

Philips

MINIUMAT

Radio

1934
1935



PHILIPS

BULLETIN TECHNIQUE

EDITE PAR LE BUREAU D'ETUDES DE LA S.A. PHILIPS
2, CITE PARADIS, PARIS. TEL. PROV.01-13, 37-33, 20-56

No. 10

AVRIL 1934

Les nouvelles lampes Philips pour la saison 1934/1935

LAMPES
RECEPTRICES
"MINIWATT"

TUBES AMPLI-
FICATEURS

TUBES
REDRESSEURS

TUBES
REGULATEURS

CONDENSATEURS
ELECTROLYTIQUES

TRANSFOR-
MATEURS B.F.

MOTEURS DE
HAUT-PARLEUR

RESISTANCES

Les immenses progrès réalisés dans le domaine des récepteurs modernes ont obligé les constructeurs à compléter la série existante des lampes secteur alternatif au moyen de quelques nouveaux types, dont une lampe changeuse de fréquence donnant la possibilité de régler le volume sonore, une penthode H.F. réglable, permettant d'effectuer le réglage du volume sonore avec une tension régulatrice relativement petite, une duo-diode, nécessaire en détection et convenant aussi pour le réglage automatique perfectionné du volume sonore. En dehors de ces nouvelles lampes de la série „courant alternatif 4 volts”, Philips a élaboré une nouvelle série de lampes pour secteur courant continu ou alternatif.

Nous emploierons dorénavant comme dénomination de cette nouvelle série l'abréviation C/A. Les lampes C/A sont construites pour un courant de chauffage de 200 mA. La tension de chauffage, pour les lampes amplificatrices H.F., la duo-diode et la penthode finale de 5 W, a une valeur de 13 V, tandis que, pour la penthode finale de 8 watts, sa valeur est de 20 volts et 30 ou 20 volts pour les valves redresseuses de cette série.

Ci-dessous nous donnons une rapide énumération des nouvelles lampes ainsi que dans le suivant leurs caractéristique provisoires.

Nouvelles lampes de 4 V courant alternatif.

Octode changeuse de fréquence	AK1
Penthode H.F.-sélectode	AF2
Duo-Diode	AB1

Lampes courant continu/courant alternatif.

Penthode H.F.	EK1 eF2
Penthode H.F. sélectode	CF1
Octode changeuse de fréquence	EP2 eH1
Duo-diode	CB1
Penthode finale 8 W	CL2*
Valve redresseuse monoplaque	CY1
Valve redresseuse monoplaque et doubleuse de tension	CY2
Valve redresseuse biplaque	
Lampe régulatrice (200 mA)	C1

*) Pour $V_a = 100$ V, $W_a = 5$ W et $W_o = 1,7$ W pour une distorsion de 10%.



L'octode A K 1

Le nom octode indique déjà qu'il s'agit d'une lampe à 8 électrodes. Nous sommes ici en présence d'une lampe changeuse de fréquence avec la plus grande amplification de conversion possible et dont le réglage d'amplification, particulièrement efficace, donne en même temps des résultats remarquables sur ondes courtes.

Comme c'était le cas avec l'hexode changeuse de fréquence, la modulation s'effectue dans l'octode par voie électronique dans la lampe même.

Nous pouvons nous imaginer cette lampe divisée en deux parties, une partie inférieure servant de génératrice d'oscillations locales et une partie supérieure, servant de modulatrice des oscillations locales. En effet, le flux électronique, émis par la partie inférieure, se trouve influencé sur son parcours vers l'anode par les oscillations haute fréquence attaquant la grille de commande, et au rythme de celle-ci. Il en résulte une modulation des deux fréquences. Cette lampe a donc pour rôle d'effectuer la modulation du signal haute fréquence d'entrée dont la fréquence angulaire est ω_1 par une oscillation locale fournie par la lampe elle-même et de fréquence angulaire ω_2 pour obtenir une tension alternative de sortie:

$$\omega_0 = \omega_1 - \omega_2$$

Cette moyenne fréquence est amplifiée dans l'amplificateur moyenne fréquence.

Si nous appelons la tension du signal d'entrée $E_1 \cos \omega_1 t$ et la tension locale $E_2 \cos \omega_2 t$, nous aurons, aux bornes du circuit de sortie, la tension $E_0 \cos \omega_0 t$, syntonisée sur la fréquence angulaire ω_0 .

Il est bien clair que nous pourrions exprimer l'amplification de cette lampe par le rapport qui existe entre la tension alternative de sortie et la tension d'entrée. Nous appellerons celle-ci, puisqu'il ne s'agit pas d'une amplification directe, l'amplification de conversion (G_c). Nous avons donc:

$$G_c = \frac{E_0}{E_1}$$

Le rôle de la lampe consiste à donner, en liaison avec un circuit de sortie d'une impédance habituelle (p.e. d'une impédance d'accord de 0,5 Mégohm), la plus grande amplification de conversion. Pour obtenir ce résultat nous ne devons pas perdre de vue qu'il faut éviter tous les effets secondaires nuisibles inhérents aux lampes changeuses de fréquence existant jusqu'à présent. Dans ce qui suit nous expliquerons comment nous avons atteint ce but:

Construction de la lampe.

La construction de l'octode est donnée, en principe, par le schéma de la figure 2, où nous avons numéroté consécutivement jusqu'à l'anode les différentes grilles, en commençant par la grille la plus proche de la cathode. La grille 1 ainsi que l'anode auxiliaire numérotée 2, constituée par deux petites tiges se trouvant presque en dehors du flux électronique forment une

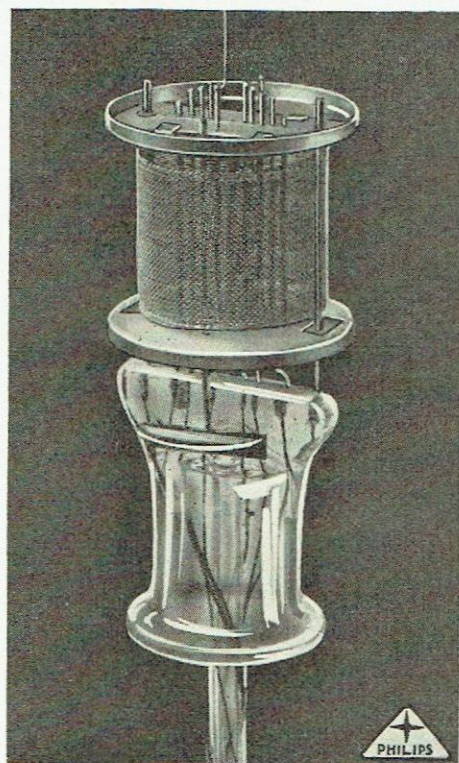


Fig. 1



triode. Les deux grilles-écran numérotées 3 et 5, reliées intérieurement dans l'ampoule, ont la construction habituelle propre aux grilles-écran et elles renferment la grille de commande 4, qui est reliée au circuit d'attaque haute fréquence. La grille de freinage No. 6 est reliée intérieurement à la cathode. Cette lampe possède donc 8 contacts de connexion, dont 7 se trouvent sur le culot, la grille de commande du circuit d'attaque se trouvant au sommet de l'ampoule (il y a deux contacts pour le filament de chauffage, un pour la cathode, un pour chaque grille sauf pour la grille de commande et un pour l'anode). Les tensions des différentes électrodes sont: grille 1 : $-1,5$ volt, grilles 2, 3 et 5: ± 70 V; grille 4 : $-1,5$ V et pour l'anode 200 V. Pour les secteurs alimentés sous 110 V la tension anodique a pour valeur ± 100 V; les autres tensions de grille ont la même valeur que ci-dessus. Par rapport aux lampes changeuses de fréquence construites jusqu'alors nous avons réalisé une simplification, car tandis que la pentagrille américaine a besoin de 3 tensions différentes (250 , 100 , 200 V), l'octode ne nécessite que deux tensions d'alimentation (200 et 70 V, ou 100 et 70 V). Une autre simplification se présente en ce sens que, pour l'octode, il n'est pas nécessaire d'obtenir la tension de 70 V au moyen d'un système potentiométrique, il suffit d'utiliser une simple résistance comme de montre la figure 2.

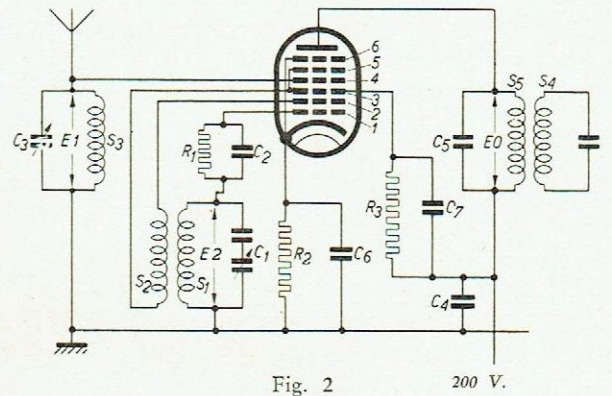


Fig. 2

Le fonctionnement de la lampe.

La figure 2 permet également d'expliquer le fonctionnement de cette lampe. La grille de commande des oscillations locales est connectée au circuit hétérodyne $S_1 C_1$ au moyen d'une résistance de fuite R_1 shuntée par un condensateur C_2 . Le circuit hétérodyne est couplé à l'anode auxiliaire 2 au moyen de la self de réaction S_2 . La réaction entre les 2 selfs devra être réglée de façon à obtenir, aux bornes du circuit hétérodyne $S_1 C_1$, une tension alternative de 8 volts approximativement. Cette valeur, comme nous l'expliquerons plus loin, n'est pas très critique. Le couplage, devra être assez serré afin d'obtenir cette tension. On doit mesurer aux bornes de la bobine S_2 une tension alternative d'environ 3 à 4 V. D'après ce qui précède, la grille No. 1 est commandée par une tension efficace de 8 volts environ de fréquence ω_2 , et par une tension se réglant automatiquement au moyen des résistances R_1 et R_2 . Le flux électronique traversant la grille 1 oscillera avec cette pulsation. Après avoir parcouru la grille-écran positive 3, le courant électronique se trouve repoussé par la grille de commande No. 4 et la fraction de ce courant qui traverse la grille 4 se trouve modulée à ce moment à la fréquence du signal H.F. d'attaque (fréquence angulaire ω_1). Il en résulte qu'une partie du courant électronique varie proportionnellement à

$$\cos \omega_1 t \times \cos \omega_2 t$$

Il est clair que cette partie du courant électronique contient une composante facile à mettre en valeur.

$$\cos \omega_1 t \cdot \cos \omega_2 t = \frac{1}{2} \cos (\omega_1 - \omega_2) t + \frac{1}{2} \cos (\omega_1 + \omega_2) t$$

La fréquence angulaire de cette composante est $\omega_0 = \omega_1 - \omega_2$. Il s'agit là d'une compo-



sante de la moyenne fréquence. Pour cette composante du courant plaque nous avons dans le circuit accordé sur ω_0 , le transformateur moyenne fréquence $S_5 C_5$, une grande impédance, ce qui fait que nous avons aux extrémités de ce circuit une tension considérable de la fréquence ω_0 .

Propriétés de la lampe.

Pour ce qui est des caractéristiques de fonctionnement de la lampe nous pourrions donner les commentaires suivants:

Pour la moyenne fréquence la lampe a une certaine résistance interne R_i que nous pouvons déterminer comme étant le quotient de la variation de tension ΔV_a par la variation de courant ΔI_a correspondante:

$$R_i = \frac{\Delta V_a}{\Delta I_a}$$

Cette mesure doit s'effectuer pendant que la lampe oscille avec des tensions alternatives et des polarisations des grilles 1 et 4 correspondant au fonctionnement normal.

Dans le cas contraire nous obtiendrions pour R_i une valeur s'écartant de la réalité. Supposons que le circuit d'accord anodique soit court-circuité. La composante du courant anodique de la moyenne fréquence étant:

$$i_o \cos \omega_0 t,$$

et la tension du signal d'attaque de la grille 4 étant:

$$E_1 \cos \omega_1 t.$$

nous pouvons définir l'inclinaison de conversion de la lampe par

$$S_c = \frac{I_o}{E_1}$$

Nous obtenons, avec l'octode, une inclinaison de conversion de 600 Microamp/Volt. Supprimant le court-circuit du dispositif d'accord $S_5 C_5$, l'impédance de ce circuit pour la fréquence syntonisée ω_0 étant Z , nous pouvons calculer la tension alternative

$$E_o \cos \omega_0 t,$$

entre les extrémités de ce circuit selon la formule

$$E_o = E_1 S_c \frac{R_i \cdot Z}{R_i + Z} = G_c E_1.$$

Si nous connaissons S_c , R_i et Z nous pourrions donc calculer facilement la valeur G_c que nous appellerons coefficient d'amplification de conversion. Au point du fonctionnement normal de l'octode (pour une tension plaque de 200 V et les tensions de polarisation

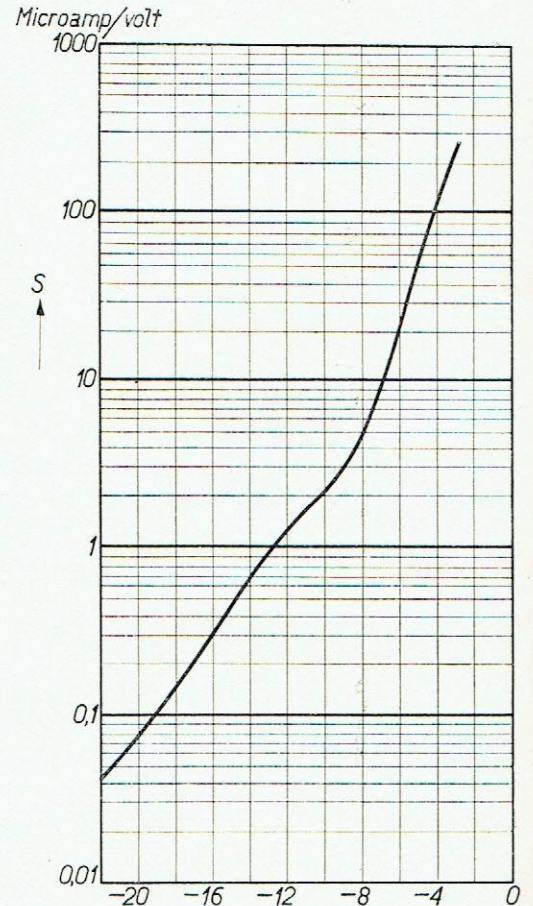


Fig. 3

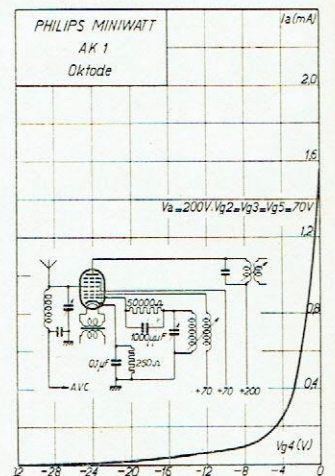


Fig. 4



indiquées ci-dessus) R_i a pour valeur 1,5 Mégohm, ainsi, pour une impédance du circuit plaque S_s, C_s de 0,5 Mégohm, l'amplification obtenue est d'environ 225. En comparaison nous remarquerons que les caractéristiques correspondantes de la pentagrille sont à peu près les suivantes $S_c = 520 \mu A/V$, $R_i = 0,3$ Mégohm et $G_c = 100$. Il s'ensuit que l'octode constitue une très grande amélioration et représente actuellement la changeuse de fréquence donnant la plus grande amplification de conversion. Pour tenir compte du réglage automatique du volume sonore (compensation du fading) la grille de commande 4 est construite de façon à pouvoir réduire cette amplification au 1/10.000me de sa valeur, au moyen d'une polarisation supplémentaire de la grille 4 d'environ 20 V. La figure 3 donne les variations de S_c en fonction de V_{g_4} , tandis que la figure 4 donne le courant plaque en fonction de la tension de la grille no. 4. Le schéma de cette figure indique le procédé utilisé pour cette mesure.

La pente de conversion maximum est atteinte pour une tension hétérodyne d'environ 8,5 V et elle diminue pour des tensions plus grandes. D'autre part la résistance interne augmente encore un peu pour les tensions hétérodynes supérieures. La tension hétérodyne pour laquelle on obtient la plus grande amplification dépend donc de l'impédance du circuit plaque et de la tension plaque. La figure 5 montre les variations de l'amplification de conversion G_c en fonction des maxima des tensions hétérodynes E_2 pour des tensions plaque de 250, 200 et 100 volts et pour des impédances de circuit plaque de 0,5 et 0,2 mégohms. Dans le tableau suivant nous avons résumé l'allure de ces courbes:

V_a	V_{g_2} V_{g_3} et V_{g_5}	V_{g_4}	Z	G_c	Courbe
250	80	-1,5	0,5 Mégohm	245	1
200	70	-1,5	0,5 „	240	2
100	70	-1,5	0,5 „	210	3
250	80	-1,5	0,2 „	120	4
200	70	-1,5	0,2 „	120	5
100	70	-1,5	0,2 „	105	6

La figure 5 montre nettement que l'octode neus garantit, pour des valeurs de tension plaque très basses, un très grand coefficient d'amplification ce qui n'est pas du tout le cas avec d'autres changeuses de fréquence telles que l'hexode et la pentagrille. Nous pouvons conclure des courbes qu'il est inutile de régler la tension hétérodyne à une trop grande valeur, puisqu'alors nous n'obtenons pas une augmentation, mais au contraire, une diminution de l'amplification. Egalement nous pouvons conclure qu'une variation de la tension hétérodyne du simple au double n'a pas d'influence sur l'amplification de conversion (écart inférieur à 10%). Des essais nous ont montré que l'amplification de conversion ne décroît que très peu dans la gamme des ondes courtes. Evidemment cette amplification reste un peu au-dessous des valeurs indiquées dans le tableau ci-dessus et sur les courbes de la figure 5. mais précisément à ce point de vue l'octode surpasse toute les changeuses de fréquence utilisées jusqu'alors en ondes courtes. La

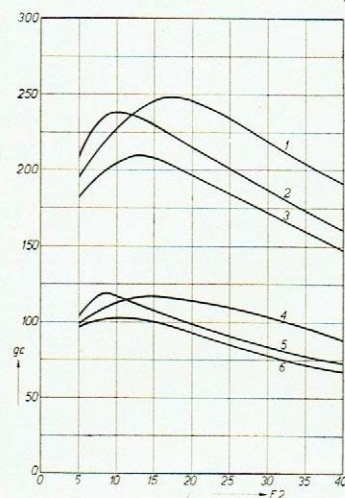


Fig. 5



lampe a un coefficient d'amplification pratiquement constant jusqu'à 7 m de longueur d'onde et alors on obtient encore pour une tension plaque de 200 volts, une amplification de 100.

Effets secondaires:

Nous parlerons maintenant, à propos de l'octode, des différents effets secondaires inhérents aux changeuses de fréquence.

1) Réaction:

En premier lieu, par un blindage réalisé à l'aide de la grille 3, on a pu éviter que la tension hétérodyne des grilles 1 et 2 n'attaque la grille de commande 4, ce qui empêche donc la réaction de la fréquence hétérodyne sur l'antenne. La capacité entre les grilles 1 et 4, commandant cette réaction, n'a qu'une valeur de $15 \mu\text{F}$; cette valeur est deux fois plus faible que la valeur correspondante de la pentagrille.

2) Variation de la fréquence:

Le réglage de la polarisation de la grille 4, en vue de diminuer l'amplification, est presque sans influence sur la constance de l'hétérodyne. A la longueur d'onde de 200 m la variation de la fréquence hétérodyne, pour une polarisation maximum de 20 volts, n'atteint pas 300 cycles.

3) Variation de la tension hétérodyne:

Pour un réglage de la polarisation de $-1,5$ à -20 volts la tension hétérodyne ne varie pas du simple à la moitié.

4) Bruits de fonds:

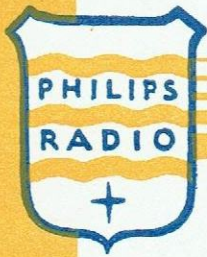
On sait que les superhétérodynes en général engendrent plus de bruits de fonds que les autres catégories de récepteurs. Ces bruits de fonds ont, en majeure partie, leur origine dans la changeuse de fréquence même et ils sont en rapport avec la racine carrée du courant anodique. Le courant plaque de l'octode n'a qu'une valeur de 0,8 mA, tandis que la pentagrille a un courant plaque de 3,5 mA. D'autre part, ces perturbations sont d'autant plus petites que le coefficient d'amplification de conversion G_c est plus grand. La valeur de G_c est 2,5 plus grande environ que celle de la pentagrille. Le produit de ces deux coefficients fait en sorte que l'octode donne un bruit de fond 5 fois plus faible environ que la pentagrille. L'octode permet donc de construire des appareils très musicaux.

5) Sifflements:

Toutes les changeuses de fréquence connues jusqu'à ce jour engendrent, à cause des interférences entre des stations puissantes ou à cause des harmoniques qui prennent naissance dans la lampe même, de forts sifflements superhétérodynes. Ce défaut, jusqu'à présent, constituait un argument contre le principe superhétérodyne. Les perturbations étant créées par la courbure de la caractéristique I_a-V_g , en choisissant judicieusement la courbe S_c , en fonction de la polarisation, (fig. 3) on est arrivé à les supprimer complètement.

6) Effet microphonique:

Pour éviter une tendance éventuelle à l'effet microphonique, des renforcements spéciaux ont été prévus pour les grilles. Des expériences faites sur des appareils équipés ont montré que l'octode ne présente, pas plus que d'autres lampes reconnues comme bonnes, l'effet microphonique.



Caractéristiques :

Dans le tableau ci-dessous nous donnons les caractéristiques de l'octode.

Tension de chauffage	$V_f = 4$ volts
Courant de chauffage	$I_f = 0,65$ A
Tension anodique	$V_a = 200$ volts
Tensions auxiliaires	$V_{g_3} = 70$ volts
	$V_{g_5} = 70$ volts
	$V_{g_2} = 70$ volts
Polarisation de la grille 4	$V_{g_4} = -1,5$ volt
Polarisation de la grille 4	$V_{g_1} = -1,5$ volt
Courant anodique	$I_a = 0,8$ mA
Courant de grille écran	$I_{g_3} + I_{g_5} = 3$ mA
Courant d'anode auxiliaire	$I_{g_2} = 1,6$ mA
Courant cathodique	$I_k = 6$ mA
Résistance intérieure	$R_i = 1,5$ Mégohm
Pente de conversion	$S_c = 0,6$ mA/V *)
Amplification de conversion	$G_c = 225$ **)

*) pour une tension hétérodyne d'environ 8 volts.

***) pour une impédance anodique de 0,5 Mégohm et une tension hétérodyne d'environ 8 volts.

Application :

L'octode représente la lampe changeuse de fréquence idéale, soit pour la gamme d'ondes de la radiophonie, soit pour les ondes courtes, elle est particulièrement exempte de bruits de fond et donne un fonctionnement excessivement constant.

Le schéma de la lampe est donné sur la figure 2, tandis que la figure 6 montre les connexions au culot des différentes électrodes.

(S_1) dans la figure 2, représente la self hétérodyne, (S_2) représente la self de réaction. L'induction réciproque étant M , la selfinduction de S_1 , L , le rapport $\frac{M}{L}$ devra avoir une valeur comprise entre 0,2 et 0,3 :

Comme nous l'avons déjà indiqué la tension hétérodyne devra être réglée entre 8 et 8,5 volts, tandis que la tension mesurée entre les bornes de S_2 devra être de 3 à 4 volts environ. La résistance de fuite de la grille 1 devra avoir la valeur de 50.000 ohms, la capacité grille, environ 1000 $\mu\mu\text{F}$. Pour l'alimentation en série des grilles 2, 3 et 5 on devra employer à 200 volts de tension plaque une résistance série $R_3 = 28000$ ohms, tandis qu'à 100 volts de tension plaque, R_3 doit être égale à 6500 ohms. Le condensateur shunt doit avoir une valeur de 10.000 $\mu\mu\text{F}$.

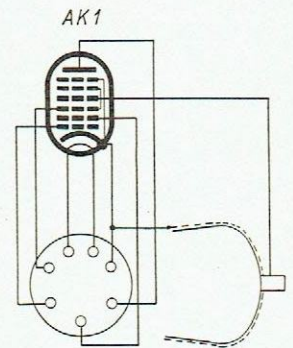


Fig. 6

La penthode H.F.-sélectode AF 2

La penthode H.F. E 447 a été construite principalement pour éliminer la cross-modulation. Cependant elle présente le désavantage de requérir une tension de réglage assez élevée, allant jusqu'à - 40 volts, ce qui fait qu'elle n'est pas toujours indiquée en combinaison avec un réglage automatique efficace de l'intensité sonore. D'autre part, une polarisation négative si élevée n'est pas toujours facile à obtenir.

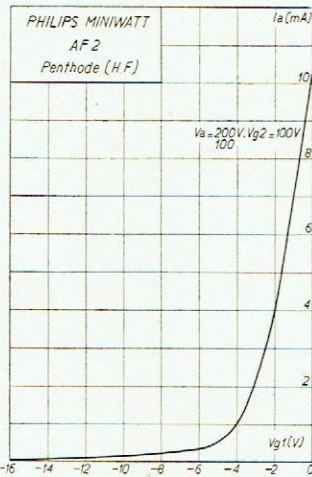


Fig. 1

Le type AF 2 permet la réduction de l'intensité sonore avec une polarisation négative de grille relativement faible. Pour -20 volts la pente est plus petite que $0,005 \text{ mA/V}$. Les avantages des penthodes H.F. sur les anciennes tétrodes sont connus et s'appliquent également à cette lampe.

Le tableau suivant donne, pour différentes valeur de la tension de grille-écran V_{g_2} , la pente S , la polarisation négative de grille V_{g_1} et la tension alternative de grille V_{eff} , pour lesquelles il se produit une cross modulation de 6% (ces valeurs sont indépendantes de la tension anodique). Nous remarquons encore qu'une cross modulation de 6% correspond à 2,25 m% de distorsion, (m) représentant la profondeur de modulation.

La cross modulation et la distorsion sont proportionnelles au carré de la tension alternative de grille, de sorte que l'on peut calculer toutes les valeurs désirées au moyen du tableau suivant:

Pente S	$V_{g_2} = 40 \text{ V}$		$V_{g_2} = 60 \text{ V}$		$V_{g_2} = 80 \text{ V}$		$V_{g_2} = 100 \text{ V}$		$V_{g_2} = 120 \text{ V}$	
	V_{g_1}	V_{eff}	V_{g_1}	V_{eff}	V_{g_1}	V_{eff}	V_{g_1}	V_{eff}	V_{g_1}	V_{eff}
1000 $\mu\text{A/V}$	1,1	0,3 ^{*)}	1,8	0,27	2,4	0,38	3	0,45	4,1	0,5
100 „	2,7	0,2	4,2	0,36	5,5	0,5	6,7	0,65	8,9	0,8
10 „	5,7	0,35	8,8	0,55	11,3	0,9	14	1,1	17,5	1,1
1 „	8,1	0,20	12	0,27	15,5	0,33	18,5	0,4	23	0,43
0,1 „	9,2	0,11	13,5	0,12	17	0,15	20	0,16	25	0,18

Dans beaucoup de cas un filtre de bande précède la lampe H.F. et alors, comme dans le cas de la lampe M.F., le coefficient de cross modulation est sans importance capitale. La tension alternative efficace que la lampe peut moduler sera alors déterminée par la distorsion. Nous avons donc indiqué dans le tableau suivant (qui est tiré du tableau précédent) les tensions de grille alternatives pour lesquelles il se produira une distorsion de 5% avec une profondeur de modulation de 30%.

Pente S	$V_{g_2} = 40 \text{ V}$		$V_{g_2} = 60 \text{ V}$		$V_{g_2} = 80 \text{ V}$		$V_{g_2} = 100 \text{ V}$		$V_{g_2} = 120 \text{ V}$	
	V_{g_1}	V_{eff}	V_{g_1}	V_{eff}	V_{g_1}	V_{eff}	V_{g_1}	V_{eff}	V_{g_1}	V_{eff}
1000 $\mu\text{A/V}$	1,1	0,82 ^{*)}	1,8	0,74	2,4	0,1	3	1,2	4,1	1,4
100 „	2,7	0,54	4,2	0,98	5,5	1,4	6,7	1,8	8,9	2,2
10 „	5,7	0,95	8,8	1,5	11,3	2,5	14	3,0	17,5	3,0
1 „	8,1	0,54	12	0,74	15,5	0,9	18,5	1,1	23	1,2
0,1 „	9,2	0,3	13,5	0,32	17	0,41	20	0,44	25	0,5

*) Pour ces valeurs on n'a pas tenu compte de la naissance d'un courant de grille.



Caractéristiques :

Courant de chauffage	V_f	= 4,0 V
Tension de chauffage	I_f	= 1,1 A
Tension anodique	V_a	= 200 V
Tension de grille écran	V_{g_2}	= 100 V
Courant anodique (pour $V_{g_1} = -2$ V)	I_a	= 4,25 mA
Courant anodique (pour $V_{g_1} = -20$ V)	I_a	< 0,01 mA
Courant de grille écran	I_{g_2}	= 1,5 mA
Coefficient d'amplification	k	= 3500
Inclinaison maximum	S_{max}	= 3,2 mA/V
Inclinaison (pour $V_{g_1} = -2$ V)	S	= 2,5 mA/V
Inclinaison (pour $V_{g_1} = -20$ V)	S	< 0,005 mA/V
Résistance interne (pour $V_{g_1} = -2$ V)	R_i	= 1,4 Mégohm
Résistance interne (pour $V_{g_1} = -20$ V)	R_i	> 10 Mégohm
Capacité grille plaque	C_{ag_1}	= 0,002 $\mu\mu\text{F}$
Capacité grille	C_{g_1}	= 12,5 $\mu\mu\text{F}$
Capacité anodique	C_a	= 9,9 $\mu\mu\text{F}$

Données-limites :

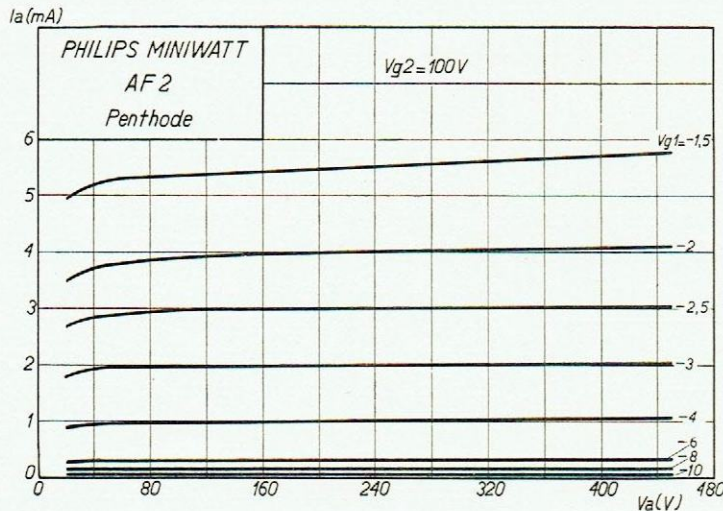


Fig. 2

V_{a_0} max	= 400 V
V_{aR} max	= 250 V
V_{aL} max	= 200 V
W_a max	= 1,5 W
I_k max	= 10 mA
$V_{g_{1i}}$	= 1,3 V
$V_{g_{20}}$ max	= 400 V
V_{g_2} max	$\leq V_a$; max. 125 V*
W_{g_2} max	= 0,3 W
R_{g_1} max	= 2 Mégohms
V_{fk} max	= 80 V
R_{fk} max	= 20000 Ohm

La fig. 1 montre la caractéristique I_a - V_g , tandis que la fig. 2 représente la caractéristique I_a - V_a de la lampe AF 2.

Application.

L'application de la lampe AF 2 se limite à l'amplification haute fréquence et moyenne fréquence, pour lesquelles on peut régler l'intensité sonore par variation de la polarisation de la grille. Les précautions habituelles doivent être prises pour assurer un fonctionnement stable. Il faut éviter des couplages magnétiques entre le circuit de la grille de commande et le circuit anodique et donc appliquer un blindage efficace. En outre, les conducteurs d'alimentation haute tension des électrodes, doivent être découplés par un filtre (résistance condensateur) efficace.

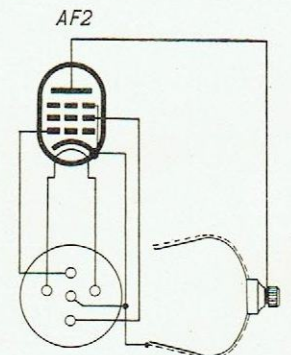


Fig. 3

*) En réglant cette lampe par la polarisation de la grille cette valeur peut s'approcher de 150 volts quand le courant plaque devient inférieur à 1 mA.



La duo-diode Philips A B 1

Les avantages de la détection par diode sont généralement reconnus et ils ont été traités dans les bulletins précédents.

La lampe AB 1 trouve son application pour le redressement du signal H.F. ou moyenne fréquence dans les appareils à tension de chauffage de 4 volts. La lampe AB 1 est une double diode, une des plaques peut servir p. ex. pour la détection tandis que la deuxième plaque peut servir pour le contrôle automatique du volume sonore et le réglage silencieux. La plaque diode, connectée au sommet de l'ampoule, servira pour la détection; à cause de la très petite capacité qui existe entre la plaque supérieure et le filament de chauffage, elle donnera moins facilement lieu à des ronflements provenant de l'influence du filament.

La détection diode est, comme on le sait, linéaire, de sorte que, si l'on trace la tension redressée en fonction de la tension H.F. incidente, on obtient une droite (fig. 1). Ceci n'est vrai que pour autant que la diode n'est pas saturée. Supposons que la tension H.F. max. que nous pouvons appliquer à la plaque de la diode soit égale à la tension limite pour laquelle n'existe pas de courbure de la caractéristique de redressement, il est clair que cette tension maximum sera déterminée par le courant de saturation de la diode et par la valeur de la résistance de fuite, car comme chacun le sait la tension redressée est approximativement égale à la valeur max. de la tension alternative appliquée. Il en résulte qu'en employant des résistances de fuite plus petites, ces résistances de fuite absorbent davantage de courant. Il en sera de même pour la diode.

La résistance de fuite de la diode ne peut pas être augmentée à volonté, puisque, pour la basse fréquence, elle se trouve en parallèle avec celle de l'amplificatrice suivante qui est généralement limitée à 1 ou 2 Mégohms. Ainsi, il faut disposer d'un courant de saturation élevé afin de pouvoir travailler avec de grandes amplitudes pour des valeurs limitées de la résistance de fuite.

Le principe du redressement par diode a déjà été appliqué dans la binode E 444. Cepen-

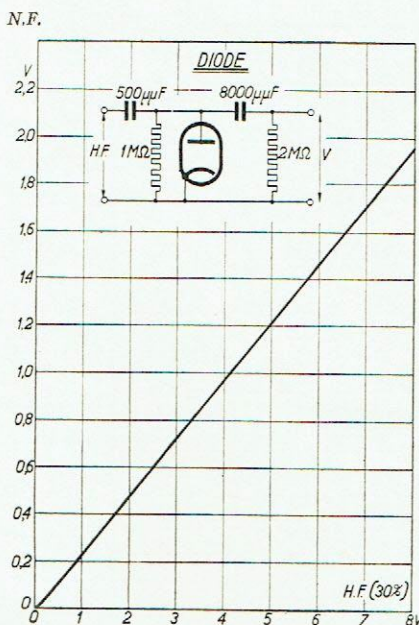


Fig. 1

dant, la diode de cette lampe ne peut supporter qu'un courant diode relativement faible, parce que sa combinaison avec un système amplificateur implique des dimensions réduites. Du reste, il en est de même pour toutes les diodes combinées avec un système amplificateur. Pour un certain courant de saturation il faut une longueur de la cathode déterminée et lorsqu'on choisit un courant de saturation élevé afin de pouvoir travailler avec de plus grandes amplitudes, la longueur de la cathode, occupée par la diode (ou par les diodes) devient si grande qu'il ne reste pas assez de longueur de cathode disponible pour le système amplificateur. A cause du courant de saturation limité, ces diodes ne peuvent être utilisées qu'avec une bonne amplification B.F. Si donc, l'on désire employer la diode de la binode directement, sans amplification B.F., devant la lampe finale, la diode est surchargée et une distorsion s'ensuit.

Naturellement, il en est de même pour les diodes incorporées, par exemple, dans des lampes finales. Il est beaucoup plus rationnel de faire usage d'une duo-diode séparée pour le redressement, qui, en outre, présente l'avantage



d'isoler bien mieux le système haute-fréquence tout en permettant une élimination beaucoup plus facile de la haute fréquence avant l'amplificateur B.F.

D'autre part, en dépit du blindage des deux systèmes combinés dans la même ampoule, il subsistera, à cause des fils de connexion, disposés dans le culot, une petite capacité entre l'anode de la diode et la grille de commande du système amplificateur, celle-ci augmentée par les conducteurs extérieurs laisse arriver une certaine tension haute fréquence sur la grille de commande du système amplificateur.

Le courant de saturation de la lampe AB 1 est si élevé que la lampe est à même de recevoir, avec des résistances de fuite relativement petites, les tensions alternatives les plus élevées se présentant dans la pratique. D'une façon générale, il faut admettre que le courant continu à travers la résistance de fuite, ne doit pas dépasser 0,8 mA, tandis que l'amplitude maximum admissible, de la tension de ce signal doit être de 200 volts.

Nous remarquons encore que la tension continue, produite sur la résistance de fuite, est égale à l'amplitude de l'onde porteuse non modulée, de sorte qu'il est facile de trouver la valeur maximum admissible du signal haute fréquence pour chaque résistance de fuite au moyen de la valeur sus-mentionnée du courant continu maximum.

Il est clair que cette valeur augmente avec celle de la résistance de fuite. D'autre part cette valeur est limitée par l'isolement entre elles des parties respectives de la lampe.

Ainsi, par exemple, lors qu'on emploie une résistance de fuite de 0,1 Mégohm, la tension alternative H.F. max. admissible sera de

$$\frac{0,1 \cdot 10^6 \cdot 0,8 \cdot 10^{-3}}{\sqrt{2}} = 56,5 V_{eff}$$

Pour une profondeur de modulation de 100%, l'amplitude de la tension alternative H.F. sera alors de

$$2 \cdot 56,5 \cdot \sqrt{2} = 160 V.$$

La limite est donc déterminée ici par le courant. En utilisant une résistance de fuite d'un Mégohm, le courant, pour la tension alternative H.F. maximum, serait de

$$\frac{10^6 \cdot 0,8 \cdot 10^{-3}}{\sqrt{2}} = 565 V_{eff}$$

ce qui pour 100% de profondeur de modulation, correspond à une amplitude de la tension alternative H.F. de 1600 volts. Ici donc, la limite est déterminée par le maximum d'amplitude admissible de 200 V, ce qui correspond à un signal H.F. de $\frac{200}{2\sqrt{2}} = 70,7 V$. (supposant une profon-

deur de modulation de 100%). En employant une résistance de fuite de 0,125 Mégohm, on obtient simultanément le maximum de courant continu et le maximum de l'amplitude. En général on ne recherche pas des valeurs plus basses de la résistance de fuite. Nous observerons encore que, pour la lampe E 444, le courant continu maximum admissible est de 0,1 milliampère et l'amplitude maximum de la tension alternative H.F. 50 volts.

La distorsion dans la lampe AB 1, qui résulte des charges maxima mentionnées ci-dessus, est inférieure à 1% pour une profondeur de modulation de 90%. On sait, que les détectrices plaque donnent une distorsion qui peut atteindre 1/4 de la profondeur de modulation, c.à.d. que pour 90% de profondeur de modulation il se produit une distorsion de 22,5%. Il résulte donc, de ce qui précède, pour autant qu'il s'agit de distorsion, que la détectrice diode est bien supérieure à la détectrice plaque.

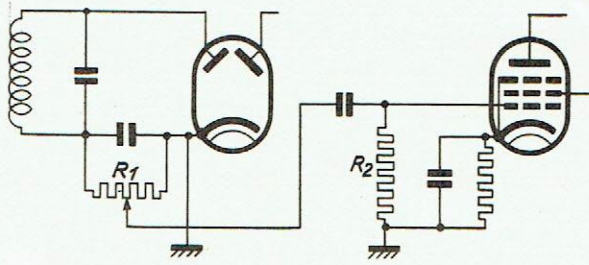


Fig. 2

On ne peut obtenir une aussi faible valeur de la distorsion, avec la détection par diode, qu'à condition d'employer un circuit approprié.

Les figures 2 et 3 montrent comment la détectrice diode doit être connectée à la lampe suivante et comment elle doit être connectée quand on emploie un transformateur moyenne fréquence avec secondaire mis à la terre.

Dans les deux cas, le circuit doit être tel que le réglage de l'intensité sonore B.F. puisse s'effectuer au moyen d'un potentiomètre constituant, en même temps, la résistance de fuite de la diode. Le circuit de la fig. 4, souvent préféré, ne peut convenir puisque, pour une grande profondeur de modulation, il donne lieu à une grave distorsion.

La profondeur de modulation maximum admissible m_{\max} , pour laquelle la distorsion ne se produit pas encore est égale à

$$m_{\max} = \frac{Rw}{Rg}$$

où Rw = est l'impédance du courant alternatif B.F. du circuit détecteur, p.ex. $\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$ dans la figure 3.

Rg = est la résistance du courant continu du circuit détecteur = R_1 dans les fig. 2, 3 et 4.

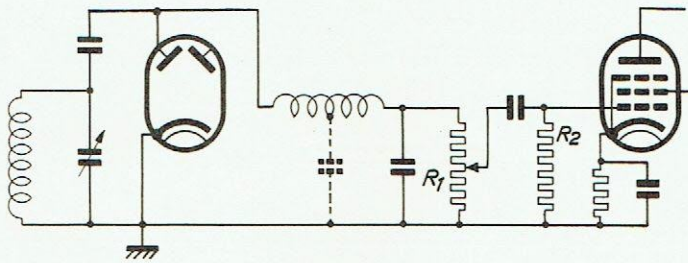


Fig. 3

Nous aurons l'occasion de revenir sur cette formule.

a) m_{\max} de la fig. 4 serait donc égal à $\frac{R_2}{R_1 + R_2}$ (1).

Dans la fig. 3, par contre, le facteur $\frac{p}{1-p}$ représentant le rapport entre les résistances de la partie inférieure et supérieure du potentiomètre

$$Rw = (1 - p) R_1 + \frac{p \cdot R_1 \cdot R_2}{p \cdot R_1 + R_2}$$

b) dans la fig. 3, m_{\max} équivaldrait donc à

$$(1 - p) + \frac{p \cdot R_2}{p \cdot R_1 + R_2} \dots \dots \dots (2)$$

Des deux formules 1) et 2) il s'ensuit que, tandis que, dans le circuit 4, m_{\max} ne change pas, m_{\max} de la fig. 3 sera, dans le cas le plus défavorable, égal à m_{\max} du circuit 4 et s'améliorera de plus en plus par le réglage. En général, le potentiomètre se trouvera seulement sur la position d'intensité maximum correspondant à m très petit. De

la formule 2) il résulte que, lorsque $p < 1$, m_{\max} tend rapidement vers l'unité.

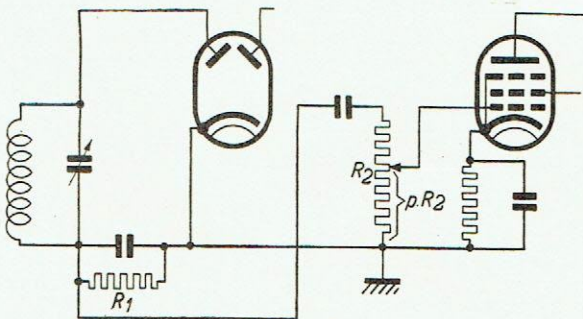


Fig. 4



Caractéristiques.

Courant de chauffage	V_f	= 4 volts
Tension de chauffage	I_f	= 0,65 A
Amplitude max. de la tension alternative	V_d_{max}	= 200 volts
Maximum de courant continu admissible	I_d_{max}	= 0,8 mA
Tension filament-cathode maximum	$V_{fk_{max}}$	= 50 volts
Culot: 0		

Application.

La duo-diode est particulièrement apte à être employée comme détectrice. Elle peut être connectée directement avant la lampe finale ou par l'intermédiaire d'une lampe amplificatrice B.F., de préférence la penthode H.F. E 446. Pour réduire la capacité au minimum, la première anode-diode aboutit au sommet de l'ampoule et doit être employée pour le redressement du signal. La seconde anode-diode aboutit au culot et fournit la polarisation pour le réglage automatique de l'intensité sonore et, le cas échéant, pour le réglage silencieux.* Les connexions des électrodes au culot sont indiquées sur la fig. 5. Les deux anodes-diodes sont complètement séparées par un blindage efficace relié à la métallisation. Les différentes connexions de la lampe AB 1 sont indiquées sur les figures 2 et 3. Les conducteurs reliés au potentiomètre B.F. doivent être blindés aussi bien que possible afin d'éviter tout ronflement et toute réaction B.F.; en général, les conducteurs reliés à la diode doivent être bien séparés des grilles des lampes H.F. et M.F. Le contact mobile du potentiomètre R1 doit être isolé sur son axe.

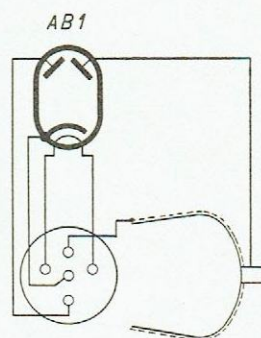


Fig. 5

Lampes „Miniwatt“ Philips pour courant continu/alternatif.

Nous entendons par lampes pour courant continu/alternatif des lampes pouvant servir indifféremment pour la construction de récepteurs alimentés par le courant continu ou par des secteurs distribuant du courant continu ou alternatif. Pour plus de facilité nous caractériserons ces lampes par les lettres C/A.

Comme pour les séries antérieures de lampes-secteurs continus (série 180 mA, 20 volts) les filaments de ces lampes sont connectés en série. Le circuit d'un récepteur C/A se distingue de celui du récepteur secteur continu par la présence d'un tube redresseur; pour fonctionnement en courant continu ce tube est parcouru par le courant anodique continu. Bien qu'il en résulte une faible chute de tension, on évite toute erreur de connexion puisque le courant ne peut passer que dans une seule direction. L'élimination d'un transformateur-réseau permet une réduction de prix de l'appareil compensé par le prix plus élevé de l'uniformisation. Ce circuit présente néanmoins l'avantage de permettre l'utilisation du récepteur sur toutes sortes de courant.

Certaines exigences, qui n'avaient pas leur raison d'être avec les lampes 4 volts, sont à respecter dans le cas des lampes C/A. D'autre part il existe des différences considérables entre les nouvelles lampes et les lampes pour courant continu 20 volts; ces différences résultent notamment du fait que le fonctionnement des lampes C/A doit être également impeccable pour

*) Nous aurons l'occasion de revenir dans le prochain numéro sur les nombreuses applications de cette deuxième anode.

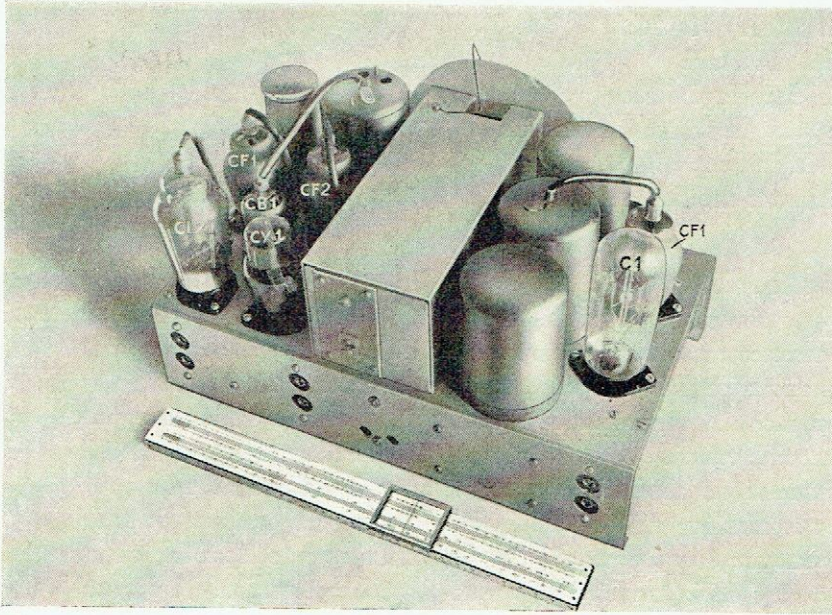


Fig. 1

construire également des récepteurs C/A avec un nombre de lampes convenable pour des réseaux de 110 volts; ceci s'applique particulièrement quand on utilise des lampes finales à grande puissance qui nécessitent une plus grande puissance de chauffage et une tension de chauffage plus élevée à courant de chauffage égal.

Par la construction d'une nouvelle cathode de haute qualité, grâce à laquelle la puissance de chauffage, a pu être réduite de 4 watts à 2,6 watts; le courant de chauffage a été réduit à 200 mA et la tension à 13 V; malgré cela, les propriétés des lampes C/A sont sensiblement égales à celles des lampes pour courant alternatif de 4 volts.

D'autre part, les lampes C/A ne doivent donner naissance à aucun ronflement. Pour satisfaire à cette exigence il a été nécessaire de modifier la construction des lampes actuelles. Les lampes C/A, tant pour l'amplification H.F. que pour l'amplification B.F. ont la connexion de la grille de commande au sommet de l'ampoule; en outre, les filaments de chauffage sont séparés des fils de support de la grille de commande par un blindage. De cette manière il a été possible de réduire considérablement la capacité réciproque. On a obtenu ainsi, en dépit de la tension de chauffage relativement élevée, et bien que la cathode ne puisse être reliée au point milieu du filament, des récepteurs pratiquement exempts de ronflement. Dans le cas le plus favorable, la cathode pourra être reliée uniquement à une des extrémités du filament.

Puisqu'on n'utilise pas de transformateur les lampes C/A doivent, en outre fonctionner impeccablement sur 110 volts. Lorsqu'on emploie cette tension, on ne disposera, dans le cas le meilleur, que d'une tension plaque de 100 volts, à cause de la chute de tension dans le filtre d'uniformisation et de la chute de tension dans la valve redresseuse. C'est précisément à cause de cette basse tension de fonctionnement que les penthodes H.F. et l'octode sont très supérieures aux autres lampes. Cependant, cette tension anodique si basse peut donner des difficultés pour la lampe de sortie. Afin d'obtenir, dans de telles conditions, une puissance utile comparable à celle que l'on peut obtenir avec un bon récepteur pour courant alternatif, nous avons construit une lampe de sortie qui, pour 100 volts de tension anodique, produit une puissance utile d'environ 2 watts. Naturellement il est également de la plus haute importance que la chute de

l'emploi sur courant alternatif; elles proviennent également du circuit spécial nécessaire pour leur fonctionnement.

Tout d'abord le fait d'avoir un courant de chauffage réduit est de très grande importance, afin d'éviter une consommation de courant exagérée et un développement de chaleur trop élevé dans l'appareil.

D'autre part, la tension de chauffage ne doit pas être trop élevée, afin de pouvoir



tension, dans le redresseur, soit aussi petite que possible, c.à.d. que sa résistance interne soit très petite.

Enfin, les lampes C/A doivent assurer une isolation parfaite entre la cathode et le filament, puisqu'il peut se présenter de très hautes tensions entre ces électrodes.

Grâce à la puissance de chauffage fortement réduite des lampes „Miniwatt” Philips C/A, il a été possible de construire des lampes de très petites dimensions.

L'octode Philips CK 1

L'octode Philips CK 1 représente la lampe oscillatrice-modulatrice de la série de lampes C/A. Elle diffère de l'octode de la série de lampes courant alternatif seulement par la cathode qui est construite pour la CK 1 pour 200 mA et 13 volts.

La CK 1 est une lampe à 8 électrodes destinée à être utilisée comme lampe changeuse de fréquence à pente variable exactement de la même façon que la lampe AK 1. La supériorité de cette lampe réside surtout dans ce fait qu'elle appartient à la série de lampes C/A, puisqu'elle permet d'obtenir une amplification de conversion considérable pour des tensions anodiques réduites. Comme le démontrent les courbes de la fig. 2, cette amplification a encore environ une valeur de 210 pour une tension anodique de 100 volts à condition qu'il soit fait usage d'un bon transformateur moyenne fréquence. La grille de commande, aboutissant au sommet de la lampe, assure une réception exempte de bruits de fond, ce qui est important surtout pour cette série. Grâce à sa faible tension de réglage, cette lampe convient particulièrement pour le réglage automatique de l'intensité sonore, même pour des tensions anodiques peu élevées.

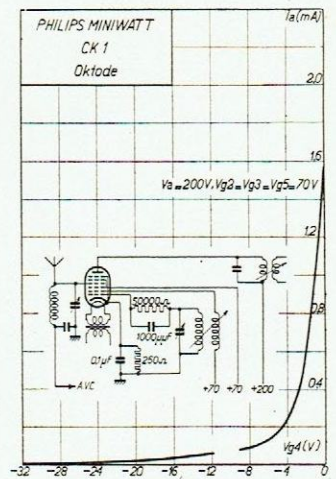


Fig. 1

Caractéristiques:

Tension de chauffage	$V_f = 13,0 \text{ V}$
Courant de chauffage	$I_f = 0,200 \text{ A}$
Tension anodique	$V_a = 200 \text{ V}$
Tensions de grille auxiliaires	$V_{g_3} = 70 \text{ V}$
	$V_{g_5} = 70 \text{ V}$
	$V_{g_2} = 70 \text{ V}$
Polarisat. négative de la grille de comm.	$V_{g_1} = -1,5 \text{ V}$
	$V_{g_4} = -1,5 \text{ V}$
Courant anodique	$I_a = 0,8 \text{ mA}$
Courants de grille auxiliaires	$I_{g_3} + I_{g_5} = 3 \text{ mA}$
Courant de grille auxiliaire	$I_{g_2} = 1,6 \text{ mA}$
Courant cathodique	$I_k = 6 \text{ mA}$
Résistance intérieure	$R_i = 1,5 \text{ Mégohms}$
Pente de conversion	$S_c = 0,6 \text{ mA/V}^*$
Amplification de conversion	$G_c = 225 \text{ **}$

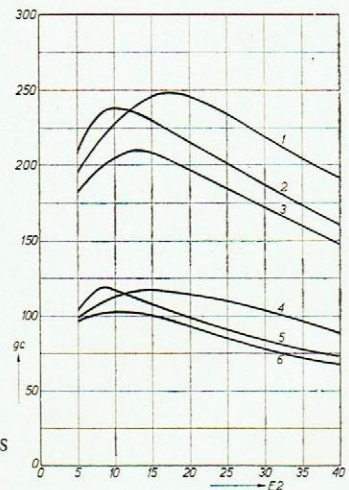


Fig. 2

*) Pour une tension hétérodyne d'environ 8 volts.

**) Pour $R_a = 0,5 \text{ Mégohm}$ et une tension hétérodyne d'environ 8 V.



La fig. 2 montre, sur la courbe

1,	les variations de G_c en fonction de E_2 pour $V_a = 250$ V ($V_{g_2} = 80$ V) et $Z_a = 0,5$ M Ω .
2,	„ „ „ G_c „ „ „ E_2 „ „ $V_a = 200$ V ($V_{g_2} = 70$ V) „ „ $Z_a = 0,5$ M Ω .
3,	„ „ „ G_c „ „ „ E_2 „ „ $V_a = 100$ V ($V_{g_2} = 70$ V) „ „ $Z_a = 0,5$ M Ω .
4,	„ „ „ G_c „ „ „ E_2 „ „ $V_a = 250$ V ($V_{g_2} = 80$ V) „ „ $Z_a = 0,2$ M Ω .
5,	„ „ „ G_c „ „ „ E_2 „ „ $V_a = 200$ V ($V_{g_2} = 70$ V) „ „ $Z_a = 0,2$ M Ω .
6,	„ „ „ G_c „ „ „ E_2 „ „ $V_a = 100$ V ($V_{g_2} = 70$ V) „ „ $Z_a = 0,2$ M Ω .

Application.

L'octode CK 1 est employée comme lampe oscillatrice-modulatrice avec possibilité de réglage du volume sonore dans la série C/A. Son filament peut être alimenté en série en courant continu ou alternatif. La figure 2, page 3, indique le schéma de la CK 1. Pour les grilles 3,5 et 2, les tensions de grille auxiliaires peuvent être prises de la tension anodique au moyen d'une résistance série. Pour une tension anodique de 200 volts la valeur de cette résistance est de 28000 ohms, et pour une tension anodique de 100 volts, 6500 ohms. La tension aux bornes de la self oscillatrice doit être réglée à 8,5 V environ, tandis que la tension, dans la self de réaction, sera de 3 à 4 volts. La résistance de fuite de la grille de l'oscillateur sera, de préférence de 50.000 ohms, tandis que le condensateur de grille aura une valeur d'environ 1000 $\mu\mu\text{F}$.

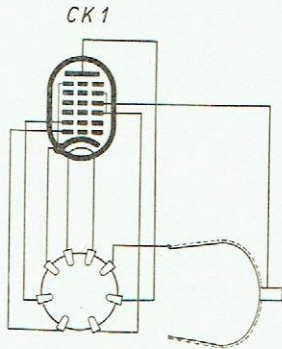


Fig. 3

La penthode haute fréquence Philips CF 1

La CF 1 représente la penthode H.F. de la série courant continu/courant alternatif pour un courant de chauffage des filaments montés en série de 200 mA. Elle peut être utilisée comme amplificatrice H.F. ou moyenne fréquence, comme détectrice plaque, comme détectrice par courant de grille, à couplage par bobine de choc ou transformateur, ou bien comme amplificatrice base fréquence.

La supériorité de la penthode H.F., par rapport à la tétrode, est maintenant bien établie et il n'est pas nécessaire d'en reparler. Par l'emploi d'une troisième grille de freinage on a supprimé la „chute” de la caractéristique I_a/V_g pour des tensions anodiques réduites. Cette chute, qui est le résultat de l'émission secondaire, se traduit par une diminution de la résistance interne de la tétrode quand la tension plaque atteint la valeur de la tension de grille écran.

Pour les récepteurs C/A, qui fonctionnent, la plupart du temps, sur des secteurs de 110 V, on ne dispose que d'une tension plaque relativement basse. C'est précisément pour ces récepteurs que la penthode H.F., pour les raisons mentionnées ci-dessus, est d'une grande utilité puisqu'elle donne, malgré la tension du secteur réduite, une grande amplification et un fonctionnement stable.

Comme autre avantage de la construction penthode on doit mentionner la petite capacité grille-anode et sa grande résistance interne. Malgré la nouvelle construction de la cathode, qui permet de réduire la puissance de chauffage à 2,6 W, on a pu conserver à peu près la pente de



la Philips E 446, penthode H.F. de la série 4 V courant alternatif. La capacité grille-anode n'a qu'une valeur de 0,001 $\mu\mu\text{F}$, par contre, cette capacité a une valeur de 0,002 $\mu\mu\text{F}$ pour la E 446. Les capacités d'entrée et de sortie n'ont qu'une valeur égale à 8 et 6,8 $\mu\mu\text{F}$ resp. Il est très important d'avoir affaire à de petites capacités d'entrée et de sortie puisque pour la fabrication des lampes on table sur le pourcentage des écarts de la capacité des électrodes tandis que pour la construction de récepteurs on tient compte des écarts de capacité absolus. Il est évident que pour de petites capacités d'entrée et de sortie les écarts absolus seront très petits, ce qui fait que les lampes peuvent être très uniformes. Ceci constitue un grand avantage pour l'échange des lampes. Les capacités réduites des électrodes donnent également l'avantage de pouvoir réduire les dimensions des condensateurs variables et donc leur prix.

Caractéristiques.

Dans le tableau ci-dessous sont indiquées les caractéristiques de la penthode H.F. CF 1.

Tension de chauffage	volts	V_f	=	13,0	13,0
Courant de chauffage	A	I_f	=	0,200	0,200
Tension plaque	volts	V_a	=	100	200
Tension de grille écran	volts	V_{g_2}	=	100	100
Courant plaque	mA	I_a	=	3	3
Polarisation négative de la grille	volts	V_{g_1}	=	env. 2	2
Courant de grille-écran	volts	I_{g_2}	=	1	1
Coefficient d'amplification	mA	k	=	1100	3000
Pente maximum	mA/V	S_{\max}	=	2,8	2,8
Pente normale	mA/V	$S_{\text{norm.}}$	=	2,2	2,2
Résistance interne norm. Mégohms	Mégohms	$R_{i \text{ norm.}}$	=	0,5	1,3
Capacité grille 1—anode	$\mu\mu\text{F}$	C_{ag_1}	=	0,001	0,001
Capacité grille 1	$\mu\mu\text{F}$	C_{g_1}	=	8	8
Capacité anode	$\mu\mu\text{F}$	C_a	=	6,8	6,8

Limites fixées pour les caractéristiques.

$V_{a_0 \max}$	=	400 volts
$V_{aR \max}$	=	250 volts
$V_{aL \max}$	=	200 volts
$W_{a \max}$	=	1 watt
$I_{k \max}$	=	6 mA
$V_{g_{1i}}$	=	-1,3 volt
$V_{g_{20 \max}}$	=	400 volts
$V_{g_{2 \max}}$	=	150 volts
$W_{g_{2 \max}}$	=	0,25 watts
$R_{g_{1a \max}}$	=	1,5 Mégohm
$R_{g_{1f \max}}$	=	1 Mégohm
$V_{fk \max}$	=	125 volts
$R_{fk \max}$	=	20.000 ohms



La figure 1 montre la caractéristique I_a-V_g tandis que la figure 2 montre la caractéristique I_a-V_g de la CF 1.

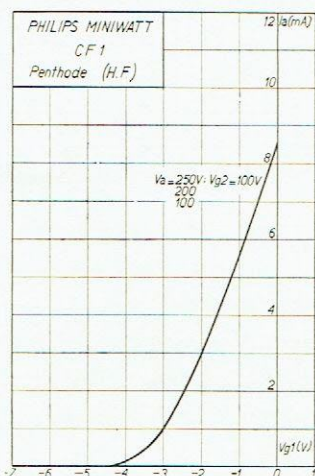


Fig. 1

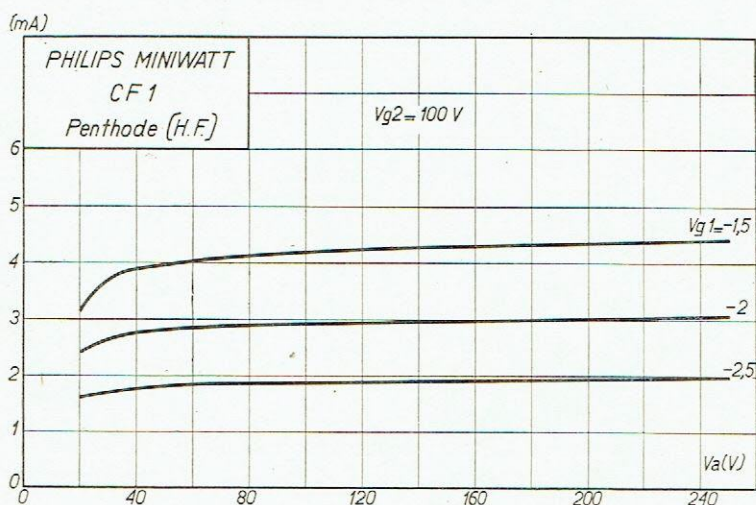


Fig. 2

Application.

Pour employer cette lampe comme amplificatrice H.F. ou M.F. il faut, en général, prendre soin que le blindage soit efficace et que les conducteurs de la grille soient réellement bien blindés pour éviter les réactions et le ronflement. Les conducteurs d'alimentation des électrodes parcourues par la haute tension doivent être découplés comme d'habitude.

1) Amplificatrice H.F. et M.F.

Comme amplificatrice H.F. et M.F. la CF 1 peut être employée à la condition de ne pas être utilisée également pour le réglage de l'intensité sonore au moyen de la polarisation de la grille. Comme nous l'avons déjà mentionné, le grand avantage de la CF 1 réside dans le fait que c'est une penthode H.F. Son emploi sur des réseaux de 110 V est alors d'un grand intérêt et sa résistance interne R_i à $V_a = V_{g_2} = 100$ V a encore une valeur suffisante.

2) Détectrice plaque.

Comme détectrice plaque cette lampe est particulièrement indiquée. On doit choisir de préférence une résistance plaque de 0,3 Mégohms, parce que cette valeur permet d'obtenir la plus grande amplification possible. En choisissant une résistance plaque plus grande on réduirait l'amplification parce qu'en parallèle avec cette résistance plaque se trouve la résistance de fuite de la lampe finale. Cette résistance de fuite, étant limitée à 1 à 2 Mégohms, agit en réduisant l'impédance du circuit plaque pour la tension alternative B.F. La résistance de fuite de la lampe

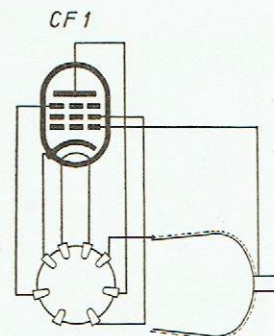


Fig. 3



finale donne pour une résistance de 0,3 Mégohm dans le circuit plaque une perte d'amplification d'environ 20 à 30 %

La courbe I de la figure 4 représente la tension alternative du circuit plaque en fonction de la tension de grille, écran pour une résistance cathodique de 10.000 ohms et pour 10% de de distorsion. (Tension continue, plaque $V_a = 200$ V).

Puisque de l'autre côté on doit tenir compte de la naissance du courant de grille, la courbe 2 donne la tension alternative plaque en fonction de la tension de grille-écran, pour laquelle il n'y a pas encore de courant de grille ($R_k = 10.000$ ohms).

La courbe III montre comment varie l'amplification en fonction de V_{g_2} . Il est évident maintenant que la tension de grille-écran pour laquelle il n'y a que 10% de distorsion et pour laquelle on obtient la plus grande tension alternative dans le circuit plaque, est la plus favorable. Puisque de l'autre côté on doit tenir compte de la naissance du courant de grille, il est clair que l'intersection de ces 2 courbes peut donner le point le plus favorable.

La figure 4 montre pourtant qu'en choisissant, au lieu d'une tension de grille écran de 80 V, une tension de 60 V, l'amplification est plus grande tandis que la tension alternative anodique reste pratiquement la même. Ce point est donc le plus favorable de tous puisque la distorsion reste également un peu inférieure à 10%.

La figure 4 donne les courbes pour une résistance cathodique de 5000 ohms. Le courant de grille, pour toutes les détectrices plaque, si on a dans le circuit de grille une impédance de 10.000 à 20.000 ohms, occasionne une très grande distorsion (le cas se présente si on a un circuit accordé dans le circuit de grille). C'est pour cela qu'on doit avoir soin de garder une certaine réserve et l'on peut recommander une résistance cathodique de 10.000 à 16.000 ohms. Les courbes 1 de la figure 4 et 5 sont donc relatives à l'emploi de la CF 1 après un circuit de faible impédance p.ex. après un étage d'amplification apériodique. Le tableau suivant donne encore une indication pour l'emploi de la CF 1. pour différentes résistances cathodiques et pour des tensions continues plaque $V_a = 250$ V, $V_a = 200$ V et $V_a = 100$ V (profondeurs de modulation $m = 0,3$ et $m = 0,1$).

Dans ce qui suit nous avons indiqué par V_{a_1} la tension alternative plaque maximum pour laquelle on a 10% de distorsion où pour laquelle le courant de grille prend naissance. Le tableau est donc également valable pour le cas où un circuit accordé précède la lampe.

Il est recommandé, pour la bonne reproduction des notes basses et à cause du ronflement, de shunter la résistance cathodique par un grand condensateur p.ex. un condensateur électrolytique. La tension de grille écran doit être prise sur un potentiomètre pour éviter le „motor-boating”. La consommation propre du potentiomètre doit être, au minimum, de 1 mA.

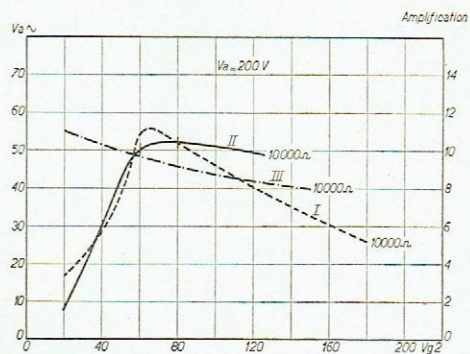


Fig. 4

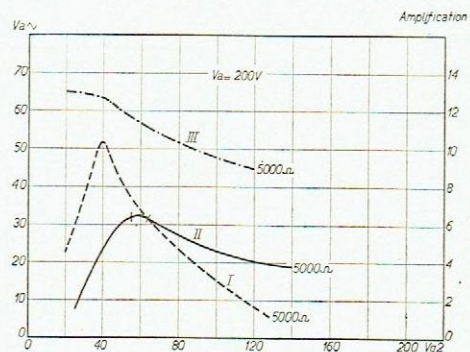


Fig. 5



V_a Volt	Résistance cathodique R_k Ohms	V_{g_2} Volt	Amplification ($m = 0,3$)	V_{a_1} Volt $m = 0,3$	V_{a_1} Volt $m = 0,1$
250	2500	50	11	27,5	13
	5000	70	10,5	45	18
	10000	100	9	67	30
	16000	150	7,3	70	30
200	2500	45	12	17,5	6,5
	5000	55	11,3	32	14
	10000	60	9,7	50	23
	16000	150	7,3	55	27
100	5000	35	10	9	3
	10000	40	9,6	19	9
	16000	45	8,3	24	14
	20000	100	7,2	25	13

3) Détectrice par courant de grille à couplage par transformateur.

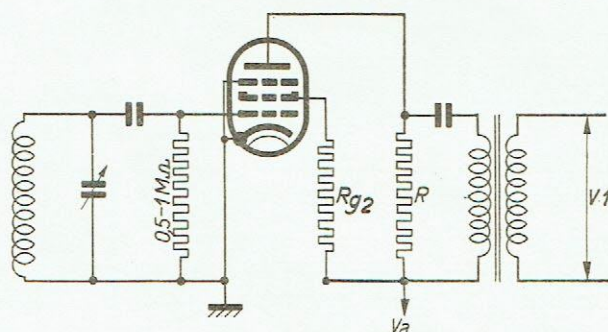


Fig. 6

La figure 6 montre le schéma de la CF 1 utilisée comme détectrice de grille à couplage par transformateur (1 : 3) La valeur de la résistance R est déterminée par l'amplification nécessaire et par la qualité de reproduction désirée pour les notes basses. Pour la musicalité une résistance relativement petite est avantageuse, tandis que pour l'amplification une résistance plus grande est préférable, de sorte que, pour obtenir une meilleure musicalité, on doit choisir, dans le tableau ci-dessous, une résistance $R = 10.000$ ohms. Pour

une plus grande sensibilité on choisirait une résistance $R = 20.000$ ohms. De ce tableau on peut déduire que pour des valeurs supérieures à $R = 20.000$ ohms et pour une tension plaque réduite il n'est pas possible d'obtenir une plus grande amplification. On doit donc considérer cette valeur comme un maximum.

On doit prendre la tension de grille-écran au moyen d'une résistance en série sur la tension plaque en employant la CF 1 comme détectrice grille à couplage par transformateur.

$m = 0,3$

R Ohm	$V_a = 100$ Volt			$V_a = 200$ Volt			$V_a = 250$ Volt		
	Ampl.	R_{g_2} Ohm.	V_{g_1} max.	Ampl.	R_{g_2} Ohm.	V_{g_1} max.	Ampl.	R_{g_2} Ohm.	V_{g_1} max.
10.000	10,5	12.500	10	11	64.000	15	11,2	100.000	15
20.000	12	10.000	16	16,5	80.000	21	18	100.000	24
32.000	8,5	16.000	16	20	80.000	28	21	100.000	30



4) Détectrice grille à couplage par résistance.

Il est moins indiqué d'utiliser cette lampe pour le couplage par résistance car, en général, il ne sera pas possible de moduler à fond la lampe de sortie. On peut également dans ce cas-ci utiliser une réaction. La figure 7 montre le schéma à réaliser et le tableau ci-dessous donne l'amplification et la tension alternative anodique V_{a_1} . La distorsion pour ces valeurs est égale à environ 5%. Nous remarquons encore que, comme on peut le déduire du reste du tableau, cette application n'entre en ligne de compte que pour des tensions anodiques élevées, puisque autrement il est impossible d'avoir une tension alternative anodique suffisante.

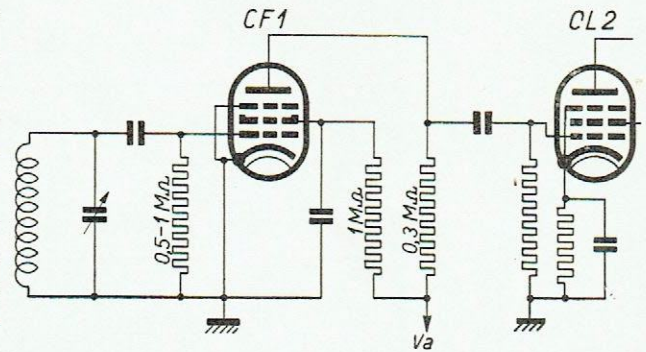


Fig. 7

$$m = 0,3$$

V_a	Amplification	V_{a_1}
100 Volts	11,5	3,5 Volts
150 Volts	15	5,5 Volts
200 Volts	21	11 Volts
250 Volts	22	11 Volts

Pour cette application on doit également prendre la tension de grille-écran sur une résistance en série avec le circuit plaque (résistance d'environ 1 Mégohm).

5) Détectrice grille à couplage par bobine de choc.

La lampe CF 1 donne de meilleurs résultats avec un couplage par self de choc qu'avec un couplage par résistance proprement dit. La figure 8 représente le schéma à réaliser et le tableau ci-dessous donne l'amplification et la tension alternative anodique V_{a_1} pour 2 valeurs différentes de la résistance de fuite de la lampe finale ($R = 0,1$ et $0,3$ Mégohm) et pour le réglage de la lampe à des courants plaque I_a différents. La selfinduction de la bobine de choc a une valeur de 540 Henry pour un courant de 1 mA et de 335 Henry pour 2,2 mA.

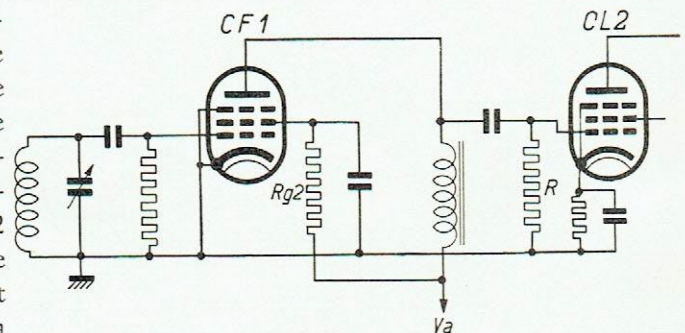


Fig. 8



R	V _a	1 mA, 540 Henry			2,2 mA, 335 Henry		
		R _{g₂} Mégohm	Ampl.	V _a max. (30%)	R _{g₂} Mégohm	Ampl.	V _a max. (30%)
0,1	100	0,2	14	7,1	0,05	13	13
	150	0,32	15	9	0,125	14	14
	200	0,5	15,5	9	0,2	15	14
	250	0,64	18	9,5	0,27	18,5	14
0,3	100	0,2	24	18	0,05	20	23
	150	0,32	25	19	0,125	21	31
	200	0,5	26,5	19	0,2	23	32
	250	0,64	27,5	23	0,27	25	34

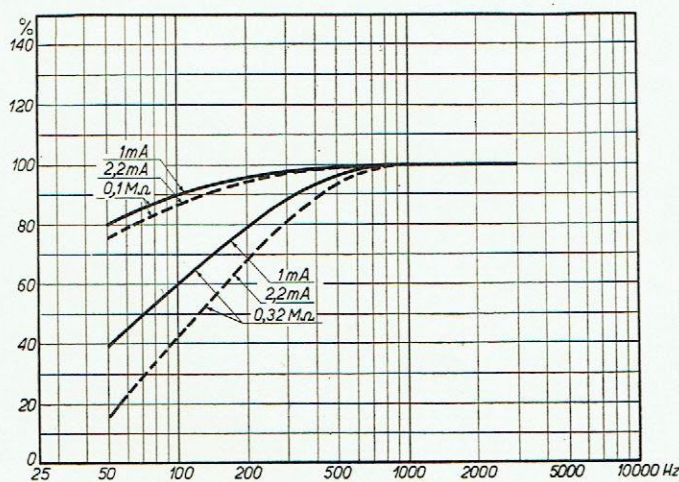


Fig. 9

Le choix de la résistance de fuite R n'est pas seulement déterminé par l'amplification et la tension alternative anodique, mais également par la musicalité désirée. La figure 9 montre, pour 2 résistances de fuite de la lampe finale, les courbes correspondant à l'amplification des différentes fréquences. On peut en déduire que, tandis que l'on obtient, avec une lampe réglée à 2,2 mA et une résistance de fuite de 0,3 Mégohm, une plus grande sensibilité et une meilleure modulation sur la lampe finale, on obtient par contre avec une lampe réglée à 1 mA et une résistance de fuite de 0,1 Mégohm une meilleure amplification des notes basses.

Il existe donc un compromis dans chaque cas.

6) Amplificatrice basse fréquence.

Comme amplificatrice B.F. on peut utiliser la CF 1 p.ex. après une détectrice diode. On obtient alors une amplification B.F. très efficace, qui permet de moduler à fond toute lampe finale normale. La figure 10 représente le schéma de la lampe montée en B.F. tandis que dans le tableau ci-dessous nous indiquons la tension alternative pour les différents points de fonctionnement. Il est important de s'en tenir aux valeurs convenables, fixées pour les résistances cathodiques.

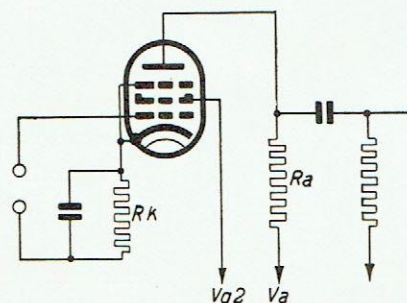


Fig. 10



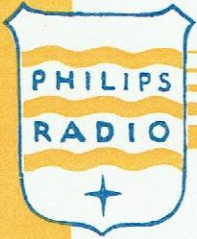
R_a Mégohm	R_k Ohm	$V_a = 100 \text{ V}$			$V_a = 150 \text{ V}$			$V_a = 200 \text{ V}$			$V_a = 250 \text{ V}$		
		V_{g_2}	Ampl.	V_a max. dist. 10%	V_{g_2}	Ampl.	V_a max. dist. 10%	V_{g_2}	Ampl.	V_a max. 10%	V_{g_2}	Ampl.	V_a max. dist. 10%
0,1	1600							100	100	58	125	100	80
	2500	70	90	30	100	100	45	125	95	56	125	100	50
	3200	80	83	30									
0,3	5000				60	220	40	80	235	56	100	250	70
	6400	40	180	25	65	200	45	90	220	58	120	220	70
	8000	60	167	25									

La penthode H.F.-sélectode CF 2

La lampe CF 2 est une penthode H.F. dont la caractéristique présente un coude prononcé. Celle-ci correspond à celle de la sélectode AF 2 de la série 4 V courant alternatif. Aussi les caractéristiques relatives à la „cross-modulation”, à la distorsion de modulation et à l’augmentation de la modulation sont aussi valables pour cette lampe. La pente de cette lampe a une valeur inférieure à 0,005 mA/V pour une polarisation de -20 V . Cette lampe permet également de régler l’intensité sonore avec un potentiel relativement bas. Ceci est très important pour la série C/A, puisque la tension plaque disponible est généralement très faible et que le potentiel de polarisation se déduit encore de la tension plaque. La CF 2 est une penthode H.F. ce qui fait qu’elle a également tous les avantages des penthodes H.F. sur les anciennes tétrodes. Dans le tableau suivant nous donnons pour différentes valeurs de la tension de grille écran V_{g_2} , de la pente et de la polarisation négative de grille V_{g_1} la tension alternative de grille efficace V_{eff} à laquelle on a 6% de „cross-modulation” (ces valeurs sont indépendantes de la tension plaque). 6% de „cross-modulation” correspondent à 2,25 m% de distorsion et 3% d’augmentation de modulation. Le tableau suivant correspond au tableau de la lampe AF 2, puisque les 2 courbes de réglage sont les mêmes.



Fig. 1



Pente S	$V_{g_2} = 40 \text{ V}$		$V_{g_2} = 60 \text{ V}$		$V_{g_2} = 80 \text{ V}$		$V_{g_2} = 100 \text{ V}$		$V_{g_2} = 120 \text{ V}$		$V_{g_2} = 150 \text{ V}$	
	V_{g_1}	V_{eff}	V_{g_1}	V_{eff}	V_{g_1}	V_{eff}	V_{g_1}	V_{eff}	V_{g_1}	V_{eff}	V_{g_1}	V_{eff}
1000 $\mu\text{A/V}$	1,1	0,3 ^{*)}	1,8	0,27	2,4	0,38	3	0,45	4,1	0,5	5,1	0,58
100 „	2,7	0,2	4,2	0,36	5,5	0,5	6,7	0,65	8,9	0,8	11,7	1,1
10 „	5,7	0,35	8,8	0,55	11,3	0,9	14	1,1	17,5	1,1	22,5	1,3
1 „	8,1	0,20	12	0,27	15,5	0,33	18,5	0,4	23	0,43	30	0,52
0,1 „	9,2	0,11	13,5	0,12	17	0,15	20	0,16	25	0,18	32,5	0,20

Dans ce tableau nous avons donné également les valeurs correspondant à $V_{g_2} = 150 \text{ V}$. En alimentant la lampe au moyen d'une résistance série, prise aux bornes d'une source donnant une tension de 150 V, on peut obtenir, une tension de grille écran voisine de 150 V pour de petites pentes. Nous avons indiqué comme tension max. de grille écran 125 V; mais pour de petits courants plaque on peut encore admettre la tension de 150 V.

Puisque la lampe H.F. est généralement précédée d'un filtre de bande, le coefficient de „cross-modulation” est sans importance. Dans ce cas la tension efficace sur la grille est limitée par la distorsion. C'est pour cette raison que nous avons indiqué, dans le tableau suivant, également valable pour la lampe AF 2, les tensions efficaces pour lesquelles nous avons 5% de distorsion avec une profondeur de modulation de 30%.

La figure 2 montre encore, pour les différentes tensions de grille-écran, les tensions alternatives efficaces pour lesquelles nous avons 6% de „cross-modulation” (en fonction de la pente). Puisque les courbes de réglage des lampes AF 2 et CF 2 sont identiques les courbes de la figure 2 peuvent naturellement aussi être utilisées pour la lampe AF 2.

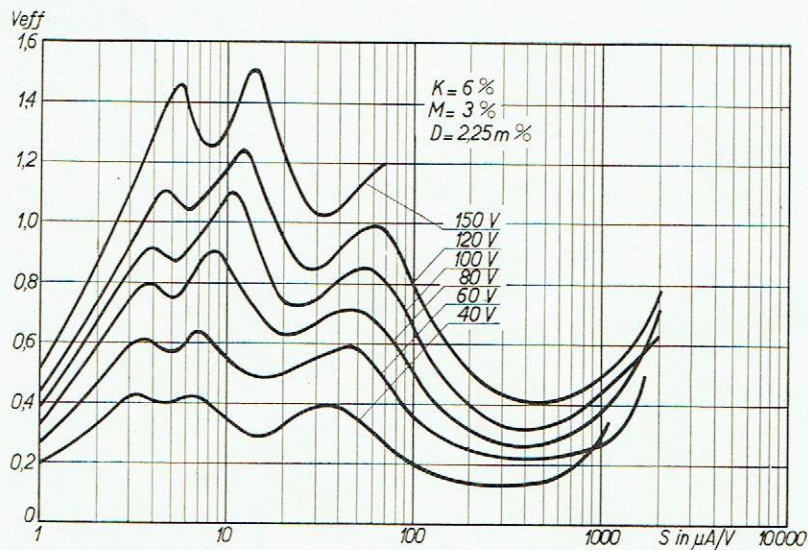
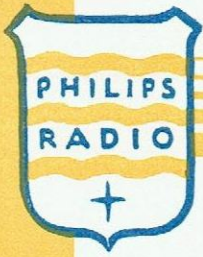


Fig. 2

*) Pour cette valeur on n'a pas tenu compte de la naissance du courant de grille.



Pente S	$V_{g_2} = 40 \text{ V}$		$V_{g_2} = 60 \text{ V}$		$V_{g_2} = 80 \text{ V}$		$V_{g_2} = 100 \text{ V}$		$V_{g_2} = 120 \text{ V}$		$V_{g_2} = 150 \text{ V}$	
	V_{g_1}	V_{eff}	V_{g_1}	V_{eff}	V_{g_1}	V_{eff}	V_{g_1}	V_{eff}	V_{g_1}	V_{eff}	V_{g_1}	V_{eff}
1000 $\mu\text{A/V}$	1,1	0,82 ^{*)}	1,8	0,74	2,4	0,1	3	1,2	4,1	1,4	5,1	1,58
100 „	2,7	0,54	4,2	0,98	5,5	1,4	6,7	1,8	8,9	2,2	11,7	3,0
10 „	5,7	0,95	8,8	1,5	11,3	2,5	14	3,0	17,5	3,0	22,5	3,67
1 „	8,1	0,54	12	0,74	15,5	0,9	18,5	1,1	23	1,2	30	1,41
0,1 „	9,2	0,3	13,5	0,32	17	0,41	20	0,44	25	0,5	32,5	0,55

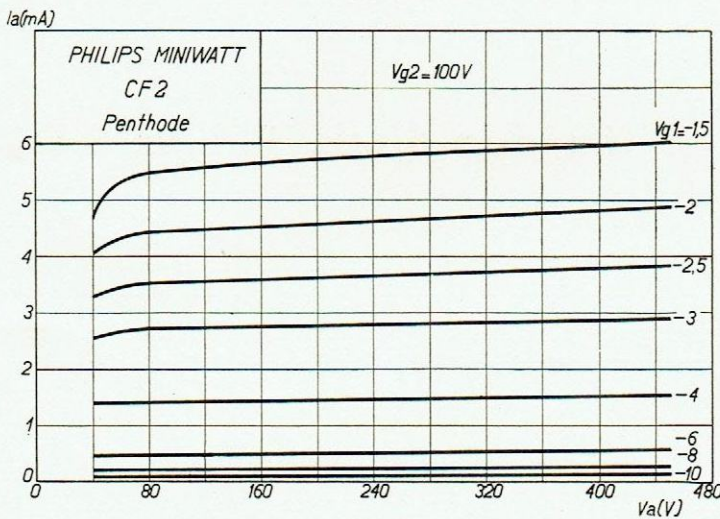


Fig. 3

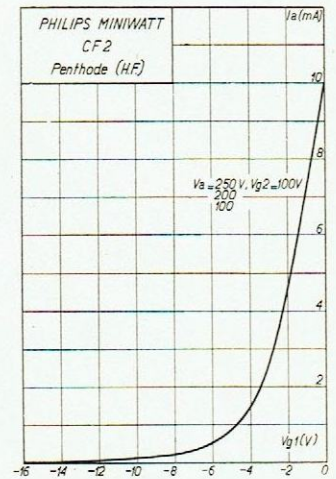


Fig. 4

Caractéristiques :

Tension de chauffage	V_f	=	13	13	V
Courant de chauffage	I_f	=	0,200	0,200	A
Tension plaque	V_a	=	100	200	V
Tension de grille-écran	V_{g_2}	=	100	100	V
Courant plaque (à $V_{g_1} = -2 \text{ V}$)	I_a	=	4,5	4,5	mA
Courant plaque (à $V_{g_1} = -20 \text{ V}$)	I_a	<	0,01	0,01	mA
Courant de grille-écran	I_{g_2}	=	1,5	1,5	mA
Coefficient d'amplification	k	=	650	2200	
Pente maximum	S_{max}	=	2,8	2,8	mA/V
Pente (à $V_{g_1} = -2 \text{ V}$)	S	=	2,2	2,2	mA/V
Pente (à $V_{g_1} = -20 \text{ V}$)	S	<	0,005	0,005	mA/V
Résistance interne (à $V_{g_1} = -2 \text{ V}$)	R_i	=	0,3	1	Mégohms
Résistance interne (à $V_{g_1} = -20 \text{ V}$)	R_i	>	10	10	Mégohms
Capacité de grille anode	C_{ag_1}	=	0,001	0,001	$\mu\mu\text{F}$
Capacité grille	C_{g_1}	=	8	8	$\mu\mu\text{F}$
Capacité anode	C_a	=	6,8	6,8	$\mu\mu\text{F}$

*) Pour cette valeur on n'a pas tenu compte de la naissance du courant de grille.



Limites fixées pour les caractéristiques.

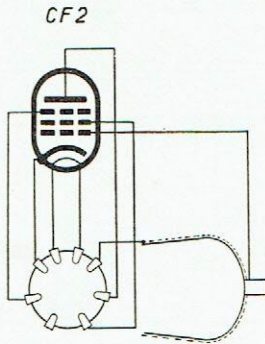


Fig. 5

$V_{a0 \max}$ = 400 V	$V_{g_{20 \max}}$ = 400 V
$V_{aR \max}$ = 250 V	$V_{g_{2 \max}} \leq V_a; \max 125 \text{ V}$
$V_{aL \max}$ = 200 V	$W_{g_{2 \max}} \equiv 0,25 \text{ W}$
$W_{a \max}$ = 1,5 W	$R_{g_{1a \max}} = 2 \text{ Megohm}$
$I_{k \max}$ = 8 mA	$V_{fk \max} = 125 \text{ V}$
$V_{g_{i1}} = -1,3 \text{ V}$	$R_{fk \max} = 20000 \text{ Ohm}$

Applications.

La lampe CF 2 trouve son application comme amplificatrice H.F. ou M.F. lorsqu'on veut effectuer le réglage automatique du volume sonore. Les précautions habituellement prises pour mettre en place les pentodes H.F. doivent aussi être observées pour cette lampe.

La duo-diode Philips CB 1

La CB 1 est une détectrice double diode de la série C/A. Elle est identique à la lampe AB 1 de la série 4 V courant alternatif. La seule différence se trouve dans la tension de chauffage et le courant de chauffage qui ont une valeur de 13 V et de 200 mA pour la CB 1. La puissance de chauffage est donc la même que pour la AB 1. Pour toute description concernant cette lampe se reporter à l'étude concernant la AB 1. Ci-dessous nous donnons les caractéristiques de la CB 1.

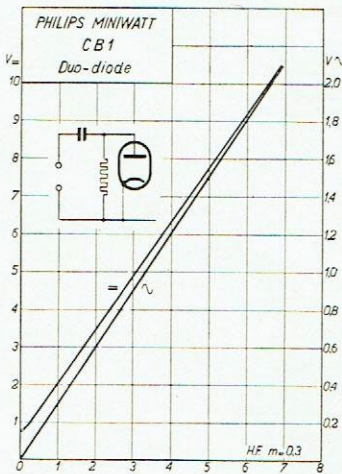


Fig. 1

Caractéristiques.

Tension de chauffage	V_f	= 13 V
Courant de chauffage	I_f	= 0,200 A
Amplitude max. de la tension alternative	$V_{d \max}$	= 200 V
Courant continu max.	$I_{d \max}$	= 0,8 mA
Tension max. entre la cathode et le filament	$V_{fk \max}$	= 125 V
Culot: V		

Application.

Comme amplificatrice B.F. on peut utiliser, après la CB 1, principalement la CF 1 de la même série. La CB 1 est équipée avec un culot V à 5 contacts. Les connexions au culot sont indiquées sur la figure 2. La première anode-diode se trouve reliée au sommet de l'ampoule comme c'était le cas avec la AB 1.

Les schémas de cette duo-diode sont les mêmes que pour la AB 1, figures 2 et 3, page 12. Pour éviter le ronflement on doit réduire au mieux la tension entre le filament et la cathode. Pour l'étude des maquettes il est important de connaître à quelle tension continue et à quelle tension basse fréquence on a affaire sur la résistance de fuite. C'est pour cela que nous avons indiqué ces valeurs dans les deux courbes de la figure 1. Cette figure peut de même être utilisée pour la lampe AB 1.

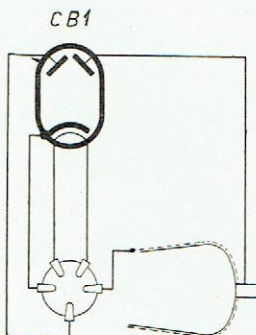
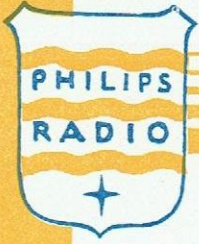


Fig. 2



La penthode finale Philips CL 2

La penthode finale CL 2 représente la penthode de sortie de 8 watts de la série C/A. Chauffée indirectement elle donne encore une puissance de sortie suffisante pour une tension plaque de 100 V.

A cause de la grande puissance de cette lampe on a dû choisir pour, un courant de chauffage de 200 mA, une tension de chauffage de 20 V. La tension max. admissible entre la cathode et le filament ne doit pas dépasser la valeur de 175 V. L'ordre des filaments des lampes doit être choisi pour ne pas dépasser cette tension max. Pour les récepteurs à un nombre de lampes élevé on a avantage à ne pas brancher le dernier le filament du redresseur (du côté haute tension), mais à le connecter entre la dernière lampe amplificatrice et la lampe finale. Une tension max. de 175 V signifie que la lampe finale CL 2 peut être connectée en série avec une valve redresseuse et un nombre suffisant de lampes équipant les étages amplificateurs précédents.



Fig. 1

Caractéristiques:

Tension de chauffage	V_f	=	20	20	20	V
Courant de chauffage	I_f	=	0,200	0,200	0,200	A
Tension plaque	V_a	=	100	200	200	V
Tension de grille-écran	V_{g_2}	=	100	75	100	V
Courant plaque	I_a	=	50	40	40	mA
Polarisation négative de grille	V_{g_1}	=	-15	-11	-19	V
Courant de grille-écran	I_{g_2}	=	8	4,5	5	mA
Coefficient d'amplification	k	=	60	70	70	
Pente max.	S_{max}	=	6	6	8	mA/V
Pente normale	$S_{norm.}$	=	3,8	3,7	3,1	mA/V
Résistance intérieure normale	$R_{i_{norm.}}$	=	16000	19000	23000	Ohms
Capacité grille-anode	C_{ag}	=	1,2	1,2	1,2	$\mu\mu\text{F}$
Capacité anode-cathode	C_{ak}	=	4,2	4,2	4,2	$\mu\mu\text{F}$
Capacité grille-cathode	C_{gk}	=	7,0	7,0	7,0	$\mu\mu\text{F}$
	R_a (5%)	=	3000	8000	9000	Ohms
	R_a (10%)	=	2000	5000	5000	Ohms
	$V_{g_{1eff}}$ (5%)	=	5	5,4	6,5	V
	$V_{g_{1eff}}$ (10%)	=	8,5	7,5	9,9	V
	W_o (5%)	=	0,6	1,95	2	W
	W_o (10%)	=	1,8	3,15	3,55	W

Limites fixées pour les caractéristiques:

$V_{a_{o_{max}}}$	=	400	V	$V_{g_{2o_{max}}}$	=	400	V
$V_{a_{L_{max}}}$	=	200	V	$V_{g_{2_{max}}}$	=	100	V
$W_{a_{max}}$	=	8	W	$R_{g_{1a_{max}}}$	=	1 (pour $V_a = 200$ V) 0,7 (pour $V_a = 100$ V)	M Ω
$I_{k_{max}}$	=	70	mA	$R_{g_{1f_{max}}}$	=	0,6 (pour $V_a = 200$ V) 0,3 (pour $V_a = 100$ V)	M Ω
$V_{g_{1i}}$	=	-1,3	mA	$V_{fk_{max}}$	=	175*)	V

*) Valeur maximum d'amplitude.



La fig. 1 donne les courbes I_a-V_g , tandis que les fig. 2 et 3 donnent les courbes I_a-V_a de la CL 2.

Application.

La CL 2 trouve son emploi dans les récepteurs alimentés en courant continu ainsi que dans les récepteurs à courant continu-alternatif. Par sa puissance extraordinaire aux basses tensions plaques, elle est spécialement indiquée pour l'emploi comme lampe finale sur les secteurs de 110 V. Le tableau 1 montre comment on doit régler le courant plaque, la tension de grille écran et la résistance cathodique pour les tensions plaques de 200 et 100 V.

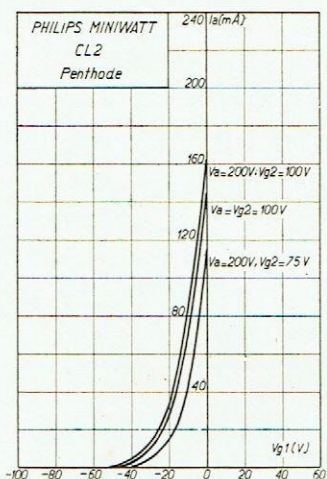


Fig. 2

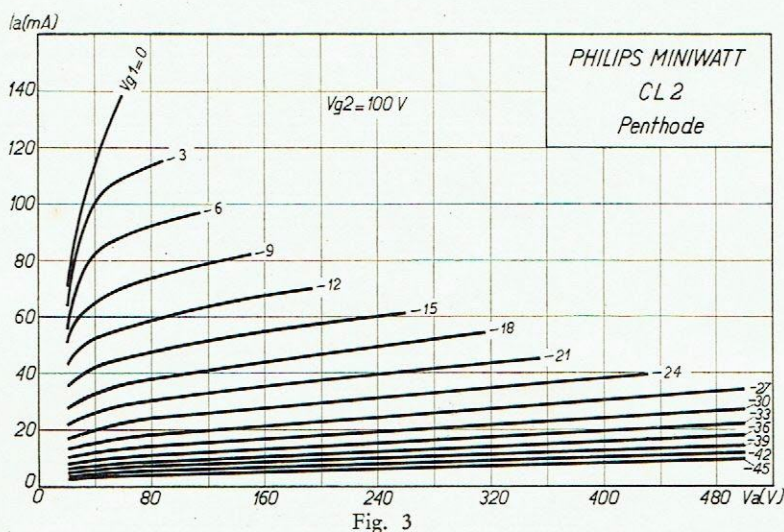


Fig. 3

TABLEAU 1.

$V_a = 200 \text{ V}$	$V_{g_2} = 100 \text{ V}$	$i_a = 40 \text{ mA}$	$W_a = 8 \text{ W}$	$R_a = 5000 \text{ Ohms}$
$V_a = 100 \text{ V}$	$V_{g_2} = 100 \text{ V}$	$i_a = 50 \text{ mA}$	$W_a = 5 \text{ W}$	$R_a = 2000 \text{ Ohms}$

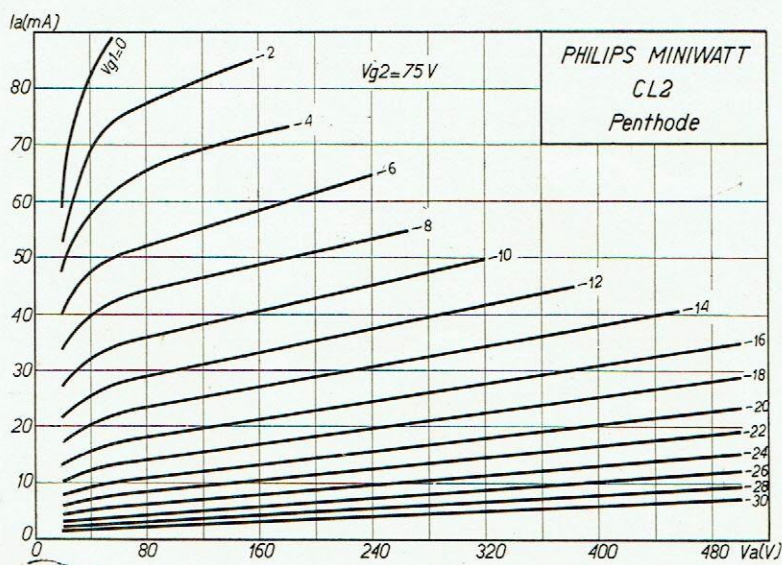


Fig. 4

Pour un appareil appelé à fonctionner sur secteurs de tensions différentes on peut alimenter la grille écran par une résistance série. On obtient la polarisation de grille au moyen d'une résistance cathodique. Pour ne pas avoir besoin de changer cette résistance avec chaque tension du secteur, on peut utiliser les tensions suivantes:

$V_a = 200 \text{ V}$	$V_a = 100 \text{ V}$
$V_{g_2} = 75 \text{ V}$	$V_{g_2} = 100 \text{ V}$
$I_a = 40 \text{ mA}$	$I_a = 50 \text{ mA}$



Le tableau 2 donne les possibilités d'emploi de la lampe, les tensions de courant et la résistance de charge extérieure correspondant à différentes conditions d'utilisation.

TABLEAU 2.

	Distorsion	W_o Watt	$V_{g_{1eff}}$ Volt	R_a Ohm
$V_a = 100 \text{ V}; V_{g_2} = 100 \text{ V};$ $I_a = 50 \text{ mA}.$	11 %	2	$9\frac{1}{2}$	2000
	10 %	1,8	$8\frac{1}{2}$	2000
	5 %	0,6	5	3000
$V_a = 80 \text{ V}; V_{g_2} = 80 \text{ V};$ $I_a = 40 \text{ mA}; V_{g_1} = -11 \text{ V}.$	10 %	1	6,9	2000
	5 %	0,6	4	3000
$V_a = 150 \text{ V}; V_{g_2} = 100 \text{ V};$ $I_a = 50 \text{ mA}; V_{g_1} = -15 \text{ V}.$	10 %	3,3	10,3	3000
	5 %	1,55	5,5	5000
$V_a = 200 \text{ V}; V_{g_2} = 75 \text{ V};$ $I_a = 40 \text{ mA}.$	10 %	3,15	7,5	5000
	5 %	1,95	5,4	8000
$V_a = 200 \text{ V}; V_{g_2} = 100 \text{ V};$ $I_a = 40 \text{ mA}.$	12 % ¹⁾	4	11,2	5000
	10 %	3,55	9,9	5000
	5 %	2	6,5	9000

Si l'appareil doit être employé sous des tensions extrêmes, on peut changer la tension de grille écran et modifier les connexions du transformateur de sortie. La polarisation négative de la lampe finale se règle alors automatiquement à la valeur nécessaire. Pour la construction du transformateur de sortie on doit tenir compte du courant plaque élevé et de la plus petite résistance de charge.

¹⁾ Jusqu'au rendement de 50%.

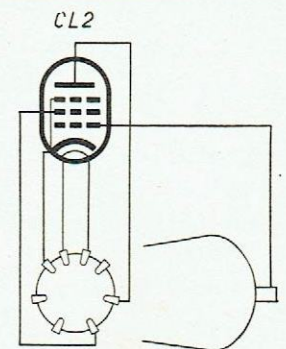


Fig. 5

Le tube redresseur Philips CY 1

Le Philips CY 1 est tube redresseur monoplaque de la série C/A pour alimentation en série par courant continu ou alternatif de 200 mA. Il possède une résistance interne très faible, qui cause seulement une très petite chute de tension lors du passage du courant anodique, ce qui est un grand avantage lorsqu'on emploie le tube sur des réseaux de 110 volts. Lorsque l'appareil C/A fonctionne sur courant continu, ce tube prévient le passage du courant dans la



CY1 mauvaise direction et il permet donc l'emploi de condensateurs pos-électrolytiques comme condensateurs d'uniformisation. Le tube CY 1 possède une cathode chauffée indirectement. Il est muni d'un nouveau culot, dont les connexions sont visibles sur la fig. 1.



Fig. 1

Caractéristiques:

Tension de chauffage	V_f	=	20 V
Courant de chauffage	I_f	=	0,200 A
Tension anodique max.	$V_{a_{max}}$	=	250 V
Courant anodique max.	$I_{a_{max}}$	=	80 mA
Tension maximum entre cathode et filament (valeur d'amplitude maximum)	$V_{fk_{max}}$	=	300 V

Culot: P



Fig. 2

Le tube redresseur Philips CY 2

Contrairement au tube CY 1 le tube Philips CY 2 comporte deux cathodes et deux anodes. Par suite ce tube peut être employé, soit comme redresseur à une alternance, soit comme doubleuse de tension. Lors de son emploi comme redresseur monoplaque ce tube peut fournir un courant de 120 mA et convient aux récepteurs avec haut-parleur à excitation séparée. Comme doubleur de tension ce tube fournit un courant anodique de 60 mA, et une tension à peu près double de celle obtenue lorsqu'il est employé comme simple redresseur. Ainsi la lampe CY 2 convient très bien dans des appareils C/A sans transformateur. Dans ce cas, cependant on doit prévoir des valeurs de capacités d'uniformisation suffisantes.

Le CY 2 est muni du nouveau culot. La fig. 1 montre les connexions des électrodes au culot.

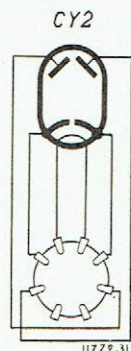


Fig. 1

Caractéristiques:

Tension de chauffage	V_f	=	30 volts
Courant de chauffage	I_f	=	0,002 A
Tension anodique max.	$V_{a_{max}}$	=	$\left\{ \begin{array}{l} 1 \times 250 \text{ volts} \\ 2 \times 125 \text{ volts} \end{array} \right.$
Courant anodique max.	$I_{a_{max}}$	=	$\left\{ \begin{array}{l} 60 \text{ mA} \\ 120 \text{ mA} \end{array} \right.$
Tension maximum entre cathode et filament (valeur maximum d'amplitude).	$V_{fk_{max}}$	=	300 volts

Culot: P

Le tube régulateur C 1

Le tube régulateur C 1 a pour fonction d'ajuster le courant de chauffage d'un appareil équipé avec les lampes Philips C/A exactement à 200 mA. La portée de réglage de ce tube se trouve comprise entre 80 et 200 V. On peut donc l'employer p.ex. sur un récepteur à 4 lampes muni d'une valve

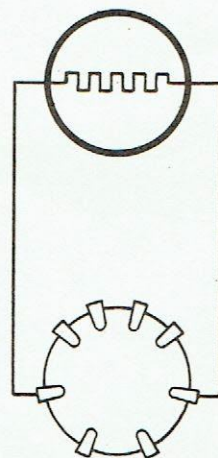


Fig. 1



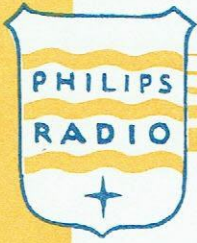
redresseuse CY 1 et d'une lampe finale CL 2 pour toutes les tensions de secteur entre 163 et 265 V. La tension du secteur max. qu'on peut appliquer au circuit des filaments de chauffage ne doit pas dépasser 250 V, si la chute de tension dans les filaments des lampes réceptrices et autres résistances, en série avec la régulatrice, a une valeur d'au moins 50 V et 265 volts si cette chute de tension à une valeur d'au moins 70 volts. La tension qu'on peut appliquer d'une façon permanente au tube C 1 ne doit pas dépasser la valeur max. de 200 V. Les possibilités d'utilisation du tube C 1 sont indiquées dans le tableau ci-dessous en tenant compte d'une lampe de 4 volts pour l'éclairage de l'échelle.

Type de récepteur	Tension de chauff. totale	Tension de secteur
a.) En employant comme lampe finale la CL 1 et comme redresseur le CY 1		
1.) Récepteur 2 tubes	50 V	130-250 V
2.) Récepteur 3 tubes	63 V	143-260 V
3.) Récepteur 4 tubes	76 V	156-265 V
4.) Récepteur 5 tubes	89 V	169-265 V
5.) Récepteur 6 tubes	102 V	182-265 V
b.) En employant comme lampe finale la CL 2 et comme redresseur le CY 1		
1.) Récepteur 2 tubes	57 V	137-260 V
2.) Récepteur 3 tubes	70 V	150-265 V
3.) Récepteur 4 tubes	83 V	163-265 V
4.) Récepteur 5 tubes	96 V	176-265 V
5.) Récepteur 6 tubes	109 V	189-265 V
c.) En employant comme lampe finale la CL 1 et comme redresseur le CY 2		
1.) Récepteur 2 tubes	60 V	140-260 V
2.) Récepteur 3 tubes	73 V	153-265 V
3.) Récepteur 4 tubes	86 V	166-265 V
4.) Récepteur 5 tubes	99 V	179-265 V
5.) Récepteur 6 tubes	112 V	192-265 V
d.) En employant comme lampe finale la CL 2 et comme redresseur le CY 2		
1.) Récepteur 2 tubes	67 V	147-265 V
2.) Récepteur 3 tubes	80 V	160-265 V
3.) Récepteur 4 tubes	93 V	173-265 V
4.) Récepteur 5 tubes	106 V	186-265 V
5.) Récepteur 6 tubes		

Les valeurs de tension du secteur, mentionnées ci-dessus, sont absolues, c'est-à-dire qu'on ne peut plus admettre — en plus de ces tensions limites — les fluctuations de la tension du réseau.

Ce tube régulateur est équipé comme toutes les lampes de la série C/A avec le culot P.

La figure 1 montre les connexions du C1 au culot. On est en train de préparer des tubes régulateurs pour l'emploi avec les lampes C/A sur des tensions de réseau inférieures.



Utilisation des lampes C/A

Les problèmes de l'utilisation des lampes C/A se rapportent principalement à la connexion des filaments de chauffage, et à l'alimentation des anodes.

Connexion des filaments.

Pour la connexion des filaments il ne faut pas oublier qu'on a affaire à une tension relativement élevée entre le filament et la cathode. Cette tension nécessite une bonne isolation entre électrodes, elle cause aussi en certains cas des ronflements. Pour l'alimentation en courant continu nous avons également des ronflements puisque généralement le secteur continu véhicule des tensions complexes. Les lampes détectrices sont les lampes les plus sensibles aux ronflements, il en est de même de la duo-diode. La tension entre la cathode et le filament doit donc être basse puisque les perturbations occasionnées par le ronflement sont proportionnelles à la tension entre la grille et le filament de chauffage et à la capacité entre ces 2 électrodes. C'est pour cela que les filaments doivent être connectés le plus près possible du côté négatif du secteur. La figure 1 montre le schéma de principe du montage des filaments. La lampe détectrice est généralement branchée du côté négatif du secteur tandis que la redresseuse se trouve du côté positif. On peut admettre une tension max. (amplitude max.) de 300 V entre la cathode et le filament de la valve-redresseuse. Puisqu'il existe entre la cathode et le filament une tension alternative élevée, en plus de la pleine tension redressée, on risque d'avoir de très grandes amplitudes de tension entre ces 2 électrodes. Il est à recommander, dans ce cas, de brancher la lampe finale avant la redresseuse (du côté positif). L'emploi des lampes C/A nécessite un courant de chauffage de 200 mA qui doit être aussi constant que possible. En branchant le récepteur sur le secteur de 220 V on peut utiliser la lampe régulatrice C 1 afin de maintenir le courant de chauffage à une valeur pratiquement constante. Cette régulatrice a une portée de réglage de 80 à 200 V de sorte qu'elle ne maintient pas seulement le courant constant mais qu'elle rend également possible l'utilisation de l'appareil pour différentes tensions du réseau. Voir page 31.

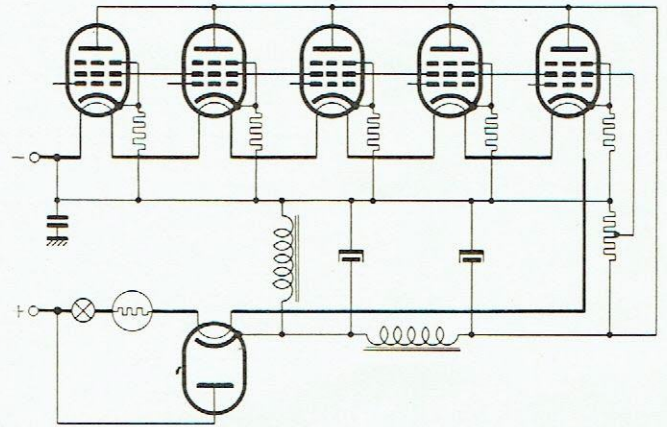


Fig. 1

La figure 1 montre le schéma de principe du montage des filaments. La lampe détectrice est généralement branchée du côté négatif du secteur tandis que la redresseuse se trouve du côté positif. On peut admettre une tension max. (amplitude max.) de 300 V entre la cathode et le filament de la valve-redresseuse. Puisqu'il existe entre la cathode et le filament une tension alternative élevée, en plus de la pleine tension redressée, on risque d'avoir de très grandes amplitudes de tension entre ces 2 électrodes. Il est à recommander, dans ce cas, de brancher la lampe finale avant la redresseuse (du côté positif). L'emploi des lampes C/A nécessite un courant de chauffage de 200 mA qui doit être aussi constant que possible. En branchant le récepteur sur le secteur de 220 V on peut utiliser la lampe régulatrice C 1 afin de maintenir le courant de chauffage à une valeur pratiquement constante. Cette régulatrice a une portée de réglage de 80 à 200 V de sorte qu'elle ne maintient pas seulement le courant constant mais qu'elle rend également possible l'utilisation de l'appareil pour différentes tensions du réseau. Voir page 31.

L'alimentation des anodes.

Puisque les appareils C/A n'ont pas de transformateur d'alimentation, les perturbations du réseau peuvent pénétrer beaucoup plus facilement dans l'appareil. On peut éventuellement filtrer ces perturbations par des bobines de choc. Ensuite on doit avoir soin d'obtenir une uniformisation très efficace de la tension plaque. Cette uniformisation ne doit provoquer qu'une petite chute de tension quand on branche l'appareil sur



le réseau de 110 V. L'emploi d'une redresseuse rend possible l'utilisation des condensateurs électrolytiques sur le secteur continu parce qu'une mauvaise polarisation du condensateur n'est plus à craindre. Pour des secteurs à basse tension on peut utiliser éventuellement des condensateurs à basse tension dont la capacité est proportionnellement plus grande. Pour les appareils C/A on ne peut utiliser que le redressement monophasé. Il en résulte une alternance plus profonde tandis que la fréquence est de 50 périodes au lieu de 100. Cela rend le filtrage un peu plus cher que pour les appareils à transformateur réseau. La basse tension plaque ne permet pas de brancher l'excitation du haut-parleur en série avec le filtre d'uniformisation. Si l'on veut donc utiliser une excitation séparée on doit brancher la self d'excitation en parallèle, comme indiqué sur la figure 1. On perd, dans ce cas, l'avantage, qu'on avait dans les appareils pour secteur alternatif, de pouvoir utiliser la self d'excitation comme bobine de choc, de sorte que pour les appareils C/A un haut-parleur à aimant permanent sera probablement moins cher. La polarisation négative de la lampe finale doit être obtenue par une résistance cathodique. En prenant celle-ci sur une résistance ou sur une self de choc insérée dans le conducteur négatif commun, les cathodes de toutes les lampes ne seraient plus reliées directement à un pôle du secteur, ce qui donnerait un ronflement. Pour la même raison on doit insérer la self de choc d'uniformisation dans le conducteur plaque positif. A cause de la basse tension plaque les lampes finales nécessitent un plus grand courant plaque. C'est pour cela qu'il est nécessaire de choisir la self d'uniformisation plus grande que d'habitude afin d'éviter une saturation par le courant continu.

Les nouveaux culots des lampes C/A

Afin de pouvoir profiter entièrement des petites dimensions des lampes Philips C/A, on a étudié un nouveau culot dont la construction diffère entièrement de celle des culots ordinaires et qui se distingue par des avantages si réels qu'il a été adopté définitivement pour les nouvelles lampes C/A. Ces culots se divisent en plusieurs catégories: les culots P et les culots V. La fig. 1 montre une nouvelle lampe munie du nouveau culot P et du nouveau support de lampe. Le culot V a été étudié exclusivement pour la duo-diode CB 1.

L'avantage principal de ces nouveaux culots réside dans leurs dimensions réduites. Alors que, par exemple, la longueur totale du culot, les broches y comprises, est de 44 mm pour l'ancienne penthode H.F., cette longueur n'est que de 22 mm pour la nouvelle lampe C/A. Cette différence est d'une importance capitale pour la construction des nouvelles lampes, réalisées principalement pour permettre la réduction de l'encombrement.

Du point de vue électrique le nouveau culot présente aussi de très grands avantages. Le culot ordinaire était réellement bon tant qu'il ne comptait que 4 broches. Dans les lampes pour courant alternatif, avec culot à 5 broches, la cinquième broche, la broche centrale, constitue, à vrai dire, un expédient, et la capacité des broches est déjà très élevée.

Pour la construction des culots des lampes „Miniwatt” on dut se résigner à utiliser des culots de grandes dimensions à 7 ou 8 broches. Ces culots étaient inutilisables pour les nouvelles lampes de petites dimensions et de faibles capacités.

La fig. 2 représente le nouveau culot. Comme on le voit, on a entièrement abandonné les principes suivis jusqu'ici. Les broches d'une longueur de 18 mm sur le culot ordinaire ont été remplacées par de petits plots de contact d'une hauteur de 3 mm seulement faisant saillie sur la partie en „Philite” du culot. Ces contacts se trouvent disposés autour du bord inférieur du culot et ne dépassent que de 2 mm le diamètre du culot (30 mm au total).



En outre, la fig. 2 montre les connexions du nouveau culot. Comme on le voit, on peut effectuer 8 connexions différentes avec la plus grande distance possible entre elles. Les 4 connexions les plus rapprochées les unes des autres sont destinées aux bornes du filament (bornes centrales); et les deux autres contacts sont destinés: celui de gauche à la cathode, et celui de droite à la métallisation. Les 4 autres connexions dont la distance réciproque est plus grande, ont été prévues pour les grilles et pour l'anode. Entre les contacts on a ménagé, dans la „Philite” du culot, des pattes d'araignée pour augmenter ainsi le trajet des lignes de fuite entre les électrodes. En outre, on a pratiqué deux incisions dans le culot, pour mieux isoler la connexion de l'anode et réduire la capacité de sortie et, en même temps, l'amortissement. Ainsi on a obtenu une construction exempte de pertes.

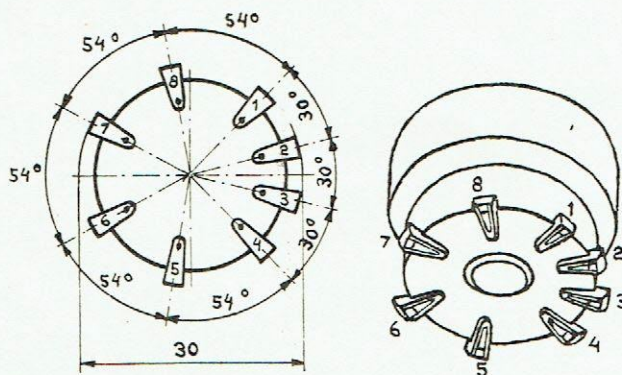


Fig. 2

ressorts et les contacts de la lampe sont argentés. Le nouveau support de lampe se caractérise par des pertes minimales, et l'absence de variations de courant dues à des contacts imparfaits.

La mise en place des anciennes lampes n'était pas toujours chose facile, surtout lorsque les

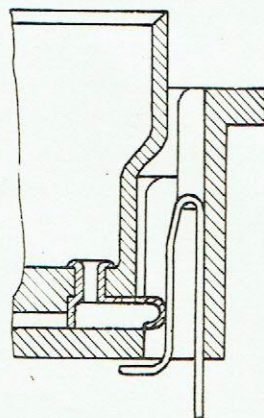
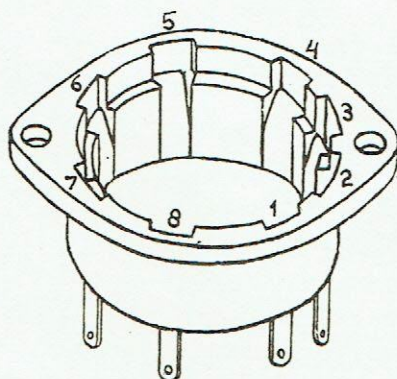


Fig. 3

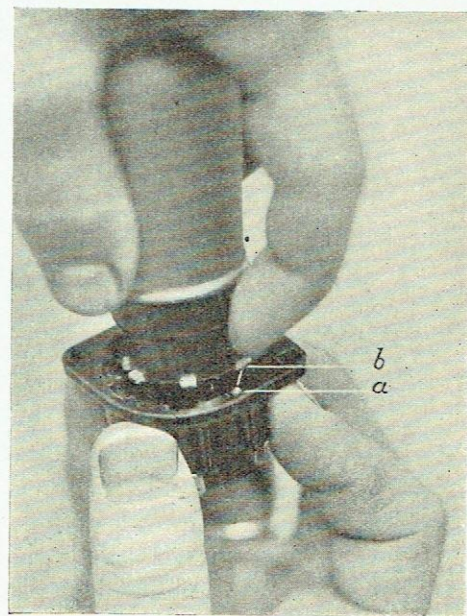
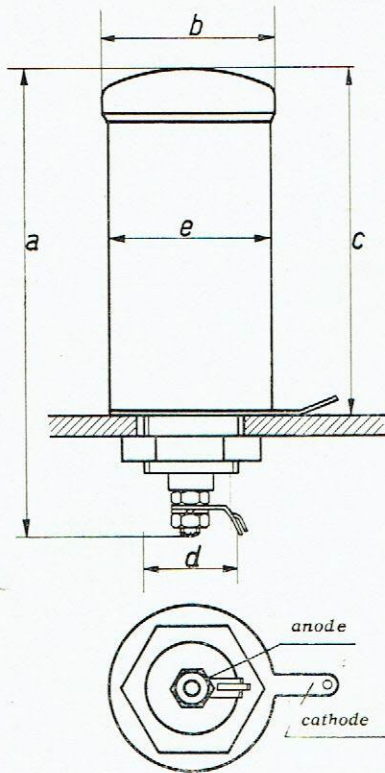


Fig. 1

La fig. 3 représente le nouveau support de lampe. Les contacts du support, constitués par des ressorts latéraux, font pression sur les contacts du culot de la lampe, lors de l'introduction de celle-ci et assurent ainsi une mise en place parfaite.

Les ressorts de contact du support de lampe ont une très faible capacité et présentent l'avantage d'assurer un contact parfait à tous les points de vue, puisque les

supports de lampe se trouvaient à un endroit du récepteur difficilement accessible. La broche marquée 6 (voir *b* fig. 1) est munie d'un repère que l'on peut identifier facilement au toucher. Le support de lampe est également muni, d'un repère (*a*) situé au-dessus du contact correspondant. Lorsque les repères (*b*) et (*a*) se trouvent l'un au-dessus de l'autre, la lampe est dans la position normale. Ainsi la mise en place des lampes, même sur de petits récepteurs et à des endroits peu accessibles, ne présente aucune difficulté.



Dans un filtre comprenant deux condensateurs électrolytiques de $8 \mu\text{F}$ et une self de 10 henrys pour 30 mA, cette dernière peut être remplacée par une résistance de 6280 ohms environ. Avec 30 mA, la chute de tension serait beaucoup plus grande et pour éliminer la self, des condensateurs plus grands doivent être utilisés. Si donc le condensateur d'uniformisation est remplacé par un autre de $32 \mu\text{F}$, une résistance de 1860 ohms peut être employée. Dans ce cas, la bobine de champ d'un haut-parleur électrodynamique peut être utilisée, bien que l'emploi d'un haut-parleur à aimant permanent permette une solution encore plus économique.

Il est possible de constituer un filtre très bon marché lorsque les deux condensateurs sont remplacés par des condensateurs de $32 \mu\text{F}$ chacun, ce qui offre la possibilité d'employer une résistance d'uniformisation de 470 ohms environ, tout en maintenant la même uniformisation que celle fourni par deux autres filtres.

L'utilisation d'un condensateur de $32 \mu\text{F}$, monté directement après le redresseur, présente encore un autre avantage: le redressement se trouve considérablement amélioré, car il en résulte une tension continue plus élevée. Il va sans dire que la résistance d'uniformisation doit être insérée dans le conducteur négatif de la source haute tension de sorte que la chute de tension puisse être utilisé pour la polarisation négative de grille des lampes.

Sommaire

Les nouvelles lampes Philips pour la saison 1934—1935	page	1
L'octode AK 1	„	2
La penthode H.F.-sélectode AF 2	„	7
La duo-diode Philips AB 1	„	10
Lampes „Miniwatt” Philips pour courant continu/alternatif	„	13
L'octode CK 1	„	15
La penthode haute fréquence Philips CF 1	„	16
La penthode H.F.-sélectode CF 2	„	23
La duo-diode Philips CB 1	„	26
La penthode finale Philips CL 2	„	27
Le tube redresseur Philips CY 1	„	29
Le tube redresseur Philips CY 2	„	30
Le tube régulateur C 1	„	30
Utilisation des lampes C/A	„	32
Les nouveaux culots des lampes C/A	„	33
Dénomination des nouvelles lampes Philips	„	35
Un nouveau type de condensateur électrolytique à liquide	„	35