé.

ARBRE. 1

ARBRE 2



REGLAGE DU SOUS-ENSEMBLEMATERIEL NECESSAIRE

- un prolongateur 31 points,
- un bâti de 740 A avec alimentation, pilote, panneau avant, CPU et carte vingt-millade,
- un oscilloscope bande passante 150 MHz,
- un tournevis pour noyau F100,
- un fréquencemètre bande passante > 120 MHz.

1. OSCILLATEUR 89 A 128,5 MHz

- Afficher 10 MHz : $N = 178$.
- Vérifier à l'aide de la sonde que l'oscillateur fonctionne en PT01 (Pin 1 du 8647 SN07) et en PT02 (Collecteur de Q4).
- Vérifier la présence du 500 kHz Réf., broche 13 du connecteur (niveau TTL).
- Sonde en PT03, régler la tension de varicap V à 3 V (ajuster le noyau F100 de T02).

2. OSCILLATEUR DE SORTIE 90 A 130 MHz

- Vérifier la présence du signal sur la sortie (prise subvis), ainsi que sur le collecteur de Q02 (PT04).
- Sur T01 visser le noyau F100 jusqu'à l'apparition d'un signal de 1 MHz sur PT05 (ne pas franchir le battement 0) : $700\text{mV}_{\text{cc}} \pm 100 \text{ mV}$.

3. ASSERVISSEMENT 1 A 1,5 MHz

- Mettre la sonde en PT06.
- Afficher 10,05 MHz. Régler le noyau de T01 pour annuler la tension.

4. COMPTEUR

- Passage de tous les poids du compteur, 178 à 257, et mesurer à l'aide du fréquencesmètre en PT01.

F affichée

10 MHz
10,1 MHz
10,2 MHz
.
.
.

17,9 MHz

F lue

90 MHz
90,5 MHz
91 MHz
.
.
.

129,5 MHz

- Sonde en PT03, mesurer V, noter la valeur : V 11 V

5. TRACKING

- Sonde en PT06, passer les fréquences de 10 MHz à 17,999990 MHz. La tension ne doit jamais sortir des limites ± 10 V. Noter les valeurs : minimum et maximum.

6. NIVEAU DE SORTIE 90 A 130 MHz

- Vérifier le niveau de sortie dans toute la bande : $> - 3$ dBm.

VINGT-MILLADE 0273810000

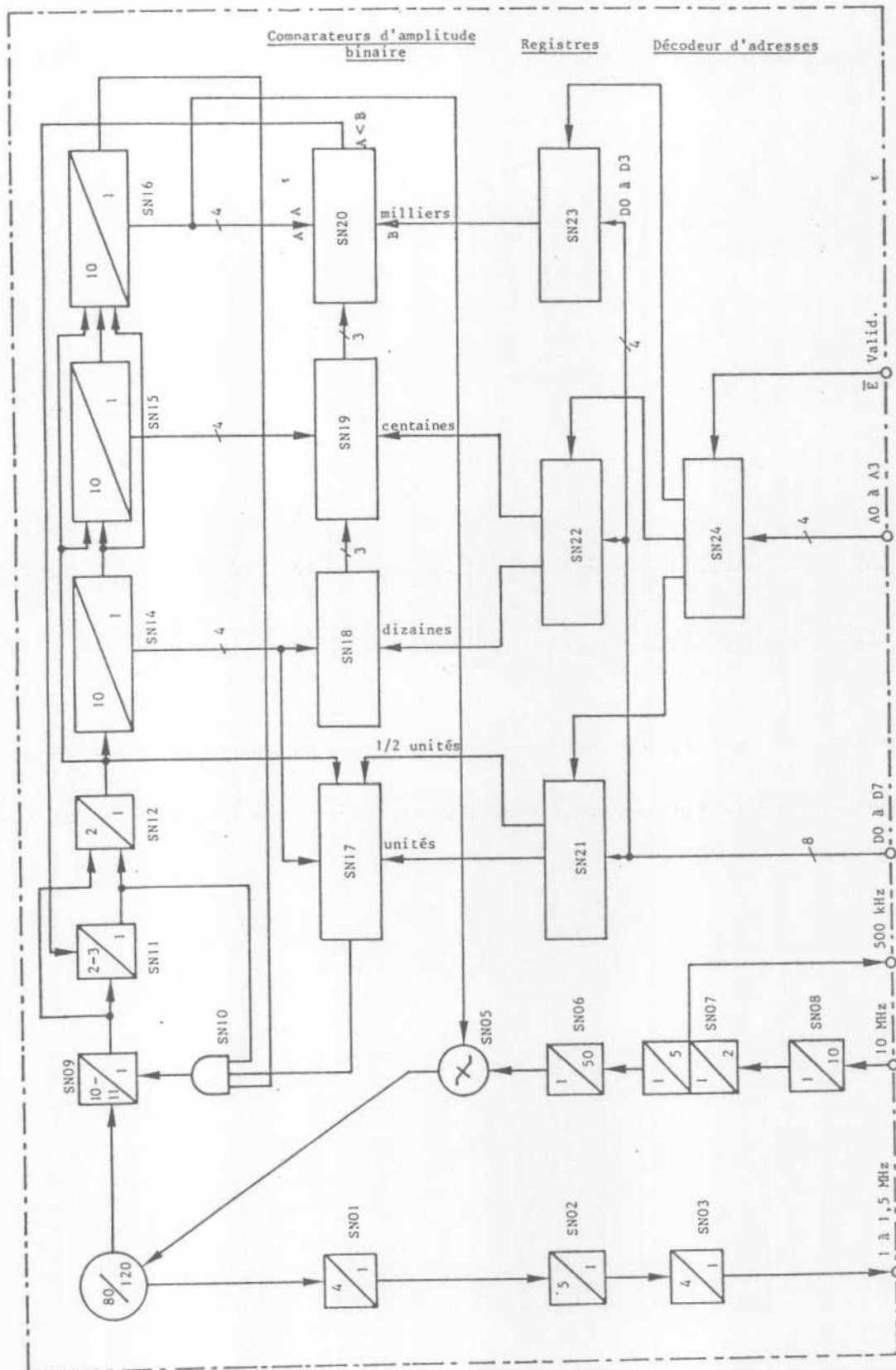
Sur la carte "Vingt-Millade" sont élaborés les incréments de 5 Hz à 99,995 kHz soit 19999 pas. La résolution de fréquence du 740 étant de 10 Hz, le pas de 5 Hz n'est utilisé qu'en gamme doublée.

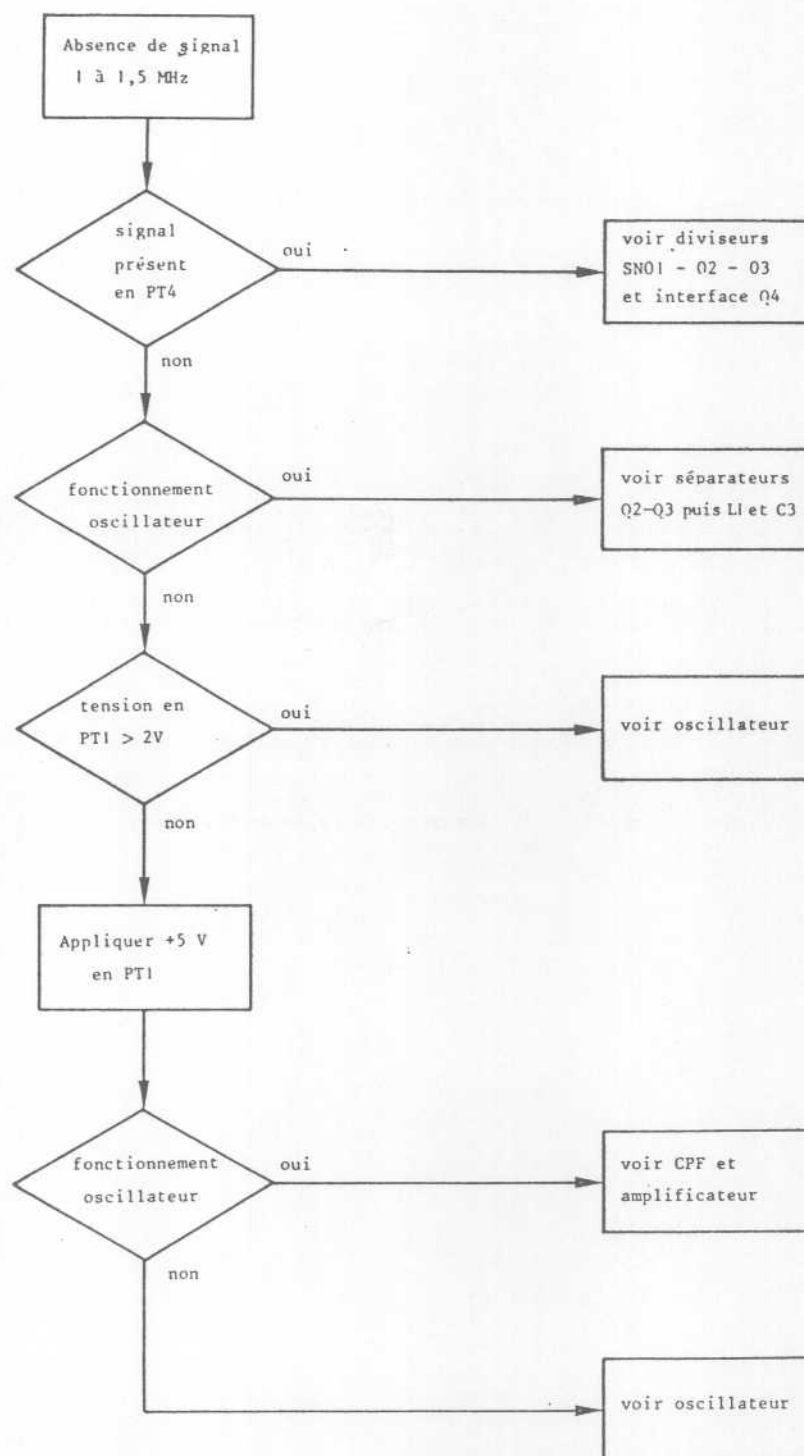
Un oscillateur 80 à 120 MHz attaque deux séparateurs, D'une part, Q3 envoie le signal vers la sortie 1 à 1,5 MHz à travers un diviseur par 80 ($4 \times 5 \times 4$), Q4 servant d'adaptateur ECL - TTL. D'autre part, Q2 transmet le signal vers le diviseur programmé 40 000 à 59 999. L'asservissement de l'oscillateur est réalisé, sur le CPF SN05, par comparaison entre la sortie de ce diviseur et une fréquence de référence de 2 kHz.

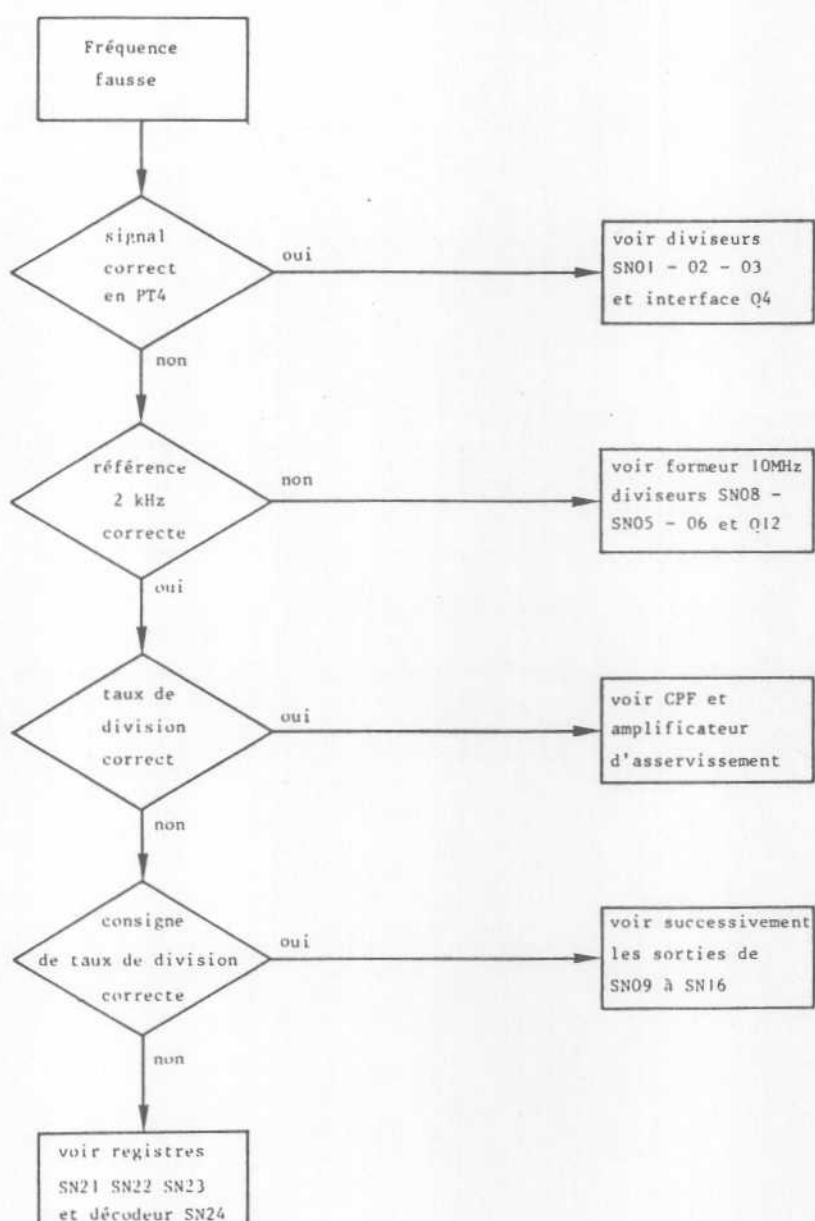
Celle-ci est obtenue à partir du 10 MHz d'entrée après division par 5 000 ($10 \times 10 \times 50$). Q12 est un adaptateur TTL - MOS - 15V.

Le diviseur programmé met en oeuvre tout d'abord un circuit ECL SP 8647 divisant par 10 ou 11, suivi d'un diviseur par 2 ou 3, SN 11, puis d'un diviseur par 2, SN12, et de trois diviseurs par 10 en série, SN 14, SN 15 et SN 16. Le codage du taux de division est envoyé sur les comparateurs 74LS85, SN 17 à SN 20, par l'intermédiaire des registres SN 21, SN 22 et SN 23. Ceux-ci reçoivent le bus de données et sont adressés par SN 24 sur lequel est connecté le bus d'adresses, la validation de ce décodeur étant assurée par le bit E.

SYNOPTIQUE DE LA VINGT-MILLADE



ARBRE 1

ARBRE 2

REGLAGE DU SOUS-ENSEMBLEMATERIEL NECESSAIRE

- un prolongateur 31 points,
- un oscilloscope bande passante 150 MHz,
- un tournevis pour noyau F100,
- un bâti de 740 avec alimentation, pilote, panneau avant et CPU,
- un fréquencemètre (résolution du Hz à 10 MHz).

1. OSCILLATEUR 80 A 120 MHz

- Afficher 400 MHz.
- Vérifier à l'aide d'une sonde que l'oscillateur fonctionne en PT03 (Pin 1 du 8647 SN09) et en PT04 (Pin 6 du 10131 SN01).
- Vérifier la présence du 2 kHz Réf. en PT02 (Pin 3 du 4013 SN05) : logique 15V.

2. ASSERVISSEMENT

- Régler la tension de varicap à 2,5 V (ajuster le noyau F100 de T01) sur PT01.
- Afficher 400,099990 MHz.
- Vérifier la tension de varicap V sur PT01 : $9\text{ V} < V < 11\text{ V}$.

3. SORTIE 500 kHz REF.

- Vérifier la présence du 500 kHz Réf. sur la broche 13 du connecteur (prise prolongateur) : Niveau TTL.

4. SORTIE 1 A 1,5 MHz

- Afficher 400 MHz.
- Vérifier la présence d'un signal à 1 MHz sur la broche 3 du connecteur : Niveau TTL.

5. COMPTEUR 40000 A 59999

- Brancher un fréquencemètre sur la sortie 1 à 1,5 MHz (avec la sonde $1\text{ M}\Omega$).
- Vérifier le passage de tous les poids (le pas de 5 Hz ne fonctionne qu'en gamme doublée).

<u>Affichage</u>	<u>Sortie 1 à 1,5 MHz</u>
10, 20, 40, 80 Hz	pas de 50 Hz x 10^0
100, 200, 400, 800 Hz	pas de 50 Hz x 10^1
1, 2, 4, 8 kHz	pas de 50 Hz x 10^2
10, 20, 40, 80 kHz	pas de 50 Hz x 10^3

CARTE APPROCHE 0273880000

La carte "Approche" réalise comme son nom l'indique l'approche des oscillateurs 01 ou 02 d'une part, et d'autre part l'approche de 02 à 400 MHz, en gamme hétérodynée.

Ces deux boucles ne fonctionnent que d'une manière transitoire, lors d'un changement de fréquence.

En effet, les deux CPF concernés sont validés par des monostables. Ceux-ci sont déclenchés par des détecteurs de phase constitués de circuits AOI.

En régime établi les deux poulies à courant sont inhibées par mise en non-conduction des transistors Q6 à Q11.

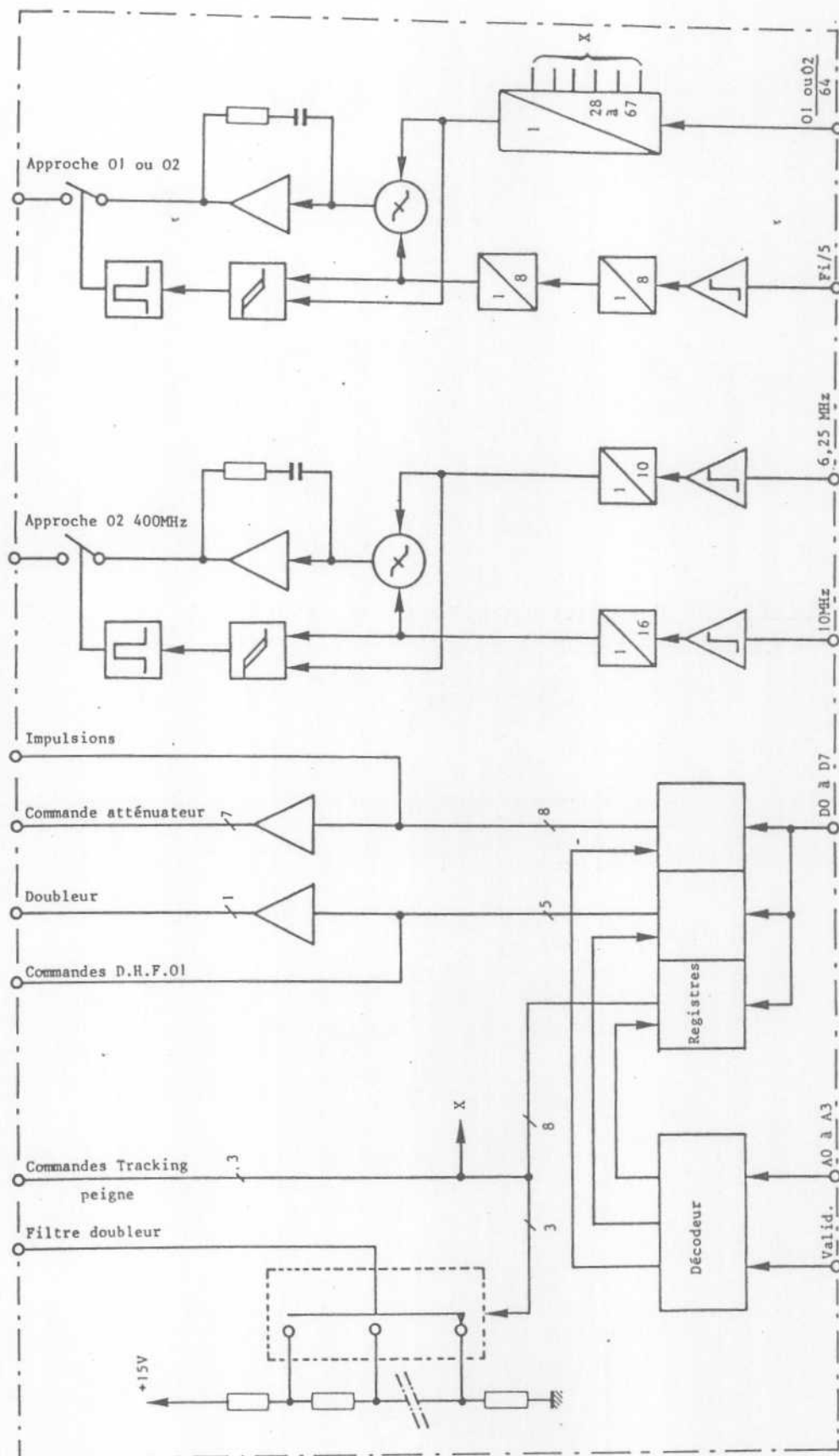
Le diviseur programmé 28 à 67 est commandé parallèlement à celui du "Diviseur d'Incréments". La fréquence d'attaque étant bien moins élevée, le diviseur ECL SP 8740 a été, ici, remplacé par un circuit TTL : 74 LS 163.

Le CPF d'approche de 02 à 400 MHz fonctionne à 625 kHz soit 10 MHz divisé par 16 dans SN12. Cette fréquence est comparée à celle de l'oscillateur 400 MHz divisée par 64 dans le module VHF et redivisée par 10 dans SN13.

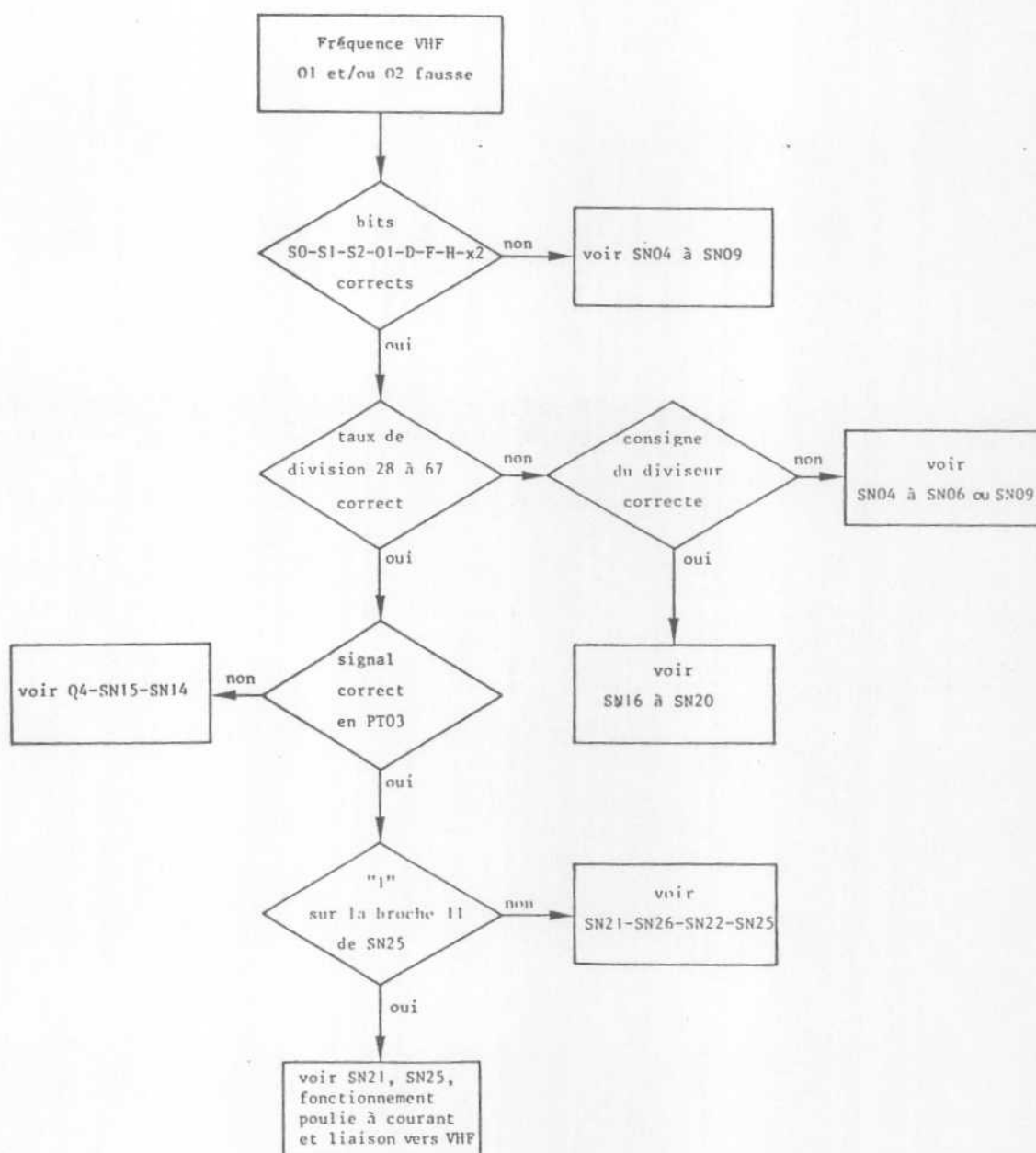
La fréquence de fonctionnement du CPF d'approche des oscillateurs de sortie évolue entre 128,7 - kHz et 138,3...kHz.

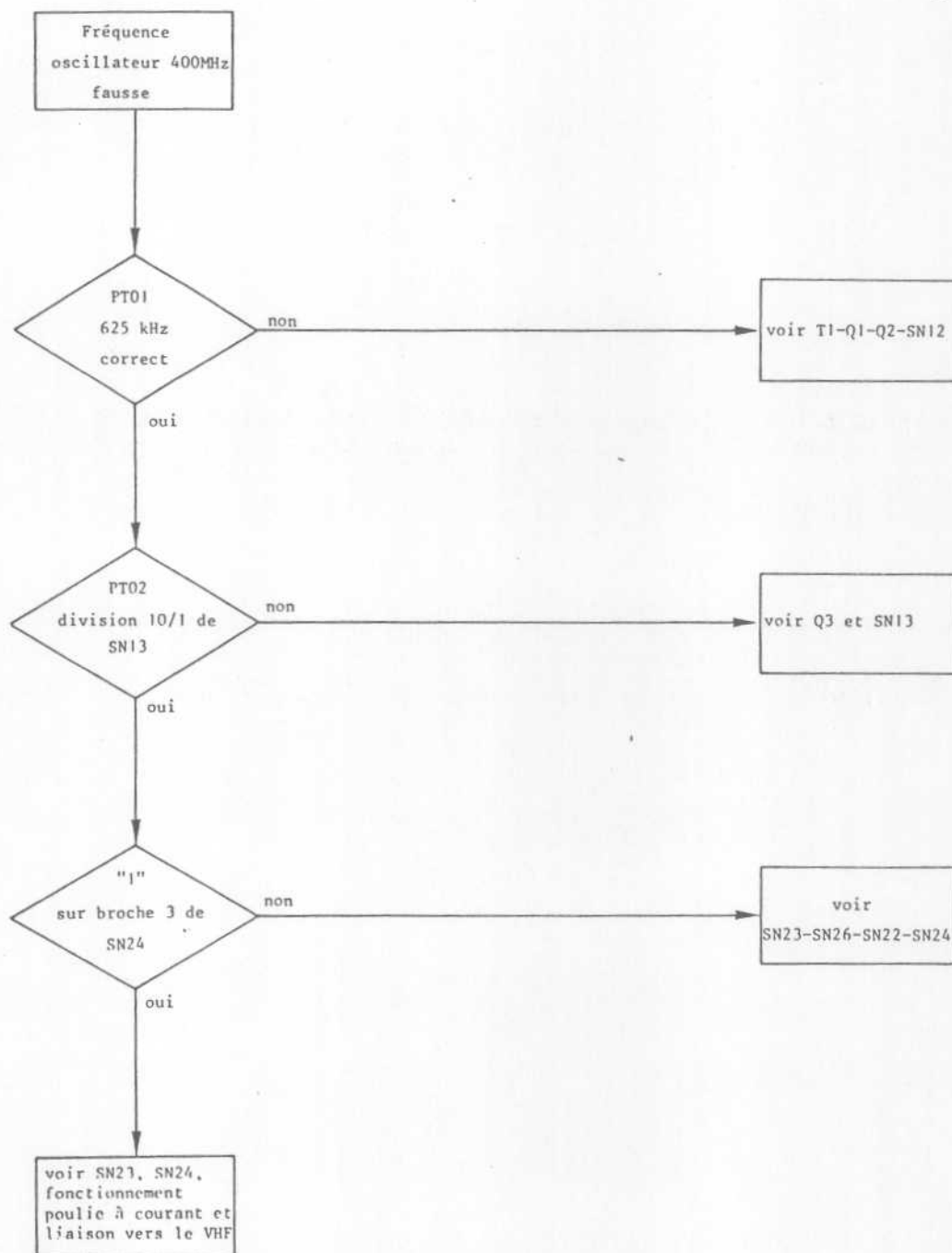
Le registre SN6 à SN8 assurent, à partir des bus d'adresses et de données, outre la consigne de division du compteur programmé, diverses commandes : sélection de la tension du filtre suiveur pour le doubleur, commande doubleur, choix de l'oscillateur (01), commande diviseur (D), commande hétérodynage (H), modification constante de temps de régulation en dessous de 1,5 MHz (F).

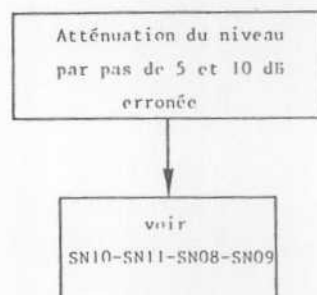
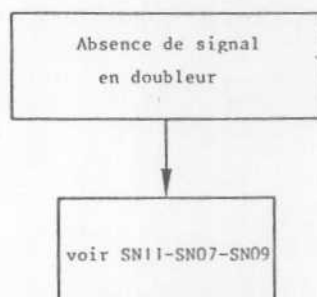
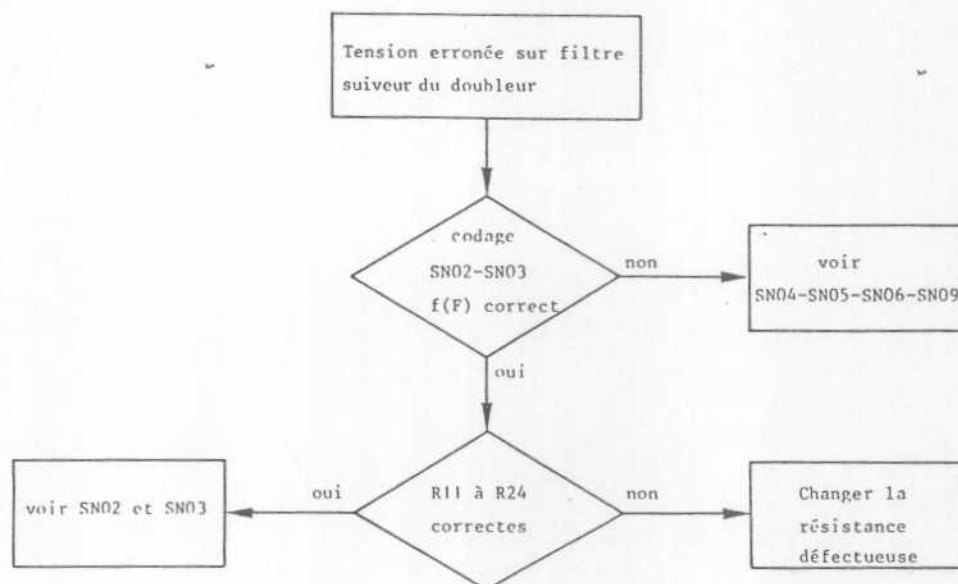
SYNOPTIQUE DE LA CARTE APPROCHE



ARBRE 1



ARBRE 2

ARBRE 3

ATTENUATEUR 0274620100

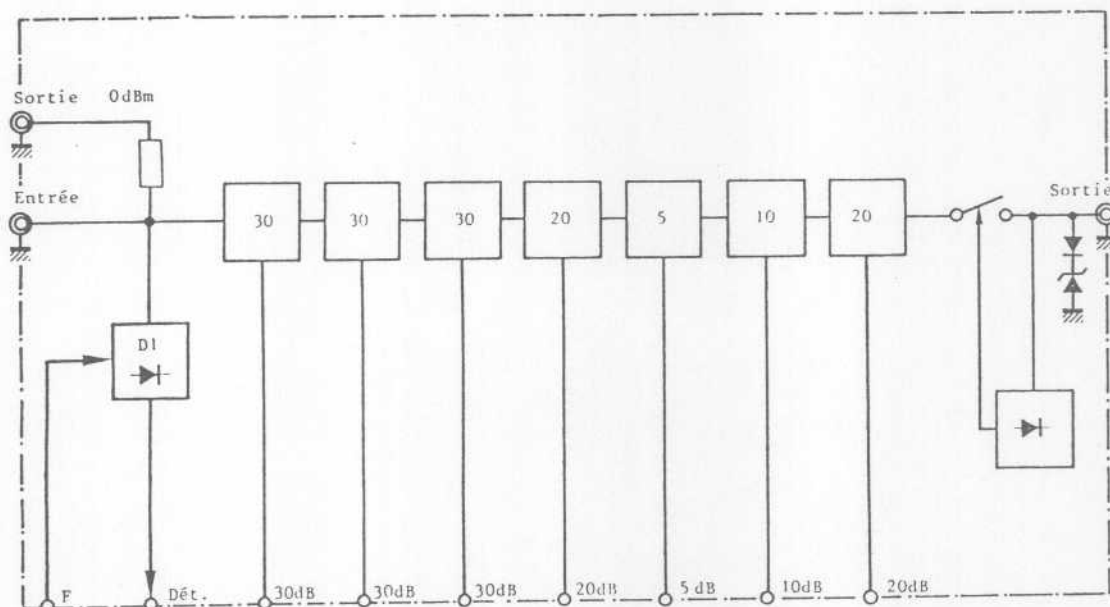
Le bloc atténuateur comporte tout d'abord le détecteur D1 et sa commutation de constante de temps en dessous de 1,5 MHz pour le bit de commande "F".

Viennent ensuite les 7 cellules d'atténuation commandées par une tension de 12 V :

0 = atténuation,
+ 12 V = passage direct.

Le disjoncteur de sortie agit en deux étapes :

- 1) Protection instantanée par limitation (diode zéner)
- 2) Coupure par relais commandé par détecteur à seuil.

Synoptique

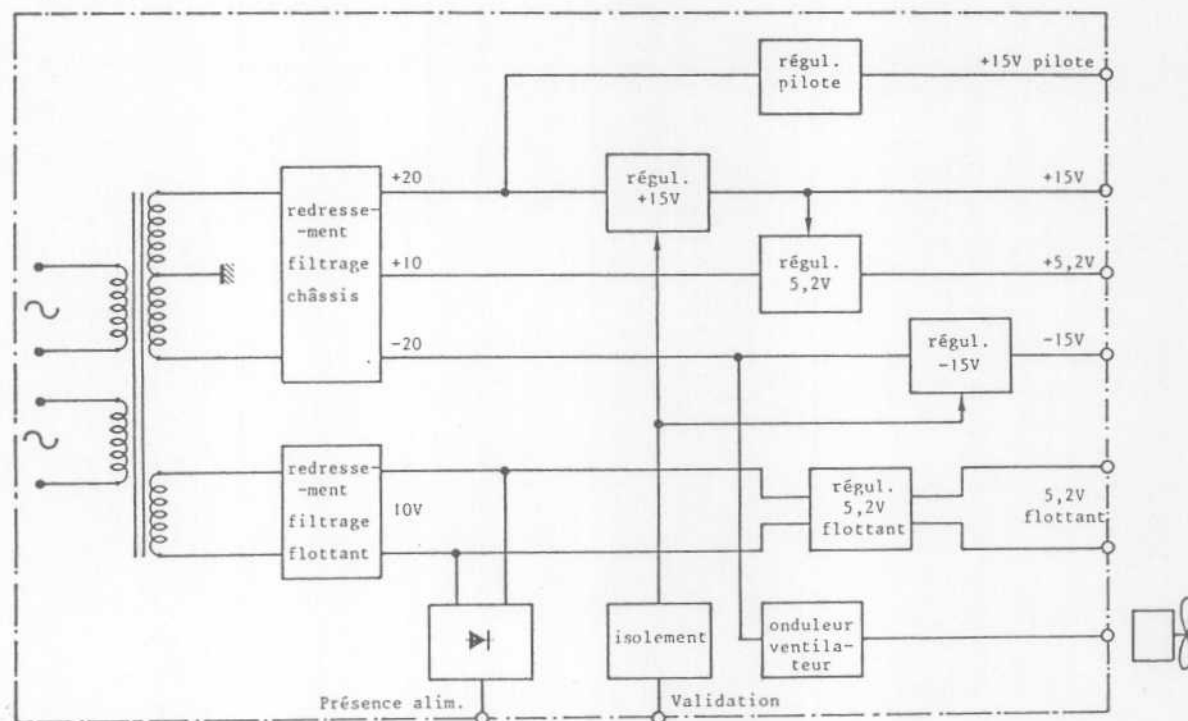
CARTE REGULATION 0274660100

La carte régulation comprend le redressement, les différents régulateurs, et un modulateur destiné à alimenter le ventilateur en 24 V ; 60 Hz.

Les alimentations + 15 V, + 5,2 V et - 15 V sont référées à la masse du châssis et validées à partir du CPU avec interposition d'un isolement optoélectronique.

L'alimentation + 5,2 V flottante est destinée à la partie logique de l'instrument, CPU et face avant.

Un dispositif de détection de tension d'alimentation est prévu et fourni, un bit dit "présence alim" nécessaire au CPU pour sauvegarder les informations lors d'une coupure secteur.

Synoptique

FACE AVANT 0275140100

La face avant est en liaison directe avec la carte CPU et assure l'affichage de l'appareil ainsi que l'entrée des données en local.

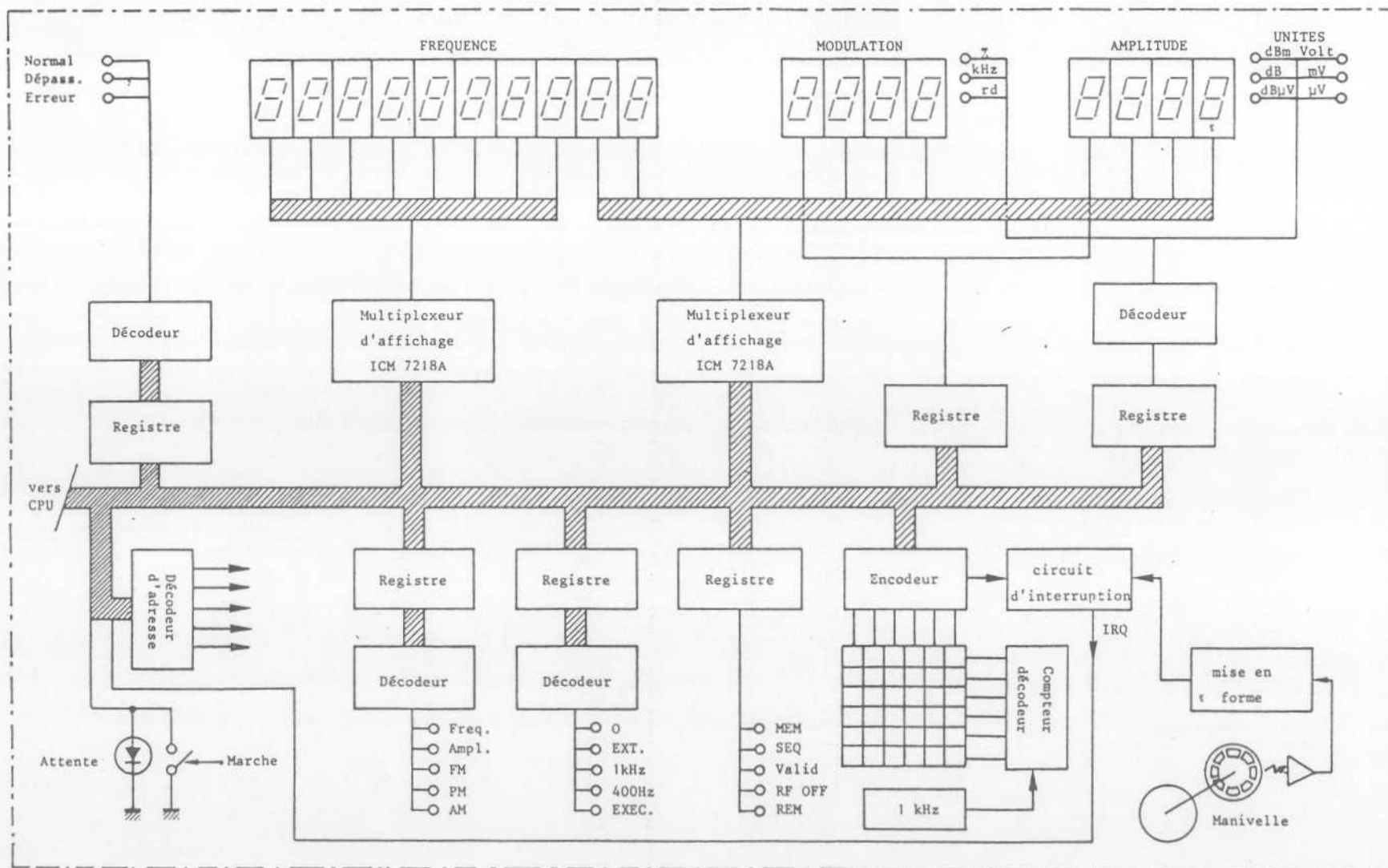
L'affichage des valeurs numériques de fréquence, modulation, amplitude est assuré par deux LSI ICM 7218 A INTERSIL qui multiplexent les afficheurs sept segments.

Les différents voyants sont validés par des décodeurs dont les entrées sont mémorisées dans des registres. Le clavier est interfacé par un multiplexeur et un circuit d'encodage qui effectue une demande d'interruption.

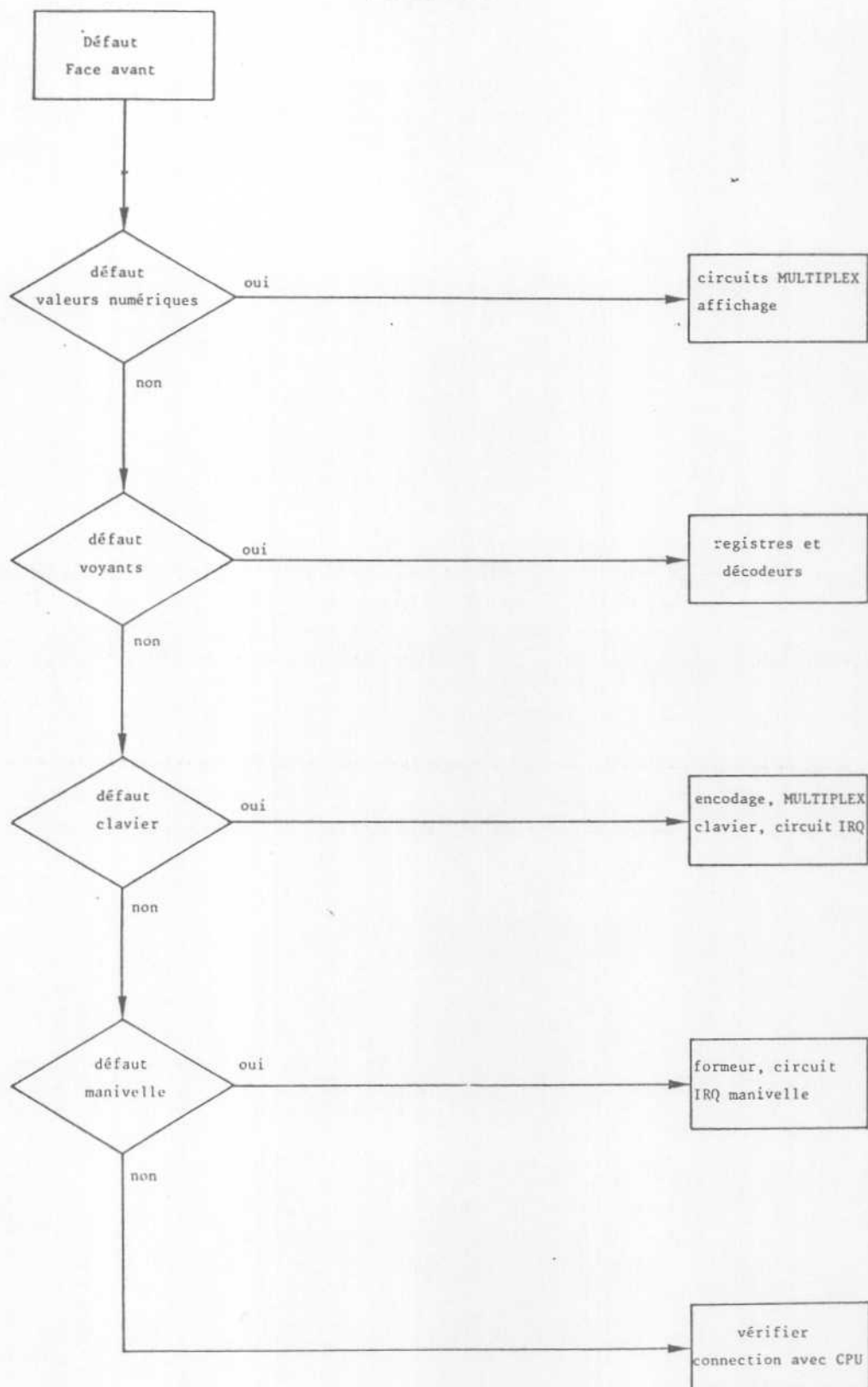
La manivelle à compteur optique commande un circuit de mise en forme qui génère un sens et une demande d'interruption.

La télécommande du marche-arrêt transite par la carte CPU pour atteindre le bloc alimentation.

SYNOPTIQUE DE LA CARTE FACE AVANT



0275140100-2

ARBRE 1

MODULE VHF 0275760000

Le module VHF comprend huit cases. Trois cases fonctionnent en permanence quelque soit la fréquence de sortie : case asservissement 01, 02, case modulateur, case amplificateur de sortie. Les cinq autres cases fonctionnent ou non suivant la gamme de fréquence synthétisée. (voir page 0273770000-5).

Ce module réalise les fonctions suivantes :

- Elaboration de la fréquence de sortie.
- Régulation de niveau.
- Modulation AM.
- Modulation d'impulsion (sur option).
- Amplification du signal de sortie.

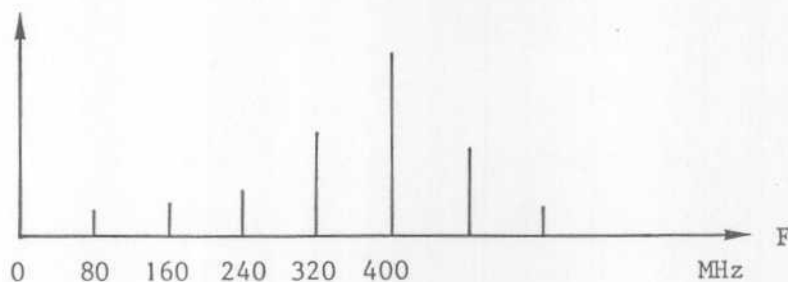
(voir synoptique page 0273770000-6)

Case asservissement 02 400 MHz

Cette case est utilisée en gamme hétérodynée, de 0,1 à 122 MHz. Le 80 MHz pilote validé sur la carte FM arrive sur la prise B01 amplifié par Q01. Il attaque Q02 qui génère un spectre de raies distantes de 80 MHz.

Un filtre réglé à 400 MHz sélectionne la raie de rang 5 que l'on peut observer en PT1.

Signal observé en PT1 avec l'analyseur de spectre :



Ce 400 MHz de référence est mélangé avec le 400 MHz venant de l'oscillateur 02 par Q05, dans le mélangeur à diodes D02 à D05.

Le battement 0 obtenu, après filtrage dans un passe-bas 10 MHz est envoyé sur un miroir à courant qui va asservir 02.

Le signal de 02 est également divisé par 64 dans SN02, le 6,25 MHz obtenu sort par B02 pour aller sur la boucle d'approche, carte approche.

Case asservissement 01 ou 02

Cette case contient une boucle qui asservit soit 01, soit 02, suivant la gamme synthétisée.

Elle comporte l'oscillateur diviseur d'incrément (DI) constitué de Q101 qui sort d'une part en B102 pour aller à sa boucle d'asservissement sur la carte DI, et qui attaque d'autre part un diviseur par 2 puis par 5 qui est SN101. Cet oscillateur va de 82,69 MHz à 89,29 MHz.

La sortie diviseur par 2, broche 15 de SN101 est amplifiée par Q102, et va attaquer Q105 qui génère un spectre de raies de référence que l'on peut observer en PT2, raies espacées de 40 et quelques MHz.

Le spectre passe dans un filtre commuté qui sélectionne la bonne raie de référence en fonction de la fréquence synthétisée. La raie sélectionnée, peut être observée en PT3.

Le filtre est positionné pour chaque raie par un potentiomètre, P801 à P808 sur la carte interconnexion VHF, ces potentiomètres étant commutés les uns après les autres par SN801 (sur carte interconnexion VHF).

La fréquence de référence sélectionnée est mélangée à 01 ou à 02, suivant la gamme, dans SN103.

Le battement du mélange est de - 18, - 9, 0, + 9, ou + 18 MHz, l'oscillateur 01 ou 02 pouvant être en dessous, sur, ou au dessus de la raie de référence. Ce battement, après filtrage dans un filtre 0-18 MHz, est envoyé dans un échantillonneur qui reçoit les impulsions délivrées par Q108, lui-même commandé par la sortie divisée par 5 (donc DI/10) de SN101. Cette fréquence désignée par F1/5, ainsi que le signal de 01 ou de 02 divisé par 64 dans SN104, vont par des câbles coaxiaux vers la carte approche où se trouve la boucle de 01 ou 02.

Le miroir à courant va asservir 01 ou 02. Il comporte un potentiomètre de centrage P1.

Case oscillateur 01

Cette case comporte l'oscillateur 01, transistor Q302, qui va d'une part vers la case asservissement 01 ou 02 par Q301 et le commutateur D05, et d'autre part vers un filtre passe-bas 560 MHz par Q304 séparateur et Q303 amplificateur.

La sortie du filtre attaque deux commutateurs de sortie de la case, le premier constitué par D306, D307, D308, D309 vers la case diviseur par 2, le second D310 vers la case mélangeur, pour hétérodynage.

Dans cette case se trouvent également la commutation de la tension d'asservissement vers 01 ou 02 par SN301 et le traitement des bits 01 - D - H dans SN302 qui délivre les tensions de commande des commutateurs à diode PIN du module.

Case oscillateur 02

L'oscillateur 02, transistor Q203 va par Q201 soit vers la case asservissement 01 ou 02 par le commutateur D202 D203 D204 D205, la self L302, et un deuxième commutateur situé dans la case oscillateur 01, soit vers la case asservissement 02 400 MHz, par le commutateur D201.

Il va d'autre part vers un filtre passe bas 400 MHz par Q202 séparateur et Q204 amplificateur. La sortie du filtre va vers la case diviseur par 2, par le commutateur D206 D207 D208 D209.

Dans cette case se trouve également le commutateur de + 5 V d'alimentation du diviseur par 2 (SN401 dans case diviseur par 2) commandé par le bit D.

Case diviseur par 2

Cette case reçoit, au point commun C405 - C406 soit la fréquence de 01 par le commutateur D401 D402 D403 D404, soit la fréquence de 02 par le commutateur D405 D407 D409 situé dans la case oscillateur 02.

Ces fréquences sont soit transmises directement à la sortie de la case (condensateur C419) par les commutateurs D405 D407 D408 D409 et D410 D411 D412 D413, soit dirigées vers le diviseur SN401 par D406.

La fréquence moitié après amplification par Q401 et Q402 passe dans un filtre passe-bas 280 MHz et sort par le commutateur D414.

L'amplificateur différentiel Q401 et Q402 possède un potentiomètre d'équilibrage P401 qui permet de diminuer l'harmonique 2 du signal divisé. Son réglage doit se faire à la fréquence la plus basse soit 122 MHz.

Case modulateur

La fréquence synthétisée de 122 MHz à 560 MHz arrive sur R531 et peut être observée sur PT4. Elle est issue de la case diviseur par 2, et est fournie par 01, 02, 01/2 ou 02/2 suivant la fréquence.

Après symétrisation, ce signal attaque un premier modulateur, transistor Q01 qui est bloqué dans le sens passant en fonctionnement normal, et est coupé en position OFF. Il effectue la modulation d'impulsion, commandé par Q507, Q506, Q508, si l'option "modulation d'impulsion" est présente.

Sa sortie en T501 attaque un deuxième modulateur, transistors Q503, Q504, qui assure la modulation AM, et la régulation de niveau. La tension de régulation de niveau et la BF de modulation AM arrivent sur B502. Après amplification dans Q505, le signal arrive sur deux commutateurs, l'un D509, D510, D511, D512 aiguille le signal vers la case "amplificateur de sortie" en fonctionnement de 122 à 560 MHz.

L'autre commutateur D513 aiguille le 400 MHz de 02 vers un filtre passe-bas 400 MHz dont la sortie par C523 va attaquer la voie linéaire du mélangeur d'hétérodynage de la case mélangeur.

Case mélangeur

Cette case comporte le mélangeur d'hétérodynage SN601, attaqué sur sa voie linéaire par le 400 MHz de 02 venant de la case modulateur, et sur sa voie commutée par le 400,1 à 522 MHz de 01, venant de la case-oscillateur 01 et amplifié par Q604, Q602.

Le battement de 01 à 122 MHz après filtrage par un premier filtre 3 pôles passe-bas 122 MHz traverse le séparateur Q601, et va dans la case amplificateur de sortie par un filtre complémentaire 5 pôles passe-bas 122 MHz.

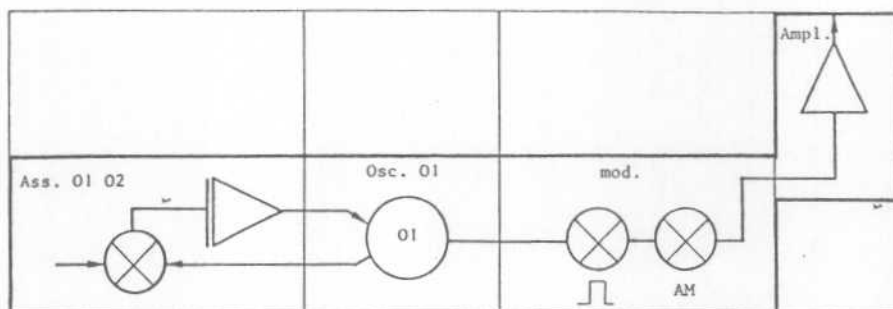
Case ampli de sortie

L'amplificateur de sortie est constitué de 4 étages en cascade : Q705, Q706, Q707, Q708. Chaque étage est monté en amplificateur à impédance dynamique 50 ohms de gain 6.

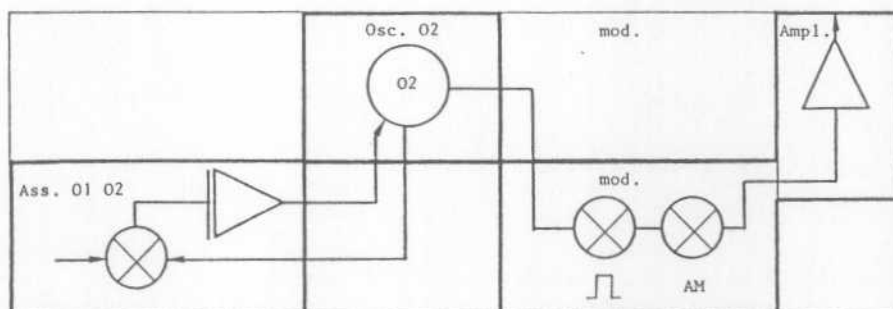
L'entrée de l'ampli est commutée soit sur la fréquence 122 - 560 MHz venant de la case modulateur par le commutateur D701, D702, D703, D704, soit sur la fréquence 0,1 - 122 MHz issue de la case mélangeur par le commutateur D705, D706. Cette dernière fréquence est auparavant amplifiée par Q702, Q703 ampli à gain variable, réglable par P701, et qui comporte une commutation de gain "+ 5 dB" par Q701.

Ces 5 dB de gain sont ajoutés en gamme hétérodynée soit pour un niveau RF de sortie supérieure à + 7 dBm, soit en modulation AM.

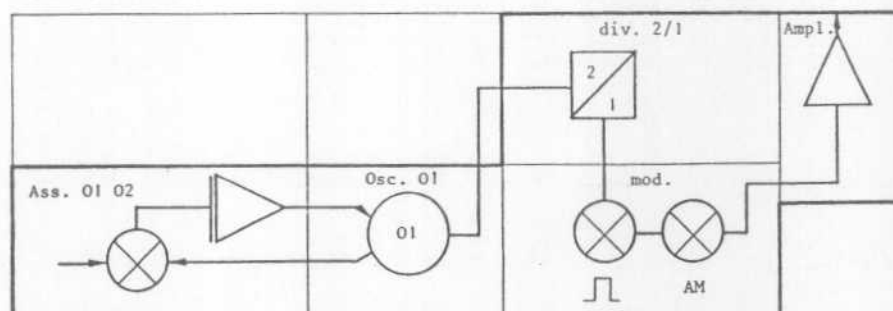
CONFIGURATIONS DE FONCTIONNEMENT DU VHF



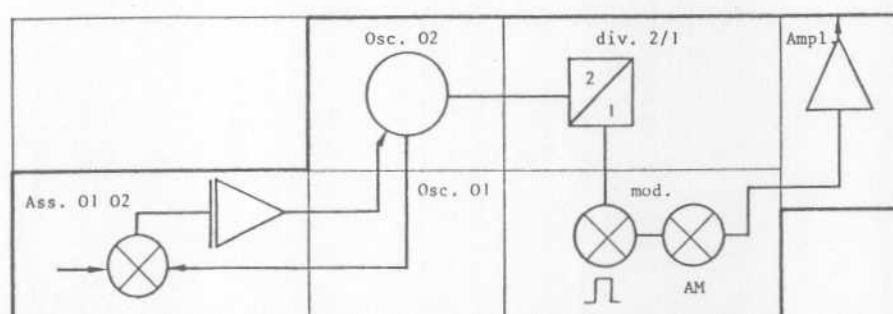
01
368 à 560 MHz



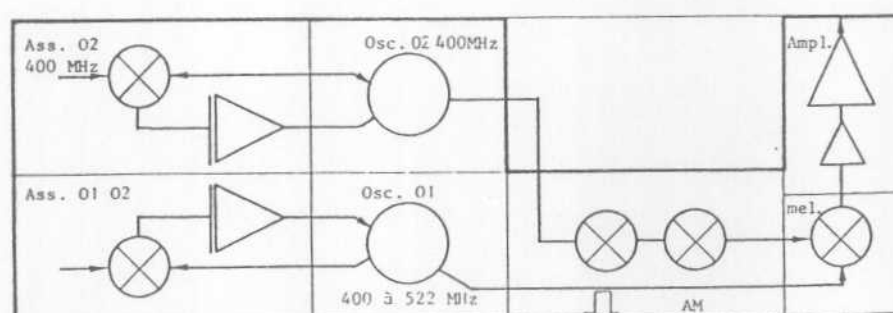
02
280 à 368 MHz



01/2
184 à 280 MHz

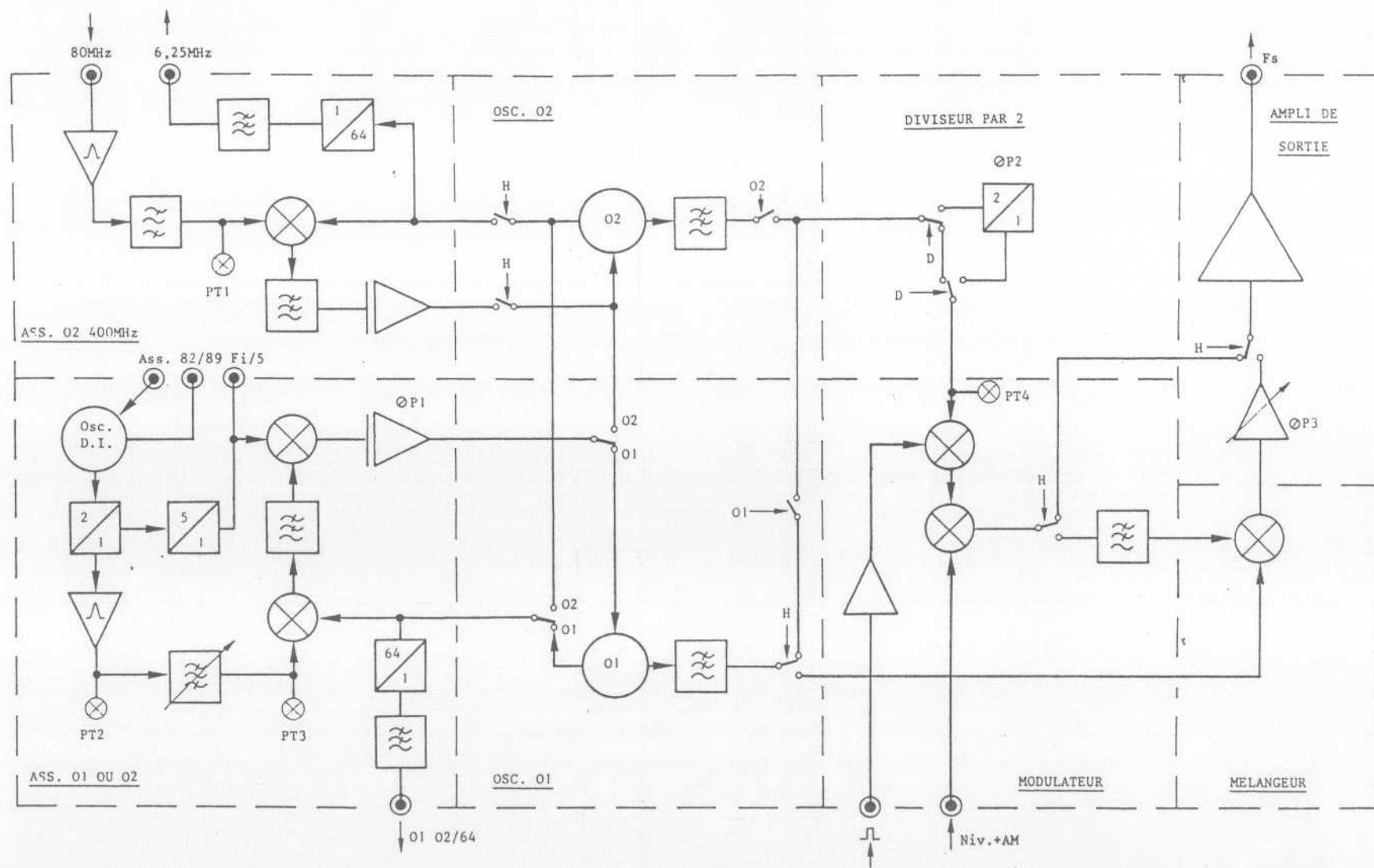


02/2
122 à 184 MHz



H
0,1 à 122 MHz

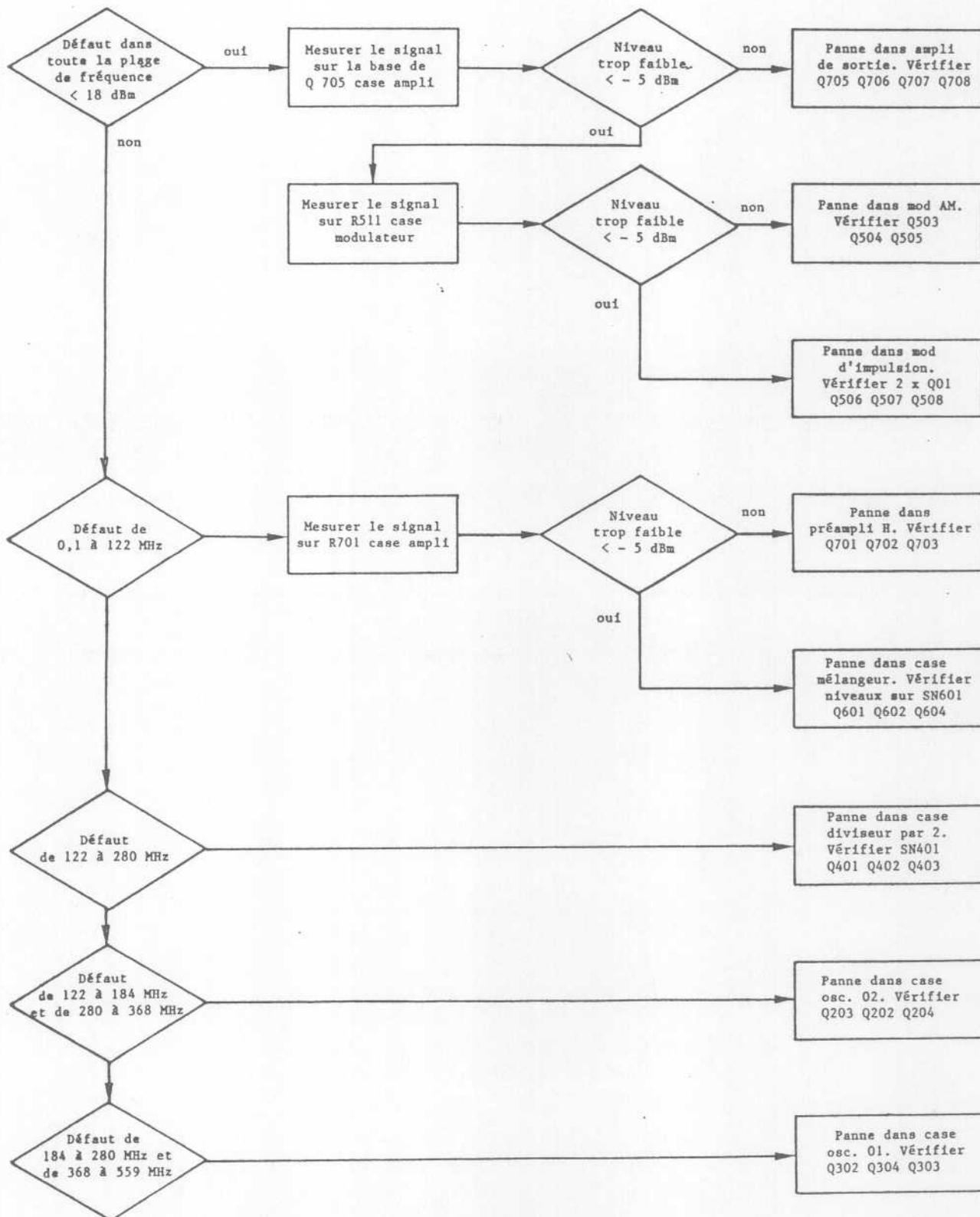
SYNOPTIQUE DU MODULE VHF



Panne affectant le niveau

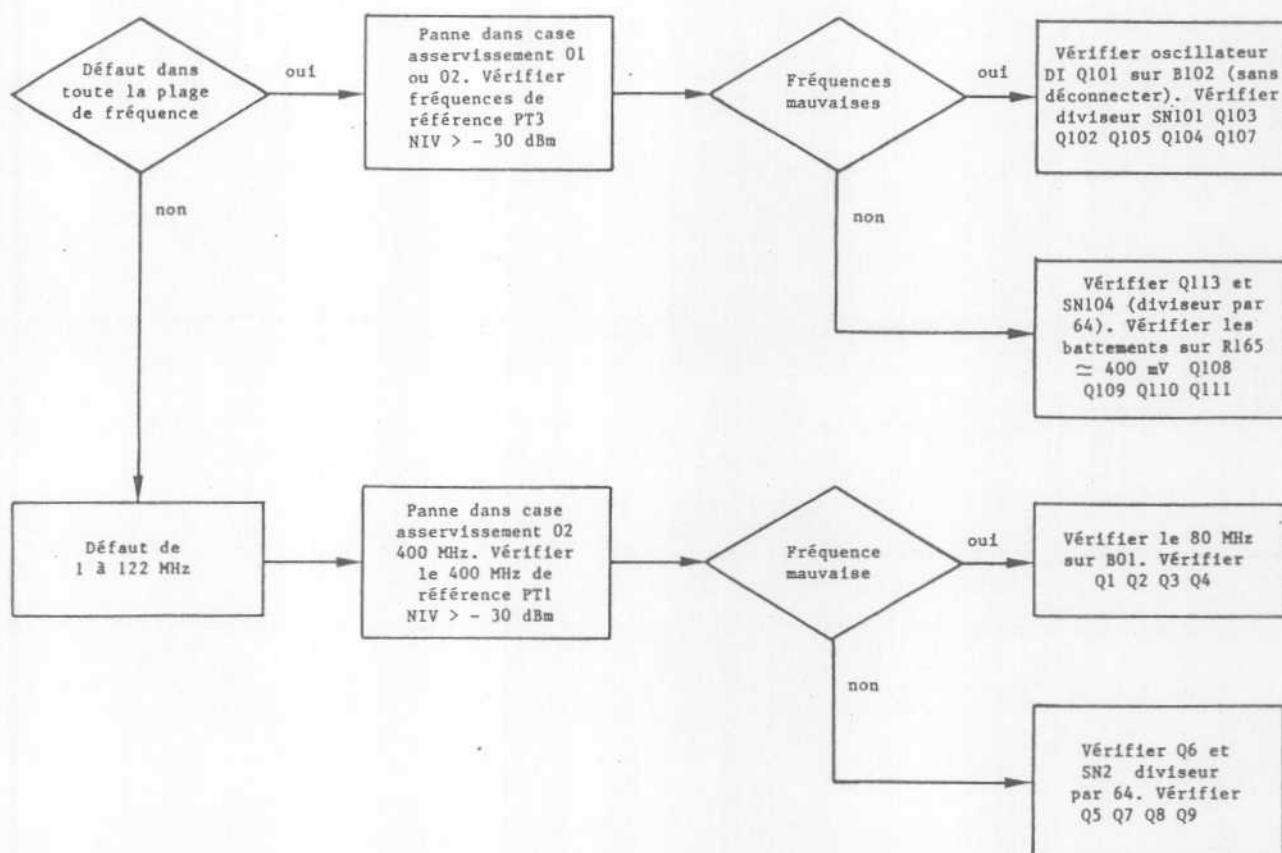
ARBRE 1

Débrancher la prise coaxiale B 502 Cde AM
et observer le signal en sortie du module VHF
B 701 en balayant de 1 à 559 MHz.



ARBRE 2Panne affectant la fréquence

Fréquence fausse ou désasservie.



MODULE VHFREGLAGE DU SOUS-ENSEMBLEMATERIEL NECESSAIRE

- un châssis 740 A complet,
- un multimètre 2000 points,
- une sonde 30 dB,
- un analyseur de spectre 1,5 GHz,
- un cordon BNC subclicque pour points tests,
- un tournevis pour noyaux F100,
- un milliwattmètre HP435A.

1. CASE ASSERVISSEMENT 01-02Réglage de l'oscillateur DI

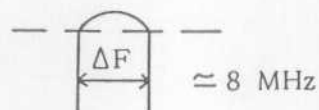
- Brancher le multimètre calibre 20V sur la prise B101
- Afficher 124,9 MHz, régler le noyau de T101 pour obtenir + 8,5 V
- Afficher 554 MHz, noter la tension basse ($3,5V < U < 4,5V$)
- Vérifier le niveau à l'aide d'une sonde HF (30 dB) sur B02 ($- 4 \text{ dBm} \pm 2$)

Réglage du peigne de référence

- Brancher le cordon BNC subclicque entre P802 et l'analyseur de spectre
- Afficher 300 MHz
- Régler C108 pour avoir le maximum de niveau sur l'ensemble du peigne
- Régler C125 pour égaliser au mieux les raies de référence, de 260 MHz à 540 MHz. Leur niveau doit être : $- 10 \text{ dBm} \pm 4$

Réglage du filtre de peigne en PT03

<u>Fréquence affichée</u>	<u>Raie à régler au maximum</u>	<u>Potentiomètre à régler</u>	
126 MHz	260 MHz	P1 0 dBm	valeurs typiques $+2\text{dBm} \pm 3$
285 MHz	300 MHz	P2 +2 dBm	
325 MHz	340 MHz	P3 +1 dBm	
365 MHz	380 MHz	P4 +1 dBm	
405 MHz	420 MHz	P5 +1 dBm	
445 MHz	460 MHz	P6 +4 dBm	
485 MHz	500 MHz	P7 +5 dBm	
525 MHz	540 MHz	P8 +4 dBm	



Affiner ensuite le réglage pour chaque raie afin que les deux minimum de variation soient au même niveau.

2. CASE ASSERVISSEMENT 02 400 MHz

- Brancher le cordon BNC subclique entre PT1 et l'analyseur de spectre
- Afficher 100 MHz
- Régler C101 pour avoir le maximum de niveau à 400 MHz
- Régler C117 pour avoir le maximum de niveau à 400 MHz
- Reprendre éventuellement C101. Niveau : $+ 3 \text{ dBm} \pm 1 \text{ dB}$ (sinon retoucher R03 entre 33 et 47)
- Court-circuiter les points tests forçant l'approche 01-02 sur la carte approche
- Brancher le cordon BNC subclique entre PT4, la case modulateur et l'analyseur de spectre
- Vérifier que la fréquence est de 400 MHz de 0,1 à 121,9 MHz et qu'elle suit l'affichage de 122 à 560 MHz

3. CASE OSCILLATEUR 02

- Afficher 122 MHz. Multimètre sur by-pass approche 01-02
- Ajuster la hauteur de la self oscillatrice pour obtenir une tension d'asservissement de : $+ 3,5 \text{ V} \pm 0,5 \text{ V}$
- Afficher 121 MHz. Noter la tension d'asservissement sur by-pass approche 400 MHz ($10\text{V} < U < 12\text{V}$)
- Vérifier le niveau de 280 MHz à 367 MHz sur PT4. Si nécessaire, retoucher la position de C208 ($+ 2 \text{ dBm} < N < + 5 \text{ dBm}$)
- En gamme hétérodynée, vérifier à la sonde 30 dB, le niveau du 400 MHz sur R28, case asservissement 02. Si nécessaire, retoucher la position de C207 ($+ 4 \text{ dBm} < N < + 7 \text{ dBm}$)
- Vérifier le niveau de sortie du 6,25 MHz sur B02 ($- 3 \text{ dBm} \pm 1$)

4. CASE OSCILLATEUR 01

- Multimètre sur by-pass approche 01-02
- Afficher 368 MHz. Ajuster la hauteur de la self oscillatrice pour obtenir une tension d'asservissement de : $+ 3,5 \text{ V} \pm 0,5 \text{ V}$
- Afficher 559 MHz. Noter la tension d'asservissement comprise entre 10 V et 12 V
- Vérifier le niveau de 368 MHz à 559 MHz sur PT4. Si nécessaire, retoucher la position de C313 ($+ 2 \text{ dBm} < N < + 5 \text{ dBm}$)
- De 368 MHz à 559 MHz, vérifier à la sonde 30 dB, le niveau sur R151, case asservissement 01-02. Si nécessaire, retoucher la position de C313
- Vérifier le niveau de sortie du 3,75 à 8,75 MHz sur B04 ($- 3 \text{ dBm} \pm 1$)
- Vérifier le niveau de battement sur R165 de 280 à 559 MHz à l'oscilloscope (200 mV mini)

5. CASE DIVISEUR

Vérifier le niveau de la gamme divisée, de 122 MHz à 279 MHz. Ce niveau doit être compris entre 0 dBm en bas et + 4 dBm sur PT4.

Régler le potentiomètre pour avoir le minimum de distorsion H2 à $F = 130 \text{ MHz}$ ($H2 < 30 \text{ dBm}$)

6. AMPLI DE SORTIE

Brancher la sortie du module sur l'analyseur. Vérifier le niveau de sortie en affichant les fréquences de 122 à 559 MHz (min. 18 dBm, max 20 dBm)

7. CASE MELANGEUR - AMPLI DE SORTIE

- Voie commutation - 400 à 559 MHz
- Voie linéaire - 400 MHz
- Régler le niveau de sortie en affichant de 0,1 MHz à 121,9 MHz, à l'aide de P701 ($\geq 17 \text{ dBm}$)

8. CASE MODULATEUR (sans la carte régulation)

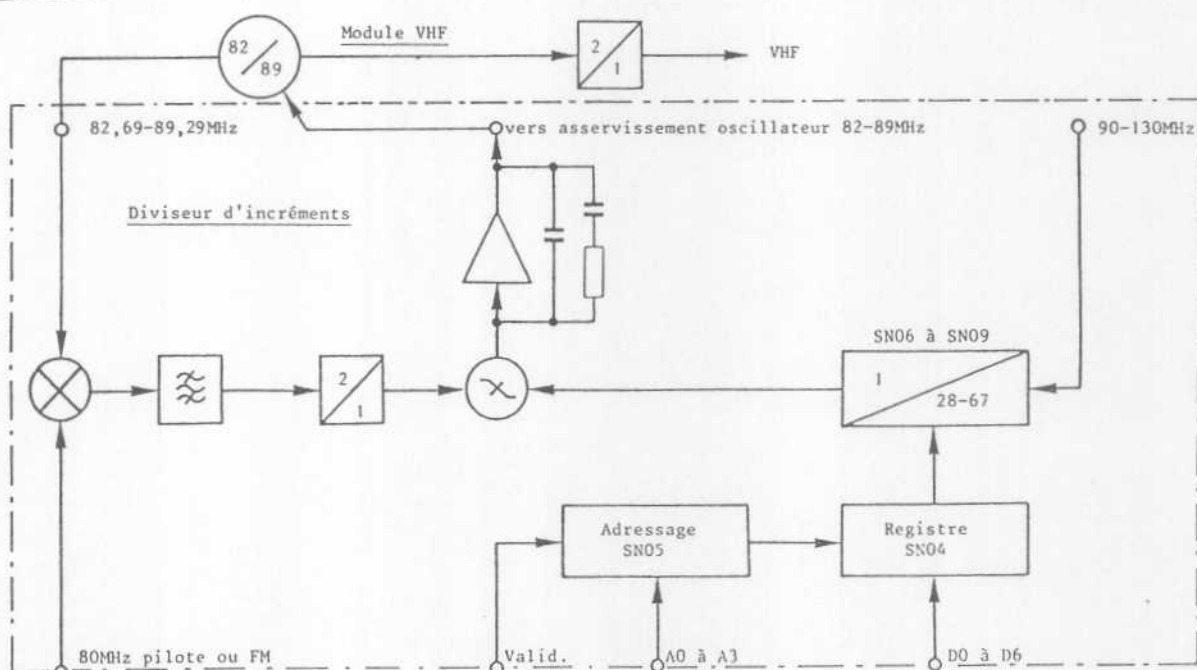
- Mettre à la masse la prise $\sqcap$. Le niveau de sortie devra s'atténuer (module fermé atténuation $> 40 \text{ dB}$)
- Mettre une tension de 0 à 5 V sur la prise "Niv + AM". Vérifier que le signal de sortie s'atténue si la tension croît.

DIVISEUR D'INCREMENT 0275770000

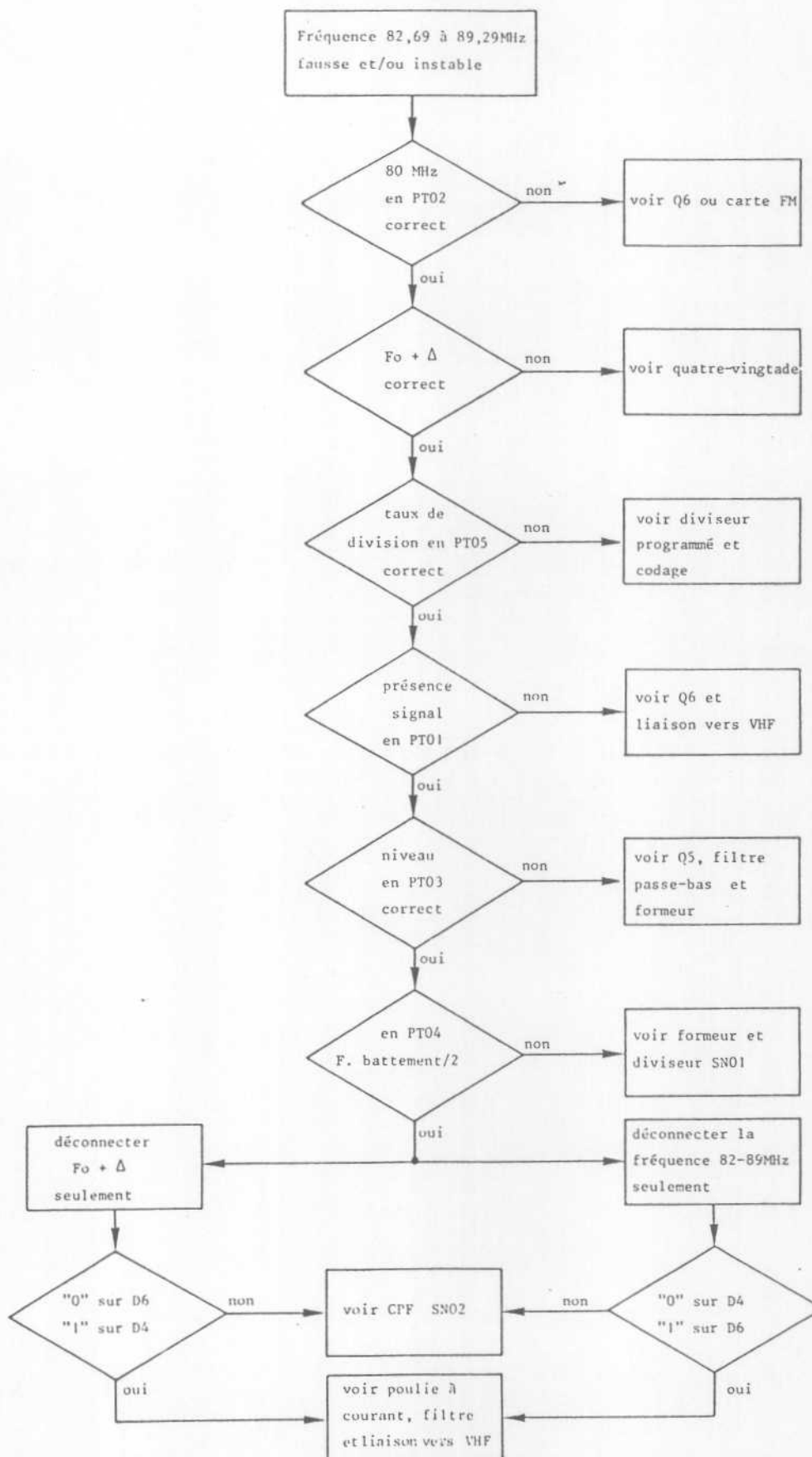
Cette carte réalise tout d'abord la division par N (27 à 67) de la fréquence 90 - 130 MHz issue de la quatre-vingtade. Cette division est effectuée par un compteur programmable constitué des circuits intégrés SN6 à SN9, SN4 et SN5 fournissant la consigne du taux.

Si l'on considère, associés à ce sous-ensemble, l'oscillateur 82,69 à 89,29 MHz et le diviseur par 2 situés dans le module VHF, la fonction complète de ce sous-ensemble devient la suivante : $[(F_o + \Delta)/N] + P$, où "Fo + Δ" représente la fréquence de sortie de la quatre-vingtade (partie fixe + incrément) ; N = taux de division ; P = le pas soit 8 MHz.

La sommation avec P est effectuée par l'intermédiaire du mélangeur et du CPF.

Synoptique

ARBRE 1



REGLAGE DU SOUS-ENSEMBLEMATERIEL NECESSAIRE

- un prolongateur 31 points,
- un oscilloscope bande passante 150 MHz,
- un bâti 740 A avec CPU, panneau avant, vingt-millade et quatre-vingtade, pilote, carte FM, VHF,
- un fréquencemètre 100 MHz ou plus,
- une alimentation variable 0 à + 12 V.

1. MELANGEUR - FILTRE

- Vérifier la présence du 80 MHz pilote.
- Mettre une tension de 4 à 12 V sur la prise asservissement DI du VHF.
- Régler la tension pour obtenir le battement en PT03 de 4 MHz.
- Régler à l'aide des noyaux de T02 et T03 l'amplitude du battement au maximum.
- Faire varier la tension de 4 V à 12 V : la fréquence varie de 2 à 9 MHz, le niveau en PT03 est de : $400 \text{ mVcc} \pm 100 \text{ mV}$.
- Vérifier la présence du signal de fréquence moitié, en PT04 niveau TTL.

2. COMPTEUR PROGRAMMABLE

Compteur 27 à 67 codé 23 à 62.

- Raccorder la sortie de la quatre-vingtade à l'entrée 90 à 130 MHz du diviseur d'incrément.
- Vérifier en PT05 la présence d'un signal (niveau TTL).
- Afficher 123,2 MHz : on doit avoir 4,000 MHz ($N = 27$).
- Afficher 556,1 MHz : on doit avoir 1,5 MHz ($N = 67$).

NB : Pour vérifier tous les pas du compteur, on mettra une fréquence fixe sur l'entrée 90 à 130. Exemple : 80 MHz du pilote.

N = taux de division

$M = N - 5$ = code de programmation en gamme directe FS = affichage

$FS = (N \times 8) + 16$

- Pour tester les pas de 33 à 67 : afficher 280 MHz, mettre 8 MHz en incrément et faire croître la fréquence jusqu'à 552 MHz (taux comptage = 67).
- Pour tester les pas de 27 à 32 : afficher 122 MHz, mettre 4 MHz en incrément et faire croître la fréquence jusqu'à 138 MHz (taux comptage = 32).

3. CPF

- Raccorder la sortie asservissement du diviseur d'incrément au VHF (à la place de l'alimentation).
- Afficher 124,9 MHz puis 554 MHz la tension d'asservissement doit être comprise entre 11 V et 4 V.

CARTE ANALOGIQUE 0275780000

Les signaux 400 Hz ou 1 kHz générés sur la carte FM ressortent sur la broche 1 vers la prise BF, sous un niveau de 0,5 V_{eff}/600 ohms.

Ils attaquent également l'ampli SN4 qui fonctionne en suiveur quand SN3 est en position "Int". Le signal transite ensuite par le convertisseur numérique/analogique SN10 dans lequel sont affectués 2000 pas en FM ou 1000 pas en AM (résolution 0,1%). Le gain maximum réalisé dans l'ensemble SN09 - SN10 est de 2 en FM et de 1 en AM. Si cette dernière fonction est choisie, le niveau du signal est divisé par 2 et décalé en continu : soit 2,5 V_{cc} centré sur - 1,25 V en sortie de SN2.

L'amplificateur SN01, associé aux commutateurs SN05 - 06 - 07 constituant des réseaux pondérés codés, génère le niveau de référence qui sera la consigne du régulateur de sortie.

Sur ce niveau est effectuée l'atténuation par pas de 0,1 et 1 dB jusqu'à 11,9 dB. Le signal BF de modulation AM superposé à ce niveau continu se trouve atténué en même temps que celui-ci, d'où un taux de modulation constant.

Dans le cas où l'on sélectionne la position FM, le signal BF en sortie de SN9, atténué environ dans un rapport 5, est envoyé dans l'abaisseur d'impédance 1/2 SN13 qui attaque un second convertisseur numérique - analogique constitué de l'autre 1/2 SN13 et de SN 14. Ce convertisseur conforme le niveau du signal en fonction du taux de multiplication de la synthèse (N = 27 à 67).

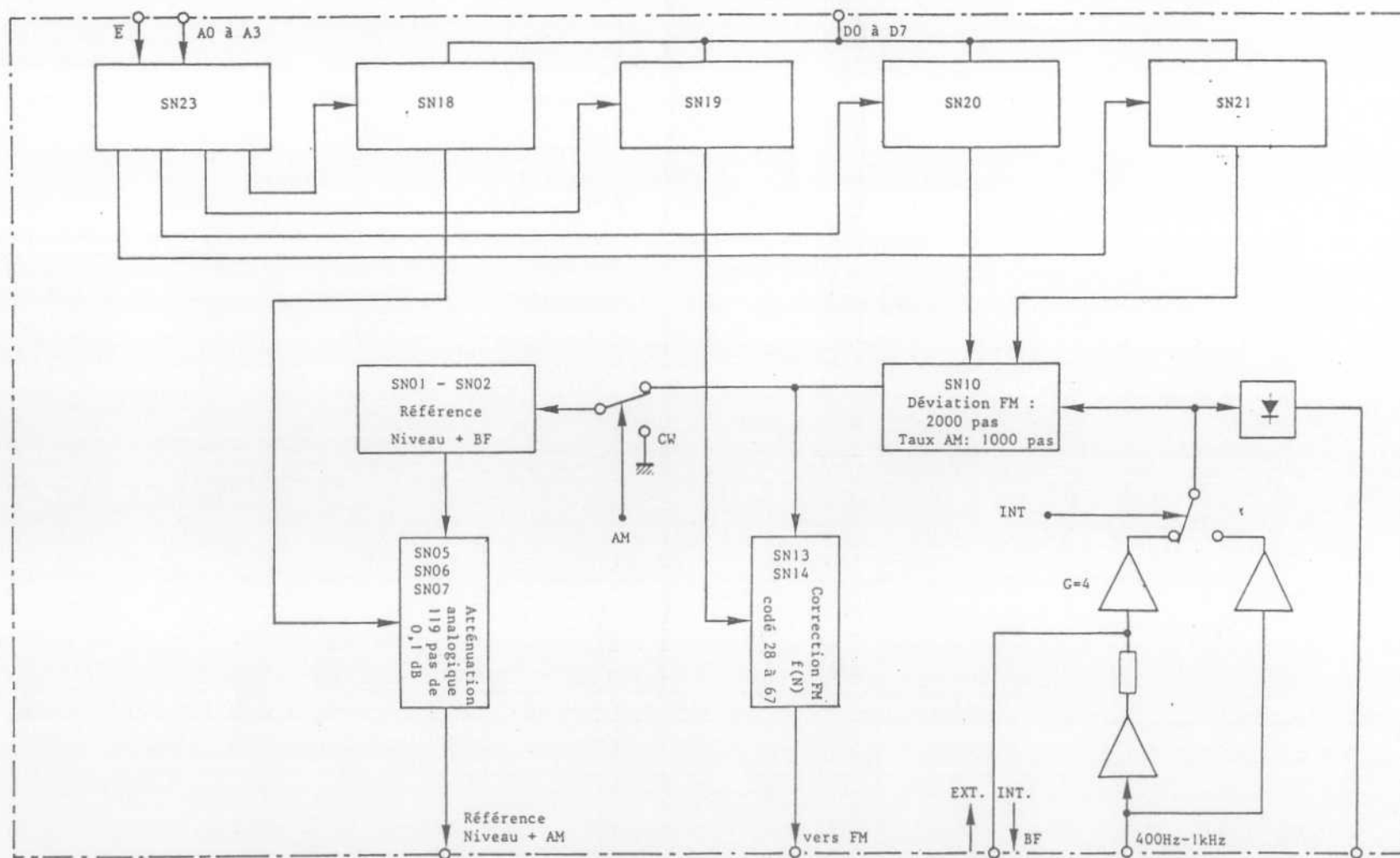
On obtient ainsi en sortie de la carte un signal FM variant entre 4,18 V et 10 V_{cc}. pour une déviation de 200 kHz crête.

Si l'on module par une BF extérieure, le niveau d'entrée de 0,5 V_{eff} est amplifié dans l'ensemble SN04 - SN07 de manière à obtenir 5 V_{cc}. à l'attaque de SN10 comme pour les BF internes. Ce niveau est détecté et permet de visualiser sur le panneau avant, la calibration en mode "EXT".

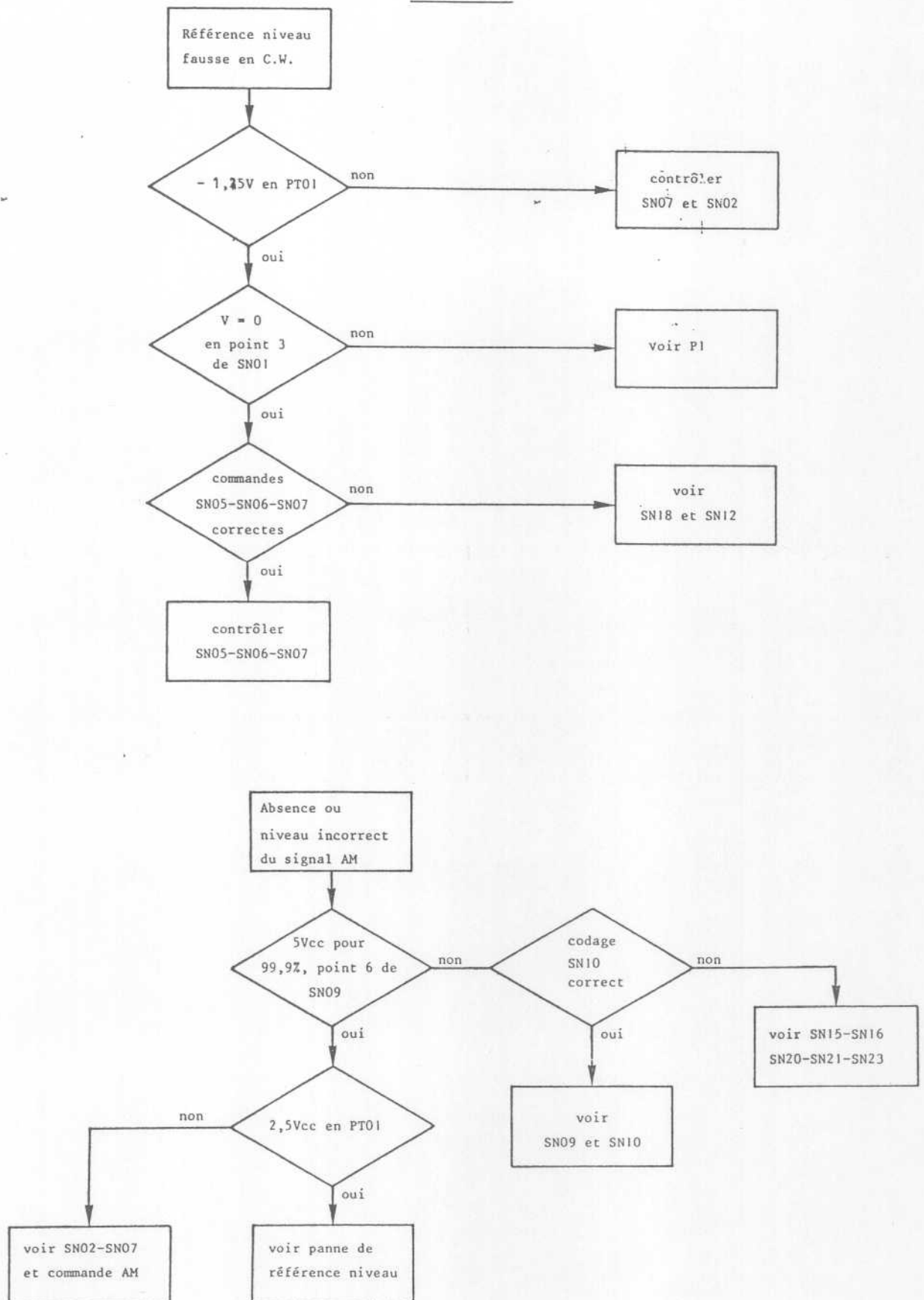
Le bus de données est envoyé sur les quatre registres SN18 à SN21, qui sont chargés par l'intermédiaire de SN23, celui-ci recevant le bus d'adresses.

Sur la carte analogique sont conformés les niveaux du signal BF de modulation : niveau du signal AM en fonction du taux, niveau du signal FM en fonction de la déviation, de la gamme de déviation (20 kHz ou 200 kHz) et du taux de multiplication N. Le niveau continu de consigne du régulateur de sortie comportant éventuellement l'atténuation des pas de 0,1 et 1 dB est également défini sur cette carte.

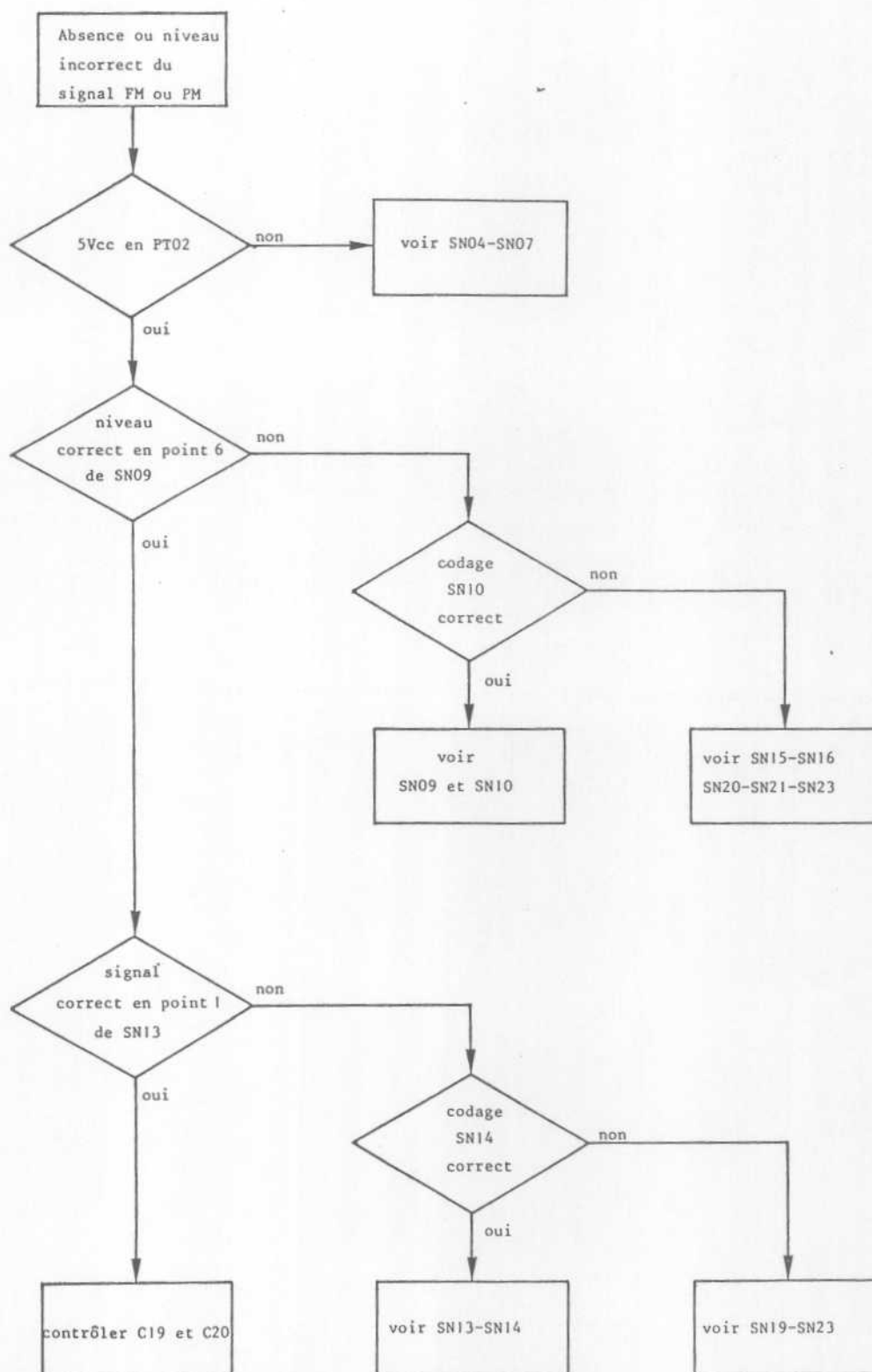
SYNOPTIQUE DE LA CARTE ANALOGIQUE



ARBRE 1



ARBRE 2



REGLAGE DU SOUS-ENSEMBLE

MATERIEL NECESSAIRE

- un prolongateur 31 points,
- un multimètre 2000 points,
- un oscilloscope bande passante 75 MHz,
- un bâti 740 A avec alimentation, pilote, carte CPU, carte FM et panneau avant,
- un générateur BF (10 Hz - 100 kHz).

1. VOIE AM

- "Modulation 0" et AM 99,9%.
- Vérifier sur la broche 7 de SN02 la présence d'une tension - 1,25 V DC (PT01) : $- 1,25 \text{ V} \pm 10 \text{ mV}$.
- Modulation 1 kHz.
- Vérifier que la BF 1 kHz arrive sur la broche 17 de SN10 (PT02) : $5 \text{ Vcc} \pm 5\%$.
- Vérifier que la BF arrive sur la broche 7 de SN02 décalée en continu.
- Caler le minimum de la BF à 0 à l'aide de P03 (PT01).

2. REF. NIVEAU

- Afficher + 13 dBm.
- Mettre la sonde sur la broche 4 du connecteur (Réf. niveau).
- Vérifier à l'aide du multimètre que la composante continue diminue en passant les pas de 0,1 dB et 1 dB (la modulation doit passer par 0 V quel que soit le niveau affiché).
- Noter les valeurs en passant les pas suivants :

. 13	dBm	: 2,228 $\pm$ 2%
. 12,9	dBm	: 2,203 $\pm$ 2%
. 12,8	dBm	: 2,177 $\pm$ 2%
. 12,7	dBm	: 2,152 $\pm$ 2%
. 12,6	dBm	: 2,128 $\pm$ 2%
. 12,5	dBm	: 2,103 $\pm$ 2%
. 12,4	dBm	: 2,079 $\pm$ 2%
. 12,3	dBm	: 2,056 $\pm$ 2%
. 12,2	dBm	: 2,032 $\pm$ 2%
. 12,1	dBm	: 2,009 $\pm$ 2%
. 13	dBm	: 2,228 $\pm$ 2%
. 12	dBm	: 2,986 $\pm$ 2%
. 11	dBm	: 1,770 $\pm$ 2%
. 10	dBm	: 1,577 $\pm$ 2%

. 9	dBm :	1,406 ± 2%
. 8	dBm :	1,253 ± 2%
. 7	dBm :	1,117 ± 2%
. 6	dBm :	1,995 ± 2%
. 5	dBm :	0,887 ± 2%
. 4	dBm :	0,790 ± 2%
. 3	dBm :	0,705 ± 2%

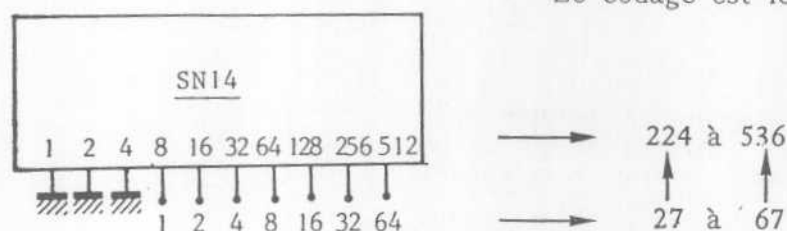
- Mesurer sur la BNC du panneau avant sur la sortie BF :
 - . 1 kHz : 1,4 Vcc ± 10% sur 600 ohms
 - . 400 Hz : 1,4 Vcc ± 10% sur 600 ohms

3. VOIE FM

- Afficher 122 MHz (code 27 sur SN14).
- FM 199,9 kHz et modulation 1 kHz interne.
- Vérifier sur la broche 6 du connecteur la présence d'un signal BF 1 kHz : 3,535 Veff ± 30 mV.
- Afficher 552 MHz (code 67 sur SN14).
- Vérifier la présence d'un signal BF 1 kHz : 1,478 Veff ± 1%.

CONTROLE DU SN14

Le codage est le suivant :



Nota : Pour trouver la fréquence à afficher correspondant au taux (33 à 67), il faut prendre ce taux multiplié par 8,75 MHz et, pour les taux de (27 à 32), il faut multiplier par 4,4 MHz. La tension crête-crête fonction du taux N (27 à 67) sera :

$$V = \frac{2,18 \text{ V} \times 1024}{N \times 8}$$

CONTROLE DE SN10 (AD 7525) - PASSAGE DES CODES

- Afficher 123 MHz.
- Afficher FM 199,9 kHz (soit code 1,999 sur SN10) et vérifier la présence d'un signal 1 kHz : 3,535 Veff ± 30 mV.
- Passer les codes en affichant de 0 à 199,9 kHz :

$$V = \frac{10 \text{ V}}{200} \times N \quad (N = 20 \text{ à } 199,9)$$

- Si N = 20 V = 10 V (N = 0 à 19,99)

CARTE FM 0276430000

La carte FM permet de substituer au 80 MHz pilote envoyé dans le "Diviseur d'Incréments", fréquence représentant le PAS, un oscillateur à 80 MHz, asservi avec une bande passante faible, sur lequel est effectuée la modulation de fréquence. Cette carte génère également la fréquence BF de 400 Hz ou 1 kHz.

Le fonctionnement de l'oscillateur FM 80 MHz est autorisé par le bit $\overline{FM}$. Celui-ci valide également la sortie de l'oscillateur vers le "Diviseur d'Incréments".

La boucle d'asservissement comporte tout d'abord le séparateur Q3, puis le suiveur Q4 attaquant un diviseur par 64 - SN3. Un formeur CMOS 10V attaque le diviseur SN4 (5 x 5)/1. Cette fréquence attaque une voie du CPF SN6. L'autre voie reçoit la fréquence de référence à 50 kHz élaborée à partir du 10 MHz pilote de la manière suivante : un formeur TTL attaque le diviseur par 10 SN7 suivi d'un formeur CMOS 10V, dont la sortie attaque le diviseur 10 x 2/1 - SN11. Sur la sortie du CPF sont sommés les signaux du Q voie référence et du Q voie oscillateur soit, en position asservie, une tension moyenne de 5V. Un filtre actif élimine la fréquence d'asservissement. Il est suivi d'un ampli opérationnel générateur de courant asservissant l'oscillateur.

La sortie du diviseur par 10 de SN11 est divisée par 5 ou par 2 dans SN14 (la commutation du taux est assurée par le bit "1 kHz", de même que la commutation du filtre actif situé en aval.

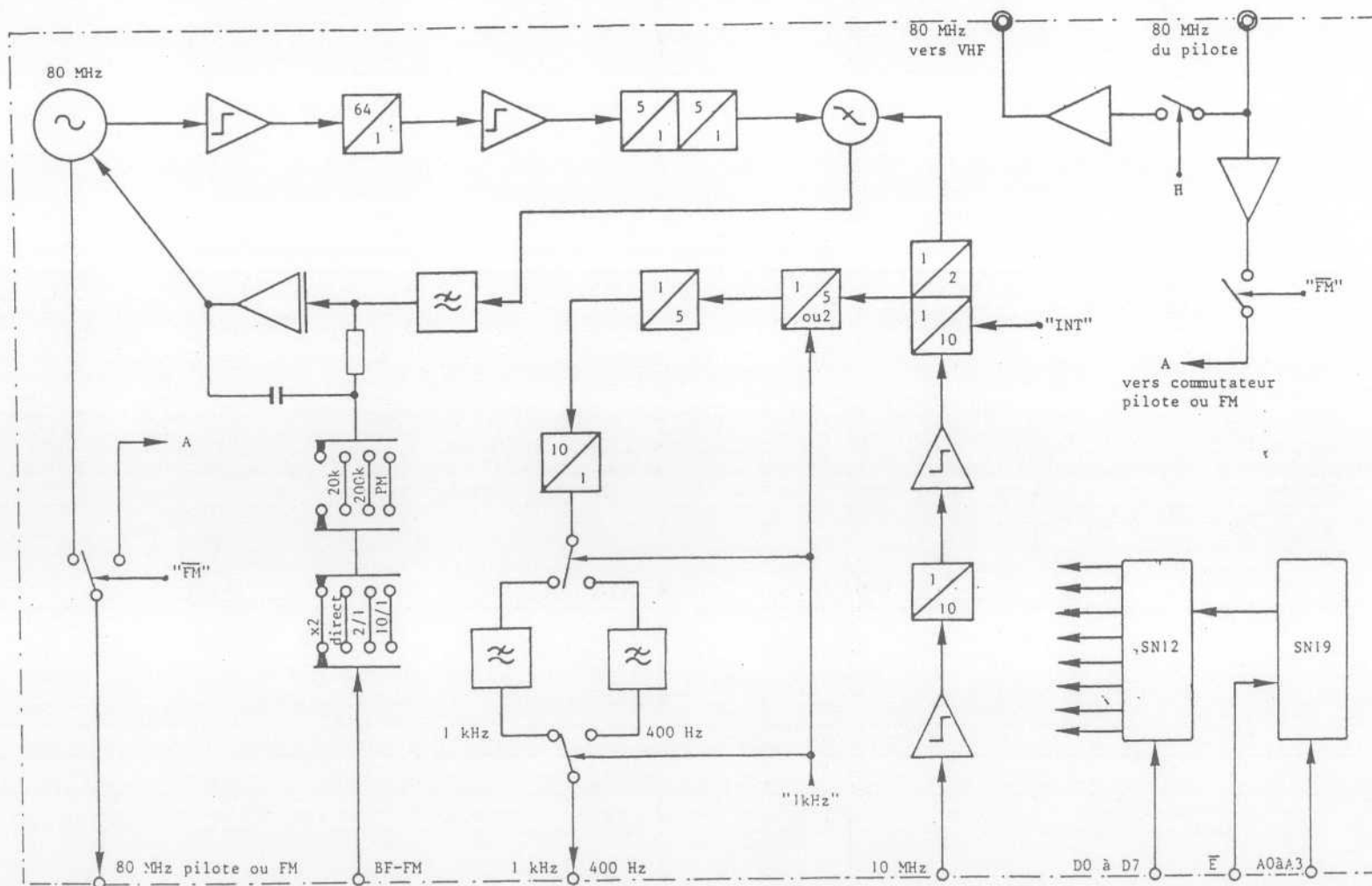
La sortie de SN14 attaque le diviseur par 5 SN17, lui-même suivi d'un diviseur par 10 SN16. La sortie 400 Hz ou 1 kHz est envoyée dans le filtre sus-indiqué, puis sort vers la carte analogique.

Après conformation du niveau, (voir fonctionnement "carte analogique") ce même signal BF ou un signal extérieur rentre sur la carte FM. Un premier abaisseur d'impédance 1/2 SN8 attaque un commutateur 2 x 4 positions SN20 commandé par les bits A et B. Le niveau du signal BF - FM est divisé en fonction des gammes RF : doubleur, gammes directes, gammes divisées par 2, génération hyper. Un nouvel abaisseur d'impédance 1/2 SN8 placé en aval attaque un second commutateur SN21, commandé par les bits C et D. En position "0" le signal est coupé ; position 1 : gamme FM 20 kHz ; position 2 : gamme FM 200 kHz ; position 3 : PM 19,99 radians.

Tous les bits de commande utilisés sur cette carte y sont générés à partir du bus de données par le registre SN12 et le décodeur SN19.

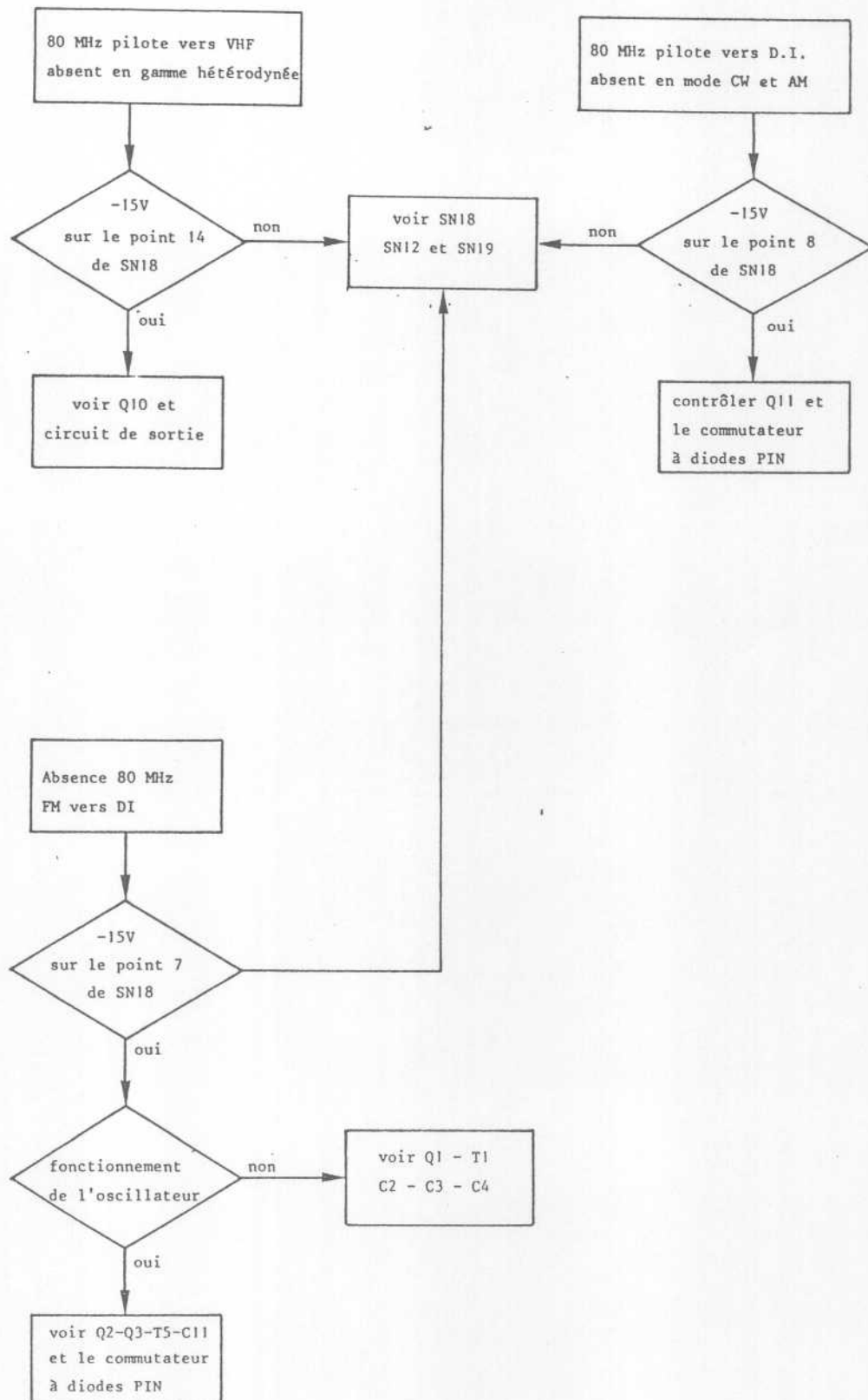
Une liaison du 80 MHz pilote vers la VHF est établie par le bit $\overline{H}$, lorsque l'on travaille en gamme hétérodynée.

SYNOPTIQUE DE LA CARTE FM

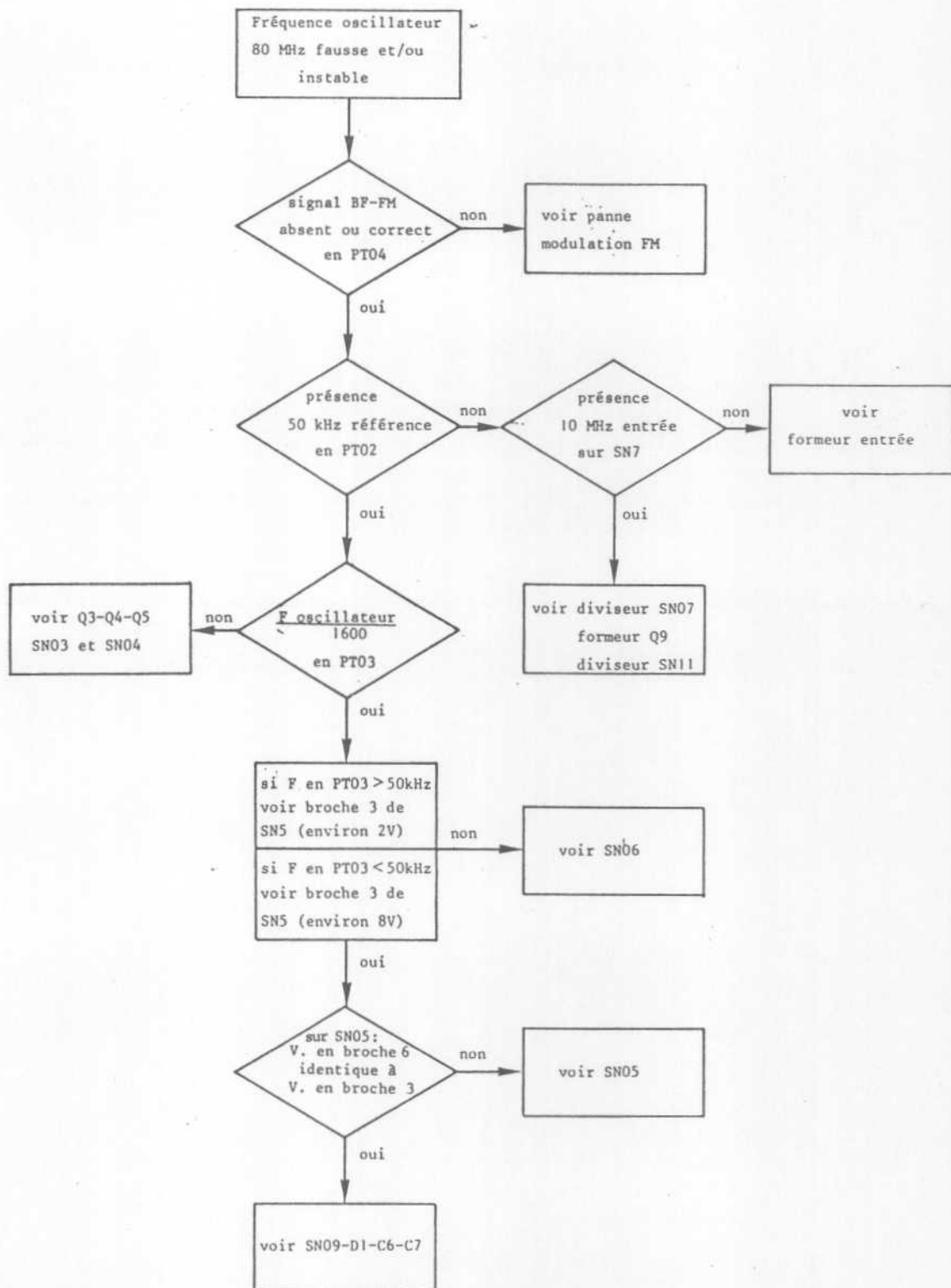


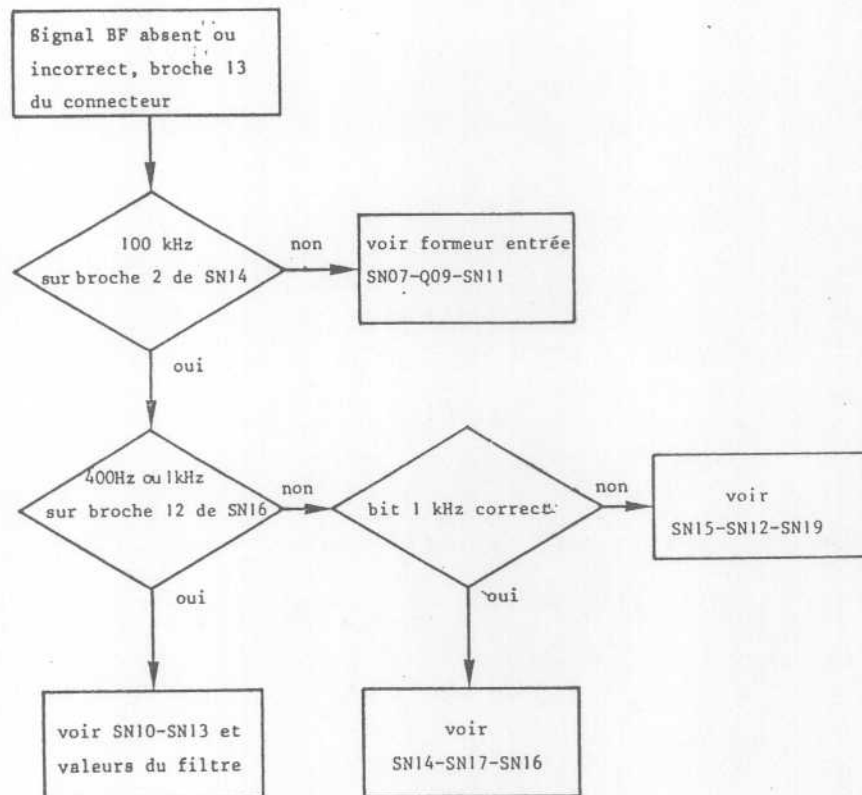
0276430000-2

ARBRE 1

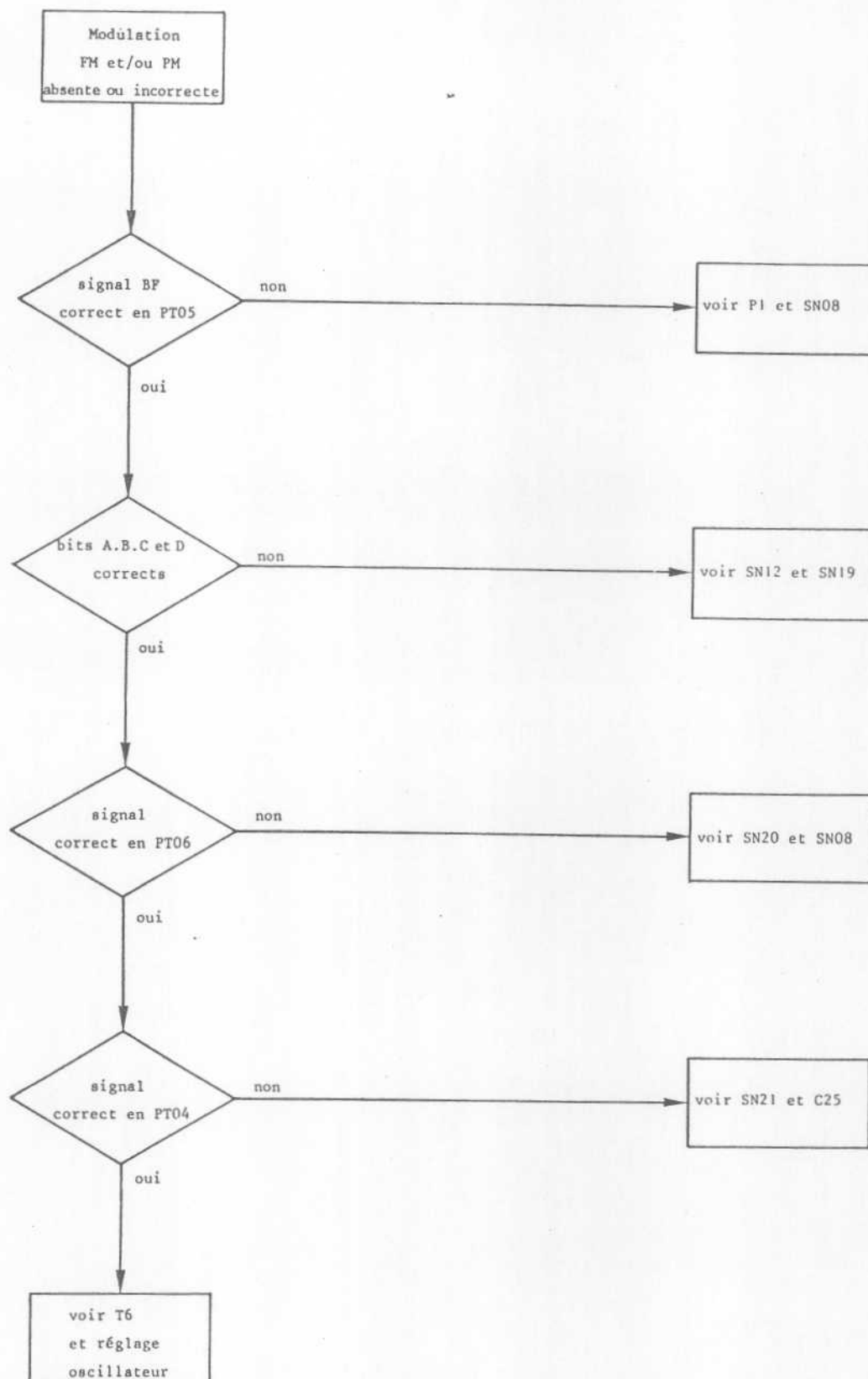


ARBRE 2



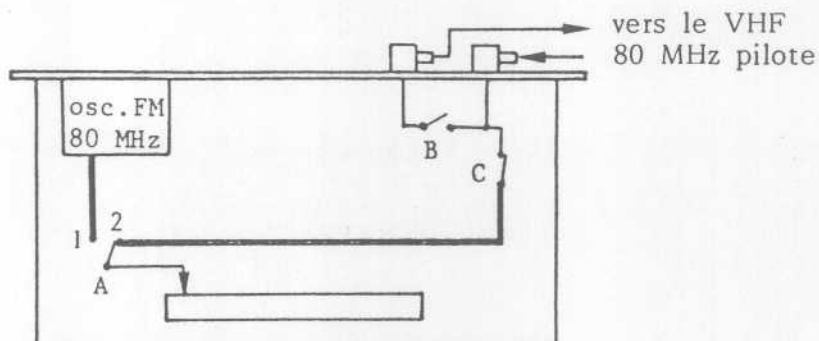
ARBRE 3

ARBRE 4



REGLAGE DU SOUS-ENSEMBLEMATERIEL NECESSAIRE

- un prolongateur 31 points,
- un multimètre 2000 points,
- un oscilloscope bande passante 150 MHz,
- un bâti 740 A complet,
- un générateur BF,
- un modulomètre.

1. COMMUTATION DU 80 MHz PILOTE

- Brancher le 80 MHz pilote.
- Afficher une fréquence inférieure à 122 MHz.
- Vérifier la présence du 80 MHz sur la prise de sortie 0 dBm $\pm$ 1.
- Le signal doit disparaître pour F affichée $>$ 122 MHz (commutateur B).
- Afficher modulation "0".
- Vérifier la présence du 80 MHz entre les bornes 2 et 3 du connecteur (commutateur A en 2 et C fermé).
- Afficher modulation "Ext.", le 80 MHz doit disparaître ou être remplacé par l'oscillateur de la carte FM.

2. GENERATION DES BF 1 kHz - 400 Hz

- Vérifier le 10 V sur la broche 16 du 4518 SN11 (PT01) : $10V \pm 2\%$.
- Mettre une sonde d'oscilloscope sur la broche 13 du connecteur.
- Vérifier la sélection du 400 Hz puis du 1 kHz en appuyant sur les touches modulation 400 Hz et 1 kHz.
- Vérifier au multimètre, en AC, l'amplitude sur broche 13.
pour : 1000 Hz : 1,768Veff. Régler à l'aide de P3.
pour : 400 Hz : 1,768 Veff. Régler à l'aide de P2.

3. OSCILLATEUR FM

- Afficher 123 MHz.
- Appuyer sur la touche Modulation 1 kHz.
- Afficher FM 199,9 kHz.
- * A l'aide d'une sonde :
- Vérifier que l'oscillateur fonctionne, le 80 MHz FM modulé doit apparaître entre les bornes 2 et 3 du connecteur.
- Vérifier la présence du 50 kHz Réf., broche 3 de SN6 (PT02) et du 50 kHz (F oscillateur), broche 11 de SN06 (PT03) : logique 10 V.
- Appuyer sur la touche modulation extérieure (sans signal).
- Caler l'oscillateur FM à l'aide de C6, pour la tension varicap en PT04 à $+ 5 V \pm 1 V$ (avec blindage monté).

VERIFICATION DE SN20

- Brancher le modulomètre sur la sortie RF du 740.
- Appuyer sur la touche Modulation 1 kHz.
- Régler P1 pour obtenir 1,45 Veff sur la broche 1 de SN08 (PT05).
- Mettre la sonde sur la broche 7 de SN08 (PT06).
- Afficher 210 MHz, on doit obtenir : 5,00 Vcc.
- Afficher 420 MHz, on doit obtenir : 2,50 Vcc.
- Afficher 840 MHz, on doit obtenir 1,25 Vcc.

Nota : Pour la gamme x5, nous avons : 0,50 Vcc.

A : Régler l'excursion FM à l'aide de C7 : 199,9 kHz ± 4 kHz

B : Reprendre C6 pour caler la tension U (PT04) : $5 V \pm 100$ mV

- * Reprendre successivement A et B (en vérifiant bien que U reste entre 2 V et 8 V).

VERIFICATION DE SN21

- Caler à l'aide de P1 la déviation à 199,9 kHz exactement.
- Afficher 19,99 kHz de déviation. Lire la nouvelle mesure sur le modulomètre : 19,99 kHz ± 250 Hz.
- Afficher 19,99 rd en PM. Lire la nouvelle mesure sur le modulomètre en FM : 14,28 kHz ± 250 Hz.
- Vérifier que l'on est bien en PM en passant en modulation 400 Hz. La lecture sur le modulomètre doit être : $\frac{19,99 \times 400}{1000} = 8$ kHz

CARTE CPU 0276970000

La carte processeur est architecturée autour du microprocesseur 6802 ayant son programme sur EPROM 2764 et sa mémoire série de travail en CMOS 4364 secourue par une batterie cadmium-nickel.

Les périphériques de communication sont d'une part un GPIA 68488 assurant la gestion du BUS IEEE 488 et d'autre part un PIA 6821 permettant la communication avec la carte panneau avant. Ce périphérique assure aussi, à l'aide d'un temporisateur de 250 millisecondes, les affichages transitoires et la lecture de la pédale de télécommande extérieure.

L'alimentation et la masse de la carte CPU ainsi que celle de la face avant sont flottantes par rapport au reste de l'appareil mais sont liées à celles de la liaison BUS IEEE 488.

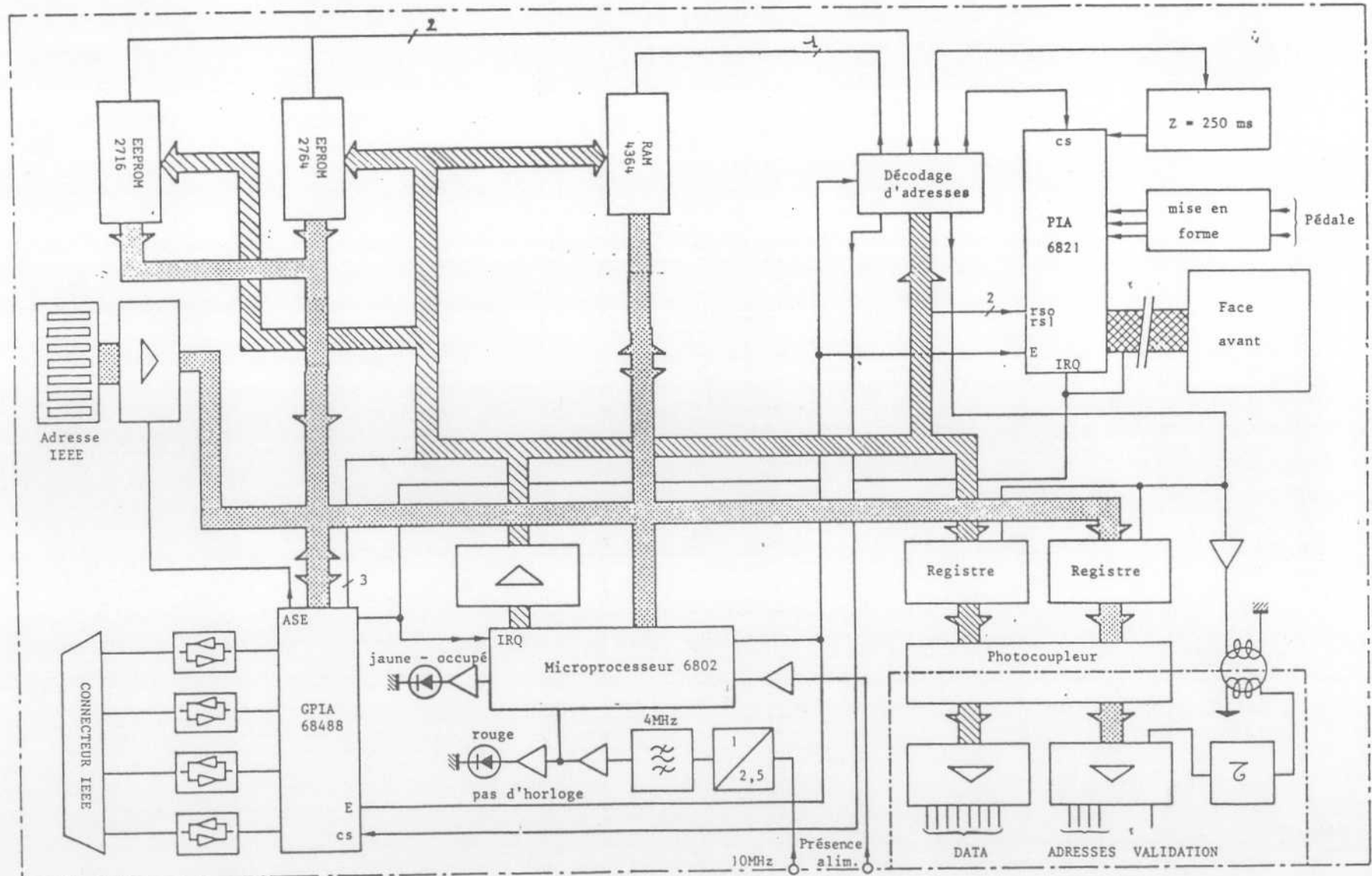
Le transit des informations sur le bus instrument vers la partie analogique, s'effectue à travers des photocoupleurs et un circuit de chargement. Un décodeur d'adresses assure la sélection des circuits périphériques du microprocesseur.

La programmation des différents sous-ensembles, à travers le bus instrument, est réalisée selon 8 octets d'adresses 0 à 13 et la signification de chacun des 8 bits qui les compose est donnée par le tableau de la page 0276970000-2.

BUS INSTRUMENT

	ADDRESS	DATA	
	d3 d2 d1 d0	d7 d6 d5 d4 d3 d2 d1 d0	
0	0 0 0 0	8 4 2 1 5 - - -	20000 ^{ade}
1	0 0 0 1	8 4 2 1 8 4 2 1	
2	0 0 1 0	- - - - 8 4 2 1	
3	0 0 1 1	- 4 2 1 8 4 2 1	
4	0 1 0 0	20 320 160 80 40 32 16 8	80 ^{ade}
5	0 1 0 1	- X5 F X2 N D H 01	
6	0 1 1 0	+5dB P 60 30 20 20 10 5	
7	0 1 1 1	128 64 32 16 8 4 2 1	
8	1 0 0 0	4 4 2 1 8 4 2 1	carte analogue
9	1 0 0 1	8 4 2 1 8 4 2 1	
10	1 0 1 0	MOD AM INT T 8 4 2 1	
11	1 0 1 1	- 64 32 16 8 4 2 1	
12	1 1 0 0	H INT 1K D C B A CW	carte FM
13	1 1 0 1	FM 320 160 80 40 32 16 8	carte diviseur incrément

SYNOPTIQUE DE LA CARTE CPU



0276970000-3

adret électronique

CARTE CPU

ARBRE 1

