



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 20 – JULIO DE 2009

“EL POLÍMETRO. HERRAMIENTA BÁSICA Y FUNDAMENTAL PARA EL ELECTROMECAÁNICO”

AUTORÍA JESÚS DÍAZ FONSECA
TEMÁTICA MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS AUTOPROPULSADOS
ETAPA FORMACIÓN PROFESIONAL

Resumen

En el siguiente artículo se expondrá la importancia del buen conocimiento que debe tener el Técnico Electromecánico de Vehículos y el Técnico Superior de Automoción de los polímetros utilizados en automoción y de otros aparatos utilizados como complementos del mismo, así como algunas pautas para su manejo y utilización en la comprobación de sistemas del automóvil y en la diagnosis de averías de los mismos.

Palabras clave

Polímetro o multímetro
Voltímetro
Óhmetro
Amperímetro
Pinza amperimétrica
Termómetro
Tensión continua y alterna
Resistencia eléctrica
Intensidad de corriente

1. INTRODUCCIÓN

La experiencia educativa que se describe consiste en una muestra de lo que, a mi entender, debe conocer el alumno del Ciclo Formativo de Grado Medio de Electromecánica, así como el del Ciclo Formativo de Grado Superior de Automoción, en lo que respecta a un equipo de medición fundamental en un taller de reparación de electromecánica de vehículos.

Teniendo en cuenta el estado de evolución de la tecnología del automóvil en la actualidad, no solo basta con conocer los equipos de diagnóstico electrónica y tener plena confianza en lo que nos indiquen, sino que el técnico electromecánico debe estar preparado para realizar diagnóstico directamente de los sistemas y cableados, siendo capaz de medir niveles de tensión, intensidad, resistencia, señales de tensión variables, y un largo etc, para lo cual es fundamental que conozca los fundamentos teóricos de la arquitectura eléctrica y electrónica de los diferentes sistemas, así como el funcionamiento y la utilización de los modernos polímetros que podemos disponer en el taller para realizar dichas comprobaciones y diagnóstico.

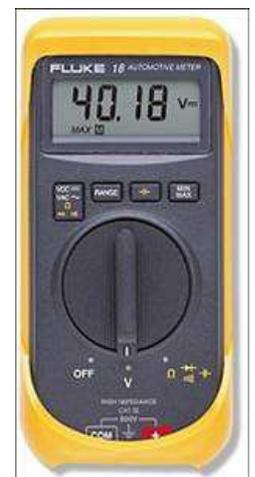
2. DIFERENTES TIPOS DE POLÍMETROS UTILIZADOS EN AUTOMOCIÓN

Existen multitud de tipos de polímetros que se utilizan en automoción, siendo las principales diferencias entre ellos las siguientes:

- Existen polímetros con interruptor de encendido separado y otros cuyo interruptor de encendido es el propio selector de escalas.
- Algunos tienen un selector de mediciones en alterna o continua aparte, pero la mayoría tienen escalas de voltios y de amperios en alterna o en continua separadas.
- La mayoría de los polímetros son con selector manual de escalas, pero existen los llamados autorango, los cuales tienen únicamente un selector de mediciones, que sirve para seleccionar el tipo de magnitud a medir (voltios, ohmios, amperios, diodos, etc). En estos tipos de polímetros cuando se pincha con las puntas de prueba, el aparato ajusta él solo la escala en la que debe medir con más precisión y nos lo marca en el display.
- Por último, existen polímetros que posibilitan la medición de magnitudes básicas (voltios, ohmios, amperios y diodos) y otros más completos y necesarios en la actualidad que incluyen mediciones de ángulo o porcentaje Dwell (relación cíclica de apertura o modulación de impulsos), frecuencias, rpm, temperatura, etc.

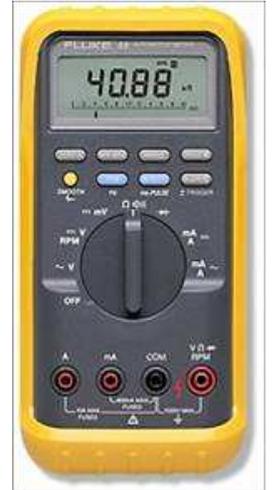
2.1. Polímetro autorango básico

- Este aparato permite mediciones básicas como voltios en alterna y continua, ohmios, continuidad y diodos.
- La selección de escalas es automática, solamente tendremos que seleccionar la magnitud a medir.
- No tiene posibilidad de medir amperios directamente con las puntas de prueba.



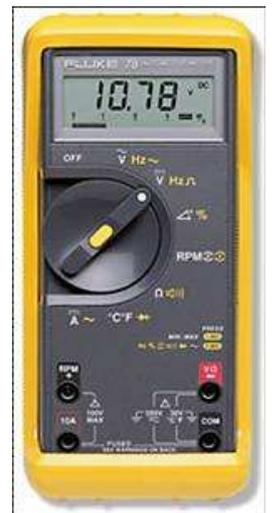
2.2. Polímetro autorango medio

- Este aparato permite mediciones básicas como voltios en alterna y continua, ohmios, continuidad y diodos.
- La selección de escalas es automática, solamente tendremos que seleccionar la magnitud a medir.
- Incluye la posibilidad de medir amperios en alterna y continua directamente con las puntas de prueba.



2.3. Polímetro autorango avanzado

- Este aparato permite mediciones básicas como voltios en alterna y continua, ohmios, continuidad y diodos.
- La selección de escalas es automática, solamente tendremos que seleccionar la magnitud a medir.
- Incluye la posibilidad de medir amperios directamente con las puntas de prueba.
- Tiene además la posibilidad de realizar mediciones de magnitudes interesantes en los automóviles actuales, como son:
 - Frecuencia (Hz)
 - Porcentaje Dwell
 - Rpm
 - Temperatura



Se puede considerar un aparato bastante completo para automoción.

2.4. Polímetro con selector de escalas manual básico

- Este aparato permite mediciones básicas como voltios en alterna y continua, amperios en alterna y continua, ohmios, continuidad y diodos.
- La selección de escalas es manual, de modo que tendremos que seleccionar la magnitud a medir, y además, seleccionar la escala adecuada al valor de medida que realicemos.
- Es un aparato al que le faltan magnitudes de medida para vehículos actuales, aunque nos puede dar un buen servicio en muchas ocasiones.



**INNOVACIÓN
Y
EXPERIENCIAS
EDUCATIVAS**

ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 20 – JULIO DE 2009

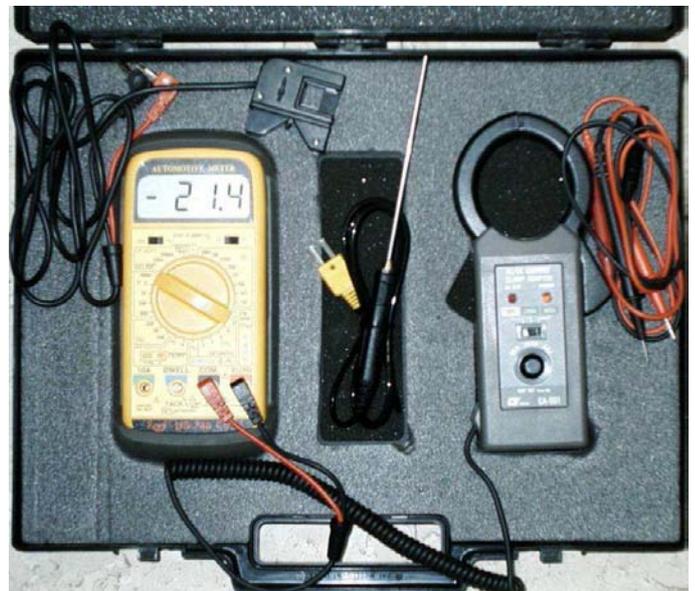
2.5. Polímetro con selector de escalas manual avanzado

- Este aparato permite mediciones básicas como voltios en alterna y continua, amperios en alterna y continua, ohmios, continuidad y diodos.
- La selección de escalas es manual, de modo que tendremos que seleccionar la magnitud a medir, y además, seleccionar la escala adecuada al valor de medida que realicemos.
- Además de las magnitudes básicas incorpora todas las demás magnitudes necesarias en vehículos actuales, de modo que cubre el campo completo de mediciones necesario en el taller, como son:
- Frecuencia, relación cíclica de apertura o modulación de pulso, temperatura, taquímetro y test de batería.
- Para algunas de estas funciones es necesario disponer del útil específico.



2.6. Polímetro con selector de escalas manual avanzado con kit de complementos

- Es el mismo aparato que el anterior, incluyendo todos los útiles necesarios como son:
 - Pinza amperimétrica
 - Pinza inductiva para rpm
 - Sonda para temperatura
- Este sería el equipo más completo y adecuado para el moderno taller de mantenimiento de vehículos



2.7. Polímetro autorrago avanzado con osciloscopio

- En este aparato, además de poder realizar todas las mediciones posibles, se puede utilizar como osciloscopio, aunque esta última opción es poco usual, ya que normalmente se utilizan osciloscopios que ya incluyen funciones de multímetro, siendo más precisos y con pantalla más amplia.



2.8. Pinza amperimétrica como complemento del polímetro

- Este dispositivo se utiliza como complemento del polímetro para medir intensidades en alterna y continua de forma sencilla y en escalas grandes, del orden de hasta 400 amperios.
- Su utilización es muy práctica cuando se desean medir corrientes de carga del alternador, consumos del motor de arranque o corrientes de fuga en el vehículo, que producen descargas de la batería.

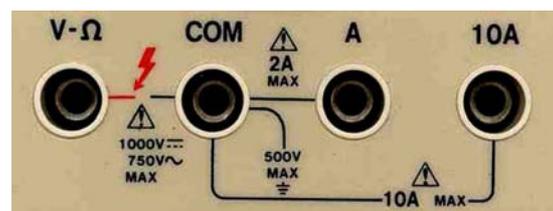


3. CARACTERÍSTICAS DE LOS POLÍMETROS

A continuación se describen las partes de los polímetros, mostrando las de un polímetro con selección de escalas manual básico y las de otro avanzado.

3.1. Características de un polímetro con selección de escalas manual básico

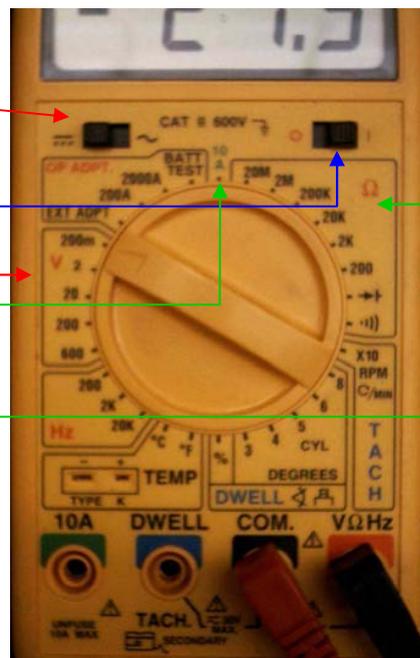
SELECTOR DE ESCALAS Y ZÓCALOS PARA LAS PUNTAS DE PRUEBA



3.2. Características de un polímetro con selección de escalas manual avanzado

En las figuras se observan las distintas posiciones en las que se puede situar el selector de funciones y escalas:

- En la zona superior izquierda el botón selector de continua o alterna.
- En la zona superior derecha el botón de encendido/apagado.
- En la zona superior central la función para medir intensidad con las puntas de prueba hasta 10 A.
- En la zona superior derecha la función para medir resistencias, diodos y continuidad con sus diferentes escalas.
- En la zona izquierda la función para medir tensiones, con sus diferentes escalas. Aquí habrá que tener en cuenta si vamos a medir alterna o continua para seleccionarlo con el botón adecuado.



- En la zona superior izquierda la función para test de baterías.
- En la zona inferior izquierda la función para medir frecuencias.
- En la zona inferior izquierda la función para medición de temperaturas en combinación con la correspondiente sonda.
- En la zona inferior derecha la función para medir porcentaje Dwell.
- En la zona inferior derecha la función para medir revoluciones en combinación con la correspondiente pinza inductiva



3.3. Orden a seguir para realizar mediciones con un polímetro

El orden a seguir para realizar una medición es:

1. Colocar las puntas de prueba en los zócalos correspondientes:
 - a. El cable **negro** en el zócalo **COM**, para medir resistencia, tensión e intensidad, rpm, frecuencia y Dwell.
 - b. El cable **rojo** en el zócalo **V/Ω/Hz**, para medir tensión, resistencia y frecuencia.
 - c. El cable **rojo** en el zócalo **DWELL**, para medir modulación de impulsos.
 - d. El cable **rojo** en el zócalo **10 A**, para medir intensidades hasta 10 A.
2. Situar el selector de corriente alterna o continua en la posición adecuada, cuando corresponda.
3. Situar el selector de escalas según:
 - a. Magnitud a medir.
 - b. Valor estimado de la magnitud a medir



¡OJO! AL MEDIR INTENSIDAD TENER EN CUENTA NO SOBREPASAR EL VALOR SELECCIONADO EN LA ESCALA, YA QUE LA POSICIÓN DE 10 A NO ESTÁ PROTEGIDA POR FUSIBLE, Y EN ESE CASO SE AVERÍA EL APARATO.

4. MEDICIONES CON EL POLÍMETRO Y PINZA AMPERIMÉTRICA

4.1. Resistencia:

- Es la oposición que ofrece un elemento al paso de la corriente eléctrica.
- Dicha resistencia puede ser variable o fija.
- La variable es la que efectúan los sensores que envían la información a la UCE.

- Ejemplo:

Un potenciómetro de mariposa varía su resistencia de acuerdo al movimiento que le da el pedal del acelerador.

4.2. ¿Cómo medir las resistencias?

- El ohmio (Ω) es la unidad de medida de las resistencias.
- No todos los polímetros tienen la función de autorango. Esto significa que si nuestro polímetro tiene distintas escalas de resistencias, éstas se acomodan solas en él.
- Pero cuando nosotros no poseemos, este tipo de polímetro tendremos que cambiar la posición en la escala del polímetro.
- Estos pueden tener escalas de 0 a 200 Ω , 200 a 2.000 (2K Ω), de 2.000 (2K Ω) a 20.000 (20K Ω), 200.000 (200K Ω) a 2.000.000 (2M Ω) ohmios..., etc.
- Además la medición se debe realizar con el circuito abierto, no bajo tensión. Es decir hay que desconectar del circuito el elemento a medir para que la medición sea fiable.

Aquí vemos el selector de escalas y la zona de conexión de las puntas de prueba.

Se puede observar en la zona superior izquierda las escalas de medición de resistencias-continuidad y de diodos.

En la posición de 200 ohmios y si la resistencia a medir es menor de 50 ohmios, sonará un bip.

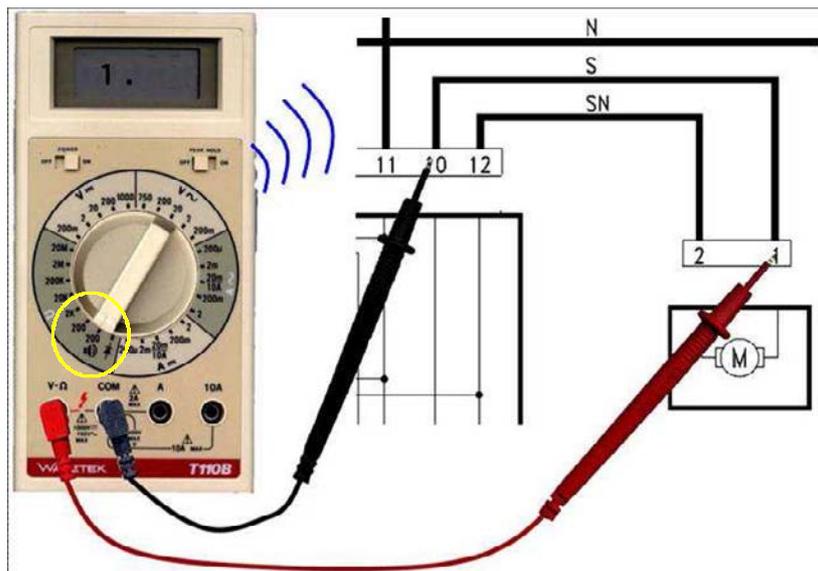
Esta es la posición para medir continuidad, cuando queramos verificar si algún cable está cortado, o algún componente con bobinado tiene el bobinado cortado, etc.



INNOVACIÓN
Y
EXPERIENCIAS
EDUCATIVAS

ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 20 – JULIO DE 2009

FORMA DE MEDIR LA CONTINUIDAD DE UN CONDUCTOR ELÉCTRICO



COMO VEMOS LOS CABLES SE HAN DESCONECTADO DEL CIRCUITO PARA EVITAR ERRORES

¡ALGO PARA NO OLVIDAR!

En los polímetros con selección de escalas manual, las escalas están dispuestas de esta manera:

200 Ohm, 2K, 20K, 200K, 2M, 20 M.

El símbolo (K) significa Mil, o sea:

2 K = 2000 Ohmios



¡TAMBIÉN!

En cualquier posición de la escala para medir resistencias, si las puntas de prueba no están conectadas a ningún elemento, aparece en la pantalla un 1, que significa resistencia infinita, es decir *circuito abierto*.



**INNOVACIÓN
Y
EXPERIENCIAS
EDUCATIVAS**

ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 20 – JULIO DE 2009

Cuando colocamos la escala en 200 Ω , si conectamos las puntas de prueba entre sí, aparece en la pantalla 00.3 (0,3 ohmios) o 00.2, que es lo que aproximadamente mide cualquier cable.

Lo que medimos en esta posición (al conectar las puntas al comienzo y al final de un conductor) es la continuidad del mismo; es decir, si tiene muy poca resistencia es que no está cortado o semi-cortado.

Esta posición también nos sirve para comprobar resistencias de contactos, masas, conexiones, etc.

El sonido o bip que produce se oirá solamente si la resistencia es inferior a un valor determinado, aproximadamente 50 Ω .



Esta posición sirve tanto para medir resistencias con valores superiores a 200 Ω e inferiores a 2 K Ω , como para la verificación de diodos.

Esta posición sirve para medir resistencias con valores superiores a 2 K Ω e inferiores a 20 K Ω .



4.3. Comprobación de diodos con el óhmetro

Cuando se coloca el polímetro en medición de diodos, en las puntas de prueba tenemos una tensión de unos 3,5 V. Lo que mide el aparato es la caída de tensión que provoca el diodo cuando lo conectamos directamente polarizado, por lo que si se polariza inversamente el polímetro marca 1, es decir no está midiendo nada.

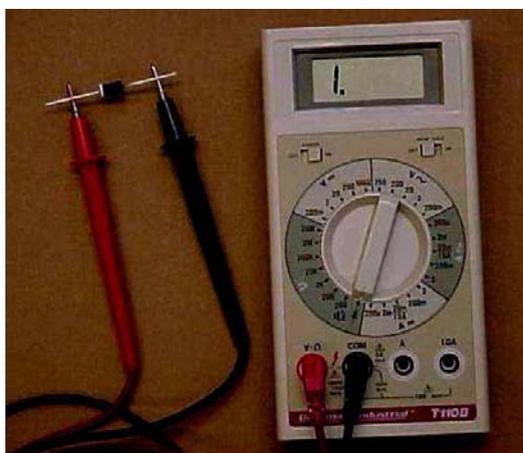


FIGURA 1

Se puede observar que estamos conectando el terminal negativo del diodo (cátodo) a la punta roja, por lo que el diodo no debe conducir si está en buenas condiciones, en este caso nos da un valor de 1 (infinito).

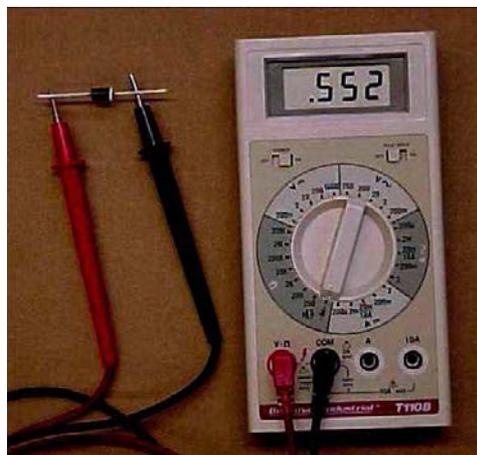


FIGURA 2

Se observa que hemos colocado la punta negra en el terminal negativo del diodo (cátodo), por lo que si el diodo está bueno marcará la caída de tensión que éste provoca, que suele oscilar de 500 a 700 mV.

4.4. Mediciones de tensión

- **Tensión continua:**

- Cuando el polímetro está en medición de tensión continua podremos medir la diferencia de potencial o tensión que tiene algún elemento ya sea batería o fuente variable de tensión, que no cambia de polaridad.
- Esta tensión es llevada a distintos sensores o actuadores mediante conductores o cables.
- Se deberá colocar el polímetro en posición $V \text{ --- } V/DC$.
- La forma de colocar el polímetro en el circuito a medir es en **paralelo**.

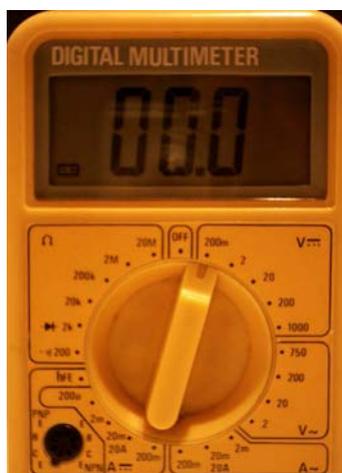
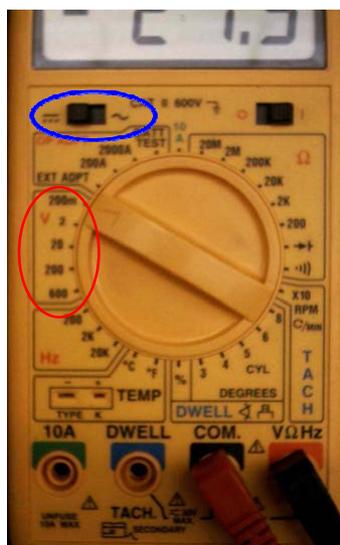
**INNOVACIÓN
Y
EXPERIENCIAS
EDUCATIVAS**

ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 20 – JULIO DE 2009

En la zona izquierda se puede observar la escala de medición de tensión. Si colocamos el selector alterna-continua en corriente continua podremos medir tensiones continuas.

En la posición de 200 mV podemos medir pequeñas tensiones (caídas de tensión, mediciones de contactos de masa, etc.)

Si la magnitud a medir es mayor de 200 mV, en la pantalla aparece un 1.



Posición del selector de escalas para medir valores hasta 200 mV.

Observar la posición del punto o coma.

Posición del selector de escalas para medir valores desde 200 mV hasta 2 V.

Observar la posición del punto o coma.

Posición del selector de escalas para medir valores desde 2 V hasta 20 V.

Esta es la posición más usual en mediciones de tensiones continuas en el automóvil.

Posición del selector de escalas para medir valores desde 20 V hasta 200 V.

Observar la posición del punto o coma.

• **Tensión alterna:**

- En esta posición se miden tensiones que oscilan o cambian de polaridad.
- O sea, las que entregan sensores inductivos, como son los sensores de giro de rueda, de encendido, de posición, etc.
- Se utiliza también para comprobar la tensión de rizado (componente alterna) del alternador.
- Se deberá colocar el polímetro en la posición $V \sim$ o V/AC.

En este polímetro tendremos que colocar el selector de continua- alterna en posición alterna.



En la zona izquierda se puede observar la escala de medición de tensión.



Esta es la posición para medir tensiones alternas hasta valores de 2 V.

Si en esta posición medimos un valor de tensión que es superior a 2 V, en la pantalla aparecerá un 1, lo que nos quiere decir que hay que subir la escala.

4.5. Medición de intensidad de corriente continua ($\overline{\text{---}}$ o DC):

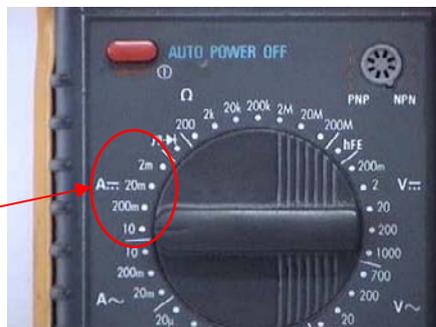
- Esta es una medición del polímetro que sirve para controlar la intensidad de corriente que circula por un conductor en un momento determinado.
- Lógicamente el circuito tiene que estar cerrado para que circule la corriente y podamos medirla.
- El polímetro deberá de colocarse intercalado en **serie** en el circuito que queremos medir.
- El inconveniente que tiene esta medición con las puntas de prueba es que hay que abrir el circuito para intercalar el polímetro.
- Para evitar este engorro se suelen utilizar pinzas amperimétricas en combinación con el polímetro.
- Si se desean medir intensidades pequeñas (mA), esta es la forma de medir que nos da mayor precisión, frente al uso de una pinza amperimétrica.

Hay que tener mucha precaución para no sobrepasar la intensidad máxima que soporta el polímetro, pues el fusible del aparato se fundirá o bien se averiará el aparato, ya que toda la intensidad a medir pasa a través del polímetro.

En la zona izquierda se puede observar la escala de medición de intensidad en DC.

En este caso tenemos la escala para medir hasta 10 A, que es la máxima medición de este polímetro.

En esta posición no tendremos mucha precisión si queremos medir poca intensidad.



Para medir tenemos que tener en cuenta:

Si el valor a medir es hasta 200 mA colocamos el cable rojo en el zócalo mA y el selector donde corresponda.

Si el valor a medir es por encima de 200 mA y hasta 10 A, colocamos el selector en la posición de 10 A y el cable rojo en el zócalo de 10 A.

4.6. Medición de intensidad de corriente con pinza amperimétrica como complemento del polímetro

- Con este accesorio podemos medir intensidades sin tener que abrir el circuito a controlar, sino simplemente abriendo la pinza e introduciendo dentro de ella el cable a controlar su intensidad.
- Tendremos en cuenta que la medición de salida de la pinza es de 1 mV /1 A, es decir que en el display del polímetro veremos mV traducidos a Amperios.
- Para realizar la medición hay que conectar las puntas de conexión de la pinza a los zócalos COM y V/Hz/Ω.
- A continuación colocamos el selector de la pinza en posición de 200 A, para medir intensidades hasta ese valor, o bien en la posición 400 A, para medir intensidades superiores a 200 A e inferiores a 400 A.
- El selector de escalas del polímetro hay que colocarlo para medir V/DC situando las escalas del siguiente modo:



200 A: Se sitúa el selector en la escala de 200 mV, de modo que lo que aparece en el display se lee directamente en amperios.

Ejemplo: 65 A se verían en el display 65 mV.

400 A: Se sitúa el selector en la escala de 2 V, de modo que aquí se podrían medir hasta 2000 mV, aunque sólo harán falta 400 mV. Lo que sale en el display se debe multiplicar por 1000, y nos dará el valor en amperios.

Ejemplo: 350 A se verían en el display 0,35 V x 1000 = 350 A.

- Por último, existe una rueda para poner el display a cero antes de colocar la pinza en el cable que se vaya a medir.

La pinza amperimétrica es una buena opción para medir intensidades de motores de arranque, calentadores Diesel, electroventiladores, etc, así como para verificar las corrientes de fuga que pueda tener una batería que se descarga con frecuencia.

4.7. Medición de intensidad de corriente con pinza amperimétrica individual

Este tipo particular de pinza amperimétrica es capaz de medir intensidades de forma individual, sin tener que ser utilizada en combinación con un polímetro.

Basta con abrir la pinza e introducir el cable a controlar y, previa selección de Amp/AC o Amp/DC, nos dará el valor directamente en la pantalla.

Además este aparato permite medir tensiones y resistencias como si fuese un polímetro, mediante pinzas de prueba y modificando la posición del selector.



4.8. Medición de frecuencia (Hz)

Los HZ (hercios) son la unidad de medida de la frecuencia.

La frecuencia es la cantidad de ciclos completados en un segundo, por ejemplo una señal que oscila 10 veces en un segundo tiene una frecuencia de 10 Hz, ya sea alterna o continua.

Una señal que comienza en 0 Volt se eleva a 12 V o 5 V y recorre un ciclo en un lapso de tiempo, terminando en 0 V, también tiene una frecuencia o ciclo de trabajo.

Estas señales se encuentran siempre en los sensores de Efecto Hall, en los inductivos, etc, y son las señales utilizadas para activar ciertas electroválvulas muy comunes en los vehículos actuales.

Con polímetros completos tendremos capacidad para medir la frecuencia de señales alternas y de señales de tensión continua variables.

4.9. Medición de % Dwell o RCO (Relación Cíclica de Apertura)

En los modernos automóviles, donde la electrónica se ha instaurado masivamente, existen un tipo de señales eléctricas que sirven para gobernar actuadores electrónicos de un modo preciso utilizando lo que se conoce como % Dwell, RCO o PWM. Estas señales casi siempre son de tensión continua que pueden variar de nivel de tensión cíclicamente; en cada ciclo que describen, el tiempo que dicha señal se encuentra en nivel bajo o de activación del elemento puede variarse, de modo que el tiempo de activación del elemento es variable, pudiéndose controlar con precisión.

Para su medición es necesario que el polímetro disponga de medición Dwell, situando los controles del mismo donde corresponda y pinchando las puntas de prueba en los pines correspondientes del elemento a controlar.

MEDICIÓN DE FRECUENCIA

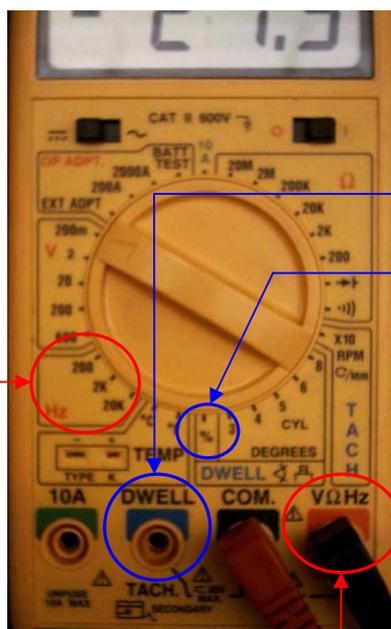
En el polímetro de la figura, una de las puntas de prueba estará en COM, y la otra en el zócalo de medición de tensión y resistencias.

El selector de escalas deberá situarse en la zona de Hz y en la escala que corresponda a la medición a efectuar.

MEDICIÓN DE RCO

En el polímetro de la figura, una de las puntas de prueba estará en COM, y la otra en el zócalo de medición de DWELL. Es importante que no olvidemos este paso para no confundirnos.

El selector de escalas deberá situarse en la zona de Dwell, en la escala de %.





ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 20 – JULIO DE 2009

5. REFLEXIONES SOBRE LA LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS MIDIENDO CON POLÍMETRO

Cuando se diagnostican averías en los circuitos eléctricos y electrónicos, es muy importante seguir un proceso lógico y razonado, en el que vayamos dando los pasos adecuados y no nos perdamos fácilmente en el camino, basándonos, a ser posible, en esquemas eléctricos fiables del vehículo a verificar.

La mayoría de elementos que forman parte de los circuitos eléctricos no es posible desarmarlos o verificar su funcionamiento interno, sino que se deduce su mal funcionamiento de las comprobaciones lógicas como pueden ser su alimentación eléctrica (positiva y negativa), su resistencia interna (cuando esta se puede medir), su perfecta conexión con otros elementos, o en algunos casos por la señal que emiten, o bien porque no responden a una señal que se le aplica.

Al realizar la diagnosis eléctrica de un elemento o circuito se realizan mediciones de tensiones, intensidades, resistencias e incluso señales o impulsos. La medición más útil suele ser el valor de tensión, ya que medimos en condiciones reales de funcionamiento (las resistencias son indicativas pero no concluyentes en la mayoría de los casos), y permite responder a preguntas tales como:

¿Llega tensión al punto en que medimos? Con lo que verificamos si el elemento está alimentado de tensión positiva o negativa desde donde corresponda. Si es así seguiremos con las comprobaciones restantes o se deducirá la casi segura avería del elemento.

¿Cuál es la lectura de la tensión disponible? De este modo verificamos si la tensión que le llega es la adecuada, ya que es posible que exista una caída de tensión en otro elemento o conexión anterior al que verificamos y que provoque el mal funcionamiento de éste.

¿Qué tensión sale del elemento o conexión a medir? o bien, ¿Cuál es la caída de tensión que se provoca? Con esto comprobamos que el elemento tiene una buena conexión al circuito, o bien internamente no tiene más resistencia de la deseada.

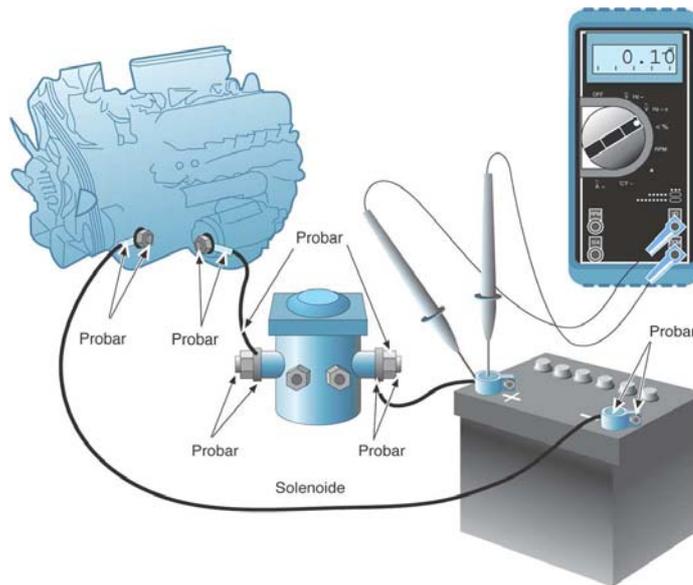
5.1. Medición de caídas de tensión

Para medir caídas de tensión, producidas por malos contactos en las conexiones (del orden de mV) se debe utilizar la escala de 2 V/DC, pinchando entre el conector o terminal y el elemento donde éste se conecta, con la tensión (positiva y negativa) aplicada.

Se consideran excesivas las caídas de tensión superiores a los siguientes valores:

- Cables 0,2 V (200 mV)
- Interruptor 0,3 V (300 mV)
- Masa 0,1 V (100 mV)
- Conectores de sensores electrónicos < 0,05 V (50 mV)
- Conexiones generales < 0,05 V (50 mV)

EJEMPLO DE COMPROBACIONES DE CONEXIONES EN UN CIRCUITO DE ARRANQUE DE UN AUTOMÓVIL



6. CONCLUSIONES FINALES

Hasta aquí se han presentado las características principales de los diferentes polímetros utilizados en automoción, así como las diferentes magnitudes a medir con ellos. La práctica con el polímetro abarca bastante más de lo que aquí se ha expuesto, pero alargáramos mucho el contenido de este artículo. Por último, habría que decir que el docente que imparte Módulos Profesionales del Ciclo Formativo de Grado Medio Electromecánica, así como del Ciclo Formativo de Grado Superior Automoción que están relacionados con la electricidad del automóvil, debería dar gran importancia a la práctica de este aparato de medición, entendiendo que en la diagnosis y comprobación de sistemas eléctricos y electrónicos del automóvil, el polímetro se ha convertido en una extensión de las manos del Técnico electromecánico, de ahí la importancia que debemos dar a la práctica y conocimiento del mismo por parte del alumnado.

Autoría

- Nombre y Apellidos: Jesús Díaz Fonseca.
- Centro, localidad, provincia: I.E.S. "Torreblanca", Sevilla.
- E-mail: jdf007sev@gmail.com