

SOH-Diag - Dynamische Diagnosemethoden zur Bestimmung des Gesundheitszustandes und zur Kalibration der Ladezustandsmethoden von Lithium-Ionen-Batterien

Im Projekt "SOH-Diag" wurde eine neue Diagnosemethodik zur Bestimmung sowie zur Quantifizierung des Gesundheitszustandes, engl. State-of-Health (SOH), von Lithium-Ionen-Batterien (LIB) entwickelt. Weiterhin wurde gezeigt, dass der Ladezustand, engl. State-of-Charge (SOC), auf den SOH kalibriert werden kann.

Die genutzte Diagnosemethodik ist eine dynamische, universell einsetzbare Messmethodik, die sogenannte Nonlinear Frequency Response Analysis (NFRA). NFRA ist mit der im Diagnosebereich etablierten Elektrochemischen Impedanzspektroskopie (EIS) verwandt. Bei der EIS wird ein geringer Wechselstrom auf die LIB gegeben, um das lineare Systemverhalten zu untersuchen. Bei NFRA, hingegen, wird ein hoher Wechselstrom auf die LIB aufgeprägt. Dadurch werden höhere Harmonische angeregt, die charakteristisch für Zelltyp sowie -spezifikationen sind und daher universell angewandt werden kann.

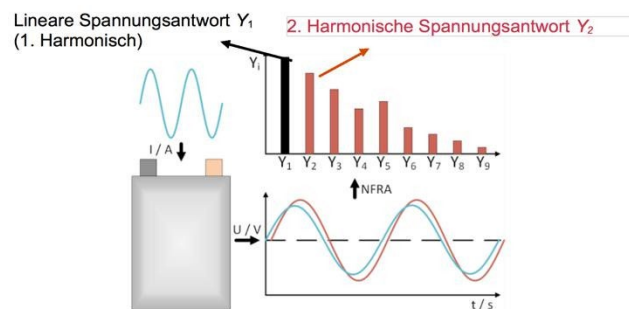


Abbildung 1: Prinzip der NFRA-Messmethodik

Durch NFRA wird das lineare Prozessverständnis um hochinformativen Nichtlinearitäten, wie z.B. die elektrochemischen Reaktionen und gekoppelte Diffusions- und Reaktionsprozesse erweitert. Weiterhin wurde im Verlauf des Projekts erkannt, dass Degradationen der LIB, wie zum Beispiel Leistungsverlust, Kapazitätsabnahme sowie auch Alterungssignale durch das sicherheitsgefährdende Lithium-Plating spezifische Antwortsignale erzeugen. Das Versagen bzw. ein Ausfall einer LIB, erzeugt ebenfalls spezifische Antwortsignale in einem charakteristischen Frequenzbereich.

Es ist denkbar, dass die Diagnosemethodik sowohl Automobilherstellern als auch Unternehmen im Bereich der Kleinelektronik nach Adaption der Messtechnik/Hardware zahlreiche Wettbewerbsvorteile ermöglichen kann. Die Diagnosemethodik kann – universell bzw. nach Anpassung an die spezifische Batterie – zur Qualitätssicherung nach der

Herstellung von LIB und LIB-Systemen, bei der Schadensdiagnose dieser und bei der Überprüfung ihrer Lebensdauer eingesetzt werden. Hierfür ist die Entwicklung bzw. Adaption der messtechnischen Hardware für die Messung der entsprechenden Signale notwendig. Ist dies gewährleistet und erprobt, ist eine Applikation von NFRA in Werkstätten sowie auch im BMS von elektrifizierten Fahrzeugen möglich.

Autor: Fridolin Röder
TU Braunschweig, INES Institut für Energie- und Systemverfahrenstechnik

Kontakt: Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)
Alexander Raßmann
T 069- 66 03- 18 20

Das IGF-Vorhaben IGF-Nr. 18415 N der Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA) wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Hintergrundinformationen zur FVA

Die FVA ist das weltweit führende Innovationsnetzwerk der Antriebstechnik. Die 170 laufenden Projekte der industriellen Gemeinschaftsforschung fördern die Innovationsfähigkeit der Industrie im Bereich der Antriebstechnik und ist an den wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen ein wichtiger Beitrag zur Ausbildung von Jungingenieuren in und für die Branche. Die 207 Mitgliedsfirmen sind produzierende Unternehmen aus der Antriebstechnikbranche. Zusammen mit den über 40 Forschungsinstituten bildet die FVA die Basis für das weltweit führende Netzwerk der Antriebstechnik.

Die FVA versteht sich als eine wichtige Plattform der Kommunikation und des Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Industrie. Themenfelder sind die mechanische und die elektrische bzw. mechatronische Antriebstechnik, sowohl von stationären industriellen Anlagen als auch von Fahrzeugen, mobilen Maschinen und Luftfahrzeugen. Die Gemeinschaftsforschung hat zum Ziel, das technische Know-how der Unternehmen und die Qualität ihrer Produkte zu verbessern und die Produktionskosten zu senken.

Informationsveranstaltungen, Seminare und Tagungen der Forschungsvereinigung bieten den Unternehmen die Möglichkeit, neueste Forschungsergebnisse anzuwenden und Mitarbeiter entsprechend aus- und weiterzubilden.

Weitere Informationen unter www.fva-net.de.