



**Tonabnehmersysteme  
und deren Verwendung in  
Dual Hi-Fi-Plattenspielern**

**Cartridges and their  
use with Dual Hi-Fi turntables**

**Cellules de lecture et leur  
utilisation dans les  
platines de lecture Hi-Fi Dual**

**Células fonolectoras  
y su utilización en  
tocadiscos Dual Hi-Fi**

Die Qualität der Schallplattenwiedergabe ist unter anderem in großem Maße von den Übertragungseigenschaften des verwendeten Tonabnehmersystems abhängig.

Es ist dabei zwar, neben noch einigen anderen Dingen, der verzerrungsfrei übertragene Frequenzbereich von großer Bedeutung, in besonderem Maße spielt jedoch die Auflagekraft des Tonabnehmersystems eine große Rolle. Von der Auflagekraft ist nicht nur die Nadelabnutzung, sondern auch die Abnutzung der Schallplatte und damit die Wiedergabequalität über längere Zeiträume abhängig. Auch bei neuwertiger Schallplatte und einwandfreier Nadel ist die Wiedergabequalität bei kleiner Auflagekraft besser, weil dabei keine oder nur sehr geringere elastische und plastische Verformungen der Schallrillen auftreten. Man stelle sich dazu vor, die Schallplatte sei aus sehr weichem Material, vergleichbar mit Gummi oder sogar Pudding. Es dürfte dann völlig klar sein, daß die feinen Konturen der Schallrillen überhaupt nicht oder nur sehr unvollkommen abgetastet werden könnten, wenn die Auflagekraft des Abtasters zu groß wäre, das Material einer solchen Schallplatte würde elastisch ausweichen. Ähnlich verhält es sich tatsächlich bei der Abtastung der heute üblichen Schallplatten, wenn die Auflagekraft des Tonabnehmersystems zu groß ist.

Man kann nun aber die Auflagekraft des Tonarmes bzw. des Systems nicht beliebig absenken, so wie es bei den Dual Hi-Fi-Abspielgeräten sehr einfach möglich ist. Die Auflagekraft ist abhängig von der Rückstellkraft der Nadel, und das ist die Kraft, die der Auslenkung der Nadel und damit der Rillenauslenkung der Schallplatte entgegenwirkt. Tonabnehmersysteme mit kleiner Auflagekraft sind also auch solche mit kleiner Rückstellkraft. Würde man bei einem System die Auflagekraft beliebig verringern, so ergäben sich bei großen Auslenkungen der Schallrillen, also bei großen Lautstärken, zunächst Verzerrungen. Schließlich würde dann die Nadel aus der Schallrinne springen.

The quality of record reproduction depends to a large extent upon the characteristics of the cartridge.

In addition to its ability to reproduce the entire frequency range without distortion, the cartridge should be able to track at a force that is conducive to extended quality of reproduction. Not only stylus wear, but record wear are affected by tracking force.

All things being equal, such as a new record and a perfect stylus, reproduction will be better if the cartridge is capable of tracking at low forces. This is because low tracking forces cause minimal, if any deformation of the recorded grooves.

To appreciate this, you might visualize the record as being made of a very soft material, such as rubber or even pudding. Obviously, the fine contours of the recorded grooves could not be tracked properly if the force of the tracking agent is too great. The material of such a record would undergo displacement. That is actually what happens with records if cartridge force is too great.

At the same time, it is not so simple a matter as just reducing cartridge force at will, easy enough to do with the Dual 1009. Tracking force is dependent upon the resistance of the stylus to being displaced from its nominal position by the contours of the grooves. Cartridges with low tracking force also have low resistance to stylus excursion. If the tracking force of such a cartridge is reduced below its recommended figure, it would cause distortion at high volume, when the groove would induce severe displacement. Eventually, the stylus would jump completely out of the groove.

La qualité de la reproduction des disques dépend, entre autre, et pour beaucoup, de la cellule que l'on utilise.

La gamme de fréquences transmise est ici, à côté de quelques autres facteurs, un des points importants, mais la force d'appui verticale de la cellule sur le disque joue un rôle primordial. L'usure de la pointe de lecture et, partant, la constance de la qualité de reproduction dans le temps, ainsi que l'usure des disques eux-mêmes dépendent effectivement de la force d'appui verticale.

Même avec un disque neuf et une pointe de lecture en bon état, la qualité de la reproduction sera meilleure avec une force d'appui réduite. Ceci s'explique par l'absence de déformations élastiques et plastiques des sillons. Il convient de s'imaginer que le disque est en matière molle, comparable à du caoutchouc ou même à un flan. On comprend alors aisément qu'il est dans ce cas impossible ou du moins très difficile de reproduire l'enregistrement avec une pression trop forte, la matière du disque se déformerait élastiquement.

En fait, les choses se passent d'une manière identique avec les disques actuels lorsque le poids de la cellule est exagéré.

Il est difficile de diminuer simplement la valeur de la pression verticale, comme le permettent si aisément les platines de lecture Hi-Fi de Dual. La force d'appui verticale dépend de la compliance de la pointe de lecture. Il s'agit là de l'ensemble des forces tendant à s'opposer à la déviation de la pointe de lecture lorsqu'elle suit le sillon. Une cellule fonctionnant avec une faible force d'appui verticale est de ce fait toujours une cellule à compliance élevée.

Si l'on réduisait indéfiniment la pression verticale pour une cellule donnée, on assisterait d'abord à la formation de distorsions, et finalement, la pointe de lecture sauterait d'un sillon à l'autre.

La calidad de la reproducción de discos depende esencialmente de las cualidades de la célula. Entre otros factores, la reproducción impecable de la banda de frecuencias es de capital importancia; a este fin contribuye de forma especial la fuerza de apoyo de la célula. De la fuerza de apoyo no depende solamente el desgaste de la aguja, sino también el del disco y, por consiguiente, a la larga, la calidad de la reproducción. Incluso con un disco nuevo y con una aguja en inmejorable estado se consigue una lectura más perfecta con una fuerza de apoyo pequeña, ya que la insignificante presión de la aguja origina solamente escasas deformaciones elásticas y plásticas de los surcos.

Imagínese que el disco haya sido fabricado con un material extremadamente blando, algo así como goma o, exagerando el ejemplo, natillas. Se comprenderá entonces con facilidad que los surcos del disco sólo podrían ser captados toscamente si la aguja ejerciera una presión excesiva, puesto que el material del disco acusaría enormes deformaciones elásticas. En escala reducida ocurre lo mismo hoy en día con los discos corrientes, si la fuerza de apoyo es demasiado grande.

Pero la fuerza de apoyo del brazo, es decir, de la célula no puede ser reducida a placer, como ocurre de forma tan sencilla en los aparatos Dual Hi-Fi. La fuerza de apoyo depende de la elasticidad de la aguja, esto es, de la fuerza que contrarresta el movimiento de vaivén de la aguja al recorrer el surco. Resumiendo puede, pues, decirse, que una célula con una fuerza de apoyo pequeña ofrece una resistencia también pequeña al movimiento de la aguja o, con otras palabras, posee una gran elasticidad. El reducir la fuerza de apoyo de una célula a placer originaría distorsiones en la reproducción al recorrer los surcos de mayor curvatura, es decir, los de mayor volumen de tono. Por último saltaría la aguja del surco.

Deshalb wird für jeden Systemtyp vom Hersteller eine bestimmte Auflagekraft angegeben, bei der optimale Abtastung erzielbar ist. Diese Auflagekraft sollte andererseits auch nicht beliebig erhöht werden, weil dann wiederum, insbesondere bei Stereosystemen, Verzerrungen der Wiedergabe verursacht werden können, die von der Konstruktion des Tonabnehmersystems abhängig sind.

Je nach Art des Umwandlungsprinzips der mechanischen Auslenkung der Nadel in elektrische Schwingungen unterscheidet man zwischen magnetischen, piezoelektrischen bzw. Kristall- und keramischen Tonabnehmersystemen.

Magnetische Systeme geben eine wesentlich geringere elektrische Spannung ab als Kristall- oder keramische Systeme. Deshalb wird für Magnetsysteme grundsätzlich ein Vorverstärker benötigt, wenn der nachfolgende End- bzw. Leistungsverstärker nicht bereits eine solche Vorverstärkung beinhaltet. Dual liefert dazu Transistor-Entzerrer-Vorverstärker, die unmittelbar am Dual-Plattenspieler angeschlossen und mit dessen Netzschalter ein- und ausgeschaltet werden. Die Dual Entzerrer-Vorverstärker sind für alle Magnet-systeme verwendbar.

Die abgegebene Spannung von Kristall- und Keramiksystemen ist, von Ausnahmen abgesehen, groß genug, um den nachfolgenden Endverstärker ohne weitere Vorverstärkung auszusteuern.

Die Frage nach dem besten Tonabnehmersystem ist weder nach der Systemart, noch der Systemtype zu beantworten. Es spielen dabei zu viele Dinge eine Rolle, nicht zuletzt auch die Anwendungsart, — ob in Verbindung mit einer ausgezeichneten Hi-Fi-Anlage oder nur für normale Ansprüche an die Wiedergabequalität. Schließlich ist auch der subjektive Klangeindruck von Bedeutung, wie es bei Musikinstrumenten auch der Fall ist.

Besser ist jedenfalls immer ein Tonabnehmersystem mit kleiner Auflagekraft. Aber dabei ist auch zu berücksichtigen, daß ein System mit sehr geringer Auflagekraft auch sehr empfindlich auf unachtsame Behandlung reagiert, also relativ leicht beschädigt werden kann. Für den „Normalbenutzer“ wird deshalb ein System mit ca. 3 p Auflagekraft empfehlenswert sein.

Therefore, each manufacturer recommends the minimum and maximum tracking forces for each model cartridge, within which range the optimum force exists. Both extremes of this range should be respected, especially the maximum. If exceeded, it will not only cause distorted reproduction, but excessive record wear as well, resulting from the specific design of each cartridge. This is especially true of stereo cartridges.

Cartridges are classified according to the principle by which the mechanical displacement is converted into electrical impulses. The three classifications are: magnetic, piezo-electric (or crystal) and ceramic.

For this purpose, Dual offers transistorized equalizer-preamplifiers which can be directly connected to the Dual turntable and utilize its on-off line switch. Dual equalizer-preamplifiers may be used with all magnetic cartridges.

Crystal and ceramic cartridges, with certain exceptions, transmit sufficient voltage to drive the power amplifier without additional preamplification.

None of these cartridge designs is necessarily the best one for all uses. There are a number of factors to be considered. For example, one question is the application — whether as part of a top quality high fidelity system, or for less demanding requirements. Also, cartridges have individual tonal characteristics, as do musical instruments.

As a rule of thumb, a cartridge designed for low tracking forces is always better. But it should be kept in mind that cartridges that track at lower forces are also more sensitive to careless handling, and are more easily damaged. For normal requirements, therefore, a cartridge with about 3 p stylus force is recommended.

Chaque fabricant indique à cet effet pour ses cellules une force d'appui verticale déterminée, permettant un fonctionnement dans les meilleures conditions. Il convient de ne pas dépasser cette force d'appui car ceci provoquerait, surtout lorsqu'il s'agit de cellules stéréo, des distorsions lors de la reproduction, dépendant de la conception de la cellule.

Se basant sur le principe de la transformation du mouvement mécanique de la pointe de lecture en oscillations électriques, il existe des cellules magnétiques, piézoélectriques ou à cristal et des cellules céramiques. La tension électrique que délivrent les cellules magnétiques est notablement inférieure à celle fournie par les cellules à cristal ou céramiques. On doit de ce fait toujours utiliser un préamplificateur avec les cellules magnétiques, à moins que l'amplificateur soit déjà muni de cet accessoire.

Dual livre des préamplificateurs-correcteurs à transistors, se branchant directement sur le tourne-disques et mis en marche et arrêtés par ce dernier. Les préamplificateurs-correcteurs Dual sont utilisables avec toutes les cellules magnétiques.

La tension délivrée par les cellules piézo-électriques ou céramiques suffit généralement, sauf exceptions, à attaquer directement tous les amplificateurs sans aucune préamplification.

Il est impossible de dire quel type ou quel genre de cellule sera le meilleur. Bien des facteurs interviennent. L'utilisation envisagée joue un rôle déterminant. S'agira-t-il d'une reproduction au moyen d'une chaîne à haute fidélité ou seulement par un appareil de reproduction courant? L'impression subjective de l'auditeur est également importante, au même titre que dans le cas d'instruments de musique.

Dans tous les cas, une cellule fonctionnant à faible force d'appui verticale est toujours préférable. Il faut néanmoins tenir compte du fait qu'une cellule à faible force d'appui sera beaucoup plus sensible et craindra davantage les fausses manœuvres. L'utilisateur moyen choisira donc avantagement une cellule travaillant normalement avec une force d'appui verticale de l'ordre de 3 p.

Por esta causa prescribe el fabricante de la célula una fuerza de apoyo concreta, con la que se consigue la reproducción óptima. La fuerza de apoyo prescrita no deberá ser tampoco superada, ya que en este caso, en especial con células magnéticas, podrían producirse distorsiones en la lectura debidas a las características de la célula.

Según el modo de transformar la energía mecánica de la aguja en energía eléctrica, las células se dividen en magnéticas, piezoeléctricas o de cristal y cerámicas.

Las células magnéticas dan una tensión mucho menor que las de cristal y cerámicas. Al utilizarlas se precisa, pues, indefectiblemente un preamplificador, si el amplificador final o de potencia no dispone de un preamplificador incorporado. Dual suministra a este fin preamplificadores-equalizadores transistorizados, que pueden ser conectados directamente al tocadiscos Dual para su funcionamiento simultáneo. Los preamplificadores Dual pueden ser utilizados con cualquier célula magnética.

La tensión de salida de las células de cristal y cerámicas es por lo general suficiente, si se exceptúan casos aislados, para el funcionamiento del amplificador final, sin precisar una preamplificación previa.

La calidad de la célula no viene determinada ni por su clase ni por su tipo. Existen numerosos factores que intervienen decisivamente, en especial el uso a que se la destine: para reproducciones de máxima calidad con una valiosa instalación Hi-Fi o para una reproducción de pretensiones normales. Por último, la impresión subjetiva es también un extremo importante, ya que "sobre gustos no hay nada escrito" y no pueden dictarse, en consecuencia, normas sobre preferencias acústicas. En cualquier caso es mejor que la fuerza de apoyo sea pequeña. Ahora bien, hay que considerar también que una célula con pequeña fuerza de apoyo es muy sensible a manejos improcedentes y puede ser dañada con relativa facilidad. Para un aficionado "normal", la célula más adecuada es la de 3 p. de fuerza de apoyo.

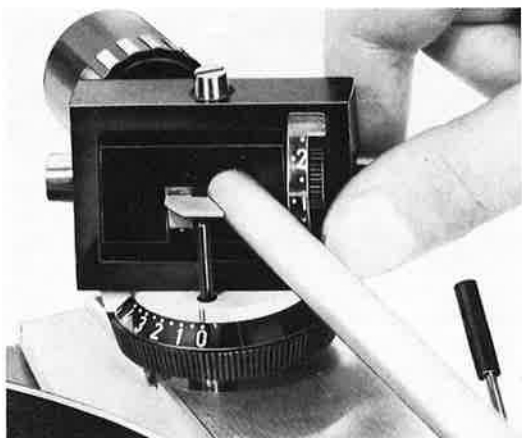


Fig. 1

Das „p“ als Einheit der Auflagekraft ist übrigens kein Druckfehler, sondern die internationale Bezeichnung für eine Kraft und die Abkürzung des Wortes Pond. Das Gramm „g“ ist dagegen die Masseneinheit. Die Auflagekraft für Tonabnehmersysteme wird heute noch in beiden Maßeinheiten angegeben. Umrechnungen sind nicht notwendig, da hier  $g = p$  gesetzt werden kann. In die Dual-Hi-Fi-Abspielgeräte lassen sich alle handelsüblichen Tonabnehmer mit  $\frac{1}{2}$  Zoll-Befestigungsmaß einbauen. Auch solche Tonabnehmer, deren Benutzung bisher in automatischen Geräten nicht möglich war, sind zu empfehlen, weil bei allen Dual-Hi-Fi-Plattenspielern die Automatik die Abtastung nicht beeinflusst und deshalb die Verringerung der Auflagekraft bis zu  $0,5 p$  möglich ist. Die Auflagekraft läßt sich, wie aus Fig. 1 ersichtlich, von  $0 p$  an aufwärts kontinuierlich einstellen. Das für das betreffende Gerät zulässige Eigengewicht des Tonabnehmersystems und der Einstellbereich der Auflagekraft sind aus den speziellen Bedienungsanleitungen der Dual-Hi-Fi-Abspielgeräte ersichtlich. Für Tonabnehmersysteme mit besonders hohem Eigengewicht sind als Sonderzubehör Spezialdorne und schwerere Ausgleichsgewichte lieferbar.

Bei der Montage des Tonabnehmersystems auf den Systemträger oder die Systemhalterung ist darauf zu achten, daß Höhe und Lage des Tonabnehmersystems bzw. der Abtastnadel mit den Angaben der jeweiligen Geräte-Anleitung übereinstimmen.

Der elektrische Anschluß des Tonabnehmersystems an die Kontakte des Systemträgers wird mit den Steckhülsen vorgenommen, die auf die Anschlußstifte des Tonabnehmers mit gleicher Kennzeichnung zu schieben sind. Die Buchstaben-Kennzeichnung am Systemträger und Tonabnehmersystem bedeutet:

L	= linker Kanal	weiß
GL	= Ground links, bzw. Masse linker Kanal	blau
GR	= Ground rechts, bzw. Masse rechter Kanal	grün
R	= rechter Kanal	rot

By the way, the letter 'p' shown as a unit of force is not a printing error. It is the international symbol for a measurement of force, an abbreviation of the word 'pond'. The letter 'g', for gram, represents the unit of mass. Both symbols are currently used to indicate the tracking force of cartridges. Conversion is not required since, for this purpose, 'g' and 'p' may be considered equivalents.

Dual hi-fi record players accept all available cartridges with 1/2-inch fittings. Even cartridges previously unsuitable for use with automatic units may be installed because the automatic operation of all Dual hi-fi turntables does not affect their tracking action, permitting a stylus force as low as 0.5 p. The stylus force is continuously adjustable from 0 p up, as shown in fig. 1. Information as to recommended cartridge weight and range of stylus force adjustment is contained in the detailed operating instructions for various Dual turntable models. For particularly heavy cartridges, special shafts and heavier counter weights are available as special accessories.

When mounting the cartridge on the cartridge holder or cartridge mount, make sure that height and position of the cartridge or stylus correspond to the instructions furnished with the unit.

Electrical connection between cartridge and cartridge holder leads is made by means of the contact clips which are slipped on the appropriate matching cartridge pins. Both cartridge holder and cartridge are marked as follows:

L	= left channel	white
GL	= ground, left	blue
GR	= ground, right	green
R	= right channel	red

Il ne s'agit pas d'une erreur d'impression, lorsqu'on utilise le "p" comme unité de la force d'appui. C'est l'abréviation du mot "pond", internationalement utilisé pour désigner une force tandis que le gramme "g" est une unité de masse. On indique actuellement encore la force d'appui verticale soit en p, soit en g. Aucun calcul n'est nécessaire, car on prend simplement  $1 \text{ g} = 1 \text{ p}$ . Toutes les cellules du commerce à fixation au standard international de 1/2" peuvent être utilisées sur les platines de lecture Hi-Fi de Dual. Il en est de même des cellules qui ne convenaient pas jusqu'alors pour les tourne-disques automatiques, car dans tous les appareils de lecture Hi-Fi Dual, il n'y a aucune influence de l'automatique sur la lecture du sillon, permettant ainsi la réduction de la force d'appui verticale jusqu'à 0,5 p. Comme on le constate dans la figure 1, la force d'appui verticale est réglable progressivement à partir de 0 p. Les notices d'emploi des différentes platines de lecture Hi-Fi Dual donnent tous les renseignements nécessaires en ce qui concerne le poids propre admissible des cellules et la plage de réglage de la force d'appui. Pour des cellules à poids propre particulièrement élevé, nous pouvons fournir des contre-poids lourds avec leurs axes de fixation spéciaux. Lors du montage de la cellule sur le support de cellule du bras ou l'embout du bras, il convient de veiller que la position et la hauteur de la cellule ou de la pointe de lecture correspondent bien aux indications de la notice d'emploi de l'appareil.

Le branchement électrique de la cellule sur les contacts du support de cellule s'effectue par des fiches plates que l'on pousse sur les contacts de la cellule de même marquage. Les lettres sur cellules et supports de cellule signifient:

L	= canal de gauche	blanc
GL	= masse du canal de gauche	bleu
GR	= masse du canal de droite	vert
R	= canal de droite	rouge

Esta "p" como unidad de la fuerza de apoyo no es ninguna errata, sino la abreviatura de pondio, magnitud internacional correspondiente a la unidad de fuerza. El gramo ("gr.") es, por el contrario, una unidad de masa. En la práctica todavía se emplean indistintamente ambas voces para expresar la fuerza de apoyo. Dado que en este caso no existe gran diferencia entre las mismas, tiene validez la expresión  $p. = gr.$

En los aparatos Dual Hi-Fi se pueden montar todas las células corrientes en el comercio de  $\frac{1}{2}$  pulgada de separación en su sistema de fijación. Gracias a que el dispositivo automático de todos los aparatos Dual Hi-Fi no repercute en la lectura del disco y, por consiguiente, hace posible la disminución de la fuerza de apoyo hasta 0,5 p., son recomendables incluso aquellas células cuyo uso en tocadiscos automáticos no era posible hasta ahora. La fuerza de apoyo puede ser regulada con continuidad desde 0 p. en adelante, según se aprecia en la fig. 1. El peso de la célula recomendable para cada aparato, así como el alcance del regulador de la fuerza de apoyo se detallan en las "Instrucciones de manejo" especiales de los aparatos Dual Hi-Fi. Para las células de peso superior al normal suministramos, como accesorios separados, espigas especiales y contrapesos mayores.

Al montar la célula en el portacélulas hay que tener sumo cuidado en que la altura y la posición de ésta y, en consecuencia, de la aguja corresponda a la que se detalla en las instrucciones del aparato correspondiente. La conexión eléctrica de la célula al portacélulas se realiza mediante clavijas que deberán ser introducidas en los contactos de iguales marcas.

He aquí el significado y la correspondencia de las letras y colores de los contactos del portacélulas y de la célula:

L	= canal izquierdo	blanco
GL	= masa canal izquierdo	azul
GR	= masa canal derecho	verde
R	= canal derecho	rojo

## Técnica del ángulo de 15° en los aparatos Dual Hi-Fi

Según la antenorma DIN 45500, "Técnica de aparatos para el hogar tipo 'studio' (Hi-Fi)", el ángulo vertical de lectura de la célula debe ser de  $15 \pm 5^\circ$ . Debido al uso universal de los aparatos Dual como tocadiscos y cambiadiscos, la célula forma un ángulo de  $4^\circ$  con la superficie del plato, cuando se halla solamente un disco sobre éste. Este ángulo se añade al de  $15^\circ$  de la aguja, permaneciendo con ello dentro de la tolerancia de  $\pm 5^\circ$  según DIN 45500. En el caso más desfavorable de esta tolerancia tiene lugar una distorsión inferior al 1 %, es decir, que escapa a la percepción auditiva. De todas formas, la bolsa de accesorios normales de cada aparato Dual Hi-Fi contiene una pequeña cuña, que puede ser introducida en la cabeza del brazo para conseguir una posición absolutamente horizontal de la célula con un solo disco sobre el plato. El empleo de esta cuña es únicamente recomendable cuando se destine el aparato para la reproducción individual de discos o en funcionamiento como cambiadiscos disponiendo de célula adicional.

La siguiente lista de células estereofónicas corrientes en el comercio, tiende a facilitar al poseedor de un aparato Dual Hi-Fi una idea aproximada sobre un cierto número de células de calidad internacional. Estas no son, ni mucho menos, todas las células aplicables a los aparatos Dual Hi-Fi. Tampoco pretendemos facilitar datos técnicos sobre cada tipo de célula, sino que nos limitamos únicamente a informar sobre la fuerza de apoyo recomendable, lo que ya representa una característica importante para la calidad de la célula.

Los buenos comerciantes del ramo disponen de varias de las células que enumeramos más abajo. Cualquiera de ellos le podrá facilitar información más concreta sobre las mismas.

Un detalle interesante:

¡A menor fuerza de apoyo, mayor precio!

### 15°-Technik mit Dual-Hi-Fi-Plattenspielern

Nach dem Normungs-Entwurf DIN 45500 „Heimstudio-Technik (HiFi)“ soll der vertikale Abtastwinkel der Tonabnehmersysteme  $15 \pm 5^\circ$  betragen. Aufgrund der universellen Verwendbarkeit des Abspielgerätes als Plattenspieler und Plattenwechsler bildet das Tonabnehmersystem zur Plattentellerebene bei nur einer aufgelegten Schallplatte einen Winkel von  $4^\circ$ , der sich zu dem  $15^\circ$ -Winkel der Abtastnadel addiert und damit innerhalb der nach DIN 45500 zulässigen Toleranz von  $\pm 5^\circ$  bleibt. Beim Klirrfaktor macht sich auch bei ungünstiger Toleranzlage dies um weniger als 1% bemerkbar, ist also praktisch gehörmäßig nicht festzustellen.

Dem Zubehör der Dual-Hi-Fi-Abspielgeräte liegt jedoch ein Ausgleichkeil bei, der in den Tonabnehmerkopf eingesetzt werden kann und die absolut waagrechte Lage des Tonabnehmersystems bei nur einer aufgelegten Schallplatte gewährleistet. Der Einbau empfiehlt sich nur, wenn das Gerät ausschließlich als Einzelspieler benutzt werden soll, bzw. für den Betrieb als Plattenwechsler ein zusätzliches Tonabnehmersystem zur Verfügung steht.

Die nachfolgende Zusammenstellung derzeit handelsüblicher Stereo-Tonabnehmersysteme soll dem Besitzer **eines Dual Hi-Fi-Plattenspieler**s einen ungefähren Überblick über eine Reihe guter und international bekannter Systeme geben. **Es sind bei weitem nicht alle verwendbaren Systeme aufgeführt**, und es ginge über den Rahmen dieser Information hinaus, noch weitere technische Angaben bezüglich der jeder Systemtype eigenen besonderen Eigenschaften zu machen. **Es wird deshalb nur die empfohlene Auflagekraft angegeben, die bei Tonabnehmersystemen schon eine genügende Kennzeichnung der Güte ist.**

Einige der hier aufgeführten Tonabnehmersysteme wird jeder gute Fachhändler führen und er wird auch weitere Auskünfte geben können.

Ein Hinweis noch:

Der Preis der Tonabnehmersysteme **steigt** mit kleiner Auflagekraft !

### 15° Technique with Dual Hi-Fi Turntables

According to DIN 45500 standards "Home Studio Technique (Hi-Fi)", the vertical tracking angle of cartridges should be  $15^\circ \pm 5^\circ$ . Because of the universal design of the unit as both single record player and record changer, the angle between cartridge and turntable surface is  $4^\circ$  when only one record is used. When adding this angle to the  $15^\circ$  angle of the stylus, it still remains within the  $\pm 5^\circ$  tolerance permitted by DIN 45500. The effect of an even more extreme tolerance situation on harmonic distortion, however is less than 1% and thus practically inaudible.

Dual hi-fi turntables are supplied with a compensation wedge which, if inserted in the tonearm head, will assure perfectly horizontal position of cartridge, when playing one record only. This procedure is recommended only when the unit is used exclusively as a single-record player, or if a separate cartridge is used for changer operation.

The following chart of currently available stereo cartridges lists a sampling of internationally known cartridges of good quality. This, however, does not represent all suitable cartridges, nor does it attempt to provide detailed technical data concerning the specific characteristics of the individual cartridge types. It merely gives the recommended tracking force which is sufficient indication of cartridge quality.

Every good audio dealer carries several of the listed cartridges and can supply additional information.

One final note: cartridge prices increase as tracking force decreases.

### La technique 15° dans les appareils de lecture Hi-Fi Dual

Suivant le projet de normalisation DIN 45500, concernant la technique haute fidélité de studio, l'angle vertical de lecture des cellules doit être de  $15^\circ \pm 5^\circ$ . Par suite de l'utilisation universelle de l'appareil de lecture aussi bien en tourne-disques qu'en changeur de disques, l'angle entre la cellule et le disque dans le cas où un seul disque se trouve sur le plateau, est de  $4^\circ$  qui s'ajoute à l'angle de  $15^\circ$  de l'aiguille, restant donc toujours dans les normes indiquées ci-dessus. En ce qui concerne les distorsions, même dans les cas défavorables, l'augmentation est inférieure à 1 %, ce qui n'est pas perceptible auditivement.

Parmi les accessoires des platines de lecture Hi-Fi Dual, on trouve toujours un coin de compensation qui peut être placé dans l'embout du bras, garantissant ainsi la position absolument horizontale du bras lorsqu'il ne se trouve qu'un seul disque sur le plateau. Le montage de ce coin n'est préconisé que si l'appareil sera exclusivement utilisé en tourne-disques ou si, pour le fonctionnement en changeur de disques, on dispose d'une cellule supplémentaire.

La liste ci-après, comprenant des cellules stéréo actuellement dans le commerce est destinée à donner au possesseur d'une platine de lecture Hi-Fi Dual un aperçu d'une série de bonnes cellules internationalement connues. Elle n'est pas limitative, et nombre de cellules ne sont pas répertoriées. Il dépasserait également le cadre de cette information que d'indiquer encore d'autres détails techniques des cellules. On ne cite donc uniquement que la force d'appui préconisée, constituant en général dans le cas de cellules un critère suffisant pour leur qualité.

Certaines des cellules citées seront en stock chez tous les bons revendeurs qui fourniront également tous les renseignements complémentaires.

Il y a lieu de noter que le prix des cellules augmente au fur et à mesure que leur force d'appui diminue.

Tonabnehmersystem	Systemart	* Eigen- gewicht = g	empfohlene Auflagekraft
Cartridge	Type of cartridge	* Cartridge weight = g	Recommended force
Cellule	Genre	* Poids propre = g	Force d'appui préconisée
Célula	Clase	* Peso = grs.	Fuerza de apoyo recomendable

ADC 1	M	7,1	0,75 — 2 p
ADC 2	M	7,1	2 — 4 p
ADC 3	M	7,1	2 — 6 p
ADC Point Four	M	7,0	0,75 — 1,5 p
ADC 660	M	7,0	1,50 — 4 p
ADC 770	M	7,0	2 — 6 p
Astatic 17	Ke	4,8	3 — 4 p
Astatic 187 D	Ke **	2,0	2 — 3 p
Bang-Olufsen SP 1	M	12,2	2 — 4 p
Bang-Olufsen SP 6	M	12,2	1 — 3 p
Dual CDS 630	K	3,5	3,5 — 4,5 p
Elac STS 222	M	10,6	2,5 — 4,5 p
Elac STS 240	M	10,6	2,5 — 4,5 p
Elac STS 322	M	10,6	2 — 2,5 p
Elac STS 322 E	M	10,6	1,5 — 3 p
Elac KST 106	K	5,0	5 — 7 p
Elac KST 110	K	5,0	2 — 4 p
Elektro-Voice 149	Ke	4,5	2 — 4 p
empire 880 P	M	10,75	0,5 — 3 p
empire 880 PE	M	10,75	0,5 — 3 p
empire 888 P	M	8,0	0,75 — 1,5 p
empire 888 PE	M	8,0	0,75 — 1,5 p
Euphonic U 15	H	2,0	1 — 3 p
Fairchild SM 2	M	10,6	2,5 p
Fairchild F-7	Dy	7,3	0,5 — 2 p
General Electric VR 1000-5	M	9,5	1 — 3 p
Grado MK II	Dy	11,0	1,5 p
Merula	Ke	4,2	3 — 6 p
Micro M-1007 F	M	9,2	2 — 4 p
Micro 2000/5	M	9,0	1,5 p
Neat VS-700 D	M	7,7	2 — 4 p
Neat VS-1000 D	Dy	13,5	2 — 3 p
Ortofon SPU-T	Dy	17,0	1 — 2 p
Pickering V-15 / PD 1	M	5,0	1 — 1,5 p
Pickering V-15 / DAC	M	5,0	2 — 3 p
Pickering 400 AA	M	11,0	0,5 — 3 p
Pickering 481 AA	M	10,0	0,5 — 2 p
Pickering V-15 / AME - 1	M	5,0	0,75 — 3 p

Tonabnehmersystem	Systemart	* Eigen- gewicht = g	empfohlene Auflagekraft
Cartridge	Type of cartridge	* Cartridge weight = g	Recommended force
Cellule	Genre	* Poids propre = g	Force d'appui préconisée
Célula	Clase	* Peso = grs.	Fuerza de apoyo recomendable

Satin M 6-45 E	Dy	4,0	0,5 — 3 p
Shure M 44 M - G	M	7,0	1 — 1,5 p
Shure M 44 — 5	M	7,0	0,75 — 1,5 p
Shure M 44 — 7	M	7,0	1,5 — 3 p
Shure M 55 — E	M	7,0	0,75 — 1,5 p
Shure V 15 — E	M	11,0	0,75 — 1,5 p
Sonotone 9 t	Ke	3,0	2 — 4 p
Sonotone 21 T	Ke	4,0	3 — 5 p
Sonotone 26 T	Ke	3,0	3 — 5 p
Sonotone 27 T	Ke **	3,0	3 — 5 p

\*) Zu dem Gewicht der Tonabnehmersysteme ist jeweils noch das Gewicht des Befestigungsmaterials (Distanzrollen, Schrauben, Muttern) hinzuzurechnen, das mit ca. 2 g angenommen werden kann.

\*) To the weight of the cartridge, add the weight of mounting hardware (spacers, screws, nuts) which may be figured at approximately 2 g.

\*) Il convient d'ajouter au poids propre des cellules celui du matériel de fixation (entretoises, vis, écrous) au total environ 2 g.

\*) Al peso de cada célula hay que añadir el de los accesorios de fijación (separadores, tornillos, tuercas). Peso aproximado de estos accesorios, unos

Dy = Dynamisches System  
Dy = dynamic cartridge (DY)  
Dy = dynamique  
Dy = dinámica

Ke = Keramiksystem  
Ke = ceramic cartridge (CE)  
Ke = céramique  
Ke = cerámica

H = Halbleitersystem  
H = Semi-conductive cartridge  
H = Cellule semi-conductrice  
H = Célula semi-conductiva

M = Magnetsystem  
M = magnetic cartridge (M)  
M = magnétique  
M = magnética

K = Kristallsystem  
K = crystal cartridge (C)  
K = à cristal  
K = piezoeléctrica

\*\* hochkapazitiv  
\*\* high-capacitive  
\*\* très capacitif  
\*\* alta capacidad

**Dual**

**Gebrüder Steidinger · 7742 St. Georgen / Schwarzwald**