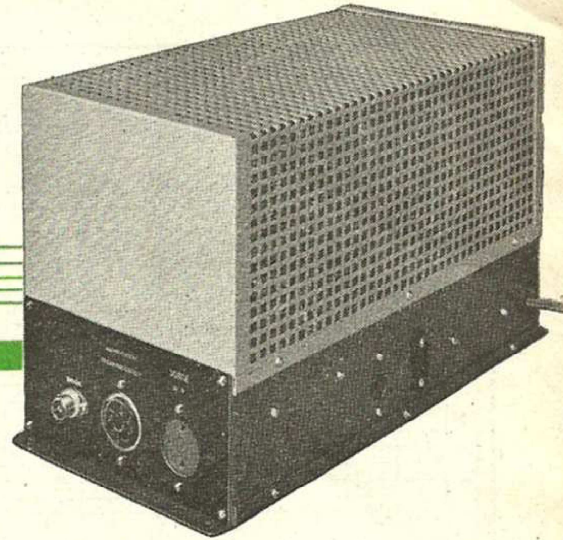


30 "vrais" watts  
avec une qualité remarquable :

# L'amplificateur

## UL 30 M



Il faut avoir peiné sur un montage destiné à délivrer quelques watts, règle à calcul en main, entre générateur et oscilloscope, pour apprécier la mise au point d'un amplificateur B.F. délivrant 30 vrais watts...

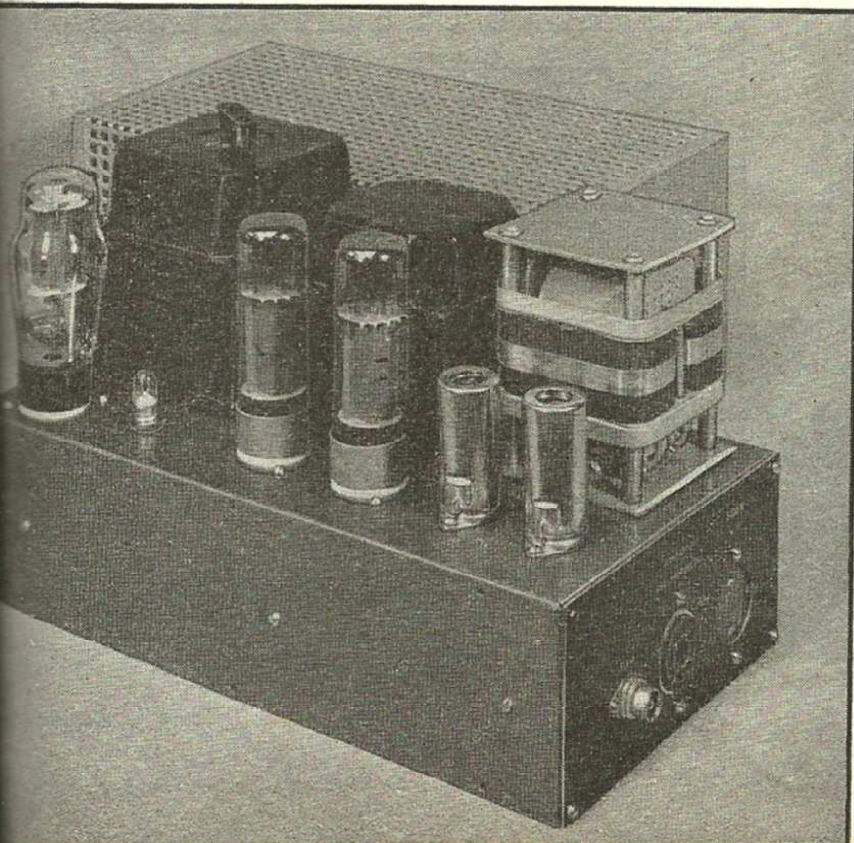
Si, de plus, on a réussi à rendre l'appareil digne du vocable haute fidélité, c'est-à-dire à éliminer tout ronflement, à lui faire couvrir largement l'intervalle 20 Hz - 20 kHz, à faire en sorte que sa distorsion se mesure en fractions de centième, enfin, à lui donner une excellente réponse aux transitoires — un signal rectangulaire appliqué à l'entrée se traduisant par un signal encore rectangulaire à la sortie — on aura atteint l'un des sommets actuels de l'art électro-acoustique.

C'est une telle pièce que nous allons décrire aujourd'hui. De classe internationale, elle est aussi d'origine internationale puisque le schéma de départ fut élaboré dans les laboratoires de Mullard, autrement dit de

Philips Grande-Bretagne. Repris par un technicien bien connu des milieux français de l'électronique, M. TACUSSEL, le montage a été encore amélioré du point de vue stabilité. De plus, sa réalisation matérielle a été entreprise à partir d'éléments véritablement professionnels de façon à conférer à l'ensemble une reproductibilité certaine et la garantie de nombreuses années de parfait fonctionnement. C'est pour cette raison, par exemple, que les condensateurs de filtrage ont été montés deux à deux en série de façon à supporter une tension théorique de service de 1000 V. Toujours dans le même esprit, on a prévu des résistances bobinées chaque fois que la dissipation était importante et en prévoyant, de plus une valeur nominale au moins double de la puissance à dissiper réellement. Les autres résistances sont des modèles à couche, sous nylon ; les condensateurs sont des modèles étanches ; les supports de lampes sont, soit en stéatite, soit en bakélite à charge minérale.

### Caractéristiques

Les courbes et oscillogrammes illustrant ces pages résument les principales caractéristiques de l'appareil. On voit que la puissance de sortie est réellement de 30 W pour toute la plage de fréquences où l'on peut raisonnablement espérer trouver un ou plusieurs haut-parleurs susceptibles de recevoir effectivement cette puissance. La tension d'entrée correspondante est de l'ordre de 250 mV. La contre-réaction totale est d'environ 30 dB (modulation complète pour 8 mV à l'entrée en l'absence de C.-R.). Le coefficient d'amortissement est supérieur ou égal à 50. Ronflement et bruit de fond correspondent à une tension de sortie d'environ 1 mV (entrée court-circuitée), soit -72 dB par rapport à 1 W et -86 dB par rapport à 30 W.



### 30 W de 20 à 20 000 Hz

- -1 dB à 20 Hz ; -0,5 dB à 20 kHz.
- $V_e = 0,25$  V pour 25 W à 1000 Hz.
- $d = 0,04$  % (2 W) ; 0,06 % (25 W).
- Ronflement : -86 dB (30 W).

Deux tubes EL 34 en « ultra linéaire »

- 30 dB de contre-réaction.
- Coefficient d'amortissement  $\geq 50$ .
- $Z$  sortie = 1 - 4 - 9 - 16  $\Omega$ .

Tensions supplémentaires prévues :  
6,3 V - 2 x 2 A ; 300 V - 20 mA ;  
400 V - 40 mA.

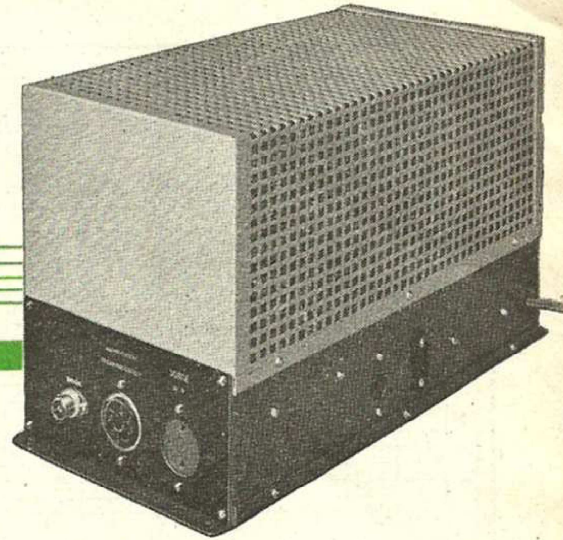
En alternatif : 125 V (30 watts).

Dimensions : 34 x 17 x 21,5 cm.  
Poids : 12,6 kg.

30 "vrais" watts  
avec une qualité remarquable :

# L'amplificateur

## UL 30 M



Il faut avoir peiné sur un montage destiné à délivrer quelques watts, règle à calcul en main, entre générateur et oscilloscope, pour apprécier la mise au point d'un amplificateur B.F. délivrant 30 vrais watts...

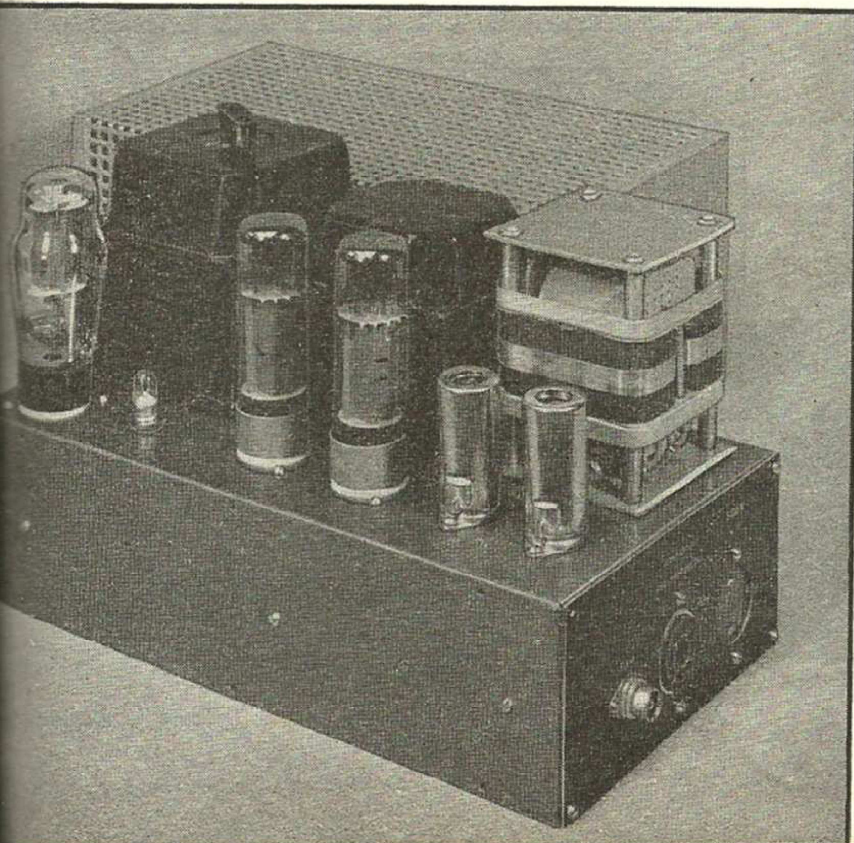
Si, de plus, on a réussi à rendre l'appareil digne du vocable haute fidélité, c'est-à-dire à éliminer tout ronflement, à lui faire couvrir largement l'intervalle 20 Hz - 20 kHz, à faire en sorte que sa distorsion se mesure en fractions de centième, enfin, à lui donner une excellente réponse aux transitoires — un signal rectangulaire appliqué à l'entrée se traduisant par un signal encore rectangulaire à la sortie — on aura atteint l'un des sommets actuels de l'art électro-acoustique.

C'est une telle pièce que nous allons décrire aujourd'hui. De classe internationale, elle est aussi d'origine internationale puisque le schéma de départ fut élaboré dans les laboratoires de Mullard, autrement dit de

Philips Grande-Bretagne. Repris par un technicien bien connu des milieux français de l'électronique, M. TACUSSEL, le montage a été encore amélioré du point de vue stabilité. De plus, sa réalisation matérielle a été entreprise à partir d'éléments véritablement professionnels de façon à conférer à l'ensemble une reproductibilité certaine et la garantie de nombreuses années de parfait fonctionnement. C'est pour cette raison, par exemple, que les condensateurs de filtrage ont été montés deux à deux en série de façon à supporter une tension théorique de service de 1000 V. Toujours dans le même esprit, on a prévu des résistances bobinées chaque fois que la dissipation était importante et en prévoyant, de plus une valeur nominale au moins double de la puissance à dissiper réellement. Les autres résistances sont des modèles à couche, sous nylon ; les condensateurs sont des modèles étanches ; les supports de lampes sont, soit en stéatite, soit en bakélite à charge minérale.

### Caractéristiques

Les courbes et oscillogrammes illustrant ces pages résument les principales caractéristiques de l'appareil. On voit que la puissance de sortie est réellement de 30 W pour toute la plage de fréquences où l'on peut raisonnablement espérer trouver un ou plusieurs haut-parleurs susceptibles de recevoir effectivement cette puissance. La tension d'entrée correspondante est de l'ordre de 250 mV. La contre-réaction totale est d'environ 30 dB (modulation complète pour 8 mV à l'entrée en l'absence de C.-R.). Le coefficient d'amortissement est supérieur ou égal à 50. Ronflement et bruit de fond correspondent à une tension de sortie d'environ 1 mV (entrée court-circuitée), soit -72 dB par rapport à 1 W et -86 dB par rapport à 30 W.



### 30 W de 20 à 20 000 Hz

- -1 dB à 20 Hz ; -0,5 dB à 20 kHz.
- $V_e = 0,25$  V pour 25 W à 1000 Hz.
- $d = 0,04$  % (2 W) ; 0,06 % (25 W).
- Ronflement : -86 dB (30 W).

Deux tubes EL 34 en « ultra linéaire »

- 30 dB de contre-réaction.
- Coefficient d'amortissement  $\geq 50$ .
- $Z$  sortie = 1 - 4 - 9 - 16  $\Omega$ .

Tensions supplémentaires prévues :  
6,3 V - 2  $\times$  2 A ; 300 V - 20 mA ;  
400 V - 40 mA.

En alternatif : 125 V (30 watts).

Dimensions : 34  $\times$  17  $\times$  21,5 cm.  
Poids : 12,6 kg.

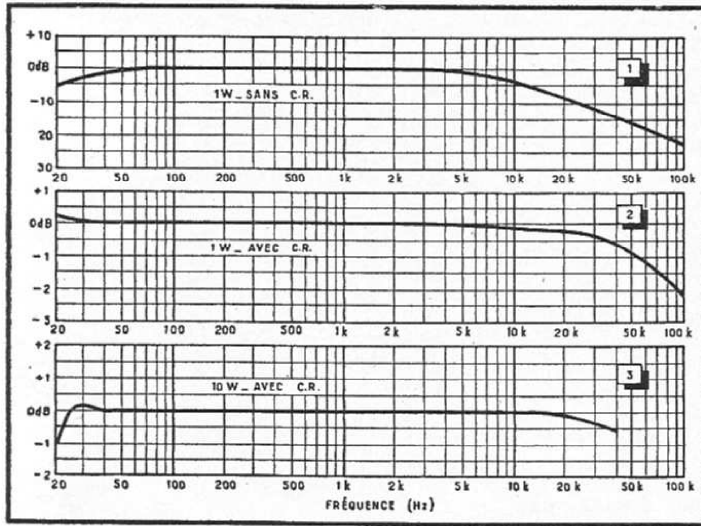


Fig. 1, 2 et 3. — Réponse, en fonction de la fréquence, respectivement pour des puissances de sortie de 1 W sans et avec contre-réaction, et de 10 W avec contre-réaction.

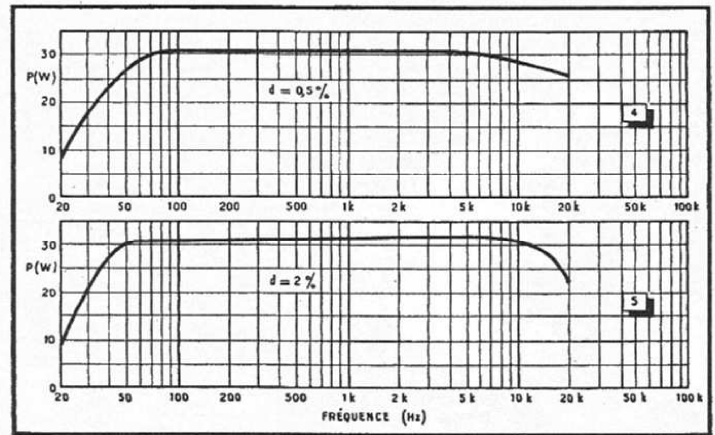


Fig. 4 et 5. — Puissance maximum, en fonction de la fréquence, pour laquelle les taux de distorsion harmonique totale ne dépassent pas 0,5 et 2 %.

Toutes ces mesures sont effectuées avec une charge résistive de 16  $\Omega$ , les quatre secondaires du transformateur de sortie étant connectés en série.

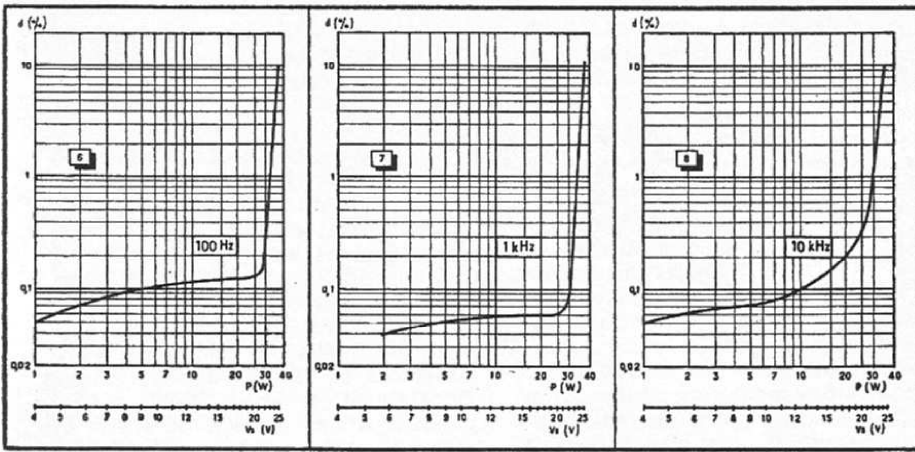
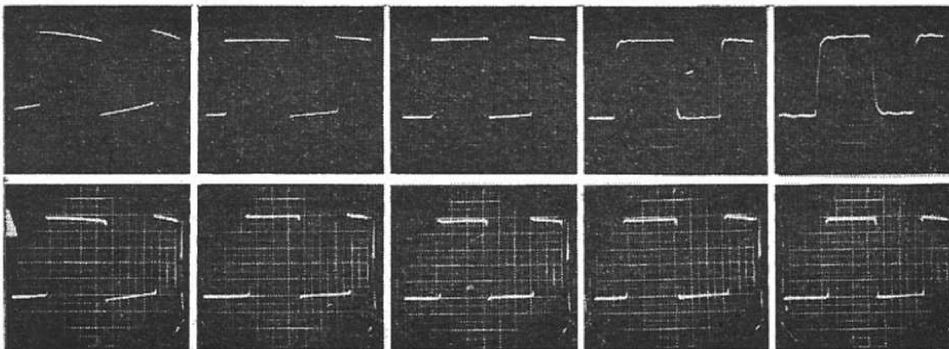


Fig. 6, 7 et 8. — Distorsion harmonique totale, en fonction de la puissance de sortie ou de la tension d'entrée, pour des fréquences respectives de 100, 1000 et 10 000 Hz.

Fig. 9. — Rotation de phase entre tension de sortie et tension d'entrée pour les différentes fréquences couvertes par l'amplificateur UL 30 M.

Réponse à des signaux rectangulaires de 50, 200, 1000, 10 000 et 20 000 Hz. Les oscillogrammes du bas représentent la forme de la tension fournie par le générateur, laquelle, notamment à 50 Hz, n'est pas rigoureusement rectangulaire. Des essais effectués entre temps (à 20 kHz) ont montré qu'en ajustant finement la valeur de  $C_{C-R}$ , il est possible de supprimer totalement la suroscillation.



### Schéma

Dans un amplificateur de grande puissance, la partie la plus critique est l'étage de sortie. Il s'agit ici d'un push-pull de deux EL 34 associées en montage ultra-linéaire à un transformateur de très haute qualité bobiné sur noyaux en double C. Ce transformateur a été mis au point et est réalisé par M. TACUSSEL. Nous l'avons eu en main, après avoir effectué des mesures sur nombre de modèles similaires, tant français qu'étrangers, et pouvons certifier qu'il s'agit d'une des meilleures pièces que l'on puisse trouver à l'heure actuelle sur le marché mondial. Ses caractéristiques sont les suivantes :

Résistance en continu d'un demi-primaire : 100  $\Omega$  environ ;

Résistance en continu du secondaire :  $4 \times 0,15 \Omega$  environ ;

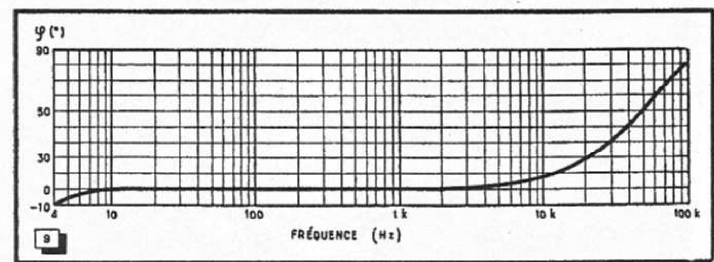
Self-induction primaire sous 10 V : 120 H à 50 Hz ;

Self-induction primaire sous 200 V : 170 H à 50 Hz ;

Self-induction de fuite primaire/secondaire : 3,5 mH environ.

Le secondaire comporte quatre sections qui, selon leur mode de raccordement, permettent d'alimenter des haut-parleurs de 1, 4, 8 ou 16  $\Omega$ .

Au primaire, la prise pour les écrans est réalisée à 43 % du nombre de spi-



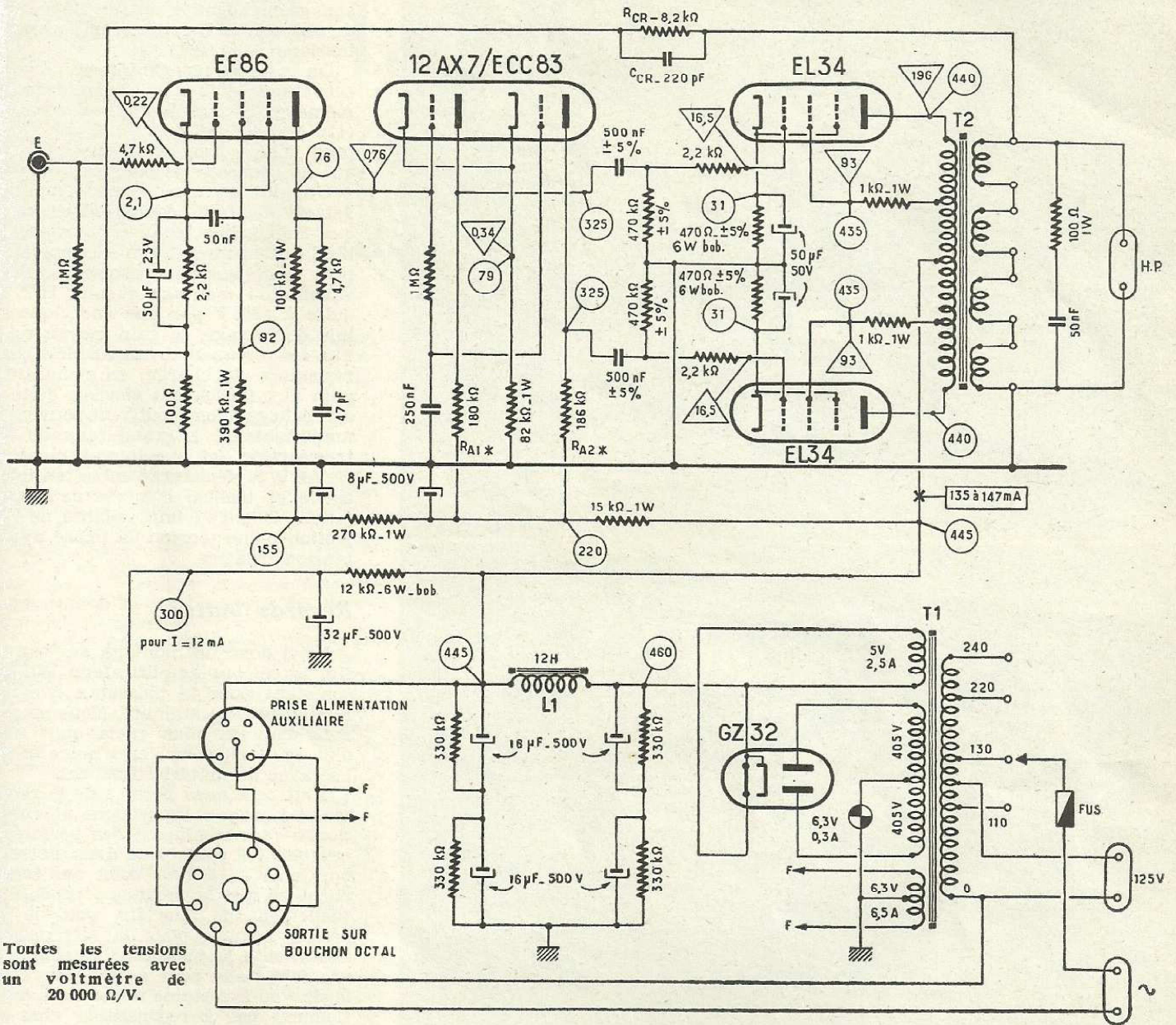
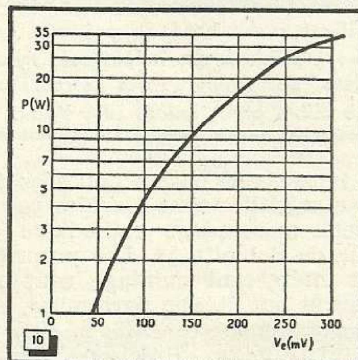


Schéma complet de l'UL 30 M. — T1 : transformateur Soléa type 2692 ; T2 : Soléa type UL 458 ; L1 : Soléa type 623 S. — Sauf indications contraires, les résistances sont du type 0,5 W. Les deux résistances repérées par un astérisque doivent être ajustées de façon que la valeur de RA 2 soit supérieure d'environ 3 % à celle de RA 1 pour que les signaux appliqués au push-pull soient égaux. — Les tensions continues indiquées sont mesurées pour un signal d'entrée nul. Les tensions alternatives (triangles) correspondent à une puissance de sortie de 20 W à 1000 Hz. Le branchement du transformateur de sortie et les valeurs de  $R_{O-R}$  et  $C_{O-R}$  correspondent à une impédance d'utilisation de 16 Ω.

res de chaque demi-enroulement. Ce rapport relativement élevé, qui ne conviendrait pas pour des pentodes ou tétrodes de plus faible puissance, se justifie avec les EL 34 du fait que la contre-réaction intrinsèque d'écran ainsi réalisée réduit la tension instantanée des écrans lorsque le courant anodique augmente, ce qui fait que le potentiel de repos des grilles 2 peut être fixé très près des valeurs limites sans que ces dernières soient dépassées en régime dynamique. Avec une H.T. un peu supérieure à 400 V, on obtient aisément 35 W au primaire, ce qui, compte tenu des pertes dans le

N.B. — Prière de lire, dans le schéma, 420 V et non 220 pour la tension d'alimentation de la double triode 12 AX 7.



transformateur, assure au secondaire les puissances indiquées dans les courbes.

La contre-réaction apportée par le montage ultra-linéaire, dans ces conditions, peut être chiffrée à un peu plus de 3 dB.

Un réseau correcteur constitué simplement d'une résistance de faible valeur en série avec un condensateur de 50 à 100 nF permet d'être assuré que, quelle que soit l'impédance réelle

Fig. 10. — Puissance de sortie en fonction de la tension d'entrée, courbe relevée à 1000 Hz.