

IDENTIFICACIÓN DE AVERÍAS EN UNIDADES ELECTRÓNICAS

Para hacer más fácil la detección de posibles averías o fallas en las unidades o equipos electrónicos siga estos pasos o recomendaciones ordenadamente:

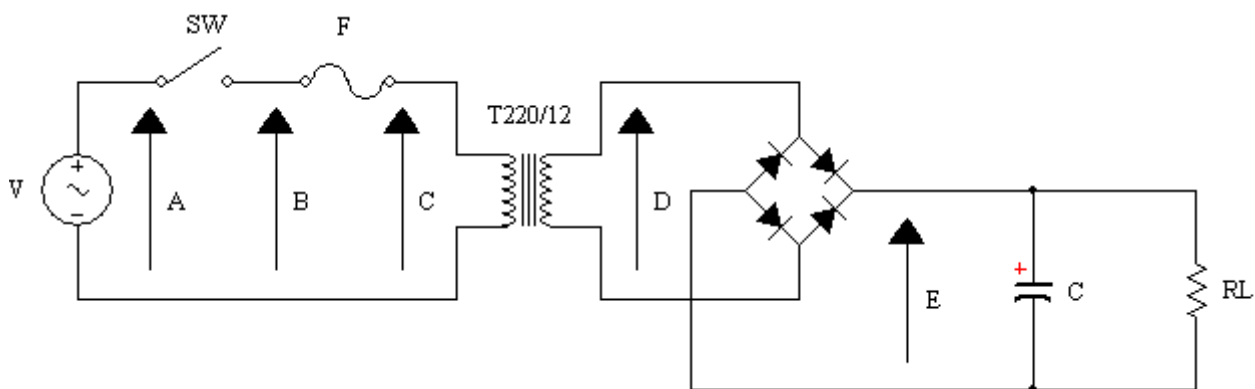
- Observe los síntomas que aparecen por el mal funcionamiento del equipo.
- Estudie las causas que producen tales síntomas.
- Reduzca las posibles causas, mediante pruebas y medidas, hasta encontrar la verdadera causa de la avería.
- Repare o reemplace los componentes o partes defectuosas.

1. Localización de fallas en una fuente de poder

Las fuentes de poder como cualquier sistema defectuoso, suelen presentar síntomas muy concretos. Para definirlos, hay que conocer previamente cómo se comportan normalmente.

Los síntomas que se pueden apreciar en una fuente de poder son:

- a) Ausencia de voltaje en la salida.
- b) Tensión de salida baja.
- c) Rizado excesivo.



Una vez que se han determinado los síntomas, hay que estudiar las posibles causas de la avería.

a) Ausencia de voltaje en la salida. Las causas pueden ser:

- Fusible fundido.
- Interruptor defectuoso.
- Conductores de alimentación o toma corriente cortados.
- Transformador quemado.
- Diodos abiertos.
- Condensador electrolítico (filtro) perforado.

Una vez hecho esto, el siguiente paso es reducir las posibilidades a una de las causas. Para ello hay que hacer unas cuantas medidas de comprobación. En el caso del circuito mostrado anteriormente, las medidas pueden consistir en medir el voltaje que aparece en los puntos A, B, C, D y E. Pudiendo sacar de los datos obtenidos en las mediciones, las siguientes conclusiones:

- Voltaje en A igual a cero → Conductores de alimentación cortado.
- Si hay tensión en A pero no en B → Interruptor defectuoso.
- Si hay tensión en B pero no en C → Fusible fundido.
- Si hay tensión en C pero no en D → Transformador quemado.
- Si hay tensión en D pero no en E → Puente rectificador dañado.

En el caso de que el fusible esté fundido, no es conveniente sustituirlo de inmediato, ya que la causa puede deberse a otro componente dañado. En estos casos es recomendable verificar el estado de los diodos rectificadores y del condensador electrolítico, ya que algunos de estos podrían estar cortocircuitados.

Para comprobar los diodos rectificadores, lo mejor es separar uno por uno los terminales del circuito impreso y verificar su resistencia interna con el óhmetro.

Conviene tomar las medidas de seguridad antes de realizar la operación anterior, como desconectar la alimentación de la red y comprobar que el condensador electrolítico (de filtrado) este descargado.

También se puede comprobar el estado de un diodo rectificador, sin separarlo del circuito impreso, pero lo cual se debe utilizar el osciloscopio.

b) Baja tensión en la salida. Las causas pueden ser:

- Corriente de carga excesiva.
- Baja tensión en la red.
- Condensador electrolítico defectuoso.
- Rectificador dañados.

Las dos últimas causas pueden consistir en la pérdida de capacidad del condensador o diodos rectificadores abiertos o cortocircuitados.

c) Rizado excesivo. La causa puede ser:

- Condensadores electrolíticos defectuosos.

2. Localización de averías y reparación de amplificadores

Junto con la observación de los síntomas, antes de comenzar a estudiar las causas posibles de la avería, conviene comprobar si todos los mandos y conexiones del equipo amplificador están en buen estado.

En muchas ocasiones la falla puede estar en un fusible fundido o en una conexión de la alimentación mal hecha; incluso podría ser debida a una mala conexión de los parlantes o de la selección de entrada de señales (micrófono, MP3, etc.).

Para realizar estas comprobaciones, es necesario dedicar sólo unos minutos. Merece la pena esta inversión de tiempo, antes de desmontar el aparato de la caja.

En el caso de que sea necesario desmontar el aparato, se deben tomar las siguientes medidas de seguridad:

- Desenchufar el equipo de la red.
- Una vez desenchufado, accionar el interruptor de puesta en marcha del equipo durante un pequeño tiempo. Así se descargarán los condensadores electrolíticos y se evitan descargas molestas.
- Seguir las instrucciones de desmontaje señaladas en los manuales por el fabricante. Así, evitaremos errores que puedan ocasionar nuevas fallas.
- Emplear herramientas adecuadas para cada operación.
- Ordenar y guardar las piezas de sujeción y demás componentes del equipo que se desea desmontar.

Una vez que sea desmontado el equipo, conviene realizar una exploración visual del circuito con objeto de detectar alguna anomalía evidente, como pueden ser:

- Cables y componentes rotos.
- Componentes quemados o sin color.
- Objetos extraños que ocasionan cortocircuitos, como tornillos, clips, etc.
- Placas de circuito impreso quemadas o agrietadas.
- Terminales de componentes en contacto, por estar doblados.

En caso de no encontrar la causa de la avería, habrá que observar los síntomas. Estos pueden ser:

- a) Ausencia de señal de salida.
- b) Señal de salida débil.
- c) Distorsión y ruido en la señal de salida.

Una vez que se han determinado los síntomas, hay que estudiar las posibles causas de la avería. Comencemos por la primera.

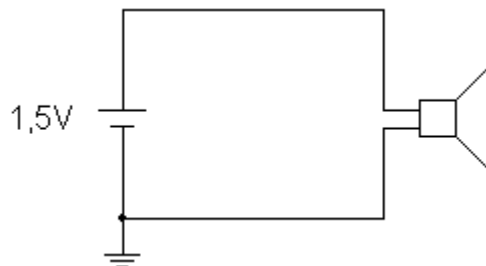
a) Ausencia de señal de salida.

La falta de salida en un amplificador puede ser debida a:

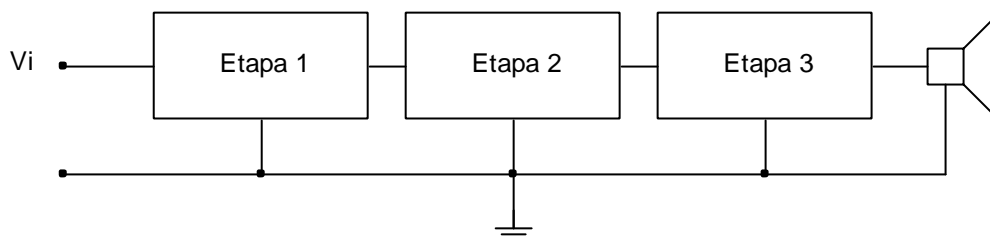
- Falla en la fuente de poder.
- Parlantes defectuosos.
- Etapa amplificadora dañada.

Para localizar la falla en la fuente de poder, siga las recomendaciones dadas en páginas 1 y 2.

Para comprobar si un parlante está dañado, es suficiente con conectar una pila de 1,5V en sus bornes. En el caso que el parlante este en buen estado, emitirá un pequeño sonido.



En el caso de que la fuente de poder y el parlante se encuentren en buen estado, habrá que encontrar la avería en alguna de las etapas del amplificador. En la figura siguiente se muestra el diagrama de bloques de un amplificador de audio de tres etapas.



Cualquier interrupción en una parte del circuito dejará la salida sin señal. El método a seguir en este caso, para localizar la falla es encontrar la etapa defectuosa y aislarla para determinar posteriormente, la falla de algún

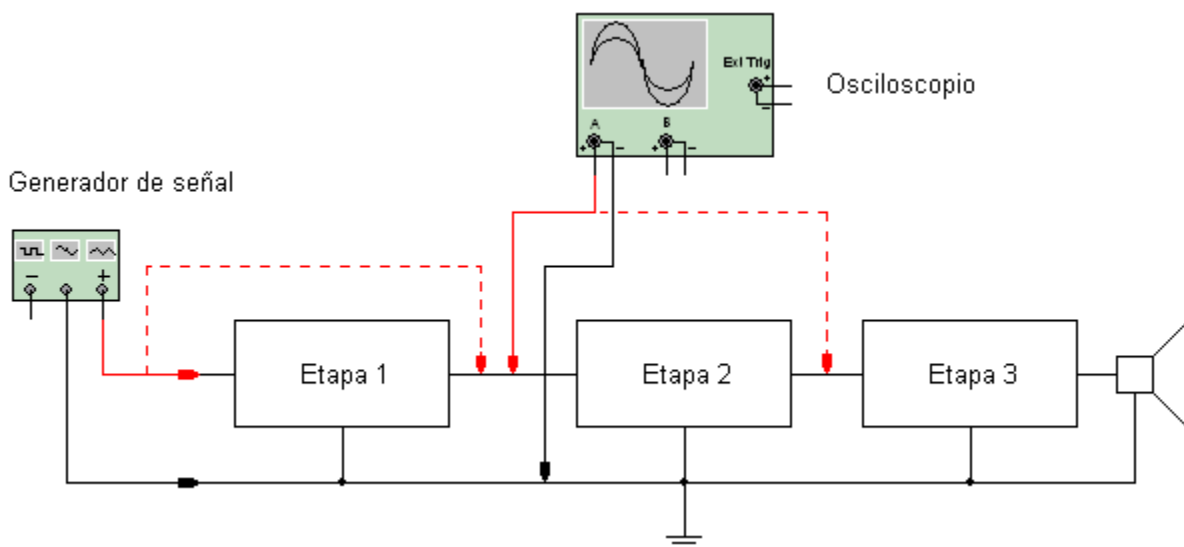
componente de ésta. Para realizar esta operación, se puede utilizar tres métodos:

- i. Por inyección de la señal.
- ii. Por seguimiento de la señal.
- iii. Por análisis de tensión.

i. Localización de averías por inyección de señal

Este método se basa en la inyección de una señal de prueba de 3mV, 1kHz mediante un generador de señales.

El procedimiento a seguir es; se comienza inyectando una señal de prueba a la última etapa amplificadora. Si el parlante percibe la señal indica que la etapa está en correcto estado. Seguidamente se prueba con la siguiente etapa y así sucesivamente, hasta encontrar la etapa defectuosa que no produce salida en el parlante.



Para realizar esta comprobación con corrección, es conveniente tener en cuenta las siguientes consideraciones.

- Seleccionar adecuadamente el nivel de tensión de prueba, ya que una señal demasiado fuerte puede estropear el parlante o algún otro componente.
- Antes de inyectar la señal, comprobar el esquema del circuito. Así, evitaremos conexiones incorrectas. En ciertos circuitos el chasis no se utiliza como masa del circuito, por lo que sería erróneo conectar el cable de masa del generador de señal al chasis.

ii. Localización de averías por seguimiento de la señal

Para seguir este método, es necesario un multímetro o un osciloscopio. Consiste en ir comprobando si la señal aparece después de cada una de las etapas, realizando esta operación desde la primera hasta la última etapa. La falla estará en aquella etapa amplificadora que no proporcione señal de salida.

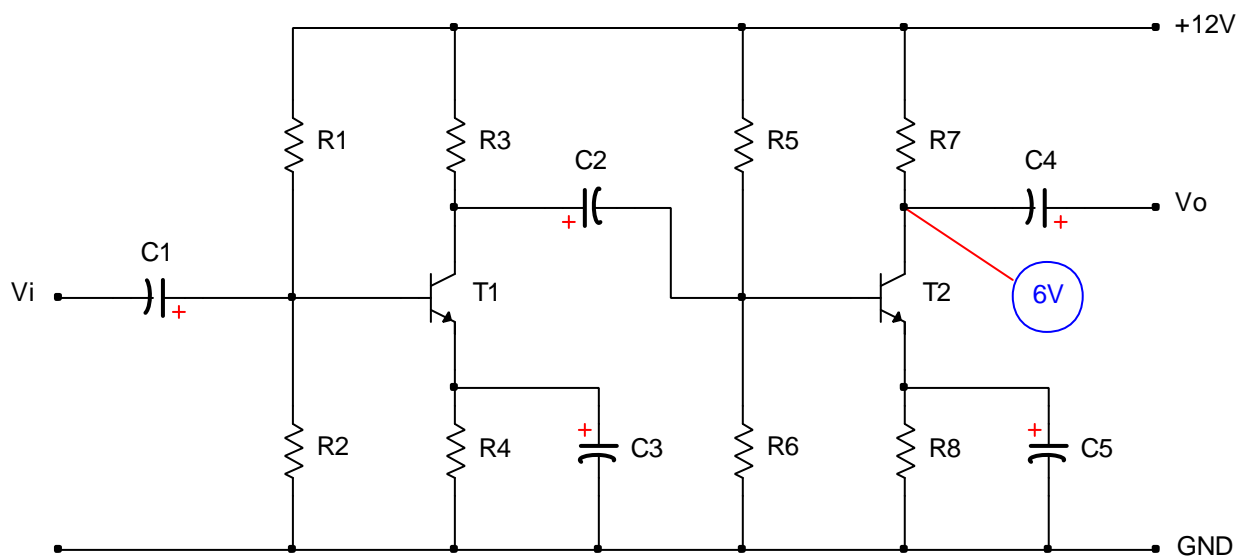
Para conseguir buenos resultados con este método es muy importante seleccionar para cada circuito la sensibilidad adecuada del aparato de medida destinado al seguimiento de la señal. Así por ejemplo, si las señales son de radiofrecuencia habrá que utilizar un osciloscopio que sea capaz de medir altas frecuencias. Por todo ello es muy conocer el origen de la señal antes de comenzar con las medidas.

Una vez que se ha determinado cuál es la etapa averiada, el siguiente paso será encontrar el componente o componentes defectuosos de la misma. El método más utilizado para estos casos es el análisis de tensión.

iii. Localización de averías por análisis de tensión.

Este método se basa en ir comprobando todas las tensiones que aparecen en los diferentes puntos del circuito de la etapa amplificadora defectuosa. Las tensiones correctas las suele indicar el fabricante en los esquemas. Una vez detectada la tensión incorrecta, habrá que aplicar las leyes de los circuitos para determinar el componente averiado.

Veamos a continuación un ejemplo de un amplificador de dos etapas, acoplado por condensador:



Supongamos que en el colector del transistor T2 se miden 12V respecto a masa y, sin embargo, el fabricante indica que esta tensión debe ser de 6V. Si todo el voltaje de la fuente aparece en el colector, será que por R7 no fluye corriente alguna, ni por el transistor. Lo que nos indica que T2 está en corte. Esta avería pueda estar causada por los siguientes componentes:

- El transistor puede estar estropeado.
- R5 puede estar abierta. Con lo cual se despolariza la base del T2 y éste entra en corte. Esto se puede comprobar midiendo el voltaje en la base, que será de 0V si R5 está efectivamente abierta.
- R6 puede estar cortocircuitada. Esto es muy poco probable, pero de ser así, desaparece la tensión de polarización y el transistor entra en corte. Este caso también el voltaje de base es de 0V.
- R8 puede estar abierta. En este caso la tensión de 12V de la alimentación aparece en los bornes de dicha resistencia.

En conclusión, lo más importante para localizar el componente estropeado es conocer cómo opera el circuito y las leyes que se dan en él.

También se da la posibilidad de que exista una avería en el circuito de la señal de AC, que interrumpa la evolución de ésta sin modificar sustancialmente las tensiones de DC. Este tipo de fallas pueden ser causadas por:

- Condensadores de acoplamiento abiertos.
- Transformadores de acoplamiento defectuosos.

Para encontrar el componente dañado, lo más habitual es emplear la inyección o seguimiento de la señal.

A continuación, estudiaremos el siguiente síntoma que se puede dar en un equipo amplificador averiado.

b) Señal de salida débil.

Este síntoma es fácil de apreciar en un equipo amplificador de audio.

Los parlantes producen un sonido muy débil aunque se sitúe el potenciómetro de volumen al máximo.

Antes de comenzar con ninguna comprobación compleja, conviene realizar todas las inspecciones rutinarias descritas al comienzo de este apartado (página 3).

Una señal de salida débil puede ser debida a:

- Entrada baja de la fuente de señal.
- Dispositivo de salida defectuoso.
- Etapa amplificadora con baja ganancia.

Entrada baja de la fuente de señal. La entrada baja puede ser ocasionada por un deterioro en el micrófono, MP3, etc. Para comprobar si la avería es causada por estos elementos, es suficiente con probar con otras fuentes de señal o con un generador de señales de prueba.

Dispositivo de salida defectuoso. En un equipo de audio el dispositivo de salida es el parlante. Éste puede haberse estropeado y haber aumentado su impedancia. Una forma de comprobarlo puede ser la de sustituir el parlante del equipo por otro de las mismas características. También se puede sustituir el parlante por una carga resistiva conocida.

Etapa amplificadora con baja ganancia. En el caso de que la señal de entrada y el dispositivo de salida funcionen correctamente, la avería puede estar causada por una o varias etapas que proporcionan una ganancia más baja de la especificada.

La localización de una falla de este tipo es más complicada que cuando existe una interrupción de señal. Para ello se necesita conocer muy bien el circuito y saber previamente como responde cada etapa. En estos casos, los esquemas y boletines de asistencia técnica serán de una gran ayuda, ya que suelen incluir en la información diagramas de las ondas que deben aparecer en un osciloscopio en las distintas partes del circuito.

En el caso de tratarse de amplificadores estéreos, el método es más simple, ya que existen dos circuitos idénticos, uno para cada canal, que podrían ir comprobando hasta dar con la etapa de baja ganancia.

El seguimiento de la señal se hace, en cualquiera de los casos, avanzando desde la entrada hasta la salida.

Una vez que se ha detectado la etapa de baja ganancia, hay que localizar cual de sus componentes es el que esta defectuoso. Las causas que pueden provocar una baja ganancia son:

- Condensador de paso abierto.
- Condensador de acoplamiento defectuoso.
- Tensión de alimentación inferior a la normal.
- Transistor mal polarizado.
- Transistor defectuoso.

En caso de sospechar que alguno de los componentes está defectuoso, se pueden realizar sustituciones. Así por ejemplo, puede conectarse un condensador en paralelo con el que se cree que está abierto. Si la ganancia se mejora, será prueba que éste es el causante de la falla. Este método no se podrá realizar en aquellos casos en que las tensiones del circuito sean elevadas, ya que pueden ocasionar accidentes indeseables.

c) Distorsión y ruido en la señal de salida

Este síntoma se caracteriza por un ruido desagradable que aparece en los parlantes de salida. La señal de salida se presenta distorsionada debido a alguna falla del circuito.

Los ruidos que se pueden presentar en un amplificador de audio son muy variados. Si aprendemos a distinguirlos, será más fácil localizar la falla. Estos ruidos pueden ser:

- Zumbido.
- Sonido de frotación.
- Ruido constante (como de fritura o silbante).

Zumbido. Este ruido puede aparecer ocasionado por las siguientes causas:

- Rizado excesivo de la fuente de poder.
- Cable apantallado defectuoso.
- Rotura de alguna conexión a masa.

Para encontrar las fallas producidas por un excesivo rizado, es conveniente realizar medidas con el osciloscopio en los diferentes puntos de la alimentación.

Los cables apantallados se utilizan para evitar que se introduzcan en los mismos, señales de la frecuencia alterna de la red. Conviene comprobar el trenzado de estos cables, ya que un defecto en el mismo puede ocasionar zumbido en la señal de salida.

También habrá que comprobar el estado de todas las conexiones a masa y de los blindajes, en caso de que los hubiese.

Sonido por frotación. Este sonido suele estar ocasionado por los diferentes potenciómetros del circuito (volumen, tono, etc.). Detectar esta falla es sencillo, basta con mover los potenciómetros hasta detectar el que causa la distorsión. Esta falla se puede reparar momentáneamente, aplicando una sustancia limpiadora en las pistas del potenciómetro dañado, aunque lo más seguro es sustituirlo por uno nuevo.

Ruido constante. Este ruido puede ser debido a un transistor o circuito integrado defectuoso. Para localizar este tipo de fallas, es de gran utilidad el método de inyección y seguimiento de una señal de prueba.

En ocasiones el ruido puede ser debido a una polarización inadecuada que distorsiona la señal (distorsión de cruce, recorte de la señal, etc.). En estos casos se inyecta una señal triangular, ya que es más fácil detectar una distorsión en ella.

Con estas consideraciones, ya nos podemos hacer la idea general de cómo son los procesos que se siguen para la localización de avería de un amplificador de audio.

3. Recambio de los componentes defectuosos

Una vez que se han localizado los componentes dañados, hay que sustituirlos por otros. Lo más recomendable es sustituirlos por recambios exactos, aunque si no se dispone de ellos se puede recurrir a los equivalentes.

Estos equivalentes deben poseer, al menos, las mismas características nominales que los originales. No se podrá sustituir, por ejemplo una resistencia de 1W por una de $\frac{1}{2}$ W ya que con el tiempo se destruirá.

También es muy importante que los recambios equivalentes posean las mismas dimensiones, ya que en caso contrario no podrían encajar correctamente en el circuito impreso.

Los manuales de reemplazo de semiconductores son muy útiles para encontrar los recambios adecuados. Se puede decir que el repuesto más seguro es aquel que posee los mismos valores nominales y dimensiones que el componente al que sustituye.