

Intelligentes Batteriemanagement



Standardbatterieladegerät der MEE-NT^{LD} Baureihe

Die Energieversorgung netzferner Gebiete als Vorbild für Schienenfahrzeuge

Batterien sind heutzutage in nahezu allen Schienenfahrzeugen für eine unterbrechungsfreie Versorgung elektrischer Verbraucher unerlässlich. Insbesondere wenn es um das Aufrüsten des Fahrzeuges oder die Versorgung sicherheitsrelevanter Einrichtungen geht, ist die generelle Verfügbarkeit sowie ein ausreichender Ladezustand elementar.

Dirk.Wimmer@SMA.de

Um die Verfügbarkeit der Batterie sicher zu stellen, werden meist umfangreiche Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten durchgeführt. So ist es derzeit oft üblich, den Ladezustand der Batterie sowie den Batteriezustand im Depot durch Testsysteme zu ermitteln. In der Regel müssen die Batterien dazu vom Bordnetz getrennt werden. Sie werden dann durch das Testgerät gezielt mit einem definierten Endladestrom kurzzeitig belastet. Über die sich einstellende Klemmenspannung wird der Ladezustand ermittelt und die Batterie hinsichtlich ihres Alterungszustandes diagnostiziert. Dies ist oft aufwendig und muss in regelmäßigen, zumeist kurzen Intervallen wiederholt werden. Dadurch können mitunter ho-

he Kosten für den Betreiber entstehen.

Ladezustandserkennung

Moderne Batterieladegeräte verfügen bereits über alle zur schonenden Batterieladung notwendigen Strom-, Spannungs- und Temperatursensoren. Mit diesen Sensoren ist es möglich, eine ausreichend genaue Aussage über den Batterie- und Ladezustand zu machen. Im ersten Schritt wird dazu aus Lade- und Entladeströmen der Batterie über die Zeit eine Amperestundenbilanz gebildet. Allerdings ist die Umwandlung elektrischer Energie in chemische Energie bzw. zurück verlustbehaftet. Diese Verluste und die Ungenauigkeit der Messwertaufnahmen wer-

den durch eine Verlustbetrachtung in der Amperestundenbilanz berücksichtigt.

Dabei sind die Anforderungen an die Genauigkeit der Amperestundenbilanz verglichen mit anderen Anwendungen recht gering. Die Batterie auf einem Schienenfahrzeug wird meist lange und regelmäßig geladen und nur kurzzeitig entladen. Damit wird bei guter Systemauslegung der Vollladezustand gleichmäßig und häufig erreicht. Der Vollladezustand kann dann zu einer Rekalibrierung des Systems genutzt werden.

Das Batterieladegerät kann somit eine ausreichend genaue Aussage über den Ladezustand der Batterie



Inselsystem, bestehend aus Sunny Island Batteriestromrichtern und Batterien auf dem Berg Athos in Griechenland

machen. Diese Information kann über eine Schnittstelle, beispielsweise als Warnmeldung bei Unterschreitung eines definierten Ladezustandes, an die Fahrzeugsteuerung weitergegeben und beim Energiemanagement berücksichtigt werden. Demgegenüber ist eine Orientierung alleine anhand der Klemmenspannung der Batterie oft nicht ausreichend.

Batteriediagnose

Mit fortschreitender Gebrauchsdauer der Batterie sinkt in der Regel die Batteriekapazität. Unterschreitet sie einen bestimmten Wert, ist unter Umständen die Versorgung der Verbraucher oder das Aufrüsten des Fahrzeuges nicht mehr sicher gestellt. In solchen Fällen muss die

Batterie gewartet oder ausgetauscht werden.

Nur ein modernes Batterieladegerät mit integrierter Amperestundenbilanz, Verlustbetrachtung und Rekalibrierung kann eine sinkende Batteriekapazität erkennen. Das ermöglicht gezielte Aussagen über den Zustand der Batterie und damit auch über deren Versorgungssicherheit. Darüber hinaus kann ein solches Batterieladegerät den Wartungsbedarf ermitteln und dies ebenfalls über die Schnittstelle zur Fahrzeugsteuerung vormelden.

Bisher ist man von Seiten der Schienenbetreiber beim Einsatz des hier dargestellten Verfahrens zur Ladezustandserkennung und Batterie-

diagnose in Schienenfahrzeugen sehr zurückhaltend, obwohl sich dadurch zusätzliche Einsparpotenziale ergeben würden. Bei der Versorgung netzferner Gebiete dagegen ist der Einsatz von Batteriestromrichtern Stand der Technik. Die von SMA entwickelten und gefertigten Sunny Island Batteriestromrichter verwenden solche Verfahren schon seit einigen Jahren. Dabei wird bei diesen Systemen der Vollladezustand der Batterien ungleich seltener erreicht. Die Anforderungen an die Verlustbetrachtung und Rekalibrierung sind somit ungleich höher. Es bleibt zu hoffen, dass diese innovative Technik auch schon bald in Schienenfahrzeugen flächendeckend zum Einsatz kommt.