

Sichere Beschleunigungsmessung in der HV-Batterie



HV Messung von Sensorspannungen

In der Entwicklung moderner Elektrofahrzeuge müssen Tests an Hochvolt-Komponenten laufend an neue Standards und Normen angepasst und erweitert werden. Im folgenden Beispiel wird gezeigt, wie Beschleunigungen innerhalb und außerhalb eines Hochvolt-Batterie-Packs während eines Falltests gemessen werden, um das Fahrzeug für den koreanischen Markt zu verifizieren. Die CSM-Messtechnik erlaubt hier eine einfache Lösung, da eine kombinierte Messung (Hochvolt- und Niedervolt-Umfeld) mit hoher Messdatenrate synchron durchgeführt werden kann.



Hintergrund

Die Verwendung von hochspannungsführenden Bauteilen in modernen Elektrofahrzeugen birgt neue Herausforderungen für Automobilhersteller: Komponenten müssen bislang nicht durchgeführten Tests unterzogen werden, um die Sicherheit für Personen in jeder Situation und über den gesamten Lebenszyklus des Fahrzeugs zu gewährleisten. Internationale Standards stellen hierbei eine Hürde dar,

da diese für den internationalen Verkauf unbedingt eingehalten werden müssen. So ist ein Falltest für die Hochvolt-Batterie von Elektro-Automobilen in einigen Normen vorgeschrieben, wobei sich die Testbedingungen national unterscheiden können.

Region	International		USA			Korea	China
Standard	SAE J2464	SAE J2929	UL 2580	USABC	FreedomCAR	KMVSS 18-3 Annex 1-48	QC/T 743
Fallhöhe (m)	2	≥ 1	1	10	≥ 10	4.9	1.5
Oberfläche der Aufprallfläche	flache Oberfläche		Beton	zylindrisches Stahlobjekt		Beton	Holz
Ladezustand der Batterie (in %)	95 - 100		maximaler Ladezustand	100		80	100

Tab. 1: Vergleich der Bedingungen für einen Batterie-Falltest in internationalen Standards

Das vorliegende Beispiel zeigt, wie ein Batterie-Pack nach dem koreanischen "Korea Motor Vehicle Safety Standard" (KMVSS) getestet wird. Dieser Standard schreibt vor, dass das Batterie-Pack (mit einem Ladezustand von 80%) aus einer Höhe von 4,90 Metern auf einen Betonboden trifft (KMVSS Anhang 1 – Teil 48). Der Test ist Teil einer Reihe von

Überprüfungen, die verhindern sollen, dass die Hochvolt-Batterie in bestimmten Situationen explodiert oder Feuer fängt. Ohne diesen Test ist ein Export von Elektrofahrzeugen nach Korea nicht möglich, da keine Zulassung erteilt wird.





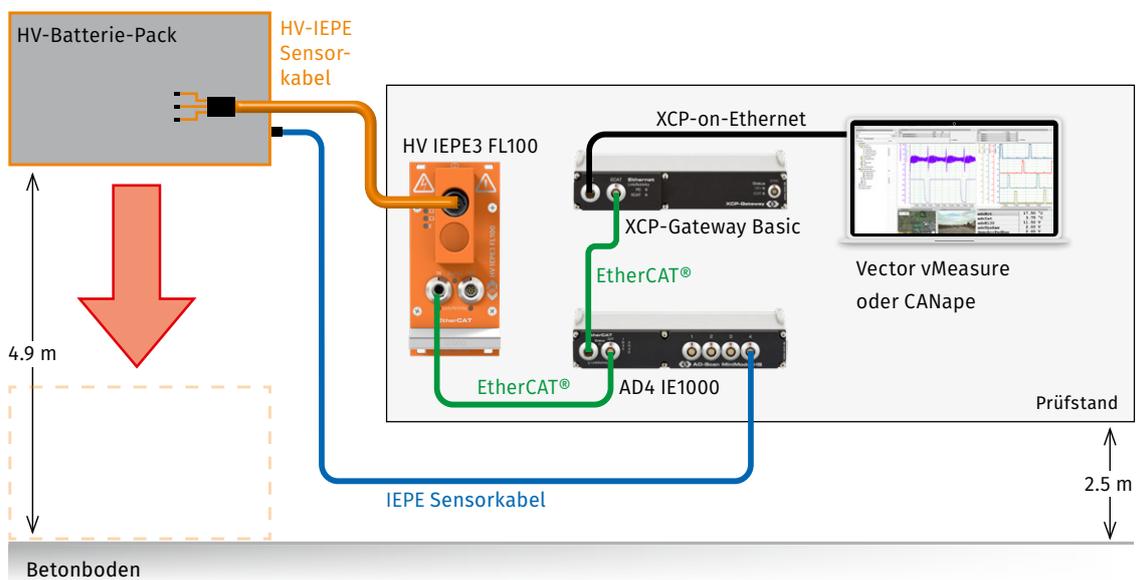
Herausforderung

Bei der Durchführung dieses Falltests wird die Beschleunigung an verschiedenen Punkten innerhalb und außerhalb des Hochvolt-Batterie-Packs gemessen. Innerhalb des Packs müssen die Daten von Beschleunigungsaufnehmern Hochvoltsicher ermittelt und synchron mit weiteren

Beschleunigungsaufnehmern, die außen am Pack-Gehäuse angebracht sind, erfasst werden. Weiterhin soll die Messung mit einer hohen Messdatenrate durchgeführt werden, um die Dynamiken der auftretenden Kräfte beim Aufprall des Packs zu erfassen.



CSM Messtechniklösung



Alle Messmodule werden auf der Hälfte der Fallhöhe platziert, um durch die optimale Länge der Sensorkabel Störeinflüsse zu minimieren.

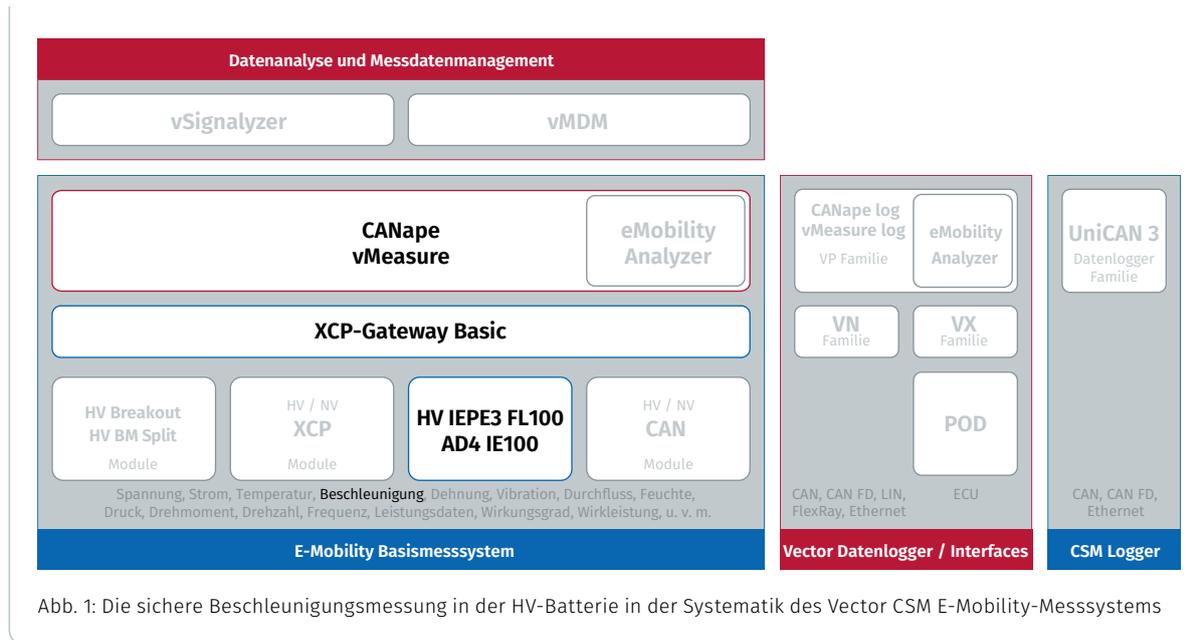
Beschleunigungsmessung innerhalb des Packs: Für die Hochvolt-sichere Anbindung der Beschleunigungsaufnehmer wird ein HV-sicheres HV-IEPE-Sensorkabel über Kabelverschraubungen in das Hochvolt-Batterie-Pack eingeführt. Innerhalb des Batterie-Packs werden drei handelsübliche uniaxiale Beschleunigungsaufnehmer über eine winzige Adapterbox an das Sensorkabel angeschlossen.

Die Daten dieser Beschleunigungsaufnehmer werden mit dem Hochvolt-Messmodul **HV IEPE 3 FL100** erfasst. Dieses Messmodul wurde speziell für die Verwendung von IEPE-Sensoren im HV-Umfeld entwickelt und erfasst die Daten der Beschleunigungsaufnehmer mit bis zu 100 kHz Datenrate je Messkanal.

Beschleunigungsmessung außerhalb des Packs: Die Daten von weiteren Beschleunigungsaufnehmern, die außen am Gehäuse des Batterie-Packs angebracht sind, werden mit dem Messmodul **AD4 ECAT IE100** erfasst. Dieses Modul erlaubt eine Messdatenrate von bis zu 100 kHz pro Kanal.

Ein **XCP-Gateway Basic** sorgt für die hochpräzise Synchronisierung der angeschlossenen Messmodule durch das im Ethernet-Standard integrierte Distributed Clock Verfahren und damit für die simultane Erfassung aller Messwerte. Zudem ist es die Schnittstelle zur Datenerfassungssoftware, indem es die Signale in den XCP-on-Ethernet Standard umsetzt.

Die Datenerfassung erfolgt mit Software von Vector Informatik, z.B. vMeasure oder CANape, die eine einfache Integration der CSM Messmodule erlauben.



Vorteile

Mit dieser CSM-Messtechniklösung kann der Falltest nach Vorgabe des KMVSS durchgeführt werden. Durch die Hochvolt-sichere CSM Messtechnik lassen sich auch erstmals die Verhältnisse innerhalb eines Hochvolt-Batterie-Packs während des Falltests messen. Die Zusammenführung von Messungen innerhalb und außerhalb des Hochvolt-Umfeldes in einem einzigen Messsystem bietet besondere Vorteile für die Synchronisierung und schnelle Erfassung der Daten aus den

Beschleunigungsaufnehmern. Dies erleichtert die Auswertung der gesammelten Daten, insbesondere durch die extreme Zeitsynchronität besser als 1 μ s und die hohe zeitliche Auflösung von bis zu 100 kHz. Außerdem erlaubt das CSM Sicherheitskonzept die einfache Verwendung von bekannten Standardsensoren auch im HV-Umfeld ohne separat erforderliche Schutzmaßnahmen und sorgt damit für einen einfach zu realisierenden Messaufbau.



Verwendete Produkte

HV IEPE3 FL100

Das Messmodul HV IEPE3 FL100 wurde speziell für Messungen mit IEPE-Sensoren, z. B. Triaxial-Beschleunigungssensoren, im Hochvolt-Umfeld entwickelt. Es bietet drei Analogeingänge mit einer modifizierten Sensorversorgung für den Anschluss von IEPE-Sensoren. Damit können Standard-IEPE-Sensoren aus üblichen Niederspannungsanwendungen in Verbindung mit speziellen Sensorkabeln auch im HV-Umfeld sicher betrieben werden.



AD4 ECAT MM-Serie - Typ IE100

Das Messmodul AD4 IE100 ist optimal für genaueste Analysen von hochfrequenten Signalen mit Messdatenraten von bis zu 100 kHz pro Kanal geeignet. Es bietet eine hochgenaue, unipolare und kanalweise einstellbare Sensorversorgung von 5 bis 24 V DC für eine Vielzahl an Sensoren.



XCP-Gateway-Serie

Die Protokollumsetzer der XCP-Gateway-Serie wurden speziell für die CSM EtherCAT®-Messmodule und für Messaufgaben mit vielen Messkanälen und hohen Messdatenraten entwickelt. Das XCP-Gateway ist in den Versionen „Basic“ und „pro“ erhältlich. Letztere verfügt über zwei CAN- Schnittstellen, über die CAN-basierte CSM Messmodule angeschlossen und in das Messdatenprotokoll XCP-on-Ethernet eingebunden werden können. Zudem können in der "pro"-Version Temperaturdaten aus den HV Breakout-Modulen direkt über EtherCAT® übertragen werden.



Komplettlösungen aus einer Hand:

CSM stellt Ihnen umfangreiche Komplettpakete aus Messmodulen, Sensoren, Verbindungskabeln und Software zur Verfügung - zugeschnitten auf Ihre individuellen Bedürfnisse.

Weitere Informationen zu unseren Produkten erhalten Sie auf www.csm.de oder per E-Mail unter sales@csm.de.



CSM GmbH Zentrale (Deutschland)

Raiffeisenstraße 36 • 70794 Filderstadt
☎ +49 711-77 96 40 ✉ sales@csm.de

CSM Büro Südeuropa (Frankreich, Italien)

Site d'Archamps
178, rue des Frères Lumière • Immeuble Alliance – Entrée A
74160 Archamps France
☎ +33 450-95 86 44 ✉ info@csm-produits.fr

CSM Products, Inc. USA (USA, Kanada, Mexiko)

1920 Opdyke Court, Suite 200 • Auburn Hills, MI 48326
☎ +1 248 836-4995 ✉ sales@csmproductsinc.com

CSM (RoW)

Vector Informatik (China, Japan, Korea, Indien, Großbritannien)
ECM AB (Schweden)
DATRON-TECHNOLOGY (Slowakei, Tschechien)
Unsere Partner garantieren Ihnen eine weltweite
Verfügbarkeit. Sprechen Sie uns einfach an.

Unser Unternehmen ist zertifiziert.



Alle erwähnten Marken- und Warenzeichen sind Eigentum ihrer jeweiligen Besitzer.
Irrtum und Änderungen jederzeit ohne Ankündigung vorbehalten.
CANopen® und CiA® sind eingetragene Warenzeichen der Gemeinschaft CAN in Automation e.V.
EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die
Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.