

PHILIPS



**GENERATEUR B.F.
PM 5140**

66 404 36.1-32

15/865/01



E 1500

PHILIPS

Notice d'emploi et d'entretien

GENERATEUR B.F. PM 5140

66 404 36.1-32

15/865/01

Table des matières

GENERALITES

I. Introduction	5
II. Spécifications techniques	6
III. Accessoires	12

MODE D'EMPLOI

IV. Mise en service	13
A. Adaptation à la tension du secteur	13
B. Raccordements	13
1. Mise à la terre	13
2. Secteur	14
V. Fonctionnement	14
A. Mise sous tension	14
B. Réglages divers	14
C. Douilles d'entrée et de sortie	16

DOCUMENTATION DE SERVICE

VI. Technologie	17
A. Introduction	17
B. Oscillateur	18
C. Convertisseur d'ondes rectangulaires	20
D. Atténuateur continu	21
E. Amplificateur de puissance	21
F. Indicateur du niveau de sortie	21
G. Atténuateur à plots	22
H. Transformateur de sortie	23
J. Bloc d'alimentation	23
K. Commutation	24

VII. Accès aux composants	25
VIII. Entretien	29
IX. Réglages et appareils auxiliaires à utiliser	30
X. Contrôle et réglages divers	31
XI. Remplacement de composants	37
XII. Instructions de modification	41
XIII. Nomenclatures	42

IMPORTANT!

Rechange de pièces détachées (Réparations)

Dans votre correspondance et dans vos réclamations se rapportant à cet appareil, 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 soigneusement l'appareil et si possible dans son emballage d'origine.

↑ CACHET DU SERVICE TECHNIQUE

Figures

1	Réponse en fréquence de l'atténuateur à plots	10
2	Vue avant avec indication des commandes	15
3	Schéma synoptique	17
4	Principe de l'oscillateur et diagramme vectoriel	19
5	Principe de l'atténuateur	23
6	Vue arrière avec indication des vis d'ouverture du coffret	25
7	Démontage des boutons	26
8	Appareil nu	26
9	Appareil sans panneau frontal	27
10	Vue avant avec indication des composants mécaniques	29
11	Vue de droite	38
12	Vue de gauche	38
13	Vue de dessus	39
14	Vue arrière	39
15	Vue de dessous	40
16	Détails de la platine de câblage imprimé de l'oscillateur	50
17	Détails de la platine de câblage imprimé de l'amplificateur	51
18	Détails de la platine de câblage imprimé du convertisseur d'onde rectangulaire	52
19	Détails de la platine de câblage imprimé de l'alimentation	53
20	Détails de la platine de câblage imprimé du bloc à retard	53
21	Schéma du circuit de l'atténuateur à plots	55
22	Schéma de principe du PM 5140	61

GENERALITES

Introduction



Le PM 5140 est un générateur basse fréquence de très haute qualité destiné aux applications de laboratoire, et couvrant une gamme de fréquence comprise entre 20 Hz et 200 kHz. Le PM 5140 délivre, au choix, une onde sinusoïdale réglable jusqu'à $10 V_{eff}$ sur une charge de 600 Ohm, asymétrique ou symétrique, ou une onde rectangulaire réglable jusqu'à $30 V_{e-c}$.

Le signal de sortie est ajustable avec une très grande précision entre 0 et 99,9 dB par échelons de 0,1 dB au moyen d'un atténuateur à plots.

Une tension de sortie réglable jusqu'à $31,6 V_{eff}$ est également disponible avec une puissance maximale de 1 W dans 1000Ω .

Le générateur peut en outre être synchronisé par un signal externe et il est utilisable comme amplificateur avec les possibilités d'atténuation mentionnées plus haut.

Toutes les tensions de sortie sont commandées par l'intermédiaire de l'atténuateur continu et sont affichées par l'appareil de mesure incorporé sur le panneau frontal.

Spécifications techniques

Dans cette documentation, seules les valeurs indiquées avec une tolérance sont garanties. Les chiffres sans tolérance ne servent que d'orientation et correspondent aux caractéristiques d'un appareil moyen.

Sauf indication contraire, les valeurs numériques correspondent aux tensions nominales d'alimentation et à une température ambiante de 25° C.

A. FREQUENCE

Gamme de fréquence	20 c/s – 200 c/s 200 c/s – 2 kc/s 2 kc/s – 20 kc/s 20 kc/s – 200 kc/s
Précision de fréquence	± 1 % environ une heure après la mise en circuit du générateur
Glissement de fréquence	< 0,1 % mesuré sur une période de 7 heures et à partir d'une heure après la mise en circuit, avec température ambiante et tension secteur constantes.
Derive de fréquence en fonction d'une variation de la tension secteur de ± 10 %	0,04 %
Réglage additionnel de fréquence	
a. Gamme	± 0,5 %
b. Précision de réglage	0,05 %
Variation de fréquence en fonction de la température	-0,03 %/°C

B. TENSIONS DE SORTIE

1. Sortie de puissance

Réponse en fréquence	± 3 % par rapport à 1 kHz
Distorsion	< 0,3 %
Puissance maximale	1 W, avec une charge de 1000 Ω (soit 31,6 V _{eff})

Impédance de source	$< 5 \Omega$
Atténuation	continue
Bruit et ronflement	3 mV (diminue avec l'atténuation continue)

2. Sortie directe (asymétrique)

Réponse en fréquence	$\pm 3\%$ par rapport à 1 kHz
Distorsion	$< 0,3\%$
Tension de sortie	10 V _{eff} avec charge de 600 Ω
Impédance de sortie	600 $\Omega \pm 1\%$ à 1 kHz accroissement jusqu'à 600 $\Omega \pm 2\%$ à 200 kHz
Atténuation	a. continue b. 99,9 dB par plots de 0,1 dB
Bruit en ronflement	3 mV (diminue avec l'atténuation à plots)

3. Sortie symétrique (transformateur)

Réponse en fréquence	$\pm 3,5\%$ par rapport à 1 kHz
Distorsion, avec une charge de 600 Ω	$< 0,3\%$ accroissement jusqu'à $< 0,4\%$ à 20 Hz
Tension de sortie	10 V _{eff} avec charge de 600 Ω (symétrique)
Impédance de sortie (2 \times 300 Ω)	600 $\Omega \pm 3\%$
Atténuation	a. Continue b. 99,9 dB par plots de 0,1 dB
Transformateur	Le point milieu BU9 peut être flottant, mis à la terre ou polarisé jusqu'à 100 V par rapport au châssis
Bruit et ronflement	3 mV (diminue avec l'atténuation à plots)

4. Sortie d'onde rectangulaire

Réponse en fréquence	$\pm 3\%$ par rapport à 1 kHz
Tension de sortie	30 V_{e-e} , sur 600 Ω
Impédance de sortie	600 $\Omega \pm 1\%$ à 1 kHz accroissement jusqu'à 600 $\Omega \pm 2\%$ à 200 kHz
Temps de montée et de descente	250 ns
Facteur d'utilisation	1 : 1 (réglage précis par tournevis)
Atténuation	a. continue b. 99,9 dB par plots de 0,1 dB
Bruit et ronflement	3 mV (diminue avec l'atténuation à plots)
Inclinaison du toit à 20 Hz	3%
Overshoot	2% \pm 10 μ V

5. Voltmètre de Sortie

Etendue moyenne de l'échelle	6 cm
Echelles	<p>a. Supérieure: 0–10,2 V_{eff} pour des sorties en onde sinusoïdale convenablement adaptées à 600 Ω Précision: $\pm 2\%$ de la déviation totale</p> <p>b. Médiane: 0–22 dB + 20 dB correspond à 7,75 $V_{eff} \pm 1\%$, sur 600 Ω</p> <p>c. Inférieure: 0–32 V_{e-e} pour des sorties en onde rectangulaire convenablement adaptées à 600 Ω Précision: $\pm 2,5\%$ de la déviation totale 0–32 V_{eff} pour des sorties de puissance. 31,6 V_{eff} représentent 1 W dans 1000 Ω Précision: $\pm 2\%$ de la déviation totale</p>
Gamme de fréquence	20 Hz – 200 kHz

6. Atténuateur à plots

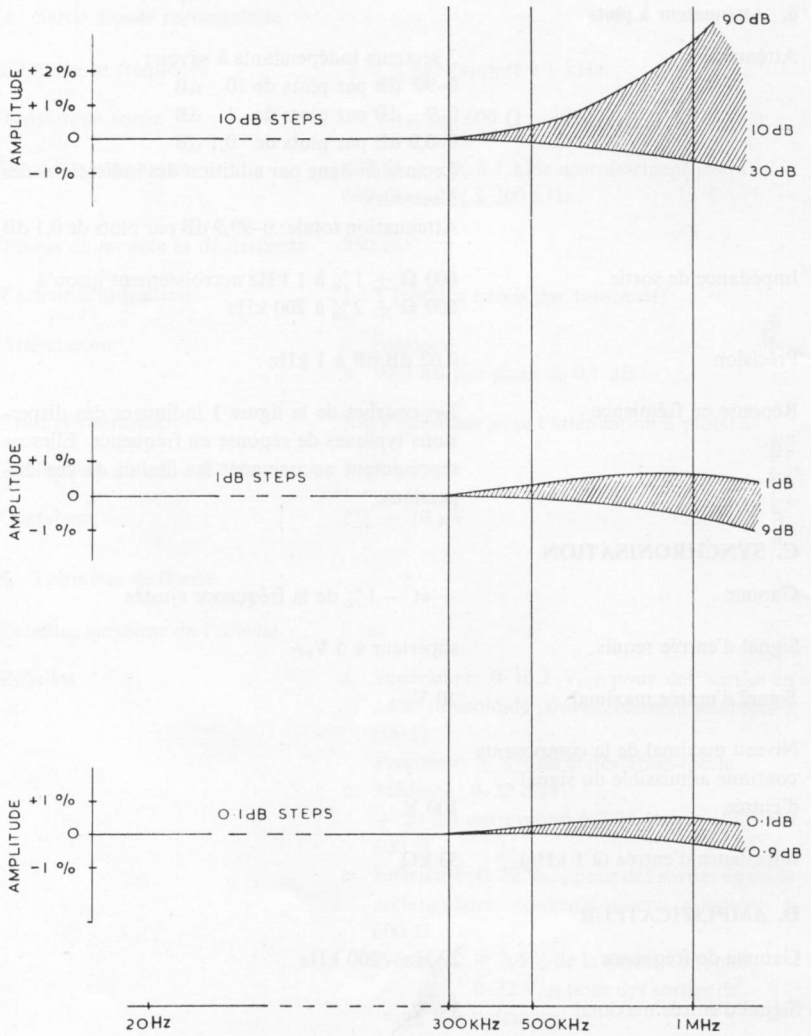
Atténuation	<p>3 secteurs indépendants à savoir:</p> <p>0-90 dB par plots de 10 dB</p> <p>0-9 dB par plots de 1 dB</p> <p>0-0,9 dB par plots de 0,1 dB</p> <p>Lecture en ligne par addition des indications des 3 secteurs.</p> <p>Atténuation totale: 0-99,9 dB par plots de 0,1 dB</p>
Impédance de sortie	<p>600 $\Omega \pm 1\%$ à 1 kHz accroissement jusqu'à</p> <p>600 $\Omega \pm 2\%$ à 200 kHz</p>
Précision	0,02 dB/dB à 1 kHz
Réponse en fréquence	Les courbes de la figure 1 indiquent des dispersions typiques de réponse en fréquence. Elles ne représentent aucunement les limites de ces dispersions.

C. SYNCHRONISATION

Gamme	+ et - 1% de la fréquence ajustée
Signal d'entrée requis	supérieur à 5 V_{eff}
Signal d'entrée maximal	10 V_{eff}
Niveau maximal de la composante continue admissible du signal d'entrée	100 V
Impédance d'entrée (à 1 kHz)	33 k Ω

D. AMPLIFICATEUR

Gamme de fréquence	20 Hz - 200 kHz
Signal d'entrée maximal	3,6 V_{e-c}
Niveau maximal de la composante continue admissible du signal d'entrée	100 V



PEM1737
E 1503

Fig. 1. Réponse de fréquence de l'atténuateur à plots

Impédance d'entrée (à 1 kHz)	10 k Ω
Gain	25 fois
Sorties	Voir B1, 2, 3

E. ALIMENTATION

Tensions secteur	110, 125, 145, 200, 220 et 245 V
Fréquence secteur	50 – 100 Hz
Consommation	150 W

F. CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Dimensions	Hauteur	: 320 mm
	Largeur	: 400 mm
	Profondeur	: 320 mm

Poids	22 kg
-------	-------

NOTA:

Modifications de performances.

Des changements peuvent être effectués afin de modifier les spécifications indiquées plus haut.

1. Pour les lectures d'appareil de mesure entre 10% et 50% de la déviation maximale, la distorsion indiquée aux paragraphes B1 et B2 peut être réduite à < 0,1% et à < 0,1% augmentant jusqu'à < 0,2% à 20 Hz au paragraphe B3, au détriment de l'oscillation de la tension de sortie lors de la commutation des gammes de fréquence.
2. L'impédance de sortie mentionnée au paragraphe B3 peut être réduite à 150 Ω .
3. La puissance de sortie maximale disponible indiquée au paragraphe B1 peut être augmentée jusqu'à 2 W avec un accroissement du courant permanent dans l'étage de sortie.

Des détails sur ces modifications sont indiqués dans la Documentation Service, chapitre XII.

Accessoires

- 1 cordon secteur
- 1 câble de sortie (BNC - 4 mm)
- 1 câble de sortie (4 mm - 4 mm)
- 1 manuel



MODE D'EMPLOI

Mise en Service

IV

A. ADAPTATION A LA TENSION DU SECTEUR

Le PM 5140 peut être adapté aux tensions secteur de 110, 125, 145, 200, 220 et 245 V au moyen d'un carrousel situé à l'arrière de l'appareil. La tension convenable est visible à travers une ouverture dans le panneau arrière.

Pour utiliser l'appareil sur une autre tension secteur, il convient de procéder comme suit.

- Retirer les vis fixant la plaquette de protection située à gauche du panneau arrière.
- Tirer le carrousel de tension légèrement vers soi et le tourner jusqu'à ce que la valeur de tension requise soit située à la partie supérieure du sélecteur, réenfoncer ensuite la carrousel.
- Replacer la plaquette de protection.
- **Si la tension secteur utilisée est 110, 125 ou de 145 V, les fusibles VL1 et VL2 (voir fig. 14) sont à remplacer par des fusibles de valeur double (voir la liste des composants électriques chapitre XIII-B)**

B. RACCORDEMENTS

1. Mise à la terre

Mettre l'appareil à la terre conformément aux instructions de sécurité en vigueur.

Ceci est possible par :

- a. la vis de masse à l'arrière de l'appareil.
- b. d'une des douilles de masse (BU3, BU6) sur le panneau frontal.
- c. au moyen du cordon secteur s'il est à trois conducteurs et qu'il soit muni d'une fiche avec ergot de terre.

Eviter les raccordements doubles qui risquent de produire des tensions de ronflement (50 Hz) parasites.

2. Secteur

- Contrôler si l'appareil est réglé pour la tension du secteur local. Voir IV.A.
 - Réaliser une mise à la terre convenable. Voir IV.B.1.
 - Placer l'interrupteur secteur SK11 en position inférieure. Voir fig. 2.
 - Brancher l'appareil au secteur.
- Contrôler si l'aiguille de l'appareil de mesure se trouve sur 0; au besoin, effectuer la correction mécanique du zéro à l'aide de la vis prévue à cet effet.

Fonctionnement



A. MISE SOUS TENSION

- Mettre l'appareil sous tension en plaçant le commutateur SK11 sur "POWER ON".
- s'Assurer que le cadran LA3 et l'atténuateur sont éclairés.
- Les caractéristiques spécifiques de l'appareil sont valables après une période de préchauffage d'au moins 30 minutes.

B. REGLAGES DIVERS (voir fig. 2)

- Le réglage des fréquences est situé sur la partie gauche du panneau frontal et celui des tensions à droite de ce panneau.
- Le choix de la fréquence est possible par un sélecteur de gamme à clavier et à l'aide d'un cadran très lisible associé à un système d'entraînement à démultiplicateur.
- Une commande supplémentaire permet de faire varier la fréquence de $\pm 0,5\%$ autour de la valeur choisie ("accord différentiel"). Un témoin lumineux et un système d'encliquetage offrent toutes garanties contre les fausses manoeuvres.
- Le réglage du niveau est facilité par un dispositif atténuateur à décades gradués en décibels et à l'aide d'un instrument à cadre très précis.
- Le circuit de sortie est choisi par un sélecteur à clavier.

SK1 - Sortie d'onde rectangulaire en BU5

SK2 - Sortie sinusoïdale de 1 W en BU4

SK3 - Onde sinusoïdale, 600 Ω , sortie asymétrique en BU5

SK4 - Onde sinusoïdale, 600 Ω , sortie symétrique entre BU7 et BU8

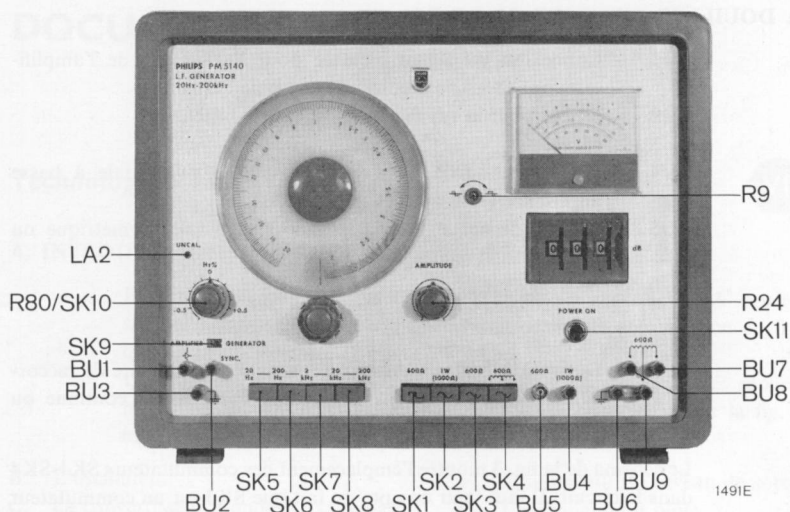


Fig. 2

- SK5 – Gamme de fréquence: 20 Hz – 200 Hz
- SK6 – Gamme de fréquence: 200 Hz – 2 kHz
- SK7 – Gamme de fréquence: 2 kHz – 20 kHz
- SK8 – Gamme de fréquence: 20 kHz – 200 kHz
- SK9 – Permettant d'utiliser l'appareil soit en générateur soit en amplificateur.

Si l'appareil est utilisé en amplificateur avec une sortie équilibrée (c-à-d SK4 enfoncé) le bouton de la gamme de fréquence approprié est à enfoncer également.

- SK10 – Actionnant le témoin lumineux. LA2 indique un désaccord autour de la valeur réglée sur le cadran principal
- SK11 – Interrupteur secteur
- SK12 – Sélecteur de tension
- C42 – Réglage continu de la fréquence
- R24 – Réglage continu de la tension de sortie
- R80 – Accord différentiel: $\pm 0,5\%$ autour de la fréquence réglée sur le cadran principal

Atténuateur à plots – ajustage de la tension de sortie par plots de 0,1 dB (au total: 99,9 dB)

C. DOUILLES D'ENTREE ET DE SORTIE

- BU1 - Connexion du signal d'entrée pour l'utilisation de l'amplificateur avec les possibilités de sortie de l'appareil
- BU2 - Entrée pour la synchronisation du générateur
- BU3 - Masse
- BU4 - Douille de sortie de puissance - onde sinusoïdale à basse impédance (1 W avec charge de 1000 Ω)
- BU5 - Douille de sortie 600 Ω - onde sinusoïdale asymétrique ou sortie d'onde rectangulaire
- BU6 - Masse
- BU7 } - Sortie équilibrée 600 Ω - onde sinusoïdale
- BU8 }
- BU9 - Dérivation centrale du transformateur - possibilité de raccordement à la masse par BU6, avec composante continue ou flottante.

Le schéma de la fig. 3 montre l'emplacement des commutateurs SK1-SK4 dans le circuit. Il faut tenir compte du fait que SK3 est un commutateur de remise à zéro, annulant toute autre sélection et fournissant une sortie d'ondes sinusoïdales en BU5.

DOCUMENTATION DE SERVICE

Technologie

VI

A. INTRODUCTION

Le générateur basse fréquence PM 5140 est un générateur RC professionnel pour usage dans les laboratoires, couvrant une gamme de fréquence comprise entre 20 Hz et 200 kHz.

L'appareil peut être divisé en plusieurs blocs qui seront traités séparément dans la description suivante. Le schéma fonctionnel de la fig. 3 montre ces blocs séparés, à savoir :

- | | |
|--|-------------------------------------|
| B. L'oscillateur | F. L'indicateur du niveau de sortie |
| C. Le convertisseur d'ondes rectangulaires | G. L'atténuateur à plots |
| D. L'atténuateur continu | H. Le transformateur de sortie |
| E. L'amplificateur de puissance | J. Le bloc d'alimentation |

Pour les différentes fonctions de sortie possibles les blocs sont interconnectés par l'intermédiaire d'un dispositif de commutation dont les détails sont également donnés.

Voir aussi le mode d'emploi au chapitre V.B.

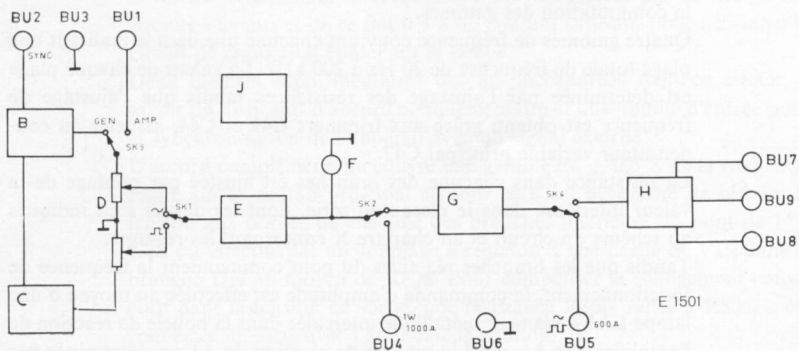


Fig. 3. Schéma synoptique

B. OSCILLATEUR

L'oscillateur se compose essentiellement d'un pont de Wien modifié et de deux amplificateurs séparés mais similaires connectés comme le montre la fig. 4.

Dans un circuit de ce genre il se produira une oscillation lorsque la tension de réaction dérivée de la tension de sortie est en phase avec la tension d'entrée de l'amplificateur et que le gain de boucle est égal à 1. Les deux amplificateurs A1 et A2 sont déphasés de 180° et les circuits de contre réaction associés à chaque amplificateur ont un déphasage de 180° par rapport à la masse ce qui rend le déphasage total à 360° dans chaque boucle.

La fréquence d'oscillation est donnée par:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{C_a C_b R_a R_b}}$$

où le gain de boucle est égal à 1 et le déphasage entre V_{AB} et V_{DB} est zéro. De l'expression ci-dessus on peut déduire que f_0 dépend des 4 composantes du réseau déterminant la fréquence.

V_{AB} et V_{DB} sont en rapport fixe l'un avec l'autre pour maintenir la stabilité maximale en amplitude et en fréquence et par conséquent la relation entre C_a et C_b et R_a et R_b est également fixe. C_a et C_b sont des sections du condensateur variable à 3 cages C42 assurant une relation constante, tandis que R_a et R_b sont déterminés par commutation simultanée de résistances.

Les résistances correspondant aux gammes de fréquences inférieures sont en permanence en circuit afin d'assurer une oscillation continue pendant la commutation des gammes.

Quatre gammes de fréquence couvrant chacune une décade réalisant une plage totale de fréquence de 20 Hz à 200 kHz. La valeur de chaque plage est déterminée par l'ajustage des résistances tandis que l'ajustage de fréquence est obtenu grâce aux trimmers C41 et C44, associés au condensateur variable principal C42.

La résistance dans chacune des branches est ajustée par pontage de la valeur inférieure dans le réseau en série, dont les détails sont indiqués au schéma du circuit et au chapitre X concernant les réglages.

Tandis que les branches réactives du pont commandent la fréquence de fonctionnement, la commande d'amplitude est effectuée au moyen d'une lampe LA1 à filament métallique intercalée dans la boucle de réaction de l'amplificateur A1, ainsi la tension de réaction de A1 est déterminée par le diviseur de tension FGH. Voir fig. 4.

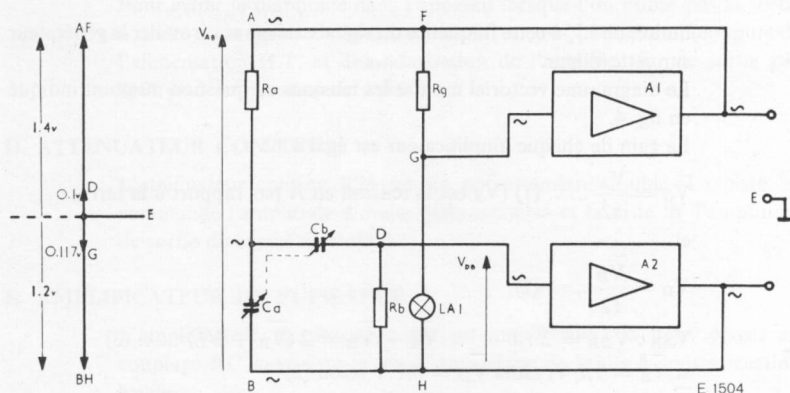


Fig. 4. Principe de l'oscillateur et diagramme vectoriel

La caractéristique de cette lampe est telle que la résistance entre G et H augmente lorsque le courant traversant le filament augmente.

Par conséquent une augmentation de la tension de sortie provoque une diminution complémentaire de la tension d'entrée à l'amplificateur A1 et il en résulte un effet de stabilisation. La résistance variable R91 (R_g dans fig. 4) sert à régler le niveau de la tension de sortie de l'oscillateur. La sortie cathodique de l'amplificateur agit en étage tampon de sorte que le réseau déterminant la fréquence n'est pas affecté par la charge des circuits suivants et de ce fait il y a un courant suffisant pour actionner le circuit de régulation contenant la lampe.

Deux facilités supplémentaires ont été incorporées dans ce circuit, à savoir un dispositif d'accord complémentaire et une douille d'entrée pour la synchronisation de l'appareil avec un signal externe.

L'accord complémentaire couvre une gamme de $\pm 0,5\%$ de la fréquence réglée sur le cadran principal et pour ce il est nécessaire de réduire la tension aux bornes de chacune des branches inférieure du pont de 1% . Ceci est effectué par un couplage à réaction d'une partie de V_{AB} dans la branche DH au moyen de R_{80a} . Pour compenser le changement consécutif dans la tension de sortie, une résistance R_{80b} , reliée à R_{80a} , a été connectée en série avec l'atténuateur continu.

La synchronisation s'obtient par l'application d'un signal supérieur à 5 V à l'entrée de A1. Ceci permet d'ajuster la fréquence d'échelle dans les

limites de 1 % à cette fréquence du signal externe et verrouiller le générateur sur cette valeur.

Le diagramme vectoriel montre les tensions en question au point indiqué en fig. 4.

Le gain de chaque amplificateur est égal à 12.

$$\bar{V}_G = \frac{\bar{V}_A}{12} \dots\dots (1) \quad (\bar{V}_A \text{ est la tension en A par rapport à la terre})$$

et

$$\bar{V}_D = \frac{\bar{V}_B}{12} \dots\dots (2)$$

$$\bar{V}_{AB} : \bar{V}_{DB} = 2 : 1 \quad \bar{V}_A + \bar{V}_B = 2 (\bar{V}_B + \bar{V}_D) \dots\dots (3)$$

si $\bar{V}_B = 1,2 \text{ V}$, alors $\bar{V}_D = 0,1 \text{ V}$ selon (2)

$$\bar{V}_A + 1,2 = 2 (1,2 + 0,1) \text{ selon (3)}$$

$$\bar{V}_A = 1,4 \text{ V}$$

$$\bar{V}_G = 0,117 \text{ V selon (1)}$$

La situation représentée par le schéma synoptique n'est valable que pour la fréquence d'oscillation et pour cette raison seuls les composants en phase et ceux décalés de 180° sont considérés.

C. CONVERTISSEUR D'ONDES RECTANGULAIRES

Le convertisseur d'ondes rectangulaires se compose d'un étage amplificateur suivi d'un circuit basculeur de Schmitt. Un tube en montage cathodyne agissant en étage tampon alimente alors l'atténuateur continu R24.

La bascule de Schmitt est commandée par le signal à la grille de B2, le déclenchement ayant lieu immédiatement lorsque ce tube commence à être traversé par un courant tandis que le rétablissement s'effectue lorsque B3 devient conducteur.

Le facteur de forme est ajusté par R9 qui varie le niveau de la tension de grille dans la bascule de Schmitt, augmentant ou abaissant le point de déclenchement.

C5 assure la contre-réaction vers la limite de fréquence supérieure et il est ajusté de manière à maintenir un facteur de forme de 1 : 1 (Facteur d'utilisation) entre 20 Hz et 200 kHz.

L'étage amplificateur B1 charge le circuit oscillateur jusqu'à la valeur convenable et assure le niveau correct du signal destiné à la bascule de Schmitt. Le tube cathodyne B4 annule les effets de dispersion provoqués par les lignes de signal et l'atténuateur continu.

Pour éviter la diaphonie dans l'appareil lorsque l'on utilise pas la sortie d'ondes rectangulaires, le convertisseur est mis hors circuit (coupure de l'alimentation H.T. et desolidarisation de l'amplificateur de sortie par SK1 placé en position de repos).

D. ATTENUATEUR CONTINU

L'atténuateur continu R24 est un potentiomètre double. La piste 'a' commande l'amplitude d'ondes rectangulaires et la piste 'b' l'amplitude de sortie du signal sinusoïdal.

E. AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE

L'amplificateur de puissance est un amplificateur à deux étages en couplage RC suivi d'un montage cathodyne de White à contre-réaction totale.

La contre-réaction s'ajuste à l'aide de C23 dont l'effet est le plus net à l'extrémité H.F. sur les ondes rectangulaires, maintenant ainsi une bonne qualité de l'onde rectangulaire sur tout le spectre. La sortie basse impédance requise est maintenue à l'extrémité B.F. grâce à l'intercalation du condensateur C30 dans la boucle de réaction, fournissant ainsi la source de tension basse impédance nécessaire pour l'atténuateur à plots. Du fait du niveau de signal élevé dans l'étage de sortie, l'alimentation H.T. est recueilli d'une ligne non stabilisée de 300 V pour cette partie du circuit.

L'autre partie du circuit est alimentée à partir de la ligne stabilisée normale de 200 V.

Un signal d'entrée peut être appliqué à l'amplificateur par l'intermédiaire de BU9 et de l'atténuateur continu R24. Pendant une opération de ce genre l'oscillateur sinusoïdal et le convertisseur d'ondes rectangulaires sont mis hors fonction par le débranchement de leur alimentation H.T. Ceci est réalisé simultanément en plaçant SK9 sur la position "AMPLIFIER". En utilisant l'appareil de cette façon les facilités de sortie sont encore complètement disponibles, à savoir 1 W en 1000 Ω sur BU4, sortie non équilibrée de 600 Ω sur BU5 complètement atténuable au moyen de l'atténuateur à plots, et la sortie de transformateur équilibrée sur BU7-BU8.

F. INDICATEUR DU NIVEAU DE SORTIE

L'indicateur du niveau de sortie est un redresseur biphasé alimentant un microampèremètre. L'indication de l'appareil de mesure est effectivement

proportionnelle aux valeurs de crête des formes d'onde mais les échelles ont été conçues de manière à fournir les lectures suivantes :

- échelle supérieure – tension efficace à travers une charge de 600Ω
- échelle médiane – en dB ($0 \text{ dB} = 1 \text{ mW}$, 600Ω , $0,775 \text{ V}$)
- échelle inférieure – tension efficace à travers les impédances supérieures à $1 \text{ k}\Omega$ (sortie BU4 – 1 W en 1000Ω) ou la tension rectangulaire crête à crête à travers la charge de 600Ω .

R51 et R52 servent de résistance d'étalonnage pour des formes d'ondes respectivement rectangulaires et sinusoïdales.

G. ATTENUATEUR A PLOTS

L'atténuateur à plots a une impédance de sortie constante de 600Ω et il a été conçu pour atténuer un niveau de tension de référence de $99,9 \text{ dB}$ par pas de $0,1 \text{ dB}$. Le niveau de la tension de référence a été déterminé comme le niveau de sortie lorsque l'atténuateur est ajusté sur zéro et que la mesure se fait sur BU5 chargé par 600Ω . **Ne pas dépasser 10 V .** Afin d'obtenir ce niveau de référence il est nécessaire d'alimenter l'atténuateur de $31,6 \text{ V}_{\text{eff}}$ à partir d'une source d'impédance inférieure à 5Ω .

L'atténuateur se compose de trois sections.

1. **Section de 10 dB .** Celle-ci affecte la forme d'un réseau en échelle constitué de 10 sections 'L', la première section déterminant le niveau de la tension de référence, soit une perte de $9,1 \text{ dB}$, tandis que les 9 autres sections représentent chacune une atténuation ultérieure de 10 dB .
2. **section de 1 dB .** Celle-ci est constituée par 4 sections π fournissant respectivement une atténuation de 1, 2, 3 et 6 dB. Ces sections sont ajoutées à l'aide du sélecteur à câblage imprimé afin de produire des atténuations entre 0 et 9 dB par pas de 1 dB.
3. **section de $0,1 \text{ dB}$.** Celle-ci est constituée de la même façon que la section de 1 dB mais les 4 sections π ont un facteur d'atténuation de $10 \times$ plus petit.

Chacune des sections est complètement blindée et logée dans un boîtier métallique pour éviter la diaphonie et pour éliminer l'excitation originaire d'autres parties de l'appareil.

La fig. 5 montre un schéma fonctionnel de l'atténuateur.

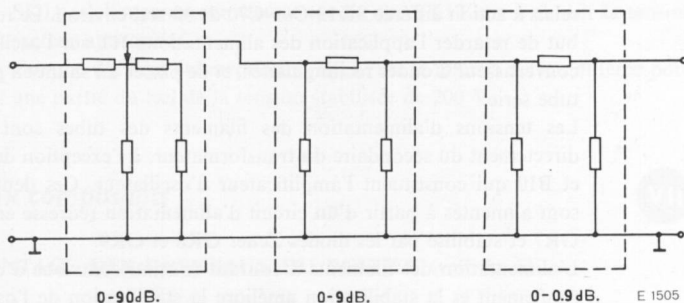


Fig. 5. Principe de l'atténuateur

H. TRANSFORMATEUR DE SORTIE

Le transformateur de sortie comprend deux transformateurs, T2 couvrant les gammes de 20 Hz à 20 kHz et T3 la gamme s'étendant de 20 kHz à 200 kHz.

La commutation des transformateurs se fait en même temps que la commutation des gammes de fréquence.

Le rapport des transformateurs est de 1 : 1, les secondaires possédant une dérivation centrale. La sortie symétrique est prélevée de BU7-BU8 avec BU9 comme dérivation centrale. La sortie du transformateur s'obtient lorsque SK4 est enfoncé.

Les deux transformateurs ont été montés dans une boîte en Mu-métal.

J. ALIMENTATION

Le bloc d'alimentation se compose de 4 diodes au silicium GR3-GR6 montées en pont redresseur biphasé. La stabilisation est obtenue grâce du tube régulateur B13 commandant le tube à impédance variable B12. La tension stabilisée s'élève à 200 V, et peut être ajustée à l'aide de R123.

Le bloc d'alimentation produit également une tension de 300 V qui est obtenue par l'intermédiaire de la sortie redressée du pont via le filtre LC, L1-C63a.

Afin d'éviter que le conducteur à 200 V stabilisé fournisse une tension d'alimentation de 300 V lorsque l'appareil est mis en service, un retard SK13 a été intercalé fournissant un intervalle de temps suffisant pour que le circuit stabilisé soit complètement efficace. Ce retard évite également l'application de tensions élevées entre grilles et cathodes des tubes avant stabilisation thermique de ces éléments. Le retard est produit par un

relais à action différée SK13-C69-C70 de 30 sec. environ. Le relais a pour but de retarder l'application des alimentations HT sur l'oscillateur et le convertisseur d'ondes rectangulaires, et de placer un shunt en parallèle au tube série.

Les tensions d'alimentation des filaments des tubes sont recueillies directement du secondaire du transformateur, à l'exception des tubes B9 et B10 qui constituent l'amplificateur d'oscillateur. Ces deux filaments sont alimentés à partir d'un circuit d'alimentation redressé en pont vers GR7 et stabilisé par les diodes Zener GR8 et GR9.

L'alimentation des filaments à courant continu contribue à diminuer le ronflement et la stabilisation améliore la stabilisation de l'oscillateur le courant Zener est réglé par R131.

K. COMMUTATION

La commutation et les interconnexions entre les différents blocs mentionnés ci-dessus sont représentées dans le schéma de la figure 22 et une version simplifiée dans le schéma synoptique (fig. 3) tandis que la description précédente contient quelques données y relatives.

Du point de vue fonctionnement les rôles des commutateurs sont donnés dans le mode d'emploi chapitre V.B.

Les commutateurs SK6, SK7 et SK8 des gammes de fréquence actionnent des commutateurs à distance sur la platine d'oscillateur, tandis que SK5 agit en remise à zéro mécanique, relâchant le bouton et en même temps fournissant le gamme de fréquence inférieure comprise entre 20 Hz et 200 Hz.

Les autres contacts de ces 4 boutons poussoirs changent les transformateurs de sortie en 20 kHz.

Les boutons poussoirs à clavia SK1, SK2, SK3 et SK4 sélectionnent les différentes sorties, un contact sur SK1 étant utilisé pour connecter la haute tension au convertisseur d'ondes rectangulaires. Lorsque l'un des trois autres boutons poussoirs est enfoncé, le convertisseur d'ondes rectangulaires est automatiquement mis hors circuit. Le commutateur coulissant SK9 s'utilise pour la mise en service de l'amplificateur, déclenchant en même temps l'alimentation haute tension vers l'oscillateur et le convertisseur d'ondes rectangulaires.

SK10 est le bloc d'accord additionnel permettant d'ajuster la fréquence pré-réglée du générateur (cadran principal) dans des limites de $\pm 0,5\%$ de la valeur initiale; l'ampoule LA2 s'allume lorsque la fréquence ne correspond plus à l'étalonnage lu sur le cadran principal.

SK11 est l'interrupteur secteur tandis que SK12 sert à choisir la tension secteur appropriée.

Comme il a déjà été mentionné, SK13 est le relais à action différée pour une partie du rail de la tension stabilisée de 200 V.

Accès aux composants

VII

A. DEMONTAGE DES PANNEAUX DU BOITIER (voir fig. 6)

Le couvercle supérieur, les panneaux latéraux et le panneau inférieur sont fixés contre le châssis principal par les vis "A". De plus, le couvercle supérieur est fixé par des vis également la poignée. Pour enlever les couvercles, il faut retirer les vis "A" appropriées, à savoir 2 pour chacun des couvercles latéraux et 3 pour les couvercles supérieur et inférieur; glisser le couvercle en avant pour l'extraction. Pour le couvercle supérieur il est également nécessaire de retirer les 4 vis "B" fixant les deux équerres de la poignée avant de glisser le couvercle supérieur vers l'avant.

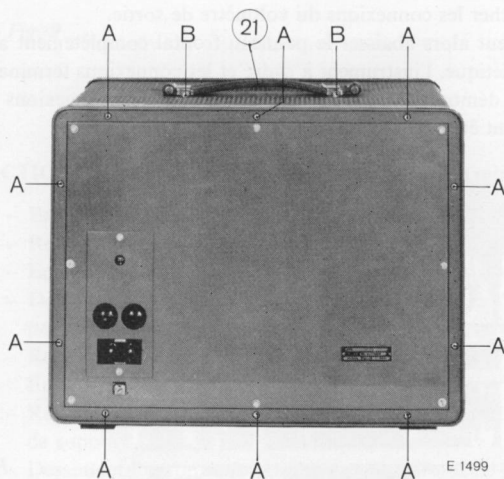


Fig. 6

B. DEMONTAGE DES BOUTONS (voir fig. 7)

- Enlever le capuchon A.
- Desserrer l'écrou B, et taper légèrement sur celui-ci tout en maintenant le bouton.
- Le bouton peut être ensuite retiré.

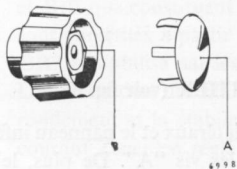


Fig. 7

C. DEMONTAGE DU PANNEAU FRONTAL

- Enlever les panneaux, voir VII-A.
- Retirer les boutons, voir VII-B.
- Extraire la bague de serrage de l'interrupteur secteur.
- Retirer les 8 vis C, voir fig. 8.
- Dégager les clips D et enlever la fenêtre.
- Détacher les connexions du voltmètre de sortie.
- On peut alors abaisser le panneau frontal complètement avec plaque signalétique, l'instrument à cadre et les connexions terminales (fig. 9); si le démontage complet est nécessaire, les connexions terminales doivent être démontées les premières.

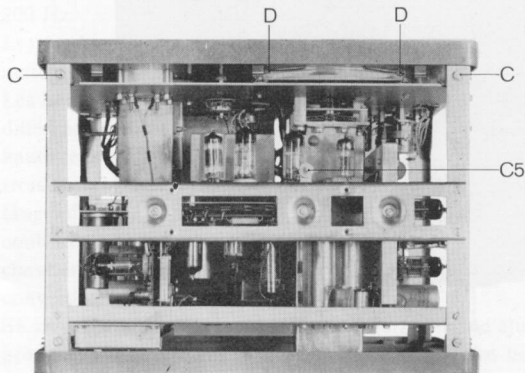


Fig. 8

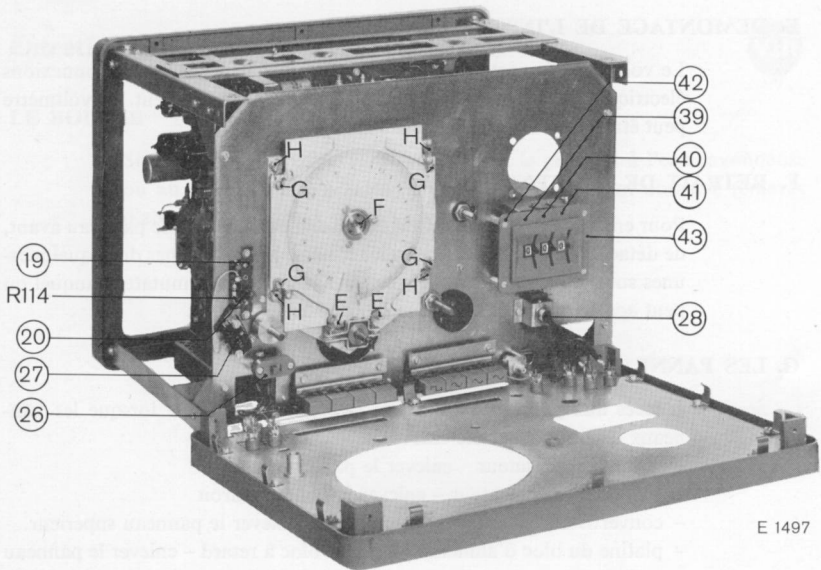


Fig. 9

D. EXTRACTION DU SYSTEME D'ENTRAINEMENT (voir fig. 9)

- Enlever le panneau avant, voir VII-C.
- Retirer les deux vis E ainsi que le curseur.
- Enlever le capot central.
- Détacher la bague centrale F en la dévissant à l'aide d'une pince à pointes ou de brucelles. Il est alors possible de retirer le cadran.
- Retirer les 4 vis G ainsi que les ressorts de retenue de la fenêtre. Enlever ensuite le panneau de montage.
- Retirer les 4 vis H à l'avant du bloc d'entraînement de cadran et les vis de support J (fig. 15) à l'arrière du système.
- Dessouder les connexions K (fig. 15) au fond de l'ensemble condensateur et les deux connexions pour l'ampoule d'éclairage.
- Il est ensuite possible de sortir l'ensemble d'entraînement du cadran avec le condensateur variable de l'appareil,

E. DEMONTAGE DE L'INSTRUMENT

Le voltmètre de sortie peut être extrait après avoir retiré les connexions électriques et les 4 vis de fixation à l'arrière de l'instrument. Le voltmètre peut être sortie du panneau avant.

F. RETRAIT DE L'ATTENUATEUR

Pour enlever l'atténuateur il est nécessaire de démonter le panneau avant, de détacher les vis de fixation et les connexions électriques dont quelques-unes sont contenues dans la boîte de l'ensemble commutateur auquel on peut accéder lorsque la plaque de fond a été enlevée.

G. LES PANNEAUX A CABLAGE IMPRIME

L'accès aux panneaux à câblage imprimé est possible lorsque les panneaux du boîtier ont été enlevés.

- platine d'oscillateur - enlever le panneau gauche
- platine d'amplificateur - enlever le panneau droit
- convertisseur d'ondes rectangulaires - enlever le panneau supérieur.
- platine du bloc d'alimentation et du bloc à retard - enlever le panneau arrière.

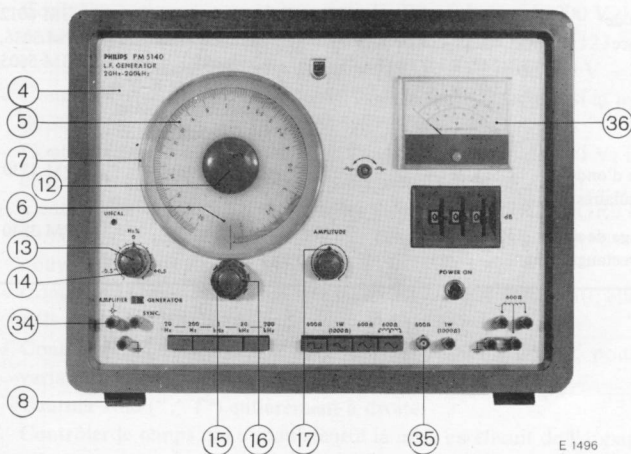
Pour le remplacement des composants il est recommandé de sortir le composant inutilisable en le découpant tout en laissant une longueur suffisante de conducteurs pour permettre d'y souder le composant nouveau.

Entretien



LE BOITIER

Si le boîtier plastifié devient sale on peut le nettoyer à l'eau savonneuse ou au moyen d'une poudre de nettoyage légèrement abrasive (enlever d'abord les panneaux voir VII-A.)



E 1496

Fig. 10

Aperçu des réglages et des valeurs choisies

IX

<i>Pour ajuster</i>	<i>Commande</i>	<i>Fig.</i>	<i>Équipement de mesure</i>	<i>Équipement PHILIPS recommandé</i>	<i>Chapitre X, paragraphe</i>
Alimentation H.T.	R123	13	Voltmètre électronique à courant continu	GM 6020	A
Alimentation de filament	R131	14	Voltmètre à courant continu Ampèremètre à courant continu	P 817 00 P 817 00	A
Affichage de sortie ondes sinusoïdales	R52	11	Voltmètre électronique à courant alternatif. Générateur B.F.	GM 6012 GM 2317	B-3
Tension de sortie	R91	12	Voltmètre électronique à courant alternatif	GM 6012	B-3
Courbe de fréquence	C41, C43, C44, C45, C54, R140, R142, R143, R144, R146, R147	16	Voltmètre électronique à courant alternatif Oscilloscope X-Y + Oscillateur à cristal ou fréquencemètre	GM 6012 PM 3236, GM 5605	B-4
Courbe d'ondes rectangulaires	C5, C23	8, 11	Oscilloscope	PM 3230	G
Affichage de sortie ondes rectangulaires	R51	11	Oscilloscope	PM 3230	G

Contrôle et réglages divers



Les tolérances mentionnées ci-après ne sont valables que pour les appareils réglés récemment. Ces valeurs peuvent différer de celles données dans II.

Tous les organes de réglage, leurs fonctions et leur emplacement sont indiqués sur le tableau dans IX.

A. ALIMENTATION

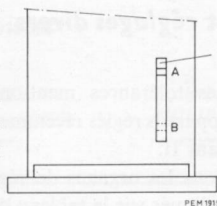
- Placer le commutateur SK9 en position "GENERATOR".
- Régler le sélecteur de tension SK12 sur une tension de 220 V.
- Brancher l'appareil sur une tension secteur de 220 V, 50 Hz et le mettre en circuit.
- Contrôler si la consommation en courant secteur ne dépasse pas 800 mA.
- Contrôler l'alimentation H.T. stabilisée. Elle doit être de $200\text{ V} \pm 1\%$; pour l'ajustage on peut choisir une nouvelle valeur pour R123.
- Contrôler l'alimentation non stabilisée; elle doit être de $300\text{ V} \pm 20\text{ V}$.
- Contrôler pour une variation de 10% de la tension secteur si la tension de 200 V ne change pas plus de 1%.
- Contrôler le niveau du ronflement sur l'alimentation de 200 V; il doit être inférieur à 5 mV pour la tension secteur nominale - 10%.
- Contrôler si le courant traversant les diodes Zener GR8 et GR9 est de 30 mA à une tension secteur - 10%. Pour l'ajustage peut trouver une nouvelle position de R131.
- Contrôler la tension à travers les filaments de série B9 et B10; elle doit s'élever à $12,6\text{ V} \pm 5\%$.
- Contrôler si la tension du filament change moins de 2% pour une variation de 10% de la tension secteur.
- Tourner R80 ("Δ f") entièrement à droite.
- Contrôler le temps qui s'écoule entre la mise en circuit de l'appareil et le moment où la lampe LA2 s'allume, ce temps doit être de 20 secondes au moins si l'appareil a été mis hors circuit pendant au moins 5 minutes avant le contrôle.

B. FREQUENCE ET TENSION DE SORTIE

Ajustage mécanique

1. Echelle de fréquence

- Si le cadran est placé à une position médiane glisser l'arrêt d'étalonnage (localisé dans une entaille en haut du système d'entraînement du cadran) en direction de la position B.
- Tourner le bouton de réglage de fréquence entièrement à gauche. La ligne de l'échelle marquée "2" doit coïncider avec la ligne du curseur.
- Si nécessaire desserrer légèrement l'entraînement du cadran et ajuster comme souhaité.
- Resserer l'entraînement et retourner l'arrêt d'étalonnage à sa position originale (A).



Introduire ici le tournevis et glisser l'arrêt à la position B.

2. Bloc d'accord différentiel ("Δ f")

Lorsque le bouton R80 est tourné de part et d'autre de la position 0, la lampe LA2 doit d'allumer. Au besoin, ajuster la position du microrupteur SK10.

Contrôle électrique

1. Voltmètre de sortie

- Ajuster la mise à zéro de l'appareil à l'aide du dispositif de réglage mécanique prévu sur l'avant de l'appareil de mesure.
- Contrôler si la précision d'échelle se trouve dans les limites de $\pm 1,5\%$ de la déviation totale aux points 10, 8, 6, 4 et 2.

2. Atténuateur de sortie

- Utiliser une tension d'entrée de 31,6 V d'une source dont l'impédance ne dépasse pas 5Ω et l'atténuateur étant bouclé de 600Ω .
 - Contrôler l'atténuation à 1 kHz pour tous les dix pas de chaque roue. La précision doit être de $\pm 0,02$ dB/dB.
- Nota:** La sortie 0 dB nominale est de 10 V en BU5.

3. Tension de sortie

- Placer SK9 en position "AMPLIFIER".
- Tourner R24 "AMPLITUDE" à fond vers la droite, l'atténuateur à plots sur 0 dB.
- Enfoncer SK3.

- Appliquer une tension comprise entre 1,1 et 1,3 V de manière à obtenir une tension de sortie de 10 V en BU5 lorsqu'elle est bouclée de 600 Ω .
- Contrôler la courbe de réponse de l'amplificateur qui doit être comprise entre $\pm 1\%$ à 100 Hz et à 200 Hz tout en utilisant 1 kHz comme référence.
- Régler R24 de manière que la tension de sortie recueillie de BU5 soit de 7,75 V en utilisant un signal de 1 kHz.
L'appareil de mesure incorporé doit afficher 20 dB.
Au besoin choisir de nouveau la valeur de R52. Précision finale requise: 7,75 V \pm 0,5% en BU5 lorsque l'instrument accuse 20 dB.
- Placer SK9 en position "GENERATOR".
- Régler la fréquence sur 200 Hz (SK6 enfoncé).
- Régler l'atténuateur à plots sur 0 dB.
- Tourner R24 à fond vers la droite.
- Contrôler si l'appareil de mesure accuse 10,2 V; au besoin ajuster R91.
- Enfoncer SK2 et ajuster l'appareil de mesure à l'aide de R24 de sorte que 10 V soient affichés sur l'échelle supérieure.
- Contrôler si 31,6 V \pm 2% sont disponibles en BU4 lorsqu'elle est bouchée de 1 k Ω .

4. Courbe de fréquence et d'amplitude

Si l'une ou plusieurs résistances dans une des branches du pont ont été remplacées, il convient de les ramener à la valeur nominale en shuntant les petites résistances dans chaque branche (la température ambiante devant être comprise entre 20 et 30° C.)

R71 + R72	=	5,85 M Ω	\pm 0,1 %	choisi R140
R73 + R74 + R75	=	17,4 M Ω	\pm 0,1 %	choisi R144
R76 + R77	=	650 k Ω	\pm 0,1 %	choisi R141
R78 + R79	=	1,93 M Ω	\pm 0,1 %	choisi R145
R81 + R82	=	59,1 k Ω	\pm 0,1 %	choisi R142
R86 + R87	=	5,86 k Ω	\pm 0,1 %	choisi R143

Enfoncer SK3, régler R80 (" Δ f") à 0; régler R24 de manière que l'appareil de mesure accuse +20 dB à 200 Hz., SK6 étant enfoncé.

Pendant le procédé suivant il convient de mesurer la tension et la fréquence ou la période en BU5 bouchée de 600 Ω . La température ambiante doit être de 25° C; dans la négative consulter le tableau de correction de la température à la fin du présent chapitre.

Ajustage de la gamme 200 Hz - 2 kHz

- Enfoncer SK6.
- Contrôler si l'amplitude de la tension à 200 Hz est égale à celle de 2 kHz et contrôler la fréquence de 2 kHz; au besoin régler les trimmers C41 et C44.
- Contrôler la réponse et la fréquence aux graduations 2, 3, 6, 12 et 20.
- La réponse doit être dans les limites de $\pm 2\%$ par rapport à 1 kHz et la lecture de fréquence dans les limites de $\pm 0,8\%$.
- La lecture de l'appareil de mesure doit être dans les limites de 1% à celle indiquée par l'appareil externe.

Ajustage de la gamme 20 - 200 Hz

- Enfoncer SK5.
- Contrôler la fréquence et la réponse par rapport à 1 kHz aux graduations de 2 et 20; elles doivent être dans les limites de $\pm 0,8\%$ respectivement de $\pm 2\%$; au besoin modifier les valeurs de R140, R144 et C54.
- Contrôler aux graduations 2, 3, 6, 12, et 20 la fréquence dans les limites de $\pm 0,8\%$, la réponse dans les limites de $\pm 2\%$ par rapport à 1 kHz.
- Les lectures de l'appareil de mesure doivent être dans les limites de 1% à celles indiquées par l'appareil externe.
- Contrôler à nouveau la gamme allant de 200 Hz à 2 kHz.
- Retoucher au besoin, en ajustant les valeurs de R141 et de R145 ainsi que des trimmers C41 et de C44.

Ajustage de la gamme 2 - 20 kHz

- Enfoncer SK7.
- Contrôler si la tension à 2 kHz est égale à celle de 20 kHz et contrôler la fréquence à 20 kHz; au besoin modifier la valeur de R146.
- Contrôler la réponse et la fréquence aux graduations 2, 3, 6, 12, et 20.
- Elles doivent être dans les limites de $\pm 2\%$ respectivement de $\pm 0,8\%$; au besoin modifier la valeur de R142 et de C43.

Ajustage de la gamme 20 kHz - 200 kHz

- Enfoncer SK8.
- Contrôler si l'amplitude de la tension à 20 kHz est égale à celle de

200 kHz et contrôler la fréquence à 200 kHz; au besoin modifier la valeur de R147.

- Contrôler aux graduations 2, 3, 6, 12, et 20 la fréquence dans les limites de $\pm 0,8\%$; la réponse dans les limites de $\pm 2\%$ par rapport à 1 kHz.
- Au besoin modifier les valeurs de R143 et de C45.
- Contrôler si la sortie à 1 kHz est de 10,2 V; au besoin retoucher R91.

C. DISTORSION

- Enfoncer SK3, régler l'atténuateur à plots sur 0 dB.
- Contrôler si la distorsion est inférieure à 0,25% à BU5 à des fréquences de 20 Hz, 1 kHz et 200 kHz.
- Enfoncer SK4, interconnecter BU6 et BU9.
- Contrôler si la distorsion en BU7 est inférieure à 0,35% à 20 Hz et inférieure à 0,25% à 1 kHz et à 200 kHz.

D. ACCORD DIFFERENTIEL

Contrôler à 20 Hz, à 1 kHz et à 200 kHz si la précision de la fréquence différentielle et les variations de la tension de sortie aux ajustages de l'échelle de -0,5, -0,2, +0,2, +0,5 sont dans les limites de $\pm 0,05\%$ respectivement de $\pm 0,5\%$.

E. SYNCHRONISATION

Appliquer une tension externe de $5 V_{\text{eff}}$ à BU2 à des fréquences de 20 Hz, 1 kHz et 200 kHz.

Le générateur doit synchroniser lorsque la gamme de fréquence a été ajustée dans les limites de $\pm 1\%$ de ces valeurs.

F. SORTIE SYMETRIQUE

- Boucler BU9 et BU6; terminer la sortie BU7-BU8 de 600 Ω .
- Régler la tension de sortie à $5 V_{\text{eff}}$ à l'aide de R24; régler la fréquence du générateur successivement à 20 Hz, 200 Hz, 2 kHz, 20 kHz (3ème et 4ème gammes) et à 200 kHz.
- Contrôler à ces fréquences si la sortie correspond à celle de 1 kHz dans les limites de $\pm 2,5\%$.
- Contrôler également à ces fréquences que la symétrie soit dans les limites de 1%.

G. SORTIE D'ONDES RECTANGULAIRES

- Contrôler le facteur d'utilisation à 1 kHz; il doit être de 1 : 1.
Ajuster au besoin à l'aide de R9.
- Contrôler si le taux de manipulation à 200 kHz est également 1 : 1; au besoin ajuster C5.
- Tourner R24 à fond vers la droite; l'atténuateur à plots sur 0 dB.
Contrôler si le temps de montée à 200 kHz est inférieur à 280 nanosec. (sortie bouchée de 600 Ω).
Contrôler également s'il n'y a pas de surmodulation (overshoot); au besoin ajuster C23 sur une position optimale.
Contrôler si la chute à 20 Hz est inférieure à 5%, lorsque la sortie est bouchée de 600 Ω .
- Contrôler si l'appareil de mesure accuse 30 V sur l'échelle inférieure, lorsque le générateur fournit 30 V_{e-c} (onde rectangulaire) sur 600 Ω à 1 kHz; tolérance $\pm 1\%$; au besoin choisir une autre valeur pour R51.
- Régler l'atténuateur à plots sur 99,9 dB.
Régler le générateur sur 200 kHz.
Boucher BU5 de 600 Ω .
Contrôler que la surmodulation soit inférieure à 15%.

H. RONFLEMENT

- Tourner R24 complètement à droite; l'atténuateur à plots étant placé sur 0 dB.
- Contrôler si le niveau de ronflement aux sorties mentionnées ci-dessous est inférieur à 5 mV.

Sortie d'onde sinusoïdale-BU4.

Sortie d'onde sinusoïdale-BU5

Sortie d'onde sinusoïdale-BU7 (BU6 relié à BU9)

Sortie d'onde rectangulaire-BU5.

Tolérance de fréquence en fonction de la température ambiante

<i>Température ambiante</i>	<i>limite inférieure</i>	<i>limite supérieure</i>
10° C	-1,1%	+0,5%
15° C	-1,0%	+0,6%
20° C	-0,9%	+0,7%
25° C	-0,8%	+0,8%
30° C	-0,7%	+0,9%
35° C	-0,6%	+1,0%
40° C	-0,5%	+1,1%

Remplacement de composants

Les composants utilisés dans l'appareil ont été prélevés du stock normal de production.

Après le remplacement de composants il peut s'avérer nécessaire de réajuster l'appareil (voir chapitre X – Contrôle et réglages). Durant le remplacement des tubes ou d'autres composants, l'appareil doit être mis hors circuit.

Pour l'accès aux composants, consulter le chapitre VII de la Documentation Service.

Fusibles

Deux fusibles sont prévus sur le panneau arrière de l'appareil.

Vérifier si possible la raison de la fusion avant de procéder au remplacement du fusible.

Tubes

Les nouveaux tubes doivent être vieillis pendant environ 50 heures. Ceci se fait le plus aisément en introduisant les nouveaux tubes dans l'appareil et en laissant celui-ci en circuit pendant 50 heures.

Une autre possibilité est de vieillir des tubes hors de l'appareil en appliquant une tension anodique (à la tension de nominale de filament) d'une valeur telle que le courant à vide à travers le tube soit de 1/6 du courant cathodique maximal admissible. A cette fin, les tubes sont à brancher comme des diodes, ce qui implique que, sauf la cathode, les différentes électrodes du tube soient reliés à l'anode.

Courant à vide total pour les différentes tubes:

B1	EC92	2,5 mA
B2, B3, B6, B9, B10	EF184	4 mA
B4	EF91	2,5 mA
B7, B8, B12	EL86	16 mA
B11	E182CC	20 mA (les deux moitiés en
B13	EF95	3 mA parallèle)

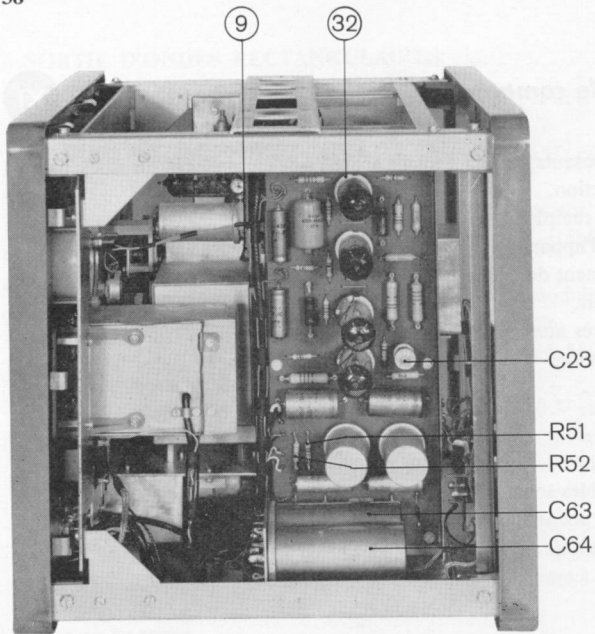


Fig. 11.
Vue de droite

E 1495

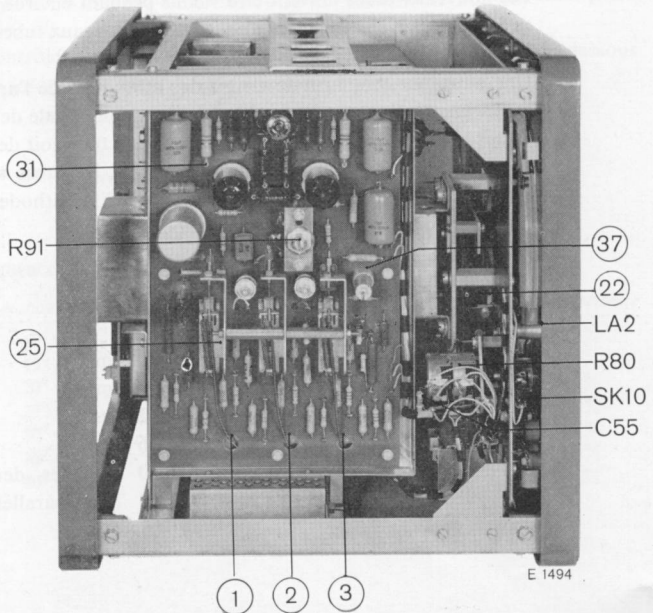


Fig. 12.
Vue de gauche

E 1494

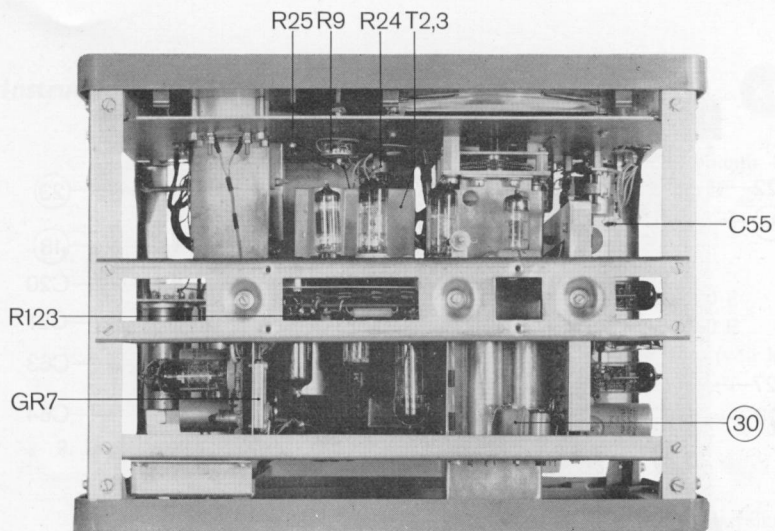


Fig. 13. Vue de dessus

E 1493

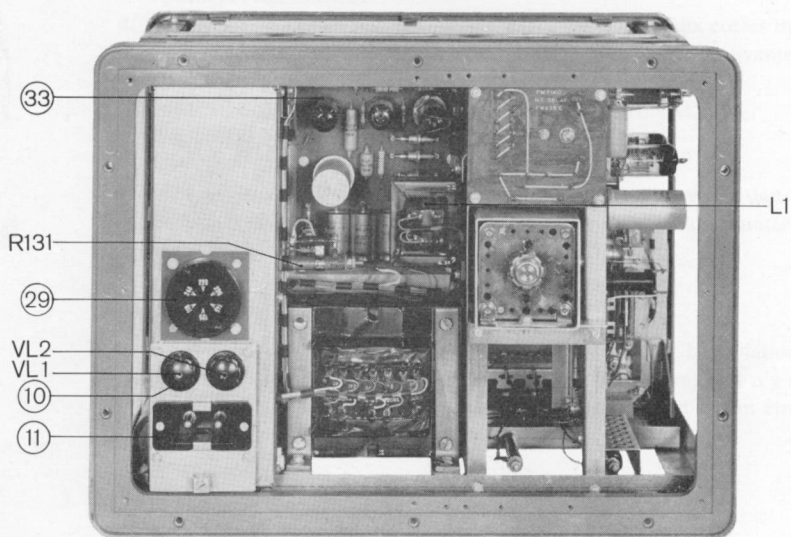
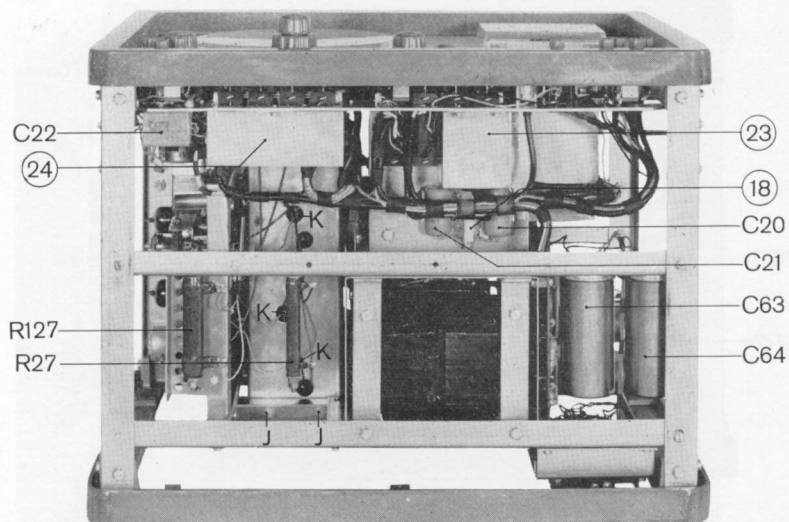


Fig. 14. Vue arrière

E 1492



E 1490

Fig. 15. Vue d'en bas

Instructions de modification



Les modifications suivantes sont nécessaires si l'on veut obtenir les modifications de performances mentionnés à la fin du chapitre II.

1. Distorsion ($< 0,1\%$)

- a. Changer R92 de 100Ω en 240Ω . Numéro de code: 901/240 E
- b. Changer R90 de 270Ω en 360Ω . Numéro de code: 901/360 E
- c. Réajuster R91 afin d'obtenir les tensions de sortie correctes (voir le chapitre X.B.3).

2. Impédance de sortie (150Ω)

- a. Retirer l'écran du dessous des commutateurs SK5-8.
- b. Déconnecter le conducteur blindé orange de BU9, isoler l'extrémité nue et le réunir au faisceau de câbles.
- c. Déconnecter les quatre fils connectés à la barrette à bornes située à l'avant des commutateurs SK5-8.
- d. Connecter les quatre fils mentionnés sous c (ci-dessus) aux cosses du commutateur, chacun à son fil correspondant, de la manière suivante.
ORANGE/VERT doit être connecté à ROUGE/VERT
ORANGE/BLEU doit être connecté à ROUGE/BLANC
JAUNE/BLEU doit être connecté à NOIR/BLANC
JAUNE/VERT doit être connecté à NOIR/VERT
- e. Si la précision de l'impédance de sortie doit être meilleure que dans les limites de 5% de 150Ω , les bornes de sortie peuvent être shuntées afin d'obtenir une plus grande précision.

NOTA:

La tension de sortie est dans ce cas divisée par deux (soit, la déviation totale de 5 V sur l'échelle supérieure de l'appareil de mesure) et il n'y a pas de prise centrale. Cependant, l'enroulement est flottant et il peut être utilisé de la sorte ou avec un côté mis à la terre.

3. Sortie de puissance (2 W)

- a. Changer R43 de 330Ω en 150Ω . Numéro de code: 900/P 150E
- b. Changer R47 de $68 \text{ k}\Omega$ en $43 \text{ k}\Omega$. Numéro de code: 938/A43K.

Nomenclatures



A. NOMENCLATURE DES COMPOSANTS MECANIQUES DU PM 5140

<i>Pos.</i>	<i>Nombre</i>	<i>Fig.</i>	<i>Code</i>	<i>S</i>	<i>Désignation</i>
1	1	12	4822 197 00076	*	Câble Bowden (290 mm)
2	1	12	4822 197 00077	*	Câble Bowden (270 mm)
3	1	12	4822 197 00078	*	Câble Bowden (245 mm)
4	1	10	4822 158 00461	**	Plaque signalétique
5	1	10	4822 197 00088	*	Cadran
6	1	10	4822 197 00086	*	Vernier
7	1	10	4822 197 00036	**	Fenêtre
8	4	10	P7 655 14	**	Pied
9	3	11	4822 197 00084	**	Ressort
10	2	14	B1 506 68	*	Porte-fusible
11	1	14	978/M2 × 19	*	Douille d'appareil
12	1	10	4822 197 00087	**	Capuchon
13	3	10	973/D51	**	Capuchon
14	2	10	973/52	**	Bouton
15	1	10	973/53	**	Bouton
16	1	10	973/59	**	Bouton
17	2	10	973/P55	**	Flèche
18	1	15	B8 708 20/02	**	Support de montage (6 pôles)
19	2	9	910/18 × 110	**	Barette de fixation
20	1	9	M7 286 39	**	Douille
21	1	6	M7 076 19	**	Poignée
22	1	12	A3 311 15	**	Support de lampe
23	1	15	4822 197 00075	*	Système de commutateurs (SK1...4)
24	1	15	4822 197 00074	*	Système de commutateurs (SK6...8)
25	3	12	4822 197 00085	*	Coulisse de contact (SK6...8)
26	1	9	M7 432 18	*	Commutateur à coulisse (SK9)
27	1	9	08 523 88	*	Microrupteur (SK10)
28	1	9	08 521 11	*	Commutateur principal (SK11)
29	1	14	M7 737 11	*	Sélecteur de tension (SK12)
30	1	13	M7 427 53	*	Relais (SK13)
31	34	12	959/43	**	Entretoise céramique
32	10	11	976/PW9 × 12	*	Support de tube noval
33	4	14	976/PW7 × 10	*	Support de tube de miniature
34	8	10	M7 694 87	*	Douille (BU1...4 et BU6...9)
35	1	10	W4 101 66	*	Douille (BU5)
36	1	10	4822 197 00071	*	Appareil de mesure (A1)
37	2	12	909/V10,4	**	Pied en plastique (C9, C53)

Pos.	Nombre	Fig.	Code	S	Désignation	
-	1	-	978/4×65	*	Fiche de 4 mm	} Câble de sortie
-	1	-	978/1×4AP	*	Fiche banane	
-	1	-	4822 044 00468	*	Connecteur BNC	
-	1 m	-	R229 KA/11AA0	*	Câble coaxial	} Câble de sortie
-	2	-	978/4×65	*	Fiche de 4 mm	
-	1 m	-	R229 KA/11AA0	*	Câble coaxial	

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 éléments repérés *d'un astérisque* ont en général une durée de vie longue ou illimitée 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 propre ne sont pas essentielles au bon fonctionnement de l'appareil.

B. LISTE DES PIÈCES ÉLECTRIQUES PM 5140

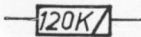
Sauf en ce qui concerne les éléments nécessaires aux réglages, la présente liste ne contient pas de composants normalisés.


Les composants normalisés sont repérés dans le schéma de principe (fig. 22), permettant ainsi de trouver le n° de code Service.

La signification du code est précisée ci-dessous.

	résistance au carbone	0,25	W	≤ 1 MΩ : 5 % > 1 MΩ : 10 %	902/K...
	résistance au carbone	1	W	≤ 2,2 MΩ : 5 % > 2,2 MΩ : 10 %	900/P...
	résistance au carbone	0,5	W	≤ 10 MΩ : 1 % > 10 MΩ : 2 %	901/...
	résistance bobinée	0,4-1,8	W	0,5 %	901/W...
	résistance au carbone	0,5	W	≤ 1,5 MΩ : 5 % > 1,5 MΩ : 10 %	902/P...
	résistance bobinée	5,5	W	≤ 270 Ω : 10 % > 270 Ω : 5 %	938/A...
	résistance bobinée	10	W	5 %	938/B...
	condensateur céramique	500-700	V		904/...
	condensateur styroflex	500	V	1 %	905/D...
	condensateur polyester	400	V	10 %	906/...

Exemple:

 no. de code 901/120K

 no. de code 904/4E7

Nota

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".

Tous les composants électriques doivent être disponibles au département Service PHILIPS et dans les ateliers de maintenance de ce générateur.

Résistances

No.	Code	Valeur	%	Watt	Désignation
R9	916/GE 1M	1 MΩ			Potentiomètre au carbone
R24	4822 197 00069				Potentiomètre double
R27	931/A4K7	4,7 kΩ	10	16	Résistance bobinée
R51	902/K220E...560E	220-560 Ω		0,25	Série de réglage
R52	902/K560...2K2	560-2,2 kΩ		0,25	Série de réglage
R74	{ 901/10M 901/2M	12 MΩ	1	0,5	Résistances au carbone en série
R80	4822 197 00068				Potentiomètre double
R91	E199 AA/C21B100E	100 Ω	5	1	Potentiomètre
R123	902/K100K...470K	100-470 kΩ		0,25	Série de réglage
R127	932/A1K8	1,8 kΩ	1	25	Résistance bobinée
R131	932/A15E	15 Ω	10	10	Résistance bobinée
R140	902/K330K...10M	330kΩ-10 MΩ		0,25	Série de réglage
R141	902/K56K...680K	56-680 kΩ		0,25	Série de réglage
R142	902/K6K8...68K	6,8-68 kΩ		0,25	Série de réglage
R143	902/K470E...10K	470Ω-10 kΩ		0,25	Série de réglage
R144	902/K1M...10M	1-10 MΩ		0,25	Série de réglage
R145	903/K390K...1M2	390 kΩ-1,2 MΩ		0,25	Série de réglage
R146	902/K47K...270K	47-270 kΩ		0,25	Série de réglage
R147	902/K4K7...56K	4,7-56 kΩ		0,25	Série de réglage

Condensateurs

No.	Code	Valeur		Volt	Désignation
C1	AC 8125/8	8	μF	200	Condensateur électrolytique
C3	910/H25	25	μF	100	Condensateur électrolytique
C5	C 005AA/25E	25	pF		Trimmer
C9	909/H8	8	μF	200	Condensateur électrolytique
C10	AC 8128/4	4	μF	350	Condensateur électrolytique
C12	C430 BL/D2000	2000	μF	10	Condensateur électrolytique
C13	909/H8	8	μF	200	Condensateur électrolytique
C22	4822 069 00895	2,2	μF	150	Condensateur polyester
C23	C 005 BC/25E	25	pF		Trimmer
C25	C 436 AM/E400	400	μF	16	Condensateur électrolytique
C27	AC 8308/25+25	25+25	μF	350	Condensateur électrolytique
C28	910/W250	250	μF	25	Condensateur électrolytique
C29	AC 8128/4	4	μF	350	Condensateur électrolytique
C30	AC 8305/50+50	50+50	μF	200	Condensateur électrolytique
C31	909/C25	25	μF	64	Condensateur électrolytique
C32	909/C25	25	μF	64	Condensateur électrolytique
C33	AC 8129/3,2	3,2	μF	400	Condensateur électrolytique
C41	C 005 BC/25E	25	pF		Trimmer
C42	4822 069 00865				Condensateur variable
C43	904/0...5E6	0...5,6	pF		Série de réglage
C44	C 005 BC/25E	25	pF		Trimmer
C45	904/0...5E6	0...5,6	pF		Série de réglage
C48	4822 069 00622	1	μF	160	Condensateur polyester
C49	AC 8305/50+50	50+50	μF	150	Condensateur électrolytique
C51	4822 069 00622	1	μF	160	Condensateur polyester
C52	4822 069 00622	1	μF	160	Condensateur polyester
C53	909/H8	8	μF	200	Condensateur électrolytique
C54	904/0...5E6	0...5,6	pF		Série de réglage
C60	AC 8308/25+25	25+25	μF	350	Condensateur électrolytique
C63	913/P50+50	50+50	μF	450	Condensateur électrolytique
C64	913/P50+50	50+50	μF	450	Condensateur électrolytique
C65	C 436 AM/E400	400	μF	16	Condensateur électrolytique
C66	C 436 AM/E400	400	μF	16	Condensateur électrolytique
C67	910/W250	250	μF	25	Condensateur électrolytique
C68	910/W250	250	μF	25	Condensateur électrolytique
C69	C 435 DF/G500	500	μF	40	Condensateur électrolytique
C70	C 435 DF/G500	500	μF	40	Condensateur électrolytique

Tubes

<i>No.</i>	<i>Code</i>	<i>Valeur</i>	<i>Désignation</i>
B1	EC 92		
B2	EF 184		
B3	EF 184		
B4	EF 91		
B5	EF 184		
B6	EF 184		
B7	EL 86		
B8	EL 86		
B9	EF 184		
B10	EF 184		
B11	E 182 CC		
B12	EL 86		
B13	EF 95		
B14	85 A2		

Semi-conducteurs

GR1	GH 802 76	Diode au germanium	} type CG 60 H de AEI, Angleterre
GR2	GH 802 76	Diode au germanium	
GR3	OA 211	Diode au silicium	
GR4	OA 211	Diode au silicium	
GR5	OA 211	Diode au silicium	
GR6	OA 211	Diode au silicium	
GR7	B 30 C 600	Redresseur à pont au sélénium	
GR8	BZZ 15	Diode Zener	
GR9	BZZ 15	Diode Zener	

Divers

L1	4822 197 00073		Bobine
T1	4822 197 00072		Transformateur d'alimentation
T2, 3	4822 136 00048		Transformateur de sortie
LA1	80 99 Z		Lampe stabilisatrice
LA2	GL8		Lampe au néon
LA3	7037D	6,5 V 0,3 A	Lampe témoin
VL1	974/2000 (tension secteur: 200-245 V)	2 A	Fusible
VL2	974/2000 (tension secteur: 200-245 V)	2 A	Fusible
VL1	974/4000 (tension secteur: 110-145 V)	4 A	Fusible
VL2	974/4000 (tension secteur: 110-145 V)	4 A	Fusible
	4822 197 00079		Amplificateur
	4822 197 00082		Oscillateur
	4822 197 00081		Conformateur de
			tension rectangulaire
	4822 197 00083		Bloc d'alimentation

} Platine à
cablage
imprimé
avec com-
posants

C. NOMENCLATURE DE L'ATTENUATEUR A PLOTS

Pos.	Nombre	Fig.	Code	S	Désignation
39	1	9	4822 197 00089	*	Atténuateur à plots (10 dB par pas)
40	1	9	4822 197 00091	*	Atténuateur à plots (1 dB par pas)
41	1	9	4822 197 00092	*	Atténuateur à plots (0,1 dB par pas)
42	1	9	4822 197 00093	*	Partie gauche de l'atténuateur à plots
43	1	9	4822 197 00094	*	Partie droite de l'atténuateur à plots

Résistances

No.	Code	Valeur	%	Watt	Désignation
R1	4822 143 00599	1,71 k Ω	1	0,25	} Résistance au carbone
R2...9	4822 143 00641	1,71 k Ω	1	0,05	
R10	901/9K1	9,1 k Ω	1	0,125	
R11...18	B8 305 25D/1K16	1,16 k Ω	1	0,05	
R19	4822 143 00603	790 Ω	1	0,05	
R20	4822 070 00368	69,2 Ω	1	0,125	
R21	4822 070 00357	10,4 k Ω	1	0,125	
R22	4822 070 00357	10,4 k Ω	1	0,125	
R23	4822 070 00354	139 Ω	1	0,125	
R24	4822 070 00371	5,24 k Ω	1	0,125	
R25	4822 070 00371	5,24 k Ω	1	0,125	
R26	4822 070 00355	211 Ω	1	0,125	
R27	4822 143 00602	3,51 k Ω	1	0,25	
R28	4822 143 00602	3,51 k Ω	1	0,25	
R29	4822 070 00356	448 Ω	1	0 125	
R30	4822 143 00601	1,81 k Ω	1	0 25	
R31	4822 143 00601	1,81 k Ω	1	0,25	
R32	4822 143 00629	6,92 Ω	1	0,1	
R33	4822 070 00359	104 k Ω	1	0,125	
R34	4822 070 00359	104 k Ω	1	0,125	
R35	4822 070 00352	13,8 Ω	1	0,125	
R36	4822 070 00372	52,1 k Ω	1	0,125	
R37	4822 070 00372	52,1 k Ω	1	0,125	
R38	4822 070 00369	20,7 Ω	1	0,125	
R39	4822 070 00358	34,8 k Ω	1	0,125	
R40	4822 070 00358	34,8 k Ω	1	0,125	
R41	4822 070 00353	41,5 Ω	1	0,125	
R42	4822 070 00373	17,4 k Ω	1	0,125	
R43	4822 070 00373	17,4 k Ω	1	0,125	

No.	Code	Valeur	%	Watt	Désignation
R44	901/W3K3	3,3 k Ω	1	1	} Parallèle } Résistance au carbone
	901/W3K6	3,6 k Ω	1	1	
R45	901/W3K3	3,3 k Ω	1	1	
	901/W3K6	3,6 k Ω	1	1	

Divers

LA4...6 D150 90

Lampe miniature

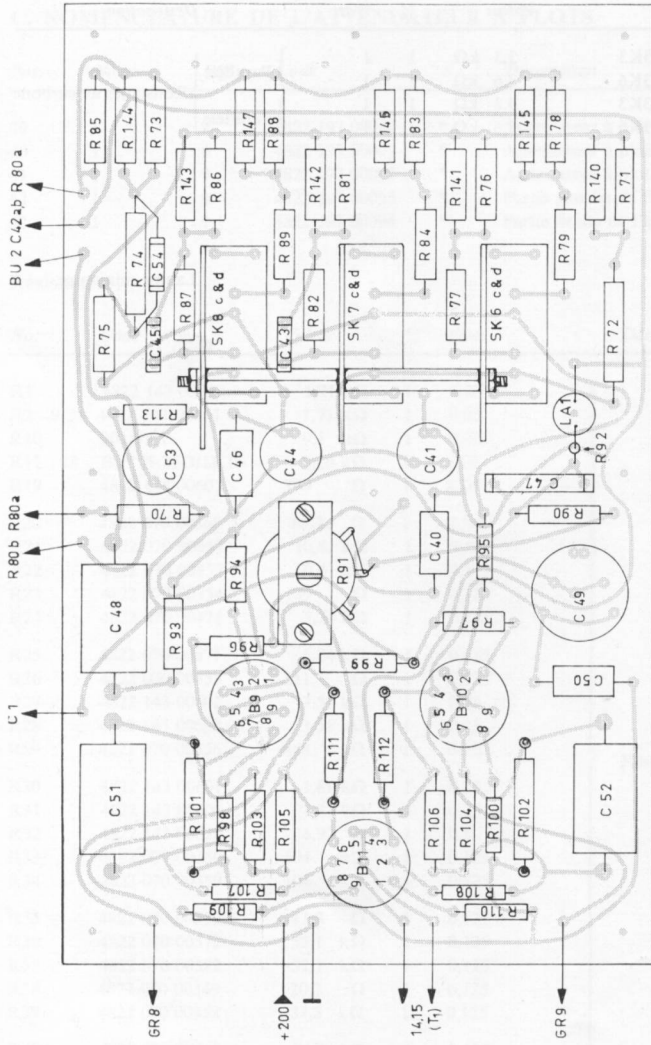


Fig. 16. Oscillateur

RECTIFICATIF

La sortie à R80b est dérivée de la cathode (fiche 3) de B11 via C53 et R113 et non pas de la fiche 6 comme représenté. Les pistes ont été adaptées convenablement.

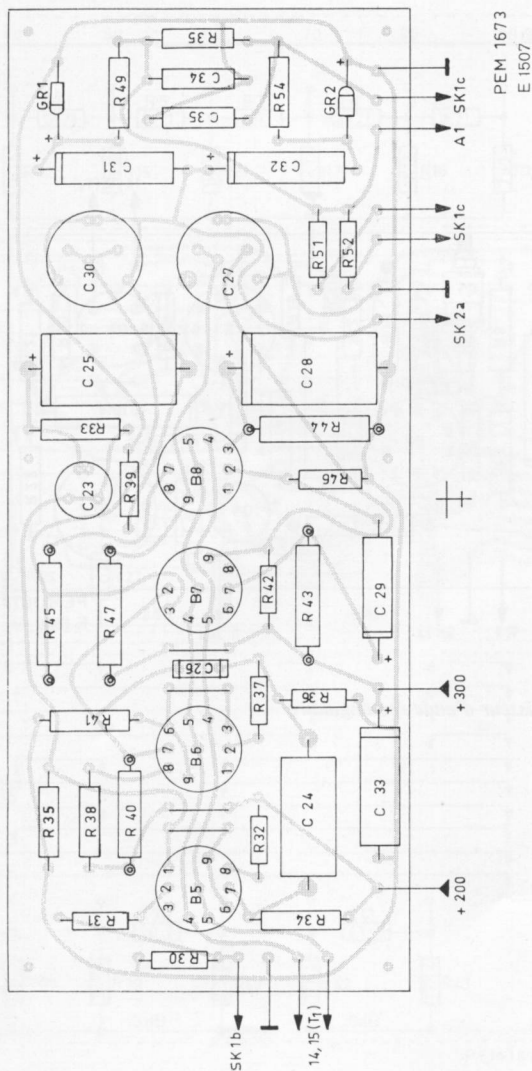


Fig. 17. Amplificateur

RECTIFICATEURS

Ajouter: R48 entre le noeud R49, C31 et la cathode de GR1.

R50 entre le noeud R54, C32 et l'anode de GR2.

Les pistes ont été adaptées convenablement.

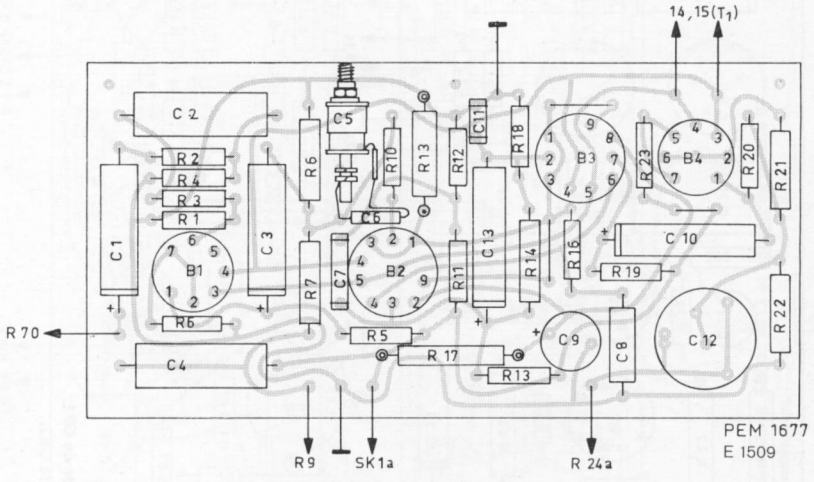


Fig. 18. Convertisseur d'onde rectangulaire

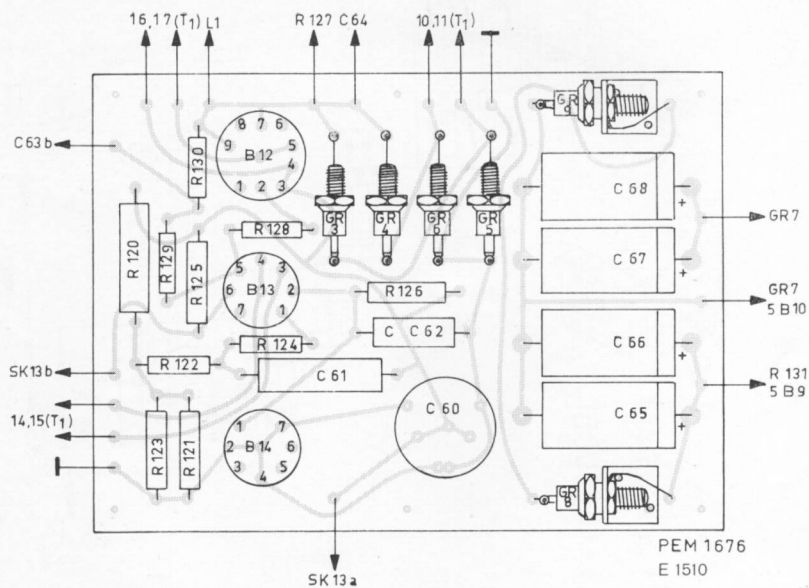


Fig. 19. Alimentation

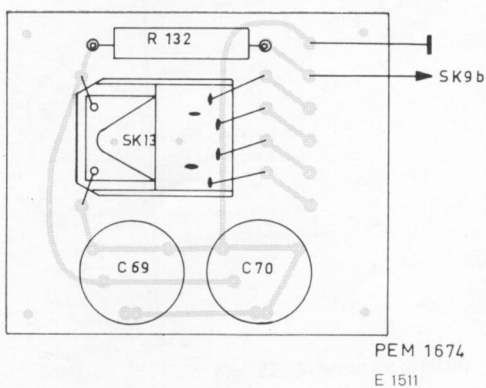
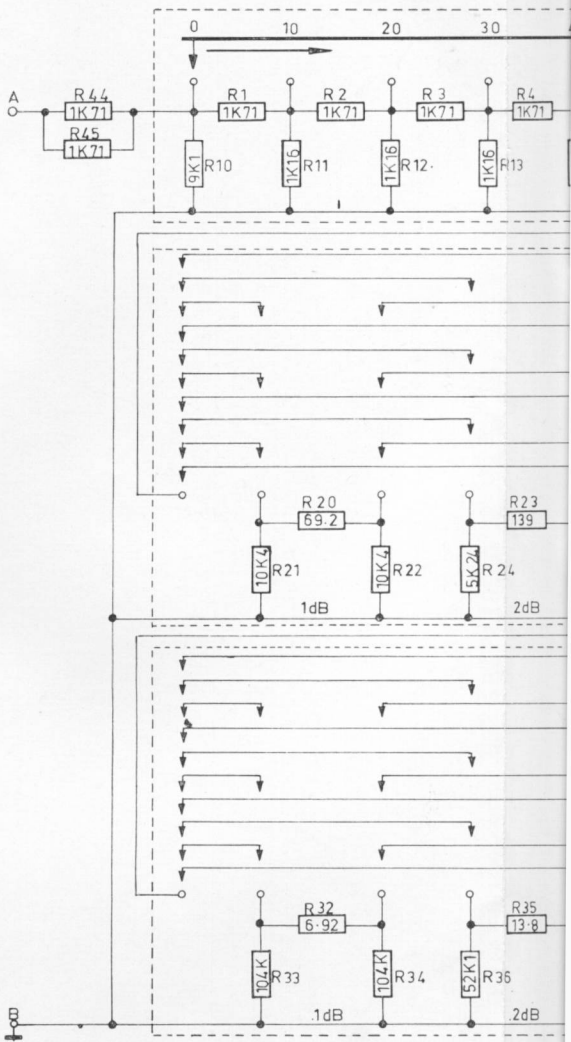


Fig. 20. Bloc à retard



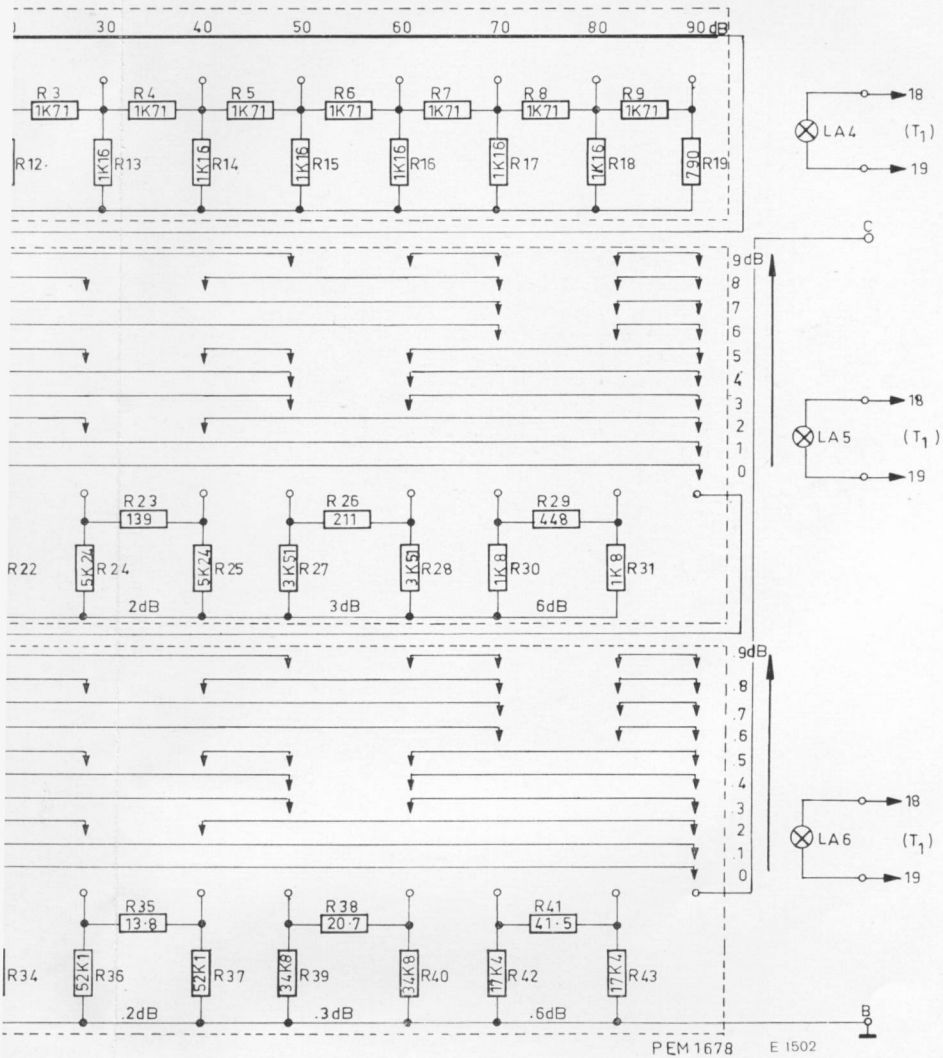


Fig. 21. Schéma du circuit de l'atténuateur à plots

RECTIFICATIFS

Supprimer: l'indication OA91 à GR1 et GR2.

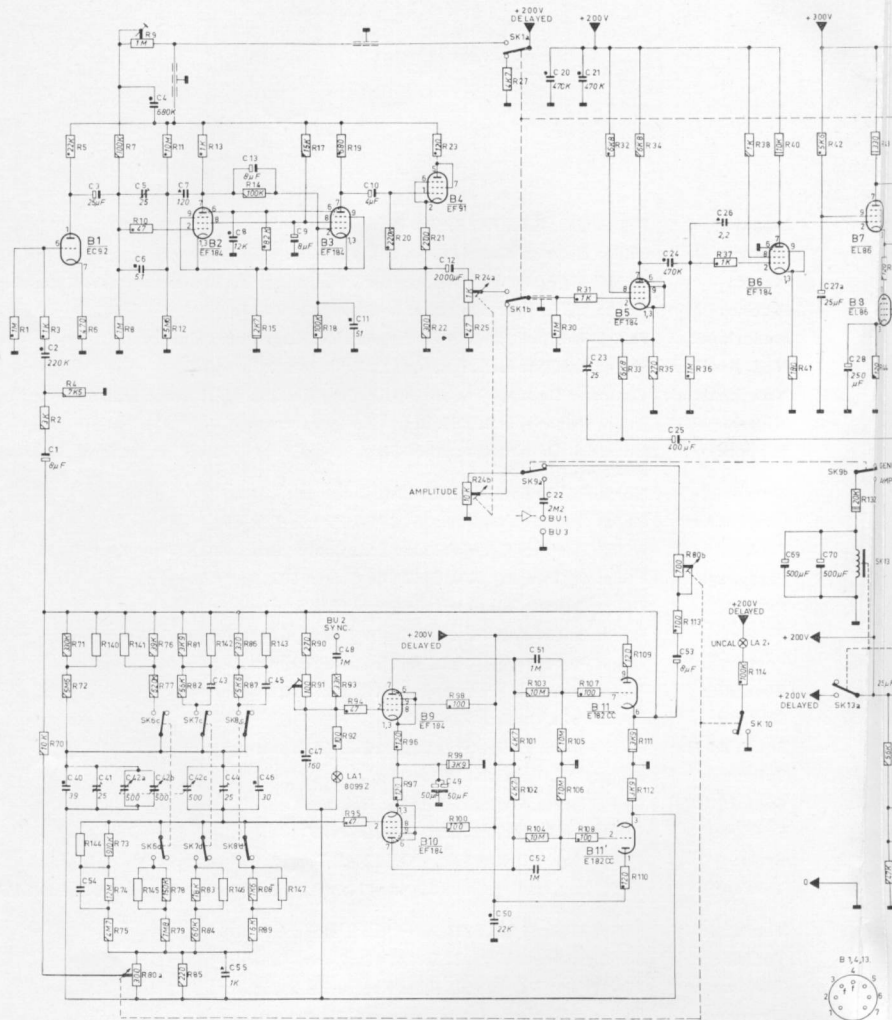
l'indication OAZ223 à GR8 et GR9.

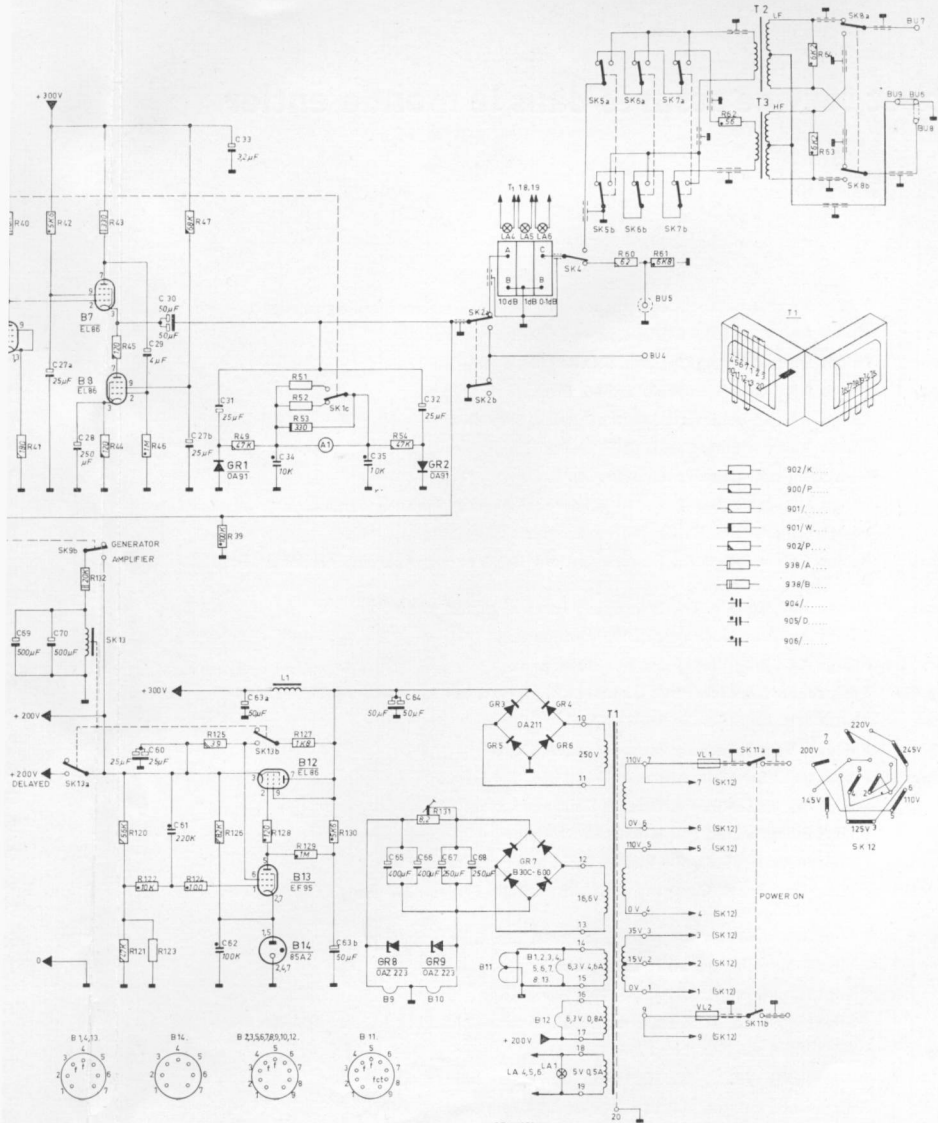
Ajouter: la résistance R115 de 220 k Ω entre BU2 et BU3. Numéro de code 902/K220K.
la résistance R48 de 1 k Ω entre le noeud R49, C31 et GR1. Numéro de code 902/K1K.
la résistance R50 de 1 k Ω entre le noeud R54, C32 et GR2. Numéro de code 902/K1K.

Changer: la valeur de C48 en 220 nF. Numéro de code 906/220 K.
la valeur de R49 et R54 en 39 k Ω . Numéro de code 901/39K.
la valeur de R131 en 15 Ω . Numéro de code 932/A15E.

Le condensateur C53 doit être connecté à la fiche 3 de B11 au lieu de la fiche 6 comme indiqué.

La lampe dessinée entre les points 18 et 19 du transformateur T1 doit être LA3.





PEM 1678
E 1506

Fig. 22. Schéma de principe