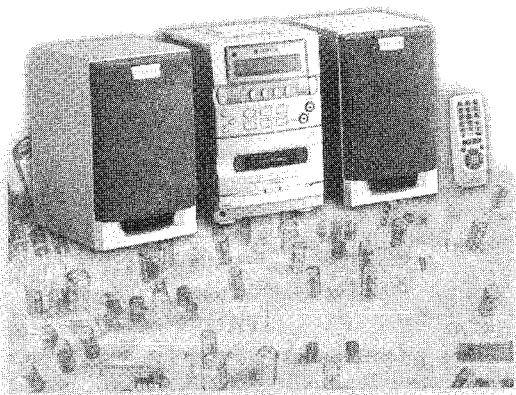


# RECUPERACION DE APARATOS DE AUDIO AIWA QUE NO ENCIENDEN



*Armando Mata Domínguez*

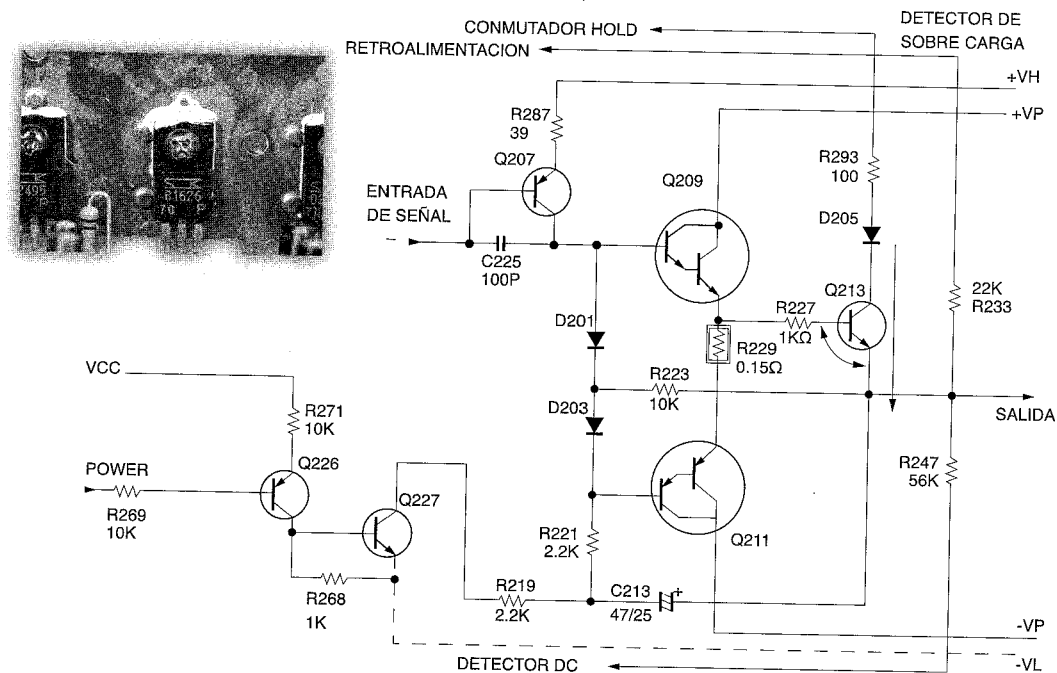
*Los modernos equipos de audio cuentan con amplificadores de audiofrecuencia muy potentes; en algunos casos, éstos son capaces de emitir 4300 watts PMPO (pico máximo de potencia de salida); para que puedan manejar tan altos rangos de potencia, se incluye un sistema de protección que se activa cada vez que hay riesgo de daño en las bocinas, en los transistores de potencia o en los circuitos asociados. El objetivo de este artículo es describir el trabajo de los sistemas de protección más representativos de un equipo de audio moderno, así como explicar un método de aislamiento de averías que puede aplicarse cuando el aparato no encienda*

## **Sistemas de protección**

En el caso particular de los componentes y minicomponentes de audio de la marca Aiwa, la sección de salida de audio está integrada por dos amplificadores con transistores bipolares del tipo Darlington (figura 1), colocados en un montaje complementario con un sistema OCL (*Output Capacitor Less* = sin capacitor de salida).

El sistema OCL ofrece una mayor fidelidad; es decir, responde de manera uniforme a una gran gama de frecuencias de audio, y así permite la reproducción de sonidos graves, medios y agudos con un nivel homogéneo. Pero requiere de voltajes positivos y negativos para su correcto funcionamiento, con los cuales se logra el balance de la sección; es decir, 0 voltios en la línea de salida que conecta a las bocinas. De modo que si llegara a existir un voltaje diferente a 0 en la línea de salida, habría riesgo de dañar a las bocinas; mas hay que tomar en cuenta que

**Figura 1** Circuito detector de sobrecarga (canal izquierdo)



la presencia de voltaje es el resultado de un desbalance en el circuito, provocado por alguna falla en cualquiera de los componentes que integran la sección de salida de audio.

Para prevenir el daño en las bocinas, que son costosas por los significativos cambios tecnológicos que han experimentado, los diseñadores del circuito han integrado un circuito de protección detector de corriente directa. A través de la terminal HOLD del microprocesador, este circuito impide o corta la orden de encendido del equipo, cada vez que se registra un voltaje en la línea de salida (figura 2).

Existe otro sistema de protección asociado a la terminal HOLD del microprocesador, que se denomina *circuito protector de sobrecarga*. Se encarga de impedir el funcionamiento del equipo, cada vez que hay un daño en las bocinas o que éstas se sobrecargan a causa de instalaciones adicionales incorrectas hechas por el usuario. Si esta interrupción no se aplicara, los transistores de potencia sufrirían daños ante un sobrecalentamiento causado por el aumento de la corriente que fluye a través de ellos.

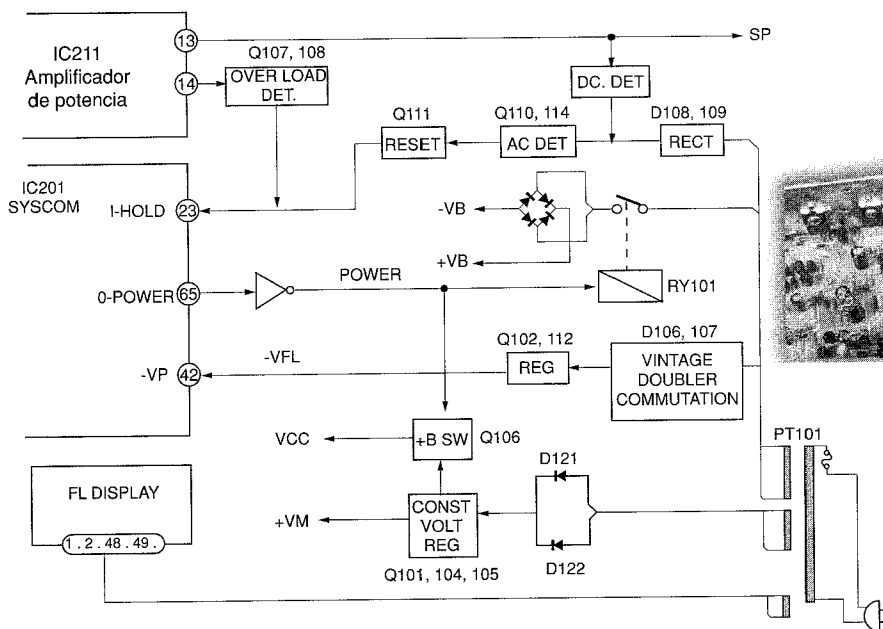
De tal suerte, ahora sabemos que existen dos diferentes sistemas de protección:

- Circuito protector detector de DC
- Circuito protector de sobrecarga

Ambos impiden el funcionamiento del equipo cada vez que se detecta cualquier defecto en la sección de audio, y cada uno tiene efectos diferentes en él. La acción del protector detector de DC hace que el equipo no encienda en su totalidad; esto quiere decir que ni siquiera encenderá el display, pese a que el aparato esté conectado a la línea de corriente alterna (o que a veces encenderá fugazmente al conectarlo a la línea, y después permanecerá apagado). Por su parte, el sistema de protección contra sobrecarga provoca que el equipo no responda a la orden de encendido; pero en este caso sí enciende el *display*, y permanecerá encendido mientras el equipo esté conectado a la línea de corriente de alterna. La localización de ambas fallas será explicada más adelante.

**Figura 2**

**Diagrama a bloques de la fuente de poder**



## Teoría de operación del circuito protector detector de DC

Para poder ejemplificar el funcionamiento de este sistema, tomaremos como base el modelo NSX-33 de un minicomponente Aiwa. El circuito protector detector de DC está integrado por los dispositivos que observamos en la figura 3, los cuales se asocian a la sección de audio y al microprocesador.

Este circuito funciona cada vez que el equipo se conecta a la línea de AC a través de la clavija, provocando la inducción de AC de la bobina primaria a las bobinas secundarias del transformador de fuerza T801 (terminales 2 y 5).

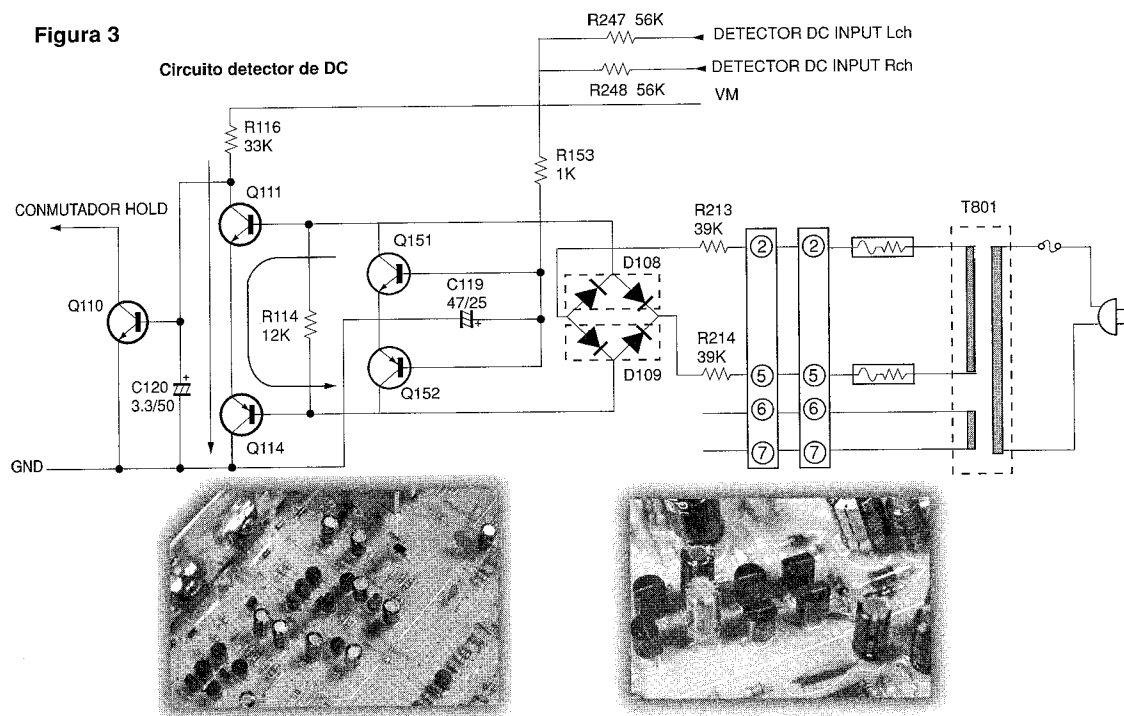
Dicho voltaje inducido se refleja en los diodos rectificadores D108 y D109, a través de las resistencias R213 y R214 (de 39 kohms cada una). El resultado del trabajo de los diodos rectificadores —por efecto de caída de voltaje en los extremos de la resistencia R114, provoca la conducción de los transistores Q114 y Q111; a su vez, esto hace que disminuya el voltaje de la base de Q110, originando así el bloqueo o no-conducción del

mismo; entonces aumenta el voltaje de su colector, hasta alcanzar un nivel de 5.3 voltios que se refleja en la terminal HOLD del microprocesador y que permite que el equipo funcione en forma total y correcta.

Es importante considerar que, al mismo tiempo, los transistores Q151 y Q152 permanecen en estado de bloqueo por la falta de voltaje en sus respectivas terminales de base. Sin embargo, cada vez que hay desbalance en la sección de audio, aparece un voltaje positivo o negativo en la línea de conexión de las bocinas; y debido a que la misma línea se asocia a las terminales base de los transistores Q151 y Q152, provoca la conducción de éstos y, en consecuencia, el bloqueo de los transistores Q114 y Q111.

Ante esta situación, aumenta el voltaje de base de Q110, llevando la conducción de Q110 al punto de saturación y disminuyendo su voltaje de colector a un valor inferior a 2 voltios (mismo que se refleja en la terminal HOLD del microprocesador, impidiendo que encienda el equipo).

**Figura 3**



## Funcionamiento del circuito protector de sobrecarga

Cuando en las bocinas se presenta algún daño, ya sea por un corto total o parcial, existe el riesgo de que se registre una sobrecorriente en el amplificador de potencia; esto podría repercutir en algunos de sus componentes (transistores, diodos y resistencias asociadas).

Para prevenir esta situación, se ha incorporado un circuito de protección o circuito detector de sobrecarga. Este circuito provoca que el sistema se coloque en modo de espera (*standby*), protegiendo de esta manera a los dispositivos del circuito amplificador de potencia y al circuito de protección (figura 4).

El circuito de protección está integrado por el transistor Q213 y la resistencia R227, y se encuentra asociado a la terminal HOLD del microprocesador. De esta manera se origina el bloqueo del equipo, cada vez que el transistor Q213 conduce al detectar alguna anomalía.

Por ejemplo, el circuito se activa cuando la diferencia de potencial entre la base y el emisor

del transistor Q213 es superior a 0.6 voltios; y esto sucede cada vez que existe una sobrecorriente en los transistores de potencia.

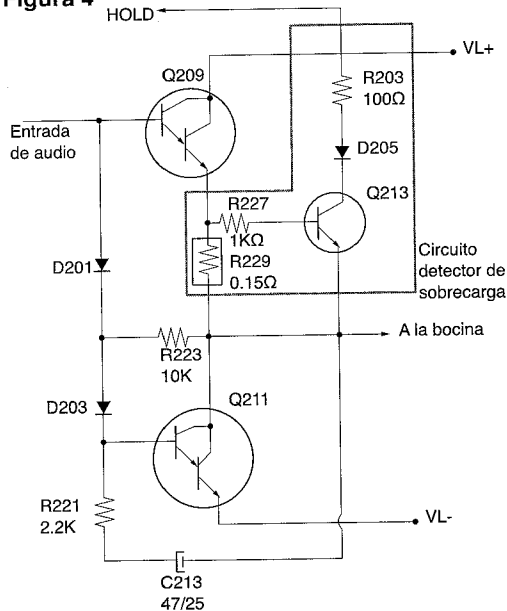
A este mismo circuito se le asocia una resistencia flamable –del tipo de alambre– con un valor pequeño (0.15 Ohms), la cual, conectada en paralelo con el circuito detector de sobrecarga, actúa como fusible de protección.

## Detección de fallas

Cuando el equipo no enciende (*display* apagado) o cuando se apaga repentinamente después de haber presionado la tecla de encendido, le sugerimos verificar los siguientes puntos:

1. Determine qué sistema de protección está activado; para ello, observe la operación del equipo al ser conectado a la toma de corriente; si el indicador o *display* se enciende y no se logra la orden de encendido general del equipo, significa que es el circuito protector de sobrecorriente el que está activado; en este caso, tendrá que verificar el funcionamiento

**Figura 4**



de los transistores Darlington; pero cuando el equipo se apaga repentinamente después de haber presionado la tecla de encendido, quiere decir que el circuito que está en acción es el circuito detector de DC; recuerde que este circuito trabaja cuando se rompe el balance de DC por el circuito de acoplamiento directo OCL.

2. Verifique el nivel de voltaje de la terminal HOLD, el cual debe estar dentro de un rango de 3.8 a 5.2 voltios (comúnmente, cuando el nivel de voltaje es inferior a 2 voltios, el equipo no enciende). En caso de que el voltaje se encuentre dentro de rango, es indicio de que la falla se localiza en el microprocesador (descartando con ello alguna falla en el circuito de protección). Para aislar el problema, es necesario aislar la terminal HOLD que se asocia al microprocesador, en el orden que se indica en el siguiente subtema.

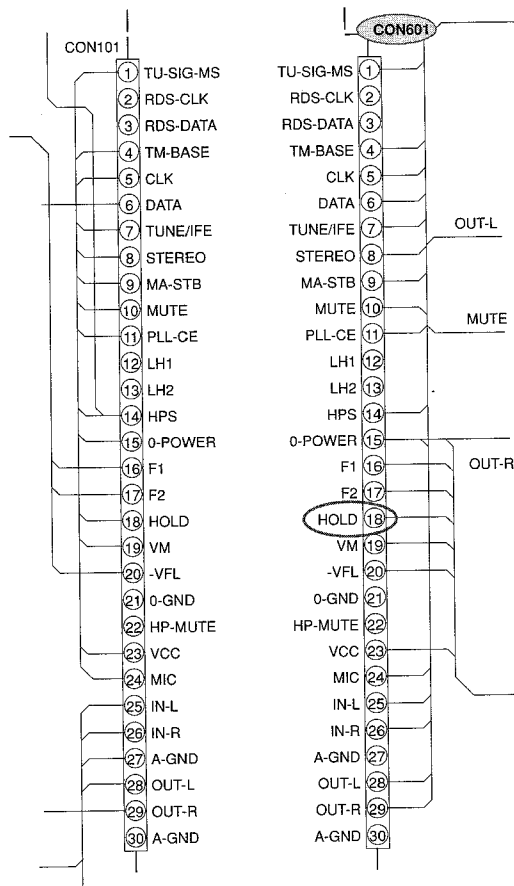
### Método de aislamiento de averías en el circuito protector de CD

1. Aísle el circuito amplificador de potencia de audio; para el efecto, desconecte la resistencia R153 (vea nuevamente la figura 3).

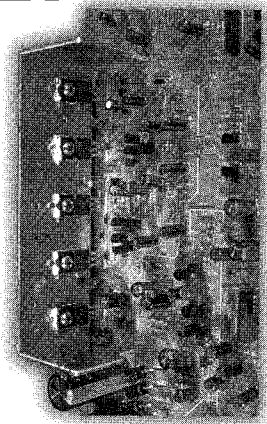
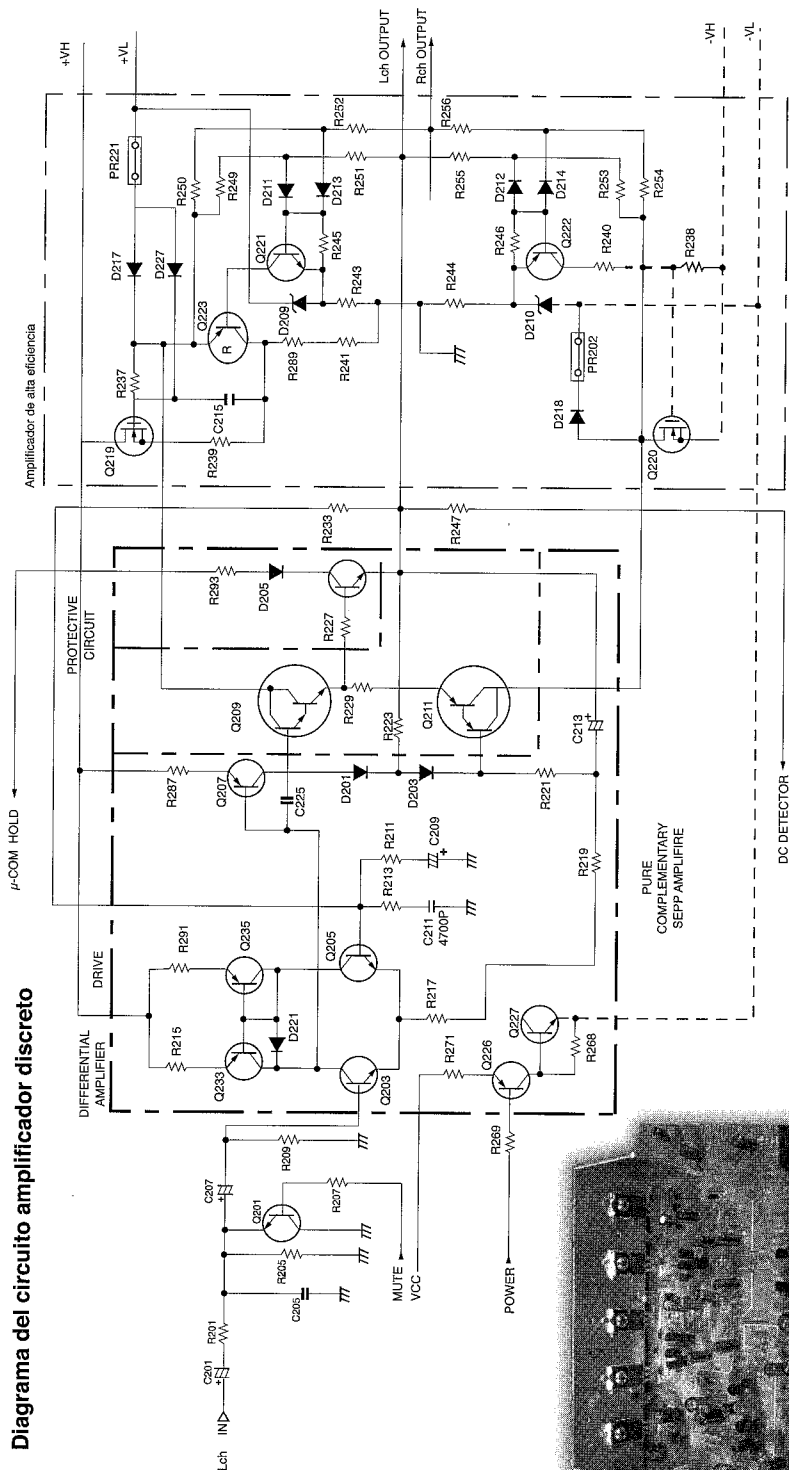
2. Si la falla persiste, aisle el circuito detector de DC; para ello, desconecte un extremo de la resistencia R116 (figura 3).
3. A veces será necesario desconectar la terminal 18 del conector CON601 (figura 5), ubicado en un extremo de la placa principal. Sólo así podrá determinarse en qué tarjeta de circuito impreso se ubica el problema.
4. Después de haber logrado que el equipo encienda mediante cualquiera de los pasos anteriores, no conecte las bocinas.

Una vez que haya podido encender el equipo mediante el aislamiento de la terminal HOLD, verifique cualquiera de las causas siguientes (algunas de ellas puede romper el balance del componente de DC).

**Figura 5**



### Diagrama del circuito amplificador discreto



Entre las causas que provocan que se rompa el balance de DC, se encuentran (figura 6):

1. Falla en el circuito excitador Q207.
2. Falla en el circuito diferencial Q203, Q205, Q233 y Q235.
3. Falla en la fuente de alimentación (falta de una línea de alimentación + ó -).
4. Corto entre emisor y colector de algunos de los transistores Darlington. En este caso el circuito protector se quema y, como resultado, el equipo no enciende.

### **Verificaciones previas**

Antes de revisar los circuitos que acaban de especificarse, es recomendable que verifique los puntos siguientes:

1. El nivel de 0 voltios en las terminales de las bocinas.
2. En caso de que aparezca un voltaje positivo o negativo en los extremos de las bocinas, es posible que la fuente de alimentación esté desconectada por algún falso contacto o soldadura fría o que algún elemento resistivo se encuentre abierto.
3. Si el voltaje de DC sólo aparece en uno de los canales, quiere decir que el problema se localiza en la sección de audiofrecuencia.
4. Por lo general, cuando el voltaje aparece en los extremos de las bocinas de cada uno de los canales de audio, el problema se localiza en la fuente de alimentación o en los transistores-conmutadores de alta eficiencia tipo MOSFET (Q219 ó Q220).

### **Método de aislamiento de averías en el circuito protector de sobrecarga**

1. Para comprobar si el problema es provocado por la activación del circuito de protección, verifique que el nivel de voltaje de la terminal HOLD no registre un rango inferior de 3.8 a 5.2 voltios. Comúnmente, el circuito de protección de sobrecarga se activa cuando el nivel de voltaje se ubica dentro de un rango de 2 a 3.6 voltios.

2. Verifique que no exista corto en cualquiera de las líneas de alimentación de la sección de audio.
3. Asegúrese de que los transistores Darlington se encuentren en buen estado.
4. Desconecte las bocinas.
5. Aísle la terminal HOLD del microprocesador (el equipo encenderá después de dar la orden de encendido).
6. Compruebe los voltajes de la sección de audio; deben ser del mismo nivel tanto en el canal izquierdo como en el derecho; si son desiguales, significa que existe problema en algún componente de la sección de audio; si son iguales, quiere decir que hay problemas en algún dispositivo del circuito protector de sobrecarga.

Entre las causas que provocan la activación del circuito protector de sobrecarga, podemos destacar las siguientes:

1. Alteración de la resistencia de protección R229.
2. Transistor Darlington dañado.
3. Bocinas en corto.
4. Transistor de protección Q 213 en corto.
5. *Tweeter* de alguno de los baffles mal polarizado (invertido).

### **Verificaciones previas**

Antes de hacer el aislamiento de averías, compruebe lo siguiente:

1. El valor óhmico de los baffles; debe ser de 4 a 8.5 ohms.
2. En términos de ohms, verifique el estado de los transistores de la sección de audio.
3. Compruebe el valor óhmico de la resistencia de protección.

Todos los consejos que acabamos de ofrecerle, son un extracto del seminario Sistemas de Componentes de Audio Aiwa, Panasonic y Sony, impartido por el autor en diferentes ciudades de nuestro país. Si le interesa profundizar en el tema, consulte las fechas y plazas en que próximamente será impartido. 🎧