

TEMA 4 Los acumuladores

4.1 Batería de Acumuladores

La batería tiene la misión de recoger y almacenar la energía eléctrica que produce el generador, para suministrarla a los diferentes consumidores que la necesitan en un momento determinado.

La batería es el elemento capaz de suministrar energía eléctrica para impulsar al motor de arranque que transmite su giro al motor del vehículo hasta que comienza a girar por sus propios medios.

En los automóviles se utilizan fundamentalmente los acumuladores de plomo, capaces de transformar la energía eléctrica en química, este fenómeno químico se denomina electrolisis.

La batería es una pila secundaria, es decir, transforma la energía de forma reversible, con lo cual puede ser cargada por una corriente eléctrica en sentido contrario a la corriente de descarga.

Los acumuladores pueden clasificarse por:

- Constitución: – De plomo (electrolito ácido)
- De níquel (electrolito alcalino)
- De plata (electrolito alcalino)
- Función: – Para arranque
- Para tracción
- Estacionarios
- Portátiles

En automoción las que se utilizan son las que tienen la función de arranque.

Las baterías para automóviles deben de ser pequeñas, soportar golpes y vibraciones sin romperse, suministrar gran intensidad de corriente en corto tiempo y no tener casi mantenimiento.

4.2 Disoluciones y Electrolitos

Una disolución es aquella que esta constituida por una mezcla de dos o más clases de moléculas:

- Las de un disolvente
- Las de un soluto.

Cuando en una disolución cierto número de moléculas se disocian, separándose los iones cargados negativamente, de los iones cargados positivamente, se denomina electrolito. (Fenómeno de la ionización)

El líquido donde se ha producido la ionización de las moléculas se llama electrolito. Los iones positivos se llaman cationes y los negativos aniones.

En todo electrolito hay el mismo número de aniones que de cationes, con lo que el líquido resulta eléctricamente neutro.

Los electrolitos permiten el paso de corriente eléctrica a través de ellos.

4.3 La Electrolisis

Si en un recipiente que contenga agua destilada, sumergimos dos electrodos de metal, por ejemplo de platino, y se conecta a la red, no hay corriente eléctrica.

Si se vierte sal en el recipiente, hay paso de corriente eléctrica.

Este fenómeno se llama electrolisis y al líquido electrolito.

Un electrolito es un cuerpo en disolución acuosa que se deja atravesar produciéndose en su seno reacciones químicas. Los productos de estas reacciones aparecen en la proximidad inmediata de los electrodos.

La **electrólisis** es un proceso mediante el cual, al hacer pasar una corriente eléctrica a través de una sustancia (en solución o fundida) se separa en los iones que la forman,

4.4 Acumuladores de Plomo

Se llama acumulador a todo tipo de dispositivo capaz de transformar la energía eléctrica en energía química, conservándola almacenada en esta forma, pudiendo igualmente transformarla de nuevo en energía eléctrica cuando sea necesario.

Un acumulador no produce energía eléctrica, solo devuelve la que le hayamos proporcionado anteriormente.

Si tomamos dos placas de plomo oxidadas y las sumergimos en ácido sulfúrico disuelto en agua destilada tendremos un acumulador de plomo. En el electrolito se ha producido la ionización del ácido sulfúrico, en estas condiciones si conectamos un generador se produce paso de corriente, que provoca la electrolisis del agua.

Aquí añado una explicación sobre la electrolisis en los acumuladores de plomo encontrada en la red que creo que lo aclara más:

Acumulador de plomo

Se utiliza para proveer de energía eléctrica a los automóviles, consta de dos placas o rejas de plomo (Pb) sumergidas en ácido sulfúrico diluido (H_2SO_4)

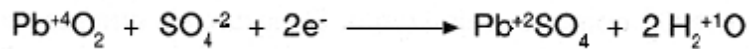
La placa que actúa como cátodo está recubierta de óxido de plomo y la que funciona como ánodo es de plomo.

Las reacciones que se llevan a cabo durante la descarga (reacciones de media pila) son las siguientes:

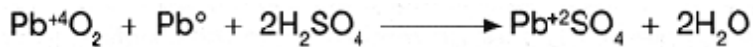
En el ánodo se lleva a cabo la oxidación:



En el cátodo se lleva a cabo la reducción:



La reacción completa del proceso es:



Durante el proceso de descarga se forman sulfato de plomo (PbSO_4) y agua, y se consume el ácido sulfúrico



. Cuando se conecta un generador de corriente continua (como un alternador en el caso de los automóviles) entre los polos del acumulador descargado y se pasa corriente eléctrica, la reacción se invierte, por lo que se dice que el acumulador se ha recargado.

El voltaje obtenido en un acumulador (una celda) es de 2.1 v, por lo que deben conectarse de 3 a 6 celdas de acumulador en serie (formando una batería), ya que un automóvil requiere de 6 a 12 v. Un acumulador de plomo almacena energía eléctrica con un rendimiento del 80%.

Los cambios de volumen del ácido sulfúrico diluido pueden provocar la desintegración de las placas, por lo tanto es necesario tener cuidado con este aspecto.

• Estructura de un Acumulador de Plomo

En una batería podemos distinguir una caja llamada mano-bloque, dividida en varios compartimentos o celdas, fabricadas generalmente de ebanito al que el ácido no ataca, aunque actualmente se emplea también el polipropileno por su menor peso y mejores características.

En el interior de cada una de las celdas, se introduce una serie de placas constituidas por un armazón de aleación de plomo y antimonio en forma de rejilla, en cuyos huecos se incrusta una pasta llamada materia activa. La rejilla desempeña la misión de distribuir la corriente uniformemente en toda la placa, evitando que la materia activa se desprenda de ellas durante la carga y la descarga.

Las placas que hay en un acumulador, unas son positivas y otras negativas, diferenciándose por su color y siempre hay una placa negativa mas que positiva.

La materia activa que rellena las rejillas de las placas positivas es peróxido de plomo (PbO_2) y la de las placas es plomo esponjoso (Pb).

Todas las placas se unen entre sí por mediación de un puente o conector. Este conjunto queda sumergido en un líquido llamado electrolito, ácido sulfúrico y agua destilada.

Entre una placa positiva y las negativas contiguas se interpone un aislante o separador para evitar el contacto eléctrico entre ellas impidiendo conducción metálica entre placas de distinta polaridad y permitiendo, que el electrolito pueda atravesar su estructura para reaccionar químicamente con las placas. Deben ser resistentes a la acción corrosiva del ácido.

Se fabrica de diversos materiales, como el caucho micro poroso, el plástico perforado, etc.

Los elementos o las celdas quedan cubiertos por una tapa, del mismo material de la caja.

En cada vaso lleva un orificio central para el tapón de llenado que entra a presión o roscado. Tiene un orificio que permite la salida al exterior de los gases producidos como consecuencia de las reacciones de carga y descarga.

En una batería cada elemento de un acumulador de plomo tiene la propiedad de almacenar energía a una tensión de dos voltios, es de 6v cuando se unen 3 elementos y de 12v si se emplea 6 elementos.

Para que las placas de un acumulador puedan generar energía, es necesario que se encuentren bañadas en ácido sulfúrico dado que produce la reacción química necesaria. El electrolito es el conductor de la corriente entre las placas y por ello su nivel debe sobrepasar a estas en 1 cm. al menos.

El electrolito del acumulador completamente cargado es un 36% de ácido sulfúrico y un 64% de agua.

Descargado está compuesto por un 12% de ácido sulfúrico y un 88% de agua.

4.6 Características eléctricas de las baterías

Un acumulador se define por su tensión nominal y por la cantidad de electricidad capaz de suministrar.

Tensión Nominal:

La tensión total de una batería es el producto de la tensión de un elemento por el número de ellos conectados en serie que ella comporta. La tensión de un elemento en un acumulador de plomo es de 2V, por lo cual una batería de seis elementos tiene una tensión nominal de 12 V.

Cuando una batería es sometida una corriente de carga la tensión por elemento puede llegar a 2,6V y cuando es sometida a una tensión de descarga puede bajar a los 1.6V.

Capacidad de la Batería

Se puede definir como la cantidad de energía capaz de almacenar o también como la cantidad de energía capaz de suministrar cuando esta completamente cargada.

La capacidad de las baterías se mide en Amperios/Hora. La capacidad nominal figura en las etiquetas adosadas a las baterías (Ej.: 12V 55Ah 240) donde 55Ah es la capacidad nominal y 240ª el régimen máximo de descarga capaz de suministrar.

La capacidad de un acumulador depende de varios factores:– Dimensiones de placas.

- Numero de placas.

- Cantidad de materia activa
- Volumen del electrolito
- Densidad del electrolito

La capacidad del acumulador que equipa a un vehículo esta determinada por el problema de arrancar el motor en frío, por lo cual, cuanto mayor sea el motor mayor capacidad en régimen de descarga rápida tendrá que tener la batería. El rendimiento de una batería es generalmente del 80%.

• Mantenimiento de Acumuladores

Si el mantenimiento de la batería ha sido el correcto puede durar cinco o más años.

El echar agua natural en vez de destilada aporta impurezas que perjudican a la batería.

Cuando se cambie una batería hay que poner en su lugar otra de igual o mayor capacidad.

Cuando se cambia una batería hay que revisar donde estaba colocada por si hubiera corrosiones debido a pérdidas de electrolito. Para evitar la corrosión de los bornes se pueden recubrir de vaselina.

Para conectar una batería primero se conecta el borne positivo y luego el negativo y para desconectarla primero se retira el borne negativo y después el positivo.

Para Conservar las baterías en perfecto estado se deben de hacer las siguientes cosas:

- Si el nivel del electrolito es bajo se añadirá agua destilada, no debe utilizarse agua natural pues produce impurezas que pueden corroer las placas entre otras cosas perjudiciales.
- Nunca debe rellenarse la batería con ácido.
- Vigilar el nivel del electrolito y no rellenarlo en exceso cuando proceda rellenarlo.
- Deben de mantenerse limpios los respiradores de los tapones de llenado.
- Los bornes deben limpiarse periódicamente y engrasarlos con vaselina.
- La batería debe estar bien sujeta para evitar golpes y vibraciones excesivas.
- No dejar nunca herramientas sobre la batería.
- Si se quiere almacenar una batería durante algún tiempo debe de almacenarse completamente cargada.

• Cargadores de Baterías

El cargador más utilizado en la actualidad es el rectificador de corriente, esta compuesto por: un transformador, un conmutador de tensión, un grupo rectificador y un reóstato.

Funciona conectando el primario del transformador a la red, en los diferentes secundarios del transformador se obtiene una tensión eléctrica apropiada para la carga de baterías. Mediante el reóstato se puede regular la intensidad de la corriente que se establece en el circuito externo desde el borne positivo al negativo del cargador.

El rectificador es del tipo onda completa y esta constituido por dos o cuatro diodos que consiguen transformar

la corriente alterna en corriente continua.

Cualquiera que sea el tipo de cargador, la conexión a baterías al cargador se realiza por medio de cables provistos de pinzas, cuyas fundas son de color rojo para el positivo y de color negro para el negativo.

- Proceso de Carga de Baterías

Antes de iniciar la carga de una batería con un cargador, se debe de realizar las siguientes operaciones:

- Lavar exteriormente la batería con agua.
- Limpiar los bornes con cuidado.
- Comprobar el nivel del electrolito y rellenarlo con agua destilada si fuera necesario.
- Durante la carga se quitarán los tapones de los vasos.
- Conectar correctamente los bornes del cargador a los de la batería.

Al cargador pueden conectarse varias baterías a la vez (en serie o en paralelo) y cargarse por dos procedimientos distintos:

–Intensidad constante: Pasa la misma cantidad de intensidad de corriente durante toda la carga. Un 10% de su capacidad de carga nominal.

–Intensidad variable: Pasa en una primera fase el doble de intensidad de su capacidad de carga nominal y en una segunda fase la mitad de su capacidad de carga nominal.

Cuando las baterías no están descargadas de una forma igual es recomendable conectarlas en serie.

Un acumulador se considera completamente cargado cuando los valores de tensión y la densidad del electrolito no varían de forma apreciable en una hora. Otro síntoma es la apreciación de un desprendimiento de gases al final de la carga formándose gotitas alrededor de los vasos.

La tensión de un acumulador completamente cargado medida recién terminada la carga es de 2.7 V por elemento, cuando se interrumpe la carga al cabo de 10min la tensión baja a los 2.2V por elemento. Una diferencia de tensión de 0.1V recién cargada la batería entre alguno de los elementos indica un defecto, como rotura de separadores, cortocircuito interno, etc.

La densidad de una batería recién cargada es de 1,270 a 1,290^a a 25°C.

Cuando empieza la carga de una batería descargada la intensidad de corriente es muy pequeña debido a que la resistencia interna de la batería es muy grande pero a la vez que se va cargando la intensidad va creciendo y la resistencia disminuyendo por ello hay que regular la intensidad de corriente con el reóstato para regular adecuadamente la intensidad de carga.

Los cargadores de carga rápida, capaces de proporcionar intensidades de hasta 80^a llevan un sistema de relojería automático que controla la intensidad de la carga.

Una batería cargada completamente que se le vacíen sus electrolitos se conservará cargada al 100% mientras que una batería con sus electrolitos llenos y cargada completamente irá perdiendo carga por su inactividad.

En los procesos de carga de baterías con el cargador deben seguirse las siguientes recomendaciones:

–Cuando se carguen baterías de distinta capacidad en serie se deben cargar al régimen de intensidad que corresponda al de menor capacidad.

- Debe realizarse la carga en una zona ventilada y en un ambiente fresco.
- No se guardara el agua destilada para rellenar los electrolitos en recipientes metálicos.
- Nunca debe acercarse una llama a la batería.
- Al termino de la carga, desconectar el cargador y posteriormente retirar borne positivo y después el borne negativo.
- La batería debe cargarse tan pronto como se pueda una vez que se haya descargado.
- La temperatura de la batería durante la carga no debe sobrepasar los 50°C.

- Descarga Espontánea y Sobrecarga de un Acumulador

Debido a la inactividad una batería puede ir perdiendo carga poco a poco.

Todas las baterías deben de cargarse antes de la instalación en el vehículo.

Cuando la tensión de una batería baje de los 2V por elemento o este por debajo de 1,230 de intensidad tiene que volverse a cargar. Las baterías montadas en coches no utilizados deben tratarse igual que las baterías almacenadas.

La batería sometida a una carga deficiente y almacenada durante un largo periodo de tiempo se sulfata, con lo cual se deteriora.

Cuando una batería esta completamente cargada y sigue recibiendo corriente de intensidad elevada se produce una descomposición rápida del agua del electrolito, lo que puede llevar a un cortocircuito. La sobrecarga puede dañar a la batería por los siguientes motivos:

- Una fuerte corrosión y descomposición de las rejillas positivas.
- La descomposición del agua arrastra materia activa.
- Una fuerte concentración de electrolito sobre todo a altas temperaturas y durante mucho tiempo deteriora los elementos.

- Medida de la Densidad del Electrolito

Dado que cuando un acumulador se descarga, el ácido sulfúrico se combina con las placas, se comprende que midiendo la densidad específica del resto del electrolito se puede calcular la cantidad de energía eléctrica que nos queda en la batería.

La concentración del electrolito se mide con el densímetro.

Esta formado por una probeta de cristal, en la parte superior tiene una pera de goma y por la parte inferior un tubo de goma. En el interior de la probeta se aloja un tubo de vidrio graduado.

Se maneja colocando el densímetro en posición vertical, succionando el electrolito mediante la pera de goma hasta llenar la probeta, el nivel del líquido alcanzara una determinada altura en la escala, lo que determinara la densidad del electrolito.

Una densidad comprendida entre 1,270 y 1,290 indica que la batería esta completamente cargada. Un valor comprendido entre 1,200 y 1,240 indica media carga y los valores inferiores a 1,150 indican que la batería esta descargada.

La medición de la densidad no debe realizarse después de una fuerte descarga de la batería.

La cantidad de electrolito tomada de una batería para medir su densidad debe ser devuelta una vez terminada la medición.

Hay densímetros graduados en grados Beaumé,

También existen densímetros de bolas, en los cuales se sustituye el flotador por tres bolas apropiadas. Al hacer la medición si flotan las tres es que la batería esta cargada, si solo flotan dos indica media carga y si solo flota una es que esa batería esta descargada.

Las baterías exentas de mantenimiento están provistas de un testigo óptico de carga de batería. Si este testigo esta en verde la batería esta cargada correctamente, si la batería esta completamente descargada el color del testigo seria amarillo.

- Medida de la Tensión de la Batería

La tensión de una batería se mide en condiciones de reposo con un voltímetro. En este estado y con una batería cargada correctamente las tensiones por elemento son de 2.2V, 2V si esta cargada a la mitad y 1,5V si esta descargada. Si la medición se realiza al tiempo que se somete a una descarga intensa se obtiene 1.7V si esta cargada, 1.5V a media carga y 1.2V si esta descargada.

Para medir la tensión en descarga se utiliza un voltímetro especial que dispone de una resistencia entre las puntas de prueba.

- Evolución de las Baterías de Arranque

Las antiguas baterías con caja de ebonita y cierre superior con material de relleno fueron sustituidas por las monobloque. Con este tipo de baterías se empezó a utilizar un modelo de placas mas finas y de mayor superficie, con rejilla tipo radial y separadores de menor resistencia eléctrica y elementos mas cortos que mejoran el arranque en frío.

Actualmente se fabrican las baterías de bajo mantenimiento, en las que las perdidas de agua son casi nulas por lo cual no es necesario rellenar periódicamente el electrolito. Estas baterías tienen estas ventajas:

- Reducción de la auto descarga
- Disminución de la formación de vapores por reducción de corriente al final de la carga.
- Mejora la conservación de la carga
- Disminución de la resistencia interna, con lo que aumenta la de descarga en frío.
- No requieren adición alguna de agua a lo largo de toda su vida útil.
- Producen una corrosión mínima en los bornes de conexión.
- Suministran mayor potencia

Otra modificación es la fabricación de las placas en rejillas de aleación plomo-calcio, que evita totalmente la descarga.

Las baterías sin mantenimiento disponen de una caja de polipropileno compacto en pequeño espesor que permite una gran capacidad de los elementos para alojar la mayor cantidad de placas y de electrolito, que

aumenta la potencia para un mismo volumen.

- Verificación y Control de las Baterías

Los síntomas que presenta una batería envejecida suelen notarse en el momento de arrancar el coche, si no consigue poner en marcha el motor de arranque es que la batería necesita ser reemplazada.

Cuando se haya descargado una batería por haberse olvidado las luces u otro consumidor eléctrico para arrancar el coche se ayudara de otra batería y una vez arrancado se intentara hacer el recorrido mas largo posible para que el alternador pueda recargar la batería.

En los casos en los que no se consiga la recarga total o se produzca una descarga involuntaria se procederá a la verificación de la batería utilizando el voltímetro y el densímetro y si fuera necesario se verificaría el circuito eléctrico con la batería desconectada por si existiese alguna avería en el.

- Averías en las Baterías

Se pueden establecer tres tipos de averías:

* Origen exterior:

Proviene del sistema eléctrico y son debidas a un trabajo inadecuado y excesivo de la batería. Esto produce sobrecargas, con lo cual seria necesario añadir agua frecuentemente. El remedio seria la reparación del circuito de carga que su mal funcionamiento provoca la sobrecarga. También es avería exterior la carga deficiente, la solución a este problema seria revisar las conexiones. Por ultimo si una batería no puede mover el motor de arranque debe ser sustituida puesto que no es capaz de mantener la carga normal introducida en ella.

* Puramente mecánicas:

Son las roturas de la caja debido a golpes o exceso de vibraciones, perdida de tapones que permiten la salida de electrolito y desprendimientos de materia activa de las placas.

Origen interior:

- Las más frecuentes son separadores defectuosos, sedimentos depositados en el fondo de la caja, impurezas y sulfatación de placas.

*FALTA PUNTO 4.5 ESTRUCTURA DE UN ACUMULADOR DE PLOMO