

**Club SABER.  
ELECTRÓNICA**

*Serie Soluciones Prácticas*

**CENTRO  
JAPONES**

México: \$99 M.N.  
Otros Países: U.S. \$10

**TRC - LCD - Plasma - OLED - 3D**



# 500 Fallas y Soluciones Comentadas

## en Televisores a Color Tomo 2

**INCLUYE Montajes de  
Equipos Electrónicos**

**TODAS LAS MARCAS - TODOS LOS MODELOS**

**En el CD:**

**PARA DESCARGAR EL CD VAYA A NUESTRA WEB**

**WWW.WEBELECTRONICA.COM.AR**

**HAGA CLIC EN EL ÍCONO PASSWORD**

**E INGRESE LA CLAVE: CD-1398**

**SONY, SAMSUNG, LG,**

**PHILLIPS, PHILCO,**

**JVC, AIWA, TOSHIBA**

**CROWN, MUSTANG**

**Y MUCHAS MAS!!!**

**CURSO: Aprenda TV Color  
en 8 Lecciones**

**500 Fallas y Soluciones  
Comentadas en TV Color II**

**Esquemas Electrónicos  
y Manuales de Servicio**

**Montaje de Instrumental  
para la Reparación  
de TV COLOR**





# Servicio Técnico a Lavadoras

*"La lavadora de ropa (también llamada lavarropas en algunas regiones) es un aparato eléctrico, que puede ser electrodoméstico o de uso industrial que posee un*

*en el hogar. La intención de Editorial Quark, editora de la prestigiosa revista Saber Electrónica, es generar una serie de discos multimedia con información útil para el servicio de estos equipos.*

*tambor central con orificios que gira mientras se le introduce agua, haciendo que se mezcle el detergente con la ropa sucia. El movimiento del tambor es provocado por un motor eléctrico y su funcionamiento depende de un sistema automático regido generalmente por un microcontrolador, cuyos programas dependen del tipo de ropa a lavar y del proceso de lavado, enjuagado, centrifugado y/o secado".*

En las últimas décadas, la inclusión de circuitos electrónicos en las lavadoras (lavarropas) de uso doméstico se ha intensificado a tal punto que el técnico debe poseer no sólo conocimientos de electromecánica sino también de electrónica digital. En base al aporte de varios socios del Club Saber Electrónica y luego de haber visitado varios foros especializados en Internet (vea al final de este manual la bibliografía consultada), realizamos este primer manual sobre servicio técnico a lavarropas doméstico en el que explicamos qué es una lavadora, cuáles son sus orígenes, cómo funciona el sistema eléctrico, realizamos un reconocimiento de componentes electrónicos y damos una primera guía de fallas y reparaciones. Este manual viene acompañado de un CD multimedia interactivo que contiene un curso de reparación de lavadoras, un curso de instalación de equipos domésticos e industriales, manuales de servicio y guías con más de 200 fallas comentadas en equipos de línea blanca, videos, etc.

Este Paquete Educativo es el primero de una serie destinada a brindar soluciones prácticas a los denominados "equipos de línea blanca". Estos dispositivos incluyen, cada vez más, sistemas electrónicos microcontrolados ya sea para mejorar su rendimiento o para incluir características "domóticas" que facilitan la vida

## CONTENIDO DEL CD QUE ACOMPAÑA A ESTA GUÍA

### MÓDULO 1: CURSO COMPLETO DE REPARACIÓN DE LAVADORAS - TEÓRICO

Se trata de un curso práctico que enseña cómo son las máquinas lavadoras, desde las antiguas, totalmente eléctricas, hasta las modernas microcontroladas. Incluye mecánica, electricidad y electrónica. Para los que no poseen conocimientos de electrónica también posee un curso de electrónica básica en 6 lecciones.

### MÓDULO 2: CURSO PRÁCTICO DE INSTALACIÓN Y SERVICIO DE LAVADORAS DE ROPA - PRÁCTICO

En este curso práctico pretendemos que el técnico se capacite en el desarme, reconocimiento de partes y mediciones de todo tipo de equipos, domésticos e industriales. Este módulo se presenta en guías prácticas (en pdf) con links para que pueda ver videos. Algunas de las guías contenidas en esta sección son las siguientes:

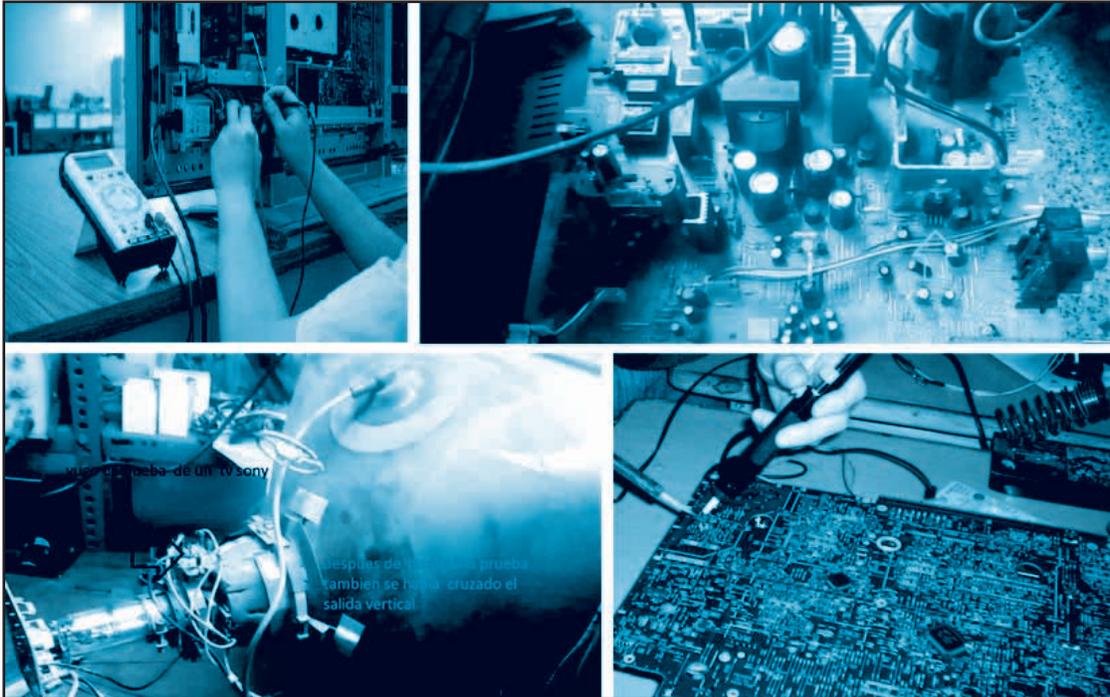
- Aprenda a Reparar Lavadoras Automáticas*
- Reparación básica de una lavadora*
- El motor monofásico*
- Reconocimiento de partes de una lavadora*
- El presostato de una lavadora*

- Condensador, filtro antiparásito, Lavavajillas*
- Problemas en rodamientos de Lavarropas Drean 510*
- Lavadora de plástico universal*
- Lavadora Cónsul*
- Reparación de lavadoras, secadoras y servicio técnico de lavavajillas.*
- Cómo rectificar un rotor*
- Cambio de rulemanes y rodamientos*
- Curso de lavarropas cambio de rulemanes*
- Reparación de Electrolux LTR10 Turbo Agitado*
- Cambio de escobillas en el motor*
- Control de Lavadoras Industriales*
- Averías eléctricas en lavadoras*
- Fallas en la bomba de desagote*
- Conozcamos las secadoras de ropa*
- Modelos de bombas de agua*

### MÓDULO 3: MANUALES DE SERVICIO Y GUÍAS PRÁCTICAS DE REPARACIÓN

En este módulo se incluyen diferentes manuales de equipos de línea blanca, centrándonos en las lavadoras. Por razones de espacio no podemos listar todos los manuales pero, algunos de ellos, son los siguientes:

- 10 Manuales Dream*
- Lavadoras y Secadoras de Importación*
- Lavadora Maytag LAT9206BAE*
- Lavadora ID SYSTEM Electrónica*
- Lavadora Olimpia LEA10000*
- Lavadora Easy GE LEA4000 , 5000*
- 20 Manuales WHIRLPOOL Secadora SAE9006RAM-AD*
- Manual Dream Family*
- 5 Manuales Frigidaire*
- 8 Manuales Phillips*
- 22 Manuales de equipos de origen Chino*
- Manual Dream AUTOBALANCE*
- Manual de Lavarropas Aurora T5808*
- Lavadora Easy Amazonas DEA13400*
- Lavadora Easy Amazonas DCA152*
- Lavadora Easy Q*
- Lavadora Hoover Milenium*
- Koblentz redonda de disco L-50, 60*
- GSM25LGMFECC*
- GE LCG07, 08*
- Manual de reparación de lavadoras LG*
- Lavadora Maytag MAH4000SWQ*
- Lavadora Maytag MAH3000AWW*



## Servicio Técnico a Equipos Electrónicos FALLAS Y SOLUCIONES COMENTADAS EN TV A COLORES

**LOS TELEVISORES A TRC SIGUEN LLEGANDO AL TALLER DE LOS TÉCNICOS PARA SU REPARACIÓN...**

*Atentos a las necesidades del sector técnico, de contar con un material debidamente agrupado, decidimos comenzar la edición de paquetes educativos formados por una guía de lectura rápida y un CD que completa cada producto que contiene, como mínimo, 500 fallas y sus soluciones comentadas en televisores de todo tipo, ya sea a TRC, de plasma, LCD o a LED. Obviamente, es imposible colocar todas las fallas en forma impresa y es por ello que la gran mayoría las podrá encontrar en el CD que también posee manuales de servicio, planos gigantes, videos e información adicional muy útil para el técnico. Hasta la fecha contamos con más de 20 textos publicados con 500 fallas comentadas cada uno y seguimos generando contenidos en base al aporte de técnicos que nos hacen llegar sus experiencias razón por la cual Ud. tiene la posibilidad de contar con una base de datos bastante extensa. Si bien esperamos producir varios tomos de este tipo, al momento de escribir este editorial estábamos preparando un sector exclusivo en nuestra web sobre fallas de equipos electrónicos con un buscador inteligente que le permitirá encontrar el informe que Ud. requiera dentro de la base de datos que, como ya mencionamos, posee más de 10,000 registros solamente de fallas en televisores a color. Este manual es el segundo tomo de la serie y viene acompañado de un CD multimedia interactivo que contiene más de 500 fallas comentadas en televisores a color, cursos de funcionamiento, mantenimiento y reparación, videos y manuales de servicio de diferentes equipos (TRC, plasma, LCD, etc.). El CD (junto con el manual que Ud. está leyendo) puede ser adquirido en los mejores puestos de venta de revistas a sólo \$99 MN en México (o U\$S 10 dólares en otros países). En esta guía vemos algunos casos de fallas en equipos con TRC pero en el CD recopilamos casos en todo tipo de televisores.*

# Servicio Técnico a Equipos Electrónicos

## INTRODUCCIÓN

Tal como comentamos en la presentación de este manual, el técnico sigue necesitando elementos que faciliten la reparación de equipos receptores de televisión de todo tipo, desde aparatos antiguos a TRC convencionales, pasando por los equipos con TRC de pantalla chata y más aún si son de procedencia China.

Atentos a esta situación, Editorial Quark ha recopilado más de 10.000 casos de fallas resueltas en más de 2500 receptores de televisión diferentes con comentarios suficientes para que el técnico no tenga problemas cuando llegue a su taller un equipo defectuoso. Hace un tiempo publicamos el primer paquete educativo: "500 Fallas Comentadas en Televisores a Color", obra que

viene acompañada de un CD con cursos, videos, manuales de servicio y una amplia recopilación de casos resueltos en televisores comerciales. El presente manual corresponde al segundo tomo de la serie, que incluye la presente guía y el segundo disco compacto con más de 500 fallas resueltas con sus correspondientes circuitos y manuales de servicio.

Nuestra intención es publicar periódicamente un manual de este tipo, de manera que en corto tiempo pueda contar con una amplia biblioteca de ayuda técnica.

A continuación reproducimos algunas de las más de 500 fallas que contiene el CD que acompaña a esta obra y que puede conseguir en los mejores puestos de venta de revistas.

## Caso 1

### EQUIPO: TV

**FALLA:** No aparecen los textos OSD (On Screen Display = display en pantalla)

**MARCA:** Sony 14" multinorma

**MODELO:** KV-KR20

**SOLUCION:** Cambiar el microprocesador Z86227004PSC (1480)

### COMENTARIOS:

Lo interesante de esta reparación está en una curiosidad. Esta falla se produce posteriormente a una tormenta eléctrica y una descarga que ingresó por el cable de alimentación de energía ya que se quemaron TVs en todo el barrio independientemente de tener o no conexión a las señales de TV por cable.

Por lo general una descarga de un rayo afecta a todo el micro que deja de funcionar, o a la fuente de alimentación, o al sintonizador por donde la descarga retorna a masa.

En estos TVs el micro sigue funcionando pero se afecta la función de display en pantalla que desaparece por completo. El autor ya tuvo dos casos iguales y una rápida averiguación por el buscador Google de Internet con el código del micro, me llevó a un artículo de

un boletín técnico de APAE en donde se describe un caso similar con la misma marca y modelo de TV.

Algo más interesante todavía es que se trata de una falla en donde se puede comprobar la responsabilidad del micro con toda facilidad. Varios son los modos de generar los textos en pantalla aunque siempre se generan adentro del micro. Para que los textos se presenten estables, es decir, siempre en la misma posición de la pantalla se toman muestras de los dos sincronismos del TV, horizontal y vertical. Si esas señales llegan al micro, el micro genera los textos a través de 3 salidas llamadas R G B. Estas salidas pueden ser enviadas al jungla donde cortan el video al ritmo de los textos generados o a un CI llave que inserta los textos, o más modernamente a tres transistores de video que suma los textos en los cátodos del tubo. Siempre se trata de un circuito triplicado y es difícil que las tres secciones fallen a la vez. Por lo tanto: la falla se debe al micro o a la ausencia de algunas de las señales de sincronismo.

La prueba de las señales de sincronismo se realiza simplemente con un osciloscopio: si no tiene osciloscopio escuche las señales de V y H, con un amplificador de audio y un parlante tomándolas con un resistor de 1kΩ y un capacitor 0.1μF (inclusive se pueden escuchar con el propio amplificador de audio del TV). La de vertical de 60Hz se escuchará sin dificultad. La de horizontal



# Servicio Técnico a Equipos Electrónicos

de 15.750 es muy difícil de escuchar no sólo por el oído humano que ya tiene poca respuesta, como por el corte del amplificador y el parlante.

Aquí el mejor recurso es fabricarse un amplificador de audio que responda hasta 20kHz y colocar un diodo 1N4148 y un capacitor electrolítico que se cargue con la señal del parlante. Luego algún medidor de tensión continua nos puede indicar lo que el oído, no es capaz de escuchar o un parlante no es capaz de emitir. No le damos el circuito porque se trata de que Ud. adapte algo que ya tiene en su taller. Sólo le indicamos que el aparato propuesto tiene una gran utilidad porque sirve no sólo para el caso presente; sirve para todos aquellos casos en que se debe observar una señal de frecuencia horizontal.

## BIBLIOGRAFIA Y DIRECCIONES:

El buscador Google es una verdadera maravilla de velocidad que Ud. no debe dejar de probar. Su uso es muy simple. Ud. debe colocar el CI buscado en la ventana de búsqueda y seleccionar, búsqueda en toda la red (la opción de búsqueda en Español no es aconseja-

ble si Ud. está buscando una especificación, porque generalmente están en inglés).

Si posteriormente desea saber quién vende el CI en su zona seleccione la búsqueda en su país de residencia (el buscador se lo ofrece en primer término porque detecta desde donde llega el pedido). Generalmente en unos pocos segundos Ud. tiene los datos del comercio de su zona que lo vende y el precio de lista. Le aconsejamos que compare el precio requerido con el valor en U\$S de la búsqueda internacional y discuta el precio con su proveedor local.

Una cosa increíble es que el buscador realiza la búsqueda inclusive si Ud. comete algún error de escritura, porque si no encuentra nada busca palabras similares con un carácter alfanumérico cambiado, luego le ofrece si quiere ver esos resultados. APAE es una asociación sin fines de lucro de la República Argentina que tiene una amplia base de datos de circuitos de TV, Audio y Video. Allí averigüé que el TV que estaba buscando era igual al TV PHILCO 14MS6 que aparece en el manual 27, página 94 de la colección de manuales de Circuitos de TV, de la editorial HASA, de la República Argentina.

## Caso 2

### EQUIPO: TV

**FALLA:** *No tiene color; esporádicamente se observan señales de color pero en lugar de ser colores llenos tienen una elevada cortina Veneciana.*

**MARCA:** *SANSEI 14" multinorma*

**MODELO:** *R1414*

**SOLUCION:** *Cambiar el circuito integrado DBL2052*

### COMENTARIOS:

Las etapas de color de los TV con TRC suelen ser un verdadero problema para los reparadores por su gran complejidad. Lo importante es dividir el problema. Si Ud. tiene una hermosa señal de blanco y negro y nada de color debe primero saber si el problema está en el decodificador de croma o en la etapa selectora de normas que lo controla.

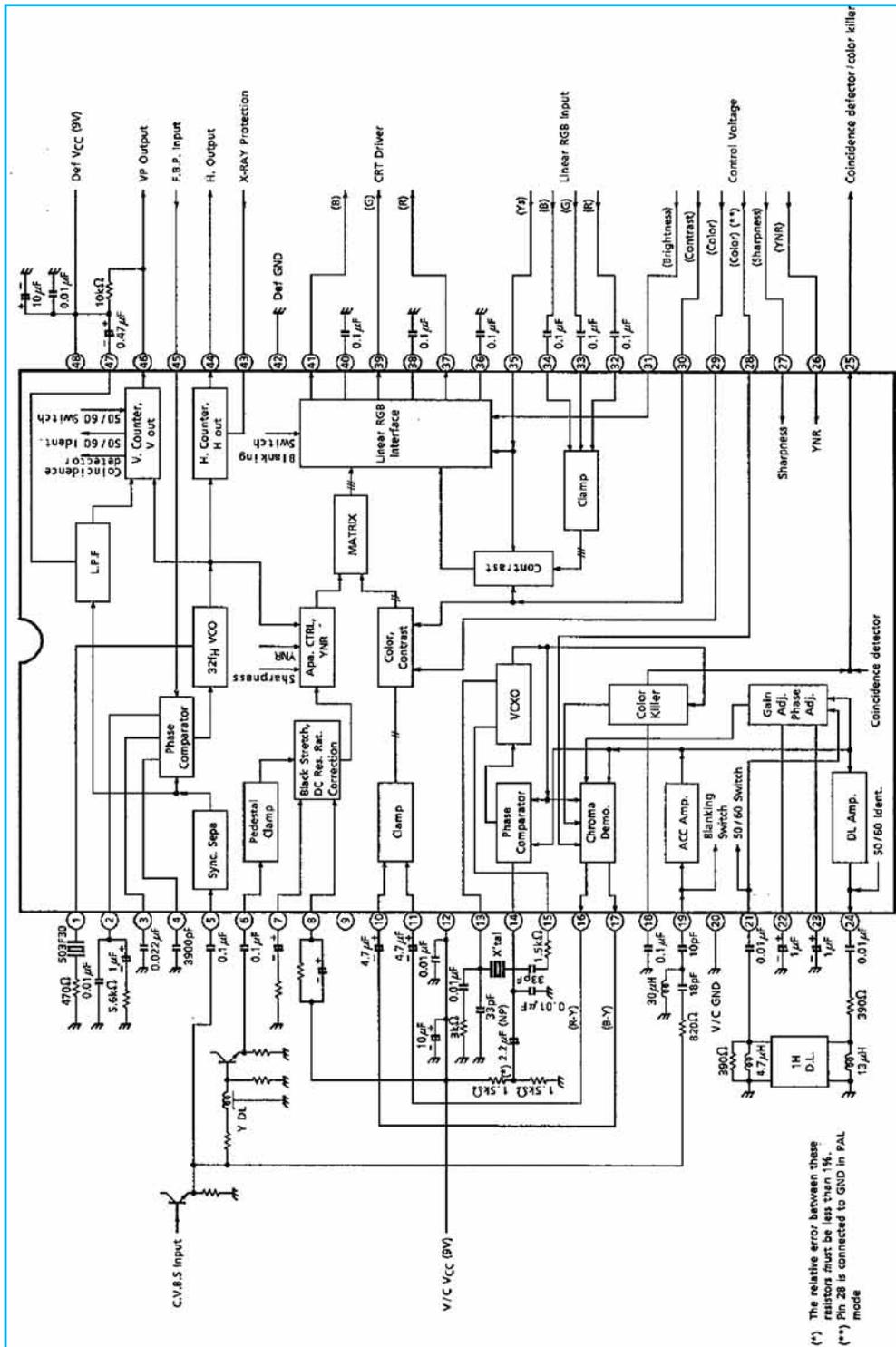
En nuestro caso observamos que el jungla TA8867 tiene toda la sección de color incluida salvo la determina-

ción automática de la norma que se realiza con un CI específico para TVs trinorma PALN, PALM, NTSC de 9 patas llamado DBL2052.

Este circuito integrado tiene una especificación que se consigue por Google y allí se puede observar que posee una pata de entrada (4) conectada al jungla por donde recibe los datos y tres patas de salida marcadas NTSC (9) PALM (8) y PALN (3) que pasan al estado alto para que el equipo entre en alguna de las normas. Lo primero que se debe hacer es medir estas tres patas para ver en que norma se encuentra el dispositivo. En nuestro caso la indicación fue que las tres patas se encontraban a potencial de masa.

Esta condición no se puede dar nunca por lo que supusimos que el circuito integrado estaba en malas condiciones. De cualquier modo siempre es conveniente asegurarse de que el jungla funciona correctamente forzando la norma a mano. Muchos TV tienen una llave mecánica de 4 posiciones marcadas automático, NTSC, PALN, PALM o un modo manual seleccionable por el

# Fallas y Soluciones Comentadas en TV a Colores



control remoto. En este caso no era así por lo que nos vimos obligados a desoldar el CI y forzar la pata 3 a un estado alto con un resistor de 1kΩ conectado a la pata 1. De inmediato apareció el color lo que nos indicó que estábamos por el buen camino. Luego nos quedaba pro-

ternamente y por eso las líneas de retardo no tenían señal. En cuanto a la cortina Veneciana el problema es debido a que en esa norma no se produce la inversión PAL en el receptor pero como estábamos observando en PALN el transmisor la estaba produciendo.

bar la norma NTSC cosa que realizamos utilizando un videograbador y un cassette grabado en esa norma y forzando la pata 9 a fuente.

Hay una explicación para todo; en los momentos en que aparecía color, éste tenía una elevada cortina Veneciana (las líneas de la trama sucesivas son de diferente color, si se miran de lejos el ojo percibe un promedio y los colores parecen llenos, pero si se miran desde cerca se nota la diferencia de color).

Por curiosidad quise averiguar cómo se producía este fenómeno y observé que a pesar de que existía color ninguna de las líneas de retardo de croma tenía señal. En efecto lo que ocurre es que con las tres señales de control bajas el decodificador queda en NTSC y de algún modo el killer no opera o lo hace aleatoriamente. En norma NTSC la señal se acopla in-

# Servicio Técnico a Equipos Electrónicos

## Caso 3

**EQUIPO:** TV

**FALLA:** Pantalla oscura

**MARCA:** JVC 31"

**MODELO:** AV-31BX5

**SOLUCION:** Cambiar C363 de 0.001 $\mu$ F x 3kV

## COMENTARIOS:

Una pantalla oscura se puede deber a múltiples causas. Lo importante es llegar a una resolución rápida de la falla. Yo propongo el siguiente método que por supuesto no es el único:

Conecto el TV a la red con una serie de 300W para los de 29" o más o con 150W los de menor tamaño. Pulso el botón ON mientras observo el filamento del tubo teniendo el brazo colocado a 1 cm de la pantalla. De este modo puedo observar si el filamento se enciende y si hay alta tensión en el aluminizado del tubo por intermedio del vello del brazo que se eriza.

Si el filamento está encendido y hay alta tensión el problema es seguramente una tensión inadecuada en

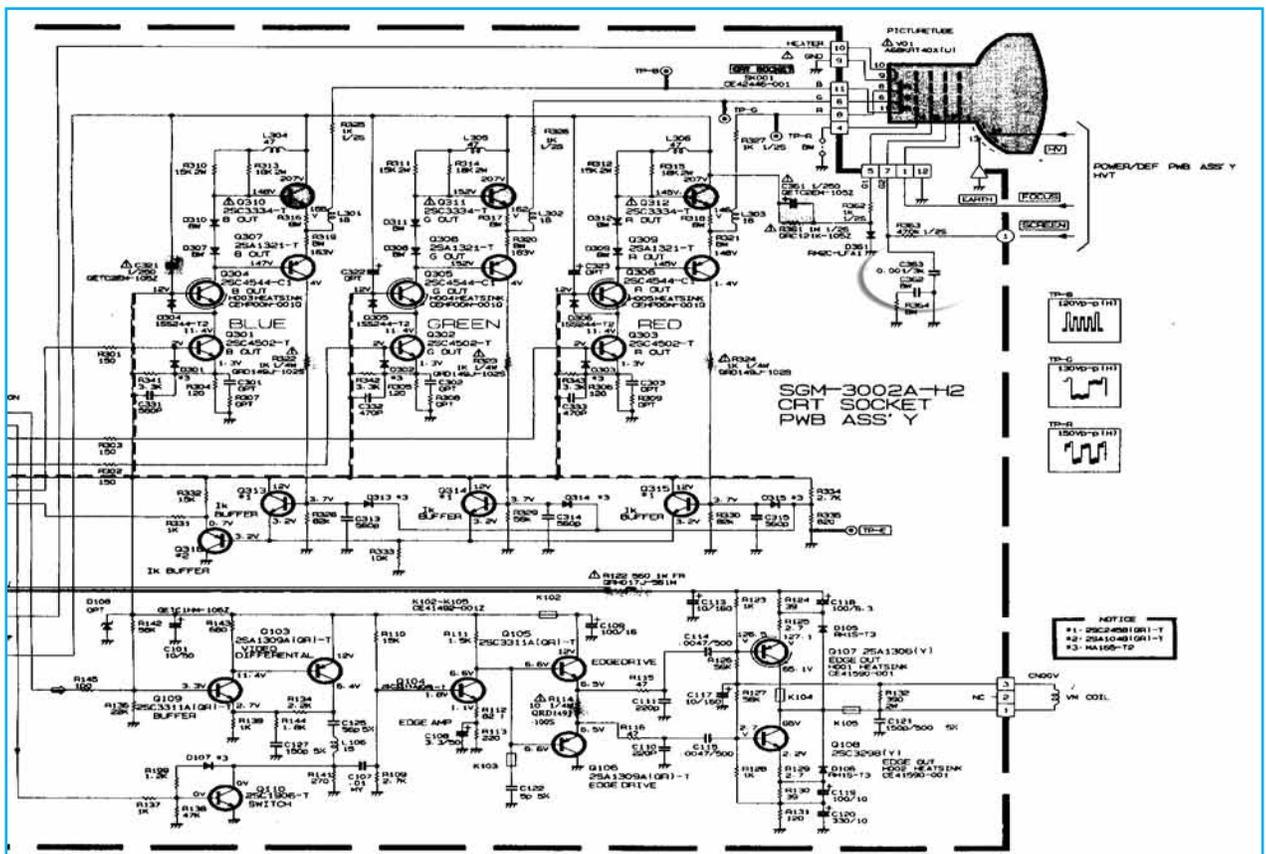
el zócalo del tubo. Ahora queda desconectar los cátodos y conectarlos a masa con resistores de 150k $\Omega$ . Si la pantalla se ilumina significa que el problema esta en los amplificadores de video o en las señales que los excitan.

En nuestro caso no se iluminaba lo que significa que el problema se encuentra en la polarización del tubo o en el tubo mismo. Esto significa que se deben medir por lo menos las tensiones de foco y screen. La tensión de foco no se puede medir directamente con el téster ya que es del orden de los 8 a 10kV y se requiere una punta de alta tensión, pero la tensión de screen se puede medir con el téster en la escala de 1kV. En nuestro caso era de cero volt.

Esa tensión se genera en el fly-back con un potenciómetro para alta tensión pero se filtra con un capacitor cerámico montado sobre la plaqueta del tubo. Una atenta observación del mismo mostró que estaba rajado y en cortocircuito.

## BIBLIOGRAFIA Y DIRECCIONES:

Manual de Circuitos de TV, Nro 27, pág. 89 de editorial HASA.



# Fallas y Soluciones Comentadas en TV a Colores

## Caso 3

**EQUIPO:** TV color

**FALLA:** Pantalla blanca, con un fondo de video muy tenue.

**MARCA:** PHILCO 20"

**MODELO:** 20MS6

**SOLUCION:** Se debe cambiar el choque L951 de 22 $\mu$ Hy

## COMENTARIOS:

Un análisis correcto de los síntomas siempre mejora la efectividad de nuestro trabajo. El autor siente una verdadera satisfacción cuando realiza un diagnóstico preciso sin llegar a sacar la tapa del equipo. Este es uno de los casos más patéticos. Si el tubo está iluminado de un blanco fuerte y con líneas de retrazo es porque los tres cátodos del tubo están a potencial de masa. En nuestro caso se observaba una mínima imagen de fondo poco

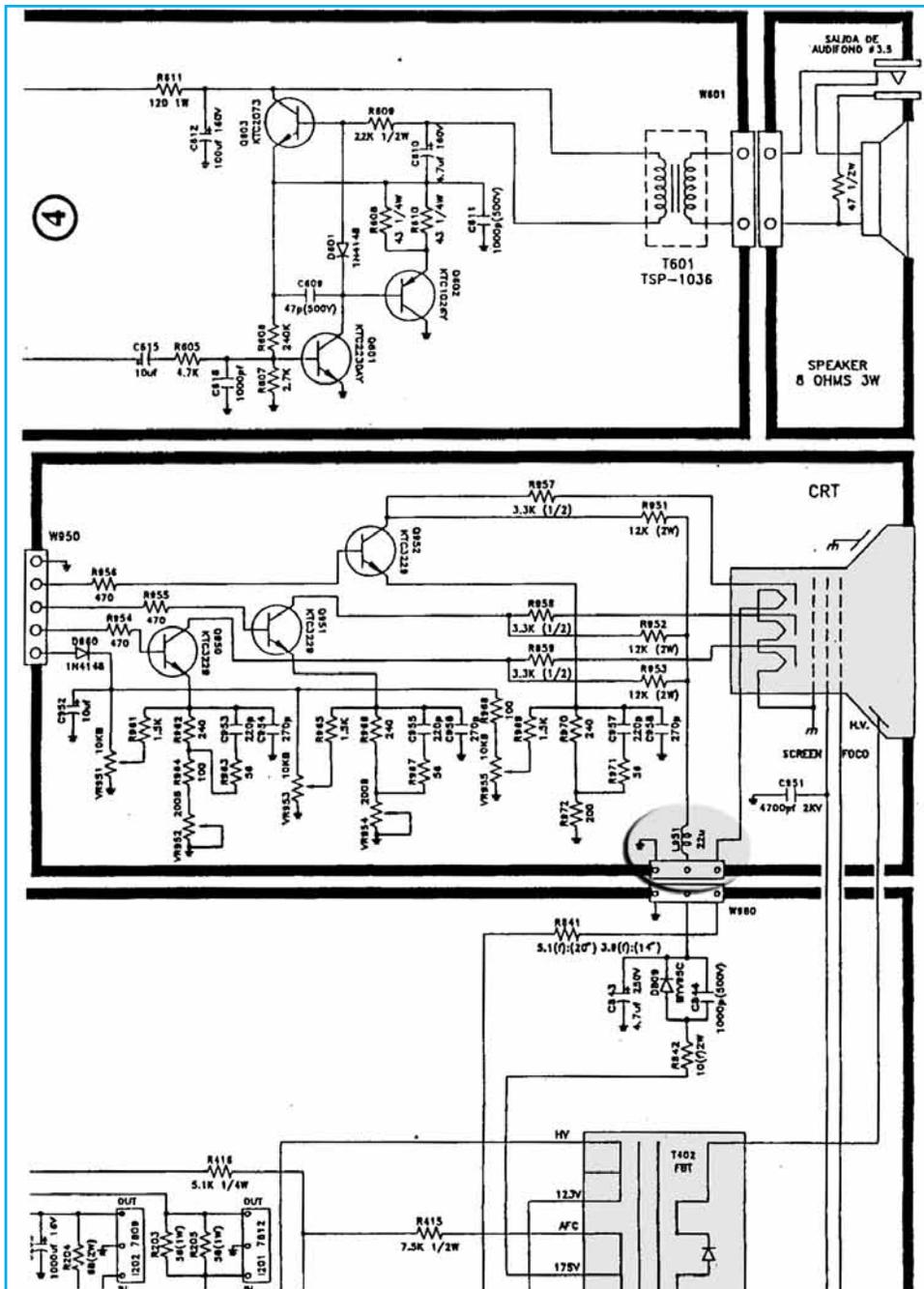
definida.

Yo observaba el TV por encima de los hombros de Gonzalo, un muy buen alumno que hace algunas prácticas en mi laboratorio.

De inmediato dije; te falta la tensión de fuente de los amplificadores de video. Revisá el diodo o algún material relacionado con el mismo.

Gonzalo me miró con una sonrisa socarrona, como pensando que lo único que me faltaba era tener poderes adivinatorios. Sacó la tapa y midió los tres colectores de los transistores de video. El resultado fue una par de voltios que variaban con el resto de video en la pantalla. Esta tensión es la tensión de base de los transistores de videos y es la razón por la cual se observaba algo de imagen en la pantalla.

El problema estaba en un choque de 30 uHy que aplica la tensión a las tres resistencias de carga de los amplificadores de vi-



# Servicio Técnico a Equipos Electrónicos

deo. Estaba cortado. En general los técnicos acostumbran a reemplazar los choques de fuente por un simple puente de alambre. Esto puede ser una práctica aceptable aunque poco adecuada en otros casos. En el presente no se debe realizar porque ese choque mejora la respuesta en frecuencias altas de los amplificadores de

video. Ya se consiguen en el comercio especializado así que corresponde cambiarlo por otro.

## **BIBLIOGRAFIA Y DIRECCIONES:**

Manual de Circuitos de TV, Nro 27, pág. 97 de editorial HASA.

## **Caso 4**

**EQUIPO:** TV Color 20"

**FALLA:** No Funciona

**MARCA:** Genérico (FirstLine)

**MODELO:** DTH-20J1

**SOLUCION:** Cambiar capacitor cerámico disco C413 de 270 pF 2 KV conectado entre el colector del transistor de salida horizontal (Q403) y masa. También el transistor de salida horizontal si llegó a afectarse.

## **COMENTARIOS:**

Este TV llegó al laboratorio con el transistor de salida horizontal quemado. La costumbre de los reparadores cuando aparece un TV con el transistor de salida horizontal quemado es el clásico "cambiar y enchufar". Digamos que hay un buen porcentaje de TVs (tal vez el 50%) que salen andando, en donde evidentemente se trataba de aparatos simplemente con el transistor dañado, porque había llegado al fin de su vida útil. En estos casos, decimos que nos tocó "bailar con la más linda".

El resto de los TVs vuelven a quemar el transistor y entonces decimos "nos tocó bailar con la más fea". ¿Existe un método de trabajo que evita quemar el transistor? por supuesto que existe y está probado por la práctica de muchos años de trabajo. En este punto mis alumnos siempre me plantean una moción de orden económico que conviene dirimir previamente a la técnica: Si un transistor de salida horizontal vale en promedio 3,5 dólares y el método de prueba dura una hora, probablemente no resulte económico aplicarlo, salvo que no tengamos otra cosa que hacer. En efecto, la hora de técnico con todo su instrumental e instalaciones se calcula en América Latina en el orden de los 20 dólares, para que ese laboratorio obtenga una adecuada ganancia. Esto siempre es hipotético, porque seguramente Ud. ya habrá sacado la

cuenta de que a esos valores, trabajando 9 horas por día, durante 22 días al mes; se obtendría un beneficio de unos 4.000 dólares y Ud. seguramente ya debería ser millonario. La realidad siempre es mucho más flaca. Esos valores de 20 dólares la hora son calculados para laboratorios grandes del tipo "servicio técnico autorizado" en donde hay una infraestructura de apoyo muy grande al trabajo de cada reparador. Y por supuesto que de los 20 dólares el técnico sólo cobra una parte ínfima.

Creemos no equivocarnos, si estimamos que en un laboratorio individual la ganancia por hora del dueño y único personal llega a valores 5 veces menores con mucha suerte. Aun así a 4 dólares la hora significa que cualquier método aplicable debe ser rápido. No creo equivocarme si digo que debe durar unos 5 a 10 minutos para que sea económico. Y esto a su vez implica que todos los elementos deben estar a mano en el momento en que se los requiera. Si su laboratorio es un desorden puede tardar una semana en hacer una prueba miserable. Si todo está guardado ordenadamente en 10 minutos se puede realizar una apendicectomía. Ahora vamos a resolver el problema técnico. Si un TV o un monitor quema el transistor de salida horizontal es porque supera su límite de corriente, tensión o potencia o porque está mal montado sobre el disipador y aun con esos parámetros dentro del límite, su chip supera la temperatura máxima de trabajo.

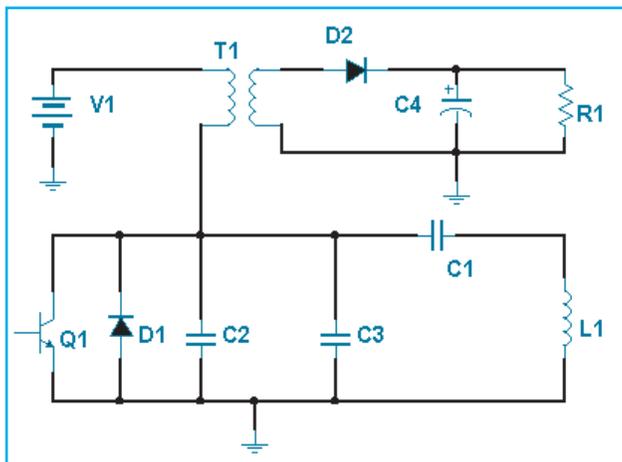
Por lo tanto, primero controle que el transistor esta bien montado. Mejor aun, desmóntelo, limpie el disipador y el transistor, controle que la mica no esté perforada y que los niples no están deformados y vuelva a montar todo con cuidado. Mientras hace esto controle visualmente los capacitores sujetos a tensiones elevadas y aquellos que conducen la corriente del yugo. En la figura se puede observar un circuito simplificado de una etapa de salida horizontal clásica que lo puede ayudar.

# Fallas y Soluciones Comentadas en TV a Colores

No vamos a explicar aquí cómo funciona una etapa de salida horizontal clásica. Si quiere repasar la teoría vea la bibliografía. Aquí sólo vamos a hablar de reparaciones.

Los capacitores a revisar son los de sintonía C2 y C3. Generalmente C2 es un cerámico disco de 470pF por 3kV montado cerca del transistor para evitar irradiaciones en la conmutación y C3 del orden de los 8200 pF 1,5kV del tipo poliéster metalizado o de mylar. Cualquiera de los dos que tenga arcos internos suele quedar marcado en su envoltura exterior. Luego debe observar el capacitor de acoplamiento al yugo C1 que se suele quemar no por la tensión sino por la elevada corriente que circula por él. El fly-back también debe ser examinado con todo detalle buscando agujeritos en el plástico. En general, si estos componentes están directamente en cortocircuito la etapa de salida no arranca y el transistor se salva. El problema es cuando se producen arcos aleatorios. Dependiendo del momento en que se realiza el arco el transistor puede pasar a mejor vida en forma instantánea o simplemente puede cortar la fuente y hay que volver a encender el TV hasta que en uno de esos episodios se quema el transistor.

En el circuito la bobina L1 es la sección horizontal del yugo y el transformador T1 representa al fly-back (para simplificar dibujamos un solo secundario). La fuente V1 es la alimentación de la etapa por una de las patas del primario. El método de prueba consiste en construir una fuente variable de elevada corriente generalmente construida con un Variac, o con un elevador de tensión viejo, conectado como reductor o con un transformador con derivaciones de 12V en 12V hasta llegar hasta 120V, etc. etc. y con un puente de rectificadores y un electrolítico. En una palabra que Ud. debe tener en su taller una fuente aislada



de la red que por lo menos entregue 2 o 3 A 120V, variable en forma continua o por saltos de aproximadamente 12V. Esta fuente no tiene un uso específico para etapas de salida horizontal sino que es de propósitos generales y a poco que la construya va a tener un uso intensivo en su laboratorio.

Desconecte la fuente de 120V, pero controlando que sólo quede desconectada la etapa de salida y el resistor de centrado horizontal si existiera (no existe en el circuito, pero es un resistor del orden de 1kΩ conectado entre el extremo superior del yugo y la fuente V1). Observe que la etapa driver horizontal debe quedar alimentada para que el transistor de salida tenga una adecuada excitación. Cargue la salida para el horizontal de la fuente pulsada con un resistor de unos 300Ω, 150W para evitar que la fuente se dispare en tensión por tener poca carga.

Si tiene osciloscopio y punta por 100, conéctelo sobre el colector del transistor de salida horizontal y masa; si no tiene punta por 100 conéctelo sobre un secundario del fly-back. Si no tiene osciloscopio, encienda una radio en AM con el ferrite de antena cerca del TV (si tiene osciloscopio use también la radio que nunca está de más). Levante la tensión de la fuente 0 - 120V lentamente, observe el oscilograma y escuche la radio atentamente. Si a partir de una determinada tensión escucha una fuerte interferencia en la radio y el oscilograma comienza a tener un elevado ruido sobre la forma normal del retrazado no suba más la tensión.

Observe los componentes mencionados anteriormente. Si alguno tiene un arco que antes cortaba la fuente pulsada, ahora no la va a poder cortar y la energía de nuestra fuente es suficiente para que ese componente se caliente y termine por fundirse no sin antes realizar alguna acción espectacular como chispas, humo, fuego que deberá Ud. controlar inmediatamente (siempre tengo un matafuego apto para circuitos eléctricos cerca de mi lugar de trabajo, aunque en 45 años nunca lo utilicé).

Nuestro método de la fuente variable, nos permite limitar esta actuación espectacular limitando la energía entregada al circuito, de modo que no termine dañando componentes cercanos.

En nuestro caso cuando llegamos a 90V el capacitor cerámico se calentó y terminó explotando de forma espectacular, en unos pocos segundos de prueba. Es decir

# Servicio Técnico a Equipos Electrónicos

que nos avisó que estaba fallado, se inmoló en nombre de la electrónica como un monje Tibetano, después de haberse mantenido en el anonimato por muchos años, molestando al usuario y a tantos técnicos que no supieron encontrarlo.

## Caso 5

**EQUIPO:** TV Color 26"

**FALLA:** No Funciona

**MARCA:** Genérico y Tonomac

**MODELO:** M20

**SOLUCION:** Cambiar resistor de alambre R411 de 18K de la fuente de alimentación.

## COMENTARIOS:

Este TV tiene una fuente con un integrado TDA2640, que tiene una particularidad casi única. Si hay algún cortocircuito en los consumos realiza 10 pruebas de encendido. Si en las diez veces se supera el límite de corriente, la fuente se corta definitivamente hasta que el TV se desconecte por más de 3 minutos. Con un nuevo encendido del TV se realiza una prueba similar.

Los diez intentos de encendido se perciben como diez agudos chillidos de ratón. Si la fuente no chilla y el TV está apagado, lo más probable es que la falla esté en la fuente. Para comprobarlo desconecte el conector M2 (conector de tres patas, con una libre operando de gunea) conecte un téster sobre la salida y encienda el TV. No necesita resistor de carga porque la fuente funciona en el modo burst cuando no tiene carga. El téster debe indicar 120V aproximadamente.

Si no indica nada, saque la plaqueta de fuente y pruébela cómodamente sobre la mesa de trabajo. Esta fuente es realmente indestructible salvo por dos resistores de alambre que suelen fallar después de algunas décadas de funcionamiento y que son los resistores de alimentación del integrado y de la etapa driver. Estas etapas se alimentan directamente desde los 300V rectificadas desde la red y como esa tensión se debe reducir hasta 12V, para el integrado y a 60V para el driver, esos resistores resultan ser de valores muy elevados 18kΩ y 10kΩ respectivamente y de

## BIBLIOGRAFIA Y DIRECCIONES:

Manual de Circuitos de TV Nro 24 de Héctor y Jorge Algarra. Ed. HASA. Curso Completo de TV de Alberto H. Picerno Ed. Quark. Video sobre Etapas de Salida Horizontal de Alberto H. Picerno. Ed. Quark.

elevada potencia (ambos de 10W). Eso significa que deben estar contruidos con alambre muy fino y eso a su vez significa que ese alambre se oxida y se corta con el tiempo. Mida por lo tanto los resistores R412 (10kΩ) y R411 (18kΩ) con el óhmetro; muy probablemente alguno de ellos se encuentra cortado.

Como concepto general podemos decir lo siguiente: si Ud. no sabe cómo funciona un dispositivo y tiene que arreglarlo sin información, busque resistores de alta potencia del tipo de alambre y mídalos con el téster. La probabilidad y estadística es una ciencia exacta y los resistores de alambre de valor igual o superior a 10K tiene una probabilidad de falla superior a cualquier otro componente. Luego le siguen los electrolíticos, después los circuitos integrados, los dispositivos semiconductores y por último y a lo lejos los resistores de baja disipación y los capacitores de poliéster metalizado y cerámicos de baja tensión.

Nota: esta escala de probabilidad de falla no tiene aplicación para componentes SMD ni para dispositivos conectados a antenas externas.

## BIBLIOGRAFIA Y DIRECCIONES:

Manual de Circuitos de TV Nro 8, página 185 de editorial HASA.

**El paquete educativo es una coedición entre Editorial Quark de Argentina y Saber Internacional SA de CV de México.**

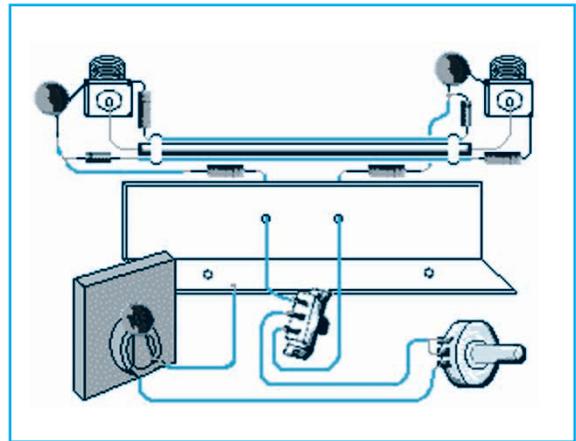
### **EDITORIAL QUARK S.R.L.**

*Propietaria de los derechos en castellano de la publicación mensual SABER ELECTRÓNICA - San Ricardo 2072 (CP:1273) - Buenos Aires - Argentina - T.E. (011) 4301-8804.*

**Director:** Ing. Horacio D. Vallejo - **Producción:** José María Nieves (Grupo Quark SRL) - **Autor de este Tomo de Colección:** Autores Varios - **Selección y Coordinación:** Ing. Horacio D. Vallejo - **Internet:** [www.webelectronica.com.mx](http://www.webelectronica.com.mx) - **Publicidad:** Rafael Morales; rafamorales@webelectronica.com.ar - **Editorial Quark SRL:** San Ricardo 2072 (1273) - Capital Federal.

La Editorial no se responsabiliza por el contenido de las notas firmadas. Todos los productos o marcas que se mencionan son a los efectos de prestar un servicio al lector, y no entrañan responsabilidad de nuestra parte. Está prohibida la reproducción total o parcial del material contenido en esta revista, así como la industrialización y/o comercialización de los aparatos o ideas que aparecen en los mencionados textos, bajo pena de sanciones legales, salvo mediante autorización por escrito de la Editorial. Impresión: Talleres Babieca - México.

La Razón o Relación de onda estacionaria o ROE es una medida de la energía enviada por el transmisor que es reflejada por el sistema de transmisión y vuelve al transmisor como consecuencia de una desadaptación de impedancias entre el transmisor y la antena, por ejemplo. En un transmisor, el ROE da una idea de cuánta energía se desperdicia como consecuencia de que toda la energía generada por el transmisor no es irradiada por una antena. En este artículo presentamos un sencillo circuito para medir la relación de onda estacionaria.



Por Ing. Horacio Daniel Vallejo  
[hvquark@webelectronica.com.ar](mailto:hvquark@webelectronica.com.ar)

SEPA SI LA ANTENA DE SU TELEVISOR ESTÁ BIEN ADAPTADA

## MEDIDOR DE ROE

### UN POCO DE TEORÍA

En una línea de transmisión, coexisten una onda incidente (señal emitida), de amplitud  $V_i$ , y otra reflejada (que vuelve al transmisor), de amplitud  $V_r$ . Ambas ondas se combinan para dar una onda resultante. La onda resultante puede tener dos valores extremos:

*Cuando la onda incidente y la onda reflejada produzcan una interferencia constructiva. En ese caso  $V_{max} = V_i + V_r$  y por lo tanto, la amplitud de la onda resultante es máxima*

*Cuando la onda incidente y la onda reflejada se anulan recíprocamente (interferencia destructiva). En ese caso,  $V_{min} = V_i - V_r$ .*

El ROE (SWR en inglés, ROS en francés) se define como la relación entre ambos valores extremos

$$ROE = \frac{V_{max}}{V_{min}} = \frac{V_i + V_r}{V_i - V_r}$$

Los teóricos definen el coeficiente de reflexión  $\Gamma$  como la relación entre ambas amplitudes, reflejada sobre incidente:

$$\Gamma = \frac{V_r}{V_i}$$

Para tener en cuenta la diferencia de fase entre ambas ondas, es preciso escribir  $\Gamma$  como un número complejo. Por esa razón,  $\Gamma$  sigue las reglas especiales de la matemática compleja. Sin embargo, en la práctica, para simplificar se utiliza  $\rho$ , el módulo del número complejo  $\Gamma$  :

$$\rho = |\Gamma| = \frac{V_r}{V_i}$$

El valor de  $\rho$  puede expresarse como un por-

# Montaje

centaje; en ese caso, se lo llama ROE (Razón de ondas estacionarias).

En ese caso, escribiremos  $V_{min}$  y  $V_{max}$  en función de  $\rho$  :

$$V_{max} = V_i (1 + \rho);$$

$$V_{min} = V_i (1 - \rho).$$

Eso permite deducir una nueva expresión del ROE, esta vez en función de  $\rho$  :

$$ROE = \frac{1 + \rho}{1 - \rho}$$

**El ROE no es lineal:** si la energía reflejada se duplica, el ROE aumenta mucho más que el doble.

Un ROE de 1,5 equivale a una reflexión del 4%.

Un ROE muy alto puede dañar al transmisor. Se considera que un ROE máximo de 1,5 es un límite de seguridad aceptable para transmisores modernos; los transmisores a válvulas podían aceptar un ROE algo mayor sin peligro para el transmisor.

*Sea un transmisor de radio, cuya impedancia de salida es  $Z_s$ .*

*En los transmisores modernos a transistores,  $Z_s$  es casi siempre de 50 Ohm.*

*El transmisor alimenta una antena cuya impedancia de radiación es  $Z_r$*

Entre el transmisor y una antena, existe una línea de transmisión, cuya impedancia característica es  $Z_c$ .

Dos condiciones son necesarias para que el máximo de energía entregado a la antena sea irradiado:

$$Z_s = Z_c$$

$$Z_c = Z_r$$

Cuando una línea de transmisión cumple con estas condiciones, se dice que la línea está adaptada.

El ROE siempre es igual o superior a la unidad.

## MEDIDOR R.O.E.

La línea de medida se realiza con cable RG-213, cortando un trozo de 17 cm. en el que se pelará 1 cm. en cada extremo. En el centro de este cable se pelará la funda 1 cm, cortando la malla por el centro y se separarán las partes, dejando el vivo del cable intacto y aislado, en las dos partes de la malla se conectarán las resistencias 1-2 y 3-4.

Como medidor de ROE (M1) puede emplear un vólmetro con  $1\mu V$  a fondo de escala o un multímetro en la posición de miliamperímetro ( $50\mu A$  a fondo de escala). Para la calibración coloque la

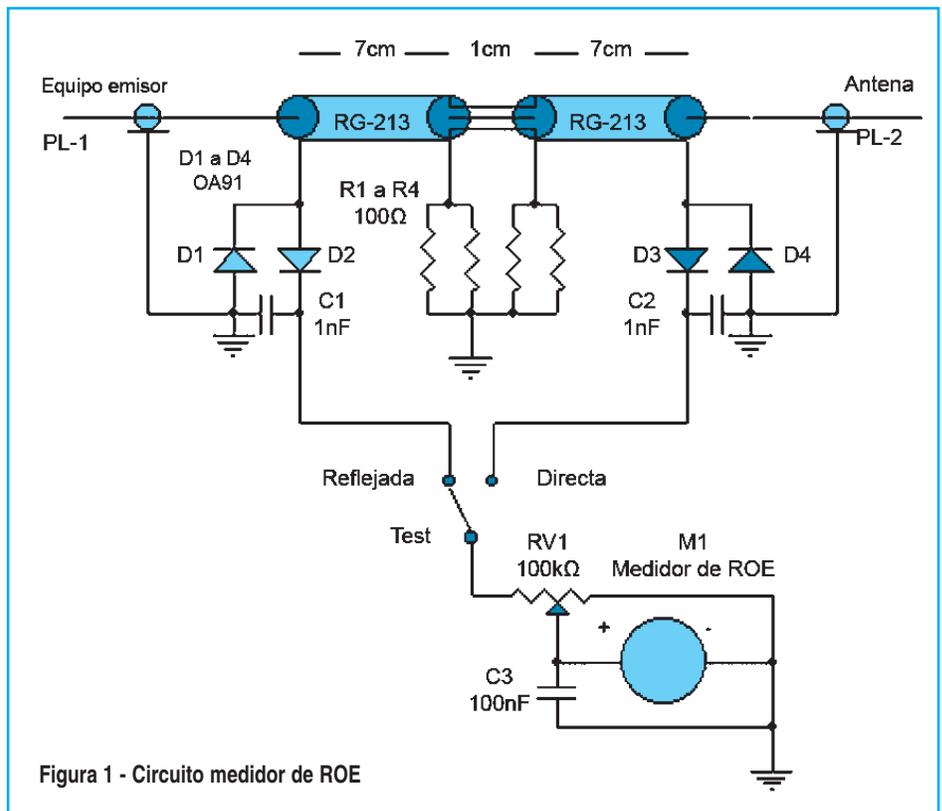
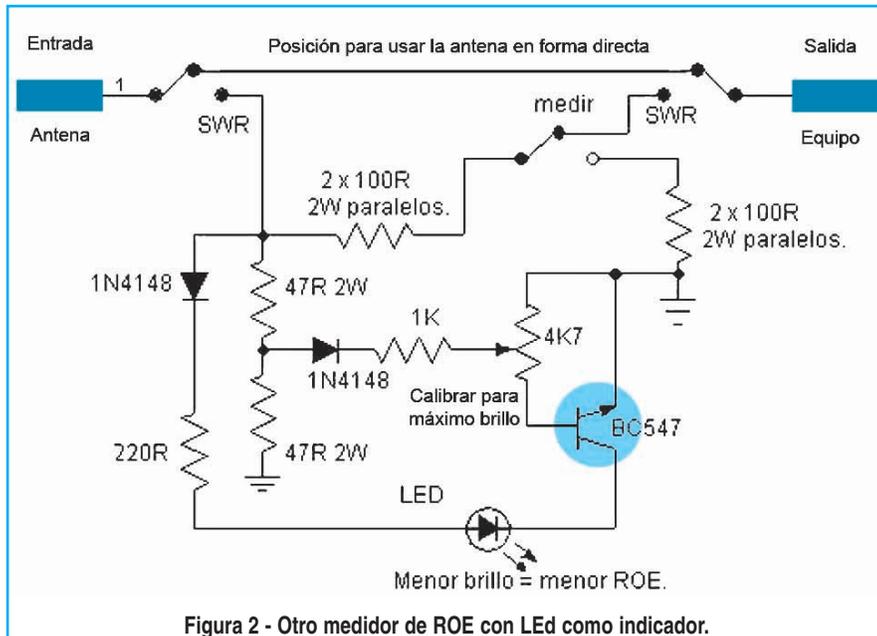


Figura 1 - Circuito medidor de ROE

# Medidor de ROE



Este medidor sirve solamente para operar con un adaptador de impedancias o sintonizador de antena.

Este circuito también se pueden utilizar para incorporarlo al Para realizar un ajuste fino, tenga en cuenta que el LED debe brillar al máximo (al ajustar) pero si se le sigue dando recorrido a la perilla, la lectura final será falsa (aproximada, pero no real). Para que esto no ocurra, gire la perilla hasta que logre el máximo brillo y luego retroceda hasta que empiece a bajar el brillo;

llave TEST en posición directa y calibre RV1 para obtener máxima deflexión, luego para medir, coloque la llave TEST en la posición "reflejada".

El circuito de la figura 2, publicado en [www.lutehr.com.ar](http://www.lutehr.com.ar), es simple y conviene montarlo sobre un impreso experimental con componentes económicos y fáciles de adquirir. Para economizar, en lugar de un instrumento se emplea un simple LED rojo (o el color que prefiera).

Para realizar el ajuste ponga la llave selectora de funciones en posición de antena directa. Excite el equipo y al detectar la señal, gire el potenciómetro de ajuste (4k7) hasta visualizar que el LED brilla al máximo, luego coloque la llave a la posición SWR y podrá ajustar la ROE, operando el adaptador de impedancias hasta que el LED disminuya totalmente el brillo. La relación 1:1 se dará cuando el LED se apague totalmente.

repita esta operación hasta resolver cuál es el punto de máximo brillo y cuando empieza a mermar es donde queda ajustado (en realidad el ajuste final se lo dará con el adaptador de impedancias). Conmute ahora la llave a la posición "medidor" (pasando de "calibrar" a "medir") y ya tendrá su medidor de ROE ajustado.

Esto equivale al ajuste de un instrumento a máxima escala; la diferencia está en que en el instrumento "se vé" cuando la aguja se pasa del máximo de escala y en el LED no. En el LED el máximo de escala es el máximo brillo y por más que gire el potenciómetro no brillará más que eso. Al retroceder "vemos" donde comienza la atenuación del brillo y al avanzar donde llega al máximo brillo; allí es el máximo de escala.

No tengo mas recomendaciones que hacerle ya que es un circuito sumamente sencillo. 😊

## Lista de materiales del circuito de la figura 1

R1 - 100Ω  
R2 - 100Ω  
R3 - 100Ω  
R4 - 100Ω  
P1 - 10kΩ  
C1 - 1000pF  
C2 - 1000pF  
C3 100.000pF  
D1 - OA91

D2 - OA91  
D3 - OA91  
D4 - OA91

## VARIOS

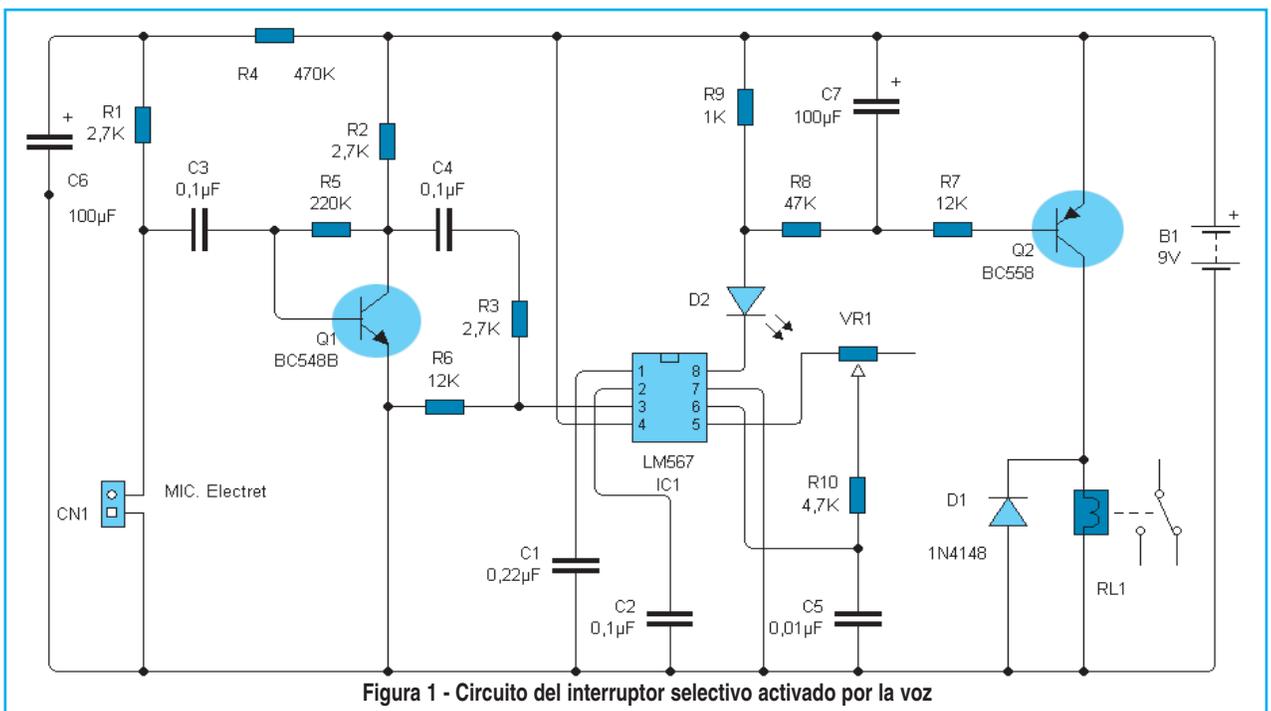
2 conectores PL ó N  
Conmutador de 2 posiciones 1 circuito  
Vúmetro de 1  $\mu$ V fondo de escala.  
1 Caja adecuada al tamaño del cable, para mantenerlo recto.



Los técnicos que realizan servicio a equipos electrónicos suelen “perder” sus herramientas. Los llaveros sónicos son dispositivos que emiten un sonido cuando captan un chasquido, aplauso o sonido estridente pero no tienen la posibilidad de “detectar” el timbre de una determinada voz humana. El circuito que presentamos es capaz de accionar un dispositivo cuando se emite sobre él un sonido de terminada frecuencia, correspondiente el valor medio de la fundamental de una determinada voz.

Por Federico Prado

## INTERRUPTOR SELECTIVO ACTIVADO POR LA VOZ



# Interruptor Selectivo Activado por la Voz

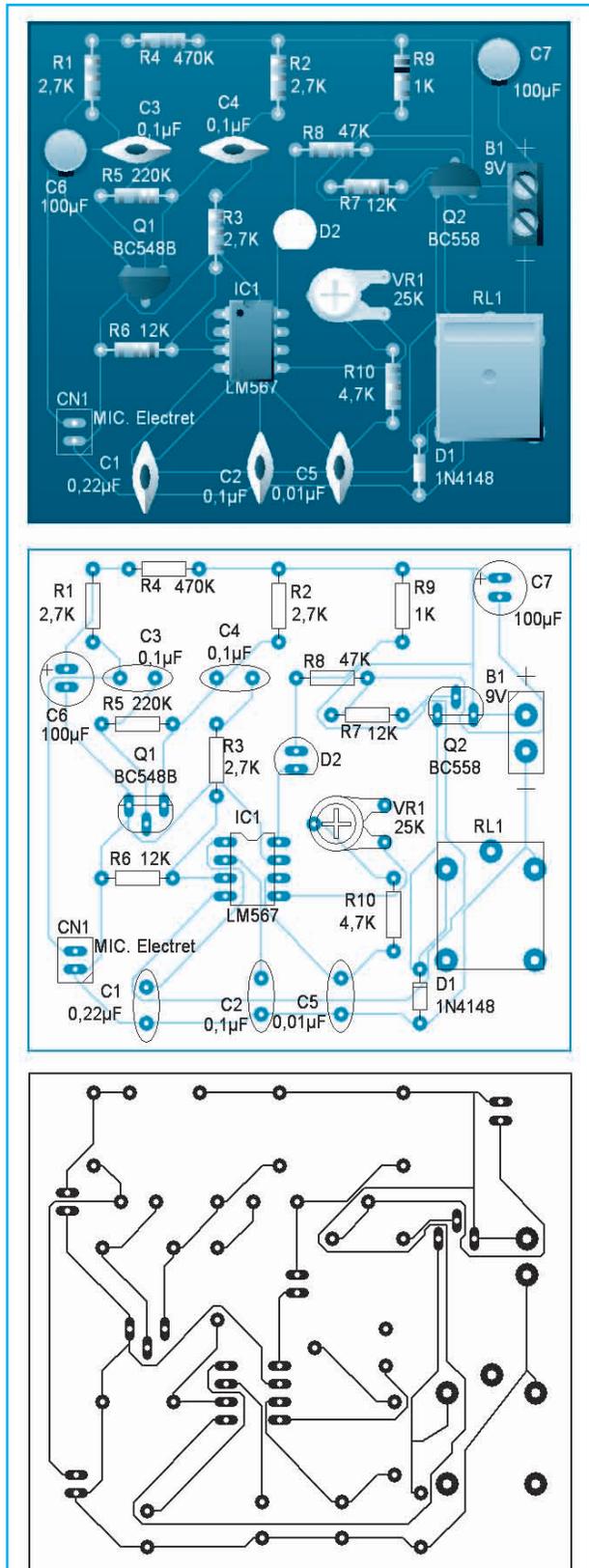


Figura 2 - Placa de circuito impreso del interruptor selectivo activado por la voz.

El circuito de la figura 1 consiste en un interruptor electrónico que se activa cuando alguien "silba" en dirección a un micrófono de electret, pero el dato sobresaliente es que puede reconocer la frecuencia media del silbido, de manera que sólo actúe en un rango de frecuencia determinado.

El micrófono de tipo electret, recoge la señal de sonido y la envía al transistor Q1 para su amplificación. La señal amplificada se aplica a la entrada de IC1, un circuito integrado decodificador de tono LM567 tipo PLL que detecta el tono del silbato y hace cambiar de estado la salida de la pata 8 (que va a potencial de masa), encendiendo el LED 1 e impulsando el resistor R8 hasta que se acerque al nivel de tierra.

Los lazos de seguimiento de fase, bucles de enganche de fase, o PLL (del inglés phase-locked loop) son dispositivos muy populares en electrónica desde la década de 1960. Se trata de un sistema en el que la frecuencia y la fase son realimentados.

## Lista de materiales del circuito de la figura 1

- C11 - LM567 - Decodificador de tono PLL.
- Q1 - BC548 - Transistor NPN de uso general
- Q2 - BC558 - Transistor PNP de uso general
- D1 - 1N4148 - Diodo de uso general.
- Mic - Micrófono de electret.
- Relé - Relé de 6V para circuitos impresos.
- R1, R2, R3 - 2k7
- R4 - 470Ω
- R5 - 220kΩ
- R6, R7 - 12kΩ
- R8 - 47kΩ
- R9 - 1kΩ
- R10 - 4k7
- P1 - Potenciómetro de 25kΩ
- C1 - 0,22μF - Cerámico
- C2, C3, C4 - 0,1μF - Cerámicos
- C5 - 0,01μF - Cerámico
- C6, C7 - 100μF - Electrolítico x 16V

## VARIOS:

Placa de circuito impreso, caja para montaje, fuente de alimentación, cable, zócalo para el integrado, etc.

# Montaje

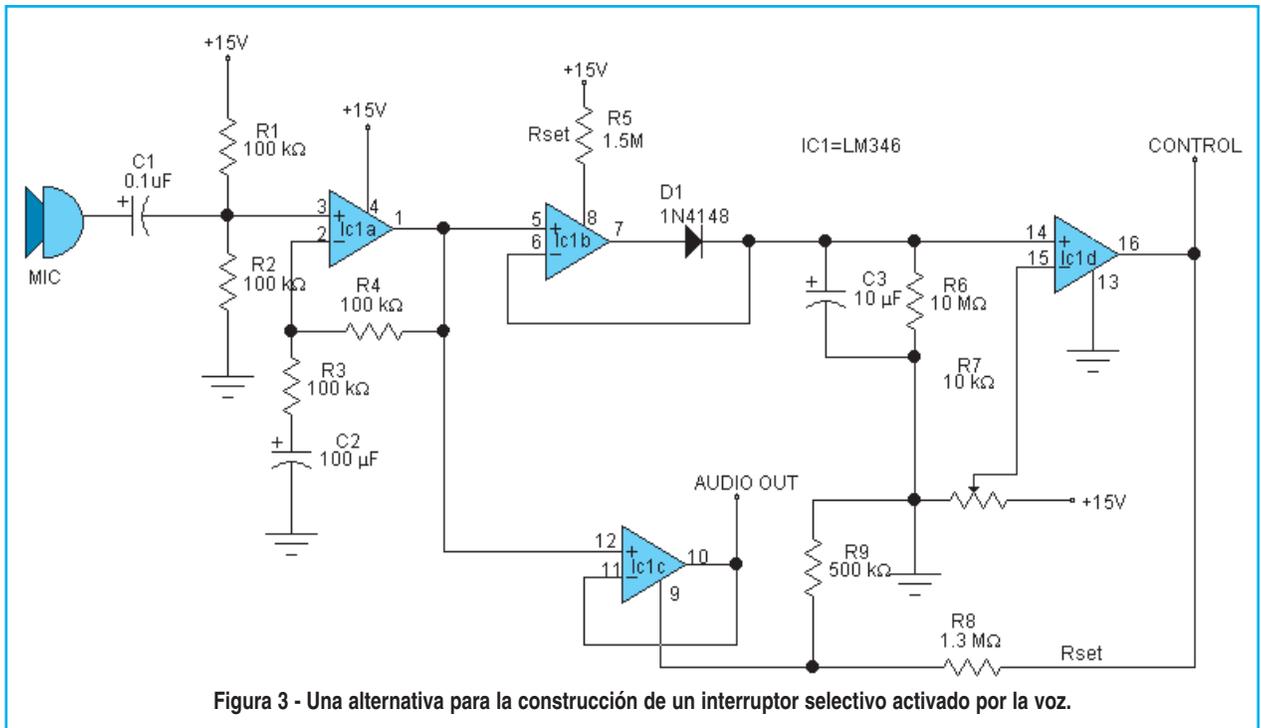


Figura 3 - Una alternativa para la construcción de un interruptor selectivo activado por la voz.

Los componentes de regulación del tiempo C7 y R8 forman una constante de tiempo simple que evita el acceso del sonido del silbato al relé, gracias a que la voz y las señales de ruido caen dentro del ancho de banda del PLL.

La demora puede modificarse cambiando el valor del capacitor C7 a uno más alto para asegurar una mayor demora y a uno más bajo para reducirla. Se empleará un relé del tipo empleado en circuitos impresos de 6V, siempre y cuando la resistencia de la bobina se mantenga dentro del rango 200 a 500Ω.

El rango de sintonización del circuito con los valores de componentes dados debería cubrir frecuencias entre 1kHz y 10kHz. Si desea un rango de sintonización de frecuencia más bajo o alto, puede cambiar el valor del capacitor C5. Aumente el valor de C5 para lograr un rango de frecuencia más bajo y redúzcalo para un rango de sintonización más alto. Si no puede silbar o repetir el mismo tono, puede usar un juguete silbador.

En la figura 2 se brinda una sugerencia para la placa de circuito impreso.

El circuito de la figura 3, desarrollado alrededor

de un amplificador operacional programable LM346, es una variante que responde a ordenes vocales recibidas desde un micrófono, produciendo una señal digital en la salida de CONTROL y una señal análoga en la salida AUDIO. Esta última es una réplica ampliada de la señal de entrada. La señal digital es de nivel alto cuando la amplitud de la señal de voz supera un cierto valor umbral y de nivel bajo en el caso contrario. El umbral de respuesta, ajustable entre 0 y 15V se fija mediante R7. las corrientes internas y otras características de operación del LM346 se programan mediante R5 y R8 (RSET). Los demás componentes cumplen funciones auxiliares. El circuito puede ser utilizado como un VOX (interruptor activado por voz) convencional para sustituir el clásico botón de PTT (press-to-talk: presionar para hablar) de los micrófonos de walkie-talkies, radioteléfonos, transceptores de banda ciudadana, etc.

Otras aplicaciones incluyen la preamplificación de señales de audio y el control de artefactos eléctricos mediante ordenes verbales. El micrófono puede ser sustituido por otras fuentes de audio multiplicando las posibilidades de aplicación del circuito. 😊

**Club SABER.  
ELECTRÓNICA**

*Paquete Coleccionable*



**Servicio Técnico a**

# Lavadoras



**Teoría de Funcionamiento  
Mantenimiento y Reparación**

*Incluye:* **200**  
**Guías de Fallas**

Dentro del CD:

**Curso Completo de Reparación  
de Lavadoras de Ropa**

**Curso Práctico de Instalación  
y Servicio de Lavadoras de Ropa**

**Manuales de Servicio y  
200 Guías Prácticas de Reparación**



**México: \$99 M.N.  
Otros Países: U.S. \$10**





## 500 Fallas y Soluciones Comentadas en Televisores a Color

### volumen 2

Saber Electrónica cumple este mes 25 años de vida de edición ininterrumpida desde su aparición en Argentina y, desde sus comienzos, contiene material para todos los sectores de la

electrónica. El servicio técnico es una de las secciones que más espacio posee y el que ha dado origen a una gran cantidad de cursos, enciclopedia, manuales de servicio, videos, CDs y paquetes educativos como el que Ud. posee en estos momentos. Ha construido alianzas estratégicas con empresas editoriales tales como HASA, EDEME, CEKIT, NUEVA ELECTRÓNICA, ELECTRÓNICA Y SERVICIO, YOUREPARO.COM, COMUNIDADELECTRONICOS.COM, etc. lo que ha permitido conformar una base de datos de más de 10,000 fallas y sus respectivas soluciones producidas en televisores a color de diferentes marcas y modelos. A su vez, pudimos agrupar más de 12,000 manuales de servicio y planos de equipos electrónicos de televisores y monitores de TV.

Atentos a las necesidades del sector técnico, de contar con este

material debidamente agrupado, decidimos comenzar la edición de paquetes educativos formados por una guía de lectura rápida y un CD que completa cada producto que contiene, como mínimo, 500 fallas y sus soluciones comentadas en aparatos de todo tipo, ya sea a TRC, de plasma, LCD o a LED.

Obviamente, es imposible colocar todas las fallas en forma impresa y es por ello que la gran mayoría las podrá encontrar en el CD que también posee manuales de servicio, planos gigantes, videos e información adicional muy útil para el técnico. Hasta la fecha contamos con más de 20 textos publicados con 500 fallas comentadas cada uno y seguimos generando contenidos en base al aporte de técnicos que nos hacen llegar sus experiencias razón por la cual Ud. tiene la posibilidad de contar con una base de datos bastante extensa.

Si bien esperamos producir varios tomos de este tipo, al momento de escribir este editorial estábamos preparando un sector exclusivo en nuestra web sobre fallas de equipos electrónicos con un buscador inteligente que le permitirá encontrar el informe que Ud. requiera dentro de la base de datos que, como ya mencionamos, posee más de 10,000 registros solamente de fallas en televisores a color.

Esperamos que este producto sea de su agrado.

## CONTENIDO DEL CD QUE ACOMPAÑA A ESTA GUÍA

### MÓDULO 1: APRENDA TV COLOR EN 8 LECCIONES. LECCIÓN 1

Aprenda Televisión en 8 lecciones es un curso diagramado de tal manera que el lector (alumno) pueda "estudiar" cada tema sin necesidad de haber leído una lección anterior, suponiendo que cada persona pueda tener conocimientos sobre el tema y le interese un concepto en particular. El curso fue diagramado en base al Curso Superior de TV Color y posee asistencia por Internet, es decir, Ud. podrá realizar consultas y hasta rendir los Test de Evaluación que se dan en esta obra. El Contenido de la primera lección es el siguiente:

PRINCIPIOS Y FUNDAMENTOS DE LA TELEVISIÓN  
EL TUBO DE RAYOS CATÓDICOS  
EL AMPLIFICADOR DE VIDEO  
LA SEÑAL COMPUESTA DE VIDEO  
TEST DE EVALUACIÓN

### MÓDULO 2: 500 FALLAS Y SOLUCIONES COMENTADAS EN TV COLOR

Los servicios técnicos dedicados a la reparación de TV Color, cuentan con este producto multimedia en el cual se detallan defectos en los equipos de televisión ya sean comunes o de difícil apreciación.

Esta sección apunta a una localización de averías en la que el diagnóstico es la clave exacta por la cual se produce la falla.

Dichas fallas se mencionan a lo largo del contenido del módulo por orden alfabético de marcas y modelos, pudiendo aparecer síntomas iguales, pero variando el componente dañado o el causante del defecto. Aclaramos que las fallas enumeradas en esta edición comprenden una serie entre los que se alternan viejos y nuevos televisores.

A continuación detallamos las marcas de los equipos que se tratan en esta obra:

Admiral, Alce, Blaupunkt, Citizen, Continental, Crown, Crown Mustang, Daewoo, Daytron, Dewo, Drean, Dynastar, Eltec, Feber, Goldstar, Grundig, Hitachi, Hokutone, Ioki, ITT, ITT Nokia, JVC, Kenia, KYV, Loewe, Liberty, Makrosonic, Maester, Mitsubishi, Nikey, Nissei, Noblex, Olympic, Onwa, Otake, Panovox, Philco, Philips, Plantron, Renser, Recor, Rochester, Saba, Samsung, Sankey, Sansei, Sanyo, Schaub-Lorenz, Serie Dorada, Sharp, Showa, Solver Crown, Sony, Sylvania, Tahoci, Talent, Telefunken, Tomashi, Tonomac, Toshiba, Ultrasonic, Wellfund, Westinhouse, Zenit, Zenitron., etc.

### MÓDULO 3: ESQUEMAS ELECTRÓNICOS Y MANUALES DE SERVICIO

En este módulo colocamos una gran cantidad de diagramas y manuales, de las marcas mencionados en el módulo anterior, por razones de espacio solo colocamos una pequeña parte de nuestro banco de datos. En el CD se le indica cómo acceder a los más de 12,000 manuales de servicio que tenemos en nuestra base de datos.

### MÓDULO 4: MONTAJE DE INSTRUMENTAL PARA LA REPARACIÓN DE TV COLOR

El técnico reparador debe tener una serie de instrumentos básicos que le permitan realizar el servicio electrónico con responsabilidad, entre los distintos equipos podemos citar algunos:

- \* Fuente de alimentación
- \* Inyector de señales
- \* Multímetro, Osciloscopio y Analizador Dinámico
- \* Generador de funciones
- \* Medidor de capacitores
- \* Probador de bobinados, yugos y fly backs
- \* Generador de AF RF
- \* Generador de patrones para TV, etc.