

PRUEBA DE COMPONENTES EN FUENTES DE ALIMENTACIÓN CONMUTADAS

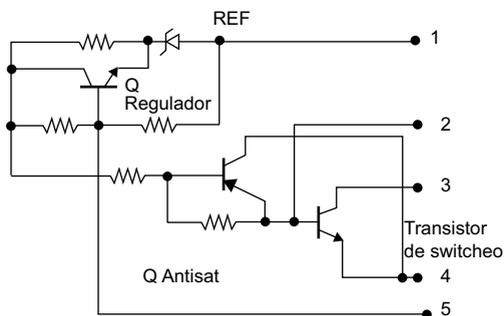
(Segunda y última parte)

Javier Hernández Rivera

En este artículo, sugeriremos un método para conocer el estado de los componentes normales y especiales, que se utilizan en fuentes conmutadas de televisores y en otros aparatos electrónicos. Este método contribuirá a ahorrarle tiempo y dinero; de hecho, el objetivo fundamental es diagnosticar sólo las piezas que se encuentran dañadas en el circuito, para no tener que hacer gastos innecesarios por piezas de repuesto que realmente no hacen falta en el momento.

Figura 17

Circuito interno del STR53041



Circuitos integrados

Además de que no puede llevarse a cabo por métodos tradicionales, es muy difícil hacer una prueba eficaz de los circuitos integrados de fuente conmutada. Pero si se conoce la estructura interna de los mismos, es posible realizar algunas pruebas que serán muy útiles cuando deseemos analizar este tipo de componentes. El primer paso es, como ya dijimos, consultar el diagrama electrónico interno del circuito integrado; y con base en este diagrama, podremos realizar ciertas mediciones que, en la mayoría de las veces, servirán para conocer las condiciones en que se encuentran principalmente los transistores de poder de dichos circuitos integrados.

Veamos el procedimiento para probar uno de estos componentes en específico: el IC regulador de poder STR 53041, cuyo circuito interno se muestra en la figura 17.

Como vemos en esta figura, el IC consta básicamente de tres transistores que están marcados como *Q Reg*, *Q antisat* y *Q switcheo*. Por su ubicación dentro del circuito in-

tegrado, el que puede revisarse y más nos interesa es el transistor de poder Q switch; se encuentra conectado en las terminales 2, 3 y 4, y debe verificarse como un transistor convencional (figura 18).

En esta figura se especifican los valores obtenidos en mediciones hechas con multímetro digital y con multímetro analógico.

Note que las mediciones obtenidas cuando el transistor está en buenas condiciones son muy similares a las que se obtendrían de la prueba de un transistor normal.

IC UPC1093J

Este circuito integrado se utiliza como control de regulación de voltaje en varios tipos de televisores. Su circuito interno equivalente se muestra en la figura 19.

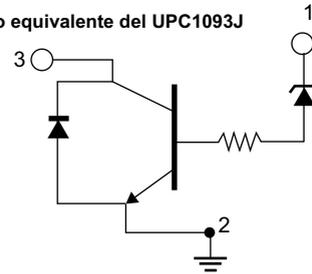
Observe que el circuito interno es muy sencillo, porque sólo consta de tres elementos: un transistor bipolar, una resistencia de polarización o limitadora de corriente y un diodo zener.

En las figuras 20A y 20B se señala cuáles son las mediciones que deben efectuarse para detectar si este IC se encuentra en buen estado.

Para comprobar en forma dinámica el buen funcionamiento de este IC, es reco-

Figura 19

Circuito equivalente del UPC1093J



mendable realizar la prueba señalada en la figura 21.

Al pulsar momentáneamente SW, el óhmetro conectado registrará una disminución en la resistencia que existe en la unión C-E. Le recomendamos que haga esta medición con un multímetro analógico.

Este procedimiento también sirve para comprobar los reguladores que se encuentran en los televisores Sony. Los IC a que hacemos referencia son el SE115, SE135 y otros similares.

Transformadores de alta frecuencia

Debido a las características de este tipo de transformadores, probarlos es más difícil que probar transformadores convenciona-

Figura 18

Prueba del circuito STR53041

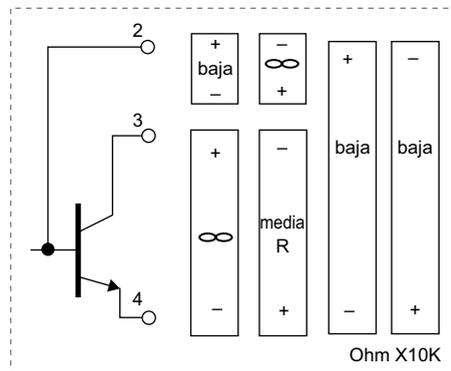
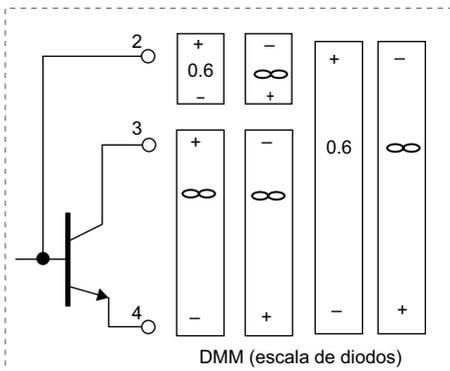
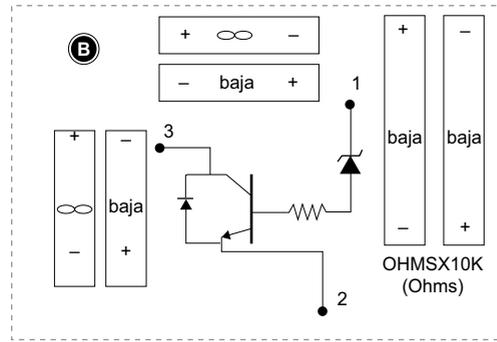
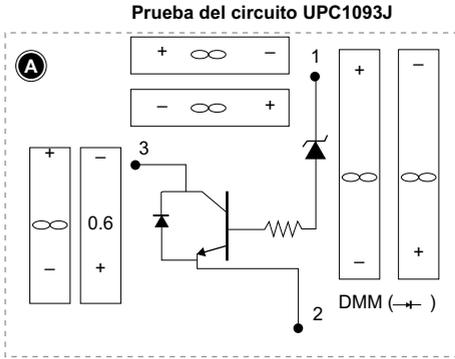


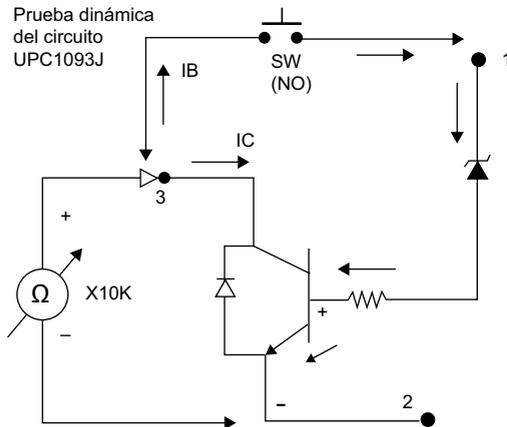
Figura 20



les. Pero hay ciertas maneras de hacerlo, como explicaremos enseguida.

En vista de que los transformadores utilizados en fuentes de alimentación conmutadas trabajan con señales pulsantes de muy alta frecuencia (hasta 200 KHz), pueden ser pequeños y tener pocas espiras, las cuales van devanadas en un núcleo de ferrita. El hecho de que tengan pocas espiras, limita la información que sobre su estado puede obtenerse a través de la prueba de resistencia óhmica. Por tal motivo, recurriremos a la aplicación de varias pruebas alternativas para localizar las fallas que normalmente se producen en este tipo de componentes.

Figura 21



Pruebas básicas con multímetro

1. Verificación de la continuidad en cada uno de sus devanados (figura 22).

Esta primera prueba debe aplicarse a cada uno de los devanados de un transformador de alta frecuencia. La finalidad es verificar que ninguna bobina interna esté interrumpida.

Un devanado en buenas condiciones marcará una resistencia muy baja, casi igual a la que se obtendría al poner en corto las puntas del óhmetro.

Por otra parte, de una bobina abierta se obtiene una lectura infinita de ohmios. Y a veces, cuando las uniones de los devanados hacen falso contacto en sus uniones hacia las terminales que se conectan a la placa de circuito impreso, se obtienen lecturas

Figura 22

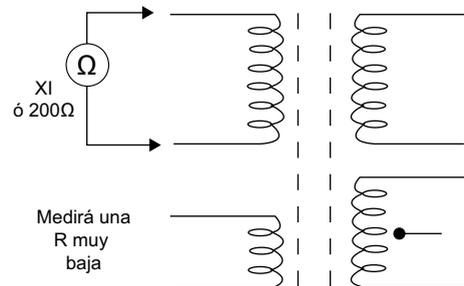
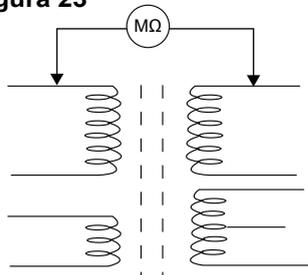


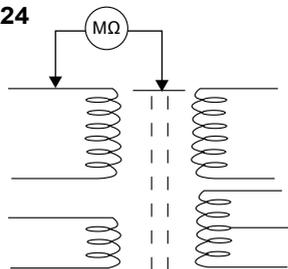
Figura 23

del orden de los cientos de ohmios e incluso kilo-ohmios.

2. Continuidad o fuga entre devanados (figura 23).

Debido al calor que llegan a alcanzar los transformadores de alta frecuencia, en ocasiones se funde el esmalte que aísla a cada uno de los devanados e incluso el material que los mantiene separados; y cuando esto sucede, se producen fugas entre ellos o se ponen en corto. El corto no ocurre entre las espiras de un mismo devanado, sino de un devanado a otro. Y como el corto se presenta cuando el transformador está conectado dentro del circuito real, ocasiona que se dañen componentes asociados.

Para realizar esta importante prueba, los devanados del transformador tienen que verificarse con un mega-ohmetro (puede usar

Figura 24

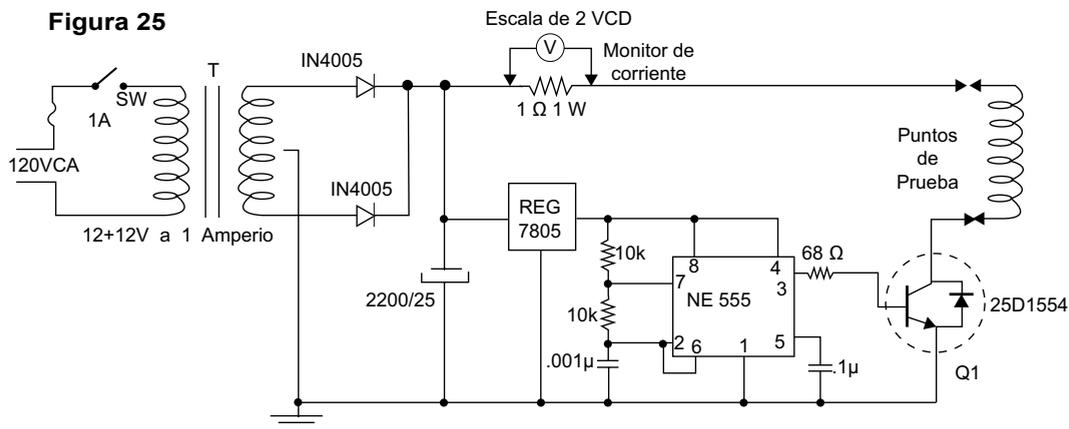
el que viene incluido en la mayoría de los multímetros digitales).

3. Corto entre devanados y núcleo (figura 24)

También hay que medir la resistencia óhmica (con mega-ohmetro) entre el núcleo de ferrita y cada uno de los embobinados del transformador; debe ser infinita; y si llega a marcar un valor, significa que existe corto entre el embobinado y el núcleo; y esto traería como consecuencia el mal funcionamiento de la fuente de alimentación (por ejemplo, se calentarían sus componentes).

4. Prueba de señal inducida o dinámica (figura 25)

Con el circuito que se muestra en la figura, probaremos los transformadores de fuentes conmutadas, los fly-backs de televiso-

Figura 25

res, los transformadores de standby y hasta los transformadores excitadores de la etapa de barrido horizontal (TV).

Este circuito, cuyo diagrama a bloques se observa en la figura 26, opera en unos 50 KHz, y es útil para obtener buenos resultados en la comprobación de los transformadores de alta frecuencia, mediante el método de inducción.

Remítase a la figura 25, y observe que el circuito eléctrico general consta de una fuente de alimentación (formada por un transformador reductor de voltaje con protección que se basa en un fusible de 1A y un interruptor de encendido y de apagado) y una sección rectificadora y filtradora de voltaje de alimentación (que va al transformador de ferrita sujeto a prueba).

En la línea de alimentación existe una resistencia en serie de 1 ohmio a 1 watt, que nos sirve para indicar, por medio de la caída de voltaje que se produce a través de ella, la corriente que circula hacia el circuito que se está probando.

Medida en una escala de voltios de CD, la caída de tensión que existe en las terminales de dicha resistencia es proporcional a la corriente que circula por ésta. Y para que la medición resulte más precisa, es conveniente utilizar una escala de bajo voltaje del multímetro digital.

LM7805 forma parte del circuito regulador integrado de 5 voltios, el cual alimen-

ta de manera muy estable al circuito integrado NE555 (que se encarga de generar la señal requerida para la prueba). Para indicar que el aparato está activado, se puede agregar una resistencia de 330 y un LED en la terminal de salida del regulador de 5 voltios hacia la tierra del circuito.

La salida del oscilador (terminal 3) es seguida por una resistencia de 120 ohmios, misma que se encarga de controlar al transistor 25d1554. Este dispositivo es el encargado de dar poder a la señal generada en el oscilador de alta frecuencia.

Se ha seleccionado la frecuencia de aproximadamente 50 KHz, debido a las características propias del transformador de ferrita y con el fin de simular la operación dinámica del mismo.

A la salida del circuito se encuentran las dos puntas de prueba, las cuales se dirigen hacia el devanado primario del transformador sujeto a prueba.

NOTA: Antes de hacer esta prueba de inducción, es indispensable haber realizado satisfactoriamente las tres pruebas anteriores.

Dado que vamos a trabajar con señales de alta frecuencia de aproximadamente 50 KHz, también se requiere de una sonda que permita detectar la inducción de voltaje a través de los devanados secundarios. Esto debe

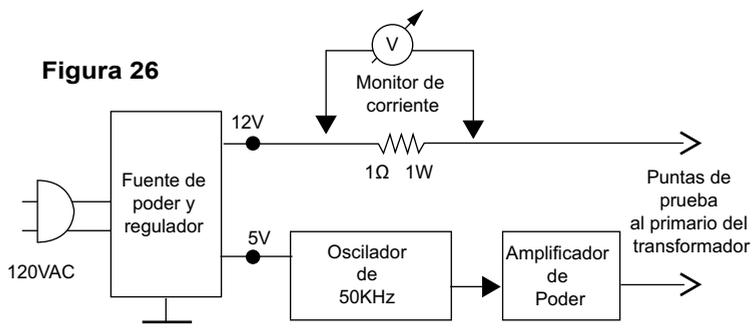
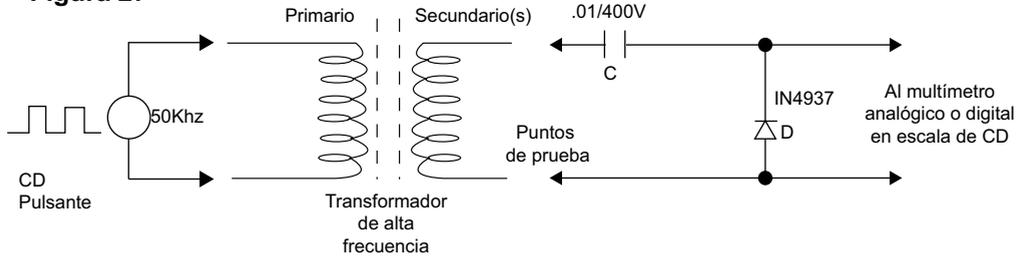


Figura 27



cumplir las exigencias técnicas de la señal que se está trabajando; o sea, el circuito que utilizaremos para tal fin.

Esta punta consta de un circuito doblador de voltaje o detector de voltaje de pico a pico, y cumple las exigencias de alta frecuencia que se requieren para la prueba (figura 27). Pero debe aclararse que como estamos alimentando el transformador con pulsos de voltaje de CD, la onda presenta cierta direccionalidad o polarización; y es que al medir voltajes inducidos en devanados secundarios, la inversión de las puntas en las terminales del voltímetro trae como consecuencia una ligera variación en la lectura del voltaje leído; mas esto no representa problema alguno para la medición.

Ahora que ya se tienen todos los elementos necesarios para probar con éxito los transformadores de fuentes conmutadas, conectaremos nuestro probador en el

transformador. Y mediremos éste como se indica a continuación.

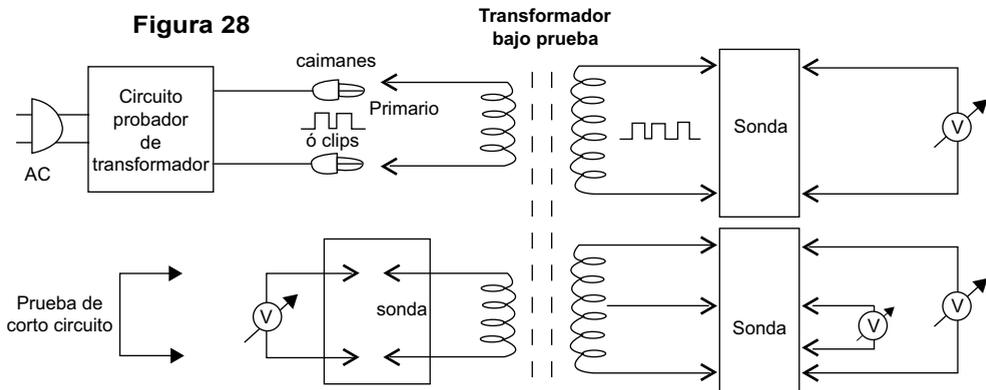
5. Prueba de inducción de voltaje en transformadores de alta frecuencia de fuentes conmutadas

Conecte el circuito como se muestra en la figura 28, y aliméntelo con la red de corriente alterna de 120 voltios. Si el transformador se encuentra en buenas condiciones, el voltaje será inducido de inmediato en los secundarios del dispositivo y se podrá medir sin ningún problema utilizando la sonda.

En caso de que haya corto entre una sola espira del mismo embobinado, la inducción de voltaje será casi nula comparada con los voltajes que se inducen cuando el transformador se encuentra en buen estado.

Esta medición debe realizarse en todos los secundarios, con el fin de comprobar el estado de cada uno de ellos.

Figura 28



Y como última prueba, se puede provocar un cortocircuito en el devanado de un transformador que esté funcionando bien. Verá que de inmediato disminuye el valor de los voltajes que se están midiendo, hasta llegar casi a cero.

Esta prueba puede aplicarse a los transformadores tipo PRT y standby de las fuentes conmutadas, e incluso a los transformadores de excitación horizontal o drivers.

Proceda de la siguiente manera:

- Localice los bobinados primario y secundarios del transformador sujeto a prueba.
- Coloque el generador en el primario y la sonda en el secundario (figura 29A). Se obtendrá entonces un voltaje de CD.
- Cambie la posición del generador y de la sonda. Y al verificar el voltaje, encontrará usted que es diferente al obtenido en la prueba anterior (figura 29B).

Observaciones

Si los resultados de las mediciones concuerdan con los de las pruebas anteriores, puede concluirse que el transformador se encuentra en buenas condiciones.

En bobinados secundarios, esta prueba debe hacerse en corto tiempo. Como se

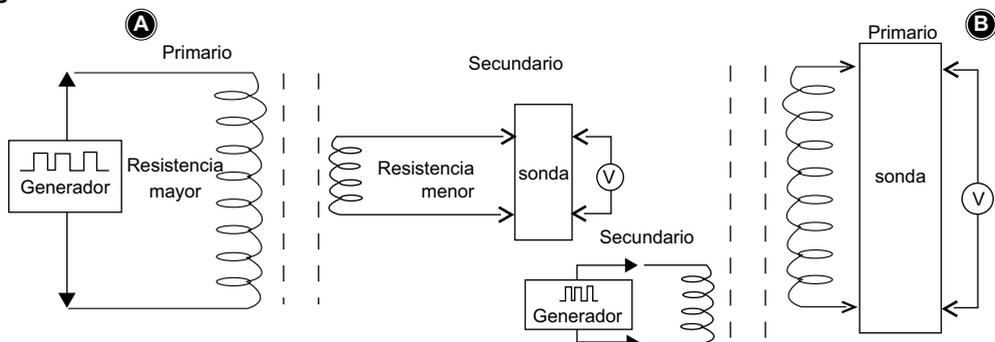
trata de piezas hechas con alambre muy delgado, pueden llegar a dañarse cuando se someten a pruebas de larga duración.

Durante estas pruebas, se producen voltajes inducidos a veces superiores a 100 voltios. Y a pesar de que no son peligrosos, pueden provocar una desagradable descarga eléctrica; por eso es recomendable que durante las pruebas no se sujeten los cables del transformador.

Otros métodos de prueba se basan en alguna característica del dispositivo susceptible de ser medida; por ejemplo, su inductancia o su corriente de consumo. Nos referimos a la prueba por variación de frecuencia cuando el transformador se conecta a un circuito oscilador; a la prueba en el consumo de corriente; a la prueba de inyección por medio del generador de funciones de una señal específica y análisis de sus formas de onda a través de osciloscopio; o a la prueba de eliminación del componente sospechoso por medio de su sustitución directa.

Ya sea que se elija un método en específico o se recurra a la combinación de pruebas diferentes, el fin básico es tener la certeza de que el transformador sujeto a prueba se encuentra en buenas condiciones.

Figura 29



VDR y ZENER

Los VDR y los zener forman parte de la fuente conmutada. Normalmente se encuentran dispuestos a la entrada de alimentación de corriente alterna, con el fin de formar una protección contra sobrevoltaje o fuertes descargas eléctricas en esta porción del circuito; y al evitar que tales magnitudes de corriente lleguen al resto del mismo, protegen contra daños a otros componentes tales como transistores de potencia y capacitores (figura 30A).

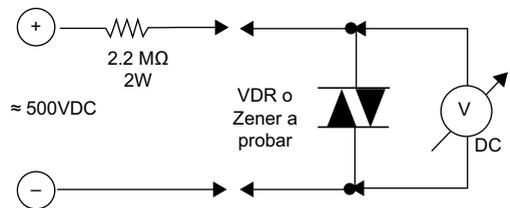
Generalmente los diodos zener se localizan después de la sección de rectificación y filtrado, a la salida de la fuente conmutada (figura 30B). Su función es evitar que cuando ocurra una falla en la regulación de la fuente, resulte dañada principalmente la sección de barrido horizontal. Sin esta acción protectora de los diodos zener, habría un incremento excesivo del voltaje que sale de la fuente y con el que se alimenta a los circuitos del aparato en cuestión.

Al llegar a su voltaje de ruptura, estos elementos se disparan de inmediato; y se ponen en corto, provocando que se abran las protecciones del circuito (ya sea fusible de línea, o resistencias de protección).

Para verificar los VDR y los diodos zener, es recomendable armar el circuito propuesto en la figura 31.

Este circuito consta de una entrada de aproximadamente 500 VCD (que no es un voltaje crítico), seguida por una resistencia limitadora de voltaje y de corriente (que sir-

Figura 31



ve como protección, para evitar la destrucción del dispositivo sujeto a prueba).

Al componente que se está probando, se le ha de conectar en paralelo el voltímetro de corriente directa. Y este aparato registrará directamente el valor del voltaje de ruptura del dispositivo, ya que a este nivel empezará a conducir y provocará que se dañe la protección.

Tomando las debidas precauciones de aislamiento, el voltaje de 500 VCD se puede obtener de un triplicador de voltaje conectado directamente a la línea de corriente alterna comercial (figura 32). Dicho aislamiento puede realizarse por medio de un transformador con relación 1 a 1, o simplemente teniendo cuidado de no aterrizar el circuito y de no tocar con los dedos los componentes de su lado conductor o de sus terminales. Y en vista de que la prueba es muy delicada, debe efectuarse con precaución porque el voltaje de trabajo es muy alto. Todo debe quedar perfectamente aislado, y durante la medición usted no debe hacer contacto con ninguna pieza metálica.

Filtros

En muchas ocasiones, los filtros se colocan cerca del transformador o del elemento switcheador de poder. Cuando es así, son los principales causantes de que se desestabilice el circuito; y es que de una forma más directa que cualquier otro componente, reciben el calor irradiado en dicha zona; esto hace que envejezcan prematuramente o se

Figura 30

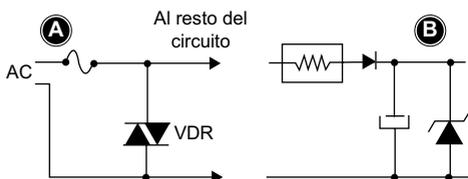
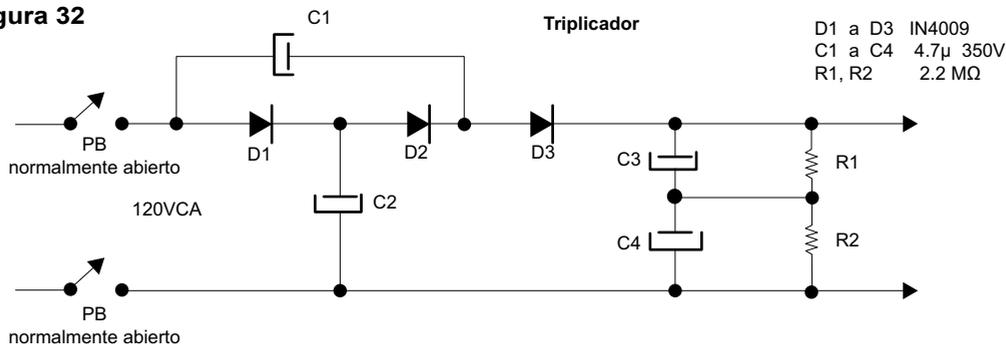


Figura 32



“sequen”, trayendo como consecuencia daños en el circuito.

Cuando baja la capacidad de los filtros en las fuentes conmutadas, y dependiendo del lugar en que se encuentren, pueden causar que el circuito deje de regular y que se incrementen los voltajes generados. Esto causará daños a los componentes principales del circuito, tales como los transistores de deflexión horizontal y los circuitos integrados reguladores (junto con sus protecciones). Por eso conviene hacer mediciones de voltaje en los circuitos ya reparados, con el fin de saber si se encuentra en un nivel adecuado.

Capacitores y resistencias

También los capacitores producen inestabilidad en la generación y manejo de señales de alta frecuencia, contribuyendo así a causar daños en la fuente.

Normalmente, las resistencias se alteran o se abren; y por esto, son las principales causantes de que la fuente conmutada no “encienda” o que al cabo de pocos segundos de haber encendido se apague. Tenga mucho cuidado con estos componentes. Le recomendamos que emplee un buen método para probarlos; cuando se trate de filtro y capacitores, de preferencia utilice circuitos detectores de fugas; también puede usar un medidor de capacidades, comparar un com-

ponente con otro y –en su caso– hacer las sustituciones necesarias pero empleando repuestos cuyas características sean iguales a las de las piezas originales.

Consideraciones finales

En algunas fuentes conmutadas, como interruptores de poder se utilizan transistores en push-pull (configuración simétrica). Para que estos transistores trabajen en simetría, deben tener igual factor de amplificación Beta o hfe. Entonces, cuando funcione el circuito, la corriente fluirá por igual en ambos. Si no se cumple tal condición, el calentamiento de un transistor será diferente al del otro. Y al cabo de poco tiempo, se dañarán.

Es recomendable comprar los dos transistores en una misma tienda (para asegurarse de que pertenezcan a un mismo lote) y verificar que por lo menos físicamente sean idénticos. También asegúrese de que sean iguales en la tinta y la serigrafía empleadas para marcar su nomenclatura.

Para medir correctamente la B o hfe, utilice siempre los aparatos adecuados; nos referimos a los probadores comerciales de transistores. Pero si usted no puede comprarlos porque son muy caros, cuenta con la opción de aprovechar un multímetro analógico o digital que tenga la función adecuada para hacer la medición de este parámetro. ⚡

Campana de SUSCRIPCIONES 2012

ELECTRONICA servicio

Prof. José Luis Orozco
Director de Electrónica y Servicio

1 El curso virtual de mayor éxito en Latinoamérica

Reparando fuentes de alimentación conmutadas en televisores de LCD, plasma y LED.



2 El nuevo curso virtual alternativo

Reparando tarjetas de lavadoras Mabe, Easy y GE (seminario nuevo, nunca impartido presencialmente).



3 El año 9 de Electrónica y Servicio

CD con los números de los números 97 al 108, incluyendo diagramas.



4 Credencial de descuento Tonami

Para que hagas tus compras en con descuento de los principales productos de Electrónica y Servicio.



Recibe Cursos Virtuales en tu suscripción a la Revista Electrónica y Servicio

Recibe los 12 números de la revista Electrónica y Servicio impreso para México y formato electrónico para los demás países



Pauta válida para todos los países del mundo

www.electronicayservicio.com

Seminario presencial

Reparación de computadoras automotrices ECU*

Conoce los procedimientos para localizar fallas a nivel componentes en la ECU



Instructor Jose Luis Orozco

*Seminario presencial impartido en México

100% práctico

Incluye gratis Curso Virtual Electrónica Digital

¡REVISAS LAS FECHAS EN NUESTRA PÁGINA WEB!
WWW.ELECTRONICAYSERVICIO.COM

Descarga el Curso Virtual

Reparación de Televisores LCD HD

(alta definición, a nivel de componentes)

Instructor: J. Luis Orozco Cuautle

Aplica en la reparación de monitores PC

Visita nuestro sitio web: www.electronicayservicio.com

sólo \$195.00

Curso Audiovisual Reparación de Computadoras LAPTOP

Aspectos básicos y herramientas para el servicio

Curso Audiovisual Reparación de Computadoras LAPTOP

Aspectos básicos y herramientas para el servicio

1 hora 30 min de Videos TOTALMENTE PRÁCTICOS Incluye Disco CD

Estructura básica de una computadora Laptop

Herramientas para el servicio

Optimización de recursos

Aspectos básicos y herramientas para el servicio

Creatividad • Digital

Curso Audiovisual Reparación de Computadoras LAPTOP

- Estructura básica de una computadora Laptop
- Herramientas para el servicio
- Virus y antivirus
- Optimización de recursos

Aspectos básicos y herramientas para el servicio

ELECTRONICA servicio



Reparación de Computadoras Laptop

Curso Audiovisual

Fascículo 1

Aspectos básicos y herramientas para el servicio

Una obra dividida en 4 fascículos

De venta exclusiva en

