

» Die Zeit ist reif für Elektromobilität «

Neuartiges Messverfahren sorgt für Sicherheit in Elektro- und Hybridfahrzeugen

Es ist zu erwarten, dass der Automobilbestand von derzeit weltweit ca. 800 Millionen bis zum Jahr 2030 auf ca. 1,6 Milliarden Fahrzeuge ansteigen wird. Die immer knapper werdenden fossilen Brennstoffe erfordern Veränderungen der Technologie, um auch weiterhin die Mobilität zu gewährleisten.

Der globale Trend geht in Richtung Elektromobilität. Die Voraussetzungen für den Durchbruch von Elektroautos sind geschaffen, der Elektromotor als alternativer Antrieb der Zukunft. Steigende Benzinpreise und ambitionierte Klimaschutzziele schaffen wirtschaftliche Anreize, innovative Batteriekonzepte und Plug-in Hybride ermöglichen schon heute alltagstaugliche Reichweiten.

Dabei sollte nicht außer Acht gelassen werden, dass der zunehmende Einsatz von Hybridantrieben und elektrischen Energiespeichern in Fahrzeugen das Risiko gefährlicher Stromunfälle erhöht. Isolationsfehler können hohe Berührungsspannungen verursachen und Personen gefährden. Die Formel 1 nutzt daher bereits ein neuartiges Isolationsüberwachungssystem, welches nun auch für die Anwendung in der Automobilindustrie zur Verfügung steht.

Der Vorteil: sichere, hochohmige Messwert-erfassung in jedem Fahrzeugsystem, in jeder Betriebssituation, für das gesamte HV-Netz. Während bisher gebräuchliche Messgeräte, die in Elektro- und Hybridfahrzeugen eingesetzt werden nur passiv, bei stabiler HV-Spannung bis zum Umrichter messen, kann das kompakte und 50 g leichte Messsystem das gesamte Hochvoltsystem auf das Isolationsniveau hin aktiv überwachen – von der Batterie über den aktiven Umrichter bis hin zum Antriebsmotor. Auch ist es für extreme Temperaturanforderungen (- 46 °C bis 105 °C) geeignet, übersteht höchste Schock- und Rüttelanforderungen und genügt den strengen Anforderungen der elektromagnetischen Verträglichkeit sowie der Hochspannungsfestigkeit.

Die e1-Zulassung wurde bereits erreicht, auch sind bereits OEM hauseigene Zulassungsverfahren durchlaufen. Weitere Automotive spezifische allgemeingültige Zulassungen sind in Vorbereitung.

„Elektrifizierung“ des Fahrzeugantriebs

Die weltweite Entwicklung alternativer Antriebskonzepte hat eine „Elektrifizierung“ des Fahrzeugantriebs zur Folge, die den Wirkungsgrad des Antriebssystems erhöht, zugleich aber auch neue Risiken birgt. Diese Risiken sollten konstruktiv abgesichert werden. Dabei handelt es sich für die Fahrzeugingenieure vielleicht um technisches Neuland. Generell sind solche Sicherheitssysteme jedoch in der stationären Elektrotechnik bekannt und bewährt – wengleich in der Fahrzeugtechnik zusätzliche Anforderungen berücksichtigt werden müssen.

Risiken sind bekannt

Welche Risiken hier abzusichern sind, zeigt ein Unfall, der sich im Juli 2008 auf der spanischen Formel 1-Rennstrecke Jerez ereignete und der in Kreisen der Hybridantriebs-Entwickler viel diskutiert wurde. Ein Mechaniker berührte in der Boxengasse ein Formel 1-Fahrzeug, das mit dem „Kinetic Energy Recovery System“ (KERS) ausgestattet war, und erlitt einen Stromschlag.

Diese Gefahr besteht ebenfalls bei anderen Straßenfahrzeugen mit Elektro- bzw. Hybridantrieb, denn die Stahlkarosserien von Nutzfahrzeugen und Pkw sind ebenso leitfähig wie die Kohlefaserverbundstrukturen von Rennfahrzeugen.

Schnelle Reaktion – Entwicklung eines neuen Messverfahrens

Die Formel 1-Rennställe haben nach diesem Unfall schnell reagiert. Seit Beginn der Saison 2009 setzen sie ein neues, speziell für die Anforderungen der mobilen Antriebs- und Elektrotechnik entwickeltes Isolationsüberwachungsgerät der Unternehmensgruppe Bender ein.

Das Gerät mit der Bezeichnung A-ISOMETER® iso-F1 unterscheidet sich von den bisher üblichen Messverfahren dadurch, dass es in der Lage ist, die aktive Messspannung zu modulieren und an die Netzverhältnisse anzupassen. Somit kann das kompakte Messsystem, das auf einer Platine untergebracht ist und nur 50 Gramm wiegt, das gesamte HV-Netz auf das Isolationsniveau hin überwachen – von der Batterie über den aktiven Umrichter bis zum Antriebsmotor. Die Überwachung ist während des gesamten Betriebes und in jeder Fahrsituation wirksam. Dies ist der grundlegende Unterschied zu bisher üblichen Systemen: Es erfolgt eine aktive Messung durch den Umrichter hin durch bis zum Motor, während die bisher gebräuchlichen Messgeräte, die in Elektro- und Hybridfahrzeugen eingesetzt werden, nur passiv bis zum Umrichter messen.

Entwickelt für Automotive-Anwendungen

Dabei erfasst das Gerät auch symmetrische Fehler. Durch den sehr hohen Innenwiderstand von 1,2 MOhm werden nur sehr geringe Messströme generiert, die sich im μA -Bereich bewegen. Hohe Frequenzen aus Umrichtern stören das Gerät nicht, da es mit entsprechenden Filtern in der Messankopplung ausgestattet ist. Auch starke Spannungsschwankungen im Hochvoltsystembereich haben keine negativen Auswirkungen auf die Messergebnisse. Dies gilt selbst für sehr häufige schnelle Lastwechsel und die damit verbundenen „niederfrequenten“ Spannungsschwankungen im DC-Bereich des Antriebs.

Damit wird das iso-F1 Messgerät den besonders dynamischen Bedingungen gerecht, die in automobilen Hybrid- und Elektroantrieben vorherrschen. Sollte die Messung dennoch durch unbestimmte Faktoren irritiert werden, so wird dies erkannt und die aktuelle Messung verworfen. Ein periodischer Geräteselbsttest gibt dem Anwender zusätzliche Sicherheit, dass das Gerät in Gefahrsituationen tatsächlich anspricht.

Sicherheit im Verkehr!

Basis für individuelle Projekte

Das Gerät, das Bender jetzt der Automobilindustrie vorstellt, ist als Grundgerät bzw. Entwicklungsbasis für individuelle OEM-Projekte konzipiert. Die Bauteilerauswahl entspricht den geforderten Standards der Automobilindustrie und erfüllt die höchsten Anforderungen im Hinblick auf die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) und Hochspannungsfestigkeit. Dasselbe gilt für die Schock- und Vibrationsfestigkeit. Das Gerät ist für Umgebungstemperaturen von -46°C bis 105/125°C geeignet und genügt somit auch in dieser Hinsicht den Anforderungen der Automobilindustrie. Alle Komponenten sind auf einer Platine montiert; hoch automatisierte Fertigungs- und Prüfbläufe schaffen die Voraussetzungen für eine kostengünstige Fertigung auf höchstem Qualitätsniveau.

Flexible Integration in die Antriebs-Architektur

Als Ausgänge verfügen die Geräte über galvanisch getrennte kurzschlussfeste Highside-Treiber, die Signale für die Ansprechwertunterschreitung und für Gerätefehler ausgeben. Der gemessene Wert wird als universell lesbares PWM-Signal über einen weiteren Optokoppler bereitgestellt. Damit lässt sich das iso-F1-Gerät flexibel in die individuelle Antriebs- und Steuerungsarchitektur des Fahrzeugs integrieren. Die Messgeräte benötigen 10...36 VDC Hilfsspannung und sind für den Hochvoltbereich bis 1000 VDC verfügbar.

Formel 1-Erfahrung gute Basis für Großserieneinsatz

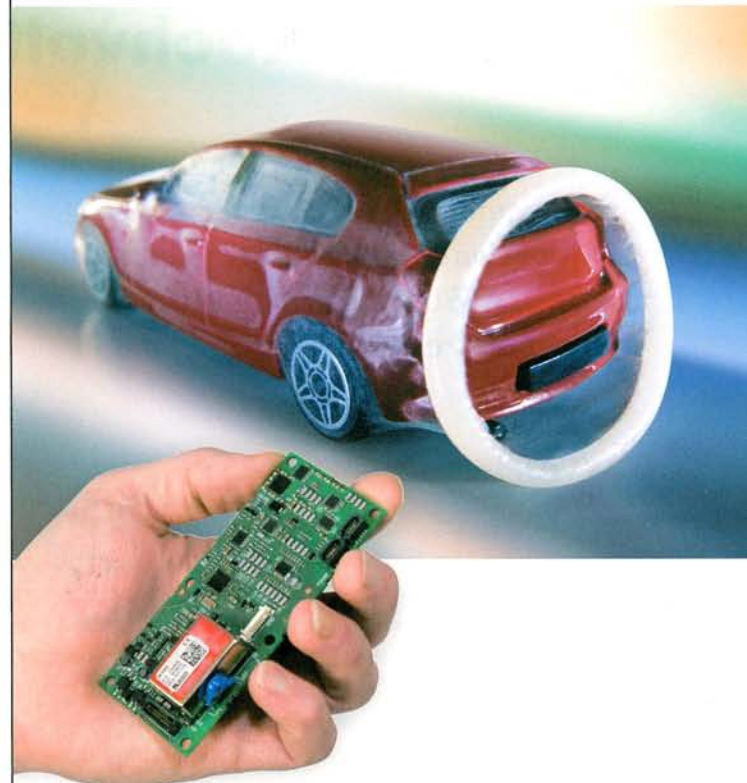
Dass das iso-F1 den Härtestest von Formel 1-Rennen bestanden hat, ist eine gute Grundlage für Serienanwendungen in Straßenfahrzeugen. Dies gilt nicht nur für Personenfahrzeuge mit reinen Elektroantrieben und Hybrid-Unterstützung. Auch in mobilen Arbeitsmaschinen sowie in Lkws werden sich zunehmend Elektroantriebe durchsetzen. Im Fokus der Entwicklung stehen hier zurzeit Fahrzeuge, die häufig anfahren und abbremsen wie z. B. Personentransportfahrzeuge, Müllsammelfahrzeuge, Radlader und Gabelstapler. Auch für diese Fahrzeuggattungen ist das iso-F1-System, das sich an die Bedingungen der entsprechenden Antriebe und Steuerungsarchitekturen anpassen lässt, einsetzbar. Bender hat bereits über 2.000 A-ISOMETER in Hybrid- und Elektrofahrzeugen im Einsatz. Ab Dezember 2010 sind erste Serienstarts von Nutzfahrzeugen mit Bender Isolationsüberwachung geplant.

KONTAKT:

Dipl.- Ing. W. Bender GmbH & Co.KG
Londorfer Straße 65 • 35301 Grünberg
Telefon: +49 6401 807 275
Fax: +49 6401 807 279
E-Mail: holger.potdevin@bender-de.com
<http://www.bender-de.com>

Autor:

Herr Holger Potdevin,
Key Account Manager OEM



Sicherheit für Automobile

Mit dem neuen Isolationsüberwachungsgerät **iso-F1** sorgt Bender für Sicherheit in Hybrid- und Elektrofahrzeugen und in der Formel 1.

iso-F1 überwacht das komplette elektrische Antriebssystem von Fahrzeugen und bietet effektiv Schutz vor Stromunfällen und Brandgefahr.

Zulassung nach:



Mehr Infos unter
www.iso-f1.de