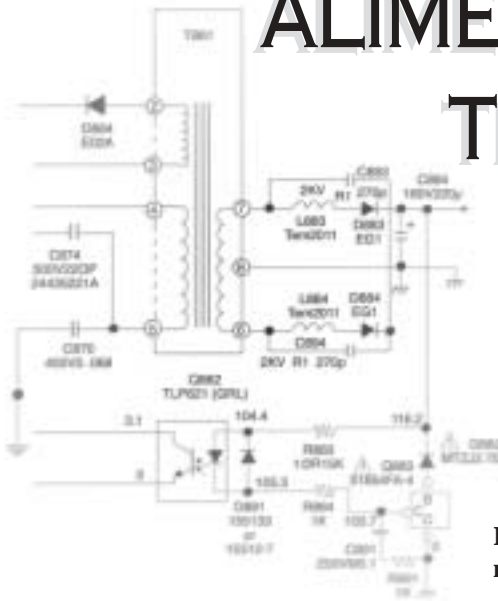


LA FUENTE DE ALIMENTACION EN TELEVISORES TOSHIBA



Armando Mata Domínguez

En el presente artículo analizaremos la operación de la fuente de alimentación del televisor modelo CL29G50/ CL29G30 de la firma Toshiba, la cual es una fuente regulada del tipo resonante, encargada de proporcionar los voltajes necesarios (20, 32 y 135 voltios) para el funcionamiento general del equipo. Para su referencia, el diagrama de este aparato lo publicamos en el número 19 de esta revista.

Estructura de la fuente de alimentación resonante

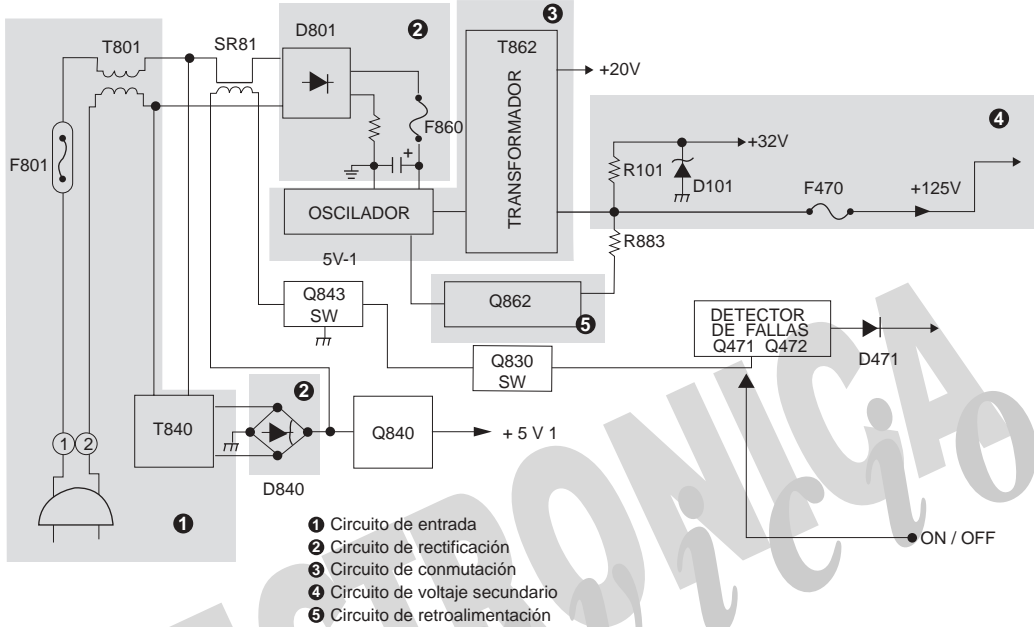
Las fuentes reguladas del tipo resonante ofrecen la ventaja de operar con un consumo mínimo de energía, además de que por lo general emiten muy poco ruido.

El diagrama básico de la fuente regulada del tipo resonante se muestra en la figura 1. Observe que sus partes principales son:

- Un circuito de entrada, formado por el cable de línea, un fusible y algunos circuitos de absorción.
- Un circuito de rectificación que incluye diodos y un capacitor de la red de filtro.
- Un circuito de conmutación, formado por un circuito oscilador, un sistema de conmutación y un filtro resonante.
- Un circuito de voltajes secundarios, basado en diodos y filtros.

Figura 1

Diagrama general de la fuente de alimentación utilizada en los televisores Toshiba CL29G50 / CL29G30



- Un circuito de retroalimentación, en el que destaca la presencia de un optoacoplador como elemento principal para la regulación de los voltajes proporcionados por la fuente de alimentación.

Para comprender de la mejor manera posible la operación e importancia de cada uno de estos circuitos (y, por consiguiente, de la fuente de alimentación resonante), remítase a las siguientes explicaciones.

1. Circuito de entrada

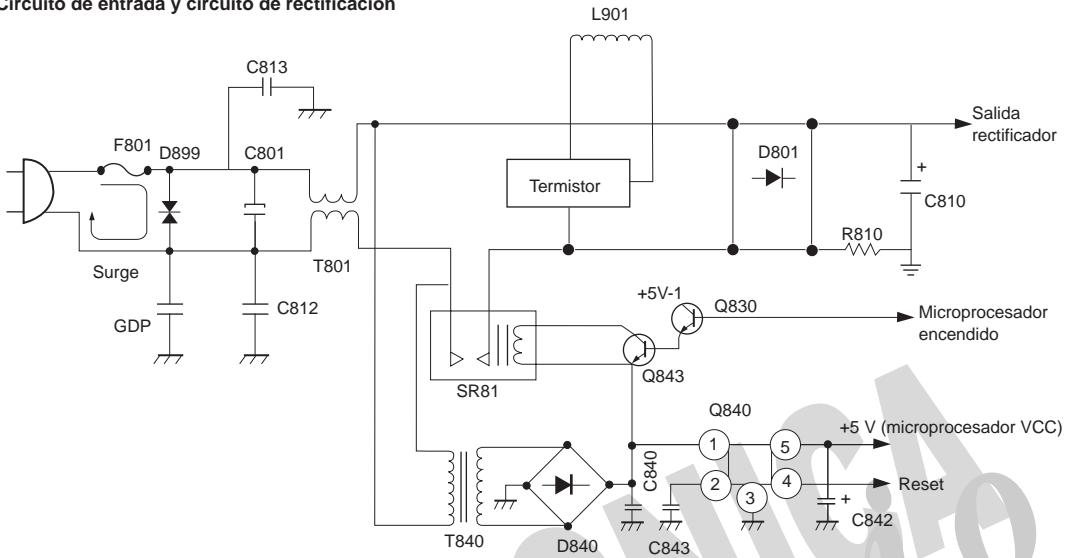
- En el circuito de la figura 2, observe al fusible F801, el cual se abre cada vez que hay un consumo excesivo de energía causado por un corto total o parcial en la circuitería del televisor.
- El varistor D899 es del tipo de óxido metálico, y se utiliza para absorber los incrementos de voltaje que de manera imprevista se presentan en la línea cuando cae algún rayo o cuan-

do el voltaje de línea de corriente alterna (CA) aumenta drástica y repentinamente.

- En combinación, el capacitor C801 y el transformador T801 se emplean como redes de filtro de oscilación anormal o de ruido y sirven para suprimir los “transitorios” que se producen cuando el equipo es encendido o apagado; así se eliminan las interferencias que haya en la imagen del televisor o en cualquier otro equipo conectado a la misma línea de CA.
- En las líneas de alimentación de CA se conectan los capacitores C812, C813 y los llamados *gap*, que son sistemas de protección.
- Dado que estos elementos también quedan conectados a chasis, actúan como dispositivos auxiliares del filtro de oscilación; y de acuerdo con ello, eliminan las interferencias de radiofrecuencia que pudieran dañar la calidad de las imágenes desplegadas en pantalla.
- El circuito de desmagnetización, último componente del circuito de entrada, utiliza un termistor después del relevador SR81.

Figura 2

Circuito de entrada y circuito de rectificación



2. Circuito de rectificación

Este circuito, localizado inmediatamente después del circuito de entrada, tiene la función de producir corriente directa (CD) a partir de los 120 VCA que recibe de la línea de alimentación (vea la figura 2):

- El diodo rectificador D801 y el condensador C810 llevan a cabo una rectificación plana, mientras que el resistor R810 amortigua los cambios irregulares de corriente que ocurren cuando el televisor es encendido.
- El transformador de potencia de alerta T840 genera CA de bajo valor, la cual es rectificada por el diodo D840 para generar CD de 12V. Este voltaje se emplea para alimentar al relevador de encendido y al regulador de cinco voltios Q840; este último proporciona una alimentación de +5V al microprocesador.
- El circuito de RESET, que se aloja en el regulador Q840, suministra la orden de reinicio al proporcionar un voltaje de 5 voltios (mismo que se presenta inmediatamente después del voltaje de alimentación).
- El diodo D801 y el capacitor C810 integran el sistema de rectificación propiamente dicho,

el cual produce una corriente directa de 160 voltios que es rectificada hasta quedar con un porcentaje de rizo mínimo.

3. Circuito de conmutación

- Cada vez que se oprime la tecla de encendido, el microprocesador envía un nivel alto de voltaje (5 voltios) a la base del transistor Q830 y hace que el transistor Q843 conduzca hacia la bobina del relevador de encendido. De esta manera empieza a funcionar la fuente principal (figura 3). Observe que esta fuente es de

Figura 3

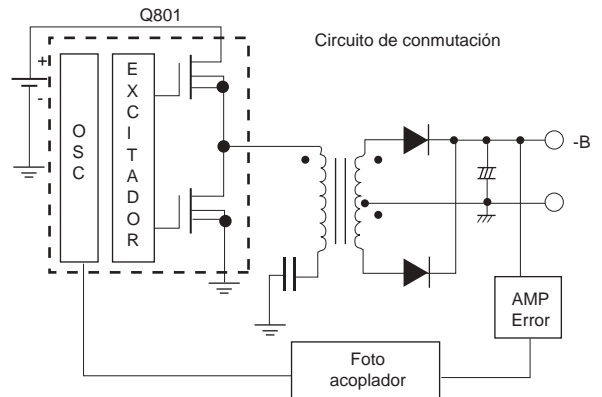
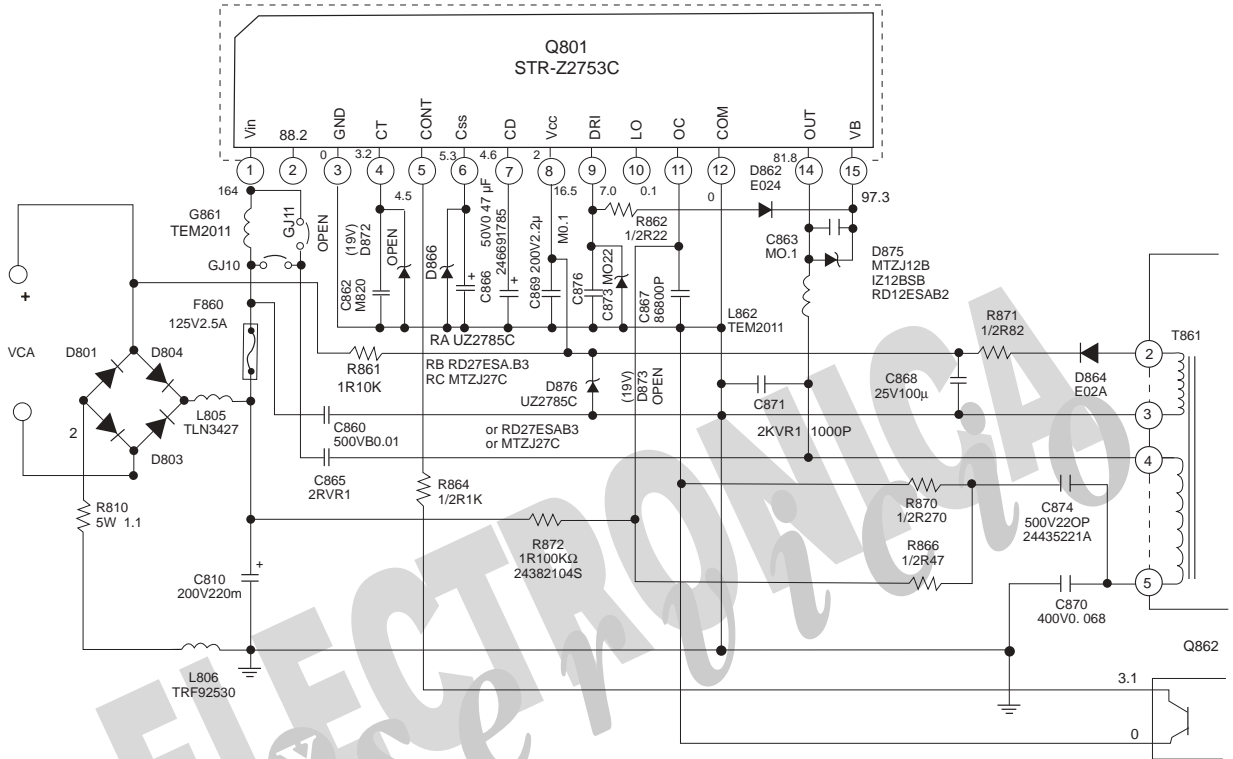


Figura 4

Circuito integrado Q801



tipo conmutado de corriente resonante y dispone de una bobina y un capacitor en serie. El voltaje en esta sección se regula mediante la modificación de la frecuencia de trabajo.

- b) Entonces, cada vez que el televisor es encendido, la fuente conmutada empieza a operar (figura 4); lo primero que hace, es, a través de la resistencia R361, enviar un voltaje de arranque VSS (*Voltage Soft Start*), a la terminal 8 del circuito integrado Q801; y de esta forma, se activa el arranque del circuito oscilador interno.
- c) El circuito integrado Q801 es un elemento tipo MOSFET, entre cuyas subsecciones destaca la conexión *push-pull* de los dos transistores de salida. En ambos se basa el funcionamiento del circuito resonante, formado por el capacitor C870 y la bobina primaria de T802.
- d) Cada vez que sucede la conmutación de los transistores de salida, la bobina primaria de T862 genera un voltaje de corriente alterna en sus devanados secundarios. Dicha conmutación es determinada por los circuitos lógicos y oscilador, alojados en el circuito integrado Q801.
- e) La frecuencia del circuito queda determinada por el capacitor C862 (conectado en la terminal 4 CT); mientras que el capacitor C869 aplica un voltaje en la terminal 7 del circuito integrado, para que éste produzca un retardo en el momento del encendido; así se evita la activación del circuito de protección contra sobrevoltaje.
- f) Cada vez que el aparato es encendido, el diodo D866 y el capacitor C866 proporcionan un voltaje de nivel alto en la terminal 6 CSS (*capacitor de soft start*). Esto provoca el arranque

suave de la fuente conmutada, misma que, después de originarse la corriente de los MOSFET, comienza a operar con su frecuencia de trabajo normal.

4. Circuito de voltajes secundarios

- a) De las terminales 6 a 10 del transformador T862 (figura 5) se ubican los devanados secundarios; los cuales, junto con los diodos rectificadores D885, D886, D883 y D884 y los capacitores C889 y C884, proporcionan la alimentación de 135, 12 y 33 voltios que el televisor requiere para operar.
- b) La función antes mencionada se complementa con algunos devanados del *fly-back*, que suministran los siguientes voltajes:
 - 200V para los amplificadores de color de salida de video, localizados en la tarjeta de circuito impreso de la base del cinescopio.

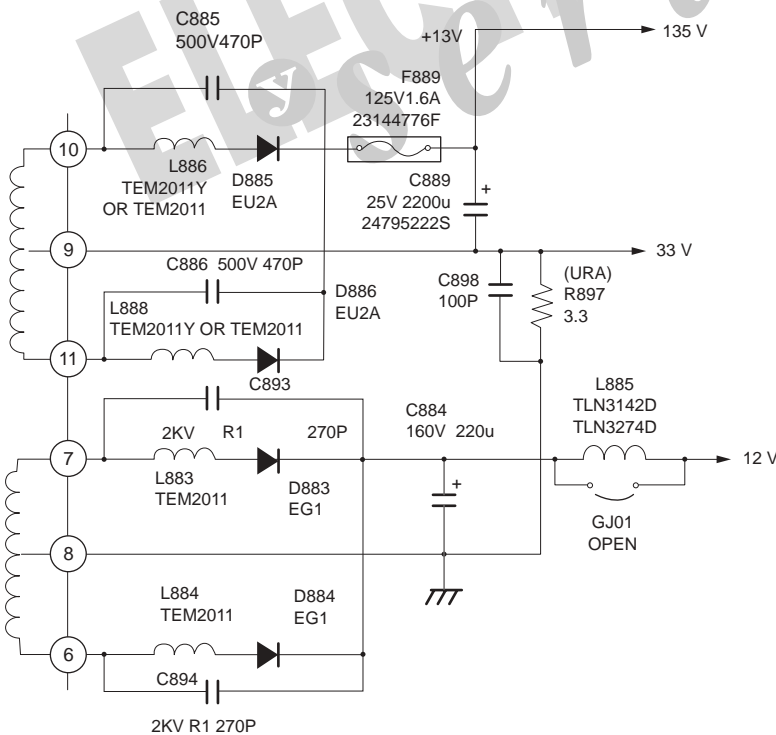
- 27V para el circuito de salida vertical
- 12V para el circuito procesador de video; en esta línea de 12V se conecta un regulador de tres terminales, para generar 9V que se suministran a los circuitos de video y audio.

5. Circuito de retroalimentación

- a) Los cambios de voltaje que en las líneas secundarias son provocados por una variación de consumo o por variaciones del voltaje de línea, pueden corregirse de inmediato; y todo, gracias a que las mismas variaciones modifican la corriente del fotodiodo ubicado dentro del optoacoplador Q862 (figura 6).
- b) Dichos cambios de conducción modifican el comportamiento del fototransistor, ubicado también dentro del optoacoplador. Esto hace que se modifique el voltaje de la terminal 5 CONT (control) del circuito integrado Q801, lo cual, a su vez, de inmediato cambia la frecuencia de trabajo de conmutación y, como resultado, provoca el reajuste de los voltajes secundarios.

Figura 5

Circuito de voltajes secundarios



6. Circuitos complementarios

Con el fin de proteger al televisor contra un sobreconsumo de corriente, incrementos de voltaje o sobrecalentamiento, en su circuito integrado de conmutación se han incluido los circuitos de protección de sobrevoltaje (OVP), de protección de sobrecorriente (OCP) y de protección térmica (TSD). Enseguida los describiremos con detalle (figura 7).

- a) Siempre que se detecta un incremento de voltaje en las líneas de salida de voltajes secundarios, el circuito de protección de sobrevoltaje (OVP)

Figura 6

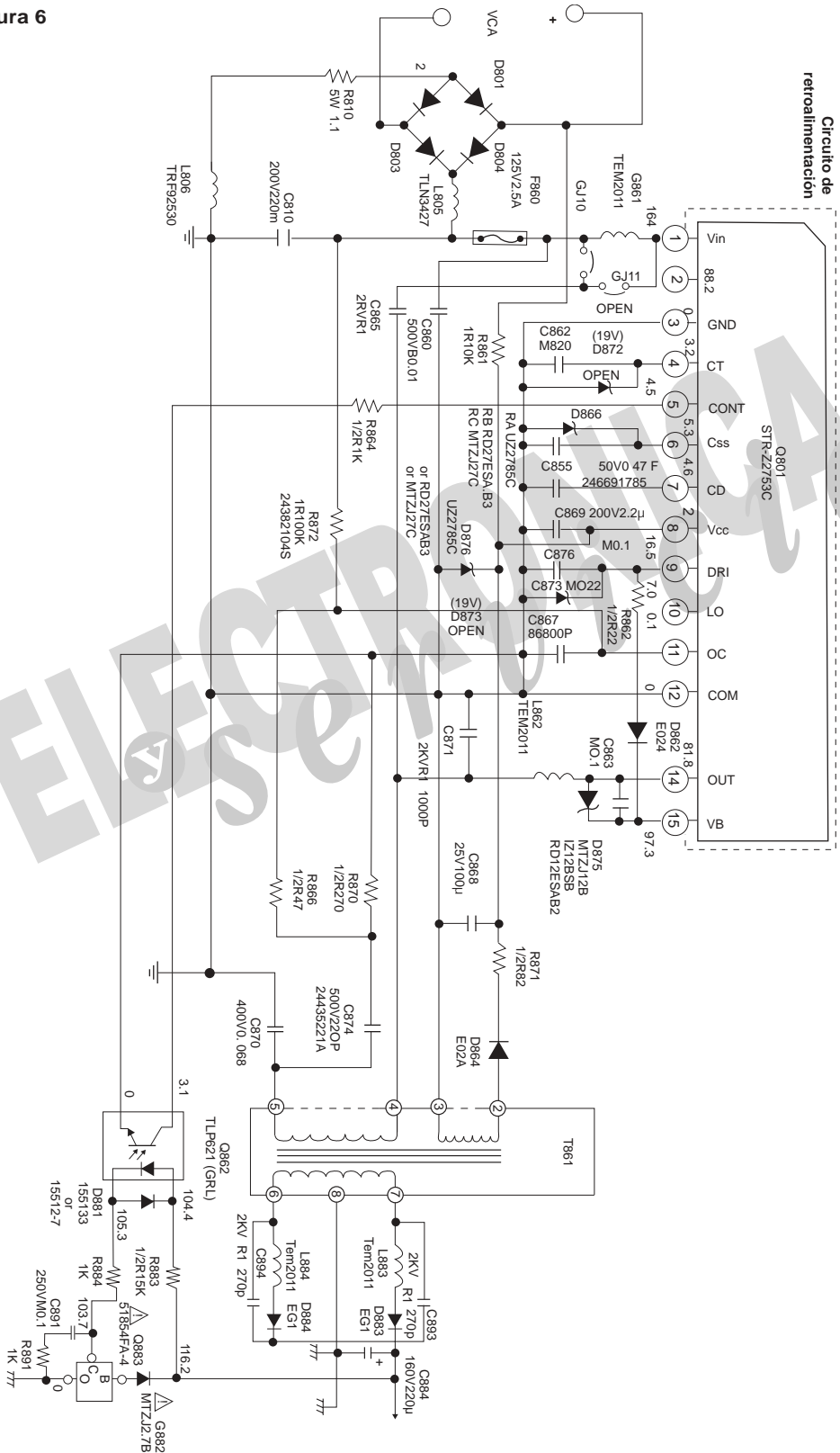
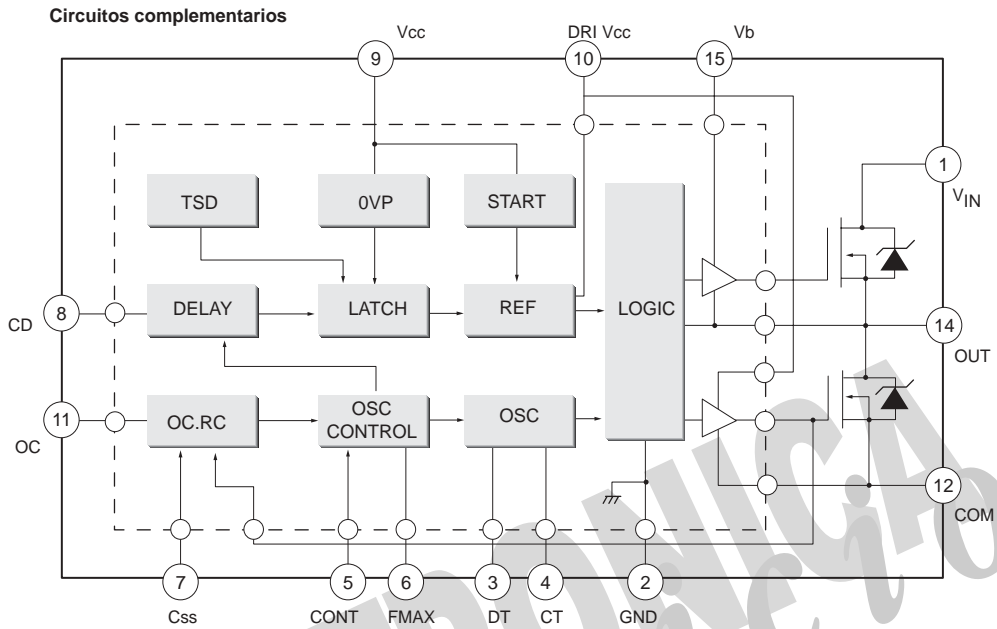


Figura 7



comienza a actuar. Esta prevención tiene razones de sobra, pues tal incremento puede llegar a dañar algún componente del televisor.

- b) Cada vez que se presenta el incremento, el devanado ubicado en las terminales 2 y 3 del transformador T862 proporciona más voltaje de corriente alterna; y este voltaje, al ser rectificado y filtrado por el diodo D864 y el capacitor C868, incrementa la tensión de la terminal 8 V_{SS} del regulador Q801.
- c) Dicho aumento en el voltaje de corriente alterna, también origina que el circuito *Latch* apague la fuente y que por un lapso de aproximadamente 20 segundos se mantenga activada la etapa de protección; como resultado, el equipo queda inoperante.
- d) Cada vez que se detecta una sobrecorriente de consumo (ocasionada por un corto total o parcial en alguna de las secciones del televisor), el circuito de protección de sobrecorriente comienza a actuar. Al detectar esta anomalía, el voltaje de la terminal 11 OC (*over current*) del circuito integrado Q801 disminu-

ye debido a que disminuye también la carga del capacitor C867. Esto habilita al circuito interno OCP, lo cual, a su vez, provoca que se bloquee el circuito oscilador y que se apague el televisor.

- e) Cada vez que se registra un aumento de temperatura en el circuito integrado Q801, el circuito de protección de detección térmica (TSD), ubicado dentro de él, se encarga de apagar al televisor; así se evita que el regulador sea dañado. El circuito TSD permite el funcionamiento del equipo, siempre y cuando la temperatura del circuito integrado Q801 no supere los 150 grados centígrados.

Comentario final

Es importante resaltar el hecho de que, en cualquiera de los sistemas de protección, el tiempo de bloqueo (20 segundos) del aparato puede reducirse si éste se desconecta y -antes de dicho lapso- se vuelve a conectar a la línea de alimentación. 🌐