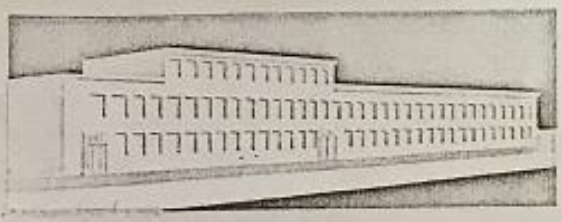


La Mesure Electronique

CRC

DOCUMENTATION TECHNIQUE

MILLIVOLTMÈTRE AMPLIFICATEUR

MV 153

Notice d'Emploi

CONSTRUCTIONS RADIOÉLECTRIQUES & ÉLECTRONIQUES DU CENTRE

MILLIVOLTMÈTRE AMPLIFICATEUR

MV 153

			Pages
Chapitre	I	— Principe — caractéristiques électriques	3
—	II	— Présentation et caractéristiques mécaniques	5
—	III	— Disposition intérieure	6
—	IV	— Description des circuits	6
—	V	— Mode d'emploi	7
—	VI	— Quelques exemples de mesure	9
—	VII	— Maintenance	11
Tableau	I	— Correspondance des graduations en db et en dN	8
—	II	— Vues de l'appareil	15
—	III	— Relevé des tensions statiques	16
—	IV	— Nomenclature	17
—	V	— Adresse des Fournisseurs	20
Accessoires			21
Schéma de principe			23

MILLIVOLTMÈTRE AMPLIFICATEUR MV 153

Le Millivoltmètre Amplificateur MV 153 est un appareil permettant la mesure des tensions alternatives dont les fréquences sont comprises entre 20 Hz et 400 kHz.

Cet appareil met en œuvre des tensions élevées (de l'ordre de 500 V) dangereuses pour l'utilisateur lorsque le capot amovible de protection est retiré : dans ces conditions, il convient de prendre toutes les précautions nécessaires pour prévenir un accident.

I. PRINCIPE CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES :

1. 1. Cet appareil se compose des éléments suivants :

1. 1. 1. — **Un amplificateur apériodique** à contre réaction comportant notamment.

- un circuit d'entrée à haute impédance : 1 MΩ.
- deux étages d'amplification : gain total : 60 dB.
  gamme de fréquence : 20 Hz - 400 kHz.
- un commutateur de sensibilités étalonnées de 10 en 10 db depuis 1 mV eff jusqu'à 300 V eff.
- un circuit de sortie à basse impédance : 3kΩ en série avec 0,1 μF.

1. 1. 2. **Un voltmètre à redresseurs** permettant la mesure du signal après amplification, sur un galvanomètre à grand cadran (150 mm), en valeurs efficaces ou en niveaux relatifs (décibels et décinépers).

1. 1. 3. — **Une alimentation** à partir du secteur 110 - 120 - 127 - 220 Volts, 50 - 60 Hz.

1. 1. 4. — **Les lampes** équipant cet appareil sont des types suivants :

1. 1. 4. 1. Amplificateur :

— Etage d'entrée : 6SL7 (L5)
— Deuxième étage : 12AT7 (L6)
— Cathode follower de sortie : 6AU6 (L7)
— Lampe d'amplification : 12AT7 (L8)

1. 1. 4. 2. — Alimentation :

Double diode de redressement : 6X4 (L1)
— Lampe ballast : 6AQ5 (L2)
— Amplificatrice de commande : 6AH6 (L3)
— Lampe de référence : OB2 (L4)

1. 2. — **Les caractéristiques électriques** globales de l'appareil sont les suivantes

1. 2. 1. Pour la déviation totale du galvanomètre :
sensibilité maximum : 1 mV eff.
minimum : 300 V eff.

1. 2. 2. — Tension minimum mesurable : 100 µV eff environ,

1. 2. 3. Précision :

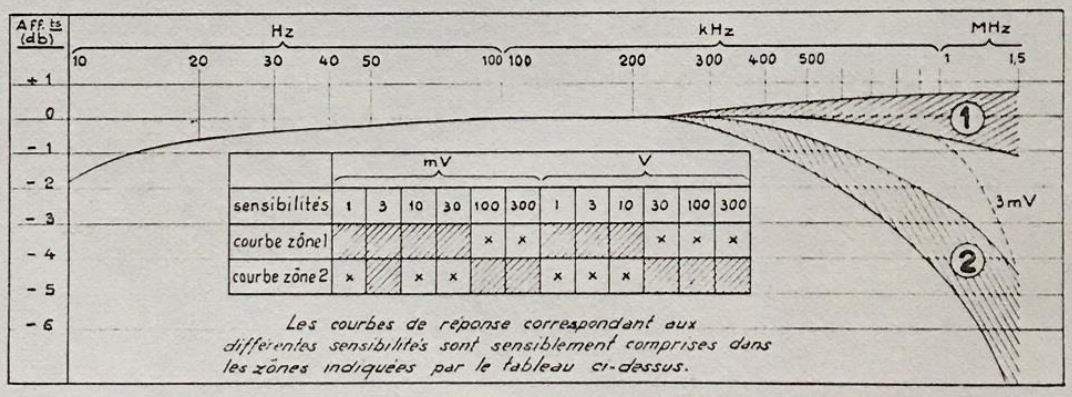
1. 2. 3. 1. A 1 kHz, la précision totale de lecture (y compris les dérives du zéro causées par des variations de la tension du réseau de ± 10 %) est supérieure à ± 5 % du maximum de l'échelle à la température de 20° C.

1. 2. 3. 2. Influence de la température : entre — 5° et + 50° C, cette précision est supérieure à ± 7,5 % du maximum de l'échelle.

1. 2. 3. 3. — Influence de la fréquence : les erreurs dûes à la fréquence du signal sont globalement :

entre 20 Hz et 300 kHz ≤ ± 1,5 dB
— 20 Hz et 400 kHz < ± 2 dB

Les courbes ci-après donnent une idée de la variation de la réponse de l'appareil en fonction de la fréquence.



1. 2. 3. 4 Influence de la tension du réseau d'alimentation, pour ± 10 % de variation :

dérive du zéro : négligeable,
variation du gain < ± 0,35 dB environ sur la sensibilité 1 mV.

1. 2. 4. — Sortie de l'amplificateur :

Niveau correspondant au maximum de déviation du galvanomètre : 1 V environ.
Impédance de charge minimum : 12 kΩ.

II. PRÉSENTATION ET CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES :

2. 1. L'appareil se présente dans un coffret métallique inclinable comportant :

sur la partie supérieure : une poignée pour le transport,

sur le fond : deux fermetures rapides imperdables,

sous ce coffret : une béquille pour incliner l'appareil.

Le capot comporte en outre quatre pieds en caoutchouc et des ouvertures d'aération.

2. 2. Tous les organes des commandes électriques se trouvent sur la face avant qui comporte, au-dessous du galvanomètre à cadran éclairé :

2. 2. 1. Un fusible à cartouche (Fu) avec l'indication du calibre en fonction de la tension du réseau utilisé.

— un interrupteur général (I1)

2. 2. 2. Sur la gauche, une prise marquée « ENTRÉE ».

Au centre, le commutateur de sensibilité (K1) avec les indications suivantes :

mV (millivolt)	1 (—60 dB)	V (volt)	1 (0 dB)
	3 (—50 dB)		3 (+10 dB)
	10 (—40 dB)		10 (+20 dB)
	30 (—30 dB)		30 (+30 dB)
	100 (—20 dB)		100 (+40 dB)
	300 (10 dB)		300 (+50 dB)

Les indications dB sont repérées en rouge.

2. 2. 3. - Sur la droite, un interrupteur I 2 : « DÉTECTION », et une sortie par borne.

2. 2. 4. — En bas de la platine, deux prises de masse.

2. 3. Le galvanomètre de l'appareil comporte quatre échelles :

— une échelle 0 - 1 / — une échelle 0 - 3 } pour les mesures de tensions en valeurs absolues

— une échelle en décibels repérée en rouge / — une échelle en décinépers } pour les mesures de tensions en niveaux relatifs

2. 4. On trouve sur l'arrière de l'appareil, une fenêtre démasquant :

- le répartiteur de tension secteur

— la prise pour le cordon de raccordement au secteur,

— et sur la platine arrière, la plaque signalétique du millivoltmètre.

2. 5. — Dimensions hors tout : 220 × 330 × 265 mm.

2. 6. — Poids : 11 kg.

III. — DISPOSITION INTÉRIEURE :

3. 1. — Les différents éléments constitutifs de l'appareil sont disposés sur deux châssis horizontaux et sont répartis principalement sur :

3. 1. 1. — un châssis supérieur comportant l'alimentation (Transformateur, self de filtrage, lampes 1.1 à 1.4, circuits de stabilisation, etc...) ainsi que les fusibles de rechange.

3. 1. 2. — un châssis inférieur comportant, vu de l'arrière :

— à droite, les deux étages d'amplification et les réglages de gain par contre réaction.

— au centre, sous le châssis, le commutateur de sensibilité et les réglages de sensibilité par potentiomètre.

— à gauche, la partie voltmétrique et la lampe de sortie.

3. 2. — A l'intérieur de la platine arrière, on trouve le schéma de principe de l'appareil.

IV. — DESCRIPTION DES CIRCUITS

4. 1. — L'amplificateur proprement dit comporte deux étages d'amplification (1.5 - 1.6) chacun d'eux étant constitué par deux triodes amplificatrices en cascade, à couplage plaque-grille, liées par une contre réaction de tension.

Sur la position 1 mV, l'amplification est maximum et le gain de chaque étage est réglé à 30 dB.

Sur les positions 3 et 10 mV, le gain du deuxième étage est ramené respectivement à 20 et 10 dB.

Sur les positions 30, 100 et 300 mV, seul le deuxième étage est utilisé avec des gains respectifs de 30, 20 et 10 dB.

Sur les positions 1 et 3 V, le signal est atténué à l'entrée de 50 dB; le premier étage gagne 30 dB et le deuxième étage respectivement 20 et 10 dB.

Sur les positions 10, 30 et 100 V, on conserve la même atténuation à l'entrée et seul, le deuxième étage utilisé gagne 30, 20 et 10 dB respectivement.

Enfin, sur la position 300 V, l'atténuation d'entrée est portée à 60 dB et le deuxième étage, seul en jeu, gagne 10 dB.

4. 2. — Les réglages de gain qui ne sont pas nécessaires à l'exploitation de l'appareil ne sont pas accessibles du panneau avant (voir Tableau II, page 15). Ils sont assurés.

4. 2. 1. — pour l'étage d'entrée par P2,

4. 2. 2. — pour le deuxième étage par P3, P4, P5, tandis que les corrections en fréquences se font à l'aide des trimmers C9 et C10.

4. 3. — Le signal ainsi amplifié peut être examiné par exemple sur un oscillographe cathodique, grâce à la sortie basse impédance réalisée par l'intermédiaire du cathode follower 6AU6 (1.7).

4. 4. — Le signal est simultanément appliqué au circuit de détection (R-50-R-51-Rd1 Rd2)- Ce circuit de détection est réglé en usine pour mesurer les valeurs efficaces des signaux périodiques.

Le galvanomètre (μ A) est connecté aux bornes de cet ensemble détecteur et sa sensibilité est ajustée par P6.

4. 5. — Une alimentation générale à partir du réseau de distribution est réalisée par l'intermédiaire du transformateur T1 et de la valve 6x4 (L1).

La tension redressée est filtrée et stabilisée par le dispositif classique à lampe ballast (L2 - L3 - L4) puis filtrée à nouveau par S1, C5.

Un fusible Fu protège l'installation contre les courts-circuits internes éventuels.

Le potentiomètre P1 sert à rendre minimum le bruit de fond de l'amplificateur.

L'appareil met en œuvre des tensions élevées (de l'ordre de 500 V) dangereuses pour l'utilisateur lorsque le capot amovible de protection est retiré : dans ces conditions, il convient de prendre les précautions nécessaires pour prévenir un accident.

V. MODE D'EMPLOI :

5. 1. — Lors de la première utilisation, enlever le capot de l'appareil en manœuvrant les fermetures à serrage rapide situées sur le fond.

S'assurer que les lampes sont correctement enfoncées dans leur support et que l'appareil n'a pas souffert du transport.

Placer le distributeur sur la position correspondant au secteur utilisé. Pour cela, tirer le bouchon, le tourner de manière à ce que l'indication gravée de la tension secteur se trouve sur l'axe vertical, en haut, puis enfoncer le bouchon.

S'assurer du calibre de la cartouche du fusible : on utilisera une cartouche de 2 A pour les positions 110 - 120 - 127 V et une cartouche 1 A pour la position 220 V.

Remettre le capot en place.

5. 2. — Relier ensuite l'appareil au secteur par son cordon d'alimentation. La prise entrée secteur (PR1) est une prise RADIO-AIR Em23AL.

Lorsque l'appareil est livré avec un cordon secteur, celui-ci comporte à une extrémité une prise FfD 23AL RADIO-AIR et à l'autre extrémité une prise à l'écartement standard comportant en outre une borne masse à relier à la masse générale de l'installation.

Abaisser l'interrupteur secteur sur la position « M » (Marche) Le cadran du galvanomètre s'éclaire indiquant alors que l'appareil est sous tension.

5. 3. Après une minute environ, l'appareil peut être utilisé. Il est recommandé de le relier à la masse générale de l'installation.

5. 3. 1. Choisir la sensibilité correspondant au niveau du signal à mesurer puis connecter l'entrée du millivoltmètre au circuit sur lequel s'opère la mesure sans omettre de relier les masses des châssis.

5. 3. 2. Si l'aiguille reste dans la partie gauche du cadran, en dessous de la graduation 8 dB, tourner le commutateur de sensibilité vers la gauche. Si au contraire, l'aiguille reste bloquée à droite, tourner le commutateur vers la droite jusqu'à l'obtention d'une déviation lisible.

5. 3. 3. — Les lectures des tensions en valeur absolue se font de la manière suivante :

Pour toutes les positions du commutateur 1, 10 et 100, utiliser la graduation 0-1 du galvanomètre.

Exemple : Commutateur de sensibilité sur 10 (côté mV = millivolts) aiguille sur 0,9 : lecture 9 millivolts.

Pour toutes les positions du commutateur 3, 30, 300, utiliser la graduation 0-3 du galvanomètre.

Exemple : Commutateur sur 30 (côté V = Volts) aiguille sur 2,5 : lecture 25 volts.

5. 3. 4. — Les lectures de niveau en valeur relative se feront ordinairement avec l'échelle en dB. Lorsque l'aiguille est sur le zéro de la graduation en dB et le commutateur sur 1 V, le signal à l'entrée correspond au niveau 0 soit 0,775 V.

Si, dans une mesure postérieure, on est amené à placer le commutateur de sensibilité sur la position —40 dB et que l'aiguille du galvanomètre se stabilise sur la graduation —4, le niveau du signal à l'entrée est, par rapport au niveau zéro, à —44 dB.

Si l'aiguille était venue sur la graduation + 1, on aurait lu —39 dB.

On constate ainsi que les graduations sont prévues pour permettre de lire directement les niveaux relatifs et d'utiliser l'appareil en décibelmètre à lecture directe. Les indications du commutateur et de la graduation du galvanomètre s'ajoutent algébriquement.

5. 3. 5. — Lorsque les mesures en niveaux relatifs doivent être faites en décinépers, on utilisera la graduation du galvanomètre en décinépers et on se reportera au tableau ci-après pour la correspondance entre les décibels et les décinépers :

TABLEAU I — Correspondance des graduations en dB et en dN

Positions du commutateur de sensibilité dB	Affaiblissements en dN (correspondant à la graduation 0 de l'échelle en dN
0	0
+ 10	+ 11,5
+ 20	+ 23
+ 30	+ 34,5
+ 40	+ 46,1
+ 50	+ 57,6
— 60	— 69,1

Exemple :

a) Si le commutateur de sensibilité est placé sur —40 dB et que l'aiguille est sur le zéro de la graduation en décinépers, le niveau du signal à l'entrée est —46, 1 dN.

b) Si, dans les mêmes conditions, l'aiguille vient se placer sur la graduation 3 dN, il faudra en déduire que le niveau est passé à 49,1 dN.

VI. — QUELQUES EXEMPLES DE MESURE :

6. 1. **Mesures de niveaux** (bruit de fond, ramassage, mesures sur les pick-up, les micros, mesure du coefficient d'amplification) :

Relier le circuit sur lequel les mesures doivent être effectuées à la borne d'entrée du millivoltmètre et connecter les masses. Choisir la sensibilité convenable. Pour les mesures à très faible niveau (inférieur par exemple à 10 mV) on aura intérêt à utiliser des cordons blindés pour réaliser les liaisons.

6. 2. — **Analyse de signaux :**

On procèdera comme au paragraphe ci-dessus en branchant de plus un oscillographe cathodique aux bornes de sortie du millivoltmètre. Pour ces mesures, il est recommandé de veiller à ce que le galvanomètre ne soit pas surchargé.

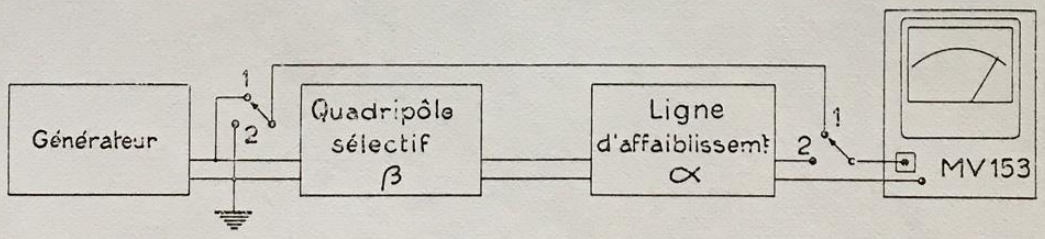
L'impédance du circuit de charge connecté aux bornes de sortie doit être suffisante aux fréquences basses, pour que le condensateur de liaison C20 de 0,1 μF n'amène pas de distorsion d'amplitude. La résistance de charge minimum assurant une transmission à 3 dB de la fréquence inférieure (20 Hz) est de 100 kΩ.

6. 3. - **Relevé d'une courbe de réponse :**

6. 3. 1. Pour relever les courbes de réponse en niveau absolu, utiliser les échelles supérieures du galvanomètre.

6. 3. 2. S'il s'agit de relever une courbe de réponse en niveau relatif, utiliser les échelles en dB ou en dN. Régler le niveau pour lire le niveau zéro à la fréquence de référence. Les affaiblissements sont lus directement en dB en ajoutant algébriquement les affaiblissements lus d'une part sur le commutateur de sensibilité et d'autre part sur les échelles du galvanomètre.

6. 4. — **Pour les mesures très précises**, utiliser une ligne artificielle d'affaiblissement et réaliser le montage ci-dessous.

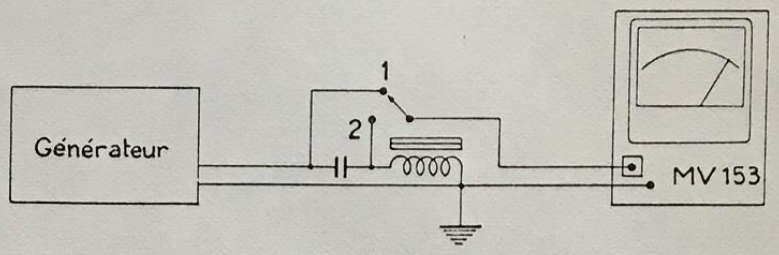


Compenser les affaiblissements du quadripôle par la ligne d'affaiblisement et utiliser le millivoltmètre MV 153 pour mesurer le niveau à l'entrée (0,775 V par exemple) ainsi que le niveau à la sortie de la ligne d'affaiblissement. On choisit ce niveau qui reste constant pendant toute la mesure, égal ou inférieur au plus grand affaiblissement du quadripôle. Comme le générateur et le millivoltmètre sont employés à niveaux constants, on peut écrire entre les affaiblissements β et α exprimés en décibels la relation : $\beta + \alpha = 0$. On déduira donc la courbe de réponse du quadripôle (valeurs de β) de la lecture des affaiblissements introduits par la ligne d'affaiblisement (α) par la formule $\beta = -\alpha$.

On peut mesurer ainsi sans difficulté des différences de niveaux de l'ordre de 80 dB et plus. Pour des mesures de ce genre il est recommandé d'établir les lignes de masses comme indiqué sur la figure en ne reliant à la masse générale qu'en un point.

6. 5. **Mesure de la surtension d'un bobinage :**

On réalise le montage suivant :



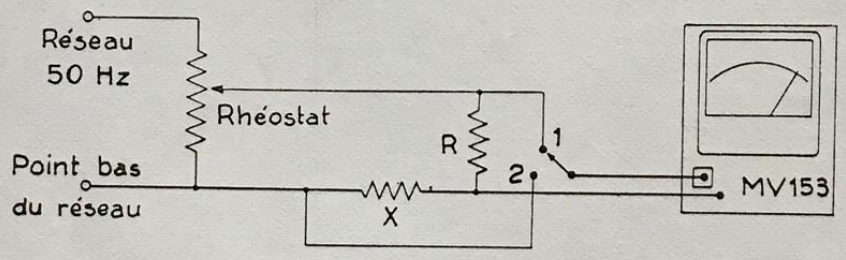
Sur la position 1 on mesure la tension V1
2 V2

Le coefficient de surtension de l'inductance L est $\frac{V2}{V1}$

L'impédance d'entrée du millivoltmètre est de l'ordre du mégohm et peut, dans certains cas, influer sur la valeur du coefficient de surtension trouvé. Il y a lieu, éventuellement, de tenir compte de l'amortissement introduit par cette impédance.

6. 6. — **Mesure des faibles résistances :**

On mesure les résistances de très faible valeur au moyen du montage suivant :



La résistance R est constituée par un shunt calibré (1 Ω par exemple) ou par un élément de référence dont on veut comparer la résistance à l'élément inconnu X.

Sur la position 1, on mesure V1
2 V2

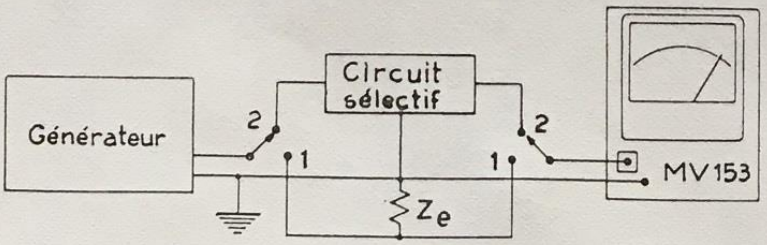
On en déduit $X = \frac{V2}{V1} R$

Exemple : pour R = 1, avec 1 Ampère, en utilisant la sensibilité maximum du millivoltmètre (0,2 mV) on trouve :

$$X = 2.10^{-4}\ \Omega$$

6. 7. **Mesure de la distorsion harmonique :**

On utilise le montage suivant avec un circuit éliminant la fréquence fondamentale :



Sur la position 1 on mesure une tension V1 (fondamentale et harmonique)

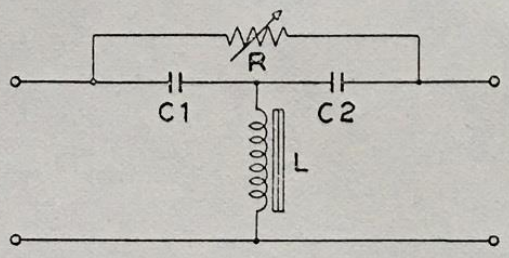
Sur la position 2 on mesure une tension V2 (harmonique seulement).

La distorsion harmonique est $\frac{V2}{V1}$

Cette mesure n'est pas absolument rigoureuse mais elle donne une idée assez précise de la distorsion harmonique.

Sur le schéma ci-dessus Z_e est l'impédance équivalente du circuit sélectif pour la fondamentale ω_0

Le circuit sélectif sera avantageusement réalisé comme il est indiqué ci-dessous :



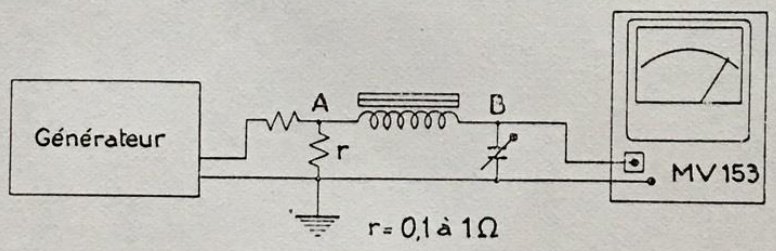
$C2 = 2\ C1$

$C1 + C2 = \frac{1}{L\omega_0^2}$

La surtension de L est compensée par R et par conséquent peut être quelconque.

6. 8. — **Réglage des filtres :**

Lorsque les dipôles des filtres doivent être accordés avec précision à des niveaux déterminés, on utilise le MV 153 pour accorder chacun des dipôles à la fréquence considérée. Le montage à réaliser est le suivant :



On règle la capacité d'accord en observant le maximum de déviation sur le millivoltmètre. Ce montage permet également de vérifier que la surtension est correcte en branchant le MV 153 successivement en A et B, la surtension étant alors donnée par : $\frac{VB}{VA}$

VII. - MAINTENANCE :

Les réglages de maintenance, pour un ré-étalonnage ou à l'occasion d'un changement de lampe, doivent être effectués capot enlevé.

Cet appareil met en œuvre des tensions élevées (de l'ordre de 500 V) dangereuses pour l'utilisateur lorsque le capot amovible de protection est retiré : dans ces conditions, il convient de prendre toutes les précautions nécessaires pour prévenir un accident.

7. 1. — Au cas où l'appareil ne fonctionnerait pas à la mise sous tension, vérifier d'abord le fusible. S'il est coupé, le remplacer par un fusible de même calibre (voir paragraphe 5. 1.)

Si le fusible fond à nouveau, il y a lieu de rechercher la cause de la panne dans les circuits de l'appareil. Une panne de ce genre est caractéristique d'un condensateur chimique défectueux ou d'un court-circuit accidentel de la haute tension, voir d'un chauffage ou même d'un court-circuit interne de lampe.

7. 2. **Ré-étalonnage :**

7. 2. 1. On procèdera au ré-étalonnage de la façon suivante :

7. 2. 1. 1. — Matériel nécessaire :

— un générateur BF susceptible de fournir un signal à 1 kHz de 0,775 V sur basse impédance avec une distorsion inférieure à 1 %.

— une ligne artificielle de 50, 200 ou 600 Ω étalonnée en dB à 1 % et une résistance d'adaptation à 0,5 %.

— un voltmètre étalonné sur le point 0,775 V à 0,5 %.

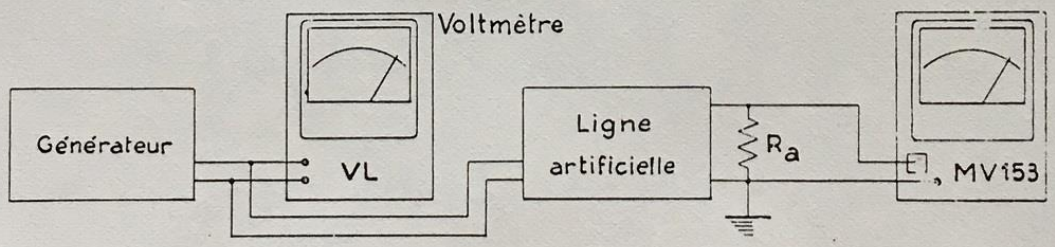
— un variostat pour ramener la tension du réseau à une valeur nominale (110 - 120 - 127 ou 220).

7. 2. 1. 2. Laisser chauffer l'appareil une demi-heure au moins. Ajuster la tension réseau. Vérifier le zéro mécanique du galvanomètre.

7. 2. 1. 3 Vérifier les tensions statiques à l'aide du tableau III et du schéma.

7. 2. 1. 4. — Etalonnage de la partie voltmètre (1.8 -) : Appliquer le signal du générateur par l'intermédiaire d'un condensateur de 1 μF au point C21/R40. Régler le niveau à 0,775 V en le contrôlant sur la borne " SORTIE ", puis amener l'aiguille sur le repère 0 de l'échelle en décibels au moyen du potentiomètre P6.

7. 2. 1. 5. — Etalonnage du deuxième étage (1.6) : Réaliser le montage indiqué ci-dessous.



Appliquer à l'entrée un niveau de —30 dB. Pour cela, régler le niveau du générateur à 0,775 V et introduire un affaiblissement de 30 dB à l'aide de la ligne artificielle. Placer le commutateur sur 30 mV (—30 dB) et amener l'aiguille sur le repère 0 de l'échelle en décibels au moyen de P3.

Puis placer le commutateur sur 100 mV (—20 dB). Ne laisser que 20 dB sur la ligne artificielle et amener l'aiguille sur le chiffre 0 de l'échelle en décibels au moyen de P4.

De même, placer le commutateur sur 300 mV (—10 dB). La ligne artificielle n'introduisant plus qu'un affaiblissement de 10 dB, amener à nouveau l'aiguille sur le chiffre zéro de l'échelle en décibels au moyen de P5.

Pour terminer, court-circuiter l'entrée ; placer le commutateur sur 1 mV et ajuster P1 pour obtenir la déviation minimum (minimum de bruit de fond).

7. 2. 1. 6. — Procéder ensuite à l'étalonnage de l'étage d'entrée. Appliquer un niveau de —60 dB par la ligne artificielle. Placer le commutateur sur 1 mV (—60 dB) et amener l'aiguille sur le chiffre zéro de l'échelle en décibels au moyen de P2. Retoucher si nécessaire le réglage de P1, l'entrée étant court-circuitée.

7. 2. 1. 7. — En principe, les corrections en fréquence n'ont pas à être retouchées. Si ce réglage devenait nécessaire, un moyen pratique consiste à appliquer à l'entrée un signal parfaitement carré à 3 kHz par exemple et à observer ce signal sur la sortie avec un oscillographe.

Régler C9 en plaçant le commutateur sur l'une des positions 1 à 100 V et C 10 en plaçant le commutateur sur 300 V.

7. 3. — **Remplacement de lampes :**

7. 3. 1. — Remplacement de la lampe 12AT7 (L8) : pour étalonner l'appareil, agir comme indiqué au paragraphe 7. 2. 1. 4.

7. 3. 2. — Remplacement de la 12AT7 (L6) : pour étalonner l'appareil, agir comme indiqué au paragraphe 7. 2. 1. 5.

7. 3. 3. — Remplacement de la 6AU6 (L7) : vérifier simplement qu'un signal d'environ 1 V existe sur la borne de sortie lorsque l'aiguille du galvanomètre est au voisinage de la déviation totale.

7. 3. 4. — Remplacement de la 6SL7 (L5) d'entrée : étalonner l'appareil en procédant au réglage indiqué au paragraphe 7. 2. 1. 6. Si le réglage du gain n'est pas possible, relever la position du potentiomètre de réglage P2 (maxi ou mini) et, en ajustant les résistances en série R53 et R16 (10 kΩ et 15 kΩ), ramener la valeur globale de la résistance de contre-réaction à une valeur telle que le réglage soit possible par le jeu de P2. Il suffira pour cela de court-circuiter ou, au contraire, de décourt-circuiter l'une de ces résistances.

7. 3. 5. — Remplacement d'une lampe de l'alimentation : vérifier simplement que la haute tension a une valeur de 210 V ± 10 %.

7. 4. — **Réglage de la constance de l'impédance d'entrée** — Utilisation d'une sonde accessoire AT 159/2.

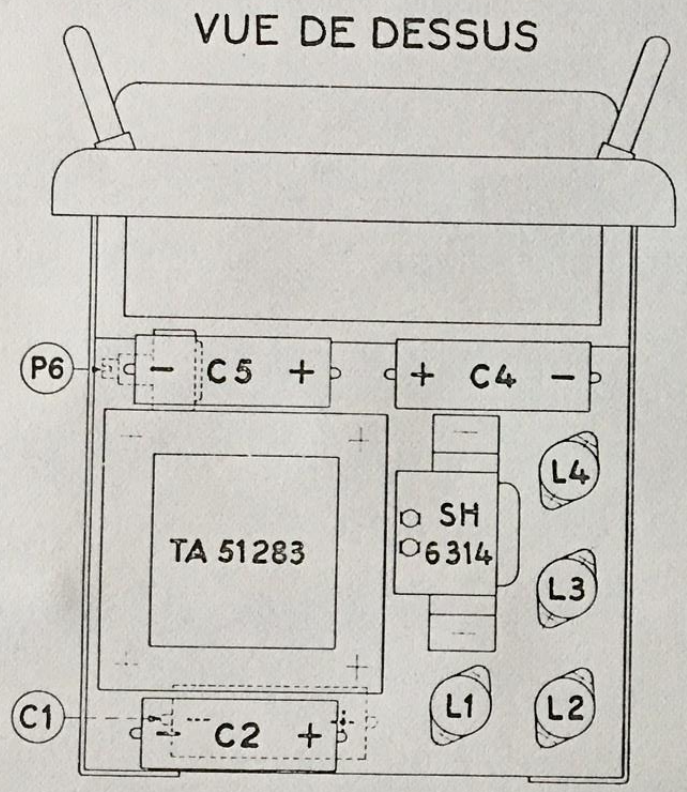
L'appareil est normalement réglé en usine pour l'emploi de ce type de sonde. En cas de déréglage opérer comme suit : attaquer la sonde par un générateur de signal parfaitement carré de fréquence comprise entre 1 kHz et 3 kHz. La sonde étant alors supposée réglée comme il est dit dans la rubrique accessoires, attaquer par les tensions convenables et opérer le réglage pour les gammes de tension du MV 153 en observant ce signal sur la borne sortie.

Tensions : 1 - 3 - 10 mV en agissant sur C 27

1 V ... 300 V en agissant sur C 28

Le réglage s'opère sur une seule des tensions de ces deux gammes.

TABLEAU II


VUE DE DESSUS
P6
C5
C4
TA 51283
SH
6314
L4
L3
L1
L2
C1
C2

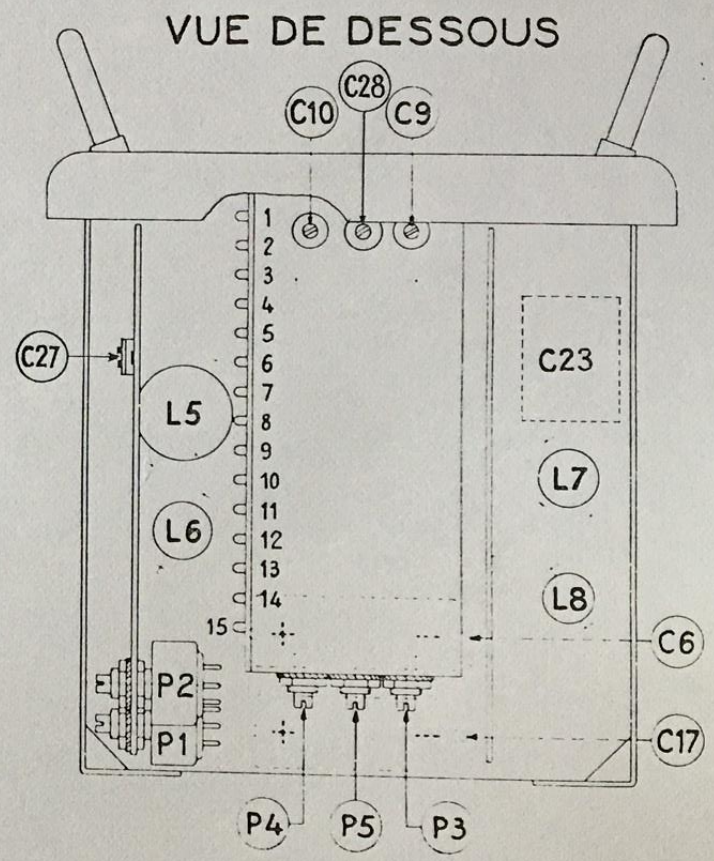

VUE DE DESSOUS
C28
C10
C9
C27
C23
L5
L7
L6
L8
C6
C17
P2
P1
P4
P5
P3
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

TABLEAU III

TABLEAU DES TENSIONS STATIQUES

N° des broches des lampes	ALIMENTATION				AMPLIFICATEUR			VOLTMÈTRE
	6X4 L1	6AQ5 L2	6AH6 L3	OB2 L4	6SL7 L5	12AT7 L6	6AU6 L7	12AT7 L8
1	380 ∾				0	115	58	175
2		210	108		105	0	205	0
3	Ch	Ch	Ch		1	1,2	Ch	2,5
4	Ch	Ch	Ch	0	0 (1)	Ch	Ch	Ch
5	—	435	205	108	105	Ch	205	Ch
6	380 ∾	365	210		0	115	205	
7	435	205	108		Ch	0	68	17
8					Ch	1,5		19
9						Ch		Ch

Ch chauffage 6,3 V ∾

(1) : Point à haute impédance

Nota — 1) pour relever les tensions continues, utiliser un contrôleur 10000 Ω/V au minimum.

2) Valeurs des tensions données à ± 20 %.

TABLEAU IV

NOMENCLATURE

Repère	Nombre	DÉTAIL	Référence	FOURNISSEUR	OBSERVATIONS
L1	1	Lampe 6x4			
L2	1	6AQ5			
L3	1	6AH6			
L4	1	OB2			
L5	1	6SL7			
L6	1	12AT7			
L7	1	6AU6			
L8	1	— 12AT7			
L9	1	Ampoule 8 V - 0,6 A		MAZDA	
L10	1	8 V - 0,6 A		—	
	6	Support miniature	S7BKA	U.M.D.	
	2	noval	S9BKA		
	1	octal stéatite	568 A	M.F.C.E.M.	
	2	Blindage A 944 L		U.M.D.	
I1	1	Interrupteur bipolaire	517T	ROGERO	
	1	Porte-fusible D8/SE/CS	23-312	CEHESS	
Fu	2	Fusible D8 - 2 TD (2 Ampères)		CEHESS	
Fu	2	— D8 - 1 TD (1 Ampère)		—	
	1	Bouton BOU S 11		C.R.C	
PR2	1	Embase coaxiale	SO 239	RADIALL	
	1	Borne Dyna noire	R28226	DYNA	
	1	Distributeur secteur	DAU	U.M.D.	
T1	1	Transformateur alimentation	TA51283B	C.R.C.	
S1	1	Self de filtrage	SH6314	C.R.C.	
μA	1	Galvanomètre 150 μA - Carré 150		METRIX	cadran éclairé
P1	1	Potentiomètre 100 Ω	type MP1	OHMIC	piste moulée
P2	1	10 kΩ	—	—	—
P3	1	— 10 kΩ	—	—	—
P4	1	— 5 kΩ	—	—	—
P5	1	— 2 kΩ	—	—	—
P6	1	10 kΩ			
RD1	1	Diode germanium	1N 38 A	Westinghouse	
RD2	1	—			
	2	Relais	RF 9 VM	UMD	

NOMENCLATURE *(Suite)*

Repère	Nombre	DÉTAIL				Référence	FOURNISSEUR	OBSERVATIONS
K1	1	Contacteur 12 positions - 6 galettes -				153-5083	JEANRENAUD	
R1	1	Résistance	10 kΩ	1W	1 %		DACO	
R2	1	—	50 kΩ	1W	—		—	
R3	1	—	68 Ω	½W	10 %		OHMIC	miniature
R4	1	—	22 kΩ	½W	—		—	—
R5	1	—	50 kΩ	½W	1 %		DACO	
R6	1	—	50 kΩ	½W	—		—	
R7	1	—	68 Ω	½W	10 %		OHMIC	miniature
R8	1		270 Ω	½W	1 %		DACO	
R9	1	—	100 kΩ	2W	—		—	
R10	1	—	10 kΩ	2W	—		—	
R11	1	—	1 MΩ	½W	0,5 %	RHS	SFERNICE	
R13	1	—	1 kΩ	¼W	0,5 %	RHS	—	
R14	1	—	3160 Ω	¼W	—	RHS	—	
R15	1	—	20 kΩ	½W	1 %		—	
R16	1		5 kΩ	½W				
R17	1		20 k	½W	—			
R18	1	—	20 k	½W	—		—	
R19	1	—	50 kΩ	½W	—		—	
R20	1	—	10 MΩ	½W	10 %		OHMIC	miniature
R21	1		1 MΩ	½W				
R22	1		1 kΩ	½W	1 %	RHS	SFERNICE	
R23	1	Résistance	2 MΩ	¼W	1 %	RHS	—	
R24	1		2 MΩ	¼W		RHS		
R25	1		2,2 MΩ	¼W	—			
R26	1		100 Ω	½W	1 %		DACO	
R27	1		400 Ω	½W	—			
R28	1		68 Ω	½W	10 %		OHMIC	miniature
R29	1		10 kΩ	½W	1 %		DACO	
R30	1		10 kΩ	½W	—		—	
R31	1		10 kΩ	1W	—			
R32	1		68 Ω	½W	10 %		OHMIC	miniature
R33	1		1 MΩ	½W				
R34	1		400 Ω	½W	1 %		DACO	
R35	1		30 kΩ	½W				
R36	1		8,5 kΩ	½W	—		—	
R37	1		2,5 kΩ	½W	—		—	
R38	1	—	3 MΩ	½W	2 %		—	
R39	1	—	1,5 MΩ	½W	1 %		—	
R40	1	—	22 kΩ	1W	1 %		DACO	
R41	1		500 kΩ	¼W	1 %			
R42	1	—	1 kΩ	½W	10 %		OHMIC	miniature
R43	1	—	1 kΩ	¼W	1 %		DACO	
R44	1	—	10 kΩ	½W	—		—	
R45	1	—	5 MΩ	½W	2 %		—	
R46	1	—	500 kΩ	¼W	1 %			
R47	1	—	1 kΩ	½W	10 %		OHMIC	miniature
R48	1	—	2 kΩ	1W	1 %		—	
R49	1	—	80 kΩ	¼W	1 %		DACO	
R50	1	—	10 kΩ	¼W	1 %		—	—

NOMENCLATURE *(Suite)*

Repère	Nombre	DÉTAIL				Référence	FOURNISSEUR	OBSERVATIONS
R51	1	—	10 kΩ	¼ W	1 %		DACO	
R52	1	—	15 kΩ	¼ W	—		—	
R53	1	—	10 kΩ	¼ W	—			
R54	1	—	10 MΩ	½ W	10%		OHMIC	miniature
R55	1	—	10 MΩ	½ W	10%		—	—
R57	1	—	51 kΩ	½ W	5%		—	—
C1	1	Condensateur	32 µF	450 - 500 V		Naja	MICRO	sous nylon
C2	1	—	32 µF	—		—	—	—
C3	1	—	0,1 µF	250 - 750 V		SIT 101Y	SIRE	
C4	1	—	32 µF	450 - 500 V		Naja	MICRO	sous nylon
C5	1		32 µF					
C6	1		32 µF	—		—	—	—
C7	1	Condensateur	0,1 µF	250 - 750 V		SIT 101Y	SIRE	
C8	1	—	0,1 µF	—		—	—	
C9	1	—	2-7 pF	ajustable		16P	ALTFR	
C10	1	—	2-7 pF	—		16P	—	
C11	1	—	2200 pF	mica		BM	ALTER	
C12	1	—	6800 pF	—		BM	—	
C13	1	—	0,1 µF	250 - 750 V		SIT 101Y	SIRE	
C14	1	—	50 µF	50 V		Chacal	MICRO	
C15	1	—	0,1 µF	250 - 750 V		SIT 101Y	SIRE	
C16	1		0,1 µF					
C17	1	—	32 µF	450 - 500 V		Naja	MICRO	sous nylon
C18	1	—	50 µF	50 V		Chacal		
C19	1		0,1 µF	250 - 750 V		SIT 101Y	SIRE	
C20	1		0,1 µF					
C21	1	—	0,22 µF	125V	± 20%	—	—	Polyester
C22	1	—	0,47 µF	400V	± 20%		—	
C23	1	—	4 µF	165 - 500 V		BPA 4	SAFCO	papier
C24	2	—	1 µF	125V	± 10%		SIRE	Polyester
C25	2	—	1 µF	125V	± 10%		—	—
C26	1	—	0,1 µF	250 - 750 V		SIT 101Y		papier
C27	1	—	4-30 pF			VTT 12	LCC	ajustable
C28	1	—	—	—		—	—	
C29	1	—	0,47 µF	125V	± 20%		SIRE	Polyester
C30	1	—	—	—			—	—
C31	1	—	50 µF	50V		Chacal	MICRO	
C32	1	—	—	—		—	—	
C33	1	—	180 pF	—		BM	ALTER	
PR1	1	Embase mâle 3 broches				Em23AL	RADIO-AIR	
		ACCESSOIRES (voir description ci-après)						
	1	*Cordon secteur* composé de :						
	1	Fiche femelle 3 broches				FfD 23AL		
	3 m	Câble 3 conducteurs 12/10 sous caoutchouc avec fiche bipolaire et borne de terre.				COR 1	C.R.C.	
	1	*Cordon de raccordement* composé de :						
	1,5 m	Câble blindé à faible capacité				135 PM	FILOTEX	
	2	Fiches banane (1 noire - 1 rouge).					CHAUME	
	1	Fiche coaxiale.				PL 259	RADIALL	
	1	Grip fil professionnel.				50-310	DYNA	
	1	*Atténuateur AT* 159-2						

TABLEAU V

ADRESSES DES FOURNISSEURS

FOURNISSEURS	RAISONS SOCIALES	ADRESSES
ALTER	M. C. B. & Véritable Alter	11, rue Pierre-Lohme Courbevoie (Seine)
CEHESS	Appareillage Electrique « Cehess »	23 à 27, Place Jeanne-d'Arc Paris 13e
CHAUME	Chaume	76, rue R. Boulanger Paris 10e
C.R.C.	Constructions Radioélectriques et électroniques du Centre	19, rue Daguerre St-Etienne (Loire)
DACO	Société « Daco »	1, Cité Griset Paris 11e
FILOTEX	Etablissements Filotex	110, rue Eugène Delacroix Draveil ((S. et O.)
DYNA	Etablissements Dyna	31-36, Avenue Gambetta Paris 20e
JEANRENAUD	Usine Jeanrenaud	Dole (Jura)
METRIX	Etablissements Metrix	Chemin de la Croix Rouge Annecy (H. S.)
M.F.Œ.M.	Manufacture Française D'Œillets Métalliques	64, Boulevard de Strasbourg Paris 10e
MAZDA	Compagnie des Lampes	29, Rue de Lisbonne Paris 8e
MICRO	Société « Micro »	Plage de Fontvieille Monaco
OHMIC	Société « Ohmic »	69, rue Archereau Paris 19e
RADIALL	Etablissements Radiall	17, rue de Crussol Paris 11e
ROGERO	Etablissements « Rogero »	Montpezat-de-Quercy (T. & Gar.)
SFERNICE	Etablissements « sfernice »	115, Boulevard de la Madeleine Nice (A.M.)
SIRE	Etablissements « S.I.R.E. »	1, rue Frédéric Sauvage Tours (I. et L.)
SAFCO	Etablissements « Safco Trévoux »	10, rue de la Justice Paris 20e
U.M.D.	Usine Métallurgique Doloise	Avenue de la Bédugue Dole (Jura)
RADIO-AIR	Société « Socapex Ponsot »	9, rue Edouard-Nieuport, Suresnes
IEP	Société « Iep »	rue de la Montat, Saint-Etienne
WESTINGHOUSE	Compagnie Westinghouse	51, rue Lacordaire Paris 15e

ACCESSOIRES

Les accessoires qui peuvent être livrés avec l'appareil à la demande, comprennent :

— un cordon secteur,
— un cordon de raccordement.

Leur nomenclature figure dans le tableau page 19.

CORDON SECTEUR

L'entrée secteur de l'appareil (PR1) s'effectue sur une prise spéciale RADIOAIR type EM23AL qui comporte en outre un raccordement à la masse.

Le cordon secteur est constitué par un câble à trois conducteurs de 3 mètres de long, terminé à une extrémité par une fiche femelle FfD23AL pour le raccordement à PR1, et à l'autre extrémité par une prise standard bipolaire comportant également une prise de masse à relier à la masse générale de l'installation.

CORDON DE RACCORDEMENT (Fig. 1).

Cet accessoire facilite la liaison entre le MV 153 et le circuit de mesure. Il est constitué par un câble blindé de 1 m. 50 de long, terminé à une extrémité par une prise s'adaptant à la prise PR2 (ENTRÉE) du millivoltmètre et à l'autre extrémité par deux fiches bananes dont l'une est à la masse. En outre, un " GRIPFIL " fourni avec le cordon peut être fixé à l'extrémité du cordon.

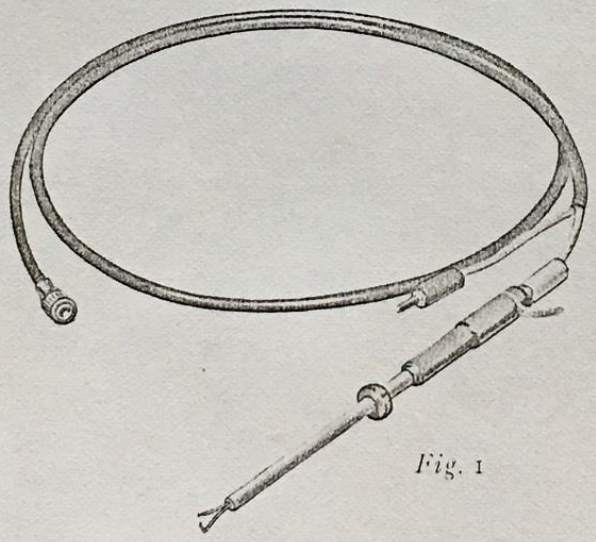


Fig. 1

Le " GRIPFIL " permet d'accrocher solidement le cordon de raccordement sur les éléments du montage, et évite, de par sa réalisation, tout risque de court-circuit.

ATTÉNUATEUR AT 159/2

Pour augmenter l'impédance d'entrée du MV 153, on peut connecter à la borne PR2 un diviseur de tension corrigé : l'atténuateur AT 159/2 (fig. 1).

Cet atténuateur amène la capacité d'entrée à environ 10 pF et porte la valeur de la résistance parallèle à 5 MΩ. L'AT 159/2 introduit une perte d'insertion de 26 dB ou 29,9 dN (Rapport 1/20 à 5% près).

La tension maximum admissible à l'entrée est de 1000 V crête à crête.

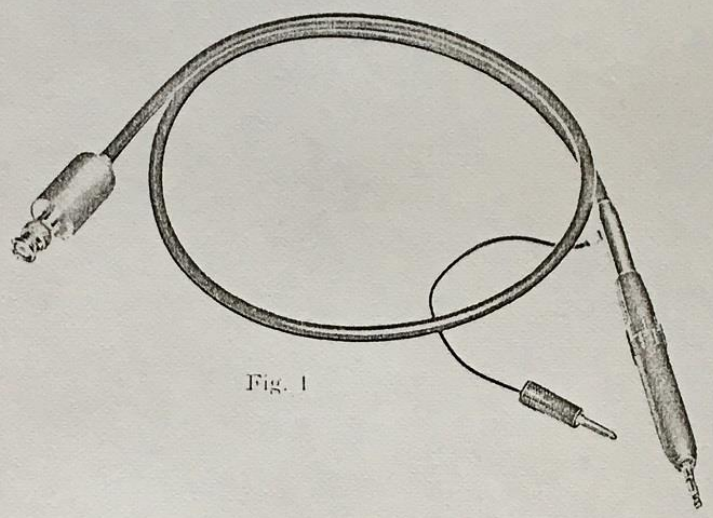


Fig. 1

Cet accessoire se compose d'un cordon coaxial blindé de 1 m de long, terminé à une extrémité par une prise se raccordant au MV 153 à PR2. Cette prise est solidaire d'un boîtier contenant la résistance R2 et la capacité C2 de l'atténuateur. A l'autre extrémité, on trouve un corps de sonde terminé par une fiche SEGME et un cordon de masse.

Le schéma de principe est représenté sur la fig. 2. La résistance R1 câblée dans le corps de sonde en série avec la résistance R2 en parallèle sur le circuit d'entrée du millivoltmètre constitue un atténuateur de rapport 20.

La compensation est obtenue par variation de la capacité CV (5 à 15 pF). Les armatures de cette capacité sont réalisées par deux cylindres concentriques, l'un étant relié à la fiche d'entrée de l'atténuateur, l'autre à l'âme du cordon coaxial. Leur position relative est réglable en vissant plus ou moins la tête de sonde.

UTILISATION

Connecter l'atténuateur à l'entrée du MV 153. Les niveaux indiqués par l'appareil sont à multiplier par 20 ou, dans le cas de mesure relative, à augmenter de 26 dB ou 29,9 dN. La précision propre à l'atténuateur est d'environ 5%.

Le GRIP-FIL du cordon de raccordement, livré par ailleurs avec le MV 153, peut être fixé à l'extrémité de l'atténuateur.

RÉGLAGE

La compensation de capacité nécessaire pour obtenir une réponse correcte en fréquence, est assurée par la capacité Cv ajustable.

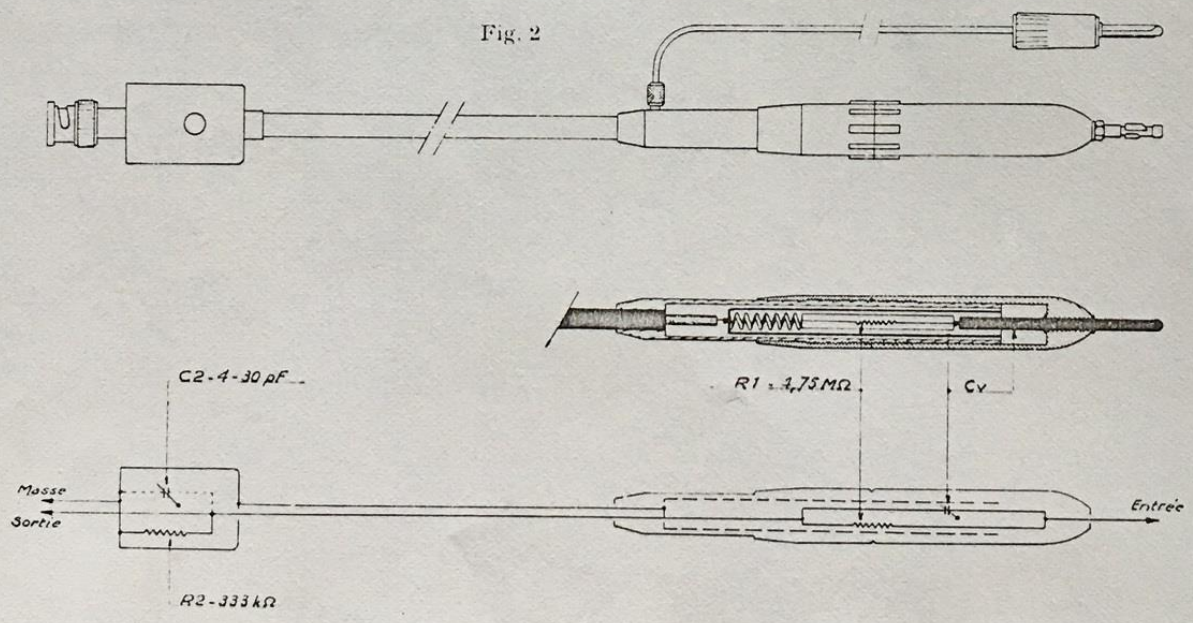
Pour régler la compensation, brancher le millivoltmètre, sans sonde, sur une sensibilité quelconque, par exemple sur la sensibilité 1 V, à un générateur de fréquence sinusoïdal. On choisira une fréquence comprise entre 50 et 100 kHz.

Amener le niveau sur le repère 0 dB.

Sans retoucher le générateur, brancher l'atténuateur et tourner le commutateur de sensibilité de deux positions vers la gauche (-20 dB). L'aiguille va se déplacer vers la position - 6 dB.

Visser à fond le cylindre isolant, côté câble. Puis visser ou dévisser l'autre cylindre isolant de manière à amener l'aiguille du MV 153 sur la graduation - 6 dB. Revisser alors le premier cylindre qui sert au blocage de l'ensemble sans retoucher au cylindre qui assure le réglage correct. La compensation en fréquence est alors réalisée.

Fig. 2



Imp. La Manufacture - St-Etienne

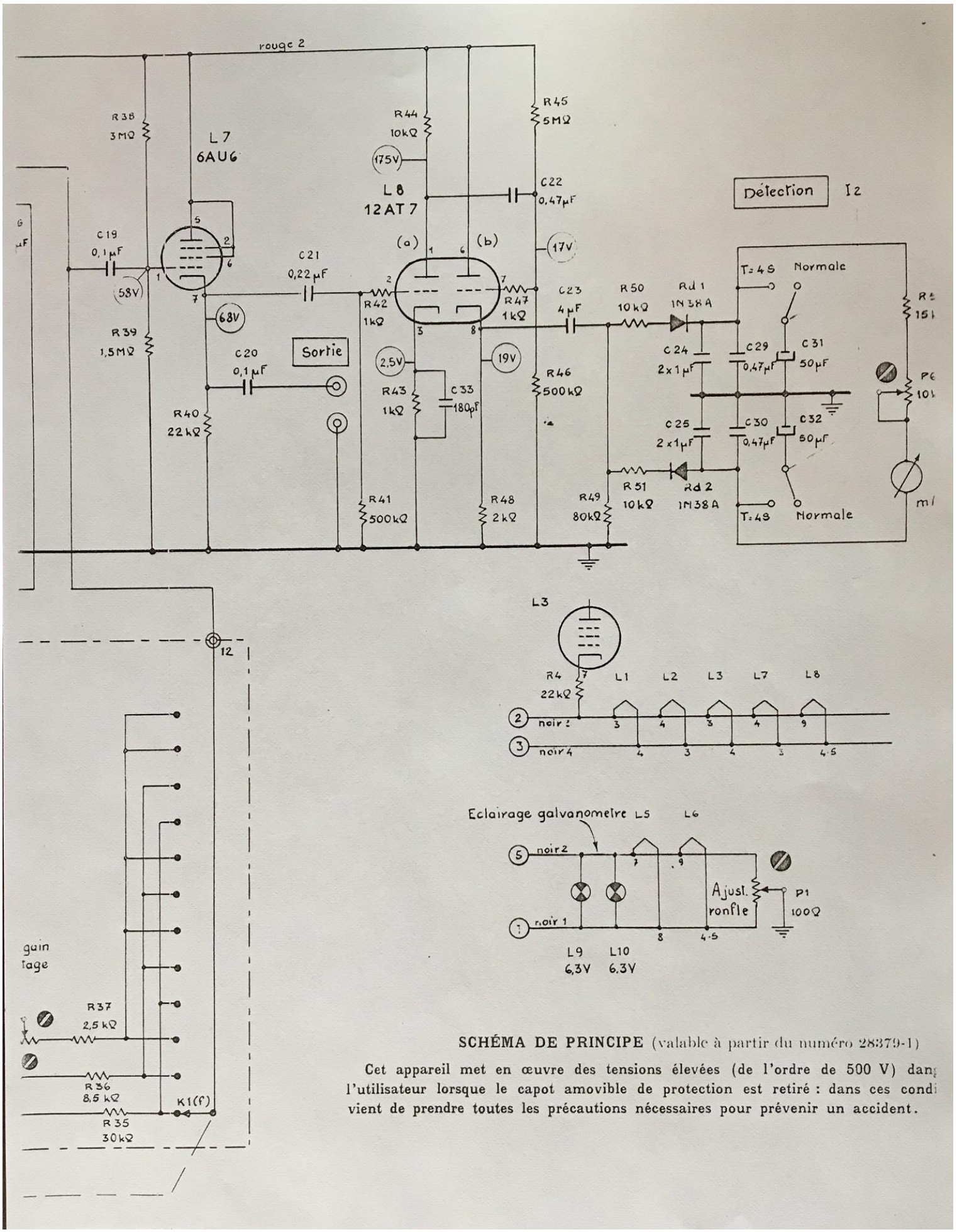
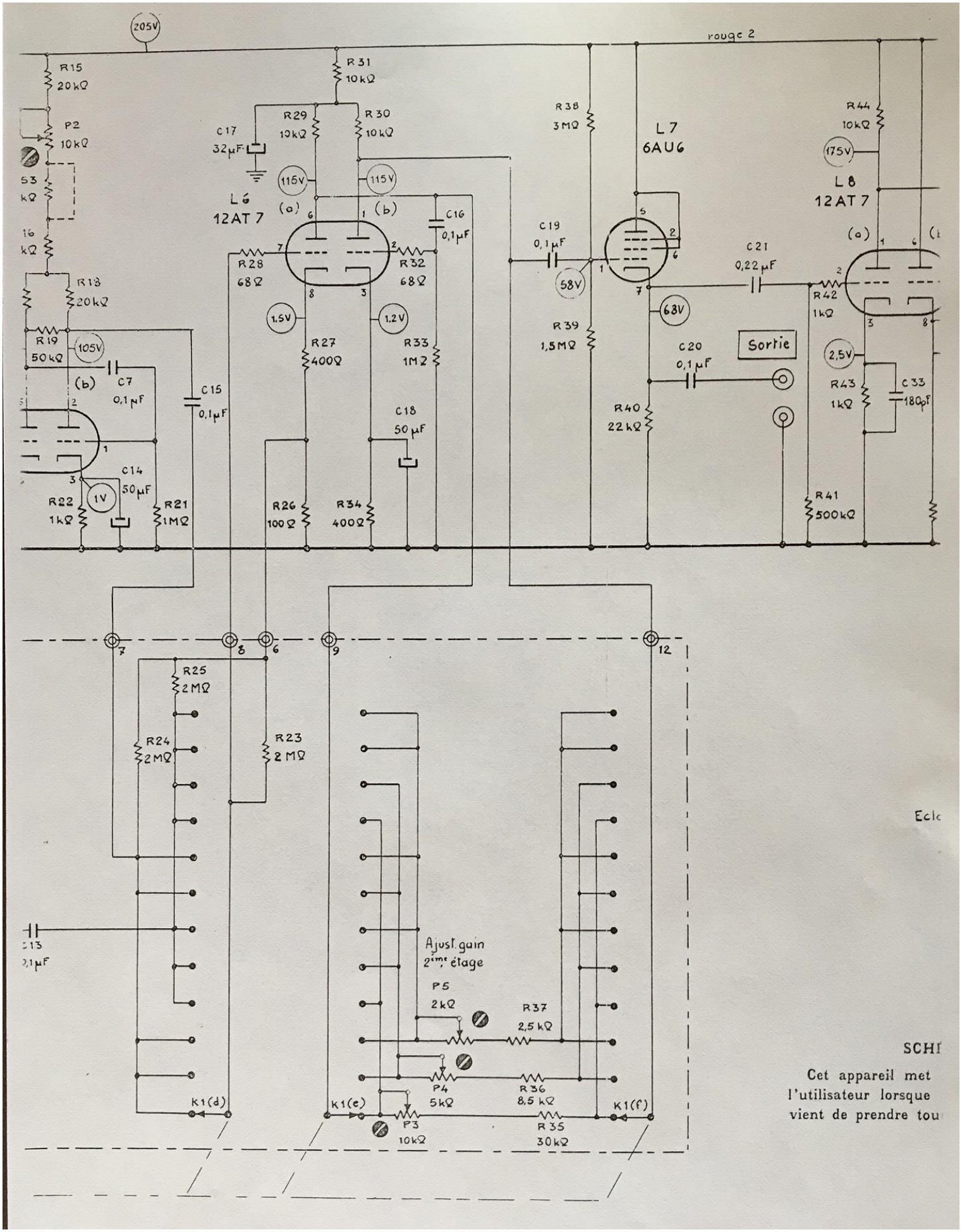


SCHÉMA DE PRINCIPE (valable à partir du numéro 28379-1)

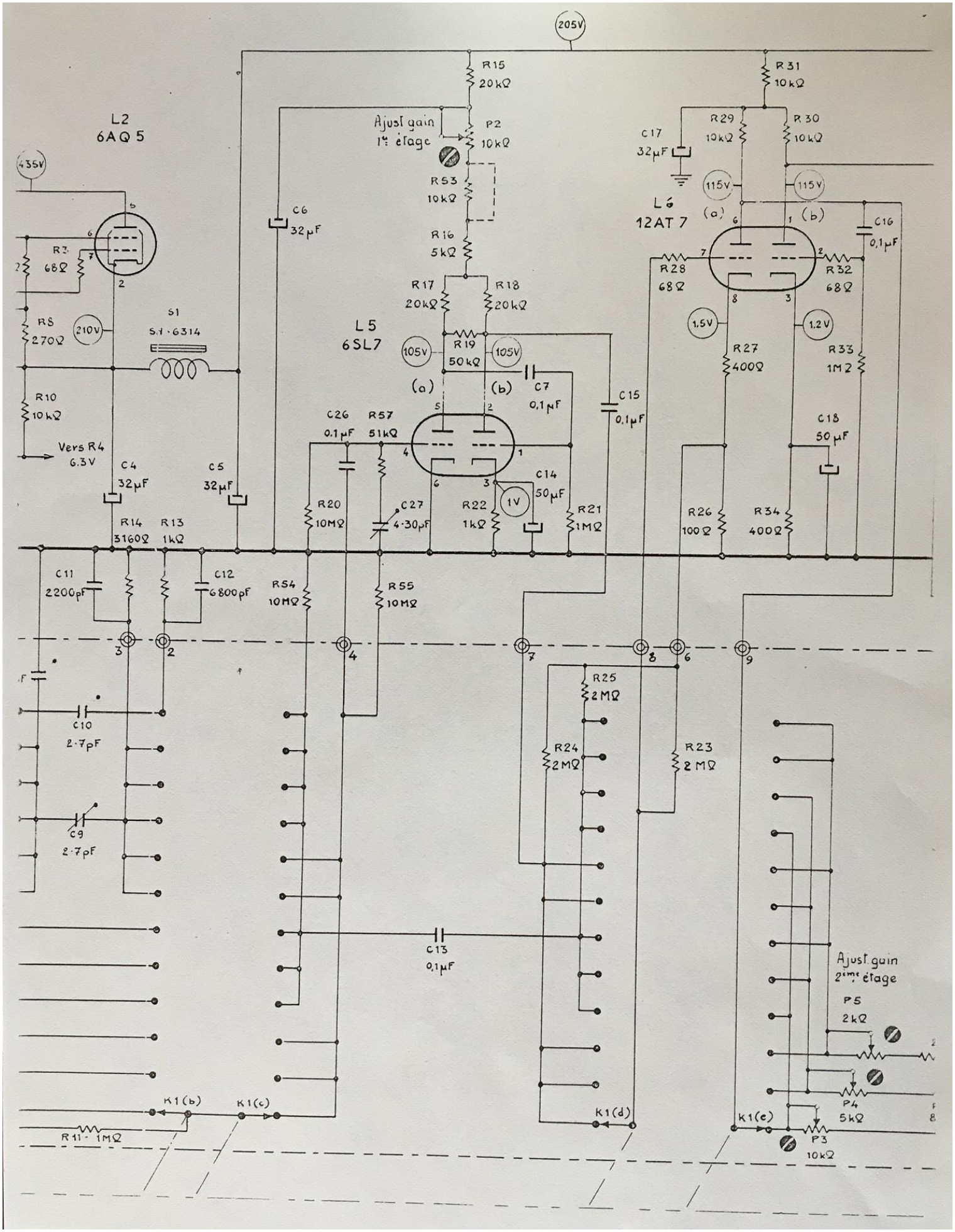
Cet appareil met en œuvre des tensions élevées (de l'ordre de 500 V) dan l'utilisateur lorsque le capot amovible de protection est retiré : dans ces condi vient de prendre toutes les précautions nécessaires pour prévenir un accident.

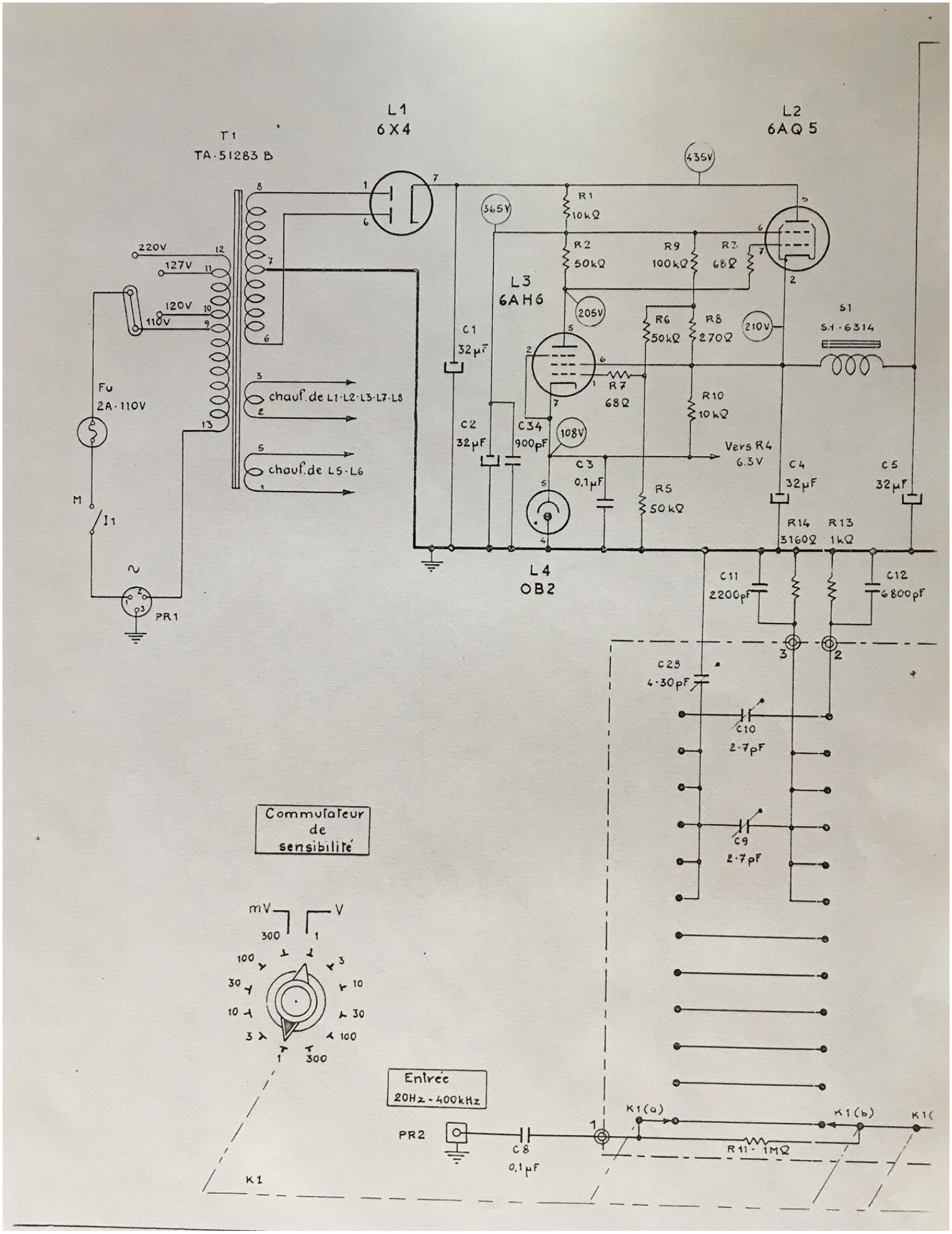


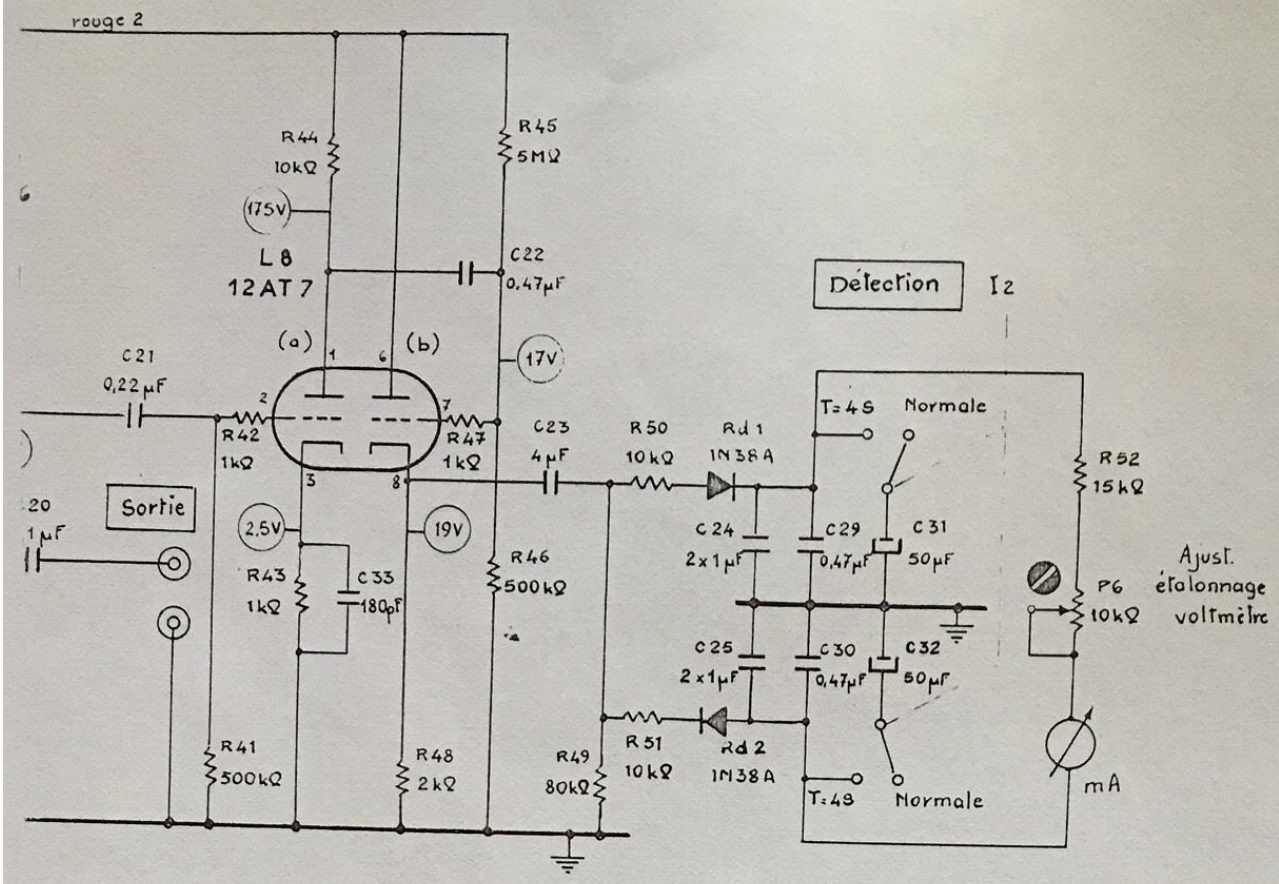
Ecl

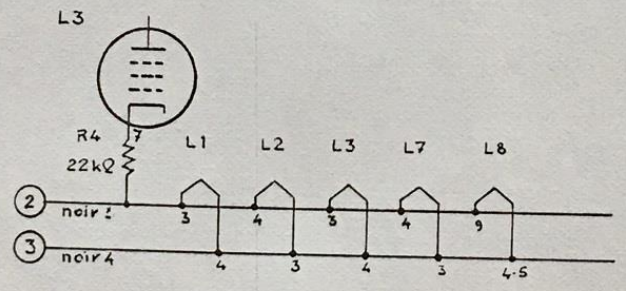
SCHI

Cet appareil met
l'utilisateur lorsque
vient de prendre tou


205V
R15
20kΩ
R31
10kΩ
L2
6AQ5
435V
Ajust gain
1re étage
P2
10kΩ
R29
10kΩ
R30
10kΩ
C17
32µF
R53
10kΩ
115V
115V
L6
12AT7
(a)
(b)
C6
32µF
R16
5kΩ
C16
0,1µF
R3
68Ω
R28
68Ω
R32
68Ω
R17
20kΩ
R18
20kΩ
S1
S.T.-6314
R8
270Ω
210V
L5
6SL7
105V
R19
50kΩ
105V
1,5V
1,2V
R27
400Ω
R33
1MΩ
(a)
(b)
C7
0,1µF
C15
0,1µF
R10
10kΩ
C26
0,1µF
R57
51kΩ
C18
50µF
Vers R4
6,3V
C4
32µF
C5
32µF
C14
50µF
R20
10MΩ
C27
4-30pF
R22
1kΩ
1V
R21
1MΩ
R26
100Ω
R34
400Ω
R14
3160Ω
R13
1kΩ
C11
2200pF
C12
6800pF
R54
10MΩ
R55
10MΩ
R25
2MΩ
C10
2-7pF
R24
2MΩ
R23
2MΩ
C9
2-7pF
C13
0,1µF
Ajust gain
2ème étage
P5
2kΩ
P4
5kΩ
P3
10kΩ
K1(b)
K1(c)
K1(d)
K1(e)
R11 - 1MΩ


L1
6X4
L2
6AQ5
T1
TA-51283 B
220V
127V
120V
110V
Fu
2A-110V
M
I1
PR1
chauf. de L1-L2-L3-L7-L8
chauf. de L5-L6
435V
365V
R1
10kΩ
R2
50kΩ
R9
100kΩ
R3
68Ω
L3
6AH6
205V
R6
50kΩ
R8
270Ω
210V
S1
S.1-6314
C1
32µF
R7
68Ω
R10
10kΩ
C2
32µF
C34
900pF
108V
Vers R4
6.3V
C3
0,1µF
R5
50kΩ
C4
32µF
C5
32µF
R14
3160Ω
R13
1kΩ
L4
OB2
C11
2200pF
C12
6800pF
C28
4-30pF
C10
2-7pF
C9
2-7pF
Commutateur de sensibilité
mV
V
300
100
30
10
3
1
1
3
10
30
100
300
Entrée
20Hz-400kHz
PR2
C8
0,1µF
K1(a)
K1(b)
R11-1MΩ
K1





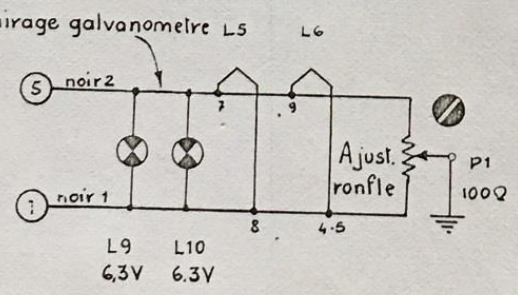


SCHÉMA DE PRINCIPE (valable à partir du numéro 28379-1)

Cet appareil met en œuvre des tensions élevées (de l'ordre de 500 V) dangereuses pour l'utilisateur lorsque le capot amovible de protection est retiré : dans ces conditions, il convient de prendre toutes les précautions nécessaires pour prévenir un accident.