Verbesserung der Effizienz von EV-Batterien/EV-Supply-Equipment

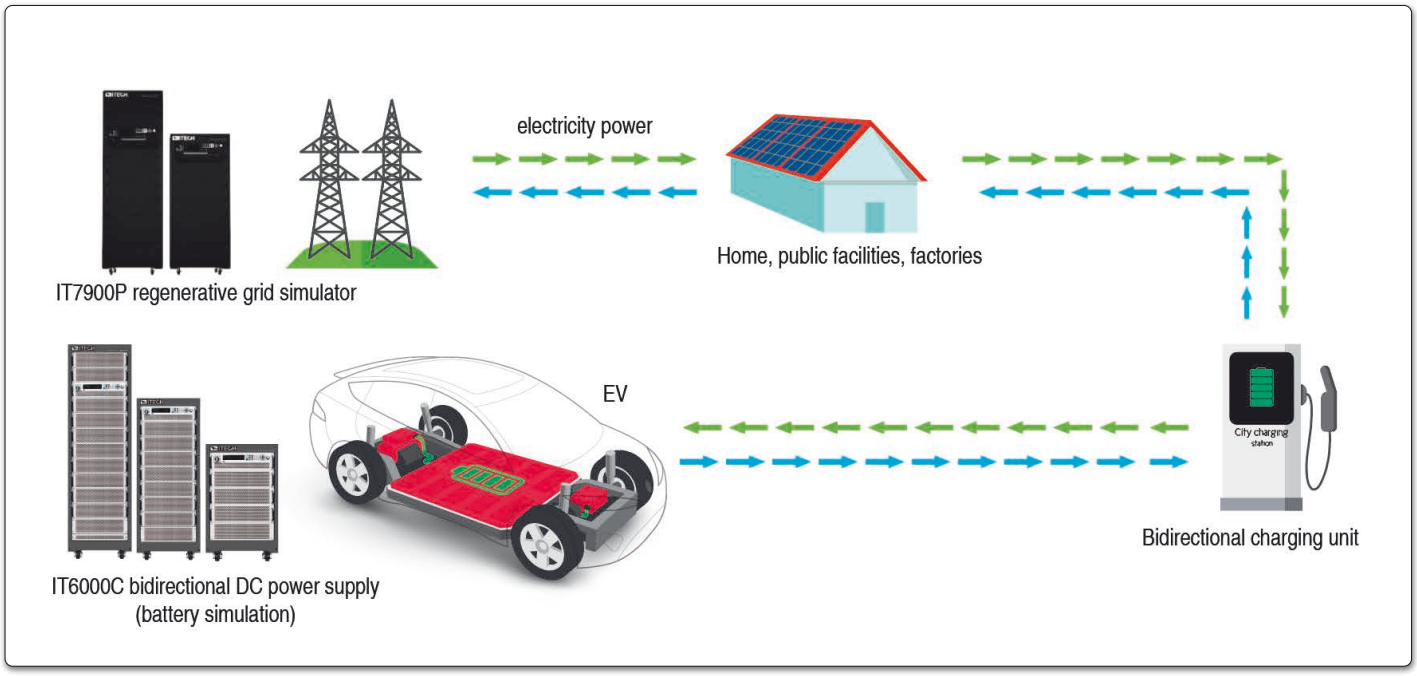

Bild 1: Vehicle to Grid (V2G) Layout

Heutzutage erhöhen Länder auf der ganzen Welt ihre Investitionen, um zu untersuchen, wie die Mobilität hin zur Elektromobilität transformiert werden kann, also zur Entwicklung von Elektrofahrzeugen (Electric Vehicles, EV), Elektroflugzeugen, Elektroschiffen und Elektrozügen.

Der wichtigste Teil

ist die Forschung und Entwicklung von Schlüsselkomponenten des elektrischen Transports, wie zum Beispiel die neuen Technologien von Lithium-Ionen-Batterien, Brennstoffzellen, Elektrogeräten und so weiter. Bis heute stellen sich den Entwicklern noch viele Herausforderungen im gesamten Ökosystem der Elektrifizierung des Verkehrs. Betrachten wir als Beispiel E-Fahrzeuge, um die Schwierigkeiten in deren F&E- und Herstellungs-Prozess und mögliche Lösungen zu beleuchten.

Die Kombination

von Elektrofahrzeugen und Smart Grids (Vehicle to Grid, V2G) ist eine der wichtigen Aufgaben beim Aufbau eines elektrifizierten Ökosystems. Dies bedeutet, dass das Design der elektrischen Topologie von Fahrzeugen bidirektionalen Stromfluss, bidirektionale On-Board-Ladegeräte (Bidirectional On-Board Chargers, BOBCs) und bidirektionale Ladesäulen unterstützen muss. Ingenieure müssen nicht nur die Umwandlungseffizienz im bidirektionalen Modus berücksichtigen, sondern auch die Verifizierung der netzgekoppelten Eigenschaften, um sicherzustellen, dass EV zuverlässig an das Netz angeschlossen werden können, ohne Störungen zu verursachen.

Die Testanwendung

für BOBCs (V2G) umfasst AC-DC- und DC-AC-Modi (Bild 1). Beim DC-AC-Test benötigt das DC-Ende eine DC-Stromversorgung, um die Batterieentladung zu simulieren. Das AC-Ende benötigt eine AC-Quelle und eine elektronische AC-Last. Die AC-Quelle soll die Netzspannung simulieren.

Dies ist eine allgemeine Testlösung, die allerdings auch Risiken birgt. Wenn die vom BOBC zurückgespeiste Energie die maximale Energie überschreitet, die von der AC-Last aufgenommen werden kann, fließt sie unweigerlich zurück zur AC-Quelle. Die Wechselstromquelle kann im Allgemeinen keine Energie absorbieren, was schließlich zu einem umgekehrten Durchbruch führen wird. Und noch schlimmer, im Falle eines Fehlbetriebs in der Sequenz zwischen dem Ein- und Ausschalten der AC-Last und der AC-Quelle führt dies zu einem Testfehler oder sogar zu einer Beschädigung des Instruments.

Eine bessere Lösung

für bidirektionale BOBCs und Ladesäulen (V2G) ist das Testen mit einem Stromnetzsimulator wie dem ITECH IT7900 (Bild 2). Der Stromnetzsimulator ist eine Vierquadranten-Quelle mit der Fähigkeit, nahtlos zwischen Quelle und Senke umzuschalten. Neben den Grundfunktionen verfügt der Stromnetzsimulator ITECH IT7900 auch über einen Leistungsverstärker, der sich gut für den Leistungs-HIL-Test eignet. Jetzt werden immer mehr bidirektionale Energieumwandlungs-Technologien das Elektrifizierungs-Ökosystem von Elektrofahrzeugen beschleunigen und besser bedienen.

Der andere herausfordernde Aspekt

im EV-Bereich ist die Leistungsfähigkeit. In der traditionellen Test-

Referenz:
Shashank Vodapally M.Sc., RF Specialist/Unterlagen von ITECH

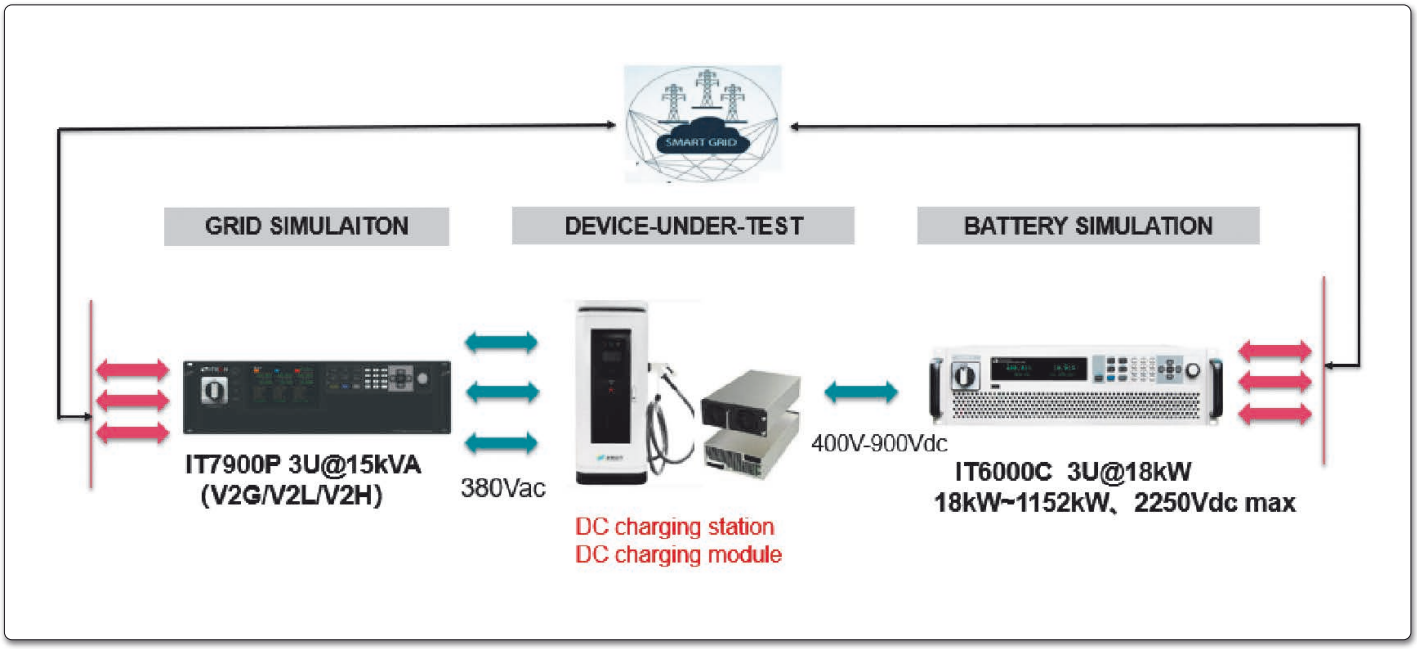

Bild 2: Bidirektionale Leistungswandlung mithilfe des IT7900 regenerativen Netzsimulators

lösung elektrischer Antriebssysteme werden in der Regel reale Batterien als Energiespeicher eingesetzt. Um die Leistung des Systems zu testen und zu bewerten, müssen die Batteriepakete häufig gewechselt werden, damit die verschiedene Testanforderungen erfüllen zu können. Diese unflexible Testlösung führt oft zu längeren Testzeiten und höheren Kosten.

Um diese Herausforderung zu verbessern, hat ITECH einen Batteriesimulator mit modularem Design auf den Markt gebracht. Durch die Integration von Software und Hardware können viele Batterieeigenschaften simuliert werden. Die Hardware ist ein bidirektionales Hochgeschwindigkeits-DC-Netzteil (IT6000C/IT6000B), welches das Laden und Entladen der Batterie mit schneller Stromumschaltung simulieren kann (nicht mehr als 2 ms von -90% auf +90%). Die zugehörige Software BSS2000 Pro basiert auf dem mathematischen Modell der Power-Batterie und wandelt komplexe Kennliniensimulationen in sichtbare Parametereinstellungen um.

Darüber hinaus kann man sogar die eingebauten Batteriekennlinien für verschiedene Batterietypen abrufen, wie z.B. LiFePO4-, Li4Ti5O12-, LiMn204-Batterien (Bild 3). Außerdem kann die Batteriesimulations-Software BSS2000 Pro das mit Matlab simulierte Batteriemodell direkt in eine .mat-Datei importieren. Dies bietet eine effizientere Lösung bei der Untersuchung der Kennlinie eines neuen Batterietyps und einer Batterie, die unter anderen Bedingungen funktioniert. ◄

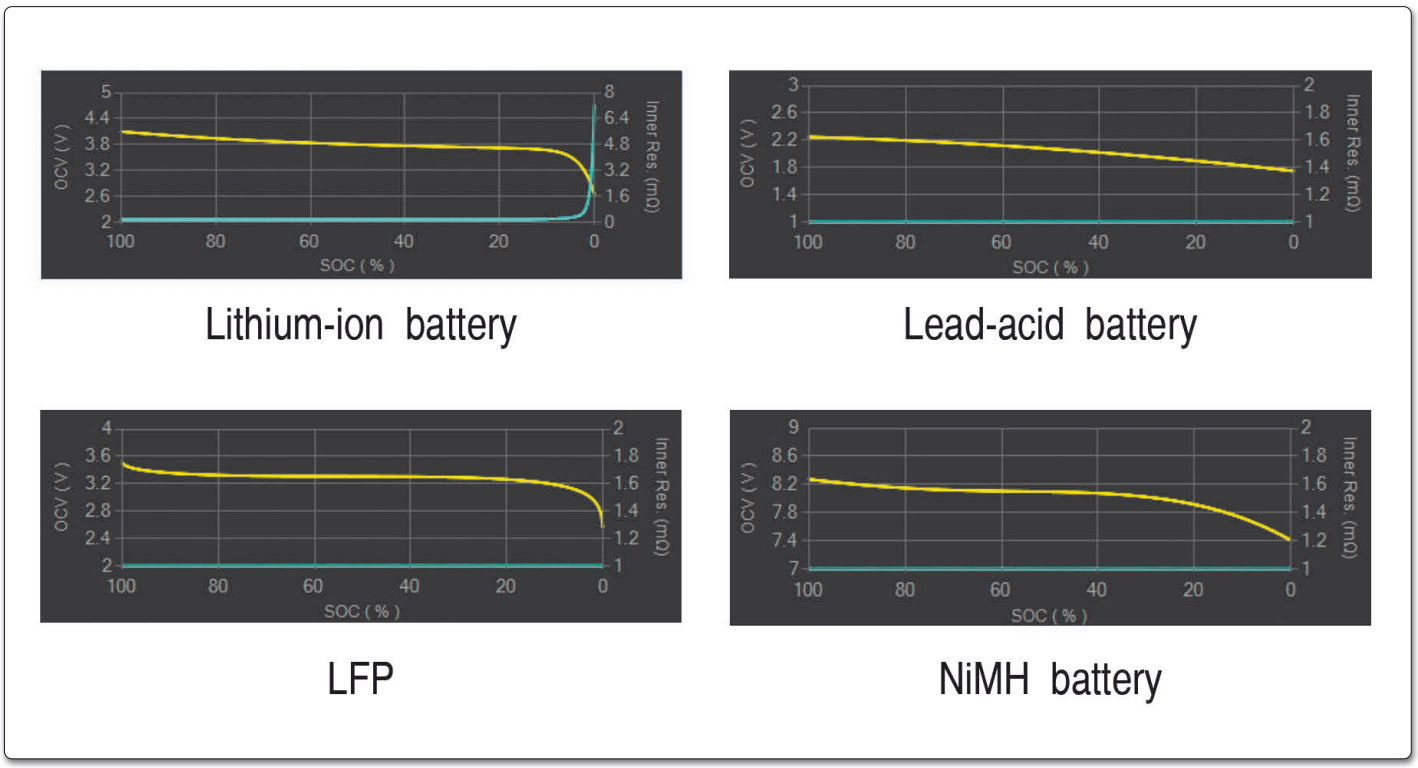

Bild 3: Überblick über die Funktionen der Batteriesimulations-Software