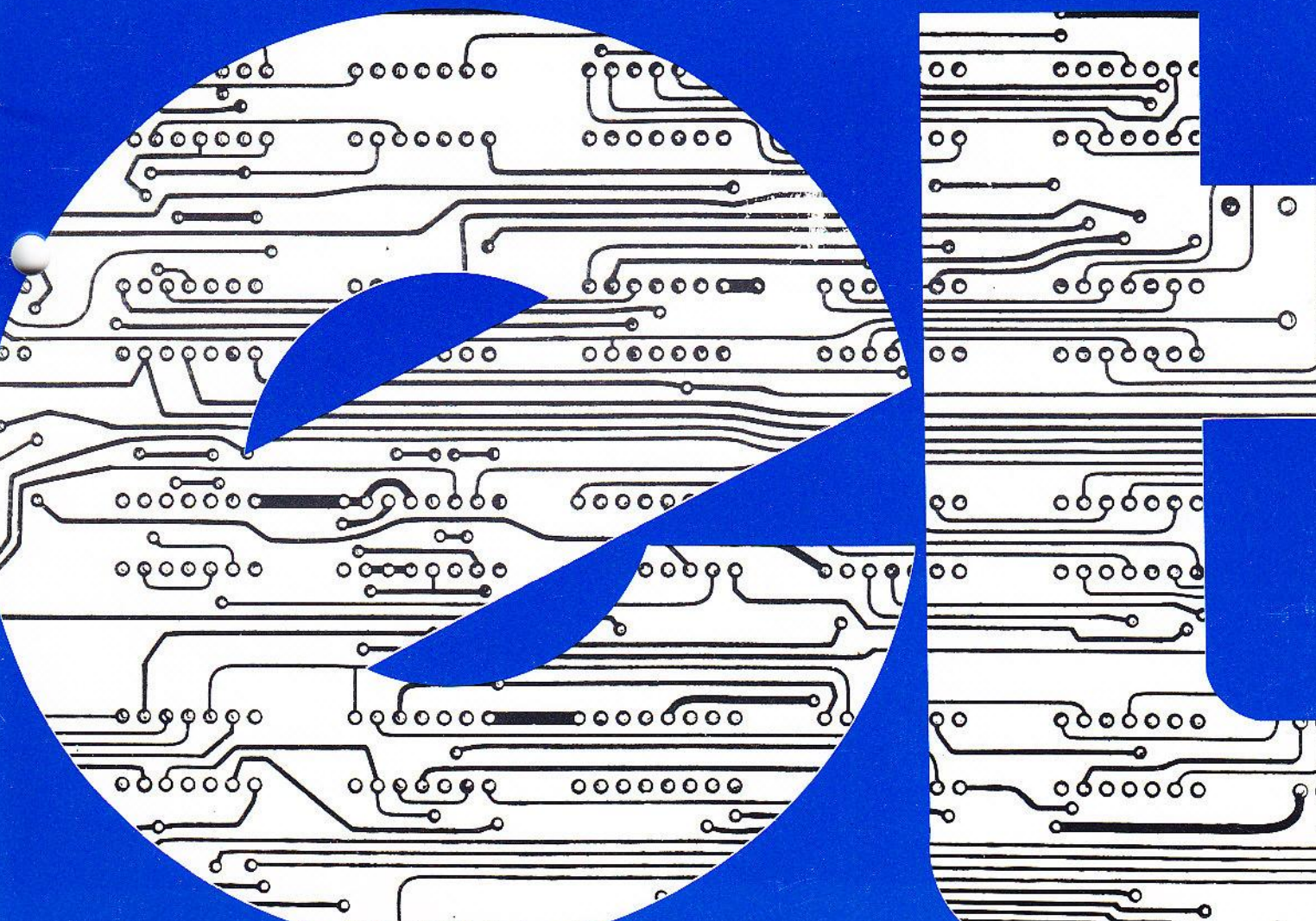




# étude technique

**N° 3/81 CF 5000 CF 5500**

**MCF 600 MCF 500**



# Un amplificateur de conception nouvelle pour les magnétophones à cassette HiFi.

Avec le CF 5000 arrive sur le marché une nouvelle génération de magnétophones à cassette HiFi, présentant des différences fondamentales par rapport aux modèles précédents. Le point le plus marquant, c'est l'abandon de l'ancienne méthode (consistant en un réglage individuel de toutes les valeurs assurant le bon fonctionnement de l'appareil) au profit d'un circuit de commutation de valeur fixe.

La nécessité absolue de développer un circuit de conception nouvelle s'est fait ressentir à deux niveaux premièrement, il fallait adapter les magnétophones à cassette HiFi à un nombre toujours croissant de types de bande et deuxièmement répondre à l'introduction de systèmes de réduction du souffle.

Ces deux points (type de bande et réduction du souffle) exigeaient jusqu'ici de nombreux travaux de réglage, et accroissaient ainsi les difficultés et le coût tout en fabrication que pour la maintenance.

Pour que la différence entre ces deux conceptions apparaisse plus nettement, disons que les "CN 1000" et "CN 930" sont les représentants de l'ancienne et le "CF 5000" l'illustration de la nouvelle, et ce, particulièrement du point de vue des réglages.

Si l'on considère le nombre des potentiomètres ajustables, et, par conséquent, le nombre des réglages à effectuer (22 potentiomètres ajustables sur l'ancien modèle et 6 sur le nouveau), l'intérêt économique apparaît alors nettement. Mais les avantages économiques ne sont pas les seules décisifs. Étant donné les nombreux réglages à effectuer sur bande (c'est-à-dire régler, enregistrer, reproduire, contrôler et reprendre le tout), on y perd en exactitude au niveau des réglages et d'un contrôle d'ensemble de l'appareil.

Afin de pouvoir adopter le nouveau système, il a fallu répondre à quelques exigences fondamentales dont vous trouverez description ci-après en regard des différents réglages à effectuer.

## 1. Réglage du point de travail du système de réduction du bruit

Avec le système conventionnel utilisé dans les CN 930 et CN 1000, il était

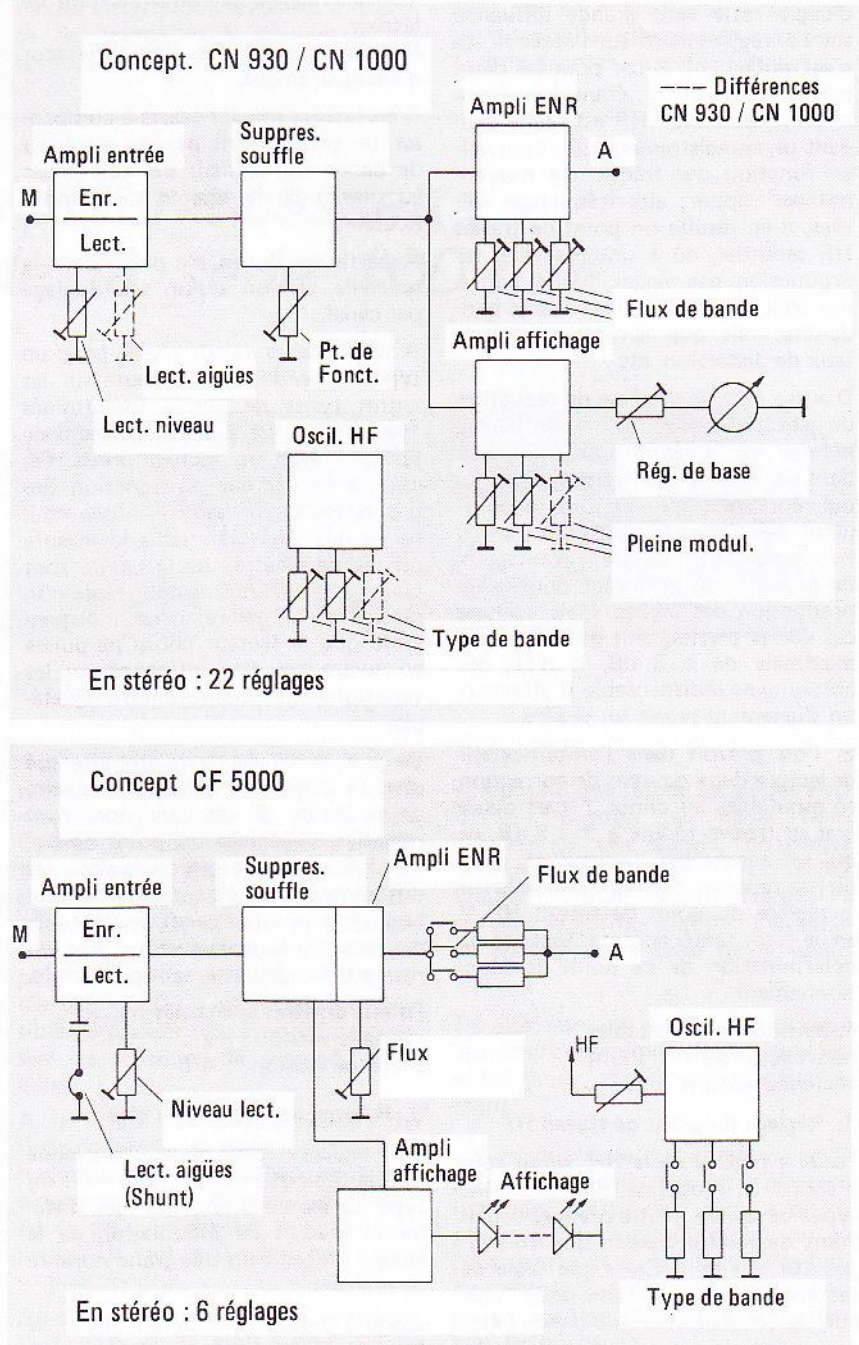
nécessaire de régler le point de travail du transistor à effet de champ faisant office de système automatique de réglage de la modulation. On a pu pallier cette nécessité par l'utilisation du circuit intégré " $\mu A 7300$ ".

Potentiomètres ajustables :  
nouvelle version : aucun  
ancienne version : 2

## 2. Sensibilité en lecture

Afin d'assurer une bonne qualité de reproduction des cassettes ayant été enregistrées avec un système de réduction du bruit, et ce sur différents magnétophones, il faut veiller à ce que, pour un flux de bande déterminé, on obtienne une tension déterminée sur le point de référence du sys-

Figure 1



tème de réduction du bruit. Étant donné que la tête de lecture et l'amplificateur de lecture imposent certaines tolérances, il est nécessaire de régler cette tension. Ce réglage ne doit cependant être effectué (indépendamment du type de bande utilisé) qu'une seule fois pour chaque canal, de telle sorte qu'il n'y a pas là de différence entre les deux versions.

Potentiomètres ajustables :  
nouvelle version : 2  
ancienne version : 2

### 3. Reproduction des aigües

La reproduction des aigües est, elle aussi, soumise à des dispersions. Les principaux responsables en sont un mauvais réglage d'angle (même lorsque l'azimutage de l'entrefer est correct), les variations de la largeur de l'entrefer de la tête ainsi que les pertes au niveau de la tête. Si le défaut d'angle reste sans grande influence sur l'enregistrement sur l'appareil, ce n'est nullement le cas pour les deux autres facteurs. Car, étant donné que le point de travail HF est réglé, pendant un enregistrement sur l'appareil, en fonction des fréquences moyennes par rapport aux fréquences élevées, il en résulte un point de travail HF carentiel, dû à une mauvaise reproduction des aigües, lequel agit à son tour sur d'autres paramètres bande-tête, tels que le rapport/bruit, le taux de distorsion, etc. . .

D'autre part, le système de réduction du souffle utilisé a une influence néfaste sur la réponse en fréquence dans la chaîne de transmission, ce qui représente également un inconvénient de taille. Pour tous ces motifs, il apparaît comme très avantageux de procéder à un réglage pour la reproduction des aigües. Mais, comme ces écarts n'atteignent qu'une valeur maximale de  $\pm 3$  dB, il n'est pas absolument indispensable d'effectuer un alignement précis sur le zéro.

Si l'on prévoit dans l'amplificateur de lecture deux courbes de correction commutables au choix, l'écart maximal se trouve réduit à  $\pm 1,5$  dB, ce qui est acceptable. Cependant, pour ne pas reporter l'erreur résiduelle sur le réglage du point de travail HF, il en a été tenu compte lors de la détermination de ce point de fonctionnement.

Potentiomètres ajustables :  
nouvelle version : shunt  
ancienne version : 2

### 4. Réglage du point de travail HF

Pour le réglage de la HF, surgit tout d'abord le problème des différents types de bande. Notre premier souci étant de rendre chacun des trois types (Cr, Fe et FeCr) exploitable de façon optimale pour l'utilisateur, chacun de ces matériaux de bande exige son point de travail HF spécifique.

Pour pouvoir répondre à cette exigence, on a jusqu'à présent réglé le point de travail HF (défini par un rapport de tension déterminé entre les moyennes fréquences et les fréquences élevées pour la réponse en fréquence sur bande) individuellement et séparément pour chaque type de bande et chaque canal.

Si l'on veut déterminer l'origine des diverses pannes possibles, devant être éliminées au cours de ce réglage et si l'on veut prendre la réponse en fréquence comme critère de réglage, on parvient au résultat suivant :

Sources d'erreur :

Mauvaise largeur de l'entrefer de la tête de lecture. Pertes électriques dans la tête de lecture

Pertes électriques dans la tête d'enregistrement,

Mauvais réglage de l'amplificateur de lecture,

Mauvais réglage de l'amplificateur d'enregistrement.

Il en ressort que les écarts à compenser ne proviennent pas du matériau de bande utilisé mais des tolérances au niveau de la tête et de l'amplificateur.

A partir de là, on n'a prévu dans la nouvelle version qu'un seul réglage par canal.

A partir de la valeur réglée pour un type de bande, on commute sur les autres types de bande (déterminés avec exactitude par les diviseurs de tension) avec un facteur précis. On calcule ce facteur en fonction des propriétés de la bande utilisée et il ne peut plus varier (dans la mesure où les paramètres de la bande sont bien fixés). Toutefois pour réussir un réglage de ce genre, il est indispensable que le facteur choisi ne puisse en aucun cas être influencé par les variations du potentiomètre ajustable.

De plus, le réglage devra être effectué dans la plage de modulation linéaire de la bande. Si ces conditions sont remplies, le réglage du point de travail HF peut être effectué, pour les différents types de bande, par un seul potentiomètre par canal, avec la même exactitude mais surtout avec un risque d'erreur nettement plus faible.

Potentiomètres ajustables :  
nouvelle version : 2  
ancienne version : 4/6

### 5. Réglage du courant de tête

Ce réglage qui, dans l'ancienne conception dépendait aussi bien du type de bande utilisé que des différentes valeurs de modulation de la bande, exigeait un très grand nombre de réglages.

Jusqu'à présent, il fallait régler le flux de bande en fonction du systè-

me de réduction de bruit, séparément pour chaque type de bande, le repère 0 dB du vu-mètre d'indication de la modulation, correspondant à un taux de distorsion sur bande de 3 %, également pour chaque type de bande.

Pour réduire ici le nombre des réglages, il a fallu répondre à deux exigences :

Tout d'abord, et comme pour le point de travail HF, on est parti du fait qu'il est possible, en un seul réglage par canal, de compenser les différences provenant des tolérances de la tête et de l'amplificateur. Les différences dues aux types de bande sont commutés par des facteurs fixes, en fonction de la valeur de base réglée. Le réglage de base se fait dans une plage de modulation bande-tête dans laquelle n'apparaît aucune manifestation de saturation. Si cela n'était pas le cas, au moment de la commutation d'un type de bande sur un autre, le courant BF modifié d'un certain facteur produirait un flux de bande autre que celui désiré.

D'autre part, le flux de bande prévu pour le système de réduction du bruit, a été en même temps considéré comme pleine modulation. Par conséquent, le réglage du repère de modulation à 0 dB n'a plus été effectué en fonction du flux de bande puisqu'il correspond à un taux de distorsion sur bande de  $K_3 = 3$  %.

Outre l'abandon de plusieurs réglages, d'autres motifs étayent cette décision :

Le flux de bande normalisé pour le système de réduction du bruit est de 200 nW/m. Mais cette valeur représente également, pour les magnétophones à cassette n'ayant qu'une seule tête pour l'enregistrement et la lecture et en position "Cr", le flux de bande pour un taux de distorsion de 3 %. Si cette valeur n'est pas réglée individuellement comme dans le cas décrit ici, on obtient alors des fluctuations du taux de distorsions situées entre 2 et 3 %.

Les paramètres de base bande-tête ne sont donc pas fondamentalement modifiés pour le type de bande Cr. Mais il n'en est pas de même pour les types de bande Fe et FeCr. Ceux-ci présentent une plage de modulation plus élevée en fonction du taux de distorsion  $K_3 = 3$  %. Elle se situe à peu près à 290 nW/m lorsque l'on utilise une bande Fe et à 350 nW/m avec une bande FeCr. Une modulation comme celle-ci entraîne un rapport signal/bruit accru d'env. 3,2 dB ou 4,9 dB par rapport à la modulation de 200 nW/m. En revanche, on obtient un taux de distorsion relativement élevé pour les normes HiFi de 3 % qui se réduit à env. 1 % pour les bandes Fe et à env. 0,8 % pour les bandes FeCr, pour un flux de bande de 200 nW/m.

Lorsque l'on utilise un système de réduction du bruit sur ce modèle qui garantit un accroissement du rapport signal/bruit d'au moins 8 dB, la diminution du rapport signal/bruit due au choix de la modulation sur bande est alors négligeable.

Comme autre avantage, on peut citer l'aptitude à la modulation des aigües nettement améliorée dans la pratique

Si l'enregistrement sur bande n'est pas modulé en fonction d'un taux de distorsion  $K_3 = 3\%$ , mais du flux de bande de 200 nW/m, la dynamique des aigües s'en trouve améliorée de la même valeur, laquelle avait été perdue du fait du rapport signal/bruit : les autres valeurs pour l'aptitude à la modulation des aigües sont de 10 dB pour les bandes Cr, 13 dB pour les bandes Fe et 12 dB pour les bandes FeCr. Avec ce facteur, un niveau d'une fréquence de 10 kHz peut être moins bien enregistré sur bande qu'un niveau de référence

d'une fréquence de 333 Hz. Ces valeurs sont améliorées et passent à peu près à 10 dB pour les bandes Fe, et de 8 dB pour les bandes FeCr.

Pour ce qui est de la musique moderne, riche en aigües, il peut se manifester du fait de la mauvaise aptitude à la modulation des aigües des effets de compression et des intermodulations, reproduisant ainsi une image source très médiocre. On peut donc considérer que toute amélioration à ce niveau représente un avantage certain.

Potentiomètres ajustables :  
nouvelle version : 2  
ancienne version : 12

#### 6. Réglage de l'affichage de la modulation

Grâce à l'introduction de rampes de diodes électro-luminescentes à la place des vu-mètres à aiguilles et du commutateur de la valeur seuil

U 267 B, on peut se passer de ce réglage.

Pour une tension de seuil correspondant à la pleine modulation dans l'affichage, ce circuit intégré ne donne qu'une tolérance de  $\pm 30$  mV. Du fait de cette légère tolérance et du rapport direct entre le flux de bande et l'affichage, on obtient une exactitude de  $\pm 0,5$  dB, tolérance que l'on ne pourrait de toute façon pas éviter, même dans le cas d'un réglage absolu.

Potentiomètres ajustables :  
nouvelle version : —  
ancienne version : 2.

En résumé, on peut dire que nous sommes parvenu à réaliser, avec cette nouvelle conception d'appareil, une qualité et une économie optimale qui trouvent leurs effets tant au niveau des caractéristiques techniques parfaites qu'au niveau des avantages pour la maintenance et le fabrication.

## CF 5 000 – une platine cassette avantageuse de la série 100 mm.

Le CF 5000 représente le magnétophone à cassette HiFi le plus avantageux de la série 100 mm. Il fonctionne d'après le principe du chargement frontal et a abandonné le système automatique de modulation. Sur sa façade, ingénieusement conçue (fig. 1) se trouvent tous les éléments de commande les plus importants, comme par exemple, la prise de raccordement pour microphone, appropriée aussi bien pour les microphones à condensateur (Electret) que pour les microphones dynamiques. Sur cette prise, on peut également raccorder une platine disque à cellule "piezo" ou un autre magnétophone (à bobine ou à cassette) pour réaliser des repiquages.

Le CF 5000 possède un câble de liaison fixe pour le raccordement sur un récepteur radiophonique ou sur un amplificateur. Il peut rester connecté en permanence sur un appareil radio, car le commutateur d'entrée (incorporé dans l'embase microphone) permute automatiquement, dès que l'on raccorde une autre source.

Nous trouvons ensuite les commutateurs Marche/Arrêt, celui pour le réglage de la constante de temps (réglable au choix sur 3180/70  $\mu$  sec. ou 3180/120  $\mu$  s pour les cassettes enregistrées sur un autre appareil) et



Figure 1

enfin celui pour la mise en service du système de réduction de bruit, selon Dolby - NR - B. Le réglage de niveau à deux bagues, pourvu d'un embrayage à friction et d'une butée déplaçable permet de déterminer le niveau de modulation optimal, séparément pour chaque canal. Grâce à cette butée déplaçable, il est facilement possible de réaliser une sonorité progressive sans risquer de surmoduler la bande.

À la droite des trois sélecteurs du type de bande (se déverrouillant mutuellement) pour Fe, FeCr et Cr, on trouve le réglage du niveau de sortie. Ainsi, on peut adapter, à l'oreille, le niveau de lecture à celui des autres sources sonores.

Au-dessus de ces éléments se trouve l'affichage de la modulation qui se

compose d'une rampe de diodes électro-luminescentes par canal. Dans chacune de ces rampes, on trouve 3 diodes électro-luminescentes vertes, 1 jaune et 1 rouge. Cette dernière sert à signaler la surmodulation. L'affichage correspond à celui de la valeur crête.

De plus, dans cet affichage, on trouve également une diode électro-luminescente jaune, témoin de fonctionnement.

Les fonctions de défilement peuvent être mises en service selon le principe Intermix, c'est-à-dire sans avoir à passer par la fonction stop ; on ne peut, par contre, appuyer sur la touche enregistrement que lorsque l'on est en position stop, et la verrouiller avec la touche start.

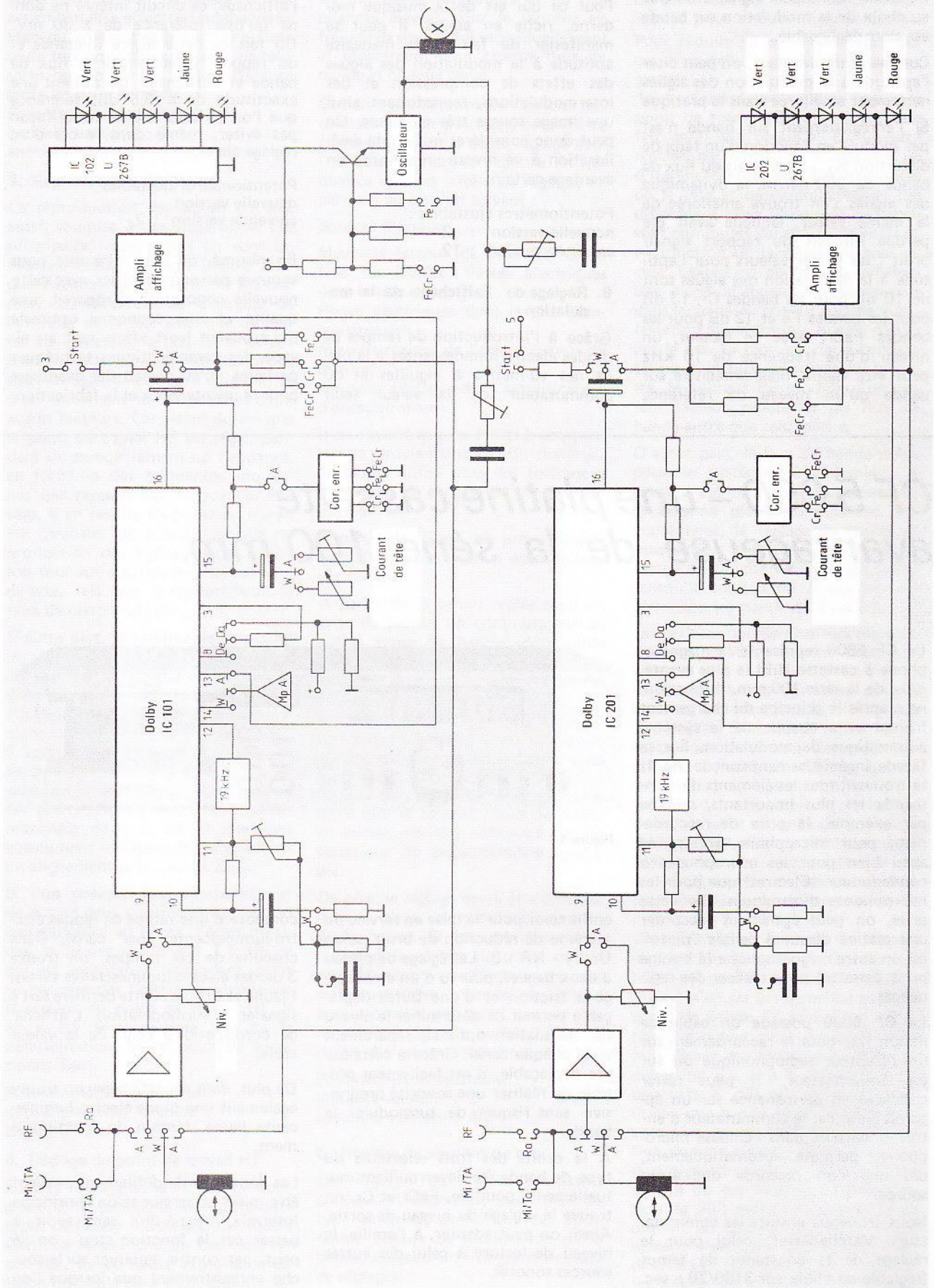


Figure 2 Synoptique CF 5000

L'arrêt mécanique automatique en fin de bande qui déverrouille toutes les touches (sauf la touche pause) aux extrémités de la bande, est également une protection contre la "salade de bande" lorsque l'enroulement de la bande se fait avec difficulté.

#### Montage électrique

La figure 2 représente les fonctions électriques de l'amplificateur, résumées sous forme de synoptique.

Il n'est nullement besoin de décrire plus précisément le bloc alimentation.

#### Détails du circuit

La description du circuit se rapporte au canal gauche.

### 1. Amplificateur d'entrée

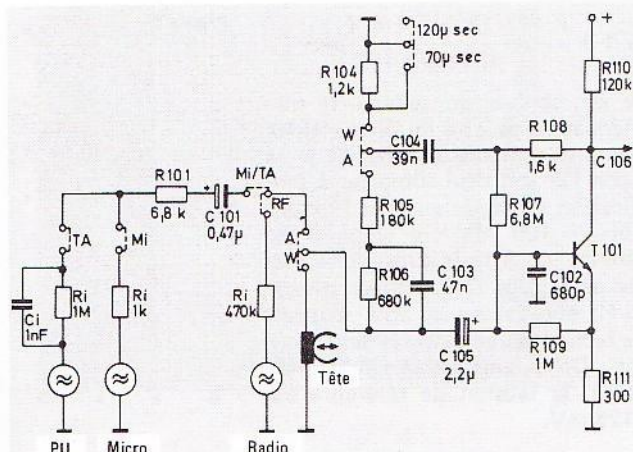
L'amplificateur d'entrée dans le CF 5000 doit remplir plusieurs fonctions. En enregistrement, il doit amplifier les signaux de trois différentes sources (Radio, PU et Microphone) à une valeur déterminée pour effectuer une adaptation optimale en fonction du souffle. Si l'on considère les sources en question, on obtient différentes résistances internes de générateurs : Microphone = 1 k $\Omega$  ; Radio (DIN) = 470 k $\Omega$ , PU ("piezo" céramique) : 1 nf capacitif en parallèle sur 1 M $\Omega$ . Comme on peut le voir sur la figure 3, on a utilisé sur l'étage d'entrée une contre-réaction mixte.

L'amplification de cet étage est déterminée par le rapport entre R 110 et R 111. R 111 produit une contre-réaction en courant dans l'émetteur et règle l'amplification utile en lecture. En enregistrement, l'étage d'entrée subit une contre-réaction en tension, l'amplification est déterminée en radio par (R 105 + R 106) par rapport à la résistance interne du générateur. En position "microphone", l'étage subit également une contre-réaction en tension, l'amplification est déterminée ici par le rapport entre (R 105 + R 106) et R 101. En "PU", l'amplification est déterminée par (R 105 + R 106) par rapport à la résistance interne du générateur.

Les résistances R 108, R 107, R 109 servent à déterminer le point de travail en courant continu de T 101.

Le condensateur C 104 et le circuit parallèle de R 106, C 103 effectuent un relèvement des graves en enregistrement. C'est pourquoi il a été choisi dans l'étage d'entrée, car l'amplificateur de sortie intégré dans l'IC 101 Dolby, servant également de correcteur en enregistrement, ne peut s'appliquer que sur une tension BF maximale de 4,3 V eff. et donc la plage de modulation ne serait pas suffisante. C 101 a été conçu de telle sorte que le relèvement des graves se produise en radio et PU et non en fonctionnement "microphone" (d'où de meilleu-

Figure 3



res enregistrements, car il n'y a pas d'accentuation des fréquences basses).

### 2. Correction en lecture

La correction de la réponse en fréquence en lecture (3180  $\mu$  sec + 70  $\mu$  sec) et (3180  $\mu$  sec + 120  $\mu$  sec) s'effectue également dans l'étage d'entrée. On obtient ainsi, pour ainsi dire, une double utilisation des éléments. Ce sont R 108 et C 104 qui effectuent la correction en lecture, pour une constante de temps de 70  $\mu$  sec. Puisque le transistor T 101 subit en lecture une contre-réaction en courant, l'amplification de l'étage est déterminée par l'impédance sur le collecteur. En commutant la résistance R 104, la constante de temps pour la correction est de 120  $\mu$  sec. Cette constante de temps doit être sélectionnée pour la lecture de bandes Fe n'ayant pas été enregistrées sur un magnétophone à cassette Grundig. Le condensateur C 102 et la tête forment un circuit oscillateur parallèle permettant de réaliser la courbe de correction en lecture pour les hautes fréquences (8 kHz - 16 kHz). Pour la correction des hautes fréquences, on se sert également du condensateur C 130 sur l'IC 101 broche 10 qui, suivant les besoins, est éliminé, pendant la lecture de la bande de référence (en lecture de la cassette de réglage, si le niveau 14 kHz dépasse + 2 dB par rapport à 315 Hz, on n'a alors pas besoin de C 130).

La figure 4 représente l'effet de C 130 sur la courbe de correction en lecture.

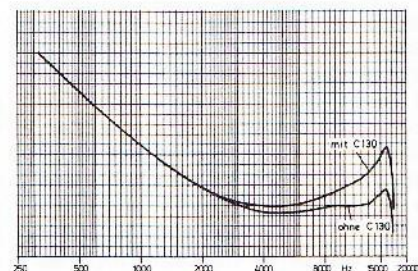


Figure 4

Pour que la résistance de l'étage d'entrée ait l'impédance la plus élevée possible en lecture, et donc pour obtenir une atténuation la plus faible possible du circuit oscillant parallèle, tête, C 102, on a monté l'étage collecteur commun (T 102, R 112). Celui-ci réalise la contre-réaction de la charge entre l'étage d'entrée et l'étage amplificateur Dolby. Il en résulte ainsi, pour la résistance d'entrée (Re) de l'étage d'entrée, les observations suivantes :

$Re \approx R 107 \parallel R 109 \parallel B \times R 111$   
qui est d'env. 100 k $\Omega$  (voir fig. 3).

### 3. L'IC amplificateur Dolby

Le circuit intégré Dolby B, IC 101, remplit plusieurs fonctions. Grâce au IC 101 et en plaçant le commutateur Dolby "en service", on obtient le fonctionnement Dolby en enregistrement et en lecture. Une description plus avancée de l'efficacité du système Dolby en enregistrement et en lecture paraît inutile, car on la suppose connue de tous.

En outre, l'IC 101 sert d'amplificateur pour la lecture et l'enregistrement, afin d'assurer les corrections en enregistrement.

Sur l'entrée de l'IC 101 (broche 9) se trouvent, en enregistrement et en lecture des niveaux différents. En lecture la tension BF est d'env. 5,8 mV, en enregistrement d'env. 19 mV. Étant donné que l'appareil a été conçu pour un flux de bande constant en enregistrement et en lecture de 200 nWb/m, il faut commuter l'amplification en enregistrement et en lecture pour pouvoir obtenir la tension de référence nécessaire de 100 mV sur le point de référence broche 13 en enregistrement et broche 14 en lecture (Mp A sur le synoptique). Cela est réalisé avec un amplificateur opérationnel intégré dans l'IC 101 (broches 9, 10, 11) (fig. 5).

En lecture, alors que le signal est déjà corrigé, l'amplificateur (f = 315 Hz) est déterminée par

$$V = 1 + \frac{R\ 117 // (R\ 116 + R\ 118)}{R\ 114 // R\ 115}$$

Elle est conçue de telle sorte que l'atténuation de 2 dB du filtre 19 kHz (commuté entre la broche 11 et la broche 12) soit déjà comprise. L'amplification est réglée entre R 118 afin d'obtenir 100 mV sur le point de référence A, à la lecture d'une cassette de réglage Dolby (plein niveau 315 Hz enregistré avec 200 nWb/m. A la lecture d'une cassette de réglage selon DIN, enregistrée avec 250 nWb/m, la tension de référence est de 125 mV.

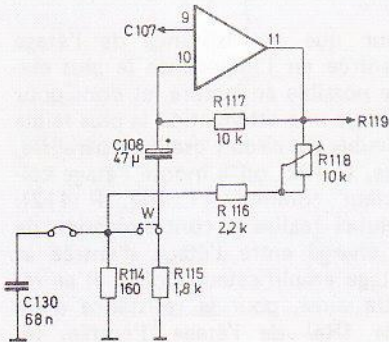


Figure 5

En enregistrement, la réponse en fréquence n'est corrigée que pour les graves (sinon elle est linéaire), l'amplification est déterminée par

$$V = 1 + \frac{R\ 117}{R\ 115}, \text{ pour obtenir } 100$$

mV sur le point de référence A.

La tension BF se trouvant ainsi sur le point de référence A est amenée à un second amplificateur opérationnel (broches 15, 16). Comme pour le premier amplificateur opérationnel, il est nécessaire d'avoir une amplification différente pour la lecture et l'enregistrement.

Comme indiqué à la figure 6, l'amplification est déterminé par

$$V = 1 + \frac{R\ 132 + R\ 134}{R\ 127 + R\ 128}$$

pour  $f = 315$  Hz.

R 128 sert de réglage du niveau de sortie et permet de régler la tension BF de 0,5 V à 1,5 V sur la sortie DIN.

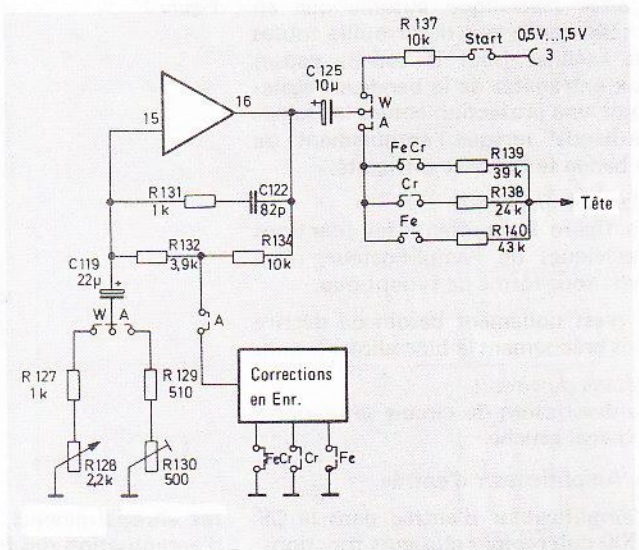
En enregistrement, l'amplification est déterminée par

$$V = 1 + \frac{R\ 132 + R\ 134}{R\ 129 + R\ 130}$$

pour  $f = 315$  Hz.

L'amplification du circuit est réalisée de sorte à pouvoir régler le courant de tête BF nécessaire avec R 130 en position FeCr, afin d'obtenir un flux

Figure 6



de bande de 200 nWb/m (niveau Dolby). Comme on peut le voir sur la figure 6, la tension BF réglée se trouve sur la broche 16 de l'IC 101. Suivant la position du commutateur du type de bande, la tension BF est amenée sur les résistances de linéarisation correspondantes, réglées de telle sorte le courant de tête nécessaire pour le flux de bande de 200 nWb/m puisse passer. Étant donné que le courant de tête n'est réglé que pour la position FeCr, qu'il est commuté pour Fe et Cr sur les résistances de linéarisation (R 140, R 138), pour une tension constante sur la broche 16, il s'agit ici d'une commutation de valeur fixe par rapport à FeCr. L'amplificateur opérationnel possède en outre pour l'enregistrement dans la contre-réaction, le circuit de correction en enregistrement (correction ici de 315 Hz à 16 kHz) qui produit la courbe de correction en enregistrement suivant la position du commutateur du type de bande.

#### 4. L'oscillateur

Pour l'oscillateur, il s'agit d'une commutation de valeur fixe de FeCr par rapport à Fe et Cr, comme pour la commutation du courant de tête BF.

La commutation est obtenue (fig. 7) par la modification de la tension de fonctionnement de l'oscillateur, tandis que le transistor T 301 est commandé par le diviseur de tension de base correspondant dont la position de base est Cr. Le circuit a été calculé de telle sorte que l'on obtienne à coup sûr le courant d'effacement nécessaire pour Fe (Fe nécessite un courant d'effacement plus faible que Cr et FeCr) de 40 mA pour une atténuation d'effacement et pour  $f = 1$  kHz  $\geq 60$  dB pour toutes les tolérances. Pour les résistances R 301 et R 303, le courant d'effacement

pour Cr et FeCr a été calculé en fonction de leur rapport de tension de prémagnétisation. Il en résulte un rapport proportionnel entre les courants d'effacement obtenus et les tensions de prémagnétisation nécessaires.

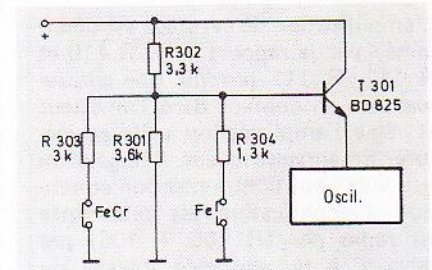


Figure 7

Une description plus approfondie de l'oscillateur n'est pas nécessaire, car il est déjà connu sur les autres appareils.

#### 5. L'amplificateur d'affichage et la rampe LED.

L'amplificateur d'affichage (T 103, T 104) est commandé par l'IC 101 broche 13. Comme la tension BF disponible n'est que de 100 mV (pour 200 nWb/m, le signal d'entrée doit être amplifié de façon à obtenir les tensions de seuil d'entrée nécessaires de l'IC 102 qui commande la rampe LED. La tension BF située sur la sortie de l'amplificateur d'affichage (émetteur de T 104) est amenée au circuit redresseur à une voie (D 101, C 129, R 143 ; voir fig. 8) qui, suivant la tension BF disponible, produit la tension de seuil d'entrée pour l'IC 102. La résistance R 148 et le condensateur C 129 déterminent le temps de retour de la rampe LED.

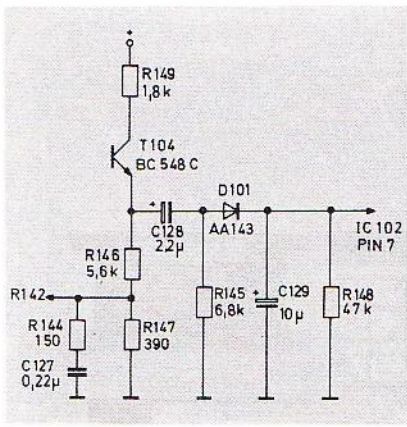


Figure 8

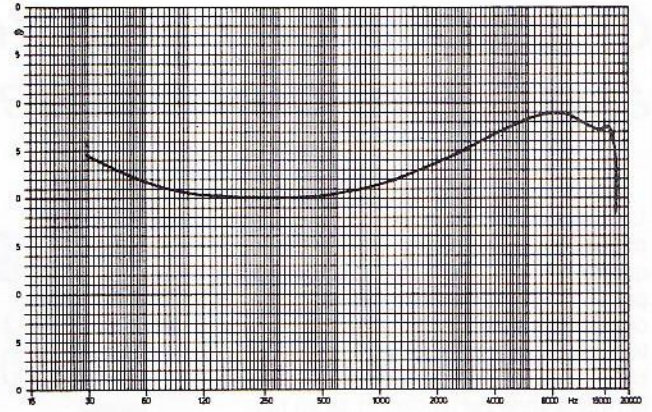


Figure 9

L'IC 102 comprend une commande de rampe à 5 diodes électro-luminescentes avec générateur de courant intégré, dont le courant est réglé à 20 mA. Cela signifie que, quel que soit le mode de fonctionnement, la consommation en courant est la même, car les diodes sont commutées en série. Les seuils de tension d'entrée pour l'IC 102 sont pour 0,1 V

(- 20 dB), 0,32 V (- 10 dB), 0,71 V (- 3 dB), 1,0 V (0 dB), 1,41 V (+ 3 dB).

Puisque l'information pour l'amplification d'affichage est prélevée de la partie linéaire de l'enregistrement (IC 101, broche 13), la courbe de correction d'enregistrement est for-

mée par une cellule RC de 315 Hz à 10 kHz env., afin de ne pas surmoduler la bande vers les hautes fréquences. Une correction des graves n'est pas nécessaire puisqu'elle a déjà été effectuée dans l'étage d'entrée (30 Hz à 315 Hz). La figure 9 montre la réponse en fréquence de l'amplificateur d'affichage en enregistrement.



# CF 5 500 – un magnétophone à cassette du haut de gamme.

La gamme 100 mm se complète à merveille par un appareil de très haute qualité, le CF 5500 (fig. 1). Cet appareil possède de nombreuses particularités, offrant à l'amateur de HiFi le plus exigeant, la possibilité d'installer chez lui un équipement HiFi de la plus grande perfection et ce en liaison avec le tuner T 5000 et l'amplificateur V 5000 ou le préamplificateur XV 5000 pour box actifs.

Les caractéristiques suivantes méritent d'être soulignées :

- Mécanisme d'entraînement à deux moteurs, pouvant être commandé à distance par câble et avec entraînement cadestán stabilisé par quartz.
- Têtes d'enregistrement et de lecture séparées et logées dans un même boîtier.
- Contrôle sur bande, également avec le système Dolby.
- Dispositif de calibrage pour adapter les différentes sensibilités de bandes entre elles et pour linéariser la réponse en fréquence.
- Compteur électronique avec affichage par LED à 7 segments et fonction mémoire.

Cet appareil a été conçu de façon à faciliter tous travaux de maintenance (fig. 2).

Une fois les boîtiers supérieur et inférieur enlevés, le C.I. mécanisme

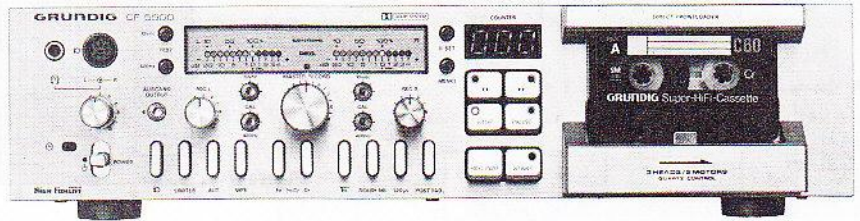


Figure 1

d'entraînement, et le C.I. amplificateur sont accessibles des deux côtés. Toute une série de composants électroniques sont reliés au châssis principal par des liaisons enfichables et sont donc facilement interchangeables. Grâce au principe de chargement direct, les têtes, l'axe cabestan et le galet presseur sont accessibles de l'extérieur pour permettre leur nettoyage.

## 1. Mécanisme d'entraînement

Afin d'atteindre des valeurs optimales de défilement de bande, l'entraînement de l'axe cabestan et du plateau porte-bobine se font séparément (fig. 3). L'entraînement de l'axe cadestán est réalisé, avec une courroie, par un moteur à courant continu, tachymétrique, dont le nombre de tours est réglé par quartz. La vitesse de défilement ne peut par conséquent pas subir de variations électriques mais est réglée à l'aide d'un pignon dont le diamètre extérieur est varia-

construction. Si l'on maintient la partie inférieure à 6 pans du pignon à l'aide d'une clé, on peut faire varier le diamètre de la surface d'appui de la courroie, en tournant le moyeu conique.

On peut déplacer le moyeu du pignon en façade par un orifice situé sur le mécanisme d'entraînement. Une rotation du moyeu correspond à une variation de la vitesse de défilement de bande de 1 %.

L'entraînement des plateaux porte-bobine se fait par un deuxième moteur à courant continu avec un rotor sans noyau. Sur son axe se trouve un levier qui supporte, une roue dentée B, dont les dents se trouvent en permanence imbriquées dans celle de la roue dentée A sur l'axe du moteur. Lorsque le moteur d'embobinage fonctionne, le levier se déplace dans le sens de rotation de l'axe du moteur et fait s'imbriquer la roue dentée B et la couronne dentée du plateau d'embobinage ou de rembobinage. Par la force de traction, les pignons se trouvent automatiquement imbriqués les uns dans les autres. L'avancée de la roue dentée B est limitée des deux côtés par une butée du levier (fig. 5).

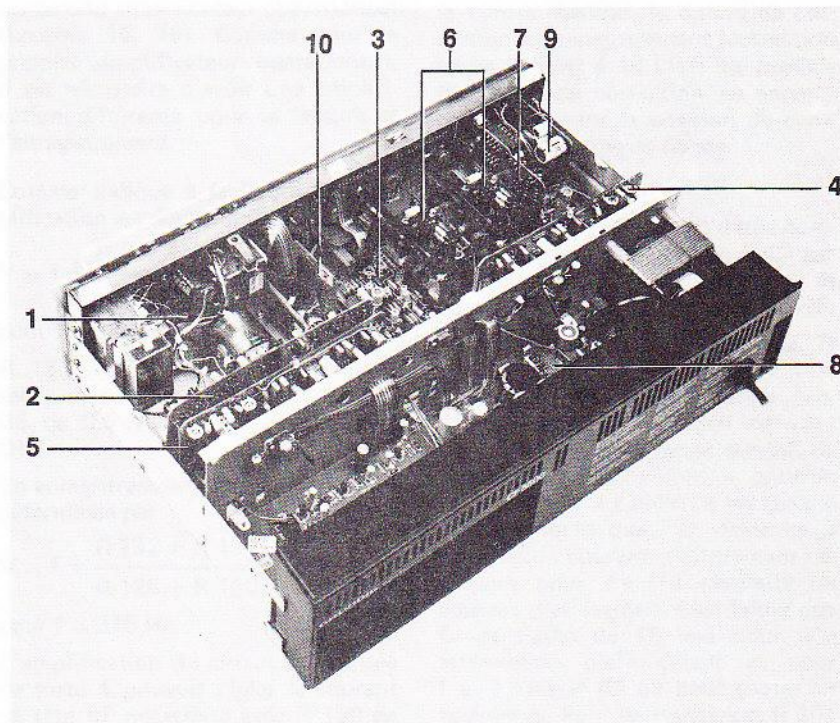
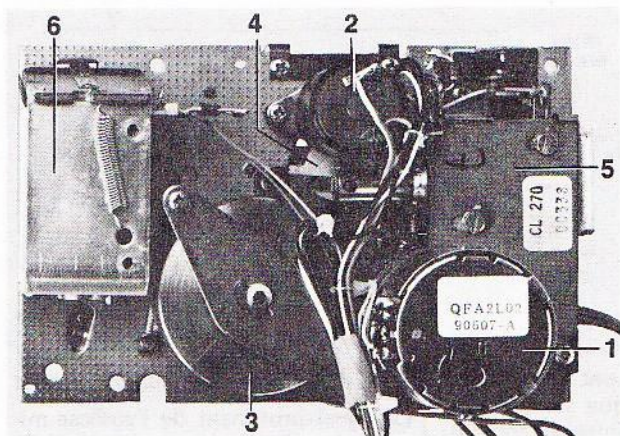
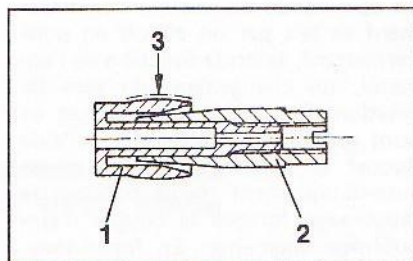


Figure 2

- 1: mécanisme
- 2: commande mécanisme
- 3: platine de base
- 4: Dolby - NR - ENR.
- 5: Dolby - NR - LEC.
- 6: ampli enregistrement
- 7: générateur test
- 8: alim.
- 9: ampli écouteur
- 10: compteur



**Figure 3**  
 1: moteur cabestan  
 2: moteur rebobinage  
 3: cabestan  
 4: levier basculant  
 5: électro-aimant chariot de têtes  
 6: électro-aimant "Start/Pause"



**Figure 4**  
 1: pignon, 2: épaulement  
 3: surface d'appui de la courroie

Le chariot de tête se déplace sur quatre billes d'acier et est amené en position "Start" par un électro-aimant, par l'intermédiaire d'un levier. Le galet presseur se rapproche alors de 1,2 mm env. de l'axe cabestan. En même temps, un ressort s'applique contre le plateau porte-bobine gauche afin d'assurer la tension de bande nécessaire. Cette position de fonctionnement correspond à la fonction "Pause".

A partir de cette position "Pause", un électro-aimant rapproche le galet presseur de l'axe cabestan par l'intermédiaire d'un levier. Entre ce levier et le levier "Start-Pause", on a intercalé une butée-poussoir, tendue par un ressort contre une double glissière afin d'assurer une pression définie du galet presseur.

En fonctionnement "Start" et afin d'obtenir un contact bande-tête optimal, la tension de bande est accrue par un feutre qui s'applique sur la tête d'effacement.

La tête ENR/LEC du CF 5500 possède deux systèmes séparés d'enregistrement et de lecture, logés dans un même boîtier.

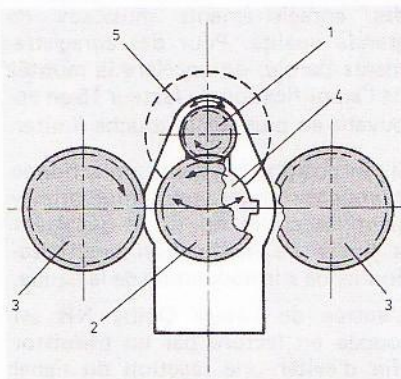
Grâce à cela il n'est plus nécessaire de modifier l'azimutage de l'entrefer d'enregistrement, en fonction de la cassette utilisée, pour obtenir une réponse en fréquence correcte en contrôle sur bande. Le parallélisme entre l'entrefer d'enregistrement et celui de lecture est d'une telle exacti-

tude que l'on atteint sans difficulté la limite supérieure de fréquence de transmission de 18 kHz.

L'écart entre l'entrefer d'enregistrement et celui de lecture étant très faible (3,4 mm), le défilement de bande devant les deux systèmes de têtes est identique ; la tête d'enregistrement et celle de lecture possèdent toutes les deux des noyaux ferite moulés et sont donc pratiquement inusables. Le miroir de tête étant poli, ce genre de têtes n'occasionne qu'une faible usure de bande et par conséquent un encrassement de la tête minime.

La séparation électrique des deux systèmes d'enregistrement et de lecture a permis une forte amélioration du processus d'enregistrement et de lecture. Ainsi, non seulement on a reculé la limite supérieure de la fréquence de transmission, mais encore on a élevé le rapport signal/bruit à 70 dB maximum pour une bande FeCr et en utilisant le système Dolby. De plus, l'utilisateur a également l'avantage de pouvoir surveiller et apprécier un enregistrement en cours.

La double tête d'enregistrement et de lecture est protégée par un étrier contre l'introduction inopinée d'une cassette en position "Start". La hauteur de la tête est déterminée par son point de fixation situé à gauche. C'est là que se trouve le support de tête sur un écrou à 6 pans vissé sur un pignon fileté et qui assure le déplacement en hauteur de la tête. Ce pignon fileté possède également un filetage interne dans lequel vient s'imbriquer une vis cylindrique. Celle-ci sert aussi bien de blocage pour le support de tête que de contre-écrou.



**Figure 5**  
 1: roue A  
 2: roue B  
 3: embrayage  
 4: levier basculant  
 5: moteur bobinage

Du côté droit, le support-tête se compose d'un pivot vertical en acier sur lequel est monté un ressort. Une vis fixée dans le pivot de fixation applique le support-tête contre le ressort. En modifiant la hauteur d'appui à droite, par rapport au point fixe gauche, on règle l'azimutage de la tête. Étant donné que le guide bande est placé du côté gauche de la tête, la hauteur du guide bande reste pratiquement inchangée.

La hauteur de la tête d'effacement par rapport au plateau porte-tête est déterminée par une entretoise inclinable.

### 1.1. Commande du mécanisme d'entraînement.

Le mécanisme d'entraînement est commandé par 5 touches micro-contact et un circuit de verrouillage électronique protégeant l'appareil contre toute erreur de manipulation. L'appareil peut fonctionner en "Intermix", c'est-à-dire que l'on peut passer directement d'une fonction à une autre, sans s'arrêter sur la fonction stop. Il est également possible de commander à distance les fonctions du mécanisme d'entraînement ; les contacts de commande doivent alors être simplement court-circuiter à la masse. Les fonctions sélectionnées sont indiquées par des diodes électro-luminescentes intégrées dans les touches.

Lorsque l'on appuie sur la touche "Start", le chariot de tête et l'électro-aimant "Start/Pause" sont commandés en même temps par un circuit intégré L 203 composé de circuits Darlington. Dans le circuit d'alimentation de l'électro-aimant du chariot de tête se trouve une résistance série qui, au moment de la commutation, est shuntée par une cellule électronique de constante de temps et produit ainsi la commutation entre le courant de maintien et le courant d'appel. Pour l'électro-aimant "Start/Pause", il reste une commutation de courant, étant donné que le noyau plongeur est attiré par l'électro-aimant du chariot de tête jusqu'à une excursion résiduelle active de 1 mm.

La commande du moteur d'enroulement se fait par un circuit en pont permettant, selon la fonction de l'appareil, un changement du sens de rotation. Sur le talon du circuit en pont se trouve un transistor à l'aide duquel le courant du moteur est automatiquement régulé pendant le rebobinage lorsque le couple d'embobinage augmente. En fonctionnement avec la mémoire, ce transistor réduit la vitesse de rebobinage d'env. 35 % afin de pouvoir arrêter la bande plus rapidement et par conséquent de retrouver avec exactitude l'endroit programmé sur la bande.

Pour l'arrêt automatique en fin de bande, les impulsions de tension produites par le collecteur du moteur d'embobinage sont amplifiées, redressées et utilisées pour commander un étage de commutation. Si ces impulsions de commutation font défaut, l'entrée stop de l'IC logique est mise à la masse et arrête la fonction en cours. Toutefois, ce processus d'arrêt est neutralisé en "Pause" et en "Stop" par une tension continue fournie par la logique de commande (fig. 6).

### 1.2. Compteur électronique

Le compteur électronique reçoit ses impulsions d'un C.I. opto-électronique sur le plateau porte-bobine gauche.

Ce compteur opto-électronique se compose d'une diode à infra-rouge sous le guide-lumière et d'un phototransistor sous la roue dentée perforée du plateau porte-bobine. L'information de comptage et de décomptage est délivrée par la logique de commande. Il faut 1,67 rotation du plateau porte-bobine pour passer au chiffre suivant dans l'affichage. Ainsi l'affichage est compatible avec les affichages mécaniques des autres appareils à cassette Grundig.

Le compteur est à 4 chiffres, mais le dernier n'est pas indiqué dans l'afficheur. Il ne sert qu'à arrêter la bande à un endroit précis en fonctionnement avec la mémoire. La valeur d'affichage est conservée même lorsque l'appareil est hors service. Pour cela, il faut néanmoins que l'appareil reste raccordé au secteur (fonctionnement veille). Le fonctionnement avec la mémoire est indiqué par 3 points lumineux sur l'afficheur lorsque l'on a actionné une des touches correspondantes. Lorsque l'on atteint le nombre mémorisé au préalable, l'appareil passe automatiquement de la fonction "Retour Rapide" à la fonction "Stop". On peut également mettre la mémoire en et hors service à l'aide de la télécommande.

### 2. Conception de la partie BF.

Le CF 5500 possède deux amplificateurs séparés pour l'enregistrement

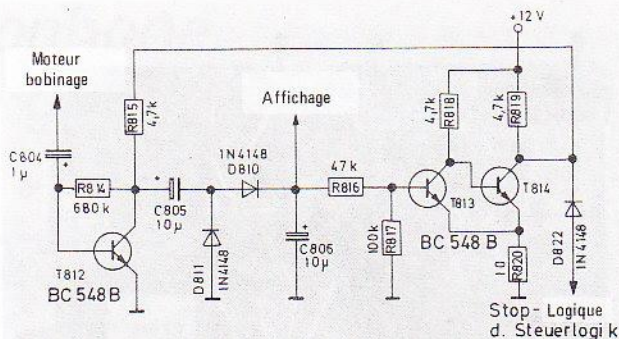


Figure 6

et la lecture qui relèvent chacun des signaux d'entrée, jusque sur le commutateur "écoute simultanée/contrôle sur bande", à un niveau commun de 580 mV (par rapport à un flux de bande de 200 nWb/m). Ainsi, en enregistrement, on peut effectuer une comparaison "écoute simultanée/contrôle sur bande" du signal BF sans variation de niveau, aussi bien par l'intermédiaire de l'amplificateur casque que sur l'embase Monitor. On dispose des mêmes niveaux de signal pour l'affichage de la modulation opto-électronique, la commutation entre enregistrement et lecture s'effectuant par un commutateur électronique.

Étant donné que le signal d'enregistrement et celui de lecture sont linéaires à cet endroit, il en résulte pour les deux modes de fonctionnement la même caractéristique d'affichage. La sensibilité de l'affichage est réglée de telle sorte que, pour le niveau précité, la diode 0 dB s'allume. On tient compte en partie du relèvement des aiguës nécessaire pour la correction en enregistrement par une contre-réaction en fréquence dans l'amplificateur d'affichage.

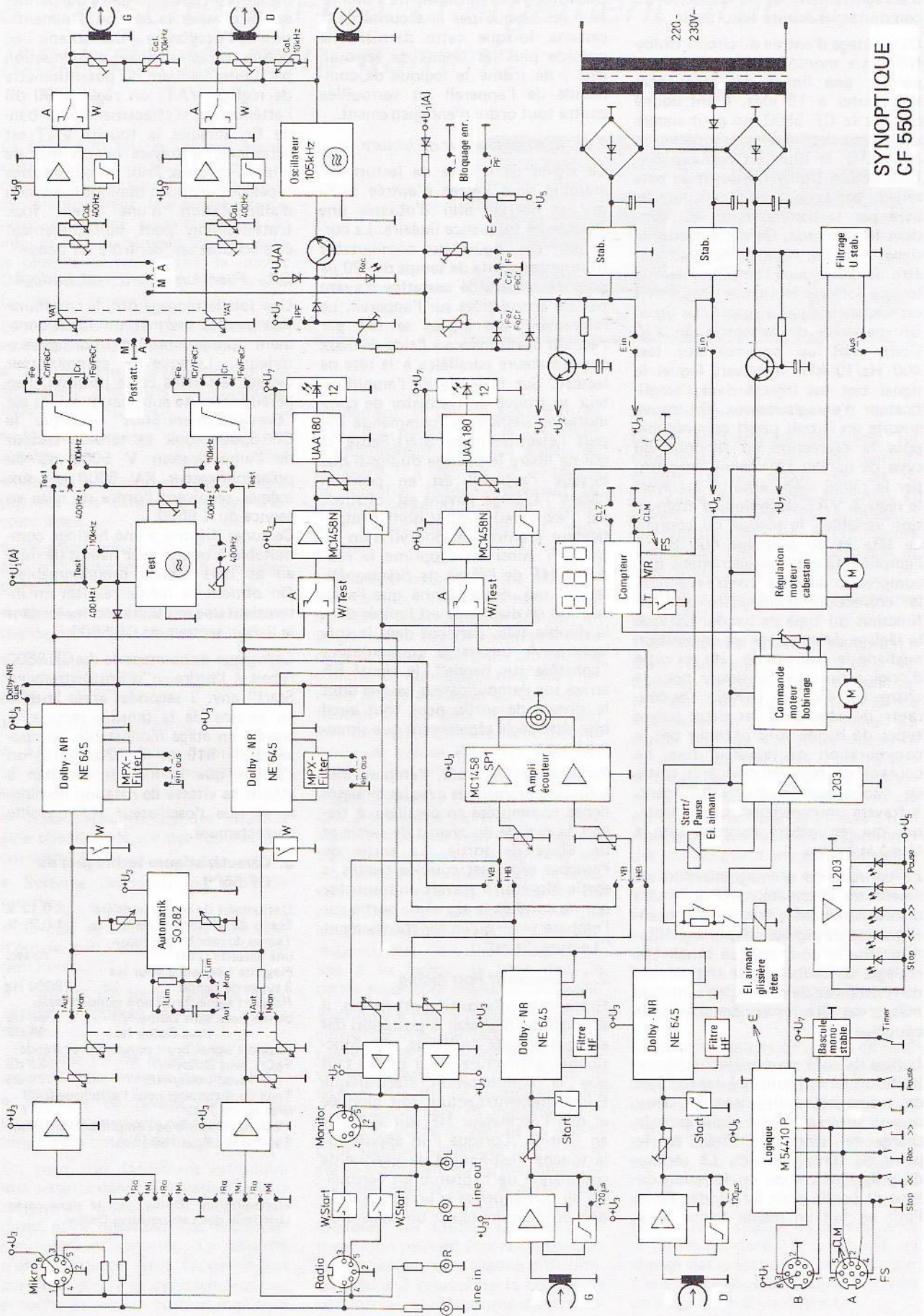
Un dispositif de calibrage permet d'équilibrer les dispersions de sensibilité pour 400 Hz et les tolérances de la réponse en fréquence des bandes utilisées. Cela est important pour obtenir une réponse en fréquence linéaire sur bande lorsque l'on se sert du système Dolby. Un générateur RC commutable entre 400 Hz et 10 kHz délivre pour cela un signal test dont le niveau de sortie se trouve à 20 dB en-dessous du niveau précité de 580 mV. Ainsi, malgré la correction d'enregistrement, on obtient un enregistrement 10 kHz exempt de surmodulation. Pendant un essai "en contrôle sur bande", afin de pouvoir étalonner sur le repère 0 dB de l'affichage de modulation, le commutateur test met d'une part l'entrée de l'amplificateur d'affichage sur la voie lecture, d'autre part relève sa sensibilité d'entrée de 20 dB et linéarise sa réponse en fréquence. Avec à chaque fois deux potentiomètres de calibrage par canal, l'utilisation peut régler le courant de tête et la prémagnétisation HF à leur valeur optimale.

### 2.1. Amplificateur d'enregistrement

Le signal provenant de l'embase microphone, de l'embase radio ou ligne parvient à travers le commutateur Radio/Micro à l'amplificateur d'entrée dont l'amplification s'adapte au niveau proposé par une contre-réaction en tension par rapport à l'impédance de la source du signal. Ainsi on obtient une adaptation optimale du souffle en enregistrement par l'embase radio et on évite des coupures dans la réponse en fréquence par les capacités du câble. En fonctionnement manuel, le signal est amené à l'entrée du compresseur Dolby par les réglages de niveau séparés par canal et par le réglage de Master commun. Parallèlement à cela, l'entrée de l'IC automatique SO 282 au réglage de la modulation dont le dispositif automatique est bloqué en fonctionnement manuel. (le SO 282 a été développé en collaboration par la firme Siemens et la firme Grundig). En fonctionnement automatique, le réglage de niveau et le réglage de Master sont shuntés et le dispositif automatique de réglage de la modulation de l'IC automatique forme, conjointement avec une résistance série, un diviseur de tension en fonction du niveau. Le seuil d'attaque du système automatique de réglage de la modulation est réglé de façon à obtenir une tension de 30 mV. Le temps de réponse du système automatique, pour une variation de niveau positive de 20 dB au-dessus du seuil de réglage, est d'env. 50 ms. La montée de l'amplification pour la réduction du niveau de 20 dB est d'env. 0,1 dB/s. On comprend ainsi que le système automatique est particulièrement approprié même pour des enregistrements musicaux de grande qualité. Pour des enregistrements parole, on accélère la montée de l'amplification du facteur 15 en appuyant en plus sur la touche limiter.

Si, en position manuelle, on actionne la touche limiter, on limite brièvement les crêtes du signal dépassant la limite de modulation sans occasionner de surmodulation de la bande.

L'entrée de l'étage Dolby NR est coupée en lecture par un transistor afin d'éviter une réaction du signal



**SYNOPTIQUE  
CF 5500**

de lecture à travers un tuner raccordé sur l'embase radio, l'amplificateur d'enregistrement et la capacité du commutateur écoute simultanée.

Dans l'étage d'entrée du circuit Dolby NR, on a monté un filtre MPX qui permet une limite des fréquences supérieures à 16 kHz. Étant donné qu'avec le CF 5500, on peut encore enregistrer des fréquences supérieures à 18 kHz, le filtre est commutable. La fonction Dolby NR est mise hors service par un potentiel continu, délivré par le commutateur test pendant le calibrage. De cette façon, le signal test de 10 kHz ne peut pas être déformé dans l'amplificateur de lecture lorsque la touche Dolby NR est enclenchée par mégarde. Le signal BF parvient de la sortie de l'IC Dolby NR au commutateur test 400 Hz/10 kHz à travers lequel le signal test est injecté dans l'amplificateur d'enregistrement. On trouve ensuite un circuit passif commutable pour la correction en fonction du type de bande. Le chemin parcouru par le signal mène ensuite, à travers le réglage VAT (technique d'atténuation variable), le réglage du courant de tête et du calibrage 400 Hz, à l'amplificateur d'enregistrement qui, comprend, dans sa contre-réaction, la correction d'enregistrement en fonction du type de bande. Lorsque le réglage de calibrage est en position médiane le courant de tête est réglé d'origine de façon optimale pour la charge de référence DIN-Cr. Les courants de tête pour les deux autres types de bande sont obtenus par la commutation de la valeur fixe. Le courant de tête est relié à la sortie de l'amplificateur d'enregistrement, à travers un commutateur électronique qui, en lecture, court-circuite la tête à la masse.

Le courant de prémagnétisation est amené de l'oscillateur HF à la tête d'enregistrement à travers des potentiomètres de réglage de prémagnétisation séparés pour chaque canal. Les réglages de calibrage 10 kHz servent de résistances de charge, et sont à la masse, derrière les condensateurs de couplage.

Lorsqu'ils sont en position médiane (position de verrouillage), les réglages de prémagnétisation dans les deux canaux sont également réglés pour la charge de référence DIN-Cr, sur le point de travail correct. Le réglage de prémagnétisation en fonction du type de bande pour les bandes Fe et FeCr se fait en même temps pour

les deux canaux dans le circuit d'alimentation de l'oscillateur HF. Le transistor 1313 qui alimente l'oscillateur est bloqué par la sécurité de la cassette lorsque cette dernière ne possède plus les têtes de verrouillage ; de même la logique de commande de l'appareil est verrouillée contre tout ordre d'enregistrement.

## 2.2. L'amplificateur de lecture

Le signal de la tête de lecture est amplifié dans l'étage d'entrée à 30 mV et corrigé afin d'obtenir une réponse en fréquence linéaire. La correction des aigües est commutable sur une constante de temps de 120  $\mu$ s pour la lecture de cassettes n'ayant pas été enregistrées sur l'appareil. Le relèvement des aigües se fait par l'accord de résonance à l'aide de deux condensateurs parallèles à la tête de lecture. Sur la sortie de l'amplificateur se trouve un transistor de commutation silencieuse, commandé depuis l'électro-aimant Start/Pause et qui ne libère le passage du signal que lorsque l'appareil est en position "Start". L'étage suivant est constitué par l'expansor Dolby dont l'amplificateur d'entrée est pourvu d'un filtre HF. Ainsi on supprime la résiduelle HF de l'étage de prémagnétisation, qui, étant donné que l'atténuation de diaphonie est limitée dans la double tête, parvient dans la voie lecture. A travers le commutateur "contrôle sur bande", le signal BF arrive sur l'amplificateur casque dont le niveau de sortie peut tout aussi bien être réglé séparément que simultanément.

Parallèlement à cela, l'embase Monitor est commandée avec les embases lignes commutées en parallèle, à travers le réglage du niveau de sortie et un étage de sortie. La sortie de l'embase radio est couplée depuis la sortie Monitor à travers un transistor qui ne conduit le signal de sortie sur l'embase radio qu'en fonctionnement "Lecture, Start".

## 2.3. Dispositif Post-fading

Grâce à ce dispositif post-fading, il est possible d'effacer à posteriori des enregistrements indésirés, en fonctionnement lecture. Pour cela, il faut que la commutation électronique Enregistrement/Lecture soit bloquée et que l'oscillateur HF soit alimenté en tension. Lorsque l'on appuie sur la touche Post-Fading, la logique de commande de l'appareil est verrouillée en conséquence et le réglage VAT doit être commuté sur un canal dans

le circuit d'alimentation en courant de l'oscillateur. Le réglage VAT forme alors un potentiomètre qui permet de faire varier la tension d'alimentation de l'oscillateur. Pour obtenir une bonne caractéristique d'atténuation par l'intermédiaire du potentiomètre de réglage VAT, on règle à 60 dB l'atténuation d'effacement pour bande Cr, lorsque la touche VAT est actionnée, à travers un diviseur de tension de base. Pour les deux autres types de bande, on diminue la tension d'alimentation d'une valeur fixe. L'atténuation peut immédiatement être écoutée en "contrôle sur bande"

## 2.4. Fonctionnement avec horloge

Une fois le blocage ôté, le commutateur secteur permet un fonctionnement programmé par horloge extérieure. Lorsque le commutateur secteur est dans cette position, l'appareil commute automatiquement sur "Enregistrement/Start" lorsque le CF 5500 reçoit sa tension secteur de l'amplificateur V 5000 ou du préamplificateur XV 5000 qui eux-mêmes reçoivent l'ordre de mise en service du T 5000.

Ce tuner dispose d'une horloge commutable à quartz avec heures de mise en et hors service programmables. On obtient le même résultat en intercalant une minuterie ordinaire dans la liaison secteur du CF 5500.

La logique de commande du CF 5500 reçoit l'ordre "d'Enregistrement/Start" env. 3 secondes après la mise en service de la tension secteur, à travers un étage monostable, composé de T 819 et T 820. Ainsi, on s'assure que le moteur cabestan a atteint sa vitesse de rotation nominale et que l'oscillateur HF travaille correctement.

## 3. Caractéristiques techniques du CF 5500

Défilement de bande pondéré	$\pm 0,12$ %
Écarts du défilement de bande	$\pm 0,2$ %
Temps de rebobinage pour une cassette C 60	70 sec.
Plage de fréquence pour les 3 types de bande	25 ... 18000 Hz
Rapport signal/bruit non pondéré avec bande FeCr sans Dolby-NR	58 dB
avec Dolby Nr	61 dB
Rapport signal/bruit pondéré avec bande FeCr sans Dolby-NR	63 dB
avec Dolby-NR	70 dB
Taux de distorsion pour l'affichage 0 dB avec bande FeCr	1 %
Tension de sortie de l'amplificateur casque 2 x 4 V sur $R_i = 150 \Omega$	

L'appellation "Dolby" est le signe caractéristique des Laboratoires Dolby.

# MCF 500 – magnétophone à cassette HiFi à chargement frontal, issu de la mini-gamme.

Le MCF 500 est un appareil à cassette de grande qualité, tant par son mécanisme d'entraînement que par son amplificateur. Il a été développé pour s'accorder parfaitement à la mini-gamme et dépasse de loin dans la plupart de ses valeurs, la norme DIN 45 500. La figure 1 montre la façade de l'appareil.

Le magnétophone à cassette est pourvu des particularités suivantes :

- Un mécanisme d'entraînement électrique à 2 moteurs commandé par touches micro-contact.
  - Moteur cabestan commandé par quartz.
  - Toutes les fonctions de défilement peuvent être commandées par télécommande.
  - "Enregistrement/Start" et "Lecture/Start" programmables par horloge commutable.
  - Système automatique de recherche de début de séquence.
  - Compteur électronique avec témoin et affichage par LED à trois chiffres.
  - Dispositif Post-Fading.
  - Affichage de la modulation par 10 diodes électro-luminescentes par canal.
  - Trois types de bandes pouvant être sélectionnés sur des touches micro-contact.
  - Système Dolby de réduction du souffle.
  - Circuit automatique de sélection d'entrée par l'embase de commutation micro.
  - Tension de sortie réglable pour adapter l'appareil au reste de la chaîne.
  - Réglage fin de la tension de pré-magnétisation avec le réglage BIAS.
  - Réglages de niveau couplés par un embrayage et séparés pour chaque canal, avec butée mécanique variable.
- On peut très facilement introduire une cassette dans cette platine conçue suivant le principe du chargement direct et ne possédant pas de couvercle logement cassette. La cassette n'est maintenue dans l'appareil que par deux pivots de centrage avec une encoche et par un crochet logé sous le cache supérieur. Cet appareil a été pourvu du même mécanisme d'en-

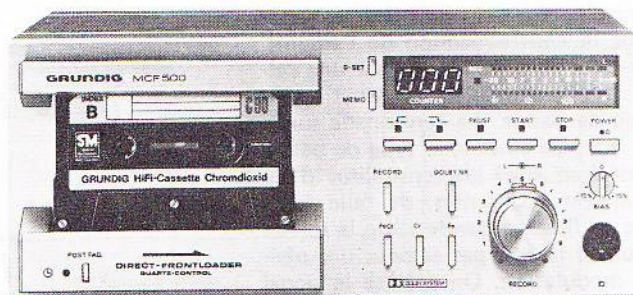


Figure 1

traînement, à peu de modifications près, qui équipe déjà le CF 5500. L'amplificateur ressemble à celui du CF 5000. Il a bien sûr été nécessaire de modifier fondamentalement les circuits imprimés pour les adapter aux faibles dimensions du mini-boîtier.

On a ainsi conçu un bloc alimentation compact auquel est adjoit également le transformateur secteur, un amplificateur monté horizontalement dans la partie inférieure droite, une commande du mécanisme d'entraînement placée au-dessus du C.I. amplificateur et qui peut très facilement être ôtée pour des besoins de maintenance et placée dans les encoches prévues à cet effet sur la façade.

Autres éléments du MCF 500 : un C.I. affichage comprenant le compteur électronique avec l'affichage par LED correspondant, les touches micro-contact et les indicateurs de fonctionnement pour la commande du mécanisme d'entraînement, ainsi que les CI modulation avec les LED correspondantes. Ce C.I. affichage, parallèle à la façade, se situe dans la partie supérieure droite de l'appareil.

Bien qu'il ait fallu compter avec une construction en miniature, on n'en a pas pour autant négligé les perspectives de maintenance : pour ouvrir le boîtier, il suffit de défaire les 4 vis situées sur le fond de l'appareil, d'ôter les boutons du réglage de niveau pour pouvoir enlever la façade et la partie supérieure du boîtier ainsi que les côtés avec le fond. A partir delà, tous les circuits imprimés sont accessibles. Les fusibles du bloc d'alimentation peuvent être remplacés, en cas de besoin, sans aucune difficulté. La figure 2 représente le châssis de la commande du mécanisme d'entraînement se trouvant telle qu'elle se présente pour la maintenance.

## Amplificateur :

Le C.I. amplificateur comprend : les amplificateurs d'entrée, les amplificateurs Dolby conçus avec les IC  $\mu A$  7300 de la firme Fairchild et servant également d'amplificateurs d'enregistrement, les amplificateurs d'affichage, l'oscillateur push-pull et le circuit de détection de blanc.

Se référer également au synoptique du CF 5000.

L'amplificateur d'entrée est commutable pour l'enregistrement et la lecture. En enregistrement, l'amplification est déterminée par la résistance interne de la source du signal. La contre réaction s'effectue depuis le collecteur du transistor d'entrée vers la base (l'entrée). Pour des sources de faible impédance, l'amplification est donc forte (elle est limitée par la résistance série  $R = 5,6 \text{ k}\Omega$ ) et pour des sources ayant une forte résistance de sortie comme par exemple la sortie radio, l'amplification est donc faible. On n'a ainsi plus besoin de la commutation d'amplification pour les différentes entrées. L'entrée ligne de haut niveau est commutée en parallèle sur l'entrée radio, par l'intermédiaire d'une résistance d'adaptation.

Grâce aux réglages de niveau on peut moduler chaque canal séparément les deux boutons de réglage sont reliés par un embrayage de sorte que lorsque l'on tourne l'un des deux, l'autre suit. A l'aide d'une butée mécanique variable, on peut limiter la plage de réglage et ainsi repérer la position correspondant au plein niveau.

Pour que le réglage de niveau, avec la faible résistance  $R = 47 \text{ k}\Omega$ , ne change pas la sortie de l'amplificateur d'entrée, celui-ci est couplé à travers un adaptateur d'impédance.

Le signal BF parvient ainsi au C.I. Dolby. Ce C.I. comprend un pré-

amplificateur dont l'amplification est déterminée par la combinaison des résistances, un circuit de commutation Dolby et un amplificateur de sortie dont l'amplification peut également être réglée. Après l'amplificateur d'entrée, le signal est bouclé sur un filtre passe bas accordé à 19 kHz et dont la fréquence limite se situe à env. 16,5 kHz. La correction d'enregistrement est assurée, dans la contre-réaction de l'amplificateur d'enregistrement, par une cellule en T, commutée en fonction du type de bande. La tension de sortie est adaptée suivant le type de bande pour lesquelles les sensibilités d'entrée sont différentes, de telle sorte que le flux de bande reste le mieux pour les trois types et pour une pleine modulation. On prélève le signal sur le point de mesure niveau Dolby zéro pour l'appliquer sur l'amplificateur d'affichage. Celui-ci amplifie le signal, tandis que s'effectue un relèvement des aigües (qui correspond à peu près au relèvement du correcteur d'enregistrement). Pour une bonne modulation, et même pour une musique riche en aigües, l'amplificateur d'enregistrement ne peut donc pas être surmodulé. Au sortir de l'amplificateur d'affichage, le signal est redressé et affiché par la rampe de diodes électro-luminescentes. L'affichage est comparable dans sa montée à un affichage de la valeur crête ; l'amortissement se fait de telle sorte que, entre la coupure d'un signal plein niveau ( $\Delta 0$  dB) et le moment où la diode - 20 dB s'éteint, il s'écoule env. 1,5 sec. l'atténuation se fait par un condensateur chimique de mémoire C 134/C 234.

En lecture, la tête combinée est commutée sur l'amplificateur d'entrée. La contre-réaction sur l'entrée est alors coupée. La correction de lecture se fait, hormis la correction de tolérance de la tête, sur l'amplificateur d'entrée. De même pour la commutation de la constante de temps de 70 à 120  $\mu$ s.

Le signal de lecture corrigé parvient au C.I. Dolby avec lequel le signal est amplifié linéairement jusqu'à ce qu'il atteigne le niveau de sortie nominal. Le réglage du niveau de sortie permet de s'adapter au niveau des autres sources de la chaîne entre 1,5 et 0,5 V.

Après le réglage du niveau de sortie, se trouve un commutateur BF électronique. Celui-ci n'est conducteur qu'en "Lecture/Start" et "Lecture/Pause". En "enregistrement", "stop", "avance et retour rapides" et, ce qui est particulièrement important, lorsque l'on saute ou que l'on répète une séquence, le commutateur est ouvert. Étant donné que l'amplificateur d'affichage reste relié au point de mesure Dolby, le signal de lecture est affiché,

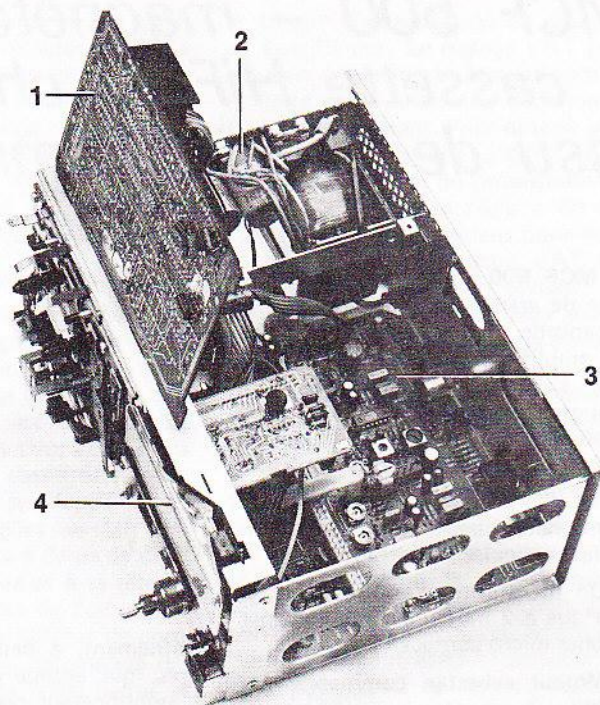


Figure 2

tout comme le signal d'enregistrement.

Comme sur les autres appareils, la commutation de la HF se fait sur le MCF 500 du côté alimentation en continu de l'oscillateur ; ce qui, sur cet appareil, présente les avantages suivants : le réglage "BIAS" est possible sans complications (par ex. perturbations HF dues à la longueur des files de raccordement) ; la fonction "Post-fading" peut être facilement réalisée. Grâce au réglage "BIAS", l'utilisateur a la possibilité d'employer un matériau de bande ne correspondant pas à la charge DIN.

Étant donné que le réglage "BIAS" n'a d'effet qu'en enregistrement, il est nécessaire de procéder au préalable à un essai d'enregistrement. Si la copie recèle trop peu d'aigües par rapport à l'original, tourner le potentiomètre dans le sens " - " (moins de prémagnétisation).

Si par contre, la copie possède trop d'aigües, déplacer le potentiomètre dans le sens " + " (plus de prémagnétisation). Ce qu'il y a de plus probant comme signal pour ce genre d'essai, c'est le souffle audible entre les émetteurs en FM. La modulation ne doit pas alors dépasser 10 dB. Pour faciliter cette manœuvre compliquée, vous trouverez dans le mode d'emploi une liste des matériaux de bande des marques les plus connues avec les points de réglage correspondants.

Mais, comme chaque matériau de bande peut connaître des dispersions, ces données ne doivent être considérées que comme des approximations.

### Post-fading

Lorsque l'on enregistre des émissions radiophoniques, il arrive souvent que la voix du commentateur soit enregistrée au début et à la fin d'un morceau de musique. Sur le MCF 500, il est maintenant possible d'effacer en lecture ces paroles indésirables, grâce au dispositif "Post-fading". Pour ce faire, il faudra d'abord appuyer sur la touche "Start". Environ 3 secondes avant que le commentateur commence à parler, appuyer sur la touche "Post-fading", à gauche du cache-tête. Le morceau sera alors automatiquement effacé avec une atténuation variable due à une constante de temps déterminée. Lorsque la portion de bande comportant l'enregistrement indésirable est passée, relâcher alors la touche "Post-fading". La lecture commencera alors progressivement. Lorsque le plein niveau sera atteint, on pourra alors également libérer la touche "Start" qui doit demeurer enclenchée pendant la durée de l'effacement. Si l'on relâche tout d'abord la touche "Start", la musique démarrera brusquement, ce qui est bien sûr à éviter.

Le circuit "Post-fading" (synoptique en fig. 3) shunte le commutateur d'enregistrement ouvert en lecture. Lorsque l'on appuie sur la touche "Post-fading", la tension d'alimentation est appliquée sur la résistance de travail du transistor T 601. T 601 est conducteur tant que la touche "Start" n'est pas enclenchée. La tension au collecteur est alors d'env. 0 V. Si l'on appuie sur la touche "Start" en plus de la touche "Post-fading",

la tension de la base est court-circuitée avant la résistance R 603 ; le transistor se bloque. Le temps qui s'écoule entre le moment où le transistor conduit et celui où il se bloque, dépend des constantes de temps R 603/C 603 et R 602/C 601.

Avec ces constantes de temps, la tension croît sur le collecteur du transistor. Cette tension parvient sur le transistor T 303 à travers la diode D 302 et commande l'oscillateur. Le courant d'effacement croît proportionnellement à la tension de fonctionnement de l'oscillateur. Le signal sur la bande est ainsi effacé progressivement.

Lorsqu'on relâche la touche "Post-fading", on coupe la tension de fonctionnement pour le transistor T 601. Les condensateurs C 601/C 603 font office de mémoire et peuvent se décharger lentement à travers R 309.

Le courant d'effacement diminue avec cette constante de temps, l'effacement s'affaiblit et le signal enregistré initialement sur la bande redevient audible.

Si l'on relâche la touche "Start" en premier, T 601 redevient immédiatement conducteur et l'effacement est également interrompu immédiatement.

#### Recherche automatique de début de séquence.

La recherche automatique de début de séquence représente une autre particularité du MCF 500. Pour cela, il a fallu quelque peu modifier le mécanisme d'entraînement du CF 5500. On a ajouté un électro-aimant supplémentaire, maintenant le chariot de tête en position Cueing (c'est la position dans laquelle la tête combinée est encore en contact avec la bande, pendant le défilement). Pendant la recherche d'un passage, l'appareil reconnaît et exploite un blanc entre deux morceaux de musique. Si l'appareil est en position "Lecture/Start" et si l'on veut sauter le morceau en cours, appuyer sur la touche "avance rapide". Si l'on passe de "Start" sur "avance ou retour rapides", une mémoire est alors mise en service. On n'obtient donc pas "avance ou retour rapides", mais on passe au morceau suivant ou on repète le morceau qui vient d'être écouté (dans notre exemple, on "saute" le morceau en cours). La mémoire sollicite l'électro-aimant de Cueing de telle sorte que le chariot de tête ne descende que jusqu'en position "Cueing". Dans cette position, et pendant l'avance rapide, le signal sur la bande peut être lu. La mise en service de l'électro-aimant entraîne également, en plus, une diminution de la vitesse de bobinage par la mémoire à env. 2/3 de la vitesse de bobinage normale.

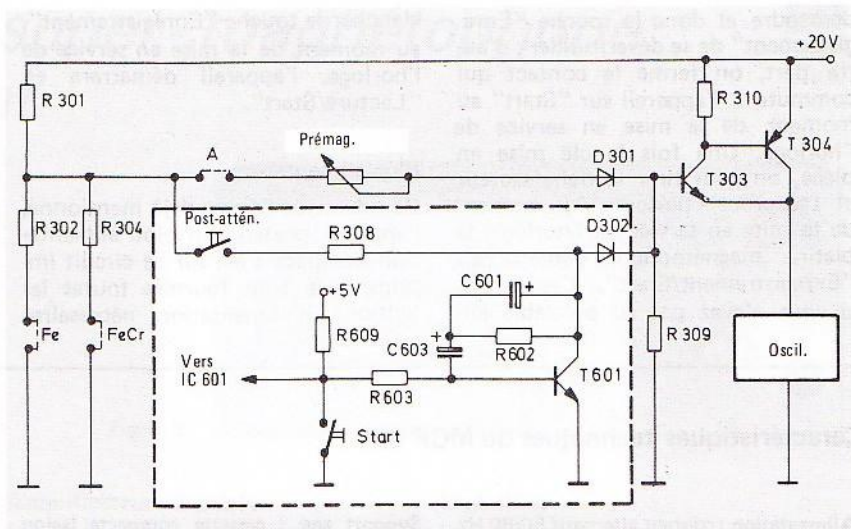


Figure 3

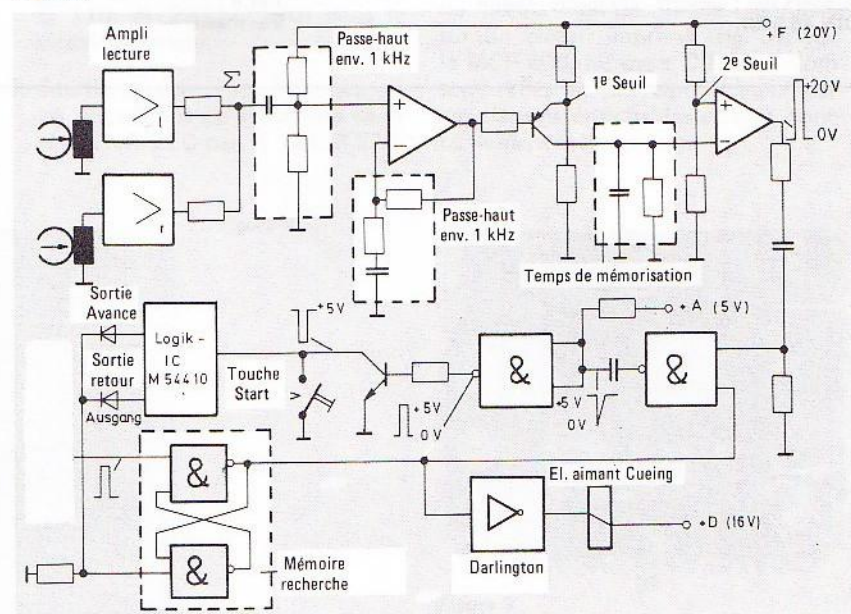
S'il survient un blanc entre deux morceaux de musique qui, en "Start" dure plus de 4 secondes, et pendant lequel le niveau est abaissé de plus de 40 dB, le circuit de détection de blanc, situé sur le C.I. amplificateur, transmet une impulsion à la commande du mécanisme d'entraînement. Cette impulsion remet le circuit logique en "Start" et, une fois la bande immobilisée, le mécanisme d'entraînement reprend sa fonction initiale de "Start". Commence alors la reproduction du morceau suivant. Si l'on veut ensuite réécouter le début du morceau en cours, il faudra appuyer sur la touche "Retour rapide", l'appareil recherche alors la dernière pause de 4 secondes et commute de nouveau sur "Start". Le début du morceau est de nouveau reproduit.

Cette recherche fonctionne également à partir de "Enregistrement/Start" ou "Pause". Mais ce sera la fonction "Lecture/Start" qui sera commutée, une fois l'intervalle trouvé. (voir synoptique, fig. 4).

#### Enregistrements programmés

Avec le MCF 500, il est également possible de procéder à des enregistrements programmés par horloge. Il faudra au préalable commuter l'appareil sur "Enregistrement/Pause" et régler correctement la modulation. Ensuite, sortir la clé de l'horloge de son support (à droite du cache-têtes) et l'enficher dans l'orifice du cache-têtes matérialisé par une horloge. Cette clé permet de remplir en même temps deux fonctions : tout d'abord, on empêche le chariot de tête de

Figure 4





descendre et donc la touche "Enregistrement" de se déverrouiller ; d'autre part, on ferme le contact qui commute à l'appareil sur "Start" au moment de la mise en service de l'horloge. Une fois la clé mise en place, on peut tirer la fiche secteur et raccorder l'horloge. Au moment de la mise en service de l'horloge, la platine magnétophone démarre en "Enregistrement/Start". Cependant, si vous n'avez pas au préalable en-

clencher la touche "Enregistrement", au moment de la mise en service de l'horloge, l'appareil démarrera en "Lecture/Start".

#### Bloc alimentation

Comme nous l'avons déjà mentionné, l'appareil possède un bloc alimentation compact c'est sur ce circuit imprimé que sont fournies toutes les tensions d'alimentation nécessaires

pour le mécanisme d'entraînement et l'amplificateur. Ce sont :

20 V stabilisés pour l'amplificateur.

11 V et 5 V stabilisés ainsi que les tensions les plus élevées d'env. 16 V et 8 V pour la commande du mécanisme d'entraînement.

Les références pour les tensions stabilisées 11 V et 5 V proviennent de la tension stabilisée de 20 V.

---

## Caractéristiques techniques du MCF 500

**Alimentation** : courant alternatif 50/60 Hz  
220 - 230 V  $\pm$  10 %.

**Consommation** : max. 25 W.

**C.I.** : 9

**Transistors** : 48

**Diodes** : 57 + 27 LED

**Redresseur** : 1

**Fusibles** : secondaires 630 mA fusion lente,  
2 x 1,6 A.

**Support son** : cassette compacte (selon  
DIN 45 516).

**Vitesse de défilement de bande** : 4,76 cm/s.

**Temps de bobinage** : env. 65 sec. pour  
une cassette C 60.

**Plage de transmission** : 30 ... 16 000 Hz.

**Rapport signal/bruit** :  
avec/sans système Dolby  
bande Fe Cr 67/59 dB  
bande Cr 65/57 dB  
bande Fe 66/58 dB

**Fluctuations du défilement** :  $\leq \pm 0,12$  %.

**Atténuation de diaphonie** : 40 dB.

**Entrées** :

embase micro 2x1,3 ... 130 mV sur 5,6 k $\Omega$   
2x0,1 ... 10 V sur 1 M $\Omega$   
alimentation en tension pour  
le micro à condensateur  
19,5 V sur 1 k $\Omega$

ambase radio 2x0,1 ... 10  $\mu$ A sur 5,6 k $\Omega$   
embase ligne 2x50 mV ... 5 V sur 470 k $\Omega$

**Sorties** :

radio 2x0,35 ... 1,2 V sur 10 k $\Omega$

---

## Caractéristiques Techniques du MCF 600

**Alimentation** : courant alternatif 50/60 Hz  
220 - 230 V  $\pm$  10 %.

**Consommation** : max. 25 W.

**C.I.** : 14.

**Transistors** : 55.

**Diodes** : 57 + 27 LED.

**Redresseur** : 1.

**Fusibles** : secondaires 630 mA fusion lente,  
2 x 1,6 A.

**Support son** : cassette compacte (selon  
DIN 45 516).

**Vitesse de défilement de bande** : 4,76 cm/s.

**Temps de bobinage** : env. 65 sec. pour  
une cassette C 60.

**Plage de transmission** : 30 Hz ... 16 kHz  
(30 Hz ... 15 kHz  $\pm$  2,5 dB).

**Rapport signal/bruit** :  
bande au métal pur avec  
High Com NR : 78 dB.

**Fluctuation du défilement** : 0,12 %.

**Entrées** :

embase radio : 2x0,12 ... 12  $\mu$ A sur les br.  
1 et 4 ;  
2 = masse

embase ligne : 2x60 mV ... 6V sur 470 k $\Omega$   
sur 3 et 4.  
2 = masse.

embase micro : 2x1,1 ... 110 mV sur 6,8 k $\Omega$   
sur br 1 et 4.  
2 = masse  
2x120 mV ... 12 V sur 1 M $\Omega$   
sur br. 3 et 5.  
contact du milieu avec ali-  
mentation pour le micro à  
condensateur 20 V, Ri = 1 k.

**Sorties** :

radio : 2x0,5 ... 1,5 V sur 4,7 k $\Omega$   
embase de télécommande : toutes les fon-  
ctions de défilement.

# MCF 600 – un super-magnétophone en mini-format

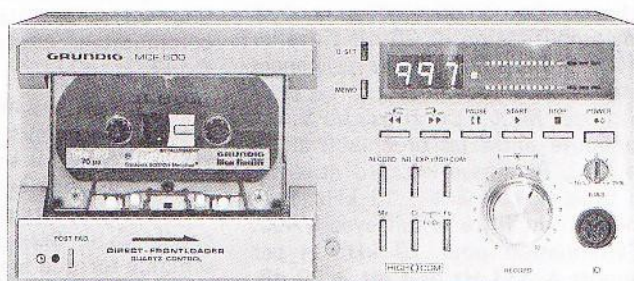


Figure 1

Le MCF 600 (fig. 1) est l'appareil de pointe parmi les platines cassette de la mini-gamme. Il renferme deux nouveautés révolutionnaires pour les appareils HiFi, permettant de réaliser des enregistrements suivant des critères de qualité encore jamais atteints.

Il s'agit pour une part du système de réduction de bruit large bande "High Com", développé par la firme Telefunken.

Par ailleurs, une nouvelle tête ENR/LEC spéciale, dont le noyau est constitué d'un alliage de "Sendust" et, avec le nouveau générateur d'effacement HF, permet l'utilisation de bandes au métal pur. Celles-ci possèdent une aptitude à la modulation pour les hautes fréquences, qui dépassent encore les valeurs obtenues avec des appareils de haut de gamme à bobine pour une vitesse  $v = 19$  cm/s. En outre, le MCF 600 possède un dispositif Dolby NR permettant d'écouter des cassettes enregistrées en Dolby sur un autre appareil.

Le mécanisme d'entraînement et les autres composants essentiels, ainsi que les organes de commande, sont identiques à ceux du MCF 500. C'est pourquoi cet article ne portera que sur le High-Com et les problèmes concernant le fonctionnement avec les bandes au métal pur. Le circuit intégré High-Com porte la désignation U 401 B.

## Amplificateurs d'entrée (voir schéma)

A partir des sources d'entrée radio, ligne et micro-universel, le niveau du signal doit être rapporté à la sensibilité d'entrée (30 mV) de l'IC High-Com, par l'amplificateur d'entrée. Un étage amplificateur de tension (T 101/T 201) avec un montage collecteur commun (T 102/T 202) couplé en courant continu suffit pour ces sources de signal d'enregistrement. Cet étage sert en lecture d'amplificateur de correction et la commutation de la constante de temps est effectuée par le commutateur de type de bande ( $120 \mu s$  Fe ;  $70 \mu s$  Me, Cr, FeCr). Le relèvement des aigües se fait avec C 101, C 201, par la résonance parallèle avec l'inductivité de la tête ENR/LEC (courbe de correction fig. 2).

L'étage amplificateur (T 103/T 203) n'est efficace qu'en lecture et remplit alors les fonctions suivantes :

1. Relèvement du niveau d'env. 3,5 mV à 30 mV.
2. Correction de la réponse en fréquence par une cellule RC (R 123, C 110, R 223, C 210) dans le circuit émetteur.
3. Équilibre entre l'amplificateur et les dispersions de sensibilité de la tête ENR/LEC par R 124, R 224.

## High-Com

(voir extrait de circuit)

"High-Com" est la désignation d'un nouveau système de réduction de bruit, développé par la firme Telefunken.

Étant donné qu'il s'agit là d'un système compresseur large bande, le niveau de bruit pondéré (courbe A, DIN 45 633) est abaissé de 20 dB env.

De plus, les perturbations basse fréquence (par ex. ronflement dans la tête ENR/LEC) sont elles aussi concernées. La mesure large bande (tension perturbatrice pondérée selon DIN 45 405) fait ainsi ressortir une amélioration d'env. 14 dB grâce au "High-Com".

Les variations de niveau entre le compresseur et l'expanseur, inévitables en particulier sur les magnétophones à cassettes en raison des différents types de bande, n'occasionnent pas pour autant des variations de la réponse en fréquence, ce qui représente une amélioration considérable.

Pour des motifs d'encombrements, la plus grande partie des composants du circuit High-Com a été regroupée sur un circuit imprimé (fig. 3). Sur le MCF 600, les deux C.I. High-Com sont reliés au C.I. amplificateur par des liaisons enfichables et sont donc facilement échangeables.

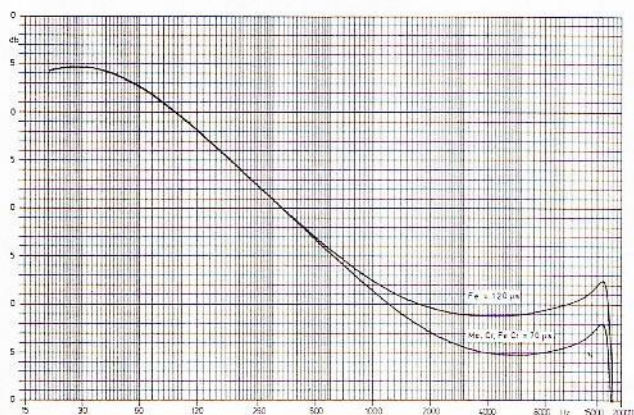


Figure 2

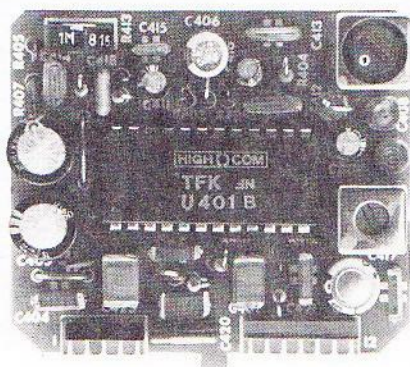


Figure 3

Le signal amplifié à 30 mV par l'amplificateur d'entrée, parvient, du contact 6, sur l'entrée non inversée de l'amplificateur A dans U 401 B dont l'amplification est fixée à  $V_S = 30$  dB, par une contre-réaction interne. Ce facteur est ramené à une amplification de 26 dB entre les PIN 7 et 8 du C.I., par les résistances internes de source et de charge, pour le filtre MPX. Ce filtre MPX est commuté entre les broches 8 et 14 de l'I.C. Pour que l'accord du filtre se situe exactement à 19 kHz, l'alignement du filtre se fait avec L 401. L'atténuation pour 19 kHz et par rapport à 333 Hz doit être  $\geq 30$  dB. Ce filtre est nécessaire afin que les tensions perturbatrices haute fréquence (résidus du son pilote et dispersions du générateur HF dans l'amplificateur d'entrée) n'aient aucune influence sur le compresseur High-Com.

Derrière le filtre se trouve un autre amplificateur opérationnel non inversé B, d'une amplification de 1. La sortie (broche 15) est reliée à travers la liaison enfichable 1 via C 113/C 115 ou C 213/C 215 au réglage du courant de tête BF R 134 ou R 234. En lecture, le signal de sortie de l'expandeur dans l'amplificateur D est renvoyé sur la deuxième entrée de l'amplificateur B (broche 12), par un commutateur électronique. Le compresseur est ainsi formé par l'amplificateur B, l'expandeur étant commuté dans sa contre-réaction.

L'expandeur commence donc à partir de la broche 15 par un circuit RC produisant un relèvement des aigües entre les broches 15 et 16 (C 412, C 413, C 414, R 404, R 405). En parallèle sur R 408 se trouve une résistance intégrée, influençant elle aussi l'amplification de l'ampli C. Le signal parvient sur l'entrée inversée de l'amplificateur D à travers C 419, nécessaire à la séparation de la tension continue. R 412 (situé entre les broches 9 et 10) est un élément déterminant pour l'amplification. Une cellule RC lui est commutée en parallèle et c'est elle qui provoque l'at-

ténuation des aigües. Cela signifie qu'il y a eu, dans le circuit compresseur, un relèvement des aigües qui est à porter au compte de la faible aptitude de la bande à la modulation des aigües. La sortie 10, sortie expandeur, est reliée à la broche 9, et au commutateur électronique à travers C 111.

Le signal prélevé sur la broche 16 est appliqué à travers C 406 et R 402 via la broche 19 sur l'ampli E. Mais ici la résistance est montée de telle sorte que, contrairement à l'amplificateur C, le taux de l'amplification diminue lorsque le dispositif automatique tend à être moins conducteur. L'ampli E et l'ampli C travaillent en complémentarité. L'ampli F a un facteur d'amplification d'env 10. A la sortie de la broche 22, un réseau RC conduit à l'entrée du redresseur G (broche 24), lequel sert de filtre passe haut passif. Le redresseur produit la tension de régulation. C 424 sert de condensateur mémoire chargé à travers R 414, R 415 à partir d'une source de tension de référence interne. (UREF = 6 V). Le condensateur mémoire se décharge à travers un circuit interne.

En fonction de la régulation, la tension continue sur C 424 oscille entre env. 8 V et 11,5 V. Il est nécessaire de régler R 413. Pour cela, injecter un signal basse fréquence (80 Hz), mesurer la tension alternative sur la broche 6 à l'aide d'un oscilloscope et réaliser la symétrie avec R 413. La tension en dents de scie doit avoir une fréquence égale au double du signal d'entrée. Sur la broche 23 parvient la moitié de la tension + F, à travers les résistances du diviseur et un amplificateur opérationnel.

Cette tension sert de point de référence interne basse impédance pour U 401 B et rend le commutateur électronique conducteur afin qu'il puisse traiter le niveau du signal avec un faible taux de distorsion.

Vous avez la possibilité d'utiliser les cassettes enregistrées avec Dolby en commutant R 407, C 417 et C 420 à travers l'expandeur de U 401 B. On

désigne cette fonction par "NR-Exp" et elle n'est possible qu'en lecture. Les courbes caractéristiques du compresseur High-Com et de l'expandeur NR sont représentées sur les fig. 4 et 5.

### Commutation électronique

La commutation "High-Com M/A" et "NR-Exp. M/A" est effectuée par des commutateurs électroniques.

Pour ce faire, on utilise un IC-CMOS (14066) avec 4 commutateurs analogiques, deux par canal. Un signal haut sur les entrées de commutation (broches 6, 12, 5, 13) signifie que les commutateurs sont fermés. Pour réaliser la commutation, il faut que T 306 produise un signal inversé. Étant donné que l'expansion NR n'est possible qu'en lecture, le commutateur de lecture (34-36) empêche, en enregistrement, la fonction "NR-Exp.-Marche" du commutateur électronique.

### Amplificateur d'enregistrement et de sortie :

Après les 2 sorties High-Com (compresseur et expandeur) qui délivrent un niveau de signal de 600 mV, pour un flux de bande de 200 nWb/m, il a fallu incorporer un autre étage amplificateur (IC 102) afin de pouvoir réaliser la correction en enregistrement et d'obtenir le niveau exigé pour la sortie radio de 1,5 V. Le signal du compresseur est tout d'abord conduit au réglage du courant de tête à travers C 115, C 215. Ainsi, on règle le courant de tête de façon à produire un flux de bande de 200 nWb/m sur une bande de référence au  $C_R$ .

Le signal prélevé sur le curseur du réglage du courant de tête parvient sur 4 résistances dans la correction d'enregistrement, lesquelles déterminent l'amplification en fonction du type de bande et donc le courant de tête. Des cellules RC sont montées en parallèle sur ces résistances et provoquent une partie du relèvement des aigües (en fonction du type de bande). Pour obtenir la raideur du

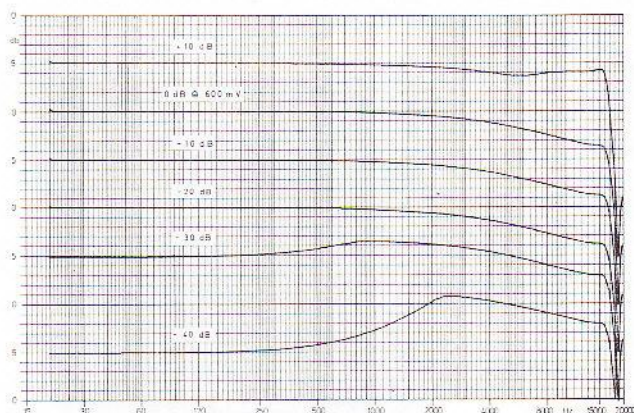


Figure 4

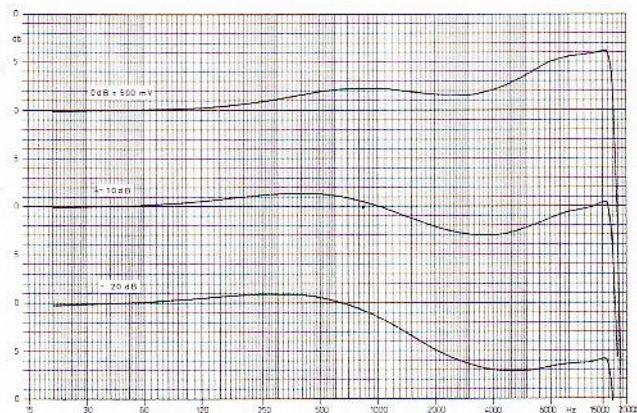


Figure 5

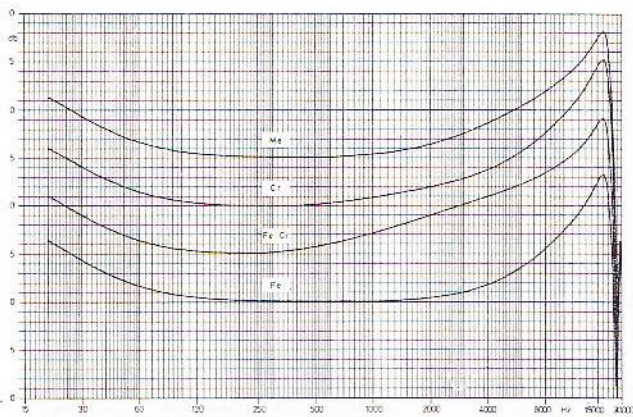


Figure 6

relèvement des aigües et une chute de la réponse en fréquence au-dessus de la plage de transmission, on a monté une cellule en T (courbes de correction, fig. 6).

Pour adapter le MCF 600 à un amplificateur extérieur, on commute, en lecture, un élément de réglage (R 132/R 232).

Ce réglage permet de régler la tension de sortie à env. 0,5 à 1,5 V. Les transistors T 105/T 205 assurent en partie la fonction du circuit de silence de la sortie radio en fonctionnement "recherche du début de séquence", car l'atténuation du transistor à effet de champ (T 108/T 208) n'est pas suffisante.

En enregistrement, la sortie de l'amplificateur est raccordée sur la résistance de linéarisation R 165/R 265 et en lecture sur les transistors à effet de champ T 108/T 208.

#### Oscillateur

On a également incorporé dans l'appareil un oscillateur push-pull dont la fréquence est de 105 kHz, pour obtenir les courants nécessaires d'effacement et de prémagnétisation

Les valeurs de prémagnétisation des quatre types de bande sont déterminées par un diviseur de tension sur la base du circuit Darlington de T 303/T 304. On peut régler individuellement la réponse en fréquence des types de bande dont les caractéristiques diffèrent des bandes de référence, à l'aide du réglage BIAS le client peut lui-même effectuer ce réglage en suivant les instructions et les valeurs figurant dans le mode d'emploi.

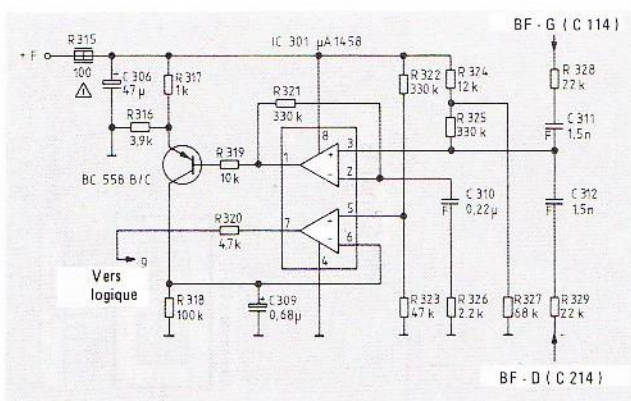


Figure 7

Pour une atténuation d'effacement  $> 70$  dB avec une bande au métal pur, les performances de la tête d'effacement doivent être très élevées. Afin d'éviter une saturation de la tête d'effacement, on règle le courant d'effacement à 150 mA. Le courant de la tête d'effacement peut être simplement mesuré en tant que chute de tension aux bornes de R 335 qui se trouve dans le point froid de la tête.

Pour éviter une perte d'énergie, on a utilisé des condensateurs ajustables (C 136, C 236), pour le réglage de la prémagnétisation.

#### Affichage de la modulation

Un amplificateur à deux étages (T 106/T 107), pourvu d'un dispositif de relèvement des aigües, amplifie le niveau à la sortie High-Com de 600 mV à 2 V. La tension continue du redresseur de valeur crête commande deux C.I. (51, 52) et c'est sur leurs sorties que se trouve les 10 LED du circuit d'affichage. La plage d'affichage est d'env. 25 dB.

La pleine modulation de la bande est signalée par l'éclairement des diodes jaunes. L'affichage de la modulation est étalonné avec le réglage d'affichage, de telle sorte que, pour un niveau de  $-1,5$  dBm (point de mesure D 1), la première diode rouge s'allume.

#### Circuit d'identification de début de séquence

Afin de pouvoir nettement faire la différence entre une pause artistique dans un morceau de musique et un blanc entre deux enregistrements, il

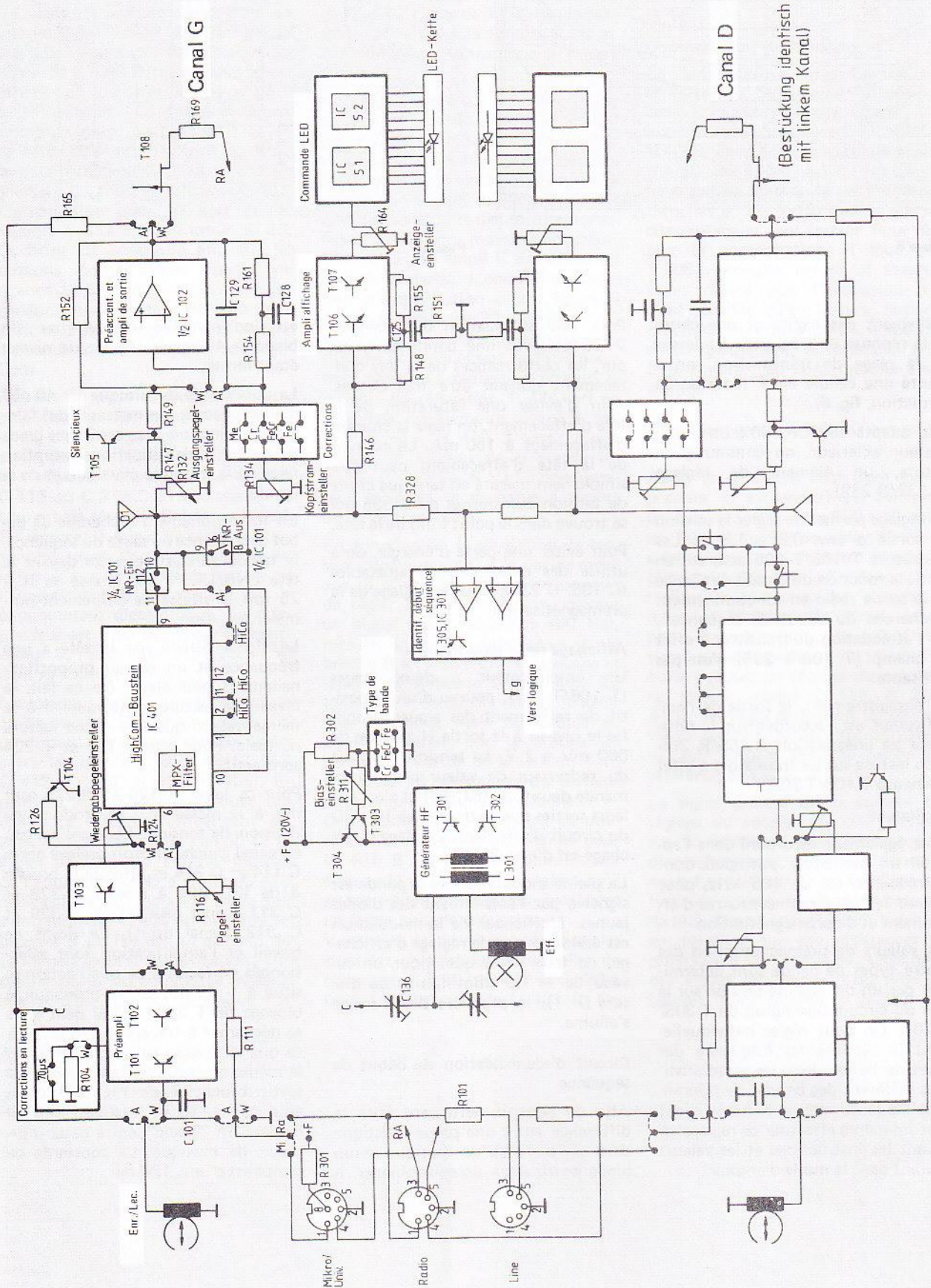
est indispensable d'enregistrer un blanc  $> 4$  sec., le réglage de niveau étant fermé.

La durée et la dynamique ( $\geq 40$  dB) de ces pauses permettent de faire cette distinction avec assurance grâce au circuit d'identification, exception faite de la musique classique et de la parole.

En fonctionnement recherche de début de séquence ou saute de séquence, la bande enregistrée passe devant la tête ENR/LEC à une vitesse de 10 à 25 fois la vitesse de défilement normale.

Le signal délivré par la tête a une fréquence et un niveau proportionnellement plus élevé. De ce fait, le niveau de lecture a été ramené à la même valeur que lors d'une lecture normale. Pour cela T 104 et T 204 sont actifs.

Pour ce faire, R 126 et R 226 sont mis à la masse et il se produit une division de tension. Le signal est issu du canal gauche et droit prélevé après C 114 et C 214 et attaque la broche 3 de l'IC 301 à travers R 328 et C 311 (canal gauche) et R 329 et C 312 (canal droit). Le point de travail et l'amplification sont sélectionnés de façon à ce que l'action se situe à  $-40$  dB, ce qui provoque le blocage de T 305. C 309 peut alors se décharger à travers R 318 jusqu'à ce que la tension sur la broche 6 soit la même que celle sur la broche 5. La sortie broche 7 de l'IC 301 passe ainsi à env. 18 V, lorsque l'appareil détecte un "blanc" entre deux morceaux de musique. La constante de temps est d'env. 100 ms.



Synoptique MCF 600