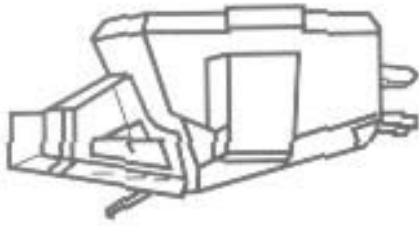


TEMA 4 FONOCAPTORES

1. FONOCAPTOR. CONCEPTO Y DEFINICION



Es un transductor mecanoeléctrico cuyo fin es transmitir las vibraciones registradas en el surco del disco y convertirlas en señal eléctrica mediante una serie de mecanismos, teniendo presente que los movimientos ondulatorios de la aguja serán proporcionales a la modulación grabada en la pista del disco (**Figura 1**).

La señal eléctrica estará presente en la salida de la cápsula dispuesta para ser entregada a un amplificador para hacer posible la reproducción sonora.

2. FUERZA Y MASA EN UN FONOCAPTOR

El trabajo que debe realizar la cápsula es realmente muy complicado. Siendo las técnicas de fabricación también complejas y de una elaboración muy esmerada.

Hay que tener en cuenta que la aguja de la cápsula no debe perder en ningún momento el surco del disco, ni siquiera que tienda a salirse de él, ya que esto produciría una distorsión, tanto por el desgaste del disco como de la aguja, provocando una mala calidad del sonido.

La fuerza de apoyo de la cápsula sobre el disco viene especificada por el fabricante de la misma, y está calculada para obtener los resultados más óptimos, dicha fuerza viene determinada por varios factores, entre ellos destacan por su importancia: diseño de la cápsula, peso de la misma, elasticidad y masa eficaz de la aguja. La elasticidad influye en las bajas frecuencias, ya que para desplazar la aguja por el surco en los pasajes de baja frecuencia es necesario vencer la fuerza ejercida por la junta elástica exterior que mantiene suspendido al soporte de la aguja. Cuando las frecuencias son altas (del orden de 5.000 Hz o más), el sistema mecánico resonante de la aguja adquiere importancia, ya que la masa en movimiento de la aguja y su soporte (constituido por un tubo hueco de muy poco peso), junto con la elasticidad que posee el vinilo, influyen en la resonancia mecánica del fonocaptor. Debido a que todos los elementos que constituyen la cápsula poseen su propia masa y la suma de todas ellas influye en el resultado final, es conveniente que todos ellos posean la mínima posible.

3. ELEMENTOS MECÁNICOS DEL FONOCAPTOR

Como se ha dicho, el fonocaptor está constituido por una serie de elementos mecánicos entre ellos podemos encontrar:

3.1. Aguja del fonocaptor

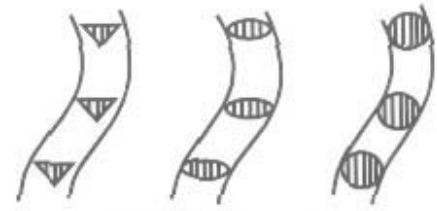
Es la parte de la cápsula que está en contacto con el surco del disco. En su fabricación se han empleado diversos materiales, aunque por su dureza últimamente se venían empleando el zafiro, el rubí y el diamante, siendo este último el empleado hoy en día para la construcción de cápsulas destinadas a la reproducción de HI-FI

El motivo es que el diamante sufre un desgaste más lento que cualquiera de los dos anteriores, y se considera que no produce distorsión al menos hasta 250 horas después de su funcionamiento.

Los tallados de las agujas pueden ser de tipo *radial* (cónicas o esféricas), *birradial* (elípticas) y *multirradial* (este tipo se denomina de "perfil punzante"); el nombre de todas ellas viene dado por la forma de la punta de la aguja (**Figura 2**).

Las primeras en fabricarse fueron las de tipo cónico, aunque presenta algunos defectos en la reproducción, ya que por no ser de la misma forma que el buril con que se grabó el disco, el seguimiento de éste no es todo lo fiel que se desea, produciéndose una distorsión de contacto.

Intentando aproximarse más a la forma del buril grabador del disco, se fabricaron las agujas birradiales, la forma de su talla es elíptica, y en ellas existen dos puntos de contacto con el surco del disco: uno en el extremo inferior de la aguja y el otro en el lateral del surco. Con la aparición de los discos cuadrafónicos, se necesitó de otro tipo de aguja que permitiese la lectura de frecuencias más altas y que estén fuera del margen audible, ya que es donde se sitúa la portadora de modulación de los canales posteriores, debido a esto se desarrollaron las puntas multirradiales.



PERFILES DE AGUJA

Fig.2

Las agujas multirradiales, conocidas también como "Shibata" (ciudad de procedencia de su creador), contactan de una forma más amplia con la superficie del surco, por lo que al hacerlo se puede disminuir la presión de la aguja en el surco evitando al mismo tiempo desgaste en el disco y deformaciones en el vinilo por fricción y calor, consiguiendo al mismo tiempo que la reproducción a frecuencias más elevadas sea posible. Debido a la dificultad de su tallado su precio se encarece, por lo que no han llegado a desplazar totalmente a las birradiales (Figura 3).



RADIAL

ELIPTICA

MULTIRRADIAL

Es evidente que lo que se pretende de una aguja es que siga fielmente los surcos producidos en el vinilo con una aproximación máxima al buril que lo creó, pero esto llevaría inevitablemente a un desgaste rápido del disco, por lo que la fabricación de la aguja debe ser lo más aproximada al buril, pero dentro de un margen de relación desgaste disco y aguja proporcionada.

El desgaste del disco y la aguja debe ser vigilado con cierta asiduidad para evitar que la deformación de la aguja estropee el surco del disco, pudiendo apreciar el desgaste por la aparición de ruidos en la reproducción, siendo conveniente cambiar la aguja cada 250 horas de funcionamiento y cuidando de limpiar el polvo que se deposite, tanto en la aguja como en el disco.

Como se ha dicho anteriormente la presión que ejerce la aguja es importante: normalmente debe trabajar con la fuerza indicada por el fabricante de la misma, situándose entre 0,75 g y 2.5 g. siendo la calidad inferior a medida que la fuerza de presión es mayor.

3.2. Palanca portaagujas

La palanca portaagujas denominada también palanca o cantilever, es la que tiene incrustada en su extremo la aguja y, transmite todos los movimientos de ésta hacia el resto de la cápsula.

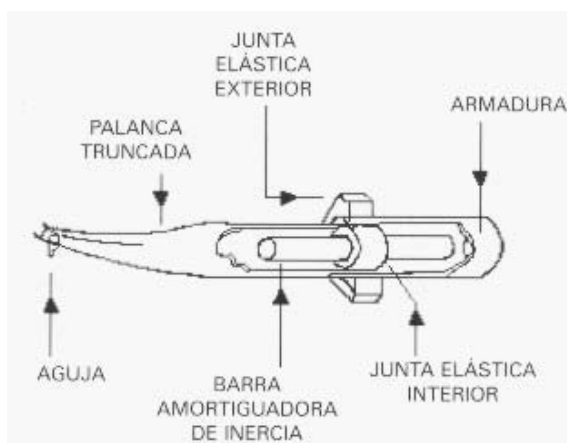


Fig. 4

Debe ser rígida para transmitir las vibraciones de la aguja sin amortizarlas, no introduciendo ninguna resonancia incluso fuera del margen audible. Si existe frecuencia de resonancia debida a la combinación de masa Y rigidez del sistema mecánico, ésta debe estar por debajo de las frecuencias audibles y ser de amplitud muy baja. Su peso debe ser muy pequeño.

La palanca está unida al resto de la cápsula por un material elástico pero al mismo tiempo debe tener la propiedad de no amortiguar las vibraciones de la aguja, soportando al conjunto sin deformarse, por lo que decimos que es en cierta manera rígido.

Además de soportar las vibraciones de la palanca, el material elástico debe ser poco sensible al

envejecimiento, siendo más rígido para las frecuencias bajas y más elástico para las altas

El aluminio es el material más empleado para su construcción. Normalmente la colocación o fijación de la aguja en la palanca se realiza por medio de colas y también mediante la incrustación directa en la propia palanca (**Figura 4**).

La mayoría de las cápsulas producen una cresta o pico en su respuesta a las altas frecuencias debido a la confluencia del grado de elasticidad del vinilo y a las características del conjunto móvil de la cápsula, combinados con la presión de la aguja, todo ello se transforma en un sonido metálico a determinadas frecuencias, y para evitarlo, algunas palancas poseen alojadas en su interior una barrita amortiguadora de inercia, que sólo amortigua una gama específica de frecuencias. evitando así la mencionada resonancia.

4. CLASIFICACIÓN DE LOS FONOCAPTORES POR SU FUNCIONAMIENTO

Se hace a continuación un breve repaso por las distintas clases de fonocaptos según la técnica empleada para la conversión de los impulsos emitidos por la aguja en señales eléctricas a la salida del mismo.

Se debe tener en cuenta que en esta conversión no se debe incluir ni excluir ninguna información que no esté grabada en el disco de vinilo.

También es importante el rendimiento del fonocaptor, ya que una baja señal en su salida significaría la necesidad de amplificarla previamente.

4.1. Fonocaptor de cristal

Esta constituido por dos cristales de características piezoeléctricas, los cuales tienen la propiedad de que cuando se les somete a una presión éstos se cargan eléctricamente, también ocurre que estos mismos cristales cuando son sometidos a una cierta tensión eléctrica se deforman.

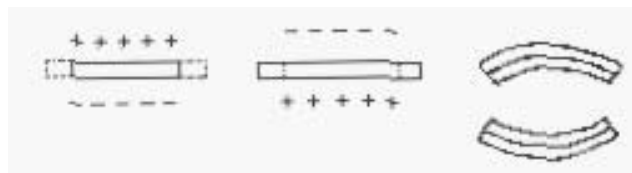
Su funcionamiento consiste en que al aplicar una presión a los cristales de que está formado el fonocaptor, éstos se cargan eléctricamente, Las presiones son comunicadas mediante la aguja en su desplazamiento, de forma que este movimiento puede ser convertido en tensión mediante el cristal que posee estas propiedades.

Si se hacen conductoras las caras de una lamina de cristal y se les aplica una tensión, la lamina tiende a deformarse: al cambiar de signo la tensión aplicada, la placa se deformara en sentido contrario al anterior.

Cuando se unan dos capas de cristal superponiendo una sobre la otra y se le aplique una tensión ocurrirá lo mismo, produciéndose la deformación, en función del tallado de los cristales (**Figura 5**).

Se utilizan diferentes sustancias para la formación de cristales (turmalita, sal de Rochelle, titanatos de bario, circonio. etc.).

Una desventaja de estos cristales es su fragilidad, ya que son afectados por el calor y la humedad, por lo que se recubren con barnices



A su salida se obtiene una tensión alta, por lo que ahorra pasos de amplificación en el equipo, son insensibles a los zumbidos no captando los producidos por el motor y su construcción es barata, por lo que se emplean en equipos de sonido modestos.

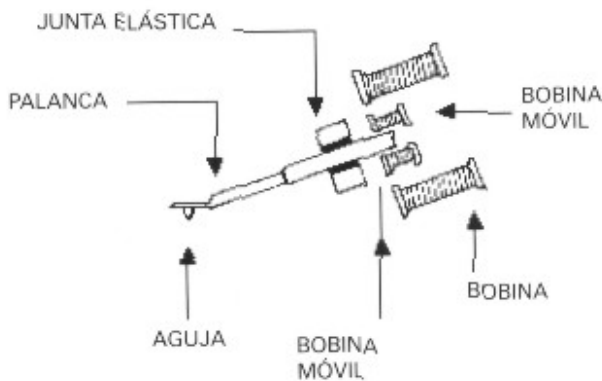
4.2. Fonocaptor magnético

Su funcionamiento está basado en la inducción electromagnética. Siempre que se hace variar el flujo magnético que atraviesa un circuito conductor cerrado, aparece en él una corriente llamada inducida,

En un principio fueron utilizados, pero debido a su peso y calidad fueron desplazados por los cerámicos, más tarde con la aparición de la HI-FI y el desarrollo de los materiales magnéticos artificiales de alta densidad, fueron recuperando presencia en el mercado, de tal manera que hoy en día son utilizados totalmente en la reproducción de HI-FI.

El fonocaptor magnético se puede dividir en tres grupos: de bobina móvil, de imán móvil, y de imán inducido.

4.3. Fonocaptor de bobina móvil

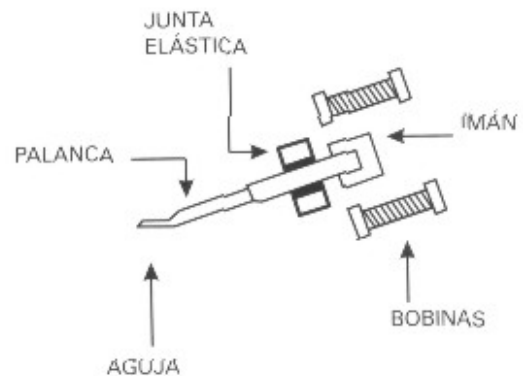


Se trata de una bobina situada en dos posiciones diferentes, una en reposo, donde el campo magnético cruza la bobina sin inducir ninguna corriente. Al cambiar de posición, debido al movimiento que transmite la aguja mediante la palanca, en la espira es inducida una corriente que la recorre apareciendo una tensión en sus extremos (**Figura 6**).

Para fabricar cápsulas estereofónicas, se utilizan dos bobinas (una para cada canal): deben ser de hilo muy fino y de pocas espiras, con el fin de que su peso no sea muy elevado (menos de 1 gramo).

4.4. Fonocaptor de imán móvil

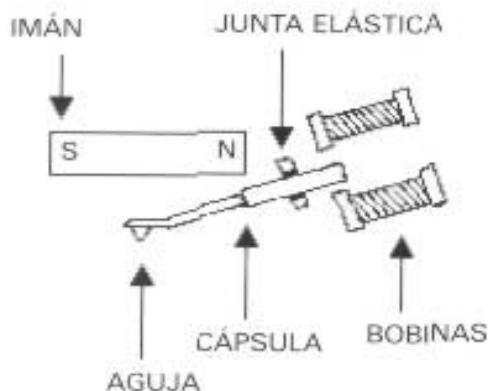
Consiste en un pequeño imán, lo más potente posible, que está unido a la palanca portaagujas y que al moverse modifica el flujo magnético que atraviesa las bobinas fijas donde se genera una corriente. El principal problema lo plantea el peso del imán, ya que al reducir su peso también se reduce la tensión en su salida. Hoy en día con el desarrollo de la técnica en fabricación de imanes este problema ha quedado reducido. (**Figura 7**).



Hay variantes que emplean dos imanes en vez de uno sólo, el peso total de ambos es menor que el del imán único, por lo que se eliminan muy eficazmente las resonancias mecánicas y el desgaste de los discos, aunque a costa de encarecer el precio de la cápsula. También

posee la ventaja de aislar los circuitos eléctricos en la separación de los dos canales.

4.5. Fonocaptor de imán inducido



Dispone de un potente imán, o de varios, situado fuera del conjunto móvil. En la palanca está situado un cilindro de muy poco peso, que adquiere las propiedades del imán al estar influido por éste.

Posee las ventajas de los dos sistemas anteriores, ya que aun siendo muy reducida su masa proporciona una tensión de salida alta (**Figura 8**).

Los imanes, además de imanar la pequeña armadura, se pueden utilizar para anular zumbidos parásitos procedentes del exterior.

Debido a que la masa del conjunto es muy pequeña, la cápsula puede trabajar con poca fuerza de apoyo, lo que facilita la conservación de la aguja y también del disco. Se debe pensar que no solo se trata de trabajar con el menor peso posible sino con el mínimo, sin detrimento de la calidad, evitando los saltos de la aguja.

4.6. Fonocaptor de condensador

El principio de su funcionamiento es el mismo que el de los micrófonos de condensador. Consiste en unir el sistema móvil a un diafragma flexible el cual está situado enfrente a una placa rígida y aislada a la que se le aplica una tensión de polarización entre ambas forma un condensador, dependiendo su capacidad de la superficie de las placas y de la distancia entre ellas, Como se sabe, las variaciones de capacidad se pueden convertir en variaciones de tensión.

Su fabricación es compleja, por lo que no obtuvo una buena respuesta en el mercado.

4.7. Fonocaptor a semiconductores

Su funcionamiento está basado en las variaciones de resistencia que presentan determinados cristales semiconductores (como el silicio), bajo la acción de presiones mecánicas, debido a la presión producida por el movimiento de la aguja. Su mayor desventaja es que como los de condensador necesitan una tensión de alimentación exterior.

4.8. Fonocaptor fotoeléctrico

Consiste en la modulación del haz de una luz procedente de un foco y que se proyecta sobre el surco del disco, su reflexión es captada por un fototransistor que genera una tensión y ésta está presente en la salida de la cápsula.

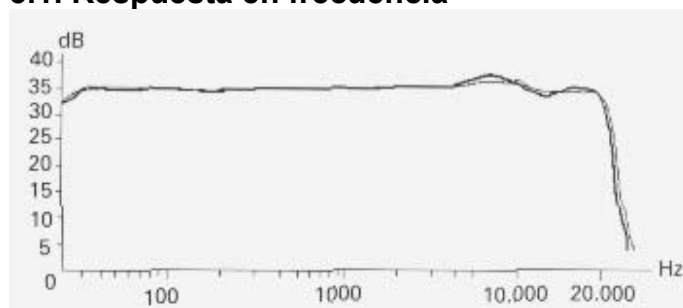
Este sistema no tuvo mucho éxito, ya que la luz presenta problemas a la hora de centrarse en el surco, aunque su distorsión es pequeña y se obtiene una buena respuesta de frecuencia.

A la hora de seleccionar un fonocaptor se tendrán en cuenta las características que posee el equipo de HI-FI. Ya que las características de todos los componentes del mismo deben estar equilibradas, debiendo ser de una calidad similar todos ellos.

5. CARASTERISTICAS DE UN FONOCAPTOR

Al elegir la cápsula se deben analizar sus distintos parámetros y tener en cuenta las características facilitadas por el fabricante.

5.1. Respuesta en frecuencia



Fg.8

Indica la capacidad del fonocaptor para reproducir distintas frecuencias. Debe contener la información expresada en decibelios e indicar la frecuencia a la que responde con mayor amplitud y también aquella en la que es mínima esta amplitud, En las cápsulas estereofónicas debe indicarse entre 16 y 20.000 Hz, cuando la respuesta venga indicada en decibelios, la elegirá aquella cápsula que presente un margen inferior de variación, ya que indicará que su respuesta es más plana (**Figura 8**).

5.2. Fuerza de apoyo

El fabricante de la cápsula indicará los límites en los que puede trabajar la misma, teniendo en cuenta que lo ideal es que lo haga entre el valor máximo y mínimo. En general se admite un peso mínimo de 0,75 g, para una cápsula de calidad, siendo habitual entre 2 y 3 g. para equipos de HI-FI.

5.3. Separación entre canales

Con ella se indica la interacción de la señal de un canal sobre el otro. Este valor no debe ser inferior a 20 dB, ya que de no ser así, la información recogida en un surco saldría por los dos canales, con lo cual se perdería la sensación panorámica que proporciona el sonido estereofónico grabado en el disco.

La separación es diferente para distintas frecuencias (siendo preferible que sea igual en todas ellas), por lo que algunos fabricantes simplifican la información indicando la separación mínima en el tramo de las frecuencias medias de espectro audible.

5.4. Distorsión de intermodulación

Los sonidos musicales se componen de una vibración fundamental y una serie de armónicos que son producidos por la misma. Dado que en la reproducción musical se producen una serie de vibraciones simultáneas, éstas se influyen entre sí, apareciendo vibraciones iguales a las sumas y diferencias de la original, dando lugar a una distorsión denominada de intermodulación, que no debe ser mayor del 0,5%.

5.5. Equilibrio entre canales

En la separación de canales se indicaba las interacciones que se producían entre ambos canales, en cambio, en el equilibrio se informa de como responde cada uno de los canales de la cápsula a distintas frecuencias, La respuesta debe ser lo mas parecida posible en ambos canales, no existiendo diferencias muy destacadas en ninguno de ellos respecto del otro.

5.6. Tensión de salida

Esta característica nos indica la cantidad de señal que obtenemos, en la salida de la cápsula para excitar el preamplificador, que se suele situar entre 3 y 7 mV. Cuando la diferencia de salida entre ambos canales es pronunciada, es necesario modificar el control de volumen del equipo con el fin de equilibrar el sonido.

6. CONSEJOS Y PRECAUCIONES PARA UNA BUENA REPRODUCCIÓN

Para una buena reproducción es necesario que los silencios sean de la máxima perfección, para ello se deben acometer una serie de pequeños controles y hábitos de uso, como:

- ❖ Comprobar que la cápsula se encuentra bien insertada en su soporte.
- ❖ Examinar la correcta colocación de la aguja en su soporte.
- ❖ Comprobar la fuerza de apoyo de la cápsula y el deslizamiento horizontal del brazo.
- ❖ Examinar con cierta frecuencia la aguja (mediante una lupa), para controlar el desgaste.
- ❖ Preservar la aguja del polvo o de cualquier otra suciedad, también se protegerá del calor,
- ❖ No utilizar gamuzas ni líquidos antiestáticos que introducirían más suciedad en el surco.
- ❖ Utilizar cepillos antiestáticos (a ser posible de fibra decarbono), que limpian al mismo tiempo el polvo superficial.
- ❖ Cuando se aprecie que la aguja ha perdido cualidades se sustituirá por otra original,

7. PLATINA GIRADISCOS

El tocadiscos, también denominado platina o giradiscos, es el elemento destinado a reproducir la información almacenada en los discos de vinilo, entregando una señal eléctrica para la reproducción sonora de dicha información. En él se aglutinan una serie de elementos que compaginados entre sí realizan la función necesaria para conseguir este propósito.

Los elementos principales que se pueden destacar en él son: el fonocaptor (explicado anteriormente), el brazo fonocaptor y, el plato giradiscos.

7.1. Brazo fonocaptor

De forma alargada, va siguiendo el surco del disco en movimiento en forma de espiral desde su parte exterior hacia el centro del mismo.

7.2. Plato giradiscos

Su fin consiste en soportar el disco y hacer que gire sobre su propio eje en un plano horizontal, aunque en algunos casos también puede realizar este giro en sentido vertical, Este giro lo realiza mediante un motor eléctrico al cual va acoplado un sistema de transmisión.

8. CLASIFICACIÓN DE LOS TOCADISCOS

Debido a la composición de los elementos que conlleva el funcionamiento del tocadiscos y a las diferentes formas de combinación entre los mismos, se pueden realizar diversas clasificaciones, La que aquí se presenta, se ha realizado teniendo en cuenta los diferentes avances técnicos experimentados en la materia, debido a ello, cualquier clasificación no debe considerarse de forma rigurosa.

Esta clasificación se divide en: motores de tracción, sistemas de tracción, movimiento del brazo y funcionamiento y manejo

8.1. Motores de tracción

Se emplean para conseguir el movimiento de giro del plato. Pueden ser de diferentes tipos y características, todo ello le confiere personalidad a la platina giradiscos. Entre las características más sobresalientes destacan la uniformidad en la velocidad, su sistema de alimentación y la vibración producida por el mismo.

8.1.1. Motor asíncrono

Es el motor que se alimenta directamente de la red de tensión alterna, luego su funcionamiento depende de la tensión de ésta y de la frecuencia de la misma, por lo que la estabilidad en su funcionamiento no es muy buena. Su velocidad nominal depende del número de polos que está constituido. Siendo normalmente de 2 (3.000 r.p.m.) o 4 (1.500 r.p.m.)

Su tamaño es bastante voluminoso debido en parte al conjunto de chapas metálicas que forman el conjunto magnético. Su precio es elevado con respecto a otros tipos de motor.

8.1.2. Motor sincrónico de alta velocidad

Es una variante del anterior, por lo que es un motor asíncrono sincronizado, Se le añade un imán con el fin de conseguir que alcance la velocidad sincrónica. La velocidad más usual encontrada en este tipo de motor se sitúa en 3.000 r.p.m. para el motor de 2 polos y de 1.500 r.p.m. para el motor de 4 polos, Lo que le confiere una exactitud en velocidad, siendo independiente de la tensión de red y dependiendo sólo de la frecuencia de la misma, que como se sabe en Europa es de 50 Hz y posee una gran exactitud

8.1.3. Motor sincrónico de baja velocidad

Su constitución es totalmente diferente de los anteriores. Con el aumento del número de polos se reduce proporcionalmente la velocidad del motor.

$$\text{Velocidad} = 1.500 / \text{n}^\circ \text{ de pares de polos}$$

Son de pequeño tamaño y económicos de precio ya que los polos se consiguen por medio del troquelado y doblado de una sola plancha. Su vibración es muy fuerte debido a la velocidad que alcanza, por lo que su sistema de suspensión es muy elaborado para evitar en lo posible este problema.

Se utiliza en sistemas de tracción por correa debido a que tiene un par de arranque muy bajo.

8.1.4. Motor de corriente continua

Son alimentados con una fuente de tensión continua, bien procedente de un conjunto de pilas o baterías en el caso de aparatos portátiles, o bien, directamente de la tensión de red posteriormente reducida a la tensión adecuada, rectificadora y filtrada (normalmente suelen situarse entre 6 y 8 voltios de CC).

No deben conectarse directamente a la tensión continua de alimentación debido a la gran influencia que posee ésta sobre la velocidad del motor, por lo que normalmente se dispone de un circuito exterior de regulación de velocidad que puede ser de regulación centrífuga o mecánica y de regulación electrónica.

La regulación mecánica es usada en aparatos portátiles, no presentando la estabilidad requerida en equipos de H1-FI.

La regulación electrónica se basa en la regulación de corriente absorbida por el motor, es decir en su consumo. En algunos equipos, este circuito de regulación se consigue mediante la comparación de fase de dos frecuencias iguales, una que se obtiene del generador tacómetro situado en el eje del motor y otra que proviene del circuito regulador de velocidad, si la frecuencia es controlada por un oscilador de cuarzo, se obtiene una gran estabilidad en la velocidad.

8.1.5. Motor de tracción directa

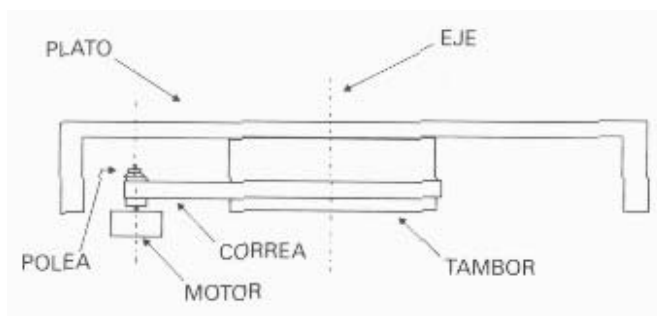
Denominado también central, es aquél que la tracción del plato la realiza sin ningún elemento intermedio, o sea, que el eje del motor hace girar directamente el plato sobre el que se apoya el disco de vinilo. Al no existir ningún elemento intermedio, la velocidad del plato es la misma que la del motor, lo cual no ocurre con los de polea intermedia o los de transmisión por correa, en los cuales se introduce una pequeña variación por deslizamiento de cualquiera de dichos elementos,

- ❖ Los principales elementos de este tipo de motor son:
- ❖ El rotor formado por un disco de imán con los polos
- ❖ El estator formado por una chapa en la que van adosadas las bobinas sin núcleo.
- ❖ Un detector encargado de identificar los polos del imán.
- ❖ Un generador de C.A. que proporciona una información para el control de velocidad.
- ❖ Un circuito que conmuta los polos para conseguir la rotación del motor y el regulador de velocidad, que en este tipo de motor normalmente es un controlador de fase.

8.2. Sistemas De Tracción

Dependiendo del mecanismo, los sistemas con que se consigue la rotación del plato son: tracción por correa, tracción por polea intermedia y tracción directa.

8.2.1. Tracción por correa



El movimiento entre el eje del motor y el plato se realiza por medio de una correa de goma o caucho, que abraza por un lado una polea situada en el eje del motor y por el otro un tambor colocado debajo del plato y concéntrico al mismo

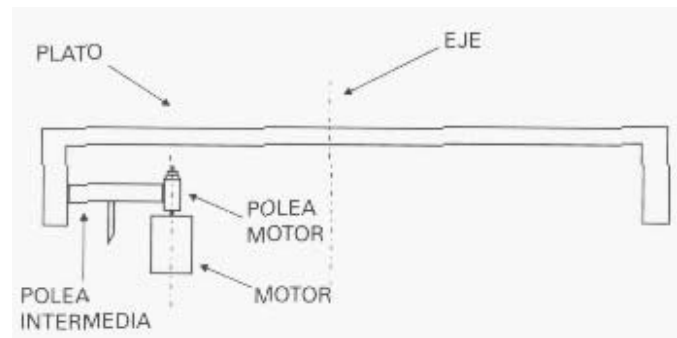
Este tambor suele ser solidario al plato por lo que forman una sola pieza. El cambio de velocidad se realiza desplazando la correa sobre distintos diámetros de la polea del eje del motor.

Este sistema proporciona una buena amortiguación para las vibraciones del motor, por lo que es ampliamente utilizado.

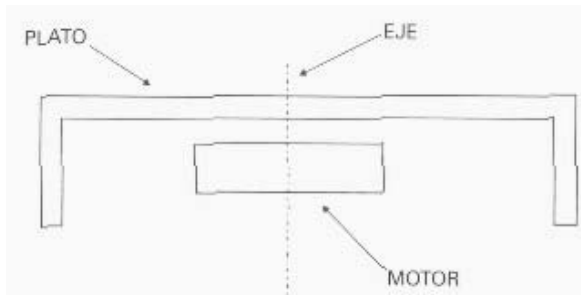
8.2.2. Tracción por polea intermedia

En este caso, el movimiento entre el eje del motor y el plato se realiza mediante una polea intermedia, también denominada polea local o de arrastre, cuya composición es de caucho en su parte externa y metálica en su centro, ya que va situada sobre un eje metálico. Su exterior contacta simultáneamente con la polea del eje del motor y el borde interior del faldón del plato.

El cambio de velocidad se consigue mediante la variación del diámetro de la polea del eje del motor. Un inconveniente de este tipo de tracción es que las vibraciones del motor no quedan suficientemente amortiguadas. Cuando se produce un reposo, la polea no contacta con ningún elemento.



8.2.3. Tracción directa



En estos tipos de tocadiscos el eje del motor coincide con el del plato, por lo que el motor debe girar a la misma velocidad de relación que requiere el disco que se desea reproducir,

Aunque es el sistema más simple requiere motores de gran precisión y muy complejos, ya que las vibraciones se transmiten directamente al plato.

8.3. Funcionamiento y manejo

Se pueden clasificar en: manuales (con paro o sin él), semiautomáticos, automáticos y cambiadiscos.

8.3.1. Manual con paro

Su funcionamiento y colocación del brazo sobre el disco se realiza manualmente, el paro al final del disco lo hace automáticamente al concluir el disco, la pronunciada espiral de avance hacia el centro del propio disco, hace que el brazo se desplace muy rápidamente y utilizando la energía cinética acumulada en el giro del plato, un detector del movimiento del brazo, produce el desplazamiento de una palanca y mediante un sistema mecánico efectúa el disparo.

8.3.2. Manual sin paro

El sistema de paro descrito anteriormente, funcionó durante años, con la aparición de la Hi-Fi, esto resultó ser un problema debido al peso propio que presentaba el brazo y la cápsula con todo su sistema, por lo que se decidió suplir este tipo de paro, realizando manualmente el mismo. Con el desarrollo de nuevas tecnologías el peso de estos elementos disminuyó considerablemente, con lo que se volvió a retomar el sistema de paro, quedando relegada la manualidad de la maniobra para giradiscos que se emplean en determinadas funciones, como en discotecas, etc,

8.3.3. Semiautomático

La puesta en marcha del giradiscos y la colocación del brazo sobre el disco es manual también, pero posee un sistema de paro automático, mediante el cual el brazo se levanta del disco, de manera que se pueda retirar del disco sin posibilidad de que se pueda rayar. Existe una variedad que consiste en el desplazamiento del brazo una vez acabado el disco, hacia el lugar de reposo del propio brazo, por lo que se denomina esta acción de retorno automático.

8.3.4. Automático

En él la colocación del brazo sobre el disco, como el paro y retirada del mismo, se efectúan de forma automática. Normalmente se deberá introducir el dato del diámetro del disco, en algunos modelos esta información queda reflejada de forma automática al seleccionar la velocidad de funcionamiento, siendo de 17 cm para discos de 45 r.p.m. y de 30 cm para discos de 33.3 r.p.m. conocidos también como L.P.

8.3.5. Cambiadiscos



Este tipo de giradiscos permite la colocación de varios discos del mismo diámetro y superpuestos en un plano horizontal. Están colocados sobre una torreta situada en el eje del plato y a una cierta altura de éste. Al poner en marcha el giradiscos, se esconden unos soportes que sujetan los discos, haciéndolo de tal manera y con la rapidez suficiente para que solo caiga tal disco sobre el plato, inmediatamente se pondrá en marcha el sistema automático que hará que el brazo se desplace hacia el disco comenzando así la sonorización del mismo, llegada su finalización,

se levantará el brazo y se retirará hacia el punto de reposo sin llegar a hacerlo, al mismo tiempo los soportes que sujetan los discos de la parte superior vuelven a esconderse permitiendo que caiga un nuevo disco y comience de nuevo el proceso. Cuando se hayan agotado todos los discos almacenados en la parte superior (no es recomendable colocar más de seis discos) y finalizado el último de ellos el tocadiscos realizará la maniobra de paro automático.

La presión de la aguja en cada disco va aumentando, ya que la altura del plano será diferente en cada uno de ellos, esto hace que sólo el primero de ellos reciba la presión ideal mientras que los otros no. Esto, unido a la serie de problemas derivados por el desgaste en el eje de los discos y a la complejidad de los mecanismos, provocaron que no tuvieran un excesivo éxito en los equipos de HI-FI.

8.4. Movimiento del brazo

Cuando se habla del movimiento del brazo, se hace de manera, que éste sea respecto al disco, pudiendo ser de dos , tipos: De forma radial, en el que la aguja describe un arco aproximado a una circunferencia. o de forma tangencial de manera que trace un radio del disco,

8.4. 1. Brazo de movimiento radial

En este sistema el brazo tiene dos movimientos uno alrededor del eje vertical del plato y otro horizontal con el que sigue los surcos del disco. Es el más extendido, por lo que su movimiento es más convencional.

8.4.2. Brazo de movimiento tangencial

Este tipo de brazo va montado sobre un carro que se desplace sobre unas guías, mediante un motor con servocontrol. Dado que el desplazamiento del brazo lo realiza en línea recta, el movimiento del brazo es conocido también como lineal.

En este tipo de brazo su longitud es más corta que en el anterior, por lo que el peso sobre el disco será menor, no necesitando fuerza compensadora de empuje lateral del brazo. La complejidad de sus elementos hace que sea de precio elevado este sistema.

8.4.3. Mecánica del brazo. Materiales de constitución

Ya que el brazo acompaña al desplazamiento de la aguja sobre el surco, además de los movimientos descritos, posee un movimiento vertical y otro longitudinal teniendo que ser equilibrado en cada uno de ellos.

8.4.4. Equilibrado vertical

Al tener una curva el extremo del brazo queda solucionado en parte el error de pista, ya que la posición de la aguja coincide más con la espiral del disco, pero surge el problema de que el disco sufre un empuje lateral, Debido al frotamiento que ocasiona la aguja sobre el propio surco, aparece una fuerza de rozamiento según la tangente del surco.

Al estar curvado el extremo del brazo la dirección de reacción del eje no puede ser la del brazo, sino la de la recta que une el centro del eje que soporta el brazo con el propio surco, por lo que se crea una fuerza que se denomina de empuje lateral, que aún siendo pequeña hace que la aguja se apoye más en la parte lateral interior del surco, produciendo una distorsión en el sonido.

Para evitar en lo posible este efecto, se procura compensar esta fuerza con otra de sentido contrario, para ello se colocan unos contrapesos en los laterales del eje vertical del brazo.

Para conseguir el equilibrio respecto al eje vertical se construye el plato lo más simétrico posible a un plano vertical.



8.4.5. Equilibrado longitudinal

Este equilibrado se consigue añadiendo un contrapeso en la parte posterior del eje que soporta el brazo, sirviendo al mismo tiempo como balanza para obtener el peso necesario para la cápsula.

El brazo debe de estar equilibrado respecto a su eje horizontal y vertical, cuando esta en equilibrio, su centro de gravedad debe estar en el punto en que se cruzan los dos ejes.

La ligereza de movimientos del brazo depende del conjunto de ejes y cojinetes permitiéndole un movimiento en sentido vertical y horizontal, siendo los rozamientos en estos puntos los mínimos posibles.

9. PLATO

Generalmente está construido de metal (hierro o aluminio), en su parte superior va colocada una alfombrilla elástica. Sobre la que se coloca el disco de vinilo. Gira en torno a un eje central sobre el que va apoyado y lo hace a la velocidad que previamente se ha seleccionado.

Una cuestión a tener en cuenta a la hora de construir el plato no es su peso, sino la distribución de ese peso en el plato, para evitar en lo posible el efecto de volante que se puede provocar al girar, de manera que se oponga a las variaciones de velocidad en su giro.

9.1. Ajuste fino de la velocidad

Varios son los elementos que pueden provocar que la velocidad seleccionada no sea exactamente la misma a la que gira el plato (desgaste mecánico, presión de la aguja, etc.). Para corregir este defecto en la medida de lo posible, los giradiscos poseen un ajuste fino de la velocidad que permite que ésta alcance su valor exacto.

Este ajuste se puede realizar de varias maneras, aunque la más extendida en tocadiscos de tracción por correa consiste en una polea de forma cónica por la que se desliza la correa de tracción y que se desplaza mediante una pequeña horquilla, haciendo que la correa pase, por un diámetro de la polea de mayor o menor sección.

En los motores de corriente continua la velocidad suele regularse mediante un potenciómetro que actúa sobre un circuito electrónico perteneciente al propio regulador.

9.2. Control de velocidad

La velocidad se puede comprobar con un sistema denominado estroboscopio, mediante el cual una lámpara emite una luz que incide sobre unas perforaciones o rayas que se encuentran en el extremo exterior del plato, produciendo un efecto óptico, de tal forma que si el destello aparece fijo significa que la velocidad es la correcta, otro sistema es con un disco sobre el que se han impreso una serie de divisiones las cuales al girar el plato, hace que al mirar estas divisiones permanezcan quietas, significando que la velocidad también es la idónea.

Cuando la velocidad sufre variaciones constantes, es decir, se produce una fluctuación rápida de la velocidad haciendo que ésta no sea uniforme, produce en el sonido una sensación de lloreo, hay que tener en cuenta que esto es debido en la mayoría de casos a problemas en el sistema de transmisión (correas desgastadas, engrasadas, etc.). también puede ser debido a defectos en la polea del motor,

Todos los elementos del tocadiscos son delicados, por lo que se tendrá especial cuidado en no someterlos a tratos inadecuados (golpes, caídas, etc.), ya que todo ello influirá en su funcionamiento.

10. UBICACIÓN DEL GIRADISCOS

A la hora de colocar el giradiscos en una sala se deberá tener en cuenta también la colocación de los altavoces o en su caso de las cajas acústicas, ya que pueden aparecer acoplos o realimentaciones, manifestándose en forma de zumbidos, este fenómeno es conocido como efecto Larsen. Aparece cuando las ondas generadas por el altavoz llegan hasta el tocadiscos haciéndolo vibrar también, la cápsula recoge estas vibraciones y las introduce nuevamente en el amplificador que a su vez la facilita a los altavoces, repitiéndose nuevamente el ciclo.

Este efecto depende de la posición del giradiscos con respecto a los altavoces y también de la potencia sonora, siendo más notorio cuanto mayor sea el nivel sonoro,

Para evitar en lo posible este efecto, los giradiscos van instalados en una plataforma metálica y dotados de una suspensión con muelles que van apoyados sobre un mueble denominado también peana, de manera que queda de forma flotante. Estos muelles deberán poseer un sistema de enclavamiento mecánico para cuando el tocadiscos se transporte a otro lugar.