

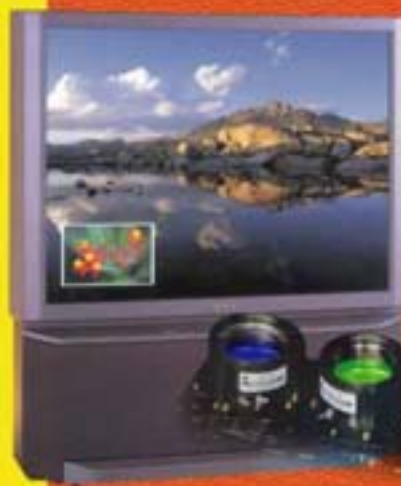
ELECTRONICA y servicio

COMPONENTES DE AUDIO

**Solución de
fallas en
sintonía digital**



RETROPROYECTORES
**Cómo realizar los
ajustes de
convergencia digital**



CORTESIA DE SONY:
Diagrama de sistema de
componentes de audio
HCD-GR8/RX90

ADEMAS:

- Reparación de sintonizadores de canales
- Computadoras: características del puerto USB
- La naturaleza del sonido y el formato del CD
- El audio digital en el cine
- La imagen exterior del taller

TV Amplificadores
de color
a transistores

NUEVOS PRODUCTOS



www.electronicayservicio.com

FOCUS 8

8" 350W 2/4/8 OHMS 92dB

FOCUS 10

10" 500W 2/4/8 OHMS 95dB

FOCUS 12

12" 800W 2/4/8 OHMS 95dB

FOCUS 15

15" 1000W 2/4/8 OHMS 95dB

DOBLE IMAN SUBWOOFER CONO KEVLAR REFORZADO CANASTA DE ALUMINIO ALTA RESISTENCIA

**2W6 =RSW6542A**

6.5" 250W 4 OHMS 93 dB

2W8 =RSW8042A

8" 300W 4 OHMS 93 dB

2W10 =RSW1042A

10" 400W 4 OHMS 93 dB

**2W12 =RSW1242A**

12" 500W 4 OHMS 93 dB

2W15 =RSW1542A

15" 600W 4 OHMS 93 dB

DOBLE IMAN TIPO SANDWICH CONO DE ALUMINIO

**FLAT500**

10" 500W 4 OHMS 95dB

FLAT800

12" 800W 4 OHMS 95dB

FLAT1000

15" 1000W 4 OHMS 95dB

DOBLE IMAN CONO PLANO, DE COMPETENCIA CANASTA DE ALUMINIO (HONEY COMB)

**DESTROY-1000**

SUBWOOFER

12" 1000W 4 OHMS
MAGNETO 130Z**8X2-2**

8" 300W 2/4/8 OHMS 90 dB

10X2-2

10" 400W 2/4/8 OHMS 93 dB

12X2-2

12" 500W 2/4/8 OHMS 93 dB

15X2-2

15" 600W 2/4/8 OHMS 93 dB

DOBLE BOBINA SUBWOOFER IMAN REFORZADO

**M104**4" 150W 4 OHMS
90 dB TWEETER 1.5"**M105**5" 180W 4 OHMS
90 dB TWEETER 1.5"**Miami Semiconductors**

5050 NW 74Th.
Avenue Suite 5090
Tel. (305) 392-6276
Fax. (305) 392-6277
Miami, Florida.

Agua Calientes, Agu.

Av. López Mateos No. 225 Ote
Tel/Fax. (49) 156-673

Guadalajara, Jal.

Av. López Cotilla No. 82A Centro
Tel/Fax. (3) 613-3541

León, Gto.

Hermanos Almada No. 106
Tel/Fax. (47) 141-398

Monterrey, Nvo. León.

Guerrero No. 1112 Norte Centro
Tel/Fax. (8) 374-1075

Morelia, Mich.

Av. Morelos Norte No. 82 Centro
Tel/Fax. (4) 312-0499

Puebla, Pue.

11 Poniente No. 102 Local 3
casi esq. 16 de Septiembre
Tel/Fax. (22) 324-350

Tijuana, B.C.N.

Calle 2da. Benito Juárez No. 7656
Centro Tel/Fax. (66) 853-390

Toluca, Edo. Méx.

Pino Suárez No. 106A, Centro
Tel/Fax. (72) 158-257

Veracruz, Ver.

Callejón de la Hoz No. 194
Centro, Frente al Parque Zamora
Tel/Fax. (29) 32-31-95

Villahermosa, Tab.

Constitución No. 529
Centro Tel/Fax. (93) 140-233

Master



Rep. de El Salvador No. 8-D

Rep. de El Salvador No. 12

Locales 1 Locales 15

Locales 11-12

Tel. 5510-2444 5510-1126 5521-1030

5709-3304 FAX: 5709-4379 5510-3701

5512-9407

Provincia: 01-800-849-3448

mastervt@psi.net.mx

www.master.com.mx

DIAGRAMAS ELECTRONICOS

Aldaco 11 locales 7
y 2, Centro
C.P. 06080,
México, D.F.
Tel. 5521 • 69 • 80
y 5521 • 83 • 92
Fax. 5510 • 09 • 82
C.O.D.

ALDACO

Venta de información técnica en
audio y video de todas las marcas

**DIAGRAMAS ORIGINALES
DE TODAS LAS MARCAS**

Aldaco 11, local 2
Centro, C.P. 06080
México, D.F.
Tel. (01) 5521 • 83 • 92
Fax. (01) 5510 • 09 • 82

REPARACION Y VENTAS DE VARICAPS, MODULOS R.F., YUGOS Y FLY-BACKS (TV y Monitores)

QUERETARO

DIAGRAMAS ELECTRONICOS CORREGIDORA

En Corregidora Sur #60 loc.10,
Pasaje Corregidora
Centro, C.P. 76000
Querétaro, Qro.
Tel. (0142) 12 • 58 • 66

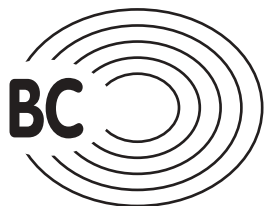
VERACRUZ

MAPS DIAGRAMAS

Dr. Horacio Díaz #487,
Col. Zaragoza
C.P. 91910
Tel. (0129) 370287
Veracruz, Ver.

**No se deje sorprender
única sucursal**

ENVIOS POR CORREO (C.O.D)



CIRCUITOS IMPRESOS DESDE 1971
COMUNICACIONES ELECTRONICAS S.A.

FABRICANTES DE CIRCUITOS IMPRESOS

**SERVICIO DE PRODUCCIONES
PILOTO Y PROTOTIPOS**

URGENTES EN 24 HORAS

En materiales de fibra de vidrio FR4, PC75 y FR2.
contamos con maquinaria de control numérico,
servicio de diseño y rediseño de circuitos por
computadora.

Av. Castellanos quinto 87 Col. Centinela Coyoacán
D.F., C.P. 04450, México, D.F.
Junto a la estación "Ciudad Jardín" del tren ligero

VENTAS

Tels: 5689 1905, 5689 0969, 5544 3803

Fax 5549 8810, Mensajes 5205 8293

www.circuitosimpresosbc.com.mx

correo electrónico: jrojo07@hotmail.com y
circuitosmexico@hotmail.com

Fundador

Prof. Francisco Orozco González †

Dirección general

Prof. J. Luis Orozco Cuautle
(luis_orozco@electronicayservicio.com)

Dirección editorial

Lic. Felipe Orozco Cuautle
(editorial@electronicayservicio.com)

Subdirección técnica

Prof. Francisco Orozco Cuautle
(forozcoc@prodigy.net.mx)

Subdirección editorial

Juana Vega Parra
(juanitavega@infosel.net.mx)

Asesoría editorial

Ing. Leopoldo Parra Reynada
(leopar@infosel.net.mx)

Administración y mercadotecnia

Lic. Javier Orozco Cuautle
(ventas@electronicayservicio.com)

Relaciones internacionales

Ing. Atsuo Kitaura Kato
(kitaura@prodigy.net.mx)

Gerente de distribución

Ma. de los Angeles Orozco Cuautle
(suscripciones@electronicayservicio.com)

Gerente de publicidad

Rafael Morales Molina
(publicidad@electronicayservicio.com)

Directora de comercialización

Isabel Orozco Cuautle

Editor asociado

Lic. Eduardo Mondragón Muñoz

Colaboradores en este número

Prof. Armando Mata Domínguez
Prof. J. Luis Orozco Cuautle
Ing. Leopoldo Parra Reynada
Prof. Alvaro Vázquez Almazán
Prof. Francisco Orozco Cuautle
Ing. Publio D. Cortés

Diseño gráfico y pre-prensa digital

D.C.G. Norma C. Sandoval Rivero
(normaclementina@infosel.net.mx)
Gabriel Rivero Montes de Oca

Apoyo en figuras

D.G. Ana Gabriela Rodríguez López

Apoyo fotográfico

Rafael Morales Orozco y Julio Orozco Cuautle

Agencia de ventas

Lic. Cristina Godefroy Trejo

Electrónica y Servicio es una publicación editada por México Digital Comunicación, S.A. de C.V., Marzo de 2001, Revista Mensual. Editor Responsable: Felipe Orozco Cuautle. Número Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo de Derechos de Autor 04-2000-071413062100-102. Número de Certificado de Licitud de Título: 10717. Número de Certificado de Licitud en Contenido: 9876. Domicilio de la Publicación: Norte 2 #4, Col. Hogares Mexicanos, 55040, Ecatepec, Estado de México. Salida digital: FORCOM, S.A. de C.V. Doctor Atl No. 39, Int. 14, Col. Santa María la Ribera, Tel. 55-66-67-68 y 55-35-79-10. Impresión: Impresos Publicitarios Moguel/José Luis Guerra Solís, Vía Morelos 337, Col. Santa Clara, 55080, Ecatepec, Estado de México. Distribución: Distribuidora Intermex, S.A. de C.V. Lucio Blanco 435, Col. San Juan Ihuacua, 02400, México, D.F. y México Digital Comunicación, S.A. de C.V.

Suscripción anual \$640.00 (\$45.00 ejemplares atrasados) para toda la República Mexicana, por correo de segunda clase (80.00 Dls. para el extranjero).

Todas las marcas y nombres registrados que se citan en los artículos, son propiedad de sus respectivas compañías.

Estrictamente prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio, sea mecánico o electrónico.

El contenido técnico es responsabilidad de los autores.

Tiraje de esta edición: 11,000 ejemplares

CONTENIDO

Ciencia y novedades tecnológicas 5

Perfil tecnológico

● Audio digital en el cine 9

Ing. Leopoldo Parra Reynada

Buzón del fabricante

● La naturaleza del sonido (tercera parte) 15

Ing. Publio D. Cortés, Sony Corp. of Panama

Servicio técnico

● Aislamiento de fallas en la etapa de sintonía digital de componentes de audio 33

Armando Mata Domínguez

● Los amplificadores de color a transistores en TV 41

J. Luis Orozco Cuautle y Alvaro Vázquez Almazán

● Ajustes de convergencia digital en proyectores y retroproyectores 51

Armando Mata Domínguez

● Técnicas de reparación de sintonizadores de canal 62

Alvaro Vázquez Almazán

Administración Moderna de un Centro de Servicio

● La fachada, imagen del taller de servicio electrónico 71

Francisco Orozco Cuautle

Electrónica y computación

● Características del puerto USB 73

Leopoldo Parra Reynada

Diagrama

● Sistema de componentes de audio Sony HCD-GR8/RX90

Tome nota

LA PRIMERA TIENDA 100% VIRTUAL

www.siselectronica.com

México

~~012-264-38-69 y 012-298-12-76~~

- Fly-backs
- Cabezas de video
- Circuitos integrados
- Engranés
- Magnetrones
- Pick-up láser
- Accesorios



**Sony, Panasonic, Aiwa,
Sharp, JVC, LG, Philips**

**CENTRO DE
ACTUALIZACION
ELECTRONICA**

CIENCIA Y NOVEDADES TECNOLOGICAS

Creative Labs sigue impulsando el formato MP3

Como sabrán los lectores habituales de este segmento, el formato MP3 de almacenamiento de audio es, sin duda, el favorito de los jóvenes. Y es que combina una excelente calidad de sonido digital, con archivos de tamaño reducido (alrededor de 1MB por minuto).

Tal característica, ha convertido a este formato en el estándar por excelencia para el intercambio de música a través de Internet. Pero hasta hace un par de años, esto sólo podían hacerlo quienes tuvieran una computadora completa, debido al gran poder de cálculo requerido para procesar la codificación digital del MP3.

Afortunadamente, conforme empezaron a producirse microprocesadores más poderosos y a precios ya no tan altos, pudo darse el surgimiento de una serie de aparatos reproductores de archivos MP3. De esta manera, se abrió la posibilidad de, literalmente, llevar a cualquier sitio la música que cada cual quisiera; y con la ventaja adicional de que como las selecciones musicales eran guardadas en memorias digita-

les, no importaba que el aparato sufriera vibraciones o golpeteos; y si había que renovarlas, simplemente se conectaba el reproductor a la PC por medio de un cable.

Una de las primeras empresas que "saltó" al vagón del estándar MP3 fue Creative Labs, productora de la original tarjeta de sonido Sound-Blaster (que hasta la fecha se mantiene como el estándar de audio en computadoras). Cabe señalar que inicialmente Creative Labs sólo comercializaba los aparatos producidos por otras compañías, pues sabemos que durante algún tiempo así lo hizo con una variante del YEPP de Samsung. Pero desde hace ya algún tiempo, diseña y produce sus propios reproductores de MP3.

El último modelo en esta lista es el Nomad Jukebox (figura 1), que tiene un aspecto futurista (quizá un tanto inspirado en la serie iMac de Macintosh) y que se caracteriza por poseer una memoria de ¡6 GB de capacidad! Traducido en música, esto representa más de 100 horas de reproducción continua sin repetir ninguna melodía.

De no ser por la incorporación de memorias de tipo semiconductor, tanta capacidad de al-

Figura 1



macenamiento resultaría casi imposible de lograr. Y el Nomad Jukebox, tiene en su interior un pequeño disco duro (igual al que se emplea en las computadoras portátiles). En contraparte, esto lo hace vulnerable ante vibraciones o choques fuertes. Mas como se trata de un aparato que dispone de una pequeña RAM, en ésta se pueden guardar las canciones de mayor predilección y el disco puede permanecer inactivo la mayor parte del tiempo (y ser activado sólo cuando se desee cambiar las selecciones almacenadas en dicha memoria).

Si a lo anterior añadimos una versátil capacidad de actualización de software (para adaptarse a futuros formatos de almacenamiento de audio), un DSP (que permite una amplia gama de efectos digitales), una conexión USB de alta velocidad con la PC (para carga y descarga de melodías) y un programa de creación y manejo de archivos MP3, no le extrañe que algunas personas se deshagan de su colección de discos compactos (6GB es un espacio suficiente para alojar el contenido de más de 150 de estos medios de almacenamiento) y prefieran usar el moderno reproductor Nomad Jukebox.

Las cámaras digitales convencen a los “Pro”

Aunque las cámaras fotográficas digitales han estado con nosotros por varios años (recuerde que la pionera de este movimiento, la Mavica de Sony, con sus diversos modelos, lleva más de 10

años en el mercado), no fue sino hasta hace relativamente poco tiempo que los profesionales de la fotografía empezaron a descubrir sus múltiples ventajas y a exigir a los fabricantes aparatos cada vez más sofisticados, que cumplieran con los estrictos estándares que requiere la fotografía profesional.

En respuesta a tal demanda, muchas empresas comenzaron a producir diversos modelos de cámaras digitales, basados en cámaras tradicionales de alto nivel a las que les hicieron las debidas adaptaciones para sustituir la clásica película fotográfica por un captor CCD de alta resolución. Sólo unas cuantas compañías se esforzaron en diseñar cámaras exclusivamente digitales, como explicaremos enseguida.

Entre las cámaras digitales que más han llamado la atención del público, encontramos la Olympus digital E-100 Rapid-Shoot, que, como su nombre lo indica, se caracteriza principalmente por su velocidad de obturación (figura 2).

Figura 2



El CCD de esta cámara, es capaz de producir imágenes de hasta 1360 x 1024 pixeles (lo cual la convierte en una de las de mayor resolución en el mercado). La velocidad de obturación con que puede tomar fotografías, es de hasta 1/10,000 de segundo; y por si fuera poco, dispara incluso 15 cuadros por segundo.

Si combinamos esto con una lente zoom cuyo aumento es de 10X (con la legendaria calidad de las lentes Olympus), un precio razonable (aproximadamente USD \$1,500), un visor LCD

(donde podrá ver exactamente lo que se está captando en memoria), una operación automática (con la que la propia cámara elige el enfoque y la exposición adecuada), una salida directa NTSC (para poder ver las fotos en cualquier televisor), una conexión USB (para una rápida descarga de las imágenes a la computadora) y muchas otras ventajas, no es de extrañar que algunos "Pros" estén cambiando sus cámaras de película tradicional por la sofisticación de la fotografía digital.

LGE presenta un nuevo monitor/televisor de pantalla plana

La empresa coreana Lucky-Goldstar (mejor conocida por sus siglas, LGE) presentó recientemente en Corea un nuevo modelo de monitor/televisor fabricado con tecnología LCD (figura 3). Se trata de un aparato capaz de proporcionar al usuario una imagen de gran tamaño (22 pulgadas diagonales) en un formato de pantalla ancha, con una relación 16:10 (no tan amplia como el formato de HDTV recomendado de 16:9, pero mucho más conveniente que el tradicional 4:3). Y es, según palabras de la propia empresa: "El monitor LCD más grande producido comercialmente en Corea".

Figura 3



La pantalla LCD-TFT (siglas en inglés de Transistores de Película Delgada) de este aparato, es producto de una tecnología en la que cada pixel de la pantalla posee su propio transistor-excitador. Y esto, obviamente, redundará en una ima-

gen de alta calidad, con colores más vivos y respuesta más rápida ante cambios bruscos de la imagen proyectada.

Hace tiempo que esta tecnología se viene utilizando en computadoras portátiles de alto nivel, porque causa menos cansancio visual. Pero tiene el inconveniente de ser mucho más costosa que la de una tradicional pantalla LCD de matriz pasiva. Y justamente por su alto precio, no es común encontrar pantallas LCD-TFT en aparatos de gran tamaño. Sin embargo, debido a que recientemente Lucky-Goldstar firmó un amplio acuerdo de cooperación con la compañía holandesa Philips (principal productora de tecnología LCD-TFT en el mundo), es muy probable que estas pantallas sean la primera muestra de una amplia lista de producción de aparatos similares de dicha empresa coreana.

Entre otras características, este monitor/televisor de LGE cuenta con:

- Sintonizador para entrada directa de señal de TV.
- Entrada directa de señal de computadora (estándar SVGA y superiores).
- Función PIP (la conocidísima picture in picture). Gracias a esta función, usted puede estar trabajando con la computadora y al mismo tiempo disfrutar –por ejemplo– de un partido de fútbol.
- Entradas de señal digital, para conectarse directamente, por ejemplo, a un reproductor de DVD o a cualquier otro medio de imagen digital.
- Tamaño muy reducido. ¡Se puede colgar en la pared, como si fuera un cuadro!

Por todo esto, no dude que a pesar de su alto precio (en comparación con aparatos similares basados en el tradicional TRC) estos monitores empiecen a popularizarse. Recuerde que toda tecnología nueva inicia con un alto precio, y que después, de manera gradual, comienza a ponerse más al alcance de todo el público.

Hablando en plata...

La mayoría del público sabe que la plata se utiliza para fabricar joyas, para darle valor a algu-

nas monedas, para hacer cubiertos y vasos de lujo, etcétera. Pero este metal también tiene diversas aplicaciones en la industria, entre las que sobresale, por supuesto, la producción de películas y emulsiones fotográficas (este segmento consume un alto porcentaje de la plata extraída en el mundo). Y dado que la plata es el metal que mejor conduce la electricidad, se emplea también para manejar altas corrientes en cables de tamaño reducido.

Pues bien, a todas estas aplicaciones ya conocidas del metal blanco, podría sumarse otra: el almacenamiento masivo de información digital. Investigadores del Instituto de Tecnología de Atlanta (Georgia), acaban de anunciar un descubrimiento sorprendente: cuando se hacen “paquetes” formados por entre dos y ocho átomos de óxido de plata, y estos átomos son excitados por una luz láser de color azul, se produce en los “paquetes” un fenómeno muy interesante: se vuelven fluorescentes si son iluminados ahora por una luz láser de menor energía; esto significa que para guardar una información en forma binaria, ciertas zonas específicas de un bloque de plata (tratado en forma especial para formar los “paquetes”) deben ser iluminadas por un láser azul de alta energía; y para leer dicha información, esas mismas zonas son iluminadas por otro láser de menor longitud de onda (de color verde); y así, de inmediato, en la superficie del bloque aparecerán puntos brillantes y puntos oscuros, que pueden interpretarse como información digital (figura 4).

Figura 4



Por el momento, ha sido posible grabar patrones de información en una muy delgada película de óxido de plata montada sobre un bloque de vidrio. Si bien la información ha permanecido invariable durante dos días, cabe señalar que aún no se hacen pruebas extensivas sobre la verdadera duración límite del efecto fluorescente. Y además, todavía no existe una forma confiable de “borrar” un dato previamente escrito para volver a grabar una porción del medio de almacenamiento. Pero hay que tomar en cuenta que esta tecnología recién ha sido descubierta, que está abierta a las aportaciones de otros grupos de investigación y que, sin duda, será desarrollada finalmente por las grandes corporaciones mundiales.

De este modo, la plata (cuyo principal productor en el mundo es México) podría jugar un papel muy importante en futuras tecnologías de almacenamiento de información. 📡

Adquiera...



Fascículos



...en:

**México Digital
Comunicación,
S.A. de C.V.**

BANCOMER 0011404251-9

Tel. (5) 7-87-35-01

Fax (5) 7-87-94-45

**ELECTRONICA
servicio**

ventas@electronicayservicio.com

EL AUDIO DIGITAL EN EL CINE

Leopoldo Parra Reynada



Sin duda alguna, el cine ha sido una de las principales fuentes de entretenimiento familiar desde hace más de 100 años, a pesar de que recientemente su posición se ha visto amenazada (al menos en su forma original) por la enorme popularidad de las películas grabadas en cinta magnética o DVD. En este artículo haremos una breve descripción de cómo la electrónica se ha involucrado en el mundo del cine, y hablaremos de algunos avances en ese campo.

"Ryan se despertó con una música que le pareció vagamente familiar. Era [la película] E.T., y llegó justo a tiempo para ver los títulos finales en la pantalla"

Tom Clancy, "La caza al Octubre Rojo"

Introducción

Neo cuelga el teléfono, se mezcla entre la multitud y de manera súbita sale volando por los aires, burlando una vez más a "La Matriz" (The Matrix). Esta escena es el final perfecto de una película que durante un par de horas ha mantenido a la audiencia en el filo del asiento, impresionada con los efectos de realidad virtual creados por computadora (figura 1). Y aunque no es el ejemplo más reciente del uso intensivo de los efectos digitales en cinematografía, *The Matrix* ha sido una de las películas más exitosas de los últimos años; y una muestra ideal del grado en que la electrónica está influyendo en la industria cinematográfica.

Efectivamente, cada vez resulta más difícil distinguir entre lo que es "real" y lo que no lo es en una pantalla de cine. Simplemente recuerde la perfecta interacción entre personas y

Figura 1

Una escena de la película *The Matrix*.



dinosaurios en *Parque Jurásico*, los ejércitos de robots y alienígenas en *Episodio uno*, los personajes totalmente digitales en *Toy Story*, la creación de varios “clones” de un actor para la realización de una escena compleja, etc.

Sin embargo, esta no es la única aportación que ha hecho la electrónica al desarrollo del cine; de hecho, podemos decir que los avances en la electrónica han influido de una forma u otra en nuestra apreciación cinematográfica. Hablemos, específicamente, de una influencia de esta ciencia en el cine moderno: el sonido.

Los inicios

La estrella de la muerte es destruida en medio de una explosión de fuegos artificiales, mientras un sonido atronador llena hasta el último rincón de la sala cinematográfica, marcando el fin del malvado emperador y la victoria de la República, la cual es celebrada en muchos mundos en una galaxia muy lejana. En esta escena del final de *El retorno del Jedi*, la ambientación sonora (la espectacular música de John Williams y efectos sonoros asociados) es determinante para crear en el espectador sensaciones épicas.

Aunque actualmente no podemos imaginar una película sin sonido, en realidad la cooperación entre la electrónica y el cine fue una relación tardía. Ya a finales del siglo XIX Edison había patentado el gramófono, con lo que se disponía de un medio para grabar el sonido que podría acompañar un filme; sin embargo, los esfuerzos que se hicieron en esa dirección se toparon con una barrera infranqueable en ese momento: para que toda la sala escuchara el sonido acompañante de la cinta, era necesario

amplificarla, algo imposible para la tecnología de la época; a pesar de ello, son dignos de mencionar los experimentos de Edison con su sistema Kinetophone (en los Estados Unidos), el Chronophone de Grammont (en Francia) y el Vivaphone de Hepworth (Inglaterra).

Con la invención del tubo de vacío amplificador (válvula triodo) en 1907 por Lee DeForest (figura 2), por fin se contó con un recurso para amplificar el nivel de una señal de audio, lo que impulsó de manera definitiva la inclusión de sonido en las películas. El mismo DeForest patentó en 1919 un sistema por medio del cual se podía incluir la información sonora en la propia película, método al que llamó Phonofilm. Incluso, como demostración, produjo una gran cantidad de cortos sonoros, los cuales fueron acogidos con entusiasmo por el público, pero con evidente desinterés por las productoras de Hollywood; así que el método de DeForest tuvo que esperar mejores tiempos.

Casi al mismo tiempo, la empresa Western Electric desarrolló un método (denominado *VitaPhone*) tecnológicamente inferior al de DeForest, el cual se basaba en un disco de acetato y en un complejo método de sincronización con el filme. El sistema fue adoptado por la compañía Warner, y con él produjo la película *Don Juan*, en la que todavía los diálogos se desplegaban en letreros, y sólo la música ambiental venía grabada en el disco. Fue tal la aceptación del público, que la Warner decidió echar “toda la carne al asador”, con una nueva producción: *El cantante*

Figura 2

Lee DeForest no sólo inventó la válvula triodo; también fue uno de los primeros en diseñar un método confiable para la sincronización de audio e imagen en el cine.

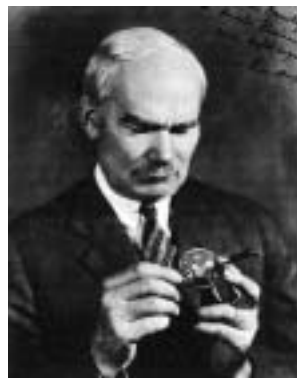


Figura 3

El cantante de jazz fue la primera cinta sonora de gran éxito, gracias al VitaPhone de Western Electric



de Jazz (figura 3), de 1928, considerado el primer filme sonoro comercial.

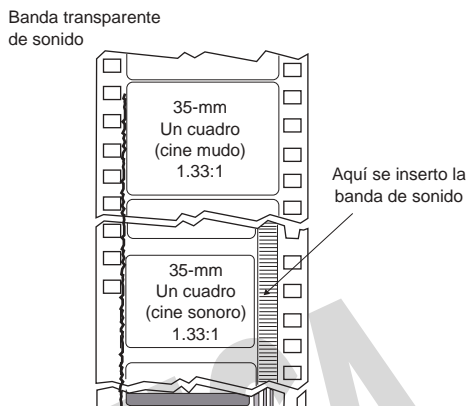
Como respuesta, otros estudios desarrollaron proyectos propios. La 20th Century Fox adoptó un “nuevo” sistema, denominado Movietone, que registraba el sonido en forma de una banda sonora sobre la misma película (copia casi fiel del Phonofilm de DeForest). El hecho de disponer de dos estándares dio pie a la primera “guerra de formatos”, aunque pronto se evidenció la superioridad de la grabación del sonido en la misma película de celuloide, pues además de ser más sencillo garantizaba la sincronización entre audio e imagen.

¿Cómo se sonoriza una película?

El método ideado por DeForest fue muy ingenioso. Para entenderlo piense en la película de una cámara de 35mm; es exactamente igual a como era la cinta cinematográfica en los años 20 y 30 del siglo XX, con una salvedad: en fotografía la película se coloca horizontalmente, lo que permite tomar un cuadro relativamente grande (24 x 36 mm), mientras que en cine la misma cinta se coloca en forma vertical, lo que implica un cuadro más pequeño (18 x 24 mm). Cuando se introdujo el sonido en la película, se redujo todavía más el tamaño del cuadro, quedando en los costados un pequeño margen de protección antes de llegar a las perforaciones

Figura 4

Diagrama de película de 35mm con sonido



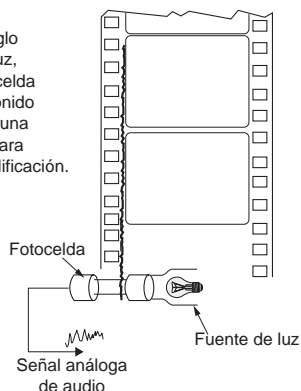
laterales; fue precisamente en ese segmento donde se colocó el audio del filme (figura 4).

Efectivamente, en esta banda de protección se introdujo una señal análoga correspondiente al sonido de la película; es decir, se introdujo una “cinta sonora”, que no es más que una porción transparente de película con un ancho variable. (Existe una secuencia memorable en la cinta *Fantasia* de Disney, versión 1941, donde la banda sonora se “sale” del costado y se presenta al centro del cuadro; y aunque los animadores de Disney colorearon esta banda para hacerla más atractiva, en realidad es transparente).

A través de esta banda se hacía pasar un rayo luminoso, colocando al otro lado de la película una celda fotosensible; de este modo, en la fotocelda se inducía un voltaje que variaba según el ancho de la porción transparente de la

Figura 5

Muestra del arreglo entre fuente de luz, película y la fotocelda que captura el sonido y lo convierte en una señal eléctrica, para su posterior amplificación.



banda sonora, y este voltaje análogo se amplificaba para convertirse en el audio que acompañaba a la película (figura 5). Como dato curioso, algunos historiadores creen que la aparición del cine sonoro fue una de las múltiples causas que desataron la gran depresión económica de Estados Unidos en los años 1930, pues de manera súbita decenas de miles de músicos fueron despedidos de los teatros.

Algunas reacciones

El cine sonoro tuvo un éxito inmediato, no obstante la oposición de algunos actores estelares de la época. Por ejemplo, se dice que cuando Douglas Fairbanks entró por primera vez a un set de rodaje de películas sonoras, le comentó a su acompañante: “Este es el final”; y recordemos que Chaplin también se negó a que su personaje Charlot hablara, hasta que en *Tiempos Modernos* cantó una tonadilla. Probablemente la resistencia se debió a que algunos actores estaban inseguros de que el público los aceptara con su voz (esta situación se puede ver en forma muy jocosa en una película memorable, que trata precisamente de la época de transición entre el cine mudo y el hablado; *Cantando bajo la lluvia* con Gene Kelly y Debbie Reynolds, figura 6).

Gracias a la inclusión del sonido, fue posible el desarrollo del género conocido como “musical”, en el que brillaron figuras como Fred Astaire, Ginger Rogers y Busby Berkeley (coreógrafo de enormes y espectaculares números musicales, figura 7). También fue esta situación la que impulsó la carrera de grandes compositores como Irving Berlin, George Gershwin y otros que en nuestros días se consideran verdaderos “clásicos”; y no es aventurado el afirmar que sin este medio, figuras como Bing Crosby y Frank Sinatra no hubieran llegado a las alturas que alcanzaron en el gusto popular. De hecho, esta primera cooperación entre el cine y la electrónica fue, parafraseando a Humphrey Bogart en *Casa blanca* “el inicio de una larga amistad”.

Pero esta transición no estuvo exenta de problemas; por ejemplo, las primeras películas grabadas con el sistema Movietone parecía que tenían una perfecta sincronización de audio e

Figura 6

Escena de “*Cantando bajo la lluvia*”.



imagen, pero en realidad el sonido estaba “adelantado” casi un segundo con respecto a la película; esto se debía a que la celda fotoeléctrica que recuperaba el sonido no podía colocarse exactamente al lado de la lente de proyección (en este punto el movimiento de la película es “a saltos” para poder presentar cuadros fijos en la pantalla), así que se colocó unos 20 cuadros ade-

Figura 7

Ginger Rogers y Fred Astaire crearon un género musical que sería copiado, imitado o adaptado en otros países. En los años 40 y 50 del siglo pasado se produjeron cientos o miles de filmes con tema musical.



lante (donde el movimiento ya es continuo); el problema estaba en que durante la filmación de la película se grababa tanto la imagen como el sonido en la cinta, dificultando considerablemente la edición posterior de la película.

Esta situación se corrigió hasta que a algún técnico se le ocurrió grabar por un lado el sonido (en una cinta magnética) y por otro la imagen, y dejar hasta el momento de la post-producción la integración de ambos ambientes. Este avance fue probado por primera vez en el musical *Aléluya*, de King Vidor, en 1929.

Evolución

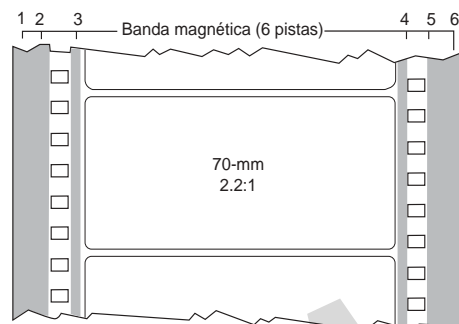
El método de grabación del sonido por medio de una banda transparente al costado de la película se utilizó durante varias décadas, y se sigue incluyendo por cuestiones de compatibilidad. Aunque, obviamente, también ha evolucionado con el avance de la tecnología; por ejemplo, cuando se desarrolló el sonido estereofónico, los diseñadores se las arreglaron para incluir dos bandas sonoras en donde antes sólo entraba una; cuando se inventaron nuevos métodos de grabación de sonido que permitían la recreación de ambientes sonoros complejos, se aprovecharon hasta las últimas áreas disponibles para introducir varias cintas magnéticas donde se grababan hasta seis canales de sonido (figura 8).

Uno de los desarrollos más sonados del audio cinematográfico, fue el llamado *sonido surround* o envolvente, el cual se estrenó en la película *Terremoto*, e hizo que el espectador “sintiera” cómo la tierra temblaba bajo sus pies, siempre que la sala dispusiera del sistema de bocinas adecuado. El fundamento del sonido envolvente utilizado en esta película, consistía en rodear a los espectadores de bocinas, de modo que el sonido pareciera salir de todas partes; también consistía en amplificar de forma muy acentuada las bajas frecuencias, para que la vibración resultante diera la sensación de un movimiento telúrico (figura 9).

Pronto los diseñadores de efectos sonoros sacaron provecho de un sistema que disponía de bocinas en varios puntos de la sala; por ejemplo, hicieron que un sonido “se desplazara”, si-

Figura 8

Diagrama de cinta de 70 mm



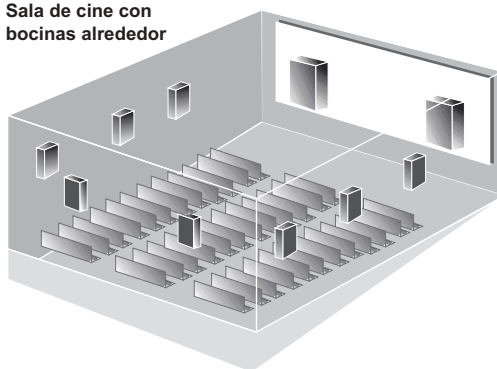
mulando el movimiento de un objeto en la pantalla. Imaginemos una escena donde un avión cruza del extremo izquierdo hasta el derecho de la pantalla; la escena se aprecia mucho más real si antes de que aparezca la nave comienza a escucharse el ruido de sus bocinas en el costado izquierdo del cine, aumentando hasta que aparezca en pantalla el objeto. Conforme el aeroplano cruza, el sonido se traslada de las bocinas izquierdas a las derechas, y luego la intensidad disminuye gradualmente. Con este truco tan sencillo se puede ambientar en tres dimensiones sonoras una escena, con lo que el espectador percibe una sensación mucho más real que con el simple juego de bocinas detrás de la pantalla.

Otros sistemas

Otros sistemas que se han incorporado en el cine son:

Figura 9

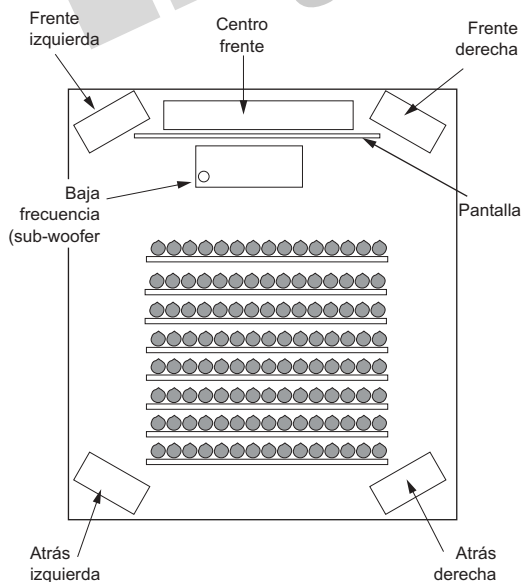
Sala de cine con bocinas alrededor



- Dolby®, que se diseñó para la eliminación de ruido en la grabación y reproducción.
- Sonido THX, desarrollado en los laboratorios de Lucas Arts, dirigidos por el cineasta George Lucas, autor de la popular serie “La guerra de las galaxias”. Este sistema es capaz de proporcionar una sensación de sonido ambiental incluso en salas con recursos tecnológicos limitados.
- Sound Retrieval System. Fruto de las investigaciones de la compañía Huges, este sistema permite un sonido ambiental con sólo dos bocinas frontales (método que fue adoptado por la empresa Sony para algunos de sus televisores de alto nivel).
- Sonido de audio digital codificado en formato 5.1. En este caso se envían cinco señales de audio distintas: bocina frontal al centro, bocinas derecha e izquierda frontales, bocinas izquierda y derecha posteriores y un canal exclusivo para bajas frecuencias (figura 10). El problema es: ¿en dónde se mete toda esa información, si el espacio de la película cinematográfica ya está prácticamente saturado?

Figura 10

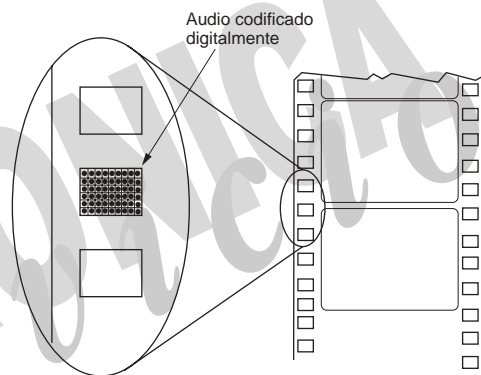
Diseño de sala con sistema 5.1



Al respecto, se utilizó un lugar completamente inesperado: se aprovecharon los pequeños espacios en blanco que quedaban entre las perforaciones, donde se introdujo la información comprimida y codificada digitalmente (figura 11), para que al momento de proyectar cada cuadro también se hiciera pasar un rayo de luz por dicha porción, se detectara la información de audio digital y de ahí se obtuviera el sonido de alta calidad que requieren las películas modernas.

Figura 11

Película con información de audio codificada digitalmente



Este método ha sido duramente criticado por algunos sectores de la cinematografía, debido a que aseguran que en un proyector no muy bien ajustado, el espacio entre perforaciones sufre maltrato mecánico durante el desplazamiento de la cinta (afectando la calidad del sonido reproducido, e incluso destruyendo porciones considerables de información). Sin embargo, otros sectores han recibido con entusiasmo la idea. Así que la moneda aún sigue en el aire para definir qué postura se tomará a final de cuentas.

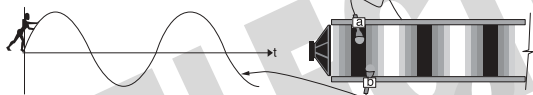
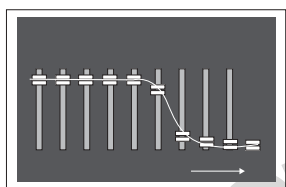
Corolario

A pesar de los evidentes avances que ha tenido el audio en el cine, es apenas una pequeña aportación de la electrónica a este campo. En próximos números hablaremos de otras áreas donde la tecnología electrónica ha entrado con mucha más fuerza: efectos especiales y grabación, transmisión y proyección digital. 🎧

LA NATURALEZA DEL SONIDO Y EL FORMATO DEL CD

Tercera de cuatro partes

Ing. Publio D. Cortés
Sony Corp. of Panama



Esta serie de cuatro artículos corresponde al capítulo 1 del libro Audio Digital 1*, editado por el Grupo de Enseñanza de Sony Corp. of Panama. Ha sido entregado para su publicación en esta revista, como parte de la campaña internacional de entrenamiento técnico de esta importante firma. El objetivo de este artículo es conocer la naturaleza física del sonido y sus características analógicas: qué es, cómo se propaga, cómo se mide, cómo se graba, etc., para posteriormente describir las características del formato del CD.

Comparación entre la monofonía y la estereofonía

La producción comercial del sonido se ha encaminado en dos direcciones: monofónica (un solo canal), y estereofónica (más de un canal).

Sistemas monofónicos

Los sistemas de grabación y reproducción monofónicos son los más simples y, por lo general, los más baratos. De este tipo fueron los primeros sistemas de audio (fonógrafos, gramófonos, etc.). Actualmente se siguen produciendo tocacintas monofónicos para propósitos no tan exigentes, como en la toma de dictados, grabación de entrevistas, etc.

En la figura 60 se muestra la grabación y reproducción monofónica. Note que todos los sonidos llegan al mismo micrófono, y que se reproducen en una bocina. Obviamente, en este tipo de sistemas se pierde la noción de dirección y distancia del sonido; siempre nos parecerá que éste proviene de un mismo punto.

* Cortés, Publio D. *Audio Digital 1*, Col. Disco Compacto, Vol. 1. Ed. Sony Corporation of Panama, S.A. y SOLA/SPA Service, Technical Support Group, Grupo de Enseñanza. Panamá, 1996.

Figura 60

Sistema monofónico:

A Grabación



B Reproducción



Sistemas estereofónicos

Los sistemas estereofónicos se han ideado para corregir la falta de dimensión espacial de los sistemas monofónicos. El objetivo de la estereofonía es dar la ilusión de que los sonidos reproducidos provienen de su posición original, o sea, del lugar que cada uno tenía cuando fue grabado (figura 61A).

Esto permite aprovechar la manera en que el sonido es armado en nuestro cerebro (tema bastante complicado, según vimos en la sección pasada). Debido a que las propiedades del sonido son afectadas por la manera en que éste se distribuye en el espacio, las características físicas del recinto de reproducción tienen gran importancia en el diseño de estos sistemas.

Por otra parte, puesto que la configuración de dos canales es la más utilizada, el uso común del vocablo *estereofónico* implica la existencia de dos fuentes de sonido (figura 62).

Pero existen muchas otras configuraciones posibles, de las cuales la mejor es quizá la estereofonía de cuatro canales o cuadrafonía. En la figura 63 se puede notar que gracias a la existencia de los cuatro canales de salida (bocinas), el individuo que escucha puede tener la ilusión de que el sonido se

origina en cualquier punto localizado dentro del área definida por las bocinas; así, el sonido se torna bidimensional.

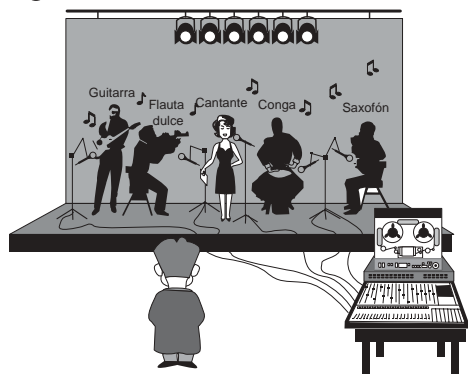
Cuando el sonido parezca provenir de la izquierda, alguna de las bocinas izquierdas (L-F y L-B), o ambas, sonará(n) más fuerte que las correspondientes bocinas de la derecha (R-B y R-F). Cuando el sonido parezca provenir del frente, alguna de las bocinas frontales (L-F y R-F), o ambas, sonará(n) más fuerte que las correspondientes bocinas traseras (L-B y R-B).

El arreglo de bocinas que vemos en la figura 63, no es más que uno de los tantos posibles. El arreglo que en la práctica se adopte, dependerá del tipo de música, de las características del recinto y del "gusto" de quien escucha.

Figura 61

Sistema estereofónico:

A Grabación

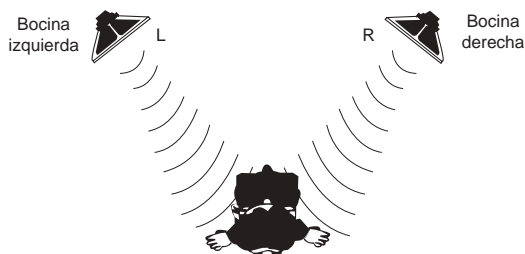


B Reproducción



Figura 62

Posible disposición de las bocinas en un sistema de reproducción estéreo de dos canales



EL DISCO COMPACTO

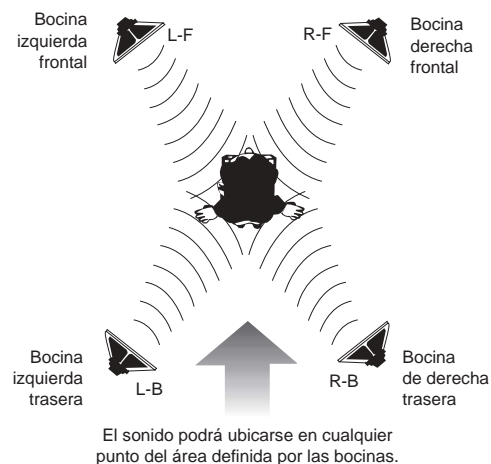
Desde que Edison logró grabar sonido en un cilindro (1877), el disco compacto es quizá el desarrollo tecnológico más importante para la grabación y reproducción de audio.

Esta tecnología comprende muchos pasos revolucionarios de diseño, tales como el registro digital, procesos ópticos, corrección de errores y nuevos procesos para la manufactura del disco y aparatos. Todo esto ha establecido un nuevo estándar de fidelidad para el consumidor.

En este subtema volveremos a considerar los pasos generales de grabación, con la variante

Figura 63

Posible disposición de las bocinas en un sistema de reproducción cuadrafónico



de que ahora profundizaremos en las regulaciones que se especifican para grabar en disco compacto y estudiaremos su formato.

Sinopsis histórica del desarrollo del sistema de disco compacto

Mientras que el sistema del cilindro de Edison fue inventado y vendido con gran facilidad, el desarrollo del disco compacto tardó décadas desde su concepción hasta su introducción en el mercado (figura 64). El sistema de disco compacto o CD, incorpora tecnologías de vanguardia propuestas por muchos individuos y corporaciones; sin embargo, Sony Corporation de Japón y Philips Corporation de Holanda (Netherlands) han sido las compañías más destacadas en este campo.

Las técnicas de corrección de errores propuestas por Sony y las investigaciones en óptica dirigidas por Philips, dieron lugar al desarrollo de un formato exitoso de disco compacto. El estándar establecido por estas compañías garantiza una absoluta compatibilidad entre los discos y los reproductores fabricados por diferentes empresas.

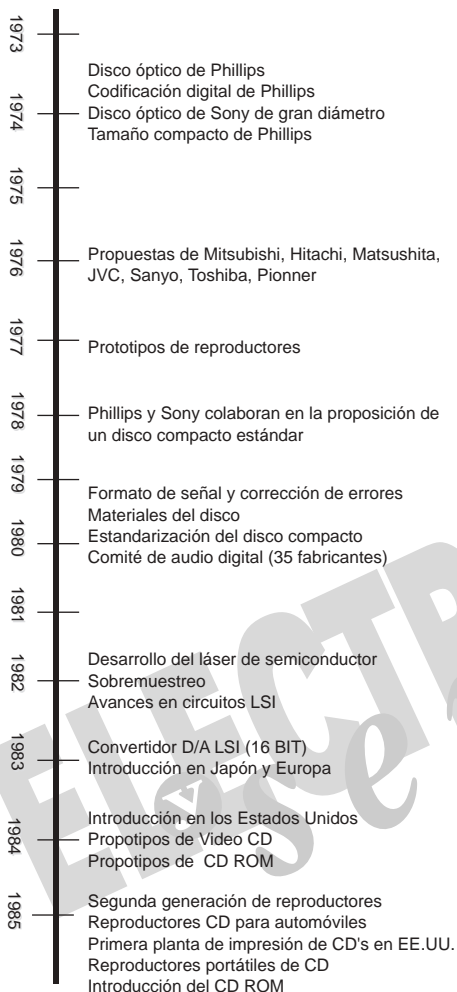
Hacia 1974, Philips estudió la posibilidad de grabar audio en un disco óptico. Los métodos de modulación analógica, usados para grabar video, se encontraron inadecuados; así que consideraron la posibilidad de emplear codificación digital (PCM). Sony también estudió la posibilidad de grabar audio PCM en un medio óptico y, además, dio gran importancia a las investigaciones relacionadas con las técnicas del proceso de errores. Otras compañías, tales como Mitsubishi, Hitachi, Matsushita, JVC, Sanyo, Toshiba y Pioneer, también hicieron propuestas.

Pero en 1979, Sony y Philips acordaron trabajar en equipo en el desarrollo del formato de la señal y en las especificaciones de los materiales del disco. Y en junio de 1980 propusieron el sistema de Audio Digital de Disco Compacto, que fue adoptado por el Comité de Audio Digital (un grupo formado por 35 empresas fabricantes).

Y luego, con los avances en el campo de dispositivos láser de lectura óptica y en circuitos

Figura 64

Sinopsis histórica del desarrollo del sistema de discos compactos



integrados de gran escala (o LSI, del inglés *Large Scale Integration*) para la conversión D/A, el sistema CD fue introducido en Japón y en Europa (octubre de 1982). En marzo de 1983 estuvo disponible en Estados Unidos.

Proceso de grabación

El proceso general que la señal de audio atraviesa hasta convertirse en una señal EFMI y pasar finalmente al grabado físico, se resume en el siguiente diagrama a bloques.

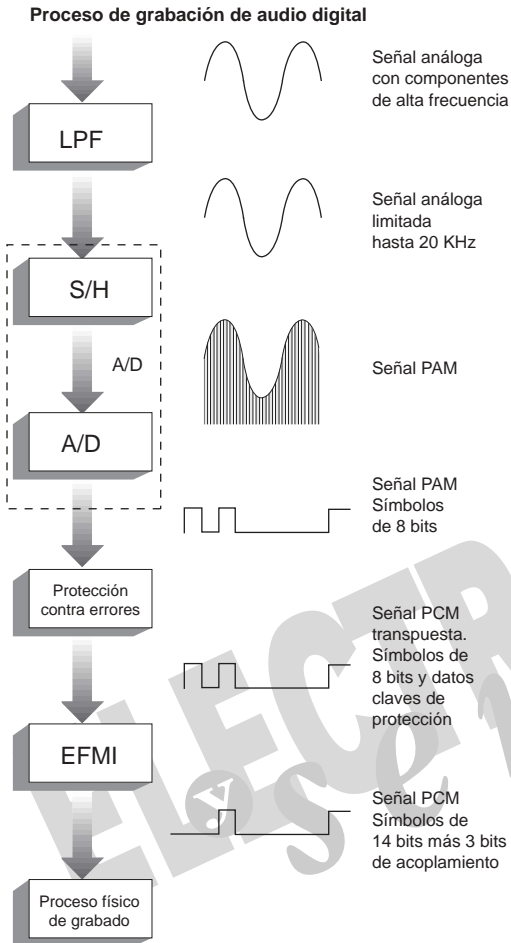
Expliquemos en detalle las operaciones realizadas en cada uno de los bloques que se observan en la figura 65.

- **LPF:** Es un filtro pasa-bajos (en inglés *Low Pass Filter*). Aquí se eliminan las componentes de frecuencia superiores a 20 KHz, para garantizar que la operación de muestreo del siguiente bloque no genere frecuencias seudónimas.
- **S/H:** Es un circuito de muestreo y retención (en inglés *Sample and Hold*), en el que la señal es convertida en señal PAM. El ancho de los pulsos de ésta debe tener duración suficiente para que la muestra pueda ser medida y convertida en señal PCM en el siguiente bloque. La frecuencia de muestreo escogida para disco compacto es de 44.1 KHz.
- **A/D:** Es el convertidor análogo/digital. La señal PAM (análoga) es medida y convertida en un patrón numérico conocido como *señal PCM* (específicamente se emplea representación digital en complementos a 2).
- **Protección contra errores:** A partir de ciertas reglas, aquí se agrega a la señal PCM un conjunto de datos que servirán como clave en el proceso de errores.
- **EFMI:** Es el convertidor de 8 a 14 (en inglés *Eight to Fourteen Modulation*) y modulador digital NRZI. Los datos binarios del bloque anterior llegan aquí como símbolos de 8 bits, y son convertidos en símbolos de 14 bits modulados según el sistema de modulación digital NRZI.
- **Proceso físico de grabado:** Aquí, finalmente, la señal se registra en el medio de grabación elegido.

En la figura 65, observe que los bloques S/H y A/D están encerrados en un recuadro de líneas punteadas. A este conjunto de bloques también se le llama *convertidor A/D*.

Esta denominación sigue siendo acertada, pues la señal que tenemos en la salida del bloque LPF también es análoga. De ahora en adelante, si no damos más detalles, ésta será nuestra interpretación cuando hablemos del bloque de A/D.

Figura 65



El proceso de grabación de discos compactos contempla los pasos descritos en la figura 65. Sin embargo, siendo más específicos, debemos considerar que se graban dos canales (izquierdo y derecho).

Y puesto que se trata de un proceso digital sincrónico, deben incluirse señales especiales de sincronismo (necesarias para la recuperación ordenada de los datos en el proceso de reproducción). Hechas estas consideraciones, un diagrama a bloques más específico se muestra en la figura 66.

En lo que resta de este subtema no entraremos en consideraciones de tiempos y frecuen-

cias, pues esto se verá en el subtema “Cálculo de las frecuencias relevantes”.

Con el fin de ser convertidas en una secuencia de muestras PCM (figura 67), las señales análogas L y R, provenientes de los bloques LPF (figura 66), entran en los convertidores A/D.

Luego de la conversión A/D (figura 66), las muestras PCM, L y R entran en un circuito de conmutación digital: el multicanalizador MPX1 (en inglés *multiplexer*). Según se indica en la figura 68, este circuito realiza la intercalación de los datos digitales correspondientes a cada muestra (constituida por dos símbolos).

Figura 66

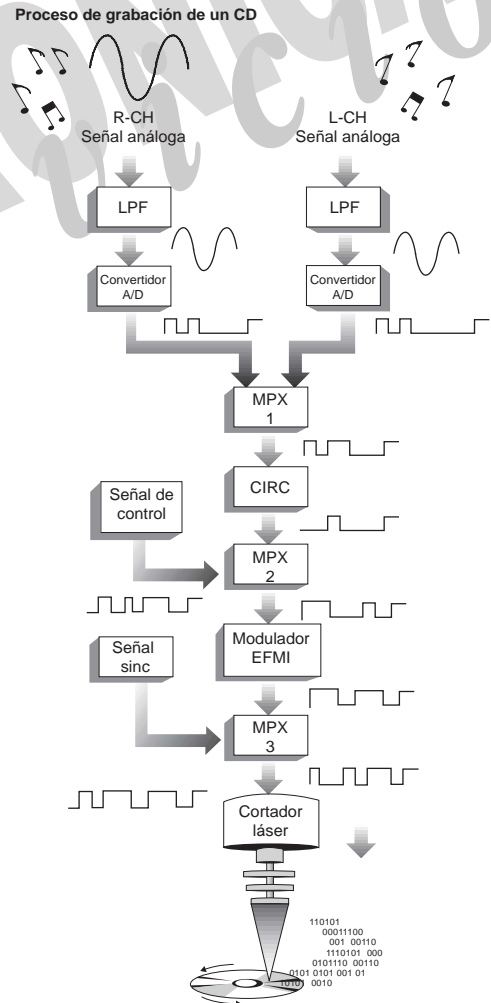
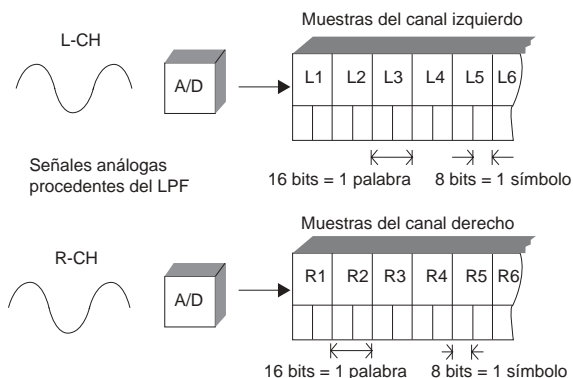


Figura 67

Conversión A/D

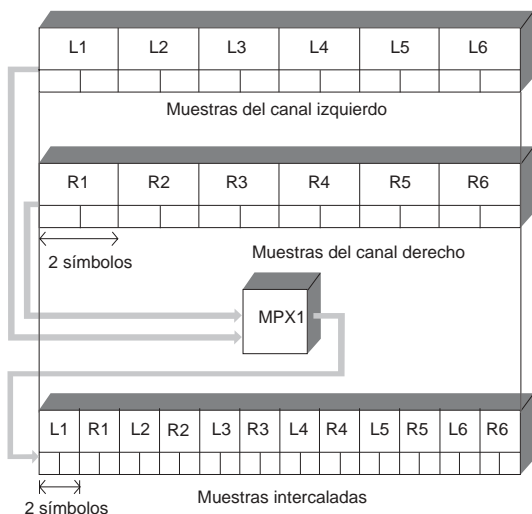


El bloque del CIRC (*Cross-Interleave Reed-Solomon Code*) que vemos en la figura 66, es equivalente al bloque de protección contra errores (figura 65). En este último bloque se generan los *datos clave* para el procesamiento posterior de los errores y se realiza la *transposición* de los datos.

De acuerdo con lo que se indica en la figura 69, la inclusión de los datos clave para el procesamiento de los errores se hace a intervalos regulares. Cada grupo de datos clave CIRC está constituido por cuatro símbolos.

Figura 68

Multicanalización de los canales L y R



En la misma figura 69, observe que aun y cuando los datos de los canales L (izquierdo) y R (derecho) siguen estando intercalados, luego del CIRC la secuencia de las muestras correspondientes a cada canal ya no es la misma. Como ya dijimos, esto se debe a la transposición.

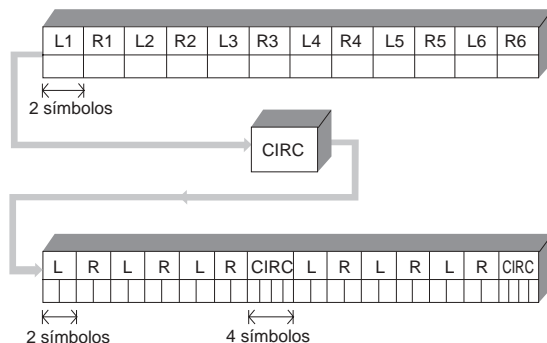
La regla de esta transposición y la operación matemática empleada en la generación de los datos clave del CIRC, son datos que no se han divulgado. Pero podemos decir que involucran procedimientos matemáticos complejos, con operaciones de paridad.

Después del bloque del CIRC (figura 66), los datos se intercalan con un símbolo de control que contiene sincronismo y cierta información adicional. De este símbolo (8 bits) hablaremos con más detalle en el siguiente apartado; por ahora, sólo diremos que el bloque multicanalizador MPX2 intercala el símbolo de control a intervalos regulares (figura 70).

Todos los datos en la salida del MPX2 (figura 66) están constituidos por símbolos de 8 bits. Al llegar al bloque del modulador EFMI, estos símbolos son convertidos en símbolos de 14 bits y además se les intercalan *3 bits de acoplamiento*. La señal resultante quedará modulada de acuerdo con el sistema de modulación digital NRZI. En la figura 71 se ilustra la idea de esta conversión.

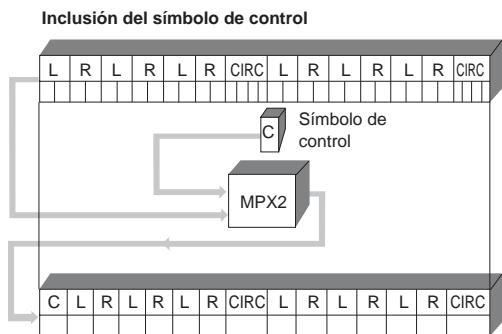
Figura 69

Transposición e inclusión de los datos clave del CIRC



Aunque las muestras de los canales L y R siguen intercaladas, no sabemos en qué orden aparecen; por eso no les ponemos subíndice.

Figura 70



Después del bloque del modulador EFMI (figura 66), los datos se intercalan con un patrón de sincronismo llamado *sincronismo de trama*, en el multicanalizador MPX3. Se trata de un patrón único de 24 bits, que define el inicio de una secuencia de datos llamada *trama* (en inglés *frame*). En la figura 72 se muestra la posición correspondiente a los datos y sincronismo de trama.

Como vemos en la figura 72, una trama está compuesta por:

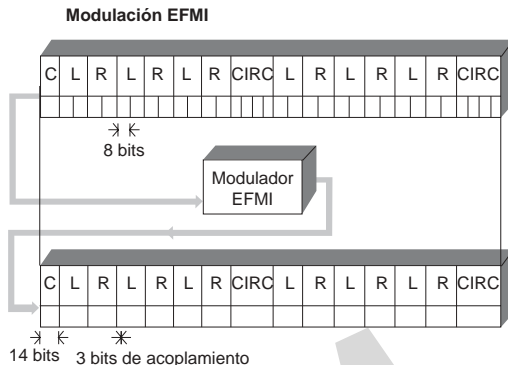
- Un sincronismo de trama de 24 bits.
- Un símbolo de control.
- Seis muestras de audio PCM del canal izquierdo (L), y 6 muestras del canal derecho (R). Cada muestra está constituida por dos símbolos.
- Dos patrones CIRC, cada uno constituido por cuatro símbolos.

Y puesto que se trata de símbolos de 14 bits, después de cada símbolo y después del sincronismo de trama encontramos 3 bits de acoplamiento (figura 72).

Finalmente, luego del MPX3, la señal procesada pasa al cortador láser y luego al CD (figura 66). El proceso general de corte del disco será estudiado en el subtema "Fabricación del disco compacto".

Mientras tanto, como repaso, en la figura 73 se muestra un resumen de las transformaciones de la señal de audio en el proceso de grabación de discos compactos.

Figura 71



El canal Q

Según se describe en la figura 72, una trama está constituida por un sincronismo de trama y por los datos que aparecen hasta el próximo sincronismo de trama. Después de una trama sigue otra trama, y otra y otra más. Podemos imaginar que las tramas que se van sucediendo son extraídas en la forma que se muestra en la figura 74.

Figura 72

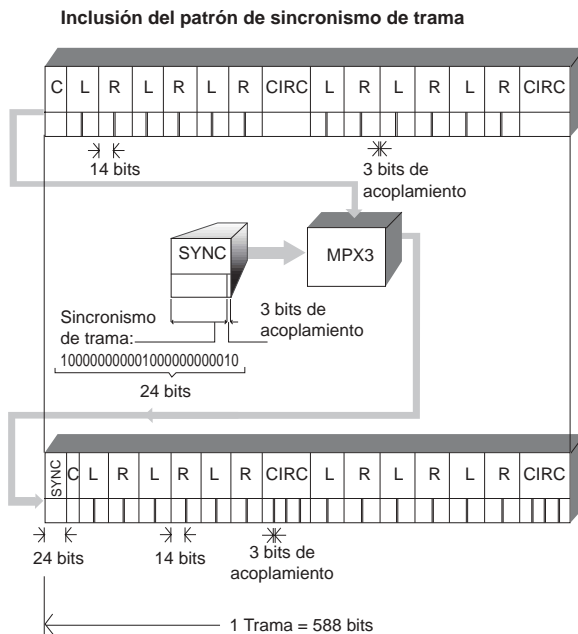
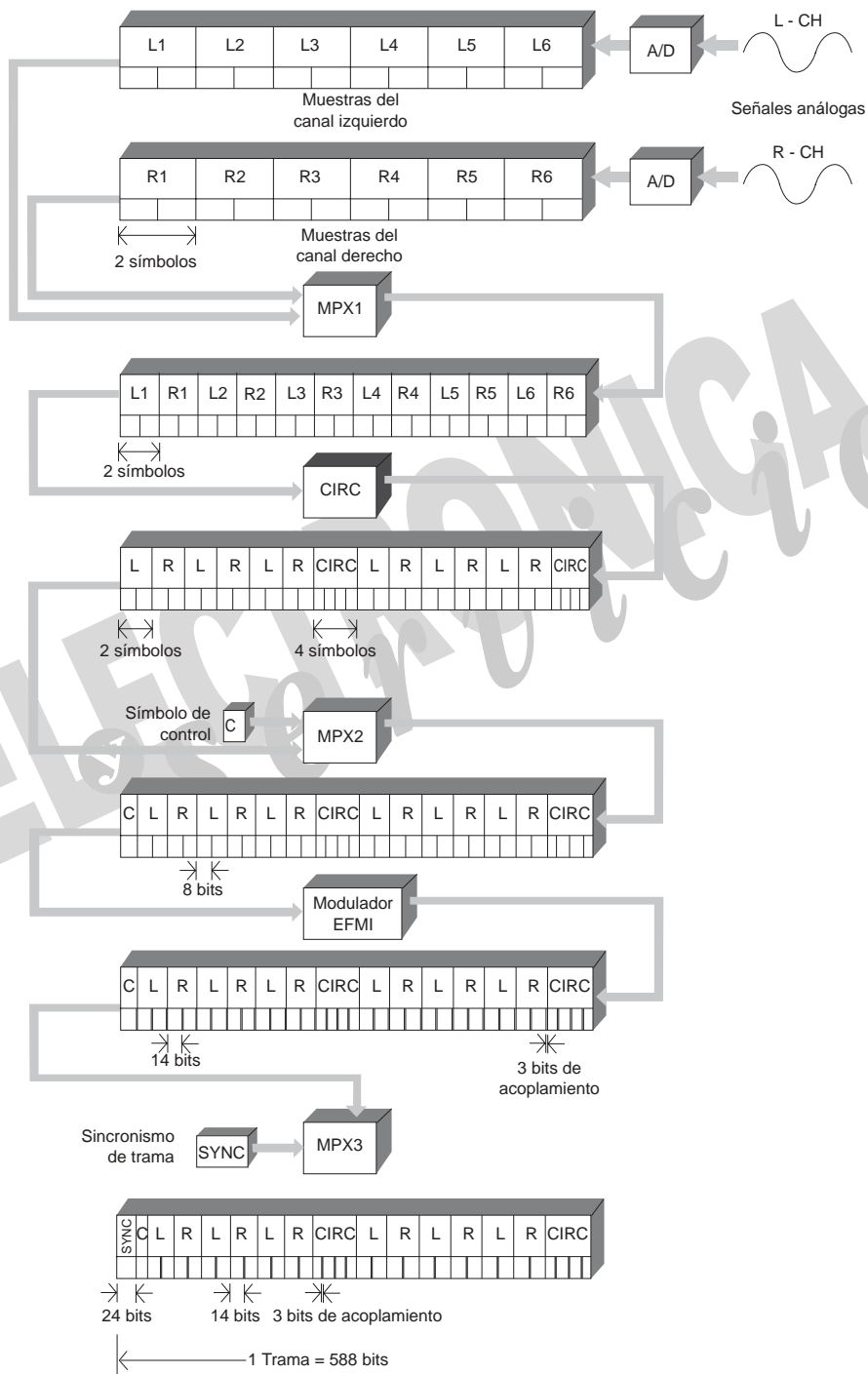


Figura 73

Secuencia completa del proceso de grabación previo al cortador láser



Un conjunto de 98 tramas sucesivas constituye lo que llamaremos *bloque* (figura 74). El agrupamiento en bloques nos permitirá recuperar la información contenida en el símbolo de control (que describimos más adelante).

Los bloques, así como las tramas, se separan entre sí por medio de un patrón único de bits llamado *sincronismo de bloque*. Tal sincronismo está contenido en los dos primeros símbolos de control de cada bloque, según se muestra en la figura 75.

En la misma figura 75, observe que estos dos símbolos de sincronismos de bloque se presentan como símbolos de 14 bits. De esta manera se extrae el sincronismo de bloque en el momento de la reproducción. Estos símbolos no serán reconvertidos en símbolos de 8 bits.

Al considerar la información contenida en los demás símbolos de control, inferior a los dos símbolos de sincronismo de bloque, debe pensarse en símbolos de ocho bits (recuerde que antes de la modulación EFM, estos símbolos eran de ocho bits). En la figura 76 se muestran los símbolos de control, interpretados como de ocho bits, extraídos de un bloque.

Los ocho bits de cada símbolo tienen asignada una letra: P, Q, R, S, T, U, V, W (figura 76). La información contenida desde el tercer símbolo hasta el nonagésimo octavo símbolo (98^o) debe leerse de arriba a abajo, considerando únicamente al bit Q. La secuencia de los bits Q se llama *canal Q*.

El canal Q contiene información importante para el sistema de control de la unidad reproductora de CD. Según se indica en la figura 76, en este canal se definen las subdivisiones de bits que se describen a continuación:

S0 y S1 (2 bits)

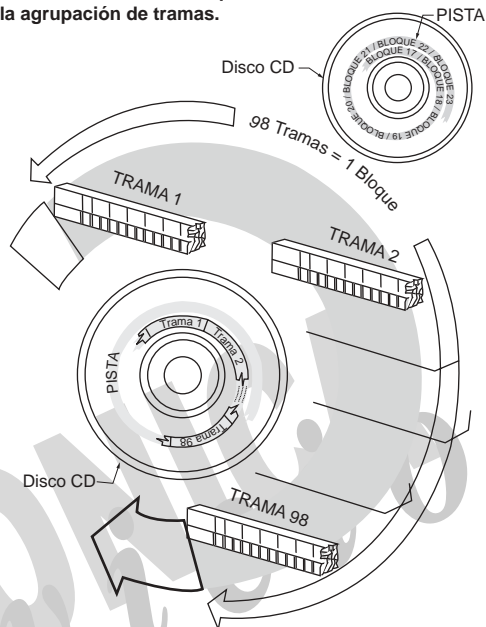
No tienen interpretación individual. Con los demás bits horizontales (de P a W) forman parte de los dos símbolos de sincronismo de bloque que, como hemos dicho, son leídos como símbolos de 14.

CTL (4 bits)

Indica el número de canales (actualmente dos canales, L y R), y detecta si el audio se grabó con

Figura 74

Construcción de los bloques mediante la agrupación de tramas.



pre-énfasis, o no. El pre-énfasis es una técnica de audio análoga que todavía puede emplearse, y su empleo depende del fabricante de discos compactos.

Figura 75

Ubicación del sincronismo de bloque

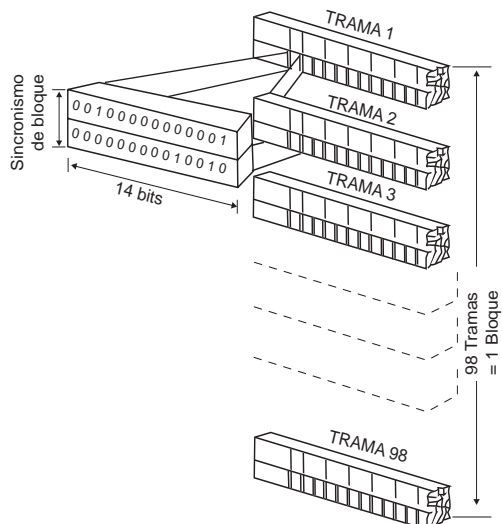
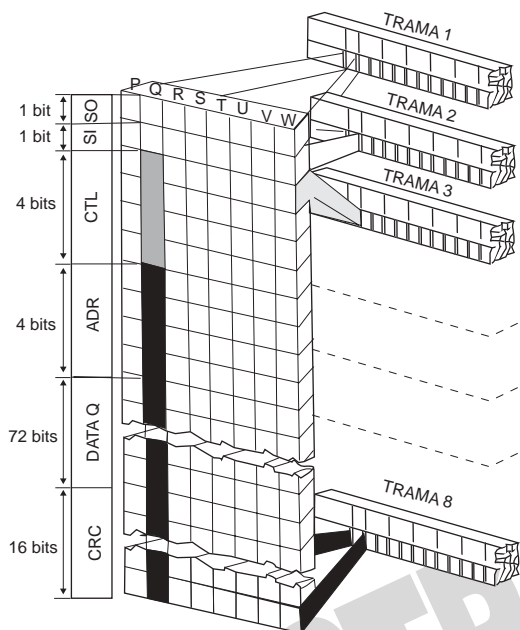


Figura 76

Símbolos de control superpuestos, interpretados como símbolos de ocho bits: Identificación del Canal Q



ADR (4 bits)

Indica la manera en que debe interpretarse la información contenida en DATA Q. Y aunque existen tres modos de interpretación de DATA Q (modo 1, 2 y 3), actualmente lo más común es que se emplee el modo 1.

Data Q (72 bits)

Contiene información de tiempos, número de bloque, número de la selección musical en curso, etc. La manera en que dicha información ha de interpretarse depende de ADR.

En la parte inicial del disco se localiza el índice de las selecciones musicales, con sus ubicaciones y tiempos correspondientes (figura 77). Este índice se llama *tabla del contenido* o TOC (del inglés *Table Of Content*), cuya lectura inicial es absolutamente necesaria para la lectura de los datos musicales.

Cuando no se puede leer la TOC, la unidad reproductora suspende toda su operación. Debido a la importancia de la TOC, su información se repite varias veces (aquí se emplea el método

de repetición simple). El número de repeticiones depende del fabricante de discos. Si usted conoce cómo se organizan los archivos en una computadora, puede relacionar la función que cumple la TOC con la función de la FAT (del inglés *File Allocation Table*).

CRC (16 bits)

Contiene un patrón clave para protección contra los errores detectados en los bits del canal Q. Esto es necesario porque el símbolo de control se anexa después de la generación e inclusión del bloque del CIRC (figura 70).

Cálculo de las frecuencias relevantes

En la siguiente explicación repasaremos la secuencia seguida por las señales de audio al atravesar los bloques que vemos en la figura 66, haciendo énfasis en las frecuencias y tiempos característicos de cada etapa.

Convertidor A/D

En la figura 78 se muestran las conversiones análogo-digital de las señales de los canales L y R. Observe que la duración de cada muestra es igual al periodo de muestreo T_s (22.68 mseg aproximadamente). Cada muestra se compone por dos símbolos de ocho bits.

Figura 77

Ubicación de las diferentes áreas del disco

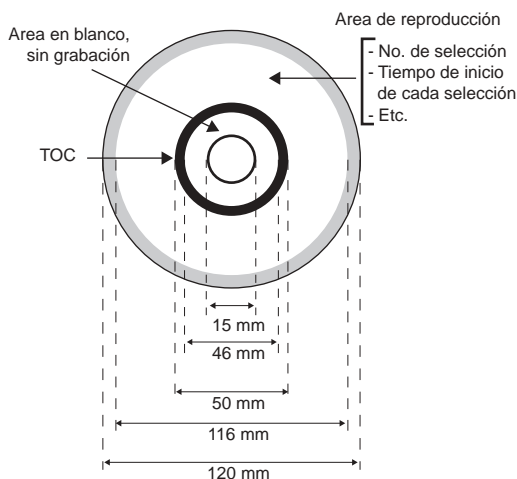
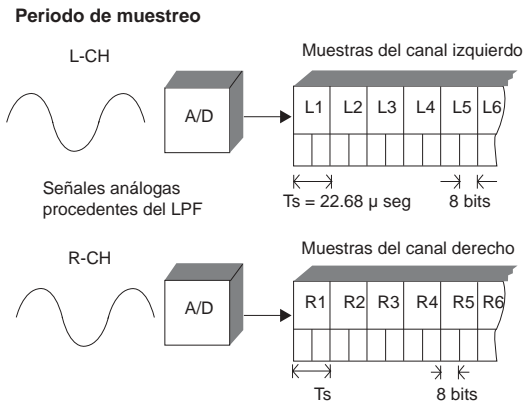


Figura 78



Multicanalizador MPX1

En este bloque, las muestras PCM de los canales L y R se intercalan (figura 79). Antes de ser intercaladas, cada muestra dura un periodo de muestreo T_s (22.68 mseg).

En la figura 79, observe que el patrón de intercalación resultante de las seis muestras del canal L y las seis muestras del canal R ocupa el mismo tiempo que el patrón correspondiente a las seis muestras originales de los canales L y R (o sea, las que no se han intercalado). Y como vemos en la figura 79, seis veces el periodo de muestreo T_s (22.68 mseg) es igual a 136.05 mseg. Según veremos, este lapso es igual al que dura una trama; así que lo llamaremos *periodo de trama* (T_f), y al valor inverso de éste *frecuencia de trama* (F_f):

$$\begin{aligned} T_f &= 6 \times T_s \\ &= 6 \times (1/F_s) \\ &= 6/F_s = 6/44.1 \text{ KHz} \\ &= 136.05 \text{ mseg. aprox.} \end{aligned}$$

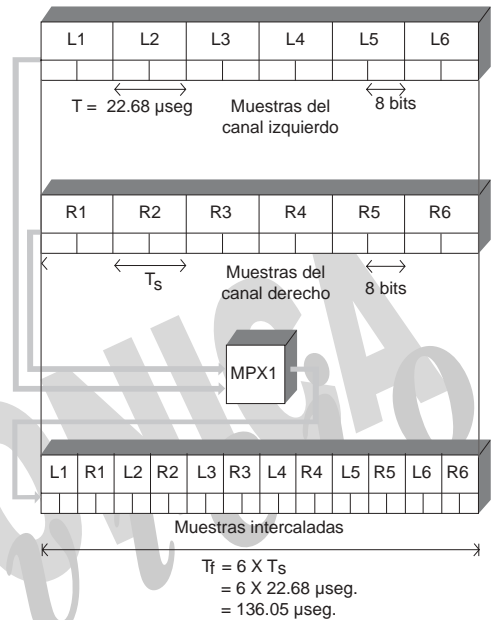
$$\begin{aligned} F_f &= 1/T_f \\ &= F_s/6 = 44.1 \text{ KHz} / 6 \\ &= 7.35 \text{ KHz exactamente} \end{aligned}$$

CIRC

Como sabemos, en este bloque se generan y transponen los grupos de datos CIRC. Siempre

Figura 79

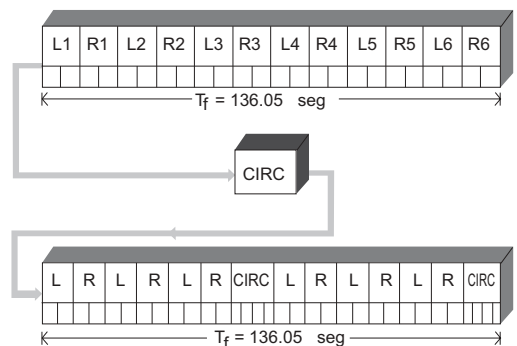
Compresión del tiempo correspondiente a 12 muestras de los canales L y R dentro del tiempo correspondiente a la muestra: Periodo de trama.



que entren seis muestras intercaladas de los canales L y R, tendremos seis muestras intercaladas en la salida (figura 80) más un grupo de datos CIRC. Pero debido al proceso de transposición, las muestras de los canales L y R de la salida no son las mismas que tenemos en las entradas.

Figura 80

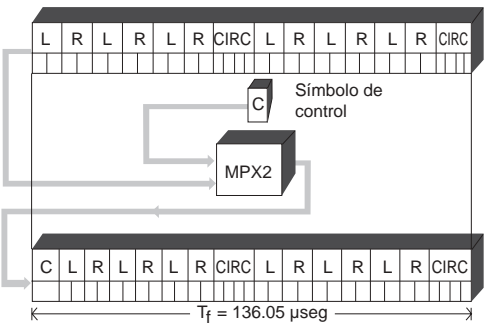
Inclusión de los datos clave del CIRC dentro del tiempo correspondiente a una trama: segunda compresión de tiempo.



Aunque las muestras de los canales L y R siguen intercaladas, no sabemos en qué orden aparecen; por eso no les ponemos subíndice.

Figura 81

Inclusión del símbolo de control dentro del tiempo correspondiente a una trama:
Tercera compresión de tiempo



El tiempo que tardan en entrar las 12 muestras intercaladas de los canales L y R, es igual al tiempo ocupado por los dos grupos de datos CIRC y las 12 muestras de la salida (136.05 mseg, figura 80). Las muestras sufren otra reducción en su tiempo de duración.

Multicanalizador MPX2

En el MPX2 los datos no sufren ninguna transformación especial (figura 81). Lo único que se hace es intercalarles el símbolo de control.

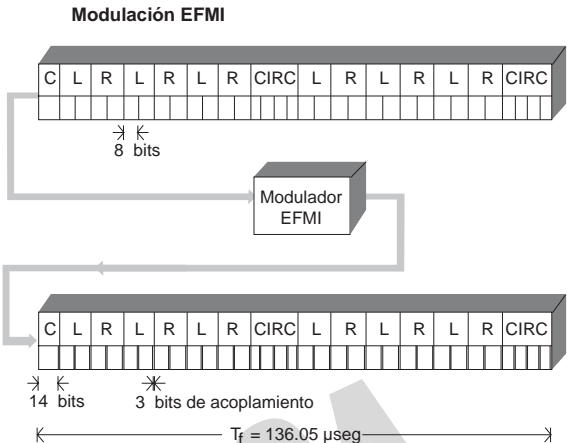
La duración de los dos grupos de datos CIRC, de las 12 muestras y del símbolo de control que tenemos en la salida del MPX2, debe ser igual a la duración de los dos grupos de datos CIRC y de las 12 muestras de la entrada (136.05 mseg, figura 81). Esto significa que la duración de los datos vuelve a reducirse.

A excepción del sincronismo de trama, luego de este bloque tenemos toda la información contenida en una trama. El desglose del número de símbolos que se tiene en la salida del MPX2 se muestra en la tabla 4.

Tabla 4

Descripción	No. de símbolos
1 Símbolo de control	1
12 Muestras	24
2 grupos de datos CIRC	8
Total	33

Figura 82



Modulador EFM

En este bloque entran símbolos de 8 bits que son convertidos en símbolos de 14 bits, agregando 3 bits de acoplamiento por cada símbolo (figura 82). Así pues, por cada símbolo de 8 bits se generan 17 bits (14+3).

Nuevamente, luego de la modulación EFM, los datos resultantes ocupan el mismo tiempo que los datos de entrada (periodo de trama, 136.05 mseg).

En la tabla 5 se muestra el estado del número de símbolos y el cálculo de los bits correspondientes a la modulación EFM más los bits de acoplamiento.

Multicanalizador MPX3

En este bloque, como sabemos, se agregan los 24 bits del sincronismo de trama. Y para cumplir la regla del número de ceros y unos se incluyen 3 bits de acoplamiento, lo cual hace un total de 27 bits (24+3). Estos bits se agregan a los 561 bits de los datos de entrada (figura 83) calculados en la tabla 5, para dar un total de 588 bits.

De nuevo, después de la multicanalización (figura 83), los datos resultantes ocupan el mismo tiempo que los datos de entrada (periodo de trama, 136.05 mseg).

Luego del MPX3 (figura 83), tenemos los 588 bits de una trama ocupando un tiempo igual al periodo de trama (136.05 mseg). Por lo tanto, el

Descripción	No. de símbolos	No. de bits de la conversión EFM más los bits de acoplamiento
1 Símbolo de control	1	$1 \times 17 = 17$
12 Muestras	24	$24 \times 17 = 408$
2 grupos de datos CIRC	8	$8 \times 17 = 136$
Total	33	561

$$F_{\text{bit}} = 4.3218 \text{ MHz}$$

Dependiendo de la tecnología empleada, ya sea analógica o digital, la producción de discos compactos puede variar en la etapa de grabación directa en el estudio y en la etapa de edición. Y, obviamente, la tecnología empleada luego de estas etapas siempre será digital.

Para informar al público consumidor sobre la tecnología empleada en la producción de un CD, en la etiqueta o la envoltura se acostumbra especificar algunas de las siguientes siglas:

DDD

Son digitales la etapa de grabación directa en el estudio, la etapa de edición y la propia creación del disco compacto maestro.

ADD

La etapa de grabación directa en el estudio es analógica, y son digitales la etapa de edición y la creación del disco compacto maestro.

AAD

Son analógicas la etapa de grabación directa en el estudio y la etapa de edición. Sólo la creación del disco compacto maestro es digital.

Las etapas de grabación directa en el estudio y de edición pueden realizarse en un estudio de grabación bien equipado (figura 84). Sin embargo, los pasos subsiguientes implican el uso de equipos especializados que sólo se encuentran en las plantas de producción de discos compactos.

Cualquiera que sea la especificación (DDD, ADD o AAD), antes de la creación del disco compacto maestro (figura 84) se requiere que la señal de audio esté grabada en el formato de video PCM (que si bien es distinto al formato CD, contempla alguno de los pasos generales de grabación).

El formato de video PCM no merece ser descrito con más detalles, porque sólo es un paso intermedio que se emplea para facilitar el control del proceso de creación del CD maestro. Y es que durante la etapa de creación de éste, el sonido grabado en formato de video PCM es convertido en formato CD.

Proceso general para la creación del disco compacto maestro

Este proceso se ilustra en la figura 85.

1. Un plato de vidrio de 22 cm de diámetro y 6 mm de grosor se lava con una solución alcalina y Freón, y luego se pule con un pulidor óptico de CeO_2 .
2. Después de una inspección y lavado, el plato se prueba con un láser en busca de posibles fallas.
3. Tras aplicarle un adhesivo, el plato se hace girar para cubrirlo con un material fotosensible. El espesor de esta capa es un factor crítico, ya que al final define la profundidad de los hoyos que se harán en el corte.
4. El plato es curado en un horno, y se almacena por varias semanas a la espera de ser cortado. Según vaya recibiendo los niveles de la señal digital (figura 66), la máquina de corte irá cor-

Figura 84

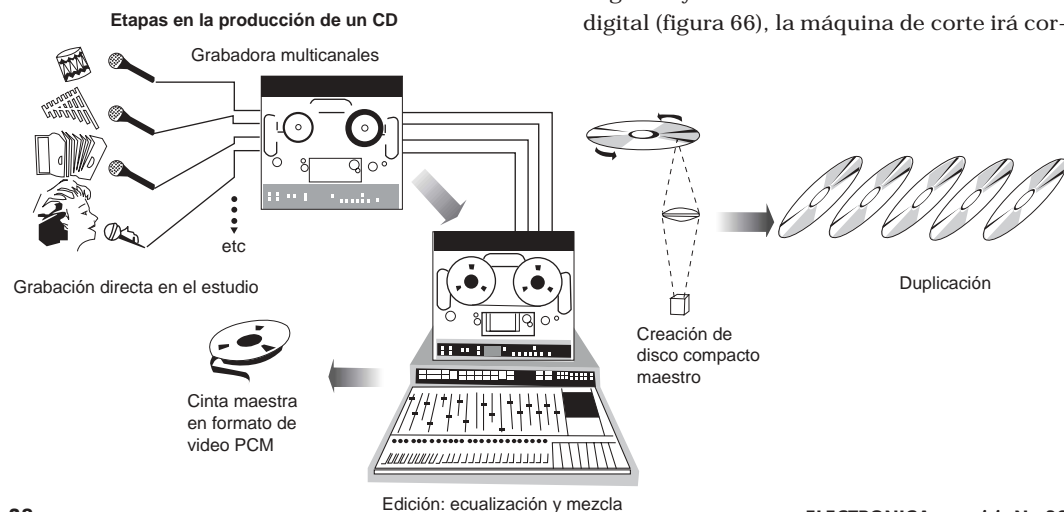
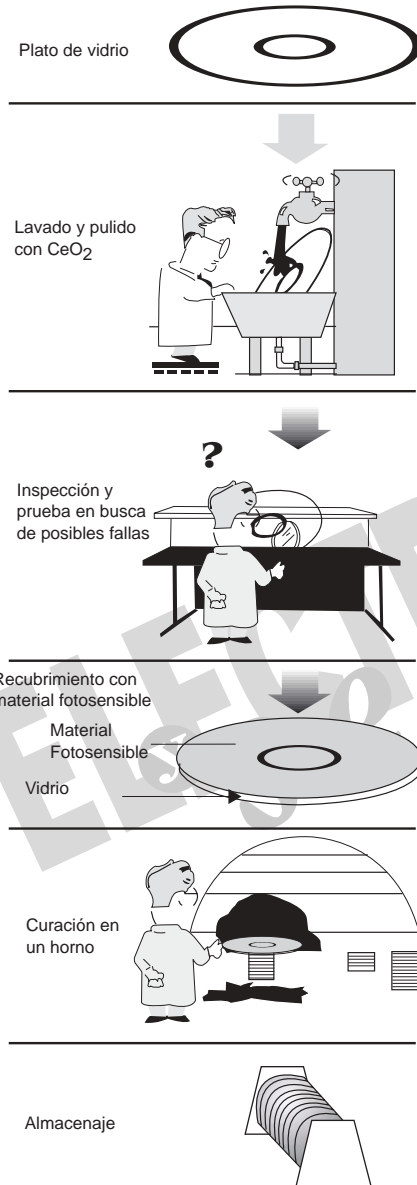


Figura 85

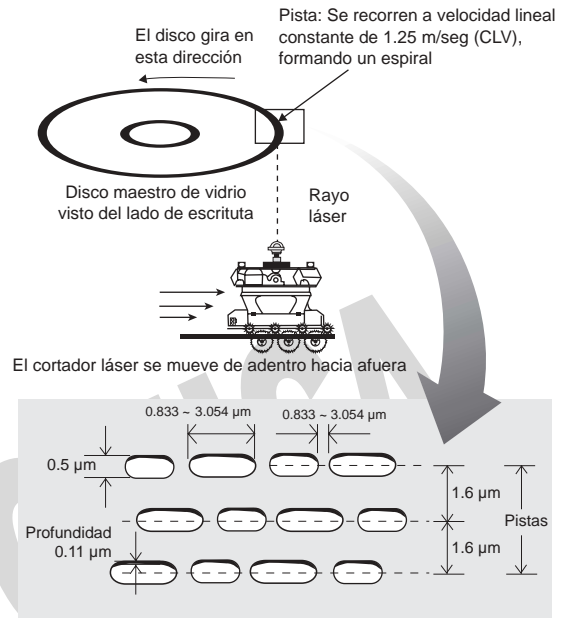
Proceso de grabación del disco maestro



tando en espiral al disco maestro (figura 86). Las dimensiones de los hoyos o *pits* hechos por el láser y el espaciamento entre las pistas o *tracks*, deben apegarse a ciertas especificaciones establecidas en el formato. Para obtener la forma espiral del recorrido, el disco tiene que girar en sentido contrario al de

Figura 86

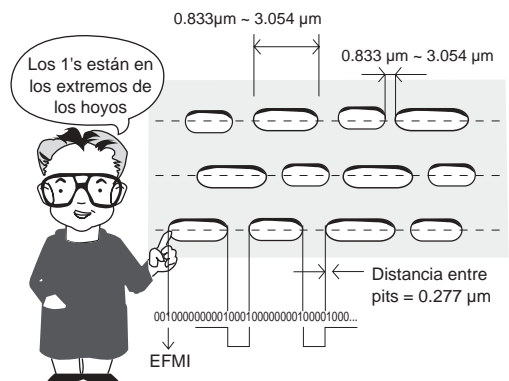
Formación de los hoyos en el disco maestro



las manecillas del reloj y el rayo láser tiene que moverse de adentro hacia fuera. Esta forma de grabar discos es opuesta a la que se emplea para los discos de audio convencionales, en los que se graba de afuera hacia adentro.

Figura 87

Efecto del formato de la señal EFMI en la especificación del formato de la pista



Durante este recorrido, el punto de luz láser se mueve a velocidad lineal constante. Esto lo conocemos como *grabación CLV* (siglas de *Constant Linear Velocity*), que es un método diferente al que se aplica en los discos convencionales (en los cuales la grabación se hace a velocidad angular constante o CAV, de *Constant Angular Velocity*).

La grabación CLV tiene la ventaja de que permite la máxima densidad de información. Cualquiera que sea la posición del disco, las especificaciones de las dimensiones de los hoyos siempre serán las mismas (figura 86). Además, con el método de grabación CLV existe una relación directa entre la longitud

de los hoyos y la señal EFMI (figura 87). Note que las transiciones de la señal EFMI se corresponden con los puntos extremos de los hoyos; y en vista de que el patrón EFM de bits debe respetar las limitaciones del número de ceros y unos, la longitud de los hoyos y la distancia entre los de una misma pista también están limitadas (figura 87).

5. Una vez cortado, el disco maestro de vidrio se somete a un proceso de revelado; para ello, se retiran las áreas expuestas a la acción del rayo láser.
6. El disco es sometido al proceso descrito en la figura 88. Observe que el disco de vidrio es galvanizado con plata, y que, luego de retirar-

Figura 88

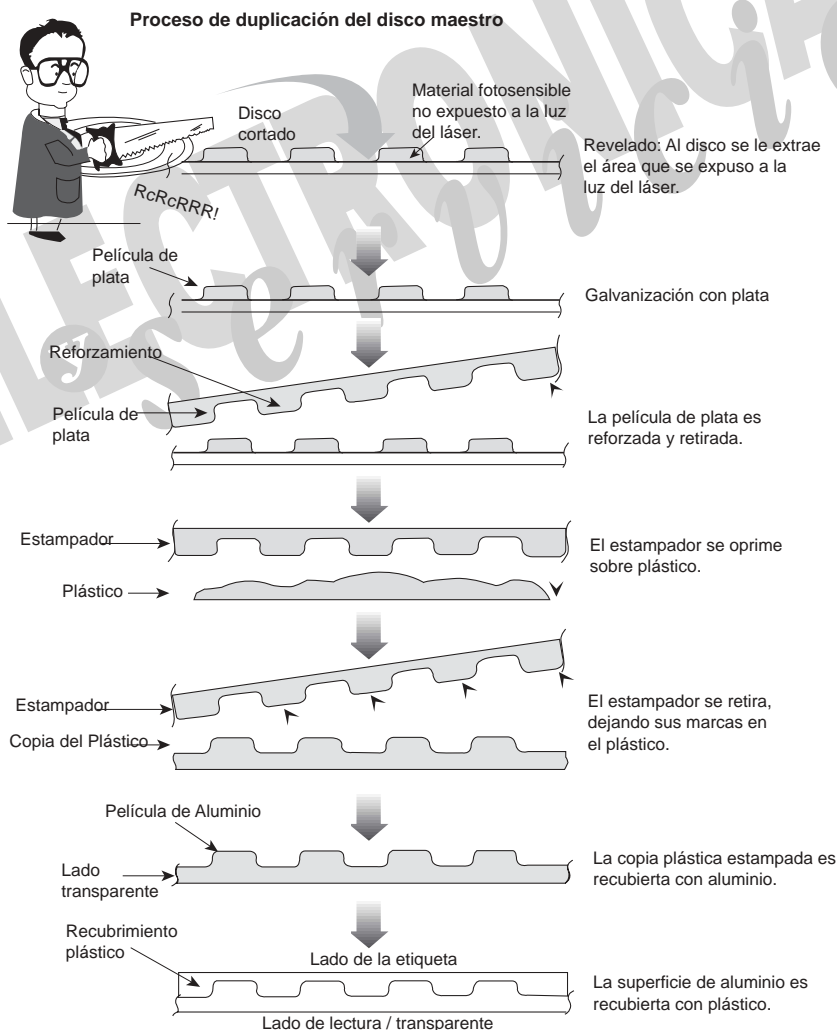
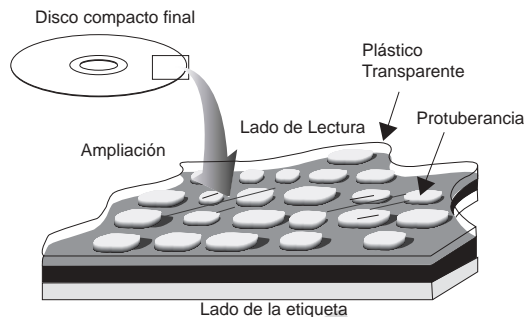
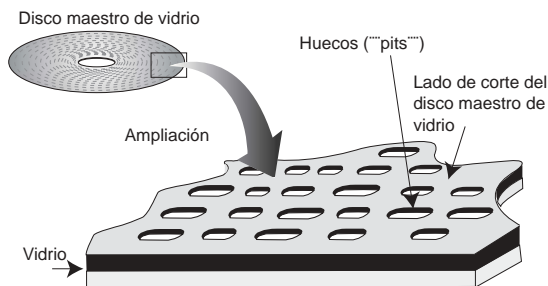


Figura 89

Relación entre los hoyos del disco maestro y las protuberancias del CD



la y reforzarla, se obtiene de ella un estampador. Y mientras no se gaste, con este estampador se harán varias copias (en este proceso, el estampador imprime sobre plástico-policarbonato). Mediante proceso de evaporación, el plástico estampado se cubre con aluminio y éste con una nueva capa de plástico; es en esta última donde se pone la etiqueta, para finalizar el proceso de fabricación del CD.

El lado opuesto al de la etiqueta es transparente, y se lee durante la reproducción. Esto trae como consecuencia que, durante la reproducción, la lectura no se haga observando hoyos (en inglés *pits*) sino protuberancias (figura 89).

Concluye en el próximo número



CENTRO DE SERVICIO ELECTRONICO, S.A. DE C.V.

pone a sus órdenes diagramas y refacciones originales

VIDEO SERVICIO

VIA MORELOS No. 45
LOCAL 4c PLAZA RADIAL
ECATEPEC, EDO. MEX

ELECTRONICA RAMIREZ SE PONE A SUS ORDENES EN SU NUEVA DIRECCION:

VIA MORELOS KM. 22 1/2
ESQ. BLVD. HOMEX EN
SAN CRISTÓBAL ECATEPEC.
CONTRA ESQUINA DE BANAMEX
TEL. 5 770 67 10

SONY PARTES

VIA J. LOPEZ PORTILLO
ESQ. BLVD. COACALCO
LOCALES 20-21, CENTRO
COMERCIAL LAS PLAZAS.
VILLA DE LAS FLORES
COACALCO.
TEL. 5879-0330



SONY

Panasonic

TENEMOS LOS

MEJORES PRECIOS

DEL CENTRO

¡¡¡COMPRUEBELO!!!

**Si no tenemos lo que Ud.
necesita, se lo conseguimos.
Visítenos en nuestras
tres direcciones**

Fly backs
Cabezas de Video
Bocinas
Capacitores
Potenciómetros
Magnetrones
Transistores
C. Integrados
Motores
Bandas
etc.

Distribuidor de

**ELECTRONICA
servicio**

Pone a sus órdenes:

- Diagramas • Revistas • Libros
- Videos • Cursos
- Todo sobre información técnica

Deposite en nuestra cuenta de cheques de BBVA Bancomer número 0011404251-9 por el importe de los productos que desee adquirir y adicione \$100.00 para gastos de envío. Si usted es suscriptor a revista Electrónica y Servicio no pague gastos de envío. Envíe por fax la ficha de depósito y sus datos completos con su pedido.

AISLAMIENTO DE FALLAS EN LA ETAPA DE SINTONIA DIGITAL DE COMPONENTES DE AUDIO



Armando Mata Domínguez

La sección de sintonía es una de las etapas que comúnmente presentan problemas en los equipos de audio; a veces, por ejemplo, no se puede sintonizar ninguna estación o, en ocasiones, por falta o deficiencia de corrimiento, se sintonizan pero no con nitidez. Para solucionar cualquiera de estos problemas, es necesario conocer la estructura y funcionamiento de la sección de radiofrecuencia y de la sección PLL, pues sólo así se puede hacer una reparación rápida y certera.

En el presente artículo ponemos a su consideración un método de aislamiento de fallas en esta etapa; para ejemplificar su modo de operación, utilizaremos un equipo Pioneer modelo XR-A660 y aprovecharemos las indicaciones del procedimiento de ajuste de la sección de FI del modelo CD-C662 de la marca Sharp.

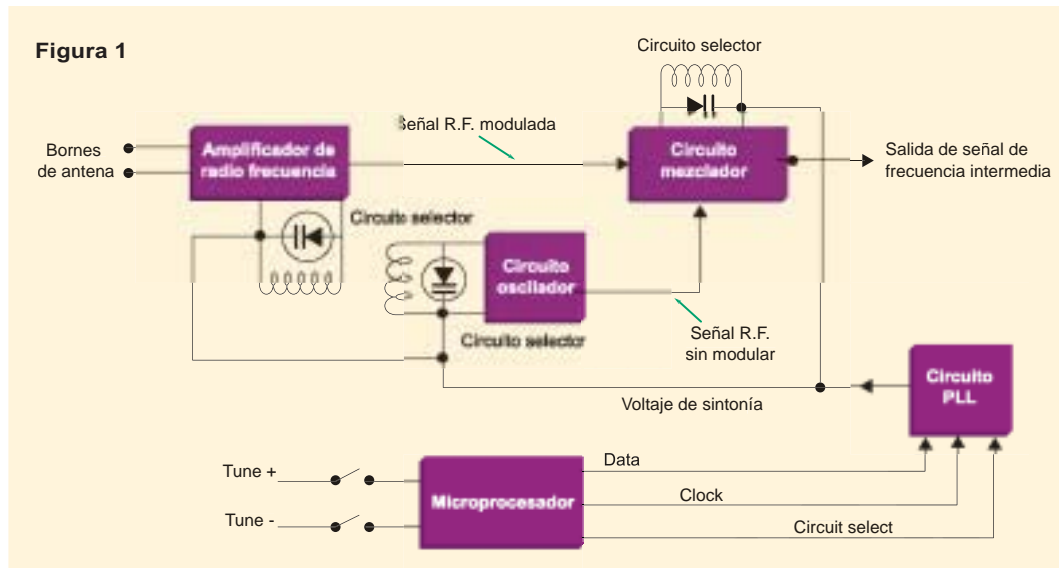
Introducción

Es sabido que para controlar sus diferentes modos de operación (CD, TUNER, TAPE AUX), los modernos componentes de audio emplean un microprocesador. Y que para sintonizar estaciones cuentan con el sistema PLL (*Phase Locked Loop* o bucle de enganche de fase), que trabaja en combinación con el microprocesador y la sección de radiofrecuencia.

El sistema PLL también se auxilia en el visualizador o *display*, para indicar la estación seleccionada en cualquiera de las bandas de AM (amplitud modulada) y de FM (frecuencia modulada).

Es común que los equipos de audio lleguen a tener distintos problemas relacionados con esta sección; a veces, por ejemplo, no se puede sintonizar ninguna estación o en ocasiones, por fal-

Figura 1



ta o deficiencia de corrimiento, se sintonizan algunas pero no con nitidez. La solución de estos problemas implica conocer perfectamente la estructura y funcionamiento de la sección de radiofrecuencia y de la sección PLL, pues sólo así se puede hacer una reparación rápida y certera

Estructura de la sección de radiofrecuencia

En cualquier componente de audio, la sección de radiofrecuencia está compuesta por un amplificador de radiofrecuencia, un circuito oscilador, un circuito mezclador, varios circuitos selectores (que constan de bobinas y capacitores tipo varactor conectados en paralelo) y una sección de frecuencia intermedia (figura 1).

Ahora bien, para sintonizar las estaciones, es necesario modificar el voltaje de los varactores. Esta tarea depende directamente del circuito PLL, que suministra los distintos niveles de voltaje atendiendo las instrucciones que le envía el microprocesador, cada vez que el usuario presione la tecla TUNE + ó TUNE -.

Amplificador de radiofrecuencia

La función del amplificador de radiofrecuencia es reforzar los pequeños valores de voltaje, provenientes de la antena, que presenta cada una de las estaciones seleccionadas o sintonizadas por el usuario.

Circuito oscilador

El circuito oscilador genera una señal de radiofrecuencia sin modular, cuya frecuencia depende de la estación que se quiera escuchar.

Circuito mezclador

Tiene la función de mezclar la señal proveniente del amplificador de radiofrecuencia con la señal del oscilador local, y entregar como resultado una señal de valor constante (10.7 MHz en la banda de FM y 455 KHz en la banda de AM), denominada *señal de frecuencia intermedia* (figuras 2A y 2B).

Sección de frecuencia intermedia

Recibe la señal entregada por el circuito mezclador, y la refuerza o amplifica; y para ello, utiliza amplificadores que se ubican dentro y fuera del circuito integrado.

Y para filtrar dicha señal, mediante circuitos selectores del tipo cerámico, elimina cualquier interferencia (figura 3).

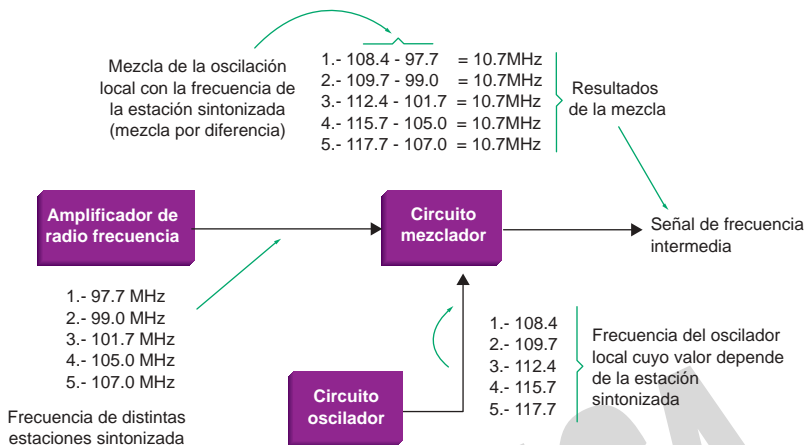
Teoría para el servicio del circuito PLL

Este circuito basa su funcionamiento en la comparación de la señal proveniente de su propio oscilador local (ubicado dentro del circuito integrado) con la señal del oscilador de referencia

Figura 2

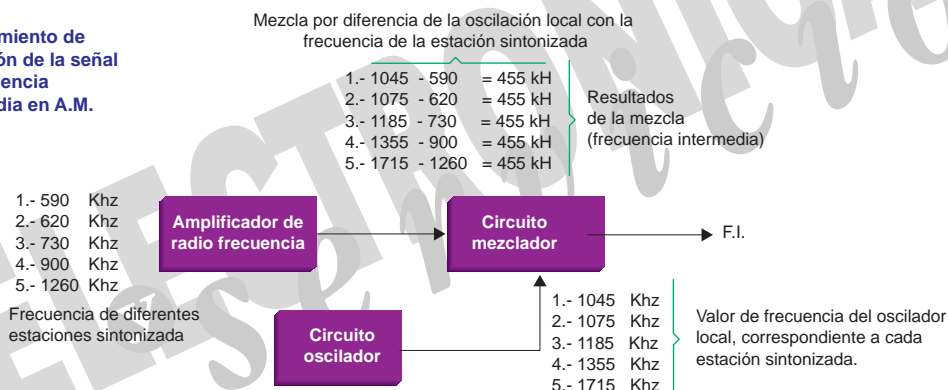
A

Procedimiento de obtención de la señal de frecuencia intermedia de F.M.



B

Procedimiento de obtención de la señal de frecuencia intermedia en A.M.



que forma parte del circuito de radiofrecuencia (figura 4).

Cuando los valores de frecuencia son iguales, el sistema de sintonía digital (circuito PLL) proporciona un nivel de voltaje sin cambio alguno. Pero cuando se cambia de estación, el circuito PLL proporciona un voltaje distinto a cada uno de los varactores de los circuitos selectores. Esto hace que se modifique y establezca la frecuencia de operación de los mismos, hasta que la frecuencia del circuito oscilador de referencia coincida con el valor de la frecuencia del oscilador local del circuito PLL.

Evidentemente, para que el sistema trabaje de acuerdo con las indicaciones del usuario, se requiere del funcionamiento del microprocesador, que a través de las líneas DATA, CLOCK, y

CS se encarga de proporcionar las instrucciones provenientes del teclado (TUNE +, TUNE -).

Al momento de sintonizar una estación, el circuito PLL, a través de la línea DATA OUT (que se utiliza para almacenar permanentemente la instrucción), informa al microprocesador sobre la sintonización para que éste envíe la información hacia el display y el usuario pueda visualizar la frecuencia de la estación que ha elegido.

El modelo XR-A660 de Pioneer

Para aislar y reparar averías en la sección de sintonía de cualquier equipo de audio, el primer paso consiste en identificar los elementos de la misma. Para ejemplificar el proceso, en este ar-

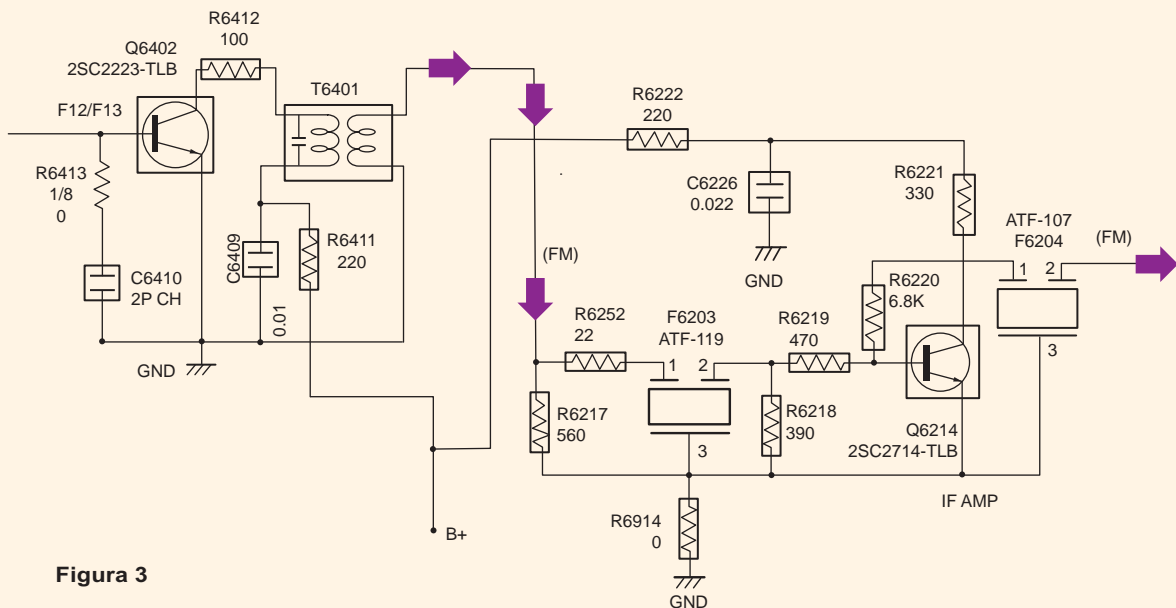


Figura 3

título tomaremos como base un equipo Pioneer modelo XR-A660 (figura 5).

Como puede ver en esta misma figura, las funciones de sintonía de estaciones, control de caseteras, funciones de CD y modificación de sonido se controlan por medios digitales.

La sección responsable de sintonizar estaciones se localiza en una tarjeta de circuito impreso (figura 6), en la que destacan los bornes de

antena de FM (figura 7). Esta antena llega a la terminal de entrada del módulo de sintonía (figura 8), en donde la terminal T5 corresponde a la línea de tierra.

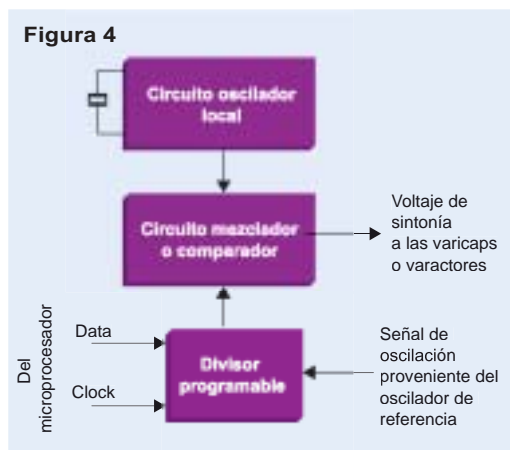


Figura 4



Figura 5

Figura 6



El voltaje de alimentación se aplica a las terminales T6 y T5, con lo cual se polariza tanto la terminal del drenador del transistor amplificador de radiofrecuencia Q6401, como el colector

Figura 7



Figura 8

del transistor Q6402 (que hace el trabajo del mezclador) y el colector del transistor Q6403 (que funciona como oscilador local).

El voltaje de sintonía de cada uno de los varactores D6401 y D6402 se hace llegar a las terminales T8 y T3, y entonces la señal de salida de frecuencia intermedia se obtiene en la terminal T7.

El IC6202, con matrícula LC72131, es el circuito PLL encargado de modificar el valor del voltaje de sintonía (figura 9) y por sus terminales 3 DATA, 4 CLOCK, y 2 ENABLE, recibe las señales provenientes del microprocesador.

Cada vez que se pulsa la tecla de TUNE + o la de TUNE -, dicho microprocesador proporciona diferente codificación en la línea DATA. Esto hace que se modifique el voltaje en la terminal 18 (voltaje de sintonía), como resultado de la mezcla de señales y la división programable interna del mismo circuito.

La alimentación y retorno de tierra del circuito se ubican, respectivamente, en las terminales 15 y 19. La terminal 12 recibirá un nivel de voltaje alto o bajo, dependiendo de la banda que se elija (AM o FM). En las terminales 14 y 13 se recibe la frecuencia que proviene del circuito oscilador local de la sección de radiofrecuencia, y que debe ser comparada con la frecuencia fija generada por el cristal ubicado en las terminales 1 y 20.

En la terminal 11 se inyecta una señal de frecuencia intermedia, misma que indica el momento en que se han sintonizado correctamente las diferentes estaciones. La línea 5 proporciona una señal DATA al microprocesador, para que éste

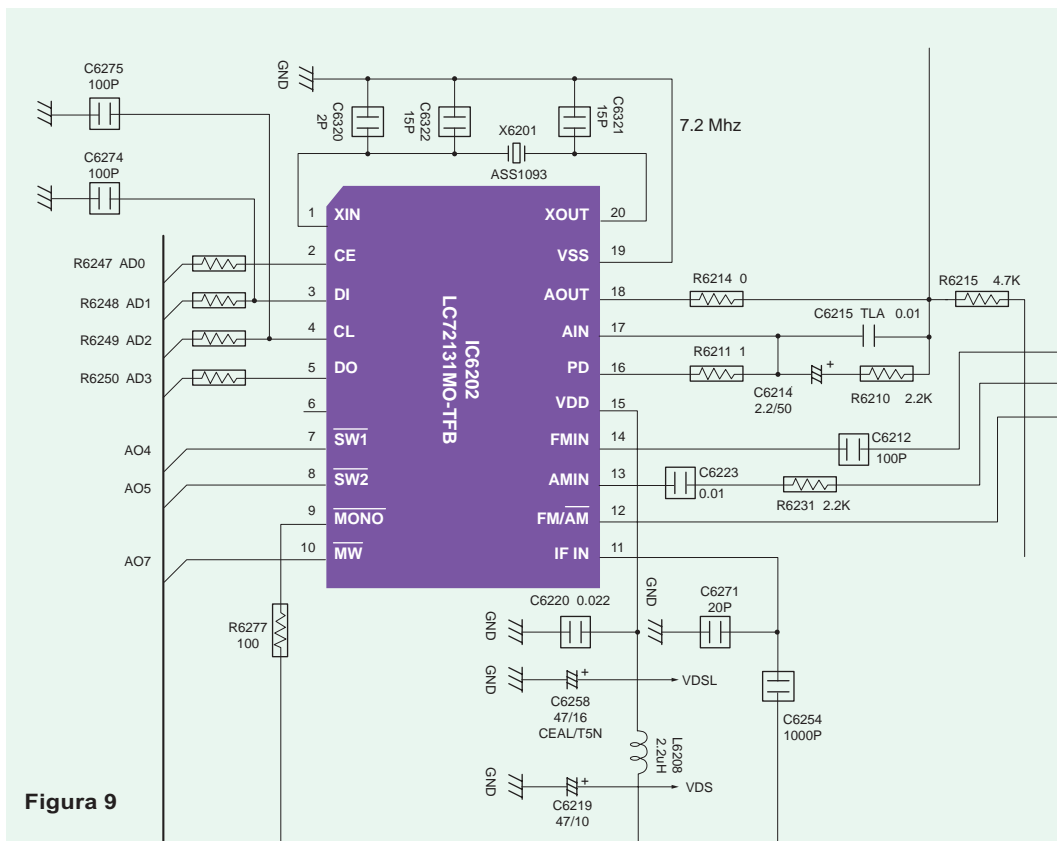


Figura 9

ordene que en el display se muestre la frecuencia de la estación sintonizada.

La señal de frecuencia intermedia correspondiente a la FM, y que es proporcionada por el módulo sintonizador, se hace llegar a la terminal 1 del circuito integrado IC6201 (figura 10).

Dicho circuito integrado contiene amplificadores de señal y un circuito detector de FM tipo de cuadratura. Este último apoya su funcionamiento en el cristal F6206 (diseñado a la frecuencia de 10.7 MHz), para decodificar la señal de audiofrecuencia y entregarla en las terminales 13 y 14. Y a través del conector CN6201, esta misma señal se envía a la sección de audiofrecuencia, para ser amplificada y reproducida en las bocinas.

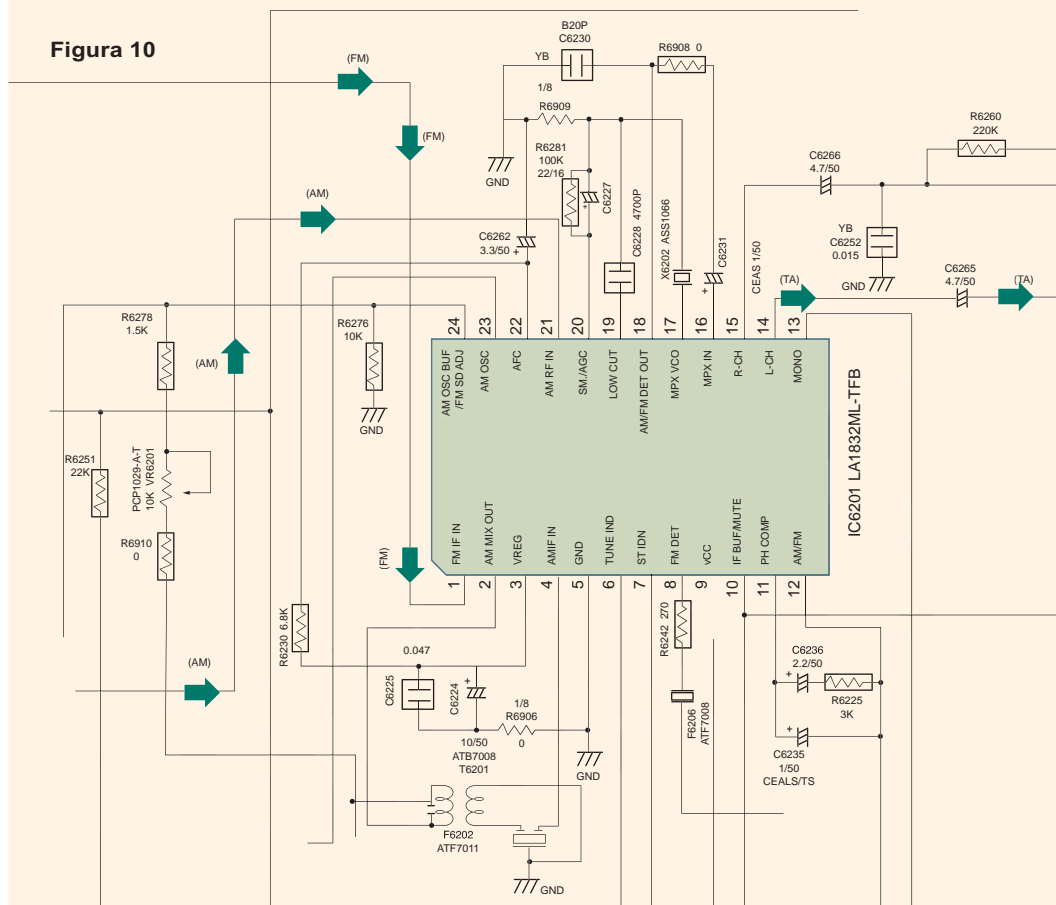
Finalmente, en la terminal 24 se ubica un potenciómetro de ajuste, el cual permite liberar de interferencias a las señales sintonizadas.

Aislamiento de averías

Cuando se presente alguna de las fallas mencionadas anteriormente, verifique el módulo de sintonización de estaciones en el orden indicado a continuación:

1. Compruebe el voltaje de alimentación.
2. En la terminal de salida del circuito PLL y en una de las terminales de los diodos varicaps o varactores, verifique la variación del voltaje de sintonía. Este voltaje debe variar cada vez que se presione la tecla de TUNE + o la tecla de TUNE -.
3. Si dicho voltaje no varía, habrá que obligarlo a cambiar temporalmente. Utilice para ello un eliminador de baterías de tipo variable, con el que podrá forzar una variación de entre 0 y 12 voltios. Cuando haga esto, es normal que se escuche alguna estación (siempre y cuando,

Figura 10



la falla no sea atribuible al módulo del sintonizador).

4. Cuando sospeche que el circuito PLL es la causa de que no se puedan sintonizar estaciones, compruebe su voltaje de polarización y la conmutación de banda. Y con la ayuda de un osciloscopio, verifique la entrada de las señales de DATA, CLOCK y ENABLE.

Ajustes en la sección FI

En los componentes de audio de casi cualquier marca, la causa más común de que la sintonización sea con pobre sensibilidad o selectividad, es un desajuste de los circuitos selectores asociados al circuito de frecuencia intermedia (figura 11). En caso de que sea necesario reajustar dichos circuitos selectores, lo que procede es

ejecutar el procedimiento indicado por el fabricante. Es sabido que en muchas ocasiones el técnico recurre al “sistema de oído”, el cual puede ser eficiente siempre y cuando se tenga mu-



Figura 11

cha experiencia, pues recuerde que con este sistema, únicamente tiene que mover el núcleo de las bobinas hasta lograr que las señales se escuchen sin interferencia y con un nivel de volumen suficiente.

Veamos ahora el procedimiento indicado por el fabricante de la marca SHARP modelo CD-662:

Procedimiento de ajuste del filtro de FI

1. Con la ayuda de un generador de radiofrecuencia modulado en frecuencia a 1 KHz, seleccione la frecuencia de 98.00 MHz.
2. En forma inductiva, inyecte una señal en los bornes de la antena
3. Seleccione la frecuencia de 98.00 MHz del componente de audio.
4. Con la ayuda de las bocinas del equipo, ajuste la bobina L302 al máximo nivel de la señal de audio.

Procedimiento de ajuste de la bobina detectora de FM

1. Con la ayuda de un generador de barrido, seleccione la frecuencia de 10.7 MHz.
2. Inyecte una señal en la terminal 1 de IC303.
3. Seleccione la frecuencia de 98.00 MHz del componente de audio.
4. Ajuste la bobina T352, hasta lograr el máximo nivel de voltaje en el punto de prueba TP302.

Procedimiento de ajuste de la bobina de VCO

1. Con la ayuda de un generador de barrido, seleccione la frecuencia de 98.00 MHz.
2. En forma inductiva, inyecte una señal en los bornes de la antena.
3. Conecte un frecuencímetro en la terminal 13 ó 21 del IC301, con respecto a tierra.
4. Ajuste VR351, hasta que en el visualizador del frecuencímetro aparezca un registro de $76 \text{ KHz} \pm 200 \text{ Hz}$.

CAPACITACION EN CENTROAMERICA

El 13 de febrero del año en curso, el Prof. José Luis Orozco realizó una visita a las instalaciones de Sony Corp. of Panama, con el fin de cerrar acuerdos para impartir cursos de actualización al personal técnico de los servicios autorizados de Sony, en los siguientes países: Guatemala, Honduras, San Salvador y Costa Rica.

Toda la capacitación y preparación del material didáctico, estará a cargo de Centro Japonés de Información Electrónica y de la revista Electrónica y Servicio, empresas que han sido contratadas por

Oficinas de Sony Corp. of Panama

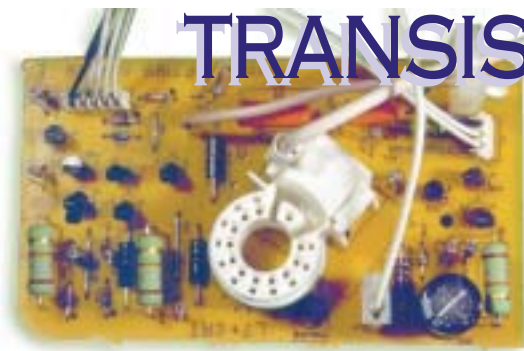


De izquierda a derecha: Srita. Nereida Loo, Ing. José Díaz (Service Manager), Prof. José Luis Orozco, Ing. Publio D. Cortés (Gerente de Ingeniería) e Ing. Abraham Tulipano (División Servicio).

Sony Corp. of Panama, como parte de su programa internacional de entrenamiento a los técnicos de sus talleres autorizados.

La finalidad de los ejecutivos de Sony Corp. of Panama, es que los especialistas de los servicios autorizados puedan cumplir con las estrictas normas de calidad técnica, sin tener que desplazarse a otro país para cubrir su adiestramiento.

LOS AMPLIFICADORES DE COLOR A TRANSISTORES EN TV



**J. Luis Orozco Cuautle y
Alvaro Vázquez Almazán**

Introducción

Como sabemos, la señal que entrega el circuito jungla es muy débil (aproximadamente 3 voltios de pico a pico). Y dado que para hacer trabajar al cinescopio convenientemente es necesario aplicar una señal 35 veces más grande, se requiere de los amplificadores de color. En esta edición analizaremos el funcionamiento de una etapa basada en transistores, y en la siguiente volveremos a verla pero ya operando con un circuito integrado. Cabe señalar que para este artículo hemos tomado como base televisores de las marcas Sony, Aiwa, Toshiba y Samsung.

Recordemos que el circuito integrado jungla de croma y luminancia realiza diversas funciones, entre las que podemos mencionar a la generación de la señal de sincronía horizontal, la generación de la señal de sincronía vertical, el proceso de manejo de la señal de luminancia y el proceso de la señal de crominancia.

Precisamente a través de este circuito, la señal de video compuesta se divide en dos señales básicas: la señal de crominancia o color (señal C), y la señal de luminancia o blanco y negro (señal Y). Ambas señales para cumplir su cometido tienen que pasar por un proceso, el cual explicaremos enseguida (figura 1).

Procesamiento de la señal de luminancia

La señal de luminancia pasa por un proceso de fijación o *clamping*, con el que se recortan los picos tanto de niveles blancos como de niveles negros (*white & dark clip*). De acuerdo con el nivel de brillo y contraste que desee el usuario, la

Figura 1

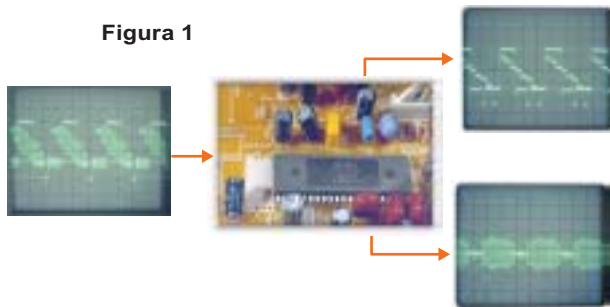


imagen adquiere diferentes aspectos. De igual manera, esta señal se somete a un proceso de amplificación, antes de ser enviada directamente a los cátodos del cinescopio (figura 2).

Procesamiento de la señal de crominancia

Por su parte, la señal de crominancia es enviada al circuito integrado de proceso de color (circuito jungla), y desde ahí pasa por un filtro pasabanda de 3.58 MHz (que es la frecuencia de la portadora de color), un proceso de control automático de color, un circuito demodulador de color y un circuito matriz. De este último salen las tres señales de color rojo, verde y azul, mismas que se aplican a la placa de circuito impreso ubicada en la base del cinescopio (figura 3).

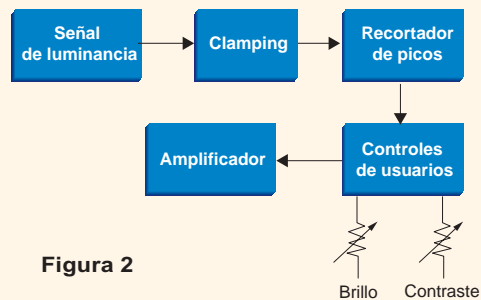


Figura 2

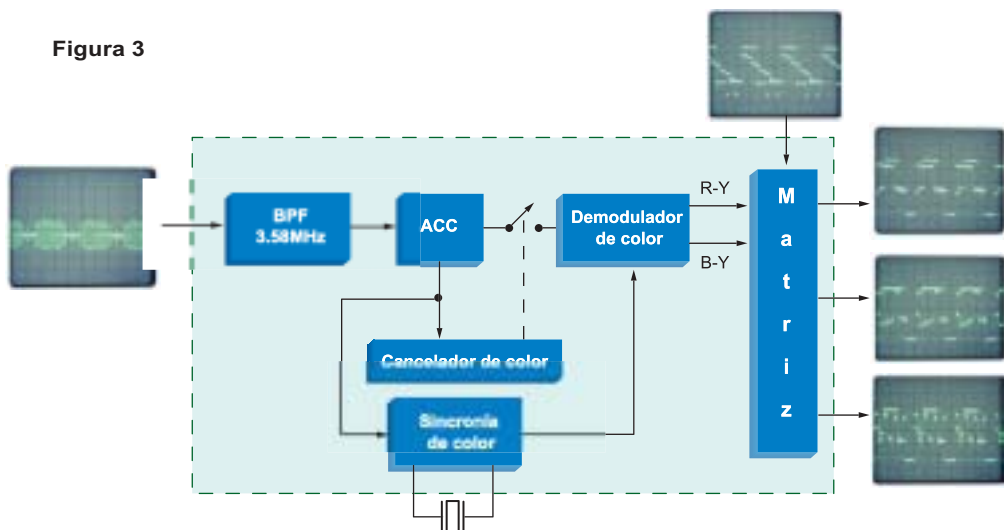
Los amplificadores de color

Primeramente, cabe señalar que estos dispositivos se encuentran en la placa base del cinescopio (figura 4) y que su función principal es acoplar la señal de bajo voltaje (2 ó 3 voltios pico a pico que proviene del circuito integrado jungla) con los cátodos del cinescopio.

Ese acoplamiento consiste justamente en amplificar la señal recibida hasta lograr un valor aproximado de 80 voltios pico a pico o hasta más, dependiendo del modelo de televisor.

Ahora bien, debido al trabajo diario al que es sometido un televisor, es común que los elementos que integran al cinescopio sufran un desgaste natural. Esto, a su vez, provoca que las tonalidades de los colores desplegados en la pantalla no sean adecuadas.

Figura 3



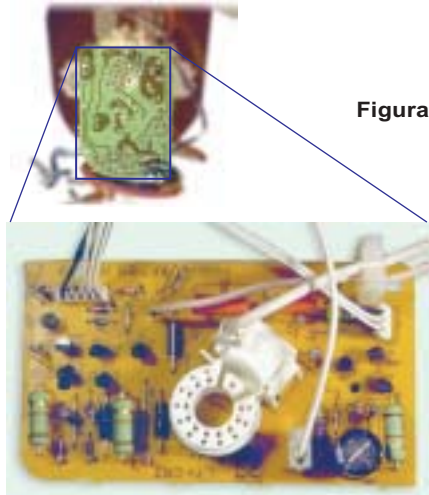


Figura 4

Por tal motivo, los fabricantes decidieron incluir en la placa base del cinescopio, unos potenciómetros para corregir este efecto. Dichos potenciómetros corresponden a los llamados *ajustes de temperatura de color* (figura 5).

La temperatura de color

El término “temperatura de color” se utiliza para determinar un valor relativo de la manera en que una persona aprecia los colores. Y se llama temperatura de color, porque la tonalidad de la luz se encuentra íntimamente relacionada con la temperatura de la fuente luminosa. Por ejemplo, los focos emiten una luz rojiza y se considera que tienen una temperatura fría, el sol emite una luz blanca y se considera que su temperatura es media, los focos de alta potencia emiten una luz azulada y se considera que su temperatura es alta.

En un televisor cromático, es importante que los colores se reproduzcan tal como se producirían si la escena observada estuviese alumbrada

por una luz equivalente a la solar. De esta manera, cuando la combinación de las señales de los colores rojo, verde y azul (RGB) produce la tonalidad adecuada, se dice que “la temperatura de color es correcta”.

Sistema de polarización automática de cátodo

Actualmente, los televisores Sony en vez de utilizar los potenciómetros de ajuste de temperatura de color, cuentan con un ingenioso sistema de auto-corrección en corrientes de la temperatura de color, al que se denomina *polarización automática de cátodo* (AKB por sus siglas en inglés). Este sistema compara constantemente la corriente de los cátodos del cinescopio (IK), con la corriente obtenida; y en su caso, la corrección del voltaje de polarización de los transistores amplificadores de color garantiza que los colores expedidos en la pantalla del cinescopio siempre se observen con la misma nitidez que cuando el televisor, o propiamente el cinescopio, era nuevo.

El Circuito AKB

Para poder funcionar, el sistema de polarización automática de cátodo debe recibir pulsos de sincronía tanto vertical como horizontal. Estos pulsos son indispensables para controlar la duración de la lectura de la corriente de los cátodos.

Tras recibir dichos pulsos, el AKB envía tres pulsos de referencia a los amplificadores de color respectivos, a través de las líneas de datos de las señales de los colores RGB. Cuando los transistores amplificadores de color reciben estos pulsos de referencia, permiten el flujo de la máxima corriente de cátodos. Dicha corriente, que es determinada por el pulso de referencia, es convertida en voltaje; y a su vez, este voltaje es enviado al circuito integrado jungla de croma y luminancia, a través de la línea IK (figura 6).

Después, el voltaje IK se aplica a los capacitores de muestreo y retención y se compara con un voltaje de referencia interno. Este último voltaje, si determina cualquier muestra de voltaje que sea menor a 1 voltio de pico a pico, cortará la emisión de las señales RGB; entonces el ci-

Figura 5



nescopio perderá brillo y color, y sólo quedará una pantalla negra.

En resumen, con los pulsos de sincronía vertical y horizontal que recibe, el circuito AKB determina en qué momento deben generarse los tres pulsos de referencia indispensables para conocer el estado de los cátodos a través de la corriente de estos mismos.

La corriente de los cátodos es convertida en un voltaje que se denomina IK, el cual se envía nuevamente al circuito AKB (que se encuentra dentro del circuito integrado jungla de croma y luminancia). Y dependiendo del nivel de voltaje de IK, el circuito AKB permitirá el paso de las señales de los colores RGB o bloqueará la salida de las mismas.

Además del proceso ya descrito, los amplificadores de color requieren de un voltaje de alimentación proveniente de los voltajes secundarios del fly-back. Por lo general, este voltaje es de 200 voltios y se conoce como *B+ reforzado*. El transistor seguidor de la corriente de IK también debe ser alimentado, pero con 9 voltios de corriente directa (figura 7).

Circuitos amplificadores RGB

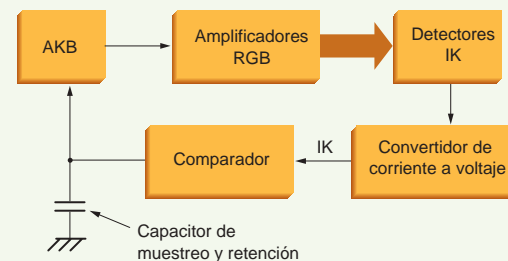
Debido a la igualdad que existe entre los circuitos de color R, G y B, únicamente describiremos el funcionamiento de uno de ellos (figura 8).

Una vez que el circuito generador de tiempos AKB produce los pulsos de referencia que se encuentran sincronizados por los pulsos verticales y horizontales, los envía a través de las líneas R OUT, G OUT y B OUT (terminales 20, 22 y 24 del circuito integrado jungla de croma y luminancia) hasta la base del cinescopio.

El pulso de referencia del circuito AKB correspondiente al color rojo, llega hasta la base del transistor Q711 y disminuye el voltaje en la terminal del colector, provocando a su vez la disminución del voltaje en la terminal de base del transistor Q771 (detector de la corriente del cátodo rojo R-IK-DET).

Por su parte, el transistor Q77, que se encuentra conectado entre la terminal del cinescopio correspondiente al cátodo rojo y el transistor Q770, permite un gran flujo de corriente entre las terminales colector-emisor.

Figura 6



El transistor Q770, con la ayuda de la resistencia R774, convierte la corriente de los cátodos en el voltaje de IK (mismo que se aplica a la terminal 25 del circuito integrado jungla de croma y luminancia). Recuerde que en el circuito jungla se aloja al circuito de compensación del voltaje de polarización de los cátodos del cinescopio, y que desde ahí la señal del voltaje IK se dirige hacia un comparador de voltaje, donde es cotejada con el voltaje de referencia interno.

Si el comparador determina que la muestra de voltaje de la línea IK es inferior a 1 voltio de

Figura 7

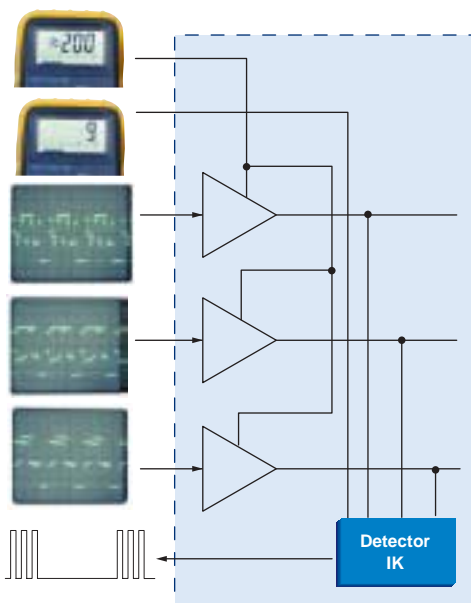
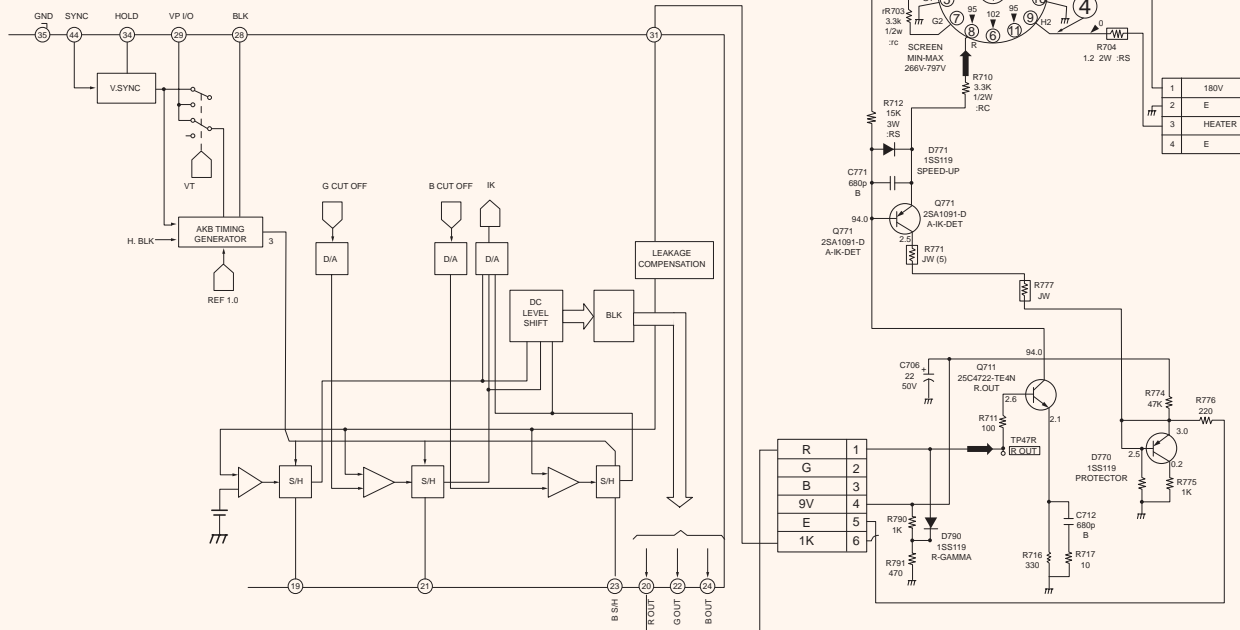


Figura 8



pico a pico, deberá bloquear la salida de los colores RGB (figura 8).

Localización de fallas

En los televisores Sony de nueva generación, cuando alguno de los amplificadores de color está dañado, faltan los pulsos de IK (voltaje de IK) o faltan los pulsos verticales y horizontales, la pantalla no emite brillo.

Al presentarse este tipo de fallas, es común que los técnicos con poca experiencia en el servicio atribuyan el problema a algún daño en la etapa de barrido horizontal o en la fuente de alimentación. Para evitar este error, le sugerimos ir eliminando una a una las posibles causas:

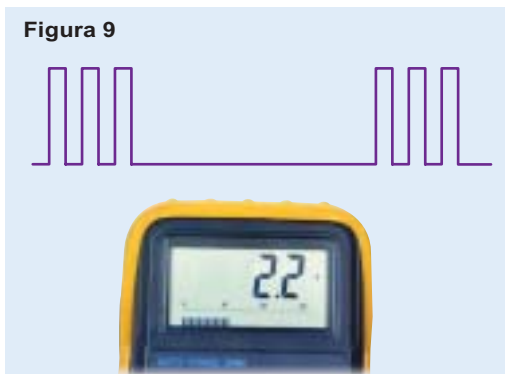
1. Intente escuchar el audio del canal sintonizado. Si lo detecta, significa que el problema se encuentra en la etapa de video.
2. Verifique si el filamento del cinescopio está encendido.

3. Para verificar que tanto la fuente de alimentación como las etapas de barrido vertical y horizontal no tengan problemas, ajuste el control de *screen* (que por lo general está a un lado del *fly-back*). Si aprecia un brillo muy tenue pero suficiente, quiere decir que dichas etapas están operando de manera correcta.
4. También es importante comprobar que el circuito de polarización automática de cátodos (AKB) trabaje correctamente.

Comprobación del circuito de polarización automática de cátodos

1. Compruebe la presencia de los tres pulsos de IK en la terminal correspondiente del cable de comunicación que se encuentra entre la placa base del cinescopio y la tarjeta principal.
2. Si aparecen los pulsos, compruebe que lleguen hasta la terminal correspondiente del circuito integrado jungla de croma y luminancia. Si no es así, es muy probable que el daño se encuen-

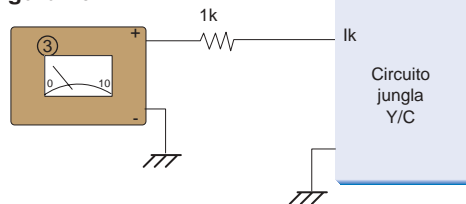
Figura 9



tre en este circuito. Y si llegara a faltar alguno, habría que tratar de localizarlo a través de la placa base del cinescopio. Recuerde que el orden de los pulsos es RGB (figura 9).

3. Si no tiene osciloscopio, puede medir el voltaje de IK con un multímetro. En este caso la señal debe registrar un valor de entre 2 y 4 voltios de corriente directa.
4. Compruebe que los transistores amplificadores de color reciban una alimentación de 200 voltios de corriente directa, proveniente de uno de los embobinados secundarios del *fly-back*.

Figura 10



5. Compruebe que el transistor seguidor de IK reciba una alimentación de 9 voltios de corriente directa, proveniente de la fuente de alimentación.
6. Mida el voltaje en los capacitores de muestreo y retención, y verifique que se ubique entre 2 y 8 voltios (aunque generalmente es de 4). Si alguno de los capacitores no cumple este requisito, compruebe su estado. Si el capacitor se encuentra en buenas condiciones, significa que probablemente tiene daños el circuito integrado jungla de croma y luminancia.
7. En caso de que no existan los pulsos de IK, a través de una resistencia de 1K puede aplicar 3 voltios de corriente directa a la terminal IK del circuito jungla de croma y luminancia. Así se “engaña” al circuito AKB, lo cual permi-

Figura 11

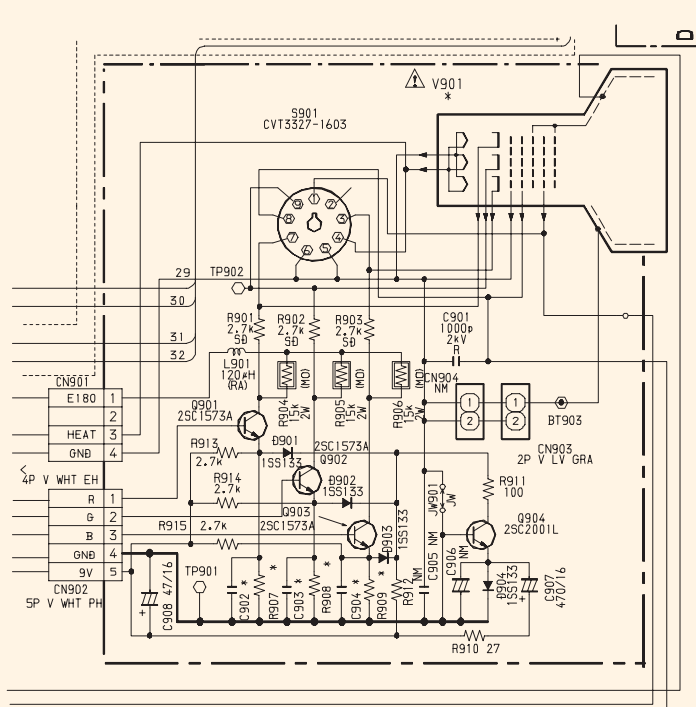
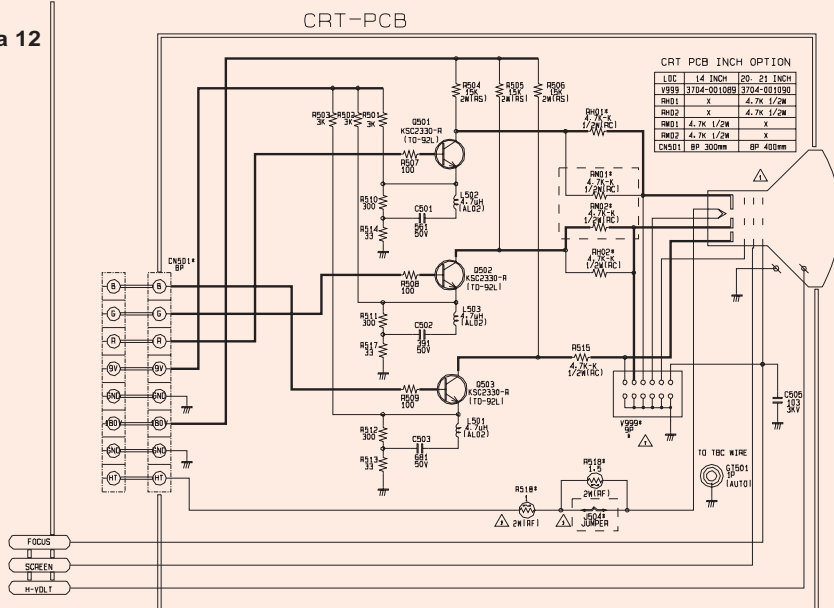


Figura 12



te realizar las pruebas necesarias en los amplificadores de color y en los detectores de IK (figura 10).

- En la placa base del cinescopio, realice un corto momentáneo entre las terminales R, G, B e IK. Con esto se estará garantizando el regreso de todos los pulsos de referencia a través de la línea IK. Y si en ese momento aparece brillo en la pantalla, significa que el problema se encuentra en la placa base del cinescopio. Dado que con esta prueba sólo aparece una imagen en blanco y negro, no será posible determinar cuál de los transistores es el causante del problema.

En el diagrama de la figura 11 se muestra la sección de los amplificadores de color de un televisor Aiwa. Aunque este circuito carece de un sistema de retroalimentación IK, se pueden observar los transistores amplificadores de color RGB, la terminal del voltaje de alimentación de 180 voltios, la terminal de alimentación de 9 voltios y la terminal de alimentación a los filamentos del cinescopio.

En la figura 12 se muestra el diagrama de la sección de los amplificadores de color de un televisor Samsung, donde, al igual que en el caso

anterior, se pueden observar las terminales correspondientes a los colores RGB, la alimentación de 9 voltios, la alimentación de 180 voltios y la terminal de alimentación a los filamentos del cinescopio.

Finalmente, en la figura 13 se puede observar el diagrama de la sección de los amplificadores de color de un televisor Toshiba. Y al igual que en los dos casos anteriores, se puede observar que carecen de la línea de retroalimentación de la corriente de cátodos IK; también se aprecian las conexiones correspondientes a los colores RGB, la línea de alimentación de 9 voltios, la línea de alimentación de 200 voltios y la alimentación de los filamentos.

Comentarios finales

Como usted se puede dar cuenta, sin importar el sistema que utilicen para amplificar las señales de los colores RGB, todos los televisores comparten una misma estructura: dos voltajes de alimentación (9 y 180 voltios) y tres transistores amplificadores de color RGB (uno para cada color).

En los casos en que no se cuenta con la línea de retroalimentación de cátodos IK, las fallas que

generalmente se presentan están relacionadas con la falta de algún color. Debido a problemas en el circuito jungla de croma y luminancia por lo general, esto produce tonalidades de diferentes colores (cyan, magenta, amarillo), dependiendo del color que haga falta.

Cuando la pantalla del televisor se torna completamente verde, roja o azul, y además se observan líneas de retorno, generalmente el problema se localiza en el transistor amplificador del color que predomina. Aun así, no puede descartarse una falla en el cinescopio.

Si usted realiza las pruebas propuestas tal como se indica, le aseguramos que no tendrá problemas para localizar más rápida y fácilmente el componente dañado.

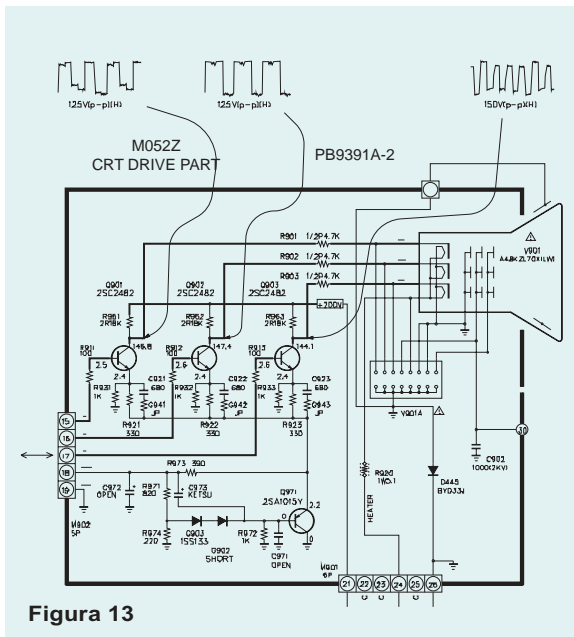


Figura 13

VISTA DE ALTOS FUNCIONARIOS DE TOSHIBA

El pasado día 16 de febrero, recibimos en la Ciudad de México la visita de altos funcionarios de Toshiba USA, quienes se desplazaron desde su sede en Miami para supervisar sus estrategias de servicio técnico.

En el encuentro se habló de la posibilidad de impartir seminarios de actualización técnica, de la producción de nuevos CD-ROM con manuales de servicio y entrenamiento, y de la traducción de videos de entrenamiento que esta firma ha producido para el mercado norteamericano.

De concretarse nuevos acuerdos, Centro Japonés de Información Electrónica y la revista Electrónica y Servicio, podrán ofrecer a los técnicos mexicanos información muy valiosa y de alto valor didáctico que podrá permitirles atender con alto nivel de calidad el servicio a los equipos Toshiba.

Uno de los sitios que visitaron los funcionarios de Toshiba, fue la Escuela Mexicana de Electricidad, donde en ese momento impartía un curso sobre PICs el Ing. Horacio Vallejo, Director de la revista Saber Electrónica, con quien se tienen acuerdos editoriales y de entrenamiento. De izquierda a derecha:

Prof. José Luis Orozco Cuatle
(Electrónica y Servicio)
Ing. Rogelio Cerezo (Toshiba América)
Ing. Horacio Vallejo (Saber Electrónica)
Ing. Kaz Kurosawa. (Toshiba América)
Ing. Juan Sánchez. (Toshiba México)
Ing. Atsuo Kitaura (Centro Japonés de
Información Electrónica)



SEMINARIO

MÉTODOS AVANZADOS PARA EL SERVICIO A TELEVISORES DE NUEVA GENERACION

Respatado por Centro Japonés de Información Electrónica y la revista "Electrónica y Servicio"

Instructor: Profr. J. Luis Orozco Cusutli

Considerando la amplia variedad de marcas y modelos de televisores, así como la necesidad de continuar profundizando en las técnicas de servicio a secciones críticas, se ha preparado este seminario que complementa y actualiza al de "Técnicas Modernas de Servicio a TV Color". Para ello, se han incluido temas no estudiados anteriormente, entre los que destacan: las nuevas modalidades de servicio en televisores Sanyo, Brionvega, Mitsubishi, Philips, Sharp y Sony Wega; localización de fallas en sintonizadores, AFT, barrido vertical, sistema de control y circuito jungla; nuevos tipos para reparar fuentes de alimentación conmutadas; la tendencia moderna de las compañías de distribuir sus manuales de servicio en CD-ROM, y cómo obtener el mayor provecho de la computadora en el taller.

Cabe señalar que para asistir a este seminario, NO se requiere que usted haya estudiado el anterior, pues no son seriados, sino complementarios.

Principales temas:

1. Fallas en sintonizadores de canales y su reparación (receptores RCA, General Electric y Sanyo). Inyectando señales de RF.
2. Reparación del módulo de FI (fallas en AFT y procedimientos de solución).
3. Localización de averías en el sistema de control (microprocesador).
4. Operación del circuito jungla y métodos de aislamiento de fallas. Inyectando señales de video.
5. Medición de señales de video, Data, Clock, Latch, salida horizontal y vertical con osciloscopio y multímetro.
6. Método para localizar fallas en la sección de barrido vertical.
7. Cómo convertir un televisor convencional en un valioso instrumento para el servicio de TV.
8. Nuevos tipos para reparar fuentes de alimentación conmutadas.
9. Las más modernas técnicas para retirar dispositivos de montaje de superficie y reparar pistas de circuito impreso.
10. Las nuevas modalidades de servicio en televisores Sanyo, Brionvega, Mitsubishi, Philips, Sharp, Sony Wega.
11. Consejos para simplificar el servicio a televisores.
12. La tendencia moderna de las compañías de distribuir sus manuales de servicio en CD-ROM, y cómo obtener el mayor provecho de esta información.
13. Conectando el osciloscopio y el multímetro a la computadora.
14. Procedimientos de reparación de módulos de audio estéreo de Sony.
15. Sustitución del IC STK563 ó STK583 regulador de Sony con amplificador.
16. Sustitución de transistores de Sony comunes.
17. Cómo evitar que la humedad afecte el funcionamiento de los equipos (tropicalización).
18. Cómo reparar los conectores Pinflex.
19. Cómo probar el cineoscopia en el mismo televisor.
20. Fabricar un generador de señales que produce pulsos de vertical y horizontal, para sustituir la jungla y activar los sistemas de barrido.
21. Cómo reemplazar los fly-back y uso del CD-ROM que se le entrega a cada participante.

Las explicaciones del instructor se apoyan en simulación interactiva por computadora, facilitando así el aprendizaje al estudiante

Costo: \$500.00

Duración: 12 horas.

Horario :

14 a 20 hrs. Primer día
y 9 a 15 hrs. Segundo día.



Centro Japonés de
Información Electrónica

Para mayores informes diríjase a:

Tel. (5) 7-87-83-29
Fax. (5) 7-87-55-77
www.electronicyservicio.com
Correo electrónico:
seminarios@electronicyservicio.com

Reservaciones:

Depositar en Bancomer S.C. 67
Cuenta 001-1762953-5
a Bital Suc. 1068 Cuenta 40/1055399
A nombre de México Digital
Comunicación, S.A. de C.V.
reservar por vía fax ficha de
depósito con Nombre del
participante, lugar y fecha del seminario

El número de asiento será de acuerdo al de reservación

Todos los asistentes reciben: - Un manual de apoyo didáctico - Diploma de participación

MÉRIDA, YUC.
2 y 3 de marzo 2001
Hotel "B.W. María del Carmen"
Calle 63 No. 590 X 68
Centro

TOLUCA, MEX.
26 y 27 de marzo 2001
Hotel "San Francisco"
Rayón Sur No. 104
Centro

MORELIA, MICH.
26 y 29 de marzo 2001
Hotel "Morelia Imperial"
Guadalupe Victoria No. 245
Centro

ZAMORA, MICH.
30 y 31 de marzo 2001
Hotel "Fénix"
Madero Sur No. 401
Centro

CD. JUÁREZ, CHIH.
20 y 21 de abril 2001
Informes
Rancho del Becerro No. 3011
Frasco, Pradera Dorada
Tel. (0116) 18 21 28

CHILPANCINGO, GRO.
27 y 28 de abril 2001
Hotel "Parador del Marqués"
Informes:
Av. Álvarez sur 110, Centro
tel (01 747) 113 80

SEMINARIO

REPARACION DE SISTEMAS DE COMPONENTES DE AUDIO AIWA, SONY Y PANASONIC

Respaldo por Centro Japonés de Información Electrónica y la revista "Electrónica y Servicio"

Instructor: **Profr. Armando Mata Domínguez**



PRINCIPALES TEMAS:

Equipos Aiwa:

- 1) Estructura general de un sistema de componentes de audio.
- 2) Método secuencial de localización de fallas.
- 3) Rutinas de servicio al módulo reproductor de CD.
- 4) Reparación de la fuente de alimentación.
- 5) Modo de encendido y guía de fallas.
- 6) Método para aislar fallas en el microprocesador.
- 7) Proceso de reparación cuando el equipo se apaga (incluso el display).
- 8) Operación y fallas en el amplificador de potencia con transistores discretos.
- 9) La sección del amplificador de audio con circuito integrado.
- 10) Teoría para el servicio de los diferentes sistemas de protección y métodos para resolver fallas.
- 11) Proceso de reparación en el Deck (reproductor de cassetes).



Todos los asistentes reciben:
Un libro
Un videocasete
Un manual de apoyo didáctico
Diploma de participación

Equipos Sony y Panasonic:

- 1) Particularidades de los sistemas de componentes de audio Sony y Panasonic.
- 2) Análisis de secciones específicas de modelos Sony y Panasonic: mecanismo, amplificador de potencia y fuente de alimentación.
- 3) Fallas específicas.

Temas generales:

- 1) Los sistemas Dolby Prologic y Dolby Digital.
- 2) Matriculas de sustitutos de transistores empleados comúnmente en sistemas de componentes audio.
- 3) Forma de comprobar transistores MOSFET y DARLINGTON.

Las explicaciones del instructor se apoyan en simulación interactiva por computadora, facilitando así el aprendizaje al estudiante
(Método de Aprendizaje Lógico por Identificación de Soluciones)

Costo: \$500.00
Duración: 12 horas.
Horario:
14 a 20 hrs. Primer día
y 9 a 15 hrs. Segundo día.

POZA RICA
6 y 10 de marzo 2007
Hotel "Hacienda Xanotz"
Blvd. A Ruta Carretera No. 1017
Cd. México

LAZARO CARDENAS, MICH.
6 y 7 de abril 2007
Módulo Pte. de Vingo No. 17
Interurb. Nuevo Horizonte
Cp. 471751 37 12 78

Toluca, Mex.
11 y 12 de mayo 2007
Hotel "San Francisco"
República Sur No. 104
Centro

Mérida, Yuc.
1 y 2 de junio 2007
Hotel "W. Maria del Carmen"
Calle 63 No. 550 x 08
Centro



Centro Japonés de
Información Electrónica

Para mayores informes diríjase a:
Tel. (5) 7-87-88-28
Fax. (5) 7-87-55-77

www.cijeelectronica.com

Correo electrónico:

seminar@cijeelectronica.com

0638 P.V.C. 01/03

Registrado en Secretaría de Econ.

Cuenta 001-1702032-6

Ciudad de México: 001-1702032-6

Acreditado por el Instituto Registral

Comunicación, S.A. de C.V.

Reservados todos los derechos que no estén expresamente autorizados por escrito.

El número de asiento será de acuerdo al de reservación

AJUSTES DE CONVERGENCIA DIGITAL EN PROYECTORES Y RETROPROYECTORES

Armando Mata Domínguez



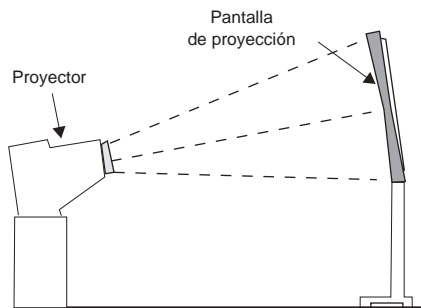
La principal característica de los proyectores y retroproyectores, es que cuentan con tres cinescopios que emiten tres imágenes de colores primarios (rojo, verde y azul) que se juntan en una sola imagen cuando llegan a la pantalla. Sin embargo, debido a la distancia que existe entre los cinescopios y la pantalla, es común que dichas imágenes no lleguen a coincidir y que entonces sea imprecisa su posición. En este artículo presentamos el procedimiento de ajuste de convergencia digital aplicable a estos equipos.

Definición de proyectores y retroproyectores de televisión

El sueño de obtener imágenes de televisión grandes en la sala de descanso del usuario, se ha hecho realidad con la creación de tubos de imagen o cinescopios de hasta 40 pulgadas. Sin embargo, estos dispositivos no han podido ofrecer imágenes de mayor tamaño por el riesgo que implica una posible implosión. Recuerde usted que se encuentran al alto vacío, y que esto constituye un enorme peligro para el televidente en caso de que, de manera accidental, lo llegaran a golpear. Por tal motivo, los fabricantes se han visto obligados a crear sistemas que desplieguen imágenes de mayor tamaño, que sean más ligeros, que no se conviertan en un riesgo para el usuario y que, a la vez, ofrezcan las mismas escalas de brillantez, color, tinte y definición. Esto dio origen al surgimiento de los proyectores y retroproyectores de televisión.

Figura 1

Sistema de proyección

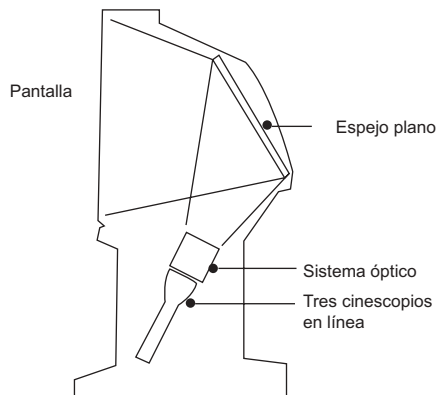


Básicamente, un retroproyector y un proyector de TV son muy similares. Un proyector de reflexión frontal cuenta con tres cinescopios que emiten tres imágenes de colores primarios (rojo, verde y azul) hacia el frente, en donde se ubica una pantalla de proyección (figura 1). Y un retroproyector utiliza también tres cinescopios de color primario (ubicados en la parte inferior del gabinete), los cuales emiten tres imágenes de color que se hacen reflejar en un espejo inverso. Este espejo envía las imágenes reflejadas a la pantalla frontal, misma que está constituida por dos micas denominadas *pantalla lenticular* y *fresnel*; y ciertas marcas de retroproyectores disponen de una mica adicional de alto contraste (figura 2).

Comúnmente, los proyectores se emplean en salas de teatro, de cine y de conferencias. Por su

Figura 2

Sistema de Retroproyección



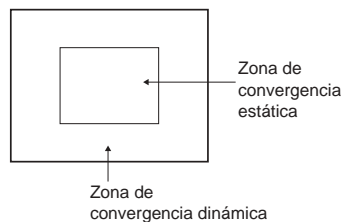
parte, los retroproyectores tienen preferencia en centros de diversión y de convivencia social, así como en lugares fijos.

Conceptos básicos de convergencia digital

Para obtener correctamente los tonos exactos de color en la imagen dibujada por los proyectores y retroproyectores, es necesario que las tres imágenes emitidas estén bien situadas. O sea, deben coincidir con precisión en un mismo punto. Este efecto que en el medio técnico se conoce como *convergencia*, implica que, a través de los lentes, y del espejo correspondiente (en el caso específico de los retroproyectores), las imágenes se impacten en el centro de la pantalla de uno u otro dispositivo.

Debido a la distancia que existe entre los cinescopios y la pantalla, puede haber imprecisiones de posición de imágenes. Para corregir este defecto, se incluyeron en estos equipos los circuitos de convergencia estática, que corrigen la parte central de la pantalla, y los circuitos de convergencia dinámica, que corrigen la periferia de la misma (figura 3).

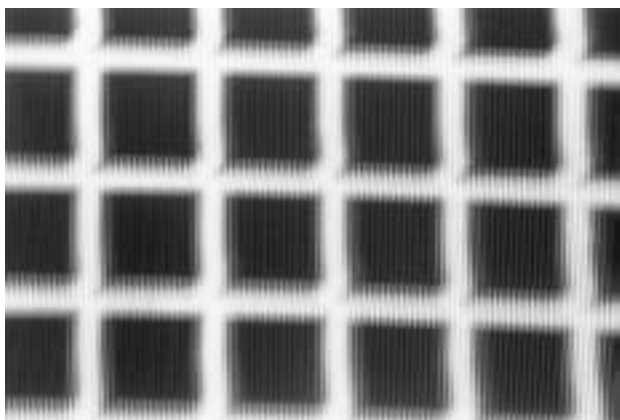
Figura 3



Como bien podrá deducir, cualquier falla o desajuste en estos circuitos se traduce en falta de coincidencia de las tres imágenes. Para detectar este tipo de falla, puede utilizar al mismo retroproyector para dibujar un patrón de cuadrícula (*crosshatch*), y la falta de convergencia se notará fácilmente porque se formarán grupos dobles o triples de líneas de colores en las áreas de la pantalla en que estuviera más acentuado el problema. Esta distorsión o imperfección también se notará observando directamente las imá-

genes dibujadas, y dependiendo de la zona en que se presente la distorsión, podemos deducir qué tipo de ajuste es indispensable: un ajuste en la convergencia dinámica o en la convergencia estática, o en ambas (figura 4).

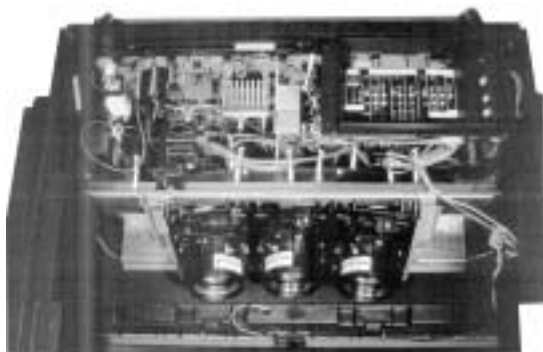
Figura 4



Funcionamiento de la arquitectura de la convergencia digital

Debido a que los retroproyectores disponen de tres tubos de rayos catódicos en su parte inferior (figura 5), se complica seriamente la tarea de lograr la convergencia o registro de los cañones. Para minimizar esta dificultad, se han incorporado sistemas de corrección y ajuste que

Figura 5



no son tan simples como los que se utilizan en televisores convencionales.

Para tener una mejor idea de lo que acaba de señalarse, observe con detenimiento la figura 6. Ahí se muestra la sección de convergencia del retroproyector Pioneer modelo SD-P55A3-K, que tiene una pantalla de 55 pulgadas, reproducción de sonido en estéreo, función PIP (*Picture in Picture* o imagen sobre imagen), peso ligero y otras interesantes características.

En el diagrama se observa que el microprocesador determina la convergencia de la imagen, puesto que envía señales de DATA y CLOCK a tres circuitos convertidores digital/análogo: IC2301 convertidor D/A verde, IC2303 convertidor D/A rojo e IC2302 convertidor D/A azul.

Estos tres DAC interpretan la codificación y determinan la configuración de señal proporcionada por el circuito generador de onda de corrección vertical IC2308 y por el circuito generador de onda de corrección horizontal IC2307, para que la señal generada sea objeto de una amplificación en los circuitos *drive* y amplificadores incorporados en los circuitos integrados IC2601 e IC2602.

Una vez amplificada, dicha señal se aplica a las bobinas L2, L3 y L4, las cuales, mediante campos electromagnéticos, desvían ligeramente a los haces de los tres tubos de imagen (rojo, verde y azul). Esto hace que se modifique un poco la posición de proyección de las imágenes, y que, como resultado, se logre la convergencia exacta de los tres colores sobre la pantalla.

Debido a que el comportamiento de los circuitos depende de la señal digital proporcionada por el microprocesador, se denomina *convergencia digital*. Por otra parte, aun y cuando los circuitos de convergencia o registro de los retroproyectores de reciente generación (cualquiera que sea su marca y modelo) se parecen entre sí, realmente ninguno de estos aparatos puede servir como referencia o base para diseñar un procedimiento de ajustes aplicable a todos ellos. Así que siempre se requerirá la información técnica de cada retroproyector, para efectuar correctamente estos ajustes y para conocer la terminología aplicada que determina el tipo de distorsión que se presenta en la imagen (figura 7).

Figura 6

Convertidor D/A

Drive y amplificadores

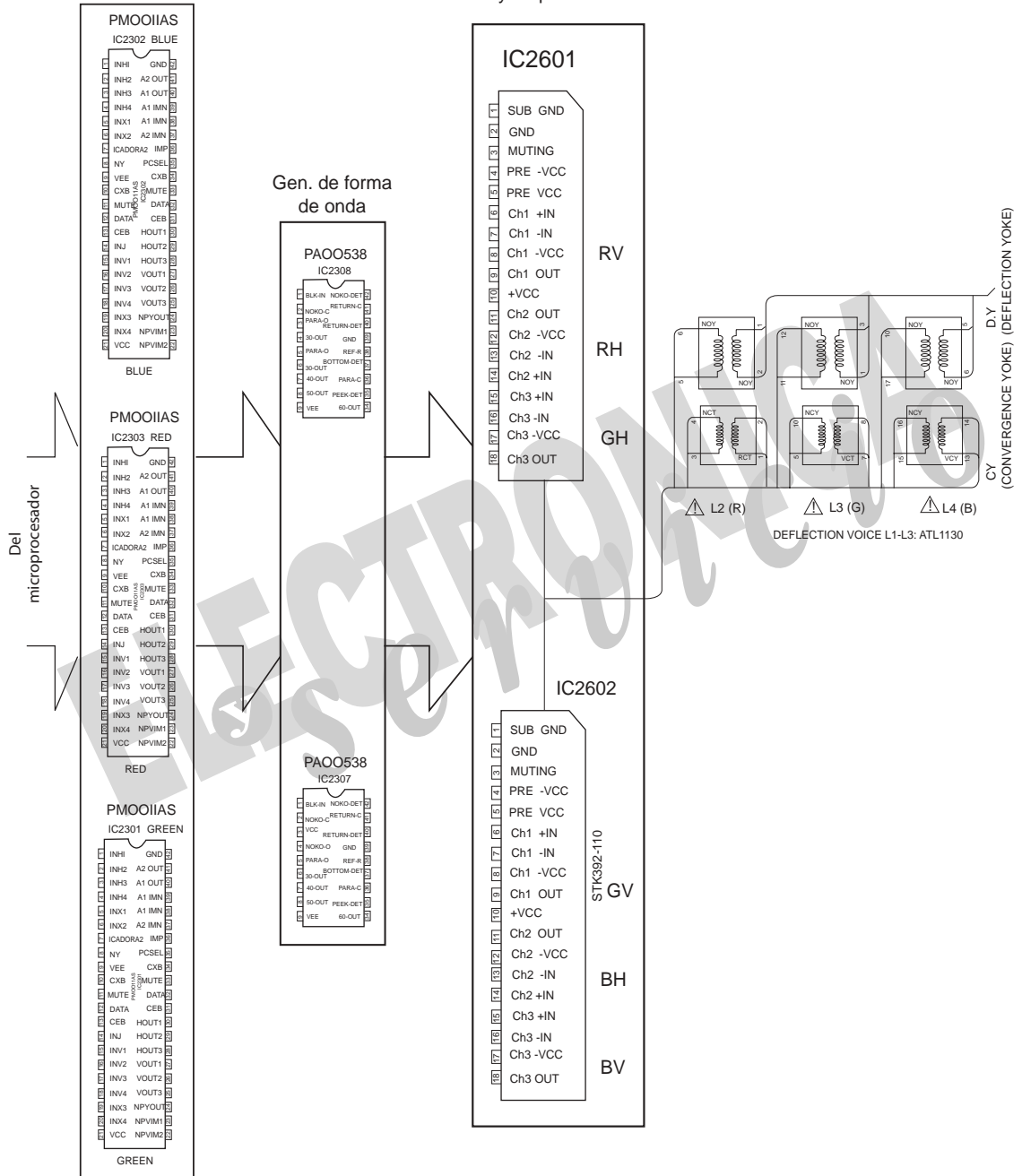
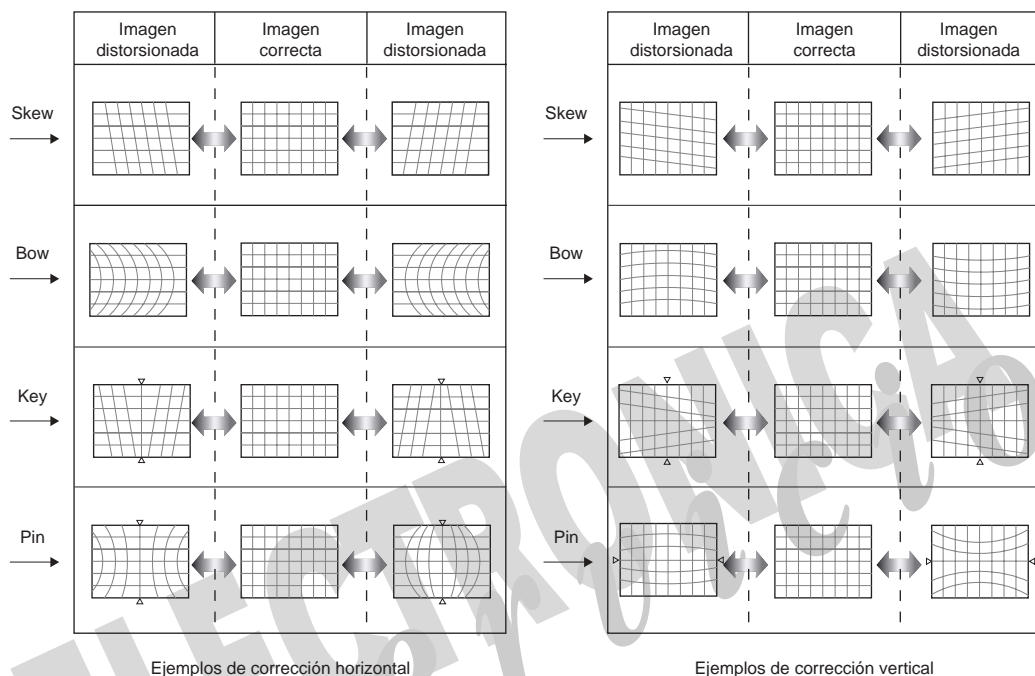


Figura 7

Puesto que los defectos pueden suscitarse en diferente color (rojo, azul o verde), en el caso de la convergencia digital existe un parámetro para cada uno de ellos. De hecho, en los equipos de generaciones anteriores, existía un juego de potenciómetros por cada color.



Procedimiento de ajustes de convergencia

Para explicar este procedimiento, nos apoyaremos en el retroproyector Pioneer modelo SD-P55A3-K (figura 8).

Acciones preliminares

1. Sobre la pantalla del retroproyector, coloque en forma de cruz un hilo cáñamo de color oscuro (figura 9A).
2. Mediante un generador, aplique un patrón de cuadrícula (*crosshatch*). En los equipos modernos dotados con la modalidad de generación propia, sólo hay que seleccionar el modo de servicio y el patrón a aplicar.
3. A través de anillos, potenciómetro o del modo de servicio, verifique los ajustes de centrado horizontal y de centrado vertical. Y si es necesario, reajuste. En los retroproyectores Pioneer

Figura 8

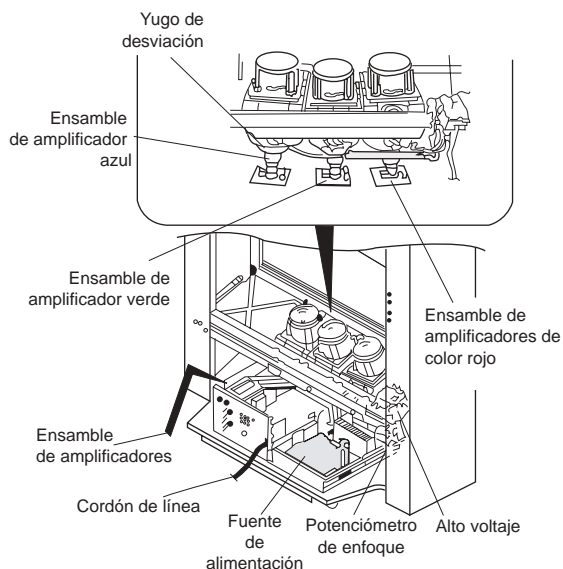


Figura 9

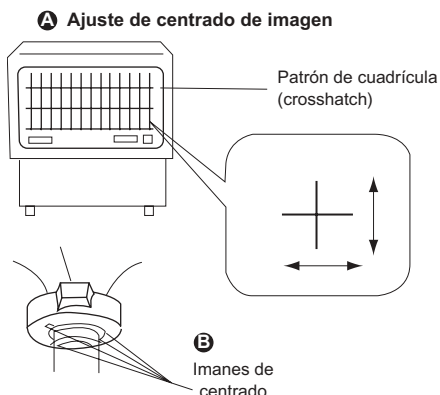
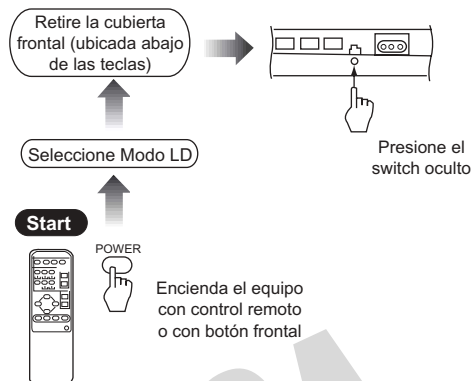


Figura 10

Habilitación del modo de servicio



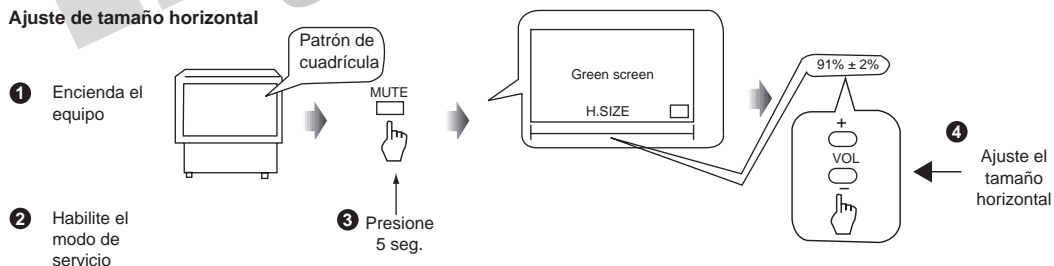
modelo SD-P55A3-K, dichos ajustes se hacen mediante anillos (figura 9B).

4. Verifique el tamaño vertical y horizontal. Y si es necesario ajustarlo, habilite el modo de servicio según las indicaciones de la figura 10.
5. Una vez que haya habilitado el modo de servicio, para modificar los valores de los ajustes vertical y horizontal, siga las indicaciones de la figura 11.

6. Verifique el enfoque y, si es necesario ajustarlo, utilice los lentes y los potenciómetros ubicados en el *fly-back* (figura 12).
7. Si al verificar el potenciómetro de *screen* determina que requiere ajuste, primero disminuya el nivel de brillantez y coloque este potenciómetro (en el *fly-back*), de modo que la cuadrícula sea ligeramente notoria.

Figura 11

Ajuste de tamaño horizontal



Ajuste de tamaño vertical

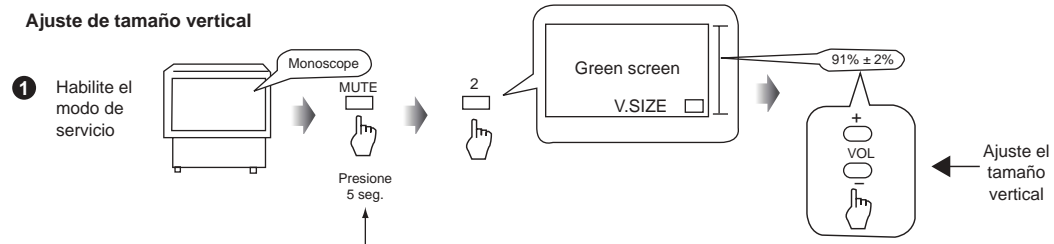
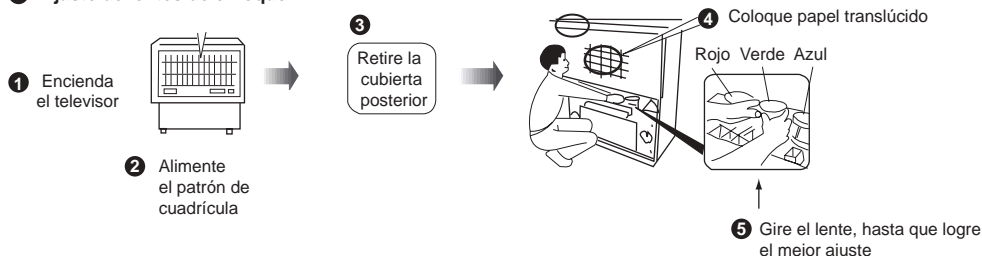
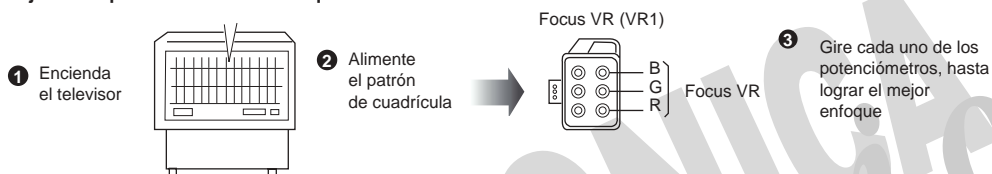


Figura 12

A Ajuste de lentes de enfoque



B Ajuste del potenciómetro de enfoque



Ajuste de convergencia

Es importante mencionar que para realizar los ajustes de convergencia que se indican a continuación, es indispensable que bloquee la luz de los cañones que en su momento no se estén ajustando. En el proyector Pioneer que por ahora nos ocupa, esto se logra por medios electrónicos; pero en equipos de otras marcas y de generación anterior, es preciso cubrir la luz del cañón

o cinescopio con un cartón de aproximadamente 20 x 20 cm.

Una vez hecha esta aclaración, para realizar los ajustes correspondientes observe previamente las figuras 13, 14 y 15 y siga las indicaciones:

1. Después de habilitar el modo de servicio, oprima en el control remoto las teclas:

LD → TV → VIDEO 1

Figura 13

Ajuste de líneas rojas

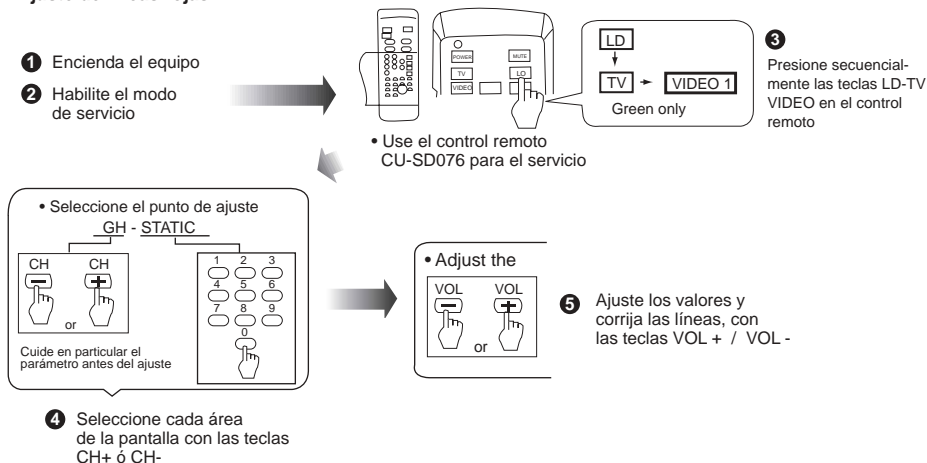


Figura 14

Ajuste de líneas azules



2. Seleccione el patrón de ajuste (RH-STATIC, BH-STATIC o GH-STATIC), utilizando la tecla LD.
3. Con las teclas de CH + y CH - seleccione cada área de la pantalla. Si es necesaria alguna modificación, emplee las teclas de VOL + y VOL - para cambiar los datos o valores

Consideraciones finales

1. Recuerde que cada vez que se haya reemplazado un cañón, es necesario verificar los ajustes

tes del balance de niveles blancos (*white balance*). Para ello, utilice el control remoto y habilite el modo de servicio como se indicó anteriormente.

2. En la figura 16 se muestran los patrones de ajuste; utilícelos de referencia. Recuerde que va a necesitar mucha práctica y paciencia, porque comúnmente los ajustes no quedan bien en el primer intento.

Figura 15

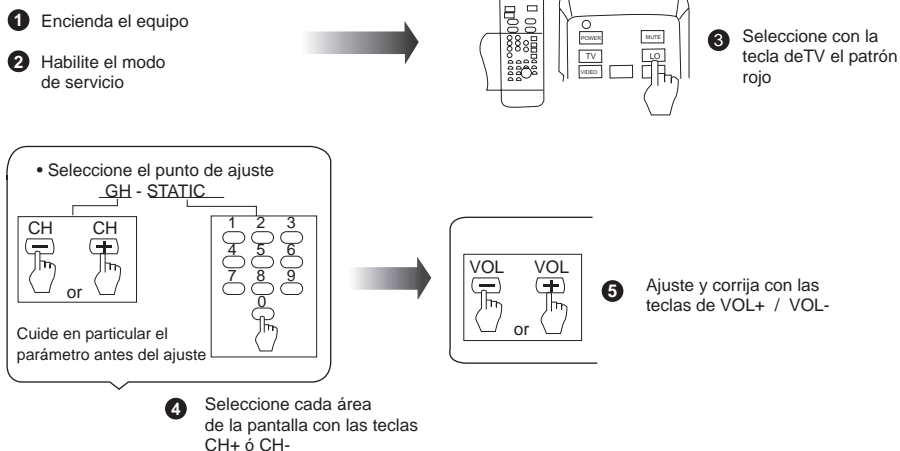


Figura 16

ITEM DE AJUSTE	PATRON DE CUADRICULA		
	IMAGEN DISTORSIONADA	IMAGEN OPTIMA	IMAGEN DISTORSIONADA
H - SUB KEY			
H - KEY			
H - SUB PIN			
H - M S PIN			
H - 4S PIN			
H - PIN			
H - MID PIN			
H - 4TH PIN			
H - STATIC			
H - SKEW			
H - BOW			
H - 4TH BOW			
H - LIN			
H - 4TH LIN			
H - SIZE			
H - SUB LIN			

Nuevos productos

CD-ROM

ELECTRONICA
servicio



\$120.00 c/u

ENCICLOPEDIA
VIRTUAL DE LA ELECTRONICA
Clave Q-1

12 NUMEROS DE ELECTRONICA
Y SERVICIO
Clave Q-2



GUIA RAPIDA

\$50.00 c/u

COMO APLICAR EL OSCILOSCOPIO
EN EL SERVICIO A TV, CD Y VCR
Clave 1101



REPARACION DE
MONITORES DE COMPUTADORA
Clave 1102



SERVICIO A
TELEVISORES
TRINITRON WEGA
Clave 1103



VIDEOS

CONSEJOS PRACTICOS PARA EL
SERVICIO A TELEVISORES



Reparación
de unidades
de sintonía
digital
Clave D20

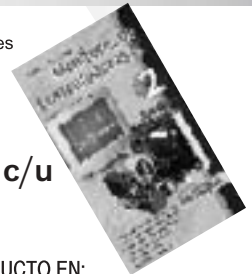
\$120.00 c/u

MONITORES DE COMPUTADORAS PC

1.
Análisis funcional
y configuración
Clave D21



2.
Voltajes y señales
típicos
Clave D22



\$150.00 c/u

ADQUIERA ESTE PRODUCTO EN:

República de El Salvador No. 26 (pasaje)
Local 1, Centro, D.F. Tel. 55-10-86-02

O por correo en:

MEXICO DIGITAL COMUNICACION
EMILIANO ZAPATA SN EDIFICIO B DEPTO. 001
FRACC. REAL DE ECATEPEC 55000, ECATEPEC, MEXICO
TEL. (5)787-35-01 FAX (5)787-94-45

www.electronicayservicio.com ventas@electronicayservicio.com



Centro Japonés de
Información Electrónica

Deposite en nuestra cuenta de cheques de BBVA Bancomer número 0011404251-9 por el importe de los productos que desee adquirir y adicione \$100.00 para gastos de envío. Si usted es suscriptor a revista Electrónica y Servicio no pague gastos de envío. Envíe por fax la ficha de depósito y sus datos completos con su pedido.

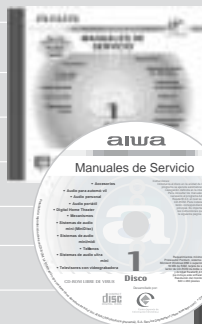
Actualiza tus técnicas de trabajo

MANUALES DE SERVICIO EN CD-ROM

ORIGINALES

\$120.00
cada disco

aiwa



Dos CD-ROM:
Más de 600
manuales de
servicio en los
dos discos



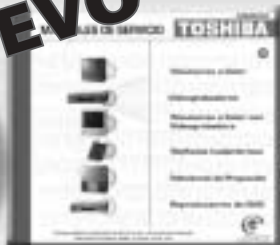
SAMSUNG

Tres CD-ROM (más de 140
manuales en los tres discos)

- ★ 1 Manuales de Servicio. Electrónica de consumo
• Sistema de componentes de audio • Televisión
- ★ 2 Manuales de Servicio. Electrónica de consumo
• Videograbadoras • Videocámaras • DVD
- ★ 3 Manuales de Servicio. Electrónica de consumo
• Monitores de PC • Impresoras láser • Fax



NUEVO



TOSHIBA

Dos discos
(más de 45
manuales
por cada
disco)



Centro Japonés de
Información Electrónica

Para mayores informes dirijase a:

Tels. (5)7-87-17-79, Fax. (5)7-70-02-14

www.centrojapones.com

ventas@centrojapones.com

Tienda: República de El Salvador No. 26 (pasaje)

Local 1, Centro, D.F. Tel. 55-10-86-02

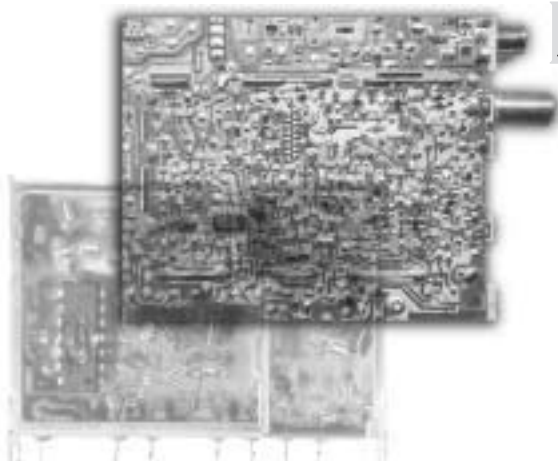
Seleccione la forma de pago:

- 1) DEPOSITO BANCARIO. Deposite en la cuenta de cheques 5844875-4 de Bancomer, Plaza 001, a nombre de Editorial Centro Japonés, S.A. de C.V. Envíe fax del depósito al (5)770-0214 (de la Ciudad de México), con todos sus datos: No. de depósito, pedido, nombre, domicilio, código postal y teléfono (copia RFC si es el caso).
- 2) GIRO TELEGRAFICO. Envíe giro telegráfico a: Editorial Centro Japonés, S.A. de C.V., Norte 2 No. 4, Col. Hogares Mexicanos, Ecatepec de Morelos, Estado de México, C.P. 55040. Comunicarse a los teléfonos (5)787-1779 y (5)770-4884 para notificar pedido (indicar número de giro telegráfico y datos respectivos). También lo puede hacer por fax.

Agregue \$100.00 pesos para gastos de envío. Los precios incluyen IVA. La cotización del dólar es al día de la operación.

TECNICAS DE REPARACION DE SINTONIZADORES DE CANALES

Alvaro Vázquez Almazán



En este artículo describiremos un procedimiento de localización y reparación de averías en el sintonizador de canales, ya sea de un televisor o de una videgrabadora. Si ejecuta las acciones tal como las iremos explicando, su trabajo puede alcanzar hasta un 90% de eficiencia.

Sintonizadores PLL

Como seguramente recordará, la sintonía electrónica se puede realizar mediante tres procedimientos distintos: modulación por ancho de pulso (PWM), sincronización de fase (PLL) y sintonía totalmente digital. Esta última opción es la que más se utiliza en la actualidad.

Como puede apreciarse en la figura 1, un sintonizador convencional consta de una antena, un amplificador de radiofrecuencia, un oscila-

Figura 1

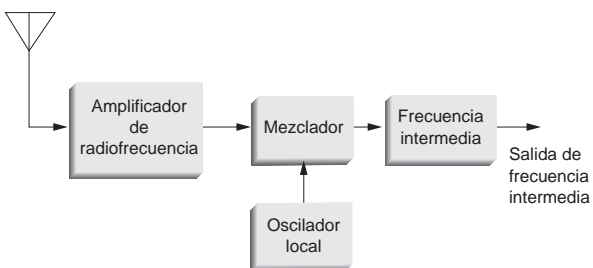
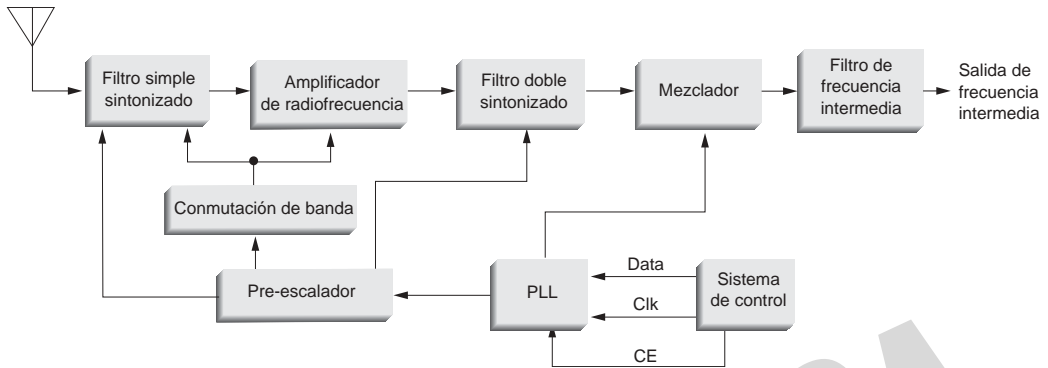


Figura 2



dor local, un circuito mezclador y una etapa de frecuencia intermedia o FI. Comparando esta composición con un sistema de sintonía basado en circuitos PLL, podemos apreciar que su estructura cambia ligeramente (figura 2). A continuación explicaremos de manera muy sencilla la estructura de las principales secciones que integran a este tipo de sintonizadores.

El oscilador controlado por voltaje (VCO)

Los sintonizadores del tipo PLL cuentan con un oscilador que se controla por voltaje y que se conoce con el nombre de VCO (por sus siglas en inglés).

El funcionamiento de este circuito se basa en diodos del tipo varactor o varicap, que son diodos de capacidad variable. Recuerde que este tipo de dispositivos modifica su capacidad interna cuando se les aplica un voltaje de polarización en inversa (figura 3).

Al modificar la capacidad interna del diodo, se consigue que la frecuencia de operación del oscilador también cambie; precisamente por esto se les denomina *osciladores controlados por voltaje* (figura 4).

El voltaje de control que se aplica al diodo varactor tiene que estar controlado de forma muy exacta; de lo contrario, fácilmente el oscilador

Figura 3

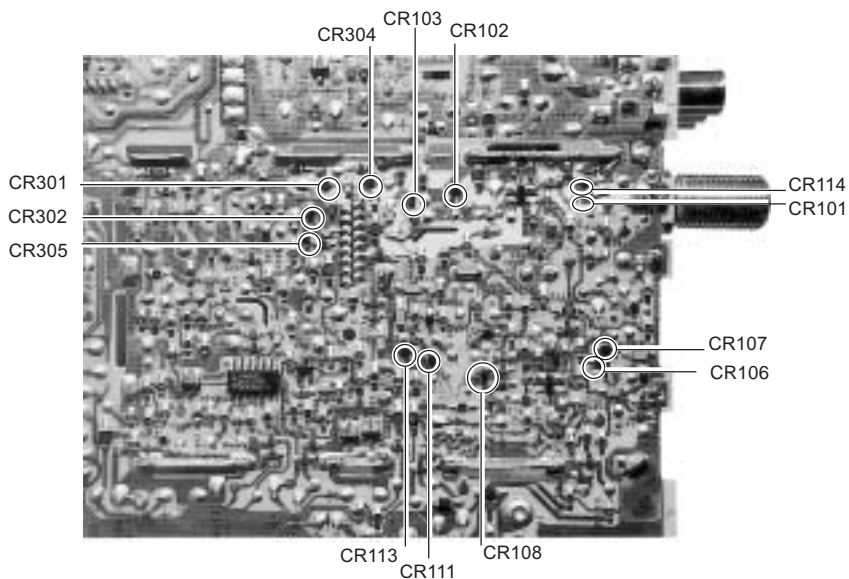
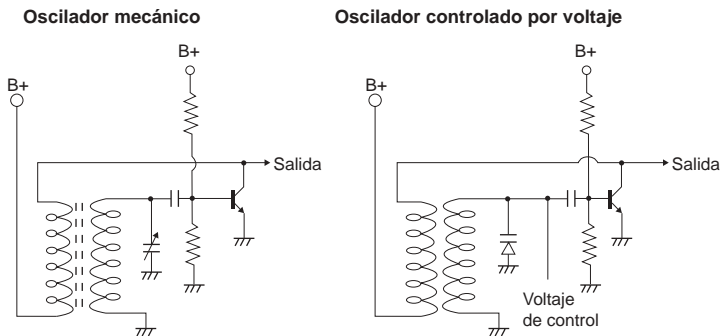


Figura 4



se saldrá de frecuencia. Para evitar que esto suceda y procurar que el oscilador permanezca en la frecuencia de operación necesaria, se utiliza el circuito de sincronización de fase o PLL.

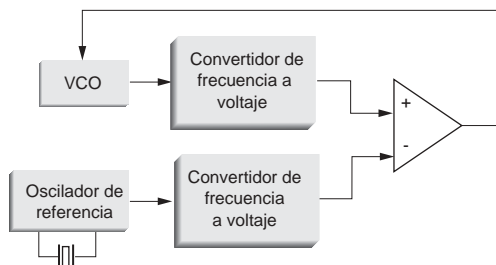
Circuito detector de fase

Para que este circuito funcione correctamente, es necesario aplicar dos señales separadas hacia un convertidor de frecuencia a voltaje. Las salidas de los convertidores se envían hacia un circuito comparador.

Cuando las dos señales son de la misma frecuencia, los voltajes de salida de los convertidores también lo serán y, por lo tanto, la salida del comparador no cambiará. Pero cuando estas dos señales no tengan la misma frecuencia, los voltajes de salida de los convertidores tampoco serán iguales y, dependiendo de cuál de ellas es la de mayor frecuencia, la salida del comparador cambiará de nivel ALTO a nivel BAJO.

Figura 5

Circuito detector de fase



En un sistema PLL, una de las entradas del detector de fase se acopla con un circuito oscilador que actúa como referencia y que normalmente es un cristal de cuarzo. La otra entrada del detector de fase se acopla con la salida del oscilador controlado por voltaje. Y la salida de este mismo detector se aplica, como voltaje de control, al oscilador controlado por voltaje.

De modo que cuando la frecuencia del oscilador controlado por voltaje sea menor que la frecuencia de referencia, el detector de fase cambiará su salida hacia un nivel ALTO; de esta manera, aumentará la frecuencia del propio VCO.

Y en caso de que la frecuencia del mismo sea mayor que la frecuencia del oscilador de referencia, el detector de fase cambiará la salida a nivel BAJO; esto sirve para que el oscilador controlado por voltaje disminuya su frecuencia de operación (figura 5).

Circuito preescaler

Por otra parte, sabemos que la frecuencia del oscilador local de un sintonizador no es fija sino variable, y que esto tiene la finalidad de permitir la sintonización de todos y cada uno de los canales activos en la localidad. Para cambiar la frecuencia de operación del oscilador local, es preciso utilizar un divisor programable, también

Figura 6

Circuito detector de fase

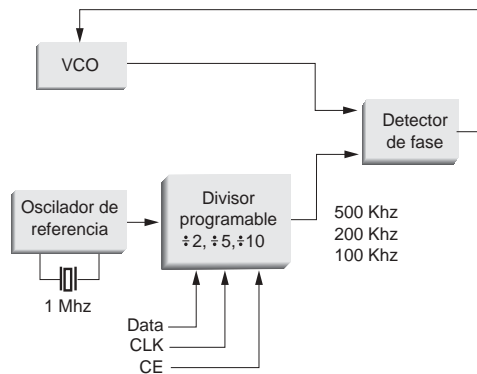
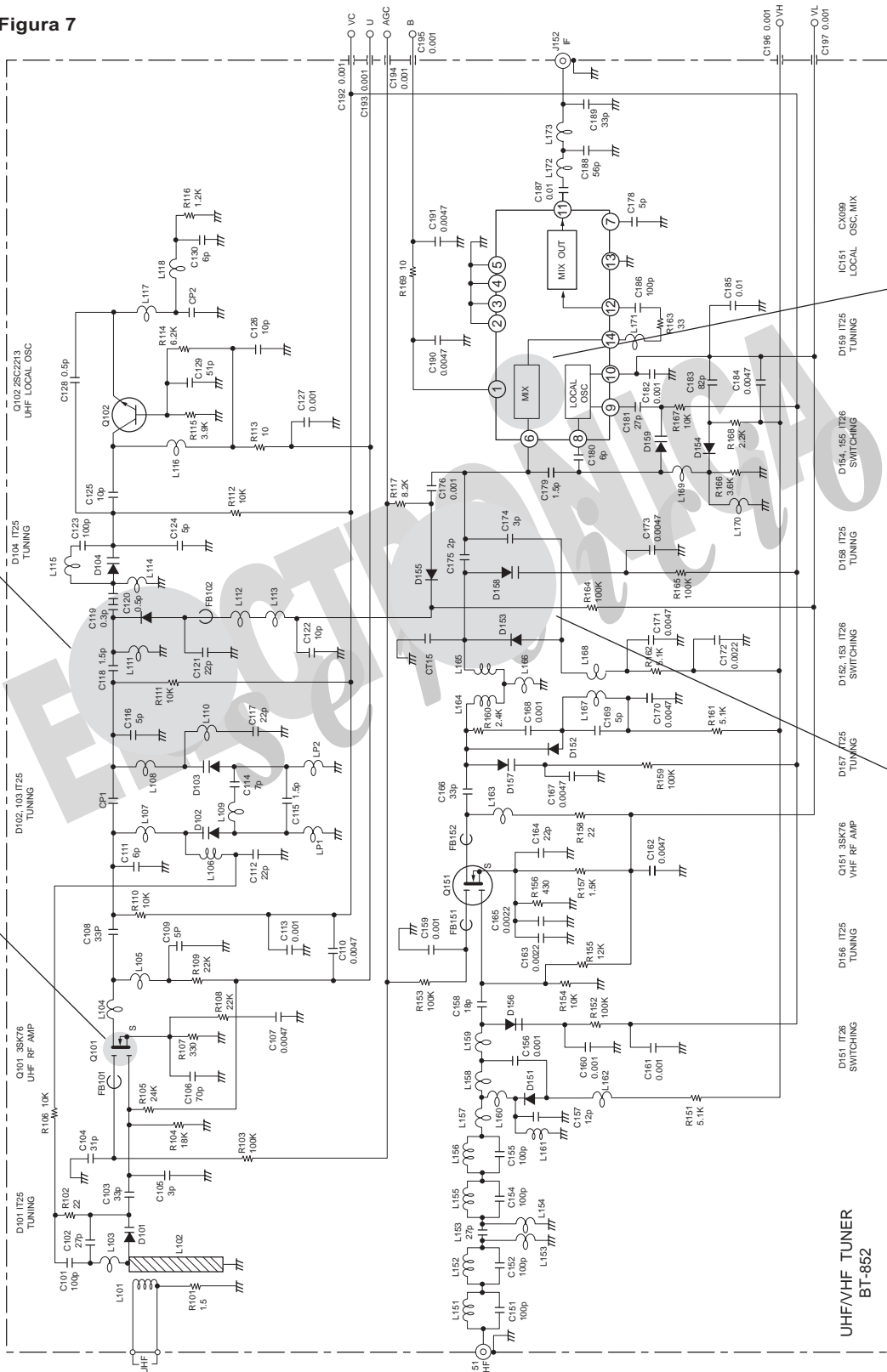


Figura 7

CTOS. SELECTORES

AMP R.F.



MEZCLADOR

OSCILADOR LOCAL

UHF/VHF TUNER
BT-852

conocido como *preescaler* (figura 6). Gracias a que este circuito se aloja dentro del PLL, es posible obtener diferentes frecuencias.

Divisor de frecuencia

Con respecto a la división de la frecuencia del oscilador de referencia, es importante mencionar que el divisor programable recibe tres señales digitales provenientes del sistema de control (DATA, CLK, CE). Dichas señales le indican el factor mediante el cual ha de ser dividida la señal del oscilador de referencia, para obtener la frecuencia correcta del oscilador controlado por voltaje.

Detección de fallas

En la figura 7, donde se muestra el diagrama de un sintonizador de canales típico, podemos observar al amplificador de RF, al oscilador local, al circuito mezclador y algunos circuitos selectores que contienen a los diodos varactores.

En la parte izquierda del diagrama encontramos las conexiones para las antenas de UHF y VHF, y en la parte derecha se localiza la terminal correspondiente al voltaje de control (mismo que proviene del circuito PLL y que se aplica a los diodos varactores, en especial a los del oscilador controlado por voltaje).

También se encuentra la terminal correspondiente a la conmutación de banda UHF o ultra alta frecuencia; la terminal de AGC o control automático de ganancia; la terminal correspondiente a la alimentación de los circuitos internos B+; la terminal de FI o frecuencia intermedia; la terminal correspondiente a VH o muy alta frecuencia (canales del 7 al 13); y finalmente la terminal de VL o muy baja frecuencia (canales del 2 al 6).

Procedimiento

Ahora bien, una vez ubicadas cada una de las secciones, para descartar cualquier falla en el sintonizador, le sugerimos el siguiente procedimiento:

1. Es necesario que verifique el voltaje de alimentación (B+) y los voltajes correspondien-

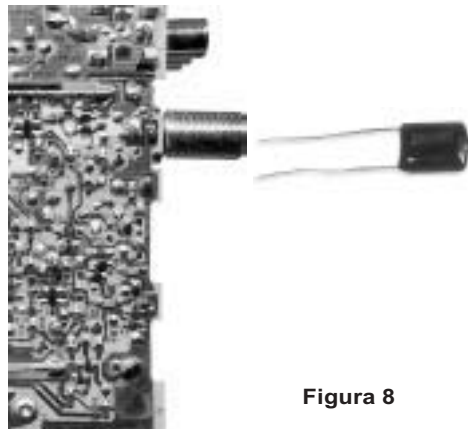
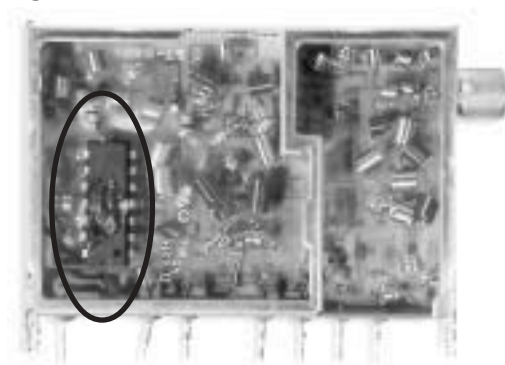


Figura 8

tes a las terminales de conmutación de banda, ya que si alguno de ellos llega a faltar, el sintonizador no trabajará correctamente.

2. En caso de que el sintonizador no funcione a pesar de que existan todos los voltajes que necesita, puede conectar un capacitor cerámico de 22 pF en serie con la antena (figura 8). Después, toque la terminal de entrada del amplificador de radiofrecuencia; si al hacer esto aparece la imagen en la pantalla del televisor, significa que tanto el amplificador de radiofrecuencia como el oscilador y el mezclador se encuentran trabajando correctamente y que el problema se localiza en los capacitores que se acoplan con la señal de entrada o en las resistencias de polarización del amplificador de radiofrecuencia (figura 9).
3. Pero si usted toca la terminal de entrada del amplificador de radiofrecuencia y no aparece ninguna imagen, puede sospechar del amplificador de radiofrecuencia, del mezclador e in-

Figura 9



cluso del circuito oscilador. Para comprobar el correcto funcionamiento de este último, deberá medir su frecuencia de operación (sólo recuerde que esta frecuencia es del orden de los Megahertz o millones de ciclos por segundo, y que debe variar con cada cambio de canal).

4. Si el oscilador trabaja adecuadamente pero no hay imagen en la pantalla del televisor, mida los voltajes de operación del mezclador; éste ha de reemplazarse, en caso de que aquellos sean correctos (mas no olvide que normalmente el mezclador viene dentro de un circuito integrado, el cual también aloja al circuito oscilador).

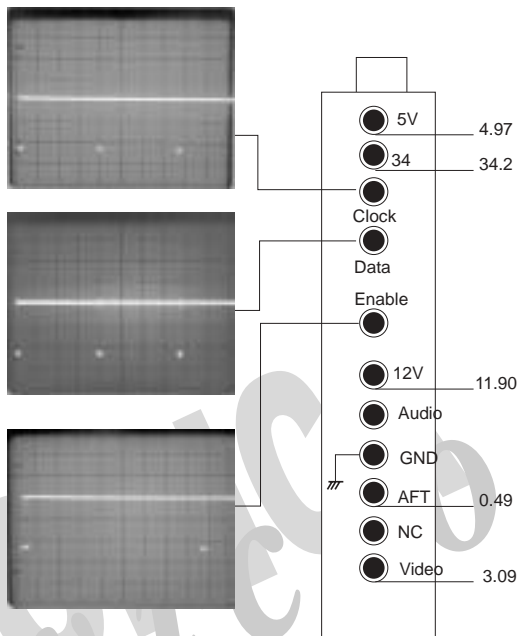
Sintonizadores digitales

Estos sintonizadores tienen la particularidad de llevar por dentro al circuito PLL; y aunque así se eliminan algunas terminales (VC, UHF, VL, VH), también se incluyen otras (DATA, CLK, CE); estas últimas son precisamente las señales que envía el sistema de control hacia el circuito PLL (figura 10).

En este caso, para comprobar su funcionamiento, con la ayuda de un osciloscopio o una punta de prueba lógica, es necesario medir las señales mencionadas, y las señales de control que viajan del sistema de control hacia el circuito PLL. Verifique también que esté trabajando el oscilador de referencia. Mida también los voltajes de polarización aplicados al transistor PWM (responsable de convertir la señal de salida del circuito PLL en el voltaje de control para los diodos varactores) y el voltaje de colector. Lo normal, es que este último varíe con cada cambio de canal; si no lo hace, proceda de la siguiente manera:

1. Desconecte el transistor PWM. Basta desoldar las terminales de emisor y colector.
2. Tome el extremo de una resistencia variable, y conéctelo en la terminal del circuito impreso que corresponde al emisor del transistor PWM.
3. Tome la terminal central de la resistencia variable (cursor) y el otro extremo de esta misma, y conéctelos en la terminal del circuito

Figura 10



impreso correspondiente al colector del transistor PWM.

4. Mueva ligeramente la resistencia variable, y mida el voltaje que hay en su terminal central.

Si al hacer esta prueba aparece imagen en la pantalla del televisor, quiere decir que el transistor PWM tiene fallas; reemplácelo de inmediato.

Recomendaciones finales

Antes de realizar cualquier prueba o reemplazo, con una brocha y *thinner* limpie perfectamente la placa de circuito impreso; resuelva todas las terminales de conexión de los componentes, y sobre todo las que van conectadas al blindaje del sintonizador (tierra). Es muy importante tomar en cuenta estos detalles, ya que 50% de las fallas que se producen en sintonizadores son provocadas por soldaduras "frías".

Y una vez que haya resoldado las terminales, vuelva a limpiar con brocha y *thinner*; así se facilitará la remoción de los residuos de resina que suele dejar la soldadura. 🌐

PODEROSO MULTIMETRO DIGITAL CON INTERFAZ A PC

(consulte características)

OFERTA:

a sólo \$1,500.00. Incluye funda (incluye IVA y gastos de envío a toda la República Mexicana)

El multímetro Protek 506 posee una interfaz serial RS-232C; los valores medidos se transfieren a la computadora a través de un cable especial y con el software para DOS o Windows suministrado.



El multímetro digital de "próxima generación" con:

3 + dígitos, conteo hasta 4000, auto-rango con gráfico de barras análogo, contador de frecuencia hasta 10 MHz y anunciadores completos.

- RS-232C con interfaz a computadora personal
- Mediciones RMS
- Luz para el display
- Display dual para grados centígrados y Fahrenheit, Hz/ACV, etc.
- 10 memorias
- Medidor de decibelios
- Capacitómetro (100 MF) e inductómetro (100 H)
- Generador de señal (inyecta audio)
- Función de punta lógica (alto, bajo)
- Frecuencímetro a 10 MHz
- Microamperímetro a 400 M
- Prueba diodos y continuidad
- Mide temperatura en grados centígrados y fases; incluye punta (termopar)
- Mide la temperatura del medio ambiente
- Protegido contra sobrecargas en todas sus funciones
- Auto-apagado para congelado de funciones

 **Protek**



Para mayores informes diríjase a:

Tels. (5)7-87-17-79, Fax. (5)7-70-02-14

www.centrojapones.com

ventas@centrojapones.com

Tienda: República de El Salvador No. 26 (pasaje)

Local 1, Centro, D.F. Tel. 55-10-86-02

Seleccione la forma de pago:

- 1) DEPOSITO BANCARIO. Deposite en la cuenta de cheques 5844875-4 de Bancomer, Plaza 001, a nombre de Editorial Centro Japonés, S.A. de C.V. Envíe fax del depósito al (5)770-0214 (de la Ciudad de México), con todos sus datos: No. de depósito, pedido, nombre, domicilio, código postal y teléfono (copia RFC si es el caso).
- 2) GIRO TELEGRAFICO. Envíe giro telegráfico a: Editorial Centro Japonés, S.A. de C.V., Norte 2 No. 4, Col. Hogares Mexicanos, Ecatepec de Morelos, Estado de México, C.P. 55040. Comunicarse a los teléfonos (5)787-1779 y (5)770-4884 para notificar pedido (indicar número de giro telegráfico y datos respectivos). También lo puede hacer por fax.

Agregue \$100.00 pesos para gastos de envío. Los precios incluyen IVA. La cotización del dólar es al día de la operación.



ESCUELA MEXICANA DE ELECTRICIDAD
 THE NORTHERN ALBERTA INSTITUTE OF TECHNOLOGY
**60 AÑOS CAPACITANDO A LOS MEJORES
 TECNICOS EN MEXICO**



¿Quiéres ganar mucho dinero?

CARRERAS TECNICAS:

Electricidad,
Radio y Televisión,
Mecánica Automotriz.

**Con sólo 2 horas diarias
y 2 años de estudio**

ESTUDIOS CON RECONOCIMIENTO
DE VALIDEZ OFICIAL
SEP Clave 09PBT0194-I

Al término recibirás:

- Diploma Oficial S.E.P.
- Diploma de la E.M.E.
- Certificado Internacional de Canadá.

Especializaciones en:

- Fuel Injection.
- Electricidad Automotriz.
- Transmisiones Electrocas.
- Frenos A.B.S
- Videograbadoras.
- Refrigeración.
- Subestaciones Eléctricas.
- P.L.C. (Automatización).
- Control de Motores Eléctricos.
- Bobinado de Motores.
- Compact Disc.
- Mantenimiento de Computadoras.
- Instalaciones Eléctricas.
- Electro-neumática Industrial.

ESTUDIOS SIN RECONOCIMIENTO DE VALIDEZ OFICIAL

Revillagigedo # 100,  Balderas.

Tels: 5510-2346, 5512-2600, 5512-3143

CUPO LIMITADO ULTIMAS INSCRIPCIONES

**En sólo
6 Meses**

**CUPO LIMITADO
INSCRIPCIONES
ABIERTAS**



**INTENSAS
PRACTICAS**

Nuevos productos

VIDEOS

MONITORES DE COMPUTADORAS PC

1.
Análisis funcional
y configuración
Clave D21



2.
Voltajes y señales
típicos
Clave D22



**ELECTRONICA
servicio**

**Precio
\$150.00**



Centro Japonés de
Información Electrónica

ADQUIERA ESTE PRODUCTO EN:

República de El Salvador No. 26 (pasaje)
Local 1, Centro, D.F. Tel. 55-10-86-02

O por correo en:

MEXICO DIGITAL COMUNICACION
EMILIANO ZAPATA SN EDIFICIO B DEPTO. 001
FRACC. REAL DE ECATEPEC 55000, ECATEPEC, MEXICO
TEL. (51)787-35-01 FAX (51)787-94-45

www.electronicayservicio.com

ventas@electronicayservicio.com

Deposita en nuestra cuenta de cheques de BBVA Bancomer número 0011404251-9 por el importe de los productos que desee adquirir y adicione \$100.00 para gastos de envío. Si usted es suscriptor a la revista Electrónica y Servicio no pague gastos de envío. Envíe por fax la ficha de depósito y sus datos completos con su pedido.

DISEÑADOS Y FABRICADOS EN ALEMANIA

Instrumentos
HAMEG®
calidad alemana

HM-1004

\$17,500.00 pesos
(Ya incluye IVA)



- 100 MHz analógico • Delay • Interfaz y software para conexión a PC • 9 memorias para ajuste • Probador de diodos, transistores, capacitores, bobinas y resistencias • Cursores para medir frecuencia, tiempo y voltaje de pico a pico en pantalla • Función de autotest (autoajuste de los controles con sólo presionar un botón) • Manual de manejo en español • Video de entrenamiento en español (edición 2000)

HM-407

\$14,300.00 pesos
(Ya incluye IVA)



- 40 MHz analógico-digital • Delay • Interfaz y software para conexión a PC • Memoria digital • Probador de diodos, transistores, capacitores, bobinas y resistencias • Cursores para medir frecuencia, tiempo y voltaje de pico a pico en pantalla • Función de autotest (autoajuste de los controles con sólo presionar un botón) • Manual de manejo en español • Video de entrenamiento en español (edición 2000)

HM-404

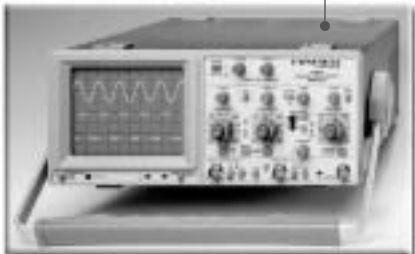
\$10,800.00 pesos **1 AÑO DE GARANTÍA**
(Ya incluye IVA)



- 40 MHz analógico • Delay • Interfaz y software para conexión a PC • 9 memorias para ajuste • Probador de diodos, transistores, capacitores, bobinas y resistencias • Cursores para medir frecuencia, tiempo y voltaje de pico a pico en pantalla • Función de autotest (autoajuste de los controles con sólo presionar un botón) • Manual de manejo en español • Video de entrenamiento en español (edición 2000)

HM-303-6

\$7,700.00 pesos
(Ya incluye IVA)



- 35 MHz analógico • Voltios/división 5mV a 20V • Sincronismo hasta 100 MHz • Trigger alternado CH1 y CH2 o independientes • Probador de diodos, transistores, capacitores, bobinas y resistencias • Calibrador de 1 KHz y 1 MHz • Voltaje de trabajo de 100-200 voltios (cambio automático) • Disparo alternado o CHOP • Manual de manejo en español • Video de entrenamiento en español (edición 2000)

¿POR QUE HAMEG?

Desde hace más de 40 años, HAMEG ha venido fabricando equipos de medición y prueba con una relación costo-prestaciones sin comparación hasta hoy en día.

El fácil manejo de los equipos también es una de las preocupaciones de los ingenieros de HAMEG; de esta manera, incluso los usuarios que se inician en las técnicas de medición electrónica, aprenden a manipular los controles con suma agilidad. Especialmente, la nueva generación de osciloscopios HAMEG controlados por microprocesador, es más potente y fácil de manejar que cualquiera de sus predecesores. Prestaciones como Autotest, Readout/cursor o Save/recall, así como la interfaz RS232 para comunicarse con una PC, son estándar en estos equipos.

Otra de las líneas de productos con mucho éxito en el mercado, son los analizadores de espectros de HAMEG, utilizados en el campo de EMC y de comunicaciones; existen ya decenas de miles de estos equipos en uso.

Obtener una calidad final elevada en estos instrumentos, es una de los objetivos primordiales de HAMEG. Cada aparato, debe pasar por una rigurosa prueba de funcionamiento de 12 horas (Burn-in), y también se les efectúa una comprobación metódica de calidad después de finalizar el proceso de fabricación. Adicionalmente, todos los instrumentos Hameg obtienen una garantía de 1 año (en México) y soporte técnico directo del representante local.

Además, cada equipo se entrega con manual de usuario y video en español (en México).

Un catálogo en español muy completo de los equipos HAMEG, en formato PDF, lo puede obtener en la siguiente dirección de la Web: www.centrojapones.com.mx. Otra información la puede consultar directamente con el fabricante: www.hameg.de.

**DISTRIBUIDOR
EXCLUSIVO EN
LA REPUBLICA
MEXICANA:**



Centro japonés de
Información Electrónica

Venta directa:

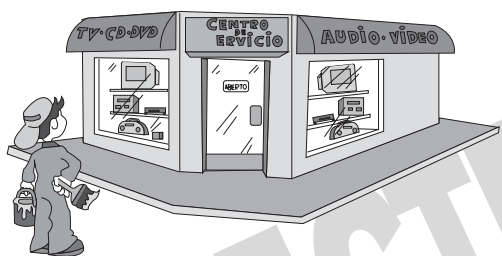
República de El Salvador Pasaje 26 Local 1,
Centro, D.F. Tel. 510-86-02

Selección la forma de pago:

- 1) DEPOSITO BANCARIO. Deposite en la cuenta de cheques 0876686-7 de Bancomer, Plaza 001, a nombre de Centro Japonés de Información Electrónica, S.A. Envíe fax del depósito al 57-70-02-14 (de la Ciudad de México), con todos sus datos: No. de depósito, pedido, nombre, domicilio, código postal y teléfono (copia RFC si es el caso).
- 2) GIRO TELEGRAFICO. Envíe giro telegráfico a: Centro Japonés de Información Electrónica, S.A. de C.V., Norte 2 No. 4, Col. Hogares Mexicanos, Ecatepec de Morelos, Estado de México, C.P. 55040. Comunicarse a los teléfonos 57-87-17-79 y 57-70-48-84 para notificar pedido (indicar número de giro telegráfico y datos respectivos). También lo puede hacer por fax.

Agregue \$100.00 pesos para gastos de envío por servicio de mensajería. Los precios incluyen IVA. La cotización del dólar es al día de la operación.

LA FACHADA, IMAGEN DEL TALLER DE SERVICIO ELECTRONICO



Por: Francisco Orozco Cuautle
forozcoc@prodigy.net.mx

La imagen de entrada de nuestro negocio es fundamental para atraer clientes. Una fachada de buen diseño es un recurso de bajo costo que no debemos desatender. Esa imagen debe proyectar profesionalismo y buen gusto al mismo tiempo. Y para ello, es necesario encontrar el equilibrio entre los colores (o tonos) empleados en la rotulación, tipos de letras, textos y otros elementos de imagen o refuerzo, jugando entre la sencillez y la adecuada comunicación de nuestro mensaje. Ahora le haremos algunas recomendaciones que ojalá contribuyan a que usted logre sus objetivos en este sentido.

Paredes y rótulos

Pinte las paredes con tonos fríos pero sin llegar a la saturación, para permitir el adecuado realce de textos y demás rotulaciones; y para un mejor contraste de éstas, realícelas con tonos cálidos muy próximos a los tonos pastel e incluso agua. Usted ya se habrá dado cuenta que la mayoría de las personas utilizan, digamos, un color azul marino como fondo al que le enciman letreros en rojo para que “resalten mejor”. Esta combinación de dos tonos saturados al mismo tiempo, hace que la fachada se vea “muy pesada” y que, bajo ciertas condiciones de luz, los textos resulten poco visibles.

Pinte la fachada con una combinación de tono pastel y color saturado. Y para la rotulación, emplee tonos que vayan del tono pastel a un tono más claro (color agua). Prefiera los colores azul,

rojo, verde y amarillo en sus diferentes intensidades; y por supuesto el blanco, que aunque en sentido estricto no es un color, está considerado como tal.

También es importante que equilibre la cantidad de textos a rotular. Si, por ejemplo, los equipos que recibe con mayor frecuencia son televisores, componentes de audio y videograbadoras, es conveniente que estos nombres ocupen la mayor parte de la fachada de su centro de servicio. Cuando la gente los lea, de inmediato deducirá que si usted anuncia la reparación de estas tecnologías es capaz de reparar también equipos afines. Así que no es necesario plasmar el nombre de otros aparatos. Y si es posible, refuerce los textos que aparecerán en la fachada con dibujos de los aparatos en cuestión.

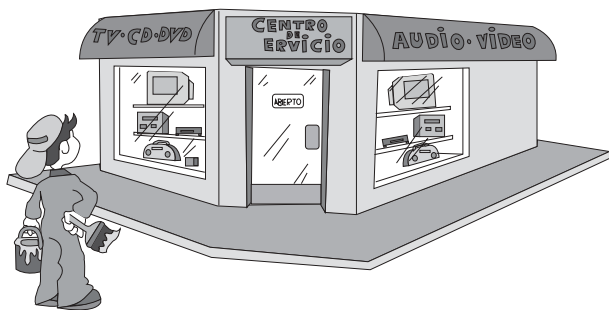
Marcas e imágenes de refuerzo

Es importante que usted identifique cuáles son las marcas de equipos electrónicos que más suelen comercializarse en su localidad. Rotule su fachada con cinco o seis de las más importantes, sin olvidar su respectivo logotipo oficial (de manera que se respete la identidad de cada compañía).

Impacto al subconsciente

De acuerdo con la percepción de los consumidores, los rótulos o textos ubicados a la derecha son para estimular el recuerdo a corto plazo y los que aparecen a la izquierda sirven para estimularlo a largo plazo. Entonces, procure poner en el lado derecho un letrero sobre el giro de su negocio (Reparación de televisores...) y sus correspondientes elementos de imagen o refuerzo. Y en el lado izquierdo, escriba las marcas elegidas.

Si su negocio se localiza en un punto medio de la cuadra y usted desea atraer la atención de los automovilistas y sus acompañantes, asegúrese de que los letreros queden inclinados en una proporción de 30 a 45 grados (los del lado izquierdo hacia abajo, y los del lado derecho ha-



cia arriba) para que a esas personas les sea más fácil leerlos y no tengan que girar la cabeza (acción peligrosa para quien va manejando). La rotulación en el plano horizontal típico sólo es recomendable para negocios que estén en esquina; pero nunca ponga letreros en forma vertical, ya que nadie, ni siquiera un peatón, se detendrá a “armar mentalmente” el mensaje.

Por último, le sugerimos que se abstenga de escribir frases o términos tales como: “Somos los mejores”, “Somos el número 1”, “Expertos” o “Especialistas en X marca”, “Así entran los equipos, y así salen”. Usted sabe que es un mensaje inexacto y que sólo pretende engañar al consumidor.

Por último, haga un bosquejo de lo que desea y prepare diversos modelos de rotulación, hasta encontrar el que tenga el mejor equilibrio entre colores, texto, figuras, distribución, discreción y formalidad.

Una buena rotulación de su fachada, puede ayudarle a aumentar su clientela hasta un 20% en promedio, y sin gastar más de lo necesario.



CARACTERISTICAS DEL PUERTO USB

Leopoldo Parra Reynada



Desde hace años, la industria de las computadoras ha buscado una forma rápida y segura de intercambiar datos entre la máquina y uno o más periféricos externos, y que al mismo tiempo supere las limitaciones de los puertos I/O ya existentes. Del puerto USB, que parece ser la solución inmediata a este problema, veremos en este artículo en qué consiste y cómo funciona.

Recuento inicial: tecnologías existentes

Prácticamente desde que se concibieron las computadoras ya en un plano comercial, se vio la necesidad de que dispusieran de algunos puertos de comunicación con el exterior. De esta manera, el usuario podría, en un momento dado, conectar algún dispositivo externo y establecer protocolos de intercambio de datos con la máquina; entonces dicho periférico podría trabajar con la computadora, sin necesidad de abrir ésta ni de colocar alguna tarjeta de comunicaciones especial.

Este enfoque se mantuvo cuando aparecieron las primeras computadoras personales, entre las cuales, por su éxito, destaca el estándar PC (establecido en 1981 por IBM). Desde su aparición, las PC contaban con dos puertos de comunicaciones para que el usuario pudiera conectar en ellos algún elemento externo que interactuara con la máquina. El más conocido de dichos elementos es, sin duda, la impresora.

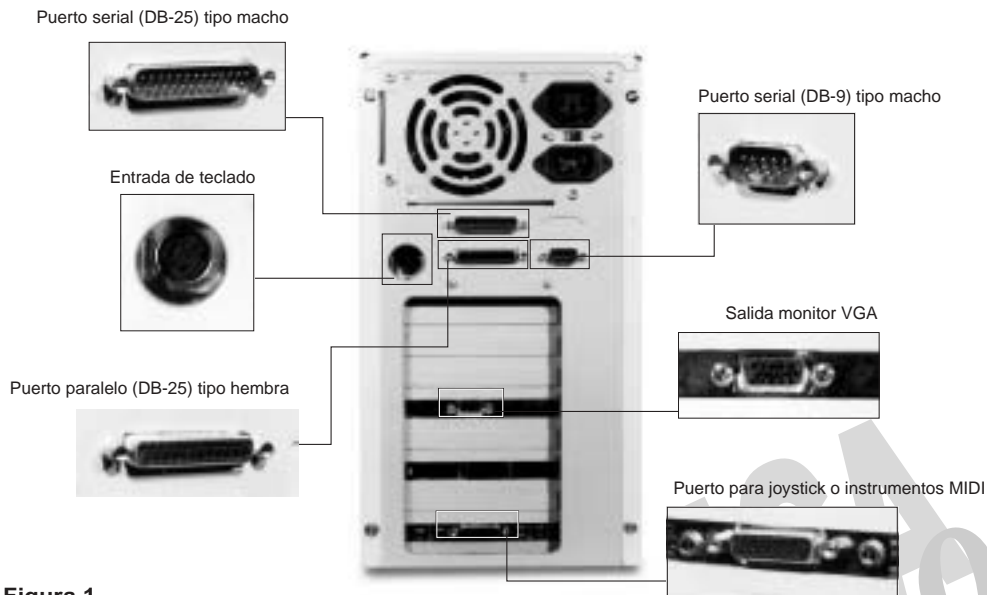


Figura 1

Al revisar la parte trasera de la computadora, se podía encontrar un par de conectores como los que se muestran en la figura 1. Estos conectores corresponden a un puerto de comunicaciones en serie (conector DB-25 con terminales machos) y a un puerto de comunicaciones en paralelo (conector DB-25 con terminales hembras).

Durante mucho tiempo, estos dos tipos de puertos fueron prácticamente los únicos que se encontraban en una PC convencional (aunque el número de puertos seriales creció a dos, y se diseñó un nuevo conector para este puerto: el DB-9, con terminales macho, figura 2). Pero estos puertos tenían una limitante muy grave: estaban “amarrados” a la velocidad del bus ISA, que es de aproximadamente 8 MHz; y en el mejor de los casos, podían manejar tal velocidad de reloj, multiplicada por el número de bits que fuese capaz de manejar al mismo tiempo el puerto. O sea que en un puerto serial se alcanzaba una velocidad máxima de unos 8 megabits por segundo, aunque realmente la velocidad nunca superó los 115 kbps. Y en el puerto paralelo, una velocidad máxima de 8 megabytes por segundo (que a decir verdad está más cercana a 2 ó 3 MBps).

Aunque tal velocidad era suficiente para la mayoría de aplicaciones en que se usaban estos puertos, conforme fueron aumentando las necesidades de acceso a dispositivos externos se convirtió en un freno para el avance tecnológico. Por lo general, en un puerto serial se conectaba únicamente un ratón o un módem; y en un puerto paralelo, casi siempre se conectaba sólo la impresora.

Ahora bien, en sentido estricto, desde hace mucho tiempo existe una alternativa para conexión de alta velocidad con elementos externos: el bus SCSI. Pero como esto implica la adquisición de una tarjeta controladora especial (costosa, por cierto), es una solución que queda fuera del alcance del público promedio. De tal manera, seguía abierta la puerta para el desarrollo de un conector de alta velocidad con dispositivos externos, y es así como surge el puerto USB.

Principios del puerto USB

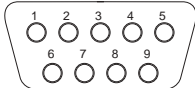

En la primera mitad de los años noventa del siglo pasado, y con el propósito de planear el diseño de un nuevo estándar para comunicaciones entre las PC y sus dispositivos periféricos,

Figura 2

A


Pin	Señal
1	CD - Detección de portadora
2	RXD - Recepción de datos
3	TXD - Transmisión de datos
4	DTR - Terminal de datos lista
5	GND - Nivel de tierra
6	DSR - Fijación de datos lista
7	RTS - Requerimiento de envío
8	CTS - Borrar para envío
9	RI - Indicador de llamada

Conector DB-9 con terminales tipo macho (vista de frente)

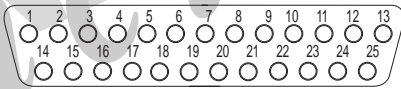



B

Pin	Señal	Pin	Señal
1	GND - Tierra/blindaje	14	[Segundo TXD]
2	TXD - Transmisión de datos	15	Reloj de transmisión
3	RXD - Recepción de datos	16	[Segundo reloj de recepción]
4	RTS - Requerimientos de envío	17	[Reloj de recepción]
5	CTC - Borrar para envío	18	[No asignada]
6	DSR - Fijación de datos lista	19	[Segundo RTC]
7	GND - Nivel de tierra	20	DTR - Fin de datos listo
8	CD - Detección de portadora	21	[Calidad de los datos]
9	[Reservada]	22	RI - Indicador de llamada
10	[Reservada]	23	[Selector de velocidad de datos]
11	[No asignada]	24	[reloj de transmisión]
12	[Segundo CD]	25	[No asignada]
13	[Segundo CTS]		



Conector DB-25 con terminales tipo macho (vista de frente)



varias compañías de prestigio en el mundo de las computadoras (Intel, Microsoft, Compaq y HP, entre otras) tuvieron un encuentro.

El nuevo protocolo debía cumplir con diversas condiciones, y las más importantes eran:

- Facilidad de conexión y desconexión.
- Capacidad de conectar un dispositivo “en caliente”; es decir, sin necesidad de apagar el sistema, y con la ventaja de que éste reconozca y pueda utilizar dicho dispositivo.
- Posibilidad de conectar más de un dispositivo al puerto, sin que se produzca conflicto entre los datos que viajan a los diversos periféricos.
- Alta velocidad de transferencia de datos, con escaso margen de errores.
- Capacidad de ampliación del sistema.
- Economía en su fabricación (para las compañías productoras de computadoras) y en su adquisición (para los usuarios).

Con todo esto en mente, los investigadores de dichas empresas diseñaron diversos métodos de

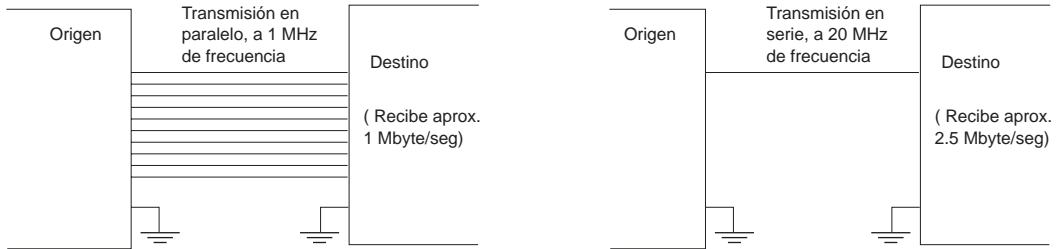
transferencia de información. Y hubo consenso final en el estándar USB.

El USB o bus serial universal es una conexión en la que los datos se transfieren por una sola línea, enviando paquetes de bits uno después de otro. Esto puede parecer extraño, ya que durante mucho tiempo hemos sabido que, en el caso de los puertos ya existentes en la PC, el paralelo es mucho más rápido que el serial. Así que bien podríamos preguntar ¿por qué no optaron por una transmisión de datos en paralelo en vez de una transferencia serial? Veamos esto con detalle.

Sin duda, una transmisión de datos en paralelo es mucho más rápida que una transmisión serial en caso de que ambas tengan igual frecuencia de operación. Si por ejemplo se estuvieran enviando paquetes de 8 bits de información (e incluso se aceptara que en la transmisión serial no fuesen necesarios los bits de sincronía y protección), en la transmisión paralela se requeriría de un solo ciclo de reloj para enviar los 8 bits de un byte. En cambio, en la transmisión

Figura 3

Aunque una transmisión en paralelo suele ser más rápida que una serial, si esta última trabaja a mayor frecuencia puede superar la cantidad de datos manejados por aquella.



serial se requiere un mínimo de 8 ciclos de reloj para transmitir los mismos 8 bits. El punto clave es “en caso de que ambas tengan la misma frecuencia”, ya que si por ejemplo enviamos una serie de datos en paralelo con un reloj de 1 MHz, su velocidad de transmisión será más lenta que cuando enviamos los datos en forma serial pero con un reloj de 20 MHz (figura 3).

Esto es precisamente lo que sucede con el bus serial universal; su frecuencia de operación es considerablemente más alta que los 8 MHz a los que está amarrado el puerto paralelo convencional; esto permite un ancho de banda mayor, lo cual, obviamente, se traduce en una comunicación más fluida con los elementos conectados a dicho bus.

Características técnicas del USB

Ahora veremos cuáles son los verdaderos límites y alcances del puerto USB (figura 4):

- Transmisión y recepción de datos en forma serial. Esto reduce el costo del cableado necesario para la conexión de los diversos elementos.
- Velocidad de transferencia de datos de 12 MBps en su versión 1.1 (la primera que llegó al público en general), y de ¡hasta 480MBps! en su versión 2.0 (de reciente aparición).
- Posibilidad de conectar hasta 127 dispositivos a un solo puerto, sin interferencias entre los datos de cada uno.

- Costo de fabricación muy bajo, porque los circuitos para manejar el USB generalmente vienen incluidos en el *chipset*; basta colocar el conector USB, para que el usuario disfrute de esta prestación.
- Sencillez de conexión. Es algo parecido a insertar un *plug* telefónico.
- Reconocimiento “en caliente”. El usuario puede conectar y desconectar elementos aun y cuando la máquina se encuentre encendida, y ésta los reconocerá sin necesidad de ser reiniciada.

Como podemos ver, el bus serial parece una verdadera maravilla. Por algo los principales fabricantes de dispositivos periféricos (impresoras, escáneres, teclados, ratones, cámaras de video, dispositivos de almacenamiento externo, etcétera) han comenzado a producir estos elementos en versiones USB; incluso, algunos de sus modelos ya no se encuentran en versiones “tradicionales” para puerto serial o paralelo.

Figura 4

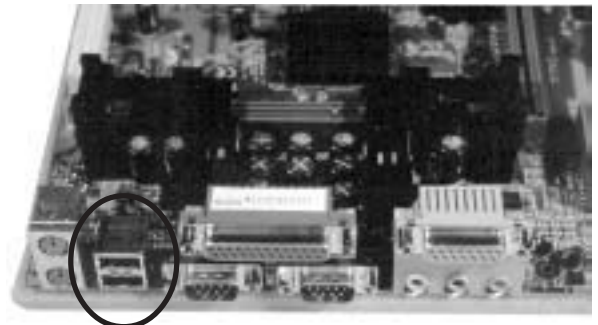
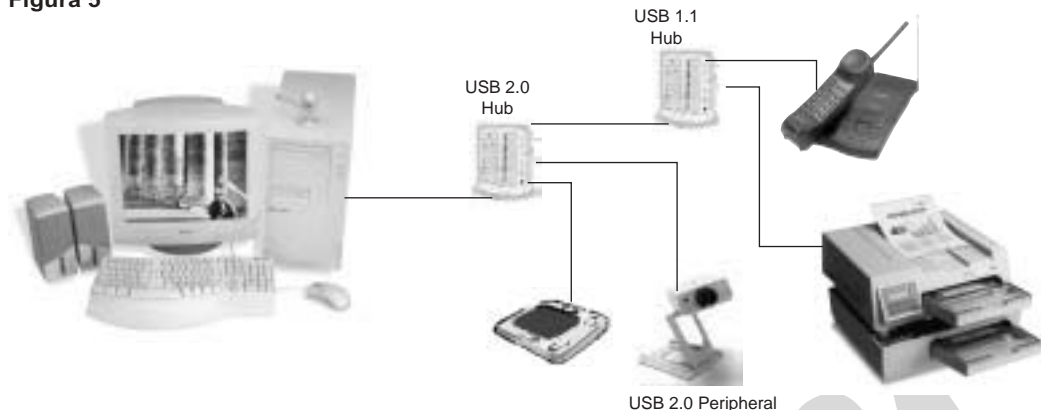


Figura 5



Cómo aprovechar al máximo el USB

Un error que frecuentemente comete la mayoría de los usuarios de computadora es que, por desconocimiento de las características avanzadas del USB, conectan un dispositivo a uno de los puertos (casi todas las computadoras nuevas vienen con dos de estos conectores) ¡y nada más! De modo que en una PC sólo podrán conectar dos periféricos a los puertos USB, con el desperdicio de recursos que esto significa.

Los puertos USB pueden recibir varias decenas de dispositivos, aunque, a decir verdad, es difícil que algún usuario llegue a conectar los 127 elementos con que cada uno puede interactuar. Pero quien pueda y quiera hacerlo, deberá contar con un elemento conocido como *hub* USB, o, lo que es lo mismo, un concentrador que se encargue de repartir los datos entre los diversos elementos periféricos conectados a la PC. En la figura 5, se muestra un modo de conexión típico recomendado por los diseñadores del estándar USB.

Es posible prescindir del *hub* USB, sólo en caso de que este puerto se pueda conectar “en cadena”; y para ello, es necesario que posea un conector de salida en el que se conecte un segundo elemento; y por supuesto, que el cable de los periféricos sea especial para conectarse a este tipo de puertos; es el caso de algunas impresoras, escáneres y teclados, pero que difícilmente se encuentra en las cámaras de videoconferencia

o los ratones. Planee entonces cómo va a realizar su conexión, para no tener que comprar el concentrador; mas si debe o quiere comprarlo, tenga en cuenta que no es demasiado costoso.

Conexión de un periférico al puerto USB

Aunque la acción de conectar dispositivos USB a la computadora es tan sencilla como insertar una clavija en el tomacorriente, no está de más señalar un par de detalles. En primer lugar, revise la parte frontal y la parte trasera de su PC y localice los conectores USB (figura 6). Todas las máquinas “de marca” de 3 ó 4 años a la fecha, ya disponen de ellos. Y las máquinas ensambladas “modernas” también deberían tenerlos; pero las que vienen con una tarjeta madre AT tradi-



Figura 6

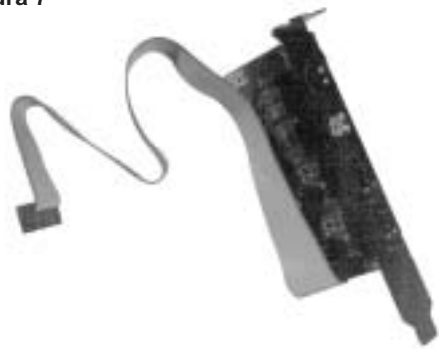
Todas las computadoras modernas ya incorporan puerto USB

cional, generalmente los traen en una placa independiente que el vendedor, casi siempre, no incluye en el precio de venta de las mismas.

Si este es su caso, no se preocupe. Sólo siga el procedimiento que indicamos a continuación:

1. Abra su computadora, y busque un conector que se localiza cerca de la parte trasera de la máquina.
2. Consiga una tarjeta de conexión para puertos USB (figura 7).

Figura 7



3. Retire una de las laminillas traseras del sistema, e inserte el cable de la tarjeta en el conector mencionado.
4. Fije la lámina de montaje en su sitio, atornillándola firmemente.
5. Encienda la computadora, entre al SETUP e indique que active el puerto USB (por *default*, viene desactivado en la mayoría de los sistemas, figura 8).
6. Arranque la máquina en Windows 95/OSR2 o superior. Para realizar esta acción, tenga a la mano el CD correspondiente. Seguramente el sistema lo pedirá al detectar la presencia del puerto USB.

¡Y listo! Su máquina ya está lista para comenzar a utilizar dispositivos tipo USB.

En sistemas ensamblados con tarjetas madre de tipo ATX, los puertos USB ya vienen soldados en la tarjeta madre. Así que sólo debe ejecutar los siguientes pasos:

1. Entre al SETUP, y verifique que dichos puertos estén activados. Por *default*, en estos sistemas casi siempre vienen activados.
2. Entre a Windows, y compruebe que los puertos USB estén debidamente reconocidos. Para ello, con el botón derecho del ratón haga "clic" sobre el icono de MI PC.
3. Elija PROPIEDADES, para entrar al ADMINISTRADOR DE DISPOSITIVOS.
4. Localice el icono representativo del puerto USB (figura 9), y compruebe que no esté tachado.
5. Si todo está bien, proceda a realizar la conexión de periféricos USB. Lo único que tiene que hacer es conectar el cable que viene con el dispositivo, a uno de los puertos USB de su sistema.
6. Instale el software que manejará la transmisión de datos con dicho elemento, ¡y ya está! Puede comenzar a utilizar su dispositivo.

El futuro

Aunque USB es el puerto del presente (se considera que poco a poco irá desplazando a los tradicionales puertos serial y paralelo, existentes en la PC desde su concepción original), tampoco puede descartarse la posibilidad de que, a futuro, su ancho de banda de 480 MBps resulte insuficiente para el enorme flujo de datos que seguramente manejará el centro de comunicaciones del hogar. Por tal motivo, ya se están desarrollando (e incluso ya se están utilizando en

Figura 8



sistemas de muy alto nivel) algunos estándares que bien podrían ser el reemplazo a futuro del puerto USB. Uno de los más prometedores es el bus *firewire*, el cual también se basa en comunicaciones tipo serie, pero a una velocidad aún mayor que la de USB-2. Esto lo hace ideal para conectar por ejemplo discos duros y unidades de almacenamiento.

Otra opción que ya se está utilizando es la transferencia de datos vía fibra óptica (el medio de transmisión más veloz que se conoce hasta la fecha), donde se alcanzan fácilmente velocidades de decenas de gigabytes por segundo.

Sin embargo, y para las aplicaciones "normales" de aquí a unos 5 años, se espera que el puerto USB cumpla perfectamente con la carga de trabajo que se le encomiende.

Figura 9



PROXIMO NUMERO (37)

Abril 2001

Ciencia y novedades tecnológicas

Perfil tecnológico

- Nuevas técnicas digitales de producción de cine

Buzón del fabricante

- La naturaleza del sonido. Cuarta y última parte. Colaboración de Sony Corp. of Panama

Servicio técnico

- Puesta a tiempo de mecanismos VHS de videocámaras Panasonic
- Reparación de fuentes conmutadas en videograbadoras
- Los amplificadores de color a circuito integrado en TV (incluye matrículas de mayor uso)
- Mecanismo de 3 discos en reproductores de CD Samsung.

Electrónica y computación

- Control industrial por PLCs. Colaboración de la Escuela Mexicana de Electricidad

Proyectos y laboratorio

- Construya un radio de AM-FM

Administración moderna de un centro de servicio

Diagrama

Búsquela con
su distribuidor
habitual





DICOPEL, S.A. de C.V.
PRESENTA:



SM-69

Producto que presenta excelentes propiedades como:
Lubricante; Limpiador; Protector de Metales
y Aflojatodo Mecánico.

LOS PRODUCTOS QUIMICOS QUE LA ELECTRONICA REQUIERE

SILIMPO
Limpiador de (USO EXTERNO),
que ha sido formulado para obtener
una excelente limpieza y un excepcional
brillo en superficies Plásticas o
de otro tipo.

AEROJET
NO COMBUSTIBLE
Eficaz y fino
REMOVEDOR DE POLVO
Esencial en operaciones
de (LIMPIEZA INTERNA), donde
los solventes líquidos son
trapeados.

COMPUKLIN
Limpiador formulado para la
limpieza y mantenimiento de
(CIRCUITOS BASICOS) en
equipos eléctricos y electrónicos,
Que desintegra las grasas,
cochambre, polvo y residuos
industriales.

AEROJET ●
SILI-JET E-3 ●
CONGELANTE ●
SILI-JET ●
E-7 ALTO PODER ●
SILI-JET E-PLUS ●
SILI-VOLT ●
SILI-TEK ●



DICOPEL, S.A. de C.V.

Distribuidor Autorizado

● **SILIMPO**
● **KLINITRON**
● **SILUB**
● **ECONOKIT**
CompuKlin / Aerojet
Aerojet / Silimpo
● **COMPUKLIN**
● **COMPUKIT**
Aerojet / CompuKlin / Silimpo

www.dicopel.com.mx

PCO. PIMENTEL 88 COL. SAN RAFAEL 96470 MEXICO, D.F. TELS.: (5) 705 74 22 FAX: (5) 703 17 72

MONTERREY, N.L.
HENRY FERNANDEZ 487
COL. DEL PRADO
CARR. MONTERREY 154
TEL.: (81) 334 84 84
TEL.: (81) 334 84 84
FAX: (81) 334 84 84
E-MAIL: monterrey@dicopel.com.mx

MEXICO, D.F.
PCO. PIMENTEL 88
COL. SAN RAFAEL
96470 MEXICO, D.F.
TEL.: (5) 705 74 22
FAX: (5) 703 17 72
E-MAIL: ventas@dicopel.com.mx

**CENTRO DE EXHIBICION Y
VENTA CENTRO, D.F.**
AV. FEDERALISMO SUR 88
CARR. GUADALAJARA
CARR. GUADALAJARA
MEXICO, D.F.
TEL.: (5) 705 74 22
FAX: (5) 703 17 72

QUERETARO, QRO.
TEL.: (455) 14 54 84
FAX: (455) 14 54 84
E-MAIL: queretaro@dicopel.com.mx

**CENTRO DE EXHIBICION Y
VENTA GUADALAJARA, JAL.**
AV. FEDERALISMO SUR 88
CARR. GUADALAJARA
GUADALAJARA, JAL.
TEL.: (33) 360 10 00
FAX: (33) 360 10 00

CIERRUJAS, CHIL.
AV. VILLAS 487
CARR. GUADALAJARA
CIERRUJAS, CHIL.
TEL.: (56) 17 81 84
E-MAIL: cierrujas@dicopel.com.mx

**CENTRO DE EXHIBICION Y
VENTA MEXICO, D.F.**
PCO. PIMENTEL 88
COL. SAN RAFAEL
96470 MEXICO, D.F.
TEL.: (5) 705 74 22
FAX: (5) 703 17 72

GUADALAJARA, JAL.
AV. FEDERALISMO SUR 88
CARR. GUADALAJARA
GUADALAJARA, JAL.
TEL.: (33) 360 10 00
FAX: (33) 360 10 00
E-MAIL: guadajara@dicopel.com.mx



Fabricación de
bancos, pilas de
plomo, acid. Y un extenso
surtido en pilas para PC
compact y computadoras de
todas las marcas de prestigio.

Refaccionaria
Electrónica
GRAU, S.A.

República de
El Salvador No. 38,
Col. Centro, C.P. 06000
México, D.F.
Tel. 55 12 32 01
Fax. 55 18 46 81

Pregunte
por pilas
especiales

REFACCIONARIA
ELECTRONICA
GRAU, S.A.

Pilas y baterías: Carbon, Zinc, Heavy Duty, Alcalina,
Lithium, Ni-mh, Ni-cd, Li-ion, Mercurio, Prismática,
Celdas Recargables y Toda Clase de Pilas para Videocámaras

UNIVERSAL
Camcorder
Battery
Fit The Following Brands



© HITACHI
MINOLTA
RCA
SEARS

And More...
See Book For Models

