

radiofil

COMPAGNIE GENERALE DE METROLOGIE

M E T R I X

---

---

ANNECY

FRANCE

VOLTOHMETRE ELECTRONIQUE

Modèle 744

o o o

o

MODE D'EMPLOI

---

---

TABLE DES MATIERES

	Pages
-I- GENERALITES	- 2 -
-II- FONCTIONNEMENT	2 - 3 - 4
-III- DESCRIPTION	4 - 5 - 6
-IV- CARACTERISTIQUES TECHNIQUES	6 - 7 - 8
-V- MISE EN SERVICE	- 9 -
-VI- UTILISATION	9 - 10 - 11 - 12 - 13
-VII- ENTRETIEN- DEPANNAGE	13 - 14 - 15
-VIII- ACCESSOIRES	15 - 16 - 17

Annexe :

Schéma de principe  
Vue Avant de l'appareil  
Vue du châssis intérieur  
Courbe de correction pour les menées en dB.

radiofil

VOLTOHMÈTRE ELECTRONIQUE Modèle 744.-1- GENERALITES

Le Voltohmmètre Electronique modèle 744 permet les mesures suivantes :

Tensions continues : de 0,02 à 1000 V.

Tensions alternatives : de 0,1 à 300 V. fréquence comprise entre 12 c/s et 600 Mc/s

Résistances : de 1  $\Omega$  à 1000 M $\Omega$ .

Ces plages de mesure peuvent être encore élargies jusqu'à 30.000 V = et  $\sim$  par des diviseurs de tensions, livrés sur demande. Grâce à une stabilisation très poussée, les variations de tension-secteur sont sans influence sur les indications données par l'appareil. Les contacts, résistances et câblage sont protégés par un blindage intérieur contre la pénétration de la poussière et l'appareil entier est étanche au ruissellement.

-11- FONCTIONNEMENT (Voir schéma de principe).2,1 - PRINCIPE DE MESURE

La triode  $V_{1a}$  du tube 12 AX 7 est branchée en amplificateur cathodyne à gain voisin de l'unité. La tension appliquée à la grille sur une grande résistance (R4, R5, R6) réapparaît donc sur la résistance relativement basse (R7, P6) située dans sa cathode. La deuxième triode  $V_{1b}$  du tube 12 AX 7 est branchée de la même façon que  $V_{1a}$  mais sa grille reste à un potentiel fixe et voisin de la masse qui apparaît aussi sur sa cathode. Le galvanomètre M1 branché entre les cathodes des deux triodes mesure alors fidèlement les tensions appliquées à la grille de la triode  $V_{1a}$  sans charger la source à mesurer.

- 2,2 - ALIMENTATION

Le transformateur d'alimentation comporte les enroulements suivants : 2 enroulements primaires branchés en parallèle sous 110 et 127 V. et en série sous 220 et 250 V. un enroulement de 255 V  $\sim$  branché à la valve  $V_2$ , l'enroulement pour le chauffage de celle-ci, un enroulement de chauffage de la diode EA 52, et un enroulement pour l'éclairage de l'ampoule mignonette et pour le chauffage de la diode 6 AL 5.

La tension redressée par la valve 6X4 est filtrée par le condensateur chimique C5 et amenée à un diviseur symétrique (R9 + R11 et R10 + P7), dont le milieu est mis à la masse. Les grilles du tube 12 AX 7 sont au

..../..

potentiel de masse si aucune tension à mesurer n'est appliquée au volt-mètre. Les cathodes du tube 12 AX 7 se trouvent automatiquement à un potentiel de + 1,3 V par rapport à la masse, ce qui donne la polarisation pour les triodes  $V_{1a}$  et  $V_{1b}$ .

### 2,3 - MESURES EN CONTINU

La tension à mesurer appliquée aux bornes - + et masse est amenée, par la résistance R3, à un diviseur à résistances R4, R5, R6, qui la divise dans le rapport 1, 1/10, 1/100. Sur les 3 premières gammes 1 V, 3 V, 10 V, la tension à mesurer n'est pas divisée et la sensibilité du Voltohmmètre varie uniquement par commutation des résistances P2, R19, R20, R21, en série avec le galvanomètre M1. Pour les gammes 30 et 100 V, la tension à mesurer est divisée par 20 et le galvanomètre est en série avec les résistances donnant les sensibilités de 3 et 10 V comme précédemment, les tensions 300 et 1000 V sont divisées par 100 pour être ramenées à 3 et 10 V et sont mesurées avec les sensibilités correspondantes du galvanomètre.

On peut mesurer avec le Voltohmmètre 744 des tensions positives ou négatives par rapport à la masse. En passant le contacteur FONCTION de sa position - à sa position + la polarité du galvanomètre M1 est inversée par la commutation S2c S2d.

### 2,4 - MESURES EN ALTERNATIF

Dans la position "A" le contacteur FONCTION branche à l'entrée de l'appareil le détecteur inclus dans la sonde. La diode V3 délivre à la grille de la triode  $V_{1a}$  une tension continue filtrée par R1, C1 et C2 qui est proportionnelle à la valeur de crête de la tension à mesurer. Le courant de repos de la diode de détection V3 est compensée par celui d'une autre diode V4 qui fournit une tension identique à la grille de la triode  $V_{1b}$ . Les cathodes des deux triodes sont ainsi portées au même potentiel et le courant de repos ne fait pas dévier le galvanomètre.

Comme dans l'utilisation en continu, le diviseur situé dans la grille de la triode  $V_{1a}$  divise les tensions pour les gammes 30, 100 et 300 V dans les rapports 1/10 et 1/100, tandis que le commutateur S1a choisit les sensibilités correspondantes du galvanomètre.

La gamme 1000 V n'est pas utilisée en alternatif, car la diode ne peut supporter la tension de crête correspondante.

### 2,5 - MESURE DES RESISTANCES

La résistance à mesurer est branchée entre la borne "Q" et la borne masse. La pile sèche incorporée au voltohmmètre 744 alimente alors

radiofil

cette résistance, en série avec la résistance du calibre choisi (R25 à R31). La tension de la pile (1,5 V) est ainsi divisée par ces 2 résistances et une tension proportionnelle à la résistance inconnue est appliquée à la grille de la triode  $V_{1b}$ , tandis que la grille de la triode  $V_{1a}$  reste au potentiel de masse. Le galvanomètre branché sur les résistances R18 et P1 dévie dans ce cas proportionnellement à la valeur de la résistance mesurée. Une résistance infinie donne la pleine déviation et une résistance nulle ramène le galvanomètre au zéro. Les variations de la tension de la pile avec le temps peuvent être rattrapées en réglant la sensibilité du galvanomètre par le potentiomètre P1.

## 2,6 - STABILISATION

Le montage symétrique utilisé est automatiquement stabilisé dans une grande plage de tension-secteur, car, si le courant varie dans une triode, la deuxième subit la même variation. L'indication des tensions continues et des résistances reste pratiquement sans changement quand la tension-secteur varie de  $\pm 10\%$ .

Dans la même plage de variations, une stabilisation de la lecture en alternatif est assurée par le fait que la diode de compensation V4 suit les variations du courant de repos de la diode V3 quand la tension de chauffage de ces 2 diodes varie. La courbe du courant de repos de V4 peut être rendue identique à celle de V3 par réglage des potentiomètres P8 et P9; P8 change la pente de la courbe tandis que P9 la déplace parallèlement à elle-même. Le diviseur R14, R15, R16 divise la tension de compensation de la même façon que R4, R5, R6 divise la tension provenant du courant de repos de la diode V3.

Les condensateurs C3 et C4 branchés aux grilles du tube 12 AX 7 filtrent les tensions alternatives parasites captées éventuellement par les cordons de mesure. De même la résistance R2 supprime les fluctuations dues à une impédance trop élevée derrière le circuit de détection.

Le potentiomètre P7 permet de corriger la polarisation de la triode  $V_{1a}$  afin d'éviter tout courant-grille dans les résistances R4, R5 et R6.

## -111- DESCRIPTION

(voir vue avant de l'appareil).

Tous les organes de service du voltohmmètre électronique 744 sont groupés sur la face avant de l'appareil. On y trouve :

LE GALVANOMETRE : celui-ci comporte les échelles nécessaires à la mesure des tensions continues et alternatives, des résistances et des décibels.

../..

Le Galvanomètre est équilibré afin de pouvoir être utilisé dans toutes les positions. La vis en matière moulée, située sur le plastron, permet de faire coïncider exactement l'aiguille avec le point zéro des échelles. Le galvanomètre est rendu étanche par 2 joints en caoutchouc synthétique.

LE CONTACTEUR "FONCTION" - Ses 4 positions correspondent au genre de mesure à effectuer :

" $\approx$ " : la sonde alternative est branchée à l'entrée du voltohmmètre.

"-" : la borne  $-+$  est branchée à l'entrée et le galvanomètre dévie quand une tension négative par rapport à la masse est appliquée.

"+" : la borne  $- +$  est branchée à l'entrée et le galvanomètre dévie pour une tension positive.

" $\Omega$ " : la borne  $\Omega$  est branchée à l'entrée du voltohmmètre et le galvanomètre dévie selon la valeur de la résistance à mesurer branchée entre la borne  $\Omega$  et la borne centrale "masse".

LE CONTACTEUR "GAINES" : Ce commutateur indique le coefficient par lequel il faut multiplier la lecture sur le cadran. La dernière position, à droite, ne donne aucune lecture quand le contacteur FONCTION est sur  $\approx$ , car la sonde ne permet pas de mesurer les tensions alternatives supérieures à 300 V.

L'INTERRUPTEUR ET LE VOYANT : le voyant équipé avec une ampoule-nignonette s'allume quand l'appareil est branché au secteur et l'interrupteur est sur la position MARCHE.

LE COMMUTATEUR DE TENSION : selon la tension-secteur dont on dispose, ce commutateur est à placer à l'aide d'un tournevis dans l'une de ses positions 110, 127, 220 ou 250 V.

LE FUSIBLE : il est sous tube de verre calibré à 0,5 A. Il est accessible après avoir dévissé le bouchon du porte-fusible.

LES DOUILLES DE MESURE : la douille centrale est directement reliée à la masse. La douille gauche repérée  $-+$  est reliée au diviseur donnant une résistance d'entrée de 100 M $\Omega$ . La douille  $\Omega$  à droite, est toujours reliée par l'intermédiaire d'une résistance déterminant le calibre de l'ohmmètre à une pile sèche incorporée dans l'appareil, même si celui-ci n'est pas branché sur  $\Omega$ . On évitera donc une mise à la masse de longue durée de la douille  $\Omega$  qui déchargerait inutilement la pile.

../..



LE BOUTON REGLAGE DU ZERO: *radiofil* il permet de régler la position zéro de l'aiguille du galvanomètre de façon que le zéro électrique de l'appareil sous tension corresponde exactement avec le zéro mécanique du galvanomètre quand l'appareil est débranché du secteur.

LE BOUTON REGLAGE  $\Omega$  : il permet de faire coïncider l'aiguille du galvanomètre avec la fin de l'échelle  $\Omega$ .

LA SONDE POUR MESURES DES TENSIONS ALTERNATIVES : pendant le transport et en cas de non utilisation, la sonde est logée dans le compartiment inférieur du coffret. Elle est toujours chauffée quand l'appareil est branché au secteur quelque soit la position du commutateur "FONCTION".

La sonde possède un capuchon dévissable dans lequel est logé le condensateur d'entrée. On peut enlever ce capuchon au cas où l'on travaille en très haute fréquence et le remplacer par une capacité de dimensions plus réduites reliant le point de mesure à la sonde.

LE CORDON-SECTEUR : le cordon secteur d'une longueur de 1,30m. peut se loger également pour le transport dans le compartiment du coffret.

Le coffret est muni d'une poignée de transport. Celle-ci peut se rabattre en arrière et, maintenue par une butée sur le côté droit du coffret, elle permet d'employer le voltohmmètre électronique 744 en position inclinée. Une douille de masse est disposée sur le côté gauche du coffret pour la mise à la terre de l'appareil.

Avec chaque appareil sont livrés 3 cordons pointe de touche, dont l'un est équipé d'une résistance de 1 M $\Omega$  pour les mesures de tensions continues lorsqu'une composante alternative est superposée.

#### -IV- CARACTERISTIQUES TECHNIQUES :

Tensions continues : 7 calibres : 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300  
1000 V -  
Précision :  $\pm 3\%$  de la déviation totale.  
Résistance d'entrée : 100 M $\Omega$   $\pm 2\%$  pour  
tous les calibres.  
Polarité positive ou négative par rapport  
à la masse du Voltohmmètre sur tous les  
calibres.

Tensions alternatives : 6 calibres : 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 V.  
Précision à 50 c/s sinusoïdal :  $\pm 3\%$   
de la déviation totale.  
Impédance d'entrée : équivalente à une ca-  
pacité de 2,3 pF shuntée pour la basse fré-  
quence par une résistance de 15 M $\Omega$ .

../..

radiofil

Réponse en fréquence : constante à  $\pm 1,5$  dB de 12 c/s à 600 Mc/s.

Mesures relatives possibles jusqu'à plus de 1000 Mc/s.

Décibels :

Echelle -10 à + 2 dB.

Saut entre 2 calibres alternatifs consécutifs : 10 dB.

Précision de lecture  $\pm 1$  Db.

0 dB = 0,775 V  $\approx$  correspondent à 1 mV sur 600  $\Omega$ .

Résistances :

7 calibres : 1 K $\Omega$  - 10 K $\Omega$  - 100 K $\Omega$  - 1 M $\Omega$  - 10 M $\Omega$  - 100 M $\Omega$  - 1000 M $\Omega$  -

Valeurs lues à moitié de l'échelle : 20  $\Omega$  -

200  $\Omega$  - 2 K $\Omega$  - 20 K $\Omega$  - 200 K $\Omega$  - 2 M $\Omega$  - 20 M $\Omega$  -

Précision :  $\pm 5$  % entre les graduations 10 et 100 de chaque calibre.

Stabilisation :

$\pm 2$  % sur les calibres 1 V = et  $\approx$  pour une variation du secteur de  $\pm 10$  %.

Erreur négligeable sur tous les autres calibres = et  $\approx$ .

Alimentation :

110 - 127 - 220 - 250 V - 50 à 60 c/s

Consommation :

Environ 12 VA.

Tubes utilisés :

1 x 12 AX 7 ; 1 x EA 52 - 1 x 6AL 5 - 1 x 6X4

Dimensions :

Coffret : 315 x 190 x 130 mm

Sonde :  $\varnothing$  28 mm - L. 105 mm.

Poids :

5,9 Kg.

Composition de la fourniture :

1 voltohmmètre 744 avec sonde alternative et cordon de masse.

3 fusibles de rechange 0,5 A. AA 97

1 jeu de cordon comprenant : AG 16

1 cordon de pointe de touche noir

1 cordon fiche banane noir

1 pince crocodile

1 cordon pointe de touche rouge 1 M  $\Omega$

1 Mode d'emploi

1 Bon de garantie.

../..



radiofil

ACCESSOIRES SUR DEMANDE

Diviseur 1/100 de tensions  
continues (sonde THF)  
réf. HA 243

: Principe : diviseur à résistances  
Rapport de réduction 1/100  
Tension maximum : 30.000 V =  
Résistance d'entrée : env. 1500 M  $\Omega$   
Précision :  $\pm 5 \%$   
Dimensions : sonde :  $\phi = 22/60$  mm  
L = 290 mm  
câble : L = 1m,30  
Poids : 310 g.

Diviseur 1/10 de tensions  
alternatives :  
réf. HA 237

Principe = diviseur capacitif  
Rapport de réduction : 1/10  
Tension maximum 1500 V.  
Capacité d'entrée : environ 4 pF.  
Précision :  $\pm 3 \%$   
Fréquence minimum d'utilisation : 50 Kc/s  
Dimensions :  $\phi$  31 mm. L = 83 mm.  
Poids : 150 g.

Diviseur 1/100 de tensions  
alternatives:  
réf. HA 239

Principe = diviseur capacitif  
Rapport de réduction 1/100  
Tensions maximum : 30 KV à 50 c/s  
22 KV à 100 Kc/s  
20 KV à 1 Mc/s  
15 KV à 10 Mc/s  
7 KV à 20 Mc/s  
Capacité d'entrée : environ 15 pF.  
Précision :  $\pm 3 \%$   
Dimensions : 200 x 155 x 80 mm  
Poids : 660 g.

Raccord coaxial :  
réf. HA 238

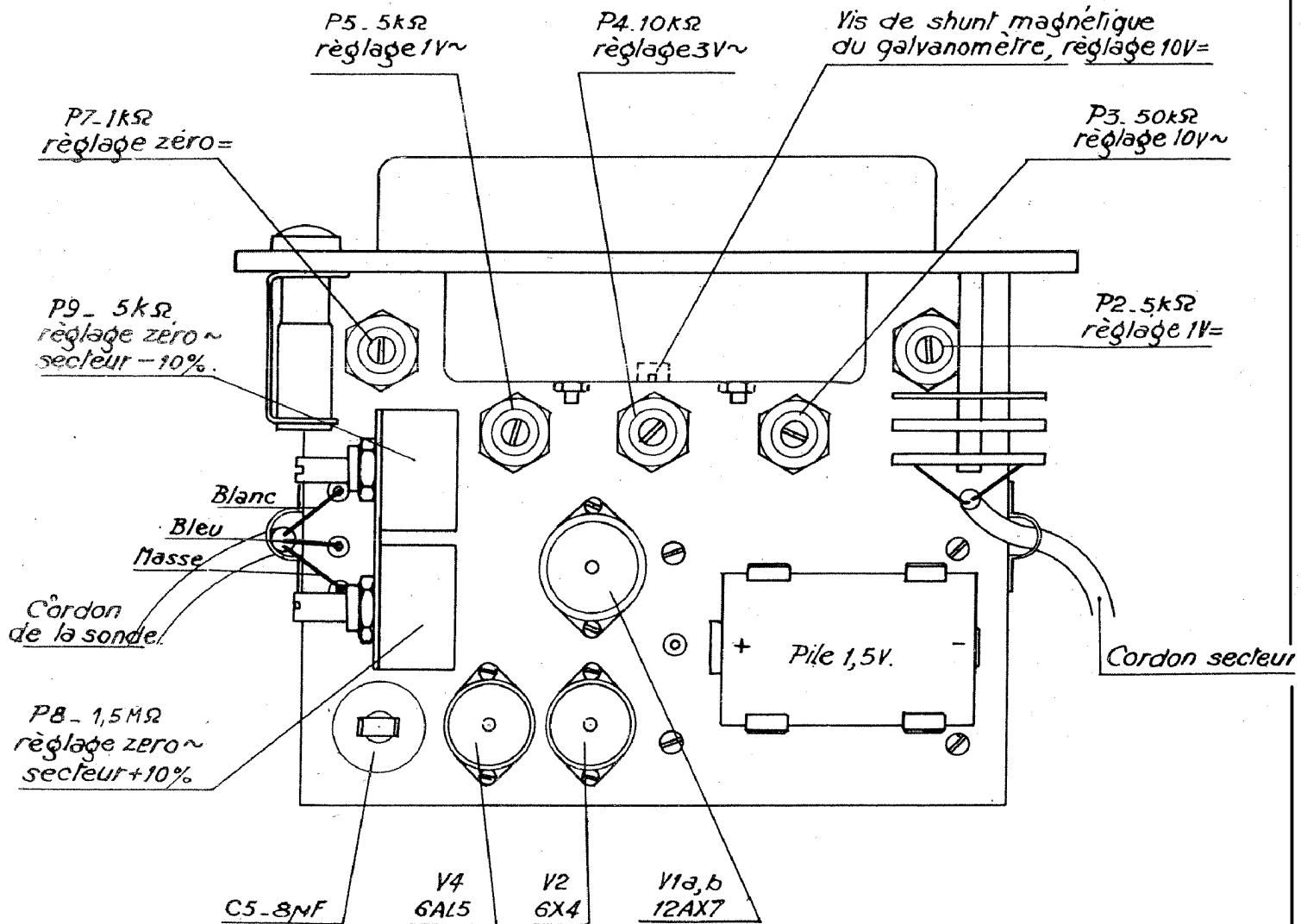
Permet le branchement de la sonde du  
Voltohmètre 744 sur une fiche coaxiale  
type N femelle.  
Ce raccord n'est pas fermé sur l'impédance  
caractéristique de 50  $\Omega$ .  
Capacité de liaison de 500 pF.  
Dimensions :  $\phi = 31$  mm - L = 53 mm -  
Poids 90 gr.

Té de mesure :  
réf. HA 240

Permet la mesure de tensions sur ligne  
coaxiale équipée de fiches N.

../..

radiofil



VOLTOHMÈTRE ÉLECTRONIQUE MOD. 744 METRIX  
 VUE DU CHASSIS INTERIEUR

6,2/2 - Mesures des tensions continues.

radiofil - 10 -

Court-circuiter la borne  $\rightarrow$  avec la borne centrale masse.

Placer le contacteur FONCTION sur la position - ou + et le contacteur GAMMES sur 1 V. Régler l'aiguille du galvanomètre exactement sur le trait zéro du cadran, à l'aide du bouton ZERO. Si ce réglage coïncide avec le zéro mécanique du galvanomètre, l'aiguille ne bougera pas en commutant le contacteur FONCTION sur les positions - et +. Le réglage du zéro effectué sur le calibre 1 V est valable pour tous les autres calibres continus positifs ou négatifs.

La tension à mesurer doit être appliquée à la borne - + et à la borne centrale "Masse" à l'aide de 2 cordons à pointe de touche noirs, livrés avec l'appareil.

Selon la polarité de la tension, placer le contacteur FONCTION sur - ou + et le contacteur GAMMES sur le calibre nécessaire, c'est-à-dire celui qui donne la plus grande déviation du galvanomètre.

La lecture s'effectue pour les calibres 1 - 10 - 100 - 1000 V sur l'échelle noire graduée jusqu'à 10 en multipliant par 0,1 - 1 - 10 - 100 - selon la position du contacteur GAMMES.

Pour les calibres 3 - 30 - 300 on utilise l'échelle noire graduée jusqu'à 3 en multipliant par 1 - 10 - 100.

Si l'on désire mesurer la tension continue en un point où se présente en même temps une tension HF, on peut se servir de la pointe de touche rouge dans laquelle est incorporée une résistance de 1 M $\Omega$  qui évite de charger le circuit par la capacité du câble de liaison.

Relier la pointe de touche rouge à la borne  $\rightarrow$ , mais jamais à la borne de masse du voltohmmètre, même pour les mesures de tension négatives.

Grâce à la grande résistance d'entrée du voltohmmètre sur tous les calibres en continu, la lecture n'est réduite que de 1 % par l'emploi de la pointe de touche rouge.

6,2/3 - Mesures des tensions alternatives :

Extraire la sonde de son compartiment. Court-circuiter la pointe de la sonde avec son blindage.

Placer le contacteur FONCTION sur alternatif et le contacteur GAMMES sur 1 V.

Contrôler le zéro du galvanomètre et, éventuellement, le corriger

..//..

radiofil - 11 -

avec le bouton ZERO. Ce réglage de zéro est valable pour tous les calibres alternatifs.

Pour la mesure, réunir l'armature métallique de la sonde à la masse (point froid pour la tension alternative) et toucher le point sous tension avec la pointe de la sonde. La connexion de masse doit être aussi courte que possible, dès que la fréquence de la tension mesurée atteint 100 Kc/s. De même il faut tenir, pendant la mesure, la pointe de la sonde aussi éloignée que possible des pièces qui se trouvent au potentiel de masse.

Bien que la capacité d'entrée de la sonde soit par construction, aussi petite que possible, il est recommandé, pour les mesures en très hautes fréquences, de diminuer encore la capacité d'entrée en remplaçant le condensateur de blocage de la sonde par une petite capacité extérieure soudée au point à mesurer. Pour cela, dévisser le capuchon isolant de la sonde contenant le condensateur de blocage et toucher la capacité extérieure soudée au point à mesurer avec le contact intérieur à ressort de la sonde. (Ne jamais souder sur ce contact).

Aux fréquences supérieures à 100 Mc/s un condensateur de 50 pF suffit comme capacité extérieure.

En basses fréquences, la sonde avec son condensateur de blocage permet des mesures précises jusqu'à 20 c/s. Si on veut mesurer avec la même précision des tensions de fréquence inférieure (jusqu'à 10 c/s et au dessous) on peut se servir également d'un condensateur extérieur de 0,25  $\mu$ F environ, après avoir dévissé le capuchon de la sonde.

Il est à remarquer que la diode branchée dans la sonde mesure la tension de crête et l'étalonnage des cadrans en alternatif est fait en volts efficaces pour une onde sinusoïdale. Pour des ondes non sinusoïdales, on peut déterminer la tension de crête négative en multipliant la lecture du voltohmmètre électronique par  $\sqrt{2} = 1,41$ .

Pour éviter d'endommager la diode incorporée dans la sonde, veiller à ce que la tension de crête appliquée à la sonde ne soit jamais supérieure à 425 V. c'est-à-dire que l'indication en alternatif sinusoïdal ne dépasse pas 300 V efficaces. Le calibre 1000 V est d'ailleurs hors service quand le contacteur FONCTION est en position alternatif.

Si la tension alternative est superposée à une tension continue, la somme tension de crête alternative plus tension continue ne doit pas dépasser 500 volts. Ces tensions limites sont valables jusqu'à 100 Mc/s. Pour les fréquences supérieures elles sont à réduire par le facteur  $\frac{100}{F}$  Mc/s.

La lecture du calibre 1 V alternatif s'effectue sur l'échelle rouge graduée jusqu'à 1. De même la lecture du calibre 3 V s'effectue sur une

../. ..

échelle rouge séparée, graduée jusqu'à 3. La lecture des calibres 10 et 100  $V_{\sim}$  se fait sur l'échelle noire graduée 10 en multipliant par ,0 pour la gamme 100 V.

La lecture des calibres 30  $V_{\sim}$  et 300  $V_{\sim}$  s'effectue sur l'échelle noire graduée 3 en multipliant par 10 et 100.

#### 6,2/4 - Mesures en décibels

Afin d'exprimer un gain ou une atténuation en dB on mesure les deux tensions à considérer, en prenant les lectures sur l'échelle noire graduée de -10 à +2dB. Si les deux tensions lues se trouvent sur le même calibre  $V_{\sim}$  on effectuera la différence des deux lectures correspondantes en dB pour obtenir le gain directement.

Les lectures en dB sur les autres calibres sont à corriger selon les courbes données en annexe.

Le rapport entre deux calibres consécutifs a été choisi égal à  $\sqrt{10}$ , ce qui donne 10 dB par saut du contacteur, ( $20 \log \sqrt{10} = 10 \text{ dB}$ )

Si on doit évaluer 2 lectures sur 2 calibres différents, on corrige d'abord les deux lectures en dB selon la courbe de l'annexe (sauf pour calibre IV $\sim$ ) puis on effectue leur différence et on ajoutera autant de fois 10 dB qu'il a fallu changer de fois le calibre.

Exemple : lecture à l'entrée d'un amplificateur - 1 dB sur calibre 3  $V_{\sim}$   
 Lecture à la sortie de l'amplificateur -5,4 dB sur calibre 30 V  
 Valeur corrigée pour l'entrée - 1,1 dB  
 Valeur corrigée pour la sortie - 7 dB  
 Différence des valeurs corrigées 5,8 dB  
 Puisqu'on a changé le calibre de 2 sauts on ajoutera encore 20 dB. Le gain obtenu est donc 25,8 dB.

#### 6,2/5 - Mesures des résistances.

- Placer le contacteur FONCTION sur  $\Omega$  . L'aiguille du galvanomètre se déplace vers la fin d'échelle.
- Placer le contacteur GAMMES sur la position désirée.
- Contrôler la déviation zéro en mettant la borne  $\Omega$  en court-circuit avec la borne centrale "masse" et corriger éventuellement le réglage du bouton ZERO.
- Enlever le court-circuit.

../..



- Amener l'aiguille à l'aide du bouton  $\Omega$  exactement sur le trait de  $\infty$  l'échelle verte.
- Brancher la résistance à mesurer entre la borne  $\Omega$  et la borne centrale Masse.
- La lecture s'effectue sur l'échelle verte du galvanomètre en multipliant les valeurs lues par le coefficient donné par le contacteur GAMES.
- Afin d'éviter une décharge de la pile sèche de l'ohmmètre par un court-circuit involontaire de longue durée entre la borne  $\Omega$  et la borne-Masse, ne laisser le contacteur GAMES sur sa première position (1 V) que le temps nécessaire pour le réglage et pour la mesure.
- La précision de l'ohmmètre est la plus grande au milieu de l'échelle. On choisira donc le calibre qui donne une lecture dans le 2<sup>ème</sup> tiers de l'échelle.

#### -VII- ENTRETIEN - DEPANNAGE (voir vue du châssis intérieur)

##### 7, 1 - COFFRET -

Maintenir l'ensemble en bon état de propreté. Ne pas court-circuiter la borne  $\Omega$  avec la masse de l'appareil pendant une longue période quand l'appareil est hors service. Pendant le transport, loger la sonde, le cordon secteur, les cordons de mesure et éventuellement les autres accessoires dans le compartiment du coffret.

Contrôler de temps en temps sur la gamme 1 V la coïncidence du zéro  $\infty$  avec le zéro = (pointe de la sonde à la masse et douille - + court-circuitée avec la douille masse centrale). Ajouter le zéro continu comme il est indiqué au paragraphe 6.2.2. et commuter sur  $\infty$ . Les écarts inférieurs à 0,3 V  $\infty$  peuvent se corriger en agissant sur le potentiomètre P9 accessible par le trou situé sur le côté droit du coffret à l'aide d'un tournevis.

Pour le démontage de l'appareil, il suffit de dévisser les 4 vis du pourtour de la platine. On a alors accès à tous les potentiomètres de réglage, aux tubes, à la pile sèche et aux raccordements des cordons. Les contacteurs, résistances fixes et le câblage interne restent enfermés par un deuxième blindage. Il est important lorsqu'on fait fonctionner l'appareil hors de son coffret, d'abriter le tube 12 AX 7 de la lumière par un capuchon, la lumière modifiant le courant-grille de ce tube.

##### 7, 2 - PILE -

La source de tension pour l'ohmmètre est constituée par une pile sèche de 1,5 V aux dimensions suivantes : longueur 60 mm,  $\phi$  32 mm. Le remplacement de cette pile s'impose lorsqu'il n'est plus possible de tarer le galvanomètre en fin d'échelle avec le bouton  $\Omega$ . Pour le remplacement de la pile, ouvrir l'appareil, dessouder la pile usée de son support et ressouder une nouvelle pile en respectant les polarités.



7,3 - REMPLACEMENT DU TUBE 12 AX 7

Ouvrir l'appareil, remplacer le tube, laisser chauffer l'appareil environ 50 heures, s'il s'agit d'un tube de remplacement neuf. Abrisier le tube 12 AX 7 de la lumière, par un capuchon pour effectuer les réglages. Brancher l'appareil sur + ou - et sur 1 V. Court-circuiter la borne - + avec la borne centrale "Masse" et régler exactement le zéro avec le bouton ZERO sur la position - et + du contacteur FONCTION.

Enlever le court-circuit entre la borne - + et la borne "Masse" et ramener l'aiguille du galvanomètre à nouveau à zéro avec le potentiomètre P7. Le remplacement du tube 12 AX 7 n'affecte pas la précision de l'appareil.

7,4 - REMPLACEMENT DE LA VALVE 6 X 4

Ouvrir l'appareil et remplacer le tube. Aucun ajustage n'est nécessaire.

7,5 - REMPLACEMENT DE LA SONDE ALTERNATIVE (réf. HA 236)

Ouvrir l'appareil; dessouder le cordon de la sonde et remplacer celle-ci par une sonde de remplacement. Régler le voltohmmètre en position 1 V = + et -. 5 Minutes après la mise sous tension, régler le zéro. Commuter sur alternatif toujours sur le calibre 1 V - Diminuer la tension-secteur de 10 % et ramener l'aiguille du galvanomètre sur zéro à l'aide du potentiomètre P9. Ensuite, augmenter la tension secteur de + 10 % et régler le zéro avec le potentiomètre P8. Répéter plusieurs fois le réglage P9 P8 respectivement - et + 10 % jusqu'à ce que l'aiguille reste sur zéro à  $\pm 1$  division de l'échelle supérieure noire, pour toutes les tensions secteur de la plage  $\pm 10$  %. Après ce réglage de zéro en alternatif contrôler l'étalonnage des calibres 1 V<sub>~</sub>, 3V<sub>~</sub> et 10 V<sub>~</sub> en appliquant ces tensions nominales en 50 c/s à la sonde. Commencer par le calibre 1 V et corriger éventuellement avec le potentiomètre P5. Le calibre 3 V se corrige avec le potentiomètre P4 et le calibre 10 V avec le potentiomètre P3. Les calibres 30 à 300 V<sub>~</sub> n'ont pas besoin de retouche.

Nota : il est indispensable d'effectuer cet étalonnage à l'aide d'une source sinusoïdale sans distorsion et d'appareils de mesure de précision 1 % au moins.

7,6 - REMPLACEMENT DE LA DIODE EA 52 DANS LA SONDE :

Pour accéder à la diode, ouvrir la sonde en dévissant le capuchon isolant portant la pointe de touche, et la bague moletée à l'entrée du câble. Retirer le tube métallique, Erlever le capuchon isolant

../..

intérieur avec le contact à ressort. Dessouder la résistance R1 (22 M  $\Omega$ ) du ressort du contact, enlever l'oeillet de l'anode de la diode et des-souder ses 2 fils du chauffage du support isolant. Remplacer la diode et remonter la sonde. Laisser chauffer l'appareil 50 heures, puis procéder au réglage de zéro alternatif et des calibres 1 V<sub>~</sub>, 3 V<sub>~</sub>, et 10 V<sub>~</sub> comme indiqué dans le paragraphe 7,5.

#### 7,7 - REPLACEMENT DE LA DIODE DE COMPENSATION 6 AL 5 :

Après le remplacement de la diode 6 AL 5 laisser chauffer l'appareil 50 heures. Procéder alors au réglage de zéro alternatif comme indiqué dans le paragraphe 7,5. Les calibres alternatifs ne sont pas affectés par le changement de la diode de compensation.

#### 7,8 - REPLACEMENT DU GALVANOMETRE :

Après remplacement du galvanomètre un contrôle des calibres continus 1 V et 10 V s'impose. Le calibre 1 V peut se corriger avec le potentiomètre P2 et le calibre 10 V avec la vis de réglage du shunt magnétique du galvanomètre. Cette vis est accessible à l'arrière du boîtier du galvanomètre et porte 2 plats dans ce but. Répéter 2 à 3 fois successivement le réglage des calibres 1 V et 10 V.

#### 7,9 - CHANGEMENT DE TOUTES AUTRES PIECES DETACHEES :

Toutes les autres pièces peuvent être remplacées sans dérèglement de l'étalonnage du voltohmmètre en utilisant des pièces suivant performances et tolérances indiquées sur la nomenclature des pièces électriques.

Pour accéder aux potentiomètres de réglage du zéro et d'ohmmètre il est nécessaire de dévisser les 4 vis de fixation du transformateur et de basculer celui-ci.

### -VIII- ACCESSOIRES.

#### 8,1 - DIVISEUR 1/100 DE TENSIONS CONTINUES (Sonde THT)

Il assure sous forme d'une sonde haute tension toute sécurité à l'utilisateur. La distance entre le point sous tension et la main de l'utilisateur est de 20 cm. Un anneau de garde au potentiel de la masse prolongé par un blindage du conducteur à l'intérieur du manche de la sonde protège parfaitement la main de l'opérateur. Le corps et le manche de la sonde sont constitués par un matériau de haute qualité (polystyrène de choc). Néanmoins, il est nécessaire de prendre en présence des hautes tensions les précautions suivantes :

../. ..

radiofil

- s'assurer que la sonde est parfaitement propre : les poussières peuvent rendre la surface conductrice.
- travailler dans un lieu très sec et sur un tapis de caoutchouc.
- éviter tout contact entre la main libre ou une autre partie du corps avec des pièces métalliques environnantes.
- mettre le voltohmmètre électronique à la terre à l'aide de la douille sur le côté du coffret.
- si possible ne pas mesurer au point où la tension est la plus élevée, mais de préférence après une résistance qui, en cas d'amorçage provoquerait une chute de tension importante.

Avant l'utilisation de la sonde diviseur, vérifier la continuité du circuit entre l'anneau de garde et les fiches bananes noires. Brancher le raccord métallique dans la borne - + et la fiche noire du fil court dans la borne "Masse" du voltohmmètre 744. Réunir la fiche-banane noire du long fil au châssis de l'appareil à mesurer. Toucher le point sous tension avec la pointe de la sonde et effectuer la lecture. Utiliser uniquement les 6 premiers calibres continus jusqu'à 300 V. Multiplier la lecture du voltohmmètre par 100.

### 8,2 - DIVISEUR 1/10 DE TENSIONS ALTERNATIVES -

Ce diviseur capacitif s'adapte à la sonde alternative du voltohmmètre électronique. On dévisse le capuchon isolant de la sonde et on visse le diviseur à sa place. Sa capacité d'entrée est de 4 pF environ. La tension crête maximum d'utilisation est de 2.150 V. ce qui correspond à 1.500 V. efficaces en tension sinusoïdale. La lecture du voltohmmètre est à multiplier par 10. La fréquence d'utilisation minimum est de 50 Kc/s. Un pôle de la tension à mesurer doit être au potentiel de masse. Ce pôle doit être réuni avec la borne "Masse" de la sonde, le voltohmmètre étant de son côté mis à la terre.

### 8,3 - DIVISEUR 1/100 DE TENSIONS ALTERNATIVES.

Ce diviseur comporte un logement pour la sonde du voltohmmètre 744. Introduire la pointe de la sonde dans la borne isolée du coffret portant la capacité sous verre. Encliqueter la douille pour fiche-banane de la sonde en tirant le bouton d'encliquetage et en tournant la sonde en position.

Ne pas omettre de relier le voltohmmètre 744 à la terre à l'aide de la borne prévue à cet effet sur le côté du coffret. Un pôle de la tension

../..

à mesurer doit être relié à la masse. Relier ce pôle avec la borne sur le côté du blindage du diviseur 1/100. Appliquer la tension à mesurer à la douille située au sommet du condensateur sous verre. Ne pas excéder les tensions maxima indiquées pour différentes fréquences dans le chapitre IV de cette notice.

Utiliser les 6 calibres alternatifs jusqu'à 300 V. Multiplier la lecture du voltohmmètre par 100.

#### 8,4 - RACCORD TYPE N

Ce raccord est prévu pour effectuer des mesures de tension sur lignes coaxiales de 50  $\Omega$  d'impédance utilisant les fiches coaxiales type N.

Il se visse d'un côté sur la sonde alternative du voltohmmètre 744 après avoir enlevé le capuchon isolant extérieur. De l'autre côté le raccord comporte une fiche mâle coaxiale, qui se visse sur une prise femelle du type N. Le raccord contient un condensateur de blocage coaxial de 500 pF, mais aucune résistance de charge. La tension de crête maximum applicable au raccord est de 250 V. ce qui correspond à 160 V efficaces sinusoïdal.

#### 8,5 - TE DE MESURE

Cet accessoire se fixe de la même façon que le raccord type N et permet d'interposer le voltohmmètre sur une ligne coaxiale.

## LISTE DES PIÈCES ÉLECTRIQUES

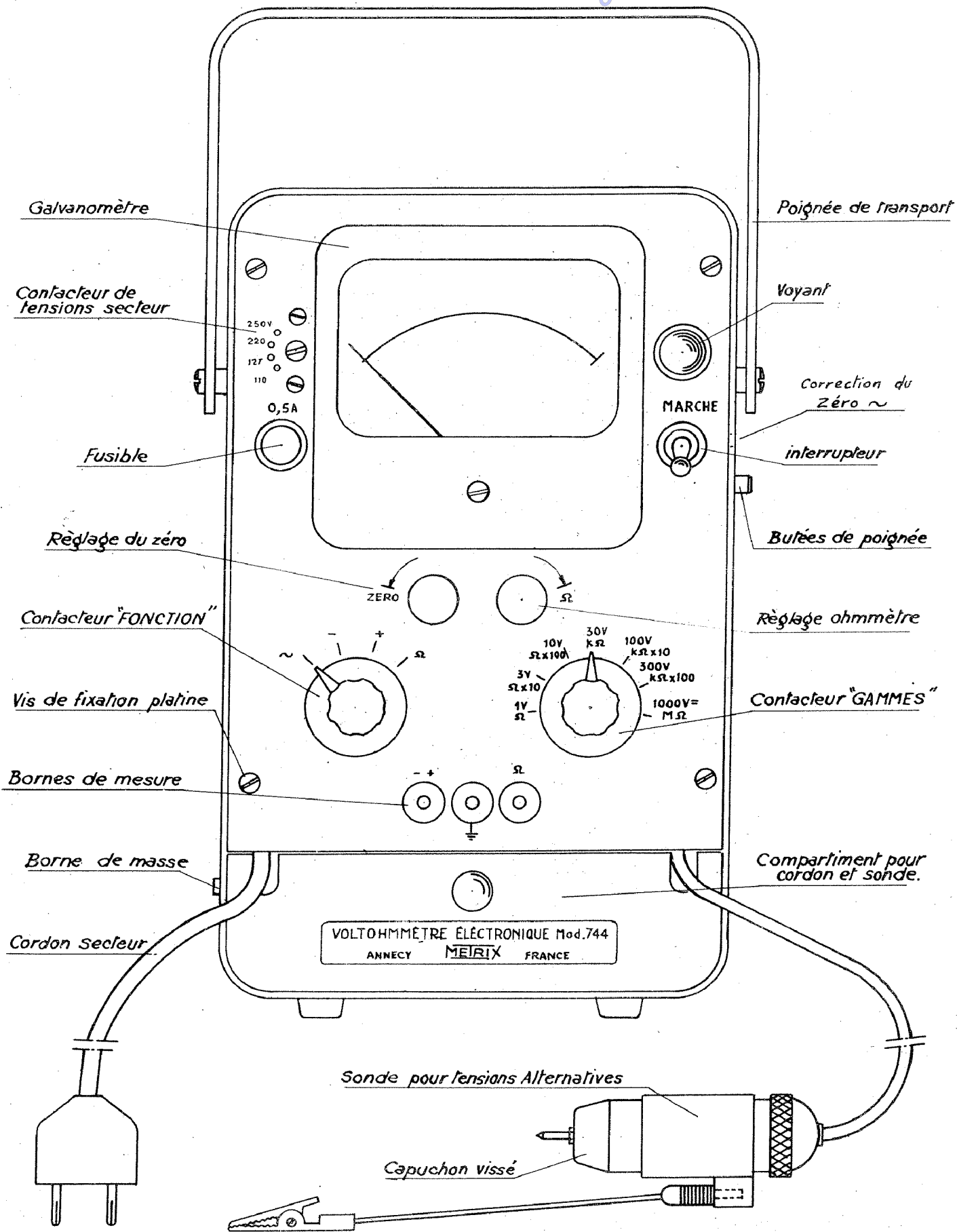
radiofil

Symbole	Valeur	Caractéristiques	N° METRIX
RESISTANCES			
R 1	22 MΩ	1/2 W 10 %	
R 2	54 MΩ	1/2 W 10 %	
R 3	10 MΩ	1 W 1 %	
R 4	81 MΩ	1 W 1 %	
R 5	8,1 MΩ	1 W 1 %	
R 6	880 KΩ	1 W 2 %	
R 7	300 KΩ	1 W 2 %	
R 8	300 KΩ	1 W 2 %	
R 9	100 KΩ	1 W 1 %	
R 10	100 KΩ	1 W 1 %	
R 11	1 KΩ	1 W 1 %	
R 14	81 MΩ	1 W 10 %	
R 15	8,1 MΩ	1 W 10 %	
R 16	900 KΩ	1 W 2 %	
R 18	10 KΩ	1 W 2 %	
R 19	8 KΩ	1 W 2 %	
R 20	38,5 KΩ	1 W 1 %	
R 21	120 KΩ	1 W 1 %	
R 22	130 KΩ	1 W 1 %	
R 23	35 KΩ	1 W 2 %	
R 24	4 KΩ	1 W 2 %	
R 25	20 Ω	1 W 1 %	
R 26	200 Ω	1 W 1 %	
R 27	2 KΩ	1 W 1 %	
R 28	20 KΩ	1 W 1 %	
R 29	200 KΩ	1 W 1 %	
R 30	2 MΩ	1 W 2 %	
R 31	20 MΩ	1 W 2 %	
R 32	4 KΩ	1 W 2 %	
R 33	4,5 KΩ	1/4 W 1/2 %	
POTENTIOMETRES			
P 1	20 KΩ	10 % linéaire graphité	UA 150
P 2	5 KΩ	10 % linéaire bobiné	UA 111
P 3	50 KΩ	15 % linéaire graphité	UA 113
P 4	10 KΩ	10 % linéaire bobiné	UA 112
P 5	5 KΩ	10 % linéaire bobiné	UA 111
P 6	500 KΩ	15 % linéaire graphité	UA 120
P 7	1 KΩ	5 % linéaire bobiné	UA 110
P 8	1,5 MΩ	15 % linéaire graphité	UA 157
P 9	5 KΩ	10 % linéaire bobiné	UA 111

Symbole	Valeur	Caractéristiques	N° METRIX
CONDENSATEURS			
C 1	80 pF	bande enroulée sur support de la diode	
C 2	2 000 pF	20 % - 350 V - papier métallisé	
C 3	5 000 pF	10 % - 500/1500 V. - mica étanche	
C 4	5 000 pF	10 % - 500/1500 V. - mica étanche	
C 5	8 µF	500/550 V - chimique	
C 6	6 400 pF	2 x 3200 pF 10 % - 500/1500 V. bouton passe-fil.	
CONTACTEURS			
S 1		Gammes- 6 galettes- 7 positions	KE 132
S 2		Fonction- 2 galettes - 4 positions	KE 131
S 3		Secteur-2 galettes- 4 positions	KE 130
TRANSFORMATEUR			
T		Alimentation	LA 144
GALVANOMETRE			
M 1		50 µA	NA 555
TUBES			
V <sub>1a-b</sub>	12 AX 7	double triode	
V2	6 X 4	valve	
V3	EA 52	diode de la sonde	
V4	6 AL 5	diode de compensation	
V5	Voyant	6,5 V. - 0,1 A. baïonnette	
FUSIBLES			
F 1	0,5 A.		AA 97
PILE			
B 1	1,5 V	∅ 37 l = 60 mm blindée	AL 9

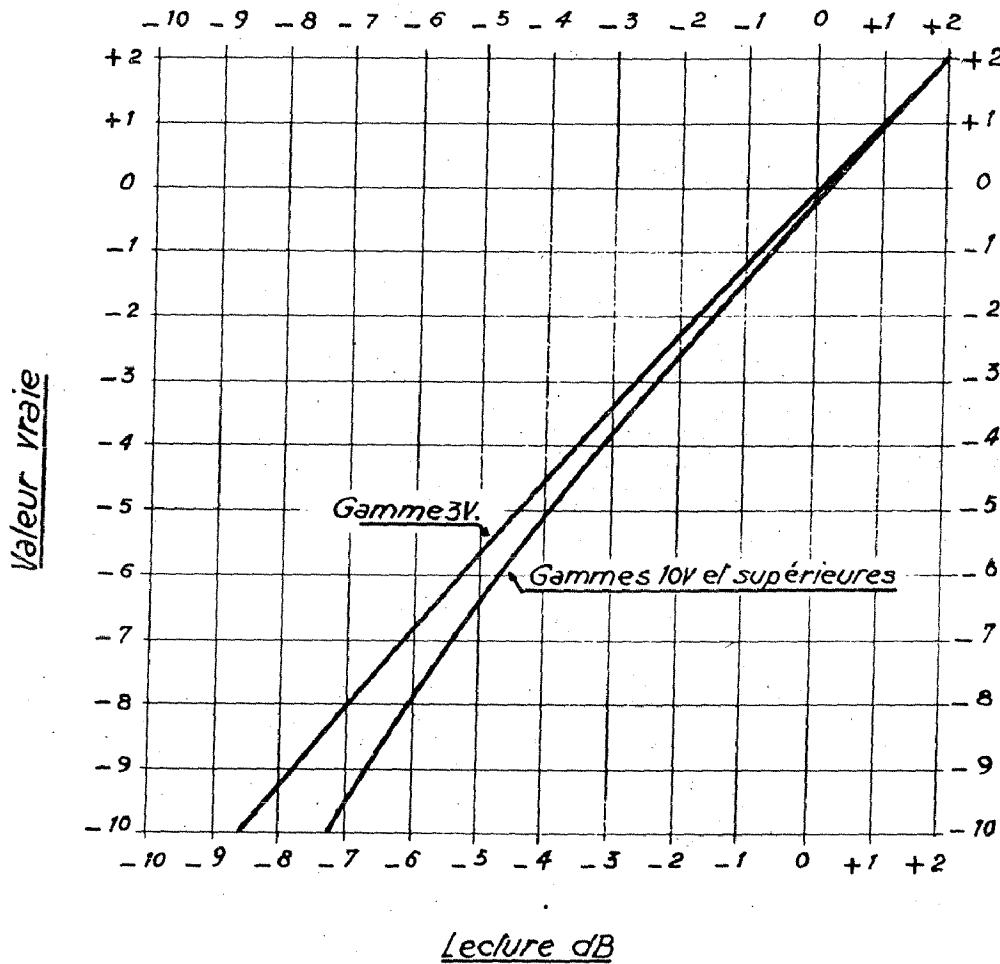


radiofil



VOLTOHMMÈTRE ÉLECTRONIQUE MOD.744 METRIX  
VUE AVANT

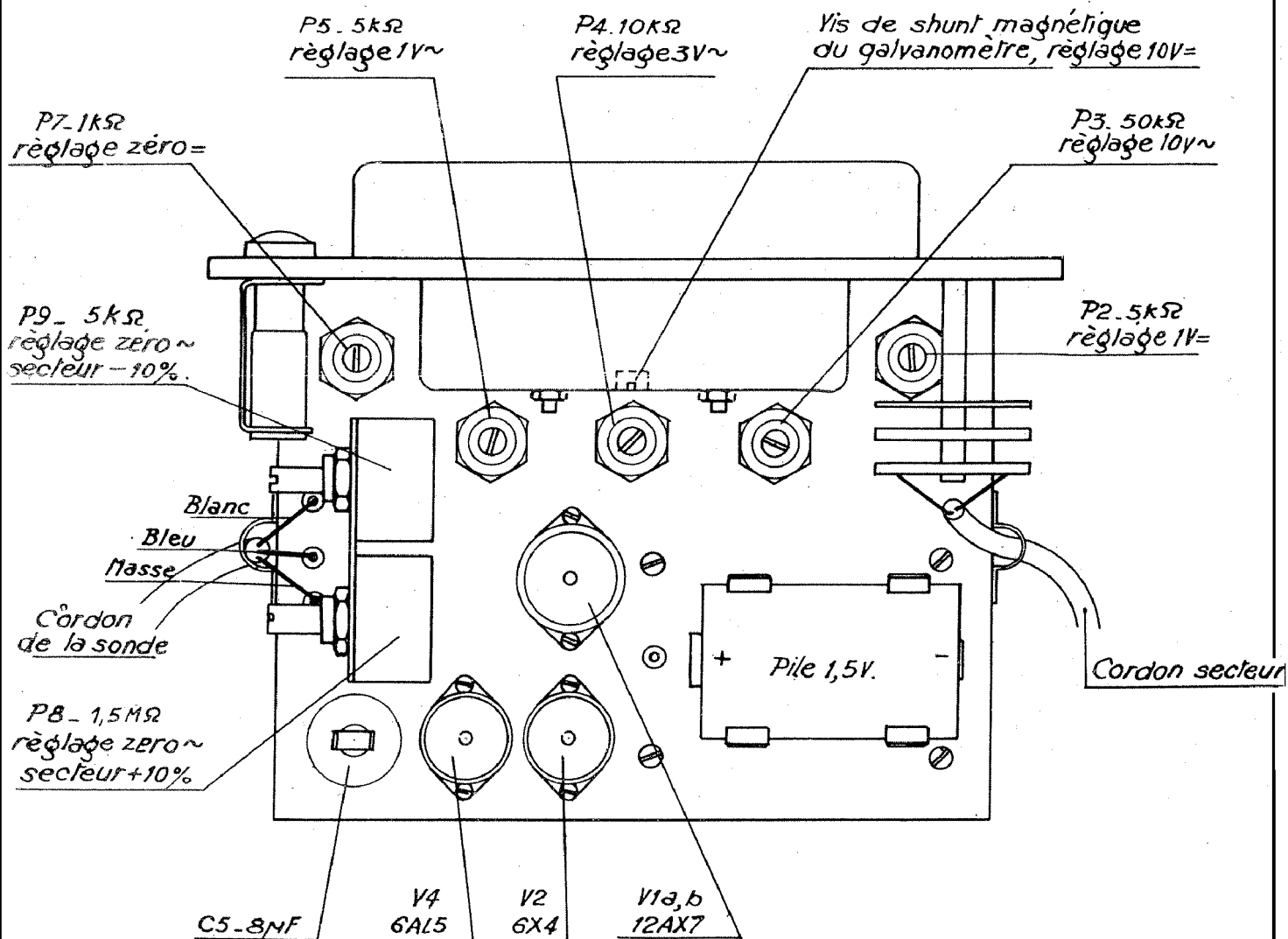
radiofil



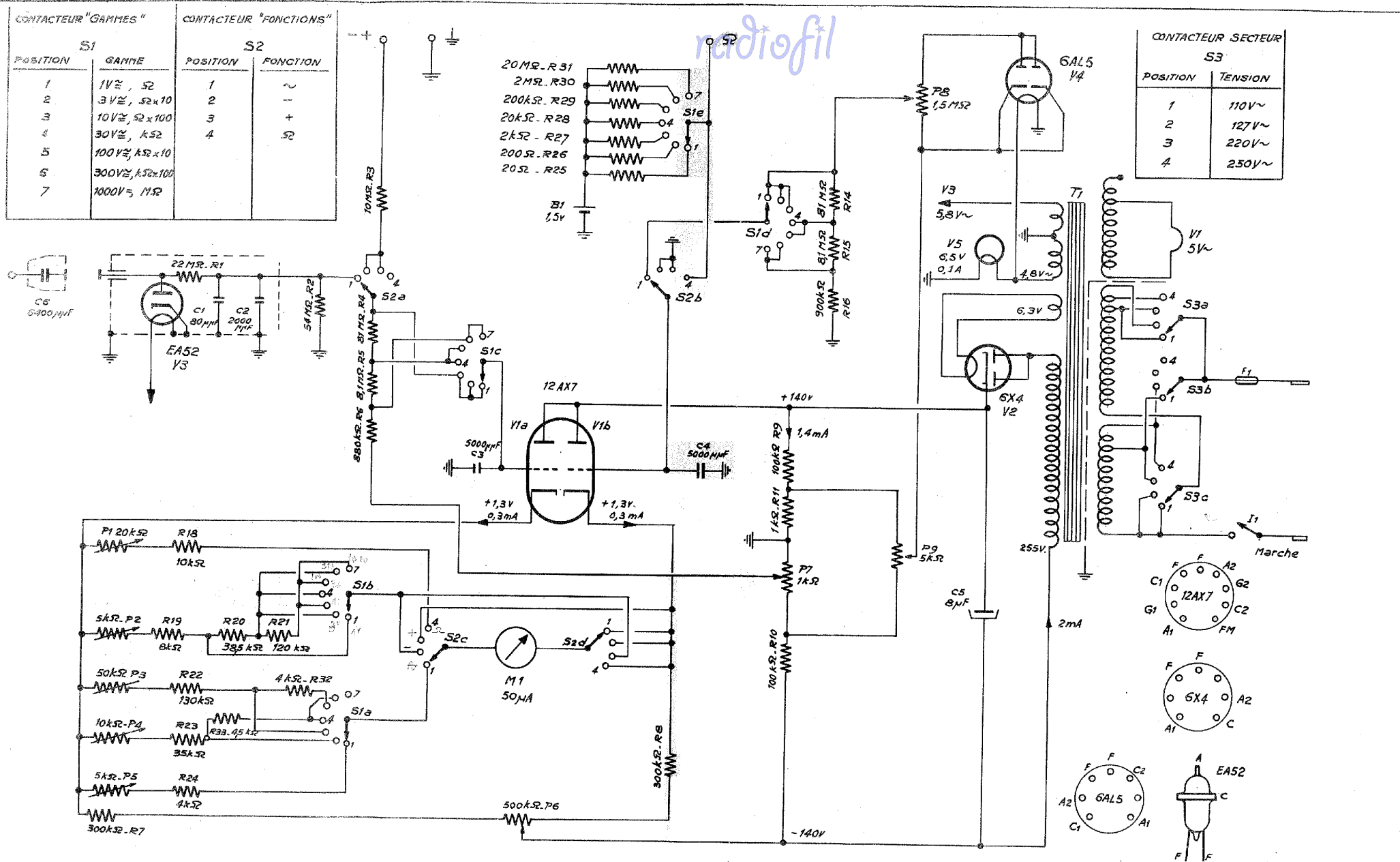
Nota: Aucune correction n'est nécessaire pour la gamme 1V.

VOLTOHMMÈTRE ÉLECTRONIQUE MOD.744 METRIX  
 COURBES DE CORRECTION POUR LES MESURES EN dB

radiofil



VOLTOHMMÈTRE ÉLECTRONIQUE MOD. 744 METRIX  
 VUE DU CHASSIS INTÉRIEUR



CONTACTEUR "GAMMES"		CONTACTEUR "FONCTIONS"	
POSITION	GAMME	POSITION	FONCTION
1	1V ±, Ω	1	~
2	3V ±, Ω x 10	2	-
3	10V ±, Ω x 100	3	+
4	30V ±, kΩ	4	Ω
5	100V ±, kΩ x 10		
6	300V ±, kΩ x 100		
7	1000V ±, MΩ		

CONTACTEUR SECTEUR	
POSITION	TENSION
1	110V ~
2	127V ~
3	220V ~
4	250V ~

VOLTOHMMÈTRE ÉLECTRONIQUE-744-METRIX  
SCHEMA DE PRINCIPE