Instituto Torcuato Di Tella
Secretaría de Extensión

SEMINARIO TEORICO-PRACTICO

SOBRE MONTAJE AUDIOVISUAL

Ficha nº 2

Técnica de los medios

Ocho clases a cargo de
Enrique Jorgensen

Primera entrega

---

setiembre 23, 1970

GENERALIDADES

Antes de comenzar el análisis de las partes que constituyen la grabación magnética del sonido, debemos conocer cuántas y cuáles son en conjunto y qué características tiene cada una.

Se distinguen, en principio, cinco partes fundamentales:

A. FUENTE DE SONIDO
B. TRADUCTOR
C. CINTA MAGNETICA
D. TRADUCTOR
E. FUENTE DE SONIDO

De la fuente de sonido (A) parten aquellas señales sonoras que deseamos grabar; el 'traductor' (B) es el encargado de transformar estas señales acústicas en señales magnéticas; la cinta magnética (C) recibe las señales del traductor (B) que quedan impresas o memorizadas en ella.
Hasta ahora, los conjuntos (A), (B) y (C) cumplen con el primer requisito de un grabador, es decir: 'imprimir' o 'grabar' el sonido en una cinta magnética. Esta función se llama Grabación o Registro (Recording).

Pero aquí no terminan las funciones de un grabador. Se de- poder reconstruir o reproducir los sonidos memorizados en la cinta; para ello las señales magnéticas impresas en la cinta pasan al 'traductor' (D) que las transforma en señales eléctricas y finalmente son aplicadas a la fuente sonora (E) que las convierte en señales acústicas nuevamente. Esta operación recibe el nombre de Reproducción (Play-Back)

En esencia, el grabador es, en sí, el conjunto traductor

Para poder conocer las exigencias que deberá cumplir un grabador, pasaremos a estudiar la naturaleza de las señales que nos interesa grabar. En este caso: señales sonoras.

El sonido

El sonido es un tipo de energía ondulatoria que impresiona nuestro sentido del oído.
La propagación del sonido se efectúa a través de un medio adecuado (por ejemplo, el aire) a una velocidad que depende del medio:

Velocidad de propagación del sonido en distintos medios

MEDIO	VELOCIDAD (m/s)
Cloroformo	154
Aire	343
Helio	970
Bencina	1200
Plata	2700
Hierro	5100
Vacío	No se propaga

Esta propagación se realiza de la siguiente manera: las partículas del medio comienzan a vibrar cerca de la fuente sonora y van transmitiendo estas vibraciones a las partículas contiguas; así sucesivamente hasta que la amortiguación sufrida por las partículas más alejadas es tal que dejan de vivrar o lo hacen tan débilmente que nuestros oídos ya no perciben estas vibraciones.

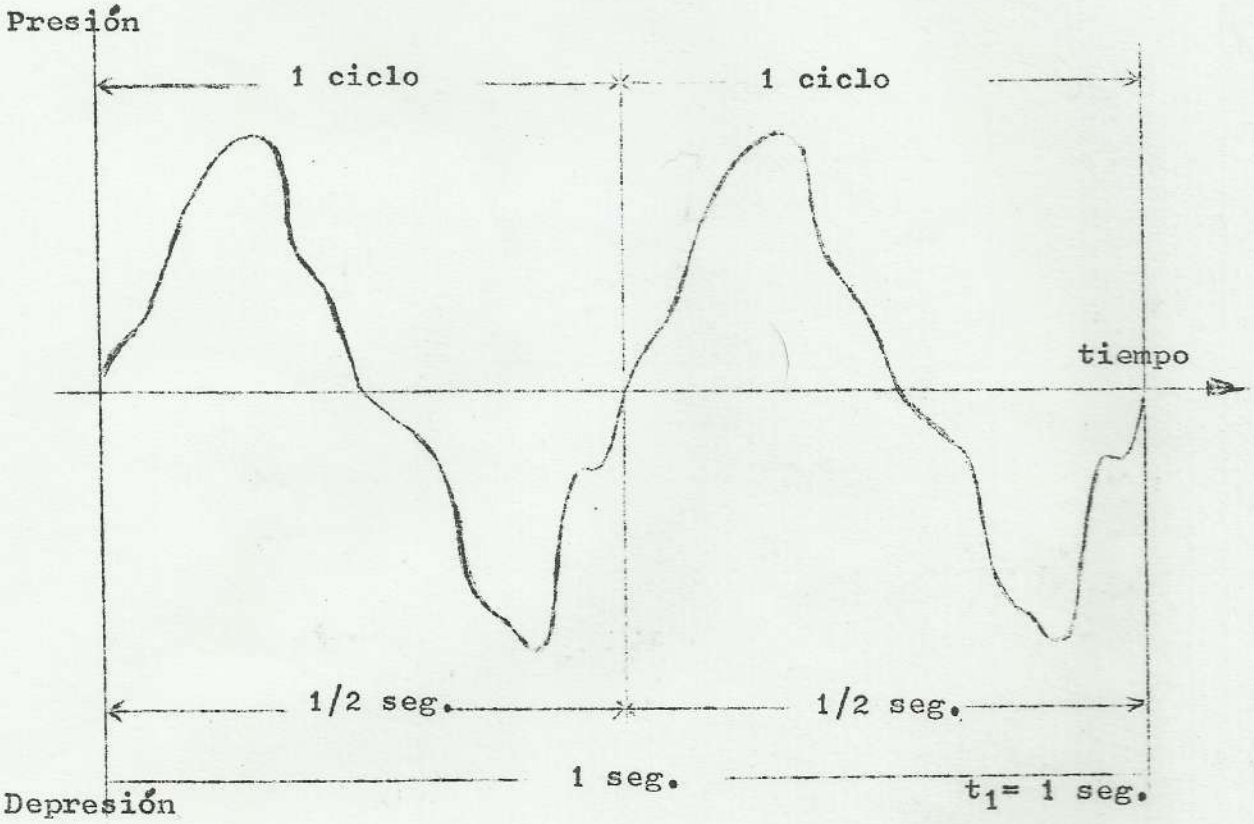
El mecanismo de la audición es algo tan complejo que escapa a los propósitos de esta ficha, sin embargo resumiremos en breves palabras los conceptos fundamentales.
Como se dijo anteriormente, los sonidos provenientes de la fuente sonora (cantante, orquesta, etc) producen vibraciones de las moléculas delaaire que llegan al pabellón de la oreja, penetran por el conducto acústico hasta el tímpano, éste a su vez las transmite a tres pequeños huesos llamados 'martillo', 'yunque' y 'estribo', ubicados en la cavidad timpánica y, resumiendo, son captadas por el nervio auditivo que envía estas señales al cerebro, que es en definitiva quien las reconoce como sonido.

Características del sonido

Los distintos sonidos se diferencian entre sí por tres características o parámetros fundamentales de la onda sonora

frecuencia
intensidad
timbre

a) Frecuencia: es la periodicidad o cantidad de veces con que se repiten situaciones idénticas, en la unidad de tiempo



En esta figura (1) se representan las variaciones de presión de una onda sonora en el tiempo. Por la definición anterior, la onda sonora representada es de: dos ciclos por segundo

$$f = 2 \text{ c/s}$$

El tiempo de duración de un ciclo completo se llama Período (T). En el caso de la figura (1) el período vale medio segundo:

$$T = 0{,}5 \text{ seg.}$$

Las relaciones que ligan la frecuencia y el período son:

$$T = \frac{1}{f} \qquad \text{ó} \qquad f = \frac{1}{T}$$

Si una onda de frecuencia 'f' se propaga en un 'medio' cualquiera con una velocidad 'c', se define la <u>longitud de onda</u> como la longitud que ocupa un ciclo completo.

$$\lambda = \frac{\text{velocidad de propagación}}{\text{frecuencia}} = \text{m (metros)}$$

Por ejemplo una onda de f= 5000 c/s que se propaga en el aire, tiene una longitud de onda:

$$= \frac{\text{velocidad de propagación (aire)}}{\text{frecuencia}} = \frac{343 \text{ m/s}}{5000 \text{ c/s}} = 0{,}068 \text{ m}$$

o bien, la longitud de onda de una frecuencia de 5000 c/s en el aire es de 68 mm.

b) Intensidad: La intesidad sonora puede medirse por medio de la presión que ejerce una onda sonora sobre una superficie. Se utiliza generalmente el 'microbar' (µbar) que es la presión de 1 dina/cm2, o sea 1 µbar= 1 dina/ cm2

Como también la onda sonora posee cierta energía se puede medir en Watts/cm2.
Además se utiliza el 'Bell' que es el logaritmo de la relación entre dos potencias. Esta unidad es una medida comparativa y cada vez que se indique la intensidad de una onda sonora en Bell deberá especificarse qué potencia fue tomada como referencia. Por comodidad se utiliza el 'Decibel' (dB) que es la décima parte del Bell.

La mínima intensidad sonora que puede ser percibida por un oído humano normal a la frecuencia de 1000 c/s es de 0,002 dinas/cm2 = 2×10^{-3} dinas/cm2 = 2×10^{-3} µbar o medida en W/cm2, de 10^{-16} W/cm2.

A esta mínima intensidad sonora audible se la llama 'límite inferior de audibilidad'.
En cambio, la máxima potencia sonora que puede resistir el oído humano normal sin dañarse es de 10^{-4} W/cm2 y se la llama 'límite superior de audibilidad' o simplemente 'límite del dolor'.

Y aquí conviene recurrir al decibel que, como se dijo, es una medida de comparación entre dos cantidades de energía. Si se desea obtener una medida de la intensidad de una señal sonora, se toma como intensidad de comparación el límite inferior de audibilidad y se calcula la relación:

$$dB = \frac{10 \log \text{W/cm2 (de la señal a comparar)}}{\text{W/cm2 (del lím. inf. de audibilidad)}}$$

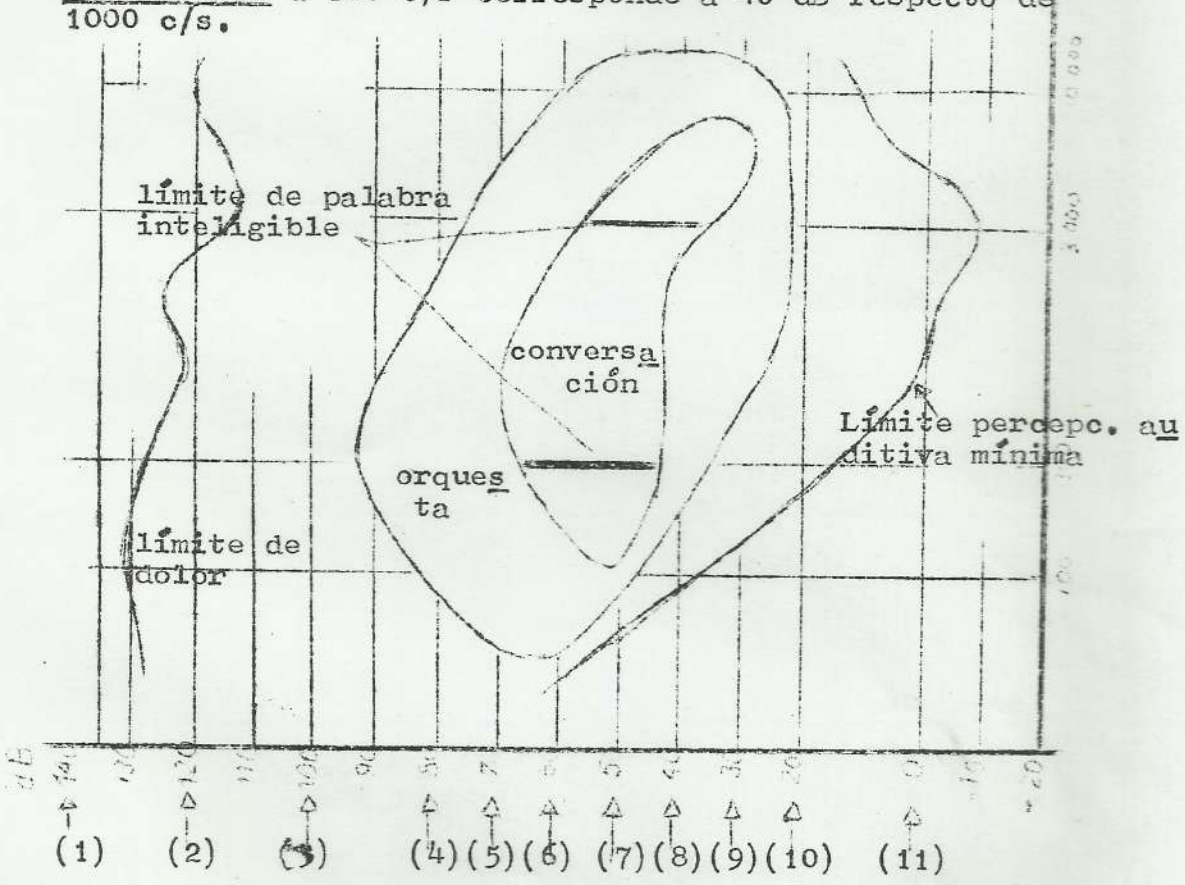
Ejemplo: Deseamos saber qué intensidad sonora en dB tiene el límite del dolor.
Sabemos que el límite de dolor = 10^{-4} W/cm2 y el límite inferior de audibilidad = 10^{-16} W/cm2; luego:

$$dB = 10 \log. \frac{10^{-4} \text{ W/cm2}}{10^{-16} \text{W/cm2}} = 10 \log 10^{12} = 10 \times 12 = 120 \text{ dB}$$

Es decir que el límite del dolor está 120 dB por encima del límite inferior.

Ahora bien, todos estos niveles o intensidades son fácilmente medibles por medio de instrumentos pero no dicen nada acerca de las sensaciones que producen en el oído humano. En definitiva, la unidad de intensidad sonora es el FON o Fonio y se define respecto de la frecuencia de 1000 c/s en la que 1 Fon = 1 dB y se toma: 0 Fon = 0 dB.

Dos frecuencias, una de 1000 c/s y otra cualquiera tienen idéntica intensidad sonora cuando la sensación que producen en el oído humano es exáctamente la misma, aunque tengan distintas presiones sonoras.
Por ejemplo, para que una frecuencia de 100 c/s produzca idéntica sensación (límite inferior) que una de 1000 c/s necesita tener una presión 10.000 veces superior que la de 1000 c/s. Es decir que para nuestro oído el nivel cero Fonios a 100 c/s corresponde a 40 dB respecto de 1000 c/s.



(1) Instalación de altavoz muy poderoso. (2) Motores de avión a corta distancia. (3) Martillo de pena. (4) Voz alta. (5) Camioneta. (6) Automóvil corriente. (7) Habitación normal para oficina. (8) Aparato de radio puesto a media voz. (9) Habitación tranquila. (10) Conversación a media voz. (11) Límite inferior de percepción auditiva.

En la figura anterior (2) se puede apreciar la respuesta del oído a distintas frecuencias. Las curvas de 0 Fonios y 130 Fonios corresponden a los límites inferior y superior del oído respectivamente. Además es importante destacar que a medida que aumenta la intensidad sonora, las curvas de Fonios se van aplanando, disminuyendo las diferencias de sensibilidades para frecuencias distintas. Un oído joven, normal, puede escuchar frecuencias desde 20 a 20.000 c/s, achicándose el espectro con la edad.

c) Timbre: Dos sonidos pueden tener la misma frecuencia y aparentemente la misma intensidad y sin embargo nuestro oído puede diferenciarlos sin equivocarse.

Por ejemplo, la nota musical 'Do' ejecutada por un violín y un piano, suena distinto en los dos instrumentos. Esto es porque además de la frecuencia fundamental, cada instrumento emite distintas frecuencias múltiples llamadas armónicas. Es decir que el Timbre está dado por el contenido armónico.

De acuerdo a esto último, obtenemos una conclusión muy importante: idealmente, todo equipo destinado a la reproducción o grabación del sonido debe responder igualmente a todas las frecuencias. Si no fuera así el sonido sería 'distorsionado' o 'deformado'. En otras palabras, para que el Timbre no sea alterado, la respuesta de un equipo de sonido debe ser plana.

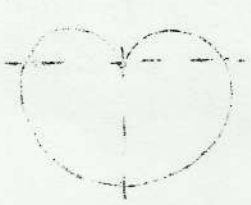
Transformación de la energía acústica en eléctrica

Habíamos dicho que las ondas sonoras producían vibraciones de las partículas del medio cercanas a la fuente sonora. Pero también, a medida que se propagan, esas vibraciones se transmiten a los objetos próximos. Esto puede comprobarse fácilmente; acercando la mano a un vidrio de una ventana cuando pasa un vehículo, notaremos que la ventana vibra.

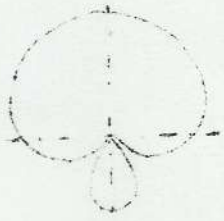
El elemento capaz de convertir estas vibraciones del aire en variaciones eléctricas es el micrófono.
En general tiene una membrana delgada que vibra al unísono con la onda sonora y por medio de un dispositivo que depende del tipo de micrófono, transforma las vibraciones de la membrana en variaciones eléctricas. El principio de funcionamiento de cada micrófono varía según su calidad y uso al que va a ser dsstinado y sus características esenciales son Directividad y Sensibilidad.

Directividad:

a) unidireccionales: La forma de la membrana sensible y la carcaza es tal que reciben mejor los sonidos provenientes de una dirección determinada. Se distinguen dos tipos principales: 'cardioide' e 'hipercardioide'



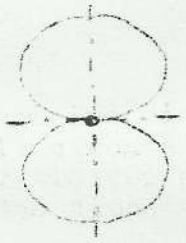
cardioide



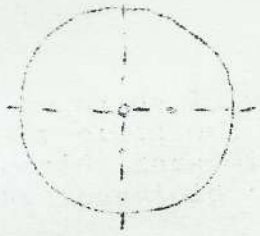
hipercardioide

b) bidireccionales: reciben mejor los sonidos provenientes de dos direcciones determinadas.

c) omnidireccionales: la sensibilidad es la misma en todas las direcciones.



bidireccional



omnidireccional

Sensibilidad:

La sensibilidad de un micrófono se mide por la tensión que provee a su salida respecto de la unidad de presión acústica que incide sobre él. Se expresa en mV/ ubar o bien en dB tomando como nivel de referencia 1 Volt.

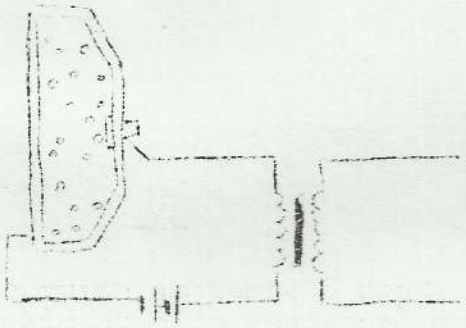
Consejos para obtener un buen registro:

Para obtener los mejores resultados en el uso de los micrófonos, deberán estudiarse previamente las condiciones existentes en el lugar de utilización.

Para sitios de mucho ruido ambiente o donde exista posibilidad de acoplamiento (realimentación acústica) deberán usarse micrófonos unidireccionales. En lugares silenciosos y cuando se debe registrar un grupo de instrumentos o personas, dará mejores resultados un micrófono omnidireccional.
El registro de palabra deberá hacerse a unos 20 cm delante del micrófono con voz natural, sin gritar, cuidando de mantener constante la distancia al micrófono. Lo contrario produciría variaciones molestas en la intensidad sonora.

Tipos de micrófonos:

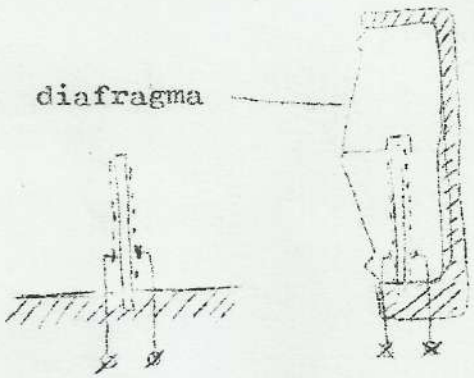
a) de carbón
contiene una cápsula con carbón desmenuzado cuya resistencia varía con la presión sobre su cara anterior o membrana



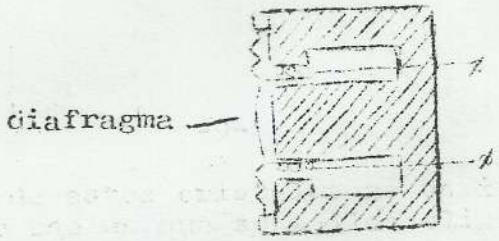
Al aplicar una tensión contínua en serie con el micrófono circula una corriente que depende principalmente de la resistencia de los gránulos de carbón. La variación de esta resistencia debida a las variaciones de presión acústica que comprimen los gramdos de carbón, provoca una variación de corriente en el primario del transformador que se traduce en variaciones de tensión en el secundario.
Son en general robustos y tienen bastante sensibilidad pero poseen elevado ruido de fondo, por lo que su uso queda restringido a la palabra.

b) a cristal
existe un tipo de cristales como por ejemplo la 'sal de La Rochelle' a los que al aplicarle una presión mecánica sobre sus dos caras producen una tensión eléctrica en otras dos de sus caras; inversamente, al aplicar una tensión eléctrica se produce un desplazamiento mecánico
Este fenómeno se llama 'efecto piezoeléctrico' y los cristales que lo poseen son lamados 'cristales piezoeléctricos'

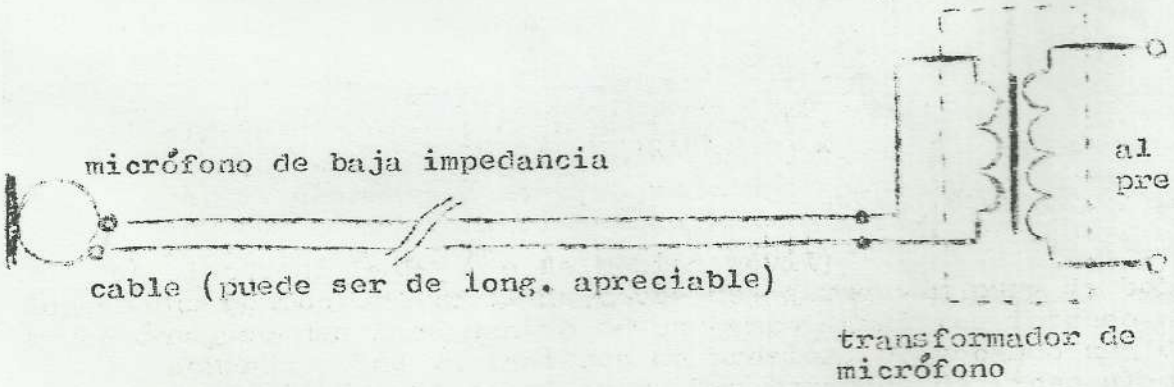
La sensibilidad de estos cristales no es idéntica en todas las direcciones, por eso es que se tallan eligiendo los ejes adecuados.



c) electrodinámico (o de bobina móvil)
un conductor arrollado sobre una forma a manera de bobina, se desplaza dentro de un campo magnético intenso de acuerdo a las variaciones de presión, provocando una diferencia de potencial entre los extremos de dicho alambre.



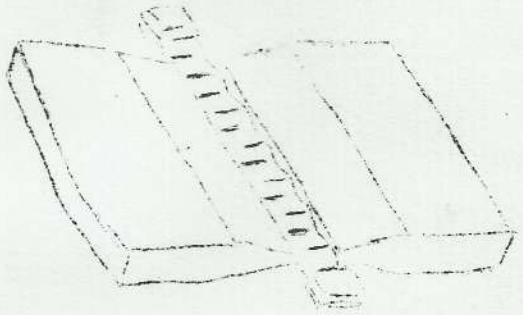
Generalmente, estos micrófonos son robustos y su impedancia interna es baja, por lo que puede utilizarse un cordón largo. En caso de utilizar un transformador, éste deberá colocarse cerca del preamplificador.



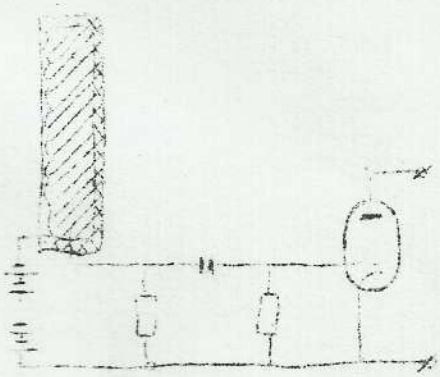
Son de buena calidad, dependiendo por supuesto del tipo de construcción que estos tengan.

d) de cinta
el principio de funcionamiento de este tipo de micrófonos es parecido al de los electrodinámicos con la diferencia de que se reemplaza la bobina móvil por una cinta muy fina de aluminio que es la que se desplaza dentro del campo magnético.

Sus características eléctricas son muy buenas, sin embargo son poco usados porque no son suficientemente robustos:

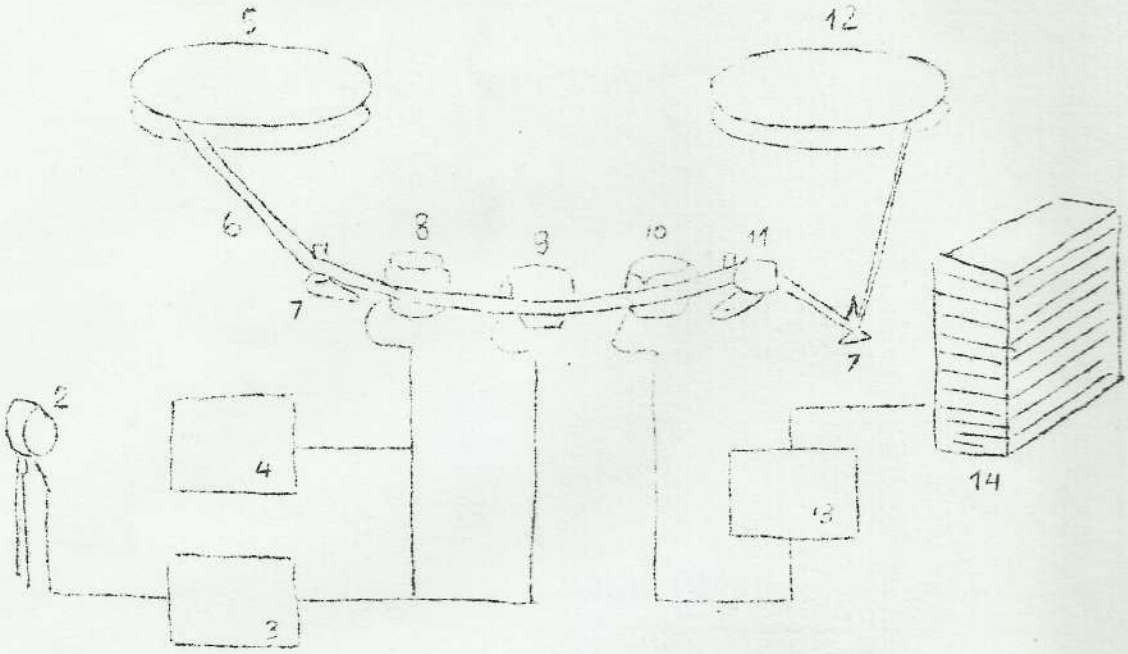


e) de capacitor
en principio es un capacitor, una de cuyas placas es móvil. Las variaciones de presión sobre esta placa móvil provocan variaciones de capacidad.



Son de muy buena calidad pero prácticamente no se utilizan para magnetófonos porque necesitan un sistema de conexión especial.

Principio general del magnetófono



Esta figura representa el esquema de principio de un magnetófono. La cinta de material ferromagnético (6) enrollada en el carrete (5) se conduce a velocidad constante, por medio de los rodillos de guía (7 y 11), a las tres cabezas magnéticas (8-9-10) enrollándose después en el otro carrete (12) . Las tres cabezas magnéticas, de izquierda a derecha: la cabeza borradora, la cabeza registradora (o grabadora) y la cabeza reproductora, deben sus nombres a la función que desempeñan, o sea: borrar, registrar y reproducir el registro magnético de la cinta. En las versiones no profesionales, las cabezas de registro y reproducción se combinan, en la mayoría de los casos, en una sola cabeza.

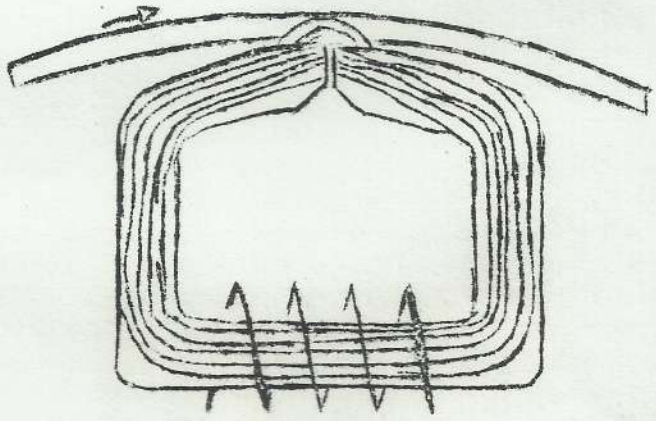
En el esquema se observa que, aparte de los componentes mecánicos, se necesitan también un amplificador de registro (3), un amplificador de reproducción (13) y un oscilador de alta frecuencia (4). En los magnetófonos no profesionales los amplificadores de registro y reproducción se combinan generalmente en uno solo.

Cabezas magnéticas

Según dijimos anteriormente, hay tres tipos de cabezas magnéticas, cada una de las cuales tiene su función propia y por ello ha de cumplir diferentes requisitos. En los magnetófonos no profesionales se emplea corr entemente la misma cabeza magnética para el registro y la reproducción (generalmente una cabeza reproductora), la que funciona como cabeza registradora y como cabeza reproductora respectivamente, mediante una conmutación de conexiones. La razón de que se dé preferencia a una cabeza reproductora sobre una cabeza registradora resultará claramente comprensible en lo que sigue de este apunte.

En los grabadores familiares también la cabeza reproductora funciona como cabeza registradora durante la grabación. En lo que sigue trataremos separadamente de las tres clases de cabezas, respecto a los requisitos que han de cumplir y su funcionamiento.

Primero veremos con más detalles la cabeza registradora. Para ello se ha dibujado esquemáticamente en la figura una sección transversal de dicha cabeza.



La función de la cabeza registradora es convertir las variaciones de corriente alterna en variaciones del campo magnético en el entrehierro de la cabeza. Este campo magnético, a su vez, produce el registro en el material magnético de la cinta que se desliza por la cabeza registradora.

Las características más importantes que ha de poseer una cabeza registradora son los siguientes:

1. El campo magnético ha de ser netamente definido. Esto se refiere al espesor y forma del entrehierro y de las piezas polares.

2. La intensidad del campo magnético en la cabeza debe ser proporcional a la corriente que circula por la bobina de campo que la produce y esto debe ser cierto hasta un valor lo suficientemente elevado como para saturar completamente el material magnético con modulación total.

3. Las pérdidas en la cabeza magnética, tanto en el cobre como en el hierro han de ser lo más bajas posibles y han de permanecer independientes de la frecuencia de la señal aplicada. Este requisito se refiere esencialmente al material a emplear en las piezas polares, a la construcción de las mismas y de la bobina de campo.

4. La cabeza debe ser proyectada de forma que haga el mejor contacto posible con la cinta magnética. Este requisito es autoexplicativo ya que un mal contacto entre la cabeza y el material magnético de la cinta significa que el entrehierro entre ambas aumenta (el contacto entre la cabeza y la cinta siempre da lugar a un entrehierro, aunque extremadamente pequeño). También esto quiere decir que la resistencia del circuito magnético aumenta y, como consecuencia, disminuye la sensibilidad.

5. La impedancia de la cabeza no debe ser demasiado grande en relación a la impedancia anódica o de colector. La cabeza va generalmente colocada en el circuito de colector de un transistor amplificador con una resistencia de carga de relativo alto valor óhmico (ver descripción del amplificador de registro). Si la impedancia de la cabeza es baja en relación con las demás resistencias del circuito de colector se desprende de ello que la corriente que circula por la cabeza será prácticamente independiente de las variaciones de impedancia producidas por las variaciones de frecuencia de la corriente de colector.

6. La frecuencia de resonancia de la cabeza magnética, que viene producida por la bobina de campo (es decir, por la inductancia y la capacidad parásita de sus devanados) no debe caer dentro del espectro de sonido a registrar, ni tampoco en la proximidad de la frecuencia de la tensión alterna de pre-magnetización. Este requisito entraña ciertas consecuencias para la construcción de la bobina de campo.

En la figura anterior se han dibujado aquellas piezas que son imprescindibles para obtener una clara idea del funcionamiento. Como puede verse en esa figura, la cabeza tiene dos piezas polares en las que se encuentra colocada la bobina de campo. Las piezas polares están compuestas

de un gran número de placas de mumetal, adecuadamente aisladas entre sí. Con esta construcción se logran dos ventajas importantes:

a) las pérdidas por histeresis se han reducido al mínimo, ya que son muy bajas en la clase de material escogido.

b) las pérdidas por corrientes de Foucault resultan fuertemente reducidas al hacer que las piezas polares sean laminadas. Es preciso, sin embargo, que las placas estén aisladas eléctricamente entre sí a fin de impedir que las corrientes de Foucault escojan su camino a través de varias placas a la vez. De esta forma se reducen a un mínimo las pérdidas en el hierro y, como consecuencia, se cumplen los requisitos mencionados en el punto 3.
Se ha escogido la forma de las piezas polares de modo que en el entrehierro todas las líneas de fuerza posibles salgan de la superficie a lo largo de la cual se desliza la cinta magnética (cuando hablamos de entrehierro pensamos automáticamente en el espacio de aire a lo largo del cual se conduce la cinta magnética).
El entrehierro se rellena con una placa de material no magnético, que generalmente es de cobre o de berilio. Esto se hace a fin de mejorar el contacto entre la cabeza y la cinta y asegurarse al mismo tiempo de que las partículas magnéticas de la cinta no puedan alojarse en el entrehierro, ya que esto puede producir un cortocircuito del mismo, debilitando grandemente la intesidad del campo magnético en el entrehierro y disminuyendo fuertemente la sensibilidad de la cabeza.

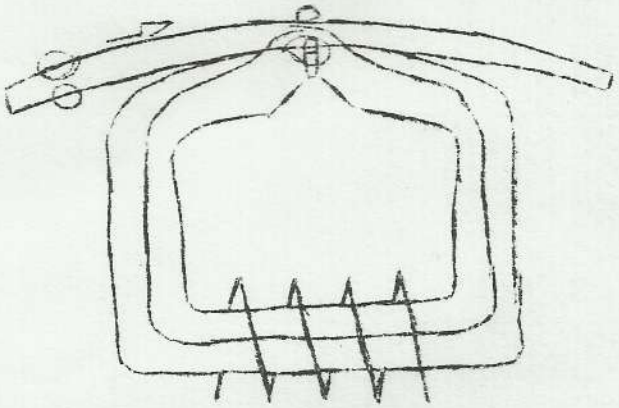
Un valor que se encuentra con mucha frecuencia de la longitud del entrehierro para registro y reproducción es 5 µ.
Escogiendo el entrehierro y la forma de las piezas polares se logra así una construcción que cumple, en todo lo que es posible, la condición mencionada en el punto 1. Como durante el registro se trabaja con intensidades de campo bastante elevadas, no es preciso blindar las cabezas de un modo especial contra campos interferentes (como el zumbido procedente del motor).

Por lo que se refiere a la bobina de campo, a través de la cual, por lo tanto, circula la corriente alterna de baja frecuencia (con una corriente de alta frecuencia superpuesta que proporciona el campo de alta frecuencia de pre-imantación) no es necesario entrar en más detalles. La impedancia de esta bobina debe mantenerse baja (ver requisitos 5-6); esto significa que hay que llegar a un compromiso ya que, de acuerdo con la explicación dada más arriba para la bobina de campo, hay que escoger solo una que tenga unas cuantas vueltas. Por otra parte, se requiere un campo magnético todo lo más fuerte que sea posible, con una intensidad de corriente determinada, lo cual

es algo que requiere un gran número de vueltas y, por lo tanto, una resistencia elevada.

En las cabezas registradoras modernas, el número de vueltas de la bobina de campo varía por lo general entre 500 y 4000. A fin de mantener la frecuencia de resonancia de la bobina de campo apartada del espectro de frecuencias a registrar, es preciso cumplir ciertos requisitos referentes al sistema de bobinado, espesor del hilo, etc.

Después de estas consideraciones dedicadas a la cabeza registradora, veremos a continuación lo referente a las cabezas reproductoras. En primer lugar los requisitos que esta cabeza debe satisfacer son mucho más estrictos que los de la cabeza registradora. Es por esto por lo que siempre se utiliza una cabeza reproductora como cabeza común y registradora reproductora. La función de la cabeza reproductora es convertir las señales magnéticas, tal y como se registran en la cinta, en una fuerza electro-motriz totalmente proporcional a las mismas, en lo que se refiere a intensidad y frecuencia.



Se ve en esta figura que solamente una parte pequeña de las líneas de fuerza procedentes del material magnético de la cinta (o sea, la señal registrada) resultan concatenadas por la bobina. Esto significa que el efecto útil del sistema es bajo. Para aumentarlo lo más posible, el contacto entre la cinta magnética y las piezas polares debe, ante todo, ser lo más perfecto posible y, en segundo lugar, las pérdidas en el hierro y el cobre de la cabeza de que se trate deben ser mantenidas lo más bajas posibles.

El primer punto resulta claro sin ulterior explicación, ya que un mal contaco entre el material magnético de la cinta y las piezas polares de la cabeza magnética trae consigo un aumento de la resistencia magnética entre ambas y, por lo tanto, una disminución de la sensibilidad en el proceso reproductor.

Si se desea aumentar hasta un máximo la fuerza electromotriz inducida en la bobina de campo de la cabeza magnética hay que hacer que la bobina envuelva el máximo número de líneas de fuerza (recuérdese la ley de Faraday) o, en otras palabras, que la bobina de que se trata tenga muchas espiras. Por otra parte, el número de espiras viene limitado por la capacidad parásita entre las mismas y las pérdidas en las espiras respectivas, ya que estas dos magnitudes determinan entre otras cosas, la frecuencia de resonancia de la cabeza reproductora en cuestión.
Esta frecuencia de resonancia debe caer fuera del espectro de frecuencias en que se trabaje.

Los mejores resultados se obtienen escogiendo para esta frecuencia de resonancia un valor más elevado que la frecuencia más elevada del espectro. Todo esto, al igual que en el caso de la cabeza registradora, fija un cierto límite al número de espiras de la cabeza reproductora.

Es necesario que la curva de respuesta a frecuencia de todo el mecanismo, o sea de la cabeza magnética y los amplificadores, sea recta, dentro de ciertos límites.
Esto puede lograrse aplicando cierta realimentación en el amplificador de reproducción, en el amplificador de registro o en ambos. Por regla general suele adoptarse este último sistema, dentro del cual la máxima realimentación se aplica sin embargo en el amplificador de reproducción.

De todo lo dicho se deduce que la corriente inducida en la bobina de campo es débil y por lo tanto resulta fácilmente influenciada por posibles campos interferentes, por ejemplo, los producidos por el motor. Esto significa que la cabeza reproductora ha de estar blindada.

En todas estas consideraciones se da por supuesto que tanto el entrehierro de la cabeza registradora como el de la cabeza reproductora se han situado perpendiculamente al eje longitudinal de la cinta magnética. La cabeza borradora suele construirse en forma más robusta que las cabezas registradoras y reproductoras; entre otras cosas, el entrehierro es muchas veces mayor (aprox. 300 µ), con lo que la esfera de influencia del campo magnético alterno se hace mayor, lo cual resulta beneficioso para el proceso de borrado.

A fin de obtener un proceso de borrado lo mejor posible, es deseable utilizar un campo magnético alterno fuerte. A menudo, la amplitud del campo magnético aplicado para este objeto es el cuádruple de la fuerza coercitiva del material ferromagnético de la cinta.