

Aumento en la demanda de test de baterías dado el crecimiento de los móviles

Artículo cedido por Hameg Instruments

HAMEG
Instruments
A Rohde & Schwarz Company
www.hameg.es

HM8143: a la izquierda en modo fuente, a la derecha en modo carga

El amplio mercado de los ordenadores portátiles, los teléfonos móviles y los reproductores de MP3 ha superado la cantidad del billón anual de unidades en consumo. Las continuadas noticias referente a problemas de calidad de las baterías que se utilizan dentro de estos equipos, hacen que para los fabricantes y distribuidores aumente la necesidad de disponer de un proceso con unas técnicas de medida estandarizadas para controlar las producciones de series, las muestras y realizar recalificaciones.

Si hasta hace poco tiempo los equipos reproductores de MP3 se suministraban con una célula primaria (denominada célula micro o también célula AAA), actualmente se utilizan con los equipos modernos como con el iPod táctil, debido al diseño, sólo las baterías específicas del fabricante. Estas baterías quedan frecuentemente instaladas de forma fija y precisan unas características de células complejas. En casi todos los campos de utilización, desde el cepillo dental eléctrico hasta la bicicleta eléctrica, aumenta el grado de electrónica incorporada en estos productos.

Existe esencialmente dos industrias básicas diferenciadas: el suministrador de las unidades de células y el fabricante del producto alimentado por la batería. Ambos reúnen varias características comunes en las condiciones técnicas de entrega del producto, como las condiciones de seguridad y los parámetros técnicos, como la resistencia interna (R_i), la capacidad y la cantidad de los ciclos de carga.

La seguridad es prioritaria

El mantenimiento de las condiciones y normas de seguridad se controla a través de laboratorios acreditados según las normas internacionales. Estas comprobaciones de seguridad deben proteger personas y objetos ante accidentes o ante utilización no adecuada. Parte de estas comprobaciones cons-



tituyen los test de deformación y de perforación. Ninguna de estas pruebas extremas deberá hacer explotar o quemar la batería.

Pequeñas impurezas en el proceso de fabricación de las baterías, pueden influenciar tanto las características de seguridad como también las características de las prestaciones que se describen más abajo. Las recurrentes notificaciones que se reciben sobre problemas de calidad, acostumbran a tener como causa problemas de seguridad. Alteraciones detectadas durante la monitorización que, muestran una significativa dispersión de las prestaciones, inducen sospechas relativas a temas de seguridad.

Test de las prestaciones de las baterías durante el proceso de fabricación

¿Quién no se ha molestado después de utilizar unos pocos meses un equipo en el que se ha podido detectar una capacidad de carga disminuida? Unas prestaciones garantizadas, como por ejemplo 500 ciclos de carga, 30 miliohmios de resistencia interna o 1000 mAh de capacidad, inclusive la verificación de la dispersión de la serie, someten a un reto tanto a los suministradores de baterías como a los fabricantes de equipos. Si aparecen problemas de prestaciones, estos son detectados por los usuarios después de un par de meses del ciclo de vida del producto. Un mínimo número de clientes llegan a realizar una reclamación activa. Pero todos sabemos que la prevención es el primer mandamiento para evitar una imagen negativa del producto y de la empresa.

Las diferentes tecnologías basadas en los distintos materiales utilizados como; el NiMH, iones de litio o polímeros de litio, poseen diferentes ventajas y desventajas.

Para poder realizar una comparación, se utilizan algunos pocos parámetros típicos. Uno de ellos es la indicación, según norma, de la corriente de carga y descarga. Se utiliza "1C" para la corriente de descarga, que es la precisa para la célula se descargue en una hora (1A con una capacidad de 1000mAh). Una corriente de descarga de 5C significa entonces cinco veces la corriente de consumo. En las aplicaciones, en las que se quiere garantizar un período de vida elevado (mantenimiento de la capacidad nominal), se utilizan corrientes de carga y descarga típicamente hasta 1C. Con una célula de 1000mAh se pueden obtener con cargas de 1C, según la tecnología utilizada y la característica de la célula, entre 350 y 1000 ciclos de carga. Al alcanzar la cantidad especificada de ciclos de carga, la célula deberá mostrar todavía el 80% de su capacidad nominal.

La tecnología NiMH es muy económica, tiene una tensión nominal por célula de 1,2 V, pero dispone, en comparación con las tecnologías de Litio, de una densidad de energía inferior (capacidad por volumen), una descarga intrínseca importante (típico 15% por mes) así como el conocido efecto de memoria. Este efecto aparece después de múltiples cargas parciales y posteriores cargas. Su efecto reduce la capacidad de la célula, notándose el efecto ya después de unas pocas semanas, pero puede desaparecer nuevamente realizando una descarga completa por

ejemplo después de 20 ciclos parciales. La ventaja de la tecnología NiMH está en su robustez, que se refleja en sus corrientes de carga y descarga superiores (hasta 5C).

Las baterías que incorporan tecnología de litio tienen una tensión nominal de aproximadamente 3,6V y disponen también típicamente de hasta 1000 ciclos de carga, no mostrando efecto de memoria. Poseen unas características de descarga intrínseca muy inferiores y muestran unas curvas de descarga mucho más planas. Pero se deterioran de forma irreversible en sus características de sobrecarga, descarga profunda o carga con temperaturas inferiores a 3 °C o superiores 45 °C. Por debajo de los 0 °C se genera desprendimiento de litio en el ánodo, lo que lleva a riesgos de seguridad muy significativos. Para evitar esto, se integran circuiterías electrónicas de protección en los packs de células. Pero estas circuiterías pueden causar, según su realización, corrientes parasitarias que llevan a una auto-descarga del pack.

Técnica de medida estándar para aplicaciones de control

La monitorización de las características de las células se realiza en la práctica con un sistema de 2 niveles: la técnica de medida estándar se utiliza para realizar los controles de los ciclos de carga y descarga después de una cantidad determinada de por ejemplo 50 ciclos, después de lo cual, se determina en un segundo nivel, el perfil específico de descarga del equipo, para poder determinar los parámetros individuales de las células, como la curva de comportamiento de la corriente punta, la resistencia interna dinámica, etc. En la industria de las telecomunicaciones móviles, se utilizan para la recalificación, por ejemplo cargas especiales GSM/UMTS, que reproducen perfiles de corrientes TDMA de forma separada para aplicaciones de conversación y de datos.

Para la monitorización de un pack de baterías de p. ej. 1000 mAh, se precisa en el proceso de medida estándar con 1C de corriente de carga y descarga, un tiempo de ciclo de aproximadamente 2,5 horas. Los 500 ciclos de carga se alcanzan después de 52 días, en funcionamiento de 24 horas y 365 días. Adicionalmente al realizar estas monitorizaciones, hay que tener en cuenta los perfiles de descarga específicos del equipo, deseados por el fabricante, como p.ej. realizar descargas completas cada 50 ciclos.


Como técnica de medida estándar de primer nivel, la fuente de alimentación HAMEG HM8143 pone a disposición como fuente de dos cuadrantes (fuente y carga), de forma separada en dos canales, los diferentes parámetros de carga y descarga necesarios, para las diferentes tecnologías de batería existentes. Con el multímetro digital de 6,5 dígitos, modelo HM8112-3, se pueden medir la curva exacta de tensión y la resistencia interna estática, durante el ciclo de carga y descarga.

Para poder medir la resistencia interna de una célula se varía la corriente, durante el proceso de carga o descarga, por ejemplo de 1,1A a 100 mA, se calcula la diferencia de tensión después de un tiempo definido (ΔV) con el multímetro y se realiza un cálculo de diferencia de tensión (ΔV) con diferencia de corriente (ΔI).

Para configurar un puesto de medida totalmente automatizado, se conectan 4 unidades de HM8143 con un HM8112-3 provisto de una tarjeta escáner y se controla a través del interfaz USB, RS-232 o IEEE-488, de forma que se pueden medir 8 packs de células al mismo tiempo. Para poder obtener una información estadísticamente relevante respecto a la dispersión de una serie, en relación a la resistencia interna R_i , curvas de tensión y de capacidad a lo largo de un tiempo de envejecimiento, se ponen habitualmente en funcionamiento varias de estas configuraciones, para cada uno de los lotes

suministrados, para supervisar de forma paralela un tipo de batería. A los 100 ciclos se pueden reconocer las primeras tendencias, de forma que queda en la decisión del fabricante del producto, el momento en el que se acepta el lote total del producto recibido, en base a los resultados obtenidos en la comprobación final de perforación.

La fuente de alimentación HM8143 pone a disposición en 2 canales 0...30V con 0...2A con entradas "Sense" para compensar las pérdidas en los conductos de alimentación, y dispone de un tercer canal auxiliar, para conexiones específicos del usuario, como por ejemplo una carga GSM/UMTS de 5V con hasta 2A. La transición necesaria para la carga en las diferentes tecnologías disponibles, pasando de corriente constante CC a tensión constante CV está implementada de forma fluida y puede ser leída cíclicamente a través de la conexión de control remoto, y es adicional a la lectura de los valores actuales para tensión (resolución de 10 mV) y corriente (resolución 1 mA). Al alcanzar el punto final de carga - en las células de litio por ejemplo 4,2V y $I < C/50$ - se inicia el proceso de descarga con el ajuste previo de la tensión final de descarga (en las células de litio por ejemplo 2,9 V). También aquí se realizan transiciones libres de conmutación. Al alcanzar la tensión final se inicia nuevamente una transición fluida de CC a CV, de forma que aquí se reconoce la variación del estado también a través del control remoto.

Resumiendo se puede constatar, que los esfuerzos para la calificación y la recalificación en el marco de la supervisión de packs de células es importante y sólo económicamente realizable cuando se realiza a través de una automatización y ésta en forma paralela controlando varias unidades al mismo tiempo. Este esfuerzo económico sin embargo es relativamente pequeño, si con ello se evitan daños de imagen de producto y de la empresa, a causa de recuperación de productos defectuosos lanzados al mercado. Aquí es válida la máxima en relación a todos los temas relevantes de seguridad: la confianza (sobre las especificaciones) es buena, el control (el muestreo) es mejor. Similar a cualquier proceso de programación, se pueden evitar los errores también en cualquier proceso de producción, pero no se pueden descartar por completo. 

HM8112-3 Multímetro digital de 6,5 posiciones

