

ELECTRONICA

y servicio

Audio • Video • Computadoras • Sistemas Digitales • Comunicaciones

Teoría y reparación

FUENTES CONMUTADAS DE TELEVISORES Y VIDEOGRABADORAS

INCLUYE GRATIS
Boletín
Técnico-Electrónico
Mecanismos en cámaras
de video

- *Electrónica digital en equipos de audio y video*
- *Pantallas planas*
- *Transistores de efecto de campo*
- *Circuito para regular la potencia de los caudales*
- *El surgimiento de la TV*

Especiales

- ▶ **Solución de fallas provocadas por las bobinas de VCO en televisores**
- ▶ **Primeros pasos en la reparación de computadoras PC**

Nuevas
Instalaciones





Master

EL MEJOR SURTIDO EN PARTES Y COMPONENTES



DISTRIBUIDOR AUTORIZADO EN REFACCIONES SONY, PANASONIC, TOSHIBA, AIWA, JVC, SAMSUNG

MATRIZ

Rep. de El Salvador No. 9 "D"
Tel 510-11-26/510-24-44
709-33-04/521-10-30
Fax 510-37-01
México, D.F.

República de El Salvador No. 12
Locales 11 y 12

República de El Salvador No. 12
Local 1

República de El Salvador No. 14
Local 15
México, D.F.

SUCURSAL GUADALAJARA

López Cotilla No. 82-A
Guadalajara, Jalisco
Tel/Fax (3) 613-35-41

SUCURSAL MONTERREY

Reforma No. 208-C, Centro
Monterrey, Nuevo León
Tel/Fax (6) 75-62-23

MIAMI SEMICONDUCTORES

3050 NW 74th Avenue
Suite 5090 Z.P. 33166
Tel (305) 392-62-76
Fax (305) 392-62-77
Miami, Florida.

SONY

Sony Parts Shop



SONY PARTS SHOP

Refacciones Accesorios y Manuales

- Adaptadores de A/C a D/C
- Bocinas
- Circuitos Integrados
- Controles Remotos
- Cabezas de Audio
- Cabezas de Video
- Diagramas
- Engrases
- Fly Backs
- Poleas
- Pick up
- Transistores
- Unidades R.F.
- etc...

SONY PARTS SHOP

Rep. de El Salvador No. 20G
Tel 510-88-46
Fax 521-42-63
México, D.F.

DIAGRAMAS ELECTRONICOS

(del país e importados)

ALDACO TUNER

Mesones 8
(entre Bolívar y Aldaco)
Tel. 709-27-63 y 709-20-35
México, D.F. (C.P. 06080)

SINTONIZADORES DE PUEBLA

12 Oriente N° 22 Centro
(entre 2 Norte y 5 de Mayo)
Tel. 32-06-37
Puebla, Puebla

REPARACION Y PRUEBA
DE SINTONIZADORES,
VARACTORES,
TORRETAS, UNIDADES
DE RF REPARACION DE
BOCINAS DE TODOS TIPOS

VENTA DE FLY BACKS

Servicio de C.O.D. a toda la República Mexicana



ORVASA

Reparación y prueba de
TORRETAS, VARACTORES,
BOCINAS

VENTA DE FLY BACKS, VARICAPS,
RESISTENCIAS ALAMBRE

BOLIVAR 80 1er PISO, TEL. 709-13-14, MEXICO D.F. C.P. 06080

SAMSUNG

ELECTRONICS

CENTRO JAPONES DE INFORMACION ELECTRONICA

INVITAN AL SEMINARIO

REPARACION DE AIRE ACONDICIONADO, REFRIGERADORES Y LAVADORAS CON SISTEMA ELECTRONICO



Instructor:
Ing. Andrés Arámburo

Coodinador:
Profr. J. Luis Orozco Cuautle

Evento avalado por Samsung Electronics

Costo \$500.00

Duración del evento: 14 horas (en dos días).

Horario: 9 a 14 hrs. y 16 a 18 hrs.

Centro Japonés de Información Electrónica
Tel. y Fax. 787-96-71, 787-93-29 y 787-53-77
Correo electrónico: cjiesa@intmex.com

México D.F.

6 y 7 de Noviembre
Hotel Holiday Inn Plaza Dali
Viaducto Rio de la Piedad #260
Col. Magdalena Mixiuhca
(metro Santa Anita)

Monterrey, Nuevo León

10 y 11 de Noviembre
Hotel Best Western Safi
Pino Suárez #444, Sur Centro
(A una cuadra Parque Central Alameda)

Gómez Palacio, Durango

13 y 14 de Noviembre
Hotel Villa Jardín
Blvd. Miguel Alemán y
Czda. Agustín Castro
División de Cd. Lerdo y Gómez P.
(Frente a Soriana Las Rosas)

Hermosillo, Sonora

17 y 18 de Noviembre
Hotel Araiza Inn Hermosillo
Blv. Eusebio Kino #353
Col. Lomas Pitic
(Zona Hotelera)

Guadalajara, Jalisco

20 y 21 de Noviembre
Hotel Best Western Plaza Génova
Juárez #123, Centro
(Cerca de la Zona de Tiendas
de Electrónica)

Veracruz, Veracruz

24 y 25 de Noviembre
Hotel Emporio
Paseo Malecón #244, Centro
(Frente al Malecón)

Mérida, Yucatán

27 y 28 de Noviembre
Hotel Best Western Ma. del Carmen
Calle 63 #550 x 68
(a 3 cuadas museos y mercado)

Cada participante recibirá,
sin costo adicional:

- Manual de entrenamiento
- Manuales de servicio
- Videocassette de capacitación
- Constancia de participación

CONTENIDO

In memoriam

Profr. Francisco Orozco González †

Dirección editorialLic. Felipe Orozco Cuautle
(felorozc@infosel.net.mx)**Dirección comercial**Profr. J. Luis Orozco Cuautle
(cjjesa@intmex.com)**Administración**Lic. Javier Orozco Cuautle
(j4280@intmex.com)**Staff de asesoría editorial**Profr. Francisco Orozco Cuautle
(forozco@pue1uninet.net.mx)
Profr. Armando Mata Domínguez
Ing. Juan Manuel González
Profr. J. Luis Orozco Cuautle
Ing. Leopoldo Parra Reynada
(leopar@infosel.net.mx)**Editor asociado**Lic. Eduardo Mondragón Muñoz
Juana Vega Parra**Colaboradores en este número**Ing. Leopoldo Parra Reynada
Ing. Oscar Montoya Figueroa
Profr. Alvaro Vázquez Almazán
Profr. Armando Mata Domínguez
Ing. Armando Paz Villagómez**Diseño Gráfico y Pre-prensa digital**D.C.G. Norma C. Sandoval Rivero
(blaky@df1.telmx.net.mx)
D.G. Ana Gabriela Rodríguez López
Gabriel Rivero Montes de Oca**Publicidad y ventas**

Cristina Godefroy T. y Rafael Morales M.

SuscripcionesMa. de los Angeles Orozco Cuautle
Isabel Orozco Cuautle (j4280@intmex.com)Revista editada mensualmente por **México Digital Comunicación, S.A.** Certificado de Licitud de Título y de Contenido en trámite, Reserva al Título de Derechos de Autor en trámite.

Oficinas: Norte 2 No.4, Col. Hogares Mexicanos, Ecatepec de Morelos, Estado de México, C.P. 55040. México. Tels 787-1779 y 770-4884, fax 770-0214.

Distribución: Centro Japonés de Información Electrónica, S.A. y Distribuidora INTERMEX.

Impresión: Impresora Becanor, Bolívar 385, Col. Obreira, México, D.F. Tel. 578-4718.

Precio ejemplar: \$30.00 (\$35.00 ejemplares atrasados) Suscripción anual: \$360.00 para toda la República Mexicana, por correo de segunda clase (60.00 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.

Ciencia y novedades tecnológicas..... 5**Perfil tecnológico**

- **El surgimiento de la televisión..... 10**
Leopoldo Parra y Felipe Orozco

Leyes, dispositivos y circuitos

- **Transistores de efecto de campo..... 22**
Oscar Montoya Figueroa

Qué es y cómo funciona

- **Pantallas planas.....28**
Leopoldo Parra Reynada

Servicio técnico

- **Sistemas digitales en audio y video..... 37**
Alvaro Vázquez Almazán
- **Solución de fallas provocadas por las bobinas de VCO en televisores..... 44**
Armando Mata Domínguez
- **Fuentes conmutadas de televisores y videograbadoras Sony..... 48**
Armando Paz Villagómez
- **Guía para la detección de fallas en televisores Samsung chasis KCT53A(Plus 1 TV) y KCT54A...56**

Electrónica y computación

- **Primeros pasos en la reparación de computadoras PC..... 65**
Leopoldo Parra Reynada

Proyectos y laboratorio

- **Control de temperatura para cautín..... 74**
Oscar Montoya Figueroa

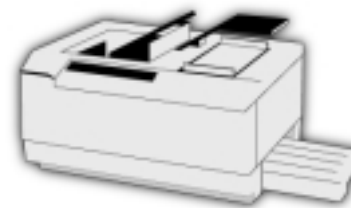
Boletín Técnico-Electrónico**Mecanismos en cámaras de video**

Armando Mata Domínguez

DIAGRAMAS ELECTRONICOS ALDACO

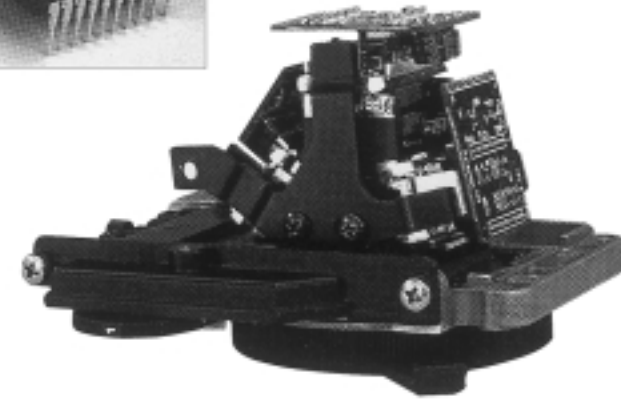
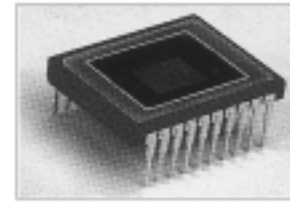
**Venta de todo tipo de diagramas y recopiado
ORIGINALES HOWARD W. SAMS & CIA. MENSUAL***Especialidad en
fly-backs, yugos y varicaps
de TV y monitor***Aldaco 11, local 7, Centro
C.P. 06080 México, D.F.
Tel. 521-69-80. Fax. (015) 510-09-82
C.O.D.**

SINTONIZADORES DEL CENTRO ALDACO

*Venta de
información técnica
de todas las
marcas**Reparación y
venta de varicaps,
módulos RF. yugos
y fly-back***Howard W. Sams & Cía. Mensual
Aldaco 11, local 2-8, Centro. C.P. 06080 México, D.F.
Tel. 521-83-92 Fax (015) 510-09-82 C.O.D.**

CIENCIA Y NOVEDADES TECNOLOGICAS

Dispositivo captor de imágenes con tres CCD's y microlente



El imperio contraataca: JVC presenta su formato de video digital

En lo que esperamos no sea una repetición de la célebre guerra Beta-VHS de los años 70's, JVC introduce al mercado una nueva propuesta de video digital, que a pesar de estar más enfocada al usuario profesional y semiprofesional, no dejará de ser competencia para el formato DV, el cual está apoyado por una gran cantidad de empresas (consulte el artículo *Cámaras de Video Digital para Consumidor*, publicado en el número 2 de esta revista).

El formato Digital-S de JVC es la nueva propuesta de esta compañía para usuarios que necesiten videofilmaciones con calidad *Broadcast* (de transmisión), que requieran de edición de video no lineal y que deseen toda la versatilidad de un sistema que almacena la información en formato digital.

Como parte del sistema integral de producción de TV que ofrece JVC, encontramos la nueva cámara DY-700U (figura 1), la cual posee características muy avanzadas, al grado que podemos decir que se trata de un verdadero estudio de TV en miniatura. Por ejemplo, para captar las imágenes cuenta con un sistema de tres CCD's de media pulgada cada uno (figura 2); adicionalmente, frente a cada elemento de ima-

gen de los CCD se ha colocado una microlente que concentra los rayos de luz en el elemento captor, consiguiendo así mejores tomas con menor iluminación.

También incorpora una nueva técnica denominada LOLUX, que se aplica cuando las condiciones de luminosidad son extremadamente po-



Figura 1

bres, logrando de esta manera escenas claras y con bajo ruido, gracias a un incremento en la ganancia de la señal obtenida y en la utilización de una "doble lectura", combinando la señal recibida por dos pixeles como si fuera la de uno solo.

Por esto y muchas otras características avanzadas, estamos seguros que el nuevo formato Digital-S de JVC tendrá una buena aceptación por el usuario profesional, y es posible que pronto los tradicionales sistemas U-Matic y BetaCam pasen al archivo de tecnologías olvidadas.

Llegan los primeros aparatos de HDTV

La compañía norteamericana Zenith, es una de las que con mayor solidez ha contribuido al desarrollo del nuevo formato de televisión de alta definición (HDTV), que en muy poco tiempo comenzará a explotarse comercialmente en Estados Unidos, para luego, probablemente, generalizarse a otros países.

Zenith es uno de los participantes originales en los proyectos para la nueva HDTV, proponien-

do uno de los primeros sistemas digitales; también es una de las compañías que se unió al consorcio de empresas que finalmente desarrollaron el formato de HDTV digital que regirá las transmisiones del próximo siglo en la Unión Americana.

Fiel a su actitud pionera, Zenith ha puesto en el mercado el primer proyector de TV capaz de manejar el nuevo formato de alta definición: el proyector de video Pro900X. Se trata de un proyector frontal que puede manejar una gran cantidad de señales de video diferentes (como la tradicional NTSC), salidas de computadora, señales RGB directas, etc.

Por ahora, en vista de que aún no se inician las transmisiones de señales en formato HDTV, este dispositivo no viene de fábrica con los circuitos indispensables para manejar dicho tipo de señales; pero se tiene contemplado incluirlos en forma de módulo, para que en cuanto comiencen las transmisiones HDTV y aparezcan otros aparatos (videograbadoras, reproductores de DVD, cámaras de video o similares) que exploten el nuevo formato, el Pro900X pueda aprovechar al 100% las avanzadas características de éste.

Como resultado, los usuarios podrán disfrutar de una imagen de grandes dimensiones y con una calidad incomparable.

Panasonic presenta su nueva videograbadora "mundial"

Si alguna vez ha viajado a Europa, o algún conocido le ha traído como obsequio de aquellas latitudes una cinta de video, una cámara de video o algún aparato similar, seguramente se habrá encontrado con la sorpresa de que aquí no es posible utilizarlos, debido a las incompatibilidades entre los formatos de televisión que se utilizan en América y Europa. Y no sólo eso, simplemente en América Latina hay tres distintos sistemas de televisión: el NTSC, que rige prácticamente a todos los países, con excepción de Brasil, que utiliza el sistema PAL-M, y de Argentina, Uruguay y Paraguay que emplean el PAL-N.

Esta multiplicidad de formatos de televisión y, en general, de señales de video, resulta anacrónica al considerar que la tendencia tecnológica mundial es hacia la «compatibilidad»; tal es el caso, por ejemplo, de los discos compactos, que pueden reproducirse en cualquier aparato del mundo, o de las computadoras personales, cuyos sistemas operativos, programas de aplicación y módulos se basan en estándares de validez internacional.

La solución de las compañías televisoras y las productoras de video para la exportación de programas de un país a otro con diferente formato,

consiste en realizar las grabaciones en el formato nativo y en hacer una posterior conversión de estándar. Obviamente, dicha solución es costosa para el usuario típico que desea intercambiar videocassetes con personas de otras partes del mundo; afortunadamente, varias compañías vienen produciendo ya desde hace algunos años televisores y videograbadoras para varios formatos. Es el caso de la firma japonesa Panasonic, que ha puesto a la venta su nuevo modelo de videograbadora VHS, el AG-W2 (figura 3).

Esta máquina es capaz de leer y convertir señales de video de los sistemas de TV más empleados en el mundo. Efectivamente, puede grabar y reproducir cassettes grabados en los sistemas PAL (normal, N y M), SECAM, MESECAM y NTSC (3.58 y 4.43); y no sólo eso, sino que también puede expedir la señal hacia un televisor de cualquiera de estos formatos.

Si usted tiene necesidad frecuente de intercambiar videocasetes con gente de todo el mundo, olvídense de los elevados costos de conversión de estándares; simplemente compre una máquina Panasonic AG-W2 y asunto solucionado.

Las "trampas de luz", un desarrollo con múltiples posibilidades

Es un hecho conocido por nuestros lectores que la luz forma parte del espectro electromagnético, por lo cual, podemos decir, no es más que una onda de radio de una frecuencia muy eleva-

Figura 4

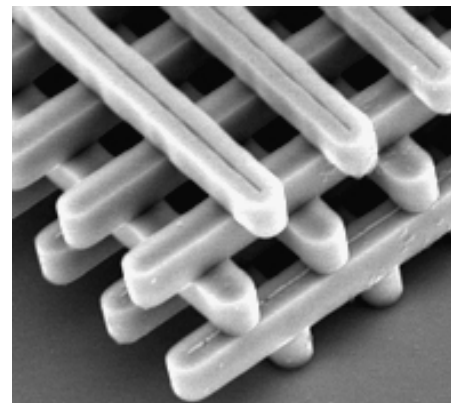
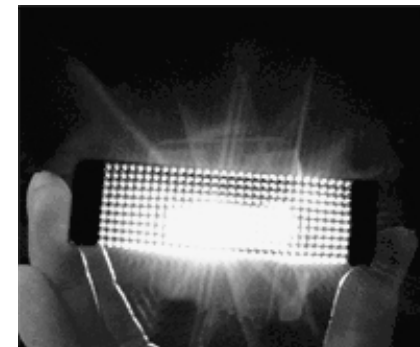


Figura 5



rias capas de delgadas varillas superpuestas (figura 4).

Cuando se hace pasar un rayo de luz a través de esta estructura, la mayoría de las ondas chocan con las varillas y son desviadas o rebotadas; pero aquellas ondas que tengan una frecuencia muy específica (la cual se regula por el ancho de las varillas y su espaciamento) podrán pasar sin dificultades; esta estructura es, entonces, un filtro de muy alta eficiencia que deja pasar sólo cierta frecuencia base, rechazando todas las demás (figura 5). Pero además, se ha descubierto que, una vez capturada la onda de luz dentro de la estructura, realizando pequeños cambios en la organización de las rejillas superpuestas, es posible "doblar" la trayectoria del rayo de luz de forma mucho más efectiva que una lente convencional.


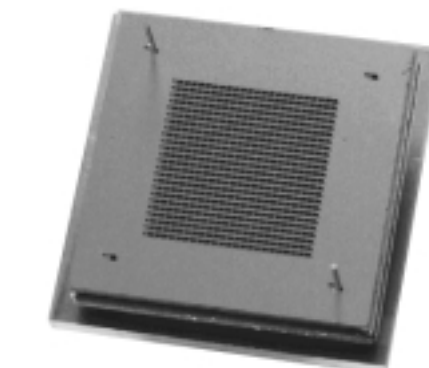
¿Y para qué puede servir un dispositivo con estas características, si después de todo se puede filtrar la luz utilizando láminas de colores, y se puede doblar utilizando dispositivos ópticos como lentes o espejos? La respuesta es sorprendente: las trampas de luz pueden ser el inicio de una nueva generación de dispositivos que sirvan como guías de ondas electromagnéticas (desde ondas radiales hasta rayos X), lo cual podría revolucionar por completo diversas ramas de la tecnología, como las comunicaciones o la construcción de circuitos integrados. Sí que es sin duda un avance científico cuyas consecuencias pueden ser impredecibles. 

Figura 3



da; en consecuencia, la luz, al igual que todo tipo de ondas, puede sufrir fenómenos de interferencia. Precisamente, en dicho fenómeno se basa el desarrollo de un dispositivo experimental denominado "trampa de luz", el cual podría revolucionar por completo diversos campos de la ciencia y la técnica.

El principio de operación de estas trampas de luz es muy complicado como para explicarlo en unos cuantos párrafos; sin embargo, a grandes rasgos podemos afirmar que está basado en la construcción de una estructura de delgadas barras de material metálico, separadas entre sí una distancia cuidadosamente calculada. Sobre esta rejilla se coloca otra igual, pero girada 90°, y el proceso se repite hasta tener una "torre" de va-

CENIT

Centro de Enseñanza y Difusión Tecnológica

Profr. Francisco Orozco González

* Capacitación actualizada
* Prácticas continuas
* Atención personalizada

Director:

Profr. Armando Mata Domínguez

MESAS REDONDAS Y CONFERENCIAS SABATINAS

Estos eventos tienen una duración variable de entre 2 y 6 horas. En ellos se abordan diversos temas que resuelven problemas específicos del servicio en audio y video, desde una perspectiva práctica con nociones teóricas. Dichos eventos están sujetos a programación.

SEMINARIOS

Compact Disc
TV Sony Trinitron
Videograbadoras
Videocámaras
Manejo de osciloscopios
Reparación de monitores y computadoras PC
Otros

NUEVO DOMICILIO
Guaymas 12, 4° piso,
Col. Roma, México, D.F.
C.P. 06700
Metro Cuauhtémoc
Teléfonos: 514-1867
533-3689

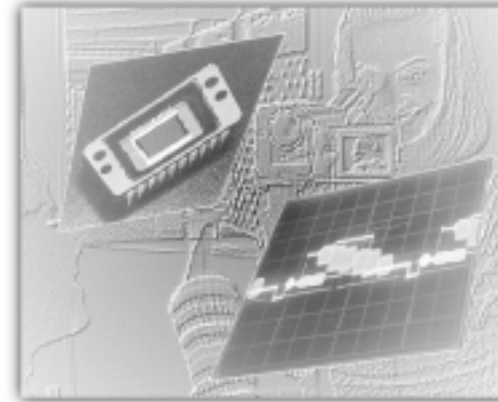
En todos los seminarios, mesas redondas y conferencias se incluye información sin costo adicional (lecciones, manuales y/o videocassettes)

También impartimos seminarios a grupos de Provincia



Profr. Francisco Orozco González

EL SURGIMIENTO DE LA TELEVISION



Leopoldo Parra y Felipe Orozco

Qué es la televisión

En un sentido amplio, "televisión" es el conjunto de técnicas empleadas en la producción, transmisión y recepción de imágenes animadas y su correspondiente sonido; como podemos apreciar en la figura 1, todo sistema de TV consta de cuatro partes básicas:

En este artículo haremos un recuento técnico-histórico de la televisión; es decir, hablaremos de las distintas técnicas que propiciaron el surgimiento de este medio de comunicación, a la par que nos referiremos a algunos aspectos teóricos en que descansa. El material constituye una versión adaptada del fascículo 1 del Curso Práctico de Televisión a Color Moderna, editado por Centro Japonés de Información Electrónica.

- 1) Un *centro de producción* en donde se graban los programas; generalmente se integra con un estudio de TV, un equipo de edición, de efectos especiales, etc.
- 2) Una *estación transmisora* encargada de procesar las señales obtenidas en la etapa anterior para su envío a los aparatos receptores. Esta transmisión, dependiendo de la tecnología empleada, puede ser por aire, cable o vía satélite.
- 3) Un *medio conductor* o canal de comunicación por el cual viaja la programación televisiva. Puede estar constituido por un cable, fibras ópticas o emisiones electromagnéticas. En este artículo, nos referiremos únicamente a este último medio.

El recorrido de la señal de TV inicia en el estudio ① donde se toma y graba una imagen para su posterior modulación y amplificación ②; enseguida se le da a la señal la forma y potencia necesarias para su transmisión por la antena ③. La señal viaja a través de ondas electromagnéticas y llega a la antena receptora ④ y finalmente al televisor, donde se recupera la imagen y el sonido originales del estudio de grabación.

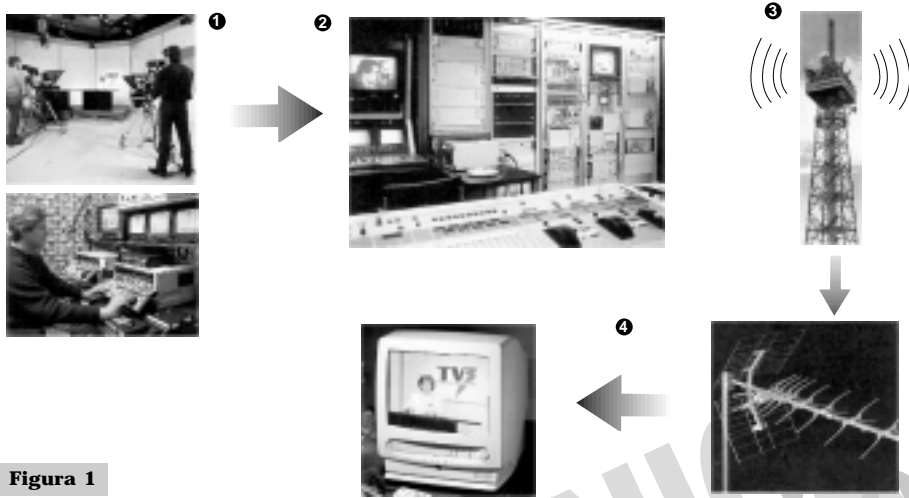


Figura 1

4) Un *aparato receptor* que transforma las señales recibidas y las presenta como imágenes y sonido.

El televisor despliega señales eléctricas

Si observa de cerca la imagen del televisor, podrá apreciar que está formada por puntos de luz de intensidad y color cambiante (figura 2). ¿De dónde proceden estos patrones complejos de información luminosa? La respuesta es la siguiente: la imagen que se despliega en la pantalla

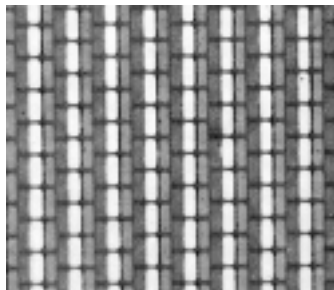


Figura 2

del televisor corresponde a una señal eléctrica que los circuitos del aparato alimentan a un tubo llamado *cinescopio*, el cual, a su vez, la convierte en imágenes radiantes.

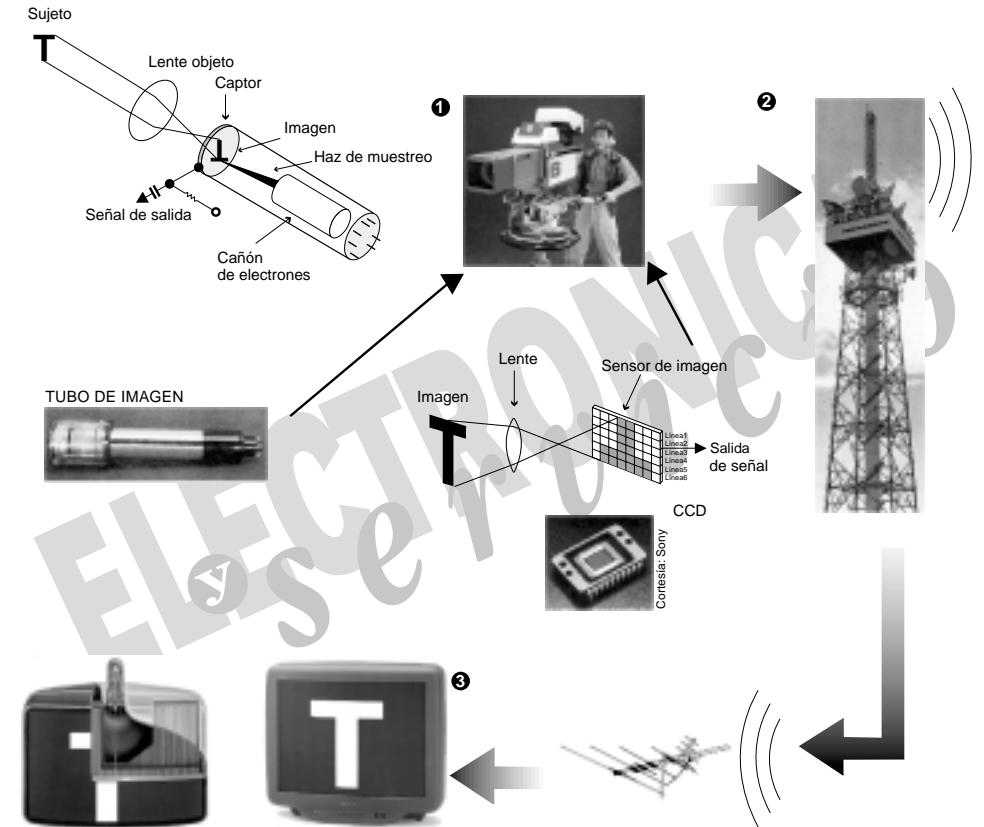
Previamente, dicha señal la ha recibido el aparato (a través de la antena) en forma de ondas electromagnéticas, las cuales proceden de la estación transmisora, donde son radiadas al espacio circundante una vez que la señal eléctrica que contiene la información televisiva se ha modulado y amplificado.

Pero nuevamente tenemos una duda: ¿de dónde sale la señal que se convierte en ondas electromagnéticas para su difusión? De una o varias cámaras de televisión, las cuales a su vez la toman de una escena real.

En síntesis, la base física de la televisión es la conversión de imágenes ópticas en señales eléctricas y éstas en ondas electromagnéticas para soportar el proceso de transmisión a largas distancias; posteriormente, es en el aparato receptor donde las emisiones hertzianas captadas se convierten nuevamente en señales eléctricas y éstas, por último, en imágenes luminosas representativas de las originales (figura 3).

Básicamente podemos decir que el proceso de TV se compone de las siguientes etapas:

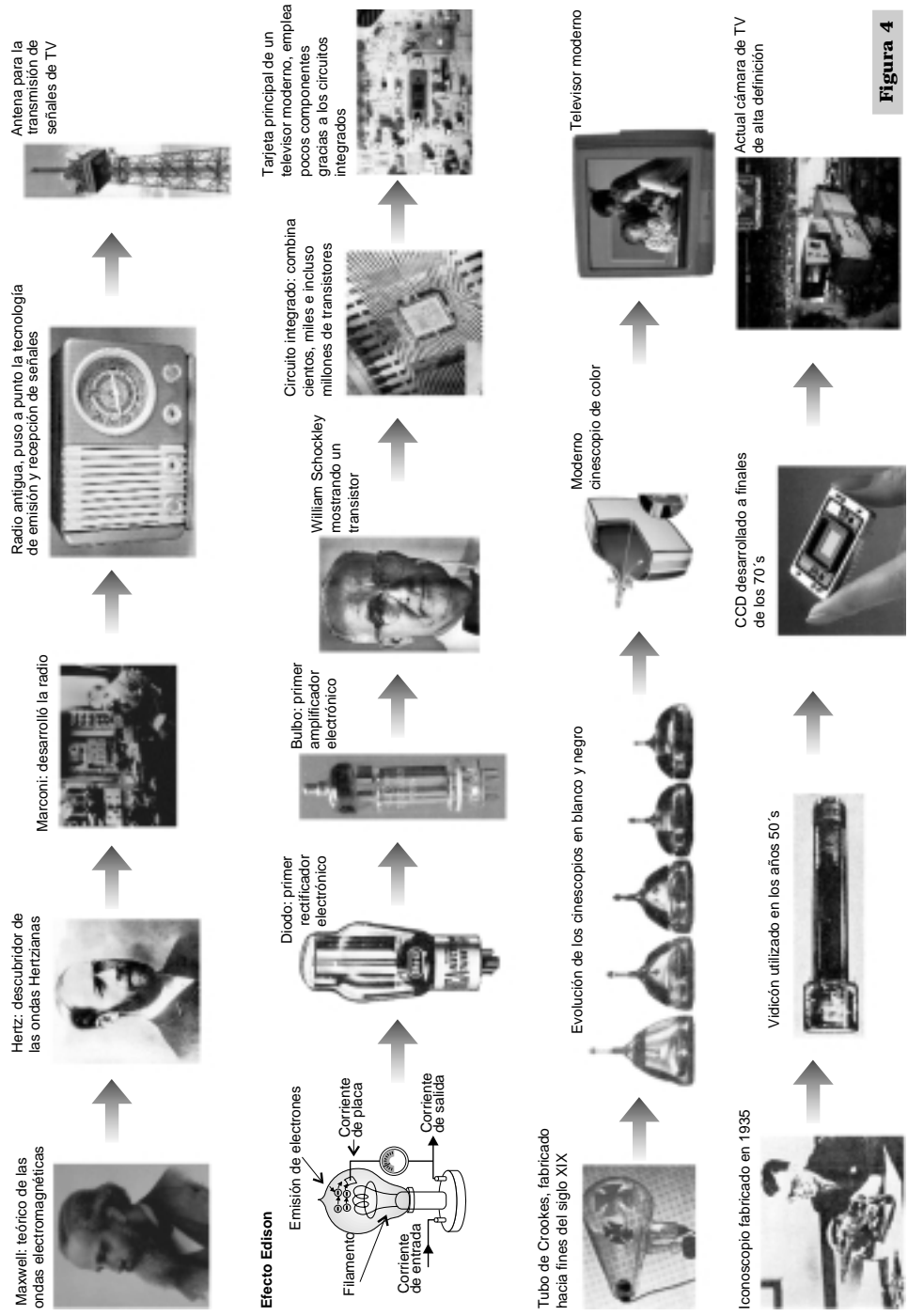
- 1 Captura de imagen y su conversión en una señal eléctrica. Este proceso se lleva a cabo por medio de la cámara de video, la cual tradicionalmente empleaba un tubo de imagen; aunque en los últimos años ha sido sustituido por un elemento captor semiconductor llamado CCD (siglas de *charge coupled device*), el cual es muy pequeño, consume poca energía, difícilmente se quema con luces intensas y es más resistente a movimientos bruscos.
- 2 Un proceso de transmisión-recepción de señal electromagnética, el cual implica una modulación y envío a través de una antena transmisora y una recepción y sintonía en el televisor.
- 3 Reconversión de la señal eléctrica recibida en imágenes de su correspondiente sonido, lo cual se logra mediante el cinescopio y los respectivos circuitos de manejo de señal del televisor.



La televisión es resultado de un largo proceso de investigaciones y descubrimientos; de experiencias y acumulación de conocimientos, cuyo corolario y cimientó de otras innovaciones fue el perfeccionamiento de una técnica fundamental en la transmisión de escenas: la descom-

posición y manejo de las imágenes en elementos simples.

En efecto, la esencia de la televisión consiste en fraccionar las imágenes punto por punto para formar líneas sucesivas que, a su vez, componen imágenes fijas, como fotografías instantá-



neas que, al ser reproducidas una tras otra con suficiente rapidez, producen la ilusión del movimiento. Y el soporte físico que contiene toda esa información es la señal de video.

Orígenes de la televisión

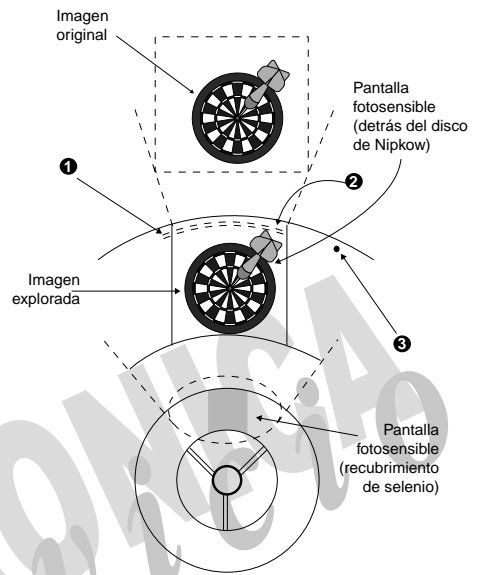
Como todos los grandes inventos, la televisión es resultado de la confluencia de múltiples descubrimientos científicos, pacientes experimentos, etc. Podemos identificar algunas líneas de avances tecnológicos que a la postre darían como resultado los modernos sistemas de TV, las cuales se muestran en la figura 4.

La idea de la transmisión de imágenes a distancia, surge en los albores de la técnica electrónica, en 1870, con el francés Maurice Leblanc, quien propuso un método teórico para transmitir a través de un canal único una sucesión de impulsos que, mediante un barrido sistemático línea por línea y punto por punto de toda una pantalla, completaría una imagen virtual. Sin embargo, fue un estudiante ruso establecido en Alemania, Paul Nipkow, quien llevó a la práctica esta idea en 1884, cuando patentó un artefacto conocido como "disco de Nipkow" (figura 5).

Este aparato era un disco con un conjunto de aberturas en línea dispuestas en forma de espiral, que giraba entre el objeto a analizar y una célula fotoeléctrica, produciendo sobre un panel de selenio la apariencia de la imagen de dicho objeto. Este procedimiento, a pesar de ser tan rudimentario, tuvo el mérito de demostrar que era posible la descomposición de imágenes en elementos simples como la base para su transmisión; incluso, algunos estudiosos aseguran que Nipkow lo consideraba un telescopio eléctrico.

El disco de Nipkow constituyó la base de los primitivos sistemas mecánicos de televisión, los cuales sólo tuvieron aplicación práctica hasta 1923, cuando el ingeniero escocés John Logie Baird logró perfeccionar el sistema e incrementar la definición de contrastes de luz y sombra sobre la pantalla. De hecho, a Baird se le considera uno de los padres de la televisión moderna porque en 1926 probó con éxito el primer sistema de transmisión de imágenes en movimiento;

El disco de Nipkow exploraba la imagen proyectándola sobre una pantalla fotosensible, utilizando para ello pequeñas perforaciones dispuestas para emular un desplazamiento lateral y vertical conforme giraba. Puede ver en la imagen que el orificio más externo 1 explora una línea en la parte superior de la imagen; a continuación pasa el orificio 2 explorando la siguiente franja, y así sucesivamente hasta terminar de explorar la imagen, al concluir una revolución del disco.



la demostración consistió en enviar la señal desde un cuarto a otro por medios eléctricos, puesto que aún no se planteaba la transmisión por ondas electromagnéticas. La ventaja de este procedimiento fue que empleó el concepto de señal electrónica como portadora de mensajes ópticos en su origen, aunque el sistema no era totalmente electrónico, pues la exploración de las imágenes seguía siendo de tipo mecánico (figura 6).

A pesar de éste y otros importantes avances, todavía en años posteriores los sistemas mecánicos presentaban limitaciones funcionales que no favorecían su estandarización; sin embargo, mostraron a la comunidad científica, a las compañías y al público, que la televisión podía ser una realidad, pues para entonces ya se conta-

- A Fotografía de John L. Baird, considerado el "padre" de la televisión
- B y C Ejemplos de mecanismos de captura de imágenes. Note el disco perforado que producía los barridos.
- D Aparato receptor de TV que usaba el sistema Baird. Note la presencia de un disco similar al de la "cámara", que servía para reconstruir la imagen.
- E y F Ejemplos de imágenes procesadas por el sistema Baird.

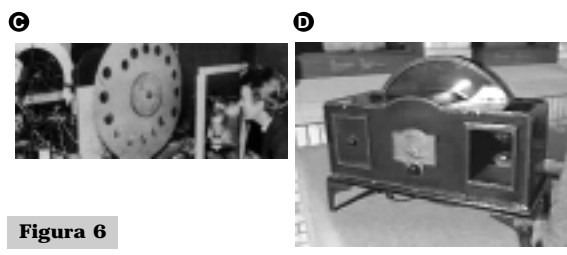
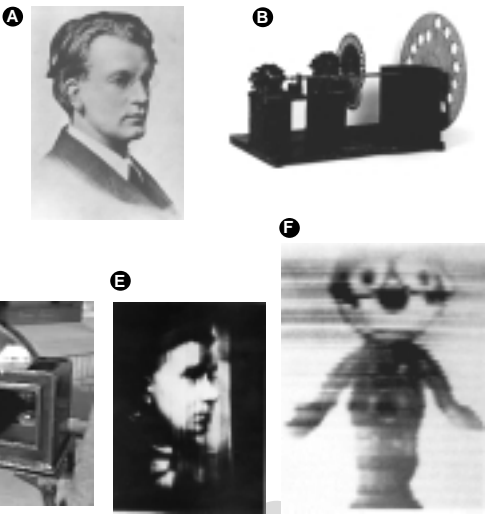


Figura 6

ban con las bases científicas que permitirían a la postre el establecimiento de un sistema totalmente electrónico.

Uno de esos afluentes tecnológicos fue el tubo de emisiones catódicas o "tubo de Crookes", desarrollado hacia fines del siglo XIX por el científico inglés William Crookes, al estudiar el comportamiento de las cargas eléctricas en el vacío.

Este investigador colocó un par de terminales en una ampolla de vidrio al vacío recubierta en su interior con una delgada capa de fósforo (figura 7). Al aplicar una carga negativa en uno

de los extremos -el cátodo-, descubrió que ciertos "rayos invisibles" se dirigían hacia la otra terminal -el ánodo-; sin embargo, no todas las emisiones alcanzaban a llegar, por lo que se formaba una sombra con la forma exacta del ánodo. Crookes llamó a dichas emisiones "rayos catódicos" y es por ello que en la actualidad a todos los dispositivos que emplean ese principio se les llama "tubos de rayos catódicos".

Investigaciones posteriores concluyeron que esos "rayos" eran electrones libres que el cátodo soltaba y que, atraídos por la carga eléctrica del

Tubo de Crookes

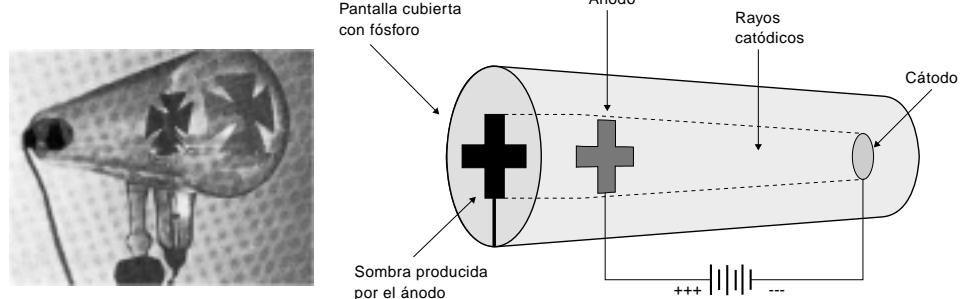
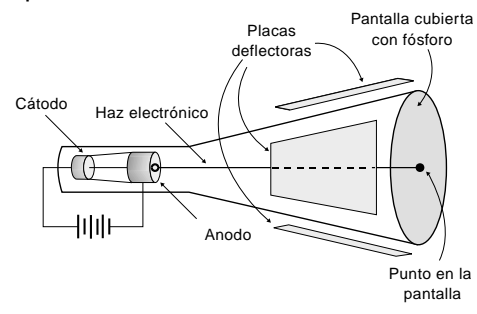
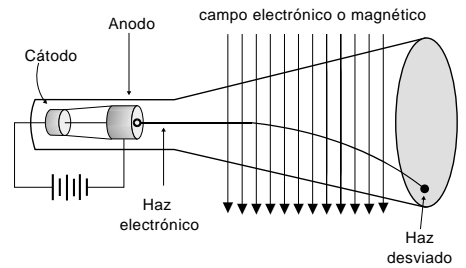


Figura 7

Aparato de corriente variable



Rayos catódicos ante campos eléctricos o magnéticos



ánodo, se aceleraban y terminaban chocando, ya sea con el mismo ánodo o con la pared de vidrio recubierta de fósforo; y como los electrones poseen carga negativa, eran susceptibles de ser desviados por medio de campos magnéticos o eléctricos.

A su vez, este descubrimiento dio origen en 1897 a un dispositivo crucial para el desarrollo de los tubos de imagen: el aparato de corriente variable, de Karl F. Braun. Este científico alemán colocó dos pares de placas electrostáticas alrededor de un tubo de rayos catódicos alargado, con lo que consiguió desviar el haz electrónico del cátodo y formar en la pantalla de fósforo algunos patrones interesantes (figura 8).

televisión y mediante transmisión electromagnética fue construido en 1932 por *The Radio Corporation of America*, conocida mundialmente por sus siglas: RCA. Precisamente, Zworykin fue director de los laboratorios de investigación de la RCA durante los años en que esa empresa contribuyó decisivamente al desarrollo de la televisión.

El diseño original de Zworykin utilizaba dos tubos de rayos catódicos, uno en la cámara para convertir la imagen en una señal eléctrica y otro en el punto de recepción encargado de reconvertir la señal eléctrica en la imagen animada original. Y aunque las primeras transmisiones se hicieron por "circuito cerrado" (transmitiendo la señal eléctrica por cables), pronto

El aparato de Braun, motivó a diversos científicos a trabajar en la posibilidad de la exploración electrónica de imágenes; no obstante, fue un ingeniero norteamericano de origen ruso, Vladimir Kosma Zworykin, quien logró la descomposición de imágenes en forma de cargas eléctricas almacenadas en una pantalla fotosensible, con un invento memorable en la historia de la televisión: el iconoscopio, primer tubo de cámara de televisión para "rastrear" imágenes mediante un haz electrónico (figura 9).

Con este dispositivo en puerta, el ritmo de las investigaciones se aceleró en Estados Unidos y en Europa, hasta que se sentaron definitivamente los patrones de la comunicación televisiva. El primer sistema completamente electrónico de



En esta imagen se muestra una pantalla de televisión fabricada en 1936 y un tubo iconoscópico fabricado por la RCA en 1935.

Figura 9

se vio la posibilidad de "montarla" en ondas electromagnéticas, lo que dio inicio a la televisión moderna.

Otro impulso fundamental en el desarrollo de la televisión que conviene mencionar, provino de una fuente completamente insospechada: durante la serie de experimentos que lo llevaron al desarrollo de la lámpara incandescente, Thomas Alva Edison, inventor del fonógrafo, del acumulador y poseedor de más de mil patentes, descubrió que al colocar dentro de un recipiente al vacío un alambre y un filamento por el que se hacía circular una corriente eléctrica, se producía un flujo de electrones desde el filamento hacia el alambre (figura 10).

A este fenómeno se le conoció justamente con el nombre "efecto Edison", y aunque en ese momento su autor no le encontró aplicación práctica patentó el invento respectivo; con el tiempo sería el cimiento de las válvulas de vacío, componentes activos sobre los que descansaría el desarrollo de las telecomunicaciones y en general toda la tecnología electrónica.

Se establecen los formatos y surge la televisión en color

En la década de los 30's, con la puesta en marcha de los primeros sistemas de televisión en el mundo, fue preciso establecer patrones universales para evitar una excesiva dispersión de modelos. Por entonces predominaron dos estándares: el estadounidense y el europeo, los

cuales desde un principio fueron incompatibles debido a las distintas frecuencias que ambos adoptaron; esto se derivó del hecho de que el sistema estadounidense estableció una relación de 525 líneas por cada cuadro y 30 cuadros exhibidos por segundo, en tanto que el europeo adoptó 625 líneas y 25 cuadros por segundo.

Mientras que las transmisiones televisivas fueron en blanco y negro, los patrones aceptados mundialmente no tuvieron ningún problema o necesidad de adaptación para ciertas localidades; sin embargo, las complicaciones técnicas surgieron cuando se pretendió agregar el color, lo cual tampoco era una novedad, pues incluso fue uno de los objetivos de los sistemas de exploración mecánicos.

Efectivamente, las principales consideraciones teóricas de los sistemas de televisión en color se deben a John Logie Baird, quien en 1928 diseñó un dispositivo de exploración mecánica con un disco de Nipkow y tres fuentes de luz: roja, verde y azul, de cuya combinación surgía una imagen cromática, aunque muy deficiente. Inclusive, en 1929 la compañía Bell Telephone logró la transmisión de imágenes entre Nueva York y Washington con 50 líneas de resolución y un canal independiente para cada uno de los tres colores fundamentales.

Posteriormente surgieron otras propuestas tecnológicas para el manejo del color en televisión; por ejemplo, el uso de filtros rotatorios de los tres colores básicos, rojo, verde y azul, tanto frente a la cámara como al televisor. Si los fil-

tros giraban con la suficiente rapidez, el espectador no se percataría de este movimiento y se daría una apariencia cromática. El problema principal era nuevamente la combinación de elementos mecánicos y electrónicos con los inconvenientes que eso tenía.

En México, el notable impulsor de la televisión comercial, Guillermo González Camarena, fue el primero en proponer un sistema similar al descrito arriba; pero posteriormente desarrolló uno de los primeros formatos de TV en colores 100% electrónicos, el cual aprovechaba los campos entrelazados colocando una línea horizontal de color magenta y otra en color cian, de cuya combinación ópticamente casi podía reproducirse cualquier color. Con este sistema tan sólo se utilizaban dos tipos de fósforo luminoso, y el proceso de fabricación de los cinescopios se simplificaba considerablemente.

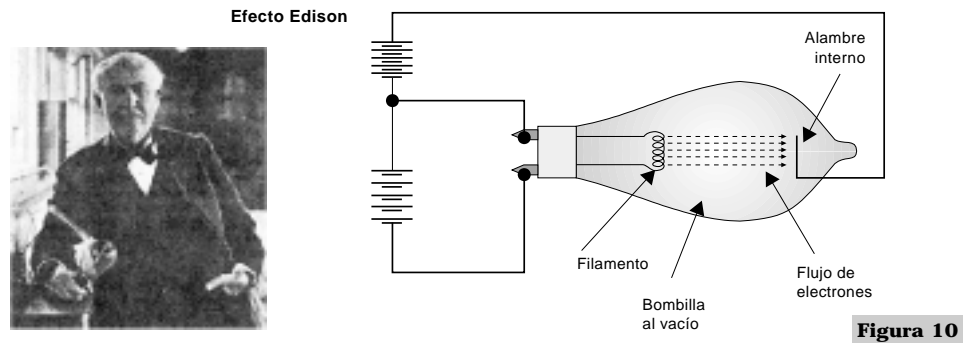
A pesar de que este sistema fue uno de los más ingeniosos que se manejó por la década de los 40's, no fue el que prevaleció como estándar. De hecho, las propuestas tecnológicas que predominaron fueron las que mantuvieron la compatibilidad con los sistemas de blanco y negro, pues la intención era que la señal de televisión

podiera ser recibida tanto en monitores monocromáticos como en los de color; de otra forma se habría requerido el uso de dos patrones en cada país.

El sistema norteamericano de color fue homologado oficialmente en 1954, por la *Federal Communications Commission* (FCC), y la *National Television Standard Comitee* (NTSC), organismos encargados, respectivamente, de administrar el espacio radioeléctrico y definir el patrón al que debía sujetarse Estados Unidos.

En Europa, dos fueron los sistemas que lograron la implantación comercial: el estándar francés, conocido como SECAM o sistema electrónico de color con memoria (*Système Electronique Couleur Avec Memoire*) y el PAL o de línea de alternancia de fase (*Phase Alternation Line*) de la empresa alemana Telefunken.

Estos tres sistemas son incompatibles entre sí, pero mantienen la compatibilidad en los formatos de blanco y negro; así, un televisor fabricado con el formato NTSC no puede emplearse en Rusia, ni un receptor con el formato PAL, en México. Incluso, en América Latina, una región con importantes semejanzas políticas, económicas y culturales, hay tres sistemas: en Bra-



Es necesario descomponer en líneas horizontales una imagen para transmitirla por televisión, así como al redactar una carta hay que escribirla línea por línea.

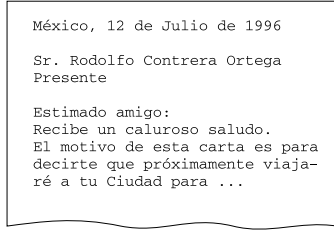


Figura 12

sil se utiliza el formato PAL-M y en Argentina, Paraguay y Uruguay el PAL-N (los dos son variantes del PAL), mientras que en los demás países, incluido México, se emplea el NTSC, el mismo que se utiliza en Estados Unidos y Japón.

Cómo se convierte la imagen en señales eléctricas

Sin profundizar en detalles, se puede afirmar que la cámara de televisión es un dispositivo cuya

función es convertir la luz proveniente de las imágenes en una serie de pulsaciones eléctricas, que reciben el nombre de "señal de video". A su vez, esta señal eléctrica puede grabarse en una cinta para ser reproducida posteriormente, o bien, transmitirse directamente mediante la modulación de ondas electromagnéticas.

Las cámaras de video son un ejemplo palpable de la evolución observada por las técnicas de televisión (figura 11). En un principio eran máquinas pesadas y poco flexibles, y con el tiem-

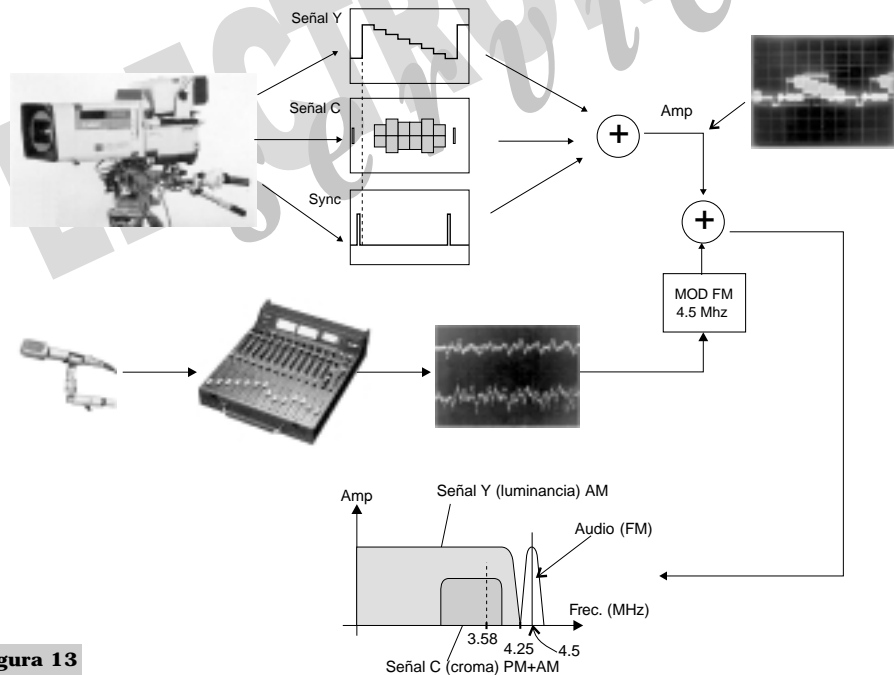


Figura 13



po se construyeron las modernas cámaras profesionales; además, debido a la miniaturización que se ha conseguido en la tecnología electrónica, actualmente se puede adquirir una cámara para filmaciones caseras, de un tamaño tan reducido que cabe en la palma de la mano y pesa menos de 1 kilogramo.

Aunque no abundaremos al respecto, conviene tener presente que una imagen que va a ser televisada debe ser descompuesta en líneas sucesivas, de forma similar a como se va redactando una carta en la que se van escribiendo las letras y las palabras renglón por renglón de arriba hacia abajo (figura 12). De estas líneas resultan cuadros y de la exposición sucesiva de cuadros surge la sensación de imágenes animadas.

La señal de video compuesto

De lo anterior se deduce que el componente fundamental en todo proceso de televisión es una señal eléctrica en la que se codifican las imágenes y su correspondiente sonido. A esta señal eléctrica con información de audio y video se le llama "señal de video compuesto".

La señal de video compuesto contiene toda la información necesaria para reproducir en el punto receptor la imagen enviada desde el punto emisor; sus componentes son (figura 13):

- 1) Señal de luminancia o información en blanco y negro (Y).
- 2) Señal de crominancia o información en color (C).
- 3) Sincronía para la adecuada recuperación de las imágenes enviadas (Sync).
- 4) El audio asociado a la imagen.

Estas señales deben combinarse de tal forma que no se interfieran entre sí, pero al mismo tiempo que no ocupen un ancho de banda considerable, ya que en tal caso se reduciría la cantidad de canales que se pueden manejar en el espectro electromagnético. De hecho, es importante una plena comprensión de todos y cada uno de los componentes de esta señal, para quien aspire al servicio de televisores, videograbadoras y cámaras de video.

ELECTRONICA PARA ESTUDIANTES

Precio de cada una de estas ediciones: \$40.00



- 1) Transistores. Fundamentos y aplicaciones
- 2) Circuitos integrados. Fundamentos y aplicaciones
- 3) Manejo del multímetro analógico y digital
- 4) Elaboración de circuitos impresos y técnicas de soldadura

Es una serie de fascículos concebidos para apoyar tu formación como estudiante de las áreas de electrónica. La característica que define a estos títulos, es que las explicaciones teóricas de los temas siempre se apoyan en prácticas y construcciones de circuitos totalmente realizables con elementos y dispositivos comunes, lo que hace muy ameno el aprendizaje.

CENTRO JAPONES DE INFORMACION ELECTRONICA, S.A. de C.V.
 Norte 2 No.4, Col. Hogares Mexicanos, Ecatepec Edo. de México, C.P. 55040
 Tels. 787-1779 y 770-4884, Fax. 770-0214
 Correo electrónico: j4280@intmex.com
 Tienda: República de El Salvador Pasaje 26, local 1 Centro, D.F. Tel. 510-8602

Curso Práctico de Luces y Sonido Incluye Audio Digital

PRECIO DE TODA LA OBRA ES DE \$600.00
más \$70.00 para gastos de envío pesos mexicanos

3 volúmenes

Obra editada
por CEKIT

Teoría y práctica para diseñar, ensamblar, instalar, manejar y reparar equipos de sonido y juegos de luces

El curso práctico de "Luces y Sonido" tiene como objetivo principal entregar a los lectores todos los conocimientos necesarios para comprender qué es un SISTEMA DE AUDIO y un JUEGO DE LUCES, incluyendo su instalación y fabricación. Estos conocimientos están ordenados en cuatro secciones cuyos temas son:

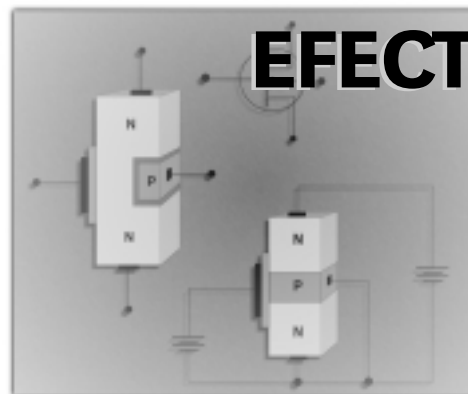
- Sistema de sonido. Se explica en un lenguaje sencillo y ameno cómo funcionan, se conectan y manejan todos los aparatos que componen un sistema de sonido. Este puede ser desde una grabadora portátil, hasta un sistema profesional. Se incluye una guía para comprar el equipo correcto con el presupuesto disponible y se hacen recomendaciones para lograr buenas grabaciones, incluyendo el montaje de un estudio casero de grabación.
- La luz y el sonido. Se explica de una manera simple pero profunda la física de la luz y el sonido, cómo funciona el oído humano, qué es la música, las características de los principales instrumentos musicales, cómo se logra la grabación y reproducción del sonido por diferentes métodos, qué es el audio digital y qué debemos saber sobre la acústica de los salones.
- Componentes y circuitos. Se estudian los componentes electrónicos y los circuitos con los cuales se fabrican todos los aparatos que forman los sistemas de luces y sonido. Estos conocimientos se refuerzan con la construcción de proyectos que son verdaderos aparatos de sonido y luces de alta calidad, y que enseñan a los lectores la reparación de estos sistemas.
- Construcción de proyectos. Se entregan todos los detalles e instrucciones para ensamblar fácilmente más de quince proyectos de luces y sonido. Entre ellos están un amplificador para grabadora o Walkman, una etapa amplificadora de 200 W de bajo costo y gran rendimiento, un ecualizador de gran calidad, baffles de varios tamaños, varios tipos de juegos de luces, algunos instrumentos para este tipo de trabajo y muchos otros.

Distribuida en México por:
CENTRO JAPONES DE INFORMACION ELECTRONICA

Seleccione la forma de pago:

- 1) DEPOSITO BANCARIO. Deposite en la cuenta de cheques 0876686-7 de Bancomer, Plaza 001, a nombre de Centro Japonés de Información Electrónica, S.A. Envíe fax del depósito al 770-0214 (de la Ciudad de México), con todos sus datos: No. de depósito, pedido, nombre, domicilio, código postal y teléfono (copia RFC si es el caso).
- 2) GIRO TELEGRAFICO. Envíe giro telegráfico a: Centro Japonés de Información Electrónica, S.A. de C.V., Norte 2 No. 4, Col. Hogares Mexicanos, Ecatepec de Morelos, Estado de México, C.P. 55040. Comunicarse a los teléfonos 787-1779 y 770-4884 para notificar pedido (indicar número de giro telegráfico y datos respectivos). También lo puede hacer por fax.

TRANSISTORES DE EFECTO DE CAMPO



Oscar Montoya Figueroa

Los FET's

Los transistores de efecto de campo son dispositivos electrónicos con tres terminales que controlan, mediante la aplicación de voltaje en una ellas, el paso de la corriente eléctrica que los atraviesa; por eso se dice que esta última es controlada por un efecto electrostático llamado "efecto de campo".

Es común encontrar a los FET's como elementos activos en circuitos osciladores, amplificadores y de control. Debido a que el control de estos dispositivos se hace con voltajes y no con corrientes eléctricas, el consumo de éstas se minimiza. Esta característica es la que los hace especialmente atractivos para utilizarse como componentes básicos de construcción de sistemas cuyos consumos de energía son críticos; por ejemplo, en computadoras portátiles, en walkmans o teléfonos celulares, por mencionar sólo algunos (figura 1).

En el presente artículo hablaremos de las principales características de operación y construcción de los transistores de efecto de campo (FET's). El hecho de comprender su funcionamiento puede auxiliarnos en la reparación de circuitos donde son utilizados, o bien, sernos útil para considerarlos como elementos de diseño en sus propias aplicaciones.

El JFET

Un FET de unión cuenta con una sección de semiconductor tipo N, un extremo inferior denominado «fuente» y uno superior llamado "drenador"; ambos son análogos al emisor y colector de un transistor bipolar.

Figura 1

Secciones de un transistor tipo JFET. Los JFET son dispositivos de silicio. Se requiere sólo 0.7 volt de polarización directa para tener una corriente significativa.

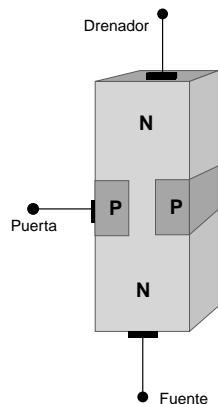


Figura 2

chas fórmulas que describen el comportamiento de aquél son adaptaciones de las fórmulas utilizadas en este último (tabla 1).

Efecto de campo

El efecto de campo es un fenómeno que se puede observar cuando a cada zona del semiconductor tipo P la rodea una capa de deplexión (figura 3); la combinación entre los huecos y los electrones crea las capas de deplexión.

Cuando los electrones fluyen de la fuente al drenador, deben pasar por el estrecho canal situado entre la zona semiconductora; la tensión de la puerta controla el ancho del canal y la corriente que fluye de la fuente al drenador. Cuanto más negativa sea la tensión, más estrecho será el canal y menor será la corriente del drenador.

Tabla 1

Transistor bipolar	Fórmula	Dispositivo JFET	Fórmula
Emisor	E	Fuente	S
Base	B	Puerta	G
Colector	C	Drenador	D

Por ejemplo, cuando exista una corriente de emisor (I_E), un JFET tendrá una corriente de fuente (I_S). Cuando existe una corriente de base (I_B), se tiene una corriente de puerta (I_G). Y si hay una corriente de colector (I_C), se tiene una corriente de drenador (I_D).

Capas de deplexión formadas por la combinación de los huecos y los electrones libres dentro de un JFET. Se le denomina "efecto de campo".

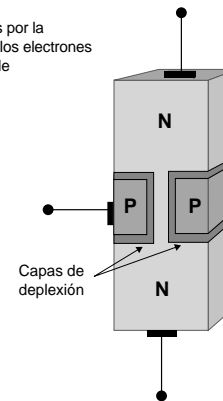


Figura 3

Casi todos los electrones libres que pasan a través del canal fluyen hacia el drenador; en consecuencia, $I_D = I_S$.

La tensión de alimentación del drenador es positiva y la tensión de la puerta es negativa, provocando que la tensión entre ambos sea también negativa. El diodo puerta-drenador está polarizado en forma inversa.

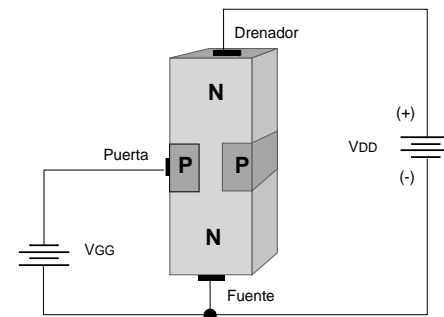
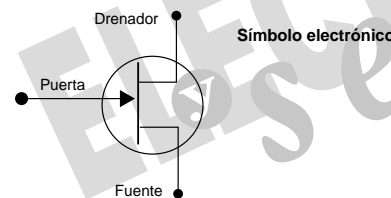


Figura 4

Si se considera que se encuentra polarizada en forma inversa la puerta de un JFET, éste actuará como un dispositivo controlado por tensión y no como un dispositivo controlado por corriente. En un JFET, la magnitud de entrada que se controla es la tensión puerta-fuente V_{GS} (figura 4). Los cambios en V_{GS} determinan cuánta corriente puede circular de la fuente al drenador; esta es la principal diferencia con el transistor bipolar, el cual controla la magnitud de la corriente de base (I_B).

El MOSFET de empobrecimiento

El FET de semiconductor óxido-metal o MOSFET, está integrado por una fuente, una puerta y un drenador. La característica principal que lo distingue de un JFET, es que su puerta se encuentra aislada eléctricamente del canal; por esta causa, la corriente de puerta es extremadamente pequeña en ambas polaridades.

Un MOSFET de empobrecimiento de canal N, también denominado MOSFET de deplexión, se compone de un material N con una zona P a la derecha y una puerta aislada a la izquierda (figura 5). A través del material N, los electrones libres pueden circular desde la fuente hasta el drenador; es decir, atraviesan el estrecho canal

Construcción de un MOSFET de empobrecimiento y su símbolo electrónico.

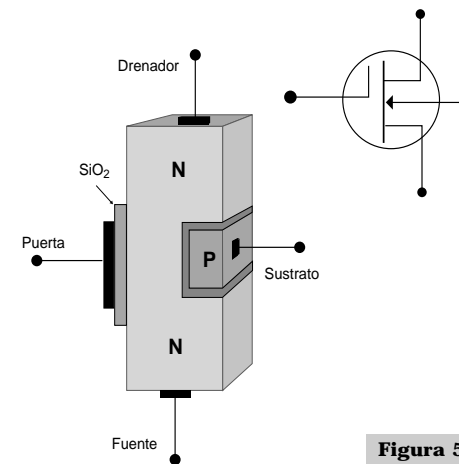


Figura 5



entra la puerta y la zona P (esta última, denominada "sustrato" o "cuerpo").

Una delgada capa de dióxido de silicio (SiO_2) se deposita en el lado izquierdo del canal. El dióxido de silicio aísla la puerta del canal, permitiendo así la circulación de una corriente de puerta mínima aun y cuando la tensión de puerta sea positiva.

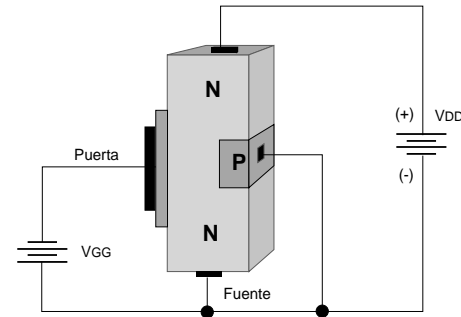
En el MOSFET de empobrecimiento con tensión de puerta negativa, la tensión de alimentación V_{DD} obliga a los electrones libres a circular de la fuente al drenador; fluyen por el canal estrecho a la izquierda del sustrato P (figura 6). Como sucede en el JFET, la tensión de puerta controla el ancho del canal.

La capacidad para usar una tensión de puerta positiva, es lo que establece una diferencia entre un MOSFET de empobrecimiento y un JFET. Al estar la puerta de un MOSFET aislada eléctricamente del canal, podemos aplicarle una tensión positiva para incrementar el número de electrones libres que viajan por dicho conducto; mientras más positiva sea la puerta, mayor será la corriente que vaya de la fuente al drenador.

MOSFET de enriquecimiento

Aunque el MOSFET de empobrecimiento es muy útil en situaciones especiales (circuitos de carga de batería o control de encendido de camas fluorescentes), no tiene un uso muy extenso; pero sí desempeña un papel muy importante en

El MOSFET de empobrecimiento con tensión de puerta negativa.



la evolución hacia el MOSFET de enriquecimiento (también llamado MOSFET de acumulación), que es un dispositivo que ha revolucionado la industria de la electrónica digital y de las computadoras. Sin él no existirían computadoras personales, que en la actualidad tienen un uso muy amplio.

En el MOSFET de enriquecimiento de canal N, el sustrato o cuerpo se extiende a lo ancho hasta el dióxido de silicio; como puede observar en la figura 7A, ya no existe una zona N entre la fuente y el drenador.

En la figura 7B se muestra la tensión de polarización normal. Cuando la tensión de la puerta

es nula, la alimentación V_{DD} intenta que los electrones libres fluyan de la fuente al drenador; pero el sustrato P sólo tiene unos cuantos electrones libres producidos térmicamente. Aparte de estos portadores minoritarios y de alguna fuga superficial, la corriente entre la fuente y el drenador es nula.

Por tal motivo, el MOSFET de enriquecimiento está normalmente en corte cuando la tensión de la puerta es cero. Este dato es completamente diferente en los dispositivos de empobrecimiento, como es el caso del JFET y del MOSFET de empobrecimiento.

Cuando la puerta es lo suficientemente positiva, atrae a la región P electrones libres que se recombinan con los huecos cercanos al dióxido de silicio. Al ocurrir esto, todos los huecos próximos al dióxido de silicio desaparecen y los electrones libres empiezan a circular de la fuente al drenador.

El efecto es idéntico cuando se crea una capa delgada de material tipo N próxima al dióxido de silicio. Esta capa conductora se denomina «capa de inversión tipo N». Cuando el dispositivo se encuentra en estado de corte y de repente entra en conducción, los electrones libres pueden circular fácilmente de la fuente al drenador. La V_{GS} mínima que crea la capa de inversión tipo N se llama "tensión umbral" (V_{GS-Th}). Cuando V_{GS} es menor que V_{GS-Th} , la corriente del drenador es nula; pero cuando V_{GS} es mayor que V_{GS-Th} , una capa de inversión tipo N conecta la fuente al drenador y la corriente del drenador es grande. Dependiendo del dispositivo en particular que se use, V_{GS-Th} puede variar desde menos de 1 hasta más de 5 volts.


Los JFET y los MOSFET de empobrecimiento están clasificados como tales porque su conductividad depende de la acción de las capas de depleción. El MOSFET de enriquecimiento está clasificado como un dispositivo de enriquecimiento porque su conductividad depende de la acción de la capa de inversión de tipo N. Los dispositivos de empobrecimiento conducen normalmente cuando la tensión de puerta es cero, mientras que los dispositivos de enriquecimiento están normalmente en corte cuando la tensión de la misma es también cero.

Protección de los FET's

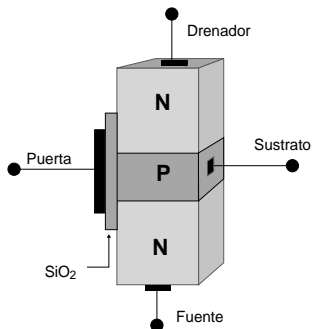
Como mencionamos anteriormente, los MOSFET contienen una delgada capa de dióxido de silicio que es un aislante que impide la corriente de puerta para tensiones de puerta tanto positivas como negativas. Esta capa de aislamiento se debe mantener lo más delgada posible, para proporcionar a la puerta mayor control sobre la corriente de drenador. Debido a que la capa de aislamiento es tan delgada, fácilmente se puede destruir con una tensión puerta-fuente excesiva; por ejemplo, un 2N3796 tiene una V_{GS-MAX} de ± 30 volts. Si la tensión puerta-fuente es más positiva de +30 volts o más negativa de -30 volts, la delgada capa de aislamiento será destruida.

Otra manera en que se destruye la delgada capa de aislamiento, es cuando se retira o se inserta un MOSFET en un circuito mientras la alimentación está conectada; las tensiones transitorias causadas por efectos inductivos y otras causas, pueden exceder la limitación de V_{GS-MAX} . De esta manera se destruirá el MOSFET incluso al tocarlo con las manos, ya que se puede depositar suficiente carga estática que exceda a la V_{GS-MAX} . Esta es la razón por la que los MOSFET frecuentemente se empaquetan con un anillo metálico alrededor de las terminales de alimentación.

Muchos MOSFET están protegidos con diodos zener internos en paralelo con la puerta y la fuente. La tensión zener es menor que la V_{GS-MAX} , en consecuencia, el diodo zener entra en la zona de ruptura antes de que se produzca cualquier daño a la capa de aislamiento. La desventaja de los diodos zener internos es que reducen la alta resistencia de entrada de los MOSFET.

Por último, advertimos que los dispositivos MOSFET son delicados y se destruyen fácilmente; hay que manejarlos cuidadosamente. Asimismo, nunca se les debe conectar o desconectar mientras la alimentación esté conectada. Y antes de sujetar cualquier dispositivo MOSFET, es necesario conectar nuestro cuerpo al chasis del equipo con el que se está trabajando; así podrá eliminarse la carga electrostática acumulada en nosotros, a fin de evitar posibles daños al dispositivo. 

A MOSFET de enriquecimiento. Observe que la zona P se extiende a lo ancho del dispositivo.



B Polarización normal de un MOSFET

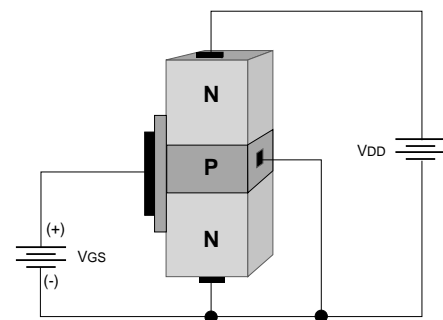


Figura 7

¡PARTICIPA!

MEGASEMINARIO



Reparación de reproductores de discos compactos y servicio a mecanismos de 3 y 6 discos AIWA, SONY y PIONEER



Centro Japonés de Información Electrónica

INVITA



Coordinador:
Profr. J. Luis Orozco Cuautle

Conferencista:
Profr. Armando Mata D.

Cada participante recibirá, sin costo adicional, información técnica impresa, un videocasette sobre reparación de sistemas mecánicos de reproductores de CD (edición de 1998) y constancia de participación.

Costo \$500.00
Duración del evento:
12 horas (en dos días).
Horario: 15 a 21 hrs. Primer día
y 9 a 15 hrs. Segundo día

Centro Japonés de Información Electrónica
Tels. y Fax. (5) 787-96-71, 787-9329 y 787-53-77
Correo electrónico: cjjesa@intmex.com

- **Córdoba, Veracruz**
(6 y 7 de Noviembre)
Hotel Palacio
Av. 3 Calle 2 #200
Frente a la Ford
Mercado Morelos
- **Coatzacoalcos, Veracruz**
(13 y 14 de Noviembre)
Hotel Enríquez
Ignacio de la Llave #500
A un costado de la
Funeraria Celaya
- **México, D.F.**
(20 y 21 de Noviembre)
CEDIT
Guaymas #12, Piso 5
Col. Roma
Metro Cuauhtémoc
- **Tlaxcala, Tlaxcala**
(23 y 24 de Octubre)
Hotel Chalet's Tlaxcala
Blvd. Revolución #3
Rumbo a Sta. Ana
Chiautempan
- **Xalapa, Veracruz**
(30 y 31 de Octubre)
Hotel María Victoria
Zaragoza #6, Centro
Atrás del Palacio de
Gobierno

QUE ES Y *Cómo funciona*



PANTALLAS PLANAS

Leopoldo Parra Reynada

Generalidades

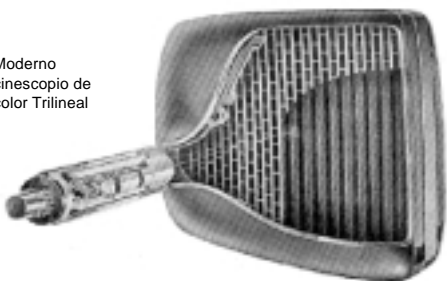
El medio por excelencia para el despliegue de imágenes y datos de video, sigue siendo el tubo de rayos catódicos; sin embargo, ya se avizoran alternativas que pueden sustituirlo; nos referimos a las pantallas planas. Para que ello suceda, los nuevos dispositivos no sólo tienen que ser viables desde el punto de vista de su costo y de la madurez de su tecnología de fabricación, sino también de las propiedades electrónicas y ópticas con que despliegan la información. En este artículo revisaremos cuatro tipos de pantallas muy prometedoras: de cristal líquido, de plasma, electroluminiscentes y de emisión de campo.

Desde que se inventó la televisión, la pieza central alrededor de la cual ha girado todo el diseño del aparato receptor es el tubo de imagen o cinescopio, un voluminoso tubo de rayos catódicos (TRC) que permite convertir una señal eléctrica en imágenes animadas. Y aunque se han conseguido importantes avances en el diseño de estos dispositivos (pantallas cuadradas y más grandes, uso de bandas de fósforo en vez de triadas, colores más brillantes y contrastados, etc.), no se ha podido reducir su profundidad más allá de un límite, de ahí el gran tamaño de los televisores (figura 1).

Diversas compañías han trabajado por décadas, en el desarrollo de sistemas alternativos de despliegue de imágenes, intentando lograr las mismas propiedades de un cinescopio común (suficiente luminosidad, marcado contraste, alta resolución, rápida respuesta, numerosos matices de gris y todos los colores del arco iris), pero sin la desventaja del gran tamaño. Es así como han surgido las pantallas planas de diversas tecnologías: de cristal líquido, de plasma, electroluminiscentes y las de emisión de campo, entre

Figura 1

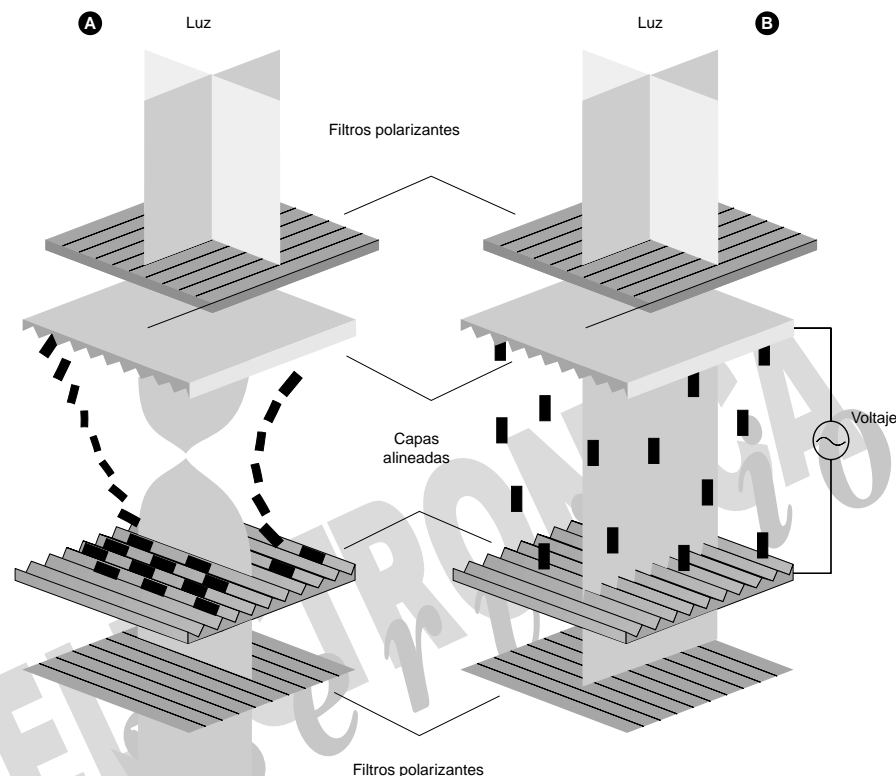
Evolución de los cinescopios en blanco y negro

Moderno
cinescopio de
color TrilinealTelevisor General Electric con
pantalla de 31 pulgadas
diagonales. El cinescopio es de
profundidad reducida, pero
hasta un cierto límite

Cortesía de General Electric

Figura 2

En **A** la luz pasa porque no hay polarización. En **B** la luz no pasa porque, debido al voltaje aplicado, las ondas luminosas no se encuentran alineadas con la polarización del cristal.



las más importantes. Enseguida vamos a revisar los principios de operación de dichos sistemas.

Pantallas de cristal líquido

En la década de los 70's comenzaron a fabricarse los primeros relojes con despliegue LCD o de cristal líquido. Este fue, seguramente, nuestro primer contacto con una tecnología que posteriormente se aplicó en calculadoras, en paneles de control de diversos aparatos, en televisores miniatura y, más recientemente, en las pantallas de las computadoras portátiles.

El principio de operación de las pantallas LCD, está basado en el comportamiento de ciertos cristales líquidos ante la presencia de una muy pequeña magnitud de corriente eléctrica. En condiciones normales (esto es, sin corriente circulando), el cristal es completamente transparen-

te, lo que permite que la totalidad de la luz que incide sobre él lo atraviese (figura 2A); sin embargo, cuando a ese cristal se le aplica una corriente eléctrica (del orden de unos cuantos microamperes), polariza la luz que lo atraviesa, no dejando pasar aquellas ondas luminosas que no se encuentren alineadas con la dirección de la polarización del propio cristal (figura 2B). Como consecuencia, la zona del cristal aparecerá ser más oscura que sus alrededores, siguiendo así un forma de despliegue de información.

Este es el principio de operación de un *display* de cristal líquido extremadamente sencillo, como el que encontramos en los relojes de pulsera o en las calculadoras de bolsillo. Entre sus ventajas, se cuenta el hecho de que el dispositivo es sumamente delgado (apenas uno o dos milímetros de espesor); además, la fuente de

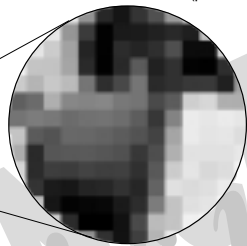
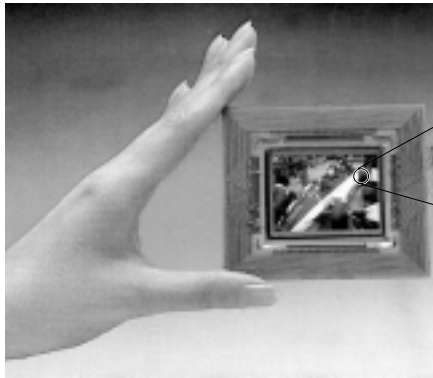
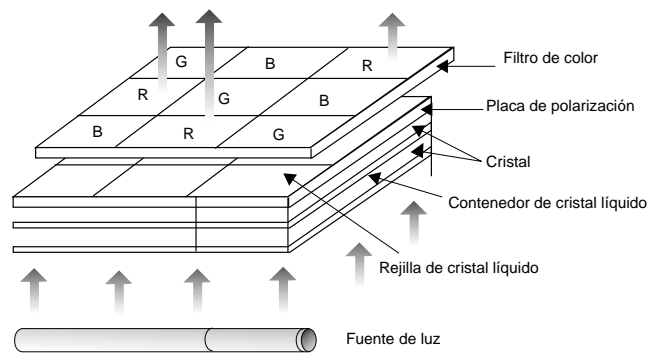
poder que requiere suele ser tan sólo una pila de 1.5V, pudiendo funcionar el reloj o la calculadora por meses.

Cabe mencionar que estas pantallas tienen en el fondo una superficie reflejante, cuyo objetivo es rebotar la luz que proviene del frente de la propia pantalla y regresarla al observador; de hecho, si se le observa desde un ángulo demasiado agudo, parece como si los números ten-

dieran a desaparecer. Esto es por el ángulo en que incide la luz.

Y en esto reside la principal desventaja de ese medio de despliegue de datos: requiere una fuente luminosa externa, es decir, este tipo de pantallas no produce su propia luz, a la par que tiene un ángulo de visión reducido.

A pesar de estas desventajas, las pantallas de cristal líquido han conseguido una gran pene-

Figura 3Célula LCD individual
(punto desplegado)

tración en diversos ámbitos; por ejemplo, manejando el nivel de potencial eléctrico aplicado al cristal, es posible conseguir que el grado de polarización de la luz sea más grande o pequeño (lo que para fines prácticos se traduce en un segmento en el cual es posible variar su grado de oscuridad). Gracias a esto, se han podido fabricar pantallas de cristal líquido monocromáticas que pueden utilizarse como pequeños televisores en blanco y negro.

Pero además, introduciendo filtros de color en conjuntos de celdillas LCD (figura 3), se ha conseguido la fabricación de pantallas cromáticas que compiten ventajosamente con las de los cinescopios convencionales. Quizás donde es más evidente este avance, es en las computadoras portátiles, que incluyen pantallas de cristal líquido de más de 13 pulgadas diagonales, lo que equivale al área visible de un televisor o moni-

tor común de 14 pulgadas (figura 4A). De hecho, estas pantallas ya se están comercializando fuera del ámbito de las computadoras portátiles, como reemplazos del monitor en el escritorio (figura 4B).

Quizás el único inconveniente serio que aún enfrenta esta tecnología, es que resulta muy difícil producir pantallas LCD de grandes dimensiones (por el momento, la pantalla más grande que se produce apenas rebasa las 25 pulgadas diagonales); pero, seguramente, con el avance de las investigaciones al respecto pronto esta barrera también será superada.

Pantallas de plasma

Esta es otra de las tecnologías que se están utilizando con éxito para tratar de sustituir los tradicionales TRC por pantallas planas y ligeras, con

Figura 4

la ventaja adicional de que con dicha tecnología sí se consiguen pantallas de grandes dimensiones (40 pulgadas diagonales o más), lo cual la hace una de las opciones más viables para sustituir en un futuro no muy lejano a los cinescopios (figura 5).

El principio de operación de este tipo de pantallas es sorprendentemente sencillo: es similar al de las lámparas de luz fluorescente, las cuales producen mayor luminosidad que los focos incandescentes tradicionales, consumen menos energía y duran más. Este tipo de lámparas basa

Figura 5Televisor de pantalla plasma
fabricada por la firma Fujitsu.
El tamaño de su pantalla es de
42 pulgadas medida
diagonalmente.

Principio de operación de una lámpara fluorescente

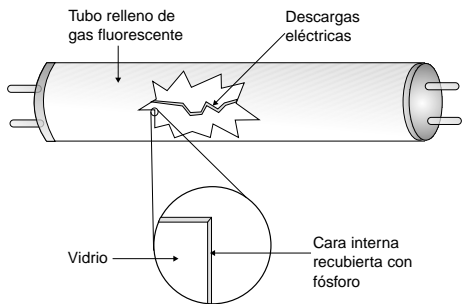


Figura 6

su funcionamiento en una serie de descargas eléctricas en el interior de una ampolla de cristal, en la cual está contenido un gas fácilmente ionizable (casi siempre flúor o algún compuesto basado en este elemento, de ahí el nombre de "lámparas fluorescentes"). Tales descargas eléctricas excitan a una delgada capa de fósforo que cubre las paredes de la ampolla de vidrio, produciendo una luminosidad blanca y brillante, que

actualmente se aprovecha para iluminar casas, oficinas, talleres, fábricas, etc. (figura 6).

Pues bien, una pantalla de plasma no es más que la unión de cientos de miles de minúsculas cápsulas fluorescentes, acomodadas de tal manera que se formen "píxeles" o elementos de imagen con ellas (figura 7). Y para conseguir la gama cromática, se utilizan tres tipos de fósforo (igual que como se hace en los TRC comunes), de modo que deben unirse tres cápsulas: una roja, una verde y una azul por cada elemento de imagen.

Para conseguir las descargas eléctricas, es necesario colocar una matriz de conectores (unos en sentido horizontal y otros en sentido vertical); excitando una cierta columna y un cierto renglón, se puede encender una cápsula específica en toda el área de la pantalla, y calculando la cantidad de voltaje y la duración del pulso aplicado se puede controlar el grado de luminosidad de dicha celda. Entonces, llevando a cabo un rápido rastreo que "explore" cada línea horizontal de forma consecutiva, se consigue finalmente una imagen clara y definida, que rivaliza ventajosamente con la de los cinescopios convencionales.

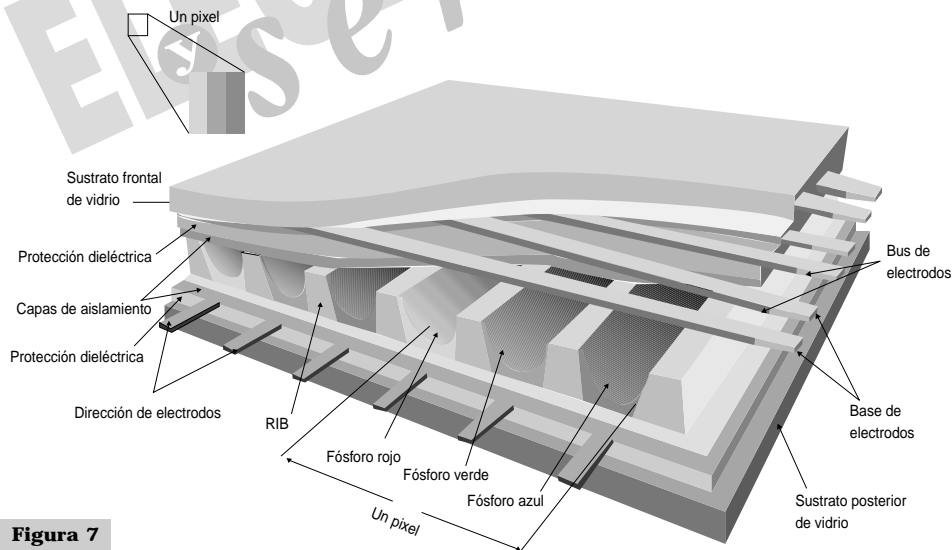


Figura 7



Figura 8

prometedoras para reemplazar a los cinescopios comunes.

Hay muchas compañías que se han enfascado en el desarrollo de esta tecnología, y de hecho ya se comercializan varios modelos de pantallas de este tipo; sin embargo, por el momento las pantallas de plasma resultan ser extremadamente costosas como para convertirse en un aparato doméstico común; pero igualmente suponemos que, así como ha ocurrido con las pantallas de cristal líquido, es posible que en pocos años la tecnología alcance su madurez y pueda ser asequible al consumidor típico.

Pantalla de emisión de campo

Esta es una tecnología de producción de pantallas planas que aún se encuentra en la etapa experimental, a pesar de que algunas empresas europeas ya han presentado algunos modelos comerciales que aprovechan este principio (vea en la figura 8 un televisor miniatura producido por la compañía francesa PixTech). En realidad, esta tecnología ya se conocía desde hace más de 20 años, pero es hasta años recientes, con el avance en las técnicas de fabricación de circuitos impresos, que realmente surge la posibilidad de explotarla comercialmente.

El principio de operación de estas pantallas, se basa en la emisión de electrones desde un

Como ya mencionamos, la gran ventaja de la tecnología de plasma es su capacidad de producir pantallas muy grandes; de hecho, ya se han presentado dispositivos de este tipo de más de 50 pulgadas diagonales, y con un factor de forma ideal para la explotación de la televisión de alta definición, que pronto se espera se convierta en el estándar mundial. Además, estas pantallas sí producen luz propia, lo que elimina uno de los principales inconvenientes de las pantallas de cristal líquido (por cierto, al producir su propia luminosidad, estas pantallas tampoco sufren del problema del ángulo de visión reducido que también limita a las pantallas LCD).

Sin embargo, las pantallas de plasma tienen algunos inconvenientes; entre los principales, tenemos que para conseguir la descarga eléctrica en cada celdilla es necesario aplicar un voltaje relativamente elevado (alrededor de 100V), lo que obliga a utilizar circuitos excitadores de alto voltaje, los cuales presentan un índice de fallas considerablemente mayor que los circuitos de bajo voltaje. A pesar de ello, las pantallas de plasma resultan una de las tecnologías más

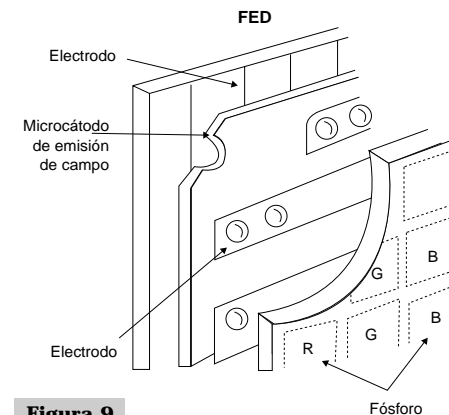


Figura 9

cátodo frío. Investigadores del *Stanford Research Institute* descubrieron que, cuando se aplica un voltaje de cierto valor a puntos muy afilados de algunos metales especiales (entre los que destaca el molibdeno), alrededor de la punta de dichos cátodos se produce una emisión electrónica, misma que puede aprovecharse colocando inmediatamente frente al cátodo una pequeña ventana de fósforo (figura 9). De esta manera, colocando varios cientos de miles de cátodos individuales detrás de puntos de fósforo de colores, distribuido sobre una superficie de cristal, es posible el despliegue de datos.

El principal inconveniente de esta tecnología, es la necesidad de fabricar los cientos de miles de cátodos afilados en un patrón regular, aunque las modernas técnicas de fabricación de semiconductores permite hacerlo de manera muy eficiente. No obstante, para contrarrestar este problema, la compañía japonesa Canon ha desarrollado un nuevo método mediante el cual consigue el mismo efecto utilizando pares de electrodos impresos sobre láminas de cristal. Este desarrollo aún no se traduce en pantallas comerciales, pero si la afirmación de los científicos de Canon resulta cierta, por fin habrá surgido un competidor realmente serio tanto para las pantallas de cristal líquido como para las

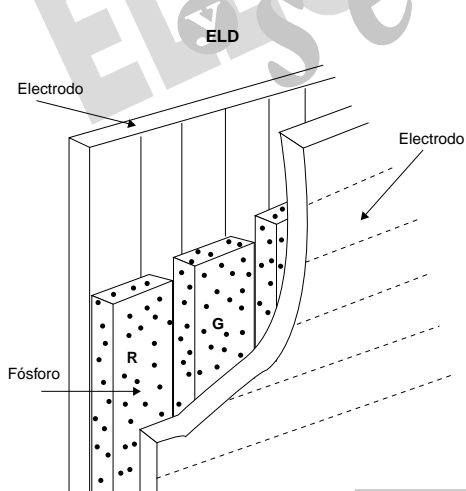


Figura 10

pantallas de plasma, solucionando al mismo tiempo los principales inconvenientes de ambas tecnologías.

Pantallas electroluminiscentes

Esta es una de las tecnologías más novedosas en el campo de las pantallas planas, y se basa en una construcción muy particular de una capa de fósforo contenida entre dos capas de aislante y con electrodos corriendo en forma de matriz, unos en sentido horizontal y otros en sentido vertical.

Cuando en una cierta columna y renglón se aplica un voltaje relativamente elevado, a través de las capas de aislante aparece un pequeño flujo de electrones, que al golpear la delgada capa de fósforo interna produce luz (figura 10), de la misma forma que en la pantalla de un cinescopio convencional.

Esta tecnología ofrece una larga vida operativa y una construcción más robusta que las pantallas de plasma (no necesita cápsulas de gas ionizado para funcionar), al tiempo que soluciona el problema de la poca brillantez de las pantallas LCD (tampoco adolece de un estrecho ángulo de visión); sin embargo, comparte con las pantallas de plasma el inconveniente de la necesidad de circuitos de voltajes relativamente elevados, además de que, por el momento, son incluso más costosas que las pantallas de plasma de dimensiones equivalentes. A pesar de ello, varias compañías trabajan para desarrollar más este principio, por lo que es una alternativa viable.

Estas son las cuatro tecnologías más prometedoras para la fabricación, en un futuro no muy lejano, de los tanto tiempo esperados televisores planos y ligeros, al grado de poder ser colgados en cualquier pared como si fuera un cuadro más. Sin embargo, no son las únicas; frecuentemente están surgiendo nuevos desarrollos en muy diversos ámbitos, por lo que no sería raro que al final la tecnología que logre desplazar a los tradicionales cinescopios no sea ninguna de las anteriores, sino una nueva y revolucionaria que aún no conocemos.



Enciclopedia práctica de

ELECTRONICA



EDITADAS POR CEKIT

Aprenda **ELECTRONICA**, la tecnología del presente y del futuro. Esta enciclopedia ha sido desarrollada, como texto de estudio y de consulta para cualquier persona que desee conocer esta maravillosa ciencia.

Electrónica básica I-II III

Tomos 1-2-3

Ingrese al fascinante mundo de la electrónica. Conozca, entre otros, los principales componentes y circuitos electrónicos, los principios fundamentales de corriente alterna y corriente continua y los amplificadores y osciladores con transistores. Reciba una introducción a la electrónica digital y los circuitos integrados. Contiene numerosos ejercicios, experimentos y proyectos para armar.

Electrónica Digital y Circuitos Integrados

Tomos 1-2-3-4

Aprenda todas las bases de la moderna tecnología digital. Conozca los circuitos lógicos digitales, las compuertas, los decodificadores, los flip-flops, los contadores y muchos otros circuitos modernos. Realice numerosos ejercicios, experimentos y proyectos para armar. Ensamble un entrenador digital.

Microprocesadores Nivel 1

Tomo 1

Ingrese fácilmente al mundo de los microprocesadores y al control automático de procesos. Contiene una introducción completa a los circuitos de las computadoras. Aprenda programación en lenguaje de máquina. Arme un microcontrolador didáctico.

Radio AM, FM y Radioafición

Tomos 1-2

Aprenda cómo se transmiten y reciben las señales de radio. Conozca los principales circuitos de los radios AM-FM y la forma de repararlos. Arme un radio AM y un radio FM. Conozca qué es un radioaficionado y sea uno de ellos.

PRECIO DE TODA LA OBRA: \$1,600.00 más \$60.00 para gastos de envío (pesos mexicanos)
(Los kits, entrenadores y otros dispositivos de experimentación se venden por separado, aunque la mayoría de componentes se pueden adquirir en tiendas de electrónica)

Distribuida en México por:
CENTRO JAPONES DE INFORMACION ELECTRONICA

Seleccione la forma de pago:

- 1) DEPOSITO BANCARIO. Deposite en la cuenta de cheques 0876686-7 de Bancomer, Plaza 001, a nombre de Centro Japonés de Información Electrónica, S.A. Envíe fax del depósito al 770-0214 (de la Ciudad de México), con todos sus datos: No. de depósito, pedido, nombre, domicilio, código postal y teléfono (copia RFC si es el caso).
- 2) GIRO TELEGRAFICO. Envíe giro telegráfico a: Centro Japonés de Información Electrónica, S.A. de C.V., Norte 2 No. 4, Col. Hogares Mexicanos, Ecatepec de Morelos, Estado de México, C.P. 55040. Comunicarse a los teléfonos 787-1779 y 770-4884 para notificar pedido (indicar número de giro telegráfico y datos respectivos). También lo puede hacer por fax.

SISTEMAS DIGITALES EN AUDIO Y VIDEO

Segunda de tres partes

Alvaro Vázquez Almazán

Funcionamiento general de los sistemas digitales en televisores

Entre las funciones digitales incorporadas en los televisores, están la sintonía, el encendido y el control de volumen electrónicos, además de los controles electrónicos de imagen (color, brillo, contraste, tinte, etc.), la memorización de canales, el encendido y apagado automáticos (temporizador) y el control a distancia (control remoto).

La coordinación de las acciones relacionadas con la operación correcta de un equipo electrónico con funciones digitales, queda a cargo del microcontrolador (como ya explicamos en la primera parte de este artículo). En consecuencia, todo televisor que cuenta con funciones digitales es gobernado por un sistema de control (SYSCON) o microcontrolador; a su vez, éste tiene que recibir información sobre las condiciones en que se encuentra cada etapa en el receptor (figura 1).

Por tal motivo, es imprescindible la presencia de las señales que participan en el funcionamiento adecuado del microcontrolador; ellas son el voltaje de alimentación, el pulso de reinicio, la

En el número anterior de esta revista, iniciamos una serie de tres artículos orientados a cubrir las necesidades del técnico de servicio sobre los sistemas digitales en equipos de audio y video, así como los procedimientos para localizar y corregir averías en ellos. En esa ocasión nos referimos exclusivamente a los equipos de audio; es el turno de analizar los circuitos de este tipo en televisores.

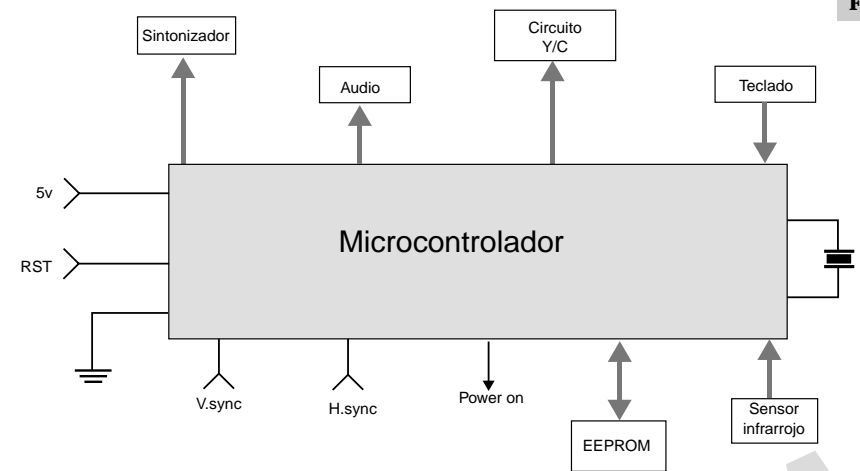


Figura 1

señal de reloj, los pulsos de sincronía vertical y los de sincronía horizontal, el bus de datos del panel frontal (teclado) y el bus de datos del control remoto. Si alguna falta o no se halla en su valor de voltaje o de frecuencia correctos, el microcontrolador dejará de funcionar o funcionará erróneamente.

Pero veamos la injerencia que en la operación del microcontrolador tiene cada una de dichas señales.

Señales básicas para el funcionamiento adecuado del microcontrolador en televisores

Alimentación (VDD)

A esta terminal del microcontrolador llega un voltaje de 5.1 voltios, necesario para la correcta

polarización de los circuitos internos del propio dispositivo. Si la carga no existiera o fuese diferente de 5.1 voltios, estos circuitos trabajarían de forma errónea; lo mismo le pasaría el microcontrolador, si el voltaje presentara rizo.

Reinicio (RESET)

Es una señal de corta duración. Su función es reiniciar el programa interno del microcontrolador, cuando éste se conecta a la línea de 110VCA.

La presencia permanente o la ausencia de este pulso, son impedimentos para que el microcontrolador trabaje.

Señal de reloj (CLK)

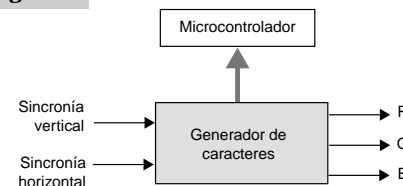
Indica el tiempo en que deben realizarse las funciones internas del microcontrolador; así, todas las operaciones a ejecutar siempre están sincronizadas con esta señal.

Generalmente es gobernada por un cristal de cuarzo (XTAL) o por un filtro cerámico (CF).

Pulsos de sincronía vertical y horizontal

Sirven como referencia para que el microcontrolador detecte la presencia o ausencia de la señal de video compuesta en un determinado canal, con lo que es posible enviar a la pantalla del televisor la señal de video *mute* (oscureci-

Figura 2



miento de la pantalla) en vez de presentar nieve o ruido.

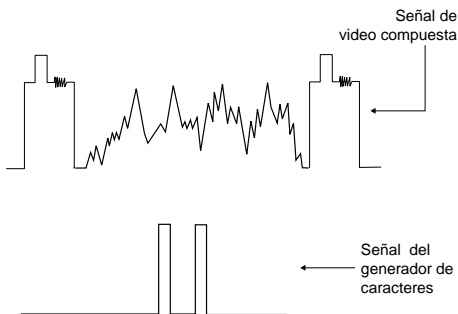
Estas señales también se utilizan para que el generador de datos en pantalla (OSD = *On Screen Display*) pueda determinar exactamente dónde colocar los números del canal sintonizado.

Si analizamos esto con detalle, encontraremos que el generador de caracteres en pantalla recibe órdenes de control provenientes del microcontrolador (figura 2). Estas señales lo conducen a indicar el cambio o la memorización de canal, el cambio de nivel de volumen, brillo, contraste o tinte; y si es necesario, hasta señalar la hora, el menú de funciones, etc.

Y como también los pulsos de sincronía vertical y los pulsos de sincronía horizontal llegan al generador de caracteres, éste, desde su salida, los envía a la sección de crominancia del circuito jungla (circuito Y/O); de esta manera, dicha sección es instruida entonces sobre el color que debe dar a los caracteres que aparecerán en pantalla. Si, por ejemplo, se quisiera mostrar en color rojo el número 5, éste tendría que ser descompuesto en líneas horizontales y mezclarse así con la señal de video compuesta de color; para lograrlo, tiene que recurrirse a la aplicación de un pulso cuya forma y duración sean apropiadas (figura 3).

Además, tomando en cuenta que la señal de video compuesta toma como base un campo par y uno impar para formar un cuadro de imagen, ocurre que el número descompuesto se va introduciendo en líneas sucesivas hasta que se

Figura 3



integra finalmente la mitad del carácter en cuestión; y en el siguiente campo, se complementan los espacios faltantes para dar forma al número completo. Es precisamente en este proceso donde se utilizan los pulsos de sincronía vertical y horizontal, a fin de que el carácter en turno (en este caso el número 5) mantenga su posición en la pantalla y no se desplace hacia arriba o abajo, ni hacia la derecha o la izquierda.

Teclado

Convierte las órdenes del usuario en un lenguaje que puede entender el microcontrolador, para que las mismas sean correctamente procesadas y luego se envíen a los circuitos correspondientes; en éstos, finalmente son cumplidas: cambio de canal, de nivel de volumen, de brillo, etc.

Memoria

Sirve para guardar los datos digitales sobre las preferencias del usuario; además, desde fábrica ya trae cierta información almacenada: ajustes de linealidad vertical, amplitud y sincronía verticales, frecuencia y centrado horizontales, y en general todos aquellos ajustes que antiguamente se hacían mediante potenciómetros y que hoy se hacen de forma digital mediante resistencias variables electrónicas (EVRs).

Sintonía

En los televisores con funciones digitales, la sintonía de canales se realiza con el apoyo de un circuito de malla enganchada por fase (PLL = *Phase Locked Loop*); para funcionar, éste requiere recibir los datos de control (reloj y amarre) que le envía el sistema de control, así como una señal de referencia controlada por un cristal de cuarzo o por un filtro cerámico. La señal de salida del PLL es enviada a un circuito oscilador

Figura 4

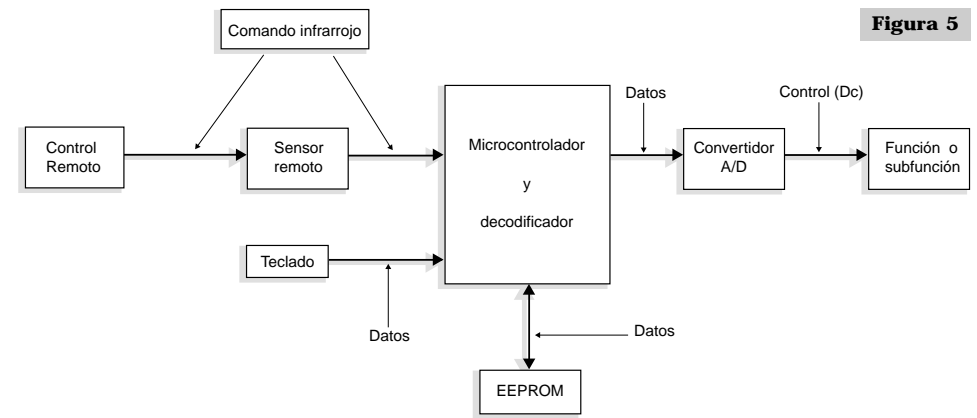
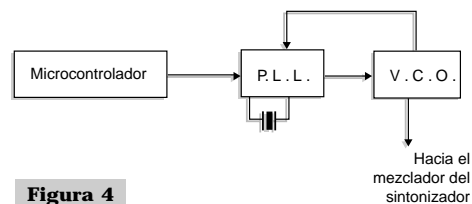


Figura 5

controlado por voltaje (VCO); la salida de este último, a su vez, se envía por una parte hacia el mezclador ubicado en el sintonizador, con el fin de que entregue una determinada frecuencia intermedia de la señal de video; y por otra parte se envía como retroalimentación hacia el PLL, para indicar a éste el momento en que se consiga el enganche de fase de la señal (por comparación) y así sepa que se ha sintonizado bien el canal (figura 4).

Resistores variables electrónicos (EVRs)

Desde hace varios años, los diseñadores de televisores empezaron a sustituir los potenciómetros internos -que, como ya se dijo, se utilizaban para hacer los ajustes- por un sistema de EVRs o resistores variables electrónicos.

El sistema principal de los circuitos EVR está formado por convertidores digital-analógico (DACs), los cuales se encargan de convertir en

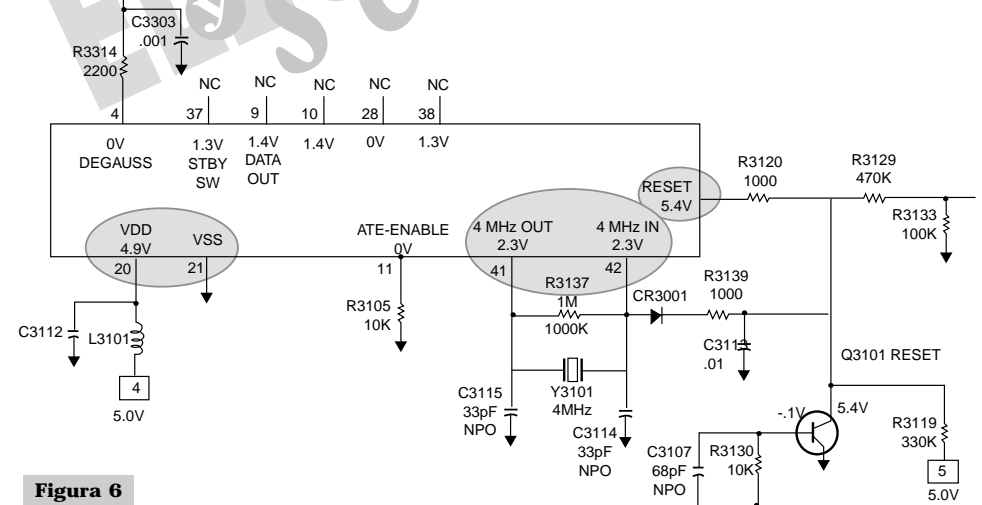


Figura 6

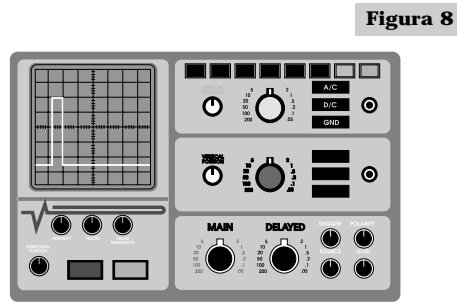
señales eléctricas analógicas los datos que envía el microcontrolador (figura 5).

Gracias a la incorporación de estos sistemas, las funciones digitales (volumen, brillo, contraste, color, etc.) pueden controlarse desde el control remoto; éste, incluso, sirve para realizar los ajustes técnicos (calibraciones), sin necesidad de destapar el aparato.

Localización de fallas

Cuando nos enfrentemos a la reparación de un equipo con prestaciones digitales, será muy importante verificar que las señales de apoyo para el arranque del microcontrolador estén presentes y se encuentren en sus valores de voltaje y frecuencia correctos.

En la figura 6 se muestra una parte del microcontrolador; se observan ahí las terminales a las



que llegan las señales de apoyo (VDD o alimentación, VSS o nivel de tierra, señal de reloj -en este caso de 4 MHz- y señal de reinicio o reset). En la figura 7 vemos cómo son estas señales, cuando son monitoreadas con osciloscopio.

Una vez que se han verificado dichas señales y voltajes, es necesario asegurarse de que el

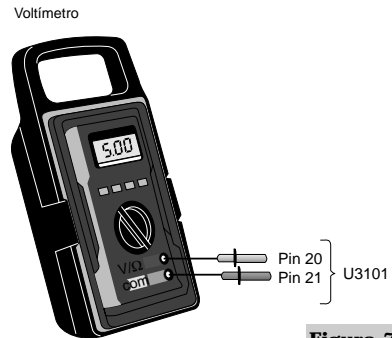
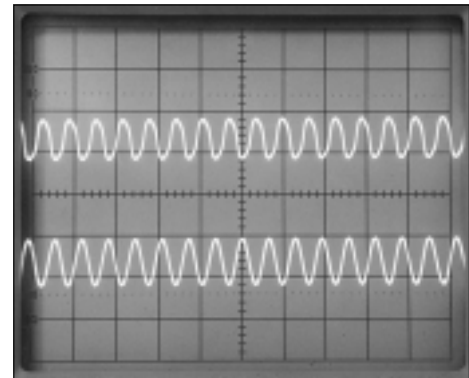


Figura 7

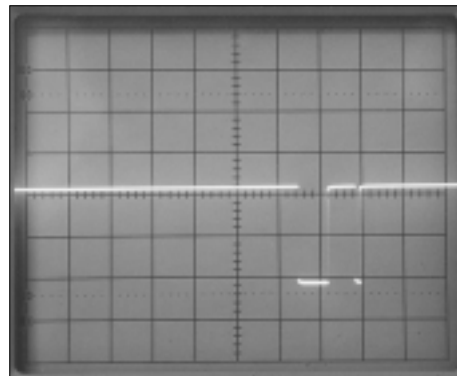
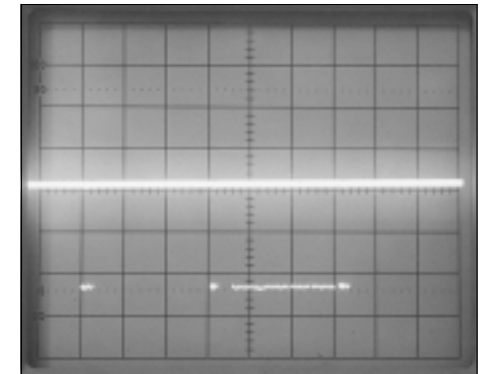
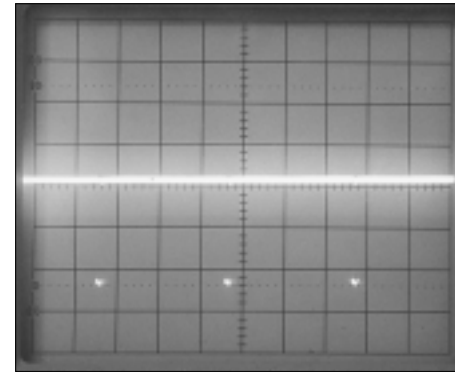


Figura 9

Figura 10



microcontrolador reciba las órdenes que el usuario suministra a través del control remoto o del panel frontal del televisor (figuras 8 y 9).

Si hasta aquí todo marcha en orden, hay que cerciorarse de que el microcontrolador envía las señales correspondientes -datos y reloj- hacia el PLL y de que existe la señal del oscilador de referencia (figura 10). Si falta alguna de estas señales, no será posible sintonizar de forma apropiada ningún canal o alguno en particular (figura 11).

Cuando no aparezcan caracteres en la pantalla, verifique que los pulsos de sincronía hori-

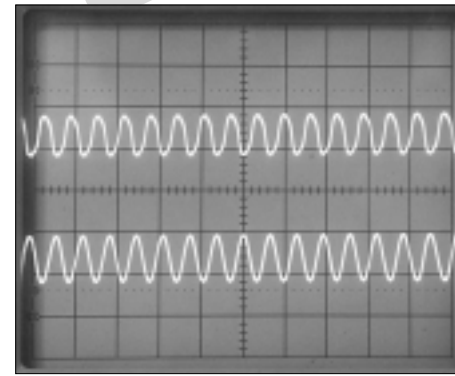


Figura 11

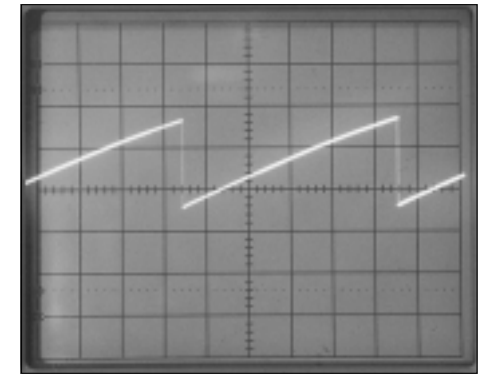


Figura 12

SOLUCION DE FALLAS PROVOCADAS POR LAS BOBINAS DE VCO EN TELEVISORES

Armando Mata Domínguez

Generalidades

Hoy en día, aun los televisores más modernos disponen de las secciones básicas con las que cualquier televisor de antaño siempre ha funcionado. Por esta razón las etapas básicas necesarias en cualquier TV a color no se han visto alteradas.

Por medio del sintonizador de canales se tiene acceso a la selección manual y a voluntad del canal deseado. Posteriormente se entregarán, en un solo valor, las señales conocidas como "FI de video" y "FI de sonido"; ambas serán enviadas hacia la sección de FI. La señal de video o imagen continuará a través de un conjunto de elementos que conforman la jungla de croma y luminancia, para llegar finalmente a la salida de video; aquí se entrega la señal al cinescopio, para finalmente ser convertida en imágenes; las secciones de barrido vertical y horizontal y una fuente de alimentación complementarán el proceso. A su vez, la imagen queda complementada con la reproducción de sonido a través de la sección correspondiente (figura 1).

Figura 14A



Si no se pueden memorizar los ajustes señalados por el usuario, hay que revisar las comunicaciones entre el microcontrolador y la memoria; deben estar en sus parámetros correctos (figura 14).

Si no se pueden memorizar los ajustes señalados por el usuario, hay que revisar las comunicaciones entre el microcontrolador y la memoria; deben estar en sus parámetros correctos (figura 14).

Confirme que todos y cada uno de los circuitos integrados que participan en el proceso de la señal estén apropiadamente alimentados tanto en su nivel de B+ (generalmente 5V) como en su nivel de tierra (GND).

Por último, antes de cambiar cualquier circuito integrado compruebe las condiciones de los componentes periféricos; bastará con que uno de éstos tenga daños, para que algún circuito integrado experimente mal funcionamiento. Y no olvide revisar también la continuidad de las pistas y de los cables de comunicación entre circuitos; tiene que encontrarse en buen estado, para que tal intercambio de señales no sufra limitaciones o se interrumpa.

Concluye en el próximo número

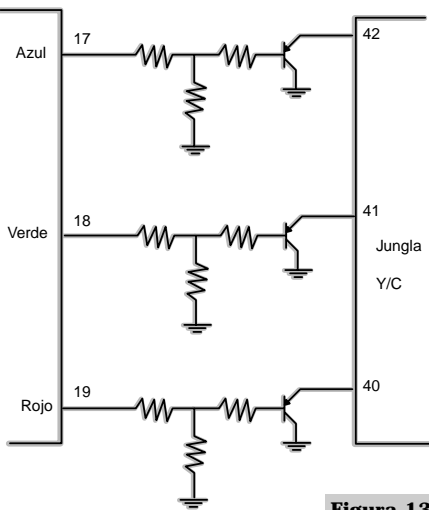


Figura 13

horizontal y vertical estén presentes en las terminales correspondientes al microcontrolador y en las correspondientes al circuito generador de caracteres; puede ser que este último no exista, dado que normalmente se localiza dentro del propio microcontrolador (figura 12).

En realidad, si los pulsos de sincronía horizontal o vertical no llegan hasta las terminales del microcontrolador, éste determina que hay una falla en algún circuito del televisor; y como resultado de activar las protecciones, hará que el aparato se apague.

Tras revisar los pulsos de sincronía horizontal y vertical, se debe comprobar que el generador de caracteres envía los pulsos correspondientes hacia los excitadores de color rojo, verde y azul. Esto se hace para asegurarse de que los

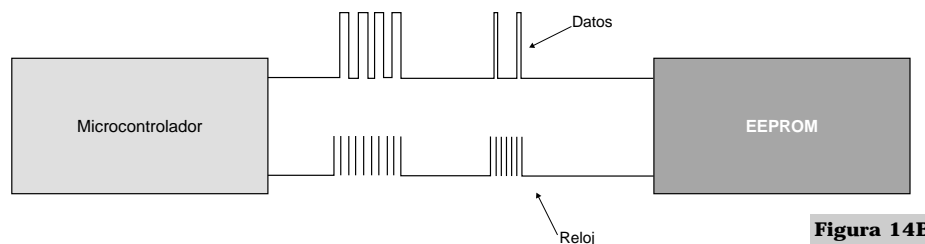
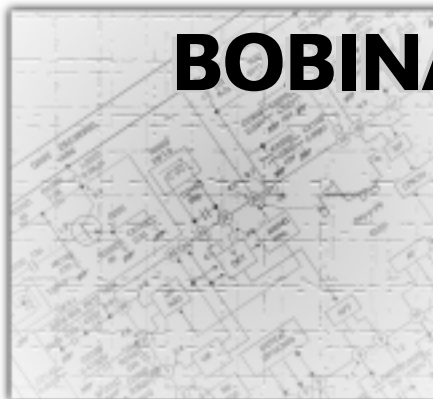


Figura 14B



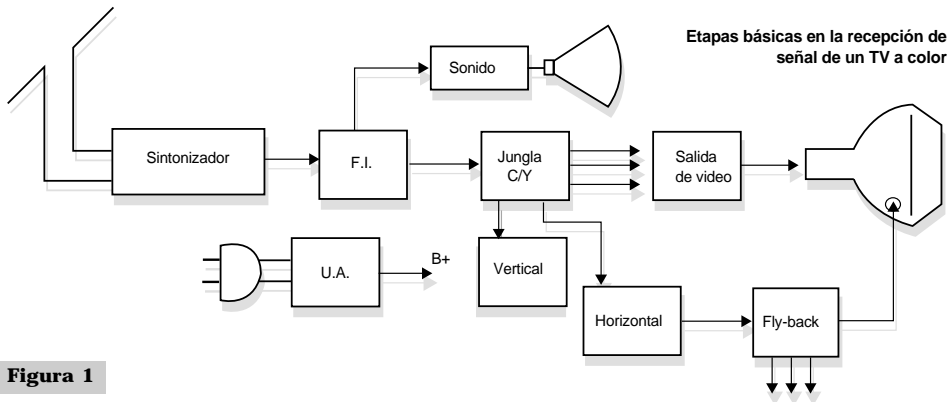


Figura 1

Algunas innovaciones

Dicha estructura de funcionamiento es la misma que se ha venido empleando durante varias décadas. Sin embargo, cada una de estas secciones ha experimentado cambios paralelos con el avance tecnológico de nuestra era; por ejemplo, el uso de un sintonizador de canales basado en *varicaps*, que se controla mediante un microprocesador que facilita la labor del usuario.

La sección de frecuencia intermedia, también ha sufrido cambios; ahora está integrada en un circuito que contiene, además de la propia sección de amplificadores de frecuencia intermedia, al detector de video, al circuito de FT (que es un sistema de sintonía fina automática), a un circuito ANL (que es un limitador automático de ruido), a la sección de CAG, al excitador de video e incluso a una parte de la sección de sonido (figura 2).

La bobina VCO

Sobre el detector de video se ha agregado una bobina identificada como "bobina del VCO", que se conecta entre las terminales del circuito integrado 22 y 23 (figura 3). La función de esta bobina es lograr que el circuito detector de video proporcione señales que coincidan con la frecuencia de ajustes de ella misma; es decir, el detec-

tor de video seguirá recibiendo la señal de frecuencia intermedia de 45.75 MHz, sobre la cual viene agregado el mensaje de imagen; este mensaje tiene que ser extraído por este circuito detector, para que después, a través de una serie de circuitos complementarios, pase al tubo de imagen y se convierta en imágenes.

La importancia de este proceso radica en el hecho de que el circuito detector de video únicamente debe proporcionar una señal de imagen libre y limpia de cualquier otro tipo de señal, pero sin restringir su paso; de no ser así, la imagen aparecerá con interferencia o falta de definición.

Fallas y soluciones en la bobina VCO

Para poder realizar la detección sincronizada y asegurar solamente la salida de señales que envía la transmisora, la bobina de VCO debe quedar ajustada con el mismo valor que la frecuencia intermedia de video.

Sin embargo, los efectos por humedad, temperatura o envejecimiento provocan el desajuste de esta bobina, debido a la alteración del capacitor que se coloca en paralelo con ella; con esto, se ocasiona que el circuito detector de video reproduzca imágenes acompañadas por interferencia o con falta de definición (figura 4).

Para solucionar este problema, hay que reajustar el núcleo de la bobina. Mas tomando en

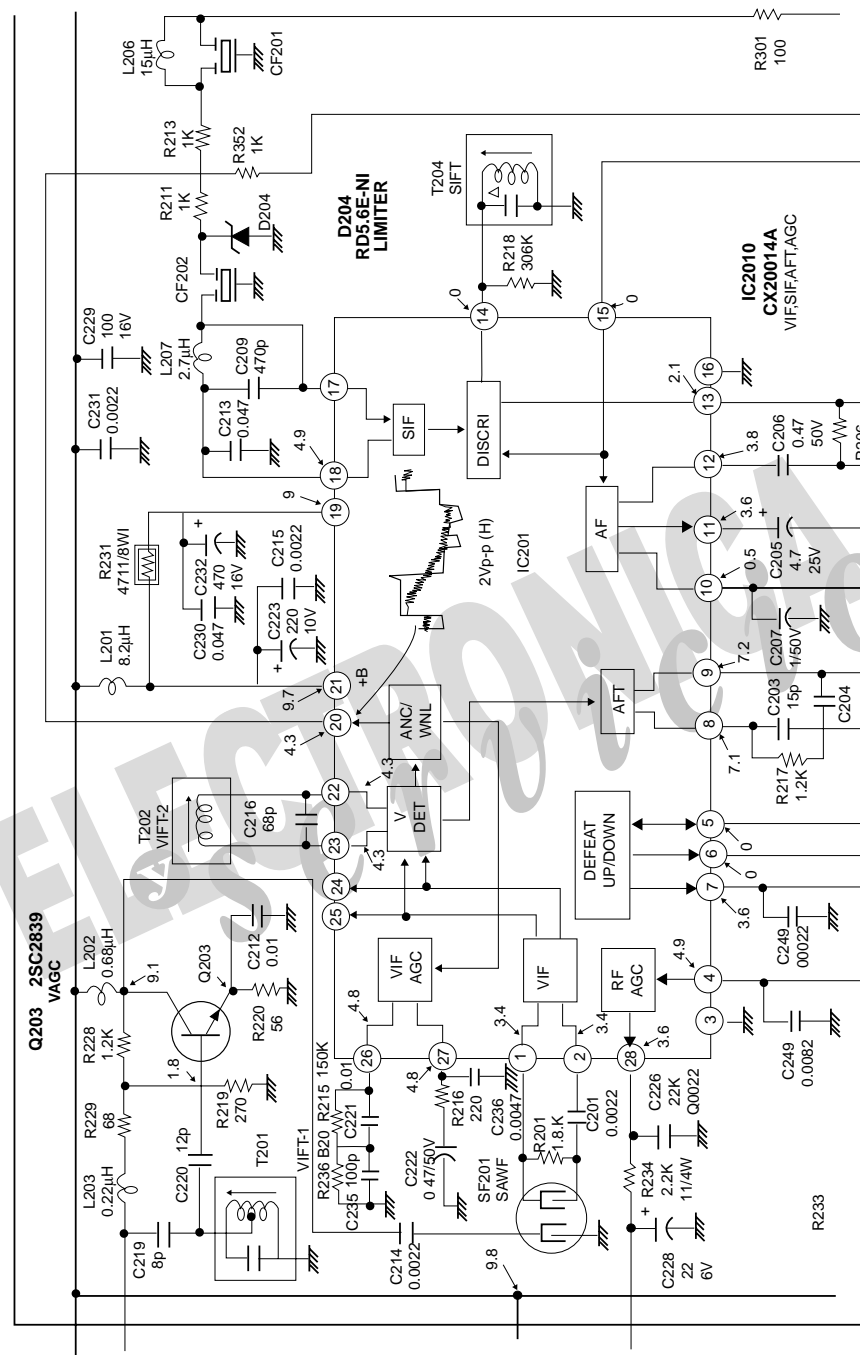


Figura 2

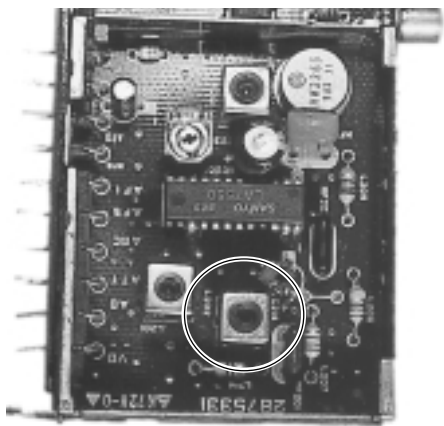


Figura 3

cuenta que si este reajuste no se realiza cuidadosamente, puede traer resultados más perjudiciales que correctivos; resulta más conveniente entonces reemplazar toda la pieza.

Primero extraiga la bobina dañada del módulo; identifique y revise el capacitor en paralelo de la misma, y desmóntelo. Es común que el dispositivo también esté dañado y entonces quede con un valor diferente; de esta manera, se provoca el corrimiento de la frecuencia; pero, debido a la imposibilidad de ajustarlo para que regrese a su valor original, la solución consiste en sustituirlo; y dado que también es imposible introducir la punta del cautín para retirar el



Figura 4

capacitor dañado, le sugerimos seguir el método que se describe en la figura 5.

Una vez retirado el capacitor, procederemos a reinstalar la bobina pero ya sin él. Después, en el lado de la soldadura (contrario al de los componentes) colocaremos un capacitor (figura 6).

Los valores comunes del capacitor sustituto, serán de 47, 56 ó 68 picofaradios; se recomienda que sea uno del tipo conocido como de "lenteja". La elección del valor dependerá de la marca y modelo del equipo.

Finalmente, para verificar el correcto funcionamiento de la bobina realice el cambio de canales y revise que la imagen de cada uno de éstos no se vea degradada.

Figura 5

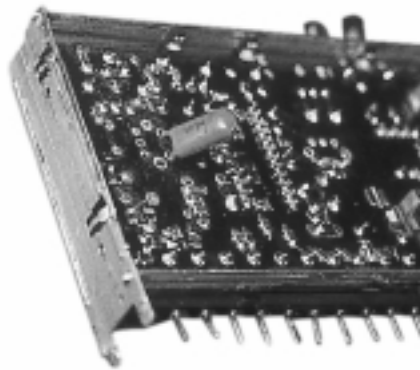
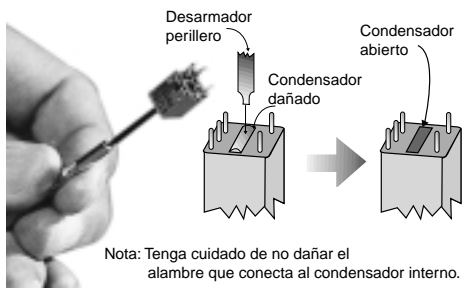


Figura 6

FUENTES CONMUTADAS DE TELEVISORES Y VIDEOGRABADORAS SONY

Primera de dos partes



Armando Paz Villagómez

Este artículo tiene el propósito de que el técnico en electrónica conozca más a fondo el funcionamiento de las fuentes conmutadas de televisores y videograbadoras, y de que adquiera las bases suficientes para el servicio. Primero haremos un breve análisis de los principios y conceptos fundamentales sobre fuentes de alimentación, hasta llegar a las fuentes conmutadas (en cuyo caso se han tomado como referencia algunas de las utilizadas en aparatos de la marca Sony). En la segunda parte, a publicarse en el próximo número de esta revista, describiremos ciertos procedimientos de servicio para dar solución a problemas comunes de este tipo de dispositivos.

Introducción

Sabemos que el voltaje o suministro de CA es tan importante en el más sencillo aparato como en el más complejo equipo electrónico. Pero siendo imprescindible, este voltaje también es un potencial peligro para el aparato que lo recibe; al menos lo es mientras no se le controle, y lo era hasta antes de incorporarse justamente las fuentes de alimentación reguladas y conmutadas.

Efectivamente, la evolución que en sus distintas áreas ha experimentado la electrónica, hizo que cada fabricante de equipos tomara todo tipo de medidas para proteger secciones completas del bloque que les provee voltaje. De ello resultó la inclusión de las fuentes de alimentación.

Si nos remitimos a los aparatos de los años 70's, nos daremos cuenta de que se les alimen-

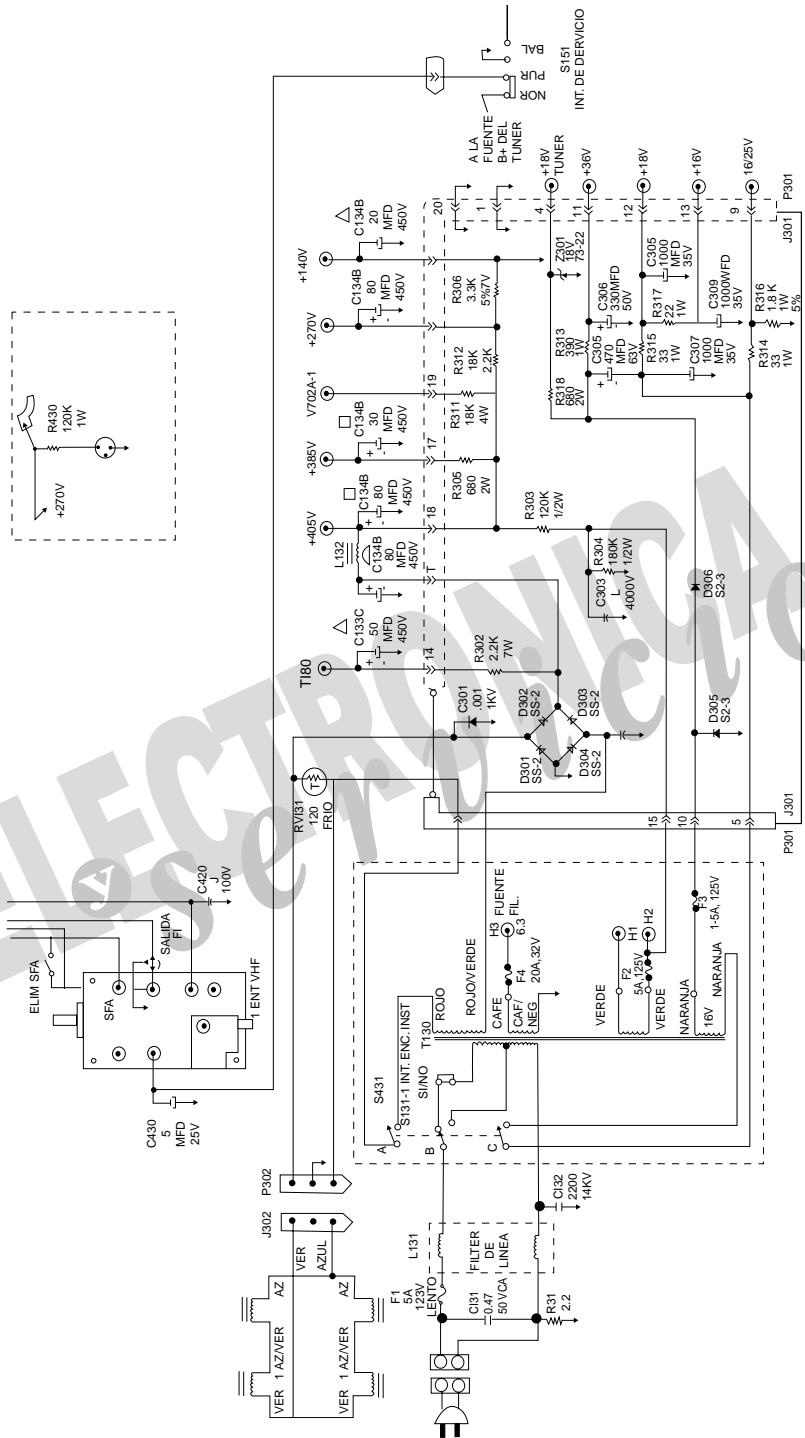


Figura 1

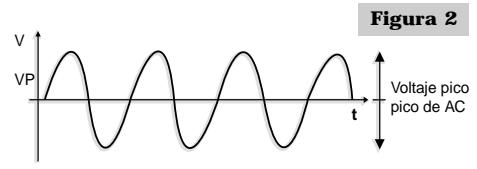


Figura 2

En la actualidad, la introducción de los semiconductores ha hecho absolutamente necesario tomar todas las precauciones posibles; se trata de elementos susceptibles a las variaciones de voltaje, debido a que son muy delicados.

Pero entremos de lleno en materia.

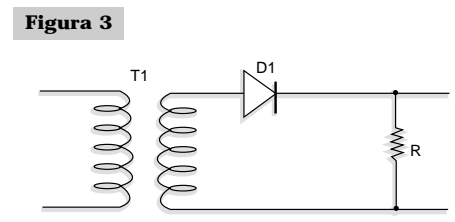


Figura 3

Fuentes de alimentación reguladas

Concepto y principios de funcionamiento

Hablar de fuentes reguladas, es hablar de una alimentación fija y constante; de esta manera, no existe ninguna alteración que pueda afectar la carga de voltaje suministrada a alguna sección de la circuitería. Para ejemplificar esto con mayor claridad, es necesario partir de varios conceptos como son los siguientes:

Media onda

En todas las fuentes de alimentación se recibe un voltaje y una oscilación de línea de 60 Hz. Estamos hablando de la frecuencia de línea, cuya representación gráfica vemos en la figura 2.

Dicho voltaje llega a una fuente de alimentación cuando ésta es de media onda (figura 3). En la figura 4 vemos su forma de onda de salida; la razón de que ésta sea así, es que el diodo se encuentra rectificando un solo ciclo.

taba de manera más directa; a veces se empleaba un transformador, del que salían diferentes voltajes que enseguida eran rectificados (figura 1). Los antiguos aparatos de bulbos, recibían la alimentación más directamente todavía; no se tomaban en cuenta detalles como regulación, filtraje, etc., y además las fuentes eran más voluminosas; al no haber protección de por medio, se llegaban a quemar secciones completas del aparato.

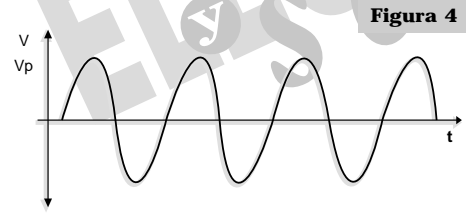


Figura 4

Onda completa (con puente de diodos)

En la figura 5 se muestra el diagrama de una fuente de alimentación de onda completa, y en la 6 su forma de onda (producto de que los cuatro diodos están rectificando el voltaje de AC que se obtiene en la salida del transformador).

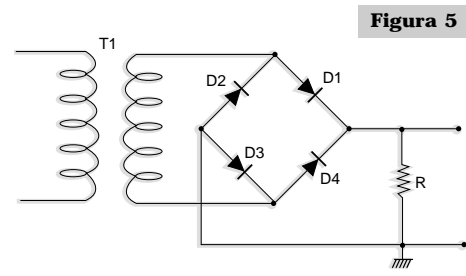


Figura 5

Filtraje

Un voltaje de DC que presente las condiciones mostradas en la figura 7, no es útil en ningún

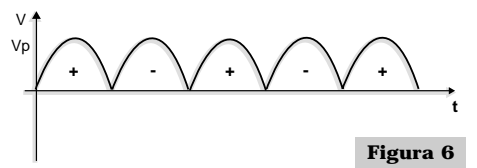
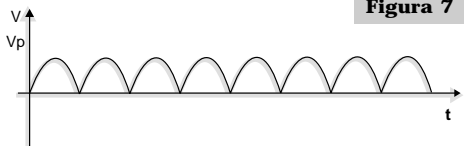


Figura 6

Figura 7



sentido. Por eso es necesario incorporarle otros elementos (filtros), a fin de que realice su función (figura 8). El filtro que se ha agregado a las fuentes, sirve para eliminar la ondulación de la rectificación; la eficiencia con que esto se haga, depende de la capacidad del propio filtro. En las figuras 9 y 10 podemos ver las formas de onda resultantes.

Regulación

Como complemento, la fuente de alimentación necesita una regulación. Esta tarea es realizada por un regulador de voltaje, para que se mantenga constante el voltaje obtenido en la salida de la fuente.

Del voltaje de entrada del transformador depende el voltaje de salida, cuando no se dispone de circuito regulador; si aquél aumenta o disminuye, el voltaje de salida hará lo mismo y en igual

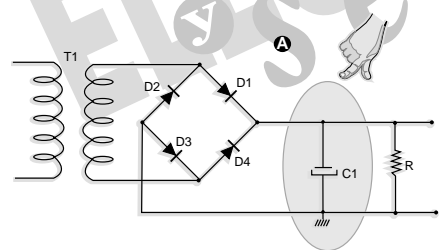


Figura 8

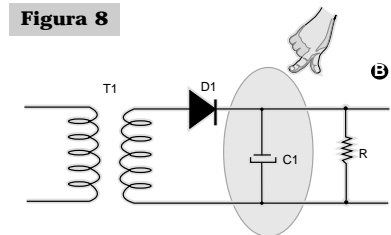


Figura 9

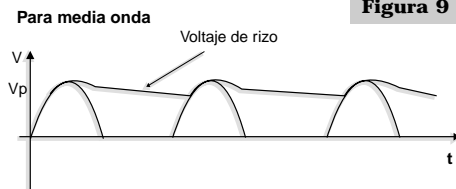
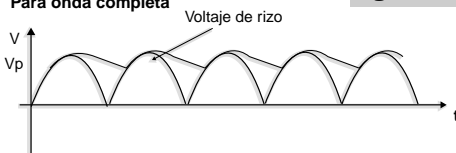


Figura 10



proporción. Y en vista de que a la fecha hay en el mercado una gran variedad de circuitos integrados reguladores de voltaje, sólo agregaremos que una fuente de alimentación regulada es mucho más confiable que una no regulada (figura 11).

Introducción a las fuentes conmutadas

Concepto y principios de funcionamiento

Existe una diferencia muy grande entre las fuentes normales y las fuentes conmutadas. Las fuentes conmutadas constituyen una tecnología más complicada, en la que además de los elementos marcados en las fuentes normales se incluyen los siguientes:

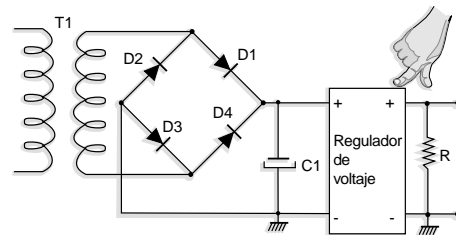


Figura 11

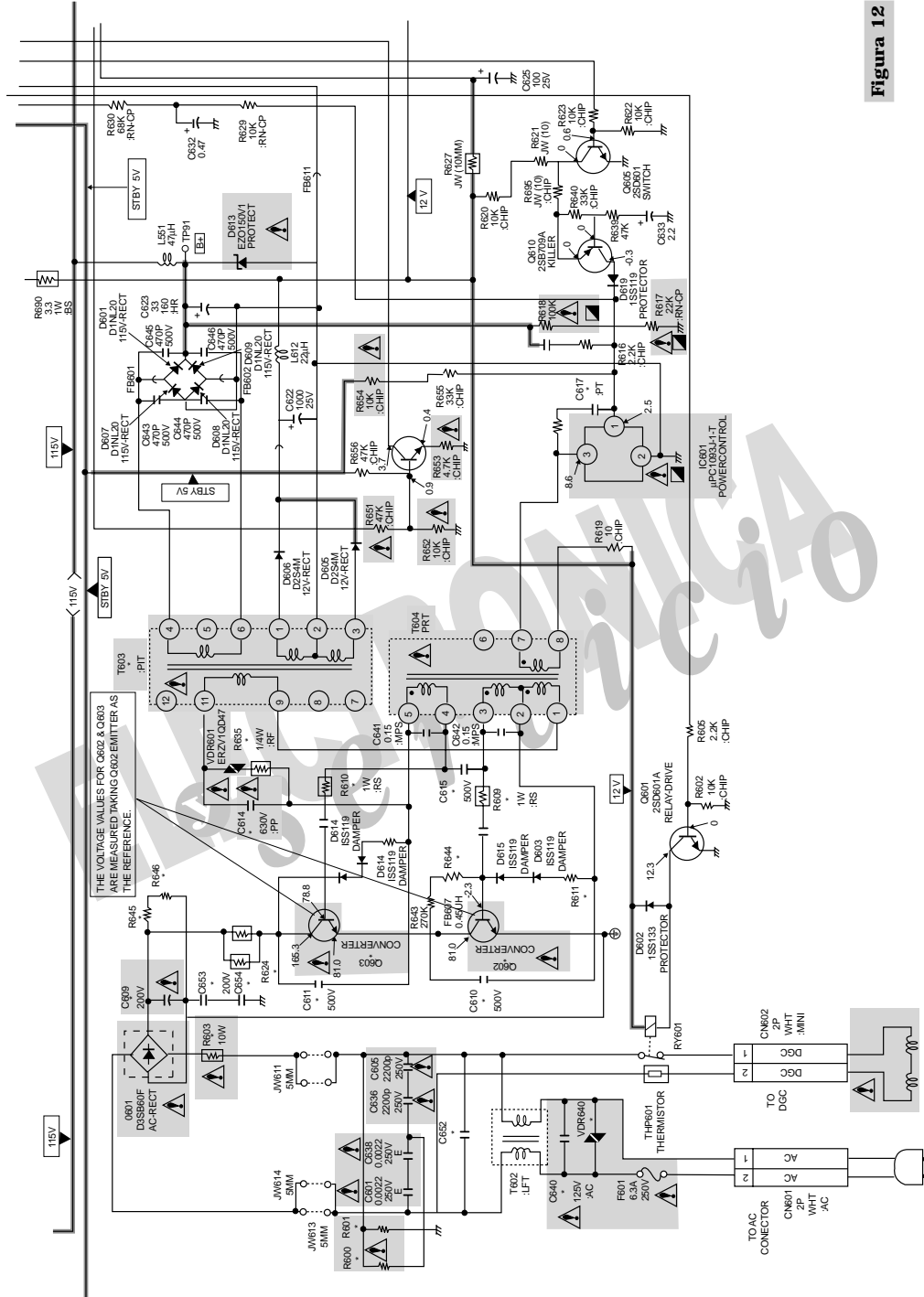


Figura 12

Oscilación

Precisamente, un circuito oscilador se encarga de marcar el punto de inicio para el trabajo de la fuente. Esta es una de las etapas más importantes dentro del funcionamiento de las fuentes conmutadas.

Dicho circuito proporciona las señales necesarias para generar los voltajes a través del transformador; de esta manera se origina el voltaje de *stand-by*, así como los voltajes de potencia de salida. Por lo general, la etapa osciladora dentro

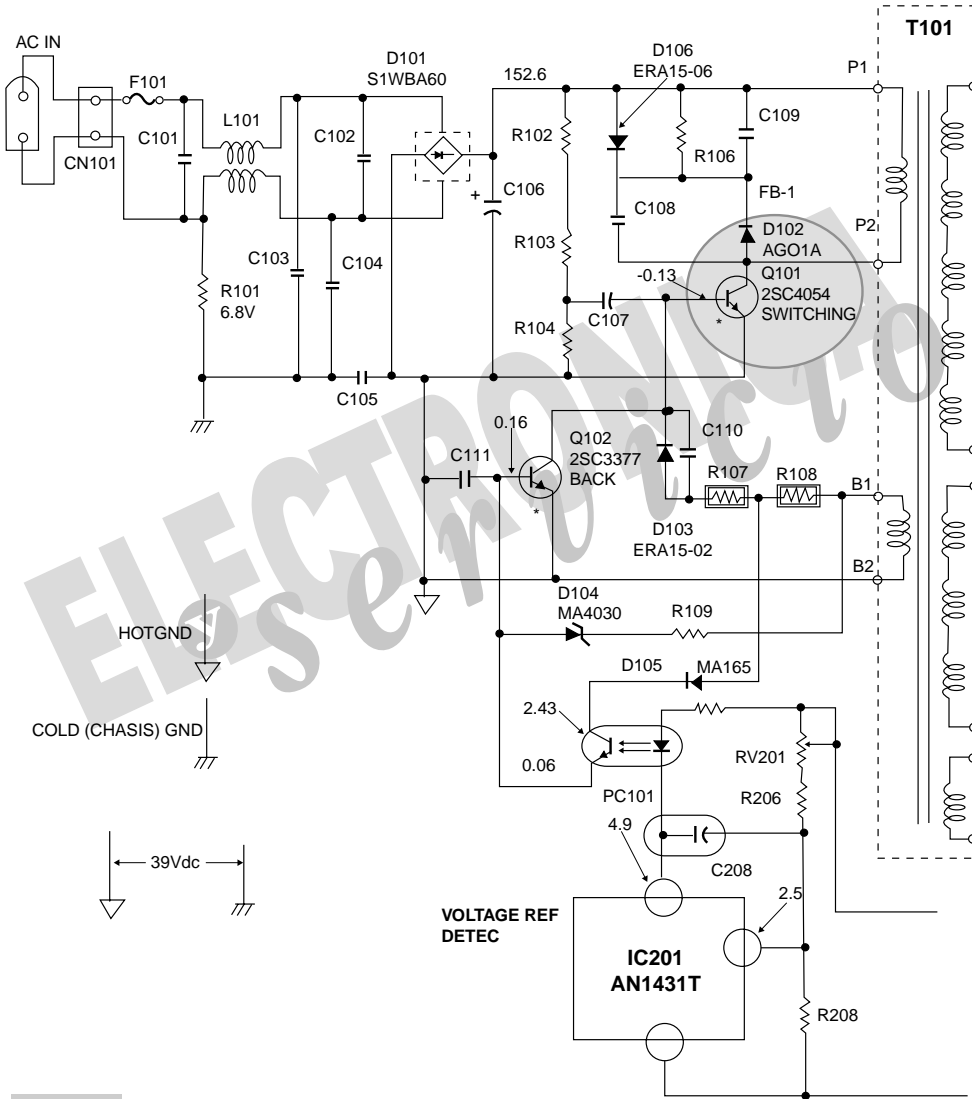


Figura 13

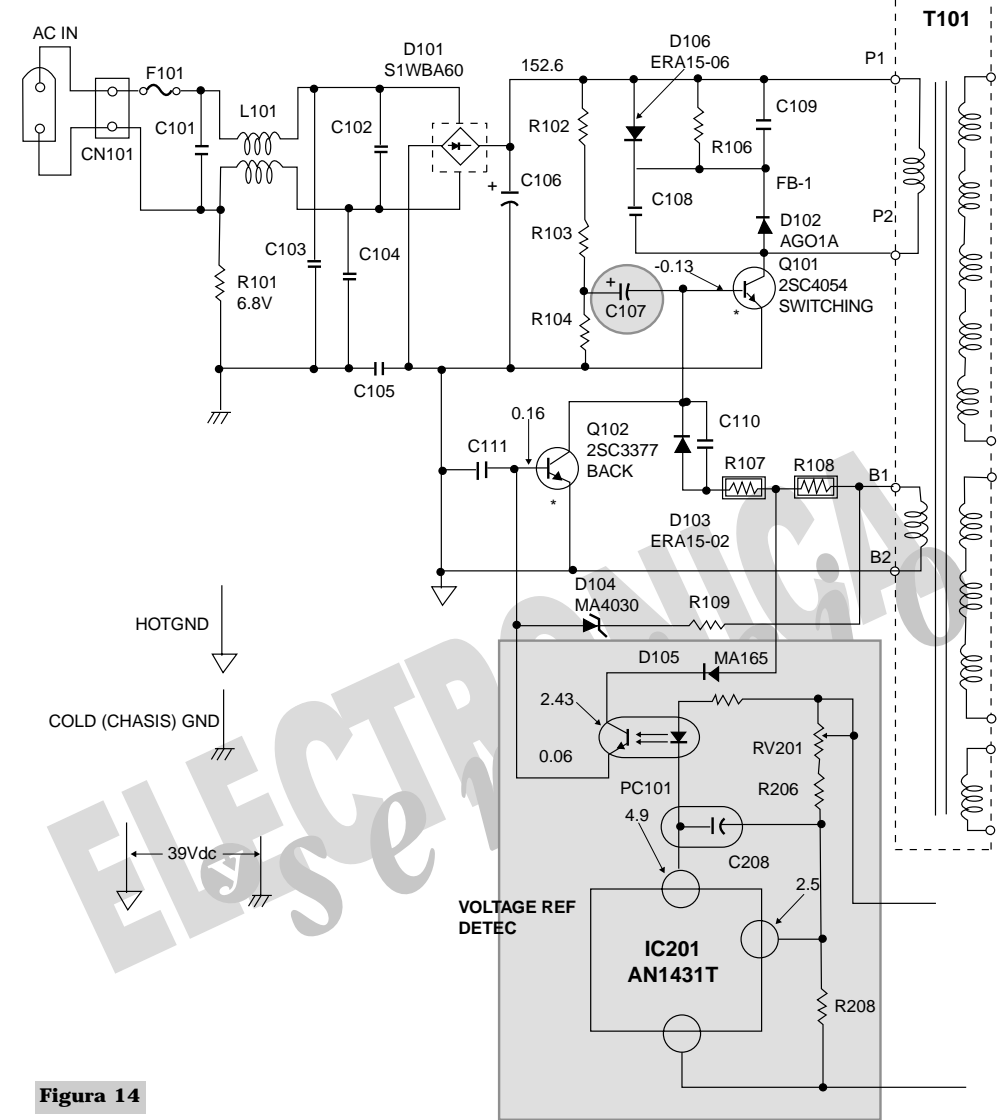


Figura 14

de las fuentes conmutadas consta de uno o dos transistores.

Por muchas razones, actualmente estas fuentes son muy populares; sobre todo, ofrecen grandes ventajas en la protección de los equipos. De ahí que sea común encontrarlas en

videograbadoras y televisores. En el caso de estos últimos, para cada marca y modelo se cuenta con un cierto diseño de fuente; ésta puede entonces basar su funcionamiento en transistores o en circuitos integrados, los cuales siempre mantienen relación con un oscilador (figura 12).

El tipo de fuente conmutada que se muestra en la figura 12, se emplea en el televisor Sony modelo KV-21RS20.

Por otra parte, los osciladores pueden sufrir daños a causa de las notables variaciones de voltaje que se producen en ciertas localidades (existen lugares cuya línea de alimentación puede «saltarse» repentinamente de un suministro de 90 Vac hasta 140 o más).

En la figura 13 (fracción de un diagrama) se señala el circuito oscilador de una fuente conmutada típica.

Regulación

La etapa de regulación tiene por objeto mantener constante el voltaje ante las variaciones que se producen en la línea de AC y en el propio consumo que de ésta se hace (figura 14).

Voltaje de referencia

Acabamos de ver que el circuito señalado en la figura 14 se encarga de regular el voltaje de en-

trada. Pues bien, dado que ese voltaje de referencia es complemento de la misma regulación, ésta se lleva a cabo tomando una muestra de un voltaje secundario (en este caso, el de más importancia de la fuente). De tal manera que cuando este último presente cualquier variación, los circuitos de la fuente actuarán de acuerdo con la situación prevaleciente.

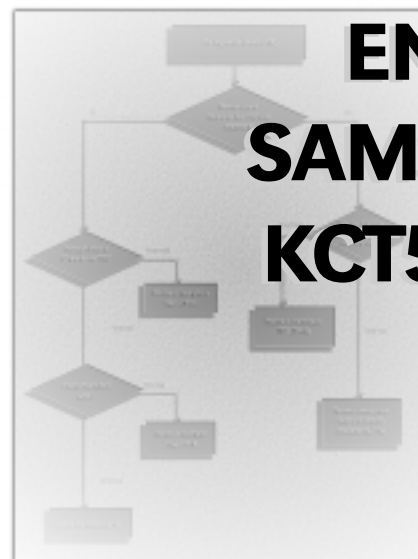
Voltajes secundarios

Puesto que se rectifican, cada uno de los voltajes secundarios que se obtiene en el transformador está considerado como una fuente separada dentro de la propia fuente conmutada. El voltaje se filtra para eliminar el rizo; y si es necesario, se regula.

Puede haber voltajes negativos o positivos, según sean las necesidades de algunas secciones del aparato.

Concluye en el próximo número.

GUIA PARA LA DETECCION DE FALLAS EN TELEVISORES SAMSUNG CHASIS: KCT53A (PLUS1 TV) KCT54A



La siguiente guía, corresponde a un material de capacitación técnica preparado por Samsung Electronics y publicado recientemente en español Para facilitar su consulta, la localización de fallas se hace mediante diagramas de flujo de acuerdo con los siguientes síntomas: no hay encendido, no hay rastro ni sonido, no hay rastro (sonido OK), no hay color, no hay imagen (sí hay rastro) y no hay sonido, no hay rastro vertical (línea horizontal) y no hay sonido.

MAGNETO CON

Todo para
fabricar o reparar:

Transformadores y Bobinas

República de El Salvador No. 23-6 (por Aldaco)
México, D.F. Tel. 5-21-34-03

No hay encendido

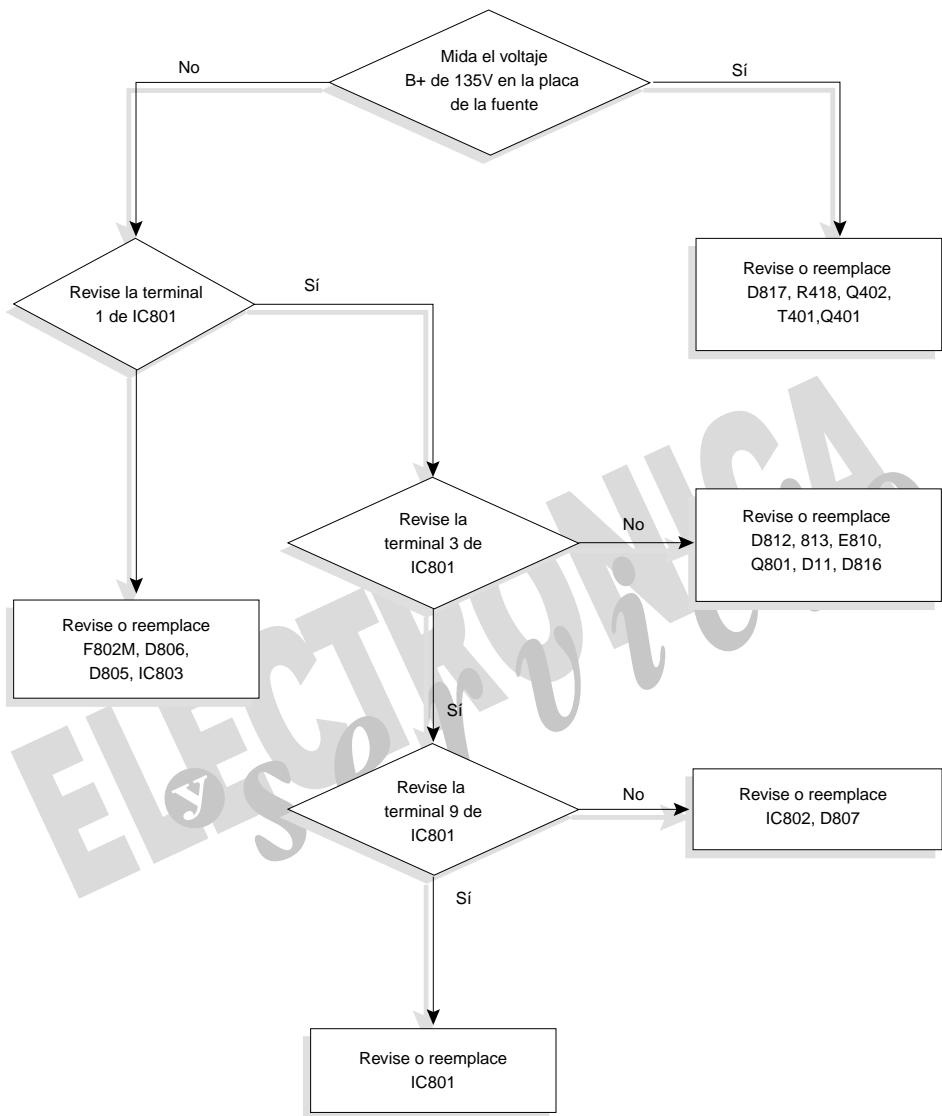


Figura 1

No hay rastro ni sonido

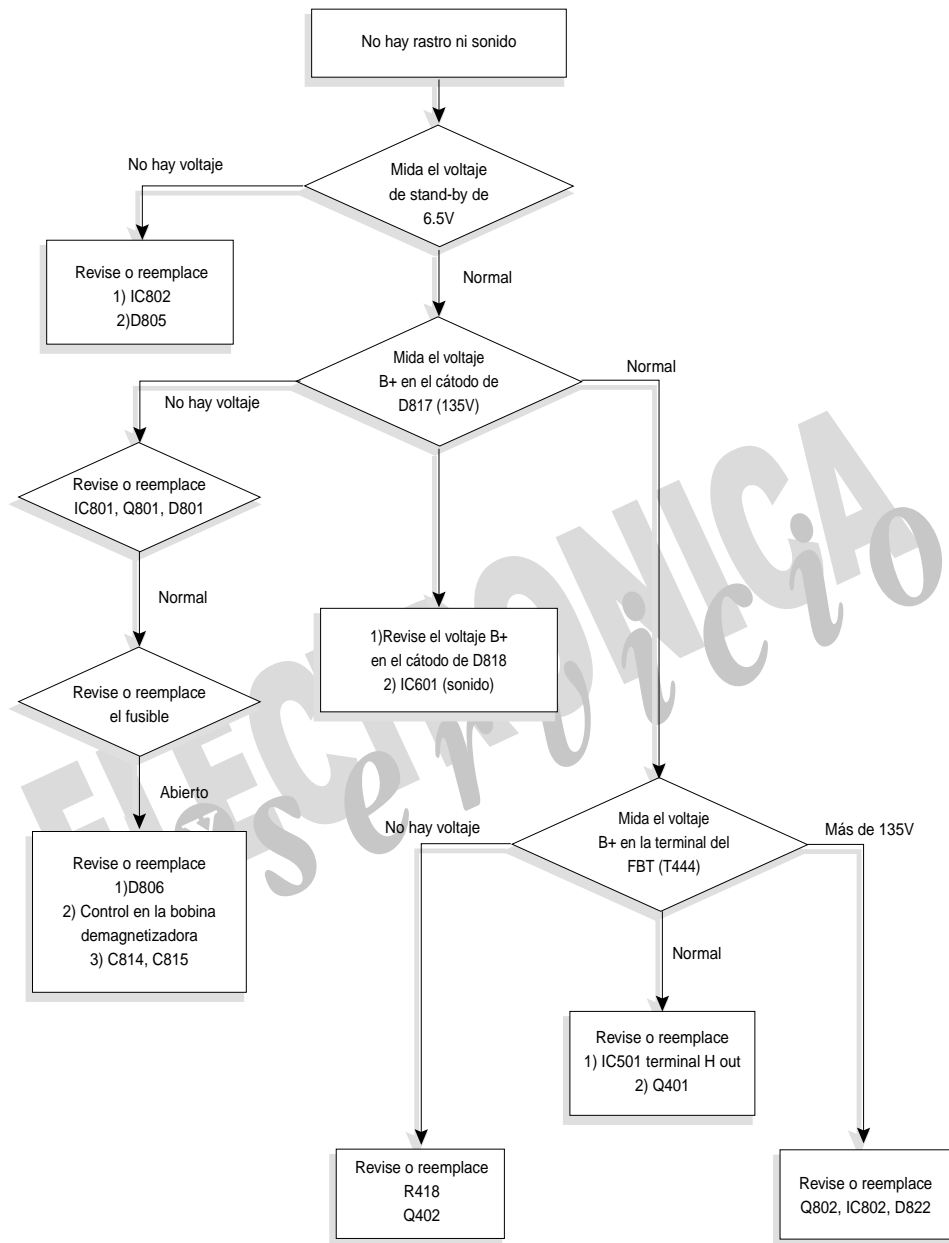


Figura 2

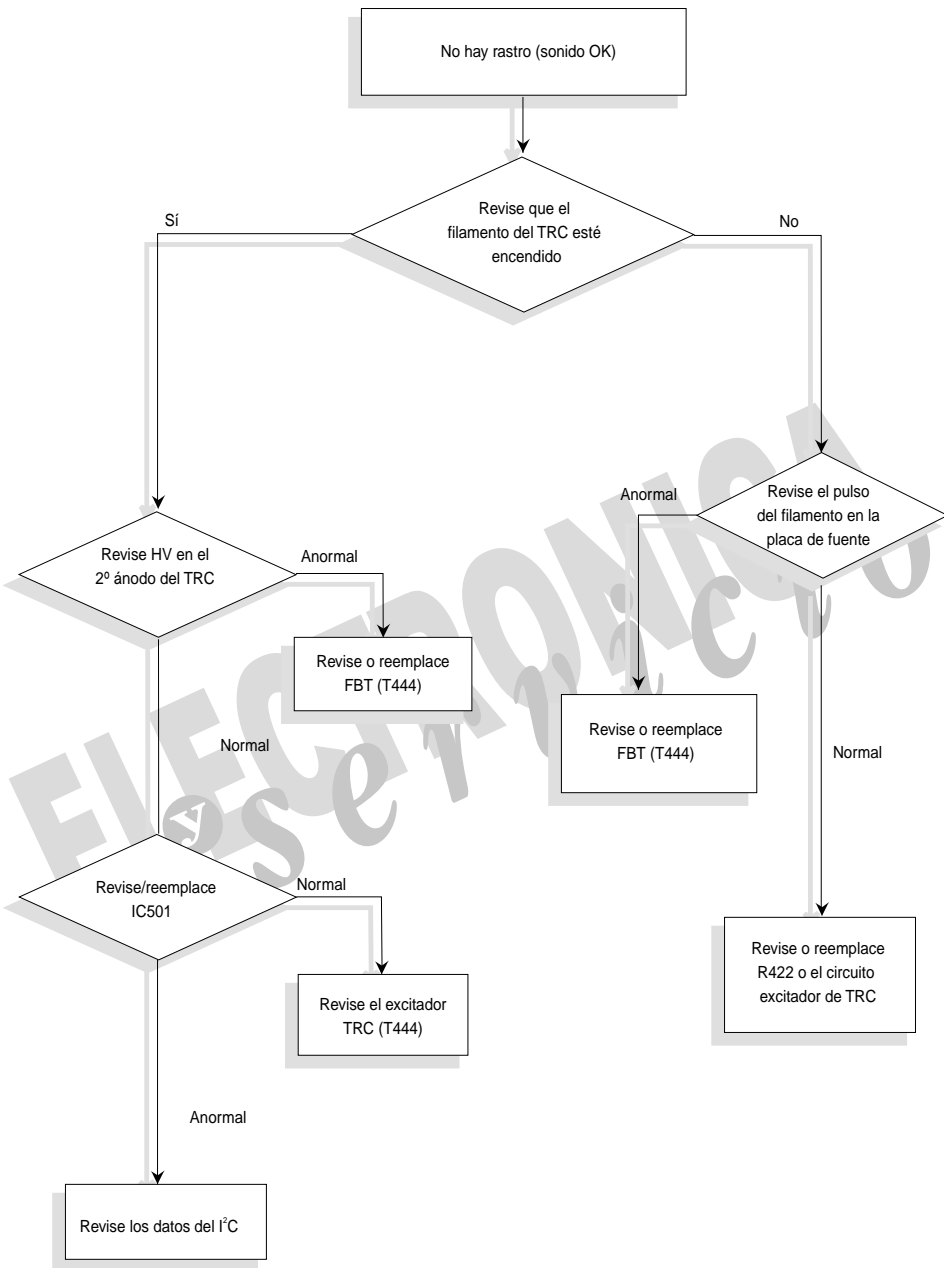


Figura 3

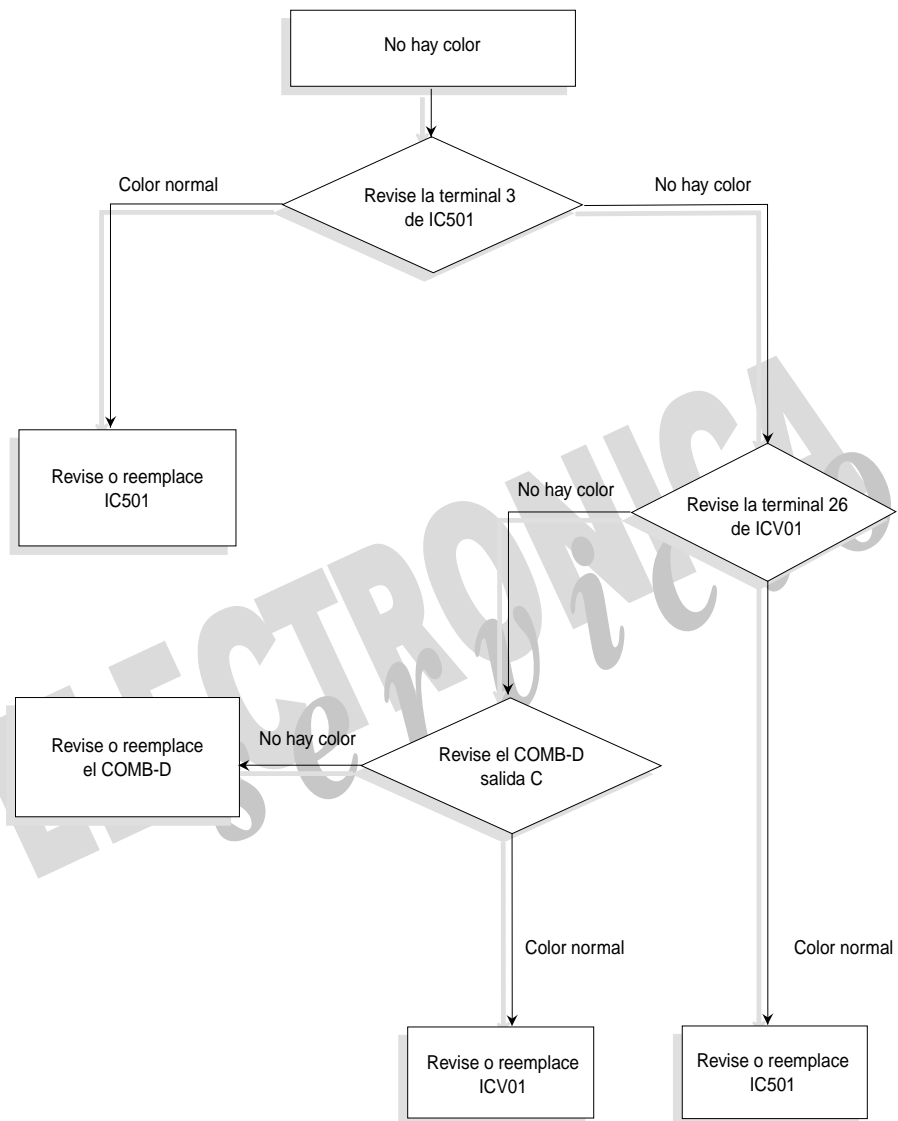
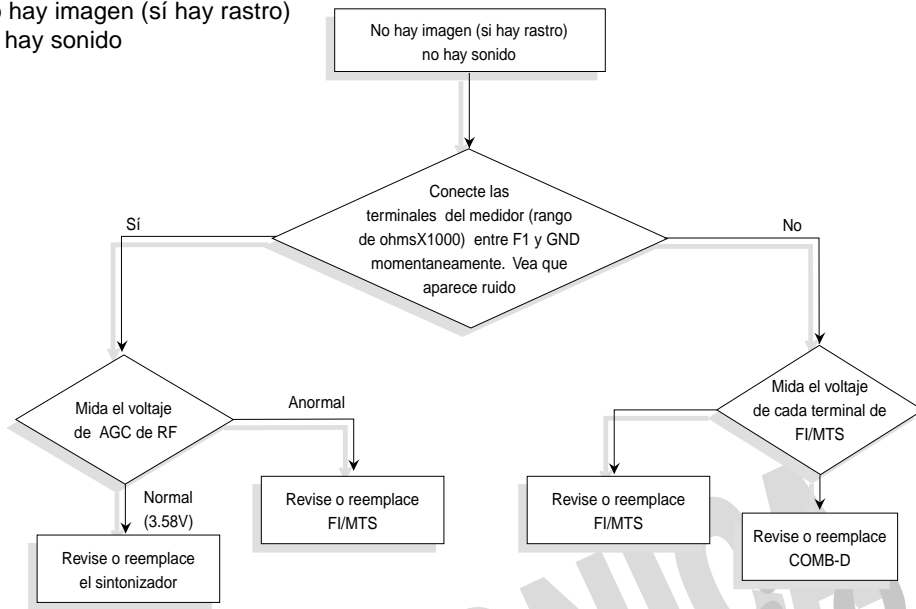


Figura 4

No hay imagen (sí hay rastro)
no hay sonido



No hay rastro vertical
(línea horizontal)

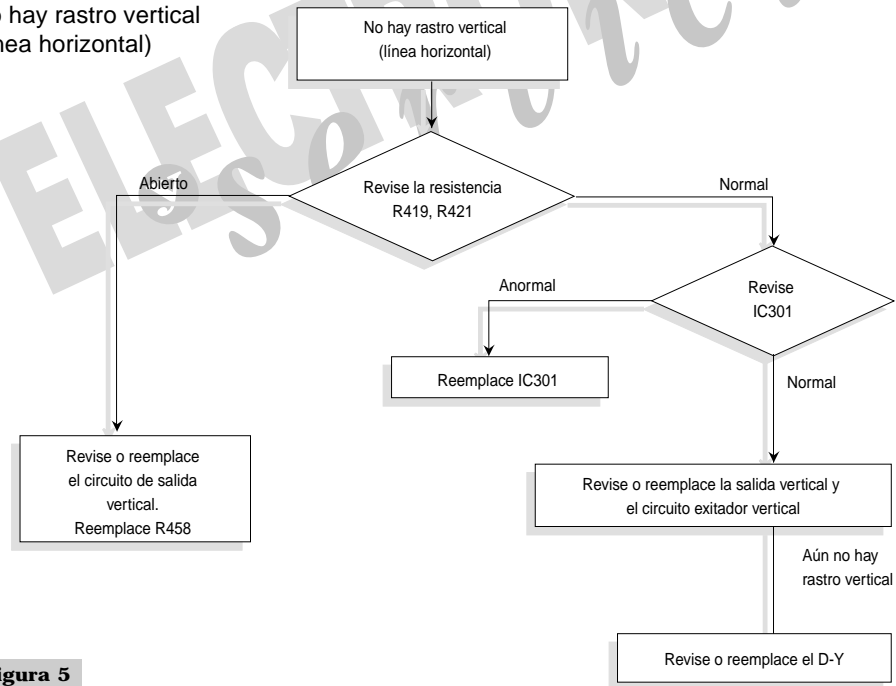


Figura 5

No hay sonido

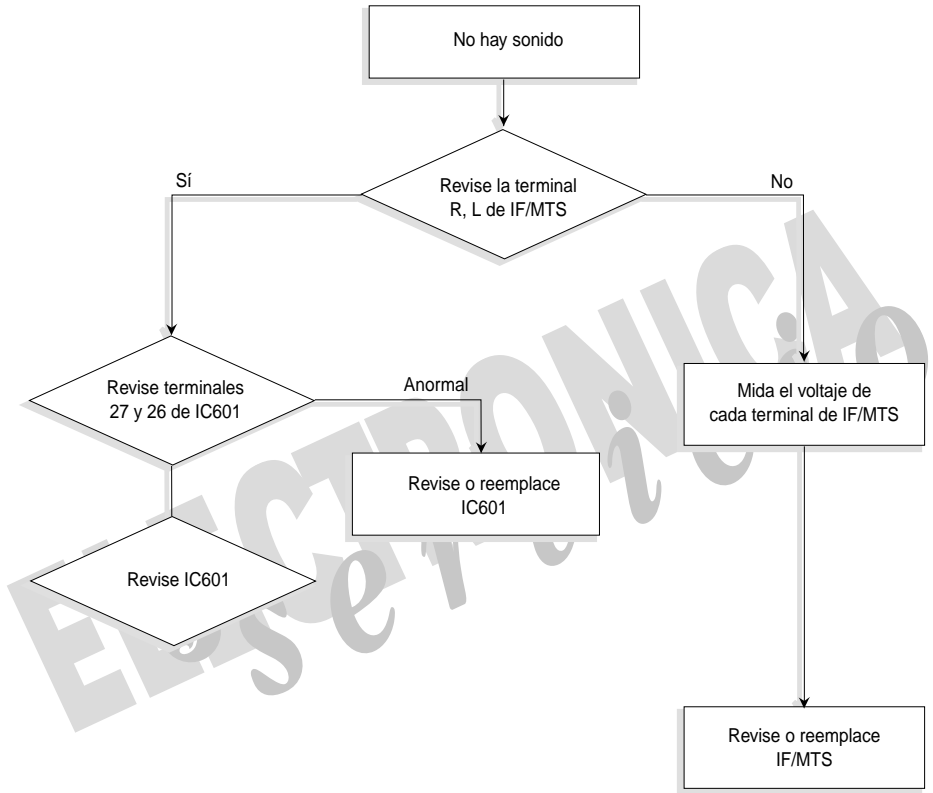


Figura 6

ACUERDO DE COLABORACION ENTRE EMPRESAS EDITORIALES DE MEXICO Y ESPAÑA

Recientemente, fue firmado un acuerdo de colaboración entre la empresa española CINJA, Centro de Información, S.L., y Centro Japonés de Información Electrónica. Dicho acuerdo, contempla la producción en Europa de las ediciones impresas y videos de capacitación técnica producidos por esta última compañía, materiales que son ampliamente conocidos en el sector técnico-electrónico de varios países americanos.

Igualmente, contempla el lanzamiento en América Latina de varios productos representados por CINJA, entre los que se cuenta una base de datos en CD-ROM con miles de fallas y soluciones en equipos de marcas como Philips, Sony, Daewoo, Toshiba, Hitachi, Decca, etc., así como el programa «Servitec», una aplicación de computadora para control de actividades del taller de servicio (entradas y salidas de equipos, registros de fallas y repuestos, garantías, presupuestos, facturación, etc.)



Celebrando la firma del convenio. De izquierda a derecha Antonio Olaya, el anfitrión, Mari Carmen Coin, J. Luis Orozco, Felipe Orozco y Jordi Miró

El acuerdo fue firmado en Barcelona por Mari Carmen Coin, Director-Gerente de CINJA, y J. Luis Orozco, Presidente de Centro Japonés de Información Electrónica, acompañados por los señores Jordi Miró y Felipe Orozco, respectivos titulares de la política editorial de ambas compañías.

En este convenio, fue determinante el apoyo de la revista ELECTRO IMAGEN, importantísimo foro en el mercado de aparatos de audio, video y electrodomésticos, con una cobertura de más de 23 mil ejemplares que se distribuyen gratuitamente en España y Portugal, poniendo en contacto a los directivos de la industria con los gerentes de ventas y el personal de asistencia técnica. ELECTRO IMAGEN es una publicación dirigida por los señores Antonio Olaya y José M^º Olaya, reconocidos editores y periodistas en España.

Sin duda, este acuerdo beneficiará al personal de servicio técnico, tanto de México y España como de otros países con los que compartimos idioma.



ELECTRO IMAGEN



CATALOGO DE CINJA

PRIMEROS PASOS EN LA REPARACION DE COMPUTADORAS PC



Leopoldo Parra Reynada

Introducción

En otros espacios de esta revista, hemos comentado que el servicio que requiere una computadora es distinto del que necesita una videograbadora o un equipo de audio, básicamente por las siguientes razones:

- 1) Son máquinas construidas por módulos cuyos componentes electrónicos difícilmente pueden ser sustituidos o resoldados, pues sus dimensiones no lo permiten. Casi siempre, lo más práctico es sustituir el módulo completo.
- 2) Son máquinas programables, por lo que la mayoría de las fallas no tienen que ver con causas físicas, sino incompatibilidades lógicas, es decir, con problemas entre algún programa y algún dispositivo de hardware; entre dos programas; entre alguna aplicación y los controladores de ciertos elementos; etc. Incluso, puede hablarse de la mala configuración de *jumpers*, de conexiones mal realizadas, de sistemas poco optimizados, de recursos insuficientes y otras anomalías, que en ningún caso se diagnostican como daño físico.

En este sentido, no siempre puede decirse que una computadora "está descompuesta", cuando se bloquea o cuando algún programa no puede ejecutarse, por lo menos no en el sentido que nos referimos cuando fallan los circuitos de un televisor o una videograbadora.

- 3) El servicio a una computadora incluye más tareas que un aparato de audio o video, pues no sólo abarca el mantenimiento y la reparación en los términos ya conocidos por quien se dedica a la reparación de estos aparatos, sino también la protección de la información, así como la actualización del hardware y del software de la máquina.

En resumen, los procedimientos tradicionales utilizados en el servicio a un aparato de audio o video, poco o nada tienen que ver con el servicio a una computadora, aunque en todos los casos se trate de aparatos electrónicos. Así, los instrumentos, diagramas y manuales típicos del taller casi siempre salen sobrando, a excepción de la reparación de los monitores, cuya operación es muy similar a la de un televisor común. De hecho, en un gran porcentaje de los casos, no es ni siquiera necesario abrir la computadora para corregir anomalías en su operación.

En este artículo, vamos a referirnos a los pasos que en principio deben seguirse para dar servicio a una computadora PC; para ello, antes haremos un recordatorio de una serie de conceptos que usted debe conocer para ubicar de qué tipo de tarea se trata, e igualmente, vamos a hablar del software y del equipo necesario.

Conceptos de hardware y software

Un sistema de cómputo se integra por dos conjuntos de componentes inseparables: uno físico y otro lógico. Al grupo de elementos físicos se le llama *hardware*, mientras que al conjunto de elementos lógicos con que trabaja se le llama *software*. En el grupo de elementos materiales se cuentan la tarjeta madre, el monitor, el teclado, etc.; mientras que los elementos intangibles son los programas de sistema y las aplicaciones.

Una computadora sin programas no tiene ninguna aplicación concreta, así se trate de la má-



Figura 1

quina más poderosa y veloz, y viceversa, un programa sin una computadora no sirve de nada. En todo caso, comparando, sería equivalente a una persona en vida vegetal o a un fino equipo de sonido que no es alimentado por ningún tipo de señal, sea del sintonizador, del reproductor de CD o de la grabadora.

En el ejemplo del equipo de sonido, el hardware sería el aparato, con su amplificador, reproductor de CD, sintonizador, tocacintas, etc., en tanto que el software equivaldría a la música grabada en cintas y discos (figura 1).

De esta manera, cuando escuchamos hablar de una computadora con un procesador Pentium, con determinado tipo de monitor, cierta cantidad de memoria RAM y capacidad de disco duro, únicamente se está describiendo el hardware del sistema. Así mismo, cuando se menciona que la máquina incluye precargado al sistema operativo "X" y programas para procesamiento de textos, bases de datos, hoja de cálculo, presentaciones, comunicaciones, etc., se está describiendo el software del sistema (figura 2).

Insistimos: hardware y software son elementos inseparables, por lo que uno carece de sentido sin el otro, así como no sirve para nada un fino equipo de sonido si no se capta la señal de la radio o no se dispone de ningún tipo de música grabada; o al contrario, no tiene sentido poseer toda la colección musical de determinado



Por el contrario, una computadora está diseñada para la ejecución de tareas no predefinidas, y el hardware simplemente actúa como soporte para ejecutar una serie de instrucciones en software; son precisamente esas órdenes en software las que le dicen al equipo que procesos ejecutar. Por ejemplo, un programa de proceso de textos convierte al sistema en una máquina de escribir altamente perfeccionada; un programa de hoja de cálculo, permite sustituir los libros de contabilidad y calculadoras; con un programa gráfico podemos reemplazar la mesa de dibujo, etc.

Arquitectura modular de una computadora PC

Otra de las características que hacen muy diferentes a las computadoras en comparación con la electrónica de consumo es su construcción modular, por medio de la cual las piezas que forman una PC se separan en módulos claramente identificados. Enseguida nos referiremos a los cuatro grandes grupos que integran uno de estos equipos (figura 3).

Periféricos de entrada de datos

Tradicionalmente, estos elementos estuvieron representados por el teclado y el ratón; y en ocasiones se añadía una palanca de juegos o *joystick*; sin embargo, recientemente se han añadido algunos elementos adicionales, como una cámara de video para videoconferencia, un micrófono para captura de audio, rastreadores de imagen o escáner, etc.

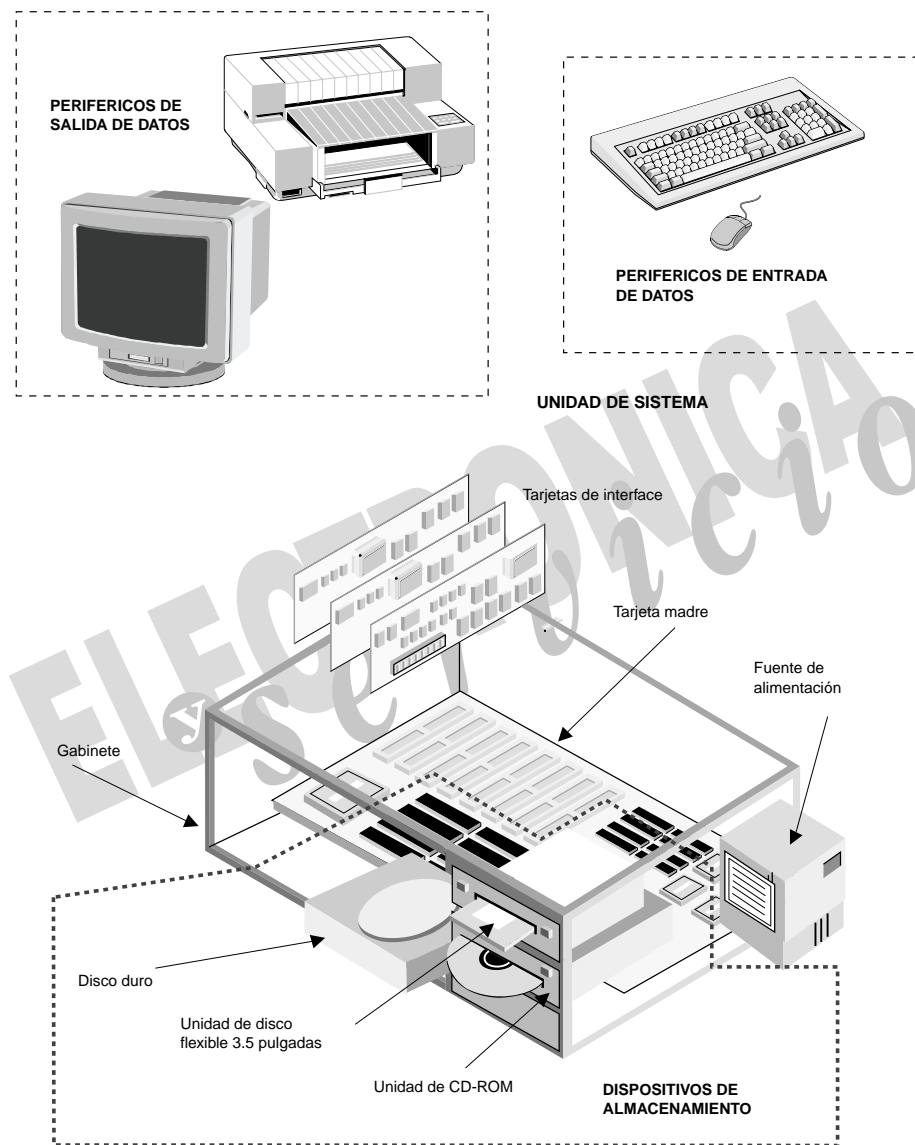
Elementos de proceso de información

Entre estos dispositivos encontramos como pieza principal al microprocesador, a la tarjeta madre, a la memoria RAM, a las tarjetas de interfaz (discos, puertos, video), a los buses de expansión, etc.

Dispositivos de almacenamiento de información

Los más conocidos de estos elementos son los disquetes y el disco duro, aunque recientemente se les han añadido la unidad de CD-ROM, las

Los periféricos de entrada aceptan la información del usuario y la convierten en un formato que el microprocesador "entiende". A su vez, este chip, apoyándose en la memoria electrónica y en otros circuitos, ejecuta los programas de aplicaciones. Durante el procesamiento la información puede guardarse o recuperarse de un dispositivo de almacenamiento. Por último, la información procesada se envía a los periféricos de salida, donde se convierte en una forma comprensible al usuario.



Hardware

Figura 2

cantante si no se tiene el aparato donde escuchar los discos.

La razón de esta relación tan estrecha estriba en el carácter multifuncional de un equipo de cómputo. Regresemos al ejemplo del equipo de sonido: aunque los modernos minicomponentes son capaces de procesar prácticamente cualquier señal de audio que les llegue, no podríamos hacer que dicho aparato funcione como una videograbadora o un televisor, ya que no fue diseñado para ello. Esta es una característica fundamental de los equipos de propósito específico; que una vez que se han cubierto aquellas posibilidades para las que fue diseñado el aparato, este no puede hacer nada más.

Figura 3

unidades removibles tipo ZIP y JAZ, las unidades de respaldo en cinta, y en máquinas más modernas, el DVD.

Periféricos de salida de datos

Por todos son conocidos el monitor y la impresora, que son los periféricos más reconocidos; sin embargo, poco a poco han aparecido algunos dispositivos nuevos, como son la tarjeta de sonido para producir audio en alta calidad, los lentes de visión virtual, etc.

Equipo necesario para el servicio a una computadora PC

Queda claro, entonces, que el proceso de detección y corrección de fallas en computadoras PC es completamente distinto a lo que estamos acostumbrados; por una parte, en un gran porcentaje de los casos los problemas que se presentan en un sistema tienen que ver más con el software que con el hardware, así que se pueden corregir sin necesidad de tocar un solo tornillo del equipo; por otro lado, y debido a la estructura modular de estas máquinas, cuando algún elemento de hardware comienza a presentar problemas basta con identificarlo plenamente y sustituirlo por un módulo nuevo, para que se dé por concluida la reparación.

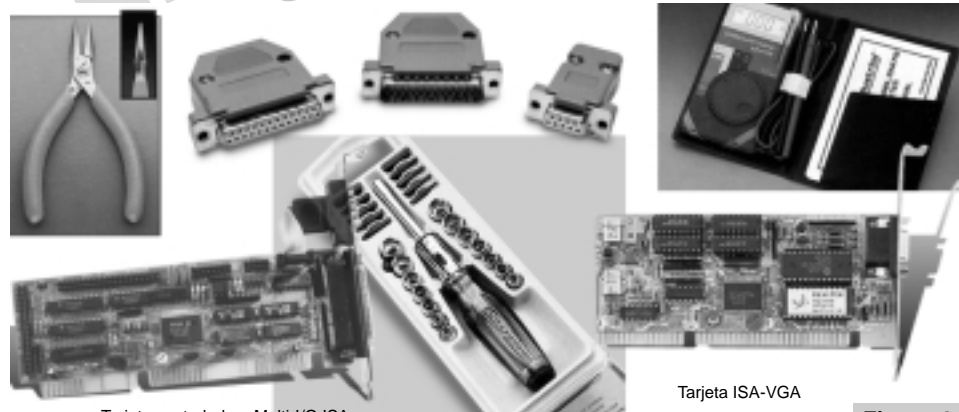
Es por ello que las herramientas y elementos que se recomiendan como auxiliares en la reparación de computadoras personales, son muy distintos a los que se emplean en el servicio electrónico normal. A continuación presentamos una lista breve de aquellos elementos que consideramos prácticamente indispensables para dar servicio a PC's.

Herramientas y componentes

La lista de las herramientas y componentes necesarios en el servicio a este tipo de sistemas es la siguiente (figura 4):

- Juego de desarmadores: de cruz, planos, tipo Torx y, si es posible, una serie de dados de diferentes medidas.
- Pinzas de punta y de corte.
- Multímetro de bolsillo, analógico o digital.
- SIMMS y DIMMS de memoria RAM, suficientes para sustituir algunos que se sospechen defectuosos.
- Tarjeta de video ISA-VGA (PCI con 1MB para máquinas modernas).
- Controladora Multi-I/O ISA (ya no se necesita en máquinas actuales)
- Loopbacks de prueba para puertos serial y paralelo.

Loopbacks de prueba de puertos



Tarjeta controladora Multi-I/O ISA

Tarjeta ISA-VGA

Figura 4

- Algunos disquetes sin formatear. Es suficiente una caja de discos de 3.5 de alta densidad.
- Para el caso de sistemas multimedia, no olvide llevar algunos CD-ROM, tanto originales como del tipo grabable, para comprobar el funcionamiento del lector de CD's. También conviene tener a la mano algún CD de música, para comprobar el correcto funcionamiento de la tarjeta de audio.
- Para personal más especializado, convendría tener a la mano una tarjeta de diagnóstico POST con sus tablas de códigos respectivas, para diagnosticar sistemas "muertos".

Discos sistema

A los disquetes que contienen grabados los archivos mínimamente indispensables para el arranque de una computadora, se les llama discos sistema. Recuerde que la máquina, al ser encendida, ejecuta una serie de rutinas de auto-prueba y enseguida busca un sistema operativo en la unidad declarada como A. Si lo encuentra, lo carga en la memoria RAM, de lo contrario se dirige a la unidad C (el disco duro) para su ejecución.

Un disco sistema es una herramienta muy importante para ejecutar determinadas pruebas en la máquina.

Para preparar un disco sistema en la línea de comandos de DOS, introduzca un disquete sin formatear y escriba la orden:

```
FORMAT A: /U/S
```

Al finalizar el proceso, tendrá un disquete con los archivos necesarios para arrancar el sistema desde la unidad A. Para comprobarlo, teclee DIR A: y observe el archivo COMMAND.COM, que es el único visible, aunque también estarán presentes el MSDOS.SYS y el IO.SYS, que tienen atributos de "sólo de lectura".

Si su disquete ya está formateado introduzca la orden:

```
FORMAT A: /U/Q/S
```

El resultado final será el mismo. También puede escribir:

SYS A:

En este caso, sólo se transferirán los archivos de arranque sin modificar la información que pudiera contener el disquete.

En el caso de Windows 95, para crear este disco sistema es necesario hacer doble "clic" sobre el icono de "MI PC", hacer un "clic" con el botón derecho sobre la unidad A, señalar la línea "Dar formato", y en el cuadro de diálogo que aparece, indicar que se desea transferir los archivos de sistema (si el disco no está formateado, primero hay que hacerlo).

Aunque teóricamente podría arrancar una computadora con un disco sistema de cualquier sistema operativo, hay ciertas diferencias que en la práctica obligarán a reunir una colección de disquetes que permita enfrentarnos a múltiples situaciones:

- Disco sistema MS-DOS 6.0 ó 6.2 con DBLSPACE (el duplicador de disco para estas versiones); adicionalmente, en este disco es recomendable grabar utilerías usuales como programas de diagnóstico, comandos externos del DOS, antivirus, etc.
- Disco sistema MS-DOS 6.22 con DRVSPACE (el duplicador de disco para esta versión). La misma indicación anterior.
- Disco sistema de Windows 95 (sólo archivos de arranque y configuración). Este disco será indispensable para un correcto diagnóstico de máquinas que traen precargado este sistema operativo, ya que posee ciertas particularidades como los nombres de archivos largos, que en caso de arrancar con un DOS normal podrían perderse o no ser reconocidas.
- Disco sistema de Windows 95B (se identifica fácilmente porque la pantalla inicial dice "Windows 95 Internet Explorer"), el cual ya incluye una nueva característica denominada FAT32, que no es reconocida por ninguna de las versiones anteriores del sistema operativo.
- Disco sistema de Windows 98.

Con esto habremos cubierto el 90% de las computadoras que hay en el mercado, y prácticamente el 100% de las que se encuentren en el am-

Figura 5

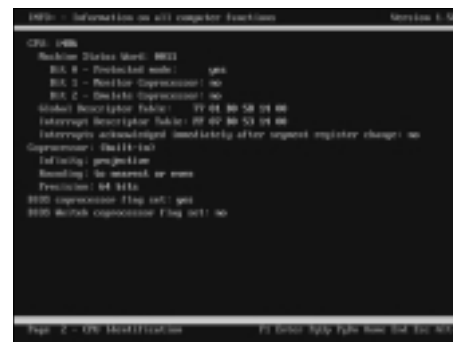
Pantalla del Norton Commander, un programa para la administración de archivos en DOS.



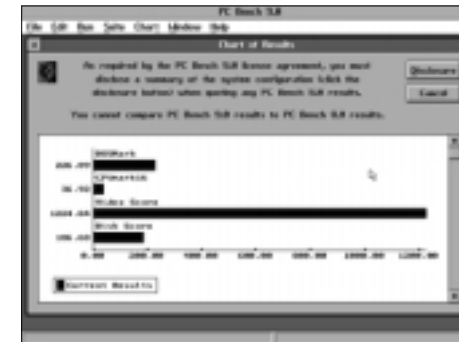
Pantalla del FontMinder, un programa para administración de fuentes en Windows.



Dos ejemplos de utilerías para el usuario



Utilería para obtener información básica de la PC.



Programa para analizar el desempeño del sistema.

biente que estamos tratando. Procure siempre utilizar el disco con el sistema operativo que coincida con el que tiene cargado el sistema en el disco duro, ya que así garantizará la menor incidencia de conflictos posible (existen casos en que si arrancamos un sistema con alguna versión incorrecta del sistema operativo, éste ni siquiera reconoce al disco duro).

Utilerías para el servicio

Las utilerías, son programas diseñados para realizar procesos que no necesariamente contribuyen a la producción de resultados, como los que se obtienen, por ejemplo, con un procesador de textos o una base de datos, pero facilitan el manejo de la computadora o apoyan las tareas del servicio.

Según su perfil de aplicación, se dividen en: utilerías para el usuario y utilerías para el servicio.

Entre las primeras están los programas de apoyo operativo, como administradores de archivos, visores de imágenes, herramientas de respaldo, de compresión de archivos y, en general, todas aquellas actividades que facilitan el manejo de la computadora o constituyen recursos operativos adicionales (figura 5).

En contraste, las utilerías para el servicio son programas que permiten obtener datos del sistema, diagnosticar su operación, optimizar el desempeño y recuperar información. En esta

categoría se encuentran herramientas que permiten comprobar el rendimiento del sistema, localizar y corregir errores en disco duro, administrar memoria, detectar y erradicar virus, rescatar información, resolver problemas entre programas, etc. La gama es amplia, tanto como las necesidades de mantenimiento, reparación, optimización y actualización de una computadora (figura 6).

La correcta operación de estas utilerías depende del conocimiento que de ellas tengamos; así que le recomiendo que estudie cuidadosamente los programas de diagnóstico y reparación con los que cuente, para conocer sus alcances y limitaciones.

Primeros pasos para el servicio

Siempre que trabaje por primera vez con una computadora con problemas, el paso inicial es comprobar el arranque del sistema; para ello, tendrá que encender la máquina y observar cuidadosamente todo el proceso de arranque, desde el momento en que detecta la tarjeta de video hasta la carga del sistema operativo.

En muchas ocasiones, basta con analizar cuidadosamente este arranque para advertir la naturaleza del problema (si el sistema encuentra alguna anomalía durante la rutina de auto-prueba inicial, generalmente expide un mensaje en pantalla indicando la falla).



Utilería para defragmentar el disco duro y mejorar el desempeño del sistema.



Utilería para detectar y erradicar virus informáticos.

Figura 6

Si el arranque no se completa y en la pantalla no hay ninguna indicación de lo que puede estar mal, hay que recurrir a una herramienta especializada: la tarjeta de diagnóstico POST. El uso de esta tarjeta es muy sencillo, pero sobre ello no hablaremos en este momento, pues le dedicaremos un artículo posteriormente.

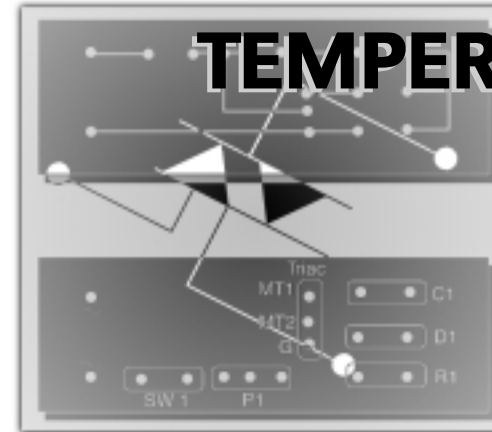
Si el sistema alcanza a cargar el sistema operativo, pero por alguna razón no termina de hacerlo, es momento de recurrir a los discos de sistema. Apague la máquina, vuélvala a encender y entre al *Setup* (por lo general, basta con pre-

sionar la tecla DEL o SUPR durante el arranque inicial), entre al *ADVANCED SETUP* y compruebe que el orden de búsqueda del sistema operativo sea primero A y luego C. Guarde esta configuración e inserte su disco sistema en unidad A; notará que cuando la máquina busque el sistema operativo ya no lo leerá del disco duro C, sino desde el disquete.

Ya que haya concluido la carga del sistema operativo, lo más recomendable es aplicar una clínica de detección y erradicación de virus informáticos, para lo cual necesitaremos de

CONTROL DE TEMPERATURA PARA CAUTIN

Oscar Montoya Figueroa



Introducción

De todos es conocido que muchos de los circuitos electrónicos que se soldan tienen un límite de resistencia a la temperatura; cuando ésta es rebasada, se producen en el circuito daños internos que provocan la mala operación del sistema en donde está colocado. Un cautín con control de temperatura es caro; pero si ya tiene usted un cautín sencillo, sólo tiene que agregar el circuito que enseguida describiremos para hacerse de una herramienta profesional.

Teoría de operación del Triac

La regulación de temperatura se logra mediante el control de la cantidad de corriente eléctrica que es aplicada al elemento calefactor; a mayor intensidad de corriente, mayor temperatura alcanzará el dispositivo. Dado que un cautín se alimenta de corriente alterna, debemos utilizar un Triac como elemento de control de la corriente eléctrica.

Recordemos que un Triac es un dispositivo semiconductor de tres terminales bidireccional; es decir, puede conducir la corriente eléctrica en

En este artículo presentamos un circuito práctico que, mediante un control electrónico ajustable, permite regular de 30 a 50 watts la temperatura de un cautín; las piezas para armarlo se pueden conseguir fácilmente en el mercado. Hemos elegido un control de temperatura, puesto que esta herramienta es muy necesaria para el técnico en servicio electrónico y el estudiante.



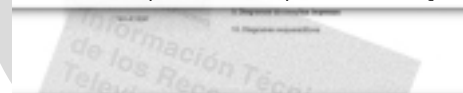
Clave	Manual de Servicio Samsung (TV)	Precio
M1	Chasis K1	\$50.00
M2	Chasis KCT52A	\$60.00
M3	Chasis KCT53A	\$70.00
M4	Chasis Plus 1TV	\$50.00

Con \$240.00 te llevas los cuatro manuales y un videocassette de Televisores Bio-Vision de Samsung



Clave	Manual de Servicio Samsung (CD)	Precio
M5	MAX-610	\$60.00
M6	MAX-630	\$60.00
M7	MAX-850/860	\$60.00
M8	MAX-870/880	\$60.00

Con \$240.00 te llevas los cuatro manuales y un videocassette de Servicio a Reproductores de Compact Disc de Samsung



Clave	Título	Precio
M9	Manual Aiwa Mecanismos de Reproductores de CD, Modelos 4ZG	\$60.00



Clave	Título (Samsung)	Precio
M10	Manual Mecánico DX7-R/DX7-RC (VCR)	\$50.00
M11	Manual Mecánico Cámaras 8mm	\$50.00
M12	Manual de Servicio Videograbadoras SV-A180P/SV-A130P, SV-A100PCX	\$50.00
M13	Manual de Servicio Cámara 8mm SCA20/SCA23	\$70.00
M14	Manual de Entrenamiento Cámara de Video	\$120.00



CENTRO JAPONES DE INFORMACION ELECTRONICA, S.A. de C.V.
 Norte 2 No.4, Col. Hogares Mexicanos, Ecatepec Edo. de México, C.P. 55040
 Tels. 787-1779 y 770-4884, Fax. 770-0214
 Correo electrónico: j4280@intmex.com
 Tienda: República de El Salvador Pasaje 26, local 1 Centro, D.F. Tel. 510-8602

utilerías antivirus especiales. El uso de cada antivirus dependerá de la marca de la utilería que haya elegido; así que le recomendamos estudiar cuidadosamente el manual de instrucciones respectivo, para así aplicarla correctamente.

Si hasta aquí no hay problemas, será momento de iniciar un proceso de búsqueda de fallas más agresivo: para ello, utilice programas especializados de diagnóstico, como el NDIAGS de Norton Utilities, el programa QA Plus o el Check It. Si detecta que algún componente está dañado, lo mejor será reemplazarlo por uno nuevo, ya que el tiempo que se pierde tratando de recuperar, por ejemplo, una unidad de *floppy* no se justifica ante el bajo precio de estos elementos.

Mención especial merecen los problemas que afectan al disco duro, ya que en este elemento se tiene almacenada información que puede resultar muy valiosa. Si por alguna razón el sistema no tiene acceso al disco duro, lo mejor será utilizar algún programa especializado para la recuperación de información, como el RESCUE, el Norton Disk Doctor o programas similares. Recuerde que lo más importante de una computadora no es el microprocesador, ni el monitor, ni siquiera el disco duro, sino la información que está almacenada en su interior.

Hay ocasiones en que, por la pérdida o corrupción de algún archivo, resulta indispensable cargar nuevamente el sistema operativo o alguna aplicación en particular; así que avísele al cliente que siempre tenga a la mano los disquetes o el CD-ROM respectivo. Este proceso suele ser largo y tedioso, pero en ocasiones es la única solución para recuperar el control sobre el sistema de cómputo.

Si con todo lo anterior ya consigue un arranque sin problemas, una carga de sistema operativo rápida y fluida, así como la correcta ejecución de aplicaciones, podemos decir que la computadora ya está arreglada.

Seguramente habrá algunos conceptos que no le han quedado claros; sin embargo, en próximos números abordaremos diversos temas al respecto, con lo que suponemos podrá usted tener una mejor formación en la reparación de computadoras PC.

Símbolo esquemático de un Triac

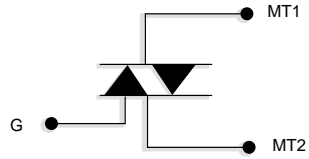


Figura 1

ambos sentidos. Su símbolo electrónico se muestra en la figura 1.

Las terminales de este dispositivo se describen como MT1 (que corresponde a la terminal principal 1), MT2 (que corresponde a la terminal principal 2), y G (que corresponde a la terminal compuerta). En la figura 2 vemos dos Triacs típicos.

El Triac en polarización de corriente directa

Para polarizar un Triac con voltaje de corriente directa, sólo se conecta el voltaje de la fuente a las terminales MT1 y MT2. Al aplicar el voltaje de corriente directa al Triac, éste se comporta como un interruptor abierto (corte) y entonces impide que la corriente lo atraviese. En la figura 3 se observa un Triac con polarización de corriente directa.

Cuando un Triac es polarizado con voltaje de corriente directa, basta un pulso de disparo en su terminal G para hacer que pase del estado de

Polarización de un Triac con un voltaje de corriente directa

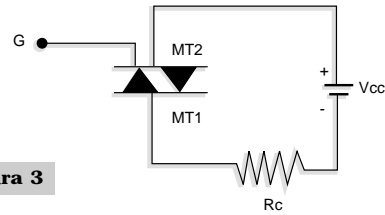


Figura 3

Disparo de un Triac con polarización de voltaje de corriente directa

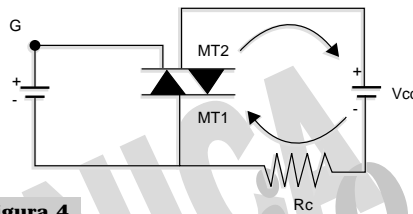


Figura 4

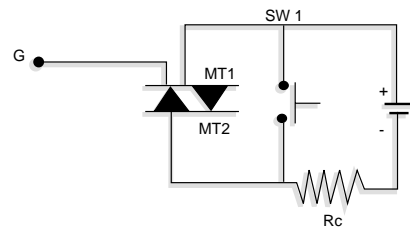
corte (no-conducción) al estado de saturación (conducción). Este voltaje es generado por un pulso positivo, tomando como referencia negativa la terminal principal que se encuentre polarizada negativamente.

En la figura 4 vemos cómo se pone en conducción al Triac aplicando un pulso positivo a la terminal G con respecto a la terminal MT1.

El Triac se mantiene en estado de conducción en tanto el voltaje de polarización no sea cero o no se cortocircuiten sus terminales principales, tal como se indica en la figura 5.

Figura 5

Puesta a corte de un Triac, utilizando un interruptor



Variaciones de voltaje en una señal de corriente alterna

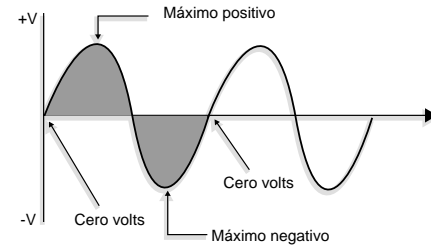


Figura 6

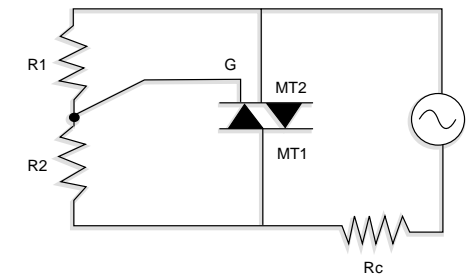
El Triac en polarización de corriente alterna

El voltaje de corriente alterna se mantiene cambiando continuamente de polaridad; inicia en cero y, antes de retornar a este valor, atraviesa por una etapa intermedia en la que se incrementa hasta alcanzar un valor pico positivo máximo; después cambia de polaridad con el aumento de su valor de voltaje inverso, hasta alcanzar un valor pico máximo negativo; finalmente su valor de voltaje negativo se reduce, hasta que retorna al valor de cero; así se reinicia el proceso de manera indefinida (figura 6).

Cuando el Triac se polariza con un voltaje de corriente alterna, la polaridad que se aplica en las terminales principales cambia y pasa por cero volts continuamente; de modo que aunque se aplique un pulso de disparo a la terminal compuerta G, el Triac sólo conducirá durante un semiciclo de la señal de corriente alterna. Para lograr entonces que el Triac se mantenga conduciendo durante ambos ciclos de la onda de

Figura 8

Circuito de polarización para el triac en C.A.



corriente alterna, necesitamos aplicar un pulso de disparo al inicio de cada uno de los semiciclos de la misma (figura 7).

Control de fase

La forma más sencilla de disparar un Triac cuando está polarizado con voltaje de corriente alterna, consiste en tomar una parte de este último y aplicarla a la terminal compuerta G del Triac (figura 8).

Ahora bien, para hacer que el Triac controle la cantidad de corriente que lo atraviesa, se utiliza un método conocido como «control de fase» (figura 9). Durante la primera porción de cada medio ciclo de la onda de corriente alterna, se mantiene al Triac abierto, lo que evita el flujo de corriente a través de la carga; pero en un valor de ángulo "a" específico, el Triac se pone en con-

Control de fase de una señal de C.A.

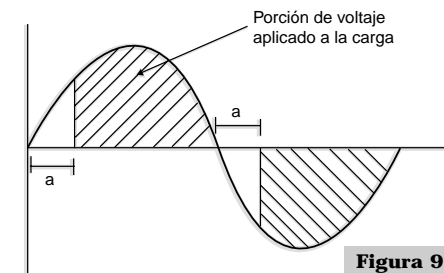
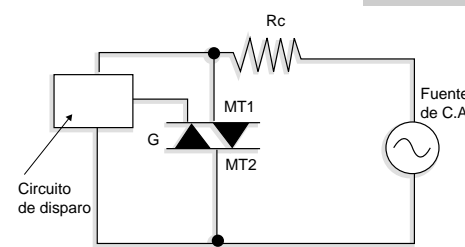


Figura 9

Circuito de polarización en C.A.

Figura 7



Triac en encapsulado para 4 amperes

Triac en encapsulado para 8 amperes

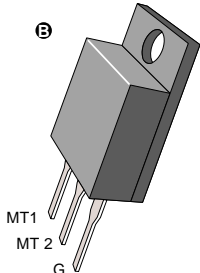
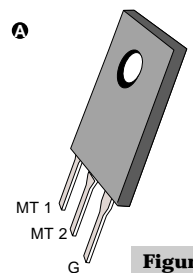
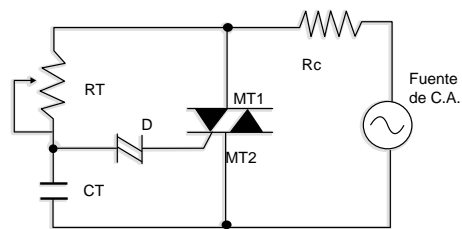
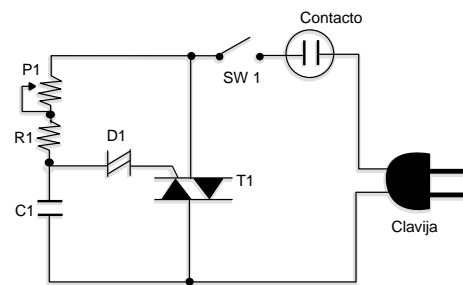


Figura 2

Figura 10**Circuito básico de control de fase para un Triac****Circuito esquemático de control de potencia****Figura 11**

ducción y, por lo tanto, permite el paso de la corriente eléctrica a través de la carga.

Variando el valor del ángulo "a", se modifica el tiempo en que el Triac permanece apagado y encendido; de esta manera se controla la corriente aplicada a la carga. Para un ángulo grande de "a", menor será el tiempo que permanezca encendido el Triac y, en consecuencia, la corriente total aplicada a la carga será menor; y cuando el valor del ángulo "a" disminuye, el Triac se mantiene más tiempo encendido, provocando así que por la carga circule una mayor cantidad de corriente total (ver nuevamente la figura 9).

En la figura 10 podemos ver el circuito básico para el control de fase de un Triac. En este caso, el Triac actúa como un interruptor electrónico que conduce la corriente eléctrica cuando se aplica una pequeña corriente de disparo en su terminal de compuerta. El Triac se apaga automáticamente cuando la corriente que lo atraviesa pasa por cero. En dicho circuito el capacitor CT se carga durante cada medio ciclo de la onda de corriente alterna, cuando la corriente circula a través del potenciómetro RT y la carga Rc.

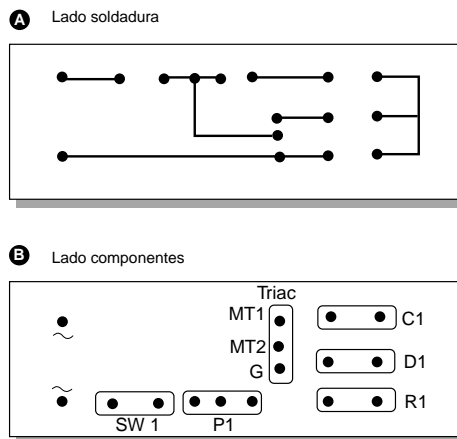
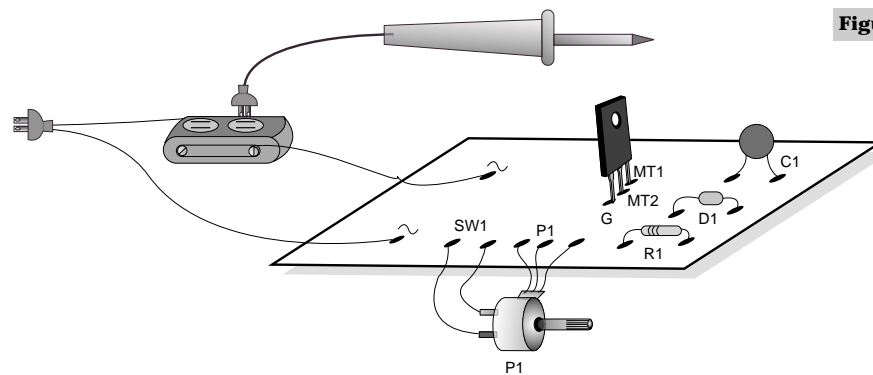
El hecho de que la carga se encuentre conectada en serie con RT, se considera para que el valor de éste sea varias veces más grande que la resistencia de la carga.

La carga acumulada en el capacitor CT se libera, cuando el voltaje almacenado en éste alcanza el valor de ruptura del Diac D (disparador bilateral). Esta energía produce un pulso de corriente a través del Diac D, haciendo que se dispare el Triac por el pulso en la compuerta G.

Puesto que el Triac y el Diac son dispositivos de disparo bilateral, no importa la polaridad de la onda de corriente alterna; en ambos sentidos se produce el mismo efecto. Los valores de RT y CT determinan el ángulo de fase con que el Triac se dispara, en ambos medios ciclos de la onda de corriente alterna.

El Triac como control de temperatura para caudín

Es momento de construir el circuito de control de corriente por fase, utilizando dispositivos discretos comerciales.

Figura 12**Figura 13**

Material

- 1 Triac 2N6071A o su equivalente ECG5603
- 1 Diac DC34 o cualquier otro con voltaje de ruptura aproximado de 35 volts (D1)
- 1 Resistor 120 ohms a 1/2 watt (R1)
- 1 Capacitor cerámico de 104K a 250volts (0.1pfd) (C1)
- 1 Potenciómetro lineal de 200 Kilohms con switch (P1)
- 1 Clavija
- 1 Contacto eléctrico
- 2 Metros de cable número 22
- 1 Placa para circuito impreso de 5x5 cm
- 1 Plumón de tinta permanente
- 1 Broca de 1mm
- 250 ml de solución de cloruro férrico

Procedimiento

La asignación de terminales para el Triac 2N6071A, se especifica en la figura 2A.

El circuito de control que ensamblaremos se muestra en la figura 11; observe que el circuito se alimenta a través de una clavija que va conectada a la red comercial de alimentación de corriente alterna de 127 volts; también se ha adaptado un contacto eléctrico, en el que debe conectarse la clavija del caudín a controlar. Con el interruptor SW1, que incluye el mismo potenciómetro P1, se puede encender y apagar el caudín. Si se manipula el control deslizante del potenciómetro P1, puede controlarse la corriente aplicada al caudín (y por ende, la temperatura del elemento calefactor).

El Triac que se emplea en este circuito ha sido diseñado para manejar corrientes de hasta 4 amperes; por eso recomendamos utilizarlo con caudines de 30 a 50 watts máximo. Si se observa calentamiento en el Triac, lo aconsejable es utilizar un disipador de aluminio.

En la figura 12A, apreciamos el diagrama del circuito impreso por su lado de soldadura. Por su parte, el circuito de control de temperatura puede realizarse fácilmente mediante la técnica de plumón; utilice éste para copiar el dibujo sobre la tablilla de impreso del lado del cobre. Luego, al dibujar las pistas anchas evite que éstas queden juntas.

Sumerja la placa en una solución de cloruro férrico, a fin de que se desprenda el cobre de las partes no cubiertas por el plumón. Por último, enjuague bien con abundante agua.

Para efectuar las perforaciones en los puntos de soldadura, utilice la broca de 1 mm. En la figura 12B tenemos el diagrama visto desde su lado de componentes. Asegúrese de insertar correctamente el Triac en las perforaciones, ya que de lo contrario el dispositivo puede sufrir daños permanentes.

Finalmente, en la figura 13 se muestra el diagrama pictórico del circuito completo para el control de temperatura del caudín.

Tenga mucho cuidado cuando realice las conexiones; sólo hasta que se tenga absoluta certeza de que éstas son correctas y de que se encuentran perfectamente aisladas, el circuito podrá ser probado.

ADQUIERE LOS CURSOS MAS COMPLETOS DE ELECTRONICA

PROXIMO NUMERO

Noviembre 1998

Búsquela con
su distribuidor
habitual

Curso práctico de Televisión a Color Moderna

(1 libro y una cinta de pruebas y ajustes)

\$330.00

Curso práctico de Reproductores de Compact Disc

(1 libro y un CD de pruebas y ajustes)

\$250.00



Ciencia y novedades tecnológicas

Perfil tecnológico

- El láser y los conceptos de la luz

Leyes, dispositivos y circuitos

- Diodos zener

Qué es y cómo funciona

- Televisión digital

Servicio técnico

- Electrónica digital en equipos de audio y video. Tercera y última parte.

- Teoría y reparación de fuentes conmutadas en tv y videograboras Sony
- Sintonizadores de canales en televisores modernos

Electrónica y computación

- Las rutinas de arranque de la PC

Proyectos y laboratorio

- Circuito de control para nivel en tanques de agua

Diagrama

- Reproductor de CD Aiwa

CENTRO JAPONES DE
INFORMACION ELECTRONICA
Norte 2 No.4, Col. Hogares Mexicanos,
Ecatepec Edo. de México, C.P. 55040
Tels. 787-1779 y 7704884, Fax. 770-0214.
Correo electrónico: j4280@intmex.com
Tienda: República de El Salvador Pasaje 26 Local 1,
Centro. Tel. 510-86-02

← Para mayor información

REFACCIONARIA

ELECTRONICA

GRAU, S.A.

REFACCIONARIA
ELECTRONICA
GRAU, S.A.

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

LOS PROFESIONALES EN PILAS Y BATERIAS

POWER **SONIC**
Sealed Lead-Acid Batteries

BLAUPUNKT

UNIVERSAL
Camcorder
Battery

Fits The Following Brands



© HITACHI
MINOLTA
RCA
SEARS

And More...
See Book For Models

POWER
Panasonic

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

EVEREADY

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

Si usa batería... usa Maxell
DURACELL®

VARTA
THE BATTERY EXPERTS

LINTERNA

PREGUNTE POR
PILAS ESPECIALES

Mayoreo y menudeo

MATRIZ

Camarones 112 (esq. eje 2 norte),
Col. Obrero Popular, 02840, México D.F.
Tel. (5) 325-0925 c/30 líneas.
Fax. 355-0041, s/costo 01 800 70 06000.
E-mail: steren@infosel.net.mx



STEREN®

CIUDAD DE MEXICO

CENTRO
Rep. del Salvador 20, Centro,
06000, México, D.F.
Tel. (5) 521-4327 al 33,
Fax. 512-0635,
E-mail: steren@infosel.net.mx

COAPA
Canal de Miranontes 2697,
Prados de Coapa, 04810,
México D.F. Tel. 677-02-77
Fax. 679-3309
E-mail: steren@infosel.net.mx

ECATEPEC
Vía Morelos 180, Nuevo Laredo,
55080, Ecatepec, Edo. de México,
Tel. (5) 787-4801 y Fax. 787-4685
E-mail: steren@infosel.net.mx

ERMITA
Nva. Ermita Itzapalapa 133-B,
Alfaro, Col. Flores M., 09820,
México, D.F. Tel. (5) 697-5048,
Fax. 697-4846,
E-mail: steren@infosel.net.mx

MEXICO-TACUBA
Calz. México-Tacuba 537,
Casa Esq. Mariano Escobedo
2 Oculistas, Col. Popoala,
11400, México, D.F.
Tel. (5) 396-8342, Fax. 396-8328,
E-mail: steren@infosel.net.mx

NAUCALPAN
Av. Gustavo Baz 98-2, casi esq.
Periférico, Fracc. Ind. Alice
Blanco, 53370, Naucalpan, Edo. de
México, Tel. 359-3797,
Fax. 358-8217,
E-mail: steren@infosel.net.mx

NEZAHUALCOYOTL
Av. Adolfo López Mateos No. 64,
entre Escalenilla y Zaragoza,
Col. Metropolitana, 1a. Sección
57730, Nezahualcoyotl,
Edo. de Mex., Tel. (5) 792-2012, Fax.
797-3163,
E-mail: steren@infosel.net.mx

PRODUCTO EMPACADO
Rep. del Salvador 20, 1er piso,
Centro, 06000, México, D.F.,
Tel. (5) 521-5652, 521-0985,
Fax. 521-2808,
E-mail: steren@infosel.net.mx

REVOLUCION
Av. Revolución 279-B (a 2
cuadras del Viaducto), Tacubaya,
11870, México, D.F.,
Tel. (5) 273-9935, Fax. 273-9936,
E-mail: steren@infosel.net.mx

TLALNEPANTLA
Sor Juana I de la Cruz 112-A,
esq. L. López Rayón, Centro,
54000, Tlalnepantla, Edo. de Mex.,
Tel. (5) 390-9097, Fax. 568-9165,
E-mail: steren@infosel.net.mx

LA VILLA
Calz. de Guadalupe 498-B,
(frente al teatro Tepeyac),
Col. Industrial, 07800,
Tel. (5) 5377182, Fax. 5372997,
E-mail: steren@infosel.net.mx

INTERIOR DE LA REPUBLICA

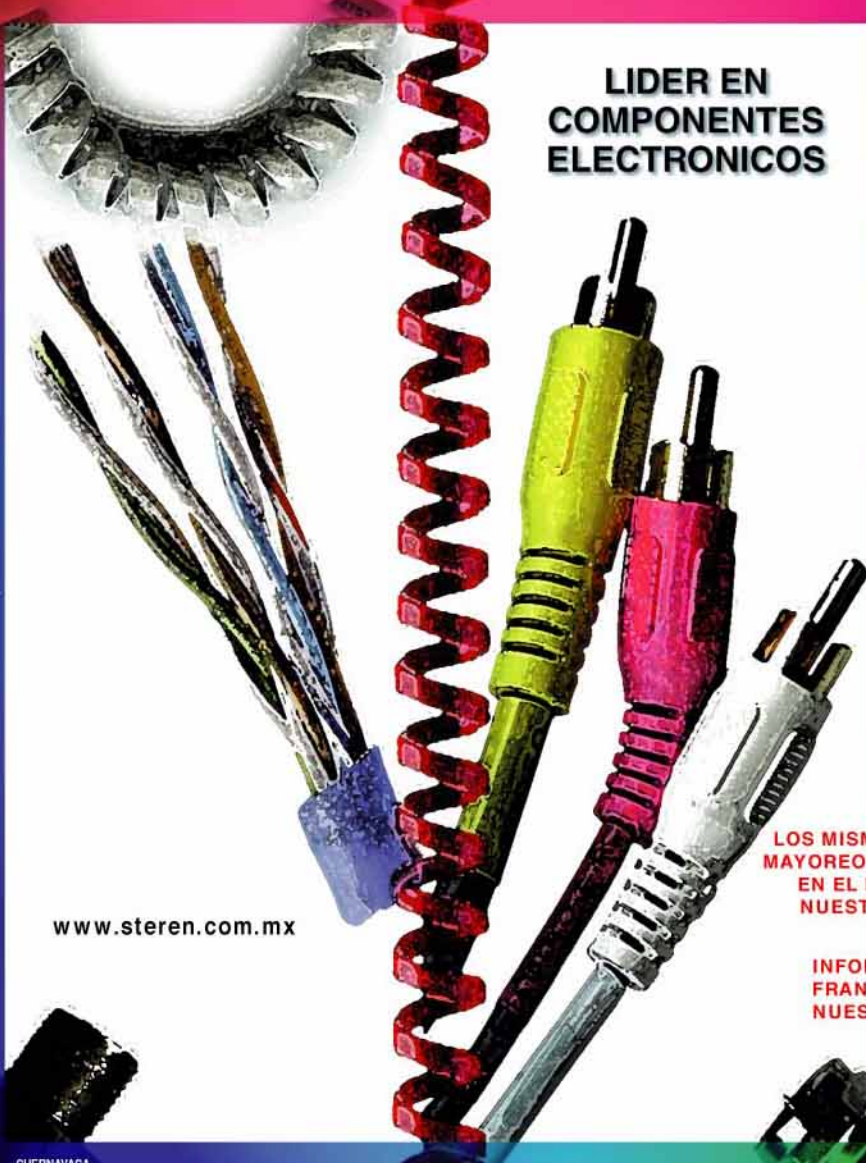
ACAPULCO
Av. Cuauhtémoc 124-C, Fracc.
Hormos, 36395, Acapulco, Gro.
Tel. (74) 86-0437, Fax. 85-2920,
E-mail: steren@infosel.net.mx

AGUASCALIENTES
Av. Adolfo López Mateos 223
Ota., entre Díaz de León y
Colón, Centro, 20000,
Aguascalientes, Ags.
Tel. (49) 15-1404, Fax. 18-3111,
E-mail: steren@infosel.net.mx

CANCUN
Av. José López Portillo 619,
Región 92 Mz. 20, Lote 15
Cancún, Q. Roo
Tel. (99) 923-5945, Fax. 23-5946,
E-mail: steren@infosel.net.mx

CHIHUAHUA
Avenida 503 (frente al palacio de
Justicia), Centro, 31000,
Chihuahua, Chih.
Tel. (14) 10-1065 Fax. 10-1067,
E-mail: steren@infosel.net.mx

CD. JUAREZ
Av. Independencia 1345-E, Col.
Los Olivos, 32510, Cd. Juárez,
Chihuahua, Tel. (16) 23 0690,
Fax. 16 3610



LIDER EN COMPONENTES ELECTRONICOS

www.steren.com.mx

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

INFORMES SOBRE
FRANQUICIAS EN
NUESTRA MATRIZ

CUERNAVACA
Bldv. Adolfo López Mateos 102-1,
casi esq. Plan de Ayala, El Vergel, 62400,
Cuernavaca, Mor.,
Tel. (73) 18-3588, Fax. 18-0689,
E-mail: steren@infosel.net.mx

DURANGO
Insurgente 203-C Pte., entre Pabón y
Pérez, Centro, 34000, Durango,
Dgo. Tel. y Fax. (18) 13-7198,
E-mail: steren@infosel.net.mx

GUADALAJARA
López Cotilla 51, esq. Huerto, Centro,
44100, Guadalajara, Jal.,
Tel. (3) 614-4979 y 614-1879
Fax. 614-6419, E-mail:
stereng@infosel.net.mx

LEON
Díaz Mirón 122, entre E. Zapala y
Pino Suárez, Centro, 37000,
León, Gto.,
Tel. (47) 16-8094, Fax. 16-8127,
E-mail: steren@infosel.net.mx

MERIDA
Calle 60 No. 551-B entre 69 y 71,
Centro, 97000 Mérida, Yuc.
Tel. (99) 23-5945, Fax. 23-5946,
E-mail: steren@infosel.net.mx

MONTERREY
Colón 130 Pte., entre Juárez y Colegio
Civil, Centro, 64000, Monterrey, N.L.
Tel. y Fax. (8) 375 0241 C/6 líneas,
E-mail: steren@infosel.net.mx

MORELIA
Cuauhtémoc 53, entre Aliende y Madrid,
Centro, 50000, Morelia, Mich.,
Tel. y Fax. (43) 12-1984,
E-mail: steren@infosel.net.mx

ORIZABA
Dahabara 311-B, entre Trujano y Las
Cáscaras, Centro, 89000, Orizaba, Oax.
Tel. (951) 640-52,
E-mail: steren@infosel.net.mx

PUEBLA
Colón 130 Pte., casi esq. 16 de Septiembre,
Centro, 72000, Puebla, Pue.,
Tel. y Fax. (22) 42-6770,
E-mail: steren@infosel.net.mx

QUERETARO
Corredor 125 Sur, casi esq.
Zaragoza, Centro, 76000, Queretaro, Qro.
Tel. (42) 24-3292, Fax. 24-0090,
E-mail: steren@infosel.net.mx

SAN LUIS POTOSÍ
Av. Universidad 515, Centro, 78000,
San Luis Potosí, S.L.P.,
Tel. (48) 12-5337, Fax. 14-1946,
E-mail: steren@infosel.net.mx

TAMPICO: En proceso de apertura

TOLUCA
Av. Miguel Hidalgo No. 310, Centro,
50000, Toluca, Edo. de Mex.,
Tel. (72) 15-7282, Fax. 15-7253,
E-mail: steren@infosel.net.mx

TORREON
Av. Allende 575 Pte.
Zona Centro, 27000, Torreón, Coah.
Tel. (17) 16-9333, Fax. 16-9313
E-mail: steren@infosel.net.mx

TUXTLA GUTIERREZ
2a. Calle Oriente Sur 145, Centro,
20000, Tuxtla Gutiérrez, Chi.
Tel. (951) 3-1296, Fax. 299-63
E-mail: steren@infosel.net.mx

VERACRUZ
Canal 224, esq. Ejón, Clavijero,
Centro, 91700, Veracruz, Ver.
Tel. y Fax. (29) 38-1744
E-mail: steren@infosel.net.mx