Manual de Usuario del medidor de capacidad de baterías BCM-200A

Luis Miguel Brugarolas (lm.brugarolas@adtempus.es)

DSH1017 v0.0

Índice

1. Descripción del producto **1**

1.1. Qué es y cómo funciona 1

1.2. Elementos principales 2

2. Datos técnicos **3**

2.1. Alimentación AC 3

2.2. Baterías 3

2.3. Condiciones de uso y otros 3

3. Operación **3**

3.1. Conexión a la red eléctrica 3

3.2. Conexión a la batería 3

3.3. Configuración de la prueba 4

3.4. Conexión Bluetooth remota (opcional) 5

3.5. Realización de la prueba 6

3.6. Estimación de los tiempos de carga y descarga 6

1. Descripción del producto

1.1. Qué es y cómo funciona

El BCM-200A es un *medidor de capacidad de baterías de iones de Litio*. La medida se realiza por el procedimiento más preciso conocido que es el de descargar la batería de manera controlada y medir con precisión la carga (A·h) y la energía (W·h) extraída.

Los valores obtenidos, comparados con los que ofrece el fabricante de la batería, nos puede dar una información muy valiosa sobre la vida útil de la batería. Una capacidad relativa muy alta (cercana o superior al 100 %) nos dice que la batería está en capacidad de suministrar toda la energía que teóricamente es capaz de almacenar, mientras que una cifra baja nos advierte de que su capacidad de almacenar energía está muy degradada.

El valor obtenido no se basa en una estimación sino en una medida real de la capacidad de la batería de almacenar y suministrar energía eléctrica. La única diferencia con el uso habitual es que la corriente extraída es constante e idealmente es el mismo valor que el fabricante ha establecido para definir la capacidad de la batería, ya que ésta depende de las condiciones de descarga.

A diferencia de muchos otros productos que hay en el mercado, el BCB-200A puede cargar y descargar la batería. Esto significa que la medida de la capacidad batería puede realizarse con precisión con independencia del estado de carga de la misma en el momento de empezar la medida.

El BCM-200A funciona sobre baterías que han sido extraídos del vehículo que los utiliza y tiene necesidad de acceder a los terminales de potencia de la batería. Ha sido concebido como dispositivo universal (no vinculado a una marca en concreto) y el único requisito que necesita es el de un adaptador de conexión entre el propio aparato y la batería a analizar.

El medidor es completamente configurable y tiene un rango de medida de tensión de salida entre 0 y 42.0 V y una corriente de carga o descarga entre 0 y ±2.0 A. El signo positivo y negativo de la corriente expresa que tiene capacidad de carga y de descarga.

1.2. Elementos principales

Los elementos de los que consta son:

1. Medidor de baterías MCB-200A. Figura 1
2. Alimentador de red AC tipo IEC C13 a enchufe de pared tipo Schuko (CEE 7).
3. Cable adaptador para la batería para terminal de vías y de paso 3.81 mm compatible con Würth Elektronik modelo 691322310007. Figura 2.
4. Opcionalmente, app Android para la conexión remota (en desarrollo).

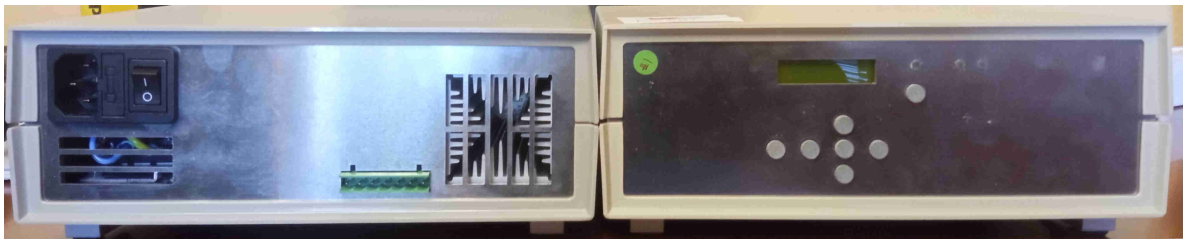


Figura 1: Medidor de capacidad de baterías

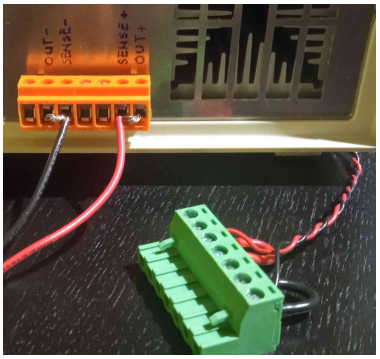


Figura 2: Conector

2. Datos técnicos

2.1. Alimentación AC

Parámetro		Valor
Tensión de entrada de AC	$V_{AC\,in}$	85 V AC ... 305 V AC
Frecuencia de entrada	AC_{frq}	47 ... 63 Hz
Potencia máxima de entrada	Pwr_{in}	100 W
Fusible de protección recomendado		2 A, para uso a 230 V AC

2.2. Baterías

Parámetro		Valor
Tensión de la batería	V_{batt}	Configurable de 0 a 42.0 V DC (10 elementos en serie, 10S)
Corriente de carga (1)	I_{charge}	Configurable de 0 a 2.0 A
Corriente de descarga (2)	$I_{discharge}$	Configurable de 0 a 2.0 A
Incertidumbre de las medidas del sistema (3)		mejor que ±0.5 % para baterías 1S a 10S, corrientes de carga/descarga > 0.5 A

(1) (2) En su implementación actual, en determinadas condiciones de uso, el rango de corriente puede ser inferior.

(3) Caso peor en la medida de la capacidad de dispositivo respecto al valor ofrecido.

2.3. Condiciones de uso y otros

Parámetro		Valor
Temperatura de servicio (4)	T_{use}	10 a 40 ºC
Temperatura de almacenamiento	T_{stor}	0 a 50 ºC (sin condensación)
Velocidad de transferencia de la interfaz Bluetooth		9600 b/s

(4) Altitud hasta 1000 m sobre nivel del mar

3. Operación

3.1. Conexión a la red eléctrica

Conecte el medidor a la red y active el interruptor. Durante unos instantes podrá escuchar el zumbador y ver como todos los LEDs del frontal se iluminan en color naranja (suma de luz roja y verde).

3.2. Conexión a la batería

Conecte la batería al medidor mediante un cable adaptador.

Utilice dos cables de color rojo (OUT+) y negro (OUT-) de gruesa sección entre el medidor y la batería.

Con objeto de no incuir en la medida la caída de tensión en la resistencia de los cables, se ha incluido una entrada adicional para la medida de la tensión de la batería en el punto más cercano a ella, de modo que es en ese punto en el que se mide la tensión. Si la sección es gruesa y la longitud no es larga

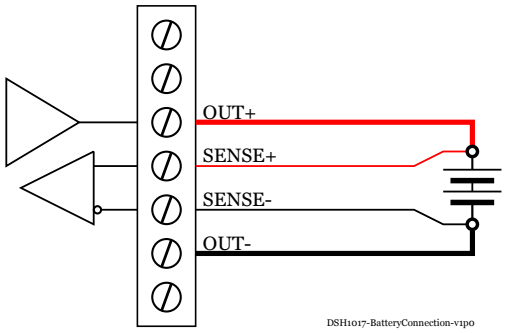


Figura 3: Conexionado entre la batería y el medidor

se puede despreciar la caída de tensión en los cables y no se necesitan los dos cables extra. Es posible unir los terminales OUT+ y SENSE+ y OUT- y SENSE- como se ve en la figura 2.

1. Compruebe la correcta polaridad de la batería (terminal positivo, cable rojo, a BATT+ y terminal negativo, cable negro, BATT-).
2. El proceso de carga o descarga debería hacerse bajo supervisión humana, pues las baterías de iones de litio pueden resultar peligrosas y arder en determinadas condiciones. En caso del menor síntoma de calentamiento excesivo, humo o llama, desactive la carga y desconecte la batería del medidor.
3. No cargue o descargue las baterías cuando éstas están a temperaturas excesivamente frías o calientes. Si la batería está muy fría (por debajo de 5 ºC) espere a que alcance la temperatura del local en el que se hará la medida (una hora aproximadamente).
4. No impida el flujo de aire por la parte posterior: es esencial para la refrigeración del medidor.

3.3. Configuración de la prueba

La configuración se realiza mediante un teclado en el frontal del equipo.

[En el futuro se podrá configurar mediante una App para sistema operativo Android o desde un ordenador personal usando diferentes lenguajes de programación. Consulte disponibilidad].

El menú de configuración requiere tres pasos:

1. Seleccionar la operación a realizar: carga (CHARGE) o descarga (DISCHARGE)
2. Fijar la tensión (tensión máxima en caso de carga o tensión mínima en caso de descarga)
3. Fijar la corriente de carga o descarga.

Los parámetros de tensión y corriente debe fijarse a partir de la información del fabricante de la batería de iones de Litio. Éstos suelen suministrar dos, tres o cuatro parámetros esenciales:

1. Tensión nominal (V_{nom}). A partir de este valor podemos calcular el número de elementos en serie (S). Este número se calcula dividiendo la tensión nominal por 3.6 V, $S = \frac{V_{nom}}{3{,}6}$.
2. Parámetros de carga o tensión máxima (V_{max}). Se trata de la tensión máxima que puede alcanzar la batería. Lo esperable es que sea muy similar a 4.2 veces el número de elementos, $V_{max}\,(V) \sim 4{,}2 \cdot S$. Si no fuera así, contacte con el servicio técnico.
3. Corriente de carga: en ocasiones, junto a la tensión de carga (V_{max}) se suele expresar la corriente recomendada de carga (I_{ch})
4. Capacidad de la batería (C) expresada en Amperios por hora (A·h), que es una unidad de carga eléctrica.

Configuración del proceso de carga:

- Tensión máxima: introduzca el valor V_{max} suministrado por el fabricante, o en su defecto, el valor resultante de la expresión $4{,}2 \cdot S$.
- Corriente de carga: introduzca el valor de corriente de carga (I_{ch}).
  Si no disponemos de este valor, lo calcularemos como el 20 % ($0{,}2 \cdot C$) del valor de capacidad indicada por el fabricante, con un límite de 2.0 A . De este modo, una bateria de 8 A·h debería cargarse a 1.6 A, y una de 12 A·h a 2.0 A (pues 2.0 A es la corriente máxima que puede suministrar el BCM-200A).
  Usar una corriente más baja no afectará a la batería (al contrario alargará la vida de la misma) pero incremetará el tiempo de carga.

Configuración del proceso de descarga:

- Tensión mínima: si el fabricante no lo especifica (habitualmente no lo hacen), introduzca el valor resultante de la expresión $2{,}75 \cdot S$ (V).
- Corriente de descarga: introduzca el mismo valor especificado por el fabricante para la corriente de carga (I_{ch}).
  Si no disponemos de este valor, lo calcularemos del mismo modo que se ha indicado en el apartado anterior para la corriente de carga.

Información reportada	S	V_{max}	V_{min}	I
11.6 A·h, Vch: 42 V, 2 A	10	42.0 V	27.5 V	2.0 A
13.4 A·h, Vnom: 36 V, 500 W·h	10	42.0 V	27.5 V	2.0 A
7.6 A·h, 280 W·h, Vnom: 36 V, Vch: 42 V	10	42.0 V	27.5 V	1.5 A

Cuadro 1: Ejemplos

Los valores se incrementan con los botones de arriba y abajo y las unidades de incremento o decremento se cambian con los botones de derecha e izquierda. Una vez que ya disponemos en pantalla el valor deseado, lo validaremos con el botón central.

Los valores introducidos se guardan en memoria en el equipo, de modo que serán los valores de partida para la siguiente utilización.

Una vez que los valores deseados son correctos, para empezar el proceso de carga o descarga, pulse el botón de ON/OFF. Esto debe hace que se enciendan en color verde los LEDs del frontal que correspondan a la opción seleccionada.

La evolución del proceso de carga o descarga se actualiza en el display. Pueden verse diferentes combinaciones de información si pulsamos los botones de arriba o abajo.



Figura 4: Detalle frontal

3.4. Conexión Bluetooth remota (opcional)

El medidor de capacidad BCM-200A incluye un soporte de comunicaciones serie sobre Bluetooth, que permiten el control o monitorización remota desde un teléfono móvil o programa en un ordenador personal.

Los comandos de configuración tienen el formato habituales para el control remoto de instrumentación electrónica (SCPI) y se pueden suministrar bajo petición.

3.5. Realización de la prueba

El proceso de carga o descarga termina automáticamente sin necesidad de intervención humana cuando ha terminado el proceso de carga o descarga de la batería. Los valores de carga y energía se muestran en la pantalla hasta que se apaga el aparato o se pulsa el botón de atrás.

La figura 5 muestra la gráfica del proceso de descarga de una batería de un patinete eléctrico especificado con una capacidad de carga nominal de 7.5 A·h y una energía de 280 W·h. Esta gráfica se ha obtenido mediante monitorización remota usando Octave GNU.

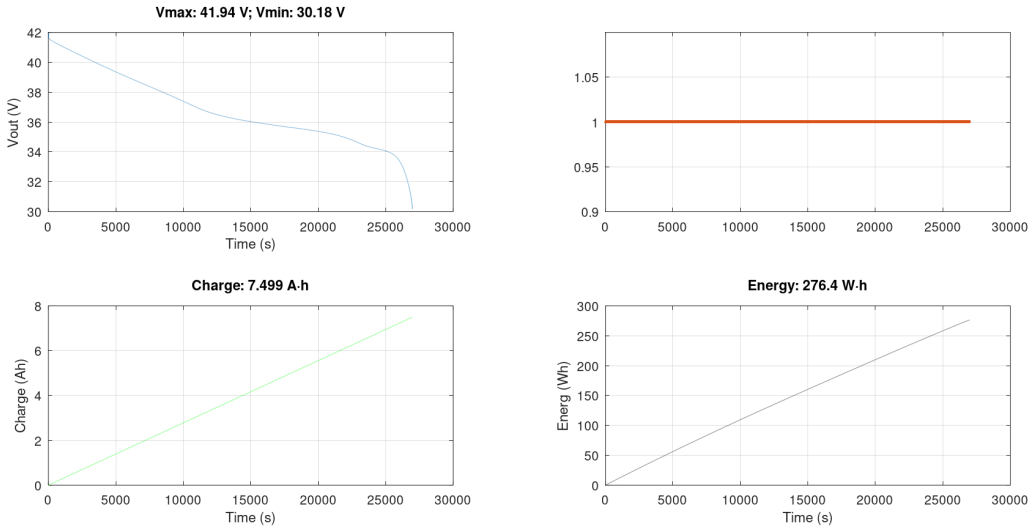


Figura 5: Ejemplo de descarga de un paquete de baterías 10S de un patinete eléctrico

3.6. Estimación de los tiempos de carga y descarga

El proceso de carga o descarga debería durar 5 horas o menos. En caso de baterías de muy alta capacidad que requieran cargar o descargar al máximo de las capacidades del BCM-200A, el tiempo de descarga será de aproximadamente el valor que resulta de dividir su capacidad por dos ($T\,(h) = \frac{C(A \cdot h)}{2}$).

Historial de versiones

Versión	Autor/Fecha	Cambios
1.0	LMB/Enero'2023	Versión inicial del documento

Nomenclatura

BCM Medidor de capacidad de baterías (Battery Capacity Meter)