

120

# DOSSIER TECHNIQUE



VOLTMETRE ELECTRONIQUE

TYPE A 204 N°

APPAREILS DE MESURE  
ÉLECTRONIQUES





# DOSSIER TECHNIQUE

VOLTMETRE ELECTRONIQUE

TYPE A 204 N°

**E<sup>TS</sup> GEFFROY & C<sup>IE</sup>**

Société Anonyme - Capital 2.000.000 NF

18, Avenue P.-Vaillant-Couturier  
TRAPPES (S.-&-O.) France

Adresse Télégraphique<sup>1</sup>: FERI-TRAPPES  
Téléph. : 923-08-00 (5 lignes groupées sous ce n°)



# FERISOL

APPAREILS DE MESURES ÉLECTRONIQUES

## VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE

### TYPE A 204

CONTINU, BF, HF, VHF, UHF.

Mesure des résistances :  $0,2 \Omega$  à  $5.000 \text{ M}\Omega$ .



### 1 GÉNÉRALITÉS

Le nouveau Voltmètre électronique type A 204 présente un caractère d'universalité qui n'avait encore jamais été obtenu avec un appareil de ce genre.

C'est ainsi en effet, que pour les mesures en *courant continu*, les sensibilités en *bout d'échelle*, s'étendent de 300 mV à 3.000 V en 9 gammes à lecture directe, avec une résistance d'entrée de  $100 \text{ M}\Omega$ .

Pour les mesures en *alternatif*, les sensibilités en *bout d'échelle*, s'étendent de 500 mV à 300 V en 7 gammes à lecture directe, avec une capacité d'entrée de 1,5 pF environ, entre 20 Hz et 1.000 MHz.

La mesure des résistances s'effectue entre  $0,2 \Omega$  et  $5.000 \text{ M}\Omega$  en 8 gammes. La source d'alimentation continue nécessaire pour ces mesures est incorporée à l'appareil et stabilisée sur toutes les gammes.

Des diviseurs extérieurs permettent, en outre, l'extension des mesures jusqu'à 30.000 volts en continu et 15.000 volts en alternatif.

#### UTILISATION.

On conçoit qu'un tel appareil, à la fois voltmètre et millivoltmètre électronique, constitue un outil de travail de premier ordre, dont le coefficient d'utilisation atteint une valeur exceptionnelle.

Qu'il s'agisse de la mesure des tensions faibles rencontrées avec les montages à transistors, ou de la mesure des tensions élevées appliquées à des tubes hyperfréquences (klystrons, tubes à ondes progressives, Carcinotrons « O », etc...), ou de toute la plage des tensions intermédiaires rencontrées dans la pratique électronique courante, le Voltmètre type A 204 convient à tous les cas.

Par ailleurs, une conception très simple des circuits, faisant appel cependant aux derniers progrès de la technique et une réalisation technologique, utilisant le matériel de la plus haute qualité, font du Voltmètre électronique type A 204, un appareil sans équivalent, apte à fonctionner dans les conditions les plus dures et sous tous les climats.

MESURE DES FRÉQUENCES, DES TENSIONS, DES IMPÉDANCES - GÉNÉRATEURS BF, HF, UHF - GÉNÉRATEURS D'IMPULSIONS, ETC...



## 2 DESCRIPTION

### a) PRINCIPE.

L'appareil se compose essentiellement d'un amplificateur à courant continu, précédé dans le cas des mesures en alternatif, d'un redresseur à diode.

L'utilisation de montages entièrement symétriques avec taux de contre-réaction élevé et d'un circuit spécial, permet d'obtenir une stabilité du zéro vis-à-vis des variations secteur pratiquement parfaite, même sur les très faibles sensibilités.

### b) REDRESSEUR DIODE.

Le tube diode qui équipe l'étage redresseur est d'un type à disque scellé, spécialement étudié pour les mesures en très haute fréquence : vide poussé, faible capacité propre (inférieure à 0,5 pF), temps de transit négligeable pratiquement jusqu'à plus de 1.000 MHz.

### c) RÉGLAGE DU ZÉRO.

Le réglage du zéro s'effectue sur la plus faible sensibilité et demeure valable pour toutes les autres gammes.

### d) TECHNOLOGIE.

Pour les mesures en alternatif, on utilise une sonde cylindrique reliée au Voltmètre par un cordon blindé. Cette sonde contient le système détecteur. Ses dimensions réduites permettent une manipulation extrêmement aisée.

La prise de tension en HF et THF peut s'effectuer par prises coaxiales venant s'adapter sur la sonde.

Pour les mesures en continu, on utilisera les bornes à haut isolement fixées sur le panneau avant de l'appareil. Un commutateur permet d'inverser automatiquement la polarité des bornes d'entrée sur toutes les sensibilités continues entre 0 et 3.000 volts.

Une béquille escamotable automatiquement permet d'utiliser l'appareil en position inclinée (45° environ).

### e) DIVISEURS EXTÉRIEURS - «T» DE MESURES.

Un jeu de Diviseurs extérieurs : 1.500 volts alternatif (type DT 101), 15.000 volts alternatif (type DT 301) et 30.000 volts continu avec 10.000 M $\Omega$  de résistance d'entrée (type DT 201), vient augmenter encore les possibilités du Voltmètre type A 204.

Par ailleurs, un « T » de mesures 50  $\Omega$  (type A 8357)

adapté à la sonde, permet d'effectuer des mesures sur lignes sans introduire un T.O.S. appréciable et d'utiliser par exemple le Voltmètre type A 204, comme Wattmètre HF, VHF, ou UHF.

## 3 CARACTÉRISTIQUES

### MESURES DES TENSIONS CONTINUES.

de 0,01 volt à 3.000 volts : 9 gammes - 0,3 V - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V - 1.000 V - 3.000 V en bout d'échelle. Précision globale :  $\geq \pm 3\%$  de la déviation totale sur chaque gamme.

Résistance d'entrée : 100 M $\Omega$  sur toutes les positions.

Polarité : un contacteur permet la mesure des tensions positives ou négatives par rapport à la masse, sans avoir à inverser les cordons de mesure.

### MESURES DES TENSIONS ALTERNATIVES.

de 0,05 volt à 300 volts : 7 gammes - 0,5 V - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V en bout d'échelle.

Précision globale :  $\geq \pm 3\%$  de la déviation totale sur chaque gamme (en sinusoïdal à 400 Hz).

Réponse en fréquence : constante à  $\pm 1,5$  dB de 20 Hz à 700 MHz. Mesures relatives possibles aux fréquences supérieures, même au-delà de 1.000 MHz.

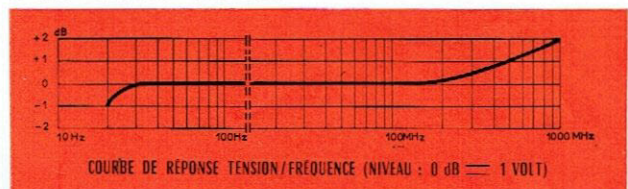
Impédance d'entrée : équivalente à une résistance en parallèle sur une capacité inférieure à 2 pF (1,5 pF en moyenne). Aux fréquences basses, la valeur de la résistance est de l'ordre de 7 M $\Omega$ .

A 1 MHz elle est encore supérieure à 2 M $\Omega$ .

### MESURES DES RÉSTANCES.

de 0,2  $\Omega$  à 5.000 M $\Omega$  : 8 gammes. Les valeurs lues au milieu de l'échelle sont pour chaque gamme :

10  $\Omega$  - 100  $\Omega$  - 1.000  $\Omega$  - 10.000  $\Omega$  - 100.000  $\Omega$  - 1 M $\Omega$  - 10 M $\Omega$  - 100 M $\Omega$ .



ALIMENTATION : Secteur alternatif 110, 120, 127, 220 ou 240 V ; 40 à 60 Hz.

Consommation : 30 VA environ.

Tubes utilisés : 1  $\times$  EA 52 - 1  $\times$  12 AX 7 - 1  $\times$  0 C 26 - 1  $\times$  53 Z 4 - 2  $\times$  10 J 2 - 1  $\times$  0 A 211.

Dimensions hors tout : 210  $\times$  220  $\times$  305 mm.

Poids : 7 kg environ.

Matériel joint : 1 cordon secteur - 1 embout type « N » - 1 embout enfiché - 1 prise de masse latérale - 1 dossier technique.

### ACCESSOIRES POUVANT ÊTRE FOURNIS EN SUPPLÉMENT

#### DIVISEURS DE TENSIONS ALTERNATIVES A CAPACITÉ.

Type DT 101 (rapport 1/10) - Tension max. 1.500 V - Précision d'étalonnage  $\geq \pm 5\%$  à 1 MHz - F. minimum d'utilisation 50 kHz environ - C. d'entrée : 4 pF environ.

Type DT 301 (rapport 1/100) - Tension max. 15.000 V - Précision d'étalonnage  $\geq \pm 10\%$  à 100 kHz - F. minimum d'utilisation : 1.000 Hz environ - C. d'entrée : 11 pF environ.

#### DIVISEUR DE TENSIONS CONTINUES A RÉSTANCES.

Type DT 201 : tension max. 30.000 V - Précision d'étalonnage  $\geq \pm 10\%$  - Résistance d'entrée : 10.000 M $\Omega$  environ.

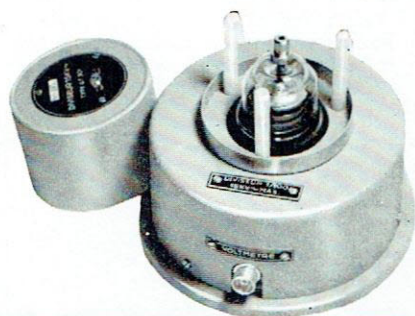
#### «T» DE MESURES TYPES A 8357.

Impédance nominale : 50  $\Omega$ . T.O.S. introduit par l'ensemble Voltmètre A 204/« T » 8.357 :

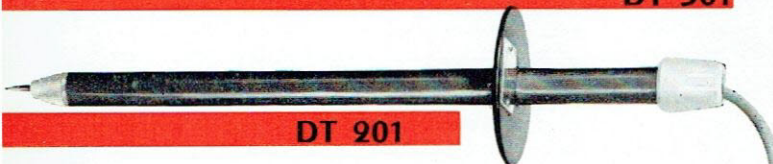
# 1 jusqu'à 400 MHz  
 $\geq 1,25$  jusqu'à 700 MHz.



"T" A 8357



DT 301



DT 201



DT 101

MESURE DES TENSIONS

PRINTED IN FRANCE

5.000 - FEV. 1961

établissements GEFROY et cie  
 ingénieur - docteur - constructeur

18, avenue P. Vaillant Couturier  
 TRAPPES (S.-et-O.) - FRANCE  
 téléphone : 923-08-00 (5 lignes groupées)

FERISOL



Ets GEFROY & Cie

" FERISOL "

S.A. Cap. 1.650.000 N.F.

18 Av. P.V. Couturier

T R A P P E S (S.&.O.)

Tél. 923 - 08 - 00

(5 lignes groupées sous ce numéro)

NOTICE TECHNIQUE

UTILISATION - ENTRETIEN


du VOLTMETRE ELECTRONIQUE

Type A 204

---:---:---:---:---:---:---:---:---



TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
<u>CHAPITRE I - INTRODUCTION</u>	1
I-1 - Description générale	1
I-2 - Caractéristiques	1
<u>CHAPITRE II - MISE EN SERVICE - UTILISATION</u>	4
II-1 - Localisation des différentes commandes du panneau avant	4
II-2 - Fonction et usage des commandes du panneau avant	4
II-3 - Avant la mise sous tension	5
II-4 - Mise sous tension - Préchauffage	6
II-5 - Utilisation	6
<u>CHAPITRE III - PRINCIPE ET FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL</u>	12
III-1 - Description générale	12
III-2 - Circuits de mesure = et 	12
III-3 - Circuits de mesure en ohmmètre	12
III-4 - Alimentation	12
<u>CHAPITRE IV - MAINTENANCE</u>	14
IV-1 - Comment sortir l'appareil du coffret	14
IV-2 - Généralités - Vérifications préliminaires	15
IV-3 - Localisation des pannes	15

-:-:-:-:-



B

CHAPITRE I - INTRODUCTION

I-1 - DESCRIPTION GENERALE.-

Le Voltmètre électronique " FERISOL " type A 204 est un appareil permettant la mesure directe des tensions alternatives comprises entre 0,05 et 300 volts (dans une bande de fréquences s'étendant de 20 Hz à 700 MHz), et la mesure des tensions continues entre 0,01 et 300 volts (avec une impédance d'entrée de 100 mégohms).

Le Voltmètre type A 204 permet également la mesure des résistances de 0,2 ohm à 5.000 mégohms et constitue ainsi un ohmmètre électronique pratique, aux possibilités étendues.

Des diviseurs extérieurs sont prévus pour la mesure des tensions alternatives jusqu'à 1.500 volts (type DT 101) et 15.000 volts (type DT 301), ainsi que la mesure des tensions continues jusqu'à 30.000 volts (type DT 201). Un " T " de mesures (type A 8357) permet, en outre, la mesure des tensions alternatives sur les lignes coaxiales d'impédance 50 Ω.

Pour la mesure des tensions alternatives, l'appareil se comporte comme un voltmètre de crête, mais les échelles sont étalonnées en valeur efficace ( $V_{\text{crête}} = V_{\text{eff.}} \times \sqrt{2}$ ), en supposant le signal parfaitement sinusoïdal. L'étalonnage n'est donc rigoureux que si l'on opère en tension sinusoïdale pure.

I - 2 - CARACTERISTIQUES.-

- Mesure des tensions continues : de 0,01 volt à 3.000 volts en 9 gammes :  
0,3 V - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V - 1.000 V - 3.000 V. en bout d'échelle.
- Précision globale :  $\geq \pm 3\%$  de la déviation totale sur chaque gamme.
- Résistance d'entrée : 100 MΩ sur toutes les gammes.
- Polarité : un contacteur permet la mesure des tensions positives ou négatives par rapport à la masse, sans avoir à inverser les cordons de mesure.
- Mesure des tensions alternatives : de 0,05 volt à 300 volts en 7 gammes :  
0,5 V - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V. en bout d'échelle.

.../... ..



- Précision globale** :  $\geq \pm 3\%$  de la déviation totale sur chaque gamme (étalonnage en tension sinusoïdale à la fréquence de 400 Hz).
- Réponse en fréquence** : constante à  $\pm 1,5$  dB de 20 Hz à 700 MHz. Mesures relatives possibles aux fréquences supérieures (au-delà de 1.000 MHz).
- Impédance d'entrée** : équivalente à une résistance en parallèle sur une capacité inférieure à 2 pF (1,5 pF en moyenne). Aux fréquences basses, la valeur de la résistance est de l'ordre de 7 M $\Omega$ . Elle est encore supérieure à 2 M $\Omega$  à la fréquence de 1 MHz.

Mesure des résistances (ohmmètre).

- de 0,2  $\Omega$  à 5.000 M $\Omega$**  : en 8 gammes. Les valeurs lues au milieu de l'échelle sont pour chaque gamme :  
10  $\Omega$  - 100  $\Omega$  - 1.000  $\Omega$  - 10.000  $\Omega$  -  
100.000  $\Omega$  - 1 M $\Omega$  - 10 M $\Omega$  - 100 M $\Omega$ .

- Précision** :  $\geq \pm 5\%$  au milieu de l'échelle, à partir de la deuxième gamme. Une source auxiliaire interne stabilisée fournit la tension nécessaire (la tension appliquée sur la résistance mesurée est inférieure à 1 volt).

- Alimentation : secteur alternatif 110 - 120 - 127 - 220 - ou 240 volts - 40 à 60 Hz.

- Consommation** : 20 VA environ.

- Dimensions hors tout : 210 x 220 x 305 mm

- Poids : 7 kg environ

- Matériel joint : 1 cordon secteur - 1 embout type "N" - 1 embout enfiché - 1 prise de masse latérale - 1 dossier technique.

Accessoires pouvant être fournis en supplément.-

Diviseurs de tensions alternatives à capacités :

- Type DT 101 (rapport 1/10)** : tension max. 1.500 V.- Précision d'étalonnage à 1 MHz  $\geq \pm 5\%$ .- F. minimum d'utilisation : 50 kHz environ.- C. d'entrée : 4 pF environ.

.../....



Type DT 301 (rapport 1/100) : Tension max. 15.000 V .- Précision d'é-  
talonnage à 100 kHz  $\geq \pm 10 \%$  .- F. mi-  
nimum d'utilisation : 1.000 Hz environ .  
C. d'entrée : 11 pF environ.

Diviseur de tensions continues à résistances :

Type DT 201 (rapport 1/200) : tension max. 30.000 V. - Précision d'é-  
talonnage  $\geq \pm 10 \%$  .- Résistance d'en-  
trée : 10.000 M $\Omega$  environ.

" T " de mesures type A 8357 : Impédance nominale : 50  $\Omega$   
T.O.S. introduit par l'ensemble Volt-  
mètre A 204/" T " A 8357 :

$\leq 1,1$  jusqu'à 500 MHz.

$\leq 1,25$  jusqu'à 700 MHz.

.../...








CHAPITRE II - MISE EN SERVICE - UTILISATION

II-1 - LOCALISATION DES DIFFERENTES COMMANDES DU PANNEAU AVANT.-

L'appareil est représenté sur la figure ci-contre. Les différents repères correspondent aux organes suivants :


- 1) Commutateur de fonction (  , + , - ,  $\Omega$  )
- 2) Bornes d'entrée CONTINU ( + , - ,  ,  $\Omega$  )
- 3) Galvanomètre indicateur
- 4) Voyant lumineux secteur
- 5) Réglage TARAGE  $\Omega$
- 6) Trappe d'ACCES AU REPARTITEUR SECTEUR, AUX FUSIBLES ET AU REGLAGE TARAGE ZERO .
- 7) Réglage ZERO
- 8) Interrupteur SECTEUR (Marche)
- 9) Cordon d'alimentation secteur
- 10) Contacteur de SENSIBILITES
- 11) Sonde de mesure de tension alternative
- 12) Trappe d'accès au logement de la sonde de mesure et aux différents accessoires

NOTA : Deux embouts coaxiaux ainsi qu'une prise de masse latérale sont livrés normalement avec le Voltmètre. Un emplacement est prévu en outre, pour le logement du " T " de mesures type A 8357 qui peut être fourni en supplément, sur demande.

- 13) Accessoires : embouts coaxiaux pour sonde de mesure alternative.

II-2 - FONCTION ET USAGE DES COMMANDES DU PANNEAU AVANT.-

a) Commutateur de fonction (1)

Ce commutateur comprend une position pour la mesure des tensions alternatives (repérées ), 2 positions pour la mesure des tensions continues ( + et - ), et une position pour la mesure des résistances (  $\Omega$  ). Les deux positions pour la mesure des tensions continues permettent l'inversion de polarité ( + , - ) automatique sans qu'il soit nécessaire de modifier le branchement des fils d'amenée de la tension aux bornes d'entrée (2).

b) Commutateur de SENSIBILITES (10)

Ce commutateur comporte 9 positions correspondant aux 9 sensibilités du voltmètre continu; 7 seulement sont communes avec le fonctionnement en voltmètre alternatif, et 8 avec le fonctionnement en ohmmètre.


.../...






c) Interrupteur SECTEUR (8)



Lorsque cet interrupteur est placé sur la position Marche, le primaire du transformateur d'alimentation de l'appareil est relié par l'intermédiaire de fusibles au secteur alternatif.

d) Potentiomètre de remise à ZERO (7)

Ce potentiomètre permet de ramener à zéro, l'aiguille du galvanomètre de lecture (zéro électrique) préalablement à toute mesure et alors qu'aucune tension alternative ou continue n'est appliquée à l'appareil (ou que l'entrée "  $\Omega$  " est court-circuitée). Avant d'effectuer ce réglage, il faut amener le commutateur de SENSIBILITES (10) sur la position " 0,3 volt " = ou 0,5 volt  (voir plus loin le mode opératoire).

e) Tarage " ZERO  " (6)

Pour avoir accès à ce réglage, il faut retirer la trappe (6) repérée " REPARTITEUR SECTEUR ET FUSIBLES " située sur le côté droit de l'appareil (vu de face). Le tarage " ZERO  " permet d'obtenir un zéro électrique constant, lorsque l'on passe des positions " + " ou " - " du commutateur (1), à la position "  ". Il faut donc nécessairement régler au préalable le zéro en continu en agissant sur le potentiomètre de remise à ZERO (7).

Le réglage de " TARAGE ZERO  " doit s'effectuer également lorsque le commutateur de SENSIBILITES (10) est sur la position " 0,5 volt  ".

II-3 - AVANT LA MISE SOUS TENSION.

- a) Contrôler et éventuellement réajuster le zéro mécanique du galvanomètre de mesure (3).
- b) Vérifier la tension du réseau alternatif utilisé.
- c) Le répartiteur secteur situé sur le côté droit de l'appareil comporte les positions suivantes : 110, 120, 127, 220 et 240 volts. Il sera placé sur la position la plus voisine de la tension secteur dont on dispose.

Mode opératoire :

- Dévisser les deux vis imperdables qui maintiennent la trappe d'accès (6) située sur le côté droit de l'appareil.
- Placer le répartiteur secteur sur la position convenable.
- Replacer la trappe sur le coffret.

Pour une tension secteur s'écartant de  $\pm 10\%$  des tensions prévues, il est indispensable, pour obtenir un fonctionnement normal, d'utiliser un autotransformateur réglable de façon à ramener la tension à l'une des valeurs prévues sur le répartiteur secteur.

.../...

II-4 - MISE SOUS TENSION - PRECHAUFFAGE.-

Placer l'interrupteur secteur (8) sur la position " Marche ". Le voyant lumineux (4) doit alors s'éclairer, indiquant que l'appareil est sous tension.

Avant toute mesure et pour obtenir un zéro stable, on laissera chauffer l'appareil pendant une dizaine de minutes au minimum.

II-5 - UTILISATION.-

II-5-1 - Réglage du zéro -

La précision des mesures dépend, en premier lieu, de la précision de réglage du zéro.

Qu'il s'agisse de mesures en alternatif, de mesures en continu, ou de mesures de résistances, le zéro électrique devra toujours être effectué sur l'échelle la plus sensible, c'est à dire 0,3 volt en continu, 0,5 volt en alternatif et  $\Omega \times 1$  en ohmmètre. Le réglage de zéro ne doit pas varier quand on passe sur les autres sensibilités.


S'il n'en est pas ainsi et en supposant que l'appareil soit en état de fonctionnement normal, il faudra incriminer une variation du zéro mécanique du galvanomètre.

On procédera comme suit :

II-5-1-1 - Réglage du zéro " continu " -

- Vérifier au préalable que le zéro mécanique du galvanomètre indicateur est correct (comme indiqué au paragraphe II-3,a).
- Se placer sur l'une des positions " + " ou " - " du commutateur de fonctions (1) et en position " 0,3 volt " du commutateur de SENSIBILITES (10). Les deux bornes d'entrée supérieures (2) seront maintenues en court-circuit (c'est à dire les bornes  $\pm$  et  $\frac{\pm}{\pm}$  ). Ajuster soigneusement le zéro électrique du galvanomètre en agissant sur le potentiomètre repéré ZERO (7) sur le panneau.
- Vérifier que le " zéro " est parfaitement stable quelle que soit la position du commutateur de SENSIBILITES (10).

II-5-1-2 - Réglage du zéro " alternatif " -


Court-circuiter les deux bornes de la sonde de mesures (11), placer le commutateur de fonctions (1) sur la position "  " et le commutateur de SENSIBILITES (10) sur la position " 0,5 volt ".

L'aiguille du galvanomètre doit se trouver à zéro. Sinon, on l'y ramènera en retouchant le réglage du potentiomètre " ZERO " (7).


Normalement, le zéro alternatif doit coïncider (sans retouches) avec le zéro continu. Si après un certain temps, il n'en est pas

.../...



ainsi, on pourra rétablir la coïncidence en agissant de nouveau sur le réglage TARAGE ZERO ALTERNATIF, accessible sur le côté de l'appareil, après démontage de la trappe (6) : (Répartiteur secteur, fusibles et réglage tarage zéro ).


On se placera toujours sur la position " 0,5 volt " du commutateur de SENSIBILITES (10).


NOTA 1 - Le sens de rotation du bouton de réglage ZERO (7) est inversé quand on passe de la position "  " à la position " + " du commutateur de fonctions (1) et se retrouve de nouveau inversé quand on passe sur la position " - " du commutateur (1).

NOTA 2 - Le fait que le zéro " alternatif " coïncide bien avec le zéro " continu " constitue uniquement une facilité d'emploi et n'a aucune influence sur le bon fonctionnement de l'appareil.

#### II-5-2 - Mesure des tensions continues -

##### II-5-2-1 - Polarité -

La borne (2) repérée  est reliée directement à la masse du voltmètre. Elle sera reliée à la borne mise à la masse du circuit à mesurer. La borne repérée " ± " sera reliée à l'autre borne du circuit, le commutateur de fonctions (1) étant placé sur la position " + " ou sur la position " - " suivant la polarité, par rapport à la masse de la tension à mesurer.

Remarque : Il est possible de mesurer des tensions entre deux points isolés de la masse. De très grandes précautions doivent être prises, car dans ce cas, le potentiel par rapport à la masse du boîtier du voltmètre est égal à celui du point de mesure relié à la borne (2) repérée "  ". La manipulation peut donc présenter de grands dangers (risque d'électrocution), pour l'opérateur et il est vivement recommandé d'éviter ce genre de mesure.

##### II-5-2-2 - Sensibilités -

Placer le commutateur de SENSIBILITES (10) sur la gamme désirée. La lecture de la tension mesurée s'effectuera sur l'une des deux échelles linéaires (0 - 3 ou 0 - 1) situées à la partie supérieure du cadran (échelles noires). Les lectures seront à multiplier par le facteur correspondant à la gamme de mesure utilisée, suivant la position du commutateur de SENSIBILITES (10).

##### II-5-2-3 - Impédance d'entrée -

La résistance d'entrée matérielle est de 100 MΩ. Cependant, sa valeur réelle peut être très légèrement inférieure, par suite du courant grille inévitable dans la lampe d'entrée. L'apparition de ce courant grille se traduit par une déviation parasite du voltmètre, lorsque les bornes d'entrée CONTINU ne sont plus court-circuitées (aucune tension extérieure n'étant appliquée). Cette déviation parasite est de l'ordre

de 0,02 volt maximum sur la sensibilité 0,3 volt, c'est à dire très faible.

Le plus souvent, les sources dont on veut mesurer les tensions ont une résistance interne inférieure à 20 MΩ. Celle-ci vient, lors de la mesure, se placer en parallèle sur la résistance d'entrée de 100 mégohms et le courant grille devient alors absolument négligeable. La résistance d'entrée du voltmètre est alors effectivement de 100 MΩ.

II-5-2-4 - Mesure des tensions continues de valeur comprise entre 3.000 V. et 30.000 V. - Diviseur type DT 201 - (\*)

On utilise le diviseur de tension type DT 201 dont la résistance est de 10.000 MΩ + 100 MΩ et qui constitue avec la résistance d'entrée du voltmètre type A 204 (100 MΩ), un diviseur de rapport 200/1.

II-5-3 - Mesure des tensions alternatives -

II-5-3-1 - Mode opératoire -

Les tensions alternatives à mesurer sont appliquées sur la sonde. Placer le commutateur de fonctions (1) sur la position "A", puis choisir sur le commutateur de SENSIBILITES (10), la gamme appropriée à la mesure. Pour des mesures effectuées à des fréquences inférieures à 150 MHz, il est commode d'utiliser l'embout avec fil souple et pince crocodile, celle-ci étant fixée à la masse de l'étage (ou au point à bas potentiel). Au delà de 150 à 200 MHz, la longueur des connexions risquerait de perturber les mesures.

Pratiquement, on utilisera alors les embouts coaxiaux - enfiché ou vissé - fournis avec l'appareil (dans le logement de la sonde prévu sur le côté gauche de l'appareil qui contient en outre, une bague de masse avec fil souple). Des mesures relatives de tension peuvent être effectuées jusqu'au delà de 1.000 MHz.

NOTA. - La sonde constitue un élément relativement fragile qui ne doit pas subir de chocs violents. On évitera également de placer l'extrémité de la sonde à proximité d'un fer à souder sous tension.

II-5-3-2 - Tensions continues superposées aux tensions alternatives -

La tension continue maximum qui peut être appliquée aux bornes de la sonde est de 500 volts. Toutefois, il est conseillé de ne pas dépasser 300 volts.

II-5-3-3 - Echelles de mesure en alternatif -

Pour les tensions inférieures à 3 volts, on utilisera les trois échelles non linéaires situées à la partie inférieure du cadran de l'appareil de mesure (0,5 V.- 1 V et 3 V en bout d'échelle, échelles rouges).

.../...

(\*) - NOTA - On se placera toujours sur l'échelle du voltmètre dont le maximum est le plus voisin du 1/200ème de la tension à mesurer.




Pour les tensions supérieures à 3 volts, on utilisera les deux échelles linéaires (graduées 0 - 1 et 0 - 3) situées à la partie supérieure du cadran (échelles noires).

II-5-3-4 - Erreur due au facteur de forme -

Sur les gammes alternatives, l'appareil fonctionne en voltmètre de crête, mais il est étalonné en valeur efficace (pour une tension rigoureusement sinusoïdale). Pour les tensions présentant des distorsions d'amplitude, l'écart entre la valeur lue et la valeur vraie peut être du même ordre de grandeur que le pourcentage d'harmoniques présent.

II-5-3-5 - Utilisation du voltmètre A 204 pour la mesure des tensions de crête d'impulsions -

Le Voltmètre type A 204 sur la position "  " peut être utilisé pour la mesure des tensions de crête d'impulsions. La valeur " VL " lue sur l'appareil, sera en général, erronée et l'on devra, pour obtenir la valeur exacte de la tension crête, appliquer la formule de correction suivante :

$$V = V_L \sqrt{2} \left( 1 + \frac{R_e}{R_2} \cdot \frac{t_2}{t_1} \right)$$

dans laquelle :

V = tension de crête de l'impulsion

VL = tension lue sur le voltmètre A 204

Re = somme de la résistance interne de la source délivrant l'impulsion et de la résistance interne de la diode

R2 = résistance de détection (à l'intérieur de la sonde du voltmètre)

t1 = durée de l'impulsion

t2 = intervalle de temps séparant 2 impulsions consécutives

(la résistance interne de la diode est de l'ordre de 3.000 ohms et la valeur de R2 est de 50 MΩ). Pour plus de détails concernant cette utilisation du voltmètre type A 204, on se reportera à la notice technique " FERISOL " n° 4 bis (envoi franco sur simple demande).

II-5-3-6 - Mesures sur lignes coaxiales 50 ohms.- Utilisation du " T " de mesures type A 8357 -

Le problème de la mesure de la tension existant en un point d'une ligne coaxiale peut être facilement résolu à l'aide du Voltmètre électronique type A 204.

On se reportera pour plus ample information, à la notice spéciale (A 204 - T) annexée au dossier technique.

.../...

II-5-3-7 - Mesure des tensions alternatives jusqu'à 1.500 volts (avec diviseur type DT 101) et jusqu'à 15.000 volts (avec diviseur type DT 301)

Ces diviseurs sont du type capacitif à rapport fixe (1/10 pour DT 101 et 1/100 pour DT 301).

Le diviseur type DT 101 " s'embroche " directement sur la sonde du Voltmètre A 204. On aura soin de tourner légèrement en plaçant le DT 101, de façon à ne pas briser l'embout de sonde du Voltmètre par une pression trop brutale. La fiche d'extrémité de sonde à utiliser sera la fiche la plus courte (fiche arrondie du bout).

Le diviseur type DT 301 comporte une prise de sortie coaxiale et la sonde du Voltmètre devra être munie de son embout enfiché. On se reportera pour plus de détails à la notice spéciale du diviseur type DT 301.

On fera la lecture de tensions sur l'échelle du Voltmètre A 204 dont le maximum est le plus voisin du 1/10ème ou du 1/100ème de la tension à mesurer, de façon à obtenir le maximum de précision (si on ne connaît pas l'ordre de grandeur de la tension inconnue, on dégrossira la mesure en se plaçant tout d'abord sur la sensibilité la plus élevée).

II-5-3-8 - Remarque - Tension alternative maximum pouvant être appliquée à la sonde de mesures.

Une tension efficace de 300 volts peut être appliquée aux bornes de la sonde jusqu'aux fréquences inférieures à 50 MHz. Aux fréquences supérieures, la tension alternative maximum que peut supporter la sonde, est plus faible : de l'ordre de 225 volts efficaces à 100 MHz, 130 volts à 200 MHz, 80 volts à 300 MHz, 60 volts à 400 MHz, 50 volts à 500 MHz, 30 volts à 600 MHz et 25 volts à 800 MHz.

II-5-4 - Mesure des résistances -

- Vérifier que le réglage du zéro a bien été effectué comme indiqué aux paragraphes II-5-1 et II-5-1-1.
- Dans le cas où l'on désire utiliser directement l'appareil en ohmmètre, il est possible d'effectuer le réglage du zéro comme suit :
  - Placer le commutateur de fonctions (1) sur la position "  $\Omega$  ".
  - Placer le commutateur de SENSIBILITES (10) sur la position  $\Omega \times 1$  (correspondant à la sensibilité 1 volt).
  - Court-circuiter les bornes (2) repérées "  $\frac{1}{\Omega}$  " et "  $\Omega$  ".
  - Ajuster le zéro électrique du galvanomètre indicateur (3) en agissant sur le réglage ZERO (7).
  - Oter le court-circuit entre les bornes (2) repérées "  $\frac{1}{\Omega}$  " et "  $\Omega$  ".
  - Ajuster le réglage TARAGE  $\Omega$  (5) jusqu'à ce que l'aiguille du galvanomètre indique "  $\infty$  " sur l'échelle "  $\Omega$  " (couleur verte).

.../...



- Connecter la résistance à mesurer entre les bornes (2) repérées " $\frac{1}{10}$ " et " $\Omega$ ".
- Placer le commutateur de SENSIBILITES (10) sur la position donnant une lecture commode.
- La valeur de la résistance est égale à celle indiquée sur l'échelle (de couleur verte) du galvanomètre, multipliée par le facteur indiqué par le commutateur de SENSIBILITES (10).

Remarque : La tension d'alimentation du circuit ohmmètre est stabilisée sur toutes les gammes. L'indication de l'appareil est donnée avec une précision  $\geq \pm 5\%$  de la valeur au milieu de l'échelle, sauf sur la première gamme ( $\Omega \times 1$ ).


.../...

14

CHAPITRE III - PRINCIPE ET FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL

III-1 - DESCRIPTION GENERALE.-

Le Voltmètre type A 204 se compose essentiellement d'un amplificateur à courant continu précédé dans le cas de mesures en alternatif d'un redresseur à diode à large bande, d'une alimentation basse tension stabilisée par transistor et d'une alimentation haute tension non stabilisée.

III-2 - CIRCUITS DE MESURE = et .-

L'amplificateur à courant continu est du type symétrique équipé de la double triode 12 AX 7 S (V1). Seule une triode est active, l'autre triode ayant uniquement un rôle de compensation. La différence de potentiel à mesurer appliquée sur la grille de la triode active, se trouve reportée à la cathode. La cathode de la deuxième triode demeure à un potentiel fixe, aucune tension n'étant appliquée à sa grille. L'appareil de mesure est branché entre les 2 cathodes dont il mesure la différence de potentiel. Les différentes sensibilités sont obtenues par commutation de la résistance en série avec le micrompèremètre d'une part et en prenant une fraction plus ou moins importante de la tension à mesurer sur le diviseur, d'autre part.

Pour les mesures en alternatif, la grille de la seconde triode (compensation) est portée à un potentiel continu fixe (de l'ordre du volt), pour compenser la tension de repos de la diode de mesure. Ce potentiel fixe est obtenu au moyen de l'alimentation stabilisée par transistor qui alimente par ailleurs en tension de chauffage, le filament de la diode dont la tension de repos est ainsi maintenue constante (en fonction de la tension d'alimentation secteur).

III-3 - CIRCUITS DE MESURE EN OHMMETRE.-

Le fonctionnement de la partie " ohmmètre " est le même que pour la mesure des tensions continues. L'appareil ne mesure plus une tension appliquée de l'extérieur, mais une tension de référence issue de l'alimentation stabilisée par transistor, appliquée aux bornes d'une résistance étalon.

Cette résistance est shuntée par celle à mesurer, connectée entre les bornes  $\Omega$  et  $\frac{1}{\Omega}$  ; le voltmètre mesure alors la tension aux bornes de l'ensemble des deux résistances, tension variant en fonction de la valeur de la résistance à mesurer.

III-4 - ALIMENTATION.-

L'alimentation de l'appareil est effectuée à partir du secteur alternatif.

.../...



- La haute tension est obtenue par redressement (en monoalternance) à l'aide d'un cristal redresseur OA 211 (CR 3).
- La basse tension continue est obtenue par redressement (en double alternance) à l'aide des deux cristaux 10 J 2 (CR 1 et CR 2). La tension redressée (dont la valeur est de - 12,5 volts environ par rapport à la masse), est stabilisée par un dispositif à semi-conducteurs, composé de la diode Zener de référence 53 Z 4 (CR 4) et du transistor OC 26 (Q 1).

La tension continue stabilisée (dont la valeur est de - 6,4 volts environ par rapport à la masse), alimente le circuit ohmmètre, les circuits de compensation de courant de repos de la diode, et les filaments des tubes 12 AX 7 S (V 1) et EA 52 (V 2), (après passage dans une résistance chutrice réglable R 2).

.../...

CHAPITRE IV - MAINTENANCE

Dans ce chapitre, sont données les instructions relatives à l'entretien et au dépannage éventuel de l'appareil. On y trouvera les paragraphes suivants :

- IV-1 - Comment sortir l'appareil du coffret.
- IV-2 - Généralités - Vérifications préliminaires.
- IV-3 - Localisations des pannes.
- IV-3-1 - Dépannage des alimentations H.T. et B.T.
- IV-3-2 - Le voltmètre étant sur la sensibilité 0,3 volt continu, le potentiomètre de réglage " ZERO " n'a aucune action sur l'aiguille du microampèremètre.
- IV-3-3 - Impossibilité de faire le " zéro " à l'aide du potentiomètre de réglage " ZERO ", le voltmètre étant utilisé en continu ( $\pm$ ).
- IV-3-4 - Impossibilité de faire le " zéro " à l'aide du potentiomètre de réglage " ZERO ", le voltmètre étant utilisé en alternatif.
- IV-3-5 - Le voltmètre ne dévie pas quand une tension continue est appliquée aux bornes d'entrée CONTINU ( $\pm$ ).
- IV-3-6 - Le voltmètre ne dévie pas quand une tension alternative est appliquée aux bornes de la sonde.
- IV-3-7 - Le voltmètre indique des valeurs erronées sur une ou plusieurs gammes.
- IV-3-8 - Réétalonnage du voltmètre.
- IV-3-9 - Remplacement de la sonde du voltmètre A 204.
- IV-3-10 - Le voltmètre ne dévie pas sur la position " Ohmmètre ".
- IV-3-11 - Remarque concernant le remplacement du tube 12 AX 7 S (V1).

IV-1 - COMMENT SORTIR L'APPAREIL DU COFFRET.-

- IV-1-1 - Déconnecter le cordon secteur, ranger la sonde de mesure alternative dans son logement latéral à l'intérieur du coffret.
- IV-1-2 - Dévisser les vis nickelés 6 pans, qui fixent l'appareil au coffret par l'arrière.
- IV-1-3 - Sortir l'appareil de son coffret en tirant doucement vers soi. On veillera à ce que la sonde qui constitue un élément relativement fragile ne soit jamais heurtée brutalement.

.../...



#### IV-2 - GENERALITES - VERIFICATIONS PRELIMINAIRES.-

Lorsque le fonctionnement du voltmètre A 204 devient défectueux, il est bon, avant d'étudier en détail les différents circuits, de procéder à un examen général de l'appareil et de vérifier qu'aucun élément n'est endommagé : résistance carbonisée, pièces mécaniques desserrées, etc ...

Par ailleurs, on peut vérifier que le filament du tube 12AX7S (V 1) s'allume. Ce simple " test " peut permettre la découverte rapide d'une panne, tout en faisant gagner du temps.

L'emplacement des principaux éléments du voltmètre (tube, accès aux différents réglages, etc ...), est indiqué sur les figures annexées au présent chapitre.

D'autre part, pour assurer un dépannage éventuel de l'appareil, il est indispensable de disposer d'un voltmètre à lampes pour tensions continues ayant une impédance d'entrée de 100 MΩ ou, à la rigueur, d'un contrôleur universel à 20.000 ohms par volt. Pour un contrôle rigoureux des performances, une source alternative à 400 Hz sans distorsion (distorsion < 0,5 % si possible) et un voltmètre étalon à 400 Hz sont indispensables.

Remarque importante : Le voltmètre type A 204 contient 5 éléments semi-conducteurs (redresseurs ou transistor). Ces éléments sont très sensibles aux surcharges. Il faut donc éviter soigneusement, au cours d'un dépannage, les courts-circuits accidentels (haute tension ou basse tension), avec la masse qui risqueraient de les détériorer.

#### IV-3 - LOCALISATION DES PANNES.-

Les pannes du voltmètre électronique type A 204 susceptibles de se produire, seront presque toujours dues à des tubes EA 52 (V 2) ou 12 AX 7 S (V 1) défectueux ou provoquées par des tubes défectueux.

En cas de panne, il conviendra tout d'abord de vérifier les tensions d'alimentation (haute tension + et - 160 volts et basse tension stabilisée par transistor). Ensuite, pour localiser le circuit dont le fonctionnement est anormal, le moyen le plus efficace est la mesure des tensions existant sur les différentes électrodes des tubes. Les tensions que l'on doit trouver, pour un fonctionnement normal, sont indiquées sur le schéma joint à la présente notice. Toute tension mesurée, s'écartant de plus de 10 à 20 % des valeurs indiquées, peut permettre l'identification de l'étage défectueux.

##### IV-3-1. - Dépannage des alimentations -

##### IV-3-1-1 - Alimentation H.T.

- La valeur de la tension redressée doit être de + et - 160 volts environ entre les bornes de R 5 et R 6 et la masse. Sinon :

.../...

- Vérifier la valeur de la tension alternative aux bornes de l'enroulement correspondant du transformateur, qui doit être de 250 volts efficaces (en fonctionnement normal).
- Vérifier le condensateur C 5 (10  $\mu$ F)
- Vérifier le redresseur OA 211
- Vérifier les résistances R 5 et R 6.

IV-3-1-2 - Alimentation basse tension (6 volts, stabilisée par transistor) -

La valeur de la tension continue stabilisée (négative par rapport à la masse), mesurée entre l'émetteur du transistor OC 26 (Q 1) et la masse (c'est à dire aux bornes du condensateur C 4), doit être comprise entre 6 volts et 6,6 volts environ.

La stabilité de cette tension, pour une variation de  $\pm 10\%$  de la tension d'alimentation secteur, doit être meilleure que  $\pm 1\%$ .

Sinon :

- Vérifier la valeur de la tension continue redressée (12,5 volts environ aux bornes du condensateur C 3) et éventuellement, les redresseurs 10 J 2 (CR 1 et CR 2), ainsi que le condensateur C 3.
- Vérifier la résistance R 3
- Vérifier la diode Zener 53 Z 4 (CR 4)
- Vérifier le transistor OC 26 (Q 1)

IV-3-2 - Le voltmètre étant sur la sensibilité 0,3 volt continu, le potentiomètre de réglage "ZERO" n'a aucune action sur l'aiguille du microampèremètre -

- a) Vérifier les tensions indiquées sur le schéma aux bornes de R 5 et R 6.
- b) Vérifier les contacts du commutateur S 1.
- c) Vérifier les résistances R 23 - R 24 et R 25.
- d) Vérifier le tube 12 AX 7 S (V 1). Si son remplacement s'avère nécessaire, se reporter au § IV-3-11.
- e) Vérifier le microampèremètre M. Sa sensibilité en bout d'échelle est de 50 microampères et sa résistance interne est de l'ordre de 3.000  $\Omega$ .

IV-3-3 - Impossibilité d'effectuer le "zéro" à l'aide du potentiomètre de réglage "ZERO", le voltmètre étant utilisé en continu ( $\pm$ ).

- a) Vérifier les tensions indiquées sur le schéma aux bornes de R 23 et R 25 et éventuellement, les résistances R 23 - R 24 - R 25.
- b) Vérifier le tube 12 AX 7 S (V 1) notamment au point de vue courant grille (qui ne doit pas dépasser 0,02 V sur l'échelle 0,3 V, les bornes d'entrées étant à circuit ouvert).


.../...





IV-3-4 - Impossibilité d'effectuer le " zéro " à l'aide du potentiomètre de réglage " ZERO " : le voltmètre étant utilisé en alternatif -

- a) Vérifier que le filament de la diode EA 52 (V 2) s'allume normalement et contrôler cette tension qui doit être de 6 V (continu).

Cette vérification nécessite le démontage de la sonde, on se reportera pour effectuer les opérations, au schéma spécial annexé à la présente notice.

- b) Si la tension mesurée au filament est nulle, vérifier la continuité du câble de liaison et l'alimentation basse tension stabilisée par transistor (§ IV-3-1-2).
- c) Si la tension filament est correcte :
- Vérifier la résistance R 1 et la continuité du câble de sonde ainsi que les contacts S 1 A à S 1 C.
  - Passer en continu (  $\pm$  ) et refaire tous les essais du § IV-3-4.
- d) Si, en appliquant une tension alternative à la sonde, on obtient une déviation, on peut essayer de réajuster le réglage " ZERO " alternatif à l'aide de la résistance variable R 28 (TARAGE ZERO ) accessible sur le côté de l'appareil, après avoir ôté la trappe (6).

L'opération consiste à envoyer sur la grille de la triode de compensation, une tension continue égale à la tension de repos de la diode EA 52. On commencera par placer le commutateur de fonctions (1) sur la position continu (  $\pm$  ), (les bornes d'entrée (2) étant court-circuitées) et le commutateur de SENSIBILITES (10) sur la sensibilité 0,3 V, pour effectuer le " ZERO CONTINU " qui peut être considéré comme le " zéro absolu " de l'appareil.

- Placer ensuite le contacteur de fonctions (1) sur la position  et agir sur le TARAGE ZERO  (c'est à dire sur le potentiomètre R 28), de manière à ramener l'aiguille du microampèremètre au zéro.

IV-3-5 - Le voltmètre ne dévie pas quand une tension continue est appliquée aux bornes d'entrée CONTINU (  $\pm$  ).

- a) Faire les vérifications du § IV-3-2 et IV-3-3.
- b) Contrôler la continuité de la résistance en série avec le microampèremètre (R 30 à R 38) suivant la sensibilité choisie et aussi les contacts de S 2.
- c) Contrôler la continuité du diviseur d'entrée (R 8 - R 9 - R 10).

IV-3-6 - Le voltmètre ne dévie pas quand une tension alternative est appliquée aux bornes de la sonde -

- a) Faire les vérifications du § IV-3-4.
- b) Vérifier le condensateur C 1 et les résistances R 1 et R 7.

.../.....

17

- c) Contrôler la continuité de la résistance en série avec le microampèremètre (R 39 à R 48) suivant la sensibilité choisie et vérifier les contacts de S 2.

IV-3-7 - Le voltmètre indique des valeurs erronées sur une ou plusieurs gammes -

- a) Vérifier la sensibilité du microampèremètre ( $50 \mu\text{A} \pm 1\%$  en bout d'échelle).
- b) Tension continue :
  - Vérifier les résistances R 30 à R 38.
  - Vérifier le tube 12 AX 7 S (V 1) ainsi que les résistances R 8 - R 9 - R 10.
- c) Tension alternative :
  - Vérifier les résistances R 39 à R 48, le tube 12 AX 7 S (V 1), les résistances R 8 - R 9 - R 10 et le tube EA 52 (V 2).

IV-3-8 - Réétalonnage du voltmètre -

Il sera nécessaire de disposer de tensions de référence, continues et alternatives (sinusoïdales), d'une précision connue, avant d'effectuer un réétalonnage de l'appareil.

- a) Étalonnage en " continu " :

Il est nécessaire de disposer d'un voltmètre étalon.

- Effectuer le réglage " ZERO " sur la plus faible sensibilité (0,3 V)
- Ajuster les résistances R 30 à R 38 correspondant aux différentes sensibilités, de façon à obtenir une lecture correcte en bout d'échelle sur chaque sensibilité.

- b) Étalonnage en " alternatif " :

Pour effectuer cet étalonnage, il est nécessaire de disposer d'une source de tension sinusoïdale pure (distorsion inférieure à 1 %) à la fréquence de 400 périodes, et d'un voltmètre étalon fonctionnant à cette fréquence.

- Effectuer d'abord le réglage " ZERO " sur la plus faible sensibilité (0,5 volt).
- Ajuster les résistances R 39 à R 48 de façon à obtenir une lecture correcte en bout d'échelle lorsqu'une tension alternative efficace de la valeur correspondant à cette lecture est appliquée aux bornes d'entrée de la sonde.

NOTA.- Les groupes de résistances R 30 à R 38 (pour le continu) et R 39 à R 48 (pour l'alternatif), se composent d'éléments de valeur fixe, en série, soit avec une résistance semi-fixe FERISOL de type A 4198, soit avec un potentiomètre. Ces éléments variables permettent d'ajuster de façon continue, les réglages des différentes sensibilités.

.../...



Le repérage des divers éléments est indiqué sur les schémas annexés à la présente notice.

IV-3-9 - Remplacement de la sonde du voltmètre A 204 -

On se conformera strictement aux indications données sur la notice spéciale annexée au dossier technique.

Après remplacement de la sonde, un réétalonnage du voltmètre en alternatif est nécessaire, on se reportera au paragraphe IV-3-8, b précédent.

IV-3-10 - Le voltmètre ne dévie pas sur la position ohmmètre -

Le commutateur de fonctions (1) étant placé sur la position  $\Omega$ , les bornes d'entrée  $\Omega$  et  $\frac{1}{\Omega}$  n'étant pas court-circuitées, le galvanomètre (3) doit dévier et la déviation maximum doit pouvoir être ajustée sur  $\infty$  par le réglage  $\Omega$  (5). Sinon, vérifier les points suivants :

- La tension continue aux bornes de la résistance R 13 qui doit être de 0,8 volt par rapport à la masse.
- La continuité des résistances R 12 à R 20 ainsi que les contacts de S 2 B.
- La continuité des résistances R 28 et R 29.

IV-3-11 - Remarque concernant le remplacement du tube 12 AX 7 S (V 1) -

Pour remplacer le tube 12 AX 7 S (V 1), procéder de la façon suivante :

Après avoir sorti l'appareil de son coffret, comme indiqué au paragraphe IV-1, démonter la boîte permettant le rangement des accessoires, du bâti du voltmètre.

Après avoir enlevé le bouton du commutateur S 1, dévisser la vis inférieure normalement cachée par celui-ci.

Dévisser la vis cruciforme située en bas et à gauche du panneau avant.

Dévisser la vis cruciforme située à l'arrière de l'appareil en bas et à droite.

Dégager la boîte du bâti du voltmètre avec précaution, en prenant garde de ne pas couper les fils de liaison du cordon de la sonde.

Oter le tube de son support après avoir déverrouillé son blindage.

Remettre le nouveau tube en place et procéder de la manière inverse, pour le remontage de la boîte d'accessoires.

-:-:-:-:-:-:-:-

18

Ets GEFROY & Cie

" FERISOL "

S.A. Cap. 1.650.000 N.F.

18 Av. P.V. Couturier

TRAPPE S (S.&O.)

Tél. 923 - 08 - 00

(5 lignes groupées sous ce numéro)

" T " COAXIAL DE MESURES

Type A 8357

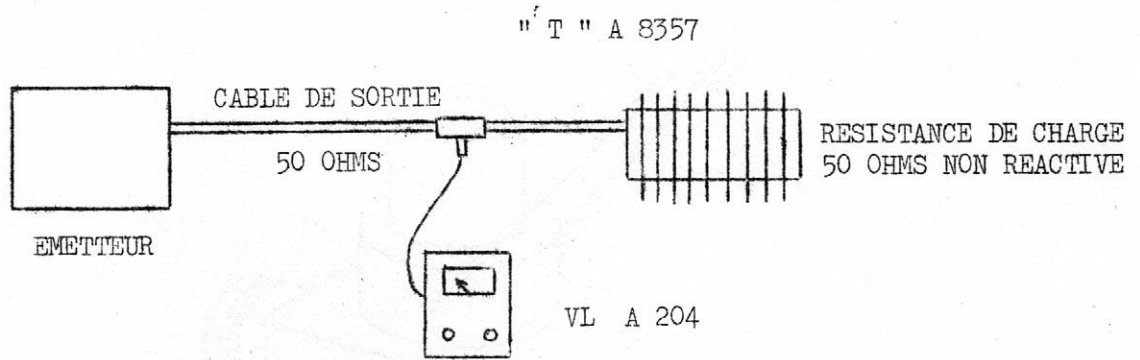
-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

Le problème de la mesure de la tension existant en un point d'une ligne coaxiale peut être facilement résolu à l'aide du Voltmètre type A 204.

Si la fréquence d'utilisation du câble coaxial est assez basse pour que la capacité d'entrée du Voltmètre (qui se trouve placée en parallèle sur la ligne) ait une réactance beaucoup plus grande que l'impédance caractéristique de la ligne, la mesure peut se faire sans précautions spéciales. Par contre, aux fréquences élevées, la connexion du Voltmètre en un point de la ligne introduira un taux d'ondes stationnaires non négligeables qui viendra perturber les mesures.

Le " T " de mesures " FERISOL " type A 8357 a été spécialement conçu pour éviter cet inconvénient. Lorsque la sonde du Voltmètre est placée dans le pied du " T ", le branchement de celui-ci en un point d'une ligne coaxiale à 50 ohms, n'introduit qu'une perturbation négligeable : à 500 MHz, le taux d'ondes stationnaires est inférieur à 1,1; à 700 MHz, il est inférieur à 1,2.

Une application intéressante de l'ensemble Voltmètre et " T " est la mesure de la puissance H.F. des émetteurs V.H.F. Le schéma de montage est le suivant :



L'émetteur est chargé par une résistance de 50 ohms du type non inductif, pouvant dissiper la puissance émise.

Le " T " est branché avant la résistance, le Voltmètre indique la tension V.

$$\text{La puissance H.F. de l'émetteur est } P = \frac{V^2}{R}$$

.../...

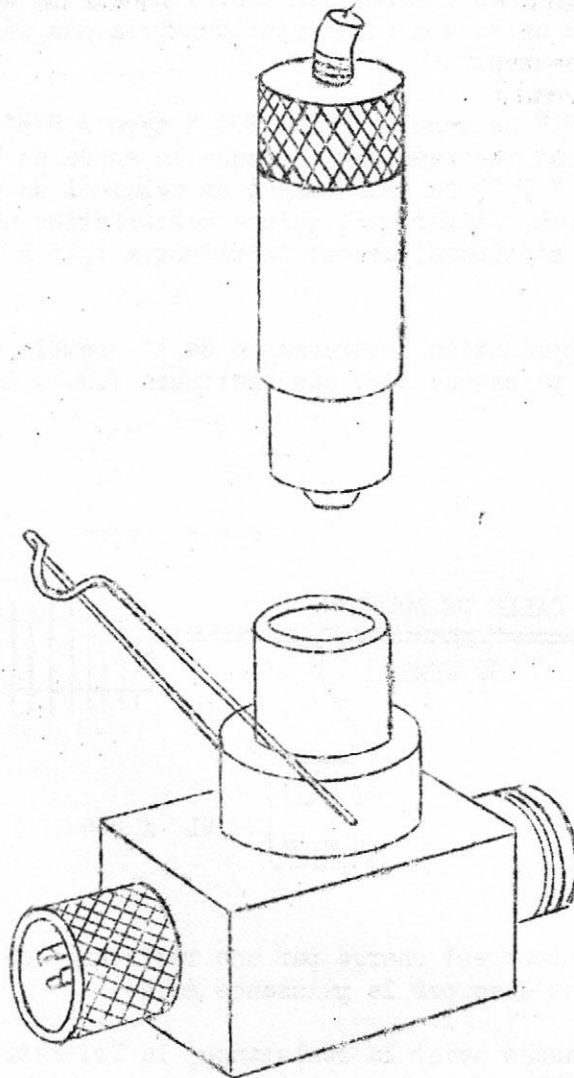
Exemple : V = 50 volts

$$P = \frac{50^2}{50} = 50 \text{ watts}$$

Le Voltmètre type A 204 est ainsi utilisable en wattmètre H.F.

REMARQUE I : Le " T " de mesures type A 8357 est équipé de fiches coaxiales du type N, mâle et femelle. L'adaptation n'est réalisée mécaniquement et électriquement, que pour la sonde du Voltmètre type A 204.

REMARQUE II : La fiche terminale de la sonde du Voltmètre type A 204 devra être dévissée avant introduction de la sonde dans le " T ".



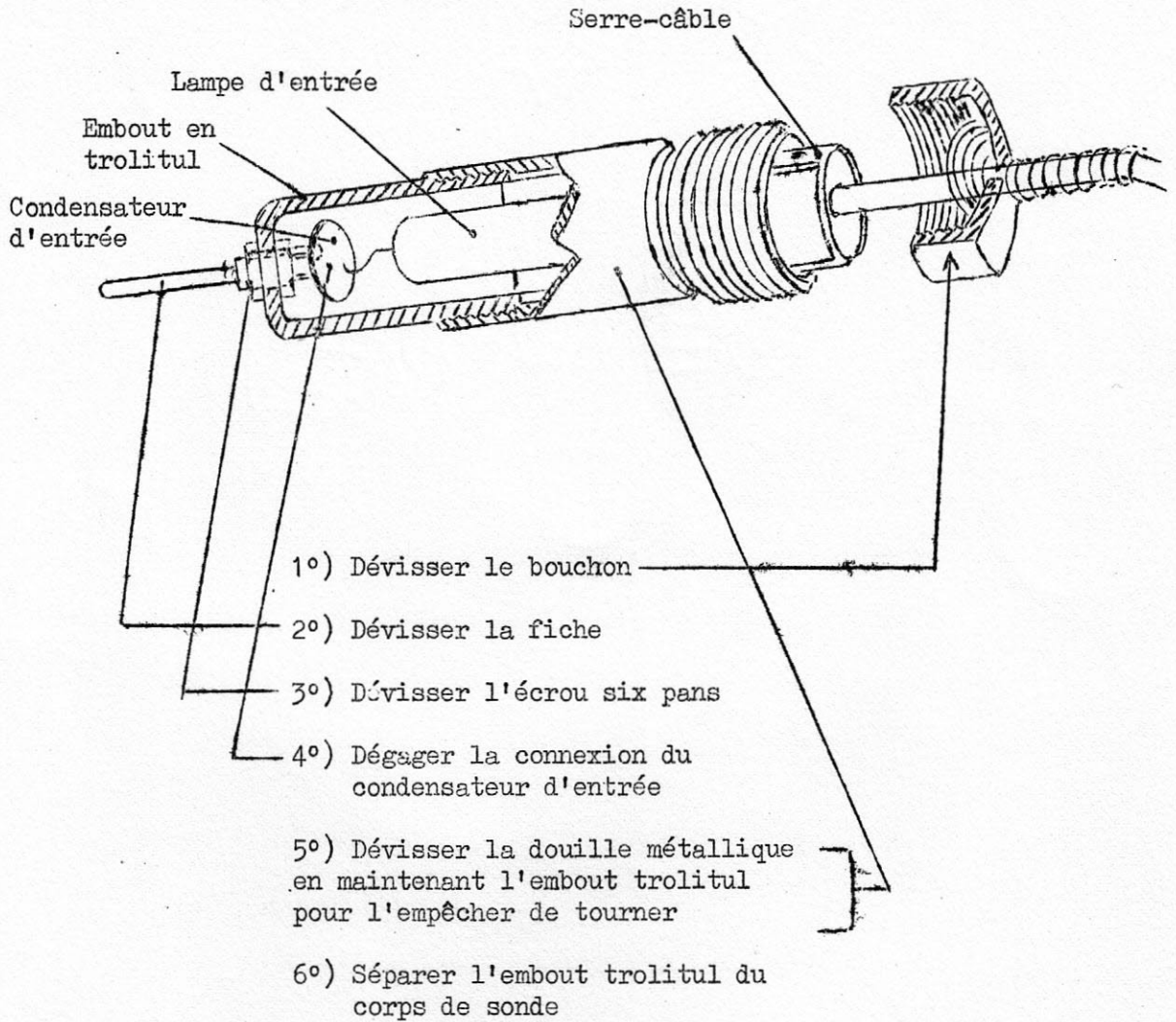


DEMONTAGE DE LA SOND E

19

pour remplacement du tube d'entrée, du  
condensateur d'entrée ou de l'embout  
trolitul

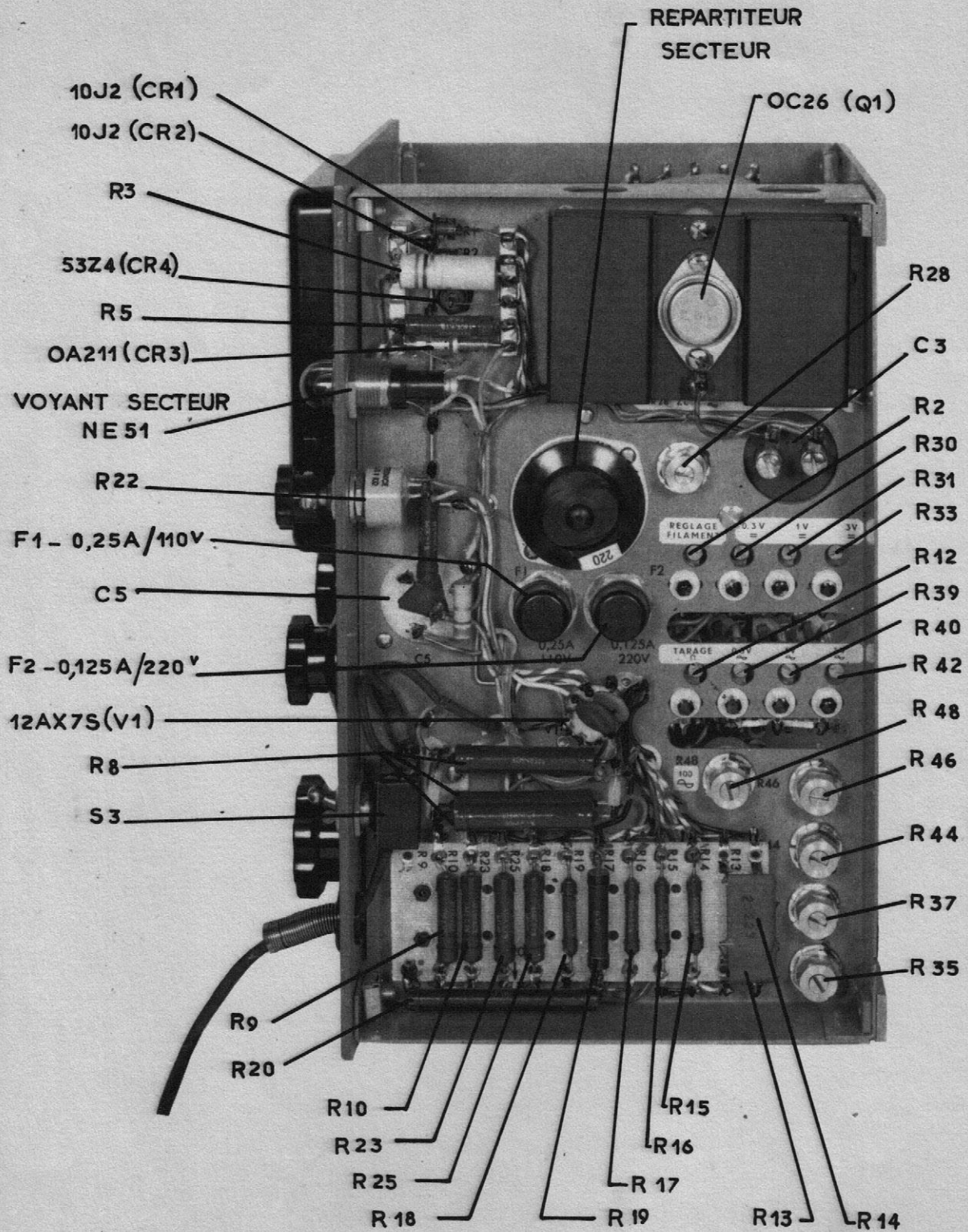
-:~::~:-



# VOLTMETRE ELECTRONIQUE

20

TYPE A204



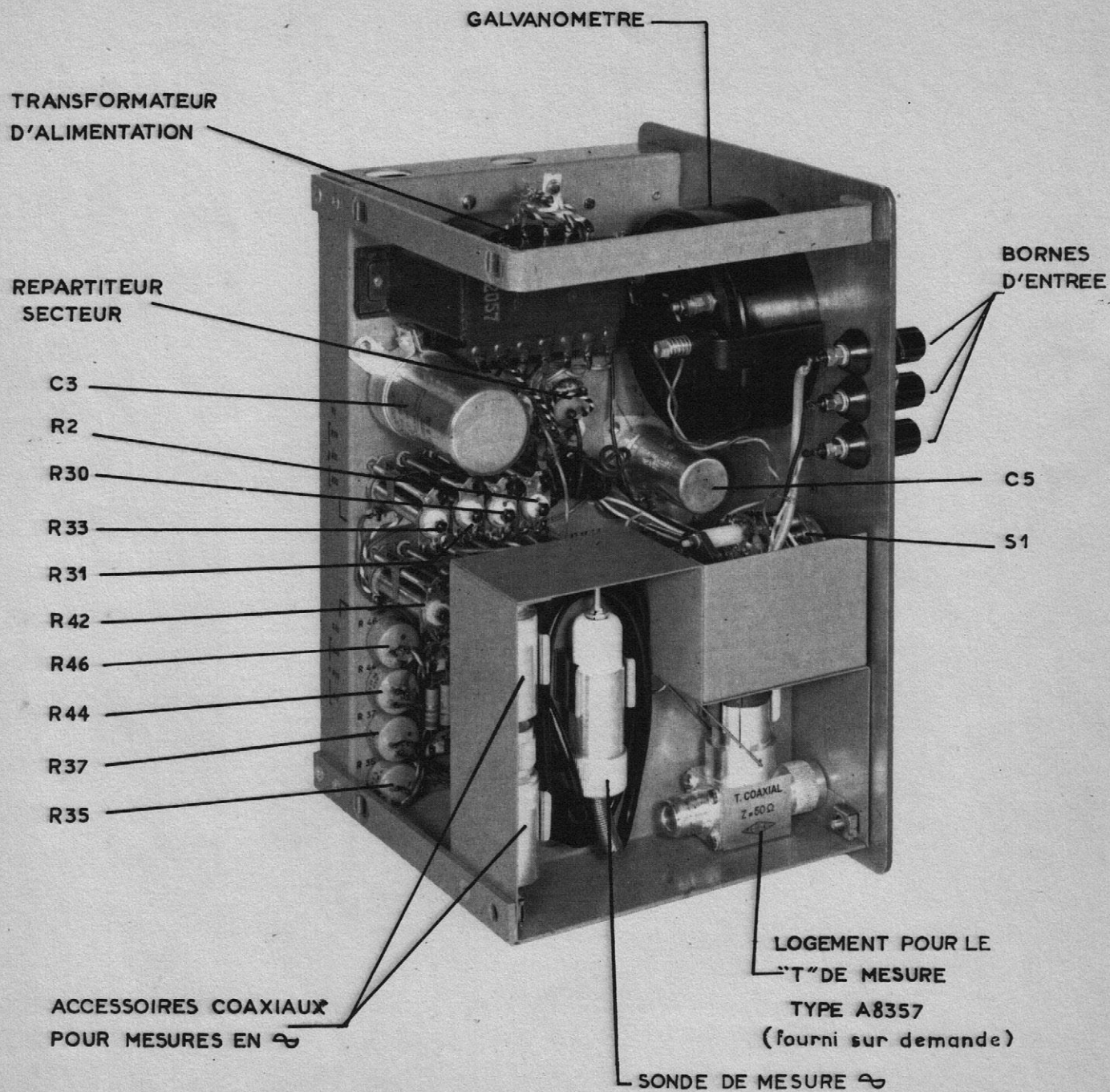
VUE LATÉRALE DROITE



# VOLTMETRE ELECTRONIQUE

TYPE A204

21



VUE LATÉRALE GAUCHE





REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
<u>- RESISTANCES -</u> (suite)				
R.36	160 KΩ $\pm$ 5 % 1 W		9	Type RHS
R.38	510 KΩ $\pm$ 5 % 1 W		9	Type RHS
R.41	5 KΩ $\pm$ 5 % 1/2 W		9	Type RHS
R.43	47 KΩ $\pm$ 5 % 1 W		9	Type RHS
R.45	180 KΩ $\pm$ 5 % 1 W		9	Type RHS
R.47	510 KΩ $\pm$ 5 % 1 W		3	
<u>- POTENTIOMETRES -</u>				
R.2	Semi-fixe 10 Ω - 3 W	A.4 198	22	
R.12	Semi-fixe 100 Ω - 3 W	A.4 198	22	
R.22	1 KΩ $\pm$ 15 %	105 655	9	PE 25 LIS
R.24	220 KΩ $\pm$ 15 %	105 656	9	PE 25 LIS
R.28	1 KΩ $\pm$ 15 %	104 598	9	PE 25 LIS axe court avec freinDBA
R.30	Semi-fixe 1,5 KΩ - 3 W	A.4 198	22	
R.31	Semi-fixe 12 KΩ - 3 W	A.4 198	22	
R.33	Semi-fixe 12 KΩ - 3 W	A.4 198	22	
R.35	100 KΩ $\pm$ 15 %	104 616	9	PE 25 LIS axe court avec frein DBA
R.37	47 KΩ $\pm$ 15 %	104 630	9	PE 25 LIS axe court avec frein DBA
R.39	Semi-fixe 4,1 KΩ - 3 W	A.4 198	22	
R.40	Semi-fixe 12 KΩ - 3 W	A.4 198	22	
R.42	Semi-fixe 12 KΩ - 3 W	A.4 198	22	
R.44	47 KΩ $\pm$ 15 %	104 630	9	PE 25 LIS axe court avec frein DBA
R.46	220 KΩ $\pm$ 15 %	104 632	9	PE 25 LIS axe court avec frein DBA
R.48	47 KΩ $\pm$ 15 %	104 630	9	PE 25 LIS axe court avec frein DBA

REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
<u>- CONDENSATEURS -</u>				
C.1	4,7 KpF 350 V		3	Type 811 télédisc
C.2	2 KpF $\pm$ 20 % céramique		3	Type GP 2
C.3	3000 $\mu$ F 25/30 V électrochimique		40	Type FELSIC avec collier de fixation n° 3
C.4	100 $\mu$ F 12/15 V subminiature		44	Cat. II réf. 1014 SK
C.5	10 $\mu$ F 450/525 V		6	avec plaquette isolante de fixation
C.6	10 KpF 350 V pastille		3	Type 811
C.7	5 KpF 350 V pastille		3	Type 811
<u>- ELEMENTS DIVERS -</u>				
M.	Galvanomètre 50 $\mu$ A 3000 $\Omega$	105 650	2	Fournir norme 105 658
T.	Transformateur d'alimentation	A.24 424	22	
I.	Lampe néon NE 51	104 843	1	sans résistance
F.1	Fusible 0,25 A pour 110 V secteur	105 568	14	D8/0,25/TD
F.2	Fusible 0,125 A pour 220 V secteur	105 568	14	D8/0,125/TD
<u>- TUBES UTILISES -</u>				
V.1	12 AX 7 S		25	
V.2	E A 52		25	
Q.1	OC 26 (transistor)		5	
CR.1	10 J 2 (cellule redresseuse)		34	
CR.2	10 J 2 (cellule redresseuse)		34	
CR.3	0A 211 (cellule redresseuse)		5	
CR.4	53 Z 4 (diode zener)		34	



REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
	- <u>ACCESSOIRES</u> -			
	Douille vissée (type "N")	A.21 231	22	
	Fiche vissée (type "N")	A.20 120	22	
	Bague de masse	A.20 631	22	
	Fil de masse	105 234	26	BM/3212 incolore/BM noir 20 cm hors tout
	Pince crocodile	100 255	22	
	Douille enfichée (type FERISOL)	A.7 003	22	
	Fiche enfichée (type FERISOL)	A.7 013	22	

REPERTOIRE DES FOURNISSEURS AVEC LE CODE POUR LE  
REPLACEMENT DES PIECES DETACHEES

---:---:---:---:---:---:---:---:---:---:---

N° CODE	FOURNISSEURS
1	ARNOULD 16 Rue de Madrid PARIS (8 ème)
2	BRION-LEROUX 40 Quai de Jemmapes PARIS (10 ème)
3	CANETTI 16 Rue d'Orléans NEUILLY (Seine)
4	M.C.B. 11 Rue Pierre Lhomme COURBEVOIE (Seine)
5	RADIOTECHNIQUE 130 Avenue Ledru Rollin PARIS (12 ème)
6	RADIOPHON 50 Fbg Poissonnière PARIS (10 ème)
7	SAFCO TREVoux 50 Rue de la Justice PARIS (10 ème)
8	STEAFIX 17 Rue Francoeur PARIS (18 ème)
9	SFERNICE 87 Avenue de la Reine BOULOGNE (Seine)
10	FRANKEL 20 Rue Rochechouart PARIS (19 ème)
11	DRALOWID 206 Rue Lafayette PARIS (10 ème)
12	OHMIC 60 Rue Archereau PARIS (19 ème)
13	MICRO (Boite Postale n° 4) MONACO
14	CEHESS 68 Avenue de Choisy PARIS (13 ème)
15	L.C.C. 79 Bd Hausmann PARIS (8 ème)
16	ARENA 35 Avenue Faidherbe MONTREUIL-sous-BOIS
17	L.P.E. 4 & 6 Rue des Montiboeux PARIS (20 ème)
18	RADIO-FIL 82 Rue d'Hauteville PARIS (10 ème)
19	STOMMS 55 Rue Hoche VANVES (Seine)
20	MARELLI 75 Rue Victor Hugo COURBEVOIE (Seine)
21	MEJEX 105 Quai-Branly PARIS (7 ème)

N°  
CODE

## FOURNISSEURS

22	FERISOL 18 Av. P. Vaillant-Couturier TRAPPES (S.& O.)
23	C.O.P.R.I.M. 7 Passage Dalery PARIS (11 ème)
24	SOCAPEX PONSOT 9 Rue Ed. Newport SURESNE
25	R.T.F. 73 Av. de Neuilly NEUILLY-S/SEINE (Seine)
26	RADIALL 17 Rue de Crussol PARIS (11 ème)
27	MAZDA 29 Rue de Lisbonne PARIS (8 ème)
28	JEAGER 2 Rue Baudin LEVALLOIS PERRET (Seine)
29	C.S.F. 66 Av. Pierre Brossellette MALAKOFF (Seine)
30	M.T.I. 23 Rue du Pré-St-Gervais PARIS (19 ème)
31	S.A.P.M.I. 76 Av. de la République PARIS (11 ème)
32	CHAUVIN-ARNOUX 190 Rue Championnet PARIS (18 ème)
33	S.I.R.E. 1 rue Frédéric Sauvage TOURS (Indre-&-Loire)
34	THOMSON 41 rue de l'Amiral Mouchez PARIS (13 ème)
35	REGUL 61 rue Labrouste PARIS (15 ème)
36	BUREAU DE LIAISON 113 Rue de l'Université PARIS (7 ème)
37	DACO 4 Cité Griset PARIS (11 ème)
38	YONG-ELECTRONIC 9 Bis rue Roquepine PARIS (8 ème)
39	JAHNICHEN 27 Rue de Turin PARIS (8 ème)
40	S.I.C. 95 à 107 Rue Bellevue COLOMBES (Seine)
41	DYNA 34, 36 Av. Gambetta PARIS (20 ème)
42	L.M.B. Usine d'Objat (Corrèze)
43	AEM GP 115 Av. J.B. Clément BOULOGNE (Seine)
44	Sté FRANÇAISE DES CONDENSATEURS 30 Rue N.D. des Victoires PARIS
45	ELEKTRONEST 39 Rue St-Croix FORBACH (Moselle)
46	PHILIPS 105 Rue de Paris BOBIGNY (Seine)



Conventions et Abréviations adoptées  
sur le schéma électrique

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

Repères encadrés d'un trait plein

Ils correspondent aux organes accessibles sur le panneau avant

SORTIE BF

par exemple

Désignation des éléments constitutifs

Ces éléments sont représentés sur le schéma et le chassis par des lettres (symboles) associées à 1 ou plusieurs chiffres. Ce groupe de chiffres représente un numéro d'ordre arbitraire.

exemple : R.57 désigne la 57 ème résistance.

Divers symboles utilisés

- M = désigne un galvanomètre
- R = " une résistance ohmique
- C = " un condensateur
- L = " une self-inductance
- V = " un tube électronique
- I = " un voyant
- RT = " une lampe ballast
- T = " un transformateur
- F = " un fusible
- S = " un contacteur ou un interrupteur (ce symbole associé à un numéro d'ordre peut être suivi d'une lettre désignant un des circuits).

Valeur des résistances et des condensateurs

Les valeurs sont indiquées en ohms ou en picofarads. La lettre qui suit indique le facteur de multiplication.

- K = 10<sup>3</sup> ) pour les résistances
- M = 10<sup>6</sup> )
- K = 10<sup>3</sup> ) pour les condensateurs
- μF = microfarad )

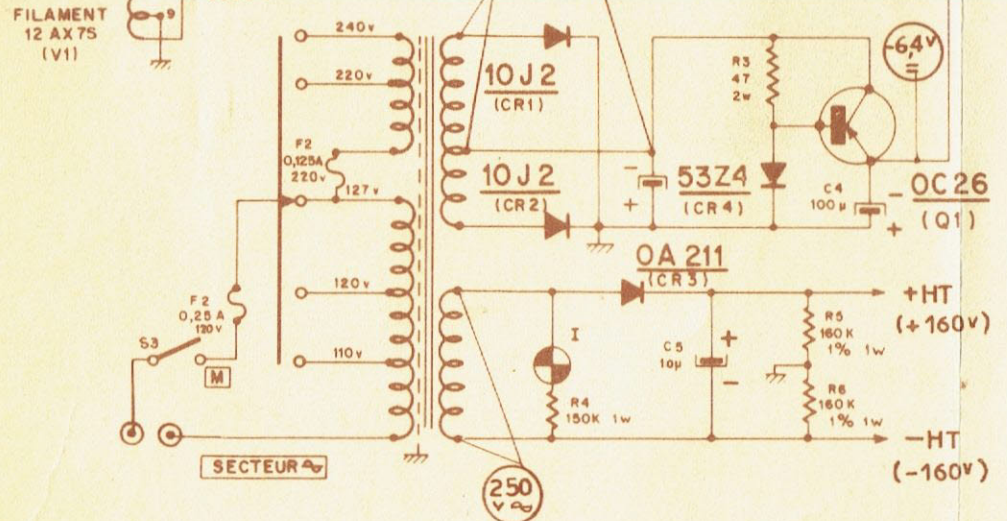
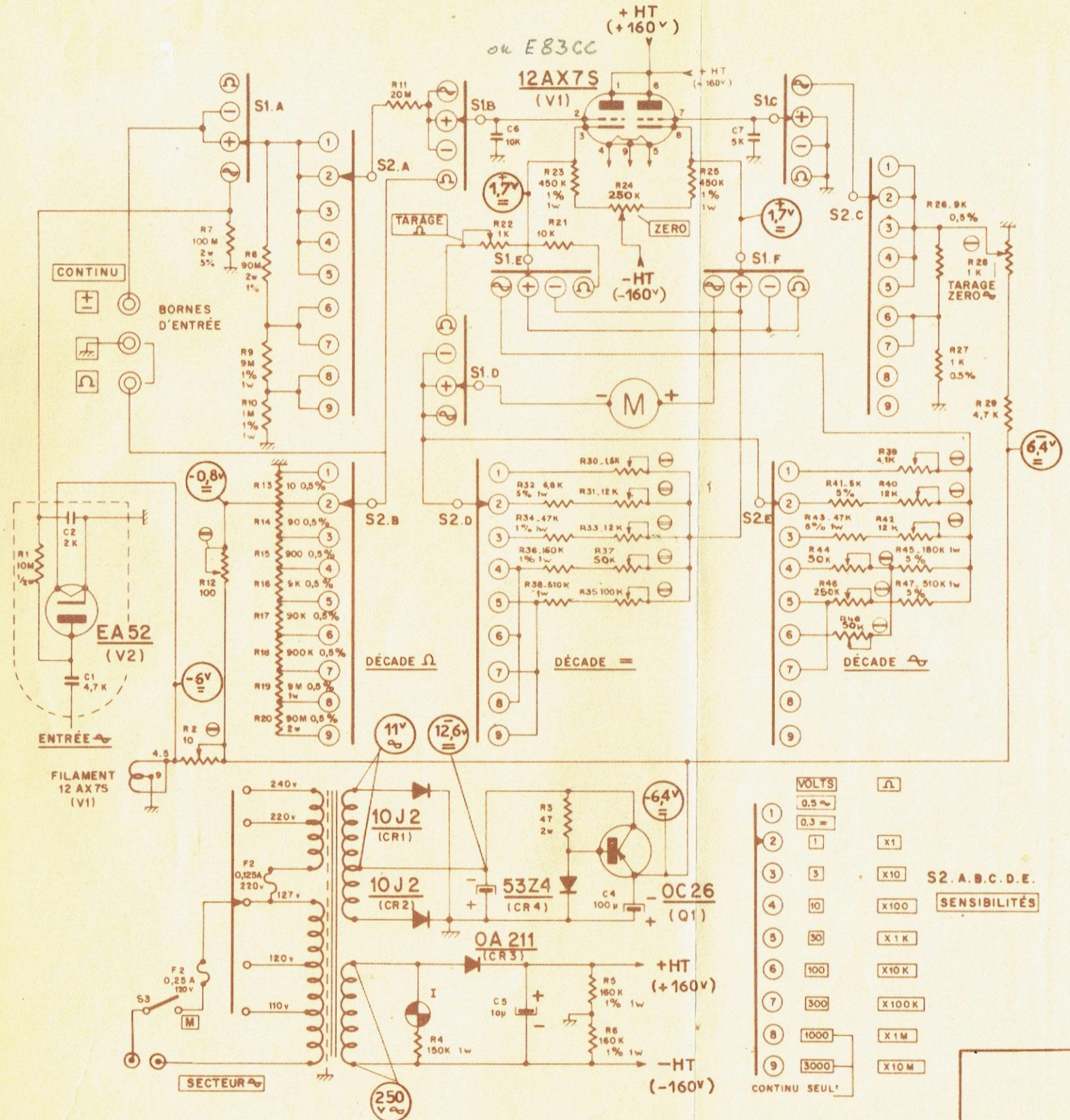
Indications particulières aux résistances et potentiomètres

- Tolérances non indiquées : ± 10 %
- Puissances non indiquées : 1/2 watt
- Réglage semi-fixe :
- Valeur à ajuster : \*

Mesure des tensions continues


Elles sont relevées par rapport à la masse sauf indication contraire, à l'aide d'un voltmètre électronique d'impédance d'entrée 100 MΩ en continu





VOLTS	Ω
1 0.5	X1
2 1	X10
3 3	X100
4 10	X1K
5 30	X10K
6 100	X100K
7 300	X1M
8 1000	X10M
9 3000	

CONTINU SEUL!

  
 CONST. PARIS  
**VOLTMETRE ELECTRONIQUE**  
 TYPE A204