

Cellules phonocaptrices à bobine mobile Ortofon

Parmi les nouvelles réalisations d'Ortofon, trois cellules à bobine mobile

- la SL 20 E, la MC 20, la SL 20 Q - et le pré-amplificateur MCA-76.

Ces produits, pensons-nous, représentent un pas important dans l'industrie de la haute fidélité; lorsque vous serez documenté à leur sujet et que, nous l'espérons, vous les aurez essayé chez votre fournisseur habituel, vous serez certainement d'accord avec nous.

A photograph of an Ortofon MC 20 moving coil cartridge. The cartridge is housed in a blue plastic protective case. The top of the case is open, revealing a white label with the brand name 'ortofon' in a lowercase sans-serif font and the model 'MC 20' in a larger, bold, uppercase sans-serif font. Below the text is a small black downward-pointing triangle. The cartridge itself, which is silver-colored, is visible at the bottom of the case, mounted on a circular base. The background is dark and out of focus.

ortofon

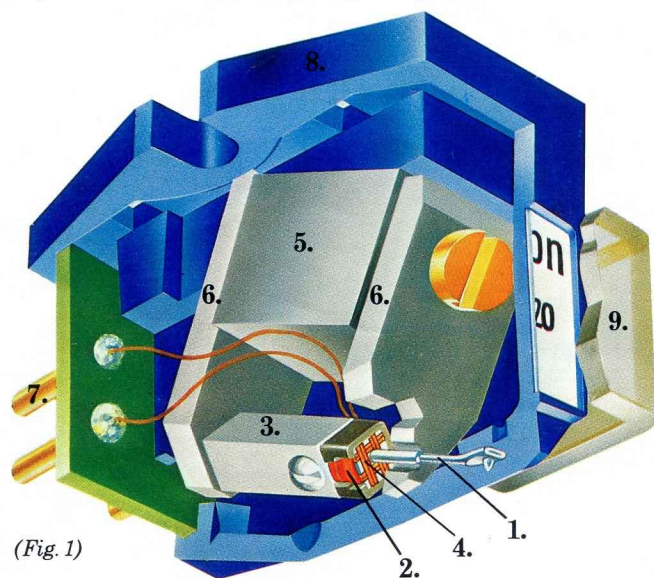
MC 20



Ce QU4IL faut savoir sur les phonoclecteurs de qualité.

La cellule prend contact par son diamant avec la surface du disque et elle traduit les ondulations gravées dans le sillon en signaux électriques qui peuvent être amplifiés et restitués sous forme sonore par un haut-parleur. Son rôle est de le faire avec toute la fidélité possible, sans modifier le signal et avec un minimum d'usure du disque. Pour atteindre ce résultat, la pointe de diamant doit effectuer des mouvements très rapides, ce qui implique des efforts très intenses; néanmoins, il faut véritablement qu'elle effleure la surface du disque avec des pressions d'un ou de deux grammes. La cellule est vraiment un instrument de précision qui, placée en tête de la chaîne haute fidélité, exerce une influence capitale sur la qualité du son reproduit.

Les cellules se rangent dans deux grandes catégories (encore qu'il y ait, pour les initiés, quelques autres principes) le type magnétodynamique, caractérisé par un aimant ou une pièce de matière magnétique mobile dans un champ magnétique, et le type électrodynamique avec une bobine qui est déplacée dans un champ magnétique. C'est à ce



- (Fig. 1)
- | | |
|----------------------------------|-------------------------|
| 1. Stylet à gradin | 6. Pièces polaires |
| 2. Nouveau mécanisme amortisseur | 7. Broches de connexion |
| 3. Pièce polaire carrée | 8. Corps de cellule |
| 4. Bobines mobiles | 9. Capot protecteur |
| 5. Aimant | |

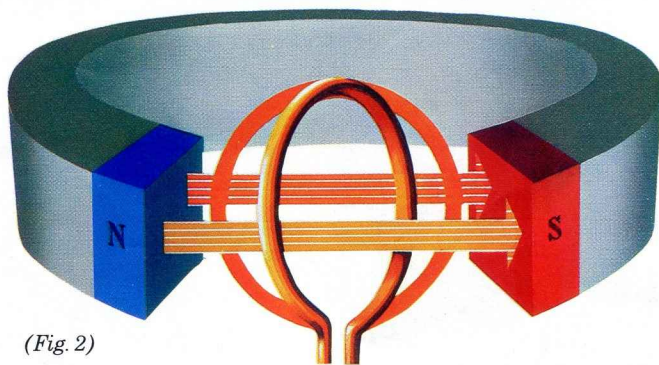
dernier type qu'appartient la bobine mobile utilisée par Ortofon dans les nouveaux produits que nous considérerons ici (fig.1).

Les cellules magnétodynamiques sont les plus répandues. Elles produisent un son de bonne qualité, avec un niveau de sortie suffisant pour la plupart des amplificateurs qui les accompagnent et elles peuvent être construites avec un diamant facilement interchangeable. Les cellules électrodynamiques sont plus coûteuses à la fabrication, leur niveau de sortie est plus faible et il n'est guère possible de les équiper d'un diamant que l'utilisateur puisse changer lui-même. Par contre, la cellule électrodynamique assure une reproduction de très haute qualité avec une linéarité et une fidélité extrêmement élevées. Depuis nombre d'années, c'est sur elle que s'est fixé le choix des professionnels et des audiophiles sérieux, conscients de sa supériorité à l'oreille sur les autres types.

Ortofon fabrique aussi bien des cellules magnétodynamiques qu'électrodynamiques. A notre avis, ces deux types ont leur place sur le marché, mais la cellule à bobine mobile est le « nec plus ultra » pour ceux qui recherchent le maximum de fidélité et ne se satisfont que du meilleur. C'est en 1948 qu'Ortofon a lancé la cellule à bobine mobile et elle a constamment gardé la tête dans le perfectionnement de ce type d'instrument. Nos trois nouveaux modèles constituent l'étape la plus avancée dans le cours de cette progression. Notre espoir, en vous expliquant brièvement comment travaillent ces produits et ce que nous avons fait pour les rendre meilleurs que jamais, est que vous les compreniez et les appréciiez mieux.

Comment travaille la bobine mobile.

Le phonoclecteur à bobine mobile est en fait un générateur microminiaturisé. Lorsqu'une bobine se meut dans un champ magnétique, il y est produit une tension. La fig. 2 illustre schématiquement le principe à la base du mode de construction breveté qui est adopté dans les cellules à bobine mobile Ortofon. Un enroulement est représenté dans deux positions différentes en position neutre, le champ magnétique évite la bobine et aucun signal n'est produit; dans



(Fig. 2)

l'autre position - modifiée par le mouvement du levier porte-pointe - le champ magnétique traverse l'enroulement et donne naissance à un signal électrique. Une bobine séparée est affectée à chacun des deux canaux stéréo et elles sont agencées de sorte que chacune d'entre elles produise des signaux indépendants.

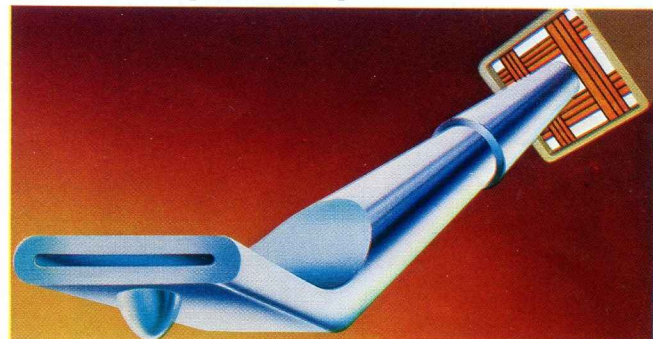
Vous vous rendrez mieux compte de la difficulté technique d'une telle construction quand vous saurez que le bobinage se fait sous microscope et que chaque bobine contient 28 spires d'un fil si fin qu'il suffit d'un kilogramme pour fabriquer 800 000 cellules.

Tandis que la pointe de diamant suit les petites inégalités à la surface du disque, ses mouvements sont transmis par le stylet aux deux bobines. En se déplaçant de part et d'autre de leur position neutre, celles-ci coupent les lignes de force qui vont d'un pôle magnétique à l'autre. Tel est le principe de fonctionnement des générateurs électriques et le résultat en est que des tensions minuscules sont produites par les bobines, tensions qui sont des répliques fidèles du signal qui a été gravé dans le sillon du disque.

Nous avons appliqué à nos nouveaux modèles trois idées neuves qui donnent à ces cellules à bobine mobile un niveau de fidélité qui n'avait jamais été atteint auparavant.

Le stylet à gradin.

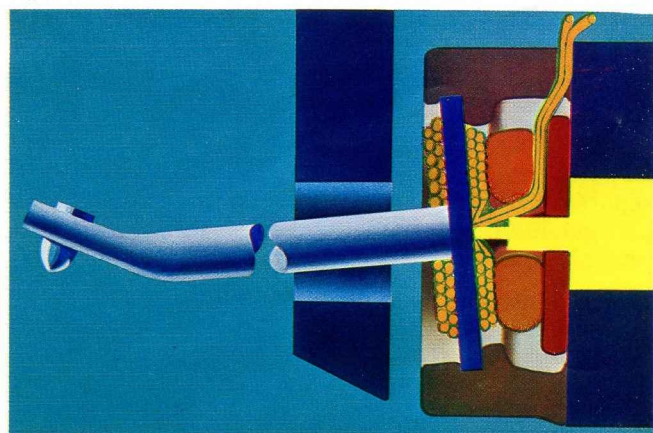
Le stylet est le levier qui relie la pointe de diamant aux bobines. Dans toutes les cellules, quel que soit leur type, il faut que le stylet soit aussi léger que possible et néanmoins il doit avoir un maximum de rigidité, d'où la nécessité de trouver dans la pratique un compromis entre ces deux exigences antinomiques. Un stylet trop lourd va provoquer un surcroît d'usure du disque; s'il fléchit, il ne pourra pas transmettre aux bobines le mouvement de la pointe de lecture avec la précision requise.



(Fig. 3)

La fig. 3 illustre la solution apportée par Ortofon à ce problème - le stylet à gradin. Le gradin diminue la masse ou poids du stylet, tout en augmentant sa rigidité. L'usure du disque s'en trouve réduite et pourtant la fidélité de reproduction est améliorée. Cette innovation est une exclusivité d'Ortofon.

Un nouveau mécanisme amortisseur.



(Fig. 4)

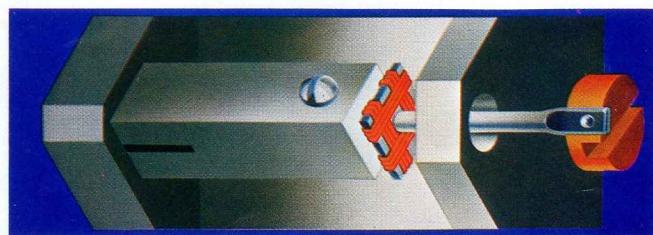
Nous l'avons vu en étudiant le principe de la bobine mobile, la reproduction sonore implique la mise en mouvement d'éléments importants du phonolecteur. Or, comme dans tout système mécanique, il peut s'établir des mouvements incontrôlés qu'il y'a évidemment lieu d'éviter. Un élément en mouvement a tendance à prendre sa fréquence propre de vibration ou résonance et l'ingénieur cherche à réduire au minimum les conséquences de ce phénomène en adoptant deux types de mesures: il essaye de le faire apparaître en dehors de la gamme ou ses effets pourraient être audibles et il tente en même temps de le maîtriser par une forme quelconque de mécanisme amortisseur. La difficulté est alors d'éviter les résultats indésirables de cet amortissement qui peut intervenir non seulement aux fréquences où la correction s'impose, mais aussi dans d'autres fréquences.

Les modèles Ortofon font appel à un système amortisseur très sophistiqué qui fait intervenir une suspension par caoutchouc en trois parties. Il limite la correction aux points voulus de la gamme et, en outre, il reste parfaitement insensible aux variations des conditions de température. Des systèmes amortisseurs de conception moins élégante ont tendance à varier avec la température, si bien que le phonolecteur donnera des résultats différents d'un jour chaud à un jour froid.

Les cellules Ortofon conservent leur excellent niveau de performance été comme hiver, des régions arctiques à l'équateur.

Le mécanisme amortisseur représenté sur la fig. 4 assure la meilleure lisibilité avec une courbe de fréquence aplatie et une réponse transitoire idéale, tout en réduisant l'usure du disque à un minimum. Le résultat en est un son plus égal, plus naturel, dépourvu d'aigreur.

Une pièce polaire carrée.



(Fig. 5)

Classiquement, la pièce polaire est circulaire, mais nous avons amélioré les performances de la cellule en la remplaçant par une pièce polaire carrée. Il en résulte des avantages importants.

Avec la pièce polaire carrée, le champ magnétique devient plus uniforme, c'est-à-dire que les bobines mobiles vont effectuer une traduction plus linéaire du mouvement mécanique en signal électrique; d'où une moindre distorsion du signal et une plus grande clarté. La fig. 5 montre la forme de construction adoptée.



Voici les trois nouveaux phonolecteurs.

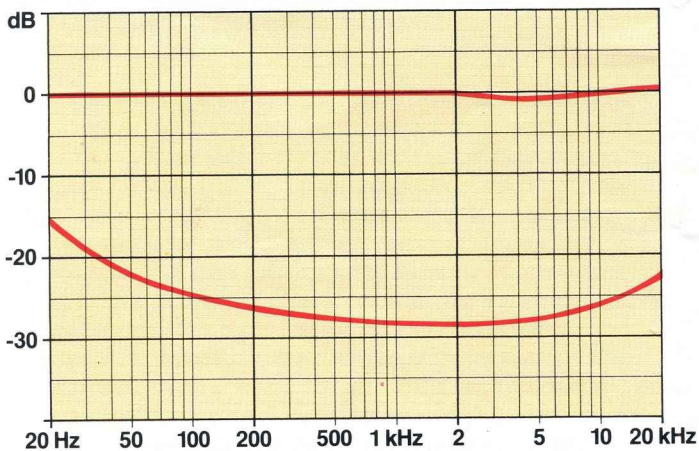
SL 20 E. - C'est la cellule à bobine mobile Ortofon standard de très haute qualité. Digne successeur de la SL 15 E Mk II universellement connue, elle y introduit les progrès les plus récents. Sa réponse en fréquence est très aplatie sur toute l'étendue de la gamme audible, avec une excellente lisibilité. Elle est livrée avec une pointe elliptique et représente la solution idéale pour la stéréo et tous les types de systèmes matriciels à quatre canaux.

MC 20. - C'est la meilleure cellule Ortofon pour les installations stéréophoniques et elle est à conseiller pour les applications professionnelles soumises aux exigences les plus rigoureuses. Elle est livrée avec une pointe spéciale « fine-line » qui réduit

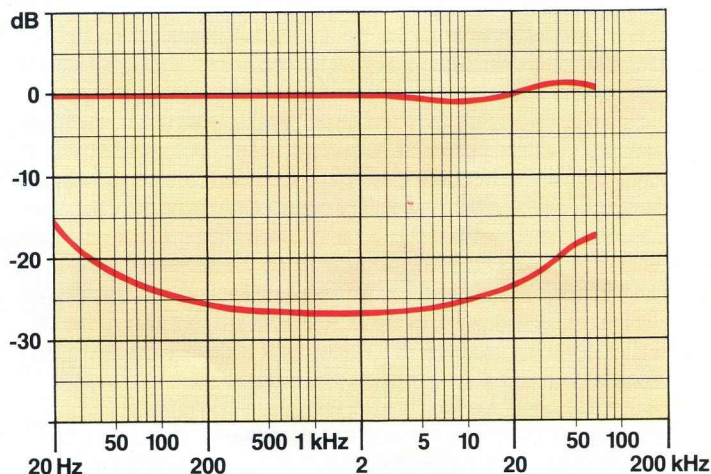
à un minimum l'usure du disque tout en conservant une excellente aptitude à suivre le sillon aux fréquences les plus élevées. Il va de soi que c'est aussi un virtuose avec les enregistrements matriciels à quatre canaux.

SL 20 Q. - Cette cellule a été spécialement mise au point pour la lecture de disques à quatre canaux séparés (CD-4). La qualité des résultats qu'elle fournit est également impressionnante avec les systèmes non tétraphoniques.

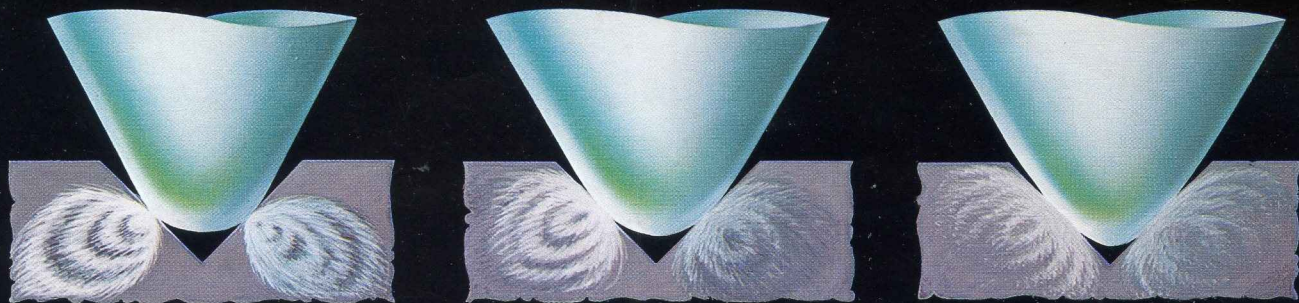
Signalons au passage que ces trois nouveaux modèles sont tous logés dans un corps qui s'adapte à tous les bras normalisés et qui peut être monté sans difficulté. Ils sont pourvus d'un capot protecteur et des broches plaquées or assurent un contact électrique parfait.



Caractéristiques typiques de réponse en fréquence et de séparation des canaux pour les MC20 et SL20E.



Caractéristiques typiques de réponse en fréquence et de séparation des canaux pour la SL20Q).



Elliptique

Fine-line

Bi-elliptique

Les diamants ne sont pas tous les mêmes.

Contrairement à une opinion largement répandue, les pointes de diamant ne sont pas toutes les mêmes. Elles diffèrent par leur construction et par leur profil, deux facteurs qui ont d'importantes conséquences à la lecture des disques.

C'est le diamant qui établit le contact avec le disque. Pour remplir au mieux son rôle, il doit avoir de petites dimensions, un profil et un poli de haute précision et une bonne résistance à l'usure et à la rupture. Ortofon satisfait pleinement ces exigences en utilisant des pointes entièrement faites de diamant naturel (et non de petites lamelles sur des tiges métalliques). Ces diamants sont orientés axialement, ce qui leur confère un maximum de résistance; ils sont taillés avec une grande précision et ont reçu un poli miroir. Il en résulte une plus longue durée d'utilisation, tant de la pointe de lecture que du disque.

Aux pointes de lecture qui équipent ses trois nouveaux modèles, Ortofon a donné des profils spéciaux, étudiés à des fins bien particulières.

Elliptique (SL 20 E). - La pointe de diamant à profil elliptique a été lancée dans le but d'éliminer une source de distorsion inhérente à la pointe classique de forme sphérique utilisée auparavant. À la fabrication d'un disque, le flan est gravé avec un saphir triangulaire et une pointe de lecture arrondie n'est pas en mesure de suivre fidèlement le sillon produit par ce burin. La pointe elliptique se rapproche davantage de la forme idéale pour la lecture. Ainsi, le profil elliptique réduit la distorsion.

Fine-line (MC 20). - La pointe fine-line conserve les avantages de la taille elliptique en ce sens qu'elle présente, dans la direction longitudinale du sillon, une arête mince qui peut suivre très exactement les signaux à haute fréquence. En même temps, elle est en contact plus intime avec les flancs du sillon dans la direction verticale, si bien qu'elle impose au disque une moindre usure que la pointe elliptique. Sa taille est adaptée au mieux à l'angle normalisé du sillon stéréophonique, d'où la remarquable lisibilité, la faible distorsion et la minime usure du disque qui la caractérisent.

Bi-elliptique (SL 20 Q). - Un simple coup d'oeil sur le dessin montre que la taille bi-elliptique donne naissance à une surface de contact encore plus grande avec le sillon gravé dans le disque. Le profil mince de

la pointe suit les ondulations très fines des disques tétraphoniques gravés d'après le système CD-4, pour lesquels il est nécessaire de conserver une réponse au-dessus de la bande audible normale. La taille bi-elliptique spéciale garantit une lisibilité parfaite dans la bande des fréquences porteuses, ce qui se traduit par une superbe reproduction des enregistrements à quatre canaux séparés.

Comment fixer son choix parmi ces trois remarquables cellules.

Vous voulez écouter des enregistrements sur quatre canaux séparés CD-4? Choisissez alors la SL 20 Q. Naturellement, vous pouvez vous en servir également pour une écoute stéréophonique classique; mais vous avez alors dépensé de l'argent pour une caractéristique que vous ne mettez pas à profit si vous ne nous servez pas du système CD-4.

Celui qui exige beaucoup des enregistrements sur deux canaux ou des gravures matricielles à quatre canaux peut faire appel à la SL 20 E ou à la MC 20. La SL 20 E à pointe elliptique est la cellule qui sert de référence en la matière, avec les qualités qui, depuis des années, ont fait de la taille elliptique le synonyme de la haute fidélité.

La MC 20 est le fruit d'une nouvelle conception: tout en conservant, à notre avis, la qualité du profil elliptique, elle y ajoute les avantages d'une usure plus faible du disque et d'une lisibilité quelque peu améliorée. C'est dans ce sens, pensons nous, que s'orienteront la plupart des modèles futurs.

Le pré-amplificateur que l'on attendait depuis longtemps



Etant donné que les phonolecteurs à bobine mobile délivrent un signal de niveau inférieur à celui des modèles magnétodynamiques, il fallait trouver le moyen d'augmenter la tension de ce signal. Jusqu'à maintenant, Ortofon recommandait et fournissait à cet effet un transformateur. Les transformateurs sont à l'abri des problèmes de bruit et leur distorsion est très faible. Mais ils présentent certains inconvénients théoriques de réponse en fréquence et de déphasage qui ouvraient la voie aux améliorations par d'autres méthodes. C'est pourquoi notre département de recherche a passé ces trois dernières années à travailler sur la mise au point d'un pré-amplificateur qui pourrait être offert à la place du transformateur.

Notre objectif était de réduire le bruit d'un pré-amplificateur au point qu'il ne soit pas audible et d'introduire d'autres caractéristiques favorisant la commodité d'emploi et la fiabilité. Voici quelques-uns des buts que s'étaient fixés nos ingénieurs:

- qu'il soit auto-alimenté pour éviter les contraintes liées à l'emploi de piles;
- qu'il soit extrêmement silencieux, au point que le bruit soit inaudible;
- qu'il soit incapable de capter les signaux étrangers, qu'il s'agisse de ronronnement ou de signaux aux fréquences radio;
- qu'il soit pratiquement dépourvu de distorsion;
- qu'il soit capable d'éliminer les signaux subsoniques (notamment le rumble);
- qu'il soit stable et conserve son niveau de performance dans toutes les conditions de vieillissement, de changement de température et de variation de la tension du secteur;
- qu'il soit utilisable avec des enregistrements stéréophoniques et tétraphoniques matriciels ou CD-4;
- qu'il soit séduisant, commode à l'emploi et simple d'entretien.

Les performances du pré-amplificateur MCA-76.

Il nous aura fallu trois années d'efforts et de recherche mais nous pensons avoir pleinement atteint les objectifs fixés. Le pré-amplificateur MCA-76 est proche des limites théoriques de bruit et de distorsion. Il amplifie le signal issu de nos cellules à bobine mobile à un niveau suffisant pour répondre aux exigences normales du reste de la chaîne quant au signal d'entrée phono. Voici quelques-unes de ses caractéristiques:

une alimentation incorporée avec un transformateur de puissance spécialement étudié;

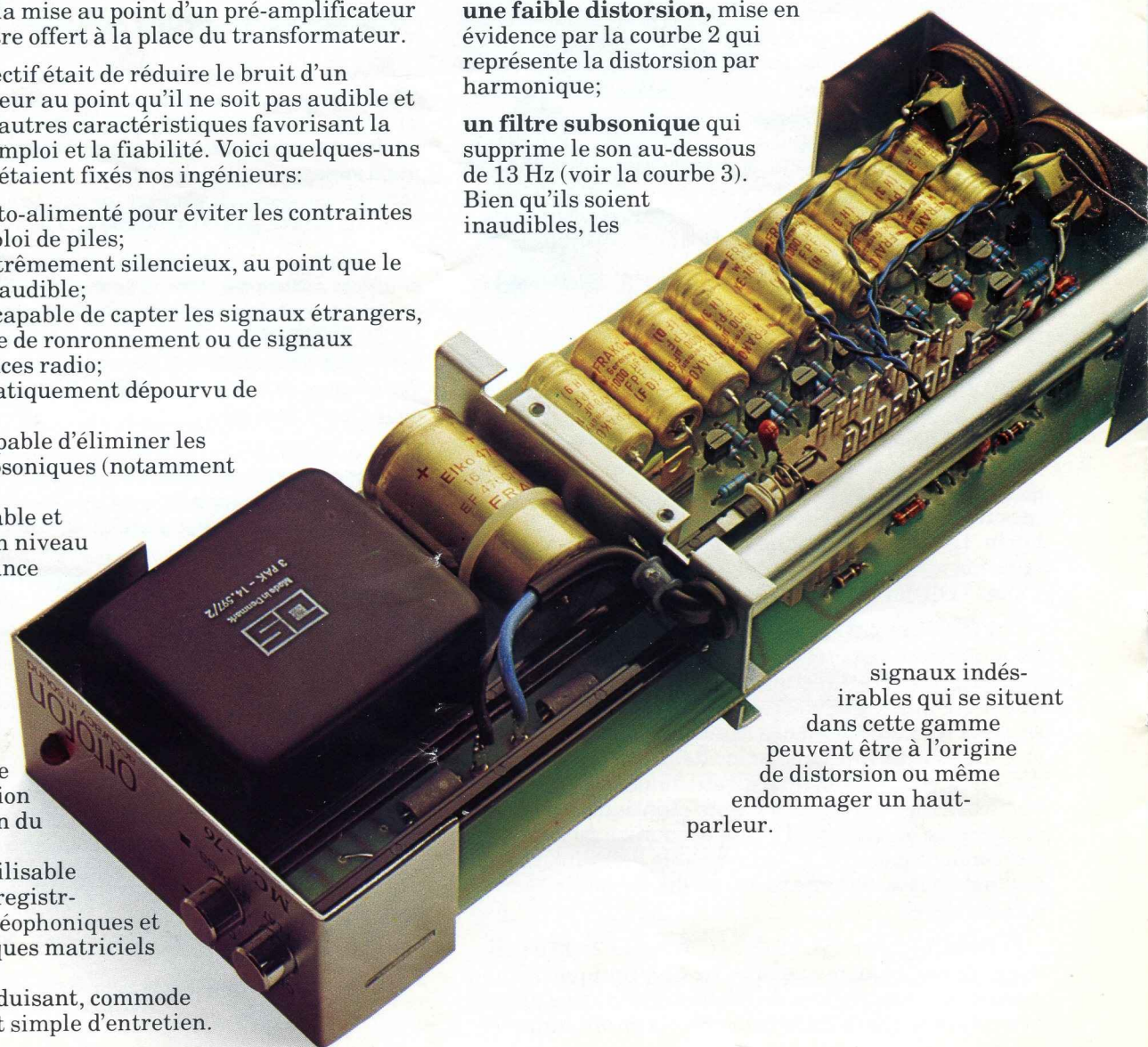
un commutateur de dérivation, grâce auquel il n'y a pas besoin de le débrancher lorsqu'on passe d'une cellule magnétodynamique à une cellule électrodynamique ou vice-versa;

un filtre commutable permettant de modifier la réponse aux hautes fréquences de façon à obtenir les meilleurs résultats à la lecture d'enregistrements CD-4;

un faible bruit (voir la courbe 1) qui n'est supérieur que de 5 dB au minimum théorique possible. Du fait que le MCA-76 a également une basse impédance de sortie, il réduit aussi le bruit produit à l'entrée du reste de la chaîne;

une faible distorsion, mise en évidence par la courbe 2 qui représente la distorsion par harmonique;

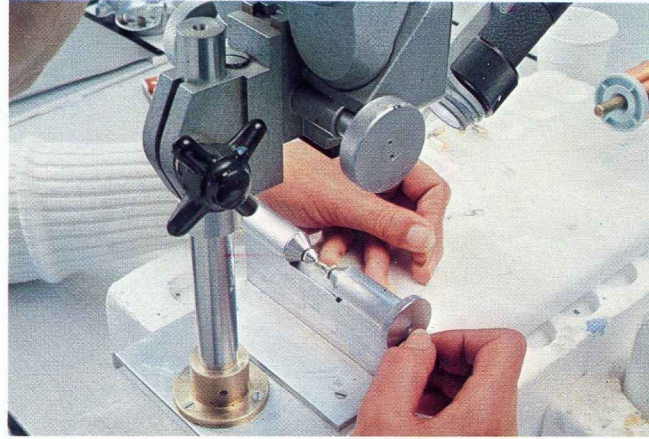
un filtre subsonique qui supprime le son au-dessous de 13 Hz (voir la courbe 3). Bien qu'ils soient inaudibles, les



signaux indésirables qui se situent dans cette gamme peuvent être à l'origine de distorsion ou même endommager un haut-parleur.

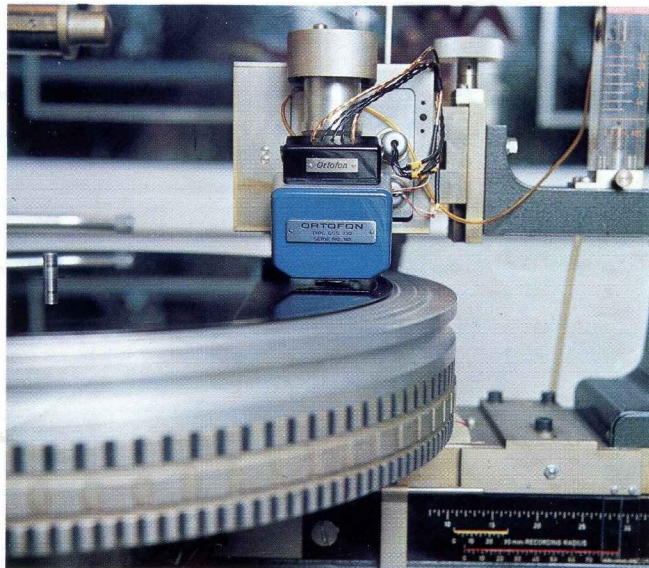
Pourquoi choisir Ortofon?

L'histoire d'Ortofon remonte à 1918 avec l'invention du premier système sonore sur film dans le monde. Tout au long des années, Ortofon a conservé une place de choix dans l'industrie du son, d'abord avec le film, puis avec le matériel d'enregistrement et de reproduction des disques. Tout cela fait un capital d'expérience qui est unique dans le domaine du son.



Les parties essentielles des cellules phonocaptrices Ortofon sont fabriquées à la main

Ortofon concentre actuellement ses activités dans deux domaines: la production du matériel de gravure pour la fabrication des flans en studio; la fabrication des meilleurs bras de lecture et cellules phonocaptrices pour lire ces enregistrements. Nous nous sommes spécialisés dans la fabrication et la reproduction des disques et la plupart des grandes sociétés d'enregistrement se servent actuellement des burins de gravure Ortofon associés aux amplificateurs de la

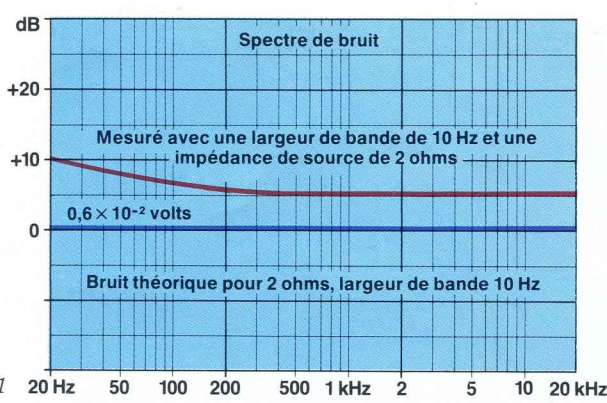


Une tête de gravure Ortofon au travail même marque.

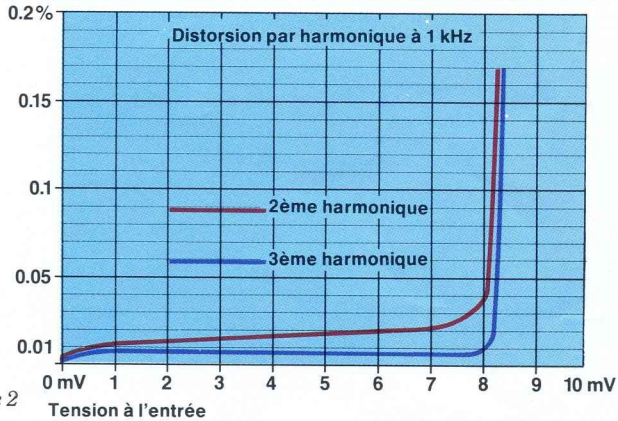
Personne ne saurait s'étonner que la firme qui en connaît le plus sur la fabrication des disques soit aussi la plus compétente pour ce qui est de leur reproduction partout dans le monde, les mélomanes avertis comme les techniciens des studios se servent de nos bras de lecture et de nos cellules.

Cela prêche en notre faveur beaucoup mieux que ce que nous pourrions ou voudrions

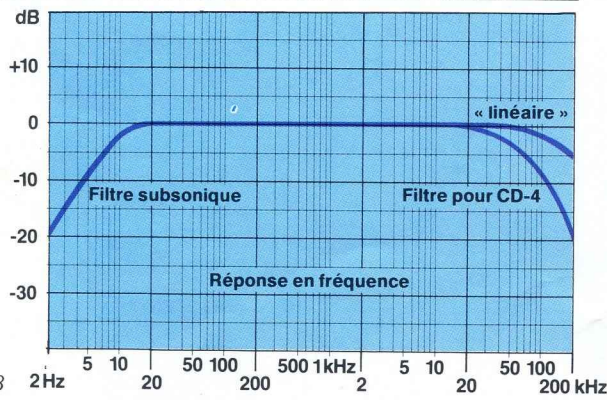
ortofon



Courbe 1



Courbe 2



Courbe 3

Une solution économique de remplacement du MCA-76.

Le MCA-76 est un appareil raffiné, le fin du fin de la technique, qui est forcément plus coûteux qu'un élément passif comme notre transformateur STM-72.



Néanmoins, le STM-72 reste très performant et voilà plusieurs années qu'il donne pleinement satisfaction à des techniciens perfectionnistes et à des mélomanes. Il adapte les cellules électrodynamiques aux entrées phono normales, il présente un double blindage qui le met complètement à l'abri du ronronnement et il couvre une gamme de fréquences suffisante pour la reproduction des enregistrements CD-4. Il constitue une solution économique de

FICHE TECHNIQUE	SL 20 E	MC 20	SL 20 Q
Poids (g)	7	7	7
Tension de sortie par canal à 1 kHz, 5 cm/s (mV)	0,07	0,07	0,07
Tension de sortie par canal à 1 kHz, 5 cm/s avec MCA-76 ou STM-72 (mV)	3,5	3,5	3,5
Résistance interne (ohms)	2,5	2,5	2,5
Impédance de charge recommandée par canal pour CD-4 (kohms)	-	-	100
Impédance de charge recommandée par canal pour stéréo (kohms)	47	47	47
Angle vertical (°)	20	20	20
Réponse en fréquence (Hz-kHz)	5-50	5-60	5-70
± 1 dB (Hz-kHz)	20-20	20-20	20-20
Séparation des canaux à 1 kHz (dB)	25	25	25
Séparation des canaux à 30 kHz (dB)	-	-	20
Symétrie de canaux (dB)	2	2	2
Compliance horizontale (cm/dyne)	$25 \cdot 10^{-6}$	$25 \cdot 10^{-6}$	$25 \cdot 10^{-6}$
Compliance verticale (cm/dyne)	$15 \cdot 10^{-6}$	$15 \cdot 10^{-6}$	$15 \cdot 10^{-6}$
Lisibilité à 300 Hz avec la force d'appui recommandée (μ)	60	60	60
Distorsion d'intermodulation avec la force d'appui recommandée, DIN 45 542 (%)	<1	<1	<1
Type de pointe	Elliptique	Fine-line	Bi-elliptique
Rayon de la pointe (μ)	18/8	8	7
Masse équivalente de la pointe (mg)	0,5	0,5	0,5
Gamme des forces d'appui (mN)	15-20 (1,5-2,0 g)	15-20 (1,5-2,0 g)	15-20 (1,5-2,0 g)
Force d'appui recommandée (mN)	17 (1,7 g)	17 (1,7 g)	17 (1,7 g)

FICHE TECHNIQUE	Amplificateur MCA-76 pour bobine mobile
Réponse en fréquence (position « linéaire »)	20 Hz-50 kHz + 0/-0,5 dB
Réponse en fréquence (CD-4)	20 Hz-50 kHz + 0/-3 dB
Gain de tension	34 dB ± 0,5 dB
Impédance d'entrée (1000 Hz)	75 ohms
Impédance de sortie	<140 ohms
Niveau maximum d'entrée	6 mV RMS
Séparation des canaux	>60 dB
Distorsion par harmonique (1000 Hz, niveau maximum d'entrée)	
2ème harmonique	0,04%
3ème harmonique	0,01%
Distorsion d'intermodulation (250:8000 Hz, niveau maximum d'entrée)	0,01%
Bruit d'entrée (Rs=2 ohms, largeur de bande=20-20 000 Hz)	<0,05μV
Niveau de ronronnement	120 dB au-dessous du niveau maximum d'entrée
Rapport signal/bruit (MC 20, SL 20 E, SL 20 Q, 10 cm/s)	>69 dB
Filtre subsonique	-20 dB/2 Hz
Filtre pour CD-4	-20 dB/200 kHz
Alimentation	90-132/180-264 V c.a./1 W
Equipement en transistors	17
Poids	1,1 kg
Dimensions (hauteur × largeur × profondeur)	40 × 60 × 224 mm

FICHE TECHNIQUE	STM-72
Réponse en fréquences	10 Hz-50 kHz
Impédance de charge recommandée pour CD-4	100 kohms
Impédance de charge recommandée pour stéréo	47 kohms
Rapport de tensions	1:60
Rapport d'impédances	1:3600

ortofon
accuracy in sound

ORTOFON MANUFACTURING A/S
11 B, Mosedalvej, 2500 Copenhagen - Valby
Le Danemark