

DIRECTION CENTRALE
DU MATERIEL DE
L'ARMEE DE L'AIR



NLM 201



NOTICE TECHNIQUE
ENSEMBLE DE MESURE
MILLIVOLTMETRE A LAMPES
MR - TX - 2A
MV 131
GRC

Edition originale en date de : Mai 1963
Approuvée par DM n° 3773/A/DCMAA/SDM/AT.2 du 13 Novembre 1962
N° 16404/STTA/SPS du 19 Décembre 1962
Mise à jour de : mai 1973
Approuvée par DM n° 101864/DCMAA/MT.2 du 21 Mai 1973
Annule le supplément de Février 1972 qui doit être détruit

Substituer les pages suivantes :

- a) Page de titre et index des pages
- b) Toutes les pages repérées par un astérisque sur l'index

NOMBRE D'EXEMPLAIRES : 640

EDITION : Mai 1963
Mise à jour : 05-73

TABLE DES MATIÈRES

FASCICULE I — UTILISATION

CHAPITRE I - CARACTERISTIQUES GENERALES.....	1
1.1 - Fiche d'identification.....	3
1.2 - Composition de l'unité collective.....	5
1.3 - Matériels nécessaires à la mise en œuvre mais non fournis au titre de l'unité collective.....	6
1.4 - Produits et matières consommables pour l'emploi.....	6
CHAPITRE II - DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT SOMMAIRES.....	7
II.1 - Description.....	7
II.2 - Fonctionnement sommaire de l'ensemble.....	8
CHAPITRE III - MISE EN OEUVRE.....	11
III.1 - Mise en station (Installation).....	11
III.2 - Exploitation.....	12
III.3 - Interventions autorisées en cours d'utilisation.....	19

FASCICULE II — DESCRIPTION - FONCTIONNEMENT

CHAPITRE I - DESCRIPTION DETAILLEE.....	21
1.1 - Généralités.....	21
1.2 - Caractéristiques techniques.....	24
1.3 - Alimentation et consommation.....	25
1.4 - Poids et encombrement.....	25
1.5 - Tubes utilisés.....	25
1.6 - Composition de l'équipement.....	26
CHAPITRE II - FONCTIONNEMENT DETAILLE.....	27
II.1 - Théorie de fonctionnement.....	27

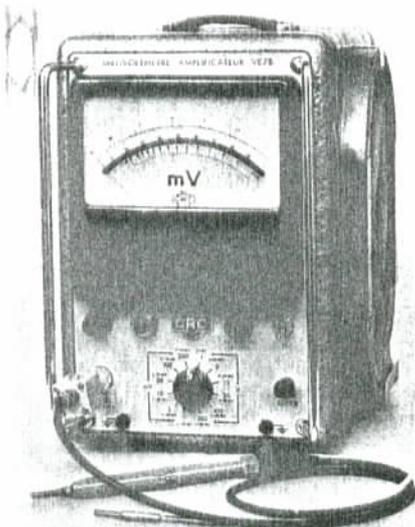
CHAPITRE III - DESCRIPTION DES VARIANTES	33
CHAPITRE IV - REPERTOIRE DES MODIFICATIONS APORTEES AUX APPAREILS	35
 FASCICULE III — MAINTENANCE	
AVANT-PROPOS	39
CHAPITRE I - TABLEAUX RECAPITULATIFS	41
I.1 - Outillage et appareils de maintenance	42
I.2 - Produits et matières nécessaires pour la maintenance	43
I.3 - Articles, produits et matières nécessaires pour l'emballage, le stockage, le transport	44
I.4 - Articles nécessaires pour la maintenance	45
CHAPITRE II - OPERATIONS ELEMENTAIRES	59
II.1 - Répertoire des opérations élémentaires	59
II.2 - Fiches d'entretien élémentaire	61
II.3 - Tableau de dépannage	65
Fiche de remise en état élémentaire	67
CHAPITRE III - OPERATIONS MINEURES ET MAJEURES	69
III.1 - Répertoire des opérations mineures et majeures	69
III.2 - Fiches d'entretien mineur	71
III.3 - Fiches d'entretien majeur	79
III.4 - Tableau de dépannage	95
III.5 - Remise en état mineur	97
III.6 - Remise en état majeur	99
III.7 - Interdictions	111
CHAPITRE IV - EMBALLAGE, STOCKAGE, TRANSPORT	113
IV.1 - Consignes pour l'emballage	113
IV.2 - Consignes pour le stockage	113
IV.3 - Consignes pour le transport	113

CHAPITRE PREMIER

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

I.1 FICHE D'IDENTIFICATION

N° DE CATALOGUE CLM-1	ENSEMBLE DE MESURE MILLIVOLTMETRE A LAMPES MR-TX-2-A	N° DE NOMENCLATURE 6625 87 596
--------------------------	---	-----------------------------------



ÉQUIPEMENT APPAREILS DE MESURE	CONSTRUCTEUR : C.R.C. TYPE : MV 131	NATIONALITÉ FRANÇAISE
-----------------------------------	--	--------------------------

NUMÉRO DE NOMENCLATURE	COMPOSANTS PRINCIPAUX	QUANTITÉ	DIMENSIONS (en cm)			POIDS (en kg)
			Largeur	Profondeur	Hauteur	
6625 87 915	MILLIVOLTMETRE ELECTRONIQUE VE-7-B	1	23,6	30,5	34,0	15
6625 87 916	SONDE BO-8-A	1	Long. totale : 120 cm			
6625 87 917	COFFRET DE TRANSPORT KO-284-A	1	51	44	51	20

ENCOMBREMENT ET POIDS AVEC TOUS LES COMPOSANTS

Nu	LARGEUR (en cm)	PROFONDEUR (en cm)	HAUTEUR (en cm)	VOLUME (en m3)	POIDS (en kg)
	24	31	34	0,026	15
En coffret de transport antichoc	51	44	51	0,115	35

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES			
GAMME DE FREQUENCE	10 Hz à 4 MHz		
IMPEDANCE D'ENTREE	a) Composante résistive : 10 M Ω b) Composante capacitive : < 40 pF		
CALIBRE	1-3-10-30-100-300 mV eff. 1-3-10-30-100-300 V eff.		
GALVANOMETRE	3 échelles de graduation : 1 échelle de tension graduée de 0 à 3 1 échelle de tension graduée de 0 à 1 1 échelle en dB graduée de - 12 à + 2 dB Longueur des échelles : > 120 mm		
PRECISION	Valeur nominale de tension secteur, pour une température ambiante de 20°C $\pm 1,5$ % de la déviation totale de 50 Hz à 500 kHz ± 2 % de la déviation totale de 20 Hz à 1 MHz ± 5 % de la déviation totale de 10 Hz à 4 MHz		
STABILITE DU GAIN	a) Vieillessement ou remplacement des tubes : dérive du gain : < $\pm 1,5$ % de 50 Hz à 4 MHz pour les calibres exprimés en mV. et ± 1 % pour les calibres exprimés en V. b) Variation de tension secteur ± 10 % dérive du gain : $\pm 1,5$ % pour les calibres exprimés en mV. ± 1 % pour les calibres exprimés en V.		
ALIMENTATION	Réseau alternatif monophasé 48 à 63 Hz (possibilité d'utilisation en 400 Hz mais sans ventilateur) 110 V - 127 V - 220 V - ± 10 % Consommation : 120 V.A. environ.		
VARIATIONS EN FONCTION DE LA TEMPERATURE	Stockage : - 40° + 70° C. dérive globale du gain $\pm 2,5$ % Influence de la température : ± 2 % par 10°C, après reprise éventuelle du réglage zéro.		
TUBES UTILISES	4(E188CC); 3(6AH6); 1(6AU6); 2(6X4); 1(85A2); 2(12AX7); 1(6CJ6 ou 6DR6)		
CARACTÉRISTIQUES TACTIQUES			
EMPLOI	Millivoltmètre électronique d'usage courant pour mesure des faibles tensions alternatives (circuits vidéo et basse fréquence)		
TEMPS DE MISE EN STATION	15' (dérive de température)		
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> N° du Marché : 9197-60/STTA Clauses Techniques N° : 1328/Série Date de mise en Service : 1961 Prix : HT (marché) 2063,56 N.F. à la date du : </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; text-align: center;"> DOCUMENTATION TECHNIQUE NOTICE TECHNIQUE : NLM 201 </td> </tr> </table>		N° du Marché : 9197-60/STTA Clauses Techniques N° : 1328/Série Date de mise en Service : 1961 Prix : HT (marché) 2063,56 N.F. à la date du :	DOCUMENTATION TECHNIQUE NOTICE TECHNIQUE : NLM 201
N° du Marché : 9197-60/STTA Clauses Techniques N° : 1328/Série Date de mise en Service : 1961 Prix : HT (marché) 2063,56 N.F. à la date du :	DOCUMENTATION TECHNIQUE NOTICE TECHNIQUE : NLM 201		

I-2 COMPOSITION DE L'UNITÉ COLLECTIVE

N° d'ordre	Numéro de Nomenclature	CONSTRUCTEUR		DESIGNATION COMPLETE	Quantité par unité collective	Prix unitaire H. T. date	Observations
		Raison Sociale	N°				
1	2	3	4	5	6	7	8
1	6625-14-2279264	C.R.C.	MV131	MILLIVOLTMETRE ELECTRONIQUE VE-7-B	1	1946,50	
2	6625 87 916	C.R.C.	AT159/3	SONDE BO-8-A	1	117	
				TUBES UTILISES :			
				4 (E188CC); 3 (6AH6); 1 (6AU6); 2 (6X4);			
				1 (85A2); 2 (12AX7); 1 (6CJ6 ou 6 DR6)			
				Coffret de transport KO-284A (pour mémoire)			
6625-14-2840048		F 1990	D111				

CHAPITRE II

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT SOMMAIRES

II.1 DESCRIPTION

L'ensemble de mesure, millivoltmètre à lampes MR-TX-2A comprend principalement un millivoltmètre VE-7-B et une sonde BO-8-A.

Le millivoltmètre VE-7-B se présente sous la forme d'un coffret métallique, aisément démontable par le moyen de deux fermetures à serrage rapide.

Ce coffret comporte une poignée de transport, quatre pieds en caoutchouc, une béquille permettant d'incliner l'appareil à 15 degrés environ.

Sur la face avant on trouve : (voir planche 2).

- 1 galvanomètre de grandes dimensions (1).
- 1 bouton de réglage du zéro (2).
- 1 voyant lumineux témoin du secteur (3).
- 1 porte fusible de protection (4).
- 1 interrupteur secteur (5).
- 1 prise d'entrée du signal (6).
- 1 commutateur sélectionnant les calibres de mesure (7).
- 1 borne de sortie (8)
- 2 bornes de masse (9).

Sur la face arrière on trouve : (voir Planche 3).

- 1 répartiteur secteur (13).
- 1 cordon secteur (14).
- 1 dispositif de ventilation (15).
- 2 fermetures à serrage rapide (16).

La sonde BO-8-A comprend à une extrémité une prise (10) destinée à être connectée à la prise d'entrée, de l'autre côté séparée par un câble de 1 mètre de longueur, la sonde proprement dite (11) avec un fil de masse terminé par une fiche (12) (voir Planche 2).

II.2 FONCTIONNEMENT SOMMAIRE DE L'ENSEMBLE (voir schéma synoptique Planche 1).

II.2.1 BUT DE L'APPAREIL

Le millivoltmètre VE-7-B permet la mesure précise de signaux alternatifs dans une gamme étendue de tension allant de quelques dizaines de microvolts à trois cents volts.

Les indications fournies demeurent valables dans une large bande de fréquence comprise entre dix hertz et quatre megahertz.

Les lectures se font sur un galvanomètre de grandes dimensions, la longueur des échelles est supérieure à 120 mm. Celles-ci sont au nombre de trois.

Deux échelles de tension - a) de 0 à 1

b) de 0 à 3

Une échelle de niveaux re- - 12 dB à + 2 dB -

latifs en décibels.

Cet appareil peut également être utilisé en amplificateur, le signal amplifié étant disponible entre la borne de sortie et la masse. Le gain dans cet emploi est de l'ordre de (70 dB), la bande de fréquence transmise est la même que celle des mesures de tensions soit de 10 Hz à 4 MHz.

Un dispositif commandé depuis l'arrière par un interrupteur, après extraction du capot permet de disposer de deux constantes de temps de détection 0,4 et 4 secondes.

La sonde BO-8-A permet d'augmenter l'impédance d'entrée du millivoltmètre (planche 1).

II.2.2 PRINCIPES THEORIQUES

Le millivoltmètre VE-7-B se compose essentiellement de deux étages d'amplification aperiodique suivis d'un voltmètre électronique à détection en valeur moyenne.

La sensibilité est sélectionnée au moyen de deux atténuateurs jumelés sur une commande unique (1) et (2).

L'appareil se décompose fonctionnellement ainsi :

- Un premier étage d'amplification
- Un deuxième étage d'amplification comprenant également le détecteur. (Ces deux étages d'amplification sont à fort taux de contre-réaction.
- Un voltmètre.
- Un commutateur de sensibilité agissant sur les résistances séries du galvanomètre également.
- Une alimentation stabilisée quand à la partie haute-tension.
- Un dispositif de ventilation.

Le circuit d'entrée est à haute impédance ($10\text{ M}\Omega$ avec capacité parallèle de l'ordre de 40 pF). Ce circuit est corrigé en fréquence, la capacité est constante autorisant ainsi l'emploi de la sonde atténuateur extérieure dans tous les cas.

II.2.3 EMPLOI PREVU ET LIMITATION D'EMPLOI

Le millivoltmètre VE-7-B peut être considéré comme un étalon secondaire pour la mesure des tensions. Les précisions sont les suivantes :

- $\pm 1,5\%$ de la déviation totale de 50 Hz à 500 kHz ,
- $\pm 2\%$ de la déviation totale de 20 Hz à 1 MHz ,
- $\pm 5\%$ de la déviation totale de 10 Hz à 4 MHz .

Cette précision s'entend pour une température de 20° C à $+5^\circ\text{ C}$. La dérivée globale du gain reste inférieure à $\pm 2\%$ pour des variations de 10° C autour de la température ambiante. Le fonctionnement demeurant normal dans une ambiance dont la température varie de 0 à 50° C et dont l'humidité peut atteindre 95% à 45° C .

Le stockage est autorisé dans une ambiance allant de -40° C à $+70^\circ\text{ C}$.

Le vieillissement des tubes ou leur remplacement par des tubes neufs, ou les variations de réseau de $\pm 10\%$ autour de la valeur nominale n'entraîneront pas une dérivée du gain supérieure à $\pm 1,5\%$ de 50 Hz à 4 MHz sur les calibres en millivolts et $\pm 1\%$ sur les calibres exprimés en volts.

CHAPITRE III

MISE EN ŒUVRE

III.1 MISE EN STATION (INSTALLATION)

- 1° - Sortir l'appareil de son emballage.
- 2° - Enlever le capot de l'appareil en manoeuvrant les fermetures à serrage rapide situées sur le fond.
- 3° - S'assurer que les lampes sont correctement enfoncées dans leur support et que l'appareil n'a pas souffert du transport.
- 4° - Placer le répartiteur secteur sur la position correspondant au réseau utilisé. S'assurer du calibre de la cartouche du fusible : on utilisera une cartouche de 2A pour les positions 110-127 V et une cartouche de 1A pour la position 220 V.
- 5° - Remettre le capot en place.
- 6° - Vérifier le zéro mécanique du galvanomètre, l'ajuster éventuellement par la vis prévue sur le boîtier à cet effet.
- 7° - Relier ensuite l'appareil au secteur par son cordon d'alimentation.

Il est à noter que la prise mâle comporte une borne masse de sécurité qu'il conviendra de relier à la masse générale de l'installation suivant les règles de sécurité.

Abaisser l'interrupteur secteur sur la position "M" (Marche). Le voyant témoin du secteur doit s'éclairer indiquant alors que l'appareil est sous tension.

- 8° - Après quelques minutes de chauffage, amener l'aiguille de l'appareil de mesure au zéro au moyen du bouton prévu à cet effet après avoir court-circuité l'entrée.

Ce réglage n'atteindra sa stabilité qu'après la mise en température de l'appareil, soit un quart d'heure au moins.

III.2 EXPLOITATION

Précautions préalables à une mesure correcte :

III.2.1 APPLICATIONS DU SIGNAL A L'ENTREE

Il conviendra de prendre quelques précautions pour appliquer correctement le signal à mesurer sur l'entrée de l'appareil.

- a) Dans le cas de l'emploi d'une prise coaxiale, s'assurer que la prise est bien engagée et vissée correctement à fond.
- b) Dans le cas où l'on utilise des cordons terminés par des connecteurs genre fiche banane, il sera indispensable d'avoir des fils de masse courts, de section importante. La douille de masse à utiliser sera nécessairement celle située le plus près de l'entrée.

Eviter soigneusement de relier les masses des circuits Entrée et Sortie du millivoltmètre VE-7-B.

Après avoir ainsi appliqué le signal à l'entrée, amener l'aiguille entre le premier tiers et la déviation totale par le jeu du commutateur de sensibilité.

Les tensions maximales admissibles sur la borne d'entrée sont :
300 V eff. alternatifs avec un maximum de 500 V de crête.
500 V continus.

III.2.2 PRECAUTIONS POUR EVITER LES SURCHARGES

ATTENTION

- a) Malgré la robustesse des éléments et les précautions prises à l'établissement du schéma, il convient d'éviter de prolonger trop longtemps les importantes surcharges qui amènent certains tubes à fonctionner dans des conditions anormales et préjudiciables au maintien de leurs caractéristiques.
- b) De même, lorsque l'appareil est utilisé en amplificateur, il convient de ne pas utiliser l'appareil avec l'aiguille en butée à droite, afin d'éviter l'apparition de distorsions anormales.
- c) Dans le cas de l'amplification d'impulsions brèves, à un faible taux de répétition, il ne faudra absolument pas se fier à l'indication de l'appareil de mesure pour évaluer la charge des amplificateurs.

En effet, la détection étant réalisée en valeur moyenne, la valeur est lue est considérablement inférieure à la valeur de crête du signal de sortie.

III.2.3 INFLUENCE DE LA DISTORSION HARMONIQUE DU SIGNAL A MESURER

Il faut rappeler également que, vu le type de détection choisi, la correspondance entre valeur lue et valeur efficace n'est exacte que dans le cas d'une tension sinusoïdale.

Il faut cependant remarquer que l'erreur de lecture introduite par une légère distorsion harmonique est considérablement moins grande que celle introduite par les appareils utilisant une détection crête.

Il est bon de noter aussi que l'erreur introduite est modifiée avec la fréquence du signal lorsque celle-ci est assez élevée, ceci par suite de la chute d'amplification en haute fréquence au-dessus de 4MHz.

Il convient donc, si l'on veut pouvoir utiliser au maximum toute la précision de cet appareil, de prendre certaines précautions d'emploi, lorsqu'on désire faire des mesures de haute précision sur des tensions alternatives non sinusoïdales.

Le tableau ci-après donnera d'utiles indications sur des cas de différents signaux appliqués à l'entrée et sur le rapport entre la valeur efficace vraie et la valeur lue sur le millivoltmètre VE-7-B.

CARACTERISTIQUES DE LA TENSION D'ENTREE	VALEUR EFFICACE VRAIE	VALEUR AFFICHEE SUR LE VE-7-B
Fondamentale = 100	100	100
Fondamentale + 10 % harmonique 2	100,5	100
Fondamentale + 20 % harmonique 2	102	100 - 102
Fondamentale + 50 % harmonique 2	112	100 - 110
Fondamentale + 10 % harmonique 3	100,5	96 - 104
Fondamentale + 20 % harmonique 3	102	94 - 108
Fondamentale + 50 % harmonique 3	112	90 - 116

III.2.4 MESURE DES TENSIONS EN VALEURS ABSOLUES

Les lectures des tensions en valeur absolue se font de la manière suivante :

- a) 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.

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

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

III.2.5 MESURE DE NIVEAUX EN VALEURS RELATIVES

Les lectures de niveau en valeur relative se feront avec l'échelle en dB.

Lorsque l'aiguille est sur le zéro de la graduation en dB et le commutateur sur 1V, le signal à l'entrée correspond au niveau zéro, soit 0,775V.

Si, dans une mesure postérieure, on est amené à placer le commutateur de sensibilité sur la position - 40 dB par exemple, 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 s'était stabilisée 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.

III.2.6 EXEMPLES DE MESURE

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.

Analyse de signaux :

On procédera comme au paragraphe ci-dessus en branchant de plus un oscillographe cathodique aux bornes de sortie du millivoltmètre VE-7-B. Pour ces mesures, il est recommandé de veiller à ce que le galvanomètre ne soit pas surchargé.

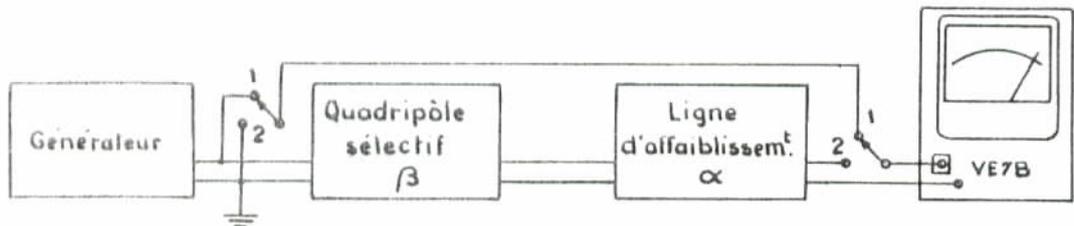
L'impédance du circuit de charge connecté aux bornes de sortie doit être suffisante aux fréquences basses, pour que le condensateur de liaison C212 de 0,1 μ F n'amène pas de distorsion d'amplitude. La résistance de charge minimum assurant une transmission à 3 dB de la fréquence inférieure (10 Hz) est de 200 k Ω .

Relevé d'une courbe de réponse :

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

S'il s'agit de relever une courbe de réponse en niveau relatif, utiliser les échelles en dB. 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.

Pour les mesures très précises, utiliser une ligne artificielle d'affaiblissement et réaliser le montage ci-après :

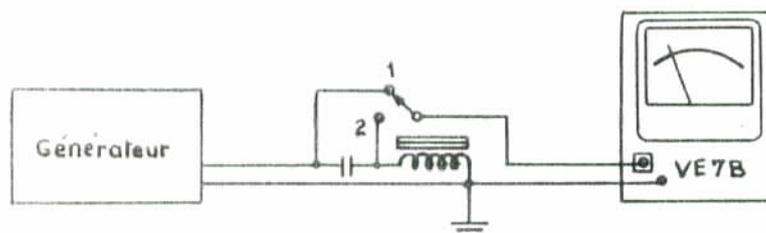


Compenser les affaiblissements du quadripôle par la ligne d'affaiblissement et utiliser le millivoltmètre VE-7-B pour mesurer le niveau à l'entrée (0,775 V par exemple) ainsi que le niveau à la sortie de la ligne d'affaiblissement. On choisit ce niveau qui reste constant pendant toute la mesure, égal ou inférieur au plus grand affaiblissement du quadripôle. Comme le générateur et le millivoltmètre VE-7-B 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'affaiblissement (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.

Mesure de la surtension d'un bobinage :

On réalise le montage suivant :



Sur la position 1 on mesure la tension V_1

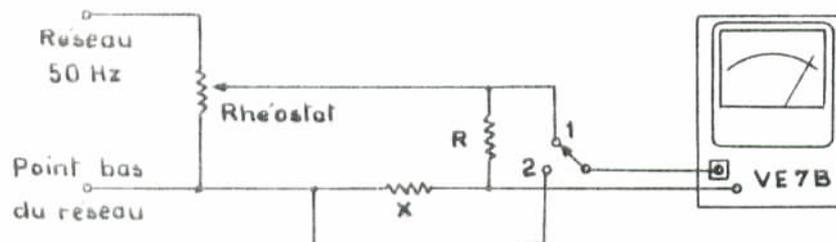
Sur la position 2 on mesure la tension V_2

Le coefficient de surtension de l'inductance L est $\frac{V_2}{V_1}$

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

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 (1Ω 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 V_1

Sur la position 2, on mesure V_2

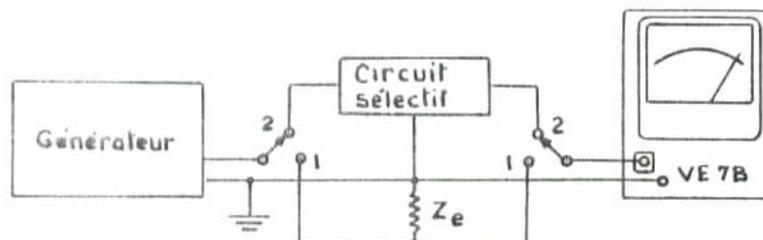
On en déduit : $X = \frac{V_2}{V_1} R$

Exemple : pour $R = 1$, avec 1 ampère, en utilisant la sensibilité maximum du millivoltmètre VE-7-B ($0,2 \text{ mV}$), on trouve :

$$X = 2 \cdot 10^{-4} \Omega$$

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 V_1 (fondamentale et harmonique).

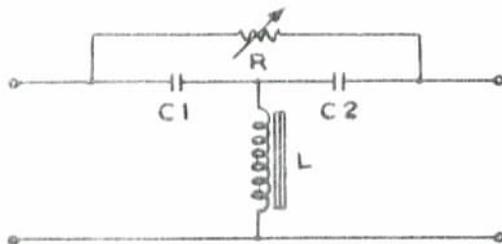
Sur la position 2 on mesure une tension V_2 (harmonique seulement).

La distorsion harmonique est $\frac{V_2}{V_1}$

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-après :



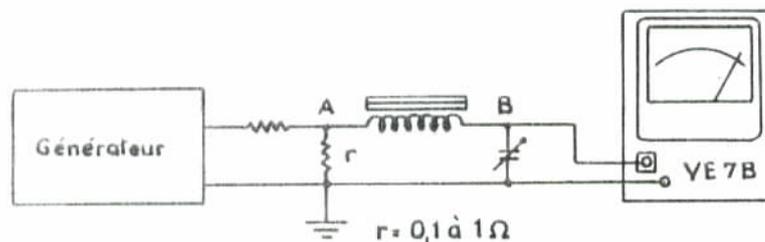
$$C_2 = 2 C_1$$

$$C_1 + C_2 = \frac{1}{L \omega_0^2}$$

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

Réglage des filtres :

Lorsque les dipôles des filtres doivent être accordés avec précision à des niveaux déterminés, on utilise le VE-7-B 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 VE-7-B successivement en A et B, la surtension étant alors donnée par $\frac{V_B}{V_A}$.

III.2.7 EMPLOI DE LA CONSTANTE DE TEMPS DE 4 SECONDES

La constante de temps normale est de 0,4 s. Un interrupteur 1500 (PI. 9) placé à l'arrière de l'appareil permet de disposer d'une constante de temps de 4 s. Cette constante de temps affranchit la mesure de l'influence de tensions instantanées élevées.

Elle permet aussi de connaître la valeur moyenne de phénomènes fortement affectés par des signaux parasites, dont la durée est très inférieure à la constante de temps de détection. Ces signaux ne modifieront pratiquement pas la valeur moyenne du signal.

D'autre part, cette constante de temps longue autorise, avec une approximation le plus souvent suffisante, la mesure d'un bruit de fond dans une large bande de fréquence.

III.2.8 EMPLOI DE LA SONDE BO-8-A

Pour augmenter l'impédance d'entrée du millivoltmètre, on peut connecter à la borne d'entrée la sonde BO-8-A dont la capacité d'entrée est inférieure à 10 pF.

Cette sonde permet d'éviter des perturbations qui peuvent se produire sur des circuits de mesure affectés, par une capacité supérieure à 10 pF, la composante résistive demeure toujours de 10 M Ω .

Connecter la sonde à l'entrée du millivoltmètre VE-7-B. Les niveaux indiqués sont à multiplier alors par (10) ou, dans le cas de mesures relatives, à augmenter de 20 dB. La précision propre de l'atténuateur est d'environ 5%.

Réglage de la sonde :

La compensation de capacité nécessaire pour obtenir une réponse correcte dans toute la largeur de la bande de fréquences de mesure du millivoltmètre VE-7-B (10 Hz - 4 MHz) se fait de la manière suivante :

- Commuter la sensibilité du millivoltmètre VE-7-B sur une position quelconque par exemple 1 volt. Brancher à l'entrée du millivoltmètre VE-7-B sans sonde un générateur délivrant une fréquence sinusoïdale de 100 kHz environ.
- Amener par le générateur le niveau sur le repère 0dB. Sans retoucher le générateur, brancher la sonde et tourner le commutateur de sensibilité de deux positions vers la gauche (- 20 dB). L'aiguille doit demeurer autour du point 0dB.
- Visser à fond le cylindre isolant, côté câble. Puis visser ou dévisser l'autre cylindre isolant de manière à amener l'aiguille du millivoltmètre sur la graduation 0dB.
- 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.

III.3 INTERVENTION AUTORISEE EN COURS D'UTILISATION

III.3.1 VERIFICATION DU ZERO ELECTRIQUE DE L'APPAREIL

De temps à autre s'assurer pour conserver une indication précise des lectures faites que le zéro est correct en n'oubliant pas dans cette vérification de court-circuiter l'entrée.

S'assurer au préalable de l'intégrité du zéro mécanique l'appareil étant arrêté.

III.3.2 CAS SIMPLES DE DERANGEMENT POUVANT FACILEMENT ETRE CORRIGES PAR L'EXPLOITANT

Le voyant ne s'allume pas :

- Cordon secteur coupé ou en court-circuit,
- Fusible de protection détérioré ou dévissé,
- Mauvais contacts dans la prise de courant secteur,
- Ampoule du voyant détériorée.

III.3.3 ARRET ET REPLIEMENT DE SERVICE

Pour un arrêt de quelques jours, laisser l'appareil en place relever simplement l'interrupteur secteur.

Si l'appareil doit demeurer un assez long temps sans fonctionner, débrancher l'appareil et le replacer dans son coffret de transport en vérifiant bien que l'interrupteur secteur est dans sa position haute. (L'attention des utilisateurs de plusieurs ensembles millivoltmètres MR-TX-2-A est attirée sur le fait qu'il est préférable de placer chaque appareil dans son propre coffret.).

III.3.4 STOCKAGE

Dans le cas de climats tempérés, le stocker ainsi de préférence dans un local sec et aéré.

Dans le cas de climats tropicaux humides et chauds, les appareils devront séjourner dans des emballages spéciaux répondant aux spécifications GAM - EMB - T2.

Lorsque les appareils doivent être stockés plus de deux ans sans service, il est recommandé de faire subir, tous les ans, au moins, une séance de formation aux condensateurs électrochimiques en laissant fonctionner l'appareil durant une heure.

NOTA : Afin d'éviter, au cours d'un transport, le bris éventuel du répartiteur de tension K1 une modification des cales inférieures de coffrets anti-chocs KO-284-A est prévue par Instructions Techniques.

CHAPITRE PREMIER

DESCRIPTION DÉTAILLÉE

I.1 GENERALITES

Le millivoltmètre VE-7-B a été étudié pour permettre la mesure précise des signaux alternatifs dans une gamme de tension allant de quelques dizaines de microvolts à quelques centaines de volts ses indications restant valables dans une très large bande de fréquences.

Le millivoltmètre amplificateur VE-7-B se compose essentiellement de deux étages d'amplification apériodique suivis d'un voltmètre électronique à détection en valeur moyenne.

La tension est lue sur un galvanomètre de précision, robuste, à grand cadran portant deux échelles de tension : l'une de 0 à 1, l'autre de 0 à 3, et une échelle unique en décibels.

La sensibilité est réglée au moyen de deux atténuateurs jumelés, commandés par un commutateur unique.

L'appareil est composé des sous-ensembles suivants :

- Un premier étage d'amplification,
- Un deuxième étage d'amplification comprenant également le détecteur
- Un voltmètre,
- Un commutateur de sensibilité
- Une alimentation
- Un ventilateur.

En outre, le VE-7-B est doté d'un certain nombre de commodités parmi lesquelles on peut citer :

- Un circuit d'entrée à très haute impédance corrigé en fréquence, à capacité constante, ce qui permet de lui adjoindre un atténuateur extérieur compensé pour la mesure des très forts niveaux (1 000 V crête à crête).
- Un circuit de détection à deux constantes de temps dont la plus longue autorise les mesures de bruit de fond.

- Utilisation en décibelmètre à lecture directe grâce à la disposition des calibres qui se recourent dans le rapport 10 dB. Une sortie à basse impédance pour le signal amplifié.

Le millivoltmètre VE-7-B peut être considéré comme un étalon secondaire pour la mesure des tensions, dans un grand domaine de fréquence, en raison de ses performances.

DISPOSITION DES ELEMENTS ET CIRCUITS DU MILLIVOLTMETRE

- 1° - Les circuits du millivoltmètre VE-7-B sont disposés dans un coffret métallique aisément démontable par le jeu de deux fermetures à serrage rapide.

Ce coffret comporte une poignée de transport, quatre pieds en caoutchouc, une béquille permettant d'incliner l'appareil à 15°, deux poignées métalliques fixées sur la face avant permettent de poser l'appareil sur la face avant sans craindre de détériorer le galvanomètre ou les organes de commande.

- 2° - Sur la face avant on trouve : (voir Planche 2).

- Le galvanomètre,
- Le bouton de réglage de la remise à zéro,
- Le voyant témoin du secteur,
- Le porte fusible de protection,
- L'interrupteur secteur,
- L'entrée signal,
- Le commutateur des calibres de sensibilités,
- Une borne de sortie,
- Deux bornes masse.

- Sur la face arrière on trouve : (voir Planche 3).

- Le répartiteur secteur,
- Le cordon secteur,
- Le dispositif de ventilation solidaire de la paroi arrière du coffret,
- Les fermetures à serrage rapide.

- 3° - Disposition interne des circuits (voir Planche 5).

L'appareil peut être décomposé ainsi :

- 1) Au bas de l'appareil vue de dessous depuis l'avant (voir Planche 5).

- a) A droite le premier étage d'amplification avec les éléments principaux suivants :

- Tube L101 (E188 CC)
- Condensateur ajustable C101 (4-10 pF) monté sur plaquette isolante
- Condensateur chimique de 16 μ F (C103)
- Tube L102 (6AH6)
- Condensateur ajustable C109 (4-10 pF) monté sur une plaquette isolante.

- Condensateur ajustable C113 (4-10 pF) monté sur une plaquette isolante
- Tube L103 (6AU6)
- Condensateur chimique de filtrage de 16 μ F (C114) placé vers l'arrière.

La majorité des éléments de ce circuit d'amplification ont été groupés sur des plaquettes isolantes munies de cosses. Toutefois certains impératifs : diminution au maximum des capacités parasites, connexions courtes etc... ont conduit à relier le plus directement possible certains des éléments de circuits.

b) A gauche le deuxième étage d'amplification avec les éléments principaux suivants :

- Condensateur chimique de 8 μ F (C214) placé à l'avant,
- Tube L203 (E188 CC)
- Condensateur ajustable C209 (0,8-6 pF) monté sur une plaquette isolante,
- Tube L202 (6AH6)
- Tube L201 (6AH6)
- Condensateur chimique de filtrage de 16 μ F (C202) situé à l'arrière.

Les dispositions et précautions de câblage du précédent étage ont été également appliquées à ce deuxième étage d'amplification.

c) Entre les deux étages d'amplification se trouve le commutateur de sensibilité de calibres avec sur le dessus les différents condensateurs ajustables de correction :

C601 - C602 - C603 - C608 - C609 - C607 - C611 - C617 - C612 - C618.

A l'arrière du blindage de ce commutateur se trouve deux barrettes à 4 broches qui relient la commutation des résistances du galvanomètre à la batterie de potentiomètres d'ajustage des calibres qui sera décrite plus loin.

d) Sur le dessus de l'appareil se trouve principalement l'alimentation avec les éléments suivants (vue de dessous depuis l'avant) - (voir Planche 5).

- potentiomètre P401, réglage de la résiduelle BF sur la haute tension,
- Condensateur C406, réglage de la résiduelle BF sur la haute tension,
- Tube L405 (E188CC)
- Tube L404 (12AX7)
- Tube L403 (85A2) (référence de tension),
- Tube L401 (6X4) redressement,
- Tube L402 (6X4) redressement,
- Tube L406 (6DR6 ou 6CJ6 ou EL81),
- Condensateur chimique C402 (16 μ F) filtrage,
- Condensateur chimique C401 (16 μ F) filtrage,

Sur la gauche on trouve la batterie de potentiomètres P502... P507 qui sert au réglage des différents calibres du voltmètre.

Sur l'autre face du châssis supérieur se trouve la self de filtrage S401 réf. CRC SH 54.547.

e) Vue de l'arrière on trouvera : voir planche 6

Au bas de l'appareil l'entrée du cordon secteur et le répartiteur secteur à trois positions 110 - 127 - 220 V.

f) Sur un petit châssis se trouve la partie voltmètre avec les éléments principaux suivants :

- Diodes Zener CR503-CR504-CR505 type 1N734A (SILEC)
- Tube L502 (E188CC)
- Tube L501 (12AX7)
- Interrupteur 1500 commutant l'une ou l'autre des constantes de temps 0,4 s ou 4 s.

Sur le dessus le transformateur d'alimentation T400 (référence CRC TA 55.949)

1.2 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

- Gamme de fréquence : 10 Hz à 4 MHz,
- Impédance d'entrée : a) composante résistive : 10 M Ω
b) composante capacitive : < 40 pF
- Calibres de sensibilité et niveaux relatifs correspondants (en dB) :

mV	}	1 - 60 dB	1 OdB
		3 - 50 dB	3 + 10 dB
		10 - 40 dB	10 + 20 dB
millivolts		30 - 30 dB	30 + 30 dB
		100 - 20 dB	100 + 40 dB
		300 - 10 dB	300 + 50 dB
			V
			(Volts)

- Tension minimum mesurable : 100 μ V
- Gain de l'amplificateur : amplificateur apériodique d'un gain de 70 dB environ.
- Niveau de sortie de l'amplificateur :
1 V efficace correspondant à la déviation totale du galvanomètre.
- Impédance interne dynamique : 250 Ω .
- Galvanomètre : 3 échelles de graduation :
 - a) une échelle de tension graduée de 0 à 3,
 - b) une échelle de tension graduée de 0 à 1,
 - c) une échelle en dB graduée - 12 dB à + 2 dB.
- Longueur des échelles \geq 120 mm.
- constante de temps : 0,4 s et 4 s.
- Précision : pour la valeur nominale du secteur et pour une température ambiante de 20° C,
 \pm 1,5 % de la déviation totale de 50 Hz à 500 kHz,
 \pm 2 % de la déviation totale de 20 Hz à 1 MHz,
 \pm 5 % de la déviation totale de 10 Hz à 4 MHz,

- Stabilité du gain :
 - a) Vieillesse ou remplacement des tubes ; dérive du gain : $\pm 1,5\%$ de 50 Hz à 4 MHz pour les calibres exprimés en mV.
et $\pm 1\%$ pour les calibres exprimés en V.
 - b) Variation de tension secteur $\pm 10\%$, dérive du gain : $\pm 1,5\%$ pour les calibres exprimés en mV.
 $\pm 1\%$ pour les calibres exprimés en V.
- Variations en fonction de la température :
 - a) Stockage $-40^{\circ} + 70^{\circ}$ C dérive globale du gain $\pm 2,5\%$.
 - b) Influence de la température : $\pm 2\%$ par 10° C, après reprise éventuelle du réglage zéro.

I.3 ALIMENTATION ET CONSOMMATION

L'alimentation est obtenue directement à partir d'un réseau alternatif monophasé de fréquence comprise entre 48 et 63 Hz et de tensions 110 V - 127 V - 220 V $\pm 10\%$.

Puissance prélevée au réseau : 120 VA environ.

I.4 POIDS ET ENCOMBREMENTS

Poids : 15 kg.

Dimensions : largeur : 236 mm
profondeur : 305 mm
hauteur : 340 mm

I.5 TUBES UTILISES

1 tube E188 CC double triode.	L101
1 tube 6AH6 Pentode	L102
1 tube 6AU6 Pentode	L103
1 tube 6AH6 Pentode	L201
1 tube 6AH6 Pentode	L202
1 tube E188 CC double triode	L203
1 tube 6X4 double diode redressement	L401
1 tube 6X4 double diode redressement	L402

1 tube 85A2	
Régulatrice référence de tension	L403
1 tube 12AX7	
double triode à cathodes séparées.	L404
1 tube E188CC	
double triode.	L405
1 tube 6DR6 ou 6CJ6 ou EL81	
Pentode de puissance	L406

1.6 COMPOSITION DE L'EQUIPEMENT

Un boîtier métallique renfermant le millivoltmètre VE-7-B avec ses lampes en place.

Une sonde atténuateur BO-8-A.

Une documentation d'emploi.

Le tout contenu dans un coffret KO-284-A.

CHAPITRE II

FONCTIONNEMENT DÉTAILLÉ

II.1 THEORIE DE FONCTIONNEMENT

L'appareil se compose essentiellement de deux étages d'amplification à large bande fortement contre réactionnés.

Le signal amplifié attaque un détecteur, la tension moyenne provenant de cette détection est appliquée à un galvanomètre à travers un amplificateur de courant continu formant la partie voltmètre électronique de l'ensemble.

Le choix de la sensibilité du millivoltmètre, donc de son calibre de mesure se fait par l'intermédiaire d'une combinaison d'atténuateurs commandés par un commutateur unique.

Les différents sous-ensembles seront examinés en détail dans l'ordre suivant :

- a) Premier étage d'amplification,
- b) Deuxième étage d'amplification et détection,
- c) Voltmètre,
- d) Commutateur de sensibilité,
- e) Alimentation,
- f) Ventilation,
- g) Sonde atténuateur BO-8-A.

a) Premier étage d'amplification (Planche 7)

Il se compose de trois tubes L101 - L102 - L103 possédant un gain brut global moyen de 65 dB. Ce gain est ramené à 35 dB environ par le réseau de contre réaction R117 corrigé par C109 et R102.

Le tube L101 est une double triode E188 CC montée en cascade, dans le schéma de ce montage on trouve les particularités suivantes :

Le signal de contre-réaction est injecté à basse impédance sur la cathode aux bornes de la résistance R102 75 Ω , cette dernière résistance assure conjointement la polarisation de cet élément du tube L101 (b).

La polarisation du deuxième élément triode du cascade L101 (a) est assurée par le courant grille circulant dans R104 ($1\text{ M}\Omega$).

Le chauffage de cette lampe de façon à réduire au maximum les bruits de fond est assuré en courant continu.

Le tube L101 attaque le tube suivant L102 par une classique liaison à résistance-capacité C105 (22.000 pF) et R107.

Le tube L102 est une pentode amplificatrice de tension à grande pente (6AH6). Le schéma en est très classique au détail près de la correction de bande introduite par le réseau R110 ($3,3\text{ k}\Omega$) et C104 (120 pF).

L'attaque du tube suivant L103 se fait par la liaison C108 (47.000 pF) et R115 ($1\text{ M}\Omega + 470\text{ k}\Omega$).

Le tube L102 est chauffé en courant continu comme il est dit plus haut en L101. On notera que les chauffages de ces deux lampes sont en séries (voir plus loin la partie alimentation).

Le tube L103 est une lampe pentode (6AU6) montée en triode et qui fonctionne en amplificatrice à cathode asservie. Ce tube débite d'une part dans le réseau de contre-réaction C109 (condensateur ajustable $4-10\text{ pF}$) R117 (résistance 3720Ω) R102 (75Ω), et d'autre part, dans le réseau de liaison à l'étage suivant, soit :

S101 self $7,7\text{ }\mu\text{H}$ - R119 résistance $2,2\text{ k}\Omega$ et C112 condensateur de $0,1\text{ }\mu\text{F}$.

Par ailleurs, le pont R113 $470\text{ k}\Omega$ et R114 $100\text{ k}\Omega$ assure un potentiel moyen convenable à la grille de L103.

Les réseaux R103-C102, tout comme R106-C103 et enfin les liaisons de tube à tube et les découplages, ont été calculés de manière à fournir une caractéristique amplitude-phase convenable en basse fréquence, compatible avec les servitudes d'un taux de contre-réaction élevé.

Le réseau R110-C104, comme naturellement les réseaux formés des résistances de charge de chaque tube, ont été également étudiés et calculés de façon à donner la caractéristique amplitude phase souhaitable en haute fréquence.

Enfin, le réseau R116 - S102 - C111 - R118 - C101 - R121, assure la neutralisation de la variation de capacité d'entrée en haute fréquence.

b) Deuxième étage d'amplification (Planche 8)

Il est à remarquer que cet étage est très peu différent du précédent dans sa conception générale. D'un gain brut global moyen de 66 dB , il voit son gain net ramené à 36 dB environ par le réseau de contre-réaction R218 ($3,3\text{ k}\Omega$) C209 capacité ajustable $0,8-6\text{ pF}$ et R204 (50Ω).

Comme dans le premier étage, la résistance cathodique du premier tube L201 assure d'une part la polarisation de ce tube et d'autre part l'injection du signal de contre-réaction.

Si les circuits de découplage, polarisations, liaisons sont classiques, quoique calculés de façon à fournir malgré leur simplicité, une caractéristique amplitude-phase convenable, on pourra néanmoins noter les particularités suivantes :

Le réseau R219 - R220 - C210 assure avec C201 et R203 la neutralisation de la variation de la capacité d'entrée en fonction de la fréquence.

La première partie du tube L203 (a) fonctionne en amplificateur final à cathode asservie et alimente en plus du réseau de contre-réaction, d'une part, le détecteur (Rd201 - Rd202 -) et d'autre part, l'amplificateur de contrôle L203 (b).

Le réseau détecteur, équipé de deux diodes au germanium, assure une détection en valeur moyenne, en montage double alternance. A partir des résistances R223 - R224 (4,7 M Ω) partent les connexions qui attaqueront le voltmètre.

L'amplificateur de contrôle qui est un simple amplificateur à cathode asservie, est attaqué par l'atténuateur R225-R226. Ce dernier a pour but de ramener le gain global maximum entre entrée et sortie à 60 dB environ, au lieu de 70 dB environ existant entre entrée et détecteur. Il est à noter que l'alimentation anodique du tube utilisé L203 (b) est prise sur la haute tension de 365 V non régulée.

Par ailleurs, la caractéristique amplitude-fréquence de cet amplificateur est modifiée par l'effet de l'atténuateur R225/R226 et ceci de telle façon que la réponse globale de l'appareil sur une impulsion à front raide présente un minimum de dépassement balistique tout en conservant un temps de montée suffisamment court. (Il est de l'ordre de 0,1 μ s à condition toutefois que l'appareil d'observation utilisé, ainsi que le câble de jonction, ne chargent pas la sortie d'une capacité parasite trop élevée (15 pF).

c) Voltmètre (Planche 9).

Le schéma utilisé laisse apparaître les particularités suivantes :

- 1) Un fort taux de contre-réaction ce qui assure une excellente linéarité, ainsi qu'une grande indépendance du calibrage en regard des caractéristiques des tubes.
- 2) Un étage d'entrée fonctionnant avec un très faible débit, ce qui assure une dérive minimum du zéro en fonction de la tension de chauffage.
- 3) Un système de liaison par diodes Zener (CR503-CR504) ce qui assure une protection parfaite du cadre du microampèremètre contre les surcharges, le débit ne pouvant en aucun cas dépasser 1 mA.
- 4) Un groupe de potentiomètres P502 à P507 permettant un ajustage précis de chacun des calibres de l'appareil.
- 5) Un groupe de capacités commutables par 1500 (C507-C508) permet de disposer d'une constante de temps de 4 secondes.

Le schéma symétrique, aux valeurs des deux résistances R511 (150 k Ω) et R512 (45 k Ω environ) près, comporte un tube d'entrée L501, triode à grand coefficient d'amplification qui attaque par l'intermédiaire d'un diviseur R505-R507 ou R506 - R508 une des triodes du tube L502. Celui-ci débite à son tour dans la cathode du tube d'entrée par l'intermédiaire de la diode CR503 ou CR504.

Le microampèremètre et la chaîne d'ajustage du gain sont placés entre les cathodes des tubes d'entrée (L501 (a) et L501 (b).

Il est à remarquer que le galvanomètre est court-circuité par I401 lorsque cet interrupteur est relevé (position arrêt) ce qui procure un amortissement du cadre pendant les transports de l'appareil.

c) **Commutateur de sensibilités** (Planche 10).

Il assure les fonctions suivantes :

- 1) Sur les calibres en mV (les six premières positions du commutateur 1 mV à 300 mV) aiguillage du signal sur le premier étage d'amplification (S600 a).

Sur les six autres positions, mise hors circuit du premier étage d'amplification et aiguillage du signal sur le deuxième étage par S600d et S600f par l'intermédiaire d'atténuateurs convenables (voir tableau ci-après).

- 2) La distribution du signal sur le deuxième étage d'amplification avec interposition des atténuateurs convenables par K600g, et ceci soit à partir de la sortie du premier étage sur les six premières positions du commutateur, soit à partir de l'un des atténuateurs de la première section sur les six autres positions.
- 3) La mise à la masse des éléments de circuits non utilisés.
- 4) La commutation des potentiomètres de calibres du voltmètre (Planche 9) par S600i et S600j.

On pourra constater que les combinaisons fournies par ce commutateur sont les suivantes :

CALIBRES DE SENSIBILITE	1ère SECTION ATTENUATION	2ème SECTION ATTENUATION
1 mV	} 0 dB	0 dB
3 mV		10 dB
10 mV		20 dB
30 mV	} 30 dB	0 dB
100 mV		10 dB
300 mV		20 dB
1 V	} 30 dB	0 dB
3 V		10 dB
10 V		20 dB
30 V	} 60 dB	0 dB
100 V		10 dB
300 V		20 dB

e) **Alimentation** (Planche 11),

On trouvera, d'une part, une alimentation haute tension stabilisée, et d'autre part, une alimentation basse tension délivrant 450 mA continus sous 19 volts. On réalise ainsi comme il a été dit plus haut, le chauffage des lampes L101-L102-L201.

La partie stabilisée qui délivre une tension d'environ 250 V comprend une alimentation classique fournissant 365 V environ à la valeur nominale du secteur, et comprenant les valves L401-L402 ainsi que le filtre C401-S401-C402. Le tube L203 b du deuxième étage d'amplification prend sa haute tension anodique directement sur cette alimentation.

La stabilisation comprend les éléments suivantes :

- Un tube de référence L403,
- Un premier amplificateur symétrique de comparaison L404 qui attaque par les liaisons R428-C408 et R429-C409 le second étage d'amplification L405. Ce deuxième étage permet une commande de la grille du tube ballast sous une impédance relativement faible.
- Un tube ballast L406 shunté par le réseau R402-R403-P401-R404.
- On remarquera que les alimentations anodiques des deux éléments triodes du tube L404 sont choisies de façon à introduire en cours d'amplification, des signaux correctifs destinés à compenser les effets des variations de la haute tension d'alimentation tout comme celle du débit.

f) **Ventilation** (planche 11)

Deux cas peuvent être envisagés :

1) Utilisation sur un réseau 48-63 Hz.

L'ensemble de ventilation est constitué par un moteur et une turbine SAPMI qui est fixée sur le fond de l'appareil.

Ce dispositif est utilisable sur réseau 48-63 Hz.

2) Si l'appareil est connecté à un réseau 400 Hz, la ventilation n'est pas assurée mais sans risque de détérioration du moteur d'entraînement.

g) **Sonde atténuateurs BO-8-A** (Planche 12 et 13).

Pour augmenter l'impédance d'entrée du VE-7-B on utilise une sonde atténuateur.

Celle-ci est composée de la sonde proprement dite dont le corps en forme d'un cylindre isolant permet d'ajuster la capacité d'entrée. A l'intérieur du cylindre se trouvent 2 résistances de valeur globale de $9 M\Omega$.

Un câble d'un mètre de longueur arrive sur un boîtier contenant une résistance de $1,11 M\Omega$, ce dernier se connecte à la prise d'entrée du millivoltmètre.

Cette sonde entièrement blindée permet d'opérer des mesures sans être perturbé par des champs parasites extérieurs.

Il est à souligner ici que l'affaiblissement introduit est de 10 soit en niveau relatif 20 dB.

AVANT-PROPOS

Ce manuel de maintenance a pour but d'abord de permettre la vérification périodique de certaines caractéristiques de l'appareil et ensuite, dans le cas où ces dernières auraient varié hors des limites prévues, à indiquer la marche à suivre pour remettre en état de fonctionnement correct et rendre ainsi les performances d'origine à l'appareil.

Il demeure indispensable de consulter au premier stade :

LE FASCICULE I - (UTILISATION)

La connaissance de cet exposé permettra de se rendre compte de la bonne utilisation de l'appareil. En particulier, on s'efforcera d'abord de bien vérifier si l'appareil se trouve véritablement ou non dans les limites de possibilités de mesure et le cas échéant nécessiter une révision à l'un ou l'autre des degrés d'opérations de maintenance, comme il sera dit plus loin.

On étudiera aussi au préalable avec profit :

LE FASCICULE II - (DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT)

de façon à situer matériellement, l'emplacement des différents éléments. Une connaissance exacte des principes et du fonctionnement de cet appareil, facilitera également la maintenance de l'ensemble en évitant d'entreprendre des interventions sur des circuits en dehors de ceux à mettre en cause dès le départ de la constatation d'une anomalie.

REMARQUE TRES IMPORTANTE

Lorsque le VE-7-B est livré à l'utilisateur, il a été soigneusement vérifié et étalonné à l'aide des méthodes de mesures éprouvées et d'étalons de références sûrs.

Ne modifiez pas les réglages de votre appareil avant de vous être bien assuré qu'il est véritablement nécessaire de le faire.

Se méfier des formes d'ondes, des masses, des liaisons BF ou HF, des signaux parasites, des étalons de tension douteux etc... et des fausses mesures.

Pour réétalonner le VE-7-B prendre les plus grands soins, afin de lui redonner après chaque opération d'entretien ses caractéristiques d'origine qui sont des caractéristiques de grande précision.

CHAPITRE I

TABLEAUX RÉCAPITULATIFS

I.1 OUTILLAGE ET APPAREILS DE MAINTENANCE

N° D'ORDRE	NUMERO DE NOMENCLATURE	CONSTRUCTEUR		DESIGNATION COMPLETE	PRIX HT	E	Mn	Mj
		NOM	REFERENCE					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	6625 87 475	METRIX	424	OUTILLAGE ET APPAREILS COMMUNS Contrôleur universel PY-3-A		X	X	X
2	6625 87 904	METRIX	744-R	Voltmètre électronique HF 12 Hz à 600 MHz - VM-5-A		X	X	X
3	6625 87 506	FERISOL	C.901	Générateur BF-GS-55-A		X	X	X
4	6625 87 511	METRIX	931-R2	Générateur HF GS-3-B		X	X	X
5	6625 87 566	C.R.C.	OC 540	Oscilloscope-synchroscope OS-17-A		X	X	X
6	6625 87 477	Chauvin-Arnoux	Précitest R.960	Contrôleur universel PY-6-A		X	X	X
7		C.d.C	AP 3	OUTILLAGE ET APPAREILS SPECIAUX Etolon secondaire de tensions cl. 0,2				X
8		C.R.C.	BA 101	Lignes d'affaiblissement 0 à 60 dB - précision : 1 % - Z = 100 Ω bande passante 0 à 4 MHz				X
9				Eventuellement épurateur de signaux dans la gamme 50 kHz - 4 MHz				X
10		C.R.C.	131-2060	Capot spécial pour étalonnage				X

CHAPITRE II

OPÉRATIONS ÉLÉMENTAIRES

II.1 REPERTOIRE DES OPERATIONS ELEMENTAIRES

Désignation de l'opération	Numéro de Fiche	Temps d'exécution	Périodicité	Observations
ENTRETIEN				
Vérification tenue mécanique		5 mn	quotidien	Coffret - Interrupteur boutons
Vérification composition		5 mn	"	Présence des accessoires
Vérification répartiteur de tension	E 1	5 mn	"	Ou avant emploi
Vérification zéro mécanique	E 1	5 mn	"	Ou avant emploi
Vérification zéro électrique	E 1	20 mn	"	Ou 8 h. de fonctionnement, ou avant emploi.
Vérification du ventilateur	E 2	30 mn	Bi-mensuel	Fonctionnement intermittent.
Dépoussiérage du ventilateur		20 mn	"	A nettoyer les grilles avec un pinceau ou jet d'air comprimé
REMISE EN ETAT				
Echange du fusible secteur Fu 400.	E 101	5 mn		
Echange de la lampe du voyant L.407	E 101	5 mn		

PÉRIODICITÉ : Quotidien		ENSEMBLES : MR - TX - 2 - A		ENTRETIEN : ELEMENTAIRE	
EXÉCUTANT :		TEMPS : 30 mn		FICHE N° : E 1	
		SOUS-ENSEMBLE : MILLIVOLTMETRE VE-7-B BLOC :		Feuillet : 1/1	
PLANCHE : 2 et 6		OPÉRATION : VERIFICATION DES REMISES A ZERO MECANIQUE ET ELECTRIQUE, ET DU RESEAU			
MODE OPERATOIRE					
REP.	OUTILLAGE : TOURNE VIS CONTROLEUR UNIVERSEL PY-3-A METRIX TYPE 424				
1	<p>- REPARTITEUR DE TENSION</p> <p>- Vérifier avec un contrôleur, la valeur de la tension secteur, ajuster en conséquence le répartiteur. Ce dernier se trouve, à l'arrière de l'appareil. Les performances maxima de l'appareil seront obtenues avec le centrage correct de cette tension secteur.</p>				
2	<p>- ZERO MECANIQUE</p> <p>- L'appareil n'est pas en marche, l'interrupteur secteur se trouvera sur la position haute. Introduire un tourne vis dans la vis en matière moulée située sur le devant du galvanomètre. Amener exactement l'aiguille sur la graduation zéro. Prendre grand soin d'éviter les erreurs de parallaxe pour cela se mettre en face de l'appareil et viser l'aiguille de telle sorte que l'aiguille et son image soient confondues sur le miroir.</p>				
3	<p>- ZERO ELECTRIQUE</p> <p>- L'appareil est connecté au secteur et mis en marche; dans le cas d'une première mise en route attendre quelques minutes de chauffage. Court-circuiter la prise d'entrée et amener par le bouton de zéro l'aiguille en face de la graduation zéro. Prendre les mêmes précautions que ci-dessus pour éviter les erreurs de parallaxe. Il est à noter que ce réglage n'atteindra sa stabilité qu'après la mise en température de l'appareil soit un quart d'heure au moins.</p> <p>Il est conseillé de réaliser ce zéro électrique sur la position 1 mV, et de veiller avec soin au court-circuit de l'entrée.</p>				
INGRÉDIENTS :					
RECHANGES :					
OBSERVATIONS - ET OPÉRATIONS ÉVENTUELLES					
Rep	DÉSIGNATION				N° de fiche

PÉRIODICITÉ : Bi-mensuel		ENSEMBLES : MR-TX-2-A		ENTRETIEN : ELEMENTAIRE	
EXÉCUTANT :		TEMPS : 50 mn	SOUS-ENSEMBLE : Ventilation	FICHE N° : E 2	
		BLOC :	Feuillets : 1/1		
		PLANCHE : VERIFICATION ET DEPOUSSIERAGE DU VENTILATEUR.			
		MODE OPÉRATEUR			
REP.	<p>1 - VERIFICATION DU VENTILATEUR</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'appareil fonctionnant dans une ambiance de 20° C à 25° C au bout d'une demi-heure le ventilateur doit entrer en action de façon intermittente. Dans le cas contraire, vérifier si le ventilateur est bien connecté dans la prise en regard des fiches situées sur le fond de l'appareil. Sonner aussi à l'ohmmètre la continuité du circuit sur les fiches indiquées plus haut. <p>2 - DEPOUSSIERAGE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Déconnecter l'appareil du secteur en retirant la prise, agir sur les fermetures à serrage rapide situées à l'arrière (16) planche 3, pour démonter le corps. Appliquer un jet d'air comprimé sec et dépeussier à faible pression sur les différentes parois de l'appareil. - On peut aussi utiliser un pinceau très propre ou un chiffon sec. Ne jamais utiliser un produit genre toluène ou tétrachlorure de carbone qui produirait rapidement l'altération de la peinture. - En particulier, dépeussier avec grand soin la partie ventilation et grillage des ouïes latérales. - Pour remonter l'appareil, veiller à mettre la ceinture du corps de telle façon que les billes assurant le contact se trouvent bien en face des passages sans peinture prévus à cet effet. 				
<p>OUTILLAGE : PINCEAU, CHIFFON SEC, JET D'AIR COMPRIMÉ.</p> <p>INGRÉDIENTS :</p> <p>RECHANGES :</p>					
OBSERVATIONS ET OPÉRATIONS ÉVENTUELLES					
Rep	DÉSIGNATION				N° de fiche

II.3 TABLEAU DE DEPANNAGE

Pannes et symptômes	Causes probables	Remèdes	Fiche à consulter
Voyant ne s'allume pas.	Absence de secteur	Vérifier le secteur et s'assurer du bon contact de la fiche	
	Fusible secteur grillé	Remplacer le fusible	Fiche n° 101
	Ampoule détériorée	Remplacer l'ampoule	Fiche n° 101

PÉRIODICITE : Incident de marche		ENSEMBLES : MR-TX-2-A		ENTRETIEN : ELEMENTAIRE	
EXÉCUTANT :		TEMPS : 10 mn	SOUS-ENSEMBLE : VE-7-B	FICHE N° : E 101	
			BLOC :	Feuillet : 1/1	
		PLANCHE : 2 et 6	OPÉRATION : ECHANGE FUSIBLE SECTEUR - AMPOULE DU VOYANT.		
MODE OPÉRATEUR					
REP.	OUTILLAGE : CONTROLEUR UNIVERSEL PY 3 A - METRIX TYPE 424				
1	<p>- ECHANGE DU FUSIBLE SECTEUR</p> <p>- Il est situé sur l'avant de l'appareil. Dévisser la partie moulée du porte fusible en tournant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Sonner à l'ohmètre le fusible. Si ce dernier est détérioré, le remplacer par un de ceux contenus en réserve à l'intérieur du fond de l'appareil. Cette réserve est accessible après action sur les fermetures à serrage rapide situées à l'arrière.</p> <p>N.B. - Le calibre est 2A pour 110 - 127 et 1A pour 220 V.</p>				
2	<p>- ECHANGE DE L'AMPOULE DU VOYANT</p> <p>- Dévisser le voyant accessible depuis l'avant en tournant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, le ressort du support dégage l'ampoule.</p> <p>Opérer inversement, pour la mise en place d'une nouvelle ampoule.</p>				
INGRÉDIENTS :					
RECHANGES : FUSIBLES 2A ou 1A LAMPE DE SIGNALISATION A INCANDESCENCE 6,5V 0,1A MAZDA 404 / BA 95					
OBSERVATIONS ET OPÉRATIONS ÉVENTUELLES					
Rep		DÉSIGNATION		N° de fiche	

CHAPITRE III

OPÉRATIONS MINEURES ET MAJEURES

III.1 REPERTOIRES DES OPERATIONS MINEURES ET MAJEURES

Désignation de l'opération	Numéro de fiche	Temps d'exécution	Périodicité	Observations
ENTRETIEN				
Examen des éléments mécaniques		20 mn	Semestriel	Voir état boutons, inter, fixations retenues lampes, tous organes vissés etc ...
Examen des éléments électriques		20 mn	"	Aspect des résistances, condensateurs chimiques en particulier.
Nettoyage et dépoussiérage complet de l'appareil	MN 3	30 mn	"	
Vérification de la consommation	MN 4	15 mn	1.000 h. ou annuelle	
Valeur de la haute tension non régulée	MN 4	10 mn	1.000 h. ou annuelle	
Valeur de la haute tension régulée	MN 4	15 mn	1.000 h. ou annuelle	
Valeur du chauffage continu	MN 4	10 mn	1.000 h. ou annuelle	
Réglage de la sonde d'entrée	MN 5	10 mn	Mensuel	
Vérification sommaire sur signaux connus	MN 6	20 mn	"	

Designation de l'opération	Numéro de fiche	Temps d'exécution	Périodicité	Observations
Relevé des tensions continues sur le deuxième étage d'amplification	MJ 7	30 mn	Annuelle	
Relevé des tensions continues sur le premier étage d'amplification	MJ 7	30 mn	"	
Vérification de la stabilité du zéro du voltmètre	MJ 8	50 mn	"	
Contrôle de la régulation de l'alimentation	MJ 9	20 mn	"	
Vérification de la tension résiduelle de ronfle	MJ 9	20 mn	"	
Vérification de la bande passante globale de l'appareil	MJ 10	1 h.30	1.000 h. ou annuelle	
Relevé de la bande passante du deuxième étage	MJ 11	1 h.30	"	
Relevé de la bande passante du premier étage	MJ 12	1 h.30	"	
Vérification des différents calibres du voltmètre	MJ 13	2 h.	"	
Vérification des réglages de l'atténuateur d'entrée	MJ 14	40 mn	"	
REMISE EN ETAT				
Echange des tubes L 401-L402	MN 102	(20 mn	Si incident de marche	
Echange du tube L 406	MN 102		"	
Echange du tube L 403	MN 102	10 mn	"	
Réglage de la haute tension régulée	MN 102	20 mn	"	
Réglage du chauffage continu	MJ 115	20 mn	"	
Réglage HT régulée	MJ 115	20 mn	"	
Réglage de la tension résiduelle de ronfle	MJ 115	20 mn	"	
Réglage de la réponse dynamique sur signaux de l'alimentation	MJ 115	20 mn	"	
Réglage de l'amplificateur du deuxième étage	MJ 116	1 h.	"	
Réglage de l'amplificateur du premier étage	MJ 117	1 h.	"	
Reprise de la stabilité du zéro	MJ 118	1 h.	"	
Reprise des réglages des différents calibres	MJ 119	1 h. 30	"	
Réglage de l'atténuateur d'entrée	MJ 120	1 h. 30	"	

PÉRIODICITE : Semestriel		ENSEMBLES : VE - 7 - B		ENTRETIEN : MINEUR	
EXÉCUTANT :		TEMPS : 30 mn	SOUS-ENSEMBLE : BLOC :	FICHE N° : MN 3 Feuillet : 1/1	
		PLANCHE : NETTOYAGE ET DEPOUSSIÉRAGE COMPLET DE L'APPAREIL			
REP.		MODE OPÉRATEUR			
1		<p>- NETTOYAGE ET DEPOUSSIÉRAGE</p> <p>- Après démontage de l'appareil, commencer par nettoyer avec le chiffon ou le pinceau les différentes faces extérieures de l'appareil. Puis à l'aide du jet d'air comprimé à faible pression, enlever la poussière se trouvant entre les différents éléments : lampes, condensateurs, fils de câblage.</p> <p>Insister particulièrement sur les grilles placés sous les ouïes latérales, ainsi que sur la grille du ventilateur. Ce dernier sera débarrassé de ces poussières à l'aide du pinceau.</p> <p>Note importante : Opérer avec grand soin pour éviter la rupture de toute connection aussi bien que le déplacement d'organes électriques tels que ; condensateurs, résistances, etc ... De même les lampes doivent faire l'objet d'une attention toute particulière de la part de l'opérateur.</p>			
		<p>OUTILLAGE : PINCEAU, CHIFFON SEC, JET D'AIR COMPRIME. SEC ET DEPOUSSIÈRE.</p> <p>INGRÉDIENTS :</p> <p>RECHANGES :</p>			
OBSERVATIONS ET OPÉRATIONS ÉVENTUELLES					
Rep	DÉSIGNATION			N° de fiche	
2	DEPOUSSIÉRAGE			E 2	

PÉRIODICITÉ : 1000 h _{ou} annuelle		ENSEMBLES : VE -7- B		ENTRETIEN : MINEUR	
EXÉCUTANT :		TEMPS : 50 mn.	SOUS-ENSEMBLE : ALIMENTATION		FICHE N° : MN 4 Feuille : 1/1
		BLOC :			
PLANCHE : 11		OPÉRATION : VERIFICATION, CONSOMMATION HT NON NON REGULEE, REGULEE, CHAUFFAGE CONTINU			
REP.		MODE OPÉRATEUR			
1	<p>- CONSOMMATION</p> <ul style="list-style-type: none"> - Insérer dans l'alimentation secteur le contrôleur universel sur la position "Intensité Alternative". On doit lire une consommation : $P = UI \approx 120 \text{ VA}$ environ. 				
2	<p>- HAUTE TENSION NON REGULEE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alimenter l'appareil sur la valeur nominale du secteur. Connecter un contrôleur universel sur la ligne 365 V. non régulé, on doit lire ce chiffre à ± 15 Volts près. 				
3	<p>- HAUTE TENSION REGULEE</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'appareil étant toujours alimenté à la valeur nominale du secteur. Connecter un contrôleur universel sur la ligne 240 Volts. On doit lire ce chiffre à ± 5 Volts. 				
4	<p>- CHAUFFAGE CONTINU</p> <ul style="list-style-type: none"> - Connecter le contrôleur aux bornes A et C. On doit trouver $19 \text{ V} \approx 0,3 \text{ Volt}$. 				
		<p>OUTILLAGE : CONTRÔLEUR UNIVERSEL PY 6A CHAUVIN ET ARNOUX CONTRÔLEUR UNIVERSEL PY 3 A METRIX 424</p>			
		<p>INGRÉDIENTS :</p> <p>RECHANGES :</p>			
		<p>OBSERVATIONS ET OPÉRATIONS ÉVENTUELLES</p>			
Rep		DÉSIGNATION		N° de fiche	

PÉRIODICITÉ : Mensuel		ENSEMBLES : VE - 7 - B		ENTRETIEN :	
EXÉCUTANT :		TEMPS : 10 min	SOUS-ENSEMBLE : Sonde BO - 8 - A	MINEUR	
		PLANCHE : 12 - 13	BLOC :	FICHE N° : MN - 5	
		OPÉRATION : RÉGLAGE DE LA SONDE			
REP.		MODE OPÉRATEUR			
1		<p>- RÉGLAGE DE LA SONDE BO - 8 - A</p> <ul style="list-style-type: none"> - Commuter la sensibilité du millivoltmètre sur une position quelconque, par exemple 1 V. Brancher à l'entrée du millivoltmètre sans sonde un générateur délivrant une fréquence sinusoïdale de 100 kHz environ. - Amener par le générateur le niveau sur le repère OdB. Sans retoucher le générateur, brancher la sonde et tourner le commutateur de sensibilité de deux positions vers la gauche (- 20 dB). L'aiguille doit demeurer autour du point OdB. - Visser à fond le cylindre isolant, côté câble. Puis visser ou dévisser l'autre cylindre isolant de manière à amener l'aiguille du millivoltmètre sur la graduation OdB. - Revisser alors le premier cylindre qui sert au blocage de l'ensemble, sans retoucher au cylindre qui assure le réglage correct. <p>La compensation en fréquence est alors réalisée.</p>			
		<p>OUTILLAGE : GÉNÉRATEUR BF - GS - 55 - A (FERISOL C. 902)</p> <p>INGRÉDIENTS :</p> <p>RECHANGES :</p>			
		OBSERVATIONS ET OPÉRATIONS ÉVENTUELLES			
Rep		DÉSIGNATION		N° de fiche	

PERIODICITÉ : Mensuel		ENSEMBLES : VE-7-B		ENTRETIEN : MINEUF	
EXECUTANT :		TEMPS : 20 mn		FICHE N° : MN 6	
		SOUS-ENSEMBLE :		Feuillet 1/1	
		BLOC :			
PLANCHE :		OPÉRATION : VERIFICATION SOMMAIRE SUR SIGNAUX CONNUS			
MODE OPÉRATEUR					
REP.	OUTILLAGE :				
1	<p>VERIFICATION SUR SIGNAUX CONNUS</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'exécutant devra disposer pour cette vérification des calibres sans prétention d'étalonnage rigoureux, de signaux connus en amplitude dans une gamme de fréquence allant de 20 Hz à 4 MHz. Ces signaux seront appliqués à l'entrée de l'appareil. La déviation lue sur le cadran du MV 131 devra être voisine de la valeur connue. - Celle-ci sera, autant qu'il est possible, vérifiée à partir d'un autre millivoltmètre dont on est sûr du bon étalonnage. <p>Note importante : Cette opération ne peut en aucun cas être considérée comme une opération d'étalonnage, celui-ci ne pouvant être entrepris qu'à l'échelon de l'entretien majeur.</p>				
INGRÉDIENTS :					
RECHANGES :					
OBSERVATIONS ET OPÉRATIONS ÉVENTUELLES					
Rep	DÉSIGNATION				N° de fiche

PÉRIODICITÉ : 1.000 h. ou annuelle		ENSEMBLES : VE - 7-B		ENTRETIEN : MAJEUR	
EXÉCUTANT :		TEMPS : 1 heure	SOUS-ENSEMBLE : 2ème étage d'amplification et 1er étage d'amplification		FICHE N° : MJ 7 Feuillet : 1 / 1
		BLOC :	OPÉRATION : VERIFICATION DES TENSIONS CONTINUES SUR LES DEUXIEME ET PREMIER ETAGES D'AMPLIFICATION		
REP. 1		MODE OPÉRATEIRE		OUTILLAGE : CONTROLÉUR UNIVERSEL PY-6-A CHAUVIN ET ARNOUX	
<p>- RELEVÉ DES TENSIONS CONTINUES SUR LE DEUXIEME ETAGE D'AMPLIFICATION</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utiliser le contrôleur universel pour prendre les différents points de tensions portés sur le schéma de ce sous-ensembles. - Pour cette opération, il est préférable de ne mettre aucun signal à l'entrée et mieux de court-circuiter l'entrée. - Opérer de même pour le relevé des tensions continues sur le premier étage d'amplification. 					
INGRÉDIENTS :					
RECHANGES :					
OBSERVATIONS ET OPÉRATIONS ÉVENTUELLES					
Rep		DÉSIGNATION		N° de fiche	

PÉRIODICITÉ : 1.000 h _{ou} annuel(le)		ENSEMBLES : VE - 7 - B		ENTRETIEN : MAJEUR	
EXÉCUTANT :		TEMPS : 50 min	SOUS-ENSEMBLE : Voltmètre	FICHE N° : MJ 8	
			BLOC :	Feuillelet : 1/1	
PLANCHE : 9		OPÉRATION : VERIFICATION DE LA STABILITE DU ZERO			
REP.		MODE OPÉRATOIRE			
1		<p>- VERIFICATION DE LA STABILITE DU ZERO</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'appareil étant en chauffe depuis une 1/2 heure au moins, Court-circuiter les deux entrées (point L et K). Vérifier le zéro qui doit rester immobile. - Enclencher la grande constante de temps : le zéro doit demeurer immobile. Faire varier le secteur alimentant l'appareil autour de $\pm 10\%$ de la valeur nominale, vérifier la stabilité du zéro. On peut tolérer une dérive de l'aiguille de l'ordre de 1 millimètre. 			
		<p>OUTILLAGE : VARIAC (Autotransformateur)</p> <p>INGRÉDIENTS :</p> <p>RECHANGES :</p>			
OBSERVATIONS ET OPÉRATIONS ÉVENTUELLES					
Rep		DÉSIGNATION		N° de fiche	

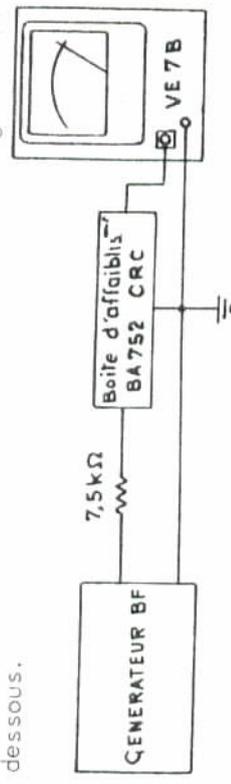
PÉRIODICITÉ : 1.000 h. ou annuelle	ENSEMBLES : VE-7-B	ENTRETIEN : MAJEUR
EXÉCUTANT :	SOUS-ENSEMBLE : Alimentation BLOC :	FICHE N° : MJ 9 Feuille : 1/1
TEMPS : 40 mn	PLANCHE : 11	OPÉRATION : CONTRÔLE DE LA RÉGULATION ET DE LA RÉSIDUELLE DE RONFLE
REP.	MODE OPÉRATEUR	OUTILLAGE : CONTRÔLEUR UNIVERSEL PY-6-A OSCILLOSCOPE SYNCHROSCOPE OS-17-A VARIAC (AUTOTRANSFORMATEUR)
<p>- REGULATION DE L'ALIMENTATION</p> <p>- Connecter le contrôleur universel sur la ligne HT régulée (240 V). L'appareil est alimenté côté secteur par une tension pouvant varier de $\pm 10\%$ autour de la valeur nominale, La valeur de la haute tension doit rester stable à mieux que $\pm 1\%$.</p> <p>- TENSION RESIDUELLE DE RONFLE</p> <p>- Abaisser de 2 % la tension secteur par rapport à la valeur nominale. Court-circuiter la self S 401. Connecter l'oscilloscope OS-17-A - CRC type OC 540, de préférence sur le condensateur chimique du premier étage C 114, l'oscillographe sera réglé sur sa plus grande sensibilité 10 mV/cm. La tension résiduelle de ronfle devra être inférieure à 5 mV crête à crête.</p>		
<p>INGRÉDIENTS :</p> <p>RECHANGES :</p>		
Rep	OBSERVATIONS ET OPÉRATIONS ÉVENTUELLES	N° de fiche
	DÉSIGNATION	

PÉRIODICITÉ : 1.000 h. ou annuelle		ENSEMBLES : VE-7-B		ENTRETIEN : MAJEUR	
EXÉCUTANT :		TEMPS : 1 h.30		FICHE N° : MJ 10 Feuille : 1/1	
PLANCHE :		OPÉRATION : VERIFICATION DE LA BANDE PASSANTE GLOBALE DE L'APPAREIL			
REP.		MODE OPÉRATEUR			
1		BANDE PASSANTE GLOBALE - Prendre un générateur BF GS-55-A. Contrôler la constance du niveau de sortie par, de préférence un autre VE-7-B. Attaquer la borne d'entrée de l'appareil par signal issu de ce générateur, mettre ce dernier sur 1.000 Hz, et régler le niveau pour amener l'aiguille du galvanomètre en face du point OdB. Appliquer avec le générateur un signal à 50 Hz. La variation de la tension affichée sur le galvanomètre ne devra pas dépasser 0,15 dB (soit environ 1,5%). Appliquer ensuite un signal à la fréquence 20 Hz : la variation admise est 0,2 dB soit environ 2%. Appliquer ensuite un signal à 15 Hz ou mieux 10 Hz. La variation admise est 0,5 dB (soit environ 5%). Prendre ensuite un générateur HF GS-3-B. S'assurer de la qualité des signaux de sortie au point de vue distorsion harmonique. Le tableau suivant donnera les dispersions des valeurs lues sur le VE-7-B par rapport aux valeurs efficaces vraies en fonction de différents taux de distorsion produits par des harmoniques de rang différent.			
		Caractéristiques de la tension d'entrée		Valeur efficace vraie	
		Fondamentale = 100 Fondamentale + 10 % harm. 2 Fondamentale + 20 % harm. 2 Fondamentale + 50 % harm. 2 Fondamentale + 10 % harm. 3 Fondamentale + 20 % harm. 3 Fondamentale + 50 % harm. 3		100 100,5 102 112 100,5 102 112	
		Valeur affichée sur VE-7-B		100 100 100-102 100-110 96-104 94-108 90-116	
		OUTILLAGE : GENERATEUR BF GS-55-A " HF GS-3-B VOLTMETRE VM-5-A MILLIVOLTMETRE VE-7-B LIGNE D'AFFAIBLISSEMENT BA 101 CRC			
		INGRÉDIENTS : RECHANGES :			
		OBSERVATIONS ET OPÉRATIONS ÉVENTUELLES			
Rep		DÉSIGNATION		N° de fiche	
				Ces relevés de mesure de précision nécessiteront le plus souvent l'emploi d'un dispositif d'épuration de signaux, particulièrement dans la gamme 50 kHz - 4 MHz - ceci pour s'affranchir de la distorsion harmonique.	

REP.	MODE OPÉRATEUR	REP.	MODE OPÉRATEUR
	<p>- A la sortie du générateur, insérer une boîte d'affaiblissement convertible CRC type BA 101 pour la gamme de fréquence envisagée et adaptée au générateur utilisé. Les connexions seront réalisées suivant les règles de l'art des mesures en haute fréquence.</p> <p>- Contrôler par un voltmètre à lampe VM-5-A Métrix type 744 TR, les tensions à l'entrée de la boîte. Afficher un signal à 100 ou 150 kHz sur le générateur. Repérer la tension lue au voltmètre à lampe pour obtenir une déviation correspondant au point OdB sur le galvanomètre. Placer le générateur sur 4 MHz ou mieux 4,5 MHz; bien vérifier la similitude du niveau sur le voltmètre à lampe - à partir de ce point dérouler la bande de fréquence jusqu'à 100 kHz, quelques irrégularités le long de cette bande sont admissibles, mais au réglage en usine elles ne dépassent pas 0,2 % dans la partie 500 kHz. 1 MHz et 1 % dans la partie 1 MHz - 4 MHz.</p>		
OBSERVATIONS · ET · OPÉRATIONS · ÉVENTUELLES			
Rep	DÉSIGNATION		N° de fiche

PÉRIODICITÉ : 1.000 h. ou annuelle		ENSEMBLES : VE - 7 - B		ENTRETIEN : MAJEUR	
EXÉCUTANT :		TEMPS : 1 h. 30	SOUS-ENSEMBLE : 2ème ETAGE D'AMPLIFICATION		FICHE N° : MJ 11
		PLANCHE : 8	BLOC :		Feuillet : 1/1
		OPÉRATION : RELEVÉ DE LA BANDE PASSANTE DU 2ème ETAGE D'AMPLIFICATION			
REP.		MODE OPÉRATOIRE			
1		<p>- BANDE PASSANTE DU 2ème ETAGE</p> <p>- Prendre un générateur BF GS 553 Ferisol type C 902. Contrôler la constance du niveau de sortie par, de préférence un autre VE - 7 - B. Attaquer la grille de la lampe L201, point 8 de l'atténuateur. Mettre le générateur sur 1000 Hz et régler le niveau pour amener l'aiguille du galvanomètre en face du point 0 dB. Appliquer avec le générateur un signal à 50 Hz. Opérer ensuite comme il est indiqué à la fiche MJ 10 : BANDE PASSANTE GLOBALE.</p>			
		<p>OUTILLAGE : GENERATEUR BF GS-55-A " HF GS- 3-B VOLTMETRE VM- 5-A MILLIVOLTMETRE VE- 7-B LIGNE d'AFFAIBLISSEMENT BA 101 CRC</p> <p>INGRÉDIENTS :</p> <p>RECHANGES :</p>			
OBSERVATIONS ET OPÉRATIONS ÉVENTUELLES					
Rep		DÉSIGNATION			N° de fiche
1		<p>BANDE PASSANTE GLOBALE.</p> <p>Le relevé de la bande passante du 2ème étage n'est à faire qu'en cas d'anomalies constatées à la vérification de la bande passante globale.</p>			MJ 10

<p>PÉRIODICITÉ : 1.000 h ou annuelle</p>	<p>ENSEMBLES : VE-7-B</p>		<p>ENTRETIEN : MAJEUR</p>
<p>EXÉCUTANT :</p>	<p>TEMPS : 1 h.30</p>	<p>SOUS-ENSEMBLE : 1er ETAGE D'AMPLIFICATION BLOC :</p>	
<p>PLANCHE : 7</p>	<p>OPÉRATION : BANDE PASSANTE DU PREMIER ETAGE D'AMPLIFICATION</p>		
<p>REP. MODE OPÉRATEUR</p>			
<p>1</p>	<p>- BANDE PASSANTE DU 1er ETAGE</p> <p>- Comme pour le 2ème étage fiche MJ11. Prendre un générateur BF GS-55-A. Contrôler la constance du niveau de sortie. Insérer avec ce générateur une résistance de 7500 Ω en série avec une boîte d'affaiblissement CRC type BA101 voir diagramme ci-dessous.</p>		<p>OUTILLAGE : GENERATEUR BF GS-55-A HF GS-3-B VOLTMETRE VM-5-A MILLIVOLTMETRE VE-7-B</p> <p>LIGNE D'AFFAIBLISSEMENT BA 101 CRC</p> <p>INGRÉDIENTS :</p> <p>RECHANGES :</p>
<p>OBSERVATIONS ET OPÉRATIONS ÉVENTUELLES</p>			
<p>Rep</p>	<p>DÉSIGNATION</p>		<p>N° de fiche</p>
<p>1</p>	<p>BANDE PASSANTE GLOBALE</p>		<p>MJ 10</p>
<p>1</p>	<p>BANDE PASSANTE 2ème ETAGE</p>		<p>MJ 11</p>
<p>Le relevé de la bande passante du 1er étage n'est à faire qu'en cas d'anomalies constatées à la vérification de la bande passante globale, ou de celle du 2ème étage.</p>			



Il conviendra de vérifier avec soin si le corps de valise du VE-7-B est bien mis à la masse par les billes assurant le contact entre les différents éléments de la tolérte de l'appareil. Mettre le générateur sur 1000 Hz et placer l'aiguille du galvanomètre en face du point 0dB - appliquer ensuite un signal de 10 Hz à 15 Hz - l'aiguille peut varier jusqu'à 0,5 dB.

Se reporter encore ici à la fiche MJ11 - attaquer par le générateur HF le premier étage du point 3 - Vérifier le point 4 MHz puis dérouler la bande en se plaçant de préférence sur la sensibilité maximum du VE-7-B soit 1 MV de telle façon que l'ensemble de l'amplification soit mis en service. Nous rappelons ici les tolérances à adopter pour l'ensemble :

- ± 1,5 % (0,15 dB environ) de 50 Hz à 500 kHz.
- ± 2 % (0,2 dB environ) de 20 Hz à 1 MHz
- ± 5 % (0,5 dB environ) de 10 Hz à 4 MHz,

ces tolérances s'entendent pour la mesure à l'élongation totale de l'échelle de mesure.

PÉRIODICITÉ : 1.000 h. ou annuelle	ENSEMBLES : VE-7-B		ENTRETIEN : MAJEUR
	EXÉCUTANT :	TEMPS : 2 heures	
	PLANCHE : 9	BLOC :	FICHE N° : MJ 13 Feuillet : 1/1
REP.	<p style="text-align: center;">MODE OPÉRATEUR</p> <p>- CALIBRES DU VOLTMÈTRE</p> <p>- Il convient de disposer d'un appareillage donnant avec une précision globale de l'ordre de 0,5 % des tensions correspondant aux différents calibres du millivoltmètre VE-7-B soit de 1 mV à 300 V.</p> <p>La base de cet appareillage est le voltmètre CdC AP3 cl 0,2% à la suite duquel des chaînes de résistances de précision seront connectées pour donner les différents rapports potentiométriques de tension.</p> <p>Il conviendra également de disposer comme source de tension à 50 Hz d'une tension secteur filtré, on peut admettre au maximum un taux de distorsion harmonique de 1 % au maximum.</p> <p>D'autre part, il faudra tenir compte des affaiblissements introduits pour la fréquence 50 Hz par les deux étages d'amplification pour les niveaux compris entre 1 mV et 1 V, et par le deuxième étage qui demeure seul en cause pour les calibres au-dessus de 1 V. Pour ceci se reporter aux fiches MJ 11 et MJ 12. Vérifier alors les différentes positions de calibres.</p>		
<p>OUTILLAGE : ETALON DE TENSION 0,2 % CdC AP3.</p> <p>INGRÉDIENTS :</p> <p>RECHANGES :</p>			
OBSERVATIONS ET OPÉRATIONS ÉVENTUELLES			
Rep	DÉSIGNATION		N° de fiche

PÉRIODICITÉ : 1.000h, ou annuelle	ENSEMBLES : VE-7-B		ENTRETIEN : MAJEUR
	EXÉCUTANT :	SOUS-ENSEMBLE : ATTENUATEUR	
TEMPS : 40 mn	BLOC :		FICHE N° : MJ 14
PLANCHE : 10	OPÉRATION : VERIFICATION DES REGLAGES DE L'ATTENUATEUR D'ENTREE		
REP.	MODE OPÉRATEUR		
<p>VERIFICATION DE L'ATTENUATEUR D'ENTREE</p> <p>S'assurer que l'oscilloscope synchroscope OS-17-A est parfaitement corrigé en le vérifiant à partir des signaux issus du calibrateur.</p> <p>Ces signaux éventuellement convenablement atténués par l'intermédiaire de la ligne d'affaiblissement (CRC type BA752) attaqueront l'entrée du millivoltmètre VE-7-B. L'oscilloscope sera connecté à la sortie.</p> <p>Vérifier ensuite à partir de la position 1 mV l'allure des créneaux obtenus qui doivent être corrigés correctement.</p>			
<p>OUTILLAGE : OSCILLOSCOPE OS-17-A</p> <p>LIGNE D'AFFAIBLISSEMENT BA 101 CRC.</p> <p>INGRÉDIENTS :</p> <p>RECHANGES :</p>			
OBSERVATIONS ET OPÉRATIONS ÉVENTUELLES			
Rep	DÉSIGNATION		N° de fiche

III.4 TABLEAU DE DEPANNAGE

Pannes ou symptômes	Causes probables	Remèdes	Fiches à consulter
Voyant ne s'allume pas	Cordon coupé Inter. 1401 défectueux Répartiteur secteur RP 400 détérioré	Changer l'élément reconnu hors service	
Absence de HT non régulée	Tubes L401 - L402 détériorés	Remplacer les tubes	MN 102
Absence de HT régulée	Tube L406 détérioré	Remplacer le tube	MN 102
Valeur HT régulée incorrecte	Tube L403 détérioré	Remplacer le tube	MN 102
Voyant ne s'allume pas	Transformateur d'ali- mentation défectueux	Vérifier les tensions primaire et secondaire. L'échanger le cas échéant.	
Valeur de la HT régulée incorrecte	Résistances R 413 - R 414	Vérifier et remplacer le cas échéant les résistances	MJ 103
Valeur chauffage continu incorrecte	Résistance R 427 détériorée	Vérifier et remplacer le cas échéant les résistances	MJ 103
Valeur chauffage L 101 incorrecte	Résistance R 120 détériorée	Vérifier et remplacer le cas échéant les résistances	MJ 103
Résiduelle de ronfle	Déréglage du poten- tiomètre P 401	Régler le potentio- mètre	MJ 103
Bandes passantes incorrectes	Détérioration de différents éléments de liaison C 204 - R 209 - C 208 - R 217 etc ou de découplage C 203 - C 213 etc . . .	Vérifier et remplacer les éléments défectueux	MJ 104
En basse fréquence 2ème étage			
En haute fréquence 2ème étage	Déréglage de C 209	Régler ce condensateur ajustable	MJ 104
En basse fréquence 1er étage	Déréglage de C 102	Le régler à nouveau	MJ 105
En haute fréquence	Dérégles de C 109 et C 113	Le régler à nouveau	MJ 105
Zéro du voltmètre instable	Lampe L 501 défectueuse	La remplacer	MJ 106

PÉRIODICITÉ : Incident de marche		ENSEMBLES : VE - 7 - B		ENTRETIEN : MINEUR	
EXÉCUTANT :		TEMPS : 50 mn	SOUS-ENSEMBLE : ALIMENTATION		FICHE N° : MN 102
		PLANCHE : 11	BLOC :		Feuille : 1/1
		OPÉRATION : HAUTES TENSIONS NON RÉGULÉE ET RÉGULÉE			
REP.		MODE OPÉRATOIRE			
1	<p>- TUBES L 401 - L 402</p> <p>- L'appareil est alimenté à la valeur nominale du réseau. On doit trouver sur la ligne HT non régulée une tension comprise entre 350 et 380 Volts. Dans le cas contraire, vérifier ou changer les tubes 6 X 4 L 401 et L 402.</p>				
2	<p>- TUBES L 406</p> <p>- En cas d'absence de tension régulée (240 V) où d'une tension fortement erronée, vérifier la lampe L 406 et éventuellement la remplacer par un tube neuf.</p>				
3	<p>- TUBE L 403 (HT régulée)</p> <p>- Dans le cas d'une tension incorrecte sur la ligne HT régulée, vérifier d'abord la tension de la lampe de référence L 403, elle doit être comprise entre 83 et 87 V. Prendre cette tension avec un contrôleur PY-6-A entre point R426 - C403 (broche 1 du tube L 403) (85 A2) et masse. Changer éventuellement ce tube. Le contrôleur étant connecté sur la HT régulée, faire varier la tension secteur de $\pm 10\%$ la haute tension doit rester stable à $\pm 1\%$ près ou moins.</p>				
		<p>OUTILLAGE : CONTROLEUR UNIVERSEL PY-6-A VARIAC (AUTOTRANSFORMATEUR)</p> <p>INGRÉDIENTS :</p> <p>RECHANGES : TUBES : 6X4, 6DR6 ou 6CJ6 (85 A 2)</p>			
		OBSERVATIONS ET OPÉRATIONS ÉVENTUELLES			
		Rep	DÉSIGNATION		N° de fiche

<p>PÉRIODICITÉ : Incident de marche</p>	<p>E</p>	<p>ENSEMBLES : VE - 7 - B</p>	<p>ENTRETIEN : MAJEUR</p>
<p>EXÉCUTANT :</p>	<p>TEMPS : 1 h. 20 mn</p>	<p>SOUS-ENSEMBLE : ALIMENTATION BLOC :</p>	<p>FICHE N° : MJ 103 Feuille : 1/1</p>
<p>REP.</p>	<p>PLANCHE : 11</p>	<p>OPÉRATION : HT REGULÉE - CHAUFFAGE CONTINU, RESIDUELLE DE RONFLE - REPONSE DYNAMIQUE</p>	<p>OUTILLAGE : CONTROLEUR UNIVERSEL PY-6-A OSCILLOSCOPE OS-17-A GENERATEUR HF GS-3 - B VARIAC AUTOTRANSFORMATEUR</p>
<p>1</p>	<p>HT REGULÉE INCORRECTE</p> <p>- Il conviendra dans ce cas de vérifier les valeurs des résistances R 413 - R414 en cas de détérioration les changer et vérifier la HT qui doit être de 240 V. environ.</p>		
<p>2</p>	<p>- CHAUFFAGE CONTINU</p> <p>- Connecter le contrôleur PY - 6 - A aux bornes A et C. On doit trouver 19 V ± 0,3 Volt. Agir sur R 427 au besoin.</p> <p>- Sur le filament de L 411 on doit trouver 6,3 V ± 0,2 V sinon agir sur R 120.</p> <p>Dans le cas où il serait impossible de régler à ces valeurs, voir côté transformateur T 400 et ensuite les redresseurs Rd 401-Rd 402.</p>		
<p>3</p>	<p>- RESIDUELLE DE RONFLE</p> <p>- Abaisser de 2 % la tension secteur par rapport à la valeur nominale. Court-circuiter la self S 401. Connecter un oscilloscope OS-17 - A réglé au maximum de sensibilité sur le condensateur chimique du premier étage d'amplification (C 114). La tension résiduelle de ronfles sera réduite au minimum par l'intermédiaire de P 401. En valeur absolue cette tension résiduelle devra être inférieure à 5mV crête à crête.</p>		
<p>INGRÉDIENTS :</p>			
<p>RECHANGES :</p>			
<p>OBSERVATIONS ET OPÉRATIONS ÉVENTUELLES</p>			
<p>Rep</p>	<p>DÉSIGNATION</p>		<p>N° de fiche</p>

REP.	MODE OPERATOIRE	REP.	MODE OPERATOIRE
4	<p>REPONSE DYNAMIQUE SUR SIGNAUX</p> <ul style="list-style-type: none"> - Laisser l'oscilloscope connecté aux bornes de C 114. Appliquer à l'entrée du millivoltmètre un signal provenant d'un générateur HF GS-3-B. La fréquence sera comprise entre 100 et 300 kHz et l'amplitude sera suffisante pour obtenir sensiblement la pleine déviation du galvanomètre, agir sur le condensateur C 406 pour obtenir le minimum de résiduelle. Attaquer ensuite avec des créneaux carrés provenant du calibrateur de l'oscilloscope (voir fiche MJ 14), leur amplitude devra être suffisante pour obtenir approximativement la déviation totale du galvanomètre et agir sur C 411 pour obtenir le minimum de résiduelle. 		
OBSERVATIONS · ET OPERATIONS · ÉVENTUELLES			
Rep	DÉSIGNATION	N° de fiche	

PÉRIODICITÉ : Incident de marche		E	ENSEMBLES : VE-7-B		ENTRETIEN : MAJEUP
EXÉCUTANT :		TEMPS : 1 h.	SOUS-ENSEMBLE : 2ème ETAGE D'AMPLIFICATION BLOC :		FICHE N° : MJ 104 Feuille : 1/1
		PLANCHE : 8	OPÉRATION : REGLAGE DU 2ème ETAGE D'AMPLIFICATION		
REP.	MODE OPÉRATEUR				
1	<p>- BANDE PASSANTE DU 2ème ETAGE</p> <p>Base fréquence</p> <p>- Dans le cas où les tolérances sont dépassées il conviendra de vérifier les valeurs des éléments résistances et capacités des constantes de temps de liaison C 204 - R 209 - C 208 - R 217 etc. et éventuellement les découplages C 203 - C 213 etc...</p> <p>Haute fréquence</p> <p>- Sur le point 4 MHz agir éventuellement sur C 209 pour obtenir le niveau égal au niveau de référence.</p> <p>Dans le cas d'anomalies persistant après ce réglage, vérifier en particulier avec soin le réseau de masse du VE-7-B, le déplacement d'un organe de liaison ou autre. Les dispositions relatives des pièces ont été déterminées avec soin et ne doivent pas être modifiées.</p>				
OUTILLAGE : GENERATEUR RF GG-55-A " HF G-3-F VOLTMETRE VM-5-A MILLIVOLTMETRE VE-7-B LIGNE D'AFFAIBLISSEMENT (BATES CRC)			INGRÉDIENTS :		
RECHANGES :			OBSERVATIONS ET OPERATIONS ÉVENTUELLES		
Rep	DÉSIGNATION		N° de fiche		
1	BANDE PASSANTE 2ème ETAGE		MJ 11		

PÉRIODICITÉ : Incident de marche		ENSEMBLES : VE-7-B		ENTRETIEN : MAJ 109	
EXÉCUTANT :		TEMPS : 1 h.		FICHE N° : MJ 109	
		SOUS-ENSEMBLE : 1er ETAGE D'AMPLIFICATION BLOC :		Feuille : 1/1	
		PLANCHE : OPÉRATION : REGLAGE DU 1er ETAGE D'AMPLIFICATION			
REP.		MODE OPÉRATEUR			
1		<p>- BANDE PASSANTE</p> <p>Sortie basse fréquence</p> <p>Dans le cas où à 10 ou 15 Hz la tension affichée dépasse les 5 % de la tolérance agir sur la capacité C 102.</p> <p>Dans le cas d'impossibilité du réglage correct vérifier les constantes de temps de liaison, découplage etc ...</p> <p>Partie haute fréquence</p> <p>Attaquer comme il est dit sur la fiche MJ 11, le premier étage entre le point (3) et la masse. Placer le condensateur C 113 au milieu de sa course. Se référer à la valeur lue à 100 à 150 kHz.</p> <p>Vérifier le point 4 MHz. Agir sur C 109 pour obtenir le niveau correct; éventuellement agir également sur C 113.</p>			
		<p>OUTILLAGE : GENERATEUR BF 60-55-A HF 60-3-B VOLTMETRE VM-5-A MILLIVOLTMETRE VE-7-B LIGNE D'AFFAIBLISSEMENT (B4 752 CRC)</p> <p>INGRÉDIENTS :</p> <p>RECHANGES :</p>			
OBSERVATIONS ET OPÉRATIONS ÉVENTUELLES					
Rep	DÉSIGNATION				N de fiche
1	BANDE PASSANTE 1er ETAGE				MJ 12

PÉRIODICITE : Incident de marche		E	ENSEMBLES : VE-7-B		ENTRETIEN : MAJEUR
EXÉCUTANT :		TEMPS : 1 h.	SOUS-ENSEMBLE : VOLTMETRE		FICHE N° : MJ 106
		PLANCHE : 9	BLOC :		Feuillelet : 1/1
		OPÉRATION : REPRISE DE LA STABILITE DU ZERO			
MODE OPÉRATEUR					
REP.	OUTILLAGE :				
1	<p>- STABILITE DU ZERO</p> <p>- Si au cours de variation secteur de $\pm 10\%$, l'aiguille se déplace de plus de 2 mm, changer alors la lampe L 501. On peut être conduit dans certain cas et pour obtenir des performances maxima d'opérer un tri de cette lampe, de façon à choisir un tube donnant le plus faible déséquilibre possible en fonction du chauffage.</p> <p>Un vieillissement des tubes peut donner également de bons résultats. Il conviendrait alors de leur appliquer pendant une centaine d'heures un chauffage réduit de l'ordre de 4,5 V. et un courant anodique par triode de l'ordre de 30 μA.</p>				
INGRÉDIENTS :					
RECHANGES : L 501 (12 A X 7 ou 12 A X 75)					
OBSERVATIONS ET OPÉRATIONS ÉVENTUELLES					
Rep	DÉSIGNATION				N° de fiche
1	VERIFICATION DE LA STABILITE DU ZERO				MJ 8

PÉRIODICITÉ : Incident de marche		ENSEMBLES : VE-7-B		ENTRETIEN : MAJEUR																												
EXÉCUTANT :		TEMPS :		FICHE N° : MJ 107																												
		SOUS-ENSEMBLE : VOLTMETRE		Feuillelet : 1/1																												
		BLOC :																														
PLANCHE : 9		OPÉRATION : REPRISE DU REGLAGE DES CALIBRES																														
MODE OPÉRATEUR																																
1	<p>- REGLAGE DES DIFFERENTS CALIBRES</p> <p>- Dans le cas de dérèglement, il conviendra d'agir ainsi et dans l'ordre suivant :</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Appliquer à l'entrée</th> <th style="width: 45%;">Après avoir mis le MV 131 sur</th> <th style="width: 40%;">Régler par</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 mV</td> <td>1 V</td> <td>P 502</td> </tr> <tr> <td>1 mV</td> <td>1 mV</td> <td>P 503</td> </tr> <tr> <td>3 mV</td> <td>3 mV</td> <td>P 506</td> </tr> <tr> <td>10 mV</td> <td>10 mV</td> <td>P 507</td> </tr> <tr> <td>30 mV</td> <td>30 mV</td> <td>P 504</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Vérifier également positions 100 - 300 mV</td> </tr> <tr> <td>30 V</td> <td>30 V</td> <td>P 505</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Vérifier également positions 100 et 300 V.</td> </tr> </tbody> </table> <p>N.B. - Pour s'affranchir des variations possibles dues à la température, il sera préférable d'opérer les vérifications ci-dessus avec un capot spécial, lequel présentera des ouvertures en face de chacun des potentiomètres de réglages.</p>					Appliquer à l'entrée	Après avoir mis le MV 131 sur	Régler par	1 mV	1 V	P 502	1 mV	1 mV	P 503	3 mV	3 mV	P 506	10 mV	10 mV	P 507	30 mV	30 mV	P 504	Vérifier également positions 100 - 300 mV			30 V	30 V	P 505	Vérifier également positions 100 et 300 V.		
Appliquer à l'entrée	Après avoir mis le MV 131 sur	Régler par																														
1 mV	1 V	P 502																														
1 mV	1 mV	P 503																														
3 mV	3 mV	P 506																														
10 mV	10 mV	P 507																														
30 mV	30 mV	P 504																														
Vérifier également positions 100 - 300 mV																																
30 V	30 V	P 505																														
Vérifier également positions 100 et 300 V.																																
<p>OUTILLAGE : OSCILLOSCOPE OS-17-A LIGNE D'AFFAIBLISSEMENT BA 101 CRC CAPOT SPECIAL 131-2060 CRC ETALON DE TENSION 0,2 % Cdc AP 3</p> <p>INGRÉDIENTS :</p> <p>RECHANGES :</p>																																
OBSERVATIONS ET OPÉRATIONS ÉVENTUELLES																																
Rep	DÉSIGNATION				N° de fiche																											
1	VERIFICATION DES DIFFERENTS CALIBRES DU VOLTMETRE				MJ 13																											

PÉRIODICITÉ : Incident de marche		E	ENSEMBLES : VE-7-B		ENTRETIEN : MAJEUR																								
EXÉCUTANT :		TEMPS : 1 h.30	SOUS-ENSEMBLE : ATTENUATEUR BLOC :		FICHE N° : MJ 108 Feuille : 1/1																								
		PLANCHE : 10	OPÉRATION : REGLAGE DE L'ATTENUATION D'ENTREE																										
MODE OPÉRATEUR																													
REP.	<p>1 - ATTENUATEUR D'ENTREE</p> <p>Dans le cas de dérèglages opérer ainsi et dans l'ordre. Injecter 1 mV, le VE-7-B étant mis sur 1 mV, vérifier le résultat obtenu puis ensuite injecter :</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Niveau</th> <th>Calibre VE 7 B</th> <th>Organe de réglage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3 mV</td> <td>3 mV</td> <td>C 611</td> </tr> <tr> <td>10 mV</td> <td>10 mV</td> <td>C 612</td> </tr> <tr> <td>30 mV</td> <td>30 mV</td> <td>C 601</td> </tr> <tr> <td>1 V</td> <td>1 V</td> <td>C 602</td> </tr> <tr> <td>3 V</td> <td>3 V</td> <td>C 617</td> </tr> <tr> <td>10 V</td> <td>10 V</td> <td>C 618</td> </tr> <tr> <td>30 V</td> <td>30 V</td> <td>C 603</td> </tr> </tbody> </table> <p>- Prendre à nouveau alors le générateur HF - Placer le VE-7-B sur la position 1 V et appliquer un signal de fréquence comprise entre 100 et 150 kHz d'une amplitude suffisante pour obtenir la déviation de l'aiguille du galvanomètre en face de 0 dB. Appliquer ensuite un signal à 4 MHz. Agir sur C 209 pour retrouver la même amplitude. Vérifier ensuite les différentes positions en se référant à 100 ou 150 kHz et en opérant à 4 MHz.</p>					Niveau	Calibre VE 7 B	Organe de réglage	3 mV	3 mV	C 611	10 mV	10 mV	C 612	30 mV	30 mV	C 601	1 V	1 V	C 602	3 V	3 V	C 617	10 V	10 V	C 618	30 V	30 V	C 603
Niveau	Calibre VE 7 B	Organe de réglage																											
3 mV	3 mV	C 611																											
10 mV	10 mV	C 612																											
30 mV	30 mV	C 601																											
1 V	1 V	C 602																											
3 V	3 V	C 617																											
10 V	10 V	C 618																											
30 V	30 V	C 603																											
<p>OUTILLAGE : OSCILLOSCOPE OS-17-A</p> <p>LIGNE D'AFFAIBLISSEMENT BA 101 CRC</p> <p>INGRÉDIENTS :</p> <p>RECHANGES :</p>																													
OBSERVATIONS ET OPÉRATIONS ÉVENTUELLES																													
Rep	DÉSIGNATION				N° de fiche																								
1	VERIFICATION DES REGLAGES DE L'ATTENUATEUR D'ENTREE				MJ14																								

CHAPITRE IV

EMBALLAGE, STOCKAGE ET TRANSPORT

IV.1 CONSIGNES POUR L'EMBALLAGE

L'appareil sera placé dans son propre coffret de transport antichoc, après s'être assuré que l'interrupteur est sur la position haute, assurant ainsi le court-circuit du cadre du galvanomètre.

Afin d'éviter le bris éventuel du répartiteur de tension K.1 une modification de la cale inférieure du coffret antichoc KO-284-A est prévue par Instructions Techniques.

IV.2 CONSIGNES POUR LE STOCKAGE

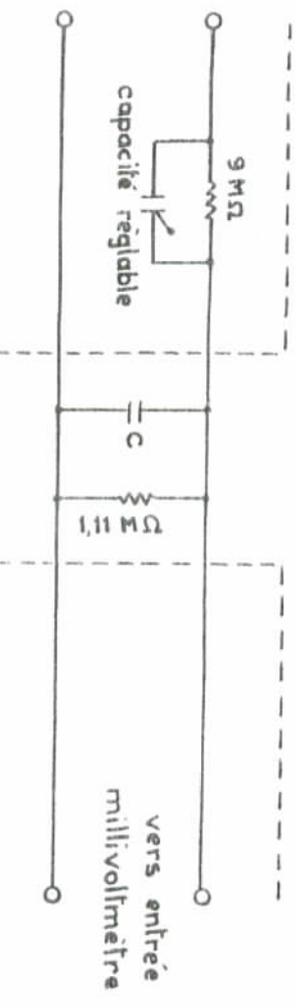
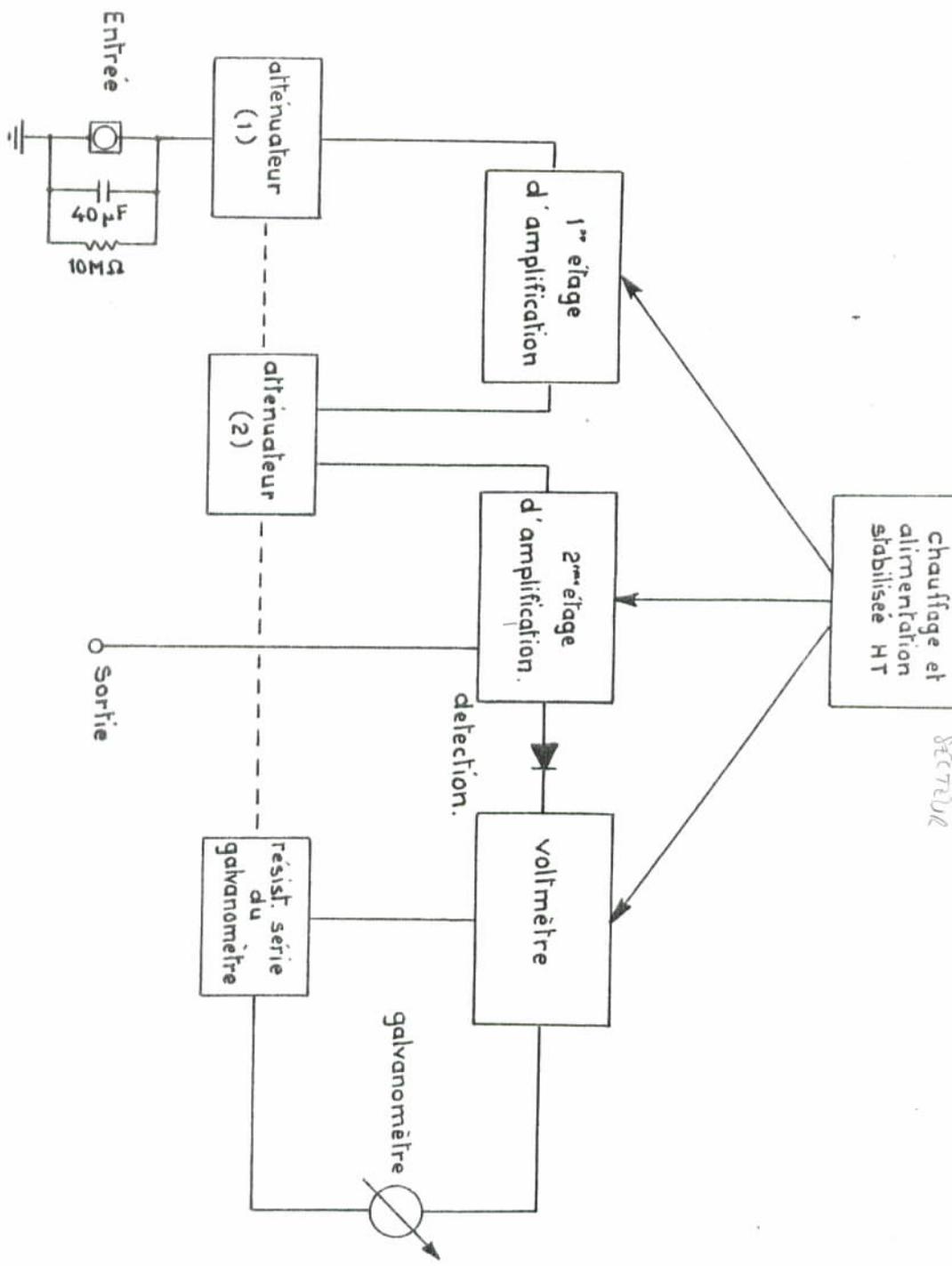
Dans le cas de climats tempérés le stocker dans son coffret de transport, si possible dans un endroit sec et aéré.

Dans le cas de climats tropicaux humides et chauds, les appareils devront séjourner dans des emballages spéciaux répondant aux normes et spécifications GAM - EMB - T2. Lorsque les appareils doivent être stockés en emballages spéciaux plus de deux ans sans service, il est recommandé de faire subir, tous les ans au moins une séance de formation aux condensateurs électrochimiques en laissant fonctionner l'appareil durant une heure.

IV.3 CONSIGNES POUR LE TRANSPORT

L'appareil peut supporter le transport par fer ou route dans son coffret de transport antichoc, sans qu'il soit nécessaire de retirer les tubes électroniques de leurs supports.

Les caisses seront cependant manipulées avec un minimum de précaution et le transport s'effectuera toujours dans la position indiquée sur l'emballage.



SUD DE

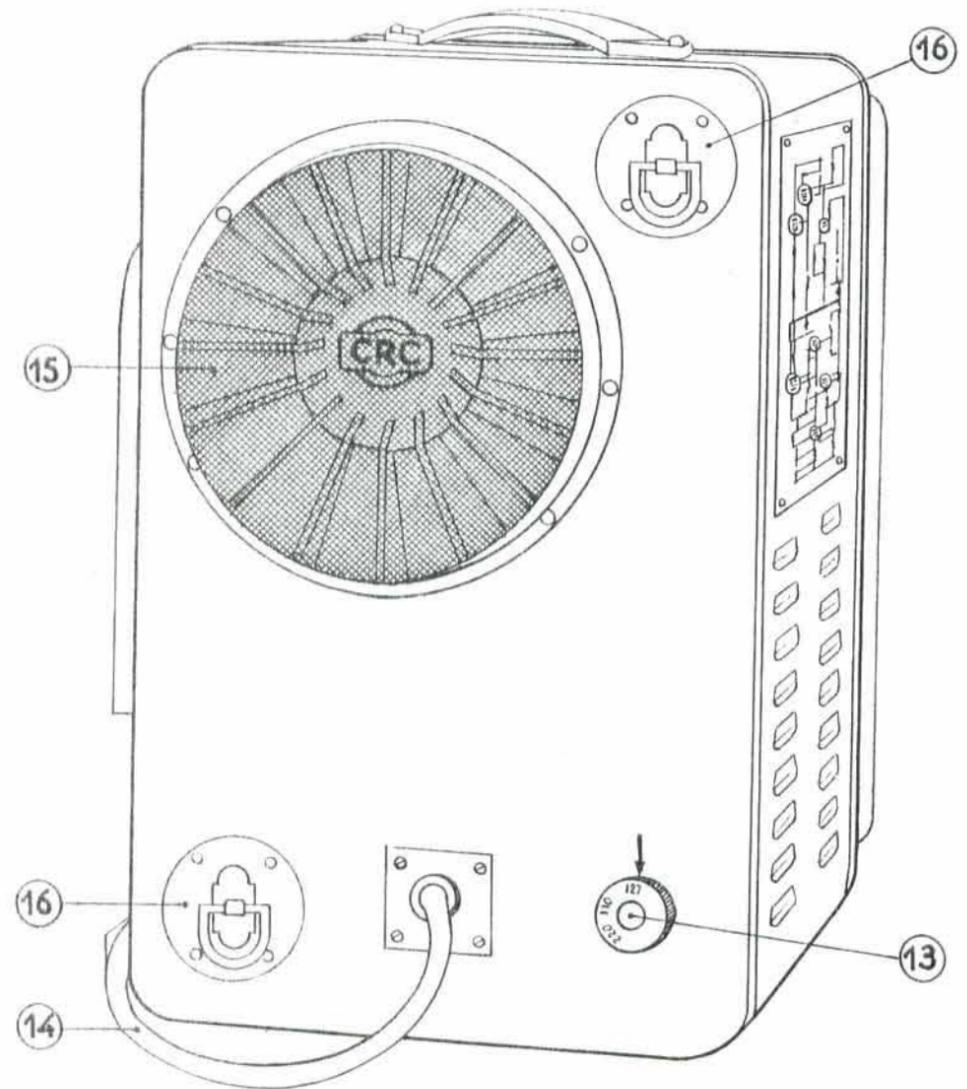
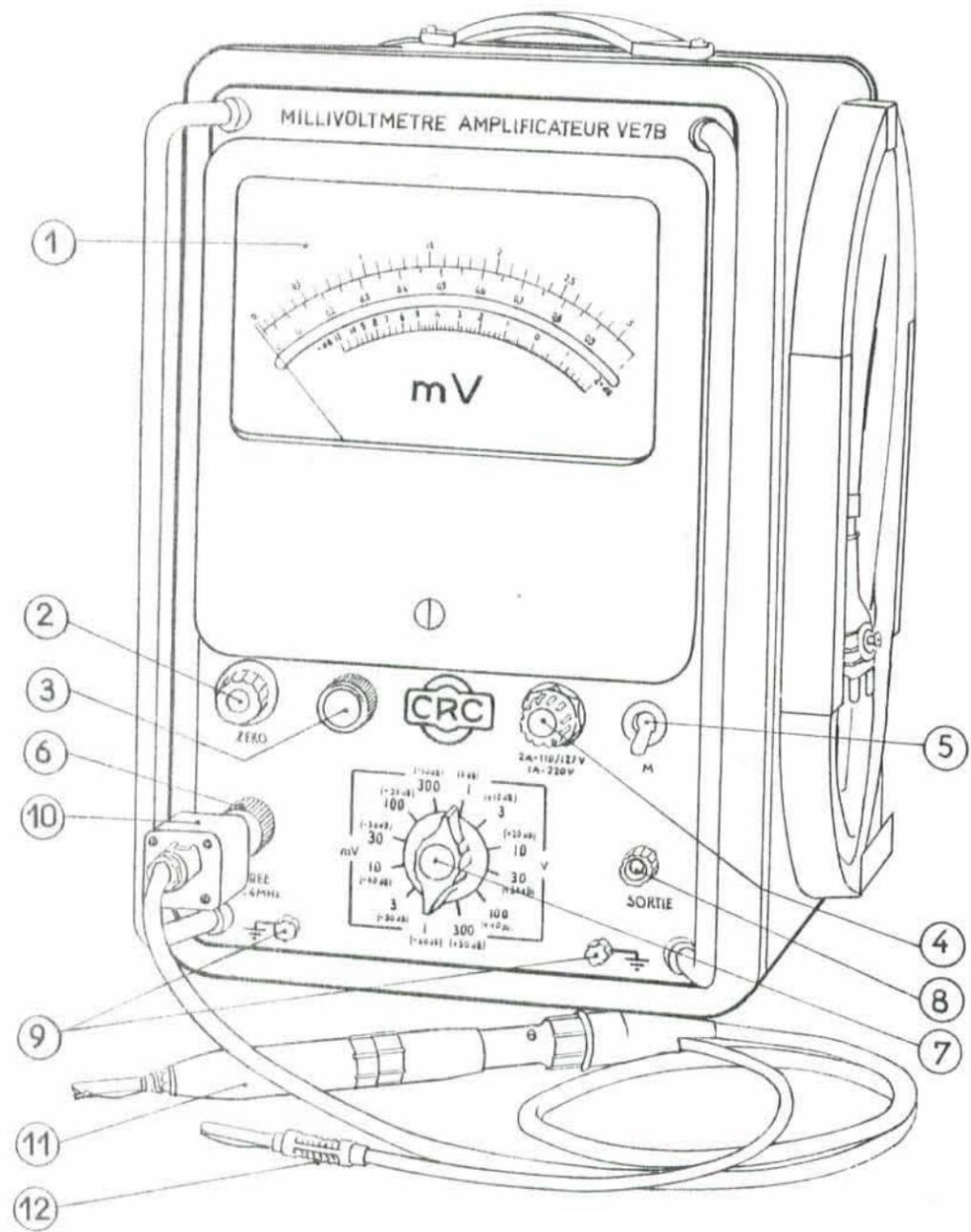


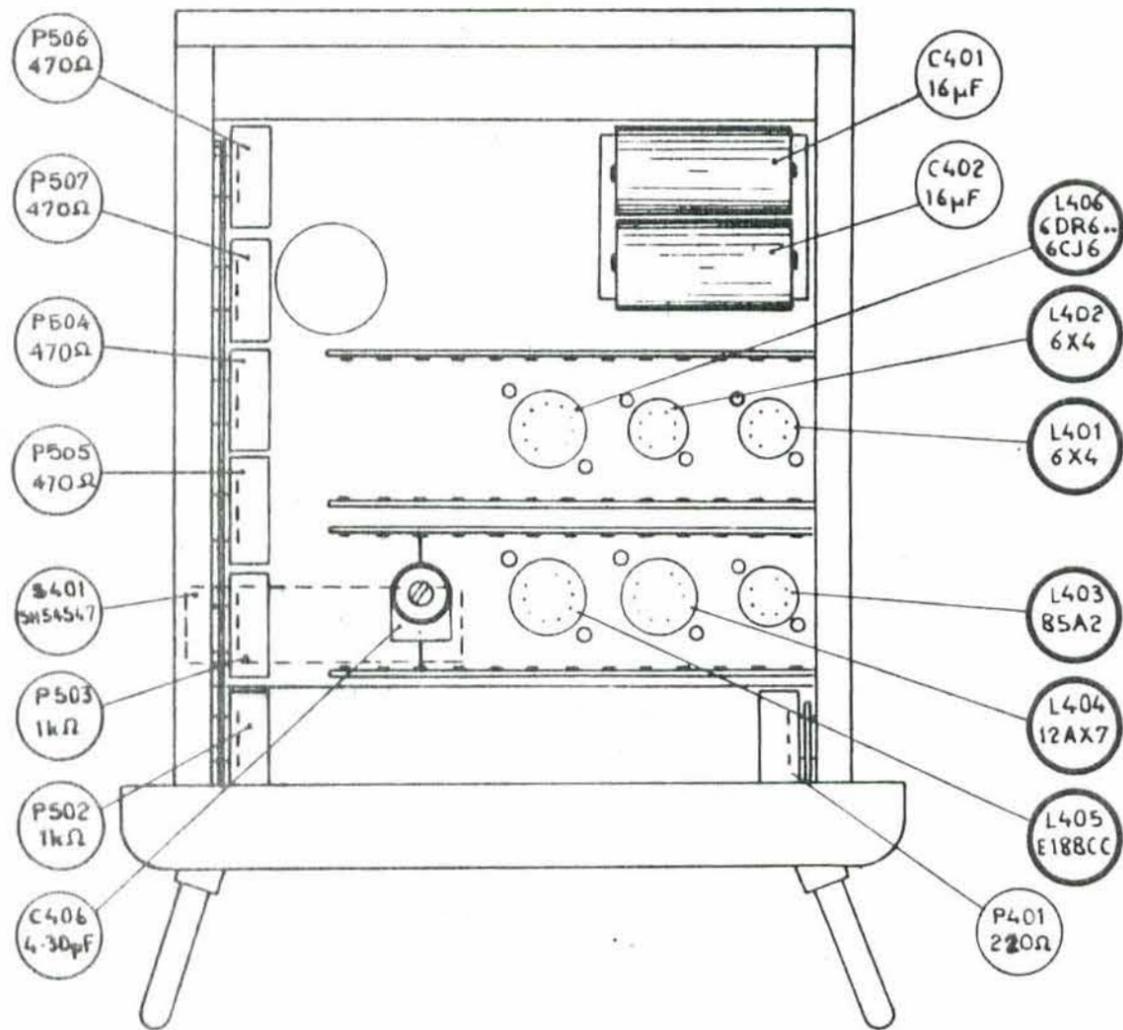
PLANCHE 5

Ensemble de mesure MR-TX-2-A

Millivoltmètre VE-7-B

Plan de disposition
(Vue de dessus - Vue de dessous)

VUE DE DESSUS



VUE DE DESSOUS

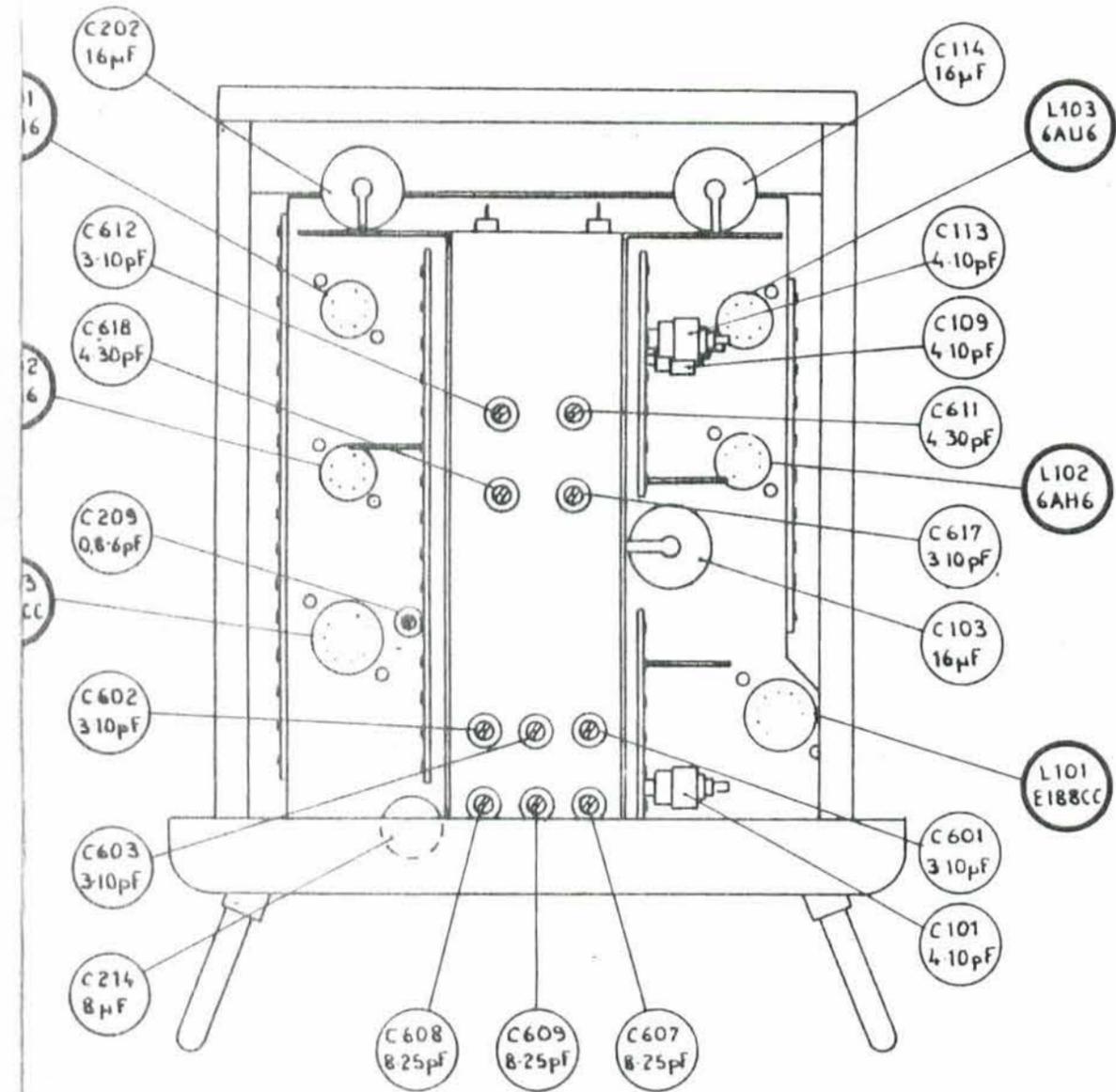
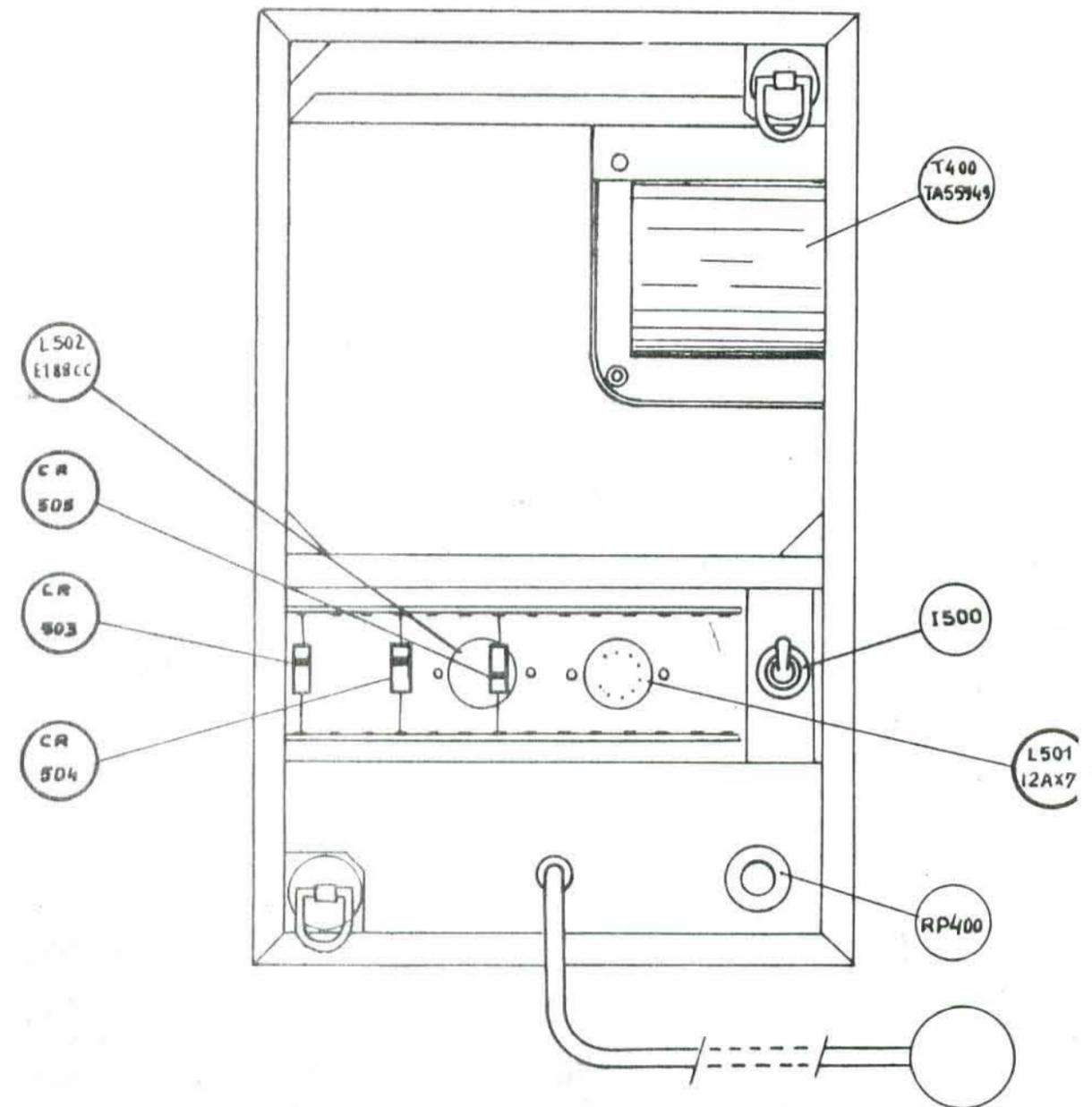
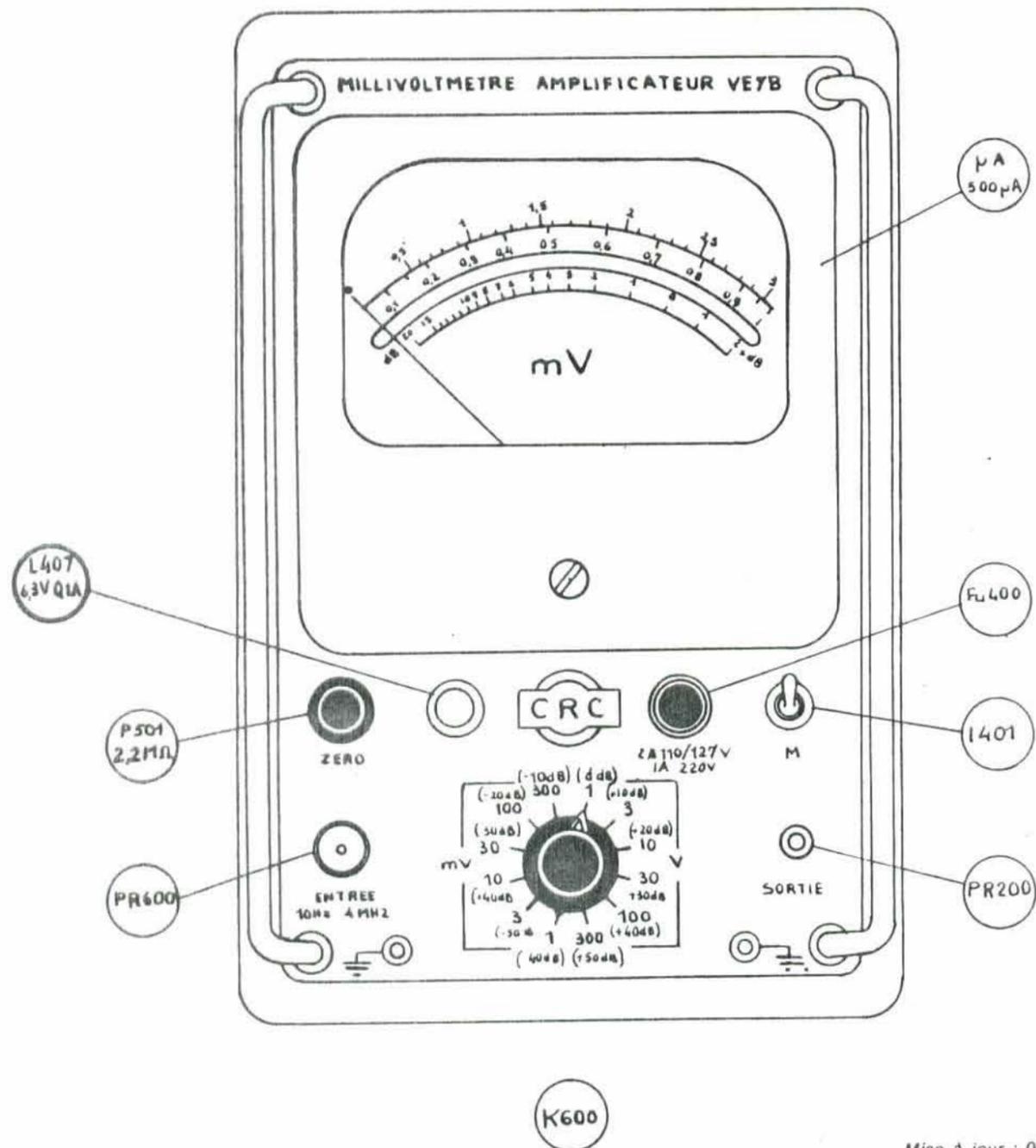


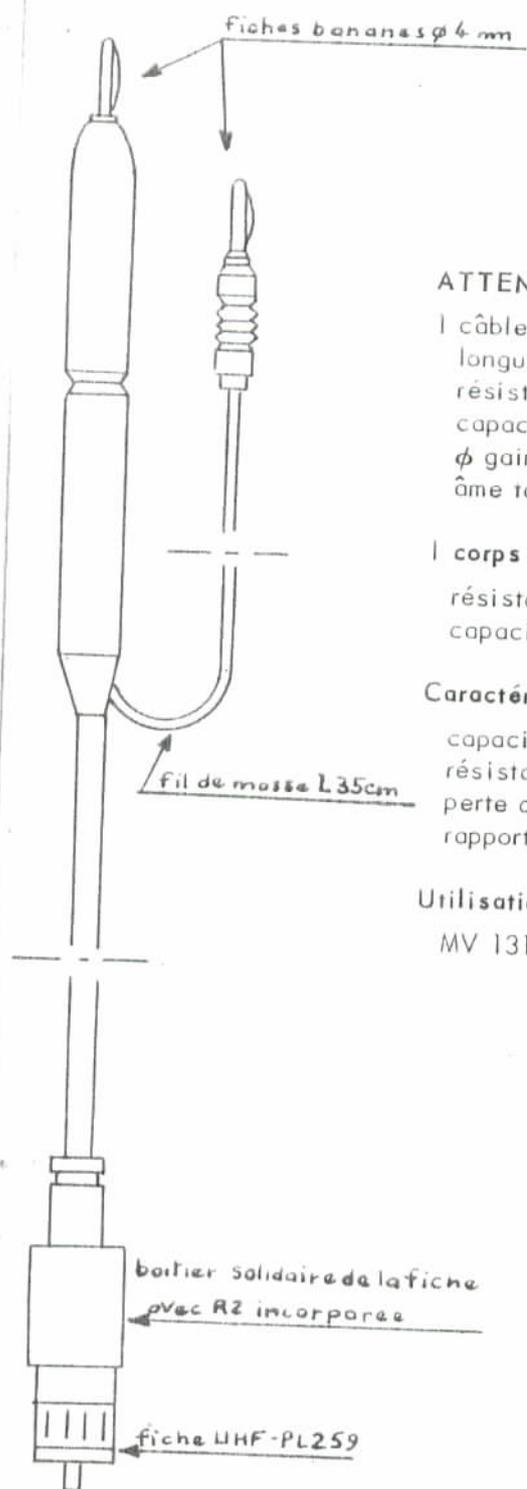
PLANCHE 6 2/2

Ensemble de mesure MR-TX-2-A
 Millivoltmètre VE-7-B
 Plan de disposition platine avant
 (Vue de l'arrière)

PLATINE AVANT

VUE DE L'ARRIERE





ATTENUATEUR AT 159/3 (avec fiche type UHF) composé de :

- 1 câble coaxiale à âme résistante - CRC
- longueur totale :
- résistance linéaire : $> 300 \Omega/m$
- capacité : $37 \text{ pF}/m$
- ϕ gaine : $6,1 \text{ mm}$
- âme tophet A63/1 000

1 corps de sonde :

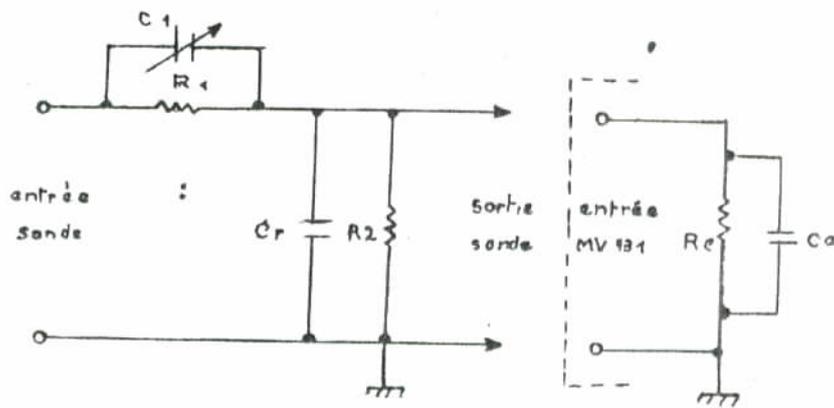
- résistance de sonde : $9 \text{ M}\Omega$ (4,3 + 4,7) EURISTA
- capacité : téflon

Caractéristiques :

- capacité d'entrée : 7 pF environ
- résistance parallèle : $10 \text{ M}\Omega$
- perte d'insertion : 20 dB ou 23 dN
- rapport d'atténuation : $1/10$ à 5% près

Utilisation :

MV 131 (résistance entrée $10 \text{ M}\Omega$)



Tension maximum : 1 000 V crête

C1 = capacité téflon réglable

R1 = $9\text{ M}\Omega$ constituée par 2 résistances RSX3 $1/2\text{ W} \pm 5\%$ EURISTA
(en principe $4,3\text{ M}\Omega + 4,7\text{ M}\Omega$)

R2 = $1,11\text{ M}\Omega$ RHS SFERNICE $1/4\text{ W} \pm 1\%$

Cr = capacité répartie du câble : 37 pF

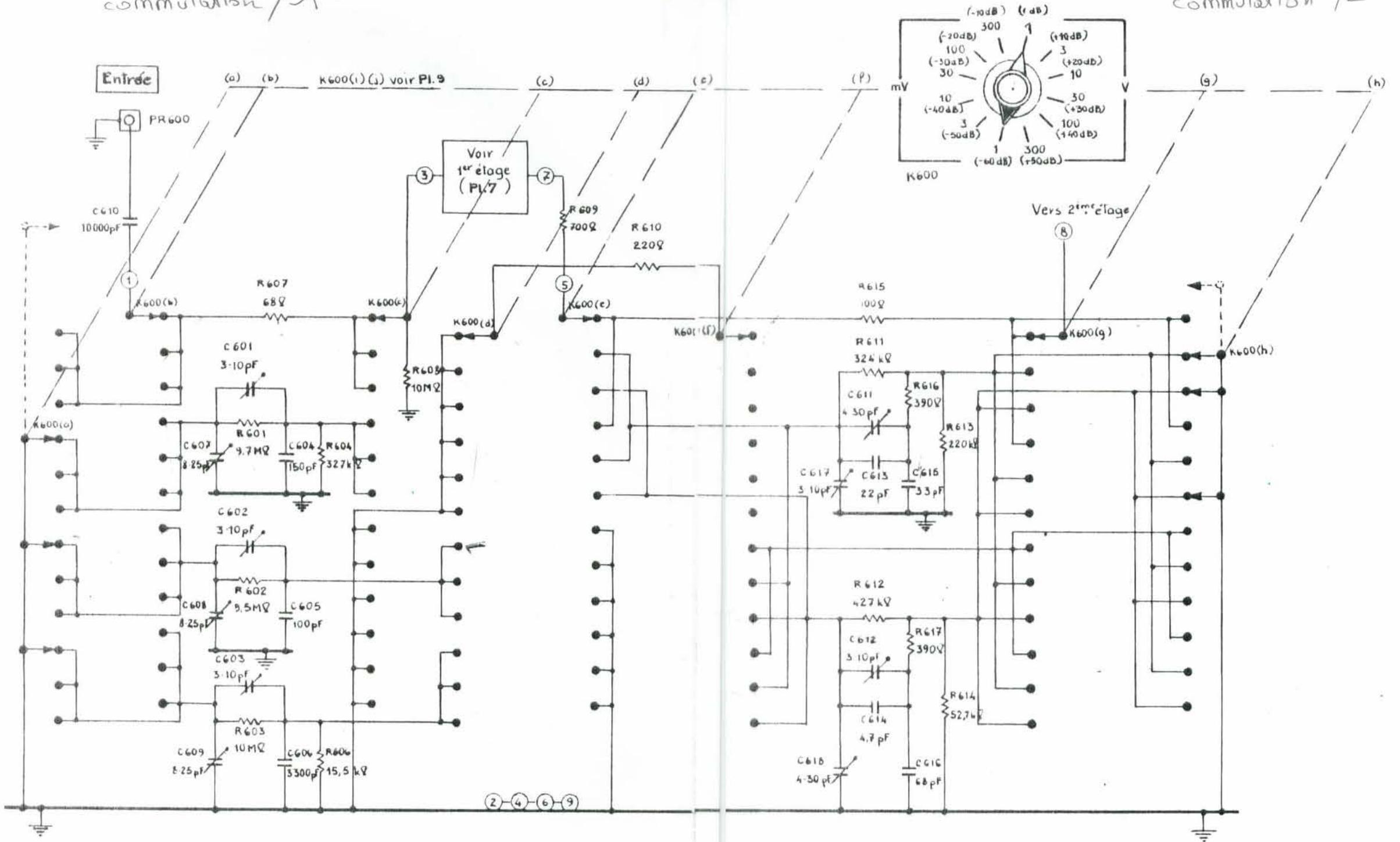
Re = résistance d'entrée du MV 131 : $10\text{ M}\Omega$

Ce = capacité d'entrée MV 131

Rep.	Nbre	DETAILS	Réf.	Fournisseur	Prix	Observations
	1	câble à âme résistante type CRC, composé de :				
	-	1 tube polythène blindé sous gaine PVC noire	11935	FILOTEX		Type 125 PMSA
		1 jonc polythène Copperweld	12060	FILOTEX		
		1 câble Tophet ϕ 0,065/1000 à âme résistante (R)		GILBY		
	1	fiche coaxiale avec un boîtier solidaire de la fiche	PL259	SODOR		
	1	serre-câble	R9320	RADIALL		
	1	écrou	9264	RADIALL		
	1	fiche 4 mm jaune BM/2216T/ blanc 35 cm		RADIALL		
R1	1	résistance $4,3\text{ M}\Omega$ $1/2\text{ W} \pm 5\%$	RSX3	EURISTA		
R2	1	résistance $4,7\text{ M}\Omega$ $1/2\text{ W} \pm 5\%$	RSX3	EURISTA		
	1	résistance $1,11\text{ M}\Omega$ $1/4\text{ W} \pm 1\%$	RHS	SFERNICE		
	1	Grip-fil	R4390	RADIALL		
	1	Pointe de touche		CRC		modif. fiche B.4.18 pl. 155;1051

commutation / 1

commutation / 2

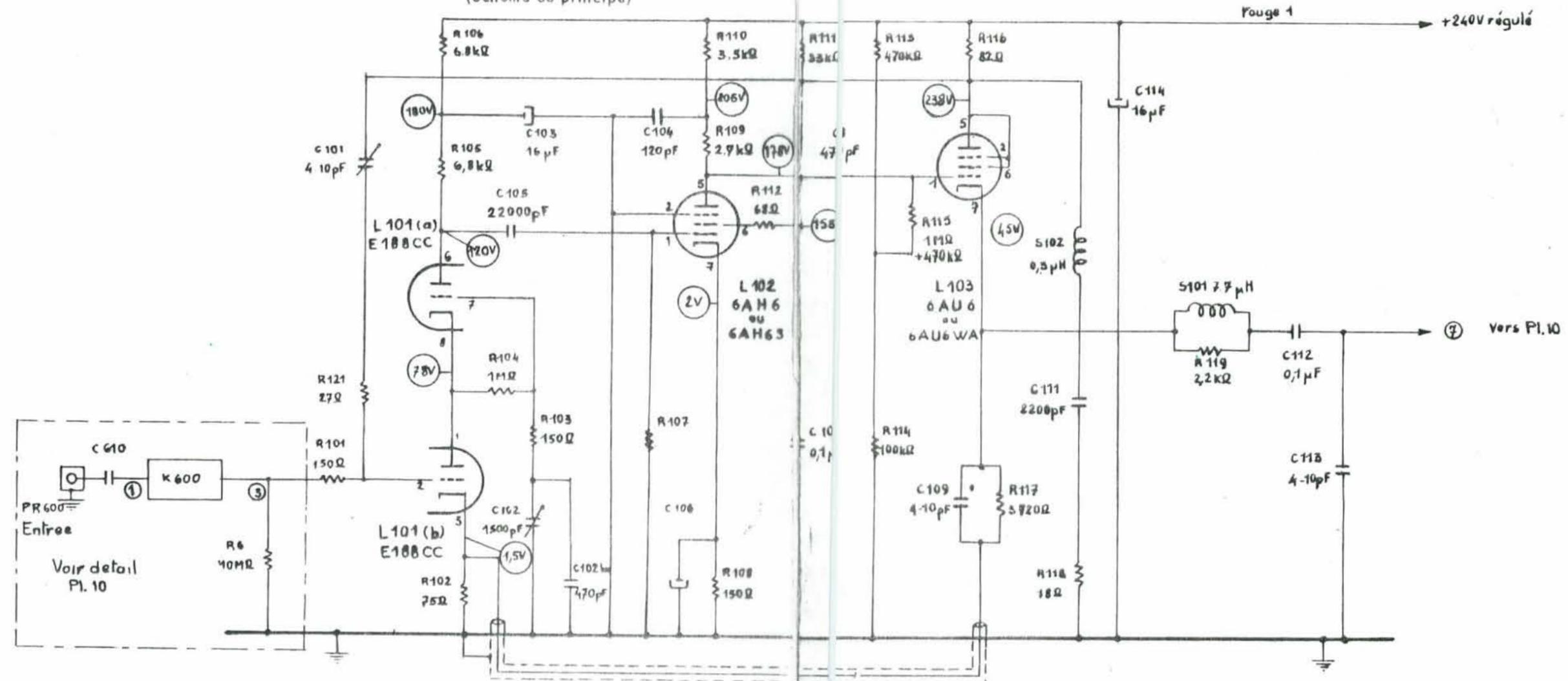


- Les positions non utilisées sont mises à la masse pour les commutations K600(a) K600(h)

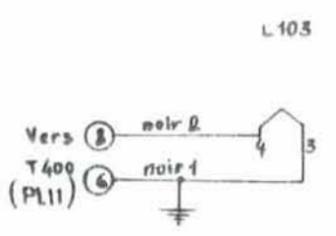
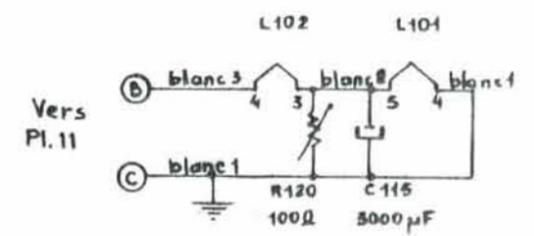
planche 7/2

PLANCHE 7/1

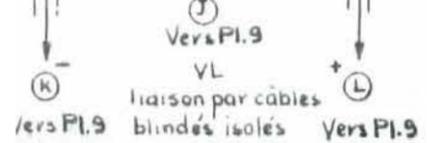
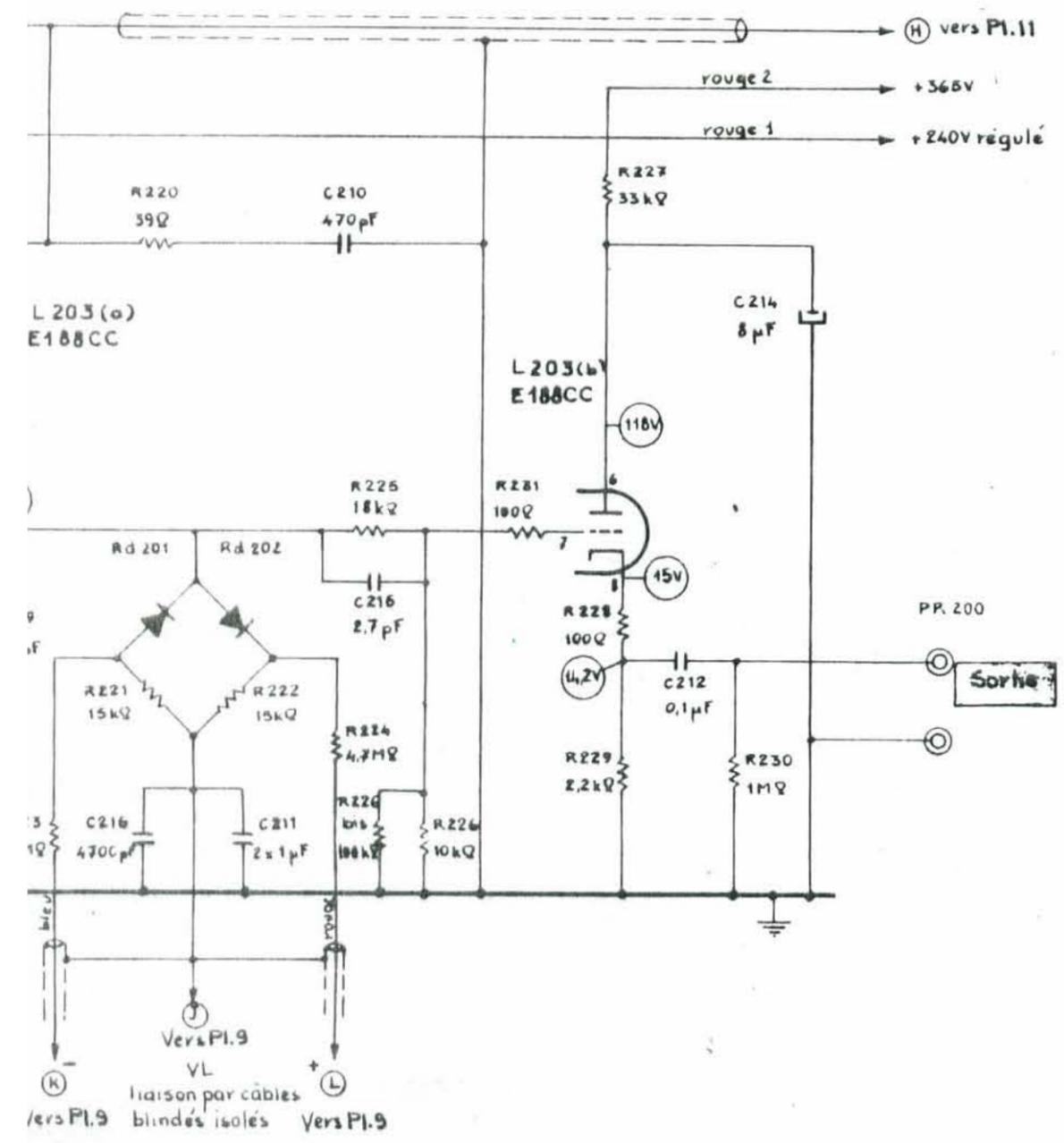
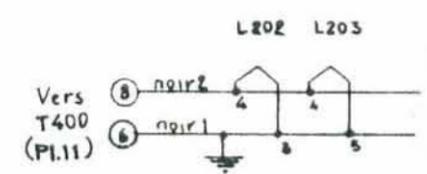
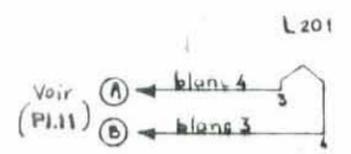
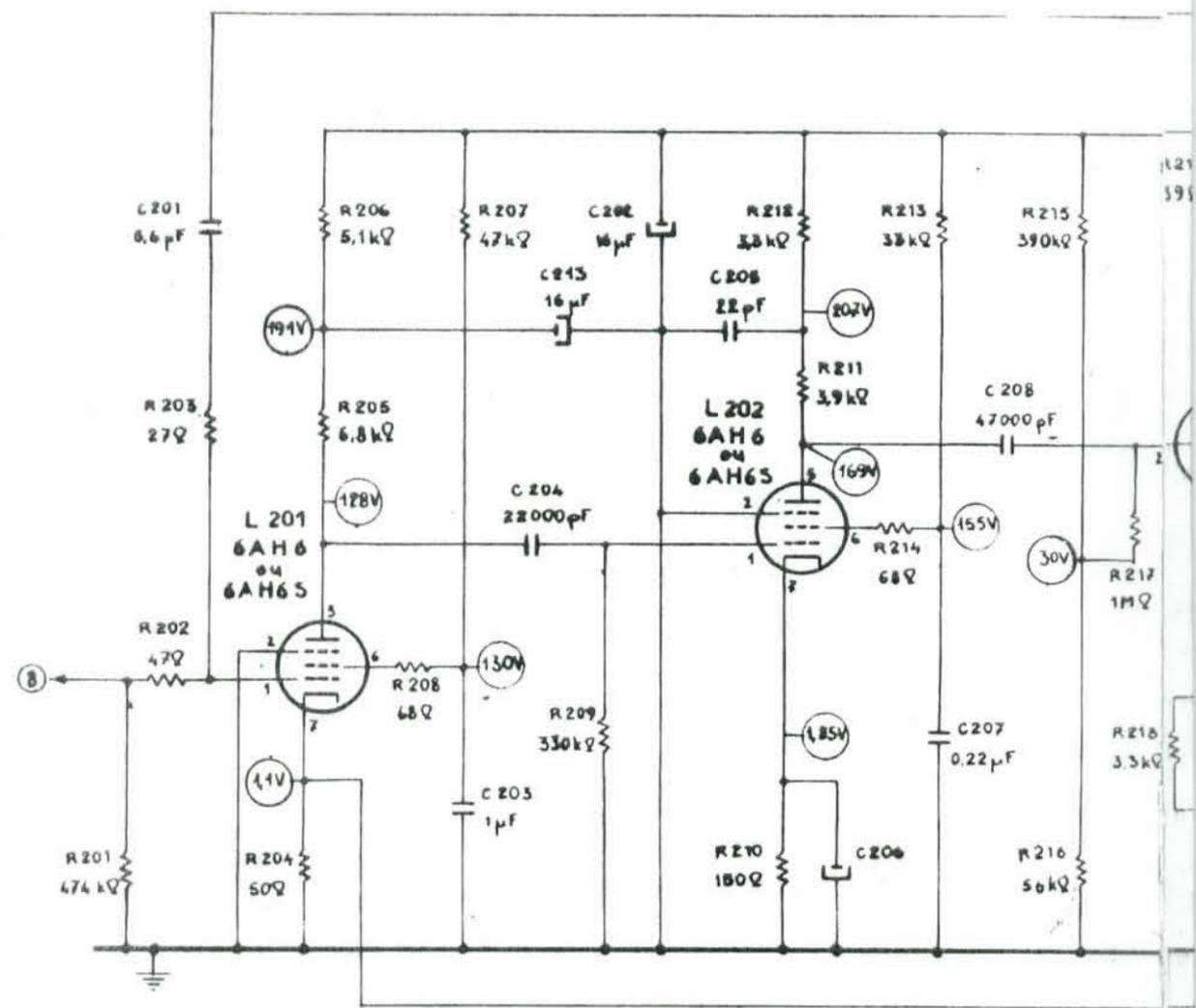
Ensemble de mesure MR-TX-2-A
 Millivoltmètre VE-7-B
 Amplificateur 1er étage
 (Schéma de principe)



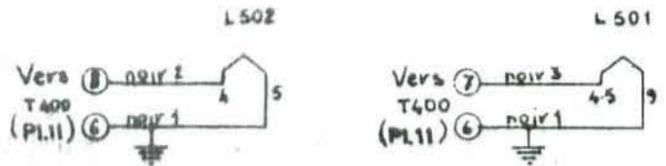
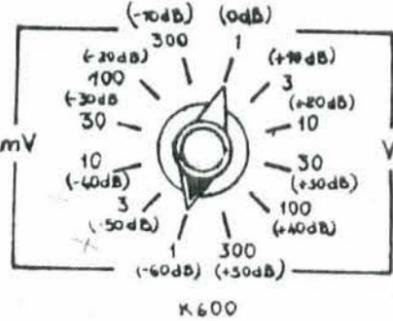
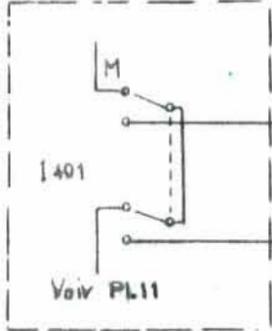
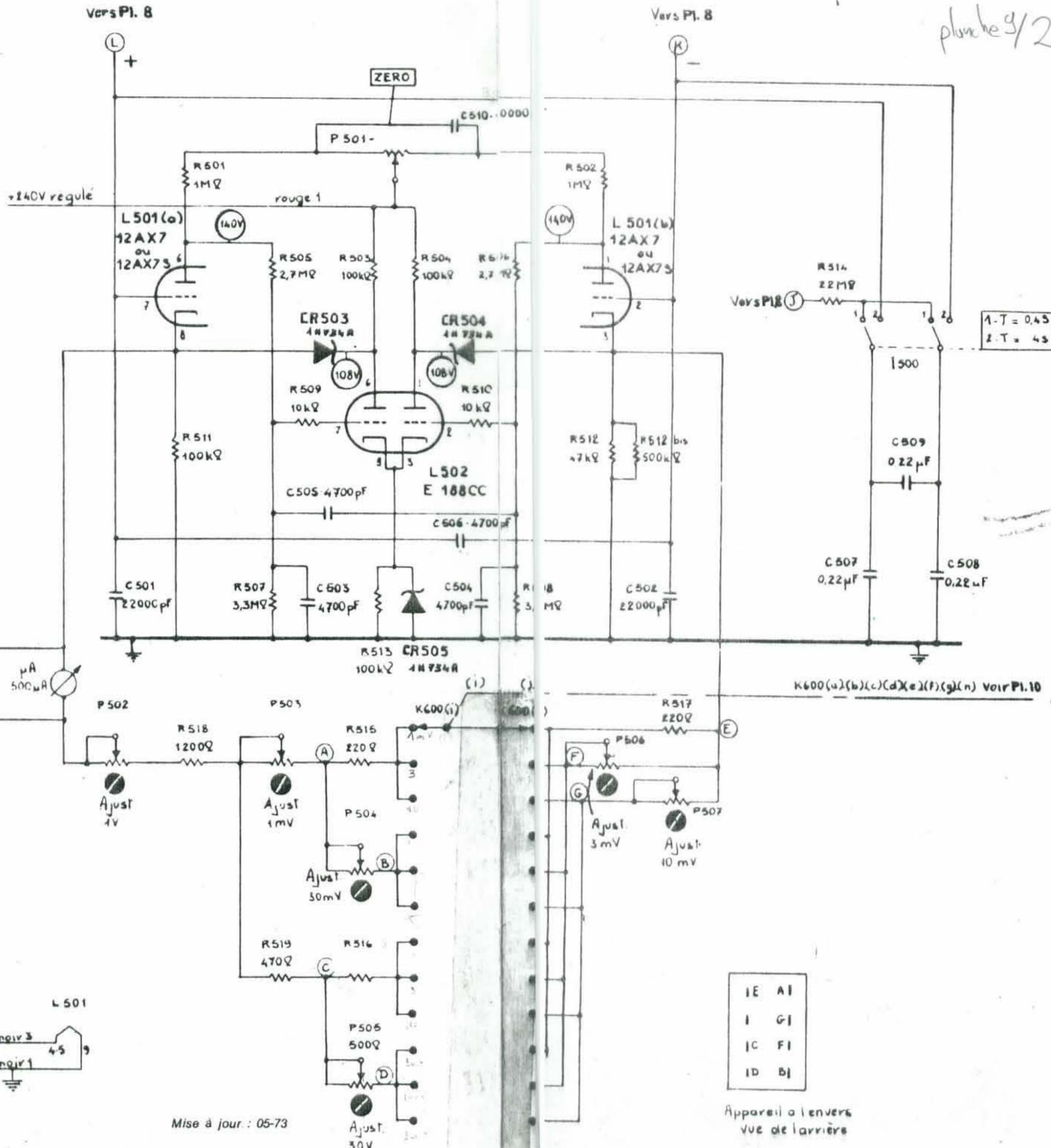
PR 600
 Entrée
 Voir detail
 Pl. 10



Ensemble de mesure MR-TX-2-A
 Millivoltmètre VE-7-B
 Amplificateur 2ème étage
 (Schéma de principe)



Ensemble de mesure MR-TX-2-A
Millivoltmètre VE-7-B
Voltmètre
(Schéma de principe)



Mise à jour : 05-73

1E	A1
1	G1
1C	F1
1D	B1

Appareil à l'envers
vue de l'arrière

