

HV Strom- und Spannungsmessung in Stromschienen

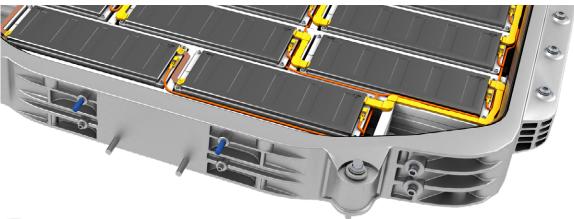






HV Strom- und Spannungsmessung

Innerhalb der Hochvolt-Komponenten von Elektrofahrzeugen müssen für Test, Validierung und Verifizierung die Ströme und auch Spannungen hochfrequent und mit hoher Genauigkeit gemessen werden. Dabei ist der Bauraum für die Installation der notwendigen Messtechnik direkt in integrierten E-Achsen, Invertern oder Hochvolt-Batterien jedoch äußerst begrenzt. Das folgende Anwendungsbeispiel zeigt, wie dennoch Ströme und Spannungen in Stromschienen gemessen werden können.





Hintergrund

In HV-Batterien werden für die Auslegung der Batterie und des Batterie-Management-Systems (BMS) Simulationen der Stromflüsse in den Stromschienen zwischen einzelnen Batteriemodulen verwendet. Diese Simulationen müssen natürlich auch im

Einsatz unter realen Belastungen überprüft werden. Ebenso müssen, z. B. in integrierten E-Achsen, Ströme und Spannungen in den Stromschienen zwischen Inverter und Elektromotor für die Leistungsanalyse gemessen werden.



Herausforderung

Zur Ermittlung und Analyse der Stromflüsse in Stromschienen benötigt man Stromsensoren, die DC-, wie AC-seitig eingesetzt werden können, einen großen Messbereich abdecken, störunempfindlich und möglichst klein sind, um sie überhaupt verbauen zu können. Generell sind verschiedene Technologien und entsprechende Sensoren zur Strommessung verfügbar, die bekanntesten sind hierbei Fluxgate-Stromwandler, Halleffekt-Stromwandler, Rogowski-Spulen und Messshunts. Die verwendete Messtechniklösung sollte sehr unempfindlich für mögliche Störungen

sein. Zudem wird durch den Verbau direkt in der Stromschiene der benötigte Platzbedarf für die Messtechnik minimiert. Aus diesem Grund bieten sich Messshunts für solche Messungen an.

Die Messungen sollen auch mit hohen Abtastraten (bis zu 1 MHz) durchgeführt werden können, um auch kurze Stromspitzen zu erfassen und genaue Analysen im Nachgang zu ermöglichen.

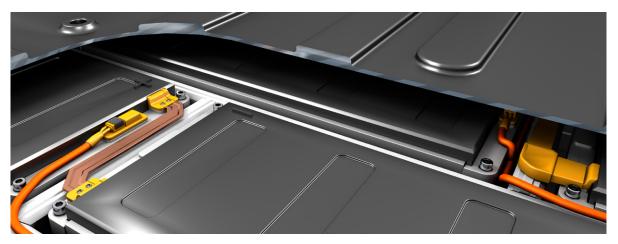
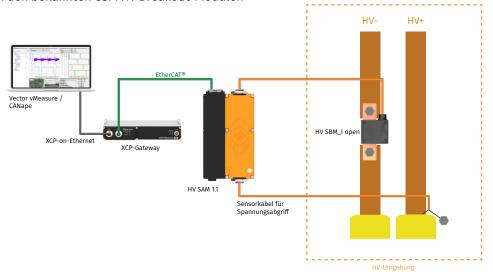


Abb. 1: Für Messungen von HV Strom und Spannung in Stromschienen steht häufig nur sehr wenig Bauraum für die Installation der Messtechnik zur Verfügung.

-♥-) CSM Messtechniklösung

Kombiniert man Messshunts mit einer ausgefeilten Elektronik zu Shuntmodulen, ergeben sich daraus hochgenaue und sehr platzsparende Stromsensoren. Diese können sowohl Ströme mit konstanter Stromstärke, als auch Stromspitzen messen. Solche Shuntmodule werden seit längerem in Kombination mit einem HV-Spannungsabgriff in den bekannten CSM HV Breakout-Modulen

eingesetzt. Für den Einsatz an Messstellen, an denen für den Verbau der Messtechnik sehr wenig Platz zur Verfügung steht, wurde die bewährte Messtechnik der HV Breakout-Module in Form der HV BM Split Module aufgeteilt.



Die Strommessung erfolgt direkt in der Stromschiene mit einem einzelnen aktiven Shuntmodul - dem HV SBM_I open (SBM - Split-Breakout-Modul). In diesem sind Messshunt, Temperatursensor, Sensorelektronik und Sensorkabel HV-sicher vergossen. Die beiden Kupfer-Anschlussfahnen mit Bohrung können sehr einfach mit der Stromschiene verschraubt werden.

Mit den HV SBM_I open können Ströme bis ±2.000 A gemessen werden. Dadurch sind sie auch für die Erfassung sehr kurzer Stromspitzen geeignet.

Über ein HV-sicheres und geschirmtes Sensorkabel werden permanent die analogen Strom-Messwerte und die Temperatur des Shunts für die Online-Temperaturkompensation übertragen. Weiterhin erfolgt über dieses Sensorkabel die Versorgung der Sensorelektronik und die Bereitstellung der HV-Spannung (HV-). Der genaue Typ des Shuntmoduls und die Kalibrierdaten sind jederzeit auslesbar.

Das Sensorkabel wird an ein Messmodul **HV SAM** (SAM – Split-Acquisition-Modul) angeschlossen. Das HV SAM kann an einer geeigneten Stelle außerhalb des Hochvolt-Bauraumes installiert werden. Dieses Messmodul führt die galvanische Trennung, Filterung und AD Wandlung, Online-Verrechnung und die Protokollumsetzung durch.

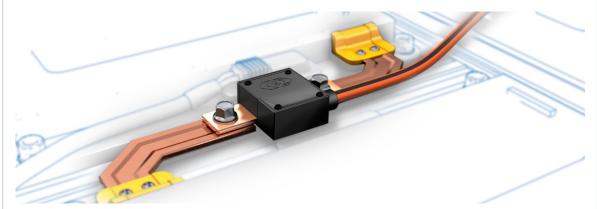


Abb. 2: Auf einer Stromschiene montiertes CSM Open-Shuntmodul HV SBM_I open zwischen zwei Batteriemodulen einer Hochvolt-Batterie

Am HV SAM kann ebenfalls das Sensorkabel für einen Spannungsabgriff (HV+) eingesteckt werden. Das Messmodul HV SAM gibt die Messwerte von Strom und Spannung mit bis zu 1 MHz Senderate über EtherCAT® aus, z. B. zur Weiterverarbeitung mit Software aus dem Vector CSM E-Mobility-Messsystem. Gleichzeitig können die Strom- und Spannungswerte sehr einfach über CAN-Bus abgegriffen werden. Über CAN-Bus stehen dem Anwender zusätzlich noch die hochpräzise berechneten Effektivwerte von Strom und

Spannung sowie Wirkleistung, Scheinleistung, Blindleistung und Leistungsfaktor zur Verfügung.

Über ein XCP-Gateway werden die EtherCAT®-Daten auf XCP-on-Ethernet umgesetzt und an den Messrechner weitergegeben. Über das XCP-Gateway lassen sich einfach weitere Messmodule zur Erfassung zusätzlicher Messgrößen, wie z. B. Temperaturen in den Stromschienen, einbinden und synchronisieren.

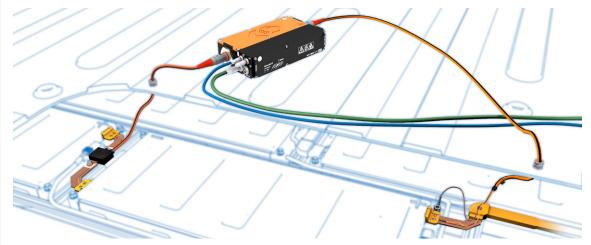


Abb. 3: Das an der Stromschiene montierte Open Shunt-Modul ist über eine HV Sensorleitung an das Messmodul HV SAM außerhalb der Hochvolt-Batterie angeschlossen.

HV Strom- und Spannungsmessung in Stromschienen

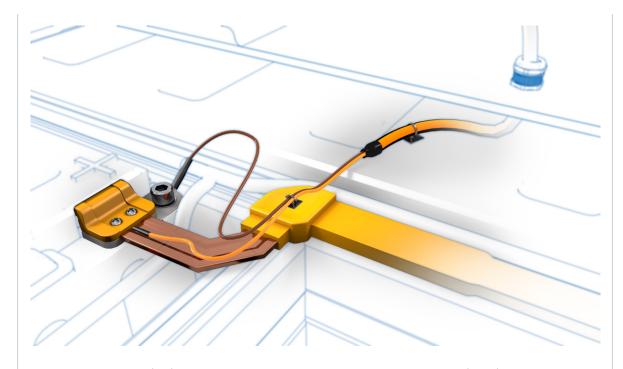


Abb. 4: Spannungsabgriff (HV+) mit geeignetem HV-sicheren Sensorkabel. Der Kabelschirm (braun) wird gesondert angeschlossen.

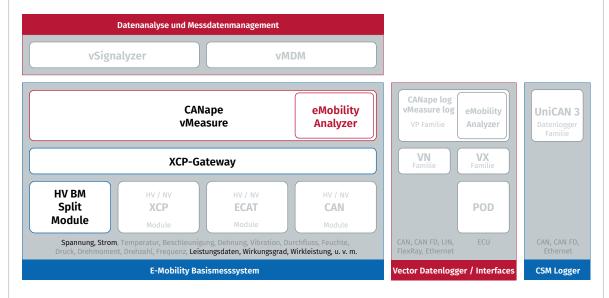


Abb. 5: Die HV Strom- und Spannungsmessung in Stromschienen in der Systematik des Vector CSM E-Mobility-Messsystems

Vorteile

Mit den HV SBM_I open (HV Split-Breakout-Modulen) können in Verbindung mit dem HV SAM (Split-Acquisition-Modul) Ströme in Stromschienen, z. B. von HV-Batterien und E-Achsen, direkt, schnell und hoch genau gemessen werden. Zudem kann die HV Spannung mit erfasst werden.

Die Shunt-basierte Messung erlaubt sehr präzise Messergebnisse für die weitere Analyse.

Die HV BM Split Module sind Bestandteile des Vector CSM E-Mobility Messsystems. Sie erweitern dieses dezentrale und einfach skalierbare Messsystem um HV Strom- und Spannungsmessungen in beengten Fahrzeugbauräumen zur E-Mobility online Analyse mit CANape und vMeasure.

Je nach Anwendungsfall und dem verfügbaren Raum für die Installation kommen unterschiedliche Bauformen der HV BM Split Module zu Einsatz und erlauben Messungen an eng verbauten HV-Nebenverbrauchern wie Kompressoren, Pumpen, Konvertern oder Bremswiderständen.



Verwendete Produkte

HV BM Split Module

Die HV BM Split Module nutzen die bewährte Technik der HV Breakout-Module und erlauben die Erfassung von Strom, Spannung und Leistung in sehr beengten Bauräumen. Die Komponenten der HV Breakout-Module wurden auf einzelne Sensor- und Messmodule aufgeteilt, die über geschirmte, HV-sichere Sensorleitungen verbunden werden. So können Ströme bis ±2.000 A (Peak) und Spannungen bis ±2.000 V sicher und präzise direkt in den Leitungen und Stromschienen gemessen werden.



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 <u>www.csm.de</u> oder per E-Mail unter <u>sales@csm.de</u>.



CSM GmbH Zentrale (Deutschland)

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.