

DOSSIER TECHNIQUE

Division T.P.E.G.
VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE

Type A207 A

18, Avenue P.-Vaillant-Couturier
18 - TRAPPES France

Adresse télégraphique : FERI-TRAPPES

TEL. 462-888-6868 TÈLEX 95 705

VOLTMÈTRES ÉLECTRONIQUES TYPES A207 A ET A207 S

Pour adapter la notice A207 aux appareils des séries du type A207 A et A207 S procéder aux modifications suivantes :

§ III 2 – 2 - b - page 16

Remplacer le texte par :

La sortie du voltmètre commande les entrées d'un amplificateur intégré ZL.1L (TOA2 741V) commandant le relais K1 à travers le transistor Q10 (2N2905).

Lorsque l'entrée (2) de l'amplificateur ZL. 1 est négative par rapport à l'entrée (3), sa sortie est positive. Q10 est donc bloqué et le relais K1 est au repos.

Inversement lorsque l'entrée (2) est positive par rapport à l'entrée (3), la sortie de ZL.1 est négative et Q10 conduit à la saturation ce qui amène le relais K1 au travail provoquant l'inversion automatique des bornes du galvanomètre de lecture M 1.

§ IV – 4 -3 - page 27

Remplacer le texte par :

Régler R18 de façon à ce que le basculement soit symétrique; pour observer la symétrie faire dévier l'aiguille à gauche de la graduation " 0" à l'aide du bouton " zéro *".

NOTA - Pour la version A207 S consulter également le complément spécial relatif à la sonde 1500 MHz et au TT coaxial de mesures type AT 200.

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE I

INTRODUCTION

I - 1 - Description générale

I - 3 - Caractéristiques

CHAPITRE II

MISE EN SERVICE - UTILISATION

- II - 1 - Localisation des différents organes de commande
- II - 2 - Fonction des diverses commandes
- II - 3 - Avant la mise sous tension
- II - 4 - Mise sous tension - préchauffage
- II - 5 - Utilisation
 - II - 5 - 1 - Réglage du zéro
 - II - 5 - 2 - Mesure des tensions continues
 - II - 5 - 3 - Mesure des intensités continues
 - II - 5 - 4 - Mesure des tensions alternatives
 - II - 5 - 5 - Mesure des résistances

CHAPITRE III

PRINCIPE ET FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL

- III - 1 - Principe général
- III - 2 - Fonctionnement détaillé
 - III - 2 - 1 - Alimentations
 - III - 2 - 2 - Voltmètre continu
 - III - 2 - 3 - Ampèromètre continu
 - III - 2 - 4 - Voltmètre alternatif
 - III - 2 - 5 - Ohmmètre

CHAPITRE IV

MAINTENANCE

IV - 1 - Accès aux organes internes

IV - 3 - Ré-étalonnage périodique

IV - 3 - Généralités - Localisation des pannes

IV - 4 - Dépannage

IV - 4 - 1 - Alimentation (circuit général 7 1}

IV - 4 - 2 - Voltmètre circuit général (Z I)

IV - 4 - 3 - Commutation automatique de la polarité

IV - 4 - 4 - Remplacement du galvanomètre

IV - 4 - 5 - Remplacement des voyants de l'indicateur lumineux de fonction

IV - 4 - 6 - Remplacement de la sonde de mesure alternatif

IV - 4 - 7 - Fonction ohmmètre

IV - 4 - 8 - Calibrage des sensibilités

CHAPITRE I

INTRODUCTION

I- 1 - DESCRIPTION GÉNÉRALE

Le Voltmètre Électronique Feriso1 TYPE A207 est un appareil entièrement transistorisé très complet, qui assume des fonctions distinctes dans les domaines suivants:

- voltmètre continu
- ampèremètre continu
- voltmètre alternatif
- ohmmètre

Il se compose essentiellement d'un amplificateur à courant continu, précédé dans le cas de mesures en alternatif d'un redresseur à " diode * spécialement adapté aux mesures de signaux haute fréquence.

Des diviseurs extérieurs permettent également la mesure des tensions alternatives jusqu'à 1 500 V (type DT 10} et 25 000 V (type DT 30) ainsi que des tensions continues jusqu'à 30 000 V (type DT 201 ou DT 202).

La mesure de tensions alternatives sur les lignes coaxiales, d'impédance 50 Ω , est possible avec le TT" de mesure (type AT 100) jusqu'à des fréquences de 700 MHz.

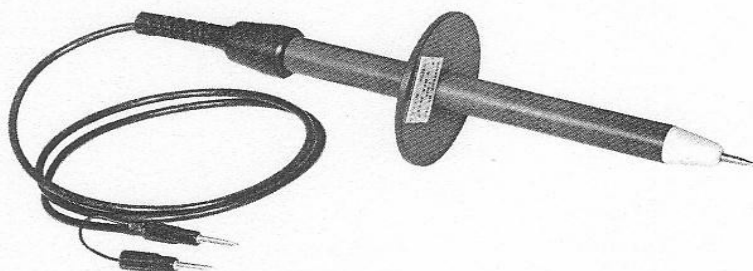
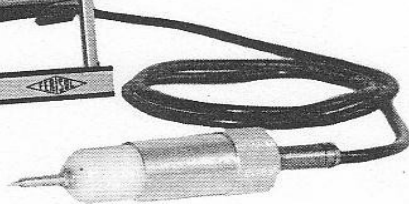
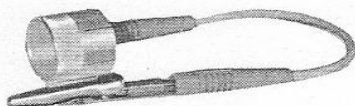
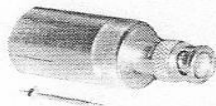
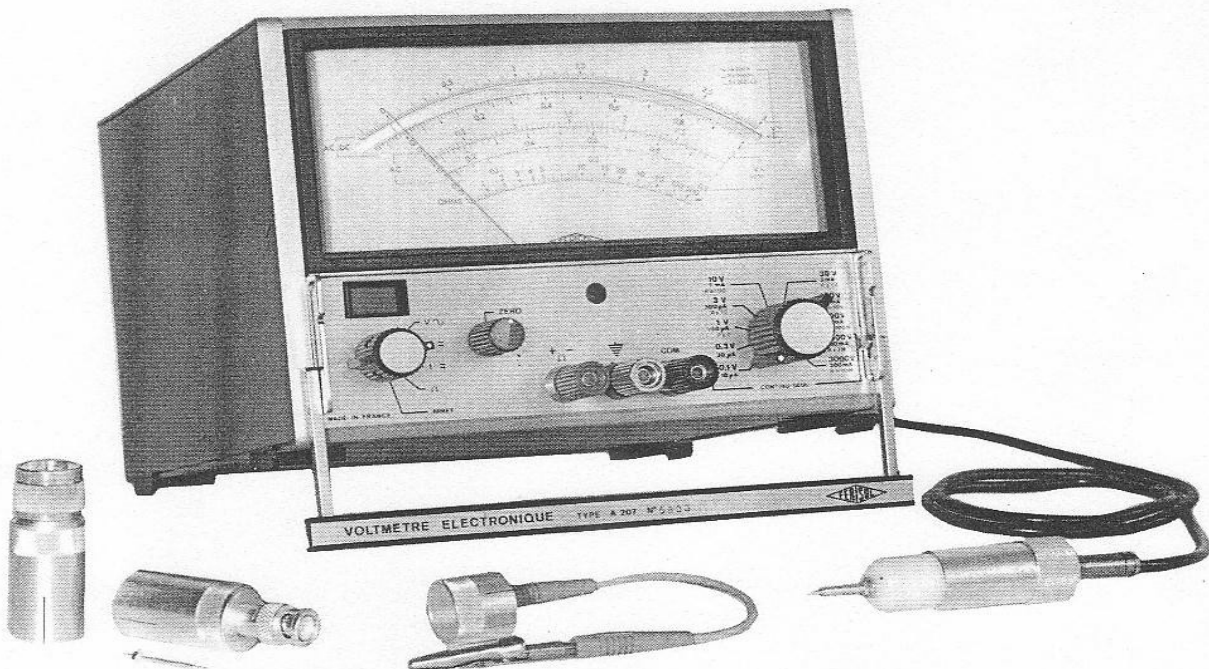
I-2- CARACTÉRISTIQUES

MESURE DES TENSIONS CONTINUES

Étendue des mesures	: de 100 mV à 3000 V en 10 gammes.
Répartition des gammes	0.1, 0.3, 1.0, 3.0, 10, 30, 100, 300, 1000, 3000 V en bout d'échelle.
Précision globale	> \pm 3% de la valeur pleine échelle.
Résistance d'entrée	: 100 M Ω sur toutes les positions.
Polarité automatique	: un dispositif spécial permet la mesure des tensions positives ou négatives par rapport à la masse, sans avoir à inverser les cordons de mesure, possibilité d'utilisation en voltmètre à zéro central. La polarité est affichée sur un indicateur lumineux. La borne en " commun " peut être réunie ou non à la masse ce qui

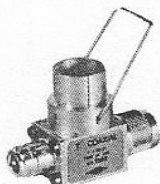
VOLTMETRE ELECTRONIQUE

Type A207



DIVISEUR = 30 kV
DT 202

"T" COAXIAL
AT 100



DIVISEUR $\sim 1/10$
DT 101

permet l'utilisation en montage "flottant" (V max. : 750 V).

Indication de polarité : par affichage lumineux automatique.

MESURE DES COURANTS CONTINUS

Étendue des mesures	: 10 μ A à 300 mA en 10 gammes.
Répartition des gammes	: 10 μ A - 30 μ A - 100 μ A - 300 μ A - 1 mA - 3 mA - 10 mA - 30 mA - 100 mA - 300 mA en bout d'échelle.
Précision d'étalonnage	$\geq \pm 4\%$ de la valeur pleine échelle.
Résistance d'entrée	: variable, suivant la sensibilité, de 10 k Ω (gamme 10 μ A) à 1 Ω (gamme 300 mA).

MESURE DES TENSIONS ALTERNATIVES

Étendue des mesures	: de 300 mv à 300 V en 7 gammes,
Répartition des gammes	0.3V-1V-3V-10V-30V-100V-300V en bout d'échelle.
Précision d'étalonnage	$\geq \pm 1,3\%$ de la valeur pleine échelle sur chaque gamme. Étalonnage en tension sinusoïdale à la fréquence 400 Hz. (distorsion < 1%).
Réponse en fréquence	$\pm 0,5$ dB ($\pm 5\%$) de 100 Hz à 200 MHz -1 dB ($- 11\%$) de 40 Hz à 100 Hz $+ 1,5$ dB = $0,9$ dB ($\pm 10\%$) + $0,9$ dB ($\pm 10\%$) de 200 MHz à 500 MHz $+ 2,5$ dB - $0,9$ dB ($+19\%$ - 10%) de 500 MHz à 700 MHz $+ 2,5$ dB - $0,9$ dB ($+ 33\%$ - 10%) de 709 MHz à 1 000 MHz. La réponse en fréquence s'entend en valeur absolue pour la déviation pleine échelle dans les limites de la tension + max. applicable sur la sonde, en fonction de la fréquence. L'extension de la plage de mesure jusqu'à 1 500 MHz pourra être obtenue à l'aide d'une sonde spéciale.

Impédance d'entrée : Équivalente à une résistance en parallèle sur une capacité inférieure à 1,6 pF (1,3 pF en moyenne. Aux fréquences basses, la valeur de la résistance est de l'ordre de 7 MΩ (mesurée à 1 kHz). Elle diminue lorsque la fréquence croît (2 MΩ environ pour une fréquence de 1 MHz).

MESURE DES RÉSISTANCES

Étendue des mesures : 0,2 Ω à 5 000 MΩ en 8 gammes.

Répartition des gammes : les valeurs lues au milieu de l'échelle sont pour chaque gamme : 10 Ω - 100 Ω - 1 kΩ- 10 kΩ – 100 kΩ- 1 MΩ- 10 MΩ - 100 MΩ -

Précision : ≥ ± 10% au milieu de l'échelle à partir de la 4 ième gamme.
La source d'alimentation continue nécessaire pour ces mesures est incorporée à l'appareil et stabilisée sur toutes les gammes. La tension appliquée à l'élément mesuré est de 5300 mV environ.

Protection de l'appareil : la protection contre les fausses manœuvres du contacteur de fonction est assurée par saturation de l'étage d'entrée.

Alimentation : Secteur alternatif 115 ou 230 volts - fréquence 48 à 420 Hz.
Tension : 115 - 230 V (+/-15 V) consommation : 16 VA environ.

Dimensions hors tout : largeur : 210 mm
profondeur : 280 mm
hauteur : 163 mm.

Masse : 4,3 kg environ.

Accessoires joints : cordon secteur avec prise normalisée 2 fiches diam 4,8 + terre,
1 douille pour prise type "N" et sa fiche d'extrémité,
1 douille pour prise type " BNC" et sa fiche d'extrémité,
L bague de masse avec fil et pince crocodile
1 dossier technique.

ACCESSOIRES POUVANT ÊTRE FOURNIS EN SUPPLÉMENT

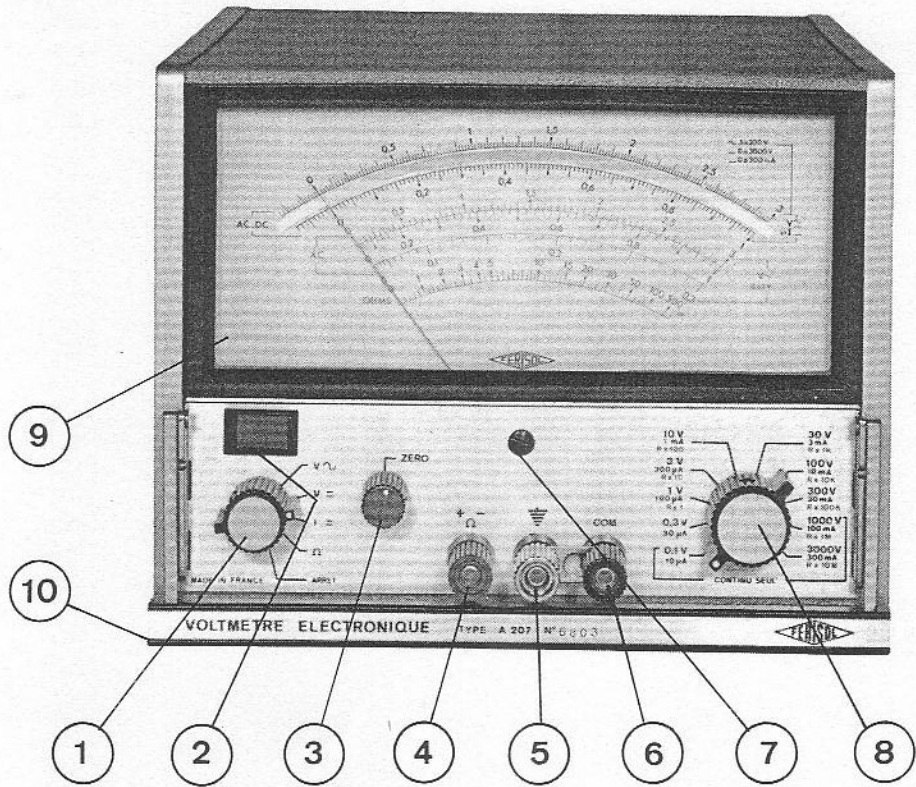
DIVISEUR DE TENSIONS ALTERNATIVES à CAPACITÉS

Type DT 101 (rapport 1/10} : tension maximum ;; 1 500 V
précision d'étalonnage à 1 MHz : >+/- 5%
E. minimum utilisation : 50 kHz environ

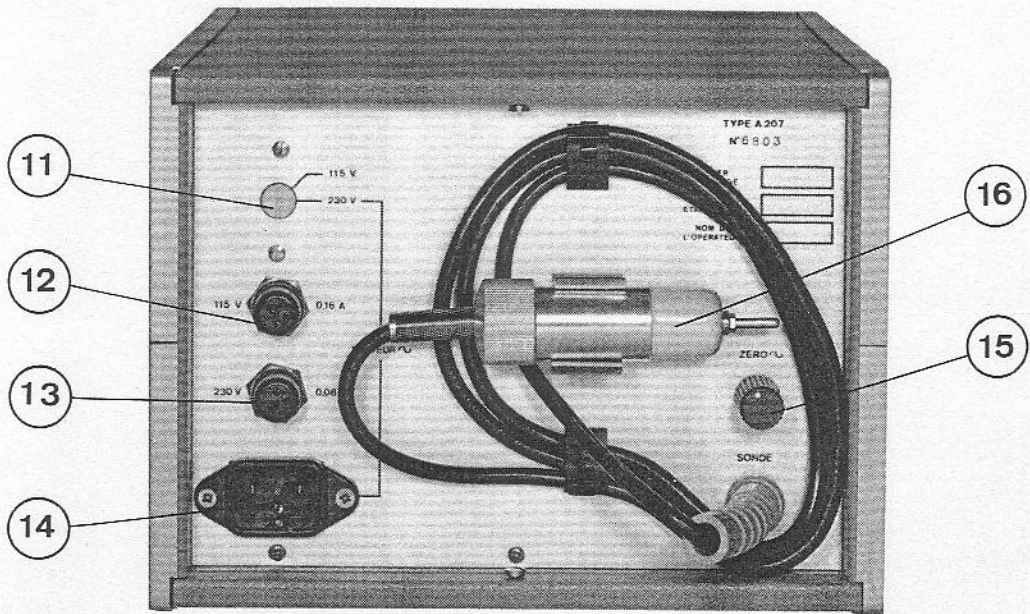
C. d'entrée : 4 pF environ.

DIVISEUR DE TENSIONS CONTINUES à RÉSISTANCES

Type DT 201 (rapport 1/200)	: tension maximum : 30 000 V précision d'étalonnage : $>+/- 10\%$ résistance d'entrée : 10 000 M Ω environ consommation maximum sous 30 kV : 3 μ A
Type DT 202 (rapport 1/300)	: tension maximum : 30 000 V tension de surcharge : 50 000 V précision d'étalonnage : $\geq + 5\%$ résistance d'entrée : 30 000 M Ω consommation maximum sous 30 kV : 1 μ A.
"T" de mesures type AT 100	: impédance nominale ; 50 Ω T.O.S. introduit par le voltmètre A207 $\leq 1,1$ jusqu'à 500 MHz $\leq 1,25$ jusqu'à 700 MHz. < 1,35 jusqu'à 1 000 MHz.



VUE DU PANNEAU AVANT



VUE DU PANNEAU ARRIERE

CHAPITRE II

MISE EN SERVICE — UTILISATION

II - 1 - LOCALISATION DES DIFFÉRENTS ORGANES DE COMMANDE

Le voltmètre type A207 est représenté sur la figure ci-contre. Les différents repères correspondent aux organes suivantes :

a) SUR LE PANNEAU AVANT

- 1 - Commutateur de fonction \sim , V =, I =, Ω , Arrêt
- 2 - Indicateur lumineux de polarité " + " ou " - ", et des fonctions Ω et \sim
- 3 - Réglage du zéro
- 4 - Borne " Entrée " (+, -, Ω)
- 5 - Borne de masse
- 6 - Borne * Entrée* point commun
- 7 - Réglage du zéro mécanique du galvanomètre (9)
- 8 - Commutateur de sensibilité
- 9 - Galvanomètre de lecture
- 10 - Poignée de transport utilisée également en béquille facilitant ainsi les lectures du galvanomètre.

b) SUR LE PANNEAU ARRIÈRE

- 11 - Répartiteur secteur 115 V - 230 V
- 12 - Fusible de protection 0, 16A/115 Volts
- 13 - Fusible de protection 0,08A/230 V
- 14 - Prise entrée secteur (2 fiches + terre)
- 15 - Réglage du zéro en alternatif seulement
- 16 - Sonde de mesure pour tensions alternatives

II - 2 - FONCTION DES DIVERSES COMMANDES

a) Commutateur de fonction (1)

Il permet d'adapter le voltmètre type A207 à la nature de la mesure et sélectionne la fonction d'utilisation au voltmètre. Il comporte 5 positions :

Position arrêt : circuit d'alimentation coupé

Position V \sim pour la mesure des tensions alternatives

Position V = pour la mesure des tensions continues

Position I = pour la mesure des courants continus

Position Ω = Pour la mesure des résistances.

b) Indicateur lumineux (2)

Ce voyant indique la fonction Ω ou \sim = pour les positions correspondantes du commutateur (1).

Pour les positions "V=" et "I=" du commutateur de fonction (1), les signes "+ ou "-" apparaissent dans la fenêtre indiquant la polarité de la tension ou du courant mesuré.

c) ZÉRO (3)

Ce réglage permet d'effectuer le * zéro * électrique du galvanomètre (9) pour les positions "V =" et "I =" du commutateur de fonction (1)

d} Bornes d'entrée (4 - 5 - 6)

La borne (4} est destinée à recevoir le signal à mesurer dans les fonctions "V=", "I=" ou "Ω".

La borne (5) est destinée à être raccordée à la terre.

La borne (6) repérée "COM" est destinée à être raccordée au commun du signal à mesurer.

Une barrette de court-circuit permet de réunir ou non les bornes terre (5) et COMmun (6).

e) Commutateur de sensibilités (8)

Il comporte 10 positions correspondant aux 10 sensibilités dans les fonctions voltmètre continu ou ampèremètre continu. 7 positions seulement sont utilisées en voltmètre alternatif et 8 dans le fonctionnement en ohmmètre.

f) Galvanomètre de lecture (8)

Ce galvanomètre à lecture panoramique et miroir parallaxe assure une grande précision de lecture.

Il comporte 6 échelles différentes :

- Les 2 échelles extérieures graduées 0 à 3 et 0 à 1 indiquées en noire sont utilisées pour les tensions et intensités continues dans toute leur gamme ainsi que pour les 4 dernières sensibilités des tensions alternatives.
- Les 3 échelles suivantes de couleur rouge, graduées 0 à 0,3 - 0 à 1 et 0 à 3 sont utilisées pour les 3 premières sensibilités des tensions alternatives.
- L'échelle intérieure de couleur verte graduée de 0 à ∞ est utilisée en ohmmètre.

A L'ARRIÈRE DE L'APPAREIL

g) Tarage zéro - (15)

Ce réglage permet d'obtenir un zéro constant lorsque l'on passe des mesures de tension ou intensité continues aux mesures de tension alternatives.

II – 3 - AVANT LA MISE SOUS TENSION

a) Contrôler et éventuellement réajuster le zéro mécanique du galvanomètre de mesure en agissant sur la vis de réglage (7) située sur le panneau avant.

b) Vérifier la tension du réseau utilisé.

c) Le répartiteur secteur (11) situé sur le panneau arrière comporte 2 positions 115 ou 230 volts. Il sera placé sur la position la plus voisine de la tension secteur dont on dispose.

Mode opératoire

A l'aide d'un tournevis adapté, orienter l'index en face de la tension secteur nominale désirée.

d) Pour une tension secteur s'écartant de plus de +/- 10% de la tension nominale, il est indispensable pour obtenir un fonctionnement normal, d'utiliser un autotransformateur réglable permettant de ramener cette tension secteur à l'une des valeurs nominales prévues sur le répartiteur.

e) Les fusibles 0.16 A/115 V (12) et 0.08 A/230 V (13) à fusion retardée sont automatiquement commutés en fonction de la tension du réseau utilisé.

REMARQUE

Mise en rack standard sur demande en supplément

Un ensemble de carcasse au rack standard 19 pouces, à été étudié spécialement pour in génération des appareils du type A207. Ils permettent d'insérer ces appareils dans un système de mesure particulier.

Après avoir déverrouillé les 4 pieds plastiques, l'appareil s'introduit dans la carcasse. Un enjoliveur fixé par 2 vis maintient l'appareil.

Le voltmètre type A207 occupe la moitié de la largeur du rack ; la carcasse prévue, à une hauteur de 4 unités standard.

II – 4 - MISE SOUS TENSION - PRÉCHAUFFAGE

Raccorder le voltmètre à une prise secteur par l'intermédiaire du cordon d'alimentation livré avec l'appareil.

Il est à remarquer que la prise secteur c'est du type normalisé conformément aux normes UTE et NF en vigueur. Elle comporte 2 broches diam. 4,8 mm et une prise de terre. Ainsi l'utilisateur sera protégé lors des mesures de hautes tensions, particulièrement dans les montages à masse flottante.

Placer le commutateur de fonction (1) sur l'une des positions correspondant au type de mesure à effectuer.

L'indicateur lumineux (2) doit s'éclairer de la façon suivante; indiquant que l'appareil est sous tension.

Ω fonction ohmmètre ou + - fonction voltmètre continu ou fonction microampèremètre continu

~ fonction voltmètre alternative.

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

En mesure de tensions alternatives, le temps de préchauffage sera porté au moins à une demi-heure, pour obtenir le maximum de précision.

II - 5 - UTILISATION

II - 5 - 1 - Réglage du zéro

La précision des mesures dépend, en premier lieu, de la précision du réglage du zéro. Qu'il s'agisse de mesures en alternatif, en continu ou en ohmmètre, le ZÉRO ÉLECTRIQUE DEVRA TOUJOURS ÊTRE EFFECTUÉ SUR L'ÉCHELLE LA PLUS SENSIBLE, c'est à dire 0,1 V ou 10 μ A en continu, 0,35 V en alternative x 1 en ohmmètre.

Le réglage du zéro ne doit pas varier lorsque l'on change de sensibilité dans chaque fonction. S'il n'en est pas ainsi, vérifier soigneusement le zéro mécanique du galvanomètre.

Procéder de la manière suivante :

II - 5 - 1 - 1 - Réglage du ZÉRO continue

Vérifier le réglage du zéro mécanique comme indiqué au § II-3-a).

Placer le commutateur de fonction (1) sur la position V= (tension continue) ou I = (intensité continue).

Placer le commutateur de sensibilités (8) sur la position 0.1 V - 10 μ A

Court-circuiter la borne " entrée " (4) et la borne COMMUN (6).

Ajuster soigneusement le zéro électrique du galvanomètre en agissant sur le réglage ZÉRO (3) du panneau avant.

Vérifier que le zéro reste parfaitement stable quelle que soit la position du commutateur de sensibilité (8).

REMARQUE

Dans le cas général des mesures elles ont référées par rapport à la masse. Dans ce cas une barrette de raccordement réunit la borne (5) terre et la borne (6) COMMUN.

Dans le cas particulier où les mesures sont isolées de la masse (montage: (flottant) cette barrette sera dévissée pour isoler la borne (5) terre de la borne (6) COMMUN. Lors de telles mesures la sonde ~ ne doit pas être raccordée à un montage, en effet les potentiels de masse ne sont plus les mêmes et cette différence peut perturber les mesures sur les grandes sensibilités == provoquant un décalage du zéro continu. Pour cette raison le support de sonde monté sur le panneau arrière est isolé de celui-ci.

II - 5 - 1 - 2 - Réglage du ZÉRO *" alternatif *

Court-circuiter l'entrée de la sonde de mesure (16), placer le commutateur de fonctions (1) sur la position " V - " et le commutateur de sensibilités (8) sur la position 0,35 V. L'aiguille du galvanomètre doit se trouver à zéro, sinon, on la ramènera en retouchant le réglage TARAGE *ZÉRO ~" (15) situé sur le panneau arrière.

Normalement le zéro alternatif doit coïncider avec le zéro continu. Néanmoins un léger décalage, inférieur à 20% de l'échelle la plus sensible, pourra être recalé pour plus de commodité par le réglage du zéro continu (3) situé sur le panneau avant.

Après un transport ou une période d'arrêt, il est recommandé effectuer les opérations précédentes de concordance des zéros continus et alternatifs.

II - Mesure des tensions continues

II - 5 - 2 - 1 - Polarité

a) Point commun à la masse est le cas le plus général. La borne (6) repérée COMMUN sera réunie par l'intermédiaire de la barrette à la borne (5) repérée (4) terre. La borne COMMUN sera reliée au point de masse du circuit à mesurer. La borne (4) repérée +, —, ~, Sera reliée au point chaud à mesurer, le commutateur de fonction (1) étant placé sur la position "" = " ; l'appareil se commutera et affichera automatiquement la polarité de la tension mesurée par rapport à la masse par l'indicateur lumineux (2).

Grâce à une disposition particulière des échelles, le voltmètre A207 est utilisable en appareil à zéro central, ceci sans manœuvre supplémentaire et avec le maximum de précision. Même dans la plage proche du zéro, la lecture sera sans équivoque.

b) Point commun isolé de la masse

Le voltmètre A207 permet avec sécurité les mesures de potentiel flottant. Dans ce cas la borne (6) COMMUN sera isolée de la borne (5) terre en déconnectant la barrette. La borne (6) COMMUN sera connectée au point à bas potentiel du circuit A mesurer, la borne (4) sera reliée au point à haut potentiel ; l'appareil se commutera et affichera automatiquement la polarité comme précédemment.

La différence de tension entre la borne COMMUN et la borne terre ne doit pas excéder 750 volts continus,

Remarque : *Pour éviter toute vibration de l'aiguille du galvanomètre, s'assurer que la fiche de terre de la prise secteur est bien réunie à la terre.*

II - 5 - 2 - 2 – Sensibilités - Lecture

Placer le commutateur de sensibilité (8) sur la gamme désirée.

La lecture de la tension mesurée s'effectuera sur l'une des deux échelles linéaires à parallaxe (échelles noires). Les lectures seront à multiplier par le facteur correspondant à la gamme de mesure utilisée, selon la position du commutateur de sensibilité qui indique la tension du bout d'échelle pour chaque gamme, indication en noir sur le panneau.

II - 5 - 2 - 3 - Impédance d'entrée

La résistance d'entrée, physiquement définie, de l'appareil est de 100 M Ω . Cependant, sa valeur réelle peut être légèrement inférieure par suite du courant de porte, inévitable dans les transistors à effet de champ. L'apparition de ce courant se traduit par une déviation parasite du galvanomètre, lorsque les bornes d'entrée ne sont pas court-circuitées ; bornes *en l'air*. Cette éviation reste très faible (à T : ambiante \ll 19 mA).

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

II - 5 - 2 - 4 - Mesure des tensions continues de valeur comprise entre 3,000 V et 30,000 V - Diviseur type DT 202

Pour ces mesures de haute tension, on utilise le diviseur type DT 202 dont la résistance de 30 000 M Ω constitue avec la résistance d'entrée du voltmètre un pont diviseur de rapport 1/300 ième.

On se placera toujours sur l'échelle du voltmètre dont le maximum est le plus voisin du 1/300 ième de la tension à mesurer.

II - 5 - 3 - Mesure des intensités continues

II - 5 - 3 - 1 - Mode opératoire

Placer le commutateur de fonction (1) sur la position "I =". Connecter la source de courant à mesurer aux bornes +, -, (4) et COMMUN (6), sélectionner sur le commutateur de sensibilité (8) la gamme compatible avec le courant à mesurer interne offerte par le voltmètre. Les shunts d'entrée prennent en fonction des sensibilités les valeurs suivantes :

sensibilités 10 μ A et 30 μ A : 10 000 Ω
sensibilités 100 μ A et 300 μ A : 1 000 Ω
sensibilités 1 mA et 30 mA : 100 Ω

sensibilités 10 mA et 30 mA : 10 Ω
sensibilités 100 mA et 300 mA : 1 Ω

La lecture des intensités continues s'effectue sur l'une des échelles noires repérées 1 ou 3 comme pour les tensions continues. Toutes les recommandations du § II - 5 - 2 pour les tensions continues sont à respecter, notamment les mesures en courant sans point à la masse.

II - 5 - 4 - Mesure des tensions alternatives

II - 5 - 4 - 1 - Mode opératoire

Les tensions alternatives à mesurer ont appliquées sur la sonde de mesure (16). Placer le commutateur de fonction (1) sur la position " V ~ ". Puis après avoir vérifié le zéro comme indiqué au § II - 5 - 1, choisir sur le commutateur de sensibilités (8), la gamme appropriée à la mesure. Pour des mesures inférieures à 150 MHz, il est commode d'utiliser l'embout avec fil souple et pince crocodile, celle-ci étant pincée sur la masse de l'étage (ou 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 fournis avec l'appareil type N ou type BNC. En présence de lignes d'impédance caractéristique voisine de 50 Ω , il est recommandé d'utiliser le " TT" de mesure coaxial qui permet les mesures jusqu'à 700 MHz. Des mesures relatives de tension peuvent être effectuées jusqu'au delà de 1 000 MHz, On se reportera à la notice spéciale annexée à la fin de la présente documentation.

Remarque : La sonde de mesure constitue un élément relativement fragile qui ne doit pas subir de chocs violents. On éviter également de, placer l'extrémité de la sonde à proximité d'un fer à souder sous tension.

II - 5 - 4 - 2 - Tension continué superposée à la tension alternative

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

II - 5 - 4 - 3 - Sensibilités - Lecture

Placer le commutateur de sensibilité (8) sur la gamme désirée.

a) tensions inférieures à 3 volts

La lecture de la tension affichée s'effectue sur l'une des 3 échelles non linéaires de couleur rouge (0.3 V-1 V ou 3 V), lecture directe.

b) tensions supérieures à 3 volts

La lecture de la tension affichée s'effectue sur l'une des 2 échelles linéaires de couleur noire comme pour les tensions continues (1 ou 3). Multiplier la lecture par

le facteur correspondant à la gamme de sensibilité utilisée.

II – 5 – 4 – d - 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.

Dans le cas de tensions présentant une distorsion d'amplitude, l'écart entre la valeur lue et la valeur vraie peut être du même ordre de grandeur que le pourcentage d'harmoniques présenté. Il peut être alors avantageux d'utiliser un filtre passe-bas ou passe-bande approprié en fonction de la fréquence

Une tension de 300 volts efficace peut être appliquée sur la sonde de mesure alternative jusqu'à une fréquence de 50 MHz environ. Aux fréquences supérieures, la tension alternative maximum que peut supporter la sonde est plus faible, voir tableau ci-après.

II -5- 4-5 - Tension alternative maximum pouvant être appliquée sur la sonde |

II - 5 - 4 - 6 - Mesures sur lignes coaxiales 50 Ω. Utilisation du " T" de mesures type AT 109

Le problème de la mesure de la tension existant en un point d'une ligne coaxiale est facilement résolu avec le voltmètre type A207.

Le "TT" de mesure type AT 100 livré en supplément sur demande, à été conçu spécialement pour cette utilisation afin de diminuer au maximum la perturbation apportée sur la ligne coaxiale.

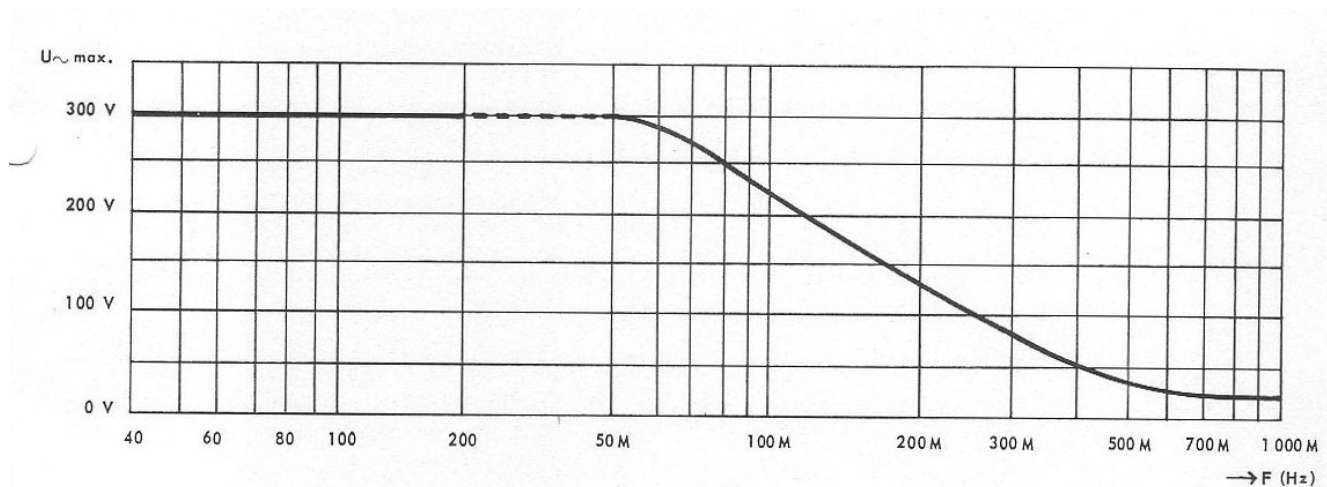
La réponse en fréquence de la sonde de mesure alternative mentionné au § I-2- Caractéristiques, est obtenue à l'aide d'un "T° de mesure AT 100 dont la ligne est adaptée par une résistance coaxiale de 50 Ω type S 609 A.

La tolérance d'étalonnage à 400 Hz est exprimée en % de la valeur pleine échelle.

La tolérance globale (réponse en fréquence) tient compte de la tolérance d'étalonnage et d'un pourcentage de la valeur lue, variable en fonction de la fréquence.

Par exemple à 250 MHz : tolérance globale t 10% +3% + ETR

REMARQUE .- Tension du minimum mesurable en fonction de la fréquence. Pour les faibles tensions (= 0,5 V) l'erreur en fonction de la fréquence augmente notablement, Elle est due aux dimensions géométriques de la diode HF de la sonde, qui entraînent un temps de transit des électrons plus important.



En exemple la figure ci-après illustre d'une part les tolérances de la réponse en fréquence d'autre part une répartition moyenne de celle-ci et constitue un courbe typique de tolérance globale.

Aux fréquences inférieures à 40 Hz, jusqu'à 20 Hz environ, le voltmètre A207 reste néanmoins utilisable mais en raison des caractéristiques physiques de la diode de détection HF et de la capacité d'entrée, la tension affichée accuse un fléchissement (environ 2.5 db).

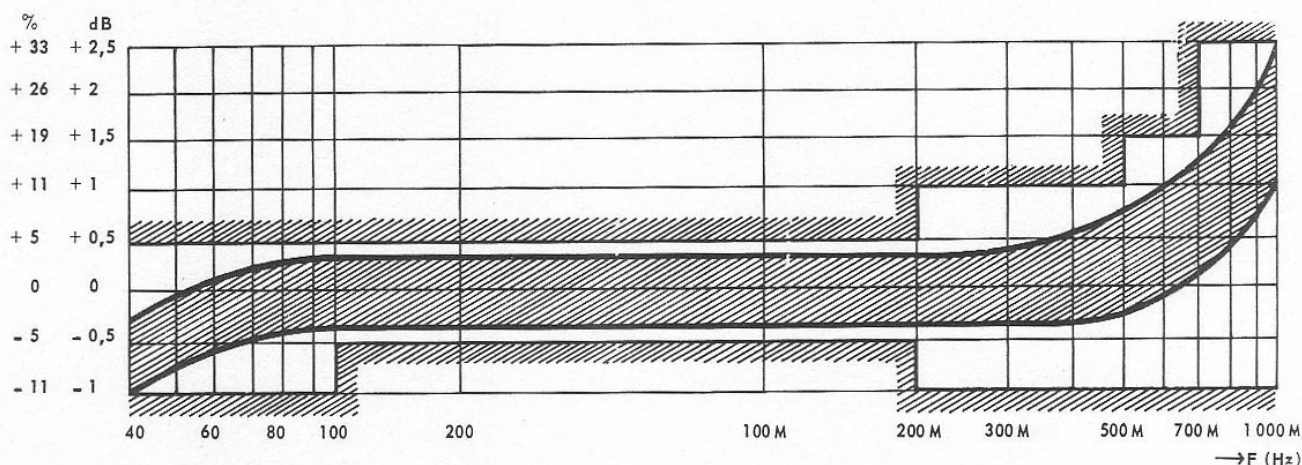
L'extension de la plage de mesure jusqu'à 1,500 MHz pourra être obtenue à l'aide d'une sonde spéciale fournie sur option.

COURBE TYPIQUE DE LA TOLÉRANCE GLOBALE EN ALTERNATIF

II - 5 - 4 - 7 - Mesure des tensions alternatives jusqu' à 500 V {diviseur type DT 101} et jusqu'à 15 000 V {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 onde du voltmètre, On aura soin de la tourner légèrement en plaçant le DT 101, de façon à ne pas briser



COURBE TYPIQUE DE LA TOLERANCE GLOBALE EN ALTERNATIF

l'embout de sonde du voltmètre par une pression trop brutale. La fiche d'extrémité de sonde à utiliser est une fiche plus courte (fiche arrondie du bout), livrée avec le diviseur.

Le diviseur type DT 501 comporte une prise de sortie coaxiale type "N°" et la sonde du voltmètre devra être munie de son embout correspondant. 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 dont le maximum est le plus voisin du 1/10 ième ou du 1/100 ième 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 - 4 - B - Utilisation du voltmètre pour la mesure des tensions de crête d'impulsions

Le voltmètre type A207 sur la position * V = * peut être utilisé pour la mesure des tensions de crête d'impulsions. La valeur "V" 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 :

$$V = V_2 \sqrt{2(1 + R_e/R_2 \times t_2/t_1)}$$

dans laquelle :

V = tension de crête de l'impulsion

V_e = tension lue sur le voltmètre A207

R_e = gamme de la résistance interne de la source délivrant l'impulsion et de la

résistance interne de la diode.

R_2 = résistance de détection

t_1 = durée de l'impulsion

t_2 = intervalle de temps séparant 2 impulsions consécutives

La résistance interne de la diode est de l'ordre de 5 000 Ω et la valeur de R_2 de 50 M Ω .

II - 5 - 5 - 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 fonction (1) sur la position * Ω *

- Placer le commutateur de SENSIBILITÉS (8) sur la position R x 1 (correspondant à la sensibilité 1 V).

- Court-circuiter les bornes repérées COMMUN (6) et * Ω *.

- Ajuster le zéro électrique du galvanomètre de mesure (9) en agissant sur le réglage ZÉRO (5).

- Ôter le court-circuit entre les bornes de mesures.

- Connecter la résistance à mesurer entre les bornes repérées COMMUN (6) et " Ω " (4).

. Placer le commutateur de SENSIBILITÉS (8) sur la position donnant une lecture commode.

- La valeur de la résistance est égale à celle indiquée sur l'échelle inférieure " Ω " (de couleur vert) du galvanomètre, multipliée par le facteur indiqué par le commutateur de SENSIBILITÉS (8), indiqué en vert.

La tension d'alimentation du circuit ohmmètre est stabilisée sur routés les gammes de sensibilités. Cette tension constante est environ de 300 mV.

Remarque : Sur la 1 ère position du contacteur de sensibilité (8), gamme de mesure de 0,2 Ω à 500 Ω , il est impératif de tenir compte des fils de connexion extérieurs. Réaliser dans ce cas le zéro électrique par la commande du panneau avant en court-circuitant l'extrémité des cordons de liaison côté utilisation.

CHAPITRE III

PRINCIPE ET FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL

III - 1 - PRINCIPE GÉNÉRAL

Par construction, toutes les mesures effectuées à l'aide du voltmètre électronique

type A207 se ramènent à la mesure d'une tension continue.

Le voltmètre A207 se compose donc essentiellement d'un amplificateur à courant continu commandant un galvanomètre. à ce circuit sont associés:

- des alimentations

. un circuit de commutation de polarité utilisé lors des mesures de courants ou de tensions continues

- une sonde équipée d'un redresseur à diode à large bande pour les mesures de tensions alternatives.

I11 - 2 - FONCTIONNEMENT DÉTAILLÉ

III - 2 - 1 - Alimentations

a) Alimentation 6 volts alternatifs

Cette tension non régulée délivrée par un secondaire du transformateur secteur T 1,

alimente les voyants I_1 à I_4 : Ces voyants indiquent soit la fonction, Ω et \sim respectivement lors d'une mesure d'une résistance ou d'une tension alternative, Soit la polarité + ou - lors d'une mesure d'un courant ou d'une tension continue.

b) Alimentation BT

Le circuit délivrant la tension - 6 volts se compose d'un secondaire du transformateur d'alimentation T 1 associé à deux redresseurs CE2 - CE3 (1N1344 B) et au condensateur de filtrage C12 (2 x 1 000 μ F).

Cette tension est régulée par 1 transistor Q7 (BDY 11, qui de part son montage fonctionne à l'image d'une diode zener par rapport aux résistances R22 - R23. La base de ce transistor étant stabilisée par une diode zener CR6 (1N708A), son débit est fonction de la tension émetteur-collecteur : ainsi toute variation de cette tension, donc de la tension - 6 volts, provoque une variation de débit, dont le sens est tel qu'elle vient compenser la variation de la tension de sortie.

c) Alimentation HT

Ce circuit délivre une tension de + 15 V et de - 15 V par rapport à la masse. Après redressement et filtrage, cette tension est régulée par deux diodes zener CR7-CR8 (1N718A).

III - 2 - 2 - Voltmètre continu

a) Amplificateur en courant

C'est un amplificateur symétrique dont seule une voie est active, L'autre voie n'ayant qu'un rôle de compensation.

Les transistors d'entrée Q1-Q2 (2N3452, 2N4416) sont du type à effet de champ, ce qui permet d'obtenir un grand gain en courant tout en présentant une très grande résistance d'entrée (de l'ordre de 10 000 M Ω) sur laquelle viennent de mettre en parallèle les 100 M Ω du diviseur d'entrée. Les performances de cet étage sont encore améliorées par le fait que le courant de drain I_d est réglé à une très faible valeur.

Cet étage d'entrée attaque un second amplificateur en courant Q5 -Q6 (2N3436, BF245A N-JFET) dont la sortie commande d'une part les base Q3 et Q4 (2N2905) montés en étage de contre-réaction et d'autre part le galvanomètre M1 en série avec une résistance R24 à R 27 " sensibilité =". Grâce au bouclage de l'étage de sortie, sa résistance interne est $< 10 \Omega$ et la stabilité obtenue est excellente.

La diode CR1 (1N645) est une protection du galvanomètre contre les surcharges.

b) Commutateur automatique de polarité (*version plus récente avec 741 voir schéma : la sortie du voltmètre commande les entrées d'un amplificateur intégré ZL.1L (TOA2 741V) commandant le relais K1 à travers le transistor Q10 (2N2905).*

Lorsque l'entrée (2) de l'amplificateur ZL. 1 est négative par rapport à l'entrée (3), sa sortie est positive. Q10 est donc bloqué et le relais K1 est au repos. Inversement lorsque l'entrée (2) est positive par rapport à l'entrée (3), la sortie de ZL.1 est négative et Q10 conduit à la saturation ce qui amène le relais K1 au travail provoquant l'inversion automatique des bornes du galvanomètre de lecture M 1)

Ancienne version (dans le boîtier du galvanomètre M 1 sont montés, de part et d'autre du plan de l'aiguille, un voyant et une photo-diode 31 F 2,

Par ailleurs, l'aiguille du galvanomètre est munie d'une palette qui peut venir s'interposer contre le voyant et la photo-diode.

Lors d'un changement de polarité, le fonctionnement de la bascule de Schmitt est classique.

Lorsqu'un courant inverse circulant dans le cadre du galvanomètre fait dévier l'aiguille le cadre du galvanomètre fait dévier l'aiguille vers la droite le voyant éclaire la photo-diode Q1 (2N1309) est bloqué et Q2 (2N1309) est conducteur.

Lorsqu'un courant inverse circulant dans le cadre du galvanomètre fait dévier l'aiguille vers la gauche, au point de commutation, la photo-diode cesse d'être éclairée. Sa variation de résistance interne rend le point commun des résistances R3 et R4 plus négatives; Q1 devient conducteur et Q2 bloqué.

L'impulsion de polarité négative apparaissant sur le collecteur de Q2 est transmise par l'émettodyne Q8 (2N1309) au bistable Q9-Q10 (2N1309).

Le changement d'état de Q9 - Q10 provoque un basculement du relais K1 ce qui a pour effet :

- de permuter les fils d'alimentation du galvanomètre
- d'allumer l'un des voyants I3 ou I4 selon la polarité de la tension mesurée.

Les fils d'alimentation du galvanomètre avant été intervertis, le cadre de ce dernier se trouve normalement excité et l'aiguille dévie vers la droite. La photodiode étant à nouveau éclairée, le trigger Q1 - Q2 reprend son état d'origine, c'est-à-dire Q1 bloqué et Q2 conducteur. Dans ce sens, Le bistable n'est pas sensible à l'impulsion issue du trigger.)

III - 2 - 3 - Ampèremètre continu

Le courant à mesurer fait apparaître une tension aux bornes d'une des résistances étalon RIO -R14 composant la " décade i *. cette tension est mesurée comme au § III-2-2

III - 2 - 4 - Voltmètre alternatif

Pour les mesures de tensions alternatives, une sonde à diode EA52 assure le redressement de la tension alternative.

Un pont de résistance réglable par RB "zéro" " permet d'appliquer une tension qui compense la tension de repos de la diode de mesure. Le filament de la diode est alimenté par la tension stabilisée de 6 volts qui assure une bonne stabilité des mesures de tension en alternative en fonction des variations de tension secteur.

III - 2 - 5 - Ohmmètre

Le fonctionnement en 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 fournie par l'alimentation stabilisée de 6 volts, appliquée aux bornes d'une résistance étalon.

Cette résistance, R15 à R22, est shuntée par celle à mesurer, le voltmètre mesure alors la tension aux bornes de l'ensemble, tension variant en fonction de la valeur de la résistance à mesurer.

CHAPITRE IV

MAINTENANCE

Dans ce chapitre sont données les instructions relatives à l'entretien et au dépannage éventuel de l'appareil.

IV - 1 - ACCÈS AUX ORGANES INTERNES

Tous les réglages des organes importants sont groupés sur un circuit imprimé situé sur le dessus, pour en avoir l'accès :

- Desserrer la vis située au milieu du rebord arrière de la plaque de dessus.
- Tirer vers l'arrière cette plaque qui coulisse dans des gorgés.

L'intérieur de l'appareil est accessible en dévissant les 7 vis cruciformes qui maintiennent le circuit près du galvanomètre.

Éventuellement pour avoir accès en dessous des contacteurs, enlever la plaque inférieure de la même manière que celle de dessus.

Les 2 plaques sont démontables en dévissant les 4 vis TF plates qui les maintiennent.

Pour Le remplacement du galvanomètre voir § IV - 4 - 4.

IV – 2 - REETALONNAGE PERIODIQUE

La périodicité de cette opération sera fixée tous les 3 mois environ pour du matériel en service courant.

Un ré-étalonnage nécessite une baie de mesure comprenant :

- une alimentation stabilisée continue 0,1 à 3 000 V,
- . une alimentation stabilisée alternative 0,1 à 300 V,
- un voltmètre +. et = de précision * 0,5 > ,
- une boîte de résistances étalons,
- un microampèremètre, milliampèremètre ou des shunts étalon appropriés.

Le ré-étalonnage comme son nom l'indique se limite à la vérification ou au besoin au recalage des diverses sensibilités du voltmètre.

Si une anomalie sérieuse se manifeste, sensibilité coupée, fonction distincte en panne. Il est nécessaire d'effectuer un dépannage plus approfondi. voir paragraphes suivants.

Remarque : Pour sanctionner chaque ré-étalonnage périodique et avoir un appareil toujours prêt à l'utilisation, il est commode qu'une marque conventionnelle soit indiquée sur l'appareil lui-même. Ainsi sur le panneau arrière des cases ont prévues permettant de suivre pas à pas chaque contrôle de recalibration.

IV - 3 - GENERALITES - LOCALISATION DES PANNES

Lorsque le fonctionnement du voltmètre type A207 devient défectueux, il est bon avant d'étudier en détail les divers circuits. de procéder à un examen général de l'appareil. Vérifier en particulier qu'aucun élément n'est endommagé: résistance carbonisée, pièce mécanique desserrée, etc....

Pour faciliter un dépannage, l'emplacement des principaux éléments est repéré sur le circuit lui-même, sur les schémas électriques ainsi que sur les vues photographiques annexés à la fin de cette notice.

Sur les circuits, différents repérés supplémentaires facilitent un dépannage. En particulier, les divers points test repérés " PT * suivis d'un numéros d'ordre. Au cours des paragraphes suivants ceux-ci seront mentionnés avec leurs caractéristiques propres.

D'autre part pour assurer un dépannage, il est nécessaire de disposer d'un voltmètre électronique d'impédance d'entrée élevée en continu (100 M Ω) ou à la rigueur d'un contrôleur universel à 20 000 Ω par volt. Pour la commutation de polarité, un oscilloscope basse fréquence facilitera la tâche. ainsi qu'un générateur TBF (environ 0.5 Hz).

La localisation des pannes s'effectuera comme suit :

Sur toutes les gammes de sensibilité

Pas de déviation en continu mais fonctionnement en alternatif normal : voir inverseur de polarité, galvanomètre, relais.

Pas de déviation en continu ni en alternatif : voir circuit voltmètre proprement dit et les alimentations, galvanomètre.

Pas de déviation en alternatif mais fonctionnement correct en continu: voir sonde de mesure.

Pas de déviation en ohmmètre mais fonctionnement correct en continu : voir alimentation de l'ohmmètre ou coupure dans la chaîne de résistances étalons.

Zéro continu impossible : voir circuit voltmètre.

Zéro alternatif impossible seulement : voir circuit de compensation du courant de repos de la diode de la sonde et la sonde alternative elle-même.

Sur une ou plusieurs sensibilités

Pas de déviation voir le circuit correspondant à la sensibilisé en cause.

IV - 4 - DÉPANNAGE

Après avoir localisé approximativement le genre de panne de l'appareil comme indiqué au § IV 1, s'assurer que la tension du réseau utilisé est bien à la valeur nominale du répartiteur secteur 115 ou 230 volts.

IV - 4 - 1 - Alimentation (circuit général Z 1)

a) Basse tension

Entre cosse 26 ou 28 et la masse : 13 V ~ environ

- Point test: PT 9 : - 8,6 V environ
- Point test :- PT 10 :-6,2 (vide 5,86 à 6,5 V)
- Aux bornes de CR6 (zener) :— 5,0 (vide 5,3 à 6,0 V)

b) Haute tension

- Entre cosse 17 ou 18 et la masse : 21 V ~ environ
- Entre + de C10 et la masse + 33 V environ
- Entre - de C10 et la masse - 27 V environ
- Point test : PT 11 : + 15 V
- Point test : PT 12 : — 15 V

c) Tension alternative

Elle alimente seulement les voyants de l'indicateur lumineux de fonction. Aux bornes du transformateur T 1, il est d'environ 6 volts + 10 %.

IV - 4 - 2 - Voltmètre (circuit général Z 1)

Mesurer les différentes tensions mentionnées sur le schéma ci-contre,

Conditions de mesure :

fonction : V =

entrée : bornes +, -, Ω , COMMUN et entrée à masse court-circuitées.

Point test: PT 5: - 3,3 V environ.

SENSIBILITÉ SUR 3 Volts

Point test PT 3 et PT 4: +2 V environ

Point test PT 1 et PT 2: + 1,4 V environ

Nota : Ces tensions dépendent des transistors, il est nécessaire d'équilibrer les tensions.

SENSIBILITÉ SUR 0,1 Volts

Équilibrer par R9 les tensions affichées par le galvanomètre quand le potentiomètre zéro est placé au maximum à droite puis au maximum à gauche-Équilibrer les tensions au PT 1 et PT 2 par R5 quand Le potentiomètre zéro est à mi-

course. R5 a une action nettement plus faible que celle de R L

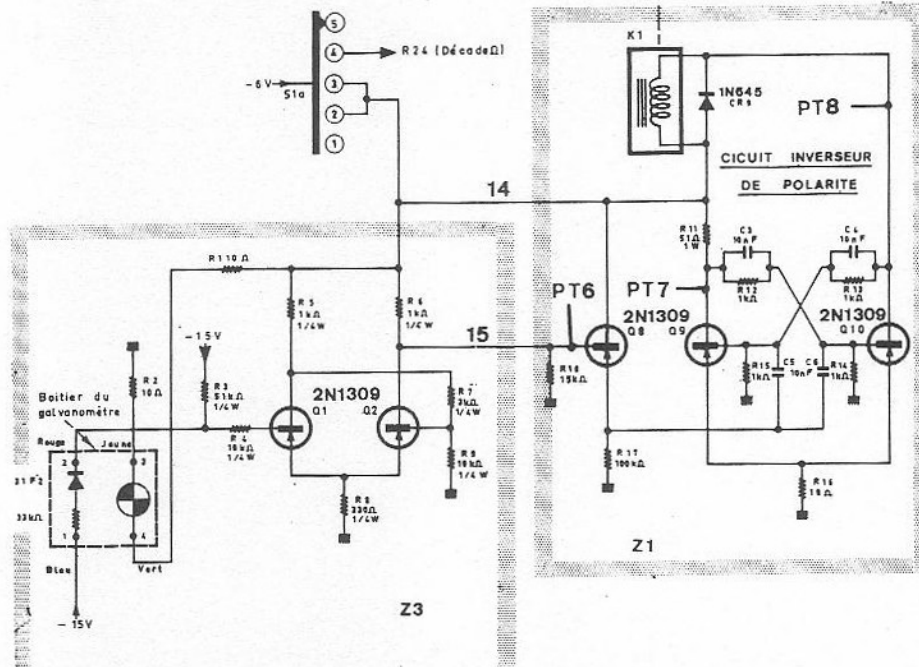
Pour toute anomalie, vérifier les éléments composants ce circuit, particulièrement les

transistors. Vérifier également les tensions + et - 15 volts.

IV - 4 - 3 - Commutation automatique de la polarité (*version plus récente avec 741 voir schéma, fin du document* : régler R18 de façon à ce que le basculement

soit symétrique; pour observer la symétrie faire dévier l'aiguille à gauche de la graduation " 0" à l'aide du bouton " zéro *".

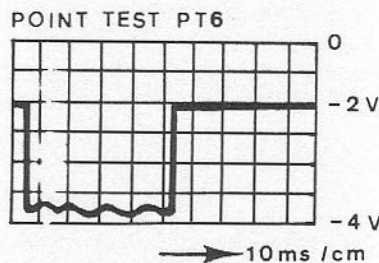
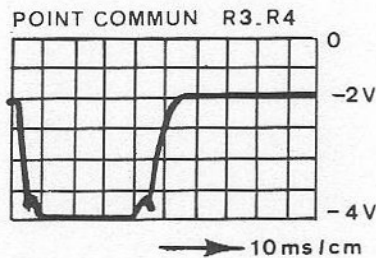
NOTA - Pour la version A207 S consulter également le complément spécial relatif à la sonde 1500 MHz et au TT coaxial de mesures type AT 200.)



S'assurer en cas de non fonctionnement que la lampe éclairant allumée : elle est visible par le devant du galvanomètre en bas du cadre

d'alimentation est de 4/5 V environ entre les plots à er + | du galvanomètre.

Le système de commutation de la polarité peut se dépanner en fonctionnement statique à l'aide des tensions continues ou en dynamique en appliquant une tension TBF à 0.5 Hz aux bornes entrées par exemple, 9 V eff. sur la sensibilité 10 V continu. Vérifier à l'aide d'un oscilloscope les signaux au point commun de R3 et R4 puis sur le point test PT 6.



Sur les points test PT 7 ou PT 8, le signal est identique à celui du point test PT 6 mais selon l'état de Q9 ou Q10 bloqué ou conducteur, la tension varie de -0,5V à -0V.

la photo diode est bien allumée, elle est visible par le devant de la galvanomètre en bas du cadran. La tension d'alimentation est de 4.5V environ entre les plots 3 et 4 (fils jaune et vert) sur le fût du galvanomètre.

IV - 4 - 4 - Remplacement du galvanomètre

Après vérification du circuit inverseur de polarité du § IV - 4 - 3, si le galvanomètre se révèle défectueux, procéder à son remplacement et retourner le galvanomètre dans les usines du constructeur.

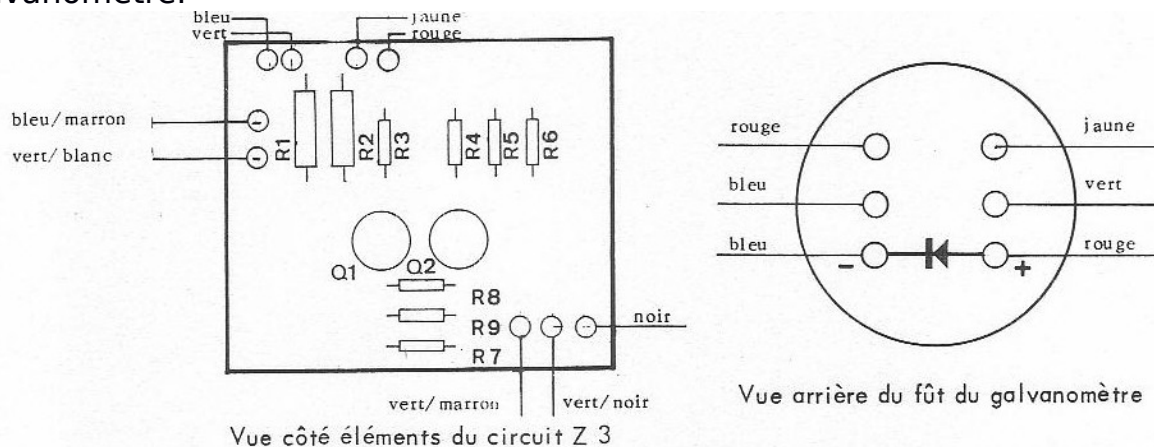
Procéder ainsi après avoir enlevé les 2 flasques latéraux et la plaque supérieure;

Dessouder les fils rouge et bleu (bornes + et -) du galvanomètre.

- Déverrouiller les 5 clips " Faston * du circuit Z 3.

- Enlever les 2 vis tête fraisée à 4mm qui maintiennent le support du circuit aux cadres latéraux.

- Enlever les vis tête ronde 4mm qui maintiennent le galvanomètre proprement dit ; l'enjoliveur pris supérieur se trouve également libéré en même temps que le galvanomètre.



Après avoir remonté le nouveau galvanomètre il y a lieu de procéder à une recalibration des divers sensibilisés continues, alternatives et ohmmètre , (tarage).

IV - 4 - 5 - Remplacement des voyants de l'indicateur lumineux de fonction

Après avoir démonté le flasque gauche, appuyer sur l'ergot de verrouillage de l'indicateur et le tirer vers l'extérieur du panneau avant.

Les lampes miniatures sont alors visibles sur l'arrière du corps de voyant. Elles

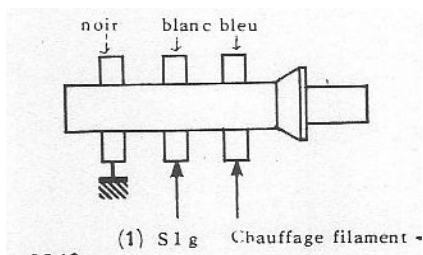
sont simplement enfichées.

Après remplacement, enfoncer l'indicateur jusqu' au verrouillage.

IV – 4 – 6 - Remplacement de la sonde de mesure alternative

Des que la sonde de mesure s'avère défectueuse, procéder à un remplacement est une opération simple :

- Enlever le flasque gauche.
- Dessouder les 3 fils du cordon de sonde arrivant sur le relais nylon.
- Dévisser la vis de fixation du serre-câble.
- Tirer le câble à l'extérieur.



Pour le remontage, procéder de façon inverse. Voir la planche " Démontage de la sonde de mesures * annexée en fin de notice pour le détail de la sonde proprement dite.

IV - 4 - 7 - Fonction ohmmètre

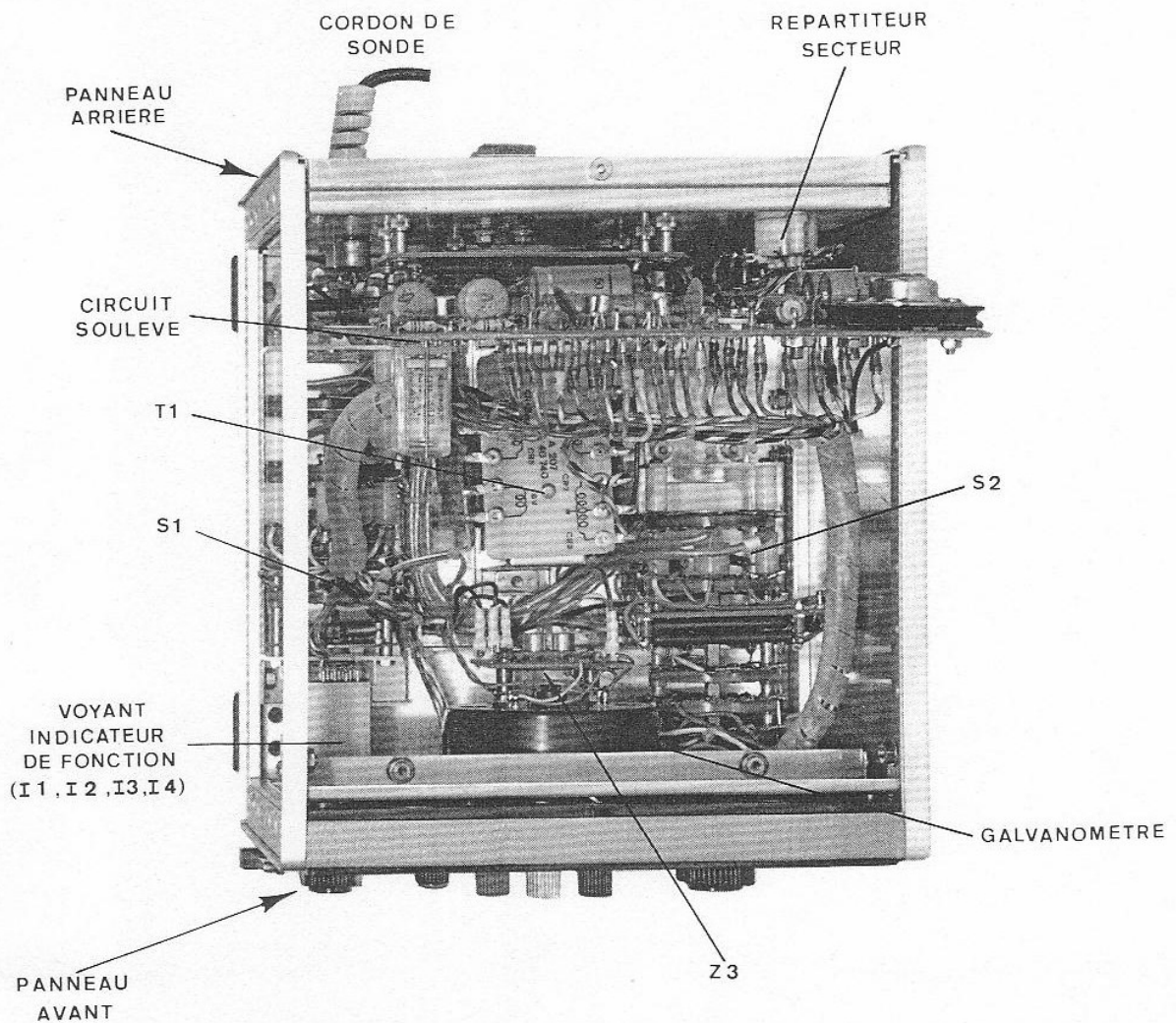
Vérifier la tension aux bornes de CR 2 (AZ 3,3) qui doit être de - 3,3 volts.

Court-circuiter les bornes +, -, Ω retoucher éventuellement au zéro du panneau avant quand le commutateur de sensibilité est sur R x 1.

Bornes +, -, Ω non court-circuitées, réaliser le tarage Ω par R42 pour que l'aiguille du galvanomètre soit en face du trait ∞ en bout d'échelle.

En fonction des différentes sensibilités, le tarage Ω ne varie pas. Toutefois sur la position R x 10 M une variation peut se produire jusqu'à la graduation 500 du galvanomètre.

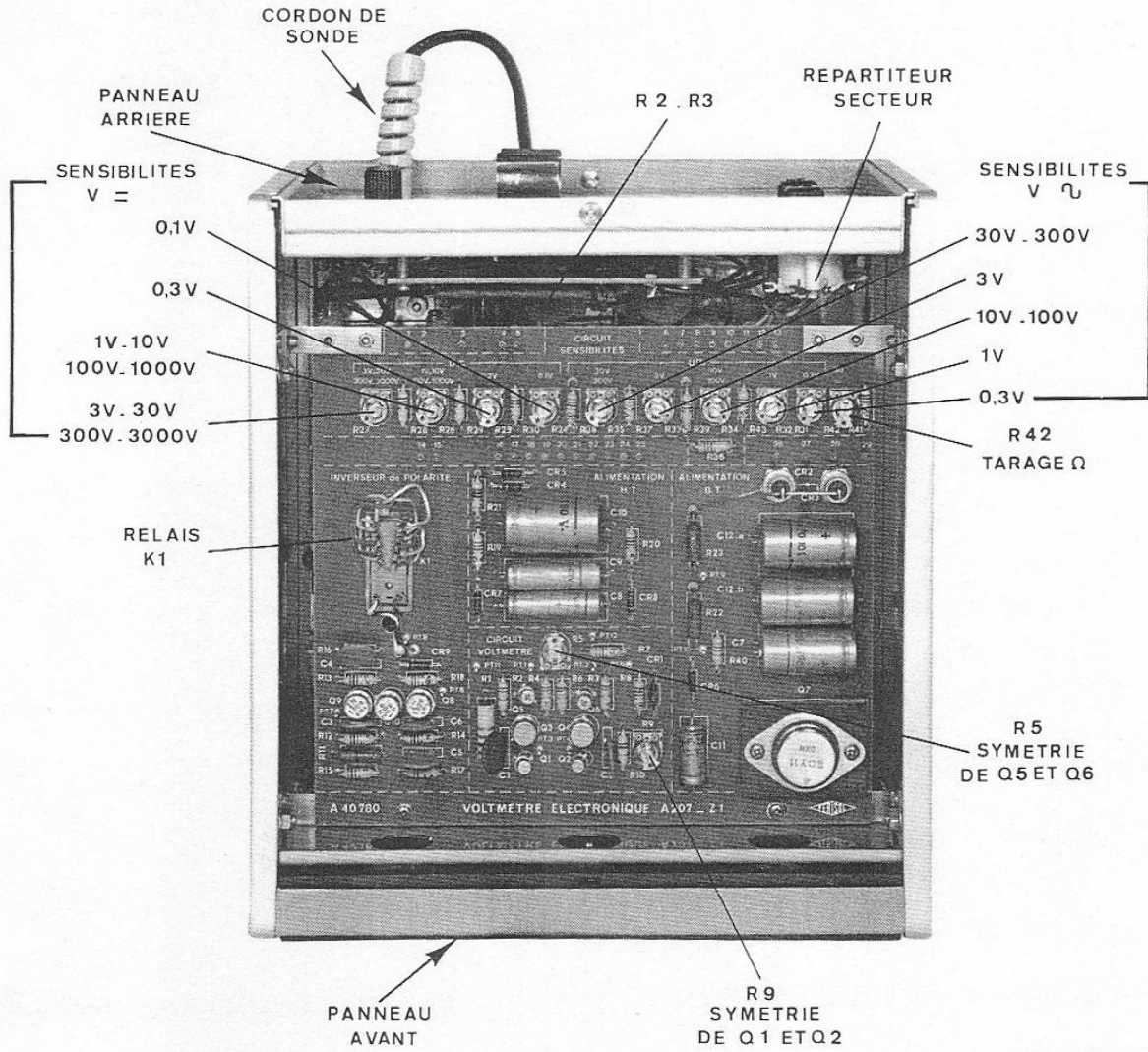
Il est nécessaire sur la position R x 1 de tenir compte de la résistance des cordons de mesure, voir § 1 - 5 - 5.



VUE DE DESSUS
(circuit soulevé)

IV - 4 - 8 - Calibrage des sensibilités

Il ne présente aucune difficulté, presque toutes les sensibilités comporte un potentiomètre particulier. Les fonctions ohmmètre et intensité continue ne comportent aucun réglage.



VUE DE DESSUS
(circuit en place)

DÉMONTAGE DE LA SONDE DE MESURES

Ets GEFROY & Cie

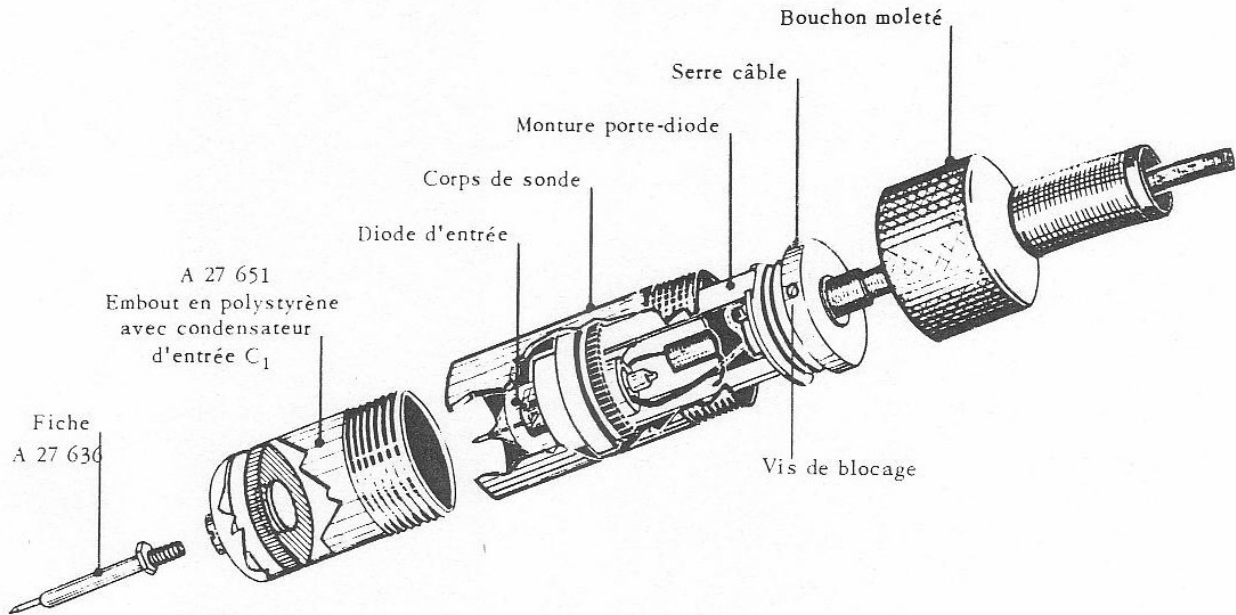


S.A. Cap. 10 230 000 F
18, Av. PAUL VAILLANT COUTURIER
78 - TRAPPES
Tél. 462.88.88
Télex 25 705

DEMONTAGE DE LA SONDÉ DE MESURES

TYPE A 26.328

pour remplacement de la diode d'entrée
ou du condensateur d'entrée
(solidaire de l'embout en polystyrène)



A - Remplacement de la diode d'entrée et de sa monture équipée (ensemble type à 27 717)

- 1) Dévisser le bouchon moleté.
- 2) Dégager totalement la monture porte diode du corps de sonde en tirant vers l'arrière.
- 3) Dévisser de quelques tours la vis du serre-câble.
- 4) Dessouder les 3 fils du cordon de sonde (le fil blanc relié à la résistance de 10 M Ω , le fil bleu relié au filament et le fil de masse).
- 5) Dégager le cordon de sonde en le tirant vers l'arrière.

Pour le remontage du nouvel ensemble * diode et monture * procéder de façon inverse.

B - Remplacement de l'embout en * polystyrène *, comportant le condensateur

d'entrée (C)
l'ensemble type A 27 651)

1} Dévisser le bouchon moleté.

2} Extraire du corps de sonde la monture porte diode en tirant le cordon vers l'arrière, de façon à séparer ces 2 éléments.

3) Dévisser l'embout en polystyrène.

4) Dévisser la fiche d'extrémité.

Pour remonter l'embout, procéder de façon inverse.

Nota - L'ensemble, référence A 27 717, comporte -

5) La diode d'entrée.

6) La monture porte diode équipée avec le dispositif serre-câble et les éléments de câblage

R_1 (10 M Ω et C_2 (2 nF).

L'ensemble, référence à 27 651, désigne l'embout en polystyrène dans lequel est inclus le condensateur d'entrée C_1 .

Le problème de la mesure de la tension coexistante en un point d'une ligne coaxiale peut être facilement résolu à l'aide du voltmètre type A207.

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 négligeable qui viendra perturber les mesures.

Le "T" de mesures * FERISOL * type AT 100 à été spécialement conçu pour éviter cet

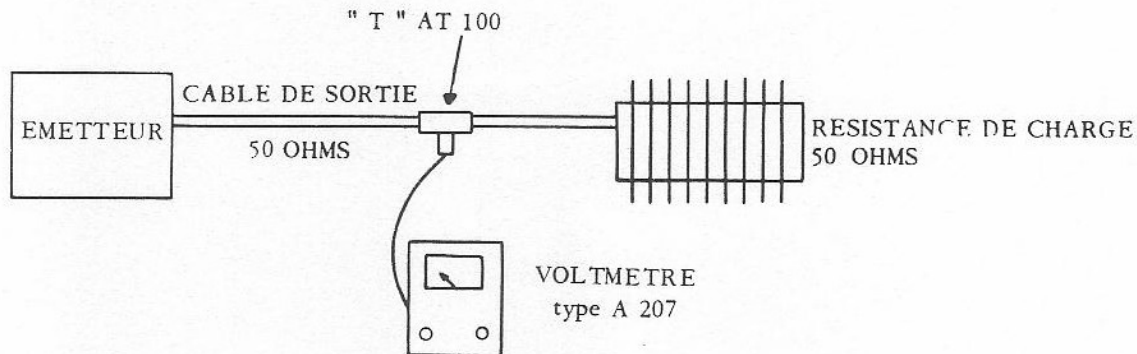
inconvenient. Lorsque la sonde du voltmètre est placée dans le pied du " TT", le branchement

de celui-ci en un point d'une ligne coaxiale à 50 Ω , 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 1.25.

Une application intéressante de l'ensemble voltmètre et " TT" est la mesure de la puissance

HF. des émetteurs V.H.F. Le schéma de montage est le suivant ;



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

Le "TT" est branché immédiatement avant la résistance, le voltmètre indique la tension V.

La puissance H.F. de l'émetteur est $P = V^2/R$

Exemple : $V = 50$ volts $P = 50^2/50 = 50$ watts

Remarque : Le voltmètre typé A207 est ainsi utilisable en wattmètre H.F.

Le "T" de mesures type AT 100 est équipé de fiches coaxiales du type N, mâle et femelle. L'adaptation est réalisée mécaniquement et électriquement, que pour la sonde du voltmètre type A207.

Mode opératoire : La fiche terminale de la sonde du voltmètre type A207 devra être dévissée avant introduction de la sonde dans le "TT", par simple enfoncement. Un ressort verrouille la sonde introduite et ainsi assure un bon contact de L'ensemble.

CONVENTIONS ET ABRÉVIATIONS ADOPTÉES

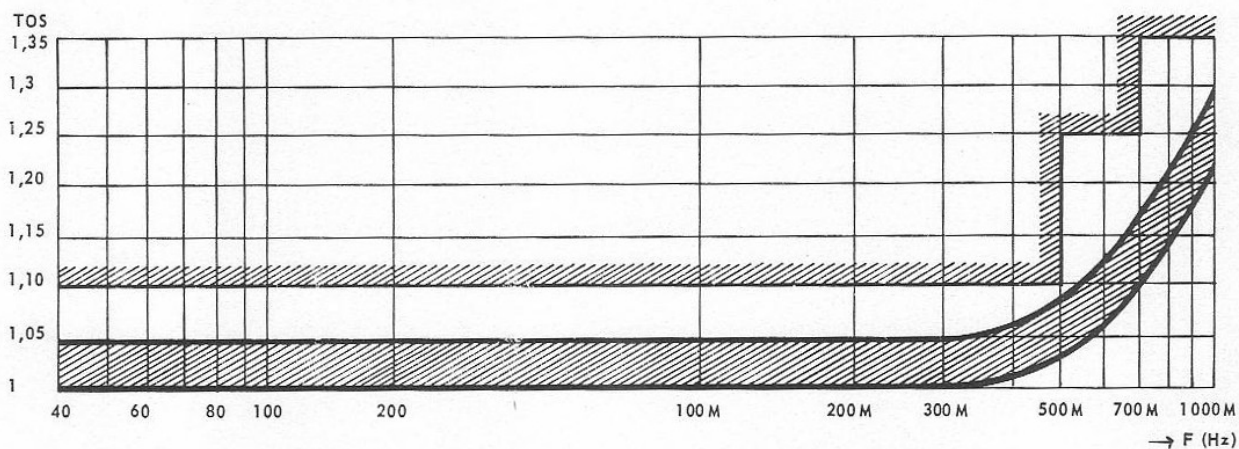
SUR LE SCHÉMA ÉLECTRIQUE

Repères encadrés d'un trait plein

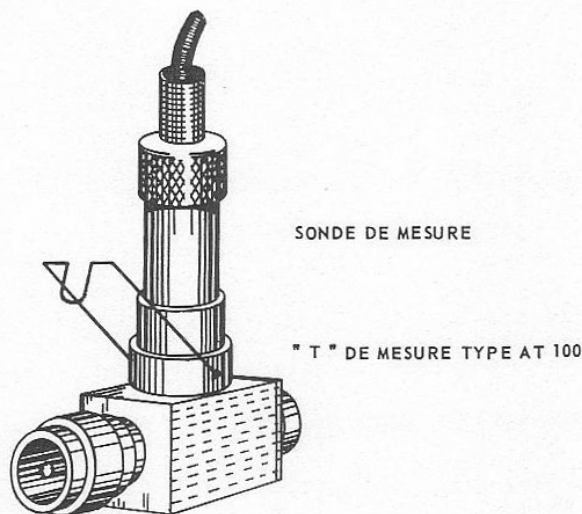
Ils correspondent aux organes accessibles sur le panneau avant

Désignation des éléments constitutifs par exemple.

Ces éléments sont représentés sur le schéma et le châssis par des lettres (symboles) associées à 1 ou plusieurs chiffres. Ce groupe de chiffres représente un



COURBE TYPIQUE DE L'ASSOCIATION " T " DE MESURE AT 100 - VOLTMETRE A 207



numéro d'ordre arbitraire.

Exemple : R57 désigne la 57 ième résistance.

Divers symboles utilisés:

C = un condensateur

CR = une diode à cristal

DL = une ligne à retard

F = un fusible

I ou DS = un voyant

J = un connecteur (partie fixe)

K = un relais

E = une self inductance

M = un galvanomètre

P = un connecteur (partie mobile!)

Q = un transistor

R = une résistance ohmique

RT = une lampe ballast

S = un contacteur. ou interrupteur (ce symbole associé à un numéro d'ordre peut être suivi d'une lettre indiquant un des circuits).

SIR = un thyatron solide

X = un transformateur

T = une barrette de raccordement

V = un tube électronique

W = un câble, un conducteur, un guide d'onde

Valeurs des résistances et des condensateurs

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

k 10^3

M 10^6

pour les résistances

kpF = nF = nanofarad

μ F = microfarad

pour les condensateurs

Indications particulières aux résistances et potentiomètres

Tolérances non indiquées : +/- 10%,

Puissances non indiquées : soit 1/2 Watt si les résistances 1 Watt sont repérées.

Soit 1 Watt si les résistances 1/2 Watt sont repérées.

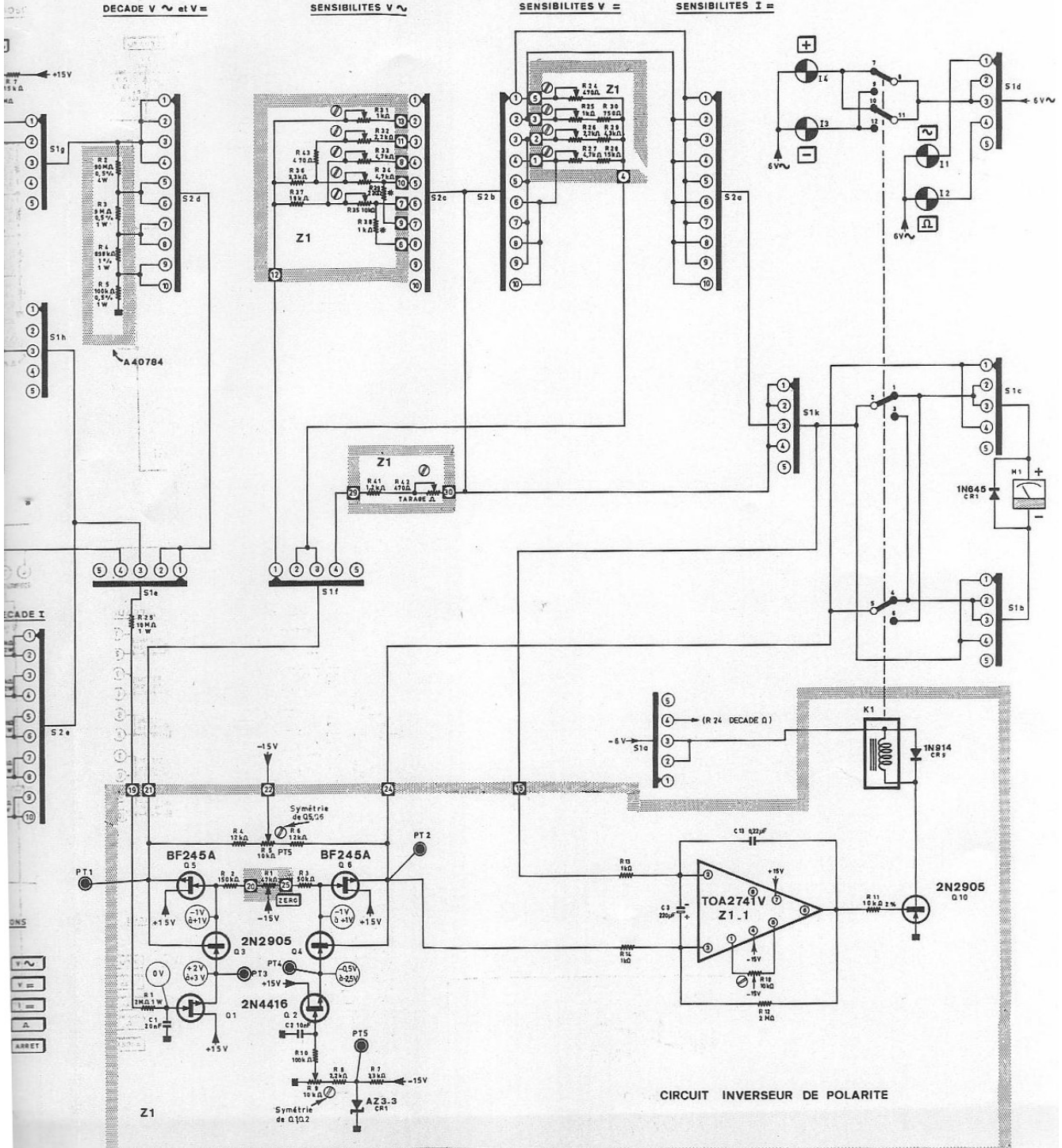
Réglage semi-fixe

Valeur à ajuster *

Mesure des tensions continues

Elles sont relevées par rapport à la masse sauf indication contraire, à l'aide d'un voltmètre

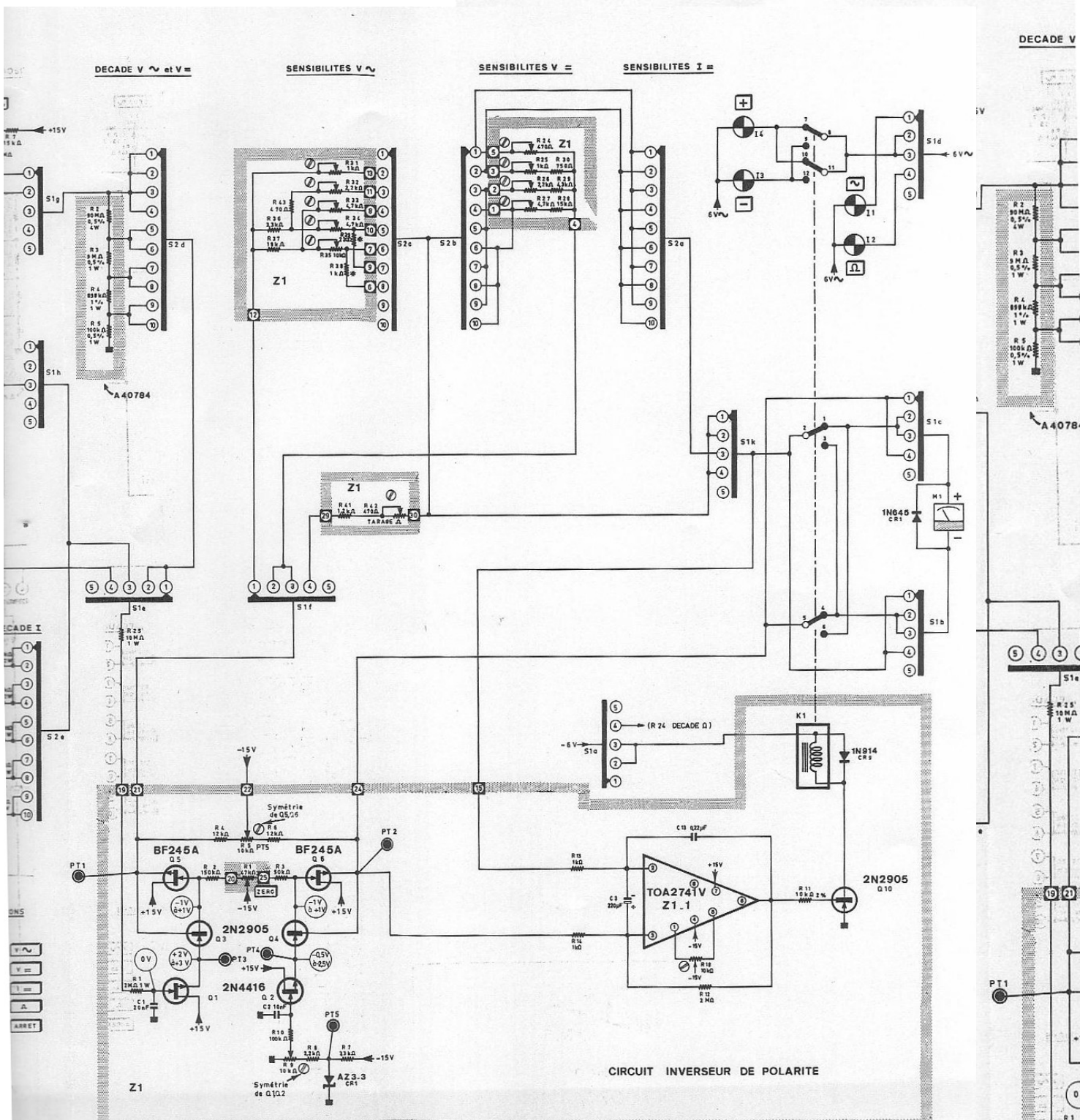
électronique d'impédance d'entrée 100 M Ω en continu, Elles sont repérées par un cercle.



4	3V	300µA	R × 10	3	1 =
5	10V	1mA	R × 100	4	Δ
6	30V	3mA	R × 1k	5	ARRET
7	100V	10mA	R × 10k		
8	300V	30mA	R × 100k		
9	1000V	100mA	R × 1M		
10	3000V	300mA	R × 10M		

SENSIBILITE ① ③ ⑤ ET ⑩ CONTINU SEULEMENT

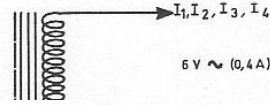
NOTA : RESISTANCES | PUISSANCE NON INDIQUEE 1/2 W
TOLERANCE NON INDIQUEE ± 5%



4	3V	300µA	R × 10	3	1 =
5	10V	1 mA	R × 100	4	Δ
6	30V	3 mA	R × 1k	5	ARRET
7	100V	10 mA	R × 10k		
8	300V	30 mA	R × 100k		
9	1000V	100 mA	R × 1M		
10	3000V	300 mA	R × 10M		

SENSIBILITE ① ③ ET ⑩ CONTINU SEULEMENT

NOTA : RESISTANCES | PUISSANCE NON INDIQUEE 1/2 W
 TOLERANCE NON INDIQUEE ± 5%



LISTE DES COMPOSANTS

VOLTMETRE ELECTRONIQUE

A 207 A

Les tableaux descriptifs utilisent les conventions suivantes :

Résistances : tolérances non indiquées = 5 %
puissances non indiquées = 1/2 W

Potentiomètres (R. var.): loi de variation = linéaire
tolérances non indiquées = 20 %

Condensateurs

la tension indiquée est la tension de service.

tolérances non indiquées > ± 10 %

code pour la définition du type : céramique (CE) - tantale (T) - électrochimique (E) - mylar (MY).

La signification des autres symboles est donnée aux conventions générales.

REPERE	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	REPERE	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL
Z 0	CIRCUIT FILTRE SECTEUR		R. 5	10 kΩ var.	01 10 901 0000 0340
C. 1	1500 pF 4000 V (CE)	03 02 075 2150 0060	R. 6	12 kΩ	02 01 207 5120 0262
C. 2	identique à C. 1		R. 7	3,3 kΩ	02 01 207 4330 0262
C. 3	identique à C. 1		R. 8	2,2 kΩ	02 01 207 4220 0262
C. 4	identique à C. 1		R. 9	10 kΩ var.	01 10 901 0000 0340
L. 1	Self de filtre	10 27 469 0000 0143	R. 10	100 kΩ	02 01 207 6100 0262
L. 2	identique à L. 1		R. 11	10 kΩ 2 % 1/4 W	02 02 175 5100 0456
Z 1	CIRCUIT GENERAL	10 46 916 0000 0143	R. 12	2 MΩ 1/4 W	02 01 237 7200 0262
R. 1	2 MΩ 1 W	02 02 877 7200 0262	R. 13	1 kΩ 1/4 W	02 01 237 4100 0262
R. 2	150 kΩ	02 01 207 6150 0262	R. 14	1 kΩ 1/4 W	02 01 237 4100 0262
R. 3	150 kΩ	02 01 207 6150 0262	R. 18	10 kΩ var.	01 10 901 0000 0340
R. 4	12 kΩ	02 01 207 5120 0262	R. 19	1,5 kΩ	02 01 207 4150 0262
			R. 20	1 kΩ	02 01 207 4100 0262
			R. 21	10 Ω	02 01 207 2100 0262
			R. 22	3,3 Ω	02 03 107 1330 0442
			R. 23	3,3 Ω	02 03 107 1330 0442
			R. 24	470 Ω var.	01 10 898 0000 0340
			R. 25	1 kΩ var.	01 10 899 0000 0340
			R. 26	2,2 kΩ var.	01 10 900 0000 0340
			R. 27	4,7 kΩ var.	01 10 717 0000 0340

