

LA TABLE DE LECTURE



REVOX B 790

R EVOX, ce sont les magnétophones, surtout les magnétophones, mais il y a un peu plus d'un an, la firme de Regensdorf a surpris le monde de la HiFi en présentant une gamme nouvelle, le B 77, que nous avons traité dans un numéro précédent (il y était comparé à un « vieux » A 77). Avec ce B, une révolution (le mot est exactement celui qu'il fallait) le tourne-disque B 790. Revox ne pouvait pas présenter n'importe quel tourne-disque, la preuve, la voici.

Présentation

Un tourne-disque sans bras ou presque, c'est ce que l'on constate en regardant le B 790. Le bras (il est très court) est caché sous le bloc parallélépipédique situé à droite du plateau. Un bloc qui sera tantôt au-dessus du disque, tantôt sur le côté. La base est en matière moulée, elle est revêtue d'une peinture grise veloutée... Le châssis est également revêtu de ce même matériau. De part et d'autre de la table de lecture, deux flasques chromées donnent une note claire, ces touches claires se retrouvent aussi sur le bras, le « pont roulant » devrions-nous dire.

Un couvercle coiffe le tout,

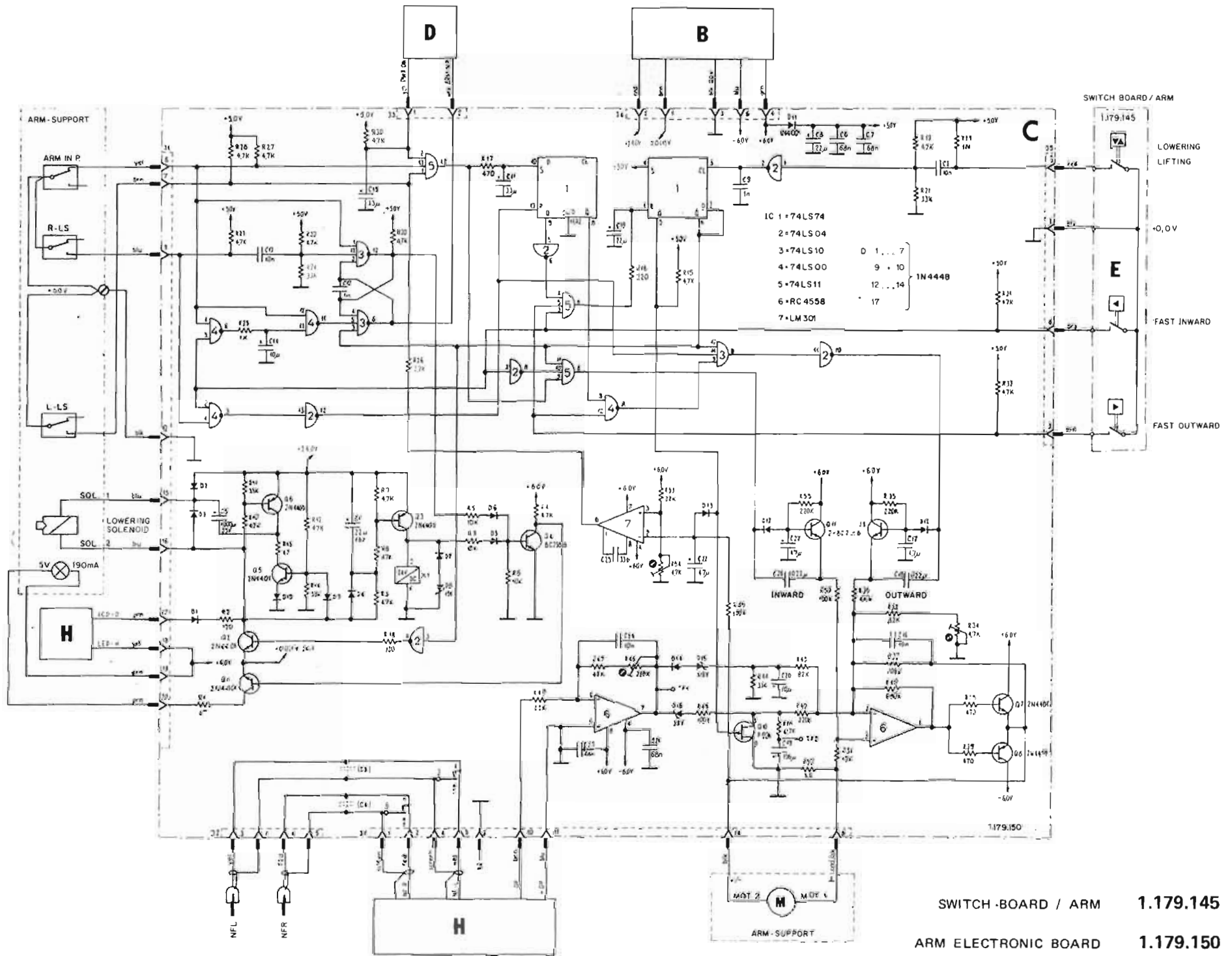
son arrière est en biais : cette découpe est une astuce du constructeur, cette table de lecture peut être plaquée contre un mur, cela n'empêchera pas d'ouvrir le capot.

Le capot se ferme juste derrière le panneau de commande. Nous n'avons pas de commande frontale au vrai sens du terme, mais une commande par des touches accessibles couvercle fermé. Ces touches commandent le déplacement du bras, la descente de la tête et sa relève, on dispose de deux touches pour 33 et 45 t/mn une troisième pour une variation de vitesse. Un cadran rouge laisse apparaître les quatre chiffres rouges d'un afficheur de vitesse.

Fonctions

La table de lecture Revox B 790 a bénéficié des dernières techniques comme l'asservissement à boucle de phase et le pilotage par quartz. Cela se traduit par une commande de vitesse par touches, avec ou sans pilotage par quartz. Lorsque le pilotage par quartz n'est pas en service, un oscillateur commandé par un potentiomètre permet de changer de vitesse de façon continue. L'afficheur mesure la vitesse de rotation et non la vitesse affichée si on freine le plateau à la main, la valeur affichée change.

Pour mettre le disque en place il faut que le pont roulant



soit ramené vers soi. On place le disque sur le plateau puis on remet le bras en place. A ce moment, le moteur démarre, son couple est très important, associé à la suspension, il provoque quelques soubresauts du châssis ce n'est pas un phénomène inconnu. La tête de lecture reste au-dessus du disque, il faut maintenant la faire descendre. Des touches permettent de le faire déplacer vers la gauche ou la droite, la pointe est éclairée par une petite lampe qui s'éteint quand on n'a plus besoin d'elle.

En fin de sillon, la pointe remonte automatiquement et le chariot se dirige vers l'axe. Le pont roulant peut être ramené en position de repos sans que l'on passe par la touche de relèvement, la pointe se lèvera et le chariot reviendra à sa place.

La relève du bras est commandée à partir de la variation de la tension d'erreur de position. Nous avons même constaté une hyper-sensibilité du système, au moment de la pose, il peut y avoir un déplacement rapide de la tête entraînant la relève. De toute façon le disque est épargné, c'est l'essentiel.

La sécurité de la pointe de lecture est confiée au réglage de la hauteur du bras, en absence de disque, la pointe ne doit pas toucher le tapis de caoutchouc. La suspension est confiée à un système à simple châssis, le fond sert de support, la platine elle-même, réalisée en alliage moulé, est montée sur quatre ressorts. L'entraînement est direct, solution moderne permettant d'obtenir d'excellentes performances.

Les techniques

Le bras tangentiel : La technique n'est pas nouvelle, elle est utilisée depuis très longtemps sur les systèmes à rouleau (on ne pouvait pratiquement pas faire autrement) et sur les machines à graver. En Haute Fidélité, elle constitue la formule permettant de lire de façon identique à la gravure, autrement dit, sans erreur de

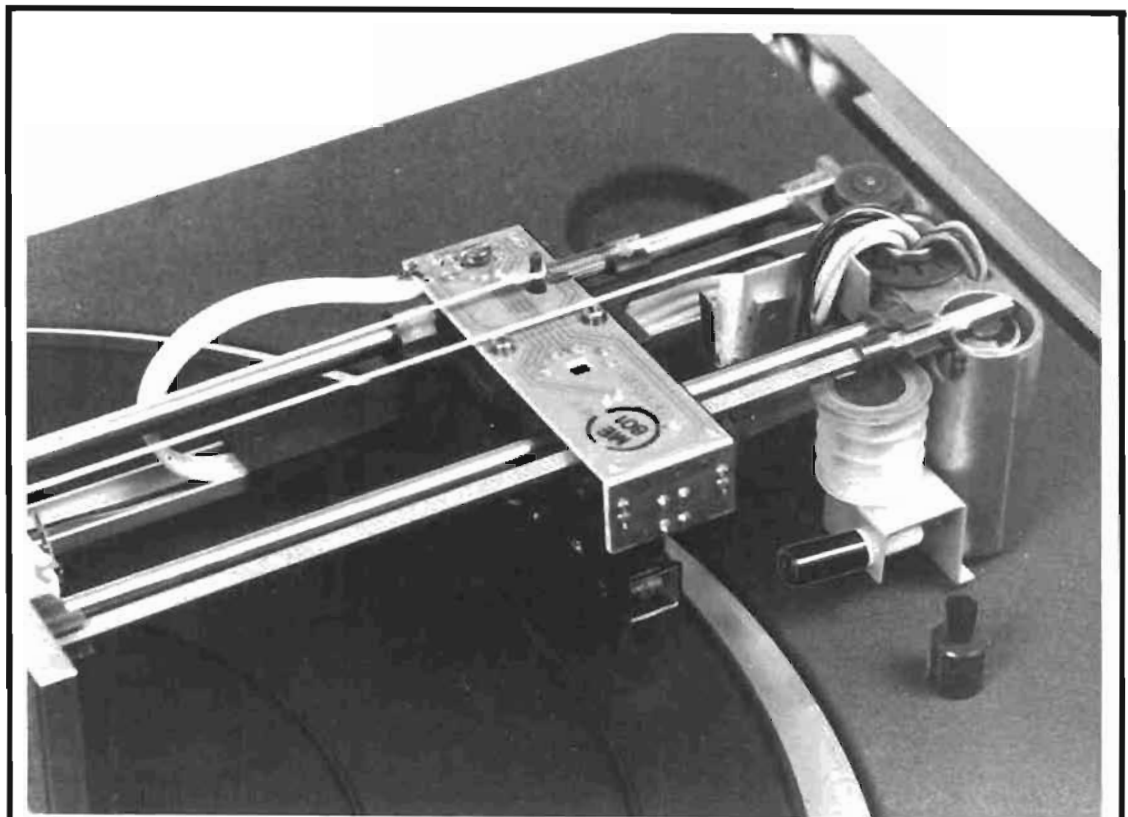


Photo A. – Le chariot porte bras de la table de lecture B 790. Un pinceau pour nettoyer la pointe et un soufflet pour amortir la descente.

piste. Par contre, si la formule est fidèle, la réalisation mécanique est nettement plus complexe. Le bras doit être monté sur un chariot, ce chariot doit se déplacer pour suivre le pas du sillon. Pas question d'entraînement direct par la pointe, la contrainte serait trop importante. Le tourne-disque Revox utilise un chariot de matière plastique moulée glissant sur deux rails parfaitement polis (c'est ce qui nous fait dire qu'il s'agit d'un pont roulant !). Un petit moteur électrique associé à une démultiplication entraîne une poulie, cette poulie dispose de son homologue du côté opposé au moteur, entre les deux, la courroie. Elle dispose d'un ressort de tension, solidaire du chariot. Lorsque le moteur tourne, il entraîne le chariot.

Sur le devant du pont, une barre commandée par un électroaimant et amortie par un frein à air permet d'abaisser le chariot. Sous ce chariot, nous avons un bras du type unipivot stabilisé par quatre ressorts qui jouent un double rôle de suspension et de fils de liaison de la cellule. Une façon comme une autre de transformer un

organe gênant en un autre nettement plus utile. A l'arrière du bras, un contrepoids permet de changer la force d'appui.

Le bras est livré avec une cellule Ortofon VMS 20 EQ MKII montée d'origine. Cette cellule peut être changée. L'opération n'est pas très simple, il faut placer le pont en le tournant au-dessus du vide et, par un mouvement acrobatique dévisser l'ancienne pour en remettre une autre. La force d'appui est réglable sur une plage de 2 g. Si on désire changer de cellule, il faudra en trouver une de masse équivalente (ou faire l'apport) pour pouvoir régler sa force d'appui. Donc, l'interchangeabilité est assurée à condition de pouvoir régler la force d'appui à une valeur convenable.

Le bras est entraîné par le moteur. Comme les disques sont gravés à un pas qui n'est pas constant, nous aurons un dispositif d'asservissement. Il est du type photo-électrique. Une diode LED infra-rouge regarde, au travers d'une fente solidaire du bras, deux cellules. Ces cellules sont montées en différentiel, en cas de dissymétrie, le chariot sera mû par le

moteur pour rectifier l'erreur. En position haute, le système d'asservissement n'est plus en action, le bras est alors centré mécaniquement.

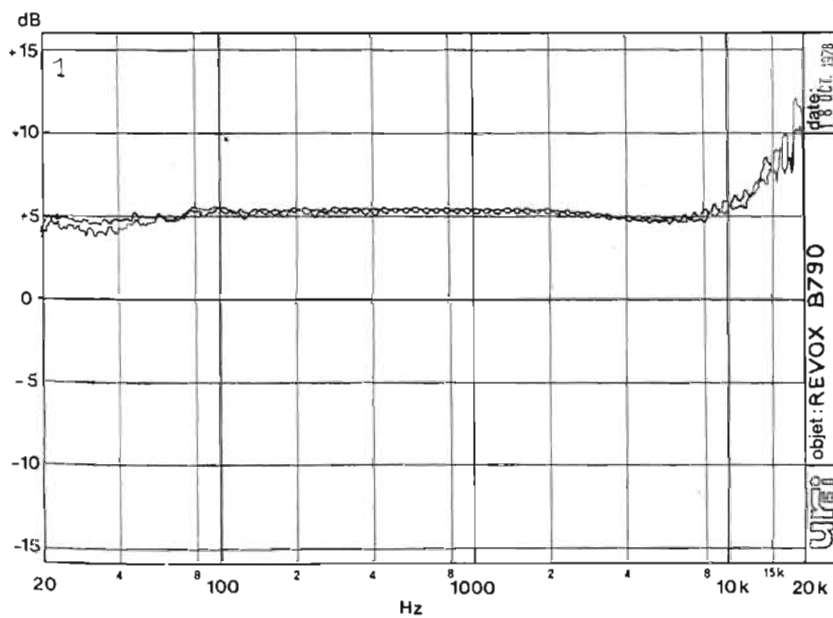
Des micro-contacts de bout de course assurent la sécurité, en cas de surcharge, la courroie patine, sans autre inconvénient qu'une usure. Cela n'arrive pratiquement pas.

Le démarrage du moteur est également assuré par des micro-contacts, formule simple et efficace.

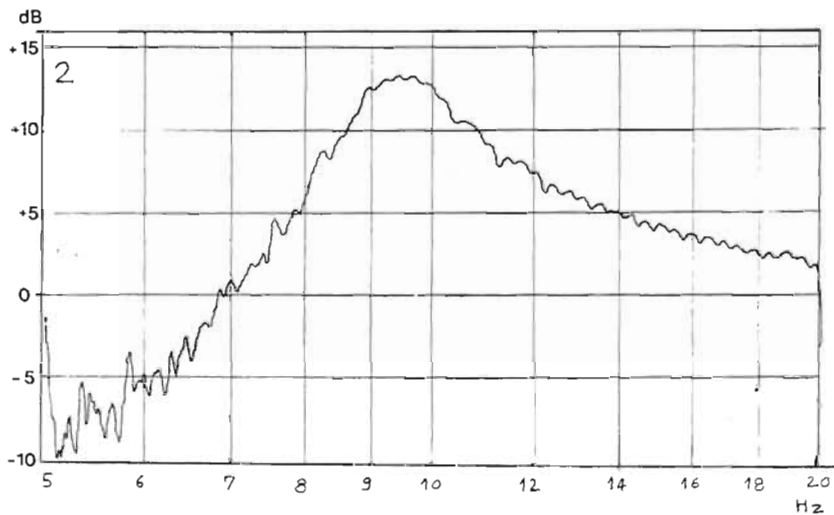
Electronique

Pilotage par quartz, asservissement de position de bras, il faut de l'électronique pour piloter cela.

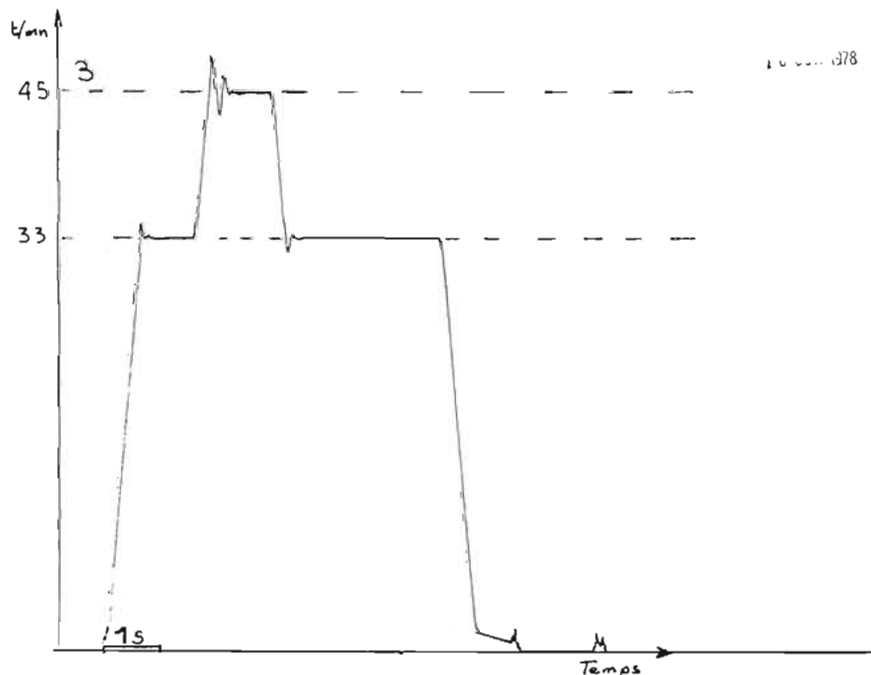
Le moteur est équipé d'une génératrice tachymétrique donnant 200 impulsions par tour. Nous aurons donc une fréquence de 111,11 Hz à 33 t/mn et de 150 Hz à 45 t/mn. Un circuit de multiplication de fréquence, utilisant un système PLL, augmentera cette fréquence pour pouvoir attaquer un compteur. On s'arrange, par multiplications et division, pour avoir une fré-



Courbe 1. - Courbe de réponse de la cellule Ortofon VMS 20 EQ MK II.



Courbe 2. - Courbe de résonance de la cellule et du bras de la table de lecture Revox B 790.



Courbe 3. - Courbe de démarrage de la table de lecture Revox B 790.

quence de 3 333 Hz ou de 4 500 Hz aux deux vitesses respectives. Un compteur à quatre décades commandé par une porte donnera ainsi un affichage direct de la fréquence.

Le moteur est piloté par quartz. Le quartz est taillé pour osciller à une fréquence de 3,27 MHz, un circuit intégré se charge de délivrer une fréquence de référence de 800 Hz. Ce signal sera ensuite divisé par un nombre tel qu'il délivre une fréquence double de celle de la génératrice tachymétrique. Un comparateur de phase délivrera une tension proportionnelle à l'écart de phase entre le signal de la génératrice tachymétrique et celui de la référence à quartz.

Le moteur est un moteur à effet Hall. Les détecteurs à effet Hall commandent directement la commutation des enroulements. Pour inverser le sens de marche du moteur, ce qui est fait au moment de l'arrêt, on inverse la sortie des détecteurs à effet Hall. La vitesse de rotation est détectée ainsi que le sens de marche, pour assurer un arrêt rapide.

La section d'asservissement de vitesse fait appel à une vingtaine de circuits intégrés.

L'électronique permettant au bras de se déplacer est relativement plus simple. Elle est principalement basée sur des circuits logiques, ce qui n'étonnera personne. Logique pour connaître la position du bras, haute ou basse, ou savoir si le bras est ou non arrivé en bout de course. Le système de déplacement du bras dispose d'un variateur de vitesse qui donne une vitesse lente au moment où on appuie sur la touche, rapide un peu plus tard. Cela permet un repérage relativement précis. Un circuit détecte et intègre la tension de commande du moteur, au cas où cette tension dure trop longtemps, c'est qu'il y a un sillon rapide, par conséquent, il s'agit d'un sillon de fin de disque. A ce moment, le bras se relève et le chariot revient à sa place. Si on cherche à tourner le bras à la main, pour le remettre en place, il y aura intervention d'un microswitch qui arrê-

tera le moteur et commandera la relève du bras.

Amplificateurs opérationnels et circuits logiques sont associés à des transistors bipolaires.

Réalisation

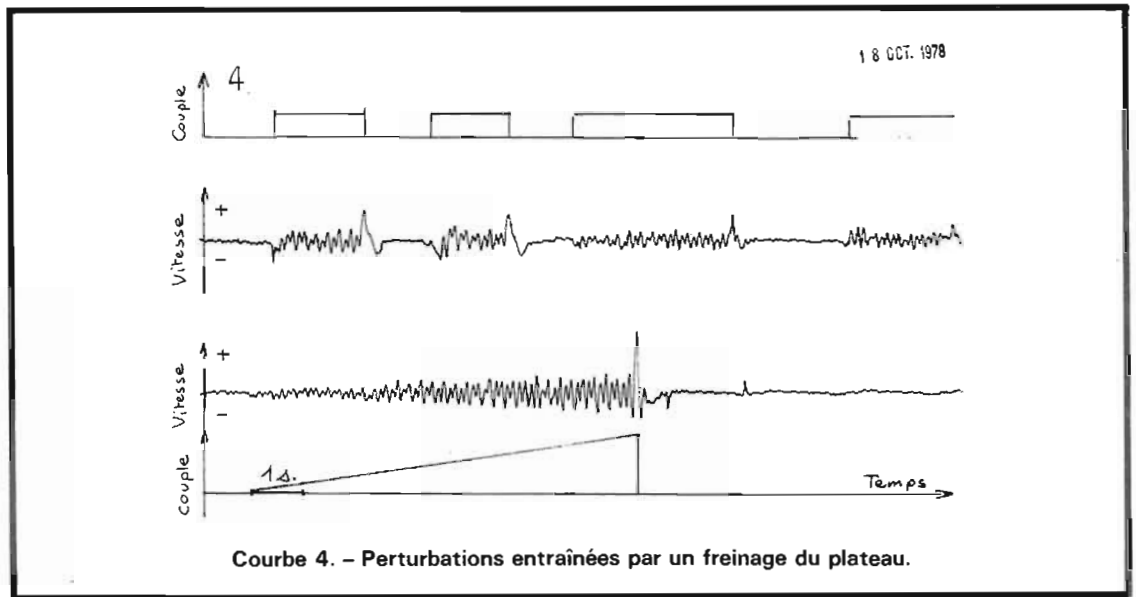
Une merveille de précision, aussi bien sur le plan mécanique que sur celui de l'électronique. Nous avons pu visiter l'usine Revox de Regensdorf et assister à l'usinage du châssis sur machine transfert programmée. Nous avons également pu suivre la fabrication des circuits imprimés, le travail fourni par la firme suisse mérite des éloges.

Les circuits imprimés sont réalisés sur verre époxy, une garantie de robustesse et de longue vie. Les composants sont d'origines diverses mais de marques connues, donc des composants sûrs. Le transformateur d'alimentation est sur un circuit en double C, il permet d'avoir un rayonnement réduit. Cette limitation de rayonnement est nécessaire pour l'utilisation d'une cellule magnétique. Le transformateur est certainement fabriqué chez Studer qui dispose des ateliers nécessaires. Le moteur direct est un Papst, un moteur qui est utilisé chez plusieurs constructeurs. L'électronique est confiée au constructeur de la table de lecture, ici, Revox a choisi un système PLL

Mesures

Les performances des tables de lecture de haut de gamme sont à la merci des performances des disques de mesures, qui, malgré leur nom ne sont pas toujours d'une qualité suffisante...

La précision de vitesse se passe de commentaire, comme nous avons un système à verrouillage de phase, il n'y aura pas d'erreur de vitesse lorsque la charge variera (dans des limites raisonnables).



La vitesse, en régime variable, passe de 30,94 t/mn à 35,39 t/mn. C'est précis, c'est le fréquencemètre intégré qui nous a donné ces valeurs. A 45 t/mn, nous avons une variation de 41,77 à 47,76 t/mn.

Le taux de pleurage et de scintillement, en mesure pondérée est de moins de 0,04 % à 33 t/mn et de 0,05 % à 45 t/mn.

Le rapport signal/bruit est

de 44 dB avec la pondération A, il est de plus de 67 dB avec la pondération B.

La courbe de réponse de la cellule est donnée sur la figure A nous avons une remontée dans l'aigu.

La courbe B donne la résonance basse du bras. Ce bras est à faible masse, l'élasticité de l'équipage mobile est grande si bien que nous avons une résonance relativement haute.

Temps de démarrage

La courbe 3 donne le graphique du temps de démarrage de la table de lecture Revox B 790. Comme on peut le constater, il est extrêmement court. On appréciera aussi la rapidité de la transition d'une vitesse à la supérieure ou à l'inférieure. L'arrêt de la table de lecture est d'une rapidité

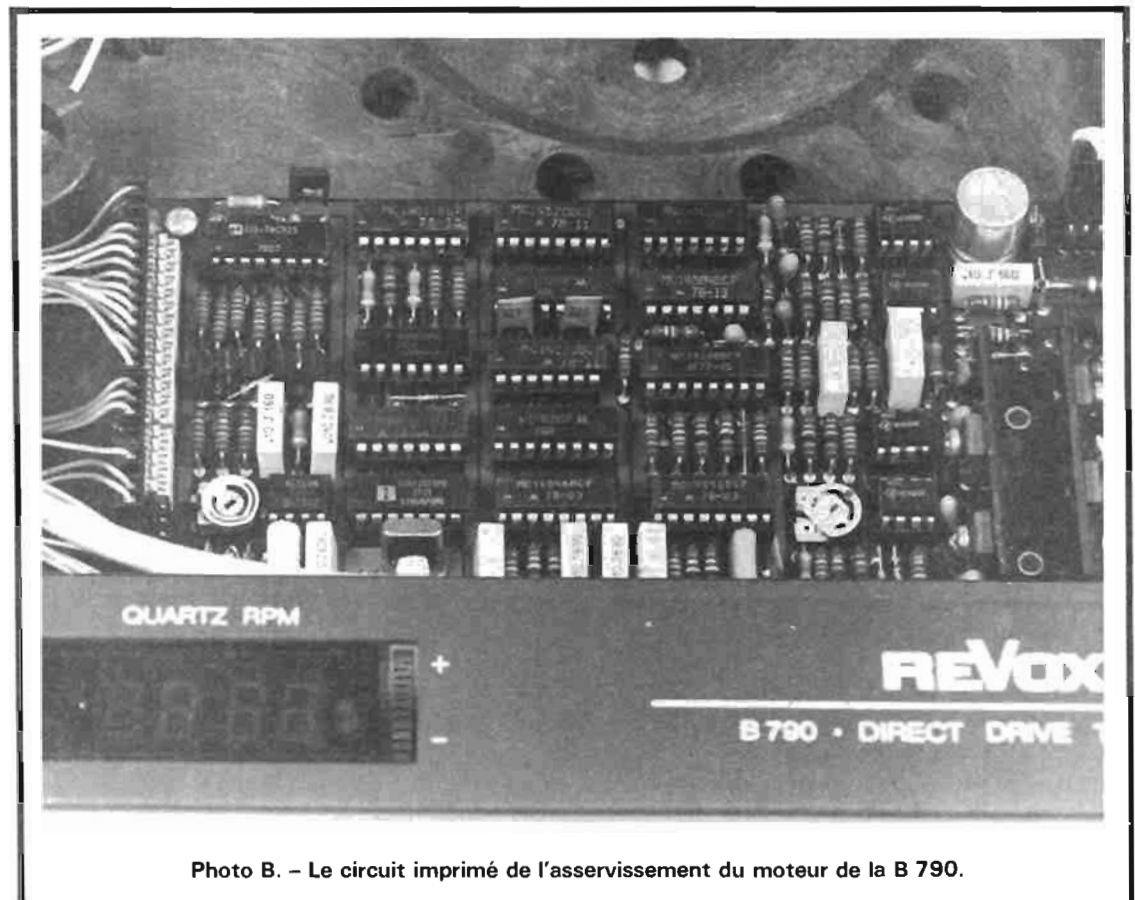


Photo B. - Le circuit imprimé de l'asservissement du moteur de la B 790.

remarquable, la 790 sera donc particulièrement appréciée des discophiles impatientes.

Les graphiques de la figure 4 correspondent à une application d'un couple résistant sur l'axe. Nous n'avons pas donné d'échelle, le couple résistant n'a pas été mesuré, l'écart de vitesse, pardon, les fluctuations non plus. On constate ici qu'il n'y a pas de changement de la vitesse moyenne, malgré l'importance du couple appliqué. Par contre, il y a apparition de fluctuations de vitesse, elles se traduisent par les ondulations du dessin. Au moment où on relâche l'effort, la vitesse instantanée grimpe, la stabilisation de vitesse est extrêmement rapide, le taux de pleurage et scintillement reprend sa valeur d'origine. L'amplitude de l'ondulation sans couple peut donner une idée des perturbations relatives introduites par un freinage très important, sans aucune mesure avec celui que pourrait exercer un balai dépoussiéreur.

Pour le dessin du haut, nous avons appliqué un couple périodique, pour celui du bas un couple de plus en plus important. Plus le couple sera élevé et plus l'écart de vitesse au moment de la disparition, le sera.

Les ondulations que l'on constate peuvent correspondre à un passage des pôles du moteur.

Donc, d'excellents résultats dans l'ensemble, un petit défaut tout de même. Sur notre exemplaire, la vis de réglage de la force d'appui frottait très légèrement sur le capot du bras...

Conclusions

La table de lecture B 790 de Revox est un modèle remarquable, sa résistance aux chocs est exemplaire, sa précision se passe de commentaires, son bruit de fond est, auditivement inexistant, bref, elle est vraiment digne de porter la marque Revox. Cela n'étonnera personne.

Caractéristiques du constructeur

Vitesses : 33, 33 et 45 t/mn
Précision : $\pm 0,01\%$
Réglage de fin de la vitesse : $\pm 7\%$

Indication de la vitesse : 4 chiffres, précision du quartz
Plateau : diamètre 313 mm, poids : 1,1 kg

Temps de freinage : moins de 2 s pour 45 t/mn

Variation de la hauteur du son : pondérée : moins de 0,05 % ; linéaire : moins de 0,1 %

Recul du bruit non pondéré : meilleur que 65 dB

Recul de ronflement : meilleur que 45 dB DIN (45539A)

Recul de ronflement pondéré : meilleur que 68 dB (DIN 45539B)

Erreur de piste tangentielle : moins de 0,5°

Force d'appui : ajustable par contrepoids de 5 à 20 mN

Descente du bras : commande électronique et amortissement pneumatique

Coupage de modulation électronique : jusqu'à la pose de la pointe

Asservissement du bras : électronique jusqu'à la pose du phonocapteur sur le disque

Arrêt en fin de disque : commandé par l'asservissement

Composants : 29 CI, 30 transistors, 24 diodes, 1 LED, 4 indicateurs 7 segments, 3 redresseurs en pont

Poids : 11 kg

Dimensions : 452 x 142 x 382 mm

Phonocapteur Ortofon VMS 20 EQ MKII

Bande passante : 20 Hz à 20 kHz

Diaphonie : 25 dB

Compliance horizontale : 40 $\mu\text{m}/\text{mN}$; verticale : 30 $\mu\text{m}/\text{mN}$

Lisibilité : 70 μm à 300 Hz

Force d'appui recommandée : 15 mN (1,5 p)

Taille du diamant : elliptique.

Etienne LÉMERY

Disponible sur la région Rhône-Alpes

HAMEG - oscilloscopes



HM 307

Simple trace
DC à 10 MHz

1.230 F H.T.



HM 312

Double trace
DC à 10 MHz

2.080 F H.T.



HM 412

Double trace
DC à 15 MHz
retard de balayage

2.780 F H.T.



HM 512

Double trace
DC à 40 MHz
retard de balayage

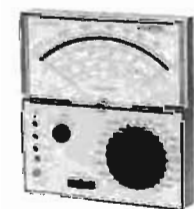
4.290 F H.T.



SINCLAIR
PDM 35

Multimètre numérique
2000 points

340 F H.T.



PANTEC
MAJOR

Multimètre 40.000 Ω/V
protection complète

438 F H.T.

MESUR-ÉLEC

Tél. (78) 90.15.27

46. route de Genas
69680 CHASSIEU

Parking ouvert du lundi au vendredi
de 8 h à 12 h et de 14 h à 19 h