

¿QUE HACER CUANDO UN CIRCUITO NO FUNCIONA?

Los siguientes son consejos prácticos, producto de la experiencia de muchos años supervisando estudiantes que comienzan su trabajo en el laboratorio. Espero que le sean de utilidad.

1.- Asegúrese de que el circuito trabaja correctamente en teoría, ya que un circuito mal diseñado no va a funcionar cuando se monta en el laboratorio. Para ello es muy conveniente, además de realizar el imprescindible análisis "a mano", contar con una simulación en SPICE del circuito (análisis TRAN). Por lo tanto debe incluirse la simulación en SPICE como parte de la preparación, especialmente los puntos de operación y las formas de onda de entrada y salida del circuito.

2.- Asegúrese de que el mesón está encendido, no se ha volado ningún fusible y los instrumentos y equipos están conectados adecuadamente. Algunos errores comunes:

- Tiene Ud. un protoboard en el que las regletas para las conexiones comunes están divididas en dos partes (izquierda y derecha), por lo que debe colocar cables uniendo dichas partes si quiere que cada fila corresponda a un solo punto eléctrico.

- La punta de prueba que está utilizando está conectada al canal 1 del osciloscopio, mientras que en el instrumento está seleccionado el canal 2.

- La tierra de la fuente DC está mal conectada.

- La tierra del oscilador no está conectada a la tierra de la fuente DC.

- El protoboard tiene una zona dañada, y por lo tanto no hay conexión entre los componentes ubicados en dicha zona.

- Si el problema es que no puede sincronizar la señal de forma que permanezca fija en la pantalla, puede ser que tenga la señal aplicada al canal 1 del osciloscopio mientras que la señal de disparo (trigger) se esté sincronizando con el canal 2, o que la amplitud de la señal sea demasiado pequeña, en cuyo caso debe seleccionar otra escala para la amplificación vertical.

3.- Compruebe que las perillas internas de los selectores de calibración de ambos canales del osciloscopio se encuentran totalmente giradas hacia la derecha. En caso contrario, el osciloscopio está descalibrado, y las lecturas que Ud. realice no tienen ninguna relación con la realidad.

4.- Observe cuidadosamente la ubicación de las tierras de las puntas de prueba del osciloscopio y asegúrese de que el osciloscopio está enchufado en el tomacorriente en que Ud. lo desea (aislado o no). Una conexión errónea de la tierra del osciloscopio puede cortocircuitar partes de su circuito, y en algunos casos, esta falla puede ser catastrófica.

5.- Compruebe la continuidad de los cables utilizados para realizar las conexiones, realizando las mediciones con un óhmetro.

6.- Si está trabajando con condensadores electrolíticos, asegúrese de que están conectados con la polaridad adecuada. Igualmente, asegúrese de que los condensadores estén especificados para un voltaje DC mayor del que se les va a aplicar, ya que en caso contrario explotan.

7.- Si está trabajando con un amplificador que tiene alimentación DC y señal AC, analice primero la operación en DC, y sólo cuando esté seguro de que el circuito está bien polarizado, aplique la señal AC.

IMPORTANTE

Al realizar las mediciones, recuerde que todos los instrumentos de medición tienen impedancias internas que alteran el circuito bajo medición cuando se conectan a éste.

Procure conocer la impedancia interna del instrumento de medición que está usando para poder determinar si la alteración del circuito bajo medición al conectar dicho instrumento es significativa o no. Por ejemplo, una punta de prueba X1 de un osciloscopio, cuya resistencia interna es de 1 M Ω , puede alterar significativamente el punto de operación de un MOSFET si dicha punta se conecta en el "gate" del dispositivo, ya que su resistencia interna tiene el mismo orden de magnitud que las resistencias utilizadas en la red de polarización del MOSFET, mientras que va a producir una alteración insignificante cuando se conecta al "source" del mismo dispositivo, ya que los valores de las resistencias R_s están en el orden de los pocos k Ω , es decir, son 1000 veces menores que la resistencia interna del osciloscopio.

8.- Para analizar la operación en DC:

- Debe estar conectada solo la fuente DC. Si va a utilizar el osciloscopio para realizar las mediciones, debe estar seleccionado el acoplamiento DC.

- Compruebe que el voltaje de la fuente DC llega a cada uno de los componentes a los que debe llegar. Muchas veces los cables de conexión se rompen pero no es posible observar esta falla a simple vista, por lo que no es suficiente comprobar que la fuente DC llega a uno de los conectores del protoboard, si no que, como ya se ha dicho, es necesario realizar la medición de la fuente DC sobre todos y cada uno de los respectivos pines o terminales de los componentes a los que debe llegar.

- Mida el voltaje DC sobre cada uno de los componentes del circuito. Esto le permitirá comprobar los voltajes y corrientes de polarización de cada uno de los dispositivos y por lo tanto determinar si el circuito está polarizado correctamente. De este análisis podrá llegar a una conclusión sobre el estado de los componentes del circuito (Punto de operación erróneo, dispositivo quemado, etc.).

9.- Para analizar la operación en AC:

- Deben de estar conectados la fuente DC y el generador de funciones. Puede utilizar el acoplamiento DC o AC del osciloscopio, según convenga.

- Si quiere una señal alterna pura, sin componente DC, asegúrese de que el generador no está

agregándole una señal DC adicional (offset) a la función generada, ya que en este caso la conexión del generador al circuito puede alterar la polarización DC si no se están usando condensadores de acoplamiento.

- Es conveniente ir analizando el voltaje en cada uno de los puntos posibles desde la entrada hasta la salida, para poder determinar con precisión el punto donde hay un problema. De este análisis debe poder llegar a alguna conclusión sobre el estado de los componentes o el funcionamiento del circuito.

10.- Si tanto durante el análisis de la operación en DC como en AC sospecha que algún componente no está en buenas condiciones, apague las fuentes, saque el componente del circuito y trate de comprobar su estado por algún método externo al circuito. Por ejemplo, si es una resistencia, mida su valor con el óhmetro, si es un diodo, compruebe su funcionamiento con el óhmetro, si es un transistor bipolar, trate de observar sus características con un trazador de curvas, o bien use el medidor de β incluido en algunos multímetros, o en última instancia, compruebe el funcionamiento de las juntas base-emisor y base-colector con el óhmetro.

11.- RECUERDE: Nunca conecte un óhmetro a un circuito en funcionamiento (con la fuente DC y el generador de funciones encendidos), porque la fuente del óhmetro va a interactuar con las del circuito y no se sabe lo que puede ocurrir.

Tampoco mida con el óhmetro una resistencia conectada a un circuito, ya que la resistencia equivalente del resto del circuito entre los puntos de conexión del óhmetro va a alterar la medición.

12.- Si dispone de un cierto número de componentes extra y por las mediciones realizadas puede concluir que **no están dadas las condiciones** para que se quemen los componentes de la parte del circuito que no funciona, sustituya los componentes por otros que se supone están en buen estado y repita las mediciones para comprobar la operación del circuito. Si la falla persiste, es probable que el problema se encuentre en las conexiones del protoboard.