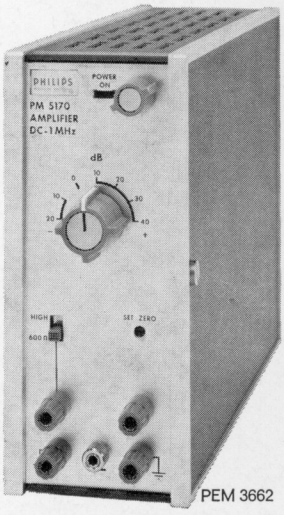
PHILIPS

AMPLIFICATEUR LARGE BANDE PM 5170

(9445 051 70011)

9499 450 02132

15/567/01



PEM 3662

PHILIPS

Notice d'emploi et d'entretien

AMPLIFICATEUR LARGE BANDE PM 5170

(9445 051 70011)

9499 450 02132

15/567/01

IMPORTANT
RECHANGE DE PIECES DETACHEES

(Réparations)

Dans votre correspondance et dans vos réclamations se rapportant à cet apparil,e veuillez TOUJOURS indiquer le n°. de type et le n°. de série qui sont marqués sur la plaquette de caractéristiques fixée sur la paroi arrière de l'appareil.
Lorsque l'appareil doit être retourné à notre Département Service pour réparation importante, il doit être muni d'une étiquette comportant, outre les indications de série et le nom du propriétaire, les renseignements indispensables concernant les défauts constatés; ceci permet une immobilisation plus réduite de l'appareil et diminue considérablement le prix de revient de la réparation. Emballer avec précaution l'appareil si possible dans son emballage d'origine.

↑ CACHET DU SERVICE TECHNIQUE

Table des matières

GENERALITES 5

I. Introduction 5

II. Caractéristiques techniques 5

III. Accessoires 8

IV. Schéma synoptique 9

MODE D'EMPLOI 9

V. Mise en service 11

VI. Commandes et douilles avec leurs fonctions 12

NOTICE DE MAINTENANCE 15

VII. Description du circuit 15

VIII. Accès aux composants 18

IX. Organes de réglage et appareils auxiliaires 19

X. Contrôle et réglages 21

XI. Recherche des défauts 24

XII. Remplacement des pièces 24

XIII. Nomenclatures 25

XIV. Informations concernant le système modulaire et les accessoires facultatifs 32

A. Généralités 32

B. Accessoires de montage 34

C. Instructions de montage 37

Figures

1	Courbe de distorsion typique	7
2	Schéma synoptique	8
3	Commandes et douilles	12
4	Vue arrière	13
5	Vue de dessous	18
6	Vue de droite, organes de réglage	19
7	Vue de gauche, organes de réglage	20
8	Vue avant, composants mécaniques	26
9	Vue de droite, composants mécaniques	27
10	Vue de dessous, composants mécaniques	27
11	Jeu de couplage	35
12	Jeu d'assemblage	36
13	Béquille escamotable	37
14	Montage en rack, vue éclatee	41
15	Assemblage de deux modules, vue éclateé	41
16	Platine imprimée 1, ampli d'éntrée	44
17	Platine imprimée 2, ampli de sortie	45
18	Platine imprimée 3, alimentations	45
19	Schéma de principe	47

GENERALITES

Introduction

I

L'amplificateur large bande PM5170 est un amplificateur à couplage direct et à faible dérive procurant un gain de 10 (+20 dB) avec une distorsion très faible.
La caractéristique de fréquence est linéaire dans les limites de 0,2 dB du continu à 1 MHz.
Un atténauteur incorporé permet d'effectuer des réglages de gain de +20 dB, +10 dB, 0 dB, —10 dB et —20 dB.
Deux réglages supérieurs du gain, à savoir +30 dB et +40 dB, peuvent être réalisés avec léger abaissement des performances.
L'impédance de sortie est de 600 Ω.
L'impédance d'entrée est réglable à 600 Ω ou 100 kΩ.

Caractéristiques techniques

II

Les propriétés exprimées en valeurs numériques accompagnées d'une tolérance sont garanties par l'usine.
Les valeurs sans tolérances ne sont données qu'à titre indicatif et correspondent aux caractéristiques d'un appareil moyen.

A. GENERALITES (Entrée et sortie adaptées à 600 Ω)

Gamme de fréquence	du continu à 1 MHz
Gain	—20 dB
	—10 dB
	0 dB
	+10 dB
	+20 dB
	+30 dB
	+40 dB
Résistance d'entrée	600 Ω ou 100 kΩ
Résistance de sortie	600 Ω

Bruit et ronflement effectifs pour un gain de +20 dB et sur une largeur de bande de 10 Hz à 3 MHz	au moins 80 dB inférieurs au signal maximal
Surtension maximale de l'entrée	10 V crête
Courant de charge maximale	25 mA crête ou continu
Tension d'alimentation	de 100 à 130 V ou de 200 à 260 V
Fréquence	de 50 à 100 Hz
Consommation	10 W
Température d'utilisation	de 10 à 45°C

B. AMPLIFICATEUR A COUPLAGE DIRECT (Entrée et sortie adaptées à 600 Ω)

Tension de sortie maximale	+ ou —15 V (± 30 V à vide)
Dérive du zéro	5 μV/° C par rapport à la tension d'entrée 2 μV/% de changement dans la tension d'alimentation par rapport à la tension d'entrée
Bruit b.f. effectif sur une largeur de bande du continu à 10 Hz	au moins 80 dB inférieurs au signal maximal

C. AMPLIFICATEUR A COUPLAGE CAPACITIF (Entrée et sortie adaptées à 600 Ω)

Tension de sortie maximale	10 V_{eff} (20 V_{eff} à vide)
Caractéristique de fréquence à un gain de +20 dB	linéaire dans les limites de 0,2 dB du continu à 1 MHz par rapport à 1 kHz Valeur typique pour des gains égaux ou inférieurs à +10 dB: 0,1 dB Points typiques —3 dB: gains égaux ou inférieurs à +20 dB: 3 MHz gain +30 dB: 600 kHz gain +40 dB: 200 kHz
Distorsion jusqu'au gain maximal de +20 dB	inférieure à 0,1% jusqu'à 60 kHz Aux fréquences supérieures à 60 kHz voir la courbe typique en figure 1

D. AMPLIFICATEUR D'IMPULSIONS (Entrée et sortie adaptées à 600 Ω)

Tension de sortie maximale	30 V_{c-c} (60 V_{c-c}) à vide
Temps de montée et de descente	Valeur typique 110 ns jusqu'au gain maximal de +20 dB
Dépassement pour des impulsions d'entrée présentant un temps de montée et de descente de 100 ns	Réglage du gain +20 dB: négligeable Autres réglages du gain: valeur typique: 1%

E. CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Dimensions	châssis à 1 module (voir chapitre XIV)
Poids	2,3 kg

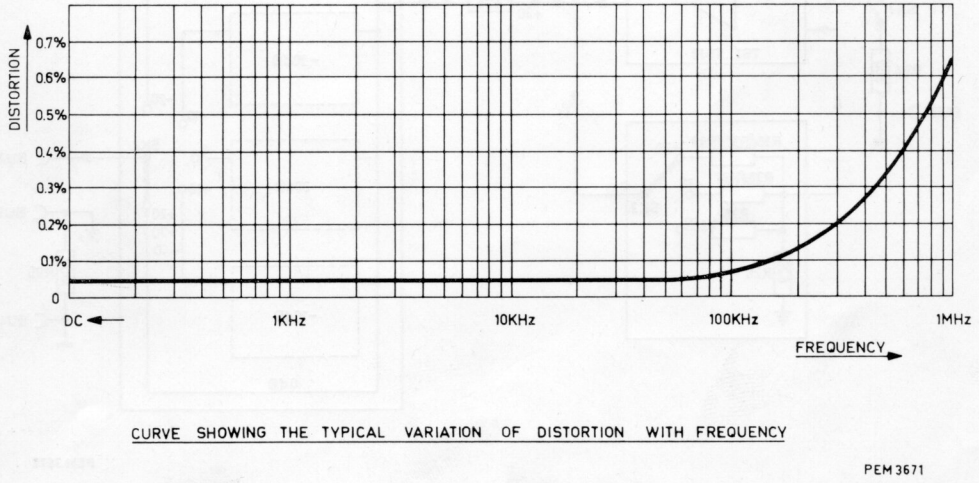


Fig. 1. Courbe de distorsion typique

Accessoires

III

– Notice d'emploi et d'entretien

ACCESSOIRES FACULTATIFS

– jeu de pièces de couplage PM9500
– une sélection à 5 jeux d'accessoires d'assemblage différent PM 9502 à PM 9506
– jeu de pièces d'adaptation PM 9510 pour le montage en rack d'un coffret à 6 modules

La description et les renseignements relatifs à la commande de ces accessoires sont indiqués chapitre XIV du présent manuel.

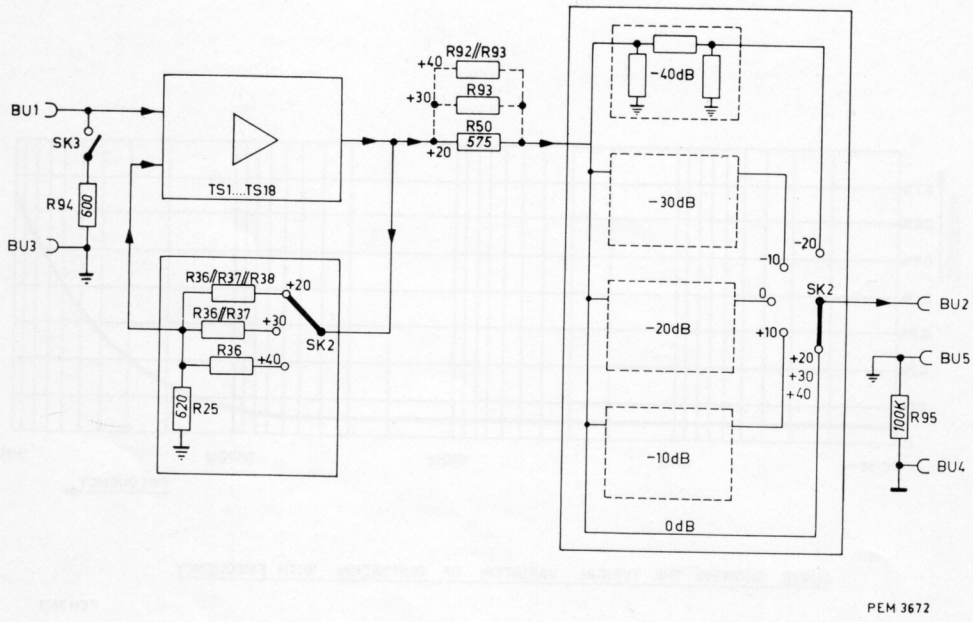


Fig. 2. Schéma synoptique

Schéma synoptique

IV

La partie essentielle de l'appareil est un amplificateur à direct couplage présentant un gain de +20 dB, délimité par l'importance de la contre-réaction.

Le gain de l'amplificateur peut être augmenté de +30 dB en +40 dB par diminution en deux plots de la tension de contre-réaction.

Une diminution de la contre-réaction provoque une augmentation de l'impédance de source de l'amplificateur; de ce fait les résistances R92 et/ou R93 sont commutées en parallèle avec la résistance R50, pour maintenir une impédance de sortie constante de 600 Ω à la douille de sortie.

Dans les positions +20 dB, +30 dB et +40 dB l'atténateur de sortie n'est pas branché, de sorte que le gain entre la douille d'entrée et la douille de sortie de l'appareil est égal au gain de l'amplificateur à couplage direct.

Les réglages de gain +10 dB, 0 dB, —10 dB et —20 dB sont obtenus par montages de circuits atténuateurs en série avec l'amplificateur. Le gain de l'amplificateur à couplage direct dans ces positions est maintenu +20 dB (×10). L'atténuateur qui est constitué de réseaux en π présentant une impédance caractéristique de 600 Ω, afin de maintenir constante l'impédance de sortie pour tous les réglages du gain.

MODE D'EMPLOI

Mise en service

Pour l'assemblage de deux ou de plusieurs modules, se référer au chapitre XIV.

A. ADAPTATION A LA TENSION SECTEUR LOCALE (fig. 4)

Un adaptateur de tension secteur (SK6) situé à l'arrière de l'appareil permet l'utilisation aux tensions secteur 100–130 V ou 200–260 V. **Pour une tension secteur de 100–130 V, le fusible VL1 de 250 mA doit être remplacé par un fusible de 500 mA.**

B. MISE A LA TERRE (fig. 3 et 4)

L'appareil doit être mis à la terre conformément aux prescriptions de sécurité en vigueur. Ceci peut être réalisé au choix:

a. par l'intermédiaire du câble secteur à 3 conducteurs, compris dans la fourniture
b. par l'intermédiaire de la prise de terre BU10, marquée ⏚, sur le panneau arrière
c. par l'intermédiaire de la prise de terre BU4, marquée ⊥, sur le panneau frontal.

Nota: Pour le fonctionnement en unité séparée, connecter BU4 à BU3 ou à BU5

Le circuit des modules est semi-flottant.

Lorsque plusieurs modules sont couplés, le circuit ne doit être mis à la terre qu'en un seul point; ainsi sont évités des courants de terre pouvant provoquer un ronflement gênant.

Les douilles BU10 et BU4 sont reliées au châssis métallique du coffret.

Le neutre du circuit est relié directement aux douilles BU3 et BU5, marquées ⏚ et, au coffret, par l'intermédiaire d'une résistance de 100 kΩ.

On dispose ainsi des possibilités de sortie suivantes:

- sortie d'un circuit mis à la terre par interconnexion de BU3 ou BU5 (⏚) et BU4 (⊥).
- sortie d'un circuit mis à la terre par l'intermédiaire d'autres modules d'un assemblage ou par l'intermédiaire d'un appareil auxiliaire.

Commandes et douilles avec leurs fonctions

VI

(voir fig. 3 et 4)

POWER ON (SK1) — Interrupteur secteur avec indication

Commande du gain (SK2) — Cinq réglages de gain par plots de 10 dB, soit: —20 dB, —10 dB, 0 dB, +10 dB et +20 dB. Deux réglages supplémentaires de gain de +30 dB et +40 dB. Ces réglages-ci ont toutefois une gamme de fréquence limitée (Voir Caractéristiques Techniques, chapitre II).

HIGH-600 Ω (SK3) — Sélecteur de résistance d'entrée (600 Ω/100 kΩ).

SET ZERO (R1) — Commande du niveau de composante de tension continue à la sortie

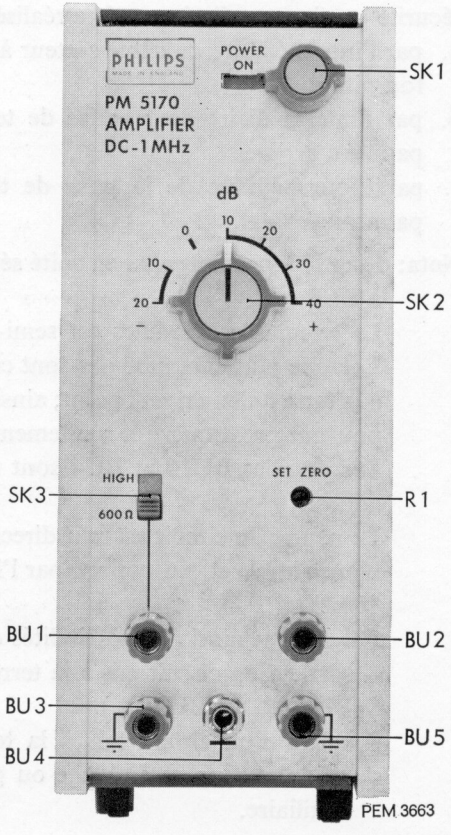


Fig. 3.
Commandes et douilles

Entrée (BU1)	Douille d'entrée du signal
Sortie (BU2)	Douille de sortie du signal
Masse électrique (BU3 et BU5)	Douilles correspondant au neutre du circuit
Masse mécanique (BU4, panneau avant) (BU10, panneau arrière)	Douilles de mise à la terre, connectées au châssis métallique du coffret. Le neutre peut être mis à la terre par interconnexion de BU3 ou BU5 et BU4. Voir aussi le chapitre V.B.
SK6, panneau arrière	Adaptateur de tension
CD1, panneau arrière	Douille d'entrée secteur
CD2, panneau arrière	Douille de sortie secteur

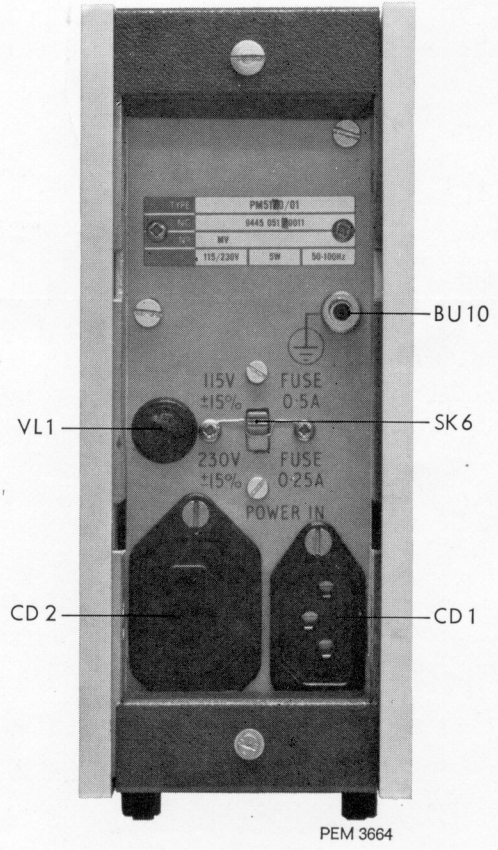


Fig. 4. Vue arrière

NOTICE DE MAINTENANCE

Description du circuit

VII

A. AMPLIFICATEUR A COUPLAGE DIRECT

L'amplificateur à couplage direct, qui constitue la partie essentielle de l'appareil, est un amplificateur différentiel à entrée symétrique, l'une étant connectée à la douille d'entrée BU1 de l'appareil, l'autre au circuit contre-réaction interne.

Le signal d'entrée en BU1, qui est chargée par 600 Ω (R94) ou par 100 kΩ (R13), selon la position du commutateur SK3, est appliqué à la base du transistor TS1′. TS1′ fait partie du doublet TS1′–TS1″ pseudo-symétrique à résistance cathodique commune avec source à courant constant (TS2) dans son circuit émetteur.

La tension à la base de TS1′ est limitée à +3 V et —3 V respectivement par les diodes GR4 et GR5.

Pour éviter une dérive en courant continu à la base de TS1′ lorsque la résistance d'entrée est portée de 600 Ω à 100 kΩ, le courant de base de TS1′ est fourni par le circuit formé par GR1, R17 et R18.

Le courant de base peut être réglé exactement grâce au potentiomètre R17.

R1 (SET ZERO) permet de régler les tensions continues aux collecteurs du doublet pseudo-symétrique TS1 en sorte que le niveau de tension continue à la sortie de l'amplificateur est égal à zéro.

Dans le but d'éviter que les variations de température n'affectent la symétrie de TS1, les deux transistors sont logés dans un boîtier métallique commun; un recouvrement plastique protège contre les variations température dues au courant d'air.

Les deux signaux en antiphase aux collecteurs de TS1, qui sont engendrés par le signal d' entrée à la base de TS1′, sont conduits aux bases du second paire pseudo-symétrique TS4–TS6. TS5 dans le circuit émetteur est prévu comme source de courant constant.

Le signal au collecteur de TS4 est envoyé au transistor à collecteur commun TS3. La contre-réaction est effectuée par l'intermédiaire de R26 et C3.

Le signal au collecteur de TS6 est envoyé au transistor "à collecteur commun" TS7. La contre-réaction est effectuée par l'intermédiaire de R35 et C5.

Chaque moitié de l'étage de sortie symétrique complémentaire TS15 à TS18 est constituée d'un montage collecteur commun excitant un transistor á base commune.

La tension continue correcte à la base du transistor de sortie TS15 est obtenue par connexion de cette base au diviseur de tension R34–R53 dans le circuit émetteur de TS3.

Pour obtenir la tension continue requise à la base de TS18 tout en maintenant la phase et l'amplitude correctes du signal, le transistor TS8 à base commune est inséré dans le collecteur du transistor "à collecteur commun" TS7.

Le signal de sortie de l'amplificateur à couplage direct est disponible à travers R54, qui est la résistance collecteur commune de l'étage de sortie.

La contre-réaction totale est effectuée par connexion de la base du transistor d'entrée TS1" au circuit de contre-réaction composé des résistances R36 à R38 en parallèle et de R25. Les résistances parallèles sont dimensionnées pour que le gain de l'amplificateur à couplage direct soit de 20 dB.

Dans les positions +30 dB et +40 dB du commutateur SK2, la contre-réaction est diminuée successivement par débranchement des résistances parallèles R38 et R37.

Le signal de sortie de l'amplificateur à couplage direct est appliqué à la douille de sortie BU2 par l'intermédiaire de la résistance série R50 et du commutateur atténuateur SK2.

Une résistance de sortie constante de l'amplificateur à couplage direct est maintenue par la connexion successive de R93 et de R92 en parallèle avec R50 lorsqu'il est commuté aux positions +30 dB et +40 dB.

B. ATTENUATEUR

Dans les positions +20 dB, +30 dB et +40 dB de SK2, le signal de sortie de l'amplificateur à couplage direct passe directement à la douille de sortie BU2.

Dans les positions +10 dB, 0 dB, —10 dB et —20 dB, les circuits atténuateurs de 10 dB, 20 dB, 30 dB et 40 dB sont commutés respectivement en série avec la sortie. Ces circuits sont du type π avec une impédance caractéristique de 600 Ω.

C. ALIMENTATION

L'appareil est alimenté par une tension de +50 V et une tension de —50 V. Ces tensions sont obtenues à partir de tensions alternatives redressées en pont du transformateur T1.

L'alimentation de +50 V est stabilisée par comparaison de cette tension avec une tension de référence (GR20) par l'intermédiaire de l'amplificateur TS20 et par l'utilisation de la différence pour la commande du courant à travers le règulateur série TS26. R61 permet le réglage correct de la tension.

L'alimentation de —50 V est stabilisée par comparaison de cette tension aux +50 V stabilisés et par l'utilisation de la différence pour commander le régulateur série TS25 par l'intermédiaire de l'amplificateur TS19. Le potentiomètre R58 assure un réglage correct de la tension.

Accès aux composants

VIII

A. DEMONTAGE DU PANNEAU SUPERIEUR

Le panneau supérieur peut être enlevé après desserrage de la bride de fixation à l'arrière de l'appareil.
Pour fixer le panneau supérieur, placer la rainure de la bride de fixation dans la position horizontale et remettre en place le couvercle.

B. DEMONTAGE DES PANNEAUX LATERAUX

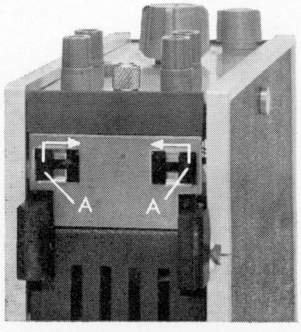
Les panneaux latéraux peuvent être enlevés après retrait de la vis située de part et d'autre de l'appareil.

C. DEMONTAGE DU PANNEAU INFERIEUR

Le panneau inférieur peut être démonté après retrait de la vis appropriée située à l'arrière du boîtier.

D. DEMONTAGE DE LA REGLETTE INFERIEURE

La réglette peut être aisément enlevée en poussant les deux coulisses en nylon "A" dans la direction indiquée figure 5.



PEM 3665

Fig. 5. Vue de dessous

Organes de réglage et appareils auxiliaires

IX

Réglage	*Organe de réglage*	*Figure*	*Equipement de mesure*	*Equipement PHILIPS recommandé*	*Paragraphe du chapitre X*
ALIMENTATION	R61, R58	6	Voltmètre à tension continue	PM 2430	C
COURANT DE REPOS DE L'ÉTAGE DE SORTIE	R40	7	Voltmètres à tension continue	PM 2430 PM 2410	D
CORRECTION ZERO ET DE COURANT DE BASE	R1, R17	7	Voltmètre tension continue	PM 2430	E
GAIN	—	—	Voltmètre tension continue	PM 2430	F
BRUIT ET RONFLEMENT	—	—	Voltmètre à tension alternative	PM 2452	G

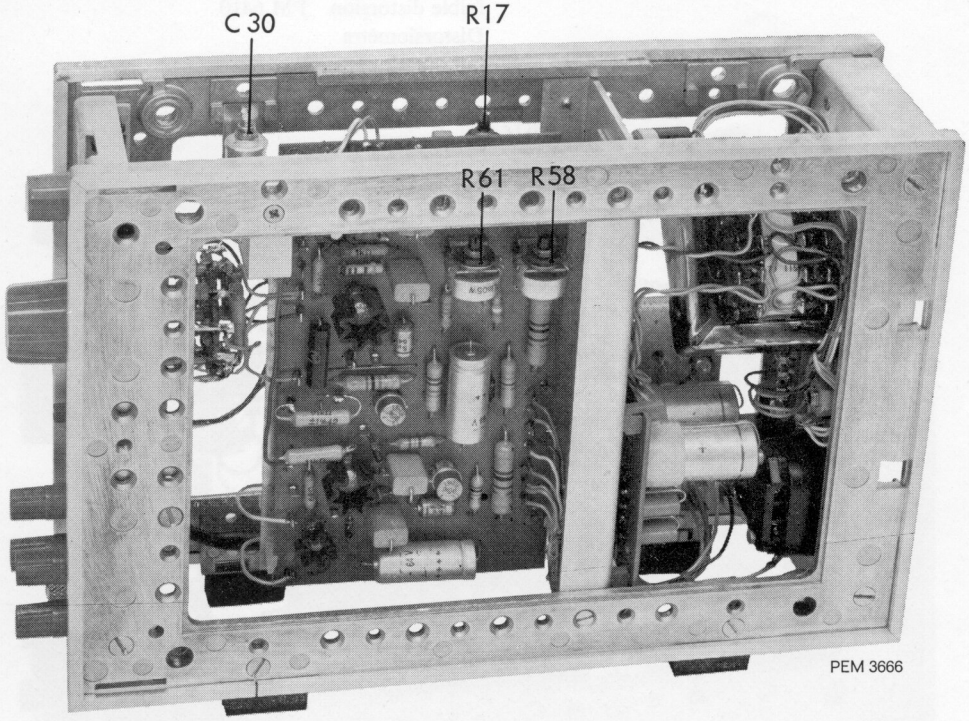


Fig. 6. Vue de droite, organes de réglage

Réglage	*Organe de réglage*	*Figure*	*Equipement de mesure*	*Equipement PHILIPS recommandé*	*Paragraphe du chapitre X*
COURBE DE FREQUENCE	C30	6	Générateur de sinusoïdes; distorsion inférieure à 1%; tension de sortie: 1 V_{eff};fréquence: 1 kHz et 1 MHz	PM 5160	H
REPONSE AU SIGNAL RECTANGULAIRE	C30	6	Générateur de de signaux rectangulaires temps de montée et de descente: 100 ns	GM 2314	J
			Oscilloscope	PM 3220	
DISTORSION	—	—	Générateur de sinusoïdes à faible distorsion. Distorsiomètre (automatique)	PM 5160 + filtre PM 6410	K

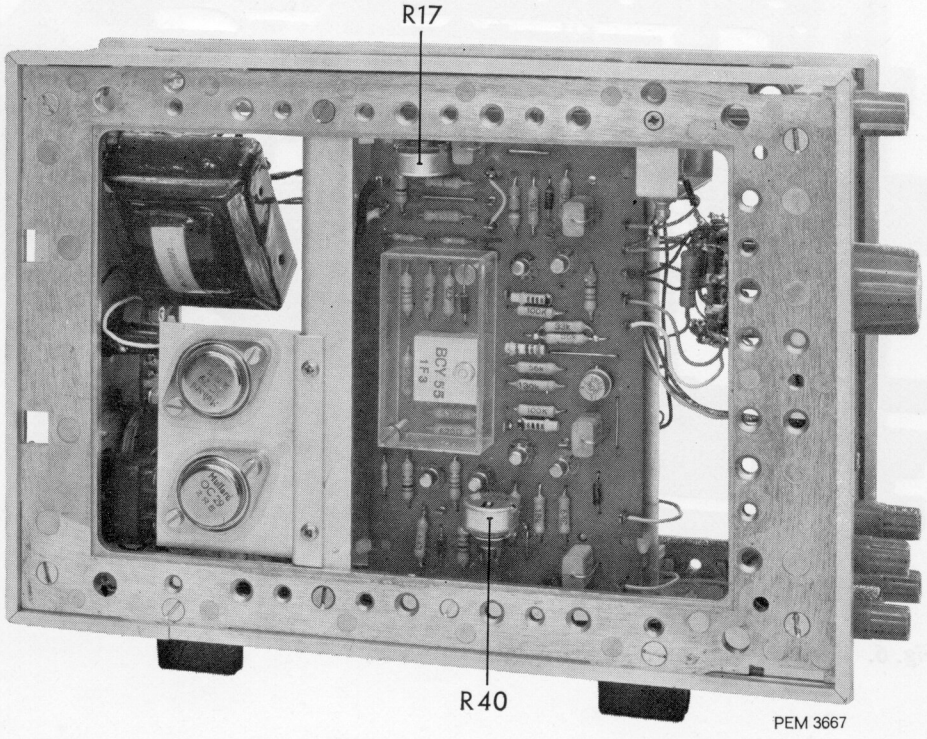


Fig. 7. Vue de gauche, organes de réglage

Contrôle et réglages

Les précisions mentionnées ci-après sont des valeurs d'usine et ne servent qu'à l'occasion de nouveaux réglages de l'appareil. Ces valeurs peuvent être légèrement différentes de celles du chapitre II CARACTERISTIQUES TECHNIQUES.

Pour assurer des performances optimales, l'appareil doit être réglé à la température à laquelle il va être utilisé.

Les organes de réglage et les appareils auxiliaires nécessaires pour les réglages sont indiqués chapitre IX.

A. GENERALITES

Avant de procéder aux essais ci-dessous, il convient de mettre l'appareil en service pendant une heure au moins.

Le circuit doit être mis à la terre en interconnectant BU3 ou BU5 et BU4.

Tout l'appareillage de contrôle doit être mis à la terre par l'intermédiaire de l'appareil à contrôler.

La sortie doit être chargée par une résistance de 600 Ω ± 1% insérée entre les bornes BU2 et BU5. L'impédance d'entrée de l'équipement de mesure doit être élevée (supérieure à 100 kΩ).

B. COURANT SECTEUR

Raccorder l'appareil à la tension secteur et vérifier si la consommation ne dépasse pas 200 mA pour le secteur de 230 V ou 400 mA pour le secteur de 115 V.

C. ALIMENTATION

- Vérifier si la tension à la broche 20 de la platine à câblage imprimé 2 (fig. 17) est de +50 V ± 2%.
- Organe de réglage R61.
- Vérifier si la tension à la broche 26 de la platine à câblage imprimé 2 est de –50 V ± 2%.
- Organe de réglage R58.
- Vérifier à une variation de la tension secteur de ± 30 V pour le secteur de de 230 V ou de ± 15 V pour le secteur de 115 V que les tensions d'alimentation aux broches 20 et 26 varient moins de 1,25 V.

D. COURANT DE REPOS DE L'ETAGE DE SORTIE

- Placer SK2 (dB) sur +20 dB
- Placer SK3 (600–HIGH) sur 600
- Régler R1 pour fournir une tension de sortie de 0 V ± 10 mV.
- Vérifier si la tension aux bornes de R51 est comprise entre 1,3 V et 1,35 V. Organe de réglage R40.

E. CORRECTION DU ZERO ET DU COURANT DE BASE

- Régler SK2 (dB) sur +20 dB.
- Régler SK3 (600–HIGH) sur 600.
- Vérifier si la tension de sortie est de 0 V ± 10 mV.
- Régler au besoin à l'aide de R1 (SET ZERO).
- Commuter SK3 alternativement aux positions 600 et HIGH et vérifier si les tensions de sortie pour les deux positions de SK3 sont dans les limites de 10 mV l'une par rapport à l'autre.
- Organe de réglage R17.

F. GAIN

- Régler SK3 (600–HIGH) sur 600.
- Appliquer une tension continue de +150 mV, provenant d'une source de 600 Ω, à la douille d'entrée BU1.
- Vérfier la tension de sortie dans toutes les positions de SK2 (dB) à l'aide de la table ci-dessous:

Réglage du gain	*Tension de sortie*
+40 dB	15 V ± 10 %
+30 dB	4.75 V ± 7 %
+20 dB	1.5 V ± 5 %
+10 dB	475 mV ± 5 %
0 dB	150 mV ± 5 %
—10 dB	47.5 mV ± 5 %
—20 dB	15 mV ± 5 %

G. BRUIT ET RONFLEMENT

- Régler SK2 (dB) sur +20 dB.
- Régler SK3 (600–HIGH) sur 600.
- Vérifier sans signal d'entrée si le bruit et le ronflement en BU2 sont inférieurs à 1 mV_{eff} sur une largeur de bande de 10 Hz à 3 MHz.

H. COURBE DE FREQUENCE

- Régler SK2 sur +20 dB.
- Régler SK3 sui 600.
- Appliquer à la douille d'entrée BU1 un signal de 1 V_{eff}, 1 kHz provenant d'une source de 600 Ω.
- Mesurer la tension de sortie en BU2.
- Changer la fréquence du signal d'entrée en 1 MHz tout en maintenant la tension de 1 V_{eff}.
- Vérifier si la tension de sortie est dans les limites de 2% (0,2 dB) de la valeur mesurée précédemment. Organe de réglage C30.

J. REPONSE AU SIGNAL RECTANGULAIRE

- Régler SK2 sur +20 dB.
- Régler SK3 sur 600.
- Appliquer à l'entrée une tension rectangulaire provenant d'une source de 600 Ω.
  Temps de montée et de descente: 100 ns ± 10 ns.
  Amplitude: inférieure à 3 V_{c-c}.
  Fréquence: 1 kHz.
- Vérifier la reproduction rectangulaire de la tension de sortie.
- Un dépassement faible peut au besoin être corrigé par réglage de C30.

K. DISTORSION

- Régler SK2 sur +20 dB.
- Régler SK3 sur 600.
- Appliquer à l'entrée un signal de 1 V_{eff}, 60 kHz depuis une source de 600 Ω. La distorsion de ce signal doit être inférieure à 0,03%.
- Vérifier si la distorsion du signal de sortie est inférieure à 0,08%.

Nota: Si un signal d'entrée avec une distorsion inférieure à 0,03% n'est pas disponible, il est possible de calculer la distorsion provoquée par l'appareil à l'aide de la formule suivante:

$$D\% = \sqrt{D^2_{sortie}\,\% - D^2_{entrée}\,\%} \qquad (D_{entrée} < 0{,}1\%)$$

Recherche des défauts

XI

Pour faciliter la recherche des défauts, les tensions continues régnant aux différents endroits dans le circuit ont été repérées dans le schéma de principe.
Les niveaux de tensions donnés sont fournis pour orienter l'usager. Pour le remplacement des pièces, l'appareil doit être mis hors circuit. Après le remplacement des pièces, il peut s'avérer nécessaire de rajuster l'appareil conformément au chapitre X. Se référer également au chapitre XII.
Pour l'accès aux composants, consulter le chapitre VIII.

Remplacements des pièces

XII

Lorsqu'il est nécessaire de procéder au remplacement de l'un des quatre transistors TS15 à TS18 dans l'étage de sortie ou les diodes Zener GR16, GR17, GR21 ou GR22, il convient de rééquilibrer l'étage de sortie. A cet effet procéder comme suit:

- Placer SK2 sur +40 dB.
- Dessouder le fil de contre-réaction de la broche 4 de la platine 1 (fig. 16).
- Régler R1 (SET ZERO) pour rendre la tension entre les broches 20 et 21 égale à celle entre les broches 25 et 26 (platine 2, fig. 17).
- Régler R40 de telle sorte que les deux tensions citées soient égales à 9 V.
- Vérifier si la tension aux bornes de R52 est comprise entre 1,3 V et 1,35 V.
  Modifier, si besoin, la valeur de R69 (platine 2, fig. 17).
- Vérifier si la tension entre la broche 23 et la terre est inférieure à 1 V.
  Changer, au besoin, la valeur de R56 (platine 2, fig. 17).
- Ressouder le fil de contre-réaction à la broche 4 de la platine 1.
- Renouveler le contrôle selon les prescriptions du paragraphe D du chapitre X, "Contrôle et réglages".

Nomenclatures

XIII

A. MECANIQUE

Rep.	*Nombre*	*Fig.*	*Numéro de code*	*Désignation*
1	1	8	4822 454 40043	Plaque d'instructions
2	1	8	4822 413 30084	Bouton
3	1	8	4822 413 40112 (4822 159 00318)	Bouton
4	1	8	4822 413 70038 (4822 159 00314)	Capuchon
5	1	8	4822 413 70037 (4822 159 00364)	Capuchon
6	4	8	4822 290 40011 (4822 158 00416)	Douille
7	2	8	4822 535 20023	Douille BU 4, BU 10
8	2	8	4822 506 40016	Ecrou sur BU4, BU10
9	2	8	4822 460 60017 (largeur 6-modules)	Enjoliveur
10	2	8	4822 460 60014	Cadre ornamental
11	4	9	4822 693 40001 (4822 163 01005)	Clip de fixation
12	8	9	4822 693 40002 (4822 163 01006)	Clip de fixation
13	13	9	4822 255 40006 (4822 163 01068)	Entretoise de transistor
14	4	10	4822 462 40157	Capuchon de pied
15	2	10	4822 462 70366	Coulisse
—	2		56201 (CA)	Rondelle mica et manchons pour TS25 and TS26
—	1		4822 273 40117	Commutateur SK1
—	1		4822 273 60069	Commutateur SK2
—	2		4822 277 20014 (4822 159 00421)	Commutateur coulissant SK3, SK6
—	1		4822 256 40017	Porte-fusible
—	1		4822 265 30058	Douille d'entreé secteur CD1
—	1		4822 267 40097	Douille de sortie secteur CD2
—	1		4822 321 10071	Cordon secteur équipé
—	—		4822 263 70024	Câble d'interconnexion secteur

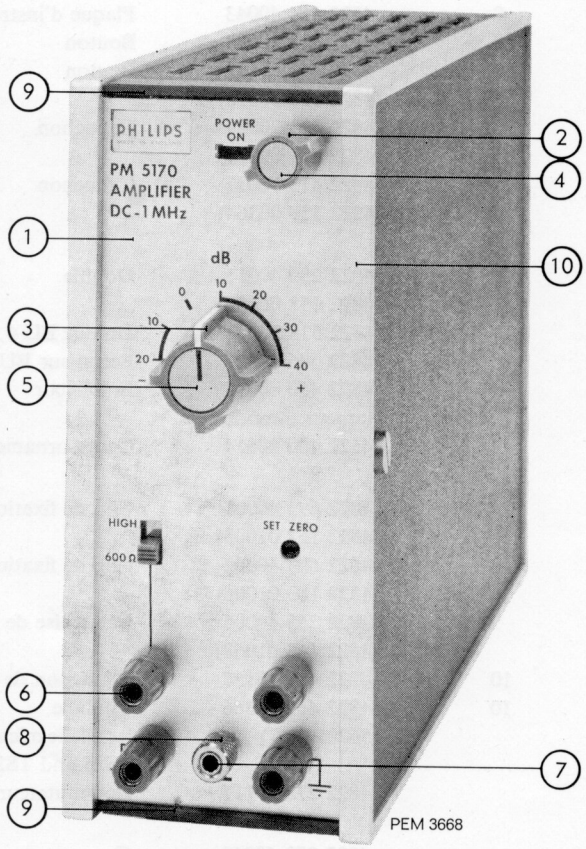


Fig. 8. Vue avant, composants mécaniques

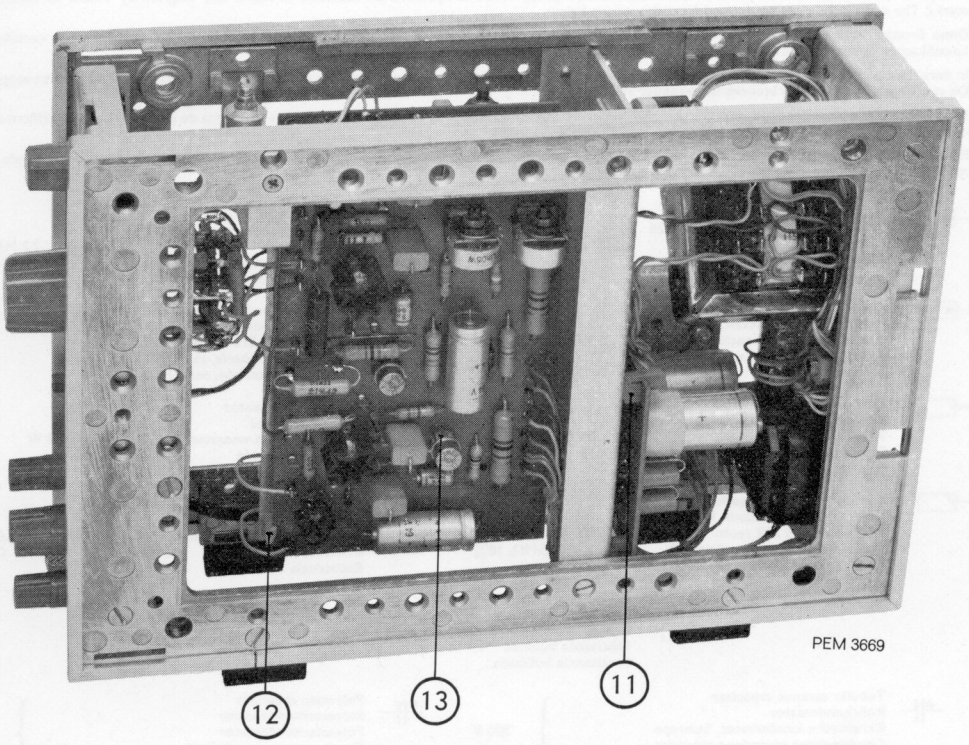


Fig. 9. Vue de droite, composants mécaniques

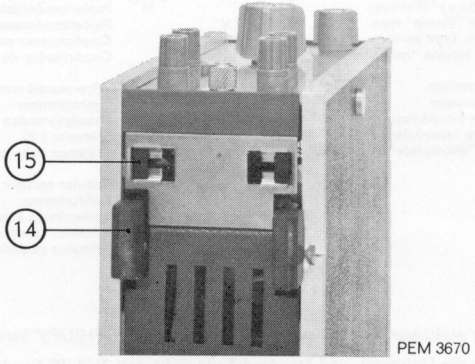


Fig. 10. Vue de dessous, composants mécaniques

B. 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.

RESISTANCES

Rep.	*Numéro de code*	*Valeur*		*Watt*	*%*	*Désignation*
R1	4822 101 20074	2,2	kΩ			Potentiomètre
	(4822 071 00633)					
R17	4822 101 20066	2,2	MΩ			Potentiomètre
	(E 088 CG/00A18)					
R20	4822 111 20005	390	Ω	0,125	1	
	(E 003 AB/D390E)					
R23	4822 111 20005	390	Ω	0,125	1	
	(E 003 AB/D390E)					
R26	4822 111 20034	100	kΩ	0,125	1	
	(E 003 AB/D100K)					
R34	4822 111 20019	3	kΩ	0,125	1	Carbone
	(E 003 AB/D3K)					
R35	4822 111 20034	100	kΩ	0,125	1	
	(E 003 AB/D100K)					
R38	4822 111 20288	17	kΩ	0,25	1	
R39	4822 111 20022	3,9	kΩ	0,125	1	
	(E 003 AB/D3K9)					
R40	4822 101 20005	22	kΩ			Potentiomètre
	(E 088 DG/00B05)					
R50	4822 116 50295	575	Ω	1	1	Carbone
R53	4822 111 20018	1	kΩ	0,125	1	Carbone
	(E 003 AB/D1K)					
R55	4822 111 20018	1	kΩ	0.125	1	Carbone
	(E 003 AB/D1K					
R58	4822 101 20076	4,7	kΩ			Potentiomètre
	(4822 071 00656)					
R61	4822 101 20076	4,7	kΩ			Potentiomètre
	(4822 071 00656)					
R66	4822 111 40036	2	kΩ	1	5	
	(E 003 AG/D2K)					
R68	4822 111 40036	2	kΩ	1	5	
	(E 003 AG/D2K)					
R80	4822 116 50296	639	Ω	0,125	1	
R81	4822 116 50297	612	Ω	0,125	1	
R82	4822 116 50298	733	Ω	0,125	1	
R83	4822 116 50299	9,48	kΩ	0,125	1	
R84	4822 116 50301	854	Ω	0,25	1	Carbone
R85	4822 111 20051	2,97	kΩ	0,125	1	
	(4822 070 00338)					
R87	4822 116 50302	1,16	kΩ	0,25	1	
R88	4822 116 50296	639	Ω		1	
R89	4822 116 50297	612	Ω		1	
R90	4822 116 50302	1,16	kΩ		1	
R91	4822 116 50298	733	Ω		1	
R94	4822 116 50266	600	Ω	0,25	1	

CONDENSATEURS

Rep.	*Numéro de code*	*Valeur*	*Volt*	*%*	*Désignation*
C1	4822 121 40036 (4822 069 01064)	100 nF	250	10	Polyester
C2	4822 121 40036 (4822 069 01064)	100 nF	250	10	Polyester
C3	4822 120 33062	20 pF	500	5	Céramique
C4	4822 121 40036 (4822 069 01064)	100 nF	250	10	Polyester
C5	4822 120 33062	20 pF	500	5	Céramique
C7	4822 121 40036 (4822 069 01064)	100 nF	250	10	Polyester
C10	4822 120 33046	5,1 pF	500	0,5pF	Céramique
C11, C12, C13, C14	4822 121 40036 (4822 069 01064)	100 nF	250	10	Polyester
C15	4822 124 20111 (4822 069 00993)	64 uF	64		Electrolytique
C16	4822 124 20111 (4822 069 00993)	64 uF	64		Electrolytique
C17	4822 124 20098	5 uF	64		Electrolytique
C18	4822 124 20098	5 uF	64		Electrolytique
C21	4822 121 40088	10 nF			Polyester
C22	4822 121 40088	10 nF			Polyester
C23	4822 124 20045 (4822 069 01083)	80 uF	100		Electrolytique
C24	4822 124 20045 (4822 069 01083)	80 uF	100		Electrolytique
C30	4822 125 60031 (C 005 AA/25E)	25 pF			Trimmer

DIODES

Rep.	*Numéro de type*	*Désignation*
GR1	BZY88/C5V1	Zener
GR2	BZY88/C3V3	Zener
GR3	BZY88/C3V3	Zener
GR4	BAY38	
GR5	BAY38	

Rep.	*Numéro de type*	*Désignation*
GR6	BZY88/C7V5	Zener
GR7	BZY94/C36V	
GR8	BZY88/C5V1	
GR9	BZY88/C5V1	
GR15	BZY88/C5V1	
GR16	BZY88/C3V3	
GR17	BZY88/C3V3	
GR18	BZY88/C5V1	
GR19	BZY94/C30V	
GR20	BZY88/C5V1	
GR21	BZY88/C3V3	
GR22	BZY88/C3V3	
GR30	BY123	Pont redresseur
GR31	BY123	Pont redresseur

TRANSISTORS

Rep.	*Numéro de type*	*Désignation*
TS1	BCY55	Doublet au silicium
TS2	BC107	Silicium
TS3	BSY41	
TS4	BC107	
TS5	BC107	
TS6	BC107	
TS7	BSY41	
TS8	2N4036	
TS15	BC107	
TS16	2N4036	
TS17	2N2102	
TS18	BSY41	
TS19	2N4037	
TS20	2N4037	
TS25	OC29	Germanium
TS26	OC29	Germanium

DIVERS

Rep.	*Numéro de code*	*Désignation*
T1	4822 146 20332	Transformateur
	4822 253 30013 (974/V250)	Fusible 250 mA
VL1	4822 253 30017 (974/V500)	Fusible 500 mA
Platine 1	4822 214 10052	Platine imprimée équipée ampli d'entreé
Platine 2	4822 214 10053	Platine imprimée équipée ampli de sortie
Platine 3	4822 214 10051	Platine imprimée équipeé alimentation

Information concernant le système modulaire et les accessoires facultatifs

XIV

A. GENERALITES

L'amplificateur large bande PM 5170 fait partier des modules fonctionnels à BF qui sont constitués par différentes unités utilisables séparément ou en combinaisons modulaires qui couvrent un domaine étendu d'applications possibles.
Dimensions:
La dimension de chaque appareil est exprimée en unité modulaire aux dimensions suivantes:

largeur:	70 mm
hauteur:	178 mm
profondeur:	250 mm

Les blocs fonctionnels ont une largeur de une, deux ou trois unités. L'assemblage est possible jusqu'à une largeur maximale de 6 unités, correspondant au rack standard 19″.
Les modules suivants seront disponibles:

Générateur PM 5160

Gamme de fréquence	1 Hz à 1 MHz
Tension de sortie	1 V_{eff}//600 Ω
Atténuateur	continu-logarithmique
Largeur	2 modules
Utilisable associé à:	
Amplificateur large bande type	PM 5170 (largeur 1 module)
Amplificateur de puissance type	PM 5175 (largeur 2 modules)
Atténuateur d'affichage	PM 5180 (largeur 2 modules)

Wobbulateur BF PM 5162

Gamme de fréquence	0,1 Hz à 100 kHz
Formes d'onde	1. triangulaire 2. rectangulaire 3. sinusoïdale
Tension de sortie	3 V_{c-c}//600 Ω
Atténuateur	continu-logarithmique

Balayage de fréquence	
a. $\frac{f_{max.}}{f_{min}}$	1 à 10^4
b. vitesse	10 à 100 sec.
Largeur	3 modules
Utilisable associé à:	
Amplificateur large bande type	PM 5170 (largeur 1 module)
Amplificateur de puissance type	PM 5175 (largeur 2 modules)
Atténuateur d'affichage	PM 5180 (largeur 2 modules)

Générateur de fonction PM 5168

Gamme de fréquence	0,5 mHz à 5 kHz
Tension de sortie	3 V_{c-c}//600 Ω
Atténuateur	continu-logarithmique
Formes d'onde	1. triangulaire
	2. rectangulaire
	3. sinusoïdale
Facilités	– monocourse
	– déclenchement externe
	– arrêt de fonction
Largeur	3 modules
Utilisable associé à:	
Amplificateur large bande type	PM 5170 (largeur 1 module)
Amplificateur de puissance type	PM 5175 (largeur 2 modules)
Atténuateur d'affichage	PM 5180 (largeur 2 modules)

Amplificateur de puissance PM 5175

Gamme de fréquence	du continu à 1 MHz
Puissance de sortie maximale	10 W_c
Impédance d'entrée	– 600 Ω
	– impédance élevée (100 kΩ)
Atténuateur	progressions de 10 dB
Largeur	2 modules
Utilisable associé à:	
Générateur BF type	PM 5160 (largeur 2 modules)
Wobbulateur BF type	PM 5162 (largeur 3 modules)
Générateur de fonctions type	PM 5168 (largeur 3 modules)

Atténuateur d'affichage PM 5180

Atténuation	0 à 99,9 dB par progressions de 10–1 et 0,1 dB
Sorties	600 Ω asymétrique 600 Ω ou 150 Ω symétrique (flottant)
Tension d'entrée maximale	10 V_{eff}
Gammes de fréquence	
a. atténuateur	du continu à 1 MHz
b. voltmètre	de 10 Hz à 1 MHz
c. sortie de transfo	de 20 Hz à 20 kHz
Largeur	2 modules
Utilisable associé à:	
Générateur BF type	PM 5160 (largeur 2 modules)
Wobbulateur BF type	PM 5162 (largeur 3 modules)
Générateur de fonctions type	PM 5168 (largeur 3 modules)
Amplificateur large bande type	PM 5170 (largeur 1 module)

B. ACCESSOIRES DE MONTAGE

Pour l'accouplement mécanique des appareils, il est prévu un certain nombre d'accessoires disponibles pour toute combinaison désirée, jusqu'à une largeur maximale de 6 modules.
Les accessoires de montage se composent d'un jeu de couplage et de 5 jeux différents d'assemblage.
Les pièces du *jeu de couplage* permettent d'accoupler deux modules.
Un *jeu d'assemblage* contient:
1 plaque supérieure
1 réglette avec support incliné
1 bride intermédiaire pour poignée de transport permettant d'assembler les modules en un équipement complet formant une entité.

Information relative à la commande

Pour chaque couplage il convient de commander un jeu de couplage PM 9500. Selon la largeur totale des modules accouplés il convient de commander un des jeux d'assemblage suivants:

No. de type	*Largeur totale des coffrets*
PM 9502	2 modules
PM 9503	3 modules

PM 9504	4 modules
PM 9505	5 modules
PM 9506	6 modules

Par exemple:

A combiner:	1 unité à 2 modules 2 unités à 1 module
Accessoires de couplage requis:	2 jeux de couplage PM 9500 1 jeu d'assemblage PM 9504

Le jeu de couplage PM 9500 contient (voir fig. 11)

a. 4 vis de couplage avec écrous
b. 2 vis de fixation pour poignée
c. 1 blindage intermodule
d. 1 câble d'interconnexion secteur
e. 2 barrettes de raccordement de signal.

Un jeu d'assemblage PM 9502 à PM 9506 contient (voir fig. 12)

a. 1 plaque supérieure à n modules
b. 1 béquille escamotable à n modules
c. 1 bride intermédiaire à n modules

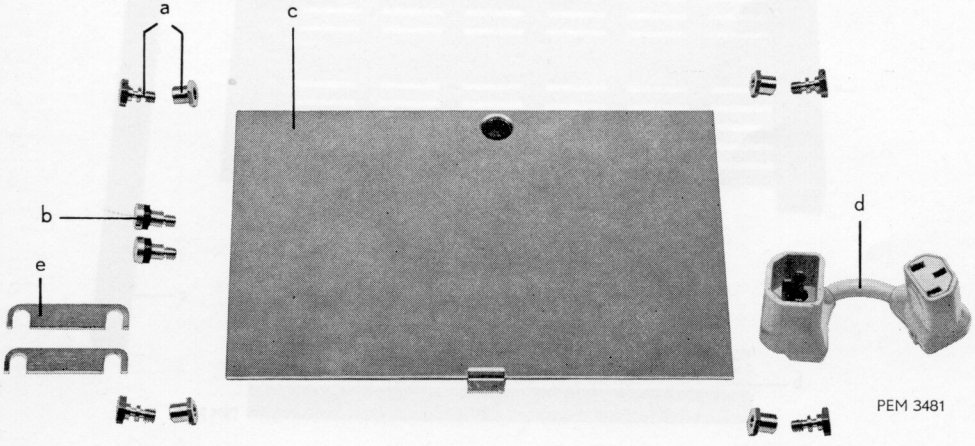


Fig. 11. Jeu de couplage

Autres accessoires de couplage disponibles

a. Pièces de couplage pour chassis à un module

Si l'on désire assembler un équipement à l'aide des seuls châssis à un module, il faut disposer de pièces de couplage autres que celles fournies dans les jeux de couplage et d'assemblage, parce que ces unités ne sont pas munies d'une poignée de transport.
Il s'agit des pièces supplémentaires suivantes:

Nombre	*Désignation*	*Code de commande*
2	Bride de poignée	4822 404 50199
2	Vis de poignée	4822 502 10801
2	Rondelle p. vis de poignée	4822 532 50653
2	Vis p. barre de poignée	4822 502 10555

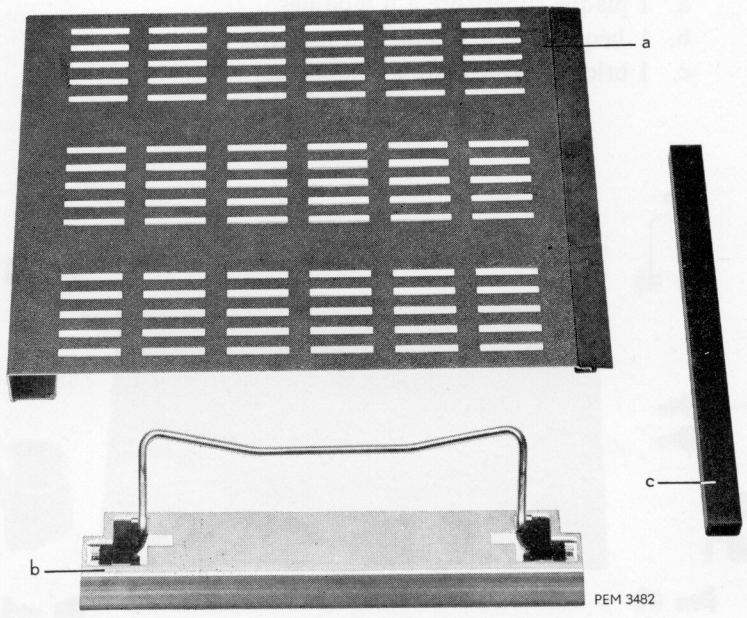


Fig. 12. Jeu d'assemblage

b. PM 9510 (voir vue éclatée fig. 14)

Jeu d'adaptation pour le montage d'un ensemble à 6 modules dans un châssis 19″, contenant:
- 2 pièces latérales
- 2 poignées
- 4 vis de fixation
- 2 blindages intermodules

C. INSTRUCTIONS DE MONTAGE (voir aussi fig. 15)

1. Détacher les poignées de transport en retirant les vis de part et d'autre de chaque unité. Retirer la bride intermédiaire d'une poignée et remettre en place la nouvelle bride, qui se trouve dans le jeu d'assemblage.

   Nota: Les unités à un module ne sont pas munies d'une poignée de transport. Lorsque deux ou plusieurs chassis à un module sont à accoupler il faut composer une poignée et la fixer à l'équipement au moyen des pièces de couplage supplementaires mentionnées dans la section précedente en ″a″.
2. Enlever les panneaux latéraux des côtés à raccorder et fixer le blindage intermodule qui se trouve dans le jeu de couplage sur un des côtés à raccorder.
3. Retirer les plaques supérieures en desserrant la bride de fixation à l'arrière de chaque unité.
4. Détacher les plaques de fond en retirant la (les) vis appropriée(s) à l'arrière des unités.

   Nota: S'assurer que les panneaux inférieurs soient assemblés aux unités d'où ils ont été retirés (voir 9).
5. Retirer la béquille escamotable, au fond de chaque unité, en poussant les deux coulisses en nylon ″A″ dans le sens indiqué figures 5 et 13.
6. Retirer les deux pieds (côté couplage) de chaque unité, sans oublier de desserrer les deux vis pointeau assujettissant le cadre.

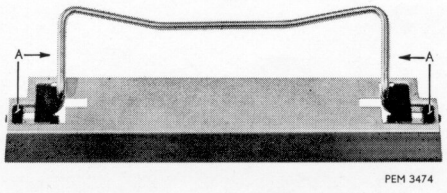


Fig. 13. Béquille escamotable

7. Assembler les unités au moyen de la boulonnerie fournie dans le jeu de couplage.
8. Fixer la nouvelle béquille escamotable, fournie dans le jeu d'assemblage, au fond l'instrument à l'aide des deux coulisses en nylon.
9. Fixer la plaque de fond de chaque unité (voir 4).
10. Fixer sur l'instrument la nouvelle plaque supérieure (placer la rainure de la bride de fixation en position horizontale et pousser en place le couvercle).
11. Fixer la poignée prolongée sur l'instrument.
12 Connecter le câble d'interconnexion secteur sur l'arrière de l'instrument et les barrettes de transmission des signaux sur l'avant de l'instrument.

Nota:

- La mise à la terre des circuits assemblés doit être effectuée en un seul point par interconnexion de la masse électrique (⏚) et de la masse mécanique (⊥) de l'un des modules assemblés.
- L'assemblage de deux ou plusieurs unités est susceptible de provoquer une augmentation de température dans chaque unité. Veiller à ce que les températures ambiantes maximales mentionnées dans les CARACTERISTIQUES TECHNIQUES des notices ne soient pas dépassées.

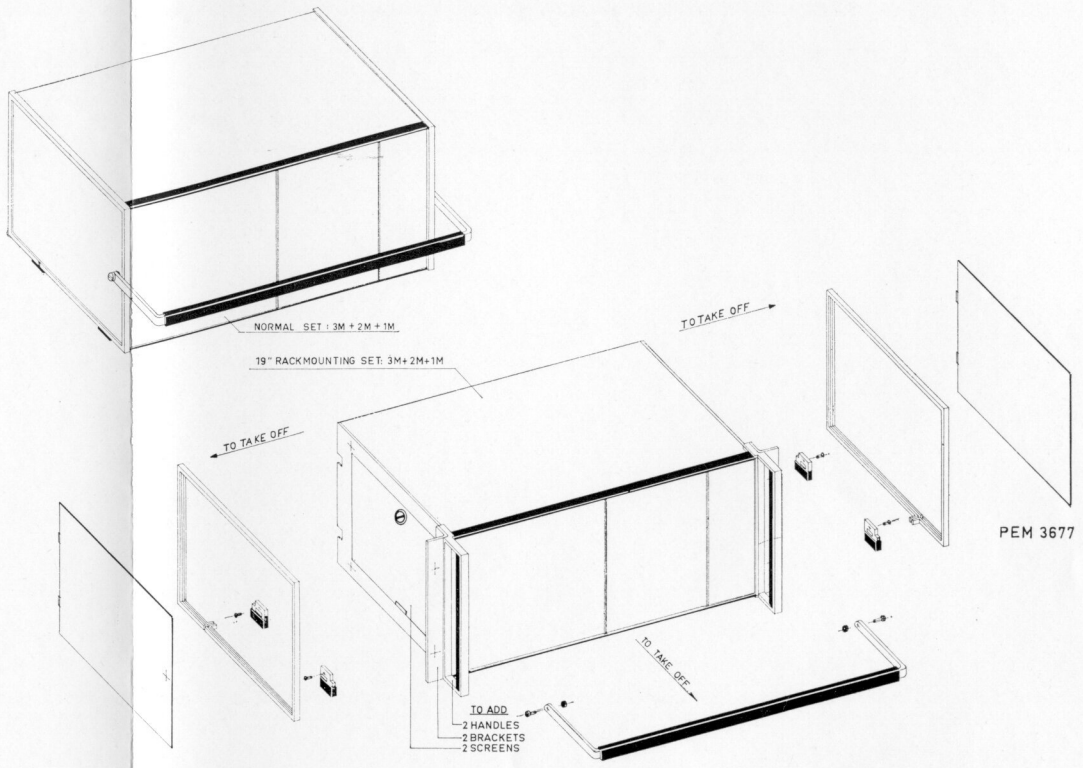


Fig. 14. Montage en rack, vue éclatée

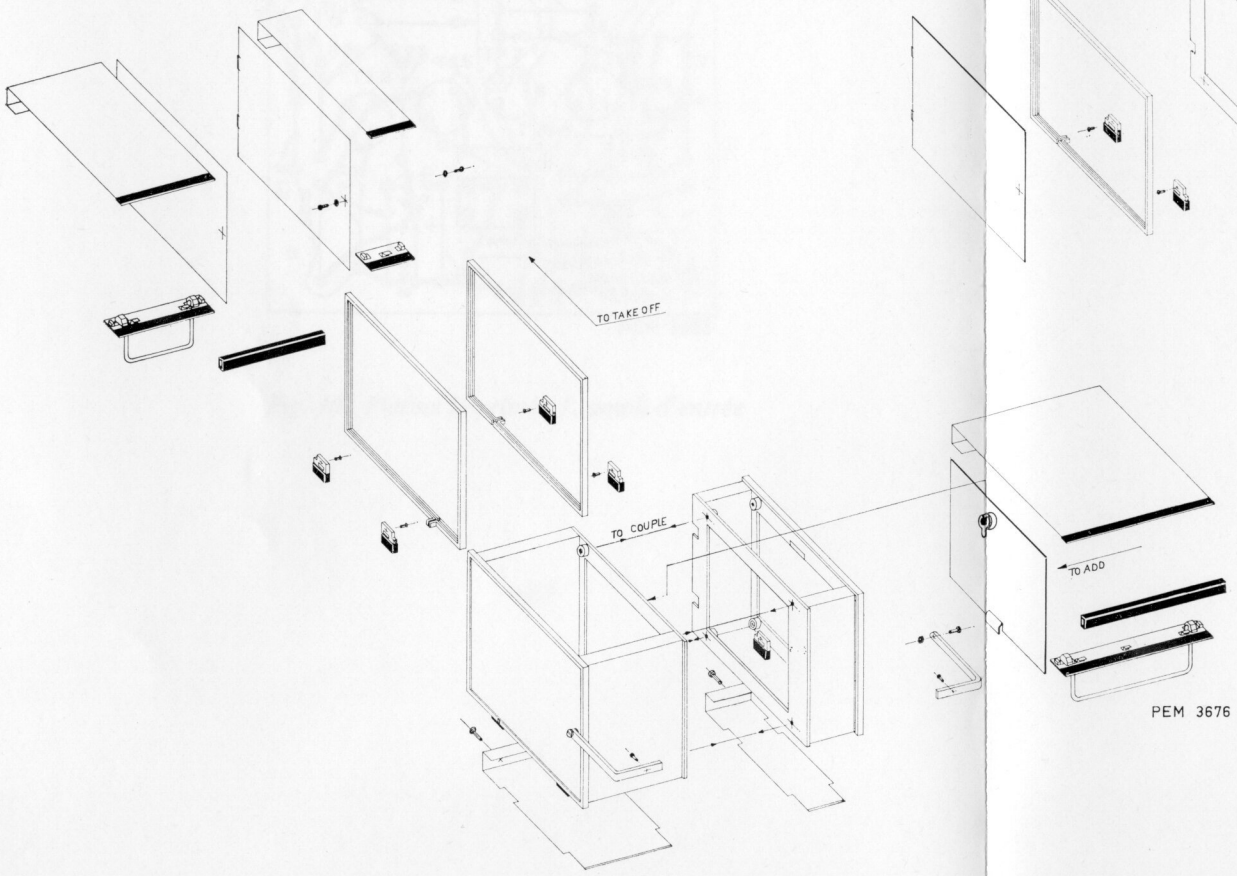


Fig. 15. Assemblage de deux modules, vue éclatée

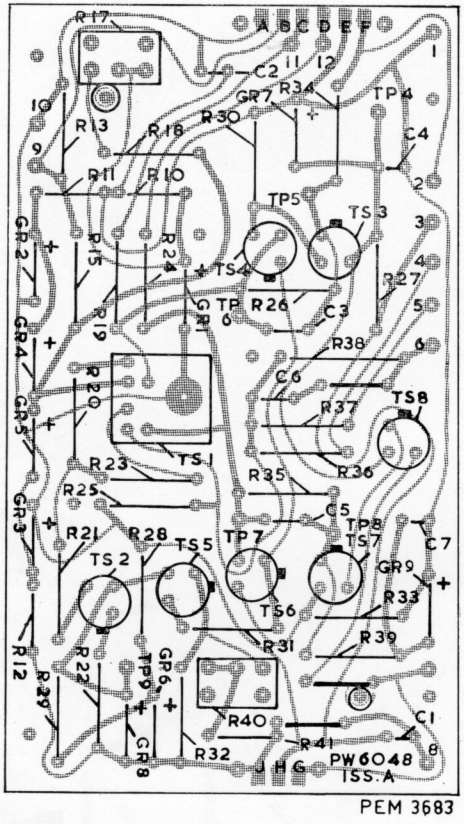


Fig. 16. Platine imprimée 1, ampli d'entrée

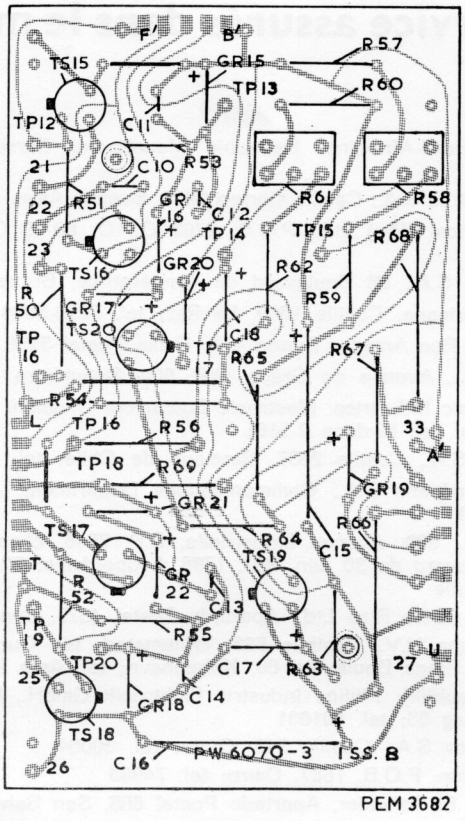


Fig. 17. Platine imprimée 2, ampli de sortie

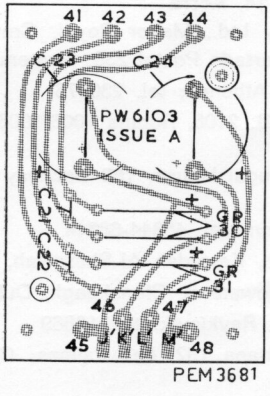


Fig. 18. Platine imprimée 3, alimentation

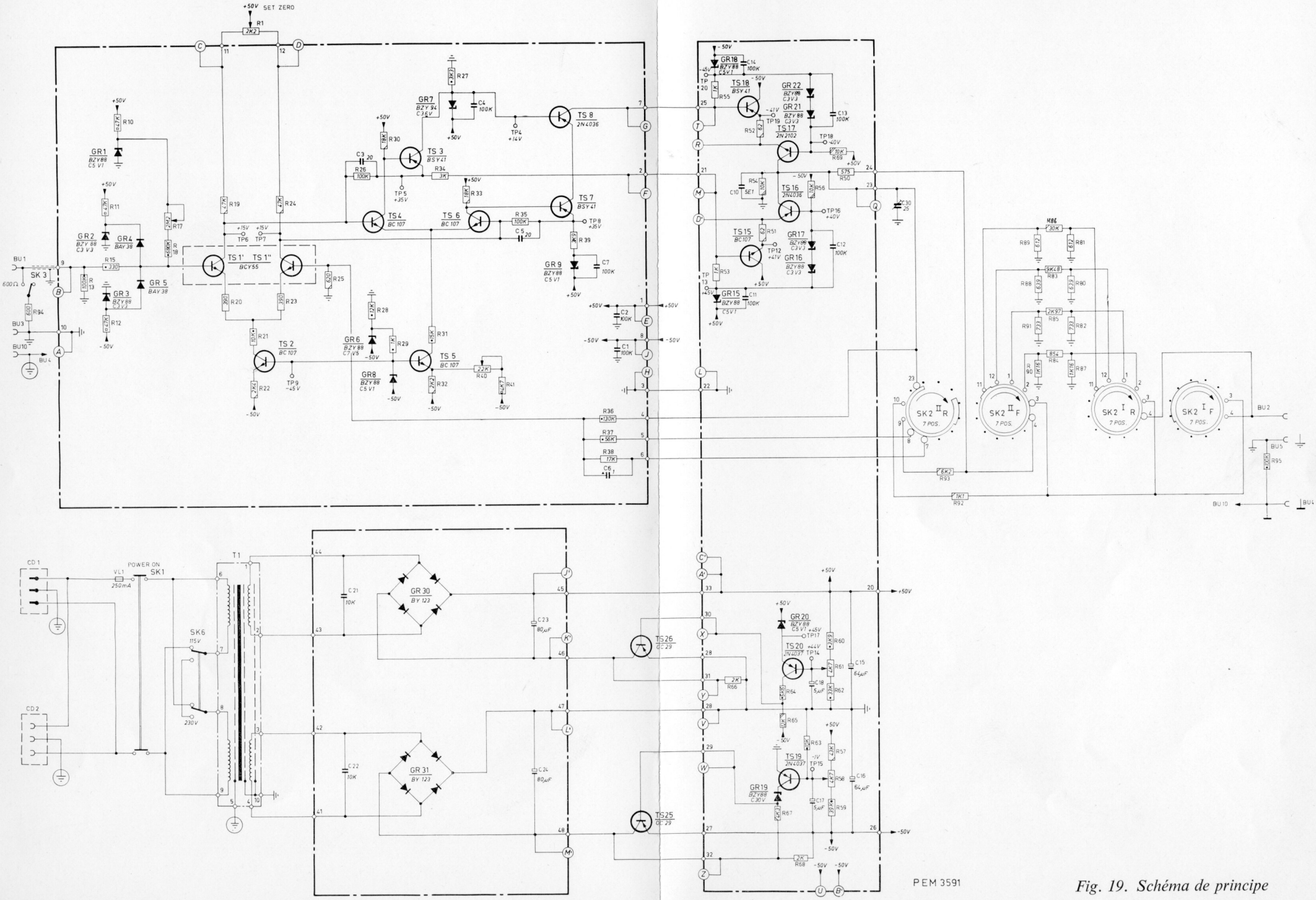


Fig. 19. Schéma de principe

Vente et service assurés dans le monde entier

Algérie: S.A. Philips Nord-Africaine, Immeuble Maurétania, Carrefour de l'Agha, Alger; tel. 647 200/1/2

Argentina: Philips Argentina S.A., Casilla Correo 3479, Buenos Aires; tel. T.E. 70, 7741 al 7749

Australia: Philips Electrical (Pty) Ltd., P.O.B. 2703 G.P.O. 69-79 Clarence Street Sydney; tel. 20-223

België/Belgique: Philips S.A., 66 Boulevard de l'Impératrice, Bruxelles; tel. 13.44.44

Bolivia: Philips Sudamericana, Casilla 1609, La Paz; tel. 5270-5664

Brasil: Messrs. Inbelsa, Rua Amador Bueno 474, Caixa Postal 3159, Sao Paulo; tel. 93-9191

Burundi: Philips S.A.R.L., Avenue de Grèce, B.P. 900, Bujumbura

Canada: Philips Electronic Industries, Electronic Equipment Division, 116 Vanderhoof Avenue, Toronto 17, Ontario; tel. Hudson 7-5161

Chile: Philips Chiléna S.A., Casilla 2687, Santiago de Chile; tel. 35081

Colombia: Philips Colombiana S.A., Communications Department, Apartado Nacional 1505, Bogotá; tel. 473-640

Congo: Philips S.A.R.L., 620, Avenue Industrielle, B.P. 2546, Elisabethville; Philips Congo S.C.R.L., 137, Boulevard du 30 Juin, B.P. 1798, Leopoldville; 52, Avenue des Eucalyptus B.P. 2020, Stanleyville

Costa Rica: Philips de Costa Rica Ltd., Apartado Postal 4325, San José; tel. 5670

Curaçao: Philips Antillana N.V., Postbus 523, Willemstad; tel. Curaçao 36222-35464

Danmark: Philips A.S., Prags Boulevard 80, København; tel. Asta 2222

Deutschland (Bundesrepublik): Philips Industrie Elektronik GmbH., Röntgenstrasse 22, Postfach 111, 2 Hamburg 63; tel. 501031

Ecuador: Philips Ecuador S.A., Casilla 343, Quito; tel. 30064

Egypte: Resident delegate, P.O.B. 1687, Cairo; tel. 74993

El Salvador: Philips de El Salvador, Apartado Postal 865, San Salvador; tel. 7441

España: Philips Ibérica S.A.E., Paseo de las Délicias 65, Madrid; tel. 228 20 00

Ethiopia: Philips Ethiopia Priv. Ltd., Co., P.O.B. 659, Addis Abeba; tel. 13440

France: Philips Industrie S.A., 105 Rue de Paris, 93 Bobigny (Seine); tel. 845 28-55, 845 27-09

Ghana: Philips (Ghana) Ltd., P.O. Box M 14, Accra

Great Britain: M.E.L. Equipment Company Ltd., Manor Royal, Crawley (Sussex)

Guatemala: Philips de Guatemala S.A., Apartado Postal 238, Guatemala City; tel. 20607-08-09

Hellas: Philips S.A. Hellénique, B.P. 153, Athènes; tel. 230476

Hong Kong: Philips Hong Kong Ltd., P.O.B. 2108, Rooms 1006/1008 Prince's Building, Hong Kong; tel. 33728, 28548

India: Philips India Ltd., PIT/S.E. Dept., Dugal House, 169 Backbay Reclamation, Bombay 1; tel. 245144

Iran: Philips Iran Ltd., P.O.B. 1297, Teheran; tel. 48344-68344

Iraq: Philips (Iraq) W.L.L., IB/2/35 Masbah, Karradah Al-Sharqiyah, Baghdad; tel. 98844

Ireland: Philips Electrical (Ireland) Ltd., Newstead, Clonskeagh, Dublin 14; tel. 976611

Island: Mr. Snorri P.B. Arnar, P.O.B. 354, Reykjavik; tel. 13869

Islands Canaris: Philips Ibérica S.A.E., Triana 132, Las Palmas; Castilla 39-41 Santa Cruz de Tenerife

Israël: Isralectra Ltd., 12, Allenby Road, Haifa, P.O.B. 1608; tel. 54446, 54300

Italia: Philips S.p.A., Casella Postale 3992, Milano; tel. 69.94

Liban: Philips Liban S.A., P.O.B. 670, Beyrouth; tel. 232303-232458/59

Malaya: Philips Singapore Ltd., P.O.B. 1358 N.T.S. Building, d'Almeida Street, Singapore; tel. 94914

Maroc: Société Anonyme Marocaine de Télécommunications, Place Lemaigre Dubreuil, Casablanca; tel. 289-75

Mexico: Philips S.E.T., Apartado Postal 24-420, Mexico 7 D.F.; tel. 25-15-40

Nederland: Philips Bedrijfsapparatuur Nederland N.V., Boschdijk VB, Eindhoven; tel. 3-33-33

Ned. Antillen: Philips Antillana N.V., Postbus 523, Willemstad, Curaçao

New Zealand: Electronic Development and Applications Co. Ltd., 18-20 Lorne Street, P.O.B. 6415, Te Aro, Wellington; tel. 54-039

Nigeria: Philips (Nigeria) Ltd., Philips House, 6, Ijora Causeway, P.O.B. 1921, Lagos; tel. 56051/2

Nippon: Philips Products Sales Corporation of Japan, Kokusai Building, 7th Floor, Marunouchi, Chiyoda-Ku, Tokyo; tel. 433

Norge: Norsk A.S. Philips, Postboks 5040, Oslo; tel. 463890

Österreich: Philips GmbH, Abt. Industrie, Triesterstrasse 64, 1101 Wien X; tel. 64 55 11

Pakistan: Philips Electrical Co. of Pakistan Ltd., Bunder Road, P.B. 7101, Karachi; tel. 70071

Paraguay: Philips del Paraguay S.A., Casilla de Correo 605, Asunción; tel. 8045-5536-6666

Perú: Philips Peruana S.A., Apartado Postal 1841, Lima; tel. 34620-40265

Philippines: Electronic Development & Application Center, Room 715, Don Santiago Bld., 1344 Taft Avenue, Manila

Portugal: Philips Portuguesa S.A.R.L., Rua Joaquim Antonio d'Aquiar 66, Lisboa; tel. 683121/9

Rhodesia: Philips Rhodesian (Private) Ltd., P.O.B. 994, Gordon Avenue, Salisbury; tel. 29081

Rwanda: Philips Rwanda S.A.R.L., B.P. 449, Kigali

Schweiz-Suisse-Svizzera: Philips A.G., Binzstrasse 18, Zürich; tel. 051 44 22 11

Singapore: Philips Singapore Ltd., P.O.B. 1358, N.T.S. Building, d'Almeida Street, Singapore 1

South Africa: South African Philips (Pty) Ltd.,, P.O.B. 7703, 2, Herb Street, New Doornfontein, Johannesburg; tel. 24-0531

Suomi: Oy Philips Ab, Frederikinkatu 48, Helsinki; tel. 10915

Sudan: Gellatly Hankey & Co. (Engineering) Ltd., P.O.B. 150, Khartoum; tel. 71183

Sverige: Svenska A.B. Philips, Fack, Lidingövägen 50, Stockholm 27; tel. 08/63500

Syrie: Philips Moyen Orient S.A., P.O.B. 2442, Damas; tel. 18605-21650

Taiwan: Yung Kang Trading Co. Ltd., 6 Nan King East Road, 1 Section, P.O.B. 1467, Taipei; tel. 43540

Thailand: Philips Thailand Ltd., 283 Silom Road, Bangkok; tel. 36985-8

Tunisie: Société Tunisienne d'Industrie Electronique et de Télévision, 32 bis Rue Ben Ghedhahem, Tunis

Türkiye: Türk Philips Ticaret A.S., Posta Kutusu 504, Istanbul; tel. 447486

Uruguay: Philips de Uruguay, Avda Uruguay 1287, Montevideo; tel. 956 41-2-3-4

U.S.A.: North American Philips Co. Inc., 900, South Columbus Avenue, Mount Vernon N.Y.

Venezuela: C.A. Philips Venezolana, Apartado Postal 1167, Caracas; tel. 72 01 51

Zambia: Philips Electrical Ltd., Freetown Road, P.O.B. 553, Kitwe; Philips Electrical Ltd., P.O.B. 1878, Lusaka