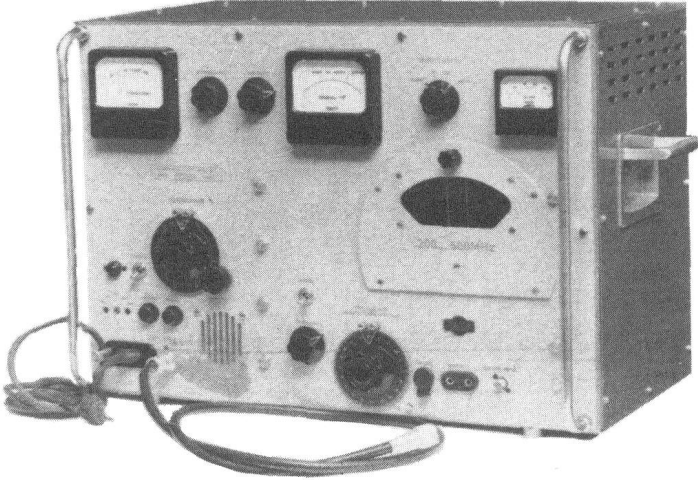


I.1. FEUILLET D'IDENTIFICATION

N° DU CATALOGUE	GENERATEUR UHF		N° DE NOMENCLATURE				
CLM 1	GS-104-A et GS-104-B						
							
EQUIPEMENT	CONSTRUCTEUR : METRIX		NATIONALITE				
de mesure	TYPE : 940 A ou B		Française				
COMPOSANTS PRINCIPAUX							
N° DE NOMENCLATURE	DESIGNATION	Qté		Dimensions en cm			Poids
		A	B	Larg.	Prof.	Haut.	en kg
	Générateur UHF .....	1	1	34	57	40,5	43,5
	Câble d'alimentation AG 10 .....	1					
	Câble d'alimentation AG 30.....		1				
	Câble de sortie HA 396 .....	1	1				
	Câble de sortie HA 505 .....	1	1				
	Câble ouvert HA 517 .....	1	1				
	Raccord BNC - N AA 285 .....	1	1				
	Raccord N - Banane HA 228 .....	1	1				
	Porte fusible UHF HP 608 A 95 A ..	1					
	Porte fusible UHF RADIALL						
	R 6020 PF .....		1				
	Fusible UHF HP 211-66 .....	10	10				
	Coffret de transport KO 273 A .....	1	1				
ENCOMBREMENT ET POIDS AVEC TOUS LES COMPOSANTS							
	Largeur	Profondeur	Hauteur	Volume	Poids		
	en cm	en cm	en cm	en m <sup>3</sup>	en kg		
NU	34	57	40,5	0,0785	43,500		
AVEC COFFRET DE TRANSP.	67	96	62	0,4	92,500		

### CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

GAMME DE FREQUENCE COUVERTE	200 à 500 MHz, en une seule gamme Appoint permettant de faire varier la fréquence affichée de $\pm 10$ kHz (n'existe pas sur le modèle GS-104-A) précision : lecture 0,2% - étalonnage 0,5%
STABILITE	Dérive pendant 10 minutes inférieure à $5 \cdot 10^{-5}$ après chauffage de 30 à 60 minutes.
FUITES	Négligeables - permettent les mesures jusqu'au $\mu V$ .
TAUX D'HARMONIQUES H.F.	< 5%
NIVEAU DE SORTIE	Sur une charge de $50 \Omega$ : variable de $1 \mu V$ à 250 mV par un atténuateur à piston - Etalonné en tension et en dB. Régulation automatique du niveau de sortie (pouvant être mise hors service)
IMPEDANCE DE SORTIE	$50 \Omega$
TAUX D'ONDES STATIONNAIRES	< 1,2 quel que soit le niveau de sortie affiché en-dessous de 0 dB
MODULATION	Modulation d'amplitude : 0 à 95% Pour un niveau de sortie égal ou inférieur à 0 dB Précision de la profondeur de modulation : meilleure que $\pm 5\%$ par rapport à la valeur affichée Fréquences de modulation : externe 30 Hz à 20 kHz (impédance d'entrée $5 k\Omega$ ) interne 1 kHz $\pm 10\%$ Modulation par impulsions : Largeur d'impulsion : $2 \mu s$ à 200 MHz - $1 \mu s$ à 500 MHz Impédance d'entrée : $50 \Omega$ Niveau d'entrée : $\geq 20$ V crête Résiduelle de modulation : < 5%
TUBES UTILISES	4(6AU6WA/6136) - 1(6080SH) - 1(0A2WAH) - 1(85A2) - 2(5687SH) - 2(12AT7WA) - 1(5675) - 1(5876) - 1(EC86) - 1(6005H/6AQ5WA) - 1(12AX7SH) - 1(12AU7WAH/6189) - 1(6CL6S)
ALIMENTATION	Fréquences : 48..... 400 Hz Tensions : 115 - 127 - 200 - 220 - 250 V $\pm 10\%$ Consommation : 130 VA
ACCESSOIRES	Câble de sortie : $50 \Omega$ équipé de 2 fiches mâle de type N - HA 396 Câble de sortie : $50 \Omega$ équipé de 1 fiche BNC mâle et de 2 fiches bananes mâle HA 505 Câble ouvert : $50 \Omega$ équipé de 2 fiches BNC mâle HA 517 Raccord N femelle - Bananes femelles HA 228 Raccord BNC femelle - N mâle AA 285 Porte-fusible UHF AA 383 10 Fusibles UHF de rechange AA 384 3 Fusibles 0,63 A de rechange AA 358

### CARACTERISTIQUES TACTIQUES

Appareil destiné à assurer la maintenance des récepteurs UHF.  
Générateur de fréquence variable entre 200 et 500 MHz - recalable par quartz.  
Avec ou sans régulation automatique du niveau de sortie. Modulable en amplitude par une tension sinusoïdale (intérieure ou extérieure) modulable en impulsions (extérieure).  
Temps de mise en action : 5 minutes - Matériel tropicalisé.

N° du marché : 9079/60 et Avt 1  
Date de mise en service : 1963  
Prix : 10.875 F  
En : 1962

DOCUMENTATION TECHNIQUE  
NLM 216

## CHAPITRE II

### FONCTIONNEMENT DETAILLE

---

Il convient de se référer aux planches 1 et 2 pour faciliter la compréhension de l'exposé de fonctionnement.

#### II.1. ALIMENTATION

Elle se fait à partir du secteur 115 à 250 V - 48 à 400 Hz.

Un filtre L26 - C82 - L27 - C83 évite le rayonnement HF par le câble secteur.

##### II.1.1. Alimentation basse tension non stabilisée

Elle est fournie uniquement par le transformateur T2.

Le sélecteur de tensions S1b adapte l'enroulement primaire de T2 en fonction de la tension secteur, le fusible F2 assurant sa protection.

Les différents enroulements secondaires de T2 délivrent les tensions de chauffage des tubes n'utilisant pas la source Basse tension stabilisée. (Voir II.2).

##### II.1.2. Alimentation haute tension pour stabilisation

Elle est fournie par le transformateur T1.

S1a adapte l'enroulement primaire de T1 en fonction de la tension secteur, le fusible F1 assurant sa protection.

Les différents enroulements secondaires de T1 délivrent les sources de tensions destinées à être stabilisées après redressement, c'est-à-dire :

*- Source HT continue positive*

Fournie à partir de la tension alternative de l'enroulement 7-8 redressée par le pont à redresseurs silicium D1, puis filtrée par l'ensemble L1, C1, C2, C3, C4 (R2, R3, R4, R5 équilibrant les tensions aux bornes des condensateurs précédents).

*- Source continue négative*

Fournie à partir de la tension alternative de l'enroulement 9-10 redressée par le semi-conducteur D2, puis filtrée par l'ensemble R11, C10, C11.

## II.2. STABILISATION DES TENSIONS CONTINUES

### II.2.1. Source négative - 85 V

La tension négative redressée, puis filtrée, est stabilisée par l'ensemble de régulation R12, V3 (0A2WA), puis R13, V4 (85A2).

Deux circuits de stabilisation en cascade ont été nécessaires pour obtenir une tension très bien stabilisée. Le tube V4 a été choisi à cause de son très bon coefficient de régulation.

### II.2.2. Source haute tension + 250 V

Cette source est stabilisée par le procédé classique comportant un tube monté en résistance variable (les deux parties de la double triode V1 (6080 S) montées en parallèle). Ce tube est commandé par l'amplificateur à courant continu V2 (6AU6WA) enregistrant les variations de la tension continue à stabiliser.

### II.2.3. Source basse tension 6,3 V

Elle est fournie à partir d'un tube multivibrateur V5 (5687 S) dont les tensions d'alimentation sont déjà stabilisées (source + 250 V =).

Le niveau des impulsions carrées fournies demeure stable et d'amplitude réglable par le potentiomètre P2 2,5 k $\Omega$  accessible sur le châssis "Régulation Continu" (voir planche 4) par un axe à fente tournevis. Le transformateur de sortie abaisse la tension de ce signal de fréquence 1000 Hz, qui est ensuite redressé par le pont D3, D4, D5, D6. L'ensemble L2, C16, C17 constitue un filtre 1000 Hz pour la tension stabilisée redressée.

Cette basse tension est destinée au chauffage des tubes oscillateur UHF V7 (5675) et séparateur apériodique V8 (EC86). Le chauffage de ces tubes en continu évite une modulation de fréquence parasite de l'onde UHF.

## II.3. FONCTIONNEMENT DU GENERATEUR EN UHF PURE

### II.3.1. Sans régulation automatique

Dans ce cas de fonctionnement, le contacteur "MODULATION" S3 est en position 1 (NORM.).



L'oscillateur UHF, constitué par le tube V7 est un montage de type HARTLEY légèrement modifié en ce qui concerne les points suivants :

Le circuit inductif aux bornes de CV1 (commande "FREQUENCE") est alimenté en son point milieu, point qui demeure sensiblement "froid" sur toute la gamme.

La réaction est obtenue par les capacités interélectrodes, le taux de réaction étant en partie fixé par la capacité plaque-masse.

La cathode de V7 est reliée directement à la masse (cage de CV1) pour éviter les trous et changements de régime dans l'oscillation, phénomène fréquent lorsque la cathode est à la masse à travers une bobine d'arrêt.

Un tel circuit accordé permet d'obtenir par variation de CV1 la gamme de fréquence désirée.

Le condensateur C18 (Commande " $\Delta F$ ") constitue un appoint à CV1 pour permettre de petites variations complémentaires de fréquence autour d'une valeur fixe. L'inductance L8 en série avec C18 sur la masse réalise une compensation pour les fréquences élevées.\*

Les ensembles L15 - C40 - C41 et L21 - C52 - C53 sont des filtres évitant tout rayonnement UHF.

Le circuit filament du tube V7 est doublement protégé par l'adjonction de C34 et de la bobine d'arrêt L6.

Le signal fourni par V7 est prélevé par couplage magnétique (boucle L5) puis appliqué à la cathode de V8.

Le tube V8 est un séparateur apériodique dont le rôle consiste à diminuer la réaction de l'amplificateur accordé V9 (5876) sur l'oscillateur V7, et à supprimer ainsi la modulation de fréquence.

Cet étage séparateur permet, en outre, d'introduire la régulation automatique sans réagir sur l'oscillateur ou le modulateur (voir paragraphe II.3.2.).

Le tube V8, dont la grille est à la masse, constitue un étage amplificateur avec résistance de charge très faible.

Des bobines d'arrêt (L7) sont disposées dans le circuit filament pour éviter de charger la tension d'entrée par la capacité cathode filament du tube V8.

Le signal UHF est ensuite appliqué sur la cathode de V9, tube amplificateur accordé dont la grille est à la masse.

Le signal de modulation (voir II.4.) est également appliqué sur la cathode de cet étage de sortie.

La haute tension est appliquée au tube V9 par le point milieu d'un circuit accordé, circuit identique à celui de l'oscillateur.

Le condensateur variable CV2 "FREQUENCE - ACCORD SORTIE POUSSER" permet :

- d'accorder l'amplificateur sur la fréquence fournie par l'oscillateur UHF. Dans ce cas, il est assujéti à la variation de CV1.

---

\* Le condensateur C18 n'est pas prévu sur la version GS-104-A.-

- de parfaire l'accord pour obtenir le niveau de sortie maximum. Dans ce cas, il peut être actionné indépendamment de CV1 en poussant sur la commande.

Les liaisons entre ces trois étages très voisins ne permettent pas d'utiliser des conducteurs coaxiaux, qui seraient plus ou moins bien adaptés. Aussi a-t-on choisi des conducteurs à très faible inductance (surface importante).

La forme et la largeur des connexions utilisées ont été déterminées pour favoriser la transmission des fréquences élevées, et assurer un niveau maximum sensiblement constant, quelle que soit la fréquence.

La capacité C30 réalise un couplage capacitif entre le séparateur V8 et l'amplificateur accordé V9.

Le réglage du niveau UHF permet d'obtenir un champ magnétique défini à l'entrée de l'atténuateur à piston, ceci afin d'ajuster à 250 mV la tension de sortie maximum. Il est réalisé en agissant sur la tension d'alimentation d'anode de la séparatrice V8.

Le tube V12 (12AX7S) alimenté par des tensions stabilisées, possède une tension d'anode bien définie, fonction de la polarisation appliquée à ses grilles.

La polarisation de la demi-triode V12 (b) est réalisée par une prise sur le diviseur R26 - P7 - R101.

La polarisation de la demi-triode V12 (a) dépend du niveau de sortie redressé par D7.

En effet, en modifiant par l'intermédiaire du potentiomètre "NIVEAU UHF" P7, la tension de polarisation d'une de ses grilles, on provoque une variation du potentiel d'anode qui est transmise par l'amplificateur V13 (6AU6WA) à la grille de V14 (6CL6S).

V14 est un tube ballast en série sur le circuit haute tension alimentant V8.

Ce tube joue le rôle de résistance variable fonction de la tension de polarisation appliquée à sa grille. Il commande donc la valeur de la haute tension appliquée à l'anode du tube V8, et par suite, la tension maximum de sortie UHF.

L'énergie UHF prélevée par le piston est transmise par couplage magnétique, selon le mode de propagation H11.

L13 est une bobine de couplage placée dans la partie terminale de la tête de piston mobile.

Une résistance R40 de  $50 \Omega$ \* est disposée en série avec cette boucle pour définir l'impédance interne du générateur.

L'impédance de la boucle L13 n'étant pas négligeable, il a été nécessaire d'adjoindre au circuit précédent un circuit de compensation C36 - R41.

Celui-ci a pour but de rendre l'impédance interne égale à une résistance pure de  $50 \Omega$ , quelle que soit la fréquence. Le câble coaxial compris entre la tête du piston et l'extrémité utilisation est ainsi adapté du côté source, ce qui permet d'assurer un faible taux d'ondes stationnaires.

---

\* Version GS-104-A : R40 et R41 =  $51 \Omega$ .

Le câble de sortie 50  $\Omega$  permet de disposer sur une charge de 50  $\Omega$  d'une tension de sortie connue atténuable de 250 mV à 1  $\mu$ V.

Une boucle de mesure L10 est disposée à l'entrée de l'atténuateur. Elle permet de mesurer le champ magnétique UHF à l'entrée du guide d'onde. La tension UHF induite dans cette boucle est redressée par D7, diode au germanium G50, avant d'être mesurée par le galvanomètre M2 "NIVEAU UHF".

Le circuit de détection présente des caractéristiques identiques à celles du circuit de l'atténuateur à piston, de sorte que la mesure correspond à la tension de sortie sur toute la gamme de fréquence.

### II.3.2. Avec régulation automatique

Le potentiomètre P9 "% MODULATION" sera réglé au minimum, le contacteur S3 "MODULATION" pouvant être placé indifféremment en position 2 ou 3 (INT. ou EXT.).

Le principe de la régulation est le suivant :

Comme nous venons de le voir, la diode D7 fournit une tension continue variant comme la tension de sortie UHF.

Cette tension est appliquée par R110, S3c et R55 à la grille du tube V12a.

Toute tendance à l'augmentation de la tension de sortie du générateur, détectée puis amplifiée par les tubes V12 et V13, augmente la résistance du tube ballast V14, ce qui abaisse la tension d'alimentation de la séparatrice. L'amplification de ce tube diminue, ce qui a pour effet de rétablir le niveau de sortie UHF initial.

Une diminution de la tension de sortie produirait l'effet inverse. Lorsqu'on accorde l'amplificateur de sortie, la fréquence de l'oscillateur étant fixe, on a tendance à augmenter le niveau de sortie. Mais alors la régulation agit et abaisse la tension d'alimentation de la séparatrice. C'est ce que l'on constate sur le galvanomètre "ACCORD" M1 qui mesure cette tension.

Cette régulation simplifie considérablement l'utilisation du générateur UHF ; en effet, dans ce cas, *il n'est plus besoin de retoucher constamment le niveau de sortie pour chaque changement de fréquence ou exploration de bande passante.*

La régulation supprime en outre l'influence de la modulation et de la position du piston sur le niveau UHF.

## II.4. FONCTIONNEMENT DU GENERATEUR EN UHF MODULEE INTERIEUREMENT

Dans ce cas, le générateur UHF fonctionne obligatoirement avec régulation automatique et contre réaction, le contacteur S3 "MODULATION" est placé en pos.2 (INT.).

L'oscillateur BF fournissant le signal pour modulation, est constitué par le tube V15 (12AT7WA) dont la partie V15(b) est montée en oscillatrice comportant un circuit sélectif en double T. (R72 - R73 - C75 - R71 - C73 - C74).

Cet oscillateur travaille sans courant grille et fournit un signal de fréquence 1000 Hz alimentant l'autre partie V15(a) montée en tube à sortie sur la cathode.

Le signal prélevé sur la cathode est ensuite appliqué par C71, S3a sur la grille du tube V16 (6AU6WA), étage amplificateur à double entrée, par l'intermédiaire de P9 "% MODULATION" qui constitue un réglage de gain.

Le signal fourni sur la plaque de V16 est appliqué par S3d - C78 sur la grille du tube de sortie V18 (5687 S) monté en amplificateur du type alimentation série sortie parallèle.

Le signal de sortie est ainsi prélevé sans distorsion notable sur une faible impédance, pour être appliqué sur la cathode de V9 afin de réaliser une modulation du signal UHF en amplitude.

Le tube V17 reçoit sur ses grilles une tension BF provenant de la démodulation de la tension de sortie UHF par le circuit de détection D7, C35.

Cette tension est amplifiée par la triode V17 (b) redressée par le pont comportant les diodes D8 et D9 (17 P2), et mesurée par le galvanomètre "% MODULATION" M3. Elle est également amplifiée par V17(a) avant d'être appliquée sur l'écran de V16 amplificateur à double entrée, pour refermer ainsi la boucle de contre réaction BF.

Cette boucle de contre réaction BF permet :

- de diminuer le taux de distorsion d'enveloppe, résultat classique qui permet une plus grande liberté dans le choix du point de fonctionnement de la modulatrice, et, par suite, une tension de sortie plus grande.

- d'obtenir une meilleure précision de la mesure du taux de modulation, le signal BF étant pur, la mesure n'est pas entâchée d'erreur de forme.

- de définir parfaitement le taux de modulation pour un niveau UHF donné, ce taux n'étant fonction que de la seule tension BF injectée à l'entrée de la boucle de contre réaction.

Le niveau UHF étant régulé, le taux de modulation reste constant lorsque l'on fait varier la fréquence UHF. Le maniement de l'appareil en est ainsi facilité.

- de diminuer la modulation résiduelle de ronflement. Cette modulation n'étant pas injectée à l'entrée de la boucle, elle tend à être étouffée par cette même boucle.

Le fonctionnement de la régulation automatique est analogue à celui expliqué au paragraphe précédent, en ce qui concerne le niveau du signal UHF.

## II.5. FONCTIONNEMENT DU GENERATEUR EN UHF MODULEE EXTERIEUREMENT

II.5.1. Sans régulation automatique et sans contre réaction, le générateur BF interne V15 est remplacé par une source extérieure branchée sur les douilles "MOD. EXT.".

Le contacteur S3 est placé en position 1 "NORM".

L'étage de sortie V18 est alors directement attaqué par le signal BF dont le taux de modulation ne peut être réglé qu'en agissant sur la commande de tension du générateur utilisé.

La modulation s'effectue ensuite comme au paragraphe précédent, le taux étant mesuré par le galvanomètre M3 "% MODULATION". Le circuit de contre réaction BF n'est pas utilisé, et de même, le niveau UHF n'est pas régulé.

Le niveau de sortie UHF et le taux de modulation sont exacts pour une tension UHF affichée sur M2 égale à 250 mV (réglage effectué par P7 - principe exposé paragraphe II.3.1.).

### II.5.2. Avec régulation automatique et contre réaction

Le contacteur S3 "MODULATION" étant placé en position 3 (EXT.), le générateur BF externe branché sur les douilles "MOD. EXT." remplace exactement le générateur 1000 Hz interne, et l'étude du fonctionnement demeure identique à celle exposée paragraphe II.4. Toutefois, le potentiomètre P9 "% MODULATION" qui règle le taux de modulation, peut être doublé par la commande de niveau du générateur BF externe utilisé.

## II.6. FONCTIONNEMENT DU GENERATEUR EN UHF MODULEE PAR IMPULSIONS

Le générateur d'impulsions extérieur est relié à la prise "ENTREE IMPUL." le contacteur "MODULATION" S3 étant en position 4 "IMP.", le signal fourni est amplifié par le tube V18, puis appliqué sur la cathode de V9 pour modulation du signal UHF.

Le niveau UHF, dans ce cas, n'est pas régulé automatiquement.

## II.7. FONCTIONNEMENT DU DISPOSITIF DE RECALAGE PAR QUARTZ DE LA FREQUENCE UHF

Il comprend :

- un oscillateur à quartz constitué par V6(a) monté en oscillateur 10 MHz,
- un étage mélangeur constitué par la deuxième triode de ce tube (V6 b).

Le mélange des harmoniques de la fréquence du quartz et de la fréquence UHF prélevée sur l'oscillateur V7 par couplage magnétique de la bobine L3 donne un signal de battement BF.

Ce signal est appliqué par l'intermédiaire d'un potentiomètre de réglage P8 "NIVEAU HP" sur un amplificateur constitué par les tubes V10 et V11.

Un transformateur de sortie T4 attaque ensuite :

- soit un haut-parleur sur une faible partie de son enroulement secondaire,
- soit un casque 600  $\Omega$  sur la totalité de son enroulement secondaire. Lorsque la fiche du casque est enfoncée dans son jack S5 (pos. 2) elle provoque la coupure du haut-parleur.

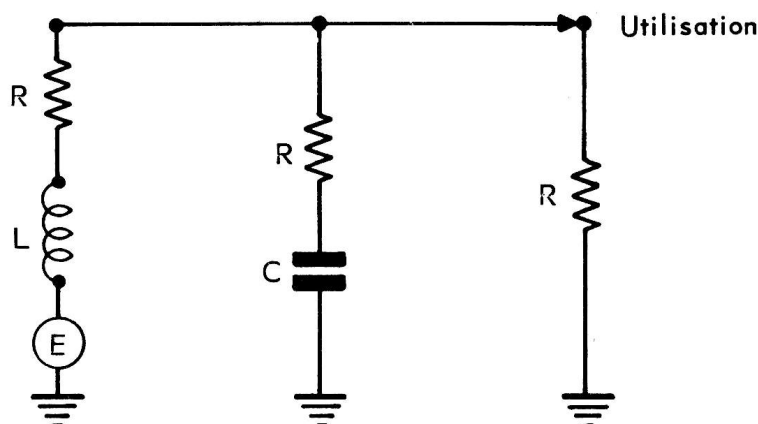
*NOTA - Le haut-parleur est incorporé à l'appareil, son impédance est égale à 2,5  $\Omega$ .*

Les étages amplificateurs et l'oscillateur V6 ne sont alimentés en haute tension que sur la position 1 "QUARTZ" (18) de S4 (interrupteur vers le haut).

## II.8. FONCTIONNEMENT DU PISTON ATTENUATEUR

### II.8.1. Principe

Le montage de la tête de piston correspond au schéma suivant :



L'énergie UHF est recueillie par la bobine L (L13).

Le dispositif de compensation étant réalisé par le condensateur C (C36) et les résistances R (R40 et R41).

La valeur que l'on doit donner à C est telle que l'ensemble doit représenter, vue de l'extérieur, une résistance constante pure indépendante de la fréquence.

La résistance équivalente de l'ensemble se calcule selon la formule ci-dessous, et doit être égale à R.

$$\frac{(R + jL\omega) (R - j/C\omega)}{(R + jL\omega) + (R - j/C\omega)} = R$$

Cette équation devient :

$$\frac{R^2 + \frac{L}{C} + jR(L\omega - 1/C\omega)}{2R + j(L\omega - 1/C\omega)}$$

Multiplions le dénominateur par le terme conjugué :  $2R - j(L\omega - 1/C\omega)$

$$\frac{[R^2 + L/C + jR(L\omega - 1/C\omega)] [2R - j(L\omega - 1/C\omega)]}{4R^2 + (L\omega - 1/C\omega)^2}$$

Effectuons au numérateur, en ne considérant que les termes réels puisque le deuxième terme de l'égalité R est un nombre réel.

$$\frac{2R^3 + 2R\frac{L}{C} + R(L\omega - 1/C\omega)^2}{4R^2 + (L\omega - 1/C\omega)^2} = R$$

divisons les 2 membres par R

$$2R^2 + 2\frac{L}{C} + (L\omega - 1/C\omega)^2 = 4R^2 + (L\omega - 1/C\omega)^2 \quad \text{on obtient finalement} \quad 2\frac{L}{C} = 2R^2$$

l'équation est satisfaite lorsque l'on a l'égalité :  $R^2 = \frac{L}{C}$

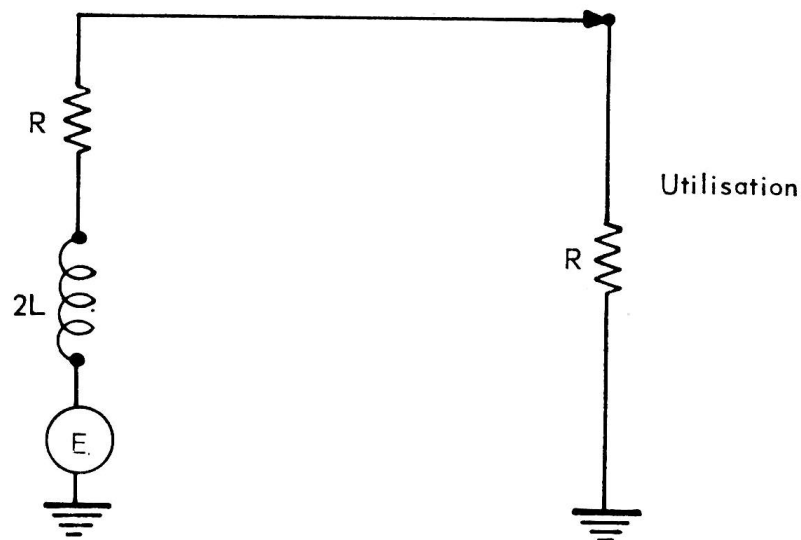
La compensation ne présente pas de difficultés électriques particulières. Par contre, lors de la réalisation pratique, il faut éviter d'introduire d'autres réactances que celles envisagées dans le calcul.

### II.8.2. Mesure de la tension disponible

Le piston et son système de compensation semblent, à première vue, être une source d'impédance complexe devant alimenter une résistance pure.

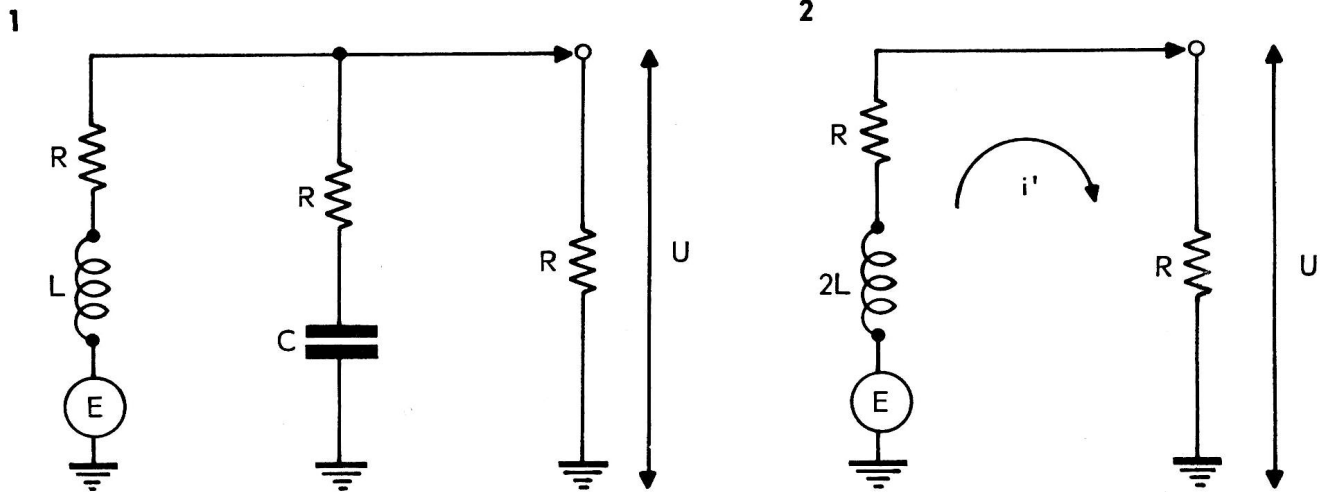
On peut montrer par le calcul (voir ci-après) que le circuit du piston est équivalent au circuit simple représenté ci-dessous.

Le dispositif de mesure placé en tête du tube de piston devra donc être alimenté par un circuit de mêmes caractéristiques, qui aura la même réponse en fonction de la fréquence.

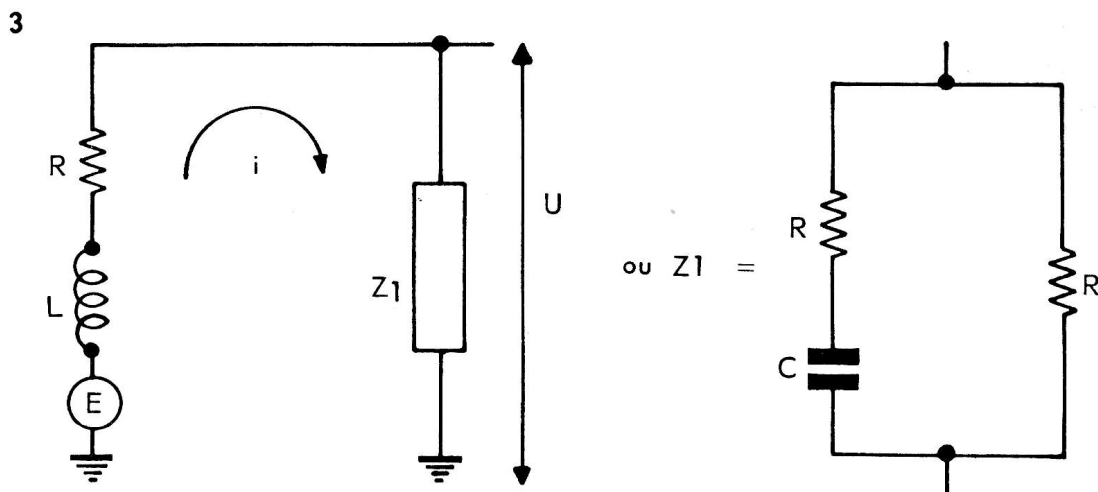




Il convient de montrer par le calcul que les schémas 1 et 2 ci-dessous sont équivalents :



Le schéma (1) peut être mis sous la forme (3)



E est la source électromotrice représentant l'énergie UHF fournie par le générateur.

Dans les deux cas de figure, on obtient la même tension de sortie U.

Soit i le courant, dans le cas de la figure (3), on peut écrire (loi d'ohm généralisée).

$$E = (jL\omega + R) i + Z_1 i \text{ et comme } i = \frac{U}{Z_1}$$

$$E = \frac{(jL\omega + R) U}{Z_1} + U = U \left( 1 + \frac{jL\omega + R}{Z_1} \right)$$

ce qui conduit à l'égalité :

$$U = \frac{E}{1 + \frac{jL\omega + R}{Z1}}$$

soit  $i'$  le courant dans le cas de la figure (2) ce qui permet d'écrire (loi d'ohm généralisée) :

$$E = (2jL\omega + R) i' + Ri' \text{ et comme } i' = \frac{U}{R}$$

$$E = \frac{(2jL\omega + R) U}{R} + U = U \left( 1 + \frac{2jL\omega + R}{R} \right)$$

ce qui conduit à l'égalité :

$$U = \frac{E}{1 + \frac{2jL\omega + R}{R}}$$

Ces deux équations sont équivalentes à la seule condition que :

$$\frac{jL\omega + R}{Z1} = \frac{2jL\omega + R}{R}$$

Il convient donc de montrer que :  $Z1 = \frac{R (jL\omega + R)}{2jL\omega + R}$

Cette condition nous conduira à l'équivalence des 2 équations ci-dessus, donc à celle des schémas de circuit correspondants.

L'impédance  $Z1$  se calcule aisément :

$$Z1 = \frac{R (R - j/C\omega)}{2R - j/C\omega}$$

Montrons que cette expression est égale à celle trouvée précédemment :

$$\frac{R (R - j/C\omega)}{2R - j/C\omega} = \frac{R (jL\omega + R)}{2jL\omega + R}$$

Simplifions par R et multiplions les extrêmes et les moyens, en remplaçant L par sa valeur  $L = CR^2$

$$(jCR^2\omega + R) (2R - j/C\omega) = (R - j/C\omega) (2jCR^2\omega + R)$$

effectuons :

$$2jCR^3\omega + 2R^2 + \frac{R^2C\omega}{C\omega} - \frac{jR}{C\omega} = 2jCR^3\omega + R^2 + \frac{2R^2C\omega}{C\omega} - \frac{jR}{C\omega}$$

en simplifiant :

$$2jCR^3\omega + 3R^2 - \frac{jR}{C\omega} = 2jCR^3\omega + 3R^2 - \frac{jR}{C\omega}$$

L'égalité est vérifiée et nous avons ainsi démontré par le calcul l'équivalence des deux schémas en question.

### II.8.3. Fonctionnement

Le tube du piston constitue un guide d'onde dans lequel se déplace une boucle mobile L13 dont le diamètre est égal à celui du tube.

Le déplacement est réalisé en tournant la commande "ATTENUATION" à l'aide de son bouton démultiplicateur.

L'atténuation est de 32 dB, l'influence de tout rayonnement parasite a été soigneusement réduite pour la plage de tension de sortie de l'appareil. Aucune précaution spéciale n'est à prendre à ce sujet.

Le dispositif de compensation comprend C36 - R40 et R41.

Selon la position du cadran d'"ATTENUATION" sous le repère plexiglass, deux échelles dB et  $\mu V$  permettent de lire la valeur de la tension de sortie.

L'échelle dB est une échelle linéaire possédant 111 graduations allant de + 1 dB qui correspond au niveau 250 mV, à - 110 dB qui correspond au niveau 0,8  $\mu V$ .

L'échelle mV  $\mu V$  est une échelle logarithmique répartie de 250 mV à 0,8  $\mu V$ . Les tensions lues sont correctes lorsque l'impédance de sortie est de 50  $\Omega$ . Le niveau 0 dB correspond à une dissipation de 1 mW sur 50  $\Omega$ .

## II.9. AFFICHAGE DE LA FREQUENCE

### II.9.1. Fonctionnement de la commande "FREQUENCE (ACCORD SORTIE POUSSER)"

Le démultiplicateur a pour rôle d'entraîner simultanément et avec une finesse suffisante les deux condensateurs variables d'une part, et de permettre de déplacer d'autre part le condensateur variable de l'amplificateur, sans entraîner celui de l'oscillateur.

La réalisation de ces deux fonctions est la suivante :

Une rotation normale du bouton entraîne le cadran et les deux condensateurs variables. Le cadran principal mobile se déplace sous la fenêtre d'indication. Il possède 225 graduations entre les fréquences 200 et 500 MHz.

Une pression suivie d'une rotation de ce bouton réalise le débrayage du condensateur variable oscillateur CV1 pour entraîner le seul condensateur variable amplificateur CV2. (Le cadran principal demeure dans sa position initiale).

#### **II.9.2. Fonctionnement du réglage de l'alidade**

Une commande placée au-dessus de la fenêtre d'indication de fréquence permet de faire varier un alidade mobile.

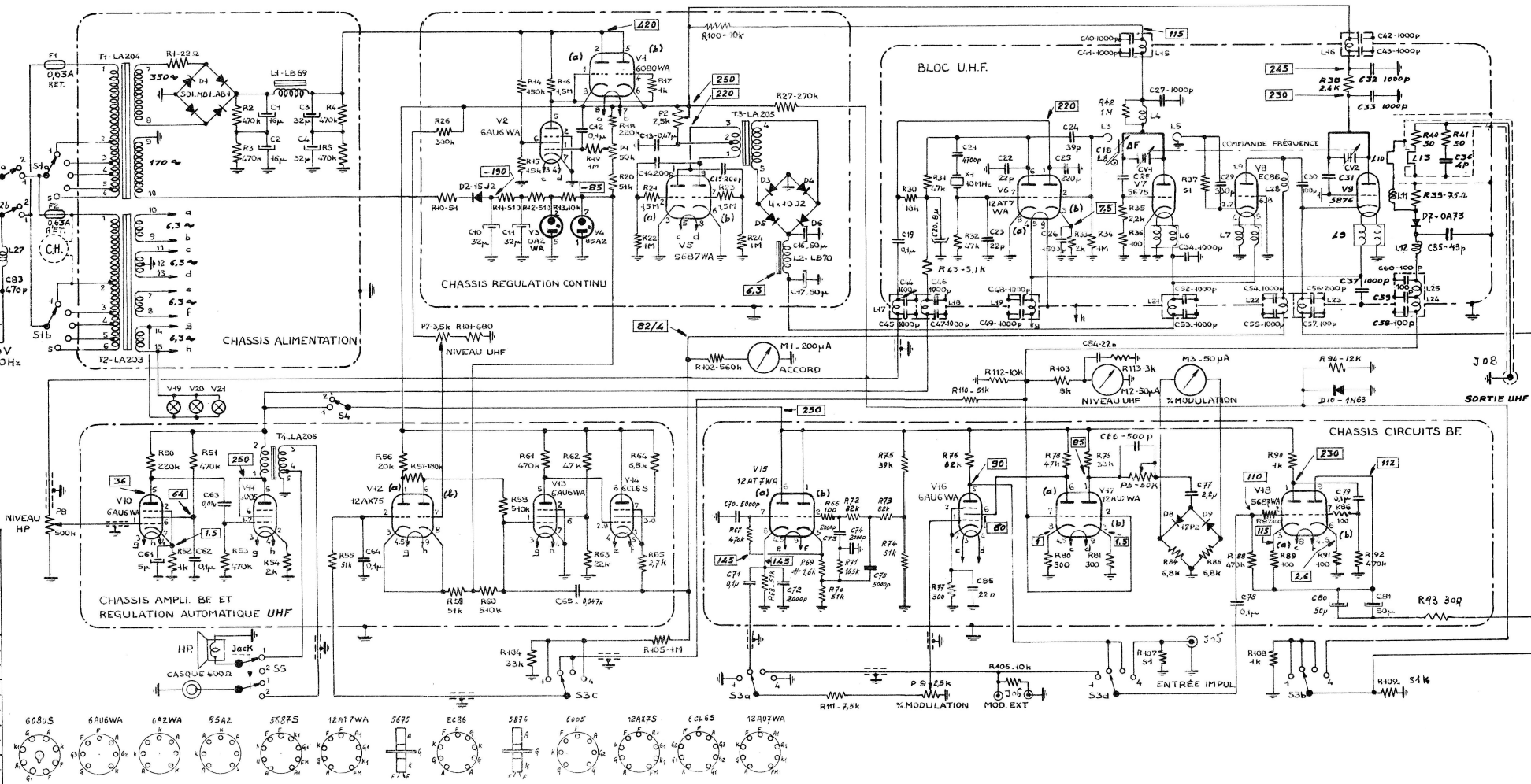
Cet alidade mobile se trouve placé entre le plexiglass protecteur de la fenêtre d'indication de fréquence, qui est gravé d'un repère de lecture fixe, et le cadran principal mobile actionné par la commande "FREQUENCE".

L'alidade est muni d'un repère qui peut être ainsi décalé légèrement vers la gauche ou la droite par rapport au repère fixe de la fenêtre d'indication de fréquence.

Cette possibilité permet d'avoir une grande souplesse de manœuvre lors du recalage par quartz de la fréquence UHF (Voir Fascicule I, paragraphe III.8.).

Modifications

Contacteur	Pos.	Commutation
S1 a..b	1	115 V
	2	127 V
	3	200 V
	4	220 V
S2 a..b	1	220 V
	2	250 V
	3	MARCHE
	4	ARRÊT
S3 a..d	1	NORM.
	2	INT.
	3	EXT.
	4	IMPULSIONS.
S4	1	Quartz MARCHE
	2	ARRÊT
S5	1	Haut parleur
	2	Casque 600 Ω



**PLANCHE 1**  
**GS-104-B**  
**SCHEMA ELECTRIQUE**

**MODIFICATIONS INTERVENUES DANS LE GS-104-B PAR RAPPORT AU GS-104-A**

Les modifications signalées sur ce schéma électrique sont également valables pour les schémas de câblage, planches 7 - 8 - 11.

**PLATINE AVANT**

C84 20 nF est devenu 22 nF.

Entre masse et liaison reliant R27 à S3b4 : on a ajouté en parallèle D10 (G50 ou 1N63) et R94 (12 k $\Omega$ ).

La résistance R100 a été placée à l'intérieur du *châssis Régulation continu* et a changé de valeur : 6,8 k $\Omega$  est devenue 10 k $\Omega$ .

**BLOC UHF**

C44 - C45 - C46 - C47 - 500 pF sont devenus 1.000 pF.

- La liaison entre le point commun R 30 - R31 et le filtre L18 - C46 - C47 est réalisée par l'intermédiaire d'une résistance série R43 - 5,1 k $\Omega$  au lieu d'être directe.

- Suppression de C38 et du filtre L20 - C50 - C51.

La broche 9 du tube V6 est mise à la masse sur le châssis du bloc UHF (alimentation vers h également).

- R39 51  $\Omega$  est devenue 75  $\Omega$

- R40 - R41 - 51  $\Omega$  sont devenues 50  $\Omega$

- Suppression de L8 self d'arrêt cathode V9

- D7 (OA73) avec R39 = 75  $\Omega$  au lieu de D7 (G50) avec R39 = 51  $\Omega$

- Adjonction d'une commande de réglage  $\Delta F$  fin - C18 avec compensation série L8 entre le cadre de CV1 et la masse (C18 est un condensateur variable par commande manuelle disposée sur la platine avant).

**CIRCUITS BF**

- La liaison entre C81 et R109 est réalisée par l'intermédiaire d'une résistance série R93 300  $\Omega$ , au lieu d'être directe.

R109 10 k $\Omega$  est devenue 51 k $\Omega$ .

- Ont été ajoutés :

- en parallèle sur P5	C86	500 pF
- en parallèle sur R77	C85	22 nF

