

# Mantenimiento de sistemas de baterías de reserva para maximizar el uso y la fiabilidad

## Nota de aplicación

**Los sistemas de baterías de reserva son fundamentales para garantizar que las operaciones esenciales siguen su curso en el caso de cortes en el suministro eléctrico.**

Instalaciones como centros de datos, hospitales, aeropuertos, servicios públicos, instalaciones de petróleo y gas, o ferrocarriles no pueden funcionar sin una alimentación de reserva con una fiabilidad del 100%. Incluso las fábricas y los comercios más normales tienen sistemas de alimentación de reserva para sus sistemas de emergencia, alarmas y controles, iluminación de emergencia y sistemas de control de vapor y prevención de incendios.

La mayoría de los sistemas de alimentación de reserva utilizan un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) y varias baterías en serie. El SAI asegura la alimentación del sistema de control digital (DCS) para mantener el control de las operaciones de la planta hasta que puedan apagarse todos los sistemas con seguridad o hasta que el generador auxiliar arranque.

Aunque la mayoría de baterías utilizadas en los SAI actuales no requieren mantenimiento, siguen siendo susceptibles al deterioro por corrosión, cortocircuitos internos, sulfatación, secado y fallo en el sellado. Este artículo resume las prácticas recomendadas para mantener estos "bancos de baterías" en buen estado y garantizar que estén listos en caso de avería eléctrica.

**Los dos principales indicadores del estado de conservación de una batería son:**

**Uno: Resistencia interna de la batería**

La resistencia interna es una prueba de la vida de la batería, y

no una prueba de su capacidad. La resistencia de la batería se mantiene relativamente constante hasta que se acerca el final de la vida de la batería. En ese punto, se incrementa la resistencia interna y se reduce la capacidad de la batería. Medir y realizar un seguimiento de este valor ayuda a identificar cuándo es preciso sustituir una batería.

Utilice exclusivamente un analizador de baterías especializado diseñado para medir la resistencia de las baterías mientras la batería esté en servicio. Lea la caída de tensión en la corriente de carga (conductancia) o la impedancia de CA. Ambos resultados estarán en ohmios.

Una única medida en ohmios tiene poco valor sin contexto. Es recomendable registrar los valores en ohmios durante meses y años para poder comparar cada vez los valores obtenidos con los valores anteriores y crear una línea base de comparación.

**Dos: Pruebas de descarga**

Las pruebas de descarga son la forma definitiva de averiguar la verdadera capacidad disponible de una batería, pero su ejecución puede ser complicada. En las pruebas de descarga, la batería se conecta a una carga y se descarga a lo largo de un periodo específico de tiempo. Durante este periodo de prueba, se regula la corriente para que su valor sea constante mientras se mide la tensión a intervalos regulares. Se miden los valores de la corriente de descarga, la duración de la prueba y la capacidad de la batería en amperios hora, y se comparan con las especificaciones del fabricante. Por ejemplo, una batería de 12V 100 Ah (Amperios-hora) puede requerir una corriente de descarga de 12A para un periodo de ocho horas. Normalmente, se considera que una batería de 12V está descargada cuando su tensión entre terminales es de 10,5V.

Las baterías no admiten cargas críticas durante e inmediatamente después de una prueba de descarga. Transfiera las cargas críticas a un

banco de baterías diferente hasta que se haya completado la prueba, y después reconecte una carga temporal de un valor equivalente a las baterías que desea verificar. Además, antes de llevar a cabo la prueba, prepare un sistema de refrigeración para compensar el incremento de la temperatura ambiente. Cuando las baterías grandes se descargan, liberan una cantidad significativa de energía en forma de calor.

## Principales 5 causas de fallo de las baterías

- 1 Terminales sueltos y conexiones entre celdas
- 2 Envejecimiento
- 3 Sobrecarga o descarga excesiva
- 4 Fugas térmicas<sup>1</sup>
- 5 Rizado

### El eslabón más débil

Cuando una batería de una cadena falla, toda la cadena

- se desconecta
- acorta su vida útil<sup>2</sup>

### Peor caso

Una batería con un nivel elevado de impedancia puede sobrecalentarse e inflamarse o explotar durante la descarga. Las medidas de tensión por sí solas no detectarán este peligro.

<sup>1</sup> El calor es la principal causa de los fallos en las baterías. La duración de la batería se reduce a la mitad por cada incremento de 8 °C (15 °F) de la temperatura media.

<sup>2</sup> Una única batería defectuosa eleva la tensión de carga de las baterías adyacentes, debido a la configuración del cargador, y ello afecta a la vida útil de toda la cadena.

## RECOMENDACIONES para la comprobación de baterías y periodicidad

El Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE) es la principal fuente de prácticas normalizadas para el mantenimiento de las baterías. A lo largo de la vida de la batería, el IEEE recomienda realizar una serie de pruebas de forma periódica.

El IEEE también recomienda los plazos siguientes para las pruebas de descarga:

- Una primera prueba de descarga en fábrica o en el momento de la primera instalación
- Pruebas de descarga periódicas a intervalos no superiores al 25 % del período de servicio previsto, o a los dos años, lo que ocurra antes
- Pruebas de descarga anuales cuando la batería alcance el 85 % del período de servicio previsto, o baje la capacidad en > 10 %

Puesto que la programación de pruebas de descarga a escala completa puede ser complicada, el mantenimiento regular es extremadamente importante. Si se utiliza la batería según los requisitos de carga del fabricante y se siguen las recomendaciones siguientes del IEEE para las pruebas de baterías, debería ser posible maximizar la vida útil del sistema de baterías.

	Tensión y corriente			Temperatura		Ohmios		Rizado
Medidas	Tensión general de flotación medida en los terminales de la batería	Tensión y corriente de salida del cargador	Corriente de flotación CC (por línea)	Temperatura ambiente	Temperatura del terminal negativo de cada celda	Valores óhmicos internos de la celda/unidad	Resistencia detallada celda a celda y de conexión de terminales de toda la batería	Corriente/tensión AC de rizado aplicada a la batería
Mensualmente	•	•	•	•				
Trimestralmente	•	•	•	•	•	•		
Anualmente y al principio	•	•	•	•	•	•	•	•

Figura 1: Inspecciones recomendadas por la norma 1188 del IEEE "Prácticas recomendadas para el mantenimiento, comprobación y sustitución de baterías VRLA para aplicaciones estacionarias"



Uso del analizador Fluke BT52X para medir trimestralmente el valor ohmico de la impedancia de la celda/batería.

## Principales indicadores de fallo de las baterías

Una batería en buen estado debería mantener una capacidad por encima del 90% del valor nominal del fabricante; la mayoría de fabricantes recomiendan sustituir la batería si el valor desciende por debajo del 80%. Cuando realice las pruebas de las baterías, busque los siguientes indicadores de fallo:

- Reducción de la capacidad de más del 10% en comparación con la referencia inicial o la medida anterior
- Aumento del 20% o más de la resistencia interna en comparación con la referencia inicial o la medida anterior
- Temperaturas elevadas continuas en comparación con la referencia y las especificaciones del fabricante
- Degradación del estado de la chapa

## Cómo realizar las pruebas normalizadas en las baterías

Antes de realizar las pruebas, es importante asegurarse de que lleva el equipo de protección personal (PPE) adecuado.

### Tensión de flotación

1. Mida mensualmente la tensión de una celda individual o de la cadena con un multímetro digital o un analizador de baterías, como los analizadores de baterías de la serie 500 de Fluke.

### Salida del cargador

1. Mida mensualmente la tensión en los terminales de salida del cargador con un multímetro digital o un analizador de baterías, como los analizadores de baterías de la serie 500 de Fluke.
2. Observe los amperios de salida en el indicador de corriente del cargador o utilice unas pinzas amperimétricas de corriente continua apropiadas, como las pinzas Amprobe LH41A. Mida la tensión cada mes.

## Corriente de flotación CC

1. Consulte las especificaciones del fabricante donde encontrará los valores aproximados de las corrientes de flotación previstas.
2. Utilice unas pinzas amperimétricas de tensión CC apropiadas, como las pinzas Amprobe LH41A, para medir mensualmente la corriente de flotación prevista.

## Valores óhmicos de la impedancia interna

1. Utilice un analizador de baterías, por ejemplo de la serie BT500, para medir trimestralmente los valores óhmicos de la batería.
2. Establezca los valores de referencia y mantenga una base de datos de la batería. La familia de analizadores de baterías de la serie 500 de Fluke incluye un software de gestión de baterías para PC y una herramienta de generación de informes que le ayudarán a mantener su base de datos.

## Términos comunes relacionados con las baterías

**Prueba de capacidad:** la descarga de una batería a corriente constante o potencia constante a tensión fija.

**Tensión de flotación:** la tensión a la que el sistema de carga mantiene la batería para compensar la descarga natural de las baterías conectadas.

**Corriente de flotación:** la corriente que fluye mientras la batería se mantiene a tensión de flotación.

**Valores óhmicos internos:** la resistencia interna de la batería (una característica que tienen todas las baterías).

**Pruebas de descarga:** la batería está conectada a una carga hasta que la tensión de la batería se sitúa por debajo de un límite preestablecido definido.

**Corriente CA de rizado:** componente de CA residual de la tensión rectificadas en cargas CC y circuitos inversores.



Medida de valores óhmicos en modo secuencial

Para consultar todas las especificaciones, visite [www.Fluke.com](http://www.Fluke.com)

## Analizadores de baterías de la serie 500 de Fluke

Los nuevos analizadores de baterías de la serie 500 de Fluke han sido diseñados según las recomendaciones del IEEE para trabajos de mantenimiento, resolución de problemas y comprobación del estado de baterías estacionarias individuales y bancos de baterías utilizados en aplicaciones críticas de respaldo de la alimentación basadas en baterías.



### Características principales

- **Tensión de la batería:** mide la tensión de la batería durante las pruebas de resistencia interna.
- **Tensión de descarga:** registra la tensión de cada batería varias veces en un intervalo definido por el usuario durante una prueba de carga o de descarga. Los usuarios pueden calcular el tiempo que tarda una batería en alcanzar la tensión de corte y utilizar dicha información para determinar la pérdida de capacidad de la batería.
- **Comprobación del rizado de la tensión:** permite a los usuarios comprobar la componente de CA en circuitos de carga CC. El componente de CA residual de la tensión rectificadora en cargas de CC y circuitos inversores provoca el deterioro de la batería.
- **Modo de multímetro y modo de secuencia:** el modo de multímetro permite leer y guardar una medida o secuencia temporal durante una prueba o un diagnóstico puntual. Utilice el modo de secuencia para medir en varios sistemas de alimentación y en series de baterías. Antes de comenzar la tarea, configure un perfil para la gestión de datos y la generación de informes.
- **Umbral y advertencia:** configure un máximo de 10 conjuntos de umbrales y reciba una indicación de tipo Aprobado/Suspense/Advertencia después de cada medida.
- **AutoHold:** la función AutoHold captura las lecturas que permanecen estables durante 1 segundo y libera la lectura cuando se inicia una nueva lectura.
- **AutoSave:** guarda automáticamente en la memoria interna las lecturas capturadas por la función AutoHold.
- **Software de gestión de la batería:** para importar, guardar, comparar, analizar tendencias y generar gráficos de los datos y plasmar esa información en informes de una forma lógica.
- **Máxima categoría de seguridad del sector:** categoría de seguridad CAT III 600 V, 1000 V CC máx. para medidas seguras en los equipos de alimentación eléctrica de baterías

**Fluke.** *Manteniendo su mundo en marcha.*

**Fluke Ibérica, S.L.**  
 Pol. Ind. Valportillo  
 C/ Valgrande, 8  
 Ed. Thanworth II · Nave B1A  
 28108 Alcobendas  
 Madrid  
 Tel: 91 4140100  
 Fax: 91 4140101  
 E-mail: info.es@fluke.com  
 Acceso a Internet: www.fluke.es

©2014 Fluke Corporation. Reservados todos los derechos. Información sujeta a modificación sin previo aviso. 11/2014 Pub\_ID: 13269-spa

No se permite ninguna modificación de este documento sin permiso escrito de Fluke Corporation.