

# CONSEJOS PARA REPARAR FUENTES CONMUTADAS EN TELEVISORES DAEWOO



*Algunos de los modelos más recientes de televisores Daewoo, utilizan una fuente conmutada en la que destaca un dispositivo singular denominado "bicomponente". Por medio de él y de sus dispositivos asociados, se generan y regulan los voltajes con que es alimentado el televisor. Sin embargo, por sus características eléctricas, este dispositivo es muy susceptible a las variaciones de voltaje. En el presente artículo mencionaremos algunos consejos para la reparación de estos equipos cuando llega a fallar dicho componente.*

*Fernando Morales Salinas,  
en colaboración con  
Armando Mata Domínguez*

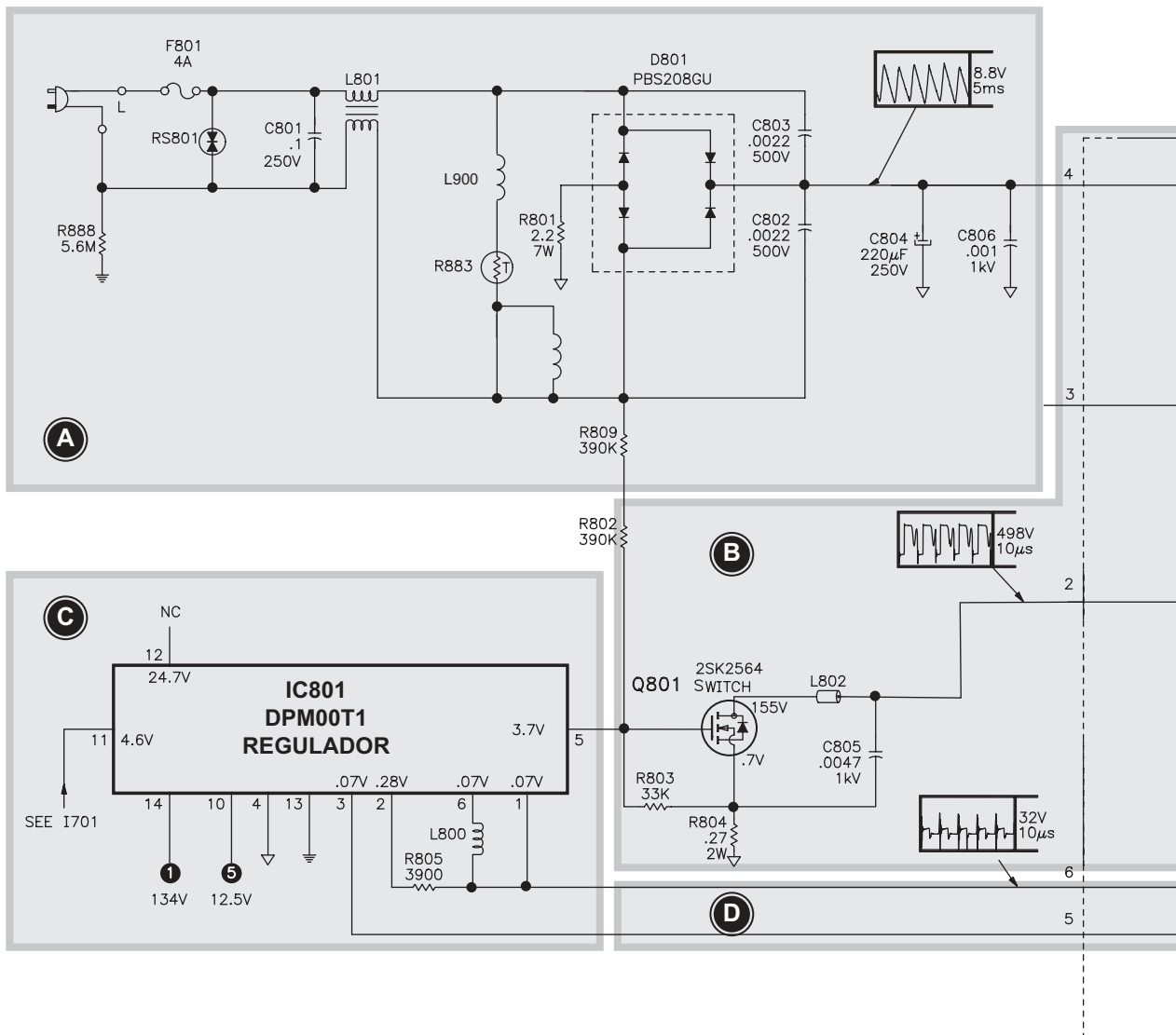
## Un nuevo dispositivo

El bicomponente incorporado en las fuentes de alimentación de las televisores Daewoo, con matrícula DPM001T, es un módulo encargado de regular el voltaje. Este dispositivo es exclusivo de esta marca, y equivale a lo que en otras sería el regulador STR. Sin embargo, el bicomponente es un dispositivo más susceptible a las variaciones de voltaje, lo cual lo hace más vulnerable y termina por dañar el equipo. Este componente se identifica fácilmente ya que se encuentra ensamblado en un módulo completo ubicado cerca de los filtros de la fuente.

Primero empezaremos por describir los diferentes elementos que integran la fuente de alimentación de los televisores Daewoo, para comprender más fácilmente el funcionamiento del dispositivo que nos ocupa (figura 1).

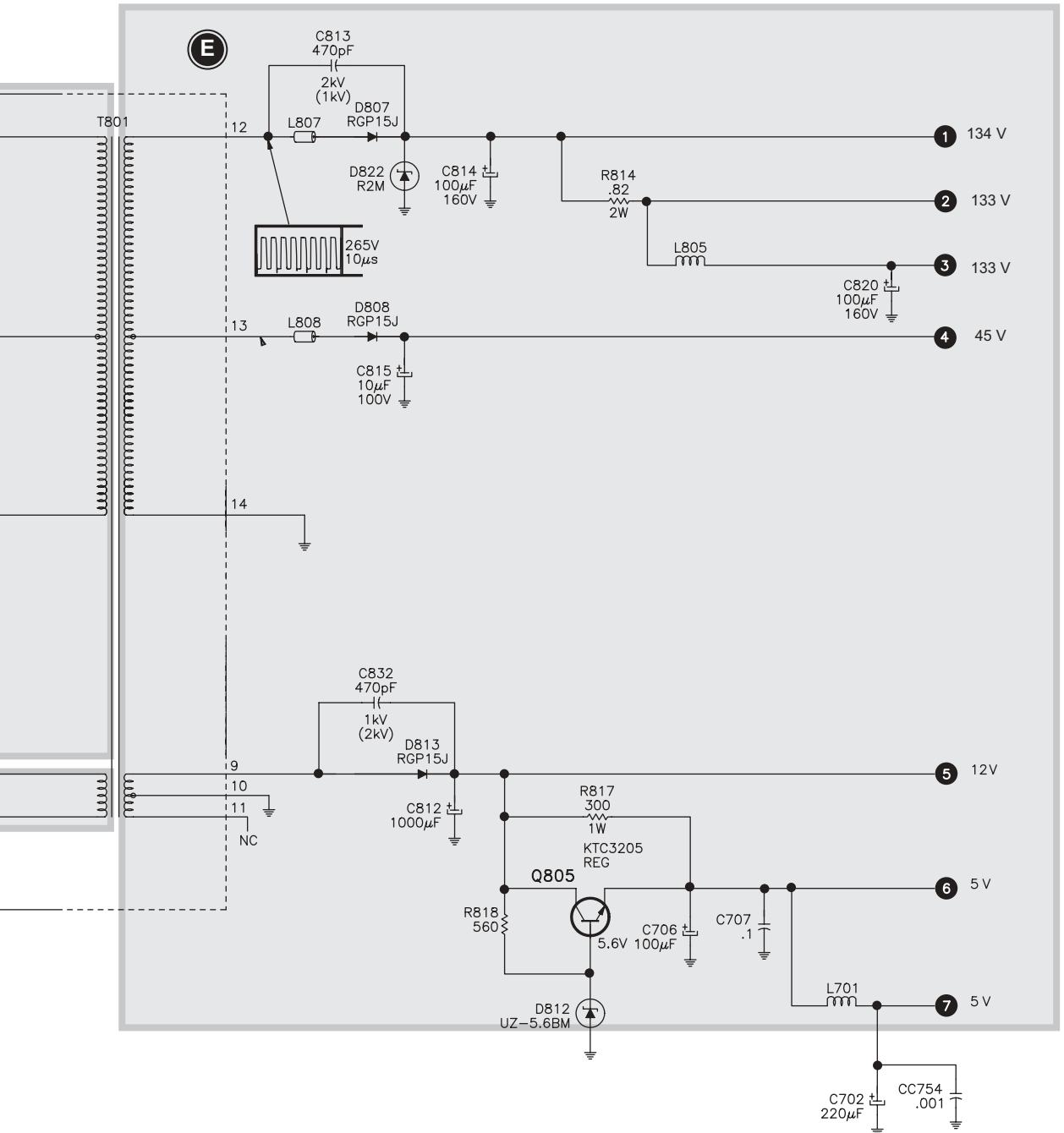
Figura 1

DIAGRAMA DE LA FUENTE DE PODER



- Los elementos marcados en el bloque A, forman el circuito de entrada; éste proporciona un mínimo de 130VCD y un máximo de 185VCD, en los extremos del capacitor C804.
- El elemento conmutador Q801 se ubica en el bloque B, que se asocia con la bobina primaria del transformador.

- El bicomponente, localizado en el bloque C, controla la conducción pulsante del elemento conmutador Q801. Para hacerlo, se basa en las variaciones indicadas por el circuito de retroalimentación, el cual consta de un devanado especial del propio transformador (bloque D).



- Los devanados secundarios del transformador proporcionan diferentes niveles de voltajes, los cuales, como es sabido, alimentan a las secciones del televisor (bloque E).

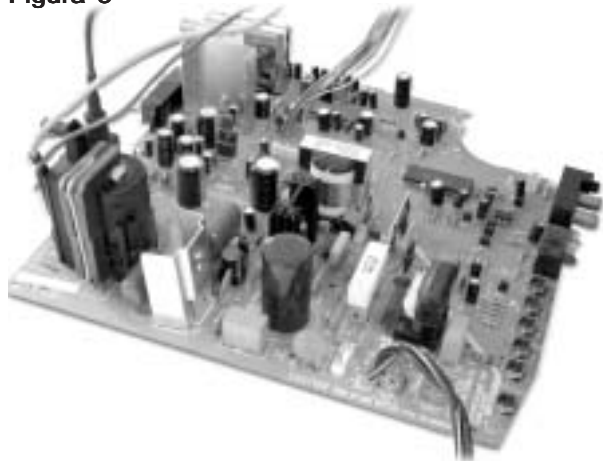
Todos estos elementos, se alojan en la tarjeta de circuito impreso mayor interna del televisor. Para acceder a ellos, retire la cubierta posterior del aparato (figura 2). Deslice la tarjeta de circuito impreso sobre los rieles plásticos de la cubierta frontal, hasta lograr la posición que se indica en la figura 3. Así, podrá dar servicio a los componentes recién descritos.

**Figura 2**



Tal como ya dijimos, el bicomponente DPM001T1 (figura 4) se encarga de controlar al transistor conmutador. Y este elemento, por medio de su operación pulsante sobre la bobina primaria del transformador, provoca una inducción sobre las bobinas secundarias; y como éstas son de diferentes devanados, proporcionan distintos niveles de voltaje de corriente alterna, la cual,

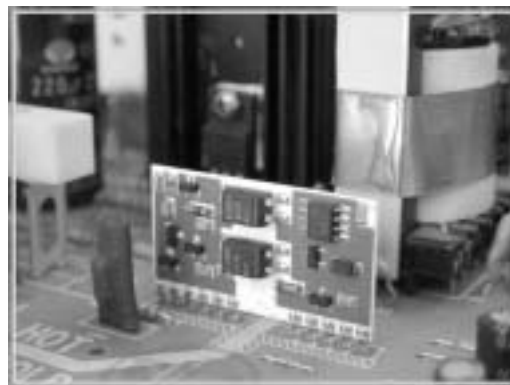
**Figura 3**



al ser rectificadora y filtrada, suministra voltajes de alimentación de CD a las diversas secciones del televisor.

La operación básica del bicomponente, consiste en controlar la conmutación del transistor Q801, con base en los diferentes consumos que se realizan en los devanados de las bobinas secundarias del transformador. Para ello, el devanado especial del transformador (terminales 5 y 6) entrega diferentes picos de voltaje al bicomponente; y esto, a su vez, provoca cambios en la frecuencia y duración de los intervalos de conmutación al elemento Q801.

**Figura 4**



Así que cuando los niveles de voltaje de las bobinas secundarias aumenten a causa de un incremento en el nivel de voltaje de línea, de inmediato el bicomponente ordenará que disminuya el nivel de los mismos. Para lograr esto, como ya se mencionó, es necesario que el devanado especial modifique la frecuencia y duración de los intervalos de conmutación al transistor Q801.

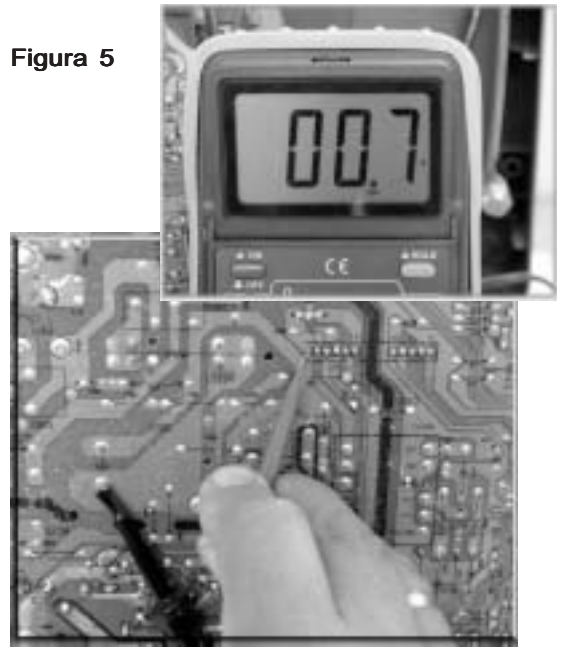
### Detección de averías

Cualquier daño en alguno de los componentes de la fuente de alimentación, ocasiona fallas que se manifiestan de diferentes maneras: televisor “muerto”, televisor que enciende y de inmediato se apaga, televisor que enciende y presenta imagen con ondulación en sus orillas, etc. Por tal motivo, cada vez que sospeche que la falla se encuentra en la fuente de alimentación, deberá ejecutar el procedimiento de diagnóstico que describiremos enseguida; sobre todo, porque el bicomponente DPM001T1 es un dispositivo al que fácilmente afectan las variaciones de voltaje; puede resultar dañado en el momento de hacer comprobaciones, e incluso cuando se cambia alguno de sus elementos asociados.

Figura 6

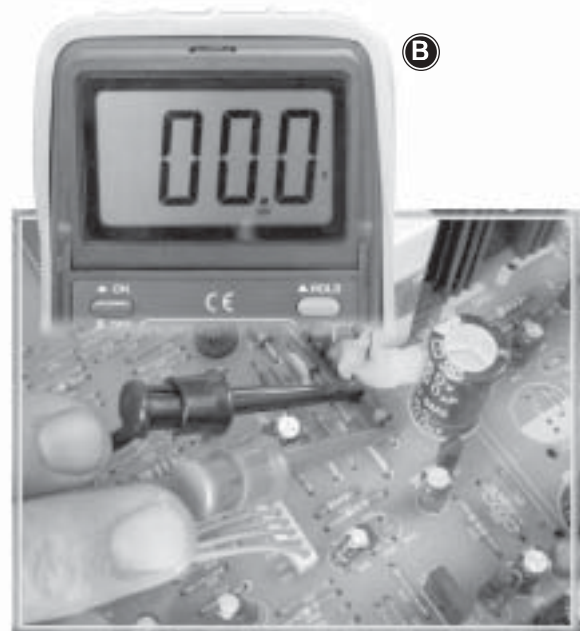


Figura 5



### Procedimiento de diagnóstico

1. Verifique el voltaje de alimentación que ingresa por la terminal 4 del bicomponente; debe ser de 0.7V. Si este compo-



nente se encuentra dañado, lo más probable es que los dispositivos periféricos también lo estén (figura 5).

2. Verifique que el diodo de alta velocidad (D807) no esté en corto o abierto (figura 6A). Es muy importante revisar las condiciones de este componente, porque es de alta velocidad y debe trabajar con 130V; de estar alteradas sus condiciones

**Figura 7**



**B**



**Figura 8**



de trabajo, el bicomponente volverá a dañarse. Haga esta verificación con ayuda del multímetro en función de medidor de diodos; coloque la punta negativa al ánodo, y la punta positiva al cátodo; debe obtener un valor alto; y al invertir la colocación de las puntas, deberá obtener un valor bajo (figura 6B).

3. Verifique el valor óhmico de la resistencia de óxido metálico (R814), asociada a la línea de salida de alimentación de B+ (figura 7A). Si el multímetro marca 0.82 ohmios, significa que la resistencia se encuentra en buenas condiciones (figura 7B). Si marca un valor infinito o alto, quiere decir que la resistencia está abierta.

4. Retire el transistor SCR-Q801 (figura 8) para verificar que se encuentra funcionando correctamente. En el número 46 de esta revista puede encontrar un método alternativo para diagnosticar este tipo de dispositivos (figura 9).

**Figura 9**





## Precauciones

Si hasta este punto ya detectó la existencia de un daño en el bicomponente o en los dispositivos periféricos, será necesario reemplazarlos. Pero ANTES de que lo haga, es importante que descargue el capacitor C804 (figura 10); este capacitor, es un filtro de la fuente de 100 microfaradios a 160V.

Figura 10



Para descargarlo, utilice el “focómetro” (figura 11A); así evitará que se dañe el nuevo bicomponente o los nuevos dispositivos periféricos instalados. Lo único que tiene que hacer, es colocar las puntas del focómetro en cada una de las terminales de C804 (figura 11B); esto provocará que la carga del capacitor sea enviada hacia los focos (y por esta razón, destellarán). Este método puede utilizarse en cualquier equipo que esté reparando, para evitar una descarga.

Finalmente, es importante mencionar que si tiene que cambiar la resistencia de

Figura 11



óxido metálico, utilice una pieza de iguales características. Recuerde que se trata de una resistencia fusible.

Si usted lleva a cabo este procedimiento, es casi seguro que el televisor volverá a funcionar correctamente. Y lo que es más importante, los componentes que haya reemplazado no se dañarán inmediatamente. ⚡



## ¿Sabías que...

El AERO JET no es combustible, por lo que **NO** existe riesgo de flama por el alto voltaje o la estática?

# CONTADOR DECIMAL DE TRES DÍGITOS



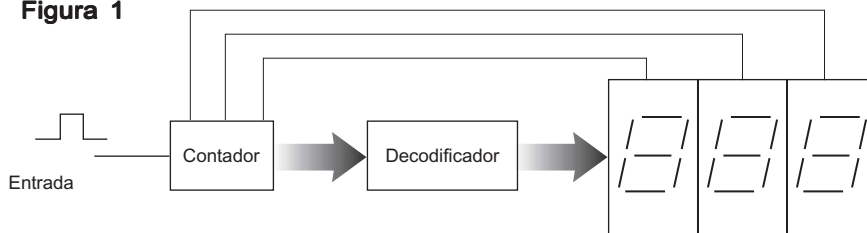
*Este kit es muy versátil; los estudiantes lo utilizan para sus prácticas escolares, y los diseñadores para algunas aplicaciones de la industria. Existen muchos procesos en los que se tienen que contar eventos o elementos; por ejemplo, cuántos pasajeros abordan el metro o cuántos productos pasan por una banda transportadora; el propio frecuencímetro, es un contador de pulsos por segundo.*

## El kit

Este kit para armar, se basa en el circuito contador BCD (decimal codificado binario). Aunque este tipo de contadores cuentan en binario, siguen la secuencia del decimal; o sea que cuando se presenta el binario 1001 (9 en decimal), su siguiente estado es 0000 (0 decimal) y genera un pulso que incrementa en 1 las decenas (igual que lo hacemos en el sistema decimal).

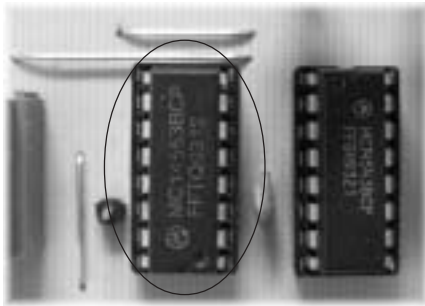
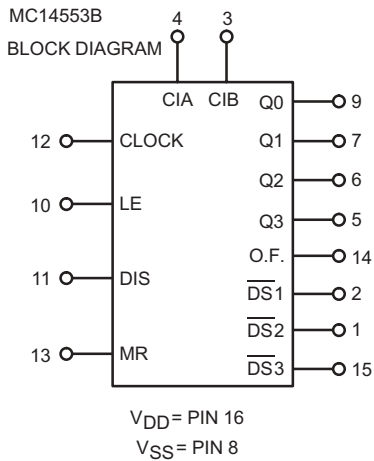
El diagrama a bloques del kit se muestra en la figura 1; como puede ver, consta de tres bloques principales: contador, decodi-

Figura 1





**Figura 2**



ficador y *display* o visualizador de siete segmentos. Para su funcionamiento, sólo se requiere de la señal de entrada (pulsos de cuenta) y la alimentación (5-12 VCD).

## Contador 4553

Dado que este contador es de tipo CMOS, tiene un amplio rango de voltaje de alimentación; pero sus terminales son compatibles con circuitos TTL.

En la figura 2 se muestra el diagrama a bloques de este circuito integrado y su aspecto físico. Observe que destacan las siguientes terminales:

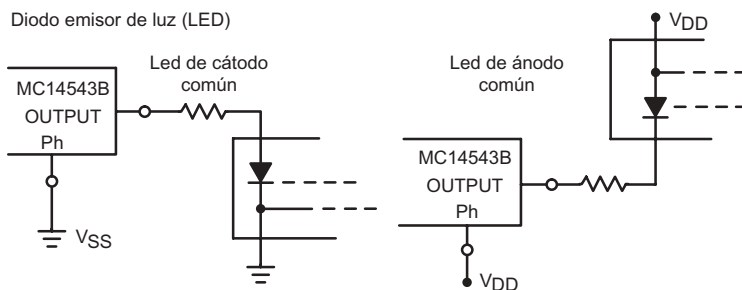
- La terminal 12, que es la entrada de reloj (pulsos a contar).
- Las terminales 5, 6, 7 y 9, que son las salidas de cuenta binaria (Q3-Q0)
- Las terminales 2, 1 y 15, que son terminales de control multiplexado.

La gran ventaja de este chip, es que hace un conteo multiplexado; es decir, cuenta cada dígito por separado y lo muestra uno tras otro. El secreto radica en que lo hace a gran velocidad; por eso es imperceptible para el ojo humano; y lo que finalmente aparece en los visualizadores, es el número completo del conteo.

## El decodificador

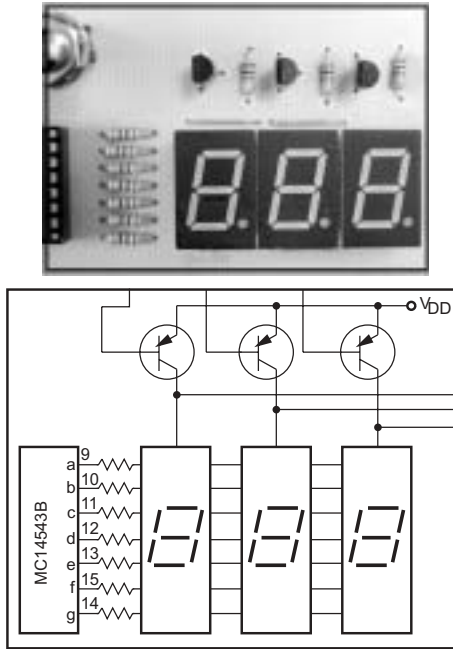
Este decodificador es el 4543, también de tipo CMOS. Es capaz de manejar displays de

**Figura 3**



NOTA: Para obtener más ganancia, se pueden agregar transistores bipolares

Figura 4



cristal líquido, de gas o –como en nuestro caso– de LED de siete segmentos (figura 3).

### Displays de siete segmentos

Este bloque consta de tres displays de siete segmentos de ánodo común, que son los que finalmente muestran la cuenta de la señal de entrada (figura 4). Como ya mencionamos, estos displays se activan de for-

ma multiplexada; y se usan tres transistores de forma como *drivers* (figura 5).

### Prueba de funcionamiento

Una vez armado el kit (siguiendo las instrucciones incluidas), se puede hacer una prueba rápida y fácil. Proceda como indicamos a continuación:

1. Conecte las terminales de alimentación a una fuente de –por ejemplo– 5V.
2. Conecte un alambre corto en la terminal de entrada de oscilación.
3. Toque el alambre con el dedo. Empezará un conteo, que usted puede observar en los displays. En nuestro caso, es un conteo de la señal de ruido que se genera con los dedos.

### Con qué lo podemos usar

En una ocasión anterior presentamos un módulo de interruptor óptico, que al ser accionado generaba un pulso de salida. Y dicho pulso, puede usarse en este módulo de conteo; así que, por ejemplo, podemos contar las vueltas de un embobinado en transformadores; y si se acondicionara el módulo del interruptor óptico con una fotoresistencia y una lámpara (o un láser), podríamos contar el número de personas que

Figura 5



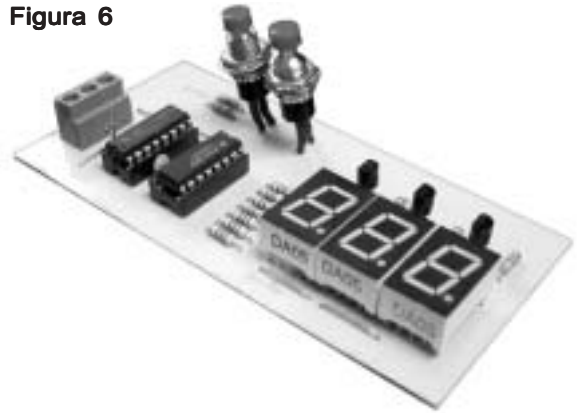
pasan por una puerta o de productos que pasan por una banda transportadora.

Si acondicionamos un interruptor mecánico con un circuito anti-rebotes (*flip-flop*), obtendremos un contador para registrar los puntos que lleva anotados cada equipo de básquetbol (cuyo conteo siempre es consecutivo y ascendente).

En caso de que haya necesidad de medir la duración del juego de básquetbol, tendremos que conectar a la entrada un circuito que genere pulsos de exactamente 1 ciclo por segundo. La ventaja del módulo contador de tres dígitos, es que posee un RESET asíncrono (pone en cero los displays, cuando se oprime el botón) y un botón de LATCH (el cual, al activar el interruptor, «congela el conteo»; en nuestro ejemplo, detiene el reloj de juego).

Por su versatilidad, seguramente que este circuito se ajustará perfectamente a la apli-

Figura 6



cación específica que quiera usted darle. En la figura 6 se muestra el kit armado.

Consulte las aplicaciones de este kit o el desarrollo de nuevas aplicaciones, en la dirección [afanco@aztecaonline.net](mailto:afanco@aztecaonline.net)

Y si desea adquirirlo, diríjase a

[ventas@electronicayservicio.com](mailto:ventas@electronicayservicio.com) 🌐

Los  **cursos y módulos didácticos**  han sido diseñados para que el técnico obtenga un conocimiento gradual y profundo de los temas más relevantes del área de la electrónica comercial. Los temas son desarrollados en forma teoría, presentada en un libro; y en forma práctica, explicada en un video.

## Curso de Reparación de Televisores de Nueva Generación

### FUENTES CONMUTADAS



1

Clave: 1431

El precio de cada libro es de \$100.00



### ETAPAS DE BARRIDO VERTICAL Y HORIZONTAL

2

Clave: 1432

# FALLAS PROVOCADAS POR LOS CIRCUITOS DE PROTECCIÓN Y BARRIDO H EN TELEVISORES WEGA

Primera de dos partes

*Javier Hernández Rivera*

*Los circuitos de protección de televisores Sony Wega que analizaremos en este artículo, vigilan el buen funcionamiento de la sección de barrido horizontal o sección de alto voltaje. La finalidad de estudiar estos circuitos, es que el técnico conozca su operación; y que con esto pueda localizar rápidamente componentes dañados, cuando así se requiera. Explicaremos brevemente la operación de la etapa de barrido horizontal o sección de alto voltaje, tomando como referencia el televisor Sony Wega con chasis BA-5. Este chasis se utiliza en varios modelos de televisores con pantalla de 13 a 32 pulgadas.*

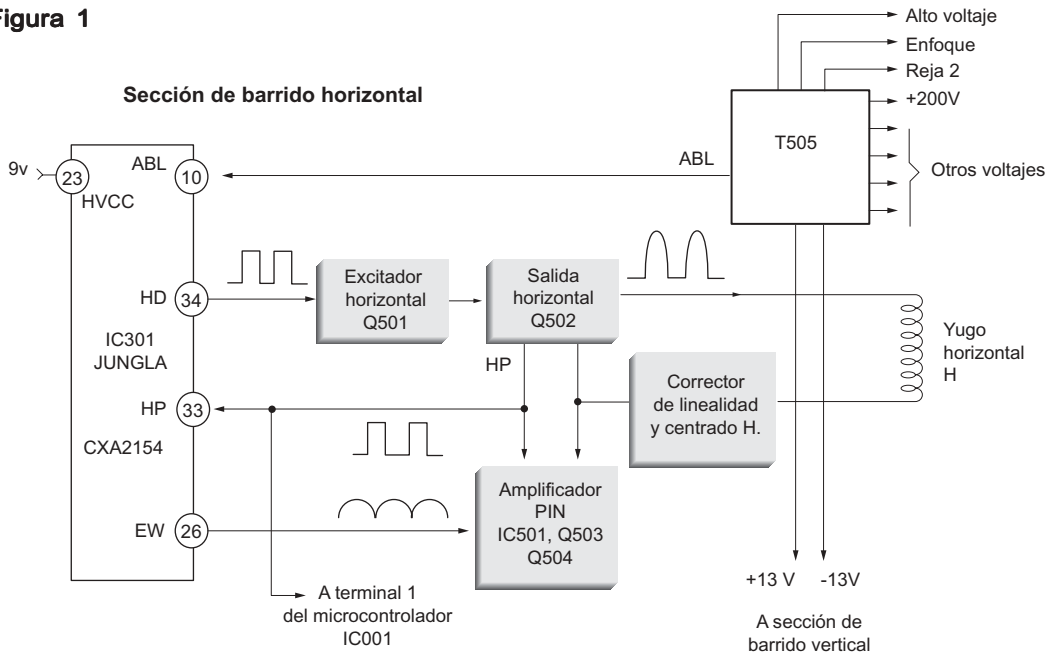
## I) La sección de barrido horizontal

### Generación y amplificación de la señal de excitación horizontal

En televisores de generaciones anteriores, las etapas que ahora abordaremos presentaban síntomas que se podían analizar más rápidamente. Cuando una falla sucede en las mismas etapas pero de aparatos de última generación, únicamente se originan síntomas de protección.

En la figura 1 se muestra un diagrama a bloques de la sección de barrido horizontal. Ahí aparecen las secciones con las que se representan los circuitos que realizan las funciones de apoyo que veremos en este artículo. Para que sea más comprensible la explicación que acompaña a cada apartado, vaya consultando esta figura; así ten-

Figura 1



drá una mejor idea del funcionamiento del circuito.

### Señal de excitación horizontal

La señal de excitación horizontal HD se genera cuando la jungla recibe su voltaje de alimentación de 9 VCD por su terminal 23 HVCC. Esto ocurre inmediatamente después de que se le ordena al televisor que encienda; y como entonces se activa la fuente de poder, produce sus voltajes nominales de trabajo, provocando que comience un proceso de oscilación interno en la jungla, de manera que se genere la señal de excitación HD (figura 2).

Posteriormente, la señal de excitación horizontal HD abandona la jungla por su terminal 34, para seguir la trayectoria que se indica en la figura 3; y llega hasta la base del transistor Q501 (conocido como el **transistor de excitación horizontal**), en donde recibe una primera amplificación. Aquí,

la señal sufre un incremento en voltaje y en corriente, con el fin de controlar la conmutación correcta de la siguiente sección.

Por medio del transformador T501, la energía que proporciona esta etapa se transfiere a la siguiente sección. Y en esta nueva etapa, la señal de excitación HD se amplifica en potencia por medio del transistor de salida horizontal Q502. Esto se

Figura 2

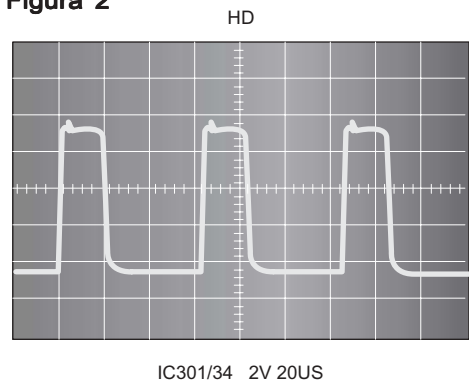
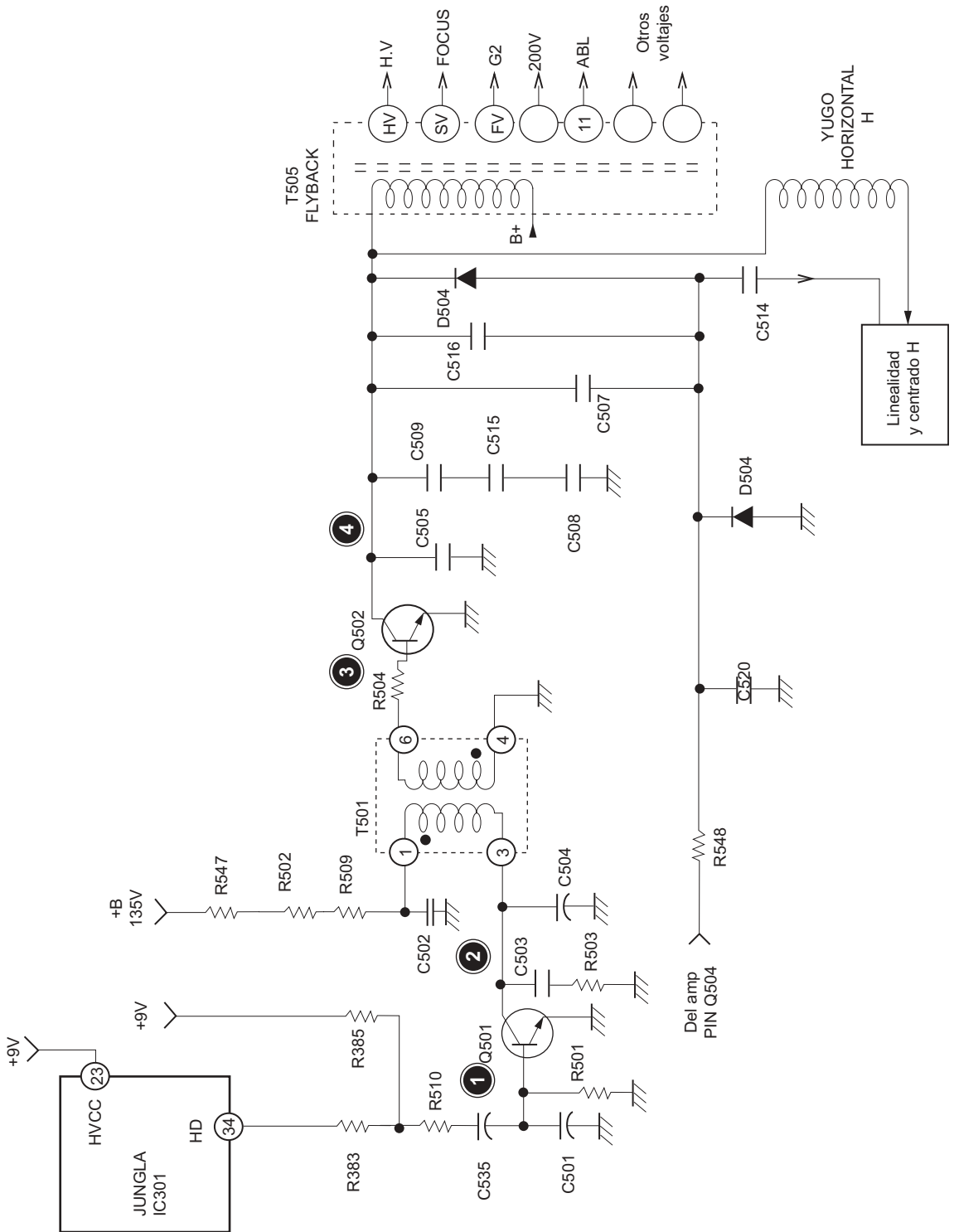


Figura 3





hace para alimentar al devanado primario del *fly-back* y a la bobina H o a la del yugo que efectúa el barrido horizontal.

Recordemos que el devanado H del yugo deflector realiza el barrido horizontal del haz de electrones en la pantalla del televisor. Y para ello, utiliza otras secciones auxiliares; por ejemplo, el **circuito corrector de efecto cojín**, que elimina la distorsión lateral ocasionada por el haz de electrones cuando efectúa el barrido en la pantalla plana que caracteriza a los televisores de la serie Wega.

Cuando el *fly-back* es alimentado por el transistor de salida horizontal, genera los voltajes que alimentan principalmente al cinescopio: alto voltaje, voltaje de enfoque, voltaje de la reja 2 o de *SCREEN*, y todos los demás voltajes que necesitan el cinescopio y otros circuitos del televisor para encender plenamente.

### **Falla: El televisor no enciende**

Básicamente, este problema se debe a que la señal de excitación horizontal se pierde desde que abandona la jungla y hasta que termina su recorrido alimentando al yugo y al *fly-back*.

Cuando se interrumpe la excitación en el circuito mostrado en la figura 3, el televisor se apaga después de unos tres segundos de haberle dado la orden de encendido; y el LED *TIMER/STDBY*, empieza a encender a intervalos de cuatro parpadeos.

Por sus síntomas, esta falla puede confundir al técnico que conoce el autodiagnóstico; puede hacer que decida revisar otra sección. En un artículo próximo, daremos más detalles sobre el origen de este síntoma.

### **Solución**

Para localizar el punto en que se interrumpe la señal, verifique que estén presentes los voltajes que alimentan a esta sección.

Y después, durante los tres segundos que permanece encendido el televisor, mida el voltaje *HVCC* en la terminal 23 de la jungla y el voltaje de *B+* regulado que alimenta a Q501 y a Q502. Si falta algún voltaje, proceda a reestablecerlo. Una vez que lo haya hecho, verifique si la falla desaparece.

En caso de que todos los voltajes estén presentes, verifique, con la ayuda del osciloscopio o del medidor *V<sub>pp</sub>* (de voltajes de pico), las señales que se muestran en los diferentes puntos de prueba; apóyese en la figura 4. La finalidad de esto, es saber en dónde se interrumpe alguna señal; habrá que reestablecerla.

### **Precaución**

No mida directamente la señal del colector del transistor Q502 con el osciloscopio, porque este aparato se puede dañar; lo mismo le puede suceder al medidor *V<sub>pp</sub>*.

## **II) Circuitos adicionales de la sección de barrido horizontal**

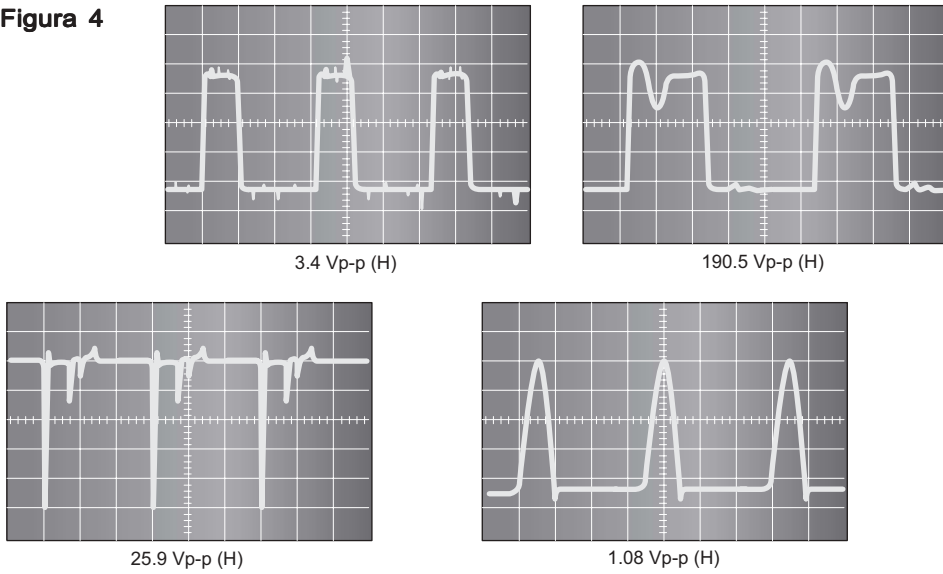
### **Control automático de frecuencia horizontal**

Básicamente, la sincronización de la frecuencia horizontal (*AFC*) es un proceso interno de la jungla; es realizado cuando se comparan los pulsos del oscilador interno de la jungla con los pulsos de sincronía de la señal de video presente.

En la figura 5, y observe que en el transistor de salida horizontal se toma una muestra del pulso que hay en su colector. Este pulso se atenúa por medio de un divisor capacitivo formado por C509, C515 y C508, al que identificamos como *HP*.

Por lo general, el pulso se envía a la jungla, al circuito corrector de efecto cojín (amplificador *PIN*) y al microcontrolador, para

Figura 4

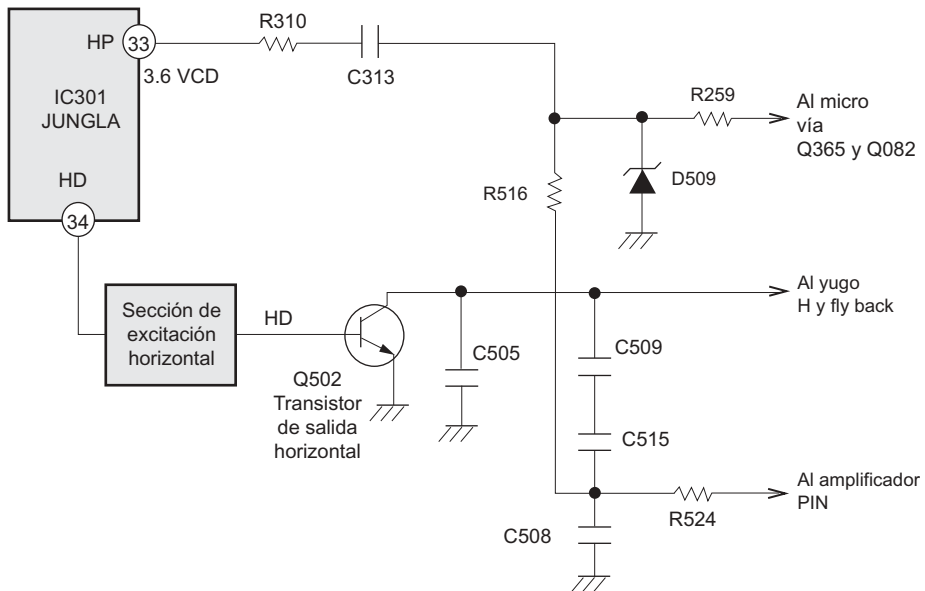


realizar en cada sección una función diferente.

El pulso HP que ingresa a la jungla por su terminal 33 (figura 5), sirve principalmente para efectuar una sincronización

secundaria de la frecuencia horizontal. Esto se hace para corregir su **fase**; y así, la reproducción de imágenes adquiere una sincronía y fase horizontal más estables.

Figura 5



La terminal 33 de la jungla realiza dos funciones; una de ellas es la segunda sincronización de la fase de la señal de excitación horizontal, y la otra es la de protección. Esta última no es utilizada por el chasis BA-5 de Sony.

**Fallas: La imagen se reproduce fuera de fase.**

Cuando HP no existe en la entrada de la jungla, en la pantalla del televisor aparece una imagen corrida hacia la derecha; y con una franja vertical gruesa y de color oscuro, en el lado izquierdo. Eventualmente se pierde la sincronía horizontal, y el televisor se apaga (figura 6).

**Figura 6**

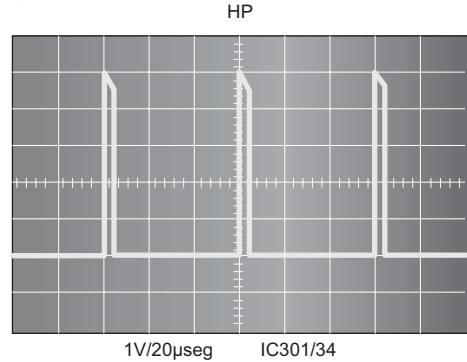


**Solución**

En la figura 7 se muestra el pulso que normalmente llega a la terminal 33 HP de la jungla. El pulso debe medirse con el osciloscopio o con el medidor  $V_{pp}$ . Si no existe, verifique el estado de los componentes involucrados (vea nuevamente la figura 5); si por ejemplo el diodo zener D509 se pone en corto, será interrumpido el pulso que va a hacia la jungla. Además, el voltaje de la terminal HP es de 3.6 VCD.

Si el pulso está presente y la falla persiste, habrá que utilizar el modo de servicio. Es probable que se haya alterado el valor del ajuste de la posición horizontal. En caso

**Figura 7**



extremo, se tendrá que cambiar la memoria EEPROM IC002.

**Control automático de brillo**

Este circuito aparece en la figura 8, y se conoce como ABL (*Automatic Bright Level* o control automático de brillo). En serie con el devanado del fly-back que produce el alto voltaje, se coloca un circuito formado principalmente por resistores y capacitores.

Este circuito detecta los cambios de voltaje que se producen en este punto, cuando hay cambios de brillo en la imagen.

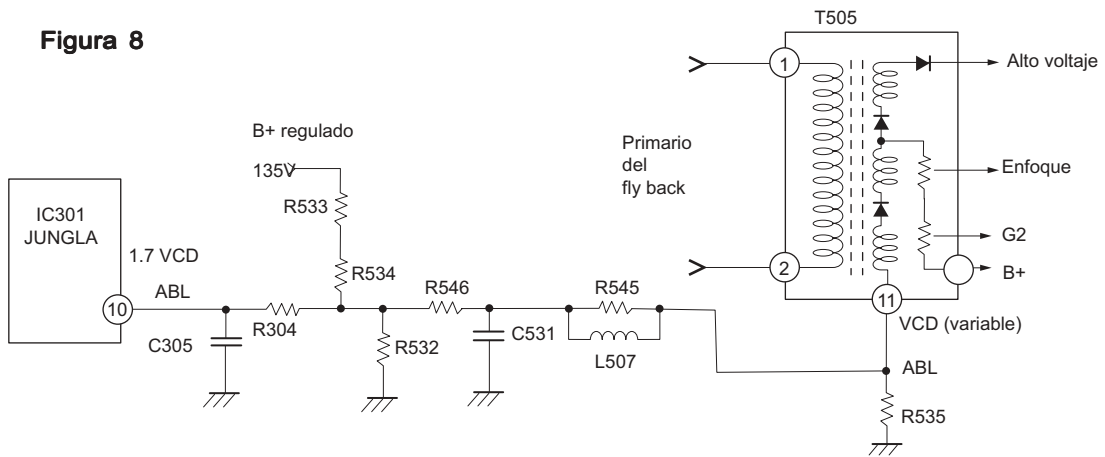
Tal como se muestra en la figura 8, estos cambios de voltaje se **realimentan** hacia la terminal 10 de la jungla (marcada como ABL). Y así, por medio de los circuitos internos de este circuito, se controla el nivel del brillo que se reproduce en la pantalla del televisor.

Por medio de este ingenioso proceso, se evita la aparición repentina de escenas muy brillantes que podrían acortar la vida útil del cinescopio.

**Falla: Imagen oscura o imagen negativa**

Imagen oscura o negatival al aumentar intencionalmente el voltaje de la reja 2 o

**Figura 8**



SCREEN del fly-back. Inestabilidad en el brillo de la imagen.

### **Solución**

Cuando el televisor tenga fallas en su sección de ABL o usted sospeche de ella, mida el VCD en la terminal 11 del fly-back. Deberá haber aproximadamente 8VCD, que normalmente suben y bajan.

Si mide de otra forma, tendrá que revisar cuidadosamente las resistencias del circuito de ABL. Y en la terminal 10 o de entrada de ABL de la jungla, deberá haber 1.7 VCD.

### **Corrector de linealidad y de centrado horizontal**

Para corregir pequeñas distorsiones en el barrido horizontal efectuado por la bobina de horizontal del yugo, se utiliza el circuito que se muestra en la figura 9. Es una red pasiva de componentes, tales como resistencias, bobinas y capacitores. Este circuito corrector y de centrado se intercala en serie con la bobina horizontal del yugo.

El circuito de centrado horizontal está formado por diodos y resistencias. Conectados de manera conveniente, estos com-

ponentes aplican un pequeño voltaje a una de las terminales de la bobina de horizontal del yugo.

Como su nombre lo indica, este circuito tiene la misión de centrar la imagen que se reproduce en la pantalla del televisor.

### **Falla**

Este circuito puede llegar a provocar problemas de anchura o distorsión lateral de la imagen.

### **Solución**

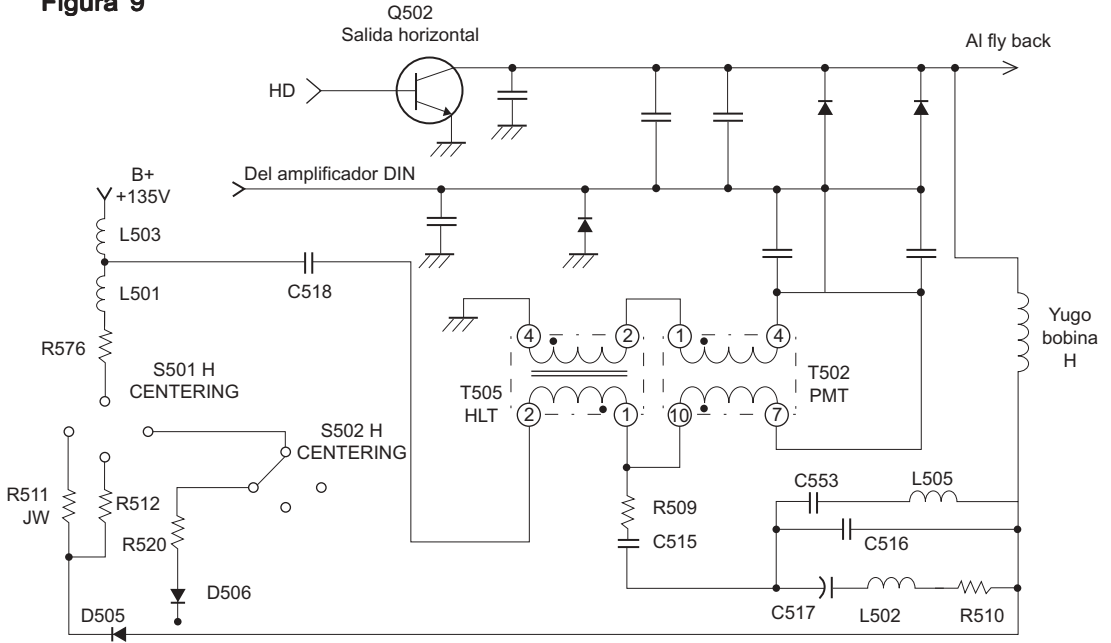
Cuando la imagen reproducida tenga problemas como los descritos, antes de ingresar al modo de servicio para tratar de eliminarlos, revise cuidadosamente los componentes del circuito que estamos considerando.

Este circuito corrector puede variar, dependiendo del tamaño del cinescopio.

### **Corrector de efecto cojín**

La señal que elimina la distorsión de imagen (llamada efecto cojín o *pincushion*, figura 10), se genera internamente en la jungla. Se denomina señal EW (EAST/WEST), y es proporcionada por la jungla a través

**Figura 9**



de su terminal 26. Se trata de una parábola de 60 Hz, que está sincronizada con la frecuencia de los pulsos del barrido vertical (figura 11).

Primeramente, la parábola correctora EW es mezclada con el pulso de excitación horizontal, conocido como HP. Luego, la señal obtenida se amplifica y se mezcla con los pulsos que se producen en el colector

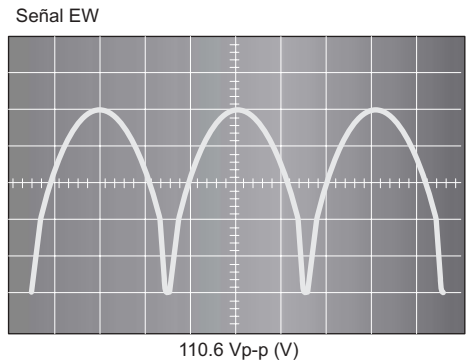
del transistor de salida horizontal. Y, finalmente, se aplica a las bobinas del barrido H del yugo deflector.

Este ingenioso proceso, provoca que los pulsos horizontales que alimentan a la bobina del yugo sean modulados por una parábola de 60 Hz. Por último, ésta recorre de manera horizontal la pantalla del televisor, logrando un barrido uniforme que elimina la distorsión o efecto cojín.

**Figura 10**



**Figura 11**







# LOS MICROPROCESADORES DE LA SERIE x86 Y POSTERIORES

*Leopoldo Parra Reynada*



*En este artículo hablaremos de la evolución de los microprocesadores utilizados en computadoras del estándar PC, identificando para ello las diferentes generaciones y familias por fabricante (Intel, AMD y Cyrix-VIA). En artículos posteriores veremos a los aspectos prácticos de la actualización del microprocesador para mejorar el desempeño de un sistema; de ahí que este artículo se considere como antecedente. El tema corresponde a un extracto del fascículo 2 de la obra REPARACION Y ENSAMBLADO DE COMPUTADORAS PC, que esta editorial lanzará próximamente en México, España y en varios países de América Latina.*

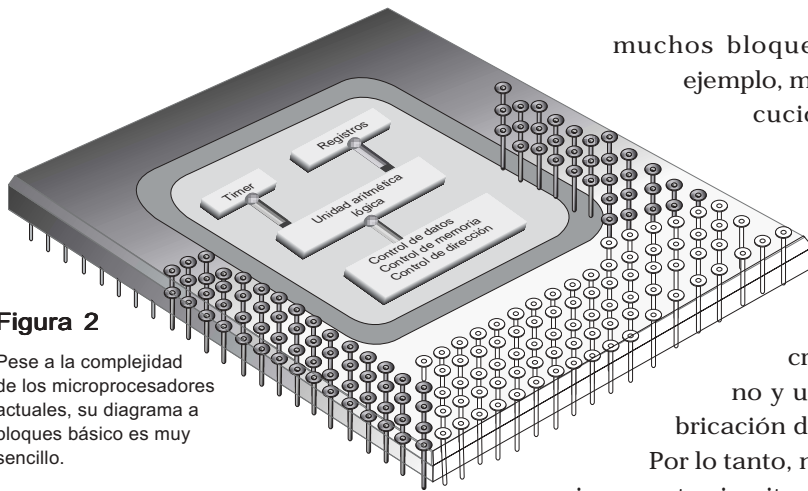
## **¿Qué es y qué hace un microprocesador?**

Un microprocesador (figura 1), es un circuito integrado digital que realiza operaciones matemáticas y lógicas. Para cumplir esta función, requiere de una serie de instrucciones proporcionadas por un programa externo; y suministra sus resultados en

### **Figura 1**

El microprocesador, es el elemento que determina la potencia de cálculo de una computadora personal.





**Figura 2**

Pese a la complejidad de los microprocesadores actuales, su diagrama a bloques básico es muy sencillo.

forma coherente y ordenada, de modo que este mismo programa los interprete y haga con ellos lo que sea necesario.

Si analizamos la estructura interna de un microprocesador típico, encontraremos algunos bloques funcionales (figura 2):

1. La **Unidad Aritmética Lógica (ALU)** ejecuta todas las operaciones que se le soliciten al microprocesador.
2. Como almacenamiento temporal de información, este circuito utiliza una serie de **registros**. De aquí, la ALU extrae las instrucciones sobre lo que debe hacer y sobre el lugar en que vaciará sus resultados.
3. Para comunicarse con el exterior, el microprocesador requiere de una serie de **bloques de control** (direcciones, datos, memoria). Estos bloques controlan el flujo de información y el orden de ejecución del programa.
4. Finalmente tenemos un circuito de reloj o **Timer**, que sincroniza perfectamente la ejecución de todas las operaciones señaladas en los tres puntos anteriores.

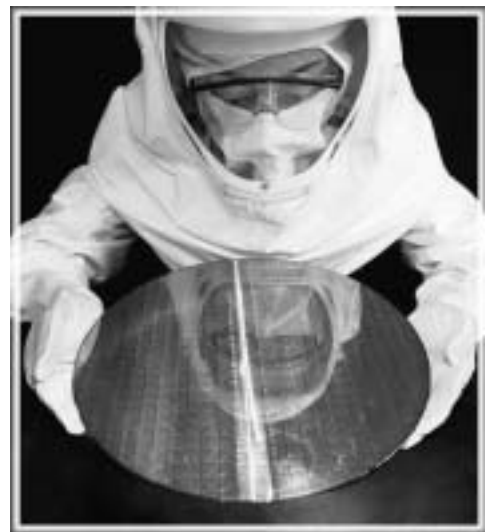
A grandes rasgos, esta es la estructura básica de un microprocesador. Pero los microprocesadores modernos, cuentan con

muchos bloques adicionales; por ejemplo, múltiples líneas de ejecución, bloques de memoria caché, circuitos de predicción de instrucciones, etc. (vea en la figura 3, el diagrama a bloques de un microprocesador moderno y una muestra de la fabricación de un wafer).

Por lo tanto, no exageramos al decir que este circuito es el “cerebro” de las computadoras. Y dependiendo de la potencia de dicho cerebro, puede efectuarse mayor o menor cantidad de tareas en un determinado tiempo. Mas no olvide que los elementos físicos de un sistema (hardware) dependen de los elementos de información

**Figura 3**

En unos cuantos milímetros cuadrados pueden grabarse más de 20 millones de transistores individuales, necesarios para los numerosos bloques funcionales que requiere un microprocesador moderno. Este ingeniero de Intel muestra un *wafer* con varios cientos de *chips* de microprocesador ya grabados.



(software), y viceversa; por ejemplo, el más avanzado microprocesador no sirve de nada si no trabaja con un programa que le suministre datos y que aproveche adecuadamente los resultados que se obtengan. Gracias a esta combinación hardware-software, las PC son equipos flexibles y poderosos.

## Los microprocesadores de la serie x86 y posteriores

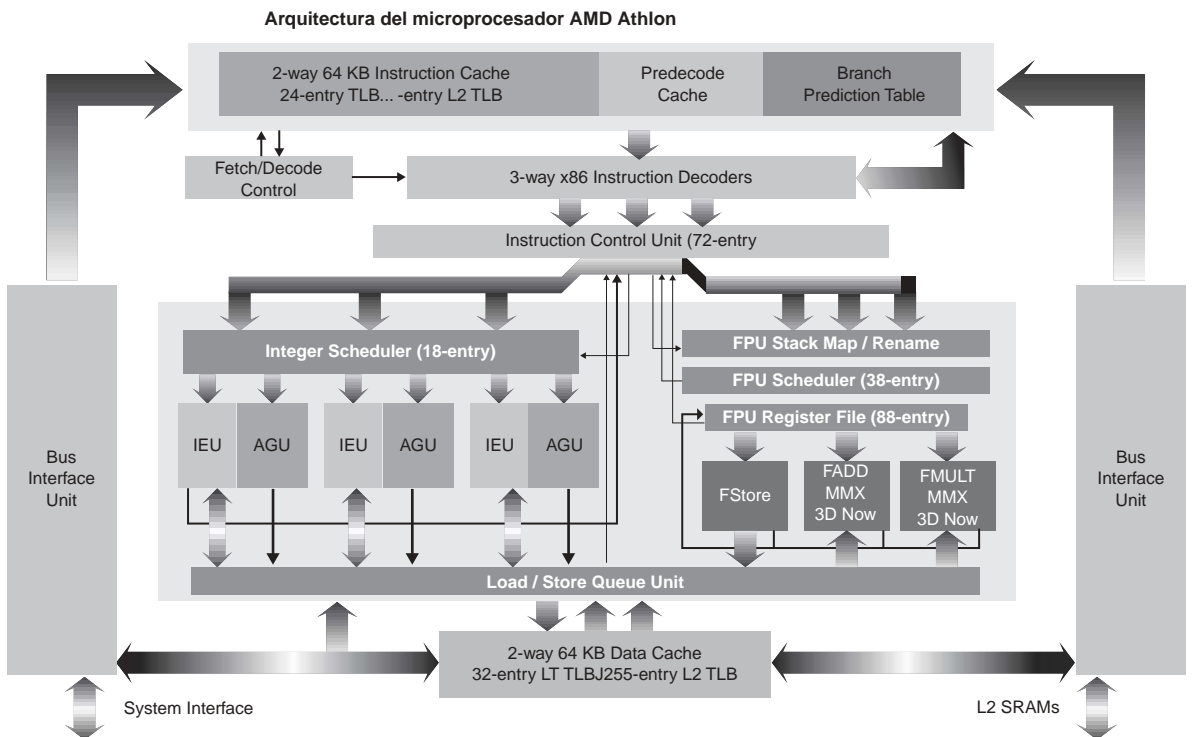
### El principio de la historia

El primer microprocesador fue diseñado y construido por la compañía Intel en 1971, a solicitud de la empresa japonesa Busicom (fabricante de calculadoras electrónicas).

Busicom encomendó a Intel el desarrollo de las unidades de proceso central de doce modelos distintos de calculadoras que

deseaba lanzar al mercado. Y aunque Intel aceptó el contrato, sus ingenieros se percataron poco después que no tendrían tiempo suficiente para desarrollar doce integrados distintos; así que decidieron diseñar un circuito integrado central, en el que se encontraban todas las funciones de cálculo deseadas; y las particularidades de cada modelo, se colocaron en una memoria ROM independiente. Este circuito central terminó por convertirse en el primer microprocesador conocido; y fue comercializado por Intel, con la matrícula 4004 (figura 4).

Este microprocesador era un dispositivo de 4 bits de capacidad, con una velocidad de unos cuantos KHz (kilo-Hertz) y una potencia de cálculo realmente mínima (cualquier calculadora de un dólar moderna, tiene mayor capacidad que el original 4004).

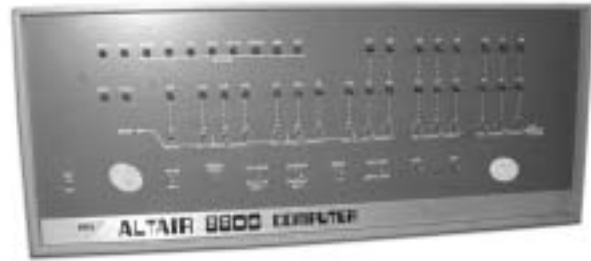


**Figura 4**

El primer microprocesador fue el 4004 de Intel; originalmente, se diseñó como núcleo de una serie de calculadoras de escritorio.



**Figura 5**



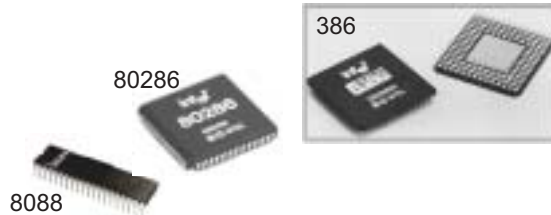
A pesar de sus características tan limitadas, este circuito se convirtió en el punto de arranque que nos llevaría al actual estado de evolución de los microprocesadores.

**Antecedentes directos**

En los años siguientes, Intel produjo dos microprocesadores cuya capacidad de cálculo era muy superior a la del 4004: el 8008 y el 8080 (ambos de 8 bits). Este último, que en poco tiempo se convirtió en el favorito

**Figura 6**

Evolución de los microprocesadores x86 y posteriores



Generación de computadoras personales	Primera	Segunda	Tercera
Microprocesador	8088	80286	386
Fecha de aparición	Junio 1979	Febrero 1982	Octubre 1985
Número de transistores	29,000	134,000	275,000
Bus interno	16 bits	16 bits	32 bits
Bus externo	8 bits	16 bits	32 bits
Coprocador matemático	Externo (8087)	Externo (80287)	Externo (387)
Encapsulado	DIL 40 terminales	PLCC 68 terminales	PGA 132 terminales
Memoria caché interna	No	No	No
Múltiples líneas de ejecución	No	No	No
Sistema operativo	DOS 1.0-3.3	DOS 4.0	DOS 5.0+ Windows 3.1

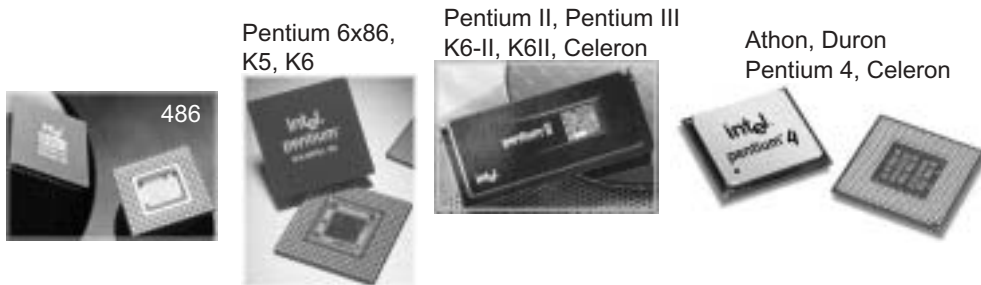
de los entusiastas de la electrónica, fue utilizado como núcleo de la primera computadora “casera” conocida: el modelo MITS de Altair (figura 5). Tan poderoso y flexible resultó este circuito, que la propia IBM decidió usar una de sus variantes en la construcción de una pequeña consola enfocada al mercado empresarial: la IBM DataMaster.

### Primera generación (figura 6A)

Cuando IBM quiso entrar de lleno en el mercado de las PC, para no comenzar desde cero decidieron basar su nuevo diseño en la arquitectura existente de la DataMaster. Pero en vista de que en esos días Intel lanzó al mercado su microprocesador 8086 (que ya trabajaba con “palabras” de 16 bits),

IBM optó por incluir como núcleo de su nueva plataforma una variante del mismo: el circuito 8088. Entonces, a todas las máquinas que usan microprocesadores tipo 8088 u 8086 se les identifica como “la primera generación de computadoras personales”; son las llamadas **PC-XT**.

Pese a ser un microprocesador muy poderoso para su época, el 8088 tenía muchas limitaciones que los usuarios fueron descubriendo conforme se popularizó la plataforma PC; por ejemplo, no podía manejar más de 1MB de memoria RAM; y este límite fue reducido aún más por IBM, que decidió apartar 384KB de memoria para “usos futuros” (lo cual dejó a los usuarios con apenas 640KB de RAM disponibles).



Cuarta	Quinta	Sexta	Séptima
486	Pentium, K5, K6, 6x86, M-II	Pentium Pro, Pentium-II, Pentium-III, Celeron, K6-2, K6-3	Athlon, Duron, Pentium-IV, Celeron
Abril 1991	Marzo 1993	Noviembre 1995	1999
1.2 millones	3.1 – 8.8 millones	7.5 – 21 millones	Más de 25 millones
32 bits	32 bits	32 bits	32 bits
32 bits	64 bits	64 bits	64 bits
Interno	Interno	Interno	Interno
PGA 16 terminales	PGA 296 terminales	SEC-242, PGA-296, PGA-370	SEC-242 (slot-A), PGA-462, PGA-478
Sí (16kB)	Sí (32-64kB)	Sí (hasta 256kB)	Sí (hasta 256kB)
No	Sí	Sí	Sí
Windows 3.11	Windows 95	Windows 98, ME	Windows 2000, XP

Al principio, dicha situación no causó muchos problemas. Pero a medida que las computadoras personales fueron invadiendo las oficinas y los departamentos de contabilidad, se hicieron más evidentes las restricciones que imponía tan reducida cantidad de recursos.

### Segunda generación (figura 6B)

Algunos años más tarde, Intel produjo un nuevo tipo de microprocesador: el 80286, que superó el límite de 1MB de RAM hasta alcanzar la sorprendente cantidad de 16MB de RAM. Este microprocesador también trabajaba con palabras de 16 bits de extensión, pero sin el problema de que el bus externo se redujera a sólo 8 bits. Además, aumentó considerablemente su velocidad de proceso; se fabricaron circuitos 80286, de hasta 25MHz de velocidad.

### Tercera generación (figura 6C)

El siguiente paso fue una verdadera revolución: el circuito 80386 de Intel, fue el primer microprocesador de 32 bits. Esto aumentó considerablemente su potencia de cálculo; y rompió la barrera de 16MB de RAM, llegando al límite –casi inconcebible– de 4GB de RAM.

Otra de las ventajas de este microprocesador, es su llamado “modo de memoria protegida”; o sea, dos o más aplicaciones pueden ejecutarse simultáneamente sobre él, sin riesgo de conflictos entre la lectura y la escritura de memoria de cada programa.

Fue tanta la potencia de cálculo que introdujo el 386 a la plataforma PC, que precisamente en esa época comenzó la popularidad de los ambientes gráficos de trabajo (como Windows). Y también para esta generación de computadoras personales, se desarrolló la primera versión de **Linux**.

En esta generación de computadoras personales, aparecieron los microprocesa-

dores rivales de Intel; entre ellos, destacan los dispositivos de AMD y Cyrix.

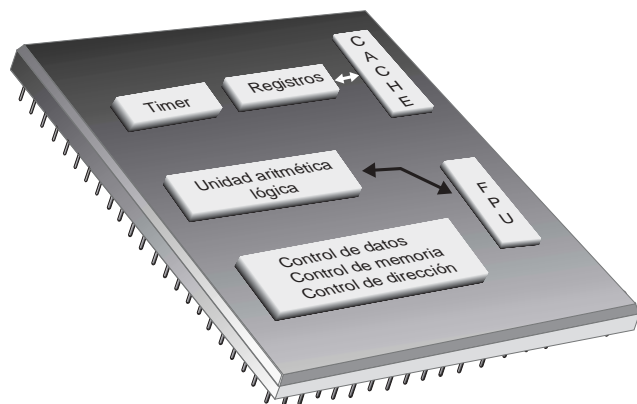
### Cuarta generación (figura 6D)

Para la cuarta generación de computadoras personales, Intel creó el circuito i486. Las avanzadas características de este dispositivo, hicieron crecer considerablemente la potencia de dichas máquinas; por ejemplo, aumentó en gran medida su velocidad de reloj (se alcanzaron velocidades de hasta 133MHz); en el propio microprocesador, se incorporó un bloque especial de manejo de operaciones matemáticas con punto flotante (conocido popularmente como **FPU, unidad de punto flotante o coprocesador matemático**); y para garantizar un flujo constante de datos, se introdujeron, también en el microprocesador, unos pequeños bloques de memoria RAM de alta velocidad (conocida como “caché”, figura 7).

En esta generación, las computadoras personales comenzaron a dejar de ser de uso exclusivo de oficinas e invadieron poco a poco los hogares.

Figura 7

Para incrementar el desempeño de los microprocesadores a fin de dar al usuario mejores prestaciones, dentro de ellos comenzaron a incorporarse algunos bloques. Esto sucedió a partir de la cuarta generación de estos circuitos.





**Figura 8**

Desde la tercera generación de computadoras personales, comenzó la “guerra de los microprocesadores” entre Intel, AMD y Cyrix. En las PC de cuarta generación, no había mucha diferencia entre los microprocesadores de uno y otro fabricante; pero a partir de los sistemas de quinta generación, se produjeron diferencias significativas en estructura y desempeño.



### **Quinta generación (figura 6E)**

La quinta generación de computadoras personales fue impulsada por microprocesadores Intel de la serie Pentium y por sus clones, como los K5 ó K6 de AMD y el 6x86 (M-II) de Cyrix (figura 8).

Los microprocesadores Pentium de esa época, tenían ciertas características interesantes; por ejemplo, contaban con varias líneas de ejecución que permitían realizar más de una operación por cada ciclo de reloj; gracias a su bus externo de datos de

64 bits, podían cargar hasta dos datos en un solo ciclo; aumentaron considerablemente su velocidad de operación (los circuitos K6-II de AMD, alcanzaron 600MHz de frecuencia), etc.

También en esta generación de computadoras personales, comenzaron a agregarse instrucciones especiales a los microprocesadores. Esta información se enfocaba específicamente a mejorar las capacidades multimedia de las máquinas; buenos ejemplos de esto, son las instrucciones MMX de

**Figura 9**

El inicio de la sexta generación de microprocesadores, no fue muy alentador; Pentium Pro, el circuito con que comenzaba esta nueva era, fue un rotundo fracaso comercial; pero al final aparecieron algunos de los microprocesadores más populares de la época.



la familia Pentium y las instrucciones 3D-Now de AMD.

### **Sexta generación (figura 6F)**

La sexta generación nació con un dispositivo que fue un fracaso financiero, pero que finalmente abrió las puertas del mercado a toda una nueva familia de microprocesadores. Estamos hablando del Pentium Pro (figura 9), que tenía una curiosa construcción con dos chips interconectados; esto es precisamente lo que lo hacía muy caro. Pero propuso la idea de incluir en la misma pastilla la memoria caché externa, que es algo que damos por hecho en nuestros días.

De este chip, se derivaron microprocesadores tan exitosos como el Pentium II, el Pentium III y las primeras variantes del Celeron. Curiosamente, durante mucho tiempo Intel no tuvo competencia en esta generación; pero después hubo respuesta por parte de AMD, que para entonces ya era su más fuerte rival.

### **Séptima generación (figura 6G)**

AMD presentó “el primer microprocesador de séptima generación”: el Athlon, que por su gran desempeño en operaciones con números enteros y con unidades de punto

flotante, venció a Intel por primera vez en la historia de la guerra comercial desatada entre ambas compañías (Figura 10).

Y aunque Athlon se mantuvo a la cabeza sólo durante algún tiempo, conserva ciertas características de diseño que no fueron superadas por los dispositivos Intel con los que competía.

Como resultado, Intel presentó su Pentium 4. Es un dispositivo de gran desempeño, que ha alcanzado velocidades sorprendentes (en el momento de escribir esto, ya se conocían microprocesadores con más de 3.5GHz de velocidad). Esto ha permitido a dicha compañía, recuperar el liderazgo en desempeño bruto; al menos por el momento.

Por otra parte, para atender el segmento de bajo poder adquisitivo, AMD lanzó al mercado su microprocesador Duron; es una versión ligeramente menos poderosa que el Athlon. En tanto, Intel siguió desarrollando la línea Celeron. Y Cyrix, la tercera empresa “en discordia”, fue adquirida por VIA (fabricante de chipsets). Esta última compañía, ubicada en Taiwán, también está produciendo un microprocesador para máquinas muy económicas: el C3; si bien no aspira a competir con el Athlon o el Pentium



**Figura 10**

Aunque el liderazgo absoluto en el mercado de microprocesadores lo tiene Intel, la firma AMD—con sus circuitos de las familias Athlon y Duron— ocupa una posición cada vez más privilegiada. La empresa VIA, por su parte, lucha por ganar un espacio en el segmento de sistemas de bajo costo.

4, es un dispositivo que parece estar consolidando un nicho de mercado en los sistemas de bajo costo.

## Conclusiones

Tal es la situación que prevalece en este momento. Y se dice que a mediados del 2003, estaremos viendo la aparición de la

octava generación de computadoras personales; promete estar formada por microprocesadores de 64 bits, con una potencia de cálculo muy superior a la actual (si es así, será un salto más o menos como el que se dio del circuito 286 al circuito 386). Pero más vale esperar; sólo el tiempo dirá qué tan avanzada resulta esta nueva arquitectura. 🌐

## \$90.00 pesos cada video

### Sincronización y solución de problemas en Mecanismos de 5 CD's de magazine Panasonic



Clave  
D-31

En este videocasete se analizan los dos tipos de mecanismos de discos compactos que Panasonic emplea en sus componentes de audio con magazine de 5 CD's: el mecanismo de CD del componente de audio Panasonic modelo AK15 emplea 5 charolas receptoras de disco, en cambio, el modelo AK33 sólo utiliza una charola de disco.

Para corregir fallas tales como el atoramiento de disco o cuando no abre la charola, se debe saber el procedimiento exacto para sincronizar el sistema mecánico de estos componentes, lo cual se enseña en este videocasete.

### Sincronización y solución de fallas en Mecanismos y circuitos de los "decks" Panasonic



Clave  
D-32

En este videocasete se analiza cada una de las partes de los mecanismos de las caseteras de los componentes Panasonic, específicamente sobre el modelo AK15. Es un sistema que al fallar puede provocar incluso que no funcione completamente el equipo.

Cada vez que falla el sistema mecánico de las caseteras de los componentes de audio Panasonic, se manifiesta un código específico en la pantalla del display; precisamente, en éste videocasete se explica qué significa cada código y cómo puede corregirse el problema que está provocando que aparezca el mensaje en el display.

### Detección de fallas en circuitos de audio y protección de componentes Aiwa



Clave  
D-33

En el presente videocasete se enseña paso a paso a detectar fallas en componentes de audio de la marca Aiwa; específicamente se detecta el origen del problema cuando el equipo no enciende, o cuando enciende pero se apaga al subir el volumen. También se analizan aquellos equipos que encienden, pero que al darles la orden de encendido se apagan. Por último, se explica qué procedimiento hay que seguir para detectar la falla de un equipo que enciende y funciona, pero el display siempre se mantiene apagado.

Es importante señalar que los procedimientos que se enseñan en éste videocasete, se aplican a cualquier modelo de componentes de audio de la marca Aiwa.

### Sincronía y solución de fallas Mecanismo de 3 discos de magazine Fisher/Sanyo



Clave  
D-34

En el presente videocasete se enseña paso por paso la secuencia que hay que seguir para lograr el desarmado correcto del mecanismo de 3 discos, utilizado en componentes de audio de las marcas FISHER y SANYO; además se realizan las indicaciones para la verificación del mismo y se muestran los puntos de sincronización mecánica del sistema de engranajes, así como el procedimiento a seguir para la colocación de cada una de charolas receptoras de discos, complementándose el estudio con las indicaciones sobre las modificaciones electrónicas que deben de realizarse para el correcto y confiable funcionamiento de este mecanismo.

# MEDICIONES EN LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN DE LOS MINICOMPONENTES

Alvaro Vázquez Almazán

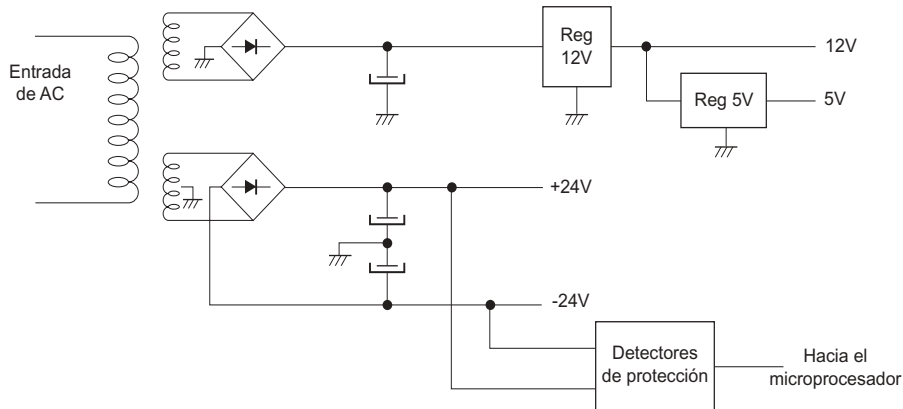
***La fuente de alimentación, es una de las principales causas de fallas en los minicomponentes de audio y en cualquier otro aparato electrónico. Sus sistemas de protección detectan la presencia, exceso o ausencia de voltajes de corriente directa y de corriente alterna y, según el caso, hacen que en el display aparezca un código de error, o que incluso apaguen al equipo. Pero estas prestaciones suelen ser motivo de confusión si no se tiene experiencia; de ahí que nos ocupemos en este artículo de los pasos a seguir para detectar fallas en tales circuitos.***

## Introducción

Las fuentes de alimentación de los minicomponentes de audio, utilizan, ya sean a transistores o circuitos integrados, varios reguladores. También cuentan con una fuente permanente, cuya función principal es mantener energizado al sistema de control aun y cuando el equipo esté apagado. Esto tiene la finalidad de realizar algunas funciones con el control remoto, tales como el encendido, la indicación de tiempo, la operación del *display*, etc.

En la figura 1 se muestra un diagrama a bloques representativo de las fuentes de alimentación utilizadas en los minicomponentes de audio, que son de tipo lineal. Observe que existen varios puentes rectificadores, los cuales se encargan de convertir el voltaje de corriente alterna (AC) en un voltaje de corriente directa (DC) positivo o negativo. Estos voltajes rectificados son regulados por transistores del tipo bipolar.

**Figura 1**



Al igual que en la fuente de alimentación utilizada en televisores, en la de los minicomponentes de audio existen sistemas de protección que apagan al equipo cada vez que se detecta que hay un consumo excesivo de corriente, que están mal conectadas las bocinas o que se produjo un corto en ellas; incluso lo apagan, cuando sucede una falla en los transistores amplificadores y circuito integrado de salida de audio.

### Fuente de alimentación permanente

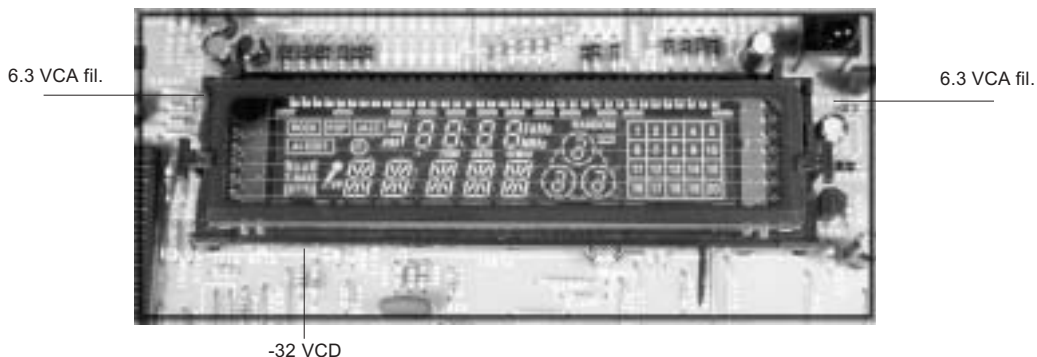
En efecto, la fuente permanente se encarga de generar los voltajes de alimentación indispensables para el funcionamiento del sistema de control y del visualizador o display.

La fuente de alimentación debe entregar varios voltajes, que sirven para diferentes funciones. Por ejemplo, el display necesita aproximadamente 32VCD negativos y 6.3VCA, para encender a los filamentos.

Estos voltajes son fácilmente identificables en el diagrama. Pero si carece de éste, puede medirlos en la siguiente forma:

1. El voltaje negativo debe medirse con relación a tierra y en cada una de las terminales del display. Si la fuente se encuentra en buenas condiciones, el voltaje negativo debe aparecer en algunas de estas terminales.
2. El voltaje de filamentos se mide directamente en los extremos del display. Debe haber voltaje de corriente alterna en di-

**Figura 2**

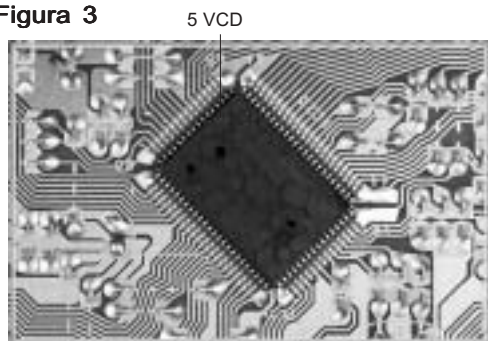


chas terminales, si es que la fuente se encuentra operando correctamente (figura 2).

3. En el caso del sistema de control, deben generarse 5 voltios de corriente directa a partir de un voltaje de 12 voltios. Es necesario entonces que estos 12 voltios existan, y que existan también los voltajes de alimentación para la sección amplificadora de potencia de audio.

Los dos primeros voltajes se pueden encontrar directamente en el conector frontal, entre la tarjeta principal y la tarjeta frontal. Y el voltaje del amplificador de salida, se debe medir directamente en el circuito integrado; generalmente se encuentra en las terminales de los extremos de este circuito, o en los extremos de los capacitores de filtro (figura 3).

**Figura 3**



Si alguno de estos voltajes no aparece o está por debajo de su valor nominal, es muy probable que el equipo entre en modo de protección y se apague inmediatamente después de haberle dado la orden de encendido.

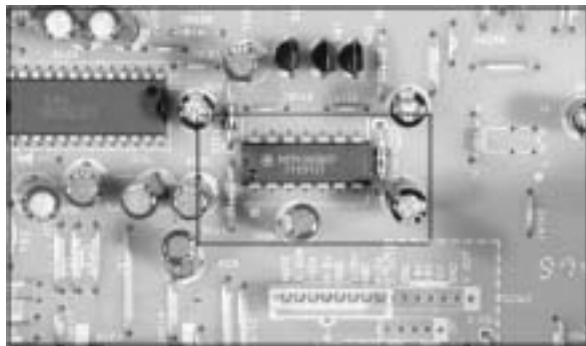
### La fuente switchheada

Si todo lo anterior se encuentra en buenas condiciones, cuando el aparato sea encen-

dido deberán aparecer los voltajes que alimentan a los diferentes circuitos; entre ellos, 9 ó 12 voltios para alimentar a los motores, 12 voltios para los sintonizadores, etc.

Estos voltajes se deben comprobar directamente en el circuito sujeto a prueba, para determinar si hay o no una pista abierta o un componente defectuoso (figura 4).

**Figura 4**



### Los sistemas de protección

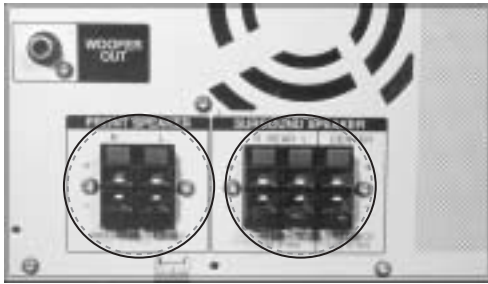
Los sistemas de protección detectan si hay algún problema en la fuente de alimentación o en la etapa de salida. En caso afirmativo, envían una orden al sistema de control para que éste desactive la fuente switchheada y entonces se apague el equipo.

Cada sistema de protección, consiste básicamente en una protección de presencia de voltaje en las bocinas (DC DET), una protección de AC (AC DET) y una protección contra exceso de carga o consumo de corriente (OVER LOAD DET). La unión de todos estos sistemas de protección, se aplica al circuito integrado sistema de control y a la terminal de protección; y cuando ésta tiene menos de 3.5VCD, dicho dispositivo interpreta que existe un problema y, por lo tanto, apaga el equipo.



Generalmente, la falla está en el amplificador de salida de audio. Pero a veces, se localiza en los transistores detectores; para comprobar el funcionamiento de éstos, verifique si hay o no voltaje en las terminales de conexión de las bocinas (figura 5):

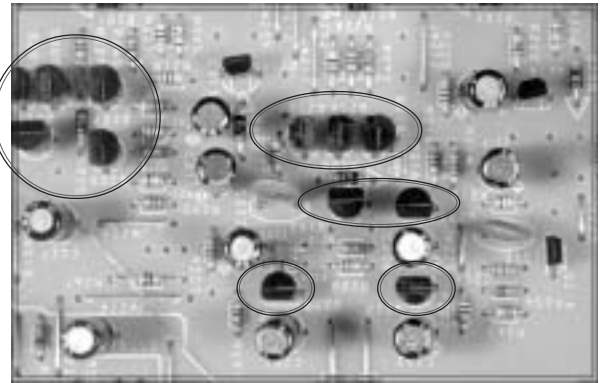
**Figura 5**



Compruebe que no exista voltaje en estas terminales

1. Si existe voltaje, verifique las condiciones de operación del amplificador de potencia. Recuerde que en las terminales de las bocinas no debe haber voltaje, y que basta que haya 0.5 voltios para que se active el sistema de control.
2. Si no existe voltaje en dichas terminales, verifique que en la terminal de protección del sistema de control haya más de 3.5 voltios. Cuando haga esto, el equipo debe estar apagado y conectado a la línea de alimentación eléctrica.
3. Si descubre que hay más de 3.5 voltios, verifique las condiciones de operación del circuito integrado sistema de control. Si existen menos de 3.5 voltios, desconecte una por una las líneas provenientes de los transistores detectores, hasta detectar en qué momento aumenta el voltaje; y luego de esto, verifique la operación de los componentes involucrados en el funcionamiento del circuito detector (figura 6).

**Figura 6**



**Nota:** Algunos equipos utilizan más sistemas de protección; y aunque a éstos se les da otro nombre, su función es igual a la que ya mencionamos. Incluso, algunos fabricantes utilizan dos terminales de protección en el circuito integrado sistema de control; por lo tanto, hay que comprobar cuál de ellas es la que se está activando.

## Conclusiones

La incorporación de los sistemas de protección en las fuentes de alimentación de los modernos minicomponentes de audio, ayuda en gran medida a prevenir mayores daños en estos aparatos. Pero cuando aparece un problema en ellas, el técnico suele desconcertarse; en la mayoría de las ocasiones, sospecha del circuito integrado sistema de control.

Si usted hace las mediciones que hemos propuesto, determinará con mayor facilidad que la causa del problema no es propiamente un componente defectuoso sino que la fuente de alimentación del equipo de audio está dañada. Y se dará cuenta que su reparación no es tan difícil como parece. 🌐

# MEDIDOR DE LA RESISTENCIA SERIE EQUIVALENTE

Raúl J. E. Aguirre\*



**CAPA Check<sup>®</sup>**  
**PLUS 600**

**CREATRONICA**

*En este artículo hablaremos del CAPA Check PLUS 600, un pequeño instrumento de gran utilidad para detectar DE UNA MANERA MUY SENCILLA el mal funcionamiento de los capacitores, tanto de tipo electrolítico SMD, como de tantalio, poliéster, aluminio, etc. Por esta variedad de posibilidades, el CAPA Check PLUS 600 puede utilizarse no sólo en equipos de audio y video, sino también de otras ramas de la electrónica: electromédicos, monitores de computadoras, equipos de aire acondicionado, aparatos de la industria automotriz, etc. Y lo mejor de todo es que, por su bajo costo, el CAPA Check PLUS 600 está al alcance de estudiantes, técnicos e ingenieros.*

## ¿Qué es la resistencia serie equivalente?

La RSE (resistencia serie equivalente) puede definirse como “la resistencia dinámica pura total que un capacitor presenta al paso de una señal alterna”. Se mide en ohmios, y en un capacitor ideal tiene un valor de cero. Dicha oposición o resistencia, incluye la resistencia continua de sus terminales, la resistencia continua del material

---

\* Raúl J. E. Aguirre cuenta con 20 años de experiencia en el servicio a equipos electrónicos; sobre todo, en la reparación de equipos profesionales de video y en el diseño a medida de sistemas electrónicos para empresas. En el año 2000 funda en Buenos Aires la empresa CREATRONICA, dedicada a la comercialización de sus propios diseños y, paulatinamente, a la divulgación gratuita de información técnica.



dieléctrico, la resistencia de las placas y la resistencia alterna en fase del dieléctrico a una frecuencia determinada.

La principal falla que se produce en un capacitor electrolítico, es el aumento de su RSE. No es, como comúnmente se cree, la alteración de su valor de capacidad. Esta alteración se presenta, sólo cuando sucede dicho aumento.

En la mayoría de los casos, el incremento en la RSE de un capacitor electrolítico se debe a una pérdida o fuga de su ácido de electrolito, a una deformación interna de la estructura química de sus placas o a un problema en la conexión eléctrica de sus terminales. Si desea saber más sobre esto, consulte la página:

[www.creatronica.com.ar/conozca.htm](http://www.creatronica.com.ar/conozca.htm)

## Utilidad del instrumento

La utilidad del CAPACheck PLUS 600 queda demostrada, cada vez que lo aplicamos para diagnosticar las condiciones de un equipo electrónico, para hacer un presupuesto de su reparación, para darle mantenimiento preventivo o para repararlo.

Si en nuestro banco de trabajo tuviéramos por ejemplo una videocámara de uso doméstico o una clásica Handycam, la tarea sería la misma: hacer una revisión del estado de sus capacitores electrolíticos, los cuales, en su mayoría, son de tecnología SMD. Dependiendo del modelo del equipo, se llegan a emplear entre 50 y 110 de estos componentes.

### Caso real

Para ejemplificar el uso de nuestro proyecto, tomaremos como base una videocámara JVC GR-AX7 (figura 1).

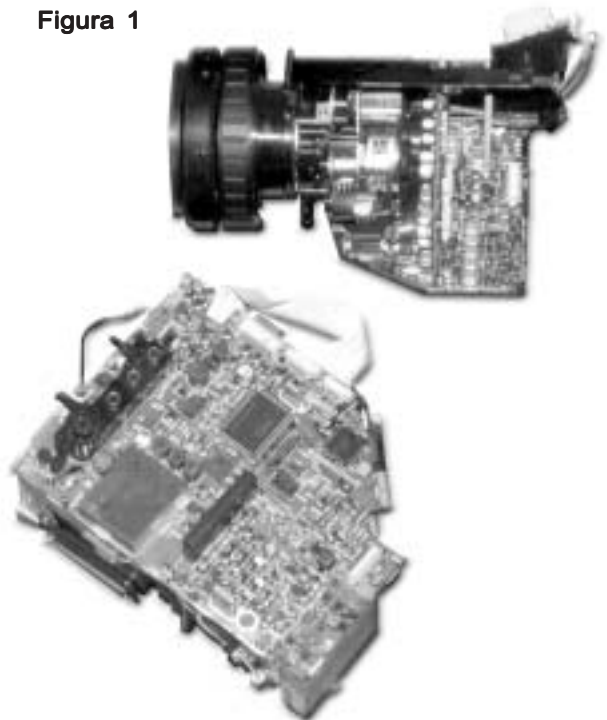
Supongamos que la falla consiste en que la imagen, tanto del visor de monitoreo

(*view-finder*) como en la salida de audio y video (A/V output), no es visible; o bien, que no puede ser reproducida. Los técnicos más experimentados en la reparación de este tipo de equipos, saben que muchas fallas se deben a fugas del ácido de los capacitores electrolíticos.

Este problema, tiene un doble efecto:

1. El mal funcionamiento de las diferentes etapas electrónicas, a causa de la alteración de los parámetros normales de los capacitores.
2. La acción corrosiva del ácido sobre las pistas de cobre del circuito impreso y sobre los agujeros metalizados (*through holes*), que sirven de conexión eléctrica entre las diferentes capas de la placa. A veces, esto provoca un corte en la conexión eléctrica (o sea, se abre el circui-

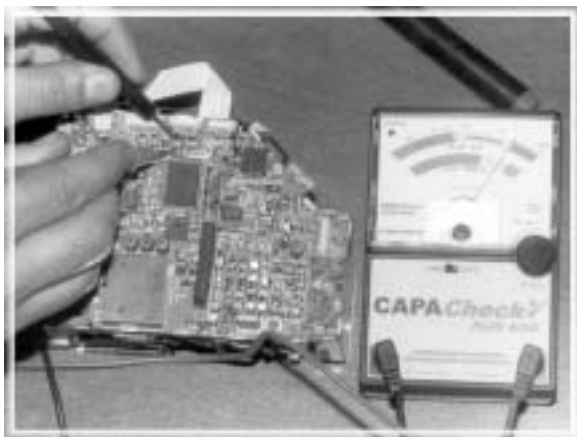
Figura 1



to) o un efecto resistivo entre pistas adyacentes (lo cual altera el funcionamiento del circuito y, en especial, sus etapas de alta impedancia).

Dependiendo de lo que marque la aguja del CAPACheck PLUS 600, sabremos las condiciones operativas de todos los capacitores de la videocámara que estamos revisando (figura 2). Este procedimiento es muy sencillo, pues sólo hay que medir resistores con un probador (*tester*) común.

Figura 2



Para medir la RSE de los capacitores, no es necesario respetar la polaridad de cada uno ni de las puntas de prueba. Los capacitores bipolares (no polarizados) se miden igual que los polarizados; es decir, no hace falta descargarlos.

Los valores obtenidos en la medición cuando el equipo está encendido, son iguales a los que se obtienen cuando se encuentra apagado. El CAPACheck PLUS 600 ignora la tensión continua existente (hasta 600VDC).

Para medir los capacitores, no es preciso desoldarlos; podemos dejarlos conecta-

dos a sus circuitos de trabajo; o lo que es lo mismo, *in circuit*. El CAPACheck PLUS 600 tiene varias escalas de medición, para que usted elija la que más le convenga. Dado que registra los valores de manera analógica, su aguja puede posicionarse en cualquier punto de la escala; esto depende de las condiciones de cada capacitor sujeto a prueba. Con pocas pruebas, usted puede aprender a interpretar los diferentes valores obtenidos; además, adquirirá habilidad para determinar las acciones correctivas a aplicar en cada caso.

La doble escala tricolor del CAPACheck PLUS 600 (figura 3), es más que intuitiva: cuando la aguja se mueve sin salir de la **sección roja** (sección izquierda de cada banda), quiere decir que el capacitor se encuentra en **malas condiciones operativas** (por lo tanto, debe ser sustituido). Cuando la aguja se desplaza dentro de la **sección verde** (sección derecha de cada banda), significa que el capacitor está en **buenas condiciones**; o sea, conduce correctamente la corriente alterna. Y cuando la aguja se mueve sin salir de la **sección amarilla** (sección intermedia de cada banda), indica que el capacitor se encuentra en un **estado intermedio** (para evaluar sus condiciones operativas, hay que tomar en cuenta ciertos datos adicionales que explicaremos más adelante).

La escala tricolor superior, sirve para medir capacitores cuyo valor esté entre

Figura 3



0.1 $\mu$ F y 9 $\mu$ F; en tanto, la escala inferior sirve para medir los capacitores cuyo valor esté entre 10 $\mu$ F y 10000 $\mu$ F. A su vez, la escala numérica azul celeste, sirve para obtener valores directamente en ohmios RSE.

De acuerdo con estas explicaciones, cuando la aguja del instrumento se desplaza sin salir de la zona amarilla, significa que debe considerarse el valor de capacidad en microfaradios que el capacitor trae marcado desde fábrica. Si es posible, compare este valor con el de otro capacitor del mismo circuito; o con el de un capacitor de otro circuito, pero que también esté en buen estado.

## **La importancia del CAPACheck PLUS 600**

Utilizar este aparato, equivale a tener “nuevos ojos” para “ver” cosas a las que no estábamos acostumbrados. Usted “verá” cómo se presenta el deterioro de los capacitores de cada equipo sujeto a prueba; notará, por ejemplo, que en ciertos equipos sólo los capacitores de 47 $\mu$ F x 16V se deterioran; y que en otros, los capacitores de 10 $\mu$ F, 1 $\mu$ F y 22 $\mu$ F son los que se alteran primero.

Con todo ello, de alguna manera, encontrará respuesta a sus dudas sobre la razón de que ocurran ciertas cosas relacionadas con tal aspecto; unas serán muy evidentes, pues, por ejemplo, en los circuitos de ciertas marcas de videocámaras se utilizan capacitores de dos o más fabricantes distintos (simplemente, observe los rótulos de cada uno); al efectuar una revisión con el CAPACheck PLUS 600, comprobará que los capacitores que deben reemplazarse al mismo tiempo suelen ser de una misma marca; esto significa que, normalmente, los capacitores de una determinada marca duran más que los de otra.

## **¿Medir o reemplazar?**

Es muy probable que hasta la fecha, usted haya trabajado sin mayores problemas prescindiendo de un medidor de RSE. La experiencia que se obtiene por reparar constantemente equipos similares, se traduce en cierta seguridad; en la mente se almacena información sobre las fallas típicas de cierto modelo de equipo. Si alguien dice, por ejemplo, que en una videocámara con capacitores SMD es mejor y más seguro cambiar todos éstos sin detenerse a medirlos, cabría hacerle la siguiente aclaración: si en verdad fuese así, sería una buena opción; pero la realidad indica que la sustitución de este tipo de componentes implica un tiempo y trabajo proporcionales con la cantidad de ellos, además de un cierto costo y esfuerzo para su adquisición.

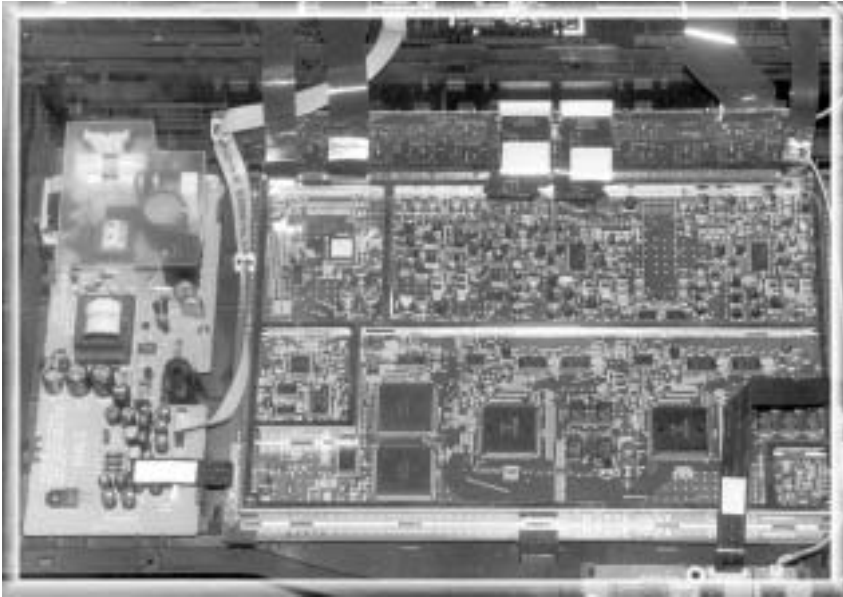
Según nuestra experiencia, en un equipo con 80 capacitores es necesario que periódicamente se reemplacen sólo 25 de ellos. Normalmente, con esto desaparecen las fallas; pero en un lapso promedio de un año, pueden volver a aparecer.

Pero las videocámaras, no son los únicos equipos que tienen tal cantidad de capacitores; por ejemplo, el mezclador de audio y video semiprofesional Panasonic modelo WV-AVE7, cuenta con aproximadamente 300 de estos componentes (figura 4).

## **¿Es necesario cambiar todos los capacitores?**

Cuando se nos encomienda la reparación de un equipo que desconocemos, no tenemos idea de lo que puede estar provocando la falla descrita por el cliente. Hacer “a ciegas” la sustitución de todos los capacitores sin saber si se solucionará o no el problema, es una tarea muy arriesgada y costosa. Pero si procedemos a realizar su

**Figura 4**



medición y comprobación, bastará que hagamos una evaluación de las condiciones de estos componentes para determinar si en ellos radica el problema; y si es así, también sabremos cuántos hay que reempla-

zar. Gracias a todo esto, nuestro presupuesto para la reparación será más exacto y nuestro trabajo será más efectivo.

Antes de sustituir los capacitores, le sugerimos que con un marcador de tinta in-

**Figura 5**



deleble (de preferencia roja) marque aquellos que se encuentren en malas condiciones; sólo reemplace éstos (figura 5). Y como este trabajo es muy sencillo, incluso se puede contratar a una persona que normalmente se dedique sólo a soldarlos.


## Comentarios finales

El medidor CAPACheck PLUS 600, no mide únicamente capacitores electrolíticos SMD; también sirve para medir cualquier otro tipo de capacitores cuyos valores de capacidad no salgan de su rango de operación; de tal manera, es capaz de medir capacitores de tantalio, poliéster, aluminio, etc.

Dicha versatilidad, permite verificar las condiciones de capacitores cuya tecnolo-

gía difiere de la de los capacitores electrolíticos, y que presentan otro tipo de fallas; por ejemplo, una rotura o intermitencia interna en la conexión de sus terminales con sus placas.

Usted comprobará que la calidad de los capacitores varía de una marca a otra; y cuando sea necesario, deberá seleccionar los que tengan mejor nivel de RSE para utilizarlos en un proyecto crítico determinado.

Y aunque para nuestras explicaciones tomamos como base únicamente equipos de video, el CAPACheck PLUS 600 también se puede utilizar en otras ramas de la electrónica; por ejemplo, en electromedicina, monitores de computadores y televisor, aire acondicionado, industria automotriz, etc. 



**ESCUELA MEXICANA DE ELECTRICIDAD**  
 THE NORTHERN ALBERTA INSTITUTE OF TECHNOLOGY  
 60 AÑOS CAPACITANDO A LOS MEJORES TECNICOS EN MEXICO



**¿Quiéres  
 ganar  
 mucho  
 dinero?**



**Prácticas**

**I  
 n  
 t  
 e  
 n  
 s  
 a**

Con sólo

**2**

horas diarias

**2**

años de estudio

**CARRERAS TÉCNICAS:**

**Electricidad, Radio y Televisión, Mecánica Automotriz.**

Al término recibirás:

Diploma Oficial S.E.P. • Diploma de la E.M.E.

Certificado • Internacional de Canadá

ESTUDIOS CON RECONOCIMIENTO DE VALIDEZ OFICIAL SEP Clave 09PBT0194-I

**En sólo 6 MESES**

Especializaciones en:

- Fuel Injection
- Electricidad Automotriz
- Transmisiones Electrocas
- Frenos A.B.S
- Videograbadoras
- Refrigeración
- Subestaciones Eléctricas
- P.L.C. (Automatización)
- Control de Motores Eléctricos
- Bobinado de Motores
- Compact Disc
- Mantenimiento de Computadoras
- Instalaciones Eléctricas
- Electro-neumática Industrial

**CUPO LIMITADO INSCRIPCIONES ABIERTAS**

ESTUDIOS SIN RECONOCIMIENTO DE VALIDEZ OFICIAL

Revillagigedo #100, Metro Balderas Tels. 5510 2346, 5512 2600, 5512 3143

**CUPO LIMITADO ULTIMAS INSCRIPCIONES**

# MINICURSO DE REPARACIÓN DE CONSOLAS PLAYSTATION

## Primera de cuatro partes



Alvaro Vázquez Almazán

*Las consolas de videojuegos han alcanzado su madurez, gracias a la convergencia de dos sistemas tecnológicos desarrollados en forma independiente, pero que han terminado por utilizarse en forma complementaria: los medios de almacenamiento ópticos (el CD) y los microprocesadores. En este minicurso nos referiremos a las rutinas para dar servicio a las consolas PlayStation, de Sony; en esta ocasión nos enfocaremos a la fuente de alimentación, utilizando para ello el diagrama respectivo, en el cual se incluye información valiosa sobre los dispositivos más importantes, así como las señales y voltajes que se deben encontrar para diagnosticar fallas. En los siguientes artículos nos ocuparemos de la tarjeta principal, el servicio preventivo y correctivo, y las fallas comunes.*

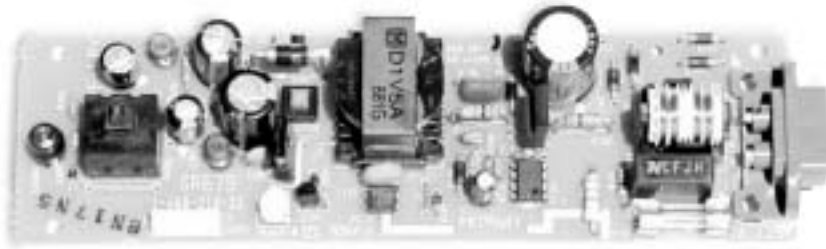
### Un poco de historia

En la pasada década de los 70, se produjeron dos avances tecnológicos de extraordinarias repercusiones: la fabricación del primer microprocesador en circuito integrado (el Intel 4004) y el primer prototipo del CD (*Compact Disc*). Por aquella época también apareció el primer videojuego doméstico: el famoso *Magnavox Odyssey*. Se trataba de una “caja” que había que conectar al televisor (entonces predominaban los modelos blanco y negro), para jugar ping-pong. El ambiente de este juego, consistía en tres líneas verticales blancas que simulaban dos raquetas y una pelota.

Si bien el *Magnavox Odyssey* pudo mantenerse en las tiendas apenas un año, dio origen a la industria de los videojuegos que ahora nos parecen tan familiares. De hecho, unos dos años después de la desaparición de este juego, la compañía Atari lanzó al mercado sus primeras consolas.



**Figura 1**



Con los años vendrían las propuestas de Nintendo, Sega, Sony, SNK y, más recientemente, la del gigante de la informática: Microsoft (con su famoso X-Box). En términos generales, las consolas de videojuegos han pasado de ser voluminosos aparatos con programa único, controlados por botones y con gráficos en blanco y negro, a poderosos sistemas computarizados con software en CD-ROM o en cartucho, controlados por versátiles periféricos de usuario y con despliegue de imágenes en tercera dimensión renderizadas en tiempo real. Sin duda, ha habido un vuelco en los hábitos de entretenimiento casero, dejando en segundo termino a los juegos de mesa.

Si usted quiere saber más sobre el tema, le recomendamos que consulte las siguientes direcciones de Internet:

[www.comsto.org/vj/videojuegos01.htm](http://www.comsto.org/vj/videojuegos01.htm)

[www.el-mundo.es/navegante/especiales/2002/videojuegos/centro.html](http://www.el-mundo.es/navegante/especiales/2002/videojuegos/centro.html)

[www.iespana.es/n2000/index.html](http://www.iespana.es/n2000/index.html)

## **Generalidades sobre la fuente de alimentación**

En la consola de los videojuegos PlayStation se utiliza una fuente de alimentación conmutada, que es igual a la de muchos otros

aparatos electrónicos. Esto se debe, entre otras cosas, a que este tipo de fuentes ofrece mayor flexibilidad en el voltaje de entrada de CA; puede trabajar con voltajes que van desde 90 hasta 180 voltios, y es menor su costo de producción; y por si fuera poco, es menos pesada.

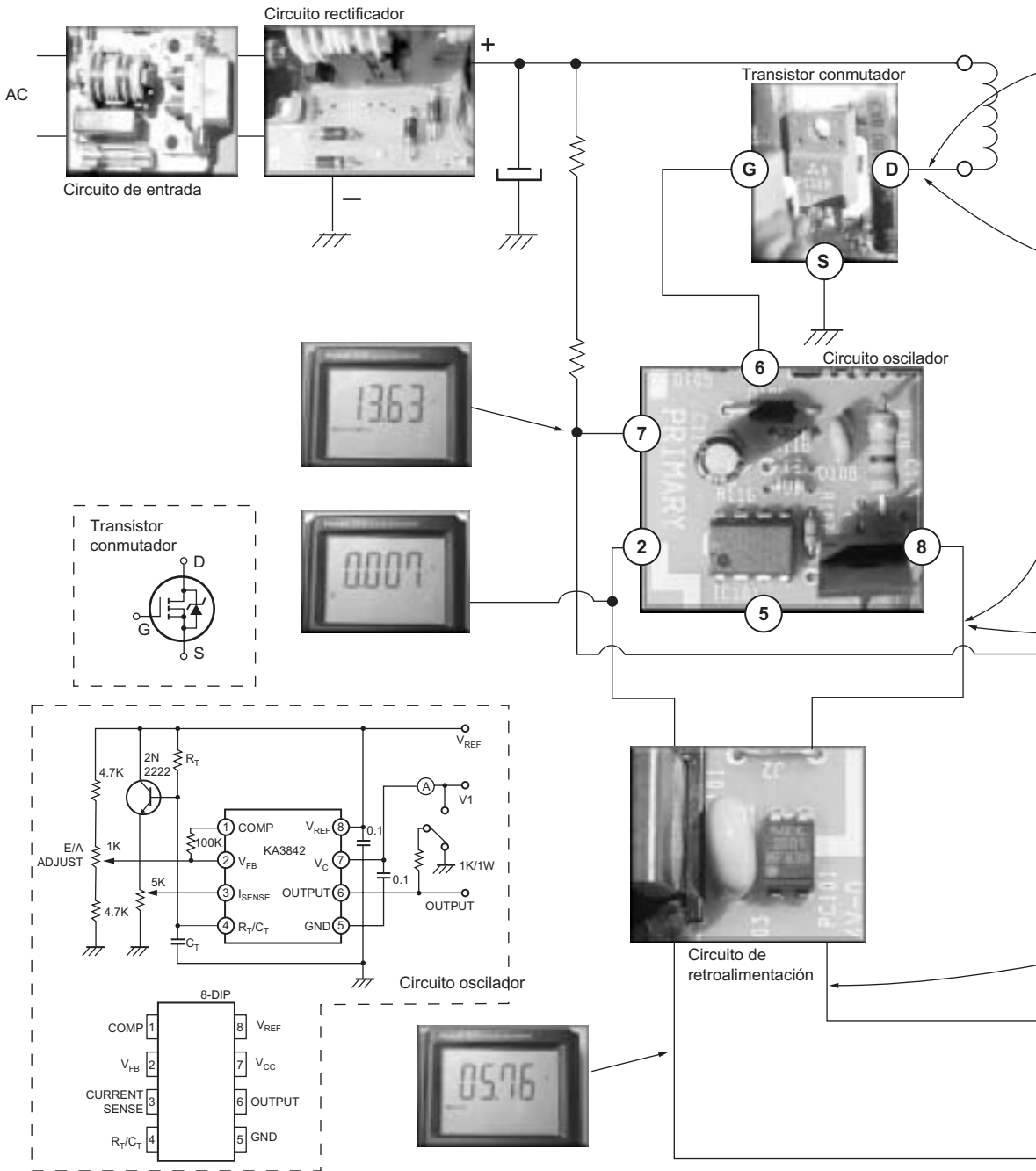
Gracias a todo ello, las fuentes de alimentación conmutadas se pueden intercambiar como un módulo completo. Esto no significa que necesariamente haya que hacerlo así, porque, en la mayoría de los casos, estas fuentes se pueden reparar con el simple hecho de reemplazar unos cuantos componentes internos; por eso, el cliente paga menos por la reparación y el técnico obtiene una mayor utilidad.

La fuente de alimentación de la que nos ocuparemos en esta ocasión, se utiliza en los videojuegos PlayStation modelo SCPH-7501 (figura 1). Aunque no pertenece al modelo que actualmente se está promocionando (*PS2 o PlayStation 2*), servirá como base para entender el funcionamiento de una fuente y las fallas que ocurren en ella.

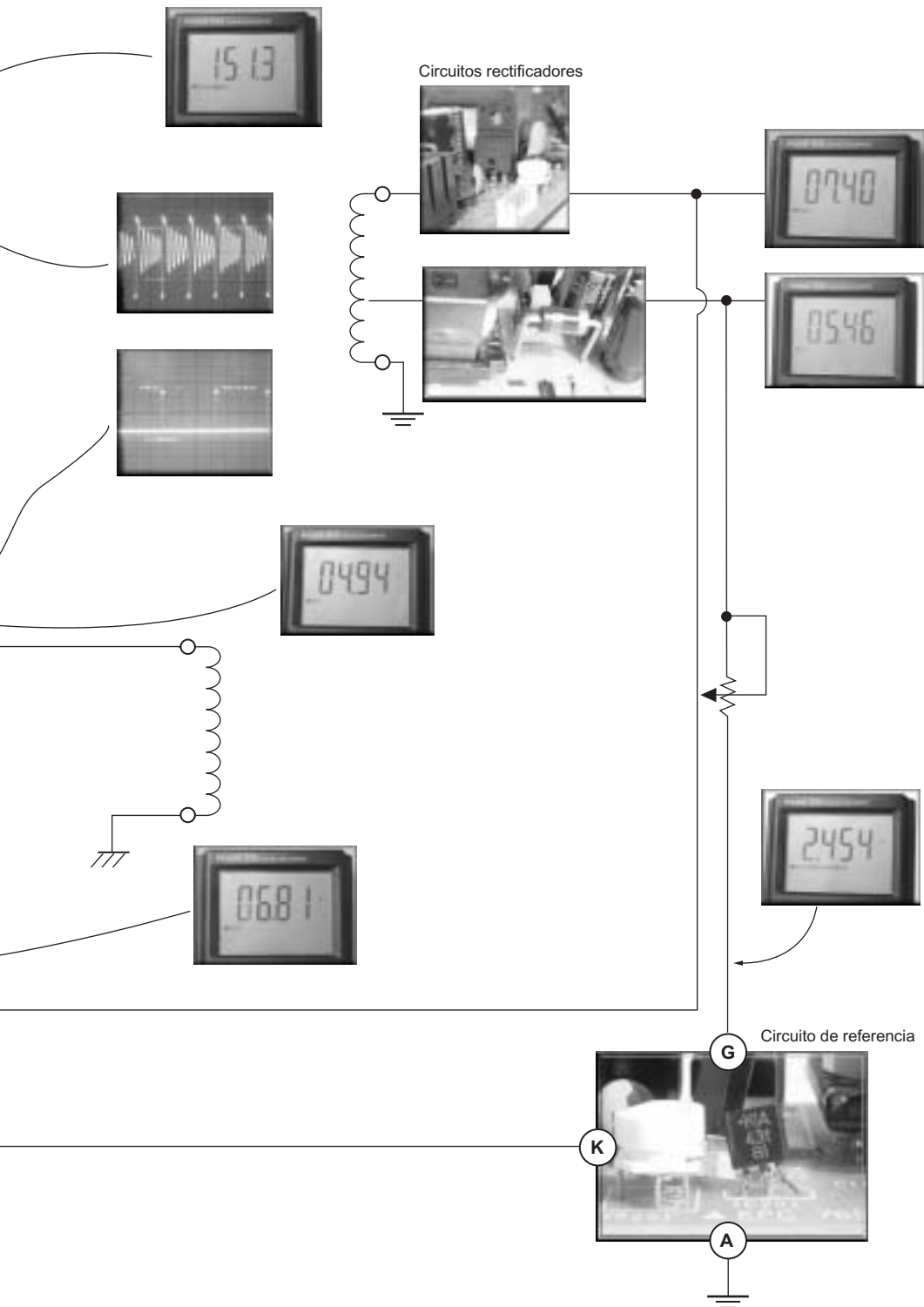
## **Diagrama a bloques**

En la figura 2 se muestra el diagrama a bloques de esta fuente de alimentación. Aparecen diversos elementos, entre los que destacan, por su función, el transistor conmutador, el circuito integrado oscilador, el

Figura 2







sistema de retroalimentación (optoacoplador), el transformador de alta frecuencia, el circuito de referencia y los circuitos rectificadores de voltaje de salida.

## Rectificación y filtraje

Esta sección consta del circuito de entrada de línea, los diodos rectificadores y el filtro principal.

La función del circuito de entrada de línea, es eliminar el ruido electromagnético que se monta sobre el voltaje de CA de la red de alimentación eléctrica para que los diodos rectificadores puedan convertir este voltaje de CA puro, en un voltaje de corriente directa pulsante. Por su parte, el filtro principal se encarga de convertir el voltaje de corriente directa pulsante en voltaje de corriente directa (figura 3).

En resumen, esta sección se encarga de convertir el voltaje de corriente alterna en voltaje de corriente directa. El propósito de esto, es hacer funcionar al circuito oscilador.

El voltaje de corriente directa que hay en los extremos de dicho capacitor, es de alrededor de 150 voltios de corriente directa y sin rizo.

## Oscilación

El circuito de oscilación está formado por el transformador de alta frecuencia, el transistor conmutador y el circuito integrado oscilador. Cuando éste recibe el voltaje de alimentación por su terminal 7, entrega una señal de oscilación por su terminal 6, la cual se aplica a la terminal de compuerta del transistor conmutador. Y entonces este dispositivo comienza a oscilar, si por su terminal de drenador recibe un voltaje de alimentación proveniente del embobinado primario del transformador de alta frecuencia (figura 4).

## Regulación

El circuito de regulación está formado por el circuito integrado oscilador, el circuito de retroalimentación y el circuito de referencia (figura 5).

El sistema funciona de la siguiente manera:

1. Cada vez que se detecta que existe una variación en el voltaje de salida (B+ regulado), el circuito de referencia se pone en funcionamiento y le envía una señal (variación de voltaje) al circuito de retroalimentación.

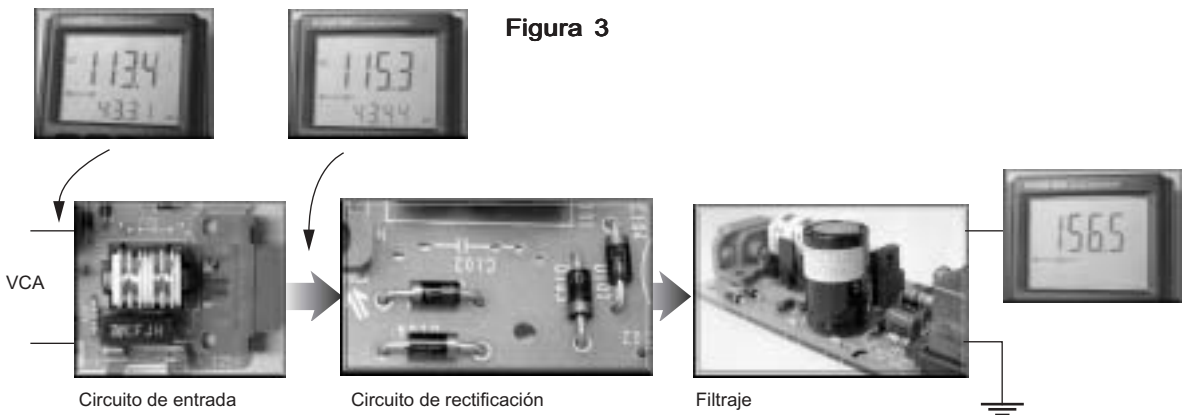
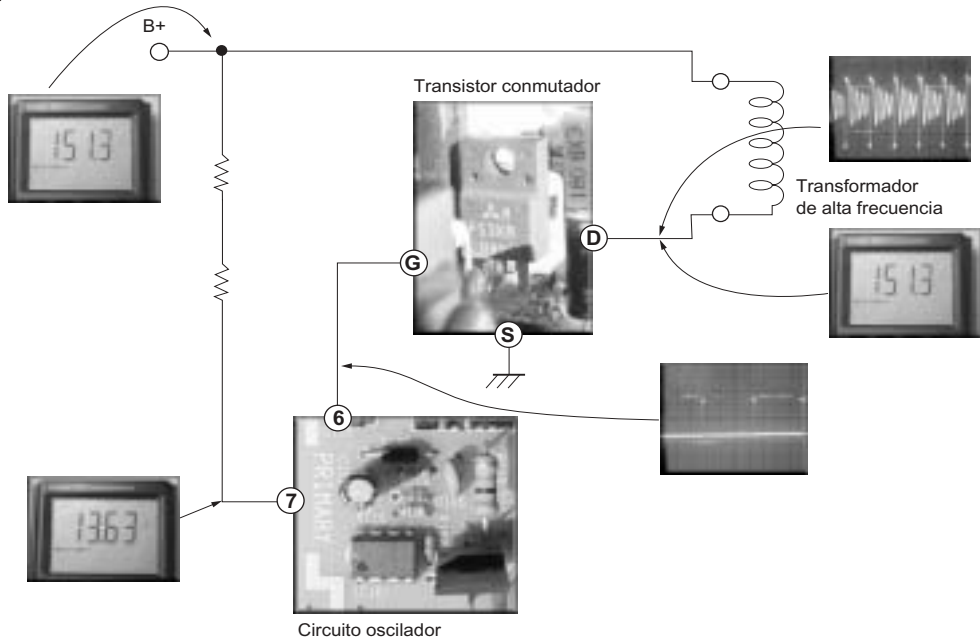


Figura 4



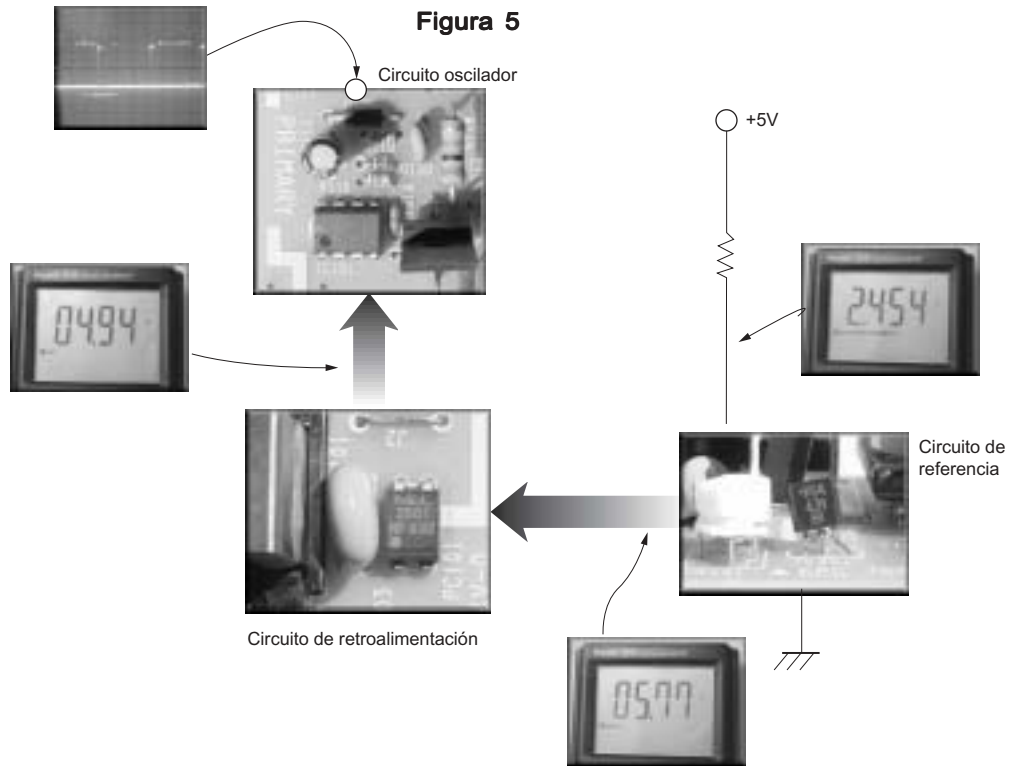
2. Una vez que el circuito de retroalimentación “se entera” de la variación de voltaje, le notifica de ello al circuito oscilador.
3. Entonces, dependiendo del voltaje que haya recibido por su terminal de control, el circuito oscilador aumentará o disminuirá la frecuencia de operación (de acuerdo con lo que haya detectado el circuito de referencia).
4. Al suceder lo anterior, el voltaje de salida regresa a su valor normal. Con esto, el circuito de referencia se desactiva y todo el sistema recupera su funcionamiento normal; y así seguirá operando, hasta que el voltaje de salida aumente o disminuya nuevamente (con lo cual, se repetirá el ciclo).

Cabe mencionar que el voltaje de salida aumentará o disminuirá, dependiendo del voltaje existente en la red de alimentación.

1. Si el voltaje de entrada (o sea, el voltaje que hay en la red de alimentación) aumenta, el voltaje de salida intentará aumentar.
2. Si el voltaje de entrada disminuye, el voltaje de salida intentará disminuir.
3. Si la carga que se está conectada al voltaje de salida demanda una mayor corriente, el voltaje intentará disminuir.
4. Si la carga demanda una menor corriente, el voltaje intentará aumentar.
5. Tras detectar cualquiera de estos hechos, el circuito de referencia hará las correcciones necesarias para normalizar la situación.

## Rectificación y filtraje

El sistema de rectificación está formado por diodos de alta frecuencia y por capacitores electrolíticos. El resultado de esta combinación, es un sistema de rectificación de alta frecuencia.



## Localizando fallas

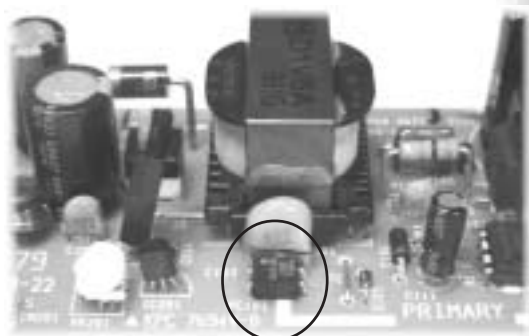
Cuando encuentre una falla relacionada con la fuente de alimentación, tendrá que verificar el valor del voltaje existente en la terminal de drenador del transistor conmutador y el valor del voltaje de alimentación que hay en el circuito oscilador.

Si el voltaje no es correcto en uno u otro caso vea nuevamente la figura 2 para determinar los pasos a seguir. Si ambos voltajes están en su nivel correcto, ejecute los siguientes pasos:

1. Desuelde el circuito de retroalimentación (opto-acoplador).
2. En las terminales correspondientes a emisor y colector, coloque un potenciómetro de 10K. Coloque en posición intermedia un extremo y la terminal central de este dispositivo; de lo contrario, la fuente no funcionará (figura 6).
3. Encienda la fuente, y verifique que haya voltaje de corriente directa en las terminales de salida.
4. Si no hay tal voltaje, mueva un poco el potenciómetro hacia ambos lados. Y después, verifique si ya aparece en dichas terminales. Si aún no aparece, tendrá que verificar el estado del circuito oscilador y del transistor conmutador. En ambos casos, mida voltajes y señales; no olvide anotar los resultados.
5. Si hasta aquí no detecta ninguna anomalía, significa que el problema se encuentra en la sección del extremo secundario.

Como puede darse cuenta, con esta simple prueba podemos aislar el problema directamente, ya sea en la sección del extremo

Figura 6



primario o en la sección del extremo secundario.

## Fallas comunes

Por el sitio en que ocurren, las fallas más frecuentes de las fuentes de alimentación conmutadas pueden dividirse en dos partes:

### 1. Extremo primario

Las fallas más comunes en este tipo de fuentes, están relacionadas principalmente con el opto-acoplador. Cuando éste se daña, provoca que la fuente no funcione correctamente.

Otros componentes que también llegan a dañarse, pero con menos frecuencia, son, en este orden, el transistor conmutador Q101, el resistor R106 y el circuito integrado IC101 (figura 7).

### 2. Extremo secundario

En este caso, las fallas más frecuentes tienen que ver con el diodo zener D203 de 12 voltios (que se pone en corto), el diodo D201 y el diodo doble D202 (que se llegan a abrir). Cuando estos componentes se dañan, im-



piden la aparición de algún voltaje; y por lo tanto, el equipo no funciona (figura 8).

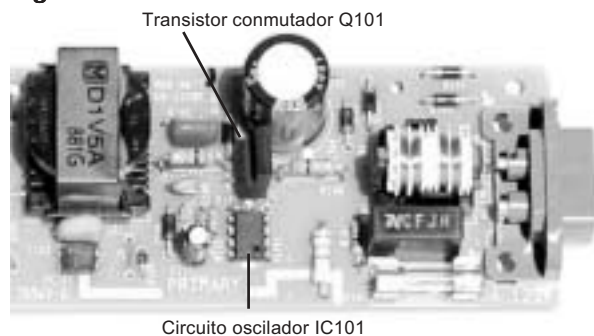
Otras fallas del aparato, suceden cuando, por uso constante, los interruptores de encendido y el interruptor de reinicio se carbonizan internamente. Esto hace que tengan falsos contactos y que, como resultado, la fuente no funcione correctamente.

## Comentarios finales

Estas son las fallas más comunes en fuentes de alimentación conmutadas; sin embargo, existen otras de las que no nos hemos ocupado. Por tal motivo, la experiencia de usted en la reparación de fuentes de alimentación conmutadas es fundamental.

Le sugerimos que vuelva a soldar todas las terminales de los componentes de la

Figura 7

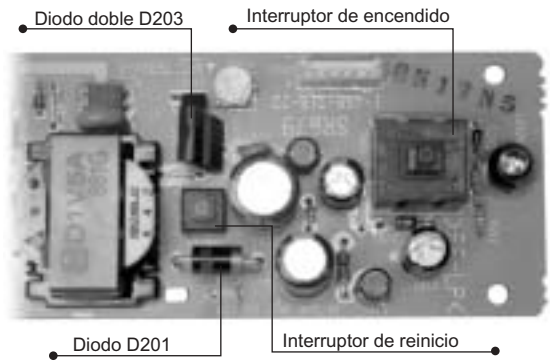


fuente de alimentación. Puesto que dispone de componentes de montaje de superficie, algunas soldaduras tienen falsos contactos; y esto, a veces impide que la fuente trabaje correctamente.

Después de haber soldado las terminales, lave perfectamente la tarjeta con *thinner* y una brocha. Elimine la grasa y restos de líquido flux que pudieran existir y provocar algún corto entre terminales. Es muy importante que haga esto en la tarjeta de cualquier aparato electrónico, para evitar la aparición de muchas fallas.

En el siguiente artículo de esta serie, describiremos la estructura de la tarjeta principal, las mediciones a realizar con multi-

Figura 8



metro y con osciloscopio y las fallas que con más frecuencia se presentan en ella. 📡

## Pasta blanca para soldar Generación XXI

**\$30.00**

- Uso del producto: Permite realizar soldaduras de alta calidad.
- Aplicación: Utilice pequeñas cantidades en los puntos donde vaya a soldar. Esta pasta actúa inmediatamente como un limpiador, lo que permite una excelente soldadura; además, no deja manchas (a diferencia de la pasta convencional) y los residuos se pueden quitar fácilmente con alcohol y un aplicador con algodón.

De venta en tiendas:



Para adquirir este producto en otras ciudades vea la página 80

# PUESTA A TIEMPO DEL MECANISMO DE LAS VIDEOCÁMARAS VHS-C (JVC, RCA y Panasonic)



*Armando Mata Domínguez,  
en colaboración de Efraín Bernal L.  
y Pablo Bernal L.*

*El formato de videocámaras VHS compacto es uno de los preferidos por los usuarios. Esto se debe a que es compatible con cualquier videocasetera VHS, usando tan sólo un adaptador de casete. Estas videocámaras utilizan un mecanismo pequeño que, al igual que cualquier otro mecanismo, requiere de un constante mantenimiento preventivo o correctivo; y para ello, hay que conocer y dominar los procedimientos de desarmado, armado y puesta a tiempo. De esto nos ocuparemos en el presente artículo, así como de algunas fallas típicas y la manera de eliminarlas.*

## Conceptos básicos

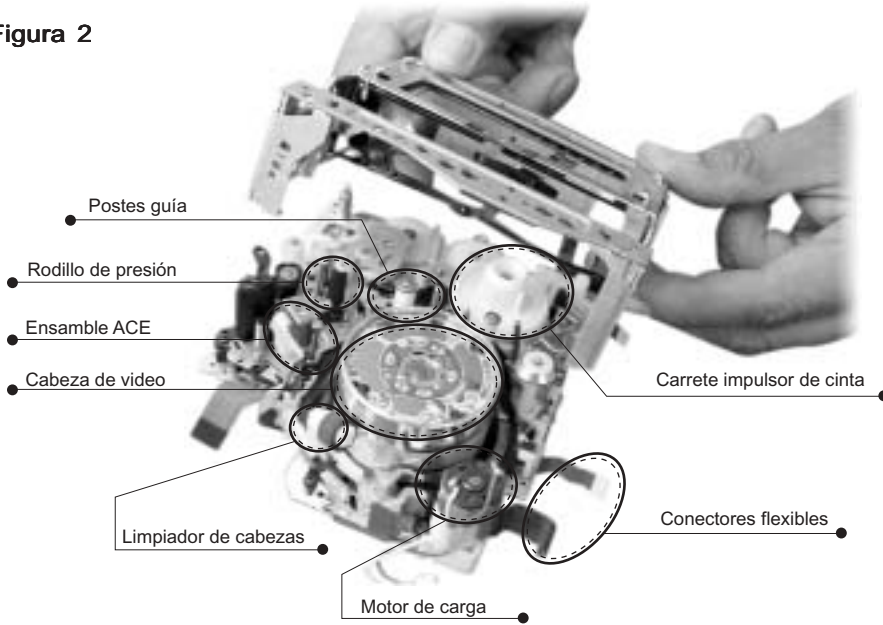
Nuestras explicaciones se basarán en el mecanismo de la videocámara JVC modelo GRAXM-210U (figura 1), que también se

Figura 1





Figura 2



utiliza en el modelo GRSXM-240U de la misma marca, en los modelos CC6262 y CC6151 de máquinas RCA y en algunos modelos de la serie PV/FV de Panasonic.

En la figura 2 se muestra el mecanismo en cuestión, con el carro de carga semi-desmontado (más adelante, explicaremos cómo se desmonta). Podemos ver las cabezas de video, el ensamblaje ACE, el carrete de impulsión de cinta, el motor de carga, el limpiador de las cabezas de video, el rodillo de presión (*pinch roller*), los postes guía de enhebrado de cinta y los conectores flexibles planos que se comunican con la parte electrónica del equipo.

### Procedimiento de desarmado, armado y puesta a tiempo

Tras retirar las cubiertas plásticas y las tarjetas de circuito impreso del equipo, comienza realmente el desarmado del mecanismo. Ejecute los siguientes pasos:

#### 1. Desmontaje del carro de carga

Con el compartimiento de casete cerrado, retire los cuatro tornillos tipo Philips ubicados en las esquinas del mecanismo. Para ello, inserte el desarmador por los orificios indicados en la figura 3. Una vez que haya

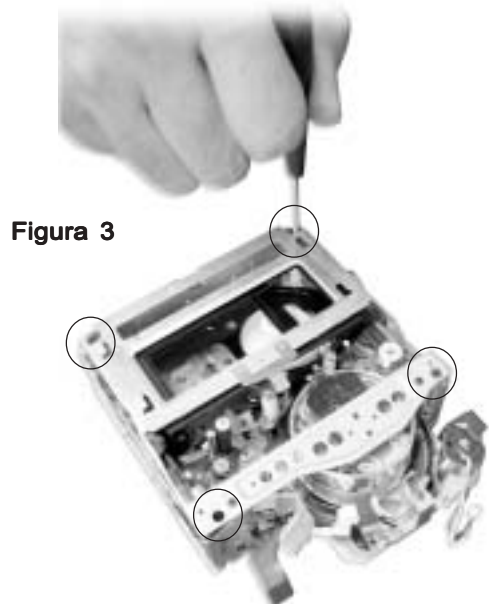


Figura 3



Figura 4



retirado los tornillos, podrá extraer el carro (figura 4).

## 2. Desmontaje del carrete de cinta y de los engranes asociados

Para verificar el tiempo o sincronización mecánica, retire el carrete de cinta, el tensor de freno, los engranes y las palancas. Para lograrlo, quite con mucho cuidado las arandelas plásticas (figura 5). Después de extraer cada una de las piezas, siempre tenga en cuenta un detalle muy importante para el momento de ensamblar el mecanismo: ninguno de estos elementos requiere

Figura 6

Tornillo tipo Philips sujetado del motor de carga



re sincronización alguna; por lo tanto, sólo asegúrese que embonen perfectamente.

## 3. Actividades previas a la verificación de la sincronización mecánica

La verificación o puesta a tiempo, denominada también **sincronización mecánica**, es una actividad que se facilita con el solo hecho de eliminar la carga que el motor de carga ejerce con el sistema de engrane. Y para esto, hay que retirar dicho motor; primero, quite el tornillo tipo Philips que lo

Figura 5

Arandelas plásticas



Figura 7



**Figura 8**

Gire el tornillo en sentido antihorario, para desenhebrar; y en sentido horario, para enhebrar



sujeta por la base (figura 6) y luego sepárelo del riel del tornillo sinfín (figura 7).

#### **4. Comprobación de la sincronización mecánica o puesta a tiempo**

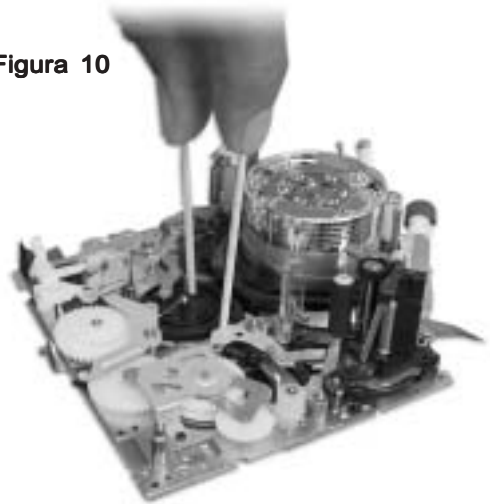
Gire manualmente el tornillo sinfín (figura 8), hasta que los brazos guía se ubiquen al frente de las cabezas de video y queden en posición de enhebrado total (figura 9). Asegúrese que los orificios del engrane CAM (engrane principal) y de las palancas tensoras coincidan con los orificios del bas-

**Figura 9**

Posición inicial para verificar o poner el tiempo de sincronización



**Figura 10**

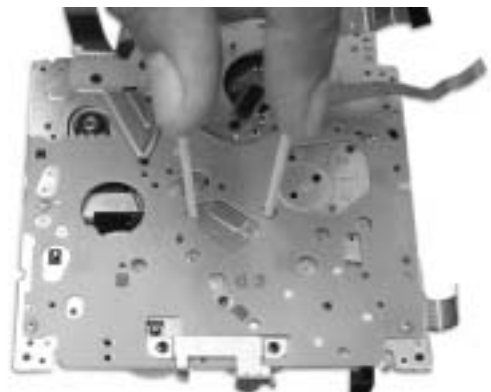


tidor metálico (figura 10), de manera que un palillo delgado pueda pasar de un lado a otro (figura 11). Si no coinciden los orificios, deberá desmontar el engrane CAM junto con los engranes asociados; retire primero sus respectivas arandelas plásticas y luego ensamble cada uno; pero asegúrese que sus orificios coincidan con los puntos de referencia.

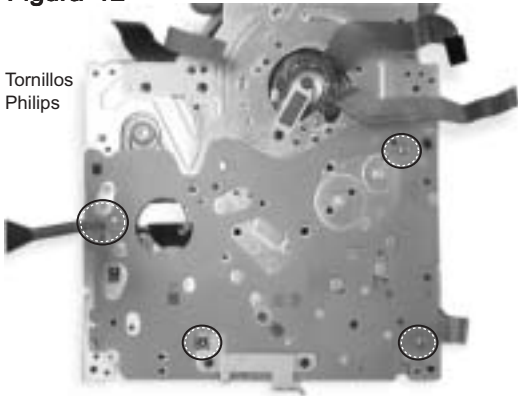
#### **5. Actividades previas a la verificación de la sincronización del interruptor de modo (encoder)**

Por el lado contrario de los engranes y del carro de carga, se encuentra una tableta de

**Figura 11**



**Figura 12**



circuito impreso; hay que quitarla, para verificar la sincronización del interruptor de modo. Quite los cuatro tornillos tipos Philips que sujetan a esta tableta (figura 12), y después retire los dos tornillos sujetadores de la placa metálica que se muestra en la figura 13. Por último, tome la tarjeta de circuito impreso y levántela como se indica en la figura 14.

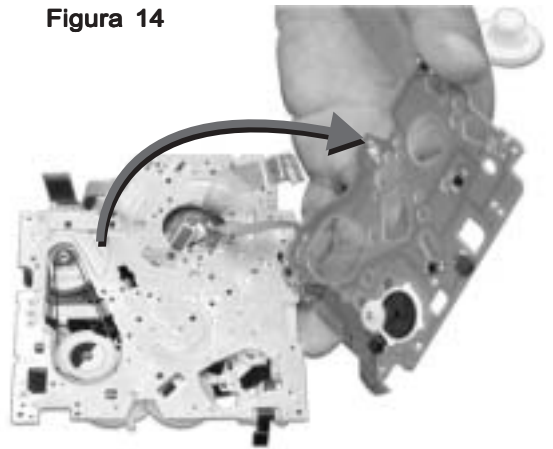
### **6. Verificación del interruptor de modo (encoder)**

En la tarjeta de circuito impreso se localiza el interruptor de modo que va acoplado con el engrane de impulsión (figura 15). Asegúrese que este interruptor se encuentre

**Figura 13**



**Figura 14**

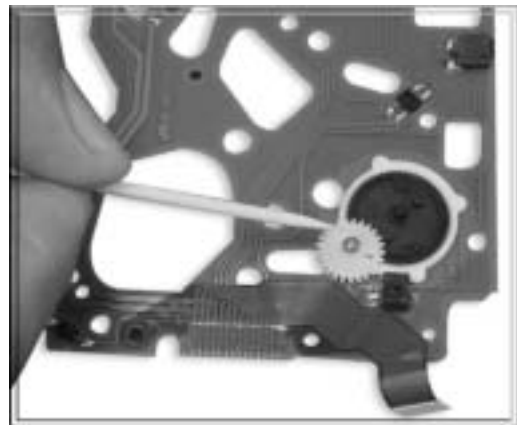


perfectamente limpio; puede aplicar sobre sus ranuras un líquido limpiador de interruptores; y para que esto se le facilite, primero retire el engrane impulsor (figura 16).

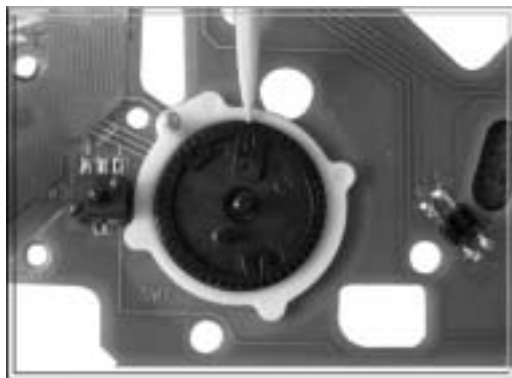
### **7. Ensamble y sincronización del interruptor de modo (encoder)**

Coloque el interruptor de modo (encoder), cuidando que una de las marcas en forma de flecha coincida con el interruptor fijo (figura 17). Entonces coloque el engrane impulsor, asegurándose que su orificio en forma de flecha coincida con una de las flechas

**Figura 15**



**Figura 16**

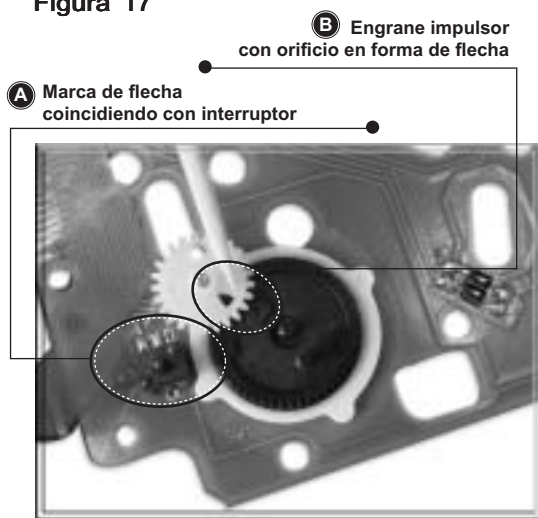


que tiene el interruptor de modo. Finalmente, coloque la arandela plástica del engrane impulsor; y coloque de nuevo la tarjeta de circuito impreso, fijándola con sus respectivos tornillos.

### **8. Montaje final**

Una vez que haya ejecutado los pasos anteriores, coloque el carro de carga; asegúrelo con sus cuatro tornillos tipo Philips. Para verificar el funcionamiento del mecanismo, ensamble las tarjetas de circuito

**Figura 17**



impreso asociadas y energice el equipo. Observe si se realizan los movimientos de enhebrado y desenhebrado. Si no es así, desmonte la sección de engranes y verifique la sincronización mecánica del engrane CAM.

O si lo prefiere, antes de ensamblar el mecanismo con las tarjetas de circuito impreso, por medio de una fuente de alimentación aplique 4.5 voltios en los extremos del motor de carga. Verifique que se realice cada uno de los movimientos. Si no es así, desmonte la sección de engranes y verifique la sincronización mecánica del engrane CAM.

### **Fallas comunes**

Enseguida veremos las causas y consecuencias de las fallas más comunes en las marcas y modelos de las máquinas especificadas al principio de este artículo.

#### **FALLA No. 1**

- **Marca:** RCA.
- **Modelo:** CC-6151.
- **Síntoma:** Aparecía en el visualizador el código "E03".
- **Pruebas realizadas:** Al verificar el funcionamiento del mecanismo, se descubrió que estaba trabado.
- **Causa:** Como el engrane sinfín del motor de carga tenía exceso de grasa, el mecanismo se amarraba o atoraba.
- **Solución:** Se desarmó el sistema de engranes acoplados al engrane sinfín, con el alcohol se eliminó la grasa vieja; se aplicó grasa nueva.

#### **FALLA No. 2**

- **Marca:** RCA.
- **Modelo:** CC-6262.
- **Síntoma:** Aunque la cinta se enhebraba en el correspondiente sendero, era im-

sible reproducirla o grabar en ella. Y cuando se daba la orden de expulsión, la cinta no regresaba al casete; quedaba tendida en el sendero.

- **Pruebas realizadas:** Se verificó que girara el carrete de recolección del casete; no podía girar, porque presentaba problemas el motor del cabrestante (*capstan*).
- **Causa:** La banda dentada estaba suelta, porque carecía de tensión.
- **Solución:** Se retiró, se limpió la banda y se colocó nuevamente, pero dándole mayor tensión con el dispositivo tensor respectivo.

### FALLA No. 3

- **Marca:** JVC.
- **Modelo:** GRAXM-210U.
- **Síntoma:** El mecanismo hacía los movimientos de enhebrado y desenhebrado, cuando no había casete dentro; pero cuando éste era insertado, no se podía enhebrar la cinta.
- **Pruebas realizadas:** Se verificó la fuerza de los postes guía; era nula, cuando se insertaba un casete.
- **Causa:** Desgaste en los dientes del engrane de acoplamiento del engrane sin-fín.
- **Solución:** Sustitución del engrane de acoplamiento.

### FALLA No. 4

- **Marca:** JVC.
- **Modelo:** GRAXM-240U.
- **Síntoma:** Aparecía en el visualizador una indicación de error.
- **Pruebas realizadas:** Tras desarmar el equipo, se aplicó voltaje externo al motor de carga para verificar los movimientos del mecanismo; puesto que todos se realizaban correctamente, decidimos limpiar y lubricar el interruptor de modo (*encoder*).
- **Causa:** Estaba sulfatado este interruptor. Por eso no se detectaban las distintas posiciones del mecanismo.
- **Solución:** Limpieza y lubricación del *encoder*.

### FALLA No. 5

- **Marca:** RCA.
- **Modelo:** CC-6151.
- **Síntoma:** No cerraba la puerta del mecanismo.
- **Pruebas realizadas:** Se verificaron las condiciones del mecanismo; había engranes dañados.
- **Causa:** Estaban dañados los engranes de acoplamiento del engrane principal CAM.
- **Solución:** Se cambiaron los engranes dañados, previa limpieza y lubricación del engrane CAM. 🛠️



### ¿Sabías que...

El **AERO JET** no es aire del medio ambiente envasado en un bote, sino un gas inerte de alta pureza libre de humedad y de partículas nocivas, por lo que puede ser utilizado con toda seguridad en tarjetas y circuitos de los equipos electrónicos y de cómputo para remover el polvo acumulado?



# SERVICIO EN LA SECCIÓN DE AUDIO DE MINICOMPONENTES, TELEVISORES Y VIDEOGRABADORAS

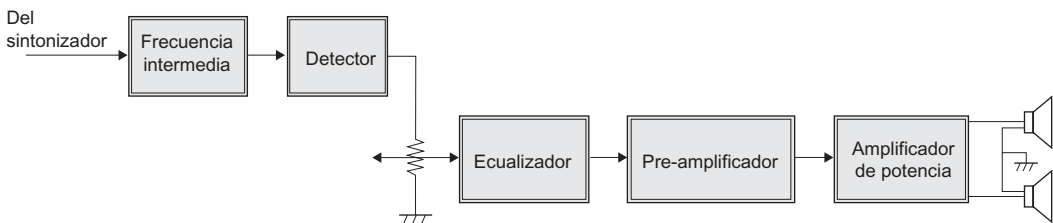
Alvaro Vázquez Almazán

*En el presente artículo presentamos una serie de rutinas que le permitirán brindar servicio a la sección de audio de los principales aparatos electrónicos de tipo doméstico; para ello, el autor hace una revisión secuencial de los diferentes circuitos de esta etapa. Podrá observar que este proceso no reviste grandes dificultades para el especialista, sobre todo si se apoya en los instrumentos adecuados.*

## Introducción

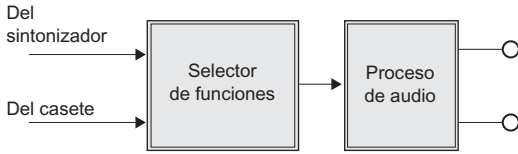
Ya sea en un televisor, una videograbadora o un equipo de audio, la señal de audio que se recupera a la salida del bloque de frecuencia intermedia (FI) tiene que someterse a un proceso para que pueda ser reproducida a través de las bocinas de estos aparatos. El procesamiento de la señal de audio es muy similar en todos ellos, pues, luego de ser detectada, se filtra, se controla el nivel de su amplitud (nivel de volumen), se ecualiza, se pre-amplifica y, finalmente, se le da la potencia necesaria para que sea posible reproducirla por las bocinas o altavoces (figura 1).

Figura 1





**Figura 2**



En el caso de las videograbadoras, el proceso es diferente. El sistema determina si la señal de audio que se va a reproducir es la que proviene de la antena (sintonizador) o la que se encuentra grabada en la cinta (figura 2). Esto se puede hacer gracias al sistema de control, que es el elemento responsable de determinar cuál de las dos fuentes de audio ha de utilizarse en determinado momento.

### Diagrama a bloques genérico

Para tratar de entender el proceso a que se somete la señal de audio desde que es captada por la antena y hasta que llega a las bocinas, nos basaremos en el diagrama a bloques que se muestra en la figura 3; pero como es de carácter general, cabe señalar que algunos bloques o secciones existen en algunos modelos de aparatos y en otros no; mas para la finalidad de este artículo, el

**Figura 3**

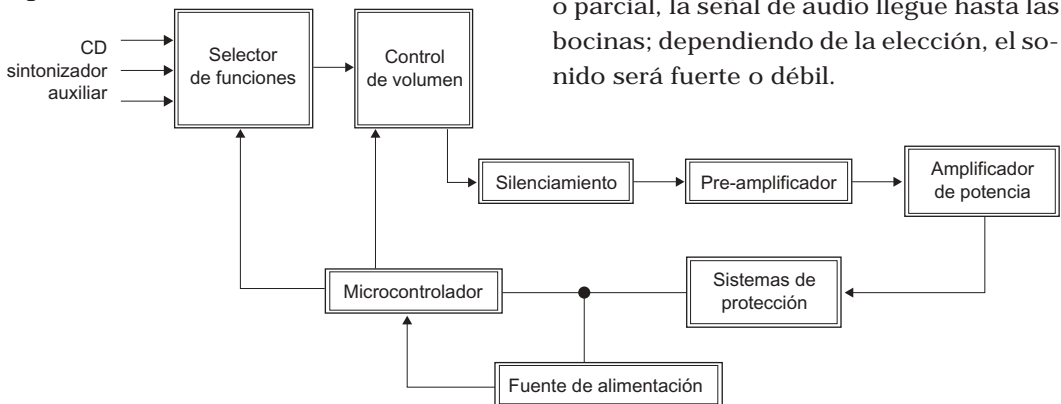


diagrama será muy útil sobre todo si usted carece del diagrama esquemático de cierto equipo que va a reparar.

### Selector de funciones

Tiene la función de seleccionar la fuente de audio: el sintonizador o una fuente externa (por ejemplo, la señal de audio proveniente de una videograbadora, un reproductor de discos compactos, un reproductor de DVD, etc.)

Generalmente, el selector de funciones se encuentra formado por un circuito integrado de tipo digital (figura 4).

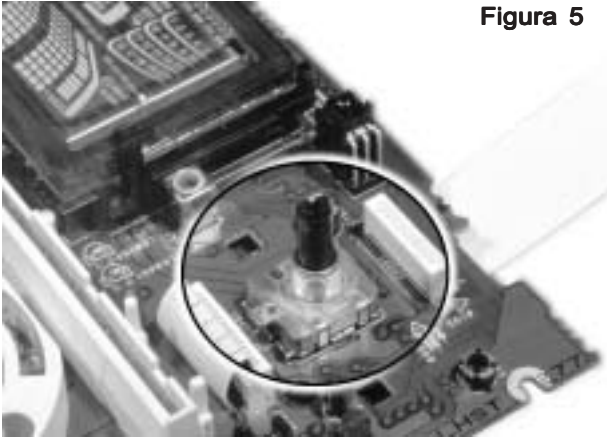
**Figura 4**



### Control de volumen

Se encarga de permitir que, en forma total o parcial, la señal de audio llegue hasta las bocinas; dependiendo de la elección, el sonido será fuerte o débil.

**Figura 5**



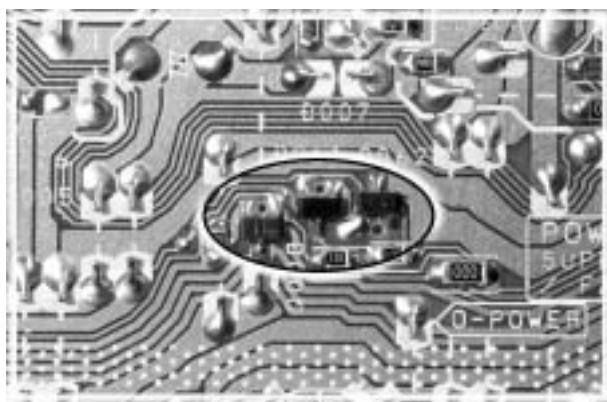
A la fecha, esta sección consta de un circuito integrado digital; pero en algunos casos, se trata de una resistencia variable (figura 5).

### **Silenciamiento**

Este circuito bloquea la señal de audio, para impedir que llegue hasta los circuitos de amplificación; y así, evita también que llegue hasta las bocinas.

Normalmente se encuentra formado por un par de transistores: uno para el canal de audio izquierdo, y otro para el canal derecho (figura 6).

**Figura 6**

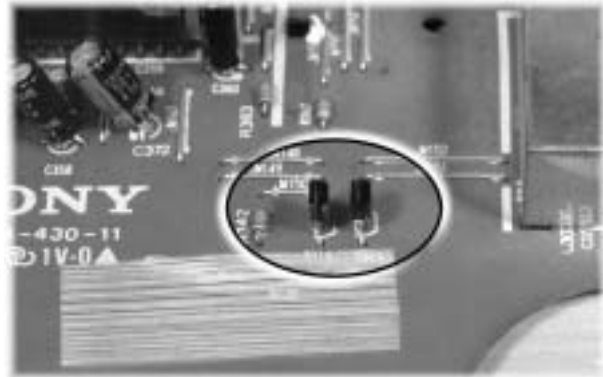


### **Pre-amplificador**

Aquí, la señal de audio seleccionada recibe la ganancia que necesita para que, cuando pase por el siguiente bloque, llegue con la potencia suficiente para ser manejada.

Por lo general, este circuito consta de transistores; pero a veces, forma parte del

**Figura 7**



circuito integrado amplificador de potencia (figura 7).

### **Amplificador de potencia**

En esta sección del circuito, la señal de audio adquiere la ganancia que necesita para llegar con la suficiente potencia a las bocinas y entonces excitarlas.

En la mayoría de los casos, esta sección consiste en un circuito integrado; sin embargo, también puede ser un conjunto de transistores (figura 8).

### **Sistemas de protección**

El sistema de protección de los modernos equipos de audio, detecta si las bocinas se



**Figura 8**



encuentran en corto o si el integrado de salida de audio tiene algún daño. La finalidad de esto, es evitar que se dañe el integrado de salida de audio y la propia fuente de alimentación (si es que las bocinas se encuentran dañadas); o bien, evitar que las bocinas se quemen y que sea dañada la fuente de alimentación (si es que el integrado de salida de audio tiene algún daño).

Es importante resaltar que los sistemas de protección existen únicamente en la etapa de audio de los minicomponentes (figura 9).

### **Mediciones en equipos de audio**

Las mediciones propias de la sección de audio de los equipos de audio, consisten en comprobar los voltajes de alimentación que se suministran a los diferentes circuitos involucrados en el procesamiento de la señal de audio:

- Selector de funciones: 5 VCD
- Ecualizador: 9 VCD
- Pre-amplificador: 12 VCD
- Amplificador de potencia: +27 y -27 VCD

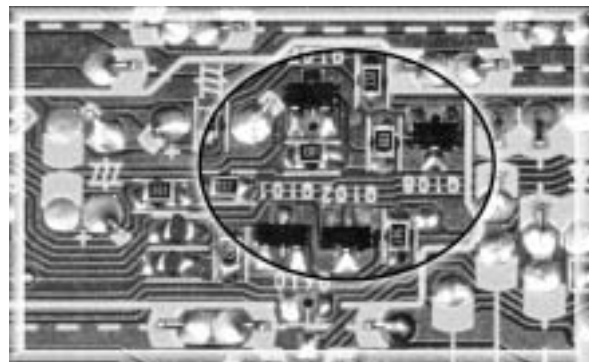
Esta medición debe hacerse con un voltímetro de corriente directa, ya sea del tipo

analógico o del tipo digital. Si usted descubre que falta alguno de estos voltajes, tendrá que verificar el correcto funcionamiento de la fuente de alimentación.

Pero si todos los voltajes están presentes, entonces debe verificar que sea correcto el trayecto de la señal de audio desde la entrada hasta el circuito selector de funciones; para ello, se puede auxiliar con el televisor SúperLong® (en adelante SL) utilizando la función de trazador de audio (figura 10).

Este instrumento le permitirá verificar la presencia de cualquiera de los voltajes, ya que al conectar los cables de prueba a la

**Figura 9**





**Figura 10**

terminal del circuito que desea comprobar, se percibirá un sonido a través de la bocina de este aparato.

La presencia de sonido significa que en ese punto de revisión no presenta proble-

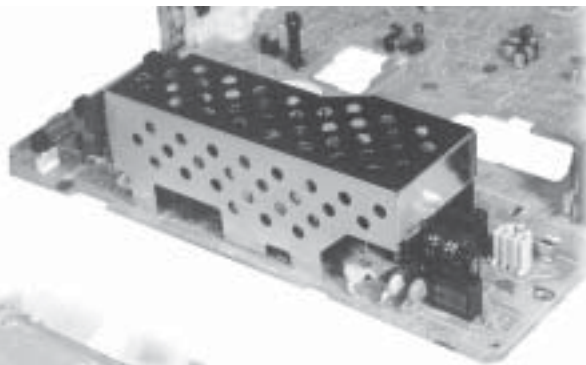
mas, y entonces tendrá que verificar el selector de funciones y así sucesivamente.

Si comprueba que a la salida del selector de funciones no se escucha la señal de audio, haga mediciones tanto a la entrada como a la salida de cada circuito o componente hasta localizar el punto en que se pierde dicha señal; y justamente en ese sitio inyecte la señal de audio desde el SL, para comprobar el correcto funcionamiento de las siguientes etapas.

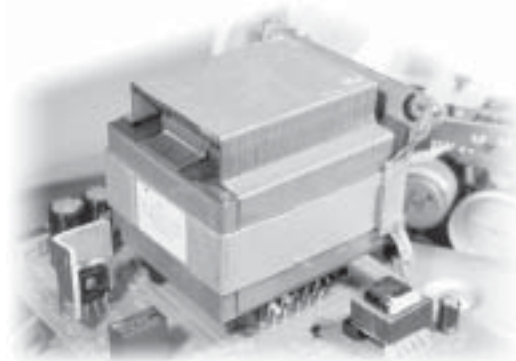
### **Mediciones en televisores y videograbadoras**

Las mediciones a realizar tanto en televisores como en videograbadoras, son muy similares a las que se hacen en equipos de audio. Como mencionamos al principio del artículo, las etapas de audio son muy parecidas entre sí; también dijimos que entre

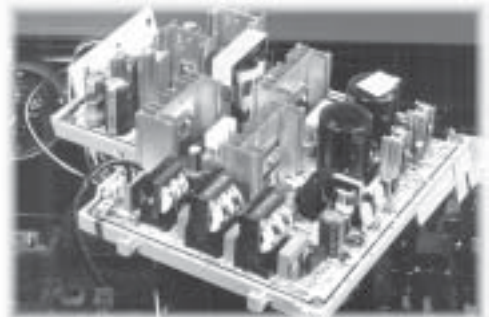
**Figura 11**



Fuente de alimentación de videograbadoras



Fuente de alimentación de minicomponente



Fuente de alimentación de televisores

aparatos de un mismo tipo puede haber diferencias por los bloques que cada uno contiene; quizá, la diferencia principal entre equipos de audio, televisores y videograbadoras, consiste en los voltajes que se utilizan para alimentar a los circuitos encargados del procesamiento de la señal de audio (figura 11).

### Comentarios finales

Queremos hacer hincapié en la conveniencia de utilizar el televisor SúperLong®, por sus notables ventajas en la reparación de equipos electrónicos de consumo; y resulta muy útil para hacer muchas pruebas en el momento de dar mantenimiento o localizar fallas en los mismos, sin necesidad de

equipos de prueba costosos para cuya operación básica hay que tomar cursos especiales.

Con cada uso que le dé al SúperLong®, usted irá descubriendo su utilidad y eficiencia; recuerde que el multímetro es un instrumento de prueba muy valioso, pero que a veces es ignorado para algunas funciones indispensables; y es que en la mayoría de los casos sólo medimos voltajes de corriente directa y ohmios, y en pocas ocasiones (casi nunca) medimos voltajes de corriente alterna, amperios de corriente alterna y de corriente directa.

Precisamente por esta razón, lo invitamos a que utilice este instrumento de prueba. Verá que en poco tiempo obtiene el máximo provecho de él. 📞



# CENTRO DE SERVICIO ELECTRONICO, S.A. DE C.V.

Autorizado

# SONY

RCR  
aiwa

HITACHI

DAEWOO

Panasonic

SAMSUNG

SHARP

VENTAS AL  
INTERIOR DE LA  
REPUBLICA POR COD  
PEDIDOS AL TEL./FAX.  
**58•98•24•64**

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

Messenger: [sony\\_coacalco@hotmail.com](mailto:sony_coacalco@hotmail.com)

E-mail y Messenger:

[sonyecatepec@hotmail.com](mailto:sonyecatepec@hotmail.com)

CASA MATRIZ

Local 20 Centro Comercial

Las Plazas, Villa de las Flores

**58•79•03•30**

Yutes No. 165 entre Olmos y  
Oyameles, Sección las Plazas,  
Villa de las Flores, Coacalco

**58•79•34•04**

S U C U R S A L E S

**ELECTRONICA MORELOS**

Vía Morelos No. 45, Local 4-C, Col. Hogares Mexicanos,  
San Cristobal, Ecatepec. Tel: 57•70•86•38

E-mail y Messenger: [sonyecatepec@hotmail.com](mailto:sonyecatepec@hotmail.com)

**Venta de refacciones, diagramas, libros técnicos y accesorios**

**ELECTRONICA RAMIREZ**

Vía Morelos Km. 22.5, Col. Hogares Mexicanos,  
San Cristobal, Ecatepec. Tel: 57•70•86•39

# VERSATILIDAD Y COMPATIBILIDAD ENTRE CHASISES DE TELEVISORES

Armando Mata Domínguez

*En el presente artículo veremos la compatibilidad que existe entre el chasis CTC-203 de 19, 20, 21, 25, 27, 32 y 36 pulgadas y los cinescopios de iguales dimensiones utilizados en otras marcas de televisores. Gracias a esto, podemos adaptar un chasis en distintos cinescopios; y así, diagnosticar las condiciones de éstos o descartarlos como causa de una determinada falla. En sus diferentes medidas, esto representa una opción de reemplazo de chasises que hayan sufrido daños irreversibles a causa de, por ejemplo, descargas eléctricas propias de las tormentas.*

## Conceptos básicos

Para adaptar un chasis de televisión a un cinescopio de prueba, tome en cuenta los siguientes aspectos:

### 1. El perímetro del cañón del cinescopio

Existen cinescopios de 7.6 centímetros (denominados **de cañón delgado**) y de 9.6 centímetros (reconocidos como **de cañón grueso**). Vea la figura 1.

El chasis de prueba al que vamos a referirnos, está destinado para usarse en



Cañón delgado

Figura 1

Cañón grueso



cinescopios de cañón grueso. Sin embargo, el chasis empleado en ciertas marcas de televisores es compatible con ambos tipos de cañones; es el caso de algunos modelos de televisores Philips, en los que sólo hay que cambiar el tipo de base de conexiones.

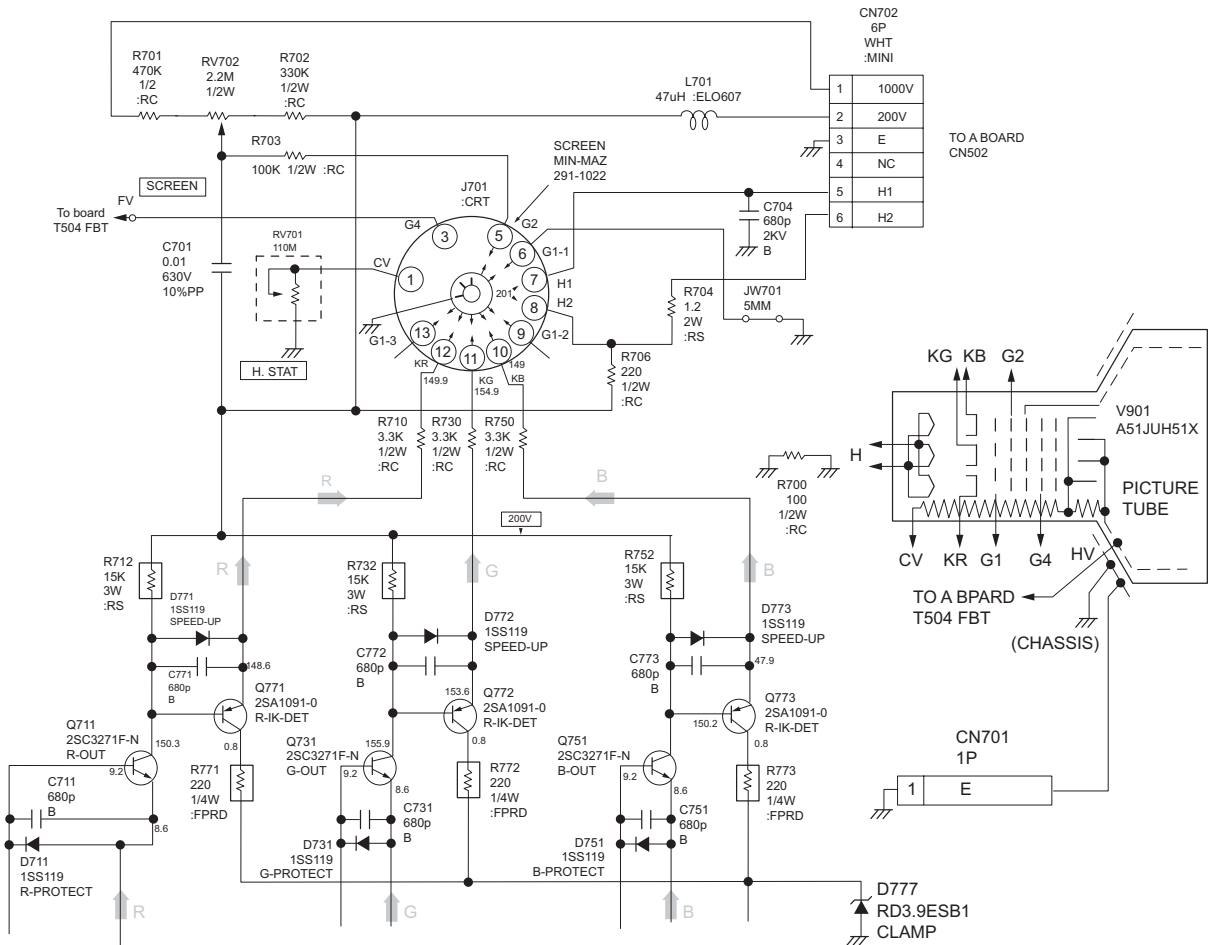
Nunca intente adaptar un chasis a un cinescopio con el que no es compatible; pueden activarse los sistemas de protección del aparato.

Algunos modelos de televisores Sony, LG, Philips, GE y Samsung, utilizan un cinescopio de cañón grueso. Son compatibles entre sí.

## 2. Coincidencia entre terminales de cada uno de los electrodos

En la figura 2 se muestra la estructura de cinescopios utilizados en diferentes marcas de televisores.

Figura 2

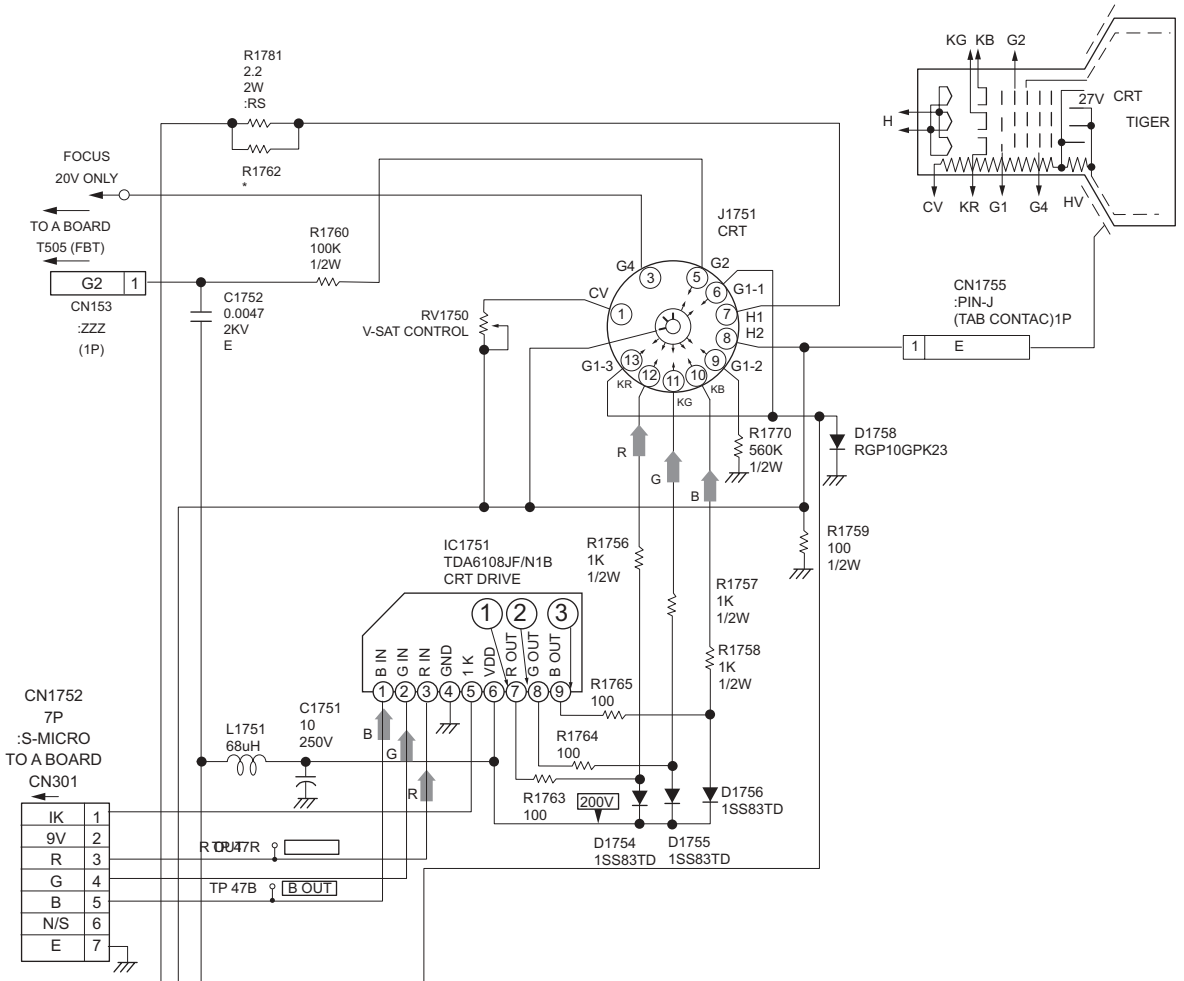


**Tabla A**

Marca de televisor	Modelo/Chasis	Bobinas verticales	Bobinas horizontales
Sharp	19SB62	15.8 ohms	3.4 ohms
Sony	KV21RS50	11.6 ohms	3.8 ohms
LG	CP20K50	14.2 ohms	2.2 ohms
RCA/GE	CTC176	11.8 ohms	3.6 ohms
RCA/GE	CTC185	11.8 ohms	3.8 ohms
Philips	A8	11.6 ohms	1.6 ohms

### 3. Similitud óhmica en las bobinas horizontales y verticales del yugo de desviación

En la tabla A se especifican los valores óhmicos de yugos de desviación de televisores de 20 pulgadas de las marcas más representativas o que con mayor frecuencia llegan al banco de servicio. Para hacer estas mediciones, las bobinas se desconectaron del resto del chasis; se utilizó un multímetro Protek modelo 506.



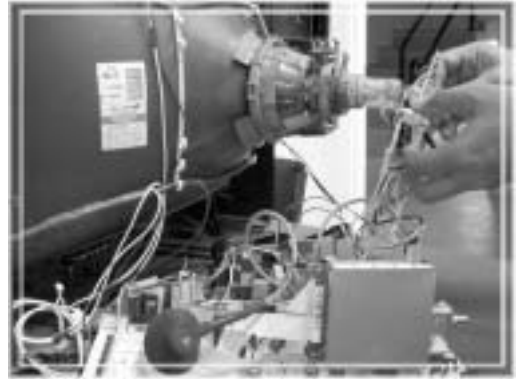


Siempre y cuando las bobinas horizontales tengan un valor mínimo de 1.0 ohmios y un valor máximo de 4.0 ohmios, y las bobinas verticales tengan un valor mínimo de 10.0 ohmios y un valor máximo de 16.0 ohmios, habrá similitud óhmica. En aquellos casos en que los valores salen de estos rangos, no es recomendable hacer ninguna adaptación; existe riesgo de dañar elementos del chasis o dañar al propio cinescopio; incluso, puede desaparecer la imagen o pueden surgir fallas relacionadas con el sistema de protección del equipo.

#### **4. Coincidencia entre el tamaño del chasis y el tamaño del cinescopio**

Nunca intente adaptar un chasis empleado en televisores de 20 pulgadas, a un cinescopio de 14 pulgadas (más pequeño) o a un cinescopio de 27 pulgadas (más grande). Si lo hace, puede provocar que el aparato sea apagado por sus circuitos de protección, que haya exceso de brillantez acompañada por líneas de retorno sin imagen o que aparezcan problemas de anchu-

**Figura 3**



ra (exceso o insuficiencia, según sea el caso).

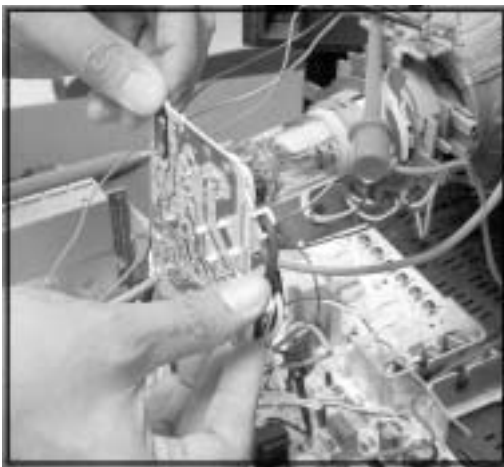
Si se cumplen estas cuatro condiciones, no deberá haber problema alguno para adaptar el chasis a cualquier cinescopio de prueba. Y también podremos adaptar los chasis empleados en televisores Philips, LG, Samsung y Sony, a cualquier cinescopio de estos mismos aparatos.

#### **Procedimiento de adaptación**

Ahora veremos cómo se adapta un chasis a un cinescopio empleado en televisores

**Figura 4**

**A**



**B**





Sony modelo KV21RS50 (figura 3). Ejecute los siguientes pasos:

1. Asegúrese que el cinescopio esté totalmente descargado.
2. Conecte la base de conexiones del cañón (figura 4A).
3. Conecte el chupón del *ultor* (figura 4B) y la tierra del *aquadag* a la tierra fría del chasis (figura 4C) de la tarjeta de circuito impreso (figura 4D).
4. Conecte las terminales de las bobinas horizontales y verticales del yugo. Para esto, utilice cables del número 20 con ganchos o caimanes perfectamente aislados (figura 5). No se preocupe por la polaridad de cada punta.
5. Después de haber hecho tales conexiones, energice el equipo y observe la imagen que aparece en pantalla. Si la imagen no tiene problemas, quiere decir que las conexiones se hicieron correctamente. Si la imagen está al revés (figura 6), tendrá que invertir las terminales de las bobinas verticales. Y si los textos aparecen con “defecto de espejo” (figura 7), deberá invertir las terminales de las bobinas horizontales.

**Figura 5**

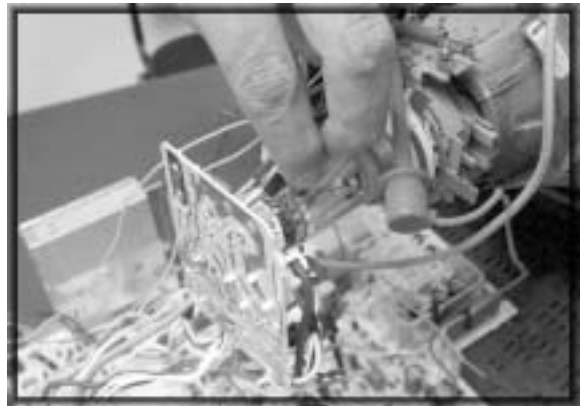


6. Verifique el nivel del alto voltaje. Debe ser proporcional al tamaño del cinescopio. Para calcular este valor, aplique la “vieja” técnica de multiplicar las pulgadas que mide la pantalla por 1,000 voltios. Considere una tolerancia de  $\pm 10\%$ . Si el nivel es superior al máximo especificado, habrá un efecto de *blooming* (esponjamiento de la imagen) o el televisor entrará en estado de protección (se apagará, unos segundos después de haber sido encendido). Si el nivel es inferior al mínimo especificado, aparecerá un problema de falta de brillantez.

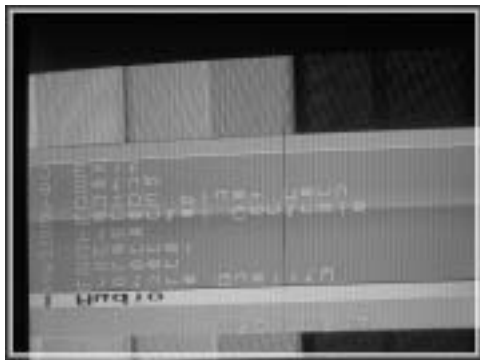
©



©



**Figura 6**



**Figura 7**



**Figura 8**



7. En nuestro caso, según se muestra en la figura 8, el valor del alto voltaje es de 20,000 voltios. Para hacer esta medición, utilizamos una punta de alto voltaje marca B&K modelo HV-44A.
8. Para aumentar o disminuir el nivel del alto voltaje (según sea necesario), cambie los valores de los capacitores de sintonía del transistor amplificador de salida horizontal (figura 9). Estos valores son proporcionalmente inversos a dicho parámetro; o sea que mientras más grandes sean, menor será el nivel del alto voltaje (y viceversa).  
Cuando cambie estos valores, asegúrese que no se sobrecaliente el transistor de salida horizontal. Si hay tal sobrecalentamiento, devuelva a los capacitores su valor original; y por supuesto, no adapte el chasis al cinescopio en cuestión.
9. Verifique la anchura de la imagen. Si no es correcta, no se preocupe demasiado; a veces, este problema se soluciona con facilidad; cuando es así, lo único que tiene que hacer es entrar al modo de servicio y realizar los ajustes necesarios. Pero si esto no es suficiente, tendrá que usar varios “trucos”; uno de ellos, consiste en



(figura 11A) o de fase positiva (figura 11B). Según las fases indicadas, para aumentar o disminuir la anchura sólo hay que invertir la conexión asociada al yugo (figura 12).



### Comentarios finales

Considerando cada uno de estos diez puntos, llegamos a la conclusión de que el chasis se puede adaptar a cualquier cinescopio. 📡

# LOS PROYECTOS

de los *expertos* y para *expertos*



**PIC Básicos**  
 Son proyectos en los que se pueden poner en práctica los primeros conocimientos adquiridos, y por eso son muy importantes para estudiantes y técnicos que se inician en el mundo de los PIC.



**PIC Intermedios**  
 Son aplicaciones enfocadas a dar solución a procesos específicos. Generalmente se trata de proyectos más desarrollados, que permiten avanzar en el aprendizaje de la programación.



**PIC Avanzados**  
 Proyectos listos para instalarse en procesos industriales o máquinas-herramientas, que ya requieren un mayor dominio del proceso de programación.

Si Usted tiene una idea para su actual negocio, o está pensando en un nuevo producto, quiere un diseño o desea implantar un sistema de control y necesita asesoría, puede contactar al Ing. Wilfrido Gonzáles Bonilla, República del Salvador No. 9 Loc. 8D México, D.F. Tel. 55 12 79 75 ó al correo electrónico [wgb@electronicaestudio.com](mailto:wgb@electronicaestudio.com) [www.electronicaestudio.com](http://www.electronicaestudio.com)

¡¡ TODO LO QUE NECESITAS PARA APRENDER A PROGRAMAR CIRCUITOS PIC !!

## COMO SIEMPRE, A LA VANGUARDIA

A sólo \$180.00

Incluye CD-ROM con programas, notas técnicas y software



- Aprenda de manera **fácil** y **rápida** cómo **programar** un **PIC**
- **Descubra** los alcances de la **electrónica de control** con aplicaciones prácticas y reales
- Conozca los secretos para desarrollar un programa
- **¡Proyectos prácticos** completamente desarrollados y **listos para aplicarse!**