

# MAQUINAS DE CINTA MULTIPISTAS

La maquina de cinta multipistas posee varios subsistemas dentro de si misma. Hay un sistema para mover a la cinta, uno para manejar la electrónica de señales, y varias funciones asistidas por computadora para permitirnos operar la maquina más fácilmente.

## EL SISTEMA DE TRANSPORTE

El sistema de transporte es el que se encarga de mover a la cinta en su paso por las cabezas. El movimiento de la cinta debe ser a una velocidad precisa y con una tensión pareja, o la grabación y la reproducción no serán las apropiadas.

## LOS MOTORES

El motor de suministro (*supply motor*) está localizado en el lado izquierdo de la maquina. El mismo provee de funciones de transporte de alta velocidad como avance rápido (*fast forward*) y rebobinado (*rewind*).

También ejerce retrotensión para mantener a la cinta firmemente contra las cabezas durante las funciones de transporte en velocidad *play/record*.

El motor de **toma** (*take up*) está localizado a la derecha de la maquina. El mismo provee de las funciones de transporte de alta velocidad como ser avance rápido (*fast forward*) y rebobinado (*rewind*).

También ejerce tensión hacia adelante para mantener a la cinta firmemente contra las cabezas durante las funciones de transporte de velocidad *play/record*.

El motor del **capstan** está localizado justo a la derecha de las cabezas.

El capstan es el responsable de la precisión de las velocidades de transporte en las funciones play y record. En la mayoría de las maquinas el capstan trabaja en forma conjunta con una rueda de giro libre llamada **pinch roller** o *Capstan idler*. La cinta, presionada entre el capstan y el pinch roller, es puesta en movimiento en su paso por los cabezales.

Si necesitamos correr a la maquina a otra velocidad que el standard de 15 o 30 ips (*inches per second* o pulgadas por segundo), utilizamos el **Variable Speed Oscilator (VSO)** u oscilador de velocidad variable. El VSO puede ser ajustado en porcentajes pequeños. El porcentaje de variación de la velocidad original puede ser visualizado en un *display* de la maquina.

## OTRAS PORCIONES DEL HARDWARE DE TRANSPORTE

Hay varios otros mecanismos a lo largo del camino de la cinta que la mantienen donde se supone que debe estar :

Los **Brazos de Tensión** (*Tension arms*) ayudan a la cinta a moverse suavemente desde y hacia los carretes. Los apilamientos de cinta a veces se pegan entre sí y al debobinarse el carrete de suministro, los brazos de tensión emparejan los cambios en la tensión.

El brazo de tensión del lado que recoge ayuda a poner la cinta en el carrete en forma pareja.

Los **Rodillos de Guía** (*guide rollers*) aseguran que el viaje de la cinta al paso por las cabezas sea a la altura correcta.

Los **Elevadores de Cinta** (*tape lifters*) separan a la cinta de las cabezas durante el avance rápido y el rebobinado. Esto evita que la maquina reproduzca la señal a alta velocidad, y reduce la fricción de la cinta en su paso por las cabezas. Suele haber un switch que los inhabilita, para facilitar el seguimiento a alta velocidad (*high speed cueing*).

El **Escudo de los Cabezales** (*head shield*) protege a las cabezas para que no capten interferencia magnética o de radiofrecuencias.

## LOS CONTROLES DE TRANSPORTE

el movimiento de la cinta es controlado a través de un juego standard de controles para las funciones *play*, *record*, *fast forward*, *rewind*, y *stop*. Hay varios controles adicionales para mover a la cinta :

**Ovillado** (*Spooling*) es una velocidad reducida de avance rápido o rebobinado que se usa para bobinar ordenadamente a la cinta. Esta es una práctica común para el almacenamiento de cintas en la librería del estudio, ya que es posible que la cinta se dañe si se bobina a la cinta en *fast forward* o *rewind*.

La función **Edición** (*edit*) permite mover los carretes a mano. Esto se hace para localizar puntos específicos en la cinta para la edición con corte de hoja de afeitar.

La función **Cue** monitorea a la cinta durante las funciones de transporte de alta velocidad - facilitando la localización de temas en la cinta.

El **Autolocalizador** (*autolocator*) es un sistema de computadora que nos permite localizar diferentes puntos en la cinta. El localizador está ubicado en la unidad de control remoto del grabador. El mismo

guarda - y localiza varios lugares diferentes así como el cero del contador de tiempo de cinta ( RTZ ). El ingeniero selecciona cuales puntos la maquina debe recordar - el principio de cada sección de la canción, el principio de un solo, etc.

Los puntos de localización no son permanentes - los mismos no son guardados en la cinta. El localizador cuenta las vueltas del motor del carrete de suministro o del rodillo de guía para mantenerse al corriente de donde está la cinta. Si cambiásemos de carretes, el localizador perdería pronto el control. El autolocalizador es en gran parte como una versión sofisticada de el contador que poseen los decks de cassette.

La unidad de control remoto duplica todos los controles de transporte básicos de la maquina grabadora. La mayor parte del tiempo el ingeniero opera la maquina con el control remoto. El remoto está montado normalmente sobre un pie con ruedas ubicado próximo a la consola.

La unidad de control remoto alberga a todos los controles para las funciones play/record de cada pista individual y la selección de modos de monitoreo de cada pista.

### **CARRETES DE CINTA**

El carrete consiste de tres partes : el eje, los bordes (*flanges*) y la cinta misma. Las dimensiones de cada parte están estandarizadas.

El eje es el núcleo del carrete y es la parte alrededor de la cual la cinta está bobinada. Es crítico que los ejes estén trabados en su lugar cuando la maquina está en operación. Los carretes de suministro y de toma tienen incluidos ambos trabas de los ejes.

Los bordes (*flanges*) son placas de metal - o de plástico - que mantienen a la cinta sobre el eje - uno encima y otro por debajo. Hay de varios tamaños :

10 ½" es el tamaño de carrete estándar. Contienen 2500 pies de cinta y duran alrededor de 16 :40 a 30 ips.

### **CINTA MAGNETICA**

La cinta en si misma es una tira de poliéster o mylar que tiene partículas metálicas ( óxido ) pegadas a ella. La porción plástica de la cinta es llamada la **base** (*backing*).

El óxido es mantenido sobre la base con una sustancia pegamentosa llamada **aglutinante** (*binder*).

Cada partícula magnética, llamada **dominio** (*domain*), es capaz de ser magnetizada y conservar esa carga magnética. Esta es la premisa básica sobre la cual trabaja la grabación en cinta magnética.

Los grabadores multipistas analógicos estándar ( 16, 24, o 32 pistas ) usan cinta de 2" de ancho. Hay también en el mercado maquinas multipistas de 1" profesionales.

Las maquinas de 4 y 8 pistas profesionales usan cinta de media pulgada ; las maquinas profesionales de 2 pistas usan ya sea cinta de ½ o ¼ de pulgada.

### **ALMACENAMIENTO DE CINTA**

El manipuleo y el almacenamiento de la cinta son importantes. La cinta magnética debe ser almacenada en un lugar fresco y seco, lejos de la luz directa del sol. La cinta no debe ser nunca almacenada cerca de un monitor de T.V, parlante, o cualquier otro campo magnético.

La impresión a través (*Print Through*) ocurre cuando se derrama información magnética de un apilamiento de cinta a otro.

**De cola** (*tails out*) significa que la cinta es guardada en el carrete de toma y debe ser rebobinada antes de poder ser reproducida. La cinta de grabación magnética suele ser guardada de cola para reducir la impresión a través. El almacenamiento de cola se indica manteniendo a la cinta en su lugar con cinta adhesiva azul.

El almacenamiento de cabeza se usa en radiodifusión, donde es necesario cargar y reproducir a la cinta inmediatamente. Se usa cinta adhesiva roja para indicar el almacenamiento de cabeza.

Antes de almacenar un carrete de cinta, se lo debería correr enteramente en reproducción - alimentar al carrete de suministro a velocidad de reproducción para empaquetar a la cinta del mejor modo. Para ahorrar tiempo en el traspaso de cinta de un carrete al otro, se usa la función **Spooling** - reproducción a mayor velocidad que la original pero menor que la de avance rápido. Se la puede usar como función de búsqueda para "seguir" (*cueing*) a la cinta.

### **LA ELECTRONICA**

El sistema electrónico maneja a las señales que ingresan y que salen de la maquina y la cinta.

### **CABEZALES DE CINTA**

Los componentes clave de el sistema electrónico son los cabezales de cinta ( *tape heads* ). Cada cabezal graba información o la lee ( reproduce ) desde la cinta.

El cabezal es en realidad un tipo de **electroimán**. Cada pista tiene una banda de metal con forma de herradura que lleva alrededor de la misma un bobinado de cable con el que forma un electroimán. El final abierto de la herradura es el lugar donde la cinta pasa por sobre los cabezales. Se la llama **brecha del cabezal** ( *head gap* ). Cada cabezal tiene una brecha por pista - un cabezal de 24 pistas tendrá 24 montajes de electroimanes y 24 brechas de cabezal. Cada una es controlada en forma independiente.

Cuando la señal corre a través del cable, se crea un campo magnético en el final abierto de la herradura. La cinta, al pasar a través del campo magnético, registra la información magnética.

Cuando la cinta que contiene información previamente grabada pasa sobre el final abierto del electroimán, el campo magnético de la cinta carga al electroimán. La señal se aleja luego del montaje del imán a través de el bobinado de cable del mismo.

## TIPOS DE CABEZALES DE CINTA

Las maquinas de cinta profesionales tienen tres cabezas, cada una tiene distintas responsabilidades en las diferentes etapas del proceso de producción de audio.

El **Cabezal de Borrado** ( *Erase Head* ). Siempre en primer término en la ruta de la cinta, el cabezal de borrado es en realidad un cabezal de grabación. Siempre que se empieza a grabar una pista, el cabezal de borrado empieza también a grabar y no está activo en las pistas que están siendo reproducidas. El cabezal de borrado graba en la cinta un tono de super alta frecuencia ( como 150kHz o más ) a una amplitud muy alta. Esto ordena a los dominios magnéticos de la cinta en forma aleatoria, poniéndola en un patrón en blanco. Nosotros percibimos que la cinta ha sido borrada, ya que ni nuestros oídos o nuestro equipo pueden percibir 150 kHz.

El **Cabezal Sincronizado** ( *Sync Head* ). La cabeza Sync es capaz de grabar y de reproducir. Está siempre segunda en el camino de la cinta. La misma se encarga de toda la grabación de audio ( excluyendo a la onda seno de alta frecuencia que graba la cabeza de borrado ).

La cabeza Sync puede también reproducir en pistas que no estén siendo grabadas. Debido a que el material nuevo está siendo grabado en el mismo momento en que el otro material es reproducido, esto hace posible la grabación de nueva información en *Sincronía* con el material existente en la cinta. Así se hace posible la sobregrabación.

El **Cabezal de Reproducción** ( *Repro Head* ). La cabeza Repro está diseñada como una cabeza de reproducción solamente. La misma entrega reproducción de calidad más alta que la reproducción de la cabeza Sync.

## LOS MODOS DE MONITOREO

Los modos de la maquina determinan que fuente será monitoreada desde cada pista. Los modos *no* determinan si una pista está reproduciendo o grabando, si bien los modos son a veces dependientes de el estado play/rec de cada pista.

El **Modo de Entrada** ( *Input Mode* ) permite el monitoreo de la señal en las entradas de la maquina de cinta.

Si una pista está grabando, la cabeza Sync no la puede reproducir al mismo tiempo. Por lo tanto, mientras el electroimán de esa pista esta ocupado grabando, escucharemos a la señal desde la entrada de esa pista - no su reproducción. De manera que podamos monitorear lo que está yendo a parar a la cinta.

Nosotros podríamos monitorear a la cabeza Repro mientras la cabeza Sync está grabando, pero experimentaríamos el retraso de tiempo ( *time delay* ) que se crea mientras la cinta recorre la distancia entre la cabeza Sync y la cabeza Repro. Esto suele perturbar seriamente a los músicos que están ejecutando, a causa del hecho de escucharse con retraso al momento de grabar.

El **Modo Sel Rep** ( reproducción selectiva ) se usa para la mayoría de las situaciones de grabación. El modo Sel Rep nos permite monitorear reproducción desde la cabeza Sync en las pistas que no están siendo grabadas. Al mismo tiempo, estaremos monitoreando la entrada de las pistas que si estén siendo grabadas. Algunas maquinas usan el término **Sync Mode** o **Sel Sync** para esto.

**Pinchado** ( *Punch in* ). Ingresar grabación mientras la cinta está reproduciendo es referido como a hacer un "pinche" o pinchar. En la mayoría de las maquinas, se hace apretando play y rec mientras la cinta está en play, o solamente apretando rec mientras la cinta corre en play. Cualquier pista asignada comenzará luego a grabar. Sacar a la maquina de grabación mientras está corriendo la cinta es referido como a " *Punch Out* " o salir del pinche. Para salir, solamente apretamos el botón play mientras la maquina está grabando. En cualesquiera sean las pistas asignadas, se detendrá la grabación y proseguirá la reproducción. Si se está reproduciendo la cinta, y "pinchamos", las pistas que han sido asignadas para grabar cambiarán de monitoreo de reproducción ( desde la cabeza sync ) a monitoreo de entrada así como la cabeza sync cambia en si misma de la función reproducción a la función grabación ( cada ensamble magnético puede ejecutar solo una función por vez ). Cuando salimos del pinche, las pistas que se están grabando conmutan monitoreo de entrada por monitoreo de reproducción ( desde la cabeza sync ). En las pistas que no están asignadas a grabación monitoreamos todo el tiempo reproducción desde la cabeza sync.

El **Modo Repro** se usa principalmente para mezclas ( o cualquier otra situación en la que se desee fidelidad óptima de reproducción ). En el modo repro, monitoreamos la reproducción de la cabeza repro. Se lo usa también para calibración.

## NIVELES OPERACIONALES

Cada tipo de cinta es diseñado para operar a un cierto nivel. Ajustamos a la maquina de manera tal que una lectura 0 en el medidor indica que el nivel escogido de señal está yendo o viniendo de la cinta.

**Niveles Standard de Operación.** Hay cuatro niveles de operación standard. Ellos están determinados por el tipo de cinta y la preferencia de los ingenieros.

Originalmente, la grabación multipistas se hacia a un nivel de flujo magnético de 185 nano Webers por metro de cinta. A esto nos referimos como a “grabar a nivel 0” o usar cinta de nivel 0.

La generación próxima de cinta fue diseñada para tener un nivel de señal 3 dBs más alto que el de la vieja cinta 185 nW/M. Esta cinta exhibía un nivel de fluxividad de 250 nW/M y era señalada como cinta +3 ( tenía 3 dB más de nivel operacional, y por consiguiente una relación señal/ruido 3 dB más alta ).

Luego vino la cinta +6, la cual operaba a un nivel de 370 nW/M. Este fue el standard de la industria por muchos años. Esta clase de cinta incluye a la Ampex 456, Scotch 226 y 250, y Agfa 469 - las cuales están en uso hoy día.

El mayor avance en tecnología de cinta recientemente es cinta que opera a un nivel +9: 520 nW/M. esto incluye a las Ampex 499 y 3M 996.

Cuando se envía una señal a cinta , usamos el nivel 0 V.U. en el medidor de la maquina de cinta como un nivel de referencia - pero no todos los sonidos se van a grabar apropiadamente a ese nivel. Las señales transitorias, como instrumentos de percusión, no son exhibidas adecuadamente en un medidor VU. El medidor VU lee un nivel promedio, y muestra un nivel bien debajo del pico de la señal.

Cada ingeniero tiene su propio nivel de preferencia para una fuente dada de sonido. Algunos prefieren un nivel alto; otros son cuidadosos de no alcanzar niveles altos. Hay guías vagas para los niveles, pero en el análisis final, lo que sea que consiga el sonido que el productor y el artista desean, ese es el método correcto. Nos referimos generalmente a 0 VU como al nivel óptimo, y ajustamos a cada sonido individual en forma acorde.

Es importante darse cuenta que si un nivel de señal excede el 0 VU, no necesariamente distorsionará en un sentido tradicional. Cuando una cinta recibe más señal de la que puede acomodar, se dice que es **saturada**. Hay dos tipos comunes de saturación de cinta que ocurren cuando los niveles de señal son demasiado elevados:

1. **Distorsión.** Este es el sonido que la mayoría de la gente encuentra desagradable. Se dice que la cinta está siendo distorsionada cuando todos los dominios magnéticos han sido usados y alguna señal no tiene lugar para ser grabada.
2. **Compresión de Cinta.** Algunas formulaciones de cinta ( como la Ampex 456 ) exhiben una característica de saturación llamada compresión de cinta. Cuando la cinta alcanza su monto máximo de nivel de señal, la cinta comprime a la señal perdiendo agudos ( estos suelen ser los componentes más débiles de la señal ). El resultado es un tipo diferente de saturación que algunos encuentran agradable al oído, particularmente para guitarras y voces.

Para puntualizar, la **distorsión** técnicamente ocurre cuando la señal es alterada, sin importar cuanto ni de que modo. Muchas formas de distorsión pasan sin ser notadas; otras son deseadas ( distorsión de un amplificador de guitarra ); algunos son meros cambios en la señal y no los concebimos como distorsión de por sí - pero en el sentido más verdadero, lo son: si una señal es pasada por un ecualizador, el EQ distorsiona a la señal de su forma de onda original; esto explicaría el porque de que ciertos puristas en la industria siempre tratan de tomar el camino más directo de la fuente de sonido hacia el grabador, con poco o ningún proceso en el medio.

## CALIBRACIÓN Y ALINEACION DE LA MAQUINA DE CINTA

Para poder tener a la maquina a un nivel de operación adecuado, ésta debe ser **calibrada**. Cada pista contiene su propio juego de controles que nos permiten hacer que el nivel 0 VU sea el mismo en cada pista. Hay también un ecualizador incorporado en la electrónica de cada pista. El **alineamiento** de una maquina ubica a las cabezas para la más eficiente transferencia de energía desde y hacia la cinta.

Calibrar a la maquina de cinta asegura que cada pista tenga el mismo exacto nivel y el mismo ajuste de eq. Hay 6 pasos básicos a seguir para calibrar a la maquina en el primer día de un proyecto:

**Limpiar y demagnetizar** las cabezas y la ruta de la cinta.

**Calibración de Reproducción.** Se reproduce un juego de tonos de testeo grabados perfectamente. Normalmente, se usa para los tonos una cinta de testeo de referencia llamada MRL ( *magnetic reference laboratories* ). Luego ajustamos el nivel de reproducción y la eq de la reproducción de manera de que los medidores lean el nivel correcto - generalmente 0 VU. Una vez que se completa la calibración repro, podemos decir que la maquina está reproduciendo perfectamente.

**Calibración de Grabación.** Cuando se va a cargar en la maquina un carrete de cinta nuevo para usar en el proyecto. Se pone a la maquina en modo repro y se graban varios tonos desde la consola o desde un generador de tonos. Los tonos son ingresados a la maquina a exactamente 0 VU. Se ajusta a la maquina de manera que los medidores lean 0 VU. Se efectúan otros ajustes a la eq y bias de grabación. Una vez completada la calibración de grabación, la maquina está lista para grabar y reproducir apropiadamente.

**Cinta líder y tonos.** Se rebobina el carrete y se empalma cinta líder al principio. Se graban tonos de testeo. Los tonos son 1 kHz, 10 kHz, y 100 Hz, a 0 VU, 60 segundos cada uno. Estos serán usados para la calibración de repro cada día después del primer día de sesión - los mismos representan la performance actual de la maquina que se está usando para este proyecto.

**Líder y pad de grabación.** Se empalma más cinta líder después de los tonos. El pad de grabación (*record pad*) es una sección que sigue de 2 o 3 minutos de cinta en blanco. El record pad será usado en los días subsiguientes para llevar a cabo la calibración de grabación.

**Líder** hasta que el programa ( música o lo que sea de lo que consista el proyecto ) comience.

En cada uno de los días posteriores se sigue el mismo procedimiento, con la salvedad de que la calibración repro se efectúa usando los tonos de testeo ya grabados, y la calibración record se lleva a cabo en el pad de grabación.

La alineación de las cabezas no se lleva a cabo tan frecuentemente como la calibración. La mayoría de los establecimientos tienen un solo técnico calificado para alinear a sus maquinas. El alineamiento involucra a cinco ajustes que deben ser efectuados para cada cabeza:

**Azimuth.** El azimuth hace que todas las pistas estén en el mismo plano vertical en relación a la cinta. Si la cabeza se inclina hacia un lado, las pistas superiores de la cabeza estarán fuera de fase con las de abajo.

**Zenith.** El zenith asegura que la cabeza haga igual presión contra la cinta sobre todo el ancho de la cabeza. Si el zenith fuese ajustado en modo incorrecto, podrían haber diferencias de amplitud entre pistas y desgaste desparejo de la cabeza.

**Wrap.** Este ajuste hace que la cinta pase sobre el centro de cada gap de la cabeza - para que la cabeza no rote alejándose de la cinta. Pueden haber perdidas de amplitud y desgaste desparejo de la cabeza si se ajusta incorrectamente el wrap. A este ajuste también se lo conoce como *rock*.

**Depth** (*profundidad o penetración*). Este alineamiento mantiene presionada a la cinta contra la cabeza con la cantidad de presión correcta. Los ajustes incorrectos de profundidad provocan mayor desgaste de la cabeza.

**Height.** Esto alinea a las pistas en la cinta con los gaps de la cabeza. Si esto está mal, luego las pistas no están alineadas con la cabeza y se pierde la señal, o en casos extremos, aparece señal en el gap equivocado.

La tensión de la cinta también debe ajustarse con un aparato llamado **Tentelometer**.

Si la tensión de la cinta está mal, la velocidad de cinta variará entre el principio y el final de la cinta. Esto vuelve locos a los músicos - a medida que corre la canción, la afinación continuamente sube o baja, haciendo imposible el estar afinado con la cinta.

La tensión inapropiada también puede causar que la maquina se "arrastre" - que reproduzca muy lentamente cuando se supone que debe estar estacionada ( stop ).