

ELECTRONICA y servicio

No. 18

\$35.00

INCLUYE GRATIS

- Guía de consulta rápida de refacciones Samsung
- Diagrama de sistema "combo" Samsung

- Proceso de croma en videograbadoras Sony (modo de grabación)
- Circuitos de barrido vertical en televisores RCA y General Electric
- Relevadores, transformadores y motores

MICROCONTROLADORES EN TELEVISORES Y MODULARES DE AUDIO

Especiales

El programa SERVITEC para la administración del taller electrónico

Lavadoras con electrónica "fuzzy logic"



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.

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

ALDACO

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

DIAGRAMAS ORIGINALES
HOWARD W. SAMS & CIA.MENSUAL

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)



MAPS

INSTALACIONES-INGENIERIA

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

ENVIOS POR C.O.D

SEMINARIO

Técnicas modernas de servicio a TV color

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

Instructor: Profr. J. Luis Orozco Cuautle

● **México, D.F.**
15 y 16 de octubre
3 y 4 de diciembre
Hotel "Misión Zona Rosa"
Napoles No. 62

● **Coatzacoalcas, Ver.**
20 y 21 de septiembre
Hotel "Enríquez"
Ignacio de la Llave #500

● **Juchitán, Oaxaca**
22 y 23 de septiembre
5 de Mayo #13 Centro
Tels. (01971) 140-54 y 104-09

● **Oaxaca, Oax.**
24 y 25 de septiembre
"El Francistor"
Huzares #207
Tels. (01951) 647-37 y 472-97

● **Xalapa, Ver.**
4 y 5 de octubre
Hotel "Finca Real"
Victoria y Bustamante S/N,
Centro

● **Veracruz, Ver.**
6 y 7 de octubre
Hotel "Ruiz Milán"
Paseo del Malecón
Esq. Gómez Farías, Centro.

● **Córdoba, Ver.**
8 y 9 de octubre
Hotel "Villa Florida"
Av. 1 #3002, Centro

● **Pachuca, Hgo.**
22 y 23 de octubre
Inst. ATEEH
Efrén Rebollo #109-D
Col. Morelos
Tel. (01771) 400-34

● **Cuernavaca, Mor.**
12 y 13 de noviembre
Inst. "Tomás Alva Edison"
Av. Plan de Ayala No. 103
Col. El Vergel
Tel. (0173) 18-46-63

● **Culiacán, Sin.**
22 y 23 de noviembre
Hotel "Holiday Inn Express"
Juan Carrasco No. 606 Nte.
Centro

● **Tepic, Nay.**
24 y 25 de noviembre
Hotel "Ejecutivo Inn"
Av. Insurgentes No. 310 Pte.
Centro

● **Guadalajara, Jal.**
26 y 27 de noviembre
Hotel "Cervantes"
Prisciliano Sánchez No. 442
Esq. Donato Guerra
Centro

● **Querétaro, Qro.**
10 y 11 de diciembre
Hotel "Flamingo Inn"
Constituyentes #138,
Esq. Tecnológico, Centro.

El objetivo de este seminario, es adiestrar al técnico electrónico en el servicio a las secciones más críticas de los televisores de las generaciones más recientes, y donde generalmente convergen circuitos digitales. Para ello, se abordan temas selectos cuya información aún no circula de manera generalizada entre el personal técnico. Se pone especial énfasis en fuentes conmutadas, modos de servicio, memorias EEPROM y sección de barrido horizontal. También se enseña cómo expandir las funciones del multímetro, con diversas herramientas e instrumentos de fácil construcción.

Se entrega un libro, un manual de apoyo didáctico, un video (edición 1999) y diploma de participación.

Temario:

- 1) Tipos de fuentes conmutadas.
- 2) Reparación de fallas en fuentes conmutadas, midiendo la frecuencia de operación, su corriente y potencia de consumo, las tensiones y corrientes que suministra, la temperatura de los transistores o circuitos integrados. Todas las mediciones se hacen con multímetro.
- 3) Procedimiento para detectar si una fuente reparada es susceptible de falla a corto plazo, para evitar que se dañen los transistores.
- 4) La sección de barrido horizontal. Procedimientos de servicio; el Shut Down.
- 5) Construcción de 15 herramientas e instrumentos que complementan al multímetro y expanden sus funciones: probador y reactivador de cinescopios, probador de yugos y fly-backs, punta de prueba de alto voltaje, transformador de aislamiento y variac electrónico, probador de transformadores de fuentes conmutadas, etc.
- 6) Modos de servicio (ajustes electrónicos) de 16 marcas de diferentes de televisores.
- 7) Memorias EEPROM; fallas y soluciones.
- 8) Sustitución de transistores y circuitos integrados en televisores de fabricación china.
- 9) Las 100 fallas más comunes en televisores General Electric y RCA.

Para mayores informes diríjase a:



Centro Japonés de
Información Electrónica

Norte 2 No.4, Col. Hogares Mexicanos,
Ecatepec de Morelos, Edo. de México, C.P. 55040
Tels. 57-87-96-71 y 57-87-93-29, Fax. 57-87-53-77.
Correo electrónico: cjesa@intmex.com
Tienda: República de El Salvador Pasaje 26
Local 1, Centro, D.F. Tel. 55-10-86-02

Costo del evento:

\$500.00

Duración:

12 horas.

Horario del evento:

14 a 20 hrs. primer día y
9 a 15 hrs. segundo día.

No tenemos autorización a ninguna persona para que imparta capacitación en nombre nuestro, salvo lo que en esta publicidad se indique

Fundador

Profr. Francisco Orozco González†

Dirección editorial

Lic. Felipe Orozco Cuautle
(felorozc@infosel.net.mx)

Dirección técnica

Profr. J. Luis Orozco Cuautle
(cjesa@intmex.com)

Administración

Lic. Javier Orozco Cuautle
(j4280@intmex.com)

Relaciones internacionales

Atsuo Kitaura Kato
(akitaura@intmex.com)

Staff de asesoría editorial

Ing. Leopoldo Parra Reynada
(leopar@infosel.net.mx)
Profr. Francisco Orozco Cuautle
(forozco@puer1uninet.net.mx)
Profr. J. Luis Orozco Cuautle

Editores asociados

Lic. Eduardo Mondragón Muñoz
Juana Vega Parra

Apoyo fotográfico

Rafael Morales Orozco

Colaboradores en este número

Profr. Armando Mata Domínguez
Ing. Leopoldo Parra Reynada
Ing. Oscar Montoya Figueroa
Profr. Alvaro Vázquez Almazán
Ing. Calos García Quiroz
Profr. Jorge Pérez Hernández
(7451.726@compuserve.com)

Diseño gráfico y pre-prensa digital

D.C.G. Norma C. Sandoval Rivero
(blaky@df1.telnet.net.mx)
Gabriel Rivero Montes de Oca

Publicidad y ventas

Cristina Godefroy T. y Rafael Morales M.

Suscripciones

Ma. de los Angeles Orozco Cuautle
(orodoy@df1.telnet.net.mx)
Isabel Orozco Cuautle (j4280@intmex.com)

Electrónica y Servicio, Julio de 1999, Revista Mensual. Editor Responsable: Felipe Orozco Cuautle. Número Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo de Derechos de Autor 04-1999-041417392100-102. Número de Certificado de Licitud de Título: En trámite. Número de Certificado de Licitud en Contenido: En trámite. Domicilio de la Publicación: Norte 2 #4, Col. Hogares Mexicanos, 55040, Ecatepec, Estado de México. Impresión: Impresos Publicitarios Mogue/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 Ixhuaca, 02400, México D.F. y Centro Japonés de Información Electrónica, S.A. de C.V. Norte 2 #4, col. Hogares Mexicanos, 55040, Ecatepec, Estado de México. Suscripción anual \$420.00 (\$35.00 ejemplares atrasados) para toda la República Mexicana, por correo de segunda clase (70.00 Dlls. 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.

No.18, Septiembre de 1999

CONTENIDO

Ciencia y novedades tecnológicas..... 7

Perfil tecnológico

- Del ábaco a las computadoras personales (primera de dos partes)..... 12
Leopoldo Parra Reynada

Leyes, dispositivos y circuitos

- Relevadores, transformadores y motores..... 21
Oscar Montoya Figueroa

Qué es y cómo funciona

- Lavadoras con electrónica "fuzzy logic"... 32
Leopoldo Parra Reynada

Servicio técnico

- Los microcontroladores en televisores de nueva generación..... 39
Armando Mata Domínguez
- El microcontrolador en equipos de audio Panasonic..... 49
Alvaro Vázquez Almazán
- Circuitos de barrido vertical en los televisores General Electric y RCA..... 58
Jorge Pérez Hernández
- El proceso de croma en videograbadoras Sony (modo de grabación)..... 62
Carlos García Quiroz

Electrónica y computación

- Administración por computadora del taller electrónico. El programa Servitec..... 68
J. Luis Orozco Cuautle

Proyectos y laboratorio

- Medición de alto voltaje en el servicio electrónico..... 74
Leopoldo Parra Reynada

Diagrama

- Sistema de televisión y videograbadora (combo) Samsung chasis KS-2, modelo MVR2160

MULTIMETROS

Línea Proam

Multímetro 280



\$520.00
Pesos

- 3 1/2 Dígitos autorango
- Probador de continuidad, diodos, transistores
- Frecuencímetro y capacitómetro
- Barra de medición analógica

Multímetro 260

\$510.00 pesos



- Digital (3-1/2 dígitos) y análogo
- Prueba de diodos y capacitancia
- Indicador de sobrerangos

Protek 506



\$1,560.00
pesos

- 3 3/4 dígitos autorango
- Contador de frecuencia (10 MHz)
- Medidor de capacitancia e inductancia
- Medidor de temperatura
- Probador de continuidad, diodos y lógicos
- Inyección de pulso
- 10 memorias
- Incluye interfaz para conectar a la computadora

Soluciones

OSCILOSCOPIO

Osciloscopio Hung Chang 20 MHz

\$4,900.00
Pesos



2 Canales
x5 Magnifier
Operación X-Y

Osciloscopio **HAMEG®** Instruments HM-404 Calidad alemana

\$10,400.00
pesos



- 40 MHz analógico
- Con cursores
- Con delay
- Incluye interfaz RS-232 para conexión a PC y software
- Con 9 memorias para ajuste
- Con probador de diodos, transistores, capacitores, bobinas y resistencias
- Manual de manejo en español
- Incluye video de entrenamiento en español (edición 1999)

Seleccione 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 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: 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 787-1779 y 770-4884 para notificar pedido (indicar número de giro telegráfico y datos respectivos). También lo puede hacer por fax.

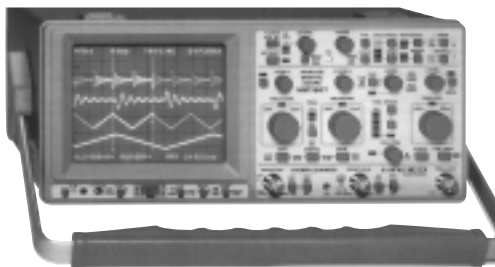
Agregue \$80.00 pesos para gastos de envío. Los precios incluyen IVA. La cotización del dólar es al día de la operación.

Técnicas

Osciloscopio **HAMEG®** Instruments **HM-407**

Calidad alemana

\$14,300.00 pesos

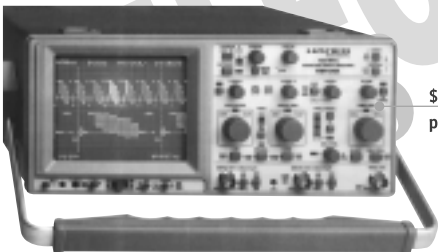


- 40 MHz analógico/digital
- Con cursores
- Con memoria digital
- Con delay
- Incluye interfaz para conexión a PC y software
- Probador de diodos, transistores, capacitores, bobinas y resistencias
- Manual de manejo en español
- Incluye video de entrenamiento en español (edición 1999)

Osciloscopio **HAMEG®** Instruments **HM-1004**

Calidad alemana

\$17,500.00
pesos



- 100MHz analógico
- Con cursores
- Con delay
- Incluye interfaz para conexión a PC y software
- Con 9 memorias para ajuste
- Probador de diodos, transistores, capacitores, bobinas y resistencias
- Manual de manejo en español
- Incluye video de entrenamiento en español (edición 1999)

Osciloscopio

HAMEG® Instruments

HM-303-6

Calidad alemana

\$7,700.00 pesos



- Doble trazo, 35 MHz analógico
- Voltios/división de 5 mV a 20 V
- Sincronismo hasta 100 MHz
- Trigger alternado CH1 y CH2 o independientes
- Probador de componentes: capacitores, bobinas, diodos, transistores bipolares, fet's, resistencias
- Calibrador 1 KHz y 1 MHz
- Voltaje de trabajo de 100-240 voltios (cambio automático)
- Peso 5.6 Kgs.
- Con disparo alternado o chop
- 1 año de garantía
- Manual en español
- Incluye video de entrenamiento en español (edición 1999)

LAMPARA

Lámpara con lupa para reparar
circuitos impresos con
microprocesador



\$736.00 pesos



Centro Japonés de
Información Electrónica

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



CYCE

COMPUTADORAS Y CAPACITACION EMPRESARIAL S.A. DE C.V.

TECNICO EN MANTENIMIENTO DE COMPUTADORAS PC's (Ensamble, reparación y actualización de PC's)

- Electrónica básica
- Arquitectura de PC
- Mantenimiento Preventivo
- Discos Duros
- Mantenimiento Correctivo
- Impresoras
- Monitores
- Redes



TECNICO OPERADOR DE COMPUTADORAS PC'S

- ★ Sistema operativo gráfico Windows
- ★ Hoja de cálculo excel
- ★ Base de Datos Acces
- ★ Super carretera de la información internet
- ★ Nomina integral NOI
- ★ Sistema administrativo empresarial SAE
- ★ Procesador de palabras Word
- ★ Presentaciones gráficas Power Point
- ★ Sistema operativo en red
- ★ Diseño gráfico Corel Draw
- ★ Contabilidad integral COI

Informes e inscripciones:

◀ Morena 854, Col. Narvarte
Metro Etiopía
Tel. 56-39-08-10
56-39-28-09

Edison 84, Col. Tabacalera
Metro Monumento a la Revolución
Tel: 55-66-72-31, 55-66-77-10,
y 55-46-40-00 ▶

CIENCIA Y NOVEDADES TECNOLOGICAS

¿El nuevo rey de la colina?

Para el público relacionado con el mundo de la informática, es bien conocido el predominio de Intel en el terreno de los microprocesadores que constituyen el núcleo de la plataforma PC. Y no es gratuita su hegemonía, pues esta corporación diseñó el primer microprocesador (el 4004); luego produjo el primer circuito que tuvo éxito comercial (el 8080); después lanzó al mercado el primer microprocesador de 16 bits (el 8086), el de 32 bits (el 80386), etc.

El caso es que por donde se vea el mundo de las computadoras PC, es indiscutible la extraordinaria capacidad innovadora de Intel; sin exagerar, su liderazgo tecnológico ha marcado ya nuestras vidas. Y aunque no han faltado competidores que han tratado de arrebatarle segmentos del mercado, los fabricantes de microproce-

sadores clones por lo general se han concentrado en el sector de máquinas de bajo precio, donde sí han conquistado una posición nada despreciable; mas no han logrado despojar al campeón de su corona como líder del máximo desempeño.

Pero, al menos por ahora, parece que esta situación ha dado un vuelco dramático, con la aparición del primer microprocesador de séptima generación por parte de *Advanced Micro-Devices* (mejor conocida por sus siglas: AMD). Este microprocesador ha sido bautizado con el nombre "Athlon", y posee un encapsulado similar al de un Pentium II (figura 1); sin embargo, su núcleo es mucho más sofisticado, cuenta con un protocolo de comunicaciones con sus periféricos muy superior al estándar de Intel (el Athlon emplea el estándar determinado por *Digital* para su plataforma Alpha, compañía que fabrica los microprocesadores más avanzados hasta la fecha), y su arquitectura interna es lo suficientemente flexible como para ir acoplando nuevas tecnologías conforme vayan surgiendo (figura 2). Todo esto contrasta favorablemente con la rígida estructura de la plataforma X86 tradicional (que sigue Intel).

No obstante, hay que tener en cuenta que muchas empresas suelen exagerar las virtudes de sus circuitos cuando hacen el lanzamiento; así que no estaría de más ser cautos en los ju-

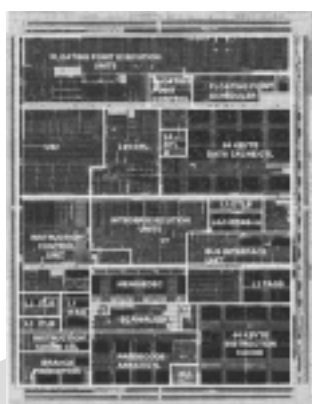
Figura 1



Figura 2



El encapsulado del Athlon es similar al del Pentium



Arquitectura Athlon

cios que hagamos respecto al desempeño del Athlon en comparación con el Pentium III; a pesar de ello, tampoco podemos ignorar las pruebas de rendimiento efectuadas por múltiples empresas e investigadores independientes, quienes han demostrado que el Athlon supera al Pentium III funcionando a la misma velocidad de reloj, y que incluso el coprocesador matemático (un punto débil de casi todos los competidores de Intel) ha sido mejorado a tal grado que en algunas pruebas de alto desempeño (como un *render* de escenarios tridimensionales) llega a trabajar un 50 por ciento más rápido que el Pentium III.

Por esto y por otros detalles, es posible que el segmento de muy alto desempeño en la plataforma PC emigre masivamente hacia micropro-

cesadores de AMD, abandonando por consecuencia a Intel. No son buenas noticias para el gigante de la microelectrónica, que basa gran parte de sus ingresos en el sobreprecio que maneja por sus microprocesadores de gama alta, donde no tenía competidores hasta la aparición del Athlon. Este *chip* se vende inicialmente en velocidades de 600 y 650 MHz, y se espera que a finales de este año se alcancen velocidades todavía mayores.

Un nuevo formato de videograbación: el Digital8

Es bien sabido que la aparición del formato 8mm implicó una revolución en el mundo de las filmaciones caseras, pues reemplazó a las pesadas y estorbosas cámaras Beta o VHS tradicionales. Sin embargo, debido a que desde su lanzamiento a principios de la década 1980, este formato ha tenido muy pocas variaciones (si exceptuamos la aparición del Hi8, que nunca tuvo gran aceptación) las muestras de caducidad han sido cada vez más evidentes, pues los avances en la tecnología electrónica de entonces a la fecha han sido impresionantes.

Ante ese panorama, los ingenieros de Sony enfrentaron el reto de mejorar considerablemente la calidad de imagen susceptible de obtenerse con el sistema de casete de 8mm; y fue así que desarrollaron el nuevo formato Digital8, el cual, como su nombre lo indica, almacena la información de audio y video en la cinta magnética en un código digital, lo que permite imágenes más claras y nítidas, con una menor pérdida de calidad al pasar el tiempo (figura 3).

El hecho de convertir una señal de video en información digital, implica una serie de problemas que se han solucionado de forma muy ingeniosa; por ejemplo, el ancho de banda requerido se incrementa notablemente, al grado que el tradicional arreglo de dos cabezas girando a 1800 RPM no resultaba suficiente para vaciar tal cantidad de datos en la cinta; por ello, el nuevo formato emplea un tambor que gira a 4500 RPM; y ahora, en vez de grabar un campo en cada media vuelta del tambor (un cuadro completo en

Figura 3



Videocámaras
Sony de formato
digital 8

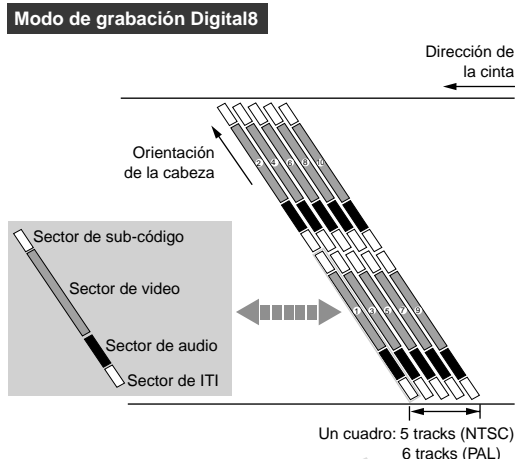
cada revolución), se necesita que pase cinco veces la cabeza para almacenar la misma información; es decir, hay una relación de cinco revoluciones para cada cuadro.

Aunque parece excesiva, esta relación se compara muy favorablemente, por ejemplo, con el nuevo formato DV, que necesita de 10 revoluciones completas para grabar un cuadro (figura 4). Sin embargo, ello implica que las cintas no duren tanto en el nuevo formato como en los anteriores (de hecho, sólo duran la mitad del tiempo, por lo que si usted compra un casete de 120 minutos, tan sólo podrá grabar 60 minutos en el nuevo formato); no obstante, la calidad de imagen obtenida es tal que cabe esperar que este formato termine imponiéndose en el mercado de videocámaras para usos no profesionales.

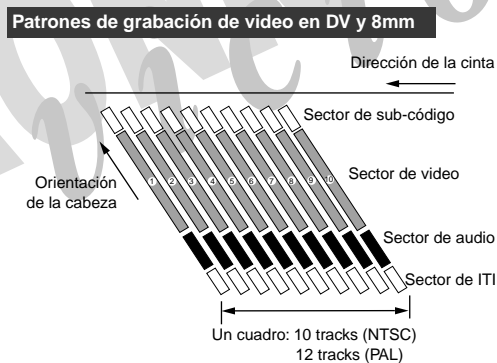
Otro punto muy a favor de este nuevo estándar es que, para facilitar su rápida masificación, emplea el mismo tipo de cinta que la del formato Hi8; además, posee muchas de las ventajas del formato DV (del cual hablamos en el número 2 de esta revista); y tal vez lo mejor, es que es compatible con las cintas grabadas en 8mm normal y en Hi8 (sólo para reproducción).

El Digital8 es un formato muy prometedor; no hay duda. Inclusive, los directivos de Sony han desplegado ya fuertes y exitosas campañas de

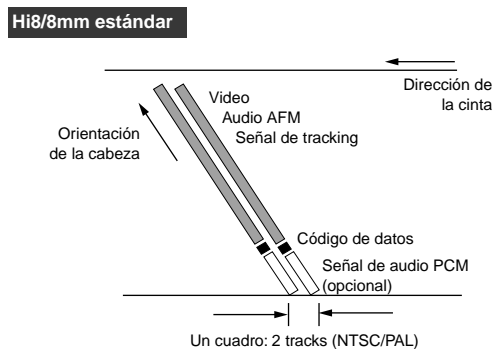
Figura 4



El formato DV graba 10 tracks de información por cuadro. Con Digital8, la misma información que en el DV ocupa dos tracks ahora se graba en uno solo; por tanto, un cuadro se graba en la mitad del número de tracks.



La información grabada en cada sector es igual en DV que en Digital8



mercadotecnia para posicionar rápidamente este nuevo estándar. Y cuando Sony habla, el mundo de la electrónica se estremece.

Modelado 3D virtual

Quienes se dedican al diseño por computadora (en general, desde un paisaje hasta una complicada pieza de maquinaria), saben del problema que implica tratar de imaginarse el aspecto tridimensional de una pieza o escenario, pues el modelo se observa en un dispositivo de dos dimensiones, como es el monitor. El problema aminora considerablemente cuando el diseño de alambre se “renderiza” y se obtiene una vista en perspectiva, con tonalidades y todos los detalles planteados desde el modelado; pero finalmente el creativo no puede observar su trabajo en tiempo real. ¿Cómo hacer para que el creativo observe en tres dimensiones los objetos conforme los vaya diseñando? Imagine la productividad y las posibilidades en creatividad que pueden derivarse.

Pues bien, al parecer ya hay una solución a este problema; consiste en un paquete de hardware y software que se adiciona a los más conocidos programas de diseño (como AutoCAD-2000, Mechanical Desktop 4.0 y, próximamente, 3D Studio MAX), mediante el cual es posible

observar en tres dimensiones y en tiempo real lo que aparece en la pantalla; nos referimos a los nuevos lentes de visión estereoscópica Stereo3D de *StereoGraphics*, los cuales añaden un módulo de representación tridimensional a los programas ya mencionados (figura 5).

Para lograr este efecto, en la pantalla del monitor aparecen de forma alternada imágenes que corresponden a la visión del ojo izquierdo y el derecho, y para que el ojo respectivo efectivamente reciba la información enviada sin interferencia del otro, se acopla con un par de gafas con pantallas de cristal líquido que se cierran y abren en sincronía con el despliegue en pantalla.

Con esto el cerebro del espectador tiene la sensación de que está observando un objeto en tres dimensiones y no una pantalla plana, con lo que las labores de modelado y diseño se vuelven mucho más sencillas y rápidas (e insistimos, el usuario no tiene que esperar a que se lleve a cabo un *render* para poder apreciar el objeto creado, con el inconveniente de que si éste no se asemeja al diseño esperado hay que continuar modelando y volver a “renderizar”).

Gracias a este recurso, el diseño de objetos tridimensionales alcanza una nueva altura en cuanto a facilidad de manejo, ventajas en tiempo y en creatividad, lo cual seguramente cambiará el ambiente de trabajo en 3D en los próximos años.



Figura 5



XIII CONGRESO NACIONAL ORDINARIO DE LA CONFEDERACION NACIONAL DE TECNICOS EN ELECTRONICA, A.C.

Con una nutrida asistencia y el respaldo de compañías e instituciones del ramo, durante los días 13 y 14 de agosto del año en curso, se llevó a cabo el XIII Congreso Nacional Ordinario de la *Confederación Nacional de Técnicos en Electrónica, A.C.* (CONATE), en la ciudad de Tepic, Nayarit, evento cuya organización estuvo a cargo de la *Asociación de Técnicos en Electrónica del Estado de Nayarit*, la cual es presidida por el Téc. Miguel Angel Casillas Barajas.

El evento dio inicio con un emotivo acto de inauguración, en el que estuvieron presentes como invitados de honor autoridades municipales y personalidades de instituciones educativas y de la iniciativa privada, para posteriormente dar inicio a la asamblea, donde se debatieron los asuntos relacionados con el gremio.



Presidium, tercero de izquierda a derecha, Ing. Alberto Téllez Rojo, presidente de la CONATE

Dentro de las actividades del congreso, se llevó a cabo una ronda de conferencias en la que participaron empresas del ramo, abordándose temas de interés para los técnicos en electrónica. Entre las firmas participantes estuvieron: Master Refacciones, Samsung Electronics de México, Centro Japonés de Información Electrónica, HR Diemen y el Instituto de Seminarios en Electrónica.



Aspecto general de la Asamblea

Un punto de interés, sin duda, fue el anunciado por el Ing. Guillermo Ramírez, Gerente de Servicio de Samsung Electronics de México, referente a un proyecto de capacitación dirigido a técnicos en general, paralelo al que otorgan a sus servicios oficiales, pues su filosofía es que un aparato Samsung bien reparado es un cliente Samsung satisfecho.

Posteriormente, todos los congresistas, familiares y acompañantes se dieron cita en las playas de San Blas, Nayarit, donde convivieron como la gran familia de Técnicos en Electrónica.

El Ing. Alberto Téllez Rojo, Presidente de la CONATE, fue entrevistado por los medios de comunicación de radio y televisión de cobertura local y nacional, a los que declaró que los objetivos primordiales de la Confederación son: estrechar lazos de amistad y comunicación profesional entre los técnicos del país; llevar capacitación para que el técnico se integre al medio profesional, permitiendo su superación técnica, social y económica; negociar como gremio ante los fabricantes su apoyo en información; conseguir descuentos y mejores condiciones en la compra de instrumentos de medición; etc.

CONATE, A.C.

Presidente: Ing. Alberto Téllez Rojo

Secretario General: Téc. Valente Pablo Olvera Villegas

Coordinador General: Téc. Andrés Barrientos García

Secretario de Relaciones Públicas: Téc. Pablo Roberto Villegas Villegas

Tesorero: Téc. Víctor M. Hernández Navarrete

Domicilio: Efrén Rebollo No. 109-D, Col. Morelos, C.P. 42040.

Pachuca, Hidalgo. Tel/fax (771) 4-00-34

Correo electrónico: conate@hgo1.telmex.net.mx



Representantes de Samsung Electronics de México. Al micrófono el Ing. Guillermo Ramírez, Gerente de Servicio

DEL ABACO A LAS COMPUTADORAS PERSONALES (Primera de dos partes)

Leopoldo Parra Reynada



Las modernas computadoras tienen su origen en las necesidades humanas de contabilizar y efectuar cálculos matemáticos; de ahí que en este artículo (dividido en dos partes) hayamos optado por hacer un breve recuento de los principales dispositivos de los que el hombre se ha valido para estos propósitos, desde el ábaco hasta las modernas computadoras con microprocesadores que integran millones de transistores, y las cuales ya no sólo se utilizan en cálculos matemáticos, sino en áreas tan diversas como el procesamiento de textos, el diseño de publicaciones, el control de sistemas fabriles, el diagnóstico médico, los servicios financieros y en incontables aplicaciones más.

"Poco después de la Segunda Guerra Mundial, hubo un torneo entre un norteamericano con una calculadora eléctrica y un japonés con un ábaco como éste. Ganó el ábaco".

Arthur C. Clarke: "En el cometa"

Las matemáticas y los dispositivos de cálculo

Las matemáticas fueron de los primeros conocimientos sistematizados que desarrolló el hombre, ya que desde sus albores tuvo que tomar decisiones respecto al número de presas que debía conseguir, la forma de repartirlas entre los integrantes de la tribu, la manera de intercambiar bienes, etc. De hecho, los etnólogos consideran que los principios aritméticos (suma y resta, principalmente), junto con la escritura, constituyen las bases indispensables para el surgimiento de cualquier tipo de civilización.

Mas la dificultad que implica realizar operaciones de cálculo, ha desafiado por mucho tiempo el ingenio del hombre, razón por la que ha desarrollado desde hace milenios múltiples dispositivos para simplificar el trabajo con cantidades numéricas; entre ellos se cuentan desde el rudimentario ábaco hasta las modernas calculadoras y las primeras computadoras, como explicaremos en este artículo.

El ábaco

El ábaco de diez cuentas en cada hilo, con el que aprendimos los fundamentos del sistema decimal y las ubicaciones de unidades, decenas, etc., no se parece a los que desde hace siglos se emplean en el lejano oriente (y que hasta la fecha –cuando las calculadoras electrónicas han invadido prácticamente todos los rincones del planeta– se sigue utilizando).

En figura 1A tenemos el dibujo de un ábaco profesional de los que se emplean para hacer operaciones matemáticas complejas. Observe que posee tan sólo cinco cuentas en cada “hilo”, y que una de ellas está separada de las otras cuatro por una barra de madera (hay versiones que poseen cinco cuentas en el primer grupo y

dos en el segundo). El número de “hilos” determina la cantidad de cifras o dígitos con que se podrá hacer una operación (en este caso, se cuenta con ocho hilos, por lo que se pueden hacer operaciones de hasta ocho cifras).

El uso del ábaco realmente es sencillo; únicamente se requiere comprender una serie de reglas elementales y un poco de práctica para poder hacer sumas, restas, multiplicaciones y divisiones. Incluso, en muchos países asiáticos se sigue enseñando su manejo como materia obligatoria de la instrucción primaria, aunque en Occidente hemos relegado al ábaco a una simple referencia histórica.

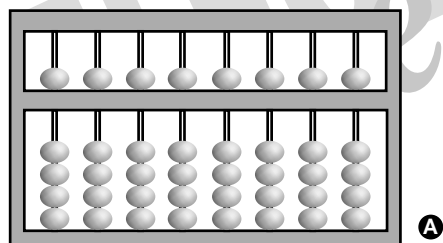
La máquina de Pascal y desarrollos subsecuentes

Tuvieron que pasar milenios antes que se desarrollara un sistema que potencialmente superara al ábaco en cuanto a capacidad de realizar operaciones; nos referimos a las primeras sumadoras mecánicas construidas en el siglo XVII por el filósofo y matemático Blaise Pascal.

Pascal nació en Francia en 1623, y desde temprana edad demostró una gran habilidad para resolver problemas matemáticos, al grado que a los 16 años ya había formulado el teorema conocido justamente como “Teorema de Pascal”. En 1642 desarrolló la primera máquina sumadora mecánica de que se tienen noticias, la cual se muestra en la figura 2. Puede ver que se trataba de una serie de ruedas de engranes conectadas en serie, y de un conjunto de discos con los números del 1 al 0 colocados en su periferia. En estos discos se indicaba el primer número de la operación y se movían las ruedas según el segundo número para, de forma automática, obtener el resultado en las ventanas superiores de la máquina sumadora. Este método era considerablemente más lento que el ábaco tradicional, pero fue el primer paso de un largo camino que desembocaría en las máquinas sumadoras eléctricas que todos conocemos.

Conviene mencionar que existen registros según los cuales, antes de Pascal, ya se había diseñado una máquina sumadora en Alemania (alrededor de 1623-24, figura 3), fruto de los cálculos de Wilhelm Schickard (un amigo del fa-

Figura 1



Abaco para uso escolar

Figura 2



moso astrónomo Johannes Kepler); sin embargo todos sus cálculos y proyectos se perdieron durante la llamada “guerra de los 30 años”, así que no hay forma de comprobar la veracidad de esta aseveración. No obstante, es factible pensar en esa posibilidad, pues la historia ha demostrado que cuando las necesidades humanas llegan a un cierto punto, y la tecnología lo permite, siempre habrá quien diseñe una solución a los problemas.

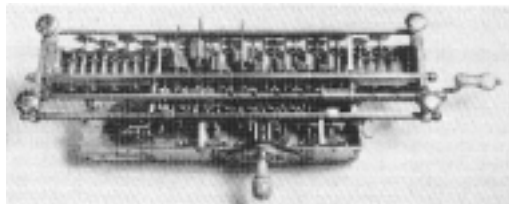
Basándose en la máquina de Pascal, el también filósofo y matemático Gottfried Wilhelm Leibniz, de origen alemán, desarrolló una máquina que no sólo efectuaba sumas y restas, sino que también realizaba multiplicaciones. Esta

Figura 3



máquina se desarrolló en 1672, y fue precursora de las calculadoras mecánicas que se utilizaron en todo el mundo hasta hace algunas décadas (figura 4).

Figura 4



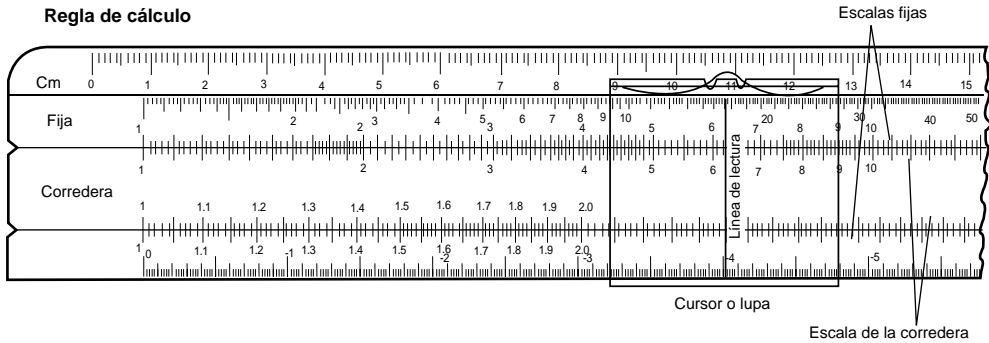
También teniendo como base la máquina de Pascal, en el siglo XIX el matemático e inventor inglés Charles Babbage diseñó la llamada “máquina analítica”, con la que habría podido realizar complejas operaciones matemáticas de haber podido construirla, pues la tecnología de fabricación de engranes de la época no tenía la precisión necesaria, y hubo que esperar hasta el siglo XX para que los científicos corroboraran que la máquina analítica efectivamente funcionaba como Babbage la había diseñado. Hablaremos más adelante de este interesante dispositivo.

Por otra parte, casi al mismo tiempo que la máquina sumadora de Pascal, se desarrolló un instrumento para acelerar los cálculos matemáticos: nos referimos a la regla de cálculo, de la que hablaremos a continuación.

La regla de cálculo

Un punto de fundamental importancia en el desarrollo de las matemáticas fue el descubrimiento de los logaritmos, los cuales permiten acelerar considerablemente las operaciones con cantidades grandes (aunque se introduce un factor de error casi inevitable). Según las reglas de los logaritmos si, por ejemplo, deseamos multiplicar las cifras A y B, bastará con encontrar el logaritmo de A, el logaritmo de B, sumarlos y luego obtener el antilogaritmo del producto de la suma, que es el resultado final (seguramente recordará que en sus estudios de secundaria tuvo que aplicar las tablas de logaritmos para resolver operaciones).

Figura 5



Basándose en esta propiedad de los logaritmos, el matemático inglés William Oughtred diseñó dos reglas de cálculo: una recta y otra circular, siendo más conocida la primera, cuya fabricación data de 1654. El fundamento de operación de las reglas de cálculo es el siguiente: se tienen tres regletas con múltiples escalas, todas ellas en notación logarítmica; las reglas de los extremos son fijas mientras que la intermedia puede desplazarse de un lado a otro (figura 5). Entonces, para realizar una multiplicación de dos cifras, bastará con localizar en la regla fija el valor del primer operando, desplazar hasta dicho punto el inicio de la regla móvil y localizar en la escala de dicha regla el segundo número;

se identifica entonces la cifra a la que corresponde en la regla inferior y se obtiene de esta forma el resultado final.

Este método resultó mucho más rápido y sencillo de utilizar que la máquina sumadora de Pascal, al grado que hasta hace relativamente pocos años se seguía utilizando cotidianamente en labores de ingeniería (hace poco más de 20 años todavía existía una materia especial de manejo de la regla de cálculo en las escuelas de ingeniería). Sin embargo, la regla de cálculo adolecía de un problema que ya mencionamos: la precisión de los resultados estaba intrínsecamente relacionada con la precisión con que se hubieran impreso las escalas logarítmicas en las

Figura 6



Las tarjetas perforadas fueron utilizadas durante muchos años en las computadoras. Originalmente se utilizaban en los telares mecánicos. Sólo las agujas que coincidían con los agujeros podían penetrar y formar el diseño.

reglas y en el espaciamiento entre escalas; y aun las reglas más precisas tenían un factor de error de aproximadamente 1% (y eso empleando una regla muy grande, de más de 50 centímetros de largo), aunque usuarios expertos podían reducir este factor de error a un mínimo de 0.1%, suficiente para la mayoría de aplicaciones en ingeniería.

El telar de Jacquard y las tarjetas perforadas

El siguiente paso en el desarrollo de lo que serían las computadoras electrónicas, provino de una fuente insospechada: a principios del siglo XIX, el investigador francés Joseph Marie Jacquard diseñó un telar en el que el tejido de la tela era controlado por una serie de delgadas laminillas de madera perforadas, mismas que permitían o impedían el paso de las agujas del telar, consiguiendo así diseños complejos sin necesidad de hacer cada cambio de manera manual (figura 6).

Inspirado en dicho mecanismo, el investigador estadounidense Hermann Hollerith desarrolló una máquina que, empleando tarjetas perforadas para representar datos, permitió efectuar el censo de 1890 de Estados Unidos en un tiempo récord (todo el proceso de datos llevó tan sólo seis semanas, en contraste con los cinco o seis meses que tomaban los métodos tradicionales, figura 7). En este sistema, los datos de cada per-

sona se vaciaban en una tarjeta perforada, en la cual una perforación indicaba si la persona era hombre o mujer, otras perforaciones indicaban su edad, etc.

Al introducir las tarjetas perforadas en la máquina de Hollerith, una serie de contactos eléctricos se cerraban si encontraban una perforación, y no se establecía el contacto en caso de no haber un orificio; entonces, si por ejemplo la persona era de sexo masculino, al accionarse dicho contacto se incrementaba el valor de un contador mecánico. Y así, repitiendo este procedimiento con los demás datos, fue posible procesar toda la información del censo automáticamente; empezaban los primeros balbuceos de la informática, área de la tecnología que se ocupa de la automatización del procesamiento de datos.

Como referencia anecdótica, Hollerith fundó una compañía que se dedicó a la construcción y comercialización de máquinas de proceso de datos, llamada *Tabulating Machine Company*, que a la larga se convertiría en *International Business Machines Corp.*, mejor conocida por sus siglas: IBM, piedra angular en el desarrollo de la computación.

La máquina analítica de Babbage

Como ya mencionamos, en el siglo XIX el científico inglés Charles Babbage diseñó un mecanismo que se considera precursor de las computadoras modernas: la máquina analítica. Alrededor de 1820, Babbage comenzó el diseño de una máquina sumadora (llamada "máquina diferencial", figura 8), capaz de hacer operaciones matemáticas de cierta complejidad y con una precisión de hasta 31 dígitos; sin embargo, la falta de dinero y las limitaciones tecnológicas de la época impidieron que finalizara su construcción.

No obstante, fue hasta 1834 cuando inició lo que sería su proyecto más ambicioso: la máquina analítica, con la cual se podrían realizar operaciones matemáticas muy complejas (figura 9). Esta máquina introducía por primera vez conceptos que no volverían a aparecer sino hasta el desarrollo de las primeras computadoras elec-

Figura 7

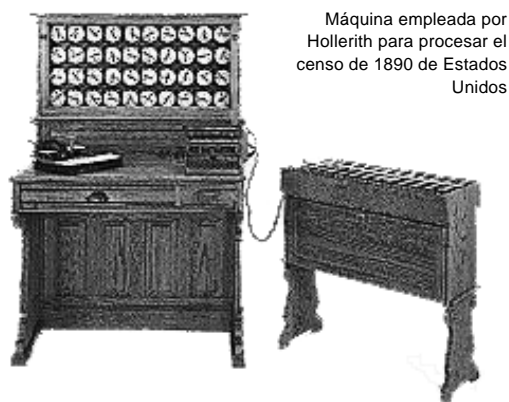


Figura 8

Máquina diferencial
diseñada por Charles
Babbage.



trónicas; por ejemplo, la máquina se alimentaría por una serie de tarjetas perforadas como entrada de datos; poseería una memoria de almacenamiento de información, una unidad de proceso de datos y una impresora de salida que proporcionaría de manera visual los resultados.

Estos conceptos realmente son asombrosos para la época en que se produjeron, y anticipaban ya la arquitectura de las computadoras modernas, aunque en ese entonces, con la tecnología disponible y las nociones de ingeniería predominantes, eran sistemas que no podían ser construidos.

Mención especial merece la colaboración que tuvo Babbage por parte de Ada Byron (hija del

célebre escritor Lord Byron), quien desarrolló el primer lenguaje de programación que serviría precisamente para alimentar los datos a esta máquina. En honor a ella se ha bautizado como ADA a un lenguaje de programación que fue muy utilizado en los años ochenta de nuestro siglo, y que incluso hasta la fecha se emplea en algunas aplicaciones muy específicas.

Primeras computadoras electromecánicas

Durante la primera mitad del siglo XX se comenzaron a construir las primeras computadoras basadas en mecanismos y relevadores eléctricos; por ejemplo, en 1930 un científico estadounidense llamado Vannevar Bush, y un equipo de científicos del Instituto Tecnológico de Massachusetts, construyeron una computadora analógica llamada "analizador diferencial" que, como su nombre lo indica, servía para resolver ecuaciones diferenciales. Se basaba en una serie de engranes cuyo giro representaba las distintas cantidades y las operaciones; y varias series de estos mecanismos estaban conectados entre sí para efectuar operaciones muy complejas.

A partir de este momento se realizaron diversos experimentos en esta dirección, en los cuales se combinaban piezas mecánicas accionadas por relevadores eléctricos. Al respecto, mención especial merece el científico germano-estadounidense John Von Neumann (figura 10), quien desarrolló muchos de los fundamentos en que se basa la computación actual; sus trabajos datan de las décadas 1920 y 1930, aunque se co-

Figura 9

Versión de la máquina analítica
construida modernamente.

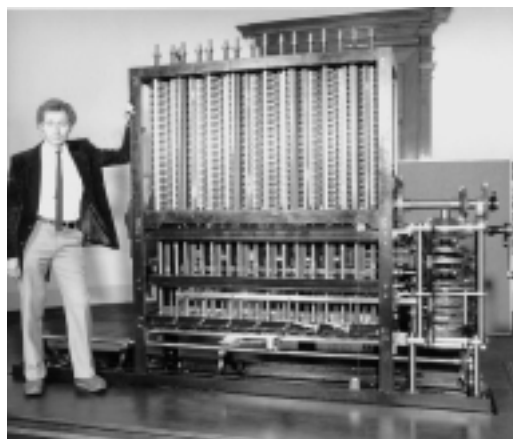
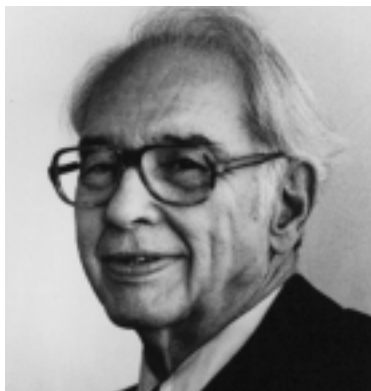


Figura 10

John Von
Neumann, en
los años 1950



Figura 11



John V. Atanasoff

nocieron mundialmente a mediados de los años 1940.

Las investigaciones de este científico en el desarrollo del diseño lógico, en la forma de obtener respuestas correctas de máquinas construidas a partir de elementos imperfectos y otras aportaciones en ese campo, han hecho que Von Neumann sea considerado por muchos el “padre” de la informática (aunque también es considerado uno de los más grandes matemáticos del siglo XX). Sin embargo, las limitaciones de las computadoras analógicas de la época impidieron demostrar sus postulados. Hubo que esperar hasta el desarrollo de las modernas computadoras electrónicas para comprobar sus afirmaciones.

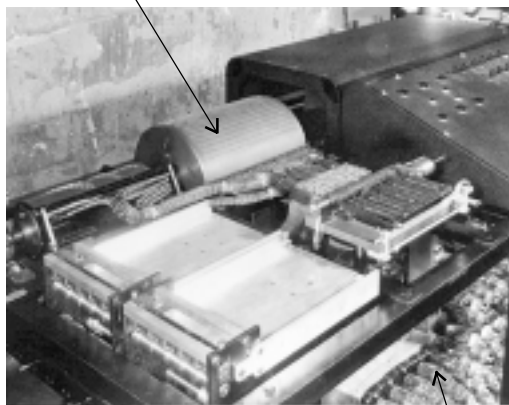
Las primeras computadoras electrónicas

Con el desarrollo de la electrónica, hubo muchos investigadores que trataron de construir computadoras basadas en esta nueva tecnología; el pionero en este campo fue el físico norteamericano John V. Atanasoff (figura 11), quien durante los años 1937-42 desarrolló dos pequeñas computadoras electrónicas de propósito específico, siendo la más conocida de ellas la segunda, bautizada como ABC (siglas de *Atanasoff-Berry Computer*, figura 12). Con dicho sistema, Atanasoff demostró que se podían almacenar datos digitales por medio de condensadores, y desarrolló los primeros circuitos electrónicos que

Figura 12

Computadora ABC. Su fabricación quedó inconclusa

Rodillo para dar lectura al papel perforado donde se codificaba la información



Panel de válvulas termoiónicas

podían realizar adiciones y sustracciones; sin embargo, con el inicio de la Segunda Guerra Mundial los fondos de que disponía se redujeron y nunca terminó por completo su prototipo.

Con los avances en la tecnología electrónica y por las enormes presiones derivadas de la Segunda Guerra Mundial, los investigadores contaron con el apoyo oficial, recursos e instalaciones para desarrollar las primeras computadoras totalmente electrónicas, construidas con base en válvulas de vacío (lo lamentable es que su obje-

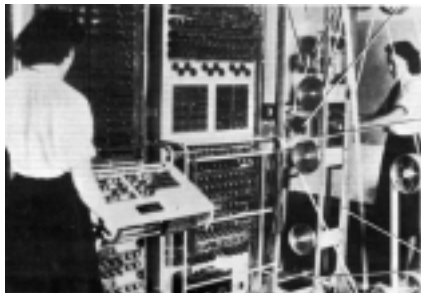
Figura 13

"Enigma", máquina diseñada por los alemanes para cifrar mensajes secretos. Se usó en la Segunda Guerra Mundial.



Figura 14

"Colossus", computadora diseñada por los ingleses para descifrar los mensajes secretos de los alemanes durante la Segunda Guerra Mundial.



tivo estaba relacionado de alguna forma con fines bélicos). La máquina pionera en este campo fue la Colossus (inglesa), desarrollada en 1943 como una arma de inteligencia para descifrar los mensajes que se enviaban por medio de una máquina diseñada por los alemanes: la Enigma (figura 13), por medio de la cual los agentes secretos nazis transmitían información cifrada.

Obviamente, para los servicios de inteligencia de los países aliados era de extremo interés descifrar estos mensajes, pues de ello dependían ventajas estratégicas. Los británicos lo lograron con la Colossus (que estaba construida con 1,500 tubos de vacío, figura 14); incluso, su diseño y construcción fue un secreto tan bien guardado que no fue sino hasta principios de los años 1990, que se anunció al mundo la existencia de esta pionera en el mundo de la computación.

Figura 15

Computadora ENIAC. Ocupaba una habitación entera



Figura 16

Un técnico reemplazando una válvula dañada de la ENIAC



Mucho más conocido (y de hecho considerada durante mucho tiempo la primera computadora electrónica construida en el mundo) fue el sistema desarrollado en la Universidad de Pennsylvania, la ENIAC (siglas de *Electronic Numerical Integrator and Analytical Computer*), un monstruo que ocupaba una habitación completa (las dimensiones de ENIAC eran: 30 metros de largo, por 3 de alto y 1 de profundidad, figura 15); estaba construida con base en 18,000 válvulas de vacío, y generaba tal cantidad de calor que necesitaba un sistema de acondicionamiento de aire especial para evitar su fallo total; a pesar de ello, en la práctica aproximadamente cada hora alguna de las miles de válvulas se fundía, lo que obligaba a un proceso de reparación continuo (figura 16).

Como ya dijimos, ENIAC no fue la primera computadora electrónica, pero sí fue la primera de "propósito general" que se construyó, aunque para obtener los fondos necesarios para su desarrollo, se planteó en un principio como un sistema auxiliar para la guía de disparos de los barcos de guerra; sin embargo, cuando terminó de construirse, en 1946, el conflicto bélico ya había terminado.

Esta máquina era extremadamente rápida para los estándares de la época, ya que podía realizar hasta 5,000 operaciones matemáticas por segundo (mil veces más rápido que las sumadoras mecánicas contemporáneas).

Concluye en el siguiente número



Curso práctico de **ELECTRONICA** Moderna

Ya están disponibles las suscripciones al Curso Práctico de Electrónica Moderna que tiene a la venta CEKIT en México.

ELECTRONICA BASICA

Componentes y teoría de Circuitos

- Introducción a la electrónica • Componentes electromecánicos • Teoría básica de semiconductores
- Diodos • Transistores bipolares • Tiristores
- Circuitos integrados • Técnicas de análisis de circuitos electrónicos

Circuitos Análogos y Digitales

- Fuentes de alimentación • Amplificadores operacionales • Amplificadores de audio
- Amplificadores de RF • Osciladores de audio y de RF • Puertas lógicas y flip-flops • Convertidores A/D y D/A • Memorias y otros circuitos digitales

Electrónica aplicada

- Circuitos de audio • Circuitos de control de potencia • Circuitos de alarma y seguridad
- Circuitos de medición y prueba • Circuitos de control remoto • Diseño electrónico asistido por computadora

PROYECTOS

- Alarma contra ladrones
- Control de iluminación
- Amplificador de audio con transistores
- Fuente de poder variable de 1 a 25v
- Preamplificador para micrófono
- Indicador de línea telefónica en uso
- Sirena electrónica
- Amplificador de audio de alta potencia
- Interruptor activado por sonido
- Interruptor infrarrojo
- Monitor de batería para carro
- Mezclador estéreo de 4 canales
- Control de temperatura para cautín
- Detector de sismos
- Punta lógica sencilla (TTL)

ELECTRONICA PRACTICA

- Herramientas para el trabajo electrónico • Voltaje de prototipos en el protoboard
- Voltaje y soldadura de componentes • El multímetro análogo • Desarrollo y planeación de proyectos • Ensamble y prueba de proyectos • Cómo probar componentes electrónicos • Los disipadores de calor • Cómo diseñar el panel de un aparato • Seguridad para el experimentador • Diseño de circuitos impresos por computador • Internet: Sitios de consulta

- 1) 40 fascículos en su hogar
- 2) Cuatro tapas para encuadernar los fascículos
- 3) Un ahorro mínimo de 200.00 sobre el precio de venta al público en puestos de periódicos.



El costo es de
\$800.00

La forma de pago es con un depósito en la cuenta 001-1351997-0 de Bancomer a favor de Centro Japonés de Información Electrónica. Deberá enviar por fax la ficha de depósito al fax número 015-770-02-14 con sus datos completos para remitirle el material.

No tenemos disponibles suscripciones parciales, por lo que no descontaremos los fascículos que usted haya podido adquirir por otro medio.

Actualmente disponemos de 27 fascículos que le remitiremos con sus suscripción y cada mes le enviaremos 3 ó 4 fascículos adicionales hasta completar la obra.

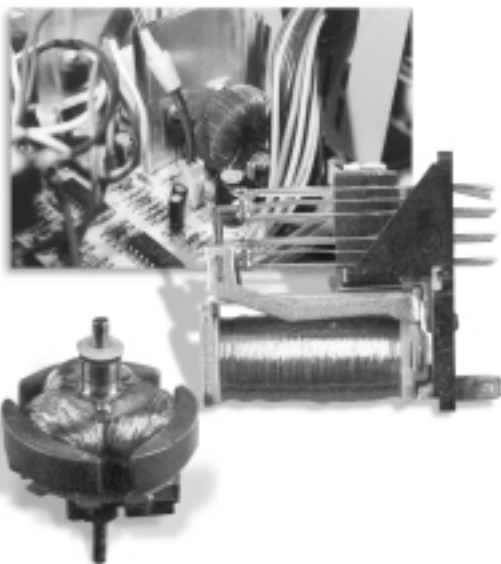


Centro Japonés de
Información Electrónica

Norte 2 No.4, Col. Hogares Mexicanos,
Ecatepec de Morelos, Edo. de México, C.P. 55040
Tels. 57-87-1779 y 57-704884, Fax. 57-70-0214.
Correo electrónico: j4280@intmex.com
Tienda: República de El Salvador Pasaje 26
Local 1, Centro, D.F. Tel. 55-10-86-02

RELEVADORES, TRANSFORMADORES Y MOTORES

Oscar Montoya Figueroa



Relevador electromecánico

También conocido como *relay*, un relevador es un dispositivo que permite conmutar corrientes y voltajes grandes a partir de señales pequeñas.

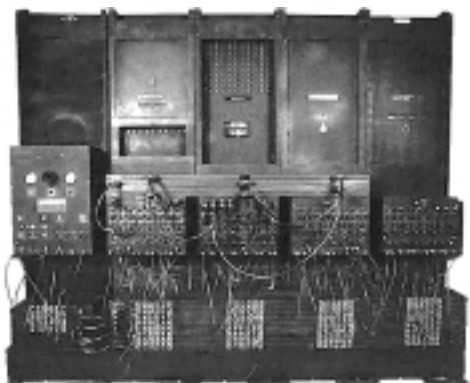
Sobre todo en la década de los años 40, los relevadores se utilizaron ampliamente. En aquellos días, las primeras computadoras electromecánicas los empleaban como dispositivos de conmutación para realizar operaciones o decisiones lógicas (figura 1). Actualmente se les utiliza para controlar las luces de un automóvil o, en combinación con el control remoto, para encender un televisor, entre muchas otras aplicaciones.

Un relevador está formado básicamente por dos partes (figura 2): una bobina (o inductor) que actúa como electroimán y un interruptor semifijo; además con el propósito de evitar la unión de los contactos del interruptor, se coloca un resorte que mantiene “abierto” al dispositivo. Cada vez que la bobina genera un campo magnético (al circular por ella una corriente eléctrica), el contacto móvil, al ser atraído, se une con el contacto fijo para cerrar el interruptor del relevador

En este artículo haremos una revisión breve del principio de operación de tres elementos pasivos muy utilizados en electrónica, y en cuya estructura se utilizan bobinas; nos referimos a los relevadores, a los transformadores y a los motores. Este material forma parte de un curso de electrónica básica que próximamente será puesta en circulación por Centro Japonés de Información Electrónica.

Figura 1

La primera computadora utilizada en 1947; la ENIAC.



(figura 3). Cuando la corriente eléctrica cesa, el campo magnético desaparece y, debido a que ya no hay atracción sobre el contacto móvil, el resorte recupera su forma original, provocando así la separación de los contactos; es decir, el interruptor se abre.

Un buen ejemplo sobre la aplicación de un relevador, se puede observar en el circuito de la figura 4. Observamos que con el relevador se controla la operación de un motor que funciona con un voltaje de 127V; en otras palabras, el relevador permite o impide el paso de la corriente eléctrica hacia el motor. Cuando se activa la bobina del relevador (que es alimentada por una pila de 9V), el interruptor mecánico se cierra y

entonces permite el paso de la corriente eléctrica hacia el motor; y por el contrario, cuando se suspende la alimentación de 9V, el interruptor mecánico del relevador se abre y entonces impide la circulación de corriente por el circuito (con lo cual el motor deja de funcionar).

Ahora bien, tal vez se pregunte usted ¿por qué el motor no se controla simplemente con un interruptor normal? La respuesta es muy sencilla: por razones de seguridad, y porque la propia automatización de la tecnología electrónica requiere del relevador que, al valerse de voltajes y corrientes de señales pequeñas, puede controlar circuitos que consumen grandes cantidades de corriente o que emplean un voltaje muy alto.

Cabe mencionar que también existen relevadores especialmente fabricados para operar de manera inversa al anteriormente descrito; o sea, que se mantienen cerrados cuando no reciben alimentación y se abren al recibirla.

Tipos de relevadores

Los relevadores se construyen para valores de 5, 6, 9, 12 y 24 volts, y presentan diferentes dimensiones en sus contactos; esto último va en proporción con la cantidad de corriente que puede circular en los relevadores, ya que conforme más grandes sean sus contactos mayor corriente soportarán. Así pues, en el mercado se encuentran relevadores con interruptores que soportan corrientes desde 500 mA hasta 10A.

Figura 2

Dos tipos diferentes de relevadores.

Observe las diferentes partes que la conforman.

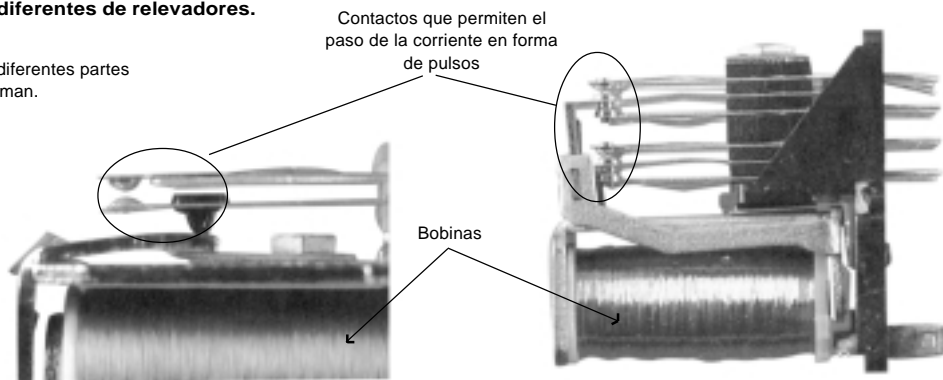
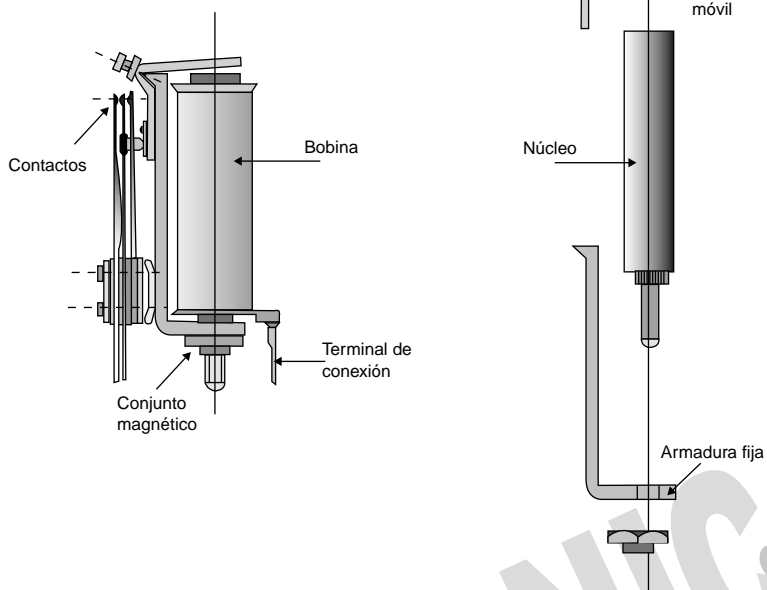


Figura 3
Elemento básico que integran un relevador



En el caso de los relevadores cuyo único interruptor se encuentra abierto cuando no recibe alimentación, se dice que éste es “normalmente abierto” (NA). Y, por el contrario, si el interruptor se encuentra en posición de cerrado cuando no existe alimentación a través de la bobina, se dice que es “normalmente cerrado” (NC).

También se fabrican relevadores con más de un juego de interruptores. Cuando se trata de relevadores con tres contactos en un solo inte-

rruptor, la placa que se encuentra en el centro es móvil y las placas de los extremos son fijas. Cuando el relevador está desactivado (es decir, no recibe alimentación), la placa móvil hace contacto con una de las dos placas fijas. Cuando el relevador es alimentado, la placa móvil se desliza hacia la otra placa fija. De tal manera, se tiene entonces un interruptor de dos posiciones: encendido–apagado y apagado–encendido. Vea en la figura 5 los símbolos de los relevadores.

En términos técnicos, a cada interruptor de un relevador se le denomina “polo”; tenemos entonces el relevador NA de un polo, el relevador NC de un polo y relevador NA de dos polos; y se denominan “tiros” a las posiciones que pueden tener los interruptores en un relevador.

En los relevadores modernos, se acostumbra –para efectos de rendimiento– colocar más de un juego de apagadores independientes por relevador.

Fallas en los relevadores

El deterioro más frecuente que presentan los relevadores, es la oxidación de los contactos del

Figura 4

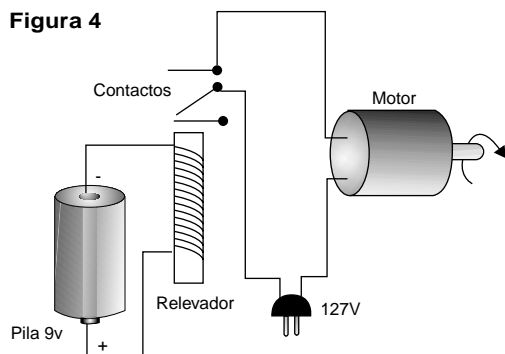
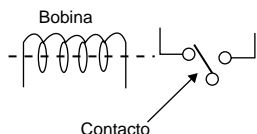
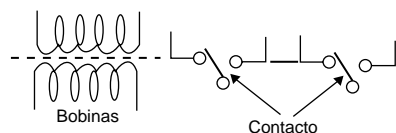


Figura 5
Símbolos empleados para representar a los relevadores

A De una bobina y un contacto interruptor

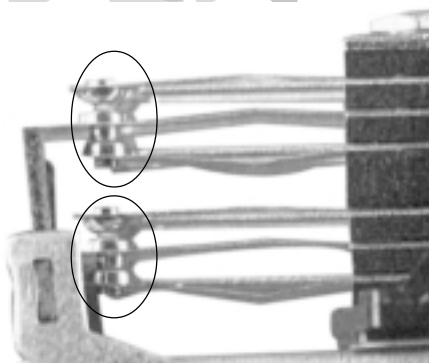


B De dos bobinas y dos contactos inversores



interruptor. Y es que cada vez que el relevador conmuta, se produce un arco eléctrico entre las placas del interruptor, el cual, en combinación con el oxígeno del medio, produce determinada cantidad de óxido que en la superficie del metal se va acumulando hasta formar una capa aislante entre los contactos; con esto, naturalmente, el interruptor queda inutilizado (figura 6).

Figura 6
 Es común que en los contactos de un relevador se forme una capa de óxido, la cual impide el flujo eléctrico



Otro problema común que presentan los relevadores es cuando su embobinado se encuentra abierto o se presenta un corto circuito.

Detección y solución de fallas

Para detectar este tipo de problemas, se debe proceder de la siguiente manera:

- 1) Examine el embobinado, para asegurarse que está operando correctamente; para el efecto, hay que alimentar a la bobina con el voltaje nominal del relevador. Ante la carencia de una fuente de alimentación apropiada (eliminador de baterías), se puede recurrir al uso de una o dos pilas "cuadradas". Si el relevador funciona con un voltaje nominal de 5 a 9 volts, utilice sólo una pila; si lo hace con un voltaje de 12 a 24 volts, utilice dos pilas conectadas en serie. Si al alimentar el embobinado se escucha un "clic", significa que éste se encuentra en buenas condiciones; si no se escucha nada, significa que hay un daño en la bobina y que, por consecuencia, el relevador no podrá repararse. Pero partiendo de la confirmación de que el embobinado opera satisfactoriamente, hay que continuar con los siguientes pasos.
- 2) Abra la caja de plástico en que viene contenido el relevador y, con un desarmador o una navaja, corte su base (figura 7).
- 3) Con un pedazo de lija (2 x 2 cm) para agua y de grano fino, talle los contactos del interruptor hasta que se desprenda por completo la capa de óxido. Luego cierre el relevador.

Transformadores

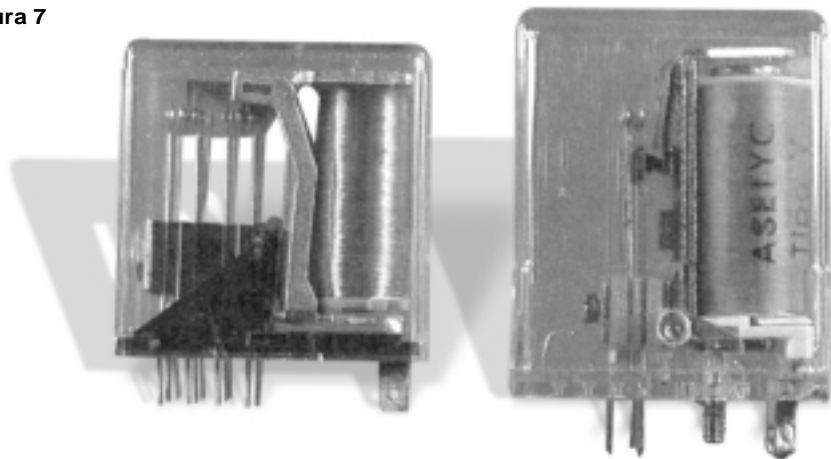
Los transformadores son muy utilizados en la industria electrónica. De hecho se les encuentra en casi cualquier aparato, en secciones como la fuente de alimentación de los televisores, videograbadoras, monitores de computadoras, etc.

Con el uso de los transformadores, no sólo es posible aislar un circuito de otro, sino también cambiar el valor de voltaje y corriente de una onda de CA.

Un transformador está formado básicamente por dos bobinas enrolladas en un núcleo de hierro, como se ilustra en la figura 8.

Una bobina alimentada con CD, induce -debido al campo magnético al que da origen- una corriente en los conductores que tiene cerca,

Figura 7



pero únicamente hasta que alcanza su valor máximo o deja de suministrarse. Por otra parte, como en la CA aumenta y disminuye continuamente el voltaje, el campo magnético generado por una primera bobina de los transformadores (embobinado primario) induce la formación permanente de una CA en una segunda bobina (embobinado secundario). Esto se debe a que el campo se expande y se contrae de manera ininterrumpida.

Así pues, este arreglo de dos conductores en el transformador permite inducir una corriente eléctrica del embobinado primario hacia el secundario, sin que exista un contacto eléctrico o físico entre ellos. Sin embargo, para que la corriente pueda circular en el embobinado secundario se requiere que exista una carga en él; es decir, es indispensable que se cierre el circuito

secundario para que los electrones puedan pasar de la parte negativa a la parte positiva del conductor.

El buen funcionamiento de un transformador, depende del número de vueltas del embobinado y del tipo de núcleo que utilice.

Es posible cambiar el voltaje del embobinado secundario, con sólo variar la relación de vueltas de alambre de éste y las del primario (tabla 1). De esta forma, si se colocan más vueltas de alambre en la sección del embobinado secundario que en la del primario, se puede elevar el nivel de voltaje de una onda de CA; por ejemplo, si un transformador tuviera dos vueltas de alambre en el embobinado primario y cuatro en el secundario, el voltaje en este último duplicaría

Figura 8

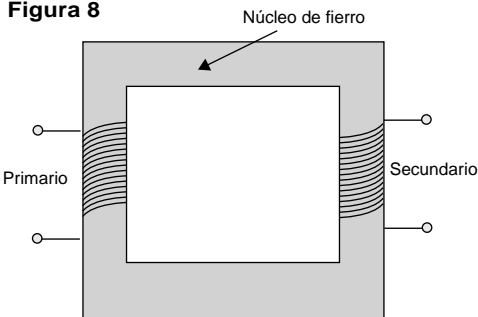


Tabla 1
Tabla de diámetros y secciones de hilo para diferentes intensidades

Intensidad máxima (A)	Diámetro del hilo (mm)	Sección (mm ²)	Resistencia de 10m (Ω)
0.024	0.1	0.008	22
0.09	0.2	0.03	58.7
0.39	0.4	0.13	13.5
0.6	0.5	0.2	8.8
0.84	0.6	0.28	6.3
1.5	1.8	0.5	3.5
2.4	1.0	0.8	2.2
5.4	1.5	1.8	0.97
9	2.0	3	0.59
15	2.5	5	0.35

al del embobinado primario; la razón es que cada uno de los conductores del secundario “recoge” el mismo valor de voltaje, pues ambos son cortados por igual número de líneas de fuerza; así que cuando se aplica un voltaje de 3 volts a través del primario, el voltaje del secundario será de 6 volts.

De forma contraria, si un transformador contiene más vueltas de alambre en el embobinado primario que en el secundario, la corriente en éste último será menor; por ejemplo, en el caso de un transformador cuyo embobinado primario tenga cuatro vueltas de alambre y cuyo embobinado secundario sólo tenga dos, el voltaje en este último será exactamente la mitad de la que haya en el primero. Así pues, si se aplican 3 volts en el primario, en el secundario habrá 1.5 volts.

Al transformador que proporciona mayor voltaje del que se le suministra, se le denomina “transformador elevador”. Al que da menos voltaje del que se le aplica, se le llama “transformador reductor”.

Obviamente, los transformadores se fabrican con mucho más vueltas de alambre en su embobinado (nosotros ejemplificamos con 2 y 4, para simplificar la explicación). Es la única forma de obtener de ellos una completa utilidad en cuanto a acoplamiento y transformación de energía, y de evitar que el aislante del conductor se queme o se derrita por efecto del calor.

Mientras más espiras tenga una sección del transformador, mayor será la cantidad de corriente que éste pueda transformar.

Relación entre el embobinado y el voltaje

La fórmula que permite establecer una relación entre el número de vueltas del embobinado primario y del secundario con el voltaje que se aplica y el que se obtiene, es la siguiente:

$$\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_p}{V_s}$$

En donde:
 Np = número de espiras del embobinado primario.
 Ns = número de espiras del embobinado secundario.

Vp = voltaje aplicado en el embobinado primario.
 Vs = voltaje que se obtiene en el embobinado secundario.

A partir de esta expresión matemática se puede calcular cualquiera de las cuatro variables involucradas en dicha relación, siempre y cuando se conozcan los valores de las otras tres. En la tabla 2 se muestran, ya despejadas, las fórmulas para calcular el valor de cada una de las variables.

Por ejemplo, si tiene un transformador con 200 espiras en su embobinado primario y 50 en el secundario, cuando se apliquen 10 VCA en el primario, se obtendrán sólo 2.5 en el secundario; en otras palabras, existe una relación de 4:1 (por cada cuatro volts que se aplican en el circuito primario, se obtiene sólo uno en el secundario).

A su vez, cuando se aplican 5 volts a un transformador de 30 espiras en el embobinado primario y 60 en el secundario, el resultado en este último es de 10 volts; es decir, la relación es de 1:2 (por cada volt que se aplica en el primario, se obtienen dos en el secundario).

Compruebe matemáticamente estos dos ejemplos, con las fórmulas de la tabla 2. Cabe mencionar que en todo transformador viene especificada su relación de voltaje.

Tabla 2

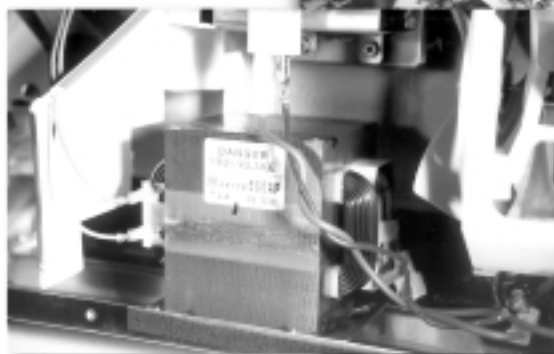
Fórmula	Datos	Incógnita
$N_p = \frac{V_p N_s}{V_s}$	Vp, Ns y Vs	Np
$N_s = \frac{V_s N_p}{V_p}$	Vs, Np y Vp	Ns
$V_p = \frac{N_p V_s}{N_s}$	Np, Vs y Np	Vp
$V_s = \frac{N_s V_p}{N_p}$	Ns, Vp y Np	Vs

Tipos de transformadores

Los transformadores se llegan a fabricar en variedad de formas, tamaños y capacidades con el fin de atender las diferentes necesidades que se

Figura 9

El tipo de transformador que se instala en un equipo depende de las necesidades que se requieran atender



Transformador en horno de microondas

Transformadores utilizados en equipos de cómputo

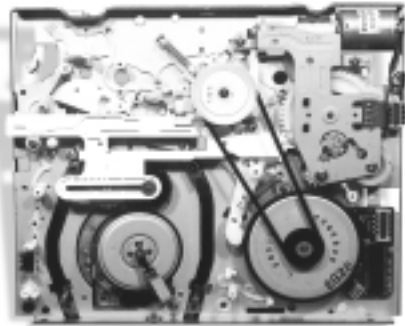
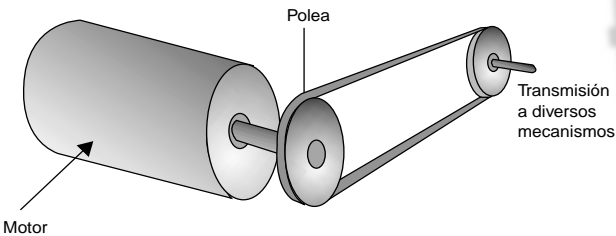


requieren en un determinado equipo (figura 9). De esta forma, encontramos:

- 1) Transformadores de potencia. Los transformadores de potencia son dispositivos pesados, que se han diseñado para alimentarse con una tensión en el primario de 110 a 127 VCA; tienen núcleo de hierro y casi siempre están sellados con un par de placas metálicas. Estos transformadores proporcionan grandes cantidades de corriente a los circuitos que les suceden, y casi siempre trabajan a una frecuencia de línea de 60 Hz.
- 2) Transformadores de audio. También tienen núcleo de hierro, pero generalmente son más pequeños que los transformadores de potencia. A los transformadores de audio se les emplea como elevadores de voltaje, cuando se requiere de una gran cantidad de corriente para alimentar a grupos de altavoces en *baffles* o cajas acústicas; además, trabajan con frecuencias dentro de la banda de audio.
- 3) Transformadores de RF. Estos tienen núcleo de aire, y su tamaño es muy reducido. Como su nombre lo indica, los transformadores de RF manejan frecuencias de la banda de radio (RF = radio frecuencias).

Figura 10

El funcionamiento de un motor es utilizado en los equipos electrónicos, básicamente para brindar movimiento a diferentes mecanismos.



Motores eléctricos

Sabemos que los motores eléctricos son dispositivos muy utilizados en la actualidad. Los encontramos, por ejemplo, en un juguete electrónico, en el automóvil (para accionar los limpiaparabrisas), en hornos de microondas, en puertas automáticas, etc.

Un motor es un dispositivo que transforma la energía eléctrica en energía mecánica; en otras palabras, cuando se le aplica un voltaje, genera movimiento (figura 10).

El funcionamiento de los motores se basa en el Principio de Biot y Savart, que dice: “un conductor por el que circula una corriente y que se encuentra encerrado en un campo magnético lineal, tiende a desplazarse perpendicularmente con respecto a las líneas de fuerza magnética en las que se encuentra sumergido”.

Si se colocan en paralelo dos imanes con polos opuestos, se produce entre ellos un campo magnético lineal. Si a través de un conductor circula una corriente eléctrica, alrededor de él se produce un campo magnético; el sentido de éste depende de la dirección de la corriente. Ahora bien, de acuerdo con el Principio de Biot y Savart, si dentro de un campo magnético lineal se colocan dos conductores (en uno de los cuales circula corriente de izquierda a derecha y en el otro a la inversa), en ambos aparecerá una fuerza; pero mientras ésta impulsa hacia arriba a uno de los campos, al otro lo impulsa hacia abajo.

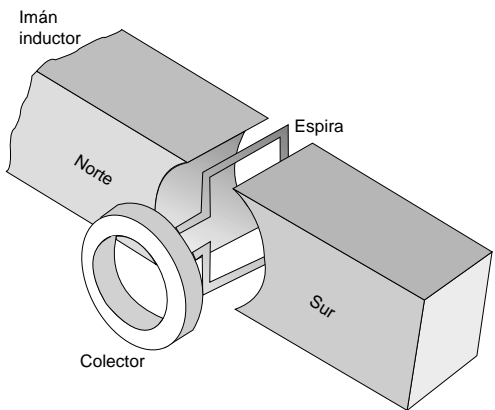
Motores eléctricos de CD

El arreglo anterior de dos conductores (en donde la corriente circula en dos direcciones) colocados en un campo magnético lineal, se aplica al motor de CD para lograr la rotación.

Como se muestra en la figura 11, en realidad es suficiente un solo conductor en forma de cuadro para conseguir la circulación eléctrica en “dos sentidos”; de esta forma el efecto de Biot y Savart se aplica ahora sobre una pieza móvil, provocando que ésta gire mientras la corriente circule por aquél.

Básicamente, un motor comercial de CD está formado por dos piezas: un estator y un rotor. El estator, que recibe este nombre por ser una par-

Figura 11



te fija, está formado por un conjunto de imanes acomodados de forma circular alrededor del rotor; éste, a su vez, está constituido por uno o más electroimanes conectados a varias laminillas llamadas colectores; éstas hacen contacto con un par de escobillas que proporcionan la alimentación (figura 12).

Ejemplo

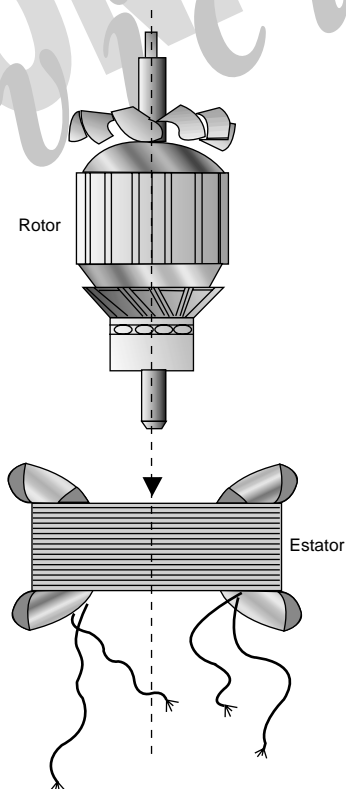
Para entender de una manera sencilla el funcionamiento de los motores comerciales de CD, analicemos uno de los que se utilizan en los juguetes que se alimentan con un voltaje de 1.5 a 3 volts.

En este caso, el estator está compuesto por dos imanes semicirculares que generan un campo magnético lineal. Por su parte, el rotor está formado por una bobina de dos secciones –cuyos alambres están enrollados más o menos en paralelo con los imanes del estator– que recibe la alimentación a través de los colectores. Cuando el motor se conecta a una pila, la corriente

eléctrica circula a través de la bobina y entonces genera un campo magnético perpendicular al que producen los imanes. Puesto que en tales circunstancias el Principio de Biot y Savart se aplica a cada uno de los mazos de alambre, el rotor gira media vuelta (180 grados). Además, debido a que los colectores están colocados sobre el estator (y a que las escobillas están fijas), cuando el rotor gira 180 grados la corriente entra a la bobina contraria; con esto se genera nuevamente el campo magnético perpendicular, y así el rotor da un giro adicional de media vuelta. Mientras el embobinado reciba alimentación, este proceso se repetirá de manera indefinida.

Si se aumenta el voltaje aplicado al motor, circulará una mayor cantidad de corriente a través del embobinado; entonces el campo magnético aparecerá con mayor intensidad, provocando, a su vez, que el rotor gire más rápidamente. Concluimos pues que, mediante el recurso de variar el voltaje aplicado, se controla la velocidad de un motor.

Figura 12
Partes que integran a un motor de corriente continua



Si el motor del juguete se conecta a una pila de 9 volts (en vez de a una de 1.5 volts), notaremos un incremento en su velocidad. No obstante, considerando que cada motor soporta hasta determinado rango de voltaje, cualquier cambio en velocidad queda restringido. Así pues, los motores se fabrican para operar con ciertos rangos de voltaje; si éstos fuesen sobrepasados, el aislante que envuelve al cobre se quemaría y entonces se producirían cortocircuitos en el embobinado (este fenómeno se manifiesta con la reducción de velocidad y fuerza del motor).

Motores eléctricos de CA

A diferencia del motor de CD, el de CA no utiliza un estator de imán permanente; más bien se forma con un embobinado (fijo), que es alimentado por la onda de CA que, de manera simultánea, alimenta al rotor que está formado a su vez por un embobinado móvil.

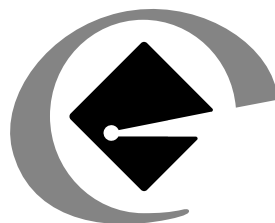
O sea que cuando se presenta la primera mitad del ciclo de la onda de CA, cierta cantidad de

corriente circula por el embobinado del estator y, al mismo tiempo, se alimenta al embobinado del rotor. Dado que los campos generados por el embobinado del rotor y el embobinado del estator son iguales, tienden a repelerse entre sí; y así es como se provoca un giro en el rotor.

Cuando las escobillas del colector están en posición de alimentar de nuevo al embobinado, aparece la segunda mitad del ciclo de CA. Así, una vez más, en ambos embobinados se generan campos iguales, mismos que vuelven a rechazarse; con ello se da lugar a una nueva fuerza de impulso que aumenta la velocidad de giro del motor.

En los motores eléctricos de CA realmente no importa que la corriente sea alterna, ya que, a pesar de que la polaridad de la corriente –y por ende, la del campo magnético– se esté invirtiendo de forma constante, siempre aparecen campos de la misma polaridad que se repelen. Por supuesto, sería impráctico alimentar un motor de CA con CD.]

EN NUESTRA
TIENDA DE
REPUBLICA DE
EL SALVADOR



Centro Japonés de
Información Electrónica



Aceptamos
tarjetas de crédito

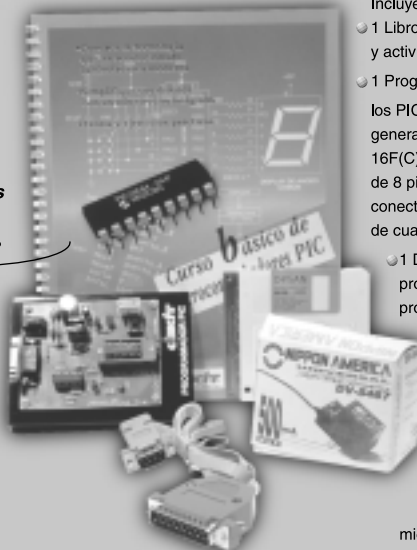


Curso básico de microcontroladores PIC

Contiene experimentos prácticos que le permitirán desarrollar habilidades en el campo de la programación como el secuenciador con 4 leds y experimentos básicos de programación en PIC, que le ayudarán a comprender fácilmente el manejo del microcontrolador

- CONTENIDO DEL CURSO**
- © Capítulo 1
Los microcontroladores
 - © Capítulo 2
Conozca el PIC16C84
 - © Capítulo 3
Cómo escribir un programa
 - © Capítulo 4
Instrucciones del PIC16C84
 - © Capítulo 5
Programación en PIC
 - © Capítulo 6
Proyectos con microcontrolador

**\$1,700.00 pesos
(incluye IVA)**



Incluye:

- 1 Libro con lecciones, experimentos y actividades prácticas.
- 1 Programador Ref. CK-175 para los PIC's de 18 pines de la segunda generación, PIC16C61, 16C71 y el 16F(C)84. Además, graba los PIC's de 8 pines 12C508 y 12C409. Se conecta al puerto de la impresora de cualquier computadora PC.
- 1 Disquete que contiene los programas para el manejo del programador de microcontroladores. Todos los programas funcionan en DOS
- 1 Circuito impreso del proyecto "Dado doble digital"
- 1 Circuito impreso universal para microcontrolador PIC

Curso avanzado de microcontroladores PIC

**\$3,000.00 pesos
(incluye IVA)**



El entrenador K-148 de CEKIT se diseñó pensando en utilizar al máximo la capacidad de los microcontroladores PIC 16F(C)84, 16C71 y 12C508, aunque puede ser usado por otras referencias que tengan pines compatibles.

Componentes:

- Microcontrolador PIC16F84/C71/C508
- Fuente de alimentación
- Conexión de los LED's
- Conexión de los Dipswitch
- Pulsadores
- Potenciometro digital X9C104/503
- Interface RS-232
- Salida con relé
- Memoria serial 24LC0X
- Entradas análogas
- Módulo de cristal líquido LCD
- Displays
- Teclado matricial

CENTRO JAPONES DE INFORMACION ELECTRONICA

Norte 2 No.4, Col. Hogares Mexicanos, Ecatepec de Morelos, Edo. de México, C.P. 55040
Tels. 57-87-1779 y 57-704884, Fax. 57-70-0214.
Correo electrónico: j4280@intmex.com

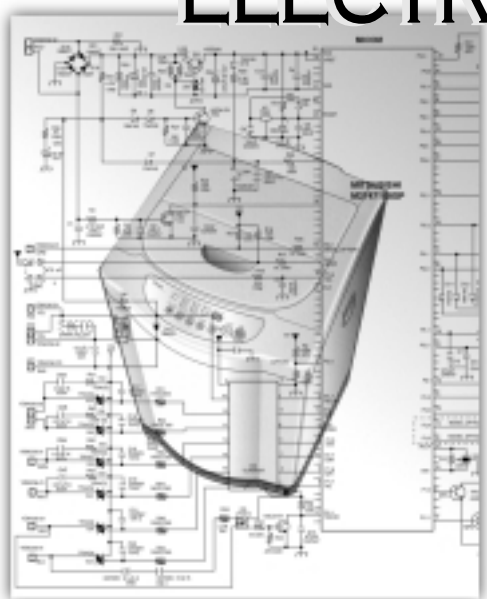
Tienda: República de El Salvador Pasaje 26
Local 1, Centro, D.F. Tel. 55-10-86-02

Seleccione 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 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: 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 787-1779 y 770-4884 para notificar pedido (indicar número de giro telegráfico y datos respectivos). También lo puede hacer por fax. Más \$80.00 pesos para gastos de envío.

LAVADORAS CON ELECTRONICA “FUZZY LOGIC”

Leopoldo Parra Reynada

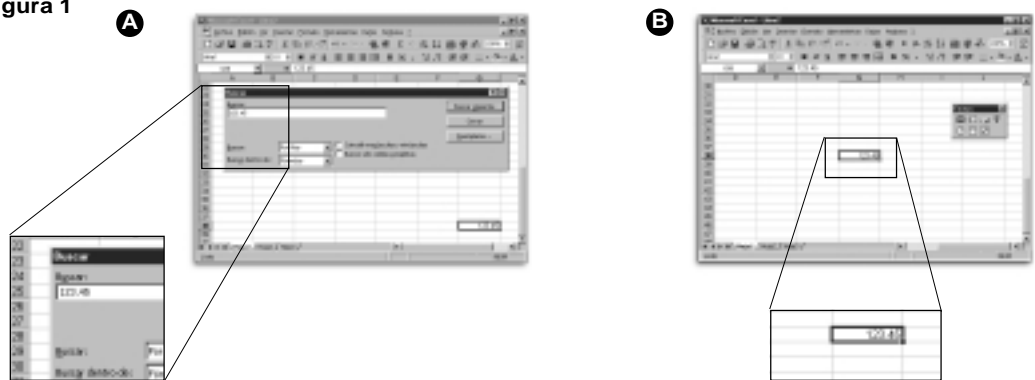


Desde hace algunos años se han popularizado los circuitos de “lógica difusa” o fuzzy logic, mismos que hoy se emplean en aplicaciones cada vez más cercanas a nosotros; por ejemplo, en algunos modelos de lavadoras de ropa. En este artículo hablaremos de manera sucinta del concepto de lógica difusa, y mostraremos los circuitos utilizados en un modelo de lavadora Samsung.

El concepto de lógica difusa

Siempre que escuchamos el término “circuito lógico”, imaginamos una serie de compuertas o microprocesadores que efectúan complicados cálculos para finalmente conseguir un resultado exacto; y esta es una característica fundamental de los circuitos digitales: la exactitud tanto de los planteamientos que se le deben hacer, como de las respuestas obtenidas. Es decir, las preguntas y planteamientos de decisión que se introducen en un circuito lógico siempre tienen que ser fijos (“encuentra una casilla con el valor de \$123.45”; ver figura 1A), para que las respuestas sean siempre exactas (“la casilla que busca es la G-38”; ver figura 1B); sin embargo, en los últimos años se ha venido experimentando con circuitos que aceptan planteamientos no muy bien definidos, y cuyas respuestas pueden cambiar según las variables introducidas. Veamos un ejemplo.

Figura 1



Supongamos que desea cambiar de auto, y que tiene una computadora tradicional. En este sistema, usted deberá introducir la marca y modelo del auto que le interesa, así como el límite de dinero que piensa gastar en él; la máquina será capaz de consultar a través de Internet todas las ofertas de esa marca y modelo de auto que estén por abajo de su límite monetario; pero bastará con que un auto esté un par de dólares arriba del límite, para que la máquina ya no lo tome en cuenta; el hecho de que el modelo ofrecido sea una variante del que se busca, sería también una razón para descartarlo (figura 2). Esto obligaría al usuario a realizar una gran cantidad de búsquedas secuenciales, que consumen mucho tiempo y que nunca lo dejan completamente seguro de que no se le ha escapado alguna buena oferta.

Si ese mismo planteamiento se hiciera a una computadora de “lógica difusa”, podríamos darle al sistema instrucciones como “deseo un auto con las mismas características que el marca X, modelo Y, etc., y estoy dispuesto a pagar aproximadamente 15,000 dólares por él”. Con esta información, la máquina rastreará por Internet todas las ofertas de autos de la marca y modelo que se buscan, junto con todas las demás marcas y modelos que cumplan los requisitos mencionados (figura 3); y como el límite de precio que se puede pagar no es fijo, si alguna oferta lo rebasa sólo por algunos dólares, el sistema también lo tomará en cuenta. Con esto se darán muchas más opciones al usuario, y es más probable que consiga el auto que desea sin tener que llegar a hipotecar su casa para ello.

Figura 2

En la lógica convencional, los límites son rígidos; así, el sistema sólo considera como válidas las opciones en la zona sombreada

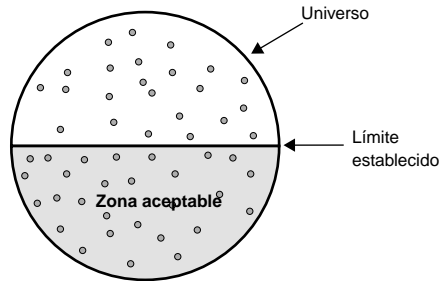
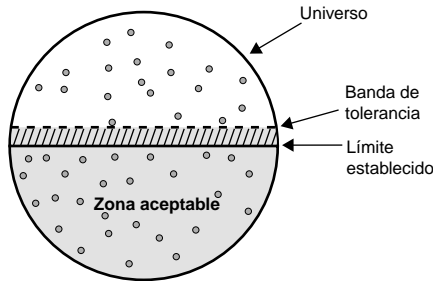


Figura 3

Con lógica difusa, se establece una “banda de tolerancia”, que permite contemplar opciones que habrían sido rechazadas por la lógica convencional.



Precisamente, esta característica de aceptar órdenes “difusas” (o lo que es lo mismo, no muy bien definidas), es lo que caracteriza a los circuitos *fuzzy logic*. Dichos circuitos efectúan cálculos muy complejos, tomando como referencia parámetros en torno a los cuales establecen umbrales de posibilidades, y es lo que les permite trabajar con espectros de valores de entrada y de salida; a diferencia de los circuitos lógicos, donde los valores de entrada y de salida están dados en forma unívoca (a tal valor le corresponde tal salida, en función del programa específico).

Gracias a esta propiedad tan particular de estos circuitos, se pueden utilizar perfectamente en lavadoras de ropa, por ejemplo.

Aplicación de la lógica difusa en una lavadora de ropa

¿Cómo se aplica la lógica difusa en el lavado de ropa? En realidad es muy sencillo: por medio de botones, el usuario sólo tiene que indicar su apreciación de que la ropa está “muy sucia”, “media sucia” o “poco sucia”; también señalará si se trata de una tela delicada, media o resistente; y con toda esta información, los circuitos digitales de la lavadora calcularán el peso de la carga de ropa y determinarán el ciclo de lavado

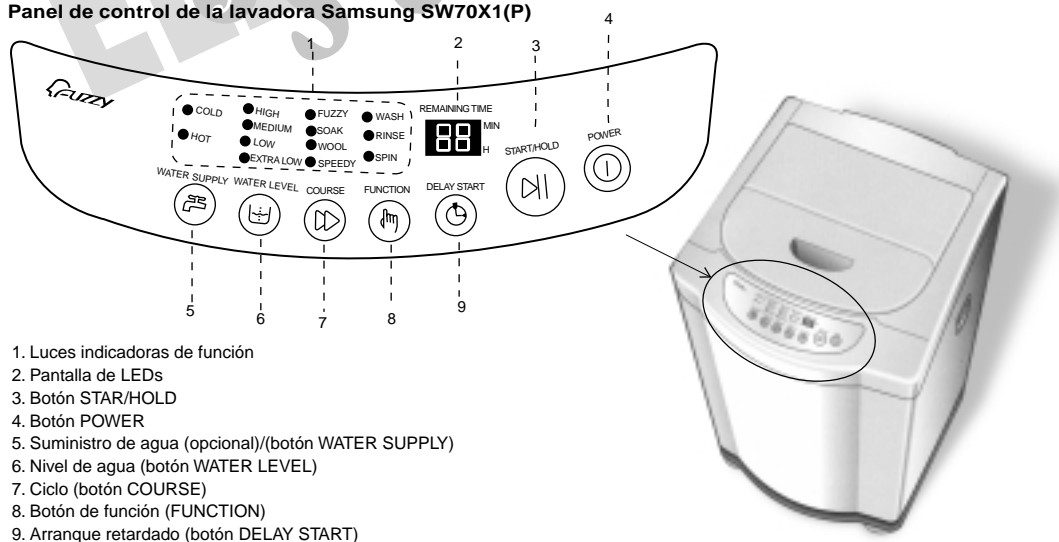
ideal para dejar la ropa lo más limpia posible. Estas consideraciones implican si el lavado se hará con agua fría, tibia o caliente; cuánto tiempo tomará el proceso; cuántos ciclos de enjuague y lavado deberán aplicarse; la velocidad y duración de centrifugado final, etc. Gracias a estas posibilidades, la pesada labor de lavado de ropa implica menos trabajo para quien la lleve a cabo.

Algunos fabricantes han llevado más allá esta tecnología, al colocar celdillas fotoeléctricas en el punto de entrada de la ropa, las cuales, dependiendo de la cantidad de luz reflejada, son capaces de calcular por sí mismas el grado de suciedad de la carga de ropa; y con esto, prácticamente el usuario sólo debe indicar el tipo de tela que se ha colocado en la lavadora para que la máquina realice todos los cálculos necesarios para dejar la ropa limpia y reluciente.

Análisis de un circuito típico: lavadora Samsung modelo SW70X1(P)







Una de las compañías que de forma más agresiva está apoyando la introducción de la lógica difusa en el hogar es Samsung, con su familia de lavadoras de la serie SW70X/75X, las cuales poseen una opción especial de *fuzzy* en su panel de control (figura 4).

Figura 4.
Panel de control de la lavadora Samsung SW70X1(P)



Cuando se coloca la lavadora en esta posición, la máquina por sí misma calcula el peso de la ropa introducida y, dependiendo de la indicación del usuario respecto a la calidad y grado de suciedad de la carga de ropa, fija automáticamente el ciclo de lavado ideal, de modo que al concluir se tenga la ropa totalmente limpia y centrifugada, lista para el planchado o para colgarse a secar. Como podrá suponer, para que la lavadora pueda realizar estas funciones, es necesario que posea un circuito de control mucho más complejo que el simple mecanismo de relojería que se emplea en máquinas de lavar tradicionales. Vea en figura 5 el diagrama esquemático de la etapa de control de esta lavadora, donde puede advertir que se incluye un microcontrolador central fabricado por Mitsubishi, así como un display numérico que indica al usuario el modo de operación del sistema; y en caso de que el microcontrolador detecte algún error durante la operación normal del ciclo de lavado, muestra un código de error que puede interpretarse empleando la tabla 1.

Tabla 1

Error	Condición	Zumbador	Solución
Error de sensor de nivel de agua 	El sensor de nivel de agua falla al enviar su señal por más de 15 segundos	El zumbador suena 5 veces, en un ciclo de 0.5 segundos encendido y 0.5 segundos apagado	Presione el botón de POWER; ningún otro botón trabaja.
Error de apagado automático 	La máquina no se apaga a pesar de que se ha intentado tres veces por parte del programa.	El zumbador suena 5 veces, en un ciclo de 0.5 segundos encendido y 0.5 segundos apagado.	Presione Presione el botón POWER; ningún otro botón trabaja.
Error de suministro de agua 	No hay cambio de frecuencia por 60 minutos desde el suministro de agua.	El zumbador suena 5 veces, en un ciclo de 0.5 segundos encendido y 0.5 segundos apagado.	Presione el botón POWER; ningún otro botón trabaja.
Error de desagüe 	El nivel de agua no disminuye al punto de reinicio después de 6 minutos de drenarla.	El zumbador suena 5 veces, en un ciclo de 0.5 segundos encendido y 0.5 segundos apagado.	Presione el botón POWER; ningún otro botón trabaja.
Error de puerta abierta  Oprima START para para detener al zumbador. Ningún otro botón opera.	La puerta se abre durante el ciclo de secado.	El zumbador suena 5 veces, en un ciclo de 0.5 segundos encendido y 0.5 segundos apagado.	Cierre la puerta.
Error de fuera de balance  Oprima START para para detener al zumbador. Ningún otro botón opera.	Se ha detectado una carga no balanceada tres veces durante el ciclo de secado.	El zumbador suena 5 veces, en un ciclo de 0.5 segundos encendido y 0.5 segundos apagado.	Abra la puerta, balancee la ropa y cierre la puerta.

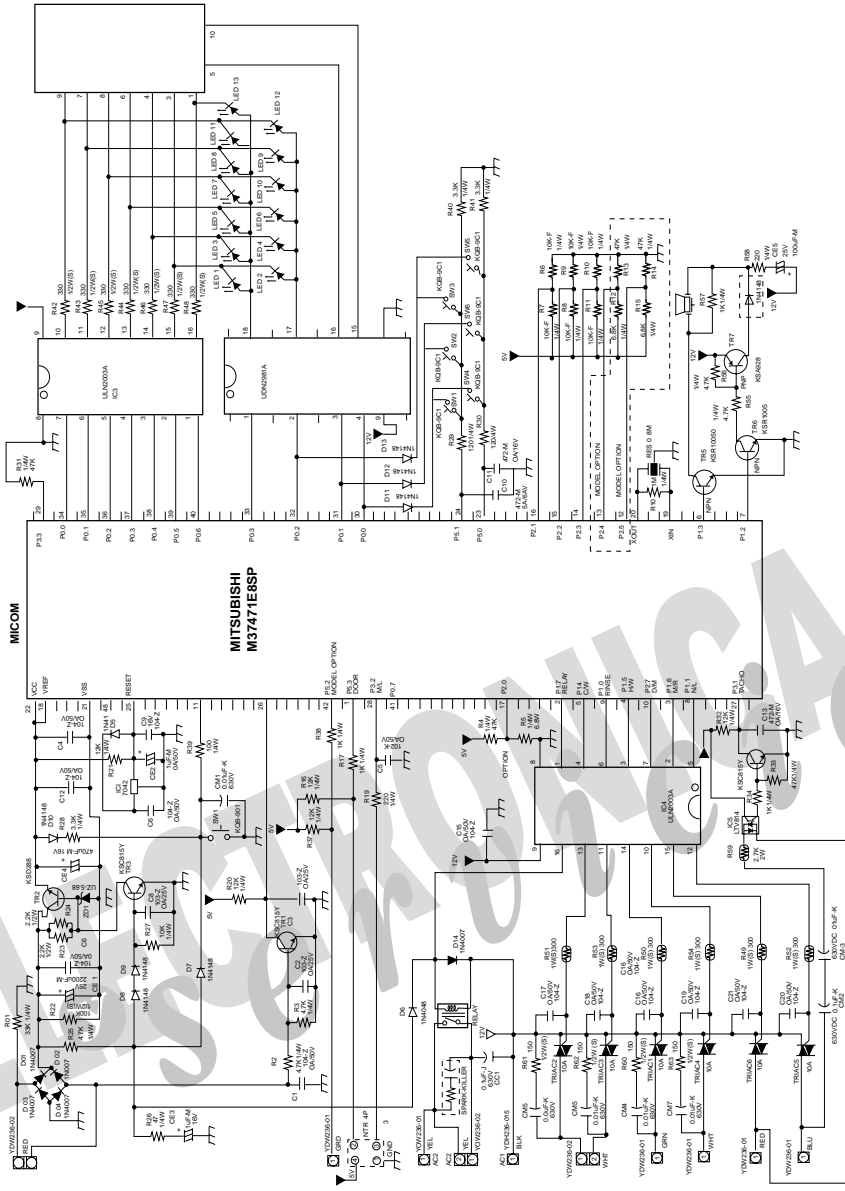
Por supuesto que el microcontrolador necesita una gran cantidad de sensores de nivel de agua, temperatura, balanceo, giro de la tina de lavado, etc. Combinando las señales provenientes de dichos sensores, puede entonces determinar la adecuada operación del sistema.

Un aspecto práctico que conviene mencionar, es que toda la placa de control se maneja como un módulo completo, lo que impide su reparación; de hecho, está completamente inmersa en una solución epóxica que impide la entrada de humedad al sistema. El especialista técnico no puede hacer nada para repararla una vez que ha detectado el daño; la única solución es sustituir el módulo completo.

Otras aplicaciones de la lógica difusa

Por supuesto que las lavadoras de ropa no son los únicos aparatos donde se puede aplicar la lógica difusa, pues en la actualidad ya se han fabricado diversos equipos electrónicos que también la incorporan. Veamos algunos de ellos.

Diagrama esquemático de la lavadora Samsung SW70X 1



Cámaras de video y cámaras fotográficas

En estos aparatos, la lógica difusa sirve para tratar de mantener la exposición de las tomas lo más adecuada posible, midiendo constantemente el nivel de luminosidad, la distancia a la que se encuentra el objeto o la persona en cuestión, el punto del que procede la luz (enfrente o detrás) y las condiciones variables de la misma, la posición fija o en movimiento del sujeto, etc. Toda esta información es analizada y clasificada por los circuitos lógicos del aparato, y con base en ella calculan la velocidad de exposición, la apertura de la lente, el enfoque correcto y si éste debe moverse para seguir el movimiento del objeto. Obviamente, el resultado consiste en fotografías y escenas más claras y mejor expuestas a pesar de que el fotógrafo/camarógrafo no sea experto (figura 6).

Figura 6

Cámara Canon con el sistema "Advanced Photo System" que hace tomas panorámicas, incluye fecha, etc.



Sistemas de ignición del automóvil

Aplicando la lógica difusa al funcionamiento del motor de un automóvil, se puede medir, por ejemplo, la presión del aire (calculando así el contenido de oxígeno), la temperatura ambiente, la temperatura del motor, etc.; así, puede calcularse entonces la cantidad de combustible que se debe inyectar al carburador, el funcionamiento del sistema de enfriamiento, la apertura de las válvulas de aire, etc. De esta manera es posible mantener siempre el nivel óptimo de consumo de combustible para las condiciones atmosféricas

Figura 7

Motor Ford con sistema electrónico de inyección, que permite ahorro de combustible. Se afina cada 160 mil kilómetros



cas particulares en ese momento. Y esto redundará en un menor consumo de combustible (por lo tanto, en el cuidado del ambiente) y en motores más "longevos" (figura 7).

Acondicionadores de aire

Con sensores que midan constantemente la presión, la temperatura y otros factores tanto del aire dentro de la habitación como del que se encuentra en el exterior, los circuitos de lógica difusa pueden calcular el ciclo de trabajo ideal para mantener siempre agradable la temperatura de un determinado sitio; con ello, se optimizan los recursos y se contribuye a mejorar la eficiencia en el trabajo (figura 8).

Computadoras

En ningún campo se vislumbran tantas ventajas de la aplicación de la lógica difusa, como en el de las computadoras personales. Si se llega a mejorar considerablemente el desempeño de estos circuitos, podremos dar a nuestro sistema órdenes vagas e imprecisas; las instrucciones de lógica difusa se encargarán de procesarlas, y nos proporcionarán una respuesta coherente.

Un buen ejemplo, además del que ya dimos sobre la compra del automóvil, sería que usted buscara un departamento cercano a su trabajo y que dispusiera de un presupuesto limitado para

Figura 8

Acondicionadores de aire con sistema electrónico; incluso cuentan con control remoto



adquirirlo; en tal caso, podría decirle a su PC de lógica difusa que desea un departamento ubicado a aproximadamente 5 Km. del sitio donde trabaja, que tenga por lo menos dos recámaras y por el que la renta mensual sea de más o menos "X" pesos; con estos datos tan vagos, la máquina será capaz de localizar las mejores opciones disponibles, proporcionando respuestas tales como: "hay un departamento de dos recámaras a sólo 4 Km. del sitio en que trabaja, por el que piden un 15% más de lo que está dispuesto a gastar; hay otro a 6 Km., pero con 3 recámaras y por el que piden un poco menos de su límite".

De esta manera, la persona podrá contar con un rango más amplio de opciones, con el que po-

drá tomar decisiones cualitativas que un sistema de lógica convencional no le permite, pues los límites están perfectamente acotados. En este ejemplo, si se usaran circuitos de lógica convencional, ninguno de los departamentos anteriores se incluiría en la lista de opciones, porque el primero está por arriba del límite presupuestal y el segundo fuera de la distancia máxima establecida.

Conclusiones

No podemos predecir si los circuitos de lógica difusa van a generalizarse en los equipos electrónicos, ni las áreas en las que puede esto suceder; hasta ahora, los circuitos de lógica convencional bastan para el tipo de aplicaciones que brindan las tecnologías vigentes; sin embargo, podría ser el caso en que se desarrollen sistemas para la toma de decisiones en el ámbito financiero, en la robótica, en estudios clínicos, etc. Después de todo, no hay que perder de vista que el ser humano toma sus decisiones y ejecuta sus actos en función de espectros de posibilidades, y es lo que sienta las bases para la reflexión y el análisis cualitativo. Ni un bebé actúa de manera exacta en función de órdenes precisas, sino que tiene patrones de respuesta incluso impredecibles para el mismo estímulo. Justamente, la inteligencia descansa en juegos de posibilidades casi siempre caóticos en su interior.

SE ESTRECHAN RELACIONES CON TOSHIBA

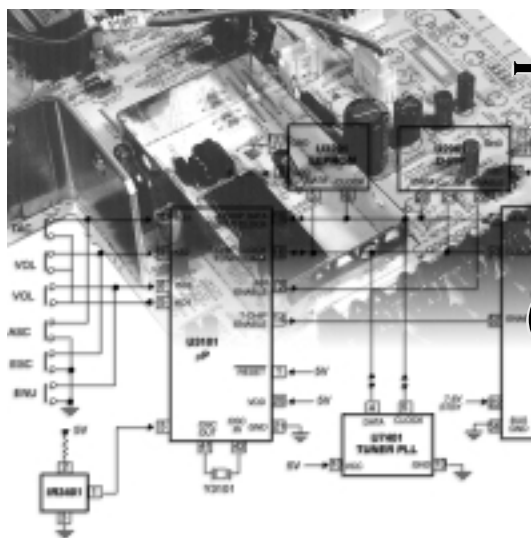


En la imagen, el funcionario de Toshiba con los directivos de Centro Japonés de Información Electrónica. De izquierda a derecha: Ing. K. Kato; Lic. Felipe Orozco Cuautle, Director Editorial; Ing. Atsuo Kitaura, Director de Negociaciones Internacionales y Proyectos Especiales; Profr. J. Luis Orozco, Presidente.

El 3 de agosto del año en curso, el Ing. K. Sato, Vicepresidente de la División de Servicio de Toshiba America Consumer Products Inc., con sede en Miami, visitó las oficinas y las instalaciones de producción editorial de Centro Japonés de Información Electrónica. La visita del Ing. Sato, obedeció a su interés por conocer el trabajo de capacitación y divulgación técnica que realiza esta última compañía en México y en otros países de América Latina.

Como resultado de esta visita, el funcionario de Toshiba reconoció la necesidad de difundir en mayor grado la información técnica de los aparatos de esta compañía, así como la importancia del trabajo que realiza Centro Japonés de Información Electrónica; y también se establecieron los primeros lineamientos con miras a conformar una estrategia de trabajo conjunto, que permita aprovechar los canales y el potencial editorial que esta firma ha conseguido en tres ámbitos: publicaciones impresas, video y publicaciones electrónicas.

LOS MICROCONTROLADORES EN TELEVISORES DE NUEVA GENERACION



Armando Mata Domínguez

En este artículo hablaremos de las diferencias entre los microcontroladores de receptores de TV análogo-digitales de primera generación y los de segunda generación. Es de nuestro interés que usted advierta no sólo tales cambios, sino que también pueda diferenciar un televisor de una y otra generación, pues en función de ello las técnicas del servicio también pueden ser distintas.

Una precisión conceptual

Sabemos que el microcontrolador es un dispositivo muy poderoso y de amplia aplicación en los equipos electrónicos modernos. En los años 80, cuando se incorporó en los televisores ya como parte común de sus circuitos, propició un salto cualitativo en la ingeniería de estos aparatos, que desde entonces pasaron a ser diseños híbridos análogo-digitales.

Así, desde entonces, los televisores cuentan con un sistema centralizado que no sólo vigila y controla la mayoría de sus funciones, sino que también permite ofrecer avanzadas prestaciones al usuario (control remoto, despliegue de datos en pantalla, programación de canales y efectos

digitales), así como la posibilidad de realizar ajustes técnicos vía software (los llamados “ajustes electrónicos”). Y siempre operando con un número reducido de teclas y controles en su panel frontal.

Naturalmente, la evolución no se ha detenido, aunque básicamente ha seguido la misma línea de las prestaciones en términos del carácter híbrido de algunos circuitos, siendo el microcontrolador el dispositivo eje en torno al cual se producen las principales innovaciones. Sin embargo, se han ido acumulando gradualmente tal cantidad de mejoras, que ya es necesario establecer una división entre los receptores modernos y los que se produjeron con anterioridad.

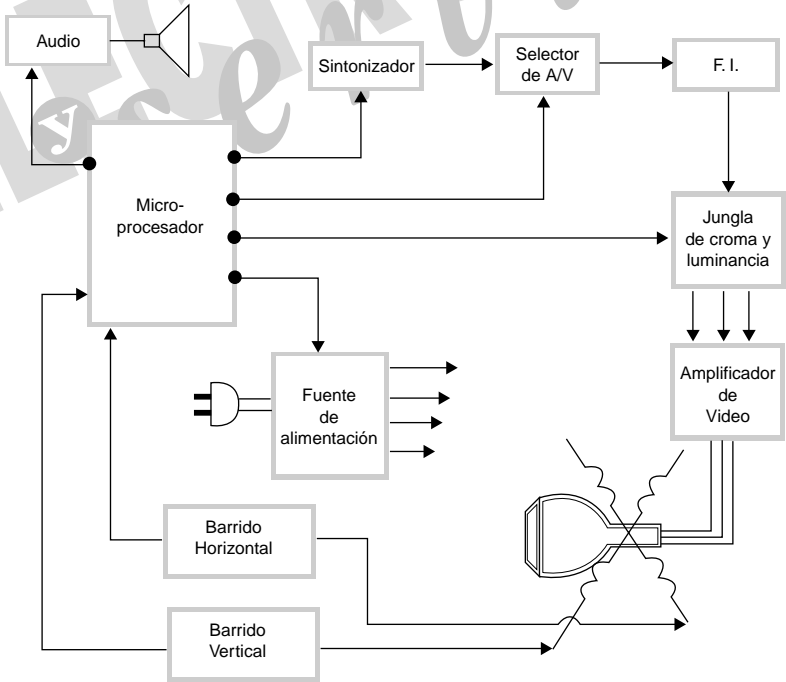
De esta manera, para identificar a los modelos actuales y a los receptores que se fabricaron desde principios de los años 80 hasta aproximadamente 1997-98, nos referiremos a estos últimos como “modelos híbridos de primera generación”, mientras que hablaremos de los receptores actuales como “modelos híbridos de segunda generación”.

No obstante, dicha clasificación no es tan rígida, pues no es fácil decir de manera tajante que un modelo tal es de primera o de segunda generación; tal vez podría ser que compartiera características de ambas generaciones. Más bien, nos referimos a un umbral de características, pues es claro que las prestaciones de un televisor moderno son superiores a las de aparatos fabricados a principios la década de los 80, aunque ambos son analógico-digiales. Pero incluso la arquitectura de los microcontroladores de aparatos de primera generación, no es muy diferente de la que siguen los microcontroladores de segunda generación.

Microcontroladores en receptores de primera generación

La estructura a bloques de los primeros televisores híbridos, se muestra en la figura 1. Puede advertir que, en estos sistemas, el microcontrolador interactúa de manera directa o indirecta con todas las secciones del televisor. Por ejem-

Figura 1
Estructura a bloques de los primeros televisores analógico-digitales



plo, es el responsable de controlar la sintonía de canales (la llamada "sintonía digital"); basta con presionar la tecla de sintonía descendente o ascendente, para que se capte la señal de cualquier canal en la banda VHF o UHF.

Mediante otra línea, el microcontrolador se encarga de controlar las entradas de video, incluida la aparición de los caracteres o dígitos que corresponden al canal sintonizado o a otras prestaciones (función de caracteres en pantalla); para ello, el microcontrolador interactúa con el circuito jungla de croma y luminancia.

Igualmente, este circuito permite controlar las condiciones de volumen; y sobre la propia sección de audio, modifica los tonos que se reproducen en la bocina. Además, al igual que en el caso de la sintonía de canales, cuando en la sección de audio se hacen cambios, aparecen las indicaciones respectivas en la pantalla del televisor.

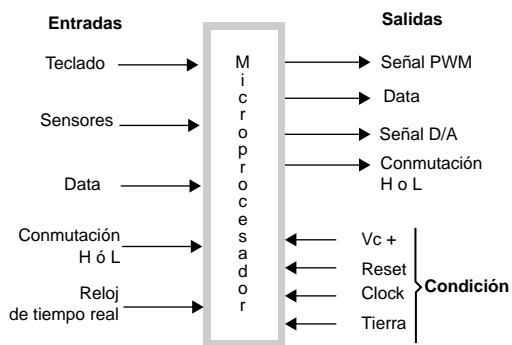
Sobre el microcontrolador recae también la responsabilidad de controlar el encendido y apagado del televisor, funciones que ejecuta vía la fuente de alimentación. Es, además, el circuito encargado de detectar las condiciones de funcionamiento de las secciones de barrido horizontal y barrido vertical, actuando incluso como un sistema de protección, al impedir que el aparato encienda cuando existe alguna falla en tales secciones.

Y justamente para lograr el control o coordinación de la operación del televisor, el microcontrolador dispone de numerosas terminales que se pueden agrupar en tres tipos: de entrada, de salida y de condición (figura 2).

Dentro del grupo de terminales de entrada, el microcontrolador tiene cierta cantidad de líneas destinadas al teclado; a través de otras terminales, provenientes de sensores, puede recibir la señal emitida por el control remoto, e incluso señales de secciones como la de barrido horizontal, la de barrido vertical o la de sincronía. También en este mismo grupo se encuentran algunas terminales que reciben órdenes de conmutación lógica; o sea, cambios de ALTO y BAJO para lograr cierta actividad condicionada.

Otra terminal de entrada es la del reloj de tiempo real; se trata de una terminal por la que

Figura 2



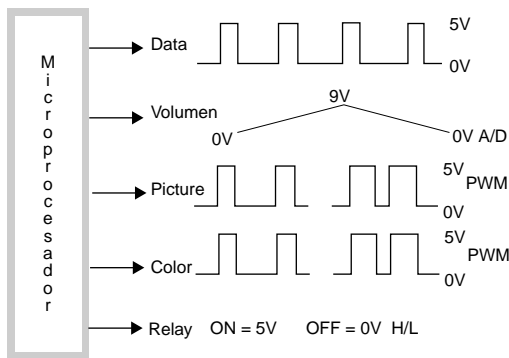
se recibe la frecuencia de línea, que es de 60 Hz, y se emplea para controlar las funciones del temporizador (*timer*). Esto para que en la pantalla del televisor aparezca la hora y se ejecuten funciones programadas; por ejemplo, encendido o apagado automático o bloqueo de ciertos canales.

Una terminal de entrada adicional, representaría la posibilidad de recibir señales de datos en serie provenientes de un dispositivo similar al microcontrolador. Este sistema se utiliza cuando el equipo tiene dos microcontroladores, uno de los cuales se denomina "coprocesador".

Por lo que se refiere a las terminales de salida, el microcontrolador de los televisores híbridos de primera generación, tiene cierta cantidad de líneas diferentes destinadas específicamente al envío de datos e instrucciones hacia las diversas secciones del receptor; una de ellas es la señal de PWM (modulación por ancho de pulso), la cual modifica su anchura dependiendo de la orden respectiva. Otras corresponden a las líneas de salida que proporcionan una señal digital codificada a través de la línea de datos; incluso, existe la posibilidad de que una o más terminales proporcionen una señal análoga a través de las terminales de A/D (análogo-digital).

En este mismo grupo (terminales de salida) también se incluyen otras terminales, las cuales proporcionan niveles lógicos de conmutación; es decir, señales condicionantes en sus niveles altos o bajos. En la figura 3 vemos el tipo de señal y los valores que presentan las diferentes salidas.

Figura 3



Por último, el grupo de líneas de condición incluye al voltaje de alimentación, a la orden de *reset*, a la señal de reloj y el correspondiente retorno de corriente continua (tierra).

Modo de operación de las señales de salida

1) Señal DATA.

La señal DATA se obtiene de una de las terminales de salida del microcontrolador; comúnmente, es empleada para controlar la función de sintonía de canales (proceso de sintonía digital PLL). Cada vez que se oprime la tecla de canal ascendente o canal descendente, ya sea en el

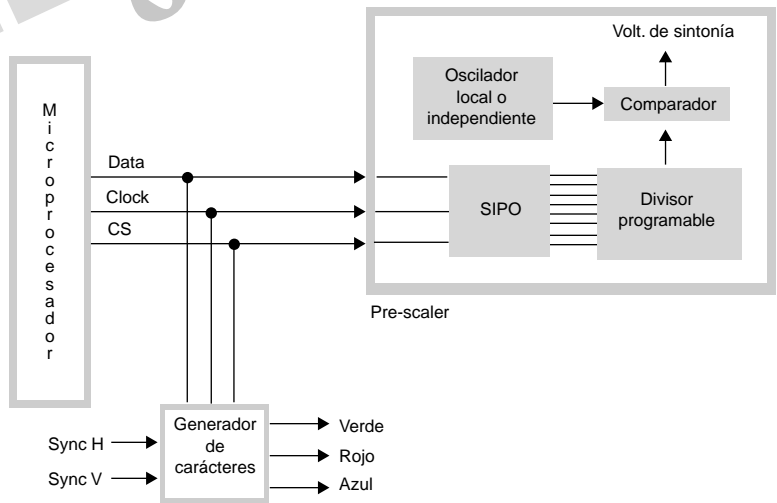
panel frontal del equipo o en el control remoto, el microcontrolador proporciona a través de la línea DATA una combinación de niveles lógicos en código; éstos son enviados hasta el *prescaler* o sintetizador (en la actualidad forma parte del sintonizador de canales), para luego entrar a un circuito SIPO (*Serial Input Parallel Output*) que se encarga de cambiar el tipo de línea serie por líneas en paralelo.

Gracias al circuito anterior, la señal DATA codificada se convierte en la orden determinante para un divisor programable; éste es el responsable de proporcionar frecuencia diferente (dependiendo del canal que se pretende sintonizar), la cual se compara con una frecuencia fija que proviene del circuito oscilador, que se muestra en la figura 4.

El resultado de la comparación es un nivel de voltaje de sintonía condicionado (en ese momento, el canal a sintonizar). Es decir, cada uno de los canales que se puede sintonizar es elegido conforme a un código diferente, el cual –previa programación hecha desde fábrica– queda almacenado en el microcontrolador.

A su vez, la señal DATA llega al circuito *prescaler* gracias a la señal de reloj, siendo el transporte o señal que determina el movimiento de los pulsos de datos (algo muy similar al trabajo de luces secuenciales que podemos ver en algunas marquesinas).

Figura 4



Cada pulso de reloj permite que el microcontrolador se mueva a razón de un bit hacia el *prescaler*. En tanto, el conjunto de pulsos del reloj permite el movimiento del conjunto de pulsos de datos.

Gracias a la línea DATA, comúnmente el microcontrolador puede controlar una sección o dos; esto depende de la línea de CS (*Chip Select*). Lo anterior significa que –según apreciamos en la figura 4– la señal de datos puede llegar tanto al *prescaler* como al circuito generador de caracteres. En un momento dado, la terminal de *Chip Select* se encarga de determinar si alguno de los dos circuitos está habilitado para funcionar; además, es la responsable de condicionar cuál de ellos es el que va a activarse.

Cada una de las señales que ya mencionamos y que proporciona el microcontrolador, tiene valores o niveles lógicos de 0 y 5 voltios. La desventaja de este sistema, es que sólo puede controlar como máximo dos puertos (o sea, dos secciones).

2) Línea de salida digital/análoga.

Dentro del grupo de líneas de salida, el microcontrolador empleado en televisores híbridos de primera generación tiene una terminal denominada “digital/análoga”; estamos hablando de una terminal que proporciona un voltaje cuyos diferentes niveles o valores se van modificando de acuerdo con las instrucciones dadas por me-

dio del teclado. Esto puede observarse en la figura 5.

En otras palabras, al oprimirse la tecla VOL+ ó VOL–, en la terminal de salida del microcontrolador se obtiene un voltaje que aumenta gradualmente conforme la tecla en cuestión es accionada. Este voltaje puede ser el que, por ejemplo, determina la ganancia o amplificación de la sección de audio, controlando así el nivel de sonido de la bocina.

Como una recomendación del servicio, en este sistema la verificación consiste únicamente en conectar la punta positiva del multimetro en la terminal del microcontrolador, y la punta negativa en el chasis del televisor. Según se vayan oprimiendo las teclas, en la carátula del equipo observaremos la variación ascendente o descendente del voltaje. Por ese motivo, a esta terminal se le dio el nombre de “línea digital/análoga”.

También por medio de este sistema, es posible controlar diferentes prestaciones, por ejemplo: nivel de tinte, nivel de contraste, nivel de brillo, nitidez, etc. Su desventaja es que necesita una línea individual para cada sección que se quisiera controlar.

3) Línea de salida de señal PWM.

Otra línea de señal que presentan los primeros televisores híbridos, es la de PWM. A través de esta terminal se obtienen pulsos cuya anchura es modificada conforme se da la orden o instrucción de cambio.

Esta línea trabaja de manera muy similar a la anterior, debido a que el pulso modulado en anchura es llevado a una red de filtro para que ésta lo convierta en un voltaje variable. Es un proceso similar al que se muestra en la figura 6.

Figura 5

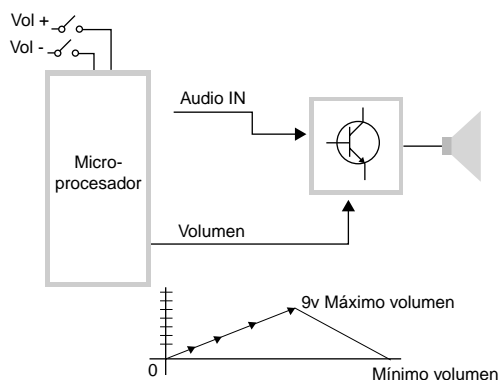
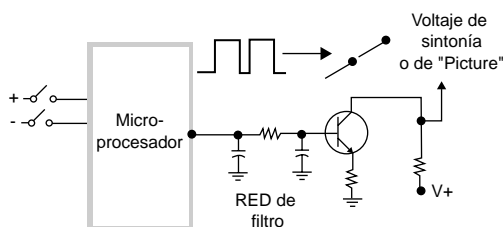


Figura 6



Una vez convertido el pulso en voltaje, éste a su vez determina la conducción o funcionamiento de algún transistor: el que se conecta a una línea de alimentación o de voltaje mayor. Con esta última opción, se logran cambios de voltaje que pueden aplicarse, por ejemplo, para cambio de sintonía de canales (del tipo PWM).

Mediante el mismo sistema, también pueden controlarse –como ya señalamos– las funciones de volumen, contraste, tinte, color, nitidez, etc. Pero tiene también la desventaja de que, para controlar cada función, requiere una línea dedicada.

Para observar la operación de este sistema, hay que conectar un osciloscopio en la terminal de salida del microcontrolador con respecto a tierra o chasis. Conforme se da la orden o instrucción, puede observarse en la pantalla del aparato cómo se va modificando la anchura de pulso. Cuando no se dispone de osciloscopio, también puede verificarse la variación de nivel de voltaje mediante un multímetro digital colocado después de la red de filtro.

4) Línea de salida de conmutación.

El microcontrolador usado en televisores híbridos de primera generación, tiene líneas de salida que proporcionan conmutación de niveles lógicos, es decir, niveles altos o bajos. La conmutación de niveles lógicos se emplea para condicionar la operación de ciertos circuitos; tal es el caso del encendido y apagado del aparato.

Gracias a este sistema puede determinarse la operación del modo de enmudecimiento (MUTE), el cual, con los diferentes valores, determina si aparece o desaparece el audio (figura 7). La mis-

ma función determina la conducción de recepción vía ondas electromagnéticas o vía cable.

Con este sistema, es posible controlar una gran cantidad de secciones (en forma condicional). Para probarlo, puede utilizar un multímetro digital; se hacen las mediciones en la terminal del microcontrolador con respecto al chasis, y el resultado deben ser lecturas de entre 0 y 5 voltios, según se condicione o no determinada función.

Al igual que en los casos anteriores, la desventaja de este sistema es que necesita una línea individual por cada sección que se desea condicionar.

Microcontroladores en receptores de segunda generación

Los microcontroladores que se utilizan en los receptores híbridos de segunda generación, en realidad se diferencian poco de sus predecesores, como podremos advertir por las explicaciones subsecuentes.

Sistema de bus de datos I²C

En los receptores de generación reciente, comúnmente se han eliminado las líneas de salida del tipo PWM y del tipo digital-análogo. Lo normal es que ahora hagan uso de líneas de salida de niveles lógicos conmutados, o bien, de líneas de salida de datos en serie; pero debido a que la línea de salida de datos en serie con las terminales de reloj y *Chip Select* sólo puede controlar uno o dos circuitos, se optó por recurrir a un sistema totalmente novedoso, llamado “sistema de bus de datos I²C”, el cual es capaz de controlar más de tres puertos o secciones. Gracias a este recurso, la línea DATA puede conectarse a numerosas secciones (figura 8).

Línea de datos

La línea de datos en serie se encarga de controlar al sintonizador. A través de ella, se puede seleccionar cualquiera de los diferentes canales vía aire o vía cable. Por otra parte, además de estar conectada a la jungla de croma y luminancia, hace posible que se condicionen funciones tales como los niveles de contraste, brillo, tinte,

Figura 7

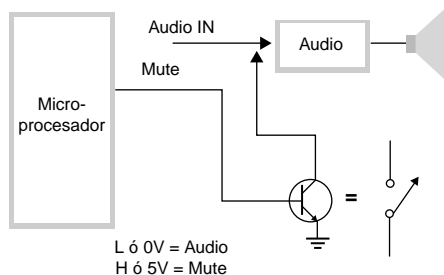
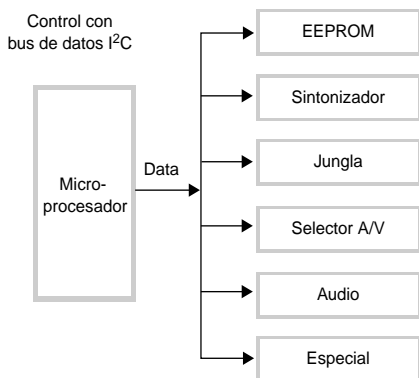


Figura 8



color, nitidez, altura vertical, línea vertical y frecuencia vertical, así como funciones similares al barrido horizontal.

La línea de datos en serie es tan versátil, que por su conducto pueden obtenerse señales que determinan los caracteres que aparecerán en pantalla. Y también controla al circuito selector de audio y video, a fin de determinar el tipo de imagen que ha de aparecer en pantalla vía línea o sintonizador.

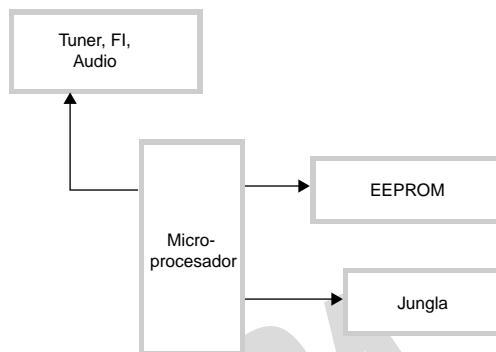
También a través de la línea de datos puede controlarse la sección de audio, para determinar el nivel de volumen y balance, si es que el equipo es de versión con tonos graves o agudos, y cuenta con selección de audio en la versión MTS.

Pero además, desde la misma línea DATA pueden controlarse secciones especiales, tales como la función *close caption*, el recurso *Picture in Picture* o funciones especiales sobre la imagen.

Cabe mencionar que, actualmente, se emplea además una memoria EEPROM, la cual también se conecta a la misma línea de datos y conserva su función principal: almacenar la sintonización de los canales preferidos por el usuario. Su trabajo es entonces similar al de las memorias utilizadas en televisores de la primera generación, pero con el agregado de que también almacena las últimas instrucciones determinadas por el usuario y de que desarrolla una labor especial: cooperar o servir de respaldo para los ajustes técnicos que en el modo de servicio se hacen

para integrar el sistema de ajustes EVR (*Electronic Variable Resistor*). Definitivamente, se han eliminado los potenciómetros que con el mismo propósito se instalaban en televisores antiguos.

Figura 9



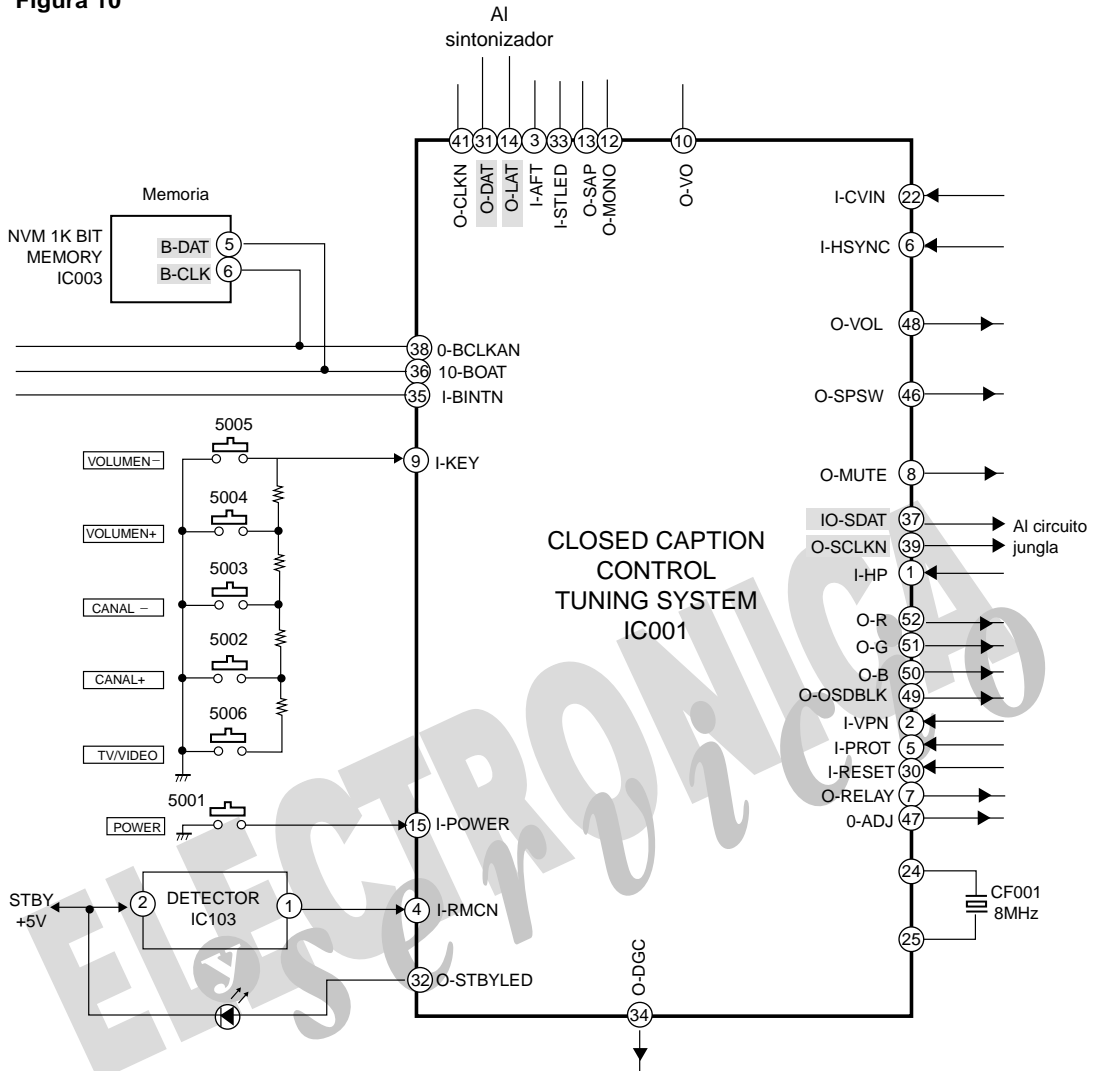
Queda claro, entonces, que el sistema I²C es un sistema que por medio de una sola línea de datos de salida puede controlar las secciones que vemos en la figura 8, pero también hay casos en que el microcontrolador tiene varias líneas (figura 9); estos sistemas permiten controlar el sintonizador de canales y la sección de audio; a través de una línea se determinan las funciones y condiciones de la jungla de croma y luminancia, y gracias a una línea adicional se logra la comunicación con la memoria EEPROM. Así trabajan los televisores de diferentes marcas; específicamente, en la figura 10, tenemos el diagrama de un televisor Sony.

Por otra parte, en la figura 11 observamos el diagrama de un televisor RCA, que emplea el sistema de bus de datos I²C (que trabaja con una sola línea).

Ahora bien, como los dos sistemas se utilizan en televisores de generación reciente, no podemos afirmar que una característica de estos receptores, es el hecho de que cuentan con sistema de línea de datos en paralelo o con línea de datos de salida única. Ambos sistemas son de aplicación vigente.

El sistema de salida única, es sencillo y económico, pero le crea fuertes problemas al técnico

Figura 10



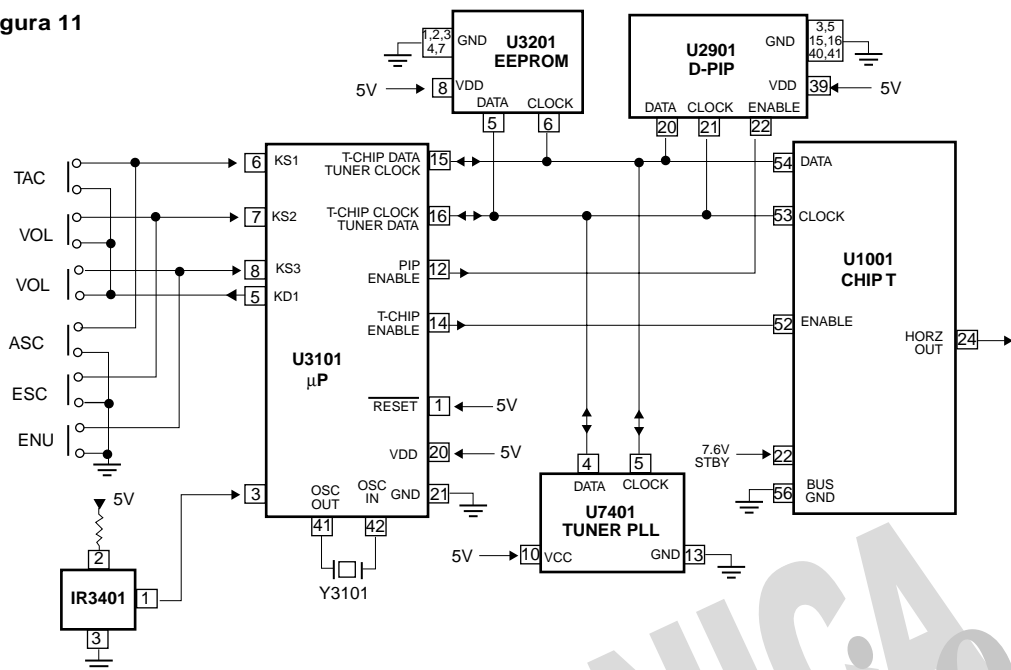
co; la razón es que si una de las secciones que se conectan a ella se encuentra en corto total o parcial, provocará el bloqueo de todas las demás secciones agrupadas en la misma línea; el hecho tendría repercusiones en el diagnóstico de la falla, pues crea confusión.

La ventaja del sistema de bus de datos independientes, es que, por el hecho de manejar diferentes líneas, en caso de haber un corto total o parcial en algunos de los periféricos conectados a ellas, no se producen síntomas de bloqueo.

De esta manera, cualquier falla existente es más fácil de detectar, debido a que las conexiones se hacen de manera independiente.

El bus de datos I²C se distingue porque sólo emplea línea de reloj y línea de datos; éstos se envían a la sección específica mediante un control de direcciones. Los datos que intervienen en este sistema forman un bloque denominado "formato", que está compuesto por una combinación de niveles lógicos. Precisamente, cada blo-

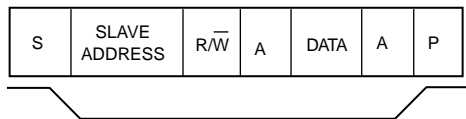
Figura 11



que de estos niveles tiene una función y un nombre específicos (figura 12):

- 1. El primer bloque es el "bit de inicio".
- 2. El segundo se conoce como "bit de direcciones".
- 3. El tercero es un "bit de condición de lectura o escritura".
- 4. El cuarto, es el conjunto de los "bits de datos" (entre los cuales hay un "bit de reconocimiento").
- 5. Y finalmente, hay un "bit de STOP".

Figura 12
Formato del BUS de datos I²C



S = Start Bit (Bit de arranque)
SLAVE
ADDRESS = Dirección de esclavo
R/W = Read (H) / Write (L)
Lectura Escritura
A = Acknowledge Bit
DATA = Datos
P = Stop Bit (bit de fin)

De manera que si se utiliza este formato, ya no es necesaria la señal de *Chip Select*. Entonces, la ventaja de este sistema es que simplifica al circuito. Enseguida explicaremos lo que técnicamente significan su hardware y modo de operación.

Modo de operación del bus de datos I²C

El formato del bus de datos es complejo. Cada sección controlada debe reconocer su dirección.

El inicio de la transferencia de datos por parte del microcontrolador, se logra a través del pulso denominado *start bit*, y no existe pulso de reloj.

En el momento en que la línea de datos cambia de nivel alto a nivel bajo, sin pulsos de reloj, todas las secciones reconocen e interpretan este movimiento como una llamada de alerta o de atención.

Inmediatamente después del *start bit*, el microcontrolador proporciona un conjunto de bits denominados "direcciones"; se trata de siete bits combinados en niveles lógicos, mismos que a

su vez determinan un número digital. A cada una de las secciones asociadas a estas líneas de I²C, se le asigna un número; y el número proporcionado por este conjunto de bits de direcciones, será el que determine la sección a operar. Una vez seleccionada ésta, habrá un bit de lectura o escritura; esto condicionará si la orden que va a llegar será grabada o únicamente interpretada.

La orden de lectura y escritura se obtiene mediante conmutación de niveles altos o bajos; por ejemplo, si el bit de lectura y escritura se encuentra en nivel bajo, el sistema de control o microcontrolador escribirá datos en la sección de la dirección elegida; y al contrario, para que el sistema de control o microcontrolador lleve a cabo la lectura de algún dato de la sección direccionada, el bit de lectura y escritura deberá estar en nivel alto.

Después del conjunto de bits de direcciones y del bit de lectura y escritura, aparece un bit de reconocimiento; es el encargado de indicar si los bits de direcciones y de lectura y escritura se interpretaron. Si la interpretación fue correcta, el propio bit de reconocimiento se encargará de notificar al microcontrolador que la orden ha sido asimilada; y a partir de ese momento, se comenzará con la transferencia de los bits de datos. Sin embargo, es importante mencionar que después de los bits de datos nuevamente se encuentra el bit de reconocimiento (significa que sólo está reconfirmando si se logró o no la interpretación de las señales enviadas por el microcontrolador).

Una vez lograda la comunicación de datos, aparece el bit de STOP; aunque es similar al bit de START, la conmutación que presenta es una transición de nivel bajo a nivel alto; y una vez más, se prescinde del pulso de reloj. Esta señal, por cierto, será utilizada para sincronizar la transferencia de los bits de direcciones, del bit de condición, del bit de reconocimiento y de los bits de datos.

Todo este conjunto de señales que forman al bus de datos I²C, se puede verificar con el osciloscopio; pero tiene que ser de doble trazo, a fin de observar cada una de las partes anteriormente descritas. Un canal servirá para extraer la señal de la línea DATA, y el otro para

sincronizarla; y para esto, se tomará la señal de barrido vertical como señal de sincronía.

Es importante que por la línea de bus de datos circule toda la información que acabamos de describir; de no ser así, el equipo dejará de funcionar. Además, debido a que por esa vía se controla múltiples secciones, podría ser que incluso ni siquiera funcione el televisor; por eso, con la ayuda de un osciloscopio, el especialista técnico tiene que verificar la existencia de las señales de datos y el movimiento de los mismos; si no cuenta con este aparato, puede optar por un multímetro digital en función de voltímetro de corriente directa. Se medirá con respecto al chasis, en la versión de línea única. En la línea de datos deberá aparecer un voltaje de 5 voltios cuya tolerancia sea de ± 0.3 de voltio.

Cuando se hace uso de una línea de datos independiente (tal como ya lo explicamos), la verificación de este tipo de bus se complica todavía más. Esto se debe a que, al medir, a veces las líneas manejarán 5 voltios y a veces 0; de ahí que resulte más difícil hacer la verificación, si no se cuenta con un osciloscopio; de todos modos, puede trabajarse también con un amplificador de audio; en sus bornes de entrada de audio auxiliar, se conecta un cable de tipo RCA; la terminal de tierra de éste se conecta al chasis del televisor, y a la terminal línea viva de audio se le conectará un capacitor electrolítico de 220 microfaradios a 16 voltios; luego, cuando a través de este capacitor se inyecten los datos hacia el amplificador, deberá escucharse en la bocina un sonido constante; así comprobaremos la presencia de la señal de datos.

Mediante este sistema también puede verificarse la línea de reloj. Como resultado, en la bocina se escuchará un sonido más constante.

Esta prueba es aplicable en el bus de datos I²C, bus de línea única y bus de datos de líneas independientes. En el bus de datos empleado por televisores de la primera generación, serviría para comprobar la línea DATA, la línea CLOCK y la línea *Chip Select*.

Para terminar el presente artículo, lo invitamos a realizar esta prueba. Verá cuán sorprendente y sencilla es, y así se ejercitará en las tareas de aislamiento de problemas.

EL MICROCONTROLADOR EN EQUIPOS DE AUDIO PANASONIC

Alvaro Vázquez Almazán



Emplear microcontroladores en aparatos domésticos es algo común. Los primeros aparatos que adoptaron como sistema de control un dispositivo digital programable, fueron las videograbadoras y los televisores; pero en la actualidad, se ha generalizado la aplicación de estos componentes en equipos de bajo costo; por ejemplo, en radiograbadoras y autoestéreos de manufactura coreana y china. En este artículo comentaremos algunos aspectos generales de la tecnología de estos circuitos, y nos referiremos al microcontrolador M38197MAA611, utilizado en equipos de audio Panasonic.

Introducción

Un microcontrolador es un circuito de muy alta escala de integración, compuesto por un arreglo de flip-flops y otros elementos; su función es procesar la información y datos binarios provenientes del circuito de entrada. Para el efecto, de conformidad con los datos recibidos, debe ejecutar una serie de operaciones lógicas, aritméticas y de control, enviando el resultado a un circuito de salida, con el fin de realizar un trabajo determinado.

Llevar a cabo tan variadas y complejas operaciones, implica que el microprocesador cuente –además de los elementos periféricos que le permiten la comunicación–, con un conjunto de

instrucciones precisas sobre sus funciones y sobre las secuencias por realizar; es decir, ha de dársele un programa de trabajo.

Tipos de microprocesadores

En la actualidad, los microprocesadores se clasifican en dos tipos:

Dispositivos de propósito general

Han sido diseñados para ejecutar las funciones que el usuario programe; por lo tanto, es común encontrarlos en diferentes equipos desempeñando actividades muy variadas (por ejemplo, en fotocopiadoras, fax, juegos de video, computadoras, etc.)

Las matrículas más usuales de estos microprocesadores son Z-80, MC-6800, 8086, 8088, 80286, 80386, 80486, Pentium, etc.

Dispositivos de propósito especial

Los dispositivos de propósito especial vienen desde fábrica con una determinada programación. Puesto que han sido diseñados para efectuar tareas específicas propias de ciertos equipos, no son tan versátiles como los de propósito general; además, en caso de avería sólo se les puede sustituir por piezas cuya matrícula sea exactamente la misma. Ejemplo de estos dispositivos, son los de matrícula CXP-5058PH, CXA-1492Q, CXA-1464AS y M38197MAA611; de este último (que vemos en la figura 1) nos ocuparemos en el presente artículo.

En sentido estricto, cuando se habla de microprocesadores de propósito especial se está

Figura 1

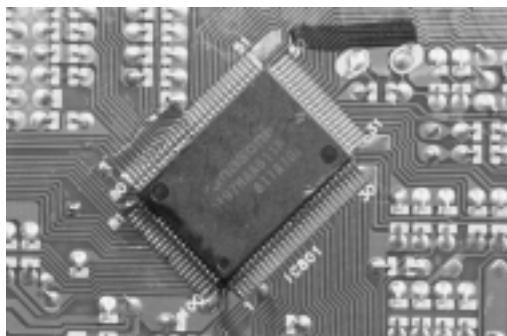
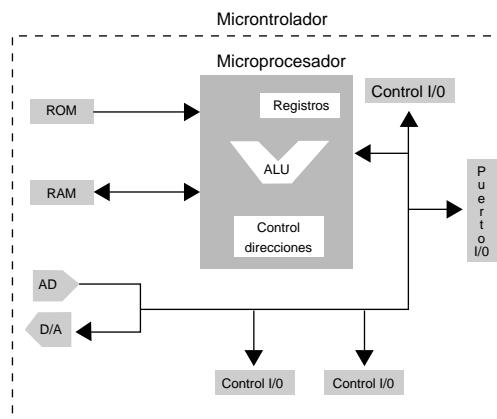


Figura 2



El microcontrolador es un circuito de alta escala de integración, donde se concentran funciones de ejecución de órdenes externas, supervisión de la operación del aparato, programación y otras tareas en las que se requiere un control central.

El núcleo de estos circuitos es un microprocesador similar al de una computadora, no comparable en poder, pero sí en concepto.

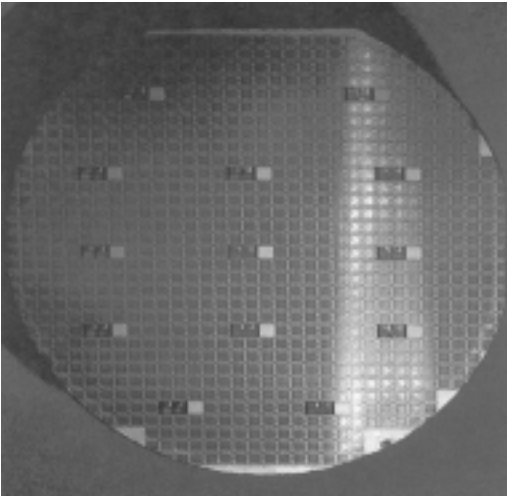
hablando justamente de microcontroladores, en cuyos circuitos se incluyen algunos elementos que en los microprocesadores se manejan externamente al *chip* (figura 2).

Breve alusión histórica

Si bien compañías como General Electric y Viatrón hicieron importantes contribuciones al desarrollo del microprocesador, la primera corporación que lo introdujo con éxito fue Intel Corporation, en 1971. En efecto, el célebre microprocesador 4004, diseñado por el ingeniero Marcian E. Off –entonces empleado de esa firma–, conjuntaba 2303 transistores, funcionaba con 4 bits (un bit es la unidad de medida del sistema binario y utiliza los números 0 y 1) y fue utilizado en calculadoras.

En 1973 aparecieron los sistemas de la segunda generación, basados en una tecnología que quintuplicaba la velocidad de ejecución de las instrucciones y aumentaba sensiblemente la densidad de los circuitos en las pastillas.

Figura 3



Tecnologías utilizadas en la fabricación de microcontroladores

Entre los principales criterios para evaluar una tecnología de producción de microcontroladores en los circuitos integrados, está el de los procesos empleados para fabricar las pastillas (figura 3). Y es que, se supone, tanto para el diseñador como para el usuario es muy importante conocer tales procesos, porque así pueden calcular

la velocidad del dispositivo, su grado de integración, el número de transistores en cada una de sus pastillas, su consumo de energía y su confiabilidad. No nos adentraremos en esto sin embargo, en vista de que más bien nos interesa estudiar los microprocesadores desde un enfoque predominantemente práctico; de ahí que sólo señalemos que las tecnologías son muy variadas y que se pueden dividir en dos tipos:

- 1. Basados en semiconductores de oxido metálico y bipolares: MOS, PMOS, NMOS y CMOS.
- 2. Basados en transistores NPN y PNP: TTL, SCHOTTKY, TTL LOW POWER, SCHOTTKY TTL, ECL e I²L.

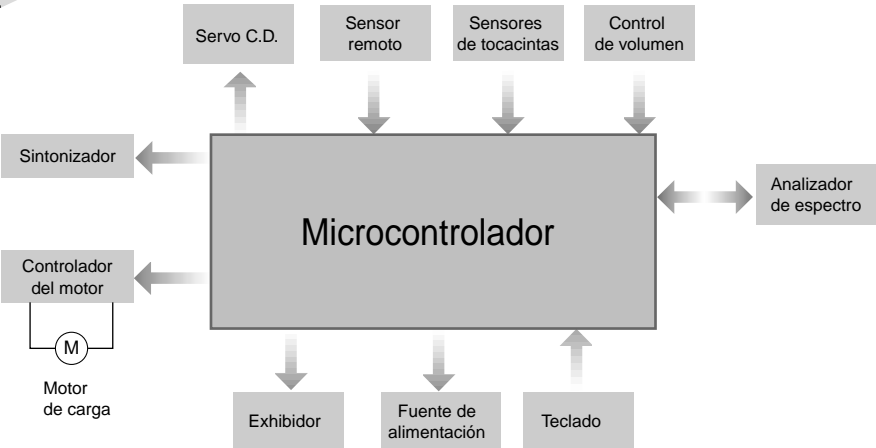
En general, aunque los primeros permiten una más alta densidad, son más delicados en su manejo; por su parte, los microcontroladores fabricados con tecnología bipolar son más rápidos –pero normalmente requieren de varias pastillas para formar uno completo.

Funciones del microcontrolador M38197MA611

Este microcontrolador incorpora las siguientes funciones (figura 4):

- Control del sintonizador con un bus de datos hacia el PLL (terminales 26, 27 y 28).

Figura 4



- Control del excitador de carga del CD (terminales 43 y 44).
- Control del circuito servo del CD (terminales 14, 18, 19, 20, 22 y 30).
- Control de la posición mecánica del CD mediante interruptores detectores de posición (terminales 16 y 17).
- Recepción de señales provenientes del control remoto (terminal 31).
- Toma de decisiones, con respecto a la posibilidad de iniciar la operación del tocacintas mediante interruptores (terminales 1 y 2).
- Recepción de información del control de volumen (terminales 89 y 90).
- Control del circuito analizador de espectro (terminales 15, 46, 47 y 48).
- Control del exhibidor o *display* (terminales 49-63, 65-84).
- Control de ecualización hacia el circuito procesador de sonido (terminales 9, 10, 11 y 12).
- Autodiagnóstico, mediante el acceso de un código de teclas en el panel frontal.
- Opción de puertos de entrada, utilizando un teclado de divisora de voltaje (terminales 6-8).

Descripción de las terminales

Vamos a proceder de una manera sencilla para que usted comprenda la función específica de cada una de las terminales de este microcontrolador. En la tabla 1 señalamos las respectivas funciones de las terminales de este circuito integrado.

Acceso al modo de autodiagnóstico

Lógicamente, para poder entrar al modo de autodiagnóstico es necesario oprimir una serie de teclas en una secuencia específica. La orden de activación está dada por el fabricante; algunas veces sólo se puede entrar con el control remoto, y otras con el teclado del propio aparato.

Por lo que a este equipo se refiere, basta con oprimir las teclas de su panel frontal en la forma que enseguida indicamos:

1. Conecte la alimentación del aparato.

2. Oprima la tecla POWER.
3. Oprima la tecla de función TAPE.
4. Mantenga oprimida la tecla TUNNING MODE por más de 2 segundos.
5. Sin soltar TUNNING MODE, oprima MEMORY/SET por más de 2 segundos hasta que en el exhibidor aparezca la letra T; así sabremos que ya hemos ingresado al modo de autodiagnóstico.
6. Oprima la tecla TAPE, DECK 1/2 para seleccionar el reproductor 2.
7. Inserte un casete, de modo que su protección contra grabación quede en el lado izquierdo.
8. Oprima MEMORY/SET. De esta manera la cinta avanzará unos 2 segundos, y enseguida se detendrá.
9. Nuevamente inserte un casete, cuidando que ahora su protección contra grabación quede en el lado derecho.
10. Oprima FM MODE/BP. Así la cinta se rebobinará durante 2 segundos, y enseguida se detendrá.
11. Inserte un casete, de modo que su protección contra grabación esté en ambos lados.
12. Oprima TUNE/TIME ADJ ^. Antes de la función TPS, la cinta se detendrá automáticamente.
13. Oprima REC/STOP, para que la cinta no se mueva.
14. Oprima TUNNING MODE para cambiar el código de error. Si existen varios errores en la operación del sistema, el código de error cambiará conforme se vaya oprimiendo esta tecla. Si no hay errores en la operación, la letra T se mantendrá en el exhibidor.
15. Oprima TAPE, DECK 1/2 para seleccionar el reproductor 1.
16. Repita desde el paso 7 hasta el paso 14.
17. Para borrar los códigos de error mantenga oprimida la tecla TUNNING MODE durante 5 segundos, hasta que en el exhibidor aparezca CLEAR; esta palabra se mantendrá sólo durante 1 segundo, y enseguida dejará su lugar a la letra T.
18. Para salir del modo de autodiagnóstico simplemente vuelva a oprimir POWER.

Tabla 1

Descripción de terminales de IC801 (M38197AA611): microcontrolador del sistema			
PIN No.	MARCADO	I/O	FUNCION
1	DECK 2	I	Condición de entrada del mecanismo (HALF2/RECI-F/MODE/RECI-R)
2	DECK 1	I	Condición de entrada del mecanismo (HALF1/MODE/PHOTO1/PHOTO2)
3	DECK 3	I	Condición de entrada del mecanismo (TPS INPUT/CRO2-D1/CRO2-D2)
4	CRT	I/O	Temporizador de CR
5	NC	O	No se conecta
6	KEY 3	I	Entrada de teclado 3
7	KEY 2	I	Entrada de teclado 2
8	KEY 1	I	Entrada de teclado 1
9	SER 4	O	Amarre para el procesador de sonido (SP-LTH)
10	SER 3	O	Salida serial / reloj (SP-DATA)
11	SER 2	O	Salida de datos en serie / reloj (D-DAT, SP-CLK)
12	SER 1	O	Salida de datos en serie / reloj (D-CLK)
13	MUTE A	O	Salida de silenciamiento para el amplificador
14	MUTE B	O	Salida de silenciamiento para el sintonizador
15	SPEANA INPUT	I	Entrada del analizador de espectro
16	CHG SW1	I	Entrada del SW cambiador del CD (STK-SW, TUP-SW)
17	CHG SW2	I	Entrada del SW cambiador del CD (DRO-SW, PLY-SW, TNO-SW)
18	CDRST	I/O	Salida de Reset CD
19	STATUS	I	Entrada de señal del estado del CD
20	SQCK	O	Salida de reloj para el subcódigo CD
21	NC	O	No se conecta
22	SUBQ	I	Entrada de datos de subcódigo del CD
23	TLOCK	O	Entrada de seguimiento (no se usa, abierto)
24	FLOCK	O	Entrada de enfoque (no se usa, abierto)
25	SENSE	O	Entrada de sensibilidad del servo (no se usa, abierto)
26	MCLK/PLLCLK	O	Salida de reloj CD / salida de reloj PLL
27	MDATA/PLLDATA	O	Salida de datos CD / salida de reloj PLL
28	MLD/PLLCE	O	Salida de carga del CD / salida de habilitación para PLL
29	RESTSW	I	Entrada de SW de límite interno del CD
30	BLKCK	I	Entrada de reloj del bloque del CD
31	RMT	I	Entrada del sensor del control remoto
32	DCDET	I	Entrada de detección de voltaje de CD
33	P.CONT	O	Salida de control de encendido

PIN No.	MARCADO	I/O	FUNCION
34	SYNC	I	Entrada de falla de voltaje de CA
35	/RESET	-	Entrada de Reset
36	XCIN	-	Cristal oscilador (f = 32.768 KHz sub-reloj)
37	XCOUT	-	Cristal oscilador (f = 32.768 KHz sub-reloj)
38	XIN	-	Cristal oscilador (f = 6.0 MHz reloj principal)
39	XOUT	-	Cristal oscilador (f = 6.0 MHz reloj principal)
40	VSS	-	Tierra 0V
41	MBP1	O	Salida de prueba de rendimiento 1 MPU
42	MBP2	O	Salida de prueba de rendimiento 2 MPU
43	CHGR-FWD	O	Salida de control del motor cambiador del CD (adelante)
44	CHGR-REV	O	Salida de control del motor cambiador del CD (atrás)
45	DMUTE	O	Salida de silenciamiento digital del CD
46	SPE CONT A	O	Salida hacia el analizador de espectro A
47	SPE CONT B	O	Salida hacia el analizador de espectro B
48	SPE CONT C	O	Salida hacia el analizador de espectro C
49-63	GRD15-GRD1	O	Salida de señal hacia el excitador de display (dígito)
64	NC	-	No se conecta
65-84	AND1-AND20	O	Salida de señal hacia el excitador de display (ánodo)
85	NC	-	No se conecta
86	AUX-MT	O	Salida de silenciamiento para AUX
87	/CD	O	Selección de función para CD
88	/MD	O	Selección de nivel de señal para AUX ó MD
89	JOG A	I	Entrada de señal de pulsos A
90	JOG B	I	Entrada de señal de pulsos B
91	VCC	I	Alimentación + 5V
92	REGION IN	I	Terminal de ajustes de región
93	MKCLK	O	Salida de reloj hacia el tocacintas
94	MKDATA	O	Salida de datos hacia el tocacintas
95	SD	I	Entrada de detección de señal del sintonizador
96	ST/DO	I	Entrada de datos del PLL y del detector estéreo
97	NC	-	No se conecta
98	VEE	I	Entrada de fuente (-30 V)
99	VSS	I	Tierra analógica (0V)
100	VREF	I	Referencia para A-D

Si desea entrar al modo de autodiagnóstico del reproductor de CD, siga estos pasos:

1. Conecte la alimentación del aparato, no sin antes asegurarse de que estén libres de casete los compartimentos para el reproductor de cinta.
2. Oprima POWER para energizar el equipo.
3. Oprima la tecla de función TAPE.
4. Durante al menos dos segundos, mantenga oprimida la tecla TUNNING MODE.
5. Sin soltar TUNNING MODE, oprima MEMORY SET por lo menos durante dos segundos. En el exhibidor aparecerá una T para indicar que el aparato se encuentra en la función de autodiagnóstico.
6. Oprima la tecla CD.
7. Oprima OPEN-NEXT/AUTO.
8. Oprima TUNNING MODE, para establecer el modo de la función de autodiagnóstico del cargador de discos y visualizar los códigos de error.
9. Oprima TUNNING MODE para observar si existen problemas. Si los hay, el código de error cambiará cada vez que se oprima TUNNING MODE; si no los hay, la letra T se mantendrá todo el tiempo en el exhibidor.

10. Para borrar los códigos de error mantenga oprimida TUNNING MODE durante al menos cinco segundos, hasta que en el visualizador aparezca CLEAR; esta palabra se mantendrá sólo durante un segundo, dejando enseguida su lugar a la letra T.

11. Para salir del modo de autodiagnóstico, desplace POWER a la posición OFF.

El código de error se detecta durante la operación normal del aparato, y se memoriza para visualizar el resultado en el método de autodiagnóstico. En la tabla 2 se indican todos los códigos de error que existen para el modo de autodiagnóstico del reproductor de CD.

Por último, y como prevención para evitar daños al sistema mecánico del equipo, antes de transportar éste prepárelo en la forma que describimos a continuación:

1. Extraiga todos los CD.
2. Oprima la tecla CD.
3. Mantenga oprimida durante dos segundos la tecla TUNNING MODE. Sin soltarla, oprima ahora DISC 5 por más de 2 segundos. Así se desactivará la alimentación y se ajustará el denominado "modo de transporte".
4. Desconecte el cable de alimentación.

Tabla 2A

Códigos de fallas de la unidad "deck"			
No.	ERROR	CODIGO DESPLEGADO	CONDICION DEL PROBLEMA
1	Detección de error de SW de MODO	H01	Falla en la operación del mecanismo del casete. Contacto defectuoso o corto circuito en el switch de modo (S951, S971).
2	Detección de error de SW REC INH	H02	No es posible la grabación. Contacto defectuoso o corto circuito en el SW REC INH (S974, S975).
3	Detección de error de SW HALF	H03	No se puede realizar la reproducción. Contacto defectuoso o corto circuito en el SW HALF (S952, S972).
4	Error en la detección de pulsos de carrete	F01	La cinta avanza ligeramente y se detiene. Pulsos de carrete defectuosos, circuito detector defectuoso (IC951, IC971).
5	Anormal TPS	F02	El sistema mecánico no puede realizar la función TPS. Circuito integrado amplificador de reproducción EQ/grabación defectuoso (IC 101).

Tabla 2B

Códigos de fallas de la unidad de CD			
No.	ERROR	CODIGO DESPLEGADO	CONDICION DEL PROBLEMA
1	Error en la detección de SW REST	F15	El CD no funciona. Esta falla ocurre cuando el SW REST (S701) no cierra correctamente durante el tiempo especificado (aproximadamente ocho segundos).
2	Error en la detección de S3 (TUP)	F16	El CD no funciona. Este error ocurre cuando S3 (detector de seguimiento) no detecta correctamente la posición ON/OFF.
3	Error en la detección de S4 (DRO)	F25	La charola no se mantiene afuera. Esta falla ocurre cuando S4 (detector de " Charola Afuera") no cierra correctamente.
4	Error en la comunicación entre el servo del CD y el microcontrolador	F26	El CD no funciona. Esta falla ocurre cuando se energiza el equipo en el modo CD y se detecta un error antes de la transmisión de la orden de encendido.
5	Error en la detección de S5 (TNO)	F27	No detecta correctamente el numero de la charola. Esta falla ocurre cuando S5 (detector de " Número de Bandeja") no detecta normalmente el número de bandeja en el tiempo especificado.
6	Error en la detección de S1 (STK) o de S2 (PLY)	F28	El mecanismo de carga no se mueve correctamente. Esta falla ocurre cuando S1 (detector de " Apilador") o S2 (detector de " Posición para Reproducción") no detectan correctamente la posición ON/OFF.
7	Error en la alimentación del reproductor de CD.	F75	No funciona el reproductor de CD. Compruebe que CDRST esté en alto (H) cuando el selector se encuentre en CD. Si no se encuentra en alto (H) después de un segundo, IC702 memorizará el error.

Evite las vibraciones o impactos fuertes mientras mueve el equipo. El modo de transporte se desactivará automáticamente la próxima vez que active la alimentación.

Algunos consejos prácticos

Es importante revisar los apoyos de operación de este microcontrolador (terminales 91-100), que son la alimentación de 5 volts (terminales 99 y 40), el nivel de tierra (terminales 38 y 39),

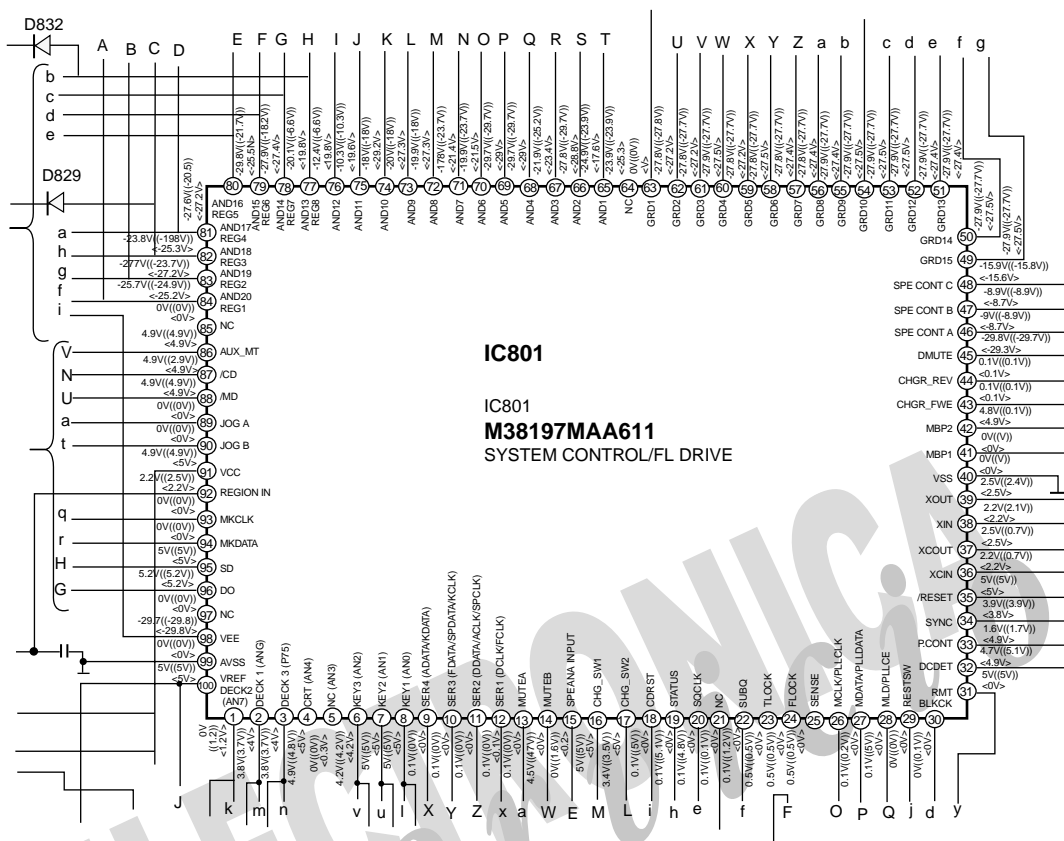
una señal de reloj (terminales 36 y 37), otra señal de reloj (terminal 35) y la señal de reset puesto (figura 5). De todos ellos depende la adecuada operación del circuito, dado que puede ser alterada por una alimentación de voltaje incorrecto, una fluctuación muy alta o una incorrecta frecuencia de la señal de reloj. De ser así, habría que eliminar la falla mediante el reemplazo del cristal de cuarzo.

El valor de pico a pico de esta señal es un factor determinante para las condiciones de trabajo. Por lo tanto, cualquier valor anormal pue-

Tabla 2C

Códigos de fallas de la fuente de poder			
No.	ERROR	CODIGO DESPLEGADO	CONDICION DEL PROBLEMA
1	Amplificador de poder. Salida anormal	F61	Cuando el switch POWER se pone en la posición ON, se apaga automáticamente. Durante la operación normal, si DC DET pasa a L, PCNT conmutará a L y el error indicado se desplegará.

Figura 5
Microcontrolador M38197MAA611



de corregirse con sólo sustituir los capacitores o las resistencias que están conectados en sus extremos.

También es preciso revisar que todos los puertos de entrada del microcontrolador entreguen el nivel de voltaje adecuado; recuerde que los interruptores sucios pueden disminuir el nivel de voltaje y confundir al microcontrolador –y por lo tanto, realizar funciones erróneas. Para esta comprobación, se recomienda usar un multímetro e ir apretando todos y cada uno de dichos interruptores; la revisión de los puertos de salida debe hacerse conforme a las indicaciones de la tabla 2. Asegúrese de tener el nivel lógico correspondiente para la activación de cada función; si esto no sucede en alguna terminal, aislala y haga las pruebas necesarias.

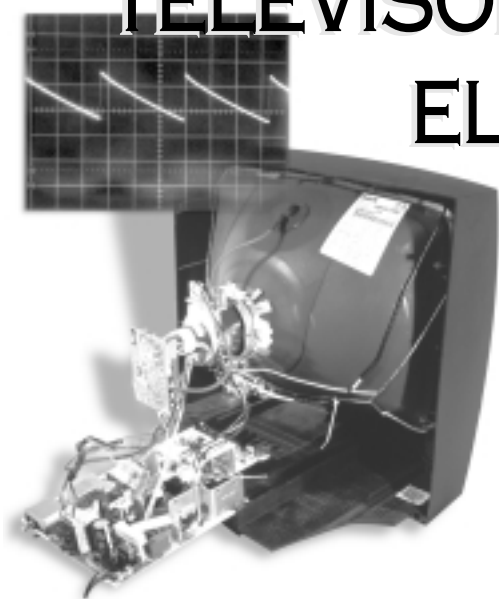
Asimismo, es necesario que mediante un osciloscopio de por lo menos 20 MHz se verifique el funcionamiento del microcontrolador. Si no dispone de este aparato, puede hacer las pruebas con una punta de prueba lógica; ésta nos indicará si las terminales de entrada son ALTO o BAJO; mientras, las terminales de salida entregarán un tren de pulsos o un ALTO o un BAJO.

Como este integrado se fabrica con tecnología CMOS, le recomendamos que tenga cuidado al manipularlo.

Y para cuando vaya a realizar el reemplazo de un microcontrolador, no olvide consultar el BOLETIN TECNICO número 6, publicado en el número 10 de esta revista. Así tendrá una idea más clara de cómo sustituir y manejar este tipo de circuitos.

CIRCUITOS DE BARRIDO VERTICAL EN LOS TELEVISORES GENERAL ELECTRIC Y RCA

Jorge Pérez Hernández



Para concluir esta serie de artículos dedicados a describir el funcionamiento y servicio técnico de la circuitería de los televisores General Electric y RCA, abordaremos ahora el tema de la sección de barrido vertical y los diferentes circuitos asociados que complementan esta labor de deflexión.

Conceptos preliminares

Los circuitos de barrido vertical determinan el *raster* o brillo vertical en la pantalla; es decir, permiten que el haz electrónico se desplace hacia arriba y hacia abajo de la superficie frontal del cinescopio. Cualquier avería en esta sección, puede originar síntomas tales como falta de barrido, sincronía o linealidad vertical (figura 1).

Descripción del circuito vertical

Las partes principales que componen la etapa de barrido vertical, son: el multifuncional chip T U1001 (que es el excitador vertical propiamente dicho), U4501 (que es un amplificador inversor y actúa como reforzador de corriente), RN4501

Diagram illustrating vertical synchronization errors in a flag design. The diagram shows three flag variants within a rounded rectangular frame:

- Falta de barrido vertical** (Vertical Sweep Error): The flag consists of three horizontal bands (top and bottom are dark gray, middle is white). The white band is not perfectly horizontal, showing a slight curve or misalignment.
- Falta de altura vertical** (Vertical Height Error): The flag consists of three horizontal bands (top and bottom are dark gray, middle is white). The white band is not perfectly horizontal, showing a slight curve or misalignment.
- Falta de sincronía vertical** (Vertical Synchronization Error): The flag consists of three horizontal bands (top and bottom are dark gray, middle is white). The white band is not perfectly horizontal, showing a slight curve or misalignment.

A diferencia de los modelos anteriores que se acoplaban capacitivamente en CA, este circuito vertical se acopla en CC. Ello permite que existan menos componentes, y que su linealidad sufra menos alteración por efecto del envejeci-

A través de R4517 se aplica al yugo una polarización de aproximadamente 12 voltios. Esta misma resistencia limita la corriente del yugo, a

Figura 2

Circuito de deflexión vertical

The diagram illustrates the vertical deflection circuit. Key components and their connections include:

- U1001 (ALC RAMPA VERT):** The central IC that generates the vertical ramp signal. Its pin 16 (Size comp) is connected to a 7.6V functional supply through R2701. Pin 31 (Limite de H.V.) is connected to a 7.6V functional supply through R4523. Pin 17 (Vert out) provides the ramp signal to the vertical yoke (E4501, E4502). Pin 32 (VDD/vertical) is connected to a 1.4V supply. Pin 18 (ALC RAMPA VERT) is connected to a 7.6V functional supply through C4501 and C4503.
- CR2702:** A diode connected to the 7.6V functional supply through R2731 and R4520, and to the U1001 pin 31.
- CR4501:** A diode connected to the 26V functional supply through R4511 and to the U1001 pin 8.
- CR4517 and CR4518:** Diodes connected to the 12V functional supply (De 12V de funcionamiento CR4407) through R4517 and R4518, and to the U1001 pin 5.
- CR4504:** A diode connected to the U1001 pin 4 and to the 1.4V supply.
- CR4505:** A diode connected to the U1001 pin 3 and to the 55V supply.
- CR4507:** A diode connected to the U1001 pin 5 and to the 55V supply.
- CR4508:** A diode connected to the 26V functional supply through R4511 and to the 55V supply.
- Resistors:** R2701, R4523, R2731, R4520, R2702, R4501, R4502, R4517, R4518, R4519.
- Capacitors:** C4501, C4503, C4504, C4505, C4507, C4508.
- Power Supplies:** 7.6V Funcionamiento, 26V Funcionamiento, 1.4V, 2.0V, 55V, De 12V de funcionamiento CR4407.
- Outputs:** Retrazado vertical al OSD (55V), Yugo vertical (E4501, E4502).

fin de evitar que el haz electrónico “salga” de los bordes de la pantalla cuando U4501 se ponga en corto con respecto a tierra o a la fuente de 26 voltios; R4518 adapta el circuito a los diferentes tamaños de pantalla; C4502 es el filtraje del B+ de 12 voltios (y junto con R4518, reduce la corriente de zumbido de la frecuencia vertical); R4519 y R4502 desarrollan en sus extremos una caída de tensión proporcional a la corriente del yugo.

A las terminales 4 y 5 de RN4501 se les aplica una fracción de la media alimentación; luego, a través de sus terminales 3 y 6 se realimentan respectivamente la entrada inversora (1) y la entrada no-inversora (7) de U4501, para producir una salida sin error; con esto se cancela toda señal de parábola que resulte de la corriente de frecuencia vertical de C4502.

De la terminal 17 de U1001 se toma la señal diente de sierra vertical, misma que se aplica a los pines 1 y 2 de RN4501. Esta rampa vertical, que puede calibrarse por medio del ajuste de CC vertical del bus de datos, se suma a la señal de error que proviene de los resistores sensores de corriente R4519 y R4502, y juntas son aplicadas a la entrada inversora (1) de U4501.

A la terminal 7 de U4501 se le aplica una polarización de 7.6 voltios, donde se divide y se le agrega la señal de error proveniente de los resistores sensores de corriente; sale la señal por la terminal 6 de RN4501 y se aplica a la entrada no-inversora (7) de U4501; aquí, la tensión promedio de esta terminal es de 9 voltios durante la operación normal del televisor.

Los campos magnéticos generados por el yugo vertical (que sirven para desplazar al haz de arriba hacia abajo –y viceversa– de la pantalla), están determinados por la terminal 5 de U4501; éste actúa como fuente de polarización para el yugo, modificando la media alimentación que reciben las propias bobinas de deflexión; esto es posible gracias a la rampa de diente de sierra vertical que se presenta en la terminal 1 de U4501.

Para el retrazado vertical (movimiento que el haz hace de la parte inferior a la parte superior de la pantalla), se necesita una corriente adicional que es producida por C4505. Esto quiere de-

cir que durante el tiempo de exploración, la terminal negativa de C4505 se conecta a tierra por medio de la terminal 3 de U4501; mientras, la terminal positiva se carga a 26 voltios.

Durante el retrazado, el generador de *fly-back* interno de U4501 conecta la terminal 3 con la terminal 2 para aplicar 26 voltios a la terminal negativa de C4505. Dado que entonces la carga almacenada más los 26 voltios, de la terminal negativa producirán 52 voltios en la terminal 6 de U4501, cuando B+ aumente hará que el haz se desplace rápidamente a la parte superior de la pantalla.

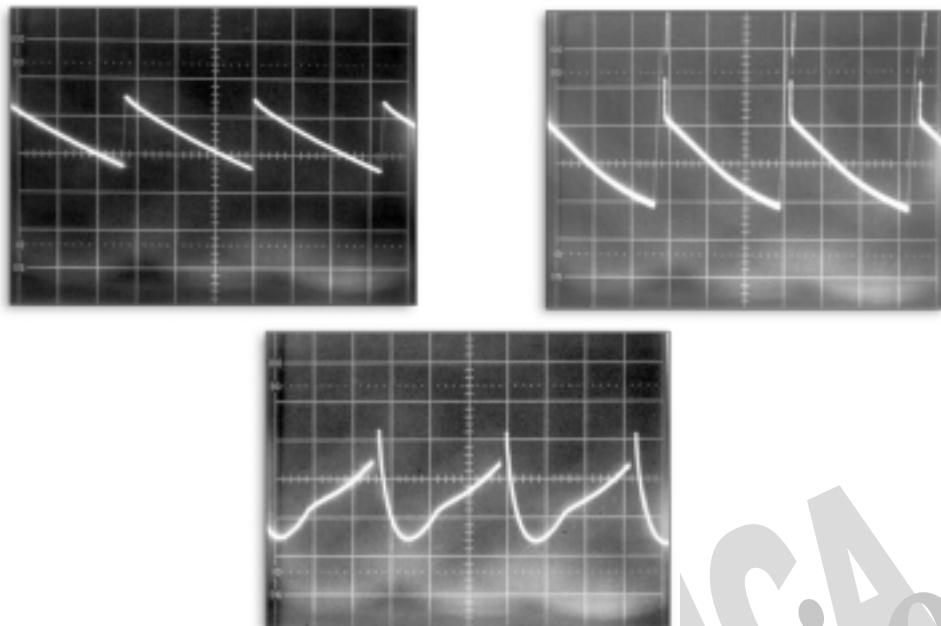
La compensación del tamaño vertical ante posibles variaciones de la corriente del haz, se logra por medio de la terminal 16 de U1001. Aquí, la rampa de referencia vertical de la terminal 17 de este mismo *chip* (la cual en condiciones normales de operación está a 3.8 voltios), cambia aproximadamente 1 % por cada voltio en que varíe la terminal 16.

La terminal 18 es el ALC (control automático de nivel), en donde se controla la linealidad vertical; para lograr esto, se emplean los capacitores C4501 y C4503 (mismos que a través de su constante de tiempo actúan como un servo regulador de amplitud de la rampa o diente de sierra vertical).

Caso de servicio: No hay deflexión vertical

1. Verifique que la tensión de 26 voltios esté presente en la terminal 6 de U4501. Si no existe, tal vez se debe a que R4511 está abierta, o a que U4501 tiene un corto circuito interno.
2. Verifique que haya polarización de 12 voltios en el punto E4501 del yugo. Si no existe, puede deberse a que R4517 está abierta.
3. Con la ayuda de un osciloscopio, asegúrese de que exista una parábola de deflexión vertical de 2 Vpp en la terminal 1 de U4501. Si no la encuentra, compruebe que en el pin 17 de U1001 esté presente la señal de rampa vertical (también de 2 Vpp).
4. Verifique que la tensión de 26 voltios llegue a la terminal 32 de U1001. Si el valor de la tensión es diferente, sospeche de C4501, C4503 o de U1001.

Figura 3



Nota importante: Cualquier falla en el circuito de distorsión de cojín puede originar constantes averías en U4501. Para prevenir tales problemas, se recomienda consultar los casos de servicio

de esta etapa que se publicaron en el número 17 de *Electrónica y Servicio*.

Por último, en la figura 3 se muestran los oscilogramas fundamentales en la deflexión vertical.

YA ESTÁN A LA VENTA

ediciones especiales:

**ENSAMBLADO DE
COMPUTADORAS PC Y
PRINCIPIOS DEL SERVICIO**

**SERVICIO A REPRODUCTORES
DE COMPACT DISC**

GRATIS DOS KITS

- 1) Medidor de potencia del pick-up láser
- 2) Punta de prueba para ajustar servomecanismos



Incluye:
CD-ROM
con utilerías y
controladores

Adquiéralas con
su distribuidor
autorizado
por sólo
\$120.00
cada una





EL PROCESO DE CROMA EN VIDEOGRABADORAS SONY (Modo de grabación)

Carlos García Quiroz

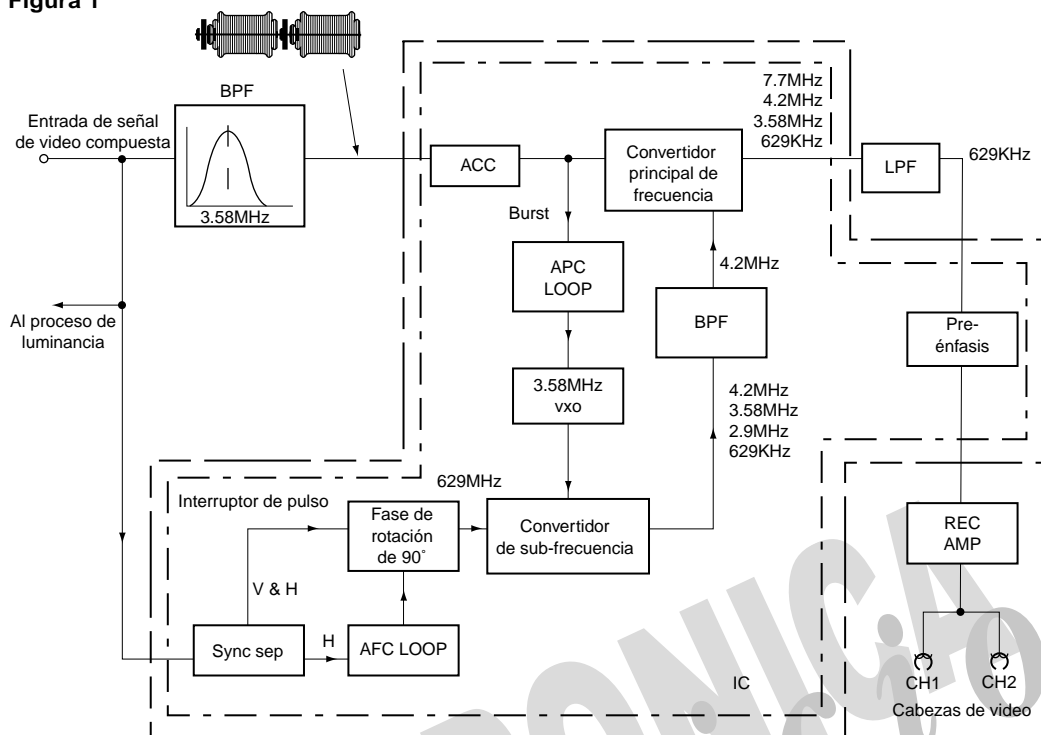
Como sabemos, la señal de luminancia tiene que pasar por un proceso que limita su frecuencia y le permite combinarse con las señales de audio y croma; a su vez, para que la grabación en cinta se realice con la mayor calidad posible, la señal de croma debe convertirse en una frecuencia más baja para reducir los efectos por variaciones en la velocidad del tambor y evitar así distorsiones en la imagen. De manera general, en el presente artículo describimos cómo se transforma la señal de crominancia y el proceso a que es sometida en el modelo de videgrabadora SLV-L40MX de Sony.

Generalidades

El procesamiento de la señal de color es diferente al de la señal de luminancia. La razón es que las señales de color están representadas por su relación de fase con el *burst*; como resultado de esto, las variaciones en la velocidad de giro del tambor (*drum*) y de la cinta, además del estiramiento y la contracción de ésta, afectan siempre a la fase de color.

Si la señal de color de 3.58 MHz es convertida en una frecuencia más baja de 629 KHz, el efecto que se obtiene es mínimo en la fase de color. Este proceso se lleva a cabo de la siguiente manera (figura 1):

Figura 1



1. El control automático de color (ACC) mantiene a la señal de color en un nivel constante.
2. El convertidor de la frecuencia principal recibe las señales de color de 3.58 MHz, así como una señal de 4.2 MHz que, proveniente del convertidor de sub-frecuencia, es desplazada en fase 90 grados en el periodo de una línea horizontal (H LINE). El desplazamiento en fase es para reducir la modulación cruzada de bajas frecuencias en el modo de reproducción.
3. La señal de salida es la suma o la diferencia de las dos señales de entrada. Sin embargo, la señal de diferencia de 629 KHz que contiene la información de color de las señales de entrada, es separada de las otras señales por un filtro pasa-bajas y luego enviada al circuito de pre-énfasis de *burst*.
4. El pre-énfasis de *burst* eleva éste a 6 dB, con el propósito de incrementar su relación señal-ruido. Esto compensa el ruido que pudiera introducirse en los procesos de grabación y reproducción.

Durante la reproducción, las señales débiles de *burst* crearán problemas de inestabilidad en el color de las imágenes mostradas por el televisor.

Después de estos procesos, la señal de color que se redujo a 629 KHz es combinada con las señales de FM de luminancia; y luego son enviadas a los amplificadores de grabación para excitar a las cabezas de grabación/reproducción.

Convertidor de sub-frecuencia

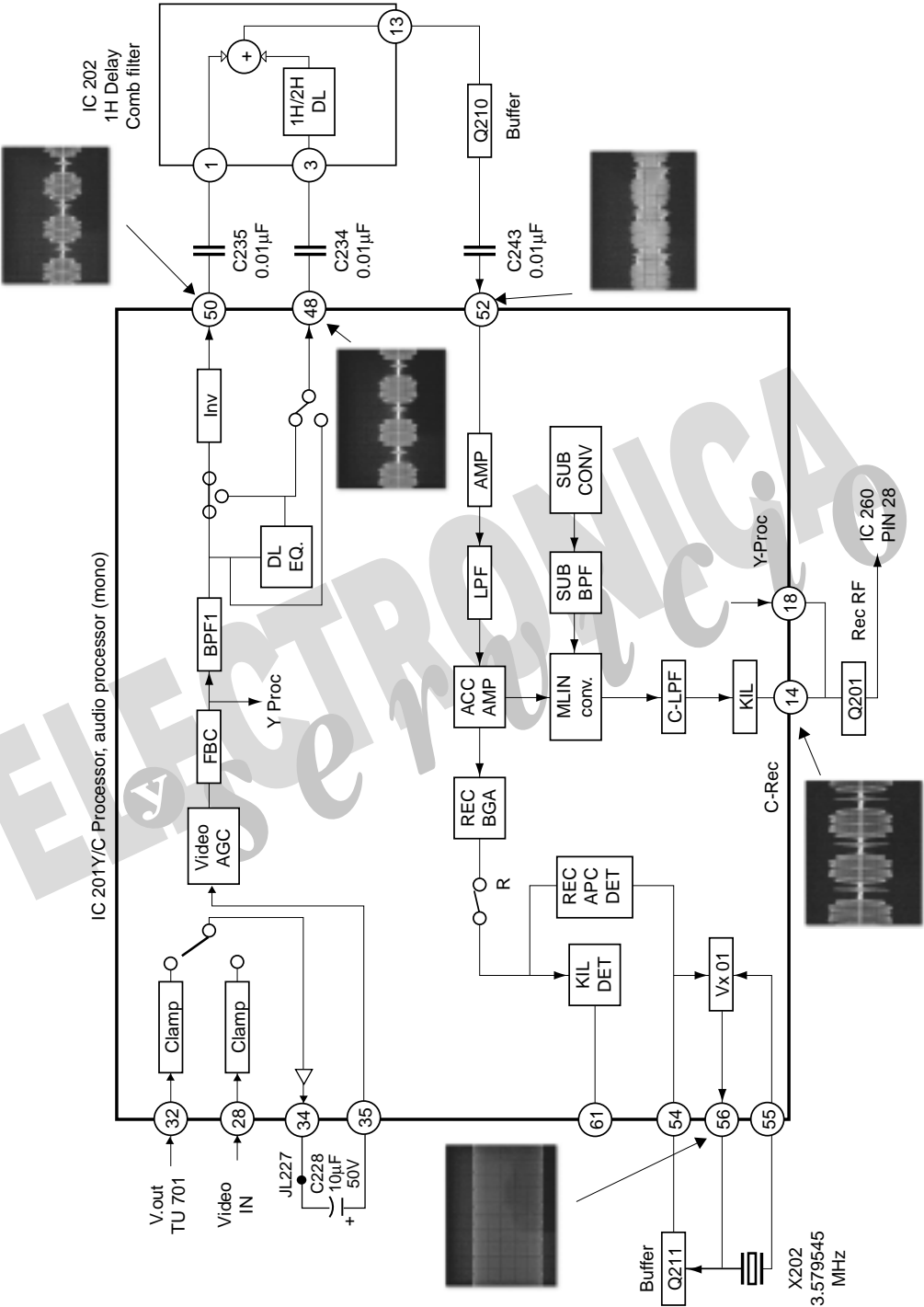
El circuito que genera la señal de entrada (de 4.2 MHz) al circuito convertidor principal de frecuencia, se llama "convertidor de sub-frecuencia".

Para crear el desplazamiento de 90 grados en el periodo de una línea horizontal, la sincronía horizontal es separada de la señal de video compuesto y utilizada para disparar el circuito de rotación de fase de 90 grados. De esta forma se produce entonces la señal de 629 KHz, que se combina con la señal de 3.58 MHz previamente

Finalmente la señal de 4.2 MHz se envía al convertidor principal de frecuencia, en donde es combinada con las señales de color de 3.58 MHz para producir la señal de diferencia de 629 KHz.

Normalmente, las fallas originadas en este sector se identifican porque en el momento de reproducir una imagen se observa ésta defectuo-

Figura 3
Diagrama de la señal de color en grabación (REC)



sa o distorsionada; incluso, a veces ni siquiera se efectúa la grabación. Mas cuando se reproduce una cinta grabada en otro equipo, la imagen se observa perfectamente.

La mayor parte de los circuitos que intervienen en el proceso de grabación son circuitos integrados; por eso es que la mayoría de las veces basta con reemplazar el procesador Y/C para que el problema quede resuelto (figura 2).

Pero las fallas también pueden ocurrir en circuitos externos tales como amplificadores, filtros o cristales. En este caso, siguiendo el recorrido de la señal e identificando dónde se altera o desaparece, podemos determinar cuál es el dispositivo dañado y proceder a repararlo o sustituirlo.

La señal de crominancia en la videograbadora SLV-L40MX

Ya explicamos que el proceso de grabación de la señal de color se basa principalmente en un convertidor, cuya función es convertir la señal

de color de 3.58 MHz en una señal de baja frecuencia de 629 KHz.

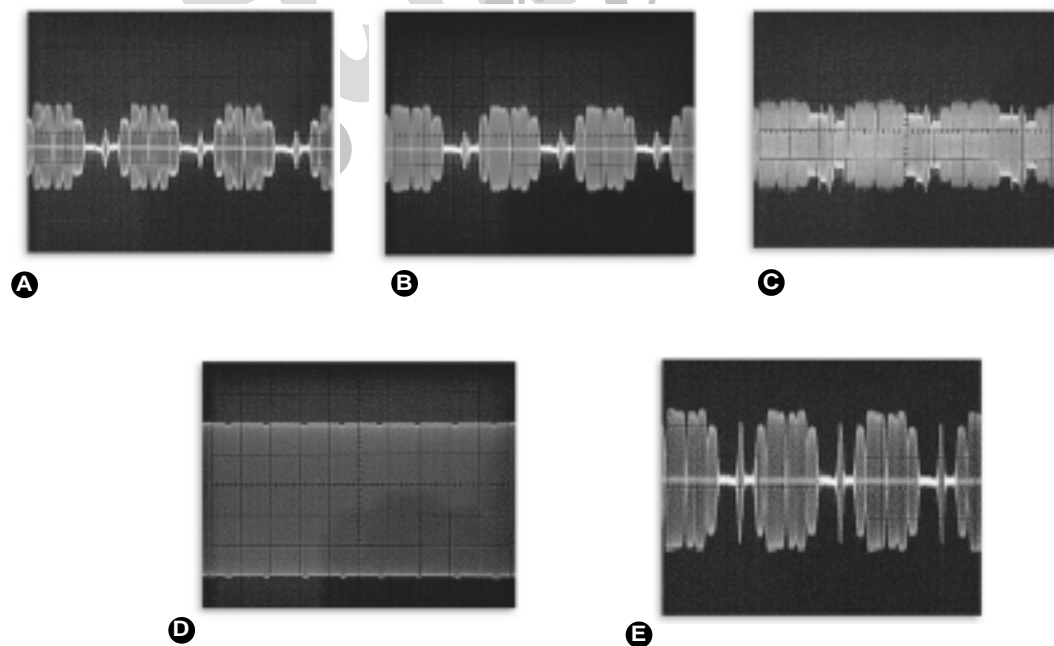
En la figura 3 mostramos el proceso básico de la señal de color en el modo de grabación, correspondiente al modelo de máquina objeto de nuestro estudio.

Recuerde que la señal de video que proviene del sintonizador TU701 entra por la terminal 32 al IC201; a su vez, a éste entra por la terminal 28 la señal que proviene del conector video IN. Cuando ambas señales ingresan al IC201, son procesadas conjuntamente hasta la salida del FBC –de manera similar a lo que sucede en el proceso de la señal de luminancia–, donde son separadas en señal de croma y de luminancia y cada una inicia su propio proceso.

La señal de video entra a un filtro pasa-banda de 3.58 MHz; aquí se extrae cualquier componente de frecuencia que no pertenezca a la señal de color.

La información de color sale por las terminales 48 y 50 (figura 4A y 4B), y entra al IC202 por las terminales 3 y 1 respectivamente. Cabe re-

Figura 4



cordar que IC202 es un filtro tipo peine, en el que la señal que entra por la terminal 3, se retrasa 1H/2H y se combina posteriormente con la señal de la terminal 1. Desde aquí la señal sale por la terminal 13 y, atravesando el transistor *buffer* Q210, regresa al IC201 por la terminal 52 (figura 4C).

Antes de llegar al control automático de ganancia de color (ACC), la señal de color es nuevamente filtrada para continuar entonces hacia el bloque del convertidor principal; éste convierte la señal de color en señales de diferentes frecuencias (suma, diferencia), una de las cuales es la componente de baja frecuencia (629 KHz).

Se mencionó antes, que el convertidor principal es alimentado por un subconvertidor de frecuencia que produce una señal de 4.2 MHz que atraviesa un filtro pasa-banda para llegar al convertidor principal. De éste sale la señal de 629 KHz para entrar a un filtro pasa-bajas para el color (C-LPF), donde se extrae únicamente la señal de color en baja frecuencia, la cual pasa enseguida a la etapa de eliminador de color o *killer* (KIL); la señal de crominancia sale entonces por la terminal 14 del IC201 (figura 4E), para combinarse con la señal de luminancia y generar así la señal REC RF; esta última va al IC260 por la terminal 28, y luego a las cabezas de grabación correspondientes.

El ACC se encuentra conectado al amplificador de *burst* (REC BGA). De aquí la señal pasa al detector de *killer* y al detector de control automático de fase.

También dentro del IC201, el ACC AMP se conecta al REC BGA (amplificador de *burst gate* en grabación) y luego pasa al KILDET (detector de *killer*) y al REC APC DET (detector del control automático de fase).

Posteriormente, la señal atraviesa el oscilador local VX01 y sale por la terminal 56 (figura 4D) para referenciarse con el oscilador X202 (3.579545 MHz).

Finalmente, la señal es enviada hacia el buffer Q211 y regresa al circuito por la terminal 54 para retroalimentar al oscilador local.



ASÍ REPARO...

MECANISMOS DE VIDEOCAMARAS SONY DE 8 MM (TIPOS O, U, Q Y A)

**Precio
\$120.00
más \$80.00
para gastos
de envío**



En el presente video, el autor enseña los procedimientos a seguir para desensamblar, identificar partes y ensamblar los

mecanismos de las videocámaras de formato de 8 mm de la marca Sony, con miras a que el especialista en servicio electrónico pueda realizar sin dificultades la sincronización del sistema y la sustitución de algunas partes que con el uso normal se llegan a dañar.

Los tipos de mecanismos a los que se refiere este video, son los más representativos de esta marca: O, U, Q y A. Al respecto, también se enseña a identificarlos por simple inspección visual.

Los temas se han expuesto en una forma totalmente práctica, y con el apoyo de animaciones por computadora.

Centro Japonés de Información Electrónica

Norte 2 No.4, Col. Hogares Mexicanos,
Ecatepec de Morelos, Edo. de México, C.P. 55040
Tels. 57-87-1779 y 57-704884, Fax. 57-70-0214.

Correo electrónico: j4280@intmex.com

Tienda: República de El Salvador Pasaje 26
Local 1, Centro, D.F. Tel. 5510-86-02

ADMINISTRACION POR COMPUTADORA DEL TALLER ELECTRONICO El programa Servitec

J. Luis Orozco Cuautle

En este artículo, el autor hace un balance de las amplias posibilidades que brinda la computadora al especialista electrónico, tanto si se dedica al ensamblado y servicio a estas máquinas como si la utiliza en apoyo a sus actividades profesionales. Especialmente, dedica un apartado al programa Servitec, diseñado por una firma española para la administración de las actividades técnicas y administrativas del taller.

La percepción de la computadora en el medio técnico

En nuestro país no se ha desarrollado aún la conciencia de que el servicio técnico, es una actividad que tarde o temprano va a tener que relacionarse estrechamente con la informática. Las principales razones que –según mi criterio y experiencia– producen cierta resistencia al especialista técnico para que adquiera y trabaje con una computadora, son las siguientes:

- 1) Para empezar, nuestro trabajo tiene que ver directamente con la parte “dura” de los equipos; es decir, con el “hardware”, para decirlo

en los términos de la computación. Por lo tanto, ya desde nuestra formación aprendemos a abordar los problemas del servicio desde el punto de vista de los circuitos mismos, de tal manera que ante una falla, lo primero que pensamos es localizar el componente dañado o la sección desajustada, para lo cual nos auxiliamos con el diagrama y con diversas herramientas e instrumentos. Es decir, inmediatamente pensamos en la parte física de los equipos.

- 2) Para continuar, se produce en nosotros una inercia laboral. Si no necesitamos la computadora para dar servicio a un televisor, a una videograbadora o a un reproductor de CDs, ¿cuál es la razón para adquirir un equipo que, además de costoso, en poco podría ayudarnos a resolver directamente nuestros problemas de detección y corrección de averías? En suma, no le vemos la aplicación a estas máquinas.
- 3) Y para terminar, el mundo de las computadoras cambia tan rápidamente que fácilmente descontrola a quienes no han estado familiarizados desde pequeños con esta tecnología. En otras palabras, son sistemas que en alguna forma tienen un estigma generacional.

¿Significa, entonces, que la computadora no tiene futuro en el taller electrónico? Todo lo contrario, como explicaremos en los siguientes apartados.

La computadora tiene dos caras, como una moneda

¿A qué me refiero cuándo hablo de que la computadora tiene dos caras? Al hecho de que en estos sistemas interviene, además de la parte física (el hardware: la tarjeta madre, el microprocesador, el monitor, el disco duro, etc.), una parte lógica, no tangible, que es el software; es decir, el conjunto de instrucciones con las que opera la computadora, y el cual a su vez se divide en dos partes: software de sistema (rutinas de arranque y sistema operativo) y software de aplicaciones (el procesador de textos, la base de datos, la hoja de cálculo, etc.)

Nosotros estamos acostumbrados a pensar en fallas asociadas solamente a una de estas dos caras: la del hardware, pues cuando reparamos un equipo de audio o video, ¿qué hacemos sino corregir fallas en los circuitos? Y al igual que cualquier aparato, los circuitos de una computadora también se dañan, pero la diferencia es que además hay otra fuente de fallas que no tienen que ver con el buen o mal funcionamiento de los dispositivos; nos referimos a las fallas lógicas. ¿Cómo entender una falla lógica?

Imagine usted que va viajando en auto por una ciudad que no conoce, y que se guía únicamente por el conjunto de señalizaciones. ¿Qué pasa si algún irresponsable modifica la dirección de las flechas, elimina algunas señales, indica un solo sentido donde en realidad es doble sentido, etc.? En el mejor de los casos, lo más probable es que usted se pierda, porque incluso puede tener un accidente.

Pero si usted ha manejado a baja velocidad, no ha tomado una sola gota de licor, tiene buena vista y buenos reflejos, no es irrespetuoso con los peatones o con otros automovilistas, no rebasa de manera imprudente, obedece las señales de tránsito, ¿entonces donde está la falla? Justamente en las instrucciones; como usted es obediente y disciplinado va por dónde éstas le indican y corre a la velocidad que le permiten. Podemos decir entonces, en términos informáticos, que no ha fallado el hardware sino el software. Y de hecho, la mayoría de fallas de un equipo no obedece a daños en los circuitos, sino a problemas de configuración, de virus, de actualización de controladores, etc. Es decir, el mayor porcentaje de problemas en una computadora es de tipo lógico, y en nada tienen que ver con el hardware.

En este sentido, nuestra profesión necesita de una especie de "reeducación" dicho en el buen sentido de la palabra. Si queremos entrar al mundo de la computación, tendremos que aprender a mirar la otra cara de la moneda; la parte lógica de los sistemas, pues la parte del hardware resulta muy sencilla de comprender una vez que hemos aprendido a detectar fallas en un microcontrolador, por ejemplo. En otras palabras, tenemos que conocer (además de las tecnologías

que intervienen en la arquitectura modular de la PC), la diferencia entre hardware y software y cómo interactúan ambas clases de recursos; las rutinas de arranque y configuración de un sistema; las cuestiones técnicas del sistema operativo; los aspectos relativos a los controladores de los periféricos; la erradicación de virus informáticos; etc.

¿Cómo empezar?

Definitivamente, todos estos conceptos son nuevos para nosotros, y plantean una lógica del servicio que casi en nada tiene que ver con la manera en que estamos acostumbrados a trabajar. Incluso, me ha tocado escuchar personas que quieren el diagrama de cierta computadora para repararla, siendo que en la mayoría de casos lo único que necesitamos son discos con utilerías y programas de diagnóstico.

Y aún si se diera el caso de daño en hardware, los mismos programas también podrían ayudarnos a detectar la falla física (aunque hay tarjetas especiales), en cuyo caso no hay mucho que hacer para reparar una tarjeta, por ejemplo, pues por costo, por falta de información, por la carencia de los componentes y por la dificultad de trabajar con dispositivos de minúsculas dimensiones, es mejor sustituir la parte dañada como lo que es: un módulo intercambiable.

En suma, lo más probable es que la computadora se haga obsoleta (surgen programas que demandan mayor poder de procesamiento) antes de que el hardware se dañe. ¿Pero significa esto que hay poco trabajo de "reparación" de computadoras? Al contrario, hay mucho, pero se ubica principalmente del lado del software. Y éste sí requiere de un entrenamiento constante, pero ¿cómo hacer si ni siquiera tenemos computadora? El camino más sencillo –y lo digo por las experiencias que me ha tocado ver y vivir– es comenzar a utilizar la máquina en calidad de simple usuario. Sí: antes de intentar el servicio a computadoras, es mejor conocer el manejo del ambiente gráfico en que trabajan los programas de aplicación (Windows 98); manejar y aplicar algún programa en algo concreto y que satisfaga una necesidad real; pensar en la posibilidad

de intercambiar experiencias con otros usuarios; etc.

En otras palabras, lo mejor para empezar es adquirir una cultura básica en torno al mundo de las computadoras, pero en calidad de simple usuario; después viene lo otro. Si usted sigue este consejo, estoy seguro que se le abrirá un mundo insospechado y su mentalidad no volverá a ser la misma; por consiguiente, será un mejor especialista técnico y podrá resolver los problemas del servicio de manera más ágil.

¿Y en el taller en qué usar la computadora?

Además de la posibilidad de dedicarse al servicio a computadoras, también hay que pensar en cómo usarla en el taller. Ya en otra ocasión me referí a estos aspectos (ver artículo *Internet como opción de apoyo al servicio electrónico*, en "Electrónica y Servicio" No. 3), por lo que simplemente haré un recordatorio.

Los principales usos que una computadora puede tener en el taller, son:

- 1) Como medio de suministro de información e intercambio de experiencias, fallas e información de gran utilidad a través de la red Internet.
- 2) Como medio de consulta de sustitutos de partes, de diagramas en formato electrónico (es decir, no impresos, pero listos para imprimirse), de registro y consulta de las fallas derivadas de la experiencia propia y de los colegas, etc.
- 3) Como sistema para la ejecución de programas dedicados a las actividades de la electrónica (entre ellos el diseño de circuitos impresos y la simulación).
- 4) Como herramienta de control, facturación y administración del taller.

Además, parece que hay una tendencia que ha de manifestarse en próximos años, según la cual los equipos electrónicos se conectarán a la PC a través de interfaces especiales, para desde ahí efectuar el diagnóstico. Algunas noticias hemos tenido al respecto, pero no estamos seguros de que pueda generalizarse; mas como van las co-

sas en el mundo de la electrónica, no nos asombraría que así sucediera.

Y por si fuera poco, ya desde hace años se venden tarjetas que se conectan a la PC para utilizarlas como osciloscopio, y también hay osciloscopios que se conectan a la PC para analizar las frecuencias, voltajes de pico a pico y tiempo de una forma de onda, e igualmente para tener un banco de oscilogramas que sirvan como referencia en el servicio. (Precisamente, en nuestro país ya están a la venta varios osciloscopios de la prestigiada marca alemana Hameg, que cuentan con interfaz y software para conexión a la PC, sin necesidad de aditamentos especiales.)

Puede usted advertir que las posibilidades que brinda una computadora son amplias, independientemente de que usted no se dedique al ensamblado y/o reparación de estas máquinas.

El programa Servitec

Llegamos al punto que mencionamos en el título de este artículo: el programa Servitec para la administración del taller.

Este software ha sido desarrollado por una compañía española (CINJA Centro de Información), que tiene años dedicada a la venta de in-

formación para técnicos en servicio a equipos de electrónica de consumo. Precisamente, el contacto de esta empresa con el medio le ha resultado muy valioso para el diseño de este software, cuyas aplicaciones en el taller son muy diversas.

Servitec es un programa con interfaz gráfica (figura 1), por lo que su manejo es muy intuitivo, como lo es ambiente Windows 95/98, sobre el que se ejecuta. Cuenta con distintos módulos, uno de los cuales permite llevar un control de entradas y salidas de los aparatos al taller, asociando todos sus datos como marca, modelo, serie, nombre del cliente y datos del éste, nombre del técnico que lo tiene a su cargo para reparación, etc.

También permite llevar un registro de cada aparato en lo que se refiere a la relación con el cliente, consignando datos como presupuesto, fechas de aceptación, fecha de reparación, forma de pago y día en que el equipo es entregado. Igualmente, Servitec ofrece un módulo para consignar el tipo de avería reportada en el aparato, resultando de gran utilidad como un archivo de experiencias que pueden facilitar la localización de averías en equipos de recepción futura.

Figura 1



Otra de los módulos que ofrece Servitec, es el de facturación, mediante el cual la factura se expide de manera automatizada, contabilizando y desglosando los diferentes cargos, como costo de refacciones, mano de obra, descuentos preferenciales, IVA y hasta fletes y gastos de envío en caso de que el cliente se encuentre en una ciudad lejana o prefiera que el aparato sea entregado en su domicilio.

Otros de los recursos de Servitec son: control de almacén, de gastos, reportes de garantías y reportes históricos de reparaciones por orden, operario, tipo y marca de aparato. También permite generar listados de clientes, de proveedores, de las actividades del taller, de compras, etc.

Este software cuenta también con un conjunto de servicios que facilitan las operaciones informáticas del usuario y sus comunicaciones con los clientes; entre dichos servicios destacan:

- Control visual de todos los departamentos y procesos del taller.
- Control de operaciones mediante la lógica *Drag and Drop* (arrastrar y soltar).
- Mensajería electrónica para enviar presupuestos (fax y correo electrónico).
- Servicios de buzón de voz para información telefónica automática.
- Soporte para registro de documentos para garantías mediante escáner, mediante el protocolo TWAIN.
- Soporte para correr en red en Windows 95/98 y Windows NT.

Sin duda, este programa es muy versátil no sólo para la gestión de las tareas técnicas del taller, sino también para las actividades administrativas y de apoyo contable; es decir, brinda un soporte integral al servicio electrónico. Si usted tiene interés en este programa, puede descargar una versión funcional por tiempo limitado, de la página Web de CINJA Centro de Información: <http://www.intercom.es/cinjasl/>; o bien puede dirigirse al correo electrónico de Centro Japonés de Información Electrónica, representante de esta compañía en México: cjiesa@intmex.com.

Memorias EEPROM

Televisores RCA, GE y Otras Marcas

Número	Chasis	Número	Chasis
4	CTC170A	30	CTC177AM2
6	CTC170C	25	CTC177BB
2	CTC170K	26	CTC177BD
2	CTC170L	3	CTC177BE
4	CTC175A	3	CTC177BG
4	CTC175A2	15	CTC177BH
6	CTC175C	9	CTC177BH2
6	CTC175C2	9	CTC177BH3
2	CTC175K	9	CTC177BM2
2	CTC175K2	35	CTC177BP2
2	CTC175L	22	CTC177CC
2	CTC175L2	1	CTC185A
20	CTC176C	1	CTC185AA
14	CTC176E	1	CTC185AB
16	CTC176F	1	CTC185B
21	CTC176F2	1	CTC185M
18	CTC176G2	23	CTC186A
13	CTC176K2	23	CTC186D
12	CTC176L2	29	CTC187AA
8	CTC176N2	11	CTC187AB
5	CTC176P	29	CTC187AC
10	CTC176P2	11	CTC187AD
19	CTC177AA	38	CTC187AF
32	CTC177AA2	33	CTC187BC
36	CTC177AA3	33	CTC187BD
17	CTC177AC	33	CTC187BD2
7	CTC177AD	33	CTC187BF
28	CTC177AE	33	CTC187BF2
27	CTC177AF	34	CTC187BH
30	CTC177AF2	34	CTC187BJ
37	CTC177AF3	31	CTC187CJ
7	CTC177AG	31	CTC187CL
9	CTC177AH2	31	CTC187CL2
19	CTC177AK	31	CTC187CL3
32	CTC177AK2	31	CTC187CM

Número	Marca Televisor	Modelo
BK1	Broksonic	CTVG4563TT
GS1	Gold Star	CN21B60
GS2	Gold Star	CN14B30H
JV1	JVC	AV27820
PA1	Panasonic	CT-G2160N
S1	Sony	KV32XBR35
SH1	Sharp	19GM60
SH2	Sharp	20G-S60
SH3	Sharp	25VT-J100
SM1	Samsung	K1
SM1	Samsung	KCT-52
SM1	Samsung	KCT-53

¡Pídalos por el número!
\$45.00 cada memoria
más \$80.00 de gastos de envío por
pedido. Deposite a nuestra cuenta de
Bancomer 001-0876686-7 y envíe por
fax datos completos, la ficha de
depósito y su pedido

Centro Japonés de Información Electrónica, S.A. de C.V.
Norte 2 #4, Col. Hogares Mexicanos, 55040, Ecatepec,
México, Tels. 787-1778, 770-48-84 Fax. 770-02-14, Correo
electrónico: j4280@intmex.com

SEMINARIO

Ensamblado de computadoras PC y principios del servicio

Respaldo por Centro Japonés de Información Electrónica

Instructor: Ing. Leopoldo Parra Reynada

El objetivo de este seminario, es adiestrar a los especialistas electrónicos e informáticos en el reconocimiento de las tecnologías que confluyen en la PC, así como en el ensamblado y configuración de estos sistemas. A la par, se pretende sentar las bases para el servicio a las máquinas de esta plataforma. Se recomienda que el participante tenga bases sólidas del sistema operativo Windows 95-98 y, de preferencia, MS-DOS.

Se entrega un libro, un manual de apoyo didáctico, un video (edición 1999) y diploma de participación.

► **México, D.F.**
18 y 19 de noviembre
Hotel "Misión Zona Rosa"
Nápoles #62, Col. Juárez

► **Oaxaca, Oax.**
15 y 16 de octubre
Huzares #207
Tels. (01951) 647-37 y 472-97

► **Xalapa, Ver.**
20 y 21 de octubre
Hotel "Finca Real"
Victoria y Bustamante S/N
Centro

► **Veracruz, Ver.**
22 y 23 de octubre
Hotel "Ruiz Milán"
Paseo del Malecón
Esq. Gómez Farías, Centro.

► **Guadalajara, Jal.**
3 y 4 de diciembre
Hotel "Cervantes"
Prisciliano Sánchez No. 442
Esq. Donato Guerra
Centro.

Principales temas:

- 1) La arquitectura de la PC.
- 2) Selección del microprocesador.
- 3) Selección de la tarjeta madre y de sus elementos: RAM, sonido integrado, tarjeta de video, módem, etc.
- 4) Configuración del conjunto tarjeta madre-microprocesador.
- 5) Selección de periféricos: teclado, ratón, monitor e impresora.
- 6) Instalación y configuración del disco duro.
- 7) Otras unidades de almacenamiento: FDD y lector de CD-ROM.
- 8) El Setup y la configuración del sistema.
- 9) Instalación del sistema operativo y de las aplicaciones.
- 10) Consejos para la actualización del sistema.
- 11) Utilerías y antivirus.
- 12) Principios del diagnóstico del hardware.
- 13) La tarjeta POST y su uso en el diagnóstico.
- 14) Fallas en software.

Para mayores informes diríjase a:



Centro Japonés de
Información Electrónica

Norte 2 No.4, Col. Hogares Mexicanos,
Ecatepec de Morelos, Edo. de México, C.P. 55040
Tels. 57-87-96-71 y 57-87-93-29, Fax. 57-87-53-77.
Correo electrónico: cjiesa@intmex.com
Tienda: República de El Salvador Pasaje 26
Local 1, Centro, D.F. Tel. 55-10-86-02

Costo del evento:

\$500.00

Duración:

12 horas.

Horario del evento:

14 a 20 hrs. primer día y
9 a 15 hrs. segundo día.

No tenemos autorización a ninguna persona para que imparta capacitación en nombre nuestro, salvo lo que en esta publicidad se indique

MEDICION DEL ALTO VOLTAJE EN EL SERVICIO ELECTRONICO



Leopoldo Parra Reynada

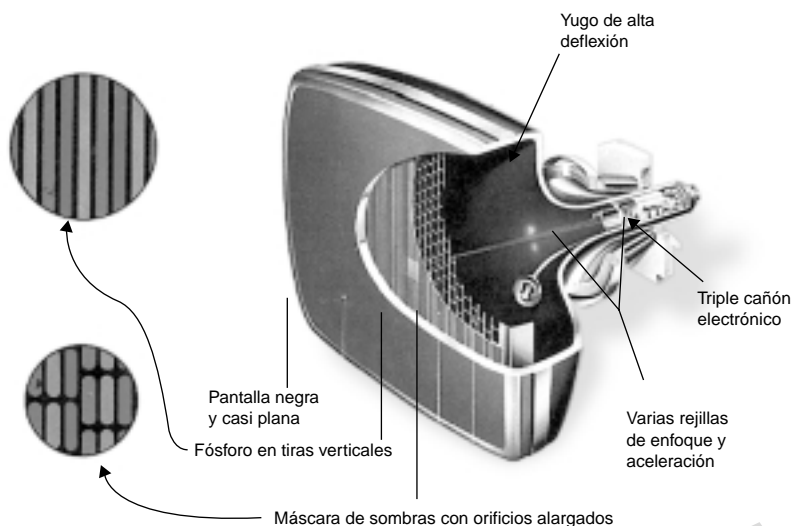
En el servicio electrónico, a menudo es necesario hacer mediciones de voltajes muy elevados para verificar el funcionamiento de ciertos equipos; por ejemplo, el voltaje del segundo ánodo de aceleración en televisores y monitores, la polarización del magnetrón en hornos de microondas, la polarización del segundo ánodo de aceleración de los cañones en retroproyectores de video, etc. En este artículo hablaremos de algunos problemas que se pueden suscitar por fallas en el alto voltaje; asimismo, veremos una forma sencilla y segura de trabajar con dichas tensiones, apoyándose en una punta de prueba diseñada para este propósito.

El alto voltaje del cinescopio

Supongamos el caso de un televisor que casi inmediatamente después de ser encendido, poco a poco va perdiendo brillo y el enfoque; o el de un televisor en el que después de un momento de operación, el brillo comienza a subir al tiempo que se va perdiendo el enfoque. Dado que ambos problemas indican que algo está ocurriendo con el alto voltaje del cinescopio, podrá suponerse que la falla se encuentra en el circuito generador de esta tensión; pero ¿cómo estar seguros de que en realidad el alto voltaje está saliendo de parámetros, si no tenemos forma de monitorear constantemente su valor? Veamos.

De acuerdo con lo que vimos en nuestros cursos de televisión básica, sabemos que dentro del cinescopio se necesita una tensión muy alta para atraer hacia la pantalla de fósforo a los electro-

Figura 1



nes producidos en los cátodos del tubo de rayos catódicos (figura 1); sabemos también que en los televisores blanco y negro este voltaje oscila entre 8,000 y 10,000 VDC, y que en aparatos a color llega fácilmente arriba de 20,000 VDC. Incluso, algunos profesores “osados” eran capaces de extraer el “chupón” de la entrada de HV al cinescopio y acercarlo a un punto aterrizado, para demostrar con la chispa eléctrica resultante que ahí efectivamente existe un voltaje muy elevado; es más, se cuentan anécdotas de profesores que empleaban tal chispa para encender un cigarrillo en los labios de algún alumno “voluntario” (aunque, evidentemente, se trata de un experimento peligroso, sobre todo para personas con problemas cardíacos).

Pues bien, estas “demostraciones” permitían comprobar que en el ánodo del cinescopio se produce un voltaje de miles de volts; pero ¿cuál es el valor exacto de tensión que podemos encontrar en un televisor común? Con el instrumental de un taller electrónico promedio no se tiene una forma segura de medir adecuadamente voltajes por arriba de 1000 volts (que es lo máximo que manejan los multímetros convencionales, figura 2). Así que por muchos años, la presencia de un voltaje por encima de 20,000 volts en los cinescopios a color no podía ser medida directamente; por lo tanto, los alumnos

tenían que “creerla” debido a la carencia de medios para comprobarla físicamente.

Ahora bien, es cierto que desde hace muchos años diversos fabricantes de equipos de medición han producido accesorios especiales para

Figura 2

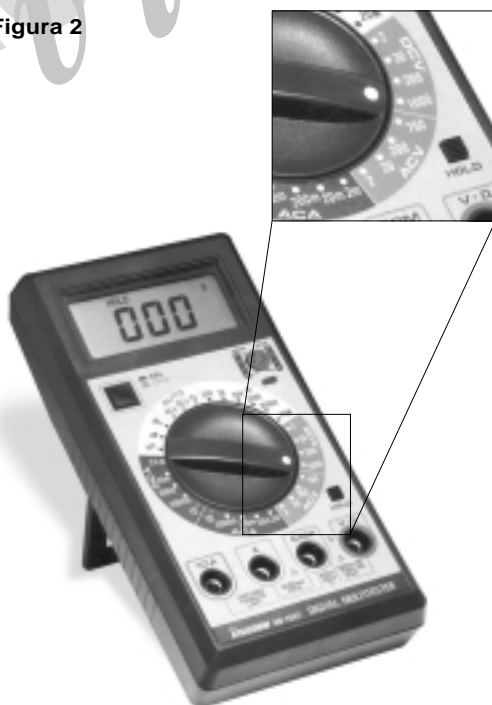
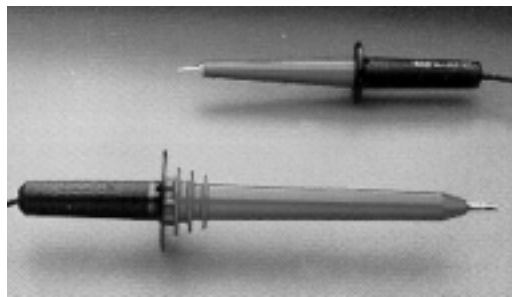


Figura 3



la medición de voltajes; por lo general, se trata de puntas divisoras de voltaje que se adaptan a un multímetro tradicional y permiten medir voltajes muy altos (incluso de 30,000 volts o más, figura 3). El inconveniente de esta solución, es que los accesorios suelen ser muy caros (el precio de estas “puntas de alto voltaje” fácilmente puede ser igual o superior al de un multímetro nuevo de muy buena calidad). Esto la coloca completamente fuera del alcance del técnico promedio, quien se tiene que conformar con hacer la “prueba de la chispa” para comprobar si en el ánodo del cinescopio existe o no alto voltaje; pero no puede determinar de manera confiable el valor de dicha tensión.

La punta de alto voltaje

Para tratar de paliar esta situación, hemos diseñado una punta de prueba divisora de voltaje con la que pueden medirse voltajes de hasta 30,000 VDC (aunque sólo por periodos breves y empleando un multímetro convencional).

Como su nombre lo indica, la función de esta punta de prueba es dividir el alto voltaje hasta obtener un valor que sí pueda ser registrado por nuestro instrumento de medición. Como ya se mencionó, la mayoría de los multímetros poseen una escala que permite medir entre 600 y 1000 VDC; decidimos entonces que la punta de prueba en cuestión dividiera la tensión en un factor de 100, de modo que si, por ejemplo, el multímetro expide una medición de 200 VDC, al multiplicarla por 100 obtendremos el valor correcto de 20,000 VDC.

La construcción de esta punta resulta engañosamente sencilla, según nos indica su diagrama esquemático (figura 4). Se trata en realidad de una serie de resistencias conectadas como un divisor de voltaje. Note que tenemos en serie nueve resistencias de 10M (donde la M significa un millón de ohms), una de 6.8M, otra de 2.2M y, finalmente, una de 1M; si suma todos estos valores, encontrará que el resultado final es de exactamente 100M; de ahí que si ahora tomamos las puntas que irán al multímetro en los extremos de la resistencia final de 1M, toda esta escalera de resistencias formará un divisor de 100 a 1; de modo que el alto voltaje que entre por el extremo de las nueve resistencias de 10M, será dividido entre 100 en los extremos de la resistencia de 1M (y este valor de 200-300 VDC si puede ser medido fácilmente por cualquier multímetro de buena calidad).

Observe también que se colocó un cable que tiene que ser aterrizado perfectamente en el chasis del aparato en que vaya a medirse el alto voltaje. Si va a medir la tensión de ánodo de cinescopio, le recomendamos conectar esta terminal al cable que aterriza el *aquadag* del TRC; si no se coloca esta terminal, el alto voltaje fi-

Figura 4

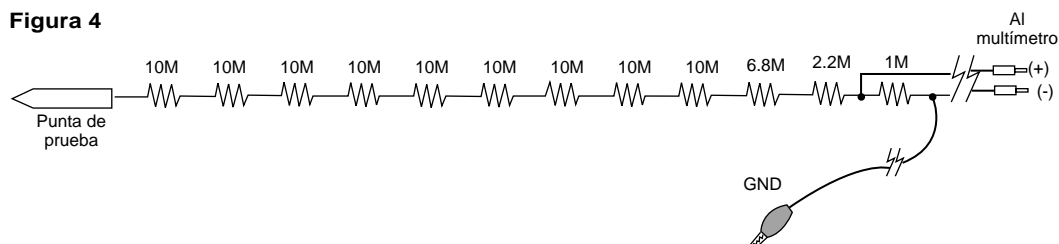
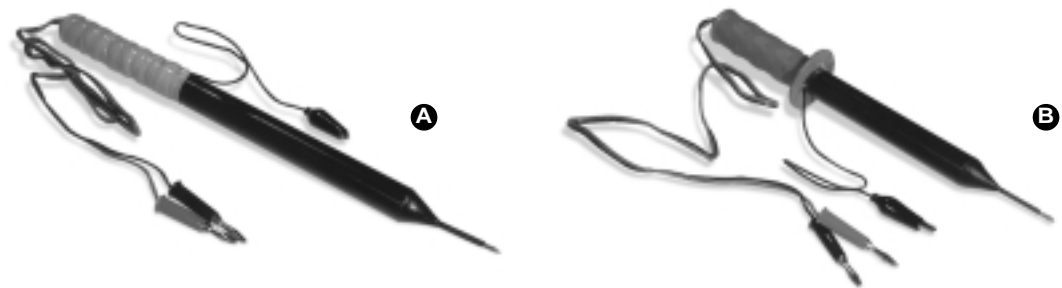


Figura 5



nalmente llegará hasta el aparato de medición y lo pondrá en grave riesgo.

Para hacer más manipulable este proyecto, es recomendable introducirlo en un pequeño tubo no conductor; pero no olvide forrarlo primero con varias capas de aislante, para mayor protección del usuario. Este aspecto es de vital importancia, porque no conviene jugar con un voltaje tan alto sin tener las protecciones adecuadas y la garantía de que no saltará una chispa hacia el usuario en el momento de hacer la medición.

Vea en la figura 5 el aspecto final de esta punta de prueba tanto en versión “austera” (A) como en versión “de lujo” (B); esta última fácilmente puede confundirse con un accesorio original muy costoso. Y vea también en la figura 6 la forma de aplicar esta punta en un cinescopio típico.

Otras aplicaciones del proyecto

Existen otras aplicaciones en las que la medición de un voltaje muy alto se recomienda para

Figura 6

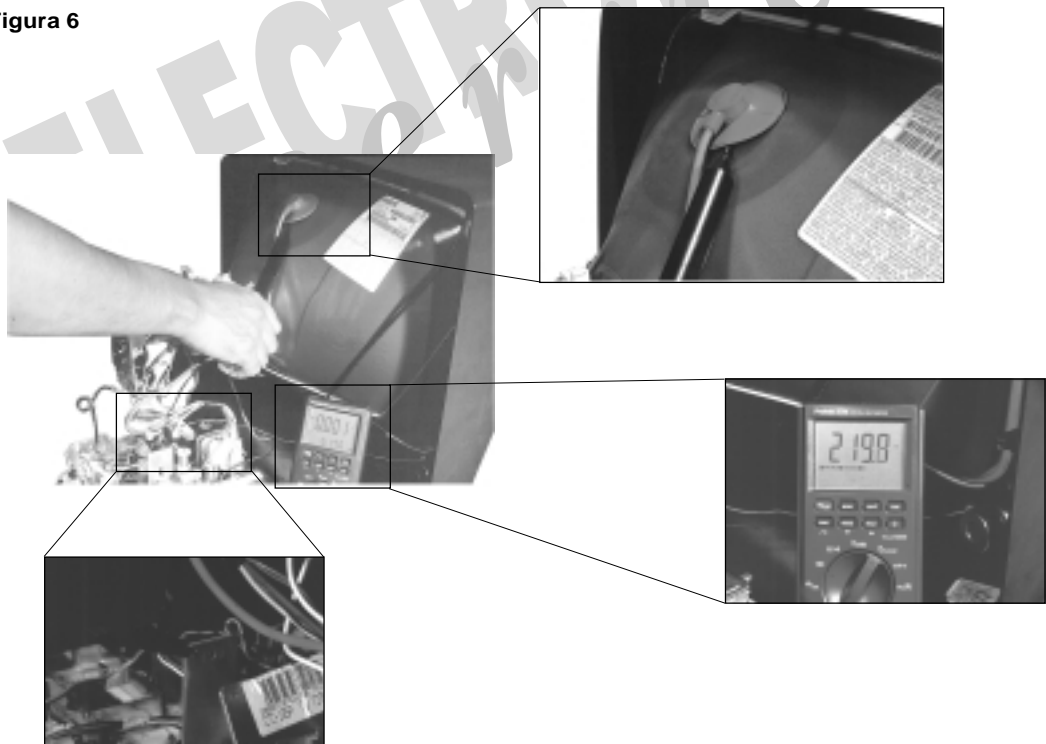
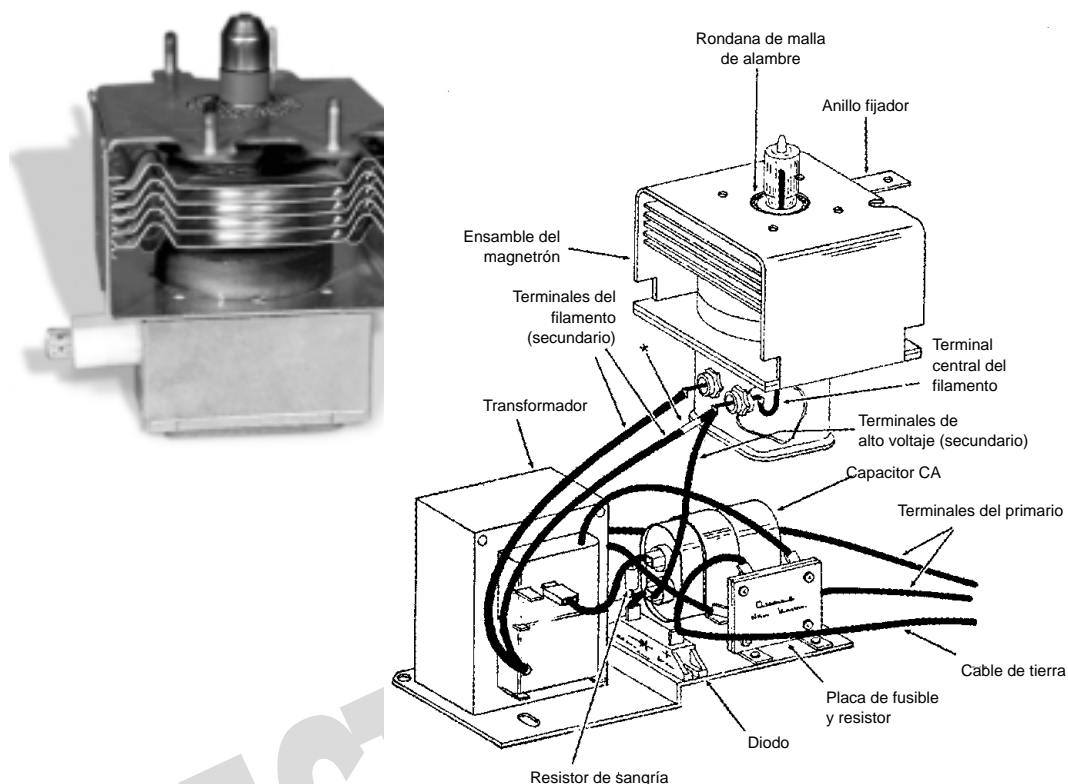


Figura 7



hacer un diagnóstico certero; así por ejemplo, los hornos de microondas modernos necesitan una tensión de 3,000 VDC o más aplicada al magnetrón, para que pueda comenzar a producirse la oscilación generadora de las microondas que se encargan de cocer los alimentos (figura 7); obviamente, si este voltaje disminuye, la potencia generada por el magnetrón se verá reducida, pudiendo ser la causa desde un transformador de HV defectuoso, hasta un condensador HV con demasiadas fugas; un diodo dañado o incluso un relevador que ya no haga buen contacto.

Pero ¿cómo determinar si el voltaje en el magnetrón es el adecuado si no lo podemos medir con el multímetro que tenemos en el taller? Después de todo, la mayoría de los multímetros convencionales poseen una escala máxi-

ma de voltaje de entre 600 y 1000 volts; en consecuencia, tratar de usarlos para medir la tensión del magnetrón, sería tanto como firmar su "sentencia de muerte"; mas si se emplea la punta de prueba que describimos, los 3000 VDC del magnetrón se transformarán en una tensión inofensiva de apenas 30 volts, que puede medirse incluso con el viejo multímetro de aguja que usaba en la escuela.

Como se ha dado cuenta, resulta muy conveniente contar en el taller con un auxiliar tan poderoso como esta punta de prueba. Si a ello aunamos su fácil construcción y su bajo precio, veremos que se trata de una combinación que difícilmente podrá ser "ignorada".

Nota: Esta punta puede adquirirse ya armada y probada. Consulte la publicidad de la [página 79](#)

LISTA PRECIOS DE TARJETAS DE INSTRUMENTOS DE APOYO AL SERVICIO ELECTRONICO

(Diseñados por: Ing. Leopoldo Parra y Profr. J. Luis Orozco)

PUNTA DE ALTO VOLTAJE

Por sólo \$100.00

Descripción	Precio	Clave
• Punta de alto voltaje	\$ 100.00	HV-5
• Medidor de potencia	\$ 100.00	WATT-3
• Reductor de frecuencia	\$ 110.00	HZ-4
• Transformador relación 1:1 a 1.5Amp	\$ 500.00	TR-1
• Variac electrónico	\$ 210.00	DIM-2
• Fuente 1-30V, 2.5A	\$ 240.00	PS-6
• Bobina demagnetizadora	\$ 190.00	DG-7
• Probador de fly-backs (genera alto voltaje) con el fly-colocado en prueba	\$ 180.00	FB-8
• Probador de yugos y fly-backs (comprueba oscilación y se vende sin transformador)	\$ 80.00	YF-9
• Probador y reactivador de cinescopios	\$ 850.00	TRC-10
• Punta lógica	\$ 100.00	PL-11
• Generador de audio	\$ 90.00	GE-12
• Inyector de señal	\$ 90.00	IS-13

Con la calidad y
respaldo de



Centro Japonés de
Información Electrónica

ADQUIERANLOS EN:

Centro Japonés de Información Electrónica, S.A. de C.V.

Norte 2 #4, Col. Hogares Mexicanos, Ecatepec, Edo. de Méx.

Tels. 57-87-17-71 y 57-70-48-84, Fax. 57-70-02-14

Correo electrónico: j4280@intmex.com

Tienda: República de El Salvador Pasaje 26 Local 1, Centro, D.F.

Tel. 55-10-86-02

Y TAMBIEN CON DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS

PROXIMO NUMERO

Ciencia y novedades tecnológicas

Perfil tecnológico

- De la máquina analítica a las computadoras PC. Segunda y última parte

Leyes, dispositivos y circuitos

- Transistores bipolares

Qué es y cómo funciona

- Televisores de pantalla plana FD Trinitron Wega de Sony

Servicio técnico

- Puesta a tiempo del mecanismo tipo A de videocámaras de 8 mm
- Modo de servicio y diagnóstico en las videocámaras M3000 y M9000 de Panasonic
- Mecanismo del tocacintas de las radiograbadoras Sony CFD-610
- El proceso de luminancia en videograbadoras Sony (modo de reproducción)

Electrónica y computación

- Primer microprocesador de séptima generación

Proyectos y laboratorio

- Construya un medidor de fugas para hornos de microondas
- Circuito medidor de consumo de potencia

Diagrama

- Diagrama de televisor Toshiba

Octubre 1999

Búsquela con
su distribuidor
habitual



SILIJET E-3 (Congelante)

Utilizado como detector de fallas intermitentes en circuitos eléctricos; rupturas, soldaduras defectuosas, falsos contactos, transistores averiados, etc.

Ofrece una gran seguridad Gracias a su nueva presentación en bote de aluminio extra reforzado. Notable resistencia a los cambios de presión y gran ligereza



SU FUENTE CONFIABLE DE COMPONENTES ELECTRONICOS

DICOPEL

Distribuidor Autorizado

www.dicopel.com.mx



LOS PRODUCTOS QUIMICOS QUE LA ELECTRONICA REQUIERE

SILI-TEK

SILI-VOLT

COMPUKLIN

SILI-JET LIMPIADOR

SILI-JET E PLUS

SILI-JET E-7 ALTO PODER

SILI-JET E-3 CONGELANTE

AEROJET

SILIMPO

KLINITRON

SILUB

AEROJET

Eficaz y fino REMOVEDOR DE POLVO esencial en operaciones de LIMPIEZA INTERNA, donde los solventes líquidos son inapropiados.

SILIMPO

Limpiador de (USC EXISTENTE), que ha sido formulado para obtener una excelente limpieza: un excepcional brillo en superficies plásticas o de aluminio.

COMPUKLIN

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

MEXICO, D.F.
TEL: (5) 703-7422
FAX: (5) 703-1772
bortolotti@mail.internat.com.mx

MONTERREY, N.L.
TEL: (8) 374-9893
FAX: (8) 374-1836
montedcopel@infosel.net.mx

GUADALAJARA, JAL.
TEL: (3) 828-4193
FAX: (3) 828-3995
dicopg@jg.vianet.com.mx

QUERETARO, QRO.
TEL: (42) 152-146
FAX: (42) 157-631
dicopro@siatnet.com.mx

CHIHUAHUA, CHIH.
TEL: (14) 217-390
FAX: (14) 178-169
dicopel@buzan.online.com.mx

MÉRIDA, YUC.
TEL: (99) 84-0267
FAX: (99) 84-0220

CENTROS DE EXHIBICION Y VENTA

México, D.F.
Foa. Pimentel 98
Col. San Rafael
06470, México, D.F.
TEL: (5) 703-1819
FAX: (5) 703-1772

Monterrey, N.L.
Henry Durant 407
Col. Del Prado
64410, Monterrey, N.L.
TEL: (8) 374-1944
FAX: (8) 374-1936

México, D.F. Centro
Rep. del Salvador 39-A
esq. Bolívar
Col. Centro
06080, México, D.F.
TELEFAX: (5) 709-5815

Guadalajara, Jal.
Av. Federalismo Sur 368
Sector Juárez
44100, Guadalajara, Jal.
TELEFAX: (3) 828-3988



