

EDICION ESPECIAL

ELECTRONICA y servicio

Curso de Reparación de Televisores de Nueva Generación

1

FUENTES CONMUTADAS

Prof. J. Luis Orozco Cuautle
Ing. Javier Hernández Rivera

- Principios de operación
- Secretos de la reparación
- Circuitos de protección en las fuentes OVP y OCP
- Los circuitos integrados más comunes
- Sustitutos de transistores

INCLUYE DIAGRAMAS DE FUENTES DE TELEVISORES

Alwo, Daewoo, Elektra, Emerson, Fisher, Funai, GE, Hitachi, JVC, Konka, LG, Magnavox, Memorex, Mitsubishi, Mitsui, Orion, Packard Bell, Panasonic, Philips, Philco, Portland, Quasar, RCA, Samsung, Sanyo, Sansui, Sears, Sharp, Singer, Sony Wega, Symphonic, Toshiba y Zenith



EDICION ESPECIAL

ELECTRONICA y servicio

Curso de Reparación de Televisores de Nueva Generación



FUENTES CONMUTADAS

Prof. J. Luis Orozco Cuautle
Ing. Javier Hernández Rivera

Director General:

Profr. J. Luis Orozco Cuautle

Director Editorial:

Lic. Felipe Orozco Cuautle

Director de administración y mercadotecnia:

Mtro. Javier Orozco Cuautle

Subdirección técnica:

Prof. Francisco Orozco Cuautle

Gerente de distribución:

Ma. de los Angeles Orozco Cuautle

Directora de comercialización:

Isabel Orozco Cuautle

Gerente de publicidad:

Rafael Morales Molina

CREDITOS DE ESTA EDICION:**Editor Responsable:**

Lic. Eduardo Mondragón Muñoz

Autores:

Prof. J. Luis Orozco Cuautle y Profr. Javier Hernández Rivera

Diseño Gráfico:

D.C.G. Norma C. Sandoval Rivero

Apoyo en diagramación:

Gabriel Rivero Montes de Oca

Apoyo en dibujos:

D.G. Ana Gabriela Rodríguez López

D.G. Carolina Camacho Camacho

Prohibida su reproducción total o parcial de este ejemplar, así como su tratamiento informático y transmisión de cualquier forma o medio, sea electrónico, mecánico o fotocopia, sin el permiso previo y por escrito del titular de los derechos.

DERECHOS RESERVADOS © 2001

Editado y distribuido por:

MEXICO DIGITAL COMUNICACION, S.A. de C.V.

Emiliano Zapata s/n Edificio B departamento 001 Fracc. Real de Ecatepec, C.P. 55000

Ecatepec, Estado de México

Teléfonos (5) 7-87-35-01 y (5) 7-87-93-29

Fax (5) 7-87-94-45 y (5) 7-87-53-77

Correo electrónico: suscripciones@electronicayservicio.com

www.electronicayservicio.com

Clave 1431

ISBN 968-5107-32-7

INDICE

Capítulo 1: FUENTES DE ALIMENTACION CONMUTADAS

INTRODUCCION	9
LA REGULACION.....	9
LA EFICIENCIA	9
EL RIZO O RIZADO	10
ANALISIS DE FUENTES REGULADORAS LINEALES	10
1. Puente rectificador	10
2. Sección de filtraje	10
3. Sección reguladora	10
4. Sección de retroalimentación	10
5. Salida de voltaje regulado	11
Observaciones	11
ANALISIS DE FUENTES DE ALIMENTACION CONMUTADAS	12
Estructura de una fuente de alimentación conmutada	12
1. Protección de entrada en la línea de corriente alterna (CA)	12
2. Filtro de RF	13
3. Rectificación y filtraje	13
4. Oscilador, switcheo de poder o convertor	13
5. Circuito de control de regulación	13
6. El transformador de poder	13
7. Rectificador de voltaje secundario	14
PROCESO DE LA REGULACION BASICA	14
1. Control de la amplitud de la señal (fuente tipo PAM)	14
2. Control de la duración del ancho del pulso (fuente tipo PWM)	15
3. Control del valor de la frecuencia (fuentes resonantes)	15

Capítulo 2: FUENTE DE ALIMENTACIONDEL TELEVISOR TOSHIBA N5SS

INTRODUCCION	17
ESQUEMA BASICO	17
Circuito de rectificación y fuente de espera	18
Circuito de la fuente principal	18
OPERACION DE LA FUENTE CONMUTADA	22
Teoría básica de operación del circuito LC	22
Circuitos rectificadores secundarios	22
Descripción del circuito integrado STR-Z3201	23
Procedimiento de regulación de voltaje	24

SISTEMAS DE PROTECCION	24
OCP (Over Current Protection o protector de sobrecorriente)	24
OVP (Over Voltage Protection o protector de sobrevoltaje)	24
Circuito de protección térmica	24
Módulo de protección	24
PROCEDIMIENTOS DE SERVICIO	27

Capítulo 3: FUENTE DE PODER CONMUTADA DEL TELEVISOR SONY KV-2150R

INTRODUCCION	29
DESCRIPCION GENERAL	29
Fuente de espera de 5 voltios	29
Fuente principal.....	30
Protecciones en la fuente	30
Fuente de espera	31
Sistema de oscilación	34
Encendido de la fuente principal de poder	36
Regulación	36
GUIA PARA LOCALIZACION DE FALLAS EN EL SISTEMA DE	
REGULACION DE 115 VOLTIOS DE B+ REGULADOS	37
Sistema de protección	38

Capítulo 4: FUENTES CONMUTADAS EN TELEVISORES SONY CHASIS BA-3

INTRODUCCION	39
DIAGRAMA A BLOQUES	39
ANALISIS DEL CIRCUITO	41
Las bobinas de desmagnetización	41
Operación de la resistencia R603	44
Transistores osciladores o convertidores.....	44
PROCESO DE OSCILACION	44
Flujo de corriente por el transistor Q603	46
Flujo de corriente por el transistor Q602	46
PROCESO DE REGULACION	46
Sistema de regulación por el ABL	47
Ajuste fino de B+ (O-Adj)	47
ARRANQUE SUAVE	48
Cómo trabaja el arranque suave	48
Encendido del televisor	48
INSTRUMENTOS Y MATERIALES NECESARIOS PARA EL SERVICIO	49

PROCEDIMIENTO DE REPARACION	51
-----------------------------------	----

Capítulo 5: FUENTE DE ALIMENTACION CONMUTADA DEL TELEVISOR SONY CHASIS BA-4

INTRODUCCION	54
LA FUENTE CONMUTADA DE STANDBY	54
Funcionamiento	54
PROCESO DE REGULACION	55
CIRCUITO PROTECTOR DE SOBRECORRIENTE	55
CIRCUITO PROTECTOR DE SOBREVOLTAJE	55
FUENTE CONMUTADA PRINCIPAL	57

Capítulo 6: FUENTE DE ALIMENTACION CONMUTADA TV SONY CHASIS AA-2W

DESCRIPCION GENERAL	59
DIAGRAMA A BLOQUES	59
DESCRIPCION DE LA FUENTE DE ESPERA	63
DESCRIPCION DEL CONVERTOR DE POTENCIA	63
REGULACION /ENCENDIDO SUAVE / FOLD-BACK (protección)	63
Regulación	63
Encendido suave	65
Circuito protector Fold-Back	65
OTRAS PROTECCIONES	65
Protección para la línea de 9 voltios	65
Circuito de protección en la línea de 135 voltios	65
Protección contra la caída de voltaje rectificado (Protect)	68

Capítulo 7: FUENTE DE ALIMENTACION DE TELEVISORES SHARP

INTRODUCCION	69
FUENTE DE PODER DE DOBLE SCR	69
FUENTE DE ESPERA O DE STANDBY	69
Encendido del televisor	72
Proceso de regulación	72
Encendido de los SCR	72
PROCEDIMIENTOS DE SERVICIO	72
Fallas en la fuente de alimentación	73

FUENTE DE ALIMENTACION DE TELEVISORES SHARP DE 32 PULGADAS	73
Voltajes secundarios	75
Regulación	75
OCP (protección de sobrecorriente)	76
OVP (protección de sobrevoltaje)	76

Capítulo 8: DIAGRAMAS DE FUENTES DE ALIMENTACION CONMUTADAS

INTRODUCCION	77
Aiwa TV-AR295, Magnavox PR1390C121	78
Broksonic Model CTGV-4563CT	80
Daewoo DTQ13P2FC (Singer, Packard bell, Sears, Portland)	82
EleKtra, Zenith SLS1917S, Sansui TVM1315A	84
Fisher PC-27S90, Sanyo AVM-2559CO	86
Funai F413TA, Symphonic ST413A	88
RCA/GE CTC176/177	90
JVC AV-27150	92
Konka K1968U, Sansui TVM-1315A, Emerson TC2556, Memorex, MT2205, Orión	94
Mitsubishi CS-20203	96
Panasonic CT-Z21R3, Quasar CT-32S21V	98
Philips 20LW27	100
RCA/GE CTC185A	102
Samsung CT-501 EBZ	104
Toshiba CL-21G30	106
Zenith chassis GX	108

Capítulo 9: CIRCUITOS INTEGRADOS

INTRODUCCION	110
REGULADORES BASICOS	111
STR 30110 A STR 30135	111
STR 50103	111
STR 53041	112
STR 58041	112
STR-S5707 y STR-S5708	114
STR-56707 al STR-56709	114
STR-F6600 (STR-F6624)	116
STR-S6301 y STR-S6401	116
TDA 4601 (encapsulado SIP 9 y DIP 9+9)	116
TDA 4605	118
MC 44603	118

Capítulo 10: PRUEBA DE COMPONENTES DE FUENTES DE ALIMENTACION CONMUTADAS

INTRODUCCION	120
COMPONENTES A VERIFICAR	120
DIFERENCIAS ENTRE LOS MULTIMETROS ANALOGICOS Y LOS MULTIMETROS DIGITALES	121
MEDICION DE COMPONENTES	121
Diodos rectificadores de silicio	121
Diodos rectificadores de alta velocidad o de recuperación rápida	122
Transistores bipolares de baja potencia	122
Transistores con diodo damper integrado	123
Transistores Darlington	124
Transistores tipo MOSFET de potencia	125
Rectificadores controlados de silicio (SCR)	126
Aisladores optoelectrónicos u optoaisladores	126
Circuitos integrados	127
Transformadores de alta frecuencia	129
Pruebas básicas con multímetro	129
Observaciones	130
VDR y ZENER	130
Filtros	135
Capacitores y resistencias	135
CONSIDERACIONES FINALES	135

INTRODUCCION

En esta obra hacemos un estudio detallado de las fuentes conmutadas de los televisores de última generación. Nuestro objetivo es procurar que usted adquiera conocimientos sólidos y precisos sobre las características y funcionamiento de este tipo de fuentes en ciertas marcas y modelos de televisores, cuyo diseño y operación son una base tecnológica que, con sus pequeñas variantes, está presente en todos los demás receptores modernos. Por tal motivo, leyendo con detenimiento y conservando como fuente de consulta este libro, usted podrá localizar y solucionar de una manera más rápida y fácil cualquier falla relacionada con la fuente conmutada de televisores. En una palabra, brindará un servicio más profesional.

En el capítulo 1 se explican las ventajas de utilizar una fuente de alimentación conmutada (entre ellas sus características eléctricas y físicas) en comparación con su antecesora, la fuente lineal.

En el capítulo 2 se analiza la fuente de los televisores Toshiba de 35". Y se hace un estudio detallado del proceso de oscilación y de regulación; con respecto a este último, veremos el funcionamiento de un novedoso módulo de protección en forma de circuito integrado, en el que se incorporan circuitos de protección adicionales que se describen con mayor profundidad conforme va avanzando la obra.

Los capítulos 3 al 6 están dedicados a hacer un estudio de las fuentes de alimentación empleadas en televisores Sony. En el tercer capítulo se analiza el chasis BA-1, representativo de esta marca, con lo cual es posible comprender la operación de los circuitos de las fuentes conmutadas de los chasis estudiados en los capítulos 4 y 5; y para reforzar el tema, en el capítulo 6 concluimos con el estudio de la fuente de alimentación conmutada de los modernos televisores Wega. Además, se enfatiza la presencia de una sección especial que indica las pruebas a realizar en este tipo de fuentes con el propósito de verificar que hayan sido reparadas correctamente.

En el capítulo 7 se estudia el televisor Sharp que utiliza una fuente conmutada de tipo PWM, la cual se basa en rectificadores controlados de silicio (SCR). También se indica cómo probarla, para detectar componentes que estén defectuosos. Con estas bases, usted podrá dar servicio a otros modelos y marcas de televisores cuya arquitectura del circuito de la fuente sea similar.

El capítulo 8 consiste en una recopilación de diagramas de las fuentes de los televisores de mayor circulación en el mercado actual.

Los circuitos integrados de mayor uso en televisores modernos, se describen en el capítulo 9. Aquí se ofrece también una lista de los transistores de mayor uso en fuentes conmutadas; para cada transistor original que tenga que sustituirse y que sea difícil de encontrar en el mercado, se especifica la matrícula de dos componentes opcionales.

Finalmente, en el capítulo 10 se proponen diversas pruebas prácticas para conocer el estado de los componentes normales y especiales que se utilizan en fuentes conmutadas de televisores y otros equipos electrónicos.

Esperamos que este material, producto de investigaciones y pruebas reales hechas en nuestro centro de operaciones, le reporte los beneficios que usted siempre busca en una obra de tal naturaleza.

Hasta la próxima.

Capítulo 1

FUENTES DE ALIMENTACION CONMUTADAS

INTRODUCCION

En comparación con las fuentes de alimentación de tipo lineal, las fuentes de alimentación conmutadas constituyen un enorme avance tecnológico.

La función principal de cualquier tipo de fuente de alimentación es generar voltajes y corrientes para alimentar a los circuitos del equipo electrónico en que cada una se encuentre. Y para que el aparato funcione correctamente, es necesario que dichos voltajes y corrientes sean lo más estables posible y que se eviten al máximo las pérdidas de energía usualmente causadas por el proceso de regulación.

LA REGULACION

Se llama regulación al proceso que realiza un circuito para obtener voltajes de salida cuyo valor esté lo

más cerca posible a un valor preestablecido, a pesar de los cambios que ocurran en el consumo de corriente de la carga y en el consumo de los niveles de voltaje de entrada (figura 1.1).

LA EFICIENCIA

Se conoce como eficiencia de un circuito al rendimiento que ofrece una fuente de alimentación durante el proceso de regulación o conversión de voltaje. Si la fuente entrega casi la misma energía que recibe, significa que su eficiencia es muy alta; y

Figura 1.1

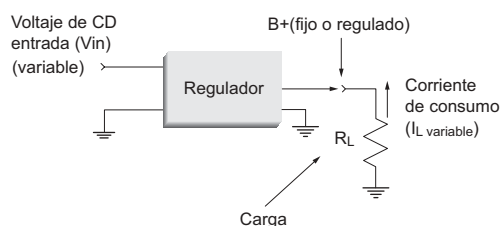


Figura 1.2

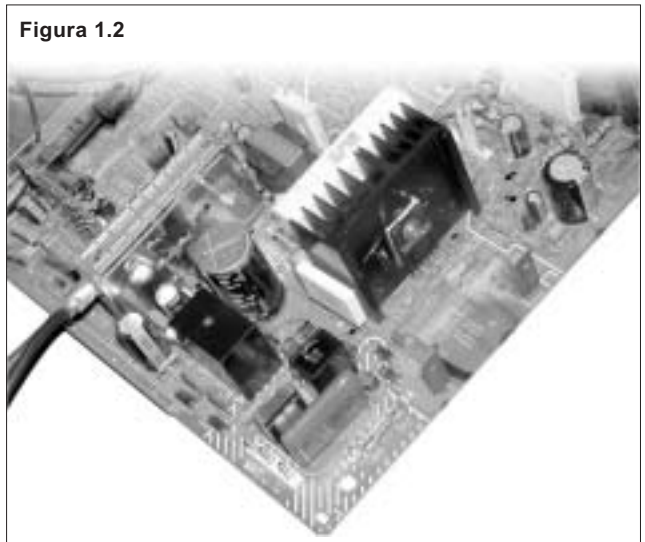
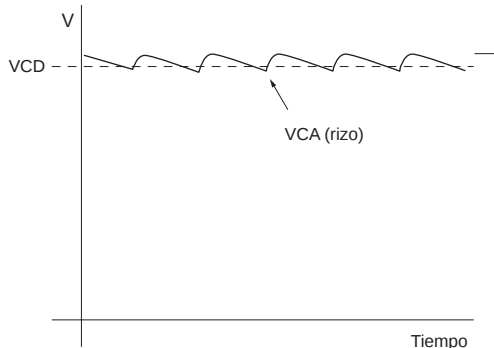


Figura 1.3



puesto que evita pérdidas de calor, también reduce el desperdicio de energía eléctrica (figura 1.2).

EL RIZO O RIZADO

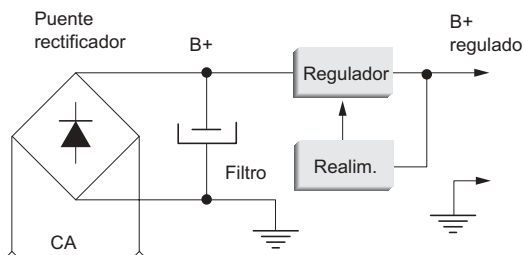
Es un voltaje de corriente alterna que va superpuesto en el voltaje de corriente directa. Normalmente, su frecuencia es igual a la frecuencia de entrada o la duplica (figura 1.3).

El rizado se debe principalmente a que la energía almacenada en los capacitores de filtraje no es suficiente para lograr un voltaje lineal o estable de corriente directa. Y el rizo aumentará cuando las cargas alimentadas por el circuito consuman más corriente.

ANÁLISIS DE FUENTES REGULADORAS LINEALES

Las principales secciones de este tipo de fuentes son (figura 1.4):

Figura 1.4



1. Puente rectificador

Recibe la corriente alterna de la línea, y entrega una corriente directa pulsante.

2. Sección de filtraje

La corriente directa que entrega el puente rectificador es de tipo pulsante y es filtrada por el condensador de filtro.

El trabajo conjunto de este puente rectificador y filtro, permite que se entregue una corriente directa con un nivel de rizado lo más bajo posible.

3. Sección reguladora

El voltaje obtenido en la sección anterior se aplica a una etapa reguladora, que algunas veces es un circuito de transistores. Pero la mayoría de las veces se trata de reguladores lineales que vienen dentro de un circuito integrado híbrido.

4. Sección de retroalimentación

Para su operación, el circuito regulador emplea un circuito de retroalimentación. Y así, se puede fijar la tensión de salida a la que se denomina B+ regulada.

En la figura 1.5 se observa la estructura de una fuente de alimentación lineal.

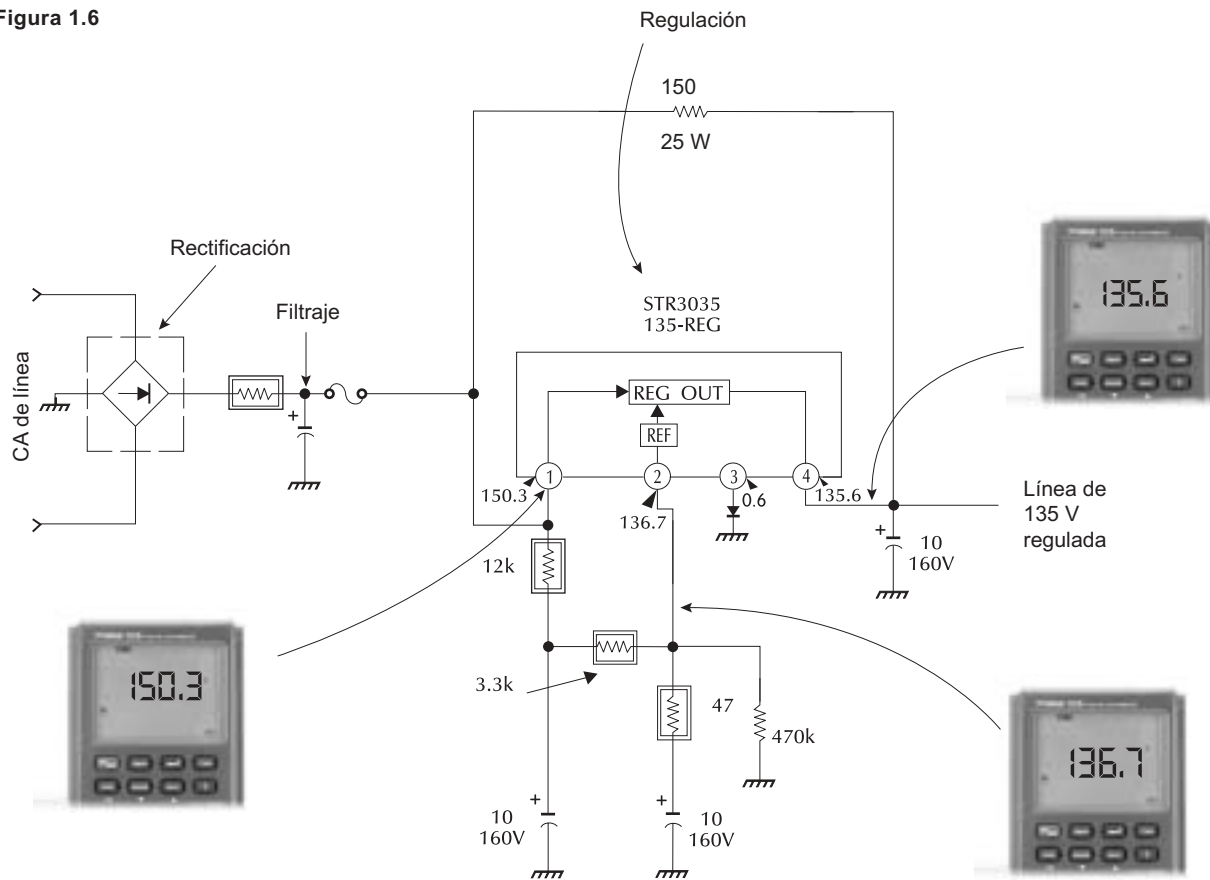
En la misma figura 1.5 podemos ver que esta fuente dispone de filtros, que son condensadores de gran capacidad.

El regulador utiliza un enorme disipador de calor. Tiene que ser así, porque irradia mucho calor; y esto se debe a que en este sistema de regulación

Figura 1.5



Figura 1.6



hay pérdida de energía calorífica durante el proceso de regulación.

El diseño del circuito electrónico de una fuente lineal es sencillo, ya que la mayoría de las veces la regulación se logra con dos o tres transistores o con un circuito integrado y algunos componentes externos (figura 1.6).

5. Salida de voltaje regulado

Es la línea de voltaje que se conoce como B+ regulado, que se obtiene del proceso descrito en los cuatro puntos anteriores.

Normalmente, esta sección se encarga de proporcionar la alimentación a la sección de excitación y salida horizontal, con el fin de obtener un alto voltaje estable para el cinescopio.

Observaciones

Aunque hace algunos años las fuentes reguladoras lineales tenían gran demanda, hoy están casi en

total desuso. Una de las principales razones de ello, es, quizá, su incapacidad de regular frente a variaciones considerables en el voltaje de entrada o incluso cuando en la carga se presentan altos picos de corriente de consumo. Y este último caso ocurre cada vez que se modifica la brillantez de la imagen reproducida en el cinescopio.

Por la sencillez de las fuentes de alimentación lineales, puede afirmarse que su reparación no es una tarea muy complicada. Con unas cuantas mediciones, podemos aislar el componente dañado (vea nuevamente la figura 1.6)

A la fecha, algunos televisores emplean todavía una fuente de alimentación lineal. Por eso es conveniente conocer su estructura, y por eso en el capítulo sobre circuitos integrados abordamos el tema de los circuitos integrados reguladores lineales más comunes.

Mas como la mayoría de televisores de fabricación actual utilizan una fuente de alimentación conmutada, procederemos ahora a describir ésta.

Figura 1.7

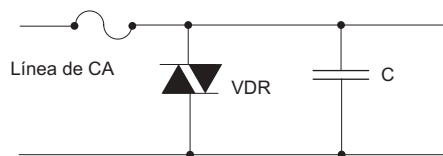


ANÁLISIS DE FUENTES DE ALIMENTACIÓN CONMUTADAS

En la figura 1.7 se muestra un televisor moderno cuya fuente conmutada, como la de cualquier otro receptor, tiene las siguientes características:

1. Son pequeñas y tienen poco peso.
2. Puesto que irradian poco calor, su eficiencia es alta.
3. Emplean disipadores pequeños.

Figura 1.9



4. Son capaces de operar con voltajes que cambian en rango muy amplio. Algunas fuentes conmutadas pueden trabajar con rangos de 80 a 240 voltios y con frecuencias de 50 a 60 Hz.
5. Es muy alta su capacidad de regulación del voltaje de salida.

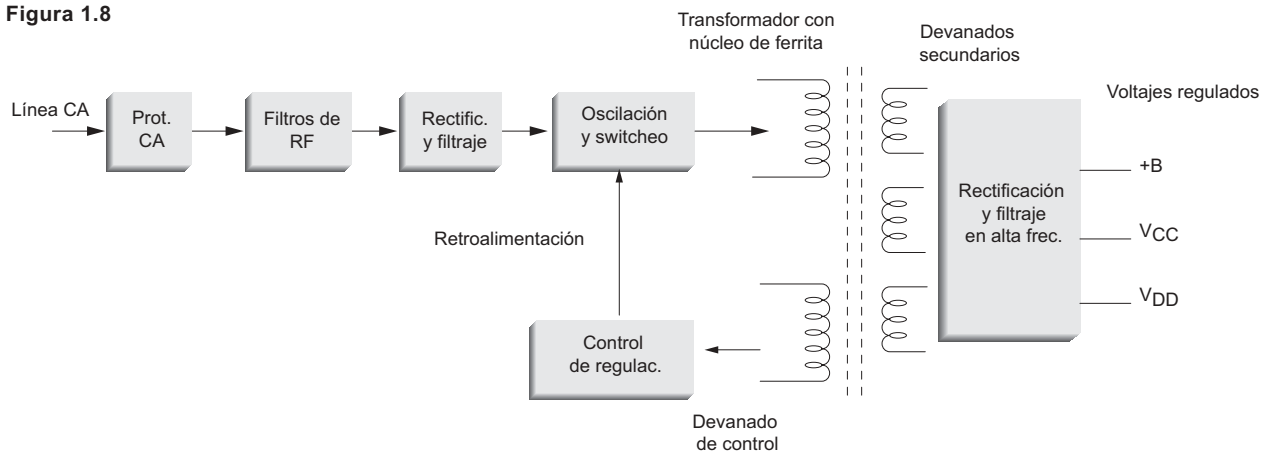
Estructura de una fuente de alimentación conmutada

En la figura 1.8 se aprecia el diagrama a bloques de una fuente de alimentación conmutada, cuyas secciones básicas son las siguientes:

1. Protección de entrada en la línea de corriente alterna (CA)

Esta protección se forma con un fusible (que se abre cuando es atravesado por un exceso de corriente), un VDR y un capacitor, los cuales se encargan de evitar el paso de repentinas variaciones de voltaje hacia el circuito rectificador. Si la variación en la entrada es muy alta, el fusible se abrirá (figura 1.9).

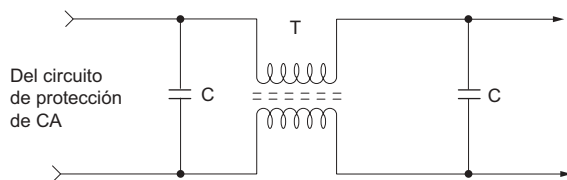
Figura 1.8



2. Filtro de RF

En la figura 1.10 se muestra el filtro de RF o radiofrecuencia, mismo que bloquea las señales de alta frecuencia que pueden existir en la línea de corriente alterna; también evita que las señales de alta frecuencia generadas en el conversor (etapa que se localiza más adelante) lleguen hasta la línea de corriente alterna, pues si lo hacen provocarían interferencia en otros aparatos.

Figura 1.10



3. Rectificación y filtraje

Este bloque es idéntico al que se utiliza en fuentes lineales. Incorpora el uso de diodos rectificadores estándar ya sea en forma discreta o integrada, que

quedan en una configuración de onda completa o en un sistema de doblador de voltaje (figura 1.11).

4. Oscilador, switch de poder o conversor

Esta sección se encarga de generar una oscilación de alta frecuencia, ya sea empleando un circuito oscilador, un auto-oscilador o un switchador (interruptor).

Este circuito alimenta al primario de un transformador de poder, el cual entrega en todos sus secundarios un voltaje inducido de alta frecuencia (figura 1.11).

5. Circuito de control de regulación

En esta etapa existen circuitos que se encargan de regular el voltaje de salida. Y para realizar dicho trabajo, toman una muestra del voltaje que sale (regularmente el más alto) y lo devuelven al circuito primario con el fin de controlar ya sea la amplitud (PAM), la duración (PWM) o la frecuencia del pulso (figura 1.12).

6. El transformador de poder

El transformador de poder utilizado en la mayoría de fuentes conmutadas cuenta con un núcleo de ferrita, es pequeño y de poco peso; pero trabaja con altas frecuencias que van de 24 a 200 KHz., dependiendo de la fuente de alimentación conmutada en que se emplee (figura 1.13).

Figura 1.11

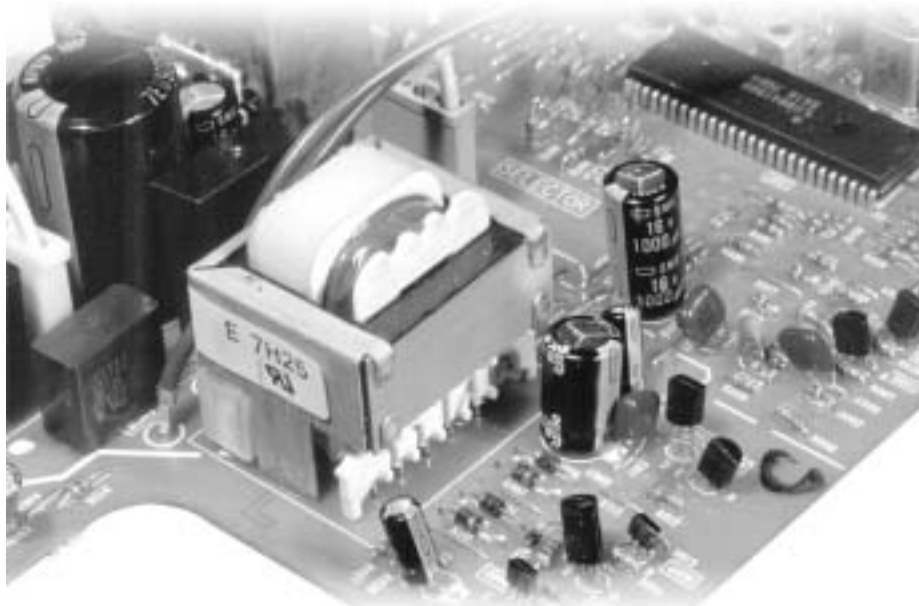
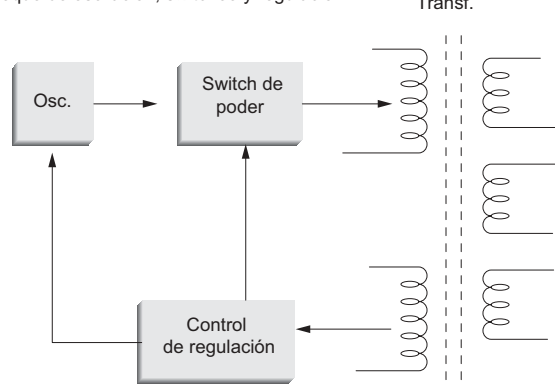


Figura 1.12

Bloque de oscilación, switcheo y regulación



7. Rectificador de voltaje secundario

La rectificación de voltaje secundario se hace en alta frecuencia. Y para ello se emplean diodos de recuperación rápida, también conocidos como diodos de alta velocidad de switcheo (figura 1.13).

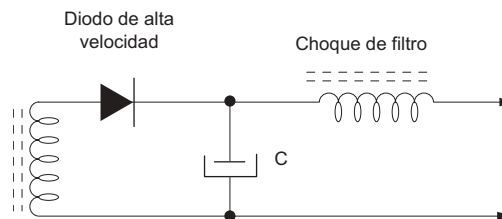
Los condensadores utilizados como filtros son de menor capacidad y, por lo tanto, de menor tamaño.

El rizado que se obtiene a la salida es de un nivel extremadamente bajo, y la mayoría de las fuentes utilizan en ella unos choques de filtro. Estos componentes son bobinas que sirven para filtrar aún más el voltaje entregado por la fuente (figura 1.14).

Figura 1.13



Figura 1.14



PROCESO DE LA REGULACION BASICA

Por ahora no ahondaremos en el tema de los procesos de regulación, pues eso se hará cuando comparemos los diferentes tipos de fuentes de alimentación actualmente disponibles. En este momento, sólo señalaremos que son tres las principales formas de regular el voltaje en las fuentes conmutadas:

1. Control de la amplitud de la señal (fuente tipo PAM)

Consiste en controlar la amplitud del voltaje de la señal que alimenta al transformador de poder, ya que, como sabemos, los voltajes secundarios inducidos son directamente proporcionales a los voltajes de entrada.

Al aumentar la amplitud de la entrada, ésta se manifiesta como un incremento en la amplitud de los voltajes secundarios. Esta variación se produce

Figura 1.15

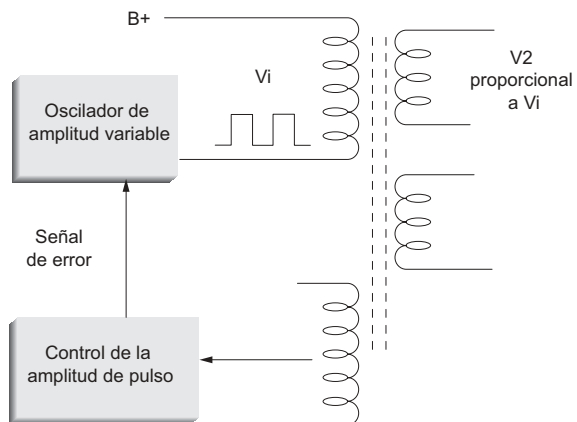
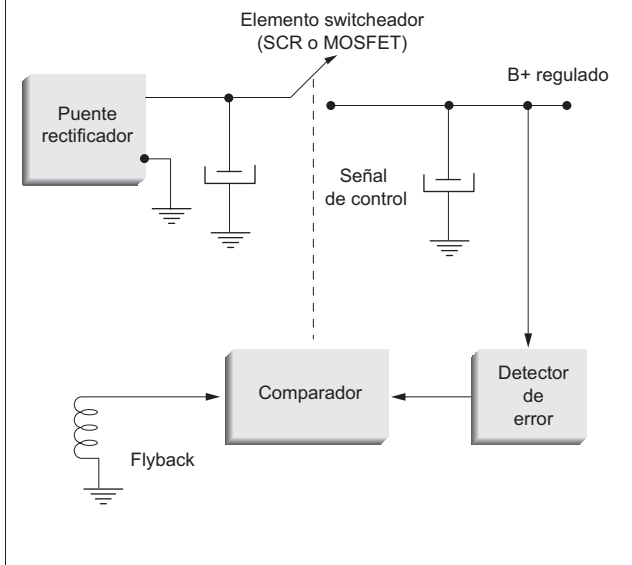


Figura 1.16



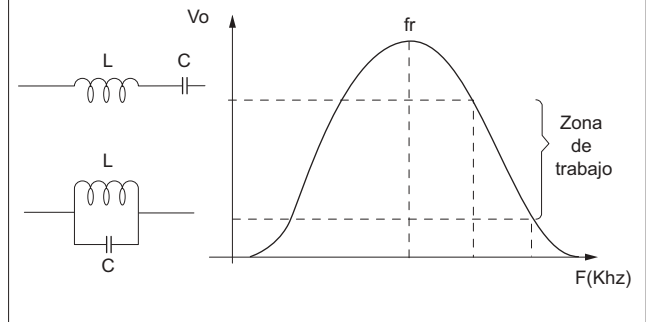
cuando una muestra de un voltaje inducido se toma para ser procesada mediante un circuito; éste retroalimentará dicha señal de error a un oscilador, mismo que, a su vez, cambiará su amplitud según sean las variaciones ocurridas en los voltajes secundarios (figura 1.15).

2. Control de la duración del ancho del pulso (fuente tipo PWM)

Aquí se aprovecha la ventaja de tener fija la frecuencia de trabajo del oscilador. Y cuando el dispositivo interruptor de poder se mantiene activado por más o menos tiempo del normal, es posible que, según el caso, los voltajes secundarios inducidos alcancen niveles de mayor o menor amplitud (figura 1.16).

Para obtener la amplitud del pulso, hay que hacer un muestreo del voltaje secundario; y a partir de éste podrá obtenerse lo que se llama voltaje de error, del cual, una vez comparado con una frecuencia fija (que regularmente es un pulso de referencia del fly-back), se deriva una señal de control que activa por más o menos tiempo al sistema interruptor (que puede ser un SCR o un MOSFET, figura 1.16).

Figura 1.17

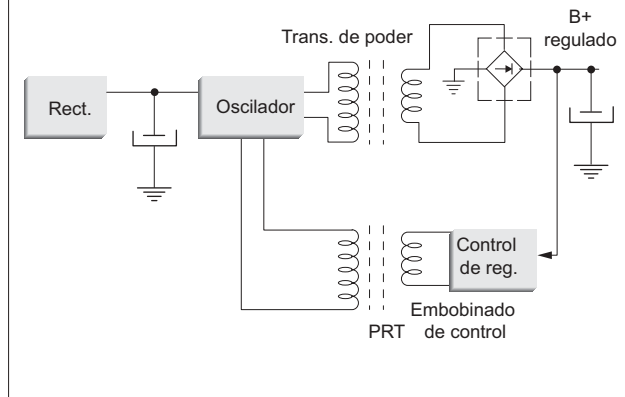


3. Control del valor de la frecuencia (fuentes resonantes)

Método que se basa en la respuesta en frecuencia de un circuito resonante del tipo LC (inductancia-capacitancia). Este circuito se forma con la inductancia característica del primario del transformador de poder y con un capacitor en serie o en paralelo conectado al mismo (figura 1.17).

Por lo general, estas fuentes utilizan un transformador de excitación que se llama PRT y que tiene un embobinado de control. Este embobinado cambia la frecuencia de oscilación, permitiendo así la regulación de los voltajes de salida (figura 1.18).

Figura 1.18



Más adelante veremos algunos detalles sobre la operación de las fuentes utilizadas por estos sistemas.

Capítulo 2

FUENTE DE ALIMENTACION DEL TELEVISOR TOSHIBA N5SS

INTRODUCCION

Analicemos ahora la fuente de alimentación conmutada del televisor Toshiba CX35F70, que es de 35" y emplea el chasis N5SS. Este televisor opera de la misma manera que su antecesor, el modelo CC-21G30 (figura 2.1)

El estudio de esta fuente permitirá entender el funcionamiento de las fuentes conmutadas de los televisores Toshiba de menores dimensiones.

Figura 2.1



ESQUEMA BASICO

Analicemos la fuente de alimentación conmutada del televisor Toshiba CX35F70, que es de 35" y emplea el chasis N5SS. El estudio de esta fuente permitirá entender el funcionamiento de las fuentes conmutadas de los televisores Toshiba de menores dimensiones, que son muy similares. Esto puede comprobarse mediante la figura 2.2, en la que se muestran las secciones de otro modelo de televisor Toshiba (CC-21-G30), que toma su alimentación de puntos específicos de la fuente.

El diagrama a bloques de la fuente de alimentación conmutada se muestra en la figura 2.2. La fuente está compuesta por una sección de standby o espera, con la que se alimenta el microcontrolador (llamado micom por la propia compañía Toshiba). Los 5 voltios con que esta etapa se polariza, provienen del circuito integrado Q840

Naturalmente, también existe una fuente principal conmutada para alimentar al circuito de deflexión horizontal, a la salida de audio y a los circuitos procesadores de señal.

La alimentación para la sección de deflexión vertical, la salida de video y otras secciones, se generan en el fly-back.

La alimentación para los circuitos procesadores de señal se obtienen de las dos líneas de 9 voltios que provienen de los circuitos integrados Q420 y Q832, y 5 voltios se obtienen de Q830.

Figura 2.2

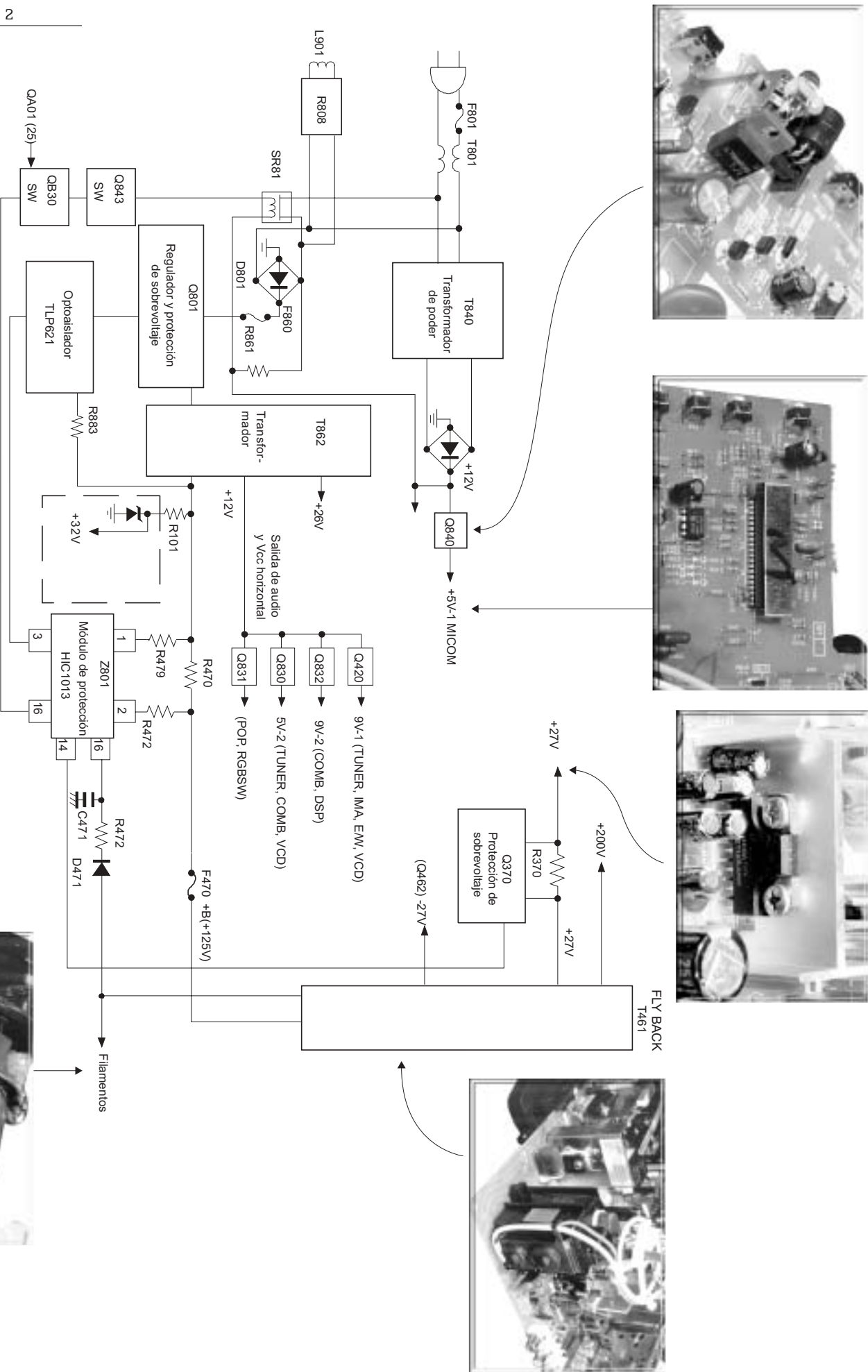
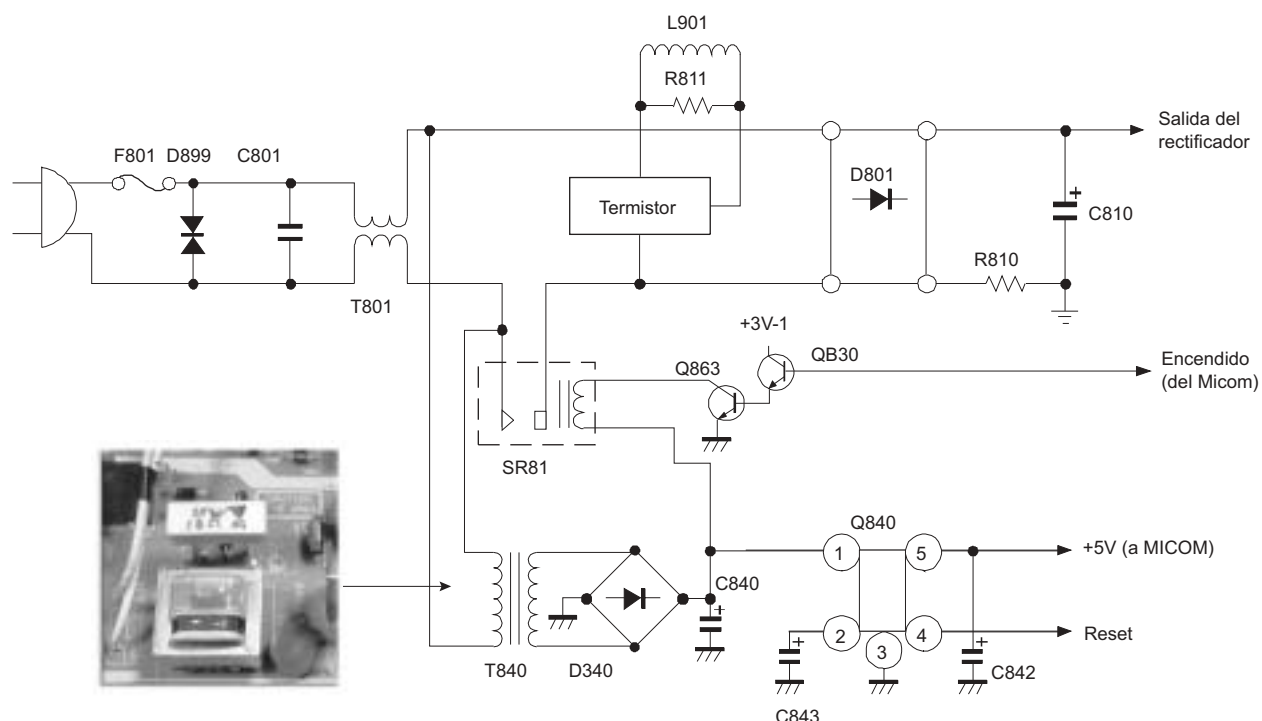


Figura 2.3



La fuente principal emplea un nuevo sistema del tipo de resonancia por corriente, que es más pequeño y más eficiente que el tipo de switcheo convencional. También emplea un módulo marcado como Z801, que incluye en un solo encapsulado contiene tanto a los circuitos de protección como al amplificador de error.

Circuito de rectificación y fuente de espera

En la figura 2.3 se muestra el circuito de rectificación, la fuente de espera y el transformador con alimentación permanente de CA, que proporciona los voltaje de espera.

D899 es un varistor que observa las variaciones de voltaje de la línea y protege al aparato cuando sube demasiado la tensión de CA.

C801 y T801 forman un filtro para suprimir radiaciones de alta frecuencia generadas en la fuente principal.

El circuito de desmagnetización está formado por un termistor, por el relevador SR81 y por la bobina desmagnetizadora (figura 2.4).

R811 es una resistencia amortiguadora conectada en paralelo con la bobina.

Circuito de la fuente principal

En la figura 2.5 podemos apreciar que el circuito de la fuente conmutada utiliza un circuito integrado

Figura 2.4

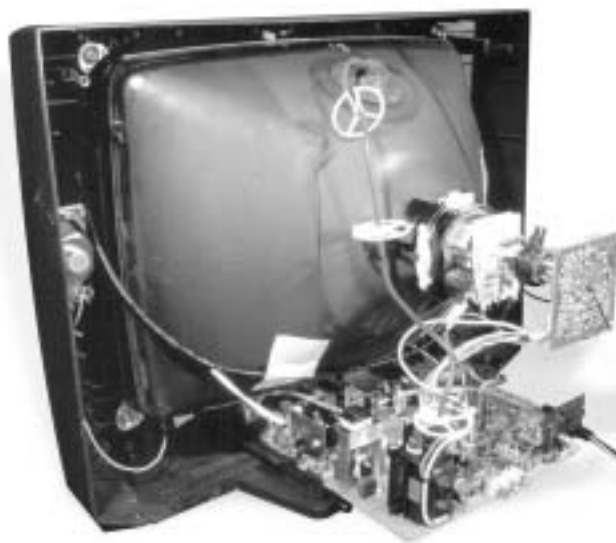
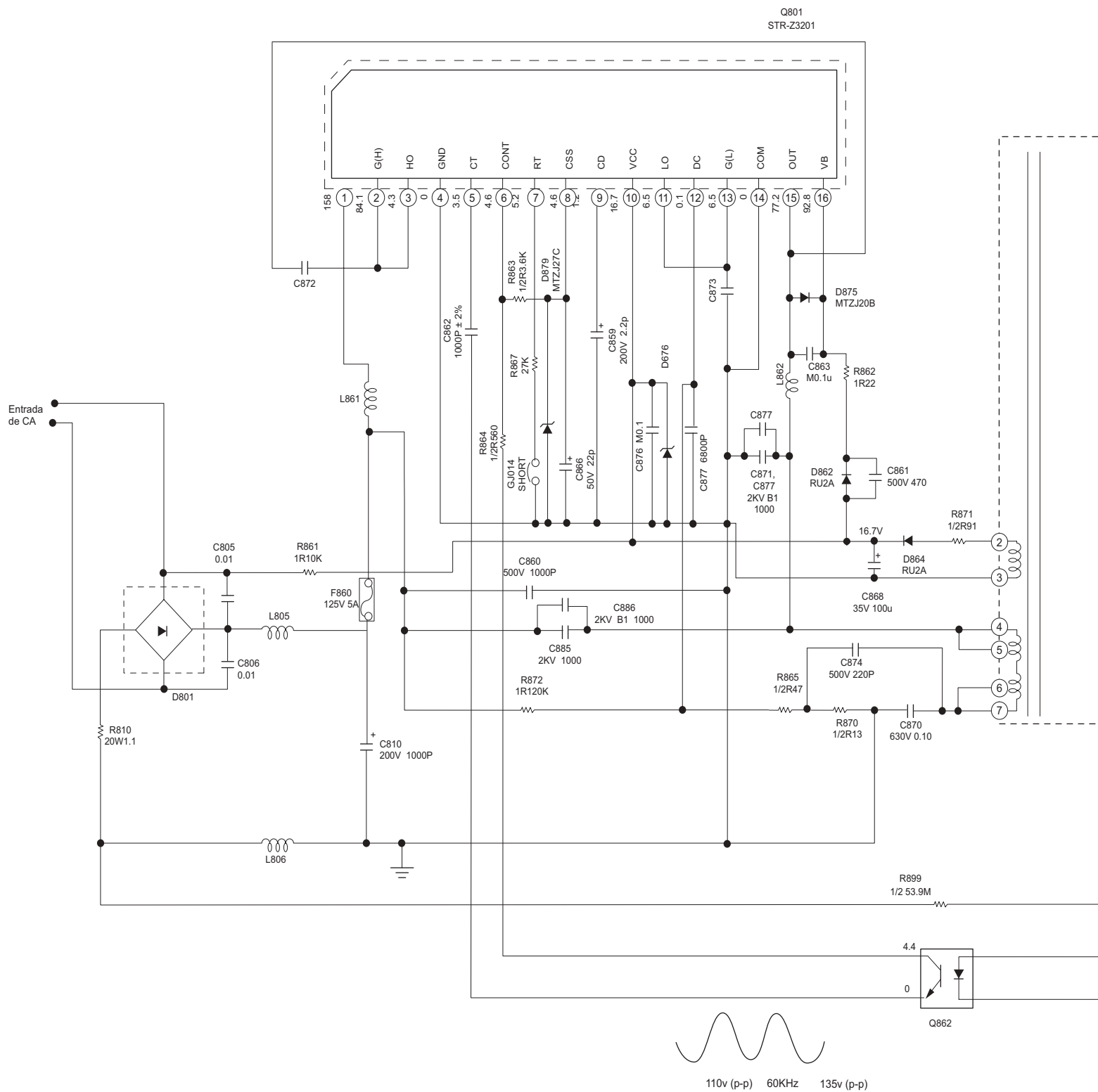
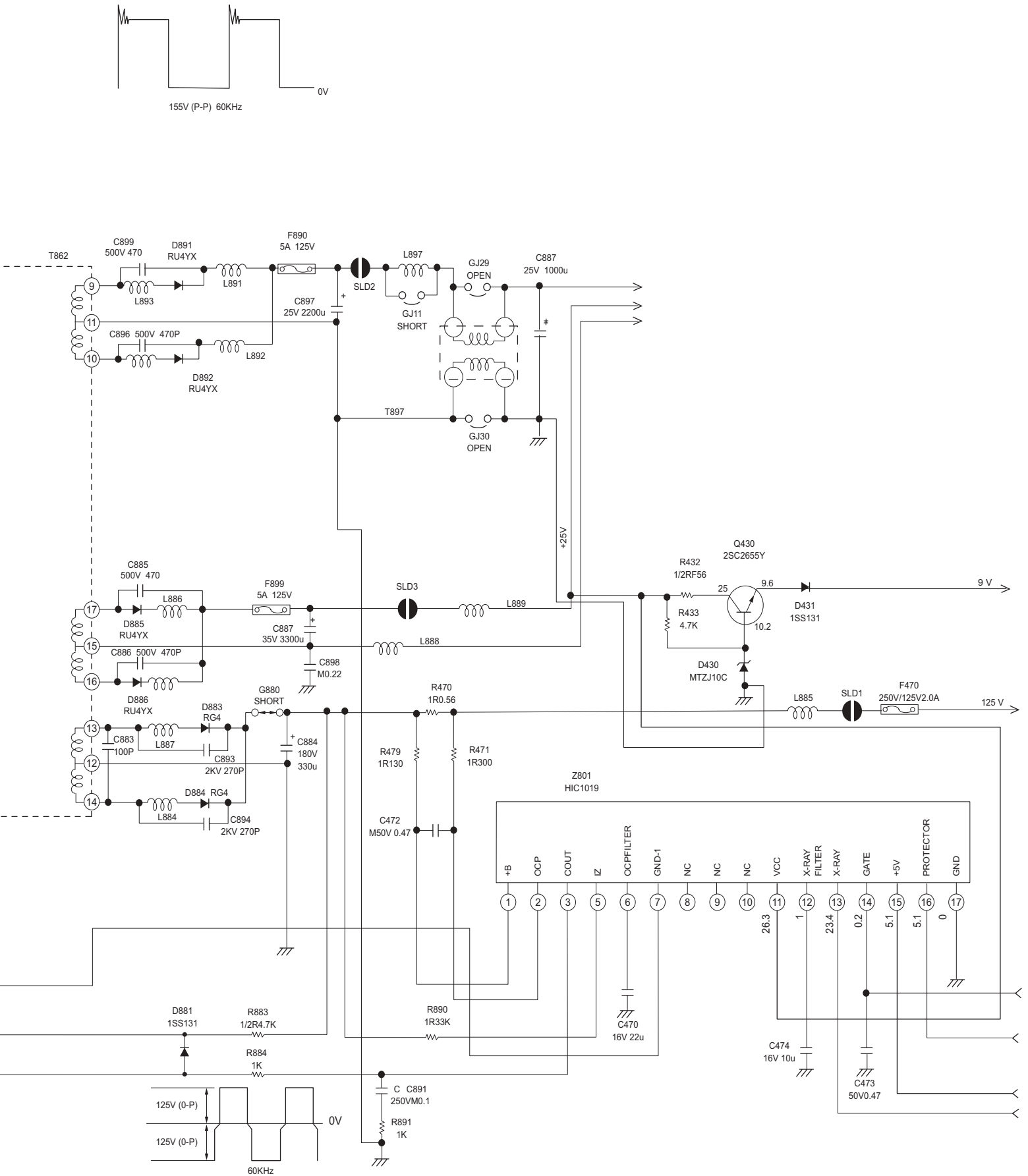


Figura 2.5





Q801 (STRZ3201). Para activarse, este IC recibe 158 VCD en su terminal de entrada número 1. Este voltaje proviene del puente rectificador D801 y del filtro C810, y sirve para alimentar a dicho IC cuando el televisor es encendido y se cierran los contactos del relevador SR81.

OPERACION DE LA FUENTE CONMUTADA

Para explicar el procedimiento de operación de esta fuente, vamos a basarnos en su diagrama básico (figura 2.6).

Hemos colocado una batería que simula entregar el voltaje que normalmente provee el puente rectificador. Dentro del IC STR-Z3201 se encuentra un circuito oscilador, un driver y dos transistores tipo MOSFET conectados en un montaje push pull (disposición simétrica).

La salida de estos transistores va al devanado primario del transformador de poder (terminal 4) y la salida del transformador (terminal 7) llega al capacitor C870 (conocido con el nombre de capacitor de resonancia), de modo que se forme un circuito resonante LC (inductancia-capacidad) en serie.

Para regular el voltaje, hay que verificar el B+ regulado por medio del amplificador de error (que por cierto está dentro de otro circuito integrado: Z801). Y el voltaje de error se retroalimenta al circuito oscilador primario, por medio del optoacoplador

(Q862). Así se controla la frecuencia de operación del circuito oscilador alojado en el STR-Z3201.

Teoría básica de operación del circuito LC

Para poder regular, esta fuente de alimentación basa su funcionamiento en la modificación de su frecuencia de operación. De modo que si el voltaje a la salida llegara a disminuir por el aumento en el consumo de corriente en la carga, el circuito oscilador bajaría la frecuencia. Esto traería como consecuencia el aumento de la eficiencia del transformador, provocando que también la salida del B+ se incrementara. Entonces se recuperarían los 125 voltios regulados.

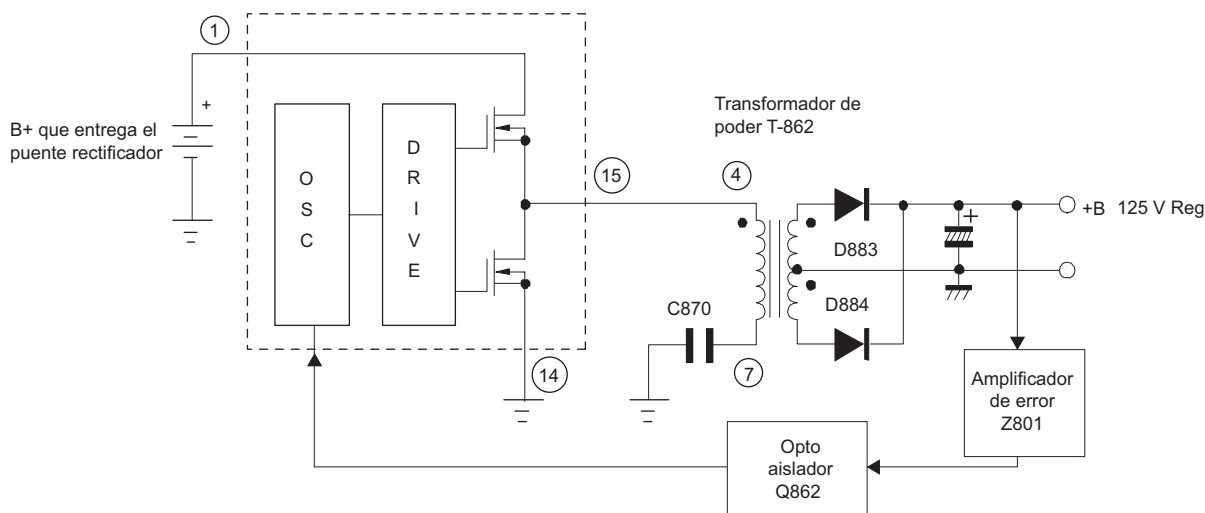
En caso de que aumentara la tensión a la salida, se ajustaría el valor de la frecuencia a un mayor nivel.

Circuitos rectificadores secundarios

El transformador de poder T862 recibe en su primario una corriente alterna producida por el circuito integrado STR-Z3201. De ahí que se deban utilizar circuitos rectificadores secundarios en montaje de onda completa, como en nuestro caso se hizo con el fin de aprovechar al máximo la energía transferida de primario a secundario del transformador.

Figura 2.6

Diagrama básico de la fuente de TV Toshiba



Como dato adicional, le diremos que las fuentes de alimentación conmutadas que tienen en su primario un circuito de switcheo, disponen en su salida, como elemento de rectificación, de un circuito de media onda. Tal es caso de la fuente del televisor RCA CTC-176.

Descripción del circuito integrado STR-Z3201

Para comprender la operación de esta fuente, vamos a describir algunos de los dispositivos que van conectados en las terminales del IC (figura 2.7). En la figura 2.8 se especifican todas las terminales y su respectiva función.

Recuerde que dentro de este IC hay dos transistores tipo MOSFET que trabajan en push-pull. El voltaje a través de estos elementos no sufre incrementos mayores al voltaje de línea rectificado; y por lo tanto, se utilizan elementos de bajo valor de voltaje (que soporten aproximadamente 200 voltios).

En la terminal 5 se localiza un capacitor de oscilación, C862, que se encarga de controlar la frecuencia de oscilación.

Figura 2.8

Descripción de terminales STR-Z3201

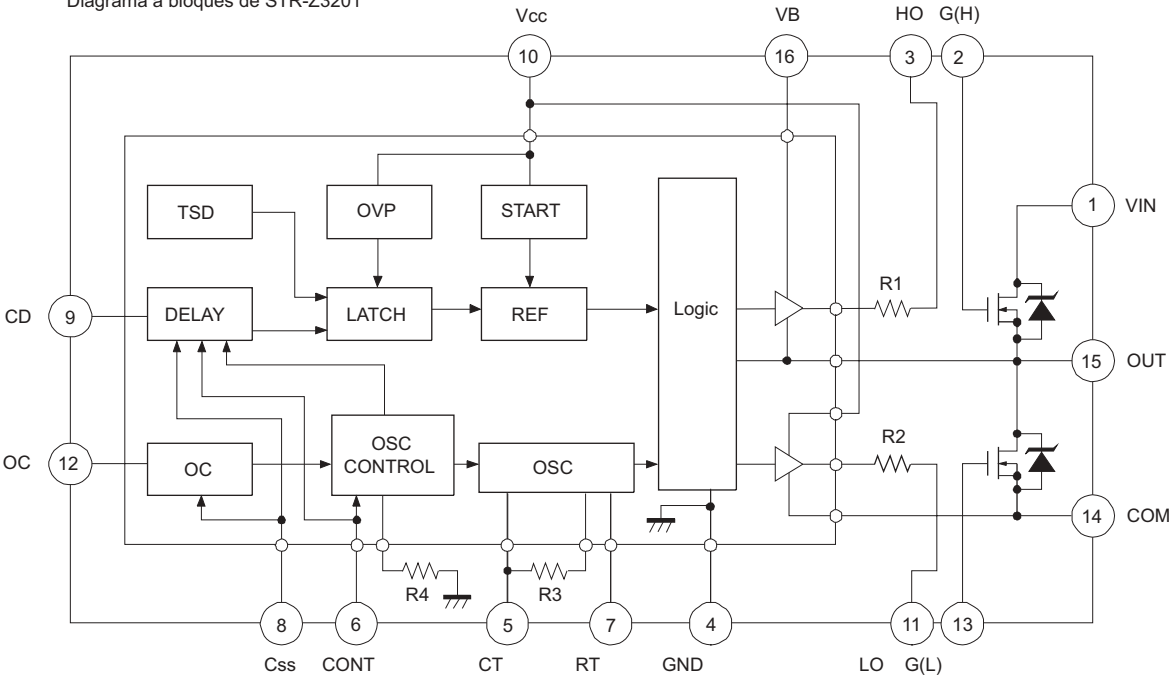
Terminal	Símbolo	Función
1	VIN	Voltaje de entrada
2	G(H)	Compuerta del MOSFET H (superior)
3	HO	Salida de excitación H (superior)
4	GND	Tierra
5	CT	Terminal para el capacitor de oscilación
6	CONT	Terminal de control
7	RT	Resistor de oscilación
8	Css	Capacitor para encendido suave
9	CD	Capacitor de retardo de latch
10	Vcc	Polarización del circuito integrado
11	LO	Salida de excitación L (inferior)
12	OC	Detección de sobrecalentamiento
13	G(L)	Compuerta del MOSFET L (inferior)
14	COM	Tierra
15	OUT	Salida
16	VB	Polarización del circuito de excitación

En la terminal 7 está R867 que, junto con el capacitor C862, determinan la frecuencia de operación real.

A la terminal 6 del IC se le conoce con el nombre de terminal de control, pues es la que recibe la

Figura 2.7

Diagrama a bloques de STR-Z3201



retroalimentación que proviene del optoacoplador Q862.

En la terminal 8 se encuentra el capacitor C866 y la resistencia R863, que tienen la función de proporcionar un arranque suave al momento de encender el televisor. Esto evita que los MOSFET se dañen.

En la terminal 9 se encuentra el capacitor C869, que retarda la operación de un circuito conocido con el nombre de latch o bloqueo. De esta manera se evita que el IC funcione cuando sea detectado un problema de sobrevoltaje en la salida (OVP) o un exceso de corriente (OCP); incluso, cuando haya un sobrecalentamiento del propio IC (TSD).

El IC también dejará de operar cuando por algún motivo deje de existir el B+ regulado.

Procedimiento de regulación de voltaje

El B+ regulado que nos entrega la fuente de alimentación es de 125 voltios. Y éstos son regulados por medio del sistema de regulación, que consta de:

1. El circuito integrado Z801.
2. El optoacoplador Q862.
3. El IC Regulador STR-Z3201.

En la figura 2.9, presentamos la estructura interna del circuito integrado Z801. Observe que existen cuatro secciones básicas: A (que corresponde al circuito de regulación) B, C y D (que corresponden a los circuitos de protección).

La sección A es responsable de efectuar el proceso de regulación. A través de R479 (figura 2.5), los 125 voltios regulados se aplican a la terminal 1 de Z801. Y de ahí se aplican a la base del transistor TR1 (figura 2.9).

Este transistor tiene en su emisor un diodo zener, el cual fija la tensión en esta terminal; por lo tanto, TR1 se convierte en un circuito detector de error que sensa las variaciones de voltaje que se pueden presentar en la línea de B+ regulado.

Dicho error sale por la terminal 3 (figura 2.5), y llega hasta el LED alojado en el optoacoplador de Q862. Y este elemento transfiere el error hacia el fototransistor que se encuentra en el mismo encapsulado. Pero dadas las características del optoacoplador, éste también aísla la tierra fría de la tierra caliente del equipo.

La salida del optoacoplador (el colector del fototransistor Q862) es el error que a través de R864

se aplica a la terminal 6 del IC STR-Z3201. Esto se hace con el fin de modificar la frecuencia de operación de la fuente, para corregir las variaciones de voltaje que hay a la salida y entonces se efectúe la regulación.

SISTEMAS DE PROTECCION

Para evitar que el circuito integrado sufra daños cuando ocurra un problema en la fuente o en otro circuito, deben colocarse elementos protectores como los que describiremos enseguida.

OCP (Over Current Protection o protector de sobrecorriente)

A través de la terminal 12 del STR-Z3201, se detecta cualquier exceso de corriente en el primario del transformador de poder. Cuando esto sucede, el IC regulador deja de operar y así se evita que sea destruido.

El voltaje normal en la terminal 12 es de 0.1 voltios.

OVP (Over Voltage Protection o protector de sobrevoltaje)

Este sistema protector activa al circuito latch, cada vez que en la terminal 10 (Vcc) hay más de 22 voltios (típicos). Entonces, el IC es desactivado.

El voltaje que llega a la terminal 10 proviene del diodo D864, el cual es alimentado por un secundario del transformador de poder.

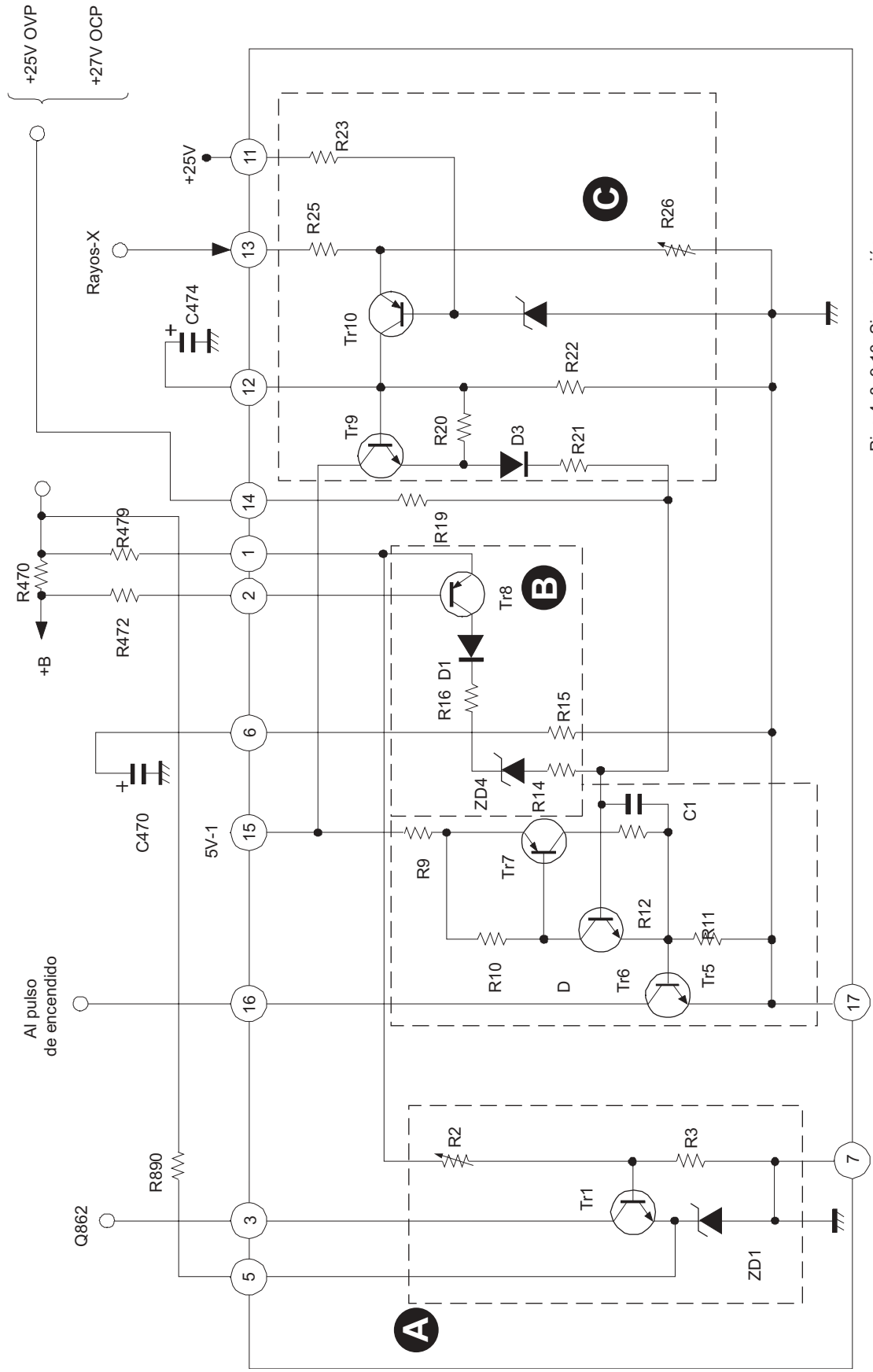
Circuito de protección térmica

Siempre que la temperatura dentro del circuito integrado Q801 exceda de 150 grados centígrados, su circuito interno de protección térmica activará al circuito latch. Y éste, en respuesta, apagará al IC.

Módulo de protección

El televisor Toshiba CX35F70, que es de 35", emplea un módulo protector que incluye también los circuitos protectores de sobrecorriente de la sección de salida horizontal (sección B, figura 2.9) y la protección de rayos X (sección C, figura 2.9), que ya habíamos señalado en el subtema "Procedimiento de regulación de voltaje".

Figura 2.9

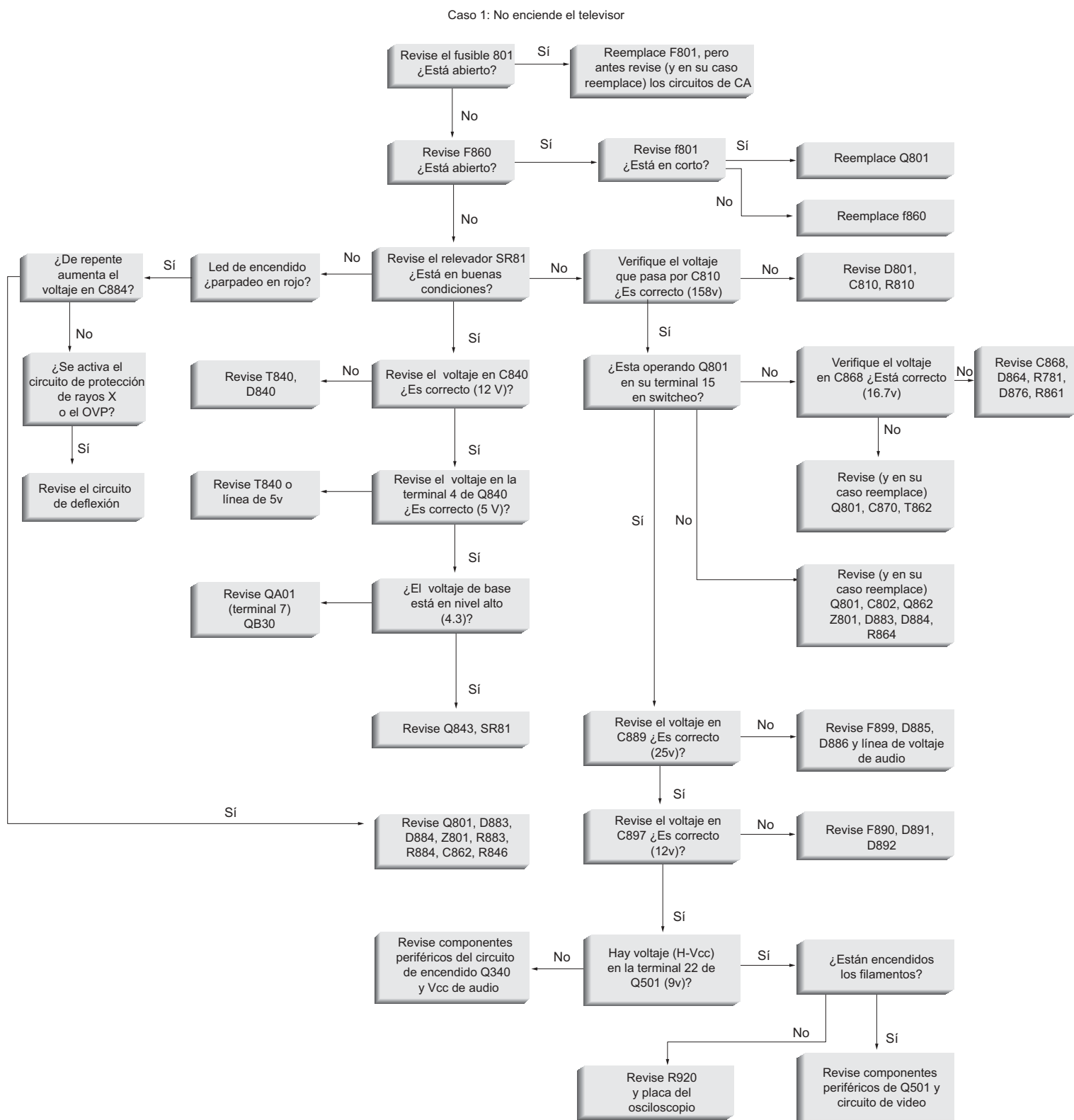


Pins 4, 8, 9, 10: Sin conexión

Pin14: Terminal de compuerta
El circuito de protección empieza a operar
con 1.5v o más en esta terminal.

Figura 2.10

Guía para localizar fallas en circuitos de poder



Dichas secciones serán analizadas en el libro de barrido horizontal y vertical de esta misma serie.

PROCEDIMIENTOS DE SERVICIO

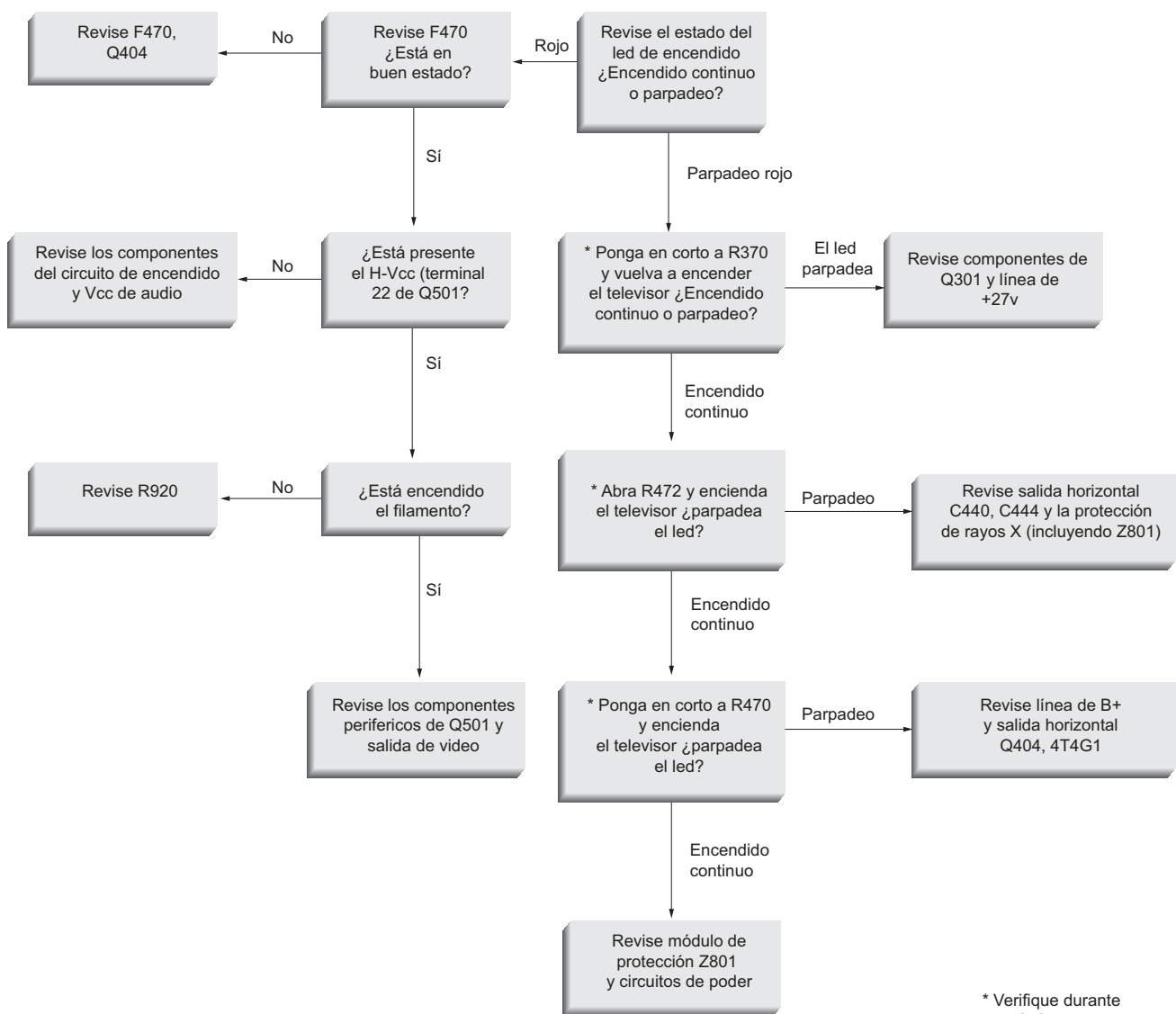
Enseguida proponemos ciertas rutinas para encontrar elementos dañados en televisores modernos (figuras 2.10 y 2.11).

Analice con cuidado estas figuras, no sin antes haber comprendido la operación de la fuente.

Por último, es preciso aclarar que los procedimientos de reparación sugeridos son aplicables a otras fuentes conmutadas.

Figura 2.11

Caso 2: No enciende el televisor



Capítulo 3

FUENTE DE PODER CONMUTADA DEL TELEVISOR SONY KV-2150R

INTRODUCCION

De entre la gran variedad de fuentes de alimentación conmutadas de televisores Sony, cada chasis ofrece diferentes opciones de montaje en sus circuitos.

Para dar inicio al estudio de estas fuentes de alimentación, nos basaremos en el modelo KV-2150R de esta marca, que utiliza el chasis BA-1. Y también analizaremos otras fuentes empleadas en receptores de dicha compañía, hasta llegar a las más modernas incluidas en los aparatos de la serie Wega.

DESCRIPCION GENERAL

En la figura 3.1 podemos apreciar las partes principales de esta fuente. Destacan la línea de entrada

de corriente alterna (CA), el puente rectificador, los transistores de oscilación, el transformador CDT, el transformador PIT, el transformador standby y los diodos rectificadores del secundario.

El chasis BA-1 se compone de cuatro secciones o bloques principales que son: fuente de standby o de espera, fuente principal, regulación y sistema de protección. Primero haremos un análisis de la fuente a bloques, y luego veremos en detalle sus partes y el procedimiento de servicio a aplicar (figura 3.2)

Fuente de espera de 5 voltios

El voltaje de CA de línea llega hasta el puente rectificador D606. Y en este mismo bloque se encuentran los condensadores C613 y C614, que van conectados en una configuración de doblador de voltaje para producir un voltaje sin regular de aproximadamente 322 VCD. Este voltaje se aplica a los dos transistores convertidores de poder Q603 y Q604, a los que también se conoce con el nombre de transistores de oscilación.

Estos transistores conversores de poder trabajan junto con el transformador llamado CDT (Constant Driver Transformer o transformador de excitación constante), para producir una señal de oscilación (figura 3.3). Parte de esta oscilación se dirige al transformador T604, el cual es nuestro transformador de espera o de standby y del que se obtiene un voltaje que es rectificado por medio de D611 para

Figura 3.1

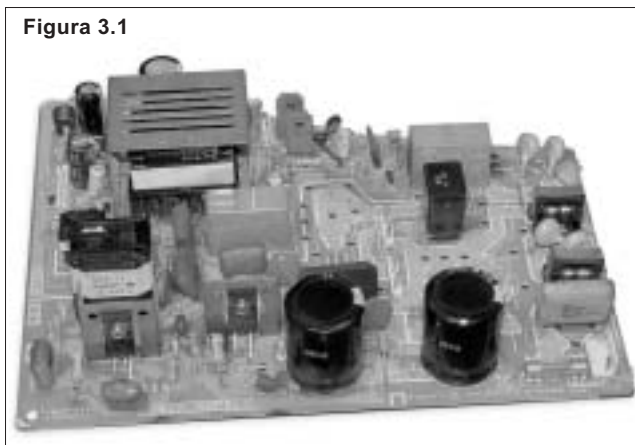
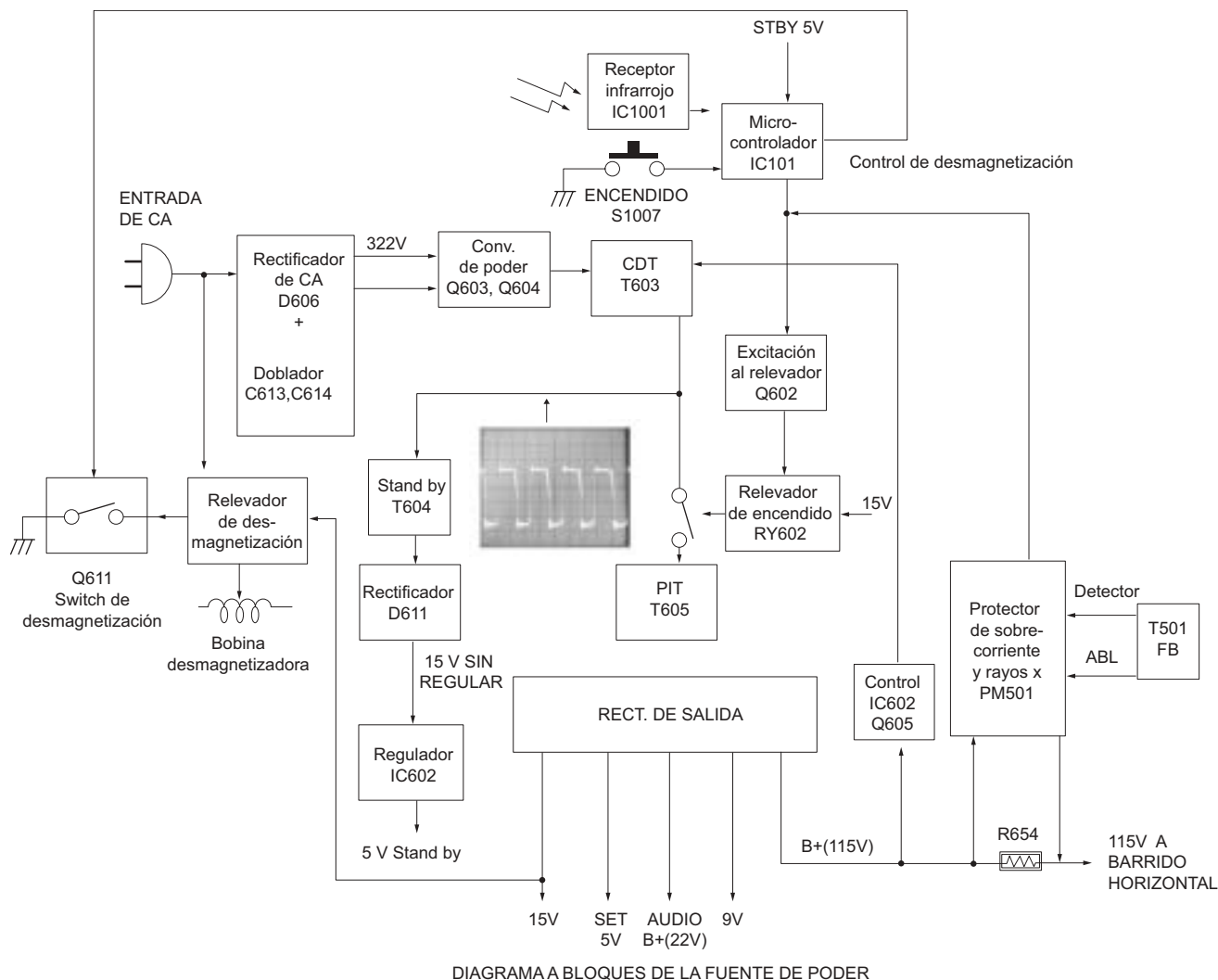


Figura 3.2



producir un voltaje de 15 VCD sin regular. Y por último este voltaje se aplica al regulador integrado, para producir un voltaje de espera de 5 voltios que permanentemente se aplicará al microcontrolador en tanto el televisor esté conectado a la línea de CA.

Fuente principal

Para efectuar el encendido de la fuente de poder principal, el microcontrolador recibe una orden proveniente del teclado o del control remoto; y en respuesta, por medio del transistor drive Q602, envía la orden de ON o encendido al relevador RY602.

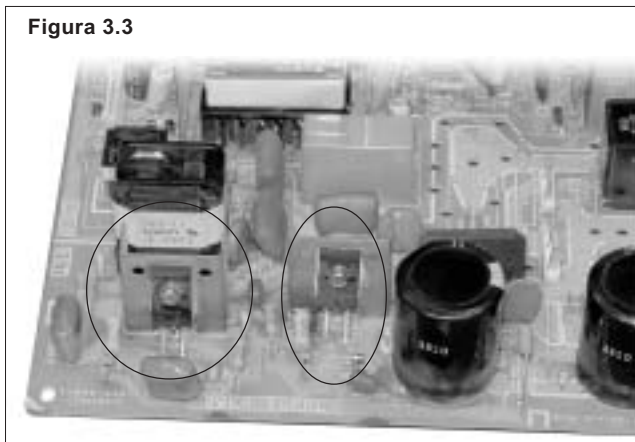
Este relevador permite que la corriente generada en los convertidores Q603 y Q604 fluya hacia el

transformador PIT (Power Input Transformer o transformador de potencia de entrada), que es T605. Gracias a esto se producen los voltajes en el secundario del PIT, mismos que, luego de ser rectificados, generan los voltajes necesarios para la operación del televisor.

Regulación de voltaje en la línea B+ de 115 voltios

Los 115 VCD entregados por la fuente de alimentación, y que sirven para alimentar a la sección de barrido horizontal, se verifican por medio del circuito IC602 y del transistor excitador Q605 (figura 3.4).

Cuando se producen variaciones en la línea de 115 voltios, provocadas por cambios en la corriente de carga, IC602 se encargará de compararlas

Figura 3.3

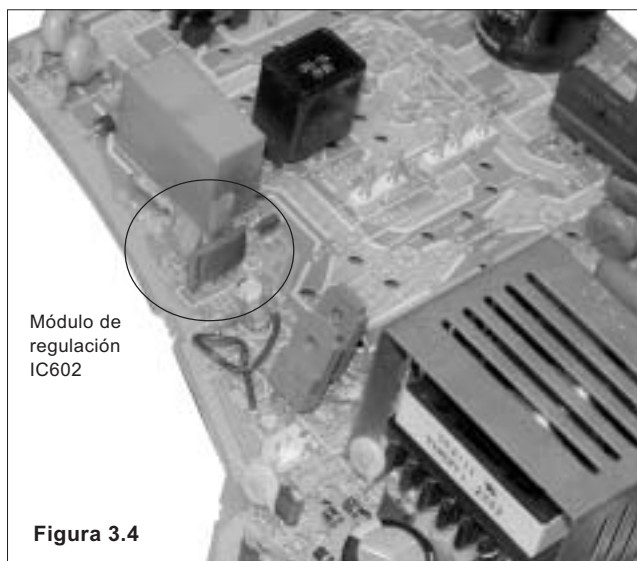
contra un voltaje de referencia interno y generará un voltaje de control que varía proporcionalmente con ellas.

Dicho voltaje de control se aplica al devanado de control del transformador de excitación constante T603, para producir cambios en la frecuencia de operación de Q603 y Q604. Y a final de cuentas, se logra regular así el voltaje de salida (del que volveremos a hablar más adelante).

Protecciones en la fuente

Esta fuente dispone de dos sistemas de protección, que están a cargo de PM501 (circuito integrado que se localiza en el chasis principal del televisor):

- Protección contra sobrecorriente.
- Protección contra sobrevoltaje.

**Figura 3.4**

Entrada de corriente alterna y desmagnetización

(ver sección en figura 3.5)

El voltaje de línea de CA llega al conector CN601; y para llegar al puente de diodos rectificadores D606, atraviesa los filtros de línea T601 y T602.

La salida del voltaje rectificado se aplica a los filtros C613 y C614 (que son dos capacitores de 470 mfd).

Los diodos y los filtros forman un circuito doblador de voltaje. Si medimos la tensión en el puente de diodos con respecto a tierra caliente, encontraremos 322 voltios de corriente directa. A través de R610, que es una resistencia de protección y de bajo valor óhmico (0.1 ohmios), este voltaje se aplica a los transistores Q603 y Q604.

Al igual que en la mayoría de televisores, el circuito desmagnetizador del aparato que estamos analizando consta de una bobina conectada en serie con un termistor de coeficiente positivo y del relevador RY601. Cuando el televisor sea encendido, este relevador permitirá que lleguen a la bobina desmagnetizadora 125 VCA. RY601 se activa cuando el televisor es encendido; y así continuará, mientras no se apague el receptor.

El termistor se utiliza en el circuito de desmagnetización, con el fin de reducir gradualmente el flujo de corriente que atraviesa a la bobina desmagnetizadora. Este proceso se realiza durante algunos segundos inmediatamente después de que los contactos del relevador se han cerrado, con el fin de eliminar cualquier mancha de color que se produjera al apagar el televisor o al acercarse a éste un objeto magnetizado.

Mediante el control remoto, algunos chasis de Sony (como el AA-1) son capaces de desmagnetizar el cinescopio. Es posible hacerlo por cualquier modo, oprimiendo el switch de función o seleccionando la operación de desmagnetización desde el menú de usuario.

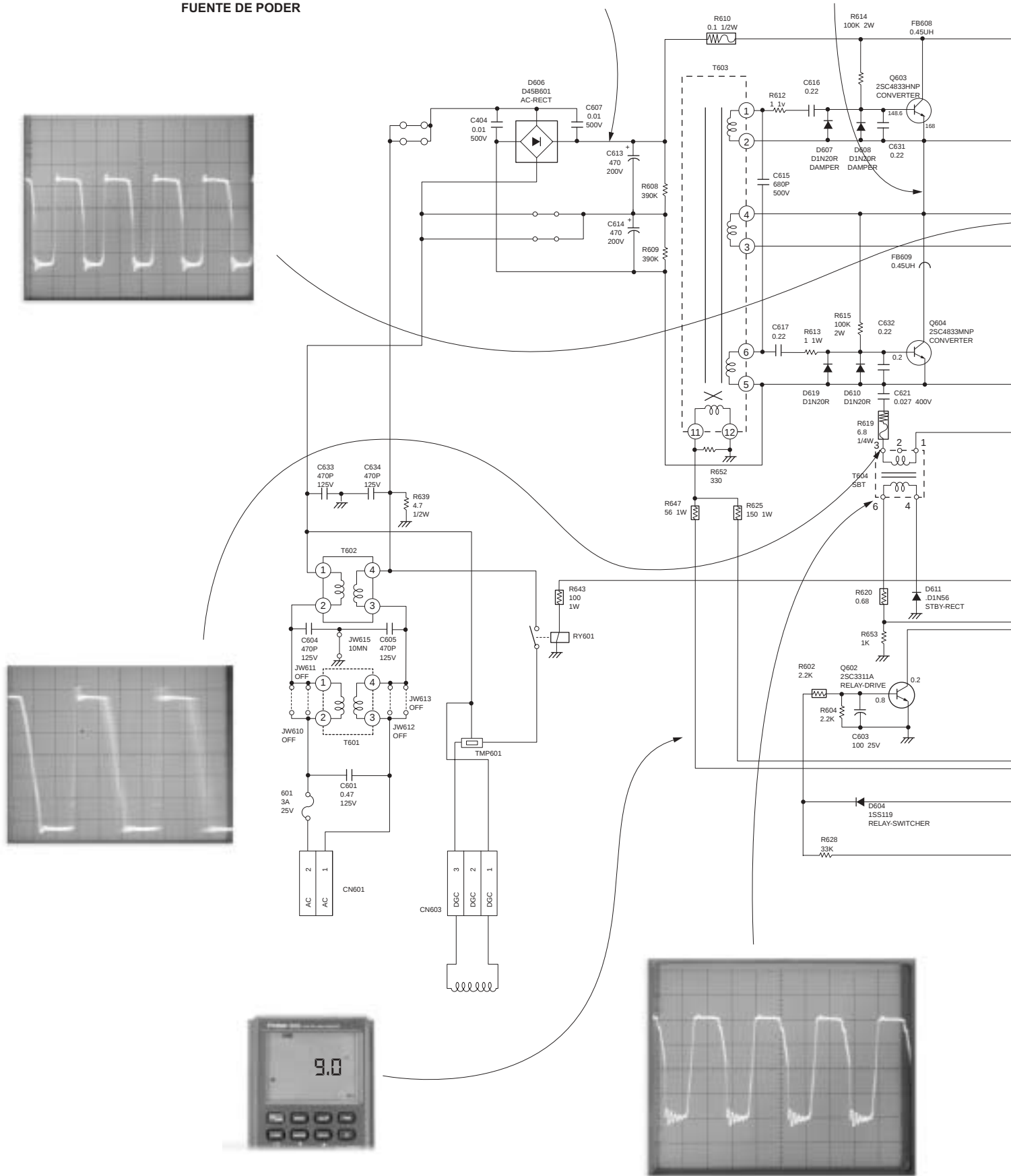
Fuente de espera

Para que la explicación sobre el funcionamiento de esta fuente sea más clara, le recomendamos verificar paso a paso, según se vaya requiriendo, el diagrama del televisor KV-2150R (figura 3.5).

Por otra parte, como vemos en la figura 3.6, el transformador de standby o de espera (T604) recibe en sus terminales 1 y 3 una oscilación que proviene del transformador CDT T603 y de los transistores conversores de poder Q603 y Q604. Con dicha

Figura 3.5

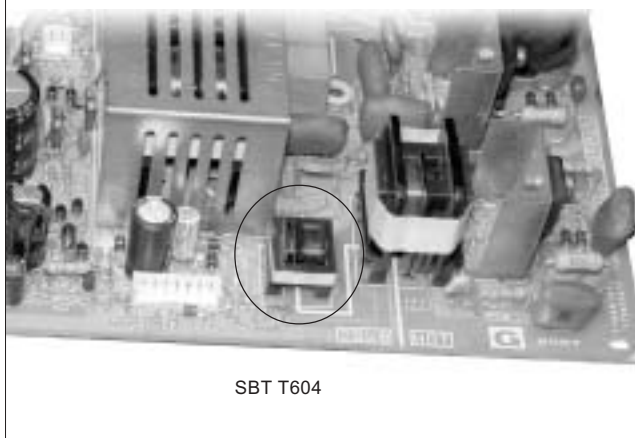
FUENTE DE PODER





A la placa CN652

Figura 3.6



oscilación y la ayuda del diodo D611, se obtienen 15 voltios para alimentar primeramente al relevador de la fuente principal (RY602) y al regulador que produce 5 voltios para el microcontrolador y el reset del mismo.

Esta fuente de espera comienza a trabajar tan pronto como el televisor se conecta a la CA, y así permanecerá mientras el aparato siga conectado.

Sistema de oscilación

Para empezar a describir cómo funciona este sistema, remitámonos a la figura 3.7. Observe que a través de R610, los 322 VCD provenientes del doblador

Figura 3.7

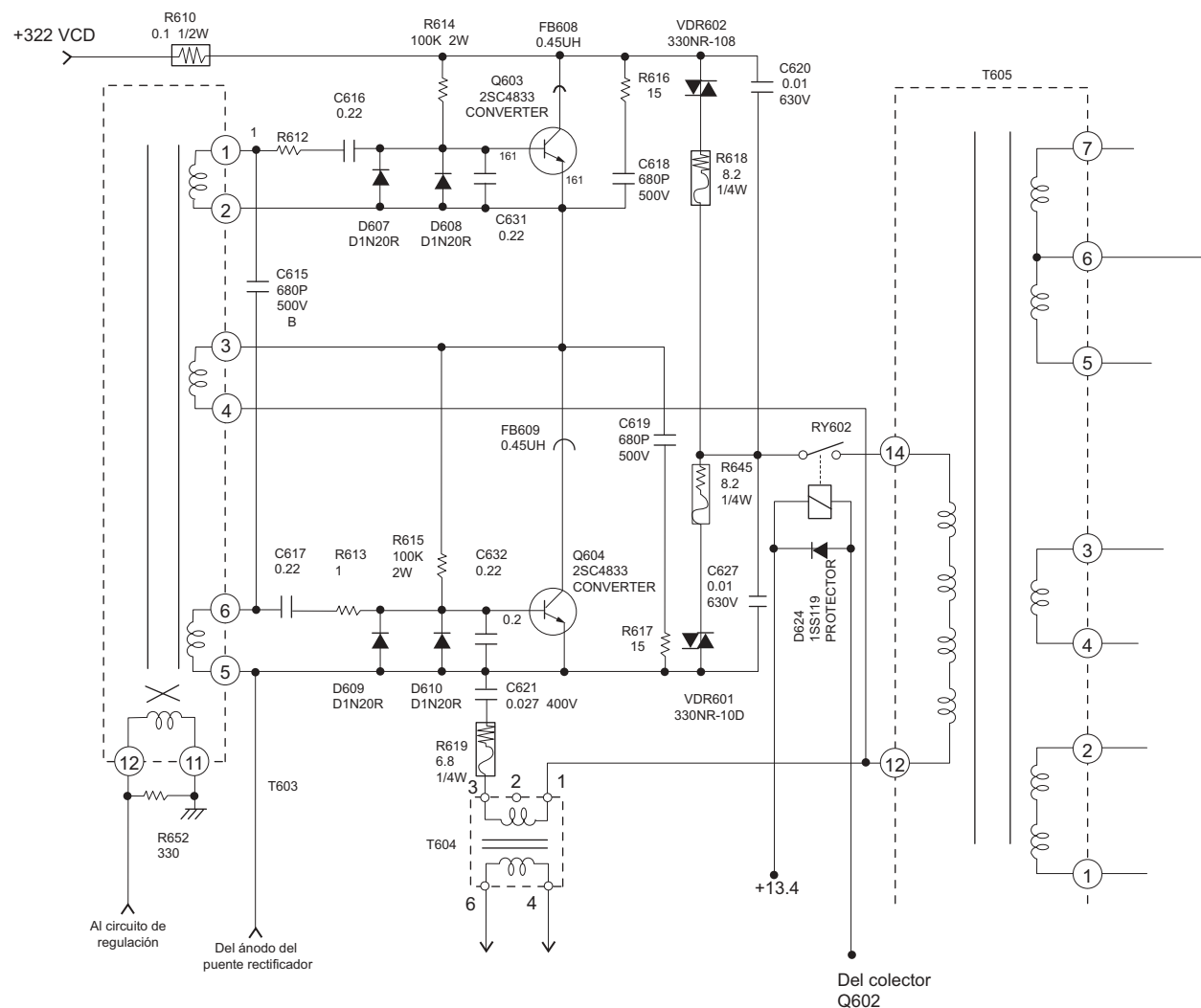
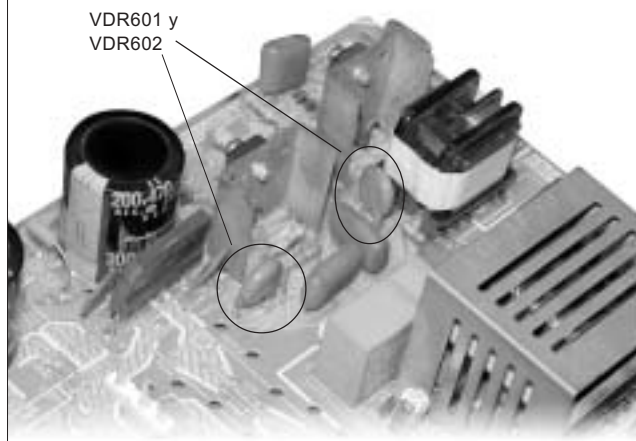


Figura 3.8



se aplican al colector y a la base de Q603, y polarizan de manera suave y directa a dicho transistor.

Entonces, una corriente comienza a circular desde el ánodo (-) del puente rectificador, pasa por C621, R619, T604 (terminales 3 a 1), llega a la terminal 4 de T603 y sale de éste por su terminal 3, continúa a través de la unión emisor-base y emisor-colector de Q603, y termina su recorrido en la línea de 322 voltios positivos.

Este flujo inicial de corriente genera un campo magnético en CDT, en cuya terminal 1 se produce entonces un voltaje positivo. Luego, a través de R612 y C616, este voltaje se aplica a la base de Q603; y en ese momento Q603 se activa por completo, permitiendo así que C621 y C616 se carguen plenamente. Cuando esto sucede, se corta el flujo de corriente antes señalado.

Debido a que no hay circulación de corriente, la energía almacenada en CDT en forma de campo magnético se colapsa o disminuye rápidamente; y además, se genera un voltaje negativo en la terminal 1 del propio CDT. Como resultado de todo ello, Q603 se corta y entonces se completa el primer medio ciclo de la corriente que fluye a través de CDT.

En la terminal 6 de CDT se produce un voltaje positivo, debido al colapso de la energía almacenada en él en forma de campo magnético. Y a través de C617 y R613, este voltaje se conecta a la base de Q604, el cual se activará de inmediato. Cuando sucede esto, C621, que se encontraba plenamente cargado, se descarga a través del emisor-colector de Q604, de las terminales 3 y 4 de CDT, de las terminales 1 y 3 del transformador de standby, y de

R619. Y una vez terminado todo este proceso, se completa el segundo medio ciclo del flujo de corriente a través de CDT (T603). Este proceso de conmutación se repetirá cíclicamente; o sea, Q603 y Q604 conducirán de manera alternada.

Los condensadores de bloqueo C616 y C617 se cargan cuando sus transistores conducen. Y se descargan a través de los diodos damper que están conectados en paralelo con la unión emisor-base de los transistores conmutadores.

La frecuencia de resonancia del circuito oscilador en modo de espera está determinada por C616 y por la inductancia que el CDT presenta en sus terminales 1 y 2. Si medimos la frecuencia de resonancia en el modo de encendido de la fuente principal, descubriremos que es de aproximadamente 83 Khz.

Como ya se dijo, la corriente que fluye por los transistores Q603 y Q604 también circula por el devanado primario de SBT en sus terminales 1 y 3. Esta corriente permite la inducción del voltaje de CA en el secundario del mismo SBT.

Este voltaje se rectifica en media onda por el diodo D611. Y para que se genere el voltaje sin regular de 12 voltios (aunque en realidad se trata de aproximadamente 13.4 voltios), se filtra por medio de C622.

Los contactos del relevador RY602 se cerrarán cuando el aparato sea encendido, y entonces la oscilación producida llegará al transformador de poder de la fuente principal PIT (o T605).

La fuente emplea unos dispositivos marcados como VDR, que sirven para prevenir daños a los transistores. Cuando estos últimos son polarizados por un voltaje excesivo (lo cual sucede a veces), se ocasiona el disparo de los VDR; esto evita que se polaricen con niveles de voltaje elevado que de inmediato pueden dañarlos (figura 3.8).

Localización de fallas en el sistema de oscilación

Los chasis que estamos analizando se encuentran aislados desde su tierra hasta el punto común de la línea de CA. Sin embargo, este aislamiento no es completo. Se recomienda el uso de un transformador de aislamiento, para realizar el servicio al televisor.

Si la fuente no oscila, y por lo tanto el televisor está totalmente apagado, usted tiene que hacer las siguientes mediciones:

1. Verifique la existencia de 315 VCD entre el colector de Q603 y el emisor de Q604. Si no existe tal

voltaje, compruebe el funcionamiento de R610, de los transistores Q603 y Q604 e incluso de los diodos D607, D608, D609, D610, VDR602 y VDR601. Sustituya las piezas que estén dañadas por piezas nuevas y originales.

2. Ponga su osciloscopio en modo de CA y en la escala de 50 voltios por división. Conecte su punta de prueba en la terminal 3 del transformador CDT.

3. Para sustituir los 322 voltios de la fuente de alimentación, con la ayuda de cualquier otra fuente aplique un voltaje. Comience con 5 voltios, y vaya incrementando el voltaje hasta alcanzar un máximo de 35 voltios.

En cualquier momento, la fuente de alimentación deberá iniciar su proceso de oscilación. Pero verifíquelo con el osciloscopio.

4. Si todavía no hay oscilación, con la ayuda de un multímetro mida el voltaje en la terminal 6 del transformador de standby. Y si encuentra en esta terminal una tensión de CD, quiere decir que ya hay oscilación.

En caso de que no haya oscilación ni exista esa tensión de CD en la terminal 6 del transformador de standby, significará que alguna pieza de la fuente está dañada.

El hecho de aplicar un voltaje con la fuente, permite proteger a los transistores Q603 y Q604. Tenga en cuenta que si el televisor se conecta directamente a la línea de CA para comprobar el funcionamiento de la unidad de alimentación, estos transistores pueden ponerse en corto con mucha facilidad si algún componente de la misma se encuentra dañado.

5. Si el televisor no enciende a pesar de que la fuente está oscilando, proceda usted a verificar la existencia de los 13.2 VCD sin regular (standby) en la terminal 1 de IC690 y la salida de 5 voltios regulados en su terminal 5 (en la placa principal). Si falta alguno de estos voltajes, trate de localizar la falla en el circuito correspondiente.
6. Una vez que la fuente comience a oscilar, con el voltaje bajo en la entrada de los transistores Q603 y Q604 verifique que haya simetría en la conducción de los transistores. Pero de esto hablaremos más adelante.

Encendido de la fuente principal de poder

El encendido del televisor se lleva a cabo cuando una orden del microcontrolador activa al transistor

Q602, el cual a su vez, polariza al relevador RY602. Entonces se cierran los contactos de RY602, y la oscilación generada en Q603 y Q604 llega finalmente hasta el primario del transformador PIT.

En ese instante los voltajes secundarios serán inducidos y, por lo tanto, los diodos que están conectados en los embobinados secundarios entregarán una tensión.

Entre las terminales 1 y 2 del transformador de poder se generan los 115 voltios regulados que polarizan a la sección de salida horizontal, con los cuales esta etapa y otras que componen al televisor inician su operación (figura 3.5).

Regulación

La regulación del voltaje es responsabilidad de IC602. Este circuito regulador compensa las variaciones de voltaje que ocurren en la línea de CA y cualquier alteración que sufran los 115 voltios descritos en el último párrafo del apartado anterior.

La regulación se efectúa por medio de cambios en la frecuencia de la señal que ingresa al transformador PIT, y así se pueden controlar los voltajes generados en su secundario.

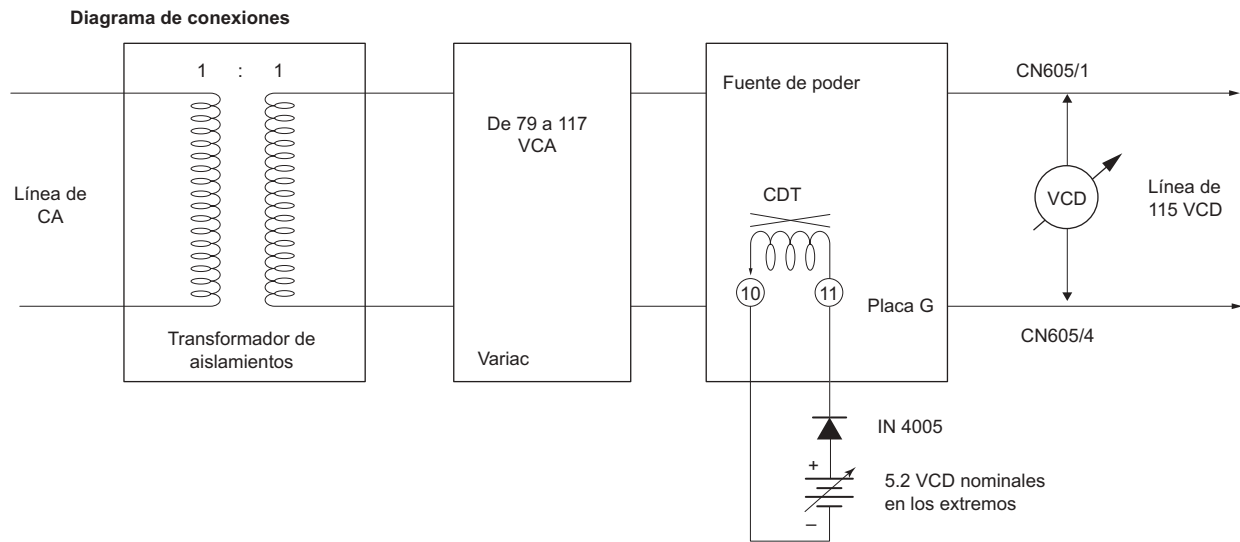
Para ser aplicada a su terminal 1, el IC602, por medio de R637, toma una muestra del voltaje B+ de 115 voltios.

A causa de las variaciones en la terminal 4 de IC602, tendremos un voltaje de error que será llevado a la base de Q605 (transistor de control). Y este mismo transistor variará la corriente en el embobinado de control que se localiza entre las terminales 11 y 12 del transformador CDT y que, con respecto a los embobinados principales de éste, se halla en contrasentido.

Cuando varía la corriente en el devanado de control, también lo hace la frecuencia con que trabajan el transformador CDT y su oscilador (recuerde lo que vimos al respecto en el capítulo 1). Esto se debe al diseño del propio CDT.

El hecho de que el B+ regulado de +115 voltios llegue a la terminal 1 del IC602 por medio de R637, permite que este mismo circuito integrado detecte cualquier variación de voltaje que se produzca en la línea de B+. Cuando por ejemplo disminuye el voltaje B+, sucede lo siguiente:

- Disminuye el voltaje en la terminal 1 de IC602.
- Aumenta el voltaje de control en terminal 4 de IC602.

Figura 3.9

- Como el transistor Q605 conduce menos, la corriente de control en el CDT disminuye.
- Disminuye la frecuencia del oscilador.
- Como aumenta la eficiencia del transformador PIT, se produce un aumento en los voltajes a la salida.

Y en caso de que el voltaje en la línea de B+ aumente, sucederá exactamente todo lo contrario.

GUIA PARA LOCALIZACION DE FALLAS EN EL SISTEMA DE REGULACION DE 115 VOLTIOS DE B+ REGULADOS

Si este sistema presenta menos de sus 115 voltios nominales, ejecute el siguiente procedimiento para localizar el componente dañado (figura 3.9):

1. Para desactivar el circuito de regulación, desconecte la terminal 10 y 11 del CDT.
2. Suelde la terminal del cátodo de un diodo de 1 amperio (puede ser un 1n4007) a la terminal 11 del CDT. Este diodo se utilizará para evitar que la CA generada por el propio CDT vaya hacia una fuente externa que conectaremos aquí.
3. Conecte el ánodo del diodo al positivo de una fuente externa de CD variable, y el negativo de esta misma a la terminal 12.
4. Haga que el voltaje de la fuente externa sea de 5.2 VCD. La finalidad de esto, es prevenir que se

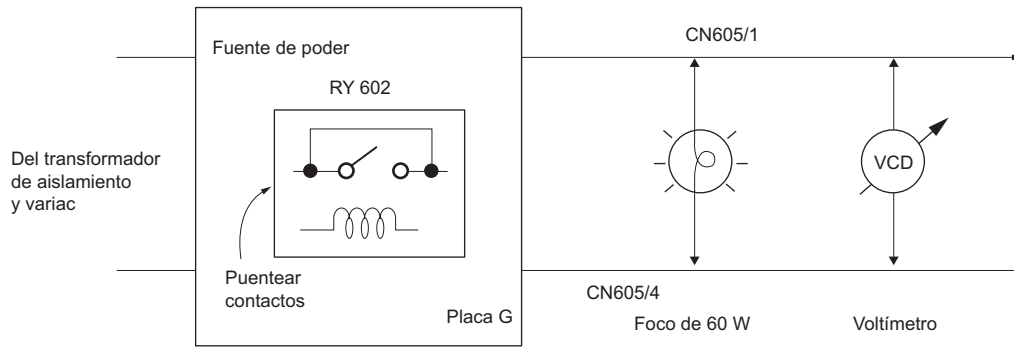
active el circuito de protección; si éste se activara, el televisor sería apagado y entonces la fuente principal se desactivaría.

5. Conecte el cable de CA a un variac y a un transformador de aislamiento.
6. Haga que el voltaje de CA del variac sea de 79 voltios.
7. Encienda el televisor. El aparato encenderá, siempre y cuando la fuente de poder switchheada esté funcionando.
8. Incremente a 5.6 VCD el voltaje de la fuente externa.
9. Incremente a 117 el voltaje de entrada de CA. Mientras mida el B+ regulado, no permita que este voltaje llegue a más de 115 voltios (y a más de 135 voltios en chasis AA-1).
10. Aumente el voltaje de la fuente externa, para que el voltaje B+ regulado disminuya gradualmente. Realice la operación inversa con el voltaje de la fuente externa, y verá que el voltaje B+ aumenta.
11. Continúe bajando el voltaje de CD de la fuente, hasta llegar al punto en que se active el circuito de protección de rayos X (aproximadamente 117 voltios).

Una vez que realice esta operación, podrá verificar los voltajes básicos en esta etapa. Y esto ayudará a localizar fácilmente el componente dañado.

Figura 3.10

Encendido independiente de la fuente



Sistema de protección

El televisor que estamos analizando cuenta con un sistema de protección que se activa cuando hay un mal funcionamiento en la fuente de poder o en la etapa de alto voltaje.

Siempre que exista un problema, el circuito de protección se activará para cortar el paso de la oscilación hacia la fuente principal de poder. Y para que esto sea posible, la excitación que normalmente activa al relay y que proviene del microcontrolador es anulada por medio de la cancelación del pulso de encendido que llega a la terminal 5 de

CN604. Mas como este circuito forma parte de las etapas de deflexión horizontal, será estudiado con detalle en el libro que aborda el tema.

Si usted desea encender su fuente en forma independiente, le recomendamos “puentear” los contactos del relevador RY602 (figura 3.10).

No olvide desconectar CN605, para quitar la carga. Y conecte un foco de 60 watts en la línea de 115 voltios regulados y tierra, para que la fuente funcione con una carga falsa; así, usted podrá detectar si está operando correctamente. En condiciones normales, esta carga es la salida horizontal.

Capítulo 4

FUENTES CONMUTADAS EN TELEVISORES SONY CHASIS BA-3

INTRODUCCION

Los televisores Sony KV-21RS50 utilizan el chasis BA-3 (figura 4.1), el cual tiene un diseño que ha servido de inspiración para crear las nuevas generaciones de receptores.

En el presente capítulo analizaremos la fuente conmutada de este modelo de aparatos, ya que debido a su alta difusión comercial suelen llegar al banco de servicio con cierta regularidad (figura 4.2).

Figura 4.1



DIAGRAMA A BLOQUES

En la figura 4.3 se muestra el diagrama a bloques de la fuente de referencia. En el lado inferior izquierdo está señalada la conexión a la línea de voltaje de CA, que ingresa al circuito y atraviesa el fusible F601 hasta llegar a un sistema de filtraje (compuesto por el choke de filtro T602 y otros componentes que más adelante describiremos).

La función básica de este sistema de filtraje es eliminar las interferencias de RF que provengan de la línea de CA, o bien, las señales de oscilación de la propia fuente de alimentación.

Abajo de la toma de corriente se localizan las bobinas de desmagnetización, las cuales son activa-

Figura 4.2



Diagrama a bloques televisior Sony KV 21RS50

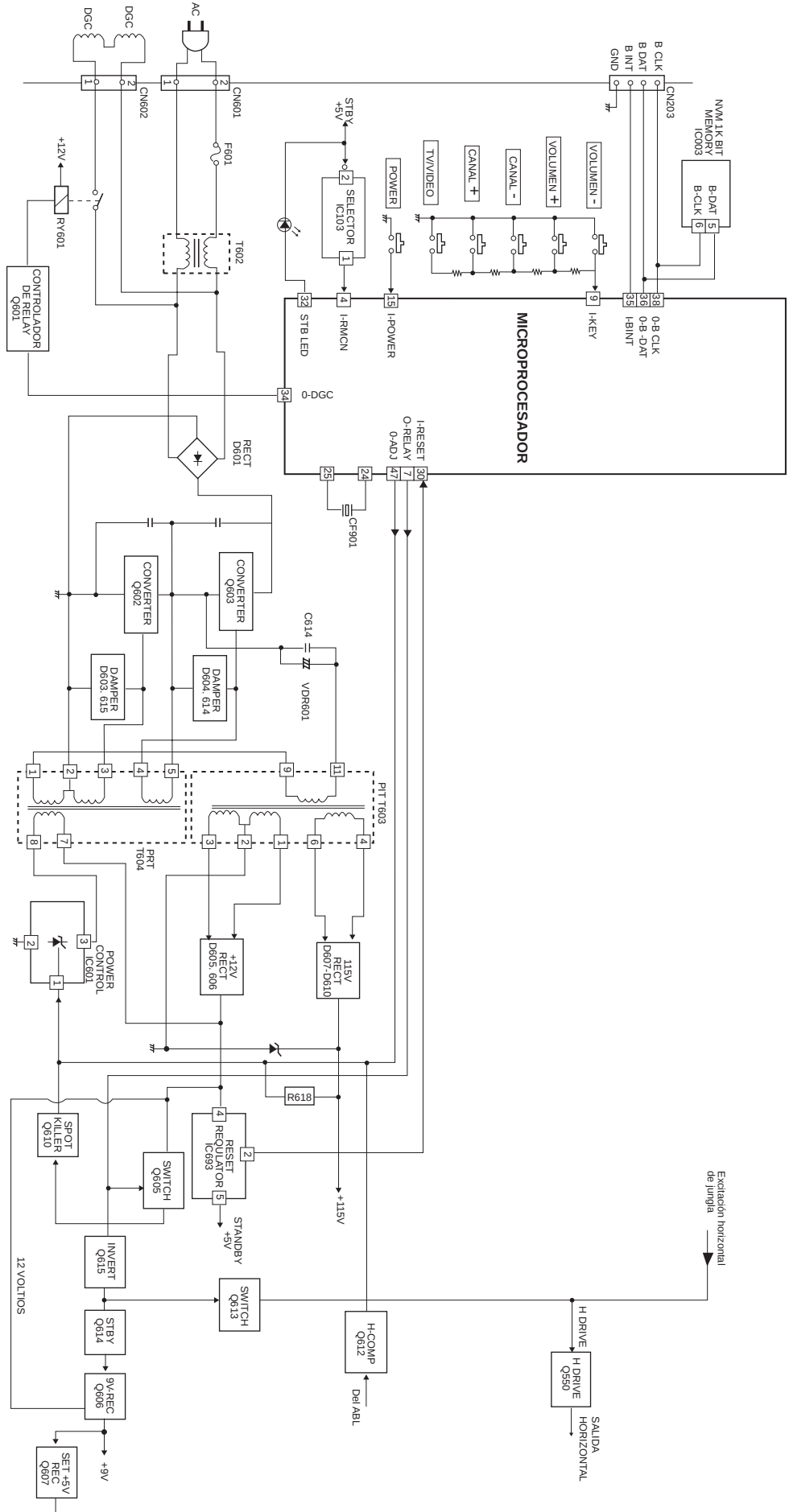


Figura 4.3

das por el relevador marcado como RY601 y por el transistor Q601. Cuando se enciende el televisor, por la terminal 34 del microcontrolador (O-DGC) sale una señal que sirve para activar al interruptor del relevador y hacer que la corriente alterna empiece a fluir a través de las bobinas de desmagnetización; y con esto, será eliminada cualquier mancha que haya en el cinescopio.

El sistema de filtraje T602 entrega un voltaje de CA, que es dirigido hacia el puente rectificador D601. Y en este puente se origina una rectificación de onda completa, y se entrega un voltaje de CD al circuito convertidor (conocido con el nombre de circuito de oscilación o convertidor).

Dicho circuito de oscilación está formado básicamente por los transistores Q603 y Q602 (figura 4.4). Ambos dispositivos inician una oscilación que, posteriormente, es enviada a las terminales 11 y 9 del transformador T603 PIT (Power Input Transformer o transformador de entrada de alimentación, figura 4.5). Cuando este transformador recibe la oscilación, se genera una inducción hacia los embobinados secundarios. Del primer embobinado (terminales 4-6) sale una corriente alterna que, al ser rectificada por los diodos D607-D610, genera un voltaje de B+ de 115 voltios, utilizados para polarizar principalmente a la etapa de deflexión horizontal.

El segundo embobinado, que se localiza entre las terminales 1, 2 y 3, envía hacia el sistema de rectificación (D605 y D606) un voltaje de corriente alterna, para entregar 12 voltios que se aplicarán a IC693.

En este circuito se generan tanto el pulso de Reset como el voltaje de 5 voltios. Este último se aplica a las secciones del televisor que requieren estar alimentadas cuando el usuario, por medio del teclado frontal o del control remoto, activa la función de encendido.

Por otra parte, los 12 voltios generados por los diodos D605 y D606 también se dirigen hacia un sistema de regulación de 9 voltios (Q606). El voltaje que de ahí se obtiene, ingresa al regulador Q607 y se transforma en un voltaje de 5 voltios. Ambos voltajes (9 y 5 voltios) se utilizan para polarizar al circuito de audio y al circuito de jungla.

Sin profundizar aún en el tema, diremos que en esta fuente de alimentación también se incluye un circuito integrado marcado como IC601, el cual se conecta en la terminal 8 del transformador T604 PRT (transformador de regulación de la alimenta-

ción). Y es precisamente gracias a este circuito que se lleva a cabo el proceso de regulación.

ANÁLISIS DEL CIRCUITO

Con base en el diagrama mostrado en la figura 4.3, estudiaremos más detalladamente el funcionamiento de cada dispositivo de la fuente que nos ocupa, incluyendo los flujos de corriente eléctrica que se generan a través del sistema.

Los 125 VCA que ingresan al circuito cruzan el fusible F601, encargado de proteger a la propia fuente de alimentación. Y luego el voltaje llega hasta las bobinas T602 que, en conjunto con los capacitores C601, C638, C636 y C605, filtran el voltaje y permiten que fluya únicamente el voltaje de CA de 60 Hz. Si alguna interferencia entrara al circuito de RF, el funcionamiento de la fuente se vería afectado.

Este filtro también evita que salga de la fuente parte de la frecuencia de oscilación. Si algún equipo está conectado en la misma línea de corriente, su funcionamiento podría alterarse.

El voltaje de CA llegará al puente rectificador D601 y al capacitor de filtraje C609, para proporcionar finalmente el B+ no regulado con que alimentaremos al circuito conversor.

Las bobinas de desmagnetización

En la figura 4.4 se especifica la ubicación de las bobinas de desmagnetización que están conectadas en las terminales 1 y 2 del conector CN602. En la terminal 2 se encuentra el termistor THP601, que cuenta con un coeficiente positivo; o sea que cuando este elemento se calienta, su valor óhmico sube. A su vez, en la terminal 1 se conecta un interruptor formado por el relevador RY601; cuando este relevador se cierra, el voltaje de CA es aplicado a las bobinas desmagnetizadoras y entonces inicia el proceso de desmagnetización.

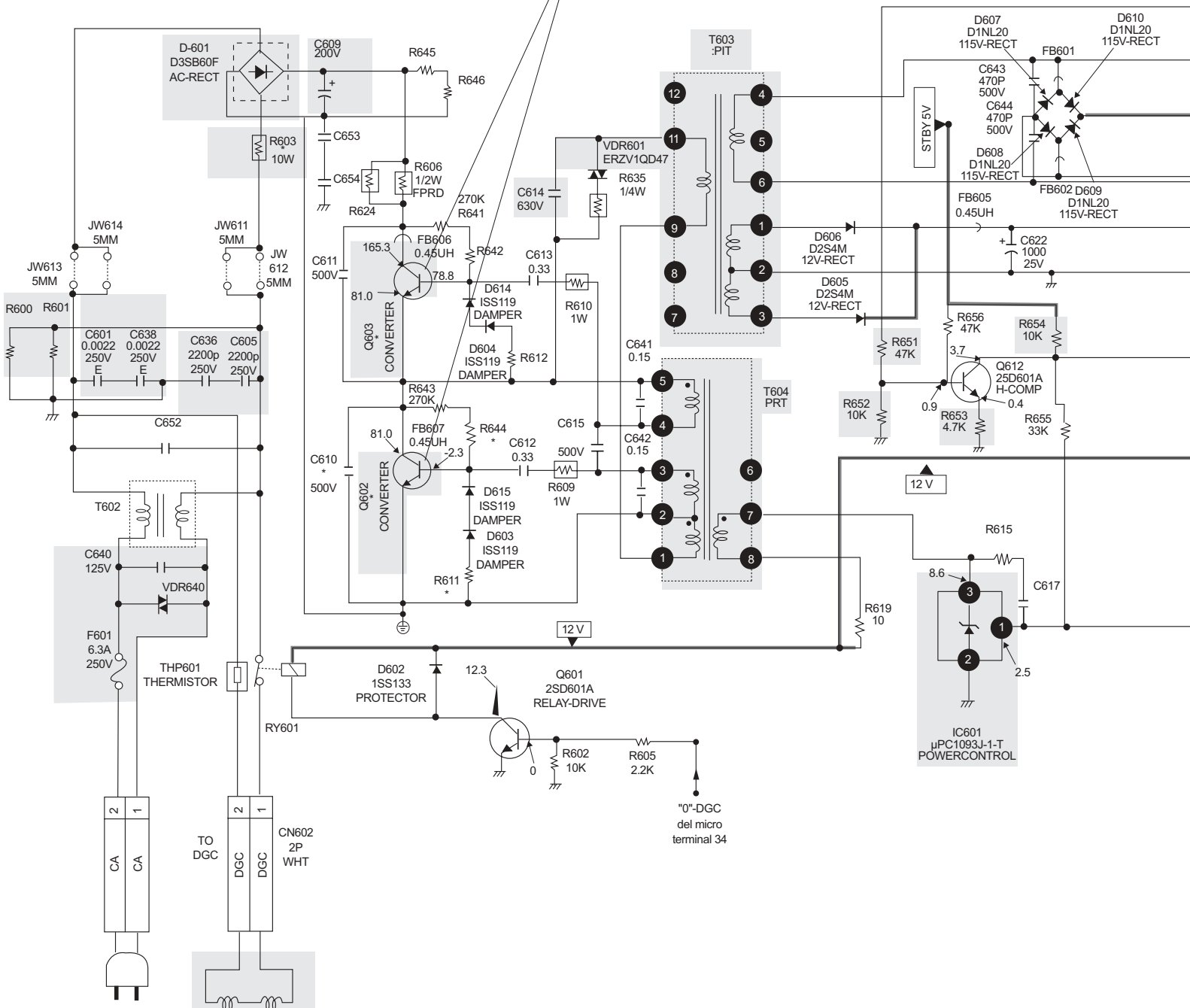
Proceso de desmagnetización

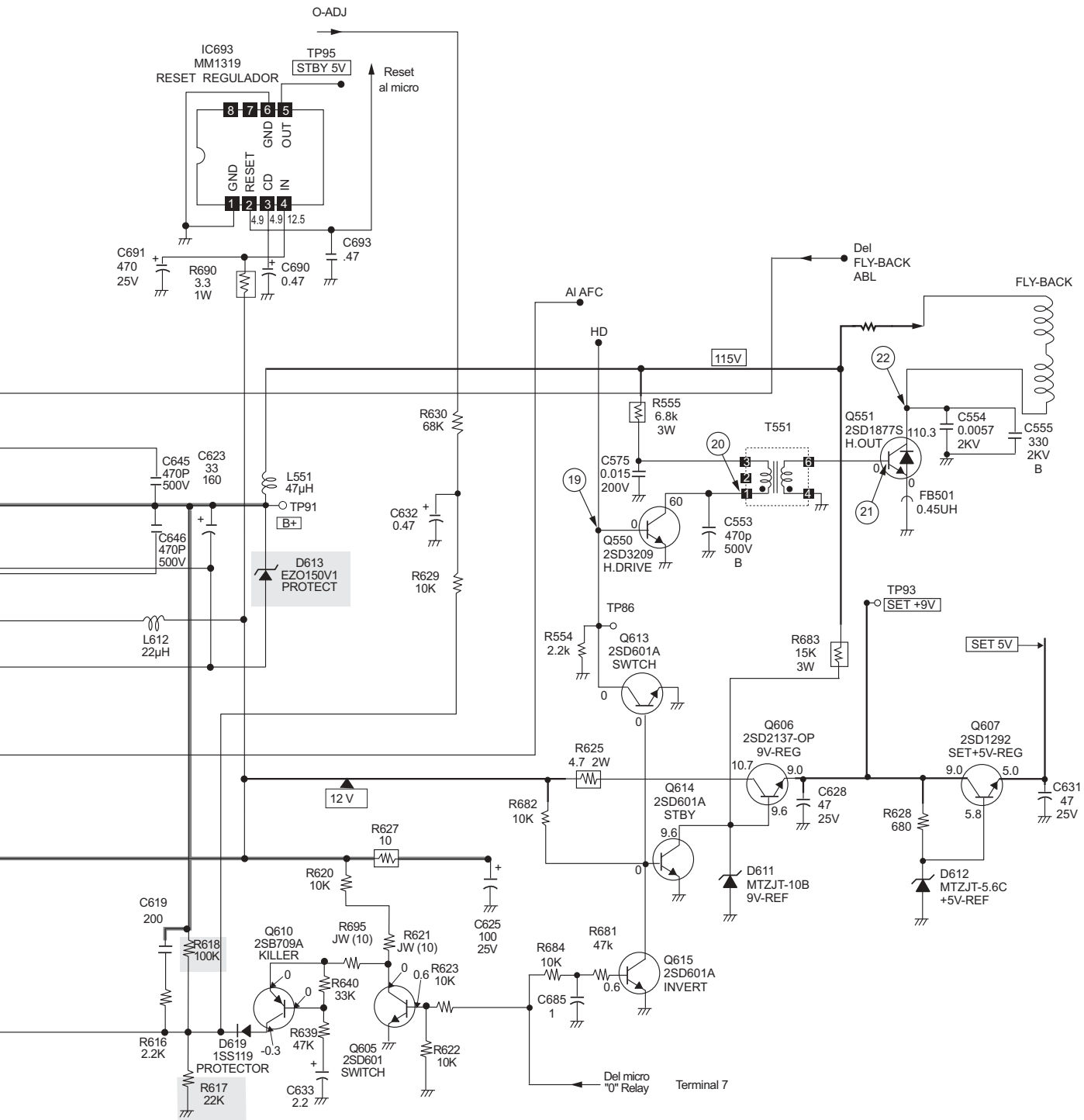
Cuando el usuario presiona el botón de encendido, la orden ingresa por la terminal 15 del microcontrolador (figura 4.3). Y por la terminal 34 (marcada como O-DGC o salida de desmagnetización) sale un nivel alto, lo cual hace que una corriente eléctrica fluya a través del transistor Q601, de emisor a base y de emisor a colector. Es entonces cuando el

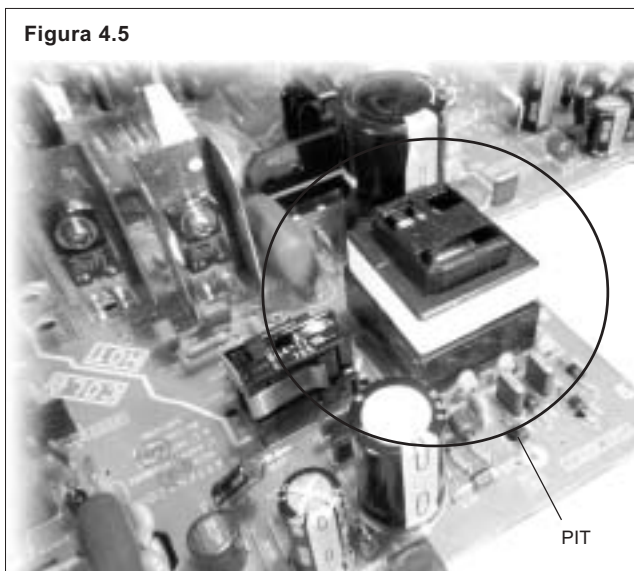
Figura 4.4

Diagrama de la fuente de alimentación del televisor Sony KV21RS50

Los valores de voltaje para Q602 y Q603 son medidos, tomando como referencia al emisor Q602







relevador se activa, y se lleva a cabo el proceso de desmagnetización.

La imagen tarda en aparecer aproximadamente 5 segundos. Es el mismo lapso que emplea el cinescopio para calentarse y dar inicio a la desmagnetización; pero la corriente que circula por las bobinas empieza a disminuir lentamente, debido a que el termistor se va calentado poco a poco. Este comportamiento es necesario, tomando en cuenta que si se cortara abruptamente la corriente que fluye a través de las bobinas, el cinescopio podría quedar magnetizado; y esto provocaría manchas sobre la pantalla. Por último, la corriente es suspendida por completo cuando el relevador deja de operar y se abre el circuito.

Remítase a la figura 4.4, y observe que en la parte inferior del puente D601 se ubica una resistencia marcada como R603, cuyo valor es de 1 ohmio a 10 watts. Aquí debemos hacer un paréntesis, para enfatizar que cuando esta resistencia sufra daños NUNCA se le coloque un puente. Recuerde que pese a que maneja un valor muy bajo, su función es evitar que el fusible F601 se dañe. Veamos cómo funciona entonces.

Operación de la resistencia R603

Antes de conectar por primera vez el equipo, se encuentra descargado el capacitor C609 (que se localiza en la salida del puente rectificador, y se emplea en tareas de filtraje). Y al momento de conectar el televisor, la corriente empezará a fluir rápidamente

te a través del C609; y si la resistencia R603 no estuviera presente, el fusible F601 resultaría dañado, debido a que esta corriente inicial alcanzaría momentáneamente un valor elevado. Por eso no se debe "puentear" esta resistencia.

Aprovechamos la oportunidad para recordarle que ningún elemento de la fuente de alimentación debe ser sustituido por otro de distinto valor. Siempre que vaya a hacer una reparación en estos circuitos, utilice dispositivos del mismo valor. Los transistores sustitutos también deben ser exactamente iguales a los originales.

Transistores osciladores o conversores

Antes de llegar al transistor-convertidor Q603, el voltaje de CD atraviesa una protección integrada por las resistencias R624 y R606. Recuerde que los transistores Q602 y Q603 se encargan de convertir la CD en una señal oscilante de tipo de onda cuadrada que, como ya mencionamos, sirve para inducir a los secundarios del transformador T603.

Una característica que debemos resaltar, es que los transistores Q602 y Q603 presentan un montaje simétrico: ambos cuentan con resistencias, capacitores y diodos del mismo valor. Esto les permite desempeñarse como un circuito oscilador, pues operan de manera alternada. Y dado que disipan potencia durante su funcionamiento, se encuentran montados sobre un disipador de calor (figura 4.6).

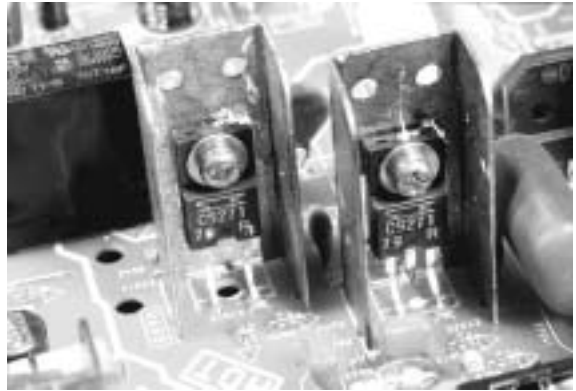
Otro dispositivo que forma parte de esta fuente de alimentación, es el componente marcado como VDR601. Su principal característica, es que conduce sólo cuando recibe en sus extremos un voltaje muy elevado. Y esto se aprovecha para absorber picos de voltaje que en un momento dado pueden causar daños a los transistores de oscilación.

PROCESO DE OSCILACION

Ahora analicemos cómo opera el sistema de oscilación. Los transistores Q602 y Q603 hacen que por el primario del transformador T603 (terminales 11 y 9) fluya una corriente alterna; es decir, uno de ellos genera la fase positiva y el otro la fase negativa.

Para comprender mejor el funcionamiento de la fuente, es importante conocer los flujos de corriente que atraviesan el circuito. Así será más fácil localizar fallas.

Figura 4.6



Flujo de corriente por el transistor Q603

Observe nuevamente el diagrama que se muestra en la figura 4.4. Al conectar el equipo por primera vez, aparecen 170 voltios en el colector del transistor Q603. Dicho voltaje permite que la corriente eléctrica fluya a partir de tierra, y que a través de la terminal 2 del transformador T604 ingrese a éste; y luego sale de él por su terminal 1, con destino a la terminal 9 del transformador T603; y de este mismo sale por la terminal 11, para cargar al capacitor C614.

Por último, la corriente llega al emisor del transistor Q603, el cual recibe una polarización positiva en su base a través de las resistencias R641 y R642; por lo tanto, se permite el flujo de corriente de emisor a base y por medio de las dos resistencias se cierra el circuito hacia el lado positivo. Esto permitirá que fluya la corriente de emisor a colector.

La corriente que pasa por las terminales 1 y 2 del transformador PRT (que funciona como embobinado primario) induce un voltaje sobre las bobinas secundarias (terminales 2-3, 4-5). Por la terminal 4 del propio PRT sale un voltaje positivo, el cual atraviesa la resistencia R610 con destino al capacitor C613; y continúa su recorrido, hasta llegar a la base del transistor Q603.

En el instante en que el transistor recibe un voltaje positivo en su base, genera un mayor nivel de corriente, tanto de emisor a base como de emisor a colector. Como resultado, este dispositivo se satura plenamente.

Cuando la corriente fluye de emisor a base, se carga momentáneamente el capacitor C613 y se aplica un voltaje negativo en la base del transistor Q603.

Esto hace que el transistor deje de conducir y que, en consecuencia, deje de fluir por todo el sistema la corriente eléctrica. La carga de C614 también provoca el corte de Q603.

Cuando no circula corriente, se provoca que el campo magnético generado en el transformador T604 regrese a los embobinados y que se alterne la polaridad de voltaje inducido en los extremos de las bobinas secundarias (terminales 2, 3, 4 y 5). Entonces, por la terminal 3 sale un voltaje positivo que, por medio de R609 y C612, llega a la base de Q602; y en respuesta, éste comienza a conducir.

Flujo de corriente por el transistor Q602

Debido a que el capacitor C614 se ha cargado con el flujo de corriente anterior, comienza un proceso de descarga (figura 4.6).

En la parte superior del capacitor, que ahora es negativo, empieza a fluir la corriente hacia la terminal 11 de T603, para después salir por su terminal 9 y llegar a la terminal 1 de T604. De ahí sale por la terminal 2, para contactar al emisor del transistor Q602; esto provoca una corriente eléctrica tanto emisor-base como emisor-colector, que es la corriente que llegará a la terminal positiva del capacitor C614.

Por su parte, en la base de Q602, el capacitor C612 se empieza a cargar y entonces lleva a corte al convertidor Q602. En ese momento, el capacitor C613 se descarga a través de los diodos Damper D614 y D604, de la resistencia R612, del embobinado de T604 (terminales 5 y 4) y de la resistencia R610. Y cuando el convertidor Q603 vuelve a conducir, el capacitor C612 se descarga a través de los diodos Damper D615 y D603, de la resistencia R611, del embobinado T604 (terminales 2 y 3) y de la resistencia R609.

Dado que ambos procesos se repiten cíclicamente, se mantiene un estado de oscilación. Y así, a través de las terminales 11 y 9 del embobinado T603 fluye una corriente alterna que sirve para inducir en los embobinados secundarios (terminales 4-6 y 1-2-3) una corriente eléctrica.

El puente formado por D607-D610 se encarga de rectificar esta corriente y entregar un voltaje de B+ de 115 voltios ya regulados. El otro sistema de rectificación, formado por los diodos D605 y D606, entrega 12 VCD (figura 4.4).

PROCESO DE REGULACION

La función primordial de la fuente de alimentación conmutada es mantener constante el voltaje que entrega, independientemente de los cambios que lleguen a existir en el voltaje de línea de CA o en el consumo de corriente por parte de la carga.

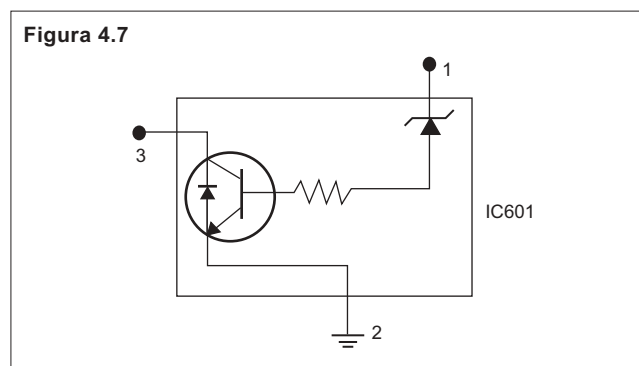
Para empezar a hablar del proceso de regulación, es necesario haber leído el capítulo 2 de este libro. Ahí se explica el comportamiento de los transformadores; y se describe la manera en que un transformador, cuando recibe una corriente eléctrica de frecuencia igual a la de su resonancia, rinde al máximo y ofrece en su salida más voltaje del que

daría en caso de recibir una frecuencia inferior o superior.

Para la siguiente explicación, es necesario partir del supuesto de que la fuente que nos ocupa ha estado funcionando con una frecuencia de oscilación superior a su frecuencia de resonancia. En tal caso, es preciso ejecutar el proceso de regulación; y para ello, por medio de las terminales 7 y 8 del transformador PRT, debe modificarse la frecuencia de operación de los transistores osciladores de la fuente.

En la terminal 7 del PRT se encuentra conectado IC601; y por su terminal 8, recibe una polarización positiva.

IC601 es un dispositivo que opera con un circuito similar al que se muestra en la figura 4.7. Con la finalidad de regular el voltaje de 115 voltios para que permanezca estable en la salida, este circuito integrado modifica dos factores: la corriente eléctrica que fluye por las terminales 7 y 8 del embobinado del transformador T604, así como la frecuencia de oscilación del circuito.



Remítase a la figura 4.4, y observe que en la salida del puente rectificador está conectada la resistencia R618, la cual forma una divisora junto con R617. Entonces una parte del voltaje de salida de 115 voltios se aplica a la terminal 1 de IC601, el cual refleja los cambios que existen en esta tensión.

De lo anterior se deduce que si los 115 voltios aumentaran a causa de una disminución en el consumo de la carga, el voltaje de la terminal 1 de IC601 también aumentaría. Y de ser así, la corriente que pasa por este circuito y por el embobinado T604 se incrementaría; el campo magnético producido influiría en la frecuencia de oscilación del circuito, la cual, a su vez, se incrementaría; y como resultado,

en la salida del transformador T603 habría una disminución de voltaje en sus secundarios; esto sucede porque el transformador se ve obligado a trabajar muy por arriba de su rango de resonancia.

La suma de todas estas causas y efectos, provocaría que la salida de 115 voltios (que había aumentado originalmente) disminuyera hasta ajustarse a su valor adecuado.

Naturalmente, al disminuir el voltaje de 115 voltios, se daría inicio a un proceso inverso.

Sistema de regulación por el ABL

El transistor Q612 se encarga de amplificar una muestra del voltaje de ABL (limitador automático de brillo) que proviene del fly-back (figura 4.4), con la finalidad de estabilizar los 115 voltios positivos que entrega la fuente.

El transistor Q612 trabaja como un amplificador en clase A; y después de recibir el voltaje ABL, lo amplifica para entregarlo, a través de su colector, a la resistencia R655; y de aquí, pasa a la terminal 1 del IC601.

En cualquier sección demasiado brillante de la imagen, se produce un mayor flujo de corriente del cinescopio. Y como esto provocaría que los 115 voltios disminuyeran, el control automático de brillo ABL "informaría" sobre el suceso a la base del transistor Q612. A su vez, este transistor envía la información a la terminal 1 de IC601, con lo cual se modifica la frecuencia de oscilación y se mantiene estable el voltaje de 115 voltios.

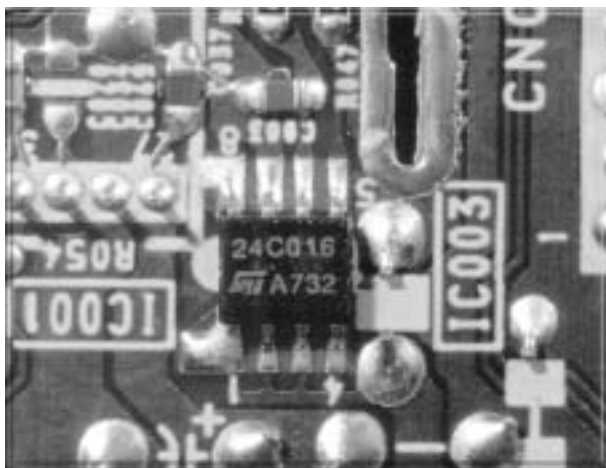
Este método sirve para que no sean alterados de ninguna manera los 115 voltios en la salida de la fuente de alimentación conmutada, independientemente del nivel de brillo de las escenas. De esta forma se previenen distorsiones en el tamaño de las imágenes y que éstas se reproduzcan con mucho brillo.

Ajuste fino de B+ (O-Adj)

El propósito de este ajuste es modificar el voltaje de B+ regulado de 115 voltios, por medio del modo de servicio.

De manera digital, los parámetros de este ajuste se almacenan en la EEPROM (IC003, figura 4.8). Y la información es enviada al microcontrolador, mismo que la procesa y, por la terminal 47, envía al capacitor C632 una serie de pulsos que lo cargan.

Figura 4.8



El propio C632 entrega un voltaje de CD, que varía en forma proporcional con los pulsos entregados por el microcontrolador. O sea que cuando se entra a modo de servicio, es posible modificar la frecuencia de los pulsos entregados por la terminal O-adj; y con esto, también se logrará que varíe el voltaje en la terminal 1 de IC601, para modificar finalmente el valor del voltaje B+.

El voltaje entregado por C632 llega a la terminal 1 de IC601, a través de R629 (figura 4.4).

Como referencia, le sugerimos que consulte el modo de servicio. Este ajuste viene marcado como P ADJ.

ARRANQUE SUAVE

Soft start se traduce como arranque suave. Es el tipo de arranque que los voltajes de la fuente de alimentación reciben en el momento de iniciar sus operaciones.

El proceso comienza cuando se conecta la clavija a la línea de corriente alterna y los transistores de oscilación Q602 y Q603 inician su trabajo. Sin embargo, en un principio la salida del transformador PIT no entrega voltaje; por lo tanto, la línea de 115 voltios no provee tensión; y esto, a su vez, provoca que la terminal 1 de IC601 tampoco reciba voltaje.

Para compensar esta situación, los 115 voltios aumentan a un valor elevado y entonces ocasionan que se active el circuito shutdown (protector de rayos X).

Para evitar este problema, se utiliza el transistor Q610 (que sirve para mantener el voltaje de 115 voltios en un nivel bajo durante los momentos iniciales).

Cómo trabaja el arranque suave

Cuando la línea de 12 voltios comienza a elevarse, se aplica al emisor del transistor Q610 una tensión que permite que la corriente fluya desde la conexión del chasis (la llamada tierra fría) y que el capacitor C633 se cargue a través de la resistencia R639. Luego, esta misma corriente continúa su recorrido por la unión base-emisor de Q610 y por las resistencias R695, R621 y R620, hasta llegar al punto de 12 voltios.

La polarización de Q610, permite que el voltaje que llega a su emisor pase hacia su colector, cruce el diodo D619 y finalmente llegue a la terminal 1 de IC601. Por tal motivo, este circuito integrado, que es el control de regulación, interpreta que existe un voltaje de 115 voltios de salida, aunque todavía no esté presente en dicha tensión. Una vez que el capacitor C633 se ha cargado, el transistor Q610 deja de operar; para entonces, los 115 voltios ya estarán presentes y se efectuará la regulación tal como explicamos en su momento.

Encendido del televisor

Cuando la tecla de encendido del televisor es activada, la terminal 7 de microcontrolador (O-Relay) entrega un nivel alto para provocar la conducción del transistor Q615 y, con ello, motivar que el transistor Q606 inicie sus operaciones. El resultado de esta activación, son los 9 voltios que se utilizan para polarizar al circuito jungla. Recuerde que en este circuito se encuentran los circuitos osciladores de salida vertical y horizontal.

Con la salida del voltaje alto en la terminal 7 del microcontrolador, también se provoca que el transistor Q605 funcione; y a su vez, esto permite que el capacitor C633 se descargue a través del emisor-colector del transistor y de los resistores R695, R640 y R639.

Así que cuando el televisor se desconecta y luego de un lapso se vuelve a conectar, el transistor Q610 y el capacitor C633, junto con los resistores asociados, permiten el arranque suave.

Es importante aclarar que los voltajes que aparecen marcados en el diagrama (figura 4.4), son los

que se producen cuando el televisor está encendido; y por eso el emisor de Q610 presenta un valor de 0 voltios, porque interpreta que el transistor Q605 está conduciendo.

NOTA:

Recuerde que a partir del instante en que son conectadas a la línea, las fuentes de alimentación de este tipo funcionan en todo momento. Sin embargo, el encendido se lleva a cabo por medio de la cancelación de los pulsos de excitación horizontal que la jungla (HD) entrega al cancelar la polarización de los 9 voltios que la alimentan; en consecuencia, el televisor no generará alto voltaje y se apagará, pese a que los 115 voltios de la fuente estén presentes.

El transistor asociado que sirve para asegurar que el equipo se apague, es Q613. En el diagrama de la figura 4.4, observe que está marcado como switch.

Su colector está conectado en la base de Q550, que es el driver horizontal. Cuando Q613 es activado, se corta la excitación horizontal y toda la etapa del horizontal deja de trabajar. Cuando el televisor se apaga, el transistor Q613 queda polarizado en el sentido de la conducción; por eso envía a tierra la señal que llega a la base del transistor Q550 (driver horizontal).

Figura 4.9



INSTRUMENTOS Y MATERIALES NECESARIOS PARA EL SERVICIO

Para que sea más profesional su trabajo de reparación de estas fuentes, le recomendamos que emplee el siguiente instrumental electrónico:

1. Multímetro digital

Como usted sabe, este instrumento sirve para medir voltajes de CD, CA, resistencias, diodos, transistores, etcétera.

Por reunir todas las funciones necesarias para reparar fuentes conmutadas, el multímetro más completo es el Protek 506 (figura 4.9).

2. Capacitómetro

Es muy útil para comprobar los capacitores y filtros de la fuente. Si su multímetro cuenta con esta función, ya no tiene que conseguir un capacitómetro (figura 4.10).

Figura 4.10



3. Fuente variable de CD

La fuente variable que se requiere para dar servicio a fuentes conmutadas, debe entregar un voltaje de entre 2 y 35 VCD y tener una capacidad de corriente de entre 1 y 1.5 amperes (figura 4.11).

4. Variac o Dimmer

Con objeto de aplicar a la fuente un voltaje variable de 0 a 120 voltios, se utiliza cualquiera de estos dos instrumentos (figura 4.12). Siempre es más recomendable emplear un variac, aun y cuando su precio sea mayor al de un dimmer; pero si usted pre-

Figura 4.11



fiere este último, sólo tiene que colocarle un foco de 25 watts permanentemente en su salida.

En ambos instrumentos, la salida ha de ser al menos de 300 watts.

5. Transformador de aislamiento

Un transformador con relación 1 a 1, y con un mínimo de 300 watts, es útil para dar servicio a televisores. Tome en cuenta que disminuye el riesgo de sufrir una descarga eléctrica, sobre todo cuando trabajamos con televisores que emplean tierra caliente en todo el circuito (figura 4.13).

6. Frecuencímetro

Es recomendable contar con este instrumento independiente. Mas si lo prefiere, puede aprovechar que algunos multímetros digitales son capaces de hacer la misma función (figura 4.14).

Figura 4.12



Figura 4.13



7. Termómetro

Es un instrumento muy útil. Sirve para comprobar la temperatura de los transistores y circuitos integrados, a fin de verificar si se encuentran por arriba del rango normal.

Si bien es cierto que usted puede adquirir un termómetro independiente, le recomendamos que utilice el termómetro que viene incluido en algunos multímetros digitales; éstos deben incluir también el par termoeléctrico, que es la punta sensora de temperatura.

8. Probador de transformadores

Puede adquirir uno ya armado, o construirlo usted mismo con el diagrama que le proporcionamos en este libro.

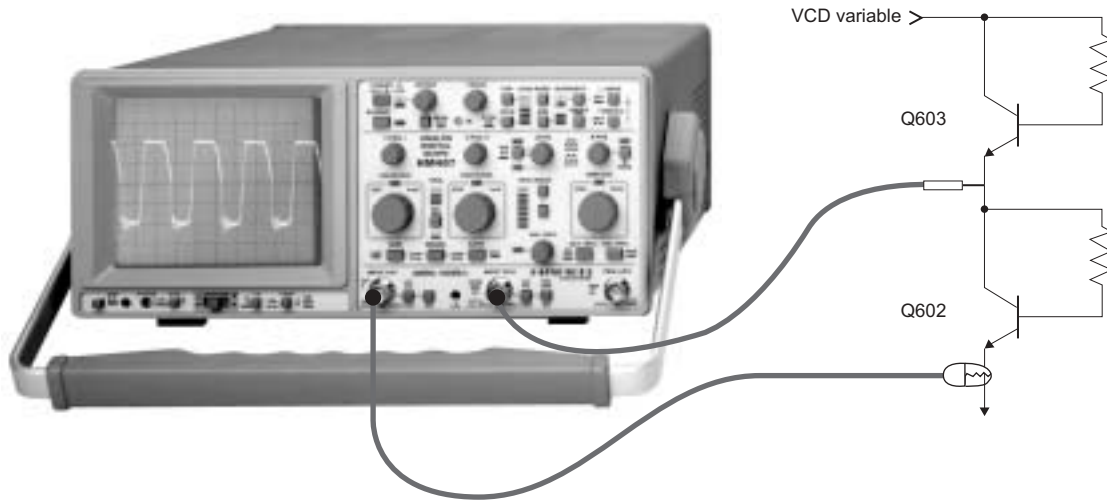
La alta frecuencia generada por este instrumento, permite inducir voltaje en los secundarios de los transformadores de poder de ferrita. Y de esta manera, podemos saber el estado en que se encuentra nuestro transformador.

Figura 4.14



Figura 4.15

Prueba de simetría con el osciloscopio



9. Osciloscopio

Es el aparato más poderoso que podemos tener en el banco de servicio. Permite observar directamente las formas de onda que se generan en los circuitos sujetos a prueba, así como medir su voltaje de pico a pico, su frecuencia, etcétera. Ya hasta existen osciloscopios que se pueden conectar a la computadora, para guardar en el disco duro las formas de onda obtenidas.

10. Diagramas

Son las guías más útiles para saber qué componentes deben verificarse, y sobre todo cuando el equipo en cuestión tiene fallas muy graves o se dificulta encontrar el origen de las mismas.

Observaciones

El uso de los instrumentos y materiales recién señalados, no sólo hace posible encontrar los componentes dañados durante el proceso de reparación. También permite verificar el funcionamiento de la fuente ya reparada, mediante la medición de parámetros tales como la simetría, la temperatura y la regulación, entre otros. Y gracias a estas mediciones, se puede determinar si la fuente ha sido bien reparada y si a corto plazo no volverá a fallar.

PROCEDIMIENTO DE REPARACION

El síntoma más común de una televisión que tiene averiada la fuente, es que no enciende. Y aunque

a veces enciende para apagarse de inmediato, no habrá más remedio que ejecutar las siguientes acciones:

1. Si el televisor está totalmente apagado, realice una inspección visual en el área de la fuente y salida horizontal. La idea es detectar las piezas que pudieran estar dañadas; por ejemplo, fusibles, filtros vaciados o inflados, bobinas rotas o fly-back deteriorado.
2. Con la ayuda del multímetro, verifique que no haya corto en la línea del voltaje B+.
Recuerde que es muy común que el transistor de salida horizontal se dañe.
3. Si descubre que el transistor de salida horizontal está en corto, revise los transistores osciladores y su protección (ésta suele ser una resistencia), el VDR y los diversos capacitores existentes. También compruebe la continuidad en los transformadores, y verifique que no estén quemados; en su caso, sustitúyalos.
4. Sin instalar los transistores de la fuente, conecte ésta a la línea de CA y compruebe que en la salida del puente rectificador del primario haya un voltaje de CD (170 VCD en promedio). Y para verificar que este voltaje no tiene rizo, coloque dos focos de 60 watts en serie como carga falsa.
5. Con la ayuda del voltímetro de CA, haga mediciones en la salida del puente rectificador primario. En este caso, la tensión de CA encontrada debe ser menor de 2 voltios.

Cuando haya un problema de filtrado, la tensión será superior a 2 voltios e incluso podrá llegar a ser de 10 VCA; y esto hará que se dañen los transistores; cuando sucede esto, el voltaje de corriente directa leído en este punto también estará por debajo de su valor nominal. Si usted ha encontrado esta situación, deberá cambiar de inmediato el capacitor de filtro C609.

6. Después de haber sustituido los componentes dañados de la fuente, y sin colocar el transistor de salida horizontal, aplique un voltaje de corriente directa variable en los extremos del capacitor filtro (C609).
7. Esta tensión se irá incrementando gradualmente, para permitir que la fuente oscile. Para darnos cuenta de ello y hacer las mediciones correspondientes, es necesario colocar el voltímetro en el puente secundario del B+ regulado.
8. La fuente conmutada deberá comenzar a oscilar, cuando apliquemos una tensión superior a 12 voltios. En ese momento, en la salida del puente secundario debe haber aproximadamente 110 voltios.
9. Si la fuente no oscila (y por lo tanto no hay voltaje a la salida), se debe a que alguno de sus com-

ponentes todavía está dañado. En tal caso, vuelva a medirlos.

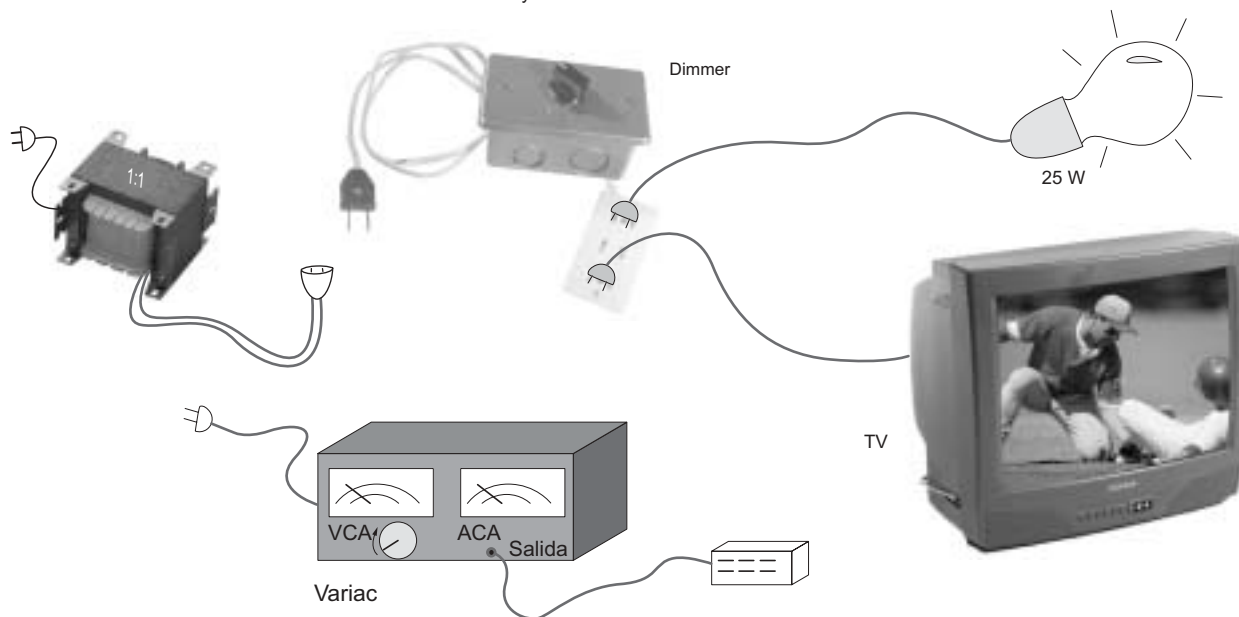
Si la fuente oscila, conecte el frecuencímetro en las terminales 1 y 2 del transformador PIT T-603. La señal de que ya no hay problema, es que la frecuencia registrada por este instrumento varía cuando, mediante la fuente de CD variable, se modifica ligeramente el voltaje de CD aplicado a la fuente conmutada.

10. Hagamos ahora una prueba de simetría. Para comprobar que la fuente está operando normalmente, verifique que los transistores Q602 y Q603 estén conduciendo de manera simétrica; y para ello, coloque su multímetro en los extremos de cada transistor en las terminales emisor-colector; la tensión deberá ser igual en ambos extremos; o sea, cada transistor estará aportando la mitad del voltaje total aplicado con la fuente variable.

La tolerancia que puede haber entre una medición y otra, es de 10%. En caso de que la diferencia sea superior a este porcentaje, significa que hay problemas en la conducción de los transistores; como no es simétrica (o sea, igual), un

Figura 4.16

Prueba con transformador de aislamiento y variac



transistor se calentará más que el otro, y esto los llevará finalmente a dañarse muy pronto.

11. La simetría también puede comprobarse con el osciloscopio. Conecte este instrumento como se muestra en la figura 4.15, y verifique que la forma de onda sea totalmente simétrica tanto en la fase positiva como en la fase negativa.
12. Una vez comprobada la simetría en la fuente de alimentación, desconecte la fuente de CD variable y conecte la fuente conmutada a la línea de CA. Para esto último, coloque un dimmer o un variac y el transformador de relación 1 a 1, tal como se indica en la figura 4.16. Con el fin de que la fuente tenga carga, en la línea de B+ regulado puede colocar como carga falsa un foco de 40 watts.
13. Mediante el variac, mueva el voltaje de CA aplicado (de menor a mayor voltaje). Verifique entonces que la línea de B+ regulada se mantenga en un nivel fijo.

También compruebe que la temperatura de transistores osciladores se mantenga en un nivel máximo de 70 grados. La máxima diferencia de temperatura que puede haber uno y otro, es de 7 grados; y si es así, quiere decir que hay buena simetría entre ellos.

14. Instale el transistor de salida horizontal (pero primero quite el variac) y encienda el televisor. Después de 10 minutos de haberlo instalado, compruebe la temperatura del transistor; debe tener 60 grados aproximadamente.
15. Como referencia final, verifique la temperatura del núcleo del transformador PIT; debe ser de unos 50 grados.

Si todo se encuentra en orden, podemos estar razonablemente seguros de que la reparación se ha hecho de manera profesional y que, operado correctamente por el usuario, el televisor no tendrá problemas durante un largo periodo.

Capítulo 5

FUENTE DE ALIMENTACION CONMUTADA DEL TELEVISOR SONY CHASIS BA-4

INTRODUCCION

Los televisores Sony Trinitron convencionales de última generación y Sony Trinitron Wega cuentan con una fuente de alimentación similar; o sea, utilizan transistores como elementos de oscilación en el área conmutada. Sin embargo, algunos receptores Wega emplean circuitos integrados en la fuente de alimentación principal.

El estudio de la fuente utilizada en televisores con chasis BA-4, permitirá entender con facilidad las fuentes de los diversos modelos de aparatos Wega.

Los televisores que tienen este chasis y una pantalla de 27 pulgadas o más, introducen algo novedoso: el empleo de una fuente de alimentación conmutada independiente, a fin de obtener los 5 voltios de standby que requiere el microcontrolador para funcionar (figura 5.1). Asimismo, disponen de una fuente conmutada principal de la que se obtiene el B+ regulado. Todo este equipamiento, tiene el propósito de lograr una mayor estabilidad de los voltajes de polarización y una protección extra para la fuente conmutada principal.

LA FUENTE CONMUTADA DE STANDBY

En la figura 5.2 se muestra el circuito de la fuente de alimentación conmutada de standby de un televisor de 27 pulgadas. Siempre tenga a la mano este

diagrama, para que le sea más fácil comprender las siguientes explicaciones.

Funcionamiento

La fuente utiliza un sistema de rectificación de media onda, el cual entrega un voltaje de polarización (164 voltios) a un transistor MOSFET; éste es un elemento de oscilación y switcheo.

Estos 164 voltios de corriente directa se aplican a la terminal 1 de T5001, y de ahí, a través de R5003,

Figura 5.1



se dirigen hacia la terminal de compuerta (y de drenador) del MOSFET.

Esto provoca que dicho transistor inicie su estado de conducción, y que en consecuencia, el voltaje de la terminal del drenador vaya a 0 (cero). Se podría pensar entonces que la compuerta no recibe voltaje en ese momento, pero no es así; existe una inducción de voltaje en las terminales 4 y 5 de T5001. Y por medio de la resistencia R5007 y el capacitor C5004, este voltaje llega a la compuerta del MOSFET. La conducción seguirá hasta que el capacitor C5004 se cargue por completo, y el voltaje en la compuerta será interrumpido; en ese instante, el transistor Q5001 será llevado a corte.

Cuando Q5001 no conduce, se colapsa el campo magnético almacenado en el núcleo del transformador. Entonces las polaridades de éste se invertirán, lo cual ayuda al MOSFET a mantenerse en estado de corte en tanto no desaparezca el campo magnético almacenado. Y una vez que esto sucede, el voltaje de 164 voltios polarizará nuevamente la compuerta del MOSFET a través de R5003. Entonces Q5001 volverá a conducir; y como el ciclo recién descrito será repetido, la oscilación estará presente. Por lo tanto, habrá inducción de voltaje en los embobinados secundarios.

PROCESO DE REGULACION (figura 5.2)

El voltaje de salida (7.5 voltios) entregado por la fuente se regula por medio de cambios en la frecuencia de oscilación. Para lograr esto, se toma una muestra del voltaje que se genera en la terminal 4 de T5001, el cual es rectificado por D5005; y este voltaje aumenta y disminuye, pues es el reflejo de la tensión que hay en la salida de 7.5 voltios; recuerde que el primario y secundario se encuentran acoplados magnéticamente (figura 5.2).

El voltaje que aquí se obtiene, es aplicado a la base de Q5002 por medio de R5009. Esto hace que el transistor empiece a conducir y que, en consecuencia, disminuya el voltaje en la compuerta del MOSFET y cambie la frecuencia de switcheo.

Al ocurrir este cambio de frecuencia, se modificará el nivel del voltaje inducido en el secundario de T5001 (terminales 8 y 9).

Si aumentara el consumo de corriente en la carga, y por lo tanto bajara ligeramente la tensión de 6.5 voltios, la frecuencia de switcheo disminuiría; y como resultado, aumentaría el voltaje del secundario y retomaría entonces su valor normal.

Todo lo contrario sucederá en caso de que disminuya el consumo de corriente por parte de la carga. Obviamente, aumentaría la tensión de 7.5 voltios; y para evitarlo, la frecuencia de switcheo se incrementa pues sólo así puede reducirse la eficiencia del transformador y hacer que el voltaje a la salida retorne a su valor normal.

Por lo general, la frecuencia de la fuente es de aproximadamente 45 Khz cuando la unidad está apagada y de 30 Khz cuando está encendida. La variación del voltaje de línea también afecta la frecuencia de switcheo del circuito de fuente.

CIRCUITO PROTECTOR DE SOBRECORRIENTE (figura 5.2)

Es muy importante este circuito, porque, en caso de que en la salida de 7.5 voltios existiera un corto, el MOSFET podría ser dañado por la propia corriente que lo atraviesa al adquirir ésta un valor muy elevado.

La verificación de la corriente que fluye por este transistor se efectúa por medio de la caída de voltaje a través de R5011. Esta tensión es proporcional a la cantidad de corriente que pasa por Q5001, pues la resistencia se encuentra conectada en serie con este transistor. De modo que cuando el voltaje en la resistencia aumente a 0.6 voltios, Q5002 se activará mandando a un nivel de tierra el voltaje de la compuerta; entonces bloqueará al MOSFET, y hará que la fuente se apague.

CIRCUITO PROTECTOR DE SOBREVOLTAJE (figura 5.2)

Cuando la tensión en la salida de 7.5 voltios rebasa los niveles permitidos, se producen aumentos de la misma en las terminales 5 y 6 del transformador y es activado el circuito protector de sobrevoltaje. En respuesta, éste cancelará la operación de la fuente.

El principio de operación de dicho circuito se basa en la rectificación del voltaje de la terminal 6 de T5001 por medio de D5007, y en la filtración del mismo por medio de C5009. Cuando el voltaje obtenido llegue a sobrepasar un nivel de 6.2 voltios, hará que el diodo zener D5006 se active. Esto provocará que el voltaje pase hasta la base de Q5002, que este transistor se active y que, finalmente, el voltaje en la terminal de la compuerta del MOSFET

Figura 5.2

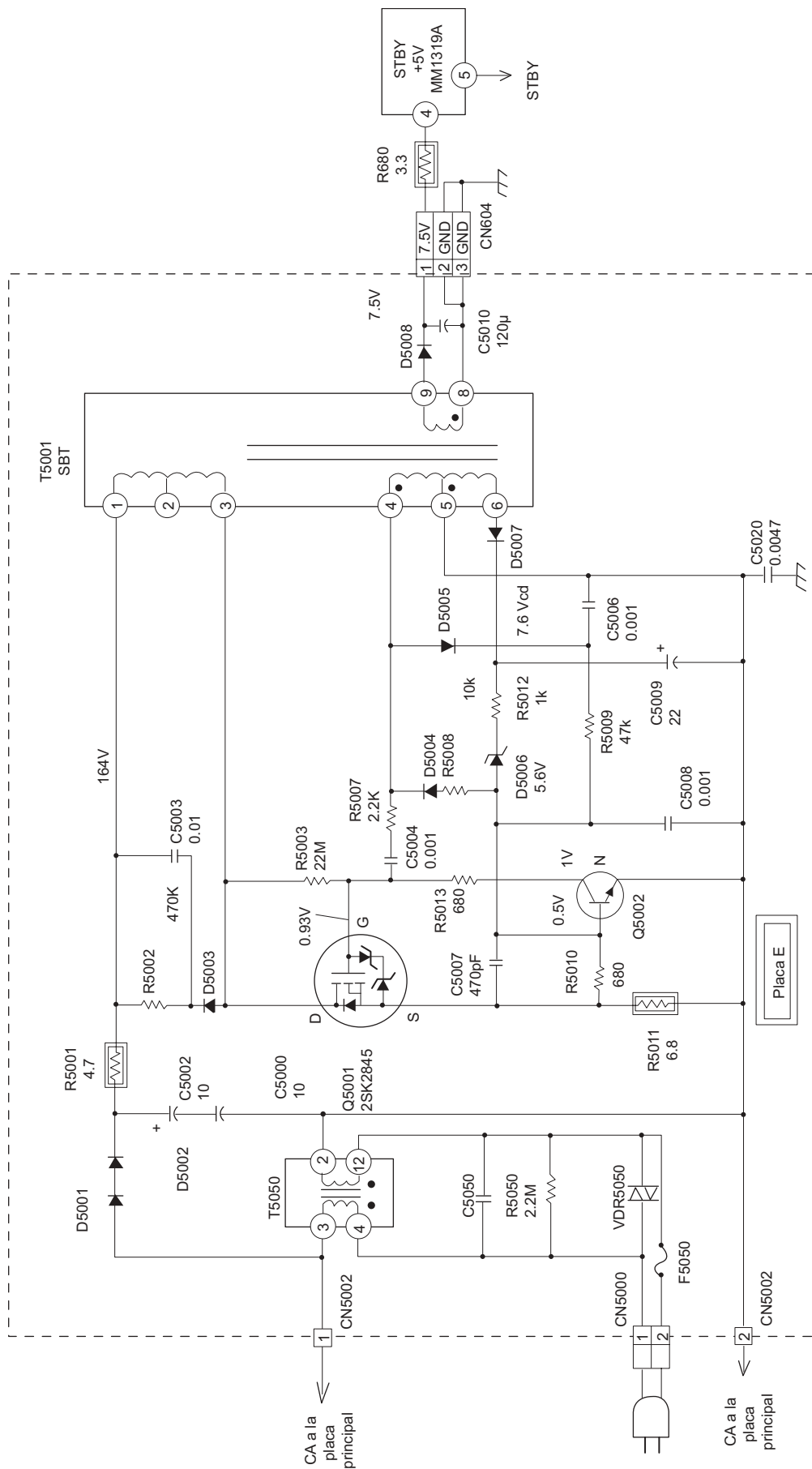
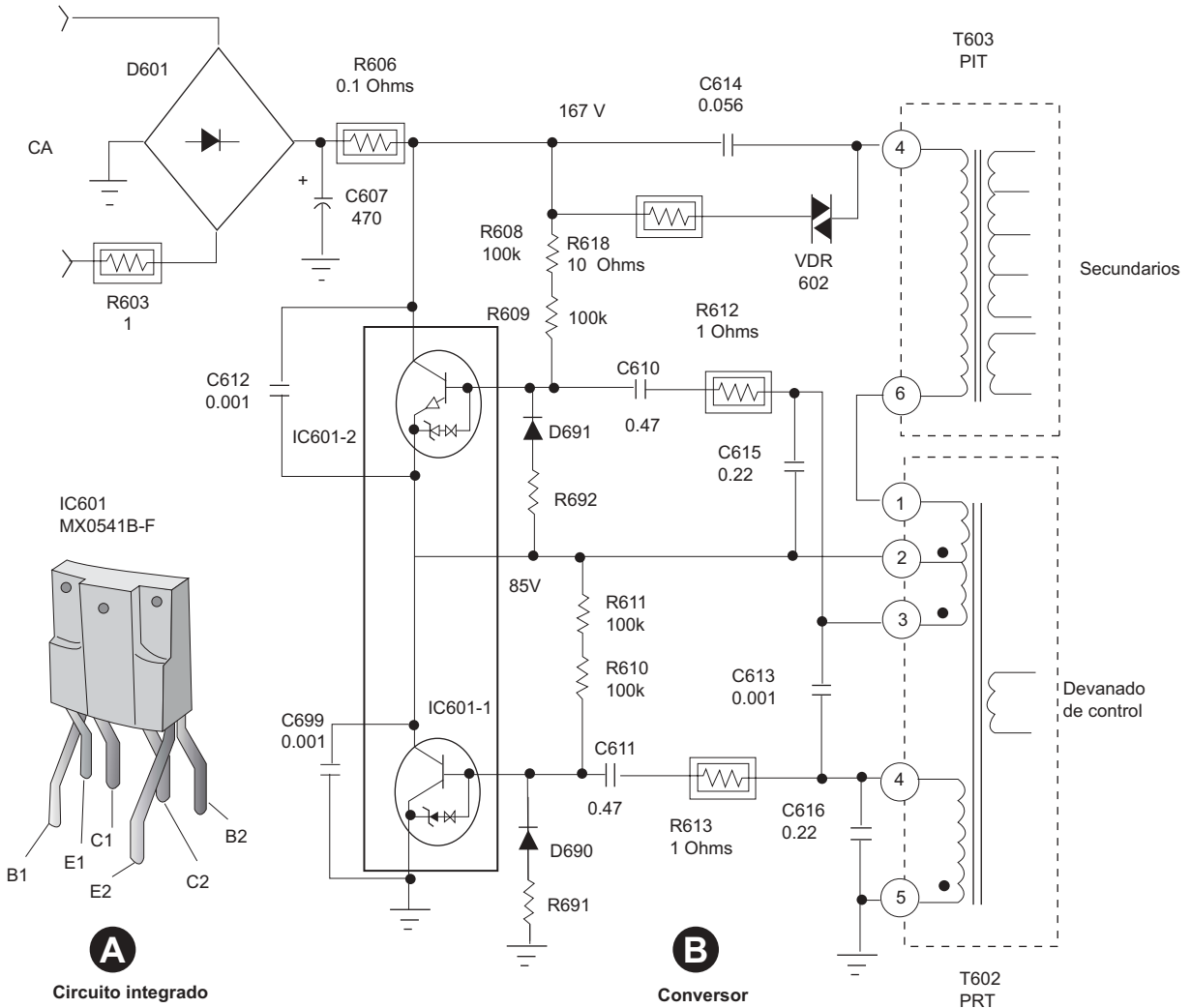


Figura 5.3



se envíe a un nivel de tierra. Y con todo esto, se interrumpirá el funcionamiento de la fuente.

FUENTE CONMUTADA PRINCIPAL

Aunque la fuente de alimentación principal está compuesta por un circuito oscilador muy parecido al que se utiliza en el chasis BA-1, se diferencia en el hecho de que los transistores de oscilación vienen en un solo encapsulado, formando un circuito integrado (figura 5.3A). Este diseño tiene el propósito de lograr que haya paridad entre los dos transistores.

En la figura 5.3B se muestra el diagrama principal de esta fuente. Note que utiliza un par de tran-

Figura 5.4



sistores conectados en push-pull (disposición simétrica), y que éstos forman un circuito oscilador cuyo funcionamiento ya hemos explicado detalladamente.

Con respecto al procedimiento de servicio aplicable a esta sección osciladora de poder, cabe señalar que los pasos son similares a los que se siguen en el chasis BA-1 (capítulo 4).

En la figura 5.4 se muestra la sección de esta fuente en su versión de circuito integrado. Y en la 5.5, se muestra el diagrama a bloques de una fuente que corresponde al chasis BA-4, para televisores con cinescopios de 27 pulgadas o más.

Observe que la principal diferencia entre el chasis BA-1 y el chasis BA-4 radica en la presencia de un relevador que permite que el convertidor principal sea alimentado sólo cuando el televisor se enciende (figura 5.6).

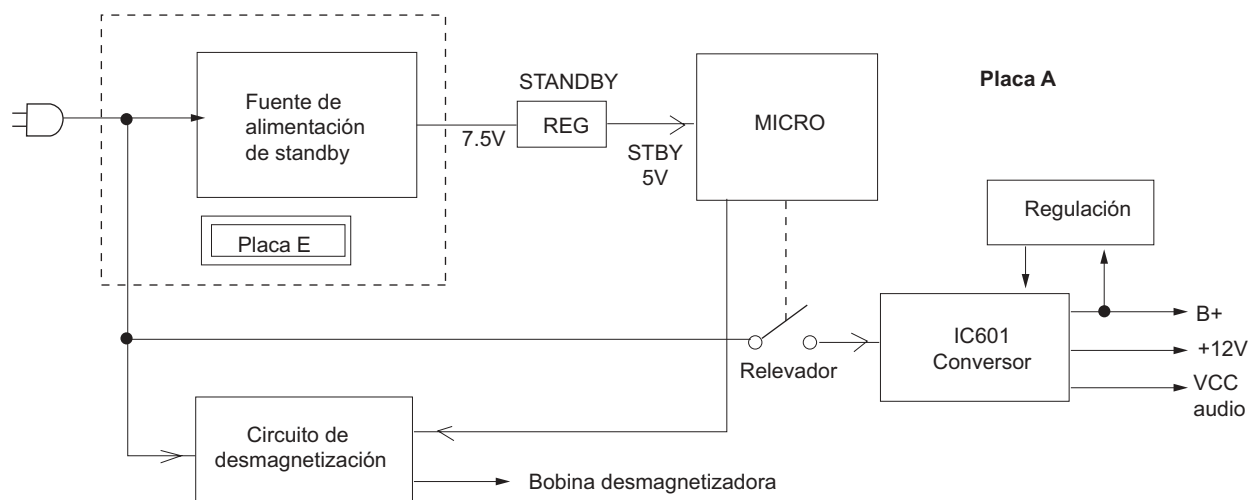
Recuerde que en otros modelos de televisión de 20 pulgadas o menos, la fuente trabaja durante todo el tiempo que el televisor esté conectado a la línea de corriente alterna. Así que el oscilador siempre estará siendo alimentado.

Figura 5.6



Figura 5.5

Diagrama a bloques de la fuente de TV 27" y de mayor tamaño



Capítulo 6

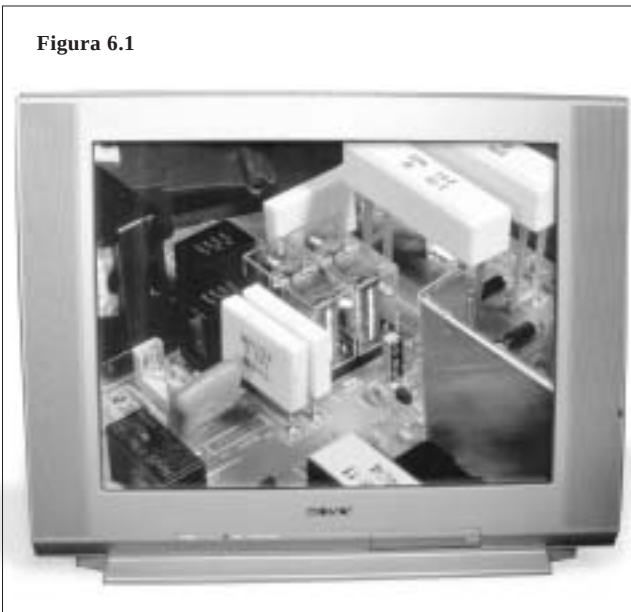
FUENTE DE ALIMENTACION CONMUTADA TV SONY CHASIS AA-2W

DESCRIPCION GENERAL

Este chasis es utilizado en televisores Sony Wega modelo KV-27FV15, KV-29FV10, KV-29FV15, KV-32FV15 y KV36FS10, entre otros (figura 6.1).

Al igual que en los televisores Trinitron convencionales con cinescopio de más de 27 pulgadas y chasis BA-4, en el chasis AA2W se utilizan dos fuentes de alimentación conmutadas. Mientras que una entrega 5 voltios de standby o espera, la otra produce 135 VCD regulados (figuras 6.2 a 6.6).

Figura 6.1



En el chasis AA-2W se utilizan dos versiones de la fuente conmutada principal. Una de ellas emplea un circuito integrado como elemento de conmutación (el IC MCR5102), y la otra emplea dos transistores en un solo encapsulado. En el presente capítulo analizaremos esta última versión.

DIAGRAMA A BLOQUES

En la figura 6.7 observamos el diagrama a bloques de esta fuente.

La entrada de CA pasa por los filtros de línea, con destino a la fuente de espera, a los rectificadores y al circuito desmagnetizador.

La fuente de espera o standby es conmutada, y el voltaje que entrega se aplica a un regulador de 5 voltios. A través del conector CN641/10, este regulador envía una tensión regulada a los circuitos que requieren estar energizados cuando el televisor se encuentra en espera; por ejemplo, al microcontrolador y al receptor infrarrojo.

Cuando se enciende la unidad, por medio de la terminal 11 del conector CN641 (conocida con el nombre de power on) el microcontrolador manda un pulso de 5 voltios a los transistores que activan al relevador de encendido RY600.

Al activarse el relevador, se escuchará un "clic" y una corriente alterna llegará al circuito de rectificación, filtraje y convertidor de potencia principal. En ese momento, dicho circuito deberá iniciar su operación.

Figura 6.2



Figura 6.3

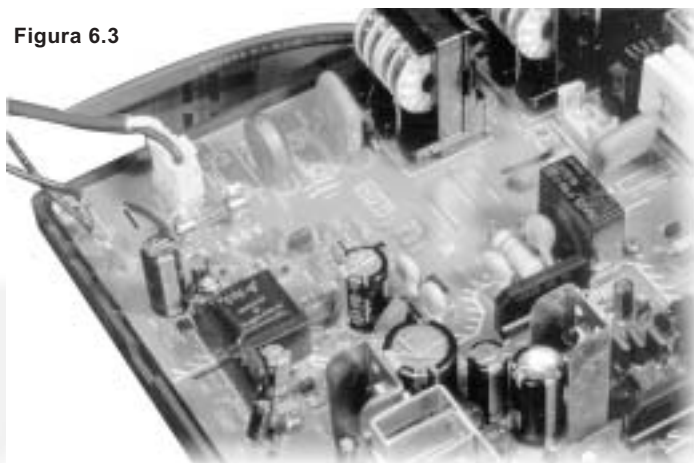


Figura 6.4

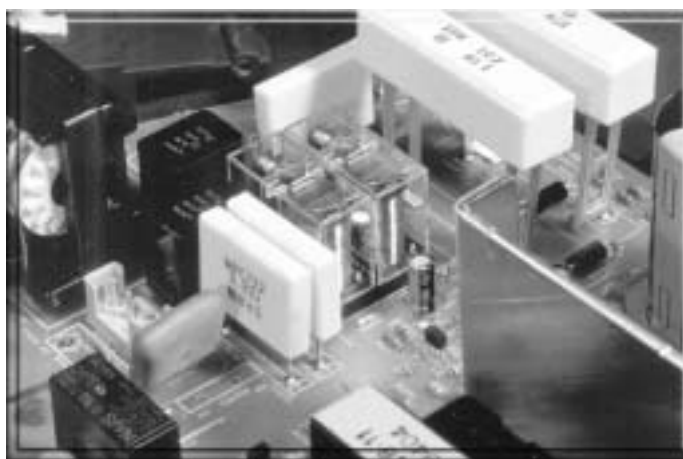


Figura 6.5

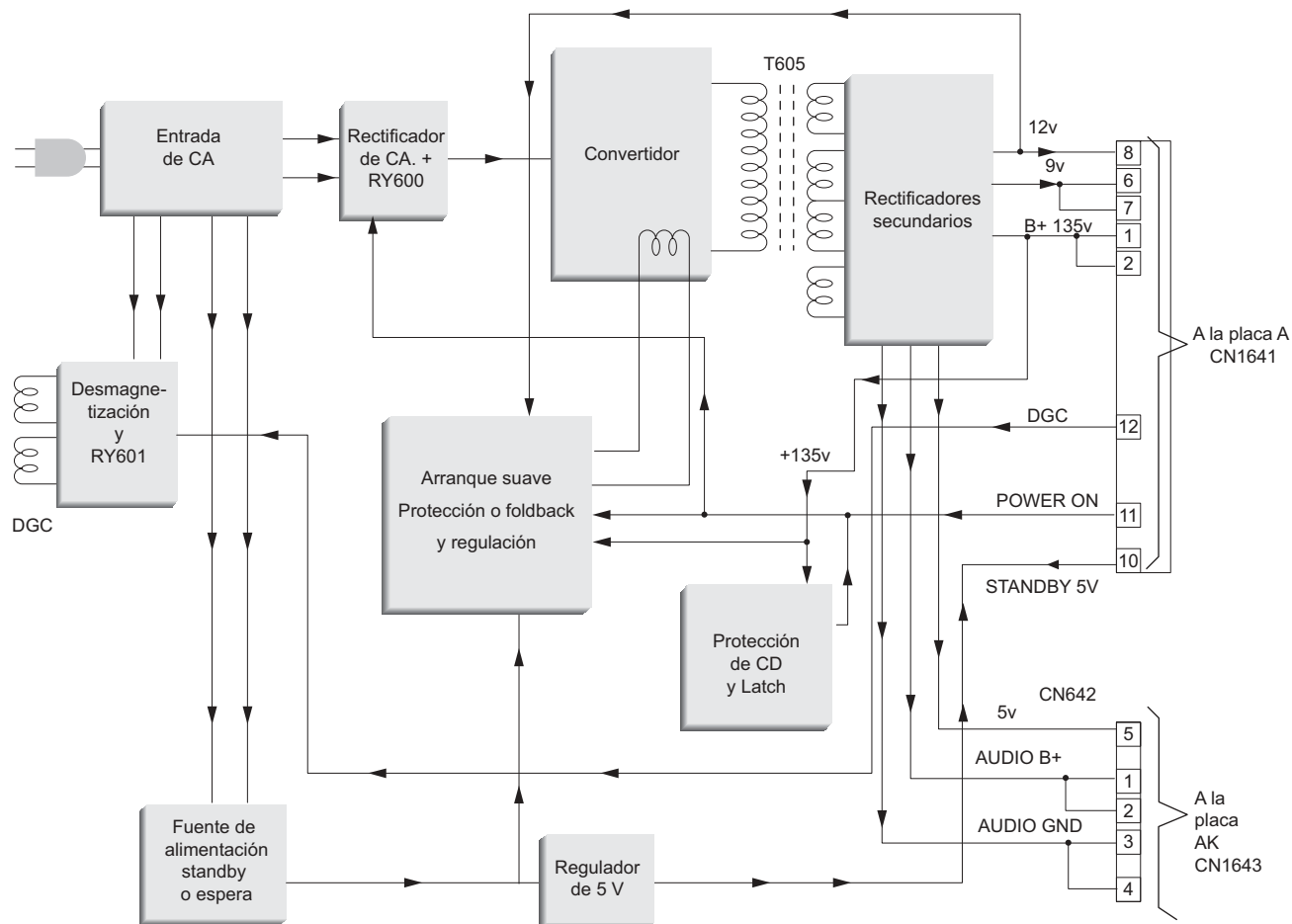


Figura 6.6



Figura 6.7

Fuente de alimentación a bloques chasis AA-2W



Como el pulso de encendido del microcontrolador también se aplica al circuito de encendido suave, la operación de la fuente se va dando de manera gradual con el fin de evitar que la tensión de 135 voltios regulados se eleve exageradamente.

En la figura 6.7, observe que la línea de 135 voltios regulados envía una muestra del voltaje presente al circuito de regulación. La finalidad de esto es verificar en cada momento el voltaje de salida y mantenerlo en su nivel correcto.

Poco después del “clic” de encendido, se escuchará otro que corresponde a la activación del relevador de desmagnetización R4601; y estará activado sólo de 8 a 10 segundos, pues enseguida se volverá a desactivar; esto proporciona tiempo suficiente para realizar a plenitud la desmagnetización.

Durante el proceso de trabajo de la unidad, la línea de 135 voltios siempre será verificada por un

Figura 6.8

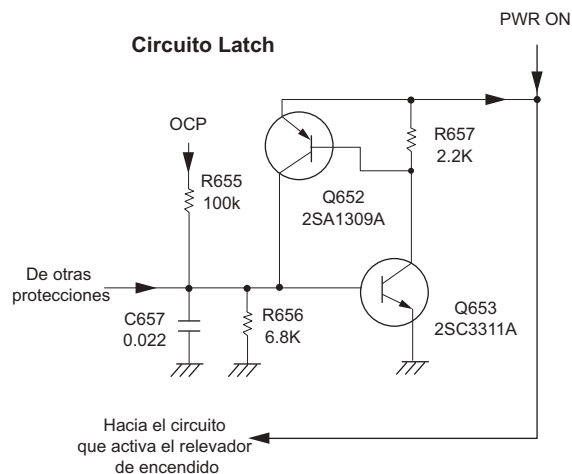
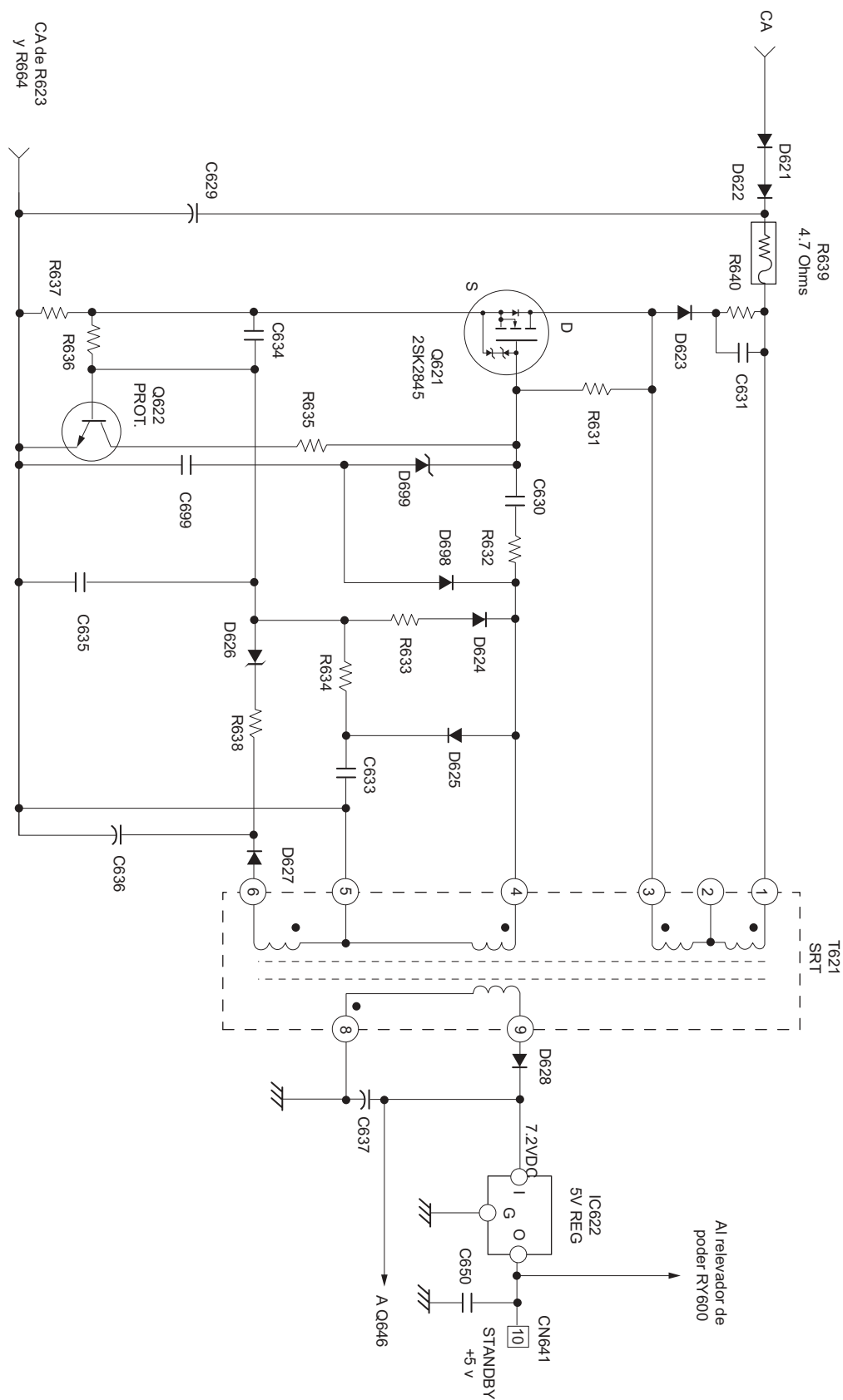


Figura 6.9



circuito de protección. Y este circuito trabajará en conjunto con el circuito de latch (figura 6.8), para poner el pulso de encendido en un bajo nivel de voltaje.

Si llegara a ocurrir una falla, el relevador de poder o de encendido RY600 se desactivaría y la fuente principal de poder sería apagada.

En la sección de protección también existe un circuito llamado fold-back, el cual compara el voltaje secundario de 12 voltios contra un voltaje del primario. Y si alguna de estas secciones tiene problemas, la fuente también será apagada.

DESCRIPCION DE LA FUENTE DE ESPERA

La fuente de espera es de tipo switchheada, y se encarga de generar los 5 voltios necesarios para energizar principalmente al microcontrolador principal, a la memoria, al receptor de control remoto y a los circuitos que requieren de voltaje cuando el televisor se encuentra en esta condición.

Este circuito es similar al que se utiliza en el chasis BA-4, el cual ya se explicó detalladamente (figura 6.9).

DESCRIPCION DEL CONVERTOR DE POTENCIA

La función del convertor es generar una oscilación a través del devanado primario del transformador de potencia T605 (PIT), en sus terminales 1 y 2. Este switcheo induce voltajes a través de los devanados secundarios, en donde serán rectificados y filtrados para alimentar a los diferentes circuitos de la unidad.

La frecuencia de esta oscilación servirá para controlar y mantener un voltaje constante en la línea de 135 voltios. Y los cambios de frecuencia se utilizan para realizar la regulación, aprovechando las características de eficiencia del transformador.

Un segundo transformador con un devanado de control, se utiliza para formar un oscilador de doble tanque (figura 6.10). El voltaje aplicado en este devanado de control se usa para cambiar el valor de inductancia del circuito tanque; y así, por lo tanto, cambiará la frecuencia de oscilación del convertor (figura 6.11).

En esta figura, observe que los transistores que forman al oscilador están dentro de un solo encapsulado (IC601). Su principio de operación es similar al del chasis BA-3.

REGULACION /ENCENDIDO SUAVE / FOLD-BACK (protección)

Una innovación de la fuente que estamos analizando, es precisamente la integración de un circuito de protección conocido con el nombre de Fold-Back. Pero antes de hablar acerca de él, analicemos brevemente el circuito de encendido suave.

Cabe señalar que el circuito de encendido suave, el de regulación y el de Fold-Back tienen un efecto en el voltaje que se aplica al devanado de control (T603/7 y 8, figura 6.11). Como vimos, se trata de un devanado que tiene la función de controlar la frecuencia con que trabaja el convertor de poder.

Para entender mejor el funcionamiento de estas secciones tenga presente el diagrama de la figura 6.12.

Regulación

Como explicaremos enseguida, la regulación se efectúa principalmente por medio de variaciones de corriente en el devanado de control, que corresponde a las terminales 7 y 8 de T603 (también llamado PRT).

La tensión de 135 voltios, que se verifica por medio de la resistencia R661, proviene de la línea

Figura 6.10

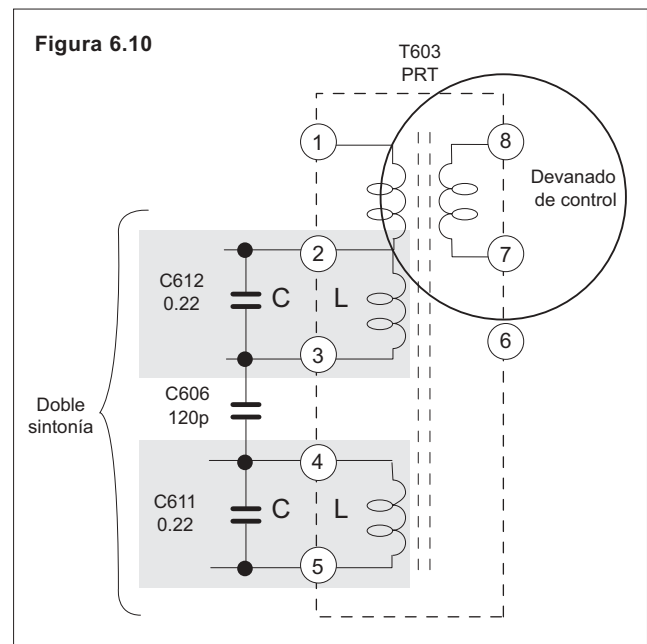
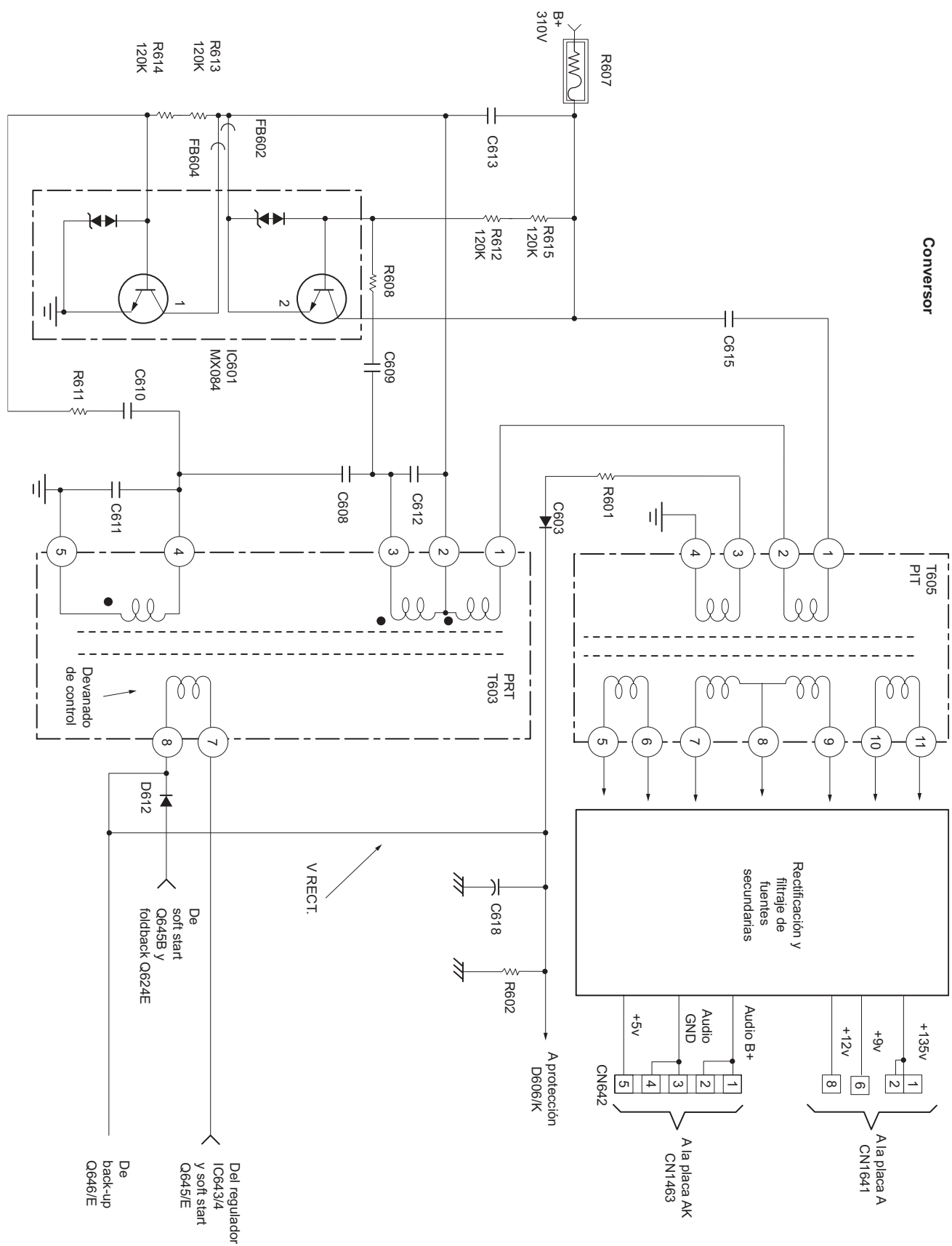


Figura 6.11



de 135 voltios del B+ regulado y se conecta a la terminal 1 de IC643 (un circuito integrado DM-58, que trabaja como amplificador de error). La salida de este IC (terminal 4) controla la corriente que fluye en el devanado de control de T603 (terminales 7 y 8).

Cuando aumenta el voltaje en la línea de 135 voltios, disminuye el voltaje a la salida del amplificador de error (terminal 4). Esto provoca que se incremente la corriente que circula por el devanado de control de T603. Entonces se genera un mayor campo magnético en el devanado de control de T603, aumenta la frecuencia del convertidor y disminuye la eficiencia del transformador de poder (T605/PIT), con lo cual se reducen los voltajes secundarios inducidos.

Todo lo contrario ocurrirá, en caso de que disminuya el voltaje de la línea de 135 voltios (figura 6.12).

Encendido suave

El circuito de encendido suave es una función muy importante del televisor, porque permite –como su nombre lo indica– que los voltajes secundarios de la fuente aparezcan de manera gradual.

Siempre que este circuito llega a fallar, provoca que se dañen los transistores osciladores o que el televisor se apague inmediatamente después de haberse encendido por la activación del circuito protector de alto voltaje.

Operación del circuito Soft Start o de arranque suave

Tal como dijimos en el párrafo anterior, el circuito de arranque suave opera cuando el televisor es encendido. La carga inicial del capacitor C602, permite que una corriente fluya por el transistor Q645; por lo tanto, una corriente circulará por el devanado de control del transformador T603, y entonces la frecuencia de operación del oscilador se ubicará en un nivel adecuado para que la fuente genere gradualmente el voltaje de 135 voltios regulados.

Para cuando la tensión en esta salida alcance el nivel de 135 voltios, el condensador C602 ya se habrá cargado y dejará de funcionar en ese instante; y al mismo tiempo, ya estará operando el circuito integrado de control IC643.

La polarización del circuito de arranque suave se hace por medio de los siguientes dispositivos (figura 6.12):

- Terminales 3 y 4 del Pit T605.
- Resistencia R601.
- Diodo D603.
- Resistencia R659.
- Condensador C602.

Circuito protector Fold-Back

En las terminales 3 y 4 del transformador T605 existe un voltaje de CA que a través de R601 se entrega al diodo D603; y una vez rectificado, será un voltaje de CD positivo que se aplica al emisor de Q624. Este transistor se conoce con el nombre de Fold-Back, y sirve para proteger a la fuente contra un eventual incremento de la tensión antes señalada. Cualquier aumento de este voltaje, indica que se han elevado los voltajes de salida que entrega la fuente. Y por lo tanto, debe actuar este circuito de protección.

Cuando esto ocurre, de inmediato se activan el circuito de latch y el circuito de encendido suave. Este último se activa para disminuir los voltajes de salida de la fuente, por medio del aumento de la frecuencia de switcheo del convertidor. El circuito latch se activa para desactivar la fuente de poder.

La segunda protección se realiza cuando llega a perderse o baja el voltaje de línea de +12 voltios. Al suceder esto, D605 conduce; y por R610 comienza a circular la corriente necesaria para activar a Q624, con lo cual, como ya se señaló, son activados el circuito de latch y el circuito de encendido suave.

OTRAS PROTECCIONES

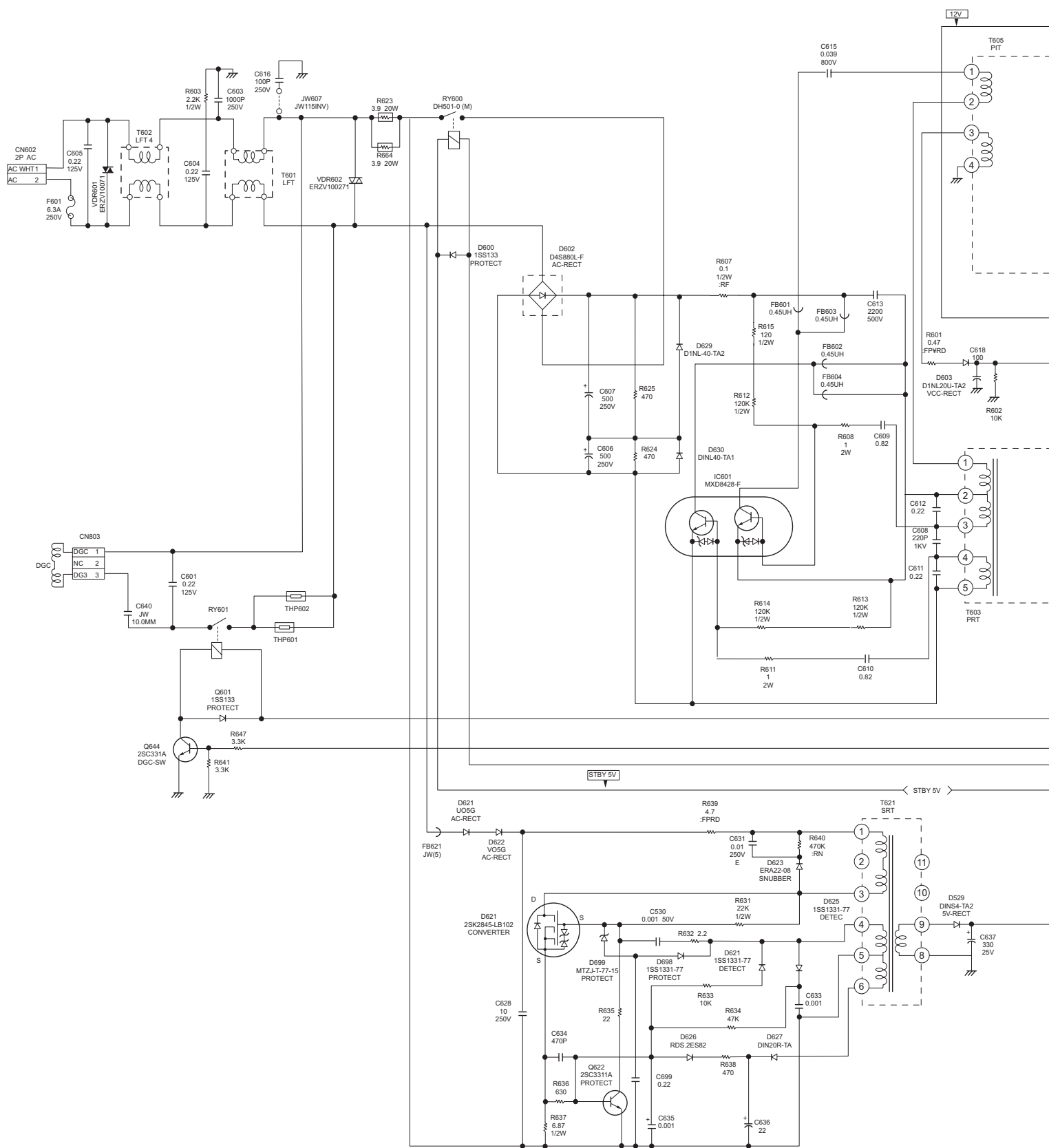
Protección para la línea de 9 voltios

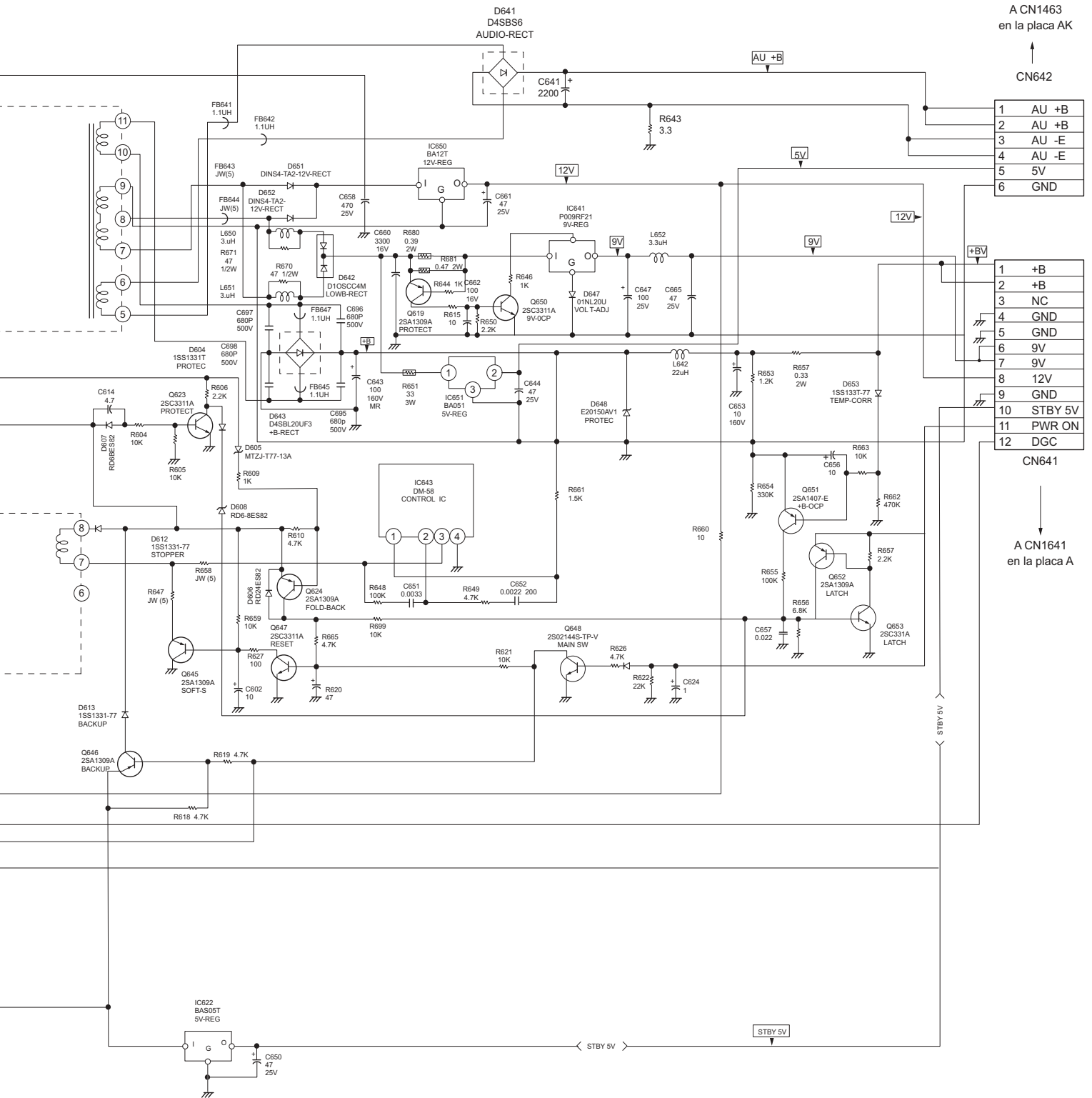
Esta línea debe verificarse para detectar cualquier exceso de corriente (OCP). La caída de voltaje producida en R680 y R681 se utiliza para controlar la activación de Q649. Si éste se activa, también se activará Q649 y la corriente pasará por R645 y R650; entonces se polarizará la unión BE de Q650, su colector será colocado en un bajo nivel de voltaje y se bloqueará la salida de voltaje de IC641.

Circuito de protección en la línea de 135 voltios

Este circuito, conocido con el nombre de OCP o protector de sobrecorriente, activa la protección de

Figura 6.12





latch. Esto se hace para bloquear la operación de la fuente, en caso de que haya una corriente excesiva en la línea de 135 voltios.

El circuito está compuesto por los transistores Q651 (OCP), Q652 y Q653 (latch), los cuales, en el momento de detectar un flujo excesivo de corriente en la línea de 135 voltios, hacen que disminuya el voltaje en la terminal power on (número 11 del CN641). A este modo de bloquear la fuente se le denomina precisamente latch, porque el relevador de poder se desactiva para interrumpir el paso de la corriente alterna hacia el circuito rectificador. Y si al momento de encender el televisor se escuchan dos “clics” sucesivos provenientes de los relevadores, sabremos que hay un corto en la línea de B+ regulado.

Protección contra la caída de voltaje rectificado (Protect)

El voltaje rectificado por el diodo D603 (que está conectado en la terminal 3 del pit) debe conservar cierto nivel, porque se utiliza para fines de regulación. Por eso se ha colocado el transistor Q623, que normalmente está activado.

Debido a la polarización de base que recibe por medio de D607 (un diodo zener de 6.8 voltios), Q623 provoca que en su colector exista un nivel bajo de voltaje. Esto asegura que D604 y D608 se mantengan desactivados y funcionen como interruptores abiertos.

Si llegara a haber corto en el circuito, el voltaje aplicado a la base de Q623 bajaría. Como resultado, el transistor se desactivaría y el voltaje en su colector aumentaría; así que una corriente circularía por R606-D604-D608 y activaría al circuito de bloque de fuente (latch), debido a que en su entrada se colocó un nivel alto.

Capítulo 7

FUENTE DE ALIMENTACION DE TELEVISORES SHARP

INTRODUCCION

En los televisores Sharp podemos encontrar tres tipos diferentes de fuentes: de tipo lineal, conmutadas con SCR y conmutadas con circuito integrado (figura 7.1).

En el presente capítulo hablaremos de estas dos últimas, debido a que las de tipo lineal sólo se si-

guen utilizando en algunos televisores de cinescopio pequeño (13 pulgadas).

FUENTE DE PODER DE DOBLE SCR

En la figura 7.2 se muestra el diagrama de la fuente de alimentación conmutada del televisor Sharp SL27S30. Observe que el voltaje de corriente alterna se rectifica y es aplicado a la resistencia R715; y ésta transfiere la tensión de B+ sin regular a la terminal 14 del transformador fly-back, marcado como T602 en la misma figura. Ahí se encuentran conectados dos secundarios del propio fly-back.

Los elementos de switcheo son SCR D707 y D708, que son los reguladores de voltaje.

FUENTE DE ESPERA O DE STANDBY

La corriente alterna se aplica directamente a T701, que es un transformador reductor de voltaje y proporciona una tensión de corriente alterna adecuada para obtener los voltajes de espera.

Debido a que el voltaje de línea se aplica directamente a este transformador, el voltaje estará presente con el simple hecho de conectar el televisor a la línea de alimentación de CA.

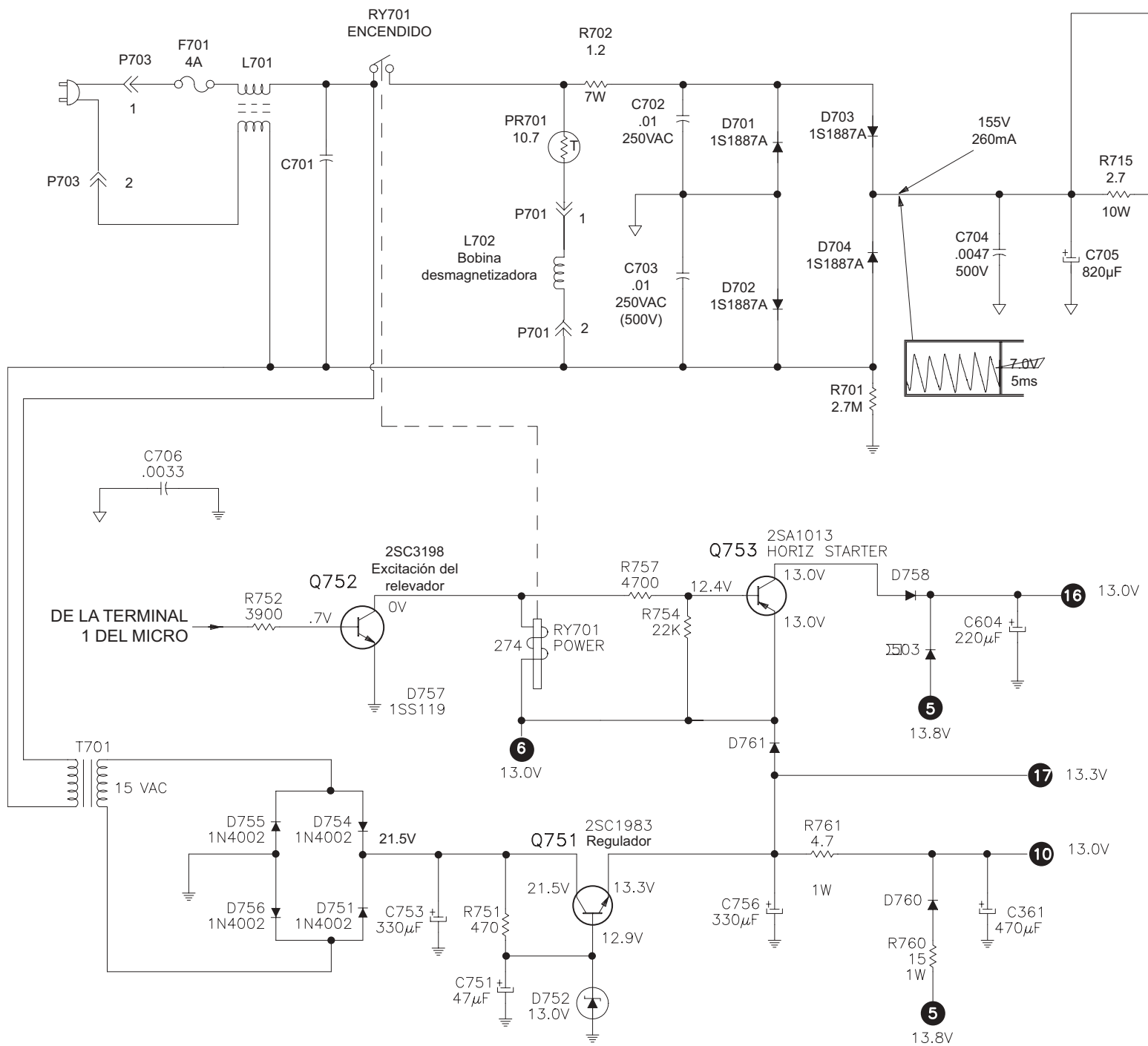
Este voltaje secundario se aplicará al puente de diodos rectificadores formado por los diodos D751, D754, D755 y D756, en cuya salida tendremos un voltaje de corriente directa pulsante que será filtrado por C753.

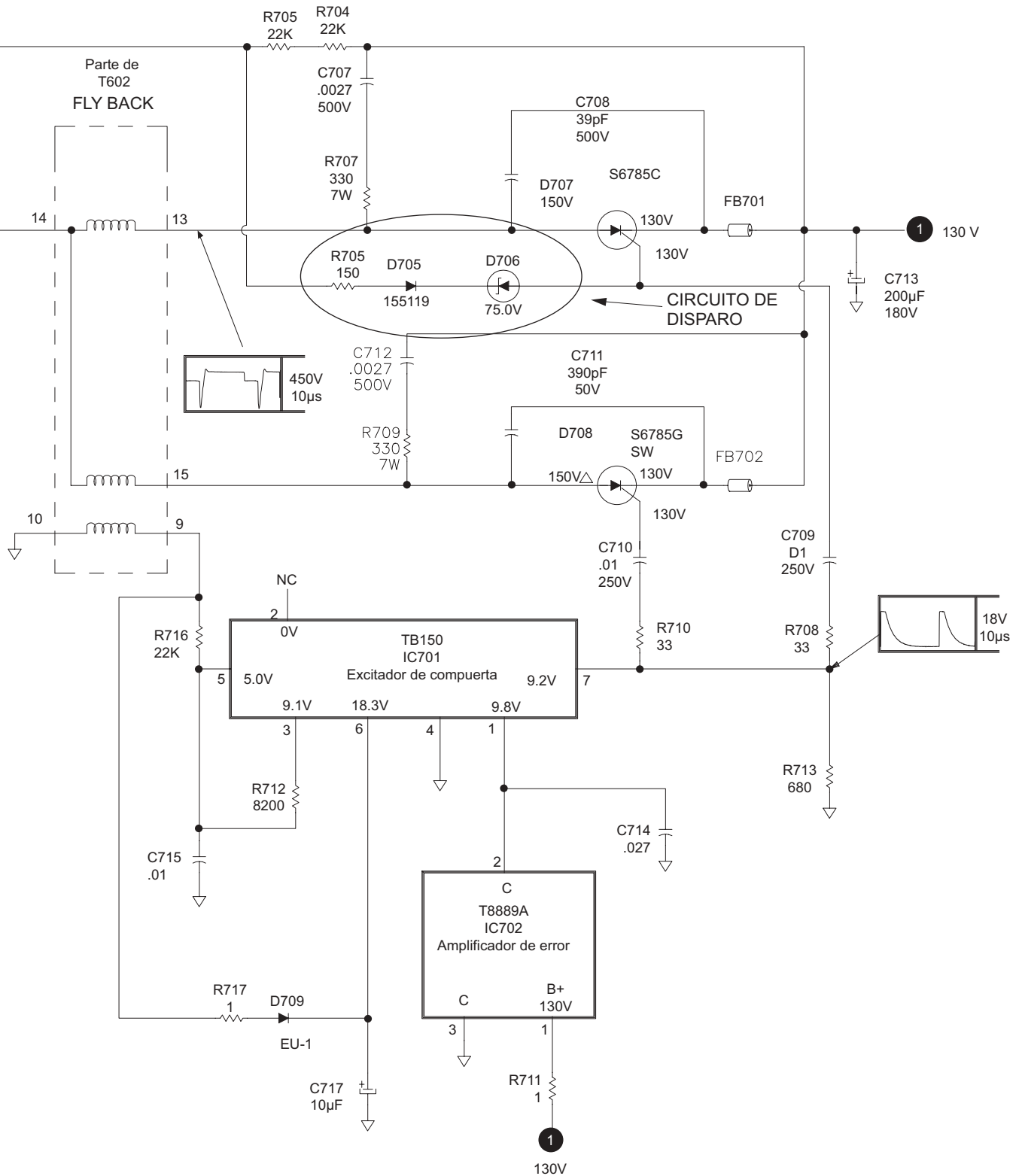
Figura 7.1



Figura 7.2

Diagrama de la fuente de poder





Esta salida de voltaje se aplica al transistor Q751, el cual trabaja como un regulador en serie y tiene una salida de 13.3 voltios. O sea, este transistor está conectado como un regulador lineal con entrada por colector y salida por emisor.

La base de Q751 tiene 12.9 voltios, que son fijados por el diodo zener D752.

Los 13.3 voltios a su salida se aplican a la bobina del relevador RY701, al transistor de encendido horizontal Q753, al detector de CA (terminal 11 del microcontrolador) y al regulador que alimenta al microcontrolador, a la memoria y al receptor de control remoto. Y también sirven para polarizar permanentemente a la jungla.

Encendido del televisor

Cuando el microcontrolador recibe la orden de encendido, su terminal 1 se coloca en nivel alto (5 voltios). Este voltaje se aplica a una resistencia que va al transistor excitador del relevador (Q752).

La tensión en la base de Q752 será de aproximadamente 0.7 voltios, lo cual provoca que el transistor conduzca y que a su vez active al relevador RY701. Esto permite que la corriente alterna de línea llegue hasta el circuito desmagnetizador y al puente de diodos rectificadores, con el fin de encender el televisor.

Proceso de regulación

El voltaje obtenido de la rectificación es de 170 voltios aproximadamente. Esta tensión debe ser regulada, bajada y estabilizada, para obtener un voltaje más conveniente. Los SCR marcados como D707 y D708, junto con los IC 701 y 702, efectúan esta función.

El B+ sin regular se aplica a la terminal 14 del fly-back, desde la cual pasa a las terminales 13 y 15 del mismo por medio de los dos embobinados que se encuentran en su interior. El voltaje de la terminal 13 se aplica al ánodo de D707, y el voltaje de la terminal 15 se aplica al ánodo de D708.

El propósito de los embobinados es reforzar el voltaje de B+ sin regular, así como aplicar a los SCR pulsos que permitan su encendido y apagado.

IC701 se encarga de aplicar una señal de PWM (o pulso modulado en su anchura) a las compuertas de los SCR, con el fin de modificar su tiempo de conducción para entonces poder controlar el voltaje que hay en la salida del B+ regulado.

IC701 es un circuito conocido con el nombre de gate driver o excitador de compuertas. Su funcionamiento es posible, gracias a que recibe en su terminal 5 una señal pulsante proveniente del fly-back, para después realizar una comparación con el voltaje de error proveniente de IC702 (que es un circuito denominado amplificador de error).

Por su terminal 1, el propio IC702 recibe la tensión de 130 voltios regulados; y los verifica constantemente, para detectar variaciones en ellos y –en su caso– efectuar la corrección del tiempo de conmutación de los SCR, según convenga.

Encendido de los SCR

Siempre que se enciende el televisor, el voltaje de B+ sin regular está presente. Esto hace que los SCR inicien su conducción, gracias a que se cuenta con un circuito de disparo formado por R706, D705 y D706. Vea de nuevo la figura 7.2.

Si alguno de estos componentes se llegara a abrir, el televisor nunca encendería porque los SCR no serían activados. Y cuando el diodo zener se pone en corto, el voltaje en la salida del B+ regulado se mantiene en un nivel tan alto como el del voltaje en la entrada de los SCR; a su vez, esto provoca que se active el circuito protector de rayos X.

PROCEDIMIENTOS DE SERVICIO

La fuente de alimentación no trabaja cuando alguno de sus componentes está dañado, y por lo tanto tampoco funcionará la etapa de deflexión horizontal.

Lo anterior plantea un serio problema en televisores que no encienden, pues, para empezar, no es fácil saber en qué sección deben buscarse primero los componentes dañados.

Para evitar tal inconveniente en este tipo de fuentes, proceda de la siguiente manera:

1. Desconecte el televisor de la línea de CA.
2. Coloque un puente entre los contactos del regulador de poder RY701.
3. Desconecte la bobina desmagnetizadora.
4. Desconecte el transistor de salida horizontal.
5. Desconecte los devanados del fly-back que van en serie con los SCR (terminales 13, 14 y 15).
6. Retire los SCR.
7. Coloque un puente entre R715 y C713.

8. En paralelo con C713, coloque un foco de 60 watts y un multímetro.
9. Coloque el variac en la entrada de línea, y aumente de forma gradual el voltaje hasta que el multímetro registre una tensión de 125 a 130 voltios.
10. Desconecte el variac de la línea de CA, sin mover la perilla de ajuste de voltaje.
11. Quite el foco y el multímetro.
12. Conecte el transistor de salida horizontal.
13. Vuelva a conectar el variac a la línea de CA.

Una vez ejecutados los pasos anteriores, el televisor deberá encender. Si lo hace, quiere decir que la falla se encuentra en la fuente de alimentación. Y si no lo hace, significa que está averiado un circuito ajeno a la fuente (incluyendo a la sección horizontal).

Este método sirve para energizar al televisor, simulando el voltaje que normalmente proporciona su fuente original. Y de esta manera, es posible hacer mediciones pertinentes para localizar al componente dañado.

En caso de que con el variac la televisión se encienda y apague intermitentemente, lo más probable es que haya un corto en la sección de barrido horizontal. Y las principales causas de esto son daños en el fly-back o en el yugo de deflexión, así como fugas en el condensador de desacoplo del yugo o alteraciones en los capacitores de sintonía de alto voltaje.

Fallas en la fuente de alimentación

Si la televisión enciende luego de ser sometida a los procedimientos de servicio recién descritos, significa que debemos comprobar la operación de los diversos circuitos de la fuente con el fin de encontrar al dispositivo dañado. Proceda como se indica a continuación:

1. En la terminal 6 de IC701, verifique si llega el voltaje de polarización. Deben ser aproximadamente 18 voltios.
2. En la terminal 5 de IC701, con la ayuda del osciloscopio, compruebe que lleguen pulsos del fly-back. También puede emplear su multímetro en función de frecuencímetro y voltaje de corriente alterna.
3. Con la ayuda del voltímetro, verifique que en la terminal 1 de IC702 haya 130 VCD.

4. Con la ayuda del voltímetro, verifique que en la terminal 2 de IC702 haya 9.8 VCD.
5. Con la ayuda de voltímetro, verifique que en la terminal 7 de IC701 haya 9.2 VCD. Observe el pulso que se genera en esta salida.

Estas mediciones sirven para comprobar el funcionamiento de los componentes de la fuente y, por lo tanto, para localizar al que esté dañado.

Como prueba final, le recomendamos que por medio del variac modifique ligeramente el voltaje. Las variaciones de tensión deben ser ligeras en la terminal 2 de IC702, siempre y cuando este componente se encuentre funcionando de manera normal.

También es recomendable que observe cuidadosamente sus mediciones en la terminal 7 de IC701, donde encontrará una modificación en la anchura del pulso.

Si de estas dos pruebas finales se obtienen los resultados que ya se especificaron, es muy probable que la falla esté en los SCR. De lo contrario, servirán para detectar qué circuito integrado o componente asociado tiene daños.

Pruebe entonces la operación de estos elementos, por medio del método propuesto en el capítulo 10. Y si están dañados, reemplácelos por piezas exactamente iguales.

Una vez efectuada la reparación, restablezca todas las conexiones originales ANTES de conectar el televisor a la línea de CA. Y si después de seguir estos consejos el televisor no queda reparado, significa que tal vez no hizo correctamente alguna medición; así que tendrá que ejecutar de nuevo todos los pasos del servicio.

FUENTE DE ALIMENTACION DE TELEVISORES SHARP DE 32 PULGADAS

Para analizar esta fuente, tomaremos como base la figura 7.3.

Esta fuente se emplea en receptores Sharp modelo 32JS400, y consta de los siguientes elementos (figura 7.4):

- Regulador IC701.
- Transformador de poder T702.
- Optoacoplador IC702.
- Amplificador de error IC703.

Figura 7.3

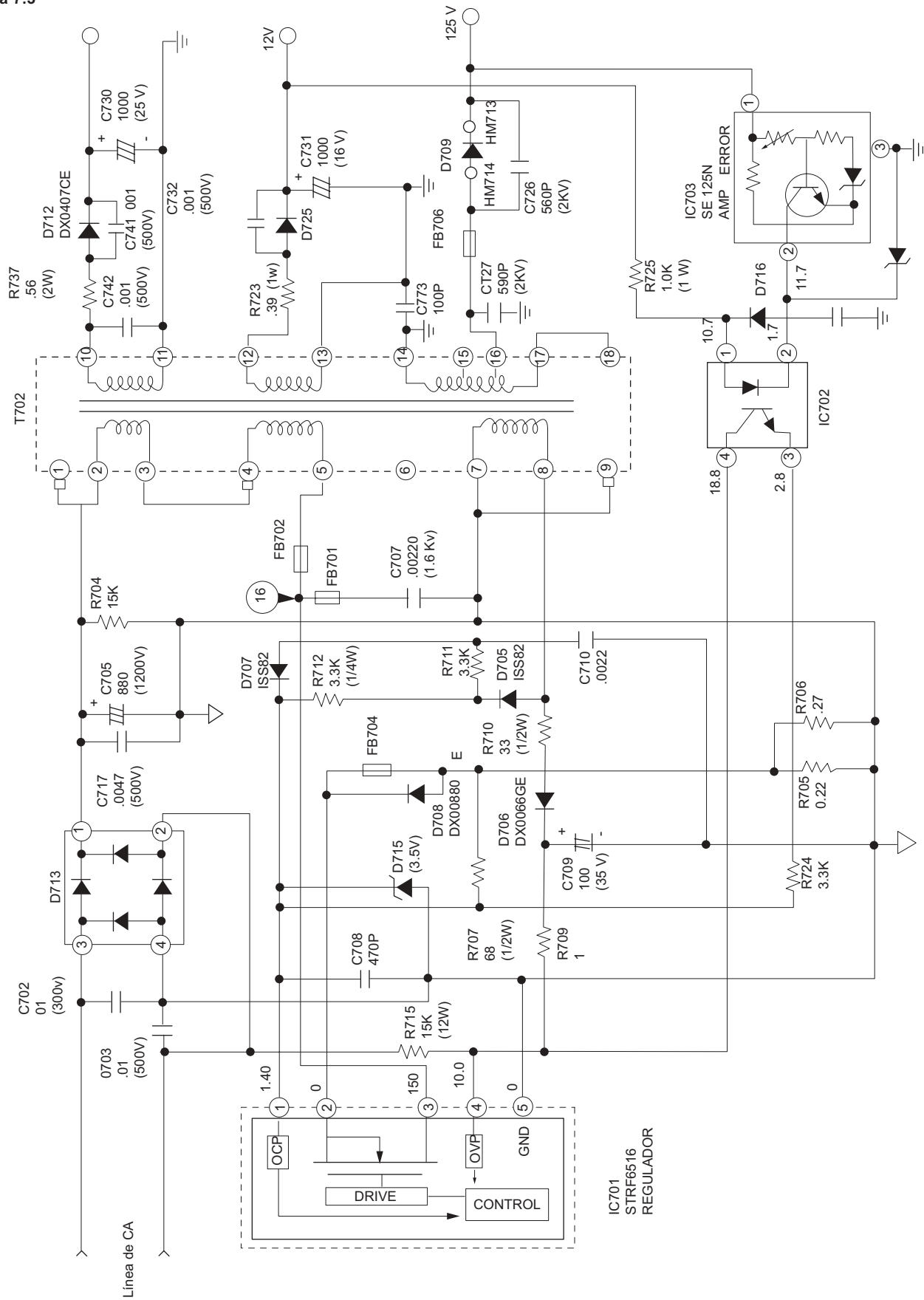


Figura 7.4



El voltaje B+ sin regular se aplica a la terminal 3 de IC701, a través del embobinado primario del transformador de poder T702.

La terminal 3 de IC701 corresponde al drenaje del MOSFET interno.

La terminal 2 se conecta a la fuente del mismo transistor, el cual va unido a tierra a través de las resistencias sensoras de corriente R705 y R706.

Para que el MOSFET empiece a conducir, la resistencia R715 permite que una pequeña corriente la atraviese y llegue hasta la terminal 4 de IC701. Esto provocará la activación de dicho transistor, y que un flujo de corriente pase por el embobinado primario del transformador. Posteriormente, el MOSFET estará encendiéndose y apagándose repetidamente, para generar una corriente directa pulsante a través del primario del transformador T702 y lograr en sus embobinados secundarios una inducción.

Voltajes secundarios

En la figura 7.5 se muestra la sección secundaria de la fuente conmutada. Una vez que la compuerta se polariza y los voltajes se inducen a través de cada devanado secundario, puede efectuarse la regulación.

El voltaje inducido en las terminales 7 y 8 de T702 se rectifica por medio de D706 y se filtra por medio de C709; y luego se aplica a la terminal 4 de IC701, en donde se utiliza para polarizar a este mismo circuito y también para obtener una referencia

Figura 7.5



para el circuito protector de sobrevoltaje (OVP). Esta fuente de voltaje también se aplica al colector de IC702, que es un optoacoplador.

Existen otros voltajes secundarios inducidos que alimentan a diodos rectificadores, los cuales entregan tensiones de 12 a 12.5 voltios que sirven para polarizar a los diversos circuitos del televisor.

Regulación

La regulación del B+ se efectúa mediante la verificación de la línea de 125 voltios, los cuales se aplican a IC703 (llamado amplificador de error). Cualquier variación en los 125 voltios, se refleja en la conducción del transistor interno de IC703. Se provoca una variación en su voltaje de salida (terminal 2), que llega al LED interno del optoacoplador IC702.

IC702 modifica entonces la cantidad de luz que envía al fototransistor que va conectado en sus terminales 3 y 4. Esto provoca otra variación, ahora entre la resistencia emisor-colector del transistor, y modifica el voltaje que hay en la terminal 3 del propio IC702.

A través de R724, dicho cambio de tensión llegará hasta la terminal 1 del integrado regulador IC701, afectando la frecuencia de conmutación del transistor MOSFET. Todo ello, traerá como consecuencia que los voltajes inducidos en los secundarios de T702 varíen en forma adecuada para mantener fijas las tensiones de salida.

OCF (protección de sobrecorriente)

Cualquier exceso de corriente a través del embobinado primario del transformador T702 se refleja como un incremento de voltaje en las resistencias sensoras de corriente R705 y R706. Esto provoca que se polarice la terminal 1 de IC701, en donde se encuentra el circuito de protección de sobrecorriente que ha de apagar la fuente colocándola en modo de emergencia.

OVP (protección de sobrevoltaje)

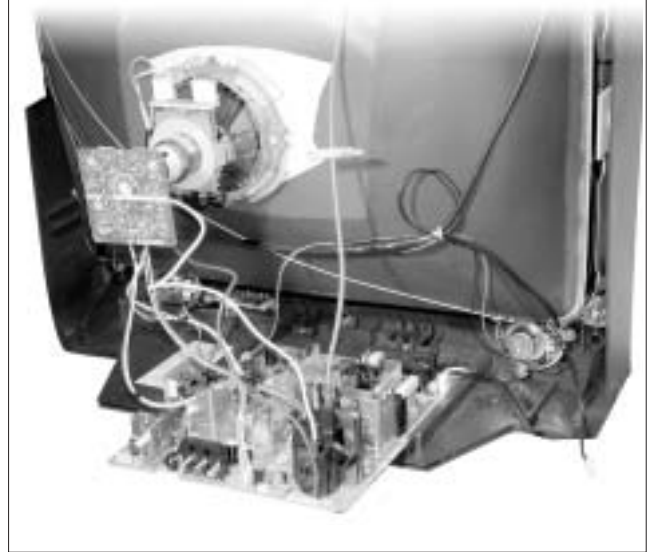
El circuito OVP o protector de sobrevoltaje se localiza en la terminal 4 de IC701. Y este circuito, como usted recordará, recibe un voltaje proveniente de las terminales 7 y 8 de T702 y del diodo rectificador D706. Este último, además de polarizar al IC, proporciona un voltaje de referencia para detectar alguna anomalía relacionada con el excesivo aumento de tensión en cualquiera de las salidas de voltaje secundario. Y como sabemos, tal aumento se refleja en incrementos de voltaje en los demás devanados secundarios del transformador de poder.

En tales circunstancias, cuando en la terminal 5 la tensión pase de un valor normal de 16 voltios a

un valor superior a 20 voltios, esta protección será activada y el integrado dejará de operar.

Como referencia final, observe en la figura 7.6 el chasis del televisor que acabamos de analizar.

Figura 7.6



Capítulo 8

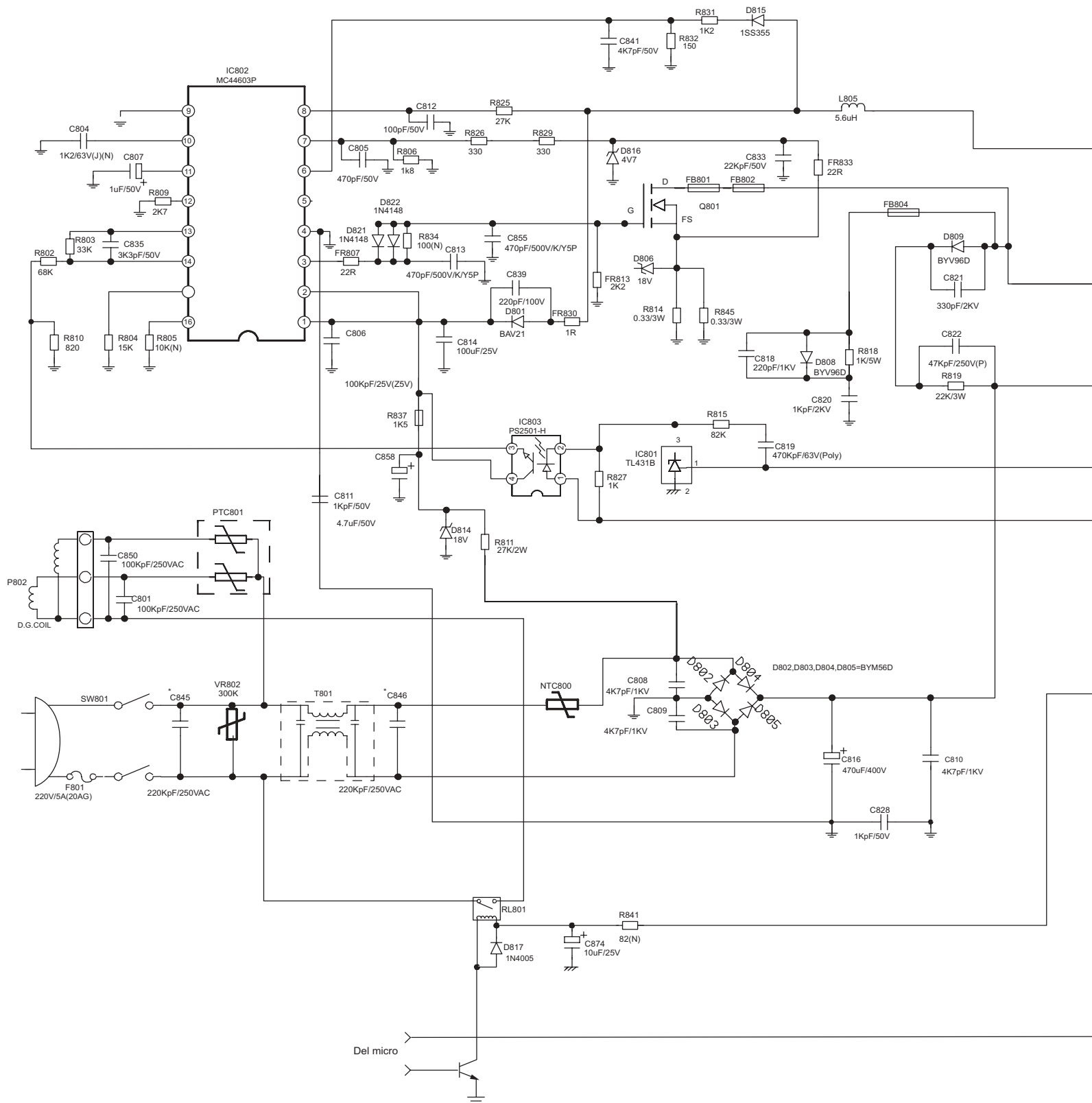
DIAGRAMAS DE FUENTES DE ALIMENTACION CONMUTADAS

INTRODUCCION

En el presente capítulo se ofrecen los diagramas de las fuentes de alimentación de mayor uso en televisores de diversas marcas, de los que hemos elegido los modelos más comerciales y representativos. Aunque la mayoría de ellas son fuentes de alimentación conmutadas, se incluyen algunas de tipo lineal porque todavía se emplean en ciertas marcas de receptores.

Diagrama 8.1

Aiwa TV-AR295, Magnavox PR1390C121



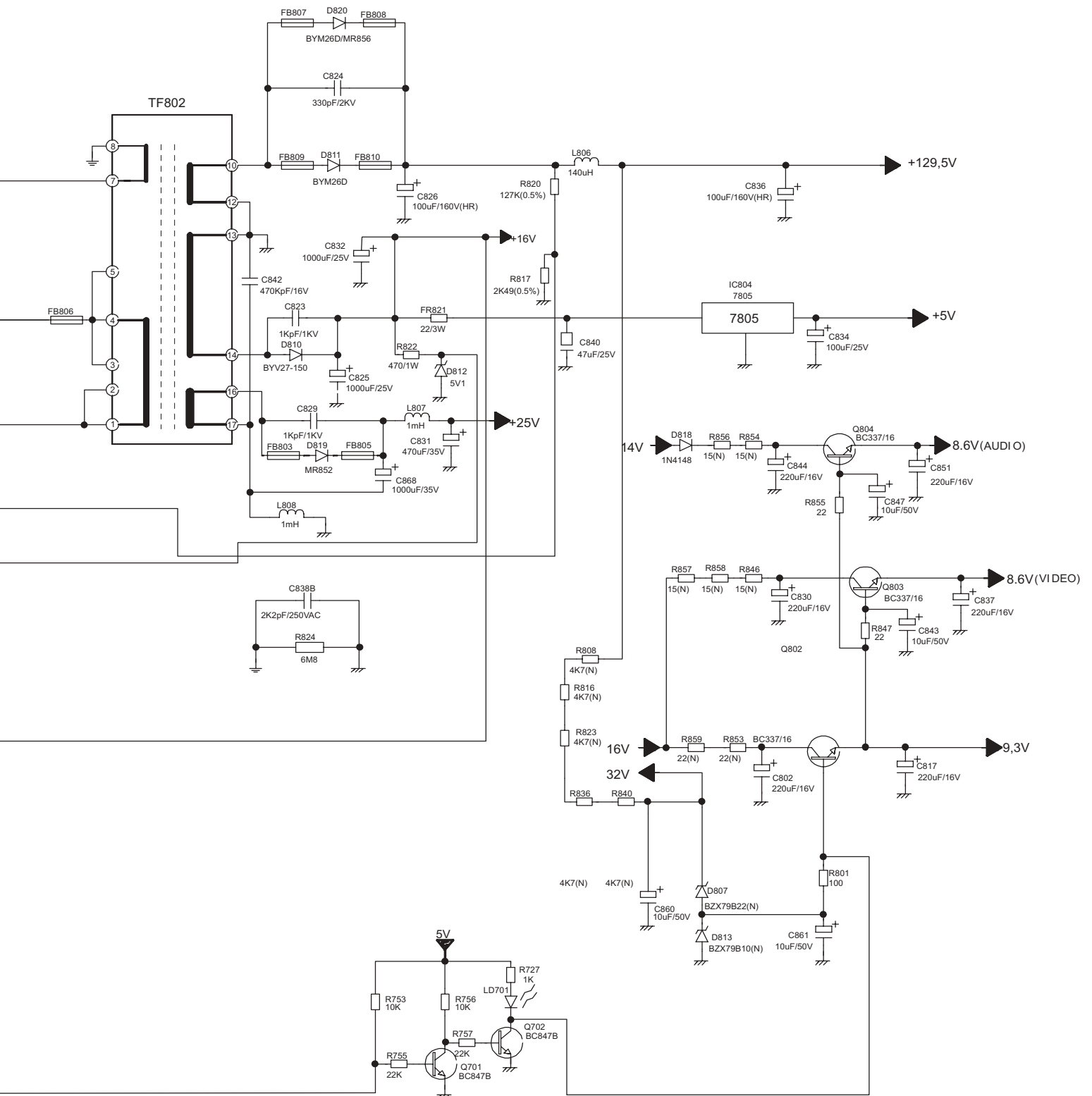
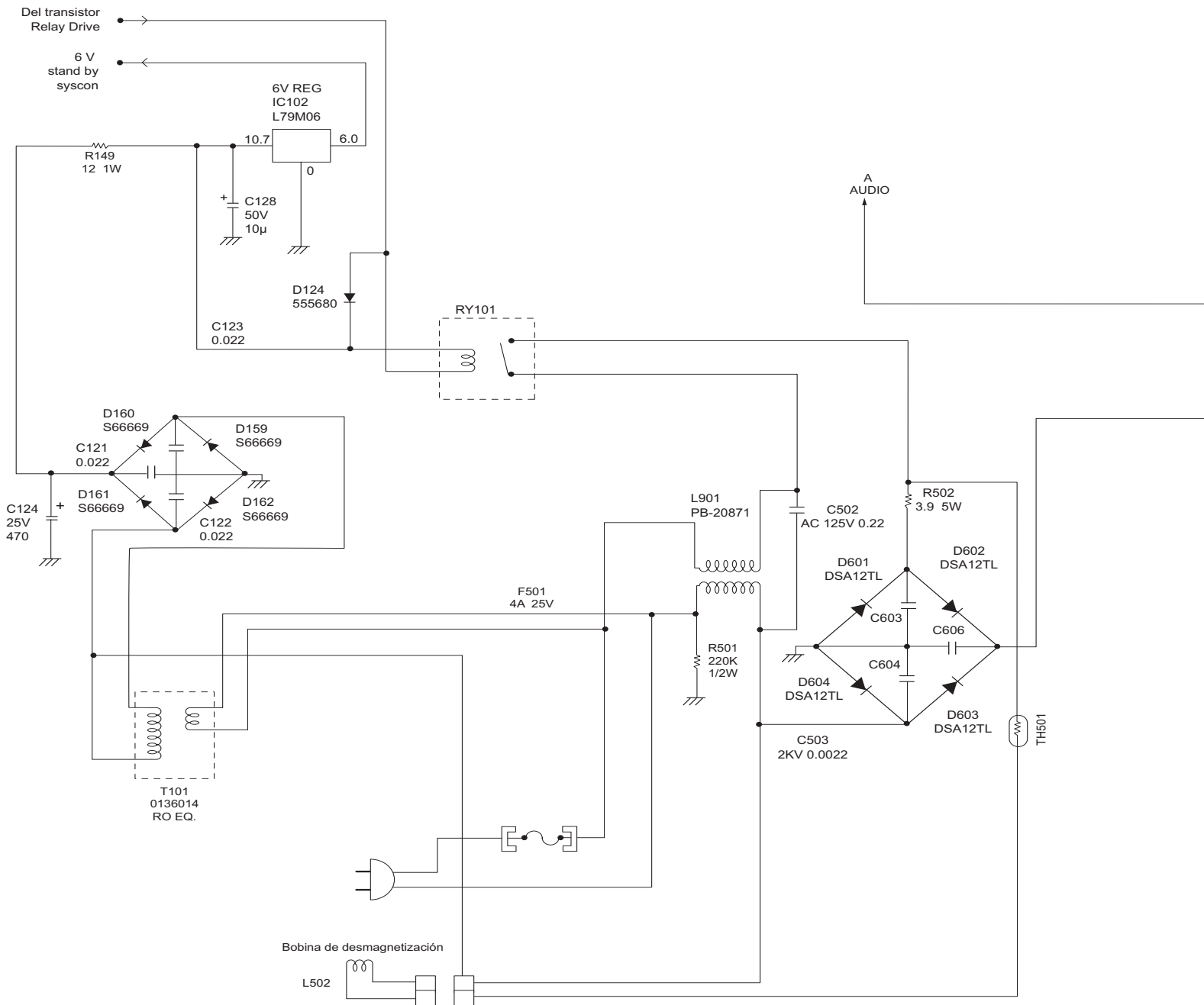


Diagrama 8.2

Broksonic Model CTVG-4563CT



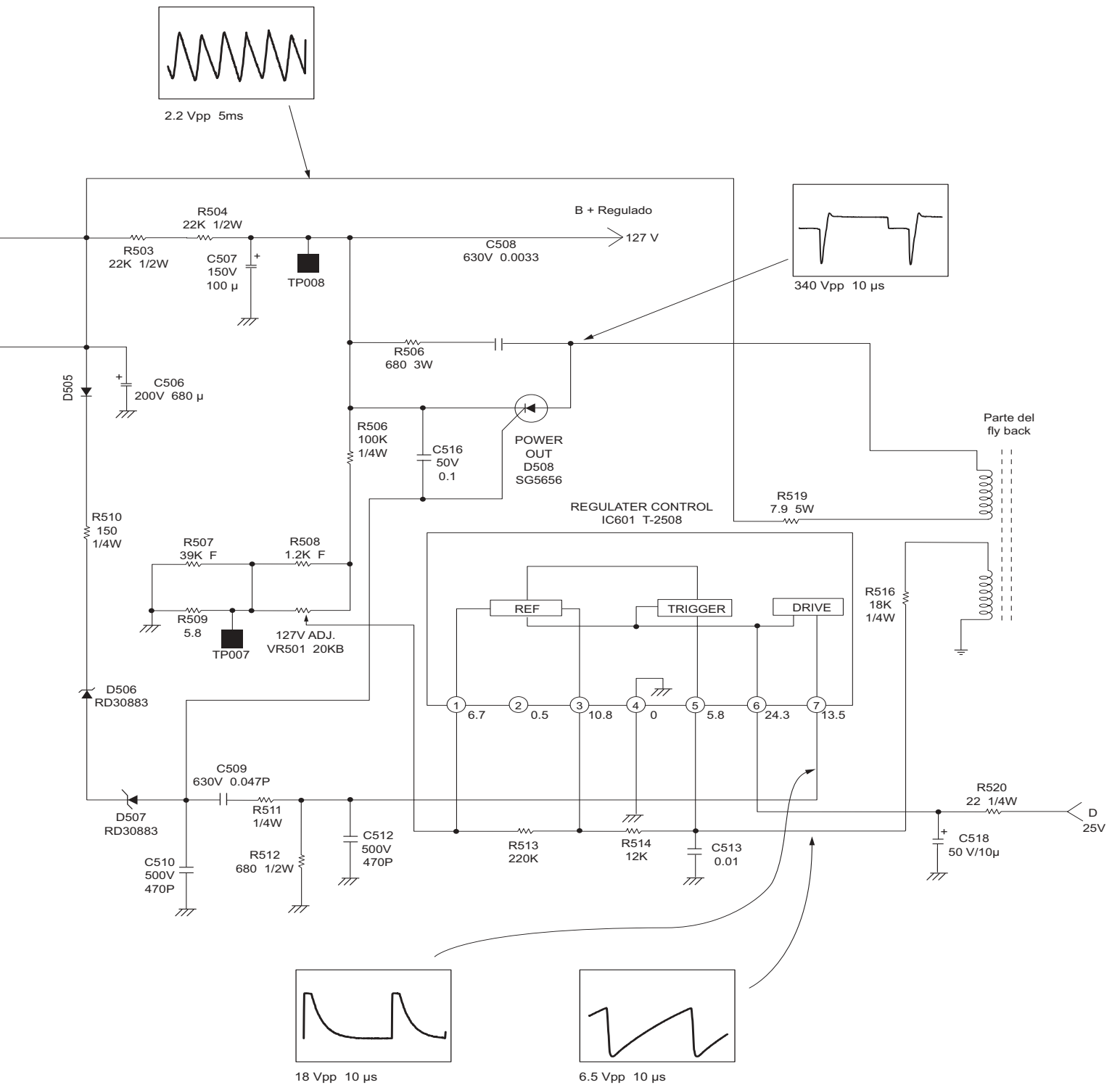
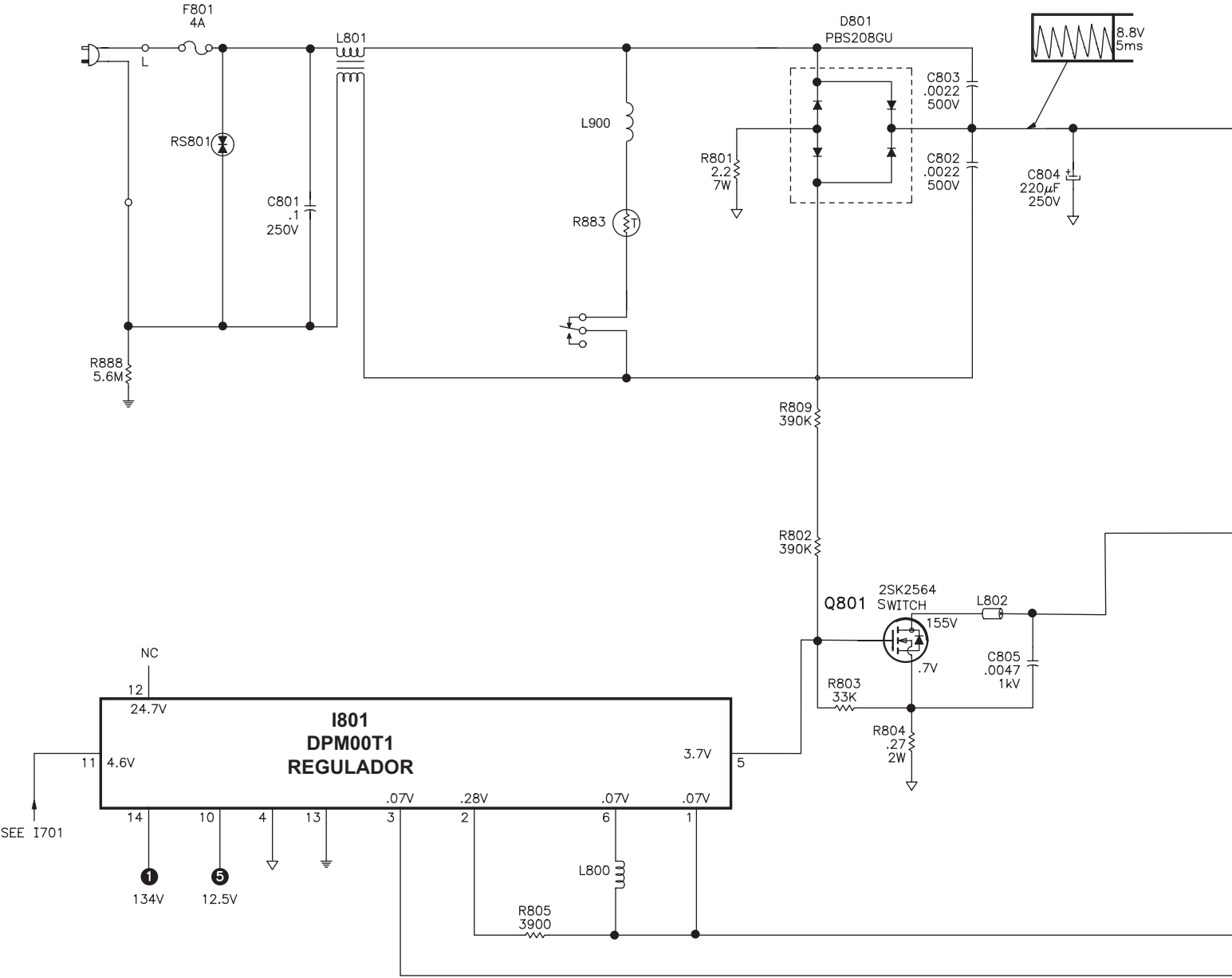


Diagrama 8.3

Daewoo DTQ13P2FC (Singer, Packard bell, Sears, Portland)

DIAGRAMA DE LA FUENTE DE PODER



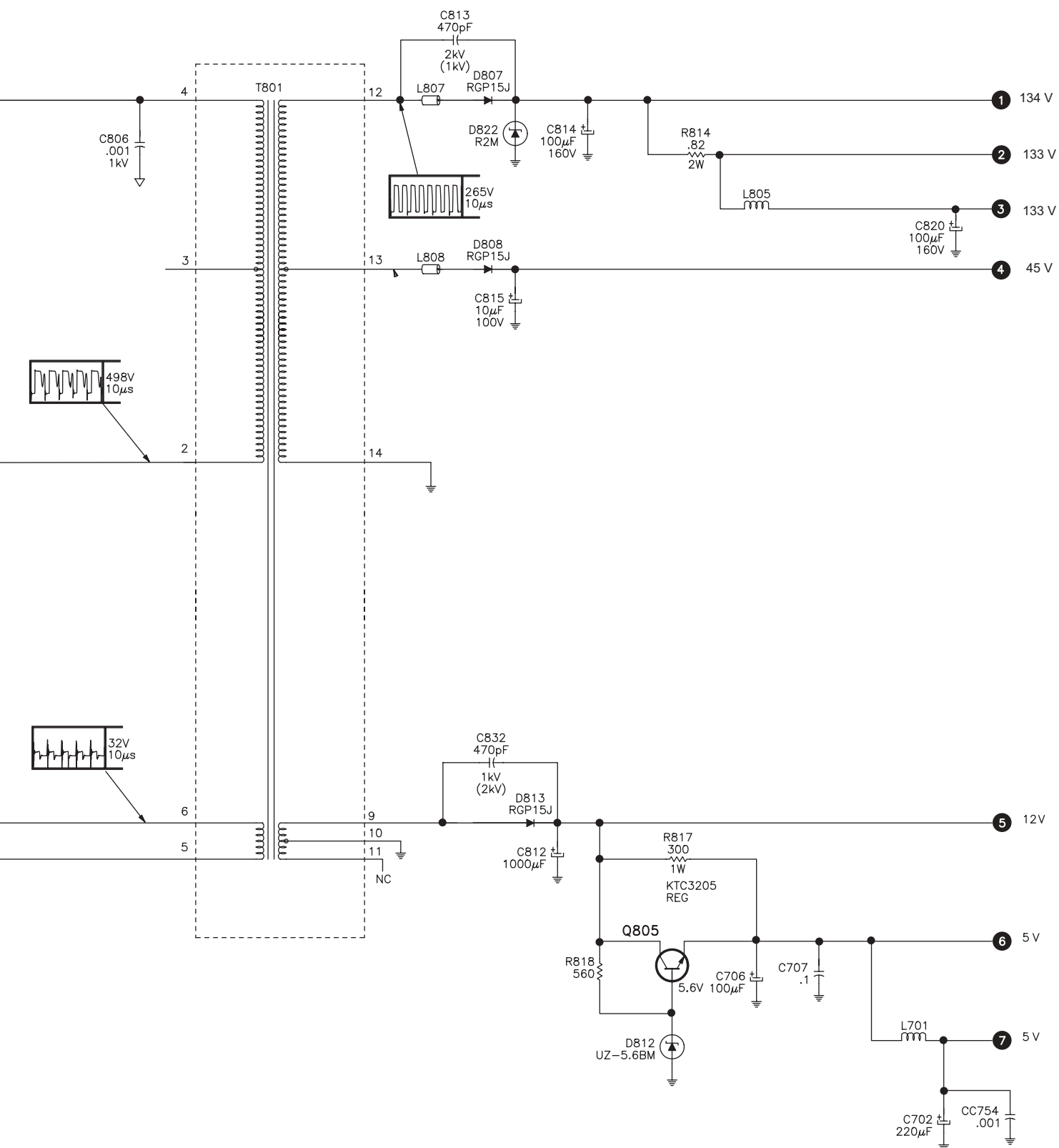
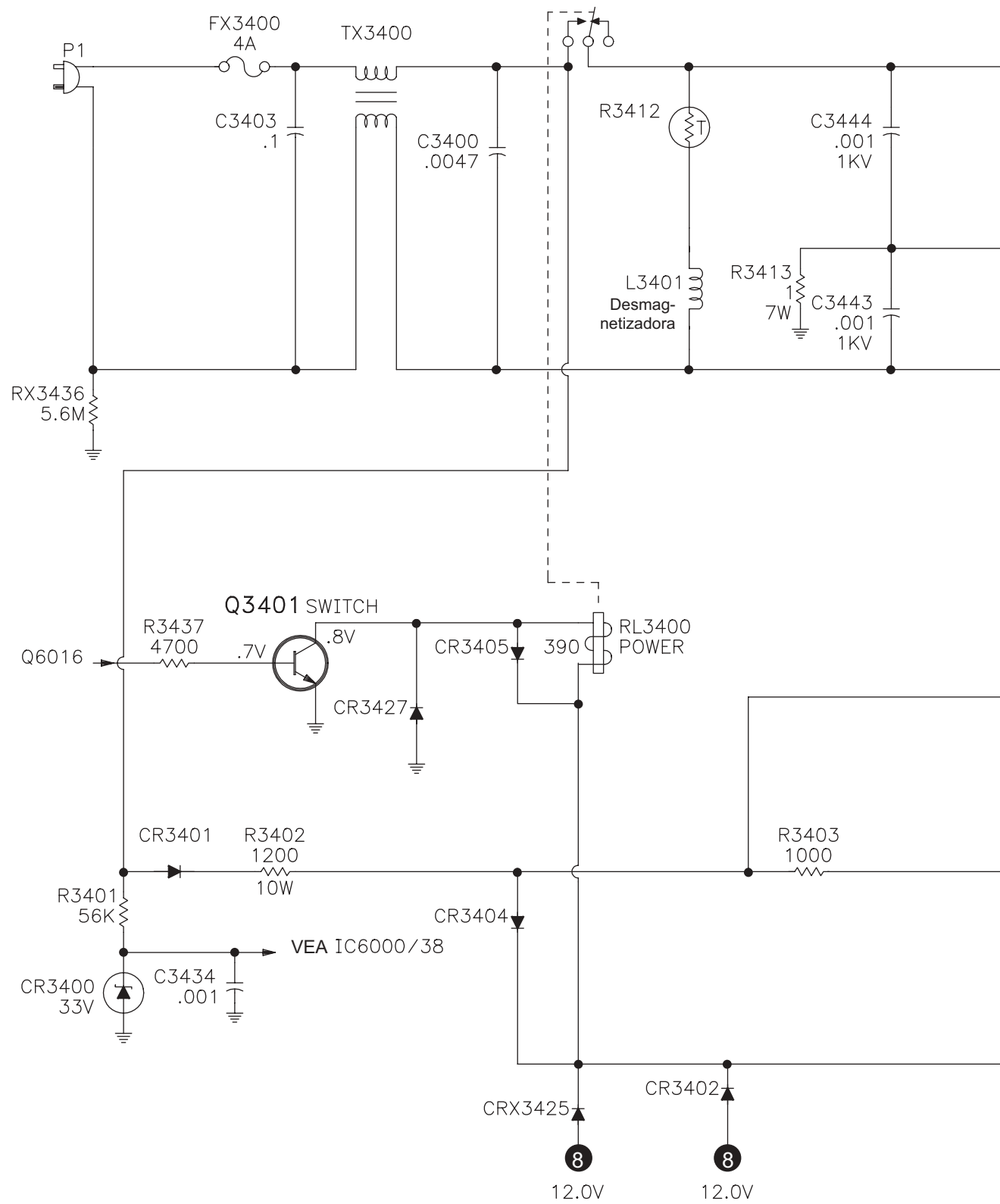


Diagrama 8.4

EleKtra, Zenith SLS1917S, Sansui TVM1315A

DIAGRAMA DE LA FUENTE DE PODER



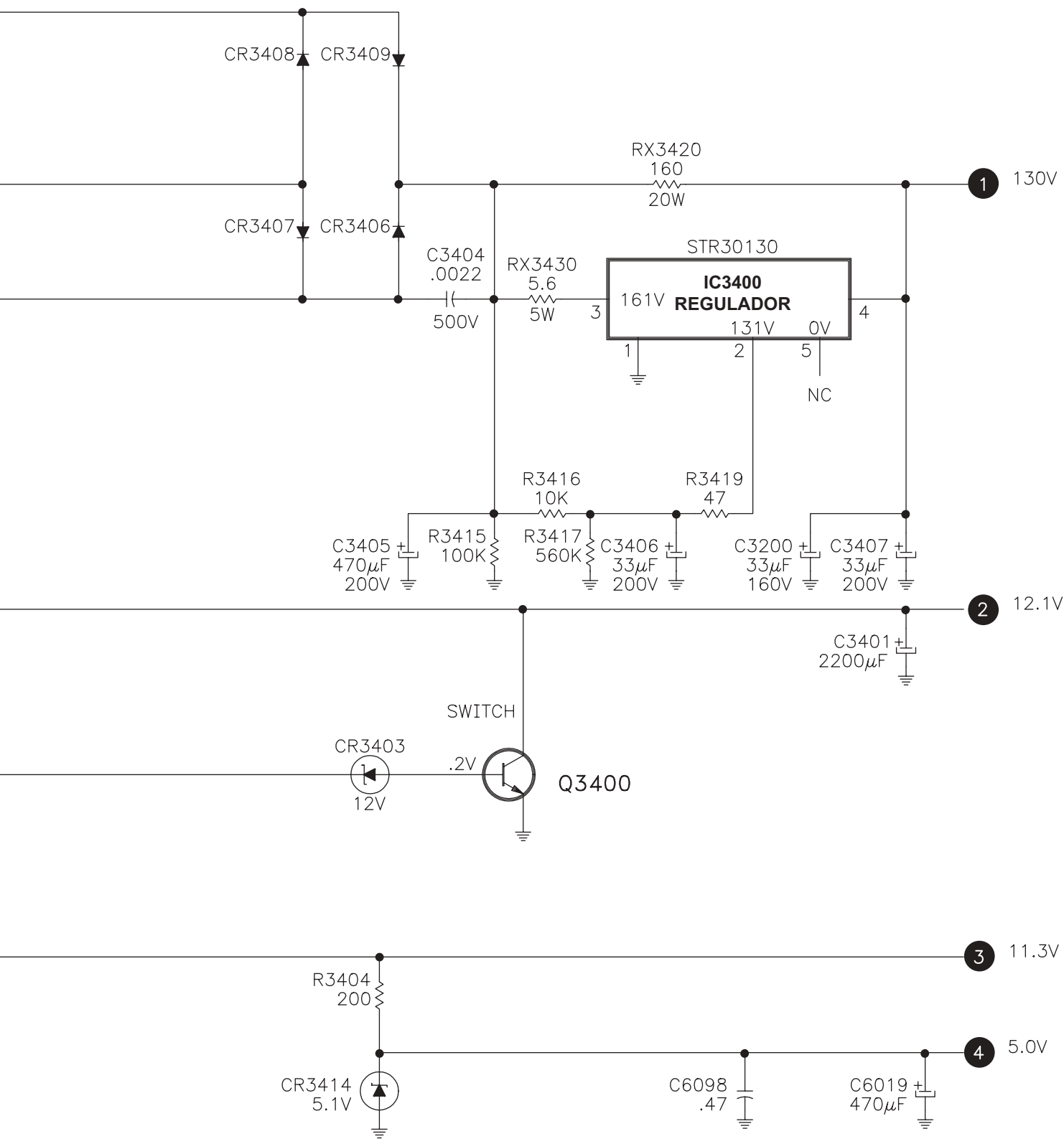
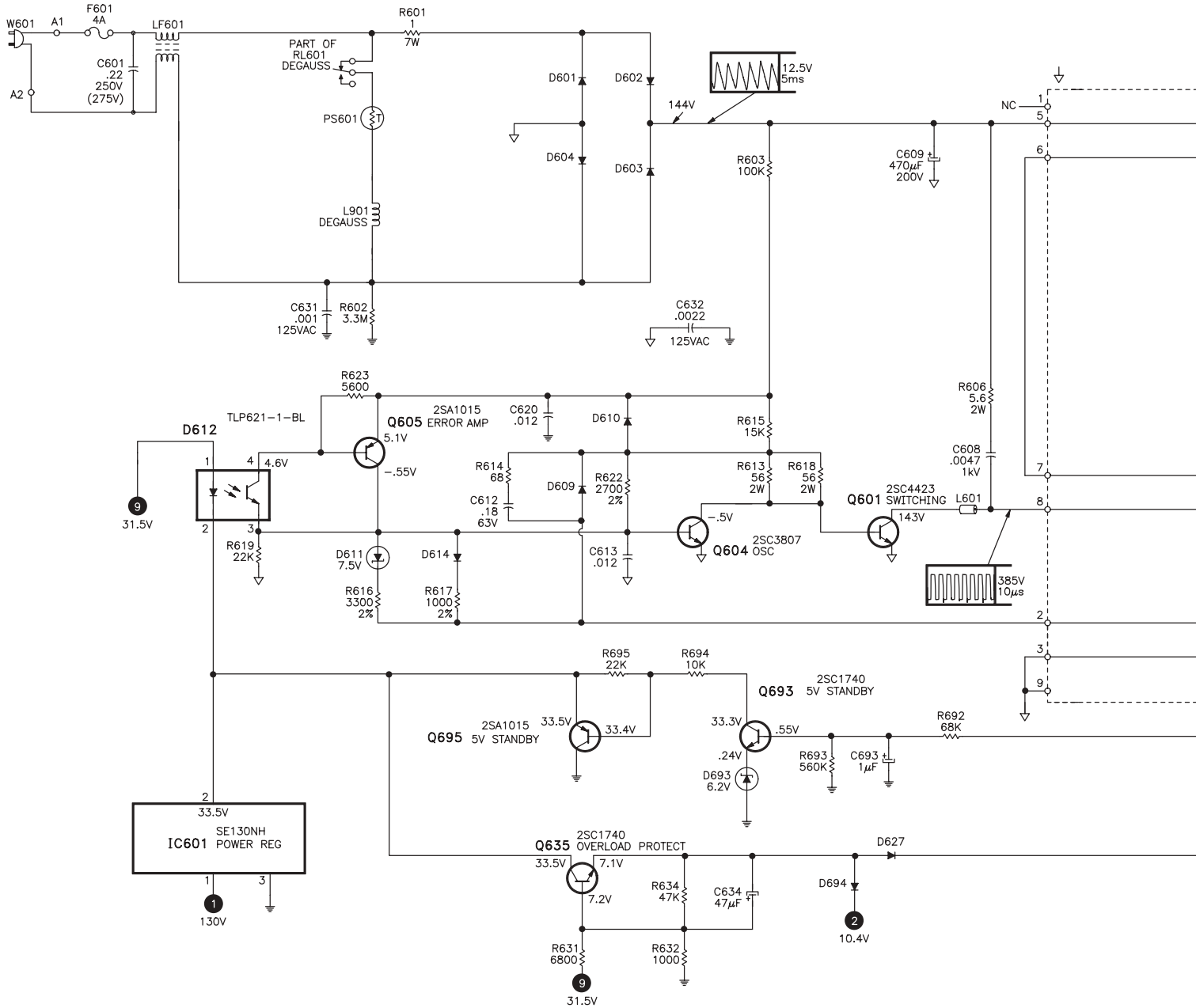


Diagrama 8.5

Fisher PC-27S90, Sanyo AVM-2559CO

DIAGRAMA DE LA FUENTE DE PODER



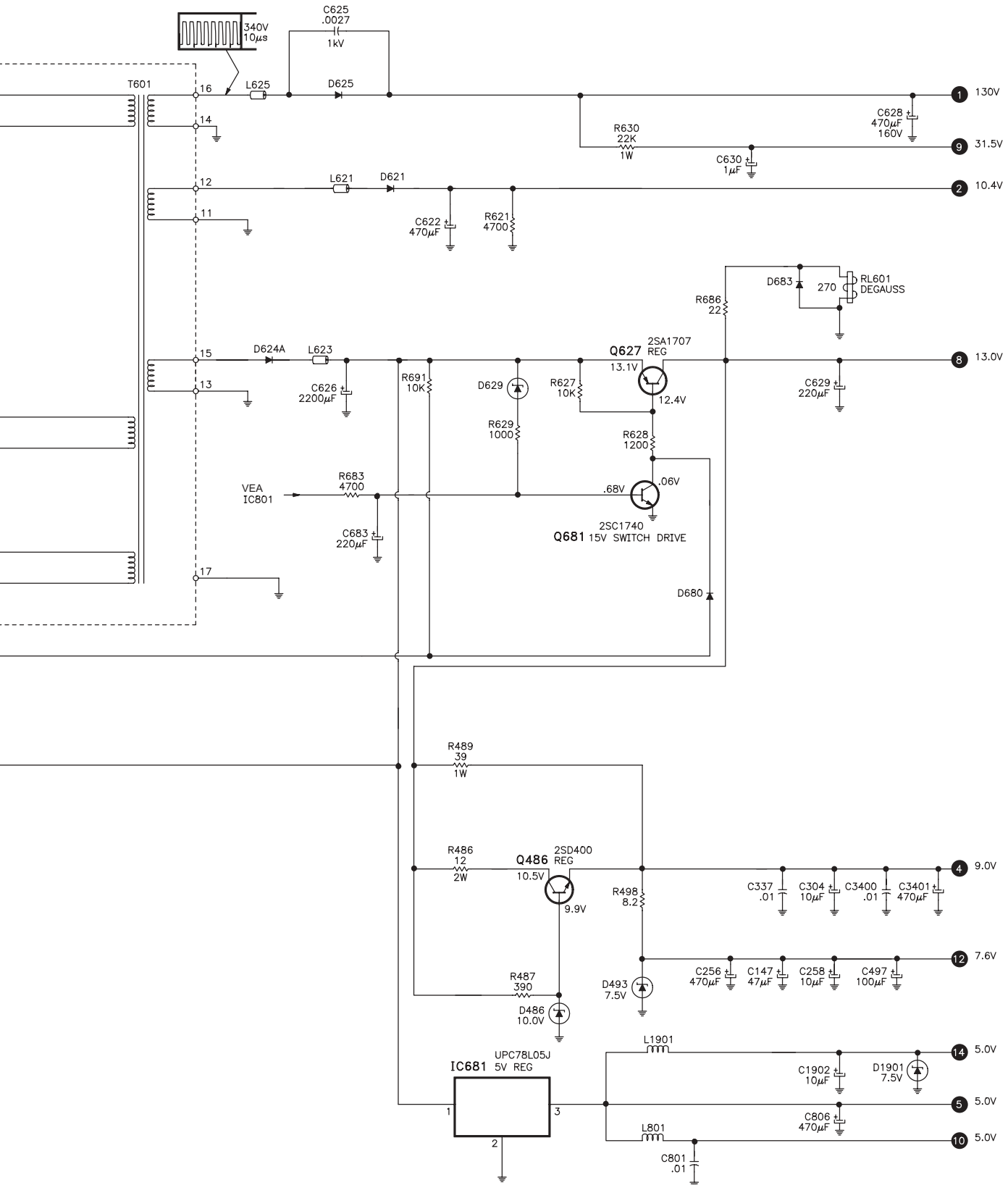
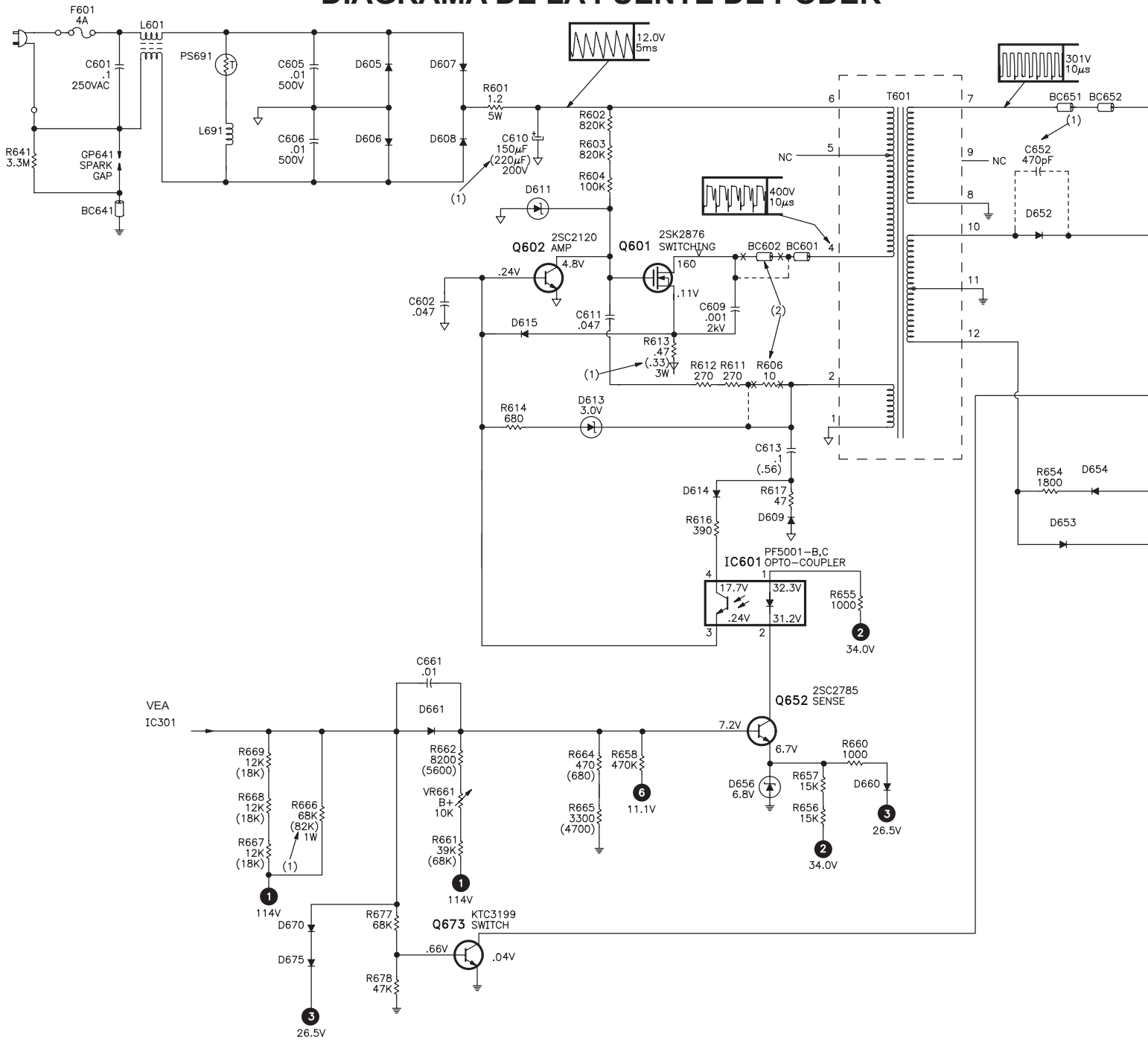


Diagrama 8.6

Funai F413TA, Symphonic ST413A

DIAGRAMA DE LA FUENTE DE PODER

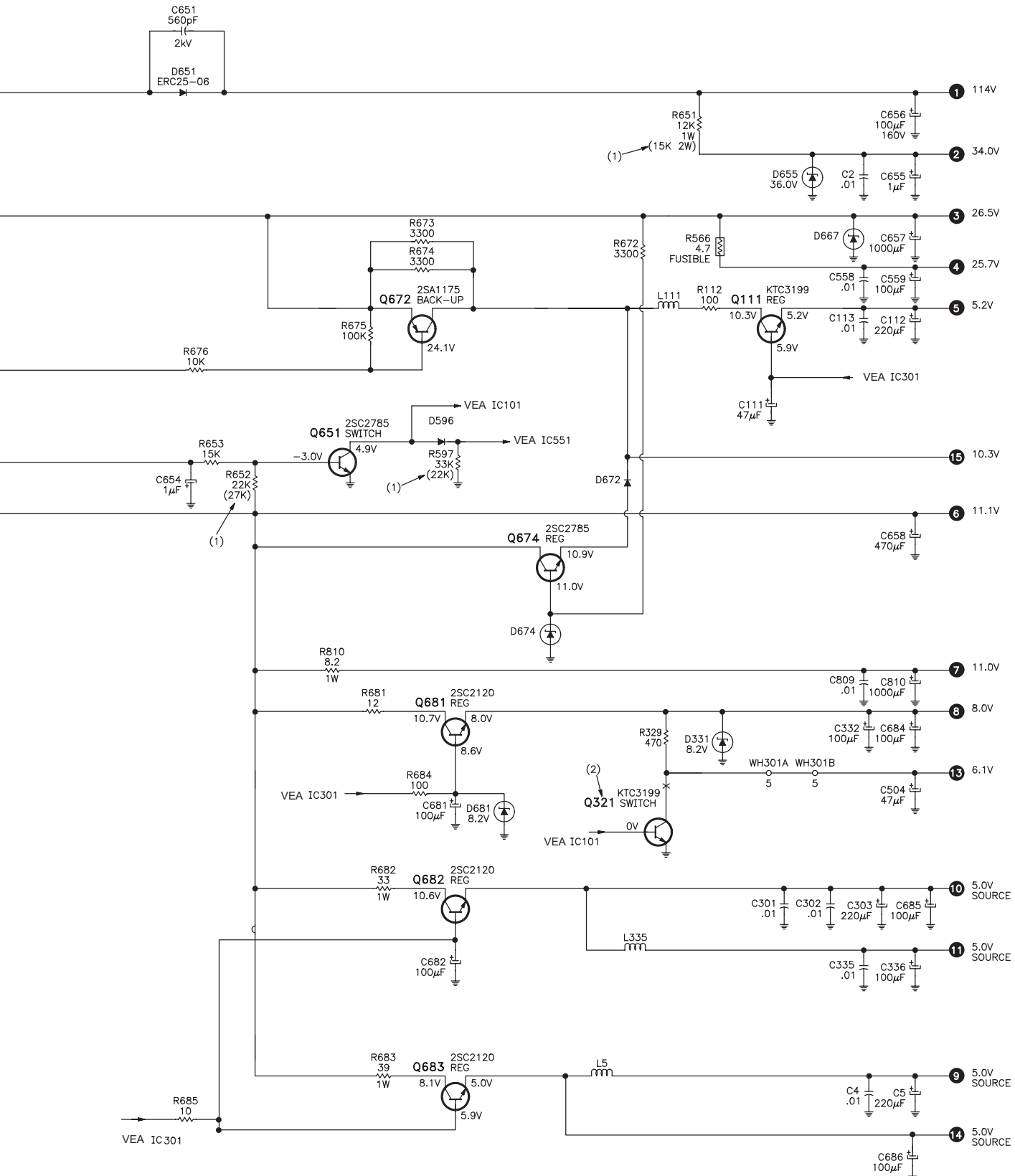
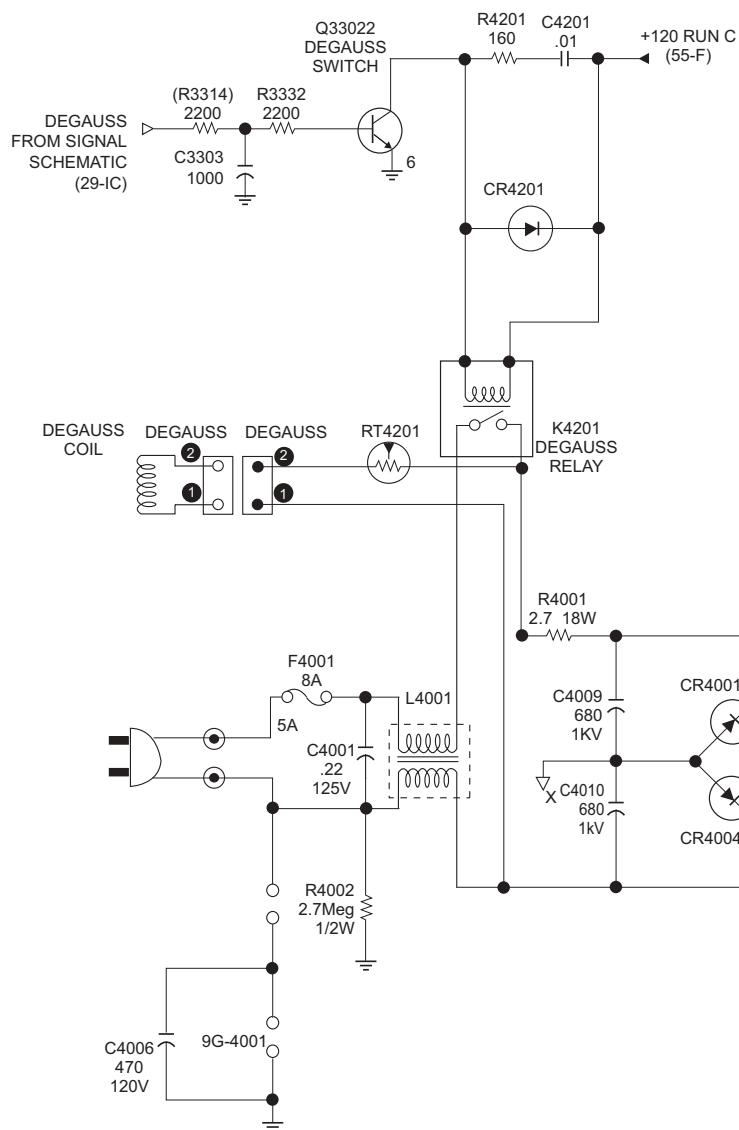


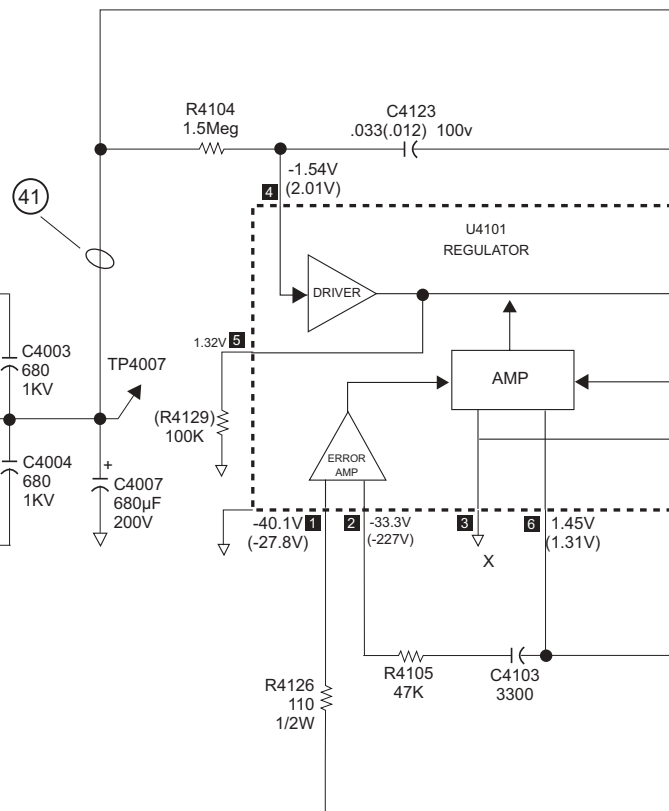
Diagrama 8.7

RCA/GE CTC176/177

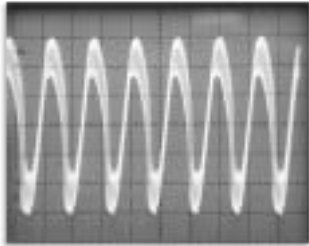
Diagrama de la fuente de alimentación televisor RCA/GE CTC-176/177



PIN 4



OFF
11 y 12



ON
11 y 12

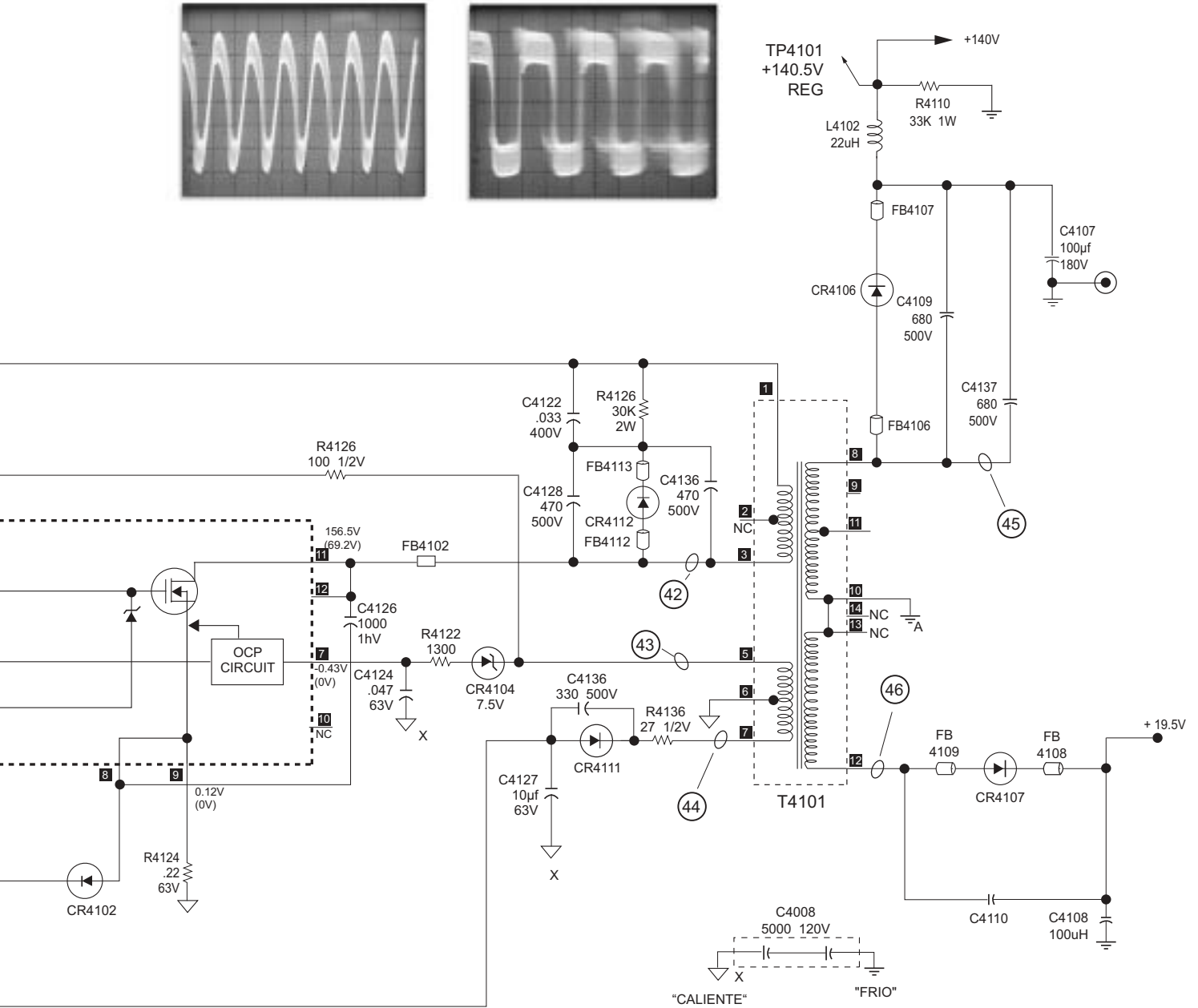
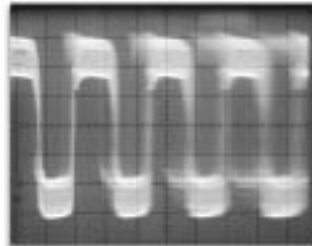
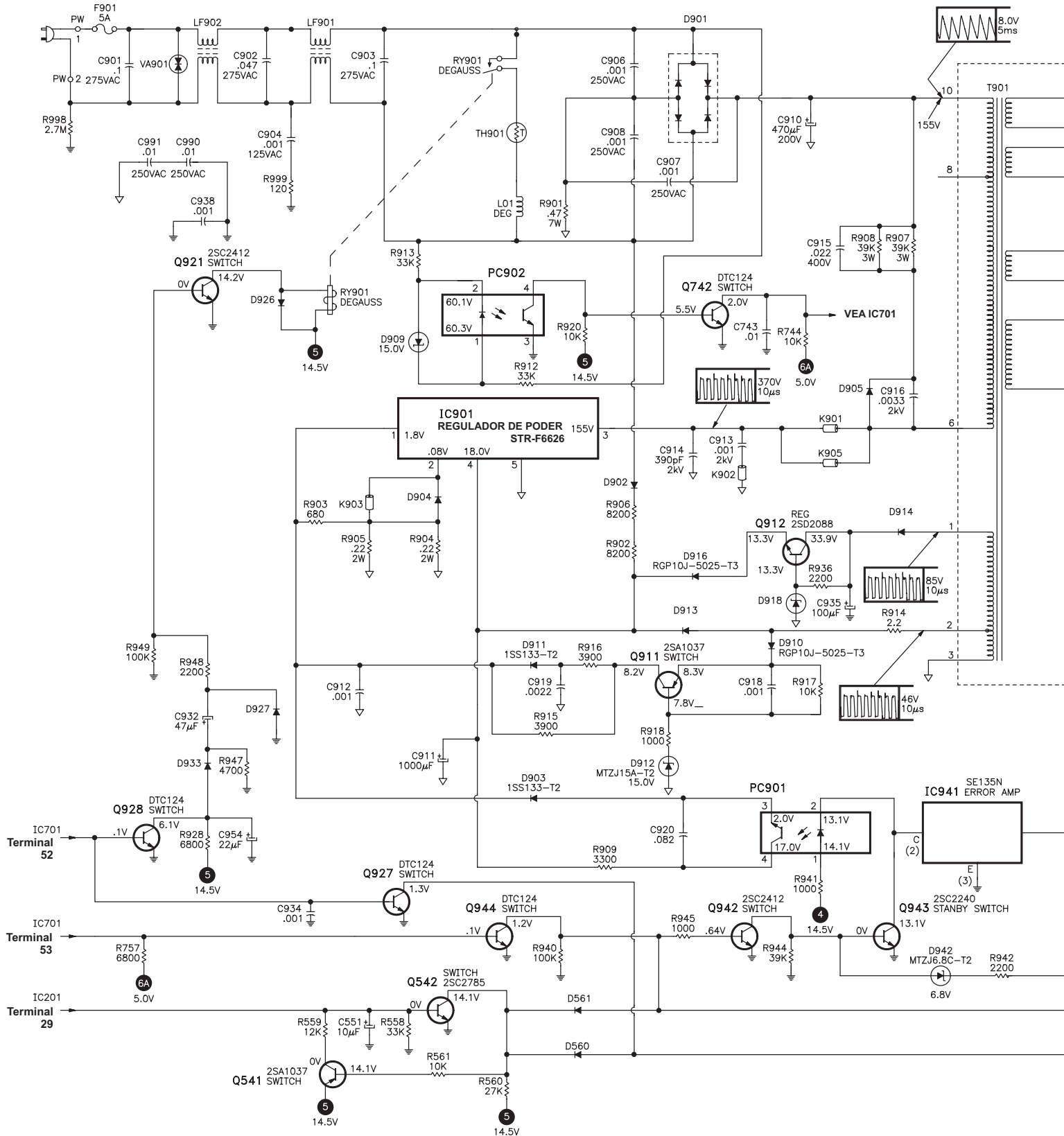


Diagrama 8.8

JVC AV-27150

FUENTE DE ALIMENTACION CONMUTADA



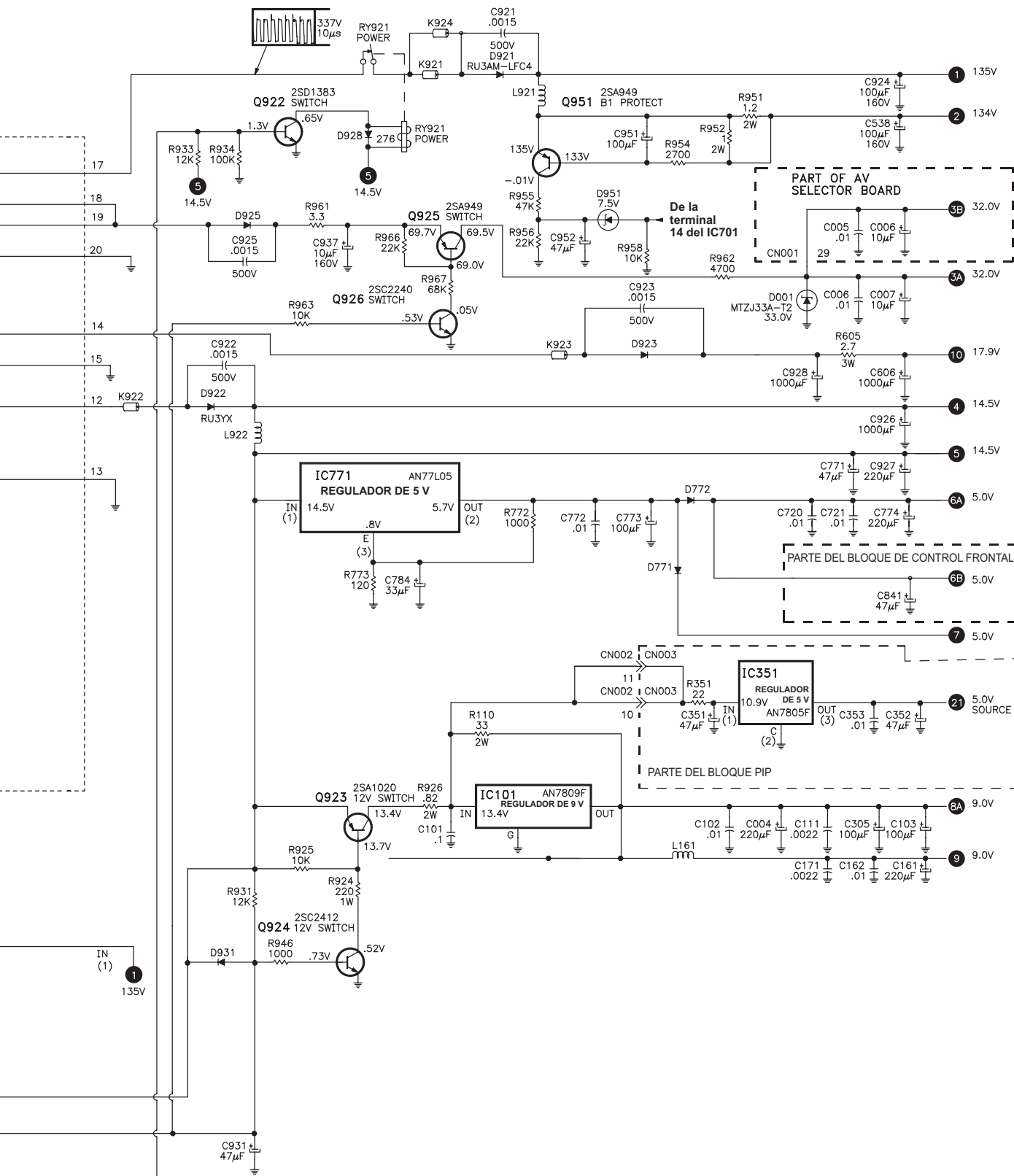
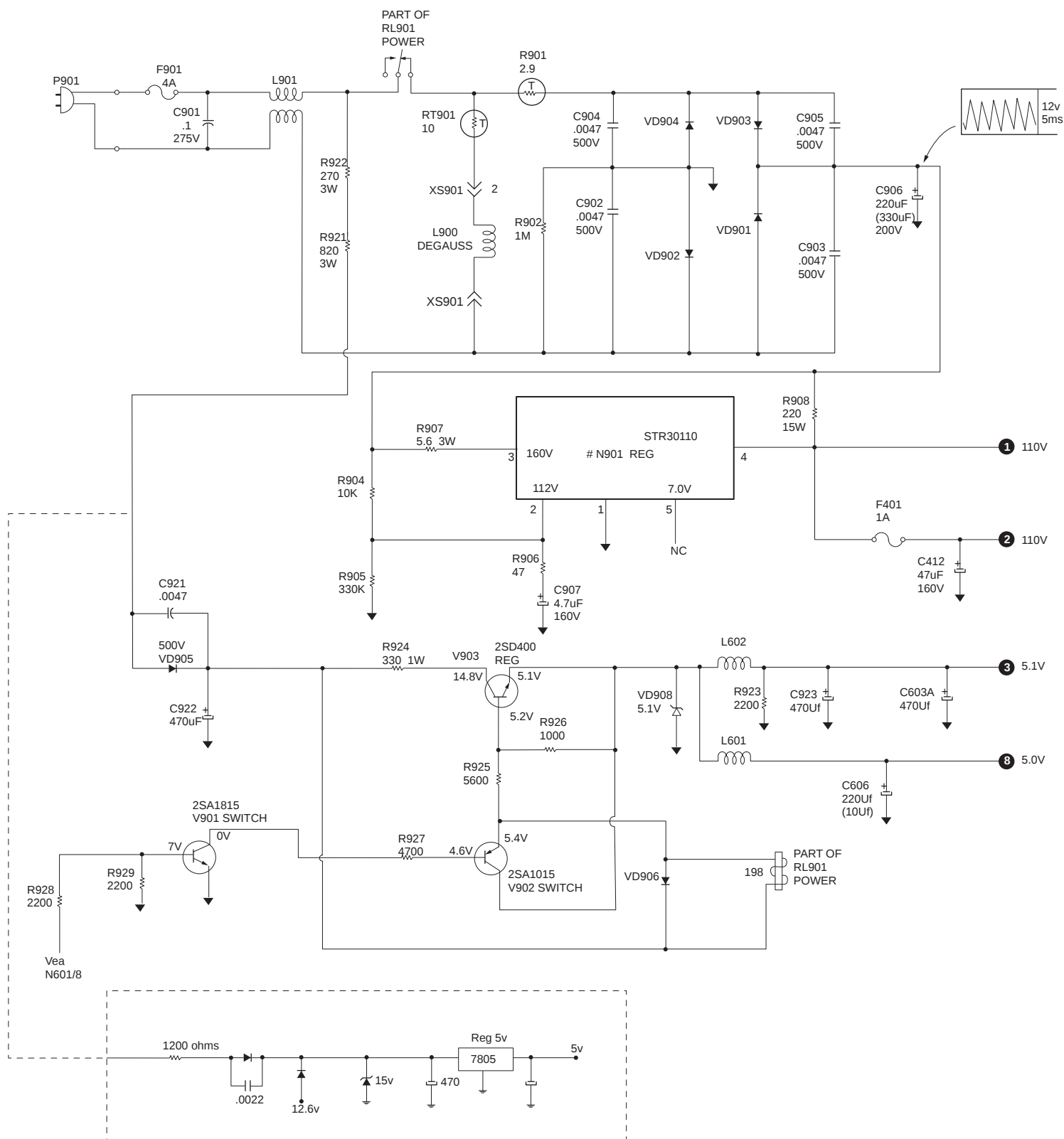


Diagrama 8.9

Konka K1968U, Sansui TVM-1315A, * Emerson TC2556, * Memorex, MT2205, * Orión TV1926A

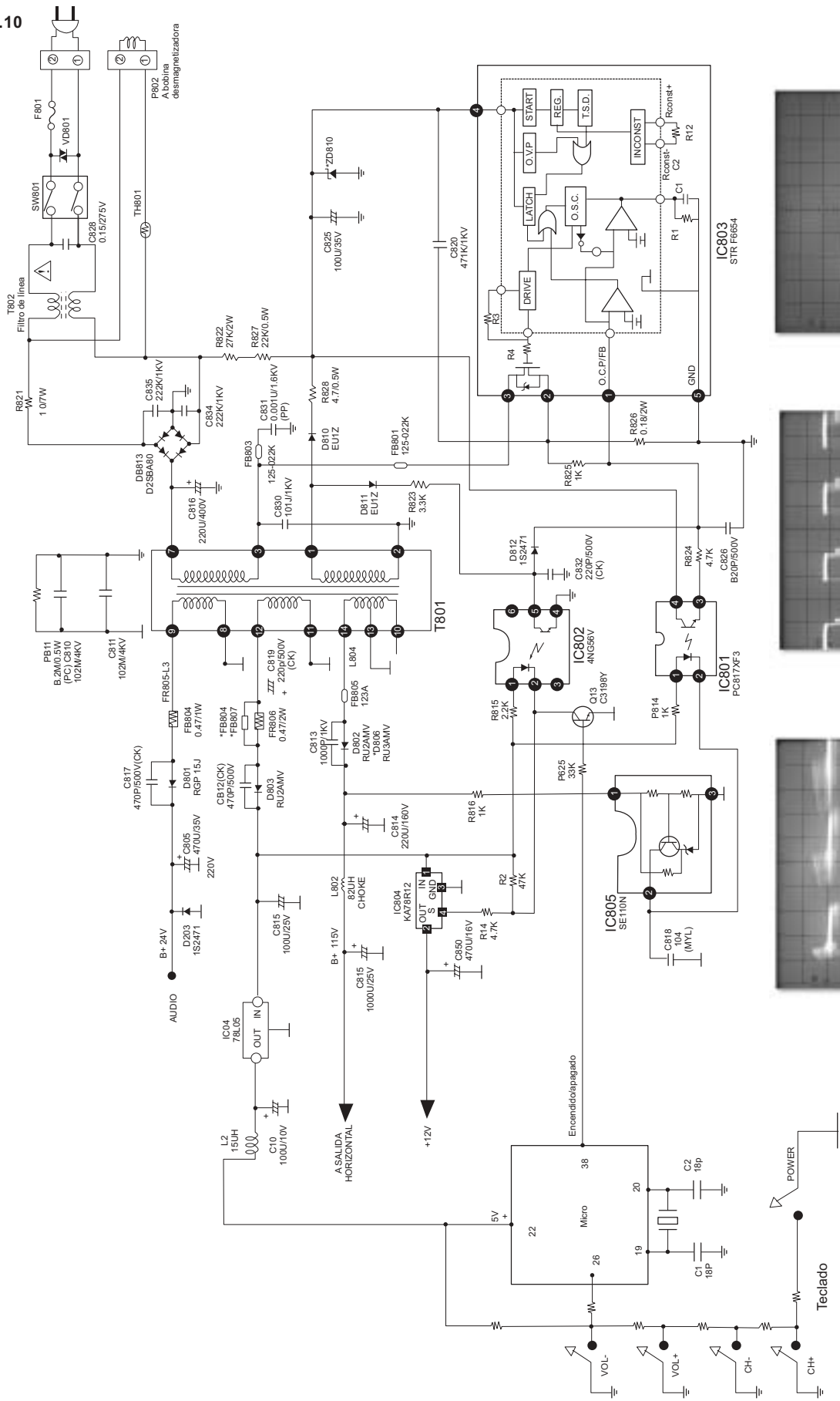
La sección marcada con líneas punteadas corresponde a la fuente de standby que proporciona 5 voltios y que se utiliza en vez de los transistores V903 y V902 en los televisores de las marcas y modelos señalados con (*).



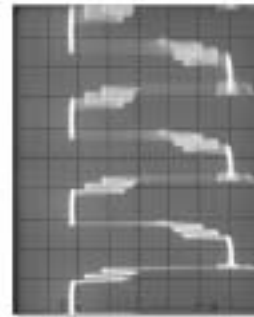
Goldstar/LG Chasis CP20K50

Diagrama del circuito de fuente de alimentación de TV Goldstar LGCP-20K50

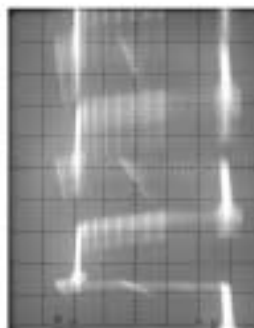
Diagrama 8.10



T801/9



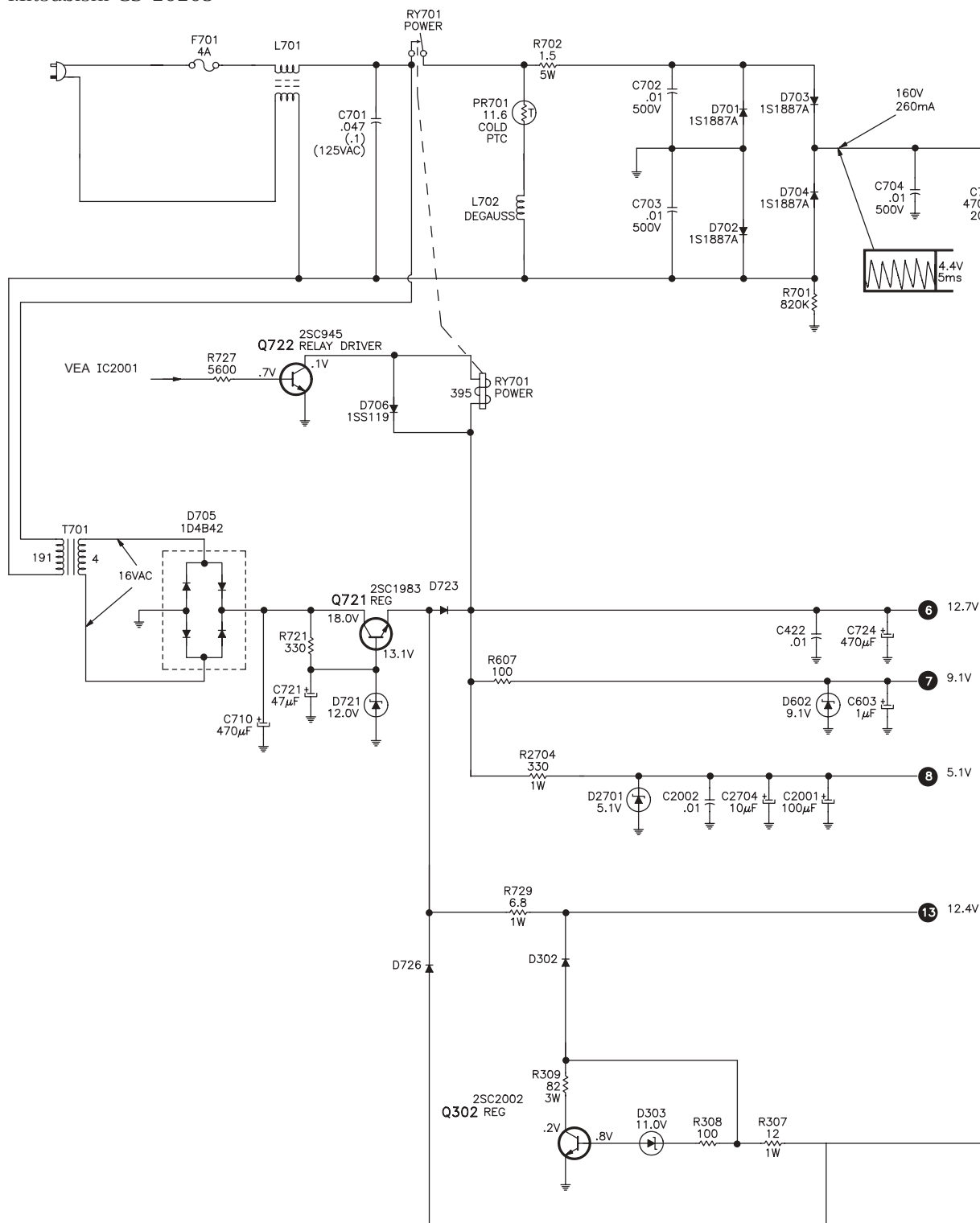
IC803/3



T801/2

Diagrama 8.11

Mitsubishi CS-20203



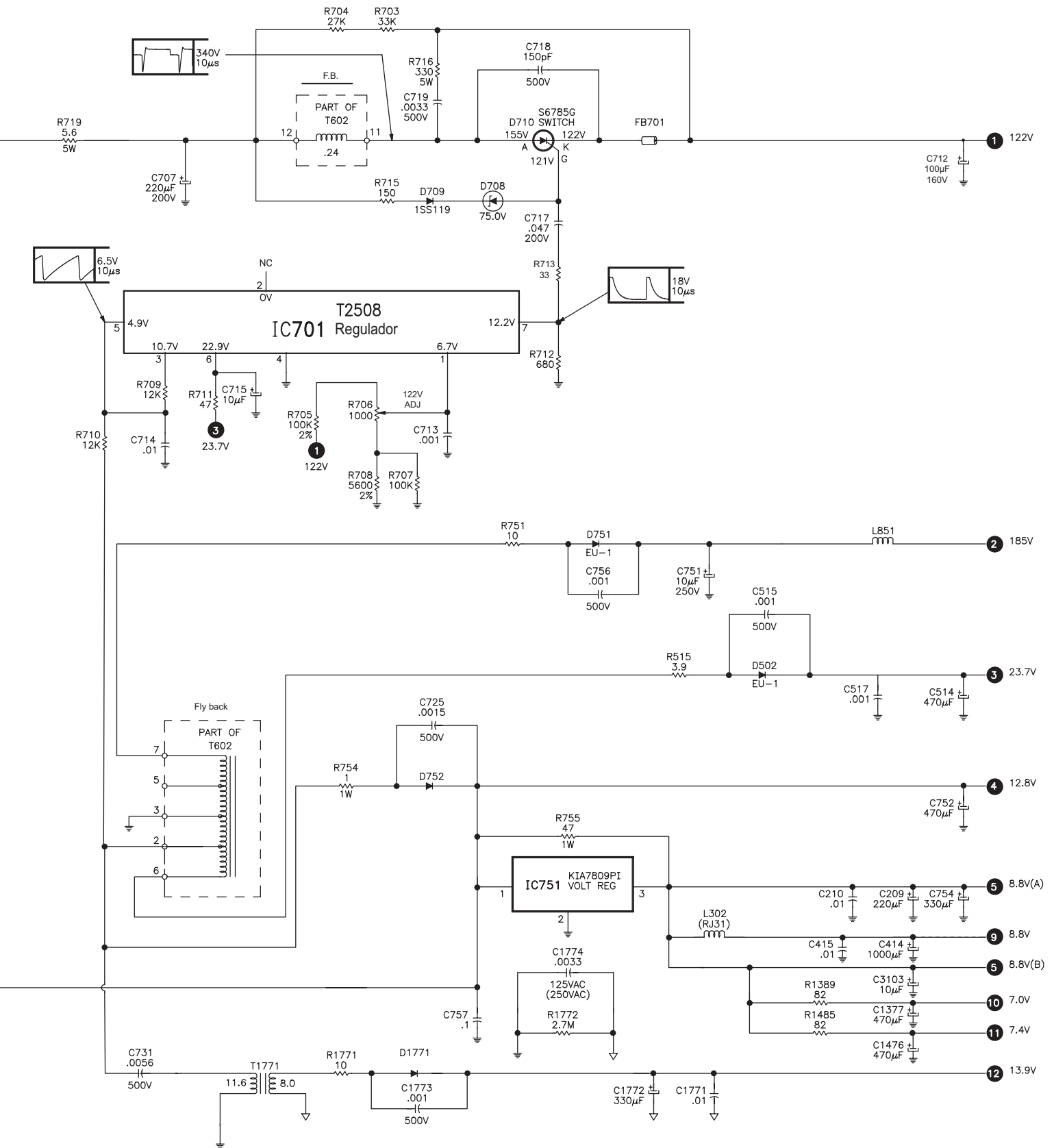
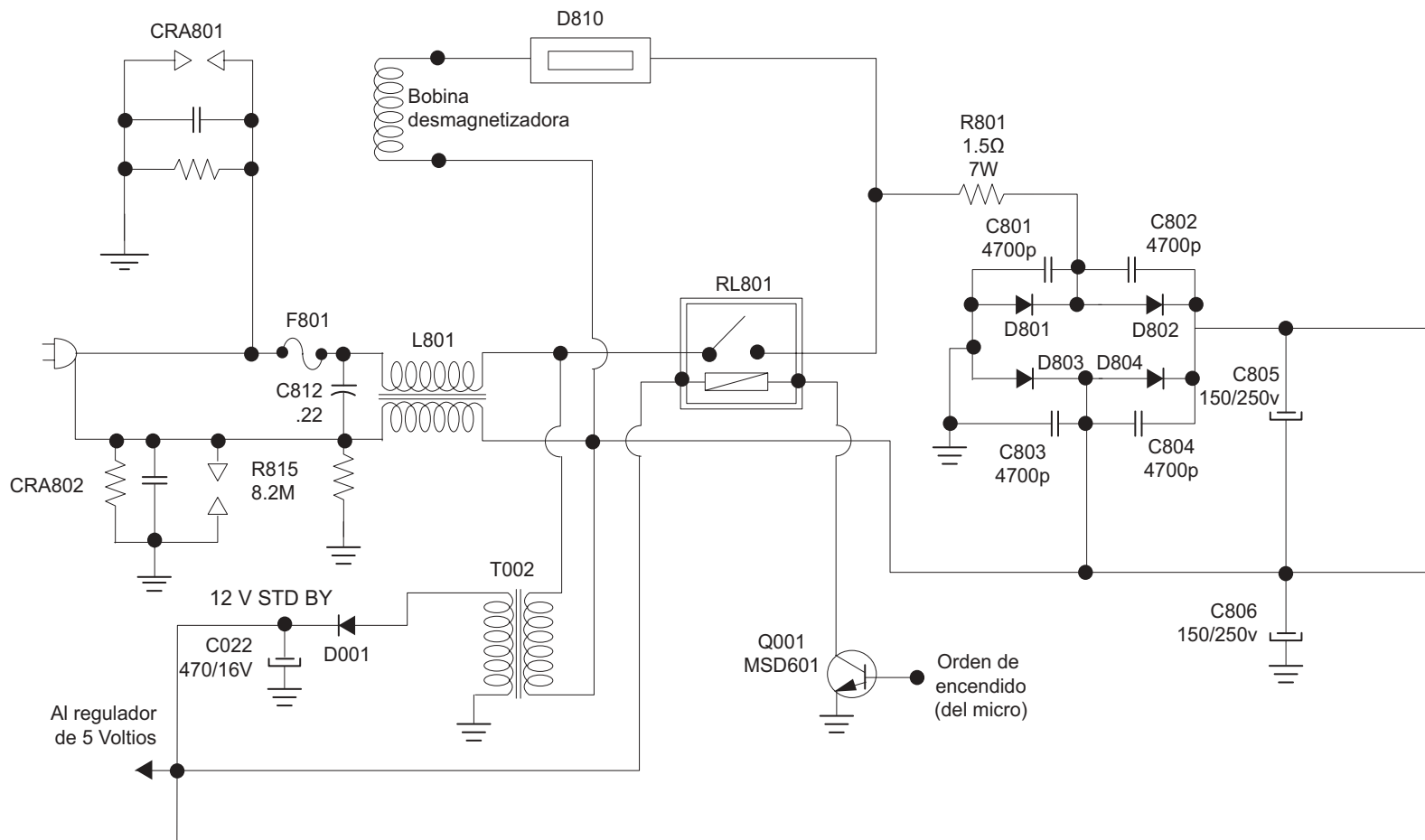
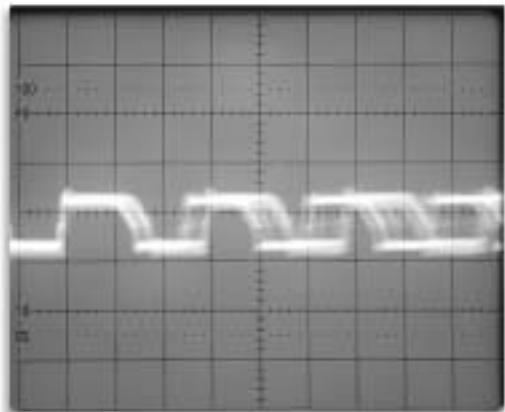


Diagrama 8.12

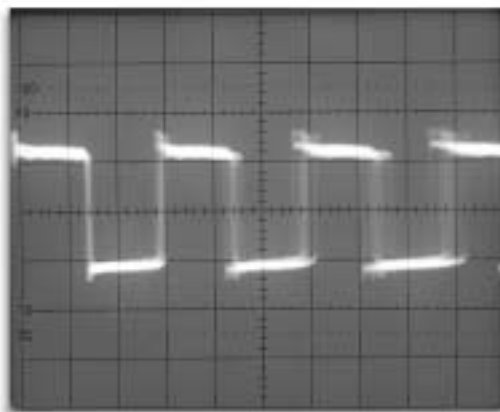
Panasonic CT-Z21R3, Quasar CT-32S21V

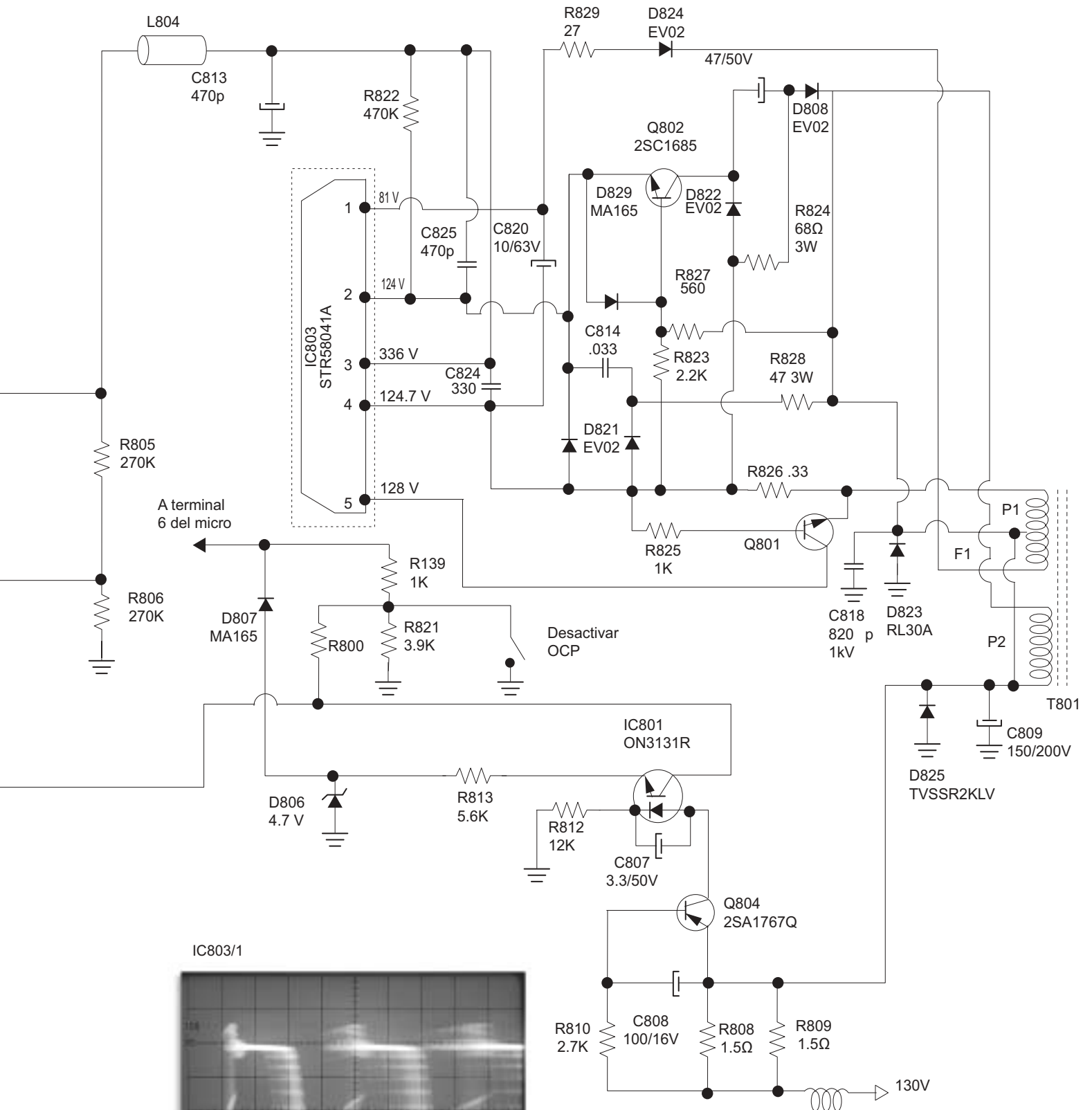
Diagrama de la fuente de alimentación en el televisores Panasonic CT-Z21R3 y Quasar CT-32S21V

IC803/2



IC803/3





IC803/1

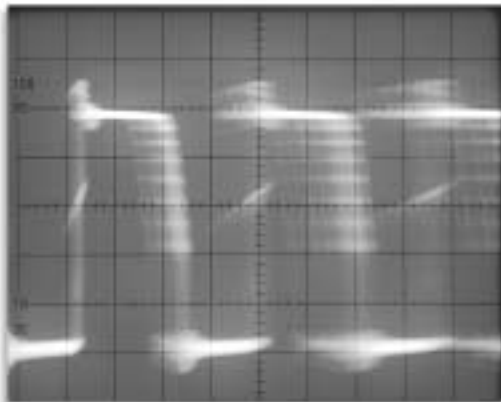
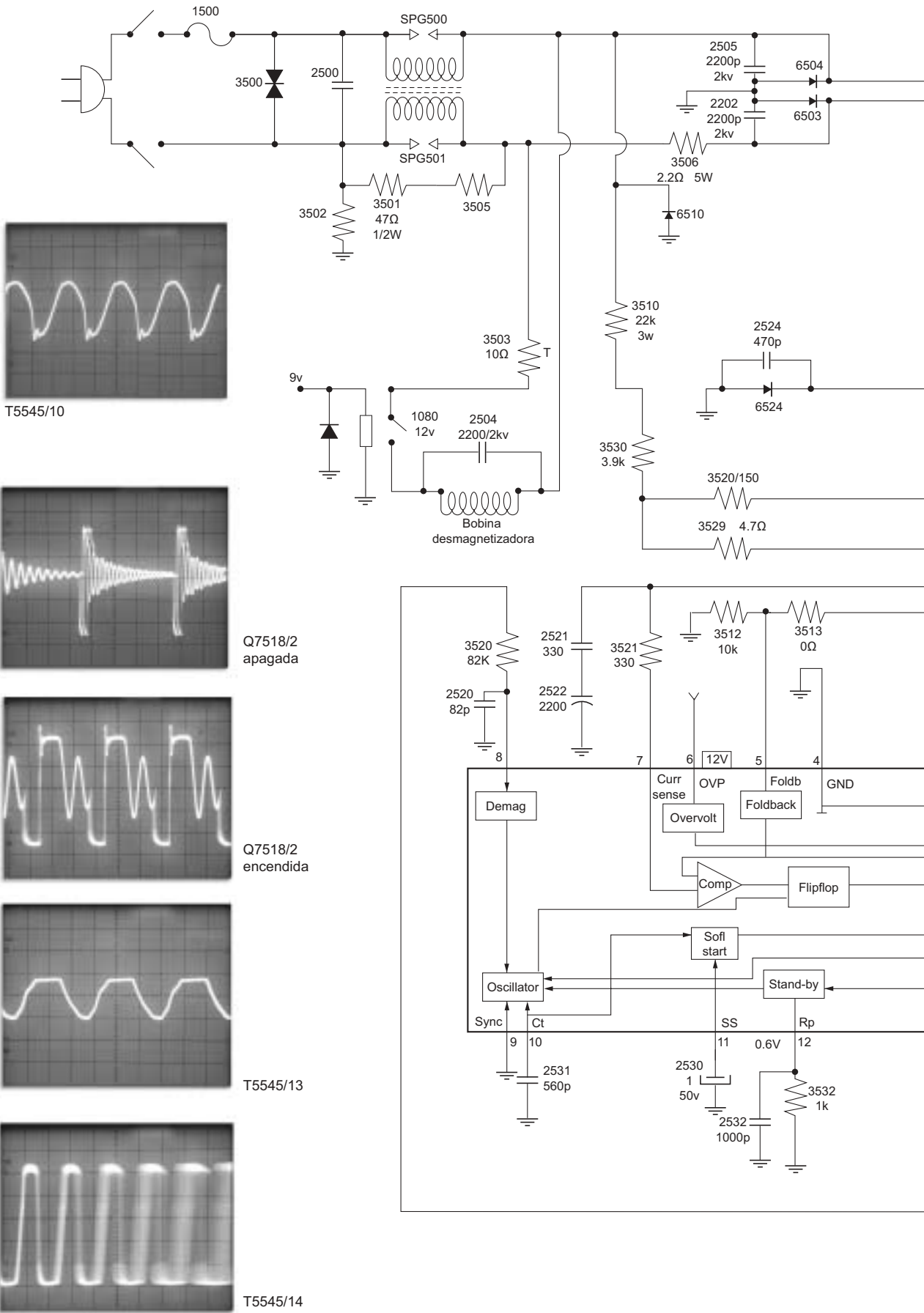


Diagrama 8.13

Philips 20LW27



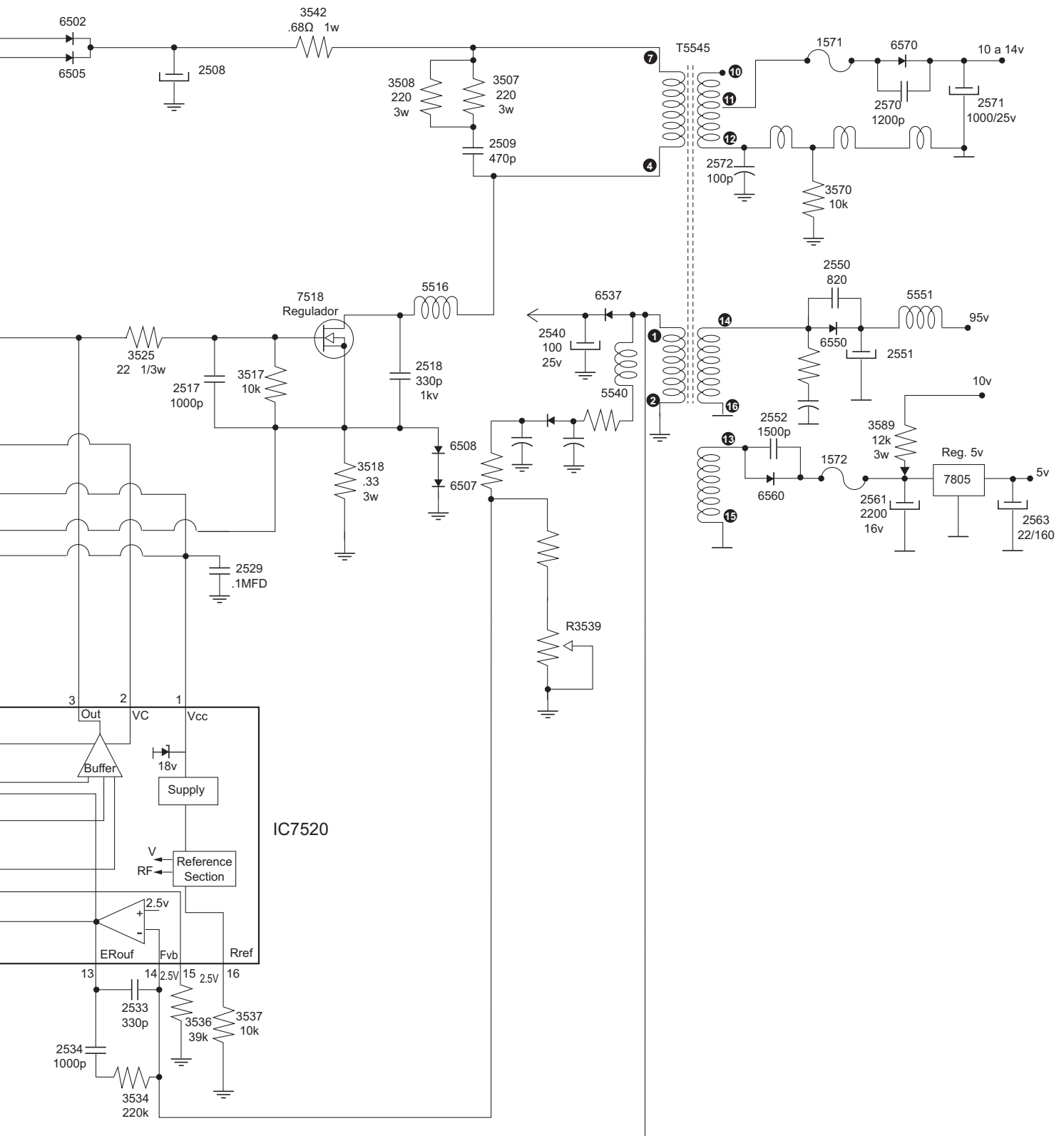
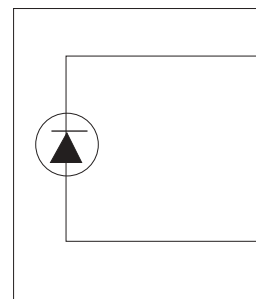
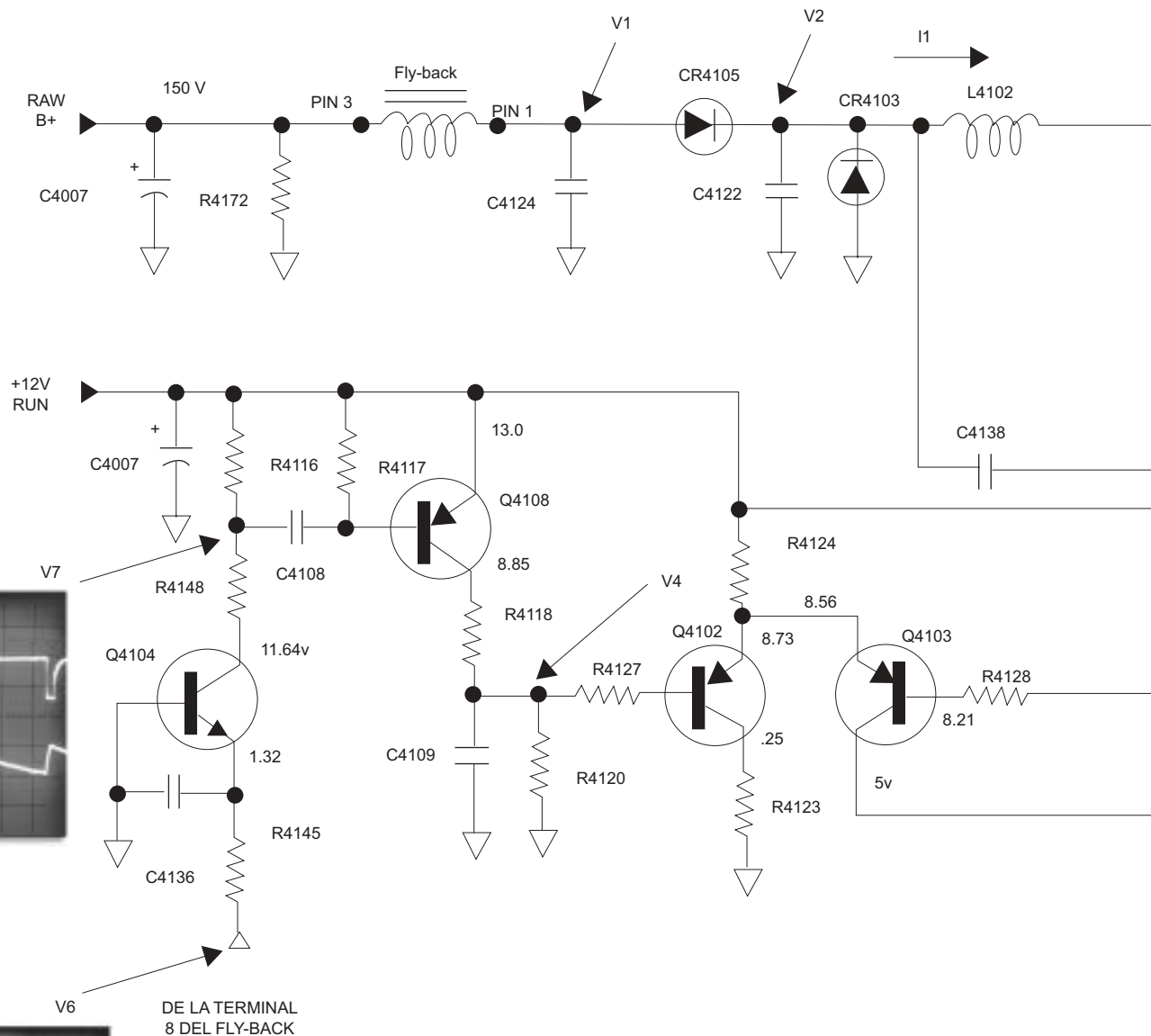


Diagrama 8.14

RCA/GE CTC185A

Circuito del regulador principal del CTC185



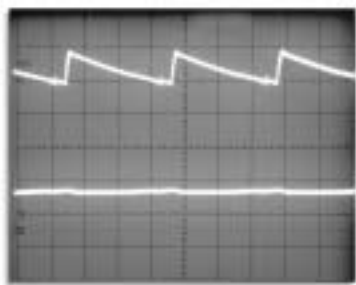
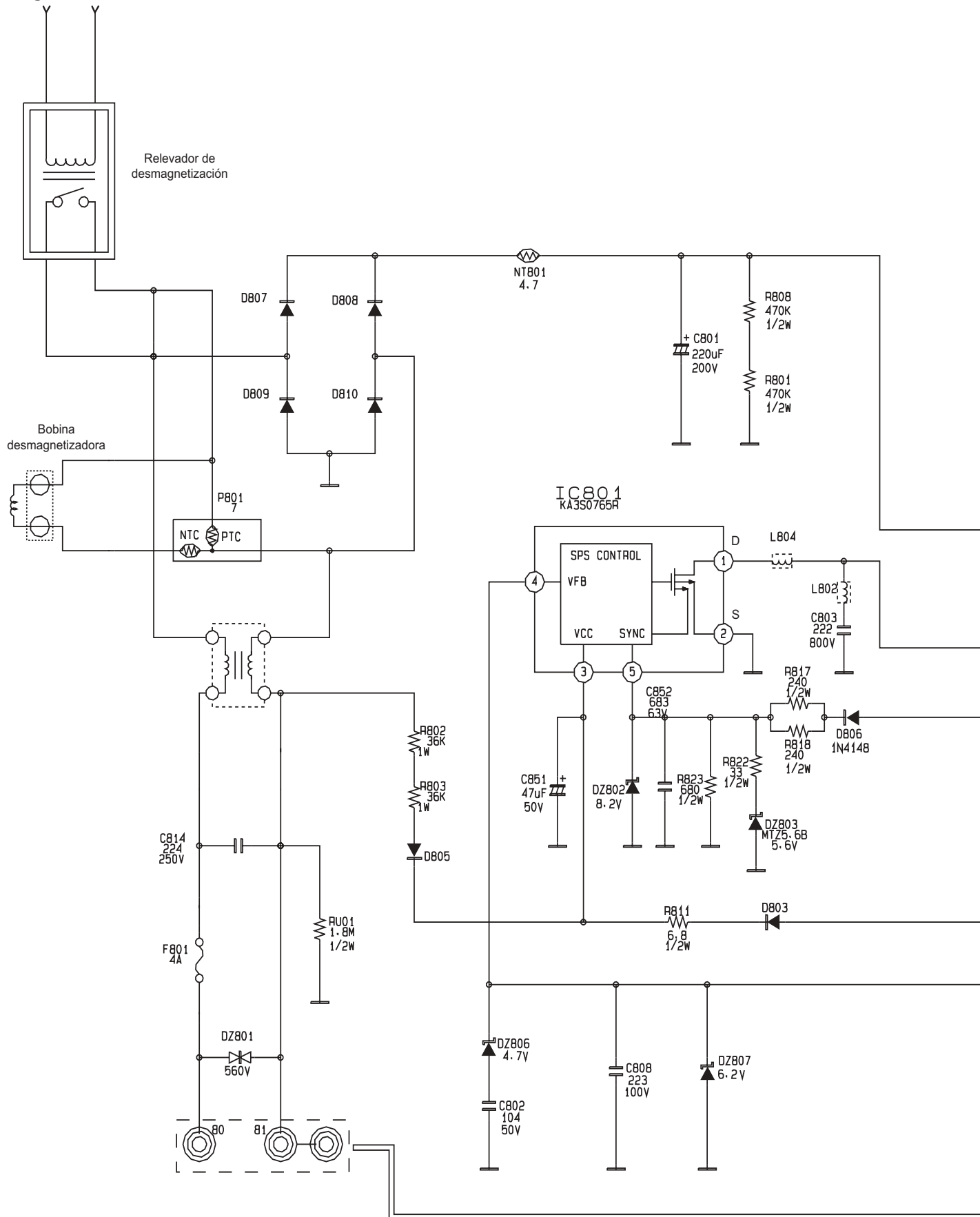


Diagrama 8.15

Samsung CT-501 EBZ



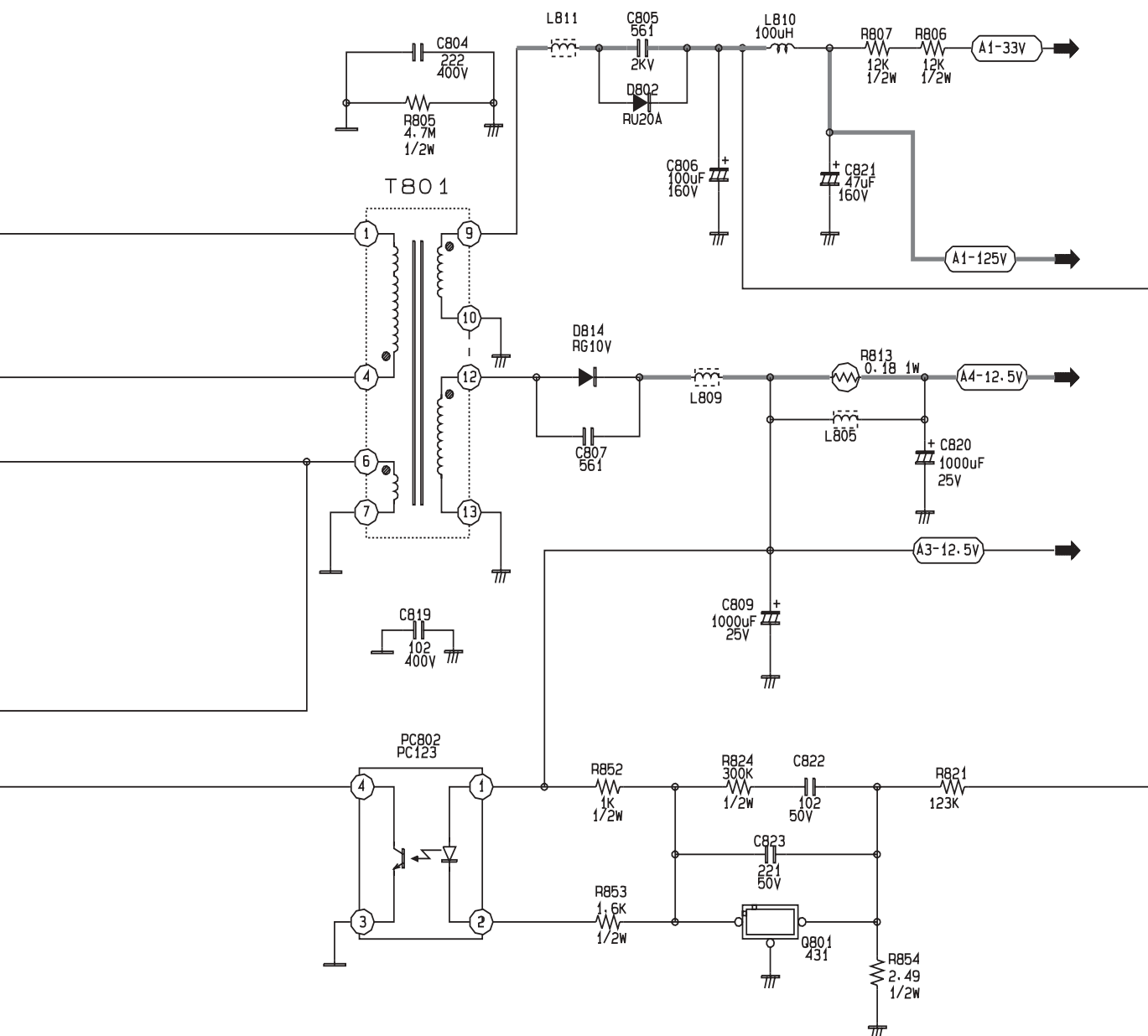
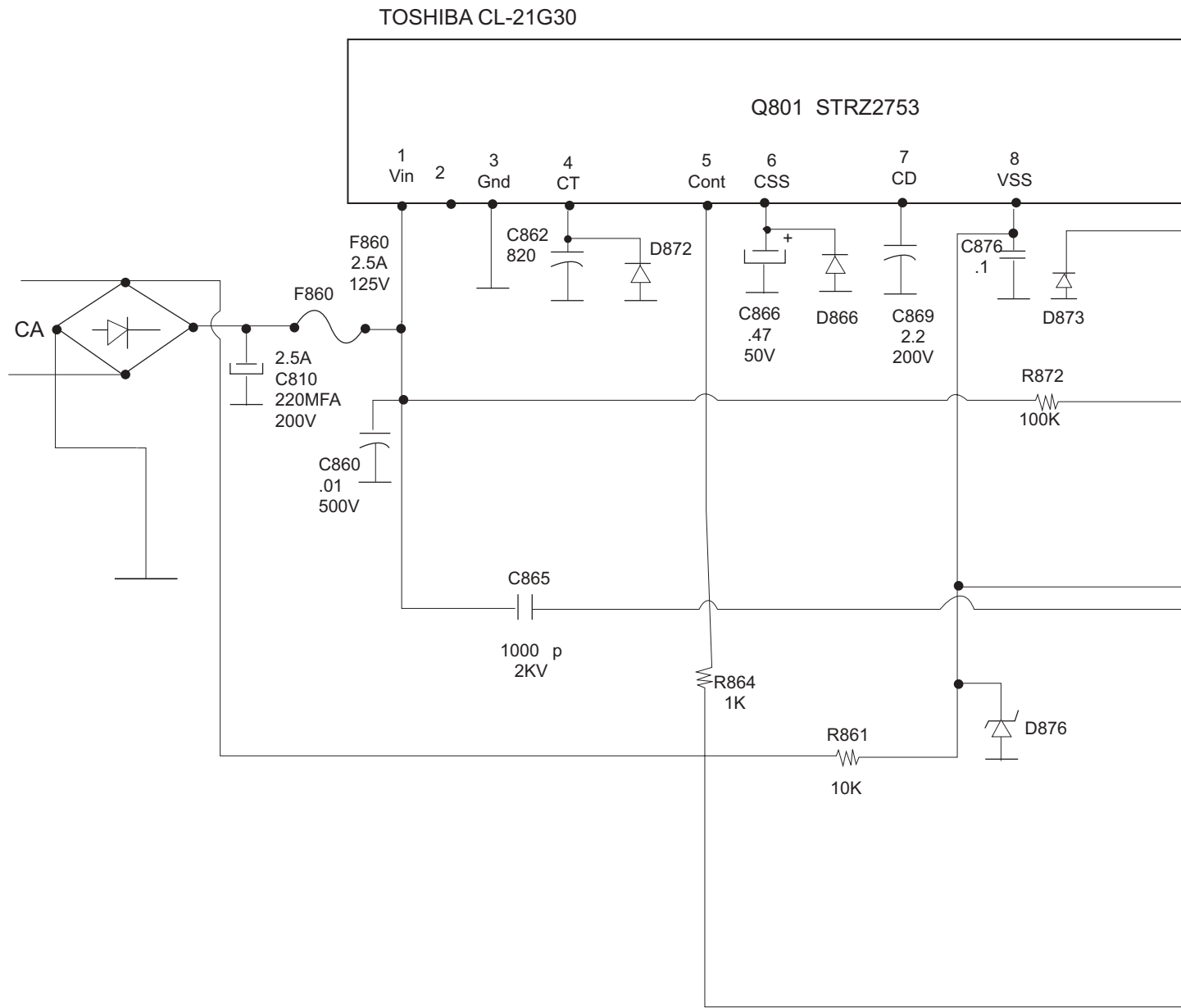


Diagrama 8.16
Toshiba CL-21G30

Diagrama del circuito de conmutación y regulación



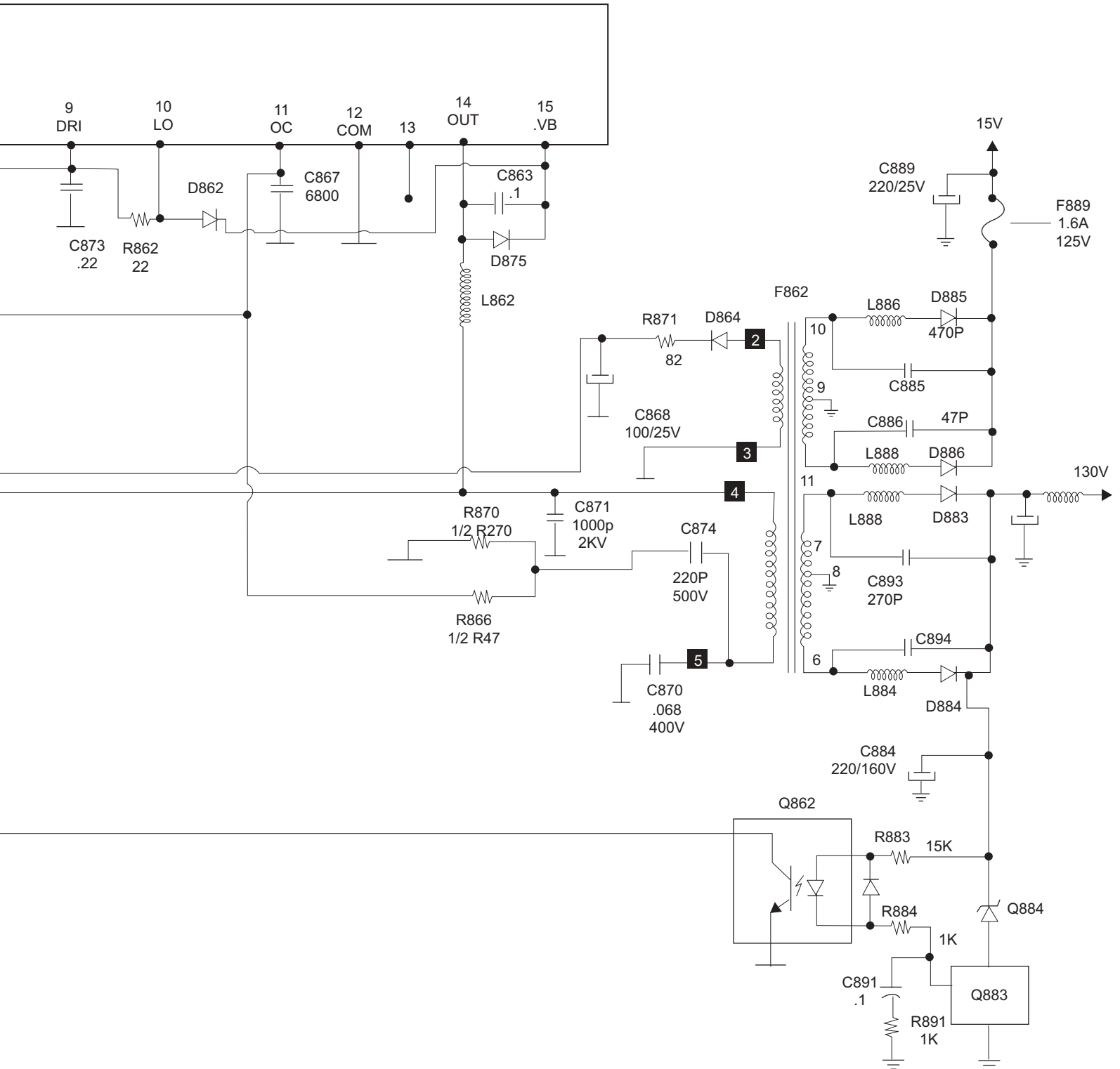
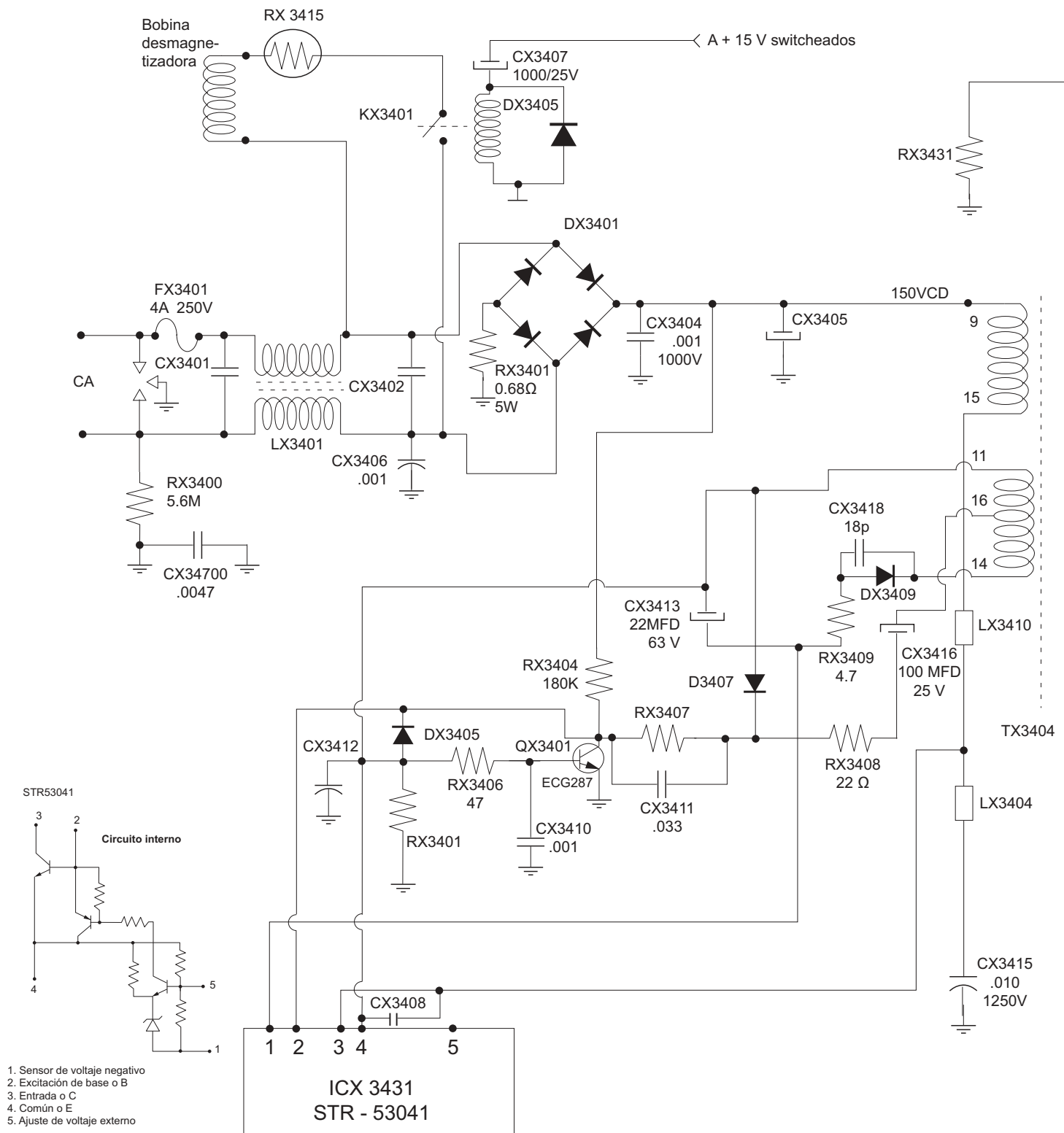
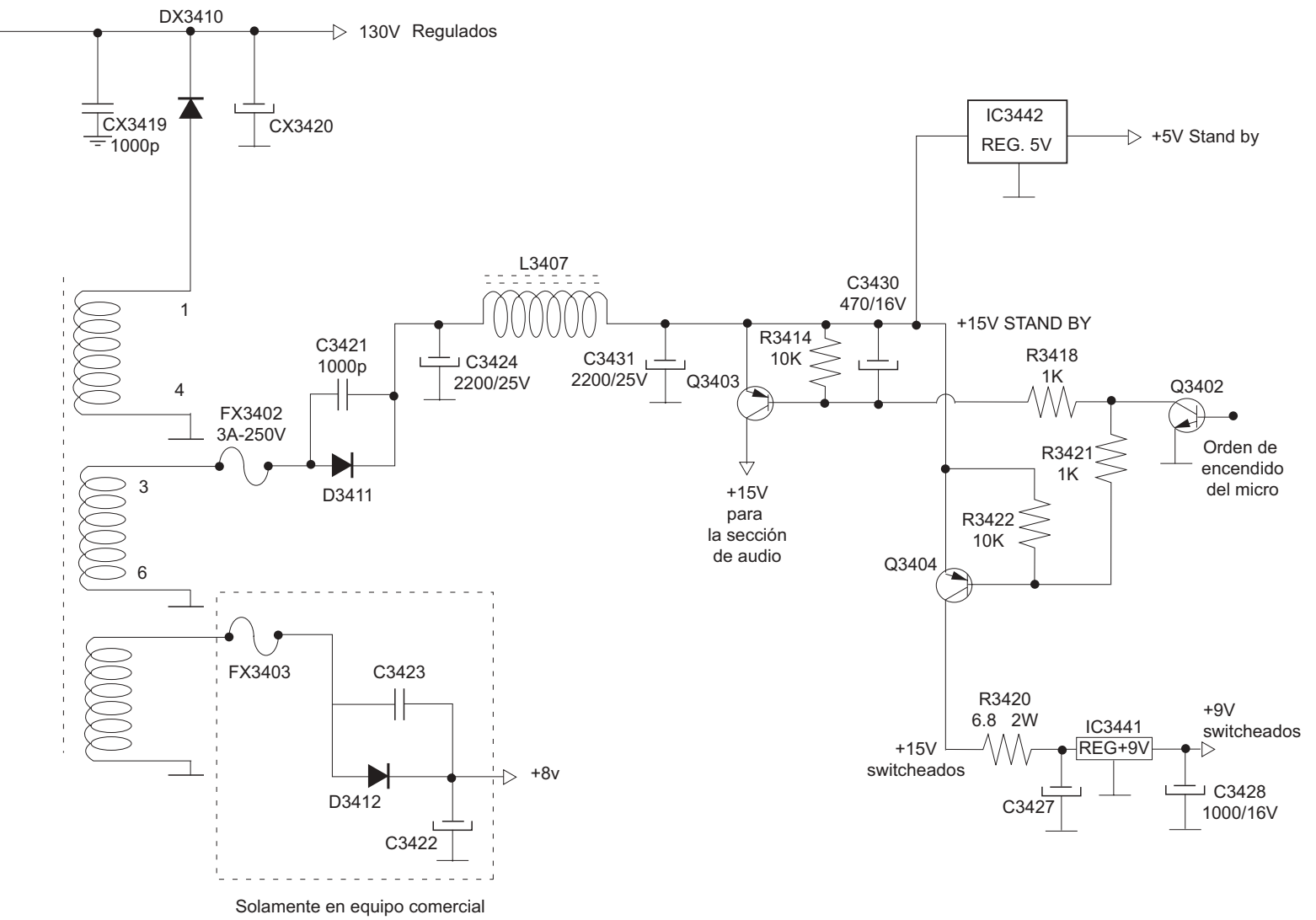


Diagrama 8.17

Zenith chassis GX

Diagrama de la fuente de alimentación del televisor Zenith chasis GX





Capítulo 9

CIRCUITOS INTEGRADOS

INTRODUCCION

Los circuitos integrados que aquí describiremos son los de uso más común en los televisores de las marcas más comerciales que actualmente existen en el mercado. Además, su configuración interna es representativa de todos los demás dispositivos de su clase.

De esta manera, con el fin de conocer el estado de algunos de sus componentes internos principa-

les y facilitar así su diagnóstico oportuno, en dichos circuitos podremos realizar algunas mediciones de acuerdo con la técnica descrita en el capítulo 10. También conoceremos su estructura física y algunas de sus características eléctricas básicas.

Figura 9.1

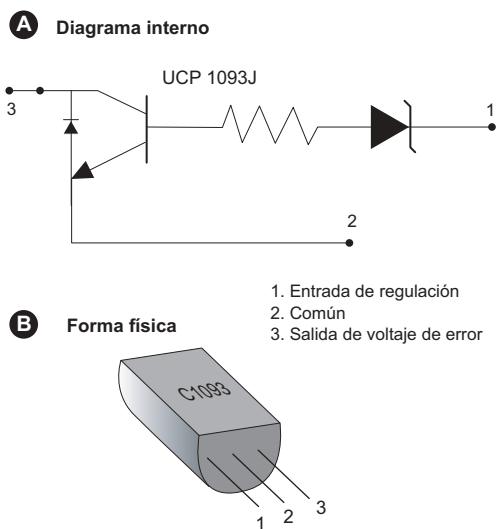


Figura 9.2

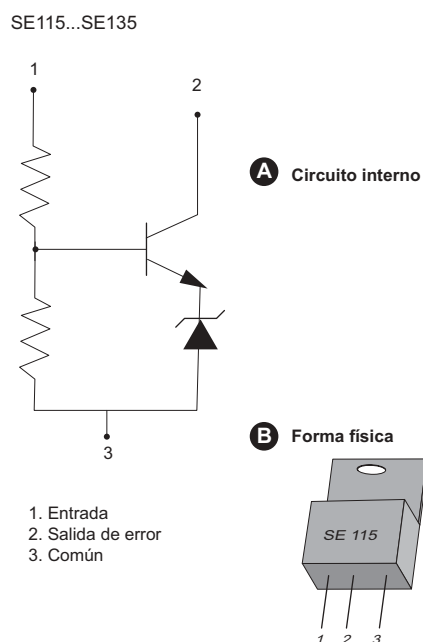


Figura 9.3

STR 30110 a STR 30135

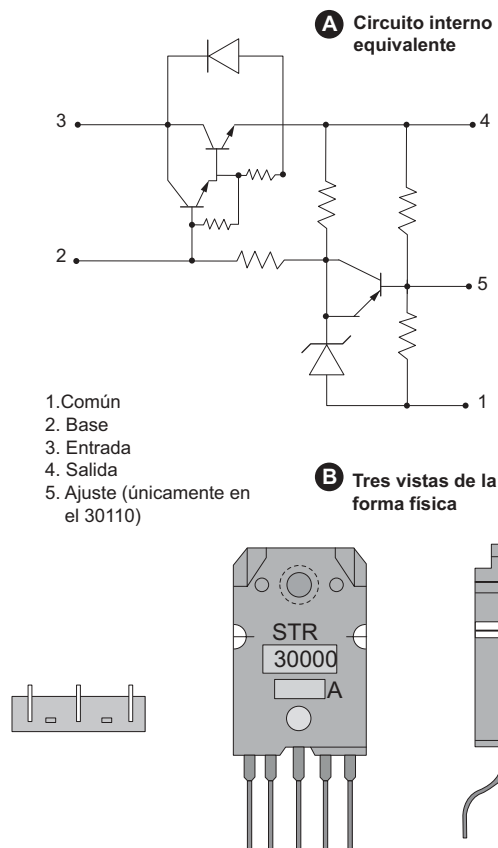
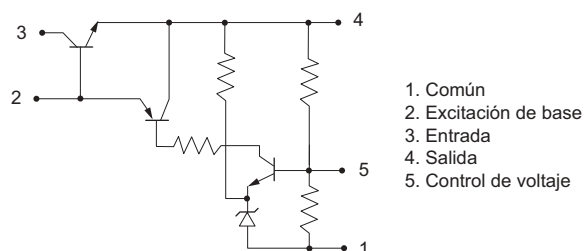
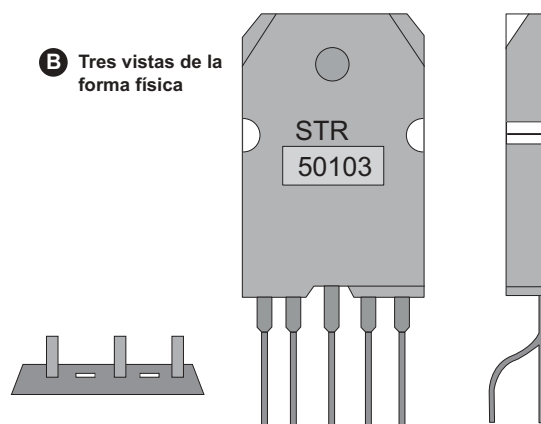


Figura 9.4

A Circuito interno**B Tres vistas de la forma física**

Al final del capítulo se incluye una lista de sustitutos alternativos para los transistores originales que por su alta demanda puedan estar agotados en el momento que se requieran.

REGULADORES BASICOS

En las figuras 9.1 y 9.2 se muestra el diagrama básico interno de dos reguladores que se utilizan actualmente en televisores de conocidas marcas.

STR 30110 A STR 30135 (figuras 9.3A y 9.3B)

Descripción

Circuito integrado híbrido regulador que se utiliza como regulador lineal de voltaje, que cubre una amplia gama de voltajes regulados (STR 30110, STR 30112, STR 30113, STR 30115, STR 30120, STR 30123, STR 30125, STR 30130, STR 30134, STR 30135) y en

el que el voltaje de regulación coincide con los tres últimos números de su matrícula.

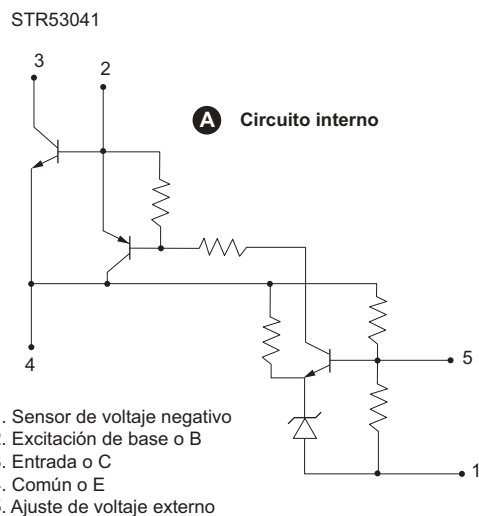
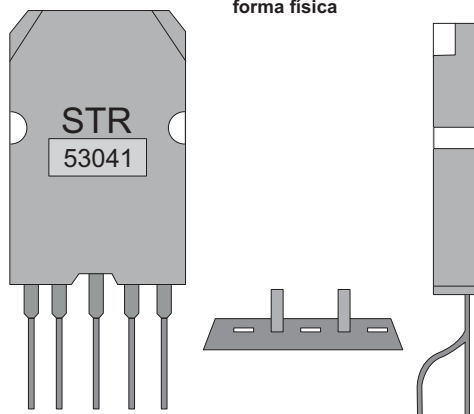
Trabaja con el voltaje normal de la línea de corriente alterna (120 voltios), y puede soportar un voltaje máximo de 200 VCD en su terminal de entrada. Su temperatura máxima de trabajo es de 150 grados centígrados, y su disipación máxima es de 27 watts (a una temperatura de 100 grados centígrados).

STR 50103 (figuras 9.4A y 9.4B)

Descripción

Circuito integrado regulador de voltaje utilizado en fuentes conmutadas para proporcionar un voltaje regulado fijo a su salida.

Trabaja con el voltaje nominal de la línea de corriente alterna, y soporta una variación de voltajes de entrada más severa que la soportada por los reguladores lineales.

Figura 9.5**B Tres vistas de la forma física**

Su temperatura máxima de trabajo es de 150 grados centígrados, y su disipación de poder es de 27 watts a 100 grados centígrados.

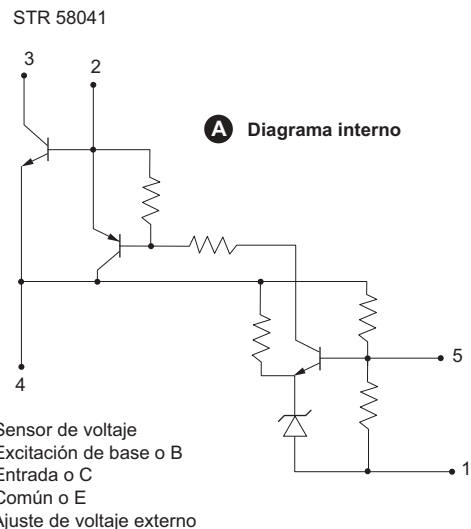
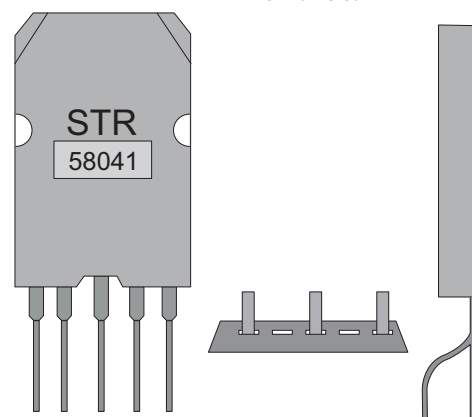
STR 53041 (figuras 9.5A y 9.5B)

Descripción

Módulo regulador de voltaje utilizado en fuentes conmutadas que proporcionan un voltaje regulado fijo en su salida. Se utiliza ampliamente en televisores y en monitores de PC.

Su voltaje de alimentación es de 120 VCA y soporta grandes variaciones de éste.

Su temperatura máxima de trabajo es de 150 grados centígrados, y su disipación máxima de

Figura 9.6**B Tres vistas de la forma física**

poder es de 27 watts a 100 grados centígrados. Puede trabajar en temperaturas de -20 grados a +125 grados centígrados, sin ningún problema.

STR 58041 (figuras 9.6A y 9.6B)

Descripción

Circuito integrado regulador de voltaje utilizado en fuentes conmutadas de televisores modernos. Proporciona un voltaje de salida fijo y trabaja con la línea de voltaje comercial de 120 VCA.

Figura 9.7

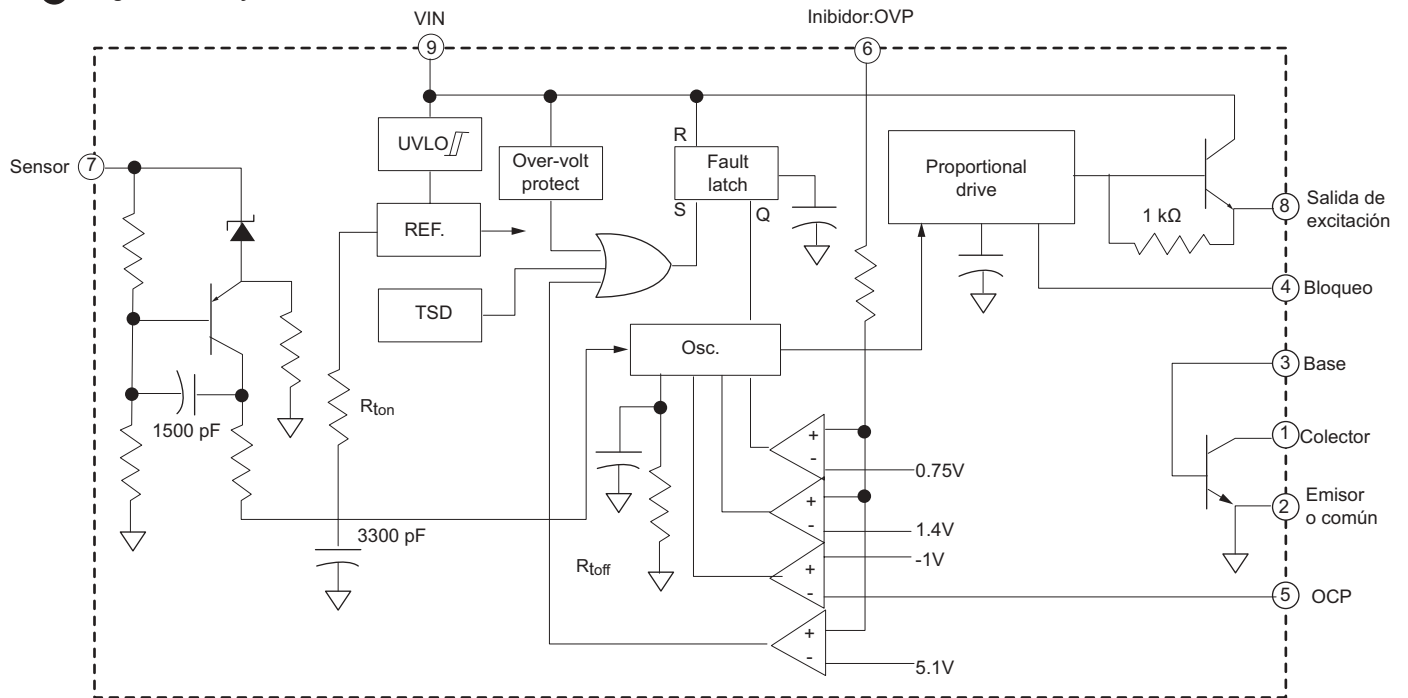
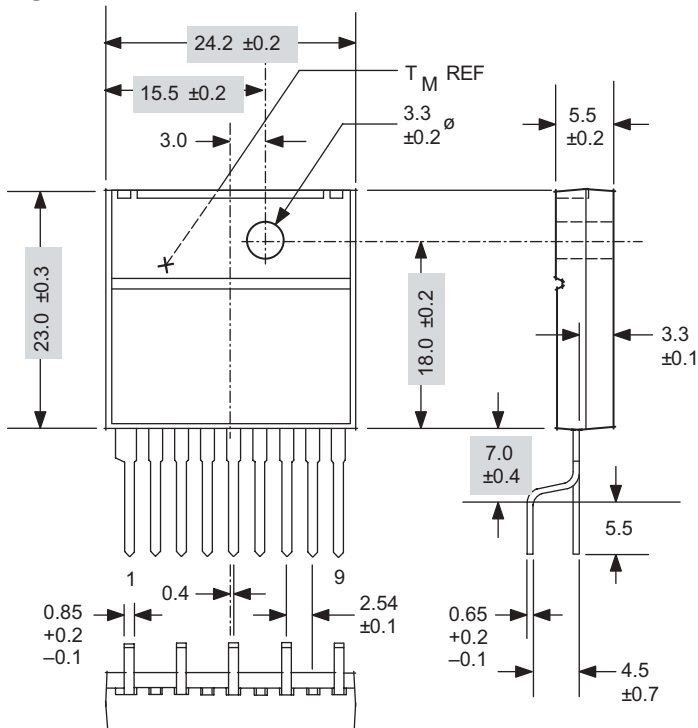
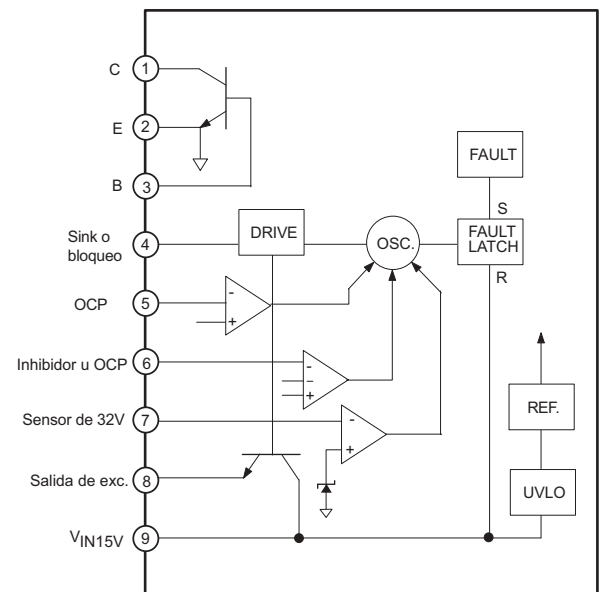
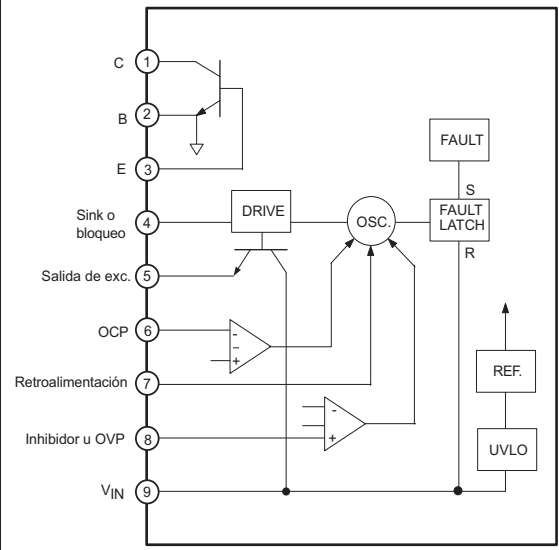
A Diagrama interno y terminales**B** Forma física**C** Diagrama simplificado

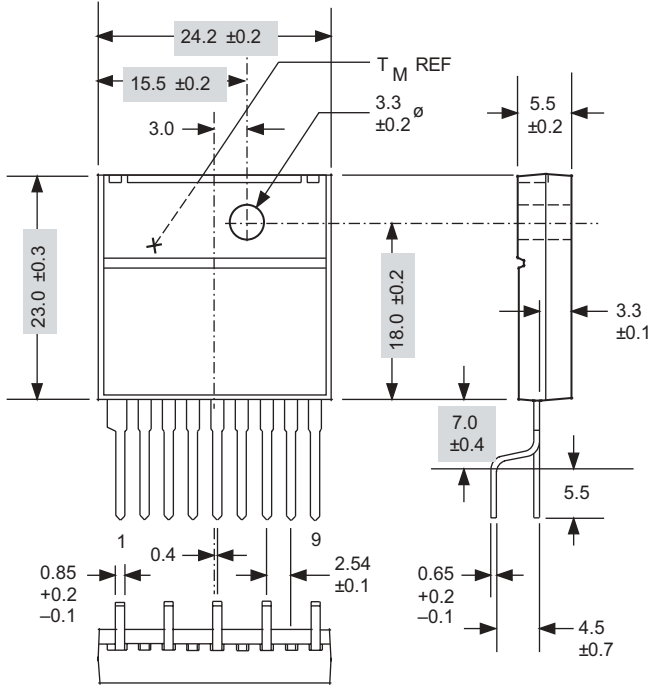
Figura 9.8

A Diagrama interno simplificado

STR-56707 al STR-56709



B Forma física



Su temperatura máxima de trabajo es de 150 grados centígrados, y su máxima disipación de potencia es de 27 watts a 100 grados centígrados.

STR-S5707 y STR-S5708 (figuras 9.7A, 9.7B y 9.7C)

Descripción

Circuito integrado regulador utilizado en fuentes conmutadas de tipo resonante con transistor bipolar interno de switcheo en su salida de poder. Realiza su función de protección OVP, OCP y térmica durante cada ciclo de trabajo, y tiene un nivel de consumo de energía muy bajo en condiciones de standby o espera. La temperatura máxima de trabajo es de 150 grados centígrados, y puede trabajar en condiciones de -20 a +150 grados centígrados. La principal diferencia entre estos dos circuitos es que el STR-S5708 resiste una mayor corriente de pico, e incluso una mayor corriente continua en su transistor bipolar de poder interno (15 amperios contra 12 del STR-5707).

STR-56707 al STR-56709 (figuras 9.8A y 9.8B)

Descripción

Estos circuitos integrados reguladores de fuentes conmutadas tienen las mismas características de trabajo, aunque con la diferencia de que la corriente de colector continua y de pico que cada uno puede manejar es diferente:

	Ic	Ic máx.
STR-S6707	6A	12A
STR-S6708	7.5A	15A
STR-S6709	10A	20A

Su temperatura máxima de trabajo es de 150 grados centígrados, y pueden proporcionar hasta 220 watts de potencia a la salida del convertor. Se les conoce como elementos de switcheo de tercera generación, porque trabajan con pocos componentes externos

Figura 9.9

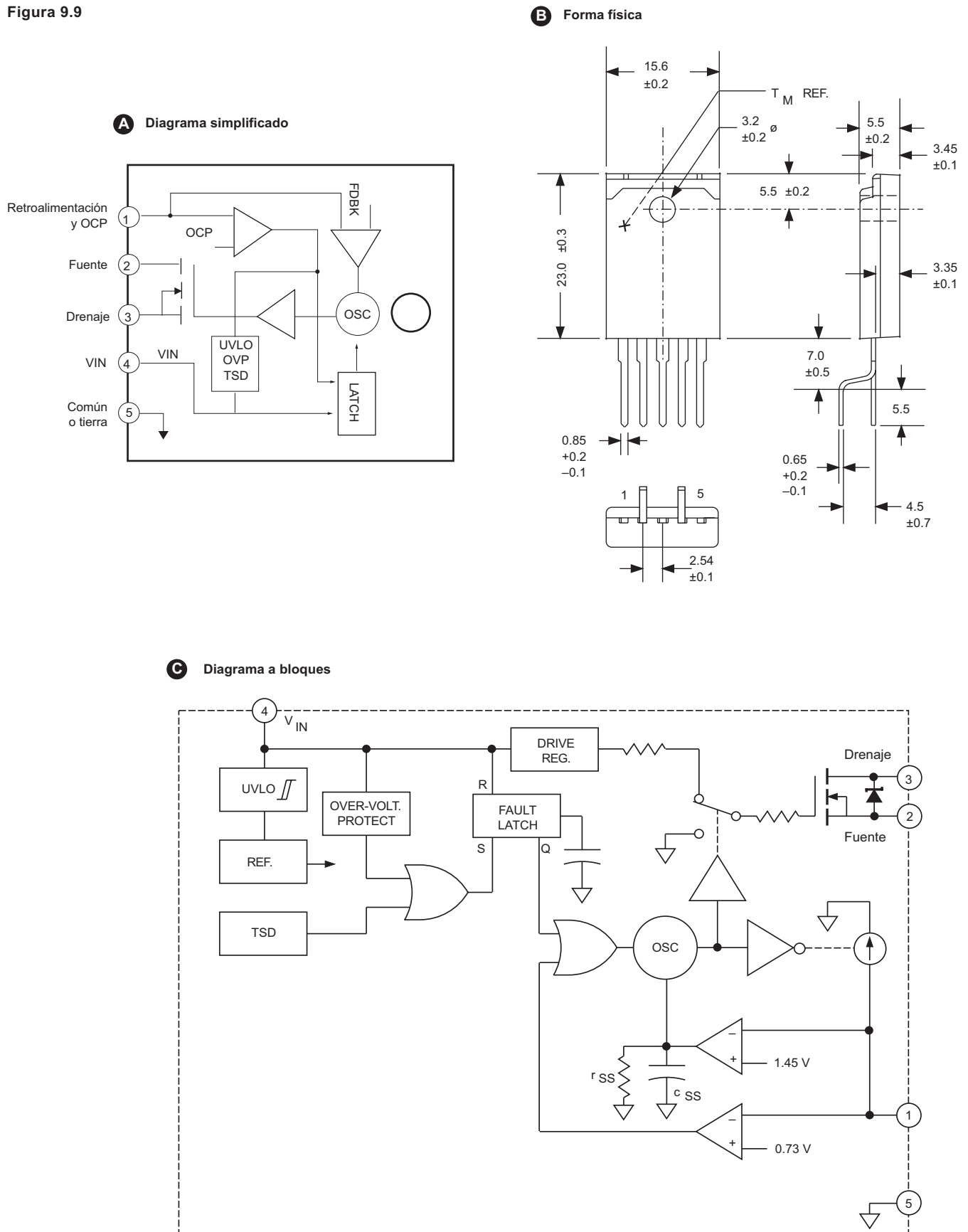
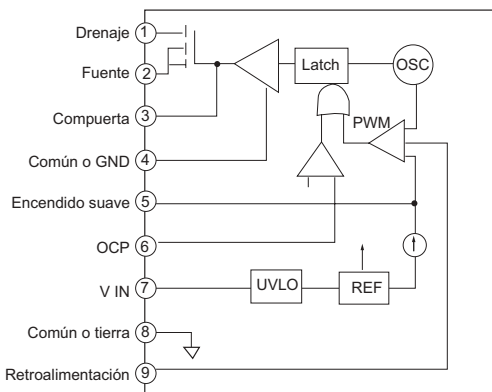
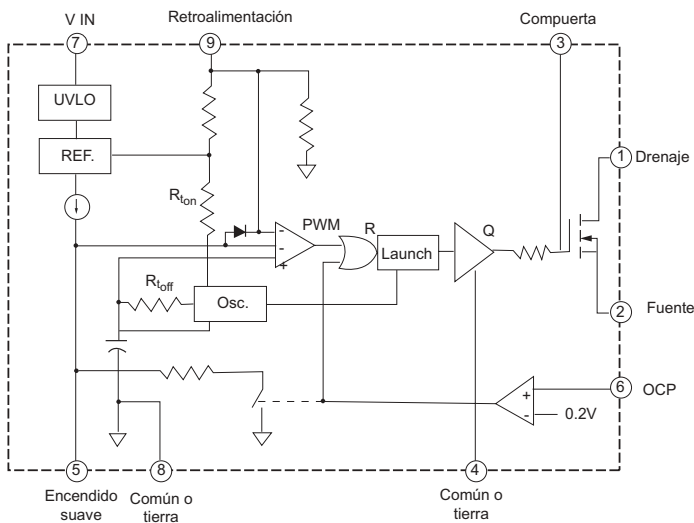
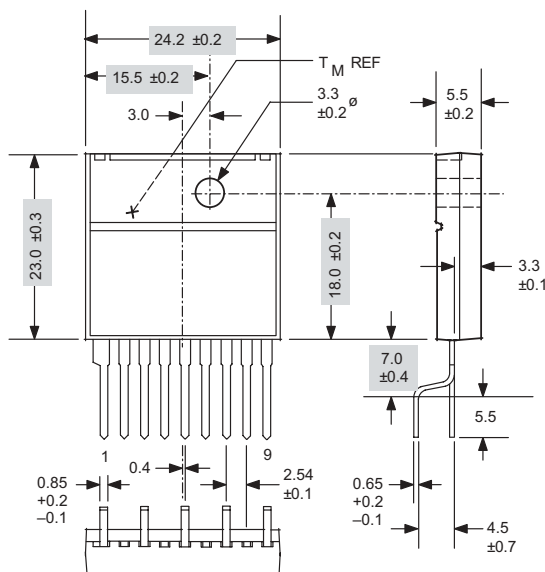


Figura 9.10

A Diagrama simplificado**B Diagrama a bloques****C Forma física**

STR-F6600 (STR-F6624) (figuras 9.9A, 9.9B y 9.9C)

Descripción

Serie de circuitos integrados de switcheo (serie 6600) de funcionamiento similar. El transistor interno de switcheo de poder está constituido por un MOSFET, y se utiliza en fuentes conmutadas de tipo resonante.

Cubre un rango de requerimientos de poder de 25 a 500 watts en voltajes de línea de 100/120/230 VCA, con potencias de 150 watts para un rango de 85 a 265 VCA (entrada universal).

Efectúa su proceso de protección OVP, OCP y térmica en cada ciclo de trabajo realizado.

Su temperatura máxima de trabajo es de 150 grados centígrados.

STR-S6301 y STR-S6401 (figuras 9.10A, 9.10B y 9.10C)

Descripción

Regulador integrado usado como elemento de control y switcheo en fuentes reguladas de tipo de modulación por ancho de pulso (PWM). Trabaja con frecuencia fija de 100 KHz.

Posee un transistor de tipo MOSFET de poder en su salida, el cual puede proporcionar hasta 250 watts de potencia efectiva hacia una carga externa.

La temperatura máxima que soporta es de 150 grados centígrados, y puede trabajar en condiciones de -20 a +150 grados centígrados, sin ningún problema.

TDA 4601 (encapsulado SIP 9 y DIP 9+9) (figuras 9.11A y 9.11B)

Descripción

Circuito integrado de bajo poder, controlador o excitador de fuentes de tipo resonante.

Este circuito está diseñado para efectuar el control del transistor de poder y realizar el proceso de regulación de voltaje en fuentes conmutadas.

Tiene ventajas adicionales tales como:

- Baja corriente de encendido
- Control directo sobre el transistor switchador de poder
- Excitación proporcional del transistor de poder

Figura 9.11

Encapsulados SIP 9 y DIP 9+9

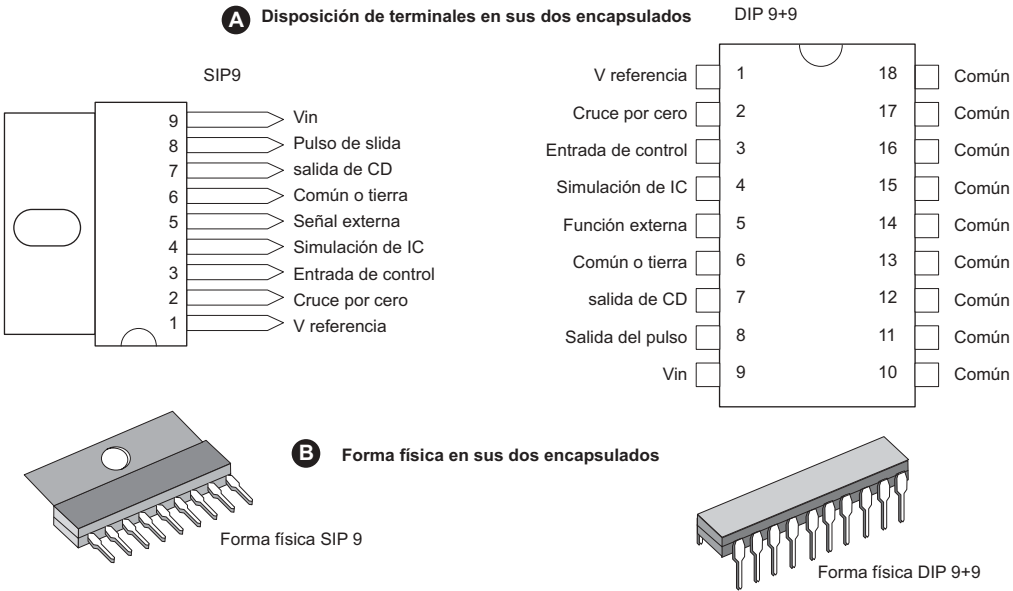
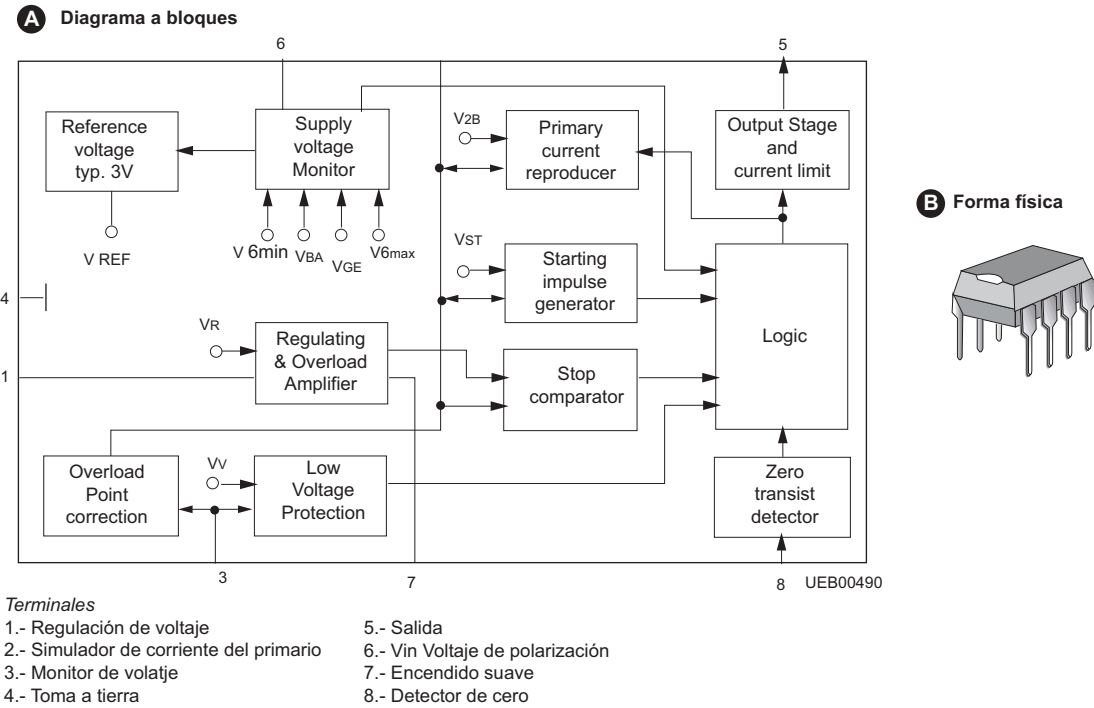


Figura 9.12



TDA 4605 (figuras 9.12A y 9.12B)

Descripción

Circuito integrado que sirve como excitador en fuentes conmutadas de tipo PWM que utilizan en su salida transistores de poder MOSFET.

Sus características de diseño proveen protección adicional de los componentes externos. También cuenta con protección de temperatura, con la cual interrumpe el funcionamiento del circuito conversor en caso de que alcance una temperatura peligrosa.

Efectúa un encendido suave, no permitiendo la repentina aparición de voltajes, y posee un bajo consumo de corriente, entre otras características.

MC 44603 (figuras 9.13A, 9.13B y 9.13C)

Descripción

Es un controlador mejorado de alta eficiencia. Se utiliza en fuentes conmutadas de tipo PWM, pero

tiene la habilidad de cambiar su modo de operación o su frecuencia cuando se detecte sobrecarga en el circuito.

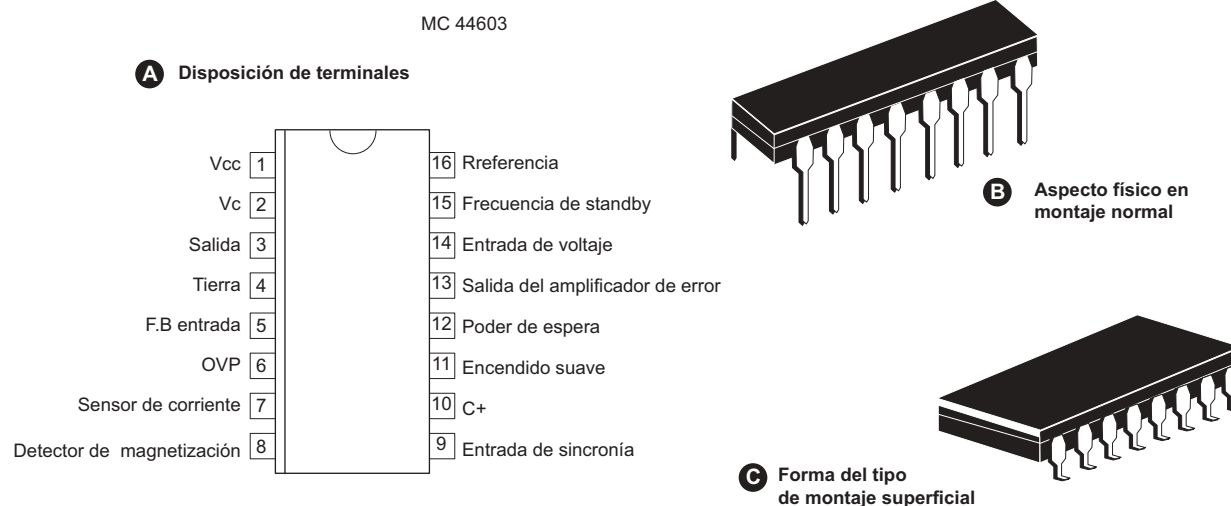
Trabaja en vacío e incluso en condición de corto circuito en la salida de la fuente conmutada, ofreciendo protección adicional al circuito. Esta protección se logra por medio de comparación de voltajes, y manda al circuito a una condición de standby o de mínimo consumo para reducir la potencia del transistor de poder y evitar que éste u otros componentes del circuito se dañen.

Este circuito es capaz de efectuar la excitación de transistores de poder de tipo MOSFET o bipolares.

Pueda trabajar a una frecuencia máxima de switcheo de 250 KHz, controlándola con gran precisión.

Cuenta con protección de tipo OVP, contra cortos circuitos, contra circuitos abiertos o condiciones de vacío. Y proporciona un encendido suave, permitiendo que los voltajes secundarios inducidos se produzcan gradualmente.

Figura 9.13



SUSTITUTOS DE TRANSISTORES

2SA1091-0	BF437	2SA1371,72
2SA1162-G	BC856	2SA1311
2SA1175-HFE	BC266	BC556
2SA1330-06	BFN25	BFN27
2SB1565EF	2SA148A	2SA1635
2SB709A	BC856	BC857
2SB733-34	2SA1704	2SB892
2SC2611	2SC3417	2SC3503
2SC2688-LK	2SC3417	2SC3503
2SC2785-HFE	2SD767	BC174
2SC2485HFE	2SD767	BC174
2SC3209	BF299	2SC3468
2SC4159-E	2SC3298A	2SC4883A
2SC4189	2SC3380	25SC3515
2SC4196	2SC3014	2SC3772
2SC4199	2SC3897	2SC4542
2SC4833MNP	2SC4054	2SC4073
2SC4834	2SC3566	2SC3696
2SC4834M	2SC4130	2SC4161
2SC5148	2SC3896	2SC4758
2SC5271	2SC3570	2SC3573
2SC5410	2SC3998	2SC4789
2SC5411	2SC4891	2SC5252
2SC5421	BU2530AL	2SC3996
2SC5423	2SC5045	
2SD1312	2SC2383	2SC3228
2SD1877	2SD1554	2SD1650
2SD2012	2N3055	2N5632
2SD2137	2SC3690	2SD1761
2SD601A	BC846	2SC3323
2SD774-34	2SD1616A	2SD1768

Capítulo 10

PRUEBA DE COMPONENTES DE FUENTES DE ALIMENTACION CONMUTADAS

INTRODUCCION

Desde hace algunos años, se ha incrementado notablemente el uso de la fuente de alimentación conmutada como parte integral de la mayoría de los equipos electrónicos modernos; tal es el caso de los televisores, las videocaseteras, los monitores y las CPU de PC, los reproductores de DVD, los audioamplificadores y muchos otros equipos electrónicos. Por tal motivo, el técnico de servicio debe conocer métodos de prueba de los componentes electrónicos especiales que integran a la fuente.

El hecho de no contar con un método eficaz, obliga al técnico a hacer el reemplazo de tales componentes (sin saber que quizá están en buen estado) con las pérdidas de tiempo y de ingresos que ello implica.

Si un componente está en buenas condiciones, no tiene porqué ser sustituido. Pero hemos detectado que a veces, un componente parece trabajar bien cuando se somete a pruebas; sin embargo, comienza a fallar o se daña una vez que es instalado en el circuito que le corresponde; y esto, naturalmente, causa descontrol al técnico que está reparando el equipo. Por eso vamos a proponer un método de prueba altamente eficaz y confiable de dichos componentes, que contribuirá a ahorrar tiempo y a evitar que sean afectados nuestros ingresos por la prestación de servicio técnico. El objetivo fundamental para ello, es diagnosticar sólo las piezas que se encuentran dañadas en el circui-

to; y así, no tendremos que hacer gastos innecesarios por piezas de repuesto que realmente no hacen falta en el momento.

COMPONENTES A VERIFICAR

Entre los componentes a verificar, están los transistores (de poder o interruptores bipolares, de baja potencia y bipolares, tipo Darlington, MOSFET y SCR), los diodos (de recuperación rápida, tipo zener), los optoacopladores, los circuitos integrados

Figura 10.1



(STR 53041, uPC1093J y SE110, entre otros), los transformadores (de poder, de excitación) y otros (por ejemplo, VDR y DIAC).

Para probar eficazmente estos componentes, se dispone de algunos aparatos utilizados en laboratorio: osciloscopios, generadores de funciones, fuentes variables de tensión, trazadores de curvas, etcétera. Pero normalmente estos instrumentos no están disponibles en el banco de servicio, porque su precio es muy alto. Así que tendremos que recurrir al uso de los instrumentos de medición que son comunes en todos los centros de servicio; en este caso, nos referimos a los multímetros analógicos y a los multímetros digitales (figura 10.1).

DIFERENCIAS ENTRE LOS MULTÍMETROS ANALÓGICOS Y LOS MULTÍMETROS DIGITALES

A la fecha, predomina el uso de los multímetros digitales; y erróneamente, se cree que los de tipo analógico son equipos viejos que ya no deben utilizarse. Sin embargo, ambos ofrecen prestaciones interesantes que permiten realizar diversas mediciones.

Más adelante, cuando describamos qué mediciones deben hacerse, indicaremos cómo y en qué momento hay que utilizar uno u otro tipo de multímetro.

Ahora bien, usted se preguntará: ¿En qué se diferencia un aparato del otro? Basta señalar que difieren en el voltaje que entregan cuando trabajan en modo de óhmetro. Por ejemplo, un multímetro

Figura 10.2



Figura 10.3



analógico colocado en la escala de RX10K (figura 10.2) puede entregar 9, 12, 15 o más voltios; esto depende del tipo de multímetro que se emplee. Y de esta manera, se facilita la prueba de diodos y transistores.

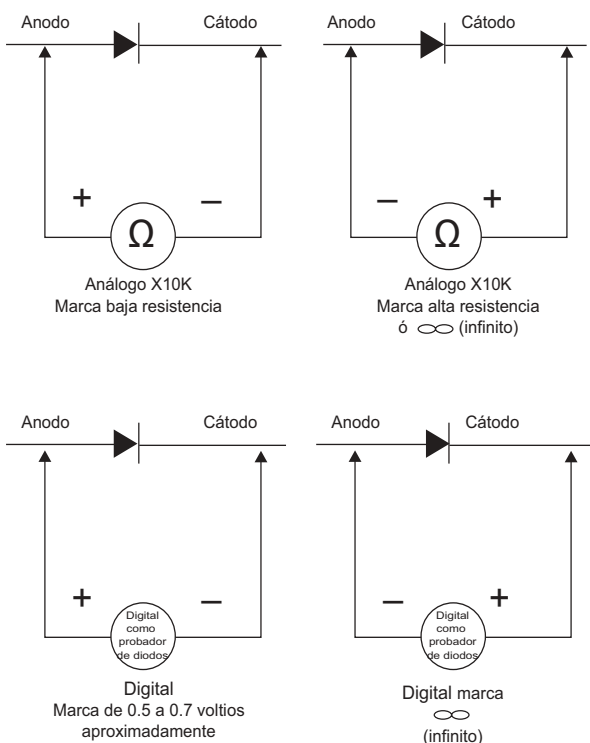
Por su parte, los multímetros digitales tienen una escala para medición de diodos, la cual sirve para comprobar estos componentes e incluso transistores. Si usted mide la tensión en las terminales del multímetro digital cuando trabaja en modo de óhmetro, descubrirá que sólo entrega en sus extremos un voltaje de aproximadamente 3 voltios (figura 10.3). Dado que es difícil detectar fugas en los componentes sujetos a prueba mediante un multímetro digital, éste puede registrar que se encuentran en buenas condiciones cuando en realidad no es así; y en efecto, cuando son probados con un multímetro analógico, finalmente se detecta que tienen fugas.

Pero como sabemos, el multímetro digital tiene muchas ventajas con respecto a su predecesor analógico; por ejemplo, su impedancia o resistencia de entrada y su sensibilidad son muy altas y muestra en números los resultados de las mediciones directamente en su display; y todo esto da lugar a mediciones altamente precisas de voltajes y corrientes, durante la reparación de los aparatos.

MEDICION DE COMPONENTES

Diodos rectificadores de silicio

Para realizar la medición de este tipo de diodos, siga las instrucciones que se indican en la figura

Figura 10.4**Prueba de diodos de silicio**

Recuerde que hay que cambiar la polaridad en los multímetros analógicos cuando se usen como óhmetros.

10.4. La prueba con el multímetro digital será en la escala de diodos.

Si el multímetro registra un valor diferente al señalado, quiere decir que un diodo se encuentra en mal estado.

Diodos rectificadores de alta velocidad o de recuperación rápida

Las fuentes de alimentación conmutadas emplean a su salida diodos rectificadores cuyas características especiales les permiten rectificar la corriente de alta frecuencia entregada por los transformadores de poder con núcleo de ferrita.

Cuando quiera medir estos diodos, deberá emplear el sistema utilizado en los diodos de silicio convencionales. Pero a veces el multímetro registrará un valor inferior a 0.5 voltios en polarización directa, y un valor infinito en polarización inversa (figura 10.5).

Es recomendable que en ocasiones sustituya estos diodos directamente (cuando sospeche de ellos). Puede utilizar el IN4937 (aunque sea de mayor tamaño al original) o el RU4M.

Una poderosa razón para proceder así, es que a veces resulta difícil detectar las fugas que se producirían dinámicamente en el diodo al verse sometido a altos voltajes de pico inversos generados por la conexión de las bobinas del transformador de poder (donde dichos diodos están operando a altas frecuencias de trabajo).

Transistores bipolares de baja potencia

Veamos ahora el procedimiento de medición de los transistores bipolares sencillos. Observe los valores de lectura mostrados en la figura 10.6, en donde se indica la polaridad que deben tener las puntas del multímetro. Si éste registra un valor diferente a cualquiera de los especificados, quiere decir que el transistor tiene daños.

Para medir en forma dinámica el transistor, coloque entre colector y base una resistencia de 100k

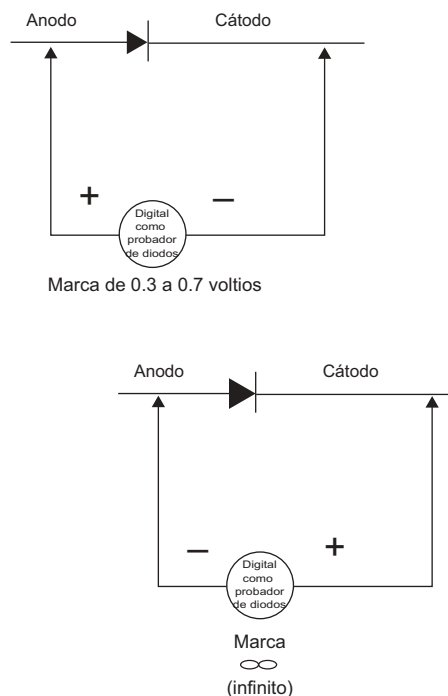
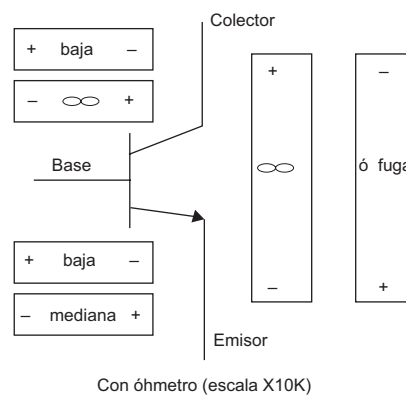
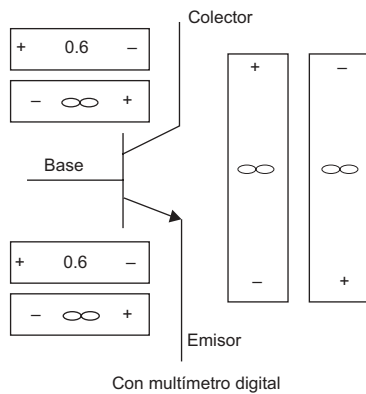
Figura 10.5**Prueba de diodos de alta velocidad**

Figura 10.6**Transistores de baja y alta potencia**

ohmios y las polaridades del óhmetro tal y como se indica en la figura 10.7.

Le recomendamos que emplee el multímetro analógico para hacer esta medición. En ese momento, el óhmetro deberá marcar un valor infinito. Y al colocar la resistencia, se obtendrá una disminución en el valor óhmico leído en el medidor; esto indica que el transistor se encuentra en buenas condiciones (figura 10.7).

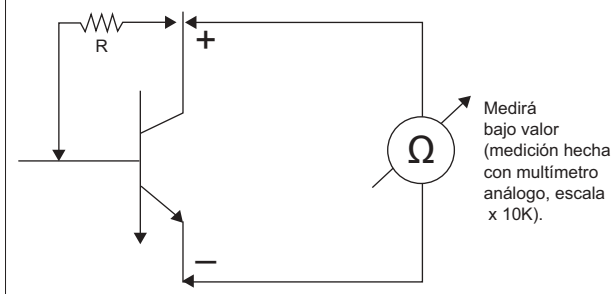
Cuando haga la medición de estos transistores, verá que del diodo damper se obtiene una lectura de aproximadamente 0.5 voltios.

En estos transistores, también puede realizar la prueba dinámica con la resistencia de 100k ohmios conectada en la forma que se indica en la figura 10.7.

Si hace la misma prueba con el multímetro digital, notará que éste no registra valor alguno.

NOTA:

Algunos técnicos prefieren simplemente tocar con su dedo entre el colector y la base. El efecto será igual al que se logra con la resistencia de 100k.

Figura 10.7

Cuando mida transistores de alta potencia, trabaje con el multímetro digital; y utilice el analógico sólo para realizar la prueba con la resistencia de 100k ohmios ya mencionada.

Transistores con diodo damper integrado

Hay transistores que de emisor a colector tienen un diodo damper. En este caso, la lectura que se obtiene es como la que se muestra en la figura 10.8.

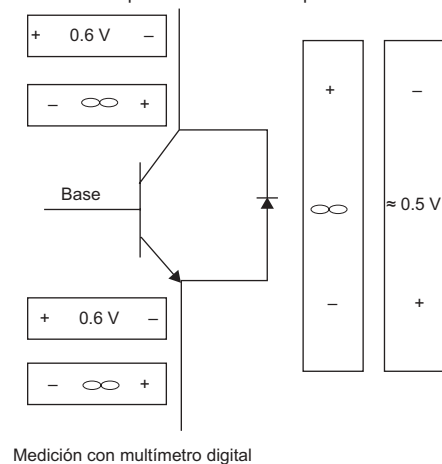
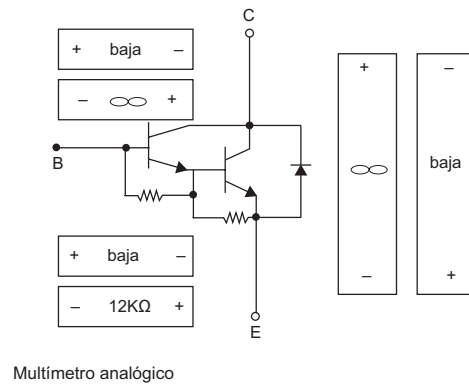
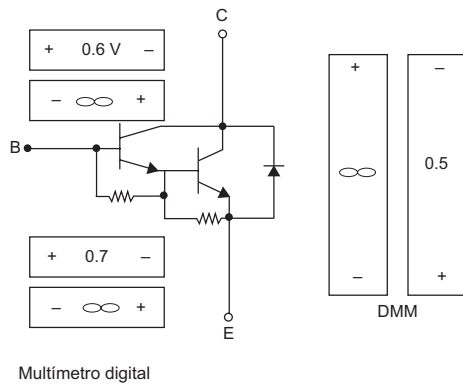
Figura 10.8**Transistor de poder con diodo damper**

Figura 10.9

Prueba de transistores Darlington



Transistores Darlington

Para obtener una lectura exacta de los transistores tipo Darlington, se recomienda utilizar ambos tipos de multímetros.

En la figura 10.9 se especifican los valores que se obtendrían al probar estos componentes mediante los dos aparatos.

Cuando mida transistores Darlington que carezcan de resistencias internas entre sus uniones base y emisor, el valor registrado por el multímetro en estas terminales será de aproximadamente 1.2 voltios. Y cuando en forma sucesiva vaya haciendo mediciones entre el colector-emisor (C-E), base-colector (B-C) y base-emisor (B-E) de estos mismos componentes, el valor registrado por el multímetro se irá incrementando de la siguiente manera:

C-E	B-C	B-E
0.5v	0.6v	0.7v

Es importante aclarar que la resistencia de B-E puede medirse incluso con el óhmetro digital. Con el óhmetro analógico (figura 10.10) se obtendrían valores muy semejantes a los derivados de las pruebas hechas en un transistor normal, pero con la diferencia de que también sería posible realizar la siguiente prueba de amplificación o prueba dinámica.

El óhmetro debe conectarse entre las uniones C-E como se muestra en la figura 10.10, con el fin de probar la amplificación del componente. Y para que esto sea posible, tendremos que conectar y desco-

nectar la R de 100k del colector a la base; y con cada conexión y desconexión que se haga, la resistencia leída en el óhmetro disminuirá y aumentará.

Con esta prueba, estaremos más seguros de que el componente se encuentra en buenas condiciones.

La misma medición se puede hacer con el multímetro digital en función de medidor de diodos. En tal caso, observaremos que el aparato no registra valor alguno cuando se conecta al transistor; y así, estaremos todavía más seguros de que dicho componente se halla en buen estado y podremos continuar con la búsqueda de la pieza que está produciendo la falla.

Figura 10.10

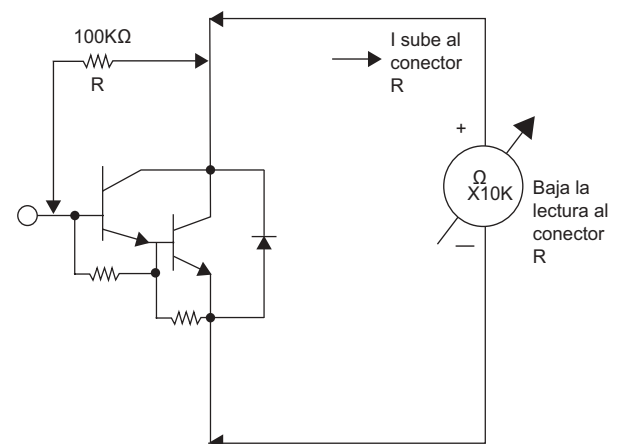
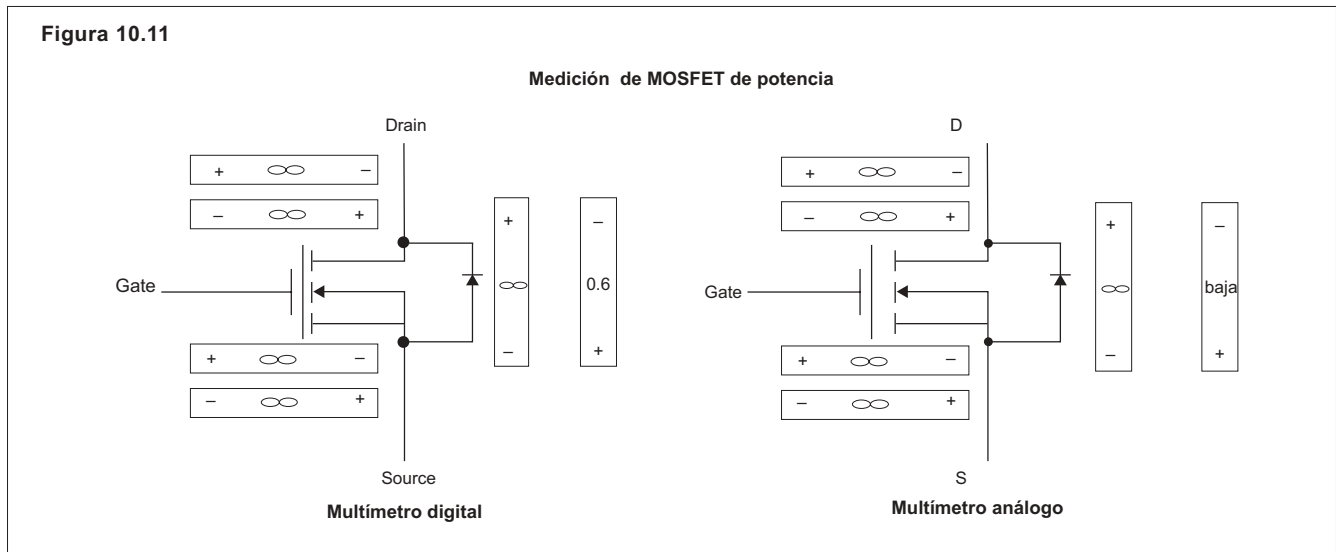


Figura 10.11



Transistores tipo MOSFET de potencia

En la figura 10.11 se especifican los valores que mediante un multímetro digital y un multímetro analógico se obtendrían de un transistor utilizado en fuentes de alimentación tipo MOSFET de potencia. Cuando haga la medición, tenga en cuenta que algunos transistores de este tipo traen incluido el diodo damper. Pero si el transistor utilizado carece de diodo damper, de las mediciones realizadas entre sus terminales con cualquier tipo de multímetro se obtendrá siempre un valor infinito.

Si desea hacer una prueba dinámica de este transistor, le recomendamos conectarlo tal como se indica en el circuito que utiliza un multímetro analógico y una resistencia de 100k (figura 10.12).

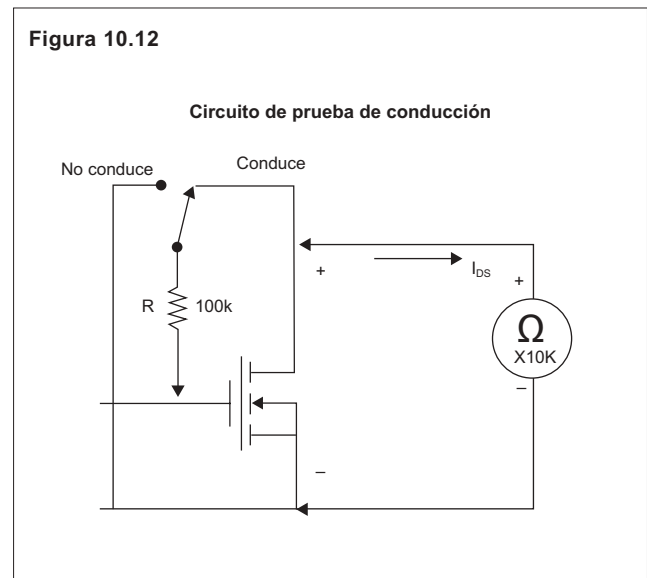
Cuando el interruptor esté del lado derecho, el transistor conducirá. La evidencia de ello, es que la resistencia marcada por el óhmetro será de bajo valor. Esta condición se mantendrá, aun y cuando la resistencia de 100k sea retirada del circuito (pues la terminal de compuerta ya se cargó y permanecerá cargada en tanto la resistencia de 100k no haga contacto con la terminal negativa del óhmetro). En el momento que la resistencia de 100k haga contacto entre las terminales S y G (que corresponde a colocar el switch hacia el lado izquierdo, figura 10.12) el transistor se conmutará al estado de corte; y debido a que la corriente habrá dejado de circular, la resistencia leída será infinita.

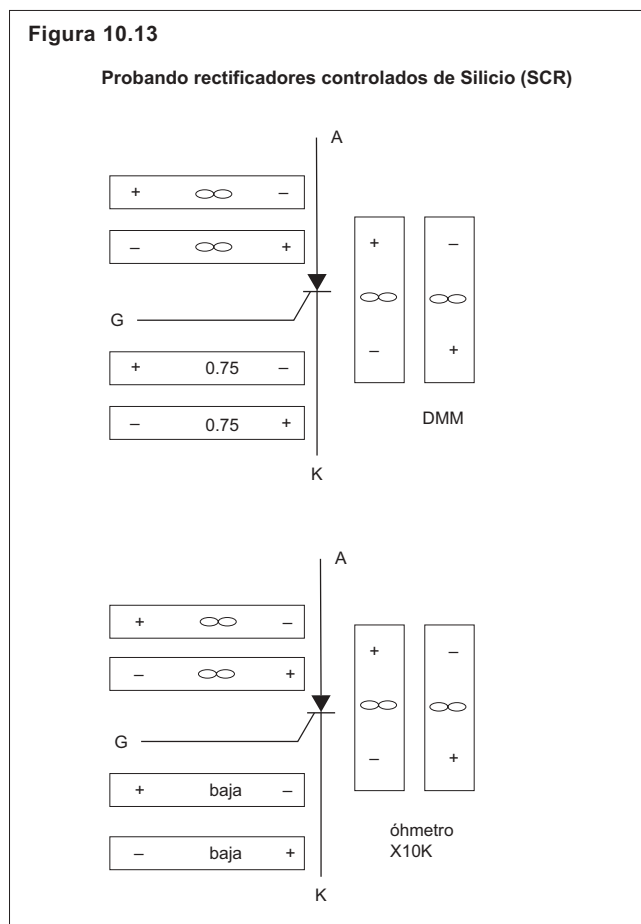
Tan efectiva resulta esta prueba, que con mucha confianza podemos desechar cualquier componente que se haya encontrado defectuoso.

Si mediante las mediciones usted descubre que el transistor se encuentra en corto, le recomendamos que antes de desecharlo ponga en corto, al mismo tiempo, sus tres terminales. Esto debe hacerse para que no haya cargas eléctricas acumuladas en la compuerta; y en caso de que existan, el valor obtenido en la medición será erróneo. Así que antes de medir el transistor, haga con sus terminales lo que acaba de indicarse; y recuerde que no debe tocar con los dedos principalmente la G o compuerta, pues se trata de un componente del tipo MOS.

Esta prueba debe llevarse a cabo con el multímetro analógico, y nunca con el multímetro digital.

Figura 10.12



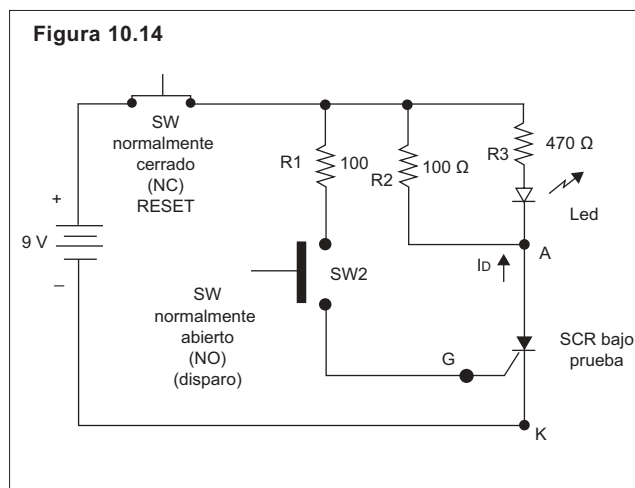


Rectificadores controlados de silicio (SCR)

En la figura 10.13 se especifican los valores que mediante multímetro analógico o digital se obtienen de un SCR. Observe que los valores obtenidos no proporcionan mucha información acerca del estado en que se encuentra el componente. Le sugerimos que arme el circuito mostrado en la figura 10.14, para realizar una prueba dinámica y más confiable del estado de los SCR.

Como podemos ver en esta última figura, el circuito consta de una fuente de voltaje (puede ser una pila de 9 voltios acompañada por 2 interruptores) y de un circuito formado por resistencias y un LED.

R1 proporciona una corriente I_G de disparo, que acciona al dispositivo. Por su parte, R2, R3 y el LED forman un circuito visualizador con el que, durante la prueba, se puede verificar la conducción del SCR.



Para probar un SCR, sólo hay que colocarlo en el circuito que ya vimos en la figura 10.14. Y luego hay que oprimir SW2 (que normalmente está abierto), para que dispare al SCR y de inmediato se encienda el LED. Este diodo permanecerá encendido pese a que SW2 haya sido abierto.

Si oprime SW1, el SCR volverá a su estado original. Esto hará que el LED se apague y permanezca apagado, en tanto no vuelva a ser disparado por SW2.

Si se cumplen todas estas condiciones, significa que el componente a prueba se encuentra en buen estado. Y si no se cumplen, quiere decir que tiene algún daño; reemplácelo.

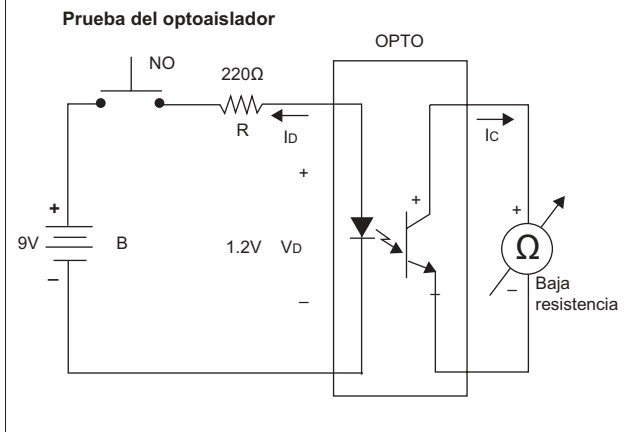
Este mismo circuito sirve para probar otros componentes electrónicos, tales como transistores Darlington, MOSFET y diodos. Utilícelo, y verá que es un instrumento sencillo y muy eficiente.

Aisladores optoelectrónicos u optoaisladores

Para realizar una prueba dinámica y confiable de los optoaisladores, es preciso armar un circuito que consta de una pila de 9 voltios, un interruptor (normalmente abierto), una resistencia de 220 ohmios y un multímetro analógico (figura 10.15).

Observe que el dispositivo semiconductor contiene un LED, el cual va colocado frente a un fototransistor y que entre estos dos elementos no hay contacto eléctrico. De ahí que a esta configuración se le denomine aislador optoelectrónico.

La prueba básica consiste en identificar, con la ayuda del multímetro digital en función de probador de diodos o con el óhmetro análogo, las termi-

Figura 10.15

nales que forman el LED. Y cuando estas terminales se encuentran polarizadas directamente, presentan una caída de aproximadamente 1.2 voltios o una baja resistencia óhmica.

Después de todo esto, coloque en el circuito el componente que se va a probar.

La resistencia del fototransistor leída en el óhmetro será infinita, en tanto no se presione el interruptor. Pero cuando éste sea oprimido, una polarización directa se aplicará al LED; y con ello, la resistencia del fototransistor decrecerá hasta quedar en unos cuantos ohmios.

Con el circuito ligeramente modificado, se puede hacer una mejor prueba de este dispositivo (figura 10.16).

Note usted que la idea es ir variando la corriente del LED, con el fin de que la luz que internamente emite llegue al fototransistor con diferentes intensidades (luminosidad variable). Si el fototransistor está en buenas condiciones, también habrá una variación en la resistencia medida con el óhmetro; desde unos cuantos ohmios, hasta varios cientos de ellos.

Gracias a esta prueba, estaremos más seguros de que el dispositivo se halla en buen estado. Aplíquela, y comprobará que no es muy complicada.

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 10.17.

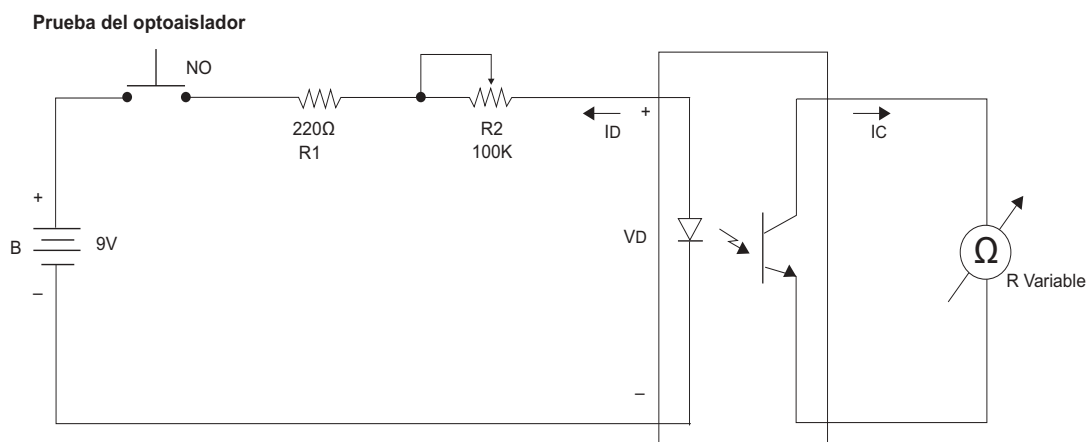
Figura 10.16

Figura 10.17

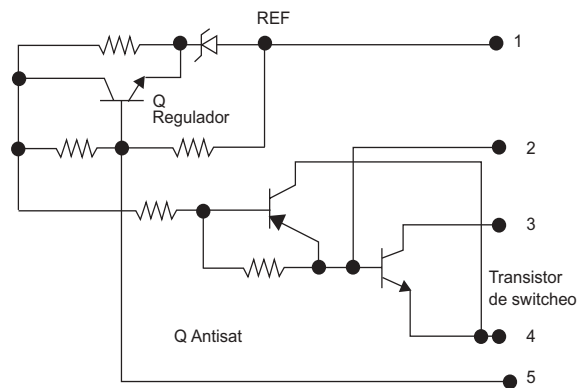
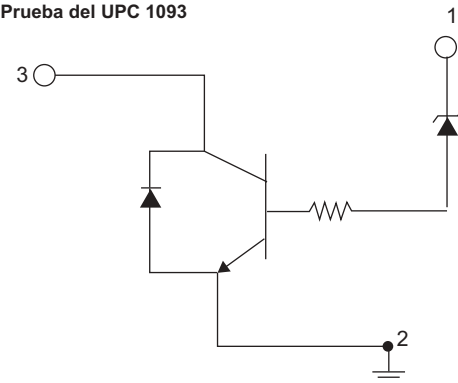


Figura 10.19

Prueba del UPC 1093



Como vemos en esta figura, el IC consta básicamente de tres transistores que están marcados como Q Reg, Q antisat y Q switch. Por su ubicación dentro del circuito integrado, 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 10.18).

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.

ICUPC1093J

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 10.19.

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 10.20A y 10.20 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 recomendable realizar la prueba señalada en la figura 10.21.

Figura 10.18

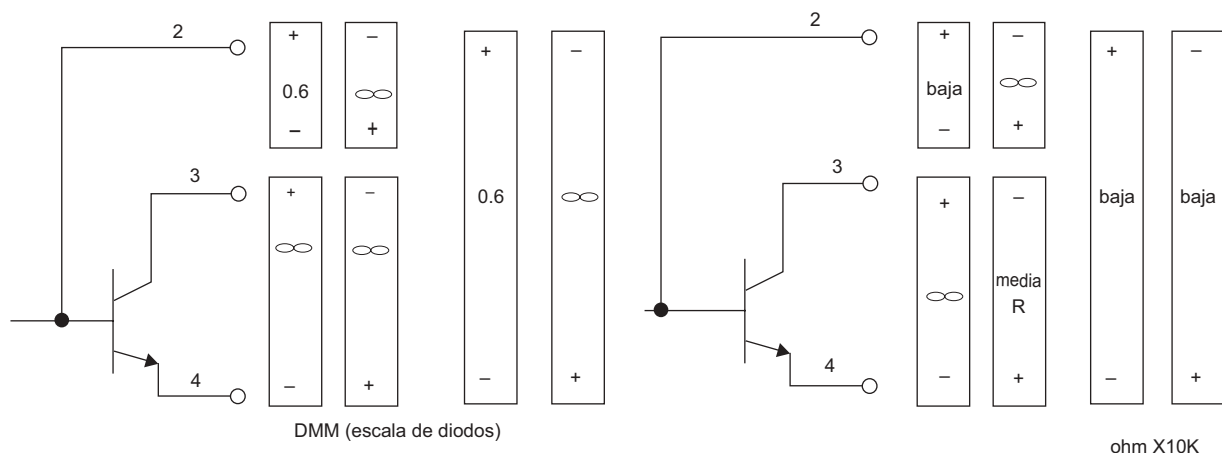
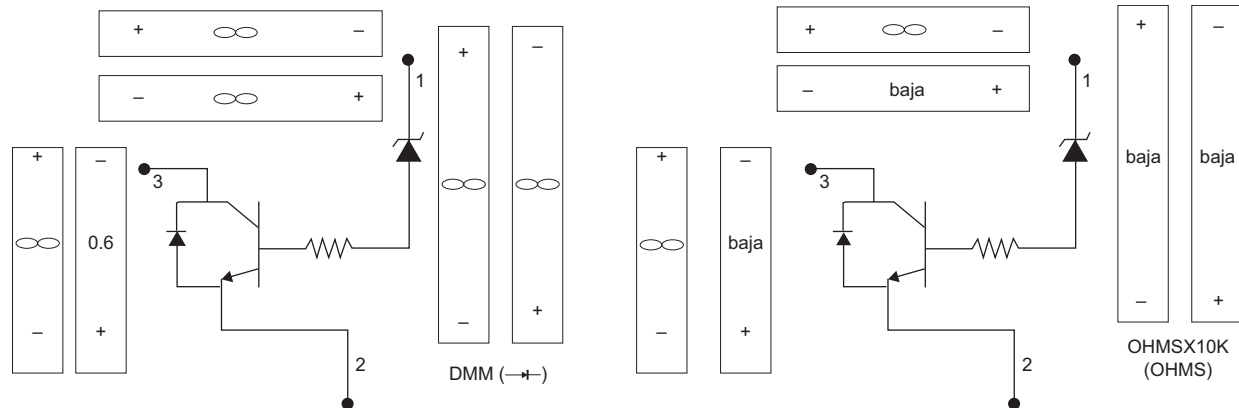


Figura 10.20



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 convencionales. 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.

Pruebas básicas con multímetro

1. Verificación de la continuidad en cada uno de sus devanados (figura 10.22).

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.

Figura 10.21

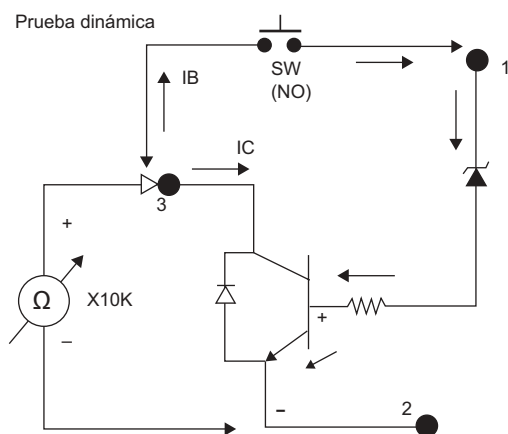
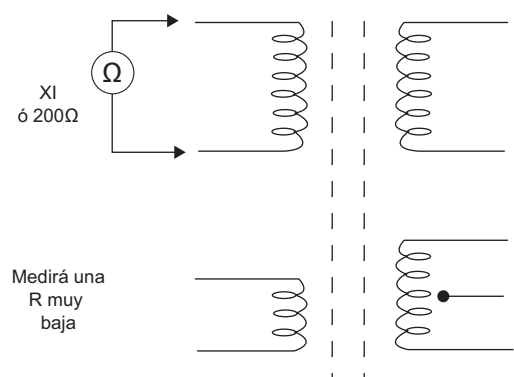


Figura 10.22



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.

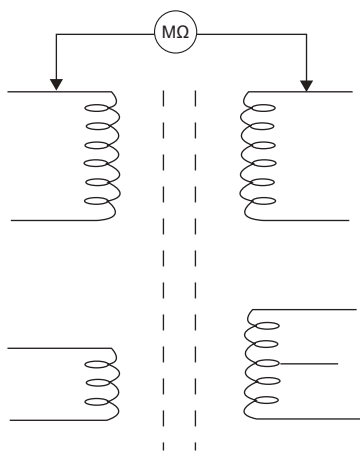
Por otra parte, de una bobina abierta se obtiene una lectura infinita de ohmios. Y a veces, cuando las uniones de los devanados hacen falso contacto en sus uniones hacia las terminales que se conectan a la placa de circuito impreso, se obtienen lecturas del orden de los cientos de ohmios e incluso kilo-ohmios.

2. Continuidad o fuga entre devanados

(figura 10.23).

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.

Figura 10.23



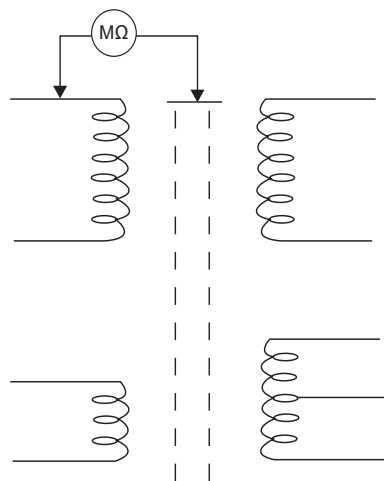
Para realizar esta importante prueba, los devanados del transformador tienen que verificarse con un mega-óhmetro (puede usar el que viene incluido en la mayoría de los multímetros digitales).

3. Corto entre devanados y núcleo

(figura 10.24).

También hay que medir la resistencia óhmica (con mega-óhmetro) entre el núcleo de ferrita y cada uno

Figura 10.24



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 10.25)

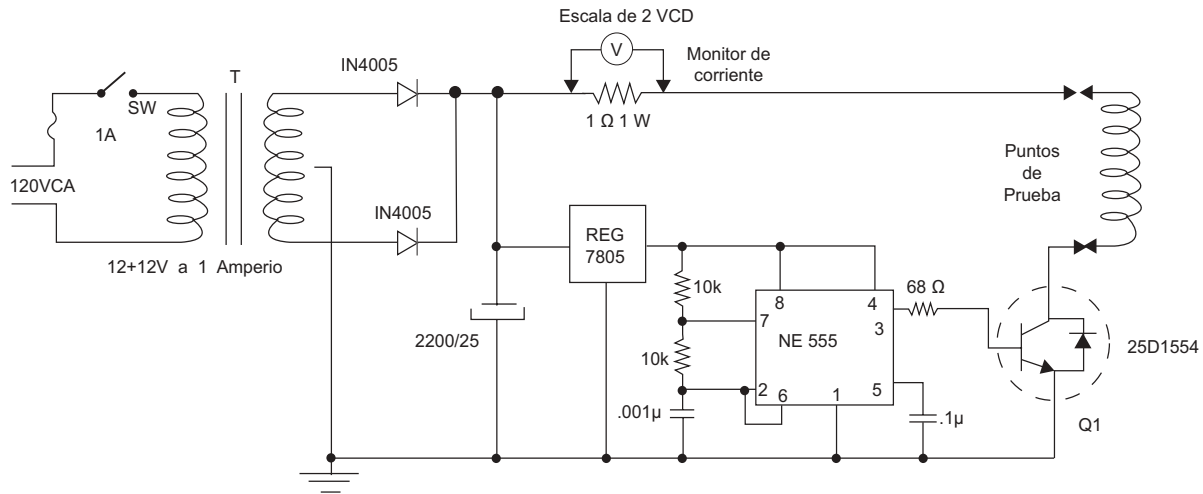
Con el circuito que se muestra en la figura 10.25, probaremos los transformadores de fuentes conmutadas, los fly-backs de televisores, los transformadores de standby y hasta los transformadores excitadores de la etapa de barrido horizontal (TV).

Este circuito, cuyo diagrama a bloques se observa en la figura 10.26, 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 10.25, 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.

Figura 10.25



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 alimenta 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.

Figura 10.26

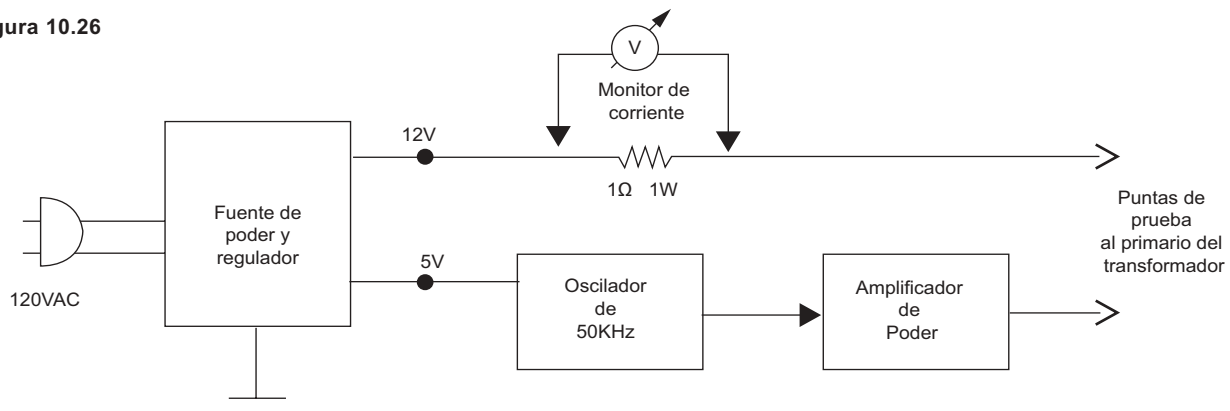
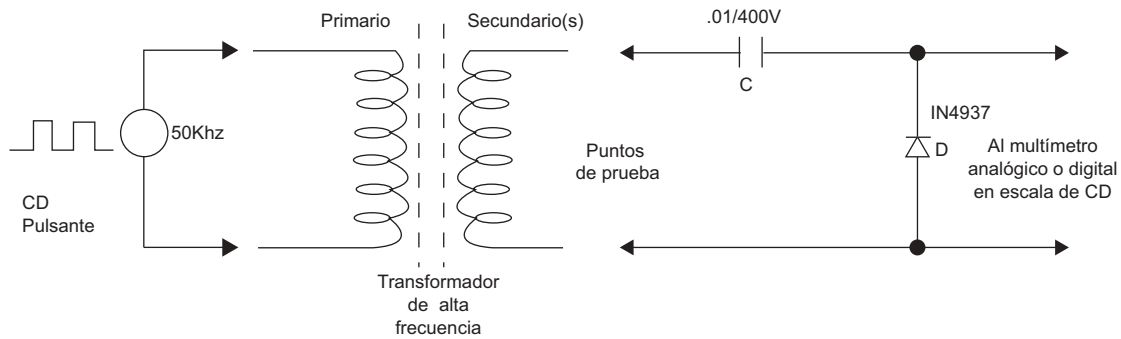


Figura 10.27



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 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 10. 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 varia-

ción 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 10.28, 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

Figura 10.28

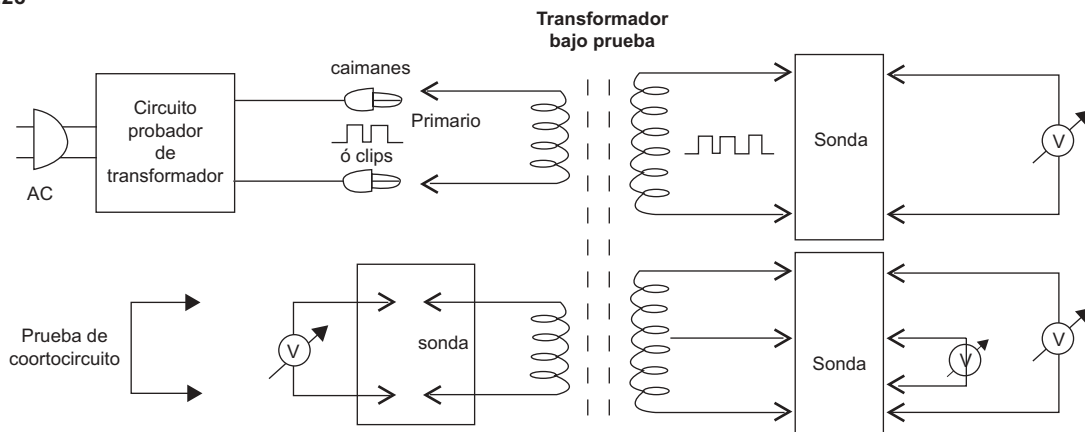
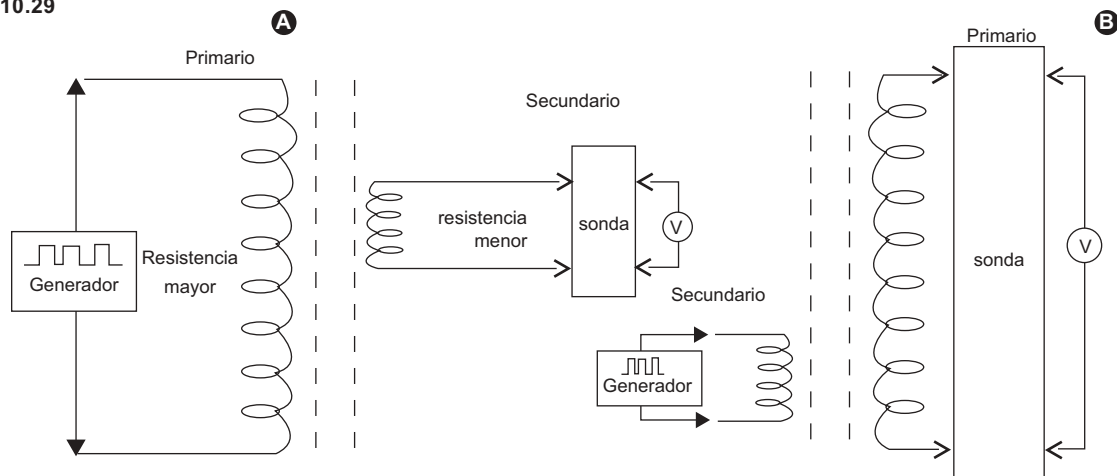


Figura 10.29



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.

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 (figura 10.29).

Proceda de la siguiente manera:

- Localice los embobinados primario y secundarios del transformador sujeto a prueba.
- Coloque el generador en el primario y la sonda en el secundario (figura 10.29A). 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 10.29B).

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 embobinados 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 específi-

Figura 10.30

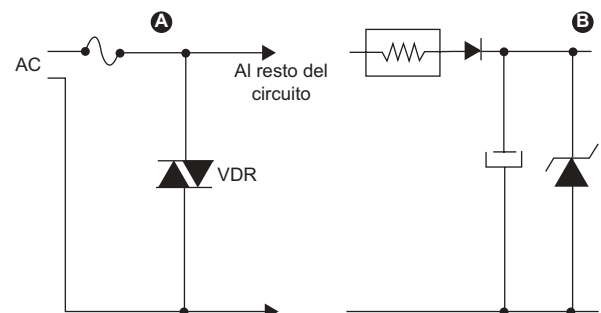
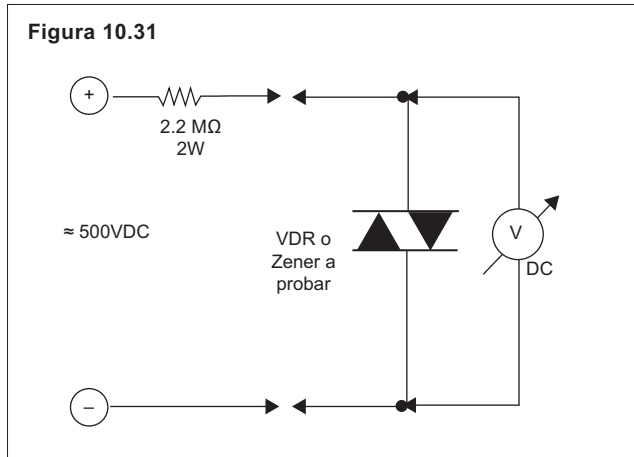


Figura 10.31



ca 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.

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 10.30A).

Generalmente los diodos zener se localizan después de la sección de rectificación y filtrado, a la salida de la fuente conmutada (figura 10.30B). 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).

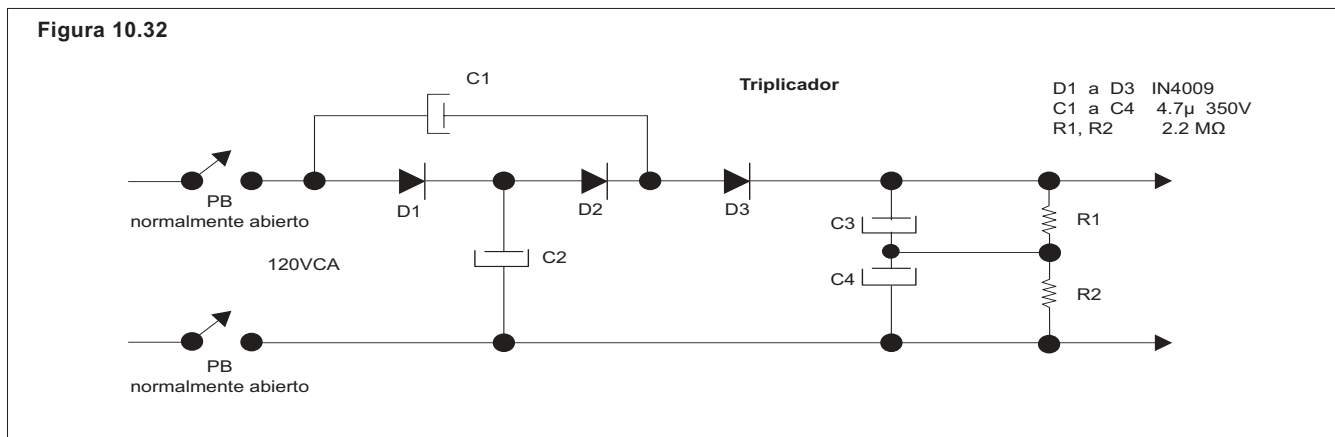
Para verificar los VDR y los diodos zener, es recomendable armar el circuito propuesto en la figura 10.31.

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 sirve 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 10.32). 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

Figura 10.32



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 “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 componente 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.

1

FUENTES CONMUTADAS

En este primer libro de una serie de cinco, dedicada a la reparación profesional de televisores de color modernos, se hace un estudio detallado de las fuentes conmutadas de los modelos de nueva generación. El objeto es que usted actualice sus conocimientos sobre las características y funcionamiento de este tipo de dispositivos. Para ello, nos hemos basado en aparatos de marcas reconocidas que, por su diseño, tecnología y comercialización en nuestro país son representativos de los demás receptores actuales.

Incorpore a su biblioteca técnica este libro, pues en cualquier momento le ayudará a localizar y solucionar rápida y fácilmente cualquier falla relacionada con la fuente conmutada de televisores de reciente fabricación. Y para muestra, aquí tiene un adelanto de su contenido:

- **Capítulo 1:** Se describen las ventajas de utilizar una fuente de alimentación conmutada (entre ellas sus características eléctricas y físicas) en vez de una fuente lineal.
- **Capítulo 2:** Analizamos la fuente de los televisores Toshiba de 35 pulgadas, y estudiamos los procesos de oscilación y de regulación.
- **Capítulos 3 al 6:** Se hace un estudio de las fuentes de alimentación empleadas en televisores Sony.
- **Capítulo 7:** Análisis del televisor Sharp que utiliza una fuente conmutada tipo PWM.
- **Capítulo 8:** Es una recopilación de diagramas de las fuentes de los televisores de mayor circulación en el mercado actual. En la portada de este libro se especifican las marcas de aparatos incluidas.
- **Capítulo 9:** Consiste en una descripción de los circuitos integrados de mayor uso en televisores modernos.
- **Capítulo 10:** Sugerimos algunas fórmulas para conocer el estado de los componentes normales y especiales que se utilizan en fuentes conmutadas de televisores y otros equipos electrónicos.

Adquiera y conserve los cinco volúmenes que componen esta obra, y hágalos parte de sus herramientas de trabajo.



6 71355 00205 8

Clave 1431
ISBN 968-5107-32-7

ELECTRONICA
servicio

