

Bild 1: Mooser setzt bei den Untersuchungen der Traktionsbatterie auf moderne Messtechnik.

© Mooser EMC Technik

Mix aus Test-Hardware, Soft Skills und Erfahrung

Umfassende EMV-Messungen an Traktionsbatterien

In E-Fahrzeugen versorgt die Traktionsbatterie nicht nur den elektrischen Antriebsstrang, sondern alle elektrifizierten Systeme mit Energie. Diese Rolle erhöht das Risiko interner elektromagnetischer Störungen, zudem kann der Stromspeicher selbst Störungen aussenden. Ausgiebige Tests an der Batterie minimieren diese Risiken.

Christian Lämmlein

Hochvolt-Traktionsbatterien sind hochkomplexe Systeme, deren elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) mehrere Facetten aufweisen. Zum einen interne Störemissionen, die innerhalb der Batterien Störungen hervorrufen. Ein Beispiel dafür sind DC/DC-Wandler mit ihrem Arbeitssprinzip der Pulsweitenmodulierung. Zum anderen können externe Störungen in die Traktionsbatterie einkoppeln und dort Unregelmäßigkeiten verursachen oder weitergeleitet werden. Wie etwa vom Inverter, dessen Störsignale über die Batterie und die Hochvolt/Niedervolt-Schnittstelle gegebenenfalls bis in das Niederspannungs-Bordnetz ausstrahlen.

Messverfahren und Prüfnormen

Aufgrund dieser potenziellen Risiken sollte die Traktionsbatterie zum einen eine hohe Störfestigkeit aufweisen, damit es nicht zu Sicherheitsabschaltungen oder Fehlerspeicher-Einträgen aufgrund von eingekoppelten Störungen kommt. Zum anderen verlangen Automobilhersteller umfassend getestete Traktionsbatterien. Als Spezialist für EMV-Messungen hält Mooser das passende Testequipment (**Bild 1**) bereit und verfügt über langjähriges Mess-Know-how. Dem Unternehmen kommt zugute, dass eine Hochvolt-Batterie im Wesentlichen die gleichen gesetzlichen und OEM-spezifischen Anforderungen bei der EMV erfüllen muss wie andere Automotive-Komponenten.

Für eine Batterie gelten im Prinzip die gleichen Anforderungen wie für beispielsweise ein Airbag-Steuergerät. Etwa die Störfestigkeitstests, die Einkopplung mit der Stromzange (definiert in der ISO 11452) oder Pulse auf Niedervolt-Systeme. Weitere bekannte Test- und Messnormen für Traktionsbatterien sind in der CISPR25 hinterlegt, sowie in der ISO 7637-2, beziehungsweise ISO 7637-3.

Hochvoltspannung erfordert aber auch zusätzliche Normen, die von den Automobilherstellern in Form von Lastenheften oder Spezifikationen gestellt werden. Darin werden Tests etwa zur Hochvolt/Niedervolt-Kopplung gefordert, oder Spannungsschwankungen im Hochvoltbereich. Allerdings sind Traktionsbatterien eine weitgehend konstan-

te Spannungsquelle, weshalb die Erzeugung von Spannungsschwankungen schwierig ist. Mooser verfügt deshalb über Testequipment, das gepulst oder kontinuierliche Sinusschwankungen in die Batterie einkoppeln kann, wie etwa in der ISO 7637-4 definiert.

Als weitere Besonderheit ist eine Traktionsbatterie die Schnittstelle zwischen dem Automobil und dem Strom-

spielsweise auch nur andere Schrauben sein, was die Störeinstrahlung schon deutlich minimieren kann. Eine weitere Risikoquelle ist die mangelnde Schirmdämpfung. In diesem Fall kann eine Messung der Dämpfungswerte bei den meist zweiteiligen Batteriegehäusen erste Erkenntnisse bringen. Werden geeignete Materialien für Bodenwanne und Deckel verwendet? Sind genügend

stabile Prüftische. Wichtig sind auch Lagerflächen, die speziell auf die Anforderungen von gelagerten Traktionsbatterien zugeschnitten sind.

Weiteres Spezialequipment für Batterietests sind DC-Netzteile zum Laden sowie elektronische oder passive Lasten zum Entladen. Diese Lasten werden vor den Tests gemeinsam mit den Kunden definiert und anschließend in Form von hochohmigen Widerständen sowie von Kondensatoren in den Testaufbau integriert. Ebenso flexibel sind die Ober- und Untergrenzen des Batterie-Ladezustands wählbar. Sehr wichtig sind auch extrem leistungsfähige Leistungsverstärker im niederfrequenten Bereich zur Einkopplung der Wechselstörungen.

Wissen und Organisation gefragt

Die Test-Hardware für Traktionsbatterie-Tests entfaltet aber erst durch die begleitenden Soft Skills ihre Wirksamkeit. Mooser beispielsweise arbeitet kontinuierlich in nationalen und internationalen Normungs- und Standardisierungsgremien mit. Zum Beispiel hat man die ISO 7637-4 und die darin definierten Spannungstests mitentwickelt, ebenso wie Inhalte der CISPR25.

Ergänzend ist Mooser einer von nur wenigen Test-Dienstleistern, der zertifiziert ist, die getestete Traktionsbatterie vor dem Rückversand zu bewerten. Ein weiterer Kundenvorteil ist die ergänzende Projektabwicklung. Bei Mooser fungiert ein qualifizierter Ingenieur als fester Ansprechpartner und betreut das Projekt von Anfang bis zum Ende. Diese Person verfügt über langjährige Berufserfahrung sowie die erforderlichen Hochvolt-Unterweisungen. ■ (eck)

www.mooser-consulting.de

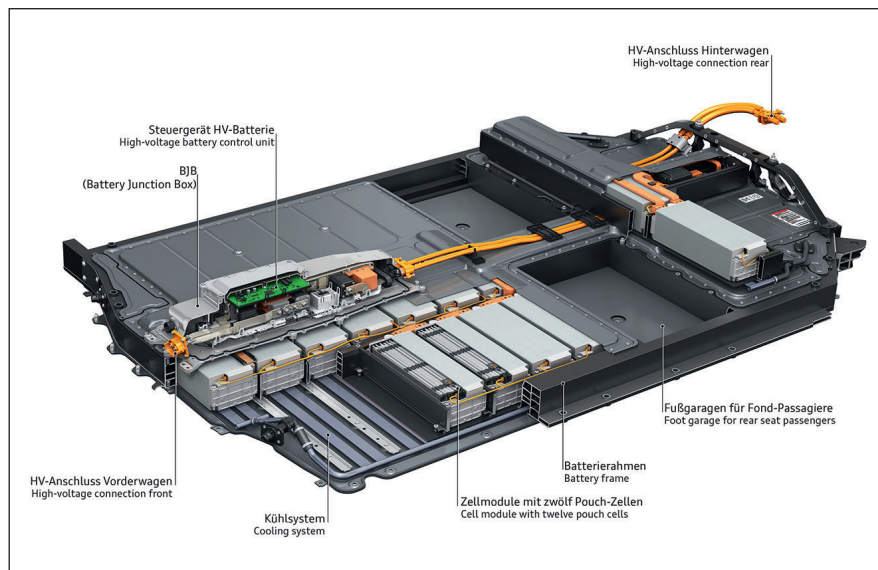


Bild 2: Aufbau einer Traktionsbatterie am Beispiel e-tron GT quattro. © Audi

netz. Deshalb kommen hier sowohl die ECE-Normen der Automotive-Welt zur Anwendung, genauso wie die CE-Normen des stationären Stromnetzes. Die für Typgenehmigungen definierte ECE R10 schreibt die bekannten Automotive-Standardmessverfahren vor. Hinzu kommen Messverfahren für den Lade- und Entladevorgang. Aus dem Stromnetz wirken Anforderungen wie der Surge-, Burst- oder Blitzschutz auf die Traktionsbatterie.

Rund-um-Service

Ein gängiger Auftragsumfang betrifft die Überprüfung des gesamten EMV-Layouts, ob zum Beispiel Entstörmaßnahmen falsch oder nicht getroffen wurden. Bei unklaren Antenneneinstrahlungen oder bei schlechten Entkopplungswerten werden zunächst alle relevanten EMV-Parameter untersucht, bevor auf dieser Grundlage dann Setup-Optimierungen vorgeschlagen und realisiert werden. Das können konstruktive Änderungen am Layout der Traktionsbatterie sein, an der Verkabelung, oder bei-

Verschraubungen vorgesehen? Ist die Kontaktierung optimal? Sind diese Fragen beantwortet, unterbreitet Mooser die richtigen Lösungsvorschläge. Neben diesen entwicklungsbezogenen Dienstleistungen kann das Unternehmen im Kundenauftrag auch Typgenehmigungen auf Bauteil- oder Systemebene sowie OEM spezifische Messungen durchführen. Dieser Service umfasst für Batterien beispielsweise Messungen der einschlägigen Parameter, Optimierungsmaßnahmen und die komplette Abwicklung des Verfahrens mit dem Kraftfahrt-Bundesamt.

Passende Messtechnik und Infrastruktur

Einzigartig bei modernen Traktionsbatterien (**Bild 2**) sind ihre Abmessungen und Gewichte – teilweise mit einer Länge von 2,4 Metern, einer Breite von 1,5 Metern und einer Masse von fast einer Tonne. Bei Mooser verfügen daher die Messkabinen über eine ausreichend hohe Traglast des Bodens, große Türen, die passenden Hebevorrichtungen und



Dipl.-Ing. Christian Lämmlein ist stellvertretender Laborleiter bei der Mooser EMC Technik in Ludwigsburg. © Mooser EMC Technik