

Batterieüberwachung

Testen von Standby-Batterien und Batteriespeichern: In weniger als 5 Sekunden den Zustand der stationären Batterie ermitteln



Die bewährte Leitwert-, bzw. Innenwiderstandsmesstechnik kann für alle Arten von Bleibatterien in USV-Systemen und Batteriespeichern genutzt werden. Um Veränderungen an der Batterie rechtzeitig zu erkennen, wird mit Hilfe einer erweiterten Messmethode der aktuelle Zustand des Batterieblocks korrekt dargestellt. Ergebnis: Mehr Aussagekraft als bisherige Methoden - Serviceeinsätze können deutlich effektiver durchgeführt werden. Batterien werden dann ausgetauscht, wenn es notwendig ist.

Leistungsfähigkeit bestimmen

Innenwiderstandsmessung zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit von Batterien:

- Mit Hilfe der Innenwiderstandsmessung kann eine schnelle und zuverlässige Aussage über die Leistungsfähigkeit einer Zelle getroffen werden (Einzelblockmessung).
- Vorteil dieses Verfahrens: Die Anzahl zeitaufwändiger Entladetests wird deutlich reduziert. Dadurch wird auch der Forderung nach Verringerung der Wartungskosten Rechnung getragen.
- Der Innenwiderstandstest ist ein indirektes Verfahren, um die Leistungsfähigkeit einer Zelle, bzw. eines Blocks zu beurteilen. Dabei ist nicht nur der absolute Messwert maßgebend, sondern die Betrachtung der Messergebnisse über die Zeit, sodass eine historische Betrachtung möglich wird. Wenn möglich durch Vergleich der bei einer ersten Messung an möglichst vielen Blöcken erfassten Innenwiderstände. Ein zu Beginn der Lebensdauer erfasster Referenzwert kann weitere Anhaltspunkte liefern.

- Bei Anwendung dieses praktischen und schnellen Messverfahrens und der Einhaltung einiger

Rahmenbedingungen lässt ein über die Zeit ansteigender Innenwiderstand auf eine abnehmende Leistungsfähigkeit und demzufolge auf eine fortgeschrittene Alterung schließen.

- Nur durch dieses Verfahren ist es möglich, schnell und zuverlässig Informationen aus dem Inneren des einzelnen Blocks zu erhalten.

Innenwiderstandsmessgeräte

Verschiedene Hersteller bieten inzwischen Innenwiderstandsmessgeräte an. Dabei ist es wichtig zu wissen, dass die Messung durch die bekannten Hersteller nur mit einer Frequenz durchgeführt wird. Bei Franklin (früher Midtronics) mit 22 Hz, bei Fluke, Hioki und anderen bei 1.000 Hz. Die Geräte der Firma G. Jost aus Troisdorf verwenden eine AC (1.000 Hz) UND eine näherungsweise DC-Messung und können so die unterschiedlichen Veränderungen in einer Batterie besser abbilden.

Welche Rahmenbedingungen sind wichtig:

1. (Wenn möglich) Vergleichswerte ermitteln.
2. Die Batterie muss geladen sein.
3. Messung immer am gleichen Kontaktpunkt.
4. Immer im gleichen Betriebszustand messen (mit, bzw. ohne Ladeerhaltungsbetrieb).
5. Temperaturerfassung vor der Messung.

Woher bekomme ich den Referenzwert?

Gibt der Hersteller keinen Referenzwert an und ist dieser in entsprechenden Tabellen nicht zu finden, muss der Ausgangswert selbst ermittelt werden (diese Methode wird empfohlen). Dabei ist wichtig, dass der Messwert mit der gleichen Gerätetechnologie ermittelt wird, wie auch später im Feld. Nur so lassen sich vergleichbare Ergebnisse erzielen.

Warum ist die Temperaturkontrolle vor der Messung wichtig?

Der Leitwert (Innenwiderstand) einer Zelle/eines Blocks ist erheblich von der Temperatur abhängig. Um Messungen miteinander vergleichen zu können, müssen diese unabhängig von der Temperatur, bzw. alle auf dieselbe Temperatur von 20 °C bezogen sein. Es ist also eine Temperaturkompensation der gemessenen Leitwerte notwendig, die vom Messgerät selbst ausgeführt wird. Durch einen integrierten Infrarot-Temperaturfühler, den einige Messgeräte integriert haben, wird vor der eigentlichen Leitwertmessung die aktuelle Blocktemperatur erfasst.

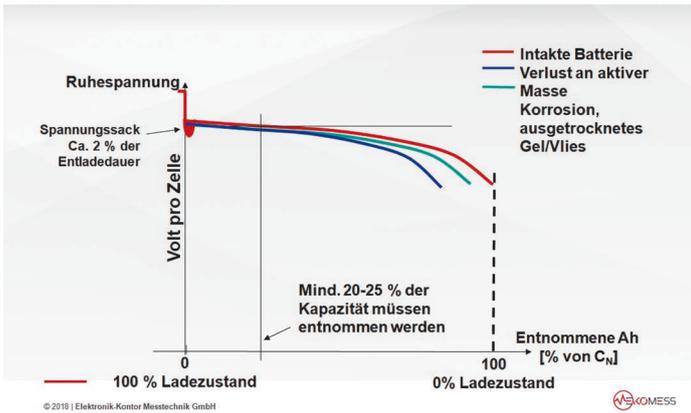
Warum ist eine gute Polverbindung bei der Messung notwendig?

Der Leitwert einer Zelle/eines Blocks ist sehr hoch. Er liegt im Allgemeinen zwischen einigen 100 S (Siemens oder auch Mhos sind die Maßeinheit von Midtronics, (heute Franklin) und einigen 1.000 S. Die gemessenen Innenwiderstände liegen also im mΩ-Bereich (mΩ wird von Fluke, Hioki und dem TMC der Firma Jost ausgewiesen). Die Zuleitungswiderstände bis zu den Prüfspitzen werden zwar durch die angewendete 4-Pol-Messung kompensiert, ein schlechter Übergangswiderstand zwischen Prüfspitzen und Pol kann sich dennoch zu einem gewissen Grad im Messergebnis niederschlagen.

Um eine möglichst gute Wiederholgenauigkeit zu erreichen, sind die Prüfspitzen federnd gelagert (konstanter Anpressdruck). Die sicherste Kontaktierung ergibt sich an weichen Polmaterialien (Blei) und geputzten, nicht korrodierten Polen. Um vergleichbare Messwerte zu erhalten, ist es wichtig den einmal gefundenen Kontaktpunkt bei jeder Messung immer wieder zu verwenden. Falls der Übergangswiderstand von Pol zum Verbinder selbst gemessen werden soll, z. B., um eine lockere Verschraubung aufzuspüren, besteht die Möglichkeit,

Autor:
Michael Jäger
Elektronik Kontor
Messtechnik GmbH
mess@ekomess.de
www.ekomess.de

Spannungslage einer Batterie bei Konstantstromentladung
Schematische Darstellung



Probleme des Blocks sind erst nach frühestens 20-25 % entnommener Kapazität erkennbar.

dieses durch Doppelmessung pro Zelle/Block durchzuführen.

Berührungsschutz und Kontaktmöglichkeit

Viele moderne Batterieanlagen sind inzwischen mit einem Berührungsschutz ausgestattet. Dieser erlaubt häufig nur noch die Kontaktierung mit einer einzelnen Messspitze eines Multimeters. Das hier beschriebene Messverfahren benötigt aber eine Kontaktfläche von ca. 6 mm. Verschiedene Batteriehersteller bieten daher spezielle „Servicekappen“ (BAE), oder Polschrauben mit größerer Kontaktfläche, oder Zylinder an (Hoppecke). Der Hersteller der schwarzen Polschrauben liefert auch spezielle Varianten mit zwei Öffnungen nebeneinander.

Können auch alte Batteriestränge getestet werden?

Je größer die Anzahl der Zellen, bzw. Blöcke in einem Strang ist, desto größer wird die Aussagekraft einer ersten Messreihe. Durch Vergleich von möglichst vielen Messergebnissen, werden die Blöcke mit den Zellen auffallen, die nicht im oberen Mittel aller anderen Messergebnisse liegen.

Mit einer entsprechenden Vorgehensweise ist es möglich, auch alte Batterieanlagen mittels Leitwert-, bzw. Innenwiderstandsmessung zu beurteilen. In Verbindung mit einem Kapazitätstest wird der ursprüngliche Startleitwert ermittelt, daraus ergibt sich der Grenzleitwert, der den Hinweis auf den Austausch der Batterie gibt. Besonders interessant ist, dass dann zielsicher Batterien gleicher

Qualität, aufgrund des ermittelten, gleichen Innenwiderstands, zusammengestellt werden können, ohne pauschal alle Blöcke entsorgen zu müssen. Entsprechend kann dieses Messverfahren auch zur Qualitätskontrolle für neue Batterien eingesetzt werden.

Werden auch Notlicht- und Sicherheitsanlagen abgedeckt?

Die DIN VDE 0100 Teil 718 (früher DIN VDE 108/10:89) Bauliche Anlagen für Menschen-ansammlungen, bzw. DIN/EN 50172, Sicherheitsbeleuchtungsanlagen, schreibt für die Batterien vor: „Jährlicher Betriebsdauertest außerhalb der Betriebszeit“. Dies ist praktisch ein Entladetest, der aber nur mit einer unter Umständen zu geringen Last durchgeführt werden kann. Geprüft wird auf diese Weise nur, ob die vorgeschriebene Überbrückungszeit im Moment der Prüfung erreicht wird, aber nicht wie groß die tatsächliche Leistungsfähigkeit der Batterieanlage noch ist. Diese könnte schon an der Grenze sein und bei einem Notfall

einige Zeit später versagen. Hier kann die Leitwert-, bzw. Innenwiderstandsmessung ergänzend eingesetzt werden, um zusätzliche Informationen über die Batterieanlage zu erfassen. Des Weiteren können schwache Batterien in der Garantiezeit zielsicher identifiziert werden. Für bestimmte Anlagen wie z. B. kerntechnische Anlagen, ist u. a. die Prüfung der Übergangswiderstände der Verbinder vorgeschrieben. Dies ist mit diesem Messverfahren sehr einfach und zuverlässig möglich.

Können neuartige Batteriespeicher erfasst werden?

Energiespeicher werden häufig mit Bleibatterien ausgestattet, da die Bleibatterie ein nach wie vor unerreichtes Preis/Leistungs-Verhältnis hat und noch lange kein Auslaufmodell ist. Der ständige Teillastbetrieb stellt allerdings eine besondere Herausforderung an diese Batterietype, denn Teilladung ist ungünstiger für die Lebensdauer als der Ladeerhaltungsbetrieb. Bei den Batteriespeichern, die mehr und mehr gerade im Solarbereich verwendet werden, kommen oft Flüssig- oder auch GEL-Batterien zum Einsatz. Gerade hier ist die Leitwert- bzw. Innenwiderstandsmessung die einzige Möglichkeit, eine Aussage über die einzelnen Zellen zu bekommen. Ein Belastungstest ist aufgrund der geringen Lasten gerade im privaten Haushalt praktisch gar nicht möglich.

Li-Io-Batterien können allerdings mit diesem Verfahren nicht geprüft werden, da das Batteriemangement-System (BMS) im Block aus elektrischen Komponenten besteht. Diese werden gemessen und stellen nicht den Zustand des Blocks dar.

Wie werden die Daten verwaltet?

Die im Lieferumfang der Hersteller enthaltene Software ist sehr unterschiedlich. Es geht vom rudimentären CSV-Export bei Franklin bis zur kompletten Datenbank mit Unterstützung aller weiteren Messungen wie Belastungstest, Säuredichte usw. bei G. Jost. Durch diese Datenbank werden die selbst geführten Excel-Tabellen und Spannungsgrafiken überflüssig.

Zusammenfassung

Durch den Einsatz eines Leitwert- bzw. Innenwiderstandstesters wird der Aufwand bei der Batteriewartung erheblich vereinfacht. Durch die Verwendung von mehreren Frequenzen wird die Aussagekraft der Methode stark erhöht. Die Anzahl und der Umfang von Kapazitätstests kann reduziert werden. Der Zeitraum für den regelmäßigen Austausch von ganzen Strängen kann verlängert werden, bzw. kritische Blöcke und Zellen werden gezielt identifiziert und ausgetauscht.

Die Vorgehensweise entspricht dem Wunsch vieler Anwender, einen Messwert an die Hand zu bekommen, der schnell, mit geringem Aufwand und zuverlässig eine Aussage über die „Gesundheit“ (SOH) der Batterie/Block/Zelle liefert. Der längere Einsatz von Batterien führt zu Kostenreduzierungen und auch wichtigen Umweltaspekten wird Rechnung getragen.

Wer schreibt:

Michael Jäger ist seit 2002 bei Elektronik-Kontor Messtechnik GmbH in Heilbronn für den Vertrieb von elektrischen Messgeräten tätig. Der staatlich geprüfte Elektrotechniker ist Produktspezialist für die Batterietester verschiedener Hersteller. ◀



Kelvin- bzw. Duraprobe-4-Pol-Kontakt zur Widerstandskompensation und Kontakt an der Batterie