

CONCEPTOS BASICOS DE CARGA DE BATERIAS Y ALGORITMOS DE CARGA

1. GENERALIDADES.

Básicamente la energía en una batería se genera a partir de una reacción química. Esta reacción en la descarga convierte plomo, óxido de plomo y ácido en electrones libres (deseable), agua, y sulfato de plomo. La recarga o el proceso de carga tiene por finalidad revertir el proceso. El ideal sería recargar la batería de una manera tal que los sulfatos se eliminen al recombinarse con el agua y se restituya el ácido sin liberar el gas de hidrógeno y de oxígeno que constituyen el agua. Desafortunadamente, este gas se libera a voltajes de recarga entre 2.30 Vpc (volts por celda) y 2.37 Vpc (entre 13.8 y 14.2 para una batería típica de 6 celdas y 12 Volts). Por esta razón, la construcción de la batería juega un papel muy importante al determinar lo que sucede con el gas de oxígeno e hidrógeno después de que éste se libera producto del proceso químico de recarga.

2. ALGORITMO DE CARGA.

Se entiende por algoritmo de carga, el método por el que el cargador restituye la carga a la batería. Es decir como el cargador controla el voltaje que se aplica a la batería, el monto de corriente de carga que se suministra y dependiendo de la sofisticación en la tecnología de carga, los tiempos asociados a estos procesos o etapas.

Existen varios modos de carga o etapas en un ciclo de carga de una batería. A saber, ciclos de 2, 3, 4 etapas y algunas combinaciones de estos. Virtualmente, cada fabricante de baterías ha desarrollado un algoritmo diferente para optimizar la característica de recarga de un tipo de batería en una aplicación específica. Algunas veces las diferencias son pequeñas, pero dependiendo de la aplicación, esta diferencia en el algoritmo puede tener un impacto significativo en el ciclo de vida de la batería. En este artículo, nos abocaremos a la discusión del método de carga de tres etapas por ser uno de los más frecuentes y el utilizado por los cargadores de nuestra fabricación.

3. ALGORITMO DE CARGA DE TRES ETAPAS

En la figura 1 se muestra el gráfico del método (algoritmo) de carga de tres etapas. En los ejes se muestran valores generales para tiempo, voltaje de carga y corriente de carga.

Para el voltaje: "A" es el valor de voltaje mantenido constante por el cargador durante la etapa de Absorción. "C" es el valor de voltaje mantenido constante por el cargador durante la etapa de Almacenamiento o etapa de Flote.

Para la corriente: "D" es el límite de la corriente regulada o el valor de corriente mantenido constante por el cargador durante la etapa de Carga principal (también conocida como etapa de carga rápida). "F" es la corriente de mantenimiento provista por el cargador durante la etapa de Almacenamiento o etapa de Flote.

Para el tiempo: "W" es el tiempo transcurrido en el proceso de carga principal. "Z" es el tiempo total transcurrido en la etapa de carga principal y la etapa de Absorción. La duración de la etapa de Absorción será entonces numéricamente igual a Z-W. "Z" será entonces igual al tiempo transcurrido desde el comienzo del ciclo de carga hasta el comienzo de la etapa de Almacenamiento o Flote. Finalmente, la etapa de Flote es indefinida.

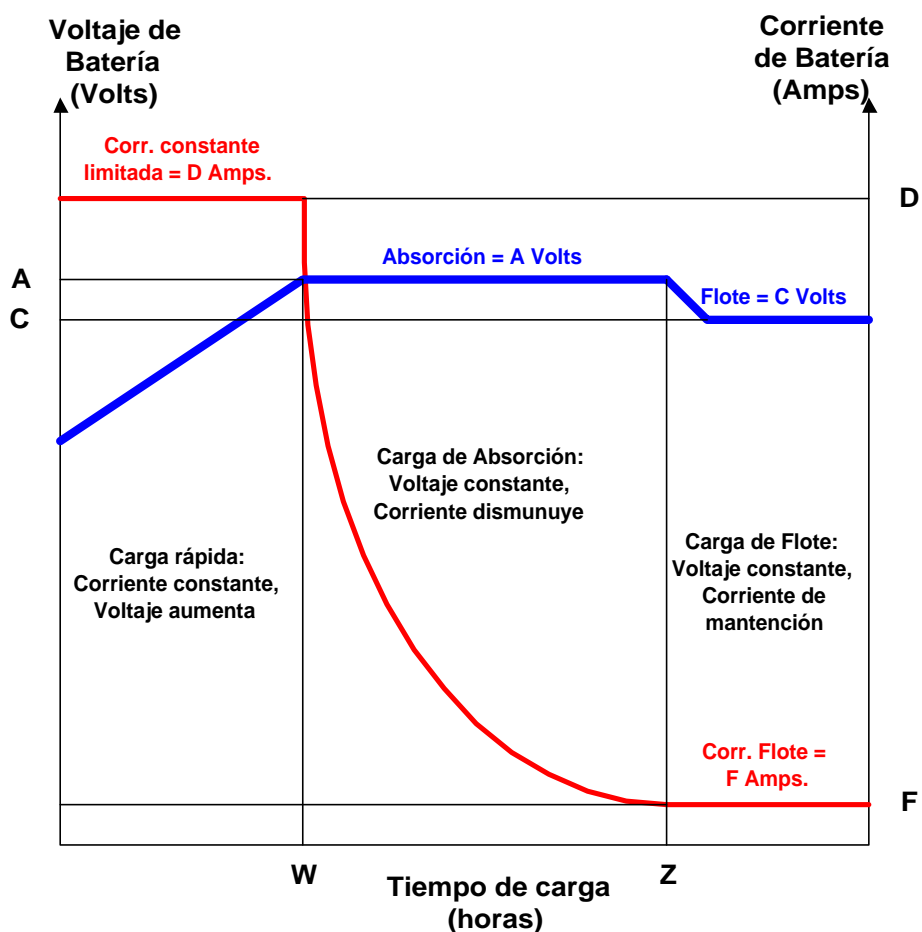


Figura 1. Algoritmo de carga de tres etapas

3.1 ETAPA 1: MODO DE CARGA PRINCIPAL (O RAPIDA)

Durante este tiempo la batería está total o parcialmente descargada, es decir, considerando una batería de 6 celdas o 12 V, presenta voltajes del orden de 11.4 Vcc. (1.9 Vpc) y de 12.9 Vcc (2.15 Vpc) cuando está totalmente cargada. Al comienzo del ciclo de carga, el cargador intentará alcanzar el voltaje de la etapa de Absorción (voltaje requerido en la etapa 2, valor típico entre 14.2 y 15 Vcc), pero al estar la batería descargada la corriente intentará aumentar rápidamente debiendo ser limitada por el cargador. Por lo que en esta etapa de **Carga Principal la corriente de carga se mantiene constante y el voltaje de la batería (o de carga) aumenta lentamente.**

3.2 ETAPA 2) MODO DE CARGA DE ABSORCIÓN

En este momento la batería está aproximadamente un 80% recargada. El cargador en esta etapa mantiene el voltaje constante mientras que la batería continua "absorbiendo" carga desde el cargador. Este valor de la corriente bajará gradualmente en la medida que la batería completa su proceso de carga, por tanto **durante la etapa de Absorción la corriente disminuye y el voltaje en la batería se mantiene constante.**

La transición entre la etapa de absorción y la siguiente etapa se determina por tiempo o por "senzar" (medir) la corriente de carga y, cuando ésta disminuya de cierto valor, cambiar a la siguiente etapa.

3.3 ETAPA 3) MODO DE ALMACENAMIENTO, FLOTE O MANTENCION DE CARGA.

El modo de flote es un modo opcional en muchos cargadores de batería, aunque los de mayor calidad siempre los tienen. Básicamente es posible implementar un par de características en la etapa de Flote. La primera es simplemente poner el cargador en un modo de voltaje constante. El valor de este voltaje estará algunas décimas por sobre el voltaje (en vacío) de una batería cargada, típicamente entre 13.2 y 13.6 Vcc. La segunda es apagar el cargador y "senzar" el voltaje de la batería, cuando el voltaje disminuye de algún valor prefijado, el cargador se enciende nuevamente con un valor de voltaje constante.

En nuestro caso los cargadores tienen incorporados la mantención de un voltaje constante en la etapa de Flote. Este voltaje es del orden de 13.6 Vcc para una batería de 12Vcc y es más efectivo puesto que mantiene permanentemente la batería en su condición de carga plena.

Por tanto en condición de funcionamiento correcto, nuestros cargadores de batería pueden mantenerse conectados permanentemente a una batería en proceso de carga.

4. CONSIDERACIONES FINALES

“¿Que sucede si el cargador no está funcionando correctamente y se mantiene conectada la batería?” Como dijimos las baterías almacenan un gran monto de energía debido a su composición electroquímica. En la transferencia de esta energía desde la batería hacia una carga (descarga) y hacia la batería desde el cargador (recarga), hay algunos riesgos involucrados. La reacción química ocurre entre la grilla con plomo, varios óxidos y materiales activos, y ácido sulfúrico, el cual es el electrolito. Dependiendo de la reacción, el ácido sulfúrico puede descomponerse en sus componentes gaseosos. El peligro mayor para la batería es la pérdida de agua, resultante del escape de gases de hidrógeno y oxígeno durante la recarga. La importancia del voltaje de carga aplicado a la batería, y la razón por que varios fabricantes recomiendan diferentes voltajes de carga, es el efecto que este voltaje tiene en la descomposición del ácido en gas, conocido como gasificación. Mientras más gas se genera, más agua se pierde, la batería se seca y finalmente se daña permanentemente.

Por tanto, si el voltaje de flote falla, esto es el voltaje de salida del cargador es mayor que el voltaje de gasificación, la batería puede expeler gas y secarse. El otro peligro es que la mezcla de hidrógeno y oxígeno que contenga más de 4% de hidrógeno es potencialmente explosiva, por lo que será importante monitorear periódicamente la batería para asegurarse que esto no presente un problema. Por lo anterior, la batería se deberá recargar en un área abierta con buena ventilación, siempre lejos de fuentes de chispa o combustión, y el cargador deberá proveer los métodos de protección por voltaje, corriente y tiempo necesarios para disminuir estos riesgos.