

LE MAGNÉTOPHONE À CASSETTES



PHILIPS N 2521

LE 2521 est incontestablement le plus complet des magnétophones à cassette du constructeur hollandais. Sa ligne, très personnelle, reprend l'esprit des magnétophones à bande de la famille, c'est-à-dire que nous retrouvons certains reliefs et aussi une similitude fonctionnelle. Nous y trouvons un sélecteur de type de bande original, un clavier à touches électromagnétiques, un indicateur du nombre de lectures de cassette, etc. Il se classe dans une catégorie particulière de magnétophone car il peut-être considéré comme un frontal si on le dresse sur un petit côté ou comme un classique si on le laisse sur le dos. Une version qui apparente un peu plus cet appareil aux magnétophones à bandes.

PRESENTATION

Sur la droite, la section mécanique : clavier, logement de la cassette, compteur ; sur la gauche, l'électronique. Les potentiomètres sont rotatifs, deux vu-mètres encadrent un indicateur de crête et un voyant témoin d'enregistrement. Au-dessous des boutons de potentiomètres, une série de leviers assurant diverses fonctions que nous verrons plus loin.

Plusieurs couleurs pour cet

appareil, du noir pour l'arrière et le bandeau inférieur, de la peinture métallisée pour le reste. Des formes assez complexes rendues possibles par l'utilisation de matière plastique moulée. Cette présentation aurait pu être un peu plus sobre. Par exemple citons le quadrillage ocre du tiroir à cassette, un quadrillage dont on peut se demander l'utilité esthétique. Après tout, cela affirme la personnalité du constructeur. La qualité générale de la finition est très bonne, les inscriptions aussi fines que propres.

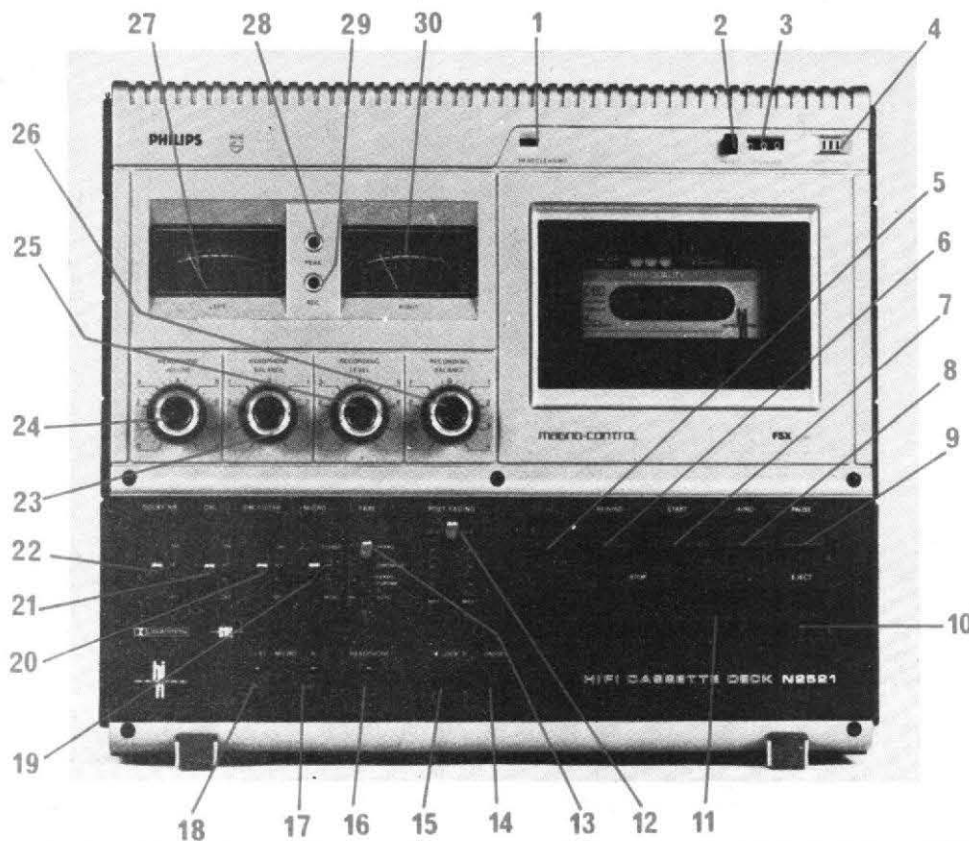


Photo 1.

- 1) Indicateur de lecture de cassettes (nettoyage).
- 2) Mise à zéro du compteur.
- 3) Compteur à trois chiffres.
- 4) Indicateur de défilement.
- 5) Touche enregistrement.
- 6) Bobinage rapide arrière.
- 7) Lecture.
- 8) Bobinage avant.
- 9) Pause.
- 10) Ejection.
- 11) Arrêt.
- 12) Post effacement.
- 13) Sélecteur de bande.
- 14) Marche/Arrêt.
- 15) Verrouillage du post effacement.
- 16) Prise casque (DIN).
- 17) Prise micro droit.
- 18) Prise micro gauche et mono.
- 19) Micro: mono/stéréo.
- 20) Filtre MF.
- 21) DNL.
- 22) Dolby.
- 23) Balance casque.
- 24) Volume casque.
- 25) Niveau d'enregistrement.
- 26) Balance d'enregistrement.
- 27) Vumètre gauche.
- 28) Indicateur de crête.
- 29) Voyant d'enregistrement.
- 30) Vumètre droit.

FONCTIONS

poser d'une bande passante plus large. Une touche qui donne une vocation un peu moins orientée vers le grand public à ce 2521.

Une touche auxiliaire sélectionne le mode de fonctionnement du micro, mono ou stéréo, un seul micro peut être utilisé pour les deux voies (annonces). Dans ce cas, un micro mono peut être raccordé à n'importe laquelle des deux prises.

Dernière touche, celle de post-fading, en anglais, sur la façade. Fading: effacement, post. Après effacement, un effacement après enregistrement, à la lecture, pour supprimer le verbiage d'un présentateur volubile. Ce levier commande en fait un potentiomètre. Un ressort rappelle cette touche vers le haut et un verrou imposant l'usage des deux mains évite une fausse manœuvre. Les prises d'entrée et de sortie sont réparties à l'avant et à l'arrière.

Prises à l'avant pour les deux micros et pour la sortie casque. Cette dernière est au standard DIN et doit recevoir des casques de 400 Ω.

Les autres prises sont instal-

lées dans un logement arrière, un logement qui est assez grand pour recevoir le câble d'alimentation mais ne possède pas de couvercle. Un logement qui sert aussi de poignée de transport. Là encore les prises sont du type DIN, nous y retrouvons la prise mixte entrée/sortie, une prise monitor contrôlant l'absence de saturation de l'électronique et deux potentiomètres ajustables de niveau de sortie.

Les entrées micro et ligne sont mélangeables, le mélange existe réellement, mais il n'est pas réglable. La source musicale que l'on devra mélanger à la source microphonique devra disposer d'un potentiomètre de niveau indépendant.

Le niveau d'enregistrement est réglable par deux boutons. L'un est un bouton de volume, l'autre un bouton de balance, une formule utilisée sur l'un des magnétophones à bobines de la firme. Ces boutons agissent pour les deux entrées à la fois.

Ces commandes se retrouvent également pour la sortie casque dont on peut aussi ajouter le volume et l'équilibre gauche/droite.

L'indication du niveau d'enregistrement est confiée à deux indicateurs à aiguille qui fonctionnent en indicateurs de niveau moyen alors qu'une diode électroluminescente unique réagit pour les surmodulations de crête des deux voies. Cette double indication assure une excellente précision d'enregistrement en optimisant le rapport signal sur bruit. On peut, grâce à la diode, enregistrer au niveau optimal, à la limite des possibilités de modulation.

Le clavier est du type électromagnétique. Les commandes sont en réalité mécaniques, des électro-aimants maintiennent les touches, nous avons donc une mécanique assez classique avec un verrouillage électrique. Ce verrouillage permet au galet presseur de revenir en position de repos lorsque la tension secteur est coupée. Nous avons là une sécurité intéressante permettant de dégager le galet presseur lorsque l'appareil est coupé, il n'y a pas besoin de revenir au zéro. Le clavier électromagnétique permet de passer d'une fonction à l'autre sans avoir à passer par l'arrêt.

Ainsi, l'éjection de la cassette fait d'abord revenir les touches au zéro. De gros progrès ont été fait par Philips pour améliorer le confort de la manipulation. Une particularité: pour l'enregistrement, on presse successivement les touches « enregistrement » puis « lecture ».

Le compteur est à trois chiffres, mais sans mémoire. Il est solidaire d'une palette tournante faisant défiler des lumières par le truchement d'un petit système optique astucieux. Autre astuce, un indicateur de salissure des têtes. Il s'agit d'un volet rouge qui vient se placer devant une fenêtre au bout d'une quarantaine de faces de cassettes. Lorsque la fenêtre est complètement rouge, il faut nettoyer les têtes par une cassette de nettoyage, ou autrement, la fenêtre repasse alors au noir. Chaque fois que la porte s'ouvre, nous avons une rotation d'un tambour d'une fraction de tour, ce tambour est imprimé d'un triangle rouge, c'est simple. Ce système s'apparente à celui que l'on trouvait sur des tourne-disques de Garrard, un indicateur de disques qui avançait d'un cran chaque fois que le bras revenait en place. Un pense bête qui n'empêche pas le fonctionnement.

La porte s'ouvre en douceur, un frein « hydraulique » assure une friction visqueuse. Déjà vu chez les japonais, le 2521 se rapproche du magnétophone parfait et pas trop cher.

TECHNIQUE

La tête FSX d'abord. Cette tête est une tête magnétique réalisée dans un alliage extrêmement dur, un alliage que l'on connaissait depuis quelque temps mais que l'on ne savait pas usiner...

Les têtes traditionnelles sont en mumétal, un métal que l'on nomme parfois Permalloy. Ses qualités magnétiques sont idéales mais ce métal un peu trop tendre ne résiste pas au passage de la bande.

La conductivité magnétique est excellente, la saturation

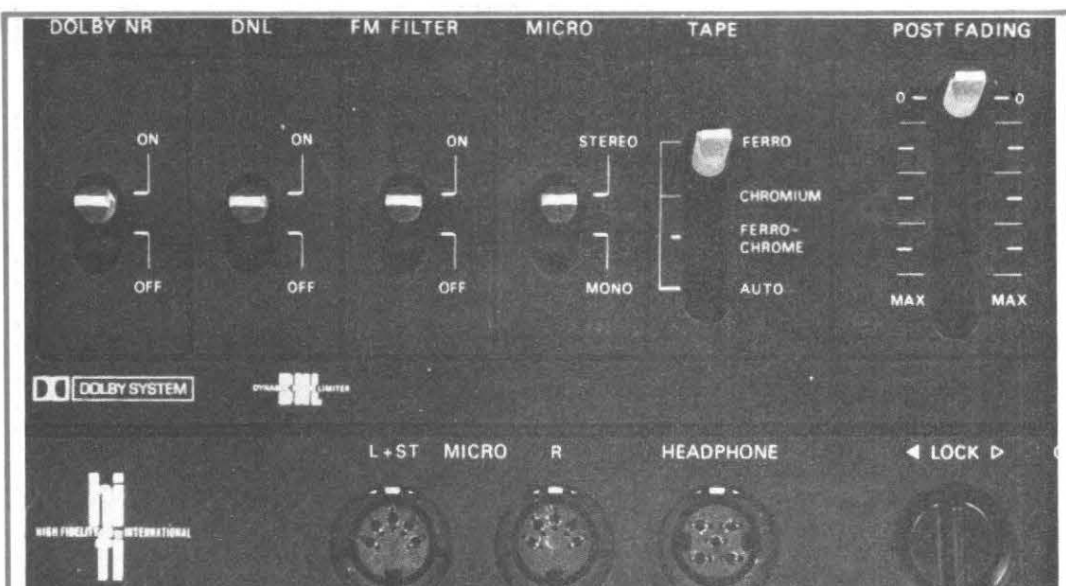


Photo 2. - Deux points intéressants, sur la droite, le potentiomètre de post effacement verrouillé par le bouton « Lock ». Ensuite, un sélecteur de bande très particulier. Dolby et DNL : la coexistence pacifique.

lointaine, le magnétisme rémanent est très faible, ces têtes permettent d'obtenir une faible distorsion.

Comme la bande magnétique doit être pressée contre les têtes pour assurer un bon contact et, par conséquent, une bonne reproduction des aigus, il y a un frottement important qui se traduit par une usure rapide.

L'usure produit une modification des caractéristiques de la tête, caractéristiques de l'entrefer en particulier et évolution du profil. En outre, il se forme un guide de bande parasite risquant de déformer les bords de la bande.

L'obtention d'un champ magnétique important est exigé par l'utilisation de bandes magnétiques à haute coercitivité comme les bandes au chrome. Le champ magnétique important requiert un éloignement de la saturation. C'est là où réside la guerre entre les têtes en ferrite et les têtes métalliques. Ces dernières seaturent moins facilement, ce qui les fait préférer dans de nombreux cas. Il est donc nécessaire de disposer d'un métal encore plus dur que le permalloy habituel. Un Super Permalloy traité au Titane et au Niobium existe, c'est le métal utilisé par Philips dans ses têtes dite « Long Life », à longue durée.

Le nouveau métal utilisé-Sendust Alloy-(SA chez JVC), est composé de fer pur, de silicium et d'aluminium. Le nom de laboratoire choisi par Philips est FSX, une appellation commerciale. Les propriétés magnétiques sont par exemple pour l'induction de saturation Bs de 1,13 WB/m², 2,5 fois mieux que certaines ferrites (il peut y avoir d'autres ferrites). Le FSX est très dur, cette dureté s'expliquant par la réduction des distances inter-atomiques du métal. Les distances inter-atomiques du fer sont grandes. En ajoutant des composants dont les atomes sont très petits, ces atomes s'insèrent entre les atomes de fer pour former une sorte de ciment, nous avons alors un durcissement du métal.

Cette dureté interdisait l'usinage économique des têtes. Ce problème a maintenant été résolu.

La tête d'effacement est réalisée en ferrite, pas de changement de ce côté. Philips a conservé la formule du magnétophone à une seule tête, mixte enregistrement/lecture, le double de la tête entraîne une complication importante de la structure du magnétophone, et aussi de l'électronique et se retrouve sur le prix de vente.

Les têtes doivent être montées avec une grande préci-

sion, elles se déplacent ici sur une plate-forme montée sur billes, nous sommes loin des mini-cassettes des débuts. Il en découle une certaine douceur de manipulation qui fait oublier que c'est le doigt qui met en place les têtes.

L'introduction de la cassette dans son logement est aisée, au fond du tiroir, nous avons trois leviers. L'un sert à éviter l'effacement d'une cassette. Cette sécurité s'exerce aussi pour le post effacement d'une séquence, il n'est pas possible d'effacer une partie d'une cassette-préenregistrée à moins d'avoir mis un adhésif pour recouvrir l'ouverture de sécurité.

Le second levier détecte la présence de la cassette dans le tiroir et met le moteur en rotation. Cette mise en rotation entraîne une tension de la bande magnétique avant le début de toute opération.

Le troisième levier est celui de détection automatique du type de bande exception faite de la bande ferri-chrome qui n'a pas eu droit à son encoche de codage.

Cet ensemble de levier permet d'accomplir un certain nombre de tâches et d'assurer quelques sécurités qui sont loin d'être inutiles.

Le moteur est à courant continu ; il s'agit d'un moteur à génératrice tachymétrique

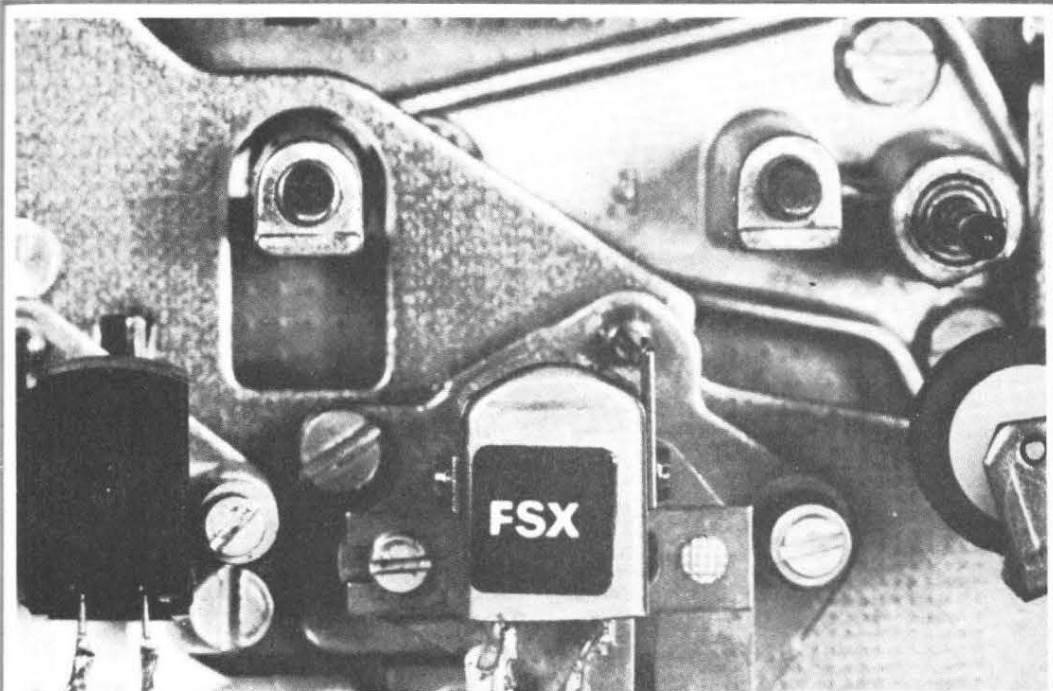


Photo 3. - La tête FSX à très longue durée du magnétophone. Sur sa gauche la tête d'effacement plus classique.

incorporée, un système très cher à Philips qui l'utilise également sur des tourne-disques et sur ses magnétophones à bande. L'entraînement du volant d'inertie et des axes récepteurs et débiteurs se fait par les courroies à section carrée que l'on trouve traditionnellement chez le constructeur.

ELECTRONIQUE

L'électronique est équipée essentiellement de circuits à transistors discrets, une exception cependant, c'est le choix de circuits intégrés pour le réducteur de bruit Dolby. Il s'agit ici bien entendu de circuits intégrés Signetics Ne 545B.

Le premier schéma représente la partie auxiliaire, celle qui assure les fonctions du clavier. Les transistors TS 826 à 830 sont chargés de l'arrêt automatique. Une diode électroluminescente est placée face à un photo transistor. Entre les deux, un disque perforé tourne, entraîné par l'axe récepteur. Lorsque le disque s'arrête, il n'y a plus de variation d'intensité lumineuse sur le photo transistor.

Les impulsions lumineuses

sont amplifiées par TS 828. Les transitions sont transmises par C 726 puis redressées par D 840. Le filtrage se fait par l'intégrateur de Miller TS 829/C 727. L'impulsion de déclenchement se produisant à l'arrêt de transmission des impulsions lumineuses est dirigée sur un monostable TS 837/TS 836. Ce monostable commande pendant un court instant le relâchement des touches. TS 831 est commandé par une tension positive qui arrive lorsque la touche d'enregistrement est enfoncée. TS 831 se sature alors mettant la résistance R 534 en parallèle sur toutes les résistances du clavier (R 570 à 573). Si on enfonce la touche Play, lecture, on enlève une résistance de 22 000 Ω , cela ne suffit pas à commander le relâchement des touches, la touche de lecture s'enclenche et autorise l'enregistrement car ce dernier s'obtient en enfonçant simultanément les touches de lecture et d'enregistrement. Par contre, si on enlève une résistance de 10 000 Ω , ce que font les contacts d'avance rapide, la variation de tension amplifiée par TS 832 et 833 est suffisante et les touches sont relâchées.

Le verrouillage des touches est obtenu par RE 2 et RE 1, ce sont des bobines d'électro-aimants placées sous le clavier. Les touches referment magnétiquement le circuit magnétique de ces électro-aimants, les touches restent alors enfoncées, lorsque les bobines sont parcourues par un courant. Le monostable agit en court-circuitant la jonction base/émetteur de TS 835. RE 2 retient la touche de l'enregistrement uniquement. Sur l'entrée E 4, nous avons une tension lorsque l'encoche de sécurité de la cassette est fermée, il faut aussi que le commutateur d'enregistrement soit en position enregistrement.

L'arrêt du courant dans les bobines est également produit par le contact SK 5 qui est commandé par la touche d'arrêt et d'éjection, le contact SK 6 détecte la présence d'une cassette et autorise le verrouillage du clavier et la mise en rotation du moteur.

Le circuit de régulation de vitesse du moteur est représenté dans un encadré. Le circuit est réalisé à partir de composants discrets dont le détail n'est pas livré par le constructeur. Nous avons des préamplificateurs transformant la tension de sortie de la génératrice

tachymétrique en signaux carrés, un redresseur détecte alors cette tension qui va attaquer un générateur de courant commandant la rotation du moteur. Il n'y a pas ici de commande de vitesse pour l'avance et le retour rapides, la grande vitesse est obtenue par un train de pignons.

L'alimentation est confiée à un transformateur recevant la tension du secteur l'adaptation sur diverses tensions est possible, quatre tensions sont offertes.

Deux circuits de régulation d'alimentation : l'un pour l'électronique, le second, celui du bras, pour la logique et le moteur. Plusieurs cellules de découplage isolent les circuits les uns des autres.

Les circuits d'amplification sont représentés sur le second schéma.

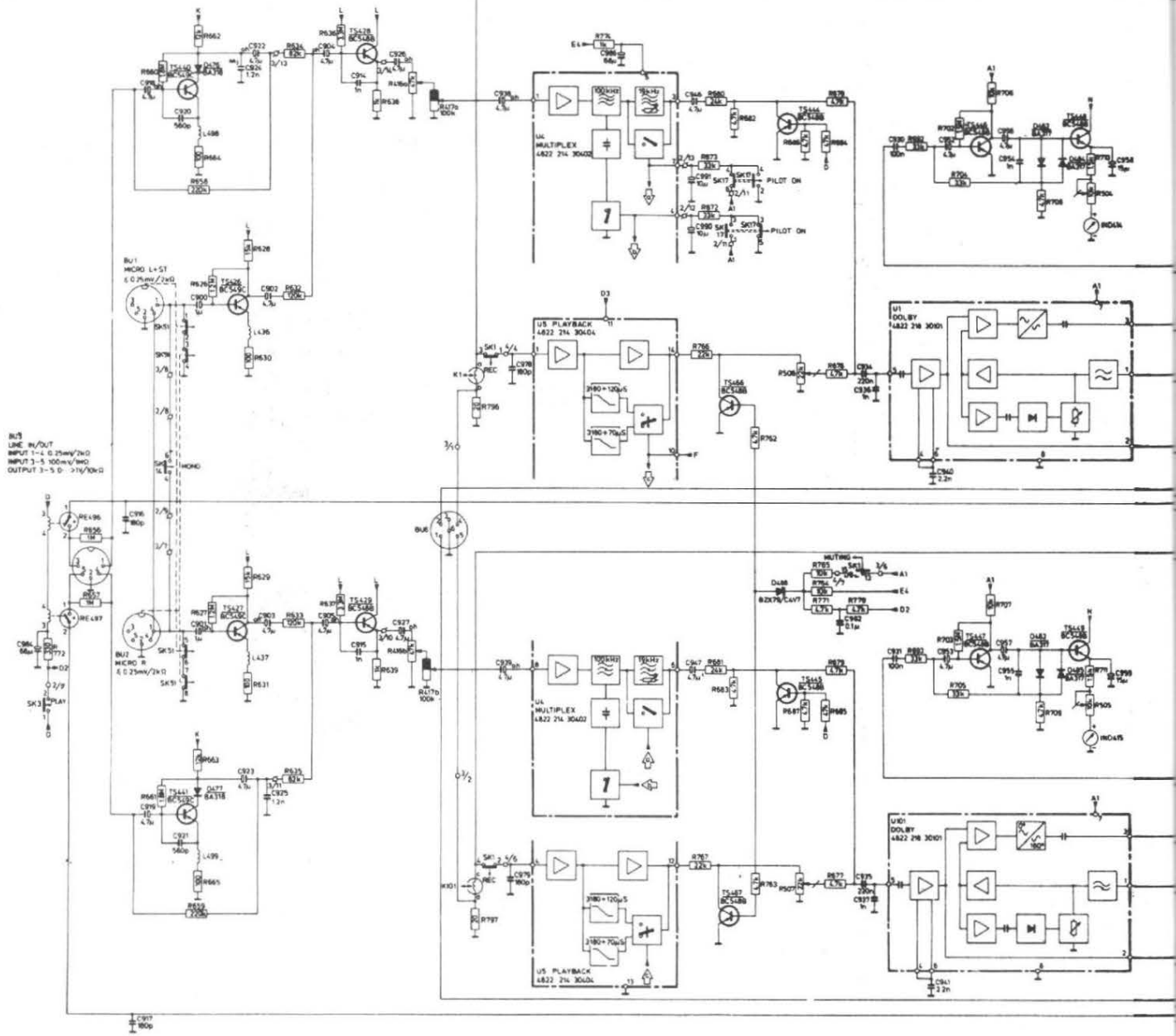
La prise DIN, située sur la gauche du schéma, est une prise entrée/sortie. Pour éviter les problèmes d'accrochage et de diaphonie, et pour entrer à fort niveau sur une impédance de un mégohm un double relais à lame sous vide : relais reed ou ILS (à lames souples) assure une commutation sérieuse. Les prises 1 et 4 de l'embase DIN sont reliées aux entrées d'un préamplificateur par voie. Sur TS 440, nous avons une résistance (R 658) montée en contre-réaction et réduisant le gain de l'entrée à 2 mV. La résistance R 634 de 82 k Ω est une résistance de mélange.

Le signal micro arrive sur les autres prises Bu 1 et Bu 2. Ces prises sont équipées de contacts de court-circuit. Les préamplificateurs sont sensiblement les mêmes que ceux d'entrée ligne exception faite des valeurs et de l'absence de la résistance de contre-réaction.

Le signal mélangé arrive sur un étage à collecteur commun qui attaque le potentiomètre de niveau d'enregistrement et celui de balance.

Le filtre Multiplex est un module enfichable qui garde ses secrets, on voit uniquement qu'il est commutable par SK 17.

TS 444 est un transistor utili-



lisé pour shunter le signal de sortie du filtre multiplex. Le court-circuit se fait pendant la lecture.

Le signal à enregistrer arrive alors sur le circuit Dolby, encore un circuit qui garde son secret. La commutation de fonctions se fait par des tensions continues. Ces tensions sont appliquées sur les diodes D 480 ou D 478 qui sont tantôt conductrices tantôt isolantes. Une méthode de commutation connue, mais qui n'était pas utilisée à notre connaissance associée au Dolby B à circuit intégré.

A sa sortie sur la borne 3,

sortie du signal traité, le signal arrive sur les circuits d'enregistrement qui vont le conditionner pour l'injecter avec la préaccentuation correcte dans la tête d'enregistrement.

Les transistors TS 454 à 459 changent la contre-réaction du préamplificateur en fonction du type de bande magnétique. A la sortie de ce préamplificateur, nous avons le détecteur de crête qui avertit des risques de saturation en tenant compte des aigus contenus dans le message (par la préaccentuation à la lecture).

La diode est commune, la

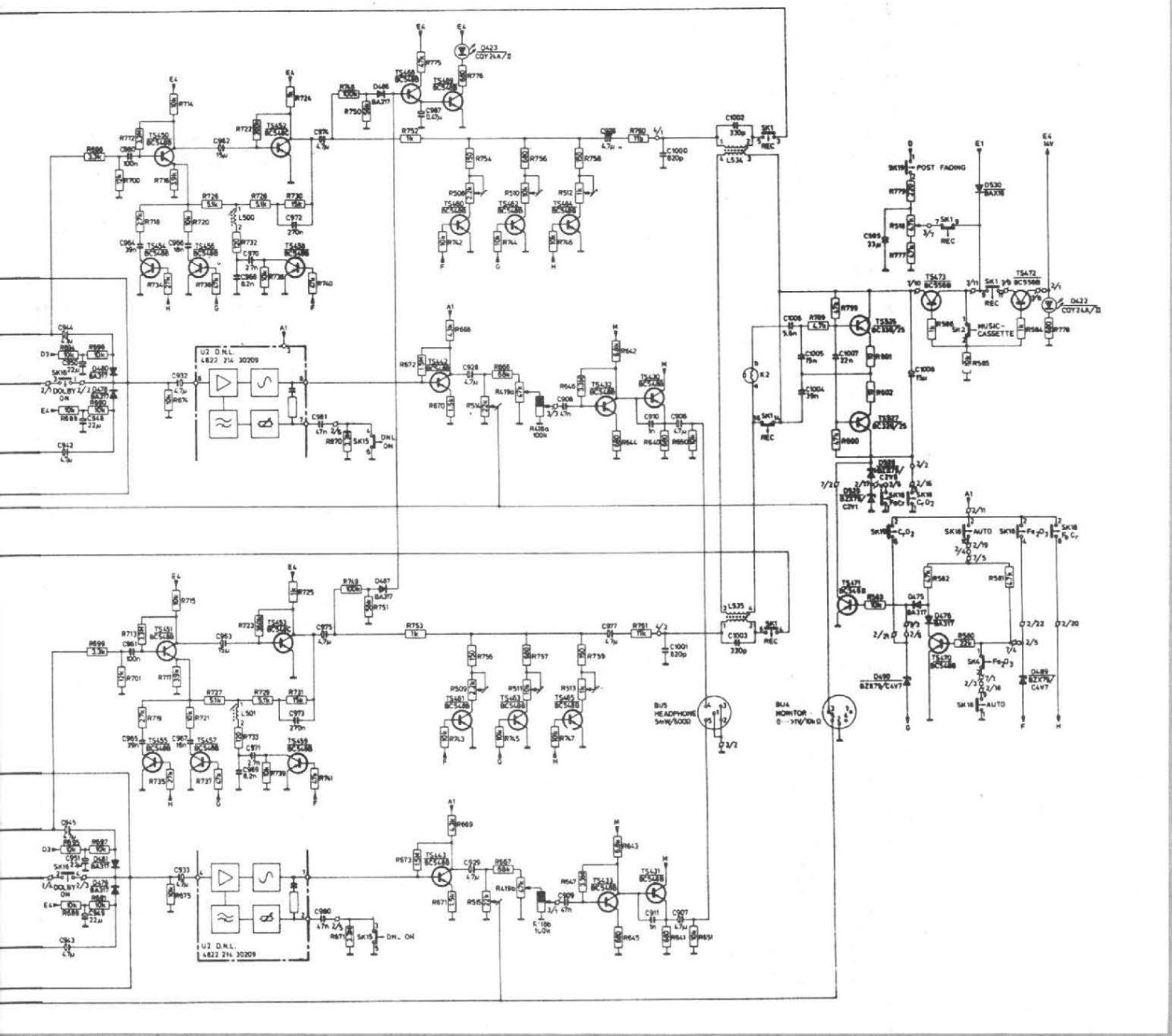
séparation des deux voies se faisant au niveau des diodes D 486/D 487. Le petit signal à enregistrer se trouve sur la base d'un collecteur commun chargé par un condensateur, nous avons ainsi une charge rapide nécessaire à la détection de crêtes de courte durée et une mémorisation autorisant la lecture. Trois autres transistors adaptent le niveau d'enregistrement au type de bande. Nous avons ainsi, avec un nombre de contacts réduit la possibilité d'agir sur plusieurs circuits électroniques. Philips avait l'habitude des contacts mécaniques et opère

une reconversion vers l'électronique.

Le courant de prémagnétisation est injecté par L 534 pour le canal de gauche et par L 535 pour celui de droite.

La tension de sortie du Dolby passe également au travers du DNL pour sortir, par l'intermédiaire d'un préamplificateur sur la sortie casque et sur les sorties monitor et ligne. Ces tensions de sortie sont affectées de la préaccentuation due au Dolby.

A la sortie du Dolby, nous trouvons aussi les deux amplificateurs des indicateurs de niveau à aiguille.



Pour la lecture, des commutations sont effectuées pour diriger la tension des têtes sur un préamplificateur de lecture, encore un module « secret » et discret. Deux constantes de temps sont choisies suivant que la cassette est au chrome (ou ferro chrome) ou simplement à l'oxyde de fer. La sélection se fait par voie électronique. Nous trouvons à la sortie du module un transistor de court-circuit du signal (muting) qui le coupe lorsque les tensions A₁, E₄, D₂ sont positives.

Les tensions attaquent alors le Dolby qui doit être en posi-

tion lecture, le DNL et les circuits de sortie.

REALISATION

La réalisation de ce magnétophone est du type modulaire. Des connecteurs sont enfichés sur un circuit principal et une série de modules y sont installés. Cette technique va jusqu'aux commutateurs qui sont glissés dans des rainures et maintenus par le circuit imprimé mère, il en va de même pour les prises de la façade. Cette technique assez particulière est évidemment facilitée par l'utilisation de

matière plastique moulée dont les formes peuvent être compliquées à souhait, les investissements en moules et en études étant compensés par une simplification du montage et une réduction d'heures (onéreuses) de main-d'œuvre. La vente de ces produits étant internationale, l'amortissement en est possible vu le nombre d'appareils produits.

Les composants sont soudés à la vague, lors de leur insertion, ils sont maintenus en place par une feuille adhésive double face collée sur le circuit imprimé côté composants.

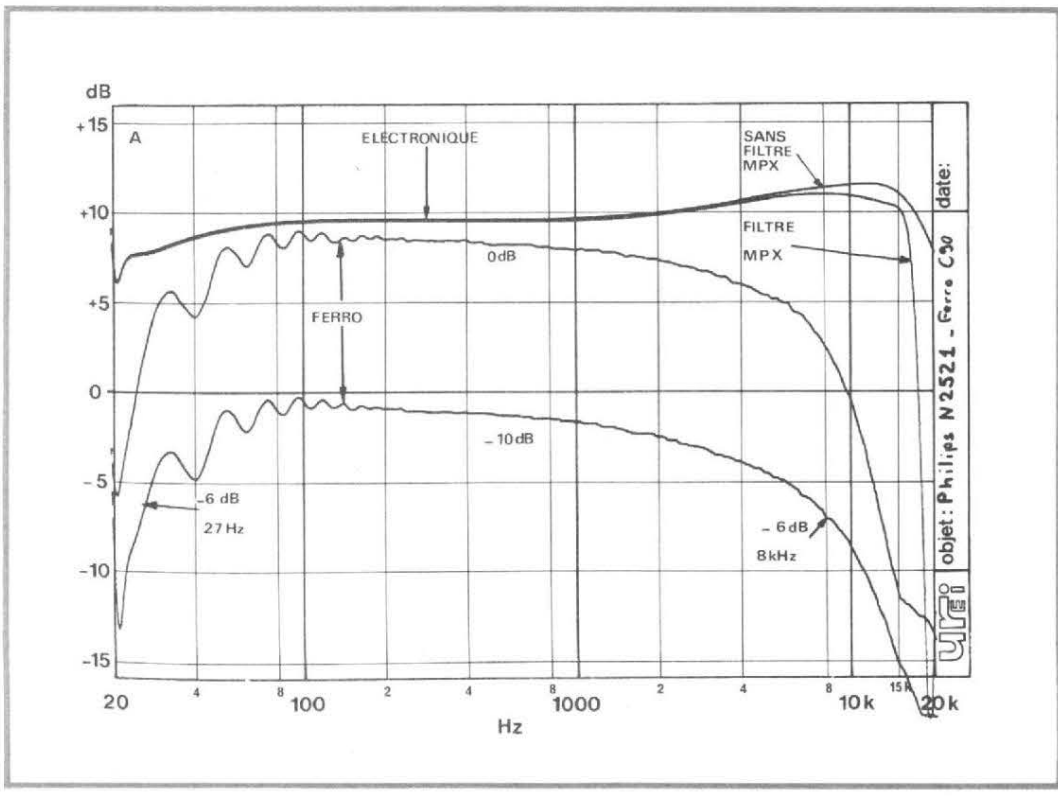
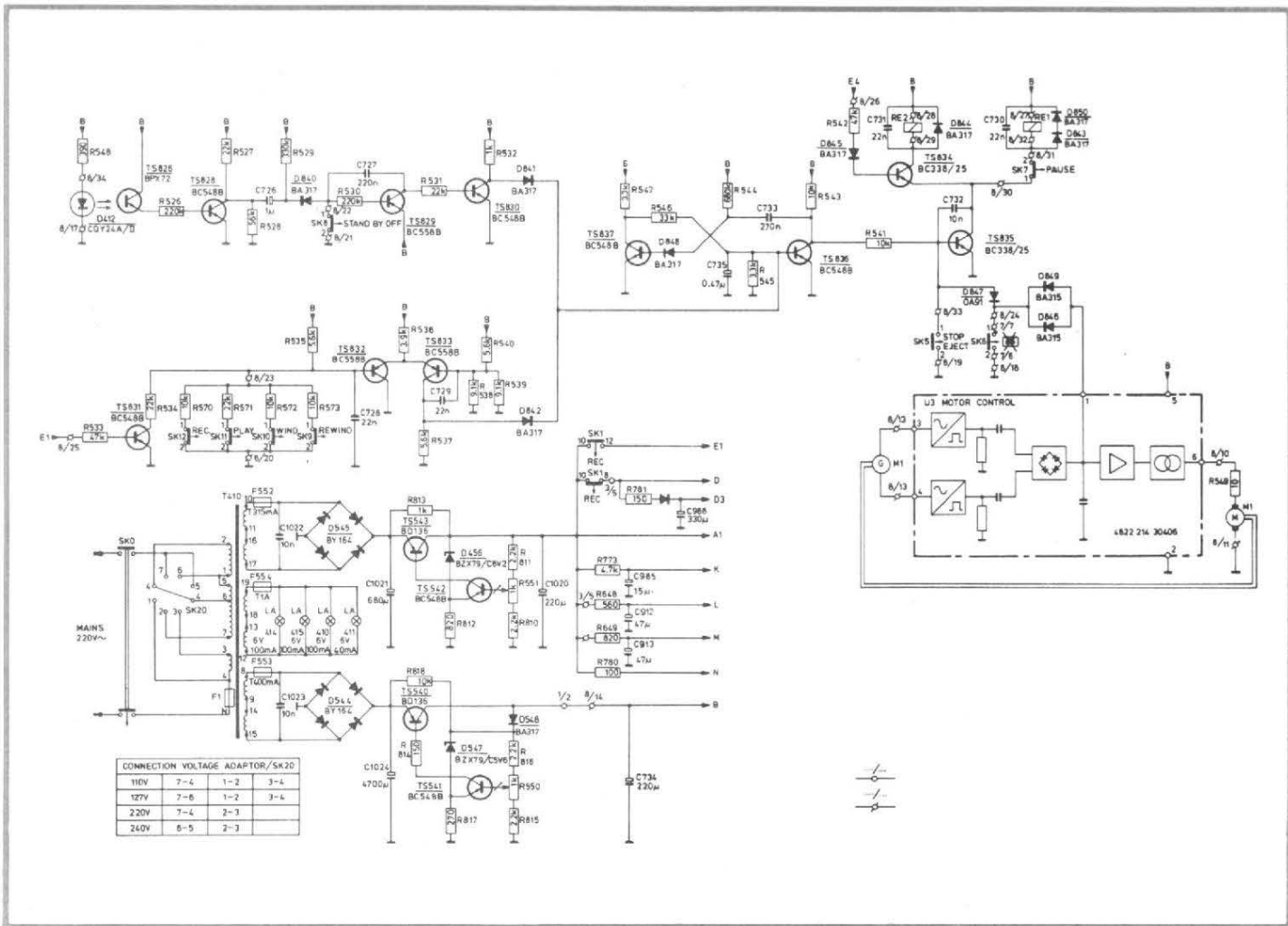
Le volant d'inertie du cabes-

tant est équilibré dynamiquement, c'est une preuve de soin apporté à la fabrication.

Il reste encore beaucoup de câbles dans cet appareil, nous n'arrivons pas encore, pour les magnétophones, à la simplification des amplificateurs de puissance.

MESURES

Les performances de ce magnétophone ont été relevées avec des bandes du fabricant, des cassettes Ferro, Hi-Ferro et Chrome C 90 pour les deux premières, C 60, livrée

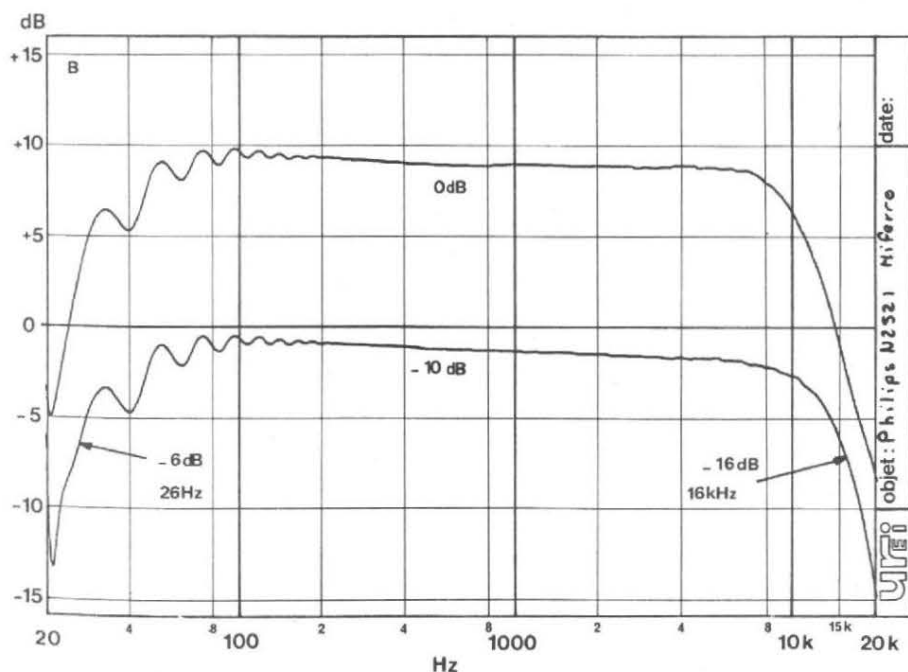


avec le 2521, pour la seconde. Nous avons placé le commutateur de sélection de bande en position automatique pour éviter les erreurs de manipulation.

Le taux de pleurage et de scintillement est de 0,3 % en mesure linéaire et passe à 0,08 % en mesure pondérée Din. Le temps de bobinage d'une cassette C 60 est de 75 secondes, une performance moyenne.

La sensibilité de l'entrée micro est de 0,2 mV, la tension de saturation étant de 14 mV, une bonne dynamique. Cette sensibilité correspond à l'indication 0 dB du vu-mètre de la voie concernée. La diode Led d'indication de crête commence à s'allumer à + 3 dB et l'est complètement à + 6 dB, une variation de luminosité qui permettra d'interpréter ses indications.

Le taux de distorsion harmonique à 1000 Hz de 1,5 % avec la Ferro, 1,05 % pour la



Avec Dolby, on gagne 9 dB en mesure pondérée et 3 dB environ sans pondération. Le DNL permet de gagner 2 dB en mesure pondérée, le DNL agit très haut en fréquence et pratiquement en dehors de la bande passante du filtre. Nous indiquons ici une amélioration de 2 dB alors que le constructeur en annonce beaucoup plus dans ses spécifications mais en précisant à quelle fréquence cela se passe. Le DNL agit au moins jusqu'à 100 kHz. Par contre, le Dolby démarre au-dessus de 400 Hz avec une action progressive.

Dolby et DNL en service, nous avons un rapport signal sur bruit pondéré de 65,5 dB pour le chrome, 67,5 pour la Ferro et 66,2 pour la Hi-Ferro des mesures qui se tiennent. Si maintenant nous nous ramènon à 0 dB, la cassette au chrome va se retrouver avec 65 dB, celle au fer normal, Ferro avec 64,3 dB tandis que la cassette Hi-Ferro n'aura plus que 61,2 dB de rapport signal sur bruit. La cassette qui devrait être la meilleure, la Hi-Ferro se retrouve en dernière position. Pourtant, ce magnétophone aurait du démontrer la supériorité de la Hi-Ferro sur la Ferro.

Passons maintenant aux bandes passantes. Ces derniè-

Hi-Ferro et de 2,4 % pour le Chrome, nous retrouvons ici la distorsion élevée du chrome.

La surmodulation possible est très faible pour le chrome : + 0,8 dB, ; pour la cassette Ferro, elle est de 3 dB, c'est correct et pour la Hi-Ferro elle est de 5 dB.

Nous avons donc ici un appareil dont les vu-mètres sont correctement réglés, attention aux indications du crête-mètre, il ne devra pas s'allumer souvent pour le chrome. Les niveaux de sortie sont différents pour les trois cassettes, 1,2 V (max) pour le chrome, 1 V pour la cassette Ferro et 0,9 V pour la Hi-Ferro. Ces tensions de sorties sont réglables par des potentiomètres ajustables.

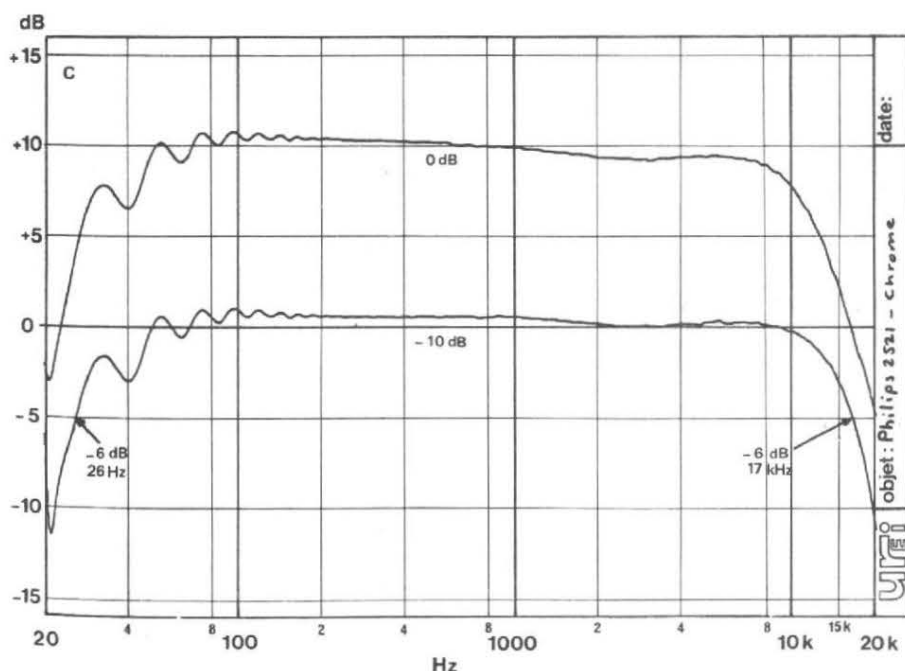
Le rapport signal sur bruit est une donnée assez difficile à exprimer dans le cas du magnétophone, on peut en effet donner une série d'expressions le concernant. Les filtres sont différents les uns des autres. Nous avons utilisé ici un filtre Din, filtre dit également psophométrique, un filtre destiné à être employé pour la mesure, non du bruit (sonomètres) mais de la gêne d'un bruit de fond. C'est un filtre qui remonte les fréquences situées de 1 kHz à 8 kHz et qui atténue celles situées de part

et d'autre. Des mesures effectuées avec le filtre type sonomètre (filtre A) donnent des résultats assez proches pour ce magnétophone.

Ces rapports signal sur bruit ont été donnés compte-tenu de la possibilité de surmodulation, c'est-à-dire en supposant que les bandes sont utilisées de façon optimale. Si par contre on effectue un enregis-

trement à 0 dB, nous n'aurons pas de distorsion pour la bande Hi-Ferro alors que celle du chrome sera très élevée.

Sans Dolby, avec pondération, nous avons les résultats suivants: 57 pour la Ferro, 56,2 pour la Hi-Ferro et 55,8 pour le chrome. Sans pondération, 50, 51,2 et 51,3, des valeurs très proches les unes des autres.



res ont été relevées à 0 et - 10 dB avec réseau de désaccentuation à 50 μ s pour l'enregistrement, une méthode de mesure qui tient compte du niveau réel d'enregistrement d'un signal musical.

Avec la cassette Ferro, nous avons une bande passante limitée à 8 kHz, sans doute par excès de prémagnétisation. La courbe A donne également la réponse en fréquence de l'électronique seule avec l'indication de l'efficacité du filtre 19 kHz, filtre MPX. Avec cassette, nous n'avons pas de conformité avec la norme Din 45500, une norme qui n'est donc pas encore dépassée... du moins sur ce point.

Pour retrouver la norme, nous devons passer à une autre cassette, la cassette Hi-Ferro qui permet d'obtenir une bande passante nettement plus intéressante 16 kHz à - 6 dB. Cette fois, nous sommes dans le Gabarit Din.

La bande passante plus large

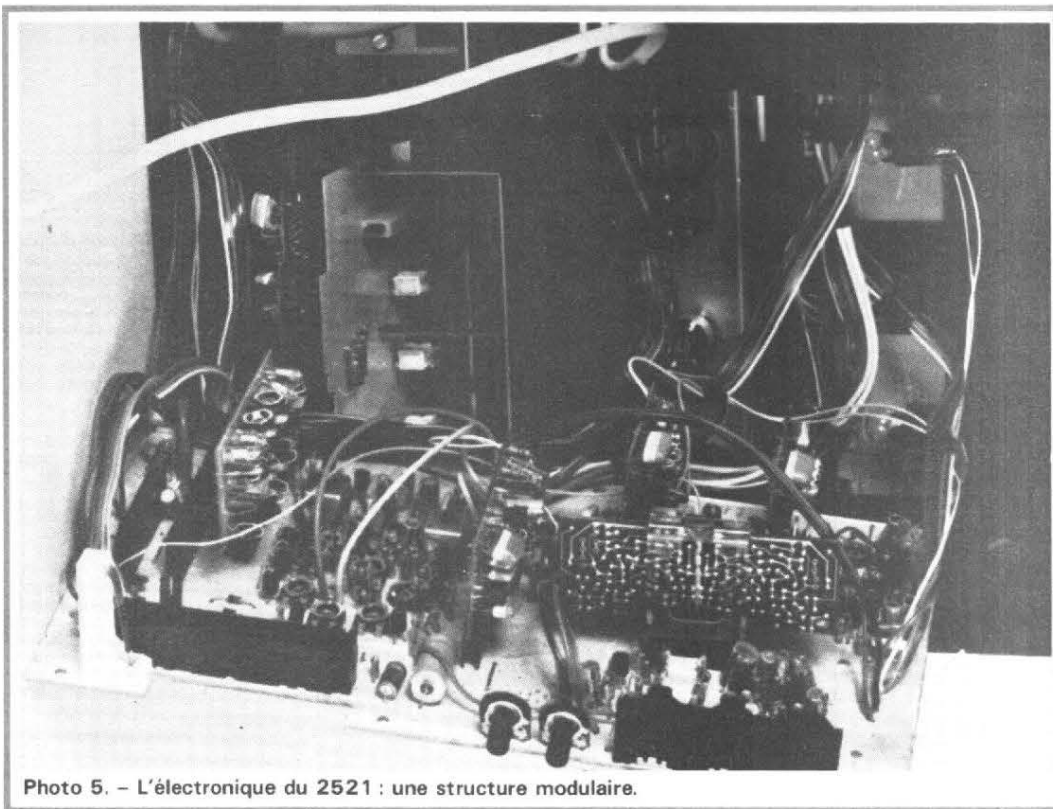


Photo 5. - L'électronique du 2521 : une structure modulaire.

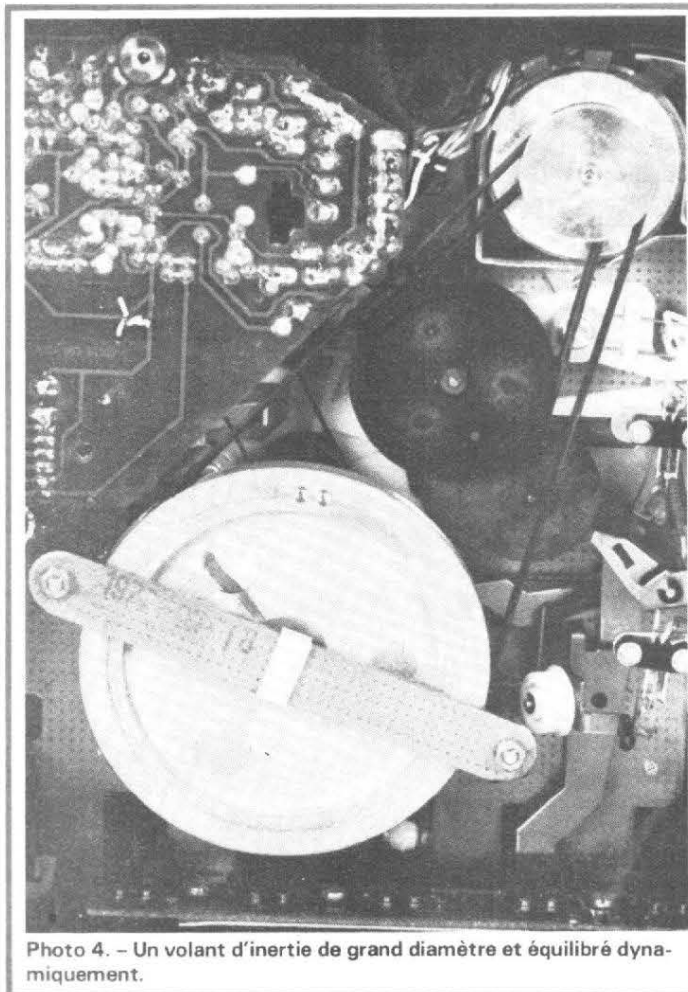


Photo 4. - Un volant d'inertie de grand diamètre et équilibré dynamiquement.

permet d'expliquer le bruit de fond plus important de la cassette Hi-Ferro par rapport à la Ferro. Une bande passante réduite se traduit par une faible sensibilité aux fréquences hautes, donc un spectre qui sera moins étendu, nous avons en quelque sorte une seconde pondération. Les cassettes à faible bande passante sont en général moins bruyantes que les cassettes à large bande, c'est ce que le résultat d'expérimentations permet de trouver. par contre, si on considère leurs performances générales, on les trouve inférieures aux autres. Pour la cassette au chrome, nous trouvons une bande passante à - 6 dB un peu plus large que la précédente, on gagne 1 kHz. Par contre, la régularité de la bande passante est un peu inférieure à celle de la cassette Hi-Ferro.

CONCLUSION

Les performances sont bonnes en général, on aura intérêt cependant à utiliser avec cet appareil, sauf cas particulier des cassettes de bonne qualité une cassette représentée ici par la Hi-Ferro dont le rapport

qualité/prix est très bon. La réalisation présente montre un certain souci d'innovation dans le domaine du magnétophone un magnétophone à cassette qui se rapproche dans son esprit du magnétophone à bobines ne serait-ce que par sa forme.

Nous regrettons pourtant ici l'absence de mémoire pour le compteur, ce n'est rien par rapport à ce que nous y avons trouvé, le système d'effacement progressif, les sécurités d'effacement, les fonctions comme le DNL et le Dolby, le filtre commutable, l'indicateur de « salissure », nous y avons aussi trouvé certains gadgets que l'on n'avait que sur les appareils japonais : nous pensons ici à l'indicateur de défilement. Les Japonais avaient fait pas mal de progrès dans le domaine de la cassette, l'inventeur de la cassette montre ici qu'il ne se laisse pas faire. Que les meilleurs gagnent... le 2521 se situe bien.

Etienne LEMERY