

AG 9018

Etude du schéma de principe

I. — Généralités

L'amplificateur AG 9018 se compose de deux ensembles identiques comprenant chacun un préamplificateur correcteur suivi d'un amplificateur de puissance.

En stéréophonie : chaque ensemble fonctionne séparément pour la reproduction de chaque voie.

En monophonie : Le préamplificateur pour la voie gauche commande les deux amplificateurs de puissance en parallèle. Le préamplificateur voie droite n'est pas utilisé. La commutation s'effectue par SKA et SKB. La chaîne comportant B1 à B5 correspond à la voie gauche. Celle comportant B 101 à B 105 correspond à la voie droite.

Les indications ci-après, données pour la voie gauche, sont également valables pour la voie droite en ajoutant 100 aux indices des éléments décrits (tubes, résistances, condensateurs).

2. — Préamplificateurs avec filtre de correction

Lorsqu'on utilise un capteur magnétodynamique, le signal arrive sur la grille de commande de B 1 via R 5. Lorsqu'on utilise un capteur à cristal un diviseur de tension est mis en circuit à l'aide de SKF. Ce diviseur R 43-R 45 réduit le signal au niveau de celui d'un capteur magnétodynamique. Le signal est amplifié ensuite par B 1.

Une contre-réaction donnée par R 6, C 5, C 4 permet de réduire l'amplification sur les fréquences élevées afin de compenser la caractéristique inverse d'enregistrement des disques.

3. — Réglage d'équilibre

Pour que les deux canaux fournissent une énergie égale aux haut-parleurs, un diviseur de tension est inséré dans chaque amplificateur.

Ce diviseur de tension se compose du potentiomètre R 52 et de la résistance R 53. Les potentiomètres R 52, R 152 sont mécaniquement couplés, mais fonctionnent en sens opposé. Chacun d'eux est composé d'une demi-piste résistante au carbone, suivie d'une demi-piste conductrice à l'argent.

En position médiane les curseurs se trouvent sur la jonction des deux demi-pistes et l'action de chaque potentiomètre est identique, la résistance en circuit étant nulle. En dehors de cette position, le curseur de l'un des potentiomètres se trouve sur la piste argentée et l'énergie fournie à l'étage suivant ne varie pas tandis que le curseur de l'autre potentiomètre engagé sur la piste résistante ne transmet qu'une partie de la tension au canal correspondant. Il est ainsi possible de doser la puissance relative fournie à chaque canal.

4. — Commande de puissance et réglage physiologique

La commande est effectuée par le potentiomètre jumelé à prise R 50 - R 51. Dans la position inférieure du curseur, le filtre C 43 - R 49 agit plus que dans la position supérieure. De cette façon les aiguës étant atténuées, les fréquences basses sont favorisées à faible puissance afin de compenser les déficiences de l'ouïe dans les notes graves.

Les potentiomètres R 50 - R 51 et R 150 - R 151 sont commandés simultanément par un axe commun.

5. — Filtre d'atténuation des très basses fréquences "rumble"

Le "RUMBLE" consiste en signaux AF indésirables qui se produisent par suite de vibrations mécaniques. Ces vibrations sont converties en tensions électriques par le capteur et ajoutées au signal présent sur la plaque de B1. Les fréquences de ces tensions "RUMBLE" sont quelconques mais elles sont principalement inférieures à 20 Hz.

Afin d'éliminer les divers bruits provoqués par le mouvement des tourne-disques ou enregistreurs sur bande, dont les fréquences se situent précisément autour de 20 Hz, un double circuit de contre-réaction atténue cette région du spectre sonore qui ne peut être, de toute manière, transmise sans distorsion par les haut-parleurs.

a) la combinaison d'une faible valeur de condensateur de liaison C 17 entre B 2 et B 2' jointe à une réinjection sélective du signal de l'anode de B 2' sur la cathode de B 2 par C 15 - R 16, provoque une atténuation de 12 dB par octave sur les fréquences inférieures à 20 Hz.

b) la combinaison de C 15 - C 14 en série avec le circuit correcteur de tonalité provoque de son côté une atténuation de 6 dB par octave, portant ainsi l'atténuation à 18 dB sur les fréquences en question.

6. — Corrections de tonalité

Les commandes de tonalité sont effectuées à l'aide de réseaux RC classiques.

Des précautions particulières sont seulement prises afin d'assurer une identité parfaite dans la course des potentiomètres qui sont couplés sur le même axe : R 14 - R 114 pour le dosage des aiguës ; R 19 - R 119 pour le dosage des graves.

Dans la position médiane du correcteur de tonalité la caractéristique de fréquence est droite.

7. — Amplificateur de sortie

Le signal, disponible après préamplification aux bornes de R 25, est transmis aux grilles de B 5 et B'3.

Ce dernier tube fonctionne comme amplificateur et inverseur de phase, il commande B 4 à travers C 25, le diviseur R 33 - R 35 servant à fixer le potentiel de grille par rapport à la cathode. Les tensions de commande de B 4 et B 5 sont ainsi en opposition. Par conséquent, les variations de courant anodique le sont également.

Ces tubes forment un "circuit push-pull à sens unique". Dans un tel circuit, les tubes sont connectés en série pour le courant continu et en parallèle pour le courant alternatif. Il est facile de comprendre que les tubes sont connectés en série pour le courant continu : la cathode de B 4 est en effet reliée à l'anode de B 5. Il en résulte que leurs courants anodiques sont identiques.

La considération suivante montre que les tubes sont connectés en parallèle pour le courant alternatif :

Le tube B 4 est commandé en opposition de phase avec le tube B 5. Le courant alternatif anodique de B 4 est alors en opposition de phase avec celui de B 5. Comme l'anode de B 5 est mise à la masse par le condensateur C 30 et la charge externe, le courant alternatif anodique de B 4 ne traverse pas B 5 et le courant alternatif anodique de B 5 ne traverse pas B 4, mais ces deux courants traversent le circuit série C 30/S 1.

La figure 2 qui représente le schéma de remplacement de l'amplificateur final est valable pour le courant alternatif.

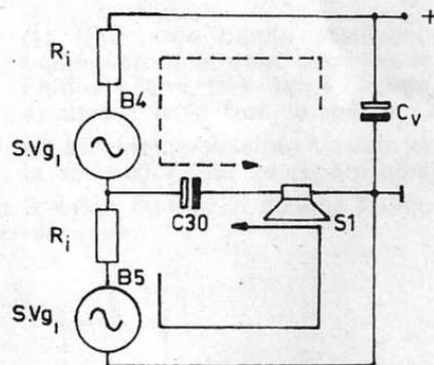


Fig. 2

Les tubes B 4 et B 5 sont représentés par une source de tension S. Vg1 connectée en série avec la résistance interne Ri des tubes. Cv représente le condensateur de filtrage dans le bloc d'alimentation.

La résistance en courant alternatif du circuit série : condensateur C 30 et haut-parleur S 1, est petite par rapport à la résistance interne Ri des tubes.

Pour cette raison, le courant alternatif traversant B 5 ne se déplacera pas via B 4 et Cv, mais via le circuit C 30/S 1. Dans la figure ce courant est indiqué par une flèche tracée en trait plein. Le sens de la flèche indique le sens positif du courant.

Pour la même raison, le courant alternatif de B 4 ne traverse pas B 5, mais C 30 et S 1. Ce courant est indiqué par une flèche pointillée. Ici le sens de la flèche indique aussi le sens positif du courant. Comme il a déjà été dit, les courants alternatifs anodiques des deux tubes sont en opposition de phase : donc au moment où le courant traversant B 5 se déplace dans le sens de la flèche en trait plein, le courant traversant B 4 se déplace dans le sens opposé à la flèche pointillée. Le courant alternatif résultant traversant C 30 et S 1 est donc égal à la somme des deux courants alternatifs traversant B 4 et B 5.

Comme Cv n'a presque pas de résistance pour le courant alternatif, les tubes B 4 et B 5 sont bien connectés en parallèle pour ce courant.

La grande intensité résultante permet en particulier de diminuer l'impédance exigée pour que l'étage final fournisse la puissance maximale.

La charge de C 30 ne varie pratiquement pas aux fréquences transmises et c'est l'impédance de sortie qui absorbe les variations de courant et les transforme en puissance acoustique.

La liaison se fait directement à partir de C 30 sur 800 ohms, et à travers le transformateur S 5/S 7 + S 8 sur 16 ohms ou S 5/S 8 sur 8 ohms.

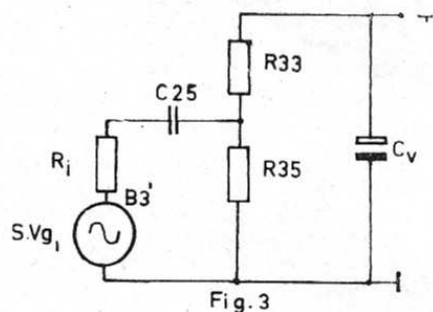
8. — Commande de la grille B 4

La tension alternative appliquée entre grille de B 4 et masse est la somme de la tension de commande grille-cathode et de la tension de sortie cathode-châssis.

Cette valeur importante ne pouvant pas être délivrée normalement par le tube inverseur B 3' il faut réduire la charge de celui-ci pour le courant alternatif.

Pour ce faire, au lieu d'alimenter l'anode de ce tube par un diviseur de tension placé entre + HT et masse, on connecte ce diviseur entre anode de B 3' et masse, la tension anodique étant prise à travers R 37 sur la grille écran de B 4.

Si l'on représente le tube B 3' par un générateur de tension $SV g_1$ en série avec sa résistance interne R_i , dans le premier cas le schéma de remplacement pour le courant alternatif sera celui de la figure 3 diviseur de tension entre HT et masse.



L'impédance du condensateur de filtrage CV est négligeable en courant alternatif. On voit que la charge du tube B 3' est constituée par les deux résistances R 33 et R 35 connectées en parallèle, en série avec C 25.

Dans le second cas (diviseur de tension entre anode et masse) le schéma de remplacement pour courant alternatif sera celui de la figure 4.

R 33 est court-circuitée par C 25. La charge de B 3' se compose de R 35 en série avec C 25.

L'impédance de ce circuit est plus grande que celle du circuit de la figure 3 ce qui signifie que la charge de B 3' est plus faible.

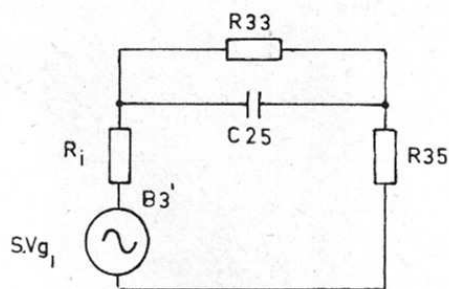


Fig. 4

9. — Résistance anodique de B 3

Nous avons vu que l'anode de B 3' est alimentée à travers R 37 par la tension de la grille écran de B 4.

Ce montage permet à B 3' de ne fournir au tube B 4 qu'une tension de commande égale à celle fournie à B 5.

En effet, si la résistance R 37 était connectée au + HT, lorsque la grille de B 5 deviendrait de V_0 volt plus négative, il en résulterait que la tension anodique de B 5 augmenterait de V_1 volt par rapport à la masse.

Comme l'anode de B 5 et la cathode de B 4 sont reliés directement, la tension entre la cathode de B 4 et la masse augmenterait également de V_1 volt. Pour commander B 4 ainsi que B 5 par une tension V_0 , une tension totale $V_0 + V_1$ devrait être appliquée à la grille de B 4 par le tube B 3'.

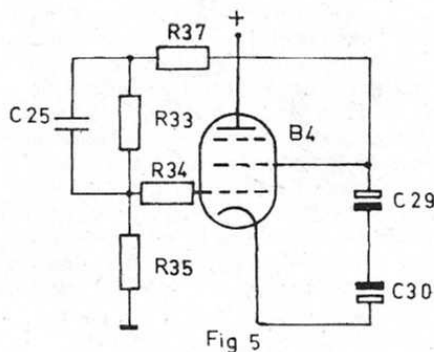


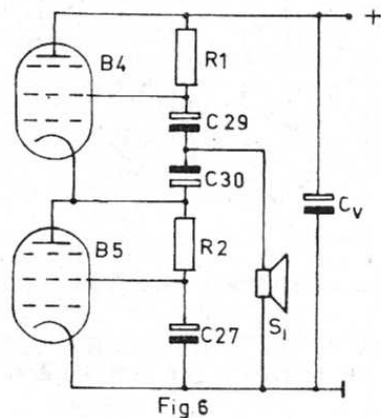
Fig 5

Par contre en reliant la résistance R 37 à la grille écran de B 4 nous voyons sur le schéma équivalent figure 5, que la grille écran est connectée à la cathode pour les tensions alternatives par les condensateurs chimiques C 29 et C 30 qui forment un court-circuit pour ces tensions.

La résistance anodique R 37 de B 3' n'aura donc à fournir que la tension V_0 pour commander la grille de B 4.

10. — Grilles écrans de B 4 (et B 5)

La tension complexe disponible sur l'écran du tube B 4 se compose d'une tension alternative égale à celle de sa cathode, comme nous l'avons vu au paragraphe précédent, et d'une tension continue approximativement égale à celle de l'anode.



Le schéma simplifié de la figure 6 montre que l'impédance de la grille écran R 1 (ou R 2 pour B 5) est connectée en parallèle avec la charge S 1 pour le courant alternatif puisque les condensateurs chimiques peuvent être considérés comme un court-circuit.

Cette impédance doit être de forte valeur aux fréquences transmises afin de ne pas mettre la sortie en court-circuit, mais sa résistance doit être faible en continu : en effet, lorsque la puissance de sortie d'une pentode augmente, le courant de grille-écran croît, la chute de tension aux bornes de la résistance de la grille-écran augmente également et la tension sur la grille-écran diminue ce qui entraîne une réduction de l'amplification du tube.

Il est donc nécessaire que les éléments R 1 et R 2 soient peu résistants en continu mais l'impédance élevée en alternatif.

Cette double condition est réalisée par l'ensemble S 4-S 4a pour B 4, et S 6-S 6a pour B 5.

Ces deux enroulements, S 4-S 4a et S 6-S 6a, sont bobinés sur un seul noyau et connectés de telle façon que les courants circulent en sens inverse et ne magnétisent pas ce noyau. On évite ainsi l'entrefer et les fuites qui en résultent, ce qui permet d'augmenter encore l'inductance.

L'enroulement S 5 sert de protection contre l'application d'une tension dangereuse sur les haut-parleurs en cas de court-circuit du condensateur C 29. Son impédance est élevée afin de n'introduire que le minimum de déphasage et de perte de puissance et sa résistance faible afin de former en continu un court-circuit en parallèle sur le haut-parleur.

Une protection supplémentaire dans le circuit haute tension des tubes de sortie est donnée par le fusible cartouche VL 4 sur le châssis et le fusible thermique VL 6 dans le transfo S 4-S 8, l'enroulement S 7-S 8 est bobiné avec S 5 pour adapter la sortie sur 8 ou 16 Ω .

PHILIPS AG9018 © "Philips Service" n°17 février 1966

