



CHASIS CA-47/CA-45

***Manual elaborado por Vicente Ruiz
Dpto. Técnico***

***LG ELECTRONICS ESPAÑA, S.A.
Mayo de 1998***

INDICE

1. DIAGRAMA DE BLOQUES

2. FUENTE DE ALIMENTACIÓN

- 2.1. General
- 2.2. Descripción del STR-S5717
- 2.3. Principio de funcionamiento
 - 2.3.1. General
 - 2.3.2. Circuito primario
 - 2.3.3. Circuito secundario
 - 2.3.4. Arranque
 - 2.3.5. Control de tensión
 - 2.3.6. Sincronización horizontal de la fuente
 - 2.3.7. Protección contra sobre corriente y sobre tensión
 - 2.3.8. Sistema de ahorro de energía dpms
 - 2.3.9. Bobina desmagnetizadora

3. MICROPROCESADOR

- 3.1. Diagrama de bloques del MC68HC705BD7
- 3.2. Descripción del MC68HC705BD7

4. PROCESADOR DE SINCRONISMOS HORIZONTAL / VERTICAL

- 4.1. Descripción del TDA4858
- 4.2. Diagrama de bloques del TDA4858
 - 4.2.1. Etapa de sincronismos horizontal
 - 4.2.2. Etapa de correcciones.
 - 4.2.3. Etapa de salida vertical

5. ETAPA DE DEFLEXIÓN HORIZONTAL Y ALTA TENSIÓN

- 5.1. General
- 5.2. Etapa Driver Horizontal
- 5.3. Etapa de salida de líneas.
- 5.4. Deflexión Horizontal.
- 5.5. Corrección de la linearidad Horizontal

- 5.6. Corriente de corrección de líneas
- 5.7. Regulación de la Alta Tensión
- 5.8. Protección X-Ray
- 5.9. Limitador Automático de Haz (ABL) & Contraste
- 5.10. Circuito Antipunto
- 5.11. Circuito de brillo

6. ETAPA DE DEFLEXIÓN VERTICAL

- 6.1. Descripción del TDA4866
- 6.2. Diagrama de bloques del TDA4866
- 6.3. Etapa de Entrada
- 6.4. Generador Flyback
- 6.5. Circuito Guarda ó V-Blanking
- 6.6. Etapa de salida

7. PROCESADO DE VÍDEO

- 7.1. General
- 7.2. Descripción del procesador de vídeo MC13281B
- 7.3. Circuito de salida de Vídeo
- 7.4. Circuito de control de nivel Cut-Off

1.- DIAGRAMA DE BLOQUES

DIAGRAMA DE BLOQUES

En la figura 1.1 se puede observar el diagrama de bloques del chasis CA-47. A continuación se enumeran los bloques que lo componen:

1. Circuito rectificador primario.

Este circuito convierte la tensión alterna en continua para alimentar el circuito secundario.

Los componentes son el condensador electrolítico C908 y el puente de diodos D901.

2. Circuito regulador de la conmutación.

Este circuito funciona manteniendo la tensión rectificada en el circuito secundario a un nivel constante independientemente de cualquier condición; con carga, sin carga, con variación de la línea de tensión,... etc.

La función principal es realizada por el IC901 (STR5717) sincronizado a la frecuencia horizontal a través de un conector que lo une al núcleo de T701(FBT).

3. Circuito rectificador secundario.

Este circuito rectifica el pulso del transformador generado por el circuito regulador de la conmutación.

Las tensiones de salida son 77V, 50V, 40V, 13V, 6.3V y 5V, que son necesarios para el circuito secundario.

4. Circuito pre-amplificador de vídeo.

Este circuito pre-amplifica la señal de vídeo (Rojo, Verde y Azul), para obtener señal suficiente de ataque para el circuito de salida de vídeo.

Esta función es llevada a cabo por el IC301 (MC13281).

5. Circuito de salida de vídeo.

Este circuito amplifica la señal de vídeo proveniente del circuito pre-amplificador de vídeo. Esta señal amplificada de vídeo se aplica al cátodo del CRT.

6. Microprocesador.

Este circuito genera las señales de control necesarias para el funcionamiento de los circuitos vertical y horizontal, DDC1/2B (Plug & Play), y DPM (ahorro de energía). La función DDC1/2B (Plug & Play) es operada mediante la combinación de los sincronismos H/V y la señal SDA/SCL.

7. Procesador síncrono de horizontal y vertical.

Este circuito realiza las funciones de posición H/V, corrección para "distorsión en cojín" (side-pincushion), y trapecio, con las señales de control de salida del microprocesador.

La señal vertical generada es aplicada al circuito de salida vertical. La señal horizontal generada es aplicada al circuito de líneas y al circuito de generación de alta tensión.

Estos son controlados mediante el IC701 (TDA4858).

8. Circuito de salida vertical.

Este circuito toma la rampa vertical del IC701 (TDA4858) y realiza la deflexión vertical suministrando una corriente en forma de diente de sierra que va desde el IC601 (TDA4866) a la deflectora vertical.

9. Circuito generador de alta tensión.

Este circuito usado para la generación del pulso en el primario del T701(FBT). Una tensión amplificada - alrededor de 25KV- aparece en el secundario de T701(FBT) y es aplicado al ánodo del CDT (Tubo de rayos catódicos).

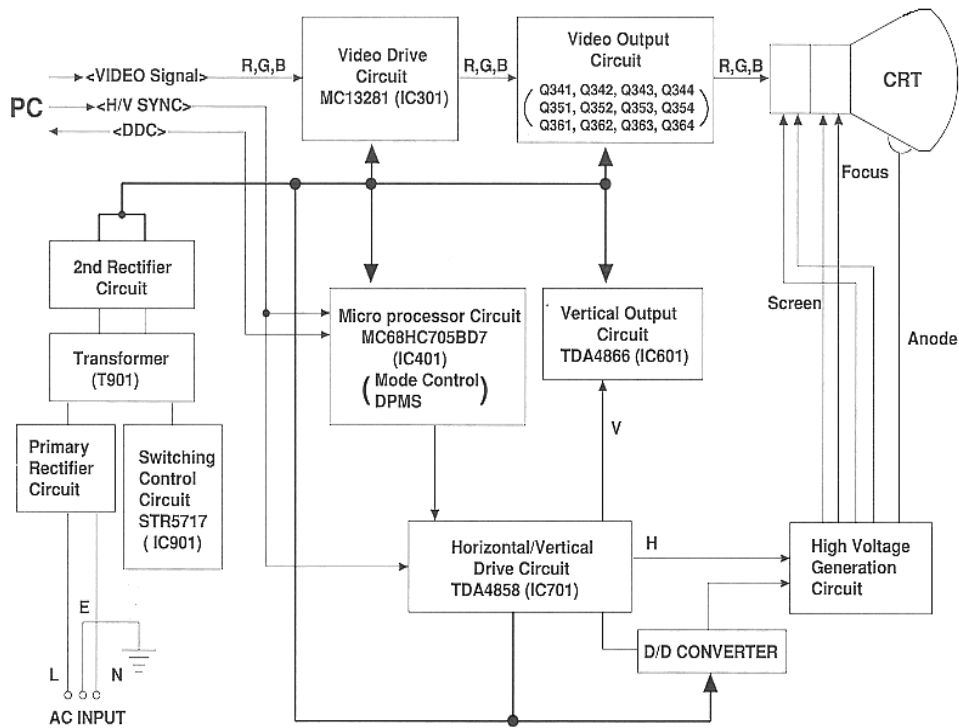
10. Circuito de control de brillo (Brightness) y de retrazado (Blanking).

El circuito Blanking elimina la línea de retrazado mediante el suministro de un pulso negativo a la G1 del CDT.

El circuito de brillo es usado para controlar el brillo de la imagen cambiando el nivel de continua de la G1.

11. Convertidor D/D.

Para obtener una alta tensión constante, este circuito proporciona una tensión continua controlada al transformador de líneas (FBT) y al circuito de deflexión de líneas dependiendo de la frecuencia horizontal.



2.- FUENTE DE ALIMENTACIÓN

2.1. GENERAL

La fuente de alimentación conmutada de este chasis emplea como principal componente, controlador de la fuente, el regulador STR-S5717 que integra el transistor de potencia.

El diagrama de bloques de este circuito se muestra en la figura 2.1.

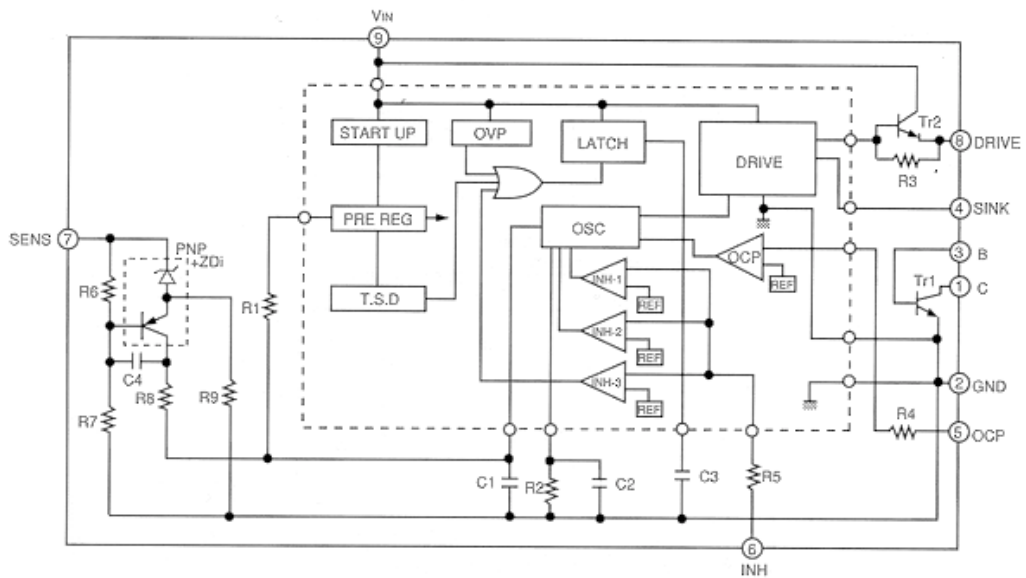


Figura 2.1. Diagrama de Bloques del STR-S5717

Como podemos observar, el STR integra una serie de circuitos de protección por sobretensión (OVP), sobrecorriente (OCP) y sobretensión (TSD). Si estos circuitos de protección actúan, veremos que harán entrar en funcionamiento al circuito Latch, cuyo estudio se hará posteriormente.

Por otro lado, dispone de un circuito oscilador encargado de generar la señal que controlará la conducción del transistor de potencia Tr1, a través de una etapa driver.

2.2. DESCRIPCIÓN DEL STR-S5717

Para entender mejor el funcionamiento de la fuente de alimentación, vamos a hacer un estudio previo del STR. En la siguiente tabla se resume, brevemente, el significado de cada uno de los pines.

PIN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
1	C	Colector del Transistor de Potencia
2	GND	Masa
3	B	Base del Transistor de Potencia
4	SINK	Entrada de Corriente de la Base
5	OCP	Protección Sobre Corriente
6	INH	Entrada para la sincronización del tiempo OFF y el funcionamiento. Circuito Latch
7	SENS	Entrada de Realimentación, para Control de V constante
8	DRIVE	Suministro de corriente a la base
9	VIN	Entrada de alimentación

Tabla 2.1. Descripción del STR-S5717

PIN 9: VIN

Circuito de Arranque.-

El propósito del circuito de arranque cuya entrada la tiene en el pin 9 es sensar la tensión y comenzar ó detener el funcionamiento del regulador.

Cuando se activa el interruptor de entrada, la tensión alterna de entrada es rectificadora a través D902 y R904, R905. Esta tensión rectificada DC se encarga de cargar a C913. Los transistores Q901 y Q902 se encuentran en este momento a OFF.

Cuando la tensión en el pin 9 VIN alcanza los 8V, esto es, C913 alcanza una tensión de carga de 8V, el circuito de arranque comienza a funcionar. La corriente de funcionamiento del circuito regulador es de 200 μ A.

Tal y como muestra la figura 2.2, las resistencias R904 y R905 son usadas para hacer funcionar al circuito de control si la intensidad alcanza los 200 μ A ($V_{in}=8V$).

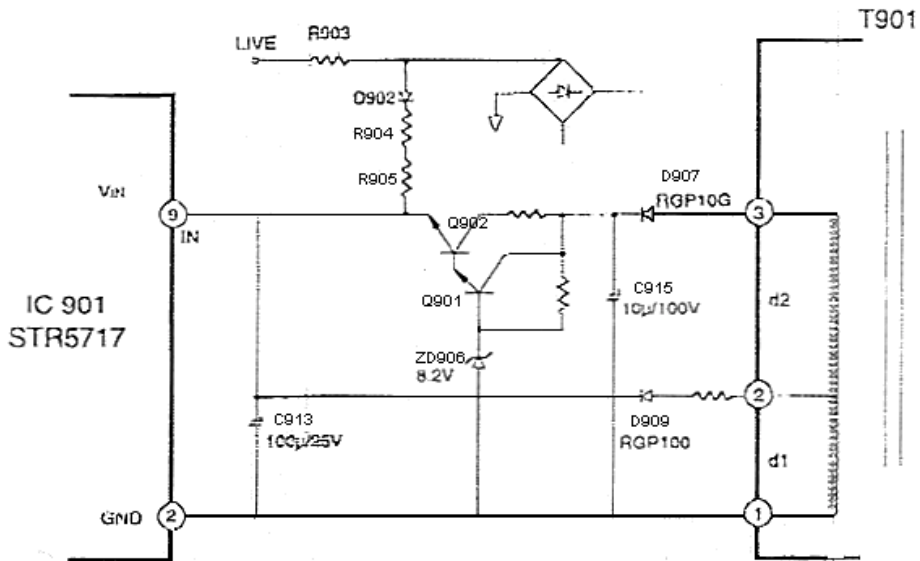


Figura 2.2. Circuito de Arranque

Una vez entra en funcionamiento el circuito de arranque, el STR5717 pasa a ser alimentado por Vin por las tensiones de los devanados d1 y d2 del transformador T901, tras ser rectificada por D909 y D907.

Por tanto, cuando el circuito de control comienza a funcionar, la tensión del bobinado d1 comienza a crecer, necesitando el espacio de tiempo de T1 en alcanzar el valor de tensión nominal tal y como muestra la figura 2.4. Es decir, la energía es suministrada a C913 desde el bobinado d1 a través de D909 y R916.

Por otro lado la corriente proveniente del bobinado d_2 también fluye al pin 9 a través de Q901/Q902 después de haber sido rectificadas por D907. En esta situación los transistores Q901,Q902 están a ON y la rama inicial de alimentación está cortada ya que D902 está OFF.

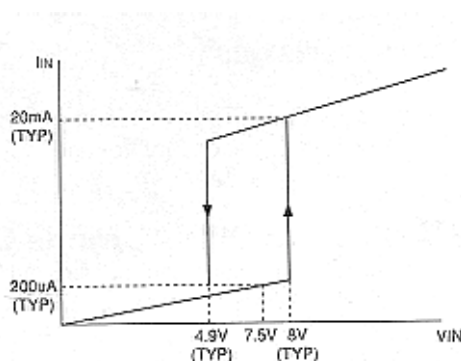


Figura 2.3. Vin - Iin

Tal y como muestra la figura 2.3, la tensión de parada de funcionamiento IC901 es 4.9V.(TYP). Por tanto, la tensión zener de ZD906 (8.2V) debe estar establecido de tal forma que la tensión de entrada del IC901 VIN nunca disminuya de ese umbral al arrancar.

$$V_{in}(\text{durante } T1) = V_Z - V_{BE} (Q901) - V_{BE} (Q902) = 8.2V - 0.6V - 0.6V = 7.0V$$

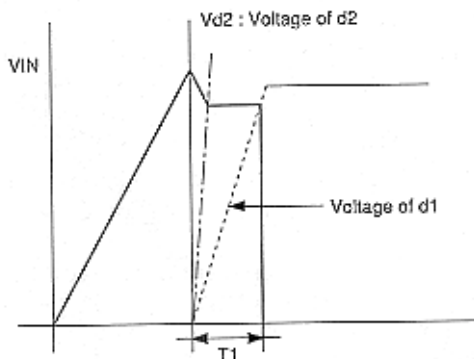


Figura 2.4. Forma de onda en Vin al arrancar

Finalmente, la tensión del devanado d1 viene establecida entre los valores $V_{in}(OFF) = 5.1V(max.)$, como máxima tensión de parada en condiciones normales de funcionamiento y $VOP = 10V(min.)$ como mínima tensión en la que actuaría la protección contra tensión OVP.

Nota adicional.-

El tiempo que tarde el circuito en arrancar dependerá de C913, R904 y R905. Cuanto mayor sea la capacidad de C913, más tiempo tardará en comenzar a funcionar IC901, ya que la constante de tiempo viene determinada, multiplicando los valores de R904, R905 y C913.

PIN 8 : DRV

Cicuito Driver.-

El circuito driver proporciona del nivel suficiente de corriente para hacer conducir al transistor de potencia durante los periodos de tiempo en que este deba de hacerlo.

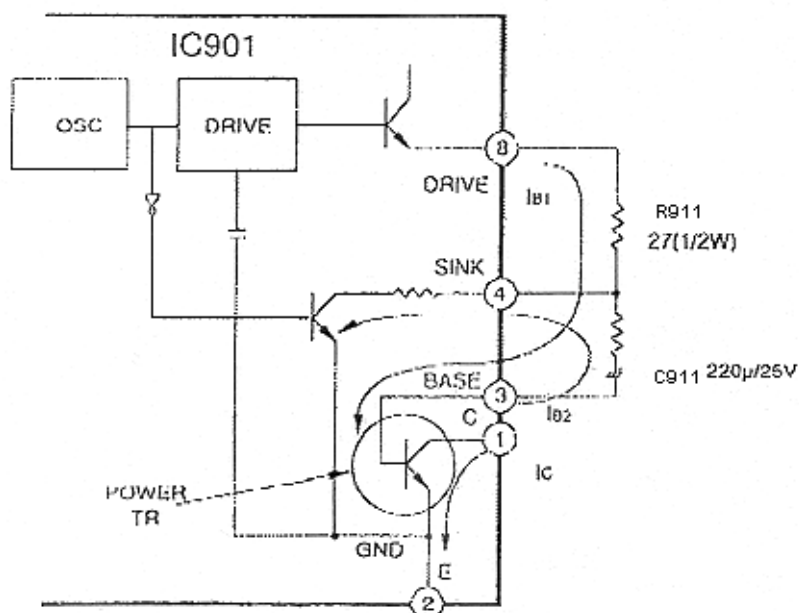
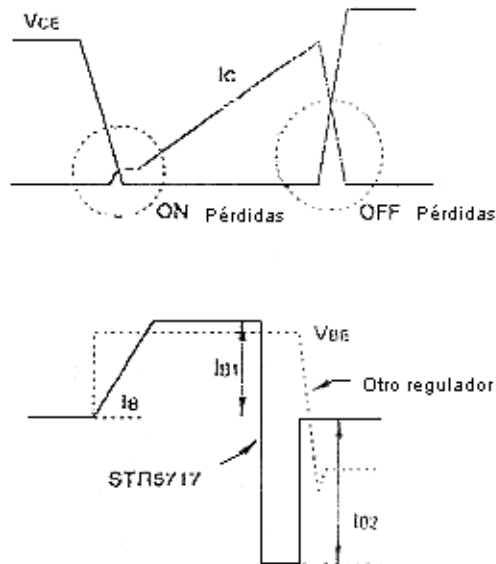


Figura 2.5. Circuito Driver

El STR-S5717 está optimizado para evitar pérdidas en estado ON y OFF debidas a la conmutación.

Se trata de realizar las conmutaciones en el mínimo tiempo posible. Así cuando está a ON la corriente I_{B1} suministrada por el circuito driver, fluye del pin 8, a través de R911 y C911 a la base del transistor de potencia

En estado OFF la corriente I_{B2} circulará desde la base del transistor de potencia, pin 3, a través de C911 por el pin 4 hacia masa.

Figura 2.6. $\langle V_{CE} - I_C, V_{BE} - I_B \rangle$

En la figura 2.6. podemos observar las curvas de V_{CE} , I_C , V_{BE} y I_B , las cuales muestran tiempos de conmutación pequeños reduciendo las pérdidas térmicas al máximo.

I_{B1} : pin 8, R911, C911 $\rightarrow$ pin 3

I_{B2} : pin 3, C911 $\rightarrow$ pin 4

PIN 7: SENS (F/B)

Circuito Oscilador

Por el pin 7 se realiza un sensado de tensión, ó realimentación, que será llevado al circuito oscilador, el cual, lo utilizará para efectuar la regulación del transistor de potencia y así mantener constante las tensiones de salida de la fuente.

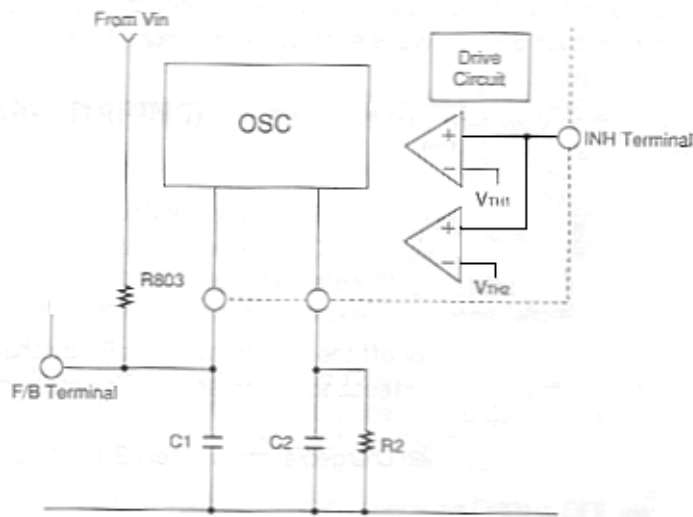


Figura 2.7. Circuito Oscilador

Si nos fijamos en el diagrama de bloques, mostrado en la figura 2.7, el circuito oscilador utiliza la carga y descarga de las capacidades C1 y C2 implementadas internamente en el circuito de control. La salida del oscilador será una serie de pulsos que se llevarán a la base del transistor de potencia Tr1 y, de esta manera, se controlará el estado de conducción del mismo.

El control de tensión constante de salida se lleva a cabo variando el tiempo ON y OFF del transistor de potencia.

La figura 2.8 nos muestra el funcionamiento del circuito oscilador en los instantes iniciales, al arrancar la fuente, esto es, cuando sólo funciona el IC901 y no tenemos ninguna señal de entrada por el pin 7 (SENSE) y por el pin 6 (INH).

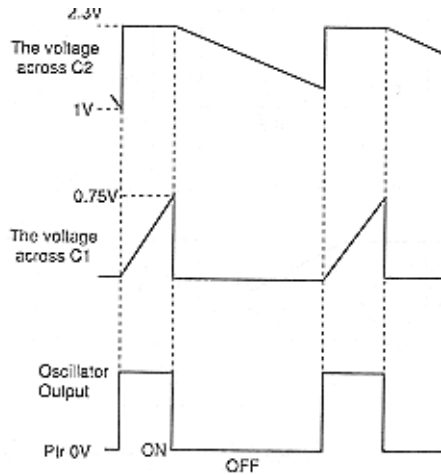


Figura 2.8. Salida del Oscilador cuando no hay señal F/B & INH

Cuando el transistor de potencia Tr1 está en ON, C2 es cargado a una tensión constante. En este instante, C1 se carga desde 0V a través de R1. La pendiente de carga vendrá determinada por C1 R1.

Cuando la tensión de C1 alcanza los 0.75V, la salida del oscilador se invierte, dejando el transistor de potencia de conducir para pasar a estado OFF.

Simultáneamente C1 es rápidamente descargado a 0V.

Nada más el transistor de potencia pasa a estado OFF, C2 comienza a descargarse a través de R2. La pendiente de descarga vendrá dada por la constante de tiempo R2, C2.

Cuando la tensión de descarga C2 alcance 1V, la salida del oscilador se invertirá de nuevo. Por tanto el transistor de potencia pasará a conducir.

Esta acción se repetirá pasando continuamente a estado ON/OFF.

El tiempo TON máximo viene fijado por la constante de tiempo C1R1, mientras que TOFF máximo viene fijado por la constante C2 R2.

En la siguiente figura 2.9, se muestra el funcionamiento del oscilador, cuando ya está presente la señal F/B. En esta nueva situación, el tiempo TON viene controlado cambiando la corriente de carga de C1, la cual varía dependiendo del sensado de corriente de entrada de F/B en el pin 7 del IC901.

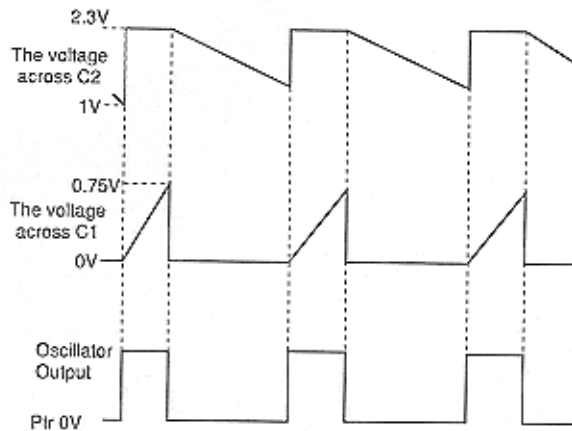


Figura 2.9. Salida del oscilador cuando hay señal F/B

PIN 6: INH

Circuito Latch

Este circuito mantiene la salida del circuito driver a nivel bajo, colocando el Tr1 a OFF y parando, por tanto, el funcionamiento de la fuente, cuando el circuito de protección a sobretensión (OVP) ó el circuito de protección a sobret temperatura (TSD) actúan ó bien si la señal externa de trigger que entra por el pin 6 es mayor a 10V.

Como la corriente de mantenimiento del circuito Latch es de $500\mu\text{A}$ máximo cuando la V_{IN} es de 8V, el circuito de control mantendrá el estado OFF mientras que la corriente de entrada por el terminal V_{IN} a través de la resistencia de arranque no sea de $500\mu\text{A}$.

Para evitar un mal funcionamiento causado por el ruido, etc, se provee de un tiempo de retraso fijado por C3. Así nos aseguramos que el circuito Latch actuará sólo si lo hacen los circuitos OVP ó TSD ó se proporciona una señal externa por mas de $10\mu\text{s}$.

Incluso, si el circuito Latch entra en funcionamiento, la regulación de la salida constante de tensión sigue funcionando y la corriente del circuito sigue siendo alta. Como resultado, la tensión V_{IN} decrece rápidamente. Cuando la tensión V_{IN} se hace menor que la tensión de parada 4.9V, comienza a crecer. Cuando alcanza la tensión de arranque de 8V, la tensión en V_{IN} comienza a disminuir.

Por tanto, cuando el circuito Latch funciona, la tensión en V_{IN} aumenta y disminuye dentro del rango de 4.9V y 8V, por lo que queda protegido frente a un aumento anormal de tensión.

En la figura 2.10 podemos observar un ejemplo de la forma de onda en la tensión del terminal V_{IN} cuando el circuito Latch está funcionando.

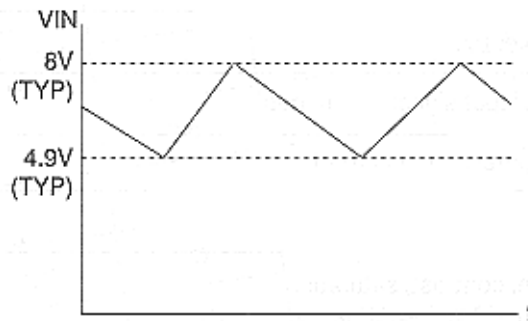


Figura 2.10. Tensión en V_{IN} cuando el circuito Latch actúa.

Para cancelar el funcionamiento del circuito Latch se ha de bajar la tensión en el terminal VIN por debajo de los 3.3V. Normalmente, la fuente de alimentación puede ser rearmada desconectando la entrada alterna.

Control de T_{OFF}

La duración del tiempo OFF ($50\mu s$), el cual viene fijado por C2 R2 puede sincronizarse con el funcionamiento cuasi-resonante mediante la entrada de una señal mayor que la tensión umbral del comparador 2 (VTH2) por el terminal 6 cuando el Tr1 está a OFF.

La tensión umbral del comparador 2 (VTH2) es de 1.5 V. Cuando la entrada por pin 6 llega a VINH, C2 comienza a descargarse pasando a ser la salida del oscilador a OFF. La salida no dejará de ser OFF mientras está tensión de entrada no disminuya de VTH1 = 0.5V.

El funcionamiento cuasi-resonante es posible introduciendo una señal S+ sincronizada con el tiempo de descarga de energía del bobinado del secundario del transformador de líneas en el terminal INH.

PIN5 : OCP

El circuito OCP sensa directamente la corriente de colector del transistor de potencia Tr1, y emplea el método pulso a pulso.

Cuando la corriente de colector es excesiva, esta es sensada por las resistencias R912 y llevada al pin 5 haciendo, por tanto, inicializar el funcionamiento del circuito OCP.

El circuito OCP viene representado en la figura 2.11., vemos que la tensión de referencia para el amplificador diferencial de entrada es de 1V.

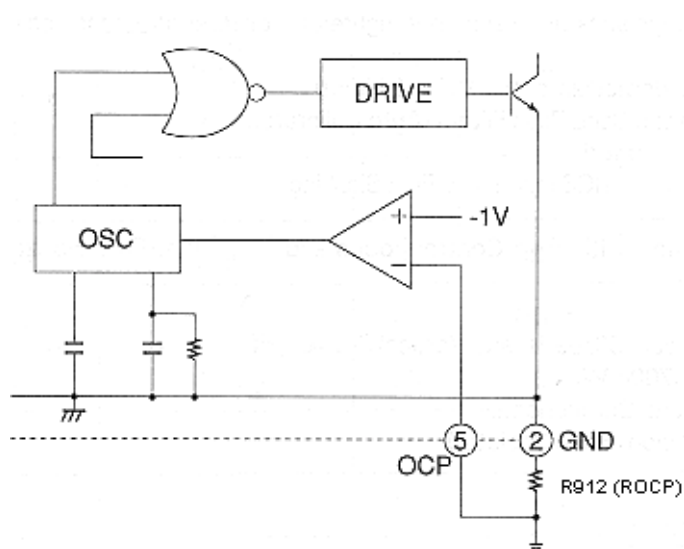


Figura 2.11. Circuito de Protección a Sobre-Corriente.

Además, como la tensión de sensado es establecida por un comparador, la deriva de la tensión de sensado es prácticamente 0V, por tanto es muy estable a cualquier cambio de temperatura.

$$ROCP = 1 / IOCP \text{ (ROCP= R912)}$$

PIN 4: SINK

Este terminal, sirve de camino natural a masa para la corriente de base del transistor de potencia en el momento de conmutación, reduciendo de esta forma, considerablemente, tal y como ya se comentó, las pérdidas por disipación térmica.

PIN 3: B

Terminal conectado a la base del transistor de potencia.

PIN 2: GND

Referencia de masa para el STR-S5717. La configuración del STR es en "emisor común", teniendo, pues, conectado a masa el emisor del transistor de potencia.

PIN 1: C

Terminal conectado al colector del transistor de potencia. El colector es el camino natural por donde fluirá la corriente del bobinado primario durante los periodos de conducción del transistor de potencia. En la figura 2.12 se observa esta señal en condiciones normales de funcionamiento.

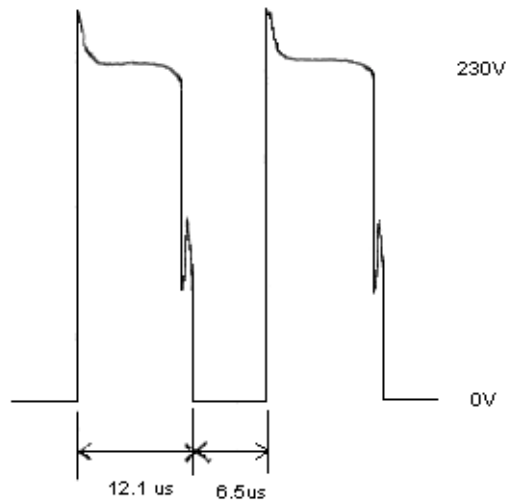


Figura 2.12. Forma de onda en el Colector del Transistor de Potencia.

2.3. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

2.3.1 GENERAL

La fuente de alimentación se compone de:

- Una fuente de alimentación de continua no regulada formada por un puente rectificador y un condensador que actúa como filtro produciendo tensión DC de tensión AC.
- Un transistor de potencia, integrado en el STR5717 que conmuta ON y OFF la corriente continua del transformador de alimentación.
- Un transformador step up/down que produce un campo magnético cambiante en el primario transfiriendo energía al secundario.
- Varios rectificadores/filtros en el secundario, los cuales convierten las señales pulsantes de salida del transformador en tensión constante. La carga alimentada por la tensión de salida del circuito secundario.
- Control de regulación/feedback consistente en un comparador de tensión, integrado en el control, un oscilador y el controlador de PWM que regula el tiempo ON del transistor de conmutación para mantener constante las tensiones de salida con independencia de los cambios de la corriente de carga o tensión.

En la figura 3.1, viene representado el diagrama de bloques de la fuente conmutada.

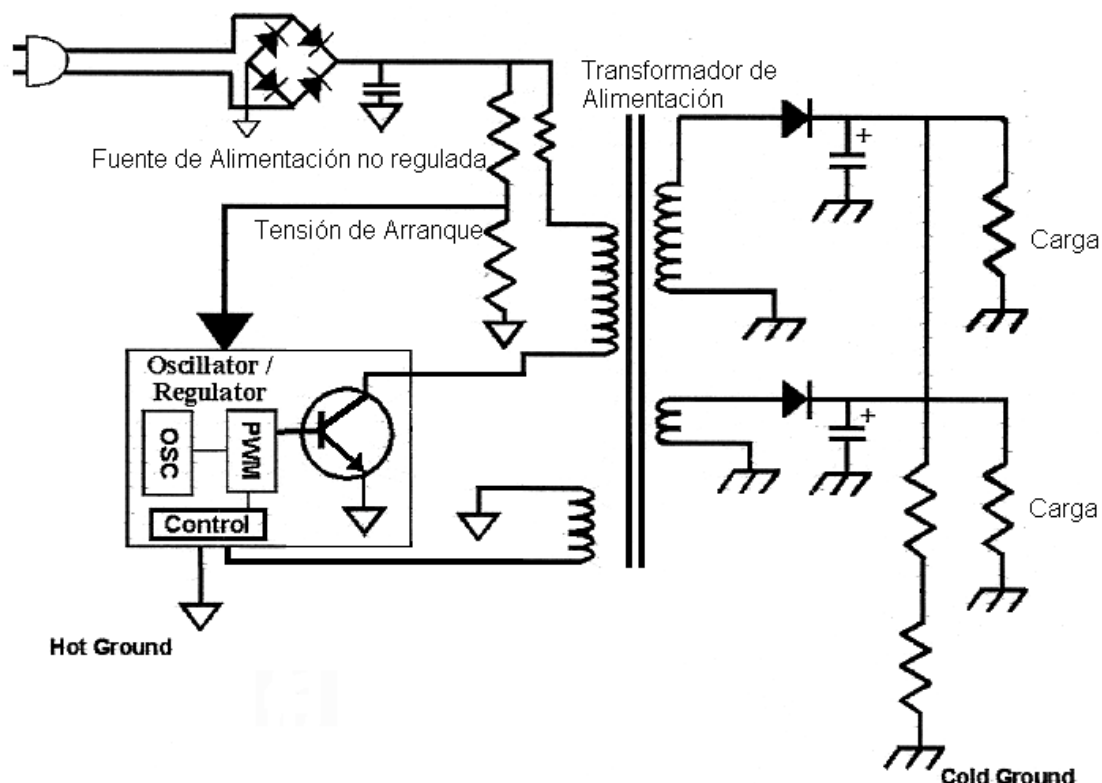


Figura 3.1. Diagrama de Bloques de la fuente.

2.3.2 CIRCUITO PRIMARIO

Cuando el monitor es conectado a la línea AC, 220VAC son aplicados a P901. Desde P901, la tensión se aplica a los pines 2 y 3 de D901, el puente rectificador.

La tensión DC de salida no regulada, aproximadamente 300V, se obtiene en los pines 1 y 4 de D901 siendo filtrada por C908, el filtro en línea con B+.

La tensión de salida de C908 se aplica al circuito primario y al bobinado primario de T901(pin1), el transformador de alimentación. A la masa del circuito primario se le suele llamar "hot ground" porque está siempre a un potencial para

producir corriente entre ella y la masa del monitor, también llamada "safety ground".

El otro extremo del bobinado, pin3 de T901, provee un camino de retorno a la corriente hacia masa del primario a través de Tr1, el transistor de conmutación de potencia integrado en el STR5717, el cual conmuta ON y OFF a un régimen regular por la señal driver suministrada a su base.

Cuando la señal drive de la base conmuta a ON el Tr1, la corriente comienza una rampa lineal a través de la inductancia de T901. Generándose energía, en forma de campo magnético expandido, que se desarrolla en torno del núcleo de T901.

Cuando la señal drive de la base conmuta el transistor Tr1 a OFF, la corriente a través de T901 se detiene, y el campo magnético desarrollado previamente se colapsa rápidamente, transfiriendo un pulso de alta frecuencia al resto de bobinados.

2.3.3 CIRCUITO SECUNDARIO

La corriente de conmutación en el bobinado primario de entrada de T901 (pines 1 y 3) causan una tensión AC inducida en cada uno de los otros bobinados, los cuales son bobinados secundarios de salida.

Con la excepción del bobinado que hay entre los pines 5 y 8, todos los bobinados secundarios están referenciados al mismo punto, denominado "cold ground" ó masa. Es llamado así porque no existe un potencial que pueda producir corriente entre él y masa del monitor. Por tanto, el transformador aísla el circuito secundario del primario.

El terminal no conectado a masa de cada bobinado secundario produce una tensión alterna de alta frecuencia con respecto a masa. La amplitud de cada tensión AC viene determinada por la proporción de vueltas de cada bobinado secundario respecto a las del primario y por la cantidad de energía de entrada al bobinado primario. Estas tensiones AC son rectificadas por los diodos del secundario y después filtradas.

Las líneas de salida son:

- 50 V: Alimentación del FBT y circuito ABL.
- 77 V: Alimentación circuito de vídeo.
- 13 V: Alimentación del procesador de sincronismos H/V.
- 6.3 V: Tensión de calentamiento de filamentos.
- 40 V: Tensión de deflexión vertical.

2.3.4 ARRANQUE

Cuando el monitor es conectado a la línea de alimentación, se produce una tensión rectificada DC a través de D902, siendo la corriente limitada por R904 y R905, y filtrada por C913. La tensión a través de C913 es aplicada a la entrada V_{IN} del pin 9 del IC901, el integrado regulador PWM. Esta es la tensión de arranque para el regulador.

Cuando la tensión de arranque a través de C913 alcanza el valor de 8V, IC901 comienza a funcionar. El oscilador interno comienza oscilando a una frecuencia inicial de aproximadamente 24 KHZ, determinado por C1, R1, C2, R2, internos al STR, que atacará a la base del transistor de potencia Tr1.

La señal cuadrada drive es aplicada internamente a la base de Q901, el cual inicia la acción de conmutación. Esta conmutación genera una corriente en el primario del transformador T901 que es conmutada ON y OFF a una frecuencia aproximada de 24 KHZ inicialmente.

Durante los primeros ciclos de arranque de la conmutación de Q901, el transformador T901 produce una tensión AC de alta frecuencia en el bobinado secundario entre los pines 5 y 8. Esta tensión AC es rectificada por D909 y filtrada por C913 para producir una tensión DC de aproximadamente 20V.

Como la tensión DC en el ánodo de D909 es ahora más positiva que la tensión en su cátodo, D909 entra en conducción. Esto permite aplicar al pin 9 del IC901 la tensión DC producida a través de C913.

2.3.5 CONTROL DE TENSION

Cuando la tensión AC de entrada ó la corriente de carga DC de salida de la fuente de alimentación varían, la tensión DC de alimentación de salida tienden a cambiar. Para estabilizar las tensiones de salida, se toma una muestra de tensión del propio primario y se realimenta al circuito de Control para regular la acción de conmutación del transistor.

Dependiendo de la tensión que entre en el pin 7 del IC901, se generará un ciclo de trabajo (duty cycle), que hará ensanchar ó estrechar el tiempo de conducción del transistor. Por ejemplo, si la tensión de salida comienza a decrecer, la señal drive se ensancha para conmutar al transistor a estado ON por periodos más largos, el cual transmite más energía al transformador restableciendo así la tensión de salida a un nivel normal.

2.3.6 SINCRONIZACIÓN HORIZONTAL DE LA FUENTE

Tan pronto como la línea de AC es aplicada al monitor, el IC901 comienza a oscilar a una frecuencia de 24 KHZ. Cuando la fuente se estabiliza y el circuito de salida horizontal comienza a operar, IC901 es sincronizado a la frecuencia horizontal mediante una señal que se introduce al pin 6 de sync. Trigger.

El pulso de disparo positivo o FBP (Flyback pulse) de 16V, producido por un bobinado con una vuelta del transformador de líneas, es acoplado a través de un oscilador RC al pin 6 del IC901, donde se sincroniza el oscilador SMPS con la frecuencia de salida horizontal. Esto minimiza el ruido de la fuente de alimentación en la pantalla.

2.3.7 PROTECCIÓN CONTRA SOBRE CORRIENTE Y SOBRE TENSION

Cuando la tensión suministrada al pin 9 del IC901 decrece por debajo de los 10V, el IC901 conmuta automáticamente a OFF para protegerse contra la corriente excesiva que resultaría si el circuito continuase intentando producir unos niveles normales de tensión de salida bajo estas condiciones.

También, si el circuito OCP, cuya entrada de sensado de corriente en el pin 5 detecta un flujo de corriente excesivo en el circuito primario, IC901 conmuta

automáticamente a un ciclo de trabajo lo suficientemente bajo para limitar la corriente del circuito primario a un nivel seguro.

2.3.8 SISTEMA DE AHORRO DE ENERGIA DPMS

Tres de las líneas de salida de tensión contienen "interruptores" en serie, los cuales son controlados por el microprocesador, el IC401, mediante las líneas de control DPM1 y DPM2.

Estas líneas de salida de alimentación son conmutadas todas a ON ó todas a OFF por el microprocesador para hacer funcionar ó no al monitor. Además, son conmutadas individualmente para reducir el consumo de energía en distintos niveles según el sistema de ahorro DPMS (Display Power Management System).

El microprocesador conmuta las líneas de control DPM1 y DPM2 a nivel alto ó bajo en respuesta a la presencia o ausencia de la entrada de sincronismos desde la tarjeta gráfica del PC.

Los 13V de salida, los cuales alimentan el circuito driver de líneas, son habilitados ó no por Q932 y Q934 a través de DPM1. Esta salida es deshabilitada en modo suspendido.

Los 6.3V de salida, que alimentan los filamentos del CDT son habilitados ó no por Q935 y Q936 a través de la línea DPM2. Esta salida es deshabilitada en modo OFF.

Por tanto tenemos las siguientes condiciones:

1). Funcionamiento normal.

- pin 20 y pin 21 del IC401: Nivel Alto.
- Q936, Q934 : ON.
- Q935, Q932: ON.

2). Modo suspendido / Stand-by.

- pin 21 del IC401: Nivel Alto.
- pin 20 del IC401: Nivel Bajo.
- Q934, Q932: OFF → Línea de 13 V abierta. Por tanto, circuito horizontal y vertical no funciona.

3). Modo OFF.

- pin 20 y pin 21 del IC401: Nivel Bajo.
- Q932, Q934, Q935, Q936: OFF.
- La línea de 13 V y la de 6.3V están abiertas.

A continuación se muestra una tabla resumen del sistema DPMS.

	NORMAL	S / P	S / B	OFF
H.Sync	ON	ON	OFF	OFF
V. Sync	ON	OFF	ON	OFF
DPM1 (pin 20)	H	L	L	L
DPM2 (pin 21)	H	H	H	L
Q936	ON	ON	ON	OFF
Q932	ON	OFF	OFF	OFF
Q935	ON	ON	ON	OFF
Q932	ON	OFF	OFF	OFF

Tabla 3.1. Sistema DPMS

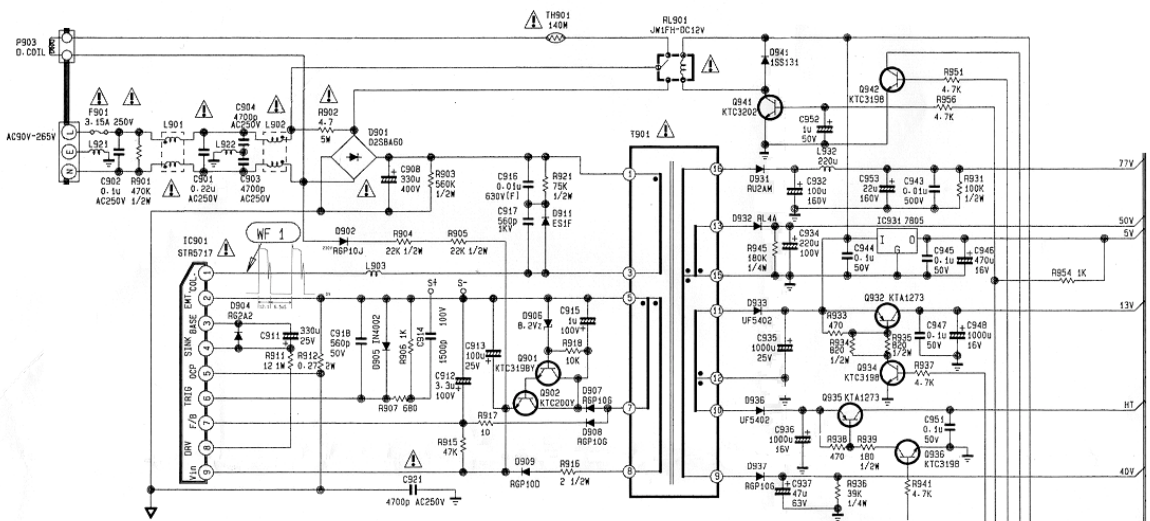


Figura 3.2. Fuente de Alimentación

2.3.9. BOBINA DESMAGNETIZADORA

Estado Normal

Durante el funcionamiento normal, el microprocesador, IC401, tiene la salida del pin 35 a nivel alto. Por tanto el transistor Q941 se encuentra en conducción (ON), por tanto RL901 se encuentra en posición tal que la corriente no pasa por el transistor ni la bobina desmagnetizadora.

Estado Inicial

Al conectar la fuente, IC401 tiene el pin35 a nivel bajo produciendo al instante una transición.

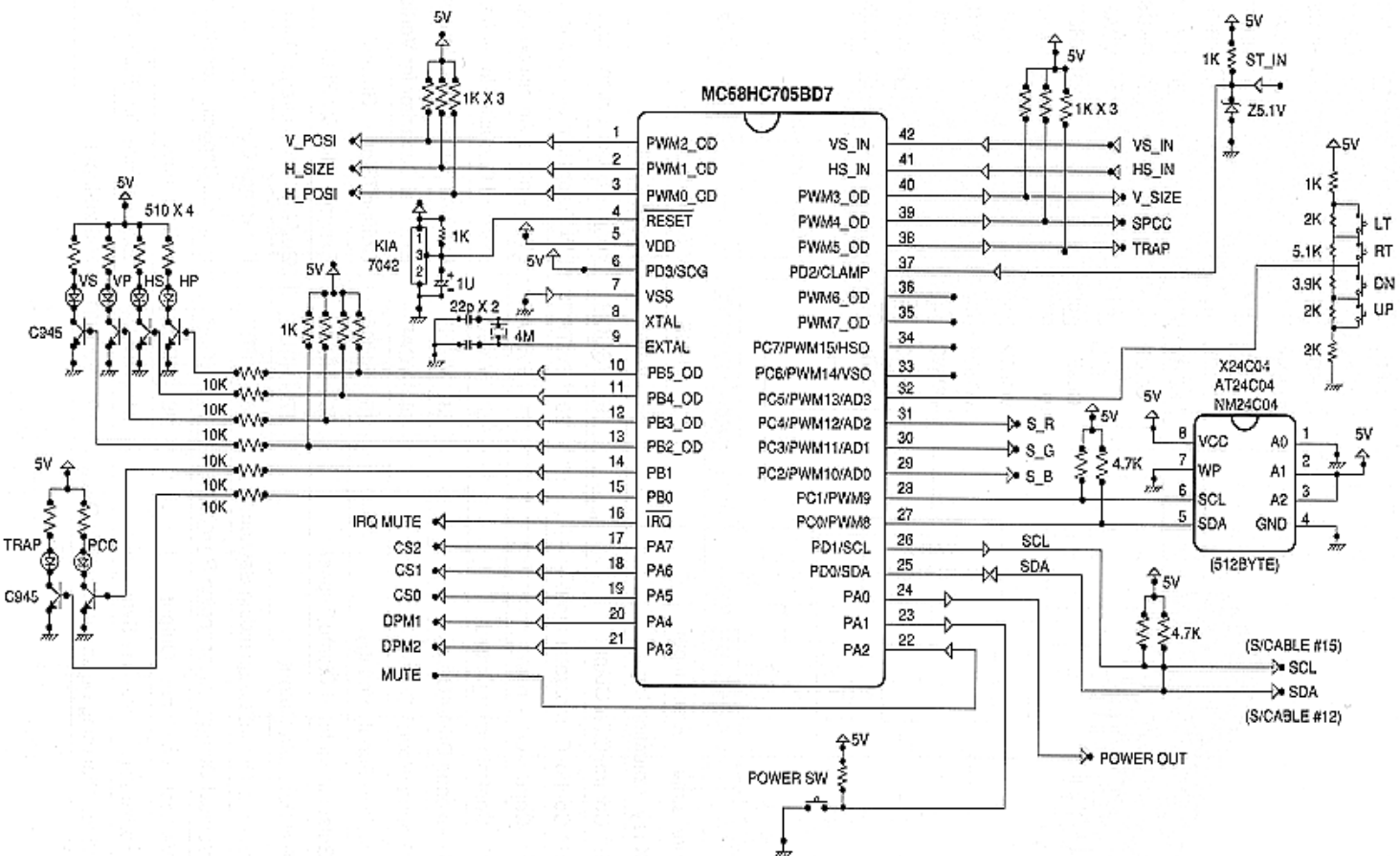


Durante este estado inicial, la base de Q941 va incrementando su valor de Or al nivel alto normal de funcionamiento. Así la corriente no fluye a través de RL901 en su parte secundaria (terminales D y E). En la parte primaria RL901 tiene cortocircuitada A y C. Por tanto la corriente fluirá a través de la bobina desmagnetizadora.

En la figura 2.3.3. se puede observar el circuito desmagnetizador.

3.- MICROPROCESADOR

- 31 -



3.2. DESCRIPCIÓN DEL MC68HC705BD7

- PIN1: VP-CTRL

Control de la posición vertical

Valores medidos según modo de resolución:

M1	M2	M3	M4	M5	M6
3.99	4.0	4.0	3.99	3.91	3.96

- PIN2: HS-CTRL

Control del tamaño horizontal

Valores medidos según modo de resolución:

M1	M2	M3	M4	M5	M6
3.83	3.77	3.83	3.64	3.69	3.49

- PIN3: HP-CTRL

Control de la posición horizontal

Valores medidos según modo de resolución:

M1	M2	M3	M4	M5	M6
3.71	3.65	3.70	3.76	4.31	4.31

- PIN4: RESET

Reset del sistema

Cuando se realizan transiciones en la alimentación, ON / OFF, el nivel bajo se mantiene por la constante de tiempo τ formada por R404 (1K) y C402 (1 μ 50V).

- PIN5: VDD.

Alimentación: 5V

- PIN6: SOG.

Alimentación: 5V

- PIN7: GND.

Masa

- PIN8: XTAL_IN

Entrada de oscilación.

Frecuencia: 4MHz

- PIN9: XTAL_OUT

Salida de oscilación.

Frecuencia: 4MHz

- PIN10: LED_HP

Control del led H_Position.

Pin10 ON (1V) → Q411 ON → D411 ON

- PIN11: LED_HS

Control del led H_Size

Pin11 ON (1V) → Q412 ON → D412 ON

- PIN12: LED_VP

Control del led V_Position

Pin12 ON (1V) → Q413 ON → D143 ON

- PIN13: LED_VS

Control del led V_Size

Pin13 ON (1V) → Q414 ON → D414 ON

- PIN14: LED_PN

Control del led S-PCC

Pin14 ON (5V) → D415 ON

- PIN15: LED_TZ

Control del led Trapecio

Pin15 ON (5V) → D416 ON

- PIN16: MODE_INT

Interrupción de modo (IRQ-RUTE).

Estado normal: 5V.

Cuando se cambia de modo al monitor ó los sincronismos H/V varían, Q417 pasa a conducir (ON) y aparecerá un nivel bajo de entrada, con lo cual se producirá un MUTE.

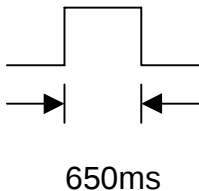
- PIN17: CS2.
- PIN18: CS1.
- PIN19: CS0.

Estos 3 pines desarrollan niveles lógicos para conmutar a los distintos condensadores conformadores en S y así controlar la linealidad horizontal.

- PIN20: DPM1.
- PIN21: DPM2.

Estos dos pines desarrollan dos niveles lógicos que controlan el sistema de ahorro de energía DPMS.

- PIN22: MUTE.



- PIN23: PWR_SW

Control interruptor de encendido.

Estado normal: Nivel alto.

Un toque en el switch: Nivel bajo (SW-OFF).

SW-OFF → DPM OFF.

- PIN24: PWR_OUT

Power out.

Activa el led de encendido al alimentar al monitor.

Power OFF: Nivel bajo.

Power ON: Nivel alto.

- PIN25: DDC_SDA

Bus de Datos de entrada del cable de señal.

- PIN26: DDC_SCL

Bus de Reloj de entrada del cable de señal.

- PIN27: SDA

Bus de datos entre microprocesador y EEPROM.

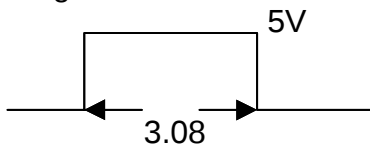
- PIN28: SCL.

Bus de reloj entre microprocesador y EEPROM.

- PIN29:ST_B

Auto Test Azul

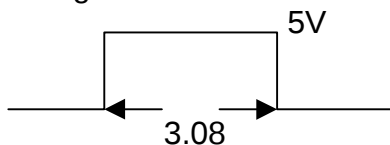
Cuando se genera la señal de auto-test, será una señal así,



-PIN30:ST_G

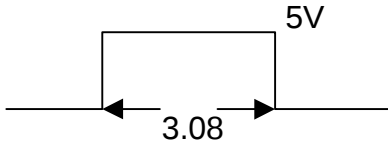
Auto Test Verde

Cuando se genera la señal de auto-test, será una señal así,

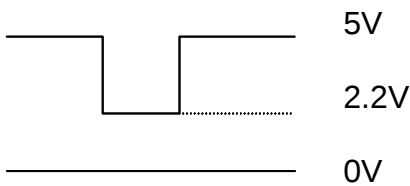


-PIN31:ST_R**Auto Test Rojo**

Cuando se genera la señal de auto-test, será una señal así,

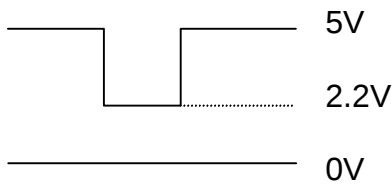
**- PIN32:KEY_IN****Entrada de señales del panel frontal**

Botones de selección de menú

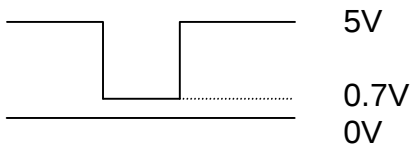


+ , -

Botones de ajuste



Si se pulsa a la vez + y -, todos los datos vuelven al modo prefijado (recall).



- PIN37:ST_IN

- . Diferencia si el cable de señal está conectado entre el monitor y el PC.
- . Si el cable de señal es conectado: Nivel bajo.
- . Si el cable de señal no está conectado: Nivel alto. (5V).

- PIN38: TZ-CTRL***Control de trapecio***

La señal de salida es una modulación por ancho de pulso (PWM).

- PIN39: PN-CTRL***Control del "pincushion"***

La señal de salida es una modulación por ancho de pulso (PWM).

- PIN40: VS-CTRL***Control tamaño vertical***

La señal de salida es una modulación por ancho de pulso (PWM).

- PIN41: HS_IN***Entrada de sincronismo horizontal*****- PIN42: VS_IN*****Entrada de sincronismo vertical***

4.- PROCESADOR DE SINCRONISMOS H/V

4. PROCESADOR DE SINCRONISMOS HORIZONTAL/VERTICAL

4.1. DESCRIPCIÓN DEL TDA 4858

- PIN1: AFC input

Pulso flyback de líneas. Usado para el control automático de frecuencia. Sirve como referencia para el posicionamiento horizontal.

- PIN2: X-RAY

Valores.

Normal : 5.6V

Umbral : 6.38V

- PIN3: B_OP

Arranque B+ amortiguado

Valores.

Normal : 1.9V

Al cambiar de modo, señal Mute .

Q730 ON : 1.9V → 1.2V

Evita que la Alta Tensión aumente muy rápidamente.

- PIN 4: B+_Sense

Valores.

Normal : 1V

- PIN 5: B-IN

Normal: 2.5V

- PIN 6: B+_DRIVE

Regulación de la Alta Tensión.

- PIN 7: H_DRIVE

Señal de sincronismos horizontal.

-PIN 8: GND

- PIN 9: Vcc

13V

- PIN 10: GND

- PIN 11: EW_DRV

	M1, M3	M2	M4	M5	M6
A	2.8	3.3	2.8	3.6	3.2
B	2.5	3.0	2.7	3.2	2.9

- PIN 12: V_OUT2

Salida de vertical, pines 12 y 13, que ataca al IC de vertical TDA4866

- PIN 13: V_OUT1

- PIN 14: V_Sync input

- PIN 15: H_Sync input

- PIN 16: CLAMP_VBLK

Señal V-Blanking

- PIN 17: V_POS

4.6VDC

- PIN 18: V_SIZE

4.6VDC

- PIN 19: V_S LIN

4.6VDC

- PIN 20: TRPZ

Trapecio

- PIN 21: PINC

Pincushion

- PIN 22: V_AGC

- PIN 23: V_R OSC

Oscilador

- PIN 24: V_C OSC

Oscilador

-PIN 25: GND

-PIN 26: H_PLL1

Detector de fase

- PIN 27: H_F/V

32.2KHz

4VDC

-PIN 28: H_Iref

2.55VDC

-PIN 30: H_PLL2

Detector de fase

PIN 32: H_SIZE

Señal de control de anchura proveniente del μ P.

4.2. DIAGRAMA DE BLOQUES DEL TDA 4858

El diagrama de bloques del TDA 4858 es el que se puede ver en la figura 4.1. En él podemos diferenciar 3 secciones: la etapa de sincronismos horizontal, la etapa de correcciones y la etapa de salida vertical. Vamos a estudiarlas a continuación.

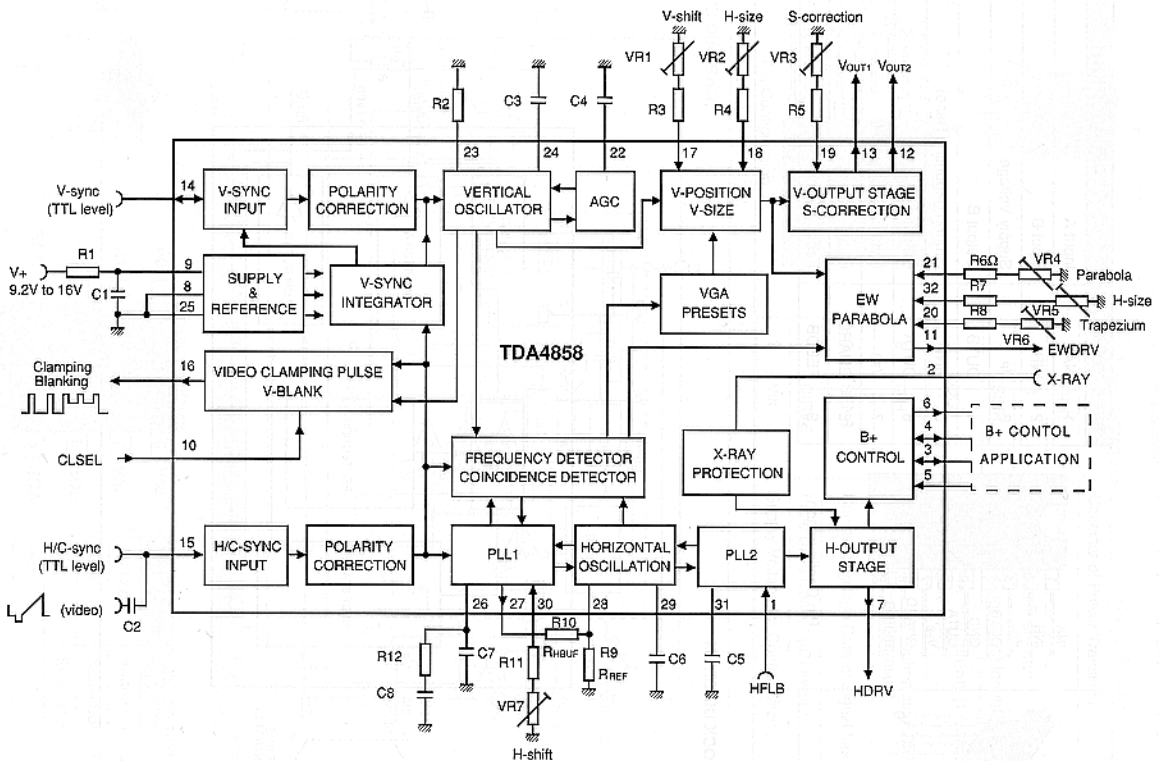


Figura 4.1. Diagrama de Bloques del TDA 4858

4.2.1. ETAPA DE SINCRONISMOS HORIZONTAL

El IC701 (TDA4858) contiene las etapas de oscilador horizontal y vertical y driver, así como corrección de modo para pincushion (efecto cojín), anchura horizontal y control B+ para la regulación de alta tensión.

Los sincronismos horizontales son aplicados directamente desde el cable de entrada de señal al pin 15 del IC701, el cual entonces actúa sobre el oscilador horizontal interno.

El control de la posición horizontal desde el microprocesador es aplicada al pin 30 del IC701.

Un pulso flyback horizontal aplicado al pin 1 sirve como referencia para el posicionamiento horizontal.

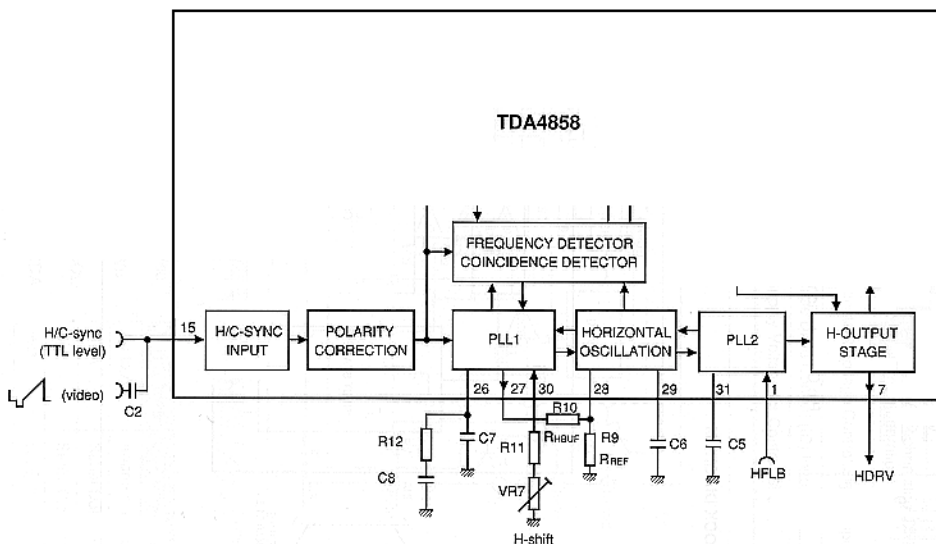


Figura 4.2. Etapa de Sincronismos de Horizontal del TDA 4858

Una señal driver horizontal en forma de onda cuadrada es desarrollado al pin 7, el cual es enviado a la base del transistor driver horizontal, Q702.

4.2.3. ETAPA DE SALIDA VERTICAL

General .-

La sección de vertical consiste en: Un oscilador, integrado en el procesador de sincronismos, el cual genera una rampa a la frecuencia de sincronismo vertical.

Las etapas pre-driver y driver, la cual amplifica la señal del oscilador a un nivel suficiente para atacar el amplificador de salida, además, estas etapas recibirán una realimentación para corrección de linealidad desde el yugo (yoke).

El amplificador de salida, el cual provee corriente suficiente de ataque al yugo (yoke).

La deflectora vertical (yoke), el cual produce un fuerte campo magnético alterno a través de las deflectoras, para desviar el haz de electrones arriba y debajo de la pantalla.

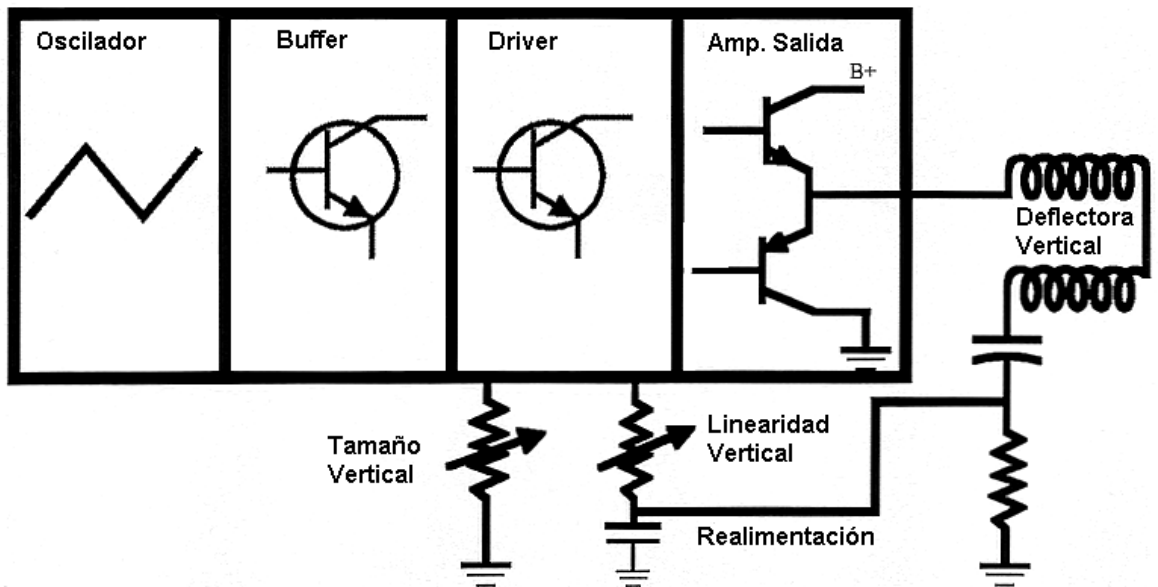


Figura 4.4. Diagrama de Bloques de la Etapa de Salida Vertical

Etapa de Sincronismos Vertical .-

Los sincronismos verticales son aplicados directamente desde el cable de entrada de señal al pin 14 del IC701, el cual actúa sobre el oscilador vertical interno.

La posición vertical y el control de tamaño vertical de imagen, se aplican a los pines 17 y 18 del IC701 desde el microprocesador.

La rampa negativa de balance y la rampa positiva vertical son desarrolladas en los pines 13 y 12, las cuales son entonces enviadas a la etapa de salida vertical, IC601.

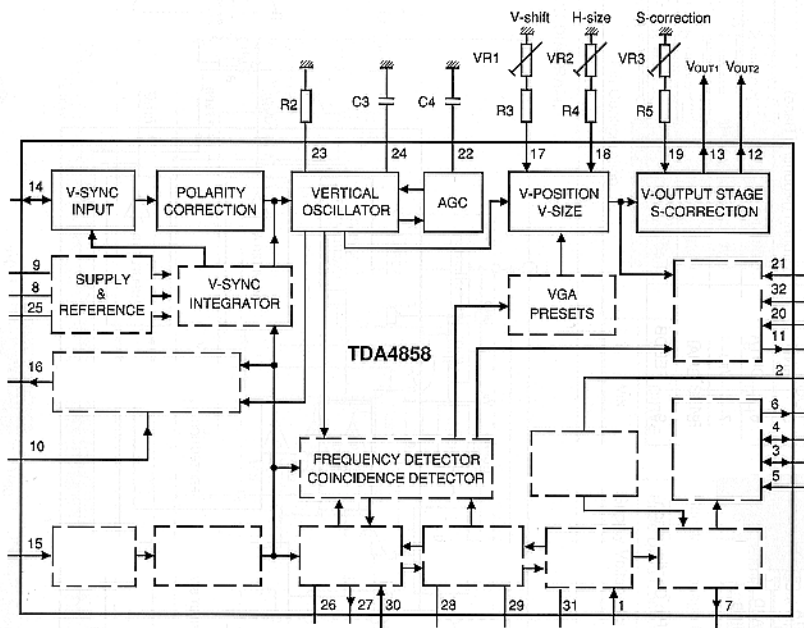


Figura 4.5. Etapa de Salida Vertical del TDA 4858

5.- ETAPA DE DEFLEXIÓN HORIZONTAL Y ALTA Tensión

5.1. GENERAL

En síntesis, la sección horizontal de un monitor consiste en los elementos que a continuación se detallan, representados en el diagrama de bloques de la figura 5.1.:

Un transistor final de líneas (HOT), el cual provee un camino a la corriente para que fluya a través del devanado primario del transformador flyback y a través de los devanados de la defleitora horizontal. El transistor final de líneas conmuta a on y off según la señal del oscilador horizontal.

El transformador de líneas ó flyback, el cual produce un campo magnético variable que se expande y se colapsa debido a la corriente DC de conmutación en su devanado primario. Esto induce tensiones AC en el devanado secundario, incluyendo una tensión aumentada (stepped up) en el secundario de alta tensión, la cual es rectificada y aplicada al ánodo del tubo.

El condensador de tiempo de retrazado, el cual controla la proporción de tiempo en la que el campo magnético del flyback se colapsa, mediante el control del nivel de tensiones producido por el flyback.

El diodo damper ó amortiguador, el cual conduce amortiguando una oscilación continua en el flyback siguiendo el pulso creado por el campo magnético colapsado.

La defleitora horizontal, el cual produce un fuerte campo magnético alterno a través del CRT para desviar el haz de electrones de un lado a otro de la pantalla.

El condensador conformador de S del bloque DC del yugo, el cual bloquea la corriente DC a través del yugo y da forma a la señal del yugo para corregir la distorsión de linealidad.

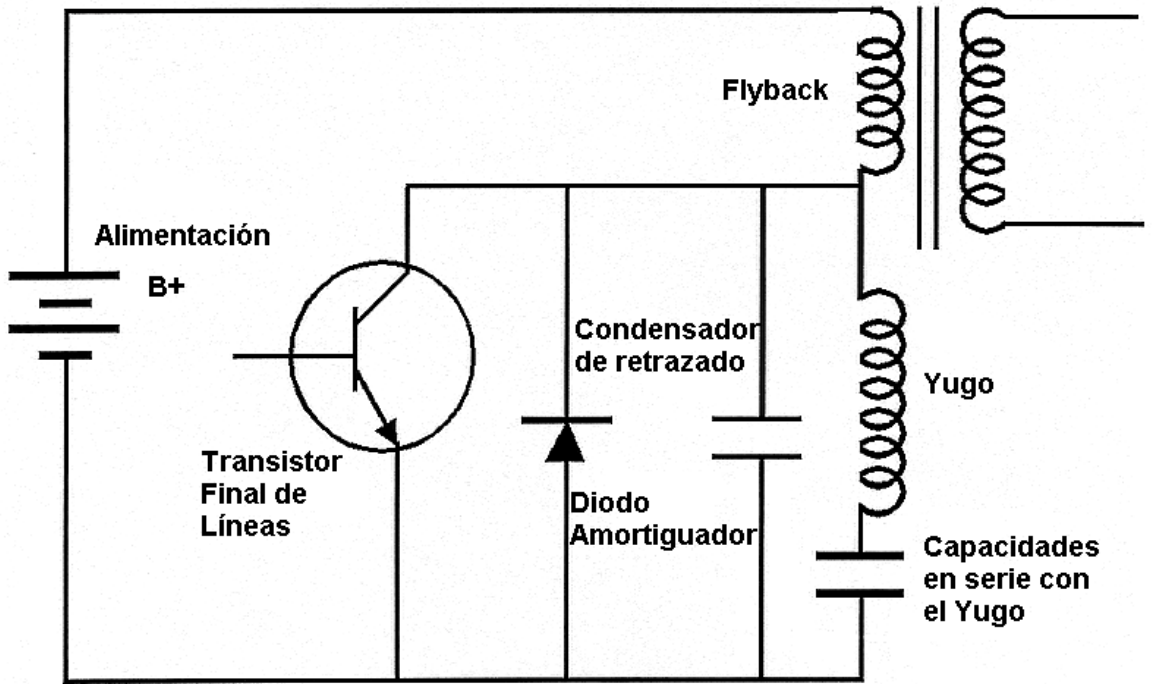


Figura 5.1. Diagrama de Bloques de la Etapa de Deflexión Horizontal

5.2. ETAPA DRIVER HORIZONTAL

Los impulsos de sincronismos obtenidos en pin7 del IC701, el procesador H/V, son acoplados en la base del Q721, el transistor de líneas. Este transistor controla el flujo de corriente desde la línea de alimentación de 13V a través del bobinado primario de T702, el transformador driver a masa.

Cuando la señal de sincronismos en fase de Q721 conmuta a ON, la corriente comienza a subir linealmente en forma de rampa a través de la inductancia T702.

Esto origina una energía almacenada en forma de campo magnético, que será desarrollada en torno al núcleo de T702.

Cuando la señal de sincronismos en la base de Q721 conmuta a OFF, la corriente a través de T702 cesa. El campo magnético desarrollado previamente se

colapsa, transfiriendo una señal de baja tensión y alta intensidad al bobinado secundario del transformador step-down, T702.

Esta señal del secundario de alta intensidad es requerida para hacer conmutar a on y off adecuadamente al transistor final de líneas Q731.

Para ayudar al circuito a proporcionar la suficiente corriente a través de T702 durante el tiempo en que Q721 es conmutado a ON, C752 es conectado a la parte alimentada del bobinado primario como reserva de corriente.

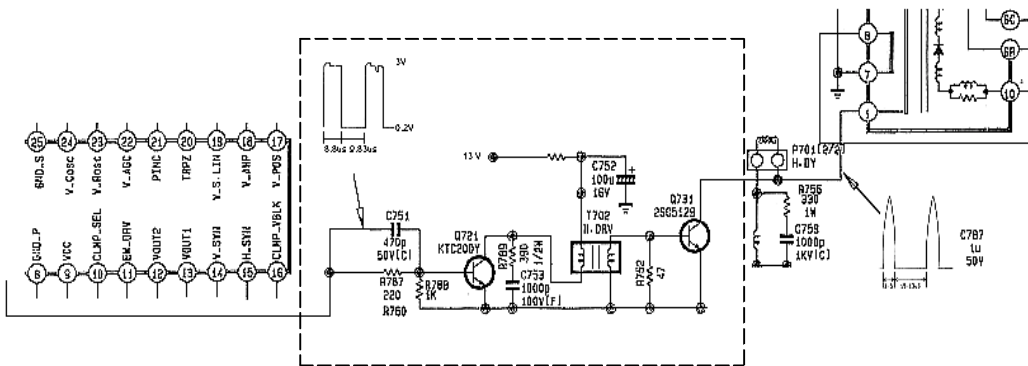


Figura 5.2. Etapa Driver Horizontal

5.3. ETAPA DE SALIDA DE LÍNEAS

La señal driver de sincronismos, de alta intensidad es aplicada desde el secundario del transformador step-down a la base del Q731, el transistor final de líneas (H.O.T.). Este transistor controla el flujo de corriente desde la alimentación B+ en el pin 2 del bobinado primario del transformador flyback ,T701, a través de dicho bobinado a masa.

Cuando la señal de ataque en la base Q731 conmuta a ON, la corriente comienza a crecer en forma de rampa lineal a través de la inductancia T701. Esto

genera energía en forma de campo magnético expandido que es desarrollado alrededor del núcleo de T701.

Cuando la señal en la base de Q731 lo hace conmutar a OFF, la corriente que fluye a través de T701 cesa, y el campo magnético desarrollado previamente, rápidamente se colapsa, transfiriendo un pulso de alta frecuencia al primario y a cada uno de los bobinados del secundario.

El pulso desarrollado a través del bobinado primario durante esta conmutación es aproximadamente de 1100 Vpp entre el pin 1 de T701 a masa.

Los bobinados conectados a los pines 3,5,7,8, y 9 son bobinados step-down, mientras que el bobinado que hay entre el pin 10 y la línea de salida de alta tensión es step-up el cual incorpora rectificadores, llegando a desarrollar 26.5KVDC aproximadamente para hacer funcionar el tubo (CRT).

A partir de los divisores de tensión se obtienen las tensiones ajustables de foco y "screen".

En la figura 5.3. viene representado la etapa de salida de líneas.

Figura 5.3. Etapa de Salida de Líneas

5.4. DEFLEXIÓN HORIZONTAL

Las tensiones desarrolladas por la conmutación del transistor final de líneas Q731 y el transformador flyback T701 son también usadas para producir una corriente en forma de diente de sierra que constituye la corriente de deflexión a través de la bobina deflectora de líneas.

El camino para la corriente de deflexión de líneas parte del colector de Q731 a través de la bobina deflectora en pines 1 y 2 de P701, a través de L733, la inductancia de linealidad horizontal; a través de C755, C764, C711 y/o C774 los condensadores de corrección en S y finalmente de C757 a masa.

L751, C763 y Q753, en el circuito de regulación de anchura, también proveen de un camino alternativo a masa, en paralelo con C757.

5.5. CORRECCIÓN DE LA LINEARIDAD HORIZONTAL

Debido a que la superficie del tubo no es completamente plana, si observamos el haz de electrones, el barrido en horizontal tiende a estirarse en las esquinas si aplicamos un diente de sierra totalmente lineal. Por ello, se añade un condensador en el camino a masa de la señal que pasa por la bobina

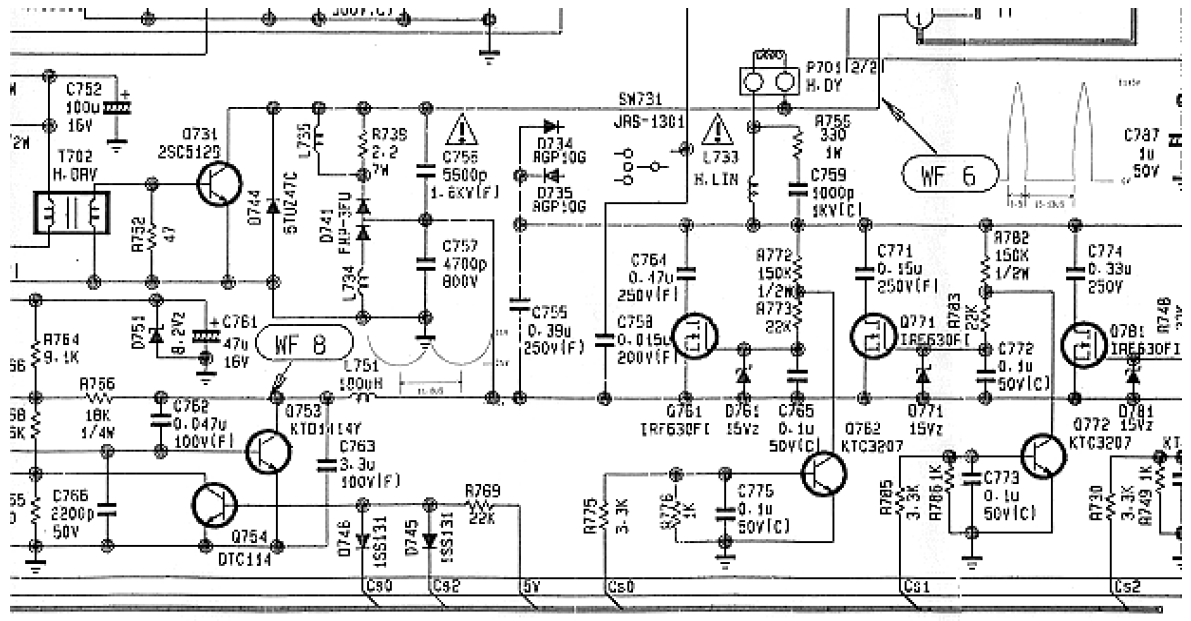
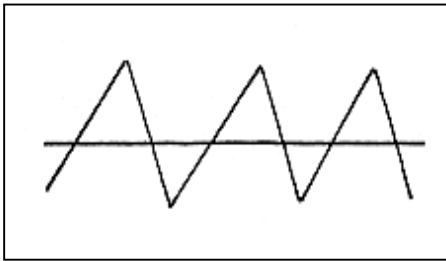


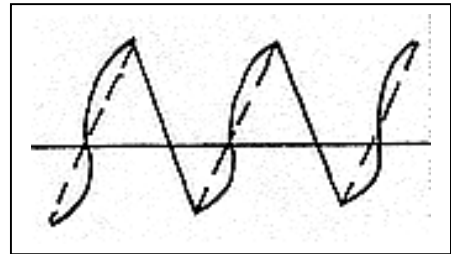
Figura 5.4. Circuito de Linealidad Horizontal

configurando una tensión en forma de S. Este condensador conformador de tensión en S modifica suavemente la corriente de la bobina de líneas para conseguir en pantalla una imagen lineal.

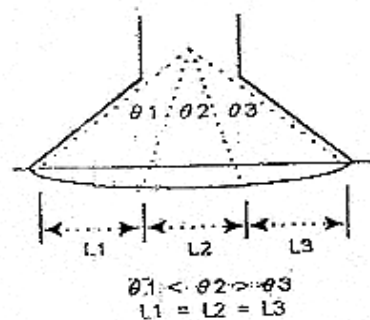
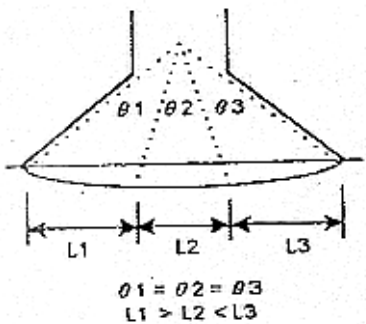
Como el monitor funciona a varias frecuencias de líneas, se requieren diferentes valores de capacidad para una corrección adecuada. Las señales de control CS0, CS1 y CS2 son activadas por el microprocesador para un control correcto dentro de los cinco rangos de frecuencia.



Forma de onda en diente de sierra
"Sin Circuito corrector Cs"



Diente de sierra en forma de S
"Con Circuito corrector Cs"



Las señales de control CS0, CS1 y CS2 conectan uno ó más de los condensadores C764, C771 y/o C774 en paralelo a través del condensador conformador en S principal, C755.

Esto crea la corrección efectiva de la capacidad S para una corrección lineal dentro de cada uno de los rangos de frecuencia.

En la siguiente tabla se exponen los estados lógicos de las señales CS0, CS1 y CS2 así como los estados de conducción de los transistores de conmutación en función de las frecuencias de barrido de líneas.

Freq.(Hz)	Cs0	Cs1	Cs2	Q762	Q772	Q782	Q761	Q771	Q781	TOTAL Cs
54K	H	H	H	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	C755
48K 46K	H	L	H	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	C755 + C771
43K 41K	H	H	L	ON	ON	OFF	OFF	OFF	ON	C755 + C774
38K	L	H	H	OFF	ON	ON	ON	OFF	OFF	C755 + C764
35K	L	L	H	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	C755 + C764 + C771
31K	L	L	L	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	C755+C764+C771+C774

Tabla 5.1. Salida de CS

Por ejemplo, a 31 KHz, el IC tiene sus salidas en pin 17, 18 y 19 a nivel alto. Así, Q761, Q771, Q781 están a ON y $Cs = C775 + C764 + C771 + C774$.

5.6. CORRIENTE DE CORRECCIÓN DE LÍNEAS

Para añadir un control de corrección en anchura y "distorsión en cojín" a la corriente de barrido de las deflectoras de líneas, L751 y Q753 proveen de un camino que cierra el circuito a masa, en paralelo a C757.

Si Q753 fuera conmutado completamente a ON, la parte baja de la bobina conectada a su colector sería puesta directamente a masa, y resultaría un barrido máximo en corriente/anchura.

Con Q753 totalmente a OFF, el lado bajo de la bobina retorna a un potencial cercano a la parte alta resultando un barrido menor en corriente/anchura.

La señal de control en anchura (HSIZE) desde el microprocesador es entrada al pin 32 del IC701, el cual controla la entrada del amplificador diferencial Q751/Q752 a través de la salida EW-DRW en pin 11, que controla a su vez la conducción de Q753. Este controla la anchura de cada línea de barrido horizontal igualmente.

La señal control Este-Oeste (EW DRV) desde el pin 11 del IC701 es una onda en forma de parábola cuyo nivel de continua crece ó decrece según la proporción de barrido vertical. Esta señal, tal y como se ha indicado, es entrada a

la base del Q751 para cambiar la anchura horizontal durante diferentes partes del barrido vertical. Esta señal provoca un ensanchamiento del barrido horizontal en la parte media de la pantalla y un estrechamiento en las partes alta y baja, corrigiendo la forma cojín natural del barrido ó raster.

En la figura siguiente se muestra el circuito controlador H-size.

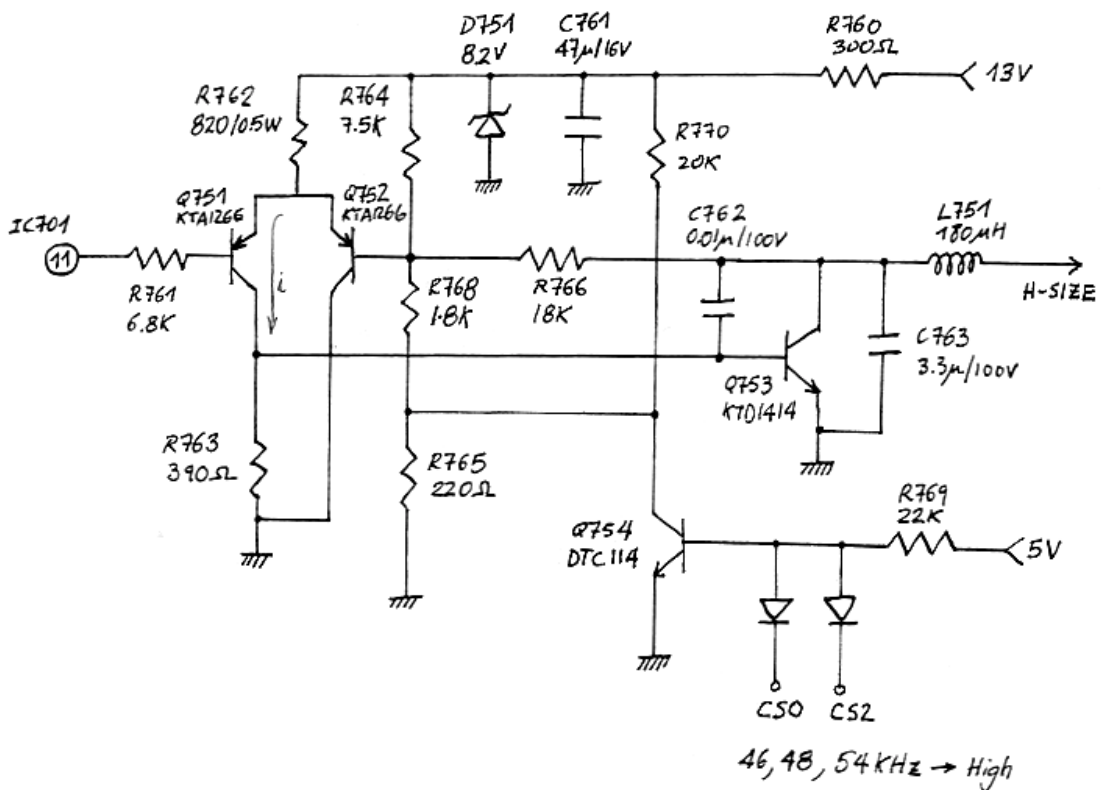


Figura 5.5. Circuito de control de ancho y distorsión en "cojín"

Como vemos, Q751 y Q752 están dispuestos en forma de AmplificadorDiferencial. La tensión de base de Q752 está fijada.

El IC701 (TDA4858) saca por el pin 11 la tensión de salida EW-Drive. Cuando varía EW-DRV, variará la tensión de base de Q751 y por tanto variará la corriente diferencial i .

Esta corriente diferencial fluirá hacia la base de Q753 controlando su conducción, haciendo pues que la tensión de salida H-Size varíe en función de esta intensidad.

5.7. REGULACIÓN DE LA ALTA TensióN

A frecuencias bajas de barrido horizontal, con tiempos largos de conducción del transformador flyback, este tiende a producir tensiones de salida mayores que a frecuencias más altas de barrido.

Para prevenir cambios de alta tensión, esto es, cambios de brillo de la imagen, con los cambios de modo, un convertidor conmutado DC tipo boost (elevador) cambia la cantidad de tensión B+ disponible para el flyback con cada cambio de modo.

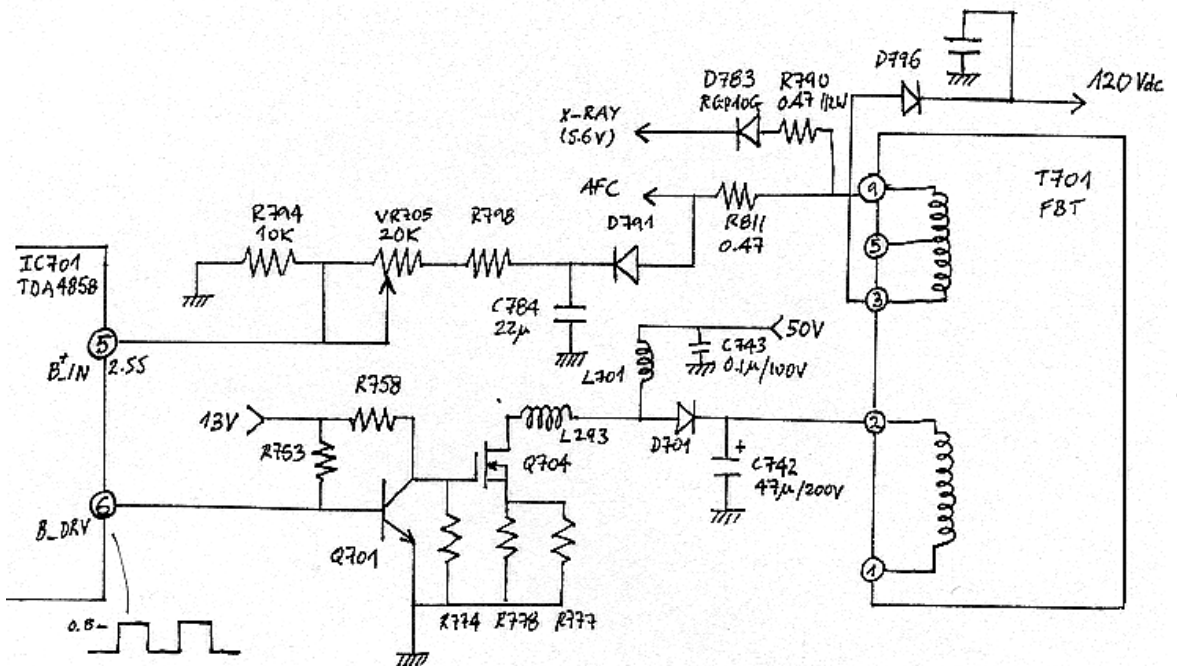


Figura 5.6. Convertidor Conmutado DC-DC

Los componentes del convertidor principal incluye L701 el cual es conectado al circuito de alimentación de 50V, el transistor de conmutación Q704, rectificador D701, y filtro C742.

El circuito de control B+ en IC701, conectados a los pines 3, 4, 5 y 6, controlan la conmutación de Q704 a través del transistor driver Q701.

El pin 6 de IC701 es la señal driver B+, la cual es invertida a través de Q701 y aplicada a la puerta de Q704.

Antes de que Q704 conduzca, C742 se carga a 50V a través de D701 y L701.

Cuando Q704 se vuelva conductor, la corriente que aumente es frenada a través de L701, directamente a masa, almacenando energía de campo magnético en el inductor.

Cuando Q704 deja de conducir, el campo magnético inductor se colapsa generando una tensión más alta que la tensión de entrada, cargando C742 a una tensión más alta que la tensión de alimentación.

El ciclo de trabajo (duty cycle) de la señal de control de conmutación en la puerta de Q704 determina la cantidad de tensión de carga desarrollada en C742.

El pin 5 de IC701 recibe una tensión de continua desde el control de ajuste de alta tensión, VR705, para establecer la cantidad de tensión B+ enviada al transformador FBT.

El pin 3 y 4 del IC701 recibe tensiones de realimentación del circuito para permitir controlar la tensión de salida del convertidor (aproximadamente 62VDC a 30 KHZ y 47VDC a 65KHZ).

5.8 PROTECCIÓN X-RAY

El diodo D783 rectifica y C793 filtra un pulso obtenido en el pin 9 del flyback T701 para producir aproximadamente 38VDC bajo condiciones de funcionamiento normal. La tensión desarrollada a lo largo de C793 es determinada por la cantidad de energía presente en el flyback, la cual también determina la cantidad de alta tensión presente en el tubo.

R792/R793 y R791 forman un divisor de tensión relación 1:5 para la tensión aplicada a C793, el cual es conectado al pin 2 de IC701, la entrada de cierre (shutdown) X-Ray.

Cuando la energía en el flyback alcanza un nivel anormal que produce aproximadamente 30KV de alta tensión en el tubo, la tensión en el pin 2 de IC701 excede el umbral de cierre de X-Ray situado en 6V. Cuando esto ocurre, la señal de sincronismos normalmente generada en el pin 7 es deshabilitada, y el circuito de línea deja de funcionar.

5.9 LIMITADOR AUTOMATICO DE HAZ (ABL)

La alta tensión en el secundario del flyback, T701, tiene su camino de retorno a masa desde el pin 10 a través de C787 a masa. La corriente de haz del CRT fluye a través de este camino.

El contraste del monitor es controlado mediante el nivel DC que el IC301 recibe por el pin 9. Este nivel de continua se varía con el potenciómetro VR852 accesible para el usuario y el CR situado en el chasis.

El circuito ABL (Auto Beam Limit) limita la corriente entregada por el BFT (corriente de ánodo del tubo) y protegiendo a la pantalla de un incremento de luminancia demasiado elevado.

Así, si la luminancia en el tubo se eleva exageradamente por alguna razón, esto es, la corriente suministrada al pin 10 del FBT se eleva en exceso; el circuito responderá así:

$$I (\text{pin 10 FBT}) \uparrow \rightarrow VB (Q741) \downarrow \rightarrow VB(Q742) \downarrow \rightarrow VE(Q742) \downarrow \rightarrow V (\text{pin9 IC301}) \downarrow \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{Ganancia de contraste} \downarrow \\ \text{Luminancia en pantalla} \downarrow \end{array} \right.$$

A continuación se muestra este circuito.

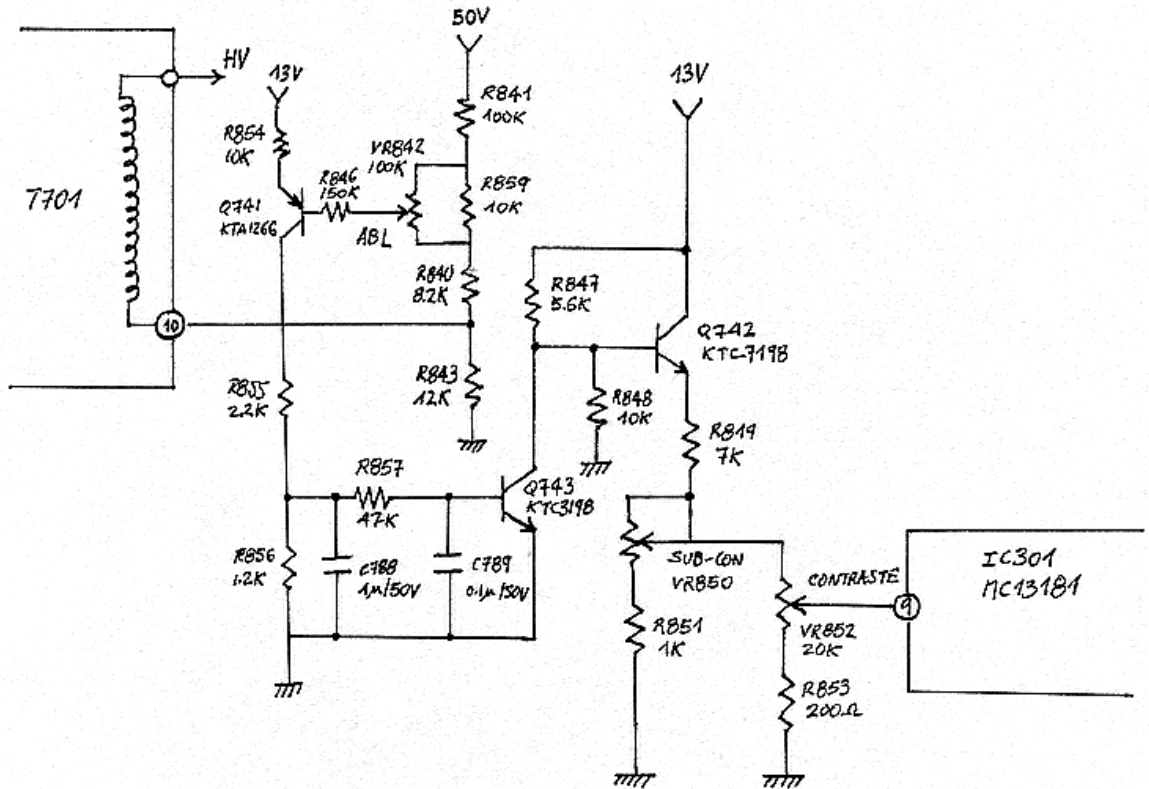


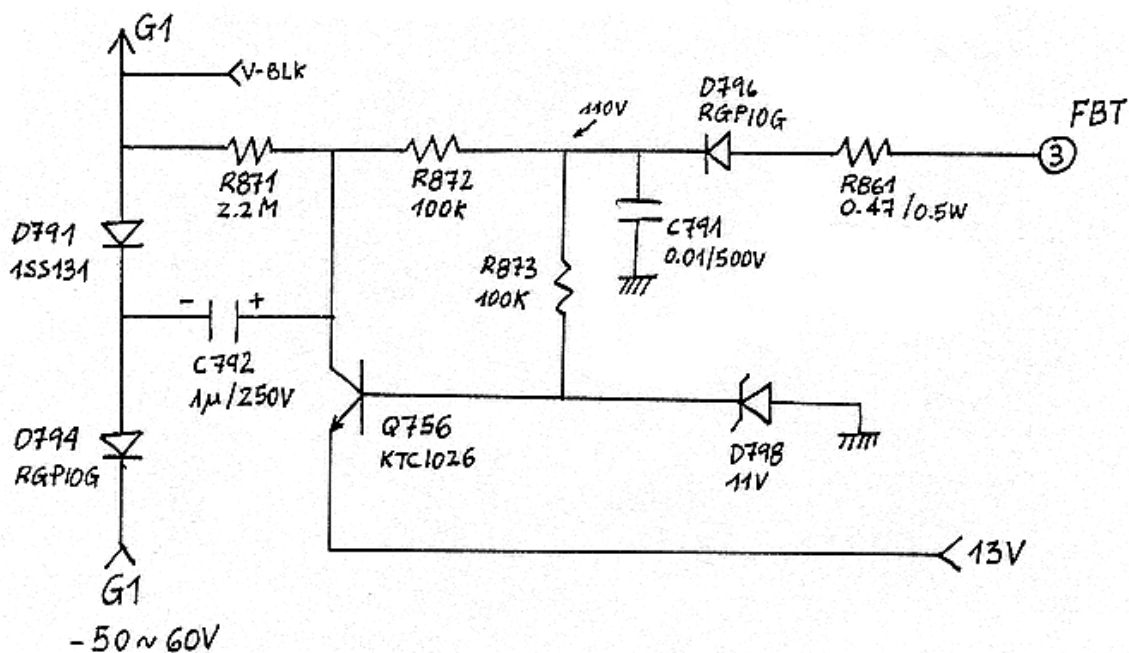
Figura 5.7. Circuito ABL y Regulación del Contraste

5.10. CIRCUITO ANTIPUNTO

Si la fuente de alimentación deja de operar las etapas de deflexión IC701 y IC601 dejan de funcionar. Sin embargo la tensión de carga de la G1 así como la del cátodo del tubo no decrece rápidamente.

Como consecuencia aparece una mancha en el centro de la pantalla, que puede dañar el tubo.

El circuito antipunto es usado para eliminar esta mancha.



Fifura 5.8. Circuito Antipunto

Veamos su funcionamiento:

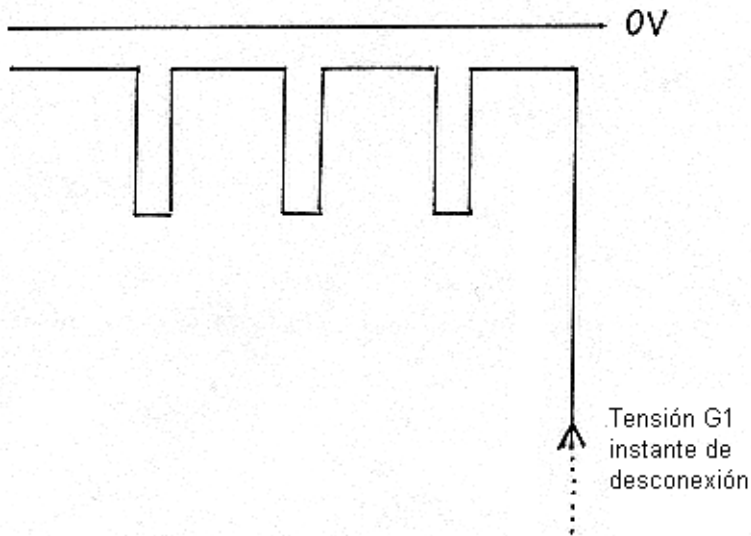
a). Power-on:

En funcionamiento normal, Q756 está OFF y G1 es alimentado con una tensión constante.

b). Power OFF/Cambio de modo:

En este momento, la línea de 13V se abre. Como la tensión de emisor de Q756 está por debajo de 10.3V, Q756 está a ON. Así, simultáneamente la tensión de colector de Q756 cae 10V desde los 110V.

Entonces la tensión en el borne positivo de C792 cambia 10V desde los 110V, por tanto la tensión en bornes negativos cae a -150V. Esta es la tensión que se suministra a G1 haciendo desaparecer el punto.



5.11. CIRCUITO DE CONTROL DE BRILLO

Este circuito se encarga de regular la cantidad de nivel de los -150VDC pasará a la línea de G1. A mayor nivel de continua, mayor brillo tendrá la imagen.

El funcionamiento es simple. Variando el potenciómetro externo VR831, variaremos la conducción del transistor Q724. Si la conducción de este aumenta, disminuirá la V_{BQ722} , aumentando también su conducción, disminuyendo pues el nivel de continua para la G1. El proceso inverso aumentaría el nivel de continua.

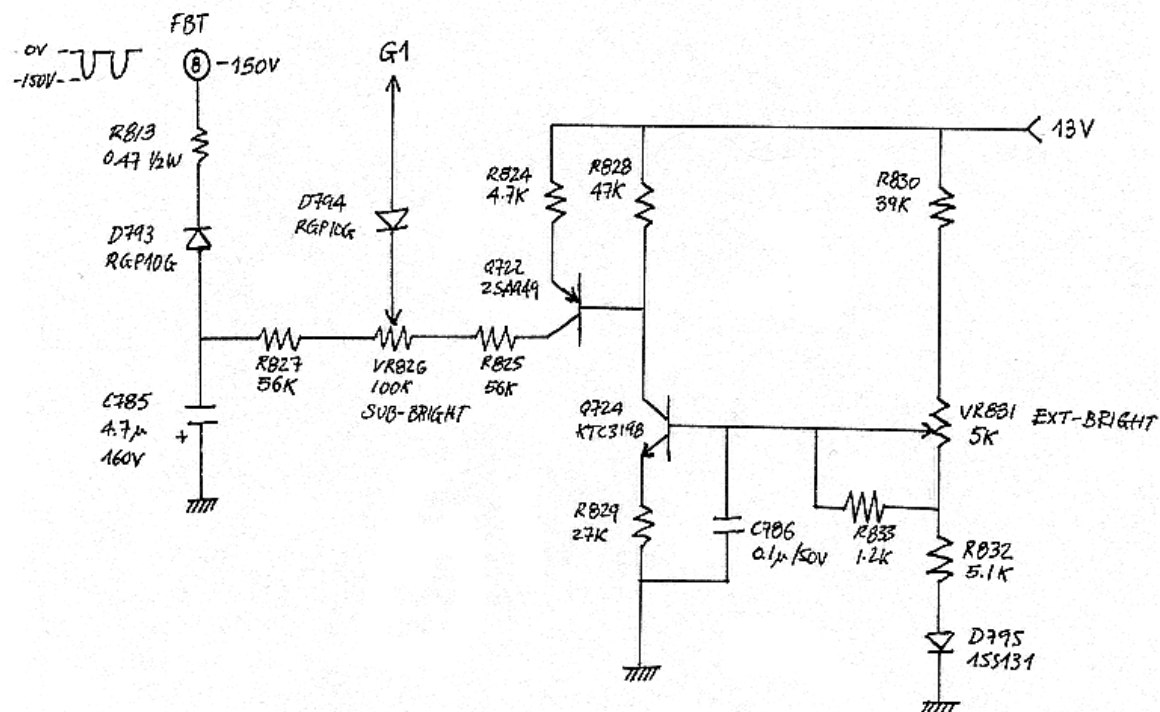
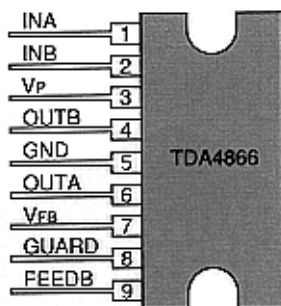


Figura 5.9. Circuito control del brillo

6.- ETAPA DE DEFLEXIÓN VERTICAL

6.1 DESCRIPCIÓN DEL TDA 4866

PIN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
1	IN-A	Entrada A
2	IN-B	Entrada B
3	B+	Alimentación
4	OUT-B	Salida B
5	GND	Masa
6	OUT-A	Salida A
7	V _{FB}	Alimentación generador flyback
8	GUARD	Salida de Guarda (V-Blanking)
9	F/B	Entrada de realimentación



6.2. DIAGRAMA DE BLOQUES DEL TDA4866.

El TDA4866 consiste en una etapa de entrada diferencial, dos etapas de salida, un generador flyback, un circuito de protección para las etapas de salida y un circuito de guarda

En la figura siguiente se muestra el diagrama de bloques.

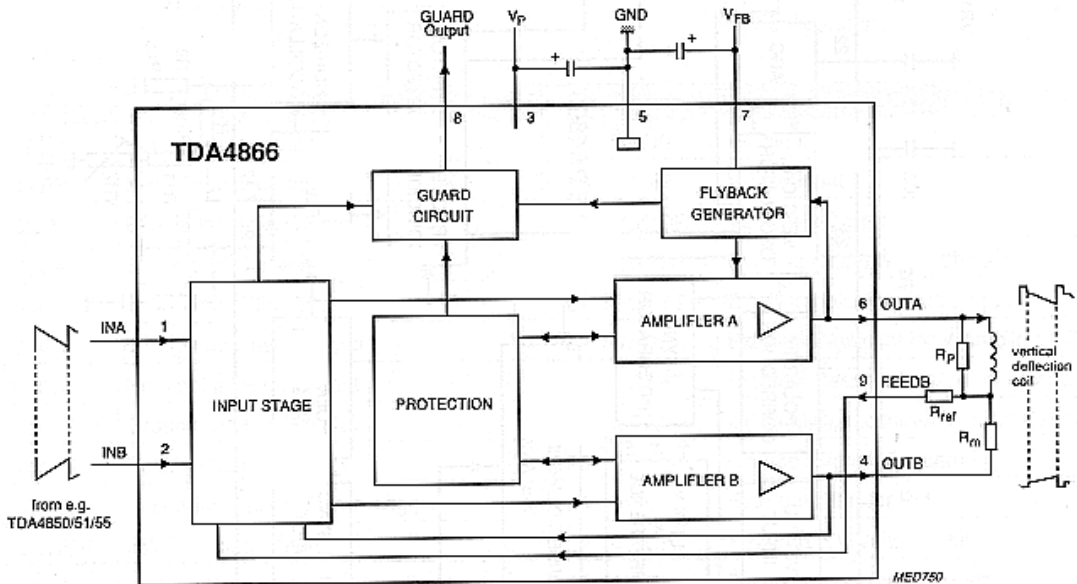


Figura 3.1. Diagrama de Bloques del TDA4866

Las formas de onda en cada uno de los pines es la siguiente:

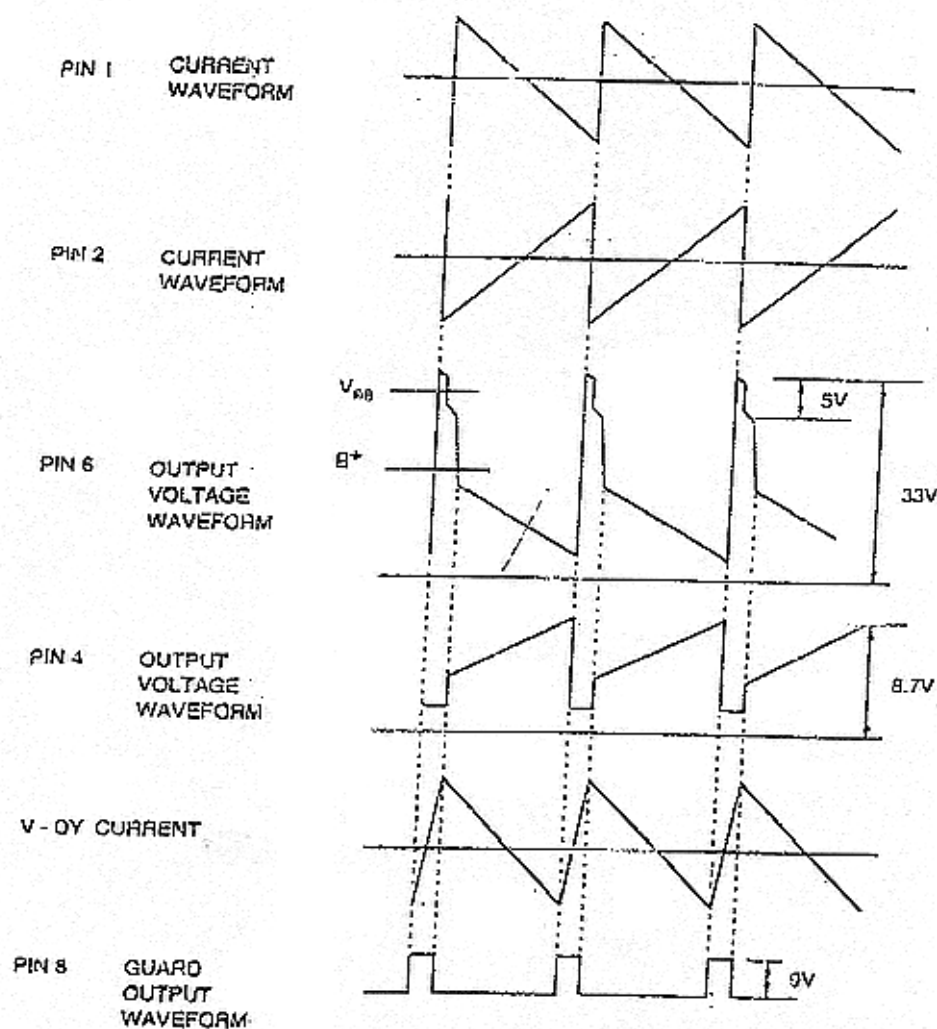
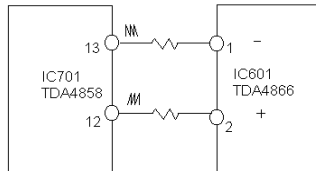


Figura 6.2. Formas de onda en el TDA4866

6.3. ETAPA DE ENTRADA.

La entrada al pin1 usa la rampa vertical desde el pin13 del IC701 (TDA4858). La entrada invertida, pin2, emplea la rampa del pin12 al IC701.



6.4. GENERADOR FLYBACK.

El generador flyback en el TDA4866 usa una alimentación de 40VDC a través del pin7.

La tensión en el pin7 debe ser al menos 7V superior que la tensión de alimentación (13V), en pin3 para un normal funcionamiento del IC601.

6.5. CIRCUITO GUARDA.

El circuito V-Blanking emplea el pulso V-FBP que el IC601 (TDA4866) saca por el pin 8.

V-FBP es suministrado a la base de Q621 a través del R621. Esta señal, invertida y amplificada la obtendremos en el colector de Q621.

Esta señal amplificada será aplicada a la G1 a través de C622.

Con ello, conseguiremos que la señal línea de retrazado vertical no aparezca en la pantalla durante el ciclo de vertical.

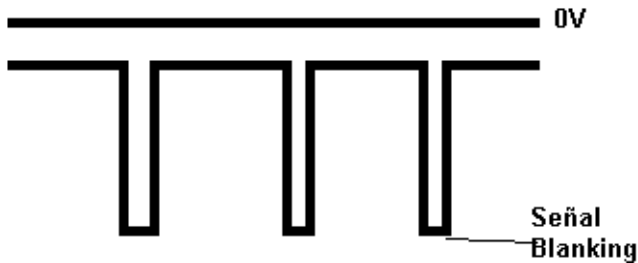


Figura 6.3. Señal Blanking en colector de Q621

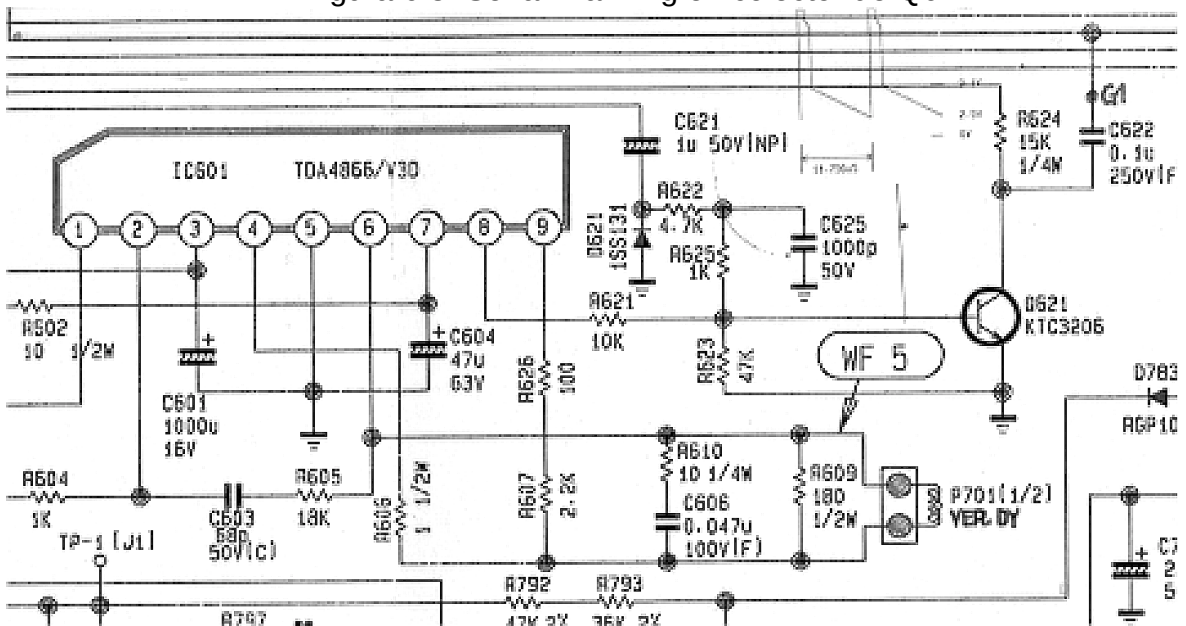


Figura 6.4. Circuito Blanking

6.6. ETAPA DE SALIDA

La salida vertical se hace por pin 6. Al pin 9 entra la tensión de realimentación. La corriente de realimentación del pin 9 alimenta la etapa de entrada. Así controla la corriente de salida del pin 6 para suministrarla de manera constante.

7.- PROCESADO DE VÍDEO

7.1. GENERAL

En la figura 7.1 se muestra el diagrama de bloques de la sección de procesado de vídeo.

Las etapas integrantes de esta sección son las siguientes:

- 1). Una etapa buffer, integrada en el procesador de vídeo MC13281B, la cual restablece niveles apropiados de continua a las señales de vídeo, dando un nivel sincronizado para el control del contraste.
- 2). Una etapa de preamplificación de vídeo, la cual amplifica en tensión a la señal.
- 3). Una etapa driver, la cual proporciona tensión y realiza una amplificación en corriente para atacar a la etapa final de vídeo.
- 4). Amplificador final de vídeo, que proporciona un nivel alto de amplificación en corriente requeridos para que la señal de vídeo de alta frecuencia pueda atacar la carga capacitiva que supone los cátodos del TRC.
- 5). El TRC, el cual produce emisiones de luz variables rojo, verde y azul en cada punto de la pantalla durante el barrido y dependiendo de la señal de vídeo aplicada.

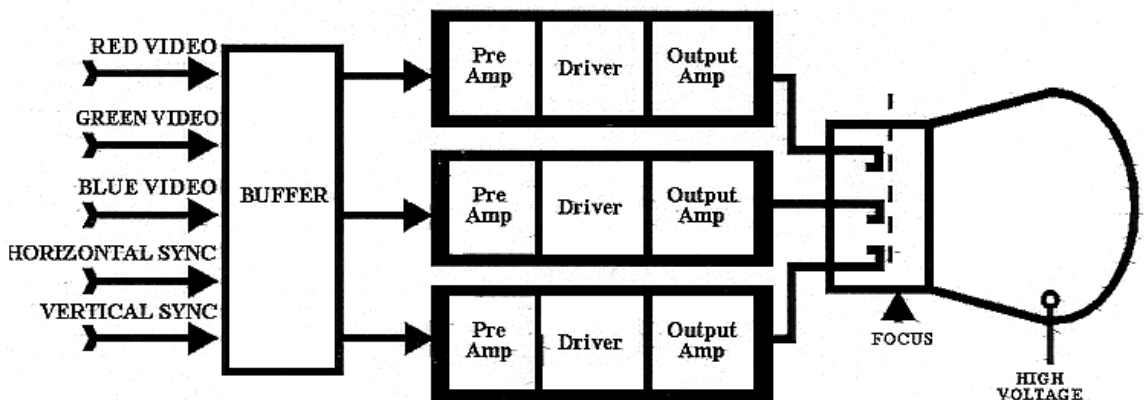


Figura 7.1. Diagrama de bloques del circuito de vídeo

7.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESADOR DE VÍDEO MC13281B

- PINES 2, 4, 6: INPUT R, G, B.

Las señales de vídeo R, G, B, de 0.7Vpp, son aplicadas directamente desde el cable de señal del PC a los pines 2, 4 y 6 del procesador de vídeo, mediante tres condensadores de acoplamiento que bloquean cualquier nivel de continua.

- PIN 9: CONTRASTE.

El control de contraste se realiza para los tres canales. A la entrada de contraste se le aplica un nivel de continua entre 0 a 5V, a mayor tensión de entrada mayor ganancia para las señales R, G, B simultáneamente, y por lo tanto mayor contraste.

- PINES 11, 15, 18: SALIDA R, G, B.

Las salidas de vídeo están en configuración seguidor de emisor con una capacidad de conducción de alrededor 15mA cada una.

Las tensiones dc en los tres emisores de salida R, G, B son de 1.4V.

Las corrientes dc de salida vienen determinadas por las resistencias en configuración de emisor de 330 Ω .

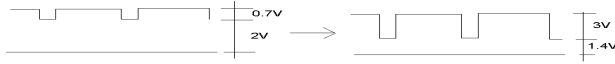
- PIN 19: CLAMP.

El pulso clamp de frecuencia horizontal generado en el pin 16 del IC701 (TDA4858), establece la referencia temporal para restablecer los niveles de continua en las señales de vídeo.

- PINES 1, 3, 5: SUBCONTRASTE R, G, B.

R, G, ganancia variable.

B, ganancia fijada.



- PINES 12, 14, 17: CAPACIDAD CLAMPING.

Un condensador entre cada canal, RGB, y masa es dispuesto para almacenar el nivel de continua clamp para ser utilizado en cada barrido horizontal.

Valor normal: 5.6 Vdc.

- PINES 7, 10: GND.

- PINES 8, 13: ALIMENTACIÓN: 8V.

- PIN 16: SALIDA: 5 V.

- PIN 20: NO CONECTADO.

7.3. CIRCUITO DE SALIDA DE VÍDEO

El circuito de salida de vídeo consiste en una etapa en corriente y tensión amplificadora.

Esta señal amplificada se llevará al circuito final de vídeo cuyo objetivo será mejorar los tiempos de subida y bajada de la señal de vídeo.

En la figura 7.2. viene representado este circuito.

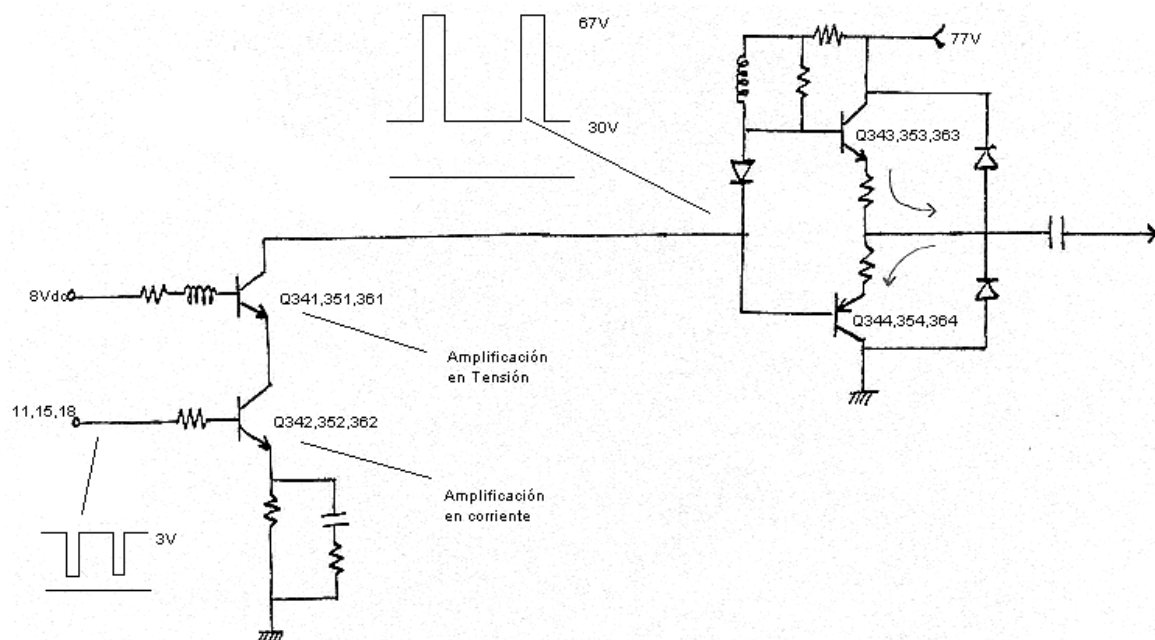


Figura 7.2. Circuito Salida de Vídeo

7.4. CIRCUITO DE CONTROL DE NIVEL CUT-OFF

El objetivo de este circuito es mantener constante el nivel de negro de la señal RGB. Este nivel se puede variar mediante los potenciómetros VR347, VR357 y VR367.

En la figura 7.3. viene representado este circuito.

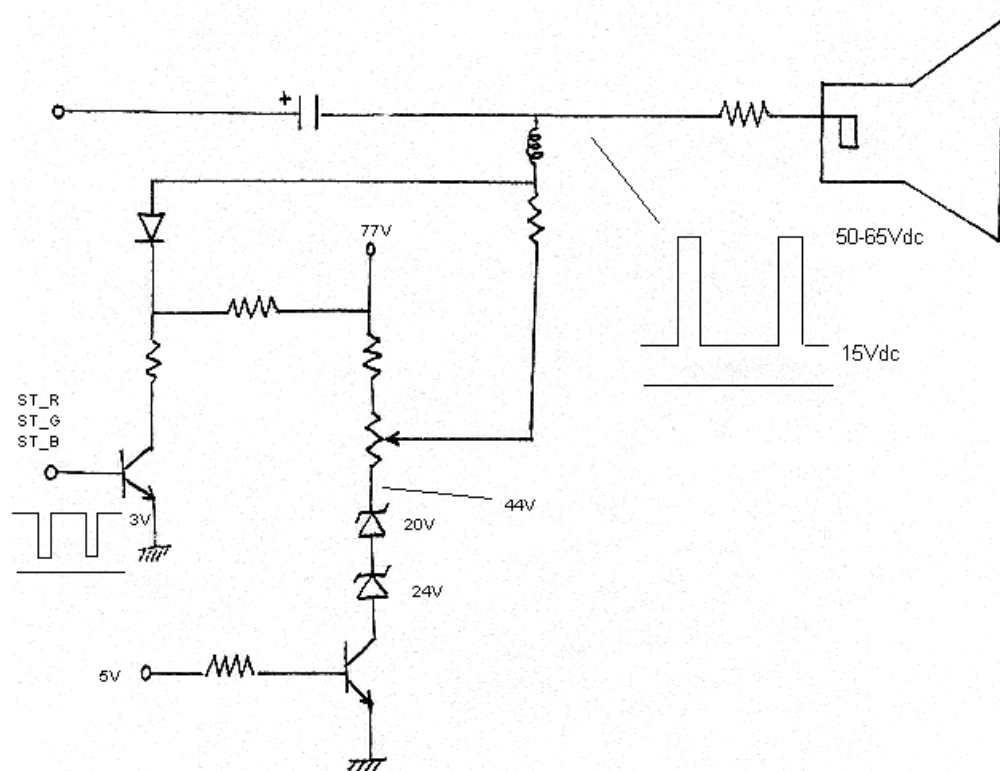


Figura 7.3. Circuito Cut-Off