

FONCTION MILLIVOLT V/UHF BAS NIVEAU

pour TE 358 : option 02

pour TE 358 A : option 02 A

Notice technique



TEKELEC TA
INSTRUMENTS

DIVISION DE TEKELEC-TA-AIRTRONIC

CITE DES BRUYERES, RUE CARLE VERNET, 92310 SEVRES
FRANCE, TEL. : (1) 534-75-35, TELEX : TEKLEC 204 552 F

FONCTION MILLIVOLT V/UHF BAS NIVEAU

**pour TE 358 : option 02
TE 358 A : option 02 A**

NOTICE TECHNIQUE

- Sonde - Réf. : TE 358-02 pour options 02 et 02 A**
- Carte - Réf. : 1B01661-1A pour option 02**
- Carte - Réf. : 1B01661-2B pour option 02 A**

CETTE NOTICE TECHNIQUE CONCERNE LES APPAREILS DU N°
AU N° INCLUS.

Des modifications ayant pu être apportées aux textes et/ou aux schémas l'utilisateur est prié de tenir compte des errata suivants dont la description détaillée est donnée en fin du manuel ou de la notice.

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

TABLE DES MATIERES

	Pages
1 – DESCRIPTION	1-1
1.1 – Généralités	1-3
1.1.1 - Fonction	1-3
1.1.2 - Fournitures	1-3
1.2 – Caractéristiques générales	1-3
1.2.1 - Caractéristiques Techniques	1-3
1.2.2 - Caractéristiques d'Utilisation	1-4
1.2.3 - Caractéristiques principales d'utilisation	1-4
1.2.4 - Caractéristiques mécaniques	1-4
2 – UTILISATION	2-1
Avertissement	2-3
2.1 – Montage de l'option TE 358-02 dans le Multimètre	2-4
2.1.1 - Description détaillée du montage	2-4
2.2 – Mise sous tension	2-5
2.3 – Tensions maximales admissibles	2-5
2.4 – Réglages et Mesure	2-5
2.4.1 - Réglage du zéro de l'option TE 358-02	2-5
2.4.2 - Procédure de mesure	2-6
2.4.2.1 - Lecture numérique	2-7
2.4.2.2 - Lecture analogique	2-7
2.5 – Démontage et remontage de la sonde	2-8
2.5.1 - Démontage	2-8
2.5.2 - Remontage	2-8
2.5.3 - Remplacement de la pointe de la sonde	2-8
2.6 – Montage et utilisation du porte sonde	2-8
2.6.1 - Mise en place du support de porte sonde	2-9
2.6.2 - Utilisation du support de sonde	2-9
3 – FONCTIONNEMENT	3-3
3.1 – Principe Général	3-3
3.2 – Synoptique	3-3
3.3 – Fonctionnement détaillé	3-3
3.3.1 - Alimentation	3-3
3.3.2 - Sonde de mesure	3-3
3.3.3 - Intégrateur-Comparateur AR 3	3-4
3.3.4 - Générateur de tension sinusoïdale	3-4
3.3.5 - Convertisseur Alternatif/Continu	3-5
3.3.6 - Fonctionnement de la boucle d'asservissement	3-5

4 – REGLAGES ET ESSAIS	4-3
4.1 – Appareillage nécessaire	4-3
4.2 – Procédure de réglage et d'étalonnage	4-3
Tableau des opérations de réglage	4-4
5 – MAINTENANCE	5-3
5.1 – Matériel nécessaire	5-3
5.2 – Tableau de dépannage	5-3 & 5-4
6 – NOMENCLATURES	6-3 à 6-6
7 – PLANCHES	7-1

- 7-1 : Synoptique
- 7-2 : Vue de l'ensemble
- 7-3 : Vue de l'option montée
- 7-4 : Schéma d'implantation de la carte de base des multimètres
TE 358 et TE 358A
- 7-5 : Schéma d'implantation (carte + sonde)
- 7-6 : Schéma électrique
- 7-7 : Description panneaux Avant et Arrière des multimètres
- 7-8 : Emplacements du porte sonde et de son support

CHAPITRE 1

DESCRIPTION

1 – DESCRIPTION

1.1 – GENERALITES

L'option millivolt Réf. 02 ou 02A est un ensemble électronique qui permet, une fois monté dans un multimètre du type TE 358 ou TE 358 A, d'étendre la plage de mesure du multimètre au bas niveau V/UHF.

Les caractéristiques mécaniques et électriques de l'ensemble multimètre + option en font un système utilisable sur le terrain ou en laboratoire. Il peut être alimenté soit par le réseau 110/220 V alternatif, 50 Hz pour le TE 358, 50 et 60 Hz pour le TE 358 A, soit sur une batterie interne (option du multimètre de base).

L'option 02 ou 02 A est principalement composée de deux parties distinctes :

- une sonde de mesure (commune aux deux options)
- une carte de traitement du signal

La valeur de la tension à mesurer est donnée sous forme numérique et sous forme analogique.

L'option 02 ou 02A peut être montée dans le Multimètre par l'utilisateur en suivant les instructions contenues dans le paragraphe 2-1.

1.1.1 – Fonction

L'option 02 ou 02 A permet d'effectuer des mesures de tension bas niveau (de 1 mV à 5 V) dans le domaine des fréquences V/UHF.

L'affichage numérique donne le résultat de la mesure en Volts efficaces, l'affichage analogique donne le résultat en volts efficaces pour le TE 358, en volts efficaces et/ou en dB (0 dB = 1 mW dans 50 Ω) pour le TE 358 A et les TE 358 modifiés à la demande des clients désirant cette caractéristique.

1.1.2 – Fournitures

La livraison de l'option 02 ou 02 A comprend :

- Une sonde de mesure TE 358-02 (commune aux options 02 et 02 A) : TE 358-02
- Une pièce de protection de la pointe de prise de signal : 14-542PVC
- Un clips de masse : 4B01690A
- Une embase multibroche câblée avec plaquette de fixation : 3B01659A
- Un câble de liaison carte/multimètre : 3B01704A
- Une carte "Traitement du signal" pour TE 358 : 1B01661-1A
- ou une carte "Traitement du signal" pour TE 358 A : 1B01661-2A
- Les éléments mécaniques nécessaires au montage de l'ensemble (vis, écrous...) : /
- Trois pointes de contact de rechange : 4B01689B
- Une étiquette signalétique autocollante : 3B01720A
- Un porte sonde (option) : 2C10022A
- Un support de porte sonde (option) : 2C10023A

1.2 – CARACTERISTIQUES GENERALES

1.2.1 – Caractéristiques techniques

- Domaine de tension : 1 mV à 5 V efficaces
- Gamme de fréquence : 100 kHz - 500 MHz
- Etalonnage : l'appareil est étalonné en valeur efficace d'une tension sinusoïdale
- Précision :
 - de 100 kHz à 100 MHz : $\pm 0,5 \text{ dB} \pm 1 \text{ mV}$
 - de 100 MHz à 300 MHz : $\pm 1,2 \text{ dB} \pm 1 \text{ mV}$
 - de 300 MHz à 500 MHz : $\pm 1,5 \text{ dB} \pm 1 \text{ mV}$

- Résolution : 0,1 mV sur la gamme 0,2 V
1 mV sur la gamme 2 V
10 mV sur la gamme 5 V (gamme 20 du multimètre)
- Impédance d'entrée dynamique à 1 MHz : 50 k Ω en parallèle sur 3 pF typique
- ROS de l'ensemble sonde + Té de mesure TE 3583 : < 1,4 à 500 MHz

Tension maximale admissible :

- 100 V max en continu ou 25 V efficaces max en alternatif

1.2.2 – Caractéristiques d'utilisation

Les caractéristiques nominales de l'ensemble multimètre + option millivolt HF sont atteintes après une mise sous tension d'au moins 30 minutes. (sonde branchée à l'arrière de l'appareil).

- Température de fonctionnement : 0° C à + 45° C
les précisions de l'ensemble (sonde + multimètre) ne sont garanties que de + 10° C à + 45° C
- Humidité relative de fonctionnement : 70 % à 45° C
- Température de stockage (multimètre + sonde) : – 20° C à + 70° C (sans batterie)

1.2.3 – Caractéristiques principales d'installation

1.2.3.1 - Alimentation

L'alimentation de l'option millivolt V/UHF 02 ou 02 A est assurée par le multimètre de base.

N.B. : En cas de fonctionnement sur batterie, l'autonomie de fonctionnement avec la sonde, bas niveau V/UHF raccordée à l'appareil est de 4 heures.

Pour accélérer la recharge de la batterie, en cas de non utilisation en millivoltmètre V/UHF, débrancher la sonde.

1.2.4 – Caractéristiques mécaniques

Sonde : diamètre : 22 mm
longueur : 170 mm
masse (avec le câble et la fiche de raccordement) : 200 g environ

Carte " Traitement du signal " (sans le potentiomètre de réglage RVO)
longueur : 212 mm
largeur : 130 mm
hauteur : 32 mm (environ)
masse : 250 g environ

La sonde est reliée au multimètre à l'aide d'une fiche de raccordement à verrouillage " PUSH - PULL ".

CHAPITRE 2
UTILISATION

ATTENTION

QUAND LA SONDE EST BRANCHÉE À L'ARRIÈRE DU MULTIMÈTRE, IL EST INTERDIT DE MESURER DES TENSIONS SUPÉRIEURES À 220 V CONTINUS OU EFFICACES.

AVERTISSEMENT

TE 358 (cf planche 7-7 ou planche 7-2 de la notice technique du TE 358)

Lorsque l'option 02 est montée dans un multimètre du type 358 :

QUAND LA SONDE EST BRANCHÉE À L'ARRIÈRE DU MULTIMÈTRE

- En fonctionnement sur la position " MESURE " du commutateur ⑨ La tension maximale admissible entre les bornes ② et ④ est de 220 V continus ou efficaces à 50 Hz.
- En fonctionnement sur la position " MILLIVOLT HF " du commutateur ⑨ les deux bornes ② (masse mesure $\overline{\text{///}}$) et ④ (Terre $\underline{\text{—}}$) sont réunies électriquement CE QUI INTERDIT FORMELLEMENT L'APPLICATION DE TOUTE TENSION ENTRE CES DEUX BORNES.

TE 358 A (cf planche 7-7 ou planche 7-3 de la notice technique du TE 358 A)

Lorsque l'option 02 A est montée dans un multimètre du type TE 358 A :

QUAND LA SONDE EST BRANCHÉE À L'ARRIÈRE DU MULTIMÈTRE

La tension maximale admissible entre les bornes ② (masse mesure $\overline{\text{///}}$) et ④ (Terre $\underline{\text{—}}$) est de 220 V continus ou efficaces à 50 ou 60 Hz quelle que soit la configuration de mesure utilisée.

2 – UTILISATION

Les procédures de montage et de réglage de l'option dans un multimètre sont pratiquement les mêmes qu'il s'agisse du TE 358 ou du TE 358 A, les différences éventuelles seront précisées en utilisant des paragraphes sur deux colonnes, l'une pour le TE 358, l'autre pour le TE 358 A.

2.1 – MONTAGE DE L'OPTION 02 OU 02 A DANS LE MULTIMETRE

2.1.1 – Description détaillée du montage (voir planche 7-7)

L'utilisateur en possession d'un multimètre pourra aisément l'équiper de l'option 02 ou 02 A en procédant de la façon suivante :

- 1) Ouvrir le multimètre en retirant les vis (23) et en faisant glisser le châssis dans le capot, vers l'avant.
- 2) Démonter la plaquette (20), garder l'ensemble des vis, rondelles et écrous pour le point suivant.
- 3) Monter à la place de la plaquette (20), à l'intérieur du châssis la plaquette portant l'embase multibroche à l'aide des éléments de fixation récupérés au point précédent. Les fils doivent être orientés vers l'intérieur de l'appareil.
- 4) Passer l'ensemble des fils à travers le plus gros trou du circuit imprimé de base du multimètre (Repère A de la planche 7.4 de la présente notice)
- 5) Raccorder les deux fils détachés du toron comme suit :
 - le fil violet sur le plot repéré J11 planche 7.4 de la présente notice
 - le fil gris sur le plot repéré J10 planche 7.4 de la présente notice
- 6) Sortir soigneusement la carte de traitement du signal de l'emballage. Garder les 4 vis de fixation et les 4 rondelles correspondantes.
- 7) Placer la carte, les composants tournés vers le haut, sur les quatre équerres de fixation prévues sur le multimètre (voir planche 7-3)

Le radiateur du transistor Q5 doit être du côté droit du multimètre (voir planche 7-5)

- 8) Brancher le câble coaxial sur les plots prévus à cet effet (voir planches 7.4 et 7.5)

Sur la carte traitement du signal

- le fil noir (Tresse) sur le plot repéré J8
- le fil blanc sur le plot repéré J9

Sur la carte de base du multimètre

- le fil noir sur le plot repéré J16
 - le fil blanc sur le plot repéré J17
- } sur le TE 358 A

- le fil noir sur le plot repéré J17
 - le fil blanc sur le plot repéré J16
- } sur le TE 358

- 9) TE 358 : Néant

TE 358 A : Brancher les fils de liaison du potentiomètre RVO (fils chinés) de la façon suivante : (voir planche 7.4 de la présente notice)

- le fil blanc-bleu sur le plot repéré J 13
- le fil blanc-rouge sur le plot repéré J 12
- le fil blanc-marron sur le plot repéré J 14
- le fil blanc-noir sur le plot repéré J 15

- 10) Brancher les sept fils numérotés suivant le code des couleurs sur les plots correspondants situés sur la carte traitement du signal, à l'arrière (repères J1 à J7). (voir planche 7.5 de la présente notice)
- | | | |
|------------|-----------|------------|
| 1 : marron | 4 : jaune | 7 : violet |
| 2 : rouge | 5 : vert | |
| 3 : orange | 6 : bleu | |
- 11) Fixer la carte "traitement du signal" sur le Multimètre à l'aide des 4 vis et des 4 rondelles mentionnées au point 6.
- 12) Arranger l'ensemble des fils d'interconnexion de manière à pouvoir rentrer le châssis dans le coffret sans blesser les fils.
- 13) Remonter le châssis dans le coffret (voir notice technique du Multimètre paragraphe 4.2) en prenant soin de bien serrer les vis (23).
- 14) Coller l'étiquette signalétique sur le panneau Arrière du Multimètre en haut et à droite.

2.2 – MISE SOUS TENSION

Le raccordement de l'option 02 ou 02 A à l'alimentation du multimètre se fait par l'intermédiaire de la sonde ; il est donc nécessaire de vérifier l'encliquetage de la fiche de la sonde avant d'entreprendre une mesure de tension bas niveau V/UHF.

Pour les mesures nécessitant la précision nominale de l'appareil, attendre au moins 30 minutes après la mise sous tension de l'option.

2.3 – TENSIONS MAXIMALES ADMISSIBLES

Il est interdit de dépasser à l'entrée de la sonde les valeurs suivantes :

- tension continue : 100 Volts max.
- tension alternative : 25 Volts efficaces max.

2.4 – REGLAGES ET MESURE

Avant d'entreprendre le réglage de zéro de l'option 02 ou 02 A, il faut vérifier que le zéro du multimètre est réglé de façon correcte sur la fonction Volt continu.

2.4.1 – Réglage du zéro de l'option 02 ou 02 A

S'assurer que l'appareil est sous tension depuis au moins 30 minutes. Le réglage du zéro doit être fait chaque fois que l'utilisateur veut effectuer des mesures précises, particulièrement pour des niveaux inférieurs à 5 mV efficaces.

Il est recommandé de procéder comme suit (voir planche 7-7)

TE 358

- Mettre le commutateur de fonction (8) sur la position V=
- Mettre l'inverseur (9) sur la position MILLIVOLT HF
- Introduire l'extrémité de la sonde dans le té de mesure chargé par 50 Ω , sans lui appliquer de signal. (En présence de champ HF relativement important blinder l'extrémité libre du Té au moyen d'une seconde charge 50 Ω).

TE 358 A

- Mettre le commutateur de fonction (8) sur la position mV HF

- Mettre le commutateur de gammes ⑦ sur la position 0,2.
- Attendre au minimum 2 à 3 minutes la stabilisation de l'ensemble.

Deux cas sont alors possibles :

Remarque : position du potentiomètre de réglage de zéro

TE 358

Le potentiomètre de réglage de zéro RVO est accessible à l'arrière, en haut à droite de l'appareil dans la fente entre le panneau arrière et le capot.

TE 358 A

Le potentiomètre de réglage de zéro RVO est directement accessible sur le panneau avant. (repère ⑨ planche 7-2 du multimètre)

A – L'affichage numérique indique 0 ou 1

TE 358

Tourner le potentiomètre de réglage de zéro dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (le sens de rotation est déterminé en étant face au panneau arrière)

TE 358 A

Tourner le potentiomètre de réglage de zéro dans le sens des aiguilles d'une montre (le sens de rotation est déterminé en étant face au panneau avant)

jusqu'à ce que l'indication donnée par l'affichage numérique atteigne 2 ou 3, l'indication numérique doit alors dériver lentement pour se stabiliser à une valeur comprise entre 5 et 20.

Tourner alors le potentiomètre de réglage de zéro dans le sens opposé de façon à faire décroître l'indication donnée par l'affichage numérique du minimum possible, attendre la stabilisation de la lecture et reprendre l'opération. A un certain moment l'indication donnée par l'affichage numérique va décroître lentement pour se stabiliser à 0 ou 1, l'appareil est réglé.

B – L'affichage numérique indique plus de 5 points (digit)

TE 358

Tourner le potentiomètre de réglage de zéro dans le sens des aiguilles d'une montre de façon à faire décroître l'indication donnée par l'affichage du minimum possible, (le sens de rotation est déterminé en étant face au panneau arrière)

TE 358 A

Tourner le potentiomètre de réglage de zéro dans le sens inverse des aiguilles d'une montre de façon à faire décroître l'indication donnée par l'affichage du minimum possible, (le sens de rotation est déterminé en étant face au panneau avant)

Attendre la stabilisation de la lecture et reprendre l'opération. A un certain moment l'indication donnée par l'affichage numérique va décroître lentement pour se stabiliser à 0 ou 1, l'appareil est réglé.

2.4.2 – Procédure de mesure

S'assurer que l'appareil est en marche depuis au moins 30 minutes ; éventuellement appliquer la procédure de réglage du zéro (paragraphe 2.4.1).

Positionner correctement les commutateurs situés sur la face avant (la position du commutateur de gamme dépend de la valeur de la tension à mesurer).

TE 358

- Mettre le commutateur de fonction ⑧ sur la position V_~
- Mettre l'inverseur ⑨ sur la position MILLIVOLT HF
- S'assurer que le signal à mesurer ne dépasse pas les valeurs indiquées au paragraphe 2.3.

TE 358 A

- Mettre le commutateur de fonction ⑧ sur la position mV HF

Pour des mesures jusqu'à 10 MHz ou au delà quand l'utilisateur ne recherche pas une grande précision, la sonde peut être utilisée avec son clip de masse sans Té de mesure. Pour des mesures avec la précision nominale et au delà de 50 MHz, il est indispensable de travailler avec le Té de mesure et une charge adaptée à une extrémité.

Les performances en HF de la sonde ne sont garanties qu'avec le Té de mesure TE 3583, qui fait partie des éléments accessoires du multimètre de base.

2.4.2.1 - Lecture numérique

L'affichage numérique du multimètre indique la valeur efficace du signal appliqué à l'entrée de la sonde lorsque le signal à mesurer est SINUSOIDAL (voir paragraphe 3.1).

TE 358

La lecture numérique se présente sous la forme + 1.000 = pour un signal de 1 V_{eff} sur la gamme 2 ; l'utilisateur ne doit pas tenir compte de l'indication de signe, ni du symbole =

TE 358 A

La lecture se présente sous la forme 1.000 ~ pour un signal de 1 V_{eff} sur la gamme 2.

Le positionnement de la virgule est commandé par le commutateur de gamme.

2.4.2.2 - Lecture analogique

La lecture analogique se fait sur le galvanomètre situé sur la face avant du multimètre ; elle dépend de la position du commutateur de commande du galvanomètre ⑥

TE 358

- NORMAL

Le galvanomètre recopie la valeur donnée par l'affichage numérique

- ZERO CENTRAL

Le galvanomètre recopie la valeur donnée par l'affichage numérique sur une échelle à zéro central. Cette position ne devrait, en principe, pas être utilisée lors des mesures faites avec l'option millivolt HF.

- dB -x 2.45

Le galvanomètre donne l'indication de la mesure exprimée en décibels, la référence étant 0 dB = 1 mW dans 600 Ω (l'indication analogique est égale à l'indication numérique multipliée par 2.45)

- x 7

Le galvanomètre donne une indication analogique égale à l'indication numérique multipliée par 7

- mV HF x 10

Le galvanomètre donne une indication analogique égale à 10 fois l'indication numérique. Cette position ne doit servir qu'aux réglages de minima ou de maxima, la précision de la mesure étant toujours donnée par l'indicateur numérique.

Remarque : Les trois positions dB/600 Ω (ou dB x 2,45) dB/50 Ω (ou x 7) et mV HF x 10 peuvent être utilisées chaque fois que l'on cherche un maximum ou un minimum et que l'on désire utiliser la meilleure résolution possible donnée par le galvanomètre.

2.5 – DEMONTAGE ET REMONTAGE DE LA SONDÉ

2.5.1 – Démontage

Le démontage de la sonde est une opération qui doit être effectuée avec le plus grand soin sous peine de détérioration des caractéristiques.

- Retirer la tête de la sonde (partie avant en inox)
- Retirer la bague de contact en procédant de la façon suivante :
 - Dessouder la partie avant de la bague (crysocal)
 - Retirer la partie avant en la faisant glisser vers l'avant
 - Dessouder la partie arrière en prenant soin de ne pas trop chauffer la sortie de la diode de détection (soudure basse température)
 - Retirer la partie arrière en la faisant glisser vers l'avant
- Dévisser la partie conique située à l'arrière de la sonde
- Faire glisser la pièce ainsi libérée le long du câble de la sonde
- Extraire le circuit imprimé de l'intérieur du corps de sonde en exerçant une légère traction sur le câble de la sonde ; le circuit imprimé solidaire du câble doit glisser vers l'extérieur.

2.5.2 – Remontage

Le remontage de la sonde se fait en procédant de la façon suivante :

- Introduire délicatement le circuit imprimé dans le corps de sonde
- Faire glisser le circuit imprimé vers l'avant
- Resserer avec les doigts les ressorts de contact situés sur la bague à l'arrière et introduire délicatement la bague dans le corps de sonde
- Pousser le circuit imprimé jusqu'à ce qu'il arrive en butée vers l'avant
- En tenant la partie avant du circuit imprimé, faire pivoter lentement le corps de sonde autour du circuit imprimé en exerçant une légère traction sur le circuit imprimé. A un moment donné, on doit sentir le circuit imprimé s'enfoncer d'environ 1 mm dans une rainure située au fond du corps de sonde.
- Maintenir le circuit imprimé dans la rainure et revisser la partie conique à l'arrière de la sonde
- Faire glisser la partie arrière de la bague de contact le long du circuit imprimé de façon à ce que l'anneau soit contre le corps de sonde, la languette à la verticale de la connexion de la diode de détection.
- Souder la languette de la diode (en utilisant une soudure basse température) en prenant bien soin de centrer la bague par rapport à l'axe du corps de sonde.
- Faire glisser la partie avant de la bague contre la partie arrière.
- Souder en faisant bien attention au centrage.
- Revisser la tête de la sonde en faisant attention au positionnement de la pointe (un frottement excessif indique un mauvais centrage de la bague de contact).

2.5.3 – Remplacement de la pointe de la sonde

Pour remplacer la pointe de la sonde, procéder de la façon suivante :

- Dévisser la tête de la sonde (partie avant en inox)
- Retirer la tête de la sonde
- Dévisser la pointe
- Revisser une nouvelle pointe
- Remonter la tête de la sonde en faisant attention au positionnement de la pointe

2.6 – MONTAGE ET UTILISATION DU PORTE SONDÉ

Le Porte Sonde est destiné, comme son nom l'indique, au rangement de la sonde V/UHF, éventuellement raccordée à son té de mesure, quand elle reste fixée au multimètre TE 358 entre deux utilisations.

Le Porte Sonde peut être fixé au moyen d'une grenouillère, soit à l'arrière de l'appareil sur le support de porte sonde, soit sur le côté de l'appareil en utilisant le crochet de fixation du capot de protection.

2.6.1 – Mise en place du support de porte sonde (voir planche 7-7)

Cas du TE 358 A

La mise en place du support de porte sonde se fait aisément en procédant de la façon suivante :

- 1) Ouvrir le multimètre en retirant les vis (23) et en faisant glisser le châssis dans le capot vers l'avant
- 2) Introduire dans le capot le support de porte sonde, de biais par l'arrière de l'appareil, en commençant par le côté où se trouve la languette à 45°
- 3) Plaquer le support de porte sonde sur les longerons, à l'intérieur du multimètre
- 4) Remettre en place le châssis dans le coffret
- 5) Remettre en place les vis (23), le porte support de sonde doit être serré entre le coffret et le fond du châssis et maintenu par les vis (23).

Cas du TE 358

La mise en place du support de porte sonde se fait aisément en procédant de la façon suivante :

- 1) Ouvrir le multimètre en retirant les vis (23) et en faisant glisser le châssis dans le capot vers l'avant.
- 2) Retirer les deux vis Tête CBL situées dans le prolongement des inscriptions 2 A, 1 A ... RESEAU.
- 3) Introduire dans le capot le support de porte sonde, de biais par l'arrière de l'appareil, en commençant par le côté où se trouve la languette à 45°
- 4) Plaquer le support de porte sonde sur les longerons, à l'intérieur du multimètre
- 5) Remettre en place le châssis dans le capot
- 6) Fixer le support de porte sonde sur le panneau arrière au moyen des deux vis retirées au paragraphe 2.
- 7) Remettre en place les vis (23), le porte support de sonde doit être serré entre le coffret et le fond du châssis et maintenu par les vis (23).

2.6.2 – Utilisation du support de sonde (voir planche 7-8)

Le support de sonde sert à poser la sonde entre deux utilisations. Pour les mesures en HF, le support de sonde doit être mis sur le côté de l'appareil (côté affichage numérique). Le replis de toile prend le côté avant du coffret, la grenouillère assurant la fixation.

L'utilisateur peut, soit utiliser la sonde seule, la pointe est alors placée à l'intérieur de la partie cylindrique du support, soit utiliser la sonde équipée du Té de mesure, dans ce cas le Té repose sur la découpe prévue au dessus de la partie cylindrique.

Dans le cas de la non utilisation de la sonde, celle-ci peut être rangée, déconnectée de l'appareil, le porte sonde étant fixé sur le support de porte sonde, le Té étant rangé dans le capot de protection.

Pour procéder au rangement correct de la sonde, procéder de la façon suivante :

- Placer la pointe de la sonde dans la partie cylindrique du porte sonde, enfoncer la sonde jusqu'à la butée et rabattre le corps de sonde dans le " clip " de maintien. Enrouler le cordon dans le sens inverse des aiguilles d'une montre et terminer en fixant la fiche " LEMO " dans le petit clip.

CHAPITRE 3
FONCTIONNEMENT

3 – FONCTIONNEMENT

3.1 – PRINCIPE GENERAL

L'option millivolt V/UHF, 02 ou 02 A est un ensemble électronique qui permet, une fois monté dans un multimètre du type TE 358 ou TE 358 A, d'étendre la plage de mesure du multimètre au bas niveau VHF/UHF.

La mesure est faite au moyen d'un système qui asservit une tension sinusoïdale de contre-réaction à la tension HF à mesurer ; les deux tensions sont comparées après une détection " crête ". La tension de contre-réaction est redressée, filtrée puis étalonnée pour être appliquée à la partie continue du multimètre qui affiche la valeur efficace du signal à mesurer. Du fait du système de détection " crête ", toute distorsion notable du signal à mesurer entraîne une erreur de mesure dépendant du taux de distorsion.

3.2 – SYNOPTIQUE (voir planche 7-1)

Un générateur de tension sinusoïdale composé d'un multivibrateur, d'un modulateur et d'un amplificateur accordé génère une tension sinusoïdale de fréquence fixe (environ 100 kHz) qui sert de signal de contre-réaction pour la boucle de mesure.

Les deux diodes CR 102 détectent, respectivement la tension HF à mesurer et la tension de contre-réaction à 100 kHz.

Après filtrage, la différence entre les deux tensions détectées est amplifiée par l'amplificateur de tête AR 101.

La sortie de AR 101 attaque, d'une part, l'intégrateur-comparateur AR 3 et d'autre part, le modulateur du générateur de tension sinusoïdale.

La sortie de AR 3 commande le transistor à effet de champ Q 6 qui travaille en résistance variable.

Un convertisseur alternatif/continu fournit une tension continue (proportionnelle à la tension de contre réaction) qui attaque l'entrée du multimètre.

3.3 – FONCTIONNEMENT DETAILLE

La description suivante se réfère au schéma électrique (Planche 7-6 et au Synoptique (Planche 7-1).

3.3.1 – Alimentation

Un convertisseur de tension continu/continu génère à partir de la tension fournie par le multimètre deux tensions régulées de + 13 V et - 13 V qui servent à l'alimentation de la sonde et de la carte " traitement du signal ".

La mise en route de ce convertisseur se fait en encliquetant la fiche de la sonde dans l'embase située à l'arrière de l'appareil.

3.3.2 – Sonde de mesure

La sonde de mesure renferme principalement les diodes CR 102 appairées en caractéristiques directes, le filtre (R 101, R 103 et C 102) et l'amplificateur de tête (AR 101). L'appairage des deux diodes détermine la linéarité du système.

La sonde est reliée au multimètre par un câble blindé contenant 5 fils et terminé par une fiche encliquetable.

Les 5 fils assurent les liaisons suivantes :

- rouge : alimentation + 13 V
- blanc : alimentation – 13 V
- vert : masse électrique 0 V
- bleu : signal de contre-réaction à 100 kHz
- jaune : signal de sortie de l'amplificateur de tête AR 101

La tresse (blindage) du câble est reliée au châssis du multimètre ainsi qu'au corps de la sonde et à la masse électrique 0 V. Ces trois points sont donc réunis à la " terre " en cas d'utilisation de l'alimentation sur réseau.

Le relais K 1 isole électriquement la sonde du reste de l'appareil lors de l'utilisation des autres fonctions du multimètre (isolement entre masse électrique 0 V et terre).

3.3.3 – Intégrateur - Comparateur AR 3

L'intégrateur-comparateur est principalement constitué par un amplificateur opérationnel (AR 3) et un réseau de polarisation (R 18, R 21, R 24, R 25, RV 3, CR 9 et CR 13).

Le rôle de l'intégrateur-comparateur est de programmer la chaîne de contre-réaction en fonction de la valeur de la tension à mesurer.

En l'absence de signal à l'entrée, le réglage de zéro (RV 0) positionne l'intégrateur-comparateur à un niveau tel que le transistor Q6 soit juste saturé, court-circuitant ainsi la tension résiduelle à la sortie du générateur de tension sinusoïdale. L'application d'une tension à l'entrée aura pour effet de rendre conducteur le transistor ce qui augmentera le niveau de la tension de contre-réaction.

3.3.4 – Générateur de tension sinusoïdale

Le multivibrateur Z1 délivre une tension carrée dont la fréquence est réglée par RV1. Cette tension carrée est appliquée à un atténuateur programmable formé de R37 et Q16 attaqué par la sortie de AR101.

La sortie de cet atténuateur délivre une tension carrée dont l'amplitude dépend de la tension à la sortie de AR101. Cette tension est appliquée à un amplificateur accordé AR4 qui délivre une tension sinusoïdale modulée en amplitude en fonction de la tension à la sortie de AR101.

Cette modulation d'amplitude ne commence à se mettre en route que lorsque le transistor Q6 est pratiquement bloqué (voir paragraphe 3.3.6).

3.3.5 – Convertisseur Alternatif/Continu

La tension alternative de contre réaction est une tension à une fréquence d'environ 100 kHz dont l'amplitude est égale à l'amplitude du signal à mesurer ; elle est appliquée à un amplificateur redresseur (AR8) à la sortie duquel on obtient une tension continue proportionnelle à la tension à mesurer.

Le gain de l'amplificateur " d'échelle " AR9 est réglé au moyen d'un potentiomètre (RV4) à une valeur telle que la tension continue à la sortie de l'amplificateur " d'échelle " soit égale à la valeur efficace du signal à mesurer. Cette tension continue est appliquée à la partie V= du multimètre qui affiche le résultat de la mesure.

3.3.6 – Fonctionnement de la boucle d'asservissement

Un signal alternatif appliqué à l'entrée de la sonde provoque, après détection, un accroissement positif de la tension de sortie de AR 101. Cet accroissement a les deux effets suivants :

- il fait changer d'état le comparateur AR 3 dont la sortie devient de plus en plus négative, avec la constante de temps de l'intégrateur.
- il fait croître la tension à la sortie de l'amplificateur accordé (AR 4) en agissant sur le modulateur. (Voir paragraphe 3.3.4).

La variation de tension à la sortie de l'intégrateur a pour effet d'accroître la résistance équivalente du transistor Q 6.

L'ensemble de ces phénomènes fait qu'une tension alternative à 100 kHz est appliquée à la diode CR 102 ce qui a pour effet, après détection, de faire diminuer la tension à la sortie de l'amplificateur AR 101 ; la chaîne de contre-réaction est ainsi bien refermée. Le système asservit la tension alternative à 100 kHz au signal à mesurer.

L'identité des caractéristiques directes des diodes CR 102 rend l'amplitude de la tension sinusoïdale à 100 kHz égale à l'amplitude du signal à mesurer.

Le fonctionnement du système décrit ci-dessus n'est valable que pour des tensions appliquées à l'entrée de 1 mV à 350 mV efficaces environ. Pour des signaux à l'entrée d'amplitude supérieure, le trigger de schmitt AR 7 commandé par la sortie de AR 5, bascule, remplaçant l'atténuateur formé par Q 6 par un amplificateur à gain programmable (AR 10).

La commutation entre ces deux voies de contre-réaction est assurée par les transistors Q7 et Q 8.

CHAPITRE 4
REGLAGES ET ESSAIS

4 – REGLAGES ET ESSAIS

4.1 – APPAREILLAGE NECESSAIRE

- Oscilloscope : fréquence ≥ 10 MHz ; sensibilité ≥ 10 mV/cm.
- Multimètre numérique genre TE 358.
- Etalon de tension alternative : 1 mV à 10 Veff précision meilleure que $5 \cdot 10^{-3}$ à 100 kHz
- Eléments de raccord Té de mesure - étalon alternatif

4.2 – PROCEDURE DE REGLAGE ET D'ETALONNAGE

Le réglage et l'étalonnage de l'option millivolt V/UHF 02 ou 02 A seront effectués après les opérations de maintenance préventive ou corrective (dépannage).

Avant d'entreprendre ces opérations, il y a lieu de vérifier le raccordement des différents éléments entre eux (carte de base du multimètre, carte traitement du signal et sonde ; voir paragraphe 2.1.1).

Pour le repérage des éléments de réglage se reporter à la planche 7.5.

Les valeurs initiales conseillées des éléments à ajuster en usine sont les suivantes :

$$R\ 38 = 470\ \Omega \pm 5\ \% \ 1/4\ W$$

$$R\ 45 = 20\ \Omega \pm 5\ \% \ 1/4\ W$$

$$R\ 60 = 470\ \Omega \pm 5\ \% \ 1/4\ W$$

Les organes de commande de l'appareil de base seront positionnés conformément aux indications des paragraphes 2.4.2.1 et 2.4.2.2.

TABLEAU DES OPERATIONS DE REGLAGE (voir planche 7-5)

N°	OPERATION DESIGNATION	APPAREIL UTILISE	POINT TEST	TENSION APPLIQUEE A LA SONDE	ELEMENT A AJUSTER	VALEUR A OBTENIR	OBSERVATIONS N°
1	Tension comparateur	Voltmètre =	TP 1	0 V	RV 0	$\geq + 200 \text{ mV} =$	-
2	Accord oscilloscope	Oscilloscope	TP 2	0 V	RV 1	Maximum de tension	1
3	Tension sonde	Voltmètre =	J 1	0 V	RV 101	$\Delta - 100 \text{ mV} =$	2
4	Seuil bas Hystérésis	Voltmètre =	(A)	0 V	R 38	$V_1 = + 470 \pm 30 \text{ mV}$	-
5	Seuil haut Hystérésis	Voltmètre =	(B)	0 V	R 60	$V_1 + 20 \text{ à } 40 \text{ mV}$	-
6	Hystérésis	Voltmètre =	(C)	1 V eff - 100 kHz Rapidement 9 V eff \rightarrow 0 V	R 60	$< - 11 \text{ V}$	3
7	Trigger	Etalon \sim Voltmètre =	(C)		R 38	Changement d'état $< - 11 \text{ V} \rightarrow > + 11 \text{ V}$	-
8	Comparateur	Voltmètre =	TP 1	0 V	RV 0	$ V < 10 \text{ mV}$	-
9	Zéro sortie	-	Affichage numérique	0 V	RV 5	.0000	4
10	Etalonnage 1	Etalon \sim	Affichage numérique	5 V eff - 100 kHz	RV 4	05.00 ± 2	5
11	Etalonnage 2	Etalon \sim	Affichage numérique	300 mV eff - 100 kHz	RV 3	0.300 ± 2	6
12	Réglage de zéro		Affichage numérique	(voir observation 8)	RV 2		7
13	Etalonnage 3	Etalon \sim	Affichage numérique	5 V eff - 100 kHz	RV 4	05.00 ± 2	8
14	Etalonnage 4	Etalon \sim	Affichage numérique				5

Remonter le chassis dans le boîtier (voir notice technique du Multimètre, paragraphe 4.2) et vérifier au bout de 30' les points 11 et 14.

- Vérifier que la forme de l'onde est à peu près sinusoïdale.
- Dévisser l'extrémité conique de la sonde et retirer la sonde du corps de sonde pour faire ce réglage voir paragraphe 2.5. - Relier P5 à J3.
- Si le potentiel sur la sortie 6 de l'amplificateur AR 7 est $> + 11 \text{ V}$ diminuer R 38 et reprendre l'opération 6.
- Positionner le commutateur de gammes sur 0,2.
- Positionner le commutateur de gammes sur 20.
- Positionner le commutateur de gammes sur 2.
- Voir procédure de réglage de zéro : paragraphe 2.4.1.
- Regarder le maximum de tension que l'on peut mesurer sur la basse gamme en faisant croître la tension à l'entrée (fréquence 100 kHz) en partant de zéro et en regardant l'état du trigger (point C). Appliquer, en partant de zéro une tension (100 kHz) inférieure de 20 mV à la tension provoquant le changement d'état du trigger. Noter l'indication numérique correspondante. Appliquer une tension de 1 V, 100 kHz, faire décroître cette tension jusqu'à la valeur précédente et régler RV2 pour obtenir une indication égale à l'indication notée précédemment.

CHAPITRE 5
MAINTENANCE

5 – MAINTENANCE

5.1 – MATERIEL NECESSAIRE

- Oscilloscope : fréquence ≥ 10 MHz sensibilité ≥ 10 mV/cm.
- Multimètre numérique 1900 points précision 0,1 %
- Etalon de tension alternative 1 mV à 10 V efficaces, précision $\geq 5.10^{-3}$ à 100 kHz.

5.2 – PROCEDURE DE DEPANNAGE

Le présent paragraphe ne concerne que l'option 02 ou 02 A, il suppose que le multimètre fonctionne correctement et que la sonde de mesure est branchée de façon adéquate à l'arrière de l'appareil.

Il n'est pas possible pour l'utilisateur de faire un diagnostic de la panne éventuelle en se référant uniquement à l'affichage du multimètre numérique. L'option 02 ou 02 A étant principalement constituée par un ensemble de circuits rebouclés entre eux, en cas de panne il sera nécessaire d'appliquer la procédure ci-après.

Cette méthode a pour objet d'aider le technicien amené à faire de la maintenance corrective sur l'option 02 ou 02 A, elle ne prétend pas pour autant être une méthode exhaustive de dépannage.

En cas de non fonctionnement il faut avant toute chose vérifier l'alimentation de la carte et de la sonde en procédant de la façon suivante :

1 – Vérifier la présence de la tension d'alimentation de la carte entre les points J6 et J7 :
+ 12 V \pm 2 V. Si NON : vérifier le branchement des fils de liaison de la carte et le branchement de la sonde à l'arrière de l'appareil.

2 – Vérifier la présence des tensions d'alimentation des composants de la carte :

- + 13,5 V \pm 1 V entre le point commun à L2 et C6 et la masse (TP4)
- – 13,5 V \pm 1 V entre le point commun à L3 et C7 et la masse (TP4)

Si NON dessouder L2 côté C6 et L3 côté C7 refaire la mesure, si le défaut persiste la panne se situe dans le convertisseur (Q1 à Q5 et les composants associés), si le défaut disparaît rebrancher L2 et L3 et rechercher le composant défectueux (échauffement anormal).

3 – Vérifier la présence des tensions d'alimentation de la sonde :

- + 13,5 V \pm 1 V entre J2 et la masse (TP4)
- – 13,5 V \pm 1 V entre J4 et la masse (TP4)
- – 0 V entre J3 et la masse (TP4)

Si NON : vérifier K1 et son circuit de commande (Q14, Q15 et les composants associés)

Après avoir vérifié le fonctionnement correct des alimentations, prendre le tableau des opérations de réglage (chapitre 4) jusqu'à trouver une impossibilité, se reporter alors au tableau ci-après.

OPERATIONS A EFFECTUER

- 1
 - Débrancher P5 et la mettre en contact avec J3. Essayer de faire le réglage N° 3.
Si NON vérifier AR 101 et les composants de la sonde.
Si OUI la sonde est " théoriquement " hors de cause, laisser P5 en contact avec J3 et poursuivre la procédure.
- 2
 - Le potentiomètre RV1 est sans action sur le niveau de la résiduelle.
 - Vérifier la présence d'une tension carrée d'environ 13 V d'amplitude crête à crête sur la sortie 10 de Z1 à une fréquence d'environ 100 kHz.
Si NON : Vérifier Z1 et les composants associés (C8, R10, RV1)
Si OUI : Vérifier la présence de pics de commutation à la sortie de AR 1.
Si NON : Vérifier Q16 et AR1
Si OUI : Vérifier AR4, C20, L4 et C16, R22, R23
- 3
 - Vérifier les composants de la sonde
- 4
 - Vérifier R36, R38, R39, CR19, R44
- 5
 - Vérifier que la tension en C1 est $\geq + 11$ V
Si NON : vérifier que la tension au point commun à R35 et C28 est inférieure à 100 mV.
Si NON : vérifier que la tension alternative à la sortie de AR5 est inférieure à 10 mV eff.
Si NON : vérifier que Q6 est bien saturé (tension pratiquement nulle sur le drain : < 5 mVeff)
Si NON : voir Q6, AR3, CR12
Rebrancher P5 sur J5
- 6
 - Vérifier que la tension au point commun à R35 et C28 est supérieure à 600 mV.
Si NON : vérifier AR3, Q6, AR5, C27, CR17
Si OUI : vérifier AR7 et les composants associés CR15, CR16, CR18, CR19, CR20, CR21.
- 7
 - Vérifier AR7 et les composants associés.
- 8
 - Vérifier AR3, et les composants associés CR13, CR9, RV0, R18, R21, R24, R25, CR11.
- 9
 - Vérifier que le potentiel sur la patte 3 de AR9 est voisin de zéro
Si NON : vérifier AR6, AR8 et les composants associés.
Si OUI : vérifier AR9 et les composants associés.
- 10
 - Vérifier la présence en TP3 d'une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace, légèrement supérieure à 5 V.
Si NON : suivre la boucle en partant de Q16 → AR1, AR4, AR10, Q8, AR5 en cherchant l'élément dont le fonctionnement est incorrect.
Si OUI : vérifier AR6, AR8, AR9 et les composants associés.

Les points suivants ne sont que des points de réglage pur, qu'en principe une panne ne devrait pas affecter.

CHAPITRE 6
NOMENCLATURES

SONDE DE MESURE

REPÈRE	DESIGNATION	REFERENCE	FOURNISSEUR	CODE TEKELEC
AR 101	Amplificateur opérationnel	LM308AH	AMD	000 16554 U
C 101	Condensateur 4,7 nF chip 100 V	101 541 N 472 JP	TEKELEC	000 20047 R
C 102	" 330 pF	GIZ 606	LCC	000 17652 M
C 103	" 4,7 nF	GFO 606 C	LCC	000 11975 S
C 104	" 10 µF 20 V	MT 3 R	TEKELEC	000 08894 T
C 105	" 4,7 nF	GFO 606 C	LCC	000 11975 S
C 106	" 10 µF 20 V	MT 3 R	TEKELEC	000 08894 T
C 107	" 330 pF	GIZ 606	LCC	000 17652 T
C 108	" 270 pF chip 100 V	101 541 N 271 JP	TEKELEC	000 20072 T
C 109	" 220 pF	GIZ 606	LCC	000 11953 T
CR 101	Diode Si	1N 4148	TEXAS	000 01458 K
CR 102	Kit diodes	4B 1698 A	TEKELEC	000 20088 K
L 101	1/2 perle ferrite	57 - 1721	STACKPOLE	000 16240 C
L 102	1/2 perle ferrite	57 - 1721	STACKPOLE	000 16240 C
L 103	Inductance 220 µH 10 %	1025 - 76	DELEVAN	000 20045 N
R 101	Résistance 200 kΩ 5 % 1/8 W	BB	ALLEN-BRADLEY	000 16818 F
R 102	" 51 MΩ 5 % 1/4 W	CB	ALLEN-BRADLEY	000 17078 N
R 103	" 200 kΩ 5 % 1/8 W	BB	ALLEN-BRADLEY	000 16818 F
R 104	" 150 kΩ 5 % 1/4 W	LCA 0207	ROSENTHAL	000 12465 Z
R 105	" 100 MΩ 10 % 1/4 W	CB	ALLEN-BRADLEY	000 19585 N
R 106	" 100 Ω 5 % 1/4 W	LCA 0207	ROSENTHAL	000 12391 U
R 107	" 100 Ω 5 % 1/4 W	LCA 0207	ROSENTHAL	000 12391 U
R 108	" 180 Ω 5 % 1/4 W	LCA 0207	ROSENTHAL	000 12397 A
R 109	" 820 Ω 5 % 1/4 W	LCA 0207	ROSENTHAL	000 12413 T
RV 101	Potentiomètre 50 kΩ 20 tr	64 P 503	SPECTROL	000 20043 L

CARTE DE TRAITEMENT DU SIGNAL (suite)

REPERE	DESIGNATION				REFERENCE	FOURNISSEUR	CODE TEKELEC
CR 01	Diode	Commutation			1 N 4148	TEXAS	000 01458 K
CR 02	"	Commutation			1 N 4148	TEXAS	000 01458 K
CR 03	"	Zener	13 V		ZPD 13	ITT	000 11121 N
CR 04	"	Commutation			1 N 4148	TEXAS	000 01458 K
CR 05	"	Commutation			1 N 4148	TEXAS	000 01458 K
CR 06	"	Commutation			1 N 4148	TEXAS	000 01458 K
CR 07	"	Commutation			1 N 4148	TEXAS	000 01458 K
CR 08	Indice non utilisé						
CR 09	Diode	Zener	6,2 V		ZPD 6 V 2	ITT	000 11116 H
CR 10	Indice non utilisé						
CR 11	Diode	Commutation			1 N 4148	TEXAS	000 01458 K
CR 12	"	Commutation			1 N 4148	TEXAS	000 01458 K
CR 13	"	Zener	6,2 V		ZPD 6 V 2	ITT	000 11116 H
CR 14	Indice non utilisé						
CR 15	Diode	Commutation			1 N 4148	TEXAS	000 01458 K
CR 16	"	Commutation			1 N 4148	TEXAS	000 01458 K
CR 17	"	Commutation	Ge		1 N 695 A	IDC	000 20069 P
CR 18	"	Commutation			1 N 4148	TEXAS	000 01458 K
CR 19	"	Commutation			1 N 4148	TEXAS	000 01458 K
CR 20	"	Commutation			1 N 4148	TEXAS	000 01458 K
CR 21	"	Commutation			1 N 4148	TEXAS	000 01458 K
CR 22	Indice non utilisé						
CR 23	Diode	Commutation			1 N 4148	TEXAS	000 01458 K
CR 24	"	Commutation			1 N 4148	TEXAS	000 01458 K
CR 25	"	Commutation			1 N 4148	TEXAS	000 01458 K
K 01	Relais 5 contacts travail		12 V		MRTN 5A 12	CLARE	000 20087 J
L 01	Inductance	150 μ H			A 15001 M	STANWYCK	000 19949 J
L 02	"	150 μ H			A 15001 M	STANWYCK	000 19949 J
L 03	"	150 μ H			A 15001 M	STANWYCK	000 19949 J
L 04	"	150 μ H			301 enrobée	SECRE	000 13300 G
L 05	"	150 μ H				TEKELEC	
Q 01	Transistor	NPN			2 N 2222 A	TEXAS	000 17818 T
Q 02	"	NPN			2 N 2222 A	TEXAS	000 17818 T
Q 03	"	NPN			2 N 2369 A	TEXAS	000 01037 C
Q 04	"	PNP			2 N 2907 A	TEXAS	000 01020 J
Q 05	"	NPN			TIP 31 A	TEXAS	000 01594 H
Q 06	"	FET N			2 N 4093	TEKELEC	000 00867 T
Q 07	"	FET N			2 N 4093	TEKELEC	000 00867 T
Q 08	"	FET P			2 N 5018	TEKELEC	000 17761 F
Q 09	"	FET N			2 N 4093	TEKELEC	000 00867 T
Q 10	"	FET N			2 N 4093	TEKELEC	000 00867 T
Q 11	"	FET N			2 N 4091 A	TEKELEC	000 19186 E
Q 12	"	FET N			2 N 4093	TEKELEC	000 00867 T
Q 13	"	FET P			2 N 5018	TEKELEC	000 17761 F
Q 14	"	NPN			2 N 2222 A	TEXAS	000 17818 T
Q 15	"	NPN			2 N 2219 A	TEXAS	000 17819 U
Q 16	"	FET P			2 N 5018	TEKELEC	000 17761 F
R 01	Résistance	1 k Ω	5 %	1/4 W	LCA 0207	ROSENTHAL	000 12415 V
R 02	"	10 k Ω	"	"	"	"	000 12439 W
R 03	"	51 k Ω	"	"	"	"	000 12455 N
R 04	"	22 k Ω	"	"	"	"	000 12447 E
R 05	"	2 k Ω	"	"	"	"	000 12422 C
R 06	"	1,5 k Ω	"	"	"	"	000 12419 Z
R 07	"	1 k Ω	"	"	"	"	000 12415 V

CARTE DE TRAITEMENT DU SIGNAL (suite)

REPERE		DESIGNATION			REFERENCE	FOURNISSEUR	CODE TEKELEC
R 08	Résistance	430 Ω	5 %	1/4 W	LCA 0207	ROSENTHAL	000 12406 K
R 09	"	1 k Ω	"	"	"	"	000 12415 V
R 10	"	15 k Ω	1 %	1/4 W	CRA	R-OHM	000 12943 U
R 11	Indice non utilisé						
R 12	Résistance	10 k Ω	5 %	1/4 W	LCA 0207	ROSENTHAL	000 12439 W
R 13	Indice non utilisé						
R 14	Résistance	4,7 k Ω	"	"	"	"	000 12431 M
R 15	Indice non utilisé						
R 16	Résistance	1,5 k Ω	"	"	"	"	000 12419 Z
R 17	Indice non utilisé						
R 18	Résistance	7,5 k Ω	"	"	"	"	000 12436 T
R 19	"	24 k Ω	"	"	"	"	000 12441 Y
R 20	Indice non utilisé						
R 21	Résistance	56 k Ω	"	"	"	"	000 12456 D
R 22	"	47 Ω	"	"	"	"	000 12383 K
R 23	"	10 k Ω	"	"	"	"	000 12439 W
R 24	"	56 k Ω	"	"	"	"	000 12456 P
R 25	"	7,5 k Ω	"	"	"	"	000 12436 T
R 26	"	47 k Ω	"	"	"	"	000 12454 M
R 27	Indice non utilisé						
R 28	Résistance	200 k Ω	"	"	"	"	000 12467 B
R 29	"	1 M Ω	"	"	"	"	000 12483 U
R 30	"	1 k Ω	"	"	"	"	000 12415 V
R 31	Indice non utilisé						
R 32	Résistance	1 M Ω	"	"	"	"	000 12483 U
R 33	"	1 k Ω	"	"	"	"	000 12415 V
R 34	"	11 k Ω	"	"	"	"	000 12440 X
R 35	"	20 k Ω	"	"	"	"	000 12446 D
R 36	"	13 k Ω	"	"	"	"	000 12442 Z
R 37	"	51 k Ω	"	"	"	"	000 12455 N
R 38	"	470 Ω	"	"	"	"	000 12407 L
R 39	"	10 k Ω	"	"	"	"	000 12439 W
R 40	"	1 k Ω	"	"	"	"	000 12415 V
R 41	"	510 Ω	"	"	"	"	000 12408 M
R 42	"	47 k Ω	"	"	"	"	000 12454 M
R 43	"	11 k Ω	"	"	"	"	000 12440 X
R 44	"	10 k Ω	"	"	"	"	000 12439 W
R 45	"	20 Ω	"	"	"	"	000 12374 A
R 46	"	3 k Ω	"	"	"	"	000 12426 G
R 47	"	150 k Ω	"	"	"	"	000 12465 Z
R 48	"	3 k Ω	"	"	"	"	000 12426 G
R 49	"	3 k Ω	"	"	"	"	000 12426 G
R 50	"	150 k Ω	"	"	"	"	000 12465 Z
R 51	"	7,5 k Ω	"	"	"	"	000 12436 T
R 52	"	11 k Ω	"	"	"	"	000 12440 X
R 53	"	1 k Ω	"	"	"	"	000 12415 V
R 54	Indice non utilisé						
R 55	Résistance	11 k Ω	"	"	"	"	000 12440 X
R 56	"	2,2 M Ω	"	"	CB	ALLEN-BRADLEY	000 12347 W
R 57	"	100 k Ω	"	"	LCA 0207	ROSENTHAL	000 12462 W
R 58	"	100 k Ω	"	"	"	"	000 12462 W
R 59	"	200 k Ω	"	"	"	"	000 12467 B
R 60	"	470 Ω	"	"	"	"	000 12407 L
R 61	"	5,1 k Ω	"	"	"	"	000 12432 N
R 62	"	6,2 k Ω	"	"	"	"	000 12434 R
R 63	"	3 k Ω	"	"	"	"	000 12426 G
RV 0	Potentiomètre	10 k Ω	10 %	20 tr	43 P	SPECTROL	000 16552 S
RV 01	"	10 k Ω	20 %	1 tr	VA 05 H	OHMIC	000 13173 U
RV 02	"	470 Ω	20 %	1 tr	"	"	000 13162 G
RV 03	"	47 k Ω	20 %	1 tr	"	"	000 13175 W
RV 04	"	10 k Ω	20 %	1 tr	"	"	000 13173 U
RV 05	"	10 k Ω	20 %	1 tr	"	"	000 13173 U
T 01	Transformateur				4 B 01211 A	TEKELEC	000 19592 W
Z 01	Circuit C MOS				CD 4047 AE	RCA	000 20046 P

CHAPITRE 7
PLANCHES

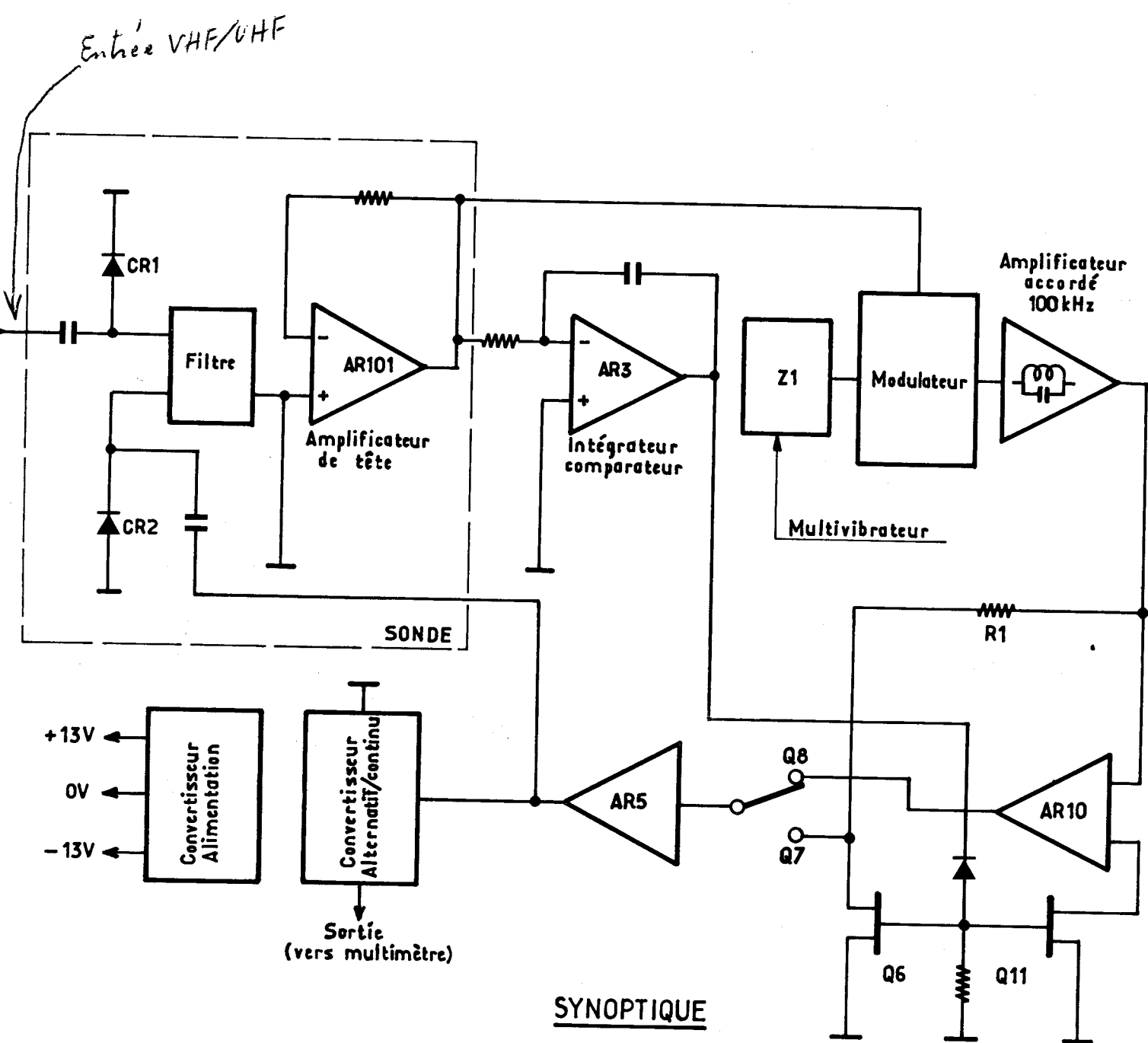
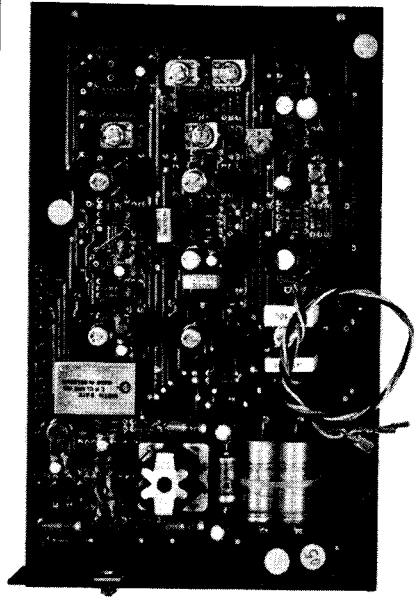
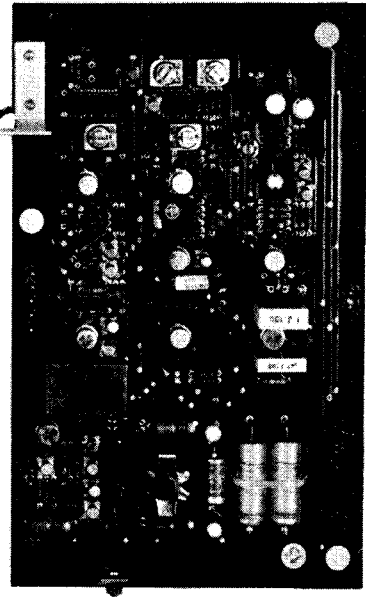
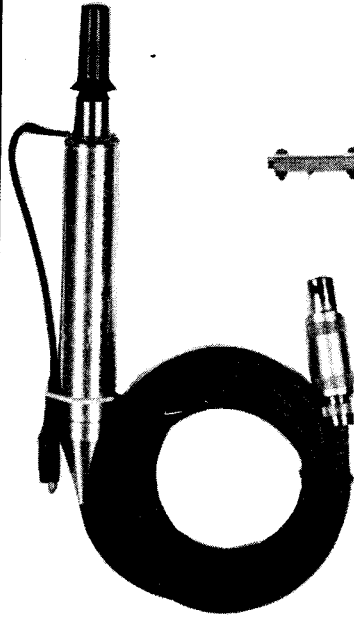


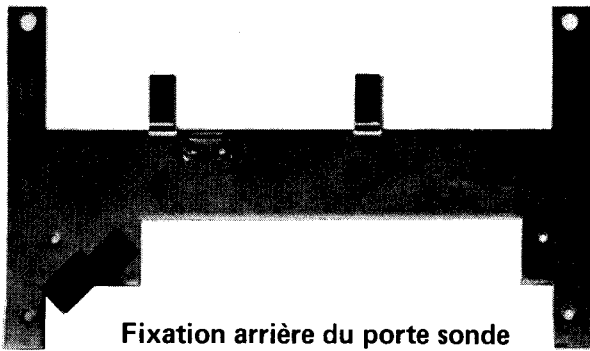
PLANCHE 7-1 : SYNOPTIQUE



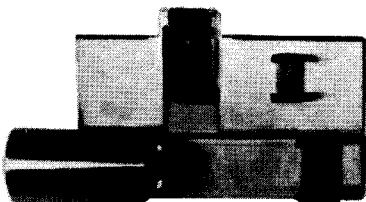
OPTION 02 A (Carte + sonde) pour TE 358 A



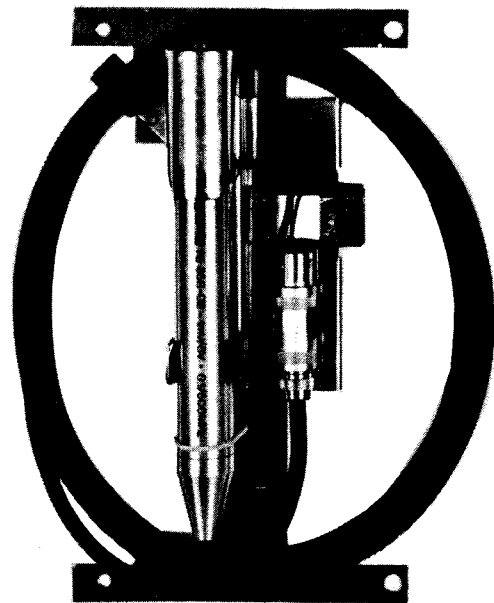
OPTION 02 (Carte + sonde) pour TE 358



Fixation arrière du porte sonde



Porte sonde
(fixation latérale ou arrière)



Ensemble fixation + Porte sonde
avec sonde montée

ENSEMBLE PORTE-SONDE POUR OPTIONS 02 et 02 A

PLANCHE 7-2 : VUE DE L'ENSEMBLE

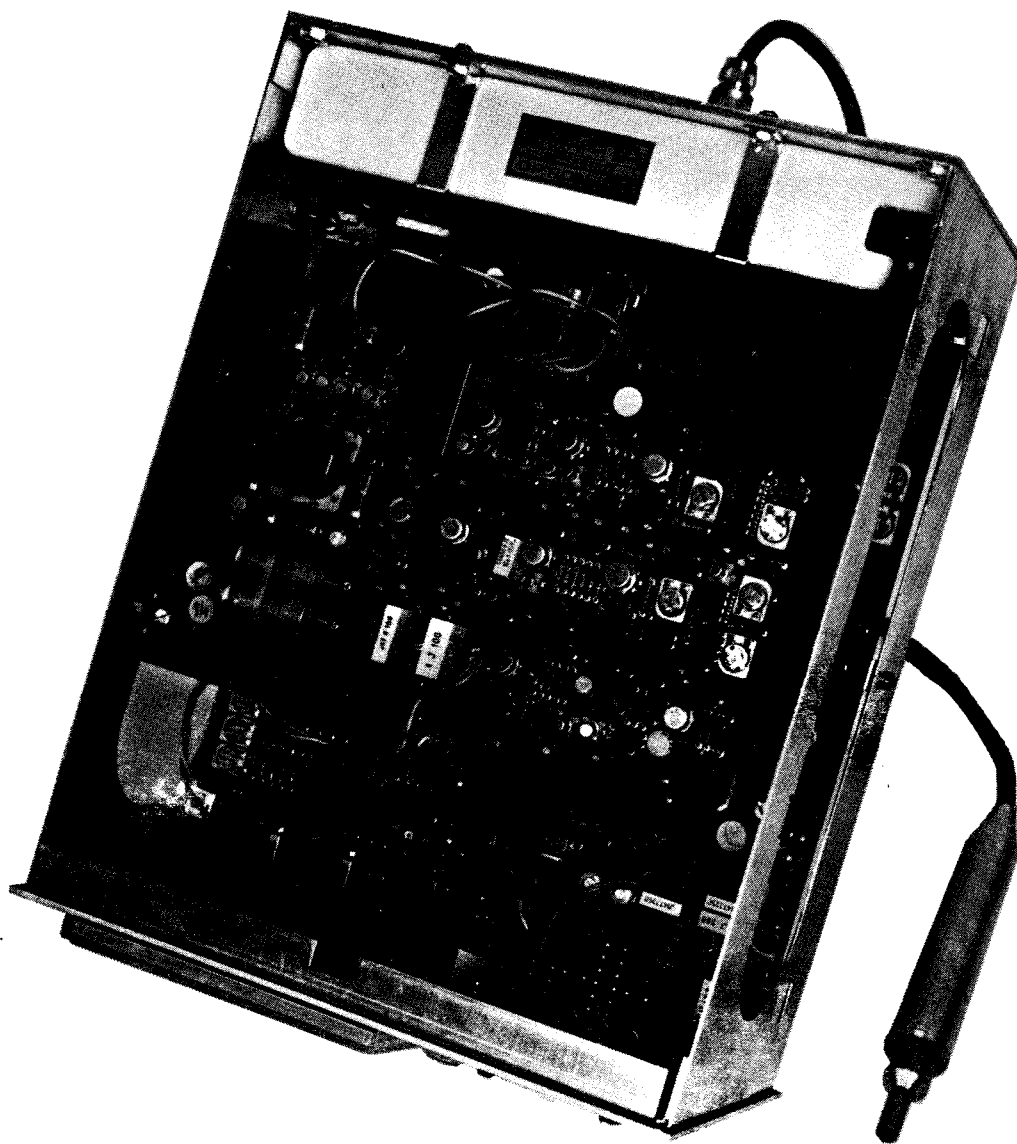


PLANCHE 7-3 : VUE DE L'OPTION MONTÉE

TE 358

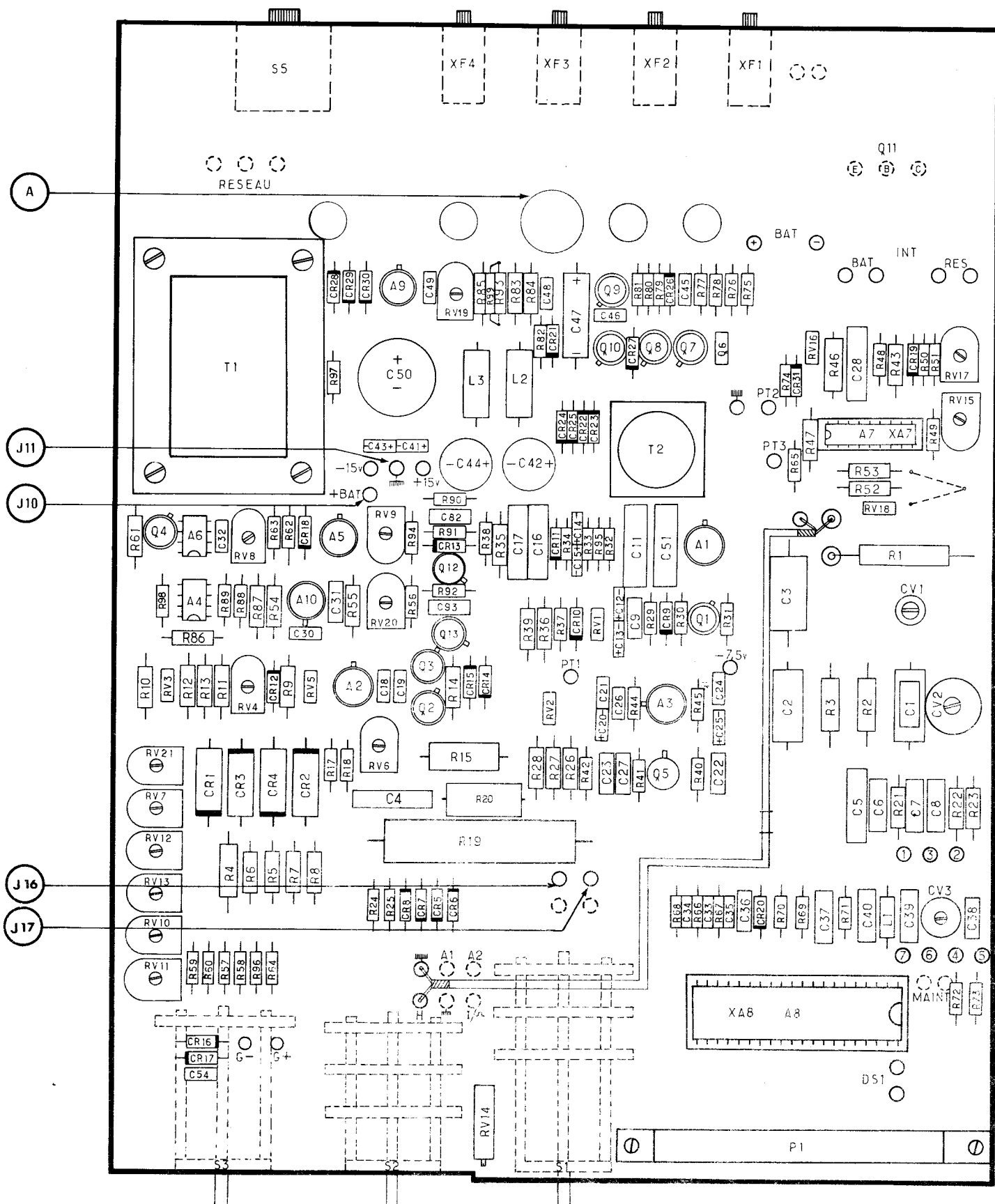


PLANCHE 7-4 : SCHÉMA D'IMPLANTATION DE LA CARTE DE BASE
DES MULTIMÈTRES TE 358 ET TE 358 A

TE 358 A

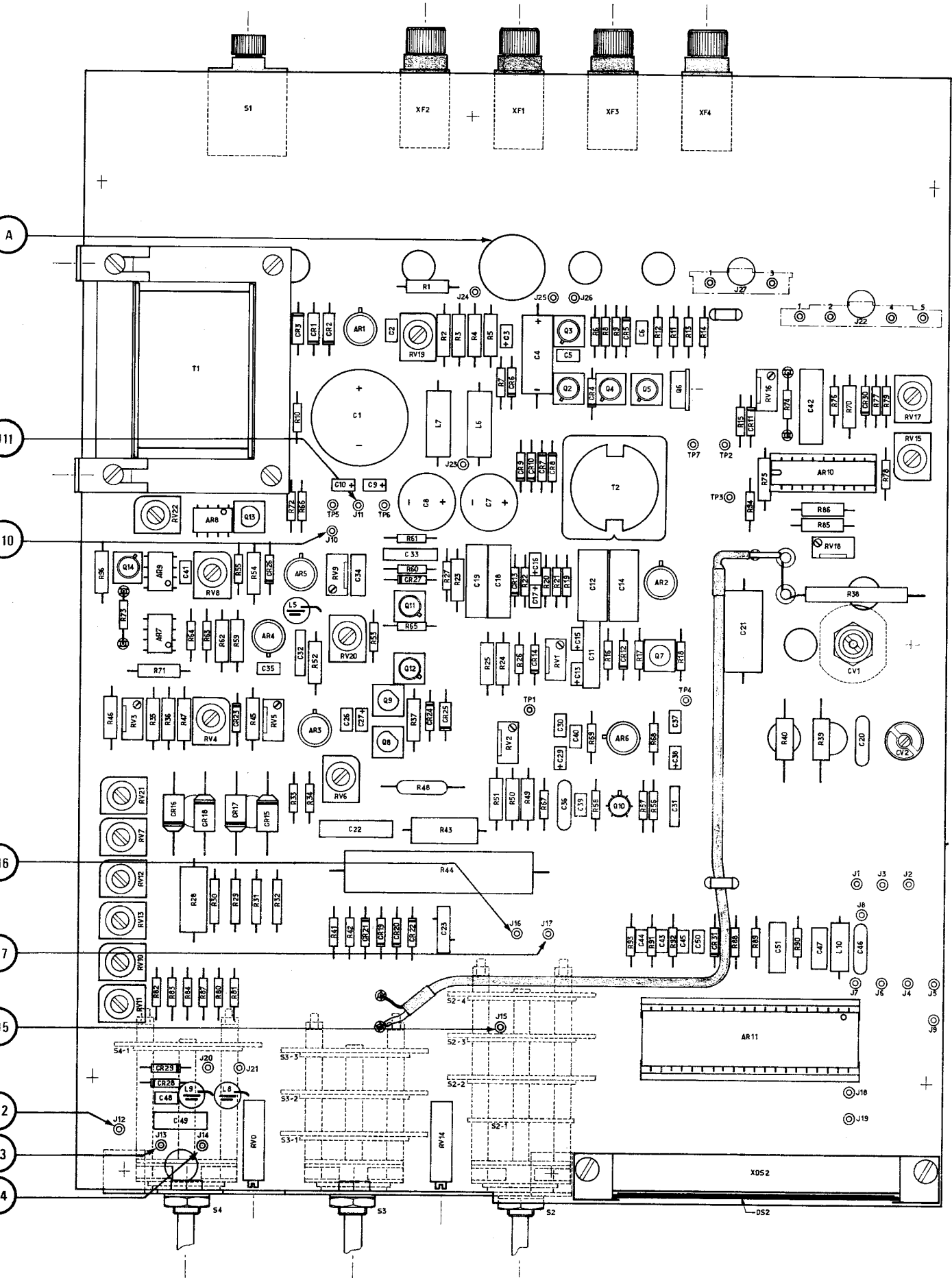
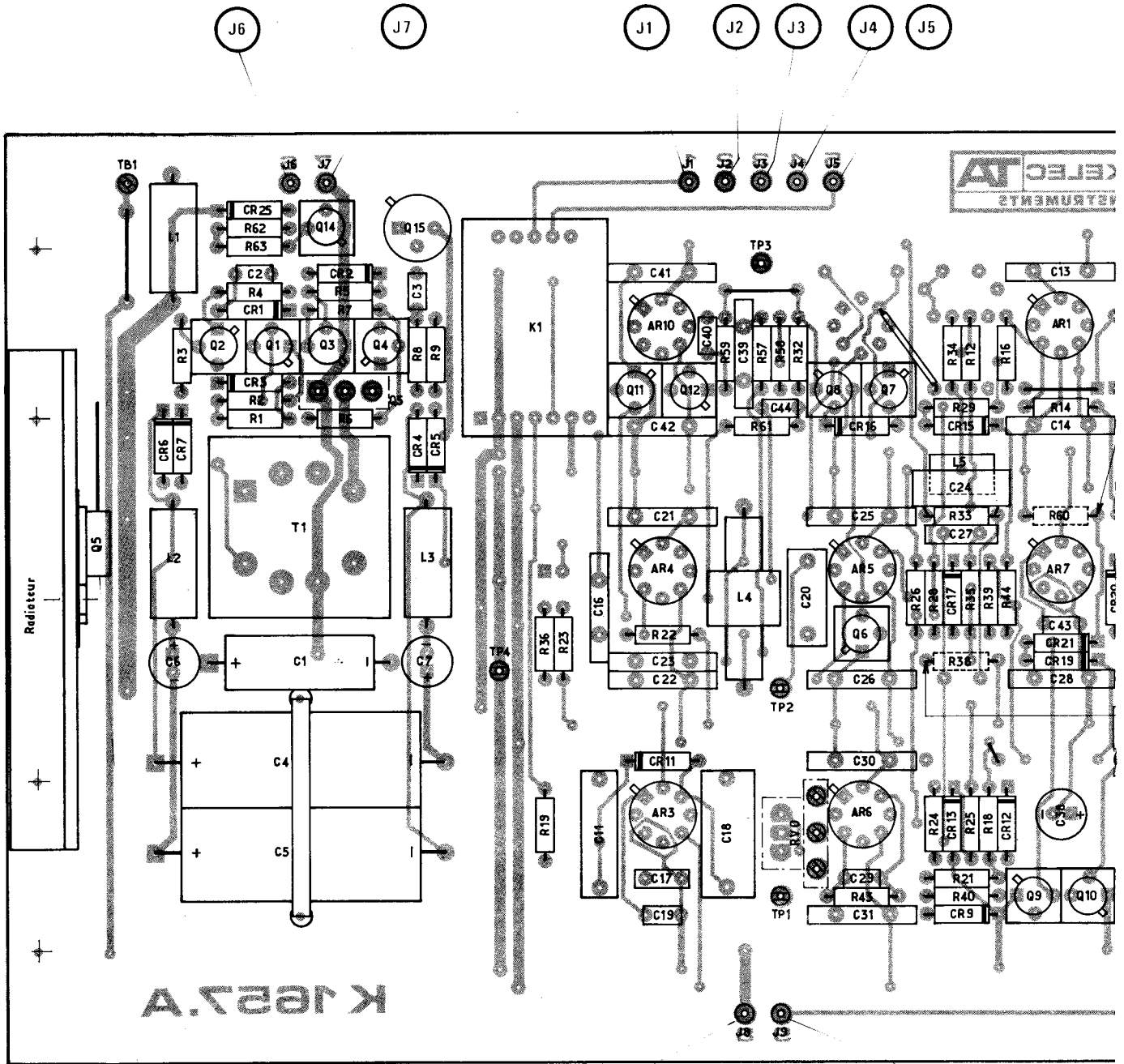
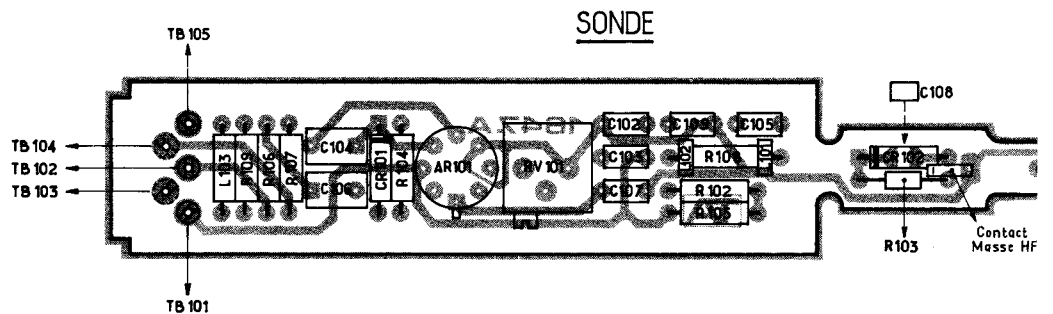
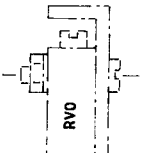


PLANCHE 7-5 : SCHÉMA D'IMPLANTATION (CARTE + SONDE)

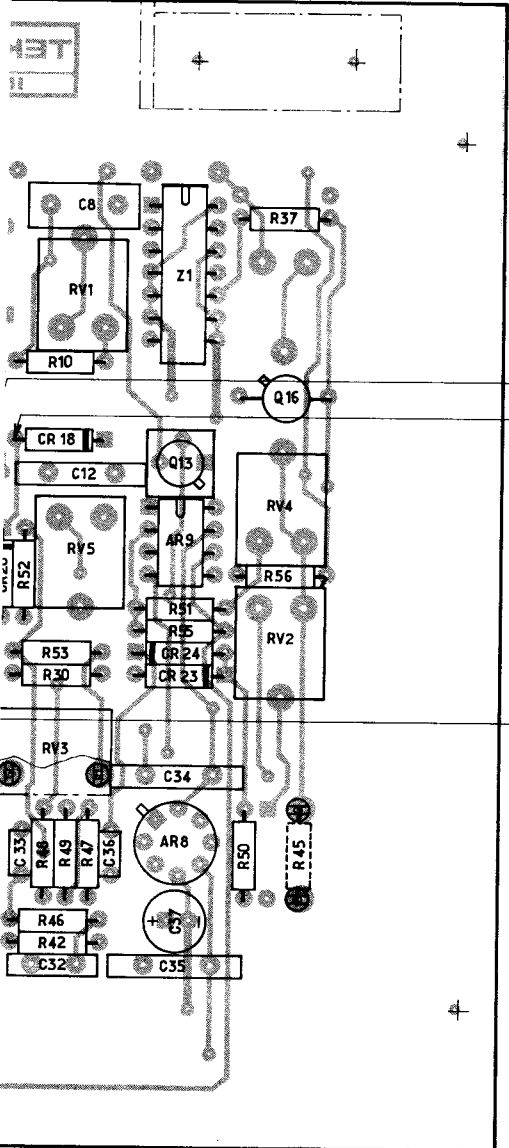


TRAITEMENT DU SIGNAL



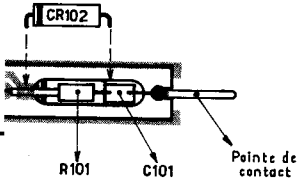


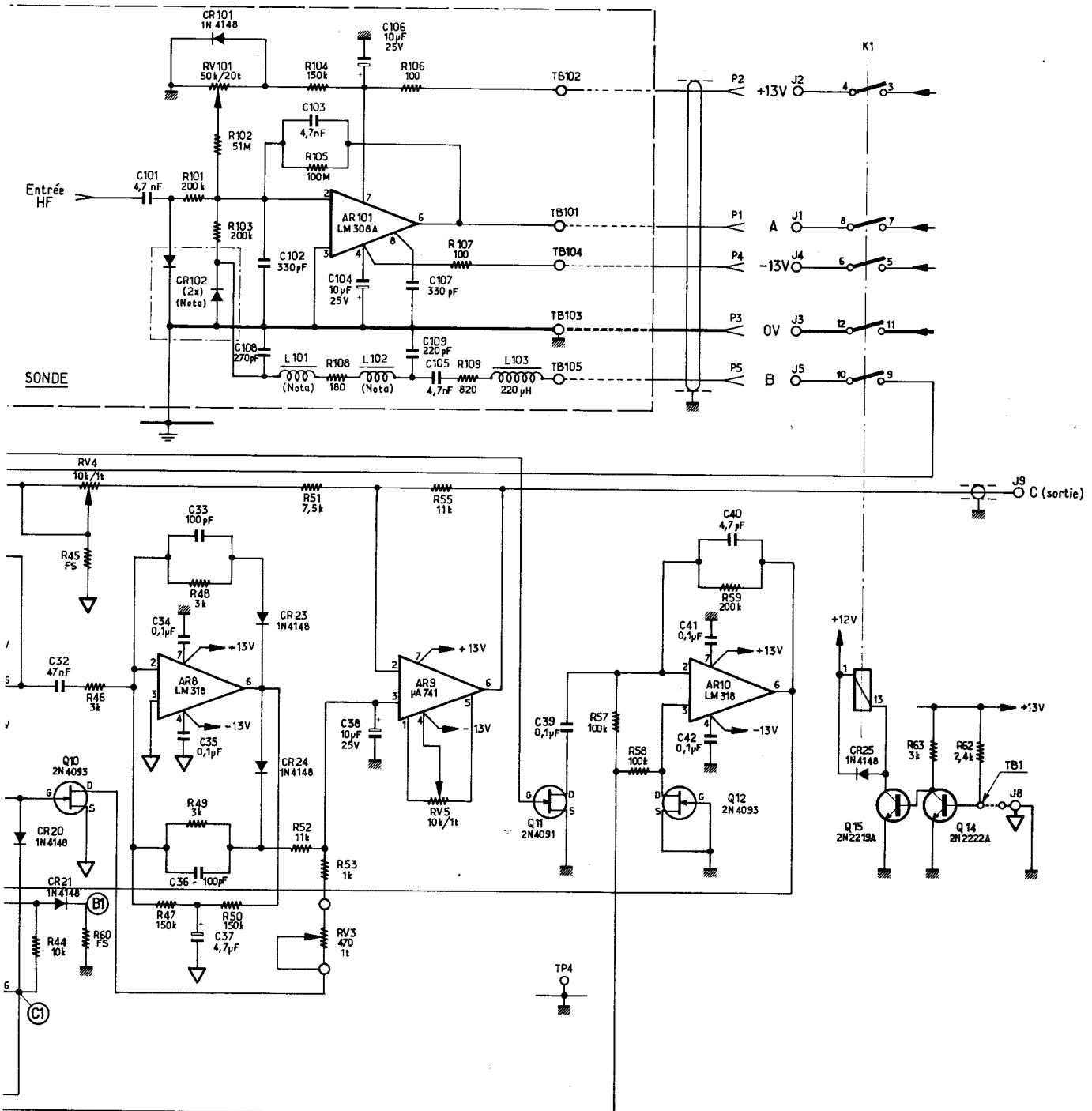
Equerre support de potentiomètre
(TE 358 uniquement)



B1
C1

A1



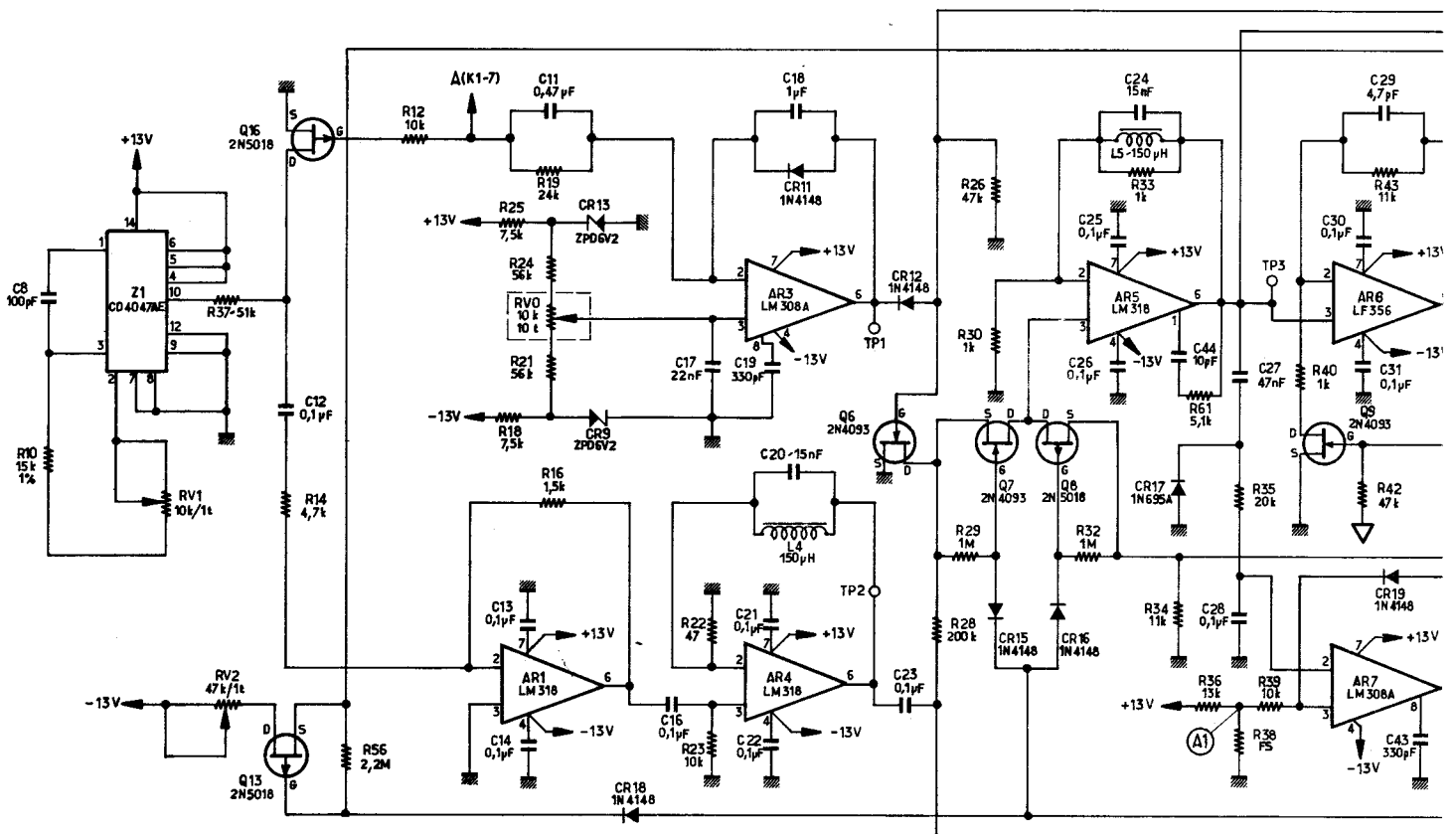
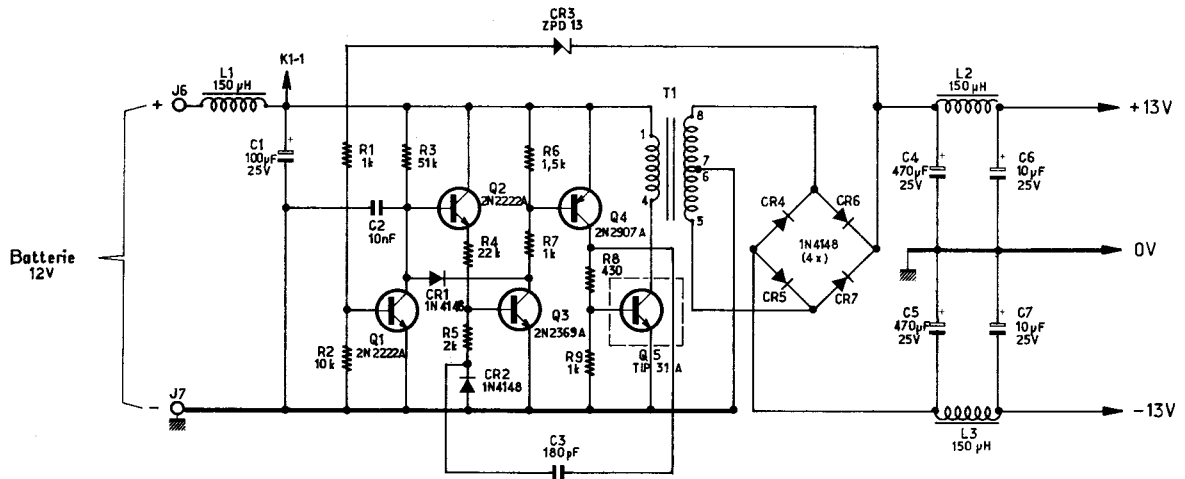


NOTA = Résistances : Valeurs $\pm 5\%$ -1/4W-

SONDE : CR102 = Paire de diodes

L101/L102 = Perles ferrite.

PLANCHE 7-6 : SCHÉMA ÉLECTRIQUE



TE 358 A

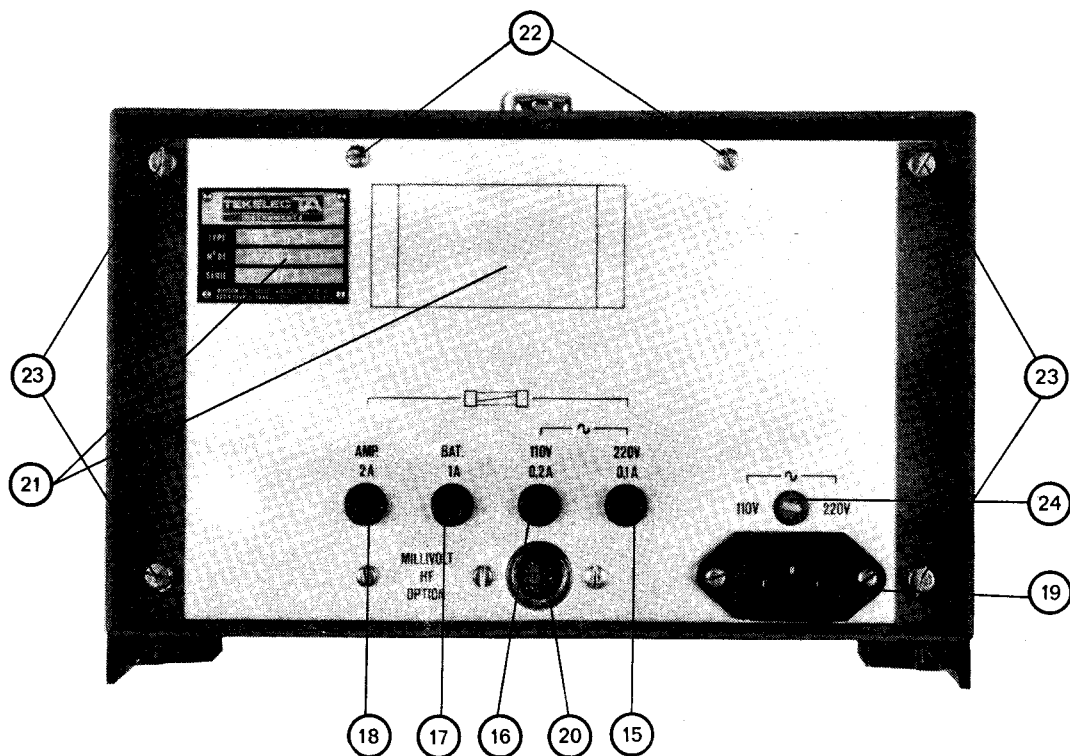
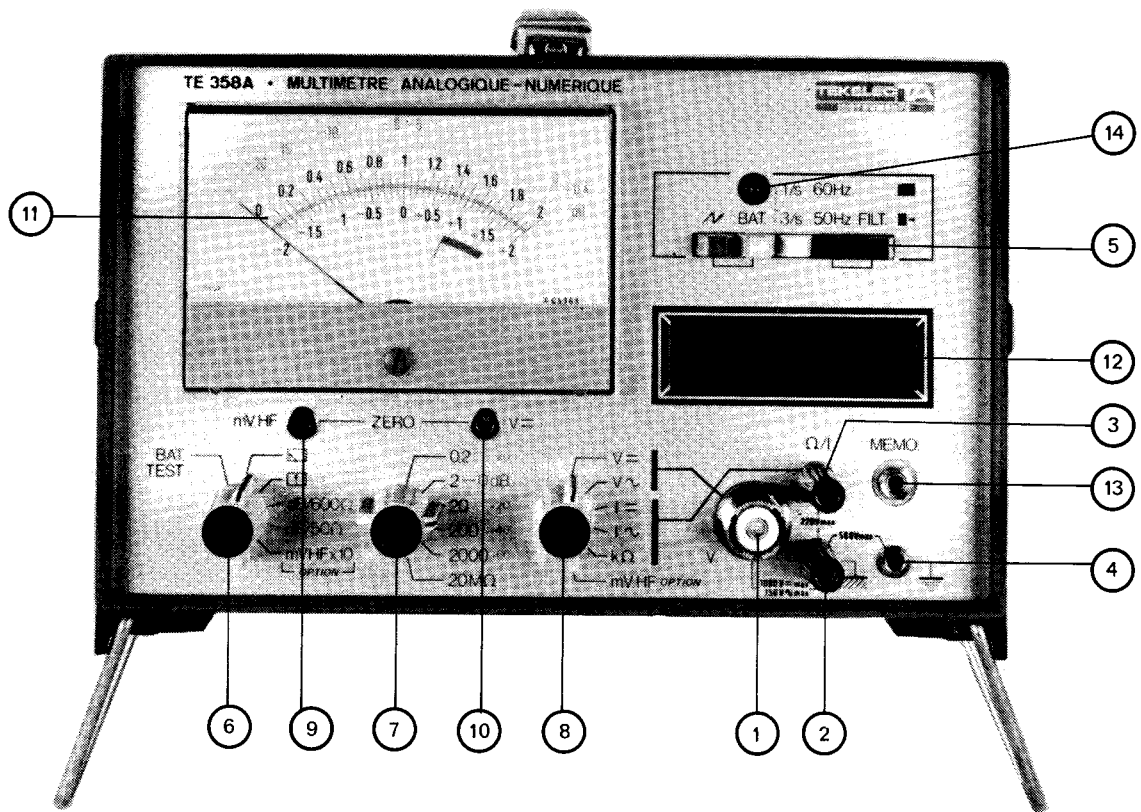
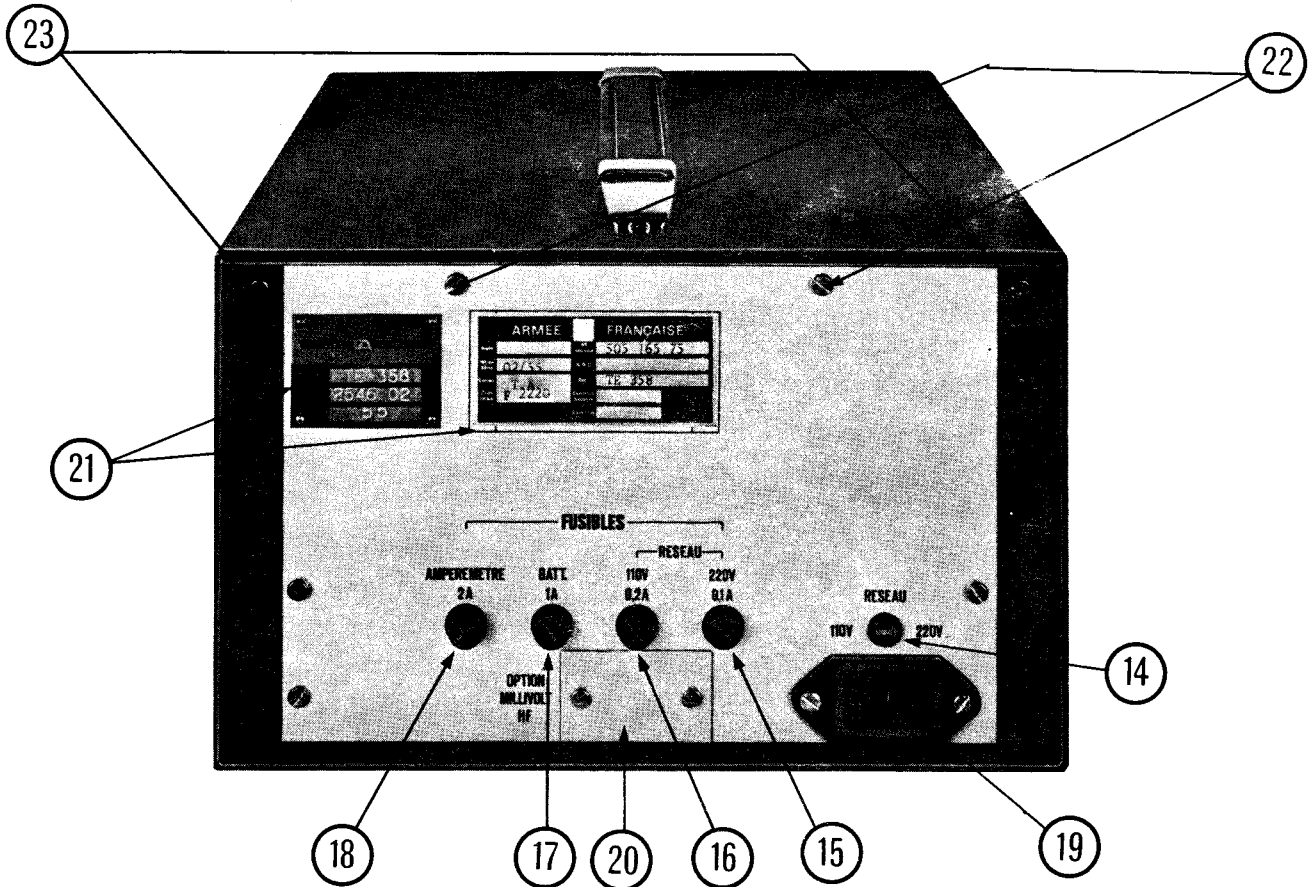
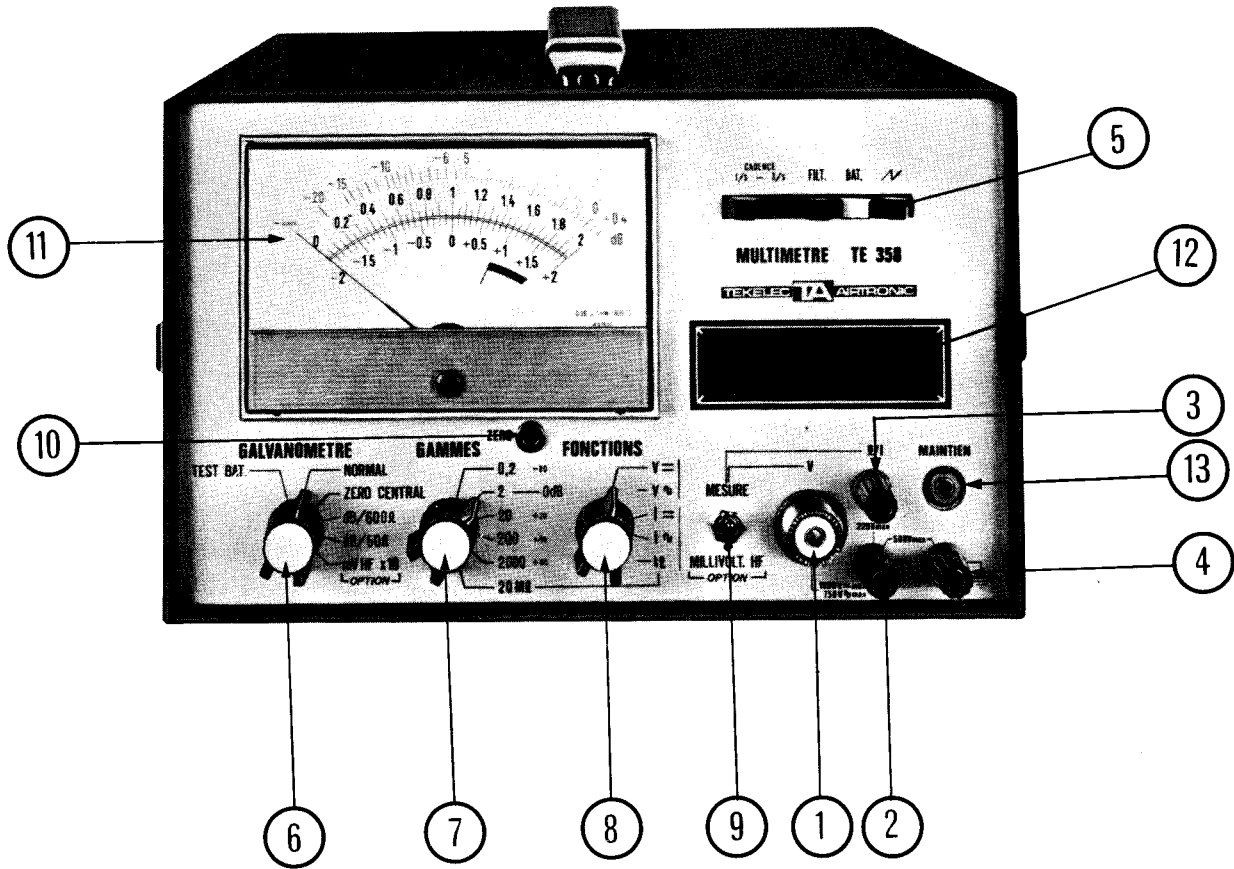
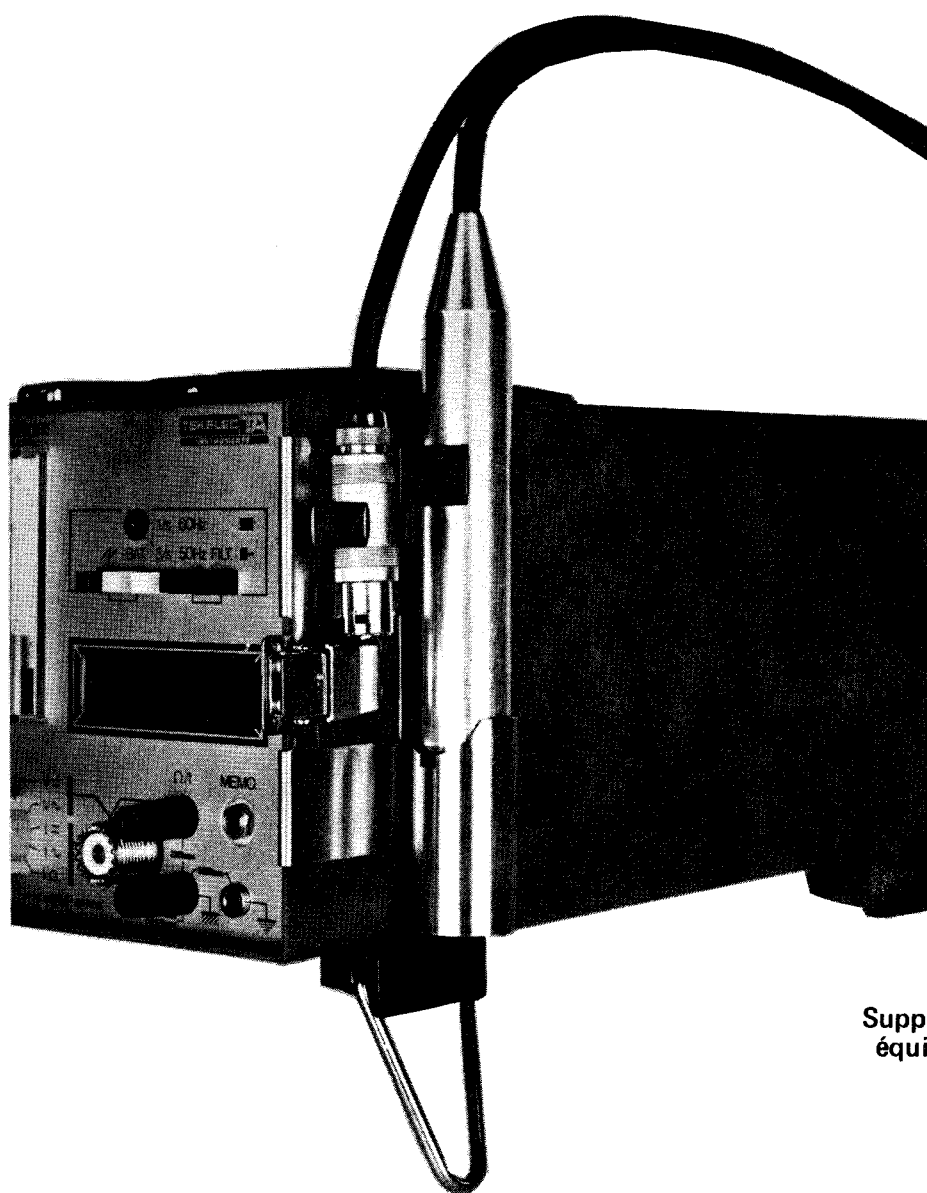


PLANCHE 7-7 : DESCRIPTION PANNEAUX AVANT ET ARRIÈRE DES MULTIMÈTRES.

TE 358





Porte sonde et sonde montés
← sur le côté du multimètre

Support de porte sonde et porte sonde
équipé de sa sonde montés à l'arrière
du multimètre

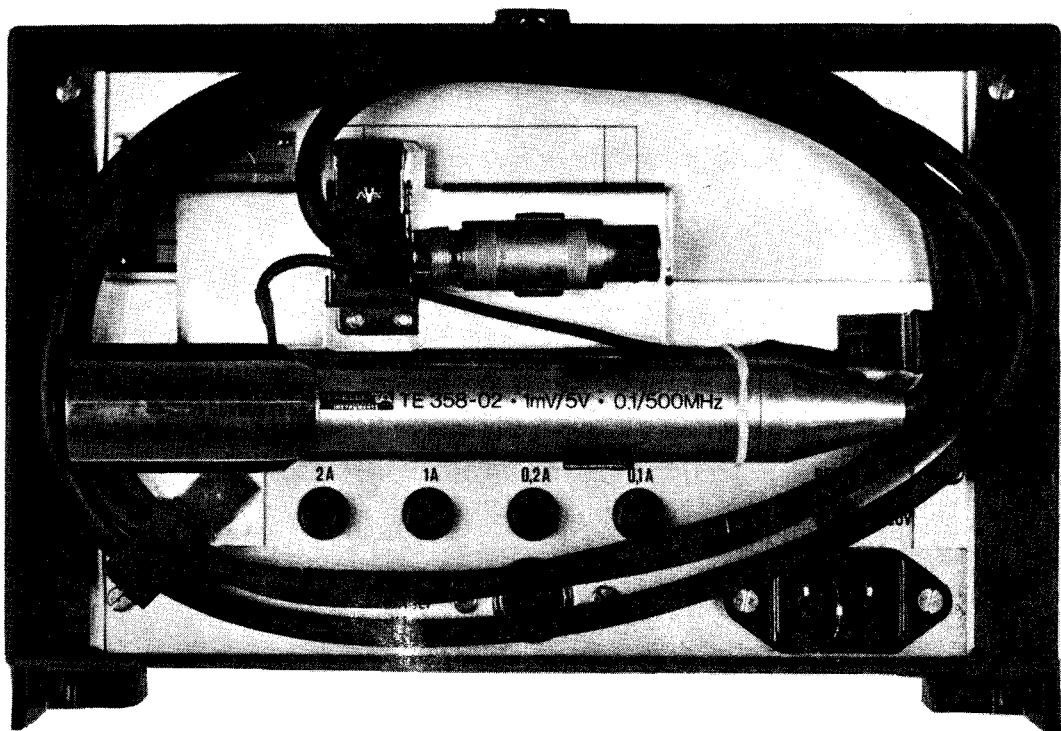


PLANCHE 7-8 : EMBLEMES DU PORTE- SONDE
ET DE SON SUPPORT.

