

# Sistemas de batería de reserva para un uso y una confiabilidad superiores

## Nota de aplicación

### Los sistemas de batería de reserva son fundamentales para mantener las operaciones básicas en funcionamiento ante un corte de energía eléctrica.

Las instalaciones como los centros de datos, los hospitales, los aeropuertos, los servicios públicos, las plantas de gas y petróleo y los sistemas ferroviarios no pueden funcionar sin confiar 100 % en la alimentación de reserva. Incluso las instalaciones comerciales estándar y de fabricación cuentan con sistemas de alimentación de reserva para sus sistemas de emergencia, alarmas y controles, iluminación de emergencia y sistemas de control de humo e incendios.

La mayoría de los sistemas de energía de reserva utilizan una alimentación eléctrica ininterrumpida (UPS) y un conjunto de baterías. La UPS sirve como respaldo del sistema de control digital (DCS) para mantener el control de las operaciones de la planta hasta que se pueda apagar en forma segura o hasta que arranque el generador auxiliar.

A pesar de que la mayoría de las baterías que se utilizan en los sistemas UPS modernos no necesitan mantenimiento, siguen siendo susceptibles al deterioro por la corrosión, los cortocircuitos internos, el sulfatado, el secado y las fallas en el sellado. El presente artículo establece las prácticas recomendadas para mantener el funcionamiento óptimo de estos “bancos de batería”, de manera que la reserva esté lista en caso de que ocurra un apagón.

### Los dos indicadores principales del estado de la batería

#### Uno: Resistencia interna de la batería

La resistencia interna es una prueba de la vida útil, no de la capacidad.

La resistencia de la batería se mantiene considerablemente uniforme hasta que se acerca al final de su vida útil. En ese punto, la resistencia interna aumenta y la capacidad de la batería disminuye. Medir y llevar un registro de este valor ayuda a identificar el momento en que se debe reemplazar la batería.

Utilice solo un comprobador especial para baterías, diseñado para medir la resistencia de la batería mientras esta se encuentra en uso. Lea la caída de tensión en la corriente de carga (conductancia) o la impedancia de CA. Ambos resultados se expresan en valores óhmicos.

Una medida óhmica aislada tiene poco valor sin contexto. La práctica recomendada requiere la medición de los valores óhmicos durante meses y años. Cada medición se debe comparar con los valores previos registrados para generar una línea de base.

#### Dos: Prueba de descarga

La prueba de descarga es la mejor forma de descubrir la capacidad disponible real de una batería, pero puede ser difícil de llevar a cabo. Durante esta prueba, la batería se conecta a una carga y se descarga a lo largo de un período de tiempo específico. Además, se regula la corriente y se establece una corriente conocida constante mientras que la tensión se mide en forma periódica. Los detalles de la corriente de descarga, el período de tiempo especificado para la prueba de descarga y la capacidad de la batería en amperios-hora se pueden calcular y comparar con las especificaciones del fabricante. Por ejemplo, una batería de 12 V y 100 Ah puede necesitar una corriente de descarga de 12 A durante ocho horas. Una batería de 12 V se considera descargada cuando la tensión del terminal es de 10,5 V.

Las baterías no soportan cargas críticas durante una prueba de descarga, ni inmediatamente después de terminarla. Transfiera las cargas críticas a otro banco de baterías hasta que transcurra un tiempo considerable después de terminar

la prueba, y luego vuelva a conectar a las baterías probadas una carga temporal, comparable en tamaño. Asimismo, antes de realizar la prueba, prepare un sistema de enfriamiento para compensar el aumento en la temperatura ambiente. Cuando las baterías grandes se descargan, emiten una gran cantidad de energía en forma de calor.

## Las 5 causas de fallas en la primera batería

- 1 Conexiones flojas de terminales y entre celdas
- 2 Envejecimiento
- 3 Sobrecarga y sobredescarga
- 4 Fuga térmica<sup>1</sup>
- 5 Ondulación

### El enlace más débil

Cuando falla una batería dentro de una cadena, toda la cadena

- se pone fuera de servicio
- disminuye su vida útil<sup>2</sup>

### El peor caso

Una batería con un alto nivel de impedancia se puede recalentar e incendiarse o explotar durante la descarga. La mera medición de la tensión no indicará este riesgo.

<sup>1</sup> La causa principal de la falla en la batería es el calor. Por cada aumento de la temperatura promedio de 8 °C (15 °F), la vida útil de la batería disminuye a la mitad.

<sup>2</sup> Una batería en mal estado aumenta la tensión de carga de las baterías adyacentes debido a la configuración del cargador, lo que pone en riesgo la vida útil de toda la cadena.

## Pruebas y cronogramas de batería RECOMENDADOS

El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) es la fuente principal de prácticas estándar para el mantenimiento de las baterías. A lo largo de la vida de una batería, el IEEE recomienda llevar a cabo una combinación de pruebas en forma periódica.

El IEEE también recomienda el siguiente cronograma para efectuar las pruebas de descarga:

- Una prueba de aceptación en la fábrica o luego de la instalación inicial.
- Pruebas de descarga periódicas, a un intervalo que no supere el 25 % del tiempo esperado de vida útil, o dos años, lo que sea menor
- Prueba de descarga anual: cuando la batería ha alcanzado el 85 % de la vida útil esperada o ha caído a >10 % de su capacidad.

Dado que programar una prueba de descarga a gran escala es difícil, el mantenimiento periódico es de extrema importancia. Si se carga la batería de acuerdo con los requisitos del fabricante y si se siguen las recomendaciones del IEEE para realizar la prueba, debería ser posible maximizar la vida útil del sistema de baterías.

	Tensión y corriente			Temperatura		Óhmico		Ondulación
Artículos	Tensión de flotación total medida en los terminales de la batería	Tensión y voltaje de la salida del cargador	Corriente de flotación de CC*(por cadena)	Temperatura ambiente	Temperatura del terminal negativo de cada celda	Valores óhmicos internos de la celda/unidad	Resistencia de celda a celda y detalle de conexión del terminal de toda la batería	Tensión o corriente de ondulación de CA impuesta en la batería
Mensualmente	•	•	•	•				
Trimestralmente	•	•	•	•	•	•		
Anualmente e inicial	•	•	•	•	•	•	•	•

Figura 1: Inspecciones recomendadas por la norma 1188 del IEEE, "Prácticas recomendadas para el mantenimiento, la prueba y el reemplazo de las baterías de plomo-ácido reguladas por válvula (VRLA) para las aplicaciones estacionarias"



Uso de Fluke BT52X para medir la impedancia, para la prueba trimestral de valores óhmicos internos de la celda/unidad.

### Indicadores clave de la falla de batería

Las baterías en buen estado deben mantener una capacidad superior al 90% de las características nominales de fábrica. La mayoría de los fabricantes recomiendan reemplazar la batería si su capacidad cae por debajo del 80%. Al realizar las pruebas de la batería, busque los siguientes indicadores de falla:

- Caída superior al 10% en la capacidad, en comparación con la línea de base o la medición anterior
- Aumento en la resistencia del 20% o más, en comparación con la línea de base o la medición anterior
- Altas temperaturas sostenidas, en comparación con la línea de base y las especificaciones del fabricante
- Degradación en el estado de la placa

### Cómo realizar las pruebas estándar de batería

Es importante asegurarse de utilizar los equipos de protección personal (EPP) adecuados antes de realizar las siguientes pruebas.

#### Tensión de flotación

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

#### Salida del cargador

1. Mida mensualmente la tensión de salida en los terminales del cargador con un multímetro digital o un analizador de baterías, como el analizador Fluke serie 500.
2. Observe la corriente de salida que se muestra en el medidor de corriente del cargador o utilice una pinza amperimétrica del tipo Amprobe LH41A. Realice la medición mensualmente.

### Corriente CC de flotación

1. Consulte las especificaciones del fabricante para obtener los valores aproximados y esperados de las corrientes de flotación.
2. Utilice una pinza amperimétrica de CC apropiada, como la Amprobe LH41A, para medir la corriente de flotación una vez por mes.

### Valores óhmicos internos

1. Utilice un analizador de baterías, como la serie BT500, para medir cada tres meses los valores óhmicos individuales de la batería.
2. Establezca los valores de referencia e ingréselos en la base de datos de la batería. La familia de analizadores de baterías Fluke serie 500 cuenta con un software para PC de administración de batería y generación de informes para ayudarlo a mantener su base de datos.



Medición de los valores óhmicos en modo secuencial.

### Términos comunes de las baterías

**Prueba de capacidad:** descarga de una batería a una corriente o alimentación constantes, a una tensión determinada.

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

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

**Valores óhmicos internos:** resistencia interna de la batería (característica propia de cada batería).

**Prueba de descarga:** la batería se conecta a una carga hasta que su tensión disminuya por debajo de un límite definido y preestablecido.

**Corriente CA de ondulación:** CA residual en la tensión rectificadas en la descarga de CC y circuitos invertidos.

Para acceder a las especificaciones completas, visite [www.Fluke.com](http://www.Fluke.com)

## Analizadores de baterías serie 500 de Fluke

Los nuevos analizadores de baterías serie 500 de Fluke se diseñaron de cero para igualar las recomendaciones del IEEE en cuanto al mantenimiento, la resolución de problemas y las pruebas de rendimiento de cada batería estacionaria y banco de baterías que se usan en las aplicaciones de reserva.



### Funciones principales

- **Tensión de batería:** mide la tensión de la batería durante las pruebas de resistencia interna.
- **Tensión de descarga:** recopila la tensión de cada batería varias veces a lo largo de un intervalo definido por el usuario durante una prueba de carga o una descarga. Los usuarios pueden calcular el tiempo que una batería tarda en alcanzar su tensión de corte y, en base a eso, determinar la pérdida de capacidad de dicha batería.
- **Prueba de tensión de ondulación:** le permite al usuario probar los componentes de CA en los circuitos de carga de CC. La CA residual en la tensión rectificadora en la carga de CC y en los circuitos invertidos es la causa principal del deterioro de las baterías.
- **Modos de medición y secuencia:** el modo de medición le permite leer y guardar una medición o secuencia de tiempo durante una prueba rápida o una resolución de problemas. Utilice el modo de secuencia para los diferentes sistemas de alimentación y las cadenas de baterías. Antes de iniciar una tarea, se puede configurar su perfil específico para gestionar los datos y generar los informes.
- **Puntos de referencia y advertencias:** se pueden configurar hasta 10 conjuntos de puntos de referencia y obtener un indicador de pasa/advertencia/no pasa para cada medición.
- **AutoHold:** AutoHold toma lecturas que se mantienen estables durante 1 segundo y luego las libera cuando se inicia una nueva medición.
- **AutoSave:** guarda en forma automática las lecturas tomadas por AutoHold en la memoria interna.
- **Software de administración de la batería:** sirve para importar, almacenar y comparar los gráficos de datos y las tendencias, para mostrar de manera significativa esa información en los informes.
- **Calificación más alta en seguridad de la industria:** CAT III 600 V, 1000 V CC máx. para la medición segura en todo el equipo de alimentación de baterías

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

**Fluke Corporation**  
Everett, WA 98206 EE.UU.

**Latin America**  
Tel: +1 (425) 446-5500  
Web: [www.fluke.com/laam](http://www.fluke.com/laam)

**Para obtener información adicional póngase en contacto con:**

En EE. UU. (800) 443-5853 o  
Fax (425) 446-5116

En Europa/Medio Oriente/África  
+31 (0)40 267 5100 o  
Fax +31 (0)40 267 5222

En Canadá (800)-36-FLUKE o  
Fax +1 (425) 446-5116

Acceso a Internet: [www.fluke.com](http://www.fluke.com)

©2014 Fluke Corporation. Reservados todos los derechos. Impreso en los Países Bajos. Información sujeta a modificación sin previo aviso.  
11/2014 6004018A\_LAES

No está permitido modificar este documento sin autorización por escrito de Fluke Corporation.