

Raccorder le chargeur sur le secteur. Le fonctionnement est signalé par la lampe témoin dans le chargeur. Lors de la recharge on peut utiliser l'appareil de mesure ou mettre celui-ci hors service.

Il faut recharger les éléments d'accumulateur lorsque le contrôle des piles montre que l'index se trouve au-dessous du trait rouge inférieur de l'échelle. Les éléments doivent être chargés au maximum jusqu'au trait rouge supérieur. Pour mesurer la tension d'accumulateur il convient de débrancher le chargeur, faute de quoi la tension de recharge serait indiquée.

La durée d'une recharge de 4,4 V à 5,9 V est de 17 heures environ.



Fig. 8. Chargeur PM 9000

X. Organes de réglage

Le contrôle et les réglages se font selon les indications contenues dans le chapitre XI "Contrôle et mise au point".

Organe de réglage	Figures	Point de réglage	Appareils de mesure ou résistances d'appoint nécessaires	Mise au point selon chapitre XI
R108	14	Point de travail de TS102	Résistance d'appoint 0 - 500 k Ω 5%	1.a
C106	} 10, 14	Déviation d'origine minimale		2
C108				
R1	9, 13	Amplification "CAL"	Compensateur à courant continu 100 mV \pm 0,2%	3
Gammes "AC-V \times 1"				
C103	10, 14	Gamme 100 mV	Générateur BF 100 kHz, 1 MHz	6
C403	10, 17	Gamme 300 mV		
C404	10, 17	Gamme 1 V		
C304	13, 16	Gamme 3 V		
C305	13, 16	Gamme 10 V	1 - 30 V 0,5%	6
C306	13, 16	Gamme 30 V	Millivoltmètre BF	
C109	13, 14	Gammes "AC-V"		
Gammes "AC-V \times 10"				
C303	13, 16	Gamme 30 V	Résistance 1 M Ω \pm 1 % Condensateur 50 pF 1 % Générateur BF 100 kHz 1 V - 300 V \pm 0,5 % Millivoltmètre BF	
C701	10, 11	Gamme 30 V \times 10		
C302	13, 16	Gamme 10 V		
C301	13, 16	Gamme 3 V		
C402	10, 17	Gamme 1 V		
C401	10, 17	Gamme 300 mV		
C405	10, 17	Gamme 100 mV		
R520	13, 18	Gamme ohmique 1 M Ω	Décade de résistance Gamme ohmique 10 Ω 10 Ω - 1 M Ω 1%	9
R521	13, 18			
		Commutateur d'atténuateur	Atténuateur de précision	4
R225	15	Etalonnage interne		11

L'ordre de succession donné ci-dessus est tout à fait arbitraire. Pour un réglage ou un contrôle complet il, est à recommander de s'en tenir à l'ordre donné au chapitre XI.

XI. Contrôle et mise au point

Les tolérances qui figurent dans le présent chapitre correspondent aux données de fabrication, qui ne sont valables que pour le premier réglage de l'appareil. Pour cette raison ces valeurs sont susceptibles de diverger des caractéristiques techniques; comme valeurs de garantie ne sont valables que les tolérances mentionnées au chapitre III des caractéristiques techniques.

1. Réglages du point de travail

a. Platine U1:

- La tension entre les points 5 (-) et 17 (+) doit s'élever à $11,5 \text{ V} \pm 2 \%$.
- Pour l'ajustage du point de travail du transistor TS102 il faut prévoir pour R108 une résistance dont la valeur est telle que la tension au point 21 par rapport au point 17 soit de $5,2 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$.
- La tension au point 8 par rapport au point 17 doit être de $-6,0 \text{ V} \pm 0,2 \text{ V}$.

b. Platine U2:

- Appliquer une tension continue de $5 \text{ V} \pm 5 \%$ à l'appareil.
- La tension au point 1 (-) et au point 2 (+) doit être de $\leq 10,9 \text{ V}$, jusqu'à $12,4 \text{ V}$.
- Varier la tension d'alimentation entre 3 V et 7 V .
La variation de tension aux points 1 et 2 doit être $\leq 0,2 \text{ V}$.
- Pour une tension de $11,5 \text{ V} \pm 2 \%$ aux points 13 (-) et 9 (+), il faut mesurer la tension rectangulaire à l'aide d'un oscilloscope aux points suivants:

$$\text{point 12 par rapport à 9} = 8 V_{cc} \pm 10\%$$

$$\text{point 11 par rapport à 9} = 7,8 V_{cc} \pm 10\%$$

$$\text{durée d'impulsion } \frac{T}{2} = 0,8 \text{ ms} \pm 15\%$$

$$\text{fréquence} = 625 \text{ Hz} \pm 15\%$$

2. Zéro électrique et déviation d'origine

- Appuyer sur les touches ON et V.
- Amener le sélecteur des gammes sur 100 mV .
- Douilles $\times 1$ et $\times 10$ inutilisées.

- Retourner le trimmer C108 jusqu'à la moitié et ajuster la déviation de l'instrument au minimum à l'aide de C106 (indicateur de polarité en position médiane).
- Court-circuiter la douille $\times 1$ avec la terre.
- Contrôler si l'indicateur de polarité accuse la même déviation que dans le cas d'une entrée ouverte. Dans la négative supprimer le court-circuit et accorder à la déviation identique à l'aide de C107.
- La déviation d'origine de l'instrument doit être \leq une graduation.

3. Amplification et indication de polarité

- Presser les touches ON et V.
- Placer le sélecteur des gammes sur 100 mV .
- Appliquer à la douille $\times 1$ une tension négative extérieure de $100 \text{ mV} \pm 0,2 \%$. L'indicateur de polarité doit dévier vers la gauche.
- Régler sur 100 graduations au moyen de R1 (CAL).
- Commuter la polarité de la tension appliquée.
- L'indicateur de polarité doit dévier à droite.
- Déviation admissible de l'instrument: $\leq 0,5 \%$.
- Commuter le sélecteur des gammes sur 1 V .
- L'indicateur de polarité doit dévier nettement à droite.

4. Contrôle de l'atténuateur (Douilles $\times 1$ et $\times 10$)

Contrôler chaque étage de la gamme à des tensions continues judicieuses au moyen d'un atténuateur de précision. Ecart admissible $\pm 1 \%$.

5. Linéarité

Contrôler la linéarité de l'échelle à 100% , 80% , 60% , 40% , 30% et 10% au moyen d'un atténuateur de précision et d'une source de tension constante.

Ecart admissible de la déviation finale $\pm 1 \%$.

6. Gammes de tension alternative (Douille $\times 1$)

- Enfoncer les touches ON, AC et V.
- Appliquer aux douilles $\times 1$ et \neq une tension précise extérieure d'une fréquence de 100 kHz et accorder à une déviation de 100 et 30 au moyen des trimmers y relatifs aux tensions indiquées ci-après.

Position du sélecteur des gammes	Tension extérieure à 100 kHz	Accord avec	Valeur d'échelle
100 mV	100 mV \pm 0,5 %	C103	100
300 mV	300 mV \pm 0,5 %	C403	30
1 V	1 V \pm 0,5 %	C404	100
3 V	3 V \pm 0,5 %	C304	30
10 V	10 V \pm 0,5 %	C305	100
30 V	30 V \pm 0,5 %	C306	30

- Placer le sélecteur des gammes sur 3 V.
- Appliquer aux douilles \times 1 et $\frac{1}{10}$ une tension de 1 V \pm 0,5 %, 1 MHz et régler sur 30 à l'aide de C109.

7. Gammes de mesure des tensions alternatives (Douille \times 10)

- Presser sur les touches ON, AC et V.
- Placer le sélecteur des gammes sur 30 V.
- Connecter une résistance de 1 M Ω , 1 % en série avec une tension de 60 V \pm 0,5 %, 100 kHz aux douilles \times 1 et $\frac{1}{10}$; monter un condensateur de 50 pF, 1 % en parallèle avec la résistance de 1 M Ω .
- Régler sur 30 à l'aide du trimmer C303.
- Appliquer aux douilles \times 10 et $\frac{1}{10}$ une tension de 300 V \pm 0,5 %, 100 kHz (sans résistance de série).
- Régler sur 30 à l'aide de C702.

Autres réglages

Position du sélecteur des gammes	Tension extérieure à 100 kHz	Accord avec	Valeur d'échelle
10 V	100 V \pm 0,5 %	C302	100
3 V	30 V \pm 0,5 %	C301	30
1 V	10 V \pm 0,5 %	C402	100
300 mV	3 V \pm 0,5 %	C401	30
100 mV	1 V \pm 0,5 %	C405	100

8. Gammes de mesure du courant

- Enfoncer les touches ON et I \approx .
- Appliquer aux douilles IR et $\frac{1}{10}$ une tension de 50 Hz provenant d'une source de courant alternatif dont les valeurs de courant sont constantes ayant les valeurs suivantes:

Valeur de courant constante (50 Hz)	Position du sélecteur des gammes	Appareil indicateur (graduations)
1 mA \pm 0,5 %	1 mA	100
1 mA \pm 0,5 %	3 mA	31,6
1 mA \pm 0,5 %	10 mA	10
30 mA \pm 0,5 %	30 mA	100
30 mA \pm 0,5 %	100 mA	31,6
30 mA \pm 0,5 %	300 mA	10
1 A \pm 0,5 %	1 A	100
1 A \pm 0,5 %	3 A	31,6
1 A \pm 0,5 %	(Douille 10 A)	10

9. Gammes de mesure de résistances

- Appuyer sur les touches ON et R.
 - Placer le sélecteur des gammes sur 10 Ω .
 - Régler sur 100 graduations à l'aide de R521.
 - Commuter le sélecteur des gammes jusqu'à la gamme de 100 k Ω . L'indication dans chaque gamme doit se situer dans les limites de 100 graduations \pm 0,5 %.
 - Régler le sélecteur des gammes sur 1 M Ω .
 - Régler sur 100 graduations à l'aide de R520.
 - L'indicateur de polarité doit dévier à gauche (-).
- Connecter aux douilles IR et $\frac{1}{10}$ une résistance à decade d'une précision de 1 % et contrôler l'indication pour les valeurs suivantes:

Valeur de résistances à ajuster	Position du sélecteur des gammes	Indication (échelle 0 - 100) graduations
1 M Ω	1 M Ω	50 \pm 1 graduation
100 k Ω	100 k Ω	50 \pm 1 graduation
10 k Ω	10 k Ω	50 \pm 1 graduation
1 k Ω	1 k Ω	50 \pm 1 graduation
100 Ω	100 Ω	50 \pm 1 graduation
10 Ω	10 Ω	50 \pm 1 graduation

10. Contrôle des piles

- Enfoncer les touches ON et BATT.
- Appliquer les tensions suivantes aux douilles de l'appareil (sortir les piles ou enlever 1 couvercle de compartiment de piles).

Tension d'alimentation	Déviatiion de l'instrument
7 V \pm 1%	7 V \pm 5 %
5 V \pm 1%	5 V \pm 5 %
3 V \pm 1%	3 V \pm 5 %

11. Etalonnage interne

- Appliquer une tension continue de 5 V à l'appareil.
- Placer le sélecteur des gammes sur 100 mV.
- Relier la douille CAL à la douille \times 1.
- La déviation de l'aiguille doit rester la même que la douille BATT soit enfoncée ou non.
- Accord avec résistance d'ajustage R225. Ecart admissible \pm 0,5 %.

XII. Nomenclature des composants

A. COMPOSANTS MECANIQUES

Pos.	Fig.	Nombre	No. de code	Désignation	S
1	9	1	M7 076 25	Poignée	**
2	9	2	P4 655 89	Etrier	**
3	9	1	4822 075 00302	Instrument de mesure	*
4	9	1	P4 670 50/AA	Vis de correction	**
5	9	1	4822 216 00426	Bouton	*
6	9	1	4822 216 00433	Clavier	**
7	9	4	P7 655 28	Pied de caoutchouc	*
8	9	6	4822 158 00416	Douille 4 mm	*
9	9	1	4822 075 00303	Indicateur de polarité	*
10	9	1	4822 159 00372	Plaque signalétique	**
11	5	1	4822 216 00435	Bac de batteries	*
12	5	1	4822 159 00369	Douille	*
13	6	1	4822 216 00507	Commutateur	*
14	6	1	4822 216 00427	Platine de câblage imprimé U1	
15	7	1	4822 216 00428	Platine de câblage imprimé U2	
16	6	1	4822 216 00429	Platine de câblage imprimé U3	
17	6	1	4822 216 00431	Platine de câblage imprimé U4	
18	6	1	4822 216 00432	Platine de câblage imprimé U5	
		10 cc	971/71	Huile pour commutateur	

Explication de la colonne "S"

Les indications de stocks repérées dans la colonne "S" ne sont utiles qu'aux Services Généraux de PHILIPS.

Les stocks de pièces détachées doivent être établis en tenant compte de la quantité d'appareils en service et à l'aide des indications suivantes:

- les pièces *non repérées* d'un astérisque comprennent tous les composants électrique et également certains composants mécaniques sujets à l'usure.
- les éléments repérés *d'un astérisque* ont en général une durée de vie longue ou illimitées mais ils sont essentiels au bon fonctionnement de l'appareil; il conviendra d'en assurer un stock de première urgence, non seulement dans les Services Généraux de PHILIPS mais également dans les ateliers particuliers de maintenance d'appareils de mesure.
- en ce qui concerne les éléments repérés *de deux astérisques* il n'est pas nécessaire de prévoir de stocks importants; ce sont en pratique des pièces à longue durée de vie et dont les caractéristiques ne sont pas essentielles au bon fonctionnement de l'appareil.

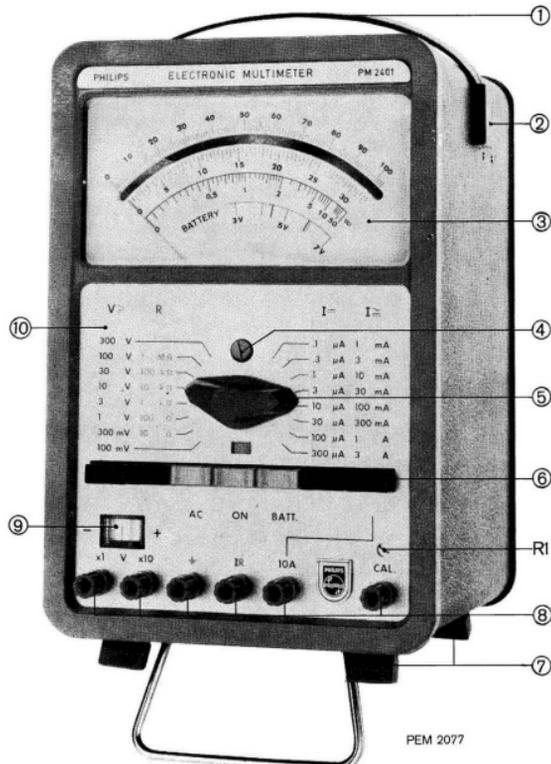


Fig. 9. Face avant (désignation des éléments)

B. COMPOSANTS ELECTRIQUES

Sauf en ce qui concerne les éléments nécessaires aux réglages, la présente liste ne contient pas de composants normalisés.

Les composants normalisés sont repérés dans le schéma de principe (fig. 21), permettant ainsi de trouver le no. de code Service.

La signification du code est précisée ci-dessous.

	résistance au carbone	0,25 W	< 1 M Ω : 5 % > 1 M Ω : 10 %	902/K
	résistance au carbone	0,5 W	< 10 M Ω : 1 % > 10 M Ω : 2 %	901/
	condensateur céramique	500 - 700 V		904/
	condensateur styroflex	500 V	1 %	905/D
	condensateur polyester	400 V	10 %	906/
	trimmer à air (< 22E)			908/
	trimmer céramique (> 30E)			

Exemple

	no. de code	901/120K
		904/4E7

Les valeurs correctes pour les résistances et les condensateurs sélectionnés ont été déterminées en usine.

Sauf indication contraire les résistances utilisées sont du type "vaporisé".

Résistances

No.	No. de code	Valeur	Puissance	Tolérance	Type
R1	4322 071 0C849	47 Ω	3 W	10 %	Potentiomètre
R101	2 X 901/330K	661 k Ω	0,25 W	1 %	Au carbone (série)
R103	901/510K + 901/3K	513 k Ω	0,25 W	1 %	Au carbone (série)
R108	901/0-510K	0-500 k Ω	0,25 W	5 %	Rés. d'ajustage
R201	B8 305 17D/70K	70 k Ω	0,1 W	1 %	Au carbone
R202	901/30K + 901/39K	69 k Ω	0,1 W	1 %	Au carbone (série)
R204	901/W1E	1 Ω	0,4 W	5 %	Bobinée
R205	901/10E + 901/13E	5,6 Ω	0,25 W	10 %	Au carbone (en par.)
R225	901/2M2-6M8	2,2 - 6,8 M Ω	0,5 W	5 %	Rés. d'ajustage
R301	901/30K + 901/2K7	32,7 k Ω	0,25 W	1 %	Au carbone (série)
R302	901/10K + 901/100E	10,1 k Ω	0,25 W	1 %	Au carbone (série)
R303	901/1K2 + 901/2K	3,17 k Ω	0,25 W	1 %	Au carbone (série)
R305	901/300E + 901/16E	316 Ω	0,25 W	1 %	Au carbone (série)
R401	B8 305 17D/450K + 901/13K	463 k Ω	0,25 W	1 %	Au carbone (série)
R402	901/100K + 901/11K	111 k Ω	0,25 W	1 %	Au carbone (série)
R501	901/W68E	68,4 Ω	0,25 W	1 %	Bobinée
R502	901/W18E + 901/W3E5	21,6 Ω	0,4 W	1 %	Bobinée
R503	901/W6E8	6,84 Ω	0,4 W	1 %	Bobinée
R504	901/W2E2	2,16 Ω	0,4 W	1 %	Bobinée
R505	4822 216 00508				Shunt
R506					
R507					
R508					
R509					
R510	B8 305 17D/70E + 901/20E	90 Ω	0,25 W	1 %	Au carbone (série)
R511	B8 305 17D/700E + 901/200E	900 Ω	0,25 W	1 %	Au carbone (série)
R512	901/10K + 901/100E	10,1 k Ω	0,25 W	1 %	Au carbone (série)
R515	901/W10E	10 Ω	0,4 W	1 %	Bobinée
R516	901/W91E	91 Ω	0,4 W	1 %	Bobinée
R517	901/W10E	10 Ω	0,4 W	1 %	Bobinée
R518	901/W2E2	1,1 Ω	0,4 W	1 %	Bobinée (2 par.)
R519	901/W910E	910 Ω	0,4 W	½ %	Bobinée

No.	No. de code	Valeur	Puissance	Tolérance	Type
R520	4822 149 00356	200 Ω	0,9 W	10 %	Potentiomètre
R521	4822 149 00356	200 Ω	0,9 W	10 %	Potentiomètre
R601	4822 143 00608	684 k Ω	0,25 W	1 %	Au carbone
R602	B8 305 23D/900K	900 k Ω	0,25 W	1 %	Au carbone
R603	B8 305 23D/900K + 901/68K	968 k Ω	0,25 W	1 %	Au carbone (série)
R604	B8 305 23D/980K + 901/10K	990 k Ω	0,25 W	1 %	Au carbone (série)
R701	M7 632 58	9 M Ω	0,25 W	1 %	Au carbone

Condensateurs

No.	No. de code	Valeur	Tension	Type
C103	C 005 AA/16E	16 pF	250 V	Trimmer
C106	C 005 AA/16E	16 pF		Trimmer
C107	4822 069 00862	0,47 μ F	250 V	Trimmer
C108	C 004 FA/6E	6,4 pF		
C109	C 005 CC/60E	60 pF	250 V	Trimmer
C110	909/C160	160 μ F		
C111	4822 069 00669	320 μ F	6,4 V	Electrolytique
C112	909/W10	10 μ F	16 V	Electrolytique
C201	4822 069 00903	400 μ F	16 V	Electrolytique
C202	909/X64	64 μ F	16 V	Electrolytique
C203	4822 069 00903	400 μ F	16 V	Electrolytique
C204	4822 069 00862	0,47 μ F	250 V	Electrolytique
C210	909/W20	20 μ F	6,4 V	
C211	4822 069 00601	0,33 μ F	250 V	
C308	C 399 AA/D1K25	1250 pF	500 V	
C309	905/D3K3 + 905/D620E	3920 pF	500 V	Styroflex (par.)
C701	4822 069 01016	6 pF		Trimmer

Pièces diverses

T201	4822 216 00401	Transformateur
L201	4822 128 00463	Bobine d'étouffement 120 μ H

Transistors et diodes

TS101	BC107	Transistor au silicium-planar
TS102	4822 128 00438	Transistor à effet de champ (2N 2386)
TS103	AF126	Transistor au germanium
TS104	ASY27	Transistor au germanium
TS105	BC107	Transistor au silicium-planar
TS106	ASY27	Transistor au germanium
TS201	AD139	Transistor au germanium
TS202	BCY34	Transistor au silicium
TS203	ASY29	Transistor au germanium
TS204	ASY27	Transistor au germanium
TS205	BC107	Transistor au silicium-planar
TS206	AF126	Transistor au germanium
TS207	AF126	Transistor au germanium
TS208	ASY27	Transistor au germanium
TS209	ASY29	Transistor au germanium
GR1	BZZ19	Diode Zener
GR101	OA91	Diode au germanium
GR102	BZY62	Diode Zener
GR103	OA79	Diode au germanium
GR104	OA79	Diode au germanium
GR105	OA200	Diode au silicium
GR201	AAZ12	Diode au germanium
GR202	AAZ12	Diode au germanium
GR203	BZY58	Diode Zener
GR204	BZY59	Diode Zener
GR205	OA91	Diode au germanium
GR206	OA91	Diode au germanium
GR207	OA91	Diode au germanium
GR208	OA91	Diode au germanium

Sauf le transistor à effet de champ TS102, qui est fourni par le Service Central, tous les transistors et toutes diodes sont livrés par le Département Commercial Electronica.

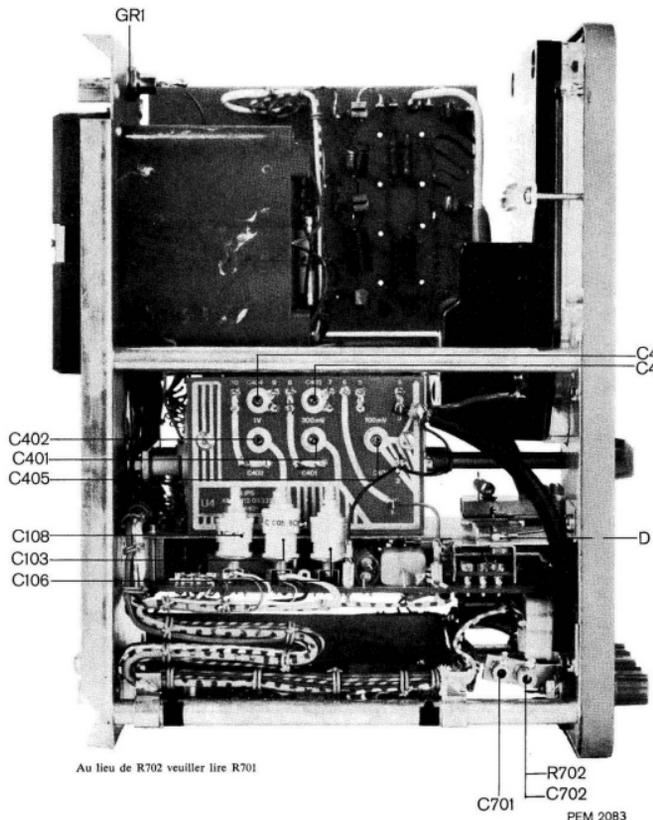
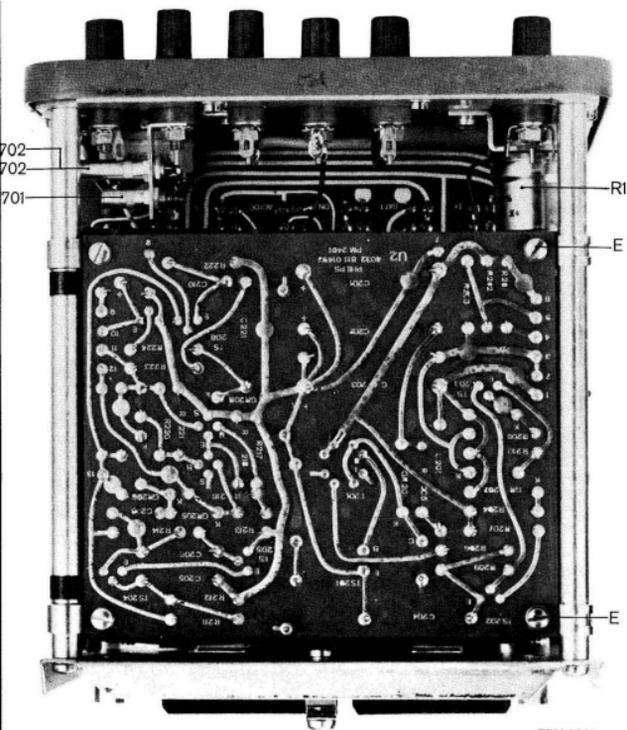


Fig. 10. Vue de gauche



Au lieu de R702 veuillez lire R701

Fig. 11. Vue de dessous

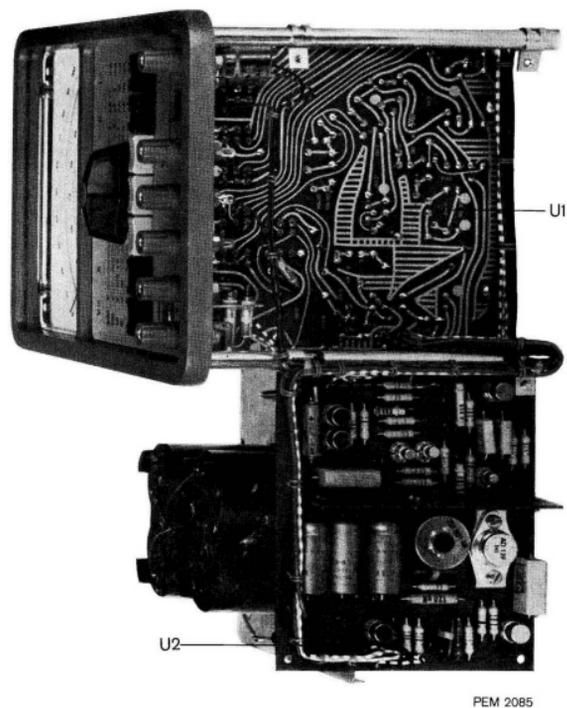
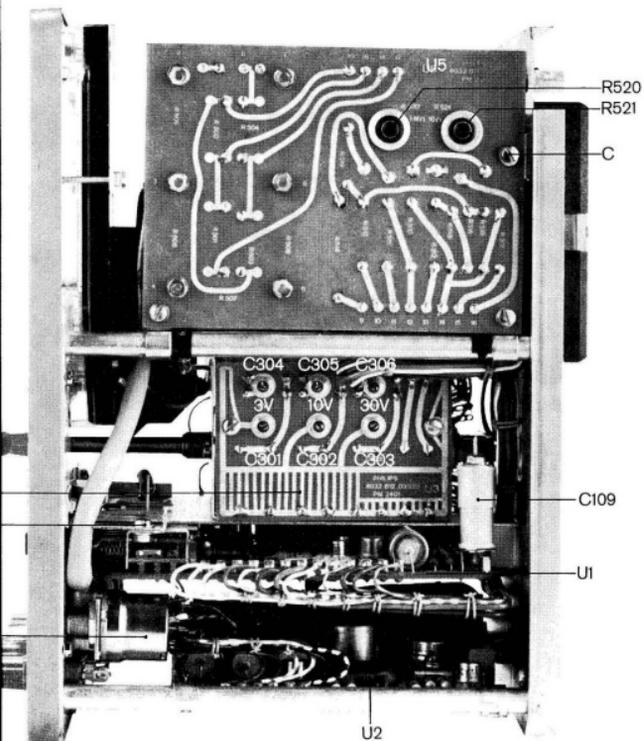
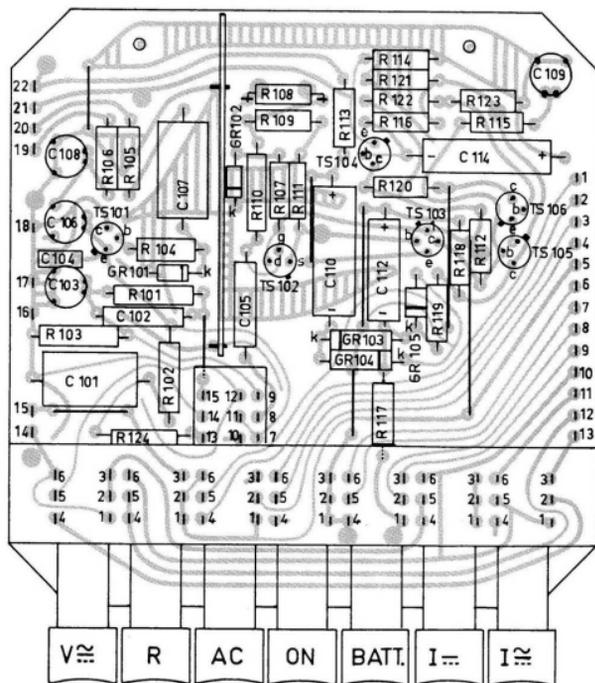


Fig. 12. Vue de dessous (platine de câblage imprimé U2 rabattue)



PEM 2086

Fig. 13. Vue de droite



PEM 2176

Au lieu de C114 veuillez lire C111

Fig. 14. Platine de câblage imprimée U1 avec clavier

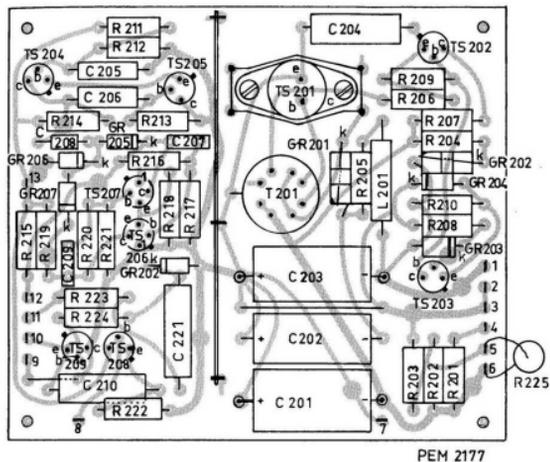


Fig. 15. Platine de câblage imprimé U2

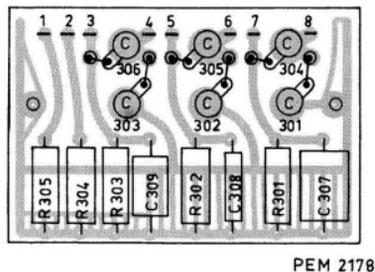


Fig. 16. Platine de câblage imprimé U3

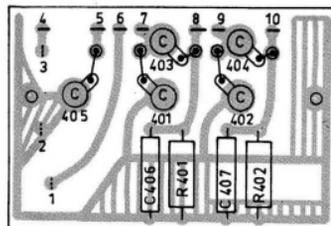


Fig. 17. Platine de câblage imprimé U4

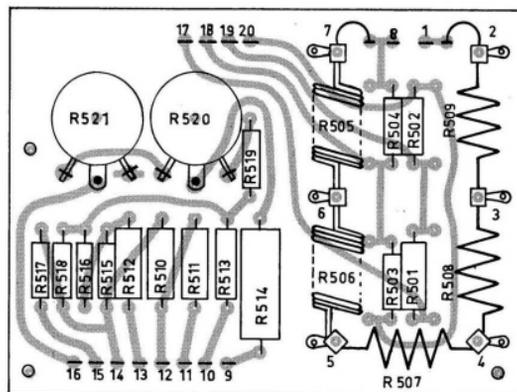


Fig. 18. Platine de câblage imprimé U5

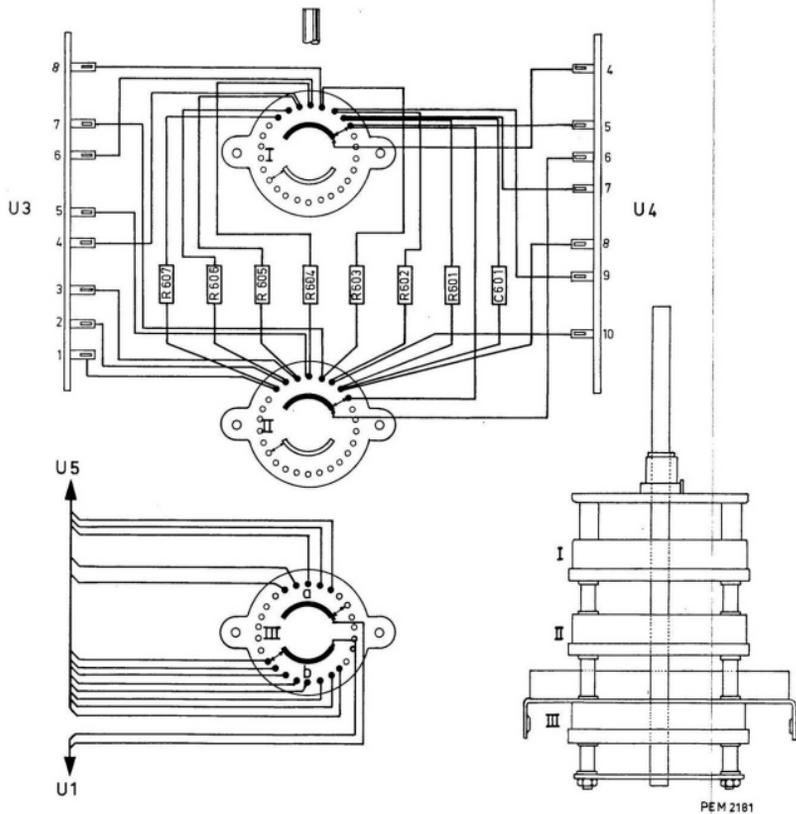


Fig. 19. Commutateur SK1

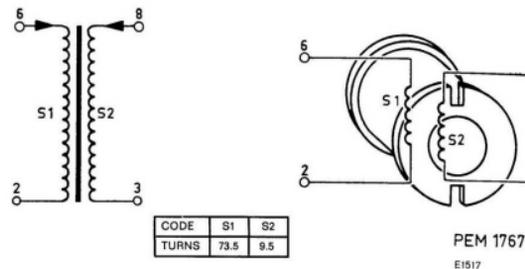
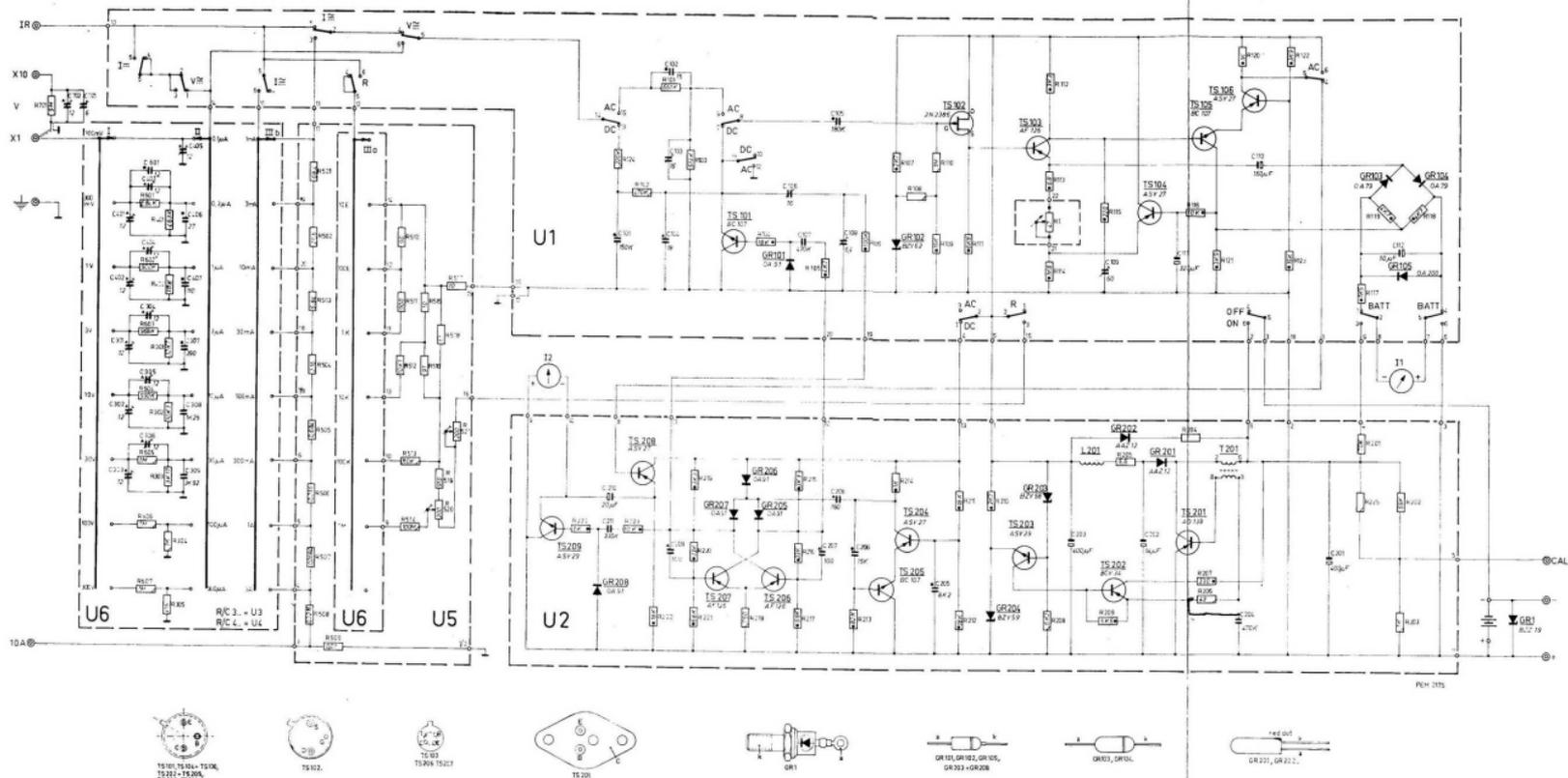


Fig. 20. Transformateur T201



C204 est dessiné incorrectement. Le côté supérieur doit être connecté à l'émetteur de TS202.

Fig. 21. Schéma de principe