

CHAPITRE I

DESCRIPTION DÉTAILLÉE

I.1 GENERALITES.

- a) L'ensemble Emetteur-Récepteur UHF TR-AP-22-A est destiné à équiper les engins mobiles (avions en particulier). Il est utilisé pour obtenir des liaisons radiotélégraphiques et radiotéléphoniques Air-Air, Air-Sol, par modulation d'amplitude.

Destiné à être exploité en alternat l'ensemble ER-68-A est à accord entièrement automatique à partir de la Boîte de commande BC-138-A, seule à la disposition de l'opérateur.

La bande de fréquence utilisée s'étend de 225 à 399,95 MHz, dans laquelle 3500 fréquences, espacées de 50 kHz peuvent être sélectionnées par la manœuvre des commutateurs 1, 2, 3, 4, 5 (planche 1) de la Boîte de Commande BC-138-A. La simple manœuvre du Commutateur 7 permet de sélectionner une fréquence quelconque dans la bande, parmi les 20 fréquences pré-réglés. L'Emission et la Réception se font sur la même fréquence.

Un récepteur supplémentaire permet l'écoute sur une fréquence dite "de garde". Cette fréquence est choisie dans la bande 238-248 MHz, elle est généralement de 243 MHz.

La portée de l'ensemble, étant sensiblement la portée optique, est directement fonction de l'altitude de l'avion. La courbe de la Planche 2 en traduit la variation. Cependant les portées peuvent être exceptionnellement plus grandes, dans certaines conditions atmosphériques.

- b) Un système de HOMING permettant le guidage sur un émetteur UHF ainsi que divers systèmes d'aide à la navigation ou de transmission de données (non fournis avec l'ensemble) peuvent être adaptés au Récepteur principal.
- c) Un RELAIS RADIO, incorporé, permet d'obtenir des portées dépassant largement la possibilité optique, par l'emploi de deux ensembles Emetteur-Récepteur installés sur un avion intermédiaire.
- d) Un dispositif permet le téléaffichage de signaux spéciaux en raccordant les organes enregistreurs extérieurs à une prise coaxiale prévue sur le panneau avant de l'ER-68-A et en remplaçant la chaîne FI de garde (2,0 MHz) par une chaîne FI 2,8 MHz. Dans ce cas, le récepteur de garde n'est plus utilisable.

En vue de présenter un document complet, la notice est précédée d'un rappel des caractéristiques techniques, des poids et encombrements, de la liste des tubes utilisés et de la liste des rechanges.

1.2 COMPOSITION DU MATERIEL.

Ce matériel comprend :

Un coffret émetteur-récepteur avec convertisseur : ER-68A.

Une boîte de commande BC-138-A

Un siège SG-53-A pour émetteur-récepteur ER-68-A

1.3 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES PRINCIPALES.

Gamme de fréquences de trafic	225 à 399,95 MHz						
Nombre de fréquences de trafic	3500						
Espacement des fréquences	50 kHz						
Nombre de fréquences de trafic pré-réglées	20						
Temps de changement de fréquences	6 secondes						
Bande de fréquences de garde	238 à 248 MHz						
Fréquence habituelle de garde	243 MHz						
Stabilité et précision de fréquences	± 6 kHz						
Tension nominale d'alimentation	27,5 volts						
Tensions extrêmes de fonctionnement	20, 30 volts						
Puissance empruntée	<table> <tbody> <tr> <td>Emission</td> <td>500 watts</td> </tr> <tr> <td>Réception</td> <td>370 watts</td> </tr> <tr> <td>Période de chauff.</td> <td>630 watts</td> </tr> </tbody> </table>	Emission	500 watts	Réception	370 watts	Période de chauff.	630 watts
Emission		500 watts					
Réception		370 watts					
Période de chauff.	630 watts						
au réseau 27,5 volts	450 mth						
Chaleur dissipée (équivalent de la puissance absorbée)							

NOTA 1 :

La ventilation de l'émetteur-récepteur ER-68-A est assurée par le ventilateur (1 planche 3) dont la mise en route simultanée à celle du convertisseur (2 planche 3), s'effectue environ 20 secondes après la mise en route de l'ensemble (temps de chauffage des tubes).

NOTA 2 :

L'émission et la réception se font sur la même fréquence.

1.3.1 EMETTEUR.

Puissance porteuse : 10 à 15 W suivant fréquence ($R=50\Omega$)

Types de modulation : A₃ - A₂

Niveau de modulation :

- 1°) Entrée symétrique $Z = 75$ ohms modulation 50 % pour 0,250 mvddp.
(pour utilisation des micros magnétiques).
- 2°) Entrée asymétrique $Z = 120$ ohms (pour utilisation des micros charbons T17 ou équivalents, alimentation incorporée).
- 3°) Entrée asymétrique $Z = 150$ ohms (pour raccordement aux inter-phones de bord AIC-10 ou équivalents).

Modulation A3 :

Linéaire et symétrique de 0 à 50%. Profondeur maximum 100%,
(écrêteur symétrique BF).

Bande BF transmise : 400 à 4000 Hz (+1-4,5 dB)

Distorsion : < 10% jusqu'à 80% de profondeur de modulation

Modulation A2 : Fréquence 800 à 1000 Hz

Contrôle d'émission : Contrôle haute fréquence par détection de la porteuse.

1.3.2 RECEPTEUR PRINCIPAL

Type : Super-Hétérodyne à double conversion.

Sensibilité :

Pour un signal modulé 50% à 1000 Hz et un rapport $\frac{S+B}{B}$ de 10 dB

la force électro-motrice à l'entrée est $\leq 5 \mu V$ et la puissance de sortie dans une charge de $600 \Omega \geq 150 mW$

Sélectivité à 6 dB $> \pm 30 kHz$
à 60 dB $< \pm 85 kHz$

Fréquence des premières FI : 15,825 ou 15,875 MHz

Fréquence de la deuxième FI : 1,61 MHz

Efficacité du contrôle automatique de gain (CAG) : Variation à la sortie
 $\leq 3 dB$ pour variation d'entrée de 5 à 1000 μV et $\leq 2 dB$ de 1000 à 200 000 μV .

Protection fréquence image : $> 60 dB$

Limiteur de parasites : incorporé

Dispositif de silence : réglable de 0 à 20 μV

1.3.3 RECEPTEUR DE GARDE.

Ses caractéristiques sont identiques à celles du récepteur de trafic, sauf en ce qui concerne les fréquences intermédiaires qui sont : 15,025 MHz et 2,0 MHz et la sélectivité qui est :

à 6 dB $> \pm 30 kHz$
à 60 dB $< \pm 85 kHz$

1.3.4 AMPLIFICATEUR BASSE FREQUENCE (commun aux deux récepteurs)

Bande passante : 400 à 4000 Hz (+1-6 dB)

Puissance maximum de sortie écoute : 2 watts

Impédance nominale du circuit écoute : 300 Ω

Contrôle auditif de positionnement

1.3.5 AIDE A LA NAVIGATION.

Une sortie basse fréquence dite "Aide à la navigation" est prévue sur le récepteur de trafic.

Un signal d'une tension de 0,3 volt, peut être délivré aux bornes d'une résistance de $150\ \Omega$ (extérieure au poste) dans la bande 20 à 10.000 Hz à ± 6 dB.

1.3.6 ENCOMBREMENT ET POIDS.

Composants principaux	DIMENSIONS EN Cm			Poids (kg)
	Largeur	Profondeur	Hauteur	
Emetteur-Récepteur ER-68-A	25,8	54	19,2	21,5
Convertisseur DY-21-A	9	17,1	10,6	2,6
Convertisseur SMC 5720	9	17	11	2,5
Siège (sans prise PM-27-A) SG-53-A	26,4	55	5,5	1,2
Boîte de commande BC-138-A	14,6	18,6	12,3	1,7
Ensemble installé sans les câblages				
Emetteur-Récepteur, convertisseur siège	26,4	55	20,8	27

Remarque :

Il est à signaler que les dimensions de la boîte de commande BC-138-A sont conformes aux prescriptions de la norme BNAé Pr L 63-111.

1.3.7 LIMITATION D'EMPLOI POUR UN FONCTIONNEMENT GARANTI.

Altitude : 20.000 m

Accélération :

Surcharge continue : ± 10 g dans les trois axes

Surcharge alternée : $\left\{ \begin{array}{l} \pm 10 \text{ g suivant l'axe vertical} \\ \pm 5 \text{ g suivant l'axe horizontal} \end{array} \right.$

Températures ambiantes $\left\{ \begin{array}{l} - 40^\circ\text{C} \\ + 70^\circ\text{C au niveau du sol.} \end{array} \right.$

1.3.8 ALIMENTATION

L'ensemble émetteur-récepteur de bord UHF TR-AP-22-A est alimenté uniquement à partir du réseau continu de bord : 27,5 volts.

1.3.9 PUISSANCE NECESSAIRE ET CONSOMMATION : pour tension nominale 27,5 volts.

Fonctionnement	Puissance nécessaire	Consommation
En émission	500 watts	$\sim 18,5$ A
En réception	370 watts	$\sim 13,5$ A
En période de chauffage	630 watts	~ 23 A
En positionnement de fréquence	420 watts	~ 15 A

Pour les ensembles équipés d'un convertisseur DY 21 A, l'appel de courant, au démarrage, est de l'ordre de 100 ampères.

1.3.10 SECURITES.

Un fusible, placé à l'arrière de ER-68-A, est prévu sur le circuit HT.

L'ensemble est normalement protégé par les disjoncteurs-conjoncteurs de l'installation de bord, contrôlant les débits énoncés au paragraphe 1.3.9.

1.4 RECHANGES DU 1er ECHELON.

Nombre	Désignation	Fournisseur	Référence Fournisseur
2	Balais 4,7 x 7,8	RADIO-ENERGIE	KCCM6 876 A
1	Balais 2,3 x 6,2 (62 + 300 V)	RADIO-ENERGIE	3018
1	Balais 2,3 x 6,2 (62 - 300 V)	RADIO-ENERGIE	3018
1	Balais 3,9 x 6,2 (62 + 100 V)	RADIO-ENERGIE	3019
1	Balais 3,9 x 6,2 (62 - 100 V)	RADIO-ENERGIE	3019
2	Balais pour ventilateur 3,9 x 6,2	RADIO-ENERGIE	KCCM6 299

1.4.1 NOMENCLATURE DES TUBES ENTRAINANT DES REGLAGES LORS DE LEUR REMPLACEMENT

Le changement des tubes cites ci-dessous nécessite la reprise de l'alignement aux points haut et bas, décrit dans le Manuel de Maintenance, pour maintenir le matériel en conditions d'exploitation.

Quantité	Type	Symbole	BLOC	FONCTION
1	5639	V701	Préampli émission	Oscillateur de décalage
1	6264	V801	Ampli émission	Tripleur émetteur
3	6263	V802	Ampli émission	1er amplificateur émetteur
		V803	Ampli émission	Ampli final émetteur
		V804	Ampli émission	Ampli final émetteur
3	5876	V901	Ampli récepteur principal	1er Ampli UHF-Récepteur principal
		V902	Ampli récepteur principal	2ème Ampli UHF-Récepteur principal
		V904	Ampli récepteur principal	Tripleur du récepteur
ATTENTION (1)				
1	5639	V601	Générateur	Tube à réactance variable
1	5718	V602	Générateur	Maitre oscillateur

(1) Ces tubes ne peuvent être remplacés que dans un atelier du 4ème Echelon qui, seul, possède le banc nécessaire au réaligement du générateur.

1.5 - NOMENCLATURE GENERALE DES TUBES

Quantité	Type	Symbole	Fonction
REGULATEUR HT REG. 102 (Châssis)			
2	6005	V 101	Tube de régulation
		V 102	Tube de régulation
1	5840	V 103	Amplificateur
1	5783	N 101	Néon - Référence de tension
AMPLIFICATEURS FI - BF			
8	5636	V 251	Mélangeur 2 - Récepteur principal
		V 252	Amplificateur FI - 1,61 MHz
		V 253	Amplificateur FI - 1,61 MHz
		V 301	Mélangeur 2 - Récepteur de garde
		V 302	Amplificateur FI - 2 MHz
		V 303	Amplificateur FI - 2 MHz
		V 304	Amplificateur FI - 2 MHz
		V 408	Préamplificateur BF
4	5896	V 401	Détecteur, limiteur BF
		V 402	Silencieux - Récepteur principal
		V 404	Détecteur, limiteur - Récepteur de garde
		V 405	Silencieux - Récepteur de garde
6	5840	V 254	Amplificateur FI - 1,61 MHz
		V 403	Silencieux - Récepteur principal
		V 406	Silencieux - Récepteur de garde
		V 407	Sortie BF large bande
		V 412	Oscillateur 1, 2ème changement de fréquence
		V 413	Oscillateur 2, 2ème changement de fréquence
1	6021	V 409	Déphaseur
2	5902	V 411	Sortie BF push-pull
		V 410	Sortie BF push-pull

Quantité	Type	Symbole	Fonction
MONITEUR			
5 ✓	5636	V 503	Amplificateur ou 1er mélangeur
		V 504	2ème mélangeur
		V 571	Oscillateur de base
		V 506	3ème mélangeur
		V 507	Amplificateur
4 ✗	5840	V 501	Séparateur
		V 502	Multiplicateur (par 10 et 11)
		V 505	Amplificateur
		V 508	Amplificateur oscillateur 3ème chiffre
1 ✓	5896	V 509	Discriminateur
TETE HF PRINCIPALE			
2 ✓	5639	V 601	Tube réactance variable
		V 701	Oscillateur de décalage
4 ✗	5840	V 603	1er doubleur
		V 604	2ème doubleur
		V 702	Mélangeur de décalage
		V 703	Mélangeur de décalage
1 ✗	5718	V 602	Maître oscillateur
1 ✓	6AN5	V 704	Préamplificateur VHF
1 ✓	5686	V 705	Amplificateur VHF
3 ✓	6263	V 802	1er Amplificateur - Emetteur
		V 803	Amplificateur final - Emetteur
		V 804	Amplificateur final - Emetteur
1 ✓	6264	V 801	Tripleur - Emetteur
3 ✗	5876	V 901	1er Amplificateur UHF - Récepteur principal
		V 902	2ème Amplificateur UHF - Récepteur principal
		V 904	Tripleur - Récepteur
1 ✓	5719	V 903	1er mélangeur - Récepteur
1 ✓	5636	V 905	Amplificateur 1ère FI - Récepteur

Quantité	Type	Symbole	Fonction
RECEPTEUR DE GARDE HF			
2 X	5840	V 1103	2ème Amplificateur VHF
		V 1107	Multiplificateur par 4
3 X	5718	V 1101	Amplificateur UHF
		V 1102	Amplificateur UHF
		V 1106	Oscillateur
1 X	5719	V 1104	1er Mélangeur
1 X	5636	V 1105	Amplificateur 1re FI
COMMANDE D'ACCORD			
1 X	5840	V 1201	Amplificateur impulsion petite vitesse
1 X	5727	V 1202	Passage petite vitesse
1 X	6021	V 1203	Commande moteur accord
1 X	5783	N 1201	Seuil déclenchement petite vitesse (néon)
MODULATEUR			
3 X	6021	V 1301	1er Amplificateur micro
		V 1303	2ème Amplificateur et oscillateur BF
		V 1304	3ème Amplificateur et déphaseur
1 X	5896	V 1302	Ecrêteur
4 X	6005	V 1305	Double push-pull sortie
		V 1306	Double push-pull sortie
		V 1307	Double push-pull sortie
		V 1308	Double push-pull sortie
RELAIS RADIO			
1 X	5840	V 1401	Tube relais
OSCILLATEURS (Sur plaquette)			
2 X	5840	V 1501	Oscillateur 3ème chiffre - (Moniteur)
		V 1501	Oscillateur 4ème chiffre - (Moniteur)

1.6 DESCRIPTION.

1.6.1 CONSTITUTION DE L'ENSEMBLE.

L'ensemble TR-AP-22-A, et plus particulièrement le sous-ensemble Emetteur-récepteur ER-68-A, a été conçu pour permettre une maintenance aisée et rapide.

Les organes essentiels du Bloc ER-68-A sont décomposés en huit sous-ensembles, à savoir :

Partie supérieure interne (Pl. 4)

- Moniteur (1)
- Amplificateur FI-BF (3)
- Modulateur (2)

Partie inférieure interne (Pl. 5)

- Préamplificateur microphonique
- Tête HF principale (1)
- Récepteur HF de garde (3)
- Commande d'accord (2)
- Relais radio (4)

Partie arrière externe (Pl. 3)

- Convertisseur (2)

Ces sous-ensembles forment des blocs indépendants tant au point de vue mécanique qu'électrique. Ils sont facilement démontables et connectés entre eux par fichiers disposés sur un bâti indéformable constituant le châssis principal.

Chacun de ces sous-ensembles comporte une ou plusieurs prises de test, permettant de vérifier leur fonctionnement et de déceler éventuellement l'étage défaillant.

De plus, ces sous-ensembles se subdivisent eux-mêmes en un nombre plus ou moins grand de parties.

Enfin des portions de circuits : groupements de capacités et résistances, sont montées sur plaquettes amovibles.

1.6.2 CHASSIS EMETTEUR-RECEPTEUR ER-68-A (Planches 3 à 13).

Le sous-ensemble ER-68-A se présente sous la forme d'un coffret en alliage léger, dont les couvercles, supérieur et inférieur, maintenus par des fixations rapides, sont facilement démontables.

Ce coffret est divisé en deux parties par une cloison horizontale qui sert de support aux différents sous-ensembles, et porte, avec les câblages les fichiers permettant la liaison électrique entre les différents sous-ensembles.

1.6.2.1 DESCRIPTION EXTERIEURE

Face avant (Planche 6)

- Une poignée rabattable (1) pour le transport

- Une prise d'air de refroidissement (2), munie d'un filtre à poussières amovible

En-dessous (Planche 7)

- Une porte (3) fermée par deux verrous DZUS donne accès à :
- 2 Potentiomètres P 101 (8) et P 102 (11) pour le réglage du seuil d'action des silencieux des deux récepteurs.
- 2 poussoirs I 101 (7) et I 102 (12) permettant la mise hors service des silencieux.
- Deux douilles "G de" (9) et "Pal" (10), branchées aux lignes CAG des deux récepteurs.
- Un Jack casque "C" J 101 (6)
- Un Jack micro "M" J 102 (5)
- Un poussoir d'alternat "ALT" I 103 (2)
- Un fichier E 102 (4) de branchement de la boîte de contrôle : BE-20-A (Jaune).
- Un fichier F 102 (3) de branchement de la boîte de mesure BM-75.

A droite et à l'avant du coffret :

- Une prise coaxiale (13), pour le branchement de l'antenne.
- Une prise coaxiale(1) Téléaffichage.

b) Face arrière :

La partie arrière de l'émetteur-récepteur ER-68-A comporte : (planche 3)

- Le fichier de liaison (3), à 34 contacts (QRE 34 P) correspondant à la prise 34 contacts (QRE 34 S) du siège SG-53-A.
- Le convertisseur d'alimentation (2), avec prise F107, amovible à fixation rapide.
- Le ventilateur de refroidissement (1).
- Un fusible HT F 101 (1 planche 8).

Cette face arrière, maintenue par 4 vis latérales, peut basculer et donner accès à différents organes : relais, régulateur, filtres, à savoir : (planche 9).

- La cellule d'atténuation.
- Le régulateur BT (1).
- Les relais de démarrage : Rel 101 et Rel 102 (3).
- Le filtre BT : Z 102 (2).
- L'inductance : L 101 (4).
- Les différents condensateurs de filtrage (5).

c) Flanc droit :

Le flanc droit de l'émetteur-récepteur ER-68-A comporte : (planche 10)

- Vers l'avant une porte (11) fermée par deux verrous "dzus" (F) qui donne accès directement aux tubes du bloc générateur de fréquence :
 - V 601 (5639) tube à réactance variable (12)
 - V 602 (5718) Maître oscillateur (1)
 - V 603 (5840) doubleur de fréquence (2)
 - V 604 (5840) doubleur de fréquence (3)

- Vers l'arrière une porte identique (9) donne accès aux tubes du bloc préamplificateur émission :
 - V 701 (5639) oscillateur de décalage (4)
 - V 702 (5840) Mélangeur de décalage (5)
 - V 703 (5840) Mélangeur de décalage (6)
 - V 704 (6 AN 5) Préamplificateur VHF (7)
 - V 705 (5686) Amplificateur VHF (8)
- Entre les deux portes un bouchon dévissable (10) permet l'accès direct à l'axe principal du mécanisme de commande.

d) Flanc gauche:

Le flanc gauche du coffret émetteur-récepteur ER-68 -A comporte : (planche 11).

- Une porte fermée par deux verrous "dzus" donnant accès aux tubes du bloc émission.
 - V 801 (6264) tripleur de fréquences émetteur (1)
 - V 802 (6263) 1er amplificateur émetteur (2)
 - V 803 (6263) Amplificateur final émetteur (3)
 - V 804 (6263) Amplificateur final émetteur (4)
- De plus cette porte sert de support à deux fusibles HT de rechange (5)

1.6.2.2 DESCRIPTION INTERIEURE

Les sous-ensembles, constituants principaux de l'émetteur-récepteur ER-68-A, se répartissent comme suit :

a) Partie supérieure : (planche 4)

- Bloc moniteur de fréquence (1)
- Bloc amplificateur FI-BF (3)
- Bloc modulateur (2)

b) Partie inférieure : (planche 5)

- Bloc tête HF principale (1)
- Bloc récepteur de garde (3)
- Bloc commande d'accord (2)
- Bloc relais radio (4)

c) Sur le pourtour du coffret se trouvent répartis 10 fichiers de jonction aux sous-ensembles ; intérieurs et extérieurs au châssis.

F 101	(3 planche 12)	34 contacts (siège)
F 102	(1 planche 12)	14 contacts (panneau avant)

F 104	(1 planche 13)	18 contacts	(ampli FI-BF)
F 105-1	(2 planche 13)	14 contacts	(moniteur de fréquence)
F 105-2	(3 planche 13)	14 contacts	(moniteur de fréquence)
M 107	(2 planche 8)	6 contacts	(convertisseur)
F 110	(4 planche 12)	34 contacts	(tête HF principale)
F 111	(5 planche 12)	14 contacts	(tête HF de garde)
F 112	(2 planche 12)	18 contacts	(commande d'accord)
F 113	(4 planche 13)	14 contacts	(modulateur)
F 114	(6 planche 12)	7 contacts	(relais-radio)

NOTA . Le relais I 104 et la prise F104-A sont prévus pour le fonctionnement en Principal. Téléaffichage.

En fonctionnement Principal. Garde le Rel I 104 reste sur repos.

1.6.3 BLOC MONITEUR DE FREQUENCE (Planches 14 et 15).

Le bloc moniteur de fréquence comporte :

- Un ensemble de trois oscillateurs à quartz, correspondant à la sélection des 4°, 3°, 2° et 1er chiffres de la fréquence affichée, constitué de la façon suivante :

Oscillateur 4° chiffre : L'oscillateur 4° chiffre est équipé :

- d'un tube 5840 V1501 (8 planche 14) soudé avec ses éléments sur une plaquette amovible.
- de dix quartz Q 561 (0 à 9) sélectionnés par un commutateur pas à pas LED 552 (2 planche 15) et maintenus à température constante par le four thermostaté FR 561 (7 planche 14) dans lequel ils se trouvent placés. FR 561 est protégé par un protecteur thermique F501.

La liaison avec la boîte de commande est assurée par l'intermédiaire des relais Rel 586 et 587 (5 planche 15) et du demi pont Rp 552 (9 planche 14).

Oscillateur 3° chiffre : Cet oscillateur identique au précédent est équipé :

- d'un tube 5840 V 1501 (6 planche 14)
- de dix quartz Q 565 (0 à 9) placés à l'intérieur d'un four thermostaté FR 565 (5 planche 14), dont la protection est assurée par un protecteur thermique F501.

La sélection de ces quartz est assurée par un commutateur pas à pas LFD 551 (1 planche 15).

La liaison avec la boîte de commande est assurée par l'intermédiaire des relais, Rel 584 et 585 (4 planche 15) et du demi pont Rp 551 (10 planche 14).

Oscillateur de base 1er et 2ème chiffre. Cet oscillateur est équipé :

- d'un tube 5636 V 571 (3 planche 14).
- d'un quartz unique Q 571 maintenu à température constante dans le four thermostaté FR 571 (4 planche 14).
- D'un sélecteur d'harmoniques (24 planche 14) (9 planche 15) asservi à la boîte de commande (2° chiffre) par l'intermédiaire du commutateur pas à pas LED 591 (8 planche 15) des relais Rel 581 et 583 (3 planche 15) du demi pont Rp 591 (36 planche 14).

Un étage séparateur équipé d'un tube 5840 V 501 (30 planche 14) d'une charge inductive L 501 (28 planche 14).

Un étage multiplicateur de fréquences (utilisé pour la sous gamme 300 à 399,95 MHz) mis en fonctionnement par le relais Rel 582 (2 planche 14) asservi à la boîte de commande (1er chiffre).

Il comporte un tube 5840 V 502 (35 planche 14) un transformateur T501 (33 planche 14) et un relais Rel 501 (34 planche 14).

- Un étage amplificateur (fonctionnant en changeur de fréquences dans la gamme 300 à 399,95 MHz) équipé d'un tube 5636 V 503 (29 planche 14) et d'un filtre T 502 (27 planche 14) dont la fréquence de travail est définie par le commutateur pas à pas LED 591 (8 planche 15).
- Un étage changeur de fréquences constitué d'un tube 5636 V 504 (25 planche 14) et d'un filtre T 504 (23 planche 14).
- Un étage amplificateur équipé d'un tube 5840 V 505 (22 planche 14) chargé par une impédance Z 501 (21 planche 14).
- Un étage changeur de fréquences équipé d'un tube 5636 V 506 (19 planche 14) et d'un filtre T 505 (18 planche 14).
- Un étage amplificateur constitué d'un tube 5636 V 507 (17 planche 14) d'un filtre T 506 (16 planche 14) et du potentiomètre P 501.
- Un étage amplificateur équipé d'un tube 5840 V 508 (12 planche 14) et d'un filtre T 507 (13 planche 14).
- Un étage comparateur de phases équipé d'un tube 5896 V 509 (14 planche 14).
- Des fichiers de raccordement :
 - M 581-1 (7 planche 15) { au châssis
 - M 581-2 (6 planche 15) {
 - F 506 (10 planche 15) au bloc générateur
- du fichier de contrôle :
 - E 581 (1 planche 14) (noir)
- des prises de contrôle
 - E 501 (31 planche 14) E 502 (32 planche 14) E 503 (26 planche 14)
 - E 504 (20 planche 14) E 505 (15 planche 14) E 506 (11 planche 14).

1.6.4 BLOC AMPLIFICATEUR FI - BF. (Planches 16 et 17)

Ce sous-ensemble est facilement démontable en huit éléments :

- Châssis (7 planche 16)
- Chaîne FI récepteur principal : 1,61 MHz (9 planche 16)
- Chaîne FI récepteur de garde : 2 MHz (4 planche 16)
- 3 plaquettes sur fichier supportant les circuits suivants :
 - Détection et silencieux du récepteur principal (10 planche 16) et du récepteur de garde (1 planche 16) (plaquettes identiques).
 - Amplificateur BF (2 planche 16).

1.6.4.1 CHASSIS

Cet élément comporte :

- 2 oscillateurs de 2ème conversion équipés de 2 tubes 5840 (V412, V413) (29, 32 planche 17) contrôlés par 3 quartz Q 401, Q 402 (31 planche 17) sélectionnés par Rel 401 (30 planche 17) et Q 403 (25 planche 17).

- Deux étages détecteurs et limiteurs de parasites (trafic et garde) équipés de deux tubes 5896 V 401 (7 planche 17) et V 404 (6 planche 17).
- Deux étages silencieux (trafic et garde) équipés de deux tubes 5840 V 403 (11 planche 17) et V 406 (10 planche 17) et de deux tubes 5896 V 402 A (9 planche 17) et V 405 A (8 planche 17).
- Un étage amplificateur BF à large bande équipé d'un tube 5840 V 407 (12 planche 17).
- Un étage préamplificateur BF équipé d'un tube 5636 V 408 (13 planche 17) et d'un potentiomètre de réglage (14 planche 17).
- Un étage déphaseur équipé d'un tube 6021 V 409 (16 planche 17).
- Un étage amplificateur symétrique de sortie équipé de deux tubes 5902 V 410 (18 planche 17) et V 411 (17 planche 17)
- Quatre fichiers de raccordement à :
 - F 409 (8 planche 16) amplificateur réception
 - M 411 (6 planche 16) tête HF garde
 - F 402 (14 planche 16) } chaîne FI 1,61 MHz
 - F 402 A (13 planche 16) }
 - F 403 (11 planche 16) } chaîne FI 2 MHz
 - F 403 A (12 planche 16) }
 - M 401 (15 planche 17) alimentation générale
- Un fichier de contrôle
 - E 401 (20 planche 17) (bleu foncé)

1.6.4.2 AMPLIFICATEUR FI 1,61 MHz, RECEPTEUR PRINCIPAL

Cet amplificateur comporte :

- Un étage mélangeur équipé d'un tube 5636 V 251 (1 planche 17)
- Trois étages amplificateurs FI à transformateurs accordés : T 251 T 252, T 253, T 254, équipés de deux tubes 5636 (V 252, V 253) et d'un tube 5840 (V 254) (2, 3, 4, planche 17)

Deux fichiers de raccordement au châssis FI-BF

M 204 (5 planche 17) alimentation de la chaîne
 M 204 A et M 204 B (27, 28 planche 17) entrée signaux
 15,825 et 15,875 MHz.

1.6.4.3 AMPLIFICATEUR FI 2,0 MHz, RECEPTEUR DE GARDE

Cet amplificateur comporte :

- Un étage mélangeur équipé d'un tube 5636 V 301 (24 planche 17).
- Trois étages amplificateurs FI à transformateurs accordés : T 301, T 302, T 303, T 304, équipés de trois tubes 5636, V 302, V 303, V 304, (23, 22, 21, planche 17).
- Deux fichiers de raccordement au châssis FI-BF :

M 304 (19 planche 17) alimentation de la chaîne
 M 304 A (26 planche 17) entrée signal 15,025 MHz

1.6.5 BLOC MODULATEUR. (Planches 18 et 19).

Ce sous-ensemble comporte :

- Un étage préamplificateur équipé d'un tube 6021 V 1301 (5 planche 18) et du transformateur d'entrée T 1301 (1 planche 19)
- Un étage écrêteur symétrique constitué du tube 5896 V 1302 (6 planche 18)
- Un étage d'amplification équipé du tube 6021 V 1303 (1ère partie triode) (7 planche 18).
- Un étage déphaseur équipé du tube 6021 V 1304 (8 planche 18).
- L'étage final symétrique équipé de quatre tubes 6005 V 1305, V 1306, V 1307, V 1308 (3 planche 18) chargés par le transformateur de modulation T 1302 (10 planche 18).
- Un oscillateur BF utilisant la seconde triode du tube 6021 V 1303 et équipé du transformateur T 1303 (4 planche 19) assure la modulation en A₂ et le signal de contrôle auditif de positionnement.
- Un potentiomètre P 1301 (4 planche 18) réglage de gain.
- Un potentiomètre P 1303 (1 planche 18) seuil d'écrêtage.
- Un potentiomètre P 1302 (2 planche 18) réglage du taux de modulation A₂.
- Deux fichiers de raccordement:
 - M 1301 (2 planche 19) au châssis
 - M 1301 A (3 planche 19) sortie de modulation.
- Un fichier de contrôle.

E 1301 (11 planche 18) bleu clair

La grande majorité des condensateurs et des résistances équipant ces étages sont placés sur deux plaquettes amovibles repérées Rouge (9 planche 18) et Bleue (12 planche 18).

1.6.6 BLOC TETE HF PRINCIPALE (Planche 20).

Ce sous-ensemble se démonte en 5 parties constituant respectivement :

- Le générateur de fréquences (1)
- Le préamplificateur émission (2)
- L'amplificateur émission (3)
- L'amplificateur de réception (4)
- Le mécanisme d'accord automatique (5)

1.6.6.1 GENERATEUR DE FREQUENCES (Planche 21)

Ce générateur est constitué de :

- Un tube à réactance variable 5639 V 601 (4)
- Un maître oscillateur équipé d'un tube 5718 V 602 (5).
- Deux étages doubleurs de fréquences équipés de deux tubes 5840 V 603 (6) et V 604 (7)

- Trois fichiers de raccordement :
 - M 607 (2) au préamplificateur émission
 - M 609 (1) à l'amplificateur de réception
 - M 610 (9) au mécanisme
- Une prise coaxiale
 - M 605 (8) au moniteur de fréquence
- Un fichier de contrôle
 - E 601 (3) blanc

1.6.6.2 PREAMPLIFICATEUR EMISSION (Planche 22)

Cet amplificateur comporte :

- Un oscillateur de décalage à cristal (5,275 ou 5,2197 MHz par Rel 701) équipé d'un tube 5639 V 701 (8).
- Un mélangeur de décalage équipé de deux tubes 5840 V 702 (2) et V 703 (7)
- Un préamplificateur VHF équipé d'un tube 6 AN 5 V 704 (3).
- Un amplificateur VHF équipé d'un tube 5686 V 705 (6).
- Trois fichiers de raccordement:
 - F 706 (9) au générateur
 - M 708 (4) à l'amplificateur émission
 - M 710 (1) au mécanisme
- Un fichier de contrôle
 - E 701 (5) gris

1.6.6.3 AMPLIFICATEUR EMISSION (Planche 23)

Cet amplificateur est constitué de :

- Un étage tripleur équipé d'un tube 6264 V 801 (1)
- Un préamplificateur UHF équipé d'un tube 6263 V 802 (2).
- Un amplificateur final UHF équipé de deux tubes 6263 V 803 (4) et V 804 (6).

Les circuits d'accord de ces trois étages sont constitués par des résonateurs coaxiaux accordés au moyen de condensateurs variables C V 801, C V 802, C V 803.

- Trois fichiers de raccordement à :
 - F 807 (13) préamplificateur émission
 - M 801 (3) Modulateur
 - M 810 (8) Mécanisme
- Un fichier de contrôle
 - E 801 (5) Rouge
- Trois prises de test
 - E 802 (10) E 803 (11) E 804 (12)

- Une sortie d'antenne vers le relais 107 (7)
- Un circuit de prélèvement HF (9) pour contrôle d'émission, équipé d'un redresseur Red 801 (IN 69). Le niveau du contrôle d'émission est ajusté au moyen du potentiomètre P 801 (14).

1.6.6.4 RÉCEPTEUR HF PRINCIPAL (Planche 24)

Cet amplificateur comporte :

- Deux étages amplificateurs équipés de deux tubes 5876 V 901 (8) V 902 (7).
- Un étage mélangeur équipé d'un tube 5719 V 903 (situé sous V 905).
- Un étage tripleur équipé d'un tube 5876 V 904 (5). Les circuits d'accord de ces 4 étages sont constitués par des résonateurs coaxiaux accordés au moyen des condensateurs variables C V 901, C V 902, C V 903, C V 904
- Un étage amplificateur FI 15,825 ou 15,875 MHz équipé d'un tube 5636 V 905 (6) et des circuits accordés Z 905 (1) et T 906 (2).
- Trois fichiers de raccordement à :
 - F 911 (10) tête HF de garde
 - M 906 (3) générateur
 - M 910 (4) Mécanisme
- 1 prise coaxiale M 904 Bloc FI-BF (11)
- 1 fichier de contrôle E 901 (9) vert

1.6.6.5 MECANISME DE COMMANDE D'ACCORD (Planches 25 et 26)

Le mécanisme d'entraînement des condensateurs variables se compose de :

- Un moteur (2 planche 25) à double de sens de rotation alimenté en courant continu 27,5 volts.
- Un embrayage frein (4 planche 25)
- Un inverseur réducteur (3 planche 25)
- Un micro contacteur (Cm 1001) (7 planche 25)
- Une clé à 3 positions (Cm 1002) (1 planche 25)
- Un commutateur (Cm 1003) (1 planche 26)
- 4 fichiers de raccordement aux différents blocs précités :
 - F 1007 (5 planche 25) préamplificateur émission
 - F 1008 (6 planche 25) amplificateur d'émission
 - F 1006 (4 planche 26) générateur
 - F 1009 (3 planche 26) amplificateur de réception
- Un fichier de raccordement au châssis d'alimentation
 - M 1001 (2 planche 26)

1.6.7 RÉCEPTEUR HF DE GARDE (Planches 27 et 28)

Cet ensemble se compose de :

- Un étage amplificateur UHF équipé de 2 tubes 5718 V 1101 (1 planche 27) V 1102 (2 planche 27).
- Un étage amplificateur UHF équipé d'un tube 5840 V 1103 (3 planche 27)
- Un étage mélangeur équipé d'un tube 5719 V 1104 (4 planche 27)
- Un étage amplificateur FI (F : 15, 025 MHz). Constitué par le tube 5636 V 1105 (1 planche 28)
- Un oscillateur quadrupleur à quartz équipé d'un tube 5718 V 1106 (6 planche 27) et d'un tube 5840 V 1107 (5 planche 27).
- Le quartz est placé dans un four thermostaté Fr 1101 (5 planche 28)
- 2 fichiers de raccordement :
 - M 1101 (8 planche 27) châssis alimentation
 - F 1104 (7 planche 27) bloc FI-BF
- Deux fiches coaxiales :
 - M 1109 (4 planche 28) blanc, amplificateur HF principal
 - Rel 107 (3 planche 28) bleu, antenne
- Un fichier de contrôle
 - E 1101 (2 planche 28) marron

1.6.8 BLOC COMMANDE D'ACCORD : (Planches 29 et 30)

Ce sous-ensemble, qui alimente le mécanisme d'accord en fonction des signaux issus du bloc moniteur, comporte :

- Trois tubes V 1201, (5840) (4 planche 29) V 1202 (5727) (2 planche 29) N 1201 (5783) (3 planche 29) et le relais 1201 (5 planche 29), dont le rôle est d'assurer la commande de l'inverseur-réducteur de vitesse.
- Un tube V 1203 (6021) (1 planche 30) qui, par l'intermédiaire du relais Rel 1202 (1 planche 29), commande l'alimentation du moteur de positionnement et de l'embrayage frein.
- Trois potentiomètres P 1201 (5 planche 30) P 1202 (3 planche 30) P 1203 (2 planche 30) permettent d'ajuster ces commandes pour des niveaux définis des signaux issus du moniteur de fréquence.
- Un fichier de raccordement
 - M 1201 (6 planche 29) au châssis
- Un fichier de contrôle
 - E 1201 (6 planche 30) rose
- Une prise de contrôle
 - E 1202 (4 planche 30)

1.6.9 BLOC RELAIS RADIO (Planche 31)

Ce bloc est équipé :

- D'un tube V 1401 (5840) (1)
- D'un relais Rel 1401 (2)
- D'un fichier de raccordement
M 1401 (3) au châssis.

1.7 BOITE DE COMMANDE BC-138-A (Planches 1 - 32 - 33 - 34)

1.7.1 MISE EN ROUTE

La Boîte de Commande assure l'exploitation totale de l'ensemble TR-AP-22-A. Elle comporte les organes suivants, renfermés dans un coffret métallique étanche.

Panneau avant (Pl. 1)

- Commutateur 4 positions Cm 1601 (6) ARRET - PAL - P+G - HOM. il comporte un point dur agissant lors du retour sur la position ARRET.
- Tambour amovible à 20 positions (7) avec, à droite, un bouton de déverrouillage manœuvrable de gauche à droite.
- Bouton de réglage VOL (9) du volume de sortie BF agissant sur le potentiomètre P 1601.
- Poussoir A2 agissant sur l'interrupteur bipolaire I 1601 commandant le passage en émission et la modulation de la porteuse (1000 Hz).
- 3 Poussoirs M P G, agissant sur 3 commutateurs à glissières Cm 1607 à 1609 dont l'enfoncement correspond respectivement aux fonctionnements en MANUEL - PRÉSELECTION - GARDE.
- 5 Commutateurs Cm 1602 à 1606 (1 à 5) pour l'affichage de la fréquence en fonctionnement MANUEL. Les indications utiles données par les cadrans de ces commutateurs apparaissent en blanc, les autres en vert.
- 4 Lampes d'éclairage V 1601 à 1604 permettent d'éclairer les indications du panneau avant et du tambour pour les rendre visibles la nuit. Ces 4 lampes sont montées en 2 séries parallèles dans lesquelles les intensités sont réglées à l'aide de 2 Potentiomètres P 1602 - 1603 accessibles à travers l'ouverture laissée libre lors de l'extraction du tambour.

A l'intérieur

- Un ensemble basculant clavier-plaquette, muni de lames de contact actionnées par les galets du tambour, assure la présélection des fréquences de trafic et de garde. Lors de la mise en place ou de l'extraction du tambour le basculement assure le relevage automatique des lames de contact. Des ressorts ramènent en position de travail le clavier dès que le tambour a été emmanché à fond et verrouillé.

NOTA - L'ensemble TR-AP-22-A peut comporter, à la place du Récepteur de garde, un Récepteur de Téléaffichage. Dans ce cas, l'indication P+G (Cm 1601) sur le panneau avant doit être remplacée par l'indication T-A au moyen de 2 étiquettes interchangeable fixes par 2 vis. L'étiquette non utilisée a un poste de repos sur la platine arrière, à l'intérieur de la boîte.

1.7.2 COMMANDE DE FRÉQUENCE.

La commande de fréquence est assurée par un ensemble de commutateurs. Ces derniers, par l'intermédiaire de système à ponts équilibrés, asservissent directement les commutateurs pas à pas du Moniteur de fréquence. La fréquence de trafic peut être définie de 3 manières différentes par l'utilisation des poussoirs M P G. Ces poussoirs actionnent le clavier C (Pl. 33) et les commutateurs Cm 1607, Cm 1608, Cm 1609 (Pl. 48).

1.7.2.1 Poussoir M - Affichage manuel de la fréquence

Ce poussoir étant enclenché, la fréquence est définie par l'affichage des 5 commutateurs Cm 1602 à Cm 1606 (1 à 5 - Pl. 1).

1.7.2.2 Poussoir P - Choix d'une fréquence préréglée

Le poussoir P actionne le clavier C (Pl. 33). La fréquence est alors fournie par le commutateur à tambour.

1.7.2.3 Poussoir G - Trafic sur la fréquence de garde (Pl. 33)

Le poussoir G applique le clavier C sur la plaquette G, ce qui entraîne le fonctionnement de l'ensemble sur la fréquence de garde.

1.7.3 PRÉSÉLECTION DES FRÉQUENCES DE TRAFIC.

Le tambour-mémoire comporte une fente donnant accès, pour chacune des 20 positions du rotor, à une série de 5 galets isolants (1 à 5 - Pl. 32) pouvant se déplacer longitudinalement en regard d'une graduation en centaines, dizaines, unités, dixièmes et centièmes de MHz. Ces galets agissent en poussoirs pour manœuvrer les contacts du clavier. Leur échelonnement, pour chacune des 20 positions repérées par le chiffre du cadran, détermine la fréquence de trafic correspondante en fonctionnement PRÉSELECTIONNE.

1.7.4 PRÉSELECTION DE LA FRÉQUENCE DE GARDE.

Le dispositif d'affichage de la fréquence de garde est réalisé sur la même plaquette où s'effectuent les contacts des lames du clavier. La fréquence, comprise entre 238 et 248 MHz, est déterminée par la position de 4 fiches moulées que l'on visse dans des trous repérés. Le chiffre 2 des centaines, invariable, est affiché automatiquement. La décade Dizaines ne comporte que les chiffres 3 et 4. Les décades Unités et Dizièmes sont complètes. Le Canal de garde étant susceptible de l'espacement des canaux à 50 kHz, on trouve la possibilité d'afficher 0 ou 0,05 MHz.

Le même jeu de résistances à décades est utilisé en fonctionnement PRÉSELECTIONNÉ et GARDE.

1.7.5 COMMANDE VOLUME - ÉCOUTE

Le volume de l'audition est contrôlé par le potentiomètre P 1601 (9 Pl.1).

1.7.6 COMMANDE ÉMISSION A2

Le poussoir A2 (planche 1) agissant sur l'interrupteur bipolaire I. 1601, commande ce passage en émission, ainsi que la modulation à 1000 Hz de la porteuse.

I.7.7 PARTICULARITES DES CADRANS D'AFFICHAGE

Les chiffres et les lettres des cadrans d'affichage manuel et du tambour sont découpés dans des disques métalliques opaques et tournent devant des plages fixes diversement colorées. Cette disposition fait que, en plein jour, le chiffre ou la lettre affiché se détache en blanc sur fond noir, tandis que les autres apparaissent en vert.

L'éclairage de nuit est réalisé par 4 lampes V 1601 à 1604 (montées en deux séries parallèles) munies de filtres rouges qui illuminent dans la masse le panneau en plexiglas de la boîte.

Cette disposition fait apparaître en rouge les caractères qui apparaissaient en blanc et en gris très foncé ceux qui étaient en vert.

Celui des 3 boutons M, P ou G qui est enfoncé s'illumine également en rouge, tandis que les autres restent sombres.

Les deux potentiomètres P 1602, P 1603, accessibles à travers l'ouverture laissée libre lors de l'extraction du tambour, permettent de régler la luminosité par rapport à d'autres panneaux voisins.

I.8 RELAIS RADIO (Planche 49)

Le relais radio sert, éventuellement, de station relais pour commander un deuxième ensemble UHF2, utilisé pour retransmettre les signaux et augmenter la portée.

Ce relais comporte un tube 5840 (V 1401) et un relais REL 1401 dont le fonctionnement est le suivant :

Une tension BF prélevée sur la tension anode du tube silencieux V 403 de la station UHF1, excite la grille de V 1401 par l'intermédiaire de M 1401 - H. Le circuit anodique excite le relais REL 1401 qui, venant sur travail :

- Met à la masse le circuit alternat de la seconde station par le contact 2 et M 1401 - E.
- Relie la sortie BF de la première station à l'entrée du modulateur de la seconde station par les contacts 6 - 8 (M 1401 A et C) tout en maintenant branché en parallèle le casque J 101 de la première station.

CHAPITRE II

FONCTIONNEMENT DÉTAILLÉ

II.1 GÉNÉRALITÉS.

Le trafic émission-réception s'effectue sur une même fréquence. Le pilotage est donc commun à l'Emetteur et au Récepteur.

Le pilotage est du type "Génération indirecte". Il est obtenu à partir d'un Maître-Oscillateur couvrant la gamme utile, de façon continue, asservi par un "Moniteur de fréquence".

Le Moniteur assure la stabilité du pilotage et contribue à la sélection à distance des 3500 canaux de la gamme.

Le Récepteur auxiliaire dit "Récepteur de garde" fonctionne à fréquence fixe avec un pilotage particulier et n'a de commun avec le Récepteur principal que l'amplificateur basse-fréquence.

II.1.1 DIFFERENCES ENTRE LES ENSEMBLES TR-AP-11-A ET TR-AP-22-A

Ces différences sont relativement peu importantes et concernent les caractéristiques suivantes :

- 1) L'espacement des canaux est de 50 kHz dans le TR-AP-22-A au lieu de 100 kHz dans le TR-AP-11-A, ce qui nécessite l'emploi d'un 5^{ème} chiffre pour afficher la fréquence dans le TR-AP-22-A.
- 2) Dans le TR-AP-22-A la sélectivité des chaînes FI est plus élevée après la deuxième conversion, ce qui entraîne l'emploi de fréquences intermédiaires différentes dans les deux modèles (Voir tableau I ci-dessous).
- 3) La gamme totale de fréquences est différente entre les deux ensembles.
- 4) Le TR-AP-22-A permet le fonctionnement en Télé-affichage à condition de remplacer le bloc interne FI-BF habituel par un bloc spécial. L'emploi de ce bloc supprime la possibilité d'utiliser le récepteur de garde, puisque l'amplificateur FI-Garde est remplacé par l'amplificateur FI-Télé-Affichage. Cependant le bloc d'accord UHF Garde reste dans le poste mais il n'est pas utilisable.

En même temps que l'on procède au changement du bloc dans le poste, il convient de changer, sur le panneau frontal de la Boîte de Commande BC-138-A, l'indication correspondant à la fonction assurée par le commutateur principal de cette boîte. L'étiquette "P+G" (Principal+Garde) doit être changée par celle marquée "T-A" (Télé-affichage) qui se trouve à l'intérieur de la BC-138-A.

Sur la position "T-A" il est impossible de passer sur Emission. Il faut replacer le commutateur principal de la BC-138-A sur "P" (Canal principal) pour reprendre le trafic normal en A₃ et A₂.

TABLEAU I — FREQUENCES UTILISEES (MHz)

	TR-AP-11-A	TR-AP-22-A
Gamme totale de fréquences	225 - 399,9	225 - 399,95
Récepteur principal		
1 ^o conversion	15.825	15.825 ou 15.875
Oscillateur 2 ^o conversion	13.025	14.215 ou 14.265
2 ^o conversion	2.8	1.61 1.61
Récepteur de garde		
1 ^o conversion	15.025	15.025
Oscillateur 2 ^o conversion	13.025	13.025
2 ^o conversion	2.0	2.0
Téléaffichage		
1 ^o conversion		15.825
Oscillateur 2 ^o conversion		13.025
2 ^o conversion		2.8
Préampli E.		
Oscillateur décalage	5.275	5.275 ou 5.29167

TABLEAU II — SOUS-ENSEMBLES DIFFERENTS

Sous-ensembles	TR-AP-11-A	TR-AP-22-A
FI - BF Récepteur Principal 2 ^o chaîne FI	2,8 MHz	1,61 MHz
Oscillateur 2 ^o conversion	V 1501 - Q 401	V 412 - Q 401, Q 402 V 413 - Q 405
Préampli E. Oscillateur de décalage	Q 701	Rel 701 - Q 701 - Q 702
Mécanisme		M 1007-A (Commande rel 701)
Châssis Téléaffichage		Rel I 104 F 104 - A Prise coaxiale (panneau avant)
Boite de commande	Les boites BC-13-A et BC-138-A sont entièrement différentes.	

Les autres sous-ensembles TR-AP-11-A et TR-AP-22-A sont rigoureusement identiques et interchangeables.

II.2 PILOTAGE (Planche 35)

Le pilotage de l'Emetteur et du Récepteur principal s'effectue au tiers de la fréquence hétérodyne du récepteur. Cette fréquence hétérodyne F_h est liée à la fréquence de trafic par la relation :

$$F_t = F_h + F_D \quad F_D \text{ fréquence de décalage}$$

La fréquence de décalage F_D , égale à la première FI du Récepteur principal, peut prendre 2 valeurs suivant que le 5ème chiffre de la fréquence est 0 ou 5 :

$F_D = 15,825$ MHz si le 5ème chiffre est 0
 $F_D = 15,875$ MHz si le 5ème chiffre est 5

on a donc dans ces 2 cas :

$$F_t = F_h + 15,825 \text{ MHz.}$$

$$F_t = F_h + 15,875 \text{ MHz.}$$

Si F_t varie de 225 à 399,95 MHz la fréquence de pilotage varie de 69,725 à 128,025 MHz.

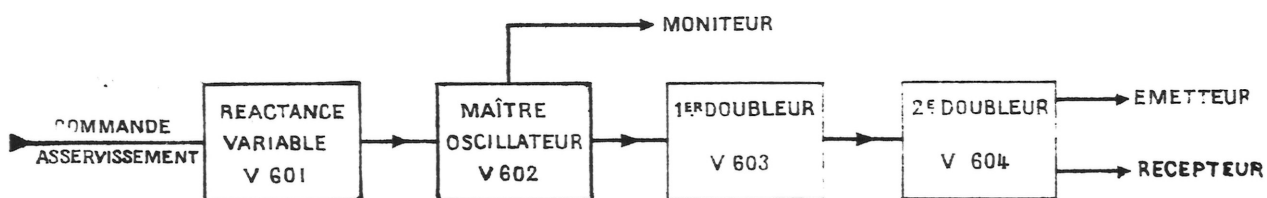


Fig. 1

Générateur (Schéma synoptique)

Le pilotage comprend quatre étages rassemblés dans l'élément de la TETE HAUTE-FREQUENCE appelé GENERATEUR

Ces quatre étages sont .

- Le maître-oscillateur
- Le tube à réactance variable
- Le 1er doubleur
- Le 2ème doubleur

II.2.1 MAITRE-OSCILLATEUR. (Planche 35)

Cet oscillateur, du type à "circuit d'anode accordé", est équipé d'un tube triode 5718 (V 602) et couvre la gamme 17,431 à 32,006 MHz. Son asservissement en fréquence est réalisé de la manière suivante :

Une réactance variable, constituée par l'espace "anode cathode" de la penthode V 601, est placée aux bornes du circuit accordé (T 601 - CV 601).

Une fraction de l'oscillation HF est appliquée sur le Moniteur de Fréquence au travers de C 601, par la prise M 605.

Le moniteur de fréquence délivre alors un signal de correction qui est appliqué à la grille du tube à réactance V 601.

II.2.2 REACTANCE VARIABLE,

L'étage à réactance variable utilise une penthode 5639 (V 601) à pente variable. L'impédance de sortie Z du tube V 601 est fonction de la pente du tube et la pente est fonction de la polarisation appliquée à la première grille de commande. La tension HF, présente aux bornes du circuit oscillant de l'oscillateur est appliquée d'une part à l'anode et d'autre part à la première grille par l'intermédiaire d'un pont de déphasage constitué principalement par la résistance R 606 et le condensateur C 605. La tension aux bornes de C 605 est approximativement en retard de 90° sur la tension anode parce que l'impédance de C 605 est faible devant celle de R 606. Cette tension, appliquée à la grille, contrôle le courant anodique qui se trouve alors en retard, de 90° sur la tension d'anode. L'espace cathode anode du tube se comporte alors comme une réactance inductive dont la valeur dépend du courant anodique. Compte tenu que le rapport entre tension anode et tension grille est approximativement constant, cette réactance sera d'autant plus faible que la pente du tube sera élevée. La pente étant fonction de la polarisation, on pourra contrôler la fréquence de l'oscillateur par la modification de la polarisation de V 601. Cette polarisation sera fournie par le Moniteur de Fréquence à travers d'un filtre "résistance capacité" dont l'utilité sera développée dans le chapitre consacré au procédé de positionnement.

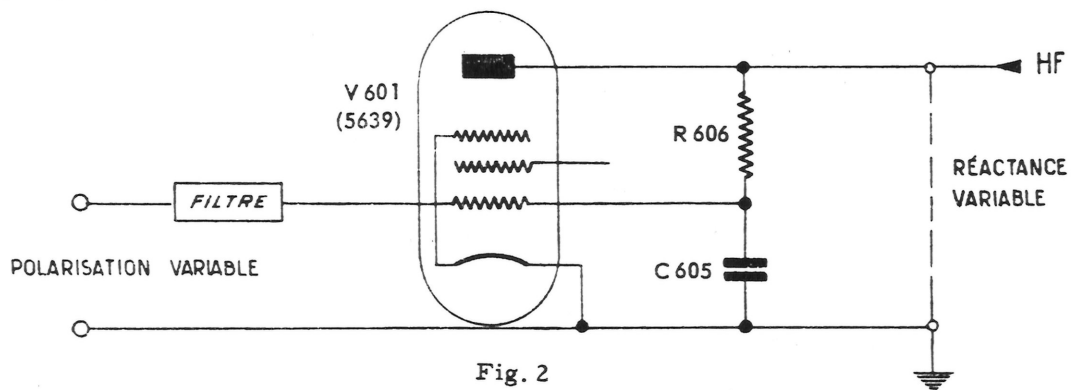


Fig. 2

II.2.3 DOUBLEURS DE FRÉQUENCES.

Le signal de l'oscillateur est appliqué par la capacité C 612 à la grille d'une penthode 5840 (V 603). La charge d'anode est accordée sur une fréquence double de celle de l'oscillateur et couvre ainsi la gamme 34,862 à 64,012 MHz.

La tension développée aux bornes de cette charge est appliquée par C 616 à un second tube 5840 (V 604) également monté en doubleur de fréquence. Le signal de pilotage est recueilli par deux inductances couplées au circuit oscillant (CV 603 - L 603) qui couvre la gamme 69,725 MHz à 128,025 MHz.

L'inductance L 604 délivre le signal symétrique distribué à l'émetteur par l'intermédiaire du fichier M 607.

L'inductance L 603 délivre le signal de pilotage distribué au récepteur par le fichier M 609. Les éléments R 619 et C 621 égalisent le niveau de ce signal le long de la gamme de fréquence.

II.2.4 CONTRÔLE.

Les résistances de fuite de ces 2 étages sont fractionnées. La mesure de la tension continue aux bornes des résistances R 611 et R 615, effectuée avec la boîte de contrôle BE-20-A branchée respectivement en J et H de E 601, permet de connaître la valeur des attaques HF des deux étages.

II.3 ÉMETTEUR.

La fréquence du signal de pilotage étant égale au tiers de la fréquence hétérodyne du récepteur, il est nécessaire, pour obtenir la fréquence antenne, de tripler la fréquence de pilotage et d'y ajouter la fréquence de décalage de 15,825 ou 15.875 MHz

On a choisi pour obtenir le signal d'émission d'opérer en premier lieu le décalage de fréquence et de tripler ensuite après préamplification.

$$(F \text{ pilote} + \frac{1}{3} F I) \times 3 = F \text{ trafic.}$$

L'ensemble HF émetteur est ainsi divisé en deux éléments :

Le "PRÉAMPLIFICATEUR D'ÉMISSION", assurant le décalage de fréquence et l'amplification de 75 à 133,3167 MHz

"L'AMPLIFICATEUR D'ÉMISSION" assurant le triplage de fréquence et l'amplification finale, travaillant à la fréquence de trafic 225 à 399,95 MHz.

L'amplificateur d'émission est modulé en amplitude à partir du signal microphonique par l'intermédiaire d'un amplificateur de puissance : "MODULATEUR".

II.3.1 PRÉAMPLIFICATEUR D'ÉMISSION. (Planche 36)

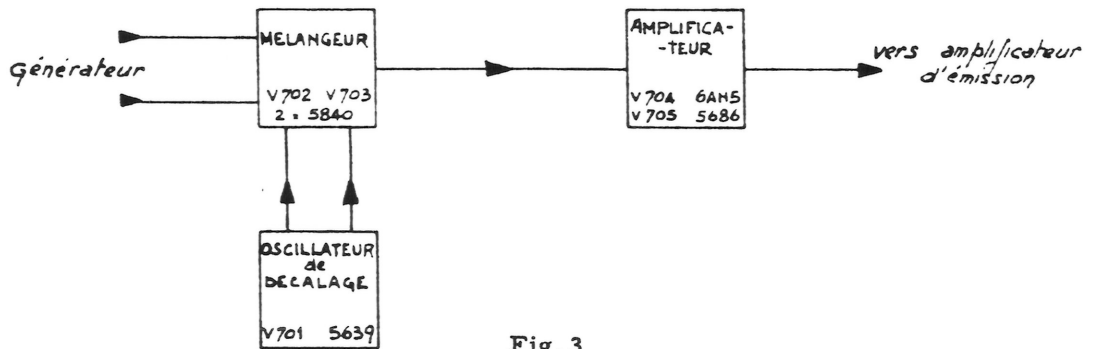


Fig. 3

II.3.1.1 OSCILLATEUR DE DÉCALAGE

Cet oscillateur à cristal, du type Pierce, travaille au tiers de la fréquence de décalage. Comme cette fréquence peut prendre 2 valeurs (5ème chiffre 0 ou 5), l'Oscillateur fonctionne sous le contrôle de 2 cristaux Q 701, Q 702 de fréquences respectivement égales à 5,275 et 5,2917 MHz. Ces cristaux sont sélectionnés par le Rel 701, commandés par le commutateur 5ème chiffre de BC-138-A

Les cristaux sont placés entre les grilles G1 et G2 d'un tube 5639 (V 701). Le signal utile est prélevé aux bornes de l'inductance L 704 placée entre anode et grille G2 de V 701.

II.3.1.2 MÉLANGEUR SYMÉTRIQUE

L'étage mélangeur symétrique est constitué par 2 tubes 5840 (V 702 et V 703). Le signal pilote est appliqué symétriquement par le fichier F 706 aux grilles de commande des deux tubes. Les résistances R 701 et R 702 assurent la polarisation de ces grilles.

Simultanément la tension HF, présente aux bornes de L 704, module symétriquement les grilles 2 de ces mêmes tubes. Les capacités C 722 et C 723 maintiennent la symétrie et accordent L 704 à la fréquence 5,275 MHz. Deux éléments CR 734 et CR 735, qui sont le groupement d'une résistance et d'une capacité shunt, sont placés en série pour ajuster la tension continue d'alimentation écran à la valeur correcte.

Le signal converti, de fréquence égale à la somme des deux fréquences d'attaque, apparaît aux bornes de la charge anodique, constituée par le circuit oscillant L 701 CV 701, C 737 qui est commune aux deux tubes.

Cette disposition élimine au mieux les signaux parasites dus aux composantes d'attaque.

II.3.1.3 AMPLIFICATEURS

Deux étages amplificateurs à résonance font suite au mélangeur symétrique. Le premier est constitué par le tube 6 AN 5 (V 704) associé au circuit oscillant L 702 CV 702 Ca 702. Le second est constitué par le tube 5686 (V 705) associé au circuit oscillant L 703 CV 703 Ca 703.

Ils fonctionnent tous deux en classe C avec polarisation automatique de grille. Une polarisation cathodique supplémentaire atténue les variations de performances dues aux dispersions des caractéristiques des tubes. Le retour des circuits de grille s'effectue par un enroulement couplé avec les circuits oscillants anodiques. Le montage améliore la stabilité des étages et diminue l'amortissement apporté par les résistances de polarisation.

Pour permettre le couplage direct entre le circuit oscillant L 703 CV 703 avec l'étage tripleur d'entrée de l'amplificateur de sortie, l'alimentation anodique de V 705 est faite en parallèle. Le couplage à l'étage tripleur, (V 801) de l'amplificateur final est un couplage en dérivation: une partie de la tension aux bornes de L 703, dans le circuit anodique de V 705 du préamplificateur, est appliquée par la prise M 708 - F 807 à la cathode de V 801. De plus, une connexion passant à l'intérieur du tube L 703 sert à transmettre la tension de chauffage du tube V 801 par l'intermédiaire de la prise M 708. Cette connexion passe à l'intérieur du tube constituant l'inductance L 801.

II.3.1.4 CONTRÔLE

Le fichier de contrôle E 701, utilisé avec la BE-20-A, permet de mesurer :

- en J l'attaque HF fournie par le mélangeur
- en H l'attaque HF fournie par V 704
- en E le niveau de l'oscillateur de décalage.

II.3.2 AMPLIFICATEUR D'EMISSION. (Planche 37)

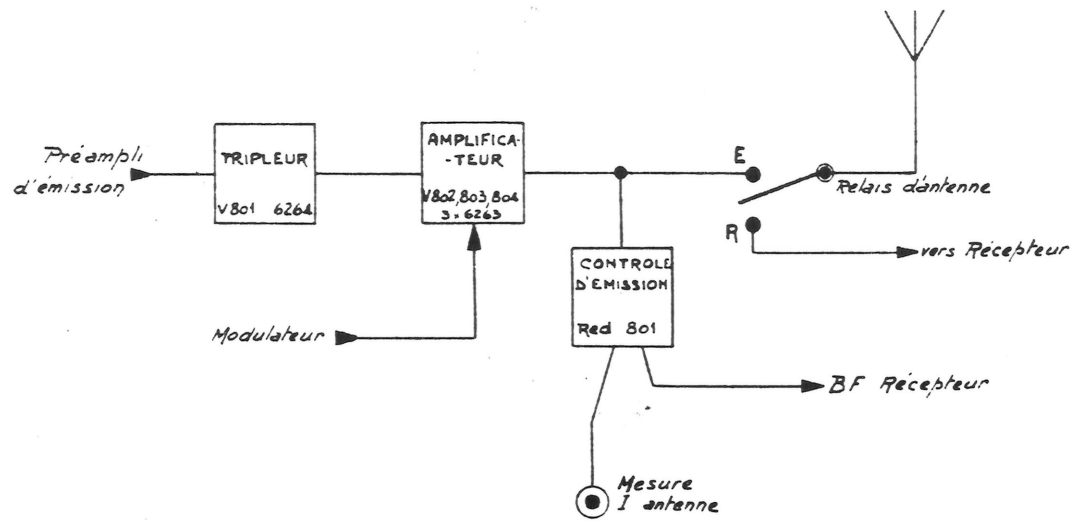


Fig. 4

Cet amplificateur comporte un étage tripleur suivi de 2 étages d'amplification. Ces trois étages fonctionnent en classe C (l'anode est à la masse au point de vue UHF). Ils utilisent des tubes triodes du type "crayon" installés sur des résonateurs coaxiaux. Ces résonateurs sont accordés par des condensateurs variables - Fig. 6; ils constituent la charge anodique des tubes (Z801, Z802, Z803).

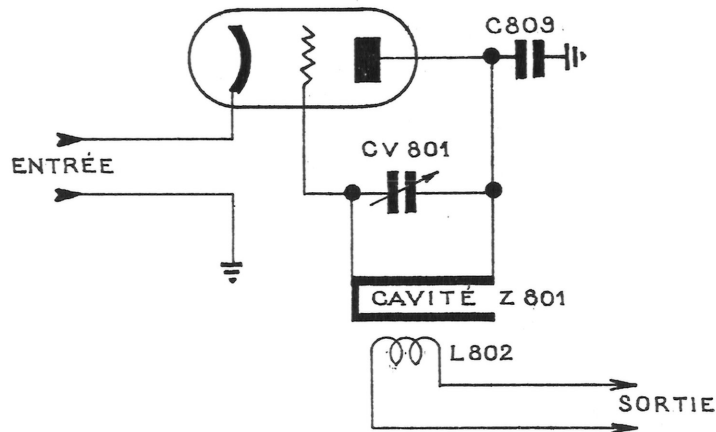


Fig. 5

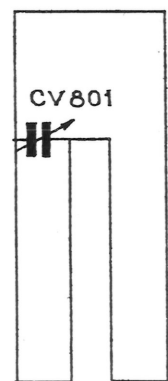


Fig. 6

Le signal d'attaque est appliqué à la cathode. Le signal amplifié apparaît entre grille et anode, aux bornes du résonateur. La présence du radiateur d'anode assurant le refroidissement; impose la réalisation schématisée figure 7

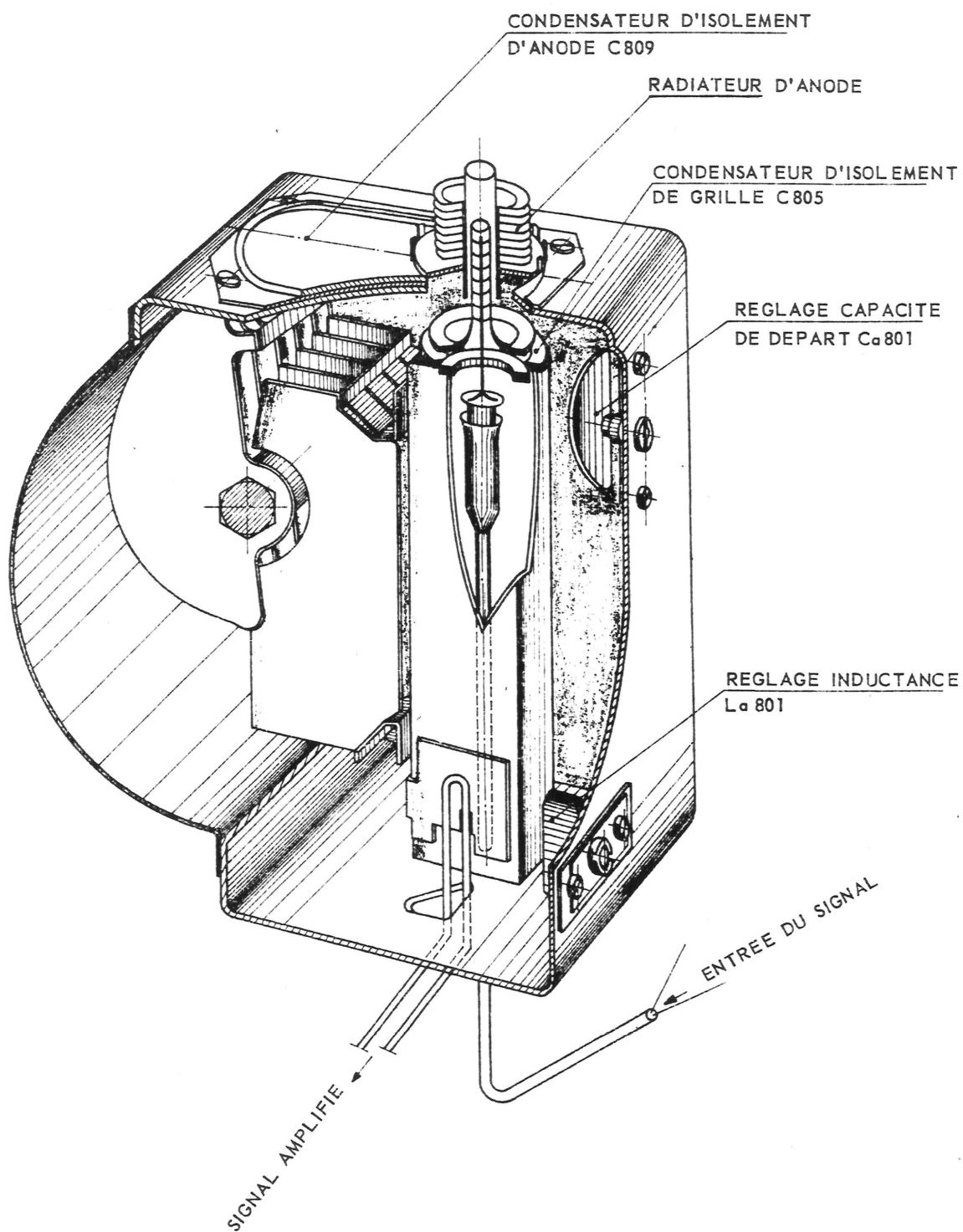


Fig. 7

Avec cette disposition la grille est au maximum de potentiel HF, l'anode étant au potentiel nul. Du point de vue courant continu, l'anode et la grille sont toutefois isolées de la masse pour permettre l'alimentation HT de l'anode et la polarisation automatique de la grille par une résistance de fuite. L'énergie de sortie est recueillie par l'intermédiaire d'une boucle de couplage disposée à la base des résonateurs où le champ magnétique est maximum.

Comme précédemment, la mesure d'une fraction de la polarisation automatique de grille permet d'apprécier la valeur des attaques HF de chaque étage. Une résistance shunt, placée dans le circuit anodique, donne la possibilité de mesurer le courant d'anode de chaque étage avec la Boîte de contrôle BE-20-A.

Deux condensateurs, placés en série sur le rotor du condensateur variable, permettent d'appliquer sur ce dernier le potentiel continu HT, dans le but d'augmenter la tenue en altitude.

II.3.2.1 ETAGE TRIPLEUR

Cet étage, attaqué par le préamplificateur d'émission, est équipé d'un tube 6264 (V 801), qui fournit un signal à la fréquence de trafic 225 à 399,95 MHz. Celui-ci est recueilli par l'inductance L 802 et le condensateur C 812, couplés au résonateur Z 801.

Le filament devant être porté au même potentiel HF que la cathode, son alimentation passe au centre de la ligne cathode et de l'inductance L 703 du préampli d'émission.

II.3.2.2 AMPLIFICATEURS

L'étage tripleur est suivi de deux étages amplificateurs à cavité résonnante semblable à celle de l'étage tripleur (Z 801).

Le deuxième étage est équipé d'un tube 6263 (V 802) chargé par la cavité Z 802.

L'étage de sortie est équipé de deux tubes 6263 (V 803, V 804) montés en parallèle et chargés par la cavité Z 803.

Seuls ces deux derniers étages sont modulés en amplitude par l'anode. La haute tension modulée venant du modulateur est appliquée par l'intermédiaire de la prise M 801.

Le couplage avec l'antenne est inductif. La tension de sortie est fournie par l'inductance L 804 située à la base de la cavité à laquelle elle est couplée par C 814. La sortie de L 804 est reliée au relais d'antenne Rel 107.

Le contrôle auditif de l'émission est assuré par le prélèvement d'une faible tension HF sur la sortie, redressée par une cellule Red 801 et fournissant un signal BF à l'amplificateur de réception par M 810 A.

II.3.2.3 CONTRÔLE D'ÉMISSION

Une fraction de la tension présente sur la boucle L 804 est appliquée au redresseur Red 801 par la capacité C 815. Il se développe aux bornes de C 825

une tension détectée dont les composantes sont liées, d'une part à la porteuse haute-fréquence et, d'autre part, à la modulation de cette porteuse. La composante continue est dirigée vers le fichier de test E 102 (point J). La composante BF est appliquée à l'amplificateur d'écoute des récepteurs. Sa valeur est ajustable par le potentiomètre P 801.

II.3.2.4. CONTROLE

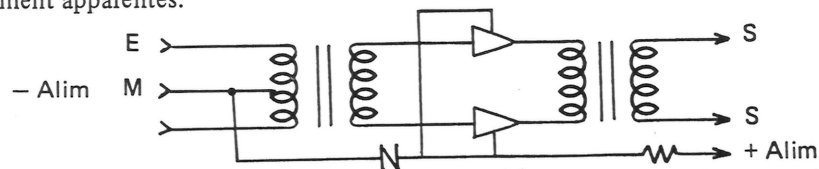
La boîte de contrôle BE-20A, branchée sur le fichier test E801 indique :
 en J l'attaque du tripleur V801 - en H l'attaque du préampli V802
 en F l'attaque de l'ampli V803 - en E l'attaque de l'ampli V804
 Utilisée en Galvanomètre (+ G) elle indique :
 en E802 le courant anodique V803 et V804
 en E803 le courant anodique V801 - en E804 le courant anodique V801

II.4. MODULATEUR (planche 38)

Amplificateur de ligne micro.

Il est installé en série sur la ligne d'entrée de modulation. L'amplificateur est constitué d'un double amplificateur intégré Darlington associé à 2 transformateurs permettant son insertion dans la ligne 75 ohms entre 18 et 30 volts. Son gain est constant égal à 15,5 - 3 db.

Les composants sont installés sur une carte imprimée, l'ensemble est noyé dans une résine avec broches de raccordement apparentes.



Le modulateur doit amplifier le signal microphonique jusqu'au niveau nécessaire à la modulation de l'amplificateur d'émission. Il comporte un système écrêteur limitant le taux de modulation. Un oscillateur basse-fréquence assure le fonctionnement en télégraphie A2.

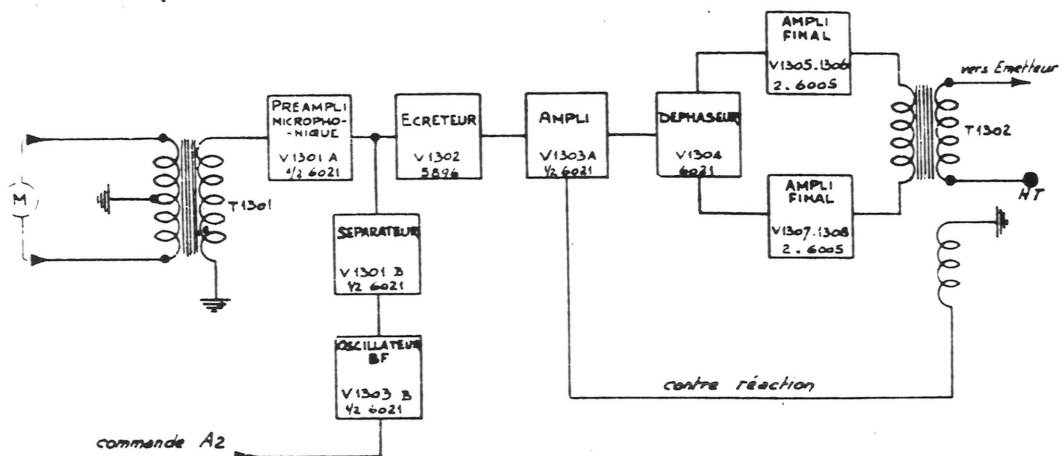


Fig. 8

II.4.1. PREAMPLIFICATEUR MICROPHONIQUE

Cet étage, équipé d'un élément d'une double triode 6021 (V 1301), est un amplificateur à résistance classique. Le potentiomètre P 1301 ajuste le gain de l'étage et, par suite, celui de tout le modulateur. Un transformateur T 1301 est placé entre l'entrée de modulation (A et C de M 1301) et la grille du tube. La résistance R 1341, placée aux bornes du secondaire, ajuste l'impédance d'entrée à 70 ohms.

II.4.2 ECRÊTEUR SYMÉTRIQUE.

L'écriteur, du type série, utilise une double diode 5896 (V 1302). Les deux éléments sont polarisés de telle sorte que leur tension anode-cathode soit égale à la valeur de crête du signal à transmettre. Ce signal V_e est appliqué à la cathode de la première diode. Au moment où son alternance positive dépasse en valeur la tension de polarisation, la diode est bloquée et ne transmet plus. L'alternance négative est écrite de la même façon par la deuxième diode. Le seuil d'écrite est ajusté par le potentiomètre P 1303 qui définit la polarisation des diodes. Tout signal, dont l'amplitude n'atteint pas ce seuil, est transmis intégralement.

Le réseau "Résistance Capacité", placé en sortie de cet écriteur, avant l'entrée de l'étage suivant, réduit le taux des harmoniques de rangs élevés apportés par l'écriteur.

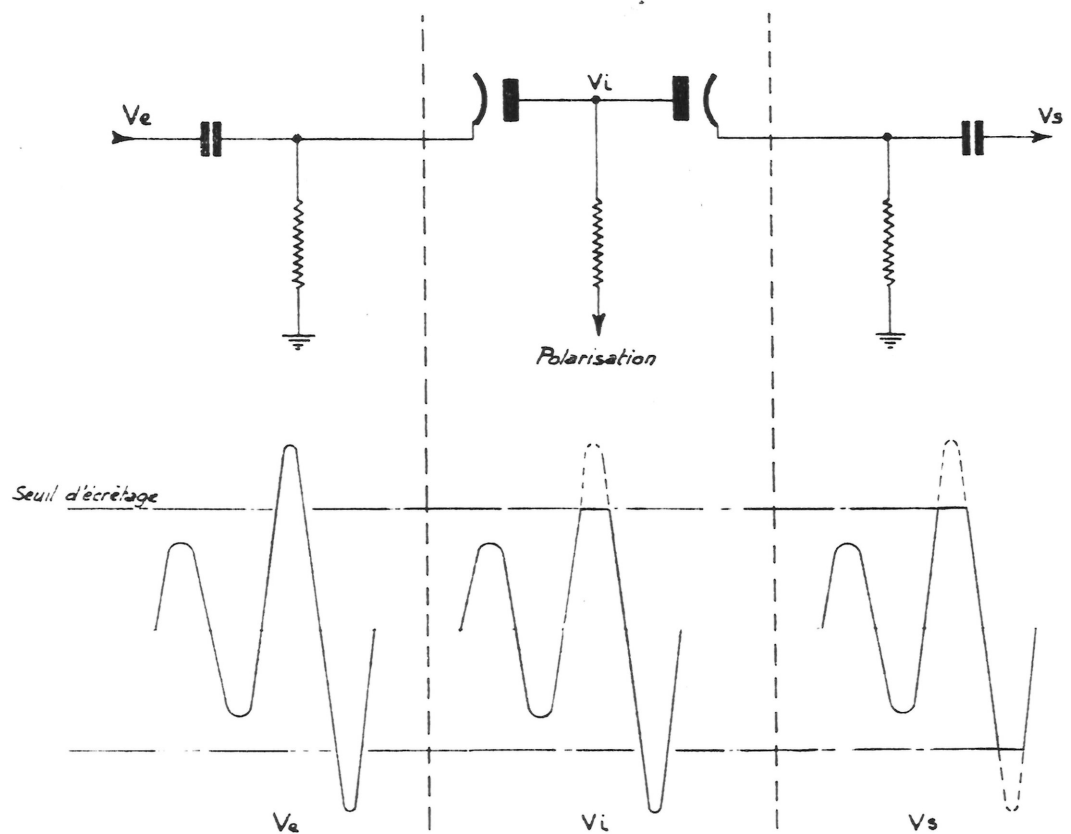


Fig. 9

II.4.3 AMPLIFICATEUR INTERMÉDIAIRE.

Un deuxième amplificateur à résistance est placé après écriteur. Il est équipé d'un élément d'une double triode 6021 (V 1303 A).

II.4.4 AMPLIFICATEUR DEPHASEUR.

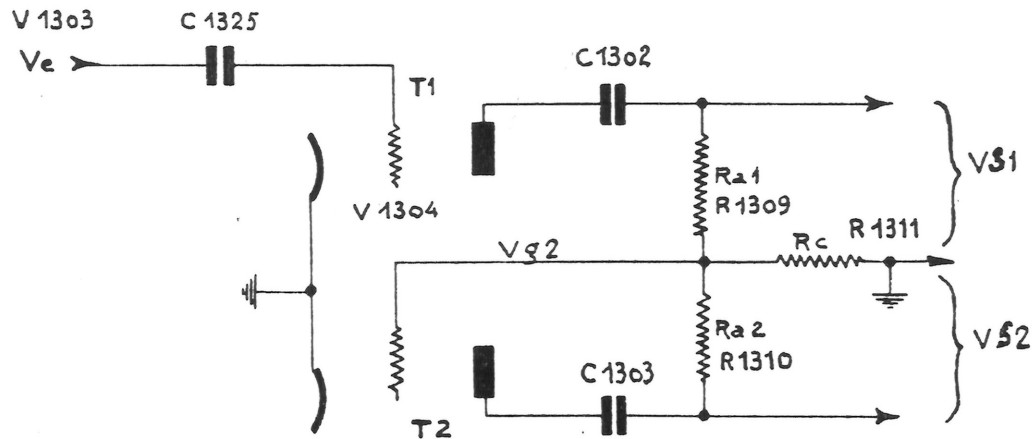


Fig. 10

Cet étage doit fournir la tension symétrique nécessaire à l'attaque de l'amplificateur de puissance. A cet effet, une double triode 6021 (V 1304) est montée d'après le schéma fig. 10.

Les 2 triodes fonctionnent en amplificateur de tension. La première T1 est attaquée par le signal V_e issu de l'étage précédent. Les deux signaux symétriques de sortie V_{s1} et V_{s2} sont développés sur les anodes des deux tubes. Les charges anodiques égales comportent une partie commune R_c . Les courants circulants dans les résistances R_{a1} et R_{a2} se referment par cette partie commune, développant à ses bornes une tension composée V_{g2} qui est d'autant plus faible que V_{s1} et V_{s2} , en opposition de phases, sont d'amplitudes voisines. Cette tension V_{g2} est appliquée à la grille de la triode T2 ce qui a pour effet de développer, aux bornes de R_c , par l'intermédiaire du courant anodique de T2, une tension opposée en phase à V_{g2} . La réaction négative ainsi obtenue maintient V_{g2} à une valeur faible, compte tenu du gain élevé de T2. Il s'ensuit que V_{s1} et V_{s2} sont d'amplitudes voisines et que la symétrie du signal de sortie est pratiquement obtenue.

II.4.5 AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE.

Cet étage utilise quatre pentodes 6005 (V 1305 à V 1308) montées deux à deux en amplificateur symétrique classe AB 1.

La polarisation cathodique fixe (+ 27,5 V) procure une grande stabilité du point de fonctionnement et un faible courant anodique en l'absence de signal. La charge anodique est constituée par le primaire du transformateur T 1302. Un enroulement secondaire développe la tension nécessaire à la modulation de l'amplificateur d'émission. La liaison électrique est effectuée par le contact M 1301 A. La tension issue du 2ème secondaire, dit de contre-réaction, est appliquée à la cathode de V 1303. Une résistance non linéaire RNL 1356 est placée aux bornes d'un demi-primaire de T 1302. Elle supprime les surtensions au moment de la mise en service de l'amplificateur (passage émission-réception). Des résistances filtres, placées dans les grilles et les anodes, évitent toutes oscillations HF parasites inhérentes à l'assemblage des tubes en parallèles.

II.4.6 OSCILLATEUR BF ET SÉPARATEUR.

Le deuxième élément de la triode de V 1303 B est utilisé comme oscillateur BF. Il est associé au transformateur T 1303 dont l'enroulement d'anode est accordé par le condensateur C 1343. La tension BF, recueillie aux bornes d'un enroulement secondaire, et dosée par le potentiomètre P 1302, est appliquée à la grille du deuxième élément de la triode de V 1301 B. Cet élément, monté en amplificateur, assure le rôle de séparateur et attaque l'écrêteur de la même façon que le préamplificateur microphonique. La cathode du tube oscillateur est portée au potentiel + 27,5 V par la résistance R 1345. Le tube ainsi bloqué n'oscille pas. La mise à la masse du point D de M 1301 (mise à la masse assurée par le poussoir A2 de la Boîte de Commande) fait disparaître cette polarisation mettant l'oscillateur en action.

L'oscillateur BF (V 1303 B) est également utilisé pour le contrôle du positionnement. Il est déclenché par le relais REL 1202 de la commande d'accord.

II.5 RÉCEPTEUR.

II.5.1 AMPLIFICATEUR HF RÉCEPTEUR PRINCIPAL (Planche 39)

Le diagramme simplifié de ce sous-ensemble est donné ci-dessous

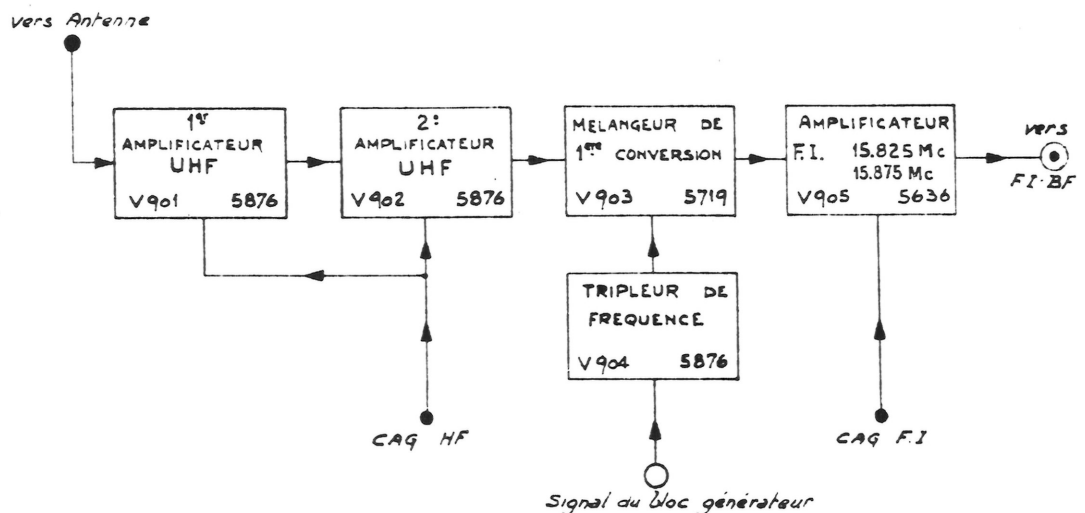


Fig. 11

II.5.1.1 1er AMPLIFICATEUR UHF

Cet étage est du type amplificateur à circuits accordés, grille à la masse, et utilise un tube crayon 5876 (V 901). Les circuits accordés sont du même type que ceux de l'émetteur et fonctionnent de manière analogue.

La ligne coaxiale d'antenne est couplée au circuit accordé d'entrée Z 901 à l'aide d'une boucle qui réalise l'adaptation d'impédance. Une autre boucle de couplage prélève le signal et attaque la cathode à travers l'ensemble de polarisation constitué par R 901 et C 901. La grille de ce tube est, d'une part, mise à la masse en UHF par le condensateur C 902 et, d'autre part, réunie à la ligne de CAG à travers R 902 et les filtres UHF constitués par R 904 C 904 et par R 921 et C 924.

Le circuit anodique de V 901 est du type à alimentation parallèle, la HT est appliquée à travers l'ensemble Ch 902 et R 903 ; la liaison au circuit accordé d'anode est effectué par C 903.

Note 1 :

Dans ce montage, la cathode est portée à un potentiel UHF ; pour éviter les perturbations apportées par le filament, ce dernier est porté au même potentiel UHF que la cathode à l'aide d'un choc bifilaire Ch 907.

Note 2 :

Afin d'avoir 3 circuits accordés identiques à la fréquence d'antenne, un condensateur fixe, placé aux bornes de CV 901, remplace la capacité anodique des tubes localisée aux bornes des 2 autres circuits Z 902 et Z 903.

II.5.1.2 2ème AMPLIFICATEUR UHF - tube crayon 5876 (V 902)

Cet étage est entièrement identique au précédent.

II.5.1.3 MÉLANGEUR DE PREMIÈRE CONVERSION

Dans cet étage, les 2 signaux à mélanger (antenne et hétérodyne) sont injectés dans le circuit cathode grille, le signal FI issu de ce mélange, apparaît dans le circuit anode du tube 5719 (V 903).

Le signal d'antenne amplifié est prélevé dans le circuit accordé Z 903 à l'aide d'une boucle de couplage réunie à la grille de V 903 à travers C 908. Le circuit grille retourne à la masse par la résistance de fuite de grille R 908 et par l'ensemble R 909, R 910 et C 909, utilisés pour la mesure de courant grille dû à l'injection du signal hétérodyne. La cathode reçoit le signal hétérodyne par une autre boucle couplée au circuit Z 904 ; R 920 égalise l'injection de cathode dans la gamme de fréquence. Le circuit anodique est découplé en UHF par C 910, ce dernier constitue également une partie de la capacité d'accord de Z 905 aux bornes duquel apparaît le signal de lère fréquence intermédiaire : 15,825 ou 15,875 MHz. R 915 constitue la charge plaque, R 916 et C 914 découplent le circuit d'alimentation HT.

II.5.1.4 TRIPLEUR DE FRÉQUENCE

Cet étage, du type grille à la masse, est équipé d'un tube crayon 5876 (V 904) fonctionnant en classe C ; la cathode reçoit le signal de sortie du bloc générateur (soit FMO x 4). La résistance de cathode R 923, découplée par C 923, assure la polarisation de sécurité en cas de disparition du signal d'attaque. C 912 réunit directement la grille à la masse en UHF ; R 912 assure la polarisation automatique de grille ; R 913, R 914 et C 913 sont utilisés pour la mesure du courant grille. Le circuit anodique accordé à la fréquence d'antenne moins 15,825 ou 15,875 MHz (soit 3 fois la fréquence de pilotage) est par ailleurs identique à celui des étages UHF V 901 et V 902.

II.5.1.5 AMPLIFICATEUR DE 1ère FREQUENCE INTERMEDIAIRE.

La seule particularité de cet étage, équipé d'un tube penthode 5636 (V 905), est l'application de la tension de CAG à la grille 3, de ce fait, il est possible de maintenir l'impédance de grille 1 à une valeur peu élevée, évitant ainsi la paralysie de l'amplificateur en cas de réception d'impulsions parasites de grande amplitude.

Un circuit accordé T 906, placé dans le circuit d'anode, constitue le primaire d'un transformateur à FI dont le secondaire T 404 se trouve dans le bloc FI-BF; la liaison entre ces 2 circuits est réalisée par un câble coaxial à basse impédance (50 ohms).

Un potentiomètre P 901, placé dans la cathode, permet d'ajuster le gain de cet étage, et par suite de "l'amplificateur de réception"

II.5.2 TETE HF DE GARDE (Planche 40)

La tête HF du Récepteur de Garde constitue un sous-ensemble pré-aligné, contrôlé par cristal, et pouvant être utilisé dans la gamme 238 à 248 MHz.

Le diagramme simplifié de ce sous-ensemble est donné ci-dessous :

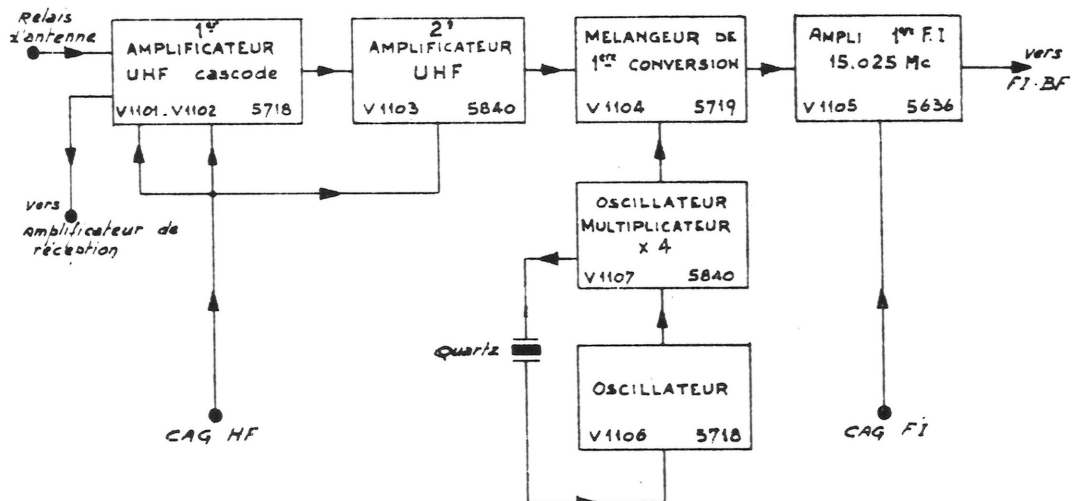


Fig. 12

II.5.2.1 CIRCUIT D'ENTRÉE ET CÂBLE COAXIAL D'ANTENNE.

Les 2 récepteurs du TR-AP-22-A étant connectés en permanence au même câble coaxial d'antenne, les particularités suivantes caractérisent les circuits d'entrée des 2 récepteurs et le câble qui les réunit :

- Le circuit d'entrée de l'amplificateur de réception est à basse impédance (environ 50 Ω). Celui du Récepteur de Garde, à impédance plus élevée, est faiblement couplé au câble coaxial par l'intermédiaire d'une petite capacité C 1106. Pour éviter toute interaction entre eux, les

circuits d'entrée des 2 récepteurs doivent être séparés par une longueur "électrique" de câble coaxial égale à un nombre impair de quarts de longueur d'onde à la fréquence centrale de la bande du Récepteur de Garde, soit : 243 MHz. Le condensateur C 1106 est donc connecté sur le câble coaxial à une longueur électrique d'un quart de longueur d'onde en avant de la charge terminale du câble constituée par l'amplificateur de réception.

II.5.2.2 1er AMPLIFICATEUR UHF.

Cet étage est du type cascade afin d'obtenir une amplification élevée tout en conservant les avantages dus au faible facteur de bruit des tubes triodes. Il est équipé de 2 tubes 5718 (V 1101 et V 1102). La moyenne tension n'étant que de 120 volts, l'alimentation parallèle des anodes a été choisie.

Le montage du 1er tube (V 1101) est classique, la capacité grille anode de ce tube est grossièrement accordée par Ch 1102, afin d'augmenter la stabilité de l'étage. Le second étage (V 1102) est du type amplificateur à grille à la masse. La tension de CAG est appliquée aux grilles de ces 2 tubes.

Le réglage des circuits accordés est réalisé par Ca 1101 et Ca 1102.

II.5.2.3 2ème AMPLIFICATEUR UHF.

Cet étage, équipé d'un tube 5840 (V 1103), ne comporte aucune particularité; il est également contrôlé par la ligne de CAG; Ca 1103 constitue le condensateur d'accord.

II.5.2.4 MELANGEUR DE 1ère CONVERSION.

Ce mélangeur utilise une triode 5719 (V 1104) dont la grille reçoit le signal d'antenne amplifié et le signal hétérodyne issu d'un oscillateur multiplicateur à quartz interchangeable. La polarisation est obtenue à l'aide de la résistance de fuite R 1112; le courant grille dû à l'injection du signal hétérodyne peut être mesuré au test E 1101 (lettre E). R 1113 constitue la résistance de charge d'anode.

Le signal de 1ère fréquence intermédiaire 15,025 MHz apparaît aux bornes de Z 1101.

II.5.2.5 OSCILLATEUR-MULTIPLICATEUR DE FREQUENCE.

L'oscillateur à 2 tubes : 5718 (V 1106) et 5840 (V 1107), utilise la résonance série d'un quartz travaillant sur le 5^e partiel de sa fréquence fondamentale. La fréquence gravée sur le boîtier du quartz est celle du 5^e partiel.

Le tube V 1106 est monté en amplificateur grille à la masse, l'injection a lieu dans la cathode; dans l'anode se trouve un circuit accordé constitué par L 1106 et par les capacités de sorties du tube, de son support et du câblage. Ce CO est accordé à la fréquence de 5^e partiel du quartz. C 1122 assure la liaison à la grille du tube V 1107, dont le circuit cathode grille constitue un montage à cathode flottante. Les cathodes de V 1106 et de V 1107 sont couplées à travers le quartz qui referme ainsi la boucle de réaction. L'oscillation a lieu à la fréquence où le quartz présente son impédance minimum, c'est-à-dire à sa fré-

quence de résonance série; il fonctionne comme un circuit accordé série à très grande surtension. L'accord des capacités parasites aux bornes du quartz est réalisé par Ch 1105.

Le circuit anode de V 1107 est utilisé en quadrupleur de fréquence. Il est accordé par L 1104 et Ca 1104. La tension apparaissant aux bornes de ce CO constitue le signal hétérodyne du récepteur de garde et attaque le mélangeur de 1ère conversion par l'intermédiaire de C 1125.

Puisque la fréquence hétérodyne est le 4^e harmonique du quartz, celui-ci répond donc à la formule :

$$F \text{ quartz en MHz} = \frac{\text{Fréquence en MHz du canal désiré} - 15,025 \text{ MHz}}{4}$$

Exemple pour 243 MHz :

$$\frac{243 - 15,025}{4} = 56,993750$$

Afin d'obtenir la stabilité de fréquence maximum, le quartz est enfermé dans un four à température contrôlée Fr 1101. La température est maintenue à $+ 75^{\circ} \text{C} \pm 5^{\circ}$ par une résistance et un thermostat. Un autre ensemble résistance-thermostat assure la montée rapide en température lors d'un départ à froid.

II.5.2.6 AMPLIFICATEUR A FREQUENCE INTERMEDIAIRE 15,025 MHz

Cet étage, équipé d'un tube 5636 (V 1105) est identique à celui de l'amplificateur de réception (V 905). La fréquence d'accord des circuits FI est de 15,025 MHz. Le potentiomètre P 103 de réglage de gain se trouve à l'avant de la partie inférieure du châssis.

II.5.3 CHASSIS FI-BF (Planches 41 - 42 - 43)

Ce sous-ensemble peut être décomposé en 6 parties distinctes :

- L'Oscillateur local de seconde conversion pour le récepteur principal (Oscillateur 1).
- L'Oscillateur local de seconde conversion pour le récepteur de garde (Oscillateur 2).
- Amplificateur FI et dispositifs annexes du Récepteur principal (mélangeur de seconde conversion, amplificateur FI finale, détection, limiteur de parasites silencieux).
- Amplificateur FI et dispositifs annexes du Récepteur de garde (mélangeur de seconde conversion, amplificateur FI finale, détection, limiteur, silencieux).

Le diagramme de ces 3 parties est représenté Fig. 13

- Amplificateur BF commun aux 2 Récepteurs (Préamplificateur, déphaseur et amplificateur final) et dans lequel sont également injectés les signaux de contrôle d'émission et de contrôle auditif de positionnement.
- Etage de sortie BF à large bande.

II.5.3.1 OSCILLATEUR LOCAL DE 2^{ème} CONVERSION (Oscillateur 1).

Cet oscillateur utilise 2 quartz Q 401 (14,215 MHz) et Q 402 (14,265 MHz) et est équipé d'un tube 5840 (V 412). Montage type Pierce. La grille G 2, à la masse en HF, joue le rôle d'anode. Le signal utile est prélevé aux bornes de la charge d'anode R 467 pour éviter les réactions sur l'oscillateur. La mesure du courant grille, lu sur la partie test E 401, (borne E), permet de vérifier le fonctionnement de l'oscillateur.

II.5.3.2 FREQUENCE INTERMEDIAIRE ET DISPOSITIFS ANNEXES DU RECEPTEUR PRINCIPAL

II.5.3.2.1 Mélangeur de seconde conversion (Pl. 42).

Cet étage est équipé d'un tube 5636 (V 251). La tension issue de l'oscillateur local est appliquée aux bornes de Z 401 à travers le séparateur R 453. Z 401 est en série avec T 404 accordé sur 15,825 MHz. T 404 reçoit le signal de l'amplificateur HF par F 409. La résistance de fuite de V 251 est constituée par R 451 découplée par C 451. La tension CAG FI est appliquée à la grille G3. La charge d'anode de V 251 est constituée par le premier des 4 transformateurs FI 1,61 MHz qui définissent la bande passante du Récepteur principal.

II.5.3.2.2 Amplificateur FI 1,61 MHz (Pl. 42).

Cet amplificateur comporte 3 étages à transformateurs accordés. Il est équipé de 2 tubes 5636 (V 252 - 253) et d'un tube 5840 (V 254). La tension CAG FI est appliquée à la grille G3 des tubes V 252 et V 253.

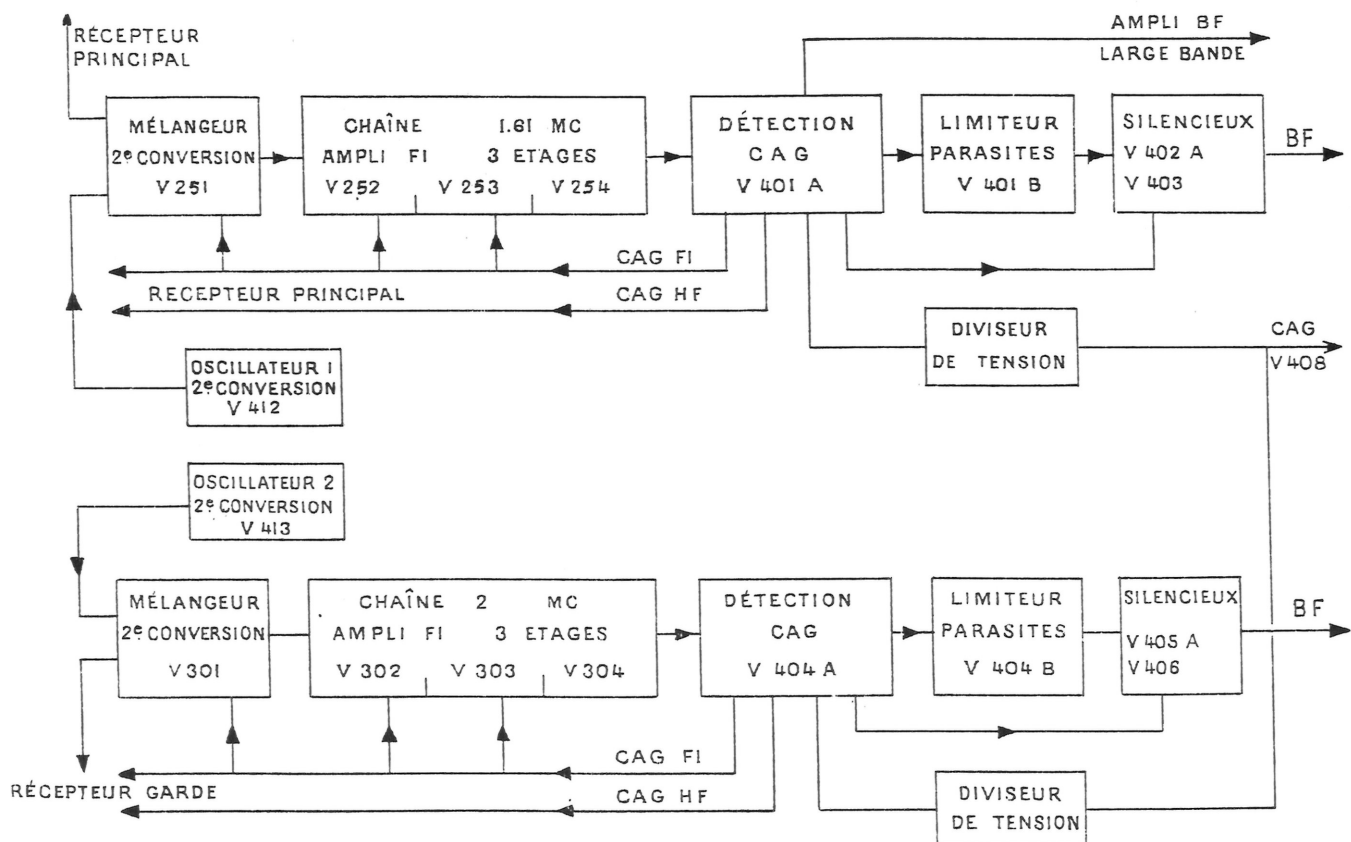


Fig 13

II.5.3.2.3 DETECTION (planche 41).

La détection son et C.A.G. est assurée par le même élément diode V 401 A (5896). L'ensemble détection est porté à un potentiel positif par rapport à la masse, à l'aide du diviseur de tension, constitué par R 418 et R 419, connecté entre + MT (120 V.) et masse. Ce potentiel positif constitue la tension de polarisation de départ de la grille 3 des tubes 5636 ampli FI et produit, sur la réponse amplitude entrée à amplitude sortie, un effet similaire aux dispositifs C. A. G. à action différée classique. De la base de T 254 partent 2 lignes de C. A. G. destinées : l'une au contrôle des tubes amplificateurs FI, l'autre aux tubes HF. A ce point est également connecté un filtre CR 461 permettant la mesure facile de la tension détectée à la prise de test E 408, ainsi qu'un diviseur de tension constitué par R 401, R 402 et R 413, utilisé pour appliquer à la grille 1 du tube préampli BF (V 408) une fraction de la tension de régulation afin d'améliorer la réponse en amplitude du récepteur de trafic.

Lors de la réception d'un signal, le courant détecté par la diode V 401 A, produit dans R 416 et R 417 une chute de tension de signe opposé à la polarisation de départ due à R 418 et R 419.

La tension sur la ligne C. A. G. sera donc positive vis-à-vis de la masse en l'absence de signal et suivant l'amplitude du signal reçu elle deviendra moins positive, nulle ou négative. (Le niveau d'entrée nécessaire à l'annulation de la tension de C. A. G. est pris arbitrairement comme référence pour le réglage de gain du récepteur).

II.5.3.2.4 LIMITEUR DE PARASITES (planche 41)

Ce dispositif a pour but de supprimer les signaux parasites brefs dont l'amplitude dépasse la modulation utile du signal reçu. Les divers éléments de ce circuit ont été déterminés pour qu'il agisse à partir d'une profondeur de modulation de 60%.

Le montage utilisé est du type à diode série. Son fonctionnement est expliqué à l'aide du schéma simplifié de la figure 14.

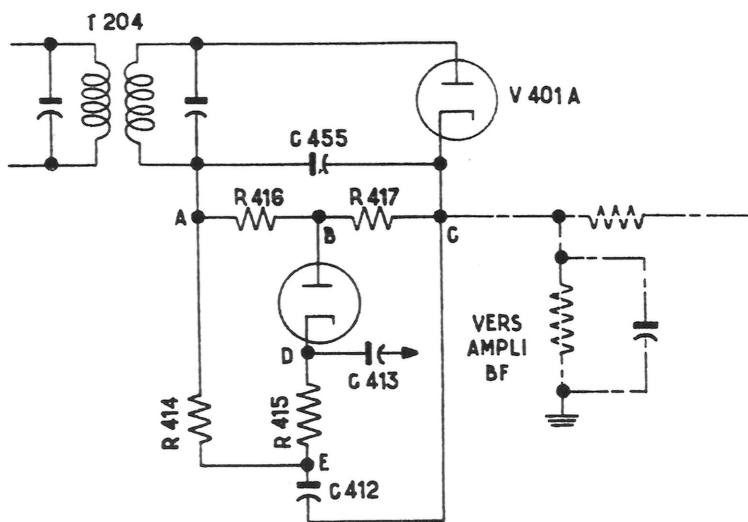
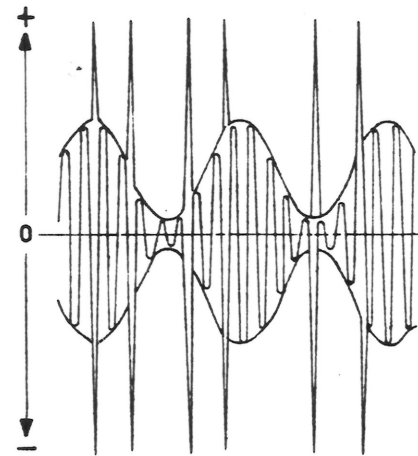


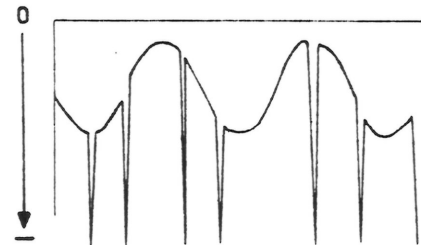
Fig. 14

Lorsqu'une porteuse est reçue, une tension proportionnelle à la valeur de crête du signal, est obtenue en "A". Cette tension est appliquée en E à travers le filtre R 414 et C 412 qui élimine la composante BF. La tension continue au point E à une valeur comprise entre le potentiel de "A" et de "B" en raison du diviseur de tension constitué par R 414, R 415 et la résistance interne très faible de la diode V 401 B ; elle est appliquée à la cathode de la diode à travers la résistance de charge BF R 415. La tension appliquée à l'anode du tube limiteur V 401 B (point B) suit l'amplitude de la modulation. La tension sur la cathode de V 401 B suivra également aussi longtemps que le potentiel instantané d'anode sera positif par rapport à la cathode. Si une impulsion parasite brève survient, le potentiel anode diminue instantanément, tandis que le potentiel de cathode ne pourra pas suivre au-delà du potentiel du point E, en raison de la constante de temps due à R 414 et C 412, l'anode devient donc instantanément négative vis-à-vis de la cathode et la diode cesse d'être conductrice, interrompant ainsi la transmission du signal BF vers l'amplificateur d'écoute.

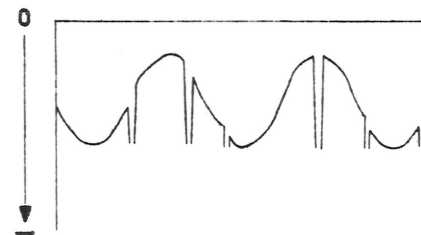
Porteuse normale modulée à 60%
avec superposition d'impulsions
parasites de grande amplitude.



Signal modulé détecté apparaissant
aux points A et B du schéma fig. 14.



Signal BF apparaissant au point D fig. 14.



11.5.3.2.5 DISPOSITIF DE SILENCE (planche 41)

Un dispositif de silence supprime le souffle du récepteur en l'absence de signal à l'antenne. Le seuil d'action est réglable à l'aide d'un potentiomètre P 101 placé sur le panneau avant du boîtier de l'ensemble ER-68-A.

Ce dispositif comporte une diode V 402A (5896) connectée en série sur la ligne BF entre la sortie du limiteur de parasites et l'entrée du préampli BF, et un tube de commande V 403 (5840).

Le potentiel de cathode de la diode V 402 A est défini par le diviseur de tension R 420 - R 421. L'anode diode est réunie, à travers une résistance de charge R 425, à l'anode de V 403, ce dernier fonctionnant en amplificateur à courant continu, sa grille étant connectée à la ligne de C. A. G. FI à travers la résistance de séparation R 427. En l'absence de signal, la tension de repos de la ligne C. A. G. est telle que le courant anodique de V 403 provoque une chute de tension suffisante dans R 424 pour que le potentiel d'anode de V 402 A soit moins positif que celui de sa cathode, de ce fait la diode n'est pas conductrice et le signal BF ne la traverse pas. A la réception d'un signal, la tension de C. A. G., appliquée à la grille de V 403, diminue, s'annule ou devient négative, entraînant une baisse du courant anodique. La tension anodique s'élève, rendant ainsi l'anode de la diode plus positive que sa cathode. La diode devient conductrice et transmet le signal.

II.5.4 FREQUENCE INTERMEDIAIRE ET DISPOSITIFS ANNEXES DU RECEPTEUR DE GARDE

II.5.4.1 MELANGEUR DE SECONDE CONVERSION (Pl. 43).

Cet étage est équipé d'un tube 5636 (V 301). La tension issue de l'oscillateur local V 413 est appliquée aux bornes de Z 402 à travers le séparateur R 452. Z 402 est en série avec T 403 accordé sur 15,025 MHz. T 403 reçoit le signal de l'amplificateur HF, par M 411. La résistance de fuite de grille de V 301 est constituée par R 470 découplée par C 470.

La tension CAG FI est appliquée à la grille G3 de V 301.

La charge d'anode est constituée par le premier des 4 transformateurs FI 2,0 MHz qui définissent la bande passante du récepteur de garde.

II.5.4.2 AMPLIFICATEUR FI 2,0 MHz (Pl. 43).

Cet étage comporte 3 étages à transformateurs accordés (T 302 à T 304) équipés de 3 tubes 5636 (V 302, V 303, V 304) débitant dans le transformateur de sortie T 404.

La tension CAG FI est appliquée à la grille G3 des tubes V 302 et V 303.

II.5.4.3 DETECTION (Pl. 41).

La détection son et CAG est assurée par le même élément diode V 404 A. Le schéma et le fonctionnement de l'étage sont identiques (aux symboles près) à ceux qui ont été décrits pour l'étage correspondant du récepteur principal (V 401 A, paragraphe II. 5. 3. 2. 3) à l'exception d'un élément diode V 405 B branché entre la ligne CAG HF et la terre et destinée à empêcher cette ligne de devenir positive.

II.5.4.4 LIMITEUR DE PARASITES (Pl. 41).

Le schéma et le fonctionnement de cet étage sont identiques à ceux qui ont été décrits pour l'étage correspondant du récepteur principal à l'exception du symbole utilisé pour la diode qui est ici V 404 B. (voir paragraphe I.5.3.2.4).

II.5.4.5 DISPOSITIF DE SILENCE (Pl. 41).

Schéma et fonctionnement identiques à ceux du dispositif correspondant du récepteur principal (voir paragraphe II. 5. 3. 2. 5). Dans cet étage les deux tubes sont V 405 A et V 406.

II.5.5 AMPLIFICATEUR BASSE FREQUENCE

Le diagramme de fonctionnement est donné par la figure 15.

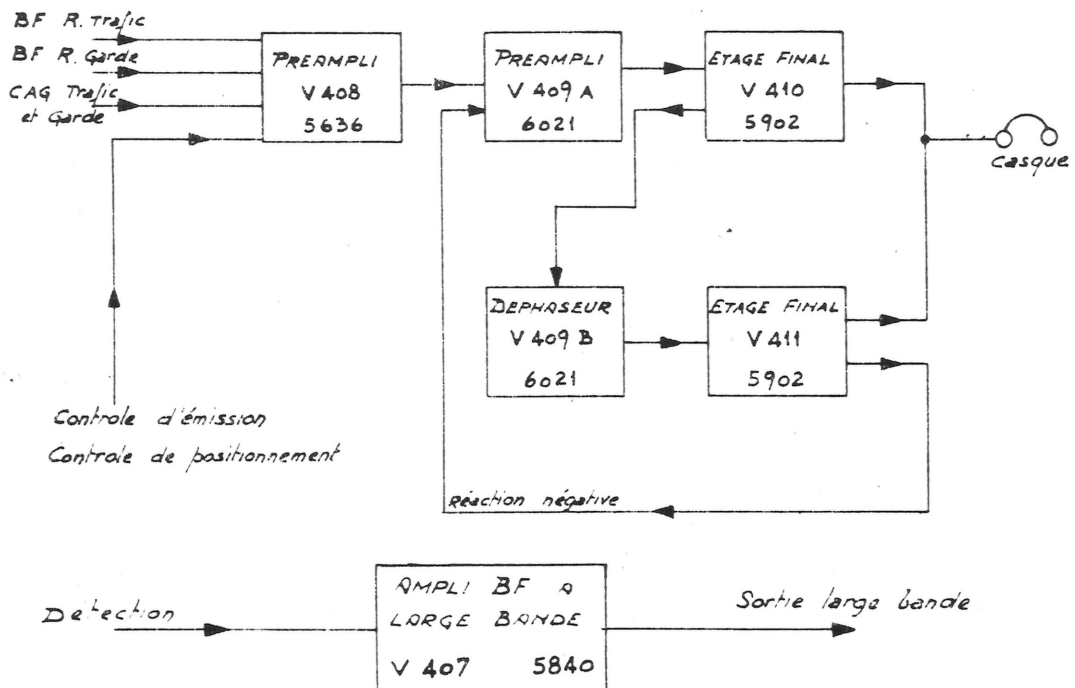


Fig. 15

II.5.5.1 ETAGE PREAMPLIFICATEUR BF - (planche 41)

Le premier étage, équipé d'un tube 5636 (V 408), assure le mélange des signaux BF issus des deux récepteurs. Ces signaux sont appliqués sur la grille 3 à travers le potentiomètre de réglage de gain P 401. A la base de ce potentiomètre se trouve la résistance R 431 aux bornes de laquelle sont appliqués les signaux de contrôle d'émission et de contrôle auditif de positionnement. Une fraction de la tension de C. A. G. des 2 récepteurs est appliquée à la grille 1. Le signal BF amplifié, recueilli dans l'anode aux bornes de R 435 est appliqué à la grille de V 409 A.

II.5.5.2 ETAGE PREAMPLI DEPHASEUR - (planche 41)

Cet étage, équipé d'un tube double triode 6021, joue le rôle de préamplificateur (V 409 A) et de déphaseur auto-équilibré (V 409 B).

Le fonctionnement de cet étage est identique à celui du tube VI 304 décrit au chapitre II. 4. 4.

II.5.5.3 AMPLIFICATEUR FINAL - (planche 41).

L'étage final symétrique utilise 2 tubes 5902 (V 410 et V 411) et fonctionne en classe AB 1, avec polarisation automatique des cathodes. Sa charge anodique est constituée par le transformateur de sortie T 101. Un enroulement séparé, dit "de réaction négative", fournit une tension qui est réintroduite dans la cathode de V 409 A, réduisant la distorsion et surtout la résistance interne de l'amplificateur BF, le rendant peu sensible aux variations de charge du circuit écoute.

II.5.6 ETAGE BF A LARGE BANDE PASSANTE (Planche 41)

(Aide à la navigation : voir paragraphe I. 3. 5)

Un étage de sortie BF à large bande passante, fournit un signal constant à ± 6 dB près, dans la bande de fréquence 20 - 20.000 Hz. Il est constitué par un tube 5840 (V 407) à cathode flottante dont la grille est directement réunie à la résistance de détection du récepteur de trafic. Le signal de sortie est prélevé aux bornes de la résistance de cathode R 456.

II.6 CONTROLE AUTOMATIQUE DE FREQUENCE.

Le pilotage de l'émetteur et du récepteur de trafic est assuré par un Maître-Oscillateur à variation continue de fréquence, asservi à un ensemble de contrôle automatique, afin de produire 3500 fréquences prédéterminées, stabilisées par un nombre limité de cristaux.

Pour permettre au Maître-Oscillateur de se positionner sur la fréquence affichée, et ensuite de la conserver, il est fait appel aux 4 dispositifs suivants :

- I Bloc "Moniteur de Fréquence"
- Blocs "Commande d'accord"
- I Bloc "Mécanisme"
- I Etage à réactance variable (déjà décrit dans le bloc générateur voir II. 2. 2).

II.6.1 MONITEUR DE FREQUENCE (Planches 44 et 45)

Il est constitué par trois étages de filtrage et un ensemble oscillateur-discriminateur.

Chaque étage de filtrage dont la bande passante est fonction du rang des trois premiers chiffres de l'affichage (centaines, dizaines, unités) comprend :

- Un oscillateur à quartz
- Un changeur de fréquence
- Des circuits accordés

Exemple : La bande passante de l'étage associé au commutateur du chiffre des dizaines est de 10 MHz. L'ensemble oscillateur-discriminateur est commandé par l'affichage du 4ème chiffre.

NOTA - C'est l'oscillateur de décalage qui permet l'affichage des centièmes de MHz. Le 5ème chiffre n'intervient donc pas dans le fonctionnement du moniteur de fréquence puisque le fonctionnement du Maître-Oscillateur en est indépendant.

Une fraction du signal du Maître-Oscillateur est appliquée au Moniteur ; lorsque la fréquence de ce signal est telle que la traversée successive des 3 filtres de bande lui est possible, elle bat dans le discriminateur avec une des fréquences de l'oscillateur à quartz asservi au 4ème chiffre (dixièmes de MHz). Le signal, alternatif ou continu, issu de ce battement, contrôle le mécanisme de positionnement par l'intermédiaire du bloc de Commande d'Accord, et le Maître-Oscillateur par l'intermédiaire du tube à réactance variable, assurant ainsi la conservation de la précision de fréquence après positionnement.

II.6.2 BLOCS DE "COMMANDE D'ACCORD" ET "MECANISME" (Planche 46)

Les signaux issus du Moniteur sont transformés, dans le bloc de "Commande d'accord", en commandes électriques des différentes parties du mécanisme : Arrêt-Marche du moteur de positionnement et d'un réducteur de vitesse.

Le positionnement sur la fréquence affichée s'effectue de la manière suivante : La gamme de fréquence est explorée par les circuits de la tête HF dont les condensateurs variables sont entraînés en grande vitesse par le moteur de positionnement. Au moment où la fréquence du Maître-Oscillateur correspond à celle affichée, une fraction de son signal, traversant le moniteur, provoque l'apparition d'une tension à la sortie du discriminateur. Par l'intermédiaire du bloc "Commande d'Accord", cette tension provoque l'inversion de sens de rotation des condensateurs variables et une réduction importante de leur vitesse. Par suite de l'inertie mécanique du système, l'accord exact a été dépassé sur grande vitesse. Les CV reviennent donc vers lui en petite vitesse et, au moment où il est de nouveau obtenu, la tension de sortie du discriminateur provoque l'arrêt du moteur de positionnement. Le tube à réactance variable prend alors le contrôle de la fréquence du Maître-Oscillateur.

II.6.3 THEORIE DU MONITEUR DE FREQUENCE.

Afin de simplifier l'explication du fonctionnement, nous commencerons par le cas d'un moniteur couvrant seulement la gamme de 200 à 300 MHz. Le diagramme ci-contre, (figure 16) représente les différentes fonctions du bloc moniteur. Les fréquences indiquées, ramenées à la fréquence d'antenne, sont considérablement plus élevées que les fréquences réellement utilisées, et n'ont pas de rapport direct avec ces dernières.

Le signal du Maître-Oscillateur 200 à 299,9 MHz, passe d'abord dans un étage sépareteur afin d'éviter les réactions d'un bloc sur l'autre. Il est ensuite amplifié dans un étage dont l'anode est chargée par un filtre à décade, dont la largeur de bande est de 10 MHz ; ce filtre est asservi, par un moteur pas-à-pas, au chiffre des dizaines de MHz de la boîte de commande. La tension de sortie de ce filtre constitue la tension incidente d'un étage mélangeur (2ème mélangeur) dont la tension d'oscillation locale est fournie par un circuit sélectionnant les harmoniques d'un oscillateur de base à quartz unique 10 MHz. Ce sélecteur d'harmoniques est également asservi au chiffre des dizaines. Le circuit anodique de ce mélangeur est constitué par un filtre à bande fixe laissant passer les fréquences de 160 à 169,9 MHz. Seule la différence entre la fréquence incidente et la fréquence locale est utilisée.

Exemple :

Affichage 225,3 MHz, le chiffre des dizaines est 2. le filtre de bande de la fréquence incidente ne laisse passer que les fréquences du Maître-Oscillateur comprises entre 220 et 229,9 MHz. L'oscillation locale est assurée par