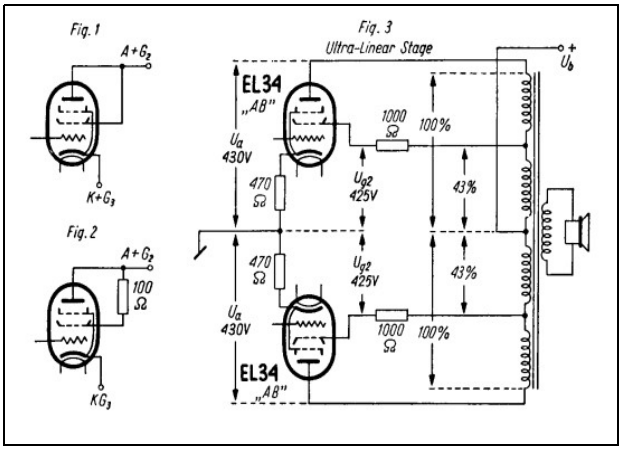
Ampli – Préampli ALP2a
d'Yves COCHET

1 Présentation

L'amplificateur ALP2a est un "ampli-préampli" à lampes stéréophonique d'une puissance d'environ 2 fois 30W. Le préamplificateur est de type passif. Il comporte 2 entrées classiques utilisables par un lecteur de CD audio ou un magnétophone mais pas par un lecteur de disques vinyles. (pas de correction RIAA). On peut connecter des enceintes acoustiques d'impédance de 4, 8 ou 16 ohms. Le préamplificateur, passif, est composé de 2 interrupteurs 2 circuits / 2 positions qui sélectionnent une des 2 entrées pour l'un et le monitoring(1) pour l'autre. Un interrupteur marche – arrêt commande la mise sous tension (M.S.T.) de l'amplificateur. Une diode électroluminescente verte indique la M.S.T.

Le schéma structurel utilise le principe du montage ultra – linéaire (breveté en 1937 par A.D.Blumein(2)), c'est à dire que la grille écran de la pentode est connectée à un point intermédiaire du primaire du transformateur de sortie. Ce type de câblage améliore grandement la qualité du signal audio (meilleure linéarité; distortion d'un plus faible niveau par rapport un montage push - pull classe AB classique; meilleure bande passante).



exemple de polarisations d'une EL34 (datatasheet x?)

Alan Dower Blumlein
1903 - 1942

L'amplificateur ALP2a été conçu par Yves Cochet et distribué dans les années 1980 par le magasin "HP SYSTEM" à Paris. Il était vendu soit en Kit soit monté.

Pour l'étude du schéma structurel,pour chaque canal, j'ai découpé celui ci en 6 fonctions principales et une fonction annexe pour l'alimentation:

CANAL GAUCHE:

partie amplificateur

- FP1-g déphaseur
- FP2-g amplification en tension
- FP3-g amplification en puissance

partie préamplificateur

- FP4-g sélection de la source; atténuation

CANAL DROIT:

partie amplificateur

- FP1-d déphaseur
- FP2-d amplification en tension
- FP3-d amplification en puissance

partie préamplificateur

- FP4-d sélection de la source; atténuation

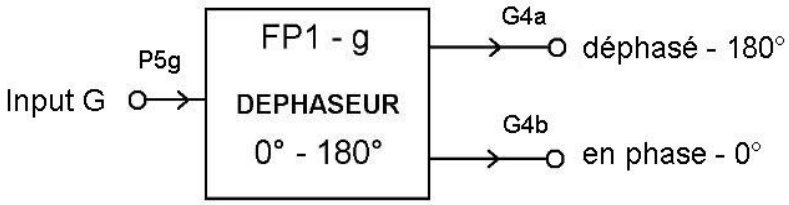
FONCTION ANNEXE

- FA alimentation

2 Description des fonctions principales

Les fonctions principales FPx sont bien sur identiques canal gauche et canal droit d'un point de vue schéma structurel. L'étude de ces fonctions sera donc faites sur le canal gauche uniquement.

- FP1-g : le déphaseur



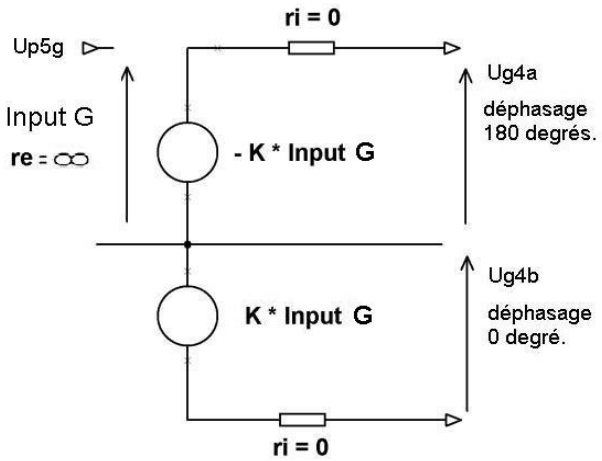
Le but de cette fonction est de générer 2 signaux identiques au du signal d'entrée image du signal sonore canal gauche en provenance du préamplificateur.

- signal d'entrée:
  - P5g signal analogique image du signal sonore canal gauche

(1)A.D.Blumein: il a aussi breveté le principe de l'enregistrement de la stéréophonie et du son "surround" !

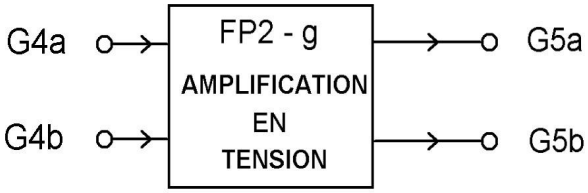
- signaux de sortie
    - G4a signal analogique image du signal sonore canal gauche en phase avec le signal P5g
    - G4b signal analogique image du signal sonore canal gauche déphasé
    - de 180 degré avec le signal P5g

- modèle équivalent idéal



K est le coefficient d'amplification en tension (positif)

- FP2-g : amplification en tension



Le but de cette fonction est de d'amplifier respectivement les signaux G4a et G4b pour obtenir des niveaux de tensions G5a et G5b nécessaires à la commande de la fonction FP3g "amplification en puissance".

- signaux d'entrée:
    - G4a signal analogique image du signal sonore canal gauche en phase avec le signal P5g
    - G4b signal analogique image du signal sonore canal gauche déphasé de 180 degré avec le signal P5g

- signaux de sortie:
    - G5a signal analogique amplifié en tension
    - G5b signal analogique amplifié en tension

- FP3-g : amplification en puissance

Le but de cette fonction est de genérer un signal électrique à partir des signaux G5a et G5b dont la puissance permet de commander la charge utile, c'est à dire un haut-parleur (en réalité une enceinte acoustique) dont l'impédance peut être de 4, 8 ou 16 ohms. Dans ce dossier, la sortie choisie sera de 8 ohms.

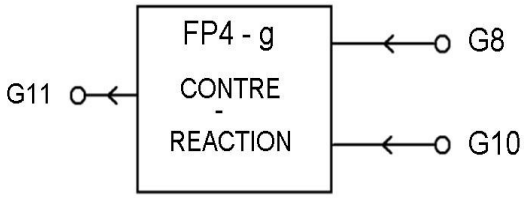
- signaux d'entrée:

    - G5a signal analogique image du signal sonore canal gauche en phase avec le signal P5g
    - G5b signal analogique image du signal sonore canal gauche déphasé de 180 degré avec le signal P5g

- signaux de sortie:

    - D9 signal analogique de puissance, image du signal sonore (pour le 8 ohms).
    - D8 signal analogique image du signal sonore amplifié en puissance utilisé pour la contre réaction globale de du canal gauche.
    - D10 signal analogique image du signal sonore amplifié en puissance utilisé pour la contre réaction globale de du canal gauche.

- FP4-g : contre réaction

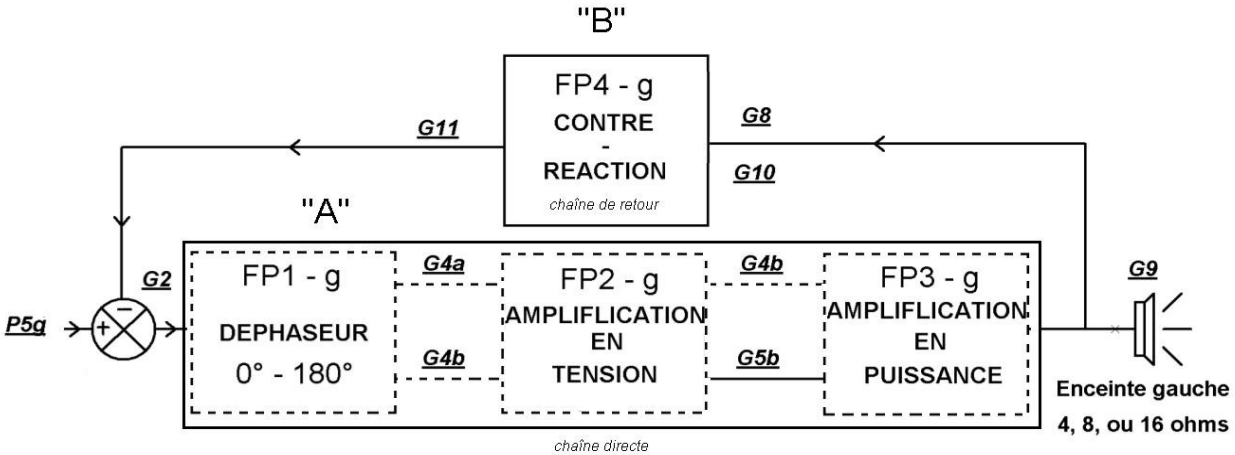


La fonction contre réaction (C.R.) est intégrée dans le schéma structurel de l'ampli-préamli ALP2a. Cette boucle d'asservissement permet de réduire fortement le taux de distortion en particulier de l'étage de puissance et d'augmenter la bande passante de l'ampli. Il est important de bien calculer cette C.R. pour éviter des instabilités dans le montage. Il y a actuellement beaucoup de controverses pour l'utilisation (ou pas) de la contre-réaction dans les amplificateurs audio haut de gamme. (voir par exemple l'article de wikipédia sur la contre-réaction).

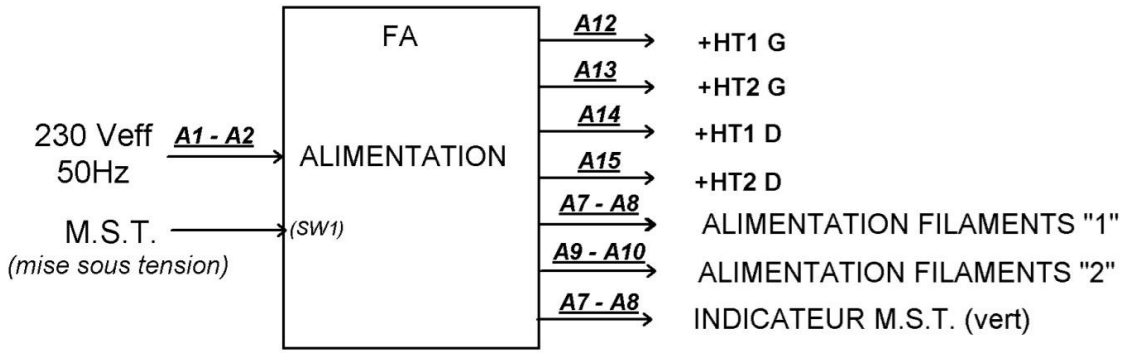
Cet amplificateur est donc pourvu d'une C.R. tension – tension entre le secondaire du transformateur de sortie et la fonction FP1d (partie amplification en tension du déphaseur).

La particularité de cet ampli est d'avoir un enroulement spécifique pour la C.R. De plus ce montage utilise également l'enroulement de sortie 4 ohms pour réaliser cette fonction.

- signaux d'entrée:
  - G8 signal de sortie de l'enroulement C.R. du transformateur de sortie
  - G10 signal de sortie de l'enroulement 8 ohms du transformateur de sortie
- signal de sortie:
  - G11 signal analogique image du signal sonore canal amplifié en puissance (pour le 8 ohms).



3 Description de la fonction annexe F.A. : alimentation



La fonction alimentation, alimentée par le réseau 230V 50 Hz fournit pour chaque canal 2 tensions:

Canal gauche

- +HT1 G tension continue qui alimente la partie puissance (FP3g)
- +HT2 G tension continue qui alimente la partie déphaseur et le l'amplificateur en tension (FP1g et FP2g)

Canal droit

- +HT1 D tension continue qui alimente la partie puissance (FP3d)
- +HT2 D tension continue qui alimente la partie déphaseur et le l'amplificateur en tension (FP1d et FP2d)

Elle fournit également deux sources de tension alternative de 6,3V 50 Hz nécessaire au chauffage des tubes (filaments). La première source alimente les filaments des tubes de puissance (FP3g et FP3d); la seconde les tubes des fonctions déphaseurs (FP1g et FP1d) et amplification en tension (FP2g et FP2g). Il est à noter la ségrégation des alimentations 6,3V des filaments des tubes de puissance par rapport aux autres tubes et non pas une ségrégation "canal gauche – canal droit"

La commande de la mise sous tension (M.S.T.) de l'amplificateur est effectuée à l'aide d'un interrupteur, sur ma façade Une diode électroluminescente, de couleur verte indique cette M.S.T.

J'ai découpé la fonction annexe FA en en 6 fonctions principales FA1 à FA6.

- FA1: Conversion tension - tensions
- FA2: Redressement
- FA3: Filtrage
- FA4: Alimentation filaments
- FA5: Mise au potentiel - Filtrage
- FA6: Indicateur M.S.T.