

AMPLIFICATEUR DE 160 W EFFICACES A TUBES

BEAUCOUP de groupes ou formations musicales désirent acquérir un amplificateur de sonorisation de grande puissance pour un prix modique. Une solution séduisante se présente alors à eux, l'ensemble fourni en « kit » dont le prix de revient est évidemment inférieur à celui d'un amplificateur tout monté. Avec de tels ensembles à tubes l'amateur peut facilement réaliser un amplificateur de bonnes performances sans se heurter aux problèmes de mise au point que nécessitent les amplificateurs à transistors. De plus pour leur très grande fiabilité les amplificateurs à tubes sont particulièrement recommandés pour la sonorisation de dancings, orchestres ou foires, où ils sont soumis à de très rudes épreuves.

Nous publions en conséquence la description d'un amplificateur de 160 W efficaces ou 200 W modulés commercialisé par les Etablissements Radio MJ à Paris. Il s'agit d'un montage désormais classique mais éprouvé.

CARACTERISTIQUES GENERALES

6 entrées : 3 entrées basse impédance, sensibilité 2 mV et 3 entrées haute impédance, sensibilité 50 mV.

- Possibilité de dosage et de mixage de toutes les entrées.
- Réglages séparés de graves et d'aiguës.
- Commande de volume général.

- Bande passante à 100 W : 100 Hz à 8 kHz à ± 2 dB ; 50 Hz à 12 kHz à ± 4 dB.
- Rapport signal/bruit : 70 dB.
- Efficacité de correcteurs de tonalité : graves : ± 20 dB ; aiguës : ± 20 dB.
- Taux de contre-réaction : 17 dB.
- Taux de distorsion : 0,7 % à 50 W ; 2 % à 120 W.
- Impédances de sortie : 4, 8, 15 et 250 Ω .

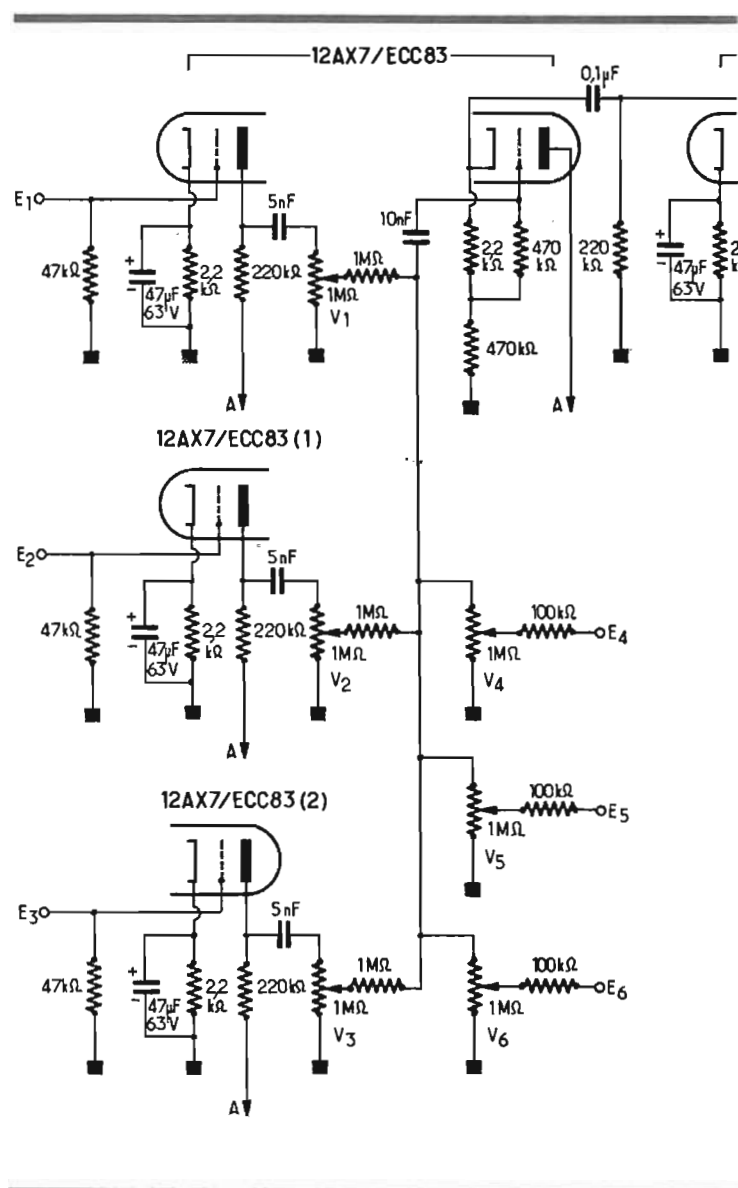
PRESENTATION

L'ensemble du montage est exécuté sur un châssis de dimensions 500 x 300 x 70 mm, facilitant les opérations de câblage des sous-ensembles entre eux.

Tous les réglages utiles sont, ainsi, disposés sur le côté avant du châssis. De droite à gauche : volume général, graves, aiguës, voyant HT, interrupteur HT, voyant secteur, interrupteur secteur.

Les commandes de volume respectives des 6 entrées sont également placées à l'avant droit du châssis, alors que les prises d'entrée ou jack sont situées sur le côté droit de l'amplificateur.

A l'arrière du châssis, de droite à gauche, sont prévues une prise de terre, six sorties pour HP sur douilles groupées 2 à 2 correspondant aux impédances de sortie 4, 8 et 15 Ω seulement. Il est toutefois possible de brancher la sortie 250 Ω en déconnectant une des sorties soit 4, 8 ou 15 Ω .



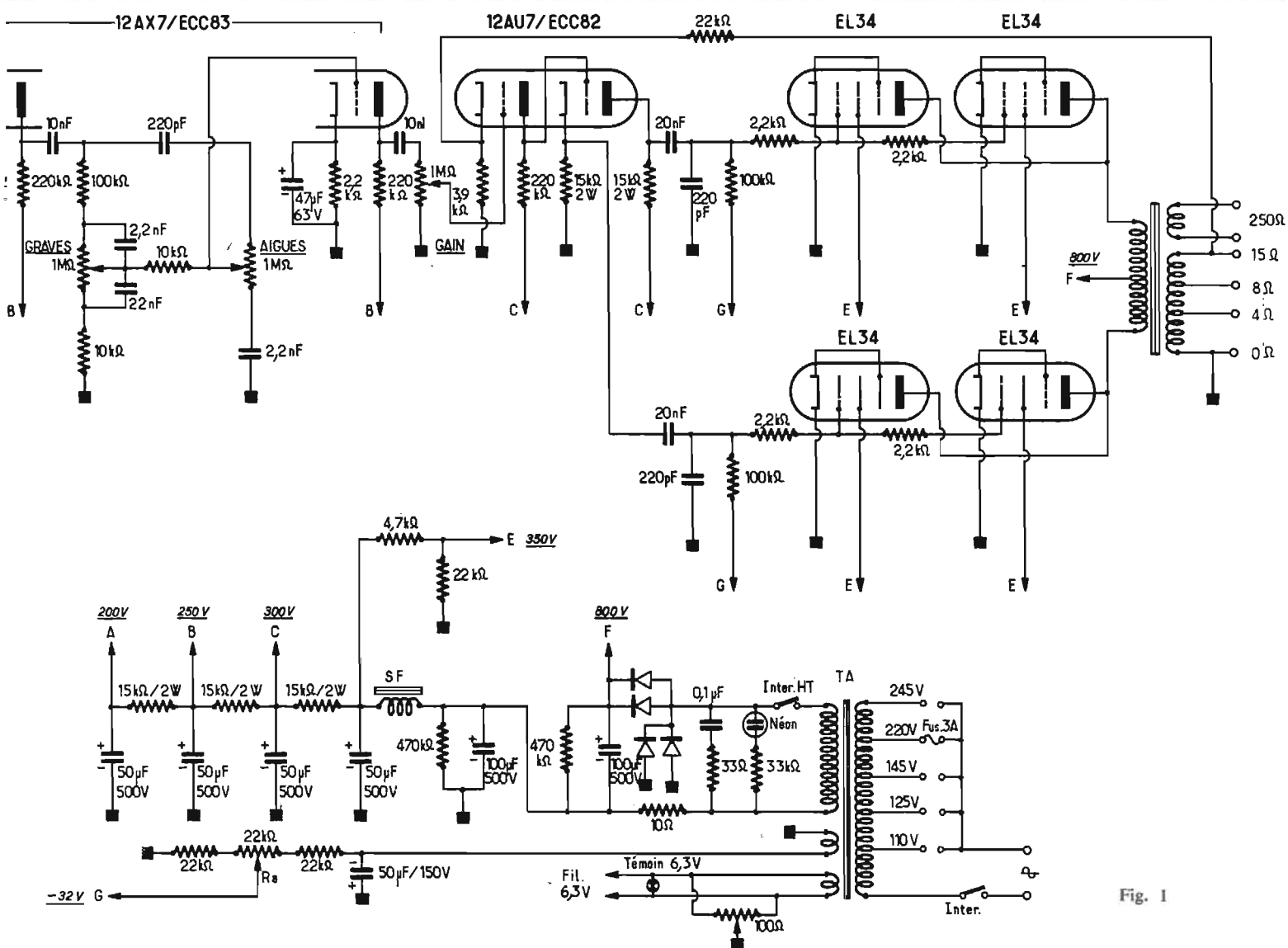
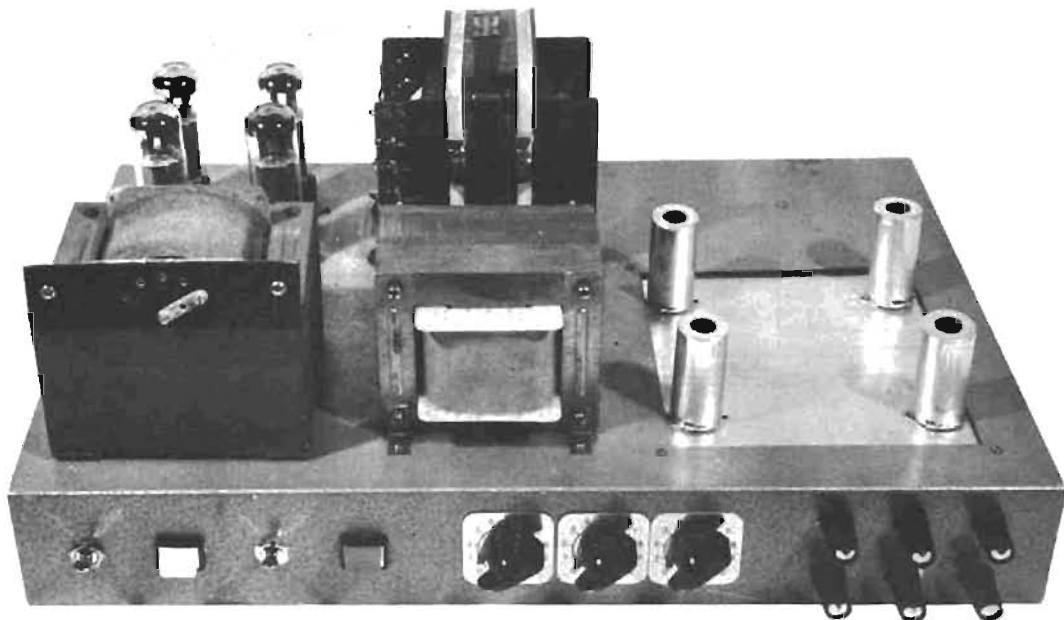


Fig. 1

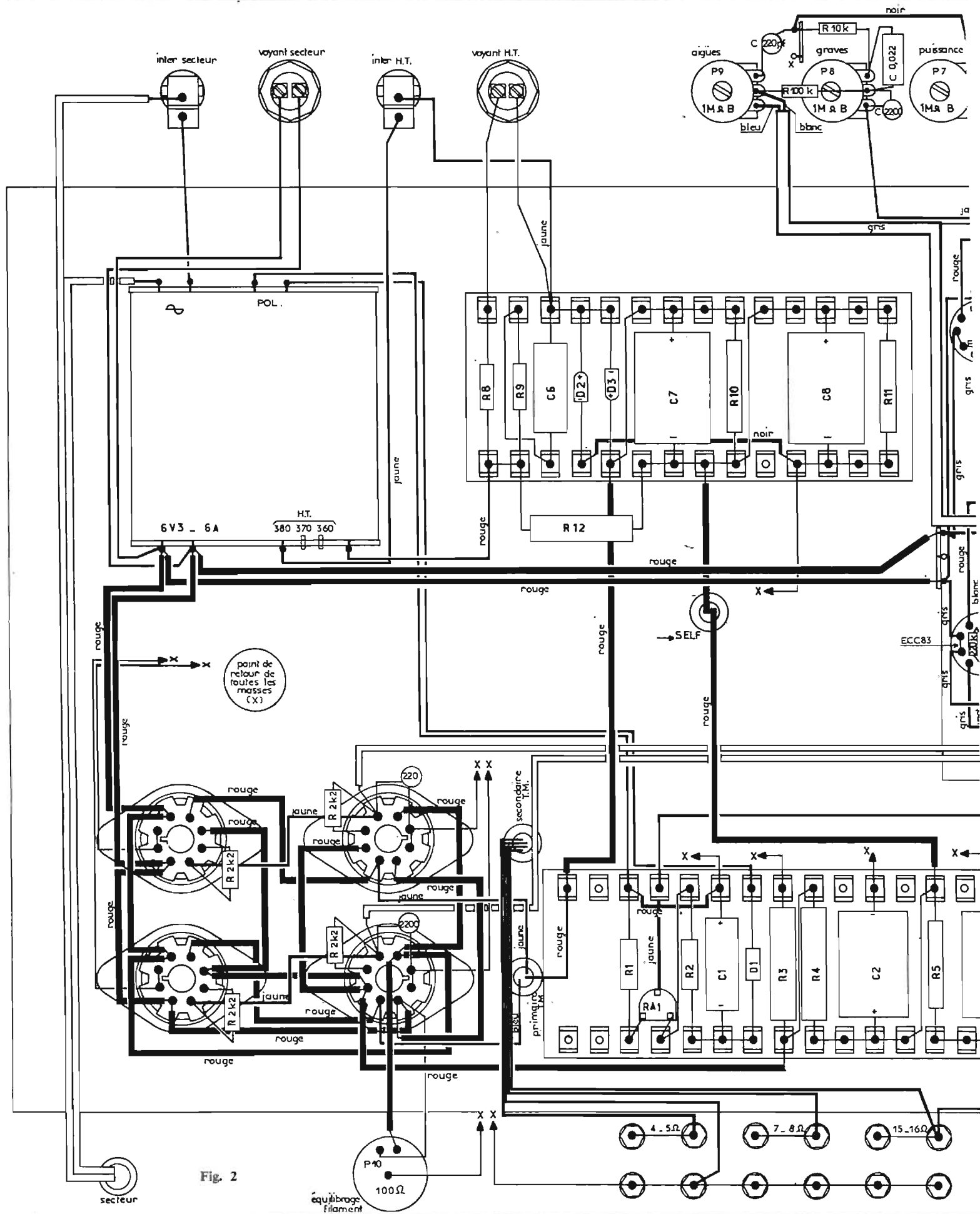


Fig. 2

La partie supérieure du châssis est évidemment réservée à l'emplacement des imposants transformateurs d'alimentation, de sortie et à la self de filtrage. Les étages préamplificateur et déphaseur dont l'objet d'une platine séparée en forme de « T », destinée à faciliter les opérations de câblage des composants.

LE SCHEMA DE PRINCIPE

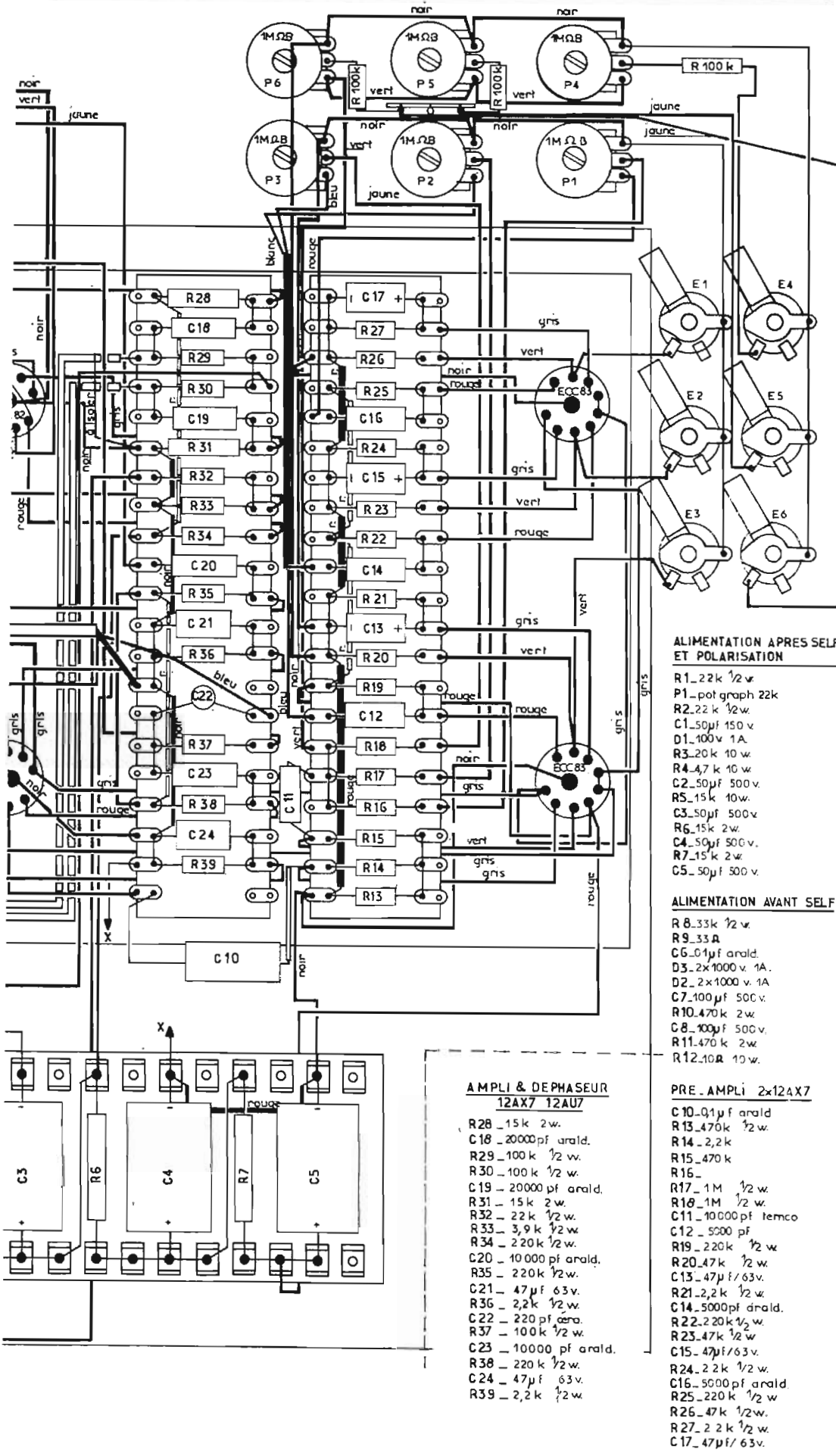
L'amplificateur fait appel à 8 tubes électroniques dont quatre doubles triodes pour les sections préamplificatrices et dispositif de déphasage et quatre pentodes de puissance EL34 puisqu'il s'agit d'un double push-pull de sortie.

La figure 1 propose le schéma complet de l'amplificateur en question. Les entrées E₁, E₂ et E₃ à basse impédance, attaquent chacune un demi-tube 12AX7 avec une charge de grille de 47 k Ω .

Au niveau de la cathode de ces circuits adaptateurs d'impédance est prévue une contre-réaction locale à l'aide des éléments 2,2 k Ω shuntés par un condensateur de 50 μ F. Les plaques sont, elles, chargées par des résistances à couche de 220 k Ω afin de minimiser le bruit de fond résiduel. Les tensions BF ainsi préamplifiées et adaptées sont ensuite dirigées vers leur potentiomètre respectif de volume d'entrée par l'intermédiaire de condensateurs de liaison de 10 nF.

Les entrées à haute impédance en l'occurrence E₄, E₅ et E₆, modulent directement un étage basse impédance équipé d'une demi 12AX7 en montage « cathodyne ». Avant l'attaque de cet étage les six entrées sont mélangées entre elles ; toutefois afin d'éviter toute inter-réaction entre les entrées basse impédance et haute impédance sont insérées au niveau du curseur des résistances séries de 1 M Ω . Afin de respecter les conditions de travail de l'étage « cathodyne » l'entrée s'effectue sur la grille tandis que la sortie est réalisée sur la cathode par l'intermédiaire d'un condensateur de liaison de 0,1 μ F. La plaque est alors directement reliée à la haute tension filtrée de 200 V.

Pour le dispositif de contrôle de tonalité un montage du type Baxandall a été retenu. Il est inséré entre deux demi-triodes 12AX7 identiquement montées, contre-réaction de cathode à l'aide de résistances de 2,2 k Ω shuntées par des condensateurs de 50 μ F et charge plaque de



ALIMENTATION APRES SELF ET POLARISATION

- R1_2,2k 1/2w
- P1_pot graph 22k
- R2_2,2k 1/2w
- C1_50 μ f 150v
- D1_100v 1A
- R3_20k 10w
- R4_4,7k 10w
- C2_50 μ f 500v
- R5_15k 10w
- C3_50 μ f 500v
- R6_15k 2w
- C4_50 μ f 500v
- R7_15k 2w
- C5_50 μ f 500v

ALIMENTATION AVANT SELF

- R8_33k 1/2w
- R9_33k
- C6_0,1 μ f arald.
- D3_2x1000v 1A
- D2_2x1000v 1A
- C7_100 μ f 500v
- R10_470k 2w
- C8_100 μ f 500v
- R11_470k 2w
- R12_10A 10w

PRE-AMPLI 2x12AX7

- C10_0,1 μ f arald
- R13_470k 1/2w
- R14_2,2k
- R15_470k
- R16_
- R17_1M 1/2w
- R18_1M 1/2w
- C11_10000pf temco
- C12_5000pf
- R19_220k 1/2w
- R20_47k 1/2w
- C13_47 μ f 63v
- R21_2,2k 1/2w
- C14_5000pf arald.
- R22_220k 1/2w
- R23_47k 1/2w
- C15_47 μ f 63v
- R24_2,2k 1/2w
- C16_5000pf arald.
- R25_220k 1/2w
- R26_47k 1/2w
- R27_2,2k 1/2w
- C17_47 μ f 63v

AMPLI & DEPHASEUR 12AX7 12AU7

- R28_15k 2w
- C18_20000pf arald.
- R29_100k 1/2w
- R30_100k 1/2w
- C19_20000pf arald.
- R31_15k 2w
- R32_2,2k 1/2w
- R33_3,9k 1/2w
- R34_220k 1/2w
- C20_10000pf arald.
- R35_220k 1/2w
- C21_47 μ f 63v
- R36_2,2k 1/2w
- C22_220pf aéro.
- R37_100k 1/2w
- C23_10000pf arald.
- R38_220k 1/2w
- C24_47 μ f 63v
- R39_2,2k 1/2w

220 k Ω . Une telle amplification reste nécessaire en raison de l'affaiblissement apporté par le circuit correcteur de tonalité.

Les tensions BF adaptées et corrigées sont ensuite dirigées vers le potentiomètre de volume général.

Le curseur de ce dernier attaque alors la grille d'une double triode 12AU7 destinée à procurer le déphasage nécessaire à l'aide des tubes de puissance. La liaison d'une triode à l'autre, c'est-à-dire de la plaque à la grille, est directe. On retrouve, en conséquence, sur la deuxième moitié du tube 12AU7 monté en déphaseur cathodyne, des charges de cathode et de plaques égales de 15 k Ω .

Par ailleurs, sur la cathode de la première moitié de la 12AU7 aboutit la résistance de contre-réaction de 22 k Ω .

De la plaque et de la cathode de l'étage déphaseur partent les condensateurs de liaison attaquant les quatre tubes EL34,

montés deux à deux. La polarisation de ces tubes se fait par tension continue de - 34 V délivrée par un enroulement spécial du transformateur d'alimentation. Un circuit de découplage 2,2 k Ω et 220 pF au niveau des grilles évite les oscillations parasites HF.

Les plaques des tubes EL34 de sortie sont alimentées par l'enroulement primaire d'un transformateur de sortie en double « C » largement dimensionné.

L'alimentation principale de l'amplificateur se constitue d'un circuit doubleur équipé de deux diodes. Les deux chimiques de filtrage sont alors shuntés par des résistances de 470 k Ω destinées à égaliser les courants de fuite.

La haute tension fournie par le doubleur est d'environ 800 V.

Les écrans des tubes EL34 sont, quant à eux, alimentés après filtrage en π sous la moitié de la tension, soit environ 350 V. Tous les autres étages pour leur alimentation font l'objet de cel-

lules « cascades » supplémentaires.

Afin de réduire le bruit de fond et les ronflements parasites, il est prévu un équilibrage des filaments par l'intermédiaire d'un potentiomètre bobine de 100 Ω avec curseur à la masse.

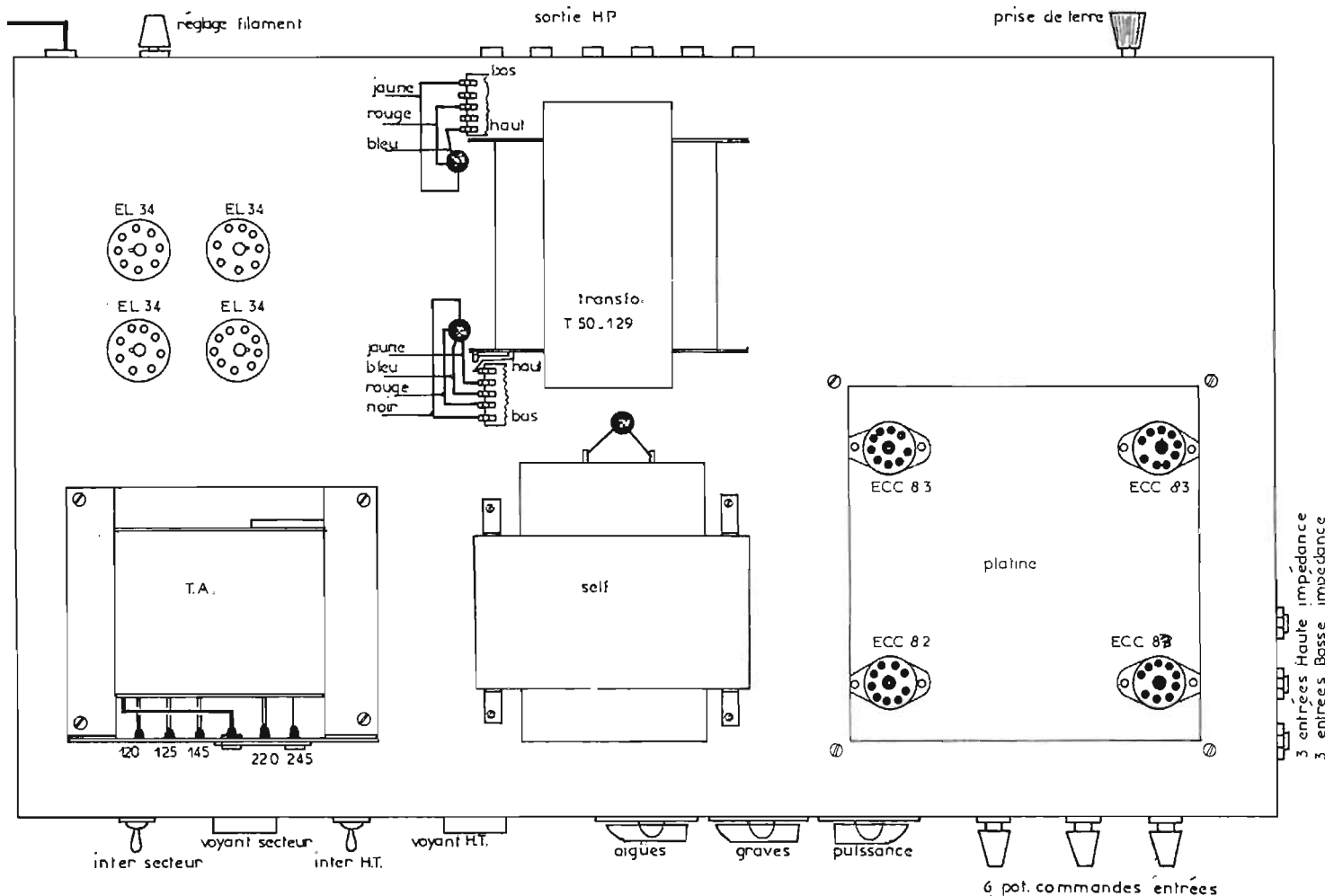
MONTAGE ET CABLAGE

Sur la partie supérieure du châssis de grandes dimensions, deux fenêtres seulement sont prévues, l'une pour le transformateur d'alimentation et l'autre pour la platine supportant les doubles triodes. Les quatre EL34 sont montées sur des supports stéatites spéciaux. La self de filtrage et le transformateur d'alimentation sont fixés au châssis par l'intermédiaire d'étriers. La figure 3 présente la vue de dessus de l'amplificateur, il suffit donc de s'en inspirer pour fixer tous ces éléments. Les supports des tubes EL34 sont montés par dessous.

Du fait des dimensions du châssis, le câblage est très aéré.

Afin de faciliter le montage de tous les composants, sont utilisées quatre plaquettes à cosses comme le laisse entrevoir le plan de câblage général. Il est ainsi permis de monter progressivement toutes les plaquettes à l'aide de trois plans progressifs d'exécution. Ces plaquettes correspondent à l'alimentation avant self, à l'alimentation après self et polarisation, aux étages ampu et déphaseur (12AX7 et 12AU7) et au préampli (2 x 12AX7). Ces deux dernières plaquettes sont montées verticalement grâce à des entretoises de 10 mm et la platine spéciale en forme de « T ».

Pour tous les autres détails de montage, il suffit de se reporter au plan de câblage. Une remarque importante: il convient d'adopter un seul et unique point de masse pour les étages des EL34 et de prendre soin de câbler séparément par un fil à la masse les quatre cathodes de ces tubes. Toute autre disposition risquerait d'apporter des accrochages insurmontables.



2. VUE DE LA PARTIE SUPERIEURE DU CHASSIS, SANS CAPOT.

Fig. 3