

Esta es la segunda parte de la serie de inicio a las reparaciones electrónicas. En esta oportunidad Luis Dávila explica el uso del multímetro, tomando como ejemplo un multímetro digital estándar y explicando todas las mediciones y pruebas de componentes que pueden realizarse con él. Si te has perdido la primera parte "Quiero reparar mi equipo ¿por dónde empezar?" la encuentras [aquí](#)

Ahora que ya contamos con algunas herramientas y con un multímetro digital el siguiente paso lógico es aprender a usar éstas herramientas y este multímetro. Vamos a ver **qué es** lo que podemos medir con nuestro [multímetro](#).

Voltaje de corriente directa



Vdc => V= Voltaje de corriente directa (DC) > y corriente continua (CC), en esta escala mediremos el voltaje de pilas y baterías, también el voltaje entregado por diodos rectificadores y zener, el voltaje en los pines de los integrados reguladores de voltaje y en circuitos integrados en general. Este tipo de mediciones de voltaje viene indicado en muchos planos, manuales de servicio y tips de reparación.

Voltaje de corriente alterna



V~ => Vac: Voltaje de corriente alterna (AC), en esta escala mediremos **solamente** valores promedio de señales alternas de forma **senoidal** pura como la que entrega el suministro de la red eléctrica doméstica a la que enchufamos todos los artefactos. Si la forma de la señal alterna **no es** senoidal, la lectura que obtendremos será errónea pues el instrumento solo está preparado para mostrar el valor correcto **RMS** de ondas senoidales. Formas triangulares, onda cuadrada, diente de sierra y mixtas **no pueden** ser medidas correctamente con un multímetro convencional. Lo que sí existen son accesorios y aditamentos que interconectados con un multímetro permiten realizar mediciones de **valor de pico** de señales alternas.

Amperímetro



Función miliamperímetro y amperímetro => mA / A: en esta escala mediremos el flujo de corriente eléctrica (cantidad de electrones por unidad de tiempo), debemos tener cuidado pues se usan escalas o posiciones diferentes para las mediciones de corriente DC y de corriente AC, también se colocan de forma diferente las puntas del multímetro para poder realizar este tipo de medición (en serie con el componente o con el flujo de corriente) y adicionalmente

existen bornes independientes en el multímetro según la magnitud de la corriente a medir: un borne para los miliamperios (mA) y otro borne para los Amperios (A):



Precaución: 20 milésimas de amperio ($0,02A=20mA$) son suficientes para causar la muerte de una persona cuando la corriente eléctrica circula a través del músculo cardíaco. Lo que mas nos puede dañar es la intensidad de una corriente eléctrica (o sea el amperaje) independientemente del valor de su diferencia de potencial (el voltaje), una descarga de alto voltaje puede producirnos fuertes contraccio-nes musculares y quemaduras sin llegar a ser mortal, pero una pequeña cantidad de mili-amperios circulando a través de nuestros nervios y corazón puede matar en fracciones de segundo. Es tan cierto y conocido este efecto de la energía eléctrica que se fabricaron instrumentos de ejecución tristemente célebres: las sillas eléctricas. En la medida de nuestras posibilidades debemos respetar y cumplir en todo momento las normas y medidas de seguridad establecidas y recomendadas por la industria y por los fabricantes de los equipos.



Prueba de diodos



Prueba de diodos y medidor de continuidad: esta escala es una de las que mas usaremos en todo tipo de trabajos. Cuando requerimos comprobar el buen estado de un cable que consideramos sospechoso la manera de probarlo es **midiendo su continuidad**, se trata de un zumbador (buzzer) que emite un sonido agudo cuando hay poca o ninguna resistencia entre las puntas del multímetro, esto nos permitirá comprobar si se comunican adecuadamente 2 puntos que deben estar unidos por cable o por trazado de circuito impreso o por conductores flexibles como los que se usan comúnmente en equipos de sonido y computadores laptop:





Diodo polarizado directamente por el multímetro digital. Indica una lectura de 0,548v en la unión P-N del diodo conduciendo en sentido directo.

DIODO RECTIFICADOR OK

Diodo polarizado inversamente por el multímetro digital. Muestra una lectura infinita.

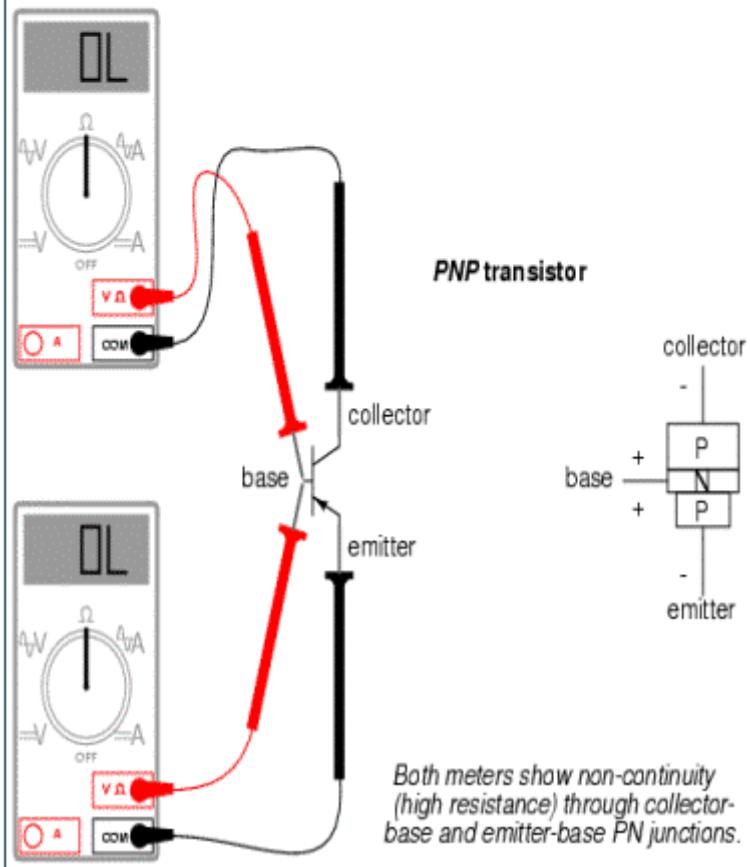
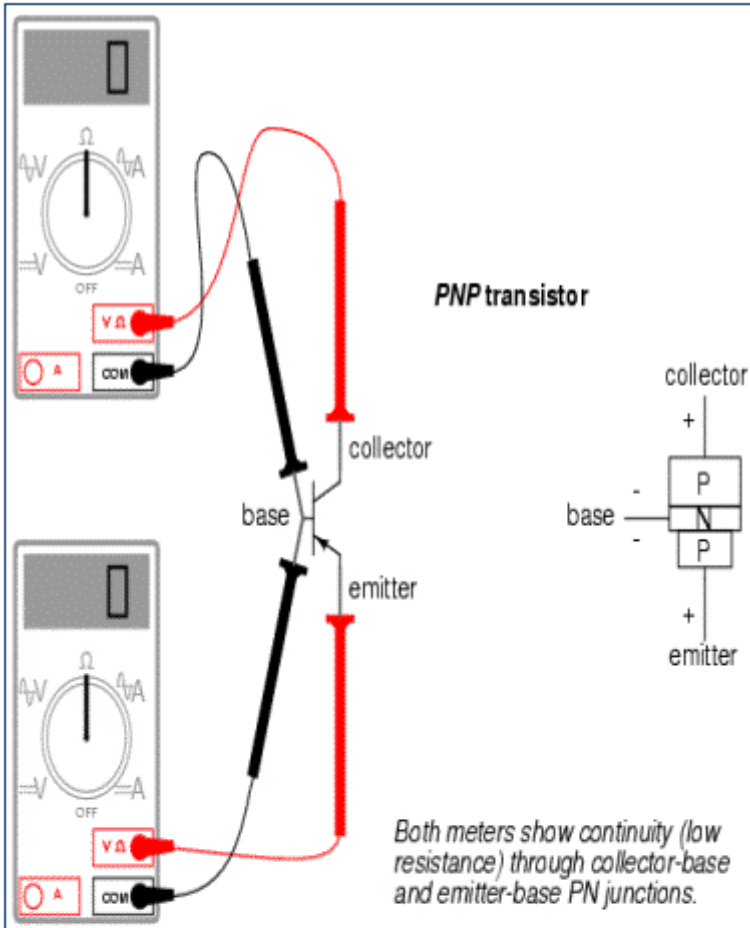
DIODO RECTIFICADOR OK

La **prueba de diodos** requiere de 2 operaciones: medir en un sentido y en sentido opuesto, los diodos en buen estado solo deben medir en un solo sentido (conducción en sentido de polarización directa) y deben tener una resistencia infinita (medir infinito=no medir) en el sentido opuesto (sentido de polarización inversa).

Diodo midiendo "0" Este diodo está presentando corto-circuito interno

DIODO RECTIFICADOR MALO

Cuando el diodo está dañado puede medir en ambos sentidos o medir "cero" como si fuese un cable.



Los transistores de tipo BJT ó bipolares también se prueban como si fueran diodos. Su estructura interna es equivalente a 2 diodos unidos de donde salen 3 terminales: **C**olector, **B**ase y **E**misor.

Esta estructura tipo emparedado (sandwich) de 3 capas puede ser de 2 tipos: relleno "N" en medio de 2 tapas "P" que se conoce con el nombre de TRANSISTOR BIPOLAR **PNP** (PNP Bipolar Junction Transistor) y el otro sandwich es el de relleno "P" en medio de 2 tapas "N" que se conoce con el nombre de TRANSISTOR BIPOLAR **NPN** (NPN Bipolar Junction Transistor). Tal como se puede apreciar en estas figuras hay que medir los 2 diodos que forman el transistor (C-B y B-E) tanto en sentido directo como en sentido inverso (son 4 mediciones=2 por cada diodo, en sentido directo e inverso), además hay que verificar que no exista conducción (llamada **fuga**) entre el colector y el emisor con lo que se añaden 2 mediciones mas para un total de 6. **Para probar un transistor bipolar hay que realizar 6 mediciones con el multímetro.** Por cierto que éstas mediciones deben realizarse con el transistor desmontado del circuito para que resulten confiables.



Capacímetro



Medidor de capacidad o función capacímetro: esta escala nos permite medir el valor real de la capacitancia de los componentes electrónicos condensadores o capacitores dentro del rango de trabajo del instrumento, es normal que nos topemos con condensadores con valores fuera del rango de trabajo del instrumento (muy bajitos o muy altos), la gama de valores de capacidad es muy amplia y difícilmente puede ser abarcada por un solo instru-mento. Los valores de capacidad se expresan en unidades llamadas **FARADIOS**:

Faradio	10^0	F
Micro Faradio	10^{-6}	μ F
Nano Faradio	10^{-9}	nF
Pico Faradio	10^{-12}	pF

Normalmente los condensadores traen su valor nominal indicado sobre el cuerpo del componente por medio de un código de números y letras o un código de colores. En internet encontramos numerosos sitios con indicaciones y tablas para ayudarnos a identificar estos componentes. He aquí algunos:

- [Código de colores Condensadores](#)
- [Condensadores](#)
- [El condesador: Características, clasificación, código de colores](#)

Precaución: Los condensadores son componentes electrónicos que almacenan energía eléctrica aún después de haber sido desconectado y/o apagado el equipo. Para prevenir daños se recomienda descargar el condensador antes de tratar de medirlo o manipularlo. Se puede descargar con seguridad cualquier condensador usando una resistencia de 10 ohmios

10wattios uniendo los terminales de la resistencia con los terminales del condensador.

Medidor de resistencia eléctrica



Medidor de resistencia eléctrica: en esta escala podremos medir los valores de las resistencias (componentes) y los valores de resistividad de los materiales y conductores. Es la medición más sencilla y más segura de todas: se toca cada terminal de la resistencia con una de las puntas del multímetro y se lee el valor en el display. Cuando la resistencia que queremos probar se encuentra soldada en un circuito asociada con otros componentes es necesario desoldar y despegar por lo menos uno de sus lados para obtener una lectura real de su valor pues de otro modo estaremos midiendo el valor de la resistencia equivalente (la sumatoria de los valores) de nuestra resistencia sospechosa y todos los componentes asociados a ella en paralelo. Los valores de resistencia se expresan en unidades llamadas **OHMIOS**:

Ohmios	10^0	O
Kilo Ohmios	10^3	kO
Mega Ohmios	10^6	MO

Precaución: no tocar con las manos al mismo tiempo ambas puntas metálicas del multímetro o ambos terminales metálicos de la resistencia mientras se efectúa la lectura del valor de resistencia pues la piel de nuestro cuerpo tiene un grado de resistencia suficiente para alterar la lectura y falsear los datos, no reviste riesgo ni peligro alguno el tocar las puntas pero sí **modifica** el valor real de la lectura.

Medidor de ganancia de amplificación de transistores bipolares

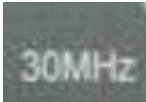


Medidor de ganancia de amplificación de transistores bipolares: entre los diversos valores que se pueden medir en un transistor uno de los más importantes y significativos es su ganancia de corriente en emisor común, también llamada β y comúnmente expresada por las siglas hFE.



La medición de éste valor es una valiosa prueba para conocer el estado de un transistor y muchísimos multímetros digitales vienen equipados para medir este parámetro e inclusive traen una base especial para insertar transistores de pequeño y mediano tamaño: E=emisor, B=base, C=colector

Frecuencímetro



Medida de frecuencia o Frecuencímetro: la incorporación de medidores de frecuencia en los multímetros digitales es una característica que habla de la buena calidad del instrumento y del esfuerzo de los fabricantes por ofrecer un instrumento lo más completo posible. Aunque usualmente el rango de frecuencias que se pueden medir no es muy alto (típico: 20 KHz.; máximo: 40 MHz. dependiendo del modelo y fabricante) esta función nos permite medir todas las frecuencias audibles por lo que para los equipos de audio-frecuencia estaremos cubiertos. También podremos medir las frecuencias dentro de un televisor hasta los 15 KHz. del circuito de barrido horizontal sin problemas.

Termómetro



Función de Medidor de temperatura = termómetro: en esta escala podremos medir en grados centígrados la temperatura de un líquido o de un sólido gracias a una sonda especial que traen éste tipo de instrumentos basada en un termopar o termocupla perfectamente sellado y protegido (no cometer el error de "lijar" para limpiar la punta) acoplada en un cable con un conector especial de tipo doble bayoneta perfectamente identificado en el multímetro.

- [Resumen de funciones](#)