

audio • video • computadoras • sistemas digitales • comunicaciones

# ELECTRONICA y servicio

## Cómo detectar fallas por autodiagnóstico en televisores Wega

CORTESIA DE  
**SAMSUNG**

Diagrama del televisor con  
chasis K31A, modelos  
G12904WZ y  
G12504WZ



**ADEMAS:**

- Construya un microtransmisor de audio y video
- Rutinas de servicio y calidad en equipos de audio y TV
- Software para localizar sustitutos de fly-backs
- El laboratorio de la electrónica
- Fuentes conmutadas en televisores Sony
- Bloques principales de una cámara de video

**aiwa**

Recuperación  
de modulares  
que no encienden



**¡YA ESTÁN A LA VENTA!**

En CD-ROM,  
más de 600 manuales  
de servicio  
**aiwa**



[www.centrojapones.com](http://www.centrojapones.com)

mastervt@psi.net.mx  
www.master.com.mx

**Master** 

**LO MEJOR EN AUDIO  
CALIDAD, PRECIO Y  
VARIEDAD**

**NO TE MUERAS POR CONSEGUIRLOS**

**MICROFONOS**



**AMPLIFICADORES**

• República de El Salvador No. 9-D  
• República de El Salvador No. 12  
Local 1, locales 11-12 y local 15  
Tels: 5510-1126, 5510-2444  
5709-3304, 5521-1030  
fax: 5510-3701, 5709-4379 y 5512-9407  
PROVINCIA 01-600-849-3448

• República de El Salvador No. 14  
Local 15, tel/fax 5521-0792

• CENTRO DE SERVICIO  
República de El Salvador No. 9-D,  
Tel. 5709-3304

• SONY PARTS SHOP  
República de El Salvador No. 20G,  
Tel/fax: 5521-4263

• Miami Semiconductors  
5050 NW 74th Avenue Suite 5000  
Tel (305) 392 62 76  
Fax (305) 392 62 77  
Miami, Florida

• Aguascalientes, Ags.  
Av. López Mateos No. 225 Oriente  
Tel/fax (49) 15 66 73

• Guadalajara, Jal.  
López Cotilla No. 82A, Centro  
Tel/fax (3) 613 35 41

• León, Gto.  
Hermanos Almada No. 106, Centro  
Tel/fax (47) 14 13 98

• Mérida, Yuc.  
Calle 59 No. 458, Local 5, Centro  
Tel/fax (99) 24 05 01

• Monterrey, N.L.  
Guerrero No. 1112 Norte  
Entre Reforma y Guerrero Centro  
Tel/fax (81) 374 10 75

• Morelia, Mich.  
Av. Morelos Norte No. 82, Centro

• Puebla, Pue.  
11 Poniente No. 102, Local 3,  
casi esquina 16 de Septiembre  
Tel/fax (222) 32 43 50

• Tijuana, B.C.N.  
Calle 2da. Benito Juárez No. 7656  
Centro, Tel/fax (66) 85 33 90

• Toluca, Edo. Méx.  
Pino Suárez No. 106A, Centro  
Tel/fax (72) 15 82 57

• Veracruz, Ver.  
Callejón de la Hoz No. 194, Centro,  
frente al Parque Zamora  
Tel/fax: (29) 32 31 95

• Villahermosa, Tab.  
Constitución No. 529, Centro  
Tel/fax (93) 14 62 33

# DIAGRAMAS ELECTRONICOS

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

## ALDACO

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

**DIAGRAMAS ORIGINALES  
DE TODAS LAS MARCAS**

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

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

### **QUERETARO**

#### **DIAGRAMAS ELECTRONICOS CORREGIDORA**

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

### **VERACRUZ**

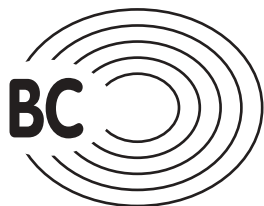
#### **MAPS DIAGRAMAS**

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

**No se deje sorprender  
única sucursal**

**ENVIOS POR CORREO (C.O.D)**





**CIRCUITOS IMPRESOS DESDE 1971**  
COMUNICACIONES ELECTRONICAS S.A.

# **FABRICANTES DE CIRCUITOS IMPRESOS**

**SERVICIO DE PRODUCCIONES  
PILOTO Y PROTOTIPOS**

**URGENTES EN 24 HORAS**

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

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

## **VENTAS**

Tels: 5689 1905, 5689 0969, 5544 3803

Fax 5549 8810, Mensajes 5205 8293

[www.circuitosimpresosbc.com.mx](http://www.circuitosimpresosbc.com.mx)

correo electrónico: [jrojo07@hotmail.com](mailto:jrojo07@hotmail.com) y  
[circuitosmexico@hotmail.com](mailto:circuitosmexico@hotmail.com)

## Fundador

Prof. Francisco Orozco González †

## Dirección editorial

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

## Dirección técnica

Prof. J. Luis Orozco Cuautle  
(luis\_orozco@centrojapones.com)

## Subdirección técnica

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

## Subdirección editorial

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

## Asesoría editorial

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

## Administración

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

## Relaciones internacionales

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

## Gerente de distribución

Ma. de los Angeles Orozco Cuautle  
(eyser@centrojapones.com)

## Gerente de publicidad

Rafael Morales Molina  
(eyser@centrojapones.com)

## Gerente de división seminarios

Profr. Patricia Rivero Rivero  
(seminarios@centrojapones.com)

## Gerente de Club CLASE

Isabel Orozco Cuautle  
(clase@centrojapones.com)

## Editor asociado

Lic. Eduardo Mondragón Muñoz

## Colaboradores en este número

Prof. Armando Mata Domínguez  
Ing. Leopoldo Parra Reynada  
Prof. Alvaro Vázquez Almazán  
Ing. Aurelio Canto Valencia  
Prof. Francisco Orozco Cuautle  
Ing. Camilo Martínez Lozano

## Diseño gráfico y pre-prensa digital

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

## Apoyo en figuras

D.G. Ana Gabriela Rodríguez López

## Apoyo fotográfico

Rafael Morales Orozco y Julio Orozco Cuautle

## Agencia de ventas

Lic. Cristina Godefroy Trejo

Electrónica y Servicio es una publicación editada por México Digital Comunicación, S.A. de C.V., Octubre de 2000, Revista Mensual. Editor Responsable: Felipe Orozco Cuautle. Número Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo de Derechos de Autor 04-2000-071413062100-102. Número de Certificado de Licitación de Título: 10717. Número de Certificado de Licitación en Contenido: 8676. Domicilio de la Publicación: Norte 2 #4, Col. Hogares Mexicanos, 55040, Ecatepec, Estado de México. Salida digital: FORCOM, S.A. de C.V. Doctor Atl No. 39, Int. 14, Col. Santa María la Ribera, Tel. 55-66-67-68 y 55-35-79-10. Impresión: Impresos Publicitarios Moguel/José Luis Guerra Solís, Vía Morelos 337, Col. Santa Clara, 55080, Ecatepec, Estado de México. Distribución: Distribuidora Intermex, S.A. de C.V. Lucio Blanco 435, Col. San Juan Ihuacua, 02400, México, D.F. y Centro Japonés de Información Electrónica, S.A. de C.V. Norte 2 #4, Col. Hogares Mexicanos, 55040, Ecatepec, Estado de México.

Suscripción anual \$480.00 (\$40.00 ejemplares atrasados) para toda la República Mexicana, por correo de segunda clase (80.00 Dls. para el extranjero).

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

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

El contenido técnico es responsabilidad de los autores.

# CONTENIDO

## Ciencia y novedades tecnológicas ..... 5

## Qué es y cómo funciona

- **Bloques principales de una videocámara. Segunda y última parte ..... 9**  
Ing. Jorge Gutiérrez e Ing. José Sáenz  
Sony Corp. of Panama

## Proyectos y laboratorio

- **El laboratorio de electrónica ..... 17**  
Oscar Montoya Figueroa
- **Construya un transmisor de audio y video ..... 73**  
Leopoldo Parra Reynada

## Servicio técnico

- **Recuperación de aparatos de audio Aiwa que no encienden ..... 26**  
Armando Mata Domínguez
- **Rutinas de servicio y calidad en equipos de audio y televisión ..... 34**  
Alvaro Vázquez Almazán
- **Sistema de autodiagnóstico en televisores Wega ..... 43**  
Armando Mata Domínguez
- **Análisis de fuentes conmutadas de televisores Sony. Tercera y última parte .. 52**  
Ing. Camilo Martínez Lozano. Sony Corp. of Panama

## Administración moderna de un centro de servicio

- **Pensamiento estratégico ..... 64**  
Ing. Aurelio Canto Valencia y  
Prof. Francisco Orozco Cuautle

## Electrónica y computación

- **Software para localizar sustitutos de fly-backs de televisores y monitores de computadora ..... 68**  
Leopoldo Parra Reynada

## Diagrama

- **Diagrama del televisor con chasis K51A, modelos CT29D4WZ y CT25D4WZ**

# FUSIMEX

SU MARCA DE CONFIANZA



CENTRO DE  
ACTUALIZACION  
ELECTRONICA

**Memorias EEPROM**

**Líquido flux**

**Líquido limpiador  
para lentes de CD y  
cabezas de video**

**Líquido pulidor de CD**

**Llaves Allen**

**Grasa para  
mecanismos electrónicos**

**Kit de reparación  
para fuente conmutada**

**FUSIMEX  
CRECE Y POR ELLO  
SOLICITA DISTRIBUIDORES  
EN LA REPUBLICA MEXICANA**



**VENDA CALIDAD,  
VENDA FUSIMEX**



4 Norte #1206 int. 204 Centro, Puebla, Pue. Tel./Fax: (012) 242-11-86  
Correo electrónico: gpalomar@prodigy.net.mx

# CIENCIA Y NOVEDADES TECNOLOGICAS

## Una computadora de pulsera

Los avances que en miniaturización ha obtenido la electrónica, están llegando a niveles insospechados; por ejemplo, en la actualidad podemos encontrar fácilmente radios que se pueden llevar como un reloj, e incluso televisores miniatura que para fines prácticos tienen la apariencia de un reloj grande. Por otra parte, desde hace algunos años los investigadores en distintas ramas de la electrónica y la informática están tratando de aprovechar estos mismos avances para reducir las dimensiones también de las computadoras.

Si bien en años recientes se han empezado a fabricar computadoras cuyo tamaño en algunos casos es un tanto ridículo (simplemente piense en las modernas *Notebooks*, que en un espacio aproximado al de un cuaderno profesional alojan poderosos microprocesadores, toneladas de RAM, alta capacidad física de almacenamiento, una pantalla a color de alta densidad e incluso lector de CD-ROM o DVD), para dichos investigadores siguen siendo máquinas muy grandes. Por esta razón se han desarrollado las llamadas *Palmtops*, que son computadoras que apenas tie-

nen el tamaño de un libro de bolsillo y sin embargo pueden ejecutar versiones reducidas de procesadores de texto, hojas de cálculo y agendas, por citar sólo algunas de sus posibilidades.

Los sistemas más conocidos y populares de este movimiento tecnológico, son sin duda los de Palm Computers; se trata de máquinas capaces de comunicarse con una PC normal a través de rayos infrarrojos y de reconocer letra manuscrita, entre otras funciones. Pero si piensa que con este diminuto y poderoso conjunto se quedarán tranquilos los diseñadores, déjenos decirle que las últimas noticias provenientes de IBM indican que aún nos falta mucho que ver.

Hace poco que esta compañía presentó la primera computadora de pulsera, la cual, si bien todavía no puede compararse en tamaño con un reloj (pues sigue siendo considerablemente más grande que un simple medidor de tiempo), ya posee características que la ubican como un sistema de desempeño medio, ideal para llevar una agenda personal, efectuar algún trabajo urgente mientras se desplaza de un sitio a otro, transportar archivos, etcétera. Este sistema está impulsado por un microprocesador tipo RISC, y usa como medio de almacenamiento permanente

una memoria tipo flash; además, como sistema operativo emplea una variante de Linux que IBM adaptó especialmente para tal aplicación (lo cual demuestra la versatilidad de dicho sistema operativo, ya que IBM piensa adaptarlo también para su línea más poderosa de computadoras).

Naturalmente que por ahora es un dispositivo tan sólo de tipo experimental, aunque de hecho IBM no tiene la intención de ponerlo a la venta en un futuro cercano. Mas no dude que si la demanda popular es lo suficientemente elevada, pronto lo encontraremos en los escaparates.

La descripción de un sistema tan avanzado como el que acabamos de ver, nos permite vislumbrar las posibilidades a futuro en materia de miniaturización; y es muy probable que, pese a todo, el equipo que finalmente usemos dentro de 5 ó 10 años no se parezca en nada a este sistema.

---

## Llega OGG... ¿adiós al MP3?

Los usuarios de computadoras y de Internet conocen la enorme popularidad que en este momento tiene el formato de compresión de audio MP3, el cual permite almacenar música digital con una calidad casi igual a la de un CD convencional, pero a razón de aproximadamente 1MB por minuto (contra los casi 10MB por minuto que requiere el formato CD-A).

Tanto ha sido el furor despertado por el MP3, que en la red mundial se encuentran muchísimos sitios especialmente dedicados al intercambio de archivos de música en este formato; y ya se están vendiendo aparatos miniatura capaces de reproducirlos (tal es el caso del YEPP de Samsung, del que hablamos en un número anterior de esta revista). Pero las compañías disqueras han reaccionado de forma muy agresiva, tratando de bloquear el flujo de música en MP3 y colocando una demanda judicial muy fuerte contra un programa que permite a los usuarios de Internet establecer un intercambio casi de tipo personal: el Napster.

Independientemente del resultado del juicio (que apenas está comenzando), el gran apoyo que en todo el mundo tienen los archivos MP3

podría hacernos pensar –al menos en primera instancia– que su supervivencia por mucho tiempo está garantizada. Sin embargo, recientemente ha surgido un enemigo insospechado.

Al formato MP3 le está sucediendo lo mismo que al popular formato GIF para almacenamiento de imágenes, el cual durante mucho tiempo, gracias a su alta tasa de compresión y a que aparentemente era de uso libre, gozó de la preferencia del público; pero unos años después de permanecer así en el medio, la compañía Unisys habría de comprar la patente del algoritmo de compresión del formato GIF y, por lo tanto, quienes quisieran seguir usando imágenes comprimidas en este formato tendrían que pagar una regalía. Esto impulsó a desarrollar otros métodos de compresión que fueran de uso libre, y hasta la fecha el más popular de los disponibles parece ser el formato JPG; mas el TIFF comprimido lo sigue muy de cerca.

El público en general no supo que el formato MP3 nunca fue de uso libre, sino que tenía un par de dueños perfectamente identificados: su diseñador, el instituto alemán Fraunhofer IIS, y la firma Thompson Multimedia, misma que adquirió la licencia de la patente. Y ahora que el MP3 se ha convertido en el formato mundial de intercambio de archivos musicales, ambas compañías “salen a escena” para anunciar que comenzarán a cobrar regalías por prácticamente todos los conceptos que rodean a este tipo de archivos; se cobrará una licencia a quien diseñe un programa que comprima en MP3, a quien diseñe un programa para reproducir MP3, a quienes usen reproductores MP3 portátiles, e incluso ¡a quienes intercambien archivos grabados en este formato! Dadas tales condiciones, era lógico que surgieran alternativas; y esto es precisamente lo que está sucediendo.

La compañía Vorbis está trabajando en el desarrollo de un formato de compresión de sonido que, supuestamente, sí será gratuito y de uso libre en su totalidad. Estamos hablando del OGG, el cual ofrece, entre otras cosas, una razón de compresión ligeramente mayor a la conseguida con el MP3 y la posibilidad de manejar múltiples canales de audio (contra los tradicionales 2 que maneja el MP3); y es obvio que esto puede re-



## Figura 1

Pantallas del sitio mp3.com (uno de los más populares en la red) y de Vorbis, firma que ha desarrollado un nuevo formato de compresión de audio, que distribuye gratuitamente.



dundar en el almacenamiento y transmisión de archivos que lleven implícito su sonido ambiental. Aunque este sistema de compresión de música todavía se encuentra en su etapa Beta, se espera que en poco tiempo gane fuerza y desplace al MP3 como el formato por excelencia para el intercambio de audio en la red.

Si desea más información, consulte la página de Vorbis ([www.vorbis.com](http://www.vorbis.com)) en Internet; también, las condiciones que Thompson está pidiendo para cobrar regalías sobre el MP3, en la página [www.mp3licensing.com](http://www.mp3licensing.com) (figura 1).

## Si no puedes con el enemigo...

Durante años, se nos ha dicho que el ambiente más limpio del mundo es aquel donde se fabri-

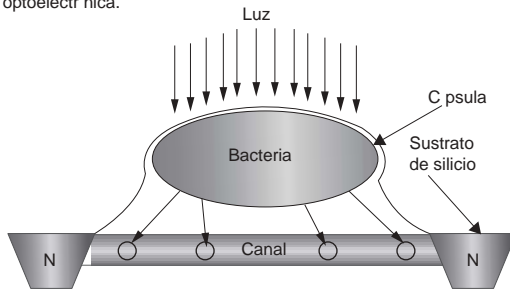
can los circuitos integrados; incluso, que supera por mucho al nivel de limpieza de las más avanzadas salas de operaciones. Cabría pensar entonces, que en un ambiente tan escrupulosamente cuidado cualquier agente biológico quedaría neutralizado desde las primeras etapas del proceso; pero algo que pocas personas saben, es que existe un tipo de bacteria que soporta tales condiciones y que además se ha convertido en un verdadero "dolor de cabeza" para las compañías fabricantes de semiconductores avanzados.

En efecto, existe un tipo de bacteria que se puede adherir al estrato de silicio puro, y que es capaz de formar una "concha" en la cual se introduce para esperar por tiempo indefinido a que las condiciones ambientales mejoren y entonces comenzar a reproducirse. Ni siquiera con los métodos más agresivos, ha sido posible erradicarlas; por ejemplo, se les ha colocado en el vacío, se les ha aplicado calor extremo, se les ha sometido a temperaturas de varios grados bajo cero, se les han aplicado ácidos, sustancias y radiaciones diversas, y todo ha sido en vano. El problema consiste en que la "concha protectora" de este diminuto organismo está hecha con un material semiconductor; por lo tanto, puede ocasionar cortocircuitos entre las líneas del circuito integrado y arruinar por completo un "chip" muy costoso. Sin embargo, recientes descubrimientos parecen indicar que este problema podría ser aprovechado de una forma útil.

Robert Baier, investigador de la Universidad Estatal de Nueva York, ha estudiado esta bacteria desde hace años. Aunque inicialmente estuvo tratando de encontrar un método para erradicarla (esfuerzos que, como ya dijimos, no tuvieron éxito), durante sus investigaciones observó que, una vez encerrada en su capullo, esta bacteria podía ser utilizada como "interruptor biológico" (figura 2). Esta conclusión se debe a que descubrió que cuando un organismo de este tipo recibía una cierta cantidad de luz, reaccionaba y producía como resultado una pequeña corriente de electrones, misma que podía ser amplificada por medios electrónicos (se puede decir que estos electrones son el disparo que acciona un transistor convencional). El grado de eficiencia de este organismo, supera por mucho

**Figura 2**

Se ha descubierto que cuando ciertas bacterias reciben luz, liberan algunos electrones; esto puede aprovecharse para disparar un biotransistor, con múltiples aplicaciones en la optoelectrónica.



al de las mejores fotoceldas que se construyen en la actualidad; así que Baier especula que si se pudiera controlar la ubicación de estas bacterias en la estructura de un circuito integrado, fácilmente podrían emplearse para crear dispositivos de respuesta óptica muy superiores a los que hoy se producen. Un descubrimiento de esta

índole podría revolucionar el campo de las comunicaciones por fibra óptica y el de los dispositivos de conmutación de alta eficiencia, entre muchos otros.

Este nuevo dispositivo (al que Baier ha denominado "biotransistor") aún está en su fase de planeación teórica, pero parece ser que la Universidad de NY ya está dedicando fondos para la construcción de los primeros prototipos funcionales. Otra enorme ventaja de esta propuesta, es que sólo obliga a observar algunas modificaciones en los procesos de fabricación ya existentes; a decir verdad, lo único que habría que hacer es reemplazar una de las etapas de dopado químico por un "dopado biológico".

Si esta nueva rama de la tecnología resulta ser tan efectiva como promete serlo, no le extrañe que en un futuro cercano estemos comprando microprocesadores de "N millones de bacterias de potencia". ¿Suenan ridículo? Recuerde que cosas más extrañas han sucedido en la historia de la tecnología.



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

pona a sus órdenes diagramas y refacciones originales

**SONY Panasonic**

**VIDEO SERVICIO**

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

**ELECTRONICA RAMIREZ**

VIA MORELOS No. 45  
LOCALES 1 Y 16-D POLAZA RADIAL  
ECATEPEC, EDO. MEX.  
(JUNTO A MUEBLERIA NUEVA)  
TEL: 5770-6710

**SONY PARTES**

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

**TENEMOS LOS**

**MEJORES PRECIOS**

**DEL CENTRO**

**¡¡¡COMPRUEBELO!!!**

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

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

Distribuidor de

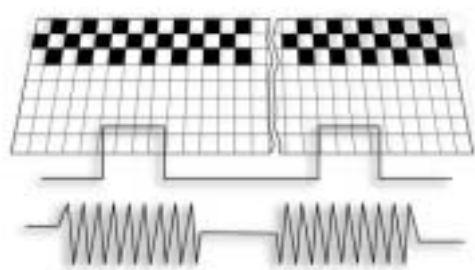
**ELECTRONICA**  
*servicio*

**Pone a sus órdenes:**

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

# BLOQUES PRINCIPALES DE UNA VIDEOCAMARA

## Tercera y última parte



*Ing. Jorge Gutiérrez e Ing. José Sáenz  
Sony Corp. of Panama*

***En esta colaboración de Sony, se explica detalladamente la operación de los bloques principales que componen una cámara de video. Se parte de la base de que el lector ya conoce los aspectos primarios del funcionamiento de estas máquinas. Este artículo es una de las entregas que Sony Corp. (a través de su filial en Panamá) ha hecho a la revista ELECTRÓNICA Y SERVICIO, como parte de su campaña internacional para el entrenamiento técnico.***

### **Entendiendo el concepto de “fase”**

Volviendo al caso de las formas de la luna, tal vez nos interese saber en qué parte de su ciclo estará cierto día del mes; y al consultar el calendario, sabremos que quizá se encontrará en cuarto menguante; así, por consiguiente, deduciremos también qué parte de su ciclo ya se ha realizado y cuánto falta para completarlo.

Para saber en qué *etapa* está un ciclo, hay que conocer en qué *fase* se encuentra; por ejemplo, podemos pensar que la construcción de una casa es un ciclo; pero éste se completa hasta que aquella termina de ser construida. Es común entonces que el dueño le pregunte al ingeniero en qué fase se encuentra el proyecto de construcción de su casa; y este último tal vez responderá que todavía están en la fase de colocar los cimientos.

Por lo tanto, vemos que el concepto de *fase* se refiere a una posición dentro del ciclo; puede ser a la mitad, tres cuartas partes, etc.

Matemáticamente, se dice que al completar una vuelta hemos recorrido 360 grados. Los grados sirven para especificar con mayor exactitud la posición o fase dentro de un ciclo. Imagínese un aprendiz de mecánico a quien el supervisor le pide que haga girar un tornillo un cuarto de vuelta; esto lo puede hacer el aprendiz fácilmente. Pero suponga que el supervisor quiere que se gire menos de un cuarto de vuelta el tornillo; ¿cómo se lo indica al aprendiz? Pues sabemos que una vuelta completa representa 360 grados; así que un cuarto de vuelta será 90 grados (360 dividido entre 4). Por tal motivo, girar un cuarto de vuelta es lo mismo que girar 90 grados; de modo que el supervisor le puede decir que gire 30 ó 45 grados, etc. En este caso es más fácil decir 30 grados que  $1/12$  (un doceavo) de vuelta.

Los grados se utilizan mucho en la navegación aérea y marítima, para establecer cambios en el rumbo de la nave que de otra manera serían muy difíciles de especificar. Conviene tener en cuenta lo siguiente:

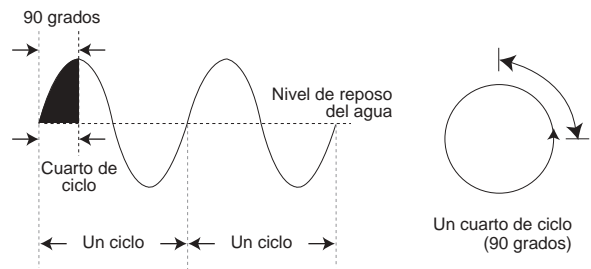
1 vuelta = 360 grados = 1 ciclo  
 $3/4$  de vuelta = 270 grados =  $3/4$  de ciclo  
 $1/2$  vuelta = 180 grados =  $1/2$  ciclo  
 $1/4$  de vuelta = 90 grados =  $1/4$  de ciclo  
 punto inicial = 0 grados = Inicio de ciclo

En las figuras 28 a 31, se ejemplifica la relación de los grados con una onda. Es muy importante que usted capte el concepto de *grado aplicado a una onda*, porque será muy importante en la explicación de la modulación de color.

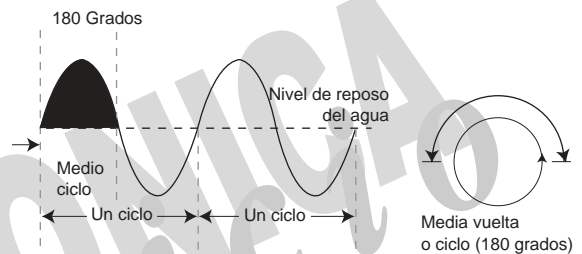
## Entendiendo el concepto de “diferencia de fase”

Un ejemplo simple nos aclarará qué es la diferencia de fase. Supongamos que hacia las 10 de la mañana de determinado día, dos personas se encuentran y, luego de una breve plática, hacen una cita para las 8 de la noche; y para estar seguras de encontrarse exactamente a la hora prevista, deciden sincronizar sus relojes. Supongamos también que un reloj marca las 10 horas, 0 minutos y 30 segundos, y el otro las 10 horas con 0 minutos y 0 segundos; la diferencia de hora

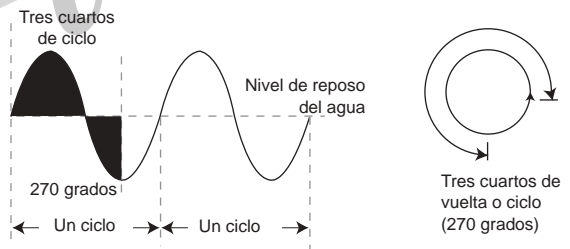
**Figura 28**



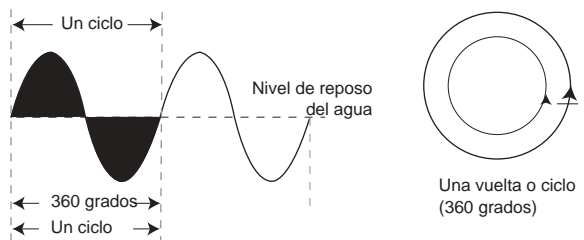
**Figura 29**



**Figura 30**



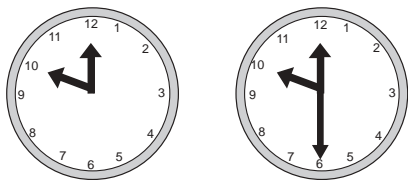
**Figura 31**



será de 30 segundos (figura 32); y como cada segundero da vueltas completas, podemos decir que está describiendo ciclos. Sin embargo, ob-



**Figura 32**



serve que cada segundero en un momento dado lleva una fase diferente. En el ejemplo, la fase del primer reloj está medio ciclo separada de la del segundo reloj; por lo tanto, la diferencia de fase entre los segunderos es de medio ciclo o 180 grados. La diferencia de fase se mide generalmente en grados.

En el caso de los segunderos, la diferencia de fase puede deberse a que uno empezó a girar primero que el otro. Cuando ambos llevan la misma fase, se dice que van en fase. Vemos entonces que para definir la fase debemos primero definir cuál es la posición de comienzo en un ciclo; y para encontrar la diferencia de fase entre dos ciclos, hay que comparar la fase de uno con la del otro.

A veces la diferencia de fase es indeseable, como en el caso de los relojes; pero en otras es conveniente, como veremos durante la explicación de la modulación del color.

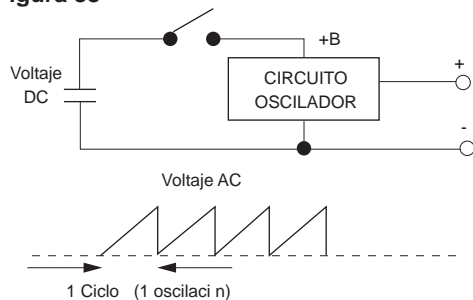
## El concepto de fase aplicado a los osciladores

Un oscilador es un circuito que convierte voltaje DC a voltaje AC (figura 33). Es un circuito que sólo necesita voltaje DC de la fuente, para producir el voltaje de DC; no necesita ninguna entrada adicional.

Al cerrar el interruptor, el circuito oscilador genera un voltaje alterno. La característica de este voltaje es que su forma es repetitiva, es decir, está formado por ciclos. Precisamente las oscilaciones son ciclos, a los que también se les llama "alternancias".

Las oscilaciones pueden producir voltajes que tengan cualquier forma, misma que siempre se repite; en otras palabras, es cíclica.

**Figura 33**

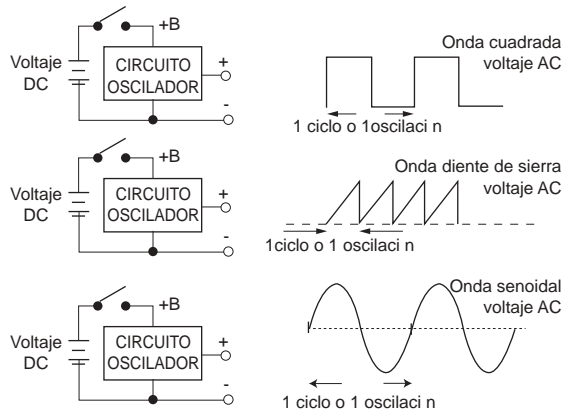


Los osciladores más utilizados se clasifican de acuerdo con la forma del voltaje que producen. Pero el oscilador que más nos interesa estudiar en este momento, es el senoidal (figura 34). Observe que la forma del voltaje producido es igual a la forma que tenía la onda que se producía en el agua. Los osciladores senoidales se utilizan en los procesos de modulación y de demodulación.

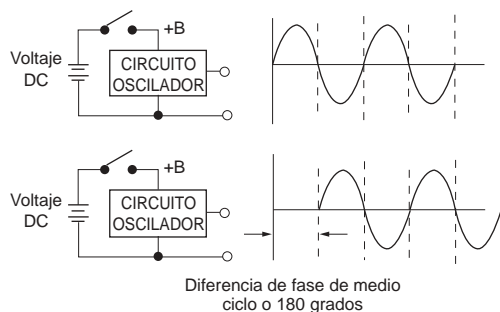
Entre las características más importantes que debe tener un oscilador, están la frecuencia y la amplitud máxima del voltaje producido. Ambas deben ser constantes.

Al igual que hay diferencia de fase entre dos relojes, también puede haberla entre dos osciladores de la misma frecuencia. De los dos osciladores que vemos en la figura 35, suponga que primero se enciende (el A); y también suponga que el B es encendido cuando aquél ya

**Figura 34**



**Figura 35**



lleva medio ciclo. A final de cuentas, entre el voltaje del oscilador A y el del oscilador B habrá siempre una diferencia de fase de medio ciclo o 180 grados.

Los circuitos RC, RL y RLC pueden alterar la fase del voltaje al tono producido por un oscilador.

En la figura 36, observe que al cerrar el SW, el voltaje de la batería no aparecerá inmediatamente en las terminales del condensador. Esto se debe a que el condensador necesita un poco de "tiempo" para cargarse hasta el voltaje de la batería.

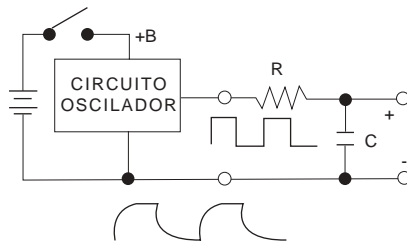
**Figura 36**



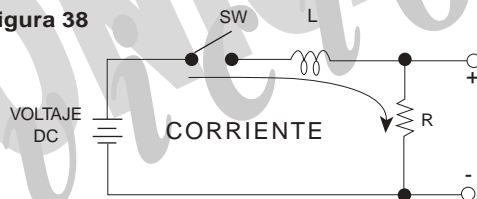
Si conectamos un oscilador de onda cuadrada al circuito RC y, mediante un osciloscopio, comparamos su salida contra su entrada, podremos observar que existe una diferencia de fase producida precisamente por el tiempo que tarda en cargarse el condensador (figura 37).

Y en el circuito RL sucede lo mismo, debido a que al cerrar el SW la corriente en la inductancia va aumentando lentamente; esto hace que el voltaje en la resistencia también aumente de forma lenta, y que, por lo tanto, se produzca el mismo efecto que en el circuito RC (figura 38).

**Figura 37**



**Figura 38**

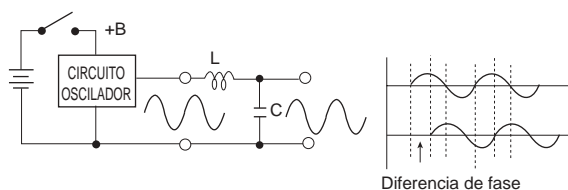


Si conectamos un oscilador senoidal, conseguiremos a la salida del circuito RC o LC otra onda senoidal desfasada con respecto a la onda senoidal del oscilador (figura 39).

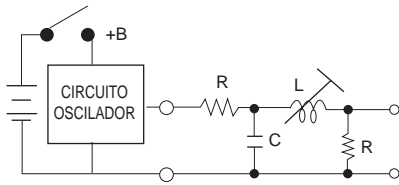
Si combinamos el circuito RC con el IC, podemos obtener un circuito que se utilizará para producir un desfase grande entre la onda de entrada y la de salida (figura 40).

La inductancia variable nos dará la posibilidad de variar la diferencia de fase entre la señal del oscilador y la señal del circuito RLC.

**Figura 39**



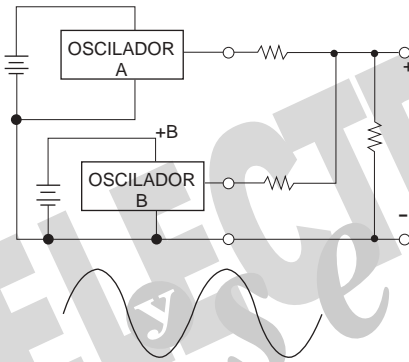
**Figura 40**



## Suma de dos ondas senoidales

La suma de dos ondas senoidales produce, como es de esperarse, una onda senoidal (figura 41). Veamos los siguientes casos:

**Figura 41**



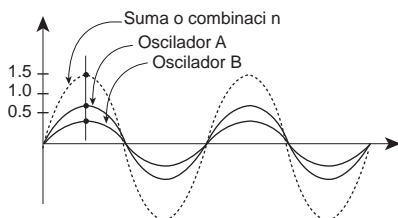
### 1. Dos ondas senoidales en fase.

Para hallar el valor de voltaje de la onda resultante hay que ir sumando los valores de las dos ondas. Por ejemplo, para 90 grados se suman los valores máximos de ambas ondas (figura 42).

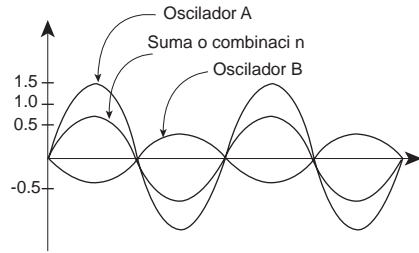
### 2. Dos ondas senoidales desfasadas 180 grados

En este caso, los voltajes en cada punto se restan (figura 43).

**Figura 42**



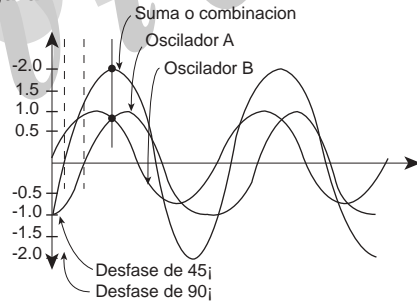
**Figura 43**



### 3. Dos ondas senoidales desfasadas cualquier ángulo

Observe que la onda resultante estará también desfasada con respecto a la de los osciladores. Es más, la diferencia de fase de la onda senoidal resultante dependerá de la "amplitud" y fase de las ondas senoidales de los osciladores (figura 44).

**Figura 44**

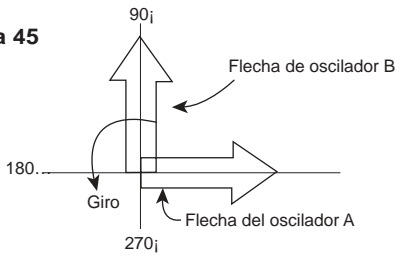


## Representación fasorial de ondas senoidales

Una forma fácil de sumar ondas senoidales es representar cada una con una flecha. Las flechas van orientadas con respecto a un eje vertical y un eje horizontal, y nacen del centro o intersección de éstos; la longitud de cada una representa la amplitud de la onda senoidal.

Imagíne que las flechas tienen libertad de girar amarradas al centro de los ejes. La flecha del oscilador A se ha tomado como "referencia"; esto significa que la ubicamos "arbitrariamente". Recuerde que cada vez que esta flecha gire hasta completar una vuelta, se habrá desplaza-

**Figura 45**

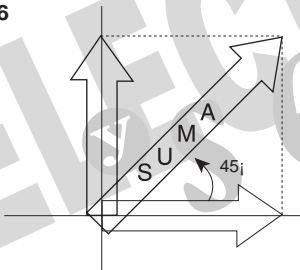


do 360 grados; así que hemos marcado los grados que corresponden a cada cuarto de vuelta (0, 90, 180 y 270 grados).

Como vemos en la figura 45, la flecha del oscilador B se ha colocado a 90 con respecto a la flecha del oscilador A, porque entre ellos hay una "diferencia de fase de 90 grados".

Ahora podemos sumar ambas flechas de la siguiente manera: por medio de puntos, proyecte la cabeza de la flecha del oscilador A y trace la flecha resultante desde el centro hasta la intersección de las líneas punteadas (como se muestra en la figura 46).

**Figura 46**

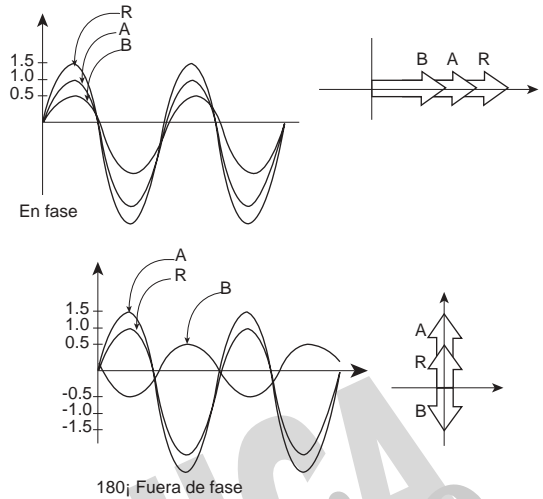


Observe que la flecha resultante es mayor en longitud que cualquiera de las otras dos. Esto coincide con nuestros resultados.

El ángulo que separa a la flecha resultante de la flecha del oscilador A, es la diferencia de fase que existe entre ambas ondas senoidales. Para ubicar a la flecha del oscilador B y a la flecha resultante, recuerde que estamos tomando como "referencia" la flecha del oscilador A.

A cada flecha se le llama un "fasor". Por eso este método de representación se denomina "esquema fasorial". Observe los casos que se muestran en la figura 47, pues le ayudarán a comprender la representación fasorial de las ondas senoidales.

**Figura 47**

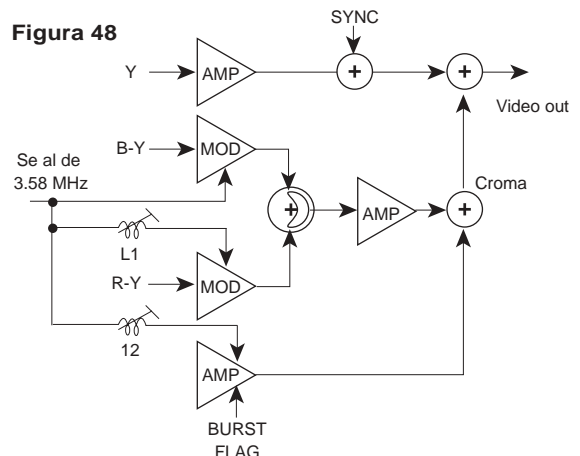


## Circuito codificador (encoder)

**En el bloque del codificador se realizan las siguientes operaciones:**

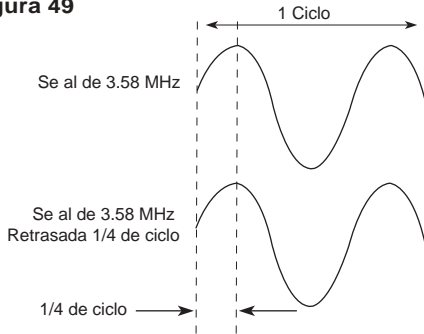
- Modulación de las señales de R-Y y B-Y con una portadora de 3.58 MHz.
- Mezcla de las señales R-Y y B-Y para conformar la señal de croma.
- Generación del Burst.
- Insertión de la señal de Sync en la señal de luminancia.
- Insertión de la señal de Burst en la señal de croma.

**Figura 48**





**Figura 49**



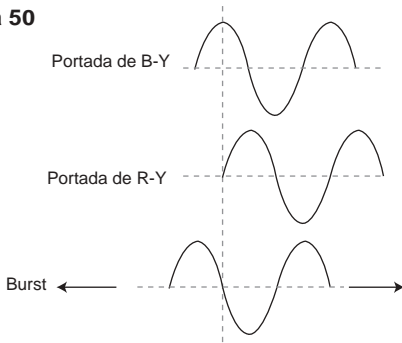
f) Mezcla final de la señal de luminancia con la señal de croma para conformar la señal de video.

En la figura 48 se muestra el diagrama simplificado del bloque codificador. Observe que la señal de 3.58 MHz modula a B-Y directamente, mientras que a R-Y la modula después de pasar por una bobina de retardo. Esta bobina le causa un retardo de 1/4 de ciclo (figura 49).

Dado que al mezclarse R-Y y B-Y tienen portadoras de 3.58 MHz diferentes (diferencia de 1/4 de ciclo), estas dos señales se pueden separar nuevamente en el televisor utilizando también portadoras de 3.58 MHz separadas 1/4 de ciclo.

El Burst es una señal que contiene 8 ciclos de la señal de 3.58 MHz, y sirve para sincronizar al oscilador de 3.58 MHz del televisor con la finalidad de demodular correctamente (separar) las señales de R-Y y B-Y. De ahí que se diga que el Burst es la señal de sincronismo del color; por lo tanto, es la señal de referencia para la señal del croma.

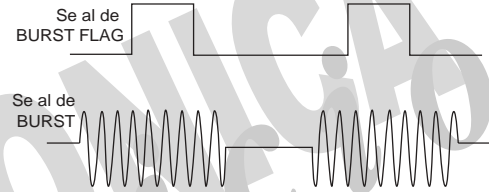
**Figura 50**



La bobina L2 produce un retraso sobre la señal de Burst, con lo cual hace variar la relación de tiempo entre esta misma y las portadoras de R-Y y B-Y (figura 50). De manera que como el Burst es la referencia, al variar L2 cambia la tonalidad de los colores en la pantalla del televisor cuando se demodulan R-Y y B-Y.

La señal de Burst Flag (B.F.) es un pulso que activa al amplificador de Burst, para que éste deje pasar solamente los 8 ciclos de la señal de 3.58 MHz (figura 51).

**Figura 51**



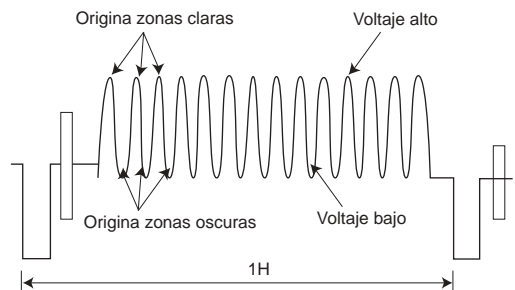
### ¿Por qué se eligió 3.58 MHz?

Ahora que ya conocemos la señal de color, veamos porqué se escogió a 3.58 MHz como la frecuencia de la subportadora de color.

Analicemos cómo es la imagen en un televisor en blanco y negro con una señal de video proveniente de una cámara que está enfocando un objeto verde. La señal de video mostrada por el osciloscopio, sería como la que se ejemplifica en la figura 52.

La relación entre la subportadora de color seleccionada y la frecuencia de horizontal es:

**Figura 52**



$$f_c = 1/2 \times 455 \times f_h = 3.58 \text{ MHz}$$

Esto quiere decir que hay 227.5 ciclos de la señal de 3.58 MHz en una línea (1H), y que cada uno genera en el televisor en blanco y negro un par de puntos (uno blanco y uno negro).

Estos puntos claros y oscuros sobre un fondo claro, con una disposición tipo tablero de ajedrez, son difíciles de distinguir claramente por el ojo humano; entonces, se minimiza la influencia de la señal de color.

Esta disposición de tablero de ajedrez se logra cuando la frecuencia es un múltiplo impar de  $1/2f_h$ , para que siempre en una línea (1H) quede medio ciclo al final (figura 53).

Para que se minimice la influencia entre el audio y el color, la diferencia entre la portadora de audio y la de color debe ser un múltiplo impar de  $1/2f_h$ ; pero para lograr esto, habría que modificar el valor de la portadora de audio o el de  $f_h$ .

Tocar la portadora de audio estaba totalmente prohibido, porque todos los receptores tenían este valor fijo; de tal suerte, se optó por cambiar la frecuencia de horizontal un poco, y su nuevo valor es:

$$f_h = f_{\text{audio}}/286 = 4'500.000/286 = 15.734,264 \text{ Hz}$$

El nuevo valor para  $f_c$  es:

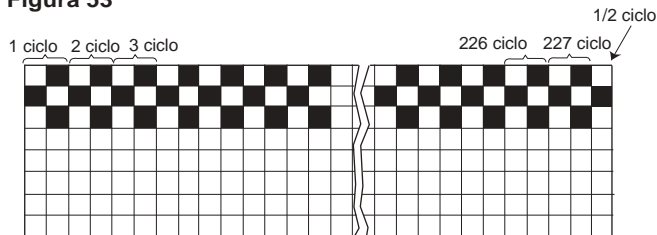
$$f_c = 227.5 \times f_h = 227.5 \times 15.734,264 = 3,579545 \text{ MHz}$$

El nuevo valor de  $f_v$  es:

$$f_v = f_h/256.5 = 59.94 \text{ Hz}$$

El cambio de  $f_h$  fue del orden de 0.099% y el de  $f_v$  de 0.1%, porcentajes que estaban dentro de las tolerancias de los televisores en blanco y negro.

**Figura 53**



Como los receptores antiguos tenían por fuera los controles de horizontal y vertical, el propio cliente podía reajustar el equipo.

### Temporizador (timing generator)

El temporizador es el circuito que se encarga de producir las señales que harán que todos los eventos en la cámara se lleven a cabo a su debido tiempo.

El temporizador también suministra las señales de tiempo que necesitan el dispositivo captador, el circuito de proceso, el circuito matriz, el circuito codificador y el generador de Sync.

### Generador de Sync

Se encarga de generar las señales de sincronismo horizontal y vertical, así como los pulsos de igualación y serración, el Burst Flag, etc., que necesita el circuito decodificador.

El temporizador funciona a partir de un oscilador de cristal. Luego esta señal de reloj es enviada al circuito de Sync, de modo que ambos circuitos trabajen sincrónicamente.

El circuito de Sync envía al temporizador una señal HD (drive horizontal), que éste necesita para tener referencia del inicio y final de una línea de televisión, de modo que genere correctamente las señales para el barrido de la imagen en el dispositivo captador. 📡

**Esté alerta...**

▶ **Vea página 60**

**ELECTRONICA**  
y **servicio**

# EL LABORATORIO DE ELECTRONICA

**Oscar Montoya Figueroa**



***Uno de los aspectos que más debe cuidar el estudiante y el profesional electrónico es, sin duda, su entorno de trabajo; es decir, su “laboratorio de electrónica”. Cada práctica, prueba o reparación que se realice sobre circuitos, ya sea prototipos o definitivos, se debe ejecutar en un ámbito de trabajo apropiado y con las herramientas necesarias. En este artículo hablaremos únicamente de los materiales y sustancias en el laboratorio, así como de las herramientas manuales, semiautomáticas y automáticas susceptibles de utilizarse; y no nos ocuparemos de los instrumentos de medición y de los equipos de prueba.***

## **El entorno de trabajo**

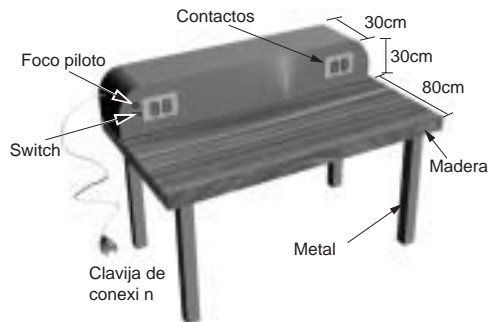
Se entiende por “entorno de trabajo” al espacio destinado exclusivamente para trabajar en proyectos electrónicos. Y no sólo incluye a las herramientas e instrumentos, sino también a factores que de una u otra forma motivan y favorecen el trabajo.

El laboratorio debe contar con buena ventilación, especialmente en el área de trabajo, con el fin de evitar la acumulación de gases tóxicos que se desprenden de algunas sustancias y de los hilos de estaño-plomo cuando se sueldan los componentes. Por otra parte, la iluminación es también un punto esencial: durante el día trate de trabajar con luz natural; mas si no es posible, utilice lámparas tipo *spot* de 75W sobre la mesa de trabajo, a una altura de 90 cm.

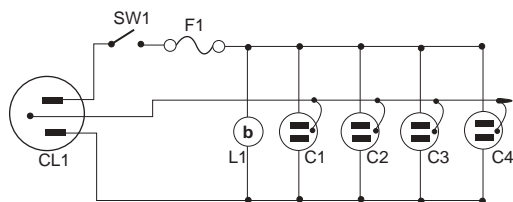
A veces ocurre que durante el trabajo en laboratorio, por simple descuido se tocan cables energizados; esto provoca choques eléctricos que, dependiendo de la ropa, el tipo de calzado y la humedad superficial del cuerpo, pueden ser leves o muy graves. Por eso se recomienda fo-

**Figura 1**

**Requerimientos mínimos sugeridos para una mesa de trabajo**



**Diagrama esquemático**



errar el piso con hule negro no conductor; recuerde que fácilmente puede conseguirse en el mercado el tipo de recubrimiento más adecuado a nuestras necesidades.

Otro aspecto que requiere especial atención es la mesa de trabajo, ya que quizá ésta sea el área más importante del laboratorio, puesto que es ahí donde el profesional electrónico pasará la mayor parte del tiempo al realizar su trabajo. En la figura 1 se muestra la distribución de una mesa de trabajo idónea, así como el diagrama pictórico para su fabricación.

Dentro del entorno de trabajo también podemos agrupar aquellos elementos que nos facilitan la organización del trabajo, como pueden ser la caja selectora, nuestra libreta de notas, portaplumas, una bitácora, etc.

**Materiales y sustancias en el laboratorio**

A continuación mencionaremos algunos materiales y sustancias que se utilizan comúnmente

en el laboratorio de electrónica, y que permiten el buen desarrollo de las aplicaciones en cuestión:

**Conductores**

Es indispensable contar con “cables” y alambres conductores de diferentes calibres, puesto que continuamente se utilizan para realizar puentes y otras conexiones (figura 2).

Recuerde que se denomina cables a todos los conductores formados por un conjunto de hilos metálicos pequeños, forrados con una capa de aislante plástico; y los alambres son simplemente hilos conductores que también están forrados con plástico aislante.

Por otra parte, el calibre de un cable o un alambre es el diámetro del conductor; no se emplean unidades para designarlo, sino números que, adoptados por convención, especifican su grosor; por ejemplo, un alambre de calibre 20 es más delgado que uno de calibre 14.

**Figura 2**





## Termofit

Para aislar eléctricamente la unión de dos cables conductores, se emplea de manera generalizada la cinta de aislar plástica o de tela. Mas cuando los conductores y las conexiones son muy pequeños, esta cinta se vuelve impráctica por su tamaño relativamente grande. Su sustituto ideal en tales casos, es justamente el termofit; es un tubo de material aislante plástico de diferentes calibres (figura 3).

**Figura 3**

Aplicación de termofit



- 1) Corte un tramo de termofit, cuya longitud abarque la parte desnuda del cable.
- 2) Inserte el tramo de termofit cuidando que cubra ambos extremos del conductor.
- 3) Con un encendedor aplique calor directamente sobre el termofit, para que se adhiera al conductor y funcione como aislante.

## Soldadura

La soldadura, un alambre de aleación estaño-plomo con centro de resina, tiene un punto de fusión de aproximadamente 300 grados centígrados (temperatura relativamente baja con respecto al punto de fusión de otros metales); o sea, puede fundirse fácilmente. Además, proporciona buena conductividad eléctrica entre los componentes y las pistas del circuito impreso.

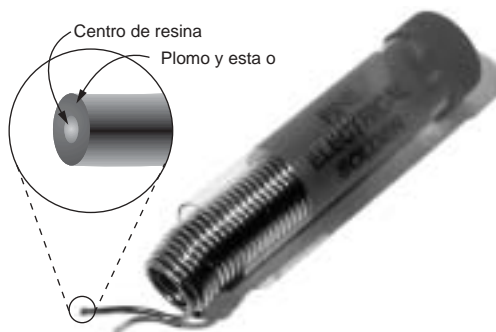
En realidad, el centro de resina en los hilos de soldadura es algo relativamente nuevo; les confiere una mayor adherencia sobre el cobre o los metales con que están fabricadas las pistas del circuito impreso y las terminales de los componentes (figura 4).

## Alcohol industrial

En la limpieza de aparatos electrónicos, es necesario emplear sustancias que se evaporen rápidamente y que no oxiden las partes metálicas

**Figura 4**

Soldadura



de los circuitos; una de ellas, es precisamente el alcohol industrial. Este líquido también sirve para limpiar manchas sobre la superficie de gabinetes; así que para la limpieza, siempre tenga a la mano una botella de alcohol industrial (perfectamente cerrada y etiquetada) y un pequeño trozo de franela.

## Flux

El flux es un líquido de base alcohólica-resinosa, que facilita la tarea de soldar componentes de montaje superficial (por ejemplo, los microprocesadores, que son un tipo especial de circuitos integrados).

Con el flux, se pueden soldar a la vez todas las terminales del dispositivo en cuestión. Basta aplicar sobre éstas, de manera uniforme, la soldadura (con ayuda de un caudín de estación) y una sola gota del líquido (figura 5); éste impedirá que la soldadura quede entre terminal y terminal –debido a los restos de resina–, evitando así cortocircuitos.

**Figura 5**

Para soldar un dispositivo utilizando líquido flux, basta aplicar una gota de éste sobre las terminales y, con la ayuda de un caudín, aplicar la soldadura.



Si no se tuviera flux para soldar los componentes de montaje superficial, habría que emplear herramientas especializadas y costosas.

## Herramientas manuales

Las herramientas manuales funcionan bajo el principio de cualquier otra máquina simple; es decir, operan gracias a la fuerza física proporcionada por quien las usa.

### Pinzas de punta

Son tal vez las herramientas manuales que más se utilizan en el laboratorio de electrónica (figura 6A). Existen tres tipos de ellas:

- *Pinzas de punta delgada*: Permiten la manipulación y preformado de componentes; con ellas no sólo pueden enderezarse las patillas dobladas de cualquier dispositivo, sino también insertar fácilmente componentes pequeños sobre los circuitos impresos.
- *Pinzas de punta en ángulo*: Sirven principalmente para retirar o colocar componentes en lugares de difícil acceso. A través de estas pinzas, también se disipa el calor aplicado a dispositivos sensibles a altas temperaturas; sosteniendo con ellas la patilla de un componente sensible cuando éste se suelda en el circuito impreso, el calor se dispersa.
- *Pinzas de punta ancha*: Se emplean para apretar tuercas o reacomodar las terminales de los componentes; por ejemplo, cuando se requiere reordenar las patillas de los circuitos integrados.

### Pinzas de corte

En electrónica se utilizan básicamente dos tipos de pinzas de corte (figura 6B):

- *Pinzas con punta en ángulo*: Se utilizan una vez que el dispositivo se ha soldado al circuito impreso y la distancia entre él y la tablilla es pequeña.
- *Pinzas con punta ancha*: Permiten realizar cortes en el ras de, por ejemplo, cables o patillas que sobresalen en un circuito impreso.

### Pinzas peladoras

Con las pinzas peladoras se puede desprender, de una manera rápida y precisa, un tramo del material aislante que protege a cables o alambres. Si se utilizan las pinzas de corte o las de punta para esta función, puede suceder que se rompa el hilo conductor al tratar de separar el aislante. Existen dos tipos de pinzas pela-cable (figura 6C):

- *Pinzas peladoras sencillas*: Se utilizan para cables de cualquier calibre. Basta colocar la punta del conductor entre las mandíbulas de la herramienta y cerrar éstas, para que automáticamente se desprenda el aislante.
- *Pinzas peladoras para calibres específicos*: Funcionan igual que las anteriores. La diferencia radica en que sus mandíbulas presentan varias hendiduras con diámetro específico para adaptarse a los calibres de cables más utilizados.

### Sierra caladora

Está formada por un arco metálico que soporta a una sierra de metal resistente (figura 7). La sierra

**Figura 6** Diferentes tipos de pinzas (herramientas manuales)



**Figura 7**



es tan delgada, que permite hacer cortes en formas y tamaños muy diversos; existe en una amplia variedad de tipos, en los que cambia su espesor, su anchura, la longitud de sus dientes, etc.

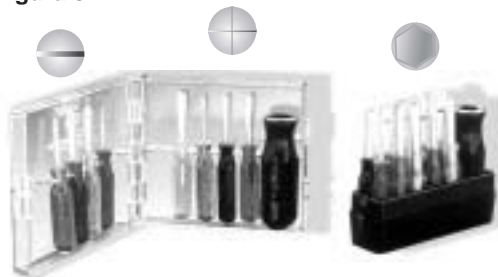
El manejo de la sierra caladora requiere de mucho cuidado, pues de lo contrario puede provocarse alguna herida. Únicamente debe utilizarse para cortar materiales no muy resistentes (madera y láminas metálicas delgadas) o para tablillas de circuitos impresos.

### **Desarmadores**

Dado que los aparatos electrónicos tienen en su chasis una amplia variedad de tornillos y pijas, se necesita un juego surtido de desarmadores para ensamblarlos y desensamblarlos.

Básicamente se requiere de tres tipos de desarmadores: los de punta plana, los de punta en cruz y los de cabeza hexagonal (figura 8). Su tamaño varía, según el tamaño del tornillo o pija a manipular.

**Figura 8**



### **Llaves Allen**

Con el propósito de que los aparatos electrónicos no puedan ser desensamblados por el usuario, los fabricantes utilizan tornillos especiales de cabeza redonda con una hendidura hexagonal en el centro; para retirarlos o colocarlos, se emplean las llamadas llaves Allen (figura 9). Sólo hay que insertar la llave que corresponda con el tamaño de la hendidura del tornillo, y girarla hacia el lado que se desee.

**Figura 9**

Juego de llaves Allen



Nunca trate de emplear pinzas o desarmadores para quitar este tipo de tornillos, ya que puede romperlos y no logrará desensamblar el aparato.

### **Juego de limas**

Cuando se recortan placas de circuitos impresos o se arma un chasis de lámina, generalmente quedan imperfecciones o rebabas; para eliminarlas, se requiere un juego de limas metálicas de tamaño mediano. Es recomendable que el juego sea de cinco o más limas, cada una de forma diferente.

Con las limas también pueden eliminarse los depósitos de óxido que se forman sobre superficies metálicas.

### **Herramientas semiautomáticas**

Las herramientas semiautomáticas son aquellas que operan proporcionalmente con una fuerza física auxiliada de una fuente de energía eléctrica.

**Figura 10**

Pistola térmica de silicón



### ***Pistola inyectora de silicón***

La pistola a la que nos referimos, permite derretir el silicón para aplicarlo en estado líquido sobre las superficies deseadas (figura 10).

Es muy conveniente disponer de esta pistola, pues la tradicional de tipo manual ocupa mucho espacio y llega a taparse; además, tarda bastante en endurecer el silicón.

El silicón para pistolas semiautomáticas es sólido y tiene forma de cilindro; para introducirlo en la pistola, primero se coloca en la parte posterior de ésta y luego se acciona el gatillo. Luego, al conectar la pistola a la toma domiciliaria, una resistencia calefactora funde el silicón; y conforme es desplazado por el gatillo, sale derretido por la punta de la herramienta; en ese momento se encuentra listo para aplicarse.

La principal ventaja de este tipo de silicón es que endurece rápidamente, ayuda a proteger contra oxidación a elementos metálicos, a fijar componentes a las paredes de los gabinetes y, en general, para cualquier aplicación en la que se requiera pegar rápidamente y con fuerza algún objeto.

### **Herramientas automáticas**

Este tipo de herramientas son accionadas completamente por una fuente de energía eléctrica; el usuario únicamente las manipula para su control, sin aplicar ninguna fuerza física en ellas.

#### ***Desarmador eléctrico***

Aunque se trata de una herramienta opcional, es aconsejable adquirirla porque ahorra tiempo y facilita el trabajo; basta oprimir un botón, para atornillar o destornillar pijas y tornillos.

**Figura 11**

Minitaladro de banco



Como cuenta con una batería recargable y un juego de puntas y extensiones intercambiables que permiten retirar casi cualquier tornillo, realmente es una herramienta muy práctica.

#### ***Minitaladro eléctrico de banco***

Las perforaciones que se hacen en las tablillas de circuito impreso para insertar las terminales de los componentes, son precisamente el resultado de emplear el minitaladro eléctrico de banco.

Comúnmente, esta herramienta consiste en una base o banco que soporta al minitaladro propiamente dicho, y un brazo móvil que lo hace ascender y descender (figura 11).

#### ***Cautín***

Es un dispositivo térmico con el que se funde la soldadura, a fin de unir física y eléctricamente los componentes electrónicos a las placas de circuito impreso. Es una herramienta indispensable en el laboratorio de electrónica (figura 12).

Los cautines se clasifican en dos categorías: tipo lápiz y de pistola; a su vez, los primeros se agrupan en sencillos y de estación.

La cantidad de energía térmica que puede proporcionar un cautín, se mide en términos de potencia eléctrica; es decir, en watts. De acuerdo con el tipo de dispositivo que se desee soldar, debe elegirse un cautín de 30, 60 ó 100 W.

- **Cautines tipo lápiz:** Se fabrican para 30 y 60 W; básicamente constan de un mango, un casquillo y una punta. Dentro del casquillo se locali-

**Figura 12**



za una resistencia eléctrica que proporciona calor y que está en contacto directo con la punta; ésta es la que finalmente derrite la soldadura. El mango es el eje de toda la estructura del cautín, y se mantiene frío a pesar del calentamiento del casquillo y la punta.

- **Cautín tipo lápiz sencillo:** La resistencia en este tipo de cautín se alimenta con una tensión de línea de 127V de CA; después de conectarlo a la línea, hay que esperar de 60 a 120 segundos para que su punta adquiera la temperatura necesaria con la que fundirá la soldadura.
- **Cautines tipo lápiz de estación:** Cuentan con una resistencia que opera con un voltaje de CA de 12V; por eso en su estación existe un transformador reductor. Después de conectar el cautín, hay que esperar de 30 a 40 segundos para que su punta alcance la temperatura óptima. Estos cautines tienen un control termo-magnético, que mantiene constante la temperatura de operación; si el calor aumenta demasiado, el con-

trol desconecta la resistencia hasta que la temperatura se haya reducido; y si la temperatura descende hasta un valor por debajo del punto de operación, entonces el control conecta la alimentación hacia la resistencia.

Una ventaja de que estos cautines utilicen un transformador reductor, es que proporcionan aislamiento eléctrico contra descargas no deseadas a los componentes que se están soldando.

- **Cautines tipo pistola:** Los cautines tipo pistola se fabrican para 100W y, como su nombre lo indica, están formados por un gabinete en forma de pistola dentro del cual hay un transformador reductor que se alimenta con 127V de CA de línea y proporciona apenas unos cuantos volts en el embobinado secundario. Pero este transformador suministra una gran cantidad de corriente, que circula a través de la punta metálica que cierra el circuito; así, esta última se calienta hasta alcanzar el rojo vivo.

Este tipo de cautines cuentan con un interruptor eléctrico a manera de gatillo, mismo que al ser oprimido cierra el circuito; la punta alcanza su temperatura máxima en unos cuantos segundos. No se recomienda utilizar el cautín tipo pistola para trabajos en electrónica, puesto que no se puede determinar la temperatura exacta de la punta en un momento dado; podría sufrir daños irreparables la estructura de los componentes que se están soldando.

### **Desoldador**

Los desoldadores se emplean para retirar la soldadura de las terminales de los componentes electrónicos previamente montados sobre una

**Figura 13**

#### **Desoldadores**



#### **Desoldador manual de vacío**





placa de circuito impreso. Existen dos tipos de desoldadores (figura 13):

- **Desoldador manual de vacío:** Está compuesto por un tubo metálico, una punta de teflón, un resorte, un botón y un pistón. Este último se desplaza dentro del tubo (como un émbolo en las jeringas), impulsando el aire hacia el interior o el exterior; cuando se desplaza en dirección de la punta, es necesario aplicar un poco de fuerza porque el resorte lo empuja hacia arriba. El pistón puede desplazarse hasta cierto límite (cerca de la punta), en el que se asegura y ya no puede moverse; volverá a tener movimiento cuando se oprima el botón, pero subirá rápidamente porque el resorte lo empuja hacia arriba; entonces se provocará un vacío en el interior del tubo, que succionará a la soldadura previamente derretida con un cautín tipo lápiz.
- **Desoldador automático de vacío:** Aunque se recomienda más que el desoldador manual (debido a que retira la soldadura con mayor facilidad y rapidez), generalmente el desoldador automático de vacío tiene un costo mayor. Dado que el propio desoldador automático de vacío derrite y absorbe la soldadura, permite prescindir del cautín; para el efecto, cuenta con una punta metálica hueca (que se calienta de la misma forma que cualquier cautín tipo lápiz) y una pequeña bomba de vacío (que se acciona cada vez que se oprime un interruptor); la soldadura succionada se deposita en un contenedor especial. Existen diversos tipos de desoldadores automáticos, que varían según el fabricante.

## Comentarios finales

Es importante aclarar que en este artículo sólo mencionamos los materiales y herramientas más comunes en un taller; estamos conscientes de que existen muchos más que usted puede incluir dependiendo de sus necesidades específicas. Aquí lo más importante es caer en la cuenta de que mientras mejor y más actualizado se encuentre el "laboratorio de electrónica", más eficaz será nuestro trabajo. 📧

NUEVOS LANZAMIENTOS

## Teoría y Servicio Electrónico

**\$45.00  
cada uno**

Todo lo que necesita saber sobre...  
Unidades duplicadoras de CD usadas en modulares Aiwa  
Basado en material suministrado por  
**aiwa**

Todo lo que necesita saber sobre sobre el DVD  
Basado en material suministrado por  
**aiwa**

Localización y reparación de fallas en la etapa de barrido horizontal

Prof. Alvaro Vázquez Almazán

## 50 Fallas Resueltas y Comentadas

**Sistemas de componentes de audio**

Prof. Armando Mata Domínguez

**\$45.00**

## Todo lo que necesita saber para...

**Ensamblar, actualizar y configurar una computadora PC**

Leopoldo Parra Reynada

Volumen impreso en tamaño carta, 208 páginas, Incluye CD-ROM con utilerías e información técnica

**\$250.00**

¡YA ESTAN A LA VENTA!



Centro Japonés de Información Electrónica

**Para mayores informes diríjase a:**

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

[www.centrojapones.com](http://www.centrojapones.com) [ventas@centrojapones.com](mailto:ventas@centrojapones.com)

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

Local 1, Centro, D.F. Tel. (5)5-10-86-02

**Seleccione la forma de pago:**

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

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





ELECTRONICS



# RECUPERACION DE APARATOS DE AUDIO AIWA QUE NO ENCIENDEN

**Armando Mata Domínguez**



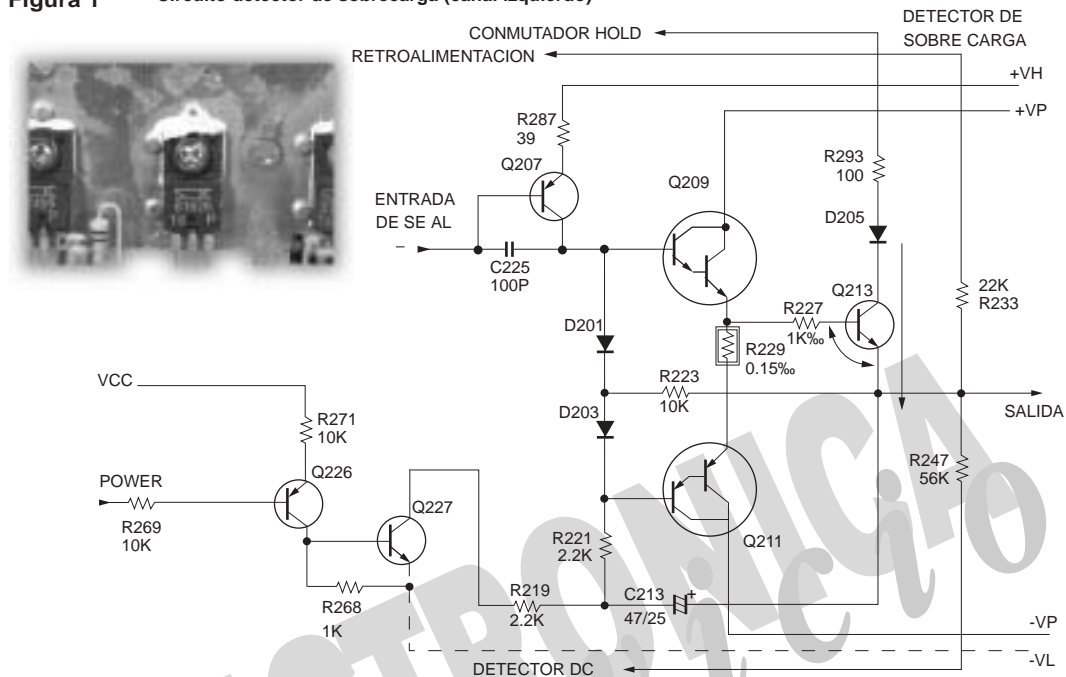
***Los modernos equipos de audio cuentan con amplificadores de audiofrecuencia muy potentes; en algunos casos, éstos son capaces de emitir 4300 watts PMPO (pico máximo de potencia de salida); para que puedan manejar tan altos rangos de potencia, se incluye un sistema de protección que se activa cada vez que hay riesgo de daño en las bocinas, en los transistores de potencia o en los circuitos asociados. El objetivo de este artículo es describir el trabajo de los sistemas de protección más representativos de un equipo de audio moderno, así como explicar un método de aislamiento de averías que puede aplicarse cuando el aparato no enciende***

## **Sistemas de protección**

En el caso particular de los componentes y minicomponentes de audio de la marca Aiwa, la sección de salida de audio está integrada por dos amplificadores con transistores bipolares del tipo Darlington (figura 1), colocados en un montaje complementario con un sistema OCL (Output Capacitor Less = sin capacitor de salida).

El sistema OCL ofrece una mayor fidelidad; es decir, responde de manera uniforme a una gran gama de frecuencias de audio, y así permite la reproducción de sonidos graves, medios y agudos con un nivel homogéneo. Pero requiere de voltajes positivos y negativos para su correcto funcionamiento, con los cuales se logra el balance de la sección; es decir, 0 voltios en la línea de salida que conecta a las bocinas. De modo que si llegara a existir un voltaje diferente a 0 en la línea de salida, habría riesgo de dañar a las bocinas; mas hay que tomar en cuenta que

**Figura 1** Circuito detector de sobrecarga (canal izquierdo)



la presencia de voltaje es el resultado de un desbalance en el circuito, provocado por alguna falla en cualquiera de los componentes que integran la sección de salida de audio.

Para prevenir el daño en las bocinas, que son costosas por los significativos cambios tecnológicos que han experimentado, los diseñadores del circuito han integrado un circuito de protección detector de corriente directa. A través de la terminal HOLD del microprocesador, este circuito impide o corta la orden de encendido del equipo, cada vez que se registra un voltaje en la línea de salida (figura 2).

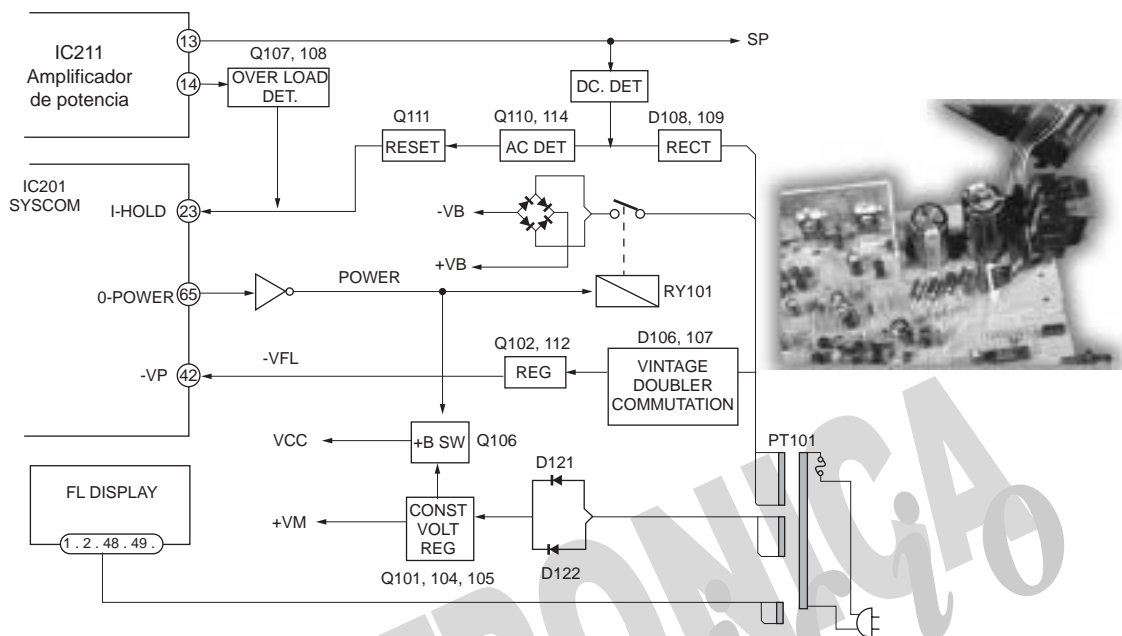
Existe otro sistema de protección asociado a la terminal HOLD del microprocesador, que se denomina *circuito protector de sobrecarga*. Se encarga de impedir el funcionamiento del equipo, cada vez que hay un daño en las bocinas o que éstas se sobrecargan a causa de instalaciones adicionales incorrectas hechas por el usuario. Si esta interrupción no se aplicara, los transistores de potencia sufrirían daños ante un sobrecalentamiento causado por el aumento de la corriente que fluye a través de ellos.

De tal suerte, ahora sabemos que existen dos diferentes sistemas de protección:

- Circuito protector detector de DC
- Circuito protector de sobrecarga

Ambos impiden el funcionamiento del equipo cada vez que se detecta cualquier defecto en la sección de audio, y cada uno tiene efectos diferentes en él. La acción del protector detector de DC hace que el equipo no encienda en su totalidad; esto quiere decir que ni siquiera encenderá el display, pese a que el aparato esté conectado a la línea de corriente alterna (o que a veces encenderá fugazmente al conectarlo a la línea, y después permanecerá apagado). Por su parte, el sistema de protección contra sobrecarga provoca que el equipo no responda a la orden de encendido; pero en este caso sí enciende el *display*, y permanecerá encendido mientras el equipo esté conectado a la línea de corriente de alterna. La localización de ambas fallas será explicada más adelante.

**Figura 2** Diagrama a bloques de la fuente de poder



## Teoría de operación del circuito protector detector de DC

Para poder ejemplificar el funcionamiento de este sistema, tomaremos como base el modelo NSX-33 de un minicomponente Aiwa. El circuito protector detector de DC está integrado por los dispositivos que observamos en la figura 3, los cuales se asocian a la sección de audio y al microprocesador.

Este circuito funciona cada vez que el equipo se conecta a la línea de AC a través de la clavija, provocando la inducción de AC de la bobina primaria a las bobinas secundarias del transformador de fuerza T801 (terminales 2 y 5).

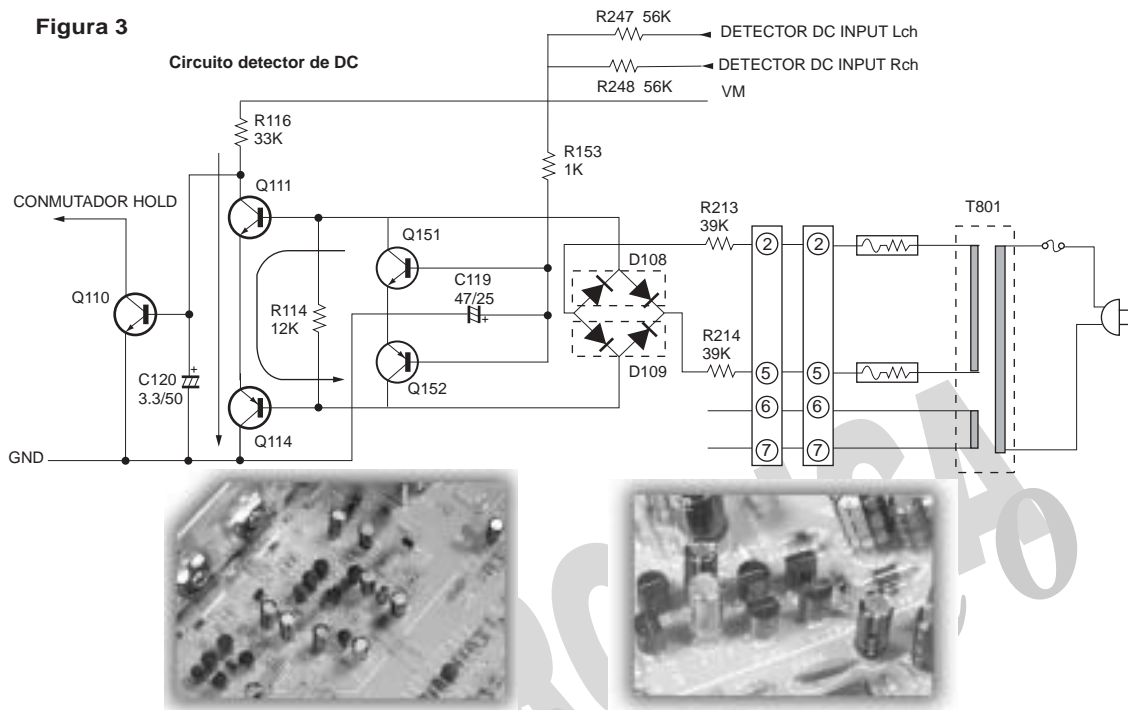
Dicho voltaje inducido se refleja en los diodos rectificadores D108 y D109, a través de las resistencias R213 y R214 (de 39 kohms cada una). El resultado del trabajo de los diodos rectificadores –por efecto de caída de voltaje en los extremos de la resistencia R114, provoca la conducción de los transistores Q114 y Q111; a su vez, esto hace que disminuya el voltaje de la base de Q110, originando así el bloqueo o no-conducción del

mismo; entonces aumenta el voltaje de su colector, hasta alcanzar un nivel de 5.3 voltios que se refleja en la terminal HOLD del microprocesador y que permite que el equipo funcione en forma total y correcta.

Es importante considerar que, al mismo tiempo, los transistores Q151 y Q152 permanecen en estado de bloqueo por la falta de voltaje en sus respectivas terminales de base. Sin embargo, cada vez que hay desbalance en la sección de audio, aparece un voltaje positivo o negativo en la línea de conexión de las bocinas; y debido a que la misma línea se asocia a las terminales base de los transistores Q151 y Q152, provoca la conducción de éstos y, en consecuencia, el bloqueo de los transistores Q114 y Q111.

Ante esta situación, aumenta el voltaje de base de Q110, llevando la conducción de Q110 al punto de saturación y disminuyendo su voltaje de colector a un valor inferior a 2 voltios (mismo que se refleja en la terminal HOLD del microprocesador, impidiendo que encienda el equipo).

**Figura 3**



### Funcionamiento del circuito protector de sobrecarga

Cuando en las bocinas se presenta algún daño, ya sea por un corto total o parcial, existe el riesgo de que se registre una sobrecorriente en el amplificador de potencia; esto podría repercutir en algunos de sus componentes (transistores, diodos y resistencias asociadas).

Para prevenir esta situación, se ha incorporado un circuito de protección o circuito detector de sobrecarga. Este circuito provoca que el sistema se coloque en modo de espera (*standby*), protegiendo de esta manera a los dispositivos del circuito amplificador de potencia y al circuito de protección (figura 4).

El circuito de protección está integrado por el transistor Q213 y la resistencia R227, y se encuentra asociado a la terminal HOLD del microprocesador. De esta manera se origina el bloqueo del equipo, cada vez que el transistor Q213 conduce al detectar alguna anomalía.

Por ejemplo, el circuito se activa cuando la diferencia de potencial entre la base y el emisor

del transistor Q213 es superior a 0.6 voltios; y esto sucede cada vez que existe una sobrecorriente en los transistores de potencia.

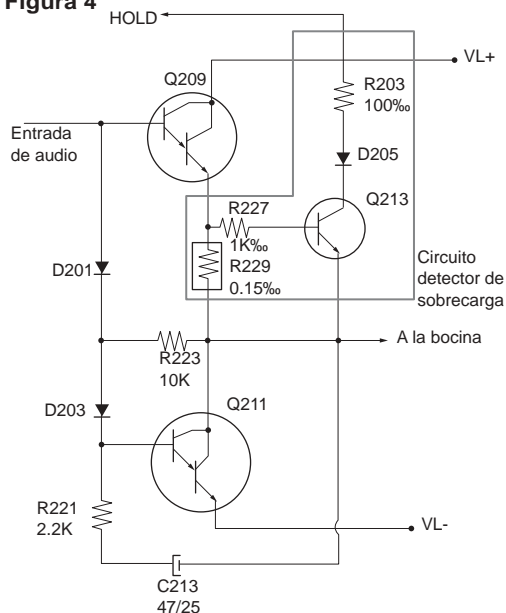
A este mismo circuito se le asocia una resistencia flamable –del tipo de alambre– con un valor pequeño (0.15 Ohms), la cual, conectada en paralelo con el circuito detector de sobrecarga, actúa como fusible de protección.

### Detección de fallas

Cuando el equipo no enciende (*display* apagado) o cuando se apaga repentinamente después de haber presionado la tecla de encendido, le sugerimos verificar los siguientes puntos:

1. Determine qué sistema de protección está activado; para ello, observe la operación del equipo al ser conectado a la toma de corriente; si el indicador o *display* se enciende y no se logra la orden de encendido general del equipo, significa que es el circuito protector de sobrecorriente el que está activado; en este caso, tendrá que verificar el funcionamiento

**Figura 4**



de los transistores Darlington; pero cuando el equipo se apaga repentinamente después de haber presionado la tecla de encendido, quiere decir que el circuito que está en acción es el circuito detector de DC; recuerde que este circuito trabaja cuando se rompe el balance de DC por el circuito de acoplamiento directo OCL.

2. Verifique el nivel de voltaje de la terminal HOLD, el cual debe estar dentro de un rango de 3.8 a 5.2 voltios (comúnmente, cuando el nivel de voltaje es inferior a 2 voltios, el equipo no enciende). En caso de que el voltaje se encuentre dentro de rango, es indicio de que la falla se localiza en el microprocesador (descartando con ello alguna falla en el circuito de protección). Para aislar el problema, es necesario aislar la terminal HOLD que se asocia al microprocesador, en el orden que se indica en el siguiente subtema.

### Método de aislamiento de averías en el circuito protector de CD

1. Aíse el circuito amplificador de potencia de audio; para el efecto, desconecte la resistencia R153 (vea nuevamente la figura 3).

2. Si la falla persiste, aíse el circuito detector de DC; para ello, desconecte un extremo de la resistencia R116 (figura 3).
3. A veces será necesario desconectar la terminal 18 del conector CON601 (figura 5), ubicada en un extremo de la placa principal. Sólo así podrá determinarse en qué tarjeta de circuito impreso se ubica el problema.
4. Después de haber logrado que el equipo encienda mediante cualquiera de los pasos anteriores, no conecte las bocinas.

Una vez que haya podido encender el equipo mediante el aislamiento de la terminal HOLD, verifique cualquiera de las causas siguientes (algunas de ellas puede romper el balance del componente de DC).

**Figura 5**

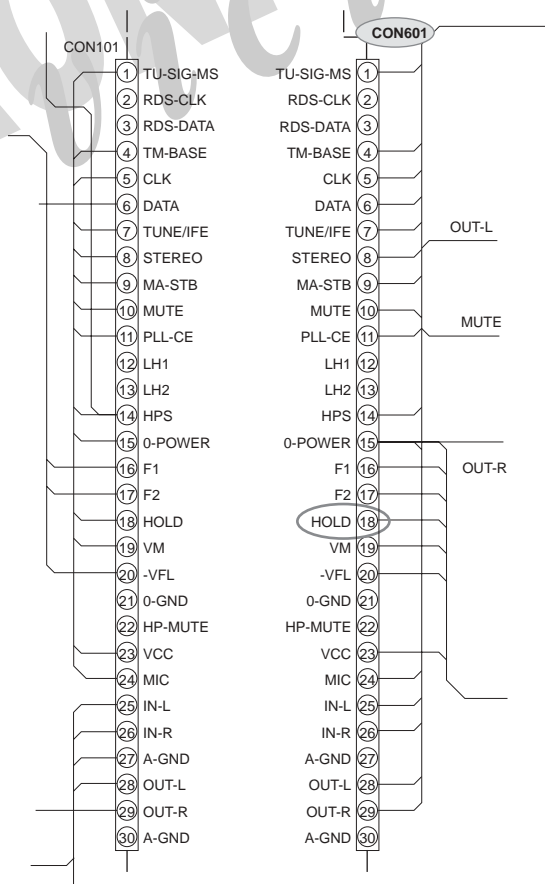
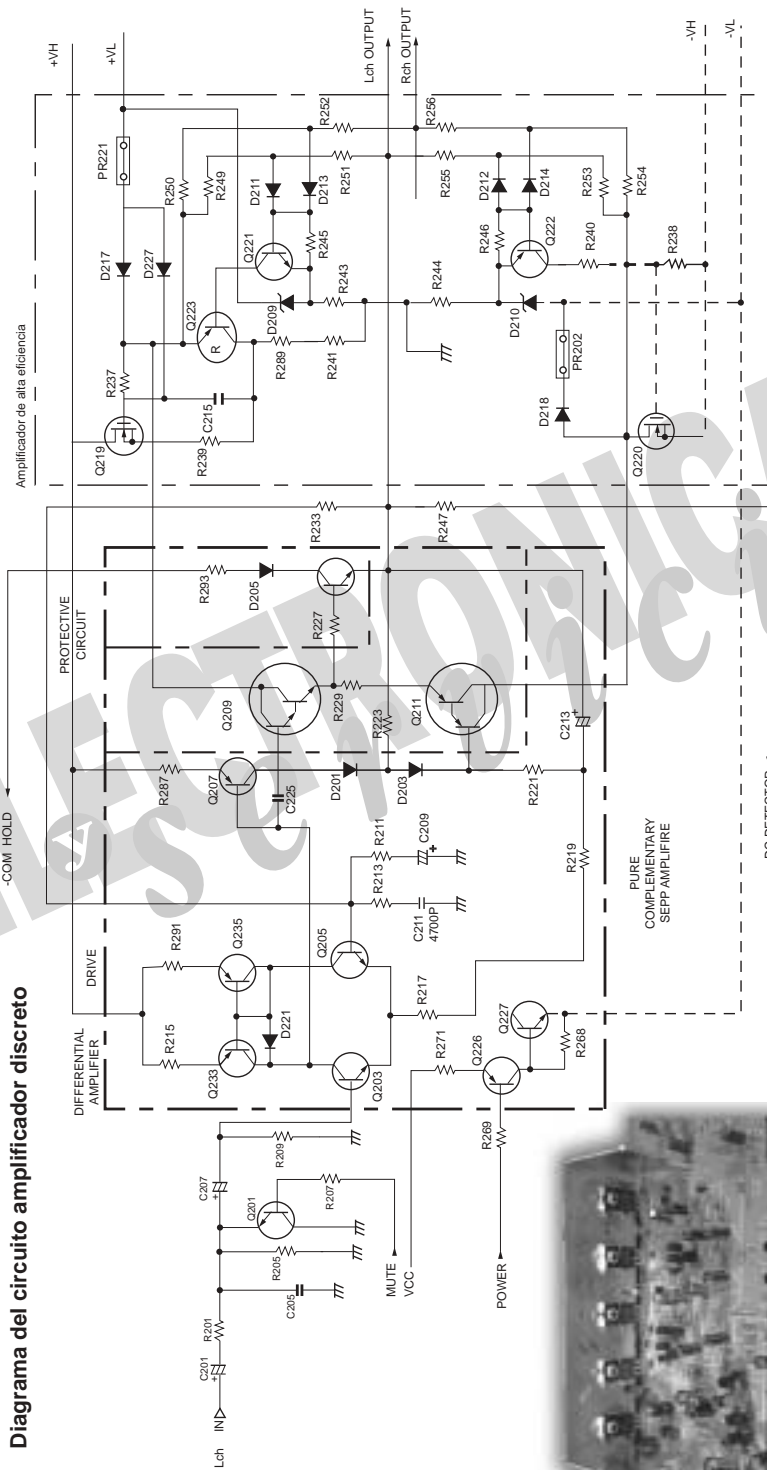




Figura 6



Entre las causas que provocan que se rompa el balance de DC, se encuentran (figura 6):

1. Falla en el circuito excitador Q207.
2. Falla en el circuito diferencial Q203, Q205, Q233 y Q235.
3. Falla en la fuente de alimentación (falta de una línea de alimentación + ó -).
4. Corto entre emisor y colector de algunos de los transistores Darlington. En este caso el circuito protector se quema y, como resultado, el equipo no enciende.

### **Verificaciones previas**

Antes de revisar los circuitos que acaban de especificarse, es recomendable que verifique los puntos siguientes:

1. El nivel de 0 voltios en las terminales de las bocinas.
2. En caso de que aparezca un voltaje positivo o negativo en los extremos de las bocinas, es posible que la fuente de alimentación esté desconectada por algún falso contacto o soldadura fría o que algún elemento resistivo se encuentre abierto.
3. Si el voltaje de DC sólo aparece en uno de los canales, quiere decir que el problema se localiza en la sección de audiofrecuencia.
4. Por lo general, cuando el voltaje aparece en los extremos de las bocinas de cada uno de los canales de audio, el problema se localiza en la fuente de alimentación o en los transistores-conmutadores de alta eficiencia tipo MOSFET (Q219 ó Q220).

### **Método de aislamiento de averías en el circuito protector de sobrecarga**

1. Para comprobar si el problema es provocado por la activación del circuito de protección, verifique que el nivel de voltaje de la terminal HOLD no registre un rango inferior de 3.8 a 5.2 voltios. Comúnmente, el circuito de protección de sobrecarga se activa cuando el nivel de voltaje se ubica dentro de un rango de 2 a 3.6 voltios.

2. Verifique que no exista corto en cualquiera de las líneas de alimentación de la sección de audio.
3. Asegúrese de que los transistores Darlington se encuentren en buen estado.
4. Desconecte las bocinas.
5. Aísle la terminal HOLD del microprocesador (el equipo encenderá después de dar la orden de encendido).
6. Compruebe los voltajes de la sección de audio; deben ser del mismo nivel tanto en el canal izquierdo como en el derecho; si son desiguales, significa que existe problema en algún componente de la sección de audio; si son iguales, quiere decir que hay problemas en algún dispositivo del circuito protector de sobrecarga.

Entre las causas que provocan la activación del circuito protector de sobrecarga, podemos destacar las siguientes:

1. Alteración de la resistencia de protección R229.
2. Transistor Darlington dañado.
3. Bocinas en corto.
4. Transistor de protección Q 213 en corto.
5. *Tweeter* de alguno de los baffles mal polarizado (invertido).

### **Verificaciones previas**

Antes de hacer el aislamiento de averías, compruebe lo siguiente:

1. El valor óhmico de los baffles; debe ser de 4 a 8.5 ohms.
2. En términos de ohms, verifique el estado de los transistores de la sección de audio.
3. Compruebe el valor óhmico de la resistencia de protección.

Todos los consejos que acabamos de ofrecerle, son un extracto del seminario Sistemas de Componentes de Audio Aiwa, Panasonic y Sony, impartido por el autor en diferentes ciudades de nuestro país. Si le interesa profundizar en el tema, consulte las fechas y plazas en que próximamente será impartido. 📍

# ¿Dilema de Diseño?

SOLUCIONES DE DISEÑO PARA CADA AMBIENTE



## La Solución en Software.

### Presentando Multisim Versión 6

con co-simulación de SPICE, VHDL y Verilog.

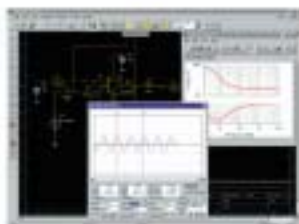


Más diseñadores  
confían en Electronics

Workbench como herramienta de diseño de circuitos que cualquier otro vendedor EDA. Nos hemos convertido en el estándar de diseño para más de 130,000 clientes satisfechos ofreciéndoles

una amplia línea de productos poderosos con variedad de niveles de precios. Con la liberación de Multisim, estamos guiando el camino de diseño a nivel de tarjeta con la capacidad única para co-simular SPICE, VHDL y Verilog. La co-simulación te da la habilidad de simular todos los dispositivos analógicos, digitales y lógicos programables

(FPGAs/CPLDs), no sólo separados, sino también como parte de un circuito completo a nivel tarjeta. Visita nuestro sitio web para saber más sobre esta excitante tecnología.



#### Captura Esquemática, Diseño y Librerías de Partes.

Multisim incluye la captura esquemática más fácil de usar en la industria junto con edición inteligente para escribir código fuente de VHDL o Verilog. Multisim también ofrece una base de datos de 16,000 partes completas con símbolos, modelos de simulación, paquetes y parámetros eléctricos.



#### Simulación Combinada SPICE, VHDL, Verilog y RF.

El simulador más versátil del mundo, Multisim combina la fuerza de las tecnologías de SPICE, VHDL y Verilog para simular todo desde componentes analógicos básicos hasta los Circuitos Integrados (ICs) más avanzados, todo junto en una Tarjeta de Circuito Impreso (PCB). La co-simulación de Multisim maneja la comunicación automática y transparentemente entre sus diferentes entornos de simulación. Multisim también incluye características de diseño avanzado de RF para soportar sus necesidades de radio frecuencia.



#### Diseño de Capas de Tarjetas de Circuito Impreso (PCB), Colocación y Ruteo Automáticos.

Ultiboard es un programa fácil de usar en el diseño de las capas de Tarjetas de Circuito Impreso (PCB) que incluye características de alta tecnología que usted necesita para producir rápidamente tarjetas

confiables. Para resultados óptimos de planeación de las capas utilice Ultiboard en conjunto con Ultraroute para colocar y ruteo automáticamente sus diseños. Usted estará asombrado por la forma en que Ultraroute mejorará su eficiencia en la generación de capas de tarjetas de circuito impreso y reducirá costos de producción.



**www.multion.com.mx**

**o llama al 55 59 40 50**

**ó del interior sin costo al 01 800 6858466**

**e-mail: info@multion.com.mx**

MULTION



Baja tu demo **GRATIS**, visita **www.electronicworkbench.com**

# RUTINAS DE SERVICIO Y CALIDAD EN EQUIPOS DE AUDIO Y TELEVISION

**Álvaro Vázquez Almazán**

## Comentario inicial

***Hablar de calidad, significa hablar de lo mejor. Esto puede y debe aplicarse en nuestro trabajo diario, por sencillo que pueda ser; y en el caso del servicio a equipo electrónico, es fundamental trabajar con esmero y honestidad para captar o mantener la preferencia del público. Es por ello que hemos decidido ofrecer esta serie de artículos, en los que mostraremos cómo llevar a cabo las rutinas de servicio generales en los equipos más convencionales: de audio y televisores. Ejecute estas acciones, antes de devolver el equipo al cliente. En el próximo número nos ocuparemos de las videocaseteras y de las videocámaras.***

Es importante que el técnico cuente con un procedimiento general para dar mantenimiento a equipos electrónicos, y para localizar y reparar con rapidez cualquier avería en ellos. Pero precisamente por su carácter general, dicho procedimiento ha de variar conforme al tipo de equipo que se esté revisando; en todo caso, siempre habrá acciones concretas que puedan realizarse en cualquier aparato electrónico (por ejemplo, la medición de voltajes de una determinada sección, la revisión de rutinas mecánicas, la verificación de señales u oscilogramas, entre otras).

Y recuerde que es indispensable disponer del diagrama correspondiente, para tener una referencia de los voltajes que cada equipo maneja.

## Verificación en equipos de audio

Enseguida describiremos un procedimiento de verificación que usted debe poner en práctica siempre que vaya a reparar un equipo de audio.

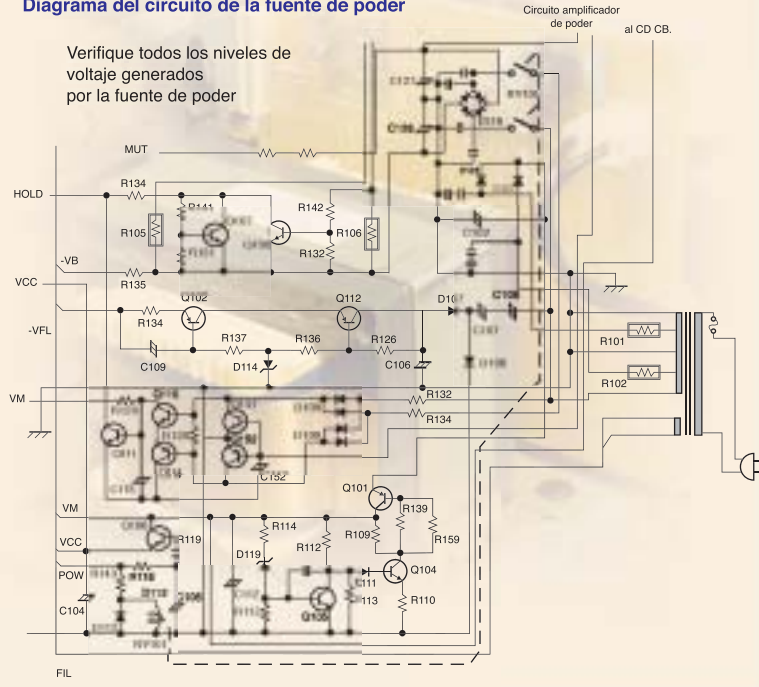


## Sección electrónica

1. Compruebe que todos los niveles de voltaje generados por la fuente de alimentación estén presentes, y que el rizo de los mismos esté por debajo de 0.1% del valor del voltaje nominal. Si el voltaje de rizo es mayor, sustituya los capacitores de filtraje de las líneas de alimentación que manifiesten este problema (figura 1).
2. Verifique que las señales de apoyo del sistema de control principal funcionen dentro de sus parámetros de operación adecuados; tal es el caso del cristal de referencia para la señal de reloj interna.
3. Compruebe que estén presentes la señal de reinicio (reset) y el voltaje de alimentación. También verifique la presencia de todas las señales provenientes del teclado; basta que alguna falte o tenga falso contacto, para que sea necesario sustituir a todos los componentes involucrados.
4. Verifique que el display encienda completamente.

### Figura 1

### Diagrama del circuito de la fuente de poder



5. Compruebe la existencia de las señales de oscilación tanto del sintonizador de AM como del sintonizador de FM. Recuerde que estas señales son indispensables para que se pueda mostrar en display la frecuencia de la estación sintonizada (figura 2).

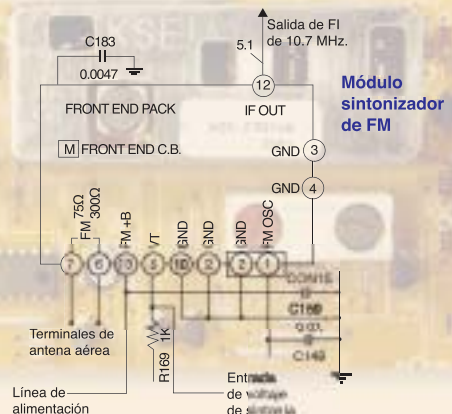
## Figura 2

Verifique la existencia de las señales de oscilación; recuerde que son indispensables para que se muestren los datos en el display.



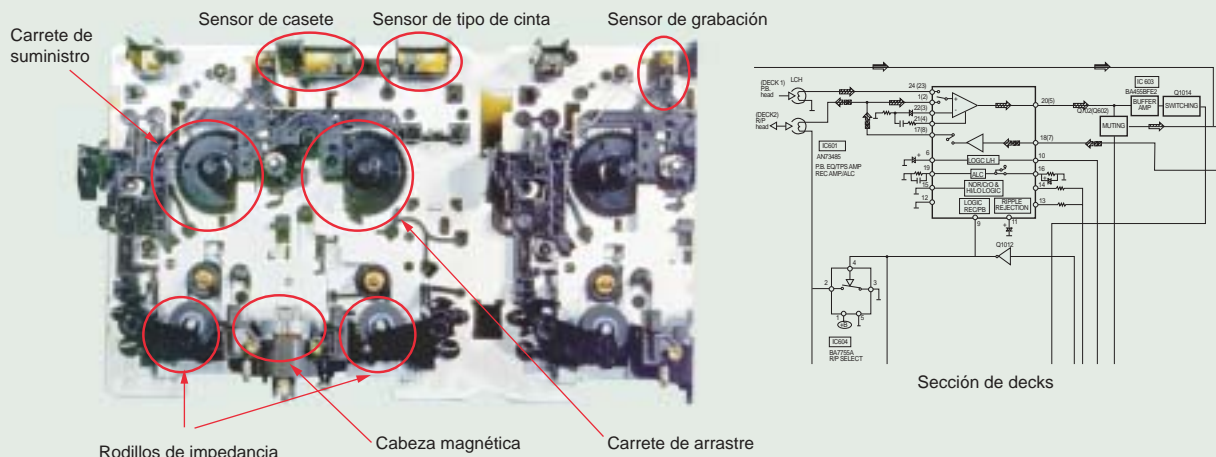
### Figura 3

Verifique los voltajes y señales del sintonizador de AM y FM



## Figura 4

Para comprobar el funcionamiento del mecanismo de decks, reproduzca un casete original



- Para comprobar el correcto funcionamiento del sintonizador de AM y del sintonizador de FM, mida el voltaje de alimentación, la señal del oscilador local, el voltaje de sintonía (indispensable para poder sintonizar cualquier estación), la salida de frecuencia intermedia y la salida de señal de audio de los canales izquierdo y derecho (figura 3).

### Casetera o decks

Para verificar el funcionamiento de las caseteras o decks, se requiere de un casete virgen y un casete original (o un casete previamente grabado en un aparato nuevo o que esté trabajando bien). El casete grabado servirá para verificar que el mecanismo del deck o de los decks (en caso de que el aparato tenga dos) no haga ruidos durante la reproducción (figura 4), y el casete en blanco será útil para hacer pruebas de grabación.

Ahora proceda como se indica en cada caso.

- Si en el aparato a prueba el casete grabado no se escucha como en el aparato que nos sirve de base (ya sea, como dijimos, un reproductor nuevo o un reproductor que esté funcionando bien):
  - Verifique que el circuito integrado que se encarga de amplificar la señal de las cabe-

zas magnéticas se encuentre alimentado. Si es así, compruebe que la señal de la cabeza magnética llegue hasta las terminales de entrada del circuito integrado amplificador de cabezas.

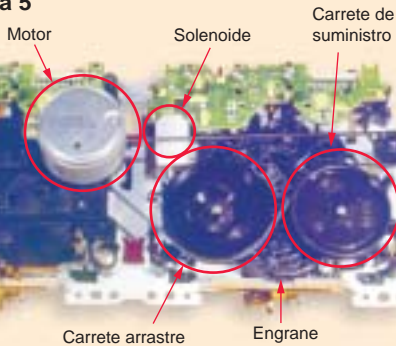
- Compruebe que dicha señal salga ampliificada y sin distorsiones. Si no es así, compruebe el estado de los capacitores de acoplamiento y desacoplamiento involucrados en la etapa (pueden estar dañados).
  - Si se comprueba que la señal de la cabeza magnética llega hasta las terminales especificadas en el inciso "a" y que los capacitores mencionados en el inciso "b" no están dañados, no habrá más remedio que sustituir la cabeza magnética correspondiente.
- Para la prueba de grabación:
    - Coloque el casete virgen en el deck (o en uno de los decks) del aparato a prueba, y déjelo grabando cualquier señal durante al menos 10 minutos. Transcurrido este lapso, rebobine el casete y haga la prueba de reproducción. Si el aparato a prueba tiene dos decks, ejecute los mismos pasos para el segundo.
    - Si no se grabó nada en el casete virgen, proceda a verificar el circuito de polariza-



ción de la cabeza magnética de grabación. Si ésta no se encuentra polarizada, no podrá grabar.

- c) Compruebe que los engranes no se encuentren rotos o desgastados o que las bandas no estén flojas, desgastadas o cristalizadas. Se recomienda cambiar éstas, aun y cuando aparentemente estén en buenas condiciones (figura 5).

**Figura 5**



- d) Verifique que las poleas no se encuentren sucias o desgastadas, y que los motores giren libremente.
- e) Asegúrese de que los rodillos de presión no estén desgastados. Y al observar las cabezas magnéticas, verifique que no estén desgastadas.

### **Reproductor de discos compactos**

1. Verifique que al introducir un disco, éste sea leído en menos de 10 segundos. Esto nos dará una idea del estado del recuperador óptico.
2. Compruebe la amplitud de la señal de RF, la cual deberá ser de aproximadamente  $1.2 \text{ Vpp} \pm 0.5 \text{ V}$ .
3. Verifique la señal de Focus Error (FE) y la señal de Tracking Error (TE).
4. Compruebe el estado de los motores de *sled* o movimiento transversal y de CLV o giro de disco (figura 6).
5. Limpie perfectamente el interruptor de puerta y el interruptor de límite interno.

**Figura 6**

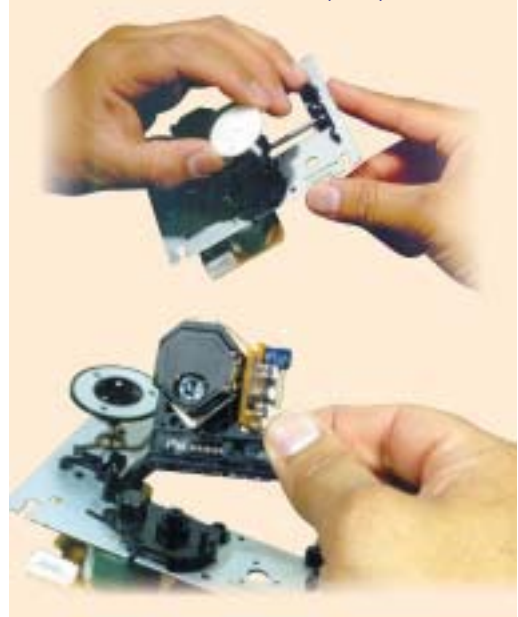
Verifique el funcionamiento de los motores de Sled y CLV



6. Verifique que los engranes encargados del desplazamiento del recuperador óptico no estén desgastados o rotos; si lo están, sustitúyalos de inmediato (figura 7).
7. Si el sistema mecánico encargado de la apertura y cierre de puerta, así como el mecanismo encargado de cambio de disco (en reproductores de carrusel) utilizan bandas para su desplazamiento, verifique que éstas no se encuentren flojas o cristalizadas; en todo caso, sustitúyalas por unas nuevas (figura 8).

**Figura 7**

Reemplace engranes rotos o desgastados que puedan obstruir el buen funcionamiento del pick-up



**Figura 8**

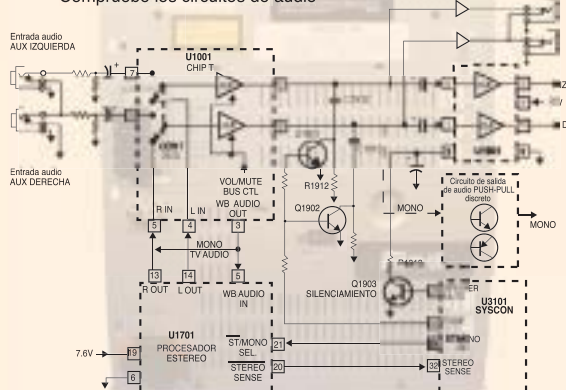
Una de las bandas que tiende a cristalizarse es la banda de impulsión, que en estado normal debe medir aproximadamente 5 cm (aunque puede variar dependiendo del tipo de equipo)



**Figura 9**

### Diagrama a bloques de los circuitos de audio

Compruebe los circuitos de audio



- Compruebe que la entrada de señal auxiliar (AUX) funcione adecuadamente; lo único que tiene que hacer es conectar una fuente de audio externa (por ejemplo, una videogradora, la salida de audio de un televisor, un reproductor de discos compactos o cualquier otra fuente de audio que tenga salida por terminales del tipo RCA, figura 9).
- Verifique el funcionamiento de la etapa de salida; para ello, mida el voltaje de alimentación en el circuito integrado amplificador de potencia de audio (generalmente es de  $\pm 32$  voltios de corriente directa).
- Verifique que la terminal de silenciamiento no esté activa; si lo está, no habrá señal de salida. Mida el voltaje en las terminales de conexión de las bocinas, el cual debe ser de 0 voltios; si llegase a existir voltaje, la salida de audio no trabajaría y hasta podría dañarse.

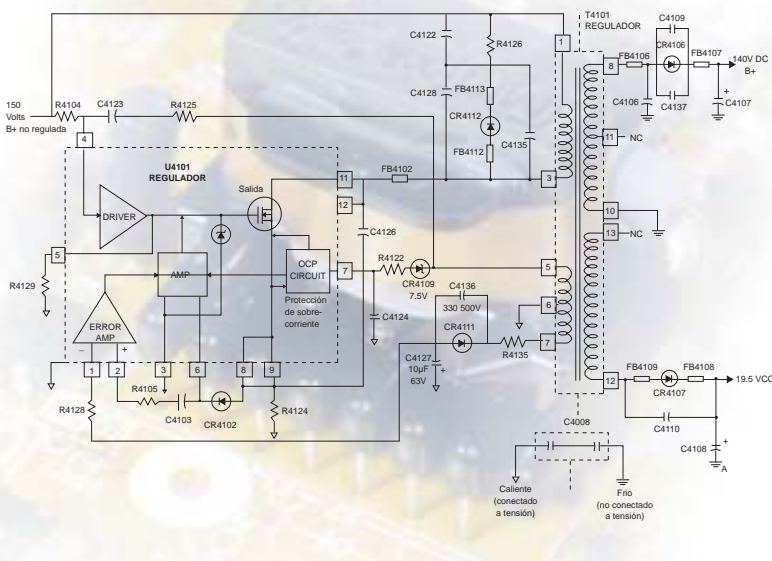
enciende, revise que exista voltaje de B+ en la fuente de alimentación (debe ser de 135 voltios aproximadamente); y si no aparece este voltaje, revise el relevador.

- Compruebe que lleguen entre 140 y 170 voltios aproximadamente, a la entrada del circuito regulador (o circuito oscilador en fuentes conmutadas). Recuerde que el televisor no

**Figura 10**

### Fuente de alimentación del televisor CTC 176/177

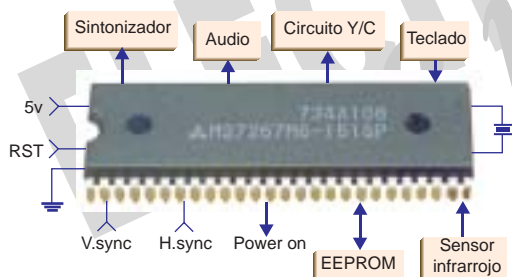
Verifique los voltajes enviados por la fuente de alimentación



encenderá, en caso de que no aparezca su voltaje de alimentación (figura 10).

3. Verifique que el sistema de control y la memoria reciban el voltaje de alimentación de 5 voltios que necesitan para operar.
4. Compruebe que exista señal de reinicio y señal de reloj.
5. Compruebe que la señal de encendido llegue hasta el sistema de control.
6. Compruebe que las teclas de función no se encuentren sucias o rotas; en todo caso, sustitúyalas por unas nuevas.
7. Verifique que el sistema de control expida la orden POWER ON; si no es así, es muy probable que esté dañado; pero antes de pensar en su reemplazo, compruebe que no exista ningún componente periférico dañado (por ejemplo, una resistencia, capacitor o diodo).
8. Compruebe la correcta comunicación entre el sistema de control y la memoria (figura 11).

**Figura 11**



9. Si el televisor no enciende a pesar de que el sistema de control expide la orden POWER ON, proceda a verificar que el circuito jungla entregue la señal del oscilador horizontal.
10. Si el circuito jungla no entrega dicha señal, compruebe que esté alimentado y verifique que el cristal de referencia esté trabajando.
11. Si encuentra todo en orden y el televisor sigue sin encender, compruebe la comunicación entre el sistema de control y el circuito jungla. Si todo está correcto, sustituya sólo este último (figura 12).
12. Verifique que el televisor responda a las señales del control remoto y a las órdenes del

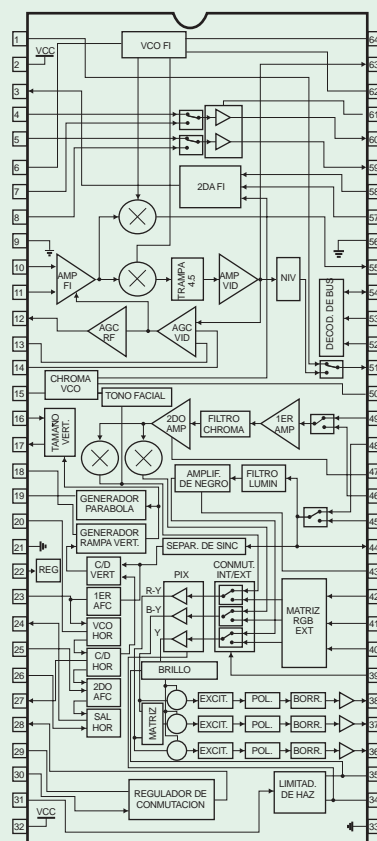
panel frontal; si es necesario, verifique que las señales lleguen hasta el sistema de control; si no llegan, compruebe el trayecto de la señal; y si el televisor no responde a pesar de que las señales llegan al sistema de control, proceda a sustituir éste.

### Sintonizador

1. Compruebe el correcto funcionamiento del sintonizador (figura 13); para ello, mida el voltaje de alimentación y compruebe la presencia del voltaje de sintonía.
2. Para el cambio de canales, compruebe que las señales de CLK, DATA y CE, provenientes del sistema de control, sean recibidas por el microprocesador.

**Figura 12**

### Circuito jungla



**Diagrama de bloques internos SE U1001 (CHIP T)**

### Figura 13

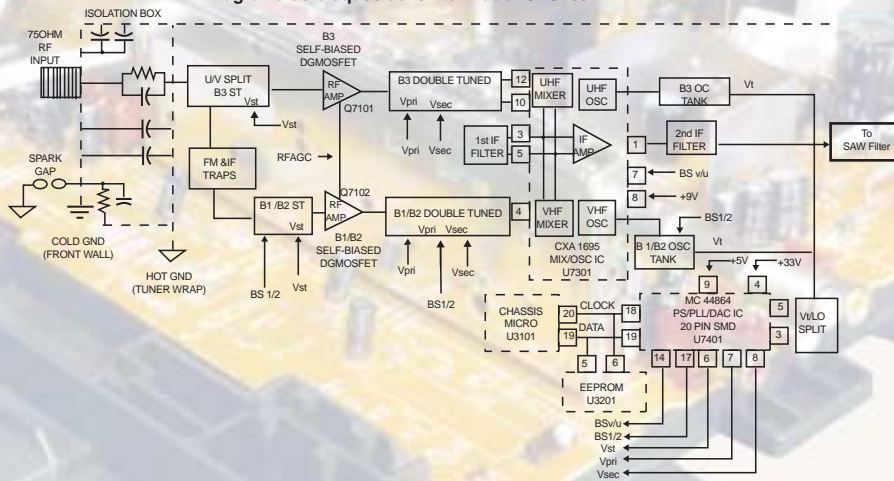
#### Sintonizador

**Diagrama de bloques del sintonizador CTC185**

The diagram illustrates the internal components and signal flow of the CTC185 tuner. Key components include:

- RF Input Section:** 750HM RF INPUT, ISOLATION BOX, U/V SPLIT B3 ST, FM &IF TRAPS, SPARK GAP, COLD GND (FRONT WALL), HOT GND (TUNER WRAP).
- Amplification and Tuning:** SELF-BIASED DGMOSFET, RF AMP Q7101, RF AMP Q7102, B3 DOUBLE TUNED, B1/B2 DOUBLE TUNED, B3 OC TANK, B1/B2 OSC TANK.
- Filtering and Mixing:** 1st IF FILTER, 2nd IF FILTER, IF AMP, UHF MIXER, VHF MIXER, MIX OSC IC U7301.
- Control and Power:** CHASSIS MICRO U301, EEPROM U3201, MC 44664 PS/PFL/DAC IC 20 PIN SHD U7401, VIOLO SPLIT.
- Power Supply Connections:** Vst, Vp1, Vsec, BS1/2, Vt, +5V, +33V.

### Diagrama de bloques del sintonizador CTC185



- cuentre correctamente soldado (es recomendable resoldar todas las terminales de los componentes de la etapa de salida horizontal).

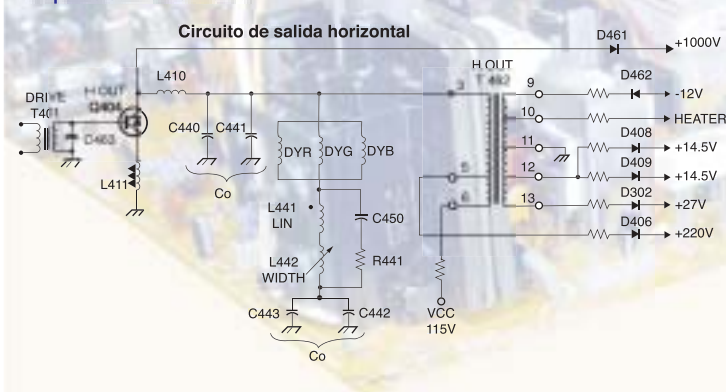
- ## Etapa de audio

1. Para comprobar la etapa de audio, verifique que el voltaje de alimentación llegue al circuito integrado de salida de audio. Verifique también las órdenes de control (subir y bajar volumen, silenciamiento), provenientes del sistema de control.
2. Verifique que no existan capacitores electrolíticos inflados o chorreados.

### *Etapas de salida horizontal*

1. Compruebe que la señal del oscilador local no tenga más de 3 oscilaciones, que el voltaje en el colector del transistor excitador horizontal sea de 60 voltios aproximadamente y que el voltaje en la base de este mismo sea de aproximadamente 1.2 voltios negativos.
2. Compruebe que el transformador excitador horizontal se en-

### Etapa de salida horizontal





- Verifique que los circuitos de protección se encuentren trabajando de forma adecuada (figura 14).

### Etapa de salida vertical

- Compruebe que el circuito de salida vertical se encuentre alimentado correctamente.
- La señal del oscilador vertical debe llegar hasta el circuito amplificador vertical, en tanto que los pulsos de sincronía vertical han de hacerlo hasta el sistema de control; si éste no recibe dichas señales, el televisor se apagará (figura 15).

### Circuito jungla

Para comprobar el circuito integrado jungla, divídalo en dos secciones: luminancia y crominancia.

- En la sección de luminancia:
  - Verifique que la señal de video compuesta llegue hasta el circuito integrado jungla, y que éste se encuentre correctamente alimentado.
  - Verifique que las señales de comunicación entre el circuito jungla y el sistema de control se realicen adecuadamente, y que el circuito encargado de la separación de croma y luminancia (circuito *Comb Filter*) trabaje adecuadamente.
  - Asegúrese de que la amplitud de la señal de luminancia que sale del circuito jungla tenga el valor adecuado.
- En la sección de crominancia:
  - Mida la señal del cristal de 3.58 MHz (necesarios para la demodulación de color).
  - Compruebe que salgan las señales de R, G, B, (rojo, verde y azul), y que éstas lleguen hasta la tarjeta del cinescopio.
  - Compruebe que los transistores amplificadores de color se encuentren correctamente alimentados (aproximadamente 120 voltios) y que no existan falsos contactos en las terminales de la base del cinescopio (figura 16).

Figura 15

### Etapa de salida vertical

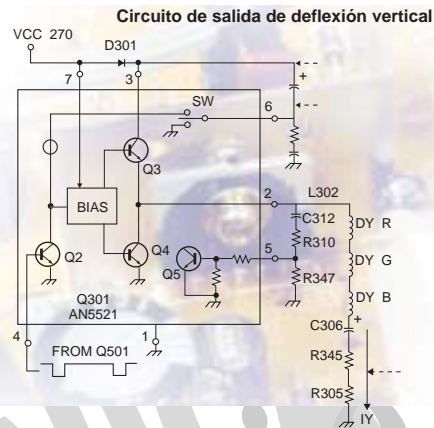
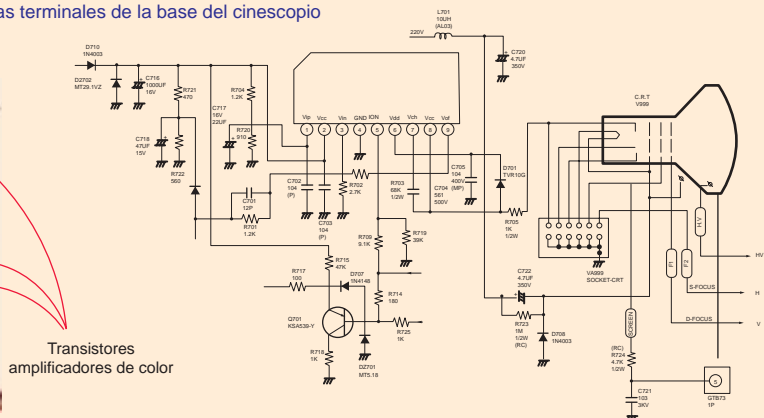
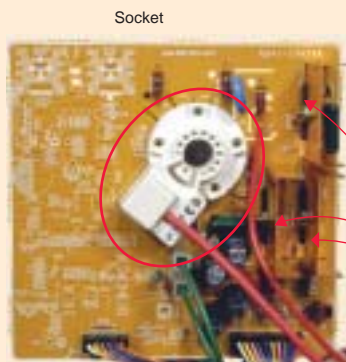


Figura 16

Compruebe las secciones de croma y luminancia, y verifique que las señales lleguen de manera correcta a las terminales de la base del cinescopio



# Comentarios finales

En la figura 17, donde proponemos un formato que usted puede adaptar, se indica un procedimiento de prueba que debe ejecutarse ANTES de devolver el equipo al cliente.

Si usted realiza las pruebas mencionadas a todos los aparatos que lleguen a su centro de servicio, sus clientes estarán más que satisfechos. Seguramente lo recomendarán con sus familiares y amigos (más clientes potenciales), y todo gracias a haber realizado su trabajo con un ingrediente muy fácil de agregar: la CALIDAD.

Figura 17

INSPECCION DE CALIDAD	
Fecha de inspección _____	O.S. _____ Técnico _____
Equipo _____	Marca _____ Modelo _____
Serie _____	Fecha de ingreso _____ Fecha egreso _____
Inspector _____	

TELEVISIÓN	AUDIO
<div><input type="checkbox"/> Limpieza interior del equipo</div> <div><input type="checkbox"/> Limpieza área TRC/FLY BACK</div> <div><input type="checkbox"/> Voltaje fuente de alimentación correctos</div> <div><input type="checkbox"/> Fuente de alimentación correcto</div> <div><input type="checkbox"/> Rutina antifalsos contactos</div> <div><input type="checkbox"/> Nivel sub-funciones (sub-brillo, color, etc.)</div> <div><input type="checkbox"/> No, <input type="checkbox"/> si líneas retroceso</div> <div><input type="checkbox"/> No, <input type="checkbox"/> si efecto smear</div> <div><input type="checkbox"/> No, <input type="checkbox"/> si efecto platinamiento</div> <div><input type="checkbox"/> Linealidad vertical / horizontal</div> <div><input type="checkbox"/> Amplitud vertical / horizontal</div> <div><input type="checkbox"/> Centrado vertical / horizontal</div> <div><input type="checkbox"/> Sincronización vertical / horizontal adecuada</div> <div><input type="checkbox"/> Corrección de pincushion</div> <div><input type="checkbox"/> Convergencia de color al _____ %</div> <div><input type="checkbox"/> Equipo correctamente ensamblado</div> <div><input type="checkbox"/> Teclas, perillas, buenos y completos</div> <div><input type="checkbox"/> Antena telescópica buenas condiciones</div> <div><input type="checkbox"/> Canales programados</div> <div><input type="checkbox"/> Respuesta teclado general</div> <div><input type="checkbox"/> Funciones digitales comprobadas</div> <div><input type="checkbox"/> Funciones especiales comprobadas</div> <div><input type="checkbox"/> Limpieza frontal del equipo</div> <div><input type="checkbox"/> Limpieza lateral del equipo</div> <div><input type="checkbox"/> Limpieza posterior del equipo</div> <div><input type="checkbox"/> Calidad de imagen _____ %</div> <div><input type="checkbox"/> Periodo de prueba _____ hrs.</div> <div><input type="checkbox"/> Contacto entrada bien</div> <div><input type="checkbox"/> Procesos especiales 1 (    ), 2 (    ), 3 (    )</div> <div><input type="checkbox"/> Limpieza inerior del equipo</div>	<div><input type="checkbox"/> Sintonía AM/FM/OC correcta</div> <div><input type="checkbox"/> Estaciones programadas</div> <div><input type="checkbox"/> Conteo frecuencia correcto</div> <div><input type="checkbox"/> Iluminación displays correcto</div> <div><input type="checkbox"/> Desplazamiento dial correctos</div> <div><input type="checkbox"/> Limpieza portacasete</div> <div><input type="checkbox"/> Limpieza Pinch Roller/cabezas PB/REC/E</div> <div><input type="checkbox"/> FF/REW/PB/REC/PAUSA DECK´S</div> <div><input type="checkbox"/> Hi Dubing    <input type="checkbox"/> Contador de cinta</div> <div><input type="checkbox"/> Teclado decks/ buenas condiciones</div> <div><input type="checkbox"/> Pick Up Laser limpio</div> <div><input type="checkbox"/> PB/ PAUSA/STOP/PB CDP</div> <div><input type="checkbox"/> No skipping    <input type="checkbox"/> Si skipping</div> <div><input type="checkbox"/> Tiempo acceso TOC ≤ 10 seg</div> <div><input type="checkbox"/> Tiempo acceso al programa ≤ 5seg</div> <div><input type="checkbox"/> Respuesta acústica y gráfica eualizador</div> <div><input type="checkbox"/> Funciones especiales    <input type="checkbox"/> KAREOKE</div> <div><input type="checkbox"/> TURBO BASS    <input type="checkbox"/> SURROUND    <input type="checkbox"/> BBE/etc.</div> <div><input type="checkbox"/> Rutina antifalsos contactos</div> <div><input type="checkbox"/> Equipo correctamente ensamblado</div> <div><input type="checkbox"/> Teclas, perillas, buenos y completos</div> <div><input type="checkbox"/> Respuesta teclado general</div> <div><input type="checkbox"/> Limpieza frontal/lateral/posterior</div> <div><input type="checkbox"/> Baffles limpios</div> <div><input type="checkbox"/> Calidad del sonido _____ %</div> <div><input type="checkbox"/> Periodo de prueba radio _____ hrs.</div> <div><input type="checkbox"/> Periodo de prueba PB _____ hrs.</div> <div><input type="checkbox"/> Periodo de prueba REC _____ hrs.</div> <div><input type="checkbox"/> Periodo de prueba CDP _____ hrs.</div> <div><input type="checkbox"/> Procesos especiales 1 (    ), 2 (    ), 3 (    )</div>
OBSERVACIONES	OBSERVACIONES
AUTORIZACION ESPECIAL	AUTORIZACION ESPECIAL





# SISTEMA DE AUTODIAGNOSTICO EN TELEVISORES WEGA



**Armando Mata Domínguez**

***Entre algunas de las características que distinguen a los televisores Wega de la marca Sony, podemos resaltar una gran calidad de imagen, un sonido estereofónico de gran potencia y una pantalla totalmente plana que favorece la eliminación de reflejos de luz. Con respecto a novedades tecnológicas para el servicio de mantenimiento y reparación, estos receptores disponen de un sistema de autodiagnóstico que, con base en información adicional almacenada en la EEPROM permite detectar fallas y el origen de las mismas.***

***En el presente artículo, presentamos el procedimiento de detección de fallas mediante el modo de servicio y el modo de autodiagnóstico.***

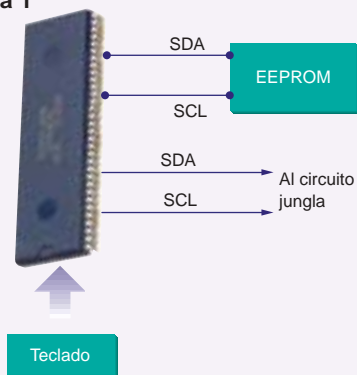
## **Introducción**

La EEPROM se encarga de almacenar información de "status" final, consistente en los valores de ajuste que para los niveles de video y sonido ha determinado más recientemente el usuario; también almacena el último canal sintonizado.

Mediante un sistema de EVR (*Electronic Variable Resistor* o resistencias variables electrónicas), en esta memoria también se pueden guardar datos sobre ajustes técnicos. Esto contrasta con el método que se empleaba en los televisores de la generación anterior, cuyos ajustes técnicos se realizaban mediante los tradicionales potenciómetros.

En televisores Wega, otra de las funciones de la EEPROM es almacenar información sobre las fallas que se han presentado en las diferentes secciones. Gracias a esto, las fallas pueden ser aisladas de una manera más fácil y precisa.

**Figura 1**



## Teoría para el servicio del circuito EEPROM

A través de las líneas DATA y CLOCK, con las cuales intercambia información en lenguaje digital, el circuito EEPROM se comunica con el microprocesador; en la figura 1 se muestra un diagrama a bloques de la correspondencia que existe entre ambos circuitos.

También hay que mencionar que, para funcionar de manera correcta, el circuito EEPROM requiere de la alimentación permanente de 5 voltios que le suministra la fuente de poder (figura 2).

En el caso del circuito EEPROM utilizado en los televisores Wega de Sony es del tipo de pro-

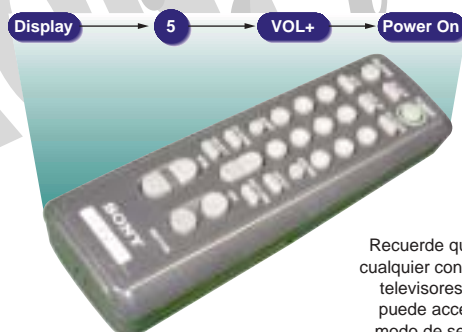
pósito general y no requiere ser programado desde fábrica para operar; de modo que si sufre daños, basta reemplazarlo por un circuito en blanco (sin información) y de igual matrícula, y a través del modo de servicio, éste se inicializará (se autoprogramará, aprovechando la comunicación que existe con el microprocesador).

## Procedimiento para activar el modo de servicio

1. Coloque el televisor en modo de espera (conectado a la línea sin encenderlo).
2. Presione sobre el control remoto, en forma de secuencia, las teclas (figura 3):

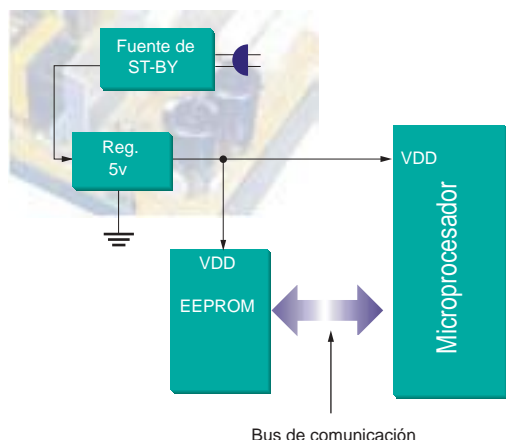
DISPLAY → 5 → VOL + → POWER ON

**Figura 3**



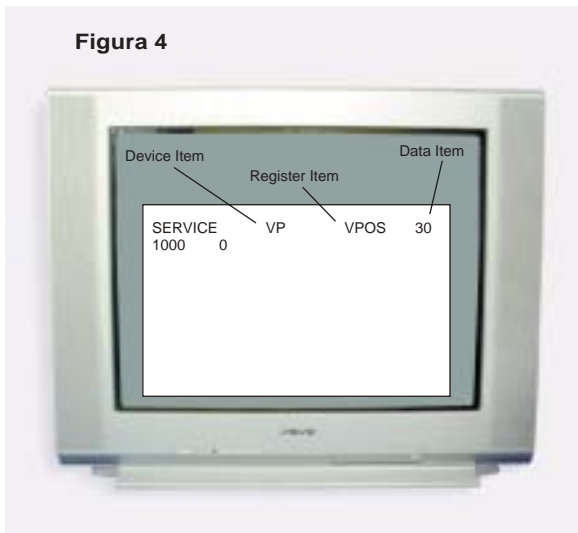
Recuerde que con cualquier control de televisores Sony, puede acceder al modo de servicio.

**Figura 2**



3. El televisor encenderá y en la pantalla aparecerán las indicaciones mostradas en la figura 4.
4. Presione en el control remoto las teclas 2 y 5, para cambiar la división del ITEM
5. Presione las teclas 1 ó 4 para seleccionar ITEM de ajuste.
6. Presione las teclas 3 ó 6 para cambiar el dato de ajuste de cada ITEM.
7. Se puede reajustar cada uno de los valores de cada ITEM presionando las teclas 8 → ENTER; con esto el televisor se apagará y se volverá a encender, reajustándose de manera automática. En la pantalla aparecerá la palabra RESET primero en color rojo y después en color verde.

**Figura 4**



8. Presione la tecla de MUTING y después la tecla ENTER para almacenar los ajustes realizados. En la pantalla debe aparecer primero la palabra WRITE en color rojo y después en color verde.

En la figura 5 se muestra un esquema del control remoto, indicando las funciones que cada tecla realiza en el modo de ajuste.

### Confirmación de almacenamiento de ajustes en la memoria

1. Después de haber realizado y almacenado los ajustes, desconecte el cable de la línea de AC y presione la tecla de POWER.
2. Conecte el televisor a la línea de CA y presione la tecla de POWER.
3. Compruebe que la imagen sea de la calidad deseada, de acuerdo con los parámetros ajustados.

Ahora bien, cuando el circuito EEPROM se ve afectado, provoca principalmente las siguientes fallas:

- Audio con bajo nivel
- No enciende el televisor
- No hay sintonía de canales

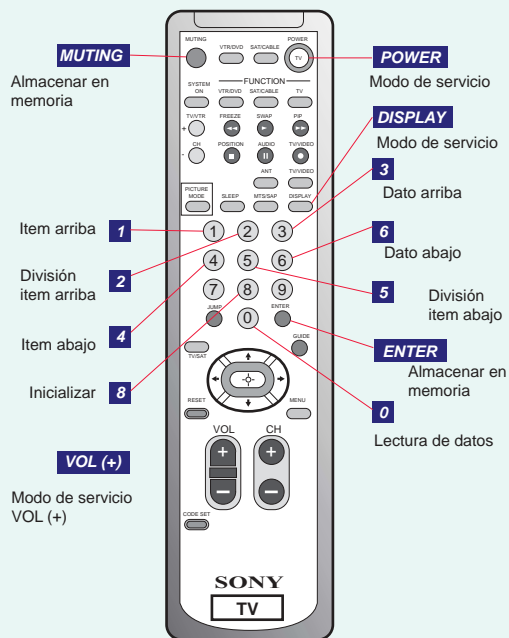
- Sintonización de canales con pobre definición de imagen
- Falta de brillantez en la pantalla del televisor
- Imagen con falta de color
- Imagen con altura insuficiente

En cualquiera de estos casos, la única solución es cambiar la memoria.

### Método de autodiagnóstico de fallas

Los televisores Wega están dotados con la función de autodiagnóstico (*self diagnostic*), la cual, mediante el LED TIMER/STANDBY, (ubicado al frente del televisor), indica por medio de parpadeos si existe alguna falla; por esta razón, al encender el equipo es importante observar el número de éstos que se llegan a presentar, porque cada número corresponde a una falla específica en el televisor y proporciona, además, información de la causa que la origina (tabla 1). Sin embargo, este método es algo limitado ya que cuando el aparato llega a presentar varios

**Figura 5**





**Tabla 1**

DESCRIPCION DE DIAGNOSTICO	NUMERO DE PARPADEOS	PROBABLE CAUSA
La fuente no funciona	No emite luz el LED	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Córdón de línea dañado</li> <li>• Fusible F601 abierto (tarjeta A)</li> </ul>
Existe sobre-consumo de corriente OCP	No hay parpadeo del LED	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transistor de salida horizontal (Q502) en corto (tarjeta A)</li> </ul>
Existe sobre voltaje OVP	No hay parpadeo del LED	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito integrado IIC643 o transformador T603 abierto (tarjeta G)</li> <li>• Circuito integrado IC6003 o foto detector PH6001 abierto (tarjeta gA)</li> </ul>
Activación del circuito AKB a través de la línea 1K	Cinco parpadeos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito integrado de video IC502 con falla (tarjeta A)</li> <li>• Circuito integrado IC355 con falla (tarjeta A)</li> <li>• Ajuste incorrecto del voltaje de g2 del cinescopio</li> </ul>
No hay barrido vertical	Cuatro parpadeos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta suministro de voltaje de +12V (tarjeta A)</li> <li>• Circuito Integrado IIC502 con falla (tarjeta A)</li> </ul>

problemas, a través del LED sólo se identificará el primero.

### Activación del modo de autodiagnóstico

El autodiagnóstico de los televisores Wega también puede hacerse a través del control remoto, pues con éste se accede al modo de autodiagnóstico para revisar los datos almacenados en memoria y así confirmar la existencia de algún problema, y la sección de la que proviene.

1. Conecte el televisor y déjelo en modo de espera (no lo encienda).
2. Presione sobre el control remoto, en forma secuencial, las teclas abajo especificadas (observe que la diferencia que existe entre acceder al modo de servicio y al modo de autodiagnóstico es la tercera tecla que se oprime en la secuencia).

DISPLAY → 5 → VOL - → POWER ON

**Figura 6**



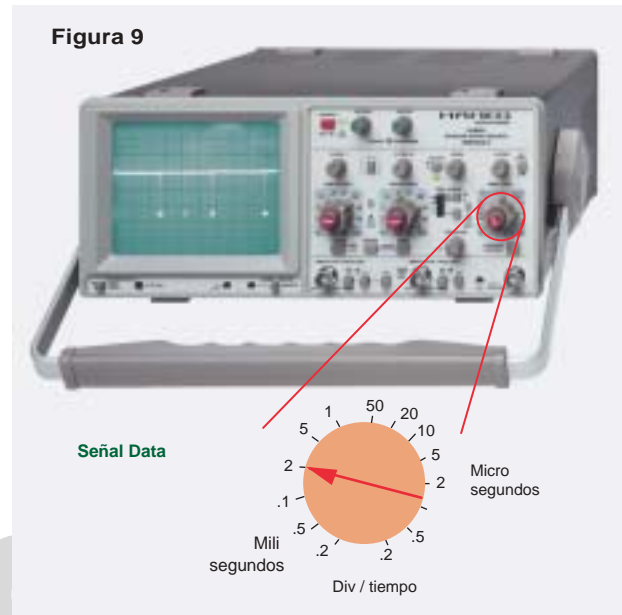
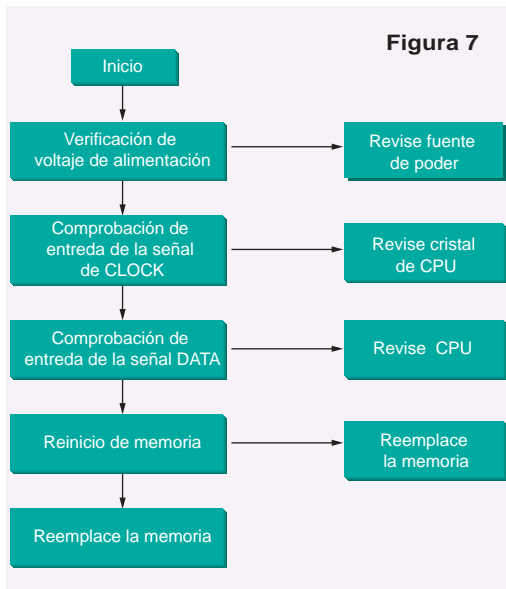
3. El televisor enciende y aparecen en la pantalla los datos mostrados en la figura 6.
4. Una vez eliminado el problema, mediante el modo de servicio hay que inicializar el circuito de memoria; para ello, introduzca el número 8 y oprima la tecla de ENTER; así será activado el modo de RESET y se eliminará la información sobre fallas almacenada en memoria.

### Verificaciones en el circuito EEPROM

Cuando sospeche que el circuito EEPROM está fallando (para identificar cuando esto sucede, recurra a la lista de las fallas mencionadas anteriormente) y esto le impida entrar en los modos de servicio o de autodiagnóstico, es necesario realizar comprobaciones auxiliándose con el multímetro digital y con el osciloscopio. En la figura 7 se indica la secuencia a seguir:

#### Con multímetro digital

Con respecto a chasis, verifique el voltaje de alimentación de corriente directa (terminal 8 VDD del circuito EEPROM). Dicho voltaje debe estar presente en modo de espera (standby) y en modo de funcionamiento, con un valor mínimo de 4.2 voltios y un valor máximo de 5.6 voltios.



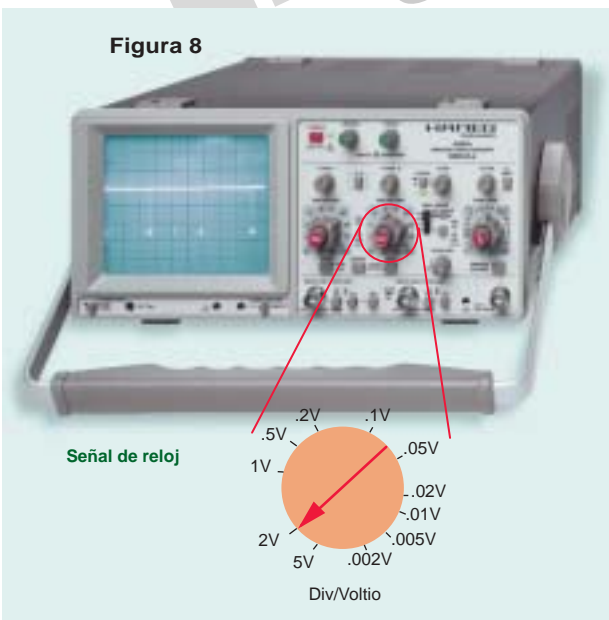
### Con osciloscopio

1. Con respecto a chasis, compruebe la señal de reloj (terminal 6 SCL del circuito EEPROM). Para efectuar esta comprobación, coloque la

perilla DIV/VOLTIO del osciloscopio en la escala de 2 voltios y la perilla DIV/TIME en 5 milisegundos. Cada vez que se oprima la tecla de POWER ON, o debido a que el televisor esté encendido durante toda la prueba, en la pantalla del osciloscopio deberá aparecer una forma de onda como la que vemos en la figura 8.

2. Con respecto a chasis, verifique la señal de DATA (terminal 5 SDA del circuito EEPROM). Para hacer esta prueba, coloque la perilla DIV/VOLTIO del osciloscopio en la escala de 2 voltios y la perilla DIV/TIME en 5 milisegundos; en la pantalla del osciloscopio habrá de aparecer una forma de onda como la que se muestra en la figura 9.

NOTA: Siempre que la forma de onda o el valor de voltaje estén fuera de las especificaciones aquí mencionadas, significará que existe alguna anomalía en el circuito EEPROM; en este caso se recomienda reemplazarlo, y el problema quedará resuelto.



**ORIGINALES**

aiwa



**Tres CD-ROM**  
(más de 140 manuales)



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

# MANUALES DE SERVICIO EN CD-ROM

# TOSHIBA

**Disco único**  
(más de  
45 manuales)



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



Centro Japonés de  
Información Electrónica



# ¡NOSOTROS GARANTIZAMOS LO QUE VENDEMOS! \$í

No se confunda, Electrónica Mondragón  
le cuida su inversión, ya que le ofrece  
refacciones 100% originales y  
directas de fábrica

## SUCURSALES

República de El Salvador #12  
Locales 25 y 26, Centro  
C.P. 06080, México, D.E.

República de El Salvador #14  
Locales 27 y 29 Centro  
C.P. 06080 México, D.E.

Tels: 55•21•09•08 y  
55•12•87•65

Fax: 55•12•99•54

Envíos por correo (COD)

Correo electrónico:

emondrag@datasys.com.mx

## SONY

Refacciones legítimas en  
Sony Parts Shop/Electrónica Mondragón  
Av. Cuauhtémoc No. 907  
Col. Narvarte, C.P. 03020  
México, D.F.  
Tels. 56-87-50-42 y  
56-87-01-43 (Fax)

## SHARP.

Refacciones legítimas en la sucursal  
República de El Salvador  
No. 12, local 3, Centro  
C.P. 06080, México, D.F.

## aiwa

Refacciones legítimas en la sucursal  
República de El Salvador  
No. 12, local 27, Centro  
C.P. 06080, México, D.F.

## Panasonic

Refacciones legítimas en la sucursal  
República de El Salvador No. 14,  
local 17, Centro  
C.P. 06080, México, D.F.

**TOSHIBA**

**SANYO**

**SHARP**

**aiwa**



# ELECTRONICA MONDRAGON, S.A. DE C.V.

REPUESTOS 100% ORIGINALES  
Y DIRECTOS DE FABRICA

**Panasonic**

**RCA**

**SONY**

**JVC**



Y ahora  
también: todo para  
hornos de  
microondas

**PRONTO CERCA  
DE SU CIUDAD**

- Tijuana • Toluca
- Pachuca • Querétaro
- Guadalajara

# NUEVOS SEMINARIOS DE CAPACITACION



Organizados por Samsung Electronics México y Centro Japonés de Información Electrónica

**SAMSUNG**

**Horario de todos los seminarios:**

**De 14:00 a 20:00 primer día y de 9:00 a 15:00 horas segundo día (consulte fechas y lugares)**

Coordinados por:  
Ing. Guillermo Ramírez, Gerente de Servicio de Samsung Electronics y  
Prof. José Luis Orozco, Director de Centro Japonés de Información Electrónica

**Se entregan sin costo adicional manuales de servicio originales y diploma oficial de Samsung Electronics**

**Todos los seminarios son impartidos por especialistas del Departamento de Ingeniería de Samsung Electronics**

## TODO SOBRE EL SERVICIO A TELEVISORES SAMSUNG

**Instructor: Ing. Juan Briones Garc a**

### Temario:

- 1) Reparación de las fuentes conmutadas. Tips y fallas comunes.
- 2) El sistema de control. Memorias EEPROM. Tips y fallas.
- 3) La comunicación I2C.
- 4) El modo de servicio y Set option by. Tabla de valores única.
- 5) Circuitos jungla, procesador de señales de audio y video.
- 6) Fallas comunes en el circuito horizontal y procedimiento de aislamiento de componentes dañados.
- 7) Circuitos de barrido vertical.
- 8) Cambios y modificaciones a los diferentes chasises.

**Costo: \$500.00**

CIUDADES	LUGAR	FECHA
M XICO, D. F.	Centro Japon s de Informaci n Electr nica Uruguay N 22, 2 1 Piso Centro	17 y 18 nov. 2000
PUEBLA, PUE.	Informes al Tel 0122-46-01-98	16 y 17 feb. 2001
VILLAHERMOSA, TAB.	Hotel B. W. Maya Tabasco Av. A. Ruiz Cort nes 907 ent. Gil S enz y F. J. Mina	23 y 24 mar. 2001
VERACRUZ, VER.	Hotel Ruiz Mil n Paseo del Malec n esq. G mez Far as. Centro	6 y 7 abr. 2001
MORELIA, MICH.	Hotel Morelia Imperial Gpe. Victoria N 245, Centro	1 y 2 jun. 2001
MONTERREY, N.L.	Hotel B. W. Safi Pino Su rez N 444 Sur	20 y 21 jul. 2001
OAXACA, OAX.	Informes a los Tels. 0195 16 47 37 y 14 72 97	31 ago y 1 sep. 2001

## REPARACION DE EQUIPOS MODULARES SAMSUNG

**Instructor: Ing. Miguel . Sosa Garc a**

### Temario:

- 1) Secciones que forman un equipo modular de audio.
- 2) Funcionamiento y reparación de la fuente de alimentación.
- 3) Operación y procedimientos de servicio al reproductor de CD sin controles de ajuste (sistema digital).
- 4) Tips, ajustes y servicio a los sistemas mecánicos de: reproductor de CD de 3 discos y unidad deck (reproductor de casetes).
- 5) Fallas comunes y procesos de reparación en la etapa de potencia de audio.
- 6) El microprocesador.
- 7) Reparación de los equipos modulares usando multimetro y osciloscopio.
- 8) La sintonía digital.
- 9) Diagrama de flujo para detectar fallas en todo el equipo.

**Costo: \$500.00**

CIUDADES	LUGAR	FECHA
OAXACA, OAX.	Informes a los Tels. 0195 16 47 37 y 14 72 97	20 y 21 oct. 2000
M RIDA, YUC.	Hotel B. W. Mar a del Carmen Calle 63 N 550 X 68 Centro	27 y 28 oct. 2000
M XICO, D. F.	Centro Japon s de Informaci n Electr nica Uruguay N 22, 2 1 Piso Centro	24 y 25 nov. 2000
GUADALAJARA, JAL.	Hotel Aranzaz Catedral Revoluci n N 110 Esq. Degollado. Centro	8 y 9 dic. 2000
VILLAHERMOSA, TAB.	Hotel B. W. Maya Tabasco Av. A. Ruiz Cort nes 907 ent. Gil S enz y F. J. Mina	23 y 24 feb. 2001
PUEBLA, PUE.	Informes al Tel. 0122-46-01-98	20 y 21 abr. 2001
VERACRUZ, VER.	Hotel Ruiz Mil n Paseo del Malec n esq. G mez Far as. Centro	8 y 9 jun. 2001
MORELIA, MICH.	Hotel Morelia Imperial Gpe. Victoria N 245, Centro	27 y 28 jul. 2001

CONTINUA →



Centro Japonés de  
Información Electrónica

**Para mayores informes diríjase a:**  
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.

www.centrojapones.com

seminarios@centrojapones.com

Tienda: República de El Salvador

Pasaje 26, Local 1,

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

#### RESERVACIONES:

Depositar en Bancomer Suc. 87

Cuenta 001-1762953-6

o Bital Suc. 1069 Cuenta 4014105399

A nombre de México

Digital Comunicación, S.A. de C.V.

remitir por vía fax ficha de depósito con:

Nombre del participante, lugar y

fecha del seminario

## REPARACION DE MONITORES DE COMPUTADORA

Instructor: Ing. Juan Aguilar Zavala

#### Temario:

- 1) Estructura de un monitor.
- 2) Fallas que provoca y cómo reparar las fuentes de alimentación conmutada.
- 3) Estructura y operación del microprocesador o etapa de control.
- 4) Procedimientos de reparación de la etapa de barrido horizontal.
- 5) Funcionamiento y fallas comunes de la etapa de barrido vertical.
- 6) Características de la etapa de video y procedimientos de servicio.
- 7) Frecuencias y formas de ondas que se manejan en el monitor.
- 8) Patrones de prueba y ajuste.
- 9) Modos de servicio en los monitores.
- 10) Tips sobre procedimientos de reparación en los monitores.

**Costo: \$1,000.00**

CIUDADES	LUGAR	FECHA
MORELIA, MICH.	Hotel Morelia Imperial Gpe. Victoria N° 245, Centro	17 y 18 nov. 2000
MEXICO, D. F.	Centro Japonés de Inf. Electrónica Uruguay N° 22, 2° Piso Centro	8 y 9 dic. 2000
MONTERREY, N.L.	Hotel B. W. Safi Pino Suárez N° 444 Sur	26 y 27 ene. 2001
OAXACA, OAX.	Informes a los Tels. 0195 16 47 37 y 14 72 97	9 y 10 mar. 2001
MÉRIDA, YUC.	Hotel B. W. Mar a del Carmen Calle 63 N° 550 X 68 Centro	27 y 28 abr 2001
GUADALAJARA, JAL.	Hotel Aranzaz Catedral Revolución N° 110 Esq. Degollado. Centro	4 y 5 may. 2001
VILLAHERMOSA, TAB.	Hotel B. W. Maya Tabasco Av. A. Ruiz Cortés 907 ent. Gil S enez y F. J. Mina	22 y 23 jun. 2001
PUEBLA, PUE.	Informes al Tel 0122 42 11 86	10 y 11 ago. 2001

## REPARACION DE IMPRESORAS LASER

Instructor: Ing. Juan Aguilar Zavala

#### Temario:

- 1) Estructura de una impresora láser.
- 2) Principios de operación.
- 3) Proceso de impresión.
- 4) Operación y cambio del fusor.
- 5) Circuitos electrónicos que componen la impresora.
- 6) Mediciones de voltajes principales.
- 7) La fuente de alimentación, fallas comunes.
- 8) La sección de alto voltaje.
- 9) Desensamblaje y ensamble de la impresora.
- 10) El sistema mecánico de la impresora.
- 11) Instalación del equipo en la computadora.
- 12) Tips y fallas comunes y proceso de reparación.

**Costo: \$1,000.00**

CIUDADES	LUGAR	FECHA
PUEBLA, PUE.	Informes al Tel 0122 42 11 86	29 y 30 sep. 2000
VERACRUZ, VER.	Hotel Ruiz Mil n Paseo del Malecón esq. Gmez Far as. Centro	24 y 25 nov. 2000
MEXICO, D. F.	Centro Japonés de Información Electrónica Uruguay N° 22, 2° Piso Centro	15 y 16 dic. 2000
MORELIA, MICH.	Hotel Morelia Imperial Gpe. Victoria N° 245, Centro	2 y 3 feb. 2001
MONTERREY, N.L.	Hotel B. W. Safi Pino Suárez N° 444 Sur	23 y 24 mar. 2001
OAXACA, OAX.	Informes a los Tels. 0195 16 47 37 y 14 72 97	11 y 12 may. 2001
MÉRIDA, YUC.	Hotel B. W. Mar a del Carmen Calle 63 N° 550 X 68 Centro	18 y 19 may. 2001
GUADALAJARA, JAL.	Hotel Aranzaz Catedral Revolución N° 110 Esq. Degollado. Centro	29 y 30 jun. 2001
VILLAHERMOSA, TAB.	Hotel B. W. Maya Tabasco Av. A. Ruiz Cortés 907 ent. Gil S enez y F. J. Mina	17 y 18 ago. 2001

# ANALISIS DE FUENTES CONMUTADAS DE TELEVISORES SONY

## Tercera y última parte

**Ing. Camilo Martínez Lozano**  
**Sony Corp. of Panama**

***Una de las principales funciones de las fuentes conmutadas es suministrar alimentación de voltaje corriente a los circuitos de televisión.***

***Por esta razón, en este artículo se hace un análisis detallado del funcionamiento de la fuente conmutada que se utiliza en los televisores Sony con chasis AA-1, AA-1A y BA-1. Este artículo –dividido en tres partes– es una de las entregas que Sony Corp. (a través de su filial en Panamá) ha hecho a la revista ELECTRÓNICA Y SERVICIO, como parte de su campaña internacional para el entrenamiento técnico.***

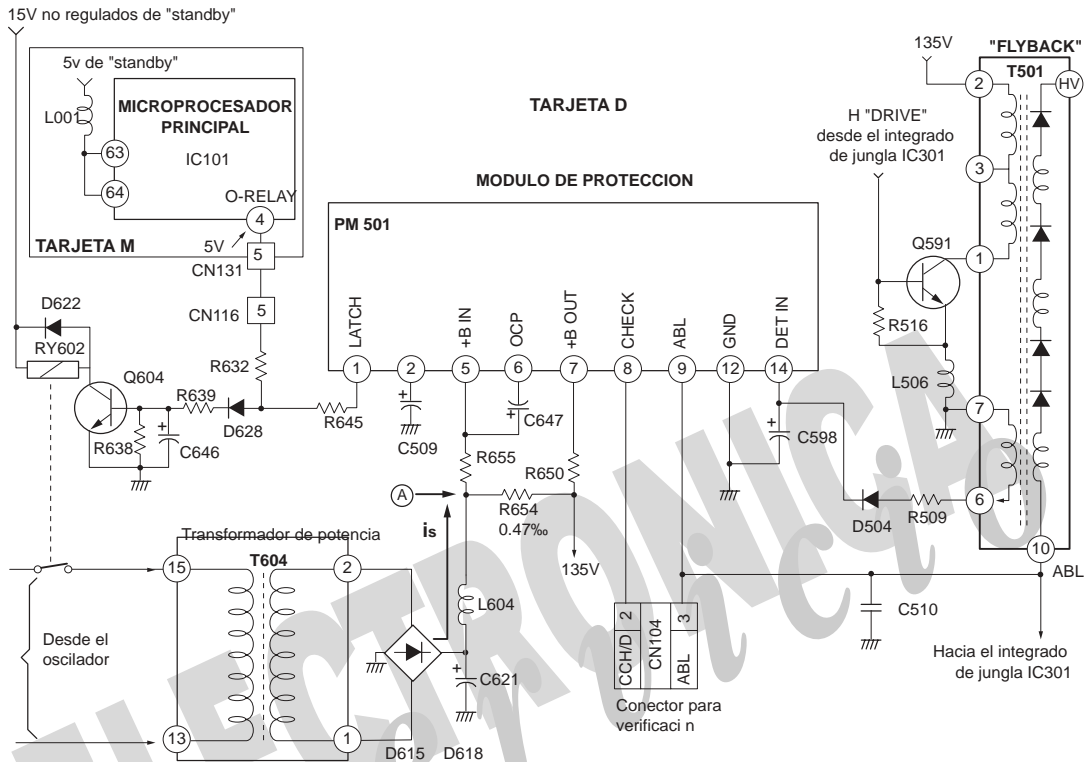
### **Protección contra sobrecorriente**

La línea de salida de 135 voltios que entrega la fuente conmutada del chasis AA-1, está constantemente vigilada por un circuito de protección (vea la figura 26, publicada en el número anterior).

Suponga que aparece una sobrecorriente  $i_s$  provocada por un corto circuito sobre la línea de 135 voltios, cuando la fuente se encuentra en funcionamiento normal POWER (figura 27). Debido a la gran magnitud de corriente que exige la carga (ésta es un cortocircuito), el sistema de regulación no es capaz de mantener constantes los 135 voltios de la línea; entonces habrá un descenso vertiginoso del voltaje visto sobre el punto A del circuito mostrado en la figura 27.

Este descenso rápido de voltaje (reflejo de la sobrecorriente sobre la línea de 135 voltios) es detectado inmediatamente por las terminales 5

**Figura 27**



y 6 (+BIN y +BOUT respectivamente) del módulo de protección, mediante el descenso de tensión que aparece sobre la resistencia R654. Seguidamente, el módulo de protección coloca en estado bajo (0 voltios) su terminal 1 (señal LATCH) y lleva a estado de corte al transistor Q604.

Cuando el transistor *driver* Q604 se encuentra en estado de corte, éste desenergiza la bobina del relevador de encendido RY602; así que los contactos de este último se separarán y la fuente no podrá colocar ningún voltaje sobre las líneas del arrollamiento secundario de T604 (la línea de 135 voltios queda completamente inactiva).

De esta manera, la fuente se autoprotege y salvaguarda al resto del chasis de cualquier daño generado por una sobrecorriente.

### Protección contra sobrevoltaje

Si observa la parte derecha de la figura 28, encontrará dentro del bloque sombreado el cir-

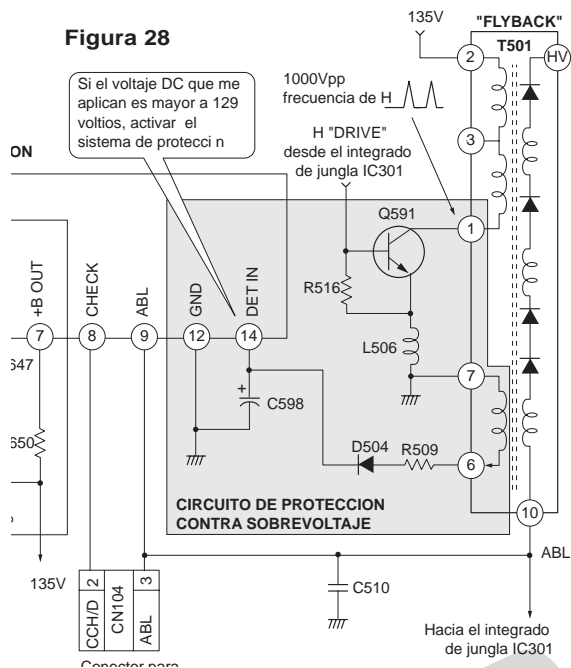
cuito de protección contra sobrevoltajes. Ahí encontrará el transistor *driver* del sincronismo horizontal Q591. Este transistor hace posible la generación del voltaje que aparece en la terminal 1 del transformador fly-back T501. Si por alguna razón la señal vista en dicha terminal sobrepasa los 1000Vpp, el sistema de protección contra sobrevoltaje se activará.

El sobrevoltaje de la línea de 1000 Vpp que se genera en la terminal 1 del transformador T501, se induce sobre la bobina conectada entre las terminales 7 y 6 de T501. De esta manera, el sobrevoltaje es detectado vía R509 y D504, por la terminal 14 (DET IN) del módulo de protección PM501. PM501 hace que su terminal 1 (señal LATCH) vaya a estado bajo (0 voltios) y lleve a estado de corte al transistor Q604.

Cuando el transistor *driver* Q604 se encuentra en estado de corte, éste desenergiza a la bobina del relevo de encendido RY602; así que los



**Figura 28**



contactos de este último se separarán y será realizada la misma función POWER OFF.

Si usted alimenta la máquina con un generador de video debidamente calibrado y obtiene sobre la pantalla una imagen de color blanco (voltaje de *screen* puesto en 500 voltios DC), bajo condiciones de funcionamiento normal el voltaje que encuentre sobre la terminal 14 (DET IN) del PM501 será muy cercano a 123 voltios.

Cuando este voltaje llegue a ser mayor o igual a 129 voltios, el sistema de protección se activará y tal vez la línea de 135 voltios se encuentre excedida de voltaje; en caso de que esto último suceda (exceso de voltaje en la línea), revise y corrija el sistema de regulación de la fuente. Y si el voltaje sobre la terminal 14 de PM501 sigue siendo mayor o igual a 129 voltios a pesar de que la línea de 135 voltios se encuentre en el voltaje correcto, es posible que el transformador T501 o el transformador Q591 se encuentren defectuosos.

### Protección contra emisión excesiva de rayos X

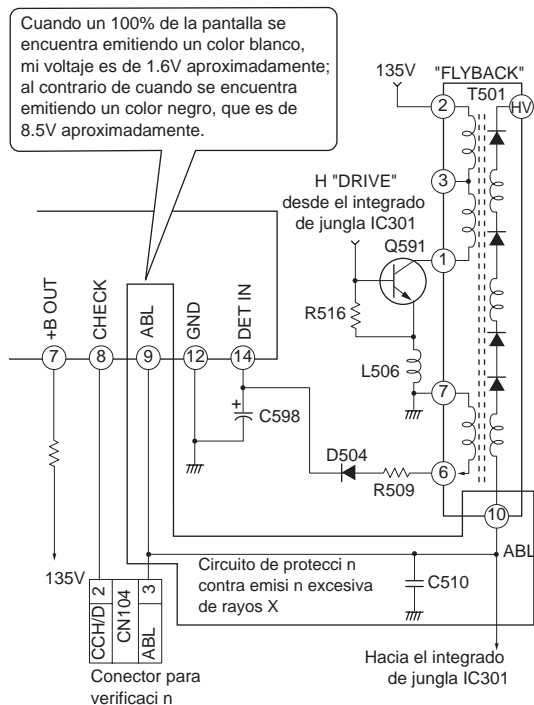
Cuando la pantalla presenta brillo excesivo, emite una gran cantidad de rayos X que puede ser perjudicial para el usuario. Por consiguiente,

se ha creado un sistema de protección contra este fenómeno (ver circuito en la parte derecha de la figura 29).

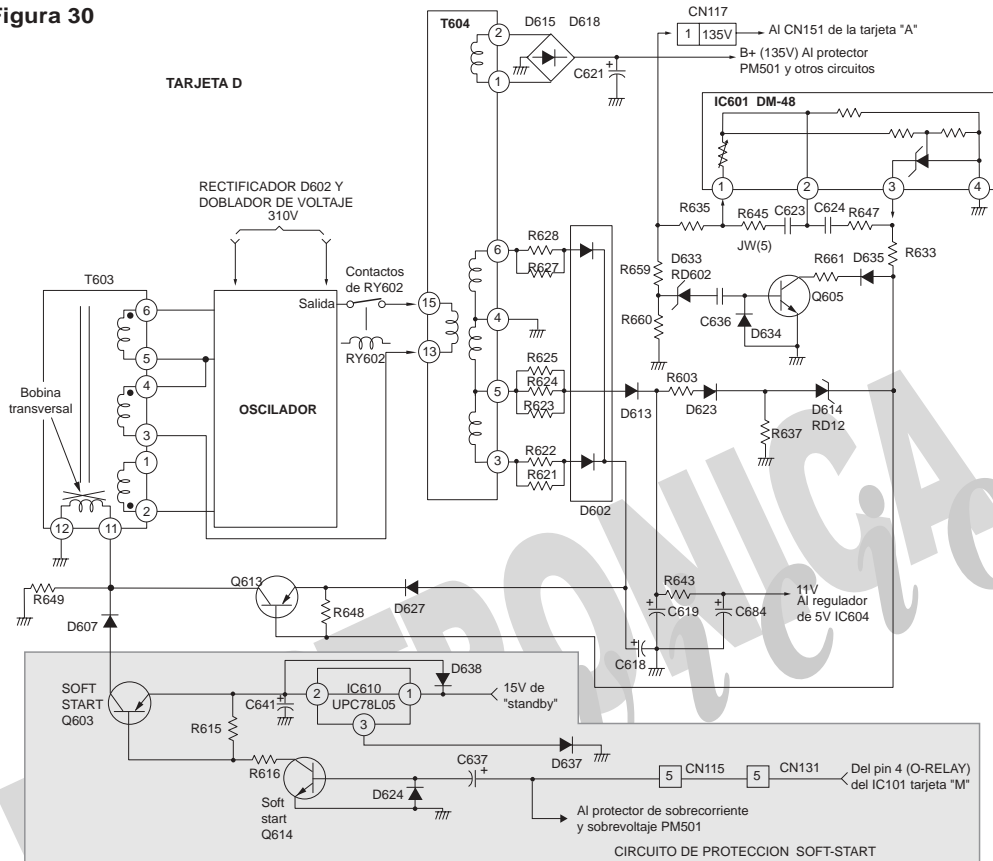
Cuando la pantalla llegue a presentar una imagen con brillo considerable (o sea, cuando en su totalidad emita un color blanco), la terminal HV del T501 le entregará una corriente superior a la que le proporciona cuando muestra una imagen con poco brillo (es decir, cuando el 100% de ella emite un color negro). Esta situación ocasiona que el voltaje sobre la terminal 9 (ABL: *Automatic Brightness Level*) de PM501 sea más pequeño (muy cercano a 1.6 voltios, teniendo el voltaje de *screen* en 500 voltios) cuando la pantalla esté mostrando una imagen 100% blanca, que cuando esté presentando una imagen 100% negra (muy cercano a 8.5 voltios). Vea la figura 29.

Cuando el voltaje visto en la terminal 9 del PM501 llegue a estar próximo a 0.3 voltios, la emisión de rayos X será considerada excesiva; así que el sistema de protección se activará y colocará en estado bajo (0 voltios) a la terminal

**Figura 29**



**Figura 30**



l (señal LATCH) del PM501, con lo cual llevará a estado de corte al transistor Q604.

Cuando el transistor driver Q604 se encuentra en estado de corte, éste desenergiza a la bobina del relevo de encendido RY604; entonces los contactos de este último se separarán y la función POWER OFF será realizada.

Si usted alimenta la máquina con un generador de video debidamente calibrado, podrá verificar lo expuesto anteriormente.

### Protección contra la sobrecorriente originada cuando la máquina entra en estado de POWER (soft-start)

El circuito de protección de *soft-start*, es un elemento adicional utilizado por la fuente para autoprotgerse contra la sobrecorriente originada en el instante en que el usuario enciende la máquina (POWER).

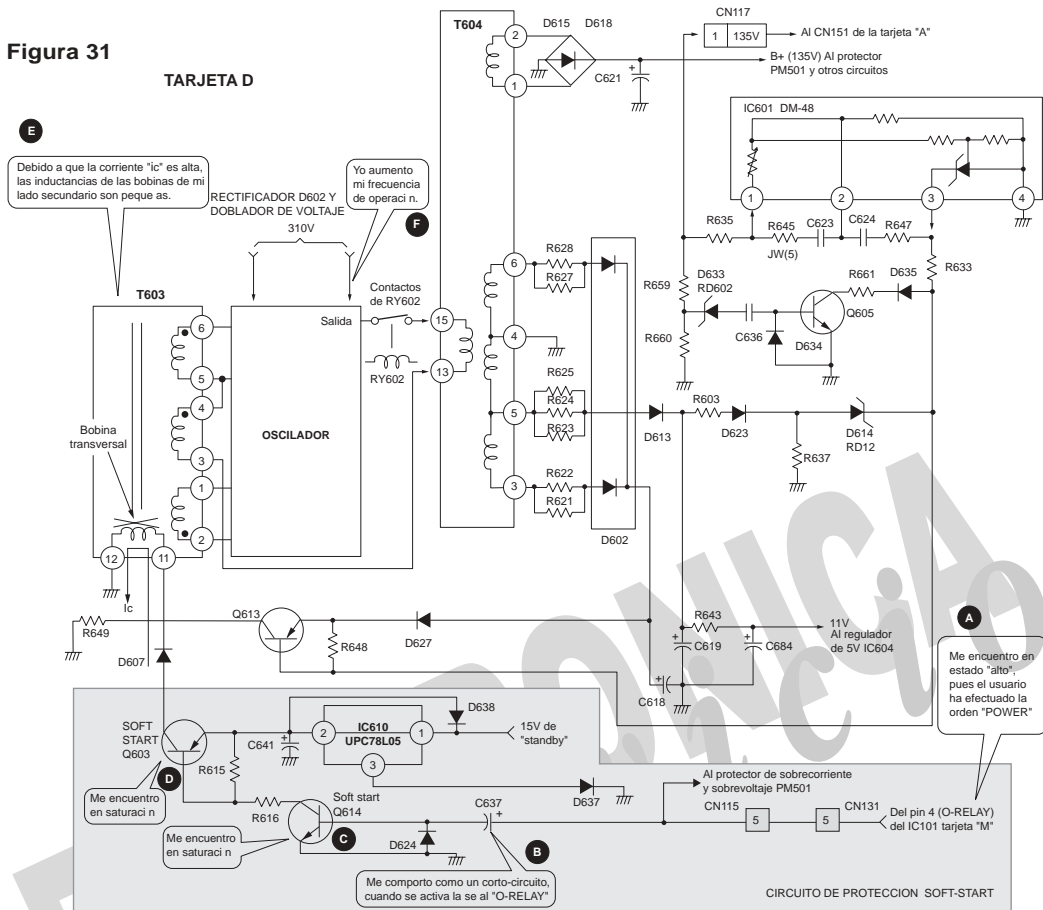
El circuito de *soft-start* se aprecia dentro de la zona sombreada que vemos en la figura 30.

Cuando el usuario ejecuta la función POWER, el microprocesador principal IC101 activa la señal O-RELAY (ver parte inferior derecha de la figura 31) y la coloca en 5 voltios (estado alto, 1).

En ese preciso instante, los 5 voltios de la señal O-RELAY quedan colocados directamente sobre la base del transistor Q614, gracias a que el condensador C637 se comporta como un cortocircuito (punto B zona sombreada, figura 31).

Eso quiere decir que el transistor Q614 inicia su labor dentro de este circuito en estado de saturación, al igual que el transistor Q603. Observe que al estar Q603 en estado de saturación, una corriente considerable " $i_c$ " fluye hacia la bobina transversal de T603, haciendo que las inductancias de las bobinas del lado secundario del transformador decrezcan y que la frecuen-

Figura 31



cia del oscilador aumenta (E y F figura 31). Esto provoca que las líneas de voltaje del lado secundario del transformador de potencia T604 inicien con un voltaje menor que el de operación normal, y que el circuito se proteja contra la sobrecorriente que se origina cuando la máquina entra en estado POWER.

Podríamos pensar que si el circuito de *soft-start* obliga a la fuente a iniciar su trabajo con voltajes de arrollamiento secundario de T604 más bajos de lo normal, el circuito de regulación lo forzaría inmediatamente a elevarlos. Pero esto no puede ocurrir, debido a que la corriente " $i_c$ " generada por el circuito de *soft-start* posee una magnitud tan considerable, que mantiene demasiado bajos a los voltajes del arrollamiento secundario de T604. A su vez, esto hace que

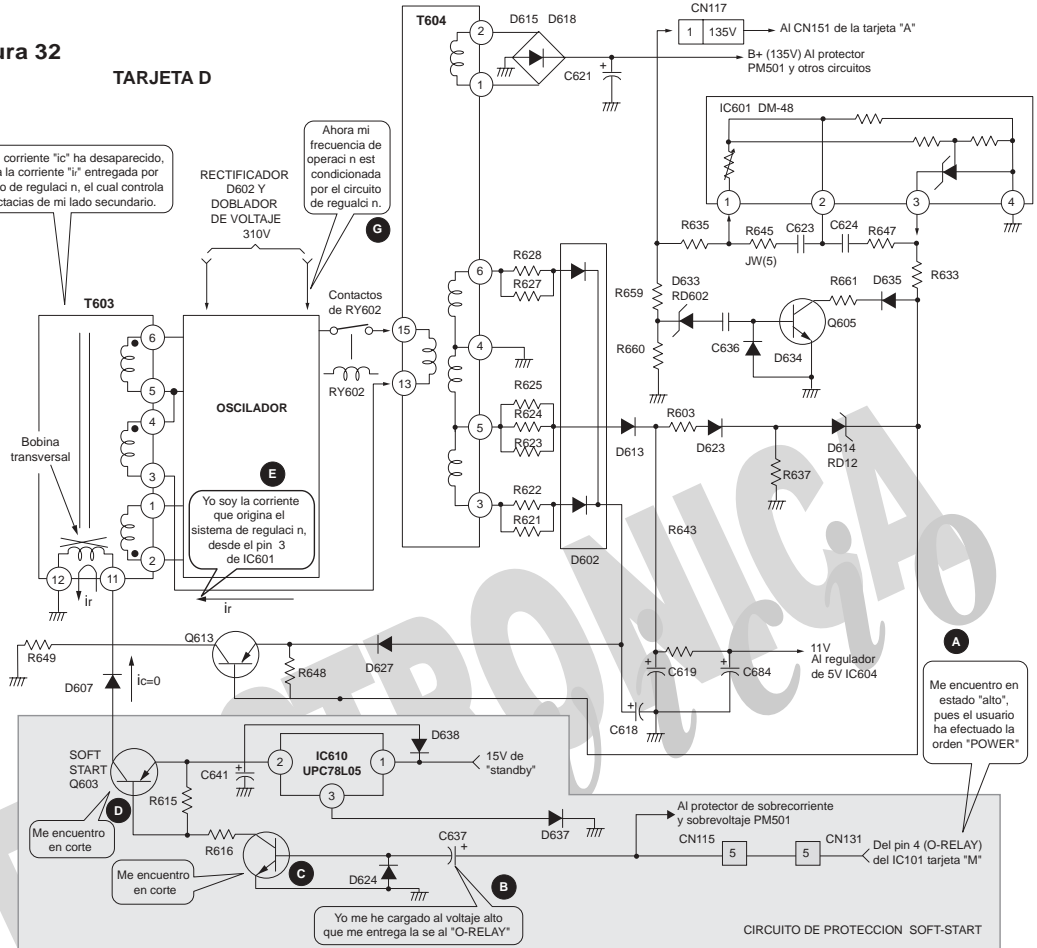
el sistema de regulación trabaje fuera de su rango de operación y que, por lo tanto, no actúe.

A medida que el condensador C637 va alcanzando el valor máximo de carga, el voltaje base-emisor del transistor Q614 va disminuyendo; y el transistor Q603 irá paulatinamente a estado de corte, hasta que la corriente " $i_c$ " desaparezca. En ese momento, el circuito de regulación comenzará a trabajar libremente; y entonces controlará las inductancias de las bobinas del lado secundario de T603, mediante la corriente " $i_r$ " (figura 32, secuencia de A a F).

## Detección de fallas

En dos diagramas de flujo, pueden resumirse los pasos a seguir para hacer la detección de fallas

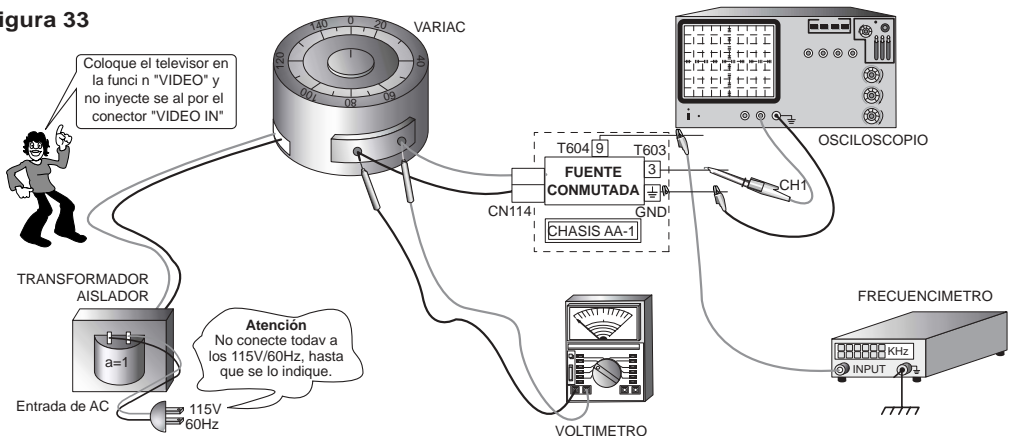
Figura 32



cuando la fuente no opera correctamente en estado de STANDBY y cuando no opera correctamente en estado de POWER ON (figuras 34 y 35, respectivamente).

Para comprender mejor las condiciones contempladas en los diagramas, le sugerimos que primero ensamble el circuito mostrado en la figura 33.

Figura 33



Detección de fallas cuando la fuente no opera correctamente en estado de "standby"

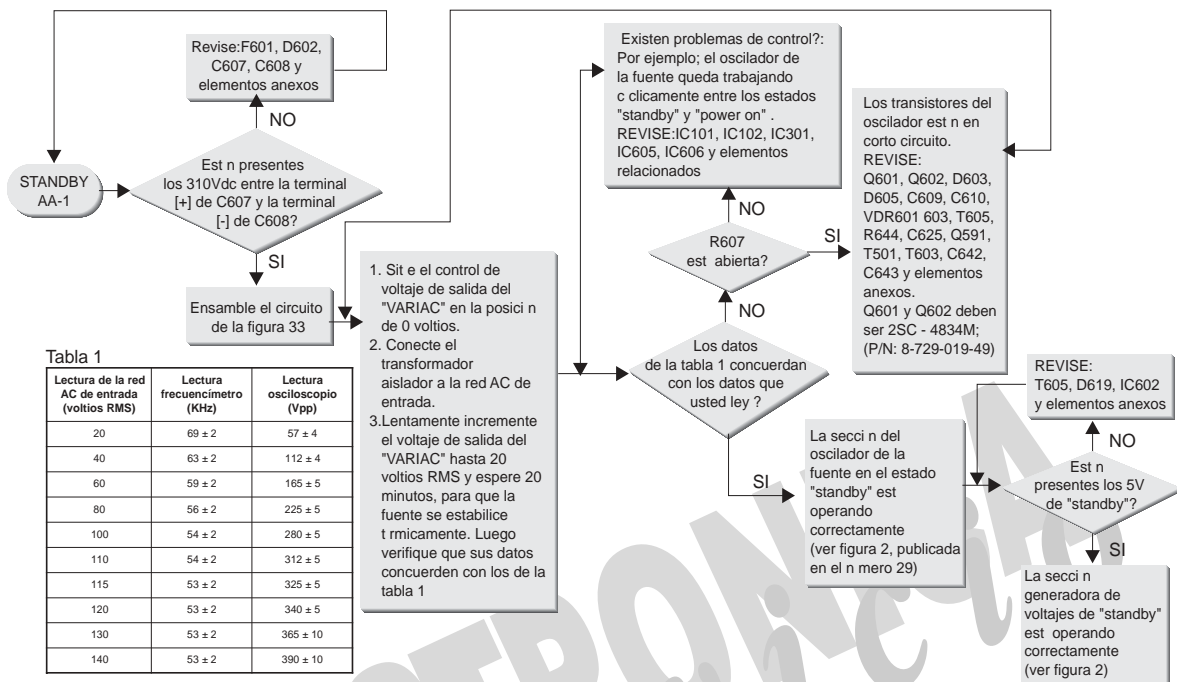


Tabla 1

Lectura de la red AC de entrada (voltios RMS)	Lectura frecuencimetro (KHz)	Lectura osciloscopio (Vpp)
20	69 ± 2	57 ± 4
40	63 ± 2	112 ± 4
60	59 ± 2	165 ± 5
80	56 ± 2	225 ± 5
100	54 ± 2	280 ± 5
110	54 ± 2	312 ± 5
115	53 ± 2	325 ± 5
120	53 ± 2	340 ± 5
130	53 ± 2	365 ± 10
140	53 ± 2	390 ± 10

### Detección de fallas cuando la fuente no opera correctamente en estado STANDBY.

Para esta explicación, remítase a la figura 34.

### Detección de fallas cuando la fuente no opera correctamente en estado POWER ON.

Para esta explicación, remítase a la figura 35. Tan pronto como su fuente haya quedado reparada, verifique que los datos contenidos en la tabla 2 se cumplan.

### Método para verificar el funcionamiento de la sección de regulación de la fuente

Tal como vimos en el subtema "Sección de regulación" (primera parte de este artículo), el circuito integrado IC601 y sus circuitos asociados son los responsables de regular la fuente del chasis AA-1.

Como el sistema de regulación es realimentado (ver figura 25), es mucho más fácil verificar el funcionamiento de la sección de regulación cuando se rompe el lazo de realimentación y se alimenta la bobina transversal de T603 (figura 36).

Conectando la alimentación AC de la fuente a un transformador aislador y a un "variac" (figura 37), efectúe CUIDADOSAMENTE los si-

Tabla 2

Lectura de la red AC de entrada (voltios RMS)	Lectura frecuencimetro (KHz)	Lectura osciloscopio (Vpp)
80	61 ± 2	200 ± 5
100	68 ± 2	260 ± 5
110	71 ± 2	287 ± 5
115	73 ± 2	300 ± 5
120	74 ± 2	310 ± 10
130	79 ± 2	340 ± 10
140	85 ± 2	370 ± 10

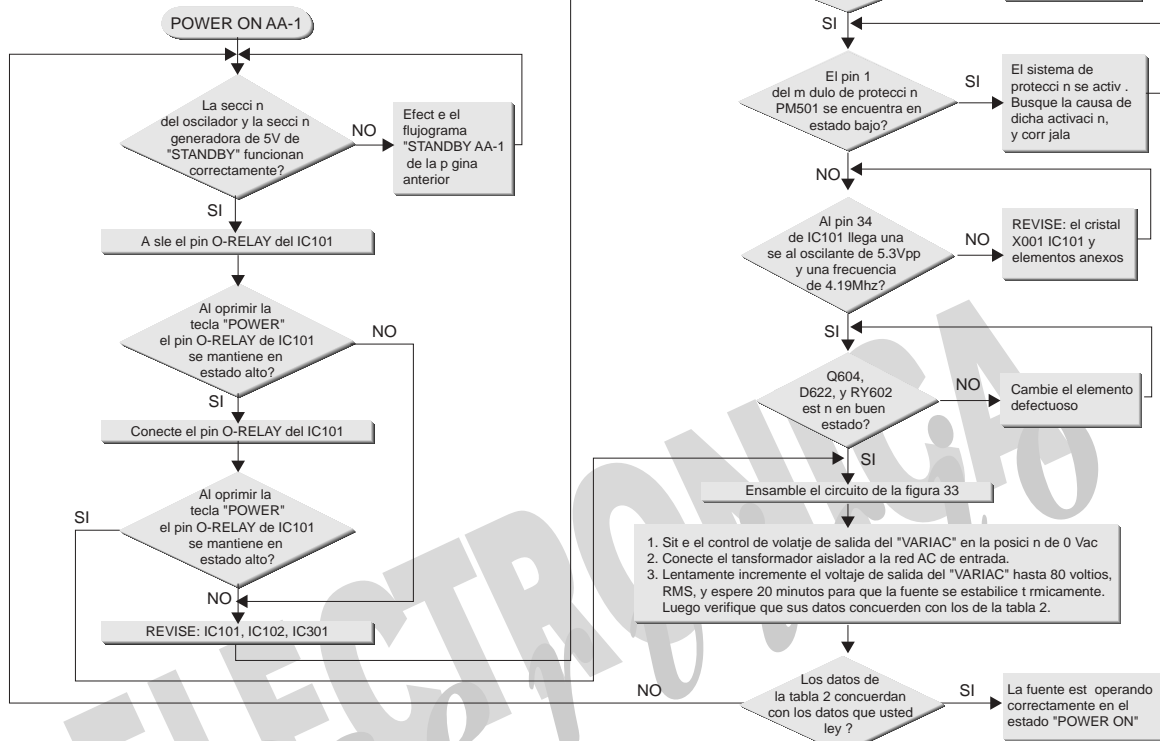
La línea de 135Vdc que entrega la fuente conmutada debe mantenerse constante, bajo cualquiera de las condiciones que nos muestre esta tabla de datos. Si los 135 voltios DC no permanecen constantes, revise la sección de regulación de la fuente.

También asegúrese que D608, D605, VDR601 ~ 603, C609, C610, C642, C643, R609, R610, R651, R652 y la bobina conectada entre las terminales 13 y 15 de T604 se encuentren en buen estado.



**Figura 35**

**Detección de fallas cuando la fuente no opera correctamente en estado de "Power on"**



**Figura 36**

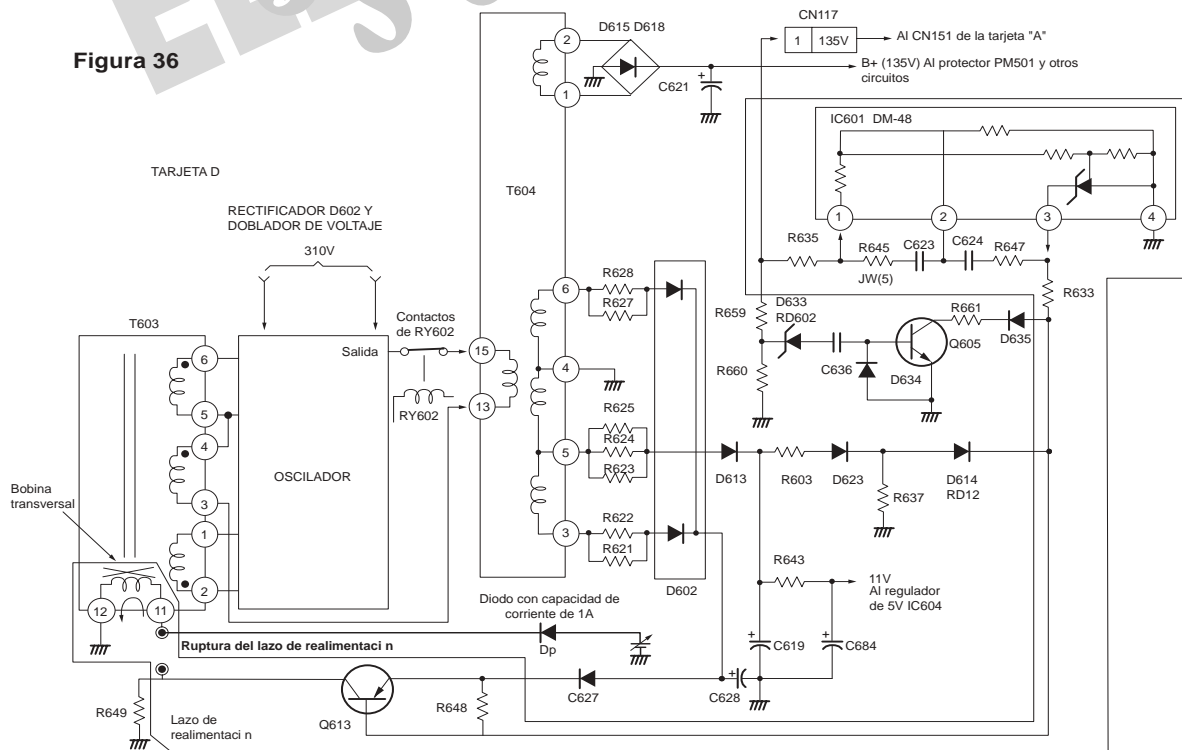
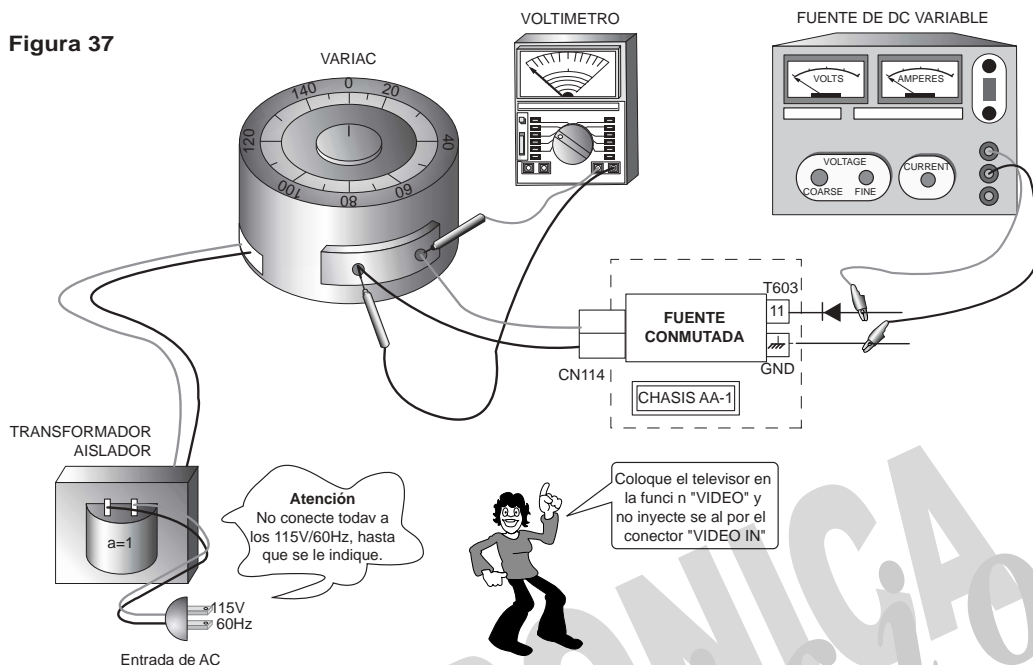


Figura 37



guientes pasos (si no procede así, con mucha precaución, puede causarle severos daños a la máquina):

1. Sobre el ánodo del diodo de prueba "Dp", aplique un voltaje DC de 5.2 voltios (ver figura 37).
2. Prepare el "variac", para que entregue 80 voltios AC. (El transformador aislador aún no se ha conectado a la red de entrada AC).
3. Conecte el transformador aislador a la red AC.
4. Ejecute la función POWER.
5. Eleve lentamente el voltaje de la fuente DC, hasta que llegue a 5.6 voltios.
6. Espere 20 minutos, para que la fuente se estabilice térmicamente.
7. Controle lentamente el voltaje de salida del "variac", y verifique que se cumpla la información mostrada en la tabla 3. Jamás permita que la línea de 135 VDC se sobrepase.

Este método le será útil para colocar la fuente conmutada en un punto de regulación fijo y, mejor aún, para repararla con mayor facilidad.

Tabla 3

Línea de 135 VDC cuando la terminal 11 de T603 es fijada a 6.5 voltios de DC		
Salida del variac	Línea de 135 VDC	Frecuencia del oscilador
80 VRMS	90 $\pm$ 5 Vdc	= 74 KHz
90 VRMS	103 $\pm$ 5 Vdc	= 73 KHz
100 VRMS	117 $\pm$ 5 Vdc	= 72 KHz
110 VRMS	129 $\pm$ 5 Vdc	= 72 KHz
(Para la tercera columna, utilice un frecuencímetro conectado entre la terminal 9 de T604 y 77)		

CD-ROMs  
VIDEOCASSETÉ

ELECTRONICA  
y servicio  
Próximamente

# DISEÑADOS Y FABRICADOS EN ALEMANIA

Instrumentos  
**HAMEG**<sup>®</sup>  
calidad alemana

## HM-1004

**\$17,500.00 pesos**  
(Ya incluye IVA)



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

## HM-407

**\$14,300.00 pesos**  
(Ya incluye IVA)



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

## HM-404

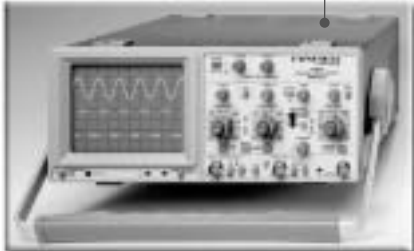
**\$10,800.00 pesos** **1 AÑO DE GARANTÍA**  
(Ya incluye IVA)



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

## HM-303-6

**\$7,700.00 pesos**  
(Ya incluye IVA)



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

## ¿POR QUE HAMEG?

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

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

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

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

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

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

**DISTRIBUIDOR  
EXCLUSIVO EN  
LA REPUBLICA  
MEXICANA:**



Centro Japonés de  
Información Electrónica

Venta directa:

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

### Selección la forma de pago:

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

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

# SEMINARIO

## Nuevo Seminario

## MÉTODOS AVANZADOS PARA EL SERVICIO A TELEVISORES DE NUEVA GENERACION

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

Instructor: Profr. J. Luis Orozco Cuatle

### AGUASCALIENTES, AGS.

16 y 17 de octubre 2000  
Hotel "Real del Centro"  
Bld. Jos. Ma. Chávez No. 3402  
Cd. Industrial

### LEON, GTO.

18 y 19 de octubre 2000  
Hotel "San Francisco"  
Bld. A. López Mateos No. 2715 Ote.  
Barrio Guadalupe

### QUERETARO, QRO.

20 y 21 de octubre 2000  
Hotel "Flamingo Inn"  
Constituyentes No. 138  
esq. Tecnológico, Centro

### MEXICO, D. F.

27 y 28 de octubre 2000  
Centro Japonés de  
Información Electrónica  
Uruguay N° 22, 2° Piso  
Centro.

### GOMEZ PALACIO, DGO.

15 y 16 de noviembre 2000  
Hotel "Villa Jardín"  
Bld. Miguel Alemán y  
Czda. Agustín Castro Div.  
Cd. Lerdo y G. Palacio

### MONTERREY, N. L.

17 y 18 de noviembre 2000  
Hotel "B. W. Safi"  
Pino Suárez No. 444 Sur, Centro

### TUXTLA GUTIERREZ, CHIS.

4 y 5 de diciembre 2000  
Hotel "Mar a Eugenia"  
Av. Central oriente No. 507  
Centro

### VILLAHERMOSA, TAB.

6 y 7 de diciembre 2000  
Hotel "Maya Tabasco"  
Av. Adolfo Ruiz Cortés No. 907  
Ent. Gil. I. S. enez y Fco. J. Mina

### COATZACOALCOS, VER.

8 y 9 de diciembre 2000  
Hotel "Terranova"  
Bld. R o Calzadas Km. 7.5

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

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

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

#### Principales temas:

1. Fallas en sintonizadores de canales y su reparación (receptores RCA, General Electric y Sony). Inyectando señales de RF.
2. Reparación del módulo de FI (fallas en AFT y procedimientos de solución).
3. Localización de averías en el sistema de control (microprocesador).
4. Operación del circuito jungla y métodos de aislamiento de fallas. Inyectando señales de video.
5. Medición de señales de video, Data, Clock, Latch, salida horizontal y vertical con osciloscopio y multímetro.
6. Método para localizar fallas en la sección de barrido vertical.
7. Cómo convertir un televisor convencional en un valioso instrumento para el servicio de TV.
8. Nuevos tips para reparar fuentes de alimentación conmutadas.
9. Las más modernas técnicas para retirar dispositivos de montaje de superficie y reparar pistas de circuito impreso.
10. Los nuevos modos de servicio en televisores Sanyo, Broksonic, Mitsubishi, Philips, Sharp, Sony Wega.
11. Consejos para simplificar el servicio a televisores.
12. La tendencia moderna de las compañías de distribuir sus manuales de servicio en CD-ROM, y cómo obtener el mayor provecho de esta información.
13. Conectando el osciloscopio y el multímetro a la computadora.
14. Procedimientos de reparación de módulos de audio estereó de Sony.
15. Sustitución del IC STK563 STK-583 regulador de Sony con amplificador.
16. Sustitutos de transistores de Sony comunes.
17. Cómo evitar que la humedad afecte el funcionamiento de los equipos (tropicalizado).
18. Cómo reparar los conectores Pinflex.
19. Cómo probar el cinoscopio en el mismo televisor.
20. Fabricar un generador de señales que produce pulsos de barrido vertical y horizontal, para sustituir la jungla y activar los sistemas de barrido.
21. Cómo reemplazar los fly-back y uso del CD-ROM que se le entrega a cada participante.

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

Costo: \$500.00

Duración: 12 horas.

Horario :

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



Centro Japonés de  
Información Electrónica

#### Para mayores informes dirijase a:

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.  
[www.centrojapones.com](http://www.centrojapones.com)

Correo electrónico: [seminarios@centrojapones.com](mailto:seminarios@centrojapones.com)

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

#### RESERVACIONES:

Depositar en Bancomer Suc. 87 Cuenta 001-1762953-6  
o Bital Suc. 1069 Cuenta 4014105399

A nombre de México Digital Comunicación, S.A. de C.V.  
remitar por vía fax ficha de depósito con:

- Nombre del participante, lugar y fecha del seminario

El número de asiento será de acuerdo al de reservación

# SEMINARIO

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

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

**Instructor: Profr. Armando Mata Domínguez**



### PRINCIPALES TEMAS:

#### Equipos Aiwa:

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

Los objetivos de este seminario son: hacer un repaso de la estructura y funcionamiento de los sistemas de componentes de audio de nueva generación; exponer un método general de localización de fallas; mostrar soluciones prácticas a los problemas críticos que se presentan en estos equipos; enseñar técnicas diversas que apoyan el servicio; comentar fallas específicas y brindar una lista de transistores sustitutos para dichos equipos. Para cubrir los temas, se toman como referencia aparatos de la marca Aiwa, estableciendo puntos comunes y diferencias con modelos Sony y Panasonic. Se considera que si el técnico conoce las averías y soluciones de los aparatos de estas tres marcas (las que más se reciben en el taller), podrá cubrir satisfactoriamente el servicio en general a sistemas de componentes de audio, pues sus circuitos y diseños son representativos.

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

#### Equipos Sony y Panasonic:

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

#### Temas generales:

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

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

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

**ZAMORA, MICH.**  
18 y 19 de octubre 2000  
Hotel "Cénico"  
Medero Sur No. 401  
Centro.

**MORELIA, MICH.**  
20 y 21 de octubre 2000  
Hotel "Morelia Imperial"  
Guadalupe Victoria No. 245  
Centro.

**PACHUCA, HGO.**  
10 y 11 de noviembre 2000  
Inst. ATEH  
Efrén Rebollo No. 109D  
Col. Morales  
Tel. (01777) 140 034

**LOS MOCHIS, SIN.**  
13 y 14 de noviembre 2000  
Hotel "Sta. Ana"  
Leyva e Hidalgo  
Centro

**CULIACÁN, SIN.**  
15 y 16 de noviembre 2000  
Hotel "La Riviera"  
Av. Álvaro Obregón No. 686  
Nte. Chapultepec

**MAZATLÁN, SIN.**  
17 y 18 de noviembre 2000  
Hotel "B.W. Hacienda"  
Av. del Mar y Flamingos  
a 1 km del Centro

**CUERNAVACA, MOR.**  
24 y 25 de noviembre 2000  
Inst. "Tomás Arte Escriba"  
Av. Plan de Ayala No. 1003  
Col. El Vergel

**PUERTO VALLARTA, JAL.**  
1 y 2 de diciembre 2000  
Informes en "Electrónica Uno"  
5 de Mayo No. 144, El Pailón  
Tel. (0132) 34 89 24

**AGUASCALIENTES, AGS.**  
11 y 12 de diciembre 2000  
Hotel "Real de Centro"  
Caj. Industrial  
Bvd. José Ma. Chávez No. 3402

**LEÓN, GTO.**  
13 y 14 de diciembre 2000  
Hotel "San Francisco"  
Caj. Benito Juárez  
Caj. Benito Juárez

**QUERÉTARO, QRO.**  
15 y 16 de diciembre 2000  
Hotel "Flamingo Inn"  
Constituyentes No. 138  
Centro



Centro Japonés de  
Información Electrónica

**Para mayores informes diríjase a:**  
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.

www.centrojapones.com  
Correo electrónico:  
seminarios@centrojapones.com  
Tienda:  
República de El Salvador Pasaje 26  
Local 1, Centro, D.F. Tel. 55-10-86-02

**RESERVACIONES:**  
Depositar en Bancosur  
Suc. 67 Cuenta 001-1762953-6  
o Bital Suc. 1069 Cuenta 4014105399  
A nombre de:  
México Digital Comunicación, S.A. de C.V.  
remitir por vía fax, fecha de depósito con:  
Nombre del participante, lugar y  
fecha del seminario

El número de asiento será de acuerdo al de reservación



# PENSAMIENTO ESTRATEGICO



**Ing. Aurelio Canto Valencia**  
[aureliocanto@bsd.puebla.megared.net.mx](mailto:aureliocanto@bsd.puebla.megared.net.mx)

**Prof. Francisco Orozco Cuautle**  
[forozcoc@prodigy.net.mx](mailto:forozcoc@prodigy.net.mx)

***Es común que algunos de los pequeños o nuevos empresarios lleguen a tomar decisiones de una manera impulsiva o poco adecuada; como es de imaginar, una situación así puede traer consecuencias de diferentes magnitudes.***

***En este artículo ponemos a su consideración algunas premisas de pensamiento estratégico, que le auxiliarán en la toma de las decisiones más importantes para su negocio y, como resultado, contribuirán a que usted tenga mayores probabilidades de éxito.***

## **Absolutamente todo es temporal y relativo**

Pensemos en una casa de ladrillo y concreto, como un ejemplo de algo que usualmente a todos nos parece definitivo, para siempre; pero no es así. Una casa puede ser derribada por un temblor, una explosión, o ser expropiada por el gobierno para construir el paso de una carretera o para buscar petróleo, entre otras muchas situaciones; así que *es temporal*.

Y cuando le damos el concepto de *relativo*, nos estamos refiriendo a la función que se le asigna; si usted decide convertirla por ejemplo en bodega, lo más probable es que elimine las ventanas y algunos muros para adecuarla a los nuevos requerimientos.

Entender y aceptar esta premisa, flexibilizará nuestro pensamiento y nuestras conclusiones, permitiéndonos adquirir un mayor criterio durante la planeación de un nuevo proyecto o la solución de algún problema.

## Siempre existe más de una manera de hacer las cosas

En la medida que nos liberemos de prejuicios, podremos desarrollar esta capacidad de pensamiento, que es por cierto una de las más importantes con respecto a la aplicación del pensamiento estratégico. Veamos esto mediante un ejemplo: si la hábil labor de convencimiento de un ejecutivo de ventas de determinada compañía está a punto de motivarlo a promover su negocio por medio de llaveros y bolígrafos, pero usted no está plenamente seguro de los posibles alcances en eficiencia, costo final e impacto, quizá le convendría ponerse a reflexionar un poco; pregúntese si es la única forma de lograrlo; seguramente descubrirá que \*\*\*\*\*



## La vida, un rompecabezas

El ser humano por naturaleza tiende a organizar ideas, gente conocida, lugares, sabores, actividades, etc. a manera de mapas mentales o gigantescos rompecabezas, donde cada "ficha o pieza" ha ocupado gradualmente su lugar; el mover descuidadamente una ficha, puede causar que otras se desacomoden al mismo tiempo, ocasionando un estrago en nuestros mapas o rompecabezas.

Algo similar ocurre cuando decidimos invertir comprando instrumental muy costoso y de poca aplicación; esto puede resultar una mala inversión, ya que nos obliga a desviar dinero útil para el pago de gastos primordiales, hacia una inversión poco redituable al corto plazo; y lo que es peor, nos puede comprometer con otros pagos. Tenga mucho cuidado al "jugar" sus piezas del rompecabezas.



## Desarrolle un plan alternativo

Siempre esté preparado para el éxito o el fracaso. De manera que cada decisión tomada, tenga previsto un plan emergente o alternativo con el cual pueda responder ante un eventual cambio o fracaso de sus planes iniciales.

Por ejemplo, si usted pretende adquirir un automóvil propio, elija uno que al tiempo que le permita su uso personal, eventualmente le sirva para transportar equipos de su centro de servicio.

## Negocios con la mente, afecto con el corazón.

Esta es quizá, una de las premisas que más le sugerimos tomar en cuenta. Tomar decisiones

de negocios con el “corazón” (sentimentalmente) puede resultar contraproducente para la economía y funcionalidad de éste. Un ejemplo típico es cuando se empiezan a crear plazas laborales para gente allegada a nosotros, con el único fin de “brindarles la oportunidad y ayudarlos a solucionar sus problemas”; con esto lo único que conseguimos es que de algún modo los problemas se trasladen a nosotros.

En estos casos, usted debe evaluar si la necesidad de contratación es real y la persona cuenta con el perfil y entrenamiento necesario para ello. De no ser así, es recomendable no dar el trabajo, es mejor mostrar el afecto ayudando de otra manera, que crear un compromiso.

### **Siempre hay un orden lógico para hacer las cosas**

Procure desarrollar un pensamiento lógico para hacer las cosas. Siempre es útil poner por escrito las ideas, agregando y ordenado las actividades a realizar para el buen fin de cualquiera de nuestros proyectos.



Por ejemplo, si requiere cambiarse de local, primero esboce las características más deseables, dependiendo de la meta que se proponga lograr:

Proyecto: Cambio de Local

Metas deseables:

- Alta afluencia vehicular y visibilidad
- Area de estacionamiento
- Espacio idóneo a nuestros requerimientos.
- Que disponga de servicios municipales y de comunicación.
- Costo de renta acorde a nuestros ingresos proyectados; etcétera.

Una vez trazadas nuestras metas, puede iniciar el proyecto en el orden más lógico de las cosas.

Retomando el ejemplo anterior, lo primero sería determinar las áreas de la ciudad que se consideren adecuadas para la instalación del negocio (dependiendo del mercado que pretendamos captar y nuestras posibilidades de inversión); visitar personalmente cada una de las áreas consideradas; buscar locales en renta de acuerdo a nuestras necesidades de espacio, tráfico, visibilidad y estacionamiento; tomar datos de arrendatarios; solicitar información sobre costos de renta y servicios disponibles; etc.

Una vez decidido el lugar, le sugerimos realice una lista de las actividades que desempeñará durante el cambio de instalaciones: aviso a los clientes de equipos no reparados para que pasen a recogerlos; empaquetado de partes delicadas; cotización de mudanzas; fecha probable de mudanza; y un muy largo etcétera.

Le invitamos amigo lector a tratar de aplicar estas premisas del pensamiento estratégico en cada uno de sus proyectos profesionales y comenzará a corto plazo a observar los resultados, positivos en su mayoría afortunadamente. 🌟

Próximamente ● ● ● ► Campaña de  
**SUSCRIPCIONES**  
**2001**

# PODEROSO MULTIMETRO DIGITAL CON INTERFAZ A PC

(consulte características)

**OFERTA:**  
**a sólo \$1,500.00**  
**(incluye IVA y gastos de envío**  
**a toda la República Mexicana)**

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



El multímetro digital de  
"próxima generación"  
con:

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

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

 **Protek**

# Tarjeta de osciloscopio para PC

## (modelo 220) Hung-Chang

### FEATURES:

- Minimum System Requirements  
IBM PC AT 486, Pentium with an ISA bus
- Software Drive; Windows 95
- Input per Card: 2
- Sampling per channel: 20 MS/s
- Auto setup:  
Frequency counter: 30 Hz ~ 2 MHz  
Vp-p detector: 35 Vp-p
- Memory Depth: 32k byte/CH



**OFERTA:**  
**a sólo \$2,600.00**  
**(incluye IVA y gastos**  
**de envío a toda la**  
**República Mexicana)**



**ADQUIERALO EN: EDITORIAL CENTRO JAPONES**

Tels. (5)7-87-1779, Fax. (5)7-70-0214

[www.centrojapones.com](http://www.centrojapones.com) [ventas@centrojapones.com](mailto:ventas@centrojapones.com)

Tienda: República de El Salvador No. 26 (pasaje) Local 1, Centro, D.F. Tel. (5)5-10-86-02

# SOFTWARE PARA LOCALIZAR SUSTITUTOS DE FLY-BACKS DE TELEVISORES Y MONITORES DE COMPUTADORA



**Master** 

**Leopoldo Parra Reynada**

**HR-Diemen ([www.HRdiemen.es](http://www.HRdiemen.es)) es una importante compañía española que por más de 30 años se ha dedicado a producir sustitutos de fly-backs. Nuestro director editorial tuvo oportunidad de conocer su moderna fábrica robotizada en Barcelona, y de entender porqué HR-Diemen es líder mundial en la producción de sustitutos de fly-backs; su filosofía de "Ayuda al Servicio" se apoya en un estrecho contacto con estudiantes y profesionales de la electrónica y en el desarrollo de medios de apoyo, como el CD-ROM "El Libro de Oro del Transformador de Líneas" que se entrega en el Seminario "Métodos Avanzados para el Servicio a Televisores de Nueva Generación", impartido por el Prof. J. Luis Orozco Cuautle. En México, el representante de estos productos es la compañía MASTER.**

## Localizando el fly-back que le hace falta

Quien diariamente se desempeña en el servicio a aparatos electrónicos, sabe que una de las principales causas por las que un equipo no puede ser reparado es la falta de la refacción adecuada. Esta situación es especialmente crítica cuando se trata de un elemento tan delicado como el transformador de alto voltaje o *fly-back* (figura 1), el cual se encarga de proporcionar los 20,000V necesarios para el funcionamiento del cinescopio, así como otros voltajes auxiliares (los de rejilla, de enfoque, a veces de filamentos y algunas tensiones de alimentación a circuitos diversos).

Si un *fly-back* es reemplazado por un sustituto incorrecto, lo más probable es que surjan problemas de inmediato, que van desde un funcio-



Por fortuna, se ha establecido en México la representación de una importante firma española especializada en la producción de transfor-

**HR<sup>®</sup>**  
**AYUDA AL  
SERVICIO**

Cabe señalar que los productos de HR-Diemen no sólo se orientan a televisores, sino también a computadoras. Pero veamos cómo utilizar el programa que ofrece esta compañía:

1. Para instalarlo adecuadamente en la computadora, sólo hay que ejecutar el archivo SETUP que viene en el directorio raíz del CD.
2. Después de contestar algunas preguntas que el programa le hará, proceda a cargar archivos y finalmente encontrará entre los PRO-

Figura 5



Figura 6



GRAMAS de su ambiente Windows9X una carpeta HR-DIEMEN; en ella encontrará el ejecutable que le permitirá el acceso a la base de datos (figura 4).

3. Pero para poder revisar dicha base, tendrá que registrar el producto; una vez que lo haya hecho, tendrá acceso a la amplia base de datos incluida en el CD; puede consultarla por fabri-

Figura 7



cante, modelo, número de parte, etcétera (figura 5).

Veamos ahora un par de aspectos de este catálogo:

### Consulta por marca y modelo

En caso de que usted conozca la marca y modelo del aparato que está reparando, podrá entrar en la base de datos de HR; para ello, indíquelo que desea encontrar el *fly-back* que utiliza el televisor marca X modelo Y. Si por ejemplo le entregan un televisor Sony modelo KV-27HFR15 (aparato de 27 pulgadas que fue muy popular hace algunos años), empiece la búsqueda de la pieza que necesita desde los parámetros TV/MONITOR (figura 6); elija la marca SONY, y localice el modelo KV-27HFR; encontrará que para toda esa línea de televisores se puede utilizar el *fly-back* de reemplazo HR6415 (figura 7).

Y si está dando servicio a un monitor de computadora marca Acer, modelo 7134T, en la base de datos del disco de HR-Diemen encontrará que el *fly-back* adecuado a instalar es el HR7764 (figura 8); utilice esta nomenclatura para solicitarlo a su proveedor autorizado.

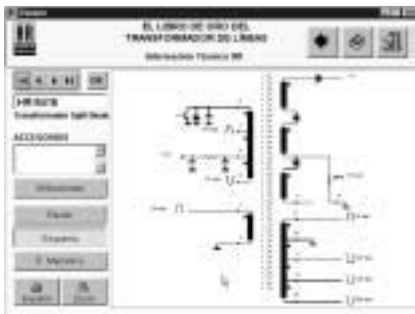
Figura 8



### Otras prestaciones

¿Quiere conocer la estructura interna del *fly-back* cuyos datos acaba de localizar? Sólo haga doble clic sobre el nombre del modelo HR sustituto ideal; retomando el ejemplo que dimos del tele-

Figura 9



visor Sony, basta que usted haga doble clic sobre el nombre del *fly-back* sustituto adecuado (o sea, sobre la nomenclatura HR6415), para que se despliegue en pantalla el contenido que se muestra en la figura 9; puede ver el diagrama interno del *fly-back*, con sus líneas de llegada y de salida, las tensiones que normalmente hay en cada una de ellas e incluso una representación de pulsos de salida con su respectivo valor

Figura 10



Figura 11

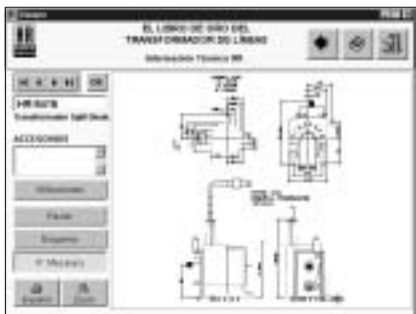
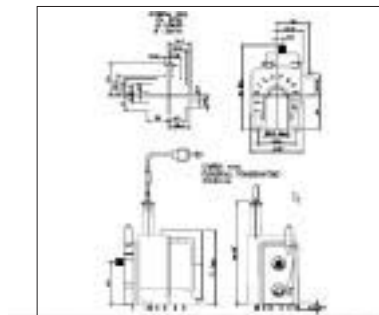


Figura 12



en voltios (toda esta información es útil para efectuar un rápido diagnóstico del *fly-back*).

Al hacer un solo clic sobre el botón de RASTER, se desplegará una vista inferior del *fly-back*, en donde se identifican sus terminales (figura 10); y al presionar el botón P. MECANICO, se nos mostrará un diagrama en el que se aprecian las dimensiones físicas del *fly-back* elegido (figura 11). Con sólo oprimir el botón ZOOM, las imágenes serán ampliadas en pantalla (figura 12); y hasta puede imprimirlas, para tenerlas a la mano cuando haga la reparación correspondiente (figura 13).

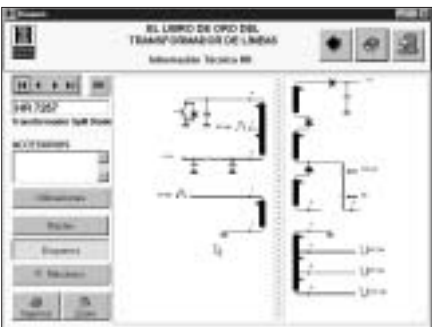
Figura 13



## ¿Y si no tengo la marca y modelo?

Una situación común que suelen enfrentar los técnicos en electrónica, es que cuando abren un

Figura 14



televisor descubren que las piezas no corresponden al modelo o marca del mismo; así que es obvio que resulta un tanto complicado localizar el transformador de alto voltaje por medio de esas dos referencias. Pero la base de datos de HR-Diemen permite introducir el número de código de identificación que todos los *fly-back* traen grabado en su costado, y con esa información

Figura 15



mínima puede localizarse un reemplazo adecuado; para ello, simplemente vaya a la página inicial, solicite una consulta por REFERENCIA, introduzca en la pantalla resultante el número del *fly-back* ¡y listo!, ya encontró su equivalente.

Para ejemplificar lo anterior, supongamos que recibe usted un televisor remarcado cuyo *fly-back* tiene el número de identificación 4-011-0001; al introducir este número en la página inicial, descubrirá que el equivalente HR de tal pieza es la HR7257; al hacer doble clic sobre este último número, se le mostrarán las características del transformador al que le pertenece (figura 14); y al oprimir el botón de UTILIZACIONES, se desplegará una lista de las marcas y modelos más comunes que emplean este dispositivo, lo que nos hace pensar que originalmente el televisor era de marca Panasonic (figura 15).

### ¿Y si no encuentro un sustituto adecuado?

Una ventaja más de los sustitutos HR, es que su lista de partes se actualiza constantemente; de manera que si alguna vez no puede encontrar el *fly-back* adecuado para la marca y modelo de televisor o monitor que esté reparando, siempre tendrá la opción de conectarse a la página que esta empresa tiene en Internet, para revisar si entre las adiciones recientes existe un reemplazo para el transformador que necesita. Vaya a la dirección [www.HRdiemen.es](http://www.HRdiemen.es) (figura 16), para consultar todos los servicios que ofrece esta empresa.

Figura 16



# CONSTRUYA UN TRANSMISOR DE AUDIO Y VIDEO

**Leopoldo Parra Reynada**



**Master** 

***Este artículo forma parte de un proyecto conjunto entre la compañía Master y la revista Electrónica y Servicio, dirigido principalmente a estudiantes. El objetivo es poner a su alcance kits de gran utilidad para despertar su curiosidad y reforzar su aprendizaje; estos kits son de bajo costo y puede conseguirlos en las tiendas Master o por correo mediante los servicios de venta que ofrece esta revista.***

## **El transmisor de audio y video**

El proyecto que vamos a construir es un transmisor de audio y video, que toma la señal de la videogradora y la transforma en ondas de radio que se montan en el canal 14 ó 15 de la banda de UHF. Basta que cada televisor cuente con su antena "de conejo" y sea capaz de sintonizar dichos canales, para que pueda recibir la señal enviada por este circuito. Veamos brevemente cómo funciona.

En la figura 1 tenemos el diagrama a bloques de este circuito. Observe que se trata de un oscilador local que trabaja en una frecuencia cercana a 220-250MHz. Esta oscilación pasa por un circuito doblador de frecuencia, y por eso se expide finalmente una señal de entre 440 y 500MHz (banda en la que encontramos precisamente los canales 14 y 15 de UHF); esta señal servirá como portadora general.



### Diagrama a bloques

el colector de Q2 encontraremos una frecuencia de entre 440 y 500MHz, misma que servirá de portadora general.

Sección de audio

Observe en el extremo derecho del diagrama, que dicha señal entra en la base de un transistor Q5; éste la amplifica, la hace pasar por un control de volumen VR2 y finalmente la inyecta a la base de Q4.

Por otra parte, note que en el colector de este transistor existe una configuración resonante LC; la bobina está formada por el primario de un transformador de RF y el condensador es C18. Esto significa que el transistor produce una frecuencia de oscilación en su colector; sin embargo, debido a la señal de audio aplicada a la base de Q4, la frecuencia de esta oscilación no es constante, sino que sufre algunas variaciones dependiendo del nivel de la señal aplicada; a su vez, esto significa que esta configuración tan sencilla es en realidad un modulador de FM, el cual está “montando” la señal de audio sobre una portadora de 4.5MHz. Una vez modulada, esta señal se induce en el secundario del transformador T1 y luego se dirige hacia la base de Q1, mezclándose en el camino con la oscilación de portadora que proviene de Q2.

Q1 recibe en su base la oscilación de 440-500MHz, a la cual ya se le ha añadido el audio modulado en FM. Y como este transistor se encuentra conectado en una configuración amplificadora simple, todo lo que hace es tomar la señal que llega a su base y amplificarla, antes de expedirla hacia el ambiente a través de una antena. Pero observe que la señal de video llega hasta un potenciómetro conectado directamente al emisor de Q1; de modo que cuando inyectemos una señal en el emisor de un transistor que trabaja como un amplificador simple, esta señal varía su grado de amplificación de acuerdo con la amplitud de la señal aplicada. Para fines prácticos, esto significa que la configuración trabaja como un modulador de AM y que, en consecuencia, la señal de video se monta como una envolvente en la frecuencia de portadora que Q1 recibe por su base.

Tabla 1

Circuito transmisor

Resistencias al 5%, 1/8 de watt (en ohms)		Capacitores (en picofaradios)	
R1	68	C1, C2, C13	2
R2	4.3K	C3	22
R3, R9, R15	1K	C4, C8, C17	10,000 (103)
R4, R7	6.8K	C9, C10, C15, C20	1000 (102)
R5	2.2K	C21	100,000 (104)
R6	560	C11	3
R8	5.6K	C6	12
R10, R12	470	C23	470
R11	270K	C7	5
R13	100	C16, C18	47
R14, R17	10K	C14, C18	100
R16	1M	C5	220uF/16V
		C12, C22	4.7uF/16V
		C24	10uF/16V
Otras piezas:			
Q1	Transistor MPSH10A	SVR1	Preset 1K
Q2, Q3	Transistor 2SC1674	SVR2	Preset 10K
Q4, Q5	Transistor 2SC945	L1	2 vueltas de alambre
D1	Diodo zener 11V	L2, L3	3 vueltas de alambre
D2	Diodo zener 5V	T1	Transformador de RF
D3	Diodo zener 3V	-	Placa de circuito impreso
VC1	Trimmer 5pF	-	Blindaje
-	Terminales para soldar	-	Antena telescópica
-	Tramos de cable coaxial y sencillo	-	Conectores RCA de entrada
-	Gabinete de ensamblado (con tornillos)		
Fuente de poder			
R1	Resistencia 2K, 1/8W	T1	Transformador 110-220/15V
C1	Capacitor 470uF/16V	F1	Fusible 0.2ª
U1	Reg. de voltaje 7812	-	Porta-fusible
D1, D2, D3, D4	Diodo rectificador 1N4002	SW1	Interruptor de AC con luz neón
D5	Diodo LED 3mm	SW2	Interruptor miniatura 1P/2T
-	Soporte para LED	-	Placa de circuito impreso
-	Cable con clavija	-	Terminal y conector para expedir el voltaje

Con esto, ha quedado descrita la forma en que se produce la frecuencia portadora, la forma en que se modula la señal de audio y la forma en que se modula la señal de video; o sea, hemos concluido el recorrido teórico por el circuito.

Y en vista de que todo el bloque superior corresponde a una fuente regulada simple, no daremos mayores explicaciones sobre su funcionamiento.

## Construcción del proyecto

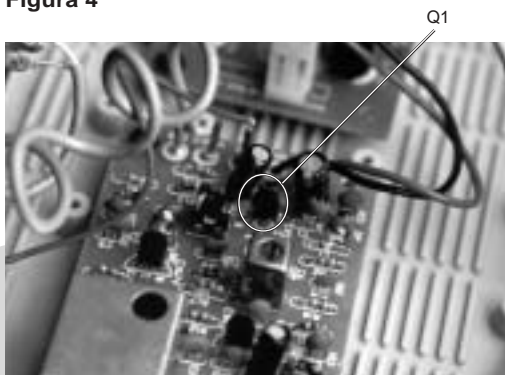
Para este proyecto se requieren los materiales indicados en la tabla 1:

### Procedimiento de ensamblado

1. Según el orden indicado en la tabla, sobre la placa de circuito impreso del transmisor coloque todas las resistencias. Tenga mucho cuidado, ya que por ser dispositivos de 1/8 de watt –y por consecuencia de tamaño muy reducido– fácilmente puede tener confusiones en el código de colores. Suelde todos estos componentes, y retire las terminales sobrantes.
2. Coloque todos los capacitores en su sitio, y súeldelos. Tenga especial cuidado con la polaridad de los condensadores electrolíticos. Haga lo mismo con las bobinas, procurando que queden lo más cerca posible de la placa de circuito impreso.
3. Coloque los potenciómetros, el transformador de RF y el trimmer. Súeldelos en el sitio que les corresponde, pero sin aplicar demasiado calor (podría dañar sus partes de plástico).

4. Identifique los diodos zener, y colóquelos en su sitio. Y al insertar los transistores, no olvide que la configuración de terminales de Q2 a Q4 es E-C-B, visto de frente (figura 3).
5. Coloque Q1 en su sitio, considerando que su configuración de terminales es B-E-C (visto de frente). En la figura 4, vea una representación del transistor y un acercamiento del dispositivo ya montado en la placa. Suelde.

Figura 4



6. Finalmente, coloque los postes de conexión y el blindaje. Vea en la figura 5 el aspecto de esta placa ya terminada.

### Armado de la fuente de poder

1. Coloque en su sitio el transformador de potencia y el porta-fusibles, y súeldelos correctamente.
2. Inserte el condensador, los diodos rectificadores y el LED (fíjese en la polaridad de estos).

Figura 3

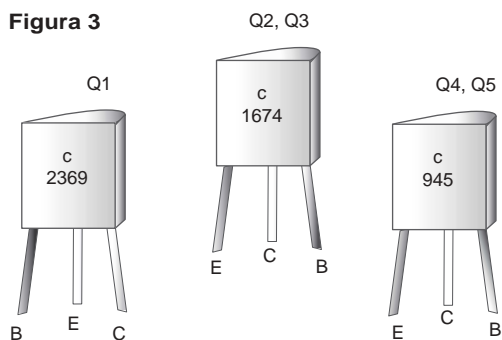
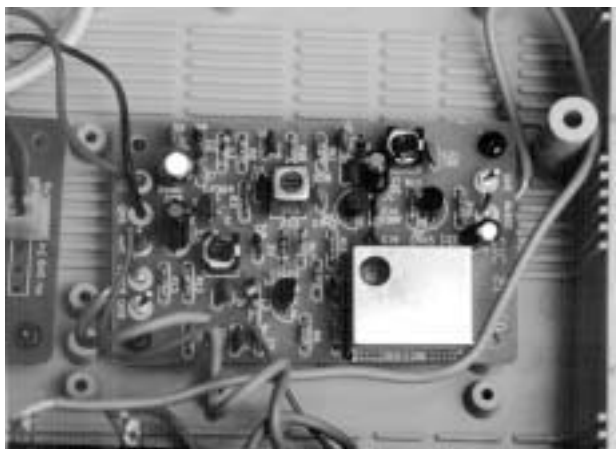
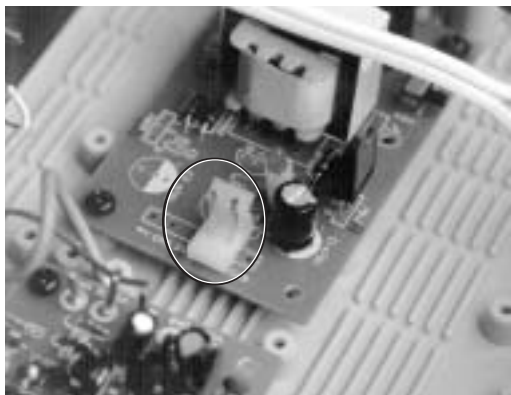


Figura 5



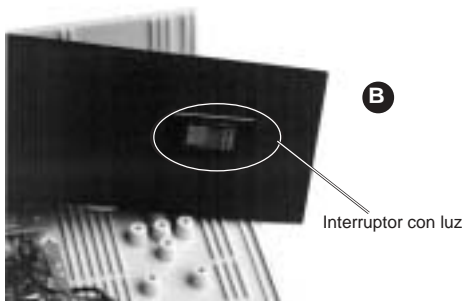
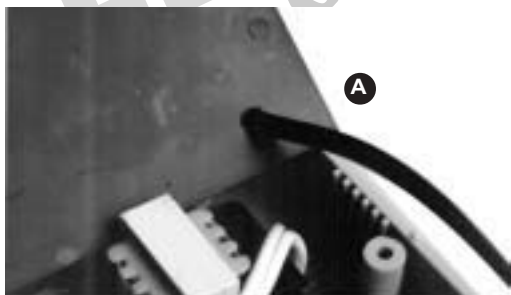
**Figura 6**



tos elementos); coloque también la resistencia y el interruptor 1P/2T. Suelde todo el conjunto.

3. Coloque el regulador de voltaje, tomando en cuenta que su disposición de terminales es ENTRADA-GND-SALIDA (visto de frente). Suéldelo con poco calor.
4. Coloque la terminal de salida de voltaje como se muestra en la figura 6.

**Figura 7**

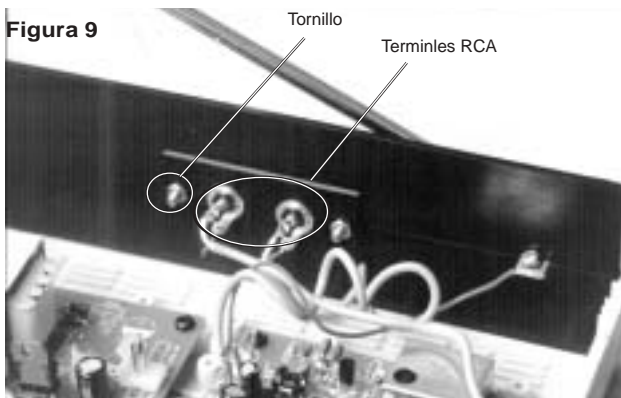


**Figura 8**



5. Realice una perforación en uno de los tableros negros del gabinete, de modo que por ella pase el cable de alimentación de AC (figura 7A). En el otro tablero, haga una perforación cuadrada para poder montar el interruptor de potencia con luz (figura 7B). Suelde el conjunto como se muestra en la figura 8.
6. Ya que está perforando los tableros, en el mismo donde introdujo el cable de AC haga unas perforaciones para que se puedan colocar las entradas RCA y la antena telescópica; fijelas en su lugar con sendos tornillos (figura 9).

**Figura 9**



7. Ya con esto en su sitio, conecte todo entre sí. En primer lugar, como se indica en la figura 10, coloque el cable de alimentación en la placa del transmisor y monte las placas de circuito impreso en la base del gabinete. Con el cable coaxial incluido, realice las conexiones para la llegada del audio y el video (figura 11). No olvide llevar el cable también hacia la antena transmisora.

**Figura 10**



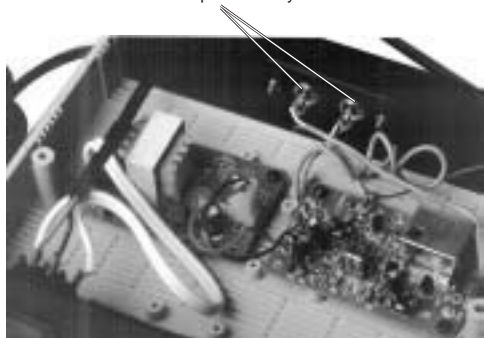
Una vez concluido el trabajo, el proyecto en general deberá tener un aspecto como el que se muestra en la figura 12.

### **Ajuste del proyecto**

1. Conecte el circuito a la fuente de AC, y póngalo en funcionamiento. Notará que el LED de la placa de fuente de poder se enciende.
2. Conecte al proyecto una fuente de audio y video (una videgrabadora, una consola de juegos, una cámara de video, etcétera), y póngala a funcionar. Extienda la antena para que la emisión sea lo más potente posible.
3. Encienda un televisor, de modo que lo pueda ver y escuchar, y sintonízelo en el canal 14 ó 15 de UHF. Recuerde que debe contar con una antena "de conejo"; de modo que si está conectado a algún sistema de cable, no podrá

**Figura 11**

Conexiones para audio y video



**Figura 12**



recibir esta señal (seguramente, en la pantalla y en las bocinas sólo se expedirá ruido).

4. Coloque los potenciómetros SVR1 y SVR2 de modo que la amplitud de señal de audio y video esté al máximo.
5. Con un neutralizador, mueva muy suavemente el *trimmer* hasta que en la pantalla aparezca la señal de video (probablemente aún no tenga audio). Tenga mucha paciencia, ya que este ajuste es el más delicado de todos; de hecho, el fabricante recomienda hacerlo con la ayuda de un analizador de espectros (le tomará alrededor de 30-60 minutos, hasta que el ajuste quede en su punto óptimo). Si esta señal se llega a saturar, disminuya la amplitud de SVR1 hasta que el despliegue sea adecuado.
6. Ya que tenga la señal de video, proceda a ajustar el audio. Con la ayuda de un neutralizador, mueva lentamente el núcleo de T1 hasta que en el televisor se obtenga la señal de sonido con claridad; si el sonido es muy alto, reduzca un poco su volumen con SVR2.

Con esto, el circuito habrá quedado listo para distribuir la señal de la videocasetera entre todos los receptores de TV de su hogar. Pero asegúrese de no poner en su videgrabadora películas familiares muy comprometedoras, porque sus vecinos cercanos también pueden llegar a captar dicha señal en caso de que sintonicen sus televisores en los canales ya especificados. 📡



# APRENDE electrónica practicando con kits útiles y didácticos

**Multímetro  
analógico**



## PROXIMOS KITS:

- Multímetro digital
- Aleja-mosquitos
- Alarma para coche o casa

**Microtransmisor  
de audio y video**



Para mayores informes diríjase a:  
Tels. (5)7-87-17-79, Fax. (5)7-70-02-14  
[www.centrojapones.com](http://www.centrojapones.com)  
[ventas@centrojapones.com](mailto:ventas@centrojapones.com)  
Tienda: República de El Salvador No. 26 (pasaje)  
Local 1, Centro, D.F. Tel. (5)5-10-86-02

*Master*



## PROXIMO NUMERO (32)

**Noviembre 2000**

### Ciencia y novedades tecnológicas

#### Perfil tecnológico

- Historia de la grabación de las señales de video. Tercera y última parte

#### Leyes, dispositivos y circuitos

- El lenguaje escrito de la electrónica

#### Lecciones del fabricante

- El formato del MiniDisc. Colaboración de Sony

#### Servicio técnico

- Rutinas de servicio y calidad en videograbadoras y videocámaras.
- Cuatro casos de servicio en Equipos de Samsung (TV, VCR, Hi-Fi, videocámaras)
- El limitador de brillo ABL en televisores modernos
- Fuentes de alimentación en televisores Toshiba

#### Electrónica y computación

- Los foros de electrónica en internet

#### Proyectos y laboratorio

- Construya un multímetro digital

#### Diagrama

**Búsqueda con  
su distribuidor  
habitual**





# DICOPEL

SU FUENTE CONFIABLE DE COMPONENTES ELECTRONICOS

**PRESENTA:**



**SM-69**

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

## LOS PRODUCTOS QUIMICOS QUE LA ELECTRONICA REQUIERE

### SILIMPO

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

### AEROJET

NO COMBUSTIBLE

Eficaz y fino  
**REMOVEDOR DE POLVO**  
Esencial en operaciones de  
**(LIMPIEZA INTERNA)**, donde  
los solventes líquidos son  
inapropiados.

### COMPUKLIN

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

**AEROJET**

**SILI-JET E-3**

**CONGELANTE**

**SILI-JET**

**E-7 ALTO PODER**

**SILI-JET E-PLUS**

**SILI-VOLT**

**SILI-TEK**

Silimex

# DICOPEL

**Distribuidor Autorizado**

**SILIMPO**

**KLINITRON**

**SILUB**

**ECONOKIT**

CompuKlin / Aerojet  
Aerojet / Silimp

**COMPUKLIN**

**COMPUKIT**

Aerojet / CompuKlin / Silimp

[www.dicopel.com.mx](http://www.dicopel.com.mx)

PCO. PIMENTEL 98 COL. SAN RAFAEL 06470 MEXICO, D.F. TELS.: (5) 705 74 22 FAX: (5) 703 17 72

#### MONTERREY, N.L.

PCO. PIMENTEL 98  
COL. SAN RAFAEL  
06470 MEXICO, D.F.  
TELS.: (5) 705 74 22  
FAX: (5) 703 17 72  
E-MAIL: [monterrey@dicopel.com.mx](mailto:monterrey@dicopel.com.mx)

#### MEXICO, D.F.

PCO. PIMENTEL 98  
COL. SAN RAFAEL  
06470 MEXICO, D.F.  
TELS.: (5) 705 74 22  
FAX: (5) 703 17 72

#### QUERETARO, QRO.

PCO. PIMENTEL 98  
COL. SAN RAFAEL  
06470 MEXICO, D.F.  
TELS.: (5) 705 74 22  
FAX: (5) 703 17 72

#### CHIHUAHUA, CHH.

PCO. PIMENTEL 98  
COL. SAN RAFAEL  
06470 MEXICO, D.F.  
TELS.: (5) 705 74 22  
FAX: (5) 703 17 72

#### GUADALAJARA, JAL.

PCO. PIMENTEL 98  
COL. SAN RAFAEL  
06470 MEXICO, D.F.  
TELS.: (5) 705 74 22  
FAX: (5) 703 17 72

#### MERIDA, YUC.

PCO. PIMENTEL 98  
COL. SAN RAFAEL  
06470 MEXICO, D.F.  
TELS.: (5) 705 74 22  
FAX: (5) 703 17 72  
E-MAIL: [merida@dicopel.com.mx](mailto:merida@dicopel.com.mx)

#### CENTRO DE EXHIBICION Y VENTA CENTRO, D.F.

PCO. PIMENTEL 98  
COL. SAN RAFAEL  
06470 MEXICO, D.F.  
TELS.: (5) 705 74 22  
FAX: (5) 703 17 72

#### CENTRO DE EXHIBICION Y VENTA GUADALAJARA, JAL.

PCO. PIMENTEL 98  
COL. SAN RAFAEL  
06470 MEXICO, D.F.  
TELS.: (5) 705 74 22  
FAX: (5) 703 17 72

#### CENTRO DE EXHIBICION Y VENTA MEXICO, D.F.

PCO. PIMENTEL 98  
COL. SAN RAFAEL  
06470 MEXICO, D.F.  
TELS.: (5) 705 74 22  
FAX: (5) 703 17 72

#### CENTRO DE EXHIBICION Y VENTA MONTERREY, N.L.

PCO. PIMENTEL 98  
COL. SAN RAFAEL  
06470 MEXICO, D.F.  
TELS.: (5) 705 74 22  
FAX: (5) 703 17 72



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

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

## Refaccionaria Electrónica GRAU, S.A.

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

Pregunte por pilas especiales

UNIVERSAL Camcorder Battery  
Fit The Following Brands



© HITACHI  
MINOLTA  
RCA  
SEARS

And More...  
See Book For Models





# STEREN®

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

**MATRIZ**  
Calz. Camarones 112  
(esq. av. 2 Norte),  
Col. Obispo Popular,  
02940, México D.F.  
Tel. 5354-2000, Fax. 5354-2211  
Fax. Ventas 5354-2222  
E-mail: info@steren.com.mx

**CIUDAD DE MÉXICO**

**CENTRO**  
Tel. 5521-4327 al 33  
Fax. 5513-0635

**CIUDAD AZTECA**  
Tel. y Fax. 5774-9783

**COAPA**  
Tel. 5679-3300, Fax. 5677-0277

**DIVISION DEL NORTE**  
Tel. 5655-5743, Fax. 5654-2011

**ECATEPEC**  
Tel. 5785-4801, Fax. 5787-4885

**ERMITA**  
Tel. 5697-5048, Fax. 5697-4848

**MÉXICO-TACUBA**  
Tel. 5396-8342, Fax. 5396-8308

**NAUICALPAN**  
Tel. 5359-3797, Fax. 5358-8217

**NEZAHUALCÓYOTL**  
Tel. 5797-3117, Fax. 5797-3163  
Mail: steren\_neza@infoel.net.mx

**PRODUCTO EMPACADO**  
Tel. 5521-5652, 5521-0985  
5355-4500, Fax. 5355-4540

**REVOLUCION**  
Tel. 5273-9935, Fax. 5273-9936

**TLALNEPANTLA**  
Tel. 5580-9148, Fax. 5390-9097

**LA VILLA**  
Tel. 5537-7182, Fax. 5537-2987

**INTERIOR DE LA REPUBLICA**

**ACAPULCO**  
Tel. (74) 85-0437, Fax. 85-2000

**AGUASCALIENTES**  
Tel. (49) 15-1404, Fax. 15-3111

**CANCUN**  
Tel. (98) 400-6003, Fax. 400-601

**CELAYA**  
Proximamente

**CHIHUAHUA**  
Tel. (14) 10-1065, Fax. 10-1062

**CD. JUÁREZ**  
Tel. (18) 18-0064, Fax. 23-2254

**CUERNAVACA**  
Tel. (7) 316-0588, Fax. 18-0888

**DURANGO**  
Tel. y Fax. (1) 813-7188

**GUADALAJARA**  
Tel. (33) 818-4078-88 Invas. Fax. 814-6419  
y 814-8700, Fax. sin costo 01 800 713 9430

**HERMOSILLO**  
Proximamente

**IRAPUATO**  
Tel. (46) 627-8800, Fax. 627-8801

**LEÓN**  
Tel. (47) 16-8094, Fax. 16-8127

**MÉRIDA**  
Tel. (99) 23-5945, Fax. 23-5946

**MÉRIDA NORTE**  
Tel. y Fax. (99) 26-1340

**MONTERREY**  
Tel. y Fax. (81) 375-0244 C/R Invas

**MORELIA**  
Tel. y Fax. (43) 13-1364

**OAXACA**  
Tel. (951) 545-52

**PUEBLA**  
Tel. (22) 42-6770, Fax. 42-6294

**QUERÉTARO**  
Tel. (42) 24-3272, Fax. 24-0090

**SALTILLO**  
Tel. (81) 414-7430, Fax. 414-7435

**SAN LUIS POTOSÍ**  
Tel. (48) 12-5337, Fax. 14-1948

**TAMPICO**  
Tel. (223) 15-0639, Fax. 19-3401

**TIJUANA**  
Tel. (65) 685-1899 con 3 Invas.  
Fax. 685-1899

**TOLUCA**  
Tel. (72) 15-7262, Fax. 15-7253

**TORREÓN**  
Tel. (117) 18-8338, Fax. 18-8313

**TUXTLA GUTIÉRREZ**  
Tel. (961) 9-1295, Fax. 288-49

**VERACRUZ**  
Tel. y Fax. (291) 32-1713

**VILLAHERMOSA**  
Tel. (923) 14-5505, Fax. 14-6306

**ZACATECAS**  
Tel. (452) 239-46, Fax. 429-05

## LÍDER EN COMPONENTES ELECTRÓNICOS

NUEVAS PLAZAS DISPONIBLES PARA FRANQUICIAS. INFORMES EN CASA MATRIZ

Mas de 40 Tiendas en toda la República [www.steren.com.mx](http://www.steren.com.mx)