

ELECTRONICA y servicio

No. 51 \$45.00

ESPECIAL COMPONENTES DE AUDIO



REPARACIONES MODULARES DE LA SECCIÓN DE AUDIO



Reparación fácil: amplificadores de poder

Sony: corrección del código
"Protect push power"

Philips: sincronización de mecanismos
de CD, CD-R y CD-RW

Kenwood: puesta a tiempo de
mecanismos de tres CD

Pioneer: cómo localizar fallas
en la salida de audio

GRATIS
Diagrama del televisor
con videograbadora
TOSHIBA MV13L2



Primer
número de
la edición
española de
Electrónica
y Servicio



TERMOSTATO
ELECTRÓNICO DE



40 fallas resueltas y
comentadas de

SERVICE
Center

¡GRATIS!

Capacitación interactiva,
videos, diagramas y más por
Internet. Solicítalo en:

www.electronicayservicio.com

Boletín de

ELECTRONICA
y servicio



productos químicos

Remueven. Limpian.
Lubrican y Desoldan.



Master 
Expertos en electrónica.

mastervt@psi.net.mx
www.master.com.mx
tels: 5510-1126 5521-4265
5521-0526 5518-3280
fax: 5510-3701 5512-9407

Diagramas Electrónicos

ALDACO

**Manuales
Originales**

Dirección
Aldaco 11 local 7,
Col. Centro
C.P. 06080
México, D.F.
Tels. 5510-0982
C.O.D.

**Venta de
Información
Técnica en**

**AUDIO Y VIDEO, FLY-BACKS,
YUGOS, ETC. DE TODAS
LAS MARCAS**

**Ventas y reparación de
VARICAPS MODULOS RF**

Aldaco 11 Anexo
Centro C.P. 06080 México, D.F.
Tel. (01) 5521-8392
Fax. (01) 5510-0982

Electrónica

ALDACO

**Manuales
Originales**

**Venta de MANUALES
DE SERVICIO TECNICO
SOLO ORIGINALES**

**Aldaco 11 Anexo
Centro C.P. 06080
México, D.F.
Tel. (01) 5521-8392
Fax. (01) 5510-0982**

**Envíos por
correo C.O.D.**

**FLY-BACK y
Yugos para:**

Televisores

Monitores de
Computadoras

Cámaras de
c circuito cerrado

ESCUELA TECNOLÓGICA DE OCCIDENTE, A.C.



FUNDADA EN 1968

Vanguardistas en la
enseñanza de la Electrónica

Incorporada a la secretaría de educación



CLAVE: EETPU-001

C. TRABAJO 14PBT0193V INCORPORACION: 4 DE OCTUBRE DE 1973

CARRERAS TERMINALES DE 2, 3 Y 4 semestres

- Electrónica Básica
- Técnico en radio recepción y amplificadores
- Técnico en televisión
- Técnico en radio recepción, amplificadores y televisión

- Técnico en sistemas digitales
- Técnico en mantenimiento de microcomputadoras y periféricos
- Técnico en microcontroladores
- Técnico en electrónica industrial

► **SEMINARIOS**

► **ACTUALIZACION
TECNICA**

CURSOS ESPECIALES

INGLES

TECNICO

LOS SABADOS

Premios recibidos



**Galarón a la
Excelencia
1999**



**International Gold and Silver
Award to Quality**

**Reconocimiento
oro y plata a la
calidad 2000**



**Galarón Internacional
Estrella de Oro
al mérito Empresarial**

Nuestros Teléfonos

**0133 3613 1634
0133 3613 4874
0133 3613 5965
0133 3614 2498**

Fax

Correo electrónico

etoac@prodigy.net.mx

Página web

www.eto-edu.com

Visítanos
para enseñarte nuestras
instalaciones, demostrando porque
la ETO no es una escuela más, sino una
Institución con seriedad y prestigio y la
primera en la enseñanza de la
ELECTRONICA

**OFICINAS E
INSTALACIONES:**

AV. HIDALGO 586

**PISO 1, 2, 3 Y 4, A DOS CUADRAS
DEL MERCADO CORONA**

Fundador

Prof. Francisco Orozco González†

Dirección general

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

Dirección editorial

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

Subdirección técnica

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

Subdirección editorial

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

Asesoría editorial

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

Administración y mercadotecnia

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

Relaciones internacionales

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

Gerente de distribución

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

Gerente de publicidad

Rafael Morales Molina
(publicidad@electronicayservicio.com)

Directora de comercialización

Isabel Orozco Cuautle
(comercializacion@electronicayservicio.com)

Editor asociado

Lic. Eduardo Mondragón Muñoz

Colaboradores en este número

Ing. Horacio D. Vallejo
Prof. Armando Mata Domínguez
Prof. Alvaro Vázquez Almazán
Ing. Alberto Franco Sánchez
Ing. Javier Hernández Rivera
Ing. Wilfrido González Bonilla

Diseño gráfico y pre-prensa digital

D.C.G. Norma C. Sandoval Rivero
(normaclementina@infosel.net.mx)

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., Junio de 2002. Revista Mensual. Editor Responsable: Felipe Orozco Cuautle. Número Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo de Derechos de Autor 04-2001-092412151000-102. Número de Certificado de Licitud de Título: 10717. Número de Certificado de Licitud en Contenido: 8676.

Domicilio de la Publicación: Sur 6 No. 10, Col. Hogares Mexicanos, Ecatepec de Morelos, Estado de México, C.P. 55040, Tel (55) 57-87-35-01. Fax (55) 57-87-94-45. ventas@electronicayservicio.com. Salida digital: FORCOM, S.A. de C.V. Tel. 55-66-67-68. 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 Ixhuaca, 02400, México, D.F. y México Digital Comunicación, S.A. de C.V. Suscripción anual \$540.00, por 12 números (\$45.00 ejemplares atrasados) para toda la República Mexicana, por correo de segunda clase (80.00 Dls. para el extranjero).

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

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

El contenido técnico es responsabilidad de los autores.

Tiraje de esta edición: 11,000 ejemplares

CONTENIDO

Soluciones técnicas

- **Medición de circuitos digitales con el multímetro 5**
Horacio Daniel Vallejo
- **Prueba de componentes con osciloscopio 12**
Horacio Daniel Vallejo

Servicio técnico

- **Proyecto Azul: Reparaciones modulares en la sección de audio de sistemas de componentes 21**
Armando Mata Domínguez
- **Cómo verificar fácilmente los transistores de amplificación de poder en equipos de audio ... 28**
Javier Hernández Rivera
- **Cómo corregir el código Protect-push power en equipos Sony 35**
Armando Mata Domínguez
- **Sincronización y ajustes de mecanismos de CD, CD-R y CD-RW Philips 41**
Armando Mata Domínguez
- **Puesta a tiempo del mecanismo de tres CD de minicomponentes Kenwood 47**
Alvaro Vázquez Almazán
- **Localización de fallas en la etapa de salida de audio de minicomponentes Pioneer 55**
Alvaro Vázquez Almazán
- **Control de motores en equipos de audio 60**
Alberto Franco Sánchez
- **40 Fallas resueltas y comentadas de Service-Center® 70**

Proyectos y laboratorios

- **Termostato electrónico con el PIC 16F872 75**
Wilfrido González Bonilla

Diagrama

**TELEVISOR CON VIDEOGRABADORA (COMBO)
TOSHIBA MV13L2**



Electrónica **LA BOCINA**

EN LA BOCINA ENCONTRARAS:
UNA GRAN VARIEDAD DE REFACCIONES PARA EL SERVICIO TECNICO

SUCURSAL CENTRO

Manuel Sánchez Mármol No. 114
Col. Centro C.P. 86000 Z.P. 1
Villahermosa Tabasco.
Teléfono 12-86-45

SUCURSAL CD. DEL CARMEN

Calle 31 x 34
Col. Centro C.P. 24100
Cd. del Carmen, Campeche
Teléfono y fax 01938 384-19-72

ENVIOS POR CORREO (C.O.D.)

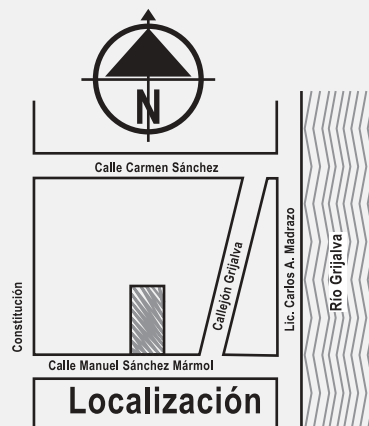
SUCURSAL COMALCALCO

Aldama No. 218-A
Col. Centro C.P. 86300
Comalcalco, Tabasco
Teléfono 01933 334-13-53

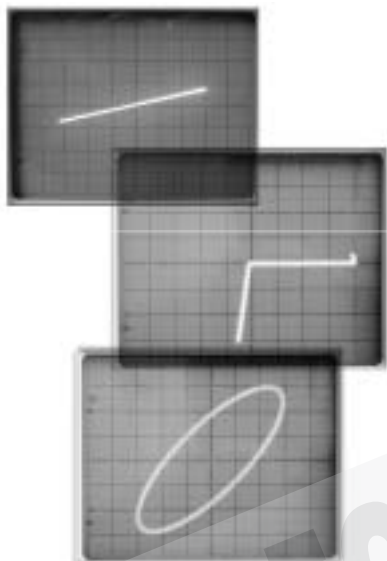


MATRIZ

Manuel Sánchez Mármol No. 108
Col. Centro C.P. 086000 Z.P. 1
Villahermosa, Tabasco.
Tel. y fax. 01993 314-12-34
Tel. 312-86-45
labocina@prodigy.net.mx



PRUEBA DE COMPONENTES CON OSCILOSCOPIO



La mayoría de los osciloscopios actuales poseen funciones específicas que permiten la prueba rápida de componentes comunes, tales como resistencias, capacitores, inductancias, diodos, transistores, etc. En este artículo explicaremos cómo se pueden realizar algunas verificaciones utilizando como base a un instrumento analógico de doble trazo de la marca Hameg, una prestigiosa firma alemana.

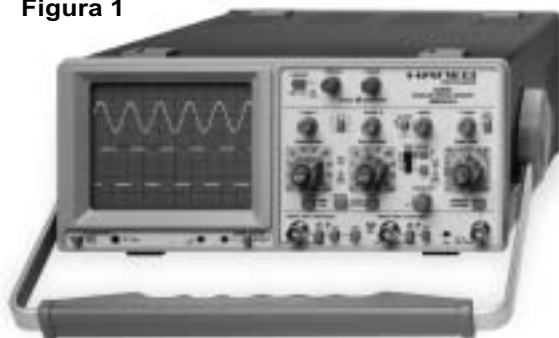
Horacio Daniel Vallejo
Director de Saber Electrónica
www.webelectronica.com.ar

Introducción

Muchos osciloscopios, llevan incorporados un "tester" o probador de componentes. En la figura 1 vemos el frente de un instrumento típico, como lo es el osciloscopio HAMEG modelo 303-6; se trata de un equipo analógico de doble trazo y 35 MHz de ancho de banda.

El probador de componentes se acciona pulsando la tecla **COMP. TESTER** (figura 2). El dispositivo a comprobar se conecta entre el borne aislado en el campo Comp-Tester y el borne de masa. Con la tecla

Figura 1



Un mensaje de Horacio Vallejo Director de Saber Electrónica

Si bien es posible que usted sepa manejar un osciloscopio, casi con seguridad existen determinados "tips" que pueden facilitar la tarea de servicio. En los seminarios que dictaré entre el 19 y el 29 de Junio en diferentes ciudades de México (León: día 19, Guadalajara: día 22, Puebla: día 25 y Distrito Federal: día 29), enseñaré a utilizar este instrumento indispensable para quienes se dedican a tareas de educación, investigación y servicio. Usted aprenderá cómo utilizar los controles, cómo hacer medidas básicas y sabrá la diferencia que hay entre equipos analógicos y digitales.

Los temas que trataré en dicha jornada son:

- Qué es un osciloscopio
- El tubo de rayos catódicos
- Composición de señales en el osciloscopio
- Principales controles de un osciloscopio
- Constitución interna
- Puntas de prueba
- ¿Cómo y cuándo usar un osciloscopio?
- ¿Cómo saber qué osciloscopio comprar?
- Mediciones básicas en el osciloscopio
- Medición de tensiones
- Mediciones combinadas de CC y CA
- Mediciones de frecuencia
- Mediciones de tensión no-senoidales
- Mediciones de fase
- Medición de resistencias
- Medición de capacidades
- Verificación de las características de un diodo
- Prueba de diodos zener
- Determinación de la ganancia de un transistor
- Verificación de fuentes de alimentación
- El osciloscopio en el carro
- El osciloscopio en la reparación de TV
- Mediciones en osciladores
- Modulación
- El osciloscopio digital
- *Barrido alternado, barrido chopeado*

El valor del Seminario es de \$250.00 (pesos mexicanos). Para mayores informes puede dirijirse a los teléfonos (0155) 57-87-93-29 y (0155) 57-87-96-71, Fax. (0155) 57-87-53-77.

Espero contar con su presencia y así compartir las bondades de un osciloscopio para obtener de él el máximo beneficio.

SEMINARIO

1 MANEJO del OSCILOSCOPIO y REPARACIÓN de EQUIPOS (audio-video y TV)

\$250.00

Instructor:
Ing. Horacio D. Vallejo
Director de Saber Electrónica



FECHAS

- León, Guanajuato, 19 de Junio
Hotel Sn. Francisco, Centro
- Guadalajara, Jalisco, 22 de Junio
Hotel Aranzazú Catedral, Centro
- Puebla, Puebla, 25 de Junio
Hotel El Portal, Centro
- México, D.F., 29 de Junio
Escuela Mexicana de Electricidad

► **Horario:** 9:00 hrs. a 15:00 hrs.

El asistente recibirá en este seminario:
Manual con apuntes y
Constancia de participación

RESERVACIONES

Realizar depósito bancario en

BBVA Bancomer, cuenta No. 0450274291. Bital, cuenta No. 4014105399, suc. 1069 A nombre de: México Digital Comunicación S.A. de C.V.

Enviar ficha de depósito con: nombre del participante y fecha del seminario al que desea asistir.

Fax: (01 55) 57-87-93-29 y 57-87-96-71

Inscripciones en tiendas



Para mayores informes

Llámenos: (01 55) 57-87-53-77

Escríbenos: seminarios@electronicaservicio.com

www.electronicaservicio.com

Figura 2



COMP TESTER pulsada, se desconecta el preamplificador “Y” y el generador de barrido, esto hace que los bornes frontales queden sin efecto, así que no hace falta desconectar las puntas de prueba. Dicho de otra forma, además de los controles *INTENS.*, *FOCUS* y *X-POS.*, los demás ajustes del osciloscopio no tienen influencia alguna en el modo de probador de componentes.

Debemos tener en cuenta que muchos osciloscopios poseen la función X-Y con la que se pueden realizar experiencias similares a las que describiremos en este artículo, para lo cual en la entrada del eje X deberemos colocar la tensión de salida de un transformador de 9V conectado a la red local y en serie con el componente a probar (que debe conectarse en el terminal Y junto con una tensión de similares características) debe colocar un resistor de 1,000 ohmios.

Predisposición del instrumento

En el caso en que sí tenga la función de “Probador de Componentes”, para la conexión entre el elemento a verificar y los bornes del probador (COMP TESTER) del osciloscopio HAMEG 303-6 se precisan dos cables sencillos con terminales (clavijas tipo banana) de 4mm, sin embargo, otros mo-

Figura 3



delos pueden emplear otro tipo de conectores (incluso del tipo BNC de los empleados para las entradas de cada canal del osciloscopio). Figura 3.

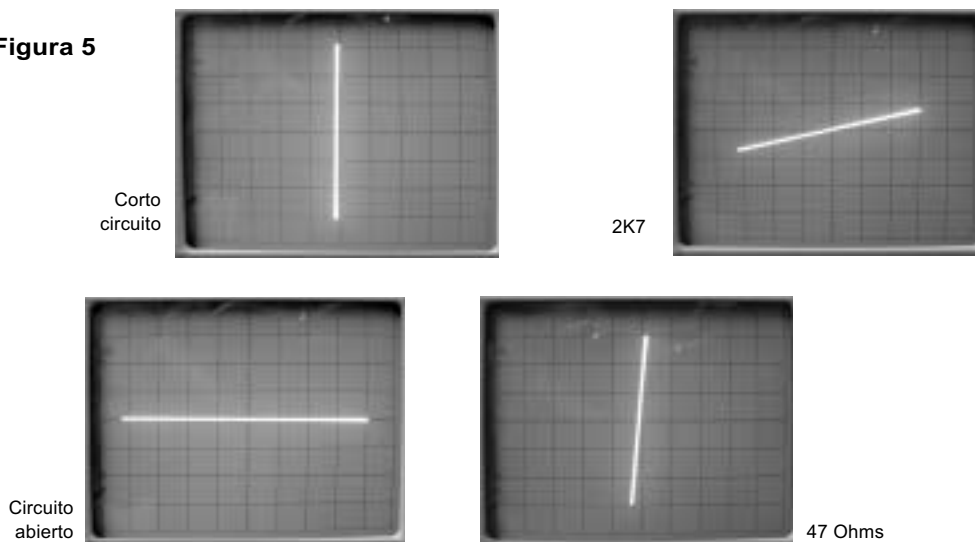
Al final de la prueba se puede proseguir con el funcionamiento normal del osciloscopio pulsando nuevamente la tecla *COMP. TESTER*.

Para la comprobación de componentes fuera de aparatos o de circuitos se debe realizar la conexión entre los bornes especificados anteriormente, pero si se desean verificar componentes que permanecen incorporados en un circuito o en aparatos de prueba, se debe desconectar bajo cualquier circunstancia el flujo de corriente y tensión. Si se trabaja mediante la red debe desconectarse incluso el cable de red (figura 4). Así se evita que una conexión entre el osciloscopio y el componente a verificar (la cual podría producirse a través del conductor de tierra) de lecturas equivocadas.

Figura 4



Figura 5



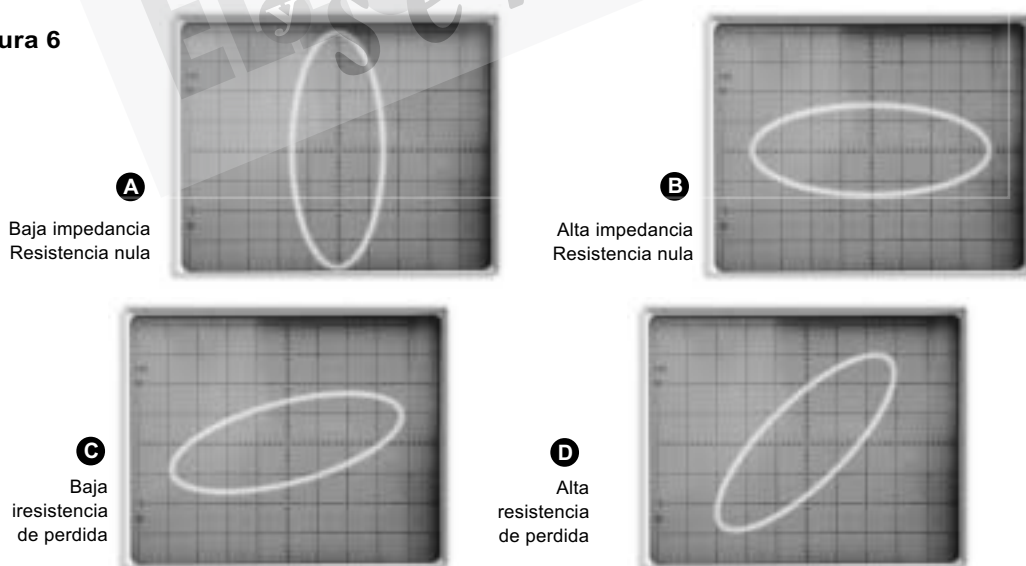
Prueba de componentes pasivos

El principio de prueba es muy sencillo. El transformador de alimentación de red del HM303 proporciona una tensión senoidal con una frecuencia de 60Hz ($\pm 10\%$). Esta alimenta un circuito en serie formado por el dispositivo a comprobar y una resistencia. La tensión senoidal del circuito se utiliza para producir la deflexión horizontal

del haz en la pantalla del osciloscopio y la caída de tensión en la resistencia se utiliza para producir la deflexión vertical.

Luego se emplea el principio de medición de las figuras de Lissajouse. Esto significa que si estamos midiendo una resistencia, las dos tensiones (eje X y eje Y) estarán en fase y en la pantalla aparecerá una línea más o menos inclinada. Si el componente a comprobar presenta un cortocir-

Figura 6



cuito, la línea será vertical. En el caso de que el dispositivo a comprobar este abierto, aparece una línea horizontal. Esto nos dice entonces que la inclinación de la línea es un indicador del valor de la resistencia.

Con esto se pueden comprobar resistencias entre 20Ω y $100k\Omega$ (dependiendo del osciloscopio utilizado).

En la figura 5 se puede ver la imagen que presentaría la pantalla para diferentes valores de resistencias.

Los condensadores y las inductancias (bobinas, transformadores) provocan una diferencia de fase entre la corriente y la tensión, así también entre las tensiones de deflexión (ejes X e Y). De la composición de las figuras de Lissajouse, resultan entonces, imágenes elípticas.

La inclinación y abertura de la elipse obtenida dependen de la impedancia del dispositivo a comprobar, la cual esta determinada en función de la frecuencia de la red eléctrica (60Hz).

Una elipse con el eje principal horizontal significa alta impedancia (capacidad pequeña o inductancia grande). Figura 6A.

Una elipse con el eje principal vertical significa impedancia pequeña (capacidad grande o inductividad pequeña). Figura 6B.

Una elipse inclinada significa una resistencia de pérdida relativamente grande en serie con la reactancia (figura 6C).

Así es posible medir capacitores de valores comprendidos entre $0,1\mu F$ y $1000\mu F$.

Prueba de semiconductores

En la prueba de semiconductores, los quiebres en la curva característica mostrada en la pantalla corresponden al paso de la fase conductora a la no conductora. En la medida en que la tensión lo permite, se presenta la característica de polarización directa e inversa (como un diodo zener de

9V). Siempre se trata de una comprobación en dos polos. No es posible comprobar la amplificación de un transistor, pero sí comprobar las diferentes uniones B-C, B-E, C-E. Dado que la tensión en el instrumento de medida es muy reducida, se pueden comprobar las uniones de casi todos los semiconductores sin dañarlos. Es imposible determinar la tensión de bloqueo o de ruptura de semiconductores para tensiones superiores a los 7V. Esto no es una desventaja, ya que normalmente, en el caso de fallos en el circuito, éstos producen diferencias notables que dan claras indicaciones sobre el componente defectuoso.

Se obtienen resultados bastante exactos de la comparación con componentes correctos del mismo tipo y valor. Esto es especialmente válido para semiconductores. Esto significa que si tenemos un transistor de referencia, podemos saber si otro es de características similares realizando su medición y verificando cuan diferente es la curva obtenida, comparándola con la de referencia.

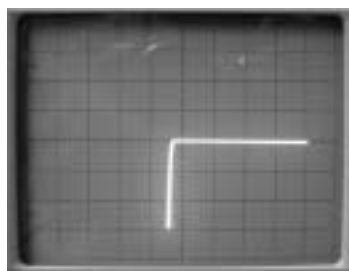
También podemos reconocer rápidamente el cátodo de un diodo normal o zener cuya impresión es ilegible, diferenciar un transistor p-n-p del tipo complementario n-p-n o averiguar las conexiones B-C-E de un tipo de transistor desconocido.

En la figura 7 se puede ver la curva obtenida en diferentes semiconductores, por ejemplo, en la parte (a) de dicha figura se obtiene la indicación:

- Tipo: diodo normal
- Polos: cátodo-ánodo
- Conexión: (CT-Masa)

Esta es la indicación que brinda el fabricante del osciloscopio para indicar que ésta es la curva obtenida al medir un diodo normal, con el cátodo conectado a la terminal

Figura 7



Diodo normal



Diodo de alto voltaje

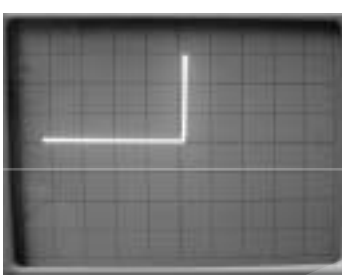


Diodo zener de 6.8V

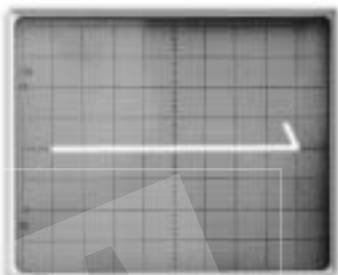
Transistor NPN



B-E

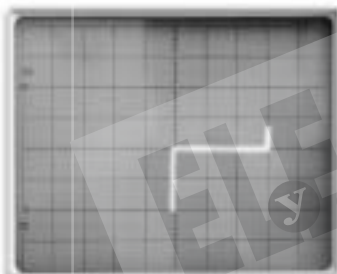


B-C



E-C

Transistor PNP



B-E



B-C



E-C

COMP. TESTER. Y el ánodo conectado a la terminal MASA.

Obsérvese que con la inversión de los polos de conexión de un semiconductor (inversión de la terminal *COMP. TESTER* con la terminal de MASA) se provoca un giro de la imagen de 180° sobre el centro de la retícula.

Aún más importante es el resultado bueno-malo de dispositivos que se encuentren

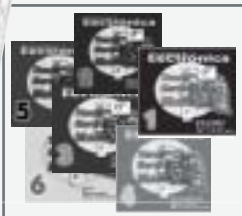
abiertos o en corto. Este caso es el más común en el servicio técnico. Se recomienda actuar con la precaución habitual para el caso de electricidad estática o de fricción en relación con dispositivos del tipo MOS. Pueden aparecer tensiones de zumbido en la pantalla, si el contacto base o compuerta (gate) de un transistor está desconectado, es decir, que no se está comprobando (sensibilidad de la mano). ⚡

ADQUIERE EL NUEVO LANZAMIENTO DE SABER ELECTRÓNICA

Nueva Enciclopedia de la Electrónica



**Suscríbese ahora
\$510.00
y reciba 6 CD
¡Gratis!**



Aproveche la oportunidad de adquirir la Enciclopedia "Teoría, Servicio y Montajes Electrónicos".

Esta enciclopedia consta de 24 fascículos, mismos que saldrán publicados quincenalmente. Adquiéralos en su puesto de revistas preferido o acudiendo a cualquiera de nuestras tiendas.

Contenido

- 1 Qué es la Electricidad y qué es la Electrónica?
- 2 Los efectos de la corriente eléctrica.
- 3 Asociación de resistores. Pilas.
- 4 Prueba de capacitores fuera y dentro de circuitos.
- 5 Magnetismo e inductancia magnética.
- 6 Los componentes en corriente alterna.
- 7 Los semiconductores.
- 8 Diodos especiales. Transistores.
- 9 El transistor como amplificador.
- 10 Resolución de circuitos.
- 11 Principio de radiocomunicaciones.
- 12 Normas y Sistemas de TV.

- 13 Mediciones que requieren precisión.

- 14 Identificación de componentes especiales.
- 15 Reguladores de tensión integrados.
- 16 El multímetro digital en equipos electrónicos.
- 17 Teoremas de resolución de circuitos.
- 18 Funcionamiento e instalación de sistemas de alarma.
- 19 El Osciloscopio y el generador de barras en la reparación de TV y video.
- 20 Autómatas programables y controladores lógicos programables.
- 21 Funcionamiento de una computadora PC.
- 22 Microcontroladores y Microprocesadores.
- 23 Principios generales de robótica
- 24 Telefonía, conmutación, CPC, telefonía celular.

Formato para suscripción

Nombre (s)	Apellido Paterno	Apellido Materno
Teléfono (Lada)	Fax (Lada)	Correo Electrónico
Domicilio (Calle, Número)	Colonia	Población, Delegación o Municipio
Estado	Código Postal	
Profesión	Empresa	Cargo



Centro Japonés de
Información Electrónica

**SABER
ELECTRÓNICA**

Búscala quincenalmente en tu
puesto de periódicos favorito

\$15.00 c/u

Suscríbete por sólo \$510.00 y recibe:

Paquete 1
Fascículos del 1 al 4
Entrega: Mayo.
Obsequio un nuevo CD

Paquete 2
Fascículos del 5 al 8
Entrega: Julio.
Obsequio un nuevo CD

Paquete 3
Fascículos del 9 al 12
Entrega: Septiembre.
Obsequio un nuevo CD

Paquete 4
Fascículos del 13 al 16
Entrega: Noviembre.
Obsequio un nuevo CD

Paquete 5
Fascículos del 17 al 20
Entrega: Enero.
Obsequio un nuevo CD

Paquete 6
Fascículos del 21 al 24
Entrega: Marzo.
Obsequio un nuevo CD

**Puede suscribirse en cualquier momento.
Sólo llámenos.**

Formas de pago

Depósito Bancario

Editorial Centro Japonés
Bancomer. Cuenta
N° 0452704110
Bital, Cuenta
N° 4020277646

Giro Telefónico Giro Postal

Editorial Centro Japonés
Norte 2 No. 4
Col. Hogares Mexicanos
Ecatepec, Edo. de México
C. P. 55040

Después deberá enviar su
comprobante de pago junto
con su formato de inscripción
por vía fax o mail.

Solicite informes

Tel. (0155) 57 87 17 79
Fax (0155) 57 70 02 14

ventas@centrojapones.com
www.centrojapones.com

**Visite nuestra tienda y
suscríbese**

\$510.00

Nuevo

Próximamente

Libro
"Microcontroladores PIC"

CD Especial de PIC's

KIT Programador



Búsquelos en su puesto de periódicos favorito
Consulte la Página N° 80.

ELECTRÓNICA

visítanos: www.centrojapones.com

**SABER
ELECTRÓNICA**



MEDICIÓN DE CIRCUITOS DIGITALES CON EL MULTÍMETRO

Horacio Daniel Vallejo

Director de Saber Electrónica

www.webelectronica.com.ar

En el seminario que he dictado la última semana de marzo en el Distrito Federal (México), organizado por Centro Japonés de Información Electrónica, Electrónica y Servicio y Saber Electrónica, pude percibir que la mayoría de los asistentes creen que, por el hecho de ser digital, un multímetro es mejor que un analógico. Si bien los equipos de calidad suelen ser del tipo digital, con un simple instrumento de aguja (aunque sea de muy baja calidad) es posible medir gran cantidad de componentes con suma facilidad. En este artículo veremos cómo medir algunos componentes digitales que pueden realizarse con cualquier multímetro; sin embargo, en los seminarios previstos para el mes de junio en varias localidades de México, les enseñaré a utilizar este instrumento para obtener de él su máximo potencial.

Mediciones en circuitos digitales

No es el motivo de este artículo explicar qué son los circuitos integrados digitales, ni cómo es su funcionamiento; nos limitaremos a dar lineamientos generales para poder explicar cómo se realizan las diferentes mediciones. Es sabido que los niveles lógicos de los integrados TTL están en un rango bien definido de tensiones. Así, para el nivel "bajo" tenemos la franja de 0 a 0.8 V y para el nivel "alto" la franja de 2.4 a 5V.

Los valores fuera de éstas bandas se consideran prohibidos. Lo dicho se muestra en la figura 1.

Análisis de la fuente de alimentación para circuitos digitales

Para los integrados TTL la fuente de alimentación debe ser de 5V y para los CMOS debe estar comprendida entre 3 y 15V. El primer paso para analizar el funcionamiento de

Un mensaje de Horacio Vallejo Director de Saber Electrónica

**SABER
ELECTRÓNICA**

En reiteradas oportunidades he mencionado que con el multímetro analógico se pueden realizar determinadas mediciones que no son posibles con un multímetro digital, sin embargo, esto no quiere decir que uno sea mejor que otro. Quienes se dedican al servicio de equipos electrónicos encontrarán mayor utilidad en el instrumento digital por la posibilidad de obtener una lectura directa con mayor precisión. En este artículo daremos una síntesis de cómo se pueden medir ciertos circuitos digitales con cualquiera de los dos instrumentos. Sabemos que el técnico posee estos conocimientos pero nunca está demás una guía práctica a la que se puede recurrir cuando se tienen algunas dudas, como por ejemplo, que valor es considerado como "1" lógico en una compuerta TTL.

El multímetro es el primer instrumento que adquiere todo "electrónico que se aprecie como tal", no importa si es digital o analógico, ni si le costó \$40.00 o \$1,500.00 (pesos mexicanos).

Pero, ¿cuál es mejor, el analógico o el digital?

Sin dudas, quienes se dedican al servicio dirán que el digital es mejor, mientras quienes se dedican al diseño preferirán los analógicos. Tal como suelo explicar en varias notas, un buen multímetro analógico con bobina apoyada en ejes con punta de diamante, medición de $1\mu A$ a fondo de escala y circuito electrónico de entrada de alta impedancia, puede costar más de \$5,000.00 y lo puedo asegurar que con él podrá hacer medidas que difícilmente pueda lograr con un multímetro digital.

Por otra parte, un buen multímetro digital, de 3 1/2 dígitos, memoria digital y proceso de datos con interfase de PC, puede costar \$3,500.00 y seguramente realizará medidas más precisas que con el analógico y podrá localizar fallas en TVs, videos, equipos de audio, etc. con mayor facilidad. Pero entonces, me pregunto nuevamente: *¿cuál es mejor?*

Como mi intención no es entrar en una polémica, diré que a igual costo de instrumento, con un multímetro digital obtendré mejores resultados, pero estaré privado de realizar ciertas mediciones en componentes cuando no sé mucho sobre él, por ejemplo: ¿cómo saber cuál es la base de un transistor que posee en un cajón perdido? ¿Será de audio o de RF? Y la bobina de choque de esa placa que está tirada ¿sirve? ¿Está seguro que el tiristor del dimmer dispara correctamente?...

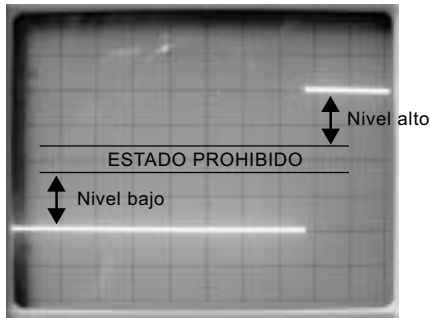
Estas son sólo algunas de las dudas que puede tener en más de una oportunidad y, si bien instrumentos sofisticados como el osciloscopio, el trazador de Bode o el analizador lógico facilitan la tarea de reparación de sistemas electrónicos especiales, cabe aclarar que con un simple multímetro analógico de \$40.00 "puede lograr maravillas".

Entre el 18 y el 29 de junio dictaré en varias ciudades (Distrito Federal, León, Guadalajara y Puebla), el seminario titulado **Medición de Componentes con el Multímetro e Interpretación de Circuitos Electrónicos**, en el que aprenderá una gran cantidad de sencillos métodos para medir "lo que se le cruce cerca del instrumento"; además, enseñaré a interpretar planos de equipos electrónicos con el objeto de localizar etapas con facilidad; lo que representa una gran ayuda para los técnicos que se dedican o dedicarán al servicio de equipos electrónicos. Entre los temas a desarrollar en dicho seminario, con la ayuda de un multímetro analógico veremos:

- Interpretación de la escala de un multímetro analógico
- El multímetro como voltímetro
- Cómo hacer mediciones con el voltímetro
- El multímetro como amperímetro
- Cómo hacer mediciones con el amperímetro
- El multímetro como óhmetro
- Otros instrumentos
- Prueba de resistores
- Prueba de potenciómetros
- Medición de capacitores
- Prueba de arrollamientos
- Medición de fly-backs
- Identificación de los bobinados
- Medición de relés
- Comprobación de parlantes
- Medición de un LDR
- Medición de termistores
- Medición de fotocélulas
- Prueba de diodos
- Prueba de transistores bipolares
- Prueba de transistores unijuntura
- Medición de RCSs y TRIACS
- Prueba de transistores de efecto de campo (FET)
- Prueba de fototransistores
- Localización de fallas en receptores de radio
- Medición de tensiones en etapas con transistores bipolares
- Medición de la tensión de emisor con capacitor conocido
- Mediciones de tensiones en etapas con FETs
- Medición de tensiones en etapas con SCR's
- Medición de SCR's en circuitos de C.C.
- Medición de SCR's en circuitos de C. A.
- Medición de tensiones en etapas con triacs
- Mediciones de tensiones en etapas con circuitos integrados
- Comprobación de fuentes de alimentación
- Cómo medir la tensión de la fuente de alimentación
- Prueba del diodo zener estabilizador de tensión
- Prueba del transistor regulador
- Prueba del regulador integrado
- Mediciones en etapas de audio con el multímetro como instrumento básico
- Verificación de la presencia de señales de audio
- Medición de la sensibilidad de entrada
- Medición de la impedancia de un parlante
- Medición de la frecuencia de resonancia de un parlante
- Cómo medir decibels (dB)
- Medición de ganancia de amplificadores de audio
- Mediciones en circuitos digitales
- Prueba de componentes digitales

Los seminarios se llevarán a cabo en una sola jornada, en el horario de 9:00 a 15:00 hrs. y tienen un costo de \$250.00 (sin materiales). Cabe aclarar que, al día siguiente de dictar cada plática, dictaré un nuevo curso; esta vez para enseñar el manejo del osciloscopio. También, si usted desea, puede adquirir el KIT de materiales correspondiente a este curso, formado por un "paquete" de componentes para prácticas, un manual, un video y un CD con características y reemplazos de más de 96,000 componentes por sólo \$200.00. Con dicho KIT podrá realizar las prácticas sin inconvenientes, contando con material valioso que no puede faltar de su banco de trabajo. Si desea mayor información sobre este seminario, puede solicitarla al teléfono (0155) 57-87-93-29 y (0155) 57-87-96-71.

Figura 1



circuitos digitales es la medición de la tensión de fuente y de la alimentación de cada integrado. Debe tener en cuenta que las pistas interrumpidas en una plaqueta de circuito impreso, pueden interrumpir la alimentación de un integrado o un sector del equipo.

a) Medición de la tensión de salida de la fuente

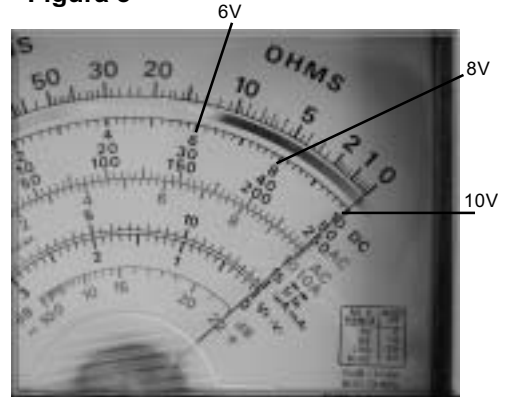
Qué debe hacer:

1. Ponga la llave selectora del multímetro en una escala de tensión continua que permita leer 5V (TTL) o hasta 15V (CMOS). Figura 2.
2. Coloque la punta negra a la masa del circuito.
3. Encienda el equipo.

Figura 2



Figura 3



4. Mida la tensión a la salida de la fuente en función de lo mostrado en la figura 3.

Qué indican los resultados:

- Si la tensión está entre 4.5 y 5.5V, la fuente para TTL está bien.
- Si la tensión está fuera de ese rango, la fuente debe revisarse la fuente.
- Si la tensión para CMOS está debajo de 5V o fuera de las especificaciones, la fuente tiene problemas.
- Los reguladores de tensión integrados como el 7805 son bastante precisos con tensiones muy próximas a 5V, por lo cual suelen utilizarse en etapas con circuitos integrados digitales. Siempre se debe verificar una tensión normal en la salida de estos integrados.
- Si la tensión es menor de lo normal o hay calentamiento del integrado, puede ser indicio de sobrecarga, ya sea debido a un dimensionamiento incorrecto de la fuente o debido a fallas en la etapa.

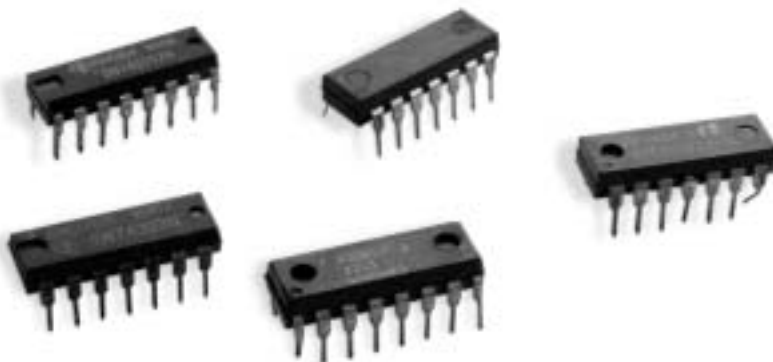
b) Medición en los integrados

Qué se debe hacer

1. Ponga el multímetro en una escala de tensión continua que permita leer 5V para el caso de circuitos TTL y hasta 15V

Figura 4

Los integrados digitales de 14 terminales se alimentan en la terminal 14

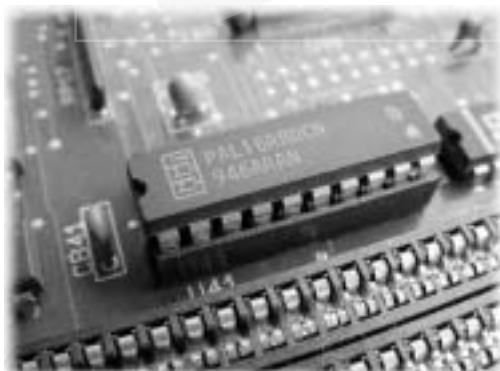


para circuitos CMOS (vea nuevamente la figura 2).

2. Coloque la punta de prueba negra del multímetro al negativo de la fuente.
3. Coloque la punta roja en la patita de alimentación de cada integrado (la mayoría de los integrados tiene la alimentación en la pata 14, si son de encapsulado DIL de 14 terminales). Figura 4.
4. Anote los valores leídos.

Es importante hacer notar que en los circuitos integrados montados en zócalos, la medición debe realizarse en la patita del integrado y no en la pista debajo de la plaqueta, ya que este procedimiento permite detectar falsos contactos en el mismo zócalo.

Figura 5



Mida directamente en las terminales del CI

Por ejemplo, si hay tensión debajo de la plaqueta y no en la patita del integrado, indica que existe un mal contacto. El procedimiento descrito se ejemplifica en la figura 5.

Qué indican los resultados

Si la tensión está en torno de 5V para los TTL y en torno de VCC (3 a 15V) para los integrados CMOS, la fuente está bien.

Si la tensión es nula o debajo de 3V para CMOS, la fuente está mal.

Verificación de la oscilación de los generadores de pulsos de reloj

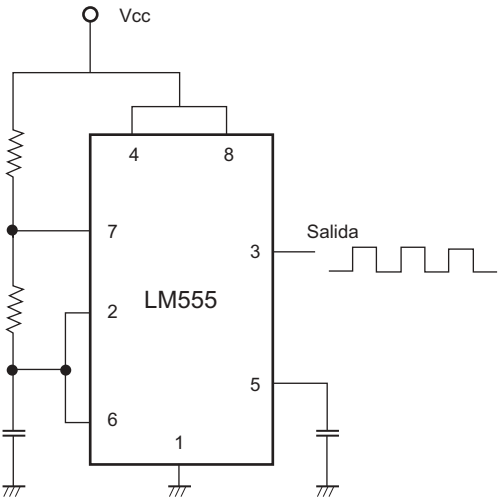
Se puede usar el multímetro en la escala de tensión alterna más baja o la que resulte adecuada para verificar la oscilación de los relojes de equipos digitales.

El límite de operación depende únicamente del capacitor usado para hacer la medición, según se muestra en la figura 6, pero en la mayoría de los casos llega a 100MHz.

Qué se debe hacer

1. Ponga la llave selectora del multímetro en una escala de tensión alterna (5V) o una tensión próxima a la alimentación para CMOS (figura 2).
2. Coloque la punta de prueba negra a la masa del circuito (0V).

Figura 6



3. Coloque la punta roja a la salida del reloj.

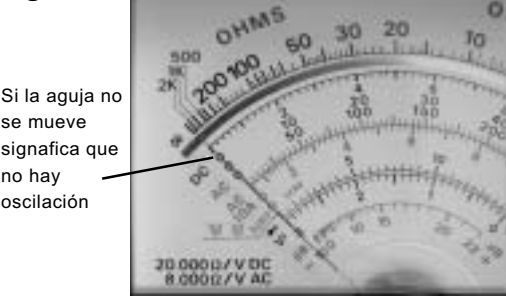
Qué indican los resultados

Si hay tensión, el reloj está oscilando, si no hay tensión, no hay oscilación (figura 7).

Tenga en cuenta que la tensión de oscilación debe ser menor que la de alimentación, caso contrario puede ocurrir que el integrado esté en cortocircuito.

Se usa un capacitor en serie con la punta de prueba roja para evitar la lectura de una falsa tensión continua, quedando con la salida permanentemente en nivel "alto", y su valor depende de la frecuencia de re-

Figura 7



loj. A continuación damos una serie de valores aproximados para el capacitor a utilizar (tabla 1).

Tabla 1

F	C
Menor de 1 KHz	100nF
1 KHz a 100 KHz	4.7nF - 47nF
100 KHz a 5 MHz	1nF - 4.7nF
Más de 5 MHz	1nF a 470pF

Indicador de niveles lógicos

En la salida de un integrado TTL o CMOS en el nivel "alto" tenemos una tensión que varía según la alimentación del circuito y la tecnología empleada (CMOS, TTL, etc.) En el nivel "bajo" la tensión debe estar cercana a 0.

Para probar el integrado, podemos usar llaves para aplicar tensiones en algunas terminales mientras que otras están conectadas a tierra, y con el multímetro averiguar si las salidas tienen las tensiones esperadas.

Por ejemplo, si tenemos una compuerta NAND de dos entradas y queremos hacer la prueba, realizamos la conexión de la figura 8. Con la tabla de verdad de esta compuerta, podemos saber exactamente lo que debe leer el multímetro en cada situación. En este circuito, con las entradas en nivel "alto", la salida será 0V o cercana a 0. La

Figura 8

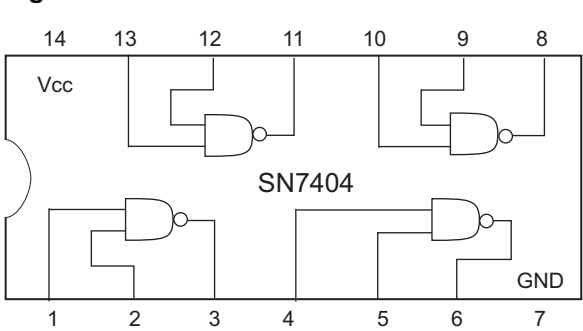


Tabla 2

Entradas		Salida
A	B	S
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

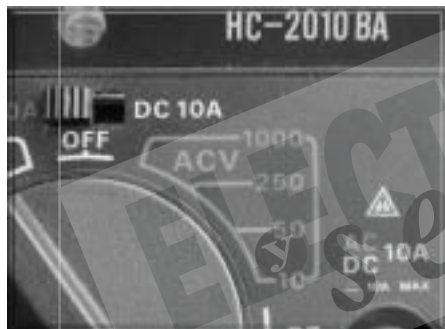
tabla de verdad de una compuerta NAND es la indicada enseguida (tabla 2).

a) Prueba de compuertas

Qué se debe hacer:

1. Ponga la llave selectora del multímetro en una escala de tensión continua que permita leer 5V (para TTL) o hasta 15V (para CMOS) figura 9.

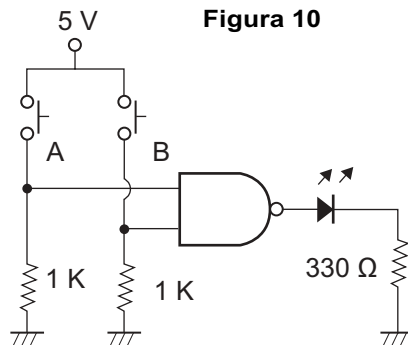
Figura 9



2. Aplique los niveles lógicos a las entradas (conectándolas a masa o a VCC) en secuencia, de modo de tener todas las combinaciones posibles de 1 ("alto") y 0 ("bajo") según la tabla de verdad del componente.
3. Mida la tensión de salida.

Esta prueba debe realizarse con el integrado funcionando con niveles fijos y no a alta velocidad como es lo usual, para la prueba

Figura 10



debe remitirse a la figura 10. Recordamos que el nivel "bajo" o "0" estará entre 0 V y 2.7V para integrados TTL. El rango para los CMOS está cerca de 0V para nivel "bajo" y cerca de VCC para nivel "alto".

Qué indican los resultados

Si el nivel "alto" está alrededor de 5V y el "bajo" cerca de 0V, el integrado está funcionando correctamente.

Si los niveles hallados a la salida son diferentes a los previstos, el integrado debe ser reemplazado.

b) Comprobación de flip-flops

Los flip-flops son circuitos digitales secuenciales en los cuales el valor de su salida no sólo depende del valor actual de las entradas, sino también del estado anterior del circuito. Es decir, poseen "memoria".

Qué se debe hacer

1. Ponga la llave selectora del multímetro en una escala de tensión que permita leer 5V (TTL) o hasta VCC (3 a 15V) para integrados CMOS.
2. Coloque el multímetro a la salida de cada flip-flop (una prueba por vez).
3. Coloque a la entrada del flip-flop los niveles lógicos que lleven al cambio de estado.

4. Mida los niveles lógicos de salida según lo mostrado en la figura 11.

Qué indican los resultados

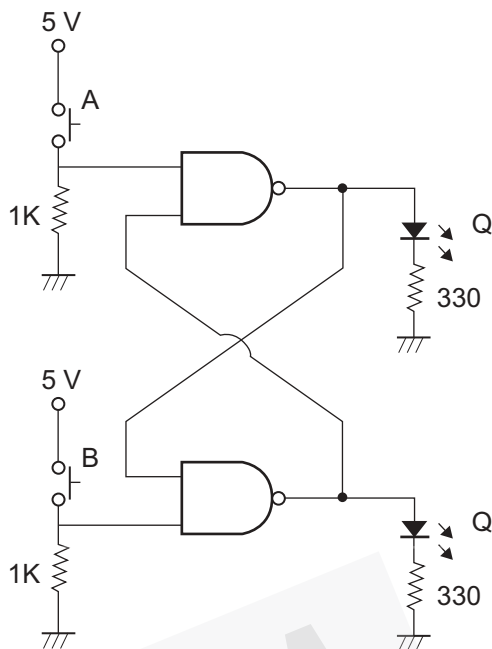
Si hay cambio en los niveles lógicos, el integrado está bien.

Si no hay cambio, el integrado debe ser reemplazado.

El uso de una punta digital (punta de prueba lógica) de baja frecuencia (0.5 a 1Hz) puede ser una buena ayuda para ésta prueba.

Lo explicado hasta aquí es sólo una muestra de las simples mediciones que pueden realizarse con un multímetro para verificar el estado de circuitos digitales. En el seminario indicado detallaremos la forma en que deben medirse otros componentes digitales tales como contadores CMOS y TTL, decodificadores, displays, etc.

Figura 11



ELECTRONICA
servicio

SEMINARIO

SABER
ELECTRÓNICA

2

MEDICIÓN de COMPONENTES con el MULTIMETRO e interpretación de CIRCUITOS ELECTRÓNICOS

Instructor:
Ing. Horacio D. Vallejo
Director de Saber Electrónica

El asistente recibirá en este seminario:
Constancia de participación



\$250.00

Sólo

\$150.00

Si asiste al Seminario 1
"Manejo del
Osciloscopio y
Reparación de Equipos"

FECHAS

- León, Guanajuato, 18 de Junio
Hotel Sn. Francisco, Centro
- Guadalajara, Jalisco, 21 de Junio
Hotel Aranzazú Catedral, Centro
- Puebla, Puebla, 24 de Junio
Hotel El Portal, Centro
- México, D.F., 28 de Junio
Escuela Mexicana de Electricidad

Horario: 9:00 hrs. a 15:00 hrs.

RESERVACIONES

Realizar depósito bancario en

BBVA Bancomer, cuenta No. 0450274291
Bital, cuenta No. 4014105399, suc. 1069
A nombre de: México Digital
Comunicación S.A. de C.V.

Enviar ficha de depósito con: nombre del
participante y fecha del seminario al que
desea asistir.

Fax: (01 55) 57-87-93-29 y 57-87-96-71

Para mayores informes

Llámenos: (01 55) 57-87-53-77
Escribenos: seminarios@electronicaservicio.com
www.electronicaservicio.com

Inscripciones en tiendas



Herramientas e instrumentos ALTERNATIVOS

Instrumentos y herramientas del **METODO** de REPARACION del

PROF. JOSE LUIS OROZCO

Proyecto Azul



- Tiene una potencia de hasta 100W RMS. Esto depende del voltaje de alimentación y de la magnitud del transformador de poder de la fuente de alimentación.
- Se instala fácilmente. Gracias a que sólo tiene siete líneas de conexión.
- Puede trabajar con un amplio rango de voltaje. Funciona perfectamente con un mínimo de 30 voltios y un máximo de 85 voltios.
- Es muy pequeño. Por sus reducidas dimensiones, puede colocarse dentro de cualquier componente de audio.
- Viene totalmente ensamblado. Usted ya no tiene que armarlo, pues se encuentra listo para ser instalado.
- Es compatible con la mayoría de los componentes de audio.

Medidor universal de componentes



Verifica diodos (rectificadores, zener y hornos de microondas), VDR, capacitores y transistores de potencia.

TV SuperLONG®



Con este equipo podrás reparar televisores a color, videograbadoras y minicomponentes de audio. TU YA LO CONOCES

Oscilador de 60 y 15750 Hz.



Este proyecto le permite identificar fallas en televisores de manera muy sencilla, sustituyendo las señales generadas por la jungla y que van hacia los circuitos de salida vertical y horizontal.

Probador-reactivador de cinescopios



Medidor de voltaje Pico a Pico



Uselo para medir señales de video horizontal, vertical y señal de diamante

Caja inversora



Util para reparar reproductores de CD, radio-grabadoras y videograbadoras. Es un circuito que permite aplicar un voltaje a los motores de un equipo dañado para hacerlos funcionar. Cuenta con un interruptor que al accionarlo, provoca el cambio de polaridad en el motor.

Disponibles en:



CLAVE	DESCRIPCIÓN	PRECIO
900	Medidor universal de componentes Tic 800. Verificador diodos (rectificadores, zener y de hornos de microondas), VDR, capacitores y transistores de potencia.	\$160.00
902	Oscilador de 60 y 15,750 Hz	\$160.00
904	Medidor de voltaje pico a pico	\$130.00
906	Probador de fly-backs	\$420.00
908	Grabador de memorias EEPROM	\$500.00
909	Fuentes de alimentación de 0-33V	\$500.00
910	TV Super Long	\$1,800.00
911	Probador de MOSFETs	\$160.00
913	Probador y reactivador de cinescopios	\$1,900.00
914	Bobina demagnetizadora	\$170.00
915	Caja inversora	\$130.00
916	Etiqueta para Disco Strobe	\$15.00
DIM2	Variac electrónico	\$150.00
YF-9	Probador de yugos y fly-back	\$115.00
HV-5	Punta de alto voltaje	\$120.00
PL11	Punta lógica	\$ 100.00
WATT-3	Medidor de de potencia	\$120.00
917	Proyecto azul	\$360.00

LOS PRECIOS INCLUYEN IVA

PARA ADQUIRIR ESTOS PRODUCTOS VEA LA PAGINA 80



Disponible en tiendas



Tekno

Tu solución en electrónica

Proyecto Azul: REPARACIONES MODULARES EN LA SECCIÓN DE AUDIO DE SISTEMAS DE COMPONENTES

**Armando Mata Domínguez
y Alberto Franco Sánchez**

Es común que en los componentes de audio haya problemas relacionados con la sección amplificadora de potencia de audio; y tampoco es raro que a veces no podamos encontrar el reemplazo adecuado. Para solucionar este problema, hemos creado un módulo amplificador de audio que puede adaptarse a la mayoría de los aparatos de este tipo. Esto lo veremos en el presente artículo, en el que además se describe cómo aplicar este módulo, al cual le hemos llamado "Proyecto Azul", simplemente por facilitar su identificación y porque los estudiantes de los cursos donde lo hemos presentado le dieron ese nombre al portarlo en una bolsa azul. Simpática anécdota.

No hay soluciones mágicas

Qué más quisiéramos que, al destapar un equipo, el dispositivo dañado se localizara rápidamente y que con sólo cambiarlo se arreglaran todos los problemas. Sucede en contadas ocasiones... pero sucede; mas como no podemos esperar a que ocurra tal milagro, debemos establecer o adoptar un método de servicio; es decir, una secuencia de pasos que nos permita deducir y/o aislar la falla para eliminarla.

Dicho método implica conocer, al menos a grandes rasgos, la forma en que funciona cada etapa del equipo que se va a reparar. Esto es muy útil para las aplicaciones del llamado *Proyecto Azul*, que se describirá más adelante (figura 1).

Fiigura 1



Conceptos básicos para la detección de fallas en la etapa de AF

Realmente es muy compleja la sección de audiofrecuencia de los actuales componentes de audio. Esto se debe a que, en conjunto, sus circuitos ofrecen una gran potencia; también tiene que ver la gran fidelidad con que reproducen el sonido (dependiendo de la marca y modelo del aparato, el sonido se reproduce en versiones estéreo, *surround*, Dolby Prologic y Dolby digital). Otro factor que contribuye a hacer más complejos los modernos componentes de audio, es que cuentan con varios circuitos de protección y que éstos provocan fallas relacionadas con la fuente de alimentación y el microprocesador. Estos problemas suelen manifestarse con síntomas como los siguientes:

- a) El equipo no enciende.
- b) El equipo enciende, pero se apaga cuando recibe la orden de ejecutar cualquier función.
- c) El equipo se apaga al subir el volumen.
- d) No funciona el equipo; sólo aparece en el *display* un código indicando falla.

- e) El equipo trabaja por un tiempo corto y, sin orden de por medio, se apaga.

Recuerde que éstos son sólo algunos ejemplos de los efectos causados por fallas en la fuente de alimentación y el microprocesador. Para solucionarlas, es necesario conocer la estructura básica de la etapa de audiofrecuencia y sus circuitos de protección asociados; pero también se requiere de un proceso de diagnóstico que permita identificar, aislar y reparar (o reemplazar, si es preciso) el (los) dispositivo(s) causante(s) del problema. Veamos esto con detenimiento.

1. Sección de audiofrecuencia final

Se encarga de amplificar la potencia de la débil señal de audio que, cuando proviene de las secciones de TUNER y TAPE, normalmente tiene un valor de 500mv a 600mv; y cuando proviene de la sección de CD, es de 1.2V.

Fiigura 2



Para realizar tal función, esta etapa utiliza circuitos integrados o transistores con los que forma una sección amplificadora discreta. Esto depende de la marca y modelo de cada equipo (figura 2).

La etapa o sección amplificadora de potencia consiste en un circuito integrado (un circuito selector que a veces se desempeña como control de volumen y sistema de ecualización) y en un circuito preamplificador (encargado de reforzar el voltaje de dicha señal de audio, figura 3). Debido a que tienen que procesarse tanto las señales del canal derecho como del canal izquierdo, se emplean dos circuitos integrados y dos circuitos preamplificadores, cuyas funciones acabamos de especificar.

2. Sección amplificadora de potencia de tipo discreta

Está integrada por un circuito selector, un control de volumen electrónico, un circuito ecualizador, un amplificador diferencial (que se desempeña como amplificador de voltaje 1), un circuito amplificador de voltaje 2 y unos amplificadores de potencia basados en

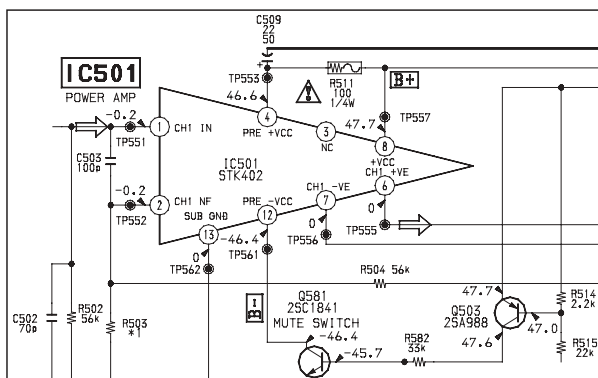
transistores de tipo Darlington (figura 4).

A veces, es muy difícil encontrar en el mercado las piezas de reemplazo que requiere esta etapa; y si se consiguen, existe el riesgo de que no funcionen correctamente. Y la reparación del equipo se volverá más difícil, si no se dispone del manual de servicio o diagrama correspondiente.

Otra razón de que se complique la reparación de esta etapa y del equipo en general, es el desconocimiento de ciertos aspectos técnicos.

Con el afán de eliminar cualquier obstáculo que dificulte la reparación de los modernos componentes de audio, se propone la aplicación del llamado *Proyecto Azul*. Entremos en materia.

Figura 3

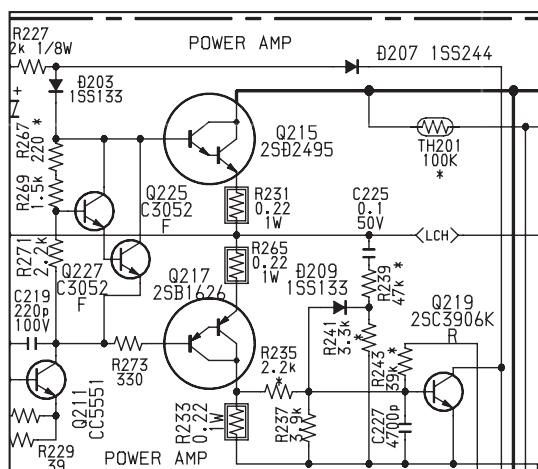


¿Qué es el Proyecto Azul?

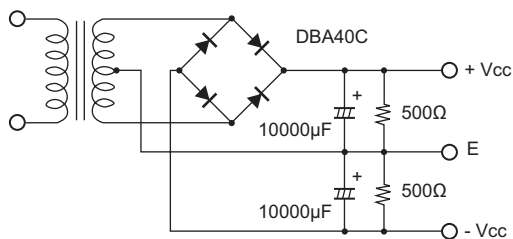
Es el producto de una serie de pruebas y experimentos realizados por el grupo de ingenieros, técnicos y profesores que, bajo la dirección del profesor José Luis Orozco, participan en la elaboración de los artículos y materiales publicados en *Electronica y Servicio*.

Se trata de un circuito universal que, mediante la conexión de siete líneas fáciles de identificar en cualquier componente

Figura 4

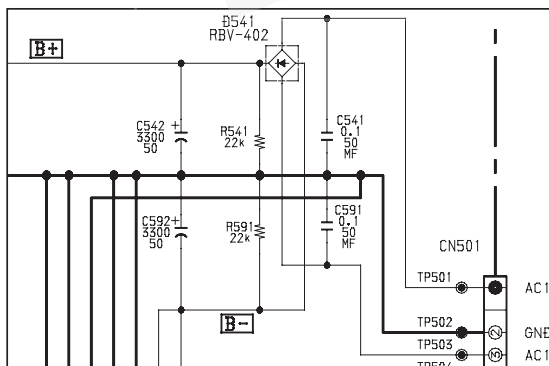


Fiigura 5

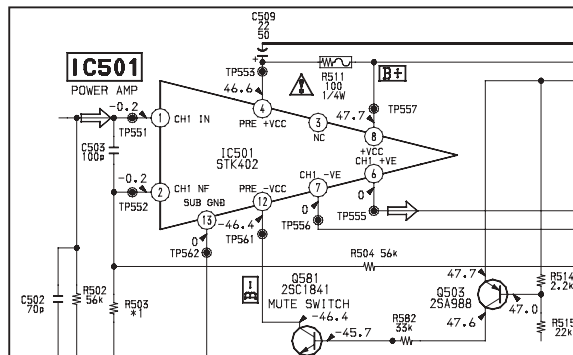


de audio, puede reemplazar a la mayoría de las secciones amplificadoras de potencia. Para ello, es preciso tener bien identificadas las terminales de la fuente de alimentación del componente sujeto a prueba, para evitar el riesgo de dañar a componentes adyacentes e incluso al propio circuito de reemplazo que tuviera que instalarse. Normalmente, las etapas de salida de potencia de audio trabajan con voltajes simétricos; por ejemplo, $\pm 47V$. En la figura 3 se mostró una sección de un componente que maneja este voltaje; las líneas de alimentación vienen de una etapa de rectificación y filtrado, como la que se muestra en la figura 5. Podemos deducir la forma en que se obtiene el voltaje simétrico: el valor de cada componente varía, de acuerdo con el voltaje y las características de potencia del modular en cuestión.

Fiigura 6



Fiigura 7

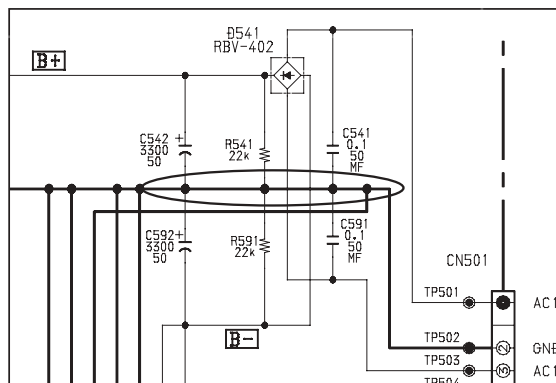


En la figura 6 se ejemplifica la forma en que esta sección puede aparecer indicada en un diagrama. Se trata de un modular Sony CHD-DX3, cuyas líneas de AC provienen directamente de un transformador de la fuente de alimentación.

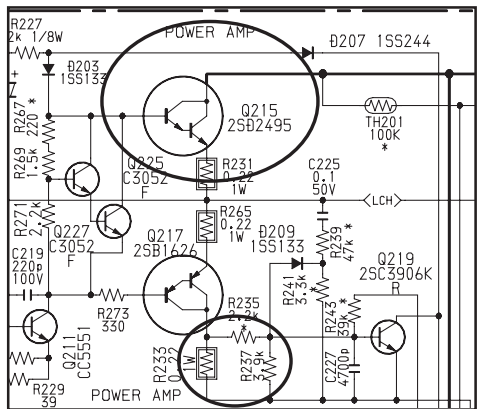
Las líneas de alimentación, que a veces vienen marcadas como A GNG, se complementan con las líneas de tierra o GND. En la figura 7 se indica en qué parte del circuito integrado se localiza una línea de alimentación; observe que proviene directamente de la terminal común, en la fuente de alimentación (figura 8).

En el caso de una etapa basada en transistores, también debemos identificar per-

Fiigura 8

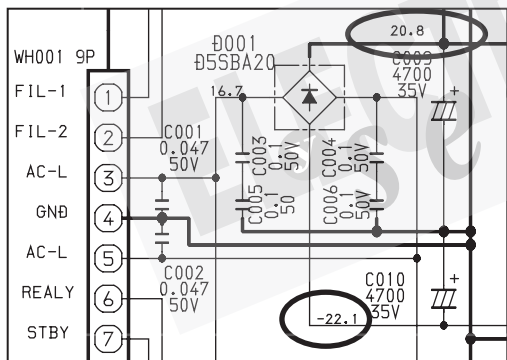


Fiigura 9



fectamente estos voltajes de alimentación. En la figura 9 se muestra una etapa de salida de audio basada en transistores. El voltaje se aplica directamente al colector del transistor; y al igual que en el ejemplo anterior, este voltaje proviene de la fuente (figura 10).

Fiigura 10



Habiendo llegado a este punto, es preciso que quede claro que NO estamos descubriendo un nuevo sistema de reparación; ni estamos modificando los circuitos o alterando las características de los componentes de audio modernos. Simplemente, estamos proponiendo una opción para

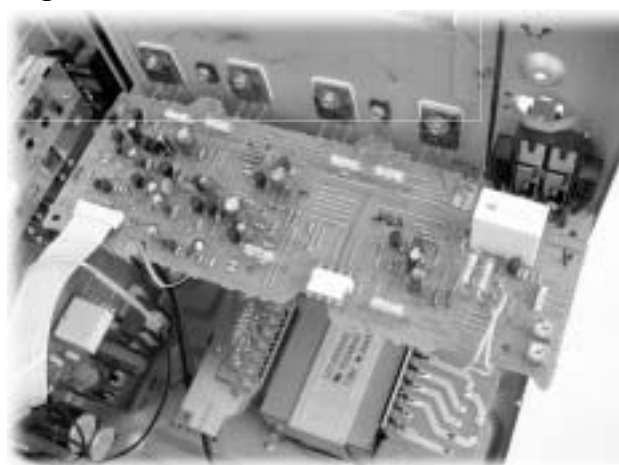
cuando no sea posible conseguir los componentes de reemplazo que necesita la sección amplificadora de potencia; o para cuando se complique la reparación, sin que aparentemente exista una causa.

Tal como señalamos antes, el Proyecto Azul consiste en una sección amplificador de potencia, la cual se ha probado con éxito en distintas situaciones de servicio (algunas de ellas muy críticas). Sin embargo, lo que más importa es propiamente el hecho de que constituye una alternativa viable para dar solución a problemas de audio o de los circuitos de protección.

Solucionando problemas con el Proyecto Azul

El primer paso para aplicar el Proyecto Azul, es asegurarse que la fuente de alimentación y el microprocesador estén en buenas condiciones; después, hay que identificar las dos líneas de la fuente de alimentación (figura 11) que proporcionan voltajes de fase positiva y negativa a la sección amplificadora de potencia original; también debe verificarse que en la línea de alimentación haya un mínimo de 30 voltios y un máximo

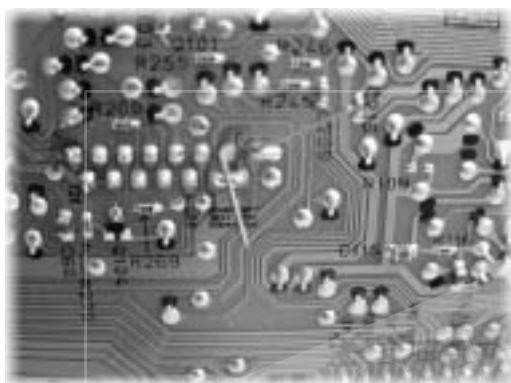
Fiigura 11



Fiigura 12



Fiigura 13



Fiigura 14



de 85; y, por último, es necesario identificar las dos líneas de entrada de señal de audio de los canales izquierdo y derecho (figura 12), la línea de tierra común (figura

13) y las dos líneas positivas de las bocinas (figura 14).

Una vez que haya identificado dichas líneas, conecte el Proyecto Azul de modo que las líneas de aislante rojo y negro queden conectadas, respectivamente, a las líneas de alimentación negativa y positiva del equipo. Las líneas de aislante color amarillo y blanco corresponden a las líneas de entrada de señal de audio del canal izquierdo y derecho. La línea de aislante de color negro corresponde a la conexión de tierra común. Y los cables de aislante de color gris y verde, corresponden a las terminales positivas de las bocinas (figura 15).

Se requiere de cuidado para adaptar el disipador de calor que viene en la etapa de salida. Si es del tipo STK, se facilitará un el

Fiigura 15

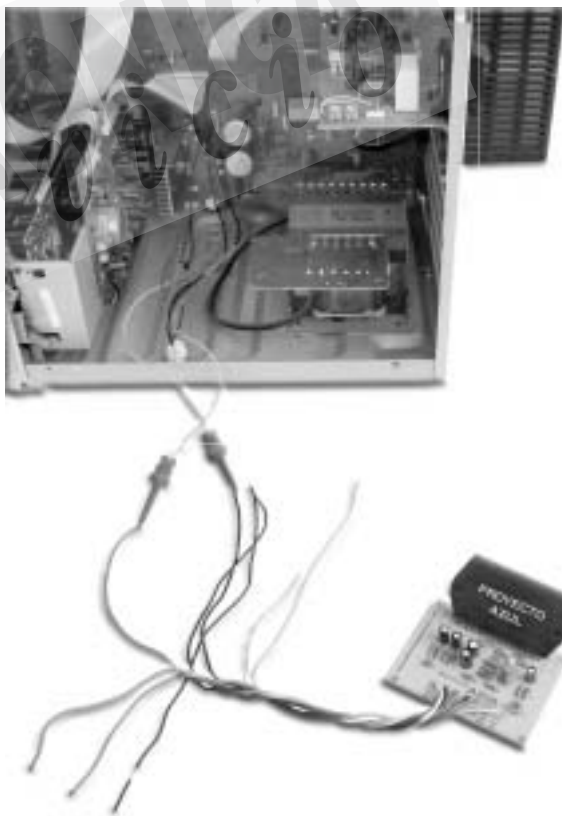


Figura 16



trabajo; podemos buscar acomodo a la nueva placa; pero surgirá un problema, cuando el disipador se use para una salida transistorizada, cuando queramos ampliar las capacidades de salida de un equipo de

baja potencia y cuando sustituyamos un amplificador TDA (por ejemplo, con el *Circuito Azul*). Por lo tanto, si es posible, coloque un disipador del tipo del STK, y no olvide que la disipación de calor tiene que ser adecuada (figura 16).

Las instrucciones detalladas para aplicar el Proyecto Azul, se proporcionan en su bolsa (de color azul). Y pese a que en un momento dado el equipo no pueda realizar las ecualizaciones con que fue dotado desde fábrica, que la potencia varíe (recuerde que hay manera de graduarla) y que los circuitos de protección y la función de MUTE a veces sean eliminados, bien vale la pena hacer estos “pequeños sacrificios”. A final de cuentas, es lo que permite solucionar las fallas del aparato en cuestión. 📧

RECIBELO GRATUITAMENTE

Boletín de
ELECTRONICA
y servicio

- CASOS DE SERVICIO
- ENSEÑANZA INTERACTIVA
- VIDEOS Y DIAGRAMAS

CADA 15 DIAS RECIBIRAS INFORMACION GRATUITA
EN TU CORREO ELECTRONICO

Solicítalo en: www.electronicayservicio.com

NUEVOS PRODUCTOS

con el respaldo de



Líquido limpiador-lubricante

SM-69

SM-69 (454 ml)

SM-69 (170 ml)

- Uso del producto: Líquido limpiador útil en el área de electrónica, mecánica, para el hogar, etc.
- Aplicación: Aceite muy delgado y de fácil penetración. Se aplica en la parte que requiera limpiar: interruptores, controles, motores, tornillos o piezas oxidadas; además, es un excelente auxiliar para eliminar el “rechinido” de las puertas.



Tekno

Tu solución en electrónica

Pasta blanca para soldar Generación XXI



- Uso del producto: Permite realizar soldaduras de alta calidad.
- Aplicación: Utilice pequeñas cantidades en los puntos donde vaya a soldar. Esta pasta actúa inmediatamente como un limpiador, lo que permite una excelente soldadura; además, no deja manchas (a diferencia de la pasta convencional) y los residuos se pueden quitar fácilmente con alcohol y un aplicador con algodón.

CÓMO VERIFICAR FÁCILMENTE LOS TRANSISTORES DE AMPLIFICACIÓN DE PODER EN EQUIPOS DE AUDIO



Javier Hernández Rivera

La situación en el servicio a amplificadores de poder

La causa principal de que se dañen los amplificadores de poder, es que los transistores de poder se encuentran en corto; y cuando esto sucede, dañan también a los transistores excitadores y a otros componentes. Sin embargo, es común que cuando el técnico intenta reparar dicha sección sustituyendo los transistores, la falla se presenta una y otra vez.

Producto de su experiencia en el área del servicio, el autor de este artículo detectó que, en la mayoría de los casos, el problema radica en el uso de reemplazos mal matriculados. En el presente artículo propone varias pruebas, con el fin de ofrecer una guía para el servicio.

Desde hace algunos años, la reparación de los amplificadores de poder se ha convertido en un verdadero problema para el técnico que se dedica a reparar equipos de audio; éstos suelen llegar al banco de servicio, dañados principalmente en su etapa amplificadora de poder de audio en uno o en ambos canales; algunas veces, esto provoca la activación de los correspondientes circuitos de protección e incluso daños a la fuente de alimentación.

La principal causa de que se dañen los amplificadores de poder es que los transistores de poder se encuentran en corto; pero también los transistores excitadores y otros componentes resultan afectados. En tal caso, luego de hacer una revisión preliminar al equipo, hay que extraer los componentes dañados y reemplazarlos por piezas de iguales características y de buena calidad.

Aunque hayamos revisado cuidadosamente el circuito, suele suceder que en el momento de conectar el amplificador a la línea de alimentación y encenderlo, los componentes recién instalados sufren algún daño. Y cuando esto ocurre, es preciso volver a revisar el circuito para encontrar las piezas que hayan sido afectadas nuevamente; y luego, hay que repetir el procedimiento de reparación.

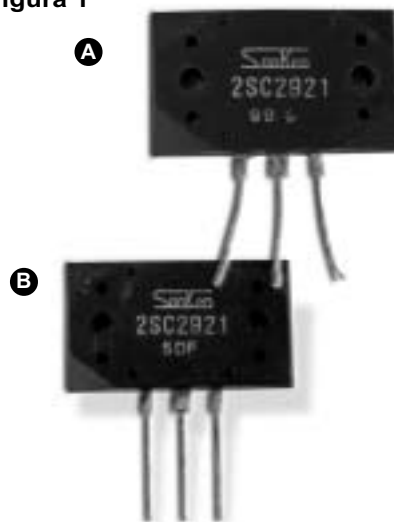
Si el amplificador se vuelve a dañar, lo más probable es que los transistores de poder nuevos están defectuosos; cómprelos en otra tienda; y ANTES de instalarlos, verifique si reúnen las características mínimas de trabajo que el circuito exige. Existen pruebas que pueden realizarse para conocer sus parámetros de diseño y compararlos con los que se especifican en el manual de datos; pero para ello, usted debe contar con equipo de prueba sofisticado que generalmente no está a su alcance.

Sin embargo, existe una alternativa de prueba que proporciona buenas referencias sobre los parámetros críticos en el funcionamiento dinámico del circuito de un transistor de poder de audio. Esta segunda opción para verificar las condiciones de los transistores de poder, se describirá luego de que en el siguiente subtema hablemos brevemente estos parámetros críticos de operación.

Parámetros críticos de los transistores de poder

Supongamos que la matrícula del transistor de reemplazo (figura 1B) es igual a la del transistor retirado (figura 1A); y que físicamente, también es idéntico a éste. En tales circunstancias, sólo resta comprobar los parámetros que a continuación describiremos; si no cumplen las condiciones especificadas, provocarán que el transistor se

Figura 1



dañe en el momento de encender el aparato; es decir, después de haber reparado éste. Dichos parámetros son (figura 2A):

VCBO

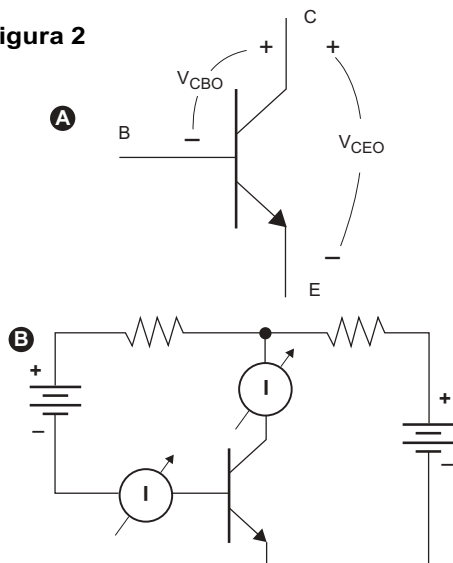
Es el máximo voltaje inverso soportado por la unión del colector a la base, cuando este conjunto se encuentra polarizado en sentido inverso y aún no ha empezado a conducir.

Supongamos que entre uniones se aplica un voltaje de corriente directa, según como se indica en la figura 2B (unión C-B del transistor). En tal caso, el voltaje podrá incrementarse hasta un valor máximo fijado por el parámetro VCBO (verifique el valor en el manual de características o en algún manual de reemplazo de transistores); en ese momento, la unión C-B del transistor empezará a conducir tal y como lo haría un diodo zener.

VCEO

Es el máximo voltaje que soporta la unión C-E de un transistor, antes de que éste inicie su ganancia de corriente. Es la relación que existe entre la corriente de colector y la corriente de base, con la que podemos

Figura 2



saber el valor numérico de la ganancia de corriente de dicho dispositivo.

BETA

Es la relación que existe entre la corriente de colector y la corriente de base, gracias a este parámetro podemos tener una idea del valor numérico de la ganancia de corriente de dicho dispositivo

Observación

Si los transistores no cumplen alguno de los dos primeros parámetros, cuando se conecten al circuito, estos empezarán a conducir una corriente de fuga considerable entre ambas uniones (C-B y C-E) y por lo tanto, se dañarán de inmediato; también

esta situación causa el desequilibrio de los voltajes de polarización del circuito, y se activarán los circuitos de protección del aparato.

En algunos casos, por lo anteriormente explicado, el circuito sufre una distorsión.

Uso del Tic800

Gracias a su versatilidad, este probador de VDR y zener ha tenido buena aceptación entre los técnicos. De manera interna, produce unos 500VCD con una corriente de prueba muy baja (del orden de los microamperios); por eso es un instrumento de prueba muy seguro, y podemos usarlo para verificar las condiciones de los parámetros críticos de los componentes de los circuitos. En esta ocasión, lo utilizaremos para comprobar fugas de corriente en los transistores de poder; sobre todo, las que se producen en las uniones C-B y C-E.

El Tic800 es un aparato que forma parte de la colección de herramientas e instrumentos del Método de Reparación del profesor J. Luis Orozco (figura 3). En artículos anteriores de esta revista, hemos explicado cómo aprovecharlo para probar diferentes tipos de componentes críticos.

Prueba de los transistores de poder

La realización de la siguiente prueba (figura 4), exige que, además del Tic800, se cuente con un voltímetro de CD de **buena calidad** (la resistencia de entrada en sus escalas de voltios de corriente directa, debe ser al menos de 10 Megaohmios).

La prueba que aquí explicaremos, se utilizó para verificar transistores de poder de audio que se extrajeron de algunos amplificadores de ciertas marcas prestigeadas. El propósito de esto, es comparar las condiciones de los transistores originales con las

Figura 3



Figura 4



condiciones de las piezas de reemplazo que se adquieren en reconocidas casas comerciales.

Localizar fugas en este tipo de componentes es muy fácil, con la ayuda del Tic800; aplique con él un voltaje fijo de 500VCD, para polarizar las uniones C-B y C-E (figura 5). Los resultados que deben obtenerse de esta prueba, se muestran en la tabla 1.

Algunos comentarios

De acuerdo con los resultados de la prueba que acabamos de especificar, los transistores de poder de reemplazo experimentaron una leve caída de voltaje cuando se aplica el Tic800 entre sus terminales; y los transistores originales que se extraen de un

amplificador de audio que trabaja correctamente, presentan una grave caída de voltaje.

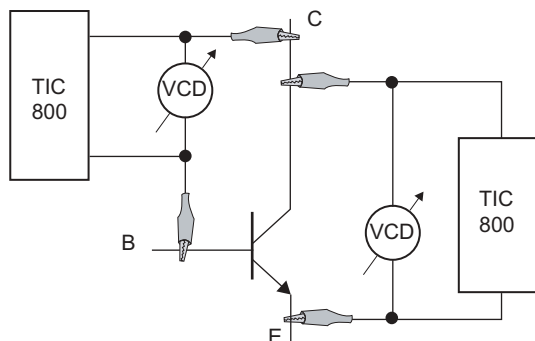
Lo anterior significa que los transistores de reemplazo presentan fugas considerables de corriente, pues disparan o empiezan a conducir a menos voltaje cuando se les aplica el Tic800; y se dañan, cuando, tras ser colocados en el circuito correspondiente, se enciende el aparato.

Recuerde que los amplificadores de audio trabajan con voltajes y corriente de valor elevado; y que cuando los transistores de poder se someten a tales condiciones dinámicas dentro del circuito, cualquier fuga considerable de corriente que ocurra entre uniones (e incluso un bajo voltaje de ruptura entre éstas) causa un desequilibrio en las polarizaciones del circuito.

Como sabemos, los amplificadores trabajan con circuitos transistores acoplados directamente y cuyas salidas están conectadas en disposición simétrica o Push Pull.

Por esta razón, los transistores defectuosos suelen causarles daño a dichos amplificadores y a otros componentes del circuito; y, a veces, como ya se mencionó, provocan también la activación del respectivo circuito de protección; o bien, hacen que se distorsione la señal de audio expedida por las bocinas y que, más tarde, resulten afectados otros componentes.

Figura 5

































Consejo práctico

Para solucionar tal problema, consiga algunos transistores adicionales del mismo tipo y utilice el que presente una menor fuga

de corriente; para hacer esta medición, (elevada caída de voltaje), utilice el Tic800. El parámetro Beta o ganancia de corriente, debe ser idéntico en cada uno de los transistores de potencia y de excitación; es un

Tabla 1

Dispositivos	Original		Reemplazo	
	V_{CB} (V)	V_{CE} (V)	V_{CR} (V)	V_{CE} (V)
				
				
				
				
				
				

requisito indispensable, para que éstos generen de forma equilibrada la potencia que entregan a la bocina.

Utilice el probador de Beta incluido en algunos multímetros comerciales, para tener una referencia de su valor numérico y proceder entonces a utilizar los transistores NPN y PNP, que tengan un valor similar.

Consideraciones finales

Todo lo que hemos visto, es aplicable a los transistores de poder y de excitación del tipo NPN y PNP. Sea cuidadoso al realizar

sus pruebas, para no incurrir en errores de medición que pueden provocar pérdidas de tiempo y de dinero durante la reparación de cualquier tipo de amplificadores de poder de audio.

NOTA: El autor conservará por un lapso corto de tiempo los componentes utilizados para cualquier aclaración. Los dispositivos originales se seleccionaron de amplificadores de audio que estaban operando correctamente, y todos los reemplazos se adquirieron en una sola refaccionaria del ramo. 📍

CALENDARIO DE ACTIVIDADES

CLUB ELECTRONICA servicio

Director

Prof. Armando Mata Domínguez

CONFERENCIAS

Cuota de recuperación de cada conferencia: \$40.00

Horario de todas las conferencias: 8:00 a 10:00 horas

En cada sesión se proporcionará sin costo adicional material de apoyo impreso

Anótalo en tu agenda

Obtén tu credencial como socio del Club Electrónica y Servicio y recibe descuentos en conferencias y seminarios.



Junio

2002

1 Sábado

8 Sábado

15 Sábado

Sistema práctico y eficaz para corregir problemas en la sección de potencia de audio de televisores genéricos

Procedimiento para el aislamiento de averías en el microcontrolador de componentes de audio. Incluyen estudio interno y procedimiento de reemplazo de funciones.

Modo de operación, comprobación y aislamiento de fallas en los sistemas complementarios de los componentes de audio. Incluye ecualizaciones, sistemas reforzadores de sonido y de efectos especiales.

22 Sábado

29 Sábado

Demostración del trabajo de cada uno de los componentes que integran a la sección de barrido horizontal en los televisores
Wega y las fallas que provocan.

Fallas típicas y puesta a tiempo de los mecanismos "B" de las videocámaras de la marca Sony, incluye procedimiento de reemplazo de las piezas que comúnmente se dañan

Informes en (tels./fax):
57-87-53-77, 57-87-96-71
57-87-93-29

club@electronicayservicio.com
www.electronicayservicio.com

Te esperamos en:



Auditorio de la Escuela Mexicana de Electricidad
Revillagigedo N° 100
Centro, a una cuadra del
m Balderas



ELECTRONICA & servicio

EDICION ESPAÑOLA DE ELECTRONICA Y SERVICIO

Finalmente vio la luz la edición española de Electrónica y Servicio, y ¡en qué forma! Se hizo la presentación oficial el lunes 8 de Abril en el Hotel NH Nacional, de Madrid, en el Primer Foro para la Reparación de Electrónica de Consumo.

Al acto concurrieron representantes de importantes empresas españolas, como el Grupo ETCO y PROMAX. De hecho, la intención de Editorial CINJA, titular de los derechos en España de Electrónica y Servicio, es ofrecer un medio que vincule a empresas, centros de servicio, institutos y estudiantes.

Mari Carmen Coin Viñas, Directora de Electrónica y Servicio-España, y Jordi Miró Meda, Director Técnico, han realizado importantes esfuerzos en los ámbitos editorial y comercial, pues saben que un proyecto de este tipo sólo puede tener éxito si forma parte de la vida misma del sector electrónico.



Mari Carmen Coin Viñas

Jordi Miró Meda



El entusiasmo del matrimonio Coin-Miró ha sido patente en todo momento desde que surgió la idea de este lanzamiento en España. Y, precisamente, para dejar constancia de esa ilusión, el primer número lleva en portada el título LA ILUSION, con la fotografía del hijo de esta ejemplar pareja: Jordi Jr.

A Mari Carmen y a Jordi, excelentes amigos, los felicitamos fervientemente y les deseamos éxito. Pronto estaremos en España para impartir cursos y realizar otras actividades que redunden en beneficio del sector electrónico español.

Le recomendamos que visite el sitio en Internet de CINJA (www.cinja.es) para enterarse de las diversas actividades que esta empresa española realiza en la difusión de información técnica.

CÓMO CORREGIR EL CÓDIGO “PROTECT-PUSH POWER” EN EQUIPOS SONY



Armando Mata Domínguez

Al igual que todos los componentes de audio de modelos recientes, los de la marca Sony utilizan en su sección de salida unos circuitos de protección que apagan al equipo cada vez que hay riesgo de dañar a las bocinas; o bien, cuando hay riesgo de causar daños al circuito integrado de audio o a la fuente de alimentación. Uno de los códigos de error que más frecuentemente se presentan en estos equipos es el de Protect Push Power, cuya eliminación requiere de un procedimiento de diagnóstico adecuado. En el presente artículo mostraremos un procedimiento sencillo que puede ser aplicado a cualquier modelo de componentes de audio de dicha compañía que presente este tipo de falla.

Identificando el código de error

Como ya ha sido explicado en artículos anteriores, los circuitos de protección se encargan de proteger al equipo, apagándolo, cada vez que hay riesgo de daño a las bocinas; o bien, cuando hay riesgo de causar daños al circuito integrado de audio o a la fuente de alimentación.

Cada uno de los circuitos de protección se asocia al microcontrolador a través de la terminal PROTECT; y a través de ésta, impiden que el equipo encienda, y es entonces cuando aparece la indicación *Protect Push Power*. Para eliminar este código, debe reemplazarse o repararse la sección causante de la falla; y para ello se requiere de un procedimiento de diagnóstico adecuado. Veamos la manera de identificarlo.

Para nuestras explicaciones utilizaremos el modelo HCD-DX8, cuyas características se muestra en la figura 1.

Figura 1



Aislamiento de averías de “Protect Push Power”

Tal como ya dijimos, cada vez que en un componente de audio Sony el voltaje de protección sea incorrecto, el equipo encenderá y enseguida aparecerá en su *display* la indicación “Protect” seguida de “Push Power”; esto bloqueará la activación de todas las funciones del aparato.

En el componente Sony modelo HCD-DX-8, el nivel y la presencia del voltaje de protección tiene que verificarse en la terminal PROTECT; en todo momento, debe tener un valor mínimo de 4.2 voltios y un máximo de 5.3 voltios (figura 2). El trabajo de aislamiento de averías del circuito de protección inicia con la prueba de los voltajes de polarización de la etapa de audio-frecuencia; deben tener una fase negativa y una fase positiva, y la diferencia entre ambas no ha de ser superior a 3 voltios; si la diferencia es mayor, el equipo entrará en estado de protección.

Cuando el voltaje de polarización de la etapa de audio sea correcto, habremos de sospechar entonces de los circuitos de pro-

tección (formados por una combinación de transistores que se muestra en la figura 3).

Verifique usted el voltaje de cada uno de los transistores del circuito protector de corriente directa; asegúrese que ningún valor esté fuera de las especificaciones señaladas en el diagrama correspondiente.

Es importante tomar en cuenta que algunos transistores son del tipo de montaje de superficie, y que llevan en su cuerpo sólo dos indicaciones en letras y números. Cuando tenga que reemplazar alguno de ellos, deberá solicitarlo por número de parte al distribuidor autorizado; mas si en su localidad no existe, tendrá que recurrir a la información cruzada para determinar cuál es la matrícula comercial de la pieza en cuestión; es decir, recurrir a la consulta del manual de sustitutos de dispositivos SMD.

En el componente de audio Sony DX-8 y en otros modelos de esta misma marca, se utiliza un circuito conmutador de RELAY que permite el paso de la señal de audio-frecuencia hacia las bocinas (figura 4).

Cuando este circuito se activa para impedir el paso de la señal de audiofrecuencia, el equipo enciende pero no emite ningún sonido por sus bocinas; esto se debe a que se encuentra desactivado el relevador de bocinas.

Tal situación, se presenta cada vez que hay problemas en el circuito integrado amplificador; cuando la fuente de alimentación suministra diferentes voltajes a la etapa de audiofrecuencia o cuando se ha dañado alguno de los transistores del circuito conmutador de relevador.

Cada vez que ocurra el problema de que el equipo enciende pero no emite sonido alguno por sus bocinas, y que no sea posible habilitar o conmutar el circuito relevador, será necesario verificar las condiciones de éste. El motivo de proceder así, es que la orden de cierre de contactores de

sonido alguno por sus bocinas, es necesario realizar la siguiente verificación:

1. Verifique que haya voltaje de alimentación en los extremos de las terminales del relevador. Para ello, mida el voltaje en modo de espera; debe tener un valor relativamente alto (12 voltios).

Para detectar el origen de la falla que provoca que el equipo encienda y no emita

The schematic diagram illustrates the control system for a 1000kVA transformer, featuring three main functional blocks: a Relay Switch, a Protect Switch, and an Over Load Detect Protect Circuit.

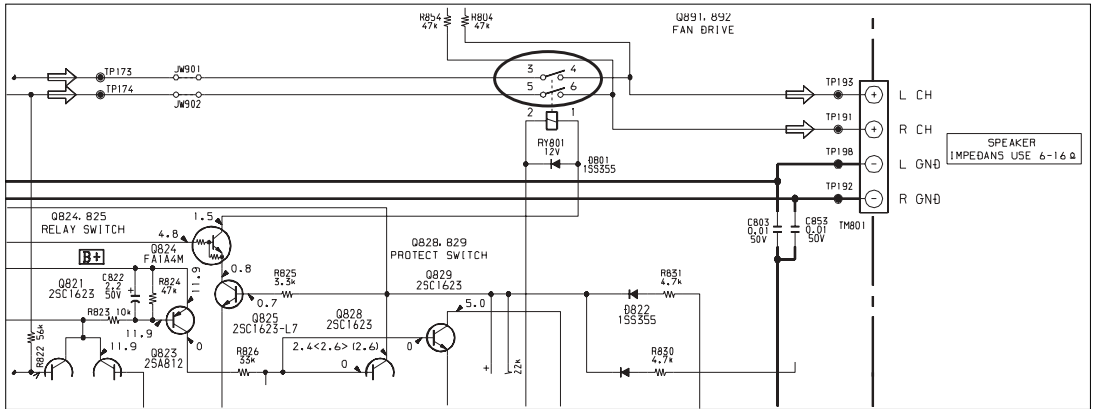
Relay Switch (QB24, 825): This block is controlled by a relay coil (QB24, FA1A4M) and a relay switch (QB24, 825). It is connected to a 1.5V source and a 0.8V source. The relay switch is controlled by a relay coil (QB24, FA1A4M) and a relay switch (QB24, 825). The relay switch is connected to a 1.5V source and a 0.8V source.

Protect Switch (QB28, 829): This block is controlled by a relay coil (QB28, 829) and a relay switch (QB28, 829). It is connected to a 0.7V source and a 5.0V source. The relay switch is controlled by a relay coil (QB28, 829) and a relay switch (QB28, 829). The relay switch is connected to a 0.7V source and a 5.0V source.

Over Load Detect Protect Circuit (QB21, 822): This block is controlled by a relay coil (QB21, 822) and a relay switch (QB21, 822). It is connected to a 0.7V source and a 5.0V source. The relay switch is controlled by a relay coil (QB21, 822) and a relay switch (QB21, 822). The relay switch is connected to a 0.7V source and a 5.0V source.

The diagram also shows various components such as resistors (R821, R822, R823, R824, R825, R826, R827, R828, R829, R830, R831), capacitors (C821, C822, C823, C824, C825, C826, C827, C828, C829, C830, C831), and diodes (D821, D822, D823, D824, D825, D826, D827, D828, D829, D830, D831). The diagram is labeled with various components and their values, such as R821 47k, R822 5k, R823 10k, R824 47k, R825 3.5k, R826 2k, R827 2k, R828 2k, R829 2k, R830 4.7k, R831 4.7k, C821 100V, C822 2.2, C823 50V, C824 100V, C825 100V, C826 100V, C827 100V, C828 100V, C829 100V, C830 100V, C831 100V, D821 155355, D822 155355, D823 155355, D824 155355, D825 155355, D826 155355, D827 155355, D828 155355, D829 155355, D830 155355, D831 155355.

Figura 4



2. Vuelva a verificar el voltaje que hay en las terminales del relevador, pero con el equipo encendido. En este caso, el nivel de voltaje debe ser 50% inferior al que se obtuvo en el paso 1 (figura 5).

NOTA: Si en ambos pasos el voltaje tiene el nivel especificado, quiere decir que sí es posible habilitar o conmutar el relevador. Y si persiste el problema de que el equipo enciende pero no emite sonido alguno, significa que este circuito se encuentra dañado; de ser así, reemplácelo.

3. Tal como ya dijimos, la orden de conmutación de relevador de bocinas proviene del microprocesador; por eso es preciso hacer un seguimiento del trayecto de la

misma, en caso de que se descubra que no ocurre cambio alguno; o sea, en caso de que el voltaje no pase de un nivel alto (5 voltios) a un nivel bajo (0 voltios). Vea la figura 6.

- En caso de que el microprocesador no proporcione estas variaciones, habrá que verificar si él es la causa del problema; sólo envíe a tierra común la terminal del colector del transistor conmutador final. Apenas haya terminado de hacerlo, deberán cerrarse los contactores del relevador de bocinas.
- Antes de conectar las bocinas, verifique que no haya voltaje de corriente directa

Figura 5

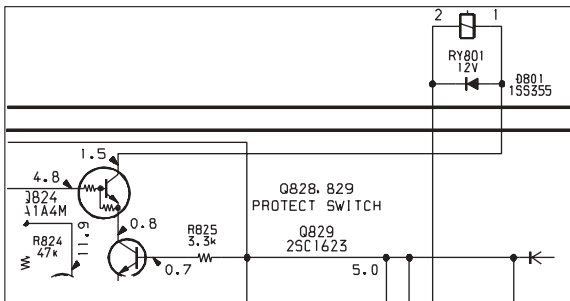
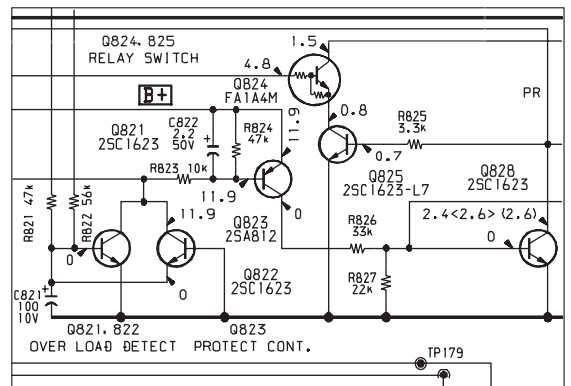


Figura 6



en sus bornes. Es una prueba o certificación de que únicamente falta la conmutación del microcontrolador.

6. A veces, los componentes de audio Sony entran en estado de protección debido a que ocurre un corto involuntario en las terminales de las bocinas; o bien, simplemente por variaciones abruptas del voltaje de línea de corriente alterna.

Ambas situaciones, impiden el funcionamiento del equipo. Para solucionar este problema, recurra a la acción denominada *Reinicio Frío*; lo único que tiene que hacer, es presionar algunas teclas del equipo en el orden que se indica en el apartado siguiente.

Procedimiento de reinicio frío (Cold Reset)

1. Conecte el equipo a la línea de CA.

2. Disponga del equipo encendido o apagado.
3. Presione la tecla ENTER.
4. Sin soltar esta tecla, presione la tecla STOP.
5. Sin soltar ambas teclas, presione la tecla POWER (encendido). En ese momento, el equipo deberá encenderse y aparecerá el mensaje *Cold Reset* en su *display*; esto confirma que se ha ejecutado la función de reinicio en frío; pero lo mejor de todo, es que, siempre y cuando sólo se haya tratado de un problema de bloqueo de memoria, el equipo saldrá del estado de protección.

NOTA: Siempre que se ejecuta la función de reinicio en frío, se borran todas las opciones de operación seleccionadas por el usuario; por ejemplo, cierta estación de radio, la hora que marca el reloj, etc. ●



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



**¿Quiéres
ganar
mucho
dinero?**



Práctica

**I
n
t
e
n
s
a
s**

Con sólo

2

horas diarias

2

años de estudio

CARRERAS TÉCNICAS:

Electricidad, Radio y Televisión, Mecánica Automotriz.

Al término recibirás:

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

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

En sólo 6 MESES

Especializaciones en:

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

CUPO LIMITADO INSCRIPCIONES ABIERTAS

ESTUDIOS SIN RECONOCIMIENTO DE VALIDEZ OFICIAL

Revillagigedo #100, Metro Balderas Tels. 5510 2346, 5512 2600, 5512 3143

CUPO LIMITADO ULTIMAS INSCRIPCIONES

¡GRATIS DIAGRAMAS ORIGINALES!!

Presenta este anuncio en cualquiera de nuestros dos **CURSOS INTENSIVOS** y aunque no te inscribas recibe un diagrama **GRATIS***

Reparación de ELEVISORES

Philips Zenith Panasonic Sony

Curso impartido por: Ing. Javier Hernández Rivera

LOS ASISTENTES RECIBIRÁN SIN COSTO ADICIONAL:

- Manual original de televisor SONY
- Diagrama original de televisor PANASONIC
- Diagrama original de televisor ZENITH
- Nueva información técnica de PHILIPS
- Diploma de asistencia
- Asesoría técnica gratuita

En este curso intensivo, usted aprenderá a localizar fallas de una mane-ra muy sencilla, relacionadas con el circuito jungla, el micro-procesador, el yugo, fly-back, etc.
Además, aprenderá nuevas técnicas profesionales usadas por técnicos de USA, para verificar componentes, con medios a su alcance.

2002

	CIUDAD	FECHA	SEDE
JUNIO	Lázaro Cárdenas, Michoacán	10 y 11	Informes Prov. de Virgo No. 17 Infonavit Nueva Horizonte, Tel. (01 753) 537-12-78
	Acapulco, Guerrero	12 y 13	Informes Cda. Baja California No. 381B Tel. (01 744) 486-68-27 y 486-87-81
	Cuernavaca, Morelos	14 y 15	Instituto "Tomás Alva Edison" Av. Plan de Ayala No. 103 Col. El Vergel Tel. (01 777) 318-46-63
	Cd. Juárez, Chihuahua	24 y 25	Hotel "Chula Vista" Informes Rancho del Becerro No. 3011, Fracc. Pradera Dorada Tel. (01 656) 618-21-28
	Gómez Palacios Durango	26 y 27	Hotel "Villa Jardín" M. Alemán y Clz. A. Castro Div. Cd. Lerdo
	Monterrey, Nuevo León	28 y 29	Hotel "88 Inn", Lerdo de Tejada No. 767, Tabachines San Nicolás de las Garzas
JUL	México, DF.	10 y 11	Escuela Mexicana de Electricidad Revillagigedo No. 100 Centro (a una cuadra del metro Balderas)

Servicio a MINICOMPONENTES

con COPIADOR de CDs

Philips ► Kenwood ► Aiwa ► Pioneer

Curso impartido por
Prof. Armando Mata Domínguez

LOS ASISTENTES RECIBIRÁN SIN COSTO ADICIONAL:

- Manual original de minicomponente KENWOOD
- Diagramas originales de equipos AIWA
- Nueva información técnica de PIONEER y PHILIPS
- Diploma de asistencia
- Asesoría técnica gratuita

En este curso intensivo se enseñan métodos prácticos y sencillos para identificar y corregir averías en los circuitos de protección, sección de audio, decks y CD de minicomponentes Philips, Kenwood, Pioneer y Aiwa. Se pone especial énfasis en la localización de fallas típicas y sus causas, así como en las unidades duplicadoras de CDs.

2002

	CIUDAD	FECHA	SEDE
JUNIO	Mérida, Yucatán	7 y 8	Hotel "Montejo Palace", Paseo de Montejo 483-C entre 39 y 41, Centro
	Toluca, México	14 y 15	Hotel "San Francisco" Rayón Sur No. 104, Centro
	Coatzacoalcos, Veracruz	19 y 20	Hotel "Enríquez" Av. Ignacio de la llave No. 500, Centro
	Villahermosa, Tabasco	21 y 22	Hotel "B.W. Maya Tabasco" Adolfo Ruíz Cortines No. 907 Entre Gil I. Sáenz y Fco. J. Mina
JULIO	Tapachula, Chiapas	3 y 4	Hotel "San Francisco" Av. Central Sur 94 Centro (Tel. 01 962) 621-69-01
	Tuxtla G. Chiapas	5 y 6	Hotel "Ma. Eugenia" Av. Central Oriente No. 507, Centro
	México, DF.	12 y 13	Escuela Mexicana de Electricidad Revillagigedo No. 100, Centro (a una cuadra del metro Balderas)

RESERVACIONES

Depositar en BBVA-Bancomer, Cuenta 0450274291 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 curso
seminarios@electronicayservicio.com • www.electronicayservicio.com

Para mayores informes dirijase a
Tels. (55) 57 • 87 • 93 • 29 y (55) 57 • 87 • 96 • 71
Fax. (55) 57 • 87 • 53 • 77

✓ **Pago único de cada curso: \$500.00**

✓ **Duración de cada curso: 12 horas**

✓ **Horario: 14:00 a 20:00 horas el primer día
y de 9:00 a 15:00 el segundo día**

El número de asiento será de acuerdo al orden de reservación. Reserve a la brevedad

Coordinador técnico:
Prof. José Luis Orozco Cuautle

SINCRONIZACIÓN Y AJUSTES DE MECANISMOS DE CD, CD-R Y CD-RW PHILIPS



El minicomponente de audio Philips modelo FW-C290 es un sistema Hi-Fi con cambiador de tres CD. Su singular mecanismo permite la reproducción de diferentes tipos de discos: CD, CD-R y CD-RW. En el presente artículo mostraremos de manera muy gráfica el procedimiento para realizar el ajuste de este tipo de mecanismo, así como un análisis general de su estructura.

Estructura del equipo

El minicomponente de audio Philips modelo FW-C290 es un sistema Hi-Fi con cambiador de tres discos; dispone de un navegador de audio con mando del tipo "Jog" y ecualizaciones 4DSC con modos opcionales (jazz, rock, techno, + 3VEC) y diferentes modos de reproducción (cinema, *hall* y concierto). También contiene un amplificador dinámico de bajos, sintonización digital de AM/FM con 40 estaciones presintonizadas y control remoto; y su cambiador de tres discos permite la reproducción de los tres tipos de discos que actualmente se utilizan: CD, CD-R y CD-RW.

Tales características se complementan con la función de reproducción del sonido a través de altavoces de tres vías y una po-

tencia de audio de 1300W PMPO (Pico Máximo de Potencia de Salida).

Conceptos básicos

Actualmente se utilizan tres tipos de CD: CD de grabación industrial, CD-R o grabable (para ser grabado una sola vez en un equipo personal) y CD-RW o regrabable (en el que se puede grabar y borrar un número indefinido de veces).

Casi siempre que se aborda el tema de los discos compactos, nos preguntamos cuál es la principal diferencia entre los tres tipos de discos existentes a la fecha. Basta señalar que mientras unos sirven para grabar exclusivamente datos, otros se emplean para grabar audio y que los genéricos son útiles para almacenar datos y audio.

En el mismo orden que acabamos de mencionarlos, serán descritos enseguida:

1. El CD original de audio tiene tres capas: una capa protectora, una capa reflejante y una capa base de policarbonato de resina. En esta última se imprime la información digital mediante estampado.
2. El CD grabable está compuesto por cuatro capas: una capa de recubrimiento superior, una capa reflectora, una capa de tinta orgánica y una base de policarbonato de resina. La información se graba aplicando una luz láser, con la cual se deforma la base de policarbonato y se quema la capa de tinta orgánica; por eso, a la unidad de grabación se le suele denominar “quemador de discos”.
3. El CD-RW tiene siete capas: una capa de impresión de etiqueta, una capa protectora, una capa reflectora, una primera capa dieléctrica, una capa de grabación por cambio de fase, una segunda capa dieléctrica y una base de policarbonato. La grabación y borrado de datos se hace

mediante una luz láser, con la que se generan porciones cristalinas y porciones no cristalinas y se evita deformar la tinta base.

No todos los componentes de audio pueden reproducir los tres tipos de discos, porque cada uno de éstos refleja distinta cantidad de luz láser emitida por el recuperador óptico. De manera que, cuando se desea reproducir un CD original de audio, éste refleja hacia los sensores del recuperador óptico toda la luz láser; pero no es posible reproducir un CD-R de audio ni un CD-RW, porque, respectivamente, sólo reflejan 60% y 20% de la luz; por eso se dificulta su lectura y no pueden ser reproducidos en cualquier reproductor de CD. Pero uno de los aparatos capaces de hacerlo es el minicomponente de audio Philips FW-C290 (figura 1).

Para lograrlo, utiliza un lector óptico con foto-sensores más sensibles; y sus lentes y

Figura 1



espejos cristalinos, exigen al representante técnico que realice una limpieza más profunda; o sea, debe limpiar perfectamente la lente de enfoque con un limpiador especial para lentes y espejos de reproductores de CD; y para limpiar la parte interna del recuperador óptico, tiene que utilizar aire comprimido.

Ajuste y mantenimiento del módulo de reproducción de discos compactos

Para tener acceso al mecanismo del módulo de reproducción de CD, ejecute las siguientes acciones:

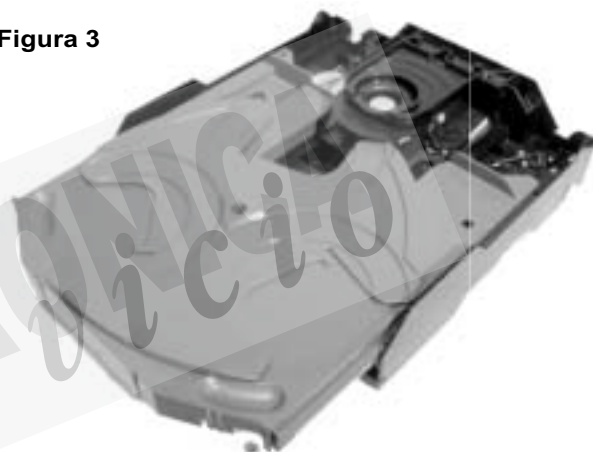
1. Retire la tapa frontal de la charola receptora de CD; para ello, introduzca un desarmador de relojero del número cero en la ranura lateral derecha del equipo.
2. En forma manual, haga girar en cualquier dirección el engrane impulsor hasta que la charola abra ligeramente.
3. Para extraer la cubierta frontal, jálela hacia arriba (figura 2).

Figura 2



4. Retire cada uno de los tornillos especiales que sujetan la cubierta frontal.
5. Abra el equipo, retire el conector flexible lateral y extraiga el mecanismo del módulo de reproducción de CD.
6. Una vez que tenga el mecanismo como se muestra en la figura 3, proceda a desmontar la charola receptora de CD; gire el engrane lateral inferior del lado derecho, hasta que la charola llegue al tope; luego introduzca un desarmador plano del tipo de perillero en los cubos indicados, y presione en el centro para liberar los clips plásticos; al mismo tiempo, extraiga la charola.

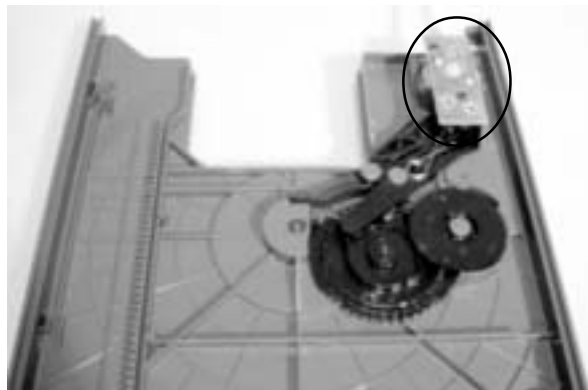
Figura 3



7. En la parte inferior de la charola se localiza una pequeña tarjeta de circuito impreso (figura 4). Esta tarjeta aloja a dos interruptores que detectan el número de compartimiento de CD; lo hacen mediante un lenguaje binario y la acción mecánica que les permiten ejecutar unas palancas plásticas. Basta que uno de estos interruptores esté dañado, para que la charola gire sin cesar y no se logre la reproducción de los CD.

La charola de compartimientos de CD debe quedar bien colocada; de lo con-

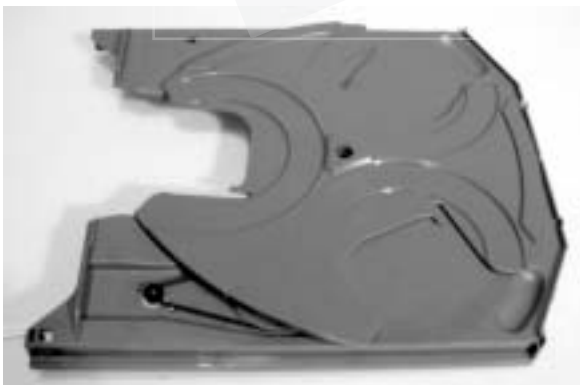
Figura 4



trario, cuando instale el mecanismo, el compartimiento cerrará pero de inmediato volverá a abrirse; y por lo tanto, no podrá reproducirse ningún CD.

Para sincronizar la charola a fin de que quede bien colocada, primero instale el engrane de giro de la misma y el engrane de impulsión; haga coincidir las dos

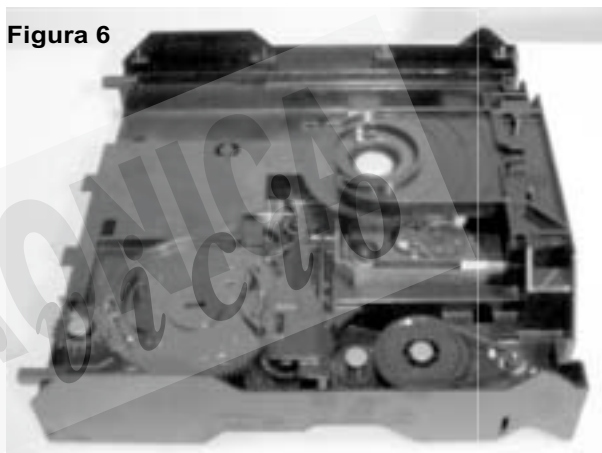
Figura 5



marcas de flecha, tal como se indica en la figura 5A.

8. Al colocar la charola, cuide que el compartimiento número tres quede posicionado en dirección del ensamble del recuperador óptico (figura 5B). El sistema de impulsión, ubicado en el bastidor, también contiene engranes que deben ser sincronizados; de lo contrario, no será posible reproducir los CD, pues éstos no serán atrapados por el sistema de sujeción (formado por el *clamping*); por tal motivo, asegúrese que el engrane CAM y la placa SLIDER se encuentren correctamente sincronizados (figura 6).

Figura 6



9. Para sincronizar el engrane CAM, hágalo girar manualmente en sentido de las manecillas del reloj; continúe haciéndolo, hasta que llegue al tope (figura 7).
10. Deslice la placa SLIDER de manera que el recuperador óptico quede en la posición de arriba; o sea, deslícela en la dirección que se indica en la figura 7.
11. Una vez que haya sincronizado el compartimiento de charola y la parte del bastidor, proceda a insertar el compartimiento de la misma en sus rieles;

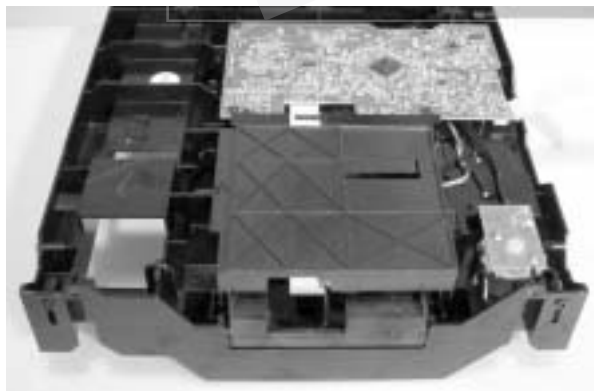
Figura 7



asegúrese que no brinquen los clips sujetadores.

12. Para completar la inserción del compartimiento de charola, utilice el engrane de impulsión; en forma manual, haga que éste gire en sentido de las manecillas del reloj y asegúrese que cierre el compartimiento. Después baje el recuperador óptico; y verifique que al girar el engrane en sentido contrario, se realicen los mismos movimientos pero a la inversa.
13. Si es necesario desmontar el ensamble óptico, primero retire la tapa plástica protectora; sólo quite el tornillo de su-

Figura 8




jeción de ésta, y después júlela hacia arriba (figura 8).

14. Con mucho cuidado, retire el cable flexible plano del recuperador óptico; pero antes de ello, coloque el seguro de protección del recuperador; con este propósito, utilice un cautín para soldar los dos puntos indicados en la figura 9.
15. Retire los dos clips plásticos laterales que sujetan al ensamble del recuperador óptico. Levante el ensamble como se muestra en la figura 10 (no es necesario retirar el conector de motores cuando sólo se desee hacer la limpieza del recuperador óptico).

Figura 9



Tras levantar el ensamble, podrá observar que el recuperador óptico cuenta con un potenciómetro; éste sirve para ajustar la ganancia de luz láser, en la forma que ya conocemos.

16. Con la ayuda de un osciloscopio, trace una señal de diamante y ajuste hasta que el valor de voltaje de pico a pico sea el indicado por el manual de servicio (1.0 voltios de pico a pico).
17. Coloque un CD para ser reproducido, y las puntas del osciloscopio en los puntos especificados por dicho manual (RF y VREF). 

Ajustes electrónicos de televisores Philips con memoria EEPROM



Clave
D-27

Chasis y modelos considerados en este video:

Chasis A8, Modelos: 20LW27, 14LW1722, 21LW37, 20LS27, 19PR15, etc.

Chasis E8, Modelos: 21LL3101, 26LL5701, 29LL6701, 26LL6701, 26LW5722, etc.

Chasis F8, Modelos: 29LL6901, 26LL5901, 25TR19C1, 25F8007583, etc.

Explicaciones sobre los modos de servicio:
MODO SDM, MODO SAM y MODO CSM

Sincronización y solución de problemas en Mecanismos de 5 CD's de magazine Panasonic



Clave
D-31

En este videocasete se analizan los dos tipos de mecanismos de discos compactos que Panasonic emplea en sus componentes de audio con magazine de 5 CD's: el mecanismo de CD del componente de audio Panasonic modelo AK15 emplea 5 charolas receptoras de disco, en cambio, el modelo AK33 sólo utiliza una charola de disco.

Para corregir fallas tales como el atoramiento de disco o cuando no abre la charola, se debe saber el procedimiento exacto para sincronizar el sistema mecánico de estos componentes, lo cual se enseña en este videocasete.

Sincronización y solución de fallas en Mecanismos y circuitos de los "decks" Panasonic



Clave
D-32

En este videocasete se analiza cada una de las partes de los mecanismos de las caseteras de los componentes Panasonic, específicamente sobre el modelo AK15. Es un sistema que al fallar puede provocar incluso que no funcione completamente el equipo.

Cada vez que falla el sistema mecánico de las caseteras de los componentes de audio Panasonic, se manifiesta un código específico en la pantalla del display; precisamente, en éste videocasete se explica qué significa cada código y cómo puede corregirse el problema que está provocando que aparezca el mensaje en el display.

Detección de fallas en circuitos de audio y protección de componentes Aiwa



Clave
D-33

En el presente videocasete se enseña paso a paso a detectar fallas en componentes de audio de la marca Aiwa; específicamente se detecta el origen del problema cuando el equipo no enciende, o cuando enciende pero se apaga al subir el volumen. También se analizan aquellos equipos que encienden, pero que al darles la orden de encendido se apagan. Por último, se explica qué procedimiento hay que seguir para detectar la falla de un equipo que enciende y funciona, pero el display siempre se mantiene apagado.

Es importante señalar que los procedimientos que se enseñan en éste videocasete, se aplican a cualquier modelo de componentes de audio de la marca Aiwa.

Sincronía y solución de fallas Mecanismo de 3 discos de magazine Fisher/Sanyo



Clave
D-34

En el presente videocasete se enseña paso por paso la secuencia que hay que seguir para lograr el desarmado correcto del mecanismo de 3 discos, utilizado en componentes de audio de las marcas FISHER y SANYO; además se realizan las indicaciones para la verificación del mismo y se muestran los puntos de sincronización mecánica del sistema de engranajes, así como el procedimiento a seguir para la colocación de cada una de charolas receptoras de discos, complementándose el estudio con las indicaciones sobre las modificaciones electrónicas que deben de realizarse para el correcto y confiable funcionamiento de este mecanismo.

Hornos de microondas Procedimiento de detección de fallas



Clave
D-35

El objetivo de este videocasete (primero de dos), es ofrecer una guía para lograr reparaciones de una manera sencilla y exitosa en hornos de microondas, a pesar de no contar con ninguna experiencia en esta línea de equipos. Se analiza paso a paso qué hacer cuando el horno no enciende; se hacen indicaciones de puntos a verificar cuando el horno enciende pero no calienta o cuando es deficiente el calentamiento que genera y, lo más importante, se realizan pruebas dinámicas de cada uno de los componentes.

Hornos de microondas Procedimiento de servicio



Clave
D-36

Los cambios tecnológicos también se han aplicado en los hornos de microondas, y es por ello que en los equipos de nueva generación de tipo Inverter, se han incluido circuitos especiales en lo referente a la sección de alto voltaje, debido a que en estos nuevos equipos se hace uso de una fuente de alimentación del tipo conmutada para hacer funcionar al magnetrón.

Esta tecnología permite fabricar hornos más ligeros que consumen menos energía; además realizan un control más preciso en su funcionamiento. Precisamente, el objetivo de este videocasete (segundo de dos sobre el tema) es enseñar dicha tecnología mediante el análisis del diagrama correspondiente, complementándose con indicaciones prácticas acerca de la prueba de componentes especiales y una guía para solucionar fallas cuando el horno no enciende, no calienta o emite chasquidos.

PUESTA A TIEMPO DEL MECANISMO DE TRES CD KENWOOD

Alvaro Vázquez Almazán

En este artículo, indicaremos el procedimiento para desensamblar y poner a tiempo el mecanismo del reproductor de tres discos compactos utilizado en el modelo RXD-A700 de los mini-sistemas Kenwood. Desde hace ya varios números, hemos puesto particular énfasis en los mecanismos utilizados tanto en la unidad reproductora de CD como en la de casete (deck) de los equipos de audio, en virtud de la incidencia de fallas en esta sección y de la variedad de sistemas mecánicos; esperamos contribuir de esta manera a satisfacer las cambiantes necesidades del servicio.

Introducción

El sistema mecánico de un reproductor de CD coloca los discos dentro del aparato, para dar inicio a la reproducción de los *tracks*. En el mercado existen muchos y muy variados sistemas mecánicos que realizan tal función; desde los que se utilizan en reproductores de un disco (de charola o de compartimiento), hasta los de reproductores de charola de tres o cinco discos y los de reproductores de *magazine*. Estos últimos, entre los que se cuentan las populares “rockolas”, pueden almacenar gran cantidad de discos.

En el presente artículo hablaremos del sistema mecánico del reproductor de tres

discos utilizado en el mini-sistema de sonido Kenwood modelo RXD-A700, que es del tipo de charola.



Desensamblado del sistema mecánico

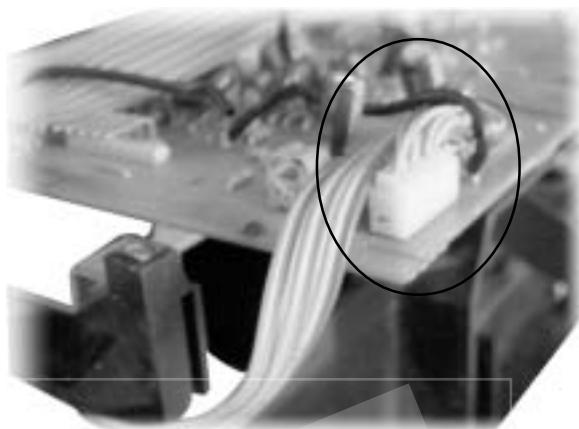
Paso 1

Retire todos y cada uno de los cables que comunican a la tarjeta electrónica de control con los sensores y motores del sistema mecánico.

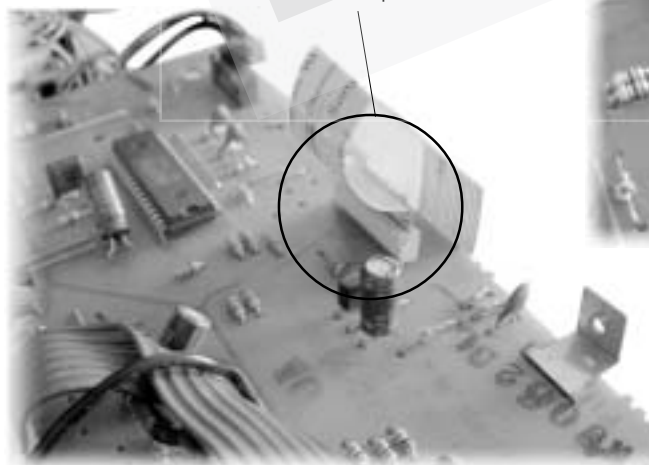
Cables de comunicación de los motores de charola



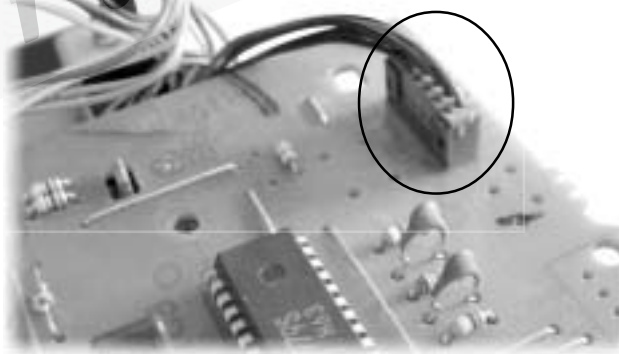
Cable de comunicación de los sensores de charola



Cable de comunicación entre los servos y el ensamble óptico

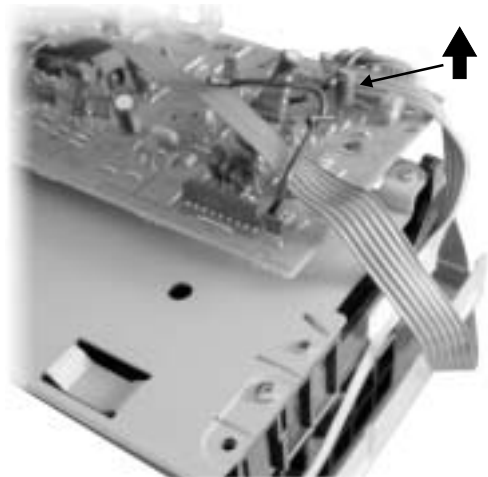


Cable de comunicación para los motores de disco y sled



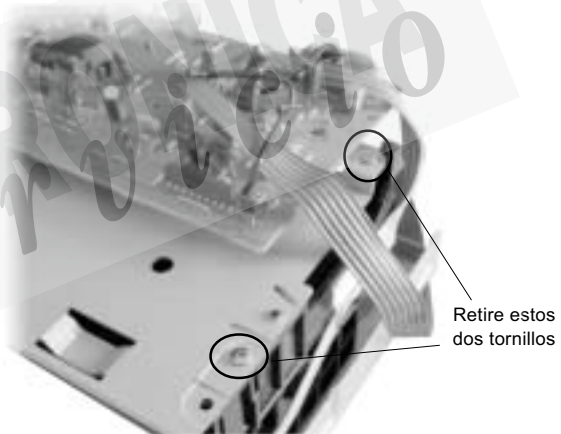
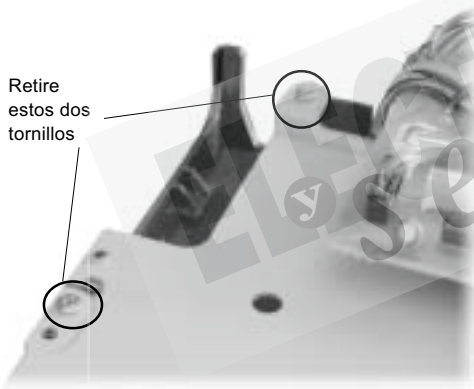
Paso 2

Retire los dos tornillos tipo Philips que mantienen sujeta la tarjeta electrónica en el sistema mecánico, y jale ésta ligeramente hacia arriba para liberarla por completo.



Paso 3

Retire los cuatro tornillos tipo Philips que sujetan a la placa metálica de soporte, y jale ésta ligeramente hacia arriba.



Sistema mecánico del reproductor de CD sin la tarjeta de control



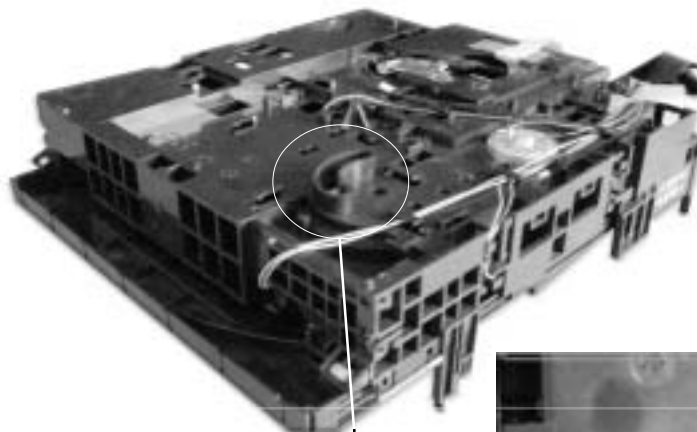
Sistema mecánico sin el soporte de la tarjeta



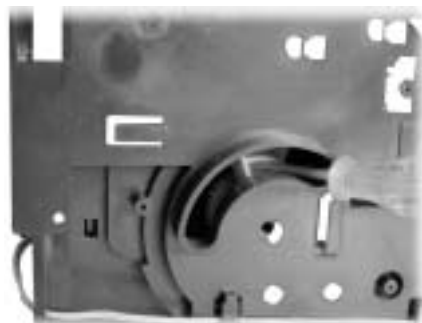
Paso 4

Para extraer la bandeja, con la ayuda de un desarmador libere el seguro que se encuentra en su parte inferior.

Desplace el desarmador en esta dirección



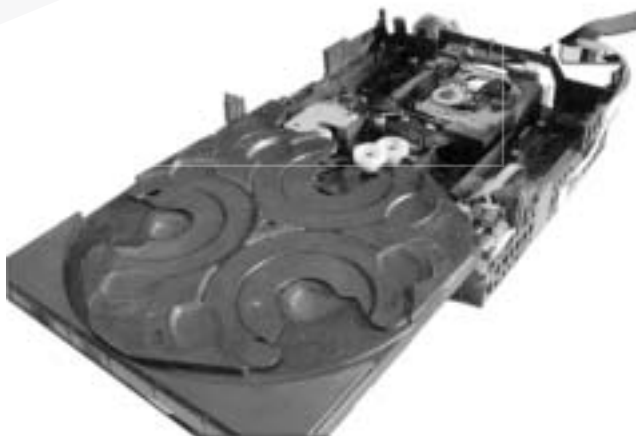
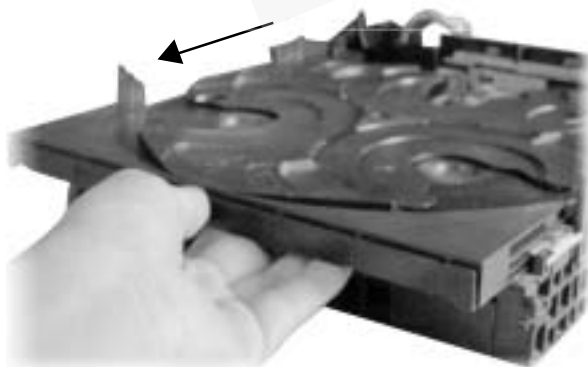
Orificio en el que debe introducirse un desarmador para extraer la charola



En esta posición, la charola quedará liberada para poder continuar con el proceso

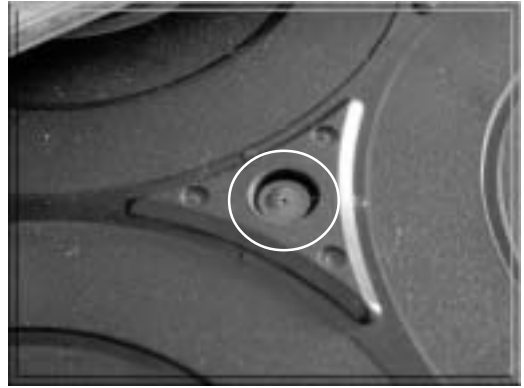
Paso 5

Jale hacia afuera la bandeja.

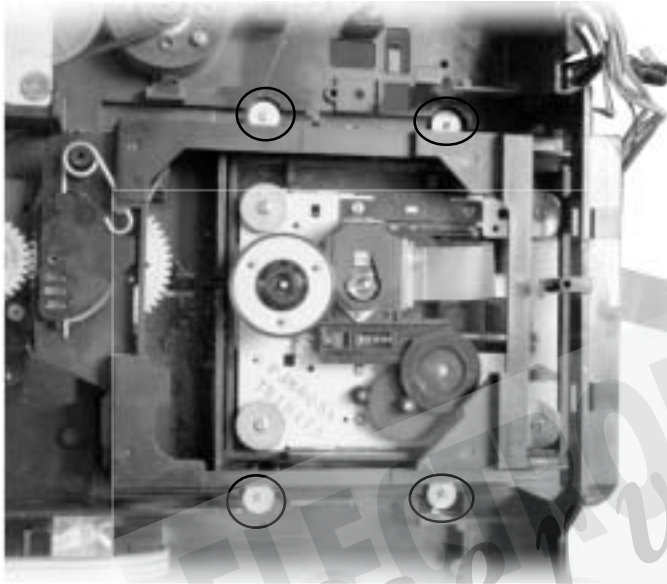


Paso 6

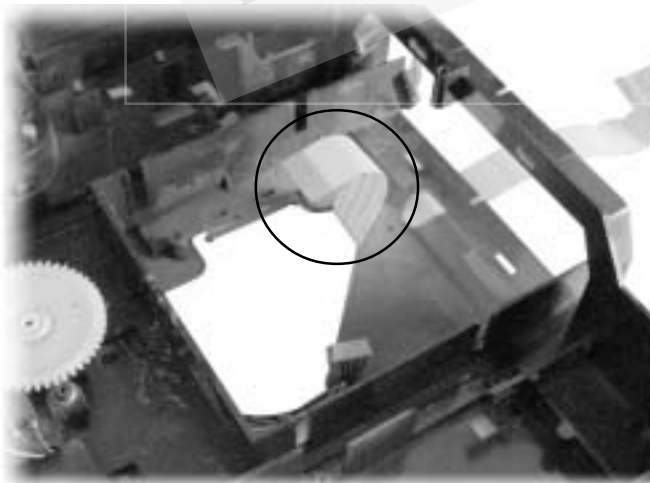
Para extraer la charola de los discos, retire el tornillo tipo Philips que se encuentra en la parte central de la misma.



Retire los cuatro tornillos de soporte del ensamblaje del recuperador óptico



Tenga cuidado con este tipo de cables, pues si los maneja erróneamente puede dañarlos.



Paso 7

Para retirar el ensamblaje que aloja al recuperador óptico, quite los cuatro tornillos tipo Philips que se encuentran en sus costados .

Paso 8

Retire el cable plano con que la tarjeta electrónica y el recuperador óptico intercambian datos. Finalmente, jale hacia arriba el ensamblaje del recuperador óptico.

Puesta a tiempo

Paso 1

Compruebe que la banda de transmisión no se encuentre floja, lisa o desgastada. Si lo está, reemplázela por otra de tamaño ligeramente inferior.

Verifique el estado de la banda de transmisión



Paso 2

Al regresar a su sitio el ensamble del recuperador óptico, asegúrese que el resorte quede en la parte inferior del mismo.

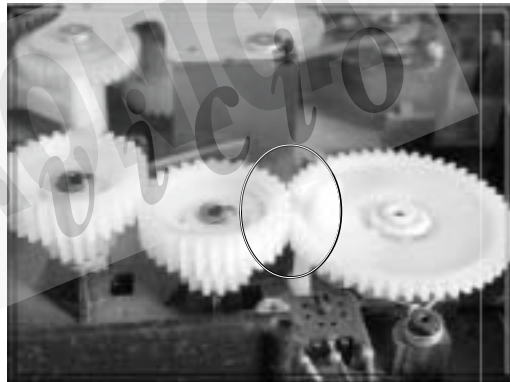
Verifique la posición del resorte



Paso 3

Verifique que el engrane maestro esté correctamente sincronizado con la protuberancia del engrane de transmisión.

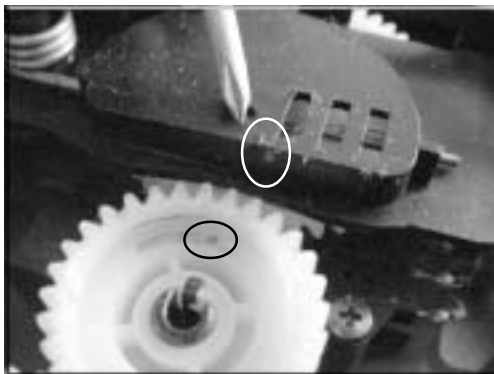
Haga coincidir estos dos engranes



Haga coincidir estos dos orificios

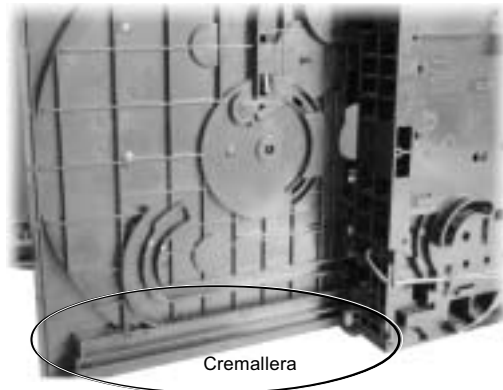
Paso 4

Cuando coloque la tapa cubre-pollo sobre el engrane de transmisión, asegúrese de que la marca del chasis coincida con el engrane maestro.



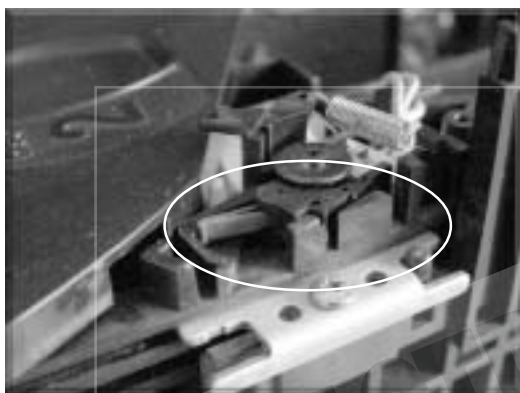
Paso 5

Compruebe que no haya grasa seca en la cremallera de la charola del mecanismo. Cuando la cremallera –localizada en la parte inferior del mismo– tenga grasa vieja, límpiela y aplique grasa nueva para mecanismos.



Paso 6

Verifique el estado de los sensores de Puerta abierta/Puerta cerrada (OPEN/CLOSE). Si es necesario, reemplácelos.



Paso 7

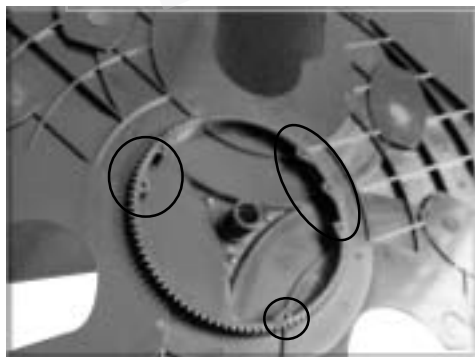
Verifique el estado del sensor detector de número de disco. Si es necesario, reemplácelo por uno nuevo.



Paso 8

Compruebe que las pestañas de indicación de número de disco no estén rotas o desgastadas. Si es necesario, reemplace la charola del sistema mecánico.

Sensores de disco



Conclusiones

Como se puede dar cuenta, la puesta a tiempo de este mecanismo es una tarea muy sencilla e intuitiva para el técnico experimentado. Pero si no dispone de la información técnica adecuada, es posible que llegue a tener algunas confusiones y hasta cierto temor en el momento de dar servicio a un sistema mecánico nuevo.

Clave 1249B
\$8,400.00

Generador de Patrones
NTSC / RGB

\$8,400.00



\$4,200.00

Clave 1280A
\$4,200.00

Generador de Patrones para
Monitor de Computadora



\$3,200.00

Clave 1211E
\$3,200.00

Generador de
Patrones
NTSC Portátil



Capacitómetro

Clave 810C
\$1,100.00

\$1,100.00



Clave 4040A
\$7,800.00



Generador de Funciones 20MHz

Clave 4011A
\$4,400.00



Generador de Funciones (5 MHz)

Clave 2005B
\$3,850.00



Generador de RF a 450 MHz

Clave 3001
\$1,100.00

Generador de
Audio Portátil
(20Hz a 150KHz)



Clave 1623A
\$3,600.00

Fuente de Alimentación
(0 a 60V, 0 a 1.5A)



Clave 1670A
\$3,000.00



Triple de Fuente de
Alimentación 3. A

Transformador de
aislamiento 1.25 A



Clave 1604A
\$1,850.00

Convertidor de 12V/CD
a 125V/CA

Clave 1605
\$1,050.00



Clave 1804D
\$3,900.00



Frecuencímetro (1 GHz)

Clave 1803D
\$2,800.00



Frecuencímetro (200 MHz)



Multímetro de Banco

Clave 2835
\$3,750.00

Clave 117B
\$280.00

Multímetro
Analógico
de Bolsillo



Multímetro Digital

Clave 2703B
\$550.00



Clave 369B
\$2,650.00

Multímetro de Gancho
(1000 A CD / CA)



Clave 313
\$2,100.00

Multímetro de Gancho
(400 A CD / CA)



Clave 815
\$1,400.00

Probador de
componentes
(C, R, D, SCR)




Clave 710
\$1,550.00

Medidora de
Temperatura



Punta profesional para medir
el Alto Voltaje (incluye medidor)

Clave HV-44A
\$1,750.00




Centro Japonés de
Información Electrónica

Distribuidor oficial

Solicita informes:

Tel. 01 55 57 87 17 99
Fax 01 55 57 70 02 14
ventas@centrojapones.com
www.centrojapones.com

Para adquirir estos productos
consulta la Página N° 79

ELECTRONICA
SERVICIO

LOCALIZACIÓN DE FALLAS EN LA ETAPA DE SALIDA DE AUDIO DE MINICOMPONENTES PIONEER

Alvaro Vázquez Almazán

En este artículo hablaremos de un procedimiento alternativo para localizar fallas en la etapa de salida de audio que se utiliza en los minicomponentes Pioneer. Aunque tomaremos como base el modelo XR-A670, este procedimiento puede utilizarse para cualquier otro aparato, independientemente de su marca y modelo; pero hay que tomar en cuenta que en los equipos actuales intervienen sistemas de protección que, en un momento dado, pueden impedir que el circuito integrado de salida de audio funcione correctamente; por lo tanto, cualquier falla que ocurra en alguno de estos sistemas puede provocar que no exista audio en las bocinas.

Introducción

Sabemos que la etapa de salida de audio tiene la función de amplificar las señales de audio provenientes del selector de funciones del equipo. También es conocido el hecho de que, para poder amplificar dichas señales, la etapa necesita estar alimentada con un voltaje elevado de corriente directa; y que este voltaje debe ser correctamente filtrado y regulado en la fuente de alimentación, para que el audio adquiera la fidelidad y calidad de reproducción que los circuitos electrónicos involucrados en su proceso han realizado previamente. Con ello se evita que en el audio penetre un molesto zumbido, que por lo general aparece aun cuando el equipo no esté repro-

duciendo ninguna señal de audio; esto acentúa más al estar reproduciendo un disco compacto.

Si usted desea comprobar el voltaje de alimentación de la etapa de salida audio, puede medir el voltaje de pico a pico que existe “sobre” el voltaje de alimentación de corriente alterna. Para ello, puede utilizar un medidor de voltaje pico a pico como el que se muestra en la figura 1.

Figura 1

Medidor de voltaje Pico a Pico

Uselo para medir señales de video horizontal, vertical y señal de diamante



Dicho voltaje se conoce con el nombre de **rizo**, y no debe ser superior a un 10% del valor nominal de la fuente de alimentación; pero si lo es, deberá reemplazar los capacitores electrolíticos encargados de filtrar el voltaje de alimentación.

Para verificar si hay o no voltaje de rizo muy pronunciado en el equipo Pioneer modelo XR-A670, es necesario comprobar el voltaje de pico a pico que existe en los extremos de los capacitores electrolíticos C11, C12, C21 y C22. Esta prueba sirve para casos en que el audio tiene un zumbido muy fuerte; pero cuando el problema es que no hay audio, el procedimiento de reparación es diferente; veamos.

Procedimiento de reparación cuando no hay audio

Paso 1

Con la ayuda de un óhmetro, verifique que no haya corto en las terminales de salida del circuito integrado amplificador de potencia IC3301 con relación a tierra. Para ello, mida la resistencia óhmica que existe entre cada una de las terminales de salida y el nivel de tierra; en condiciones normales de operación, el óhmetro debe marcar un valor superior a 1000 ohmios; y si el circuito integrado amplificador de potencia se encuentra en corto, el aparato registrará un valor inferior a 100 ohmios (figura 2).

Paso 2

Con la ayuda de un multímetro en función de voltímetro de corriente directa, verifique que no haya voltaje de corriente directa en las terminales de salida del circuito amplificador de salida de audio. En condiciones normales de operación, el aparato debe marcar 0 voltios. Si encuentra algún voltaje de corriente directa en dichas terminales, quiere decir que el circuito integrado está dañado; reemplácelo.

Figura 2



Figura 3



integrado de salida de audio. Utilice un trazador de señales, que es básicamente un amplificador de audio que permite rastrear con facilidad el trayecto de la señal de audio hasta descubrir el punto en que se pierde; en éste pondrá usted toda su atención, para tratar de localizar el componente defectuoso. Al respecto, el televisor SuperLong le puede ser de gran utilidad (figura 3). En una edición anterior de esta revista, hicimos referencia a este equipo.

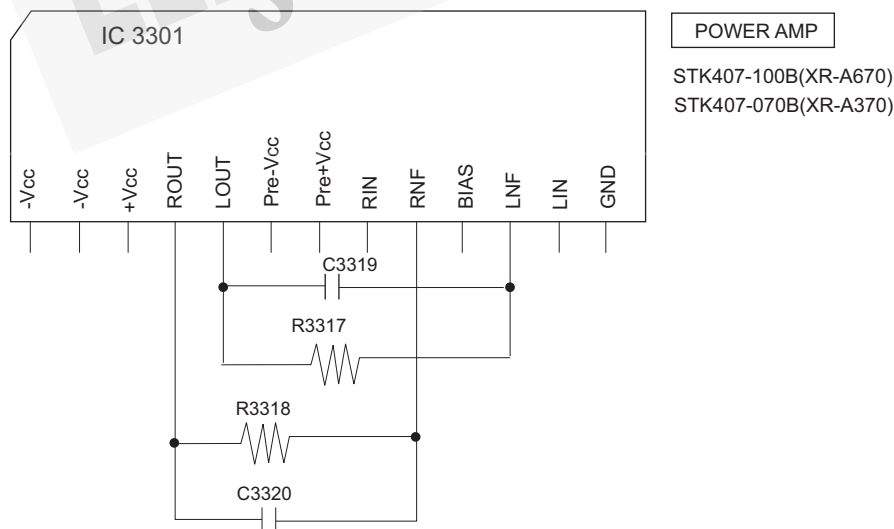
Paso 4

Si hay señal de audio en las terminales de entrada del circuito integrado, compruebe que también esté presente en sus terminales de salida. Si no es así, lo más probable es que el circuito integrado está dañado; pero antes de reemplazarlo, verifique el estado de las resistencias R3317 y R3318 y de los capacitores C3319 y C3320; dado que estos últimos sirven como retroalimentación del amplificador, cuando alguno tiene daños impide el correcto funcionamiento del circuito integrado y que éste amplifique la señal que se encuentra en las terminales de entrada (figura 4).

Paso 3

Suponiendo que hasta el paso anterior no haya habido ningún problema, proceda a verificar la presencia de la señal de audio en las terminales de entrada del circuito

Figura 4



Paso 5

Si existe señal de audio en las terminales de entrada y en las terminales de salida del circuito amplificador de salida de audio, compruebe que la señal llegue hasta el conector de audífonos y que salga de éste. Si no es así, reemplace esta pieza; en cualquiera de sus versiones, es muy susceptible de fallas.

Paso 6

Si no existe señal de audio en las terminales de entrada del circuito integrado amplificador de salida de audio, compruebe que los transistores de silenciamiento (*mute*) no estén activados o en corto; si lo están, no habrá señal de audio en dichas terminales (y por lo tanto, el circuito integrado amplificador no podrá amplificarla).

¿Y cuáles son las razones por las que se activan los transistores de silenciamiento?

1. Por una orden que les envía el sistema de control.
2. Cuando, por medio de los transistores Q3603 y Q3601, se detecta que hay so-

brecorriente en las terminales correspondientes a la salida de señal de audio amplificada.

3. Cuando por medio de los transistores Q3605 y Q3606, se detecta voltaje en las terminales de salida del circuito integrado de salida de audio.
4. Cuando por medio de transistor Q3621, se detecta una falla en el voltaje de corriente alterna.

En cualquiera de estos casos, se desactivan los transistores excitadores del relevador; o sea, Q3607 y Q3608 (figura 5). Conforme al número y orden de cada una de las cuatro situaciones antes especificadas, enseñada señalaremos lo que debe hacerse:

1. Compruebe si el sistema de control está enviando la señal de silenciamiento. Si no es así, reemplace el transistor Q3314.
2. Desconecte la terminal de colector del transistor Q3603, y verifique que aparezca la señal de audio en las terminales de entrada del circuito integrado de salida de audio. Si no es así, compruebe el esta-

Figura 5

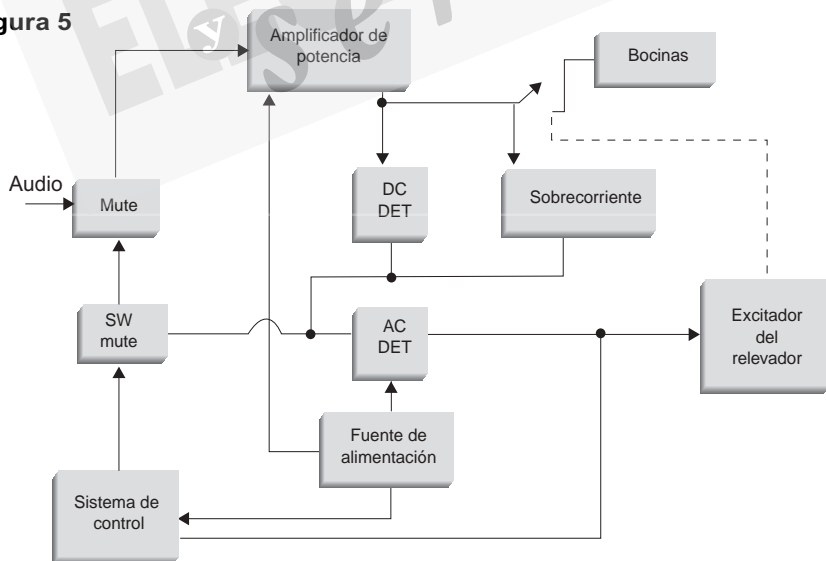


Figura 6



do de los transistores Q3601 y Q3603 y de sus elementos asociados; seguramente alguno de ellos está dañado.

3. Verifique si hay voltaje en las terminales de salida del circuito integrado de salida de audio. Si no existe, proceda a comprobar el estado de los transistores Q3605 y Q3606.
4. Compruebe el estado del transistor Q3621 y de sus componentes asociados.

Una vez que haya ejecutado estas acciones, el relevador deberá activarse. Pero si no ocurre de esta manera, tendrá que comprobar el estado de sus transistores excitadores (Q3607 y Q3608); verifique tam-

bién las condiciones en que se encuentra el propio relevador, pues quizá se ha dañado.

Como se podrá dar cuenta, en este equipo y en esta sección en particular se utilizan transistores MOSFET; y como éstos pueden llegar a fallar, es recomendable probarlos de forma dinámica con la ayuda del circuito creado para tal propósito, como el que se muestra en la figura 6.

Comentarios finales

El procedimiento para localizar fallas en las modernas etapas de salida de audio no es muy diferente a los que se aplican con la misma finalidad en las etapas de aparatos de modelos anteriores. Sin embargo, en las etapas de equipos actuales intervienen ciertos sistemas de protección que, en un momento dado, pueden impedir que el circuito integrado de salida de audio funcione correctamente; por lo tanto, cualquier falla que ocurra en alguno de estos sistemas puede provocar que no exista audio en las bocinas. 🎧

NUEVOS

50

FALLAS
RESUELTAS Y
COMENTADAS EN

CLAVE 2223

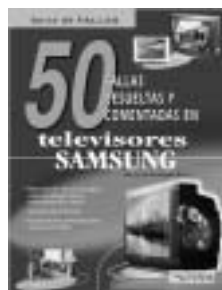
Televisores Samsung

En el presente fascículo, se explica detalladamente el funcionamiento de los principales circuitos de los modernos televisores BioVisión de Samsung, tales como los amplificadores de color, la corrección contra el campo magnético terrestre, el circuito modulador de velocidad, el circuito corrector Este-Oeste, etc. Además, en la sección de fallas se consideran los problemas más comunes con que el técnico se enfrenta en el banco de servicio al momento de reparar estos equipos.

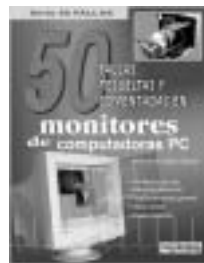
CLAVE 2224

Monitores de computadoras PC

En este fascículo sobre monitores de PC, se hace un análisis sintetizado del funcionamiento básico de estos aparatos, además de la forma en la que se pueden configurar las diferentes resoluciones de despliegue de datos; y también se indican 50 fallas comunes y la manera en la que fueron corregidas.



\$45.00
c/u



Para obtener este producto vea la página 80

CONTROL DE MOTORES EN EQUIPOS DE AUDIO



Alberto Franco Sánchez

Introducción

En el control de los motores de los equipos de audio y video, se han empleado diversos arreglos circuitales. Por ejemplo, en un principio todos se controlaban por medio de etapas transistorizadas; pero gracias a los avances en miniaturización y potencia, se han desarrollado circuitos integrados que simplifican notablemente estas etapas. Precisamente de algunos de estos circuitos, hablaremos en el presente artículo.

En gran medida, el enorme desarrollo de la tecnología electrónica se debe a los procesos de miniaturización; cada vez se integran más componentes en un mismo encapsulado. Sin embargo, existen partes mecánicas que son fundamentales en el diseño y operación de muchos de los modernos equipos de audio y video; desde el más sencillo de los *walkman*, hasta los más complejos sistemas digitales; ejemplo de estos últimos son los reproductores de DVD, que son uno de los equipos con mayor índice de integración; es decir, procesan mucho más información con una menor cantidad de componentes (principalmente circuitos integrados, los cuales, reunidos en un solo encapsulado, y gracias a su complejidad, son capaces de efectuar diversas tareas).

Varias funciones de los equipos de audio y video, requieren del uso de motores; en

el caso de las videograbadoras, es preciso controlar varios motores (motor de carga, *drum* y *capstan*); en los modulares, cada casetera tiene un motor; en los reproductores de discos compactos, hay un motor de *spindle* y un motor de *sled*. Pero tal como ya lo mencionamos, por ahora nos centraremos en el estudio de los drive para los equipos de audio.

Control de motores

Antes de dar inicio al análisis de los circuitos integrados impulsores (*drive*) de motores de corriente continua, no está de más repasar el concepto de *motor* y señalar brevemente cómo funcionan. Por definición, un **motor** es un dispositivo que convierte la energía eléctrica en energía mecánica (movimiento). De acuerdo con su respectiva fuente de alimentación, los motores pueden ser de corriente alterna (AC en inglés, CA en español) o de corriente directa (DC en inglés, CD en español). Nos centraremos en estos últimos, porque son los que se emplean en equipos de audio y video (figura 1).

Figura 1



Motores de corriente directa de uso común en electrónica

Los motores de corriente directa o continua (o simplemente CC) se utilizan cuando es necesario regular continuamente la velocidad del eje y/o cuando es imprescindible utilizar corriente continua; por ejemplo, se usan en trenes y automóviles eléctricos, en el arranque de controles de automóvil y en mecanismos accionados por pilas. Cuando son parte de un sistema electrónico de audio, estos motores sólo pueden alimentarse con corriente continua.

Para funcionar, los motores de corriente continua o directa requieren de dos circuitos eléctricos distintos: el circuito de campo magnético y el circuito de la armadura. Veámoslos por separado.

Circuito de campo magnético

Básicamente, es un imán o un electroimán que permite transformar la energía eléctrica recibida a través de la armadura, en una energía mecánica que entrega por medio del eje del motor.

La energía eléctrica que recibe este circuito, se consume por completo en la resistencia externa; con ésta se regula la corriente del campo magnético. Esto significa que ninguna parte de la energía eléctrica recibida por el circuito del campo, se transforma en energía mecánica.

El circuito de campo magnético actúa como una especie de catalizador que permite la transformación de energía en la armadura.

Circuito de la armadura

Consiste en un grupo de bobinas colocadas en el rotor (figura 2). Es un ingenioso dispositivo denominado *colector*, mediante el cual se recibe corriente continua proveniente de una fuente externa y la corres-

Figura 2



pondiente energía eléctrica es convertida en energía mecánica que se entrega a través del eje del motor. Durante este proceso de transformación, se pierde un pequeño porcentaje de energía en los carbones del colector, en el cobre de las bobinas, en el hierro (por corrientes parásitas e histéresis), en los rodamientos del eje y en la fricción del rotor con el aire.

Como verá, la corriente que se requiere para accionar este motor puede ser relativamente elevada; pero la máxima exigencia de corriente se presenta cuando colocamos una carga en el motor; o sea, cuando trabaja en conjunto con una polea o un engrane para mover algún mecanismo. Esta es precisamente la función de los circuitos *drive*: suministrar al motor la corriente que necesita para hacer que se desplace el mecanismo asociado a él.

Control de motores de CC

Tal como ya dijimos, los motores pueden accionar un mecanismo; y para lograrlo, sólo requieren de cierto valor de corriente (como es el caso del motor de carga de una videogradora). Pero muchas veces no es suficiente con que el motor gire a una velocidad fija, porque, por ejemplo, es más complejo controlar la velocidad de giro de un CD; y en una videogradora, es más complejo controlar la velocidad del drum o coordinar la velocidad de la cinta con el *capstan*.

El control de las velocidades de giro del motor de acuerdo con la función solicitada por el usuario, está a cargo de los circuitos servo; pero pocos proporcionan la cantidad de corriente que se necesita para impulsar al motor; en su mayoría, tienen que apoyarse en los circuitos *drive*; éstos son los que finalmente mueven al motor, luego de que aquellos les suministran voltajes de referencia y control.

Una vez planteadas las condiciones en que los circuitos *drive* en general se utilizan en los equipos electrónicos de video y audio, pasemos a analizar algunos de los circuitos integrados que con mayor frecuencia se usan en estos últimos.

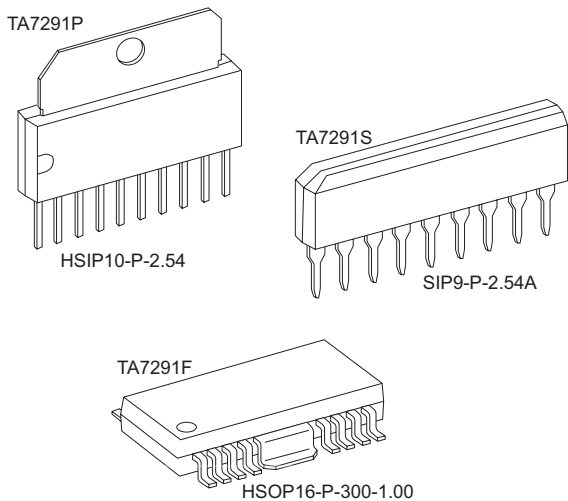
TA7291, el circuito “drive” de batalla

Este circuito integrado de Toshiba se emplea con frecuencia en equipos Aiwa. Es un drive de conexión en paralelo, que se fabrica en varios tipos de encapsulado para adaptarse a las condiciones de consumo y espacio del aparato que lo contenga.

En la figura 3 se especifican las características y matriculas de cada uno de los encapsulados.

Figura 3

Características y matrículas para el encapsulado del TA7291



Características

Este circuito dispone de cuatro formas de operación: CW, CCW, *Stop* y *Brake* (freno).

La salida de corriente para el circuito TA7291P es, en promedio, de 1.0A y 2.0A

como máximo; y para el circuito TA7291S/F, es de 0.4A y 1.2A como máximo.

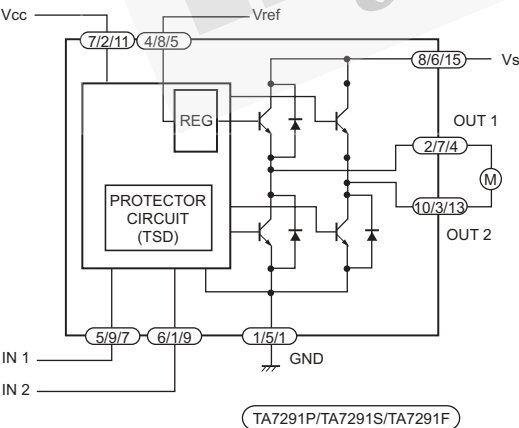
El circuito *drive* TA7291P, también tiene un amplio rango de operación: $V_{cc} = 4.5-20V$; $V_s = 0-20V$ y $V_{ref} = 0-20V$. En la figura 4 se muestra el diagrama a bloques de este componente, así como la función de sus diversas terminales; observe que la función de cada terminal se asigna de acuerdo con el tipo de encapsulado. La manera en que este circuito maneja la corriente, determina su matrícula (incluyendo la terminación de ésta) y sus diferencias con respecto al circuito TA7291S/F.

En la tabla 1 se muestra la tabla de verdad para las entradas de control del circuito *drive* TA7291P. Observe que para la condición de control 00 en las entradas, las salidas toman una condición de alta impedancia; esto permite que el *drive* se aisle eléctricamente del resto del circuito.

Cuando las entradas de control IN1 e IN2 son distintas entre sí, se presenta un cambio en el sentido del giro. Y cuando ambas entradas son iguales a 1, se presenta la condición de freno (*brake*).

Figura 4

Diagrama a bloques para el TA7291P/S/F, además de su descripción familiar.



Características eléctricas para el TA7291P/S/F

Función de terminales

PIN No.	SYMBOL	FUNCTIONAL DESCRIPCION
P S F		
7 2 11	Vcc	Terminal de voltaje de alimentación para la lógica
8 6 15	Vs	Terminal de Voltaje de alimentación para el "driver" del motor
4 8 5	Vref	Terminal de voltaje para el control
1 5 1	GND	Terminal GND
5 9 7	IN1	Terminal de entrada
6 1 9	IN2	Terminal de entrada
2 7 4	OUT1	Terminal de salida
10 3 13	OUT2	Terminal de salida

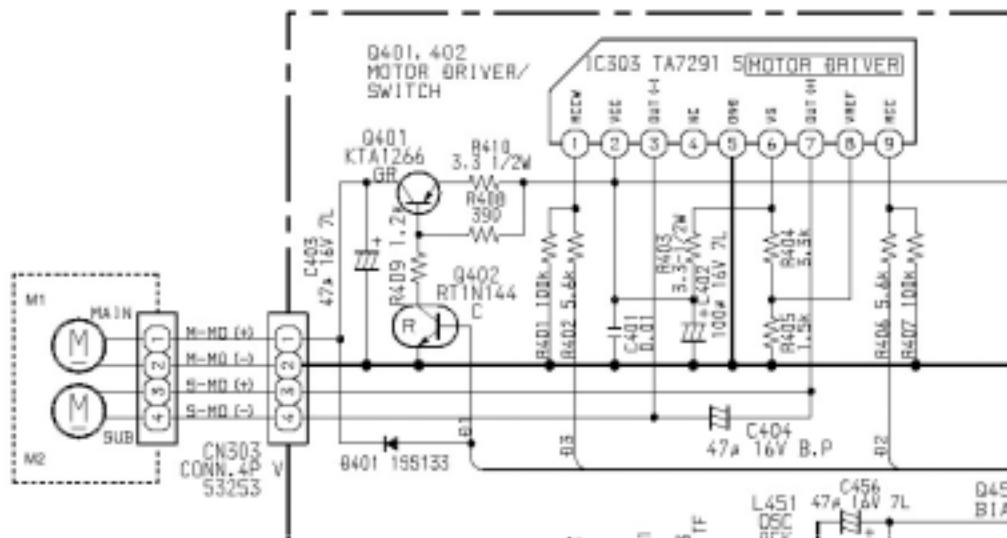
Tipo P : PIN ③ , ⑨ ; NC

Tipo S : PIN ④ : NC

Tipo F : PIN ② , ③ , ⑥ , ⑧ , ⑩ , ⑫ , ⑭ , y ⑯ : NC

Para el tipo F es recomendable FIN para ser conectada a GND

Figura 5



Como podrá darse cuenta, este dispositivo maneja señales digitales para el control (lo cual facilita la evaluación de su funcionamiento). Y en la mayoría de los casos, no es necesario desmontarlo; pero de esto hablaremos más adelante.

TA7391, el circuito drive de la vida real

Varios equipos de audio emplean este *driver*; entre ellos el modular XR-M88 de Aiwa, que lo utiliza en la etapa final de control del motor de cada una de sus dos caseteras.

En la figura 5 se muestra la etapa que contiene a este *drive*. Como puede observar, es del tipo S, de 9 terminales y con un consumo promedio de corriente de 0.4A. Las terminales de control (1 y 9) provienen directamente del microcontrolador LC866560W-5M02FD (IC201, sistema de control), mismo que ordena la forma en que debe actuar el motor.

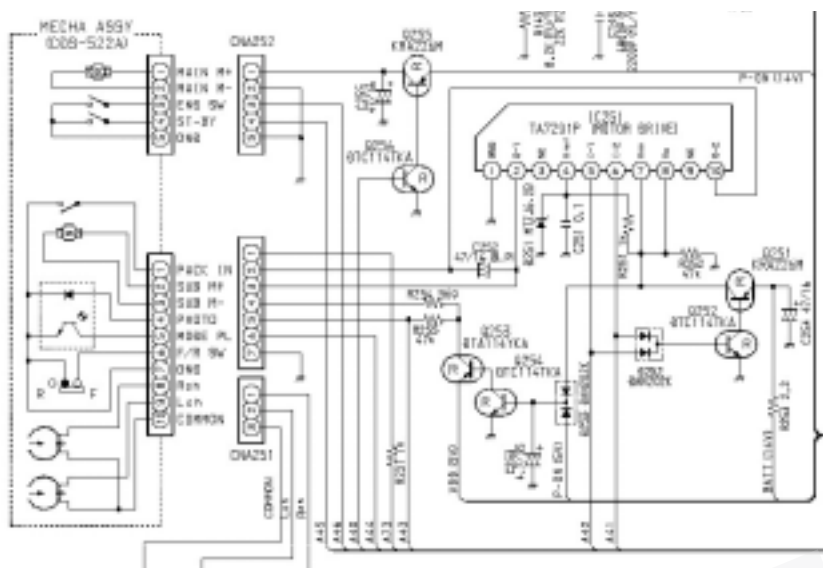
Los transistores Q402 y Q401 permiten el funcionamiento del motor principal

(*main*), una vez que reciben la señal proveniente de IC201 y que llega directamente a la terminal V_{cc} (terminal del suministro de voltaje para la lógica). Esta señal aparece cuando el circuito de control, por medio de la señal D1 sobre la base de Q402, hace que éste conmute y abra el SW electrónico (Q401).

El voltaje de referencia (VREF) se obtiene mediante un divisor de voltaje, a través de los resistores R404 y R405. Este divisor se encuentra configurado con el voltaje VS (voltaje de alimentación para el *drive*), el cual, mediante R403, es proporcional al voltaje presente en V_{cc}.

Las terminales 3 y 7 son las salidas del *drive* hacia el motor secundario, mismo que cambia el sentido de su rotación de acuerdo con las señales de control (como se mostró en la tabla de verdad). Finalmente, lo que se hace es cambiar la polaridad de las terminales del motor para que éste gire en un sentido o en otro.

Figura 6



TA7291P, el circuito drive para auto-estéreos

Veamos ahora la aplicación de otro de los encapsulados en que se fabrica este circuito: el tipo P. Tal como ya señalamos, este tipo de componentes pueden trabajar con el máximo consumo de corriente: 1A en promedio (figura 6).

Antes de dar inicio al análisis del circuito TA7291P, observe las diferencias que, con respecto al circuito anterior, tiene en su configuración y sobre todo en la distribución de sus terminales; por eso es importante tener la información exacta sobre el circuito en específico que nos interesa; y así, cuando tenga que sustituirlo, se asegurará que la pieza de reemplazo sea exactamente igual a la original (y evitará confusiones al hacer las compras de sustitutos). Tenga mucho cuidado en esto.

Iniciemos el análisis de esta configuración con la terminal 1, que es GND (tierra). Las terminales 2 y 10 son las salidas del

drive, y su configuración es igual a la del circuito anterior.

El voltaje de referencia V_{REF} se fija por medio de un diodo zener D251 a 6.2V, a diferencia del divisor de voltaje del circuito para el drive tipo S (que se modifica en proporción con los cambios de V_{CC}).

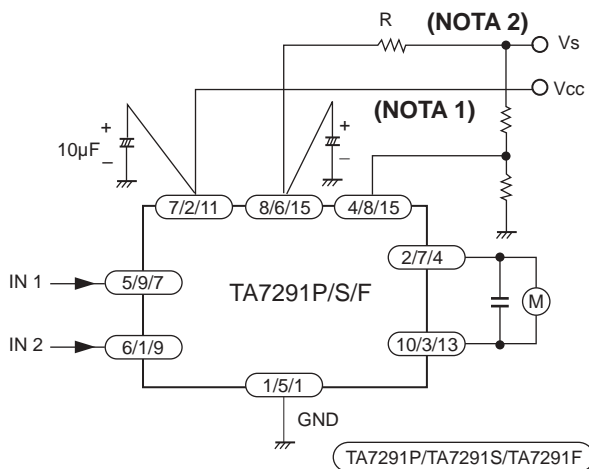
Las terminales 5 y 6 son las entradas de control, y esta vez son líneas directas del IC701 y del microcontrolador mPD178016A, que es el “cerebro” del auto estéreo. Recuerde que la tabla de verdad para este dispositivo no cambia, a pesar de las diferencias físicas y eléctricas entre encapsulados de este tipo.

La terminal de alimentación para la lógica V_{CC} aparece cuando alguna de las dos entradas de control está presente. Y es que con ayuda del arreglo de diodos D252 (de montaje superficial), basta tener alguna de las dos señales para que el interruptor Q252 se abra y, a su vez, para que Q251 se encienda y finalmente obtengamos el voltaje V_{CC} .

También observe que $V_s = V_{cc}$.

Figura 7

Circuito de aplicación para el TA7291



Circuitos de prueba

En la figura 7 se muestra un circuito de aplicación típico para este circuito integrado. Hay que tener mucho cuidado en su aplicación, sobre todo si se controla manualmente.

A continuación describimos los cuidados que deben tenerse:

- La nota 1 se refiere a que es preciso encontrar el valor óptimo del capacitor para cada aplicación; podemos usar un capacitor de 100mF a 16 ó 25V, de acuerdo con el voltaje de alimentación establecido).
- La nota 2 se refiere a que debemos poner una protección de sobrecorriente; y para ello, sólo hay colocar un resistor R de protección en donde sea necesario.

El valor de las resistencias limitadoras de corriente que sean colocadas, dependerá del voltaje aplicado y de la corriente que consuma el circuito (lo cual está determinado por el motor). Si el *drive* se “apaga” (deja de polarizar), no podrá garantizarse

que las funciones queden como estaban; es decir, no podemos garantizar que al encender de nuevo el circuito, en forma independiente retome las funciones como las tenía (pues pueden cambiar las condiciones de las entradas de control).

Debemos tener cuidado al conectar las terminales de alimentación, ya que las corrientes con que se trabaja fácilmente pueden destruir el dispositivo por cortocircuito.

Recuerde que este dispositivo tiene un amplio rango de voltajes de alimentación. Por tal motivo, es recomendable que sus primeros experimentos con este dispositivo fuera del circuito los haga con un motor de bajo voltaje (3V, por ejemplo); así no consumirá mucha corriente y, sobre todo, podrá manipular las variables con la confianza de que, en caso de error, el circuito no se dañará tan fácilmente.

Pruebas dentro del circuito

Para verificar las condiciones operativas de este circuito, se procede de la misma manera que para todos los demás circuitos *drive*. Lo importante es identificar las diversas terminales, ubicar las entradas y salidas de control, comprobar la presencia del voltaje de referencia y, por supuesto, la de los voltajes de alimentación del circuito.

En la tabla 1 se muestran los valores típicos que el fabricante del dispositivo recomienda para los diferentes parámetros de

Tabla 1

ENTRADA		SALIDA		MODOS
IN1	IN2	OUT 1	OUT 2	
0	0	∞	∞	STOP
1	0	H	L	CW/CCW
0	1	L	H	CCW/CW
1	1	L	L	BRAKE

∞ : Alta impedancia

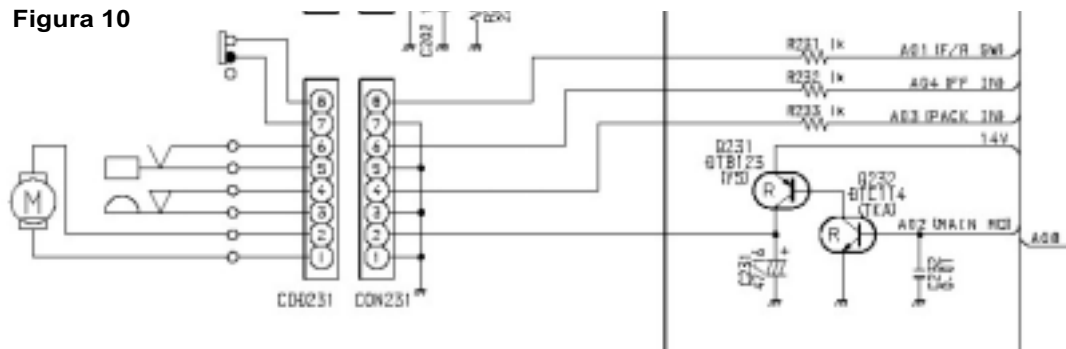
Para verificar la funcionalidad de este circuito *drive*, podemos utilizar una fuente regulada variable a la que se le haya cambiado la polaridad. Estas “cajas de cambios” o “caja de modos” se utilizan frecuentemente para poner a tiempo los mecanismos de las videograbadoras o de las cámaras de video.

Para finalizar, veremos algunos ejemplos de circuitos drive basados en transistores; no porque sean más simples, son menos importantes. Por el contrario, se utilizan en aparatos que, con unos cuantos transistores, controlan eficientemente sus motores. Enseguida los presentamos.

En la figura 9 se muestra la etapa de *drive* a transistores para esta radiograbadora. En este caso, el motor está controlado por un par de transistores. Observe que la base de Q361 depende del interruptor SW1, mismo que, por medio de una de sus líneas, está conectado a un voltaje regulado de 5V. Al cerrarse el interruptor, se polariza la base de Q361 y, a su vez, se polariza el transistor Q362 (que, por medio de su colector, está conectado a una resistencia fusible que trabaja como protección contra sobrecarga).

The circuit diagram shows a motor driver for a Q361302 motor. It includes a power supply section with a 1N4 diode bridge rectifier connected to a 250V AC source. The output of the rectifier is filtered by a 100μF electrolytic capacitor and regulated by a 7805 voltage regulator. A 1A fuse is placed in series with the positive rail. The motor is connected between terminals 1 and 2 of a 6-pin connector. Other pins are connected to ground or specific control signals as indicated.

Figura 10



ñal de encendido que proviene de IC701 y que, al llegar a la base de Q232, enciende el switch electrónico y polariza al motor con un voltaje de 14V (presentes a través de Q231).

Conclusión

Como se habrá dado cuenta, los circuitos *drive* son en general muy sencillos. Gracias a ellos, es tal el control del voltaje que se suministra a un motor, que éste rinde la funcionalidad para la que fue diseñado. Partiendo de esta base, podemos decir que hay diversos circuitos *drive*: desde un simple par de transistores, hasta unos circuitos integrados que, con sólo variar la velocidad de giro del motor o su polaridad, hacen posible que éste ejecute varias funciones.

Por ahora no quisimos abordar el tema de los circuitos *drive* en reproductores de CD, ya que amerita un artículo por separado. De cualquier forma, cabe adelantar que

una gran diferencia de los circuitos empleados en estos aparatos con respecto a los que se emplean en el resto de los equipos de audio, es la mayor complejidad de los procesos y sistemas (cuatro en total) que tienen que controlar.

Con el presente artículo, hemos pretendido explicar de la mejor manera posible qué son y cómo trabajan los circuitos *drive* en un sistema completo. Y con los ejemplos que de esto último se ofreció, hemos querido explicar su funcionamiento general para que usted lo pueda extrapolar a circuitos *drive* empleados en otros equipos electrónicos.

Si lo desea, consulte las hojas de especificaciones que aparecen en las siguientes direcciones de Internet (todos los circuitos cuyo nombre inicia con las letras LA, son de Sanyo; aquellos cuyo nombre inicia con las letras BA, son de Rohm):

<http://www.semic.sanyo.co.jp>

<http://www.rohm.com/>

ELECTRONICA
servicio

MOUSE PAD

imagen a todo color

antiderrapante

anatómico



\$80.00

PARA ADQUIRIR ESTE PRODUCTO VEA LA PAGINA 80



*No te pases días enteros
descargando información de Internet.
NOSOTROS LO HACEMOS POR TI*

Recopilaciones técnicas en CD-ROM

Información obtenida
de sitios de Internet



DE1: Cómo probar y optimizar una computadora

En este CD se incluye software de distribución libre vía Internet para probar y optimizar una PC, con indicaciones respecto a aplicaciones específicas. En la selección del software se ha considerado toda la gama de necesidades que se requieren en estas tareas.



F1: Sustitutos para diodos y transistores SMD

Toda la información necesaria para descifrar matrículas y sustituir transistores y diodos de montaje superficial (sustitutos comerciales). Se incluyen más de 1500 dispositivos por orden alfabético, junto con su número de tipo, características del dispositivo o equivalencias, y la información de la disposición de terminales.



F2: Diagramas de amplificadores QSC

Diagramas esquemáticos en formato PDF y en otros formatos gráficos, listo para su consulta. Incluye las siguientes series: ISA Professional, CX Professional (con manual de servicio), DCA Professional, PowerLight Professional, PLX Professional, RMX Professional y otros diagramas.



F3: Hojas de datos de dispositivos electrónicos para el estudiante (datasheets)

En este CD se incluyen las hojas de datos de los dispositivos electrónicos (transistores, diodos, tiristores, amplificadores operacionales, comparadores, circuitos TTL y CMOS, etc.) que con más probabilidad utilizará el estudiante o aficionado a la electrónica. Cada hoja de datos trae información detallada sobre las condiciones operativas del componente en cuestión, y en algunos casos se incluye un ejemplo de aplicación típica.



F4: Hoja de datos semiconductores marca Hitachi (datasheets)

Este CD está dedicado exclusivamente a los componentes electrónicos producidos por la firma Hitachi, mismos que se utilizan ampliamente en la construcción de sus equipos electrónicos de consumo. Se incluyen más de 1000 hojas de datos individuales.



F5: Diagramas esquemáticos TV Hitachi

Aquí se incluyen los diagramas esquemáticos de 16 modelos de televisores Hitachi, en formato PDF para que el usuario lo imprima en su hogar cuantas veces sea necesario. Diagramas digitalizados por usuarios, y puestos en Internet.



F6: Diagramas esquemáticos TV LG-Goldstar

Diagramas esquemáticos de 25 modelos de televisores marca LG ó GoldStar. Diagramas digitalizados por usuarios, y puestos en Internet.



F8: Diagramas esquemáticos

Diagramas esquemáticos de 23 modelos de televisores; marcas Aiwa, Akai, Daewoo, JVC, Orion, Philips, Sanyo, Sharp y Symphonic. Diagramas digitalizados por usuarios, y puestos en Internet.



F9: Manuales completos de transistores de ON Semiconductor y Motorola

Manuales completos de marca ON-Semiconductor y Motorola, cubriendo toda su gama de transistores de pequeña señal y de transistores de potencia. Más de 2000 páginas de información en ambos manuales. Esta información la brinda gratuitamente el fabricante en su sitio de Internet.



F10: Manuales completos de diodos, tiristores y MOSFET de ON Semiconductor y Motorola

Manuales completos de marca ON-Semiconductor y Motorola, cubriendo la gama de diodos rectificadores, diodos zener, tiristores (SCR, triacs, etc.) y transistores MOSFET de potencia. Más de 3000 páginas de información que ofrece gratuitamente el fabricante en su sitio de Internet.



F11: Manuales completos de circuitos integrados digitales de ON Semiconductor y Motorola

Manuales completos de ON-Semiconductor y Motorola, con hojas de datos de los circuitos integrados digitales en serie TTL y CMOS. Más de 2000 páginas de información que ofrece gratuitamente el fabricante en su sitio de Internet.



F12: Manuales completos de circuitos integrados lineales de Motorola

Manual completo de circuitos integrados lineales de Motorola, cubriendo las hojas de datos de reguladores de voltaje, comparadores, amplificadores operacionales, temporizadores, multiplicadores, circuitos de interfaz, etc. Más de 2500 páginas de información que ofrece gratuitamente el fabricante en su sitio de Internet.

Esta información se ha obtenido de diferentes sitios de Internet y no está a la venta; pertenece a las empresas propietarias. Únicamente se cobra el servicio de recopilación y los costos asociados al copiado y distribución.

Para obtener estos discos vea la página 80

Costo de recuperación de cada CD-ROM: \$60.00, excepto DE1, cuyo costo es de \$80.00

40 FALLAS RESUELTAS Y COMENTADAS DE SERVI-CENTER®



Continuamos presentando algunas de las fallas incluidas en el programa SERVİ-CENTER®, de próximo lanzamiento, las cuales han sido recopiladas de la experiencia de talleres de diversos países.

Este software cuenta con poderosas opciones de búsqueda (por tipo de aparato, marca, modelo y sección en que se produce la falla) e impresión.

De hecho, este programa no pretende ser un recetario mecánico, sino una fuente muy rica de experiencias colectivas que le sirvan a usted para analizar casos similares, en caso de que no encuentre el modelo de

aparato que busca. Además, como usted podrá registrar sus propias fallas, no perderá la valiosa experiencia que adquiere cotidianamente en el taller. Seguramente, nuestros lectores estarán de acuerdo en el valor de la experiencia (propia y colectiva), y no sólo de contar con ella, sino de poder desplegarla en forma rápida, sencilla, organizada e interactiva. Esto le ofrece SERVİ-CENTER®, cuya primera versión incluye ¡más de mil fallas resueltas y comentadas! en televisores, videograbadoras, componentes de audio, videocámaras, DVD, monitores, etc.

MARCA	TIPO DE APARATO	MODELO	SECCIÓN	FALLA QUE PUEDE PRESENTARSE	SOLUCIÓN IMPLEMENTADA	COMENTARIOS
Elbe	Televisor	1411	Fuente de alimentación	No enciende	Se reemplazaron los transistores Q804 y Q802.	Estos transistores forman parte de las protecciones de la fuente. Cuando están dañados, impiden que ella funcione.
Elbe	Televisor	1411	Fuente de alimentación	No enciende	Se reemplazó el transistor conmutador Q801.	Junto con el transformador principal, este transistor se encarga de generar la señal que la fuente de alimentación necesita para poder trabajar. Si alguno se encuentra dañado, el televisor no encenderá.
Emerson	Televisor	TXN-2514	Salida Horizontal	No enciende	Se reemplazó el transistor de salida horizontal y el capacitor C806	Cuando este transistor se pone en corto, impide que se generen los voltajes de alimentación secundarios proporcionados por el fly-back.
Panasonic	Videograbadora	NV-L10	Fuente de alimentación	No enciende	Se reemplazó el capacitor C9	Este capacitor forma parte del circuito oscilador de la fuente. Esta última no podrá funcionar, si él se encuentra dañado.
Panasonic	Videograbadora	NV-45EO	Fuente de alimentación	No enciende	Se reemplazó el circuito integrado IC1	Este circuito integrado es responsable de realizar tanto la oscilación de la fuente como la regulación de voltaje. Cuando se encuentra dañado, impide que la fuente funcione.

MARCA	TIPO DE APARATO	MODELO	SECCIÓN	FALLA QUE PUEDE PRESENTARSE	SOLUCIÓN IMPLEMENTADA	COMENTARIOS
Aiwa	Videograbadora	G-900	Mecanismo	No realiza la función de expulsión	Se reemplazaron las bandas de transmisión	Cuando las bandas están flojas, impiden que el interruptor de modo se coloque en posición correcta; y debido a esto, el sistema de control se bloquea.
Aiwa	Videograbadora	VTX-1010	Servomecanismo	La imagen se detiene y avanza intermitentemente	Se reemplazó el circuito integrado IC2001.	Este circuito se encarga de amplificar los pulsos provenientes del motor de tambor (DRUM); como se había calentado, provocaba que los pulsos se perdieran momentáneamente y que la reproducción se llevara a cabo de manera intermitente.
Aiwa	Minicomponente	CX-89E	Mecanismo	No realiza la función de autorreversible	Se reemplazaron las bandas de transmisión.	Como las bandas estaban flojas, provocaban que el mecanismo se saliera de tiempo y que, por lo tanto, no funcionara el sistema autorreversible.
Aiwa	Videograbadora	VIK-310	Mecanismo	No acepta los casetes	Se reemplazó el circuito integrado IC602.	Este circuito es responsable de activar al motor del mecanismo de carga. Cuando está dañado, impide que los casetes se introduzcan en la videograbadora.
Panasonic	Televisor	21V2	Fuente de alimentación	No enciende	Se reemplazó el diodo D851.	Cuando un diodo se encuentra en corto, la fuente de alimentación conmutada no puede dar inicio a su funcionamiento.
Panasonic	Televisor	25DN1	Fuente de alimentación	No enciende	Se reemplazaron las resistencias R620 y 621.	Estas resistencias forman parte del circuito de encendido suave de la fuente de alimentación. Esta última no podrá trabajar, si ellas se encuentran dañadas.
Panasonic	Televisor	25TX1	Barrido vertical	La imagen presenta un marcado efecto cojín	Se reemplazó el capacitor C754.	Este capacitor forma parte del circuito corrector de geometría de cuadro. Cuando se encuentra dañado, aparece el efecto especificado.
Panasonic	Televisor	2622 / 2213 TX2	Fuente de alimentación	No enciende	Se reemplazaron los capacitores C561, C809, C853 y C854.	Estos capacitores forman parte del circuito oscilador. Si están desvalorados, provocarán que la fuente no funcione.
Panasonic	Televisor	28W2	Audio	No hay sonido	Se reemplazó el capacitor C2428.	Este capacitor se encuentra en el camino de la señal de audio. Si se encuentra dañado, no habrá audio en las bocinas.
Canon	Videocámara	E30E, E50E	Croma	Las imágenes grabadas se observan en tonos pastel	Se reemplazaron los seis capacitores electrolíticos del tipo de superficie, ubicados en el panel del procesador.	Estos capacitores pueden dañarse fácilmente, puesto que son de montaje de superficie y trabajan durante todo el tiempo en que la videocámara se encuentre operando.
Daewoo	Videograbadora	DVF-502	Fuente de alimentación	No enciende	Se reemplazó el capacitor C53.	Este capacitor forma parte del circuito oscilador de la fuente de alimentación. Esta última no podrá trabajar, si él se encuentra dañado.
Daewoo	Videograbadora	DVR-7377D	Mecanismo	La videograbadora se encuentra bloqueada	Se limpió el interruptor de modo (encoder).	Este interruptor informa al sistema de control sobre la posición en que se encuentra el mecanismo. Si se encuentra sucio, hará que el sistema de control sea bloqueado y que no sea posible introducir el casete.

MARCA	TIPO DE APARATO	MODELO	SECCIÓN	FALLA QUE PUEDE PRESENTARSE	SOLUCIÓN IMPLEMENTADA	COMENTARIOS
Akai	Videogra-badora	VSS-99	Fuente de alimentación	No enciende	Se reemplazó la resistencia R902.	Esta resistencia se encarga de polarizar al circuito integrado sistema de control. Cuando está abierta, impide el paso de voltaje hacia dicho circuito y entonces la videogradora no puede encender.
Akai	Videogra-badora	VSG-455	Sistema de control	Aparece en display el código ERR 2	Se limpió el interruptor de modo (encoder).	Los códigos de error indican la sección que puede estar causando problemas. En este caso, señalan que la falla proviene del interruptor de modo.
Akai	Videogra-badora	VSG-455	Sistema de control	Aparece en display el código ERR 3	Se reemplazó el motor de tambor (DRUM).	Los códigos de error indican la sección que puede estar causando problemas. En este caso, señalan que la falla proviene del motor de tambor (DRUM).
Akai	Videogra-badora	VSF-68EK	Fuente de alimentación	Interferencia en la imagen de las películas reproducidas	Se reemplazó el capacitor C15.	Este capacitor filtra el voltaje de alimentación de 12 voltios para el motor de tambor. Cuando está seco, provoca que el rizo del voltaje sea amplificado y procesado como si fuera señal de video.
Akai	Videogra-badora	VSF-F600	Servomeca-nismo	Reproduce correctamente las películas grabadas en ella, pero no las películas grabadas en otra máquina.	Se ajustó el ensamble ACE.	Este ensamble se encarga de grabar los pulsos de CTL que sirven para la sincronía vertical. Si se encuentra desajustado, aparecerá la falla especificada.
Samsung	Videogra-badora	VIK-310	Fuente de alimentación	No enciende	Se reemplazó el capacitor electrolítico C110.	Este capacitor forma parte del circuito oscilador de la fuente, si esta dañado, la fuente no funcionara
Samsung	Videogra-badora	VIK-310	Fuente de alimentación	No enciende	Se reemplazó el circuito integrado IC101.	Este circuito forma parte del circuito oscilador de la fuente. Esta última no podrá funcionar, si él se encuentra dañado.
Samsung	Videogra-badora	VX-720 SV-30XK	Fuente de alimentación	No sintoniza canales y las películas reproducidas se ven en blanco y negro	Se reemplazó la resistencia R102.	Esta resistencia se encarga de polarizar al sintonizador y al módulo de RF. Cuando está dañada, impide que ambos dispositivos se alimenten; y por lo tanto, aparece la falla especificada.
Samsung	Videogra-badora	3500	Fuente de alimentación	Realiza las funciones erróneamente, aun con el control remoto	Se reemplazaron los capacitores electrolíticos de la fuente de alimentación.	Cuando los capacitores de la fuente de alimentación tienen fugas, los voltajes de alimentación se vuelven inestables y provocan fallas como la especificada.
Sanyo	Videogra-badora	3150	Fuente de alimentación	No enciende	Se reemplazó el diodo zener D9.	Este diodo se encarga de estabilizar el voltaje en 16 voltios. Cuando está dañado, impide que la fuente de alimentación funcione.
Sanyo	Videogra-badora	3150	Servomeca-nismo	Inmediatamente después de que entra, el mecanismo de carga frontal sale	Se reemplazó el circuito integrado servo LC7412.	Este circuito integrado gobierna al motor de capstan, el cual realiza la función de carga y descarga.
Sanyo	Videogra-badora	3150	Servomeca-nismo	No entra el casete	Se reemplazó el circuito integrado servo LC7412.	Este circuito integrado gobierna al motor de capstan, el cual realiza la función de carga y descarga.

MARCA	TIPO DE APARATO	MODELO	SECCIÓN	FALLA QUE PUEDE PRESENTARSE	SOLUCIÓN IMPLEMENTADA	COMENTARIOS
Sanyo	Videograbadora	3231	Servomecanismo	Reproduce bien, pero las películas grabadas pierden sincronía vertical	Se reemplazó el ensamble ACE.	Este ensamble graba y reproduce las señales de audio; también puede borrarlas, e incluso se encarga del control de sincronía vertical. Cuando está dañado, impide que se graben las señales de CTL.
Samsung	Videograbadora	C1120C22F	Servomecanismo	La cinta se atora en el interior del mecanismo	Se reemplazaron los diodos D105 y D106, ubicados en la fuente de alimentación.	Estos diodos se encargan de alimentar al motor de capstan. Cuando éste no recibe voltaje de alimentación, impide que el casete salga por completo.
GoldStar	Televisor	CI21C22F	Sistema de control	No responde a las órdenes suministradas desde las teclas del control remoto o del panel frontal	Se reemplazaron el capacitor C814 y el transistor Q811.	Estos componentes se encargan de alimentar tanto al sensor del control remoto como al teclado.
GoldStar	Televisor	CB14A80E	Barrido Horizontal	Sólo aparecen líneas diagonales sobre la superficie de la pantalla	Se reemplazó el circuito integrado TDA8362.	Este circuito integrado se encarga de generar la señal de oscilación horizontal. Si dentro de él no puede procesarse la señal de sincronía horizontal, la señal de oscilación no trabajará con la frecuencia correcta y entonces ocurrirá la falla especificada.
GoldStar	Televisor	CB14A80E	Sistema de control	El relevador se activa, e inmediatamente después se desactiva	Se reemplazó la memoria 24C02C.	Las memorias almacenan todos los datos de configuración del televisor (encendido, apagado, etc.). Cuando se dañan, provocan fallas raras.
GoldStar	Televisor	CBZ9222E	Barrido horizontal	Sólo tiempo después de haber encendido el televisor, la imagen adquiere sincronía horizontal	Se reemplazó el circuito integrado jungla TDA2579.	Cuando se presentan fallas de este tipo, lo más conveniente es, con una secadora para el cabello, calentar una por una las secciones del televisor hasta encontrar el componente defectuoso.
GoldStar	Televisor	CF25C22F	Barrido horizontal	Imagen con efecto barril	Se reemplazaron los capacitores C413 y C405.	Estos capacitores se alojan en el circuito corrector de geometría de cuadro. Si están dañados, provocarán que aparezca la falla señalada.
Hitachi	Televisor	G6P	Video	Imagen completamente blanca y sin sonido	Se reemplazó el capacitor C933.	Este capacitor filtra el voltaje de alimentación que se suministra al circuito de proceso de video. Cuando falta este voltaje, el televisor sufre la falla especificada.
Mitsubishi	Videograbadora	337	Servomecanismo	No funciona la videograbadora, y el motor drum gira muy rápido	Se reemplazó el cristal X6A0.	Este cristal es responsable de sincronizar el funcionamiento del circuito integrado servo. Cuando está dañado, provoca que el motor drum se acelere.
JVC	Videograbadora	HR-J425E	Fuente de alimentación	No enciende	Se reemplazó el fusible tipo transistor CP801.	Este fusible alimenta al sistema de control. Si se ha abierto, provocará que este sistema no funcione y que, por lo tanto, tampoco lo haga la videograbadora.
Mitsubishi	Videograbadora	HS-710EZ	Servomecanismo	No rebobina las cintas	Se reemplazó el circuito integrado excitador del motor capstan STK6962.	Cuando se daña el excitador de un motor, es imposible poder controlar el funcionamiento de éste.

LOS PROYECTOS DE LOS EXPERTOS Y PARA EXPERTOS



Fuente 9 V AC/DC
Eliminador de Batería
Transformador

PIC16F84

Entrenador Clave 502

Programador Clave 501

Conector serial para la PC

¡¡ TODO LO QUE NECESITAS
PARA APRENDER
A PROGRAMAR
CIRCUITOS PIC !!

Disponibles en:



Clave	Nombre y descripción del proyecto	Precio
PIC Básico		
501	Programador de microcontroladores PIC Tarjeta electrónica para grabar programas en circuitos PIC (incluye software)	\$400.00
502	Entrenador PIC16F84 Tarjeta entrenadora para verificar programas quemados en microcontrolador PIC16F84 (compatible con el Programador de Microcontroladores PIC)	\$400.00
503	Control de motor de pasos Tarjeta electrónica para aprender a controlar velocidad y dirección en motores de paso	\$400.00
504	Fuente regulada-cargador de baterías Aprenda el funcionamiento de los reguladores de voltajes variables. Sirve como cargador de baterías de 12 ó 6V y como fuente de 0 a 24V	\$300.00
505	Programador manual para PIC16F84 Tarjeta electrónica para programar manualmente circuitos PIC16F84 utilizando el programa Basic	\$760.00
507	Clon Stamp 1/4 Tarjeta electrónica con la que se puede editar hasta 64 instrucciones utilizando el programa Basic	\$300.00
508	Timer Q Tarjeta electrónica que permite controlar la duración de un proceso Timer	\$400.00
509	Entrenador PIC12C508 Tarjeta entrenadora que sirve para verificar programas quemados en PIC12C508	\$300.00
510	Extensión del programador para PIC16F8xx Extensión para el programador de microcontroladores PIC (clave 501)	\$175.00

MICROCONTROLADORES PIC PARA PROGRAMAR

NUEVO

PIC16F84 Microcontrolador \$70.00

PIC Interfase Estudio

NUEVO	801	Interfase Paralela Programable	\$460.00
NUEVO	802	Transmisor RS232 a RS485	\$690.00
NUEVO	803	Transmisor RS232	\$345.00

PARA ADQUIRIR ESTOS PRODUCTOS, VEA LA PAGINA 80

Clave	Nombre y descripción del proyecto	Precio
PIC Intermedio		
601	Circuito de una entrada Rx RS232 y dos salidas Tx RS232 Tarjeta electrónica con conexión a computadora (Rx RS232), sirve para controlar hasta dos dispositivos con puerto serial (Tx RS232)	\$500.00
602	Entrenador RS232 Utilizando el puerto serial de una computadora, usted puede enviar comandos, leer el estado de contactos, energizar luces, relés, etc.	\$500.00
603	Entrenador RS485 Con esta tarjeta usted puede interconectar a un par de hilos varios microcontroladores	\$500.00
604	Clon Stamp 1 Edite hasta 256 instrucciones en programa Basic y, con un solo clic, grabe sus proyectos en el PIC	\$550.00
605	Stamp 1 Tarjeta electrónica que contiene el chip original de Stamp 1; permite editar programas utilizando Basic	\$620.00
606	Chip Stamp 1 Paquete de dispositivos que incluye un chip original Stamp 1, un cristal de 4 MHz, dos capacitores de 15 pF y una resistencia de 3.3K	\$260.00

Clave	Nombre y descripción del proyecto	Precio
PIC Master		
701	Módulo de 2 dígitos con puerto RS232 Display programado para registrar hasta 2 dígitos (incluye entrada para puerto serial)	\$200.00
702	Módulo de 4 dígitos con puerto RS232 Display programado para registrar hasta 4 dígitos (incluye entrada para puerto serial)	\$300.00
703	Módulo de 5 entradas 3 salidas con relevadores Tarjeta electrónica que sirve para automatizar máquinas y procesos	\$400.00
704	Módulo de 5 entradas 5 salidas con relevadores Tarjeta electrónica que sirve para automatizar máquinas y procesos	\$500.00
705	Módulo de 5 entradas 8 salidas con relevador Tarjeta electrónica que sirve para automatizar máquinas y procesos	\$1,050.00
706	Módulo de 17 entradas 16 salidas con relevador Tarjeta electrónica que sirve para automatizar máquinas y procesos	\$1,750.00
707	Módulo de 8 salidas con relevador Tarjeta electrónica que sirve para automatizar máquinas y procesos	\$500.00
708	Copiador de memorias 93xx66 Copiador de memorias EEPROM 93xx66	\$460.00
709	Copiador de memorias 24 Copiador de memorias EEPROM 24	\$460.00
710	Frecuencímetro virtual	\$460.00

TERMOSTATO ELECTRÓNICO CON EL PIC 16F872



Wilfrido González Bonilla
www.electronicaestudio.com

Los proyectos de “PIC microEstudio” que hemos venido presentando desde hace más de un año, se han convertido en los preferidos de estudiantes e ingenieros en electrónica. Sin duda, su versatilidad, la consistencia de su diseño y el soporte que su autor ofrece por Internet, han sido los factores críticos de este éxito, del que Electrónica y Servicio se congratula.

De hecho, próximamente publicaremos un libro del Ing. Wilfrido González, en el que, de manera práctica, se enseñan al estudiante de nivel básico e intermedio los tópicos relevantes de la programación y la aplicación de estos poderosos circuitos. En esta ocasión hablaremos de un termostato electrónico que cuenta con un sensor de estado sólido y con un PIC como elemento de control.

El sensor de temperatura

Para controlar la temperatura se han inventado muchos aparatos y se han desarrollado múltiples técnicas. Por ejemplo, para mantener una temperatura en un nivel determinado, se han empleado diferentes tipos de termostatos (figura 1).

En la estructura de un termostato, es indispensable la presencia de un elemento que nos ayude a medir la temperatura; por ejemplo, hay sensores de temperatura que dependen del ensanchamiento que se produce cuando se calientan los metales, cuando hierve algún líquido, etc. Los sensores pueden ser de mercurio, termo-resistencias (RTD), termopares, termistores, diodos, transistores, circuitos integrados y de muchos tipos más. De esta lista, hemos elegido un sensor que basa su operación en un circuito integrado.

Figura 1



Por lo general, estos circuitos integrados tienen tres terminales: alimentación, tierra y una salida. Una gran ventaja de ellos, es que su salida es muy lineal y calibrada. Los valores de salida pueden estar calibrados en grados Kelvin, centígrados o Fahrenheit; por eso pueden producir 1mv/K ó 10mv/C.

Los rangos pueden variar entre unos cuantos grados bajo cero, hasta 120 o incluso 150 grados centígrados.

Un par de buenos ejemplos de este tipo de sensores son el AD590 y el LM35. Para los propósitos del presente artículo hemos elegido este último, porque es un circuito

integrado sensor cuyo voltaje de salida es linealmente proporcional a la temperatura en grados centígrados (-55 a 150); además, no requiere de una calibración externa; y como consume solamente unos cuantos microamperios su autocalentamiento se reduce a 0.1 grados centígrados, puede ser alimentado desde 3 y hasta 30 voltios. Y aunque está disponible en varias presentaciones, la más popular es la tipo transistor TO-92 (figura 2). Veamos esto último con más detalle.

Presentaciones del LM35

Cada modelo del LM35 tiene cierta precisión:

- LM35A ± 0.5 grados centígrados
- LM35CA ± 0.5 grados centígrados
- LM35 ± 1 grado centígrado
- LM35C ± 1 grado centígrado

El LM35 puede conectarse en muchas formas, dependiendo de los requerimientos de la aplicación; por ejemplo, se puede conectar para que opere en su rango completo (desde -55 hasta 150 grados centígrados).

Figura 2

Presentaciones del LM35

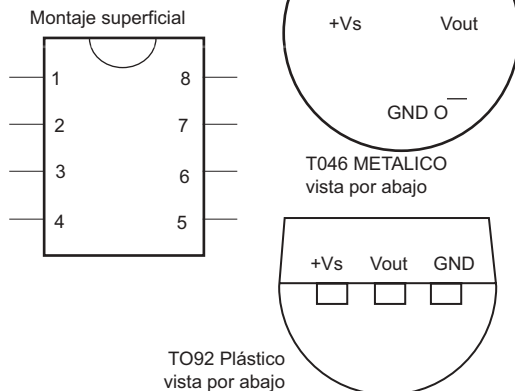
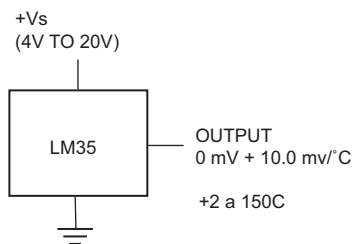


Figura 3



En nuestro caso, utilizaremos el circuito que se muestra en la figura 3 y que cubre un rango de 2 a 150 grados centígrados.

El PIC16F872

El PIC16F872 es un miembro relativamente nuevo de la familia de los PIC16F87X. Cuenta con 28 pines y memoria flash. Algunas de sus características más sobresalientes son:

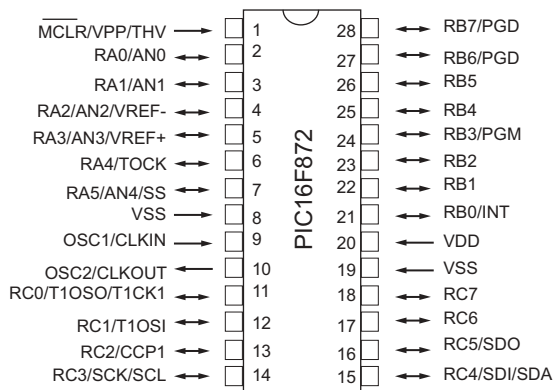
- 64 bytes de EEPROM
- 2K x 14 bits de memoria flash
- Dos timers de 8 bits
- Un timer de 16 bits
- Rango de operación de 2.0 a 5.5V
- Cinco canales de 10 bits A/D (± 1 LSB)
- Comunicaciones seriales (En la figura 4 se muestran los nombres de las terminales)

El termostato electrónico

En la figura 5 se presenta el diagrama esquemático completo del termostato propuesto por PIC microEstudio (clave 711). Observe que el LM35 va conectado al pin 2 (RA0/AN0), el cual se configura como entrada analógica.

Los pines 3, 4, 5 y 6 se utilizan para conectar algunos botones de control. En el pin 7 se conecta un relevador de salida, y en

Figura 4



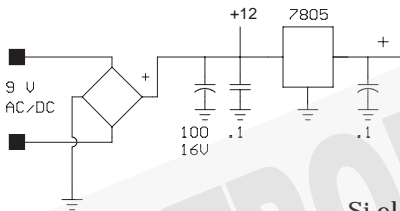
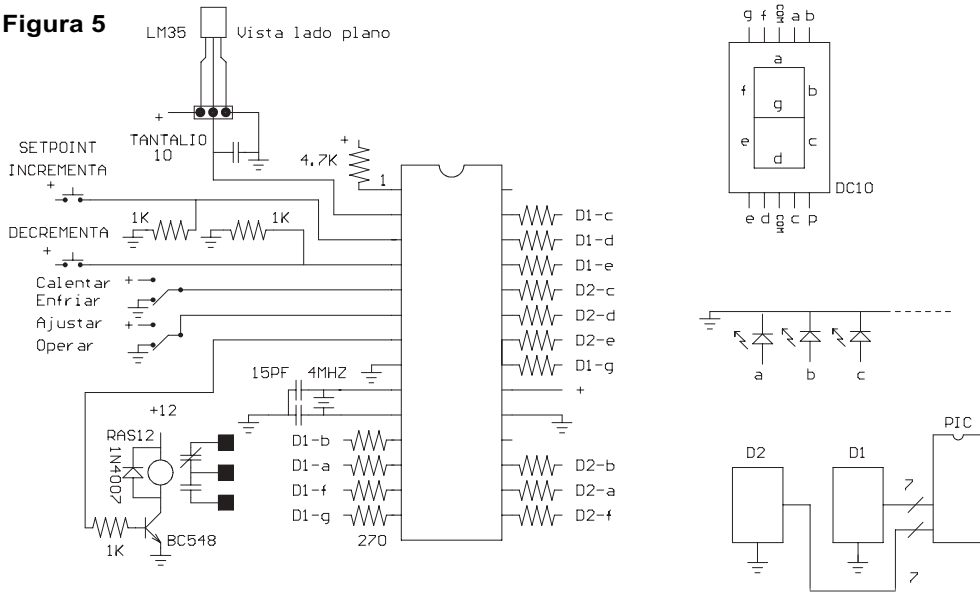
los pines restantes se conectan los segmentos de dos "display" digitales.

Funcionamiento general

1. Con el interruptor AJUSTAR/OPERAR en la posición *Operar*, el módulo se comporta como un termómetro. El LM35 sensa la temperatura, y el PIC despliega su valor en el display digital.
2. Con el interruptor AJUSTAR/OPERAR en la posición *Ajustar*, se puede seleccionar la temperatura de operación del termostato (set point). En este caso, el display despliega el valor de la temperatura de disparo; este dato puede ajustarse a voluntad, mediante los botones INCREMENTAR y DECREMENTAR.
3. Una vez que se ha fijado la temperatura de disparo, el interruptor AJUSTAR/OPERAR puede regresarse a su posición de trabajo normal (*Operar*).

Las dos formas en que el relevador de salida puede trabajar, pueden seleccionarse con el interruptor CALENTAR/ENFRIAR. Si éste se encuentra en la posición *Calestar*, el relevador será desenergizado cuando la

Figura 5



temperatura alcance o exceda la temperatura de disparo.

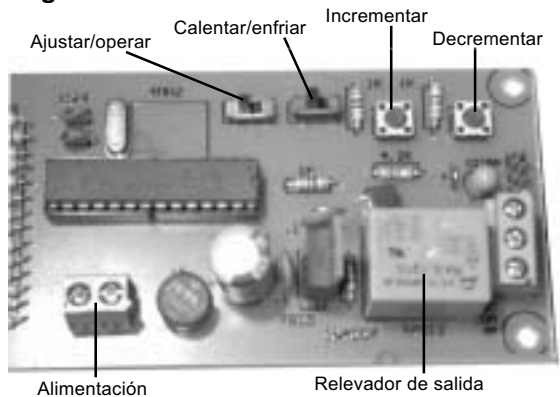
Los contactos del relevador pueden estar conectados a una resistencia calefactora, la cual se desconecta cuando se alcanza la temperatura deseada.

Si el interruptor se encuentra en la posición *Enfriar*, el relevador será energizado cuando la temperatura alcance o exceda la temperatura de disparo. Los contactos del relevador pueden estar conectados a un ventilador, el cual se activa cuando la temperatura rebasa el límite fijado.

Figura 6



Figura 7



Programa para el termostato electrónico

```

diferencia var byte
resul_ant var word
resul var word
resul_h var resul.byte1
resul_l var resul.byte0
set_point var byte
dig_1 var byte
dig_2 var byte
LAPSO VAR BYTE
SET_POINT_UP VAR PORTA.1
SET_POINT_DN VAR PORTA.5
PONER_SET_POINT VAR PORTA.4
ON_CON 1
OFF_CON 0
NO CON 0
goto inicio
codif_1:
@ ADDWF PCL,F
GOTO CERO_1
GOTO UNO_1
GOTO DOS_1
GOTO TRES_1
GOTO CUATRO_1
GOTO CINCO_1
GOTO SEIS_1
GOTO SIETE_1
GOTO OCHO_1
GOTO NUEVE_1
codif_2:
@ ADDWF PCL,F
GOTO CERO_2
GOTO UNO_2
GOTO DOS_2
GOTO TRES_2
GOTO CUATRO_2
GOTO CINCO_2
GOTO SEIS_2
GOTO SIETE_2
GOTO OCHO_2
GOTO NUEVE_2
CERO_1:
PORTC.0 = 1
PORTC.1 = 1
PORTC.2 = 1
PORTB.4 = 1
PORTB.5 = 1
PORTB.6 = 1
@ RETLW 0
UNO_1:
PORTC.0 = 1
PORTB.6 = 1
@ RETLW 0
DOS_1:

```

```

PORTC.0 = 1
PORTC.1 = 1
PORTC.3 = 1
PORTB.4 = 1
PORTB.5 = 1
@ RETLW 0
TRES_1:
PORTC.0 = 1
PORTC.1 = 1
PORTC.3 = 1
PORTB.5 = 1
PORTB.6 = 1
@ RETLW 0
CUATRO_1:
PORTC.0 = 1
PORTC.2 = 1
PORTC.3 = 1
PORTB.6 = 1
@ RETLW 0
CINCO_1:
PORTC.1 = 1
PORTC.2 = 1
PORTC.3 = 1
PORTB.5 = 1
PORTB.6 = 1
@ RETLW 0
SEIS_1:
PORTC.1 = 1
PORTC.2 = 1
PORTC.3 = 1
PORTB.4 = 1
PORTB.5 = 1
PORTB.6 = 1
@ RETLW 0
SIETE_1:
PORTC.0 = 1
PORTC.1 = 1
PORTC.2 = 1
PORTC.3 = 1
PORTB.4 = 1
PORTB.5 = 1
PORTB.6 = 1
@ RETLW 0
OCHO_1:
PORTC.0 = 1
PORTC.1 = 1
PORTC.2 = 1
PORTC.3 = 1

```

```

PORTB.5 = 1
PORTB.6 = 1
@ RETLW 0
CERO_2:
PORTC.4 = 1
PORTC.5 = 1
PORTC.6 = 1
PORTB.1 = 1
PORTB.2 = 1
PORTB.3 = 1
@ RETLW 0
UNO_2:
PORTC.6 = 1
PORTB.3 = 1
@ RETLW 0
DOS_2:
PORTC.5 = 1
PORTC.6 = 1
PORTB.0 = 1
PORTB.1 = 1
PORTB.2 = 1
@ RETLW 0
TRES_2:
PORTC.5 = 1
PORTC.6 = 1
PORTB.0 = 1
PORTB.2 = 1
PORTB.3 = 1
@ RETLW 0
CUATRO_2:
PORTC.4 = 1
PORTC.6 = 1
PORTB.0 = 1
PORTB.3 = 1
@ RETLW 0
CINCO_2:
PORTC.4 = 1
PORTC.5 = 1
PORTB.0 = 1
PORTB.2 = 1
PORTB.3 = 1
@ RETLW 0
SEIS_2:
PORTC.4 = 1
PORTC.5 = 1
PORTB.0 = 1
PORTB.1 = 1
PORTB.2 = 1
PORTB.3 = 1
@ RETLW 0
SIETE_2:
PORTC.1 = 1

```

```

PORTC.6 = 1
PORTB.3 = 1
@ RETLW 0
OCHO_2:
PORTC.4 = 1
PORTC.5 = 1
PORTC.6 = 1
PORTB.0 = 1
PORTB.1 = 1
PORTB.2 = 1
PORTB.3 = 1
@ RETLW 0
NUEVE_2:
PORTC.4 = 1
PORTC.5 = 1
PORTC.6 = 1
PORTB.0 = 1
PORTB.2 = 1
PORTB.3 = 1
@ RETLW 0
inicio:
adcon1 = 142
adcon0 = %10000000
@ bsf status,rp0
@ movlw 223
@ movwf 0x85
@ bcf status,rp0
TRISB = 0
TRISC = 0
resul = 0
resul_ant = 0
read 0,set_point
if set_point > 100 then
write 0,30
set_point = 30
endif
CICLO:
IF PONER_SET_POINT = NO
THEN
dig_1 = resul dig 0
dig_2 = resul dig 1
ELSE
DIG_1 = SET_POINT DIG 0
DIG_2 = SET_POINT DIG 1
ENDIF
PORTB = 0

```

```

PORTC = 0
@ movf _dig_1,w
@ call _codif_1
PAUSE 7
PORTB = 0
PORTC = 0
@ movf _dig_2,w
@ call _codif_2
PAUSE 6
IF PONER_SET_POINT = NO
THEN CICLO_
@ movf _dig_1,w
@ call _codif_1
if SET_POINT_UP then
gosub inc_set_point
endif
if SET_POINT_DN then
gosub dec_set_point
endif
GOTO CICLO
ciclo_:
gosub lee_temp
resul = resul / 2
if porta.3 = 0 then sigue_1 'MOD0
DE OPERAR EL SET POINT
'0 - <=
'1 - >=
'SI RES >= SET_POINT
if resul >= set_point then
SWITCH_SALIDA = ON_ 'PREN-
DER
else 'DE OTRO MODO
SWITCH_SALIDA = OFF_ 'APA-
GAR
endif
GOTO CICLO
sigue_1:
'SI RES <= SET POINT
if resul <= set_point then
SWITCH_SALIDA = ON_ 'PREN-
DER
else 'DE OTRO MODO
SWITCH_SALIDA = OFF_ 'APA-
GAR
endif
GOTO CICLO

```


```

lee_temp:
adcon0.0 = 1
@ goto $+1
@ goto $+1
@ goto $+1
@ goto $+1
adcon0.2 = 1
repite:
if adcon0.2 = 1 then repite
resul_h = adresh
resul_l = adresl
adcon0.0 = 0
if resul_ant = 0 then
resul_ant = resul
endif
diferencia = resul - resul_ant
diferencia = abs diferencia
if diferencia < 3 then
resul = resul_ant
else
resul_ant = resul
endif
RETURN
INC_SET_POINT:
IF LAPSO > 0 THEN
LAPSO = LAPSO - 1
RETURN
ENDIF
IF SET_POINT < 101 THEN
SET_POINT = SET_POINT + 1
write 0,set_point
LAPSO = 25
ENDIF
RETURN
DEC_SET_POINT:
IF LAPSO > 0 THEN
LAPSO = LAPSO - 1
RETURN
ENDIF
IF SET_POINT > 1 THEN
SET_POINT = SET_POINT - 1
write 0,set_point
LAPSO = 25
ENDIF
RETURN

```

Comentarios finales

Para su comodidad, este programa se encuentra en www.electronicaestudio.com/articulos, con el nombre de *ter872.zip* En la

figura 6 aparece este módulo, en donde destaca el sensor de temperatura LM35; y en la figura 7, se muestran sus controles. 

FORMA DE PEDIDO

Apellido Materno

Profesión _____ Empresa _____

Cargo _____ Teléfono (con clave Lada) _____

Fax (con clave Lada) _____ Correo electrónico _____

Domicilio _____

Colonia _____ C.P. _____

Población, delegación o municipio _____ Estado _____

FORMAS DE PAGO		FORMA DE ENVIAR SU PAGO
Giro Telefónico	Notificar por teléfono o correo electrónico todos sus datos y el número de giro telefónico.	
Giro postal	Enviar por correo la forma de suscripción y el giro postal.	
Depósito Bancario en BBVA Bancomer Cuenta 0450274283	<p>Enviar forma de suscripción y ficha de depósito por fax o correo electrónico. Anote la fecha de pago: población de pago:</p> <p>y el número de referencia de su depósito:</p> <p>(anótelos, son datos muy importantes, para llenar la forma observe el ejemplo).</p>	

En los productos indicados
diríjase a:

Indique el producto que desea



Cantidad	Clave	Precio
Subtotal		
Gastos de envío		\$100.00
Total		

INSTRUCCIONES PARA LLENAR EL DEPOSITO BANCARIO (SI ES QUE UTILIZA ESTA FORMA DE PAGO)[illegible]

Para envíos por correo diríjase a:
Centro Nacional

**Centro Nacional
de Refacciones, S.A. de C.V.**
Sur 6 No. 10, Col. Hogares
Mexicanos, Ecatepec de Morelos,
Estado de México, C.P. 55040
Teléfonos (55) 57-87-35-01 y
(55) 57-87-94-45
Correo electrónico:
ventas@electronicayservicio.com
www.electronicayservicio.com

PROXIMO NUMERO (52)
JULIO 2002

**Búsquela con
su distribuidor
habitual**

Ciencia y novedades tecnológicas

Leyes, dispositivos y circuitos

- Prácticas y proyectos con circuitos integrados digitales

Servicio técnico

- 40 fallas resueltas y comentadas de Servi-Center
- La fuente regulada del chasis K1 de televisores Samsung
- Reparación de amplificadores de potencia
- Fuente de alimentación del televisor RCA con chasis CTC-203
- Más sobre la reactivación de cinescopios
- Puesta a tiempo del mecanismo de videograbadoras Daewoo
- Detección de fallas en circuitos de protección en equipos Aiwa

Electrónica y computación

- Ensamble una PC con procesador Athlon

Diagrama



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



S A F T

BATERIAS PORTATILES



OSRAM



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



Pregunte por pilas especiales

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

SURGE EXPERT



REFACCIONARIA ELECTRONICA TEXAS
MAYOREO Y MENUDEO

Tel. 5512-2299
Fax: 5518-4681



Rep. de El Salvador No. 26
6 Uruguay No. 23 Locales 32 • 33 • 34
Col. Centro Deleg. Cuauhtémoc.
C.P. 06000 México, D.F.

Pida Precio

No te quedes sin disfrutar la emoción del Mundial Korea-Japón 2002

Tenemos todo
lo que necesitas

- Antenas aéreas 🏠
- Antenas p/interiores 🏠
- Cables 🏠
- Divisores (splitters) 🏠
- Adaptadores 🏠
- Boosters 🏠
- Convertidores de señal 🏠
- Switches 🏠

Visítanos
en cualquiera
de nuestras direcciones



MATRIZ: Calz. Camarones 112 Obispo Popular 62840 D.F. (55) 5554 2200 con 68 líneas Fax 5554 2201

Hotels (55) 5554 2222 al costo 01 800 70 96000 info@steren.com.mx

EN EL D.F.

CENTRO (55) 5521-4327 @ 33 CIUDAD AZTECA (55) 5794-8783 CHIAUTILAN (CALL) (55) 5866-5560-41 ONCE NORTE (55) 5605-5742
ECATSPIC (55) 5782-4010 HERANDA (55) 5487-5648 MEXICO TACUBA (55) 5396-4342 AMBAMONTE (55) 5679-5306 NAUCALMA (55) 5159-5782
NEZAHUALCOYOTL (55) 5797-3167 PRODUCTO (BAMACAO) (55) 5355-4380 REVOLUCION (55) 5275-9905 PLANERANTLA (55) 5560-9148
SAVILLA (55) 5537-7182

EN EL INTERIOR

ACAPULCO (746) 486-5437 AGS CENTRO (448) 815-1454 AGS NORTE (448) 946-1853 CAMPECHE (981) 815-3122 CANCUN (998) 840-0608
CELALA (461) 646-2882 CHIHUAHUA (614) 810-1965 CIJUEZ (361) 618-0084 COATEZCOALCOS (Pue.) (201) 313-2318 COATEZCOALCOS (Pue.) (201) 313-2318 COATEZCOALCOS (Pue.) (201) 313-2318
DURANGO (618) 813-7118 GUADALAJARA CENTRO (33) 3614-4079 GDL ZAPOTAN (33) 3131-2318 HAPUARD (462) 627-6600
LEON (477) 716-8004 MEXICO CENTRO (999) 925-9945 MEXICO CENTENARIO (999) 926-2800 MEXICO NORTE (999) 926-1340 MEXICO SUR (999) 926-1340
MONTERREY CENTRO (81) 8375-6244 CERRITOS MONTERREY SAN NICOLAS (81) 8302-2626 MORELIA (443) 312-1864 OAXACA (951) 516-4052
PACHUCA (771) 775-5864 PUERTO CENTRO (222) 242-4770 PUERTO 2 NORTE (222) 212-3636 PUERTO LAPONTE (222) 298-4365
QUERETARO (442) 226-3272 TAMPICO (466) 414-7035 SAN LUIS POTOSI (446) 813-5137 SAN PEDRO (833) 219-9628 SAN PEDRO (833) 219-9628
SABANA (964) 685-1896 Toluca (722) 215-7242 TOLUCA (722) 215-7242 TOLUCA (722) 215-7242 TOLUCA (722) 215-7242 TOLUCA (722) 215-7242
TOLUCA (722) 215-7242 TOLUCA (722) 215-7242 TOLUCA (722) 215-7242 TOLUCA (722) 215-7242 TOLUCA (722) 215-7242
TOLUCA (722) 215-7242 TOLUCA (722) 215-7242 TOLUCA (722) 215-7242 TOLUCA (722) 215-7242 TOLUCA (722) 215-7242



STEREN®

LÍDER EN COMPONENTES ELECTRÓNICOS

www.steren.com