

## Análisis de fallas de TV a través de la imagen

En la reparación de televisores, el análisis de la imagen que aparece en la pantalla y su comportamiento nos puede dar una rápida idea de los circuitos involucrados en el problema. Se describen aquí algunos síntomas o imágenes de fallas más comunes y sus posibles causas.

Esta página esta dedicada principalmente a aquellos que recién se inician en la reparación de TV, ya que la mayoría de los técnicos experimentados en la materia, conocen los problemas aquí descriptos.

Se utilizan imágenes simuladas para representar lo más aproximadamente posible lo que se ve en la pantalla en cada caso descrito.


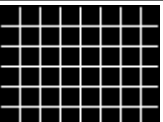






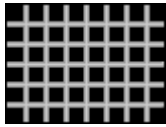
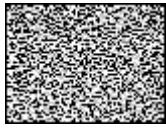



Imágenes utilizadas como ejemplo		
		
Barras de color (generador de patrones)	Cuadrícula (generador de patrones)	Imagen normal Señal de TV, VCR o DVD

Imagen	Descripción y posibles causas
	Desplazamiento vertical de la imagen. Oscilador vertical fuera de frecuencia y/o falta de la señal de sincronismo vertical. <a href="#">Como encarar la reparación de este tipo falla</a>
	Falta de amplitud o "altura" vertical. Mal funcionamiento de los circuitos de barrido Vertical o desajuste. <a href="#">Como encarar la reparación de este tipo falla</a>
	Falta total de barrido Vertical. Puede deberse al no funcionamiento del oscilador o del circuito amplificador Vertical. <a href="#">Como encarar la reparación de esta falla</a>
	Mismo síntoma anterior, pero causado por la apertura o desconexión de las bobinas verticales del yugo.
	Plegado de la imagen en la parte superior. Mal funcionamiento de los circuitos verticales o el Yugo. <a href="#">Como encarar la reparación de este tipo falla</a>

	Falta de linealidad vertical. Mal funcionamiento de los circuitos verticales o el Yugo. <a href="#">Como encarar la reparación de este tipo falla</a>
	Efecto "bandera", ondulación y/o franjas más oscuras desplazándose en la pantalla (puede estar acompañado de zumbido en los altavoces). Indicio de filtros o regulador de voltaje +B defectuoso.
	Ausencia de barrido horizontal, generalmente causada por desconexión de las bobinas horizontales del yugo o problemas en los componentes asociados.
	Falta de linealidad horizontal. Mal funcionamiento de los circuitos horizontales o el Yugo.
	Efecto "Cojín" (almohada). Producido por mal funcionamiento o desajuste del circuito de corrección Este-Oeste (PIN CUSHION).
	Efecto "Barril". Producido por mal funcionamiento o desajuste del circuito de corrección Este-Oeste (PIN CUSHION).
	Falta de sincronismo horizontal y/o corrimiento de la frecuencia del oscilador.
	Imagen desplazada horizontalmente. Falla de circuitos de AFC (control automático de fase) o sincronismo horizontal.
	Imagen en forma de trapecio. Producida generalmente por espiras en corto en una de las bobinas del Yugo.
	Imagen reducida (recuadro). Posible defecto en la fuente o regulador de voltaje +B. Puede presentar ondulaciones y estar acompañada de zumbido en el audio.
	Líneas de retrazo (retorno) sobre la imagen. Incorrecta polarización del TRC (G2, K o G1) o defecto en el circuito de borrado (blanking).
	Imagen "negativa", (solo visibles los colores). Falta de la señal de luminancia (Y).

	Imagen en blanco y negro (sin color). Defecto en circuitos de croma.
	Falta del color rojo. Posible defecto en circuitos de croma o video, salida video rojo (OUP R) o en el TRC.
	Falta del color verde. Posible defecto en circuitos de croma o video, salida video verde (OUP G) o en el TRC.
	Falta del color azul. Posible defecto en circuitos de croma o video, salida video azul (OUP B) o en el TRC.
	Saturación de color rojo con líneas de retraso. Probable falla en circuitos de croma o video, etapa de salida video rojo (OUP R) o en el TRC.
	Saturación de color verde con líneas de retraso. Probable falla en circuitos de croma o video, etapa de salida video verde (OUP G) o en el TRC.
	Saturación de color azul con líneas de retraso. Probable falla en circuitos de croma o video, etapa de salida video azul (OUP B) o en el TRC.
	Franjas multicolores permanentes en la pantalla. Efecto típico, producido por deformación de la mascara de sombra del TRC, por lo general cuando ha sufrido un golpe. <a href="#">Más sobre esta falla</a>
	Efecto "Cola de cometa", corrimiento de los colores intensos o brillantes. Producido por debilitamiento del TRC, inadecuada polarización, o defecto en los amplificadores de video (OUT R, G, B).
	Manchas o áreas de la pantalla en las que los colores no son los correctos y/o predomina uno de ellos. Puede deberse a magnetización de la mascara de sombra del TRC, a deformación de la misma o desajuste de pureza. <a href="#">Como encarar esta falla</a>
	Imagen oscura, con poca luminosidad o brillo. Posible falla en la polarización del TRC, en los circuitos de video, luminancia, control de brillo o ABL. También puede deberse a "agotamiento" del TRC. <a href="#">Como encarar esta falla.</a>
	Imagen con mucho brillo o luminosidad. Posible falla en la polarización del TRC, en los circuitos de video, luminancia, control de brillo o ABL (limitador automático de brillo). <a href="#">Como encarar esta falla.</a>

	Imagen borrosa. Defecto o desajuste de la polarización de Foco del TRC. <a href="#">Como encarar esta falla.</a>
	No hay señal (no sintoniza canales), pero hay "nieve" o estática en la pantalla. Posible defecto de los circuitos de sintonía (tuner).
	Señal muy débil, con "lluvia" o "nieve". Posible defecto en el sintonizador (tuner), entrada de antena o en circuito de control automático de ganancia (AGC).
	No hay video, hay trama o barrido (raster) normal. Si hay sonido, posible defecto en circuitos de video. Si no hay sonido, posible defecto en circuitos de FI.
	No hay trama o barrido (raster). Si el sonido es normal, posible defecto en circuitos de video o falta de algún voltaje del TRC (filamento, G2 o ánodo). <a href="#">Como encarar esta falla.</a> Si no hay sonido, posible defecto en la fuente.

## Análisis de fallas de TV

### Fallas parciales de barrido de Vertical Desplazamiento vertical de la imagen

---

#### ADVERTENCIA !

Para encarar la reparación de cualquier equipo electrónico, es imprescindible tener suficientes conocimientos, sobre electrónica, sobre el funcionamiento del equipo y los circuitos involucrados, sobre el uso y manejo del instrumental y las herramientas necesarias. Y se deben tomar las precauciones y medidas de seguridad del caso. [Vea: Peligros en los Equipos Electrónicos.](#) Si no sabe lo que está haciendo, no lo haga! El autor de estas notas, no se responsabiliza de las consecuencias.



Imagen normal



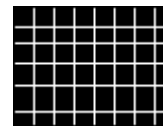
Desplazamiento vertical



Falta de "altura" vertical



Plegado de la imagen



Falta de linealidad

El circuito de deflexión vertical en televisores y monitores con TRC (Tubo de Rayos Catódicos o

Cinescopio) es el encargado de "excitar" el conjunto vertical de bobinas del [Yugo de deflexión](#) para que el haz electrónico se desplace verticalmente. Lo cual, combinado con el desplazamiento horizontal generado por la etapa horizontal y las bobinas correspondientes del yugo, logra la exploración, trama o barrido de toda la pantalla del TRC para formar la imagen.

A diferencia de la [Falla total de barrido de vertical](#) , las fallas "parciales" pueden producir diversos síntomas, en los que si bien existe deflexión o barrido vertical, esta no ocurre de la manera adecuada, pues el circuito no está funcionando correctamente.

### Los Síntomas:



**Desplazamiento vertical** - Es el indicio claro de que el barrido vertical no está exactamente a la misma frecuencia vertical de la señal de video. Las causas más frecuentes de esta falla suelen ser componentes alterados o desvalorizados, relacionados al circuito oscilador o al circuito de sincronismo. Esta falla se presentaba con más frecuencia en televisores de vieja generación, y no tanto en los modernos, debido a diseños de circuitos con un solo oscilador (controlado por un cristal piezoeléctrico) y divisores de frecuencia para horizontal y vertical, lo cual resulta más estable.

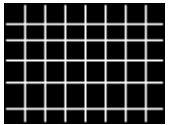
Si la falla se manifiesta acompañada de ausencia de color (imagen en blanco y negro), en televisores "multinorma" o "multisistema" (NTSC, SECAM, PAL-N, PAL-B, etc.), es posible que se deba a una incorrecta configuración del sistema que esta reproduciendo



**Falta de "altura" vertical** - El barrido o trama, no alcanza a cubrir toda la pantalla en forma vertical y la imagen se ve completa pero comprimida verticalmente. La causa puede ser un voltaje de alimentación insuficiente de los circuitos de vertical o componentes dañados o alterados (condensadores, resistencias, diodos, transistores, integrado, etc.).



**Plegado Vertical** - Falla de barrido vertical que se manifiesta como un aparente "plegado" de parte de la trama sobre si misma, en algunos casos sin alcanzar a cubrir toda la pantalla. Este síntoma puede ser producido por un voltaje de alimentación del circuito vertical insuficiente o excedido de su valor normal. También puede ser ocasionado por componentes dañados o alterados, incluyendo en ocasiones el Yugo.



**Falta de Linealidad** - Se percibe como si la imagen se comprimiera verticalmente en una parte de la pantalla (las líneas de barrido están más juntas de lo normal) y/o se expandiera verticalmente en otra (las líneas de barrido están más separadas de lo normal). La causa más frecuente de este tipo de síntoma, suelen ser componentes alterados (resistencias, condensadores, etc.)

### Pasos básicos de revisión del circuito

#### Inspección

**visual**

Como en toda reparación de un circuito electrónico, el primer paso es la revisión visual minuciosa de la placa de circuito impreso, sus conexiones y los componentes involucrados. En algunos casos, esto puede

ser suficiente para detectar la causa o al menos un indicio (soldaduras defectuosas, grietas o fisuras en el circuito impreso, componentes visiblemente dañados, etc.)

### **Medición de voltajes**

Si en la revisión visual, no se detecta ningún indicio de la causa, el siguiente paso, debe ser verificar todos los voltajes del circuito vertical, cotejando los resultados con los indicados en el diagrama (esquema) o manual de servicio del aparato, para detectar si alguno de ellos presenta un valor anormal, lo cual nos podría guiar al origen del problema. Si no se dispone del diagrama o manual de servicio, puede buscar en sitios especializados como los descritos en [Manuales y Diagramas](#).

Si no se cuenta con el diagrama, pueden ser de ayuda las "hojas de datos" o Datasheets de los integrados involucrados en el circuito vertical: integrado "jugla" o "microjungla" (donde se encuentra el oscilador) e integrado amplificador de salida vertical (en algunos modelos se utilizan transistores discretos en lugar de este integrado). Los Datasheets se pueden localizar en páginas y buscadores especializados. Ver: [Información de componentes electrónicos](#)

### **Revisión de componentes**

Debido a que este tipo de síntomas, suelen ser producidos en la mayoría de los casos, por componentes electrónicos alterados (fuera de su valor o especificación original), la revisión y medición minuciosa e individual de cada uno suele ser el método que termina dando con la causa de la falla o avería. Los componentes electrónicos que fallan con más frecuencia en el circuito vertical, suelen ser los condensadores o capacitores electrolíticos (popularmente llamados "filtros" por algunos técnicos). Por lo cual, al iniciar la revisión de componentes, lo aconsejable es comenzar por chequear primero los capacitores electrolíticos. Para ello, lo más práctico es usar un medidor de ESR, que permite una prueba rápida sin desconectarlos del circuito. La medición de capacidad puede indicar un valor correcto, pero si el condensador presenta una ESR elevada afectará el funcionamiento del circuito. Para conocer más sobre este tema, vea: [Conozca los capacitores electrolíticos](#)

Cuando no se dispone de medidor de ESR, algunos técnicos optan por reemplazar todos los capacitores electrolíticos involucrados en el circuito, por componentes nuevos del mismo tipo y características. Como en la mayoría de los casos, alguno de estos condensadores suele ser el responsable, al cambiar todos de una vez se soluciona el problema. Pero en tal caso, si los cambia uno a la vez, probando el aparato después de cambiar cada uno, tal vez encuentre al responsable al primer o segundo cambio.

Para encontrar el condensador causante de la falla, un truco que da buen resultado en la mayoría de los casos, es el siguiente: Verifique las características del capacitor que va a probar; con el equipo TV (o Monitor) encendido, conecte momentáneamente un capacitor de características similares (puede ser de menor capacidad pero no de menor voltaje) en paralelo y observe que ocurre en la pantalla. Si la falla se corrige o tiende visiblemente a corregirse, ha encontrado el causante (o uno de ellos).

Como dijimos anteriormente, los capacitores electrolíticos son los componentes que fallan con más frecuencia en el circuito vertical, pero no son los únicos. Cuando el chequeo o cambio de esos elementos no corrige la falla, hay que chequear los demás componentes (resistencias, diodos, etc.). Los componentes electrónicos discretos (transistores, resistencias, capacitores, diodos, etc.) pueden ser

comprobados fácilmente, en la mayoría de los casos, con un multímetro; pero los circuitos integrados no. Si se sospecha de ellos, deben reemplazarse por otro del mismo tipo, para verificar fehacientemente si son la causa del problema.

## Fallas

## térmicas

Cuando los síntomas que se presentan varían gradualmente (aumentando o disminuyendo) al tomar temperatura de funcionamiento el equipo, suele ser indicio de que el componente o componentes alterados, cambian sus características al cambiar la temperatura. En ese caso, aplicar el método descrito en: [Como Localizar Fallas Térmicas](#) suele ser de utilidad para localizar rápidamente el elemento electrónico responsable.

## Comprobación

## de

## señal

El osciloscopio, si bien no es imprescindible en la reparación de la mayoría de las fallas de estos circuitos, puede ser de ayuda en algunos casos, para verificar la forma y amplitud de la señal en las diferentes etapas del circuito vertical, comparándola con la indicada en los oscilogramas del manual de servicio, y determinar así, en cuál se genera la falla. Si no se dispone de Osciloscopio, se puede hacer uso de un osciloscopio virtual de los que utilizan la etapa de sonido de la computadora, pues la frecuencia de barrido vertical (50, 60, 75 o 100 Hz) puede ser apreciada en ese tipo de osciloscopio. En: [Area de descarga \(download\)](#) puede encontrar un programa para ese uso y si busca en las páginas reseñadas en [Software relacionado con electrónica](#), encontrará más.

Cuando no se dispone de ningún Osciloscopio, se puede utilizar una [Sonda para medición de voltaje pico a pico](#) . Si bien no permite ver la forma de onda, al menos nos indica si su amplitud es la adecuada. Un caso en el que el osciloscopio puede resultar casi imprescindible es cuando se manifiesta la falla de "desplazamiento vertical" mostrada anteriormente. En ese caso, puede ser necesario verificar si llega la señal (pulso) de sincronismo al oscilador vertical. En este caso, si no se dispone de Osciloscopio, puede ser de ayuda un [Seguidor de señales \(signal tracer\)](#)

## Los

## ajustes:

Algunas fallas de vertical, en televisores con [Bus I2c](#), especialmente las relacionadas con la altura, centrado o linealidad vertical, pueden ser causados por alteración de datos en la EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) (Memoria de sólo lectura, borrable y programable eléctricamente) que almacena los parámetros de ajustes de servicio. Pero esto es poco frecuente en la mayoría de los casos, por lo que es recomendable agorar todas las pruebas de componentes del circuito antes de hacer cambios en los ajustes o en el [Menú o Modo de Servicio](#) del equipo.

**Corregir la falla, ajustando los valores de altura y/o linealidad, si haber determinado cual es la causa real del problema, no es la solución apropiada. Si la causa, como ocurre en la mayoría de los casos, es un componente que se está deteriorando y alterando, el ajuste puede corregir el síntoma temporalmente, pero de seguro en poco tiempo reaparecerá.**

Solamente, cuando estemos seguros que la causa de la falla no se debe a componentes electrónicos alterados en el circuito, se puede intentar corregirla mediante ajuste de los parámetros correspondientes. En algunas ocasiones, una vez reemplazados los componentes electrónicos dañados o alterados, puede ser necesario un leve ajuste para corregir altura, centrado o linealidad vertical. Esto es normal, debido a las pequeñas diferencias (tolerancia) que pueden existir entre los componentes.

## Conclusión:

Siguiendo las recomendaciones anteriores, podrá determinar, en la gran mayoría de los casos, la causa del problema y solucionarlo. Pero como en toda reparación, es necesario, comprender como funciona el

circuito en el que estamos trabajando y sus componentes. Esto facilita hacer un rápido y acertado diagnóstico y solución de la falla.

## Análisis de fallas de TV Fallas parciales de barrido de Vertical Falta de amplitud "altura vertical"

---

### ADVERTENCIA !

Para encarar la reparación de cualquier equipo electrónico, es imprescindible tener suficientes conocimientos, sobre electrónica, sobre el funcionamiento del equipo y los circuitos involucrados, sobre el uso y manejo del instrumental y las herramientas necesarias. Y se deben tomar las precauciones y medidas de seguridad del caso. **Vea: [Peligros en los Equipos Electrónicos](#)**. Si no sabe lo que está haciendo, no lo haga! El autor de estas notas, no se responsabiliza de las consecuencias.



Imagen normal



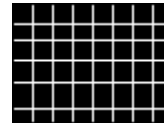
Desplazamiento vertical



Falta de "altura" vertical



Plegado de la



Falta de linealidad

El circuito de deflexión vertical en televisores y monitores con TRC (Tubo de Rayos Catódicos o Cinescopio) es el encargado de "excitar" el conjunto vertical de bobinas del [Yugo de deflexión](#) para que el haz electrónico se desplace verticalmente. Lo cual, combinado con el desplazamiento horizontal generado por la etapa horizontal y las bobinas correspondientes del yugo, logra la exploración, trama o barrido de toda la pantalla del TRC para formar la imagen.

A diferencia de la [Falla total de barrido de vertical](#), las fallas "parciales" pueden producir diversos síntomas, en los que si bien existe deflexión o barrido vertical, esta no ocurre de la manera adecuada, pues el circuito no está funcionando correctamente.

### Los Síntomas:



**Desplazamiento vertical** - Es el indicio claro de que el barrido vertical no está exactamente a la misma frecuencia vertical de la señal de video. Las causas más frecuentes de esta falla suelen ser componentes alterados o desvalorizados, relacionados al circuito oscilador o al circuito de sincronismo. Esta falla se presentaba con más frecuencia en televisores de vieja generación, y no tanto en los modernos, debido a diseños de circuitos con un solo oscilador (controlado por un cristal piezoeléctrico) y divisores de frecuencia para horizontal y vertical, lo cual resulta más



estable.

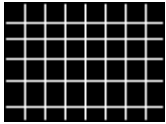
Si la falla se manifiesta acompañada de ausencia de color (imagen en blanco y negro), en televisores "multinorma" o "multisistema" (NTSC, SECAM, PAL-N, PAL-B, etc.), es posible que se deba a una incorrecta configuración del sistema que esta reproduciendo



**Falta de "altura" vertical** - El barrido o trama, no alcanza a cubrir toda la pantalla en forma vertical y la imagen se ve completa pero comprimida verticalmente. La causa puede ser un voltaje de alimentación insuficiente de los circuitos de vertical o componentes dañados o alterados (condensadores, resistencias, diodos, transistores, integrado, etc.).



**Plegado Vertical** - Falla de barrido vertical que se manifiesta como un aparente "plegado" de parte de la trama sobre si misma, en algunos casos sin alcanzar a cubrir toda la pantalla. Este síntoma puede ser producido por un voltaje de alimentación del circuito vertical insuficiente o excedido de su valor normal. También puede ser ocasionado por componentes dañados o alterados, incluyendo en ocasiones el Yugo.



**Falta de Linealidad** - Se percibe como si la imagen se comprimiera verticalmente en una parte de la pantalla (las líneas de barrido están más juntas de lo normal) y/o se expandiera verticalmente en otra (las líneas de barrido están más separadas de lo normal). La causa más frecuente de este tipo de síntoma, suelen ser componentes alterados (resistencias, condensadores, etc.)

## Pasos básicos de revisión del circuito

### Inspección

### visual

Como en toda reparación de un circuito electrónico, el primer paso es la revisión visual minuciosa de la placa de circuito impreso, sus conexiones y los componentes involucrados. En algunos casos, esto puede ser suficiente para detectar la causa o al menos un indicio (soldaduras defectuosas, grietas o fisuras en el circuito impreso, componentes visiblemente dañados, etc.)

### Medición

### de

### voltajes

Si en la revisión visual, no se detecta ningún indicio de la causa, el siguiente paso, debe ser verificar todos los voltajes del circuito vertical, cotejando los resultados con los indicados en el diagrama (esquema) o manual de servicio del aparato, para detectar si alguno de ellos presenta un valor anormal, lo cual nos podría guiar al origen del problema. Si no se dispone del diagrama o manual de servicio, puede buscar en sitios especializados como los descritos en [Manuales y Diagramas](#).

Si no se cuenta con el diagrama, pueden ser de ayuda las "hojas de datos" o Datasheets de los integrados involucrados en el circuito vertical: integrado "jugla" o "microjungla" (donde se encuentra el oscilador) e integrado amplificador de salida vertical (en algunos modelos se utilizan transistores discretos en lugar de este integrado). Los Datasheets se pueden localizar en páginas y buscadores especializados. Ver: [Información de componentes electrónicos](#)

## **Revisión de componentes**

Debido a que este tipo de síntomas, suelen ser producidos en la mayoría de los casos, por componentes electrónicos alterados (fuera de su valor o especificación original), la revisión y medición minuciosa e individual de cada uno suele ser el método que termina dando con la causa de la falla o avería. Los componentes electrónicos que fallan con más frecuencia en el circuito vertical, suelen ser los condensadores o capacitores electrolíticos (popularmente llamados "filtros" por algunos técnicos). Por lo cual, al iniciar la revisión de componentes, lo aconsejable es comenzar por chequear primero los capacitores electrolíticos.

Para ello, lo más práctico es usar un medidor de ESR, que permite una prueba rápida sin desconectarlos del circuito. La medición de capacidad puede indicar un valor correcto, pero si el condensador presenta una ESR elevada afectará el funcionamiento del circuito. Para conocer más sobre este tema, vea: [Conozca los capacitores electrolíticos](#)

Cuando no se dispone de medidor de ESR, algunos técnicos optan por reemplazar todos los capacitores electrolíticos involucrados en el circuito, por componentes nuevos del mismo tipo y características. Como en la mayoría de los casos, alguno de estos condensadores suele ser el responsable, al cambiar todos de una vez se soluciona el problema. Pero en tal caso, si los cambia uno a la vez, probando el aparato después de cambiar cada uno, tal vez encuentre al responsable al primer o segundo cambio.

Para encontrar el condensador causante de la falla, un truco que da buen resultado en la mayoría de los casos, es el siguiente: Verifique las características del capacitor que va a probar; con el equipo TV (o Monitor) encendido, conecte momentáneamente un capacitor de características similares (puede ser de menor capacidad pero no de menor voltaje) en paralelo y observe que ocurre en la pantalla. Si la falla se corrige o tiende visiblemente a corregirse, ha encontrado el causante (o uno de ellos).

Como dijimos anteriormente, los capacitores electrolíticos son los componentes que fallan con más frecuencia en el circuito vertical, pero no son los únicos. Cuando el chequeo o cambio de esos elementos no corrige la falla, hay que chequear los demás componentes (resistencias, diodos, etc.). Los componentes electrónicos discretos (transistores, resistencias, capacitores, diodos, etc.) pueden ser comprobados fácilmente, en la mayoría de los casos, con un multímetro; pero los circuitos integrados no. Si se sospecha de ellos, deben reemplazarse por otro del mismo tipo, para verificar fehacientemente si son la causa del problema.

## **Fallas térmicas**

Cuando los síntomas que se presentan varían gradualmente (aumentando o disminuyendo) al tomar temperatura de funcionamiento el equipo, suele ser indicio de que el componente o componentes alterados, cambian sus características al cambiar la temperatura. En ese caso, aplicar el método descrito en: [Como Localizar Fallas Térmicas](#) suele ser de utilidad para localizar rápidamente el elemento electrónico responsable.

## **Comprobación de señal**

El osciloscopio, si bien no es imprescindible en la reparación de la mayoría de las fallas de estos circuitos, puede ser de ayuda en algunos casos, para verificar la forma y amplitud de la señal en las diferentes etapas del circuito vertical, comparándola con la indicada en los oscilogramas del manual de servicio, y determinar así, en cuál se genera la falla. Si no se dispone de Osciloscopio, se puede hacer uso de un osciloscopio virtual de los que utilizan la etapa de sonido de la computadora, pues la frecuencia de barrido

vertical (50, 60, 75 o 100 Hz) puede ser apreciada en ese tipo de osciloscopio. En: [Area de descarga \(download\)](#) puede encontrar un programa para ese uso y si busca en las páginas reseñadas en [Software relacionado con electrónica](#), encontrará más. Cuando no se dispone de ningún Osciloscopio, se puede utilizar una [Sonda para medición de voltaje pico a pico](#) . Si bien no permite ver la forma de onda, al menos nos indica si su amplitud es la adecuada. Un caso en el que el osciloscopio puede resultar casi imprescindible es cuando se manifiesta la falla de "desplazamiento vertical" mostrada anteriormente. En ese caso, puede ser necesario verificar si llega la señal (pulso) de sincronismo al oscilador vertical. En este caso, si no se dispone de Osciloscopio, puede ser de ayuda un [Seguidor de señales \(signal tracer\)](#)

**Los ajustes:**  
Algunas fallas de vertical, en televisores con [Bus I2c](#), especialmente las relacionadas con la altura, centrado o linealidad vertical, pueden ser causados por alteración de datos en la EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) (Memoria de sólo lectura, borrable y programable eléctricamente) que almacena los parámetros de ajustes de servicio. Pero esto es poco frecuente en la mayoría de los casos, por lo que es recomendable agorar todas las pruebas de componentes del circuito antes de hacer cambios en los ajustes o en el [Menú o Modo de Servicio](#) del equipo. **Corregir la falla, ajustando los valores de altura y/o linealidad, si haber determinado cual es la causa real del problema, no es la solución apropiada. Si la causa, como ocurre en la mayoría de los casos, es un componente que se está deteriorando y alterando, el ajuste puede corregir el síntoma temporalmente, pero de seguro en poco tiempo reaparecerá.** Solamente, cuando estemos seguros que la causa de la falla no se debe a componentes electrónicos alterados en el circuito, se puede intentar corregirla mediante ajuste de los parámetros correspondientes. En algunas ocasiones, una vez reemplazados los componentes electrónicos dañados o alterados, puede ser necesario un leve ajuste para corregir altura, centrado o linealidad vertical. Esto es normal, debido a las pequeñas diferencias (tolerancia) que pueden existir entre los componentes.

**Conclusión:**  
Siguiendo las recomendaciones anteriores, podrá determinar, en la gran mayoría de los casos, la causa del problema y solucionarlo. Pero como en toda reparación, es necesario, comprender como funciona el circuito en el que estamos trabajando y sus componentes. Esto facilita hacer un rápido y acertado diagnóstico y solución de la falla.

**Análisis de fallas de TV  
Falla total de barrido de Vertical**

---

### **ADVERTENCIA !**

Para encarar la reparación de cualquier equipo electrónico, es imprescindible tener suficientes conocimientos, sobre electrónica, sobre el funcionamiento del equipo y los circuitos involucrados, sobre el uso y manejo del instrumental y las herramientas necesarias. Y se deben tomar las precauciones y medidas de seguridad del caso. **Vea: [Peligros en los Equipos Electrónicos.](#)**

Si no sabe lo que está haciendo, no lo haga!  
El autor de estas notas, no se responsabiliza de las consecuencias.



Imagen  
(canal o video)

normal



Imagen  
(patrón de barras)

normal



Ausencia de barrido  
vertical

El circuito de deflexión vertical en televisores y monitores con TRC (Tubo de Rayos Catódicos o Cinescopio) es el encargado de "excitar" el conjunto vertical de bobinas del [Yugo de deflexión](#) para que el haz electrónico se desplace verticalmente. Lo cual, combinado con el desplazamiento horizontal generado por la etapa horizontal y las bobinas correspondientes del yugo, logra la exploración, trama o barrido de toda la pantalla del TRC para formar la imagen.

Cuando se produce alguna falla o avería que ocasiona que el circuito de deflexión vertical deje de funcionar totalmente y solo funciona el barrido horizontal, se manifiesta la aparición de la característica línea brillante horizontal en el centro de la pantalla (ver imagen).

**¡CUIDADO!, el funcionamiento en estas condiciones puede ocasionar que se "queme" el fósforo de la pantalla en el lugar donde aparece la línea brillante, dejando una marca visible en la pantalla de forma irreparable. Durante el trabajo de reparación, debe bajarse el brillo al mínimo y si es necesario bajar también temporalmente, la polarización de G2 (Screen) desde el potenciómetro correspondiente, generalmente incorporado al flyback, para que la línea tenga un brillo tenue y evitar así quemar el fósforo de la pantalla mientras se realizan las comprobaciones y mediciones para determinar la causa de la falla y repararla.**

Es importante aclarar, que la típica línea horizontal brillante, no se presenta en todos los TV al fallar el circuito vertical. Algunos modelos de televisores y monitores, cuentan entre sus sistemas de protección o seguridad, con circuitos que al detectar la ausencia de deflexión vertical, actúan en algunos casos apagando totalmente el equipo en pocos segundos, y en otros, oscureciendo totalmente la pantalla para que no se queme el fósforo con la línea brillante que se manifestaría en el TRC.

Si bien, en tales casos no se presenta la típica línea horizontal brillante en la pantalla; si se determina que el circuito de deflexión vertical no está funcionando, los procedimientos siguientes también son aplicables.

## Procedimiento básico de revisión del circuito vertical

### Inspección

**visual**

Como en toda reparación de un circuito electrónico, el primer paso es la revisión ocular minuciosa de la placa, sus conexiones y los componentes involucrados. En algunos casos, esto puede ser suficiente para

detectar la causa (soldaduras defectuosas, grietas o fisuras en el circuito impreso, componentes visiblemente dañados, etc.)

### **Medición de voltajes**

Si la revisión visual, no nos permite detectar ningún indicio de la causa, el siguiente paso, debe ser verificar todos los voltajes del circuito vertical, cotejando los resultados con los indicados en el diagrama o manual de servicio del aparato, para detectar si hay alguna anomalía en alguno de ellos, lo cual nos orientará en la localización del origen del problema. Si no se dispone del diagrama o manual de servicio, puede buscar en sitios especializados como los descritos en [Manuales y Diagramas](#).

Si no está dispone del diagrama (esquema) correspondiente a ese modelo, en algunos casos puede servir, el diagrama de otro modelo de la misma marca, pues el fabricante a veces, utiliza el mismo diseño y elementos del circuito vertical en varios modelos diferentes.

Si no fuera posible obtener el diagrama y la etapa de salida vertical (o amplificador vertical) utiliza un circuito integrado, será necesario, buscar su "hoja de datos" (Datasheet) en las páginas o buscadores especializados. Ver: [Información de componentes electrónicos](#)

Existen diversos tipos de circuitos integrados, fabricados para etapas de salida vertical de TV y monitores, con diferentes características estructurales (tipo de encapsulado, cantidad de pines, etc), y electrónicas (voltajes de funcionamiento, impedancia de carga, ángulo de deflexión, etc.). Algunos requieren fuente simétrica (por ejemplo +13V y -13V), otros solo una fuente (por ejemplo 24V, 26V o 28V), algunos requieren una alimentación adicional diferente (9V o 12V) para la etapa preamplificadora o driver incluida en el mismo integrado. Por todos estos motivos es necesario contar el diagrama del equipo o la hoja de datos (datasheet) del circuito integrado, para conocer los voltajes de funcionamiento, e identificar cuales son los pines de alimentación, así como los de entrada y salida de señal para realizar las comprobaciones del caso.

Contando con la información correspondiente, se debe proceder a verificar los voltajes de alimentación. Si alguno está ausente o muy por debajo del valor especificado, por allí hay que buscar la causa. Si todos los voltajes de alimentación del integrado están su valor correcto, debemos medir en el pin correspondiente a la salida (OUT). En él debe haber un voltaje de aproximadamente la mitad de la alimentación +-20%. Por ejemplo: si la alimentación de la etapa de salida es de 24V, en el pin OUT debe tener un voltaje entre 10 y 14V, si esto no es así, es muy probable que el integrado esté defectuoso. (Los voltajes correctos, no necesariamente indican que el integrado está en buen estado).

Si los voltajes de la etapa de salida vertical se encuentran bien, se deben verificar también los de alimentación del integrado "jungla", que es el encargado (entre otras funciones) de generar la señal de "diente de sierra" para la etapa de salida vertical. Para esto es necesario también tener el diagrama del equipo o el datasheet de ese integrado, para conocer cuales son los pines de alimentación y los voltajes que requieren, pues existen muchos tipos, con diferente configuración de pines, voltajes de funcionamiento, etc.

### **Comprobación de señal**

Si la medición de los voltajes, no a dado ninguna indicación de algo anormal, que nos de una "pista" para localizar el origen de la falla y todos los voltajes de alimentación están en su valor correcto, debemos

proceder a comprobar si está presente la señal en los diferentes puntos del circuito de deflexión vertical. Usando un osciloscopio, se debe verificar primero, si la señal esta presente en el pin VERT OUT del integrado "jungla".

Si la señal (50 o 60 Hz) no está presente y la alimentación del integrado es correcta, es probable que el integrado o alguno de componentes externos (capacitores, diodos, resistencias, etc.) relacionados con el oscilador vertical, esté defectuoso.

Si la señal esta presente en ese punto, debemos seguir el recorrido de la misma y verificar si llega al pin de entrada (IN) del integrado de salida vertical, luego en el pin de salida OUT y luego en el yugo. Si en algún punto del trayecto, se "pierde" la señal, allí debemos buscar la causa, revisando los componentes involucrados entre los dos últimos puntos chequeados.

Si no se dispone de osciloscopio, se puede utilizar un [Seguidor o Trazador de Señal](#), pues se trata de una frecuencia audible (50 o 60Hz) que puede ser perfectamente rastreada en el circuito, con un instrumento de ese tipo que es muy económico y fácil de construir.

### **Inyectar**

**señal**

Cuando no hay deflexión vertical, un recurso complementario para probar si la etapa de salida vertical, el yugo y los elementos que los acoplan se encuentran bien, es el de inyectar una señal de 50 o 60 Hz. Para ello se puede implementar un sencillo [Inyector de 50/60 Hz](#) que permite, tomando ciertas precauciones, introducir una señal alterna y ver en pantalla si se produce alguna deflexión o barrido vertical.

### **Conclusión:**

Siguiendo los procedimientos expuestos, se logra determinar rápidamente en la gran mayoría de los casos, la sección de circuito donde se encuentra el origen del problema cuando hay ausencia total de barrido vertical. Sin embargo, en algunos casos poco frecuentes, este tipo de falla podría generarse en los circuitos de control (microcontrolador, memoria, etc.). Aun así, los procedimientos indicados deben realizarse para asegurarse que los circuitos de vertical se encuentran bien antes de buscar la causa en otra parte del equipo.

Como en toda reparación, es necesario, conocer bien como funciona el circuito en el que estamos trabajando y sus componentes. Esto facilita hacer un rápido y acertado diagnostico y solución de la falla.

**Análisis de fallas de TV**  
**Fallas parciales de barrido de Vertical**  
**Plegado de la imagen en la parte posteior**

---

---

### **ADVERTENCIA !**

Para encarar la reparación de cualquier equipo electrónico, es imprescindible tener suficientes conocimientos, sobre electrónica, sobre el funcionamiento del equipo y los circuitos involucrados, sobre el uso y manejo del instrumental y las herramientas necesarias. Y se deben tomar las precauciones y medidas de seguridad del caso. **Vea: [Peligros en los Equipos Electrónicos.](#)**

Si no sabe lo que está haciendo, no lo haga!  
El autor de estas notas, no se responsabiliza de las consecuencias.



Imagen normal



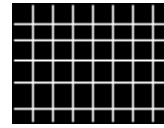
Desplazamiento vertical



Falta de "altura" vertical



Plegado de la imagen



Falta de linealidad

El circuito de deflexión vertical en televisores y monitores con TRC (Tubo de Rayos Catódicos o Cinescopio) es el encargado de "excitar" el conjunto vertical de bobinas del [Yugo de deflexión](#) para que el haz electrónico se desplace verticalmente. Lo cual, combinado con el desplazamiento horizontal generado por la etapa horizontal y las bobinas correspondientes del yugo, logra la exploración, trama o barrido de toda la pantalla del TRC para formar la imagen.

A diferencia de la [Falla total de barrido de vertical](#), las fallas "parciales" pueden producir diversos síntomas, en los que si bien existe deflexión o barrido vertical, esta no ocurre de la manera adecuada, pues el circuito no está funcionando correctamente.

### Los Síntomas:



**Desplazamiento vertical** - Es el indicio claro de que el barrido vertical no está exactamente a la misma frecuencia vertical de la señal de video. Las causas más frecuentes de esta falla suelen ser componentes alterados o desvalorizados, relacionados al circuito oscilador o al circuito de sincronismo. Esta falla se presentaba con más frecuencia en televisores de vieja generación, y no tanto en los modernos, debido a diseños de circuitos con un solo oscilador (controlado por un cristal piezoeléctrico) y divisores de frecuencia para horizontal y vertical, lo cual resulta más estable.

Si la falla se manifiesta acompañada de ausencia de color (imagen en blanco y negro), en televisores "multinorma" o "multisistema" (NTSC, SECAM, PAL-N, PAL-B, etc.), es posible que se deba a una incorrecta configuración del sistema que esta reproduciendo

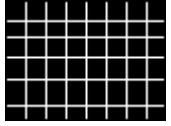


**Falta de "altura" vertical** - El barrido o trama, no alcanza a cubrir toda la pantalla en forma vertical y la imagen se ve completa pero comprimida verticalmente. La causa puede ser un voltaje de alimentación insuficiente de los circuitos de vertical o componentes dañados o alterados (condensadores, resistencias, diodos, transistores, integrado, etc.).



**Plegado Vertical** - Falla de barrido vertical que se manifiesta como un aparente "plegado" de parte de la trama sobre si misma, en algunos casos sin alcanzar a cubrir toda la pantalla. Este síntoma puede ser producido por un voltaje de alimentación del circuito vertical insuficiente o

excedido de su valor normal. También puede ser ocasionado por componentes dañados o alterados, incluyendo en ocasiones el Yugo.



**Falta de Linealidad** - Se percibe como si la imagen se comprimiera verticalmente en una parte de la pantalla (las líneas de barrido están más juntas de lo normal) y/o se expandiera verticalmente en otra (las líneas de barrido están más separadas de lo normal). La causa más frecuente de este tipo de síntoma, suelen ser componentes alterados (resistencias, condensadores, etc.)

## Pasos básicos de revisión del circuito

### Inspección

### visual

Como en toda reparación de un circuito electrónico, el primer paso es la revisión visual minuciosa de la placa de circuito impreso, sus conexiones y los componentes involucrados. En algunos casos, esto puede ser suficiente para detectar la causa o al menos un indicio (soldaduras defectuosas, grietas o fisuras en el circuito impreso, componentes visiblemente dañados, etc.)

### Medición

### de

### voltajes

Si en la revisión visual, no se detecta ningún indicio de la causa, el siguiente paso, debe ser verificar todos los voltajes del circuito vertical, cotejando los resultados con los indicados en el diagrama (esquema) o manual de servicio del aparato, para detectar si alguno de ellos presenta un valor anormal, lo cual nos podría guiar al origen del problema. Si no se dispone del diagrama o manual de servicio, puede buscar en sitios especializados como los descritos en [Manuales y Diagramas](#).

Si no se cuenta con el diagrama, pueden ser de ayuda las "hojas de datos" o Datasheets de los integrados involucrados en el circuito vertical: integrado "jugla" o "microjungla" (donde se encuentra el oscilador) e integrado amplificador de salida vertical (en algunos modelos se utilizan transistores discretos en lugar de este integrado). Los Datasheets se pueden localizar en páginas y buscadores especializados. Ver: [Información de componentes electrónicos](#)

### Revisión

### de

### componentes

Debido a que este tipo de síntomas, suelen ser producidos en la mayoría de los casos, por componentes electrónicos alterados (fuera de su valor o especificación original), la revisión y medición minuciosa e individual de cada uno suele ser el método que termina dando con la causa de la falla o avería. Los componentes electrónicos que fallan con más frecuencia en el circuito vertical, suelen ser los condensadores o capacitores electrolíticos (popularmente llamados "filtros" por algunos técnicos). Por lo cual, al iniciar la revisión de componentes, lo aconsejable es comenzar por chequear primero los capacitores electrolíticos. Para ello, lo más práctico es usar un medidor de ESR, que permite una prueba rápida sin desconectarlos del circuito. La medición de capacidad puede indicar un valor correcto, pero si el condensador presenta una ESR elevada afectará el funcionamiento del circuito. Para conocer más sobre este tema, vea: [Conozca los capacitores electrolíticos](#)

Cuando no se dispone de medidor de ESR, algunos técnicos optan por reemplazar todos los capacitores electrolíticos involucrados en el circuito, por componentes nuevos del mismo tipo y características. Como



en la mayoría de los casos, alguno de estos condensadores suele ser el responsable, al cambiar todos de una vez se soluciona el problema. Pero en tal caso, si los cambia uno a la vez, probando el aparato después de cambiar cada uno, tal vez encuentre al responsable al primer o segundo cambio.

Para encontrar el condensador causante de la falla, un truco que da buen resultado en la mayoría de los casos, es el siguiente: Verifique las características del capacitor que va a probar; con el equipo TV (o Monitor) encendido, conecte momentáneamente un capacitor de características similares (puede ser de menor capacidad pero no de menor voltaje) en paralelo y observe que ocurre en la pantalla. Si la falla se corrige o tiende visiblemente a corregirse, ha encontrado el causante (o uno de ellos).

Como dijimos anteriormente, los capacitores electrolíticos son los componentes que fallan con más frecuencia en el circuito vertical, pero no son los únicos. Cuando el chequeo o cambio de esos elementos no corrige la falla, hay que chequear los demás componentes (resistencias, diodos, etc.). Los componentes electrónicos discretos (transistores, resistencias, capacitores, diodos, etc.) pueden ser comprobados fácilmente, en la mayoría de los casos, con un multímetro; pero los circuitos integrados no. Si se sospecha de ellos, deben reemplazarse por otro del mismo tipo, para verificar fehacientemente si son la causa del problema.

## Fallas

## térmicas

Cuando los síntomas que se presentan varían gradualmente (aumentando o disminuyendo) al tomar temperatura de funcionamiento el equipo, suele ser indicio de que el componente o componentes alterados, cambian sus características al cambiar la temperatura. En ese caso, aplicar el método descrito en: [Como Localizar Fallas Térmicas](#) suele ser de utilidad para localizar rápidamente el elemento electrónico responsable.

## Comprobación

## de

## señal

El osciloscopio, si bien no es imprescindible en la reparación de la mayoría de las fallas de estos circuitos, puede ser de ayuda en algunos casos, para verificar la forma y amplitud de la señal en las diferentes etapas del circuito vertical, comparándola con la indicada en los oscilogramas del manual de servicio, y determinar así, en cuál se genera la falla. Si no se dispone de Osciloscopio, se puede hacer uso de un osciloscopio virtual de los que utilizan la etapa de sonido de la computadora, pues la frecuencia de barrido vertical (50, 60, 75 o 100 Hz) puede ser apreciada en ese tipo de osciloscopio. En: [Area de descarga \(download\)](#) puede encontrar un programa para ese uso y si busca en las páginas reseñadas en [Software relacionado con electrónica](#), encontrará más.

Cuando no se dispone de ningún Osciloscopio, se puede utilizar una [Sonda para medición de voltaje pico a pico](#) . Si bien no permite ver la forma de onda, al menos nos indica si su amplitud es la adecuada. Un caso en el que el osciloscopio puede resultar casi imprescindible es cuando se manifiesta la falla de "desplazamiento vertical" mostrada anteriormente. En ese caso, puede ser necesario verificar si llega la señal (pulso) de sincronismo al oscilador vertical. En este caso, si no se dispone de Osciloscopio, puede ser de ayuda un [Seguidor de señales \(signal tracer\)](#)

## Los

## ajustes:

Algunas fallas de vertical, en televisores con [Bus I2c](#), especialmente las relacionadas con la altura, centrado o linealidad vertical, pueden ser causados por alteración de datos en la EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) (Memoria de sólo lectura, borrable y programable eléctricamente) que almacena los parámetros de ajustes de servicio. Pero esto es poco frecuente en la

mayoría de los casos, por lo que es recomendable agorar todas las pruebas de componentes del circuito antes de hacer cambios en los ajustes o en el [Menú o Modo de Servicio](#) del equipo. **Corregir la falla, ajustando los valores de altura y/o linealidad, si haber determinado cual es la causa real del problema, no es la solución apropiada. Si la causa, como ocurre en la mayoría de los casos, es un componente que se está deteriorando y alterando, el ajuste puede corregir el síntoma temporalmente, pero de seguro en poco tiempo reaparecerá.** Solamente, cuando estemos seguros que la causa de la falla no se debe a componentes electrónicos alterados en el circuito, se puede intentar corregirla mediante ajuste de los parámetros correspondientes. En algunas ocasiones, una vez reemplazados los componentes electrónicos dañados o alterados, puede ser necesario un leve ajuste para corregir altura, centrado o linealidad vertical. Esto es normal, debido a las pequeñas diferencias (tolerancia) que pueden existir entre los componentes.

### Conclusión:

Siguiendo las recomendaciones anteriores, podrá determinar, en la gran mayoría de los casos, la causa del problema y solucionarlo. Pero como en toda reparación, es necesario, comprender como funciona el circuito en el que estamos trabajando y sus componentes. Esto facilita hacer un rápido y acertado diagnostico y solución de la falla.

## Análisis de fallas de TV

### Fallas parciales de barrido de Vertical

### Falta de linealidad vertical

### ADVERTENCIA !

Para encarar la reparación de cualquier equipo electrónico, es imprescindible tener suficientes conocimientos, sobre electrónica, sobre el funcionamiento del equipo y los circuitos involucrados, sobre el uso y manejo del instrumental y las herramientas necesarias. Y se deben tomar las precauciones y medidas de seguridad del caso. **Vea: [Peligros en los Equipos Electrónicos](#).** Si no sabe lo que está haciendo, no lo haga! El autor de estas notas, no se responsabiliza de las consecuencias.



Imagen normal



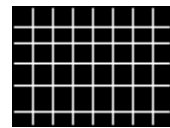
Desplazamiento vertical



Falta de "altura" vertical



Plegado de imagen



la Falta de linealidad

El circuito de deflexión vertical en televisores y monitores con TRC (Tubo de Rayos Catódicos o Cinescopio) es el encargado de "excitar" el conjunto vertical de bobinas del [Yugo de deflexión](#) para que el haz electrónico se desplace verticalmente. Lo cual, combinado con el desplazamiento horizontal

generado por la etapa horizontal y las bobinas correspondientes del yugo, logra la exploración, trama o barrido de toda la pantalla del TRC para formar la imagen.

A diferencia de la [Falla total de barrido de vertical](#) , las fallas "parciales" pueden producir diversos síntomas, en los que si bien existe deflexión o barrido vertical, esta no ocurre de la manera adecuada, pues el circuito no está funcionando correctamente.

### Los Síntomas:



**Desplazamiento vertical** - Es el indicio claro de que el barrido vertical no está exactamente a la misma frecuencia vertical de la señal de video. Las causas más frecuentes de esta falla suelen ser componentes alterados o desvalorizados, relacionados al circuito oscilador o al circuito de sincronismo. Esta falla se presentaba con más frecuencia en televisores de vieja generación, y no tanto en los modernos, debido a diseños de circuitos con un solo oscilador (controlado por un cristal piezoeléctrico) y divisores de frecuencia para horizontal y vertical, lo cual resulta más estable.

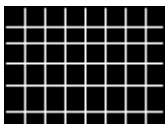
Si la falla se manifiesta acompañada de ausencia de color (imagen en blanco y negro), en televisores "multinorma" o "multisistema" (NTSC, SECAM, PAL-N, PAL-B, etc.), es posible que se deba a una incorrecta configuración del sistema que esta reproduciendo



**Falta de "altura" vertical** - El barrido o trama, no alcanza a cubrir toda la pantalla en forma vertical y la imagen se ve completa pero comprimida verticalmente. La causa puede ser un voltaje de alimentación insuficiente de los circuitos de vertical o componentes dañados o alterados (condensadores, resistencias, diodos, transistores, integrado, etc.).



**Plegado Vertical** - Falla de barrido vertical que se manifiesta como un aparente "plegado" de parte de la trama sobre si misma, en algunos casos sin alcanzar a cubrir toda la pantalla. Este síntoma puede ser producido por un voltaje de alimentación del circuito vertical insuficiente o excedido de su valor normal. También puede ser ocasionado por componentes dañados o alterados, incluyendo en ocasiones el Yugo.



**Falta de Linealidad** - Se percibe como si la imagen se comprimiera verticalmente en una parte de la pantalla (las líneas de barrido están más juntas de lo normal) y/o se expandiera verticalmente en otra (las líneas de barrido están más separadas de lo normal). La causa más frecuente de este tipo de síntoma, suelen ser componentes alterados (resistencias, condensadores, etc.)

### Pasos básicos de revisión del circuito

#### Inspección

Como en toda reparación de un circuito electrónico, el primer paso es la revisión visual minuciosa de la placa de circuito impreso, sus conexiones y los componentes involucrados. En algunos casos, esto puede

**visual**

ser suficiente para detectar la causa o al menos un indicio (soldaduras defectuosas, grietas o fisuras en el circuito impreso, componentes visiblemente dañados, etc.)

### **Medición de voltajes**

Si en la revisión visual, no se detecta ningún indicio de la causa, el siguiente paso, debe ser verificar todos los voltajes del circuito vertical, cotejando los resultados con los indicados en el diagrama (esquema) o manual de servicio del aparato, para detectar si alguno de ellos presenta un valor anormal, lo cual nos podría guiar al origen del problema. Si no se dispone del diagrama o manual de servicio, puede buscar en sitios especializados como los descritos en [Manuales y Diagramas](#).

Si no se cuenta con el diagrama, pueden ser de ayuda las "hojas de datos" o Datasheets de los integrados involucrados en el circuito vertical: integrado "jugla" o "microjungla" (donde se encuentra el oscilador) e integrado amplificador de salida vertical (en algunos modelos se utilizan transistores discretos en lugar de este integrado). Los Datasheets se pueden localizar en páginas y buscadores especializados. Ver: [Información de componentes electrónicos](#)

### **Revisión de componentes**

Debido a que este tipo de síntomas, suelen ser producidos en la mayoría de los casos, por componentes electrónicos alterados (fuera de su valor o especificación original), la revisión y medición minuciosa e individual de cada uno suele ser el método que termina dando con la causa de la falla o avería. Los componentes electrónicos que fallan con más frecuencia en el circuito vertical, suelen ser los condensadores o capacitores electrolíticos (popularmente llamados "filtros" por algunos técnicos). Por lo cual, al iniciar la revisión de componentes, lo aconsejable es comenzar por chequear primero los capacitores electrolíticos. Para ello, lo más práctico es usar un medidor de ESR, que permite una prueba rápida sin desconectarlos del circuito. La medición de capacidad puede indicar un valor correcto, pero si el condensador presenta una ESR elevada afectará el funcionamiento del circuito. Para conocer más sobre este tema, vea: [Conozca los capacitores electrolíticos](#)

Cuando no se dispone de medidor de ESR, algunos técnicos optan por reemplazar todos los capacitores electrolíticos involucrados en el circuito, por componentes nuevos del mismo tipo y características. Como en la mayoría de los casos, alguno de estos condensadores suele ser el responsable, al cambiar todos de una vez se soluciona el problema. Pero en tal caso, si los cambia uno a la vez, probando el aparato después de cambiar cada uno, tal vez encuentre al responsable al primer o segundo cambio.

Para encontrar el condensador causante de la falla, un truco que da buen resultado en la mayoría de los casos, es el siguiente: Verifique las características del capacitor que va a probar; con el equipo TV (o Monitor) encendido, conecte momentáneamente un capacitor de características similares (puede ser de menor capacidad pero no de menor voltaje) en paralelo y observe que ocurre en la pantalla. Si la falla se corrige o tiende visiblemente a corregirse, ha encontrado el causante (o uno de ellos).

Como dijimos anteriormente, los capacitores electrolíticos son los componentes que fallan con más frecuencia en el circuito vertical, pero no son los únicos. Cuando el chequeo o cambio de esos elementos no corrige la falla, hay que chequear los demás componentes (resistencias, diodos, etc.). Los componentes electrónicos discretos (transistores, resistencias, capacitores, diodos, etc.) pueden ser

comprobados fácilmente, en la mayoría de los casos, con un multímetro; pero los circuitos integrados no. Si se sospecha de ellos, deben reemplazarse por otro del mismo tipo, para verificar fehacientemente si son la causa del problema.

## Fallas

## térmicas

Cuando los síntomas que se presentan varían gradualmente (aumentando o disminuyendo) al tomar temperatura de funcionamiento el equipo, suele ser indicio de que el componente o componentes alterados, cambian sus características al cambiar la temperatura. En ese caso, aplicar el método descrito en: [Como Localizar Fallas Térmicas](#) suele ser de utilidad para localizar rápidamente el elemento electrónico responsable.

## Comprobación

## de

## señal

El osciloscopio, si bien no es imprescindible en la reparación de la mayoría de las fallas de estos circuitos, puede ser de ayuda en algunos casos, para verificar la forma y amplitud de la señal en las diferentes etapas del circuito vertical, comparándola con la indicada en los oscilogramas del manual de servicio, y determinar así, en cuál se genera la falla. Si no se dispone de Osciloscopio, se puede hacer uso de un osciloscopio virtual de los que utilizan la etapa de sonido de la computadora, pues la frecuencia de barrido vertical (50, 60, 75 o 100 Hz) puede ser apreciada en ese tipo de osciloscopio. En: [Area de descarga \(download\)](#) puede encontrar un programa para ese uso y si busca en las páginas reseñadas en [Software relacionado con electrónica](#), encontrará más.

Cuando no se dispone de ningún Osciloscopio, se puede utilizar una [Sonda para medición de voltaje pico a pico](#) . Si bien no permite ver la forma de onda, al menos nos indica si su amplitud es la adecuada. Un caso en el que el osciloscopio puede resultar casi imprescindible es cuando se manifiesta la falla de "desplazamiento vertical" mostrada anteriormente. En ese caso, puede ser necesario verificar si llega la señal (pulso) de sincronismo al oscilador vertical. En este caso, si no se dispone de Osciloscopio, puede ser de ayuda un [Seguidor de señales \(signal tracer\)](#)

## Los

## ajustes:

Algunas fallas de vertical, en televisores con [Bus I2c](#), especialmente las relacionadas con la altura, centrado o linealidad vertical, pueden ser causados por alteración de datos en la EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) (Memoria de sólo lectura, borrable y programable eléctricamente) que almacena los parámetros de ajustes de servicio. Pero esto es poco frecuente en la mayoría de los casos, por lo que es recomendable agorar todas las pruebas de componentes del circuito antes de hacer cambios en los ajustes o en el [Menú o Modo de Servicio](#) del equipo.

**Corregir la falla, ajustando los valores de altura y/o linealidad, si haber determinado cual es la causa real del problema, no es la solución apropiada. Si la causa, como ocurre en la mayoría de los casos, es un componente que se está deteriorando y alterando, el ajuste puede corregir el síntoma temporalmente, pero de seguro en poco tiempo reaparecerá.**

Solamente, cuando estemos seguros que la causa de la falla no se debe a componentes electrónicos alterados en el circuito, se puede intentar corregirla mediante ajuste de los parámetros correspondientes. En algunas ocasiones, una vez reemplazados los componentes electrónicos dañados o alterados, puede ser necesario un leve ajuste para corregir altura, centrado o linealidad vertical. Esto es normal, debido a las pequeñas diferencias (tolerancia) que pueden existir entre los componentes.

## Conclusión:

Siguiendo las recomendaciones anteriores, podrá determinar, en la gran mayoría de los casos, la causa del problema y solucionarlo. Pero como en toda reparación, es necesario, comprender como funciona el

circuito en el que estamos trabajando y sus componentes. Esto facilita hacer un rápido y acertado diagnóstico y solución de la falla.

**Análisis de fallas de TV**  
**Manchas de color en la pantalla**  
**Franjas multicolores permanentes en la pantalla**

---

---

**ADVERTENCIA !**

Para encarar la reparación de cualquier equipo electrónico, es imprescindible tener suficientes conocimientos, sobre electrónica, sobre el funcionamiento del equipo y los circuitos involucrados, sobre el uso y manejo del instrumental y las herramientas a usar. Y se deben tomar las precauciones y medidas de seguridad del caso. Si no sabe lo que está haciendo, no lo haga ! El autor, no se responsabiliza de las consecuencias. Ver: [Peligros en los equipos electrónicos](#)

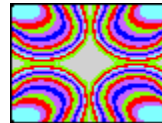
---



**Imagen normal**



**Manchas**



**Efecto "Arco Iris"**

La pantalla de un TRC (Tubo de Rayos Catódicos) a color, también llamado Cinescopio o tubo de imagen a color, esta formada por minúsculos grupos de tres puntos o líneas de fósforo de colores Rojo, Verde y Azul.

Cada uno de los tres haces de electrones, emitidos por los tres cátodos en el "cañón" de un TRC a color, deben incidir con precisión, sobre el fósforo del color correspondiente para que el mismo se ilumine. Para lograr esa precisión, existe dentro del TRC a color, justo detrás de la pantalla, una malla metálica denominada "Mascara de sombra", la cual tiene orificios o ranuras, de gran precisión, que permiten que cada haz de electrones incida en el punto de fósforo que le corresponde, sin afectar a los fósforos de color diferente que están adyacentes.

Si por algún motivo, los haces de electrones se desvían ligeramente de su trayectoria e inciden en el fósforo adyacente, el color obtenido no será el correcto.

Para corregir las imperfecciones en el alineamiento de los cañones (que se producen en la fabricación del TRC) y las que se generan en los campos magnéticos del yugo de deflexión, se incorporan sobre el cañón, un grupo de anillos magnéticos, el cual se denomina: unidad de convergencia o multipolo. Estos anillos permiten entre otras cosas ajustar la "Pureza" de color, que no es otra cosa que lograr que cada uno de los haces incida en el fósforo que le corresponde en toda la superficie de la pantalla. Estos

ajustes, se realizan durante la fabricación del Televisor o monitor, y por lo general no requieren manipulación durante el servicio, excepto cuando es necesario reemplazar el TRC o el [Yugo](#).

La mascara de sombra suele ser de acero, y por tanto, puede magnetizarse muy fácilmente, por la proximidad de un campo magnético (imanes, altavoces, motores eléctricos, etc.) e incluso por el campo magnético de la tierra. Cualquier magnetización de la mascara de sombra del TRC, por ligera que sea, puede ocasionar que los haces de electrones se desvíen e impacten en el fósforo de color diferente al que les corresponde.

Por ello, todos los equipos que usan un TRC a colores, cuentan con un circuito desmagnetizador (degaussing), compuesto básicamente por una bobina colocada en la periferia de la pantalla, a la cual se aplica tensión de la red eléctrica (AC), brevemente y en forma progresivamente atenuada, durante el encendido del equipo.

### **Pantallas con manchas de colores**

Cuando nos encontramos con televisores o monitores de TRC que presentan manchas o zonas de la pantalla donde el color que se muestra no es el correcto, se debe a que alguno o todos los haces no están incidiendo en el fósforo correspondiente, en esa zona de la pantalla.

En tales casos, el primer paso para intentar solucionarlo, será intentar la desmagnetización con una bobina u otro dispositivo para tal fin, cómo se describe en [Desmagnetizador de TRC](#). Si esto elimina las "manchas" y el color de la imagen se normaliza en toda la pantalla, es indicio de que la mascara de sombra estaba magnetizada, debido muy probablemente, a que el circuito desmagnetizador interno del equipo, no está funcionando correctamente. Entonces será necesario revisar los componentes involucrados, que por lo general son una bobina montada sobre el TRC, un Termistor PTC (Positive Temperature Coefficient), y en algunos casos un relé (relay o relevador), que activa esos elementos durante unos segundos al encender el equipo. Si no revisa y repara el circuito desmagnetizador interno del equipo (televisor o monitor), y da por solucionado el problema con solo la desmagnetización externa, de seguro en poco tiempo aparecerán nuevamente manchas en la pantalla.

Si con la aplicación de la bobina desmagnetizadora externa, no elimina las "manchas", entonces la causa no es la mascara de sombra magnetizada. En ese caso, debemos revisar si han sido movidos de su posición original de fabrica, el yugo, la unidad multipolo o sus anillos. Si han sido movidos, será necesario proceder a reajustarlos.

Si el [Yugo](#) y la unidad múltipolo no se han movido de su posición original de fabrica (generalmente marcada con pintura) entonces es posible que la mascara de sombra sufriera una deformación. Esto suele ocurrir, si el televisor o monitor a tenido una caída o ha recibido algún golpe. Si el caso es leve, es decir, solo ha producido alguna mancha o área pequeña de colores cambiados en la pantalla, se puede intentar solucionar o al menos atenuar con un reajuste de la pureza.

En casos de caídas graves o golpes severos, la deformación de la máscara de sombra puede ser tal, que produzca una imagen de ondas o franjas de colores que puede ser similar a la mostrada en la tercer figura (arriba), o como estas:



Imágenes reales tomadas de televisores con la máscara de sombra deformada. Suele denominarse "efecto arco iris". En tales casos, la única solución es el reemplazo del TRC por uno nuevo. Aunque en muchos casos, el costo puede no ser viable.

### Notas y Comentarios:

- Pueden presentarse manchas en la pantalla de televisores a color, cuando se reemplazan sus altavoces por otros de tipo diferente. Los altavoces para televisores a color, tienen una cubierta o blindaje para que el campo magnético de su imán no afecte o magnetice la máscara de sombra.
- Cuando persiste la duda, si una mancha es producida en la pantalla del TRC (el caso más frecuente) o está en la señal de video que llega al TRC (caso muy raro), para comprobarlo, se puede aflojar el Yugo y girarlo un poco a un lado y otro. Si la mancha permanece en el mismo lugar de la pantalla al mover el yugo, es evidente que se origina en la pantalla. Pero si la mancha se mueve (gira) con la imagen, es indicio de que se encuentra en la señal de video.
- En algunos casos, para eliminar o reducir algunas manchas, cuando los ajustes de pureza no resultan suficientes, se puede intentar solucionar, usando pequeños imanes, ubicados y pegados estratégicamente sobre la superficie de la campana o cono del TRC. Algunos fabricantes emplean esta técnica para corregir imperfecciones de fabricación.
- En algunos televisores, el circuito desmagnetizador (o degaussing) solamente funciona al momento de conectar el cable a la red eléctrica, y no cuando este se enciende. En esos casos, cuando el TV ha estado conectado a la red eléctrica mucho tiempo y sin interrupciones de suministro, pueden aparecer manchas por la magnetización de la máscara de sombra. Solo se requiere desconectarlo del tomacorriente durante 10 o 15 minutos y al conectarlo nuevamente se activará el circuito desmagnetizador.
- En algunos TV portátiles y en algunos pocos monitores de PC, el circuito desmagnetizador interno, no se activa automáticamente al encender el equipo como en la mayoría de los casos. Debe hacerse manualmente, oprimiendo un pulsador o tecla, generalmente marcado como: DEGAUSS

**Análisis de fallas de TV**  
**Manchas de color en la pantalla**  
**Manchas o áreas de la pantalla en las que los colores**  
**no son los correctos y/o predomina uno de ellos**



---

## ADVERTENCIA !

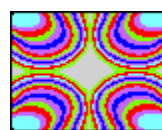
Para encarar la reparación de cualquier equipo electrónico, es imprescindible tener suficientes conocimientos, sobre electrónica, sobre el funcionamiento del equipo y los circuitos involucrados, sobre el uso y manejo del instrumental y las herramientas a usar. Y se deben tomar las precauciones y medidas de seguridad del caso. Si no sabe lo que está haciendo, no lo haga ! El autor, no se responsabiliza de las consecuencias. Ver: [Peligros en los equipos electrónicos](#)



**Imagen normal**



**Manchas**



**Efecto "Arco Iris"**

La pantalla de un TRC (Tubo de Rayos Catódicos) a color, también llamado Cinescopio o tubo de imagen a color, esta formada por minúsculos grupos de tres puntos o líneas de fósforo de colores Rojo, Verde y Azul.

Cada uno de los tres haces de electrones, emitidos por los tres cátodos en el "cañón" de un TRC a color, deben incidir con precisión, sobre el fósforo del color correspondiente para que el mismo se ilumine. Para lograr esa precisión, existe dentro del TRC a color, justo detrás de la pantalla, una malla metálica denominada "Mascara de sombra", la cual tiene orificios o ranuras, de gran precisión, que permiten que cada haz de electrones incida en el punto de fósforo que le corresponde, sin afectar a los fósforos de color diferente que están adyacentes.

Si por algún motivo, los haces de electrones se desvían ligeramente de su trayectoria e inciden en el fósforo adyacente, el color obtenido no será el correcto.

Para corregir las imperfecciones en el alineamiento de los cañones (que se producen en la fabricación del TRC) y las que se generan en los campos magnéticos del yugo de deflexión, se incorporan sobre el cañón, un grupo de anillos magnéticos, el cual se denomina: unidad de convergencia o multipolo. Estos anillos permiten entre otras cosas ajustar la "Pureza" de color, que no es otra cosa que lograr que cada uno de los haces incida en el fósforo que le corresponde en toda la superficie de la pantalla. Estos ajustes, se realizan durante la fabricación del Televisor o monitor, y por lo general no requieren manipulación durante el servicio, excepto cuando es necesario reemplazar el TRC o el [Yugo](#).

La mascara de sombra suele ser de acero, y por tanto, puede magnetizarse muy fácilmente, por la proximidad de un campo magnético (imanes, altavoces, motores eléctricos, etc.) e incluso por el campo magnético de la tierra. Cualquier magnetización de la mascara de sombra del TRC, por ligera que sea, puede ocasionar que los haces de electrones se desvíen e impacten en el fósforo de color diferente al que les corresponde.

Por ello, todos los equipos que usan un TRC a colores, cuentan con un circuito desmagnetizador (degaussing), compuesto básicamente por una bobina colocada en la periferia de la pantalla, a la cual se aplica tensión de la red eléctrica (AC), brevemente y en forma progresivamente atenuada, durante el encendido del equipo.

### **Pantallas con manchas de colores**

Cuando nos encontramos con televisores o monitores de TRC que presentan manchas o zonas de la pantalla donde el color que se muestra no es el correcto, se debe a que alguno o todos los haces no están incidiendo en el fósforo correspondiente, en esa zona de la pantalla.

En tales casos, el primer paso para intentar solucionarlo, será intentar la desmagnetización con una bobina u otro dispositivo para tal fin, cómo se describe en [Desmagnetizador de TRC](#). Si esto elimina las "manchas" y el color de la imagen se normaliza en toda la pantalla, es indicio de que la máscara de sombra estaba magnetizada, debido muy probablemente, a que el circuito desmagnetizador interno del equipo, no está funcionando correctamente. Entonces será necesario revisar los componentes involucrados, que por lo general son una bobina montada sobre el TRC, un Termistor PTC (Positive Temperature Coefficient), y en algunos casos un relé (relay o relevador), que activa esos elementos durante unos segundos al encender el equipo. Si no revisa y repara el circuito desmagnetizador interno del equipo (televisor o monitor), y da por solucionado el problema con solo la desmagnetización externa, de seguro en poco tiempo aparecerán nuevamente manchas en la pantalla.

Si con la aplicación de la bobina desmagnetizadora externa, no elimina las "manchas", entonces la causa no es la máscara de sombra magnetizada. En ese caso, debemos revisar si han sido movidos de su posición original de fábrica, el yugo, la unidad multipolo o sus anillos. Si han sido movidos, será necesario proceder a reajustarlos.

Si el [Yugo](#) y la unidad múltipolo no se han movido de su posición original de fábrica (generalmente marcada con pintura) entonces es posible que la máscara de sombra sufriera una deformación. Esto suele ocurrir, si el televisor o monitor a tenido una caída o ha recibido algún golpe. Si el caso es leve, es decir, solo ha producido alguna mancha o área pequeña de colores cambiados en la pantalla, se puede intentar solucionar o al menos atenuar con un reajuste de la pureza.

En casos de caídas graves o golpes severos, la deformación de la máscara de sombra puede ser tal, que produzca una imagen de ondas o franjas de colores que puede ser similar a la mostrada en la tercer figura (arriba), o como estas:



Imágenes reales tomadas de televisores con la máscara de sombra deformada. Suele denominarse "efecto arco iris". En tales casos, la única solución es el reemplazo del TRC por uno nuevo. Aunque en muchos casos, el costo puede no ser viable.

## Notas y Comentarios:

- Pueden presentarse manchas en la pantalla de televisores a color, cuando se reemplazan sus altavoces por otros de tipo diferente. Los altavoces para televisores a color, tienen una cubierta o blindaje para que el campo magnético de su imán no afecte o magnetice la máscara de sombra.
- Cuando persiste la duda, si una mancha es producida en la pantalla del TRC (el caso más frecuente) o está en la señal de video que llega al TRC (caso muy raro), para comprobarlo, se puede aflojar el Yugo y girarlo un poco a un lado y otro. Si la mancha permanece en el mismo lugar de la pantalla al mover el yugo, es evidente que se origina en la pantalla. Pero si la mancha se mueve (gira) con la imagen, es indicio de que se encuentra en la señal de video.
- En algunos casos, para eliminar o reducir algunas manchas, cuando los ajustes de pureza no resultan suficientes, se puede intentar solucionar, usando pequeños imanes, ubicados y pegados estratégicamente sobre la superficie de la campana o cono del TRC. Algunos fabricantes emplean esta técnica para corregir imperfecciones de fabricación.
- En algunos televisores, el circuito desmagnetizador (o degaussing) solamente funciona al momento de conectar el cable a la red eléctrica, y no cuando este se enciende. En esos casos, cuando el TV ha estado conectado a la red eléctrica mucho tiempo y sin interrupciones de suministro, pueden aparecer manchas por la magnetización de la máscara de sombra. Solo se requiere desconectarlo del tomacorriente durante 10 o 15 minutos y al conectarlo nuevamente se activará el circuito desmagnetizador.
- En algunos TV portátiles y en algunos pocos monitores de PC, el circuito desmagnetizador interno, no se activa automáticamente al encender el equipo como en la mayoría de los casos. Debe hacerse manualmente, oprimiendo un pulsador o tecla, generalmente marcado como: DEGAUSS

## Análisis de fallas de TV Imagen Oscura (poco brillo) Imagen oscura, con poca luminosidad o brillo

---

---

### ADVERTENCIA !

Para encarar la reparación de cualquier equipo electrónico, es imprescindible tener suficientes conocimientos, sobre electrónica, sobre el funcionamiento del equipo y los circuitos involucrados, sobre el uso y manejo del instrumental y las herramientas a usar. Y se deben tomar las precauciones y medidas de seguridad del caso. Si no sabe lo que está haciendo, no lo haga ! El autor, no se responsabiliza de las consecuencias. Ver: [Peligros en los equipos electrónicos](#)

---



Imagen o video normal



Imagen oscura (poco brillo)

Cuando la imagen en pantalla de un TV (o monitor de PC), aparece muy oscura, aun estando el control de brillo en un nivel normal o alto, las causas pueden ser diversas, y originarse en diferentes circuitos del equipo: alimentación y polarización del TRC (filamento, G1, G2, etc.), circuitos de video, ABL (Limitador Automático de Brillo), Flyback, Sistema de Control ("micro", memoria EEPROM), o en el propio TRC (Tubo de Rayos Catódicos o Cinescopio).

### Recomendaciones para encarar la reparación

El primer paso debe ser, verificar todos los voltajes del TRC: Filamento, Cátodos, G1, G2, y si se dispone de una [punta o sonda para medición de alto voltaje](#), medir también la tensión del Anodo. Si alguno de los voltajes, está fuera de los valores normales, será la pista para comenzar a rastrear la causa del problema.

### Voltajes en los TRC

**Cátodos (KR, KG, KB)** - Entre 50 a 180V, dependiendo de la intensidad lumínica de la imagen, del nivel de brillo ajustado, tipo de TRC, etc. Cuanto más alto es el voltaje positivo aplicado al cátodo, más baja es su emisión y por lo tanto, más baja la intensidad del color correspondiente en la pantalla.

**Grilla o electrodo de Control (G1)** - En la mayoría de los televisores, este electrodo del TRC, va conectado al "común" o tierra (Ground) del circuito, por lo que el voltaje es 0 (cero). Pero en algunos casos, en especial en TV blanco y negro, y en monitores de PC, este electrodo es polarizado negativamente con una tensión que puede variar entre los -10 y -30V. Cuanto más negativo es el voltaje aplicado a G1, más baja es su emisión y por lo tanto, más baja es la luminosidad o brillo en la pantalla.

**Grilla o electrodo acelerador (G2 o Screen)** - Entre 300 y 800V. Es directamente proporcional a la intensidad lumínica que del TRC. Por lo cual, una tensión muy baja, ocasiona bajo brillo o luminosidad en pantalla.

**Grilla o electrodo de enfoque (G3, o G4, o Focus)** - En la mayoría de los casos, entre 4000 y 8000V. En algunas pantallas Sony, entre 0 y 1000V. No es necesario medir este voltaje, en casos de imagen oscura, pues su valor no afecta la intensidad del haz electrónico, solo su enfoque sobre el fósforo de la pantalla.

**Anodo** - El Alto Voltaje aplicado al ánodo, varía de acuerdo al tipo y tamaño del TRC, siendo aproximadamente de 1000 y 1400V por pulgada. Por ejemplo: para una pantalla de 20", el voltaje en el ánodo puede ser de 20000 a 28000V.

Solo puede ser medido utilizando una [Sonda para medición de Alto Voltaje](#) y tomando todas las precauciones necesarias.

**Filamento Calefactor (H o HEATER)** - En la mayoría de los casos la tensión usada es de 6.3V (en algunos casos, como los TV Blanco y Negro, suele ser de 12V). Este voltaje, es recomendable medirlo entre los dos terminales de correspondientes (H1 y H2). En la mayoría de los TV Color, dicha alimentación es de Corriente Alterna (AC) y proviene directamente del Flyback. Su forma de onda no es sinusoidal ni simétrica, por lo cual en algunos instrumentos pueden dar una lectura errónea (entre 3.5 y 6VAC), incluso pueden dar lecturas diferentes según la posición de las puntas de prueba del instrumento. En monitores de PC, especialmente VGA y SVGA, la alimentación de filamento suele ser de Corriente Continua (DC), proveniente de la fuente principal.

NOTA: Un TRC defectuoso o "agotado", puede también ocasionar el síntoma de imagen muy oscura. Si todos los voltajes aplicados, están dentro de los valores normales (cotejarlos con el diagrama o manual de servicio), es recomendable verificar el estado del TRC con un [Probador de TRC](#), o aplicar la prueba descrita en [Trucos del Oficio](#) para verificar el estado del mismo.

Si se determina, que la causa del bajo brillo, es el "agotamiento" del TRC, se puede intentar recuperarlo, usando un [Reactivador de TRC](#), para prolongar su vida útil.

**Análisis de fallas de TV**  
**Imagen borrosa o desenfocada**

---

### ADVERTENCIA !

Para encarar la reparación de cualquier equipo electrónico, es imprescindible tener suficientes conocimientos, sobre electrónica, sobre el funcionamiento del equipo y los circuitos involucrados, sobre el uso y manejo del instrumental y las herramientas a usar. Y se deben tomar las precauciones y medidas de seguridad del caso. Si no sabe lo que está haciendo, no lo haga ! El autor, no se responsabiliza de las consecuencias. Ver: [Peligros en los equipos electrónicos](#)

---

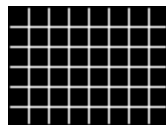


Imagen normal  
(generador de patrones)



Imagen borrosa o desenfocada

El haz de electrones emitido por el cátodo de un TRC (Tubo de Rayos Catódicos) o Cinescopio, que por acción de los circuitos de deflexión y de las bobinas del [Yugo](#), recorre la superficie de la pantalla formando la trama de barrido (raster), debe incidir sobre la pantalla de fósforo en un punto lo más pequeño posible, para obtener así una imagen bien definida en sus detalles.

Todos los TRC, cuentan con un electrodo específico, que permite, mediante la aplicación de una tensión DC ajustable, lograr literalmente "enfocar", el haz de electrones sobre la pantalla. Dicho electrodo, se lo denomina "Grilla de enfoque", "electrodo de enfoque" o comúnmente: "Foco".

Determinar la causa por la cual un TV o un monitor de PC, presenta imagen desenfocada, es relativamente sencillo, pues las partes y circuitos involucrados son pocas.

El primer paso debe ser, tratar de ajustar en enfoque, con el potenciómetro correspondiente que en muchos casos está incorporado al Flyback, y en otros puede estar ubicado en la placa de circuito impreso donde se encuentra el conector del TRC o en un modulo conectado al Flyback. Suele estar identificado como FOCUS.

Con los años de uso el TRC sufre "desgaste" o "agotamiento", que a veces afecta entre otras cosas, el correcto enfoque del haz. En esos casos, por lo general, el simple ajuste del control de FOCO suele corregir la deficiencia.

Si el problema no se corrige con el ajuste, es necesario entonces determinar la causa.

Debido a que la mayoría (\*) de los TRC necesitan para el electrodo de enfoque, una tensión que puede rondar los 3000 a 8000V es recomendable contar con una [Sonda para medir alto voltaje](#), para poder realizar una apropiada verificación del funcionamiento del circuito de Foco. (\*) En algunos casos, como ciertos modelos de TRC Sony Trinitron, suelen usar una tensión de Foco por debajo de los 1000VDC. También en TRC monocromáticos, o en los de color de tamaño reducido (5 a 10") se utilizan voltajes bajos.

En casi todos los casos, la tensión de foco, se obtiene directamente del [Flyback](#). En algunos equipos antiguos que utilizan triplicador, dicha tensión se suele tomar de una derivación en el mismo. La mayoría de los flyback de equipos modernos (TV y monitores), suelen incorporar en su estructura, el rectificador, el divisor de voltaje y los potenciómetros para el ajuste de FOCO (y también de SCREEN, tensión para la grilla aceleradora o G2 del TRC). Pero en algunos casos, estas partes que componen el circuito de foco son externas al flyback.

Midiendo el voltaje de enfoque, mientras se mueve de un extremo a otro el potenciómetro de FOCO, se verifica si el voltaje está presente y si el mismo varía dentro del rango adecuado para el TRC en cuestión.

Si el voltaje varía dentro del rango adecuado para ese TRC y en la pantalla no se logra el enfoque correcto, es muy probable que el problema esté en el TRC. Ese tipo de problemas, suele solucionarse en algunos casos, aplicando el proceso de "Limpieza" o el de "Reactivación", usando un [Reactivador de TRC](#).

Si la tensión está por debajo de su valor normal, y variando el control de FOCO no se logra que alcance un nivel adecuado, proceder a desconectar o separar el zócate del TRC, y verificar nuevamente la tensión. Si se normaliza el voltaje presente, es indicación de que el TRC está defectuoso o que hay fugas entre los pines de conexión.

Si se trata de un problema interno del TRC se puede intentar una "limpieza" de sus electrodos usando un [Reactivador de TRC](#). Si eso no soluciona el problema, habrá que reemplazar el TRC.

Si desconectado (separando) el TRC del zócate conector, la tensión continúa por debajo de su valor normal, y variando el control de FOCO no se logra que alcance un nivel adecuado, proceder a desconectar el cable o línea que lleva dicho voltaje al zócate, encender el equipo y medir nuevamente la tensión en dicho cable.

Si, de ese modo se obtiene un valor normal de voltaje, es indicio de que hay un exceso de consumo en el zócate o conector para el TRC, esto es bastante frecuente, debido a humedad y sulfatación dentro del conector. La solución más apropiada en este caso, es reemplazarlo por uno nuevo del mismo tipo. En algunos equipos, suele haber un condensador entre el foco y tierra o común del circuito (Ground), el cual puede tener fugas y ocasionar el mismo problema. Para descartar que sea el causante, solo hay que desconectarlo, si la falla se soluciona, ya sabemos quien es el causante :-)

Si al medir la tensión de foco, en el cable desconectado, aun no alcanza el nivel requerido, entonces el problema debe estar en el circuito de control de foco, o el divisor de voltaje del mismo. En los equipos modernos, en la mayoría de los casos, esto se encuentra dentro del flyback, por lo que la solución implica el cambio del mismo por uno nuevo.

NOTA: es importante tener en cuenta, que la resistencia interna del instrumento usado para medir el voltaje en los circuitos de foco, produce una caída de tensión en el circuito al momento de tomar la medición. Es recomendable usar un multímetro de por lo menos 10Mohm, además de una sonda de alto voltaje apropiada cuando la tensión así lo requiera.

Suelen presentarse casos, en los que el enfoque varía a medida que el equipo alcanza la temperatura normal de funcionamiento. Es decir: se va enfocando o desenfocando a medida que se calienta el equipo. La causa puede estar en alguno de los puntos mencionados antes. Lo recomendable es realizar las mismas comprobaciones, primero con el equipo frío y luego cuando alcanzó la temperatura normal y cambió el enfoque. Comparando los resultados se podrá deducir donde esta la causa del problema.

## **Análisis de fallas de TV No hay trama o barrido (Pantalla totalmente oscura)**

---

### **ADVERTENCIA !**

Para encarar la reparación de cualquier equipo electrónico, es imprescindible tener suficientes conocimientos, sobre electrónica, sobre el funcionamiento del equipo y los circuitos involucrados, sobre el uso y manejo del instrumental y las herramientas a usar. Y se deben tomar las precauciones y medidas de seguridad del caso. Si no sabe lo que está haciendo, no lo haga ! El autor, no se responsabiliza de las consecuencias. Ver: [Peligros en los equipos electrónicos](#)

---



Imagen o video normal



Trama o barrido normal (sin video)



No hay trama o barrido (pantalla totalmente oscura)

Cuando la pantalla de un TV, aparece totalmente en negro, sin indicios de trama o barrido, y el sonido es normal, las causas pueden ser muy diversas y originarse en diferentes circuitos: Alimentación de TRC, Video, ABL (Limitador Automático de Brillo), Flyback, Sistema de Control ("micro", memoria EEPROM), vertical, etc.

### Algunas recomendaciones para encarar la reparación.

El primer paso debe ser, verificar todos los voltajes del TRC (cinescopio): Filamento, Cátodos, G1, G2, y si se dispone de una punta o sonda para medición de alto voltaje, medir también la tensión del Anodo. Si alguno de los voltajes, está fuera de los valores normales, será la pista para localizar la causa del problema.

Observar si los filamentos calefactores del TRC, encienden. Si es así, aumentar el voltaje de polarización de G2 desde el potenciómetro "Screen", y ver que ocurre en la pantalla; esto permite determinar, entre otras cosas, si hay Alto Voltaje suficiente, y si los circuitos de barrido vertical y horizontal están funcionando correctamente. En algunos TV, los circuitos de protección y seguridad, bajan totalmente el brillo de la pantalla, cuando hay ausencia de barrido vertical, para que, la línea brillante que se presentaría en ese caso, no deje marca sobre el fósforo de la pantalla.

Algunas marcas TV, en modelos de años recientes, incorporan circuitos que pueden producir el síntoma de pantalla totalmente oscura, cuando hay ligero agotamiento del TRC o cuando hay un desbalance en la emisión de los cátodos, ya sea por defecto del TRC o de los componentes asociados. Tal es el caso del Circuito IK de los TV Sony.

### Voltajes en los TRC

**Cátodos (KR, KG, KB)** - Entre 50 a 180V, dependiendo de la intensidad lumínica de la imagen, del nivel de brillo ajustado, tipo de TRC, etc. Cuanto más alto es el voltaje positivo aplicado al cátodo, más baja es su emisión y por lo tanto, más baja la intensidad del color correspondiente en la pantalla.

**Grilla o electrodo de Control (G1)** - En la mayoría de los televisores, este electrodo del TRC, va conectado al "común" o tierra (Ground) del circuito, por lo que el voltaje es 0 (cero). Pero en algunos casos, en especial en TV blanco y negro, y en monitores de PC, este electrodo es polarizado negativamente con una tensión que puede variar entre los -10 y -30V.



Cuanto más negativo es el voltaje aplicado a G1, más baja es su emisión y por lo tanto, más baja es la luminosidad o brillo en la pantalla.

**Grilla o electrodo acelerador (G2 o Screen)** - Entre 300 y 800V. Es directamente proporcional a la intensidad lumínica que del TRC.

**Grilla o electrodo de enfoque (G3, o G4, o Focus)** - En la mayoría de los casos, entre 4000 y 8000V. En algunas pantallas Sony, entre 0 y 1000V. No es necesario medir este voltaje, en casos de pantalla totalmente oscura, pues su valor no afecta la intensidad del haz electrónico, solo su enfoque sobre el fósforo de la pantalla.

**Anodo** - El Alto Voltaje aplicado al ánodo, varía de acuerdo al tipo y tamaño del TRC, siendo aproximadamente de 1000 y 1400V por pulgada. Por ejemplo: para una pantalla de 20", el voltaje en el ánodo puede ser de 20000 a 28000V. Solo puede ser medido utilizando una [Sonda para medición de Alto Voltaje](#).

**Filamento Calefactor (H o HEATER)** - En la mayoría de los casos la tensión usada es de 6.3V (en algunos casos, como los TV Blanco y Negro, suele ser de 12V). Este voltaje, es recomendable medirlo entre los dos terminales de correspondientes (H1 y H2). En la mayoría de los TV Color, dicha alimentación es de Corriente Alterna (AC) y proviene directamente del Flyback. Su forma de onda no es sinusoidal ni simétrica, por lo cual en algunos instrumentos pueden dar una lectura errónea (entre 3.5 y 6VAC), incluso pueden dar lecturas diferentes según la posición de las puntas de prueba del instrumento. En monitores de PC, especialmente VGA y SVGA, la alimentación de filamento suele ser de Corriente Continua (DC), proveniente de la fuente principal.

NOTA: Aunque no es común que ocurra, un TRC defectuoso, puede también ocasionar la falla de pantalla totalmente oscura. Si todos los voltajes aplicados, están dentro de los valores normales (cotejarlos con el diagrama o manual de servicio), es recomendable verificar el estado del TRC con un [Probador de TRC](#), o aplicar la prueba descrita en [Trucos del Oficio](#) para verificar el estado del mismo.

---

## **Pantalla totalmente oscura, sin sonido**

Si el síntoma de pantalla totalmente oscura, está acompañado de ausencia total de sonido en los altavoces, las causas también pueden ser diversas, y es recomendable encarar la reparación, verificando primero, el correcto funcionamiento de la fuente y la presencia de todos los voltajes de alimentación para los diferentes circuitos del TV. Ver: [Primeros pasos en la reparación de un TV cuando no enciende](#)

Cómo localizar fallas "térmicas"

---

---

Quienes reparamos equipos electrónicos, frecuentemente nos encontramos con aparatos que presentan síntomas o fallas que aparecen, desaparecen o varían con los cambios en la temperatura del equipo.

Los síntomas pueden ser:

**A** - El aparato funciona correctamente al encenderlo (en "frío") y luego de algunos minutos comienza a presentar mal funcionamiento o simplemente deja de funcionar.

**B** - El aparato presenta una falla (o mal funcionamiento) al encenderlo estando "frío" y luego de algunos minutos, cuando este alcanza la temperatura normal de funcionamiento, la falla desaparece y el equipo funciona correctamente.

**C** - La falla o mal funcionamiento está presente todo el tiempo, pero se agrava o disminuye en forma evidente al ir cambiando la temperatura del aparato.

Cuando los síntomas que presentan los equipos electrónicos encajan dentro de alguna de las descripciones anteriores, podemos decir que se trata de fallas "térmicas".

En algunas ocasiones los problemas de tipo "térmico" pueden presentarse por soldaduras o conexiones defectuosas, este tipo de fallas son relativamente fáciles de detectar. Pero en muchos casos, estos problemas son originados por componentes que han perdido parcialmente sus propiedades originales y se han vuelto inestables térmicamente. Esto puede deberse a muchos factores, como: pérdidas de la capacidad dieléctrica, humedad, oxido, "fugas" en los materiales aislantes, alteraciones en los cristales semiconductores, fatiga del material, etc. Las fallas térmicas pueden originarse en todo tipo de componentes: condensadores, resistencias, diodos, bobinas, transistores, circuitos integrados, etc.

Localizar este tipo de defectos mediante la extracción y medición fuera del circuito, de cada uno de los componentes sospechosos, resulta bastante complicado y no garantiza que pueda ser detectado el problema, pues en este tipo de fallas, los instrumentos de comprobación pueden dar lecturas correctas y hacernos pensar que el problema esta en otra parte, con la consiguiente pérdida de tiempo.

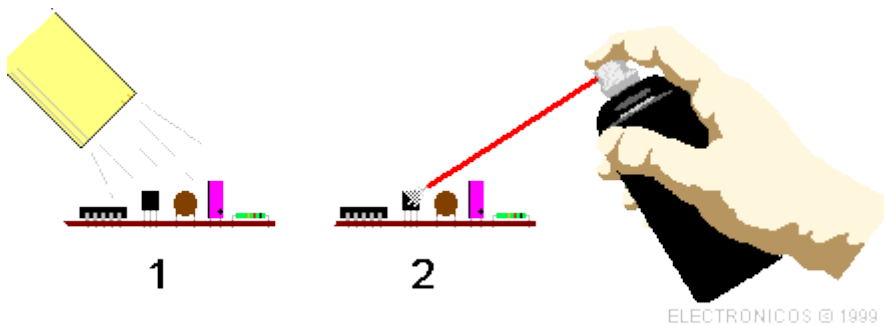
Para localizar componentes con problemas térmicos, el método más practico es provocar cambios en la temperatura de los circuitos y piezas sospechosas y observar el comportamiento del aparato.

Para esto muchos técnicos utilizamos el popular secador de cabello y el Spray "Enfriador" (llamado también "congelante", "Instant Freeze", etc.) Mediante el uso de estos implementos, podemos calentar y enfriar diferentes circuitos y componentes, observando el comportamiento del aparato y los síntomas que presenta.

**Procedimiento practico.**

Al enfrentarnos a un aparato electrónico con un problema térmico, debemos hacerlo funcionar, de forma tal que podamos acceder con facilidad a los diferentes circuitos y componentes. Es importante que al encenderlo, el aparato este “frío”, es decir a temperatura ambiente. Con el secador colocado a una distancia de 3 o 4 centímetros (figura 1) del área donde se encuentran los componentes “sospechosos” procedemos a aplicar calor mientras observamos el comportamiento del equipo y los síntomas que presenta.

Ya sea, que se trate de síntomas del tipo **A**, **B** o **C** (mencionados anteriormente), cuando calentemos un grupo de componentes, entre los que se encuentra la pieza defectuosa, notaremos un rápido cambio en el comportamiento que presenta el aparato. Una vez que hemos logrado esto, usando el spray enfriador y el tubo que nos permite aplicarlo exactamente donde queremos, procedemos a enfriar uno por uno los componentes que hemos calentado (figura 2), mientras observamos el comportamiento del aparato. Cuando enfriemos el componente defectuoso notaremos de inmediato un rápido cambio en los síntomas, y el aparato volverá a su estado inicial. De esta forma se puede localizar rápidamente él o los componentes causantes del problema y reemplazarlos.



### Consideraciones:

Usar preferiblemente un secador pequeño, de mediana potencia (400 a 600W), que tenga una abertura de salida de aire reducida (sin difusor) para poder dirigir mejor el calor a las partes que se desea calentar

No aplicar excesivo calor a los componentes. Generalmente 10 a 15 segundos son suficientes.

Realice una búsqueda sistemática, aplicando el proceso a las diferentes etapas o circuitos que puedan estar involucrados en el problema, una por una, hasta localizar la causa.

Utilice en forma prudente y racional el Spray enfriador. Algunos de esos productos pueden dañar la capa de ozono.

### Conclusión.

Si bien existen herramientas llamadas “Heat Gun” (pistola caliente) que son en realidad secadores más robustos y potentes, fabricados para trabajo pesado en la industria o el taller, como por ejemplo la soldadura de componentes de montaje superficial (SMD) por aire caliente. En lo personal prefiero usar un

simple secador de cabello para este tipo de tareas (localizar fallas térmicas) pues las temperaturas generadas por un Heat Gun son generalmente muy elevadas.

El secador, no solo es el imprescindible instrumento de peluqueros y estilistas, es también una herramienta de gran utilidad en todo taller de reparaciones electrónicas. Su uso no se limita solamente a la localización de fallas térmicas. El popular secador de cabello, resulta excelente para eliminar rastros de humedad en placas y componentes cuando el aparato se ha mojado o antes de aplicar selladores o materiales aislantes en circuitos del alto voltaje. También es útil cuando aplicamos grasas lubricantes en algunos mecanismos, ya que el aire caliente del secador puede ayudar a hacer que las mismas penetren y se distribuyan más uniformemente en las partes mecánicas.

Como ven el popular secador es una herramienta imprescindible en el taller de electrónica.

Punta para medición de voltaje "pico a pico"

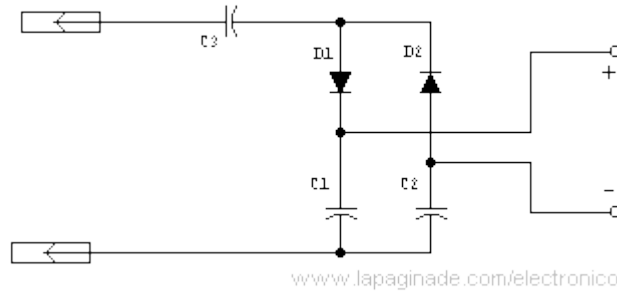
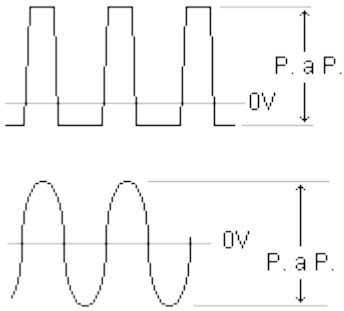
---

---

Al realizar reparaciones de equipos electrónicos muchas veces es necesario hacer mediciones de tensión "pico a pico". Es decir, el voltaje total entre el punto (pico) más alto y el punto (pico) más bajo de una tensión de corriente alterna de cualquier forma de onda. Ver la figura. Sin duda el instrumento más indicado para este trabajo, es el osciloscopio. Pero cuando no se dispone de este, o cuando solo se desea hacer una rápida verificación del voltaje "pico a pico", presente en determinado punto de un circuito, como por ejemplo, las etapas de deflexión vertical y horizontal de TV o monitores, este dispositivo resulta de gran utilidad.

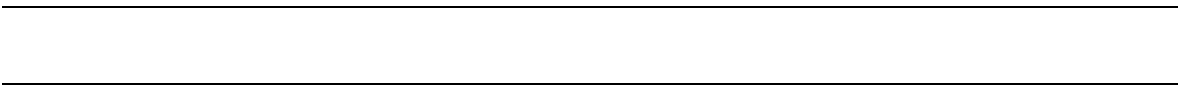
**Componentes:**

- |           |   |           |   |               |         |      |           |          |            |
|-----------|---|-----------|---|---------------|---------|------|-----------|----------|------------|
| <b>D1</b> | y | <b>D2</b> | - | Diodos        | BA159   | o    | similares | (ECG558, | BA160,...) |
| <b>C1</b> | y | <b>C2</b> | - | Condensadores | 0.047uF | para | 1500V     | (o       | más)       |
| <b>C3</b> | - |           |   | Condensador   | 0.1uF   | para | 1500V     | (o       | más)       |
- Varios - Cables, conectores, etc.



La descripción del circuito no requiere mayores explicaciones. Para su uso se conecta al multímetro (tester) digital usándolo como voltímetro de corriente continua en una escala adecuada a la tensión P. a P. que se va a medir. Se debe tener la precaución de descargar la punta, cortocircuitandola después da cada medición, ya que queda cargada, y esto podría causar daños en los circuitos al hacer otra medición.

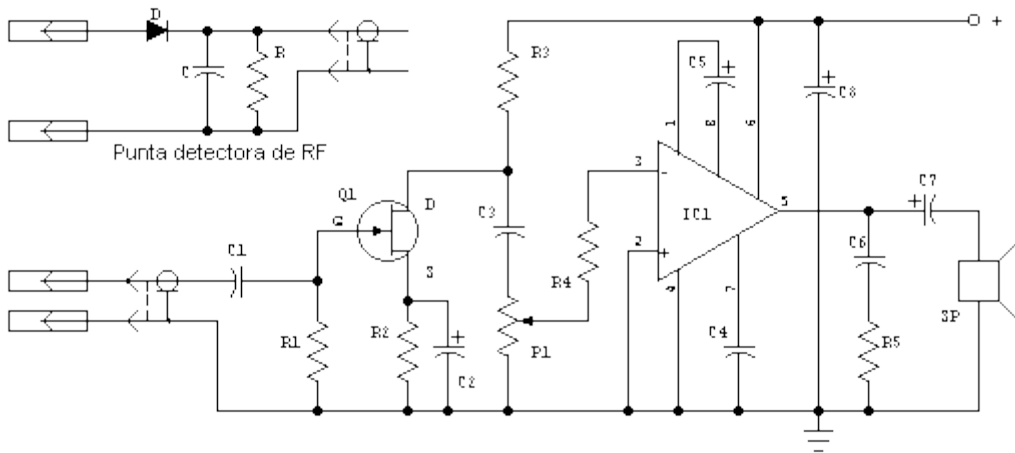
Seguidor de señales (signal tracer)



Al reparar equipos de Audio, muchas veces es necesario hacer un seguimiento de la señal a través de los diferentes circuitos del aparato para localizar la etapa donde se encuentra el defecto. El instrumento más adecuado para esto es el osciloscopio. Pero cuando no se dispone de ese instrumento, se puede utilizar un seguidor de señal. El mismo no es otra cosa que un amplificador que permite tomar la señal de los circuitos por donde pasa y amplificarla para que podamos oírla en un altavoz o unos audífonos.

Utilizando una punta detectora de RF se puede también hacer un seguimiento de la señal en etapas de RF y FI en receptores de radio.

He aquí el diagrama para la construcción de un seguidor de señal, bastante sencillo. Debido a su bajo consumo puede alimentarse con pilas o una batería de 9V. Funciona perfectamente con tensiones de 6 a 12V. Si se utiliza una fuente desde la red de CA es recomendable usar 12V para obtener el mejor rendimiento. No es necesario la regulación de voltaje pero si un buen filtrado.



**Componentes electrónicos necesarios:**

<b>Q1</b>	-	Transistor	BF244	o	similar	(2N5245,	ECG312,...)
<b>IC1</b>	-	Circuito	integrado			LM386	(ECG823)
<b>P1</b>	-	Potenciómetro		de		10	o 20K
<b>R1</b>	-		Resistencia			de	2.2M
<b>R2</b>	-		Resistencia			de	3.3K
<b>R3</b>	-		Resistencia			de	10K
<b>R4</b>	-		Resistencia			de	1K
<b>R5</b>	-		Resistencia	de		10	ohm
<b>C1</b>	-		Condensador	de		0.02uF	250V
<b>C2</b>	-		Condensador	electrolítico	de	22uF	16V
<b>C3</b>	y	<b>C4</b>	-	Condensadores	de	0.1uF	25V
<b>C5</b>	-		Condensador	electrolítico	de	10uF	16V
<b>C6</b>	-		Condensador	de		0.047uF	25V
<b>C7</b>	y	<b>C8</b>	-	Condensadores	electrolíticos	de	220uF 16V

**SP** - Altavoz pequeño, 8 ohms 1W (también pueden usarse audífonos)

**Para la punta o sonda detectora de RF:**

<b>D</b>	-	Diodo	1N34	o	similar
<b>C</b>	-	Condensador		0.01uF	25V

**R** - Resistencia de 1 M

El bus I2C

---



---

Muchos de los equipos electrónicos que nos llegan al taller incluyen circuitos integrados con el bus I2C, como por ejemplo, las memorias 24Cxx, los procesadores de señal o "jungla" en televisores (LA7610, TA1223, DTC810,...), codificadores de video de reproductores de DVD (SAA 7128, TC 90A32F,...), preamplificadores de video en monitores (KB 2502), etc. Muchas veces al reparar estos equipos nos encontramos con la dificultad de no comprender la lógica de estos circuitos, lo que nos impide realizar un buen diagnóstico. Lo que sigue es una breve descripción del bus I2C y algunas recomendaciones para diagnosticar fallas en el bus.

Las características más salientes del bus I2C son:

- Se necesitan solamente dos líneas, la de datos (SDA) y la de reloj (SCL).
- Cada dispositivo conectado al bus tiene un código de dirección seleccionable mediante software. Habiendo permanentemente una relación Master/ Slave entre el micro y los dispositivos conectados
- El bus permite la conexión de varios Masters, ya que incluye un detector de colisiones.
- El protocolo de transferencia de datos y direcciones posibilita diseñar sistemas completamente definidos por software.
- Los datos y direcciones se transmiten con palabras de 8 bits.

## Funcionamiento del bus I2C

Como dijimos, las líneas SDA y SCL transportan información entre los dispositivos conectados al bus (ver: Figura 1).

Cada dispositivo es reconocido por su código (dirección) y puede operar como transmisor o receptor de datos.

Además, cada dispositivo puede ser considerado como Master o Slave.

El Master es el dispositivo que inicia la transferencia en el bus y genera la señal de Clock. El Slave (esclavo) es el dispositivo direccionado. Las líneas SDA (serial Data) y SCL (serial Clock) son bidireccionales, conectadas al positivo de la alimentación a través de las resistencias de pull-up. Cuando el bus está libre, ambas líneas están en nivel alto.

La transmisión bidireccional serie (8-bits) de datos puede realizarse a 100Kbits/s en el modo standard o 400 Kbits/s en el modo rápido. La cantidad de dispositivos que se pueden conectar al bus está limitada, solamente, por la máxima capacidad permitida: 400 pF.

Figura 1

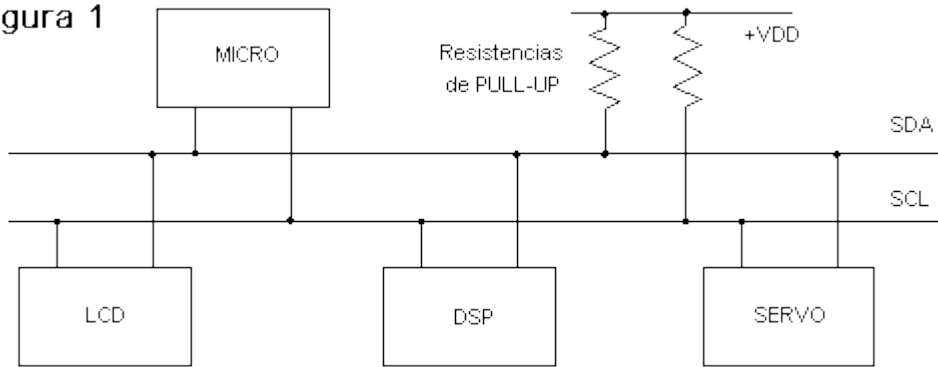
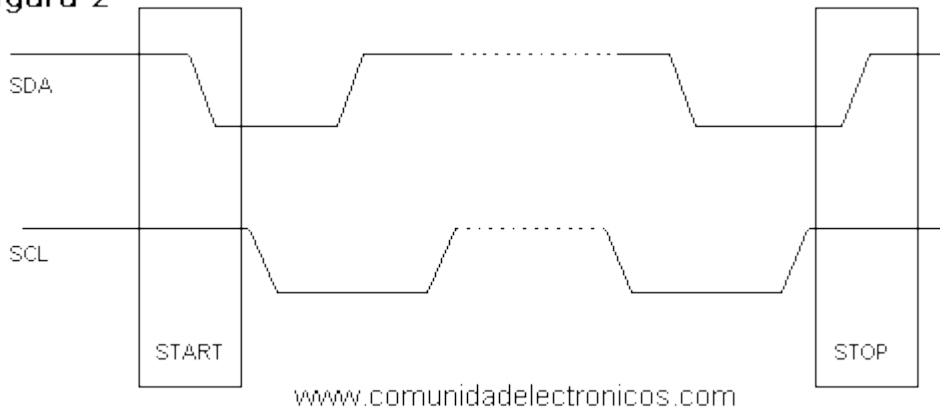


Figura 2



### Condiciones de START y STOP:

Antes de que se establezca un intercambio de datos entre el circuito Master y los Esclavos, el Master debe informar el comienzo de la comunicación (condición de Start): la línea SDA cae a cero mientras SCL permanece en nivel alto. A partir de este momento comienza la transferencia de datos. Una vez finalizada la comunicación se debe informar de esta situación (condición de Stop). La línea SDA pasa a nivel alto mientras SCL permanece en estado alto. Ver Figura 2

### Transferencia de datos:

El Maestro genera la condición de Start. Cada palabra puesta en el bus SDA debe tener 8 bits, la primera palabra transferida contiene la dirección del Esclavo seleccionado. Luego el Master lee el estado de la línea SDA, si vale 0 (impuesto por el esclavo), el proceso de transferencia continúa. Si vale 1, indica que el circuito direccionado no valida la comunicación, entonces, el Maestro genera un bit de stop para liberar el bus I2C. Este acuse de recibo se denomina ACK (acknowledge) y es una parte importante del protocolo I2C. Al final de la transmisión, el Maestro genera la condición de Stop y libera el bus I2C, las líneas SDA y SCL pasan a estado alto.

### Fallas en el bus:

Ante un falla en el funcionamiento de alguno de los integrados conectados al bus y antes de probar cambiando CIs, tenemos que hacer algunas verificaciones. Como primera medida comprobamos el estado de las resistencias de pull up.



Luego con una [punta lógica](#) verificamos que cuando el bus está inactivo, las dos líneas se encuentren en estado alto.

A continuación, chequeamos que el Máster dirija alguno de los integrados, esta verificación también podemos hacerla con la punta lógica, pero tengamos en cuenta dos cosas: con la punta lógica solamente estamos detectando actividad en el bus, pero no podemos saber si se lleva a cabo satisfactoriamente. En segundo lugar, si hay más de un integrado conectado al bus, no podremos determinar cuál de ellos está siendo solicitado. Para analizar más a fondo las comunicaciones y avanzar en el diagnóstico, tendremos que contar con un osciloscopio digital o construir un sencillo probador con unos pocos componentes (ver: [Analizador del bus I2C](#)).

Un caso especial son las memorias 24Cxx que trabajan con el protocolo I2C y son utilizadas en televisores, monitores, reproductores de DVD, etc. Será muy útil hacer un back up de cada una de las memorias que llegan a nuestro taller, en muchos casos nos puede interesar copiarlas sin desoldarlas del circuito y sin necesidad de la PC, para lo cual podemos utilizar el probador mencionado anteriormente (para más información ver Proyectos en [CeCaT](#)).

Si utiliza una PC, puede construir el [Programador de EEPROM \(24Cxx y 24LCxx\)](#)

En algunos casos nos encontraremos con microcontroladores que tengan más de un bus I2C, aplicaremos la misma lógica de análisis indicada anteriormente pero teniendo en cuenta que en este caso puede haber comunicación en tiempo compartido.

Punta Lógica

---

---

Al trabajar en electrónica digital (sea en tecnología TTL o CMOS) casi siempre es necesario comprobar el estado o nivel lógico de los diferentes circuitos y compuertas.

Este es el diagrama para construir una punta (o sonda) digital, para detección de los diferentes estados o niveles lógicos, tanto en TTL como en CMOS, así como los pulsos presentes en el circuito.

### Especificaciones Técnicas:

- Alimentación: 5 a 15 Volts
- Alta Impedancia de Entrada: >1 MOhms
- Detección de Estados: Alto / Bajo / Pulsos
- Selección para TTL y CMOS (con SW1)

### Niveles de Detección:

- CMOS Alto (H) = 0,66 V
- CMOS Bajo (L) = 0,3 V
- TTL Alto (H) = 2,3 V

D1	D2	D3	Indicación
1	0	0	Estado Alto ( <b>H</b> )
0	0	1	Estado Bajo ( <b>L</b> )

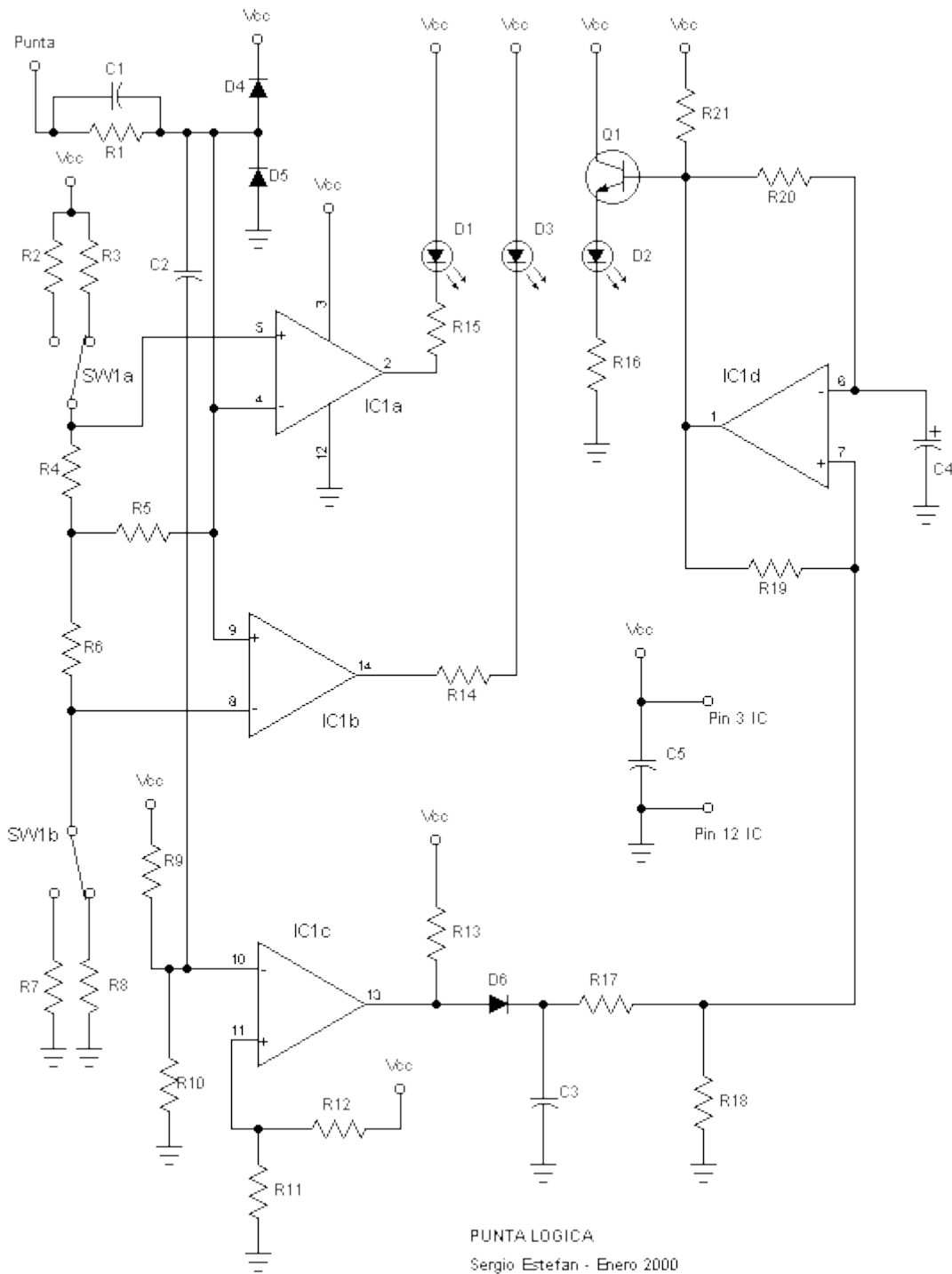
- TTL Bajo (L) = 0,9 V

1	P	1	Pulsos (P)
---	---	---	------------

1 = LED encendido, 0 = LED apagado, P = Pulsante

**Lista de componentes electrónicos del circuito**

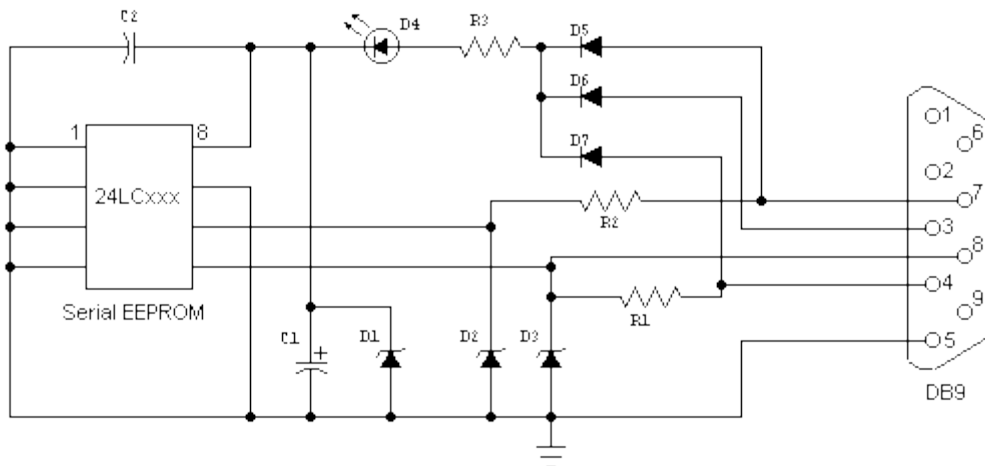
R1 = 2K7	R15 = 390 Ohms	IC1 = Circuito integrado	LM339
R2 = 220K	R16 = 390 Ohms	Q1 = Transistor BC547	
R3 = 100K	R17 = 470K		
R4 = 56K	R18 = 470K	D1 = LED	Rojo
R5 = 1MOhms	R19 = 470K	D2 = LED	Amarillo
R6 = 56K	R20 = 100K	D3 = LED	Verde
R7 = 68K	R21 = 4K7	D4 =	1N4002
R8 = 100K		D5 =	1N4002
R9 = 2M7	C1 = 560 pF	D6 = 1N4148	
R10 = 4M7	C2 = 0.001 uF		
R11 = 100K	C3 = 0.1uF	SW1 = Llave inversora miniatura	
R12 = 100K	C4 = 1uF 25V		
R13 = 4K7	C5 = 0.1uF	<b>Nota:</b>	
R14 = 390 Ohms		Todas las resistencias de 1/8W 5%	



## Programadores de EEPROM

**Programador de EEPROM para 24Cxx, 24LCxx, 24Wxx... serial**  
 Versión por Herrera Abraham

Si ya sabes lo difícil que es conseguir una memoria específica para un TV, del cual te piden modelos y chasis del aparato, este proyecto te puede venir como anillo al dedo, si te lo digo yo, que bastante había sufrido por estos inconvenientes, el detalle está, en la dedicación que pongas en grabar los datos de los TV con EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) que te lleguen al Taller de aquí que tengas buena base de datos y poder después programar tu mismo tus memoria y no tener que pagar dos veces por esos eeprom que por cierto bastante caros que los vende los servicios autorizados.

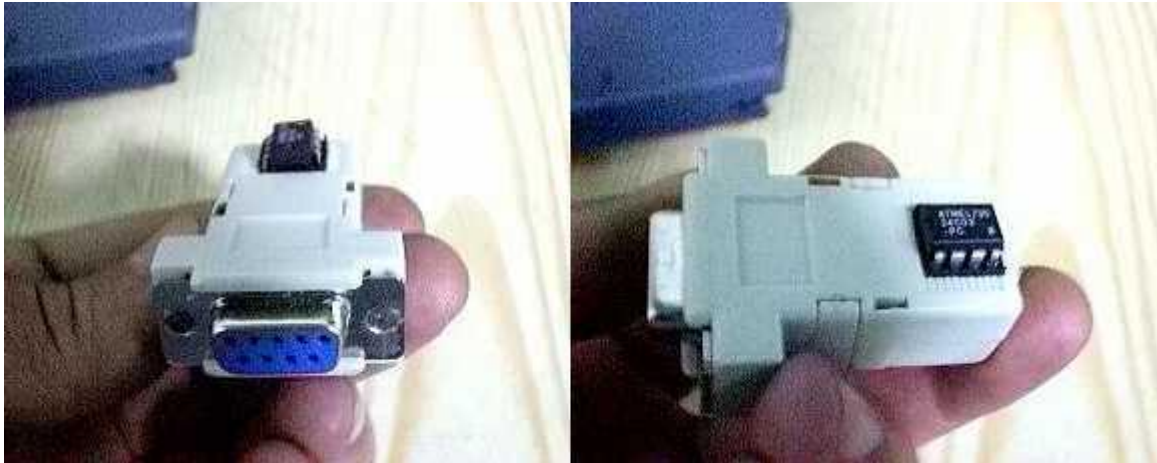


Componentes			
C1	-	47uF	10V
C2	-	0.1uF	
D1,	D2	y	D3
			Zener 4.7V
D4	-		LED
D5,	D6	y	D7
			Diodos 1N4148
R1	y	R2	-
			Resistencias de 4K7ohm
R3	-		Resistencia 390 ohm
<b>Varios:</b> Base para IC 8-pin DIP, conector DB9, etc.			

Nota para el uso de conector de 25 pines (DB25)	
<u>DB9</u>	<u>DB25</u>
3	2
4	20
5	7
7	4
8	5

Este es el resultado de ensamblar siete programadores distintos, con el trauma de que no funcionaron ya sea por la incompatibilidad entre los proyectos y los ordenadores o el software para que estos funcionen el diseño final lo comprobé en diez computadoras diferentes con buenos resultados en nueve de ellas, un PC clon con tarjeta 575 fue el único inconveniente el puerto serial mantenía el LED de

encendido semiactivo y me fue imposible trabajar el programador en este PC espero no sea su caso y no esta demás en decir que es bastante económico su elaboración y de gran importancia su realización espero lo puedan disfrutar, yo elegí para ensamblarlo resistencias de 1/4 de Vatio y todo cupo en el mismo conector DB9 (ver imagen) así que más compacto, a la imaginación de ustedes.  
*Herrera Abraham - Los Teques - Venezuela*

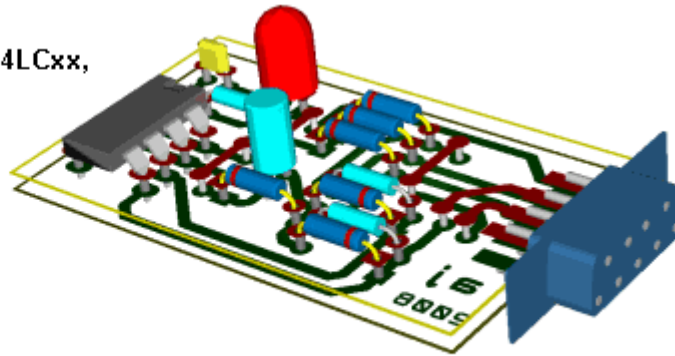
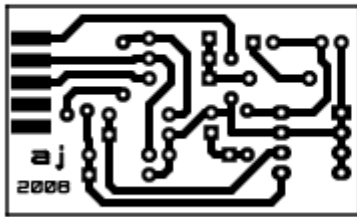


Colaboración de **Herrera Abraham** ([abrahamhs1@cantv.net](mailto:abrahamhs1@cantv.net)), para:  
Comunidad Electrónicos [www.comunidadelectronicos.com](http://www.comunidadelectronicos.com)

---

**Circuito impreso para Programador de EEPROM 24Cxx, 24LCxx,...**  
**Versión para puerto serial**

Diseño de circuito impreso para el Programador de EEPROM 24Cxx, 24LCxx, para puerto serial



Realizado por Ing. Alberto Medrano con KiCad GPL PCB Suite

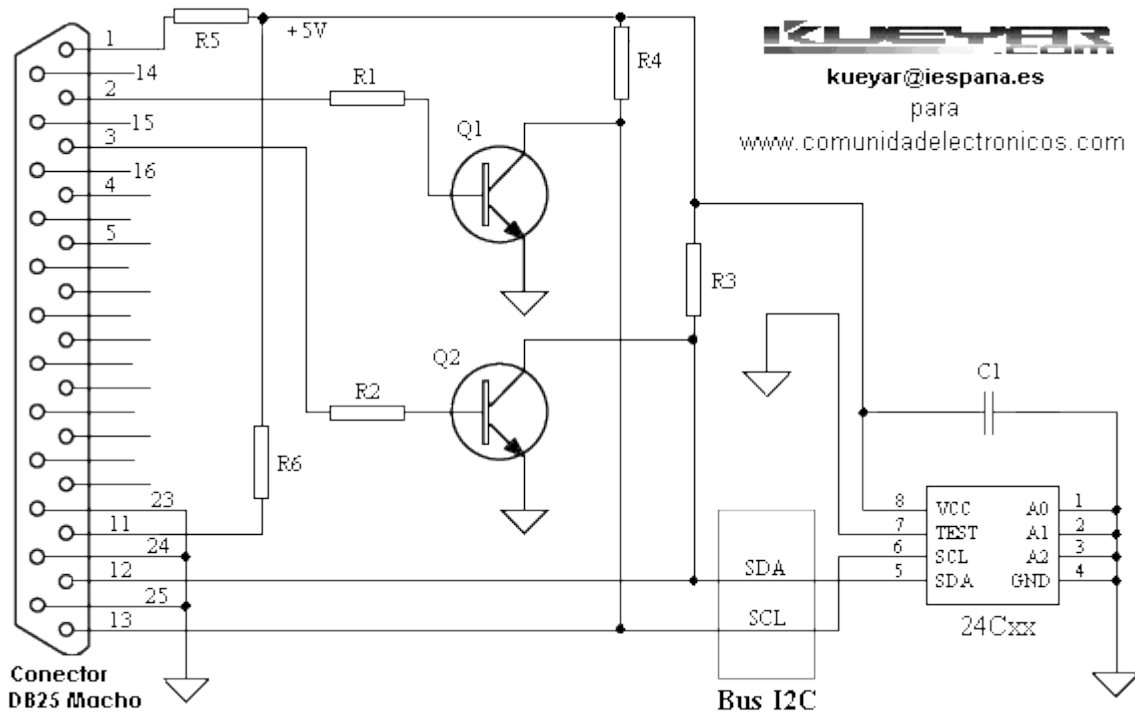
Colaboración de **Alberto Medrano** (<http://ing.ajmv.googlepages.com>), para:  
Comunidad Electrónicos [www.comunidadelectronicos.com](http://www.comunidadelectronicos.com)

---

**Programador de EEPROM 24Cxx, 24LCxx, 24Wxx, ...**  
**Versión para puerto paralelo**  
por Omar Cuéllar

Ante todo quiero hacer un sincero reconocimiento a Abraham Herrera, por que gracias a él, conocí por primera vez que existía el medio de encararnos a esa "nueva" tecnología con la ayuda del PC.

Esta es una versión para LPT1 o "puerto paralelo" del Programador de EEPROM (24C..., 24LC... y 24W...) que el colega Abraham Herrera diseñara para el "puerto serial".  
 Omar Cuéllar - Colombia



Componentes						
<b>C1</b>	-	-	-	0.1uF	-	50V
<b>R1</b>	y	<b>R2</b>	-	Resistencias	2.2	Kohm
<b>R3</b>	y	<b>R4</b>	-	Resistencias	4.7	Kohm
<b>R5</b>	y	<b>R6</b>	-	Resistencias	220	ohm
<b>Q1</b>	y	<b>Q2</b>	-	Transistores	BC337	(NTE123AP)
<b>Varios:</b> Base para IC 8-pin DIP, conector DB25, etc.						

Autor: **Omar Cuéllar** (kueyar@iespana.es) [www.comunidadelectronicos.com](http://www.comunidadelectronicos.com) colaborador de: **Comunidad Electrónica**

**Programador de EEPROM 24Cxx, 24LCxx, 24Wxx y 93Cxx, NMC93xx6 Para puerto serial**

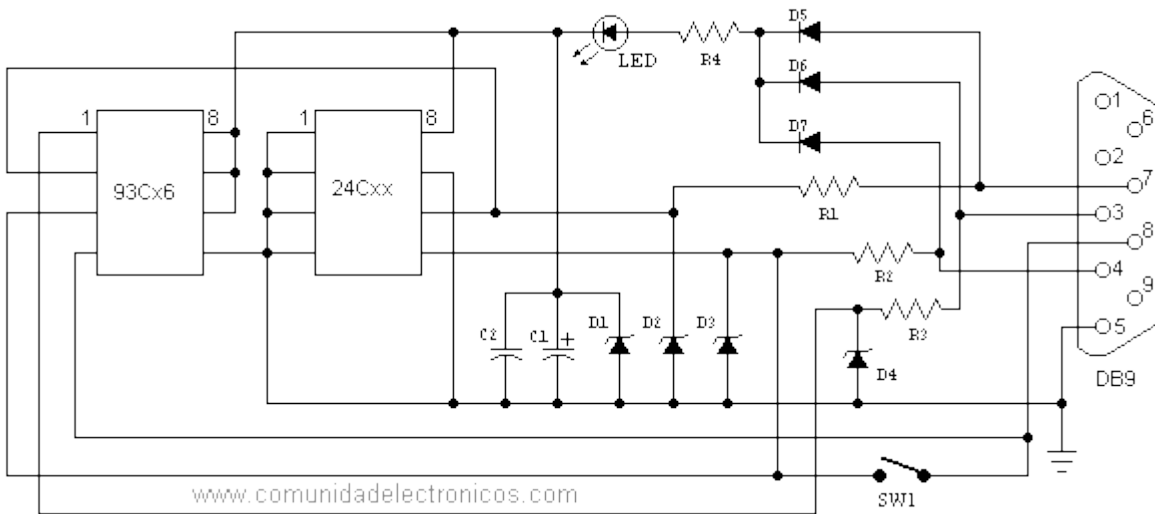
Por Kendall Céspedes Arrieta

Partiendo del diseño de Abraham Herrera, del programador (clonador o coprador) para EEPROM de tipo 24Cxx, incorporando algunos componentes, se logra un circuito que permite programar también las memorias del tipo 93Cxx6.

El diseño no necesita mayores explicaciones, excepto en lo referente a SW1. Este interruptor debe estar cerrado (ON) cuando se utilice con memorias 24Cxx, y abierto (OFF) cuando se utilice con las del tipo

93Cx6.

No olvidar, seleccionar también el tipo de memoria correcto, en el programa que esté utilizando.



### Componentes

<b>C1</b>	-	47uF	10V
<b>C2</b>	-	0.1uF	
<b>D1, D5, LED</b>	<b>D2, D6</b>	<b>D3 y D7</b>	<b>D4</b> - Zener 5.1V
			Diodos 1N4148
			Diodo Emisor de Luz
<b>R1, R2 y R3</b>	-	Resistencias de 4K7ohm	
<b>R4</b>	-	Resistencia 270 ohm	
<b>SW1</b>	-	Interruptor unipolar dos posiciones	
<b>Varios:</b> 2 bases para IC 8-pin DIP, conector DB9 (o DB25), etc.			

Nota para el uso de conector de 25 pines (DB25)

<u>DB9</u>	<u>DB25</u>
3	2
4	20
5	7
7	4
8	5

Colaboración de **Kendall Cespedes Arrieta** (kmca1983  
Comunidad Electrónica [www.comunidadelectronicos.com](http://www.comunidadelectronicos.com)

@ costarricense.cr) para:

Programador Memorias Eeprom 24Cxx y 93Cxx  
Luis Del Giudice [www.dumontservice.com.ar](http://www.dumontservice.com.ar)

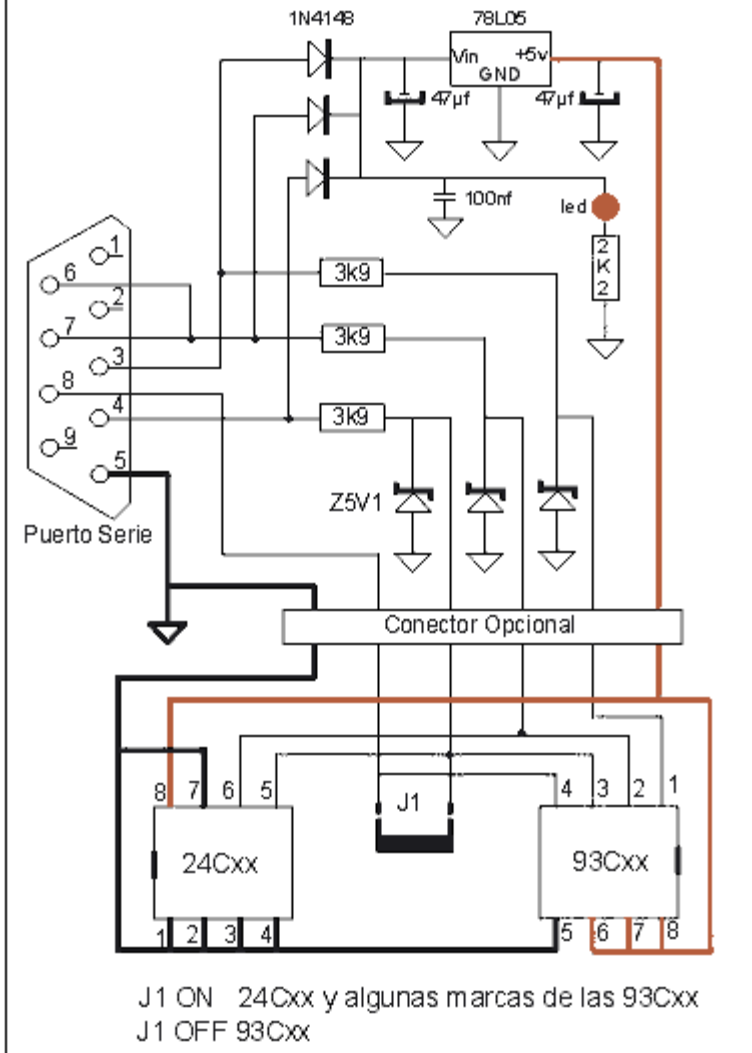
**Programador de EEPROM 24Cxx, 24LCxx, 24Wxx y 93Cxx, NMC93xx, para puerto serial**

Esta versión mejora el desempeño con memorias del tipo 93Cxx de algunas marcas, también sirve para las del tipo 85Cxx.

Algunas marcas de las 93Cxx, es necesario borrarlas primero antes de regrabarlas con J1 en ON, ya que con J1 en OFF a veces no las graba.

Para borrarlas bien, se utiliza el Pony-Prog que tiene la herramienta para tal fin Versiones 2.05a Beta o la 2.06c Beta. No con las versiones que tienen en (Utilidades Borrar buffer).

Colaboración de por **Luis Del Giudice** de [www.dumontservice.com.ar](http://www.dumontservice.com.ar) para Comu





El propósito de esta recopilación es facilitar la labor del técnico electrónico a la hora de realizar reparaciones o ajustes de los televisores modernos, controlados por microprocesador. Se describe aquí, la forma, método o código para acceder al **Modo de Servicio** (Menú de Servicio o Set Up) de diferentes marcas y modelos de Televisores, pero no se profundiza en detalles sobre los ajustes respectivos de cada caso. Los datos incluidos aquí, fueron recopilados de diversas fuentes: manuales de servicio, Internet, servicios oficiales de algunas marcas y colaboraciones aportadas por colegas electrónicos. El autor no se responsabiliza de la exactitud de todos los datos, y agradece cualquier observación, o aporte para ampliar o corregir la información que aquí aparece.

Algunos modelos de una misma marca, pueden usar diferentes métodos de acceso al Modo de Servicio. También puede ocurrir que alguno de estos métodos sirva para otras marcas que utilizan el mismo chasis o microprocesador.

Siempre que sea posible, los ajustes deben realizarse siguiendo las recomendaciones y procedimientos que indica el fabricante en su Manual de Servicio. Cuando se disponga de este, claro está. (Puede buscar en: [Manuales y Diagramas](#))

Es recomendable tomar nota de los diferentes valores que se presentan en el menú de servicio, antes de efectuar alguna modificación en los mismos, así podrá volver ajustarlos al valor que estaban, si se presenta algún problema después de los cambios.

**ATENCIÓN:** si usted no tiene conocimientos técnicos y experiencia en la reparación de TV, no intente realizar ningún tipo de ajuste. Los cambios inapropiados en los ajustes de un televisor pueden ocasionar mal funcionamiento e incluso severos daños al equipo.

<a href="#">Admiral</a>	<a href="#">General</a>	<a href="#">Electric</a>	<a href="#">M&amp;S</a>	<a href="#">Samsung</a>	
<a href="#">AIWA</a>	<a href="#">GoldStar</a>		<a href="#">Naoki</a>	<a href="#">Sankey</a>	
<a href="#">Ansonic</a>	<a href="#">Goldtek</a>		<a href="#">New</a>	<a href="#">Point</a>	<a href="#">Sansui</a>
<a href="#">APEX</a>	<a href="#">Gradiente</a>		<a href="#">Nippon</a>		<a href="#">Sanyo</a>
<a href="#">Atec-Panda</a>	<a href="#">Grundig</a>		<a href="#">Noblex</a>		<a href="#">Serie</a>
<a href="#">ATVIO</a>	<a href="#">Hamilton</a>		<a href="#">Nokia</a>		<a href="#">Dorada</a>
<a href="#">Audinac</a>	<a href="#">Hawk</a>		<a href="#">Nordmende</a>		<a href="#">Sharp</a>
<a href="#">Aurora</a>	<a href="#">Himitsu</a>		<a href="#">OKI</a>		<a href="#">Shimasu</a>
<a href="#">Basic</a>	<a href="#">Hipson</a>	<a href="#">Line</a>	<a href="#">Olimpo</a>		<a href="#">Shneider</a>
<a href="#">Better</a>	<a href="#">Hisense</a>		<a href="#">Orion</a>		<a href="#">Sigma</a>
<a href="#">Blue</a>	<a href="#">Hitachi</a>	<a href="#">Sky</a>	<a href="#">Panasonic</a>		<a href="#">Silver</a>
<a href="#">Broksonic</a>	<a href="#">Hitech</a>		<a href="#">Panavideo</a>		<a href="#">Simply</a>
<a href="#">CCE</a>	<a href="#">Hyundai</a>		<a href="#">Panavox</a>		<a href="#">Singer</a>
<a href="#">Challenger</a>	<a href="#">IRT</a>		<a href="#">Panda</a>		<a href="#">SONY</a>
<a href="#">Citizen</a>	<a href="#">ITT</a>		<a href="#">Panoramic</a>		<a href="#">Spica</a>
<a href="#">Columbia</a>	<a href="#">JVC</a>		<a href="#">Parker</a>		<a href="#">Starlight</a>
<a href="#">Continental</a>	<a href="#">jWIN</a>		<a href="#">Philco</a>		<a href="#">Talent</a>
<a href="#">Crown</a>	<a href="#">Kalley</a>	<a href="#">Mustang</a>	<a href="#">PHILIPS</a>		<a href="#">Tatung</a>
<a href="#">Cyberlux</a>	<a href="#">Ken</a>		<a href="#">Portland</a>		<a href="#">Telefunken</a>

[Daenyx](#)  
[Daewoo](#)  
[Daytek](#)  
[Daytron](#)  
[Dikler](#)  
[Diplomatic](#)  
[Disney](#)  
[Durabrand](#)  
[ELBE](#)  
[Elektra](#)  
[Emerson](#)  
[E-Tech](#)  
[Ferguson](#)  
[First](#)  
[Fisher](#)

[Kenix](#)  
[Kenneer](#)  
[Kioto](#)  
[Konka](#)  
[LG](#)  
[Magnavox](#)  
[Majestic](#)  
[Makrosonic](#)  
[Mastertech](#)  
[Memorex](#)  
[Microsonic](#)  
[Misawa](#)  
[Mitsubishi](#)  
[Mitsui](#)  
[Mustang](#)

[Polaroid](#)  
[Precision](#)  
[Premier](#)  
[Prima](#)  
[Proscam](#)  
[Protech](#)  
[QAP](#)  
[Quasar](#)  
[Ranser](#)  
[RCA](#)  
[Riviera](#)  
[Royal](#)  
[Saba](#)  
[Sakura](#)

[Telesonic](#)  
[Thomson](#)  
[TLC](#)  
[Tonomac](#)  
[Top](#) \_\_\_\_\_ [House](#)  
[Tosaki](#)  
[Toshiba](#)  
[Truesonic](#)  
[Vestel](#)  
[Videologic](#)  
[Watson](#)  
[White-Westinghouse](#)  
[Zenith](#)  
[Zonda](#)

Marca	Modelo	Chasis	Descripción
<b>Admiral</b>	TM1021		Con el TV encendido, introducir la siguiente secuencia en el C/R: DISPLAY, MUTE, SLEEP, FUZZY, aparecerán los menús Factory1/2/3. Con CANAL+/- se modifica el menú Factory. Con VOL+/-, se ingresa a cada sub menú. Para salir, pulsar MENU
	TSS-2100A90J	JYM-710-00	Con el TV encendido, introducir la siguiente secuencia en el C/R: CANAL, PAUSA, AP.PROG., IMAGEN NORM.
	TG2100A TG1029A		Ver: <a href="#">Daewoo</a>
	AD294		Ver: <a href="#">ITT</a> SAT294
<b>AIWA</b>			Encienda el TV. Abra el control remoto y busque las teclas que no tienen acceso para el usuario. Al presionar una de ellas y luego DISPLAY aparecerá en la pantalla el menú de servicio. Con CANAL +/- selecciona el ítem. VOLUMEN +/- y DISPLAY muestra los datos a ajustar. Para salir, presionar DISPLAY y la otra tecla oculta en el control remoto, aparecerán los caracteres INITIAL por unos segundos y el TV se apagará.
	TV-AR295 y otros		Presione SW702 (Service) en la placa principal del TV, o modifique el C/R colocando un pulsador entre los pines 13 y 16 del integrado del mismo. Con CANAL +/- selecciona los parámetros, con VOL+/- ajusta el valor. Para salir presionar OSD/OUT en el C/R.
	VX-T1470 VX-T2170		Desconectar de la línea de CA por más de 30 minutos, o cortocircuitar el condensador de Back-Up que mantiene la

	VX-G142 VX-S135 VX-S205 y otros Combos (TV- VHS)		programación. Colocar el volumen al mínimo, presionar VOL- y simultáneamente el la tecla 9 en el C/R. Con los botones 1 al 7 (o 1 al 8 en algunos modelos) se selecciona los diferentes modos (sub-menú) de ajuste. Con VOL+/- se ajustan los valores. Presionar 8 (o 0 en algunos modelos) para salir y guardar.
			Con el TV encendido, presione la tecla TEST en el control remoto, luego presione DISPLAY. Con CANAL+/- mueve el cursor, con VOL+/- ajusta el valor. Presione DISPLAY y FINISH
<b>Ansonic</b>			Ver: <a href="#">Precision</a>
<b>APEX</b>	AT2002S AT2008	CN-12C1	Bajar de volumen a 0, presionar las teclas: MUTE en el C/R y VIDEO en el TV simultáneamente. Para realizar ajustes teclas: MENU SELECT. Para salir: tecla stand by en el C/R.
			Bajar de volumen a 0, presionar las teclas: MUTE en el C/R y MENU en el TV simultáneamente durante 3 segundos. Con las teclas de cursor se seleccionan los ítem y ajustan los valores. Para salir y guardar POWER
			Presionar PROD para entrar, con MUTE y DISPLAY selecciona sub-menú, SLEEP para entrar. POSICION o CHANNEL selecciona ítem, VOL +/- ajusta el valor
			Ver: <a href="#">Premier</a> o <a href="#">jWIN</a>
<b>Atec-Panda</b>			Con el TV encendido, presione MENU en el TV y al mismo tiempo presione MUTE en el control remoto. Con las teclas 0 a 9 selecciona los diferentes menús de ajustes
			Cortocircuitar temporalmente los puntos W325 y W326
<b>ATVIO</b>	MTV2110		En el control remoto introducir la siguiente secuencia: MENU, 6, 4, 8, 3. Para seleccionar parámetros CH+/- para ajustar valor VOL+/- . Para guardar POWER.
<b>Audinac</b>	ST2157		Ver: <a href="#">Microsonic</a> o <a href="#">Daewoo</a>
<b>Aurora</b> (Argentina)	MRT-CT20D		Ver: <a href="#">ITT SAT294</a>
	MRT2070		Ver: <a href="#">Noblex</a>
<b>Basic Line</b>			Ver: <a href="#">Precision</a>
<b>Better</b>	BTV 2127		Ver: <a href="#">Disney</a>
<b>Blue Sky</b>			Ver: <a href="#">Precision</a>
<b>Broksonic</b>	K2107		Desde el C/R introducir la secuencia: MUTE, TIMER, PICTURE

			Ver: <a href="#">Orion</a>
<b>CCE</b>	HPS-1402 HPS-2002 HPS-1404 HPS-2004		Presionar la tecla SERVICE ubicada en la placa principal cerca del "micro". Con CANAL +/- selecciona el parámetro, con VOL +/- ajusta el valor
	HPS-1405 HPS-2005 HPS-2706C		Conectar a tierra durante 5 segundos el pin 24 del IC701 (Micro). Con CANAL +/- selecciona el parámetro, con VOL +/- ajusta el valor
	HPS-1471 HPS-1478		Conectar a tierra durante 5 segundos el pin 78 del IC701 (TDA 9570H). Con CANAL +/- selecciona el parámetro, con VOL +/- ajusta el valor
<b>Challenger</b>	TV-21S7 <b>Ultra Slim</b>		En el C/R introducir la siguiente secuencia: MUTE, 2, 7, 9, POWER
			Ver: <a href="#">Daewoo</a>
<b>Citizen</b>			Ver: <a href="#">Zenith</a>
<b>Columbia</b>	XT2099 XT20A9 XT14A9		Ver: <a href="#">Majestic</a>
<b>Continental</b>	CT-1412B		Con el TV apagado, presione y suelte P+ y P- en el panel frontal y encienda el TV
<b>Crown Mustang</b>	CM-2002 CM-2007		Abrir el control remoto, quitando la tapa superior. Usar las teclas que no tienen acceso externo y que se encuentran debajo de "Canal previo" y "Sonido". Con CANAL +/- selecciona el ítem, con VOL +/- ajusta su valor.
	CM2893 CT2901R	H-904	Pulsar rápidamente la siguiente secuencia en el C/R: N° Canal, Pausa, Ap.Prog, Imagen Norm., aparecerán los menús Factory1/2/3. Con CANAL+/- se modifica el menú Factory. Con VOL+/-, se ingresa a cada sub menú. Otra secuencia: DISPLAY, MUTE, SLEEP, FUZZY
	CT-1405	H-613M (chino)	Utilizar las teclas ocultas en el C/R. Luego con CANAL +/- selecciona el parámetro y con VOL +/- ajusta el valor. Para salir presionar la misma tecla con la que accedió
<b>Cyberlux</b>	TCMF-22366	chino	Presionar VOL- en el panel del TV hasta llegar a cero (0) y sin soltarlo presionar DISPLAY en C/R
<b>Daenyx</b>	2097	H-502N	Ver: <a href="#">Noblex</a>
<b>Daewoo</b>	DTQ-14V1 DTQ-20V1 y otros...	CN-001 CM-003 y otros	Con el TV encendido presionar la siguiente secuencia en el control remoto: 1, MUTE, RECALL, MUTE. o 1, MUTE, DISPLAY, MUTE en los modelos que no cuentan con la tecla RECALL. Para seleccionar los ítem: CANAL+/-, para

(sus chasis son usados por diversas marcas)		ajustarlos: VOL+/- . Para retornar o finalizar presionar MENU. Para guardar los cambios presionar DISPLAY antes de salir.
		Con el TV apagado, presionar en el control remoto, la siguiente secuencia: DISPLAY, MENU, 3, 8, POWER, el equipo encenderá en el modo servicio. Para seleccionar un sub-menú: CANAL+/- y VOL+ para ingresar. Para seleccionar los ítem CANAL+/-, para ajustar el valor VOL+/- . Para regresar al menú principal: MENU. Para salir y guardar cambios apagar el equipo. Recomendación: NO alterar los valores que aparecen en "OPTION".
	DSC3270e DTJ28A7 DTP28G8 14C4NT 20C4NT y otros	Con el TV encendido, sintonizar canal 91, entrar al MENU, luego IMAGEN, bajar toda la resolución (Sharpnes), salir del MENU, presionar las teclas: roja, verde y menú del control remoto.
		Oprimir: MENU, 6, 4, 8, 3. Aparece en pantalla la leyenda "TEST". Oprimir: VCHIP. Ahora puede seleccionar el número (1,2,3,4, 7,8,9) para ingresar a los diferentes menús de ajustes. Para salir: POWER
	CTF2162	Con el TV encendido, oprimir en el control remoto (original) la tecla MENU (ENTER) y luego rápidamente 5 veces la tecla DISPLAY. Para ingreso a los diferentes sub-menus usar las teclas numéricas
	CTF2735	Con el TV encendido introducir en el C/R la secuencia: SLEEP, PIC, DSP, MENU. En pantalla aparecerá Factory Alignment Menú. Con MENU selecciona la página o sub-menú. Con las teclas de cursor arriba y abajo selecciona los parámetros. Con las teclas de cursor izquierda y derecha ajusta los valores. Para salir del Menú de fábrica presionar SLEEP
<b>Daytek</b>		Ver: <a href="#">Daewoo</a>
<b>Daytron</b>		Ver: <a href="#">Kioto</a> , <a href="#">Majestic</a> o <a href="#">LG</a>
<b>Dikler</b>	H2128	Ver: <a href="#">jWIN</a>
<b>Diplomatic</b>		Ver: <a href="#">CCE</a>
	DI-2970	Ver: <a href="#">Ken Brown</a>
<b>Disney</b>	Varios modelos	Presione la tecla VOL - en el TV hasta el mínimo. Sin soltar la tecla de volumen presione DISPLAY en el C/R. Después de entrar en el modo-D o en el modo-S, presione

			OK. Con programa up/down para seleccionar el menú del menú 1 al 22, presione OK para entrar al menú. Con las teclas de programa up/down para seleccionar el parámetro. Con las teclas el VOL +/- ajusta el valor. Presione nuevamente el modo-D o en modo-S para salir.
<b>Durabrand</b>			Ver: <a href="#">jWIN</a> , <a href="#">Mitsui</a>
<b>ELBE</b> (SELECO)	2824	PC200	Pulsar simultáneamente: V- y V+ en panel frontal del TV, y STAND-BY en el C/R. Para cambiar ítems las teclas de volumen. Con las teclas de programa cambia el valor. Salir con la 'tecla verde' del C/R.
<b>Elektra</b> <b>Columbia,</b> <b>Royal y otras</b> <b>marcas</b>	EKTVM14 ... y otros	chasis chinos	Desde el C/R introducir la secuencia: MUTE, TIMER, PICTURE. Para seleccionar parámetro teclas P+ y P- del C/R, para ajustar valor VOL+/- . Para salir y guardar cambios MENU  Ver: <a href="#">Daewoo</a>
<b>Emerson</b>	ET-13P2		Con el TV encendido presionar la siguiente secuencia en el control remoto: 1, MUTE, DISPLAY, MUTE. Para seleccionar los ítem: CANAL+/-, para ajustarlos: VOL+/- . Para retornar o finalizar presionar MENU. Para guardar los cambios presionar DISPLAY antes de salir.
	ETV29F11 ETV20		Se ingresa con botón oculto dentro del control remoto
			Con el TV encendido, presione en el C/R la secuencia RECALL, VOL -, RECALL. Con las teclas canal +/- y volumen +/- se selecciona y ajusta los diferentes parámetros  Ver: <a href="#">Orion</a> y <a href="#">Mitsui</a>
<b>E-Tech</b>			Ver: <a href="#">Hyundai</a>
<b>Ferguson</b>		TX91	Ver: <a href="#">Thomson</a>
<b>First Line</b>	BPF2903		Bajar el volumen a 0, presionar y mantener presionado MUTE en el c/r, 2 segundos después presionar MENU en el TV (aparecerá una S en pantalla)  Ver: <a href="#">Precision</a>
<b>Fisher</b>			Ver: <a href="#">Sanyo</a>
<b>GoldStar</b>			Ver: <a href="#">LG</a>
<b>Goldtek</b>	XT-13H9		Ver: <a href="#">Majestic</a>
<b>Gradiente</b>	HT-M299S		Con el TV en stand-by, en el C/R presione simultáneamente STATUS y DISPLAY por 15 segundos,

			luego POWER. Para seleccionar parámetro use MENU UP/DOWN, para ajustar valor MENU LEFT/RIGHT. Para salir presioneEXIT en el C/R
	TV-1420 TV-2020 TV-2920		Presione simultáneamente MENU en el C/R y en el TV durante algunos segundos. Para seleccionar función utilice las teclas de cursor del C/R. Con MENU selecciona menús de ajuste. Para salir presione DISPLAY
	GT-1430 GT-1433 GT-2030 GT-2033		Presione simultáneamente MENU en el C/R y en el TV durante algunos segundos. Para iniciar ajustes utilice la tecla UP. Con UP/DOWN seleccione el ítem, con VOL+/- realice el ajuste
<b>Grundig</b>	GR203	(chasis ídem Noblex 21TC631 - Argentina)	Pulsar rápidamente la siguiente secuencia en el C/R: N° Canal, Pausa, Ap.Prog, Imagen Norm., aparecerán los menús Factory1/2/3. Con CANAL+/- se modifica el menú Factory. Con VOL+/-, se ingresa a cada sub menú.
<b>Hamilton</b>			Ver: <a href="#">Majestic</a>
<b>Hawk</b>			Ver: <a href="#">Premier</a> o <a href="#">iWIN</a>
<b>Himitsu</b>		H-613M (chino)	Ver: <a href="#">Crown Mustang</a>
<b>Hipson</b>	29HTV	HE828A	Desde el C/R introducir la secuencia: MENU, 1, 9, 7, 6. Con teclas 7 y 8 se selecciona el sub-menú, con el cursor se cambia ítem y valor. Para salir y guardar: MENU
<b>Hisense</b>	LCD varios modelos		Desde el C/R introducir la siguiente secuencia: MENU, BALANCE, 1,9,6,9 Desde el C/R introducir la siguiente secuencia: MENU, 1,9,7,6. Con tecla 7 cambia los sub menús
<b>Hitachi</b>	20SA3B 27CX5B 27CX25B	M3LUX	En el TV presionar AVX o MENU y manténgalo presionado, presione POWER y manténgalo por 3 a 5 segundos, para acceder a los ajustes de audio o más de 5 segundos para los ajustes de imagen. Los ítem de audio aparecen como A00 y los de video como P00, los datos como D000. Para entrar a los correspondientes ajustes se debe colocar D030 para el modo P y D020 para el modo A.
	CDH-29GS5	H-902F	Presionar en el C/R la secuencia: Indicador, Silencio, Sleep, Fuzzy. contiene 3 submenú "Factory". 1: AGC, subbrillo, subcolor, subtinte. 2: Geometría. 3: Color. para desplazarse y ajustar: MENU, CH y VOL

	CDH-21GFS12 CDH-29GFS12		Presionar MENU + QVIEW + MUTE, para avanzar en el menú de opciones: MUTE, para retroceder tecla: QVIEW. Para salir tecla MUTE (o tecla TIMER)
	CDH-29GS2		Utilizar las 4 teclas internas del C/R
	CPT-2150	H-612M	Ver: <a href="#">Noblex</a>
<b>Hitech</b>			Ver: <a href="#">Premier</a> o <a href="#">iWIN</a>
<b>Hyundai Kalley, Sigma, Olimpo, Simply, Mastertech, E-Tech, Parkery</b> otros chinos			Presionar RECALL Y VOL- en el C/R, simultáneamente. Para desplazar en los Sub-menús Factory, Balance B/W y Adjust, presione de nuevo RECALL en el Remoto y VOL- en el TV simultáneamente. Para seleccionar ítem CH+/- , para ajustar valor: VOL+/- . Para grabar los cambios, MUTE en el remoto.
			Con el TV encendido introducir en el C/R la secuencia: MENU, 6,4,8,3. Aparecerá el mensaje FACTORY. Introduzca nuevamente la secuencia 6,4,8,3, entrará a la opción: B/W BALANCE, al presionar MENU aparece ADJUST. Presionando MUTE selecciona los diferentes sub menú: SERVICE 0 al 7. Para salir presionar MENU
	HTV2020	CN-12C1	Ver: <a href="#">APEX</a>
	HYPF 21S2		Utilizar tecla interna del c/r
<b>IRT</b>	TRC1425		Con el TV encendido presionar en el C/R: MENU, QVIEW, MUTE. Con PROG +/- se seleccionan los ítem, con VOL +/- se cambian el valor, con la tecla del reloj se cambia los sub. Menús
			Ver también: <a href="#">Premier</a> o <a href="#">iWIN</a>
<b>ITT</b>	SAT294		Con el TV apagado (stand-by), oprima la siguiente secuencia del control remoto: MUTE, 3, 7, 2, POWER. Con la tecla 10 selecciona el ítem y con VOL+/- ajusta el valor. Para salir y guardar cambios presione POWER
<b>JVC</b>	2973AR ...y otros, incluyendo LCD y Plasma		Con el TV encendido, presione simultáneamente DISPLAY y VIDEO STATUS en el control remoto. Para seleccionar los ítem presione MENU UP/DOWN (subir/bajar). Para cambiar valores MENU LEFT/RIGHT (izquierda/derecha). Para salir presione EXIT.
	2184A		Desde el C/R introducir la siguiente secuencia: MENU, MENU, MENU, 1; colocar la hora 3:21, oprimir STD, VSM y DISPLAY simultáneamente.
			Con el TV encendido, oprima SLEEP en el C/R, coloque el tiempo en "0" min. Mientras la indicación permanece en



			pantalla, presione simultáneamente: DISPLAY y VIDEO STATUS en el C/R. Para salir presione dos veces EXIT
	AV2186 AV2196		Desde el control remoto, seguir rápidamente la siguiente secuencia: Presionar MENU, seleccionar AJUSTE DEL RELOJ, ponerlo en 3:21, presionar MUTE (Silencio), luego controles de imagen (las teclas de flecha subir o bajar) . Con 1, 2 y 3, selecciona los diversos sub menús. Para salir presione MUTE.
	AV-32F475		En el C/R original colocar switch TV/CATV en TV, y switch VCR/DVD en la posición VCR, con SLEEP TIMER poner en "0 minutos", luego presionar "VIDEO STATUS" y "DISPLAY" simultáneamente. Para salir presionar "EXIT"
<b>jWIN</b> <b>Dikler, Riviera,</b> <b>Royal, Kenix,</b> <b>QAP</b> y otros chinos			Presionar PROD para entrar, con MUTE o DISPLAY se desplaza por las páginas, SLEEP para entrar a Sub-menú, con POSICION o CHANNEL selecciona los Items, VOL+/- ajusta el valor
	CTM-1420		Con el TV encendido, en el C/R presionar la secuencia: SLEEP, MUTE, DSP, MENU 3. Con CH +/- selecciona parámetros, con VOL +/- ajusta el valor. Para salir y guardar presionar DSP o SLEEP
			Con VOL- poner volumen al mínimo, luego MENU en el C/R, despliegue menú PICTURE, inmediatamente introduzca la secuencia: 6, 5, 6, 8 (o 5,6,8). Entra al modo FACTORY. Para cambiar a modo B/N BALANCE y ADJUST, presionar: SLEEP En modo ADJUST, presione: MUTE para seleccionar sub-menú "0" de ajustes de geometría. Para seleccionar ítem, P +/-, para ajustar valor VOL +/- . Para salir del modo Factory, tecla: REVIEW o MENU
	JV-TV9021		Con el TV encendido presionar en el C/R la siguiente secuencia: MENU, MENU, Q.VIEW, MUTE. Luego con la tecla SLEEP se desplaza entre los diferentes Sub-Menus
<b>Kalley</b>			Ver: <a href="#">Hyundai</a>
<b>Ken Brown</b>	TKB2128		Introducir en el C/R la siguiente secuencia: SKIP, MUTE, BAND. Con CH +/- se seleccionan los ítem. Con VOL +/- se ajusta el valor. Para salir y guardar cambios, presionar la tecla P (Picture) en el C/R
	KB-2122ST TKB2188 TKB2920 TKB2968		Oprimir las teclas VOL- en el TV y DISPLAY en el C/R simultáneamente. Con CH +/- cambia la opción, con VOL +/- ajusta el valor, para grabar los datos oprimir la tecla ENC
	BK2120		Ver: <a href="#">Serie Dorada SD-21D1</a>

			Ver: <a href="#">Panavox ITV-2152</a>
<b>Kenix</b>			Ver: <a href="#">jWIN</a>
<b>Kenneer</b>			Utilizar las teclas ocultas, no accesibles para el usuario, dentro del C/R
<b>Kioto</b>	CTR-2100 ...y otros		En el C/R (RC- F70) presionar la siguiente secuencia: SLEEP, MUTE, DSP, MENU . Seleccionar con CHANEL+/-, ajustar valor con VOL+/- . Para salir POWER
			Oprimir la tecla VOL- en el TV y la tecla DISPLAY en el control remoto simultáneamente
<b>Konka</b>			Ver: <a href="#">Orion</a> , <a href="#">Hipson</a>
<b>LG</b> <b>GoldStar</b>	CP-14K70 CP-20K70 CP-29K40 CP-29K44 ...y otros	MC83C MC999 MC-7CD MC-99GA ...y otros	Con el TV encendido, presione MENU en el TV y al mismo tiempo presione MENU en el control remoto. Con CANAL +/- selecciona los ítem y con VOL +/- cambia los datos. Para memorizar los cambios, desde el control remoto presionar OK (ENTER) y para salir POWER
		SC-23A	Desde el control remoto, use la siguiente secuencia 7, 3, 9, 2, ENTER, POWER. Luego SETUP+/- (en algunos controles: OK en lugar de ENTER)
	CN-20D99	NC-6HA	Estando encendido, mantener presionado SETUP en el TV y presionar SETUP en el C/R
<b>M&amp;S</b>	CTM1420		Introducir la siguiente secuencia: SLEEP, MUTE, DSP (DISPLAY), MENU. Para salir DSP, 0, SLEEP
<b>Magnavox</b>			Con el TV encendido, presione en el control remoto la siguiente secuencia: 0, 6, 2, 5, 9, 6, MENU. Presione la tecla MENU en el TV. Con CANAL +/- selecciona los ajustes, con VOL +/- los valores. Para guardar los cambios presione POWER en el TV. Modo ajuste: con el TV encendido, presione en el control remoto la siguiente secuencia: 0, 6, 2, 5, 9, 6, OSD
<b>Majestic</b>	XT-20A9 XT-20E9		Con el TV encendido en un canal activo, oprimir en el C/R: SLEEP, MUTE, DISPLAY, MENU. Con CANAL +/- selecciona los parámetros, con VOL +/- se ajusta el valor. Para salir: DISPLAY o SLEEP
	XT 13H9 y otros...		Con el TV en Stand By, desde el C/R introducir la siguiente secuencia: MUTE, DISPLAY, POWER
<b>Makrosonic</b>			Ver: <a href="#">Mitsui</a> , <a href="#">Daewoo</a>
<b>Mastertech</b>			Ver: <a href="#">Hyundai</a>
<b>Memorex</b>			Ver: <a href="#">Orion</a>

<b>Microsonic</b>	14TAC		Con el TV apagado, usando el control remoto RD3401A, presionar la siguiente secuencia: DISPLAY, MENU, 3, 8, POWER, el equipo encenderá en el modo servicio. Ingresar a la opción "Adjustment". Para salir y guardar cambios apagar el equipo. Recomendación: NO alterar los valores que aparecen en "OPTION".
	Chinos		Presionar la tecla oculta que se encuentra en el C/R entre Sleep y CCD. Con TV/AV cambia la página de menús
	20ZFC		Con el TV encendido, retirar la tapa superior del c/r y presionar simultáneamente las tres teclas ocultas que no tienen acceso desde el exterior
<b>Misawa</b>			Ver: <a href="#">Microsonic</a> , <a href="#">Daewoo</a> o <a href="#">Ken Brown</a>
<b>Mitsubishi</b>			Con el TV encendido, presione: MENU, 2, 3, 5, 7 o esta otra secuencia: MENU, 1, 2, 5, 7. Con las teclas AUDIO y VIDEO elegir los respectivos grupos de ajustes. Para guardar los cambios presione ENTER, para salir MENU.
			otras secuencias: MENU, 1, 2, 5, 9 - MENU, 1, 3, 7, 0 - MENU, 2, 3, 5, 6/7/8/9 - MENU, 8, 2, 5, 7
<b>Mitsui</b>			En C/R introducir la siguiente secuencia: MENU, Q VIEW, MUTE. Con CH +/- selecciona los ítem, con VOL +/- se modifica el valor. Para cambiar de menú: TIMER. Para salir: MENU
		chasis chinos	Poner volumen al mínimo, introducir la siguiente secuencia: MENU, 6, 4, 8, 3. Con las teclas 1 al 4, selecciona páginas M1 a M4. Presionar DSP o SLEEP para salir
	MTV2108PF	chasis chino	Ver: <a href="#">jWIN</a> (Con VOL- poner volumen al mínimo,... )
<b>Mustang</b>	2004/5	H907F	Con el TV encendido, introducir la siguiente secuencia en el C/R: CANAL, PAUSA, AP.PROG., IMAGEN NORM., aparecerán los menús Factory1/2/3. Con CANAL+/- se selecciona, con VOL+/- se cambia. Para salir, pulsar MENU
<b>Naoki</b>	NK1408		Ver: <a href="#">Elektra</a>
			Ver: <a href="#">Mitsui</a>
<b>New Point</b>			Con la tecla oculta en el C/R (ubicada al lado de la tecla SISTEM y debajo de MUTE) se entra y desplaza por los diferentes sub-menús y también se sale. Para cambiar ítem CANAL+/-, para ajustar valor VOL+/-

<b>Nippon</b>	CTV-2198 CTV-2199		En el C/R presionar rápidamente la siguiente secuencia: CLEAR, VOL-, CATV/TV. Para cambiar ítem CANAL+/-, para ajustar valor VOL+/-, para salir PICT
<b>Noblex (y otros)</b>	14TC612 20TC613/G 21TC621G	H-501N H-612M	Desarmar el control remoto, retirar la tapa plástica superior, quedan los botones de goma sobre el circuito impreso, en la ultima fila existen tres botones, (o cuatro en algunos modelos) que no están disponibles con la tapa plástica, con los que se logra entrar al los diferentes modos de servicio (una de las teclas activa función HEAT-RUN)
	21TC617 21TC618	DY-450 DY-451	Ver: <a href="#">Samsung chasis DY-450, DY-451</a>
	14TC616 20TC615		Con el TV en Stand By, presionar en el C/R la siguiente secuencia: MUTE/PAUSA, 1, 8, 2, POWER.
	14TC628		En el interior del control remoto, existen tres teclas que no son accesibles desde el exterior. Oprimiéndolas simultáneamente se ingresa al 1er. menú, repitiendo la operación se pasa a menús siguientes. Con CANAL +/- se seleccionan los ítem, con VOL +/- se ajusta el valor. Para salir presionar nuevamente las tres teclas
	25TC630 29TC629 33TC634		Con el TV en Stand By, presionar en el control remoto la siguiente secuencia: PAUSA, 3, 7, 2, POWER.
	14TC632 20TC633 20TC637 21TC631		Con el TV encendido, introducir la siguiente secuencia en el C/R: DISPLAY, MUTE, SLEEP, FUZZY, aparecerán los menús Factory1/2/3. Con CANAL+/- se modifica el menú Factory. Con VOL+/-, se ingresa a cada sub menú
	14TC639 20TC640		Mantener presionado el botón MENU en el TV y presionar el botón 2 en el control remoto. Para ajustar la sintonía fina, mantener presionado el botón MENU en el TV y presionar el botón MENU en el C/R
	29TC614	DY-800	Se requiere un C/R especial que proporciona el fabricante. Pero se puede usar un control que utilice el C.I. SAA3010 o el PT2210. Puenteando los pines 1 y 11 se entra al modo de servicio
<b>Nokia</b>	6363 7192		Desde el control remoto presionar en rapida secuencia los siguientes botones: -/-- , MENU, TV. Con CANAL+/- selecciona el ítem, con VOL+/- ajusta el valor
	5575		Desde el control remoto introducir la siguiente secuencia: I, M, P.

<b>Nordmende</b>			Desconectar el TV, mantener presionada la tecla ROJA, conectar y encender. Para memorizar cambios tecla ROJA, para salir: MUTE
<b>OKI</b>			En el C/R introducir la siguiente secuencia: MENU, 4,7,2,5. Con las teclas de cursos se seleccionan y ajustan los diferentes parámetros Ver: <a href="#">Precision</a>
<b>Olimpo</b>			Ver: <a href="#">Hyundai</a>
<b>Orion</b> (y otras marcas)			Con el TV encendido sin OSD, presionar en el Control Remoto, la tecla oculta a través de un pequeño orificio que hay en él (Si no tiene el orificio, desarmarlo y buscar una tecla que no es accesible externamente). Los sub menús e ítems se seleccionan con el número correspondiente. Los valores se ajustan con VOL+/-, para salir y guardar, oprimir: 0 (en ciertos chasis puede ser 8)
			Poner volumen al mínimo, presionar VOL - en el TV y al mismo tiempo 0 (cero) o 9, en el C/R durante 2 segundos
<b>Panasonic</b>	CT-20R15 CT-27SF24 CT-31XC24 CT-27XF34 CT-F29992 CT-G2159E (y otros)	ADP302 GL10C KP360 (y otros)	Con el TV encendido y usando el control remoto. 1) Seleccione el icono SET-UP en el menú principal y luego la modalidad CABLE en la opción ANTENA. 2) Seleccione el icono TIMER y ajuste el cronometro (SLEEP) a 30. 3) Presione ACTION dos veces para salir de los menús y sintonice el canal 124. 4) Ajuste el volumen al mínimo (0). Al presionar nuevamente VOL- entrara al modo servicio (CHK). Para salir presionar ACTION y POWER simultáneamente por dos segundos.
	CT-215785 CT-315185	AEDP242 NA6L	Con el TV encendido, cortocircuite los puntos FA1 - FA2. Presione ACTION (o MENU) y VOL+ simultáneamente. Presione POWER en el control remoto para seleccionar los sub menús de servicio. Con CANAL+/- selecciona el ítem, con VOL+/- ajusta el valor. Para salir presione POWER y ACTION (o MENU) simultáneamente por 2 o 3 segundos.
	CT-1440R		Igual al anterior pero, en lugar de FA1-FA2, conectar TP8 a Ground
	TAU		Con el TV encendido, ajuste el volumen al mínimo, coloque la tecla OFF-TIMER en ON. Presione RECALL en el control remoto y simultáneamente VOL- en el TV. Con las teclas 1 y 2, selecciona los nodos de ajuste (CHK1; CHK2, ...), con las teclas 3 y 4 selecciona los ítem, con VOL+/- ajusta los valores.

	TX-25W3E TX-28W3E (y otros modelos europeos)		Ajustar los graves al máximo, agudos al mínimo, oprimir RESET en el control remoto y al mismo tiempo VOL- en el TV. Con las teclas de teletexto: ROJA y VERDE selecciona los ítem, con AZUL y AMARILLA ajusta los valores. Para memorizar los nuevos datos presionar STORE. Para salir NORM (normalización).
	CT-Z1422 (y otros modelos)		Presione simultáneamente el botón VOL- en el TV y la tecla 9 en el C/R por más de 1 segundo. Con CH+/- selecciona las opciones, con VOL+/- ajusta el valor. Para salir, oprimir ACTION en el C/R
		BR-20G11 BR-20A11 BR-29G11	Seleccione el canal 124 (CATV), ajuste el volumen al mínimo con VOL- en el TV, ajuste SLEEP a 30 y presione VOL- en el TV. Para alternar para modo de ajuste (CHQ) presione POWER en el C/R. Para variar registros (DAC) teclas CH +/- . Para ajustar valores, teclas VOL +/- . Para salir presione simultáneamente ACTION y STAN-BY
<b>Panavideo</b>	PV1437		En el C/R oprimir la siguiente secuencia: DISPLAY, MUTE, MUTE, MUTE, para cambiar los sub-menús, oprimir SLEEP, para salir MENU
<b>Panavox</b>	14HAC 20HAC 29BDC 29BDP		Con el TV apagado, presionar en el control remoto, la siguiente secuencia: DISPLAY, MENU, 3, 8, POWER, el equipo encenderá en el modo servicio. Ingresar a la opción "Adjustment". Para salir y guardar cambios apagar el equipo. Recomendación: NO alterar los valores que aparecen en "OPTION".
			Abrir el control remoto, quitando la tapa superior. Usar las teclas que no tienen acceso externo. Se activan dos menús de ajustes "Factory 1" y "Factory 2"
	ITV-2152 (Pure Flat)		Oprimir: MENU, 6, 4, 8, 3. Aparece en pantalla la leyenda "TEST". Oprimir: VCHIP. Ahora puede seleccionar el número (1,2,3,4, 7,8,9) para ingresar a los diferentes menús de ajustes. Para salir: POWER
	CT-29CR		En el C/R introducir la secuencia: MUTE, 3,7,2, POWER. Con 1 al 5 selecciona sub menús
			Ver también: <a href="#">Daewoo</a>
<b>Panda</b>		chinos	Presione simultáneamente MENU en el TV y MUTE en C/R. Con teclas 0 al 9 selecciona ítem, con VOL+/- ajusta el valor. Para salir y guardar cambios, apagar el TV y desconectarlo de la red por 15 segundos
		chinos	Unir temporalmente los puntos de prueba marcados W325 y W326

			Ver también: <a href="#">Atec-Panda</a>
<b>Panoramic</b>	TVP-2914		Conectar a tierra (ground) por un momento el pin 78 del microjungla IC101= TDA9570H/N1
			Ver: <a href="#">CCE</a>
	PA-2988		Ver: <a href="#">Ken Brown</a>
<b>Parker</b>	TU-2195 y otros		En el C/R introducir la secuencia: MENU, 6,4,8,3, MUTE. Para salir presione STANBY
			Ver: <a href="#">Hyundai</a> o <a href="#">Panavideo</a>
<b>Philco</b>	TV-20V1 / 14V1 / 20V3 / 20V4 ... y otros	CM-003	Con el TV encendido, en el C/R introducir la secuencia: 1, MUTE, RECALL, MUTE, o esta otra: 1, MUTE, DISPLAY, MUTE. Con CANAL +/- selecciona los ítem, con VOL +/- ajusta el valor. Para guardar cambios, oprimir DISPLAY, para salir: MUTE.
	TV-20V4		Con el TV encendido pulsar: DISPLAY, MUTE. Para memorizar ajustes presionar DISPLAY. Para salir POWER
	PF2175		Presionar MENU en el TV y la tecla 2, 3 o 4 (según el menú que desee acceder) en el C/R. Con cursor arriba/abajo o CANAL +/- selecciona el ítem. con VOL +/- ajusta el valor. Para salir presionar MENU en el C/R.
	PSC-2976		Con el TV desconectado de la red eléctrica presione a tecla MEMU y conéctelo, manteniéndola presionada por unos segundos. Presione MENU y VOL+ por más de dos segundos, luego POWER. Para seleccionar ítem CANAL +/-, para ajustar valor VOL +/- . Para salir MENU y POWER
	PCS-2956		Oprima VOL+ en el TV, sin soltarla oprima POWER, espere que la imagen aparezca, suelte VOL+ y oprima al mismo tiempo VOL+ y VOL-, espere que aparezca el menú de servicio, con CANAL +/- selecciona y con VOL +/- ajusta el valor. Para salir apagar
<b>PHILIPS</b>		Y6	Con el TV encendido, presionar consecutivamente en el control remoto los siguientes botones: 0-6-2-5-9-6-MENU Aparecerá en pantalla la letra S y números que indican la identificación del equipo, la versión de Software, etc. Al presionar nuevamente MENU aparecerán los diversos ítems de ajuste en grupos de 4. Para seleccionar los ítem presionar CANAL +/-, para ajustar el valor presionar VOL +/- Para salir, presionar POWER y se guardaran los cambios.
	20PT424A 21PT263A	PV4.0	Con el TV desconectado de la red, cortocircuitar el pin 1 de la memoria EEPROM (24C08) a tierra (ground). Luego conectar y encender. Con CANAL +/- selecciona el ítem, con VOL +/- se

	25PT463A y otros...		ajusta el valor. Para salir apagar con el remoto y desconectar de la red.
	21PT9467		Presionar la siguiente secuencia: OSD, Smart Sound y Smart Picture. Si aparece FACTORY presionar 8, 9, OK
		TC8.1L	Presionar VOL- en el TV hasta llegar al mínimo y luego presionar DISPLAY en el control remoto
		Anubis S - BB -DD	M de S de chequeo (por omisión): cortocircuitar brevemente los terminales M28 y M29 mientras se enciende el TV. Para salir poner en "Stand by"  Para entrar el M de S de ajustes, cortocircuitar brevemente los terminales M31 y M32 mientras se enciende el TV. Cursor izquierda, selecciona ítem. Cursor derecha selecciona datos. Cursor arriba o abajo (o Prog. +/-), aumenta o disminuye el valor seleccionado. Para salir poner en "Stand by"
<b>Portland</b>	PT1901		Ver: <a href="#">Daewoo</a>
<b>Polaroid</b>		CN-12C1	Ver: <a href="#">APEX</a>
<b>Precision Basic Line, Watson, Firts Line, Sakura, Shneider y otras)</b>		AK19	Desde el control remoto, presionar MENU ingresar a INSTALAR (FEATURE), introducir la secuencia 4, 7, 2, 5. Para seleccionar los ítem presionar CANAL +/-, para ajustar el valor presionar VOL +/- . Para guardar los cambios oprimir el botón rojo. Para salir oprimir TV.
		AK20	En el TV oprimir el botón VOL-, e inmediatamente, en el control remoto la secuencia: PROG, "--", TV. Para seleccionar los ítem presionar CH +/-, para ajustar el valor presionar VOL +/- . Para guardar los cambios oprimir el botón rojo. Para salir oprimir TV.
<b>Premier Silver, Mitsui Starlight, IRT y otros chinos</b>			Introducir en el C/R la siguiente secuencia: MENU, Q VIEW, MUTE. Con teclas numéricas selecciona diferentes sub-menús. Con PROG +/- selecciona el ítem, con VOL +/- se modifica el valor. Para cambiar de menú: teclas numéricas. Para salir: MENU
<b>Prima</b>	TCL2560		Con el TV encendido, sostenga presionada la tecla VOLUME DOWN en el TV hasta que llegue al mínimo y sin soltarla presione la tecla "0" en el control remoto tres veces. Presionar la tecla que tiene un candado cerrado, luego presione el número 6.
			En el C/R introducir la siguiente secuencia: DSP (Display), MENU, PIC. Con CH+/- selecciona el ítem, con VOL+/- ajusta en valor
<b>Proscan</b>			Ver: <a href="#">RCA</a>



<b>Protech</b>	2004		Retirar la tapa superior del C/R, dejando el teclado sobre la placa, existen varias teclas que no tienen acceso externo, con ellas se accede a los diferentes menús de ajustes. Con las teclas CANAL +/- se seleccionan los ítem, con VOL +/- se ajusta el valor.
<b>QAP</b>			Ver: <a href="#">jWIN</a>
<b>Quasar</b>	SP2726K SP2736K SP3136	AREDC224 AEDC242	Con el TV encendido, cortocircuitar momentáneamente los puntos de prueba FA1 y FA2. Oprimir simultáneamente las teclas VOL+ y ACTION (o MENU). Con POWER selecciona los 4 diferentes sub-modos. CANAL+/- selecciona el ítem a ajustar, con VOL+/- ajusta el valor. Para salir y guardar cambios, presionar simultáneamente ACTION y POWER por 2 o 3 segundos.
<b>Ranser</b>			(Para ajustes de sub-color y sub-brillo) Oprimir RESET, luego colocar en el control remoto, dos diodos (1N4148) entre los pines 6 y 10 del IC, unidos por sus cátodos. Desde la unión de los cátodos, conectar momentáneamente al pin 11. Repitiendo esto se cambia de ajuste. Con VOL+/- se ajusta el nivel correspondiente. Para salir, esperar que la indicación (OSD) en pantalla desaparezca.  Ver: <a href="#">Microsonic</a> y <a href="#">Daewoo</a>
<b>RCA</b> <b>Proscam</b> <b>General Electric</b>		CTC175 CTC176 CTC177 CTC186 CTC187	Encienda el TV. Presione el botón MENU y manténgalo presionado mientras presiona POWER y luego VOL+. Aparecerá en pantalla P00 y V00. Presione VOL+ hasta que indique V76, entonces presionando CH +/- se seleccionan los ítems y con VOL +/- el nivel de los mismos. Para salir y guardar los cambios, presione POWER. <u>Atención:</u> El ítem P01 es la frecuencia horiz., si baja demasiado se activa la protección, y el TV quedara bloqueado.
	RAR2050 RAR2150 GE-20091 ... otros	TX91	Encienda el TV. Presione el botón MENU y manténgalo presionado mientras presiona POWER y luego VOL+. Aparecerá en pantalla P000 y V000. Presione VOL+ hasta que indique V076, V077, V078 o V079 según el grupo de ítems a ajustar, con CH +/- se seleccionan los ítems y con VOL +/- el nivel de los mismos.
	RAR-2990		Introducir en el C/R la secuencia: N° Canal, Pausa, Ap.Prog, Imagen Norm., aparecerán los menús Factory 1: AGC, subbrillo, subcolor, subtinte. 2: Geometría. 3: Color. Para desplazarse y ajustar: MENU, CH y VOL
		CH-10C5 (chinos)	Poner el volumen al mínimo (00), presionar MUTE en el C/R de modo que aparezca la palabra MUTE en pantalla. Entonces, presione y mantenga presionado MUTE en el remoto y MENU en el TV, mantener ambos presionados hasta que aparezca el

			menú de servicio. Con las teclas de cursor < y > selecciona el parametro, con ^ y v ajusta el valor. Para salir y guardar presionar POWER
	27V412T 32V550T 14F512T	MM134C (chinos)	Presionar VOL- en el TV, hasta el mínimo y sin soltarlo, presionar DISPLAY (o INFO) en el c/r. Aparecerá FAC1, con las teclas numéricas cambia de menú, con Chanel y VOL se selecciona y ajusta. Pulsando tecla OK cambia modo. Para salir y guardar presionar STD (o SOUND) en el c/r
<b>Riviera</b>			Ver: <a href="#">jWIN</a>
<b>Royal</b>	2079		Ver: <a href="#">Majestic</a> o <a href="#">jWIN</a>
<b>Saba</b>			Ver: <a href="#">Telefunken</a> o <a href="#">Thomson</a>
<b>Sakura</b>			Ver: <a href="#">Precision</a> (Watson, Firts Line y otras)
<b>Samsung</b>	CN331E CN3338 CN5039 CN565B CT5038 CT5066 (y muchos otros)	K-1 KCT12A KTC57A (y otros)	Con el TV apagado, en el control remoto presione MUTE, 1, 8, 2, POWER, entrara al menú principal de servicio, para elegir un sub menú use CANAL +/- y VOL +/- para entrar. Para elegir los ítems CANAL +/-, para ajustarlos VOL+/- . Para regresar al menú principal presione MENU, para salir y guardar presione POWER.
	CX7039		Dentro del control remoto, en la placa, del lado de las pistas, hay marcado un diodo, colocar un 1N4148 o similar. Encender el TV y presionar MENU para entrar al modo de servicio.
	CW593 (y otros)		Con el TV apagado (stand-by) presionar la siguiente secuencia en el control remoto: DISPLAY, MENU, MUTE, POWER. Con CH +/- se selecciona el ítem, con VOL+/- se ajusta el valor.
		DY-450 DY-451	Abrir el control remoto (la placa debe tener la ident.: D-19H), buscar la tecla oculta más abajo de la tecla TV/VIDEO, con ella se ingresa al modo de servicio.
	Modelos europeos		Presionar la siguiente secuencia en el control remoto: DISPLAY, PSTD, MUTE o SLEEP, MENU, HELP o DISPLAY, PSTD, SLEEP
	CS566BZ		Con el TV en Stand By, presionar la siguiente secuencia en el C/R: DISPLAY, PSTD, MUTE, POWER
	PLH403 (Proyección LCD)	L52A	Con el TV apagado, presione en el C/R la siguiente secuencia: MUTE, 1, 8, 2, POWER, con VOL+/- se desplaza en el menú, con los botones MENU y MUTE cambia los datos. Presionar MEMORY para guardar datos. DELETE para salir.
<b>Sankey</b>			Ver: <a href="#">Daewoo</a> , <a href="#">ITT</a>

<b>Sansei</b>	TVR1419		Con el TV encendido, pulsar la tecla MENU del TV y simultáneamente en el control remoto 1, 2, 3, 4, 5 o 7, con cada una de ellas se accede a un menú diferente, con CH+/- se selecciona el ítem, y con VOL+/- se ajusta el valor. Para salir apagar el TV.
	TVR2019		Ver: <a href="#">Sanyo C20LB94M</a>
<b>Sansui</b>	TVM1915		Ver: <a href="#">Orion</a>
<b>Sanyo Fisher</b>	C14LT84M C20LB94M C27LW47 y otros...	LA4-A	Mantener presionado el botón MENU en el TV y presionar el botón 2 en el control remoto. Para ajustar la sintonía fina, mantener presionado el botón MENU en el TV y presionar el botón MENU en el C/R..
	C21LB76 C33LJ26 ...y otros	LB1-A LA6-A	Con el TV encendido, presionar MENU en el TV, y simultáneamente en el C/R el nº de menú que desea acceder: 1: geometría, 2: imagen, 3: audio estéreo, 4: sintonía fina
			Con el TV encendido, presionar M (memory) en el TV durante dos segundos, inmediatamente, presionar MEMORY en el C/Remoto, luego SOUND para elegir los ítem. Con VOL +/- se ajustan los valores.
			Mantener el botón MENU presionado mientras se conecta el TV a la red eléctrica. Utilice CANAL+/- para desplazarse y VOL+/- para ajustar los valores. Pata salir y guardar cambios: MENU
	TVS-1430MA TVS-2142MA TVS-2152PF y otros chinos	TMPA8823 TMPA8859	Dos modos de servicio: S y D Para entrar al modo S, presione VOL- en el TV hasta 0, manténgalo presionado, y presione DISPLAY en el c/r. Para entrar al modo D, una vez dentro del modo S, seleccione la opción VP60, debe tener el valor: 00, entonces presione VOL- en el TV y sin soltarlo, presione DISPLAY en el c/r. Para cambiar de canal u otro ajuste de usuario, sin salir del modo de servicio, presionar DISPLAY
<b>Serie Dorada</b>	SD-21D1		Poner volumen al mínimo desde el panel del TV. Mantener presionado VOL- en el TV y simultáneamente oprimir DISPLAY en el C/R. Con CANAL-/+ se escoge el ítem. Con VOL -/+ se ajusta. Para salir pulsar ENC en el C/R
	20C1 20C2 20C2DP 20C4		Quitando la tapa superior del C/R, hay dos teclas que no tienen acceso externo. Ellas activan dos menús de ajustes: "Factory 1" y "Factory 2". Con las teclas numéricas (y otras) se seleccionan los ítem. Con VOL+/- se ajusta el valor
<b>Sharp</b>	13J-M100 20J-S100 25N-M100 25K-M180		Desconectar el TV del tomacorriente, presionar CANAL+ y VOL+, manténgalos presionados mientras conecta el TV. Para reset a valores predeterminados, oprimir nuevamente las dos teclas por 6 segundos.

	25K-100 CK25M10 CK25SR y otros ...		Para seleccionar los ítem (S) CANAL+ y CANAL-, para cambiar datos (D) VOL+ y VOL-, para salir, presionar POWER o desconectar el TV.
	25G-M60 25G-S60 y otros ...	SN-51	Busque el IC2001 (o IC001), cerca se encuentran dos puntos marcados TP2001 y TP2002, cortocircuitarlos por un segundo. Para seleccionar los ítem (S) CANAL+ y CANAL-. Para cambiar datos (D) VOL+ y VOL-. Para salir, presionar POWER o desconectar el TV.
	63CS-03SN 63CS-05SN		Con el TV apagado del interruptor, presionar las teclas frontales de CANAL+ y VOL- simultáneamente, sin soltarlas, presionar el interruptor, y mantenerlas presionadas hasta que aparezca el Menú de Servicio. Con las teclas CANAL +/- se seleccionan los ítem, con las teclas VOL +/- se ajusta el valor. Para guardar los nuevos valores presionar la tecla STAND-BY del control remoto. Para salir del modo servicio desconectar el interruptor.
	2910ST		Ver: <a href="#">Ken Brown</a>
	LC-13AV4U (LCD)		Desconectar el TV, oprimir simultáneamente VOL- e INPUT y conectar el TV, aparecerá la letra K en pantalla, entonces oprimir VOL+ y CH-
<b>Shimasu</b>			Ver: <a href="#">Daewoo</a>
<b>Shneider</b>			Ver: <a href="#">Precision</a>
<b>Sigma</b>			Ver: <a href="#">Hyundai</a>
<b>Silver</b>			Ver: <a href="#">Premier</a>
<b>Simply</b>			Ver: <a href="#">Hyundai</a>
<b>Singer</b>			Ver: <a href="#">Daewoo</a>
<b>SONY</b>	KV-27XBR15 KV-27XBR50 KV-27HSR10 KV-32XVR35 (y otros)	ANU-1 FN	Con el TV apagado, presione el botón de servicio al que se accede por un orificio que se encuentra en la parte posterior del TV, en el tablero de conectores. Manténgalo presionado mientras enciende el TV con el control remoto. Con AUDIO y VIDEO selecciona los sub menús correspondientes. Con los botones numéricos 1 y 4 elegir los ítem, con 3 y 6 cambiar los datos. Para grabar los cambios presione MUTING y luego ENTER. Para salir POWER
	KV-20M20 KV-20S20 KV-21RD1 KV-C2583 (y otros)	BA-3 (y otros)	Con el TV apagado. En el control remoto introduzca la siguiente secuencia DISPLAY, 5, VOL+, POWER. Con los botones numéricos 1 y 4 elegir los ítem, con 3 y 6 cambiar los datos. Para grabar los cambios presione MUTING y luego ENTER. Para salir POWER

KV-B2913E KV-29EX (y otros)	AE-2	Con el TV apagado, presionar simultáneamente CANAL+ y CANAL-, mantenerlos presionados, encender el equipo, esperar la imagen antes de soltar. Aparecerá: TT en pantalla, ingresando los números de dos dígitos se accede a los sub menús. Con UP/DOWN (+/-) selecciona el ítem, con OK entra en él. Con UP/DOWN (+/-) ajusta el valor y OK lo guarda.
		Variante: una vez que aparece TT en pantalla, con el C/R, y a MENU > DEMOSTRACION, allí podrá seleccionar los diferentes ajustes.
KV-9PT50 (y otros)		Con el TV apagado (stand-by), presione la siguiente secuencia en el control remoto: DISPLAY (info), 5, VOL+, TV (Power). Con los botones numéricos 1 y 4 elegir los ítem, con 3 y 6 cambiar los datos. Para grabar los cambios presione MUTING y luego ENTER. Para salir POWER
WEGA KV-14FM14 KV-32FV16 KV-13FV26 (y otros)		Con el TV apagado (stand-by), presione la siguiente secuencia en el control remoto: 5, DISPLAY, VOL+, POWER. Con los botones numéricos 2 y 5 selecciona sub menú de ítem, con 1 y 4 elige los ítem, con 3 y 6 cambia los datos. Para grabar los cambios presione MUTING y luego ENTER. Para salir POWER.
Algunos modelos europeos		Presione la siguiente secuencia en el control remoto: IT, 5, VOL+, TELETEXT OFF. Aparecerá "TT" en la pantalla. Oprima MENU y se desplegarán las diferentes opciones (sub menús).

[www.comunidadelectronicos.com](http://www.comunidadelectronicos.com)

<b>Spica</b>			Ver: <a href="#">Panavox</a> o <a href="#">Daewoo</a>
<b>Starlight</b>			Ver: <a href="#">Premier</a>
<b>Talent</b>	HPS-1479	34BI	Con el TV encendido, cortocircuitar los puntos marcados: SERVICE en el micro TDA9570H. Con CANAL +/- selecciona los ítem, con VOL +/- ajusta los valores. Para salir POWER
		29A1	Ver: <a href="#">Ken Brown</a>
<b>Tatung</b>			En el panel, frontal junto a la tecla: MENU hay un pequeño orificio por donde se accede un microswiche, con el TV encendido, pulsar este. En pantalla aparece la palabra VERSION. Con CH arriba o abajo, se cambian los parámetros y con VOL+/-, se ajustan los valores.
<b>Telefunken</b> (Saba)	TK1499 TK2098 TK2099		Oprimir en el C/R la siguiente secuencia: IMAGEN, FACTORY, STAN-BY, MUTE, 1, 8, 2, POWER ON. Con VOL+/- selecciona los ítem, con CANAL +/- ajusta el valor. Para salir oprimir FACTORY o POWER

	TK2078		Mantener presionada la tecla MENU en el TV y presionar al mismo tiempo SETUP en el control remoto. Con CANAL +/- se cambian los ítem, con VOL +/- se los ajustan los valores. Para salir y guardar los cambios, presionar SETUP.
	TK2929		Mantener presionado VOL- en el TV y presionar DISPLAY en el C/R. Con las teclas 1, 2, 3, ... se selecciona los ítem.
			Ver también: <a href="#">Thomson</a>
<b>Telesonic</b>	CTV-2199		Ver: <a href="#">Hyundai</a> y <a href="#">Nippon</a>
<b>Thomson</b> (Saba, Telefunken, Ferguson)	GY20TH	ICC17	Poner en standby con el CR, desconectar con el interruptor, en el TV pulsar PR- y VOL- y sin soltarlas conectar el aparato, esperar aprox. 8 segundos y soltar PR - y VOL -. Para salir temporalmente, pulsar EXIT en el CR, para volver a entrar pulsar la tecla azul. Con PR+/- (flechas arriba/abajo) selecciona los ítem. Con VOL+/- (flechas derecha/izquierda) ajusta los valores. Para salir, apagar o poner en standby.
		TX91	Con el TV encendido, apagar desde el C.R. (poner en standby), luego desconectar con el interruptor, en el C.R. pulsar VT AZUL y sin soltarla, encender el aparato desde el interruptor, esperar aprox. 8 segundos y soltar la tecla VT AZUL. Con PR+/- (flechas arriba/abajo) selecciona los ítem. Con VOL+/- (flechas derecha/izquierda) ajusta los valores. Para salir, apagar desde el interruptor.
<b>TLC</b>			En el TV, bajar el volumen al mínimo y sin soltar, pulsar DISPLAY o RECAL en el C/R
<b>Tonomac</b>	TO-2023		Con el TV encendido, cortocircuitar puntos marcados: "PROBE" (pin 78 del one-chip), con CANAL +/- selecciona los ítems, con VOL +/- ajusta los valores. Para salir POWER
			Ver: <a href="#">Ken Brown</a>
<b>Top House</b>		H-902F H-908F	Presionar en el C/R la secuencia: Indicador, Silencio, Sleep, Fuzzy. contiene 3 submenú "Factory". 1: AGC, subbrillo, subcolor, subtinte. 2: Geometría. 3: Color. para desplazarse y ajustar: MENU, CH y VOL
			Presionar en el C/R la siguiente secuencia: N° Canal, Pausa, Ap. prog., Imagen Normal
	VTR2912		Oprimir VOL - en el TV, hasta que llegue al mínimo, y sin soltar, desde el C/R presionar la tecla de hora de apagado y de encendido (color Lila). Con CANAL +/- se seleccionan los ítem y con VOL +/- los valores
	CTV2912P		Ver: <a href="#">Ken Brown</a>

<b>Tosaki</b>			Ver: <a href="#">Elektra</a>
<b>Toshiba</b>	CE19G10 CF19H22 CF13G22 CL20G22 CL20G30 y otros	TAC9700 TAC9702 TAC9727 TAC9800 TAC9803 y otros	Con el TV encendido, presione MUTE en el control remoto, presione MUTE nuevamente y manténgalo presionado mientras presiona MENU en el TV. Aparecerá una S en pantalla, presione nuevamente MENU. Con CANAL +/- selecciona los ítems, con VOL +/- ajusta los valores. Para salir presione POWER
	26HF66 26HF84 y otros		En el TV, presionar VOL- hasta alcanzar el mínimo y sin soltar esa tecla, oprimir el 9 en el control remoto por dos o tres segundos
	MV13K... MV19K... (combos TV-VHS)		Desconecte el equipo de la CA, durante algunos segundos para que se desprograme el reloj (timer). Con el TV encendido, presione VOL- y manténgalo presionado mientras presiona en el C/R: 9 (para menú de ajustes), 2 (para ajuste horizontal del OSD), 0 (desbloqueo de contraseña), las demás opciones (1, 3, 4...) no deben ser modificadas, sin disponer del manual. Para salir presione POWER
	37E200U (LCD)		En el c/r oprimir rápidamente la secuencia MENU, BACK, EXIT, ENTER, del lado izquierdo aparecerá una pantalla azul con los diferentes ajustes. Para salir POWER
<b>Truesonic</b>	HT-1427 HT-2127		Ver: <a href="#">Admiral TM1021</a>
<b>Vestel</b>		11AK20	Presionar en el TV la tecla VOL- durante 8 seg., luego en el C/R: PROG (8 seg.), tecla -/ (8 seg.), tecla TV (8 seg.)
<b>Videologic</b>			Ver: <a href="#">Daewoo</a>
<b>Watson</b>			Ver: <a href="#">Precision</a>
<b>White- Westinghouse</b>			Presionar MENU, luego rápidamente introducir la siguiente secuencia: 9, 8, 7, 6, ENTER. Con MENU cambia las páginas, con las flechas arriba y abajo selecciona el ítem y con las flechas Derecha e Izquierda ajusta los valores. Para salir y guardar presione POWER.
	TM1021W		Ver: <a href="#">Admiral TM1021</a>
	TG1029W y otros		Ver: <a href="#">Daewoo</a>
<b>Zenith (Citizen)</b>	SS2572 y otros		En el TV, presione y mantenga presionados: MENU, luego VOLUMEN - y CANAL -. El menú normal cambiara al de servicio. Para retornar al menú normal presione MENU. Con las flechas arriba y abajo selecciona el ítem y con las flechas Derecha e Izquierda ajusta los valores. Para salir y guardar presione POWER.

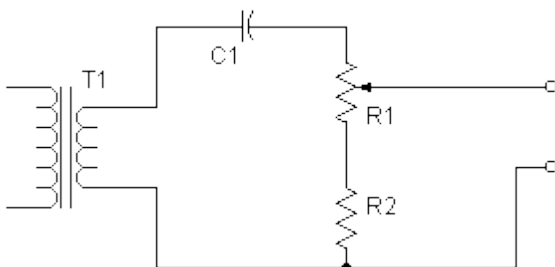
	System 3		Usando el control remoto, con el TV encendido, presione y mantenga el botón MENU hasta que aparezca el mensaje "Welcome to Zenith" o desaparezca el menú en pantalla, suelte el botón MENU e introduzca rápidamente la siguiente secuencia 9, 8, 7, 6, ENTER o esta otra 9, 8, 7, 6, DISPLAY. Con MENU cambia las páginas, con las flechas arriba y abajo selecciona el ítem y con las flechas Derecha e Izquierda ajusta los valores. Para salir y guardar presione POWER.
<b>Zonda</b>	TTFLA29ST		Presionar la tecla VOL. DOWN en el TV hasta el mínimo y si soltarla presionar la tecla "0" en el control remoto tres veces.

Si no lo encontré aquí, solicite ayuda en el [Foro de ComunidadElectronicos.com](http://Foro de ComunidadElectronicos.com) o intente una búsqueda en la Web con nuestro [Buscador](#) especializado

Inyector de 50/60 Hz para prueba de circuitos de deflexión vertical

Con un circuito como el que se describe, se puede inyectar una señal de 50 o 60 ciclos (dependiendo de la red eléctrica), para descartar fallas en etapas de circuitos de deflexión vertical. Procedimiento: Si no hay barrido vertical y se inyecta la señal en la salida del circuito integrado del Vertical y el barrido en la pantalla abre unos 5 o 6 cm, quiere decir que los componentes que hacia adelante, incluido el yugo, están en buen estado. Si se inyecta la señal en la entrada del integrado vertical, y la pantalla abre totalmente (o casi totalmente), quiere decir que este esta bueno. Así sucesivamente, se inyecta la señal hasta encontrar la avería.

Un terminal se conecta a chasis y el otro al punto donde se desea inyectar la señal. Con el potenciómetro R1 se puede bajar la intensidad de la señal, cuando se prueban etapas previas a la salida.



### Componentes

**T1** - Transformador con primario 120 o 220V (según la red eléctrica) y secundario de 9V 300mA.  
**R1** - Potenciómetro 2200 a 4700 ohms



R2 - Resistencia de 100 ohms  
C1 - Condensador de 33uF 25V "No polarizado" (bipolar)  
Desmagnetizador de TRC

---

---

Aunque todos los TV color y Monitores que usan TRC (Tubo de Rayos Catódicos o cinescopios) cromáticos tienen incorporado un circuito desmagnetizador (o "degausing") para eliminar todo rastro de magnetización de la "mascara de sombra" dentro del TRC y de otras partes metálicas externas como soportes, tornillos y abrazaderas que lo sujetan. En ocasiones el técnico se encuentra con fuertes "magnetizaciones" que afectan la correcta convergencia de los tres ases sobre los respectivos puntos de fósforo en la pantalla. Esto produce, que en algunas áreas de la pantalla las imágenes tengan colores notoriamente diferentes a los correctos. En esos casos el técnico debe recurrir a un desmagnetizador. Esta herramienta no siempre se encuentra en los comercios de electrónica. Se describe aquí como puede usted mismo construir una bobina desmagnetizadora. También como improvisar una igualmente eficiente.

**Materiales para su construcción:**  
Un trozo de tabla o madera de unos 35 x 35 cm.  
15 clavos de 3 o 3 1/2 pulgadas (7.5 a 9 cm)  
Aproximadamente 2Kg de alambre de cobre esmaltado [AWG #24](#) (0.5 mm de diámetro o 0.2 mm<sup>2</sup> de área)  
Cinta aisladora  
Hilo  
Cable y conector para la red.  
Interruptor, preferiblemente del tipo pulsador.

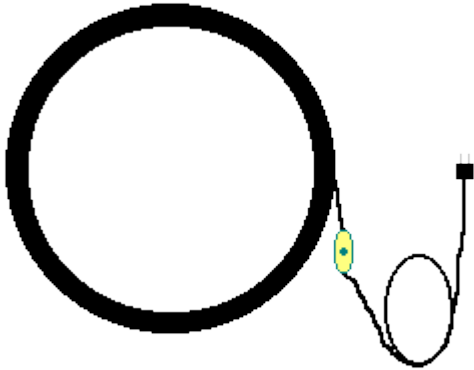
### Construcción:

Trazar una circunferencia de unos 25 a 30 cm de diámetro sobre la madera. Clavar sobre esa línea los clavos con una separación entre ellos de unos 6 o 7cm y a una profundidad aproximada de 1,5 cm (solo lo suficiente para que queden firmes). Forrar cada clavo con un trozo de cinta aisladora, para que el roce del metal no deteriore el esmalte del alambre.

Una vez hecho esto, ya tenemos la base para comenzar a fabricar la bobina.

La bobina se realiza enrollando el alambre de cobre esmaltado, sobre la circunferencia de clavos. Si se trata de una bobina para ser usada en una red eléctrica de 120VAC deberemos enrollar unas 600 a 700 vueltas, si es para 220VAC debemos enrollar unas 1200 a 1400.

La cantidad exacta no es crítica, incluso se puede construir con menos espiras (500 o 1000) si se usa alambre un poco más fino.



Una vez completado el enrollado, se debe atar con un hilo en varios puntos, para que, el conjunto de alambres se mantenga unido al retirar los clavos. Se conecta el cable de conexión y el interruptor, y se procede a forrar todo el conjunto con cinta (tape) aislante, de forma de cubrirla totalmente dándole una consistencia firme al conjunto, preferiblemente dos o tres capas de cinta. Quedara algo parecido a un volante de automóvil, ver la figura.

#### **Modo de uso:**

Colocar la bobina frente a la pantalla a desmagnetizar a 2 o 3 centímetros de esta, conectarla, hacer movimientos circulares

para cubrir toda el área de la pantalla, y alejarla progresivamente de esta, desconectar la bobina cuando este suficientemente lejos (1m o más)

#### **Desmagnetizador Reciclado.**

Una forma económica de disponer de un desmagnetizador, es usar la bobina desmagnetizadora de algún TV usado, de esos que quedan en el taller, para ser utilizados como "donantes de órganos" :-). Debe ser la bobina de un TV mediano o grande (19" o más). Tomar la bobina, formar con ella un "8" y luego doblarlo sobre si mismo para reducir su tamaño. Si se trata de una bobina muy grande, puede repetirse la operación hasta crear una circunferencia de unos 20 a 30 cm. Luego cubrir con cinta (tape) aislante para mantenerla firmemente unida y darle una mejor terminación. Colocarle un interruptor, preferiblemente del tipo pulsador.

**ATENCIÓN:** Este desmagnetizador nunca debe conectarse directamente a la línea de corriente alterna ya que su resistencia es muy baja, pues esta diseñada para funcionar solo unas fracciones de segundo con la ayuda de un PTC. Para poder usar este desmagnetizador "reciclado" es necesario conectarlo con una lampara o bombillo de por lo menos 100W o más, en serie (cuanto mayor potencia más efectiva será la bobina). El modo de uso, es el mismo descrito anteriormente.

#### **Otro desmagnetizador.**

Si dispone de un soldador "instantáneo" o "pistola de soldar" (soldering gun), ya tiene de un buen desmagnetizador. Solo necesita acercar el cuerpo del soldador a la pantalla del TRC, oprimir el gatillo (interruptor) y realizar movimientos circulares abarcando toda la superficie a desmagnetizar, sin soltar el gatillo, ir alejando el soldador de la pantalla hasta que esté a una distancia de un metro o más.

**NOTA:** Para todos los casos La desmagnetización de TRC se puede realizar con el equipo (TV o Monitor) encendido o apagado. Al hacerlo con el equipo en funcionamiento se podrá ver el efecto que genera el campo magnético del desmagnetizador sobre la imagen durante el proceso y al alejarlo se podrá comprobar, si efectivamente su ha logrado la desmagnetización. Si las "manchas" de color en la pantalla permanecen inalterables después de hacer la desmagnetización, es posible que las mismas se deban a desajuste de "pureza" o a una deformación de la mascara de

sombra del TRC, debido a golpes o cambios bruscos de temperatura. En este ultimo caso, el efecto es casi imposible de eliminar, pero a veces, si no es muy pronunciado, se puede reducir realizando los ajustes de "pureza" con los imanes de la unidad "multipolo".

### Sonda para medición de Alto Voltaje

---

---

Quienes se dedican a la reparación de equipos electrónicos, en ocasiones se enfrentan a la necesidad de comprobar o medir tensiones elevadas. La mayoría de los multímetros o tester, por lo general solo pueden medir tensiones del orden de los 1000 o 1200V como máximo. Para poder medir valores más altos, como por ejemplo, las tensiones aplicadas al ánodo y G3 (Foco) de los TRC (Tubos de Rayos Catódicos o Cinescopios) o al magnetrón de los hornos de microondas, es necesario contar con una sonda o "punta de alto voltaje". Este tipo de accesorio es algo costoso y a veces difícil de encontrar.

Aquí se describe como construir una sonda o punta de alto voltaje, que si bien no puede competir con las fabricadas por reconocidas empresas de instrumentos electrónicos, puede ser de gran ayuda en el taller.

Básicamente una sonda de alto voltaje, no es más que un circuito divisor resistivo (ver diagrama), que permite reducir en un porcentaje determinado la tensión aplicada, para que pueda ser medida por voltímetro, multímetro o tester de uso común. La punta que se describe aquí, tiene una relación 100/1 o dicho de otra forma es una punta X100, multiplica la escala del instrumento por 100. Es decir, que: si usando sonda, tenemos una lectura de por ejemplo 45V, estamos midiendo una tensión real de 4500V ( $45 \times 100 = 4500$ ).

Como se indico anteriormente, esta herramienta, no es de "precisión profesional".

Esta calculada para ser usada con un multímetro o tester digital de 10Mohm de resistencia interna, con el cual se obtendrá la lectura más precisa en todas las escalas. También puede usarse en un multímetro analógico de 20.000 ohm/volt, pero solo en la escala de 500VDC ( $500 \times 20.000 = 10 \text{ Mohm}$ ). Lógicamente su precisión también depende de la calidad o tolerancia de las resistencias usadas. Es recomendable que la misma no sea superior al 5%.

**Componentes:**

- R1 a R9** - Resistencias de 22 Mohm 1 o 2W
- R10 y R11** - Resistencias de 10 Mohm 1W
- R12** - Resistencia de 1.2 Mohm 1W
- R13** - Resistencia de 1.6 Mohm 1W

**Varios:** Tubo plástico, cables, conectores, etc.

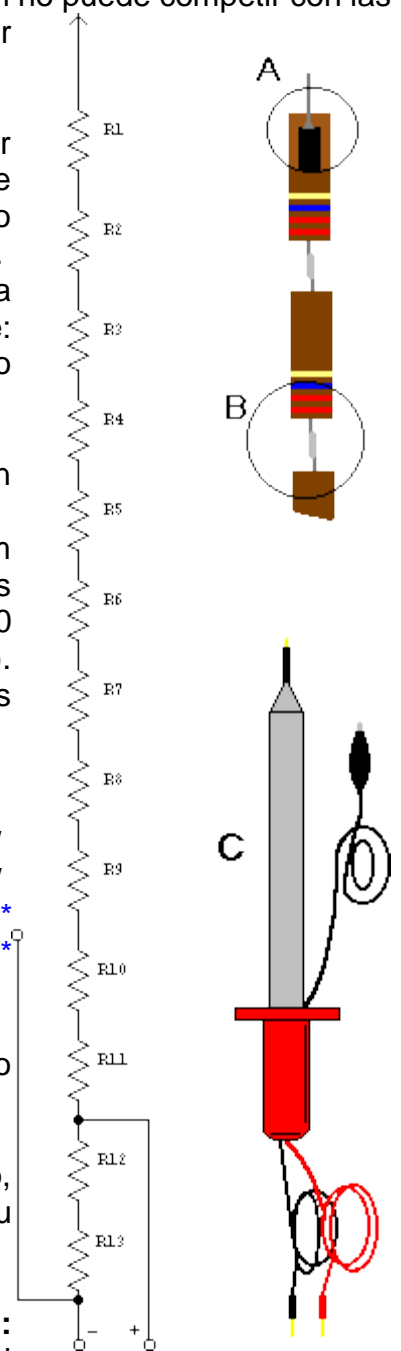
\* **R12** y **R13** pueden reemplazarse por 1 y 1.8 Mohm respectivamente, lo importante es que ambas sumen 2.8 Mohm (2.800.000 ohm)

Debido a las tensiones elevadas a las cuales se vera sometido este dispositivo, se deben tomar ciertas precauciones tanto en su construcción como en su uso.

**Consideraciones para su construcción:**

Es recomendable usar resistencias del tipo de composición, de las que el compuesto se encuentra en la parte interna (núcleo), como se muestra en **A**. Este tipo de resistencias son un tanto más "resistentes" a las altas tensiones que las de tipo de pirolíticas (o de película resistiva). Los alambres deben ser cortos y las soldaduras no deben presentar "picos" o puntas, que aumenten el riesgo de formación de "arcos" al trabajar con tensiones muy elevadas (**B**).

Una vez construida la cadena de resistencias es recomendable probarla con voltajes bajos (100 a 1000V). Si funciona bien, entonces se puede proceder sellar o aislar los componentes. Se puede utilizar para



esto, una o dos capas de aislador termo-encogible o cubrir todo con sellador de silicona. Luego se deben colocar dentro de un tubo plástico y rellenar bien con sellador de silicona. Para darle una mejor presentación y aumentar la seguridad en su manejo, se puede colocar un forro de goma o plástico de los usados en el manubrio de bicicletas para niños. Ver la figura **C**. Para reducir el riesgo de "arcos" al medir tensiones muy altas, es recomendable que la parte expuesta de la punta sea lo más pequeña posible.

**Modo de Uso:**  
Conectar los cables al multímetro, seleccionar la escala apropiada, conectar el cable de tierra o ground, al chasis o punto adecuado del aparato y por ultimo hacer la medición. No olvide conectar siempre el cable de tierra antes de intentar tomar la medición, de lo contrario se expone a una posible descarga y/o posibles daños en el multímetro.

**Advertencia:**

Toda medición o manipulación en circuitos eléctricos de Alto voltaje, debe ser realizada tomando todas las precauciones posibles. Si no tiene la experiencia y conocimientos necesarios para trabajar con Alto Voltaje, **NO lo intente**, las consecuencias pueden ser fatales. El autor de este artículo no se hace responsable por las consecuencias derivadas del uso de este dispositivo.

## Probador – Reactivador de TRC

---

---

A medida que transcurre la vida de un Tubo de Rayos Catódicos (TRC), llamado también cinescopio o tubo de imagen, este se "debilita" reduciéndose la emisión de electrones desde el cátodo. Esto se percibe, con una pérdida de brillo y calidad de la imagen del TV, la cual se deteriora más a medida que pasan los años.

El TRC es la pieza más costosa del TV o monitor. Por lo que se justifica intentar mejorar su desempeño y prolongar su vida útil, antes de proceder al reemplazo del mismo.

El uso de algunos "Trucos", como elevar la tensión aplicada al filamento, no es muy recomendable, pues si bien se obtiene una mejora, esta es por corto tiempo, ya que acelera el proceso de "agotamiento" del material emisor de electrones que recubre el cátodo, y además se corre el riesgo de que se quemara el filamento calefactor.

Existen equipos que pueden Reactivar o Rejuvenecer los TRC, obteniendo resultados satisfactorios en la mayoría de los casos y prolongando la vida útil de estos por meses o años. Estos reactivadores o rejuvenecedores de TRC son sumamente costosos.

Este es un diseño básico y económico de un Probador – Reactivador de TRC, el cual ofrece excelentes resultados.

Queda a criterio de quien desee ensamblarlo, el incluir las mejoras que considere apropiadas. Como por ejemplo un conmutador para seleccionar los respectivos cañones (R, V y A) para los tubos de TV color, o construir un transformador más adecuado para que el circuito esté aislado de la red eléctrica, etc.

Con este instrumento se pueden realizar las siguientes operaciones:

- Medición de emisión de TRC de TV color y ByN.
- Verificación de cortocircuitos entre el cátodo (K) y filamento.
- Verificación del estado de G1 o presencia de gases en el tubo.
- Limpieza, mediante la aplicación de corriente alterna.
- Reactivación mediante la aplicación de una tensión positiva de corriente continua a G1 a través de un sencillo pero eficaz limitador de corriente.

### Componentes:

**T1** – Transformador con dos secundarios, uno de 220 o 240V con derivación en 110V que pueda proporcionar 0.1A, y otro secundario de 15 o 16V (o 15+15V) 1.5A. Puede utilizarse el transformador de algunos TV ByN 12" usando el primario conectado como auto-transformador (ver diagrama) tomando las precauciones del caso para evitar descargas eléctricas. Pero es más recomendable encargar la construcción de un transformador apropiado con un primario adecuado para la red y los secundarios descritos, de este modo el circuito quedara aislado de la misma.

<b>D1, D2, D3 y D4</b>	–	Diodos rectificadores	1N4007	(o similares)
<b>C1</b>	–	Condensador electrolítico	22uF	250V
<b>C2</b>	-	Condensador electrolítico	22uF	450V
<b>R1</b>	–	Potenciómetro de 100K	preferentemente lineal	(no logarítmico)
<b>R2</b>	–	Resistencia de	100K	0.5W
<b>R3</b>	–	Resistencia de	39K	0.5W
<b>R4</b>	–	Resistencia de	1M	0.5W
<b>R5</b>	–	Resistencia de	1K	5W
<b>R6</b>	–	Resistencia de	1 ohm	1W
<b>S1</b>	–	Interruptor bipolar		(DPST)
<b>S2</b>	-	Interruptor de un polo y dos posiciones		(SPDT)
<b>S3</b>	-	Pulsador (que "cierre" al pulsarlo y retorne a la posición "abierto" al soltarlo)		
<b>M1</b>	–	Miliamperímetro de	1 mA	(0.001A)
<b>M2</b>	–	Voltímetro	15V C.C.	(opcional)

**REG.** – Es el circuito regulador para el voltaje de filamento, el cual debe tener una salida variable entre 0 y 15V y poder soportar corrientes de 1.5A. También deberá tener una salida "no variable" para la alimentación del Relé.

Puede usarse el circuito sugerido o utilizar el diseño que el técnico prefiera, siempre y cuando reúna las especificaciones indicadas.

**RL1** – Relé de por lo menos 3 circuitos inversores. Con una bobina de 6 o 12V para poder ser alimentada desde el circuito **REG.**

**L1 y L2** – Dos lámparas (o bombillos) de 5 o 6W 120V. También puede usar dos lámparas de 5 o 6W 220V, pero en ese caso deben conectarse en paralelo.

**N1** – Un indicador (bombillo) de Neón (para 120 o 220V CA) al cual se le debe quitar la resistencia que generalmente trae incluida.

## Descripción General

**L1** y **L2** Actúan como limitadoras de corriente en los procesos de **Limpieza** o **Restauración**, y sirven a su vez como indicadores visuales del proceso. Por lo cual deben instalarse de forma que resulten visibles cuando se este operando el aparato.

**N1** es el indicador de cortocircuitos o "fugas" entre el filamento y cátodo.

**S1** selecciona las funciones del equipo: **Probador** o **Restaurador**.

**S2** selecciona los dos tipos de Restauración: **Limpieza** o **Reactivación**.

Pulsando **S3** se realiza el proceso de Restauración seleccionado.

**M1** indica la corriente de emisión del cátodo del cañón en prueba.

**R1** controla la polarización de G1 (reja de control).

## Prueba de un TRC.

1. Conecte el aparato al TRC. La forma para realizar esto queda a criterio del técnico. Puede usar zócalos (zocates) intercambiables para los diferentes tipos de TRC o puede usar conectores individuales para conectar cada pin (patita) individualmente.
2. Coloque **S1** en la posición **Probador**.
3. Ajuste al mínimo (0) la tensión de filamento.
4. Encienda o conecte el aparato a la red.
5. Aumente la tensión de filamento hasta alcanzar el valor de funcionamiento normal para el TRC en prueba (generalmente 6.3 o 12.6V).
6. Si el indicador **N1** se enciende durante el proceso de Prueba indicara que existen "fugas" o un cortocircuito entre cátodo y filamento.
7. Coloque el potenciómetro **R1** hacia el extremo de mínima tensión de polarización (0V)

El miliamperímetro indicara el estado del cañón en prueba. Un TRC nuevo puede alcanzar fácilmente el fondo de la escala (100%). Una lectura del 40% o menos indica agotamiento del cañón probado.

Girando el potenciómetro **R1** hacia el extremo de máxima polarización negativa se debe alcanzar el punto de "corte" (lectura = 0) de emisión del TRC. Si esto no ocurre es posible que exista un cortocircuito, partículas entre K y G1 o el TRC puede estar "gaseoso" (un inapropiado vacío atmosférico).

En tubos de TV Color, la **Prueba** debe repetirse en los tres cañones y la lectura obtenida debe ser similar entre ellos (no más del 20% de diferencia).

Si al realizar la prueba de un TRC la lectura del miliamperímetro indica 50% de la escala o más, No es recomendable aplicar ningún tipo de restauración, pues con ese nivel de emisión, la imagen obtenida debe ser aceptable.

Si la lectura es baja (menos del 40%) se puede proceder a aplicar el proceso de **Limpieza** y luego efectuar una nueva medición. Si en esta se obtiene una lectura aceptable (50% o más) no será necesario aplicar

el proceso de **Reactivación**. Si la lectura continua siendo baja (menos del 50%) se puede proceder a **Reactivación**.

**Nota:** Antes de proceder a **Restaurar** (limpiar o reactivar), se puede tener una idea aproximada de cual será la reacción de ese cañón al proceso, elevando un 10% la tensión del filamento. Si la lectura del miliamperímetro aumenta en forma significativa es indicio de que puede tener una restauración exitosa. Si la lectura del instrumento no sufre cambio o es mínimo (menos del 10%), es muy probable que los resultados de la restauración sean nulos o mínimos.

## Procesos de Restauración

### Limpieza

Es el proceso que debe intentarse primero, por ser el menos "drástico" para el TRC. Si el resultado es satisfactorio no será necesario aplicar el proceso de **Reactivación**.

1. Coloque **S1** en la posición **Restauración** (abierto).
2. Coloque **S2** en la posición **Limpieza** (conectando a R5).
3. Eleve la tensión de filamento un 20% sobre el valor normal para esa pantalla (7.5V para filamentos de 6,3V, o 15V para los de 12,6V)
4. Presione **S3** durante 12 a 15 segundos y suéltelo.
5. Ajuste nuevamente la tensión de filamento al valor normal y luego **S1** a la posición de Prueba (cerrado).

Realice una **Prueba** para verificar los resultados.

### Reactivación

Si el proceso de **Limpieza** no arroja una mejora apreciable, puede intentarse la **Reactivación**.

1. Coloque **S1** en la posición **Restauración** (abierto).
2. Coloque **S2** en la posición **Reactivación** (conectando a G2).
3. Eleve la tensión de filamento un 20% sobre el valor normal para esa pantalla.
4. Presione **S3** y manténgalo presionado. Las lámparas (bombillos) se encenderán en forma gradual o produciendo algunos destellos intermitentes para luego quedar encendidas parcialmente. Cuando se estabilice, es decir, cuando dejen de producir destellos o el brillo de las lámparas deje de aumentar suelte **S3**. Esto no debe tomar más de 10 a 15 segundos. **Atención: Jamas exceder los 20 segundos, pues podría ocasionar daños irreversibles al TRC.**
5. Coloque **S2** en la posición **Limpieza** y aplique el proceso presionando **S3** durante 10 segundos (debe aplicarse siempre Limpieza después de haber aplicado **Reactivación**)

Ajuste nuevamente la tensión de filamento al valor normal y luego **S1** a la posición de Prueba (cerrado). Realice una Prueba para verificar los resultados.



Si la Reactivación no produjo resultados satisfactorios es indicio de que el TRC no es "reactivable" y debe ser reemplazado o enviado a una empresa especializada para realizar su reconstrucción (cambio de cañón).

**NO aplique más de una Reactivación a un TRC**, si la primera no arrojó resultados satisfactorios, difícilmente puedan mejorarse.

**Nota:** Mientras se aplica **Limpieza** o **Reactivación** en algunos TRC, puede ocurrir que se encienda el indicador **N1**, esto es normal.

**N1** No debe encender durante el procedimiento de **Prueba**.

Una forma para tener una idea aproximada del tiempo que le queda de vida a un TRC, es la siguiente: Durante la **Prueba**, esperar 60 segundos para que el cátodo alcance plenamente la temperatura de funcionamiento, entonces desconectar el filamento (o bajar rápidamente a 0V la tensión del mismo) y observar el miliamperímetro si la aguja baja muy rápidamente la expectativa de vida del tubo es corta. Cuanto más tiempo toma llegar a cero, mayor es la expectativa de vida para el mismo.

## Recomendaciones Generales

- Descargue el ánodo antes de proceder a Probar o Restaurar el TRC.
- No es recomendable aplicar ningún tipo de restauración, si la lectura de M1 indica 50% o más, ya que a ese nivel de emisión la imagen obtenida debe ser aceptable.
- No exceda de 20 segundos el tiempo que mantiene presionado el pulsador S3.
- Intente siempre primero el procedimiento de Limpieza.
- Aplique siempre el procedimiento de Limpieza después de haber aplicado Reactivación.

## Comentarios

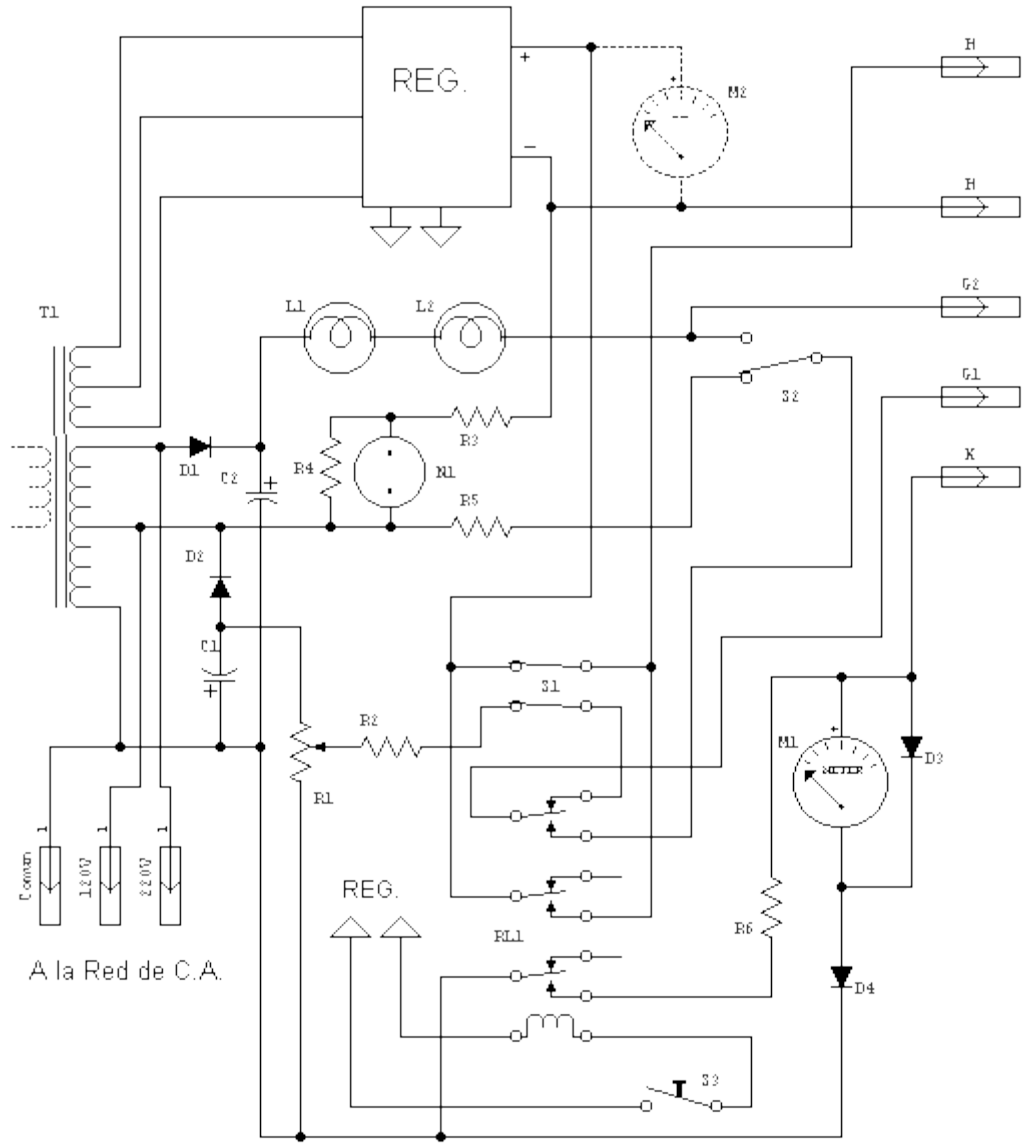
Si bien la restauración no es un proceso 100% eficaz; en el 80% de los casos se obtienen alguna mejora en el rendimiento del TRC y en un 50% la recuperación es realmente aceptable.

Lo TRC que han estado sometidos a excesos de tensión en filamento o G2, u otros "trucos" tienen menos probabilidades de recuperación o mejoría.

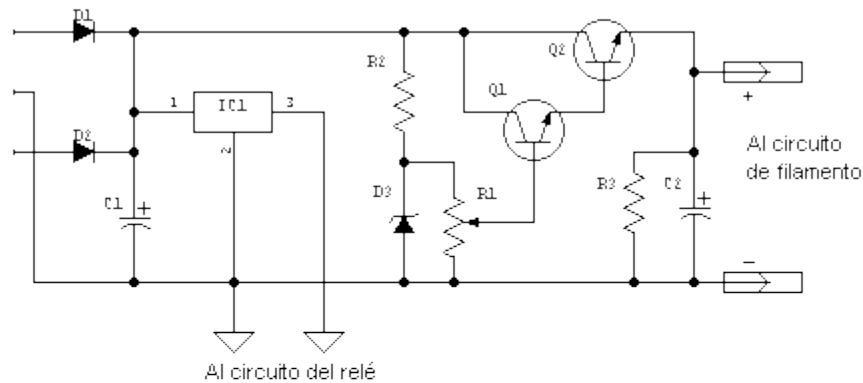
El tiempo de vida de los TRC restaurados puede variar entre algunos meses hasta dos años y en casos excepcionales aun más. Después de los cuales una segunda restauración generalmente no es muy exitosa.

He utilizado equipos restauradores de reconocidas marcas y sumamente costosos, con resultados muy similares a los que se obtienen con este restaurador. Espero que les sea tan útil como lo ha sido para mi.

**Nota:** En el diagrama, **S1** se encuentra en la posición **Prueba** (cerrado) y **S2** se encuentra en la posición **Limpieza**.



## Circuito sugerido para REG.



- Q1 - Transistor BD137 u otro de similares características (ECG373, etc.)
- Q2 - Transistor 2N3055 u otro de similares características (ECG130, etc.)
- IC1 - AN7806 o AN7812 (o equivalentes) dependiendo, si el relé es de 6 o 12V.
- C1 - Condensador electrolítico (filtro) 2200 uF 25V
- C2 - Condensador electrolítico (filtro) 220 uF 25V
- D1 y D2 - Diodos rectificadores 1N5402 (ECG5802) o equivalentes.
- D3 - Diodo Zener de 15V 400mW
- R1 - Potenciómetro 50K
- R2 - Resistor 270 ohms 1W
- R3 - Resistor 1000 ohms 1W

### El circuito IK en los TV Sony

---

---

Los televisores Sony de generaciones recientes (1990 en adelante), con circuitos controlados por microprocesador, cuentan entre otras cosas con un circuito denominado IK (corriente de cátodo), que se encarga de monitorear la corriente de los cátodos del TRC (Tubo de Rayos Catódicos, o Cinescopio).

El microprocesador en combinación con el circuito "jungla" (croma-video), y una serie de transistores (y otros componentes) en los circuitos correspondientes a los tres cátodos, son los encargados de realizar esa tarea.

### Funcionamiento del circuito IK en televisores Sony

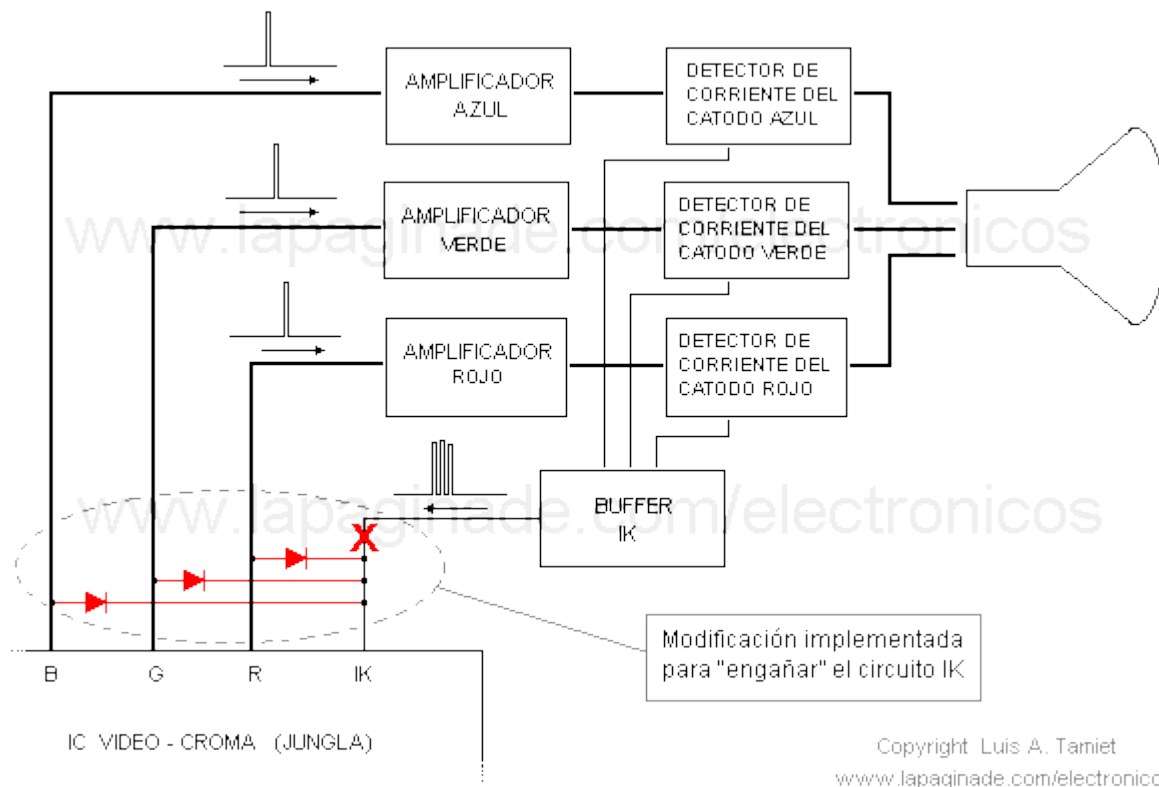
Desde cada una de las salidas de video (R, G, B) del circuito integrado "jungla" son enviados tres pulsos, uno a cada circuito de salida de video. Estos pulsos son en realidad tres líneas de exploración o barrido horizontal, cada una de las cuales es enviada al respectivo circuito de cátodo para que este se active durante la exploración de una línea.

Dichas líneas no son visibles en la pantalla, ya que son enviadas durante el comienzo del "barrido" vertical, en el área de "blanking", pero pueden ser vistas en la parte superior de la pantalla si se reduce ligeramente la altura vertical (VSIZ) en el Menú de servicio.

Este circuito, además de comprobar el correcto funcionamiento del TRC, permite realizar ajustes automáticos, dentro del IC jungla, para compensar las pequeñas diferencias de emisión entre los cátodos y mantener así el correcto color de la imagen.

La corriente de los cátodos es detectada por 3 circuitos intercalados entre los amplificadores excitadores y cada uno de los cátodos. Estos circuitos, envían una señal, proporcional a la corriente de cada uno de los cátodos, a un circuito Buffer, desde donde son enviadas al circuito jungla. En muchos equipos estos circuitos están conformados por componentes discretos (transistores, diodos, resistencias, etc.) pero en modelos más recientes, toda la etapa excitadora del TRC (salidas de video o TRC drive) y los componentes del circuito IK se incluyen en un solo circuito integrado como el TDA6108, por ejemplo.

Casi desde el momento en que es encendido el equipo, el circuito "jungla", envía los respectivos pulsos a cada uno de los circuitos de salida de video, mientras mantiene un "corte" o "muting" de video (pantalla en negro). A medida que los cátodos alcanzan la temperatura necesaria para emitir electrones, la corriente de los mismos, genera en los respectivos circuitos detectores, un pulso similar al aplicado y cuya amplitud es proporcional a la corriente del cátodo. Ver imagen. Cuando los pulsos en el circuito IK alcanzan determinada amplitud, se desactiva el "corte" de video y la imagen aparece en pantalla.



La falta de video (pantalla en negro), en estos TV Sony, en ocasiones suelen causar confusión entre los técnicos, pues al no tener salidas de señal del IC jungla, tienden a suponer que el problema se encuentra en el mismo, como suele ser el caso en televisores con circuitos más convencionales.

Cuando nos enfrentamos a la reparación de un TV Sony de generaciones recientes (1990 en adelante), que presente ausencia de Video (pantalla en negro), permanente o intermitente y con sonido normal, debemos realizar los siguientes pasos:

1. Aumentar la polarización de G2 mediante el potenciómetro de SCREEN. Si la pantalla se ilumina con "raster" (barrido) normal, podemos descartar los posibles problemas en los circuitos de barrido. (Un defecto en el circuito de Vertical, podría ocasionar el mismo síntoma) Esto permite también comprobar en forma rápida, si existen los voltajes necesarios para el funcionamiento del TRC (filamento, ánodo, G2).
2. Comprobar que el circuito jungla recibe el voltaje de alimentación correspondiente.
3. Comprobar que llegan al integrado jungla las señales del "micro" (clock, data).

Si todo esto está correcto, es muy posible que el problema se encuentre en los circuitos excitadores (salidas de video), en el TRC, o en el propio circuito IK. El siguiente paso aconsejable, es comprobar el estado del TRC. Si el mismo presenta baja emisión en alguno de los cátodos, o si tiene algún corto interno puede ocasionar que el circuito IK se mantenga en "corte".

Para esto es aconsejable usar un [Probador de TRC](#). Si no se dispone de uno, se puede realizar la siguiente comprobación: Con el TV encendido colocar momentáneamente una resistencia de unos 15 o 20K 2W, entre tierra (ground) y cada uno de los cátodos (KR, KG y KB), uno a la vez. Al hacerlo se iluminara la pantalla en forma intensa, con el color correspondiente. La intensidad debe ser similar al hacer la prueba en los tres cátodos. Si alguno de los colores no aparece o lo hace en forma tenue, es indicio de TRC agotado o defectuoso. Esta no es una prueba muy precisa. Lo más aconsejable, como se indicó anteriormente, es usar un Probador de TRC, sin embargo, esta prueba, ayuda a determinar si alguno de los cañones, está defectuoso o con muy baja emisión.

### **Desactivar o "engañar" al circuito IK**

Para determinar cual es la causa de una falla relacionada con estos circuitos, en ocasiones puede ser útil, "engañar" al circuito IK para desactivar el bloqueo de video que este ocasiona. Esto se puede lograr, desconectando la línea IK proveniente de la placa del TRC y colocando tres diodos del tipo 1N4148 entre los pines del integrado jungla, tal como se muestra en la figura. De esta forma los pulsos de comprobación, enviados desde el IC jungla son introducidos a este nuevamente, con lo cual desactiva el bloqueo de video, permitiendo ver la imagen en pantalla.

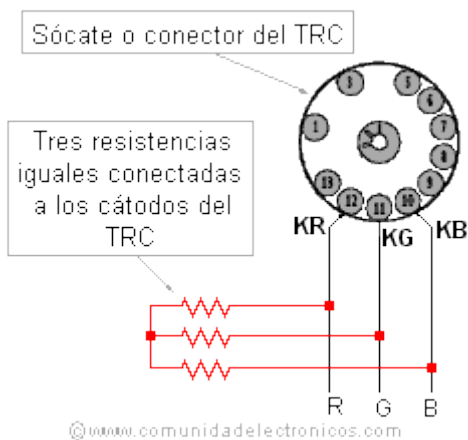
De no presentarse imagen al hacer la modificación sugerida, y habiendo realizado las comprobaciones indicadas anteriormente, sin haber detectado anomalías, es posible que el integrado jungla (o algún componente asociado) este defectuoso.

Espero que esto ayude a despejar un poco, las dudas sobre el funcionamiento de este circuito, y poder localizar con más facilidad la causa de las fallas que se suelen presentar.

---

### Otro método de engañar al circuito IK

Otra manera de evitar que se active el circuito IK y se oscurezca la pantalla cuando hay diferencias en la corriente de los tres cátodos, es conectar tres resistencias iguales, una a cada cátodo del TRC como se muestra en la figura adjunta.



Este método es más rápido de implementar, pero puede afectar un poco la definición de la imagen, por lo cual es recomendable, siempre que sea posible, utilizar el método de los tres diodos descrito anteriormente.

Las tres resistencias deben ser iguales, y de un valor de 100.000 ohms (100K) o superior, con una disipación de 1/2 Watt. Cuanto más alto sea el valor de las tres resistencias, menos afectará la calidad de la imagen, pero si es muy alto es posible no desactive la protección IK, por lo cual, es recomendable en cada caso, probar con diferentes valores.

En algunos casos ha funcionado bien utilizando resistencias de 270K, en otros casos ha sido necesario colocar resistencias de 180K o hasta

100K para que dejara de activarse el circuito IC.

### Prueba y protección de fuentes conmutadas

---

---

Al reparar aparatos electrónicos con fuente conmutada (llamadas también popularmente: "switchadas", derivado de su denominación en Inglés: switched power supply), en muchos casos, encontramos que resulta necesario probarlas desligadas o desconectadas del resto del equipo, para verificar si funcionan correctamente y proporcionan los voltajes adecuados. Pero ... **Cuidado !!**, algunas fuentes de alimentación de este tipo, no pueden ponerse a funcionar en vacío, sin carga o consumo en su salida. Por otra parte, aunque se trate de una fuente que por su diseño, puede funcionar sin carga, probarla de esa manera no nos da la seguridad, de que mantendrá su funcionamiento y voltaje adecuado cuando esté conectada al resto del equipo.

Por ello, lo recomendable, es probarlas siempre con un consumo o carga adecuada, similar a la que tendrá durante su desempeño normal en el equipo del cual forma parte.

Se describe aquí, una alternativa sencilla, pero muy utilizada para la prueba de fuentes conmutadas, especialmente en Televisores y Monitores de PC de TRC (Tubo de Rayos Catódicos o Cinescopio). Básicamente, se trata de desconectar o eliminar, temporalmente el consumo en la línea de +B (o B+), que alimenta la etapa de salida horizontal (la de mayor consumo en TV y monitores), y conectar como carga o consumo, un bombillo (bombilla, lámpara, foco) incandescente de uso corriente para iluminación domestica y de potencia adecuada (ver la tabla más adelante).

En las Figuras 1 y 2, se muestran dos maneras de realizar esto. La primera (figura 1) se puede aplicar, tanto en TV y monitores de PC. Se desconecta o "abre" el circuito o línea de +B, se conecta el bombillo o foco, como se muestra en la imagen y se procede a encender la fuente. Si funciona, el bombillo encenderá y mediante el multímetro (tester) se podrá verificar si el voltaje es el correcto para esa fuente.

El segundo método (figura 2) es aplicable solamente en televisores. Se desconecta o retira el transistor de salida horizontal (HOT) y se conecta allí el bombillo, entre los puntos donde estaban conectados el Emisor y Colector de dicho transistor. Se procede a encender la fuente y medir el voltaje que entrega. Este método es práctico, cuando se ha encontrado el transistor de salida horizontal en corto. Al retirarlo, se puede realizar la prueba para verificar si la fuente funciona y si entrega el voltaje correcto, antes de instalar el nuevo transistor.

### **Consideraciones importantes**

En algunos casos, puede ocurrir que al encender el equipo para realizar la prueba, aparezca el voltaje y el bombillo encienda, solo por unos segundos, para luego apagarse. Esto es normal en algunos equipos, en los que por su diseño, la fuente es controlada (ON-OFF) desde el microcontrolador. Ocurre que el "micro" vigila (entre otros) los circuitos de horizontal y/o vertical y al detectar que no funcionan, apaga el equipo. Lo cual es lógico que ocurra en esos casos, pues hemos desconectado temporalmente la etapa horizontal. Sin embargo, para los fines de la prueba, esos pocos segundos de encendido, son suficientes para verificar si el voltaje que entrega la fuente es del valor correcto, especificado en el diagrama o manual de servicio del equipo, lo que nos indicará que la fuente está funcionando correctamente.

Si el voltaje medido durante la prueba, es de un valor diferente del especificado para esa fuente, se debe buscar la causa y solucionarla antes de conectarla a los circuitos que debe alimentar. (una diferencia de menos del 5%, podría ser normal)

Este método de prueba no es aplicable a algunas fuentes conmutadas que utilizan "realimentación" o pulsos de referencia desde el Flyback, como ocurre en algunos modelos de TV Sharp. Sin embargo, funciona para la gran mayoría (más del 94%) de los TV y monitores

Figura 1

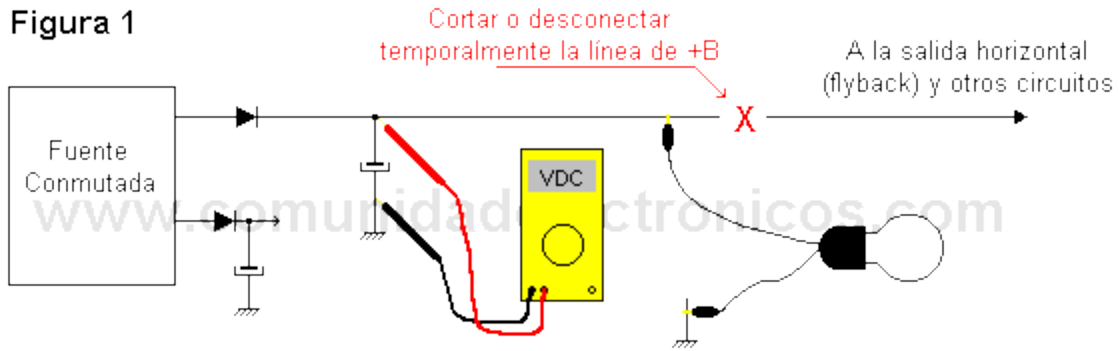
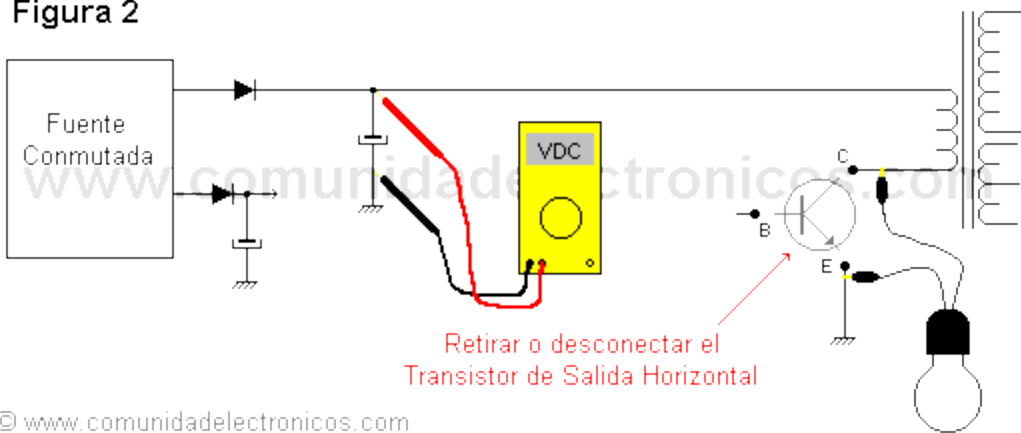


Figura 2



© www.comunidadelectronicos.com

La siguiente tabla indica la potencia (Watt) sugerida como carga para la prueba de fuentes en TV o monitores de PC según el tamaño de TRC (cinescopio)

Carga para probar fuentes		
TRC	Bombillo	
8" a 12"	40W	Si tiene dudas sobre la potencia del bombillo (lámpara o foco) que debe usar como carga de la fuente, en un determinado caso, verifique cual es el consumo normal del equipo (Watt) en la etiqueta de características y utilice un bombillo de un 20 o 25% aprox. por debajo de ese valor. Por ejemplo, si el consumo del equipo es de 100W, utilice un bombillo de 75W; si el consumo es de 80W utilice un bombillo de 60W.
14" o 15"	40 a 60W	
17" a 20"	60 a 75W	
25" a 27"	75 a 100W	
29" o más	100 a 150W	

### Protegiendo la fuente

Cuando se ha reparado la fuente conmutada de un TV o Monitor, luego de probarla con el bombillo (o foco) adecuado como carga, y verificar que él, o los voltajes que entrega son los que indica el diagrama



o manual de servicio. Debemos proceder a conectarla a la etapa horizontal para verificar si todo funciona correctamente.

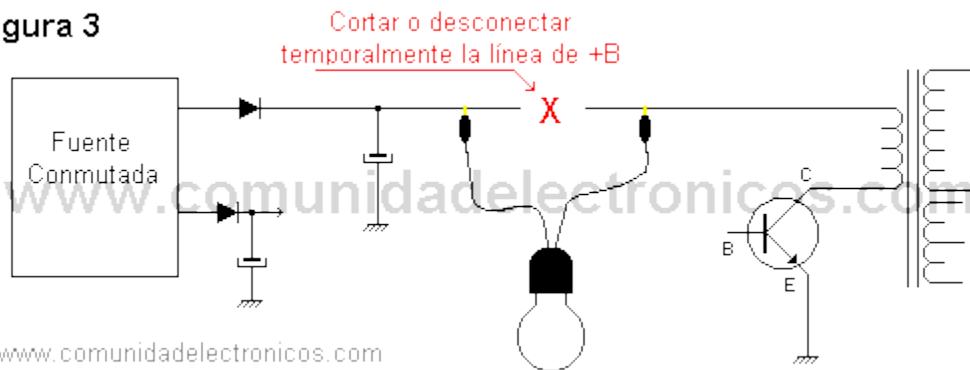
Pero ... ¿que ocurre si aun existe un problema latente que no hemos detectado (en la etapa de salida horizontal o en los circuitos que se alimentan de ella)? Si ese problema genera un exceso de consumo, podría dañar nuevamente la fuente que acabamos de reparar.

Para evitar eso, es recomendable probar primero usando algún tipo de protección o medio que evite sobrecargar la fuente si hay exceso de consumo en la etapa horizontal. Un método práctico, es el uso del bombillo incandescente (bombilla, lámpara o foco como se les llama en diferentes países).

Conectando un bombillo, de potencia adecuada (ver tabla más adelante), en serie con la línea de +B que alimenta la etapa horizontal, tal como se muestra en la figura 3, se puede encender el equipo, con mínimo riesgo de dañar la fuente si existiera un problema en la etapa horizontal. Si todo está bien, al encender el aparato, el bombillo encenderá ligeramente, y el TV debe funcionar. No se alarme si presenta poco brillo y falta de ancho y/o altura en la trama o barrido en pantalla, es normal debido a la caída de voltaje que se produce en el bombillo.

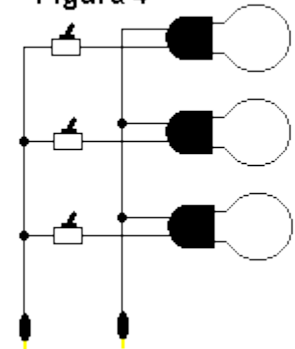
Si al realizar esta prueba, el bombillo se enciende con gran intensidad, es indicio que hay un corto o exceso de consumo. En tal caso hay que determinar la causa y solucionarla antes de restablecer la conexión normal de la fuente.

Figura 3



© www.comunidadelectronicos.com

Figura 4



La siguiente tabla indica la potencia (Watt) sugerida del bombillo limitador para la protección durante la prueba de TV o monitores según el tamaño de TRC (cinescopio)

Potencia del limitador		Si tiene dudas sobre la potencia del bombillo (lámpara o foco) que debe usar como limitador o protección para la prueba descrita, en un determinado equipo, verifique cual es el consumo normal del equipo (Watt) en la etiqueta de características y utilice un bombillo de un 25 a 50% aprox. por encima de ese valor. Por ejemplo, si el consumo del
TRC	Bombillo	
8" a 12"	75 a 100W	
14" o 15"	100 a 150W	
17" a 20"	120 a 150W	
25" a 27"	150 a 200W	

29" o más	200W o más	equipo es de 100W, utilice un bombillo de 150W; si el consumo es de 80W utilice un bombillo de 100W.
-----------	------------	--

### Protección del transistor de salida horizontal

Este método, también es útil cuando reemplazamos un transistor de salida horizontal (HOT) dañado, y tenemos sospechas, que puede haber un problema aun no detectado, que podría dañar instantáneamente el nuevo transistor. Al probar con el bombillo en serie en la línea de +B, este actúa como limitador de corriente, y no solo protege la fuente en caso de exceso de consumo, sino también evita que el transistor de salida horizontal se destruya durante la prueba, cuando hay un corto en el Flyback, en el Yugo o en otro elemento relacionado a la etapa de salida horizontal.

### Una herramienta útil

Puede resultar de gran utilidad, construir y tener en el taller, una "caja de pruebas" (o tablero) con varios bombillos de diferente potencia, cada uno con un interruptor, y solo dos cables para conectar al aparato (ver la Figura 4). De modo tal, que para realizar este tipo de pruebas, solo tendrá que seleccionar la potencia requerida con los interruptores y conectar los cables al circuito. Esto tiene la ventaja adicional de poder combinar (sumar) la potencia de dos o más bombillos para obtener otros valores. Por ejemplo, puede usar 3 bombillos diferentes: uno de 40W, uno de 60W y otro de 150W, y activando o desactivando los interruptores, podrá obtener una gama de 7 valores diferentes: 40, 60, 100, 150, 190, 210 y 250 Watt.

Cortos en los TRC,  
cómo resolver algunos de ellos

---



---

En ocasiones se presentan cortocircuitos entre el filamento calefactor y el cátodo emisor de electrones de los TRC (Tubos de Rayos Catódicos), llamados también: tubos de imagen o cinescopios, de TV o Monitores.

En estos casos, la pantalla se ilumina en forma intensa con uno de los tres colores (rojo, verde o azul). En ocasiones al encender el aparato, puede presentar una imagen normal durante los primeros segundos y repentinamente la pantalla se pone totalmente Azul, Roja o Verde con un brillo intenso. En algunos aparatos, esto llega a activar los circuitos de protección o limitadores de rayos X, y el oscilador horizontal o la fuente dejan de funcionar.

Normalmente los cátodos tienen aplicada una tensión que varía entre 60 y 180V con respecto al chasis (común) mientras que el filamento generalmente se encuentra conectado a chasis a través de uno de sus terminales.

Al producirse un cortocircuito entre el filamento y el cátodo la tensión aplicada a este último, cae haciendo que la emisión electrónica de ese cañón aumente excesivamente.

De más esta decir, que el TRC es el componente más costoso del TV (o monitor) por lo cual es aconsejable intentar resolver el problema sin sustituirlo.

Es importante asegurarse de que el problema descrito no se debe a otras causas, como por ejemplo: un transistor en "corto" en el circuito de salida de video correspondiente. Para esto se procede a desconectar momentáneamente el cátodo correspondiente; si continua produciéndose el efecto indicado, es indicio que existe un cortocircuito entre él y el filamento.

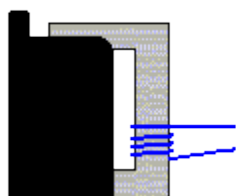
Si se comprueba que efectivamente se produce un "corto" entre el cátodo y el filamento, la solución es alimentar el filamento calefactor desde un circuito que esté aislado del chasis (o común) para evitar que esto influya la tensión aplicada al cátodo afectado.

Por lo general el filamento se alimenta de un devanado del Fly-Back el cual también provee tensión o pulsos para otros circuitos del equipo. Por esta razón y por que generalmente el diseño del Fly-Back no lo permite, es casi siempre imposible aislar del chasis dicho devanado.

La solución a este problema es construir un devanado o bobina en la parte expuesta del núcleo del Fly-Back, para proveer de la energía necesaria al filamento del TRC. Solo se necesitan de 3 a 8 espiras (vueltas) de cable o alambre forrado. **Es Muy Importante determinar la cantidad exacta de espiras**, para evitar exceder el voltaje, lo cual podría dañar irreversiblemente el filamento o acortar la vida útil del TRC.

1) Para determinar la cantidad exacta de espiras, deberemos primero medir la tensión con carga (filamento conectado) que se obtiene del devanado original del Fly-Back. Como se trata de una forma de onda compleja y asimétrica es conveniente medir la tensión "pico a pico" usando un osciloscopio. Si no se dispone de este instrumento se puede realizar con un multímetro (tester) analógico o digital en una escala baja de VCA (voltaje de corriente alterna), invirtiendo las puntas de prueba y Tomando Nota de las lecturas obtenidas en ambos sentidos. Aunque las lecturas no reflejen el valor real RMS, debido que se trata de una forma de onda compleja y asimétrica, sirven perfectamente como referencia para construir el nuevo devanado.

2) Desconectar el cableado de alimentación del filamento y los dos pines correspondientes del zócalo (zocate o conector) del TRC, teniendo especial cuidado de aislar el mismo del circuito común o chasis. Para esto posiblemente tenga que cortar el cobre conductor en el circuito impreso.



3) Construir una bobina de 3 o 4 espiras de cable o alambre forrado, en la parte expuesta del núcleo de ferrite del Fly-Back (ver figura) y conectarla a los pines correspondientes (H1, H2) en el zócate del TRC.

4) Comprobar con el ohmetro que no existe continuidad entre este circuito y el chasis. Encender el equipo y efectuar la misma medición realizada inicialmente (con el osciloscopio o el multímetro).

5) Si es necesario, agregar o quitar espiras hasta lograr que la tensión “pico a pico” en el osciloscopio, o las lecturas (en ambos sentidos) con el multímetro, sean las mismas que se obtenían de la bobina original. Una vez determinada la cantidad exacta de espiras necesarias, es aconsejable fijar adecuadamente esa bobina para que no se mueva o “desenrolle”. Si el circuito original del filamento contaba con una resistencia en serie, es recomendable incorporarla en el nuevo circuito.

Teniendo la precaución de no excederse en el voltaje aplicado al filamento calefactor, se puede lograr que el TRC continúe funcionando correctamente por mucho tiempo.

**Nota:** Los cortocircuitos internos en los TRC son fácilmente detectables si se utiliza un probador de TRC. Cuando los mismos se deben a acumulación de partículas entre los electrodos (K y G1), generalmente se pueden remover con el uso de un Reactivador de TRC.

Ver: [Probador - Reactivador de TRC](#)

Primeros pasos en la reparación de un TV cuando no enciende

---

El presente documento es una colaboración del [Instituto Damper Electrónica](#) de Argentina.

## Procedimiento para localizar la etapa averiada cuando el televisor no enciende

En los cursos del instituto Damper Electrónica, se enseña de manera práctica a localizar fallas en las diferentes etapas de: TV color, Monitor de PC, DVD, equipos de audio etc... A continuación describiremos uno de los métodos para ubicarse rápidamente en la etapa averiada con el siguiente síntoma:

### El televisor no enciende (muerto)

Con este síntoma las etapas a verificar son: Fuente de alimentación, etapa horizontal, driver horizontal, oscilador horizontal, microprocesador. Dada la cantidad de etapas a verificar resulta difícil saber por cual comenzar y cual descartar definitivamente para ello con esta guía y un poco de razonamiento les resultara fácil poder ubicarse. No nos detendremos a explicar cual es el método de reparación de la etapa defectuosa, ya que no es el fin de este documento.

Lo primero a realizar es verificar en el filtro principal de la fuente de alimentación si llega la tensión de 300 volts de continua (este valor será siempre que hablemos de una tensión de red de 220 volts) para

tensiones de red diferentes se debe multiplicar el valor de tensión alterna por la raíz cuadrada de 2. Por ejemplo: si la tensión de línea fuese  $110V \times 1,41 = 155V$

Si esta tensión no estuviese presente debemos comenzar nuestra reparación hacia atrás o sea posibles fallas puente rectificador abierto, resistencia fusistora abierta, fusible de línea abierto, etc... Si de lo contrario esta tensión se encuentra en valores normales debemos proseguir con la verificación de tensión pero ahora en el lado secundario del transformador de conmutación. Las tensiones se deben tomar después del circuito (diodo) rectificador de media onda debido a que antes del mismo las tensiones son de un valor de alterna a alta frecuencia que pueden oscilar entre los 15.000 a 82.000 hz y más aun, nuestro tester (multímetro) no está preparado para medir tensiones alternas a tan alta frecuencia.

Mayormente las tensiones de salida de dicho transformador son como mínimo dos. Una de ellas es la encargada de alimentar a la etapa horizontal y la segunda al oscilador horizontal, de esta misma es muy probable que por medio de un circuito regulador de tensión baje a un valor inferior para alimentar al microprocesador esta tensión regulada varia en el orden de los 5,5 volts y por convención es llamada Vdd. La tensión principal es la que alimenta a la etapa horizontal llamada +B, esta varía entre los 95 a 145 volts dependiendo del modelo de televisor, y la que alimenta al oscilador llamada Vcc varia entre 7,8 a 12 volts.

Si estas tensiones no están presentes, debemos verificar cortos en las etapas secundarias, para lo cual debemos desvincular la fuente de dichas etapas y probarlas con una carga falsa, mayormente se suele utilizar una lamparita (bombillo) de 60 o 75 Watt para el +B, conectada en paralelo con el electrolítico encargado de filtrar dicha tensión. Si la fuente sigue sin encender luego de haber desvinculado todos las tensiones de salida, debemos verificar en el circuito primario de la misma si se esta alimentando el circuito integrado oscilador o cual es la causa del defecto.

Cuando decimos que desconectamos las tensiones secundarias, deben tener en cuenta que si la fuente posee opto acoplador esto puede provocar un daño mayor a la misma debido a que este componente es el encargado de controlar los valores de tensión en el secundario. Si no recuerdan como se realiza esta reparación pueden consultar al instituto donde allí se lo explicaremos.

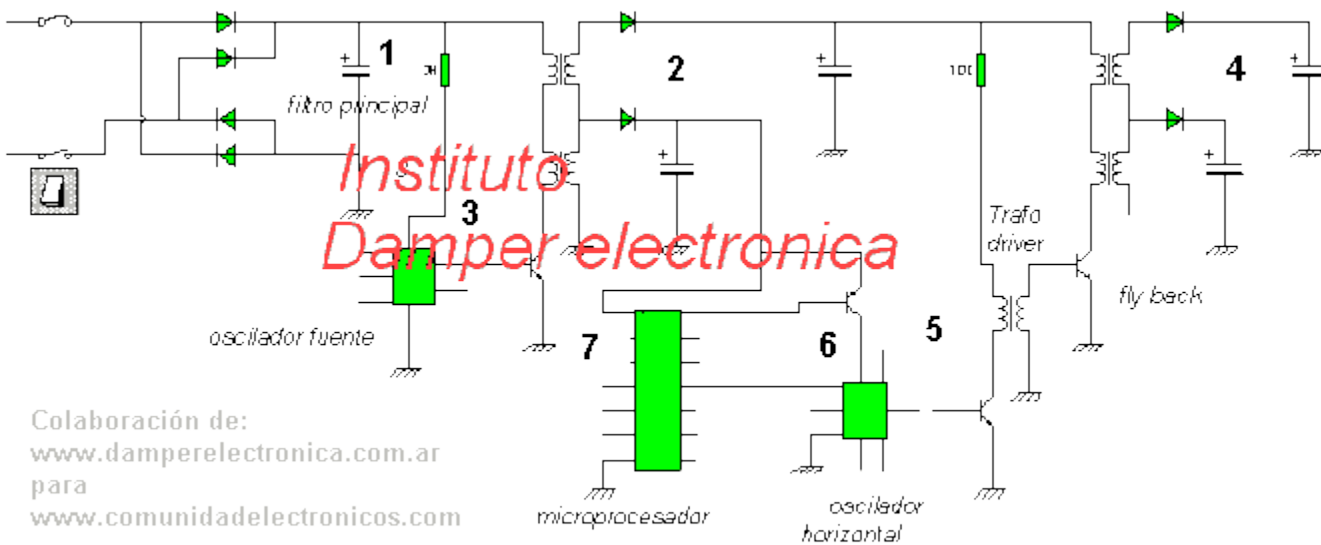
Si de lo contrario las tensiones están presentes en la fuente debemos chequear si existen las mismas a la salida del fly back, en él, las tensiones de salida suelen ser de 24 volts para alimentar a la etapa vertical, 185 volts para los cátodos de video, 300 volts de grilla 2 (Screen o G2), 7000 volts de tensión de foco, 16 volts para el sintonizador etc... De no ser así debemos comprobar si el circuito integrado encargado de la función de oscilador horizontal esta alimentado. Si dicha tensión esta presente tendremos que comprobar entre los extremos del transformador driver del lado primario si existe alguna pequeña caída de tensión si así fuese significa que el oscilador horizontal funciona correctamente y polariza a la base del transistor driver horizontal a una frecuencia de 15625 Hz. De lo contrario debemos comprobar en la etapa osciladora el comportamiento del resonador cerámico, del integrado oscilador, etc.... Si dicha caída de tensión si existe, debemos comprobar el estado del bobinado secundario del transformador driver, el transistor de salida horizontal abierto o en algunos modelos de TV entre el emisor y masa suelen colocar una bobina la cual suele abrirse.

Si la tensión en el circuito integrado oscilador no estuviese presente debemos chequear donde se interrumpió la misma. Esta proviene de la fuente conmutada como hemos ya mencionado anteriormente. En algunos modelos de TV suelen generar el stand by cortando dicha tensión y esto lo logran colocando un transistor con configuración seguidor emisor donde la polarización del mismo la genera el microprocesador, en consecuencia otra tensión que debemos tomar si es que el oscilador horizontal no estuviese alimentado es la tensión en el microprocesador debido a que cuando encendemos el televisor se produce un cambio de estado en una de las patitas (pines) de este. El cual a su vez generara por medio de un programa interno un cambio de estado permanente en otra patita, polarizando así al transistor que es activado para generar el stand by en el aparato en cuestión.

En resumen para ubicar cual es la etapa que produce la avería no se necesita más que realizar siete mediciones:

1. Filtro principal.
2. Tensiones a la salida del transformador de conmutación.
3. Tensión de alimentación en el oscilador de fuente
4. Tensiones de alimentación en los bobinados secundarios del flyback.
5. Caída de tensión en el bobinado primario del transformador driver.
6. Tensión de alimentación en el oscilador horizontal.
7. Tensión de alimentación en el microprocesador.

En el grafico está marcada por números cada una de dichas etapas:



El presente material ha sido seleccionado y traducido de [www.repairfaq.org](http://www.repairfaq.org) para [www.comunidadelectronicos.com](http://www.comunidadelectronicos.com) con autorización del autor.

\* Es posible que existan algunos errores de traducción, o redacción.

## Contenido:

- [Capítulo 1\) Sobre el Autor y derechos de propiedad literaria](#)
- [Capítulo 2\) Introducción](#)
- [2.1\) Alcance de este documento](#)
- [Capítulo 3\) Los Transformadores Flyback](#)
- [3.1\) ¿Que hace el Flyback?](#)
- [3.2\) ¿Cual es la diferencia entre el flyback y un transformador común?](#)
- [3.3\) El origen del termino "Flyback"](#)
- [3.4\) Un pequeña historia](#)
- [3.5\) ¿Por qué se combinan la deflexión y el alto voltaje?](#)
- [3.6\) La construcción del Flyback](#)
- [3.7\) Por qué usted no puede fabricar un Flyback o reconstruir uno malo](#)
- [3.8\) ¿Por qué fallan los transformadores Flyback?](#)
- [3.9\) ¿Cómo fallan los transformadores Flyback?](#)
- [3.10\) Comprobación básica](#)
- [3.11\) El proceso de eliminación](#)
- [3.12\) Comprobación avanzada](#)
- [3.13\) Método 1](#)
- [3.14\) Método 2](#)
- [3.15\) Identificando el retorno de alto voltaje en un flyback](#)
- [3.16\) Método 2 procedimiento de la comprobación](#)
- [3.17\) Equipamiento para prueba de Flyback](#)
- [3.18\) Pruebas rápidas de Flyback en circuito](#)
- [3.19\) ¿Por qué todos Flyback parecen ser únicos?](#)
- [3.20\) Diagrama típico de un Flyback](#)
- [3.21\) Los Flyback de reemplazo](#)

---

## Capítulo 1) Sobre el Autor y derechos de propiedad literaria

### Prueba de Transformadores Flyback

Autor: Samuel M. Goldwasser - [sam@stdavids.picker.com](mailto:sam@stdavids.picker.com)  
Copyright (c) 1994 ~ 2001  
All Rights Reserved

Se permite la reproducción de este documento en todo o en parte, si se cumplen estas dos condiciones siguientes:

1. Este aviso incluido íntegramente al principio.

2. No hay cargo excepto cubrir los costos de copiar.
- 

## Capítulo 2) Introducción

### 2.1) Alcance de este documento

Cuando se presentan problemas en los circuitos de alto voltaje o deflexión horizontal de Televisores o Monitores (o incluso en osciloscopios modernos y otros equipos que usan TRC), el transformador Flyback (o transformador de líneas) es a menudo el sospechoso de la causa. Esto es debido, en parte, al hecho que normalmente es el más caro y difícil componente para encontrar reemplazo y porque el funcionamiento del Flyback, a menudo no es bien comprendido, como lo son otros componentes más comunes.

Este documento describe el funcionamiento y prueba de flyback: Que son, cómo fallan, por qué fallan y cómo al probarlos.

---

## Capítulo 3) Los Transformadores Flyback

### 3.1) ¿Que hace el Flyback?

El Flyback típico o Transformador de Líneas consta de dos partes:

1. Un transformador especial que junto con el transistor y circuitos de salida y deflexión horizontal, eleva el B+ de la fuente de poder (unos 120 V en los TV), a 20 a 30 KV para el TRC, y provee varios voltajes más bajos para otros circuitos.

Un rectificador que convierte los pulsos de Alto Voltaje en corriente continua que luego el condensador formado en el TRC, filtra o aplana. El Alto Voltaje puede desarrollarse directamente en un solo bobinado con muchas espiras de alambre, o un bobinado que genera un voltaje más bajo y un multiplicador de voltaje de diodo-condensador.

Varios secundarios que alimentan: sintonizador, circuitos de vertical, video y filamentos de TRC. De hecho, en muchos modelos de TV, la única fuente que no deriva del Flyback es para los circuitos de espera, necesarios para mantener memoria del canal y proporcionar el inicio (o arranque) de los circuitos de deflexión horizontal.

2. Un divisor de voltaje que proporciona el enfoque y screen de la pantalla. En los potenciómetros y circuito divisor se encuentran las principales causas de falta de foco, brillo excesivo, o fluctuación del enfoque y/o brillo. Un corto total también podría producir la falla de otros componentes como el transistor de salida horizontal.



El Foco y Screen generalmente están arriba y abajo respectivamente. En algunos TV, el foco y screen son externos al flyback y susceptibles al polvo y problemas particularmente en los días húmedos.

---

### 3.2) ¿Cual es la diferencia entre el flyback y un transformador común?

Aunque lo siguiente no siempre es estrictamente verdad para Flyback de TV y Monitor, es una buena apreciación general:  
(De: Sivasankar Chander).

La diferencia principal entre un transformador flyback y un transformador común, es que un flyback se diseña para guardar energía en su circuito magnético, es decir, funciona como un inductor puro, mientras que transformador común se diseña para transferir energía del primario al secundario con un mínimo de energía almacenada.

En segundo lugar, un transformador flyback en su forma más simple tiene corriente que o fluye en su primario, o en su secundario (pero no ambos al mismo tiempo). (Esto es más complicado en la práctica debido a tiempos de corte finitos de los transistores y diodos, necesarios para los circuitos del amortiguador, etc).

En tercer lugar, la reluctancia del circuito magnético de un flyback, normalmente es mucho más alta que la un transformador común. Esto es debido a un espacio de aire (entrehierro) cuidadosamente calculado para almacenar energía (es un inductor).

Cuarto, los voltajes aplicados a un flyback en el primario casi siempre son rectangulares (pulsos), mientras que los transformadores regulares normalmente tienen voltajes sinusoidales aplicados a ellos.

Quinto, las corrientes que fluyen a través de cualquier lado de un flyback, crecen o disminuyen en forma de diente de sierra lineal, mientras que en un transformador común, normalmente tiene corrientes sinusoidales.

Finalmente, debido a las propiedades de los materiales del núcleo, los flyback operan convenientemente en el rango de  $10^3$  a  $10^6$  Hz, mientras que los transformadores comunes tienen un rango mucho más ancho, de unos Hz a  $10^{12}$  Hz.

Yo debo haber tenido éxito confundiéndolo más allá de la redención, así que el mejor recurso para Usted, sería leer cualquier libro de texto introductorio en el tema para poder obtener un cuadro más claro.

---

### 3.3) El origen del termino "Flyback"

En los EE.UU. (posiblemente en toda América), el transformador que genera el alto voltaje en un Televisor, Monitor, o otro equipo que usa TRC, se llama "Flyback" o "Transformador flyback". En otras

partes del mundo, o es LOPT (Line OutPut Transformer), Transformador de salida de líneas o simplemente LOP.

El término "Flyback" se origina probablemente, debido a que el pulso de alto voltaje que carga el condensador del TRC es generado por la contracción del campo magnético en el núcleo del transformador, durante el periodo de retraso del haz de electrones en el TRC, el cual "flies back" (vuela atrás) hasta el inicio de una nueva línea de barrido o exploración. El flujo en el núcleo cambia despacio durante el barrido y se corta abruptamente cambiando de polaridad (HOT) y haciendo conducir al diodo damper durante ese "flyback" o periodo de retraso.

Muchos fuentes conmutadas de alimentación y conversores DC-DC también son principalmente "del tipo flyback", transfieren energía a sus circuitos durante el mismo periodo del ciclo. Pero no hay ningún TRC involucrado y sus transformadores de alta frecuencia generalmente no se llaman transformadores flyback.

LOPT y LOT (Transformador de salida de líneas) derivan del hecho de que está envuelto en el circuito de barrido y aprovecha esto para su rendimiento.

¡Yo todavía pienso que Flyback es mucho más elegante! : -).

Por supuesto, otros tienen su propia definición:

(De: Sam Riner (riner@inet2000.com)).  
Cuando yo tenía casi 12 años, toqué el cable que va del FBT a la pantalla, era un modelo grande de TV, y yo volé hacia atrás ("flies back") aproximadamente cinco pies. Yo sé que ésta no es la historia real para el nombre, pero durante muchos años yo creí que lo era.

---

### 3.4) Una pequeña historia

¿Cuanto hace que comenzo a usarse el Flyback para obtener el alto voltaje?  
(De: Henry van Cleef).

El suministro de HV (alto voltaje) desde el flyback, era un rasgo de los modelos RCA630 y GE801 de 1946. Ellos usaban un tubo (válvula) 807 o 6BG6 de salida horizontal, 6W4 damper, 1B3 rectificador.

Los TV de preguerra (sí, los Televisores se comenzaron a fabricar para la venta con la norma NTSC después de su aprobación en 1941) generalmente usaban un transformador 60Hz y 2X2, similar a circuitos usados en osciloscopios de RCA y Dumont de la década de 1930. "Television" de Zworykin/Morton (1940) tiene diagramas y proyectos para armar un TV que usa un tubo (válvula) 81 en el HV con un transformador de poder normal. Por supuesto, para profundizar en ese libro, usted tiene que saber bastante bien la teoría de tubo de vacío y muchas físicas, pero es una mina de oro sobre historia.

(De: Brad Thompson).

Algunos de los primeros equipos de TV usaron un oscilador de RF para generar la deflexión electrostática por alto voltaje para los TRCs, típicamente incluían un 6V6 oscilador y 1B3 (o 1X2) como rectificador.

---

### 3.5) ¿Por qué se combinan la deflexión y el alto voltaje?

Una de las razones principales por las se diseñan TV y muchos monitores usando flyback en la deflexión horizontal, es simplemente: economía. Proporciona una manera barata de conseguir el alto voltaje y muchos, o la mayoría de los otros voltajes para el resto de circuitos. (Los monitores de computadora de alta calidad a veces usan un suministro de alto voltaje separado, para que la deflexión horizontal se use entonces solamente para la desviación del haz y así reducir interacciones entre las diferentes frecuencias de horizontal y el HV). Un beneficio colateral es, que si la desviación horizontal falla, el suministro de alto voltaje cae con él e impide al que se queme el fósforo del TRC por el la falta de deflexión de haz.

El uso de la frecuencia horizontal en lugar de la frecuencia de línea de CA de 50 o 60 Hz permite usar componentes más pequeños, que si se usara un transformador de poder y condensadores de filtro.

---

### 3.6) La construcción del Flyback

Aunque los detalles pueden variar un poco, todos los flybacks consisten en un conjunto de bobinados con un núcleo de ferrita. También puede contener diodos de alto voltaje y divisores de resistencias (a menudo con potenciómetros de ajuste) para el foco y screen (G2).

Un flyback típico incluye los componentes siguientes:

- Bobinado primario: un promedio de cien vueltas de alambre (ej., AWG #26). Esto es lo que se conecta en serie con el B+ al transistor de salida horizontal en un TV o monitor.
- Bobinado de Alto Voltaje: varios miles de vueltas. Este bobinado puede dividirse en varias secciones con rectificadores de alto voltaje en serie con cada una o puede ser un solo bobinado. Una alternativa es un enrollado que proporcione un voltaje más bajo y que use un multiplicador de voltaje (escalera diodo-condensador) para alcanzar lo requerido por el TRC. Se usa alambre muy fino (ej., AWG #40). Lo primordial es alcanzar el alto voltaje necesario para alimentar el TRC con rectificador o multiplicador. Algunos TV y monitores usan un multiplicador de voltaje, físicamente separado (externo al flyback). En este caso, el bobinado de alto voltaje del flyback genera unos 6 a 10 KVAC y el multiplicador eleva esto generalmente X3 o X4 a 20 a 30 KVDC. El divisor de foco y screen (G2) generalmente es parte del multiplicador en estos casos.
- Divisor resistivo para el enfoque y aceleración (G2). Esto probablemente se alimentará de una única bobina de la serie (si las usa). A menudo se incluyen en el flyback, ajustes para el enfoque y screen de la imagen. Las conexiones de este divisor pueden estar conectadas a los pines en la base del flyback o pueden tener sus propias conexiones separadas, con cables que se conectan al zocate o la placa del TRC.

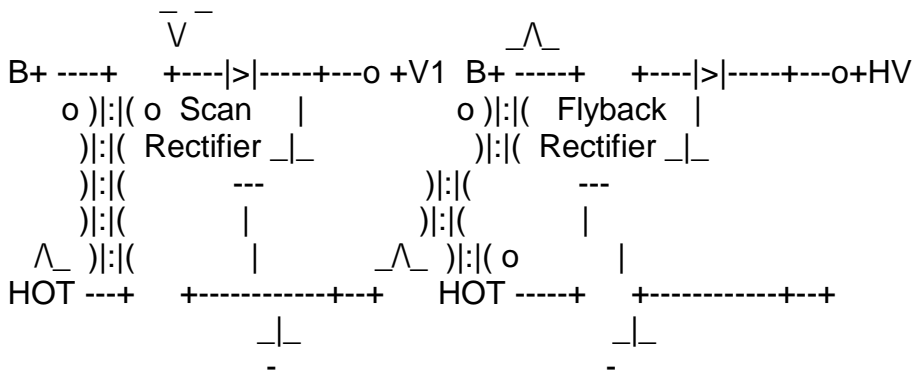
- Bobinados auxiliares: de un par de espiras (para el filamento de TRC) a varios cientos (para una fuente reforzada). Proporcionan varios voltajes para el TV o monitor: el filamento de TRC, fuente para los circuitos lógicos y analógicos, etc. La medida de estos bobinados dependerá de los requisitos de cada caso. Están conectados a los pines para soldar en la base del flyback.
- Núcleo de la ferrita: consistente en dos piezas en forma U sujetadas con abrazaderas, tornillos o pegadas. Entre ambas piezas hay unas aberturas de décimas de mm creadas por un par de espaciadores.

La mayoría del flybacks modernos tienen todos los bobinados en el mismo lado del núcleo. El primario y los bobinados auxiliares se enrollan separadamente, aislados bajo el bobinado de alto voltaje. Los bobinados de alto voltaje constituyen muchas capas y contienen material aislante entre ellas.

Los otros componentes se montan en una parte separada del bobinado y la unidad entera es rellenada con un compuesto Epoxy. Parte del núcleo queda generalmente accesible.

Un flyback no es un transformador común. Su núcleo de ferrita tiene un espacio (entrehierro). Almacena energía en el campo magnético del núcleo durante el barrido con su corriente de rampa ascendente. También se acopla energía a ciertos secundarios durante el barrido. Sin embargo, la energía se envía casi exclusivamente al bobinado secundario de alto voltaje (HV) cuando la corriente del primario se corta al final del barrido o exploración (probablemente de esto proviene el nombre flyback, porque ocurre durante el retorno del haz de electrones).

El tipo de acoplamiento depende de la dirección de los rectificadores en el secundario del flyback:



Aquí, V1 es un ejemplo típico de un secundario auxiliar que rectifica el semiciclo de exploración y HV es el ejemplo de rectificación del semiciclo de retorno (flyback).

La proporción del número de espiras para cada caso, no se calcula solo en base a los voltajes esperados sino también al campo magnético al momento del corte (determinado por el diseño del circuito de salida horizontal).

El espacio o entrehierro es crítico para el funcionamiento apropiado y es normalmente determinado por algún separador de plástico. ATENCION: si usted desmonta el núcleo por cualquier razón, marque cada uno y los coloca exactamente en la misma posición .

---

### **3.7) Por qué usted no puede fabricar un Flyback o reconstruir uno malo**

Desmonte un flyback y usted entenderá por qué no recomiendo esto, a menos que el futuro del universo entero dependa de ello! Usted necesitaría equipo especializado solo para enrollar la bobina de alto voltaje.

Esto no es algo usted puede hacer a mano en su sótano y el único problema no son los varios miles de vueltas de alambre casi invisible usado en un flyback típico. Para soportar los voltajes tan altos sin formar arco y minimizar la capacitancia entre las bobinas, el enrollado de alto voltaje se construye de muchas capas individuales (quizás 50 capas), usando un alambre muy fino (#40 típico, casi como un cabello humano). Cada capa debe enrollarse absolutamente plana con los alambres juntos lado a lado y entonces individualmente debe aislarse con cinta de mylar. ¡Simplemente respirando sobre tal alambre se rompería, sería muy difícil terminar un bobinado de varios miles de espiras en perfecto orden!

Las otras partes: primario y secundarios bajo voltaje, el divisor de foco y screen, y los rectificadores de alto voltaje, que junto con el bobinado de alto voltaje y cables para el TRC son sellados con Epoxy.

¡Olvídese de eso, Usted tiene cosas mejores para hacer que pasarse una semana con un transformador!

---

### **3.8) ¿Por qué fallan los transformadores Flyback?**

Aunque los flyback en ocasiones pueden dañarse por fallas en otra parte del TV o monitor, como la fuente de poder o los circuitos de desviación, en la mayoría de los casos, que ellos simplemente expiran por si solos. ¿Por que?

Los Flybacks tienen bobinas con muchas capas de alambre muy muy fino con aislamiento muy muy delgado. Su ensamblaje entero es relleno con una resina de Epoxy que se vierte en él y se endurece.

De alguna manera, éstos son sólo cortos circuitos esperando ocurrir.

Los Flybacks se calientan durante el uso y esto lleva al deterioro de la aislación. Cualquier imperfección, grietas, o arañazos en el aislamiento o burbujas de aire e impurezas en el relleno Epoxy contribuyen al fracaso. Los ciclos de temperatura y los defectos industriales producen grietas en el material Epoxy que reducen la capacidad de aislamiento, particularmente en el área de los bobinados de alto voltaje, rectificadores, y red divisora de foco/screen. Además, ellos también vibran físicamente a cierta magnitud. Y una cantidad de otros factores que sin duda alguna también son de importancia.

Una vez que se produce una avería (chispeando o formando arco), es normalmente el final.

---

### 3.9) ¿Cómo fallan los transformadores Flyback?

Los Flybacks fallan de varias maneras:

1. El recalentamiento produce grietas en el plástico formando arcos externos. Si no hay mayor daño a los bobinados, la reparación puede ser posible. Sin embargo, al formarse arcos se perfora el delgado aislamiento de las bobinas y pueden producirse cortos. Aun cuando los bobinados estén en buenas condiciones, la fiabilidad a largo plazo de tal reparación es cuestionable. No obstante, no se pierde nada con probar limpiando y cubriendo con capas múltiples de sellador de alto voltaje, anticorona, o plástico (preferentemente como una reparación temporal, yo evito dejar esto permanentemente). Si es posible, alejar el punto al que el flyback está formando arco, (es decir, la pieza de metal o otro alambre) también ayudara. (De:: Tom Riggs (thriggs@mail.netusa1.net))  
Al sellar flybacks, yo he notado que el sellador de silicona ha trabajado muy bien. Yo uso el tipo claro, aunque los otros tipos probablemente también sirven. (Nota del autor: asegúrese de permitir un buen tiempo para el secado del sellador del silicona (o podría producirse otra avería) por lo menos 24 horas. Algunos tipos de solventes (esos con olor a vinagre - ácido acético) puede producir corrosión en los alambres a largo plazo).
2. Grietas o otros daños en el núcleo afectan las características del flyback al punto de no poder funcionar correctamente o incluso volar el transistor de salida horizontal. Si el núcleo puede reconstruirse para que no quede ninguna abertura sujetándolo y/o pegándolo, debe ser posible probarlo sin riesgo indebido de daño al circuito, pero se debe considerar reemplazar el flyback como una solución más duradera.
3. Se presentan cortos internos en la red divisora de FOCUS/SCREEN. Una señal de esto puede ser desenfoque o chispas en el circuito impreso que se encuentra en el cuello del TRC.
4. Corto circuitos internos en los bobinados.
5. Bobinados abiertos.

Más de uno de éstas fallas se pueden presentar en cualquier caso dado. La reparación temporal, al menos, a veces es posible para los casos 1 y 2. Para los casos 3 a 5 el reemplazo normalmente es la única alternativa.

---

### 3.10) Comprobación básica

Primero, realice una inspección visual cuidadosa con la fuente desconectada. Busque grietas, plástico derretido, y descolorimiento, también mala soldaduras en los pines de conexión del flyback. Si el TV o monitor puede encenderse, verifique si se forma arco o corona alrededor del flyback y en su proximidad.

Luego, realice las pruebas con el ohmmetro, prueba para los cortos circuitos obvios entre los bobinados, resistencias muy bajas y bobinados abiertos. No olvide verificar entre el conector de HV y los pines en la base. Esto debe medir infinito.

Para los bobinados de bajo voltaje, los manuales de servicio (Sams' Photofact, por ejemplo) pueden proporcionar la resistencia esperada en CC (corriente continua). A veces, esto puede ser difícil, si usted no tiene un ohmmetro con una escala bastante baja, normalmente no miden fragmentos de un ohm. Es difícil o imposible de medir la resistencia en CC del bobinado de HV porque incluye rectificadores. El valor nadie lo publica.

Atención: asegúrese de tener el TV o monitor desconectado y que el condensador de filtro principal este descargado antes de tocar algo como el flyback, ya que normalmente esta conectado a ese punto, quizás directamente! Si usted va a quitar o tocar el HV, foco, o cables de la pantalla, descargue el HV primero usando una resistencia aislada de alto valor (ej., varios Mohms, 5 W) conectada a tierra del TRC (NO a chasis).

Medidas muy por debajo de los valores publicados, indican un bobinado parcialmente en corto. Sin embargo, una diferencia de 10% puede no ser significativa. Lecturas más altas que las normales podrían indicar que se hizo un cambio de diseño ¡Sí, yo sé, es difícil de creer que ellos no hayan informado de esto! Por ejemplo, varias versiones de flyback usados en Apple MAC Plus - 157-0042A,B,C son funcionalmente similares pero tienen variaciones menores en sus parámetros. No se sabe el porque de esto pero por lo menos son intercambiables para probar.

Por supuesto, cualquier continuidad entre los bobinados separados es definitivamente una falla.

Los cortocircuitos parciales en los bobinados (quizás, sólo un par de espiras) y a veces los cortos en el divisor del foco/screen bajan el Q drásticamente y aumentan la carga que el flyback pone a la fuente. En estos tipos de fallas, no perceptibles por pruebas simples con ohmmetro o por la inspección visual, se debe aplicar las técnicas que se describen en la sección [Comprobación avanzada](#)

Aunque es poco común, yo he visto cortos entre el conector de HV del TRC y los bobinados de bajo voltaje en la base del flyback. Esto implica una avería del material de relleno Epoxy, probablemente debido a microgrietas provocadas por la temperatura o pobre calidad de fabricación. Una vez que se desarrolla un arco pequeño, se carboniza rápidamente el material alrededor de él reduciendo aun más la resistencia. Éstos raramente se salvan, presentan lecturas de resistencia evidentemente bajas al usar un ohmmetro. Es una prueba fácil y puede realizarse sin quitar el flyback. Descargue el HV del TRC (aunque este probablemente no este cargado) y quite el conector del TRC.

También es posible que varios tipos de faltas del flyback puedan dañar otra circuitería (más allá del transistor del salida horizontal y sus partes asociadas). Por ejemplo, un corto súbito entre el alto voltaje y un bobinado de bajo voltaje o un corto entre dos bobinados de bajo voltaje podrían dañar componentes semiconductores en los circuitos que alimentan. Este daño generalmente no estará claro hasta el flyback sea reemplazado. Por consiguiente, si se descubren cortos en el flyback, puede merecer la pena hacer otras pruebas, aunque los resultados no sean probablemente, del todo concluyentes.

---

### 3.11) El proceso de eliminación

Antes de intentar las pruebas más avanzadas sugeridas debajo, puede haber maneras de asegurarse si su flyback es el componente problema. Si el funcionamiento del TV con el flyback sospechoso produce un consumo excesivo en la fuente de bajo voltaje (B+) quemando el fusible (o intentando quemar el fusible - el bombillo de la serie se ilumina excesivamente). El B+ probablemente este por debajo de lo normal, 65 VDC a 140 VDC o más (dependiendo del TV o monitor) pero puede obtener algún valor bajo como 25 VDC cuando mide el voltaje de alimentación del lado del colector en del primario del flyback (Las mediciones en el colector del transistor de salida horizontal pueden producir toda clase de lecturas raras debido a la naturaleza de la forma de onda del pulso y no es recomendable - sobre todo cuando todo está funcionando correctamente - Pulsos de 1500V).

- Desconecte todo las cargas secundarias del flyback sospechoso incluso el TRC. Conecte sólo el primario (B+ y HOT). Encienda el TV o monitor (preferentemente con un bombillo en serio o en un Variac. Si el B+ ahora subió a un valor más normal, indica un problema con el HV (TRC en corto) o en una de las cargas secundarias. Conecte cada uno de estos uno a la vez (o pruebe los componentes individuales) para localizar la falla. El flyback probablemente este bien.
- Quite el flyback sospechoso y simplemente conecte el HOT y B+ al bobinado primario de un flyback en buen estado para un TV de tamaño similar o un tipo similar de monitor (es apropiado). Puede ser bastante útil para probar el estado de la circuiteria del primario. Encienda el TV o monitor (preferentemente con un bombillo de la serie o en un Variac). Si el B+ ahora sube a un valor más normal, indica un problema con el flyback original. Sin embargo, una comprobación más completa puede ser recomendable para estar completamente seguro. Si usted hace esto regularmente, puede tener una selección de "simuladores de flyback": sólo los bobinados primarios y el núcleo es lo más recomendable.

---

### 3.12) Comprobación avanzada

Vea también la sección: "[Equipamiento para prueba de Flyback](#)"

Hay varias maneras de probar flybacks (asumiéndolo no tienen equipo de la prueba especial para este propósito). Aquí están dos posibilidades. El primero es más fácil si usted tiene un osciloscopio pero el segundo es mejor.

---

### 3.13) Método 1

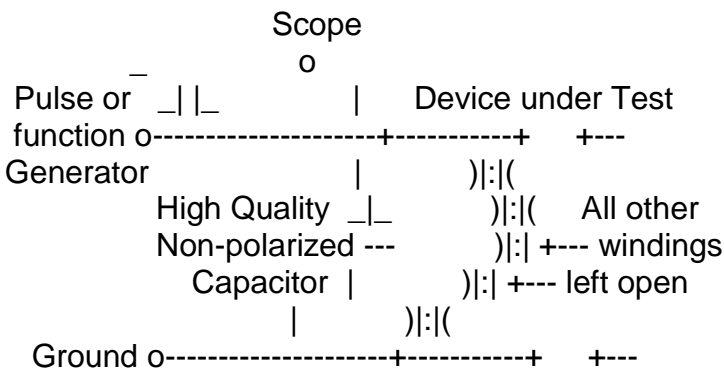
La siguiente técnica funciona para flybacks, chopper, motores, transformadores, bobinados de yugos, cabezales de video de VCR, otras cabezas magnéticas, y otros transformadores, bobinas, o inductores.



(Partes de: Gabe).

Esto se llama "Ring Test" y es a menudo el método usado por probadores comerciales de flyback (u otros bobinados o transformadores). La teoría es que, un flyback defectuoso (qué no puede ser determinado por medidas de resistencia simples) tendrá espiras en corto en uno de los bobinados. En tal caso, el "Q" del transformador será muy reducido. Si lo excitamos con un pulso, un transformador defectuoso resonará con una oscilación muy amortiguada mientras que en uno bueno decaerá gradualmente.

1. Conecte un condensador de alta calidad en uno de los bobinados del dispositivo sospechoso. Usted puede necesitar seleccionar el valor del condensador para mejores resultados. Es de esperar una frecuencia resonante de unos kHz. Yo he encontrado que un condensador de .001uF a 1uF (no polarizado) normalmente es aceptable. Note que no le importa si la excitación se aplica al enrollado en corto o a cualquier otro. Sin embargo, usted debe evitar conectar el generador a uno de los bobinados más pequeños, como los que se usan para el filamento del TRC que pueden tener sólo 2 o 3 vueltas.
2. Aplique una forma de onda de pulso al circuito resonante paralelo. En 1960, la mayoría de los osciloscopios tenían una salida de sincronización de la base de tiempo que proporcionaba unos 10 voltios y bastante corriente para esto. En la revista "Television" de hace un par de años aparece un circuito usado un BU508, una fuente de 12V, y un oscilador pequeño construido con un chip 4011. Un circuito basado en generador de la función o un timer 555 también puede producir unos estímulos satisfactorios. Vea también la sección: "[Equipamiento para prueba de Flyback](#)"
3. Observe la forma de onda del circuito resonante con un osciloscopio. Una unidad en buen estado dará una oscilación decreciente, de por lo menos unos 10 ciclos. Si hay una espira en corto en cualquier parte del dispositivo, las oscilaciones serán seriamente amortiguadas, y tendría suerte si logra ver 2 ciclos completos. La experiencia y/o comparación con un dispositivo bueno conocido le dirán qué esperar.



De: James Elliott )

Yo probé el método de evaluación de Q que usa los 100 volt pulso de CAL de un osciloscopio Tektronix. Funcionó mejor cuando yo usé un condensador en serie de 200pF. Yo conseguí casi 100 pulsos antes de que alcanzara llegar a cero. Si yo cortocircuitaba dos de los pines, el tren de pulsos decrecientes llegaba a cero casi inmediatamente. ¡Así que funciona!

---



- no saque ni una vuelta de alambre. Asegúrese se enrollan todas las vueltas de cada bobina en la misma dirección. Construya la bobina de regeneración directamente sobre el enrollado primario. El secundario de 10 espiras es similar a los otro bobinados y se construye en el lado opuesto del núcleo de ferrita.

Es necesario quitar el flyback sospechoso del TV o monitor. Enrollar otras 10 vueltas en cualquier parte del núcleo del flyback sospechoso. Conectar un extremo de esta bobina a un extremo de la bobina de 10 vueltas del probador. Úna uno firmemente para proporcionar una manera fácil de conectar los otros extremos momentáneamente - un botón pulsador sería lo ideal.

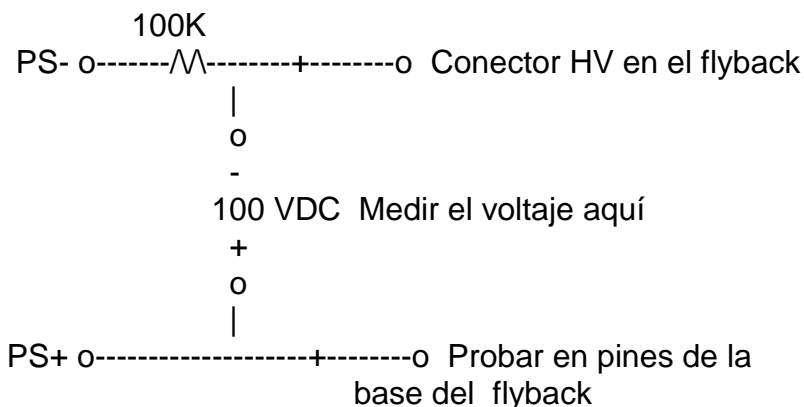
Asegúrese de localizar el extremo de retorno del HV en el flyback y usarlo como el retorno para el arco. De lo contrario, puede perforar el aislamiento cuando el alto voltaje encuentre otro camino a tierra.

### 3.15) Identificando el retorno de alto voltaje en un flyback

Es esencial que esto se conecte correctamente para que el alto voltaje halle el camino conveniente - y no pueda afectar otros circuitos.

Hay varios procedimientos que pueden seguirse - posiblemente en combinación:

- Proceso de eliminación: el retorno de HV es a menudo un pin aislado de los demás. Por consiguiente, si usted prueba entre todas las combinaciones de pines en el flyback (fuera de la placa de circuito) y encuentra un pin que parece abierto a todos los otros pines pero que se conecta a una pista en la placa del circuito impreso, es muy probable que sea el retorno de HV.
- Inspeccione todas las conexiones del circuito, aborde y identifique aquellos que van conectados con tierra. Uno de estos pines del flyback será el retorno de HV. No hará daño unirlos a todos y conectaremos a tierra durante la prueba.
- Use 100 VDC o una fuente mayor y una resistencia de valor alto, digamos 100K. Conecte el negativo de esta fuente a través de esa resistencia al conector de HV en el flyback (conector ventosa):



Pruebe cada pin de la base del flyback. Al tocar el pin de retorno de se producirá una caída del voltaje leído que puede alcanzar los 50 o 60 voltios. Ésta es la caída en los rectificadores de alto voltaje alto dentro del flyback. En todos los otros pines la lectura indicara el voltaje de la fuente. Nota: que si usted no puede localizar el retorno de HV, el flyback pueden estar defectuoso; puede tener una mala conexión interna, un rectificador de HV abierto, o quemado el bobinado de HV.

---

### 3.16) Método 2 procedimiento de la comprobación

Una vez que todo se conecta y verifica dos veces, enciéndalo.

- Si el flyback está bien, habrá varios KV los bobinados de salida - suficientes para crear un arco pequeño (de 3 a 12 mm).
- La carga impuesta en el oscilador será modesta (la frecuencia aumenta en relación a la carga). Si hay cualquier bobinado en corto, no habrá ningún salida significativa de HV y la carga en el oscilador aumentará dramáticamente.
- Si usted consigue formar arco o corona de bajo del flyback a cualquiera de los pines, o no localizó el retorno correcto de HV o hay un corto dentro que produce un arco interno entre el HV y los bobinados de bajo voltaje.

Yo he usado este probador en una docena o algo así, de flybacks. Nunca ha estado equivocado (aunque yo he optado para no creerle y desarmarlo).

---

### 3.17) Equipamiento para prueba de Flyback

Sencore y otros venden equipos de la prueba que incluyen el "ring test" o contruidos con características similares. Para el profesional, bien vale la pena el gasto.

Sin embargo, los aficionados probablemente tendrán que ir a comprar reemplazos constantemente por el costo de esos instrumentos tan elegantes. Varias revistas de electrónica han publicado artículos sobre la construcción de varios tipos de versiones simplificadas de estos dispositivos. Aquí un muestra de uno de esos artículos:

(Parte de: Tony Duell)

La revista "Television" de febrero 1998, tiene un circuito simple para un probador de flyback o LOPT (Line Output Transformer).

Usa un integrado TBA920 como oscilador, manejando un BUT11AF qué alimenta el primario del LOPT. El voltaje desarrollado por este bobinado (al final del EMF cuando el transistor se apaga) se muestra en un DMM. Tiene también un terminal para el osciloscopio. para ver la forma de onda producida.

**Nota de Comunidad Electrónicos:** en la sección [Proyectos de Utilidad](#) encontrará diagramas e instrucciones para construir sencillos probadores de Flyback.

---

### 3.18) Pruebas rápidas de Flyback en circuito

Nota: Larry realiza ensayos a un probador del flyback de Bob Parker (famoso por su medidor ESR) para ser lanzado pronto.

(Por: Larry Sabo)

Comprobar flybacks pueden ser frustrante y consumir mucho tiempo sin un buen probador.

Ahora, apenas me toma un segundo en verificar la resonancia en le colector del HOT ¿Ninguna resonancia? Verifico el transistor de salida horizontal con un multímetro para descartar los cortos. ¿Ningún corto? Desconecto todos los pines del flyback excepto el bobinado primario y verifico de nuevo si hay resonancia. ¿Ninguna resonancia? ¡Abreviando, es el turno del flyback!

Bob estima que el 20% de los flybacks defectuosos tienen fugas internas o arcos, o los diodos de HV dañados. Y un LC102 (probador) no lo los detectara. Yo he encontrado que más de la mitad de éstos presentan una medida de resistencia baja entre el conector de alto voltaje y tierra.

A veces el chequeo de la salida de Alto Voltaje en el conector del TRC puede parecer no rectificada, pero esto puede deberse a pérdida de la capacitancia. Otras veces, se rectifica claramente, así que figurese. Como un último recurso, yo acudo al chopper de Sam para buscar fugas con otros bobinados, pero toma bastante tiempo quitar el flyback y poner 10-15 vueltas alrededor del núcleo.

¡Sin embargo, yo pienso que el probador de Bob es una pequeña gran unidad y me alegra haber tenido la oportunidad de probarla, y guardar el prototipo! : -)

Nota: Puede encontrar más información y manual completo (en formato PDF) del probador de Bob Parker en Inglés en: [www.ozemail.com.au/~bobpar/fbt.htm](http://www.ozemail.com.au/~bobpar/fbt.htm)  
en Español en: [www.comunidadelectronicos.com/download.htm](http://www.comunidadelectronicos.com/download.htm)

---

### 3.19) ¿Por qué todos Flyback parecen ser únicos?

(La mayoría de estos comentarios también aplican a los transformadores de alta frecuencia SMPS.)

De todos los componentes de un monitor o TV, el flyback es muy probablemente una parte única. Esto no es solo por los bobinados y/o multiplicador de alto voltaje, sino que su funcionamiento está relacionado con la fuente de múltiples voltajes de suministro secundarios, usados por el sintonizador, vertical, video y audio. Además, la inductancia, capacitancia, configuración de los pines, y voltajes de enfoque y aceleración (G2), deben ser compatibles.

ECG y compañías similares tienen una línea de Flybacks genéricos y con catálogos (manuales) de equivalencias, similares a los usados para los reemplazos de semiconductores. Vea la sección: "[Los Flyback de reemplazo](#)"

Sin embargo, en los Flybacks es donde los diseñadores de TVs y monitores pueden ser muy creativos. ¡Después de todo, especificar los bobinados del flyback les da libertad completa para escoger el número y tipos de voltajes secundarios! La posibilidad de encontrar un flyback de otro equipo que encaje en las características del suyo no es grande.

Además de especificar secundarios auxiliares debe especificar también el primario (para bobinas de deflexión que por otra parte, requerirían >1500V) e influye en el rendimiento del secundario de Alto Voltaje, para determinar la impedancia interior. Y finalmente usted debería especificar la capacitancia interna, resistencia de drenaje y varios tipos potenciómetros.

### 3.20) Diagrama típico de un Flyback

Este diagrama muestra un flyback típico que puede encontrarse en un televisor color de visión directa o monitor de computadora. ¡La resistencia sólo es incluida con propósitos ilustrativos y pueden ser bastante diferente en su flyback!

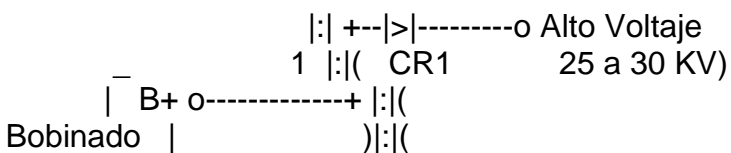
La sección de alto voltaje puede construirse con un multiplicador de voltaje en lugar de un solo bobinado con diodos de HV múltiples. El rectificador o multiplicador, y/o el divisor de foco/screen, en algunos modelos, puede ser externo al flyback .

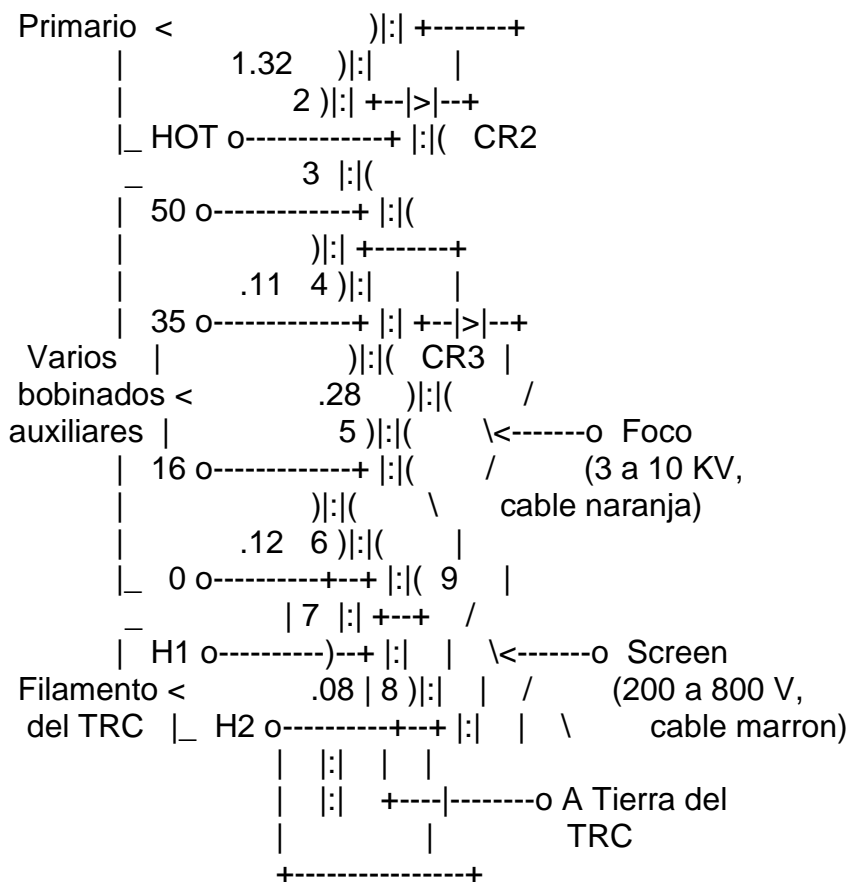
Los Flyback usados en TV blanco y negro, y monitores de computadora monocromáticos no tienen red divisora para foco y screen. Los más viejos tampoco incluyen rectificador de alto voltaje (es externo).

El núcleo de ferrita de un flyback normalmente se ensambla con un espacio de precisión formado por algún separador de plástico o trozo de cinta. Si usted desmonta el núcleo, no lo pierda. El núcleo de ferrita es también relativamente frágil, así que tenga cuidado.

El divisor de foco y screen usa potenciómetros y resistencias (no mostradas) con valores de decenas a centenas de Mohms y no se pueden registrar en su multímetro. Los rectificadores de alto voltaje (CR1 a CR3 en este diagrama) están compuestos de muchos diodos de silicio en serie e indicados abiertos en un VOM típico o DMM (multímetros).

Note que no hay indicación de código de colores. Sin embargo, el cable gordo al TRC es a menudo rojo pero también podría ser negro. Por supuesto, usted no puede confundirlo con su conector y aislador para el ánodo del TRC. Las conexiones de foco y screen también pueden ser pines en lugar de cables.





### 3.21) Los Flyback de reemplazo

Desgraciadamente, usted no puede ir a Radio Shack y esperar localizar un flyback para su TV o monitor. Es improbable que los zanañorias sepan lo que es un flyback o reconozcan uno, incluso si le cae encima de la cabeza (donde quiera que eso este en una zanahoria). Ellos probablemente intentarán venderle un transformador de 6.3 V :-). Afortunadamente hay otras opciones:

- El fabricante original - la fuente más confiable pero más cara. Ésta puede ser la única opción para muchos TVs y monitores - particularmente los modelos caros o menos comunes. Pero los modelos más viejos pueden no estar disponibles.
- Distribuidores de electrónica - varios lugares incluso MCM Electronic, Dalbani, Premium Parts, etc. venden flybacks de reemplazo. Muchos son partes realmente originales y se designan como tal. No puede haber manera de saber sin embargo, y usted puede terminar con algo que no es bastante compatible. Así, a menos que el catálogo listando diga "original part", pueden que no sea lo mejor.
- Los reemplazos genéricos - estos a veces están disponibles. ECG, NTE, ASTI, HR Diemen, por ejemplo, ofrecen una línea de flybacks de reemplazo. Algunos de estos sitios incluyen una referencia cruzada a su reemplazo basado en el modelo de TV o monitor y/o el número de parte del flyback:

- NTE (NTE Electronics, Inc), <http://www.nteinc.com>

- HR (HR Diemen),
- ASTI (ASTI Mgnetics)

<http://www.hrdiemen.es>

Sin embargo, éstos pueden ser de calidad más baja o pueden no ser bastante compatibles con el original. En un esfuerzo minimizar el número de flyback distintos, algunos detalles se modifican para que uno pueda servir para muchos, esto puede ser la causa que produce toda clases de problemas. Aquí está un par de posibilidades:

- El número de vueltas de uno o más bobinados pueden no ser igual al original, significando que habrá voltajes más bajos o más altos en ciertos secundarios y/o las condiciones de funcionamiento (corriente, resonancia) pueden afectarse.
- Puede haber conexiones extras o perdidas incluso - los pines en la base o los cables externos. Es esencial determinar lo que debe hacerse para que el flyback trabaje en su equipo "antes" de encenderlo. Las conexiones extras pueden necesitar ser conectadas a tierra o a algún otro punto en el circuito. Si esto no se hace, su funcionamiento puede no ser el correcto u otras partes pueden dañarse con la corriente de esos pines inconexos buscando su propia manera a conecte con tierra.
- Los flyback pueden tener defectos por mal control de calidad, confusión en número de parte, o error de marcado. La circuitería interior como el divisor de enfoque y screen (G2) puede alambrarse inadecuadamente, puede configurarse para un modelo diferente, o podría omitirse completamente. Cosas así pueden producir un defecto difícil de identificar

Así, el funcionamiento marginal o errático podría ser el resultado de reemplazos genéricos que pueden complicar la reparación, no hay ninguna manera de saber si el problema es debido al nuevo flyback o una falla que todavía existen en otra parte.

Conozca los capacitores electrolíticos

---

---

*Conocer de qué están hechos y cómo están contruidos nos ayudará a comprender por qué fallan y a saber cómo detectarlos en su estado crítico de vejez o sequedad.*

## Introducción

Básicamente, un condensador o capacitor, en su expresión más simple, está formado por dos placas metálicas (conductoras de la electricidad) enfrentadas y separadas entre sí por una mínima distancia, y un dieléctrico, que se define como el material no conductor de la electricidad (aire, mica, papel, aceite, cerámica, etc.) que se encuentra entre dichas placas. La magnitud del valor de capacidad de un capacitor es directamente proporcional al área de sus placas e inversamente proporcional a la distancia que las



separa. Es decir, cuanto mayor sea el área de las placas, mayor será el valor de capacidad, expresado en millonésimas de Faradios [ $\mu\text{F}$ ], y cuanto mayor sea la distancia entre las placas, mayor será la aislación o tensión de trabajo del capacitor, expresadas en unidades de Voltios, aunque el valor de capacidad disminuye proporcionalmente cuanto más las placas se separan.

## **Tecnología de los capacitores electrolíticos**

Dentro de la gran variedad de tecnologías de fabricación de capacitores, los electrolíticos son los de mayor capacidad, debido a que se recurre a reducir la separación entre las placas, a aumentar el área enfrentada de las mismas y a la utilización de un dieléctrico de elevada constante dieléctrica.

Los condensadores o capacitores electrolíticos deben su nombre a que el material dieléctrico que contienen es un ácido llamado electrolito y que se aplica en estado líquido. La fabricación de un capacitor electrolítico comienza enrollando dos láminas de aluminio separadas por un papel absorbente humedecido con ácido electrolítico. Luego se hace circular una corriente eléctrica entre las placas para provocar una reacción química que producirá una capa de óxido sobre el aluminio, siendo este óxido de electrolito el verdadero dieléctrico del capacitor. Para que pueda ser conectado en un circuito electrónico, el capacitor llevará sus terminales de conexión remachados o soldados con soldadura de punto. Por último, todo el conjunto se insertará en una carcasa metálica que le dará rigidez mecánica y se sellará herméticamente, en general, con un tapón de goma, que evitará que el ácido se evapore en forma precoz.

Un término muy común en la jerga de los fabricantes de capacitores electrolíticos es el de protocapacitor, con el cual se denomina a los capacitores fabricados y ensamblados que aun no se les ha hecho circular una corriente para que se forme la capa de óxido de electrolito. Este término lo utilizaremos más adelante para una mejor comprensión en este mismo artículo.

Cabe aclarar que, si bien existen capacitores con dieléctrico de papel, en el caso de los electrolíticos el papel entre placas cumple la función de sostener al ácido uniformemente en toda la superficie de las mismas.

## **Diversas fallas en los electrolíticos**

Una falla en la uniformidad de la capa de óxido formada en algún punto de las placas produce un cortocircuito o una disminución de la tensión de trabajo del capacitor. Esta condición aumenta una corriente de fuga que provoca el sobrecalentamiento interno y la consiguiente expansión y evaporación del ácido, que al superar por presión el hermetismo del tapón de goma puede destruir por explosión al capacitor.

Si el sellado hermético del capacitor no es bueno, el ácido se seca y deja de actuar como dieléctrico. En este caso, el valor de capacidad se reduce progresivamente.

Un condensador que en un período de aproximadamente 4 años no recibe tensión (es decir, no se utiliza), comienza a deformarse internamente. En efecto, la capa de óxido de electrolito se reduce por sí misma si el capacitor no es conectado a una fuente de tensión continua, acercándose gradualmente a su condición primitiva de protocapacitor, cuando en fábrica estaba siendo formado. Es por eso que debería tenerse especial cuidado en conocer la fecha de fabricación de estos componentes cuasi percederos si

está por comprar, o preguntar el tiempo de inactividad de un aparato electrónico, si se apresta a repararlo. Un caso similar ocurre cuando se utiliza a un capacitor con tensiones mucho menores a su tensión nominal de trabajo; al estar prácticamente sin polarización de corriente continua, la capa de óxido se irá haciendo cada vez más angosta, hasta provocar la falla del circuito electrónico en donde trabaja.

Al estar los terminales del capacitor unidos por remaches o puntos de soldadura a las placas, existe en ambos casos una cierta resistencia de contacto. Si el capacitor trabaja en una condición de alto rizado (ripple) como, por ejemplo, el filtrado una fuente conmutada (switching), estas uniones eléctricas se calientan y se oxidan. Al calentarse y enfriarse, se dilatan y contraen respectivamente; estas sucesivas contracciones y dilataciones provocarán el aflojamiento de las uniones de los terminales, llegando incluso a dejar al capacitor en un estado de circuito abierto o con intermitencias, comúnmente llamadas falsos contactos. Por otra parte, estos falsos contactos producen un sobrecalentamiento, que acelera el proceso, en una especie de círculo vicioso. Esta condición especial es la que suele confundir a los técnicos más experimentados, pues un aparato puede funcionar correctamente en el instante inicial de encendido y fallar al alcanzar apenas unos grados de temperatura y viceversa.

### **Medición y comprobación de capacitores electrolíticos**

Si bien existen varias pruebas y mediciones que pueden realizarse sobre un capacitor, mencionaremos aquellas que especialmente estén al alcance de un técnico estudiante o un profesional reparador y que sean de utilidad para la detección y solución de fallas en equipos electrónicos.

- **COMPROBACION DE CONTINUIDAD:** se utiliza un óhmetro común para comprobar si el capacitor está en cortocircuito o con fugas de importancia, aunque no se podrá comprobar con certeza que esté a circuito abierto o con intermitencias internas.
- **MEDICION DE LA CORRIENTE DE FUGAS:** se realiza con una fuente de alimentación de corriente continua que se ajusta a la tensión nominal de trabajo del capacitor y se aplica al mismo a través de un resistor de, por ejemplo, 1K ohms. La caída de tensión sobre el resistor, medida con un voltímetro, o el valor de corriente continua medido con un microamperímetro, luego de producirse la carga inicial, dará idea de la corriente de fuga, que deberá compararse con la especificada por el fabricante en su hoja de datos. Este tipo de medición resulta útil en los capacitores conectados como acoplo entre etapas de, por ejemplo, amplificadores de audio.
- **MEDICION DE LA CAPACIDAD:** puede utilizarse un puente LCR o un medidor de capacidad (capacímetro) y su lectura servirá para conocer si el valor de capacidad se encuentra dentro del rango de tolerancia especificada por el fabricante. Un capacitor en muy mal estado debería reflejar dicha condición en su valor de capacidad, sin embargo, en la práctica, una variación del 10 % en el valor de capacidad puede ocultar un daño mayor, de hasta el 120 %, si se elige evaluar al capacitor midiendo su Resistencia Serie Equivalente (ESR). La medición de la capacidad será de mayor utilidad para los diseñadores de circuitos de RF, osciladores, circuitos con ajuste de sintonía, etc.
- **MEDICION DE LA RESISTENCIA SERIE EQUIVALENTE (ESR):** puede realizarse con un generador de RF generalmente ajustado a una frecuencia de unos 50 a 100 KHz. En serie con el capacitor se debe conectar un resistor igual a la impedancia de salida del generador y en paralelo con él, un milivoltímetro de RF o bien, un osciloscopio. Cuanta más diferencia de potencial exista sobre el resistor, mejor será el estado del capacitor. Las lecturas tomadas sólo servirán para la frecuencia elegida, perdiendo sentido el realizar comparaciones entre valores de ESR medidos a diferentes frecuencias. También puede utilizarse un medidor especializado de Resistencia Serie

Equivalente, como el [CAPACheck](#). Un instrumento de este tipo combina todos los instrumentos de laboratorio mencionados en la medición de ESR, ya conectados y ajustados adecuadamente a la misma frecuencia. Esta comprobación permitirá medir la resistencia serie de sus terminales, su unión a las placas, el estado de sequedad del electrolito interno y de la capa de óxido, es decir, cuán lejos está un capacitor de su condición inicial de protocapacitor, y será muy útil para determinar rápidamente el estado dinámico de los capacitores aun conectados a sus circuitos de trabajo.