

audio • video • computadoras • sistemas digitales • comunicaciones

ELECTRONICA y servicio

ECUALIZADORES EN MODULARES AIWA Y PANASONIC

INCLUYE GRATIS
Diagrama de
videgrabadora
Sharp

Especiales

- ▶ Caso de servicio en televisores Sony de nueva generación
- ▶ El analizador de espectro en equipos de audio Panasonic

- Nuevos virus informáticos y cómo combatirlos
- Proceso de grabación de luminancia en videgrabadoras Sony
- Circuitos de barrido horizontal en televisores RCA y General Electric
- Montaje de punta lógica
- Memorias RAM

Osciloscopio analógico
HAMEG de 35 MHz



NUEVOS PRODUCTOS



ACCESORIOS
PARA CELULAR



KITS ELECTRONICOS



TWEETERS



MULTIMETROS



OSCILOSCOPIO GOLDSTAR

MATRIZ

Rep. de El Salvador No. 9 "D"

TelS. 55-10-11-26 / 55-10-24-44

57-09-33-04 / 55-21-10-30

Fax 55-10-37-01 / 57-09-43-79

México, D.F.

- ★ República de El Salvador No.12
Locales 11 y 12
- ★ República de El Salvador No.12
Local 1
- ★ República de El Salvador No.14
Local 15

APOYA AL CONATE



DIAGRAMAS ELECTRONICOS

ALDACO

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

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

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

DIAGRAMAS ORIGINALES HOWARD W. SAMS & CIA.MENSUAL



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



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

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 dirijase 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.

- **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 Pte.
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

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
(felorozco@infosel.net.mx)

Dirección técnica

Profr. J. Luis Orozco Cuautle
(cjiesa@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@pue1uninet.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
Calos García Quiroz
Profr. Jorge Pérez Hernández
(7451.726@compuserve.com)
Armando F. Márquez

Diseño gráfico y pre-prensa digital

D.C.G. Norma C. Sandoval Rivero
(blaky@df1.telnet.net.mx)
D.G. Ana Gabriela Rodríguez López
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.

CONTENIDO

Ciencia y novedades tecnológicas..... 7

Perfil tecnológico

- La unidad de acceso total..... 10
Armando F. Márquez
- La evolución de los capacitores (segunda y última parte)..... 14
Leopoldo Parra Reynada

Leyes, dispositivos y circuitos

- Circuitos de Memoria RAM..... 22
Oscar Montoya Figueroa y Alberto Franco Sánchez

Qué es y cómo funciona

- Ecualizadores en modulares Aiwa y Panasonic..... 30
Leopoldo Parra Reynada

Servicio técnico

- Caso de servicio en televisores Sony de nueva generación..... 40
Armando Mata Domínguez
- El analizador de espectro en equipos de audio Panasonic..... 48
Alvaro Vázquez Almazán
- Grabación de luminancia en videograbadoras Sony..... 53
Carlos García Quiroz
- Circuitos de barrido horizontal en televisores RCA y General Electric..... 58
Jorge Pérez Hernández

Electrónica y computación

- Nuevos virus informáticos..... 66
Leopoldo Parra Reynada

Proyectos y laboratorio

- Montaje de punta de prueba lógica..... 73
Oscar Montoya Figueroa y Alberto Franco Sánchez

Diagrama

Televisor Sharp modelos CH-A585U, VCA588U, VC-H984U, VC-H9850, VC-H986U y CV-H988U

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 analógico
- 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

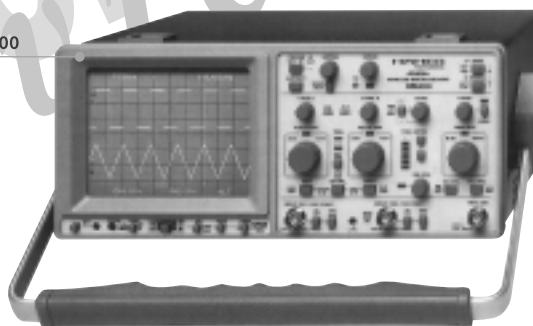
\$4,900.00
Pesos



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)

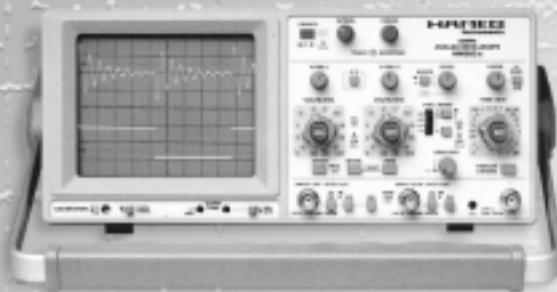
Osciloscopio

HAMEG® Instruments

HM-303-6

Calidad alemana

\$7,700.00 pesos



- Doble trazo, 35 MHz analógico
- Voltios/división de 5 mV a 50 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

Cursos

• **Seminarios**

• **Diplomados**



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 fin del teclado?

La idea de que el usuario de computadoras le hable a la máquina y ésta ejecute las rutinas encomendadas no es una novedad; y no lo es en cuanto proyecto, pero sí en cuanto a su realización, gracias a las investigaciones hechas por prestigiados laboratorios en el ámbito del reconocimiento informático de la voz. Un magnífico ejemplo (nos consta en esta editorial), es el conjunto de programas producidos por la firma Dragon Systems.

De esta línea de productos informáticos, el más conocido es el programa *Dragon NaturallySpeaking*, un software de dictado a la PC que captura textos con márgenes de error realmente mínimos (figura 1). De hecho, a nuestro juicio, este programa supera a otro muy conocido en el medio informático llamado *ViaVoice*, producido nada más y nada menos que por IBM.

Sin embargo, Dragon Systems ha puesto en el mercado una línea muy completa que se ajusta a diversas necesidades.

Dragon Point & Speak

Es un programa que permite el reconocimiento del habla continua. Basta con colocar el puntero en una aplicación de Windows, hacer clic y comenzar a hablar de forma natural, sin pausas y sin tener que pronunciar las palabras de forma muy marcada (como sucedía en las primeras versiones del *ViaVoice*). Este programa incluye un gran vocabulario como opción primaria, pero

el usuario puede ir personalizándolo, dependiendo de sus necesidades. Es la opción más básica de la línea de productos de Dragon.

Dragon NaturallySpeaking Standard

Es el programa de reconocimiento de voz más conocido, e incluye las mismas funciones que el anterior; sin embargo, se le han añadido opciones de edición de textos, corrección de palabras, formato de documentos, etc. Es compatible con los programas de proceso de texto más populares, como el Word de Microsoft y el WordPerfect de Corel. Adicionalmente, permite dar comandos verbales en el ambiente de Word.

Dragon NaturallySpeaking Preferred

Incluye todos recursos de la opción anterior, pero se ha añadido la función inversa de conversión texto a voz, con lo que la máquina podrá leer



Figura 1

La línea de productos de reconocimiento informático de voz, producida por Dragon Systems, se promociona con el eslogan "Hable, no escriba". El programa más conocido de esta compañía es *Dragon NaturallySpeaking*.

Figura 2

Dragon NaturallySpeaking Mobile es un dispositivo portátil de reconocimiento de habla. Es totalmente digital y permite el intercambio de tarjetas de memoria, con lo que el tiempo de dictado es prácticamente ilimitado.



los archivos de texto desplegados en la pantalla (documentos en un procesador de textos, correo electrónico, etc.) Adicionalmente, puede grabar en la PC el dictado del usuario, para detectar cualquier problema de comprensión antes de que se plasme en el documento. Por si fuera poco, soporta el uso de grabadoras manuales de audio, en las cuales podrá grabar sus dictados, conectarla a la PC y dejar que el sistema transcriba su voz a texto.

Dragon NaturallySpeaking Mobile

Combina las opciones anteriores con una poderosa grabadora de bolsillo totalmente digital (no utiliza cinta, sino bancos de memoria), con capacidad de almacenar hasta 40 minutos de audio (figura 2). Gracias a este recurso, el usuario no queda atado a la computadora para realizar sus dictados, sino que puede realizarlo incluso en el automóvil, llegar a la oficina, conectar el dispositivo al sistema de cómputo y simplemente observar cómo su dictado se convierte en un documento en su procesador de textos preferido. Si 40 minutos le parecen insuficientes, puede adquirir tarjetas de memoria adicionales, con lo que la capacidad de almacenaje crece de forma ilimitada.

Con todas estas opciones, el usuario pronto podrá olvidarse del teclado para procesar documentos en su computadora. ¿Y quién no nos dice que en un futuro cercano, las secretarías podrán dedicar su tiempo a tareas más delicadas, y dejar que los dictados los haga directamente el jefe

en su computadora, con un programa “inteligente” de reconocimiento de voz?

¡Llamadas de larga distancia a precios locales!

Quienes se ven en la necesidad de realizar constantes llamadas telefónicas de larga distancia (sobre todo al extranjero), seguramente les alarma ver cómo en su recibo telefónico se incrementa la facturación. Y no es para menos, pues las tarifas que cobran los proveedores del servicio telefónico no son ciertamente una ganga.

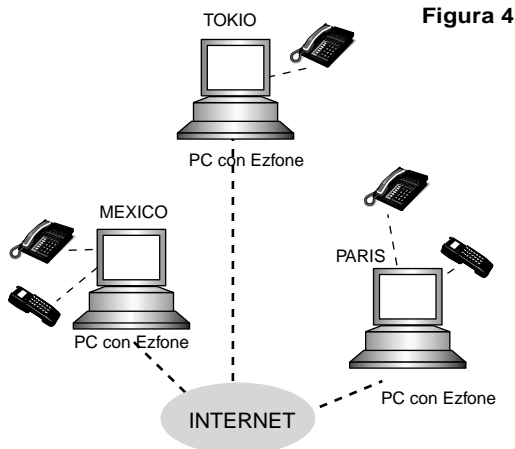
Pero hay buenas noticias para aquellas personas o empresas cuyo flujo de llamadas de larga distancia es considerable: la firma COMPRO, ha tenido gran éxito con una tarjeta llamada *EzFone*, la cual se conecta en una de las ranuras de expansión de la PC, y a su vez se le conecta la línea telefónica como a un módem convencional (figura 3). Cuando *EzFone* detecta que el usuario va a realizar una llamada de larga distancia, de forma automática establece la conexión con el proveedor de Internet; luego, en tiempo real convierte el audio de su conversación en formato digital, viajando entonces los datos a través de los canales de la red mundial, hasta que se reciben en el punto de destino, donde el receptor (que debe contar con un equipo similar) escucha la voz de su interlocutor con gran claridad (figura 4).

Pero incluso si la persona quien llama no posee este equipo, es posible direccionar la conversación a través de algún proveedor de servi-



Figura 3

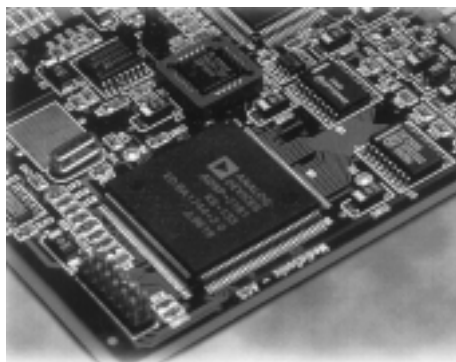
Internet es —en las condiciones de la tecnología actual— la mejor alternativa para conferencias de larga distancia a muy bajo costo. *EzFone* es un magnífico recurso para este propósito.



cios autorizado por COMPRO (la compañía que construyó EzFone), la cual convertirá la conversación de ida y regreso en formato de datos de Internet para establecer la comunicación.

El secreto en la alta calidad de sonido que se obtiene con este sistema, es un microprocesador especialmente diseñado por Analog Devices, el cual es capaz de procesar hasta 40 millones de instrucciones por segundo (figura 5). En este dispositivo también se lleva a cabo la cancela-

Figura 5 Microprocesador de Analog Devices incluido en la tarjeta EzFone.



ción de eco (un problema que aparecía en los primeros sistemas de este tipo), se comprime la información digital para su envío a través de Internet, incluso utilizando un módem casero de 56 KBPS; por supuesto, la calidad se incrementa notablemente si se utiliza una línea ISDN o una conexión por cable.

Y los requerimientos de este sistema son realmente modestos: una computadora 486 de 50 MHz o superior, 10 MB de espacio en disco duro, sistema operativo Windows 95 o superior y acceso a Internet.

EN NUESTRA TIENDA DE REPUBLICA DE EL SALVADOR



Aceptamos tarjetas de crédito



Centro Japonés de
Información Electrónica

LA UNIDAD DE ACCESO TOTAL

Una reflexión sobre la tecnología del futuro próximo

Armando F. Márquez

Asesor Técnico de Sharp Electronics Corp., Miami



El propósito de esta colaboración, no es ocuparse en sí de la tecnología electrónica, sino hacer una reflexión sobre lo que puede suceder con la televisión, las comunicaciones, los sistemas de procesamiento de datos y de gestión en un futuro próximo. En este pequeño viaje por el tiempo, hemos diseñado imaginariamente un poderoso aparato central que integrará módulos de video, de audio, de control, de comunicaciones, de grabación y cómputo; le hemos llamado "unidad de acceso total". Por ahora parece una ficción; pero quienes vivimos en contacto diario con la tecnología electrónica, estamos seguros que es más real de lo que podamos suponer.

El primer paso un la integración

Dentro de algunos años, nuestro sistema tradicional de transmisión de imágenes será un amasijo de antiguos aparatos arrinconados en el cementerio de equipos obsoletos; en su lugar, nuevos dispositivos transmitirán señales cientos de veces más nítidas y reales, que viajarán llevando consigo volúmenes comprimidos de información en una red de información global, interactiva e ilimitada. Esta revolución, llamada "televisión digital", no sólo transformará a la transmisión televisiva propiamente dicha, sino también a la grabación, el procesamiento y la transmisión en general del video.

El video digital no sólo es superior en calidad, sino, al mismo tiempo, compatible con otros procesos digitales; por eso puede ser incorporado a lo que se conoce como "redes digitales", que es la forma en que se enlazan distintas funciones y dispositivos digitales. Otra de las ventajas de las señales digitales, es que pueden ser manipuladas de forma eficaz y provechosa; es decir, podemos multiplicarlas, copiarlas fielmente, comprimirlas, guardarlas, estrecharlas o aumentarlas, de acuerdo con nuestras necesida-

des y sin que la copia se deteriore o los datos pierdan calidad.

Por lo anterior, deducimos que nuestro aparato de televisión está a punto de sufrir una profunda transformación; y las consecuencias de ello influirán considerablemente en la vida social, proporcionando una nueva óptica y perspectivas a nuestro desarrollo.

En efecto, pasada la primera década del próximo siglo, nuestros aparatos de video tendrán grandes dimensiones y el grueso de un cuadro colgado en la pared. Serán capaces de captar señales directamente desde las redes de satélite, con lo cual se aumentará drásticamente la cantidad de canales e información provenientes de todas partes del mundo. Y como tendrán varias pistas de sonido, se “convertirán” en auténticos “traductores” de idiomas. Además, dado que su capacidad de recepción crecerá considerablemente, nuestro nuevo receptor tendrá ciertos canales que llamaremos “pasivos” y que no serán más que proyecciones animadas de paisajes, cuadros u otras imágenes cuyo propósito será simplemente decorar la casa del usuario o procurar que éste se relaje. También, en la medida que el costo de transmisiones se reduzca, los gobiernos locales y regionales podrán promover canales de contenido informativo (temas relacionados con la ciudad, el gobierno y las actividades comunales e internacionales). Incluso, en un futuro no muy lejano, los ciudadanos podrán opinar y votar a través de sus receptores-transmisores de video, audio e información.

Muchas empresas privadas podrán ofrecer sus productos y vender a través de esta ventana; también se brindarán noticias e información general sobre cierta localidad o región (incluyendo mapas, gráficas, etc.), tal como hoy lo hace Internet. De hecho, ésta dispondrá de una variedad de canales directamente acoplados a nuestro video (gracias a la compatibilidad entre ambos sistemas) y hasta posiblemente de una ventana interactiva en cada programa.

En resumen, nuestro aparato de televisión se “fusionará” con el actual sistema de informática o Internet, convirtiéndose en una poderosa herramienta con múltiples opciones de entretenimiento.

Esto es lo que se refiere a la inevitable integración del todavía rudimentario televisor con la ágil red de Internet, que definitivamente dará origen a un aparato de audio y video interactivo y muy versátil, al que por ahora seguiremos denominando “de video”. Pero no es el único aparato que evolucionará en un dispositivo muy poderoso, sino que otras tecnologías también habrán de avanzar hasta niveles insospechados; es el caso del teléfono, la grabación digital en disco y en cristales, y el fax.

El videófono y otras funciones

Los teléfonos de las próximas décadas necesariamente serán más globales, prescindirán de las líneas de cableado convencionales y se proyectarán más hacia una comunicación celular o de satélite. Y definitivamente, el video estará incorporado a las comunicaciones telefónicas, por lo que el teléfono evolucionará hasta finalmente convertirse en lo que llamaremos “videófonos”; es decir, la comunicación no sólo será oral, sino que también hará posible transmitir imágenes animadas y, al mismo tiempo, servirá de escáner o unidad de exploración para leer y transmitir documentos, fotografías, paisajes o datos. Como poseerá cámara y una poderosa memoria de estado sólido o *flash*, también podrá retener información, datos e imágenes, para luego depositarlas en nuestras computadoras personales.

En el hogar, lo más conveniente será incorporar el videófono a nuestra unidad de video; y esto será factible porque ambos son digitales; luego, nuestra unidad también será compatible con el teléfono (de hecho, se integrará a éste). Así que podremos ver en la pantalla del video al otro interlocutor y al entorno que lo rodea.

Con la incorporación del videófono, nos comunicaremos directamente a nuestra oficina; recibiremos información y documentos; compraremos artículos diversos; discutiremos saldos y condiciones con nuestro acreedor, con la ventaja de ver su cara y examinar las cuentas; reservaremos servicios; etc.

Como se advierte, nuestra unidad inicial de video se hará más compleja con la integración de un módulo o unidad de comunicación (el

videófono), que permitirá recibir y transmitir datos; pero como también necesitamos escuchar y grabar los mensajes que recibimos o que preparamos para enviar, tendremos también la opción de archivarlos; de ahí que lo más lógico sea incorporar un poderoso sistema de sonido envolvente o multidimensional y un dispositivo de reproducción y grabación que bien podría estar dentro de nuestra computadora personal (a la que obligatoriamente tendríamos que enlazar primero con nuestra unidad de video y comunicación).

Con la incorporación de las veloces y eficientes computadoras a nuestro bloque de audio, video y comunicación, estaremos ante una unidad que nos permitirá enlazarlos con el mundo exterior; y no sólo desde el punto de vista de la informática, sino también como unidad de entretenimiento e interrelación.

Nuestro complejo dispositivo será también capaz de absorber otras responsabilidades: podría actuar como red de alarma contra incendios, control de consumo de energía, sistema de regadío y muchas otras funciones opcionales.

Los módulos de la unidad de acceso total

Si fuese posible hacer un diagrama a bloques de nuestra “unidad de acceso total” (nombre que daremos a nuestro poderoso dispositivo), quizá se dividiría de la siguiente manera:

1. Fuente de alimentación.
2. Módulo de videófono (antiguo módem).
3. Módulo de computación.
4. Módulo de audio.
5. Módulo de A/V (audio-video).
6. Módulo de recepción y sintonía.
7. Memoria y control.
8. Impresora y módulos de inserción (discos, cristal, memorias *flash*, documentos, tarjetas, etc.)
9. Red sensorial y opciones (alarmas, temporizadores, etc.)

La unidad de acceso total probablemente cubra por completo una de las paredes de nuestra casa; será una extensión del mundo exterior, por la que penetrará el flujo de información y nos visi-

tarán nuestros parientes y amigos (con los que hablaremos de casa a casa, con absoluta naturalidad).

El médico, sin desplazarse, revisará a sus pacientes. La oficina del seguro social entrevistará a su afiliado. Los ingenios especiales de las cadenas de ventas, podrán determinar visualmente las tallas de los compradores y reproducirlas proyectando imágenes de ellos.

El juego y la actividad familiar

Es obvio que nuestra unidad de acceso total también tendrá extensas actividades de realidad virtual, como viajes, juegos, animaciones etc., que lograrán transportarnos virtualmente a los más apartados rincones del mundo y del espacio; ser protagonistas de inusitadas aventuras, y convertirnos en exploradores de lejanas galaxias y tenebrosos abismos.

Pensemos, por ejemplo, en una familia convencional de finales de la primera década del próximo milenio. A esta familia le pondremos por nombre “Familia Villa”; los padres radican en México, y su hija estudia en una universidad de Florida, en USA.

El señor Villa es agente de ventas de una cadena de tiendas de moda que opera en México y otros países, en tanto que la señora de Villa es médico de un hospital de la ciudad.

Por la mañana, los señores se levantan y, mientras desayunan frente a la unidad de acceso total, reciben los mensajes de familiares y amigos, así como un extracto de las noticias de las últimas 24 horas. La señora recibe la “visita” de su madre saludándolos y contándole los últimos acontecimientos de su vida, además de enviarle un video sobre una línea de cosméticos que alguien está promocionando con demostraciones.

Después, un informe con proyecciones le llega al señor Villa, quien tiene que irse de urgencia a Monterrey, por lo que se comunica con la oficina de ventas de vuelo y compra un pasaje que queda acreditado a su cuenta de servicios. El pasaje de vuelo se imprime en su impresora casi de inmediato, así como un mapa con las direcciones y las ofertas de transportación en Monterrey. Minutos

después, el hombre parte al aeropuerto. En tanto, la señora Villa se comunica con su hija en Miami y conversan durante diez minutos, en los cuales la mamá puede ver a su hija y tener la certeza de que todo marcha bien; de paso, para no olvidar su instinto materno, recorre con la mirada la habitación de la "niña" a ver cómo está todo.

La señora llama al hospital y recoge sus mensajes, da algunas órdenes a su equipo y se marcha al trabajo, dejando a cargo de la vigilancia a la unidad de acceso total, que tendrá la responsabilidad de cuidar el inmueble, la temperatura de la casa y sus alrededores, vigilando siempre con su red de sensores y cámaras.

En el hospital, la señora Villa atiende sus pacientes y una buena cantidad de información la envía a su casa para ser vista y analizada mas tarde; así, parte de su trabajo, podrá ser realizado desde el hogar. Desde Monterrey, el señor Villa manda un informe visual y gráfico a sus superiores en México sobre la gestión que realizó, y le pide opinión a su esposa sobre un nuevo traje que piensa adquirir; para ello envía una imagen virtual de como luciría con su nuevo atuendo.

En las tardes y las noches, viajan virtualmente, participan en alguna novela o largometraje y, después de la comida, se sientan a conversar ante un impresionante paisaje del Cañón del Colorado en un apacible atardecer, que puede durar toda la

noche, o que pueden manipular para convertirlo en noche o en amanecer.

Estas serían, a grandes rasgos, las perspectivas de nuestros aparatos de comunicación y entretenimiento para un futuro inmediato y lleno de sorpresas e increíbles avances, cubriendo con su poderosa influencia no sólo las conductas personales, sino todas las esferas del mundo en que vivimos y las proyecciones de nuestra sociedad, que ya para siempre, serán dependientes de la electrónica.

Y aunque esta proyección futurista parece de ficción, quienes vivimos en contacto cotidiano con la tecnología podemos asegurar que es más real de lo que muchos imaginan, y que sólo requiere de algunos pequeños desarrollos para materializarse. A medida que la tecnología se desarrolla y los costos se hacen accesibles, este "sueño" surgirá y se irá expandiendo por la sociedad, hasta alcanzar todos sus niveles y convertirse en una herramienta más de placer y de trabajo de los hombres, que jamás conformes, la seguirán perfeccionando, a medida que le agreguen "sensaciones" para estimular los sentidos y logren tridimensionar el video, hasta convertirlo en una extensión real de sus espacios habitables, logrando así imágenes de verdadero realismo que se pueden "sentir".

SE AMPLIAN LOS HORIZONTES COMERCIALES DE CENTRO JAPONÉS DE INFORMACION ELECTRONICA

En un movimiento estratégico para apoyar la consolidación internacional de Centro Japonés de Información Electrónica, recientemente se incorporó como nuevo socio el Ing. Atsuo Kitaura Kato, quien además de las funciones derivadas de su carácter de accionista, asumirá cargos ejecutivos del más alto nivel, especialmente en el ámbito de negociaciones internacionales con empresas coreanas, alemanas, norteamericanas y japonesas.

El Ing. Atsuo Kitaura, egresado de The University of Electro-Communication of Tokio, tiene una larga trayectoria en ámbitos gerenciales de compañías de escala internacional: trabajó en Toyota Motor Company; fue Delegado Ingeniero de Sony Corp. of México y Gerente de División de International Customer Relation de Sony Corp. en Japón. Tiene más de 15 años de residencia en nuestro país, y en la actualidad se desempeña también como Gerente General de la compañía Centro de Servicio del Distrito Federal.



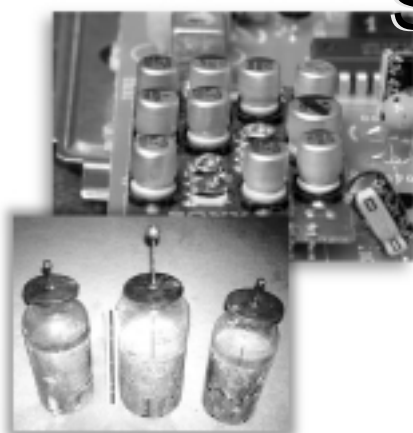
Prof. J. Luis Orozco Cuautle
Presidente de Centro Japonés de Información Electrónica

Ing. Atsuo Kitaura Kato
Director de Negociaciones Internacionales y Proyectos Especiales

LA EVOLUCION DE LOS CAPACITORES

Segunda y última parte

Leopoldo Parra Reynada



Concluimos ahora el artículo iniciado en el número anterior, referido a los capacitores: qué son, en qué principios basan su funcionamiento y cuál es la evolución que han tenido en el tiempo, son los objetivos de este material, el cual cerraremos analizando a los condensadores de las siguientes familias: electrolíticos; variables de núcleo de aire, de plástico y de cerámica; de tantalio; de montaje superficial e incorporados en chips.

"El doctor Stenton jamás habría podido utilizar el telescopio reflector de 200m por todo un cuarto de hora si un programa más importante no hubiera sido interrumpido por el fallo de un capacitor de 50 centavos".

Arthur C. Clarke en Cita con Rama

Condensadores electrolíticos

Un paso gigantesco se consiguió a principios del siglo XX con el desarrollo de los primeros condensadores electrolíticos, los cuales poseen capacitancias muy por encima de lo que se consigue con las estructuras tradicionales de condensadores cerámicos o de poliéster. En realidad, el principio de operación de estos dispositivos es muy ingenioso: aprovecha las características conductoras de ciertos materiales conocidos como "electrolitos", al tiempo que una reacción química provoca la capacitancia.

Si abrimos un capacitor electrolítico, encontraremos una estructura como la que se muestra en la figura 19. Observe que es un pequeño bote metálico (casi siempre de aluminio), relleno con una sustancia gelatinosa o líquida, que es precisamente un electrolito. En el centro del capacitor existe una terminal metálica, sumergida en el propio electrolito.

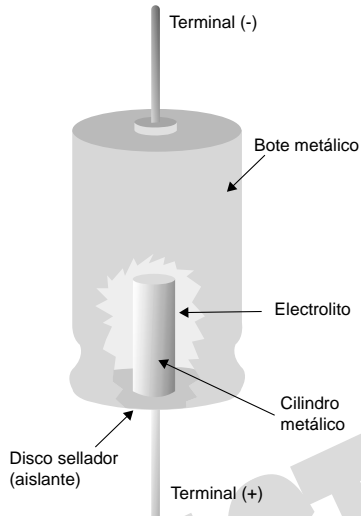


Figura 19

Si hacemos un gran acercamiento a una de las paredes de este bote, podremos notar un hecho realmente sorprendente; en principio, parecería que el cilindro metálico central es una de las terminales del capacitor, que el bote metálico es la otra y que el electrolito es el material aislante. Sin embargo, en realidad tanto el núcleo metálico como el electrolito son uno solo, eléctricamente hablando. Vea en la figura 20 un acercamiento simulado a la pared del bote metálico; se advierte que todo su interior está recubierto por una delgadísima capa de óxido metálico (que se genera por proceso químico durante la fabricación).

Este óxido posee propiedades aislantes; y puesto que es una capa muy delgada (del orden de fracciones de micra), el campo eléctrico que se forma en su interior resulta sumamente potente, y por lo tanto de alta capacidad.

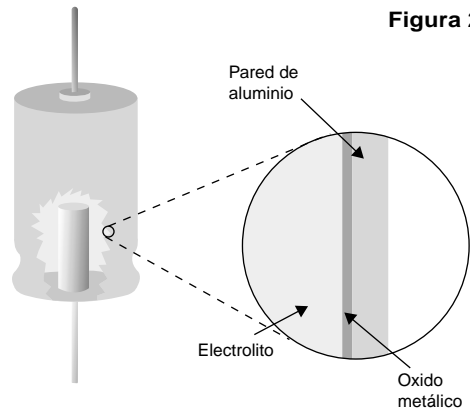


Figura 20

Con el uso del electrolito, se garantiza que absolutamente toda la superficie interna del bote quede impregnada, produciendo un conductor continuo en toda la cara interna; de este modo se logran altas capacidades en encapsulados relativamente pequeños. Y para reducir aún más el tamaño de los botes metálicos, en ciertos modelos de condensadores modernos se pone un grabado en la cara interna del bote (figura 21); así se incrementa considerablemente el área de contacto, sin necesidad de aumentar el tamaño del encapsulado.

Con esta ingeniosa solución, se consiguieron por primera vez dispositivos de tamaño reducido y con capacidades de varios microfaradios; y hasta la fecha, este tipo de condensadores sigue

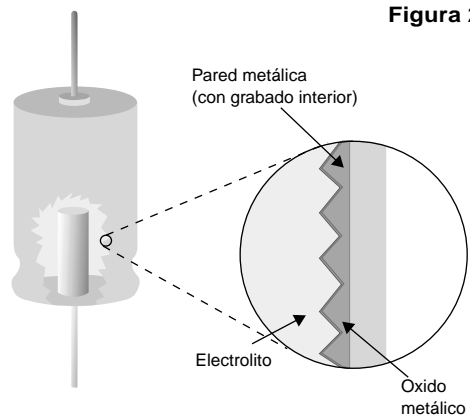


Figura 21

siendo el más empleado en aplicaciones que requieren capacidades altas.

Pero no todo son ventajas en este tipo de dispositivos; tienen un inconveniente que si bien es de poca importancia en los condensadores cerámicos y en los de poliéster, en los electrolíticos debe siempre tomarse en cuenta, sobre todo en aplicaciones críticas: su resistencia intrínseca es considerablemente menor que la de sus contrapartes “secas”; de ahí que sea normal en estos dispositivos el fenómeno de “fugas” de corriente, que poco a poco los va descargando.

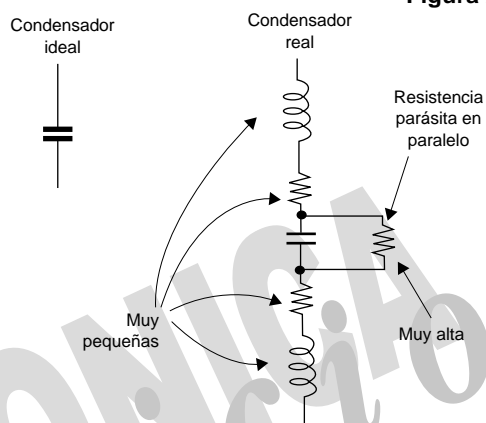
Para comprobar lo anterior, haga un experimento: cargue un condensador electrolítico de unos 47uF a 50V, con un voltaje de alrededor de 12V; utilizando un multímetro de muy alta impedancia de entrada, mida el voltaje obtenido después de la carga (con el capacitor ya desconectado de la fuente); déjelo reposar por algunas horas y vuelva a medir su voltaje; dependiendo de la calidad y el estado de su condensador, lo más probable es que esta segunda lectura indique unos cuantos voltios menos que los encontrados en la primera, hasta llegar a dispositivos completamente descargados.

Otro inconveniente es la cuestión de la polaridad (que aparece por primera vez en estos dispositivos); es decir, existe una terminal por la que siempre debe aplicarse voltaje positivo y otra por la que se debe aplicar voltaje negativo; esto se debe a las propiedades específicas del electrolito, el cual puede conducir y manejar perfectamente cargas positivas, aunque se vuelve inestable (puede llegar a estallar) cuando se le aplican cargas negativas. Lo anterior obedece a que la capa de óxido, que hace las veces de aislante, se destruye cuando se enfrenta a una polaridad inversa. Esto significa que los electrones pueden fluir libremente entre terminales, produciendo el calentamiento y la destrucción del dispositivo.

También, a causa de la delgadez de la capa aislante que forma la capacitancia, su resistencia al voltaje no es considerable; mientras que los condensadores de poliéster y los cerámicos fácilmente alcanzan tensiones de ruptura de 500V o más, los electrolíticos poseen voltajes de

ruptura típicos inferiores a 50V. Igualmente, con el paso del tiempo y debido a la naturaleza “húmeda” del electrodo interno, el calentamiento, el flujo continuo de corriente, etc., hacen que este material tienda a “secarse”; entonces se reduce enormemente la resistencia parásita en paralelo que posee todo condensador (vea en la figura 22 el diagrama equivalente de un condensador real).

Figura 22

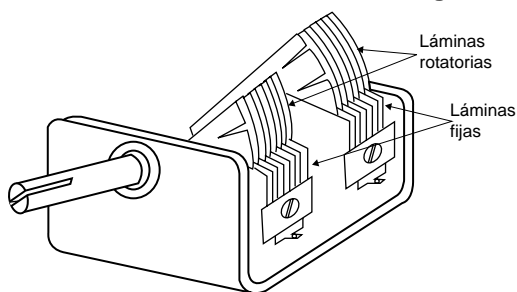


El hecho de que se seque el electrodo, impide la carga adecuada del condensador y hace que se comporte erráticamente en la aplicación deseada; si se usa como filtro, puede producir rizo en la línea de DC; si se usa como condensador de paso para una señal de audio, puede atenuarla, etc. Mas si este dispositivo se utiliza adecuadamente, puede funcionar sin problemas durante varios años (se calcula que la vida útil de un capacitor electrolítico es de alrededor de 10-20 años sin fallos; puede ser un lapso mayor o menor, dependiendo de la aplicación específica).

Tan favorable es el desempeño de los condensadores electrolíticos, según ya mencionamos, que en todo el mundo siguen siendo los más empleados cuando se requieren capacidades relativamente altas (que serían poco prácticas de implementar con dispositivos cerámicos o de poliéster).

Hasta este momento hemos visto los tres tipos de condensadores fijos que más se utilizan en circuitos electrónicos, pero existen aplicacio-

Figura 23



nes en que se necesita una capacidad variable para, por ejemplo, poder cambiar la frecuencia de oscilación de un par LC. Veamos cómo ha sido posible construir condensadores variables.

Condensadores variables de núcleo de aire

Como su nombre lo indica, estos condensadores están formados por una gran cantidad de laminillas metálicas (generalmente de aluminio); un grupo de éstas se monta sobre un eje rotatorio, mientras que las demás quedan en una estructura fija (figura 23); el material dieléctrico que las separa es aire. No obstante, si tomamos en cuenta los datos consignados en la tabla 1, publicada en la primera parte de este artículo, el aire no posee un coeficiente dieléctrico muy bueno; es por eso que los condensadores variables de este tipo necesitan una gran cantidad de laminillas para conseguir una capacidad apreciable (pero incluso así, alcanzan una capaci-

dad máxima de apenas unos cuantos picofaradios).

El principio de operación resulta muy sencillo de comprender: cuando las láminas móviles están completamente “fuera” de las fijas, el área de “contacto” entre ellas es muy reducido; así que su capacidad es prácticamente cero (figura 24A); conforme las laminillas móviles van “encimándose” en las fijas, la capacidad va aumentando (figura 24B), hasta que finalmente se consigue la capacidad máxima cuando unas quedan exacta y totalmente sobre las otras (figura 24C); obviamente, esta zona de “contacto” es la máxima posible.

Este tipo de condensadores variables funcionó satisfactoriamente durante mucho tiempo; prácticamente abarcando todas las primeras décadas de la radio. Mas su gran tamaño no permitía que se les aplicara en aparatos de volumen reducido. Ante esta situación, se diseñaron otros tipos de condensadores variables.

Condensadores variables con núcleo de plástico

Este tipo de condensadores variables se utiliza en prácticamente todos los receptores de radio modernos, debido a su tamaño reducido y su alta estabilidad. De hecho, el principio de funcionamiento de este componente es exactamente el mismo que el anterior; la única diferencia es que ahora las laminillas vienen separadas por una delgada capa de material plástico; esto, aunado a unas láminas metálicas extremadamente del-

Capacitor variable

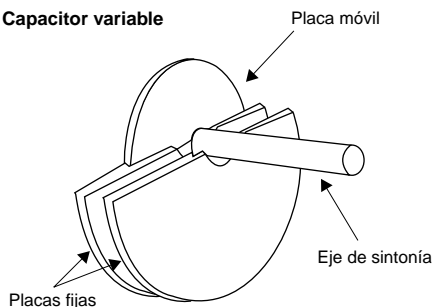
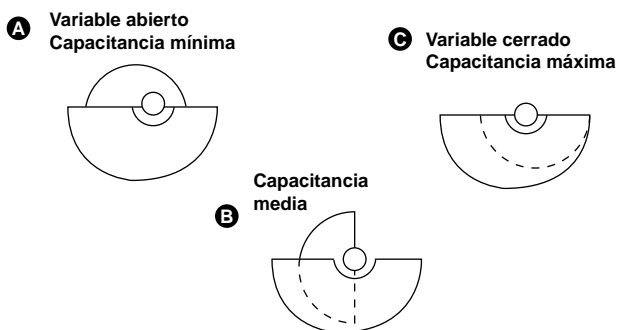


Figura 24



gadas, permite obtener una gran capacidad variable (del mismo valor o incluso más que el de los condensadores variables de aire) en un encapsulado comparativamente muy pequeño (figura 25).



Figura 25

Condensadores variables de núcleo cerámico

Finalmente, existen aplicaciones en las que además de necesitarse una pequeña capacidad variable para hacer ajustes en un circuito, es preciso —una vez hecho cada ajuste— que tal dispositivo permanezca en una posición fija (sería una aplicación semejante a la de los *presets* de ajuste). Estos dispositivos recibieron el nombre de *Trimmers* o “condensadores de ajuste”, y funcio-

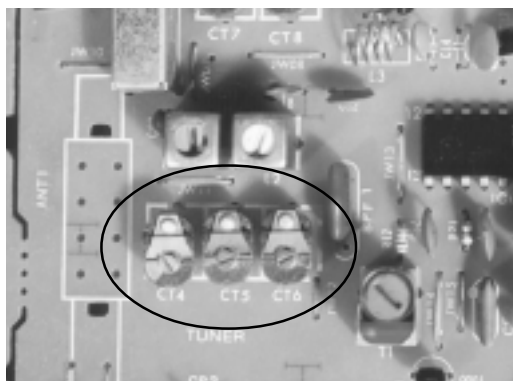
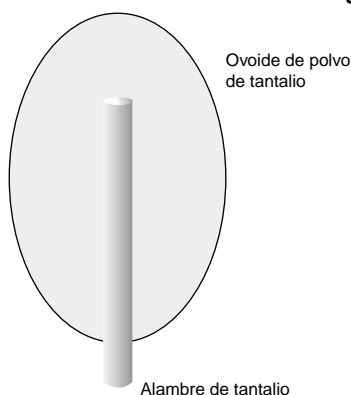


Figura 26

Figura 27



nan básicamente igual que los dos anteriores; pero ahora el material aislante que se usa como dieléctrico es una delgada capa de cerámica (figura 26).

Si bien la capacidad de estos dispositivos es muy pequeña (apenas unos cuantos picofaradios), resulta suficiente para obtener los parámetros operativos deseados en aplicaciones de radio o alta frecuencia.

Condensadores de tantalio

Uno de los últimos tipos de condensadores que se diseñaron para aplicaciones típicas, fueron los condensadores de tantalio; su construcción es muy semejante a la de los condensadores electrolíticos; sin embargo, en vez de utilizar un material gelatinoso para hacer el contacto, se inicia con un alambre de tantalio en cuyo derredor se hace un ovoide de polvo de tantalio (figura 27). Después de sumergir este conjunto en una solución de ácido, se le hace circular una corriente eléctrica; con esto se provoca que en toda la superficie del ovoide se forme una delgada capa de óxido de tantalio (no conductor, figura 28).

Finalmente se coloca una delgada capa de óxido de manganeso (conductor, figura 29), con lo cual se repite la situación descrita cuando vimos los condensadores electrolíticos; o sea, un núcleo conductor de tantalio rodeado por una capa no conductora de óxido de tantalio, y ésta

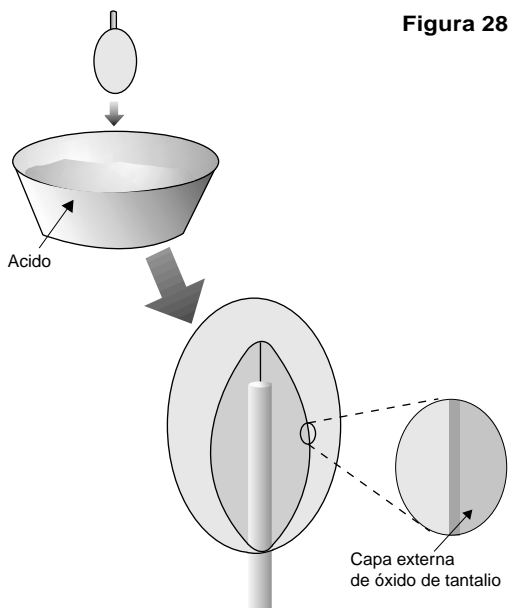


Figura 28

por una delgada capa de material conductor. Se consiguen de esta manera capacidades altas en encapsulados pequeños (figura 30).

Los condensadores de tantalio tienen diversas ventajas en comparación con sus equivalentes electrolíticos; por ejemplo, su tamaño es menor; son dispositivos que se dañan con menos facilidad ante cargas inversas (pues también son polarizados); y además su operación general es más estable, toda vez que al no ser "húmedos" no se secan.

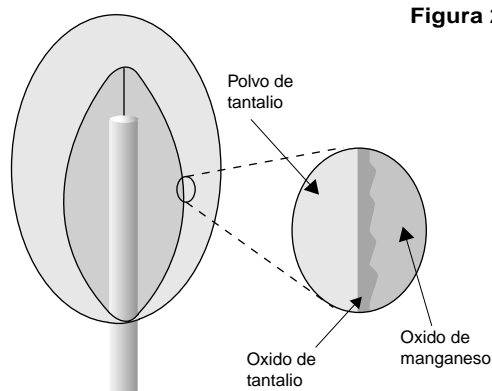


Figura 29

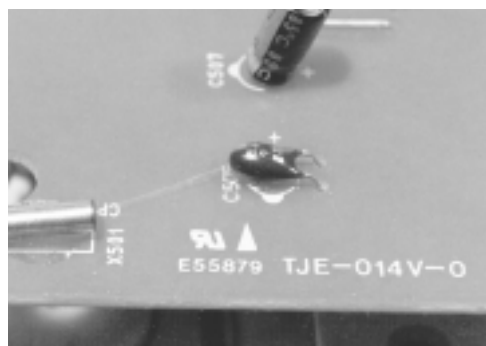


Figura 30

La desventaja de estos condensadores, es que el óxido de tantalio que llevan resiste poco voltaje (así que es muy difícil fabricar dispositivos de este tipo, cuyos voltajes superen los 25V); además, son considerablemente más costosos que los condensadores electrolíticos equivalentes.

Lo relevante del caso, es que los fabricantes de equipo especializado, convencidos de tales ventajas, han optado por incluir condensadores de tantalio en sus circuitos. Las tarjetas de las computadoras modernas, por ejemplo, emplean una gran cantidad de estos componentes.

Condensadores de montaje superficial

En nuestros días, el creciente proceso de miniaturización de los diversos aparatos electrónicos ha hecho obsoletos los métodos de montaje y fabricación convencionales. Por eso se diseñó la tecnología de montaje superficial, en la que los elementos van soldados directamente sobre la cara de pistas del circuito impreso; así se evita la necesidad de realizar perforaciones en la

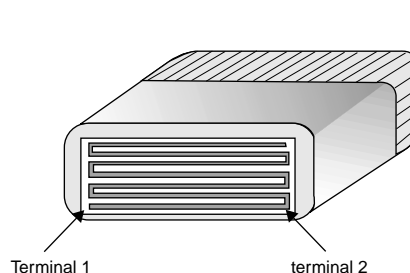
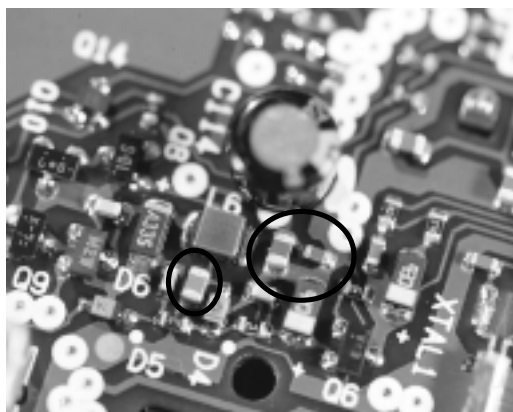


Figura 31

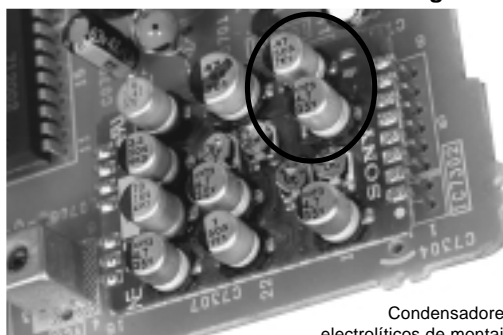
Figura 32



Condensadores monolíticos de montaje superficial.

tablilla, al tiempo que puede reducirse notablemente el tamaño de los dispositivos empleados. Obviamente, los condensadores no podían quedar al margen, por lo que también se desarrollaron versiones en miniatura de acuerdo con la tecnología empleada para fabricar los dispositivos cerámicos.

Figura 33

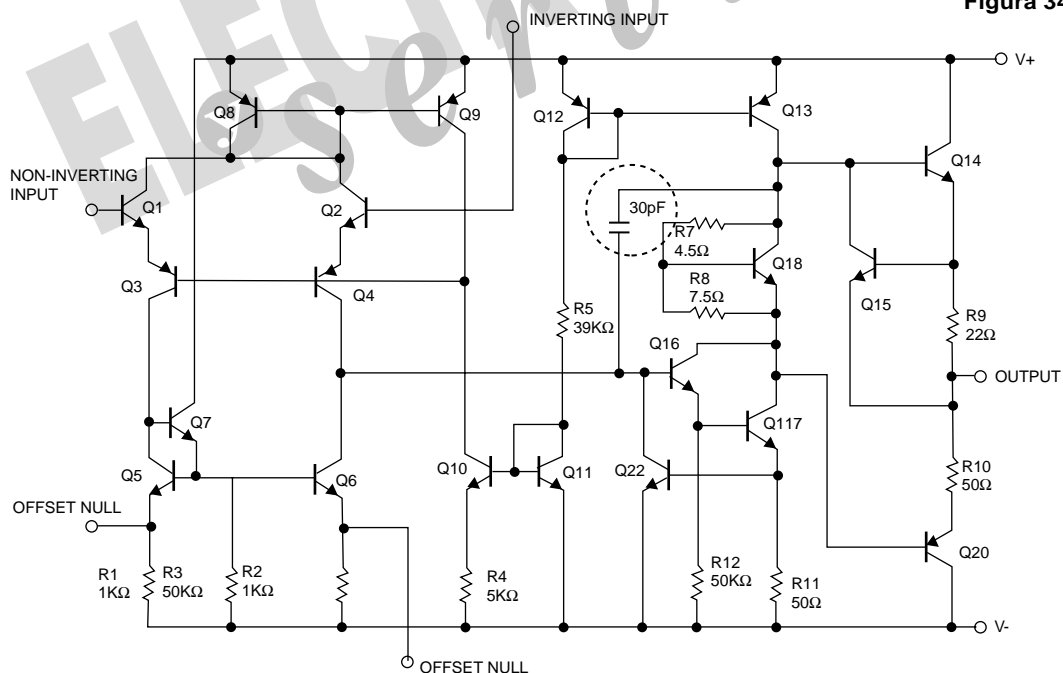


Condensadores electrolíticos de montaje superficial.

En la figura 31 se muestra un corte de un condensador monolítico típico. Observe que sólo se trata de una serie de láminas conectadas en paralelo, separadas entre sí por una muy delgada capa de cerámica; a final de cuentas, esto se traduce en encapsulados realmente pequeños (en la figura 32 se muestran un par de condensadores de este tipo).

Si la tecnología de los condensadores cerámicos pudo adaptarse para aplicaciones miniatura, ¿por qué no iba a hacerlo con los dispositi-

Figura 34



vos de poliéster, electrolíticos y de tantalio? (En la figura 33, vea ejemplos de condensadores de montaje superficial que se emplean en estas tecnologías.) En todo caso, el principio de operación de estos elementos es exactamente el mismo que el de sus equivalentes de tecnología de montaje normal.

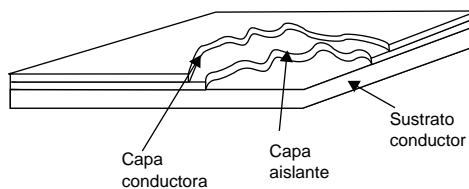
Condensadores incorporados en chips

Tan necesarios son los condensadores en el diseño de circuitos integrados, que incluso se ha llegado a límites de miniaturización realmente inconcebibles, a tal grado que para observarlos se necesita un microscopio.

En ciertos circuitos integrados (como el popular amplificador operacional 741), es necesario incluir un condensador compensador en la estructura electrónica. En la figura 34, donde se muestra el diagrama interno del 741, se señala este componente.

Sin embargo, fabricar un condensador en un circuito integrado resulta tanto complejo; la razón es que estos elementos ocupan un área considerable. Para fabricar estos elementos, primeramente es necesario colocar una capa de silicio conductor en la base de la pastilla de silicio; luego, sobre dicha capa, se hace crecer una segun-

Figura 35

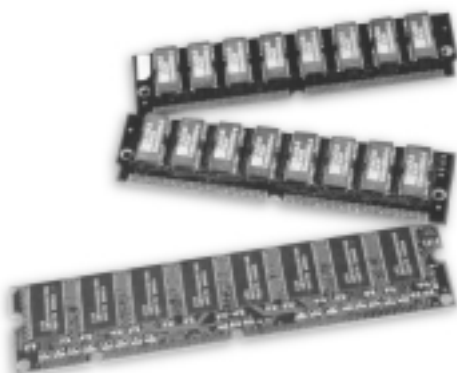


da capa pero de óxido metálico (la cual sirve como aislante); por último, se coloca una tercera capa (conductora) para completar el condensador (figura 35). Puesto que todo este proceso requiere de un área considerable, los fabricantes procuran no utilizar condensadores en sus circuitos integrados; al usuario le dejan la tarea de colocarlos externamente (un circuito integrado que ocupe una área considerable, implica mayores costos de producción y un encarecimiento del dispositivo).

Como se ha dado cuenta a través de este recorrido por la historia y la tecnología de los condensadores, se trata de dispositivos que "han corrido la legua" desde su invención, hace más de un siglo. Pero siguen siendo una de las piedras angulares sobre las que se construye el edificio de la electrónica moderna.

CIRCUITOS DE MEMORIA RAM

Oscar Montoya y Alberto Franco



Con el presente artículo cerramos la serie sobre los tipos más utilizados de memorias semiconductoras. En esta ocasión hablaremos de las memorias RAM, que tienen amplio uso en computadoras. Es justamente en este tipo de memorias donde las máquinas almacenan temporalmente los programas y datos que se utilizan en un momento dado. La cantidad de memoria RAM y las aplicaciones (programas) utilizadas determinan en gran medida el rendimiento de una computadora

Consideraciones preliminares

Recordemos que el término RAM significa "memoria de acceso aleatorio" (*Random Access Memory*), indicando que se tiene acceso directo a cualquier localidad de dirección de memoria, ya sea para escribir o para dar lectura a los datos.

Son muchos los tipos de memoria que se pueden catalogar como de acceso aleatorio. No obstante, cuando el término RAM se utiliza con memorias de semiconductor, generalmente se considera que se trata de memorias de lectura y escritura (en contraste con las ROM, que son únicamente de lectura).

Las RAM se emplean en sistemas donde se requiere el almacenamiento temporal de programas y datos binarios. Justamente por el desarrollo de la industria de computadoras personales, este tipo de circuitos son cada vez más utilizados y conocidos incluso por los no especialistas. Y como el contenido de las localidades de dirección es leído y escrito a medida que la computa-

dora ejecuta un programa, se requiere que la RAM tenga ciclos de lectura y escritura muy elevados, para que no reduzca la velocidad de operación de la máquina.

Una gran desventaja de las RAM es que son volátiles; o sea, pueden perder toda la información que guardan en caso de interrumpirse el suministro de energía, o bien, cuando se apaga la máquina sin la precaución de haber “salvado”.

Algunas RAM de la familia CMOS consumen tan pequeñas cantidades de potencia en el modo de espera (ninguna tarea de escritura o lectura por ejecutar), que se pueden alimentar con baterías cada vez que se interrumpe la fuente de alimentación principal.

Y, por supuesto, la ventaja principal de la RAM es que se puede escribir y leer en ella muy rápido y fácilmente.

Si –como lo suponemos– usted ha seguido esta serie de artículos sobre temas afines, estará de acuerdo en que no es necesario repasar conceptos que ya vimos en el estudio de las ROM y que se aplican también a las RAM. Por lo tanto, daremos por sabidos algunos conceptos.

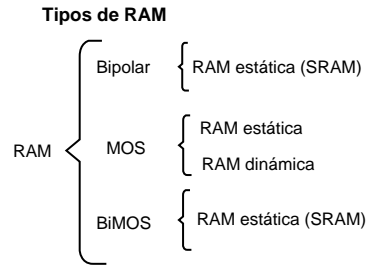
Los datos pueden escribirse y leerse directamente en una RAM, cualquiera que sea la dirección y la secuencia seleccionadas. Cuando se escribe información en una dirección determinada, los datos previamente almacenados ahí se reemplazan por los nuevos. Cuando se leen los datos guardados en cierta dirección, la información previamente almacenada no se borra; esta operación de lectura puede concebirse como el copiado del contenido de una dirección, permaneciendo íntegros los datos.

Familias de RAM

Las RAM semiconductoras se fabrican también con tecnologías bipolar o MOS. Se denomina “biMOS” a algunos dispositivos de memoria manufacturados con una combinación de tecnologías bipolar (TTL o ECL) y MOS.

Todas las RAM bipolares son estáticas (SRAM). La memoria estática emplea elementos de almacenamiento tales como flip-flops; por eso puede almacenar la información por tiempo indefinido, mientras la energía esté conectada.

Figura 1



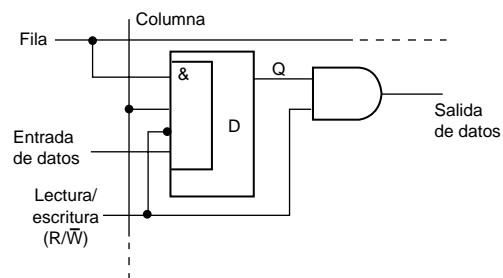
Algunas RAM fabricadas con tecnología MOS son de tipo estático y otras de tipo dinámico. Una memoria dinámica RAM (DRAM) es aquella en la que los datos se almacenan en capacitores, los cuales requieren recargado periódico (refrescamiento) para llevar a cabo dicha función. En la figura 1 vemos las diversas categorías de RAM que existen.

Ya dijimos que las celdas de almacenamiento en una RAM estática (SRAM) son cerrojos (flip-flops) bipolares o MOS. Luego de que un bit de datos es almacenado en una celda, permanece ahí por tiempo indefinido (a menos, obviamente, que se interrumpa la energía eléctrica o se escriba un nuevo bit). En consecuencia, dado que los datos se pierden si ocurren tales eventos, tenemos que la SRAM es una memoria de tipo volátil.

En la figura 2 se muestra un diagrama lógico funcional de una celda RAM estática. Su operación básica es la siguiente:

Figura 2

Celda básica de una RAM estática



- La celda (o grupo de celdas) se selecciona mediante niveles altos en las líneas de filas y columnas.
- Cuando la línea LECTURA/ESCRITURA está en estado bajo (escritura), el bit de entrada de datos se escribe en la celda; así se establece el cerrojo para un 1, o se resetea (reinstala) el cerrojo para un 0.
- Cuando la línea LECTURA/ESCRITURA es ALTA (lectura), el cerrojo no se altera; pero el bit de datos almacenado (Q) se envía por la compuerta hacia la línea de salida de datos.

Composición de una RAM estática

Una RAM se direcciona básicamente en la misma forma que una ROM. La principal diferencia entre las organizaciones de memorias ROM y RAM, es que estas últimas poseen entradas de datos y un control de lectura/escritura.

Para ilustrar la organización generalizada de una RAM, se recurre a un dispositivo de 1024 bits con una organización de 256 x 4. El símbolo lógico se muestra en la figura 3.

RAM estática (256x4)

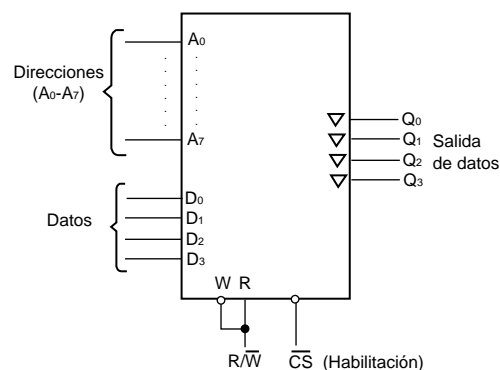


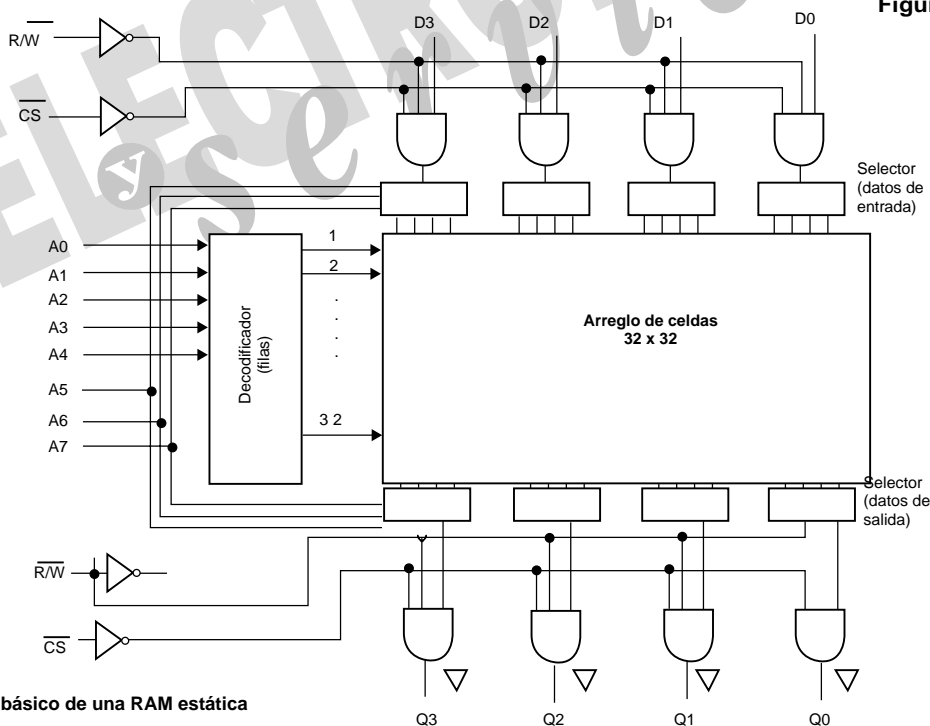
Figura 3

En el modo LEER ($R/(W)'$ ALTA) aparecen cuatro bits de datos en las salidas de datos, procedentes de la dirección seleccionada, cuando el selector de chip (CS) es BAJO.

En el modo ESCRIBIR ($R/(W)'$ BAJA), los cuatro bits de datos, que se aplican a las entradas de dato S, se almacenan en la dirección seleccionada.

La figura 4 muestra la organización básica de una RAM estática de 256 x 4. Aunque esta confi-

Figura 4



Arreglo básico de una RAM estática

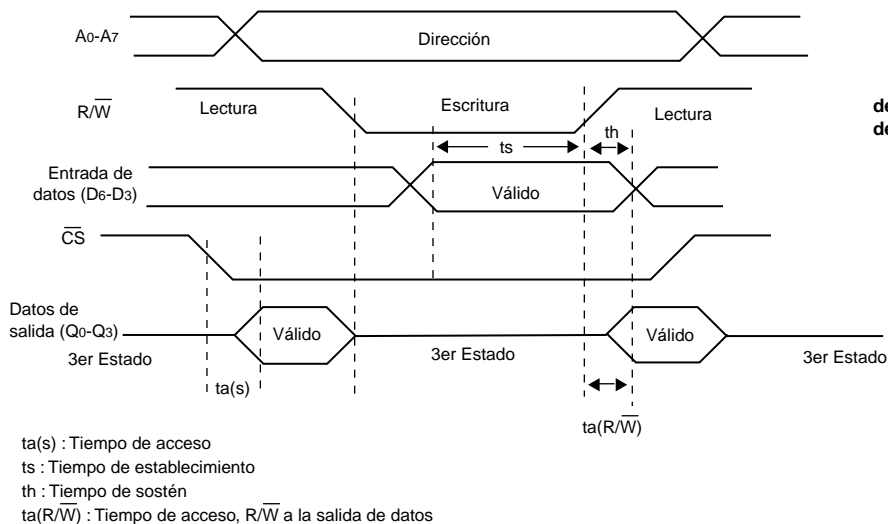


Figura 5
Tiempos típico para el ciclo de lectura / escritura de una RAM estática

guración implica que haya 256 filas y 4 columnas, el arreglo de celda de memoria es realmente una matriz de 32 x 32 (32 filas y 32 columnas).

Esta es la forma en que trabaja la RAM estática que se observa en la figura 4:

- Cinco de las ocho líneas de dirección (A0 a A4) son decodificadas por el decodificador de filas, para seleccionar una de las 32 filas.
- Tres de las ocho líneas de dirección (A5 a A7) son decodificadas por los decodificadores de columna de salida.
- En el modo LEER ($R/(W)'$ ALTA), los circuitos intermedios de salida están habilitados (no así los de entrada), y los cuatro bits de datos – procedentes de la dirección seleccionada – aparecen en las salidas.
- En el modo ESCRIBIR ($R/(W)'$ BAJA) los circuitos intermedios de entrada están habilitados (no así los de salida); a través del selector de datos de entrada por los bits de direcciones (A5 a A7), los cuatro bits de datos de entrada se envían hacia la dirección seleccionada para almacenamiento.
- La selección de *chip* debe ser BAJA durante la escritura y lectura.

Obviamente, que lo que acabamos de describir, sólo son posibles variantes de esta organización

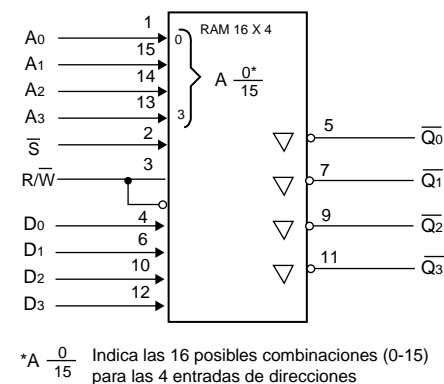
básica y de otras organizaciones de RAM. Pero sin duda, las explicaciones han servido para mostrarnos la operación de la RAM estática básica, proporcionándonos un punto de comparación con la ROM básica que se presentó en el artículo de esta serie publicado en el número 15 de esta publicación.

En la figura 5 observamos el diagrama típico de tiempos del ciclo lectura/escritura.

Ejemplos de RAM estáticas

Como un ejemplo de RAM estática de pequeña capacidad, presentamos la RAM TTL 74189. Su símbolo lógico se aprecia en la figura 6.

Figura 6
Símbolo lógico para una RAM TTL (74189)



Este dispositivo tiene una organización de 16 x 4. La entrada R/(W)' es ALTA para leer y BAJA para escribir. Las cuatro entradas de dirección seleccionan una de las 16 localidades de 4 bits. El selector de chip S' debe estar en BAJA para la operación de la memoria.

En virtud de su pequeña capacidad, la estructura interna de este dispositivo es más simple que la que se mostró antes. Por ejemplo, sólo tiene un decodificador de filas (16 filas) ya que el arreglo es de 16 x 4.

La celda dinámica RAM (DRAM)

Las celdas de memoria dinámica almacenan un bit de datos en un pequeño capacitor, y no en un flip-flop (cerrojo).

La ventaja de este tipo de celdas, es que son muy sencillas. Se pueden entonces hacer arreglos de memorias muy grandes, construidos en un *chip* cuyo costo por bit es más bajo que el de las memorias estáticas.

La desventaja es que, como el capacitor de almacenamiento no puede mantener su carga durante largo tiempo, existe el riesgo de perder el bit de datos almacenado (a menos que periódicamente se refresque -recargue- el dispositivo). No olvidemos que la circuitería de memoria adicional que se requiere para refrescar al capacitor complica la operación de la RAM dinámica.

Formada por un transistor MOS y un capacitor, tenemos una celda dinámica típica en la figura 7.

En este tipo de celda, el transistor actúa como un conmutador. La operación básica simplificada se ilustra en la figura 8, y se explica a continuación:

Celda de memoria RAM dinámica

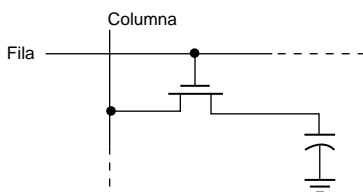
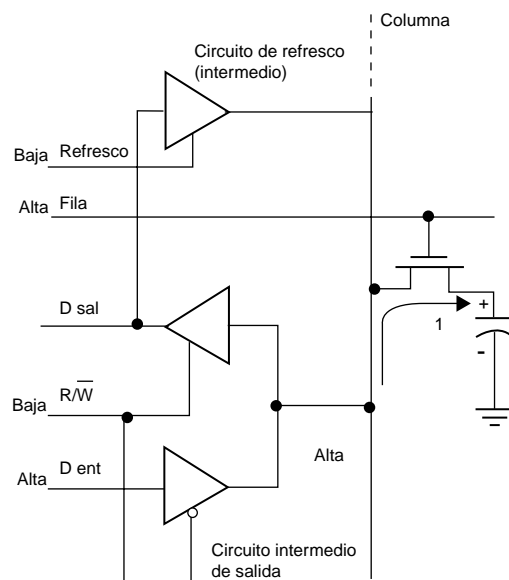


Figura 7

- Un BAJO en la línea R/(W)' (modo ESCRIBIR) capacita al circuito intermedio de entrada con tres estados, e incapacita al circuito intermedio de salida. Por ejemplo, para escribir un 1 en la celda, la línea D_{ENT} debe ser ALTA y el transistor debe encenderse por una ALTA en la línea de filas.
- El transistor opera como un conmutador que conecta al capacitor con la línea de bits. Esta conexión permite que el capacitor se cargue con un voltaje positivo, como se ve en la figura 8.
- Cuando va a almacenarse un 0, se aplica una BAJA a la línea D_{ENT}.
- Si el capacitor va a almacenar un 0, permanece descargado; si va a almacenar un 1, se carga.
- Cuando la línea de filas vuelve a tornarse BAJA, el transistor se apaga y el capacitor se desconecta de la línea de bits; entonces la carga (1 ó 0) es "memorizada" en el capacitor.
- Para leer de la celda, la línea R/(W)' es ALTA; así, se habilita al circuito intermedio de salida y se inhabilita al de entrada.
- Cuando se torna ALTA la línea de filas, el transistor se enciende y el capacitor se conecta a la línea de bits (y así también, al circuito inter-

Figura 8

Forma de escribir un "1" en una celda DRAM

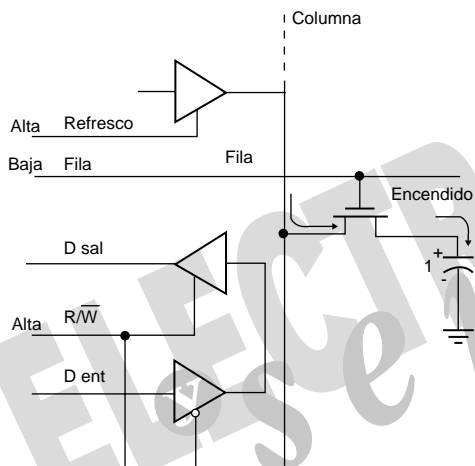


medio de salida –amplificador sensorial); como resultado, el bit de datos aparece en la línea de salida de datos (D_{SAL}).

- h) Para refrescar la celda de memoria, la línea $R/(W)'$ es ALTA; también lo son la línea de filas y la línea de refresco.
- i) Cuando el transistor se enciende, conecta el capacitor a la línea de bits. Se capacita al circuito intermedio de salida, y el bit de datos almacenado se aplica a la entrada del circuito intermedio de refresco –mismo que se capacita por la ALTA en la entrada de refresco. Esto produce un voltaje en la línea de bits correspondiente al bit almacenado, recargando así al capacitor (figura 9).

Figura 9

Refrescamiento de un dato almacenado ("1")



Una RAM dinámica específica

La TMS4164 es una DRAM de 65,536 bits, y está organizada como una memoria de 64K x 1. Su símbolo lógico se muestra en la figura 10.

Hay ocho líneas de direcciones (A_0 a A_7), un estroboscopio de direcciones de filas ($(RAS)'$), un estroboscopio de direcciones de columnas ($(CAS)'$) y la entrada de lectura/escritura ($(W)'$). La entrada de datos es D , y la salida de datos es Q .

Este dispositivo emplea una fuente única de +5V.

Cuando la $(RAS)'$ se hace BAJA, los ocho bits de direcciones de filas se aherrojan en la RAM. Enseguida, los bits de columnas se aherrojan cuando el $(CAS)'$ cambia a BAJA.

Un ciclo de lectura se inicia cuando la $(W)'$ es ALTA, y uno de escritura se inicia cuando la $(W)'$ es BAJA.

Se usan también memorias RAM dinámicas de mayor capacidad con 256 Kbits, como la TMS41256; asimismo, se dispone de memorias RAM dinámicas de 4 Mbits y de 16 Mbits.

Expansión de memoria

La memoria disponible puede expandirse para incrementar la longitud de palabras (número de bits en cada dirección), la capacidad de estas mismas (número de direcciones), o ambas.

La expansión de memoria se efectúa agregando un número apropiado de *chips* de memoria a la dirección, datos y líneas de control.

Expansión de longitud de palabra

Para incrementar la longitud de palabra de una memoria, debe aumentarse el número de bits en las líneas de datos (bus de datos). Por ejemplo, para lograr una longitud de palabra de 8 bits, se emplean dos memorias; cada una de éstas, con palabras de 4 bits (figura 11).

Figura 10

Símbolo lógico de la DRAM TMS4164 (64K x 1)

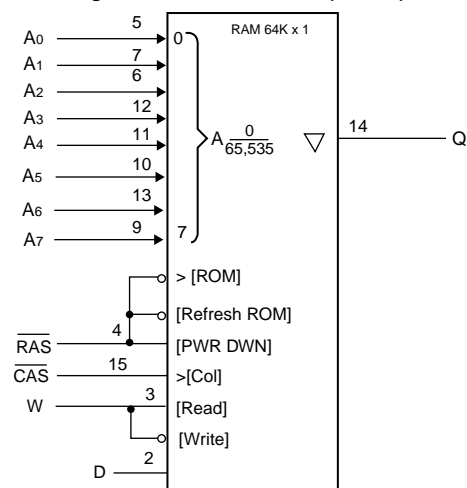
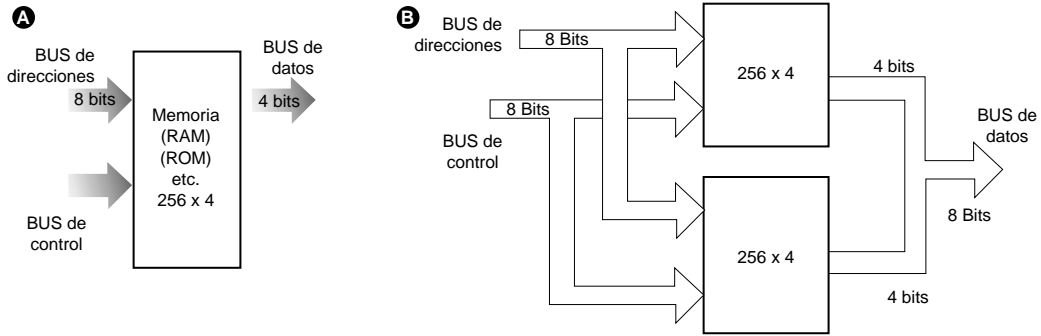


Figura 11

Expansión de memorias, logrando una capacidad de 256×8 con 2 memorias de 256×4



Como puede verse en (B), el bus de direcciones de 8 bits se conecta comúnmente a ambas memorias; de tal suerte, la memoria de combinación tiene aún el mismo número de direcciones ($2^8 = 256$) que cada memoria individual. Los buses de datos con 4 bits –procedentes de las dos memorias– se combinan para formar un bus de datos de 8 bits. Cuando se selecciona una dirección, se presentan ocho bits en el bus de datos; cuatro proceden de una memoria y cuatro de la otra.

Expansión de capacidad de palabra

Cuando se expanden las memorias para incrementar la capacidad de palabra, se aumenta el

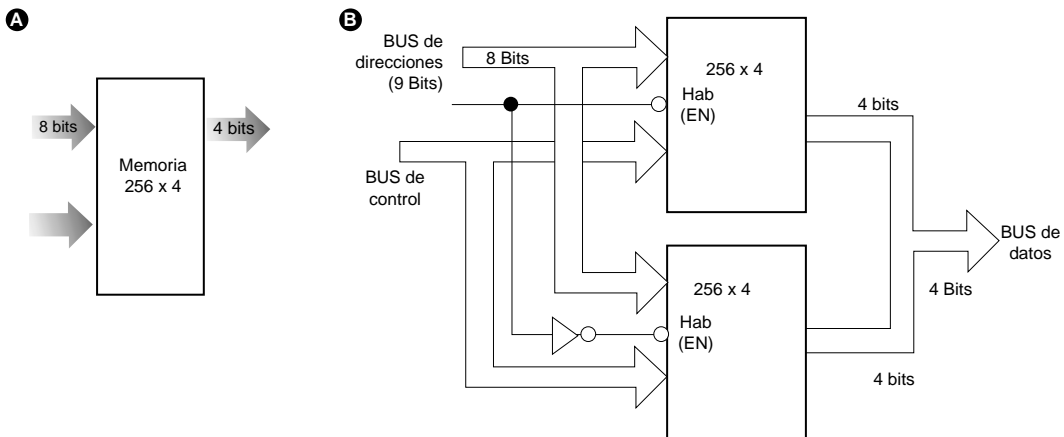
número de direcciones. Para lograr este incremento, hay que aumentar el número de bits de dirección; en la figura 12, vea que se expandieron dos memorias de 256×4 para formar una memoria de 512×4 .

Cada memoria individual posee ocho bits de direcciones para seleccionar sus 256 direcciones, como se muestra en (A). Y puesto que la memoria expandida tiene 512 direcciones, requiere nueve bits de direcciones (B).

El noveno bit de dirección se utiliza para habilitar al *chip* de memoria apropiado. El bus de datos para la memoria expandida permanece con una anchura de cuatro bits, ya que se habilita sólo un *chip* a la vez.

Figura 12

Expansión de la capacidad de palabra en una memoria. Una memoria 512×4 a partir de 256×4



Observaciones generales

Es muy práctica la expansión de memorias que acabamos de explicar; sobre todo cuando se requieren memorias de capacidad específica que no se encuentran en el mercado, o simplemente para aprovechar memorias de un tipo (en especial con las que se cuente).

La expansión de memoria en computadoras es todavía más sencilla, si tomamos en cuenta que son máquinas de tipo modular. En estos sistemas se incluyen "bancos" de memoria (llamados DIMM o SIMM), de los cuales sólo hay que saber si son compatibles con el tipo de bus empleado para que simplemente se inserten en las ranuras de memoria en la tarjeta madre.

Comentarios finales

Cada tipo de memoria posee determinadas características; a ello se debe que se les den ciertas aplicaciones típicas.

Aparte de las ya conocidas RAM y ROM (con sus variantes PROM, EPROM etc.), existen otras

memorias; por ejemplo, las de tipo *flash* o incluso las CCD. Estas últimas funcionan con cargas en capacitores, de forma similar a las DRAM, pero con la diferencia de que no tienen transistor.

La principal ventaja de las CCD, es su alta densidad de almacenamiento. Se trata de memorias básicas en el funcionamiento de los sistemas de fax, y son ocupadas como "lectores" del documento a transmitir.

No es difícil encontrar en el mismo sistema electrónico varios tipos de memorias, ya que (como se señaló antes) cada una proporciona características y utilidades distintas.

Las memorias RAM se utilizan principalmente para almacenar los datos que se requieren durante el proceso en activo; esta información se puede cambiar con mucha facilidad y rapidez.

El único inconveniente es que dicho almacenamiento depende de que el chip de memoria esté energizado; si éste se desconecta, todo lo guardado se perderá irremediablemente.

YA ESTA A LA VENTA

edición especial:

ENSAMBLADO DE COMPUTADORAS PC Y PRINCIPIOS DEL SERVICIO

Incluye:
CD-ROM
con utilerías y
controladores



SERVICIO A REPRODUCTORES DE COMPACT DISC

Incluye:
• Diagrama
SAMSUNG Y AIWA
• Diagramas de varios
pick-up láser
• Información
técnica



Adquiérala con
su distribuidor
autorizado
por sólo
\$120.00

ECUALIZADORES EN MODULARES AIWA Y PANASONIC



Leopoldo Parra Reynada

Introducción

Qué son los ecualizadores, cómo funcionan y la forma en que se lleva a cabo este proceso en modelos representativos de las marcas Panasonic y Aiwa, es precisamente de lo que nos ocuparemos en el presente artículo. No está de más recordar que los ecualizadores, son etapas que se han incorporado ya como un aditamento común en los equipos modulares de audio, y que en televisores de alto rango, en sonorización profesional y en aparatos de “cine casero” resultan indispensables.

Una de las prestaciones que los fabricantes de equipos de audio incorporaron en sus equipos desde hace varios años, fue la posibilidad de particularizar –de acuerdo con las preferencias acústicas del usuario– ciertas porciones del espectro de audio, de modo que el aparato funcione óptimamente en el recinto donde se le utilice.

Debido a que resultaba casi imposible prever estas condiciones, la solución más sencilla consistió en diseñar una etapa complementaria que permitiera al usuario variar la respuesta dinámica del aparato; así, ya podía amplificar las señales que deseara escuchar con mayor claridad y atenuar las que le resultasen menos placenteras.

Con el tiempo, estos bloques circuitales se conocieron como “ecualizadores”. La razón, es que su principal objetivo era “igualar” (de la palabra inglesa *equal* = igual) la experiencia auditiva del usuario, hasta compensar las características particulares del recinto acústico empleado.



Figura 1

¿Qué es un ecualizador?

Aunque ya nos hemos habituado al aspecto típico de los ecualizadores (figura 1), cabe señalar que constituyen una adición a los equipos de audio, que se generalizó no hace muchos años. El mayor grado de fidelidad que en la reproducción musical se alcanzó gracias a la transmisión en frecuencia modulada y a los discos compactos de audio digital, fue quizá el factor clave que hizo que los diseñadores advirtieran la necesidad y la ventaja de contar con esta sección complementaria.

Debido a fenómenos prácticamente inevitables de distorsión, de respuesta en frecuencia de las bocinas y de condiciones acústicas del recinto donde se utilizan los equipos –entre otros factores–, siempre hay una diferencia, aunque sea mínima, entre el sonido de la música grabada “en vivo” y el sonido que se obtiene de un aparato de audio moderno, incluso el más sofisticado. Por lo tanto, para que el audio reproducido en un aparato se “iguale” (ecualice) con el original (escuchado en la sala de conciertos por ejemplo), el usuario debe modificar ligeramente la respuesta en frecuencia del equipo, de modo

que los graves suenen un poco más fuertes que los medios; posiblemente también debe dar mayor énfasis a las altas frecuencias.

Precisamente, tal es la función que lleva a cabo un ecualizador: modificar, según la elección del usuario, la respuesta en frecuencia del sonido que se está reproduciendo, para que se acerque lo más posible al que se escucharía en un concierto en vivo. Esta función, aparentemente tan sencilla, es de cierta complejidad; y es que la sensación que se percibe en un concierto en vivo, rebasa considerablemente –por las distorsiones ya comentadas– las posibilidades incluso del equipo de audio más avanzado; y si a esto añadimos las características subjetivas de la audición cada persona, el problema de la ecualización ya no es tan sencillo.

Desde nuestros cursos de audio elemental, sabemos que el oído humano puede percibir sonidos que van desde los 20 hasta los 20,000 Hz (figura 2). Sin embargo, en la práctica este rango de percepción auditiva es muy “optimista”; en realidad, un ser humano con capacidades auditivas promedio puede escuchar sonidos por encima del rango de 30-40Hz, y por debajo de alrededor de 16-17 KHz; sólo las personas con un sentido auditivo extremadamente sensible son capaces de abarcar toda la gama desde 20 hasta 20,000 Hz; además, el grado de percepción de audio varía dependiendo de la frecuen-

Figura 2

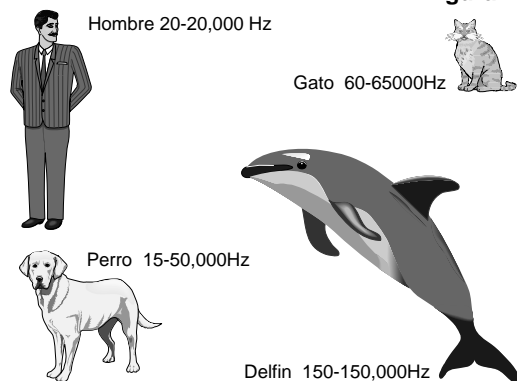


Figura 3

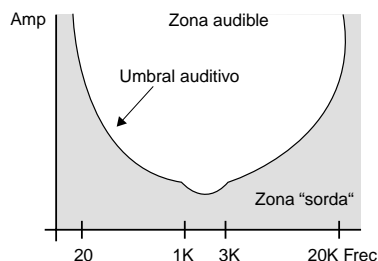


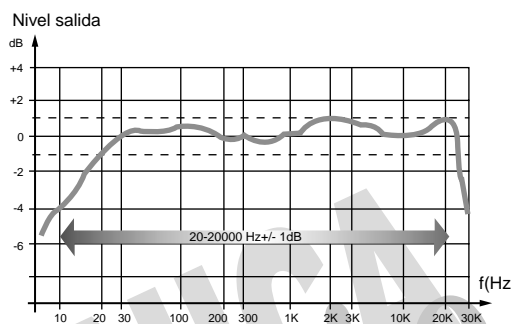
Figura 4



cia que se utilice. En la figura 3 se muestra la respuesta en frecuencia de un oído humano promedio. Note que para escuchar claramente sonidos muy graves o muy agudos, éstos deben ser de una amplitud elevada; los sonidos que se ubican en el rango de aproximadamente 1 KHz pueden escucharse incluso si tienen muy baja intensidad. Esta situación resulta lógica si consideramos que el rango de la voz humana cae precisamente alrededor de los 1000 Hz, por lo que nuestro sentido auditivo reacciona más fácilmente ante sonidos que estén en torno a dicho rango, reduciéndose nuestra percepción de los sonidos graves o agudos.

Adicionalmente, la respuesta en frecuencia de los equipos que se emplean durante la grabación y reproducción de audio no suele ser del todo precisa. Por ejemplo, los micrófonos poseen una respuesta dinámica que varía conforme a la frecuencia de la señal que reciben (vea en la figura 4 la curva de respuesta de un micrófono típico); los circuitos que amplifican y procesan

Figura 5



la señal recibida (introduciendo cierto grado de distorsión), poseen una respuesta en frecuencia característica; y lo mismo puede decirse de las cintas magnéticas donde se graba la señal.

Por lo que se refiere al reproductor, el dispositivo que recoge la señal grabada en la cinta posee una curva de respuesta particular (vea en la figura 5 la respuesta de una pastilla magnética para tornamesa); esto se aplica también a las bocinas o altavoces que transforman la señal en ondas sonoras (figura 6).

Es obvio entonces que, después de atravesar todas estas etapas, el sonido que llegue hasta

Figura 6

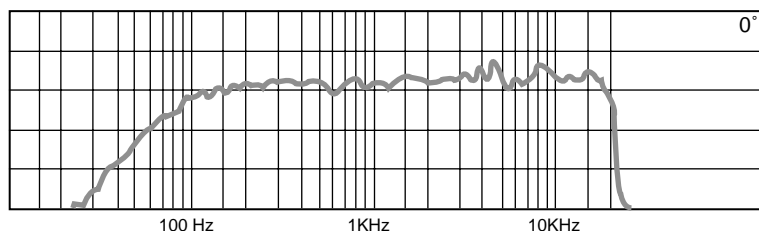


Figura 7



los oídos del usuario tenga diferencias comparado con el original; y dependiendo de la calidad de los componentes empleados en cada etapa, esta distorsión será desde apenas perceptible hasta francamente molesta. Cabe agregar que, aunque este problema se ha reducido considerablemente con el uso de técnicas digitales de almacenamiento de información, todavía no puede eliminarse por completo.

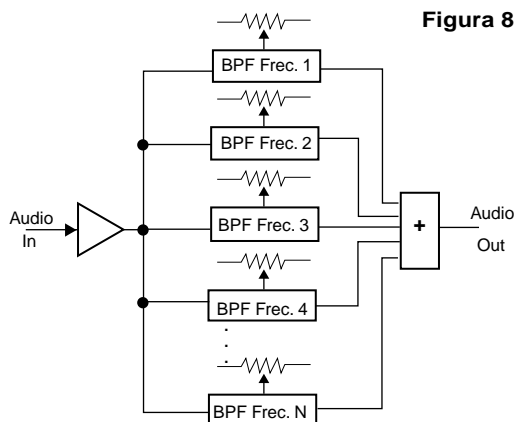
Aquí es donde entran en juego los ecualizadores, variando al gusto del usuario la respuesta dinámica del amplificador de audio final; el objetivo es compensar, en lo posible, la distorsión introducida en todas las etapas del almacenamiento y reproducción del audio. Pero la función de los ecualizadores ha ampliado su rango con el tiempo, ya que en la actualidad también se utilizan para simular ambientes sonoros (salas de concierto, teatros, conciertos al aire libre, etc.); mas el principio de operación en todos es prácticamente el mismo.

¿Cómo funciona un ecualizador?

Podemos decir que un ecualizador está formado por una serie de amplificadores perfectamente sintonizados, de modo que cada uno sea capaz de enfatizar o atenuar una cierta banda de frecuencia. De hecho, uno de los puntos principales que nos indica la calidad de un ecualizador es la cantidad de bandas en las que divide el espectro audible. Aquí podemos encontrar equipos sencillos de 3 ó 4 bandas, o equipos muy sofisticados de más de 15 ó 20 bandas (figura 7); obviamente que estos últimos proporcionan un mayor control sobre el sonido, lo que nos permite emular con bastante aproximación el ambiente sonoro que deseamos.

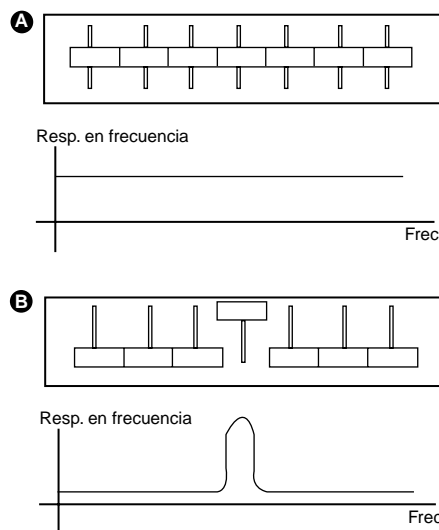
De lo anteriormente dicho, podemos deducir la estructura interna de un ecualizador. Vea en

Figura 8



la figura 8 el diagrama a bloques simplificado de este circuito; puede notar que en realidad se trata de una serie de filtros pasa-banda con amplificación controlada; también tiene una entrada de audio común, y un circuito sumador de todas las señales obtenidas en su salida, de modo que en caso de que ninguno de los filtros esté atenuando o amplificando su señal respectiva, la salida sea exactamente igual a la entrada, (figura 9A). Sin embargo, cuando se comienza a variar el grado de atenuación o amplificación de alguno de los filtros, se modifica considerablemente la forma del sonido que se obtiene en la salida (figura 9B). Y no obstante que el ejemplo

Figura 9



A Posición ideal para compensar las pérdidas en los altavoces

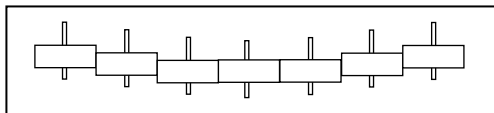
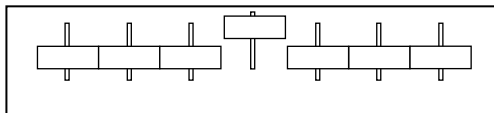


Figura 10

B Posición para enfatizar la voz del cantante



de la estructura anterior es una exageración, puede servir para mostrar cómo se compensan –digamos– las pérdidas en bajas y altas frecuencias que se tienen en la mayoría de los altavoces comerciales (figura 10A); o cómo se acentúa considerablemente la voz del cantante, atenuando los instrumentos que lo acompañan (figura 10B); en fin, las combinaciones son prácticamente infinitas, y dependen única y exclusivamente del gusto del usuario.

Un ecualizador convencional: Aiwa MA-G250

A fin de iniciar el estudio de los circuitos que se necesitan para llevar a cabo la función de ecualización de audio, tomaremos como base el funcionamiento de un ecualizador de tipo convencional; esto es, con controles manuales para cada canal en que se ha dividido el espectro de sonido. El MA-G250 de Aiwa es un ecualizador específicamente diseñado para aplicaciones automotrices, y las frecuencias centrales de sus filtros paso-banda son: 60, 150, 400, 1000, 2400, 6000 y 14000 Hz.

En la figura 11 podemos ver el diagrama esquemático de este equipo. Observe que sólo se ha representado en detalle el canal izquierdo, debido a que el derecho es idéntico en funcionamiento eléctrico. Note la presencia de una gran cantidad de amplificadores operacionales (OPAMP 1-2, 1-3, 2-3, 2-1, 3-3, 3-1, 4-3 y 4-1); y si observa cuidadosamente los valores de la resistencia y condensador que se encuentran en

su salida, se dará cuenta que van variando levemente de uno a otro –precisamente al cambiar la relación RC en la salida de esta configuración; y así se logra que maneje exclusivamente la banda de frecuencias asignadas. También note que las salidas se dirigen directamente hacia una serie de controles lineales, que son los que precisamente fijan el grado de amplificación o atenuación de la banda en cuestión.

Dado que este ecualizador es de siete bandas, queda sin uso un amplificador operacional; se trata precisamente del 1-2, que sirve como “sumador” final; vea que los extremos de los potenciómetros de control se unen precisamente en la terminal de entrada negativa de este amplificador; también advierta que es la salida de este dispositivo la que se dirige hacia la terminal de entrada (5) del amplificador de potencia IC15 (el cual finalmente expide el audio amplificado por terminal 7, pasa por un control de *fader* y finalmente se dirige hacia las bocinas).

En realidad, resulta extremadamente sencillo comprender el principio de operación de un ecualizador análogo convencional. Veamos ahora cómo se lleva a cabo esta función en un aparato más moderno.

El ecualizador en un equipo Panasonic SA-AK15

En un equipo de audio más moderno, como éste, la función del ecualizador ya no se realiza por medio de amplificadores operacionales individuales; ahora se utilizan circuitos de alta escala de integración, manejados por un microcontrolador digital. En la figura 12 se muestra el diagrama a bloques del circuito que se encarga precisamente de esta función (IC302, BH3857 AFV-E2, SOUND PROCESSOR). Note que por las terminales 32, 33 y 34 llegan tres líneas de información que vienen desde el microcontrolador; a su vez, éste recibe las instrucciones que el usuario le suministra desde el panel frontal del equipo. Dependiendo de las órdenes recibidas, dentro de IC302 se modifican los parámetros de algunos potenciómetros digitales internos, los cuales finalmente se encargan de modificar la respuesta en frecuencia del audio procesado. El audio re-

Figura 11

ELECTRONICA
y servicio

Figura 12

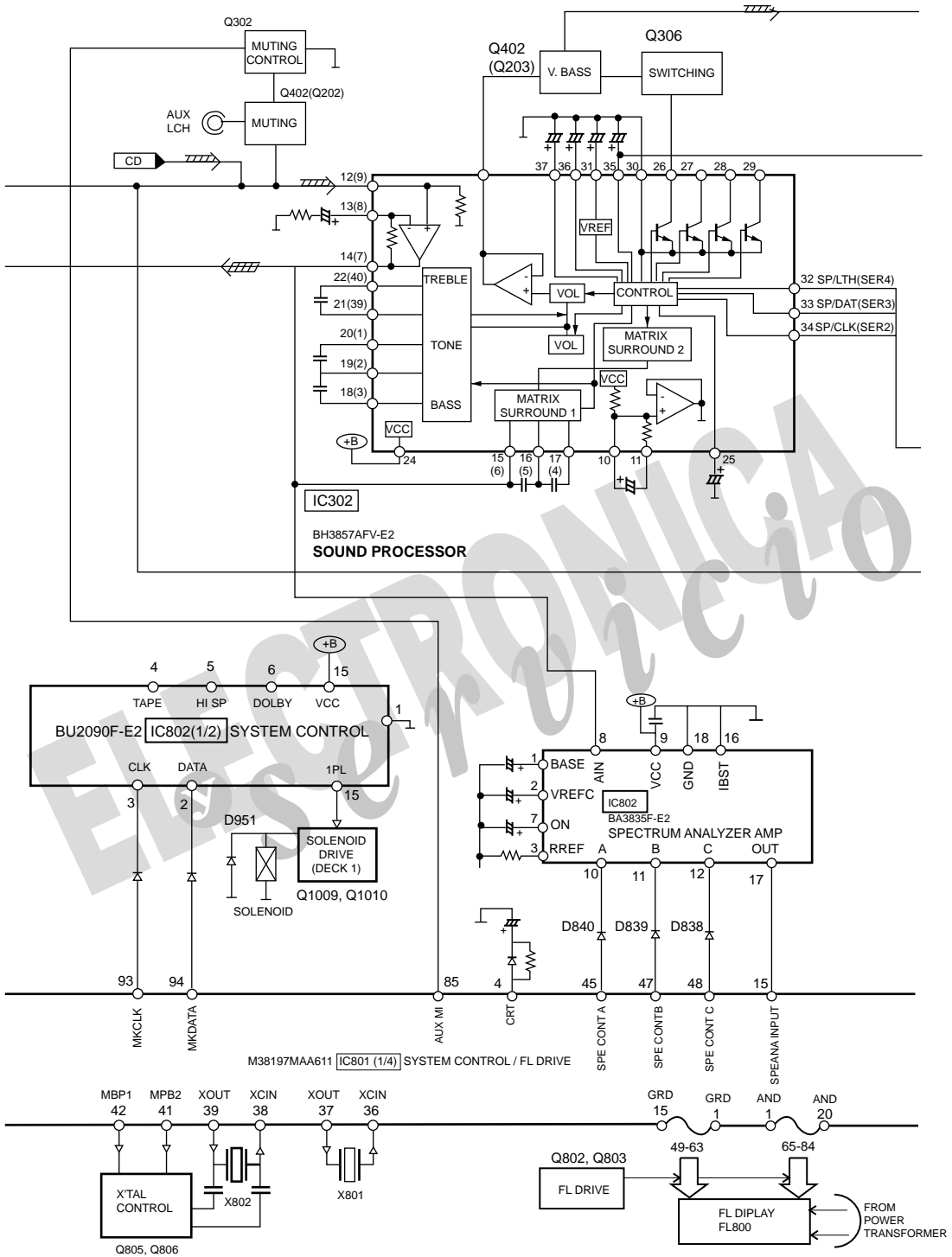
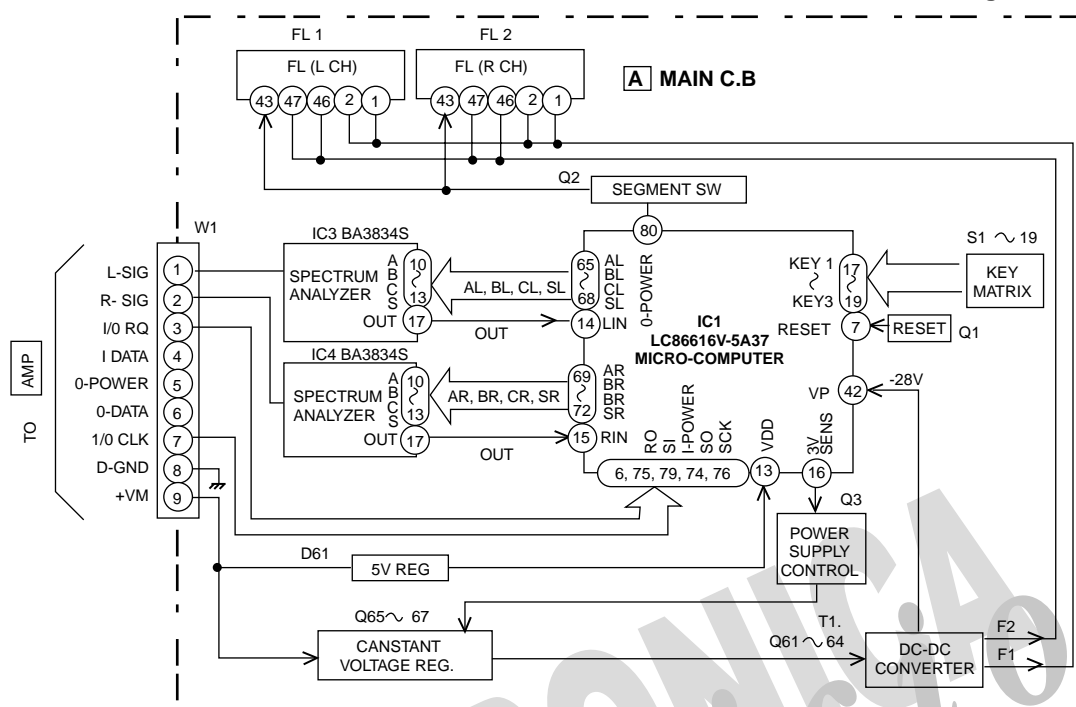


Figura 13



sultante sale por terminal 23 (38) con destino al amplificador principal; y desde ahí se dirige hacia las bocinas. Como puede apreciar, en este caso no hay piezas móviles ni una gran cantidad de componentes individuales; más bien, todos los “movimientos” del ecualizador se manejan por medio del microcontrolador y se llevan a cabo en un circuito de proceso digital de audio. Así que el diagnóstico de esta etapa resulta sumamente sencillo. Veamos otro circuito similar, pero ahora de un equipo Aiwa.

Ecualizador Aiwa GE-Z9500

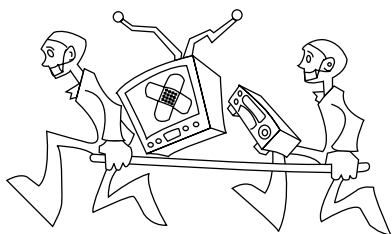
En la figura 13 tenemos el diagrama a bloques de la etapa de ecualización de este equipo. Observe que también existen dos integrados de manejo digital de audio, marcados como SPECTRUM ANALYZER. El microcontrolador, identificado como MICRO-COMPUTER, es el que recibe por un lado las instrucciones del usuario, a través del bloque KEY MATRIX; además se encarga de enviarlas hacia ambos circuitos de proceso

digital, para que el sonido resultante se modifique según las órdenes recibidas. Al mismo tiempo, el propio microcontrolador envía todos los pulsos necesarios para que el *display* fluorescente refleje en su pantalla el nivel de ecualización seleccionado por el usuario.

Nuevamente nos encontramos con que este circuito resulta muy sencillo de diagnosticar; simplemente verifique el correcto funcionamiento del microcontrolador, revise los pulsos de control entre éste y los analizadores de espectro, y finalmente compruebe que el audio en la salida reacciona ante las órdenes del usuario.

Como ha podido apreciar, gracias a la inclusión de circuitos de control digital, se ha simplificado de forma considerable la estructura de los ecualizadores de audio. Esta es apenas una pequeña muestra del modo en que los circuitos lógicos han mejorado el desempeño de los equipos, simplificando además su diagnóstico. Ahora la dificultad estriba en conseguir las piezas exactas de reemplazo, en caso de que algún circuito falle.

OLVIDESE DE LA BUSQUEDA DE REFACCIONES DIFICILES



CLAsE Electrónica

Club de asistencia y soporte especializado

SI USTED NECESITA:

APOYO

En la búsqueda de refacciones que no se consiguen en su localidad.

INFORMACION TECNICA

Diagramas y manuales de servicio.

En Clase ELECTRONICA tenemos la solución

¿Qué es Clase ELECTRONICA?

Es un club organizado por **Centro Japonés de Información Electrónica**, con el apoyo de la revista **Electrónica y Servicio**, para brindar soluciones integrales a las necesidades de refacciones e información del especialista en servicio técnico.

Clase ELECTRONICA opera únicamente por medio de membresía. Los socios reciben una credencial, una matrícula única e intransferible y el derecho a solicitar que, mediante un sistema especializado de rastreo, le sean localizadas y enviadas a su domicilio las refacciones e información que no haya podido conseguir en su localidad (ver en la siguiente página las condiciones operación).

Gracias a este moderno y muy sencillo sistema, usted ya no tendrá que desplazarse a ciudades lejanas a buscar las refacciones e información que no consigue fácilmente; así, **ya no tendrá que hacer gastos innecesarios, ni búsquedas de tienda en tienda**, ni desatender su negocio. Clase ELECTRONICA cuenta con la infraestructura y la logística para brindarle un servicio muy rápido, eficiente y al menor costo.

MEMBRESIA

¡ES MUY FACIL! Por sólo 1 peso diario podrá ser miembro de Clase ELECTRONICA. La membresía es anual (\$365.00), pero si no está satisfecho con el servicio, podrá solicitar que le sea reintegrado el dinero de los días faltantes para la fecha en que termine la vigencia. **USTED NO PIERDE Y TIENE MUCHO QUE GANAR.**

Credencial de socio



Usted recibe una credencial de socio

FORMA DE SUSCRIPCION

Lea las cláusulas de la membresía, llene este formato y envíelo por fax (01-57-70-02-14):

Matrícula (no escribir): _____

Nombre:	Apellido paterno:	Apellido materno:
Empresa:	Teléfono:	Fax:
Correo electrónico:	Calle:	
Colonia:	Código postal:	Población, delegación o municipio:
Estado:	He depositado \$365.00 en la cuenta 001-1764431-1 de Bancomer, a nombre de Centro Nacional de Refacciones, S.A. de C.V. Anexo a este fax copia del depósito.	

Fotocopie esta forma para no mutilar su revista

Firma de aceptación _____

PROCEDIMIENTO DE PEDIDO

Es muy sencillo, sólo son 5 pasos para solicitar refacciones o manuales (servicio exclusivo para miembros de Clase ELECTRONICA):

- 1) Llene muy cuidadosamente y con claridad la forma de pedido que se publica después de estas instrucciones.
- 2) Envíe esta forma por fax, al siguiente número: 01-57-70-02-14. También puede enviar los datos por correo electrónico (clase@intmex.com).
- 3) Espere la respuesta telefónica o por fax en un lapso máximo de 48 horas. Se le indicará entonces una clave de atención que servirá como referencia para aclaraciones sobre ese pedido; también se le indicará el resultado de la búsqueda (condiciones, costo de las piezas, etc.)
- 4) Si acepta la cotización, haga un depósito bancario a la cuenta 001-1764431-1 de Bancomer, a nombre de Centro Nacional de Refacciones, S.A. de C.V. Envíe por fax la copia del depósito indicando el número de referencia de la operación.
- 5) Espere la parte solicitada en las próximas 72 horas*. Se le enviará por mensajería express.

* Si por alguna razón nuestros proveedores ya no pueden surtirnos alguna de las partes solicitadas, le reintegraremos inmediatamente su dinero por la cantidad respectiva, salvo que usted indique por escrito otra cosa.

CONDICIONES DE LA MEMBRESIA

Obligaciones y derechos de Centro Nacional de Refacciones, S.A. de C.V.

- 1) Buscar por cuenta del cliente entre proveedores del Distrito Federal, Oaxaca, Morelia y Puebla y las ciudades más importantes del país las refacciones de aparatos electrónicos de audio y video, así como los manuales de servicio y diagramas por él solicitados.
- 2) Enviar el pedido al domicilio del socio, siempre que éste haya cubierto todos los gastos y cargos antes de que éstos se generen.
- 3) Centro Nacional de Refacciones se reserva del derecho de admisión de socios, incluida la cancelación de la membresía, previa la devolución del monto parcial no utilizado.

Obligaciones y derechos de los socios

- 1) Cubrir el costo de la membresía anual.
- 2) Cubrir todos los gastos y comisiones que se generen en la búsqueda y envío de las refacciones y manuales solicitados.
- 3) El socio tendrá derecho a todos los descuentos y beneficios que Centro Nacional de Refacciones otorga a través de Clase ELECTRONICA a los miembros de este club.

Condiciones de operación

- 1) Una vez pagada y autorizada la compra de las refacciones e información solicitada, no habrá cambios, devoluciones ni garantías, salvo en el caso de que el proveedor original explícitamente y por escrito así lo haga constar. Los gastos derivados de todo movimiento correrán a cargo del socio.
- 2) En caso de que en el intervalo de la cotización-autorización-depósito-compra se agotara la refacción solicitada, se solicitará autorización del cliente para esperar a que sea resurtida, como tiempo máximo 15 días a partir de la fecha de depósito o de autorización de compra; al cumplimiento, se cancelará el pedido y se devolverá en cheque el dinero o se abonará (previa autorización del socio) a una cuenta personal para próximos pedidos.

CASO DE SERVICIO EN TELEVISORES SONY DE NUEVA GENERACION



Armando Mata Domínguez

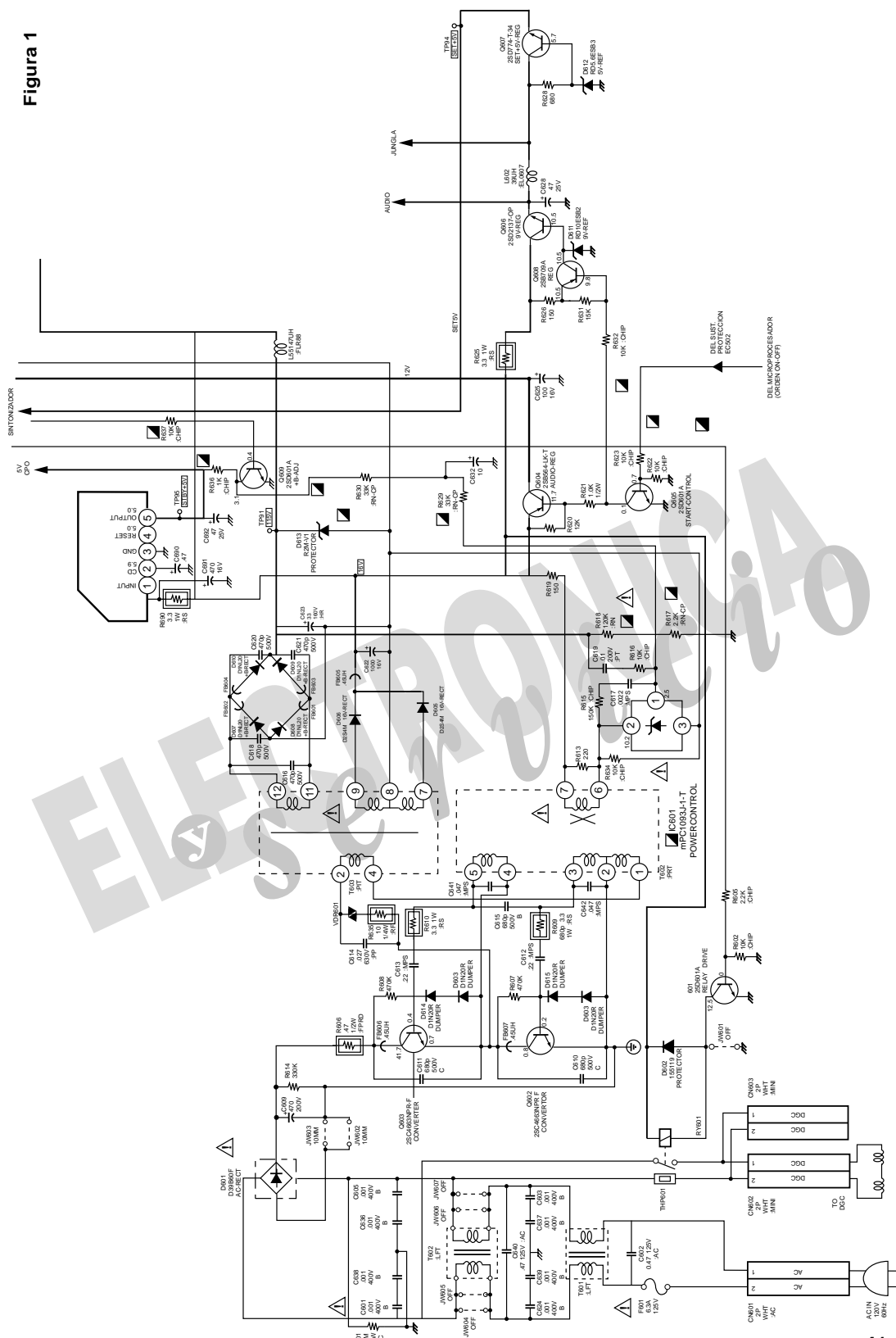
El propósito de este artículo, es mostrar paso a paso las medidas a tomar cuando enfrente una falla que, en principio, parece obedecer a la activación del sistema de protección de un televisor, hasta detectar cabalmente el origen del problema, antes de reemplazar partes. Específicamente, nos referiremos a un caso en que el televisor Sony encendía pero inmediatamente se apagaba. Este caso nos ilustra que el mal hábito de sustituir elementos «sospechosos», sin antes haber realizado pruebas y contar con el diagnóstico respectivo, puede resultar contraproducente.

Una explicación preliminar

Quienes nos dedicamos al servicio técnico, sabemos que los televisores cuentan con un sistema de protección que corta la alimentación cada vez que se detecta alguno de los siguientes problemas: aumento del alto voltaje y consumo de corriente por arriba de un umbral crítico (esto ocurre a causa de un corto total o parcial, provocado por un componente defectuoso). A este recurso funcional se le conoce, justamente, como “modo de protección”.

El sistema de protección es un circuito asociado al sistema de encendido del receptor de televisión. Esto lo podemos ver en la figura 1, que corresponde al diagrama del aparato que hemos elegido como referencia para la presente explicación: el televisor Sony con chasis BA-1.

Figura 1



Al revisarlo, nos damos cuenta que se trata de un receptor dotado con una fuente conmutada, la cual consta de tres secciones básicas:

- Circuito de entrada.
- Circuito de rectificación.
- Circuito oscilador.

En este caso, el circuito oscilador, a través de los transformadores que se le asocian, genera voltajes “permanentes” cuyo valor es de 115 voltios; de éstos se alimenta la sección de barrido horizontal.

El voltaje de 16 voltios está asociado a un regulador que suministra los voltajes *stand-by* y de *reset* al microcontrolador.

Como podemos observar, el receptor de televisión está permanentemente alimentado o energizado a pesar de no estar encendido. Precisamente, para activar la función de encendido, la carga de 16 voltios debe pasar a través de un par de reguladores; éstos se encargan de alimentar con 12 voltios a la sección de audio, y con 9 voltios a la “jungla de croma y luminancia”, que al ser alimentada trabaja para entregar la señal de video compuesta a los amplificadores de la base de cinescopio y, de manera simultánea, los pulsos vertical y horizontal a las secciones correspondientes. Cuando la etapa horizon-

tal (que previamente estaba alimentada) comienza a operar, se genera el alto voltaje y aparece entonces la brillantez del aparato.

Dado el caso, el sistema de protección evita que los transistores reguladores de 9 y 12 voltios entreguen voltaje; en consecuencia, hacen que se suspenda la alimentación de trabajo tanto a la sección de audio como al circuito integrado jungla. En estas condiciones, desaparece la señal de video compuesta que llega a los amplificadores de color, así como la señal o señales que hacen funcionar a las secciones de barrido horizontal; evidentemente, desaparece también el alto voltaje. En suma, el receptor se apaga.

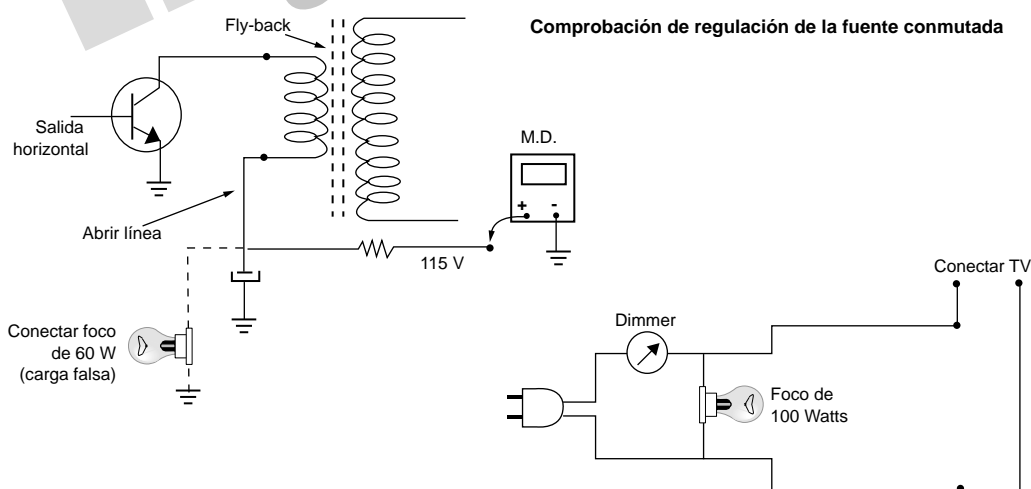
El caso de servicio

Para ejemplificar la entrada en acción del modo de protección, me referiré a un caso de servicio que tuve oportunidad de atender.

En el taller nos fue entregado un televisor que presentaba el siguiente problema: cuando se le daba la orden de encendido, encendía pero produciendo un sonido en la bocina, y antes de que apareciera el alto voltaje, de inmediato se apagaba.

Ante ese síntoma, se pensó que el aparato estaba activándose a través del sistema de pro-

Figura 2



tección; por eso, inicialmente se determinó que era necesario verificar el voltaje regulado. Y es que resulta importante asegurarse que la fuente esté regulando, puesto que si no lo hiciera aumentaría el voltaje de 115 voltios, y esto sería suficiente para activar al sistema de protección.

Para comprobar si la fuente regulaba correctamente, nos apoyamos en un *dimmer*, a través del cual conectamos el televisor a la línea. Desconectamos también una de las terminales del *fly-back* (la que va a la línea de alimentación de B+), y con el multímetro digital realizamos las mediciones que enseguida se indican. Todo esto se combina en la forma que se muestra en la figura 2.

Variamos entonces la posición del *dimmer*. Lo normal era que el voltaje de corriente alterna cambiara y que el voltaje de 115 voltios permaneciera estable, lo que efectivamente sucedía; comprobamos así que la fuente estaba regulando correctamente.

Enseguida desconectamos el transistor de salida horizontal con la finalidad de impedir la generación de alto voltaje; de esta manera pretendíamos confirmar si el apagado se producía por la generación de rayos X o por un incremento de alto voltaje. No obstante, al desconectar el transistor de salida horizontal y dar la orden de encendido, el aparato encendía momentáneamente y de inmediato volvía a apagarse; gracias a esto, pudimos comprobar que no tenía problemas de alto voltaje.

Entonces decidimos aislar las líneas de alimentación de la sección de audio y de la jungla de croma y luminancia. Si alguna de éstas se encontraba en corto, podría provocar que la fuente de alimentación entrara en el modo de protección; como resultado, el aparato se apagaría. Esto debe hacerse conforme a lo que se muestra en las figuras 3A y 3B.

La terminal 2 fue desconectada de la jungla, y se verificó si el aparato sostenía la orden de encendido. También se desconectó la línea de alimentación para la sección de audio, es decir, la terminal 9 del circuito integrado IC201.

Nos sorprendió descubrir que tras haber efectuado este par de pruebas, el aparato seguía apagándose; lo detectamos porque desaparecían los

voltajes de 9 y 12 voltios. Entonces decidimos realizar la siguiente prueba:

1) Volvimos a conectar todo lo que habíamos desconectado; pero se eliminó el sistema de protección (o sea, desconectamos la terminal 7 del sistema de protección, IC502). Previo a esto, retiramos el fusible de línea y conectamos en su lugar un foco de 100 watts; fue como una medida de precaución, ya que en caso de existir algún componente que pudiera causar que el aparato hiciera un corto sensible, el foco lo protegería.

Esperábamos que al dar la orden de encendido el aparato encendiera, si es que –por supuesto– no tuviese ningún problema; de haberlo, la causa de que se apagara podría ser el circuito de protección dañado. Pero si éste no presentaba fallas, veríamos que en vez de encenderse el aparato, la lámpara se encendería totalmente; ello revelaría un corto en dicho circuito. Todo esto podemos apreciarlo en la figura 4, en donde aparece el circuito de protección y la manera en que fue conectado el foco de 100 watts.

2) Luego de lo anterior, procedimos a conectar el aparato y a dar la orden de encendido. El aparato encendió, después de que la lámpara estuvo parpadeando durante algunos segundos; cuando ésta se fue apagando poco a poco, el aparato también se encendió pero de inmediato volvió a apagarse. Dado que esto indicaba que no había problema en el circuito de protección, proseguimos con otra prueba.

3) Para comprobar el funcionamiento del microprocesador, tomamos en cuenta que desde ahí se expide la orden de encendido y se envía una señal digital codificada hacia el circuito jungla. Y puesto que todos los circuitos internos de este integrado se condicionan con dicha señal, si faltara el equipo se bloquearía. Por otra parte, considerando que ésta viaja a través de la línea DATA –acompañada por la línea CLOCK–, decidimos conectar el osciloscopio en estos puntos y verificar las formas de onda (que deben resultar como se muestra en la figura 5). Esto debe hacerse en el momento de dar la orden de encendido.

Figura 3A

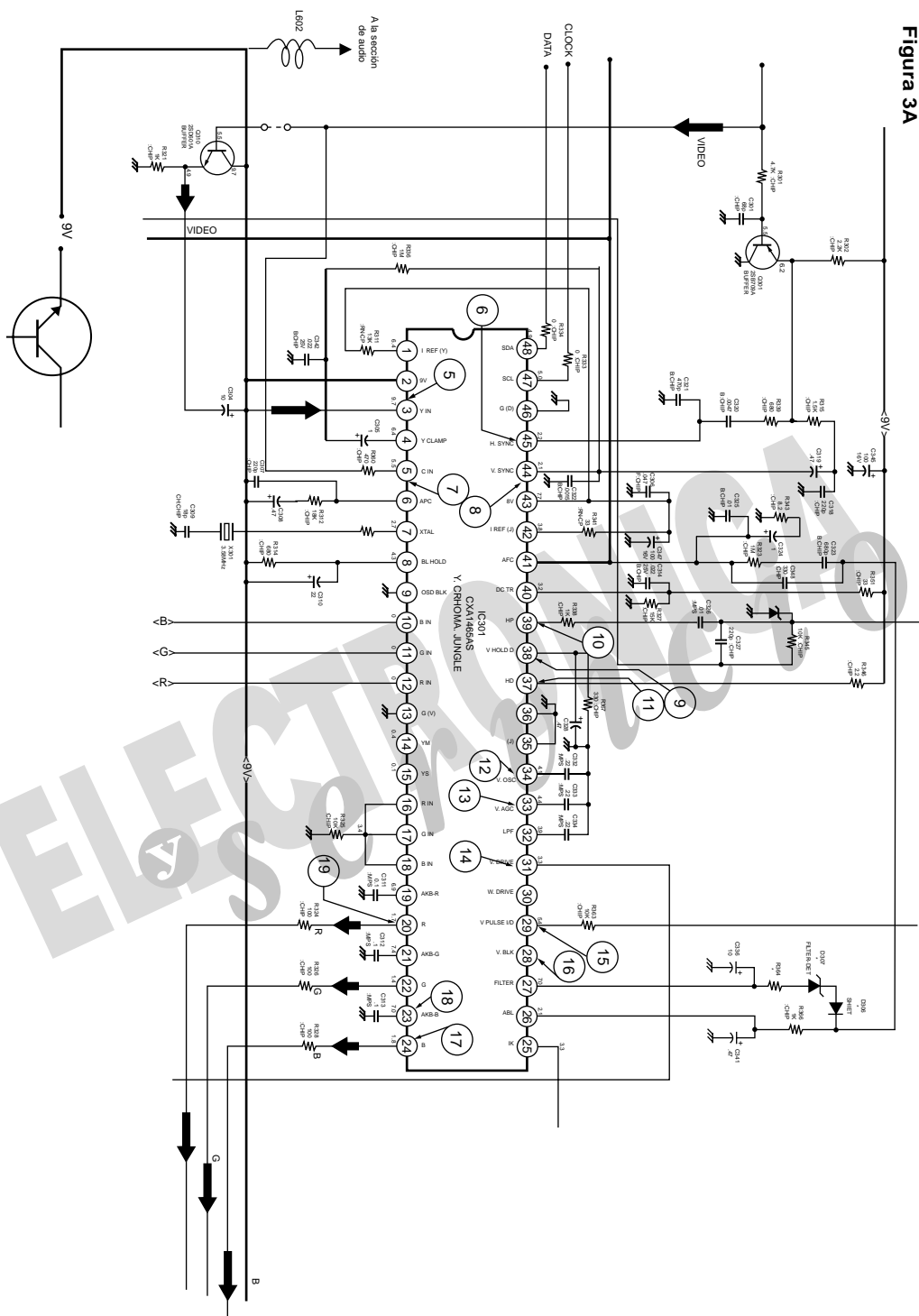
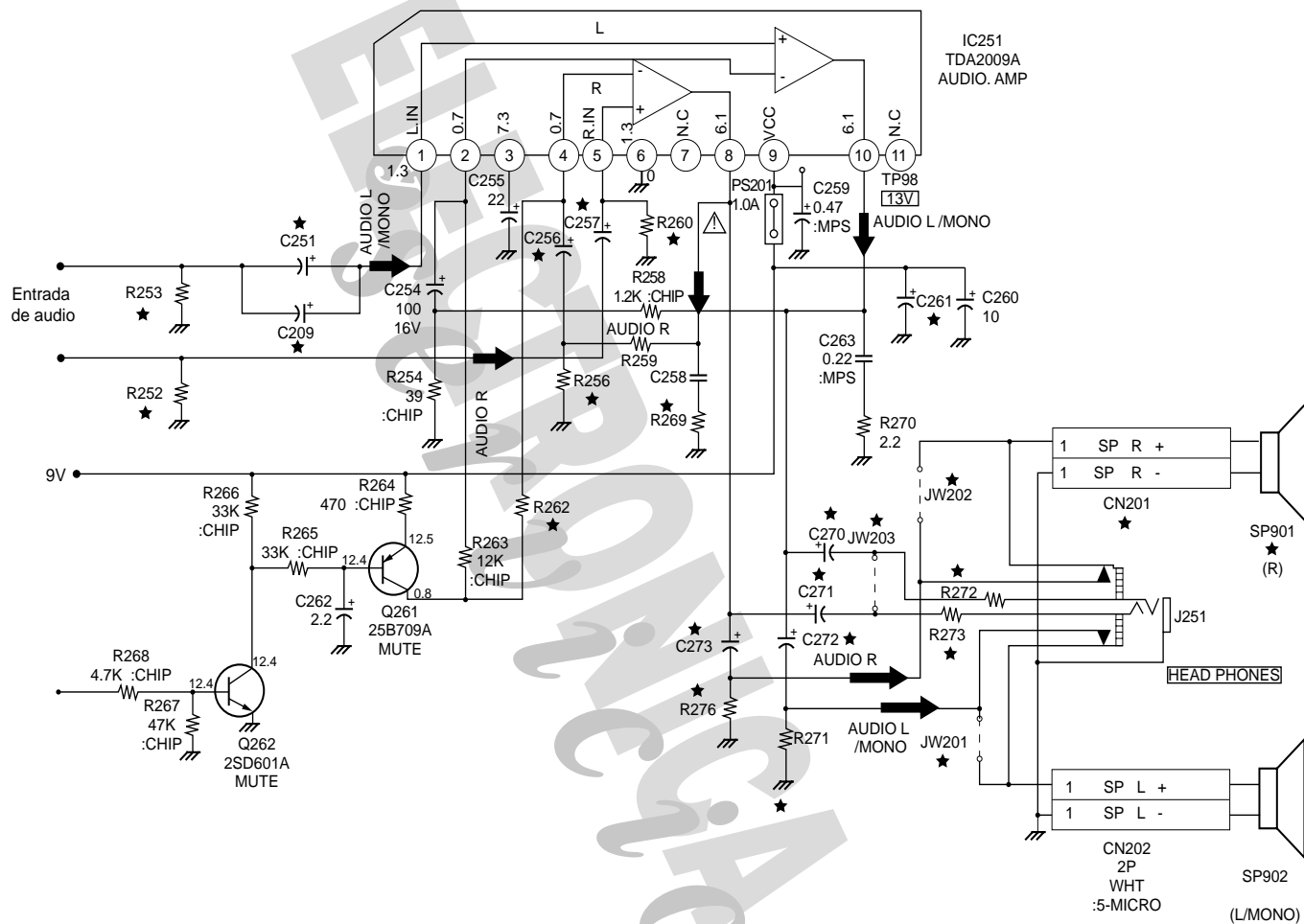


Figura 3B



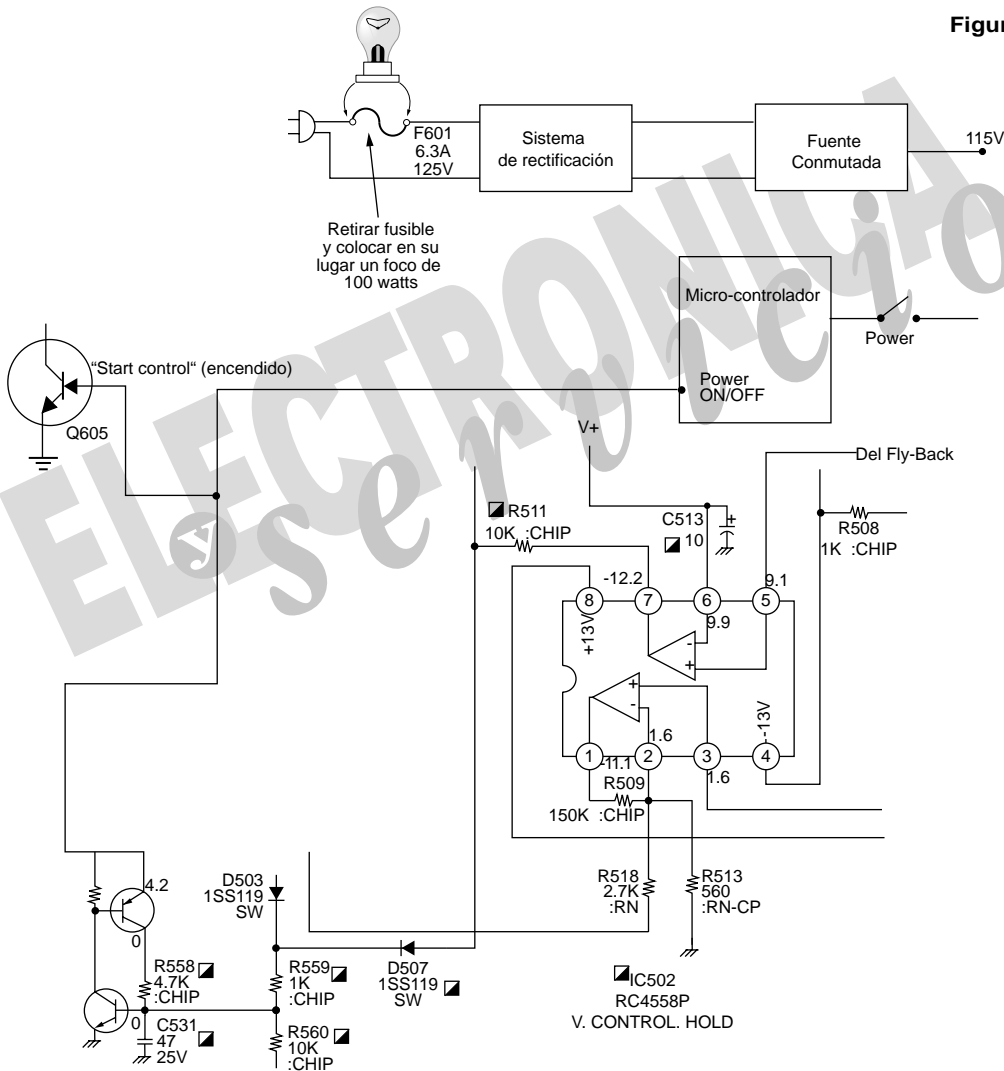
Al observar las formas de onda, detectamos que tanto la correspondiente a la señal DATA como la de CLOCK tenían valores sumamente pequeños. Es decir, las señales se estaban perdiendo porque en algún circuito relacionado con el microprocesador del equipo se había producido un corto; por eso se procedió a comprobar el funcionamiento de un circuito muy importante asociado al microprocesador: la memoria EEPROM, en la cual debe existir 5V con una tolerancia de $\pm 0.3V$ en las terminales 5, 6 y 8.

Al efectuar esta prueba, detectamos que los voltajes eran inferiores, produciendo un efecto similar a un corto parcial; por eso decidimos cambiar la memoria; al sustituirla, el aparato encendió de inmediato.

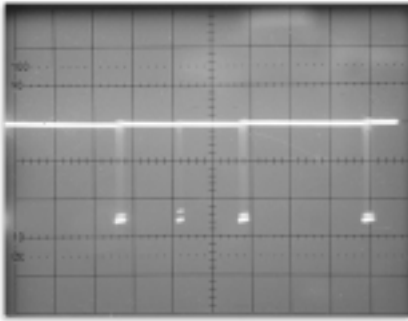
Conclusión

Este caso nos permitió comprobar que el sistema de protección no es la única causa de que un aparato se apague. La evidencia inmediata así

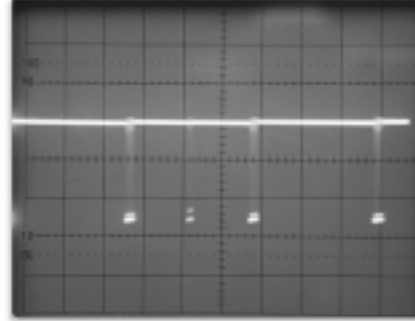
Figura 4



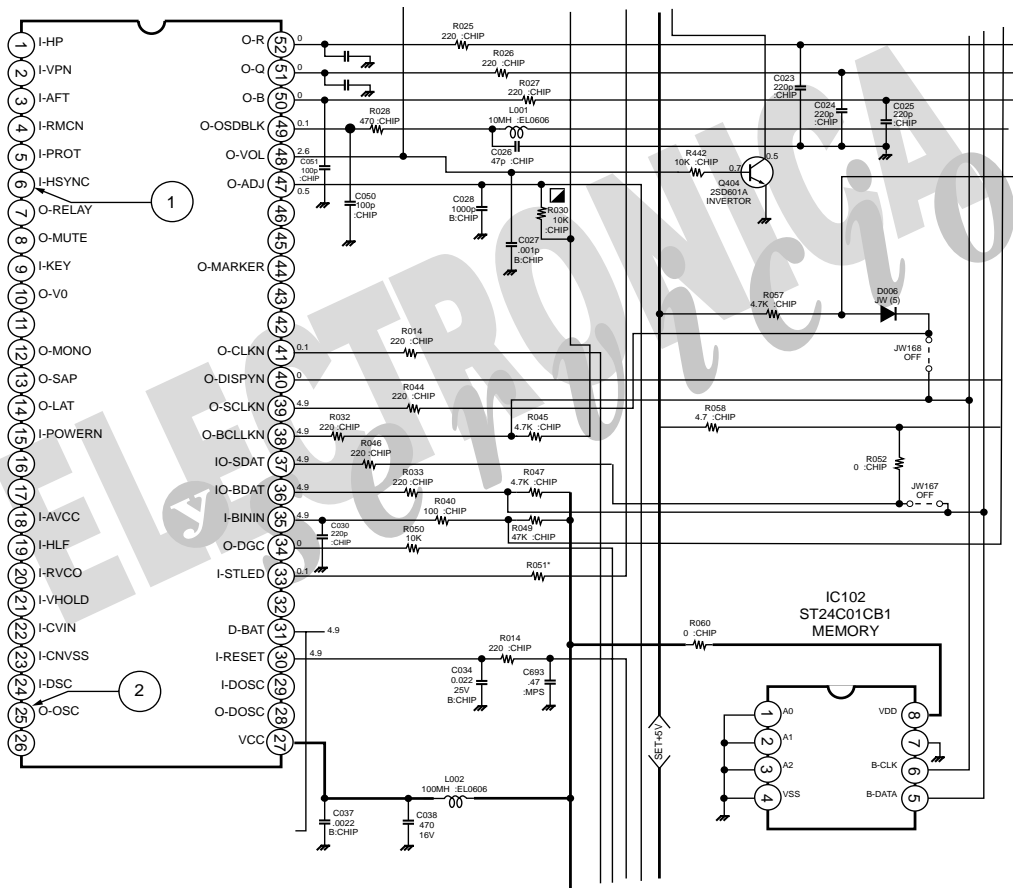
Comprobación de DATA y CLOCK



Señal DATA (terminal 37)



Señal CLOCK (Terminal 39)



lo mostraba, pero decidimos ser pacientes y metódicos, antes de comenzar a reemplazar componentes. Muchas veces por el exceso de

confianza o por las prisas, uno tiende a obviar un diagnóstico cuidadoso, pero eso cuesta caro. El remedio puede ser peor que la enfermedad.]

EL ANALIZADOR DE ESPECTRO EN EQUIPOS DE AUDIO PANASONIC



Alvaro Vázquez Almazán

El analizador de espectro consiste en una serie de gráficas que varían al ritmo de la señal de audio, con lo cual el usuario puede observar cómo la señal expedida por las bocinas coincide con la indicación gráfica mostrada en el exhibidor. Esta particularidad es posible por la adición de circuitos digitales; específicamente, de convertidores analógico/digitales y de registros de corrimiento, que se construyen con base en flip-flops. El propósito de este artículo es analizar el funcionamiento de este recurso, para lo cual tomaremos como referencia el equipo Panasonic modelo SA-AK15.

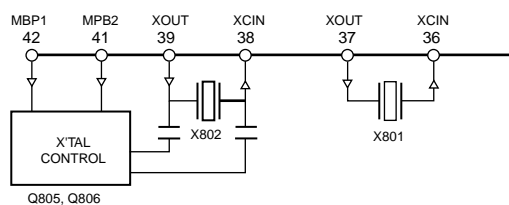
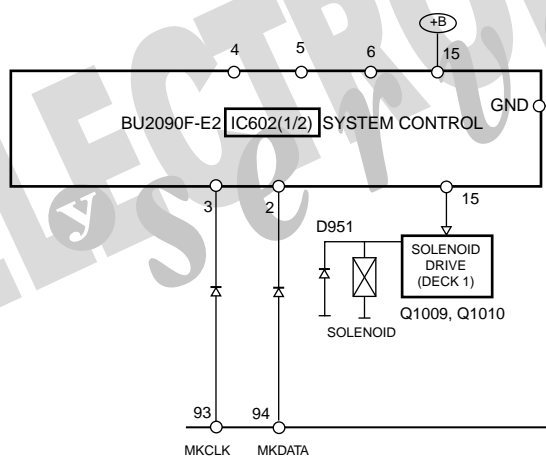
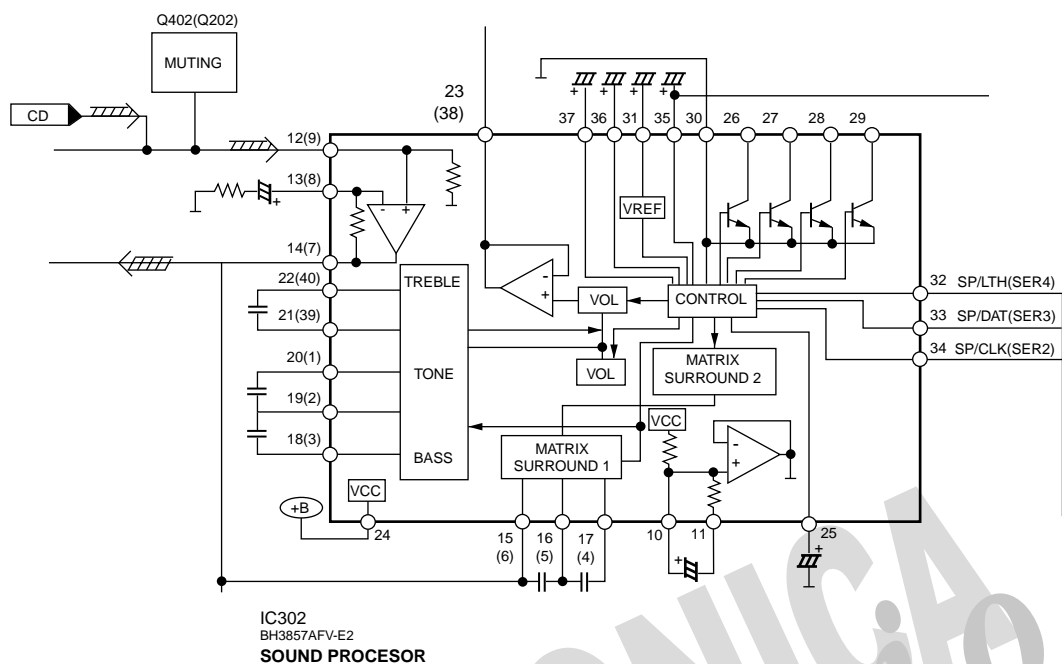
Particularidades del sistema

Antes de iniciar, le recomendamos que consulte la figura 1, la cual le servirá como referencia para las explicaciones subsecuentes.

En el caso del aparato que estudiaremos, se utiliza como circuito analizador de espectro el circuito integrado BA3835F-32 (figura 2A), en combinación con el microcontrolador M38197 MAA611 (figura 2B) y el display.

La comunicación entre el microcontrolador IC801 y el sistema amplificador del analizador de espectro IC802 es por las terminales 46, 47 y 48 (marcadas como SPE CONT A, SPE CONT B y SPE CONT C, respectivamente), por donde se manda un bus de datos hacia las terminales 10, 11 y 12 (marcadas como A, B y C, respectivamente).

Figura 1



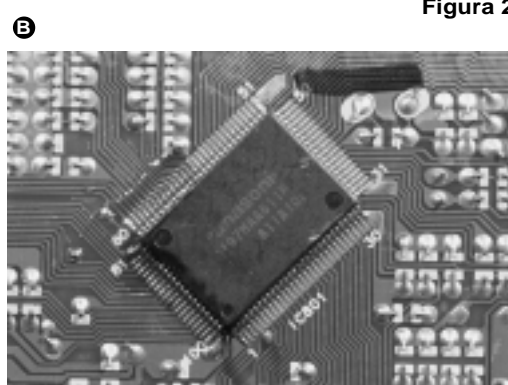


Figura 2

En combinación con la señal de audio aplicada en la terminal 8 (que es la entrada de señal de audio proveniente del circuito integrado procesador de sonido), estas señales de control permiten, una vez que ha llegado la señal de audio y las señales de control provenientes del microcontrolador, que el circuito integrado amplificador del analizador de espectro convierta la señal analógica (señal de audio) en señal digital.

Luego este circuito envía un tren de pulsos por la terminal 17 hacia el microcontrolador en la terminal 15, en donde, en forma de pulsos digitales, van codificados los datos de la señal de audio. Esta información –muy importante para determinar cuál columna debe encenderse y qué tan alta debe ser– es entregada por el sistema de control a través de las terminales número 49 a 84; de todas éstas salen finalmente pulsos de encendido que van a dar a los segmentos del *display*.

Veamos con más detalle cómo se realizan todos estos procesos.

Conversión de la señal analógica en señal digital

Como usted sabe, el sonido es un fenómeno físico con características analógicas; por lo tanto, su manejo y proceso digital requieren que la señal a manejar sea convertida en formato numérico.

Tres son las etapas por las que toda señal analógica tiene que pasar para ser convertida en

señal digital: filtro pasa-bajas (*Low pass filter*), circuito muestreador-retenedor (*Sample & Hold*) y convertidor analógico-digital. Expliquemos cada una por separado.

1. El filtro pasa-bajas

Esta parte del circuito convertidor analógico-digital, tiene la función de garantizar que el ancho de banda de la señal a digitalizar corresponda con la frecuencia del circuito de conversión; es decir, se comprueba que el circuito de digitalización haya sido diseñado para trabajar con un máximo de 7 KHz; no debe permitirse que llegue una señal de 8 KHz, 10 KHz, 12 KHz o más, pues puede traer consigo consecuencias destructivas para la información que se pretende digitalizar. Si eso ocurriera, el filtro pasa-bajas se encargaría de eliminar cualquier señal de frecuencia mayor al límite de 20 KHz (nivel que corresponde al tono más agudo que puede escuchar una persona promedio); de esta manera, se impide una interferencia por frecuencias superiores indeseables (figura 3).

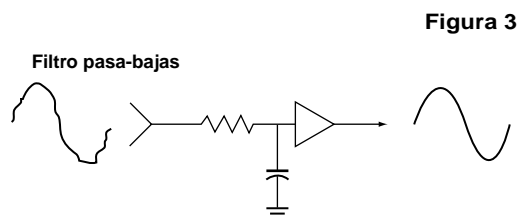
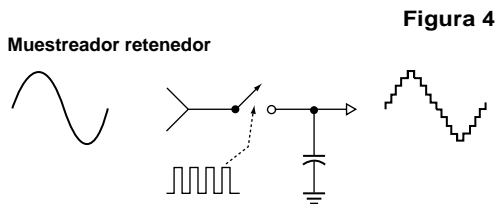


Figura 3

2. El muestreador-retenedor

También conocido como *Sample & Hold*, este bloque se encarga de fijar la frecuencia de muestreo. En otras palabras, este circuito determina la periodicidad con que debe tomarse una muestra de la señal analógica original (figura 4).



Para llevar a cabo este proceso, el muestreador tiene que recibir una señal de reloj (muestrear) por una de sus terminales, y en su salida entrega una muestra de la señal análoga, cada vez que reciba un pulso de reloj (muestrear). Sólo así podrá garantizarse que la señal análoga no esté variando en el momento de la digitalización; si esto sucediera, se confundiría el circuito convertidor.

En resumen, mientras que en la entrada del muestreador-retenedor se tiene una señal suave con cambios graduales, en la salida se tiene una señal escalonada que sigue las variaciones de la señal analógica para dirigirse al circuito codificador.

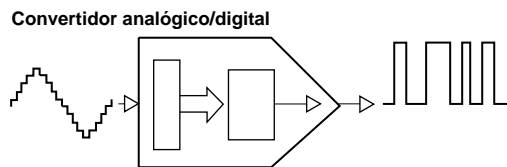
3. El convertidor analógico/digital

Es la parte más importante de todo el conjunto de circuitos. Es aquí donde se efectúa la conversión de un nivel de voltaje en un número digital (1 ó 0).

Visto de tal manera, el proceso de conversión de análogo a digital parece muy sencillo; pero existen aspectos técnicos que hay que cuidar estrictamente para que la representación numérica no sea incorrecta:

a) El primer factor a considerar, es la cantidad de bits que se ocuparán para que la información analógica sea representada –convertida– en caracteres digitales. Este parámetro deter-

Figura 5



mina la resolución de la señal, lo que hasta cierto punto equivale a su calidad (figura 5).

b) El segundo aspecto que debe cuidarse en la digitalización, es la señal de muestreo. Este factor define la correcta representación del comportamiento de la señal original en sus porciones de alta frecuencia; si se elige una frecuencia de muestreo incorrecta, pueden perderse grandes cantidades de señal; por eso es muy importante seleccionar la frecuencia de muestreo de la señal a digitalizar. Mas aquí no concluye la digitalización, puesto que los datos digitales que se obtienen en la salida del convertidor analógico/digital todavía tienen que codificarse en forma binaria para poder ser procesados y almacenados correctamente en memoria.

Es en este proceso donde se puede aumentar o disminuir la cantidad de bits obtenidos, con el fin de agregarle protecciones, corrección de errores y otras señales de control. De esta forma, una vez que se codifica la señal previamente convertida de analógico a digital, queda lista para ser almacenada, transmitida y procesada en un formato totalmente digital.

Todos estos procesos son muy complejos, dada la enorme cantidad de cálculos que se hacen. No obstante, la digitalización de señales tiene lugar gracias a los avances en la fabricación de circuitos integrados con tecnologías lógicas, simplificación de procesos, abaratamiento de dispositivos y aumento en la velocidad de manejo de señales.

Tras de que la señal analógica es convertida en un formato digital, pasa a un registro de corrimiento cuya función principal es entregar primero en serie y luego en paralelo los datos

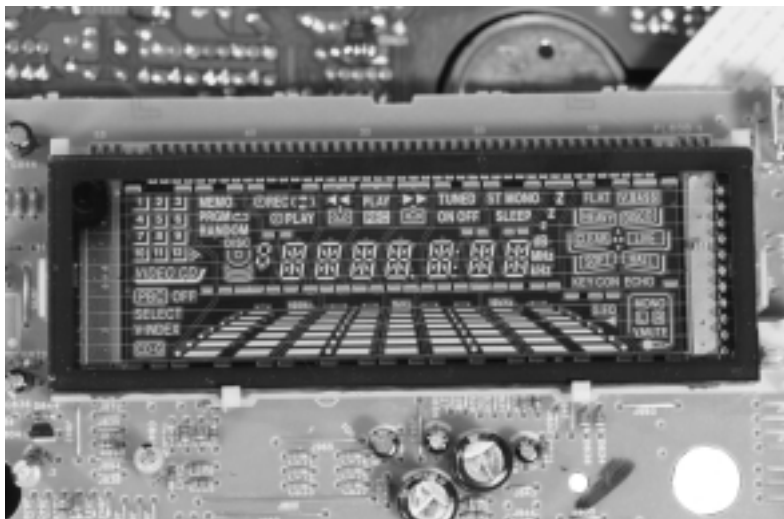


Figura 6

digitales que recibe. Esto se puede realizar mediante la sincronización de la señal de reloj, de modo que el registro entregue, por cada pulso de reloj que reciba, un grupo de pulsos de los que anteriormente le hayan llegado. Así se logra que la señal digital que llegó en forma de tren de pulsos sea entregada en forma de datos en serie.

Excepto la conversión de datos serie en datos paralelo (que se realiza en IC801), todas estas funciones se realizan en el interior de IC802; éste actúa como amplificador del analizador de espectro.

La salida de datos en serie se encuentra en la terminal 17. Esta señal es entregada a IC801, que es el microcontrolador y además el circuito encargado de alimentar a los segmentos del *display*. Por la terminal 15, IC801 recibe los datos una vez que han sido codificados; internamente los decodifica, y luego por las terminales 49-63 y 65-84 los entrega para alimentar a los segmentos del exhibidor.

Tan pronto como los datos salen del sistema de control, son enviados hacia las terminales del exhibidor (figura 6); para funcionar correctamente, éste necesita un voltaje de corriente alterna de aproximadamente 6.3 volts (que se utilizan para encender los filamentos) y un voltaje de 27 volts negativos (aplicado en las terminales 34 y

43, este voltaje sirve para alimentar a los cátodos).

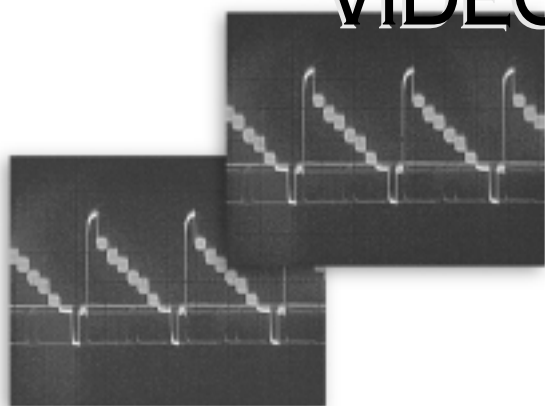
Localización de fallas

La localización de fallas en este tipo de sistemas es una tarea muy sencilla. Basta con verificar la alimentación del circuito amplificador del analizador de espectro (IC802) en las terminales 9 y 14 (5 volts), así como el nivel de tierra en las terminales 16 y 18. Hay que revisar también el estado de la terminal de entrada de audio (terminal 8), así como la existencia de las señales de control provenientes del microcontrolador (terminales 10, 11 y 12); si falta alguna de éstas, el sistema no funcionará adecuadamente.

Compruebe el funcionamiento de los diodos D838, D839 y D840, y verifique el estado de las resistencias R894, R896 y R897.

Si las señales de control no aparecen a pesar de no haberse descubierto ninguna falla, lo más probable es que el microcontrolador esté dañado, en cuyo caso hay que sustituirlo. Sustituya a IC802 cuando no envíe salida y se haya comprobado que sus señales de operación son normales. Mas si en la terminal de salida existen señales digitales y éstas no son desplegadas en el *display*, significa que el microcontrolador se encuentra dañado; sustitúyalo.

GRABACION DE LUMINANCIA EN VIDEOGRADORAS SONY



Carlos García Quiroz

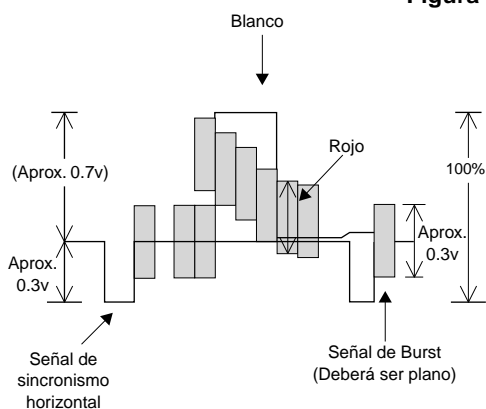
El presente artículo es el segundo de la serie dedicada a la especialización en el servicio a videograbadoras. Recuerde que el modelo que estamos analizando es el SLV-L40MX, de la marca Sony. En esta ocasión estudiaremos el proceso que se lleva a cabo en la señal de luminancia para que pueda ser grabada; además, explicaremos el funcionamiento de los circuitos más relevantes que intervienen durante este proceso.

Introducción

Recordemos que en las videograbadoras con formato VHS, el proceso de las señales de luminancia y crominancia se efectúa en forma separada debido a que éstas se distinguen entre sí por una distribución diferente en sus frecuencias y por el modo de modulación de cada uno de sus componentes.

Como las señales de video manejadas en televisión cuentan con una frecuencia extremadamente alta y con un ancho de banda muy grande, las videograbadoras requieren un conjunto de sistemas para poder procesarlas y grabarlas en cinta y, de alguna manera, simplificar el proceso:

Figura 1



- 1) Sistema de cabezas giratorias.
- 2) Sistema de modulación en frecuencia (luminancia).
- 3) Sistema de conversión de frecuencia baja (crominancia).

Señal de video compuesta

Una señal de video compuesta está formada por las señales de: luminancia, crominancia, sincronía y *burst*. En la figura 1 se presenta un diagrama de la señal de video en las barras de color, que como usted ya conoce, es un patrón que se utiliza para realizar los ajustes de la sección de video. Observe que la amplitud total de la señal es de 1 Vpp de la cual la señal de video tiene un valor de 0.714 volts y la de sincronía de 0.286

volts. El espectro correspondiente de esta frecuencia se observa en la figura 2.

La señal de luminancia en el modo de grabación

Las videograbadoras con formato VHS cuentan con tres modos básicos de operación:

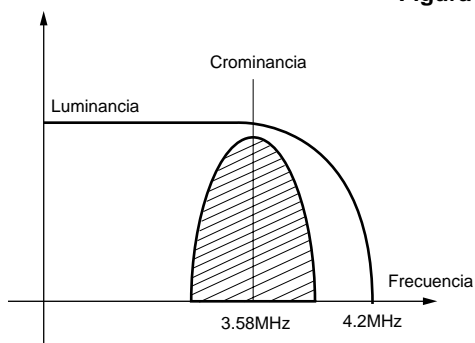
- 1) Modo electrónica-electrónica (E-E), donde se establece un puente entre la entrada y la salida de la señal; opera cuando la videograbadora está en función de STOP, rebobinado rápido, retroceso y grabación.
- 2) Modo de reproducción (PB); se utiliza para leer una cinta previamente grabada y obtener la señal de salida.
- 3) Modo de grabación (REC); se utiliza para registrar la señal que se alimenta por la entrada de video y grabarla en la cinta.

El modo de grabación en el formato VHS es denominado "de modulación baja" (*color under*). En este modo se procesa por separado la señal de luminancia que es modulada en frecuencia, y la señal de crominancia se convierte en la portadora de color de una frecuencia de 3.58 MHz a una de 629 KHz.

La señal de luminancia tiene un ancho de banda que se extiende de 30 Hz a casi 4.2 MHz. Esto origina la necesidad de utilizar una cabeza magnética de video con una respuesta en frecuencia apropiada para este rango tan amplio. Una cabeza con buena respuesta en una frecuencia de 4 MHz tendrá una respuesta muy débil para bajas frecuencias, y viceversa.

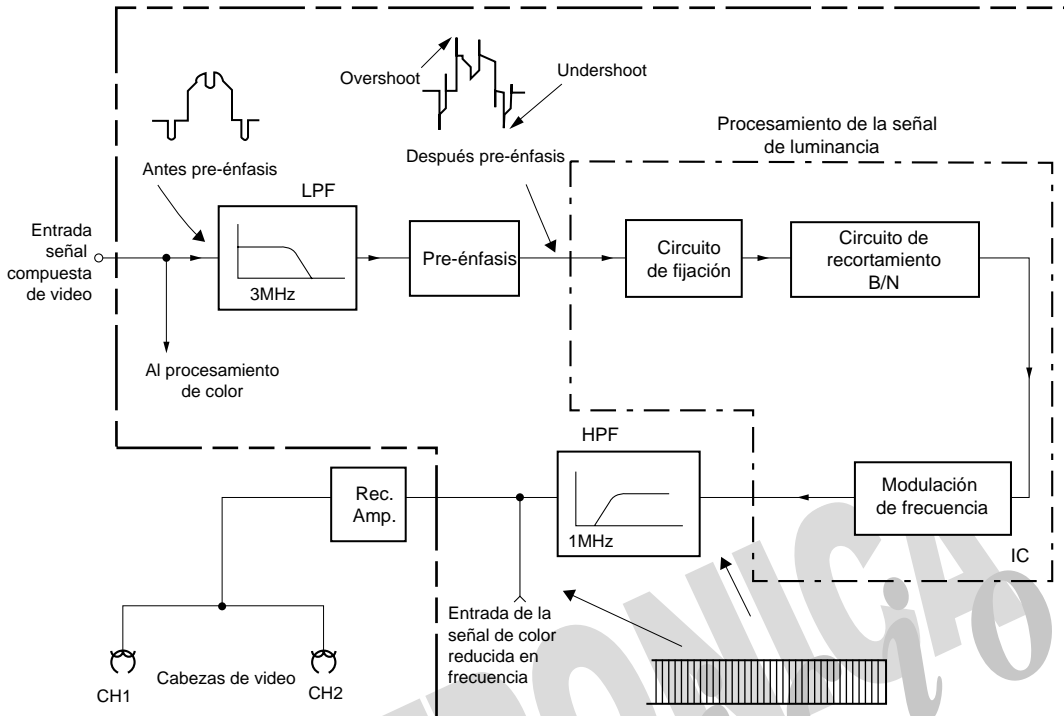
Para superar este problema, primero se extrae de la señal de video compuesta la señal de luminancia y, por medio de un filtro paso-bajos, se corta a una frecuencia de 3 MHz. Una vez limitada, la señal de luminancia es enviada a diferentes circuitos donde se complementa el proceso (figura 3).

Figura 2



Circuito pre-énfasis

Para compensar los efectos de ruido que pudieran provocarse como consecuencia de la limitación realizada en la señal de luminancia, en esta



etapa se incrementa la magnitud de los componentes de alta frecuencia dicha señal, para asegurarse que sea grabada correctamente; es decir, si esta etapa no opera, al reproducir la imagen puede presentar un rango desde suave y sin detalle hasta ruidoso.

Circuito de fijación (clamp)

Por otra parte, el circuito de fijación de nivel colocará el voltaje del pico de la sincronía en un valor adecuado para la modulación en frecuencia (que es la etapa siguiente). Si llega a existir una falla en este circuito, la reproducción de la imagen será muy oscura, o muy brillante.

Circuito de recortamiento (white and dark clipping)

Los circuitos de recortamiento de blancos y negros son utilizados para eliminar los sobreimpulsos y subimpulsos que resultan de la etapa de pre-énfasis.

Si esta función no se realiza, una sobremodulación de las señales de video de blanco y negro ocurrirá en la etapa de modulación de frecuencia.

Y como los componentes de alta frecuencia de la señal de luminancia fueron previamente enfatizados, la imagen de reproducción se presenta con una banda horizontal.

Circuito de modulación en frecuencia

A pesar de que la señal de luminancia ha sido previamente procesada, aún conserva un ancho de banda que resulta demasiado amplio para ser grabada en la cinta magnética.

En este circuito, la señal se modula en frecuencia agregándole una portadora de 3.4 MHz; es decir, con la señal de luminancia que aún abarca 3 MHz la portadora puede ser modulada hasta 6.4 MHz; con esto las bandas laterales superiores se disminuyen a 4.4 MHz y la señal de luminancia es colocada dentro del rango de los

Una vez concluidos estos procesos, la señal de luminancia se combina con la señal de color y son enviadas a los amplificadores de grabación que manejan las dos cabezas de grabación/reproducción, donde cada cabeza registra un campo de la señal de video.

Para poder analizar el proceso de la señal de luminancia en el modo de grabación, observe el diagrama que se muestra en la figura 4.

En el circuito de *clamp* se fija el nivel de la señal, y sale por la terminal 25 hacia el transistor Q208; y posteriormente hacia IC201, por la

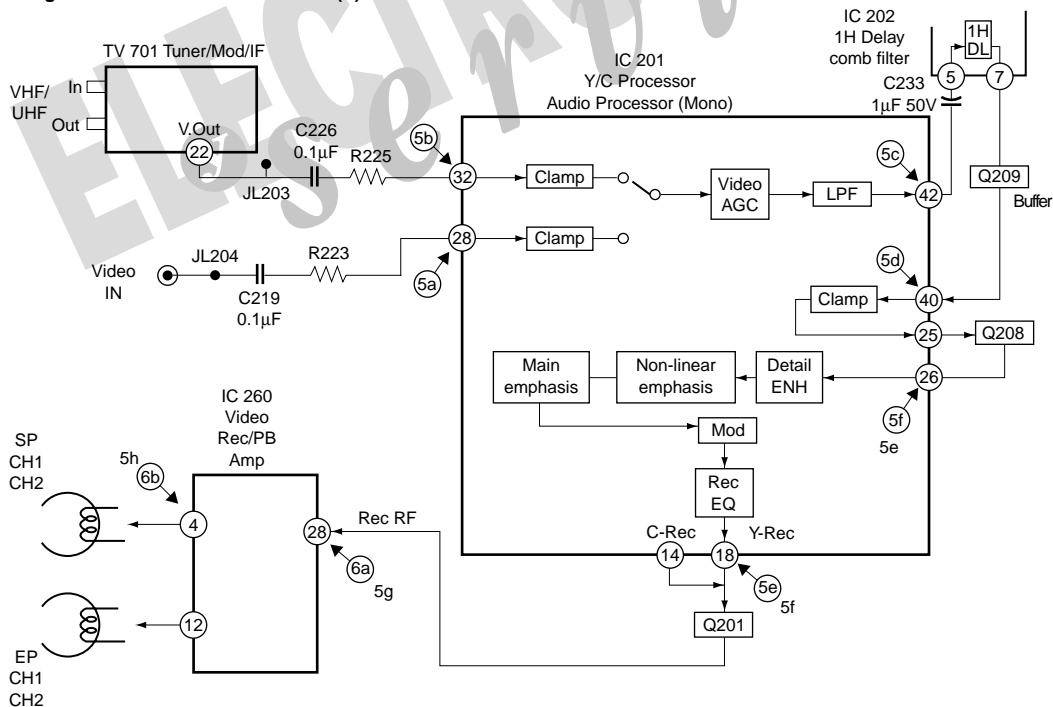
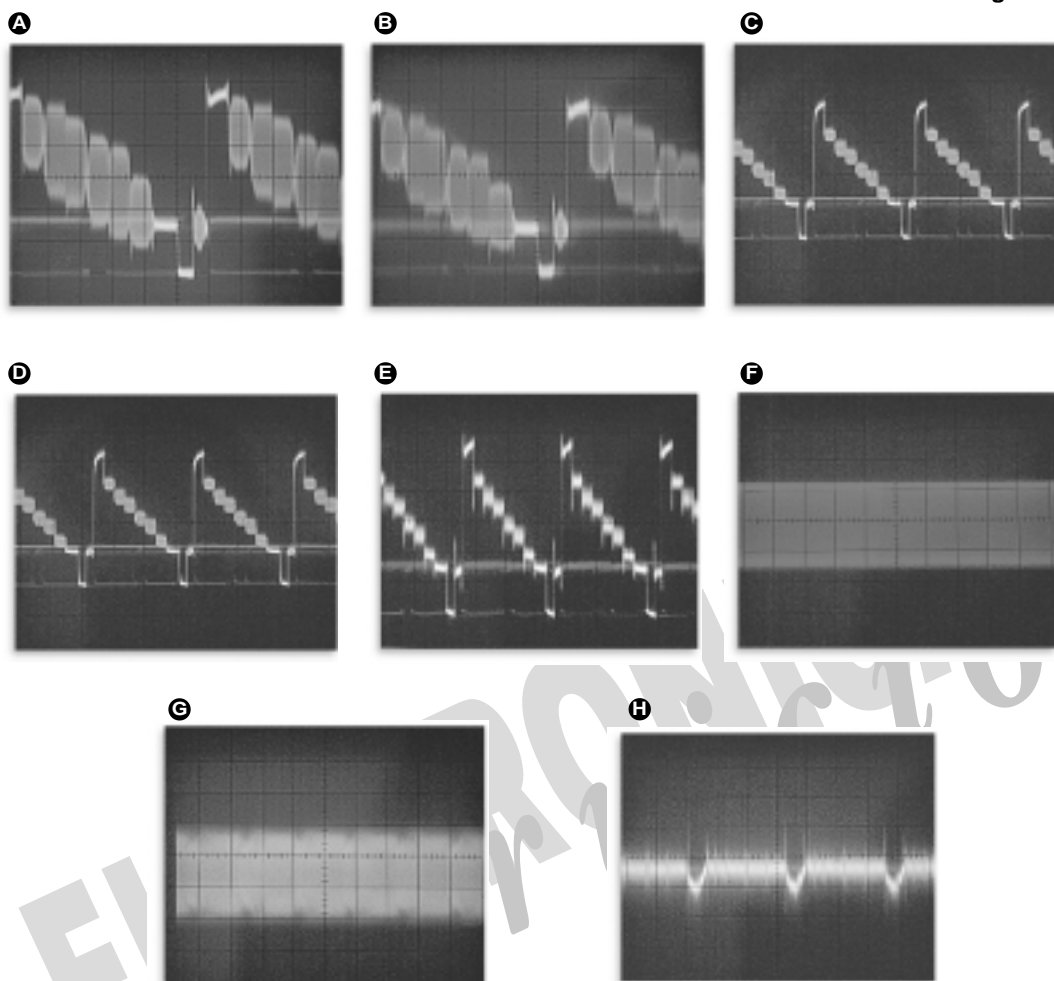


Figura 5



terminal 26 (figura 5E). Luego la señal se dirige a los bloques *Detail ENH*, *non-linear emphasis* y *main emphasis*, para ser enfatizada antes de llegar al modulador, el cual funciona en el rango de 3.4 MHz (pico de sincronía) a 4.4 mhz (pico de blanco). Una vez modulada, la señal de luminancia entra en una etapa de ecualización en grabación (REC EQ) para igualar las frecuencias, y sale de IC201 por la terminal 18. Es aquí donde se combina con la señal de crominancia para formar la señal REC RF (figura 5F).

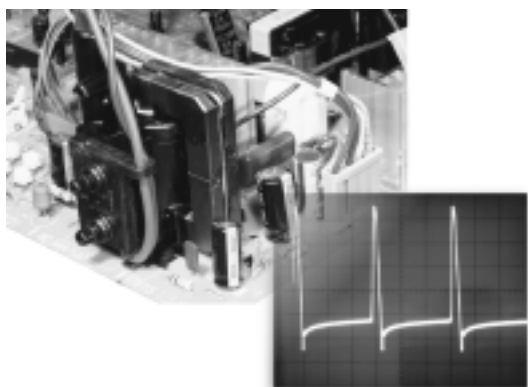
La señal atraviesa por el transistor Q201 e ingresa en IC206 por la terminal 28 (figura 5G) y,

finalmente, es enviada hacia las cabezas de SP (CH-1 y CH-2) por la terminal 4 (figura 5H), mientras que por la terminal 12 la señal sale hacia las cabezas de EP(CH-1 y CH-2).

El circuito enfatizador de detalle mejora la nitidez de la imagen para reforzar las altas frecuencias de acuerdo con el nivel de la señal durante la reproducción.

El reforzamiento de detalle que se le hace a la señal de video durante la grabación no se elimina durante la reproducción, por lo que la señal a reproducir sale enfatizada hacia el televisor.

CIRCUITOS DE BARRIDO HORIZONTAL EN TELEVISORES RCA Y GENERAL ELECTRIC



Jorge Pérez Hernández

Introducción

Los circuitos que permiten la exploración del haz electrónico sobre la pantalla del televisor para la formación de imágenes, son los osciladores de barrido, tanto vertical como horizontal. Recuerde que cada cuadro de imagen se compone de 525 líneas, divididas en dos campos electromagnéticos entrelazados, mismos que son generados por las bobinas de deflexión (yugo), al inducirles una corriente llamada “de diente de sierra” (figura 1).

Prosiguiendo con la descripción de los circuitos de televisores General Electric y RCA, chasis CTC-176, hablaremos ahora de las secciones responsables de generar la trama o rastro en la pantalla; específicamente, nos referiremos a los circuitos de barrido horizontal, comentando también los casos de servicio más frecuentes.

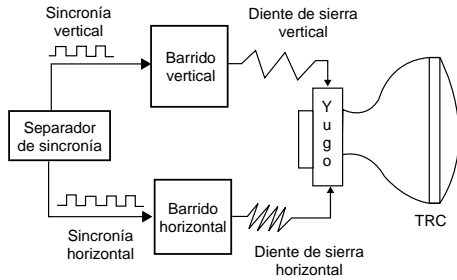
Circuitos horizontales en el chip T

En el modelo que hemos tomado como referencia, en el chip T (indicado como U1001 en la figura 2), se realiza el proceso horizontal de bajo nivel, llevándose a cabo las siguientes funciones:

- Control automático de frecuencia horizontal (AFC).
- Control automático de fase horizontal (APC).
- Excitación horizontal.

Figura 1

Circuitos responsables de la exploración en pantalla



- Corrección de la distorsión de cojín este-oeste (EW).
- Protección contra rayos X.
- Regulador de Vcc horizontal en modo de espera.

El excitador horizontal

La terminal 24 de U1001 es un colector abierto que se encuentra en estado bajo cuando el excitador horizontal está activo; de ahí sale un pulso cuya anchura es ajustada en fábrica a través del bus serie, por lo que no requiere modificación durante el servicio técnico. Q4302 actúa como elemento de acoplamiento para el pulso de excitación horizontal, entre el chip T y el excitador horizontal Q4301; la señal pasa después por T4301, que es el transformador de excitación horizontal encargado de proporcionarle un incremento de corriente de aproximadamente 1 amper, llegando con esa intensidad a la base del transistor de salida horizontal Q4401 (figura 2).

Salida horizontal

El colector de salida horizontal (Q4401) se conecta en la terminal 2 del fly-back (T4401), el cual a su vez le proporciona la polarización de +140 voltios por la terminal 3; el efecto de conmutación por parte de Q4401 induce la resonancia del yugo y del capacitor de retraso (C440); de esta forma se genera un pulso de retraso de 1000 Vpp, que sirve para inducir el alto voltaje en el secundario de T4401, así como las polarizaciones secundarias para el resto del circuito (figura 3).

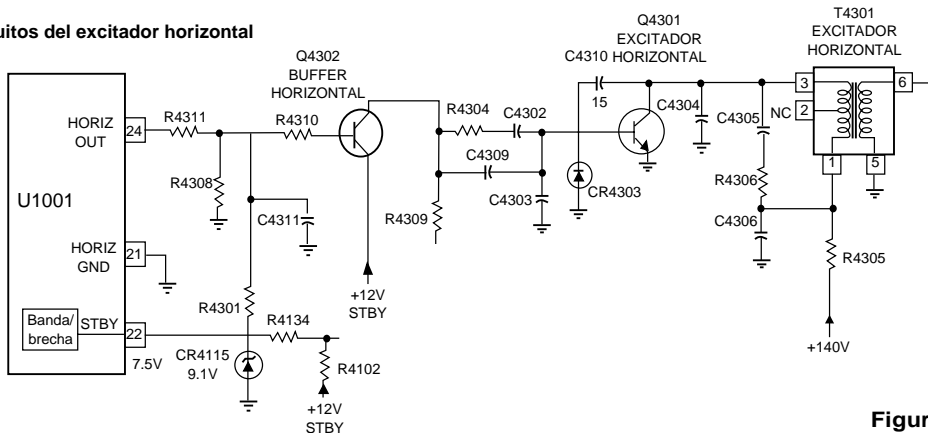
El tipo de transistor empleado en la salida horizontal, varía con base en las pulgadas del tubo de rayos catódicos: si la pantalla es de 20 a 25 pulgadas, utiliza un transistor con diodo *damp*-per integrado (figura 3), mientras que si la pantalla es de 27 a 31 pulgadas, requiere que ambos semiconductores estén separados, para permitir el uso de un modulador de diodo que corrija la distorsión de cojín (figura 4).

Los circuitos de AFC y APC horizontal

La función de los circuitos AFC y APC es mantener sincronizadas la exploración horizontal y la señal de sincronía horizontal entrante; para ello, el chip T emplea una solución de "dos lazos":

- 1) El primero es el AFC que engancha al oscilador horizontal en fase con la señal de sincronía aplicada; la ganancia de AFC se ajusta exclusivamente en fábrica. Por otro lado, el circuito

Circuitos del excitador horizontal



Salida horizontal en televisores de 20 a 25 pulgadas

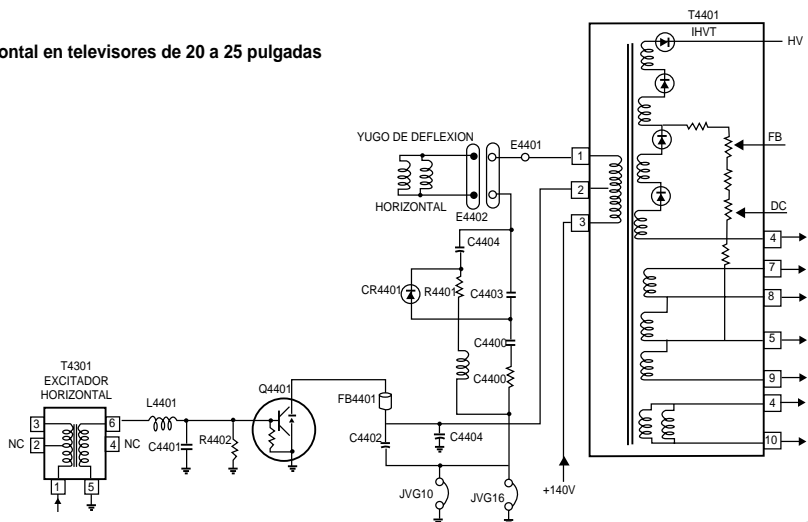


Figura 3

externo del pin 23 de U1001 es el filtro de lazo de enganche de fase (PLL), que se usa para optimizar la respuesta de frecuencia del lazo de AFC (figura 5).

- 2) El segundo lazo es el APC, el cual engancha la fase de la salida horizontal con la fase del oscilador horizontal. Este sistema es ajustable para lograr inmunidad al ruido, además de seguir los cambios de fase de las señales de videograbadoras.

El lazo de APC, también se usa para seguir los errores de fase debidos a los retardos variables del excitador y el circuito de salida horizontal; su ganancia igualmente es preajustada en fábrica, por lo que el técnico no tiene acceso a ella. La señal de referencia de este lazo es un pulso del *fly-back* aplicado a la terminal 25 de U1001 por medio de una red R-C (figura 5).

Pero existen dos ajustes de la sección horizontal que sí precisan retoques por parte del téc-

Salida horizontal en televisores de 27 a 31 pulgadas

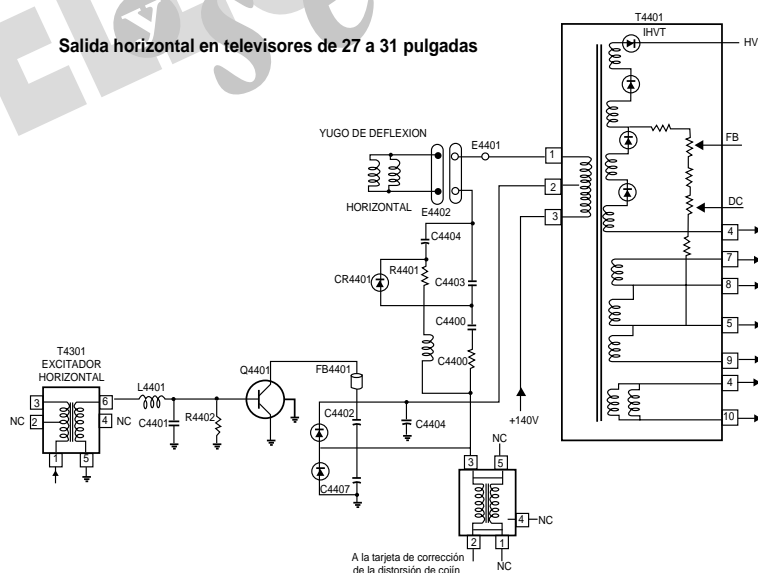


Figura 4

nico en su labor de servicio, vía bus serie a través del menú de servicio; dichos ajustes corresponden a la frecuencia y a la fase horizontal.

Primer ajuste

El ajuste del funcionamiento libre del oscilador horizontal no cuenta con elementos físicos para ello, por estar contenido íntegramente en el chip T; por lo tanto, el especialista debe acudir al menú de servicio del televisor, al cual ya nos referimos en el artículo *El Sistema de Control en Televisores General Electric y RCA*, publicado en el número 13 de esta revista. Hay que seguir estos pasos:

- Seleccione el ajuste No. 1 del menú de servicio.
- Ajuste el parámetro regulado por el control de volumen, hasta lograr líneas horizontales estables o por lo menos con un desplazamiento menos pronunciado.
- Es importante que no ajuste la frecuencia horizontal a un valor tal que sea muy lenta, pues se corre el riesgo de activar al circuito protector de rayos X (XRP), con lo que el televisor se va al modo de apagado, para no volver a encender nuevamente.
- En dado caso que se presente la anomalía anterior, usted puede reiniciar el televisor de dos formas: una es sustituyendo la memoria EEPROM (lo que implica realizarle todos los ajustes correspondientes), y la otra consiste en agregar temporalmente capacitancia en los extremos del condensador de retraso (C4402);

con esto se sale de sintonía el circuito y se reduce la alta tensión, permitiendo que el aparato permanezca encendido mientras se modifica el ajuste de frecuencia horizontal.

Es importante considerar que los cinescopios de 20 pulgadas requieren de 1000 a 1500 pfd adicionales a 1.6 KV, por lo menos, mientras que los de 25 pulgadas necesitan aproximadamente 3000 pfd.

En los circuitos de salida horizontal con diodo *damper* separado (televisores de 27 y 31 pulgadas), existe un balance entre la frecuencia de resonancia de los circuitos de exploración horizontal y el circuito de salida SW (terminal 19 del chip T); de tal forma que, si este balance se altera en exceso, se corre el riesgo de dañar uno de los diodos amortiguadores, reduciendo con ello la exploración horizontal (anchura). Por lo tanto, la capacitancia adicional en C4402 no debe exceder los 2000 pfd. Por otra parte, para mantener el balance antes descrito, puede ser necesario agregar capacidad temporal al condensador de retraso de corrección (C4407), con un valor cuatro veces mayor al agregado al capacitor de retraso (C4402). Finalmente, una vez ajustada la frecuencia horizontal, debe retirar todos los capacitores adicionales.

Segundo ajuste

La fase del sincronismo horizontal también se ubica digitalmente en la memoria U3101; dicho

Circuitos de AFC/APC horizontal y XRP

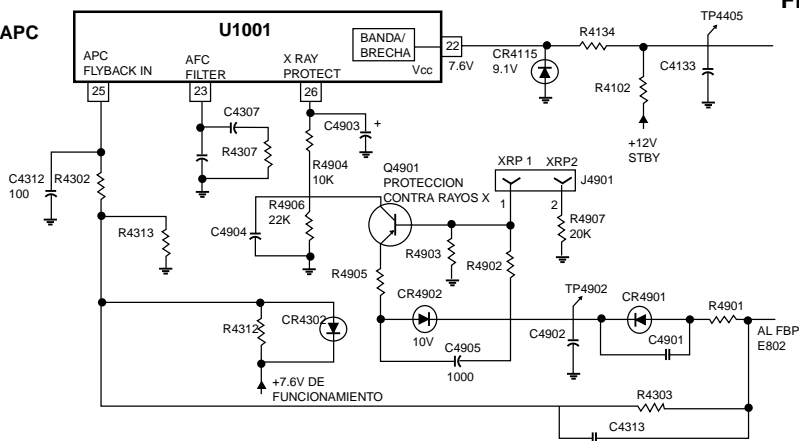
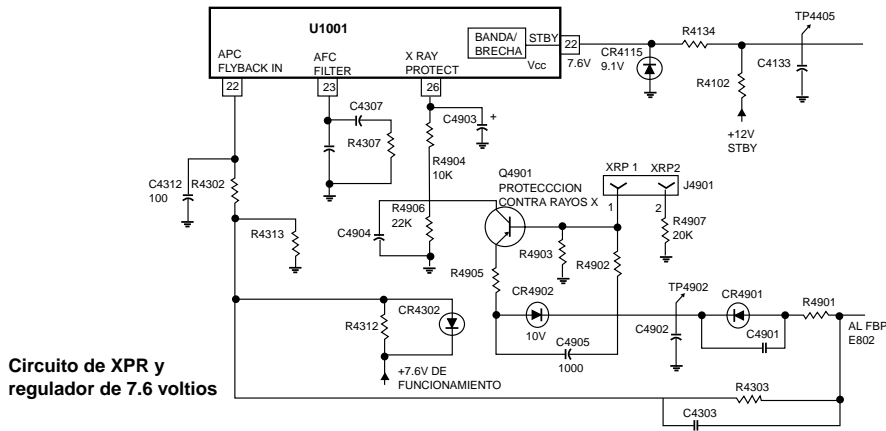


Figura 5

Figura 7



tema de control llevará al televisor al estado de apagado definitivo si éste no puede reiniciar después de tres intentos. En estos casos, para encender nuevamente el equipo es necesario oprimir la tecla POWER.

Por la terminal 22 del chip T, se aplica el voltaje de alimentación de modo de espera con un valor de 7.6 voltios. En el interior del chip existe un regulador de voltaje para esta tensión, el cual sirve para polarizar a los circuitos de excitación horizontal y activar el receptor desde el modo de espera. El zener CR4115 de 9.1 voltios se emplea como elemento de protección contra la tensión de entrada excesiva.

Casos de servicio

Receptor totalmente inoperante

En algunos casos una falla en los circuitos de deflexión horizontal puede originar que el televisor quede completamente “muerto”, debiendo seguir los pasos que se describen a continuación para que el aparato se active nuevamente:

- 1) Compruebe en el colector de Q4401 la existencia de los +140 voltios de la fuente; si no aparecen verifique el estado del transistor y elementos asociados a él.
- 2) Mida la tensión de 7.6 voltios en la terminal 22 de U1001; si no se encuentra, verifique el voltaje de 12 voltios de modo de espera en la fuente.

3) Con osciloscopio, observe la presencia de los pulsos de excitación horizontal en la terminal 24 del chip T; esto cuando oprime la tecla POWER. De no aparecer esta señal, consulte el artículo que citamos anteriormente (relacionado con el sistema de control de este mismo modelo de televisor).

4) De igual manera, verifique los pulsos de excitación horizontal en el emisor de Q4302 y en el colector de Q4301; si no se aprecian, verifique los semiconductores y los componentes asociados.

5) Continuando con el osciloscopio, rastree la señal de excitación en la base del transistor de salida horizontal Q4401; si no está presente, sospeche del estado de T4301. Pero en el caso de que la señal sí se observe pero el televisor no encienda, considere en prueba a Q4401 y al fly-back (T4401).

Pérdida de la sincronía horizontal

- 1) Intente inicialmente realizar el ajuste a través del menú de servicio; de no corregirse la falla, retorne el parámetro a su posición original.
- 2) Constate que la avería efectivamente corresponda a sincronismo horizontal; para ello, auxiliándose del osciloscopio compare la señal de excitación horizontal con el sincronismo horizontal de la señal de video entrante; deben de coincidir en su base de tiempo (anchura).
- 3) Observe la señal de realimentación de APC en la terminal 25 de U1001; si no existe, verifi-

que que dicho pulso salga de la terminal 8 del *fly-back* T4401.

- 4) Mida los 2.6 voltios del filtro de APC en la terminal 23 del mismo U1001; si no se registra, sospeche de los elementos asociados a dicha terminal.

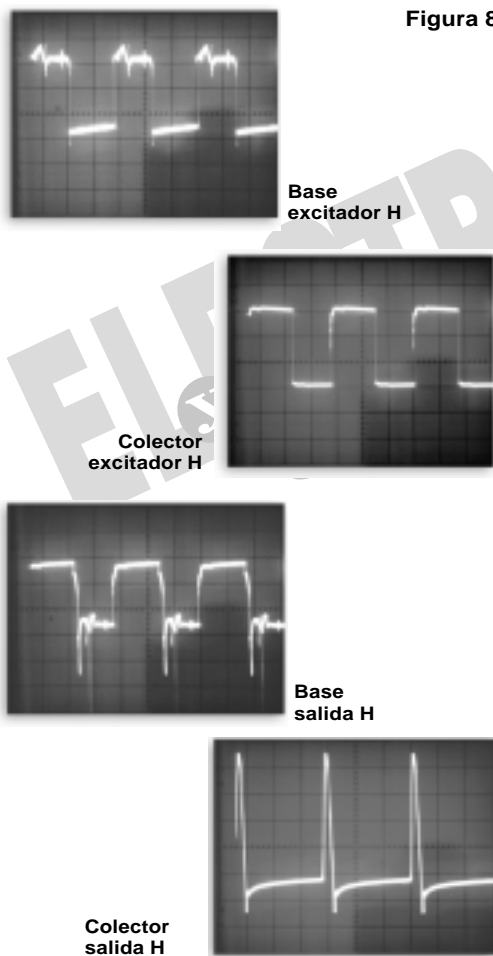
Efecto de cojín

El televisor presenta efecto de cojín cuando la imagen se contrae hacia adentro en sus costados, pudiendo ser únicamente en la anchura (reloj de arena), en la altura (distorsión de cojín), o en sus cuatro lados (cojín propiamente dicho):

- 1) Cuando se trata de pantallas de 27 pulgadas o superior, acceda al ajuste No. 03 del menú de servicio.

- 2) Ajuste el valor para aproximadamente poco más de 13 mm de exploración en los costados del tubo de rayos catódicos.
- 3) Si el efecto modifica la amplitud de la imagen, seleccione el ajuste No. 04 del menú de servicio.
- 4) Reproduzca un patrón de cuadrícula en la pantalla.
- 5) Ajuste el parámetro hasta lograr líneas completamente verticales en los costados de la pantalla.
- 6) Cuando el efecto de cojín sea demasiado pronunciado, compruebe el estado de Q4851.
- 7) Compruebe las tensiones en U4851 (corrector de cojín).
- 8) Con osciloscopio verifique la presencia de la señal de excitación E-W en el punto E4804, y el pulso de filamento en E4802.

Figura 8



Apagado del TV por efecto del protector contra rayos (XRP)

- 1) Para apreciar que el televisor permanece apagado por efecto del circuito XRP, observe que al accionar la tecla POWER se produzcan los chasquidos del relevador en la fuente; al mismo tiempo, verifique que en la terminal 26 de U1001 aparezca momentáneamente una tensión continua; ésta es una prueba inconfundible de que el apagado de equipo es por la razón citada.
- 2) Compruebe el estado Q4901 y CR4902, los cuales, de estar dañados, deberán ser sustituidos por matrículas exactas a las originales.

El televisor no funciona por falta de tensión de modo de espera (7.6 volts)

- 1) Compruebe la existencia del voltaje de modo de espera de 12 voltios en la fuente de poder.
- 2) Verifique que CR4115 no esté en cortocircuito.
- 3) Si la tensión en la terminal 22 de U1001 es menor a 7.3 voltios, es posible que el integrado tenga una fuga o un corto interno, por lo que tendrá que reemplazarlo y reajustar completamente el menú de servicio.

En la figura 8 se muestran los oscilogramas más importantes en la sección de barrido horizontal

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.**

17 y 18 de septiembre
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 dirijase 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:

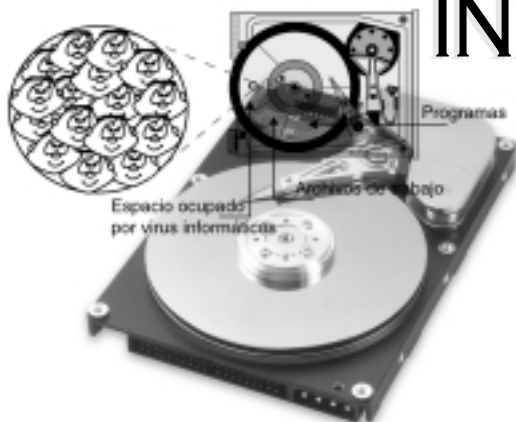
12 horas.

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

NUEVOS VIRUS INFORMATICOS



Leopoldo Parra Reynada

¿Qué es un virus de computadora?

De manera general, se conoce como virus informático a un programa que se introduce de forma no autorizada en un sistema, donde realiza diversas acciones sin el consentimiento del usuario. Un mito que circuló en el mundo de la computación durante mucho tiempo, afirmaba que los virus informáticos eran entidades biológicas como sus homólogos en el mundo natural. La ingenua explicación no tenía bases, pues en realidad son pequeñas piezas de software, que algún programador experto y con pocos escrúpulos diseñó y puso en circulación con propósitos poco claros.

Puede tratarse de un pequeño mensaje que aparece en la pantalla por algunos segundos, sin alterar la operación normal del equipo ni el trabajo realizado (figura 1). Sin embargo, hay virus muy agresivos que formatean el disco duro, destruyen la tabla de particiones o las FAT y bloquean el acceso a ciertos componentes del sistema. Es fácil apreciar entonces el enorme riesgo que corre el trabajo de un usuario si es atacado por alguno de estos nefastos programas.

En ocasiones, los virus son muy descriptivos; es el caso de *Telefónica*, el cual surgió en España

Cualquier persona relacionada con la computación habrá escuchado (o sufrido) en más de una ocasión alguna historia sobre los problemas de un usuario al enfrentarse a un virus de computadora; con problemas que van desde una molestia pasajera hasta la pérdida total de los archivos de trabajo. Recientemente han comenzado a circular algunos virus especialmente dañinos y de rápida expansión, debido a que su fuente de propagación es la red Internet. Qué son estos virus, los problemas que pueden ocasionar y cómo puede protegerse, es el tema del presente artículo.

Figura 1

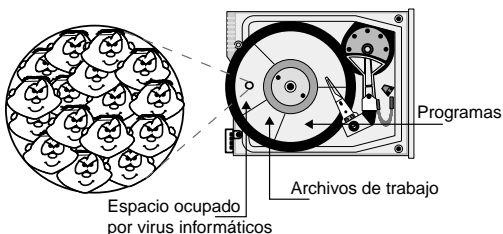


como una queja contra las altas tarifas de la compañía de telefonía local, o de algunos otros que despliegan mensajes exhortando a que se vote o no por determinado partido político. En otros casos, estos programas realizan su labor destructiva sin ningún anuncio previo; así que, de repente, el usuario nota que ha perdido toda su información y no tiene la menor idea de qué pudo haber causado tal desastre. La vieja creencia de que los productores de software colocaban virus latentes en sus programas, que se activaban al detectarse un proceso de duplicación ilegal, nunca tuvo un fundamento firme; de hecho, no hay un sólo caso documentado de este tipo de situaciones.

Otro mito que también circuló insistentemente en el mundo de la computación, es que hay virus que pueden afectar directamente al hardware, esto es, dañar al microprocesador, destruir la tarjeta madre, hacer explotar el monitor, etc.; sin embargo, dado que los virus sólo

Figura 2

Los virus informáticos se duplican a sí mismos cada vez que se ejecuta el archivo infectado, lo que a la larga se traduce en pérdida de capacidad de almacenamiento.



son pequeños programas de software, lo único que pueden hacer es afectar a otros componentes del sistema operativo, programas, archivos de trabajo, etc.

Clasificación de virus informáticos por su actuación

En este grupo se toma en cuenta la forma en que el virus ataca a la computadora, así como algunas de sus características operativas.

Virus

Algunos de los primeros programas de este tipo, lo único que hacían era infectar una máquina y cada vez que tenían oportunidad, se duplicaban en otros sectores del disco duro, con lo que poco a poco reducían la capacidad de almacenamiento hasta que el usuario se quedaba sin espacio para guardar más información (figura 2). Por su comportamiento tan parecido a los virus biológicos, se les bautizó con dicho nombre a este tipo de infecciones, y por extensión a todos los programas que efectuaban acciones sin el consentimiento del usuario (actualmente, muchos de estos programas ya no se duplican como los virus biológicos, aunque realizan otras labores aún más destructivas). Un buen ejemplo es el *Virus 13*.

Bombas lógicas

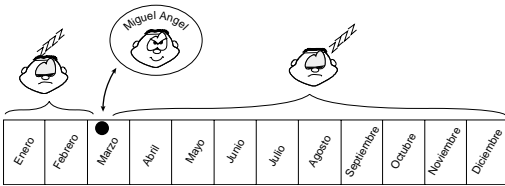
Estos virus pueden entrar en un sistema y permanecer inactivos por largo tiempo, pero cuando se reúnen ciertas circunstancias programadas en su estructura (una fecha, una hora, cierto número de ejecuciones, etc.), entran en operación causando efectos que van desde la expedición de una tonada en el altavoz de la PC, hasta la destrucción de la información en el disco duro (figura 3). Ejemplo de esto es el virus *Miguel Angel*.

Gusanos

Estrictamente hablando no es un virus computacional como los que conocemos, sino que suelen ser programas de búsqueda especializados, diseñados por usuarios expertos (llamados en el medio *hackers*), cuyo objetivo es burlar las defensas de un sistema de cómputo para extraer

Figura 3

Una bomba lógica puede residir en una computadora por mucho tiempo (semanas, meses e incluso años), pero al cumplirse una serie de condiciones (una hora, una fecha, un cierto número de ejecuciones, etc.) el virus se activa e inicia su labor destructora.



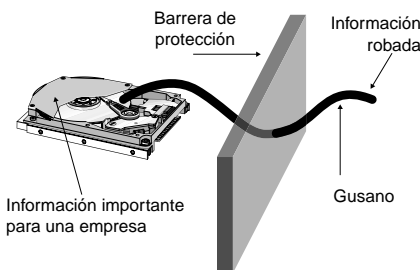
de forma no autorizada algún tipo de información (figura 4). Son muy utilizados en el espionaje industrial. Por lo general, cada uno de ellos es diseñado para aplicaciones específicas y se destruyen una vez conseguido su objetivo; por ello nunca circulan entre los usuarios típicos. Esta clasificación también abarca a los modernos virus que infectan un sistema, realizan su labor destructiva y al realizarla se autodestruyen. Debido a esta característica tan particular se han convertido en un problema tanto en su detección como en la elaboración de los programas que los contrarresten.

Caballos de Troya

Se ha dado este curioso nombre a aquellos virus que para su distribución inicial fueron "disfrazados" como algún programa inofensivo: una hoja de cálculo, una enciclopedia, una recopilación de información diversa, etc. Se han dado casos en que los diseñadores de estos programas da-

Figura 4

Los "gusanos" se especializan en burlar las barreras de protección y sustraer información importante de una empresa o dependencia gubernamental.



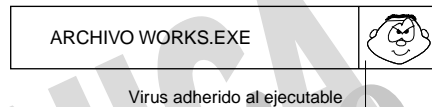
ños los disfrazan como una utilidad antivirus, así que los usuarios la reciben, la instalan sin sospecha, y al poco tiempo notan que su computadora se comporta de un modo extraño.

Virus de entretenimiento

Son aquéllos que no afectan en nada la información de un sistema, sino que al momento de activarse producen algún efecto curioso o simplemente molesto, pero que en ningún momento pone en riesgo los datos guardados dentro de la PC (figura 5). Un ejemplo es el *Ping-Pong*.

Figura 5

Los tipos de virus más comunes son aquellos que se "adhieren" a un archivo ejecutable, con lo que se activan cada vez que dicho programa es invocado por el usuario.



Virus furtivos

Son de los más peligrosos, ya que además de causar algún efecto dañino, poseen avanzados métodos de ocultamiento que inhibe la operación de las utilidades antivirus, ocultándose a la acción de los buscadores y pasando desapercibidos para cualquier herramienta no especializada. Uno de los más conocidos de este tipo es el *Natas* o *Satán*.

Virus polimórficos

Se llama así a aquellos que van "evolucionando" por sí mismos; esto es, que cambian su apariencia periódicamente con el objeto de pasar desapercibidos ante las utilidades antivirus. Este es otro de los métodos que han descubierto los programadores para que sus nefastos programas circulen la mayor cantidad de tiempo sin ser detectados y obviamente puedan destruir mayor cantidad de información.

Clasificación de virus informáticos por las zonas que infecta

No todos los virus se comportan igual; hay algunos que basta con que se ponga en operación el

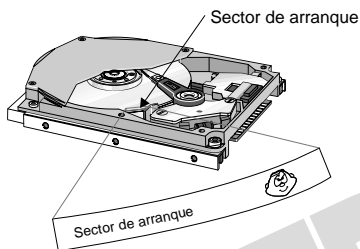
sistema para “despertar” y proseguir con su labor destructora; otros necesitan que forzosamente se ejecute el archivo infectado para comenzar a trabajar. Ante ello, se ha creado una clasificación dependiendo de las zonas de la computadora que son infectadas.

Virus de archivos ejecutables

Son los más comunes, ya que estos programas se “adhieren” a algún archivo ejecutable (*.COM o *.EXE), cuando se ejecuta dicho programa, comienza su labor (figura 6).

Figura 6

Existen virus especializados en infectar el sector de arranque en disquetes y discos duros, lo que permite su activación cada vez que se arranca desde una unidad infectada.



Virus de sector de arranque

Tan comunes como los anteriores, infectan el sector de arranque del disco duro; así que basta con arrancar la computadora para que el virus entre en actividad (en el momento en que se lee este sector en búsqueda del sistema operativo, figura 7).

Virus residentes en memoria

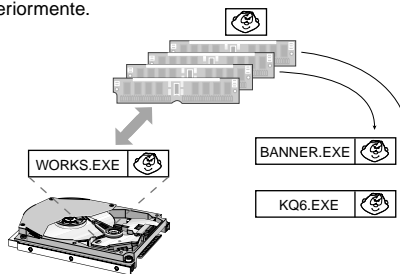
Algunos, cuando son ejecutados por primera vez, se quedan latentes en la memoria RAM del sistema como si fuera un programa tipo TSR (*Terminate & Stay Resident*), similar al que activa al ratón en programas DOS. Esta característica les permite quedar activos incluso cuando ya se haya cerrado la aplicación de donde provengan, e infectar a los programas que se vayan ejecutando de ahí en adelante (figura 8).

Virus de archivos de trabajo

Son los que más recientemente han llegado al medio de las computadoras, aprovechando los

Figura 7

Los virus residentes en memoria se “cargan” en RAM cuando se ejecuta un archivo infectado, y permanecen ahí infectando a todos los programas que se ejecuten posteriormente.



lenguajes de programación de alto nivel incorporados en ciertos programas (como Word y Excel de Microsoft). Estas aplicaciones dan la oportunidad a los usuarios expertos de incluir en sus documentos determinadas rutinas conocidas como “macros”, lenguaje de programación mediante el cual se puede generar virus computacionales. Lo mismo que en el caso anterior, el problema con este tipo de infecciones es que los antivirus tradicionales no estaban preparados para detectarlos, pues eso implica realizar la búsqueda en archivos de trabajo. Las utilerías modernas ya los pueden detectar y erradicar sin problemas.

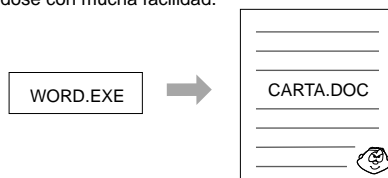
Los virus modernos

Melissa

Si usted es usuario de Internet, seguramente habrá escuchado el gran escándalo que se generó en todo el mundo por la aparición de *Melissa*, un virus que se adhería a un archivo de Microsoft Word y, aprovechando el programa de correo electrónico *Outlook* (también de

Figura 8

Los virus de archivos de trabajo infectan los documentos generados con aplicaciones como WORD o EXCEL, distribuyéndose con mucha facilidad.



Microsoft), tomaba control del propio sistema de correo electrónico del usuario, enviando copias de sí mismo a varias (hasta 50) de las personas registradas en el directorio particular del usuario infectado. De esa forma pudo propagarse muy rápido por todo el mundo, pues cuando los destinatarios abrían su correo electrónico y abrían el mensaje proveniente de algún conocido, sin sospechar lo bajaban y lo abrían con Word, repitiéndose el ciclo de difusión.

En realidad, *Melissa* no efectuaba prácticamente ninguna acción dañina en las computadoras infectadas, pero esta propiedad de duplicarse como nuevos mensajes de correo pronto saturó los servidores de Internet en varias partes del mundo, haciendo que muchos servicios prestigiados (como el famoso HotMail) tuvieran que suspender actividades por un buen lapso de tiempo mientras se corregía el problema.

La forma más obvia de defenderse contra el ataque de este virus es, como podrá suponer, rastrear con una utilidad antivirus cualquier archivo en formato Word (*.DOC) que le llegue vía correo electrónico; aunque no estaría de más tener esa misma precaución con cualquier archivo que llegue a su sistema vía Internet; de hecho, los programas antivirus modernos suelen colocar una rutina de verificación que revisa todos los archivos que el usuario descargue en su sistema, bloqueando la operación en caso de detectar la presencia de un virus.

También tenga cuidado si recibe un archivo en formato *.RTF (texto DOS enriquecido), ya que *Melissa* recientemente se ha estado enviando disfrazado en un archivo de este tipo, el cual también se abre con Word, activando de esa manera al virus. Aunque la fama de este virus parece haber sido efímera, de todas maneras tenga cuidado cuando llegue a su casilla de correos un mensaje como el siguiente:

*"Important Message From [Nombre del receptor]
"Here is that document you asked for ... don't show anyone else ;-"*

CIH o Chernobyl

Este virus es más antiguo que el *Melissa*; pero, su fama es más reciente, debido a que su diseñador (un programador de 24 años de

Taiwan) decidió que actuara como una bomba de tiempo, expandiéndose rápidamente por Internet sin causar daño alguno inmediatamente, (de manera que cuando se advirtiera su presencia y se tomaran las medidas precautorias ya fuera demasiado tarde). La primera noticia que se tiene de este virus, es de junio de 1998; sin embargo, el virus se disparó por primera vez en abril de 1999, lo que le dio ocho o nueve meses para distribuirse por el mundo.

El virus CIH infecta los archivos ejecutables de Windows 95 ó 98, y se mantiene en estado de espera hasta el 26 de abril, día en que comienza su labor destructora (hay una variante que se dispara el día 26 de cualquier mes, así que no se confíe). La forma en que ataca es sobreescribiendo con datos aleatorios los sectores del disco duro, comenzando desde el *track* 0 (sector de arranque), hasta que, debido a la pérdida de archivos, el sistema se bloquea. Como también en los sectores iniciales del disco duro se encuentra la tabla FAT, además del sistema operativo se pierden todos los archivos de trabajo; de ahí que sea recomendable siempre mantener respaldos.

La segunda forma de ataque conocida de este virus es arruinando el sistema, al grado que ni siquiera encienda. Como seguramente usted sabe, con el objeto de facilitar a los usuarios la posibilidad de actualizar y optimizar los sistemas, los fabricantes de tarjetas madre han incorporado memorias tipo *Flash* para almacenar la información del BIOS (que antes se grababa en ROM). El objetivo es que, si sale una versión más avanzada de las rutinas de entrada/salida que comunican al sistema operativo con el hardware, el usuario pueda programar directamente la ROM-BIOS, sin necesidad de extraerla y llevarla a un centro especializado.

Precisamente, el virus CIH ataca a la información contenida en la memoria *Flash*, modificándola por completo y, por consiguiente, impidiendo la ejecución de la rutina de arranque POST y, por supuesto, la carga del sistema operativo; de hecho, la máquina queda completamente "muerta", sin siquiera expedir mensaje alguno o despliegue en el monitor. En caso de que esto suceda, prácticamente implicará la

reprogramación externa de la memoria *Flash* o el cambio de tarjeta madre como solución más sencilla en muchos casos. El CIH es un virus específicamente diseñado para Windows 95 ó 98, ya que no puede trabajar en máquinas con DOS, Windows 3.1, Windows NT o cualquier otro sistema operativo (obviamente, también están excluidas las Macintosh). Su localización es muy compleja, debido a una característica increíble en su diseño: para no afectar la longitud de los archivos infectados (una huella evidente de una infección viral), el CIH busca espacios huecos dentro del archivo, se divide a sí mismo y se posiciona en tales huecos, con lo que el tamaño total del archivo no se modifica. Esto también implica que, para erradicarlo, es necesario localizar todos los fragmentos del virus dentro del archivo y borrarlos, sin afectar la información que esta en buenas condiciones.

Para protegerse del CIH, diversas compañías productoras de programas antivirus han desarrollado pequeñas rutinas que usted puede descargar gratuitamente de sus sitios de Internet. Por ejemplo, Symantec (productora del famoso programa Norton AntiVirus) ha colocado un pequeño programa llamado KILL_CIH.EXE, que elimina este virus. También McAfee tiene un programa parecido; y seguramente otras empresas como TBAV, Panda, Dr. Solomon, etc. se habrán unido a este esfuerzo mundial para erradicar tan peligroso virus.

Una última aclaración: si sospecha que su sistema está infectado con el CIH, procure bajar el programa antivirus en un sistema limpio; haga un disquete de arranque y copie ahí la utilería. La razón es que el CIH es un virus que se coloca residente en memoria una vez arrancado Windows, así que hay que eliminarlo arrancando la máquina desde un sistema operativo limpio.

Worm.ExploreZip

Este es el más reciente de los virus que “navegan” por Internet (fue detectado el 6 de junio de 1999), y también aprovecha las capacidades del correo electrónico para expandirse rápidamente por todo el mundo. Este virus llega en forma de un archivo añadido a un mensaje de correo electrónico, el cual dice algo así como:

Hi [Recipient Name]!

I received your email and I shall send you a reply ASAP.

*Till then, take a look at the attached zipped docs.
bye or sincerely [Recipient Name]*

Que puede traducirse como:

Hola [nombre del receptor]

Recibí tu correo electrónico y te enviaré una respuesta por la misma vía; hasta entonces, dale un vistazo a estos documentos comprimidos. Adiós (o “sinceramente”) [nombre del receptor]

Lo grave del caso, es que el virus aprovecha los mensajes de correo electrónico que no haya leído el usuario de la máquina infectada, para enviarse nuevamente. Por lo tanto este mensaje llega como respuesta a un correo enviado previamente, lo que prácticamente elimina las sospechas del receptor.

Junto a este mensaje viene un archivo denominado ZIPPED_FILES.EXE; de tal manera que cuando es ejecutado, se crea un archivo dentro del directorio Windows\System llamado EXPLORE.EXE o _SETUP.EXE; también modifica el archivo WIN.INI o el REGISTRY de Windows para que este programa se ejecute cada vez que inicia el ambiente de trabajo; queda entonces residente en memoria durante el tiempo en que esté encendida la máquina. La acción destructiva de este virus no resulta tan evidente como la del CIH, pero está más enfocada a la destrucción de los archivos de trabajo del usuario. Al respecto, busca los archivos con extensión *.C, *.H, *.CPP, *.PPT, *.DOC, *.XLS y *.ASM (que son las extensiones de los lenguajes de programación más utilizados, así como de Word y de Excel), y los sobrescribe con un archivo del mismo nombre pero con extensión 0, lo cual hace extremadamente difícil su recuperación. Además, este virus rastrea los archivos de todos los discos duros que estén en la máquina, y si está conectada en red, también destruye los archivos de las unidades a las que tenga acceso. También va destruyendo los archivos nuevos que se vayan creando y que tengan dichas extensiones.

El tamaño de este virus es realmente enorme (más de 200 KB); sin embargo, por su peculiar

forma de distribución, la mayoría de los usuarios que lo reciben no vacilan en ejecutarlo. La manera de erradicarlo también es muy sencilla: simplemente apague su sistema cuando vaya a cargar el sistema operativo, presione la tecla F8 para que aparezca el cuadro de opciones de arranque. Solicite "Sólo símbolo de sistema", y ya que tenga a su disposición la tradicional línea de comandos, borre el archivo EXPLORE.EXE o Setup.exe del directorio Windows\System\; posteriormente, con un editor de textos (como EDIT) entre al WIN.INI y borre la línea RUN=[WINDOWS SYSTEM PATH]\EXPLORE.EXE o la línea RUN=[WINDOWS SYSTEM PATH]_SETUP.EXE. De esta manera queda eliminado el peligro.

Si no desea seguir todos estos pasos, Symantec también proporciona un pequeño programa (KILL_EZ.EXE) que lo hace automáticamente, el cual puede ser "bajado" de su sitio de Internet.

PrettyPark

Este es otro virus de reciente aparición (fue detectado el 1º de junio de 1999), y resulta potencialmente peligroso para la seguridad de la información de los usuarios; no porque la destruya, sino porque la pone a disposición del *hacker* que le envió el programa.

Este virus llega a través del correo electrónico como un ejecutable de nombre PRETTY-PARK.EXE. Cuando se ejecuta, este virus toma control de las comunicaciones vía Internet (modificando el Winsock), haciendo que la próxima vez que el usuario se conecte a la red, se establezca un enlace con una cierta dirección IRC, a través de la cual el *hacker* puede tener acceso a datos como el nombre del usuario, la configuración del sistema está usando, los números de registro y de serie de sus programas, información confidencial como sus números de tarjetas de crédito, etc. Por estas características, este virus puede clasificarse como un "gusano" que extrae información del sistema, para usos potencialmente ilícitos.

Para evitar este virus, simplemente desconfíe de cualquier programa ejecutable que le llegue por correo electrónico, y revíselo con alguna

utilería antivirus antes de tratar de ejecutarlo (por ejemplo, tanto el NAV como el McAfee ya pueden detectarlo si usted descarga las últimas actualizaciones de sus páginas Web).

Hoaxes o timos

Desde hace algún tiempo, están circulando por Internet mensajes de correo electrónico, previniendo a los usuarios de la existencia de diversos virus que se propagan por la red, sugiriendo que retransmitan la información a todos sus conocidos para que estén preparados. En la práctica se ha observado que, en un alto porcentaje, estos mensajes son falsos, y que se refieren a virus inexistentes. En jerga computacional se les ha llamado *hoaxes* (su traducción más aproximada sería "timo"), cuyo único propósito es saturar lo más posible las líneas de transmisión y los servidores de correo electrónico.

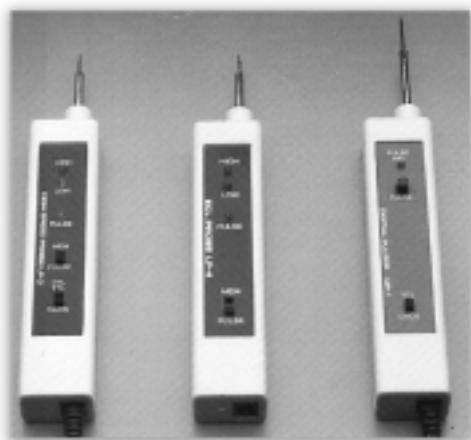
Para no contribuir con este indeseable efecto, le sugerimos que siempre que reciba una advertencia de este tipo, antes de retransmitirla a sus amigos visite el sitio de Internet de Symantec (se menciona al final), donde se tiene disponible una lista muy extensa de los últimos *hoaxes* detectados. En caso de que el mensaje que recibió coincida con alguno de los mencionados, no lo retransmita, pues estaría contribuyendo a que el supuesto virus haga lentas las comunicaciones vía la red (lo curioso del asunto es que ahora el mismo usuario hace la labor que antes hacía el virus).

Como recomendación final, procure siempre tener cargado en su sistema algún antivirus cabalmente actualizado, y desconfíe de cualquier mensaje que le llegue por correo electrónico (si le llega algún archivo añadido, primero verifíquelo con el antivirus antes de ejecutarlo o de abrirlo con Word o Excel). Las direcciones de Internet donde podrá localizar programas antivirus son:

<http://www.sarc.com> (Centro de investigación antivirus de Symantec)

<http://www.mcafee.com> (Sitio del popular McAfee VirusScan)

MONTAJE DE PUNTA DE PRUEBA LOGICA



Oscar Montoya y Alberto Franco

Introducción

Recordemos que las señales utilizadas en electrónica digital son pulsos que sólo tienen dos valores posibles. Para circuitos con tecnología TTL, los valores de voltaje están en el rango de 0 a 5 voltios; para circuitos tipo CMOS, de 0 a 12 voltios. Con base en la forma rectangular de estas señales, pueden variar en periodo o frecuencia; pero únicamente tomarán dos posibles valores: uno bajo y otro alto; y no necesariamente la frecuencia de las señales digitales será constante.

En el presente artículo mostramos el circuito de una punta lógica, la cual se basa en el circuito temporizador 556. El diseño de esta punta se ha hecho pensando en utilizarla para trabajos de medición en circuitos digitales tipo TTL; sin embargo, con pequeños ajustes puede aprovecharse también para trabajar en circuitos lógicos de tecnología CMOS.

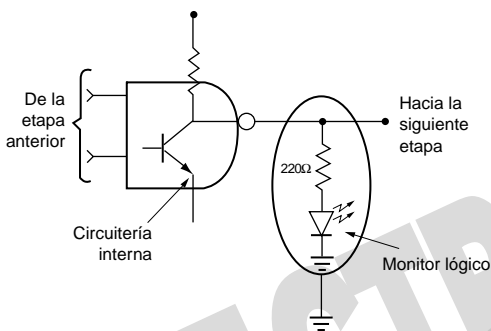
La medición de señales digitales tiene varios inconvenientes: si no se utilizan los elementos adecuados, por ejemplo, con multímetro digital es impráctico intentar medir una señal digital; la opción más viable sería utilizar un osciloscopio o un analizador digital, pero ambos aparatos tienen un costo muy elevado. De ahí que se haya diseñado un dispositivo que a costo muy razonable permita determinar ciertas características en los circuitos digitales: la punta lógica o sonda digital, que básicamente es un indicador de presencia de pulso ALTO, BAJO, TREN DE PULSOS o alta impedancia (salidas desconectadas).

En conjunto con un inyector de señales y un detector de corriente, la punta lógica integra el equipo de medición básico para los circuitos digitales.

Comentarios preliminares

Ya dijimos que una punta lógica es básicamente una especie de monitor que mediante diodos led nos indica el estado en que se encuentra cierta terminal de salida de un circuito lógico. La forma más simple de construir una punta lógica, consiste en utilizar un led y una resistencia (figura 1).

Elementos más simples para una punta o monitor lógico



Este circuito puede ser útil en algunos casos, pero no es el más adecuado para determinar un estado lógico; la razón es que la resistencia y el led consumen mucho más potencia de la terminal de salida que las entradas de los circuitos lógicos. Esto puede generar problemas, si es que esa salida va conectada a una etapa subsecuente; peor aún si alimenta a más de una compuerta, pues el transistor de salida no puede ceder magnitudes mayores de corriente a las especificadas por los fabricantes.

El efecto total de conectar un diodo led y la resistencia en la salida de una compuerta que alimenta las entradas de una o más compuertas lógicas, es que envía señales falsas a los circuitos subsecuentes (cambia los 1s por los 0s); esto, por el bajo nivel de corriente de salida.

Los monitores formados por un led y una resistencia se emplean en las terminales de salida

de circuitos lógicos en la última etapa, y son activados por transistores o por salidas de circuitos lógicos que proporcionan corrientes adecuadas.

Los circuitos comerciales de las puntas lógicas, señalan los estados 0 y 1 (0 y 5 voltios, respectivamente) mediante dos diodos led; uno de éstos, con el color rojo indica el estado 1 lógico; el otro, con el color verde indica el estado 0 lógico. Cuando ambos leds se encienden de manera alternada, indican de inmediato la presencia de un tren de pulsos; cuando ninguno de los dos enciende, significa que la salida está desconectada, que la punta no hace contacto o que la salida se encuentra en estado de alta impedancia.

La punta de prueba cuenta con tres terminales; dos se conectan en la propia fuente de alimentación de los circuitos lógicos sujetos a verificación; la tercera actúa como terminal de prueba para conectarse en la salida de los circuitos lógicos.

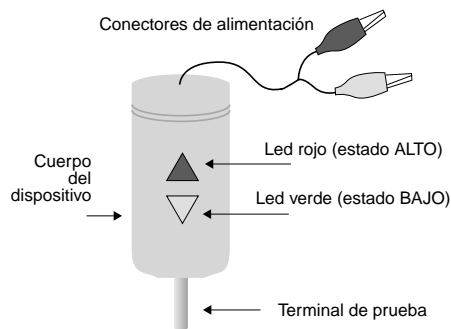
Las mejores puntas de prueba lógica, cuentan con un diodo led amarillo que se enciende cuando aparece un tren de pulsos y con un interruptor de dos posiciones, que permite elegir la tecnología de circuitos lógicos con que se va a trabajar: TTL o CMOS (5 y 12 voltios de alimentación, respectivamente).

En la figura 2 ejemplificamos una punta lógica comercial.

Diseño de la punta

Característica indispensable en toda punta de prueba lógica, es la enorme resistencia de entrada (alta impedancia); así consumirá muy poca co-

Figura 2



riente de la terminal de salida del circuito al que será conectada. Si careciera de tal propiedad, se producirían errores en las mediciones efectuadas.

Esta regla de bajo consumo de corriente se aplica también a los multímetros; se consideran de buena calidad, cuando su impedancia de entrada es de por lo menos 20,000 ohms.

En resumen, para diseñar el circuito de la punta lógica es necesario un elemento que tenga las características recién descritas; de esa manera podrán efectuarse las mediciones, sin afectar la operación del circuito. Y este elemento es simplemente un amplificador operacional, mismo que presenta una impedancia de entrada de aproximadamente 10M; en tales circunstancias, la corriente requerida para activarlo va de los miliamperes a los microamperes.

En la figura 3 mostramos el símbolo esquemático de un amplificador operacional (denominado también *opamp*, por la contracción de su nombre en inglés).

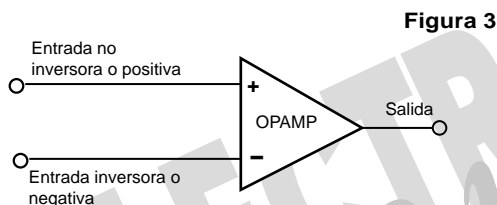


Figura 3

Los amplificadores operacionales se polarizan de diferentes formas: como sumador, integrador, derivador, comparador, etc. Esta última es la que hemos elegido para el diseño de nuestra punta de prueba.

Polarización en circuito comparador

El amplificador operacional tiene dos entradas: la "no inversora", indicada con un signo de más, y la "inversora", especificada con un signo de menos; también intervienen dos entradas de polarización bipolar, señaladas en el diagrama esquemático como +V y -V. El voltaje de polarización utilizado para alimentar a los circuitos amplificadores operacionales, puede estar entre los 3 y los 15 voltios. La operación del *opamp* en configuración de comparador se muestra en la figura 4.

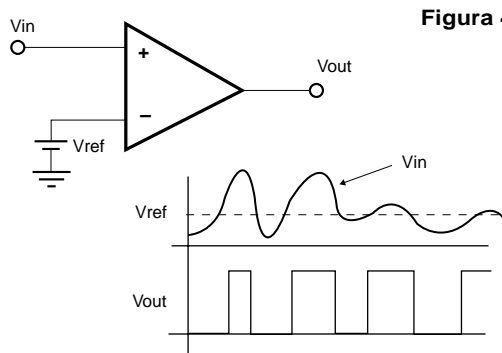


Figura 4

La polarización en configuración de comparador para el circuito amplificador operacional, consiste en aplicar un voltaje fijo en la entrada inversora y un voltaje variable en la entrada no-inversora. Cuando el valor del voltaje aplicado a la entrada positiva es mayor que el voltaje de referencia de la terminal negativa, la terminal de salida del *opamp* entrega un voltaje positivo; pero cuando el voltaje aplicado a la terminal positiva es menor al voltaje de referencia aplicado a la terminal negativa, el voltaje de salida es de cero voltios. Esto puede resumirse de la siguiente manera:

- Si $V_+ > V_-$, la salida será ALTA (V_{cc})
- Si $V_+ < V_-$, la salida será BAJA (GND)

El uso del amplificador operacional en el circuito de la punta de prueba lógica, es la clave para monitorear los estados lógicos de salida de los circuitos lógicos.

Los temporizadores 555 y 556

Tanto el circuito temporizador 555 como el 556 (que equivale a colocar dos del 555 en un solo *chip*, figura 5), pueden encontrarse con diferentes matrículas según el fabricante en cuestión. La constante es la cifra final "55"; por ejemplo, Motorola los fabrica con la matrícula "MC1455"; Signetics, con la matrícula "NE555"; National Semiconductor, con "LM555". En su versión CMOS, este circuito integrado se representa con la terminación 7555.

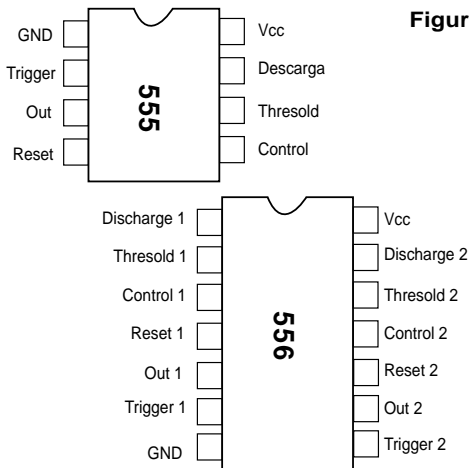


Figura 5

Internamente, el 555 está formado por un par de amplificadores operacionales en configuración de comparador. Las salidas de ambos circuitos están conectadas en las entradas de un flip-flop tipo RS (FF-RS, figura 6).

El voltaje de referencia para los circuitos comparadores está dado por un divisor de voltaje que consta de tres resistores de 5K. Precisamente a partir de estos resistores, se ha dado el nombre comercial de 555. Y como el valor de las resistencias es el mismo, V_{cc} se divide entre tres; así, la caída en cada resistencia es de $1/3$ de V_{cc} . De aquí se deduce que $V_A = 2/3 V_{cc}$, mientras que $V_B = 1/3 V_{cc}$.

A la entrada negativa del comparador inferior se le da el nombre de “disparador” (Trigger: T_R); a la entrada positiva del comparador superior, se le conoce como “umbral” (Threshold: T_H).

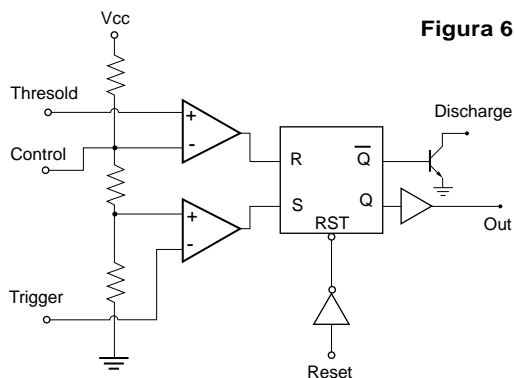


Figura 6

El 555 como oscilador

Una de las aplicaciones más populares de este circuito, es la de oscilador (generación de pulsos); esto se consigue conectando las entradas de umbral y disparo, y aplicando voltajes lo suficientemente distintos como para hacer oscilar al circuito. Estos valores de voltaje se determinan de la siguiente forma (figura 7): si el voltaje aplicado a las entradas T_R y T_H es V_{TRH} , entonces:

- $V_{TRH} > 2/3 V_{cc}$ $V_A = V_{cc}$ (1 lógico) y $V_B = GND$ (0 lógico)
- $V_{TRH} < 1/3 V_{cc}$ $V_A = GND$ (0 lógico) y $V_B = V_{cc}$ (1 lógico)

De esta situación observamos que, cuando $V_{TRH} > 2/3 V_{cc}$, la condición de entrada del FF-RS es $S = 1$ y $R = 0$; por lo tanto, $Q = 1$. Pero si $V_{TRH} < 1/3 V_{cc}$, entonces $S=0$ y $R=1$; esto implica que $Q = 0$.

Para el caso en que $1/3 V_{cc} < V_{TRH} < 2/3 V_{cc}$, la salida del primer comparador cambia a cero, mientras que la salida del segundo se mantiene en cero ($S = 0$, $R = 0$). Esta condición es la de “no cambio”, y la salida del FF-RS mantiene su estado inicial.

La salida del flip-flop va conectada a una compuerta *buffer*, cuyo propósito es proporcionar un buen nivel de corriente eléctrica de salida para activar las terminales de entrada de otros circuitos. Además del *buffer*, la salida $-Q$ del FF va conectada a un transistor Q1; a su vez, éste actúa como interruptor y se denomina “transistor de descarga” (cuyo colector va directamente a uno de los pines del *chip* –terminal de carga DS).

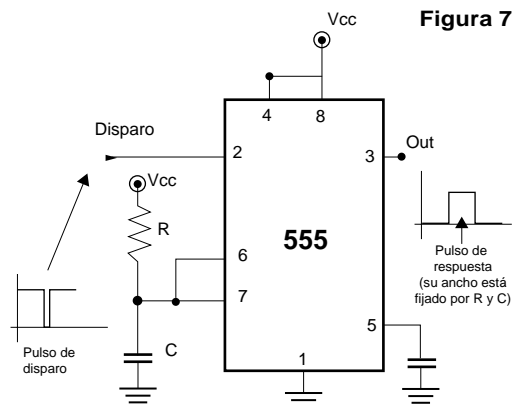
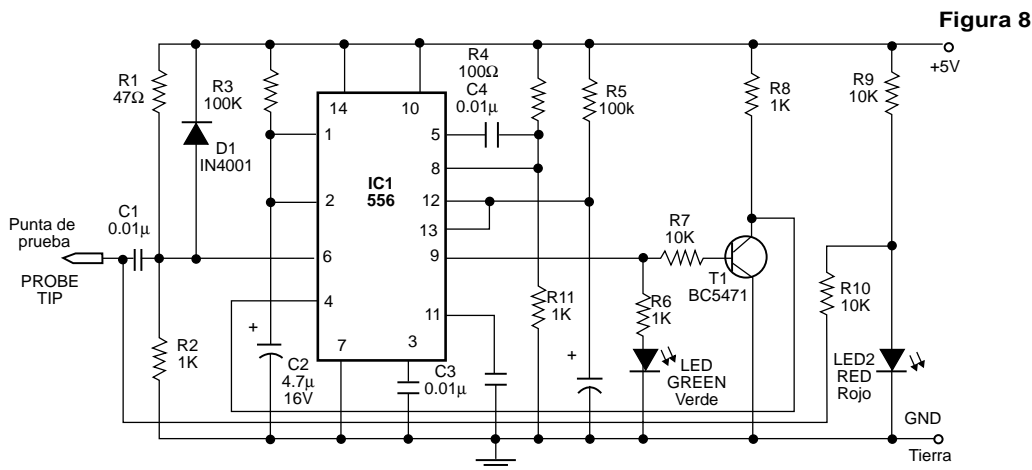


Figura 7



Si la salida de FF Q = 1, entonces Q1 se activa y procede a conectar la terminal de descarga a tierra. Cuando Q = 0, Q1 está apagado y la terminal de descarga se encuentra abierta.

El 555 oscila (modo astable) cuando se conecta una base de tiempos entre las terminales antes descritas (TH, TR, DS). Cuando el FF es reinicializado (Q = 0), la terminal de descarga está en alta impedancia (desconectada); esto permite que el capacitor C, cuyo voltaje es Vc, se descargue a través de Ra y Rb.

Cuando $V_c > 2/3 V_{cc}$, el FF pasa a 1 lógico; por eso Q1 se activa y C comienza a descargarse a través de Rb y Q1, hasta que $V_c < 1/3 V_{cc}$. En ese momento el FF es reinicializado y comienza de nuevo el ciclo.

El 555 como monoestable

Esta nueva configuración se caracteriza porque, a diferencia del astable, que genera un tren de pulsos a la salida, tiene como salida un pulso cuya duración está definida y regresa a su estado anterior (estado estable, figura 8).

La característica de esta configuración, es que ahora la salida de descarga (DS) está conectada con la de umbral (TH). La configuración se complementa con Ra, Rb, C y S1. Estos elementos forman un circuito que controla el voltaje de entrada aplicado en cada comparador, y que establece tanto el momento en que se va a disparar el circuito como la duración del pulso que genera. Con la explicación sobre el circuito

astable, hasta este momento usted ya cuenta con las herramientas necesarias para analizar lo que sucede internamente en el circuito.

La punta de prueba lógica

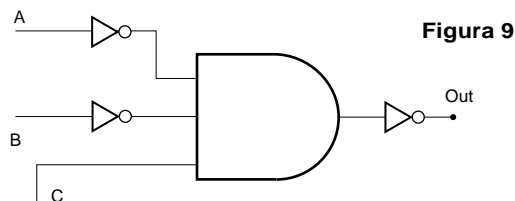
La ventaja del chip 556 es que contiene dos 555, totalmente independientes, dentro del mismo encapsulado (de 14 pines). El diagrama de una punta lógica sencilla se presenta en la figura 9. Se trata de una de las múltiples aplicaciones que un circuito temporizador 556 puede tener.

Operación del circuito

Este circuito es un detector de estados lógicos que mediante una indicación "avisa" la presencia de cualquiera de los siguientes estados:

- Estado ALTO (1 lógico).
- Estado BAJO (0 lógico).
- Estado HiZ (alta impedancia o circuito abierto).
- Tren de pulsos.

Este circuito se alimenta de las propias terminales de alimentación del circuito que se va a medir.



El estado lógico de la línea que se está verificando, se monitorea mediante dos leds, de la siguiente forma:

- Si la línea bajo prueba está en ALTO, el led 2 enciende con un brillo intenso.
- Si la línea tiene un estado BAJO, el led 2 se apaga.
- En caso de que se detecte una línea de tercer estado (o en circuito abierto), el led 2 encenderá a la mitad de su intensidad.
- Si la línea es una señal pulsante (por ejemplo, la de la señal de reloj), el led 1 parpadea con una frecuencia aproximada de 1 Hz.

Así, el led 2 permite una indicación de estados estáticos, mientras que el led 1 indica condiciones dinámicas de la señal en la línea de prueba. Estas condiciones se resumen en la tabla 1.

Cómo usar la punta

Ya dijimos que la punta lógica es un instrumento que simplemente indica si hay un pulso alto, un pulso bajo, un tren de pulsos o un circuito abierto. Agregariamos a esto que se utiliza para comprobar el funcionamiento de circuitos lógicos combinacionales o secuenciales.

Pero vayamos a lo práctico. Supongamos que se desea localizar la falla en el circuito que vemos en la figura 10.

De acuerdo con la tabla de verdad, cuando el circuito está en la condición de entrada ABC =

Tabla 1
Resumen de operación de la punta lógica

Estado lógico	Monitor	Indicación	Observaciones
Hiz	LD1		Intensidad media
1	LD1		Máxima intensidad
0	LD1		Apagado
	LD2		Parpadeo 1cps (Hz)

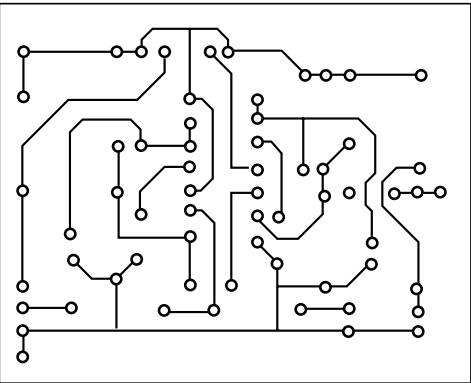
001 la salida S debe ser cero; sin embargo, en el circuito real la salida S = 0.

En cuanto a la lógica del circuito no existe problema; así que se deduce que las fallas son físicas. Comience a comprobarlo, cerciorándose de que realmente esté presente la condición 001 en la entrada; revise las salidas de los inversores, y luego los estados lógicos, pero ahora en la compuerta AND C; para esto, compare la lectura en el circuito real con el valor lógico en el circuito teórico. Hasta aquí todo está correcto; mas cuando revisamos la salida de la compuerta AND D, apreciamos un BAJO (0 lógico) en vez de un ALTO (1 Lógico). Podemos entonces aislar la falla, y determinar de dónde proviene.

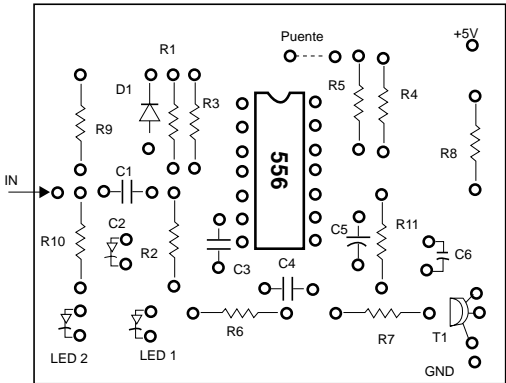
Una de las soluciones para determinar el dispositivo que está fallando, consiste en abrir la línea en que se detectó el problema; así, de forma aislada, se analiza cada compuerta (una de las dos no está funcionando bien).

Figura 10

Soldadura



Componentes



Comentarios finales

Si bien el uso de la punta lógica podría parecer trivial, es de gran utilidad para cuando se revisan sistemas digitales completos.

Así como en la electrónica analógica existen los generadores de funciones y los osciloscopios, en la electrónica digital intervienen un inyector y un detector de estados lógicos. Estos dispositivos facilitan aún más la detección de fallas en los circuitos digitales.

Materiales requeridos para la construcción de la punta de prueba

R1 Resistor de 470 ohms a + watt
R2 Resistor de 1 Kilohm a + watt
R3 Resistor de 100 Kilohms a + watt

R4 Resistor de 100 ohms a + watt
R5 Resistor de 100 Kilohms a + watt
R6 Resistor de 1 Kilohm a + watt
R7 Resistor de 10 Kilohms a + watt
R8 Resistor de 1 Kilohm a + watt
R9 Resistor de 10 Kilohms a + watt
R10 Resistor de 10 Kilohms a + watt
R11 Resistor de 1 Kilohm a + watt
D1 Diodo rectificador 1N4001
LED1 Diodo led verde
LED2 Diodo led rojo
C1, C3, C4 y C5 Capacitores cerámicos
de 0.01 microfaradios
C2, C6 Capacitores electrolíticos
de 4.7 microfaradios
IC1 Circuito integrado 556
T1 Transistor BC547

PROXIMO NUMERO

Septiembre 1999

Búsquela con
su distribuidor
habitual

Ciencia y novedades tecnológicas

Perfil tecnológico

De la máquina analítica a las computadoras PC

Leyes, dispositivos y circuitos

Relevadores, transformadores y motores

Qué es y cómo funciona

Lavadoras con electrónica "fuzzy logic"

Servicio técnico

- Microcontroladores en televisores de nueva generación
- El microcontrolador en equipos de audio Panasonic
- Proceso de croma en videograbadoras Sony (modo de grabación)
- Circuitos de barrido vertical en televisores General Electric y RCA

Electrónica y computación

- El programa SERVITEC para administración del taller electrónico

Proyectos y laboratorio

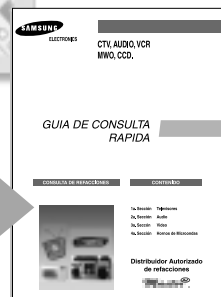
- Montaje de amplificador estéreo

Diagrama

Sistema combo (televisor y videograbadora)
TV236 de Samsung



BUSQUE GRATIS
GUIA DE CONSULTA
RAPIDA
Cortesía Samsung



HABLANDO DE CALIDAD Y DE PRECIO

SILIMEX. Cuenta con productos de alta calidad, utilizados en la limpieza de equipo de computo y fabricantes de equipos electrónicos. En este caso hablaremos de **SILUB**.

SILUB es una grasa que proporciona una gran disipación térmica, utilizada en montaje de elementos electrónicos que al operar generan elevados niveles de calor tales como diodos, transistores de poder y otros. Funciona dentro de un amplio rango de temperatura, manteniendo sus circuitos en correcta operación.

PROPIEDADES MECANICAS: Magnífica lubricidad a temperaturas y cargas mecánicas elevadas, bajo coeficiente de viscosidad/temperatura, eficiente transmisión de calor, alta resistencia al efecto de goteo, baja pérdida por evaporación.

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.



COMPUKLIN

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

SILIMPO

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

20 ANIVERSARIO
DICOPEL

MEXICO, D.F.
TEL: (5) 705-7422
FAX: (5) 703-1772
borodko@mail.internet.com.mx

MONTERREY, N.L.
TEL: (8) 374-6693
FAX: (8) 374-1836
montedicope@mail.net.mx

GUADALAJARA
TEL: (3) 826-4193
FAX: (3) 826-3966
dicopgd@vianet.com.mx

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

CHIHUAHUA, CHIH.
TEL: (14) 217-360
FAX: (14) 178-189
dicopeh@buzon.online.com.mx

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

CENTROS DE EXHIBICION Y VENTA

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

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

Guadalajara, Jal.
Av. Federalismo Sur 368
Sector Juárez
44100, Guadalajara, Jal.
TEL/FAX: (3) 826-3966

REFACCIONARIA
ELECTRONICA
GRAU, S.A.

REFACCIONARIA
ELECTRONICA
GRAU, S.A.

REPUBLICA DE
EL SALVADOR No.38,
COL. CENTRO
C.P. 06000, MEXICO D.F.
TEL. 512-32-01
FAX. 518-46-81

LOS PROFESIONALES EN PILAS Y BATERIAS

POWER SONIC
Sealed Lead-Acid Batteries

 **BLAUPUNKT**

UNIVERSAL
Camcorder
Battery
Fits The Following Brands



© HITACHI
MINOLTA
RCR
SEARS

And More...
See Book For Models



PILAS Y BATERIAS:
CARBON, ZINC,
HEAVY DUTY, ALCALINA,
LITHIUM, NI-MH, NI-CD,
LI-ION, MERCURIO,
PRISMATICA, CELDAS
RECARGABLES Y TODA
CLASE DE PILAS PARA
VIDEOCAMARAS

 **EVEREADY**

FABRICACION DE
BANCOS, PILAS DE
PLOMO, ACID. Y
UN EXTENSO SURTIDO
EN PILAS PARA PC
COMPACT Y
COMPUTADORAS
EN TODAS LAS MARCAS
DE PRESTIGIO

PREGUNTE POR
PILAS ESPECIALES

Si usa batería... usa Maxell
DURACELL®

 **VARTA**
THE BATTERY EXPERTS
LINTERNA

Mayoreo y menudeo



LIDER EN COMPONENTES ELECTRONICOS

www.steren.com.mx

LOS MISMOS PRECIOS DE MAYOREO Y MENUDEO QUE EN
EL D.F. EN TODAS NUESTRAS TIENDAS

INFORMES SOBRE FRANQUICIAS EN NUESTRAS
OFICINAS CORPORATIVAS

Compatibles
con el
Nuevo Milenio



OFICINAS CORPORATIVAS

Camarones 112 (esq. eje 2 norte),
Col. Obrero Popular, 02840,
México D.F.
Tel. 53-54-22-00, Fax. 53-54-22-11,
Fax. Ventas 53-54-22-22
Fax. s/costo 01 800 70 06000,
E-mail: steren@infotel.net.mx

CIUDAD DE MEXICO

CENTRO

Rep. del Salvador 20,
Tel. 5521-4327 al 33, Fax. 5512-0635,
E-mail: sterenvc@infotel.net.mx

COAPA

Canal de Miramontes 2697,
Tel. 5677-0277, Fax. 5679-3300
E-mail: sterencc@infotel.net.mx

DIVISION DEL NORTE

Av. División del Norte 2235-D,
Tel. 5605-5742, Fax. 5604-2011
E-Mail: sterendn@infotel.net.mx

ECATEPEC

Via Morelos 180, Tel. 5787-4801,
Fax. 5787-4865
E-mail: sterenec@infotel.net.mx

ERMITA

Nva. Ermita Iztaapalapa 133-B,
Tel. 5697-5048, Fax. 5697-4846
E-mail: sterener@infotel.net.mx

MEXICO-TACUBA

Calz. México-Tacuba 537-A,
Tel. 5396-8342, Fax. 5396-8328,
E-mail: sterenmt@infotel.net.mx

NAUCALPAN

Av. Gustavo Baz 98-2,
Tel. 5359-3787, Fax. 5358-8217,
E-mail: sterenna@infotel.net.mx

NEZAHUALCOYOTL

Av. Adolfo López Mateos 84,
Tel. 5797-3117, Fax. 5797-3163,
E-mail: sterenne@data.net.mx

PRODUCTO EMPACADO

Tlatilco 239, Tel. 5521-5652, 5521-0985,
Tel. 5273-9935, Fax. 5355-4500,
E-mail: sterenpe@infotel.net.mx

REVOLUCION

Av. Revolución 279-B,
Tel. 5273-9935, Fax. 5273-9936,
E-mail: sterenre@infotel.net.mx

TLALNEPANTLA

Sor Juana Inés de la Cruz 112-A,
Tel. 5365-9148, Fax. 5390-9097,
E-mail: sterentl@infotel.net.mx

LA VILLA

Calz. de Guadalupe 498-B,
Tel. 5537-7182, Fax. 5537-2997,
E-mail: sterenvl@infotel.net.mx

INTERIOR DE LA REPUBLICA

ACAPULCO

Av. Cuauhtémoc 124-C,
Tel. (74) 86-0437, Fax. 85-2600
E-mail: sterenac@infotel.net.mx

AGUASCALIENTES

Av. Adolfo López Mateos 223 Ote.,
Tel. (49) 15-1404, Fax. 18-3111
E-mail: sterenag@agst1.telnet.net.mx

CANCUN

Av. José López Portillo 619, Región 92, Mz. 20,
Lote 15, Tel. (98) 400-600 Fax 400-601,
E-mail: sterenca@infotel.net.mx

CHIHUAHUA

Alameda 908, Tel. (14) 10-1065 Fax 10-1067
E-mail: sterench@infotel.net.mx

CD. JUAREZ

Av. Tecnológico 1345-5, Tel. (16) 18-0084,
Fax. 23-2264 E-mail: sterencj@infotel.net.mx

CUERNAVACA

Blvd. Adolfo López Mateos 102-1,
Tel. (73) 18-3568, Fax. 18-0898,
E-mail: sterenca@infotel.net.mx

DURANGO

Negrete 203-C Pte.,
Tel. y Fax. (18) 13-7198,
E-mail: sterendg@logicnet.com.mx

GUADALAJARA

López Cotilla 51,
Tel. (31) 614-4979 c/6 líneas, Fax. 614-6419,
E-mail: sterengd@infotel.net.mx

IRAPUATO

Av. Revolución 196, esq. 5 de Febrero
(4) 627-8600, Fax 627-8601,

LEON

Díaz Mirón 122, Tel. (47) 16-8094,
Fax. 16-8127, E-mail: sterenle@infotel.net.mx

MERIDA

Calle 90 No. 551-B, Tel. (99) 23-5945,
Fax. 23-5946, E-mail: sterenne@infotel.net.mx

MERIDA NORTE

Calle 22 # 248-A, Loc. 1,
Tel. y Fax. (99) 26-1340

MONTERREY

Colón 130 Pte.,
Tel. y Fax. (8) 375-0244 C/6 líneas
E-mail: sterenmy@infotel.net.mx

MORELIA

Cuauhtla 53, Tel. y Fax. (43) 12-1984,
E-mail: sterenmo@infotel.net.mx

OAXACA

Galerna 311-B, Tel. (951) 649-52,
E-mail: sterenox@infotel.net.mx

PUEBLA

13 Oriente 3, Tel. y Fax. (221) 42-6770,
E-mail: sterenpu@infotel.net.mx

QUERETARO

Corregidora 125 Sur, Tel. (42) 24-3272,
Fax 24-0090, E-mail: sterengu@infotel.net.mx

SAN LUIS POTOSI

Av. Universidad 515, Tel. (48) 12-5337,
Fax. 14-1946, E-mail: sterensi@infotel.net.mx

TAMICO

Héroes de Cañonero 409, Tel. (12) 19-0638,
Fax. 19-3401, E-mail: sterenta@infotel.net.mx

TIJUANA

Calle 2a. Juárez 7636, Tel. (6) 685-1898
con 3 líneas, Fax. 685-1899,
E-mail: sterentj@telcel.net

TOLUCA

Av. Miguel Hidalgo No. 310,
Tel. (72) 15-7262, Fax. 15-7253,
E-mail: sterentl@mail.internet.com.mx

TORREON

Av. Alameda 575 Pte.,
Tel. (17) 16-9333, Fax. 16-9313
E-mail: steren@torreon.podernet.com.mx

TUXTLA GUTIERREZ

2a. Calle Oriente Sur 145,
Tel. (961) 3-1296, Fax. 299-63
E-mail: sterentux@infotel.net.mx

VERACRUZ

Canal 224, Tel. y Fax. (29) 32-1713,
E-mail: sterenvz@infotel.net.mx