

C O M P A G N I E   G E N E R A L E   D E   M E T R O L O G I E

M E T R I X

A N N E C Y

F R A N C E



N O T I C E   T E C H N I Q U E

I N   3 2 1

M E S U R E U R   D E   C H A M P   V X 4 0 3   A

## R E P A R A T I O N S

METRIX attire l'attention de son aimable clientèle sur le fait qu'une garantie de six mois est accordée à tout matériel ayant subi une réparation par notre Service "Après-Vente" (à l'exclusion des tubes et semi-conducteurs).

Ces réparations sont exécutées à des prix soigneusement étudiés pour assurer toute satisfaction à l'utilisateur.

Nous conseillons à nos clients demeurant à l'étranger de bien vouloir s'adresser à l'agent exclusif "METRIX" pour le pays considéré.

## T A B L E   D E S   M A T I E R E S

I E 3 2 1

I - GÉNÉRALITÉS	1
1.1. Fonctionnement succinct	1
1.2. Particularités	2
II - CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	3
III - MISE EN ŒUVRE	5
3.1. Considérations générales sur l'utilisation du mesureur de champ	5
3.2. Opérations préliminaires	6
3.3. Échange des piles	7
3.4. Mesure en VHF	8
3.5. Mesure en UHF	9
3.6. Mesure en FM	9
IV - CONCEPTION DE L'APPAREIL	11
4.1. Circuit UHF	11
4.2. Circuit VHF	12
4.3. Circuit FI-détection-amplificateur BF	12
4.4. Alimentation	13
PLANCHES	
Planche 1 Schéma vue avant	IC 3.1585
Planche 2 Schéma de principe	IC 1.949

## CHAPITRE I

### GÉNÉRALITÉS

Le mesureur de champ VX103 A est destiné aux techniciens en télévision et radio FM pour l'installation des antennes et leur vérification. Il permet de connaître en un endroit déterminé la valeur de la tension HF captée par l'antenne de réception et de définir ainsi les meilleures conditions de réception, le type d'antenne à utiliser et son orientation.

Il autorise également :

- a ) la vérification rapide et complète des installations d'antennes collectives comprenant l'antenne, les amplificateurs, les atténuateurs, les lignes de distribution, les transformateurs d'impédance, les boîtes de jonction, etc...
- b ) la vérification de l'oscillateur local d'un téléviseur.
- c ) l'utilisation comme microvoltmètre (mesure de la tension de sortie d'un générateur, d'une mire, etc...)

#### 1.1. - FONCTIONNEMENT SUCCINCTE

Le mesureur de champ est un récepteur superhétérodyne étalonné qui donne la valeur de la tension HF aux bornes d'une antenne.

Cet appareil reçoit les émissions bandes I à V transformées en un signal FI 41,25 MHz par un circuit amplificateur mélangeur VHF ou UHF suivant la gamme. Le signal FI attaque un amplificateur FI par l'intermédiaire d'un atténuateur. Il est amplifié, détecté. La composante continue est appliquée à un galvanomètre indicateur. La tension alternative attaque un haut parleur par l'intermédiaire d'un amplificateur HF. L'alimentation est fournie par 4 piles plates standards de 4,5 V.

1.2. - PARTICULARITES

Le mesureur de champ VK403 A est présenté dans une mallette de faible encombrement. Une courroie permet de placer l'appareil en bandoulière facilitant ainsi son transport et son utilisation dans les endroits les plus malaisés. La mise en oeuvre simple de cet appareil est très appréciée des opérateurs. La recherche des stations se fait sur cadrans gradués directement en MHz. Entièrement transistorisé, câblé sur circuit imprimé le VK403 A est très robuste et sa maintenance se limite pratiquement à l'échange standard des piles.

CHAPITRE II

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

2.1. - CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

FREQUENCE :

4 gammes : 41,25 MHz ; 48 à 110 MHz ; 160 à 230 MHz ;  
470 à 850 MHz.

PRECISION DE CALIBRATION DE L'ECELLE :  $\pm 2 \%$ .

STABILITE EN FREQUENCE :

meilleure que  $\pm 0,2 \%$ .

CHAMP MESURE :

de 10  $\mu$ V à 30 mV en 6 positions 100 - 300  $\mu$ V ; 1 - 3 - 10 -  
30 mV fin d'échelle.

PRECISION DE LA MESURE :

$\pm 3$  dB pour les trois premières gammes VHF.  
 $\pm 6$  dB pour la gamme 4 UHF.

IMPEDANCE D'ENTREE :

75  $\Omega \pm 20 \%$ .

HAUT-PARLEUR INCORPORE :

pour l'écoute des émissions TV et des réceptions FM.  
puissance de sortie maximum 100 mW.

## CHAPITRE III

### MISE EN OEUVRE

#### 3.1. - CONSIDERATIONS GENERALES SUR L'UTILISATION DU MESUREUR DE CHAMP

##### Généralités

Une antenne d'émission fournit de l'énergie donnée par un émetteur ; elle la transmet à une très grande distance sous forme d'onde électromagnétique. Cette énergie décroît rapidement avec la distance.

On utilise comme unité pour mesurer l'onde électromagnétique le microvolt par mètre : onde qui donne entre deux points séparés d'une distance de un mètre une différence de potentiel de un microvolt.

L'onde électromagnétique crée dans une antenne de réception une force électromotrice EF qui est transmise par le circuit d'antenne à l'entrée du récepteur.

Les ondes électromagnétiques des émissions FM et TV (VHF et UHF) ont une propagation "optique". Cependant, elles subissent des réflexions importantes dues aux obstacles naturels ou artificiels (collines, forêts, murs d'immeubles, charpentes métalliques, etc ...).

Une antenne de réception peut donc recevoir simultanément l'onde directe et l'onde réfléchie qui, parcourant une plus longue distance arrivent à l'antenne avec un certain retard créant des perturbations : image dédoublée, synchronisation défectueuse, mauvaise audition.

On voit donc la nécessité d'utiliser une antenne possédant :

a ) un gain approprié pour amener à l'entrée du récepteur la tension EF nécessaire préconisée par le constructeur du récepteur.

b ) un effet directif pour ne capter que l'onde donnant une bonne réception.

SEMI-CONDUCTEURS UTILISES :

2 x AF139 ; 2 x LFZ12 ; 4 x OC171 ; 1 x AC126 ; 1 x AC127 ;  
1 x AC132 ; 1 x 2N697 ; 2 x 1N82A ; 1 x OA90 ; 1 x Z13.

ALIMENTATION :

18 V à partir de 4 piles plates standards de 4,5 V.  
autonomie : 100 heures environ.

2.2. - CARACTERISTIQUES MECANQUES

DIMENSIONS :

Largeur : 290 mm ; hauteur : 155 mm ; profondeur : 160 mm

POIDS NET :

6 kg environ.

2.3. - ACCESSOIRES

ACCESSOIRES LIVRES SUR DEMANDE

Adaptateur 75/300  $\Omega$ .  
Atténuateur 10 dB.

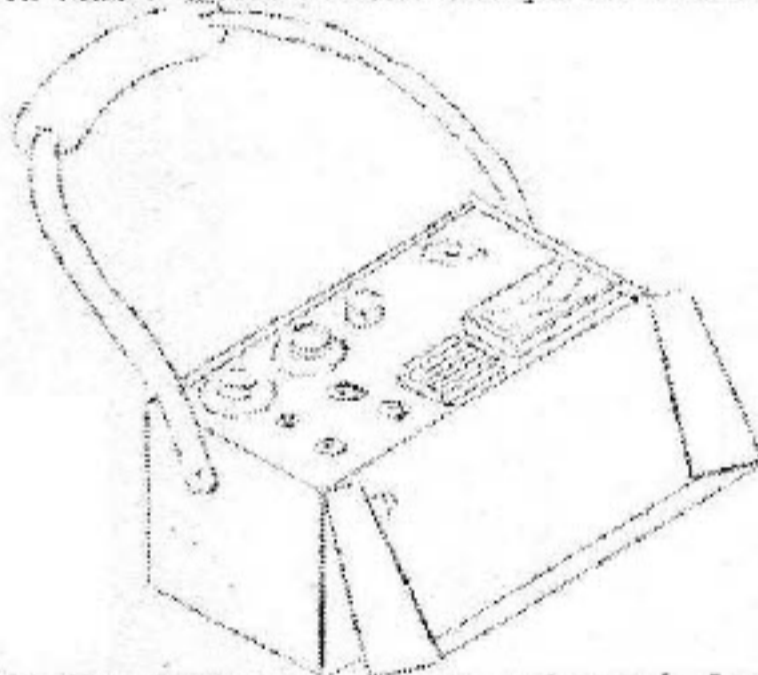


Le mesureur de champ VE403 A donne entière satisfaction aux installateurs d'antennes puisqu'il permet de rechercher la meilleure orientation et de mesurer la valeur de la tension HF à la sortie de l'antenne. Celle-ci étant connue, l'installateur peut alors définir les accessoires qui lui sont nécessaires : antenne à faible gain ou à gain élevé, atténuateur ou amplificateur.

### 3.2. - OPERATIONS PRELIMINAIRES

Se reporter à la planche 1 qui donne une vue avant du mesureur de champ VE403 A avec la description des commandes.

L'appareil est placé dans un coffret avec courroie qui se passe autour du cou de l'opérateur, la face avant étant tournée vers le haut et le couvercle rabattu vers l'arrière comme indiqué ci-dessous.



Nota : L'alimentation du mesureur est coupée lorsque le couvercle est fermé, celui-ci appuyant sur le bouton (5). Cette sécurité évite une usure prématurée des piles si l'opérateur a omis de mettre le contacteur (10) sur Arrêt.

Avant d'effectuer une mesure vérifier le bon état des piles en plaçant le commutateur (10) sur contrôle pile, l'aiguille du galvanomètre doit être dans le triangle vert près de la graduation 500. Si l'aiguille est en dessous de cette graduation, changer les piles.

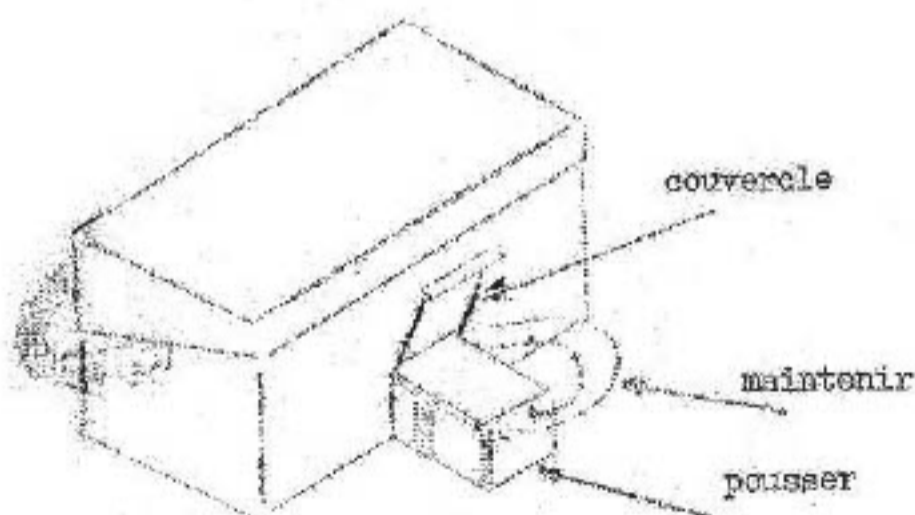
### 3.3. - ÉCHANGE DES PILES

- Placer l'appareil sur ses pieds.
- Soulever le couvercle situé à l'arrière de l'étui.
- Basculer l'ensemble vers l'arrière de façon à faire glisser l'ensemble support de batterie.
- Éviter de tirer sur les fils noirs et rouges qui risqueraient de se désolidariser du boîtier.
- Dévisser les vis tête fraisée sur le boîtier de piles.
- Enlever les couvercles.

Nota :

Les couvercles comportent des tétens qui s'enfichent dans les trous correspondants du boîtier.

- Placer les piles dans leur logement en respectant les polarités marquées sur le boîtier sachant que dans une pile plate le pôle + correspond à la languette la moins longue. Pour replacer le boîtier de pile, glisser celui-ci dans son logement en maintenant les fils dans la gorge du boîtier.



- Refermer le couvercle.

### 3.4. - MESURE EN VHF

- Placer le commutateur (10) sur 100  $\mu$ V.
- Placer le commutateur (4) sur gamme 1 - 2 ou 3.  
(la position 1 41,25 correspond au canal son de F2)
- Placer le coaxial d'antenne sur l'entrée VHF (3).
- Afficher la fréquence à l'aide du bouton (8) "gamme 2" fréquence comprise entre 48 et 110 MHz, gamme 3 fréquence comprise entre 160 et 230 MHz.
- Rechercher le maximum de déviation au microvoltmètre et au haut-parleur en déplaçant l'antenne. Parfaire le réglage en retouchant le cadran (8) si nécessaire pour obtenir un meilleur accord.
- Si la déviation de l'aiguille du galvanomètre est trop forte, diminuer la sensibilité du mesureur de champ à l'aide du bouton (10).
- Lire sur le microvoltmètre la valeur de la tension  $E_{HP}$  conformément au tableau suivant.

Position de l'atténuateur	Lecture en $\mu$ V
100 $\mu$ V	Lecture directe sur échelle 0 - 100
300 $\mu$ V	Lecture directe sur échelle 0 - 300
1 mV	Diviser par 100 sur échelle 0 - 100
3 mV	Diviser par 100 sur échelle 0 - 300
10 mV	Diviser par 10 sur échelle 0 - 100
30 mV	Diviser par 10 sur échelle 0 - 300

### 3.5. - MESURE EN UHF

- Placer le commutateur (10) sur 100  $\mu$ V.
- Placer le commutateur (4) sur gamme 4.
- Placer le coaxial d'antenne sur l'entrée UHF.
- Afficher la fréquence à l'aide du bouton (7).
- Rechercher le maximum de déviation au microvoltmètre et au haut-parleur en déplaçant l'antenne. Parfaire le réglage en retouchant le cadran (7) si nécessaire pour obtenir un meilleur accord.
- Si la déviation de l'aiguille du galvanomètre est trop forte, diminuer la sensibilité du mesureur de champ à l'aide du bouton (10).
- Lire sur le microvoltmètre la valeur de la tension HF conformément au tableau du paragraphe 3.4.

### 3.6. - MESURE EN FM

- Placer le commutateur (10) sur 100  $\mu$ V.
- Placer le commutateur (4) sur gamme 1 (48 - 110 MHz).
- Afficher la fréquence à l'aide du bouton (3).
- Rechercher le maximum de déviation au microvoltmètre et au haut-parleur en déplaçant l'antenne. Parfaire le réglage en retouchant le cadran (8) si nécessaire pour obtenir un meilleur accord.
- Si la déviation de l'aiguille du galvanomètre est trop forte, diminuer la sensibilité du mesureur de champ à l'aide du bouton (10).
- Lire sur le microvoltmètre la valeur de la tension conformément au tableau du paragraphe 3.4.

Nota :

- 1° ) Si les antennes ont une impédance de 300  $\Omega$  symétrique, utiliser un adaptateur 75/300  $\Omega$  que l'on branche entre le coaxial d'antenne et l'entrée VHF ou UHF.
- 2° ) Si sur la position 30 mV l'aiguille du microvoltmètre est trop importante intercaler entre le coaxial d'antenne et l'entrée VHF ou UHF un atténuateur de 10 dB par exemple. Dans ce cas, pour déterminer la valeur du champ tenir compte de la valeur de l'atténuation.
- 3° ) On peut observer sur le microvoltmètre deux maxima, l'un correspondant à la porteuse image, l'autre à la porteuse son. La porteuse image se manifeste par un bruit genre de ronflement dans le haut-parleur.

## CHAPITRE IV

### CONCEPTION DE L'APPAREIL

Le schéma de principe de la planche 2 donne le détail de la conception de l'appareil qui se compose de 5 circuits : UHF, VHF, FI, BF et alimentation.

#### 4.1. - CIRCUIT UHF

Le circuit UHF comprend les deux transistors Q1 et Q2. Il est mis sous tension lorsque le commutateur de gamme S1 est sur la position 4. Le signal UHF appliqué à l'entrée UHF 75  $\Omega$  attaque l'émetteur de Q1 par l'intermédiaire d'une cellule en  $\pi$  L1, L2, CL1.

Q1 est utilisé en amplificateur. Le circuit collecteur est constitué d'un filtre de bande par une ligne  $\lambda/4$ . Le condensateur variable C6 assure l'accord de l'ampli HF. Ce condensateur est commandé de l'extérieur par le bouton (7) de la face avant.

Le transistor Q2 monté en base commune fonctionne en oscillateur mélangeur. Les condensateurs variables C8 et C15 associés à C1 assurent l'accord. C12, L6 constituent un filtre passe bas qui élimine les fréquences de battements les plus élevées.

Le circuit de sortie comprenant les bobinages L7, L8, L9 et C17 est un filtre de bande pour la fréquence intermédiaire de 41,25 MHz.

Le potentiomètre R9 réglable en usine permet d'ajuster le niveau d'attaque sur les atténuateurs. Un point test permet de brancher un appareil de contrôle pour le réglage de l'ensemble UHF par action sur les ajustables C5, C7, C13. Ce réglage est effectué en usine.

#### 4.2. - CIRCUIT VHF

Le circuit VHF comprend les oscillateurs Q<sub>3</sub> et Q<sub>4</sub>, et Q<sub>5</sub> amplificateur mélangeur. Il est mis sous tension lorsque le commutateur de gamme S<sub>1</sub> est sur position 2 et 3.

Les deux transistors Q<sub>3</sub> et Q<sub>4</sub> constituent un oscillateur symétrique avec circuit accordé dans les collecteurs. Le condensateur variable C<sub>30</sub> commandé de l'extérieur par le bouton (8) assure l'accord.

Le signal UHF est appliqué par l'intermédiaire des filtres FL<sub>1</sub> gamme 2 et FL<sub>2</sub> gamme 3 à la self L<sub>24</sub>. Les deux diodes CR<sub>1</sub> et CR<sub>2</sub> éléments non linéaires constituent l'étage mélangeur. La tension résultante est appliquée à la base de Q<sub>5</sub> dont le circuit collecteur comprend un circuit oscillant T<sub>1</sub> réglé sur la FI 41,25.

Le potentiomètre R<sub>18</sub> ajustable en usine permet de régler la polarisation de base de Q<sub>5</sub>, donc le niveau de sortie attaquant les atténuateurs.

#### 4.3. - CIRCUIT FI-DETECTION-AMPLIFICATEUR BF

Le circuit FI et détection comprend les transistors Q<sub>9</sub>, Q<sub>10</sub>, Q<sub>11</sub> et CR<sub>3</sub>. Il est mis sous tension pour toutes les positions de S<sub>1</sub>. Sur la position 1 de ce contacteur le circuit FI reçoit directement la porteuse 41,25 correspondant au canal F2. En tête du circuit l'atténuateur FI reçoit le signal provenant soit du circuit UHF, soit du circuit VHF, soit de l'entrée VHF quand S<sub>1</sub> est sur 1. Cet atténuateur à 6 positions permet de mesurer les tensions d'antenne de 30 mV à 100 µV.

Le signal FI atténué est appliqué à l'amplificateur calé sur la fréquence de 41,25 MHz. Le transistor Q<sub>10</sub> monté en base commune constitue un étage séparateur et évite les réactions entre Q<sub>11</sub> et Q<sub>9</sub>.

La diode CR<sub>3</sub> détecte le signal FI. Le signal détecté est appliqué :

- 1° ) au microampèremètre par l'intermédiaire du filtre C<sub>69</sub> et C<sub>74</sub> C<sub>75</sub> et du contacteur S<sub>2a</sub>. Le microampèremètre indique en  $\mu V$  la valeur de la tension HF en fonction de la position de l'atténuateur.
- 2° ) à l'amplificateur BF constitué des transistors Q<sub>7</sub>, Q<sub>5</sub> et Q<sub>8</sub>. Le potentiomètre R<sub>25</sub> accessible sur la face avant (9) permet de régler le niveau BF dans le haut-parleur.

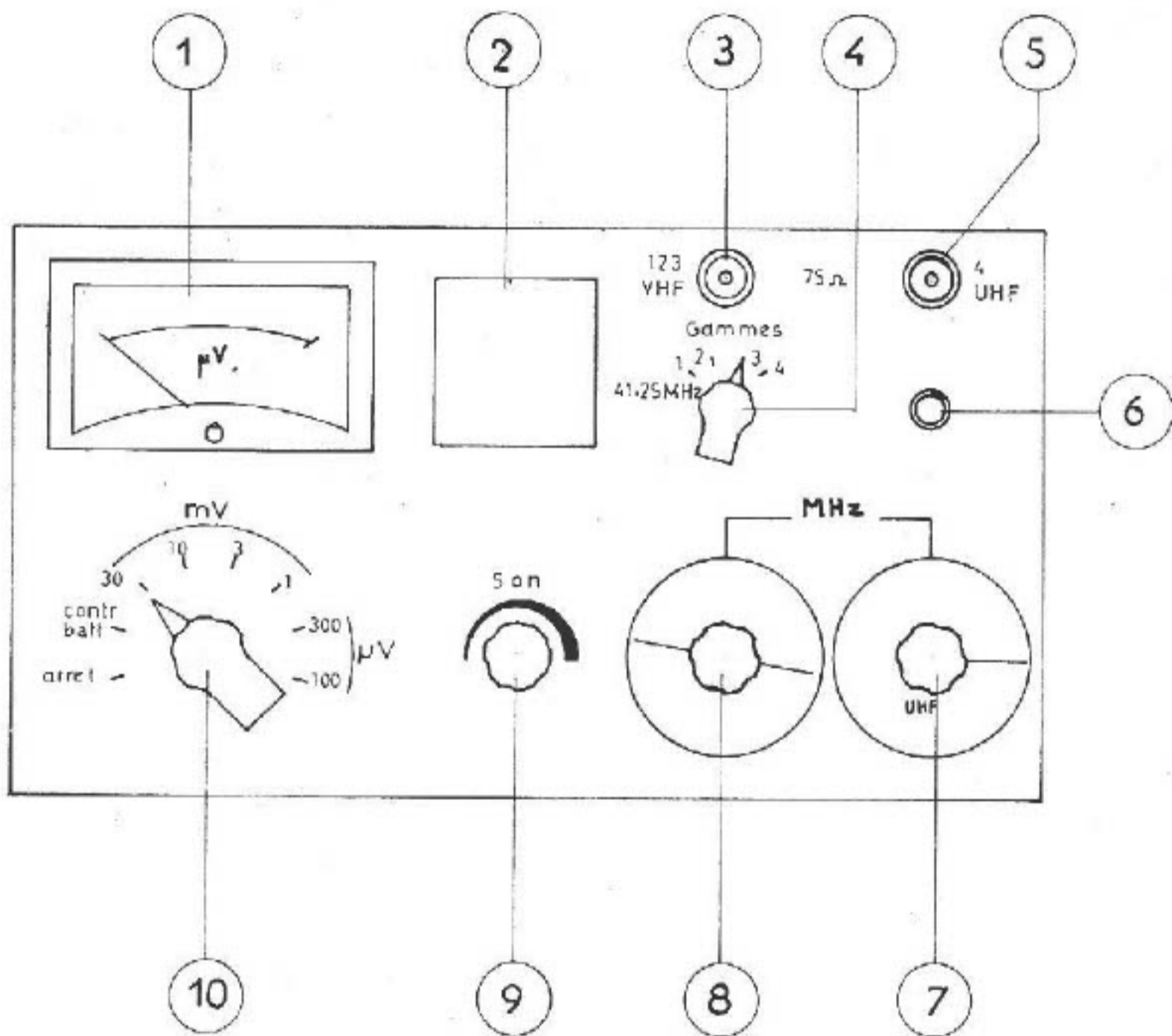
#### 4.4. - ALIMENTATION

Le transistor Q<sub>12</sub> et la diode Zener CR<sub>4</sub> délivrent une tension de 12 V à partir d'une batterie de 4 piles de 4,5 V soit 18 V. Cette réduction à 12 V constitue la limite de fonctionnement de l'appareil. Sur la position batterie les résistances R<sub>24</sub> et R<sub>23</sub> réglables en usine sont ajustées pour amener l'aiguille du galvanomètre à une position repérée en vert sur le cadran du microvoltmètre.

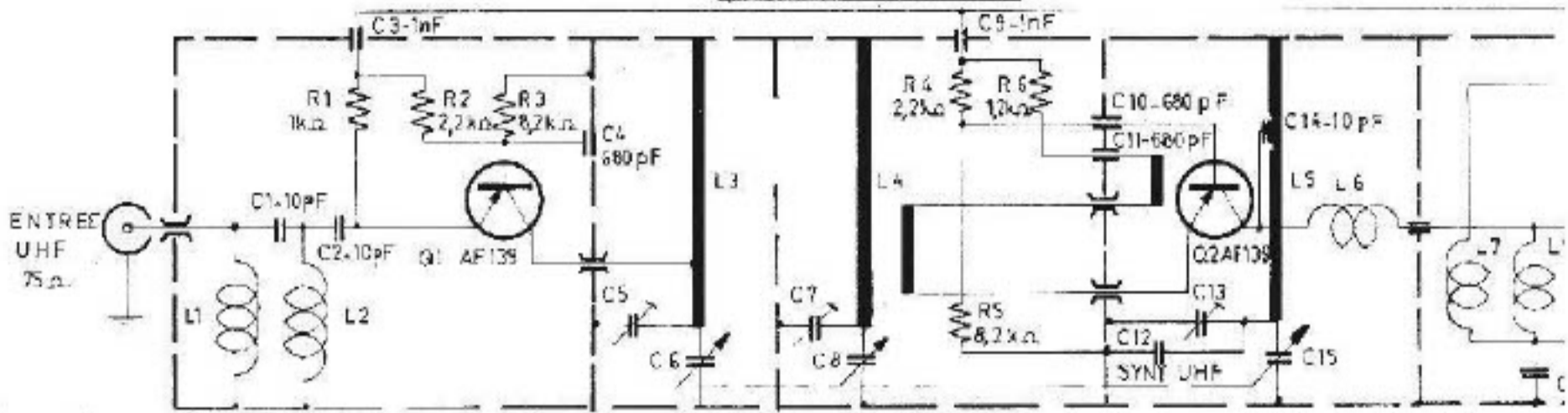


### FONCTION DES COMMANDES

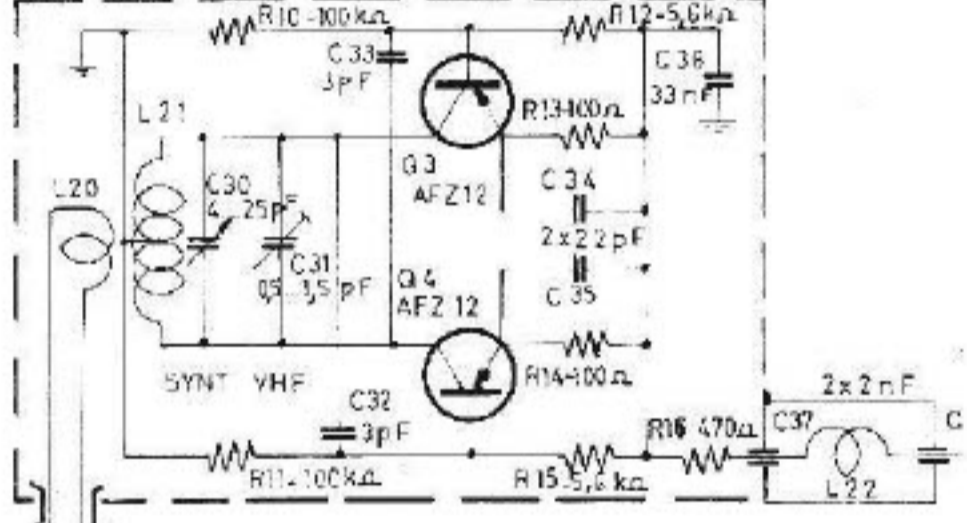
- 1 ) Microvoltmètre indique la valeur du champ rayonné.
- 2 ) Haut-parleur pour l'écoute de l'émission TV.
- 3 ) Entrée VHF 75  $\Omega$ .
- 4 ) Commutateur de gamme.
- 5 ) Entrée UHF 75  $\Omega$ .
- 6 ) Bouton poussoir coupe l'alimentation générale de l'appareil quand le couvercle est rabattu.
- 7 ) Bouton cadran de recherche de fréquence UHF.
- 8 ) Bouton cadran de recherche de fréquence VHF.
- 9 ) Réglage de la puissance BF.
- 10 ) Atténuateur.



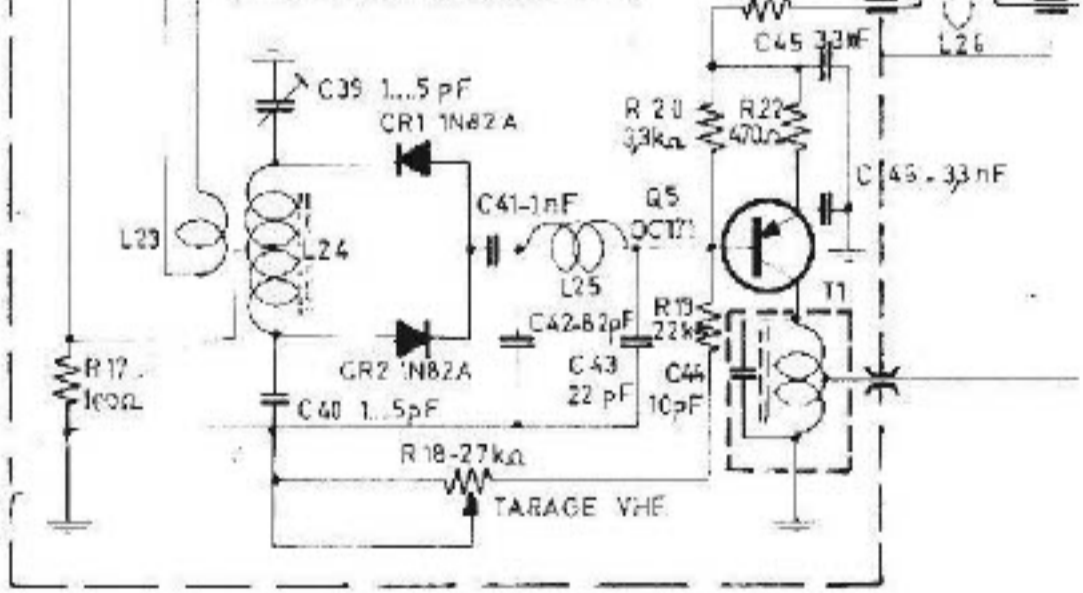
### CONVERTISSEUR UHF



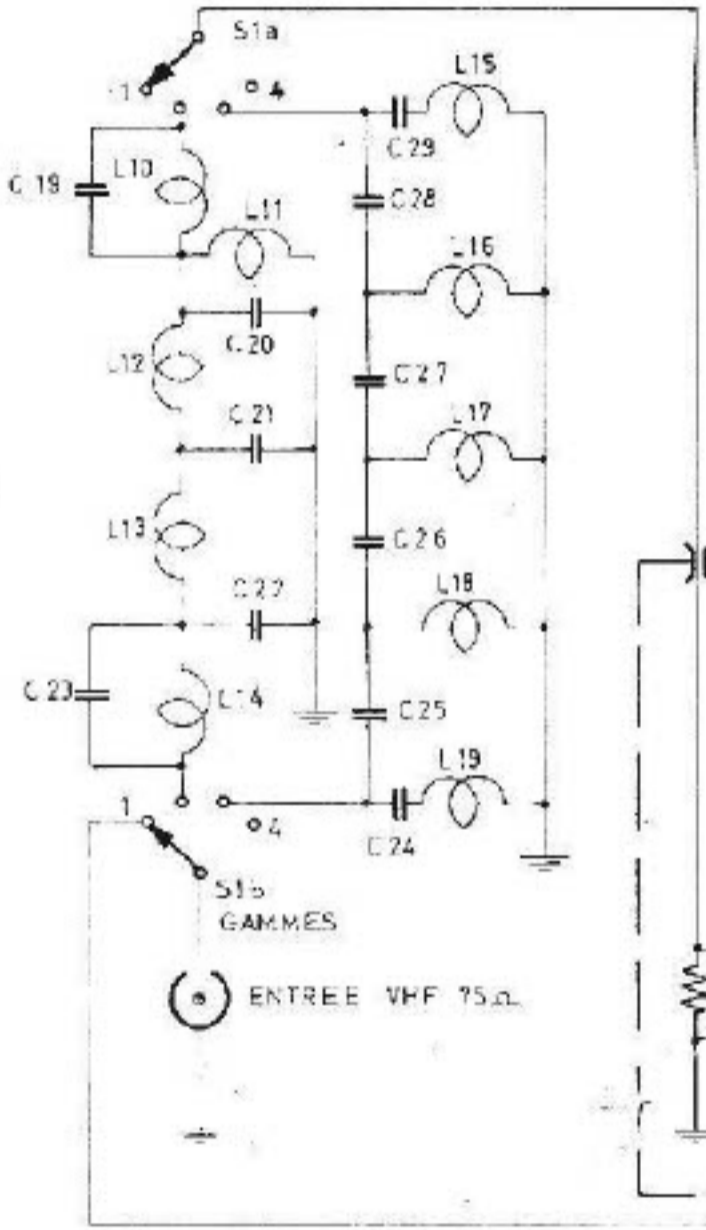
### OSCILLATEUR LOCAL VHF

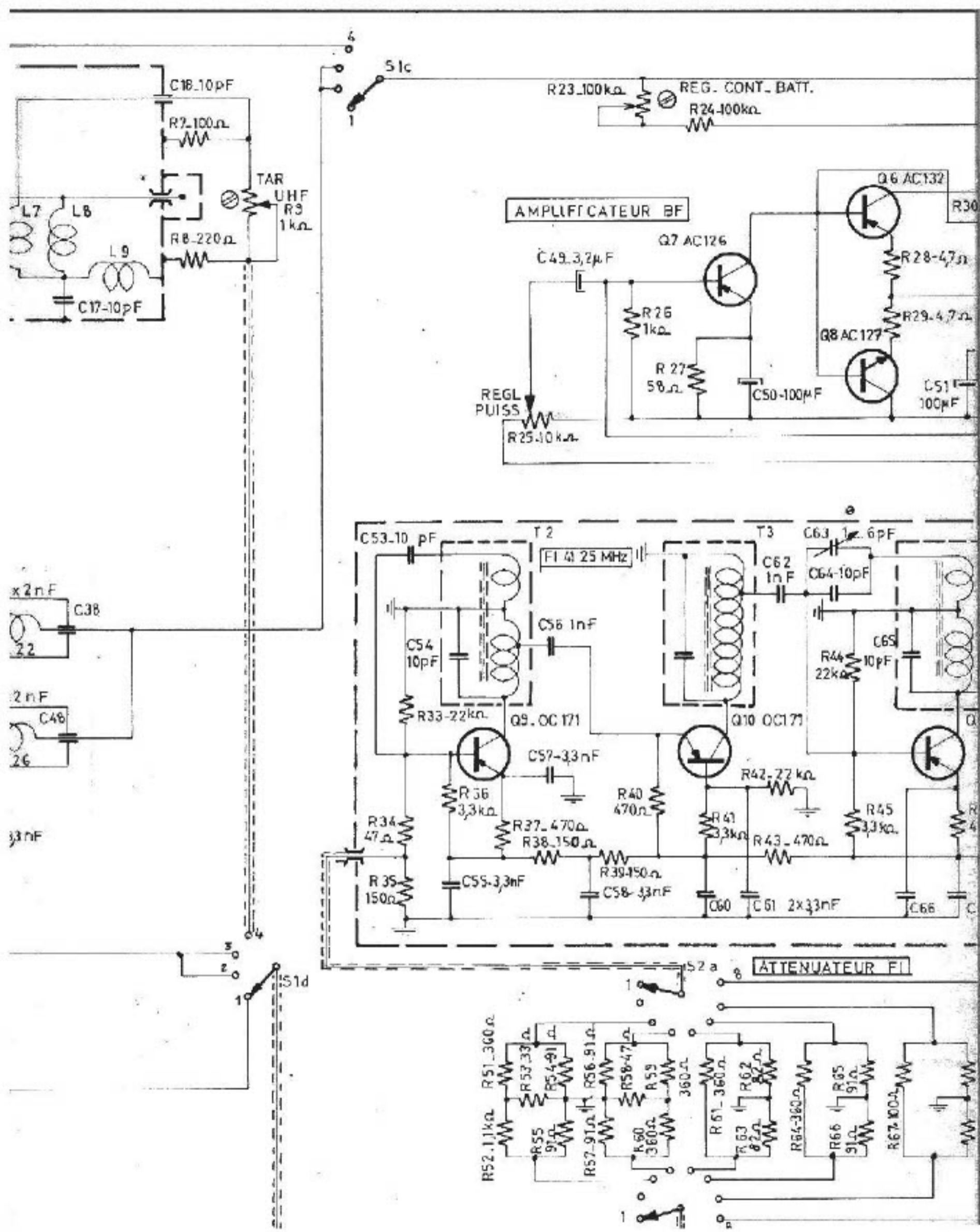


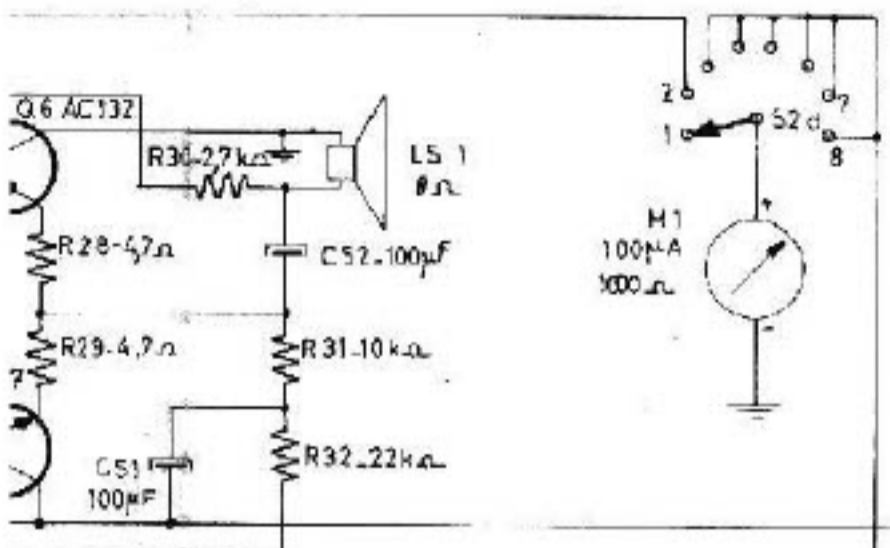
### MELANGEUR BALANCE VHF



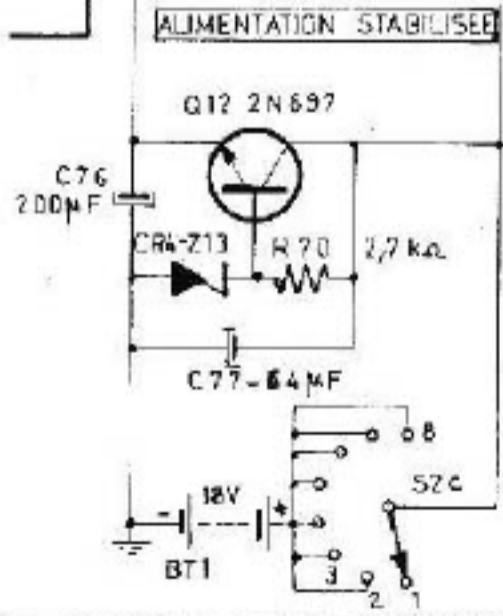
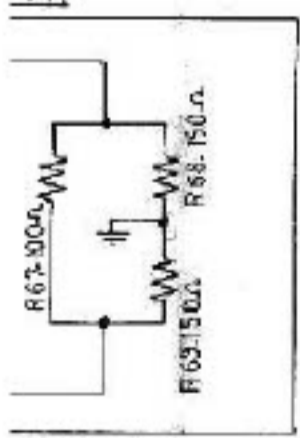
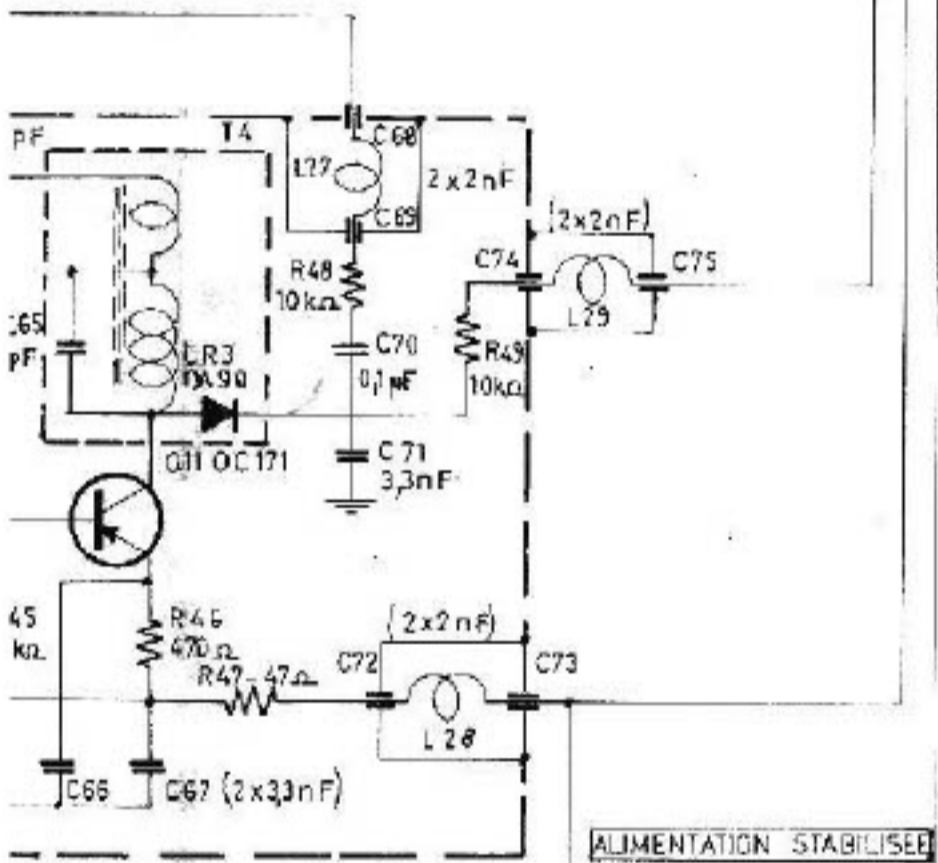
### FILTRE







CONTACTEURS	POS	FONCTION
S1 abcd	1	41,25MHz
	2	48-140MHz
	3	160-230MHz
	4	470-850MHz
S2 abcd	1	ARRET
	2	CONTR. BATT
	3	30mV
	4	10mV
	5	3 mV
	6	1 mV
	7	300μV
	8	100μV



MESUREUR DE CHAMP VX403A METRIX