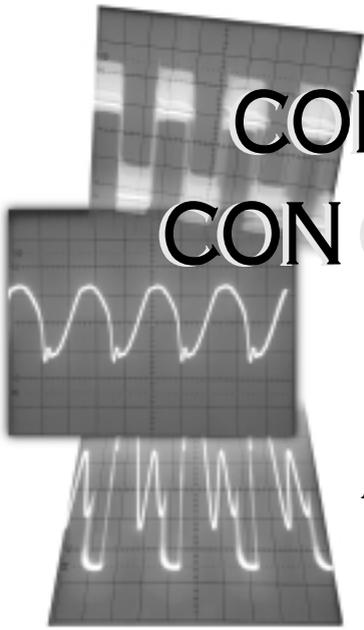


# COMO REPARAR FUENTES CONMUTADAS DE TV CON OSCILOSCOPIO O MULTIMETRO



*Armando Mata Domínguez y J. Luis Orozco Cuautle*

***En este artículo revisaremos el principio de operación de las fuentes de alimentación conmutadas empleadas en televisores; también se muestran los puntos o verifícar para diagnosticar fallas, ya sea con multímetro o con osciloscopio.***

***Hemos tomado como base de nuestras explicaciones los circuitos de alimentación de un televisor Daewoo (modelo CN-201A-B) y de un televisor Philips (modelo 20LW27).***

## **Introducción**

Por las ventajas que proporciona una fuente de alimentación de tipo conmutado, recientemente se han incluido en la mayoría de los equipos de electrónica de consumo. Una fuente conmutada brinda los voltajes de línea, desde 85 voltios, hasta con 145 voltios o 245 voltios de corriente alterna; además opera con una frecuencia de la misma línea de 50 ó 60 Hz. Sin embargo, por contar con circuitos de una complejidad mayor –comparados con los empleados en fuentes de tipo lineal– es conveniente que el técnico comprenda su operación, incluyendo la interpretación de los voltajes, corrientes, frecuencia y formas de onda que de ésta se generan.

## Estructura y teoría de la operación básica

Las fuentes de alimentación conmutadas que se utilizan en televisores y videograbadoras, están integradas por cinco partes o secciones importantes: circuito de entrada, circuito rectificador, sección de conmutación, sección de voltajes secundarios y sistema de retroalimentación (figura 1).

### **Circuito de entrada**

Comúnmente está integrado por el fusible de línea y reactores de radio frecuencia cuya finalidad es recibir y entregar la corriente alterna.

### **Circuito rectificador**

Conjunto de diodos en combinación con un filtro o capacitor del tipo electrolítico; ambos encargados de recibir voltaje de corriente alterna y convertirlo en voltaje de corriente directa de un valor aproximado de 150 a 180 voltios.

### **Sección de conmutación**

Conjunto de circuitos oscilador y transistor-conmutador que pueden ser de tipo bipolar (NPN o PNP) o MOSFET. Estos circuitos se encargan de

proporcionar una corriente pulsante a la bobina primaria del transformador con la finalidad de hacer patente el principio de Faraday sobre las bobinas secundarias; recuerde que este principio enuncia que toda bobina que se vea inducida por un campo magnético variable, proporciona un voltaje de corriente alterna cuya magnitud dependerá de la cantidad de vueltas que estructure a la misma. Por ello cada bobina secundaria proporcionará un voltaje de corriente alterna con diferente magnitud, que dependerá de la inductancia de las mismas.

### **Sección de voltajes secundarios**

Está integrada por los devanados secundarios del transformador en combinación con los diodos rectificadores y capacitores electrolíticos, cuya responsabilidad es convertir el voltaje de corriente alterna inducido en voltaje de corriente directa con diferentes valores, los cuales se encargan de alimentar a las diferentes secciones del equipo.

### **Retroalimentación**

Elemento de tipo opto-electrónico o inductivo indirecto encargado de informar al circuito

Figura 1

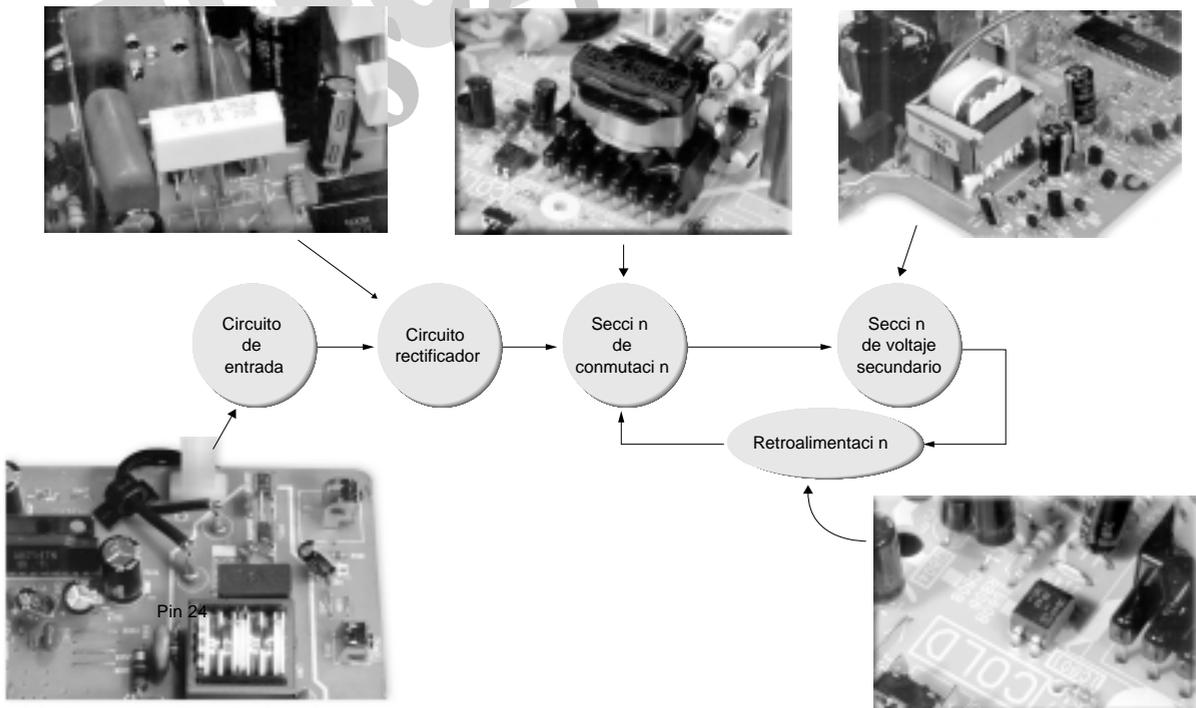
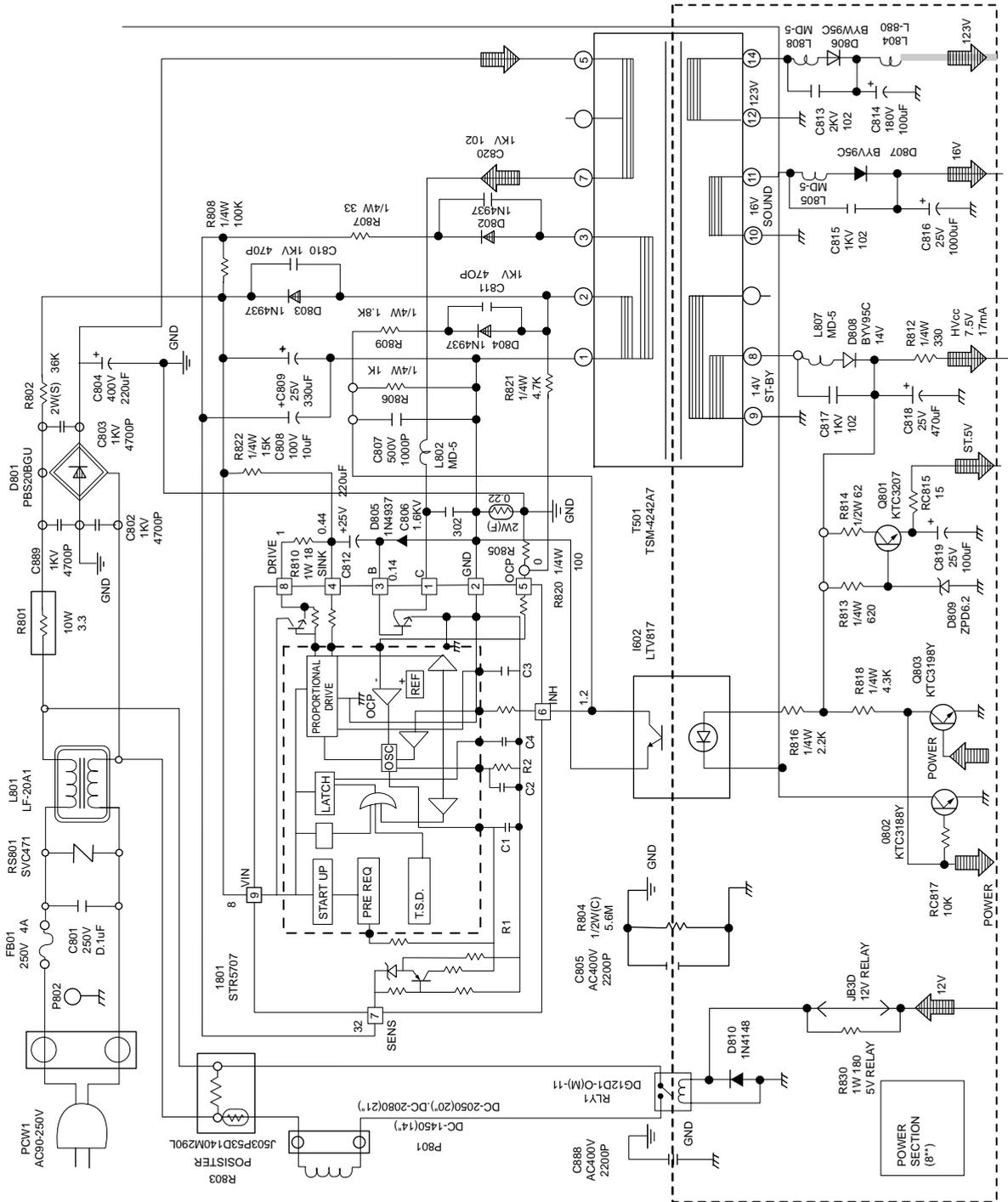


Figura 2

Diagrama esquemático de la fuente conmutada de un televisor Daewoo CN-201A-B



oscilador de las variaciones de voltaje que ocurren en las líneas de voltajes secundarios, para que, de esta manera, se regule el voltaje de salida y se altere así, la frecuencia o anchura de los pulsos en el circuito oscilador.

### Análisis del circuito de un televisor

Para facilitar la comprensión del funcionamiento de este tipo de fuentes, analizaremos la fuente de alimentación de un televisor de la marca Daewoo modelo CN-201A-B. Este tipo de fuente tiene la característica de poder funcionar con un voltaje de corriente alterna de línea que va de los 85 a los 245 voltios sin necesidad de realizar ajustes en ningún control.

En la figura 2 se muestra el diagrama esquemático, el cual tomaremos como referencia para el análisis. Observe que el voltaje de corriente alterna ingresa al circuito de entrada, que en este caso se encuentra integrado por un fusible de línea F801, que constituye el sistema de protección; el reactor de radio frecuencia L801, que impide las interferencias en un equipo alterno que se conecte a la misma línea; el sistema de absorción C801 y RS801, que absorbe los incrementos de voltaje de línea que pudieran dañar a la propia fuente de alimentación. El capacitor C801 absorbe incrementos rápidos, mientras que el varistor RS801 absorbe incrementos más duraderos.

El voltaje de corriente alterna que proporciona el circuito de entrada es rectificado por el puente rectificador D801 para que entregue un voltaje de CD a través del capacitor electrolítico C804; este voltaje se lleva hasta la terminal 5 de la bobina primaria del transformador T801 y sale por la terminal 7 del mismo transformador para continuar a través de la bobina L802 y pueda ser aplicado a la terminal 1 del circuito integrado STR5707. En la figura 3 mostramos el diagrama a bloques del interior de este último componente.

El transistor Tr1, que está colocado entre las terminales 1, 2 y 3 se encarga de efectuar la conmutación en el momento en que opera la fuente de alimentación.

Usted notará que la terminal 1 está conectada al primario de T801; de esta forma, cuando a

través de la terminal 8 se aplica un pulso en la base de Tr1 (terminal 3), este transistor comienza a conducir. Dicho pulso proviene del circuito oscilador, ubicado internamente, y pasa a través del capacitor C812.

La forma de onda que se obtiene en esta terminal es una señal pulsante, la cual provoca que el transistor conduzca de manera intermitente y, con ello, que la fuente esté próxima a operar.

Dentro del circuito integrado STR5707 existen las siguientes etapas principales:

1. Un transistor de conmutación (Tr1).
2. Un circuito oscilador.
3. Un circuito comparador de voltaje.
4. Un circuito de protección térmica.
5. Un circuito de protección contra sobre corriente u OCP (Over Current Protector).

En la tabla 1 se describe cada una de las terminales del circuito integrado.

### Proceso de operación de encendido

Cuando se realiza el encendido del televisor, el microprocesador envía por la terminal 42 una señal de alto hacia la base del transistor Q803; éste, a su vez, inicia su conducción y el voltaje en su colector desciende. Al descender el vol-

**Tabla 1**

Terminal	Símbolo	Nombre	Función
1	C	Colector	Colector del transistor de potencia
2	GND	Tierra	Tierra (emisor del transistor de potencia)
3	B	Base	Base del transistor de potencia
4	Sink	Sink	Entrada de corriente de base
5	OCP	Protección	Protector contra sobrecorriente
6	INH	Inhibidora	Entrada para controlar el encendido y apagado
7	Sens	Sensor	Entrada de control de voltaje (para regular)
8	Drive	Manejador	Terminal que recibe la corriente del transistor de potencia
9	Vin.	Ent.Volt.	Entrada de voltaje para el circuito de control

je se provoca que el transistor Q802 deje de conducir, lo que origina que el opto-acoplador interrumpa su funcionamiento.

Es por ello que el voltaje en la terminal 6 del circuito integrado se eleva a 1.2 voltios, y al mismo tiempo en la terminal 9 se aplica un voltaje superior a 5 voltios para hacer funcionar al circuito de START y propiciar de esta manera el funcionamiento del circuito oscilador interno.

Como se mencionó anteriormente, el circuito oscilador interno provoca el funcionamiento conmutado del transistor conmutador y la operación general de la fuente de alimentación y, por ende, el funcionamiento del televisor.

Dentro de este mismo circuito integrado está el circuito protector de temperatura TSD, el cual registra continuamente la temperatura del circuito integrado; de esta manera provoca el apagado del televisor cada vez que detecta que se alcanza una temperatura de 150°C como consecuencia de un consumo exagerado de energía. La temperatura normal de un transistor o circuito integrado es de aproximadamente 60° ó 70°C.

La medición correspondiente de este dato se puede hacer con un termopar o multímetro, que tenga la función de medición de temperatura. Coloque la perilla selectora en posición TEMPERATURA, y el sensor en la superficie del circuito integrado regulador.

Dentro del mismo circuito integrado está el circuito protector de sobre voltaje OVP, encargado de bloquear el funcionamiento de la fuente cada vez que detecta un incremento de voltaje que puede dañar las partes más sensibles; por ejemplo, la sección de salida horizontal; en este caso el circuito OVP se activa cuando el voltaje de la terminal 9 es superior a 10 voltios. Esta situación es detectada por elementos conectados entre las terminales 1 y 2 de la bobina secundaria del transformador T801 (vea figura 2).

También existe un circuito protector de sobre corriente OCP, que interrumpe el suministro de energía del televisor cuando detecta un sobre consumo de la misma.

El circuito LATCH, asociado al circuito oscilador interno, es una combinación de flip-flops; éstos se encargan de asegurar el bloqueo o la

Figura 3

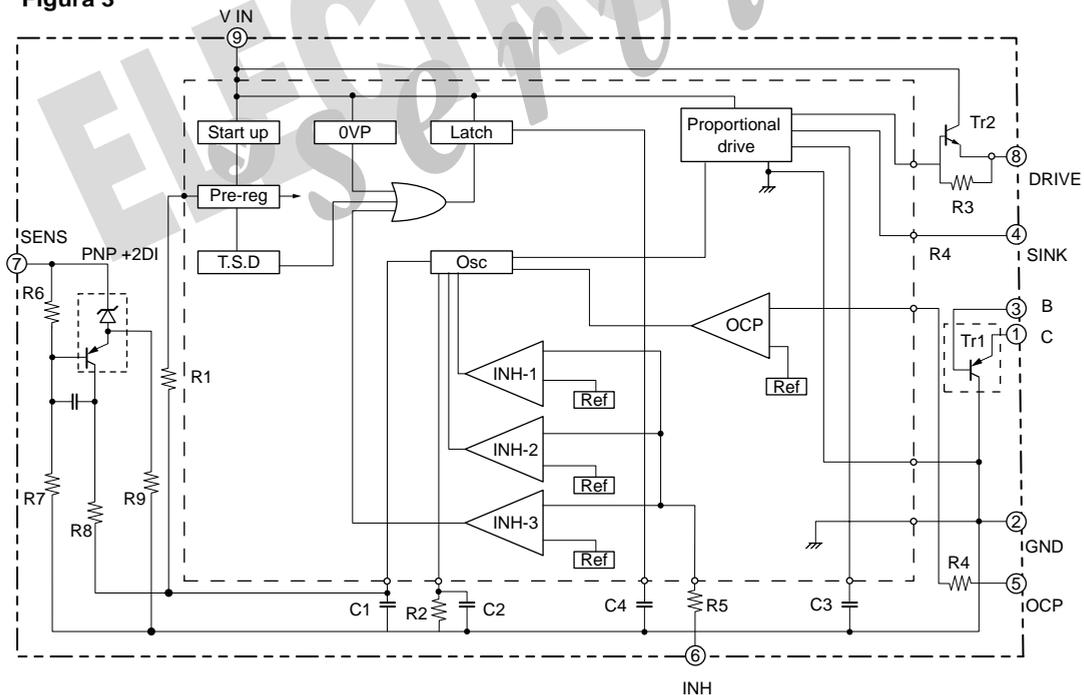
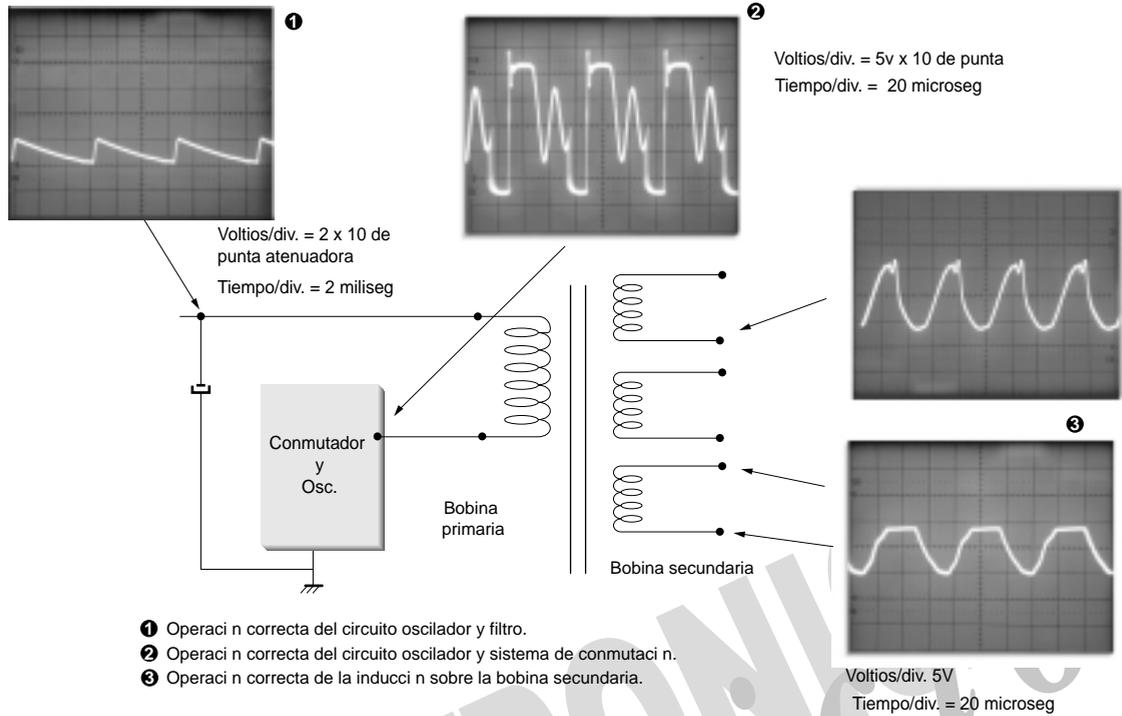


Figura 4



inactividad del mismo circuito oscilador cada vez que lo indique cualquiera de los circuitos TSD, OVP u OCP.

Tal como ya dijimos, cuando las fuentes de alimentación conmutadas se encuentran en funcionamiento, producen una corriente pulsante a través del embobinado primario del transformador (figura 4).

La correcta interpretación de estas señales es lo que nos da la pauta para localizar si existe un daño en cualquiera de los componentes que integran esta sección. Para llevar a cabo su lectura, necesita colocar la punta negativa del osciloscopio en tierra-chasis o tierra fría; en tanto, la punta de prueba positiva o trazadora debe ser colocada en la terminal de salida del circuito conmutador (en el caso del diagrama del televisor que estamos analizando, esta medición se debe realizar en la terminal 1). Enseguida, coloque la perilla SELECTOR DE FUNCIONES en DIV/VOLTIOS con 5 voltios y la perilla DIV/TIEMPO en 20 microsegundos; de esta manera podrá ob-

servar oscilogramas similares a los presentados en la figura 4.

Ahora bien, la producción de estas señales es posible gracias a la conducción intermitente del transistor de potencia, que regularmente viene dentro del circuito integrado, y que en algunas ocasiones también se instala fuera de este, como en el modelo 20LW27 de Philips (figura 5).

En la figura 6 se muestra el diagrama esquemático de la fuente de alimentación de este modelo, en el que se aprecia el transistor de potencia 7518, que es del tipo MOSFET P6AN60.

Es importante saber apreciar las formas de onda que se presentan en una fuente de alimentación conmutada cuando ésta se encuentra trabajando, y verificarlas con el fin de analizar las condiciones operativas de la misma, facilitando con ello la tarea de reparación al poder aislar con facilidad la sección dañada.

En la figura 4 se presentaron las señales que se aprecian en la operación de una fuente conmutada que no presentaba ningún daño;

Figura 6

Diagrama de la fuente de alimentaci n en el televisor Philips 20LW27

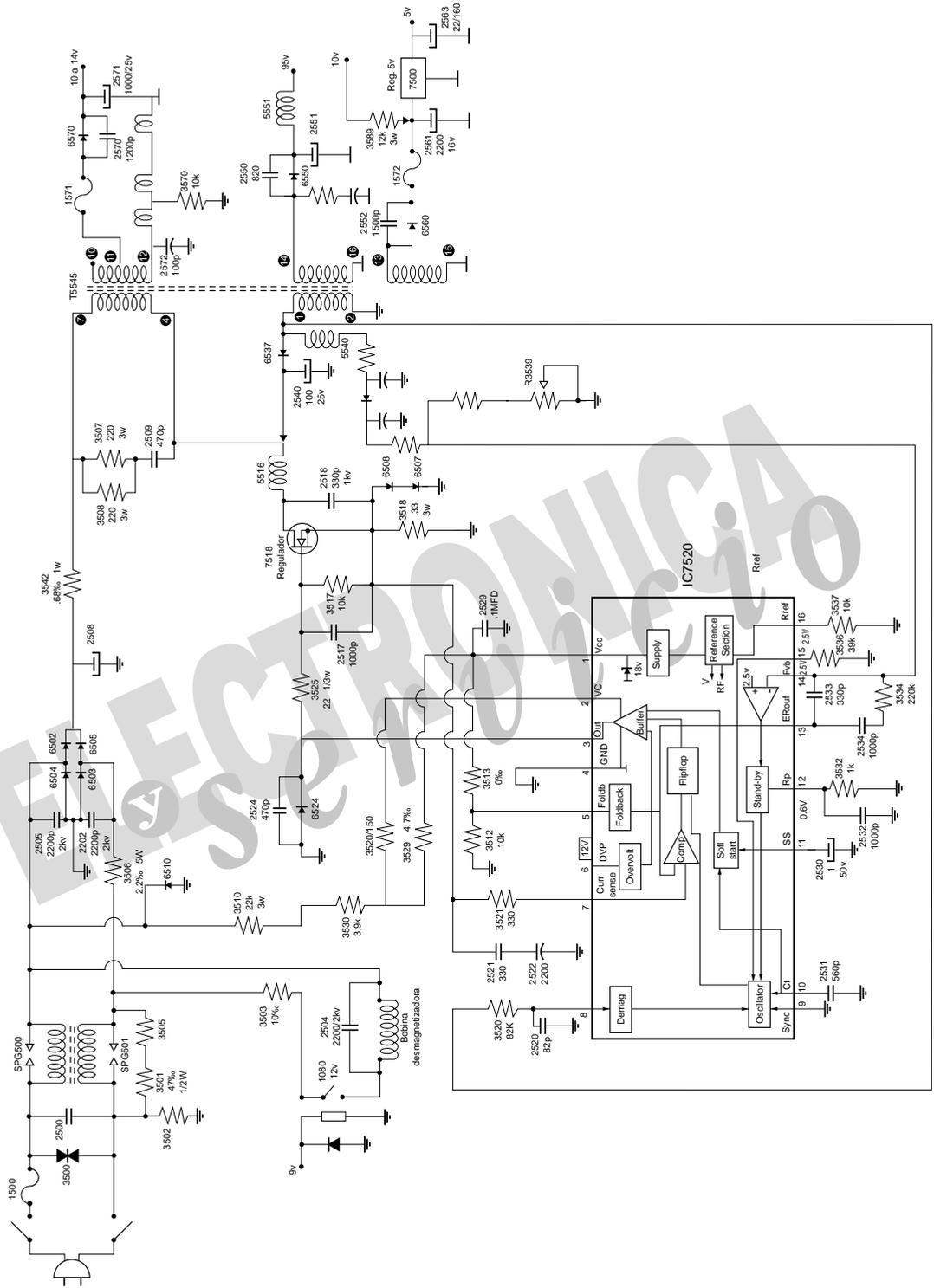
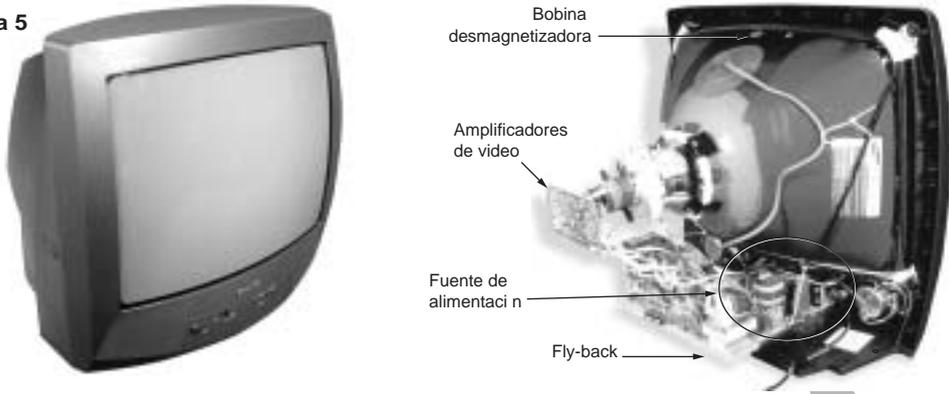


Figura 5



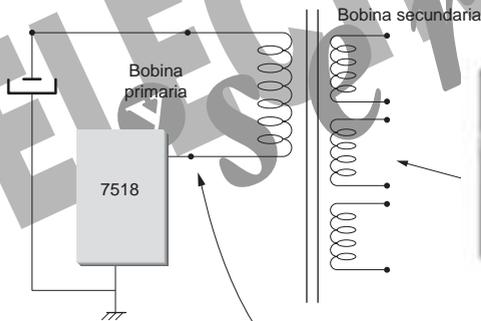
ahora, en la figura 7 se muestran las alteraciones que pueden llegar a presentar dichas señales; éstas nos indicarían, en cada caso, un daño en los componentes asociados al circuito oscilador. Ante esta situación, lo más recomendable es comprobar el funcionamiento de cada

uno de los componentes y verificar que la salida de la señal sea de forma correcta.

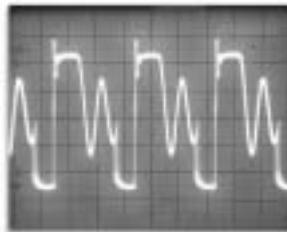
### Opciones alternativas

Otra medición que debe realizar es del voltaje que entrega la fuente de alimentación, para sa-

Figura 7

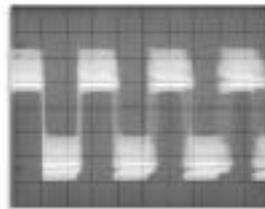
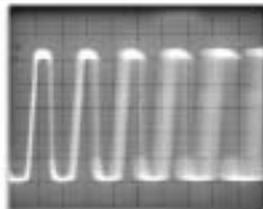


Las alteraciones en el circuito primario repercuten en la señal en la bobina secundaria, provocando daño en los diodos rectificadores de la sección secundaria. De inmediato, esto causa que el equipo deje de operar.



Forma de onda correcta

Esta distorsión en la señal indica alteraciones de frecuencia del circuito oscilador, lo cual origina sobrecalentamiento y daño del sistema de conmutación. La causa de esta falla puede ser un capacitor dañado asociado al circuito oscilador



La distorsión indica un sobrecalentamiento del circuito integrado, con el riesgo de daño en el mismo. La causa de la falla puede ser una anomalía en el mismo circuito, en algún elemento resistivo o en algún dispositivo asociado a la bobina primaria del transformador.

ber si está operando; la causa de que haya un sobre calentamiento en el transistor o transistores con que cuenta, puede ser un excesivo consumo de corriente por parte de la sección de salida horizontal del televisor. Cuando usted enfrente este problema, proceda a desconectar la fuente de alimentación de la tarjeta principal del televisor en cuestión. En caso de que el equipo que este reparando cuente con una pantalla de hasta 20 pulgadas, coloque en la línea de alimentación principal de la fuente un foco de 40 watts o vatios. Si al hacer esto la temperatura de los semiconductores de la fuente de alimentación se normaliza, significa que el problema está en la carga; o sea, en alguna de las secciones del televisor, por lo que podemos descartar una avería en la fuente de alimentación.

Una opción para medir la corriente de consumo de la carga, es conectando el amperímetro en serie con la alimentación o B+; si el televisor es de 20 pulgadas, normalmente la corriente será de 500 mA.

Es recomendable que también mida la frecuencia de operación de las fuentes de alimen-

tación, que dependiendo del tipo, será el resultado. La frecuencia de operación puede ubicarse en un rango que va de los 40 a los 200 KHz.

Para verificar estos parámetros puede utilizar un frecuencímetro: coloque la punta negativa al chasis y la punta viva o positiva a la línea de salida del circuito conmutador; es importante que se asegure que el frecuencímetro se coloque a través de la terminal alternadora, porque de lo contrario el instrumento se puede dañar.

Es conveniente medir la frecuencia de los equipos que estén trabajando bien, con el fin de que archive los datos y pueda utilizarlos como referencia en futuras reparaciones. Y no olvide medir la temperatura del regulador, sea éste un circuito integrado o un transistor.

Sabemos que no hemos agotado el tema de cómo interpretar las señales de una fuente de alimentación conmutada, ni mucho menos la manera en brindar servicio a las mismas; por ello le sugerimos que consulte la obra Fuentes de Alimentación Conmutadas en Televisores Modernos, editada por esta casa editorial. 

ELECTRONICA