

Verificación del estado de la batería y funcionamiento del alternador y motor de arranque

Diagnosis rápida del sistema de carga

El sistema de carga tiene la misión de suministrar al motor y al resto de elementos y receptores del vehículo la energía eléctrica necesaria para su buen funcionamiento. La batería de acumuladores debe mantener un nivel de carga que proporcione al motor de arranque una intensidad de corriente suficiente para que la maniobra de arrancar el motor térmico del vehículo sea satisfactoria en todo tiempo y circunstancia.

La demanda cada vez mayor de energía eléctrica en los vehículos modernos, a consecuencia del aumento de elementos consumidores instalados en los mismos, y la necesidad de garantizar una tensión mínima de funcionamiento a las Unidades de Control Electrónico que intervienen en el motor y otros órganos del vehículo hacen que se deba prestar cierta atención por parte del usuario y del taller al sistema de carga de los vehículos automóviles.

Batería

La batería de acumuladores es, valga la redundancia, el acumulador o almacén de energía eléctrica del vehículo, que necesita de un generador eléctrico que vaya reponiendo a la misma la energía que ésta va perdiendo al cederla a los receptores eléctricos del motor y vehículo.

Cuando accedemos al vehículo y nos disponemos a arrancar el motor, la batería actúa como fuente de alimentación y sus acumuladores (Figuras 1 y 2) suministran al motor de arranque la energía eléctrica que necesita. Una batería de 12 voltios está compuesta por 6 acumuladores de plomo unidos eléctricamente en serie (Figura 2). Como consecuencia de este tipo de conexión, la tensión total entre los bornes positivo y negativo de la batería resulta de la suma de las tensiones de cada acumulador. También la resistencia eléctrica total entre los bornes citados es la suma de las resistencias de cada acumulador.

Sin embargo, la intensidad de corriente y el tiempo de descarga de la batería no corresponde a la suma de los valores de los acumuladores en serie que la forman, sino a los valores de un acumulador. Cuando estos valores no son iguales para los seis que lo integran, el valor total de la intensidad de descarga de la batería corresponde al del acumulador de valor más alto.

Tensión en vacío y estado de carga

Cuando medimos la tensión eléctrica entre los bornes positivo y negativo de una batería con



un polímetro y, a su vez, ésta no alimenta ningún servicio del motor o vehículo, se entiende que la intensidad de descarga es cero o nula. Esta tensión, así medida, se llama tensión en vacío. En el caso real de tener el vehículo estacionado en el garaje, con los consumidores (reloj electrónico del cuadro de instrumentos o la

alarma del coche) funcionando, su consumo eléctrico es tan pequeño que, teóricamente, consideramos que la intensidad que gastan es cero.

Esta circunstancia significa que la medida de la tensión efectuada en estas condiciones entre los dos bornes de la batería es equivalente a la tensión a cir-

cuito abierto o en vacío de dicha batería.

Por esta razón de mínimo consumo o descarga, al medir la tensión en vacío de la batería conviene que el polímetro tenga la mayor resistencia posible, al objeto de que su propio consumo o intensidad de alimentación sea muy baja. En

este aspecto los polímetros digitales (Fotos 1 y 2) son mejores que los analógicos o de aguja (Foto 3).

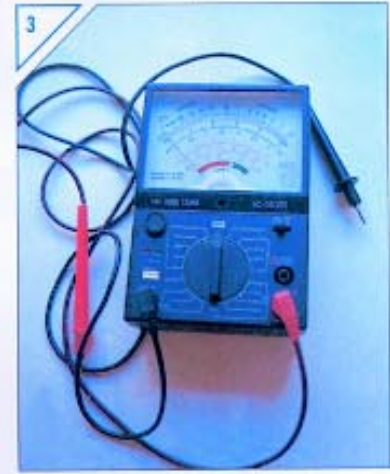
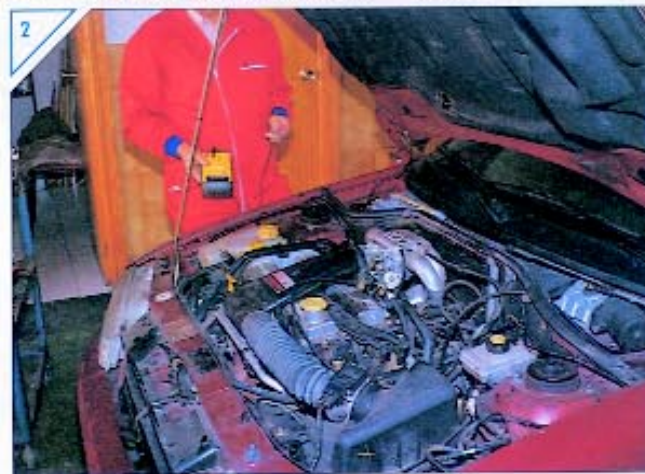
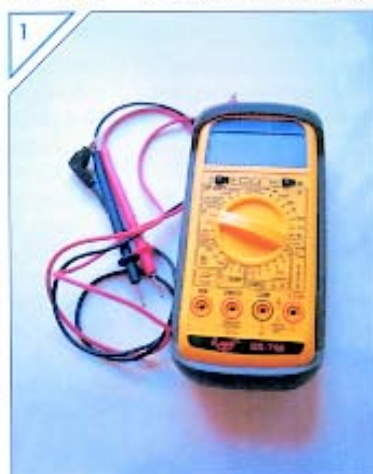
Los valores de la tensión en vacío de una batería de 12 voltios con relación a su estado de carga para una temperatura aproximada del electrolito de 25 grados centígrados son los siguientes:

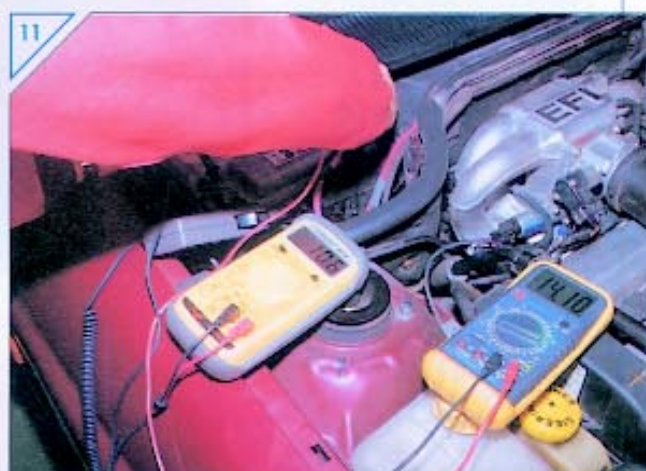
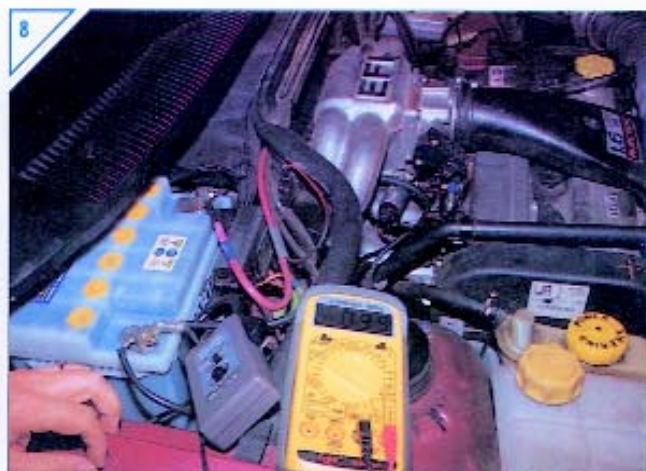
| Tensión en vacío | Estado de Carga |
|-------------------|-----------------|
| > a 12'70 V | 100% |
| 12'50 V | 75% |
| 12'30 V | 50% |
| 12'10 V | 25% |
| ≤ a 12'00 V | 0% (Descarga) |

En nuestra prueba, hemos obtenido como valor de la tensión en vacío 12'66 voltios (Foto 4), que corresponde a una carga del 100% o plena carga, ya que los valores de tensión dados se han redondeado al objeto de hacerlos más sencillos.

Densidad del electrolito y estado de carga

El acumulador de plomo almacena la energía eléctrica en forma de energía química. El electrolito o líquido del acumulador





está formado por ácido sulfúrico (que tiene una densidad relativa de 1'83) y agua (densidad relativa de 1'00). Al ir tomando carga un acumulador, o lo que es lo mismo, al ir almacenando o acumulando energía eléctrica en forma de energía química, la proporción de ácido sulfúrico que hay en el electrolito va aumentando; por esta razón, el electrolito incrementa su densidad (el ácido citado es más denso que el agua), a la par que su resistencia eléctrica disminuye. Lo contrario ocurre al ir perdiendo carga un acumulador: su densidad disminuye y su resistencia eléctrica aumenta porque va creciendo la proporción de agua en el electrolito.

Por este motivo, se puede relacionar el estado de carga con la densidad del electrolito, cuyos valores, para una temperatura aproximada del electrolito de 25 grados centígrados, es la que sigue:

| Densidad del electrolito | Estado de carga |
|--------------------------|-----------------|
| 1'28 | 100% |
| 1'24 | 75% |
| 1'20 | 50% |
| 1'16 | 25% |
| < de 1'16 | 0% (Descarga) |

Tensión en bornes

Cuando la batería de acumuladores alimenta a uno o varios servicios con una intensidad de corriente eléctrica, la tensión existente en los bornes de dicha batería es inferior a la tensión medida en vacío porque en el interior de la batería se produce una pérdida o caída de tensión a consecuencia de la intensidad de descarga. Esta caída de tensión interna de la propia batería es el producto de multiplicar la resis-

tencia interna de la misma por la citada intensidad.

Resulta muy conveniente conocer la intensidad de descarga. Se puede hacer con un polímetro directamente pero la intensidad a medir, generalmente, no debe ser mayor de 10 amperios. Antes se empleaba un «shunt» acoplado al polímetro para mayores intensidades. En la actualidad, el taller puede disponer de una pinza amperimétrica (Foto 5), que conectada al polímetro (Fotos 6 y 7), ofrece la ventaja de no ser necesario tocar a la instalación eléctrica porque se abre como una pinza (de ahí su nombre), quedando el conductor cuya intensidad se va a medir en el interior de su argolla.

La Foto 8 muestra la pinza amperimétrica acoplada al conductor negativo de la batería para medir la intensidad de carga o descarga de la misma, haciendo la lectura en la pantalla del polímetro.

Hemos colocado un segundo polímetro digital para medir la tensión en bornes, y provocando una descarga (con el motor parado), mediante el alumbrado y otros servicios, de unos 20 amperios (medida con la pinza conectada al polímetro) la tensión en bornes, como consecuencia de la ya citada caída de tensión de la batería, ha bajado de 12'66 voltios (tensión en vacío) a 11'87 voltios, según se observa en el segundo polímetro (Foto 9). De acuerdo a estos valores, la batería ha sufrido, internamente, una pérdida o caída de tensión de 0'79 voltios (12'66 V menos 11'87 V). En este caso, la batería responde bien ante los pequeños consumos de corriente. Si con consumos de 20 A o menores la tensión en bornes es inferior a 11'7 voltios, es necesario

recargar la batería; si con la recarga no mejora, hay que sustituirla.

Batería o motor de arranque

Después de esta operación tratamos de arrancar el motor térmico; mediante la pinza y el primer polímetro conocemos la intensidad de descarga, y con el segundo la tensión en bornes de la batería. Si no disponemos de pinza amperimétrica o queremos conocer solamente la tensión en bornes de la batería, basta con un único polímetro.

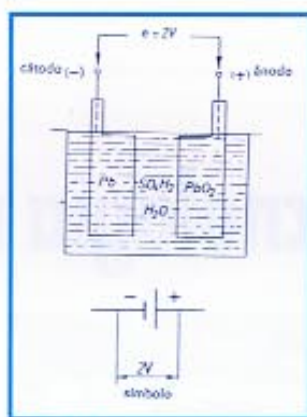


Figura 1. Acumulador de plomo.

Si analizamos el caso más sencillo, utilizando únicamente un polímetro, debemos ver como la tensión en bornes, casi estabilizada a los pocos segundos de accionar el motor de arranque y sin arrancar el motor térmico, alcanza un valor superior a 9'1 voltios.

Con esta cifra podemos pensar que el estado y carga de batería es bueno y que el motor de arranque funciona con un consumo dentro de lo normal. Si la tensión es igual o inferior al citado valor de 9'1 voltios, suponiendo que no hay problemas de instalación eléctrica ni de falsos contactos, caben dos posibilida-

des: problema de la batería o deficiencia del motor de arranque.

Para comprobar si el origen del fallo está en la batería, le aplicamos una descarga exterior de unos 200 amperios durante un tiempo máximo de 10 segundos. La tensión en bornes de la batería no debe ser inferior a 9'0 voltios. Si es superior, la batería está en buen estado. Deducimos a partir de esta comprobación que si en la prueba anterior, realizada accionando el motor de arranque, la tensión en bornes ha igualado o bajado de 9'1 V, se debe a un bajo rendimiento del

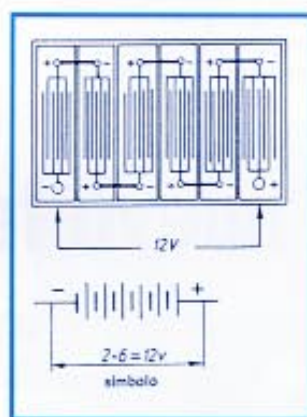


Figura 2. Batería de acumuladores.

motor de arranque que exige a la batería una intensidad de descarga excesiva.

Este hecho provoca una brusca caída de tensión interna de la batería, bajando mucho su tensión en bornes, haciendo todo ello que el motor de arranque gire a poca velocidad y que el motor térmico no arranque o lo haga con dificultad.

Alternador y regulador

Estando en condiciones normales de funcionamiento batería, motor de arranque y motor térmico, con la maniobra de arranque se produce la puesta en

marcha del propulsor del vehículo. Al comenzar a girar, el alternador genera energía eléctrica suficiente para reponer en la batería la consumida durante el arranque y alimentar al sistema de encendido (motor de gasolina) y resto de servicios del vehículo eléctricos del coche: intermitencias, alumbrado, limpiaparabrisas, etc.

Para que el alternador pueda cargar la batería, la energía eléctrica que genera el mismo ha de tener una tensión que supere a la que tiene la batería en vacío. Por ello, con el motor en marcha y cargando el alternador, la tensión en bornes de la batería ha de estar comprendida, como regla general, entre 13'2 y 14'5 voltios. Si es inferior a 13 voltios, prácticamente se iguala a la tensión en vacío de la batería y no la puede cargar, y si es superior a 14'5 voltios produce una sobrecarga y un recalentamiento en la batería, así como un exceso de tensión en los servicios, causando averías y acortando la vida de lámparas, fusibles, etc.

Si aceleramos el motor a unas 2.500 rev/min (Foto 10) y provocamos un consumo, poniendo en marcha algunos servicios, comprobamos el trabajo del alternador, que además de estar alimentando al circuito de encendido, sistema de inyección del motor y a los citados servicios, suministra la intensidad de carga a la batería (10,6 amperios en el momento de nuestra medición) (Foto 11).

Verificamos también el funcionamiento correcto del regulador de tensión, limitándola a los valores prescritos (13'2 a 14'5 V), en nuestro caso, 14'10 voltios, polímetro segundo (Foto 11). Alternador y regulador de tensión están, por tanto, funcionando correctamente.