

Documentación de apoyo para formación on line de GS Yuasa

Fabricación de baterías de plomo ácido

Información general:

Esta documentación de apoyo está diseñada para utilizarse junto con el curso de formación on line de GS Yuasa "Fabricación de baterías de plomo ácido" y aborda los siguientes temas:

- Información general sobre los componentes de la batería
- Recipiente y tapa
- Rejillas, placas, elementos y separadores
- Relleno y montaje final
- Proceso de carga y formación
- Acabado y etiquetado

Componentes de la batería

Información general

Las baterías de ácido plomo de GS Yuasa se fabrican a partir de los siguientes componentes independientes usando materiales de calidad y procesos de montaje de última generación:

- Recipiente
- Tapa
- Placas
- Separadores
- Electrolito
- Interconectores
- Terminales

Recipiente y tapa

Recipiente

Los recipientes de las baterías de vehículos de GS Yuasa se fabrican en una sola pieza a partir de polipropileno moldeado por inyección y recipientes de baterías industriales de acrilonitrilo butadieno estireno (ABS, por sus siglas en inglés).

El recipiente se divide en secciones iguales llamadas celdas. El número de celdas se determina en función del voltaje de la batería: 3 celdas para una batería de 6 voltios y 6 celdas para una de 12 voltios. Para una batería de automóvil típica de 12 voltios, el recipiente se divide en seis secciones iguales llamadas celdas.



La base interna del recipiente también incluye cavidades que se utilizan como cámaras de sedimento que recogen cualquier material activo derramado por los electrodos (placas). Esto previene cortocircuitos internos de la batería, dado que el sedimento contiene plomo que es un conductor eléctrico.

Tapa

La tapa se fabrica en polipropileno moldeado por inyección con orificios para los terminales positivos (+) y negativos (-) y, según la especificación y el tipo de batería, puede incluir las siguientes características de diseño:

- Sistema de recombinación de gas
- Válvula del supresor de llama para prevenir la entrada de cualquier fuente externa de ignición en la batería
- Válvula de alivio de liberación para liberar cualquier exceso de presión creada durante el funcionamiento
- Indicador de estado de carga que ofrece una orientación visual sobre el voltaje de la batería
- Apertura de conducto de ventilación para tipos de ventilación abierta
- Aperturas de tapas de las celdas para su mantenimiento (si fuera necesario)

Una vez que se ha completado la fabricación interna, la tapa se coloca y se sella a la caja.

Rejillas, placas, elementos y separadores

Función de las rejillas y fabricación

Las rejillas tienen una doble función. En primer lugar, proporcionan un soporte mecánico para la pasta de material activo que reacciona químicamente con el electrolito para producir y almacenar energía eléctrica. En segundo lugar, la rejilla se utiliza para transportar la energía eléctrica generada por la reacción química al exterior de la batería a través de la pestaña de captación de corriente, los conectores entre celdas y los terminales.

En función de la especificación de la batería, las rejillas se fabrican a partir de aleaciones de plomo y antimonio o plomo y calcio, que utilizan una de las siguientes técnicas:

- Fundición
- Dilatación
- Troquelado

Rejillas fundidas

Las rejillas fundidas se forman en un molde a partir de una aleación de plomo fundido. La aleación de plomo fundido se vierte sobre un molde de una rejilla completa, incluida la pestaña de captación de corriente y se deja que rellene el molde a través de la gravedad. Rellenar el molde mediante la gravedad garantiza la expulsión de aire, dado que la aleación de plomo fundido se vierte reduciendo el número de imperfecciones o bolsas de aire en las rejillas acabadas a medida que se enfría. La producción de rejillas de tipo fundido de esta forma implica un trabajo muy exhaustivo y costoso; por ello, se ha desarrollado un proceso más eficiente y moderno conocido como fundición continua o colada continua, que es una versión automatizada, continua y de alta velocidad de los procesos estándares de fundición.

Rejillas expandidas

Las rejillas expandidas se fabrican usando un proceso continuo automatizado. La tira de aleación de plomo se pasa a través de una máquina cortadora, donde se perfora, estira y, posteriormente, expande para formar una rejilla con patrón de diamante. Tras este proceso, la rejilla se corta del rodillo.



Las rejillas de tipo expandido tienen una mayor resistencia a la corrosión, pero tienen resistencia a la fijación y endurecimiento de la pasta de material activo. La producción de rejillas de tipo expandido es muy rentable, dado que las rejillas expandidas pesan un 25 % y tienen un grosor del 20 % de las rejillas de tipo fundido.

Rejillas de láminas de aleación de plomo troqueladas

Las rejillas de aluminio troqueladas también se fabrican usando un proceso continuo automatizado. Se introduce una lámina de aleación de plomo enrollada en una máquina de sellar que punza la rejilla en la lámina utilizando un troquel. Este proceso de producción también incluye un proceso mejorado de fijación y endurecimiento de la pasta de material activo que aumenta la vida útil de la batería y las placas.

El uso de rejillas de láminas aumenta el suministro de CCA frente a una batería comparable de rejilla expandida y mejora la habilidad de la batería para recuperarse de una descarga profunda. Las rejillas de tipo troqueladas también tienen una mayor resistencia frente a la corrosión en comparación con las rejillas expandidas.

Rejillas de rendimiento optimizado

Las rejillas de rendimiento optimizado se pueden fabricar usando los procesos de fundición o troquelado y se han diseñado para reducir la resistencia eléctrica de la rejilla, lo cual aumenta la habilidad de la batería para suministrar altos niveles de corriente con rapidez.

Los cables de la rejilla alrededor la pestaña de captación de corriente transportan las altas corrientes a través de toda la rejilla durante la descarga de la batería. Las rejillas de rendimiento optimizado reducen la resistencia en el área de la rejilla alrededor de la pestaña de captación de corriente. La reducción en la resistencia garantiza un suministro rápido de las altas corrientes necesarias durante la fase de arranque.

Las rejillas de rendimiento optimizado tienen las siguientes características de diseño:

- Cables de rejilla de distinto grosor (el grosor aumenta en las zonas cercanas a la pestaña de captación de corriente)
- Mayor número de cables verticales de la rejilla
- Uso de cables diagonales de la rejilla

Placas (electrodos)

Una vez fabricadas, se aplica un material activo en forma de pasta a la superficie de la rejilla. Las placas positivas se forman usando la rejilla como un soporte esquelético y aplicando una pasta de óxido de plomo (PbO), sulfato de plomo (PbSO₄) y una mezcla de otros materiales, al igual que ácido sulfúrico (H₂SO₄) y agua (H₂O). Las placas negativas se forman del mismo modo; sin embargo, se añade un material expansor de sulfatos en polvo al material en forma de pasta, lo cual ofrece a la batería un buen rendimiento de descarga a bajas temperaturas. Las placas completadas se dejan secar en un horno para que se endurezca la pasta y se fije a la rejilla. La pasta es el material que reacciona con el ácido sulfúrico en la solución del electrolito para producir y almacenar energía eléctrica.

Separadores

Una vez que las placas positivas y negativas se han formado y endurecido, se colocan juntas de manera alterna en un pack de rejillas. Para prevenir cortocircuitos entre las placas positivas y negativas, se deben mantener separadas. Para ello, se introduce un separador aislante entre las placas para prevenir el contacto.

Los separadores son láminas finas de material resistente a condiciones de altas temperaturas y fuerte oxidación ácida en el interior de la batería.

Los separadores se fabrican de una de las siguientes formas:



- Sobres finos de polietileno microporoso
- Hojas de papel
- Esterilla de fibra de cristal

Los separadores fabricados con polietileno microporoso integran orificios muy pequeños que permiten que el ácido de la solución del electrolito acceda a la pasta de material activo, lo cual permite que tenga lugar la reacción química que produce y almacena energía eléctrica cuando se descargue o recargue la batería.

Paquete de placas

Una vez que se ha montado el paquete de placas y separadores, todas las placas negativas del paquete se conectan y todas las placas positivas del paquete se conectan a través de las pestañas de captación de corriente.

El número de placas de un paquete se establece en función de la especificación de la batería requerida. Las baterías con especificaciones superiores siempre incluirán más placas por paquete que productos de especificaciones inferiores.

Relleno y montaje final

Montaje

Se introduce un paquete de placas en cada celda del recipiente de la batería con las lengüetas de los polos positivos y negativos en la posición correcta para la instalación de la tapa.

Una vez que se ha introducido un paquete en cada celda del recipiente de la batería, cada celda se conecta en serie usando una placa conductora de electricidad a modo de conexión entre celdas o sobre el conector de particiones de celdas. Las placas positivas de una celda se conectan a las placas negativas de la celda adyacente para lograr el voltaje de la batería requerido.

Se instala la tapa de la batería y se sella térmicamente o se pega al recipiente. Los polos positivos y negativos se sueldan a las lengüetas de los polos correspondientes y se prueba la presión de la batería completa para comprobar que no haya fugas.

Relleno del electrolito

Tras esto, se rellena con la solución del electrolito formada habitualmente de aproximadamente un 35 % de ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4) y un 65 % de agua desionizada (H_2O).

El nivel de concentración de ácido en la solución del electrolito está directamente relacionado con la vida útil y el rendimiento de la batería. Las concentraciones de ácido mayores aumentan la corrosión de las placas y el deterioro de la pasta y, por lo tanto, reducen la vida de la batería.

Llegados a este punto, se lleva a cabo una prueba de alto voltaje en el producto para garantizar que no haya ningún orificio que deje pasar fugas en la caja. A esta prueba se la conoce como prueba de porosidad.

Proceso de carga y formación

Una vez que se ha montado por completo la batería, se debe completar por medio de un proceso de carga de formación.

Para ello, la batería se conecta a un dispositivo de carga de corriente directa durante varias horas y se carga hasta un voltaje nominal. Para las baterías de plomo ácido, el voltaje nominal es de 2 voltios por celda, que es el punto



medio entre una carga completa y un estado de descarga completa. No obstante, cuando la batería se ha dejado reposar y estabilizar tras cargarla, el voltaje real será aproximadamente de 2,12 voltios por celda. Tras realizar esta carga, se llevará a cabo cualquier prueba de la capacidad.

Cuando se completa el proceso de carga de formación, la pasta de la placa positiva se convierte en dióxido de plomo (PbO₂) y la pasta de la placa negativa en plomo poroso (Pb).

Acabado y etiquetado

Tras esto, la batería se limpia y se coloca el etiquetado relevante. Todas las baterías de GS Yuasa se fabrican y etiquetan de conformidad con los estándares europeos e internacionales requeridos.

Las etiquetas de especificación de las baterías no siempre son un verdadero indicador del rendimiento de la batería y, por lo tanto, están reguladas por la Comisión Europea (EU1103:2010) que dicta que:

- La etiqueta debe reflejar con precisión la especificación de potencia CCA y Ah de la batería.
- Por cada referencia, el 100 % de las existencias de las baterías del proveedor deberá tener, al menos, el 95 % de la capacidad de 20 h declarada y el 100 % de la especificación de la capacidad de CCA declarada.
- Se deberá cumplir con el tamaño mínimo requerido del texto.

