PHILIPS

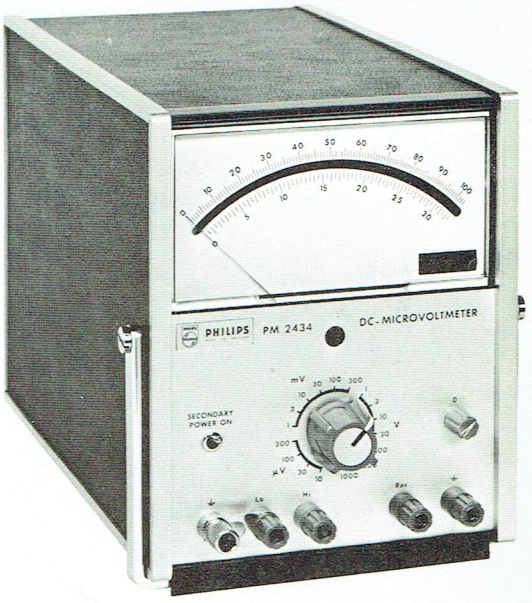
microvoltmètre

PM2434

9447 024 34011

9499 470 05032 721130

PHILIPS



NOTICE D'EMPLOI

MICROVOLTMETRE

PM 2434

9447 024 34011

PHILIPS

9499 470 05032

721130

TABLE DES MATIERES 2

I. GENERALITES

I-1 Introduction 3
I-2 Caractéristiques techniques 3
I-3 Accessoires 4
I-4 Description du circuit 6

II. MODE D'EMPLOI

II-1 Installation 8
II-2 Commande 8

III. SERVICE

III-1 Démontage des composants 14
III-2 Contrôle et réglage 16
III-3 Liste des composants 20

© N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN - EINDHOVEN - THE NETHERLANDS - 1972

I. GENERALITES

I-1. INTRODUCTION

Le microvoltmètre PHILIPS CC PM 2434 est un instrument particulièrement sensible destiné à la mesure exacte de tension CC dans les gammes de 10 μV à 1000 V.
Les résistances internes sont données ci-après:
1 MΩ dans la gamme de 10 μV - 30 mV
10 MΩ dans la gamme de 100 mV - 300 mV
100 MΩ dans les gammes V.

La polarité des douilles d'entrée est indiquée par un indicateur spécial.

La remise à zéro électrique est obtenue à l'aide d'un organe de commande prévu sur le panneau avant et permettant un réglage approximatif/fin.
L'instrument comporte une sortie entièrement isolée pour la connexion d'un enregistreur. Cet instrument très efficient convient à toutes les applications relevant de l'électronique moderne.

I-2. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Les caractéristiques spécifiées sous forme de valeurs numériques, avec indication des tolérances, sont garanties.
Les valeurs numériques sans tolérances sont uniquement données à titre d'information et se rapportent aux niveaux moyens des instruments.

A. Gamme de mesure

Tension CC	10 μV ... 1000 V, 17 gammes
Entrée	flottante
Impédance d'entrée	1 MΩ $\pm$2 % dans la gamme de 10 μV ... 30 mV 10 MΩ $\pm$3 % dans la gamme de 100 mV ... 300 mV 100 MΩ $\pm$3 % dans la gamme de 1 V ... 1000 V
Précision	$\pm$1 % de la lecture $\pm$1 % de la plage totale dans les gammes de 10 μV et 30 mV (sans bruit ni dérive). $\pm$1 % de la lecture $\pm$0,5 % de la plage totale dans les autres gammes.
Déviation initiale	5 gradations d'échelle dans la gamme 10 μV
Dérive	$\pm$0,2 mV/^{o}C
Rapport de réjection en mode commun	160 dB sous 50 Hz et CC Impédance entre "Hi" et "Lo" (Haut et Bas): 1 kΩ Tension maximale entre "Lo" et "$\perp$" 750 V
Rapport de réjection en mode série	> 90 dB pour signaux de 50 Hz
Protection contre la surcharge	Maximum 500 VCC ou 350 Vrms dans la gamme 10 μV ... 300 mV. 1500 VCC ou 1000 Vrms dans la gamme 1 V ... 1000 V

B. Caractéristiques générales

Alimentation	a. Tension secteur 115 V - 230 V $\pm$15 %; fréquence 50-60 Hz

b. Un accumulateur PM 9204 peut être montée sur la face arrière de l'appareil.
Fonctionnement, apès charge complète: 72 heures.
Possibilité de charge et de fonctionnement simultanés.

Gamme de température	Les données spécifiées sont valables pour une température ambiante de 15 °C - 40 °C. Entre 0-15 °C et 40-50 °C, il est indiqué de tenir compte d'un défaut de précision supplémentaire de ±1 %.
Etalonnage	Une tension d'étalonnage de 1 mV peut être prélevée sur le panneau arrière de l'appareil.
Indication de polarité et du zéro	Indication distincte à partir de 1 µV
Prise pour ebregistreur	La tension de sortie pour une déviation couvrant la plage totale est de 1 V, entièrement séparée de l'entrée. Impédance de sortie: 1 kΩ environ.

Caractéristiques mécaniques

Dimensions	Hauteur	190 mm
	Largeur	140 mm
	Profondeur	250 mm
Poids	3,5 kg	

I-3. ACCESSOIRES

A. Accessoires standard

1. Jeu de câbles de mesure
2. Câble d'alimentation
3. Barrette de court-cuircuitage
4. Manuel

B. Accessoires en option

1. Bloc d'alimentation à piles, type PM 9204

Ce bloc d'alimentation peut être monté sur le panneau arrière de l'appareil en vue d'un fonctionnement sur piles.

Tension nominale	5 V
Capacité	3,5 Ah.
Courant de charge maximal	350 mA
Courant maximal de charge d'entretien	35 mA
Durée de fonctionnement avec le PM 2434	75 h.
Durée de recharge	15 h.

Pour les activités de mesure délicates, il est indiqué d'utiliser le PM 9204 du fait que le coffret de l'instrument peut assurer la protection indispensable.
Dans ce cas, l'instrument ne sera pas branché sur le secteur, alors que la douille de mise à la terre, connectée au coffret de l'instrument, sera reliée au point du circuit à mesurer dont le potentiel présente la valeur la plus appropriée par rapport à la prise "Lo".

2. Sonde de mesure HT, type GM 6071, conçue pour la mesure de tensions continues avec un maximum de 30 kV. Fig. 1.

Erreur de mesure maximale, y compris PM 2434	6 %
Résistance d'entrée	1000 MΩ

Observations: Pendant l'emploi de cette sonde, les prises "Lo" et "⏚" devront être interconnectées.

Fig. 1. Sonde de mesure HT, GM 6071

3. Sonde de mesure UHF, type PM 9200, permettant la mesure de tensions alternatives de 3 mV à 16 V, 100 kHz ... 800 MHz, fig. 2.

Réponse en fréquence	100 kHz ... 1 MHz	±10 %
	1 MHz ... 300 MHz	± 5 %
	300 MHz ... 800 MHz	±10 %
Impédance d'entrée	1 MHz : 110 kΩ	
	10 MHz : 80 kΩ	
	50 MHz : 25 kΩ	
Capacité d'entrée	2 pF	
Tension CC maximalement admissible	450 V	

Pour les fréquences supérieures à 30 MHz, les tolérances sont uniquement valables lorsqu'un connecteur T, type PM 9250, est employé.
L'impédance d'entrée de l'appareil de mesure devra être de 1 MΩ avec emploi de la sonde UHF. C'est pourquoi une résistance de 1 MΩ sera insérée entre "Hi" et "Lo" dans les gammes 100 mV à 30 V.

Fig. 2. Sonde de mesure UHF, PM 9200

4. Connecteur T, PM 9250, Fig. 3

Impédance	50 Ω
Réponse en fréquence	0,1 ... 1000 MHz
Rapport d'onde stationnaire	0,1 - 800 MHz : 1.1
	800 - 1000 MHz : 1.2

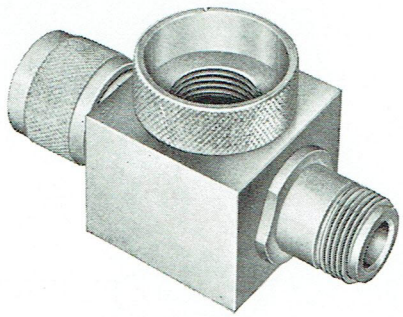


Fig. 3, Connecteur T, PM 9250

I-4. DESCRIPTION DU CIRCUIT Voir Fig. 4

La tension CC à mesurer est appliquée aux entrées "Hi" et "Lo" (BU3 et BU2).
Les gammes sont préréglées à l'aide du commutateur pas à pas, SK3.
Un chopper assure la conversion de la tension CC en une tension rectangulaire de 190 Hz. Cette valeur de 190 Hz a été retenue en vue d'éviter toute interférence avec la fréquence du secteur.
Le chopper est commandé par un oscillateur de blocage 190 Hz.
La tension rectangulaire ainsi obtenue est amplifiée par un amplificateur CA. Cet étage amplificateur est suivi d'un atténuateur et d'un second amplificateur CA. La division de l'amplificateur CA en deux étages, séparés par un atténuateur, ajoute à la stabilité par la réduction de l'amplification en boucle ouverte. Après amplification, le signal CA est redressé par un démodulateur, également commandé par l'oscillateur de 190 Hz servant en même temps de dispositif de commande pour le chopper. La tension CC ainsi obtenue est amplifiée par un amplificateur CC monté en intégrateur.
Le niveau constant de 1 V de la tension de sortie est maintenu par la modification du facteur d'amplification à l'aide du circuit de réaction.
Dans les gammes de 10 μV à 1 mV inclus, la tension à mesurer est directement appliquée au chopper après passage par le filtre anti-ronflement.
Dans les autres gammes de mesure, le signal est d'abord atténué et ramené à 1 mV (plage totale) par l'intermédiaire de l'atténuateur d'entrée.
Dans les gammes de 10 μV à 1 mV inclus, le facteur d'amplification est contrôlé par le circuit de réaction.
Pour les autres gammes de mesure, le réglage du circuit de réaction reste identique à celui adopté pour 1 mV.
Le niveau constant de 1 V/plage totale de la tension de sortie de l'amplificateur, pris dans son ensemble, reste ainsi maintenu.
La tension de sortie est utilisée pour les fonctions ci-après:

A. Indication de la tension à mesurer

Sous l'effet un pont à diode, l'aiguille de l'appareil de mesure se déplacera toujours vers la droite, indépendamment de la polarité de la tension à mesurer.

B. Indication de polarité

La polarité de la tension à mesurer peut être vérifiée à l'aide d'un indicateur spécial. Comme la sensibilité de cet indicateur de polarité est de 10x supérieure à celle de l'appareil de mesure, il peut servir d'indicateur de zéro.

C. Alimentation de la prise d'enregistreur

La sortie 1 V de l'amplificateur CC est reliée, avec séparation galvanique intégrale, aux douilles BU4 et BU5 prévues pour le connexion d'un enregistreur. La connexion précitée est effectuée à l'aide d'un chopper, d'un transformateur et d'un démodulateur.

Une tension d'étalonnage interne de 1 mV est disponible pour l'étalonnage de l'appareil. L'alimentation de celui-ci peut être assurée par une prise de courant ou par l'accumulateur PM 9204.

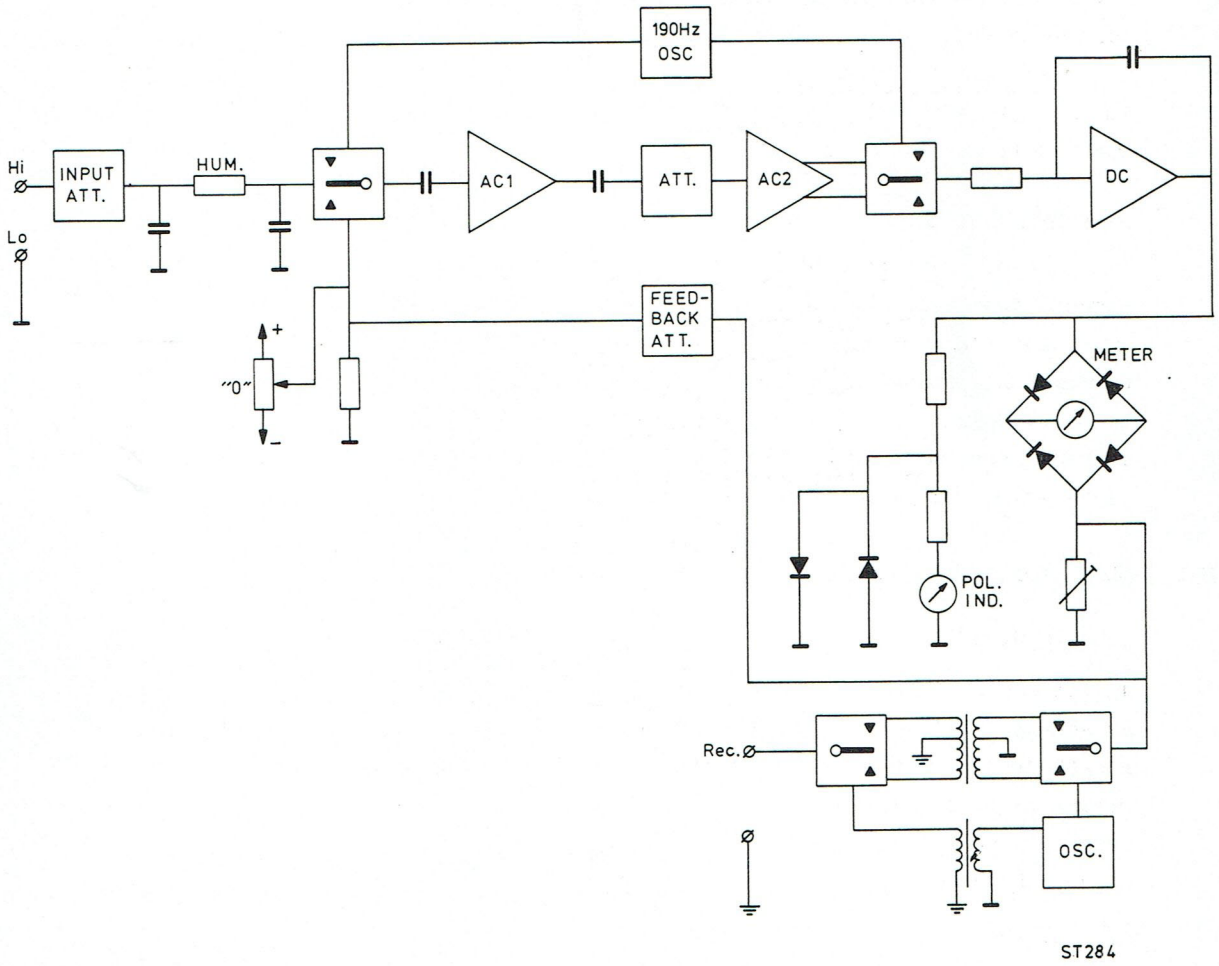


Fig. 4. Schéma synoptique

II. MODE D'EMPLOI

II-1. INSTALLATION

A. Adaptation au secteur local

Vérifier si le sélecteur de tension SK1 prévu au panneau arrière de l'appareil indique une valeur correspondant au secteur local. Ensuite seulement, on peut procéder à la mise en circuit.
Pour les secteurs entre 100 V et 132 V: choisir la valeur de 115 V.
Pour les secteurs entre 200 V et 264 V: choisir la valeur de 230 V.
La capacité des fusible prévues au panneau arrière de l'appareil est de 125 mA pour 230 V et de 250 mA pour 115 V, à action retardée.

B. Mise à la masse

L'appareil peut être branché sur une prise de courant avec borne de mise à la terre. Utiliser à cet effet le câble à trois conducteurs fourni avec l'appareil.
La mise à la terre du coffret est assurée par le câble en question.
La mise à la terre de l'appareil est en outre possible en reliant un conducteur de mise à la terre spécial à la douille BU1 (terre) prévue sur le panneau avant.

C. Alimentation sur piles

Pour la fixation de l'accumulateur PM 9204 sur le panneau arrière de l'appareil, introduire les cames à gorge A, conformément à la fig. 6, et immobiliser l'ensemble à l'aide des vis B.
Introduire la fiche d'alimentation à 6 pôles dans la prise BATT, BU7, prévue au panneau arrière de l'appareil. Lorsque la batterie est entièrement chargée, l'appareil peut fonctionner pendant environ 72 heures.
La batterie est automatiquement chargée lorsque le PM 2434 est branché sur le secteur. Pendant ce processus, l'appareil fonctionne normalement.

II-2. COMMANDE, Figures 5 et 6

A. Mise en circuit

Le PM 2434 ne comporte pas d'intterupteur "marche/arrêt".
Le sélecteur SK2, marqué "SECUNDARY POWER ON" commande uniquement le circuit secondaire.
Ce sélecteur permet la mise en marche de l'appareil, que l'alimentation soit assurée par le secteur ou par la batterie.

B. Réglage du zéro

1. Mecanique

Mettre l'appareil hors circuit et vérifier le réglage zéro de l'appareil de mesure. Si nécessaire, procéder à la correction du zéro à l'aide de la vis prévue sous l'appareil de mesure.

2. Electrique

Mettre l'appareil en circuit à l'aide du sélecteur SK2, marqué "SECONDARY POWER ON".
Interconnecter les bornes "Lo" (BU2) et "Hi" (BU3).
Placer le sélecteur de gamme SK3 sur 10 μV.
Régler une déviation minimale à l'aide des potentiomètres "0" de commande du zéro (L'aiguille de l'indicateur de polarité devra occuper la position médiane).

C. Etalonnage

Appliquer la tension de 1 mV, prélevée sur BU6, à l'entrée "Hi".
Placer le sélecteur de gamme SK3 sur 1 mV.
L'aiguille de l'appareil de mesure devra alors indiquer exactement 100.
Au besoin, la déviation peut être corrigée à l'aide du potentiomètre "CAL", figure 6.

D. Mesures

1. Connexions

La tension à mesurer devra être appliquée aux douilles "Lo" (BU2) et "Hi" (BU3). L'interconnecteur permet de relier la douille "Lo" à la douille de mise à la terre (BU1) de sorte qu'un côté du signal de mesure sera mis à la terre.
Ce mode de fonctionnement peut être adopté lorsque le potentiel du circuit de mesure est identique à celui de la borne de mise à la terre de la prise de courant.
Pour les mesures flottantes, enlever l'interconnecteur entre la douille "Lo" et la douille de mise à la terre.

2. Mesures de tension CC

Les gammes de tension peuvent être sélectionnées à l'aide du sélecteur de gamme SK3. Pour les mesures relevant des gammes les plus sensibles, il est indiqué de vérifier la déviation préliminaire avant chaque mesure. La déviation préliminaire peut être réduite à l'aide du bouton "0" prévu pour le réglage approximatif et fin.
Les tensions parasites, par exemple les tensions thermiques etc., du circuit de mesure seront ainsi supprimées. La valeur de la résistance d'entrée de l'appareil est constante:

1 MΩ dans les gammes de 10 μV à 30 mV.
10 MΩ dans les gammes de 100 mV à 300 mV.
100 MΩ dans les gammes de 1 V à 1000 V.

Grâce à ce niveau constant de la résistance d'entrée, il est possible de procéder à la mesure de courant continue particulièrement faible (10 pA à 30 nA) dans les gammes correspondantes de 10 μV à 30 mV.

E. Indication de polarité

La polarité de la tension appliquée à l'appareil peut être vérifiée par l'indicateur de polarité.
Lorsque l'aiguille se déplace vers le symbole "+", la douille "Hi" est positive par rapport à la douille "Lo".
Lorsque l'aiguille se déplace vers le symbole "-", la douille "Lo" est positive par rapport à la douille "Hi".
Comme l'indicateur de polarité est très sensible (déviation complète pour environ 10 % de plage totale de l'appareil de mesure) il convient par excellence à l'équilibrage des ponts de mesure, des circuits de compensation etc.

F. Prise pour enregistreur

La connexion d'un enregistreur est possible aux douilles "Rec" et "⏚" (BU4 et BU5). Lorsque l'appareil est utilisé comme amplificateur CC, ces douilles peuvent également servir de sorties CC.
La tension de sortie est proportionnelle à la tension d'entrée, la valeur étant de 1 V pour une déviation totale, indépendamment des gammes de mesure préréglées.
La polarité de la tension de sortie est identique à la polarité de la tension d'entrée.
La sortie est entièrement isolée par rapport à l'entrée alors qu'un côté est relié au coffret.
L'impédance de la sortie "enregistreur" est d'environ 1 kΩ.

QUELQUES INFORMATIONS CONCERNANT LES INFLUENCES SUBIES PAR LE CIRCUIT DE MESURE

Des parasites externes peuvent influéncer un montage de mesure.
Les interférences les plus importantes, c'est-à-dire présentant des conséquences notables pour les mesures de précision portant sur les grandeurs électriques, se résument ainsi:

A. Champs électriques dynamiques

Ces champs sont engendrés par des conducteurs CA chargés créant dans leur voisinage immédiat un champ électrique à basse ou à haute fréquence.

B. Champs électriques statiques

Ces champs naissent par triboélectricité ou par chaleur et se manifestent essentiellement au niveau des matières isolantes qui deviennent alors des porteurs de charge.
La tension produite au niveau de ces porteurs de charge est parfois particulièrement élevée, avec un maximum de plusieurs milliers de volts.

C. Champs magnétiques dynamiques

Les champs électromagnétiques sont essentiellement engendrés par des transformateurs, des bobines d'arrêt, des moteurs etc. Ces champs magnétiques, relevant fréquemment de conditions locales, peuvent soulever des problèmes très difficiles.

D. Champs magnétiques statiques

Ceux-ci sont engendrés par des aimants permanents. Leur influence reste toutefois faible pour les circuits électriques tant que le conducteur dans le champ de lignes de force reste stationnaire. Lorsque par contre le conducteur est mis en mouvement, il se produit une tension d'induction. Lorsqu'on procède à des mesures de précision, le magnétisme terrestre est suffisamment important pour produire une tension d'interférence dans un conducteur mobile.

E. Influences thermiques

Comme ces influences thermiques varient avec les divers types de connexions métalliques (points de soudage) faisant partie des circuits électriques, les tensions correspondantes sont également plus ou moins importantes selon le type de matériau utilisé pour les connexions respectives.
Ces tensions sont constantes tant que la température de contact reste constante. De la sorte, il devient possible de compenser les tension précitées.

F. Influences climatologiques

L'humidité de l'air est un facteur important pour les mesures de précision. Cette observation est surtout valable pour les circuits à haute valeur ohmique.

En vue de réduire l'influence des ces interférences il sera indispensable:
- D'utiliser le câble de mesure de l'instrument.
- D'adopter des connexions de faible longueur.
- De ne pas exposer le circuit à des variations de température.
- De prendre les mesures indispensables en vue d'éviter des changements d'humidité de l'air au cours de la procedure de mesure.

Nota: Si possible, répéter la mesure avec la polarité inversée.

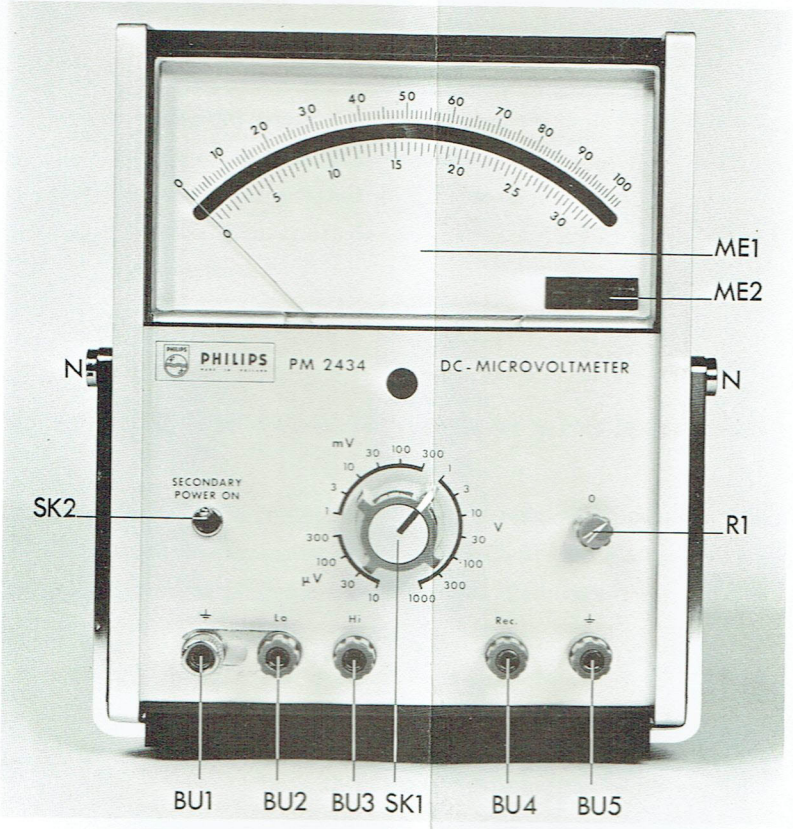


Figure 5. Panneau avant de l'appareil

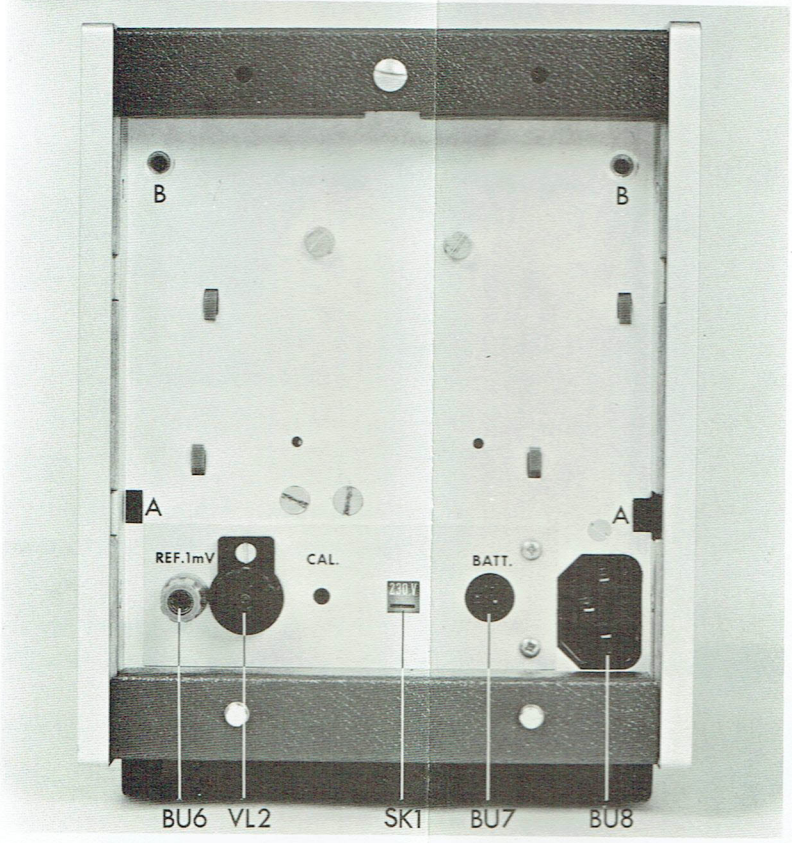


Figure 6. Panneau arrière de l'appareil

III. SERVICE

III-1. DEMONTAGE DE L'APPAREIL, figures 8 et 9

A. Démontage du coffret

Pour enlever l'habillage, procéder comme suit:

- Desserrer les vis N, figure 5, de la poignée de transport.
- Enlever les panneaux latéraux et la poignée de transport.
- Desserrer la vis à baionette C d'un quart de tour.
- Enlever le panneau de couverture.
- Enlever les vis D et tirer le fond vers l'arrière de l'appareil

B. Panneau arrière

Après desserrage des vis E, et en écartant légèrement les parois latérales, on peut rabattre le panneau arrière.

Nota: Ne pas oublier au moment de remettre en place la plaque de couverture sur la paroi arrière, de monter les douilles d'écartement du transformateur d'alimentation, ni de contrôler si le ruban d'isolement de cette plaque est endommagé. Voir figure 7.

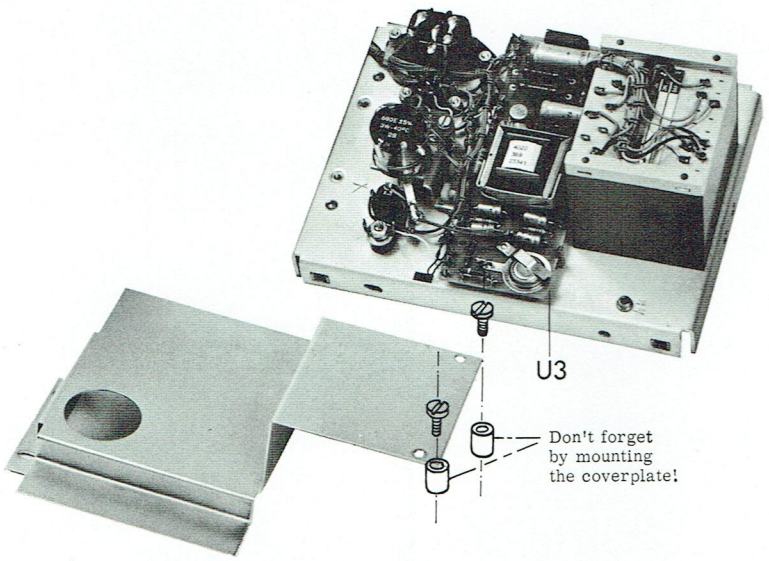


Fig. 7. Panneau arrière avec couvercle

C. Système de mesure

Le système de mesure est enlevé comme suit:

- Desserrer les vis F, K et M de quelques tours.
- Enlever les vis H.
- Défaire les points de soudage de câblage.
- Ecarter légèrement les parois latérales, et sortir l'ensemble de mesure de l'appareil.

D. Remplacement du potentiomètre zéro ASSY

- Défaire les points de soudage à l'aide desquels les résistances et VL1 ont été fixés sur le châssis L.
  Faire la même chose pour les conducteurs du bloc de mesure.
- Desserrer les vis H de quelques tours.

Enlever les vis M, de même que les boutons de SK3 et de R1.

- Rabattre le panneau avant.

Desserrer l'écrou de SK3.

- Enlever les vis K et sortir de l'appareil la plaque de montage avec son potentiomètre.
- Remplacer ce dernier composant par un autre exemplaire.

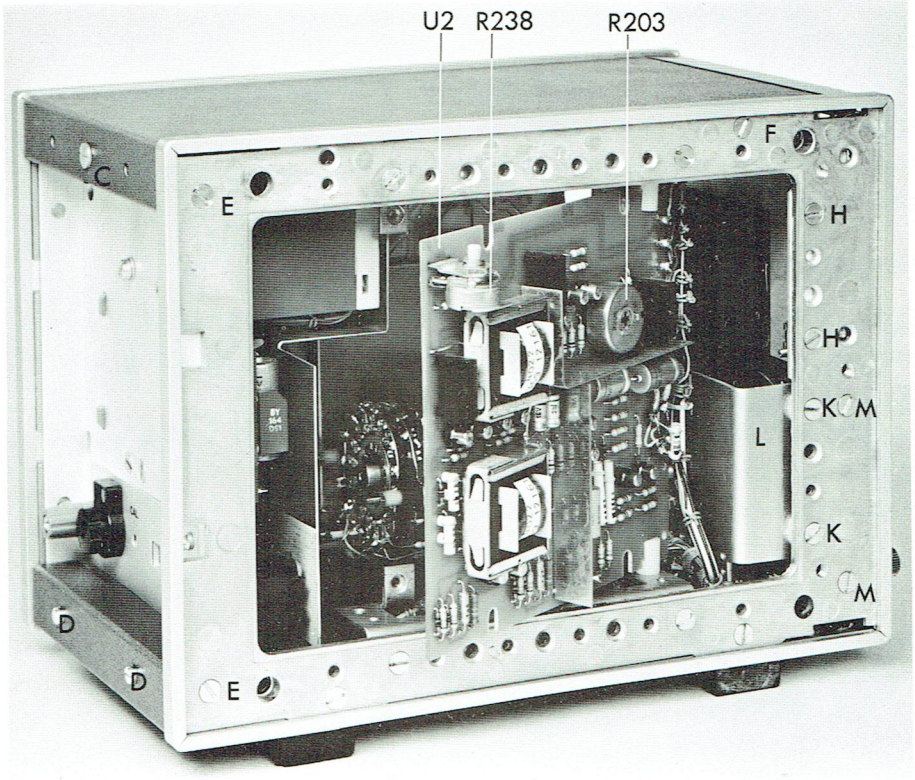


Fig. 8

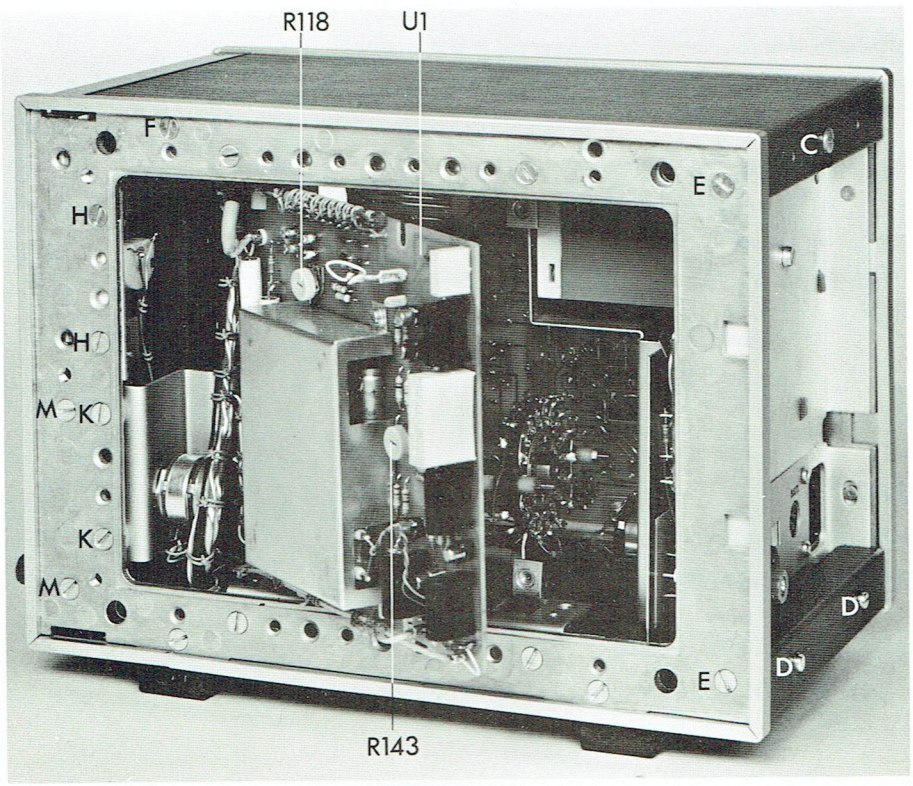


Fig. 9

III-2. CONTROLE ET REGLAGES

Les valeurs et tolérances spécifiées dans le présent chapitre sont des données d'usine. Les écarts, par rapport aux spécifications contenues au chapitre I-2 restent donc possibles. Les valeurs qui ne sont pas complétées de tolérances sont représentatives pour l'instrument-type. C'est pourquoi elles sont essentiellement données à titre d'information.

Réglage mécanique du zéro

Vérifier, après mise hors circuit de l'appareil, si l'aiguille de l'instrument de mesure indique la position zéro.
Les écarts éventuels pourront être corrigés à l'aide de la vis prévue en dessous de l'instrument de mesure.

Alimentation secteur

- Vérifier si SK1, figure 6, indique une valeur correspondant à la tension secteur locale.
- Brancher l'appareil sur le secteur et placer SK2, figure 5, dans la position "SECUNDARY POWER ON".
- Les tensions d'alimentation doivent être de +12,3 V et de -12,3 V, la tolérance étant de ± 1 V par rapport à Lo.
  Points de mesure:

+12,3 V	U3/12
Lo	U3/11
-12,3 V	U3/10

Ces tensions devront être mesurées en charge.

Alimentation par accumulateur

- Appliquer une tension de 5 V à BU7. Le conducteur positif sera relié à la broche b et le conducteur négatif à la broche d. Figure 10.
- Contrôler la consommation de courant. Celle-ci sera inférieure à 31 mA.
- Contrôler la tension d'alimentation de +12,3 et de -12,3 V.
- Réduire la tension, en la ramenant de 5 V à 4,4 V.
  La réduction de la tension de sortie sera inférieure à 0,4 V.

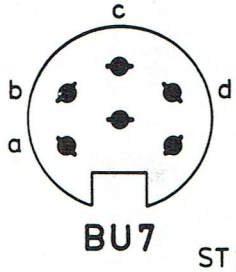


Figure 10

Consommation

100 mA environ, pour tension d'alimentation de 220 V.
200 mA environ, pour tension d'alimentation de 110 V.

Réglages pour courant continu

Les réglages pour courant continu seront mesurés aux points BU2 et BU3 après court-circuitage de ceux-ci.

A. Amplificateur C.A.

TS103 collecteur	2,8 V
TS105 collecteur	5,7 V
TS105 émetteur	5,1 V
TS106 émetteur	5,1 V
TS107 base	3 V
TS107 collecteur	7,4 V
TS108 base	-3 V
TS108 collecteur	-7,4 V

B. Amplificateur C.C.

TS111 base	0 V
TS111 collecteur	5,2 V
TS112 base	0 V
TS112 collecteur	5,2 V
TS115 collecteur	12 V
TS116 collecteur	-12 V

C. Convertisseur MΩ-Ω

TS201 drain	1,4 V
TS201 source	4,2 V
TS202 drain	1,4 V
TS202 source	4,2 V
TS205 collecteur	12 V
TS205 émetteur	6 V
TS206 collecteur	-12 V

D. Oscillateur 5,6 kHz

TS215 collecteur	-0,7 V
TS216 collecteur	-0,7 V
GR210 cathode	11,8 V
GR216 cathode	-11,8 V

E. Oscillateur 190 Hz

R211/R212	5,5 V
TS211 émetteur	6,1 V
TS213 émetteur	-5,2 V

Puissance de sortie: 190 Hz, tension rectangulaire +0,5 ... -4,5 V.
La tension des sorties A et B est déphasée de 180 °.

REGLAGES

A. Oscillateur 190 Hz

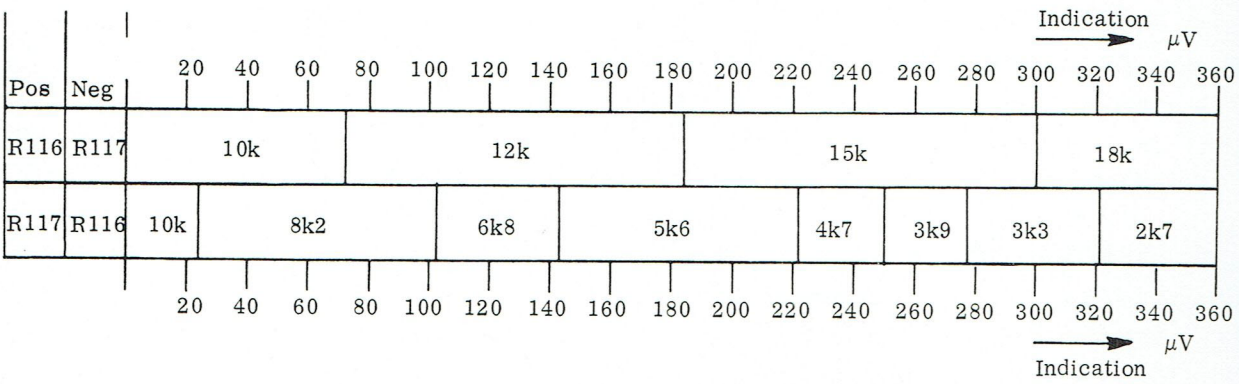
SK3 doit indiquer la gamme 10 mV.
Régler, à l'aide de R210, la fréquence sur une valeur de 190 Hz ± 2 Hz à l'aide d'une figure de Lissajous tenue contre l'écran de l'oscilloscope.
Mesurer aux points 8 et 10 de U2 (figure 14).

B. Point zéro et prise pour enregistreur

Court-circuiter l'entrée de l'instrument à l'aide de BU2 et de BU3, figure 5.
Placer SK3 sur 10 μV.
Contrôler la gamme de réglage de R1 ("ZERO").
Entièrement à droite, l'indicateur de polarité indiquera "+", alors que l'aiguille se déplacera sur plus de 100 gradations de l'échelle.
Entièrement à gauche, l'indicateur de polarité indiquera "-" et l'aiguille de l'appareil de mesure se déplacera sur plus de 100 gradations de l'échelle.
Placer l'indicateur de polarité sur la position zéro à l'aide de R (zone médiane de l'échelle).
Interconnecter U2/4 et U2/6, figure 14.
A l'aide de R203, régler la tension aux bornes de BU4 et de BU5 sur zéro $\pm$ 0,5 mV.
A l'aide de R1, placer l'aiguille de l'indicateur sur la position zéro (section médiane de l'échelle).
Interconnecter U2/4 et U2/6, figure
A l'aide de R203, ramener la tension aux bornes de BU4 et de BU5 à zéro $\pm$ 0,5 mV.
Défaire l'interconnexion de U2/4 et de U2/6.
A l'aide de R1, faire dévier l'aiguille jusqu'à ce qu'elle indique 100 gradations d'échelle.
A l'aide de R238, régler la tension entre BU4 et BU5 sur 1 V $\pm$ 10 mV.

C. Compensation du courant TS101-102

Régler l'aiguille de l'appareil de mesure sur la position zéro en utilisant R1.
Défaire le court-circuit entre BU2 et BU3.
Amener l'aiguille de l'appareil de mesure dans la position zéro, en utilisant R118.
Lorsque la plage de mesure est trop petite, régler R116 et R117 comme suit.
Placer R118 dans sa position médiane.
Lire la valeur indiquée par l'aiguille de l'appareil de mesure.
Monter R116 et R117 selon le relevé ci-après.



Après montage de R116 et R117, régler l'aiguille de l'appareil de mesure sur zéro à l'aide de R118 (SK3 étant réglé sur 10 μV).
Vérifier le point zéro après montage du panneau latéral droit.
L'écart doit être inférieur à 7,5 μV.

D. Etalonnage de l'appareil de mesure

Placer SK3 sur la gamme 1 mV.
Faire passer une tension de 1 mV entre BU2 et BU3.
A l'aide de R25, régler l'aiguille de l'appareil de mesure sur une valuer de 100 ("Cal", figure 6).
Inverser la polarité.
L'aiguille de l'appareil de mesure devra maintenant indiquer 100 $\pm$ 0,5 gradations d'échelle.

E. Linéarité

SK3 doit être placé sur 1 mV.

Tension d'entrée, appliquée à BU2 et BU3	Déviation de l'aiguille	Sortie pour enregistreur
0,8 mV	80 ± 1 gradations d'échelle	0,8 V ± 10 mV
0,6 mV	60 ± 1 gradations d'échelle	0,6 V ± 10 mV
0,4 mV	40 ± 1 gradations d'échelle	0,4 V ± 10 mV
0,2 mV	20 ± 1 gradations d'échelle	0,2 V ± 10 mV

F. Tension de référence

Interconnecter BU3 et BU6.
Placer SK3 sur 1 mV.
A l'aide de R308, régler l'aiguille de l'appareil de mesure sur 100 ± 1 gradations d'échelle.

G. Atténuateur d'entrée

Après remplacement des composants de l'atténuateur d'entrée, ce dernier devra être réglé comme suit:
Placer SK3 sur 100 mV.
Appliquer une tension de 100 mV à BU2 et BU3.
A l'aide de R101, régler l'aiguille de l'appareil de mesure sur 100 ± 0,5 gradations d'échelle.
SK3 sera placé sur la gamme 1 V.
Appliquer une tension de 1 V à BU2 et BU3.
A l'aide de R104, régler l'aiguille de l'appareil de mesure sur 100 ± 0,5 gradations d'échelle.
SK3 sera placé sur 100 V.
Appliquer une tension de 100 V à BU2 et BU3.
A l'aide de R28, régler l'aiguille de l'appareil de mesure sur 100 ± 0,5 gradations d'échelle.

H. Contrôle final

Après les réglages précités, l'instrument devra satisfaire les spécifications contenues dans le tableau suivant.

Position de SK3	Tension appliquée à BU2 et BU3 (+)	Indication plage 0-100	Indication plage 0-30
10 µV	10 µV ± 0,5 %	100 ± 1,5	
30	30 µV ± 0,5 %		30 ± 1,5
100	100 µV ± 0,1 %	100 ± 1	
300	300 µV ± 0,1 %		30 ± 1
1 mV	1 mV ± 0,1 %	100 ± 1	
3	3 mV ± 0,1 %		30 ± 1
10	10 mV ± 0,1 %	100 ± 1	
30	30 mV ± 0,1 %		30 ± 1
100	100 mV ± 0,1 %	100 ± 1	
300	300 mV ± 0,1 %		30 ± 1
1 V	1 V ± 0,1 %	100 ± 1	
3	3 V ± 0,1 %		30 ± 1
10	10 V ± 0,1 %	100 ± 1	
30	30 V ± 0,1 %		30 ± 1
100	100 V ± 0,1 %	100 ± 1	
300	300 V ± 0,1 %		30 ± 1
1000	1000 V ± 0,1 %	100 ± 1	

III-3. LISTE DES COMPOSANTS

A. MECANIQUES

Numéro	Chiffre	Quantité	Numéro de commande	Description
1	11	1	5322 344 64025	Appareil de mesure M1 250 µA 334
2	11	1	5322 344 64026	Indicateur de polarité M2
3	11	1	5322 456 14004	Panneau avec légende, face avant
4	-	1	5322 456 14005	Panneau avec légende, face arrière
5	11	1	5322 310 10044	Poignée de transport ASSY
6	11	1	5322 413 40112	Bouton pour SK3
7	11	1	5322 413 70037	Capuchon de bouton
8	11	1	5322 414 34052	Bouton pour R1
9	11	1	5322 413 70067	Capuchon de bouton
10	11	2	5322 460 60014	Cadre enjoliveur
11	11	2	5322 460 60017	Bande décorative
12	-	2	5322 520 10182	Pivot de poignée
13	-	1	5322 404 50451	Support
14	12	4	5322 462 50101	Pied
15	12	4	5322 462 40157	Capuchon de pied
16	-	1	5322 256 90086	Porte-barrette
17	-	2	5322 462 70366	Pièce coulissante
18	12	4	5322 693 40001	Support pour panneau à câblage imprimé
19	12	4	5322 532 64098	Broche
20	11	1	5322 505 14143	Ecrou
21	12	14	5322 325 64034	Fiche isolante
22	11	1	5322 532 54156	Douille pour R1
23	11	1	5322 532 64099	Douille pour SK3
24	11	1	5322 290 30001	Barrette d'interconnexion
25	-	1	5322 321 10071	Câble d'alimentation secteur

B. DIVERS

BU1	5	1	5322 290 40012	Borne de mise à la terre
BU2 jusqu'à BU6 inclus	5-6	5	5322 290 40011	Terminal
BU7	6	1	5322 267 40127	Douille à 6 pôles
BU8	6	1	5322 265 30066	Douille d'entrée pour tension secteur
LA101	13	1	5322 134 20102	Lampe au néon
SK1	6	1	5322 277 20014	Curseur
SK2	5	1	5322 277 10323	Commutateur de mise en circuit
SK3	5	1	5322 293 84007	Sélecteur de gamme
U1	12	1	5322 216 74011	Panneau à câblage imprimé
U2	12	1	5322 216 74012	Panneau à câblage imprimé
U3	12	1	5322 216 74013	Panneau à câblage imprimé
VL1	-	1	5322 252 60019	Eclateur
VL2	12	1	5322 256 40026	Porte fusible
VL2	12	1	5322 253 30007	Fusible 125 mA, à action retardée
T1	12	1	5322 146 30277	Transformateur secteur

Pièce	Chiffre	Quantité	Numéro de commande	Description
T201-202	14	2	5322 142 64003	Transformateur
T301	15	1	5322 142 60131	Transformateur
R1 a-b	12	1	5322 218 64029	Potentiomètre zéro avec plaque de montage.

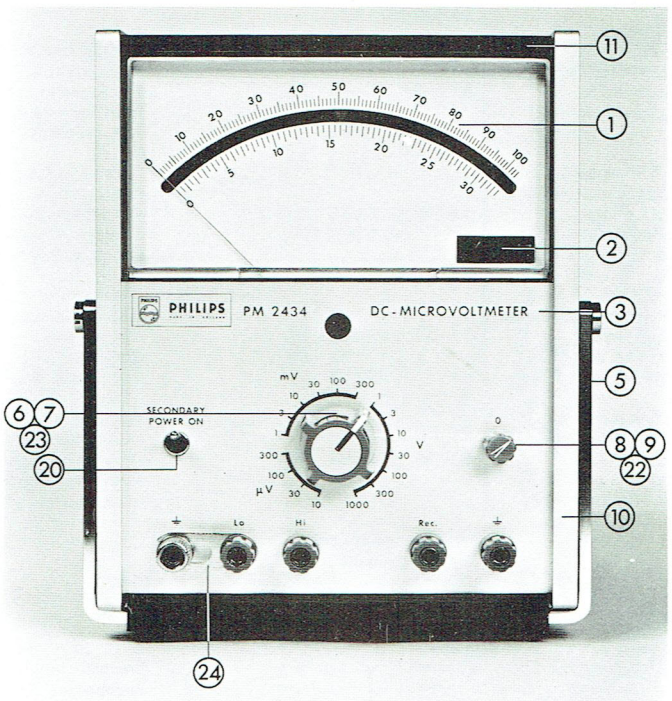


Fig. 11. Vue avant avec numéros de repère

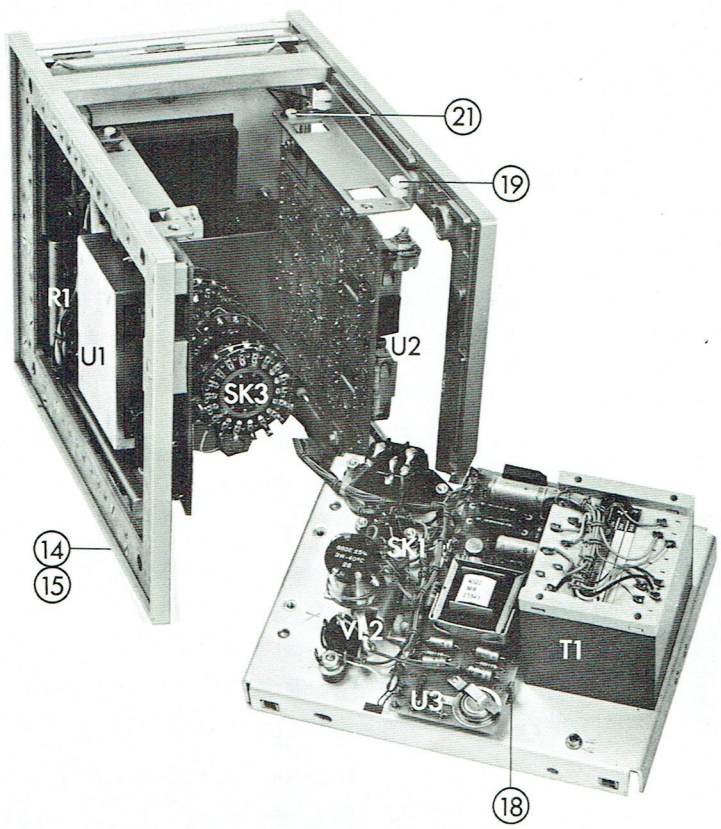


Fig. 12. Vue arrière

C. ELECTRICAL — ELEKTRISCH — ELEKTRISCH — ELECTRIQUE — ELECTRICOS

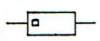
This parts list does not contain multi-purpose and standard parts. These components are indicated in the circuit diagram by means of identification marks. The specification can be derived from the survey below.

Diese Ersatzteilliste enthält keine Universal- und Standard-Teile. Diese sind im jeweiligen Prinzipschaltbild mit Kennzeichnungen versehen. Die Spezifikation kann aus nachstehender Übersicht abgeleitet werden.

In deze stuklijst zijn geen universele en standaardonderdelen opgenomen. Deze componenten zijn in het principeschema met een merkteken aangegeven. De specificatie van deze merktekens is hieronder vermeld.

La présente liste ne contient pas des pièces universelles et standard. Celles-ci ont été repérées dans le schéma de principe. Leurs specifications sont indiquées ci-dessous.

Esta lista de componentes no comprende componentes universales ni standard. Estos componentes están provistos en el esquema de principio de una marca. El significado de estas marcas se indica a continuación.



Carbon resistor E24 series
Kohleschichtwiderstand, Reihe E24
Koolweerstand E24 reeks
Résistance au carbone, série E24
Resistencia de carbón, serie E24
0,125 W 5%

Carbon resistor E12 series
Kohleschichtwiderstand, Reihe E12
Koolweerstand E12 reeks
Résistance au carbone, série E12
Resistencia de carbón, serie E12
1 W ≦ 2,2 MΩ, 5%
> 2,2 MΩ, 10%

Carbon resistor E12 series
Kohleschichtwiderstand, Reihe E12
Koolweerstand E12 reeks
Résistance au carbone, série E12
Resistencia de carbón, serie E12
0,25 W ≦ 1 MΩ, 5%
> 1 MΩ, 10%

Carbon resistor E12 series
Kohleschichtwiderstand, Reihe E12
Koolweerstand E12 reeks
Résistance au carbone, série E12
Resistencia de carbón, serie E12
2 W 5%

Carbon resistor E24 series
Kohleschichtwiderstand, Reihe E24
Koolweerstand E24 reeks
Résistance au carbone, série E24
Resistencia de carbón, serie E24
0,5 W ≦ 5 MΩ, 1%
> 5 ≦ 10 MΩ, 2%
> 10 MΩ, 5%

Wire-wound resistor
Drahtwiderstand
Draadgewonden weerstand
Résistance bobinée
Resistencia bobinada
0,4 – 1,8 W 0,5%

Carbon resistor E12 series
Kohleschichtwiderstand, Reihe E12
Koolweerstand E12 reeks
Résistance au carbone, série E12
Resistencia de carbón, serie E12
0,5 W ≦ 1,5MΩ, 5%
> 1,5MΩ, 10%

Wire-wound resistor
Drahtwiderstand
Draadgewonden weerstand
Résistance bobinée
Resistencia bobinada
5,5 W ≦ 200 Ω, 10%
> 200 Ω, 5%

Wire-wound resistor
Drahtwiderstand
Draadgewonden weerstand
Résistance bobinée
Resistencia bobinada
10 W 5%

Tubular ceramic capacitor
Rohrkondensator
Keramische kondensator, buistype
Condensateur céramique tubulaire
Condensador cerámico tubular
500 V

Polyester capacitor
Polyesterkondensator
Polyesterkondensator
Condensateur au polyester
Condensador polyester
400 V

Tubular ceramic capacitor
Rohrkondensator
Keramische kondensator, buistype
Condensateur céramique tubulaire
Condensador cerámico tubular
700 V

Flat-foil polyester capacitor
Miniatur-Polyesterkondensator (flach)
Platte miniatuur polyesterkondensator
Condensateur au polyester, type plat
Condensador polyester, tipo de placas planas
250 V

Ceramic capacitor, "pin-up"
Keramikkondensator "Pin-up" (Perltyp)
Keramische kondensator "Pin-up" type
Condensateur céramique, type perle
Condensador cerámico, versión "colgable"
500 V

Paper capacitor
Papierkondensator
Papierkondensator
Condensateur au papier
Condensador de papel
1000 V

"Microplate" ceramic capacitor
Miniatur-Scheibenkondensator
"Microplate" keramische kondensator
Condensateur céramique "microplate"
Condensador cerámico "microplaca"
30 V

Wire-wound trimmer
Drahttrimmer
Draadgewonden trimmer
Trimmer à fil
Trimmer bobinado

Mica capacitor
Glimmerkondensator
Micakondensator
Condensateur au mica
Condensador de mica
500 V

Tubular ceramic trimmer
Rohrtrimmer
Buisvormige keramische trimmer
Trimmer céramique tubulaire
Trimmer cerámico tubular

For multi-purpose and standard parts, please see PHILIPS' Service Catalogue.

Für die Universal- und Standard-Teile siehe den PHILIPS Service-Katalog.

Voor universele en standaardonderdelen raadplege men de PHILIPS Service Catalogus.

Pour les pièces universelles et standard veuillez consulter le Catalogue Service PHILIPS.

Para piezas universales y standard consulte el Catálogo de Servicio PHILIPS.

RESISTORS

No.	Ordering number	Value	%	Series	Description
R2	5322 116 50703	681k	0.25	MR54E	Metal film
R3	5322 116 50636	2k74	1	MR25	Metal film
R4	5322 116 54149	215k	0.25	MR34E	Metal film
R5	5322 113 50965	1k21	1	MR25	Metal film
R6	5322 116 54151	68k1	0.25	MR24E	Metal film
R7	5322 116 50928	274E	1	MR25	Metal film
R8	5322 116 54152	21k5	0.25	M24E	Metal film
R9	5322 116 54054	121E	1	MR25	Metal film
R10	5322 116 51041	6k81	0.25	MR24E	Metal film
R11	5322 116 54191	30k1	1	MR25	Metal film
R12	5322 116 54153	1M	0.25	MR54E	Metal film
R14-R16	5322 116 50748	10k	1	MR25	Metal film
R15	5322 116 54154	316k	0.25	M34E	Metal film
R17	53221 16 54155	100k	0.25	MR24E	Metal film
R18	5322 116 51056	11k	1	MR25	Metal film
R19	5322 116 50421	31k6	0.25	MR24E	Metal film
R20	5322 116 50525	14k7	1	MR25	Metal film
R21	5322 116 50748	10k	0.25	MR24E	Metal film
R29	5322 116 50493	27E4	1	MR25	Metal film
R30	5322 116 50947	3k16	0.25	MR24E	Metal film
R103	5322 111 24011	8M66	1		Carbon
R106	5322 111 24012	86M6	1		Carbon
R107	5322 116 54191	30k1	1	MR25	Metal film
R108	5322 116 50875	59k	1	MR25	Metal film
R109	5322 116 50875	59k	1	MR25	Metal film
R111	5322 111 30336	1G	10		Carbon Allen Bradley
R112	5322 116 50452	10E	1	MR25	Metal film
R118	5322 101 14024	2k2	20		Potentiometer
R120-R156	5322 116 54153	1M	1	MR	Metal film
R143	5322 101 14025	220E	20		Potentiometer
R154	5322 116 50913	6k34	1	MR25	Metal film
R159	5322 116 50577				
R203	4822 103 10083	220E	10		Wire wound potentiometer
R232-R233	5322 116 54156	154k	1	MR30	Metal film
R238	5322 101 20076	4k7	20		Potentiometer
R301	5322 112 20069	39E	10		Wire wound 5.5 W
R302	5322 112 20083	120E	10		Wire wound 5.5 W
R309	5322 116 54157	169k	1	MR30	Metal film
R310	5322 116 50354	133E	1	MR30	Metal film

CAPACITORS

No.	Ordering number	Value	%	V	Description
C101	5322 121 40176	1 µF	10	100	Polyester
C102, C103	5322 121 40015	0.47 µF	10	250	Polyester
C104	5322 121 40057	68 nF	10	100	Polyester
C105	4822 124 20372	47 µF		4	Electrolytic
C106-C107	5322 124 20377	68 µF		16	Electrolytic
C108	5322 124 20373	47 µF		10	Electrolytic
C109	5322 121 40232	0.22 µF		100	Polyester
C110	4822 124 20565	100 µF		4	Electrolytic
C111, C115, C117	5322 121 40197	1 µF	10	100	Polyester
C112	5322 124 20375	68 µF		6.3	Electrolytic
C113	5322 121 40233	0.68 µF	10	100	Polyester
C114	5322 120 10107	1 nF	10	500	Ceramic
C116	5322 121 40256	2.2 µF	10	100	Polyester
C118	4822 124 20372	47 µF		4	Electrolytic
C201	5322 121 40197	1 µF	10	100	Polyester
C202-C203	4822 124 20574	150 µF		16	Electrolytic
C208-C209	5322 121 40175	0.47 µF	10	100	Polyester
C210-C211	5322 121 50424	1 nF	1	63	Polyester
C212-C213	4822 124 20368	33 µF		16	Electrolytic
C214	5322 121 50097	10 nF	1	63	Polyester
C301	5322 124 20411	680 µF		16	Electrolytic
C302	5322 124 20382	100 µF		10	Electrolytic
C303	4822 122 10014	2.2 nF	10	500	Ceramic
C304	5322 124 20373	47 µF		10	Electrolytic
C305	4822 120 10107	1 nF	10	500	Ceramic
C306-C307	4822 124 20368	33 µF		16	Electrolytic
C308-C309	4822 124 20368	33 µF		16	Electrolytic

TRANSISTORS

Type	Ordering number	Pos.
BSY81	5322 130 44041	TS101...TS102...TS109...TS110
BC109C	5322 130 40144	TS103...TS105
BC179	5322 130 40353	TS104
BCY57	5322 130 40491	TS106...TS107...TS115
BCY71	5322 130 40373	TS108...TS113...TS114...TS116
BCY87	5322 130 40423	TS111...TS112
BFS21A	5322 130 40709	TS201...TS202
BCY71	5322 130 40373	TS203...TS204...TS206...TS211
BCY57	5322 130 40491	TS205...TS212...TS213...TS214
BSV80	5322 130 34044	TS207...TS208...TS209...TS210
BSX20	5322 130 40417	TS215...TS216
BFY55	5322 130 40323	TS301

DIODES

Type	Ordering number	Pos.
BAX16	5322 130 30273	GR101...GR102...GR103...GR104...GR105
		GR107...GR108...GR109...GR110...GR111...GR112
AAZ15	5322 130 30229	GR106
BAX16	5322 130 30273	GR201
AAZ15	5322 130 30229	GR202
BAX13	5322 130 40182	GR203...GR204...GR205...GR206...GR207
		GR208...GR209...GR210...GR211...GR212
		GR213...GR214
BAV10	5322 130 30594	GR215...GR216
BY164	5322 130 30414	GR301
BZX29-C6V8	5322 130 30609	GR302
BAX13	5322 130 40182	GR303...GR305...GR306...GR307
BZX79-C6V2	5322 130 34167	GR304

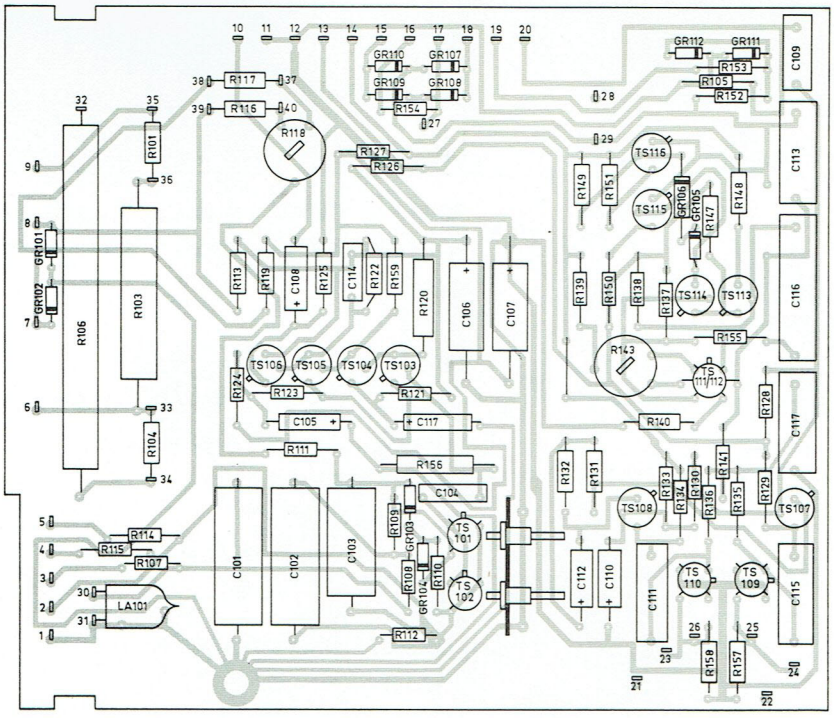


Fig. 13. Unité 1

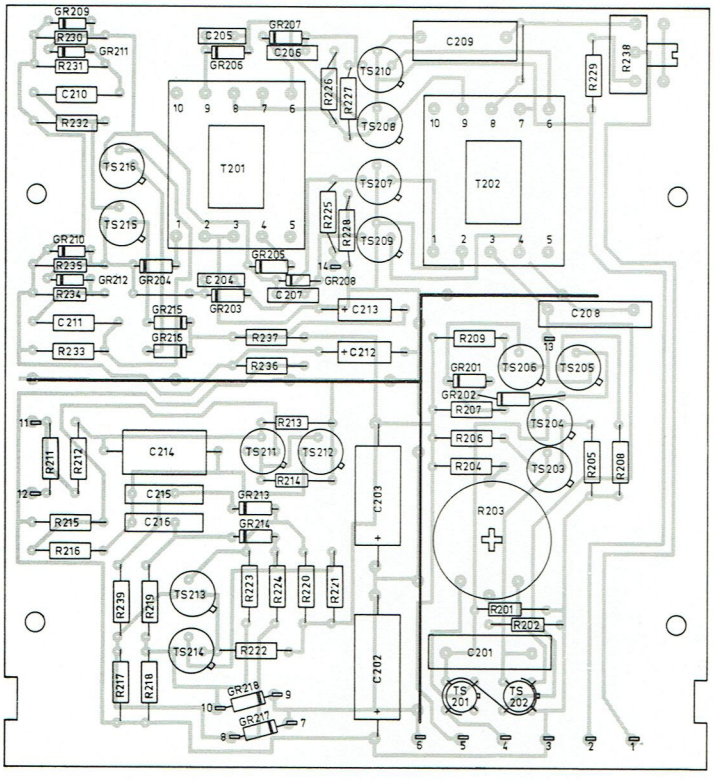


Fig. 14. Unité 2

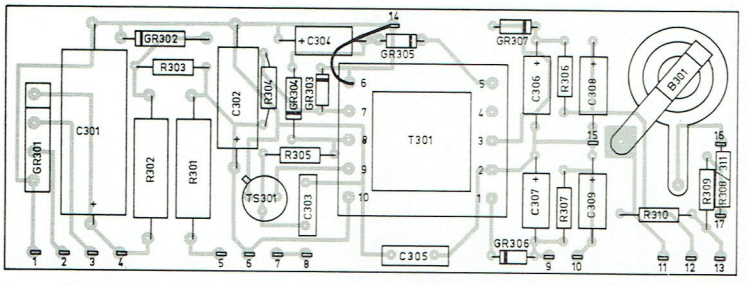


Fig. 15. Unité 3

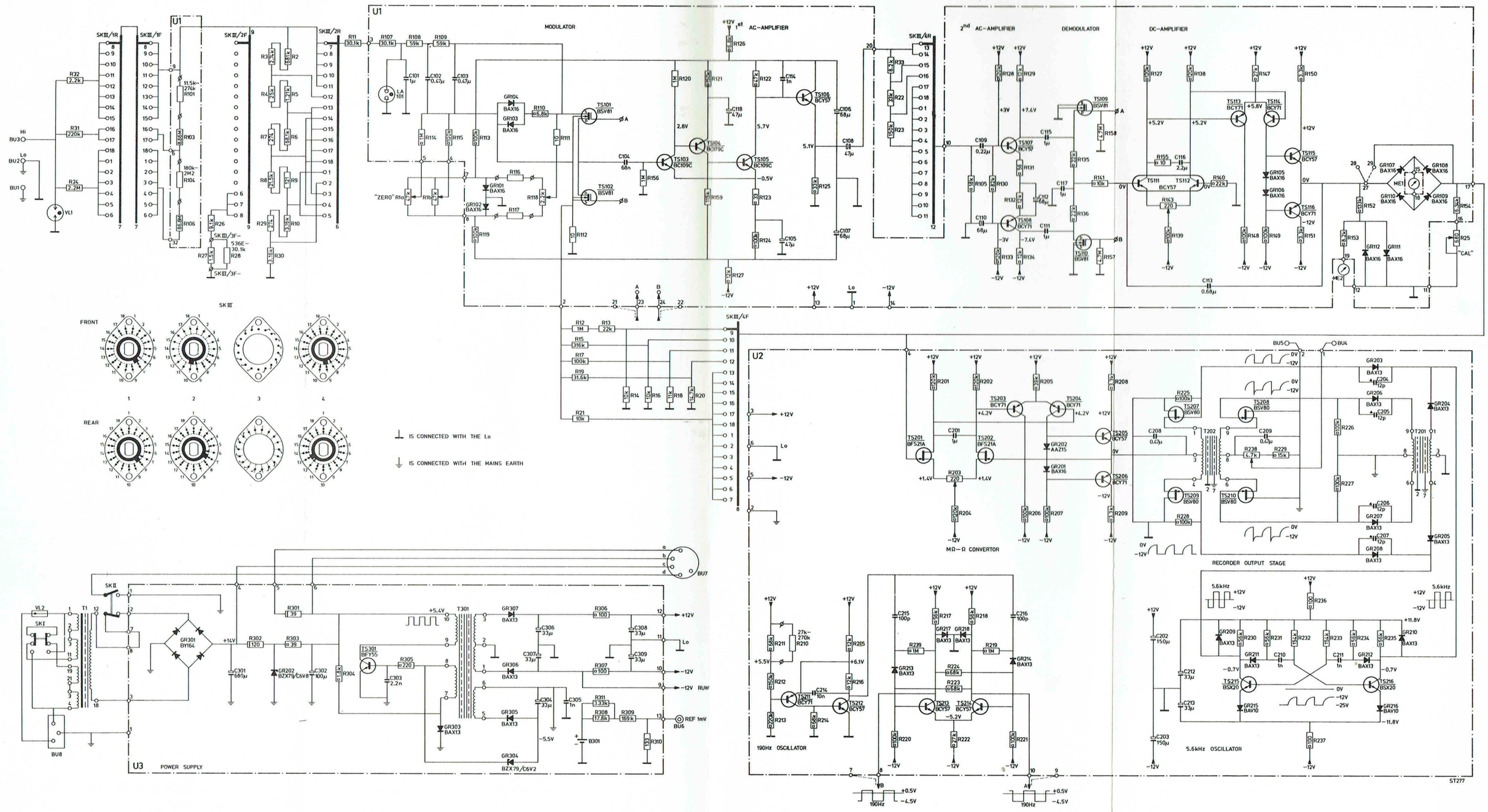


Fig. 16. Schéma électrique

RAPPORT DE QUALITE

METHODE DE CODAGE POUR DESCRIPTION DE DEFAILLANCE

L'information mentionnée ci-dessous est uniquement destinée aux ateliers de service Philips et sert d'aide au rapportage exact des réparations de service et des travaux d'entretien sur les cartes de travail.
Pour plus de détails, se référer à l'Information G1 (Introduction) et à l'Information Cd 689 (Information spécifique aux appareils de contrôle et de mesure).

EMPLACEMENT

☐☐☐
Numéro d'unité

ex. 000A ou 0001 (pour unité A ou 1; pas 00UA ou 00U1)

ou: Numéro de type d'un accessoire (uniquement lorsque livré avec l'appareil)

ex. 9051 ou 9532 (pour PM 9051 ou PM 9532)

ou: Inconnu/pas applicable
0000

CATEGORIE

☐

0 Inconnu, pas applicable (pas d'erreur, erreur intermittente ou disparue)
1 Erreur software
2 Ajustage
3 Réparation électrique (câblage, point de soudure, etc.)
4 Réparation mécanique (polissage, remplissage, peinture, etc.)
5 Remplacement
6 Nettoyage et/ou lubrification
7 Erreur de l'opérateur
8 Poste manquant (lors du contrôle pré-vente)
9 Les conditions d'environnement ne sont pas remplies

COMPOSANT/NUMERO D'ORDRE

☐☐☐☐
Inscrire l'identification utilisée dans le schéma de principe, comme par exemple:

GR1003	Diode GR1003
TS0023	Transistor TS23
IC0101	Circuit intégré IC101
R0....	Résistance, potentiomètre
C0....	Condensateur, condensateur variable
B0....	Tube
LA....	Lampe
VL....	Fusible
SK....	Commutateur, interrupteur
BU....	Connecteur, douille, borne
T0....	Transformateur
L0....	Bobine, self
X0....	Cristal
CB....	Bloc circuit
RE....	Relais
ME....	Instrument de mesure, indicateur
BA....	Batterie, pile
TR....	Vibreur

Composants non identifiés dans le schéma de principe:

990000	Inconnu/pas applicable
990001	Coffret ou rack (plaque de texte, emblème, poignée, rails de guidage, graticule, etc.)
990002	Bouton (y compris bouton de cadran, capuchon, etc.)
990003	Sonde (si connectée à l'appareil; sans numéro de type)
990004	Câbles et fiches correspondantes
990005	Support (pour tube, transistor, fusible, platine, etc.)
990006	Unité complète (platine imprimée, unité H.T., etc.)
990007	Accessoire (uniquement sans numéro de type)
990008	Documentation (mode d'emploi, etc.)
990009	Objet étranger
990099	Divers