

Die letzte Reserve

Batterieanlagen in Kraftwerken und Umspannwerken erhalten im Notfall unsere Energieversorgung aufrecht. Mit dem TORKEl von Megger prüft man ihre Kapazität.

Batterien in Kraftwerken und Umspannwerken versorgen nach einem Stromausfall alle wichtigen Anlagenteile wie Leistungsschalter und Schutzrelais, Rechnersysteme, Steuerungselemente oder Telekommunikationsanlagen weiter mit Strom. In Sekundenbruchteilen liefern sie jetzt Gleichstrom, der in Wechselrichtern zu Wechselstrom umgewandelt wird. So werden alle relevanten Anlagenteile weiter mit Strom versorgt, bis die Notstrom-Dieselsgeneratoren auf vollen Touren angelaufen sind oder die Stromversorgung wieder hergestellt ist. Exakt diese Zeitspanne muss eine Batterieanlage überbrücken können, wenn es darauf ankommt. Auch ein weiterer wichtiger Bereich – die

sogenannte „Schwarzstartfähigkeit“ – hängt von Batterieanlagen ab, die zu jeder Sekunde einsatzfähig sind. Hinter dem Begriff verbirgt sich die Fähigkeit einiger Kraftwerke in Deutschland, nach einem nationalen Blackout ohne fremde Energieversorgung eigenständig wieder ans Netz zu gehen. Sobald schwarzstartfähige Kraftwerke wieder am Netz sind, können sie auch alle anderen Kraftwerke mit Energie versorgen. Die Schwarzstartfähigkeit sichert somit im Ernstfall die Versorgung des Landes.

Für derart wichtige Zwecke müssen ortsfeste Batterieanlagen nach DIN EN 50272-2 (VDE0510) geplant, projektiert und überwacht werden. Die Anzahl aller im Notfall zu versorgenden Verbraucher und deren

Strombedarf liefert die Grundlage zur Berechnung ihrer Kapazität. Der Anlagenbetreiber muss den Nachweis erbringen, dass seine Notstromanlagen im Notfall exakt diese Funktion auch erfüllen können.

Batteriekapazität

Eine Batterie muss in der Lage sein, ihren Strom über einen definierten Zeitraum konstant abzugeben. Das definiert ihre Kapazität. Die Kapazität berechnet sich aus der Multiplikation des Stromes mit der Zeit und wird in Amperestunden (Ah) gemessen. Batteriehersteller geben hier zwar den Nennwert an, doch der entspricht nicht unbedingt den tatsächlichen Gegebenheiten. So müssen Batterien schon zu Beginn ihrer Nutzung eine Zeit lang am Ladegerät sein, bevor sie ihre maximale Kapazität erreichen können. Umgekehrt kann die Kapazität einer Batterie mit der Zeit deutlich abnehmen, so dass sie ihren Strom nicht mehr so lange wie geplant abgeben kann.

Unter günstigen Umständen kann eine Batterie durchaus 20 Jahre ihren Dienst verrichten, aber das ist eher die Ausnahme. Da Batterien die Energie chemisch speichern, kann es schnell passieren, dass die Chemie nicht mehr stimmt. Alter, Temperatur, Auslastung spielen hier die entscheidende Rollen. Unzureichende Ladung, ungleichmäßige Ladungsniveaus, korrodierte Klemmbolzen oder interne Verbindungen, ungünstige Umgebungstemperatur oder eine schlechte Belüftung können die Lebensdauer einer Batteriezelle ebenfalls extrem verkürzen. Unter ungünstigen Umständen bricht die Kapazität von Batteriezellen sehr viel schneller als ursprünglich projektiert ein. Zudem besteht eine Batterie immer aus



Empfohlene Wartungsroutinen

Regelmäßige Kapazitätstests sind die Königsdisziplin unter den Messmethoden für Batterien, aber auch aufwändig. Um auch zwischen den Testperioden die Anlage sicher unter Kontrolle zu haben sind folgende Wartungsroutinen zu empfehlen:

Im Idealfall einmal pro Monat:

- Visuelle Sichtung der Säuren (Pb) und Laugen (NiCd) auf Treppenbildungen und Niveau
- Visuelle Kontrolle auf korrodierte Verbinder
- Lüftung und Raumtemperatur

Im Idealfall zweimal pro Jahr:

- Batteriegesamtspannung
- Zellen- und Blockspannungen
- Ladestrom im geladenen Zustand zum Erkennen von Thermal Run-Aways
- Überlagerungen durch AC-Ströme und -Spannungen
- Säuredichte der Zellen (Nicht möglich bei verschlossenen Bleibatterien)
- Säuretemperatur in den Zellen (Nicht möglich bei verschlossenen Bleibatterien)
- Impedanz-Vergleichsmessung
- Last-Funktionsprüfung (30 - 60 Min) mit Originallast

Im Idealfall einmal pro Jahr:

- Schraubverbindungen
- Die "Auto Batterie Prüfung" bei der die DC-Spannung sinkt



Batterien sorgen im Fall großflächiger Stromausfälle dafür, dass die Versorgung wieder in Gang kommt.

Foto: Megger GmbH

mehreren, in Reihe geschalteten Zellen. Daher kann nur eine einzige defekte Batteriezelle die ganze Anlage außer Betrieb setzen und so den Ausfall eines ganzen Stadtteils oder das Zusammenbrechen einer laufenden Industrieproduktion verursachen. Eine Batterieanlage ist nur so stark wie ihre schwächste Zelle.

Kapazitätstests

Es gibt viele Möglichkeiten, eine Batterie zu prüfen. Zum Beispiel kann man die Zellspannung mit einem Voltmeter messen oder ihren inneren Widerstand oder die Impedanz jeder Zelle. Man kann die Säuredichte und die Säuretemperatur messen. Doch mit keiner dieser Messungen ist in einem Prüfzyklus eine zuverlässige Aussage über die Kapazität der Gesamtanlage möglich. Daher ist der Kapazitätstest in der Praxis enorm wichtig. Der Batterielastsimulator TORQUEL 800 ist nach Auskunft

des Herstellers Megger GmbH auf diesem Gebiet seit Jahren marktführend. Mit dem neuen TORQUEL 900, den Megger gegenwärtig in den Markt einführt, wurde die Technologie auf den neusten Stand gebracht. Im Prinzip ist das Gerät ein intelligenter, elektronisch geregelter Lastwiderstand. Dieser regelt zum Beispiel den konstanten Entladestrom während eines Kapazitätstests. Zudem bietet das Gerät die Möglichkeit, auf eine konstante Leistung zu regeln, und lässt sich auf einen konstanten Widerstand einstellen. Damit die eingestellte Konstante im Verlauf des Tests beibehalten wird, regelt der TORQUEL im Bedarfsfall nach. Ist ihm das nicht mehr möglich, bricht er den Test sofort ab.

Für den Kapazitätstest wird ein konstanter Strom benötigt. Die komplette Batterie wird dazu mit einem, im TORQUEL simulierten, Widerstand belastet. Reicht der Gesamtwiderstand in einem TORQUEL nicht aus, können weitere TORQUEL oder TXL-Einheiten dazu geschaltet werden, mit denen noch höhere Lastströme für den Kapazitätstest erzeugt werden können. Die TXL-Zusatzlasten werden dabei direkt an die Batterie angeschlossen. Jetzt wird geprüft ob die Batterie ihren Strom über den mehrstündigen Zeitraum konstant abgibt. Das physikalische Problem dabei: Die Spannung der Batterie

nimmt dabei kontinuierlich ab. Dadurch würde jetzt auch der Strom abnehmen. Der allerdings muss über den Testverlauf voreingestellt konstant hoch bleiben. Genau diese Voreinstellung wird von TORQUEL überwacht und regelt während des Testverlaufs seinen Widerstand elektronisch ab. Nach dem Ohm'schen Gesetz $I = U : R$ bleibt der Strom durch den abnehmenden Lastwiderstand bei abnehmender Spannung konstant hoch.

Dabei darf die sogenannte „Entladeschlussspannung“ der Batterie nicht unterschritten werden. Die Entladeschlussspannung ist ein wichtiger Kennwert für Batterien. Wird die Entladeschlussspannung unterschritten, kann die Batterie Schaden nehmen. Auch die Entladeschlussspannung wird von TORQUEL überwacht. Am Ende des Kapazitätstest ist eine zuverlässige Aussage darüber möglich, ob die Batterieanlage gemäß den Herstellerangaben arbeitet und so ihre projektierten Anforderungen genügen kann.

Der neue TORQUEL 900 bietet gegenüber seinem Vorgänger einige Vorteile, informiert Megger. Er kann ebenso völlig autark als Stand-Alone-Gerät eingesetzt werden. Alle Prüfergebnisse können im Gerät dauerhaft



Kapazitätstests mit dem TORQUEL liefern zuverlässige Aussagen über die Leistung und Lebensdauer der Batterie.

Foto: Megger GmbH

gespeichert und bei späteren Wiederholungsprüfungen oder zum Vergleich mit baugleichen Anlagen abgerufen und mit den aktuellen Messwerten verglichen werden. Dadurch werden sehr einfach Trends ermittelt. Die Ergebnisse werden in Form von Entladekurven als Grafik dargestellt und hinterlegt. TORCEL 900 speichert alle wichtigen Messwert für Strom und Spannung in Abhängigkeit von der Zeit.

Das Battery Voltage Monitoring System von Megger

Ergänzt wird der TORCEL durch das Battery Voltage Monitoring System (BVM). BVM ist ein Datenlogger, der mit einer Klemme an den Batteriezellen befestigt wird und die Klemmenspannung jeder einzelnen Zelle während des Kapazitätstest in definierten Zeitintervallen überwacht, registriert und dokumentiert. So sind Aussagen über den Zustand der einzelnen Zellen möglich. Schwache Zellen in der Batterie, die Ihre Aufgabe zwar gerade noch erfüllen, aber bald ersetzt werden müssen, können so direkt identifiziert werden.

Zeigt die Kennlinie der Spannung in einer Zelle ein auffälliges Verhalten, wird die kritische Zelle während des Kapazitätstest sofort erkannt und beurteilt. Das BVM erkennt so auch unmittelbar, ob



An jeder Zelle wird der Datenlogger BVM mit einer Klemme befestigt.

sich ein stundenlanger Kapazitätstest überhaupt lohnt, wenn sich bereits zu Beginn einzelne Zellen auffällig verhalten und so das Testergebnis wertlos machen. Und schließlich kontrolliert BVM ge-

meinsam mit TORCEL das Wiederaufladen der Batterie mit dem angeschlossenen Ladegleichrichter. Dabei wird der korrekte Verlauf des Ladeprozesses

überwacht. So kann das System relativ schnell erkennen, ob der kurz zuvor durchgeführte Kapazitätstest eventuell nicht selbst einen Schaden an der Batterie verursacht hat.

Da Batteriezellen eine sehr hohe Energiedichte haben, können sie explodieren. Dann fliegen Batterieteile als tödliche Geschosse durch den Batterieraum. Das kann sehr unvermittelt geschehen, denn die Explosion einer Zelle kündigt sich nicht an. Daher hat BVM noch eine weitere sehr wichtige Funktion: Er schützt das Prüfpersonal vor einer großen Gefahr, denn es muss während des eigentlichen Kapazitätstest den Batterieraum nicht betreten. Steht eine Zelle kurz vor der Explosion, identifiziert das BVM das Problem und TORCEL bricht den Kapazitätstest sofort ab.

Kontakt: Megger GmbH, Georg Halfar, 61440 Oberursel, Tel. 06141 92 987 14, georg.halfar@megger.de

Energiespeicher aus Autobatterien

In Wendelstein südlich von Nürnberg soll 2017 ein Batteriespeicher entstehen, dessen Speicherkapazität theoretisch rund 100 durchschnittliche Haushalte einen Tag lang mit Strom versorgen könnte. Die Gemeindewerke Wendelstein Bürgerkraftwerk GmbH, ein Tochterunternehmen der Gemeindewerke Wendelstein und der Nürnberger N-ERGIE Regenerativ GmbH, sowie der Erlanger Energiespezialist AREVA wollen die Anlage in den kommenden Monaten im Netzgebiet der Gemeindewerke Wendelstein errichten. Im Rahmen des Projekts arbeiten Fachleute aus Energieunternehmen, dem Anlagenbau und der Automobilbranche zusammen.

Zwei vollklimatisierte Container werden die Batterien beherbergen. Die beiden Container der Batterieanlage beinhalten auf ihrer Grundfläche von zusammen rund 75 Quadratmetern etwa 100 Batteriemodule. Die maximale Einspeise- sowie Ausspeiseleistung soll 500 Kilowatt betragen; die Speicherkapazität bei Betriebsbeginn liegt bei rund ei-



Stefan Mull, Projektleiter N-ERGIE, Herbert Wild, Werkleiter der Gemeindewerke Wendelstein, Werner Langhans, Erster Bürgermeister des Markts Wendelstein, Jochen Lorz, Vertriebsleiter Industrie bei AREVA, (v.l.n.r.) besichtigten die Testanlage auf dem Betriebsgelände bei AREVA in Erlangen.

ner Megawattstunde. Technisches Neuland ist die Integration kompletter Batterien aus Elektrofahrzeugen in der bereits bestehenden Sicherheitshülle zu einer stationären Einheit. AREVA hat dafür das technische Konzept sowie die Steuerung der Ein- und Ausspeisung entwickelt. Die N-ERGIE will mit

der Anlage Primärregelleistung vermarkten. Über eine Einbindung in das 20-kV-Netz im Gewerbegebiet „Am Kohlschlag“ in Wendelstein soll die Anlage an das Stromnetz angeschlossen werden.

www.n-ergie.de
www.areva.com