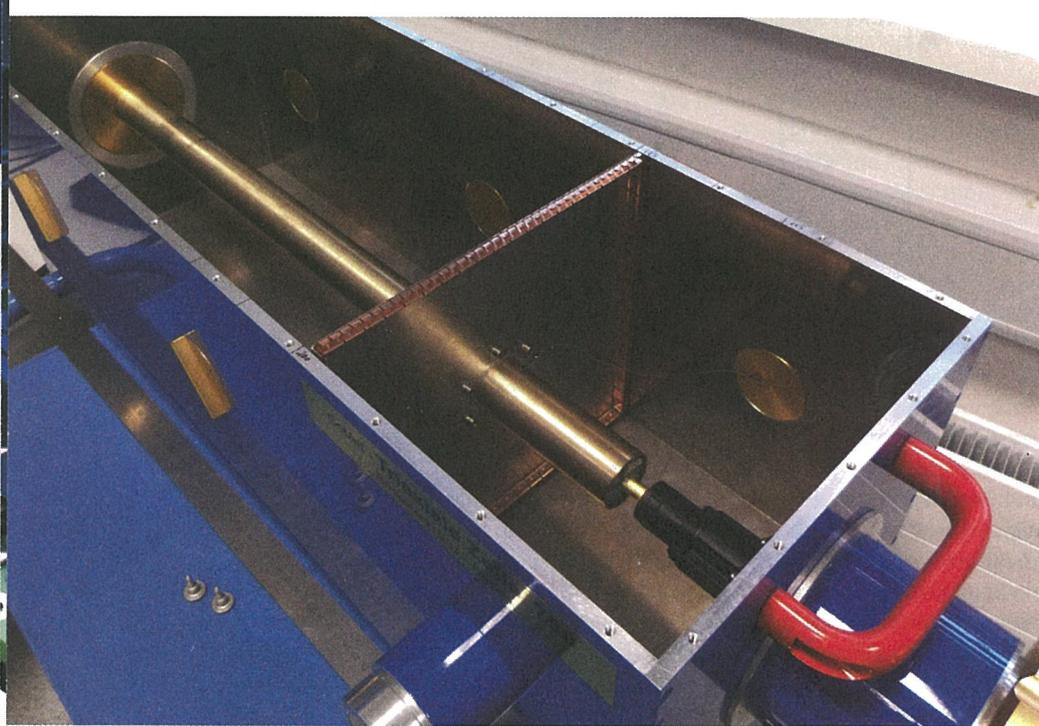


EMV-Messung von HV-Komponenten:

Verschiebbare Kurzschlussebene

Mit einer Triaxialen Zelle lassen sich wichtige Schirmparameter zuverlässig ermitteln. Allerdings ergibt sich beim bisherigen Verfahren ein undefinierter Frequenzbereich in einem für Automotive-Komponenten wichtigen Bereich. Eine neue Messtechnik löst dieses Problem.



(Bild: Bedea, Rosenberger)

Die Entwicklung elektrischer Antriebe im Automobilbereich ist derzeit eine der wichtigsten Triebfedern für Innovationen im Bereich von Kabeln und Steckverbindern. Neben hohen Stromtragfähigkeiten ist wegen der hohen Störanteile im PW-modulierten Antriebsstrang vor allem die durchgängige elektromagnetische Schirmung die wichtigste Anforderung an die Produkte in diesem Feld. Zur Messung der EMV von Hochvolt-(HV)-Komponenten für Elektrofahrzeuge werden zur Zeit geeignete Messmethoden sowie Grenzwerte diskutiert. Ziel ist es u.a., Verfahren zu definieren, die möglichst einfach und reproduzierbar die Schirmparameter der verwendeten HV-Komponenten messbar machen.

Die triaxiale Messtechnik ist seit vielen Jahren die Standardmethode, um an Kabeln und Steckverbindern die Schirmeigenschaften zu messen. Der deutsche Kabelhersteller Bedea und der Stecker-

hersteller Rosenberger bieten hierzu mit der Produktserie CoMeT eine umfassende Messtechnik an.

Eine Reihe von internationalen Normen sichern die Reproduzierbarkeit und Qualität der Messergebnisse. In der Normenserie IEC 62153-4-n, erarbeitet

vom TC 46 der IEC, werden sowohl die Schirmdämpfung als auch der Kopplungswiderstand bzw. die Transferimpedanz als grundlegende Schirmparameter definiert. Während die Schirmdämpfung nur für spezifische Umgebungsbedingungen angegeben werden kann, ist der Kopplungswiderstand bzw. die Transferimpedanz der stabile, von den Umgebungsbedingungen unabhängige, sozusagen intrinsische Schirmparameter. Dieser kann zur Modellierung des wirksamen Kopplungsmechanismus zwischen den betrachteten Systemen verwendet werden und ist daher für den EMV-Analytiker von größtem Interesse.

Undefinierter Bereich in relevanter Frequenzlage

Um nun wachsendem Platzbedarf, wie ihn z.B. HV-Komponenten haben, gerecht zu werden, entwickelte Bedea mit Rosenberger die sogenannte Triaxiale Zelle. Diese basiert auf dem Prinzip der bekannten triaxialen Rohrschusstechnik nach IEC 62153-4-n und ermöglicht die Vermessung von Kopplungswiderstand und Schirmdämpfung von größeren Objekten.

Der in **Bild 1** dargestellte Querschnitt durch die Triaxiale Zelle zeigt die prinzipielle Anordnung zur Messung der Schirmwirkung eines großen Steckverbinders. Zur Eliminierung der Beiträge der Anschlussleitungen wird hier das sogenannte „Rohr im Rohr“-Verfahren nach IEC 62153-4-7 verwendet, bei dem ein zusätzliches Schirmrohr über der Anschlussleitung Verwendung findet. Ein typisches Messergebnis eines RG11-Kabels in der Zelle ist in **Bild 2** dargestellt. Hier lässt sich bei tiefen Frequen-

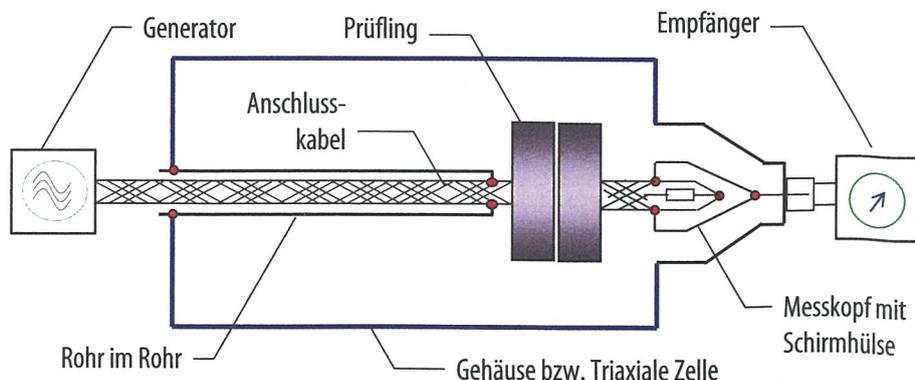


Bild 1. Prinzipdarstellung einer Triaxialen Zelle mit „Rohr im Rohr“.

(Bild: Bedea, Rosenberger)

zen der Kopplungswiderstand und am oberen Ende der gemessenen Bandbreite die Schirmdämpfung erkennen. Die Grenzwerte wurden nach EN 50289-1-6 berechnet. In der Übergangszone zwischen Kopplungswiderstand und Schirmdämpfung ergibt sich nun normgemäß ein undefinierter Bereich. Die Frequenzlage dieses undefinierten Bereichs wird durch die gewählte Mess- bzw. Zellenlänge bestimmt. Die üblichen verfügbaren Zellenlängen betragen 750 mm bis 1000 mm. Damit verläuft der undefinierte Bereich von ca. 30 MHz bis 300 MHz, also in einem für Automotive-Komponenten sehr interessanten Frequenzbereich, in dem auch der leicht störbare Radioempfang stattfindet. Hier werden also möglichst genaue Ergebnisse benötigt.

Zellenlänge lässt sich bei der Messung variieren

Die Einführung einer verschiebbaren Kurzschlusswand (Bild 3) löst das Problem des undefinierten Bereiches, indem die verwendete Zellenlänge bei der Messung nun variiert werden kann. Ziel hierbei ist es, den Frequenzbereich der Transferimpedanz durch Verkürzen der Messlänge zu höheren Frequenzen hin zu verschieben.

Überlagert man nun die Messergebnisse eines HV-Steckverbinders mit verschiedenen Schiebewandpositionen (Bild 4), so wird zudem deutlich, dass verbleibende Bereiche mit welligen Einbrüchen sehr gut durch eine Hüllkurve über den Maximalwerten angenähert werden können. Die Hüllkurve beschreibt die theoretische Position der Aufenthaltsorte der gemessenen Maximalwerte beim Verschieben der Kurzschlusswand. So gelingt es, den undefinierten Bereich auszublenden und mit der Transferimpedanz des Prüflings zu überschreiben.

Mit der Erweiterung durch die Schiebewand ergibt sich für das Triaxialverfahren ein weiterer Vorteil gegenüber dem Speisedrahtverfahren. Das Messverfahren zur Messung von Kopplungswiderstand und Schirmdämpfung in der Triaxialen Zelle befindet sich als IEC 62153-4-15 (46/510/CDV) bei IEC TC 46/WG 5 in der internationalen Normung. Diese Norm soll um das Verfahren mit der Schiebewand erweitert werden.

Bernhard Mund (Bede) und Thomas Schmid (Rosenberger) / ku

Kopplungsübertragungsfunktion RG 11 in 1000er Zelle

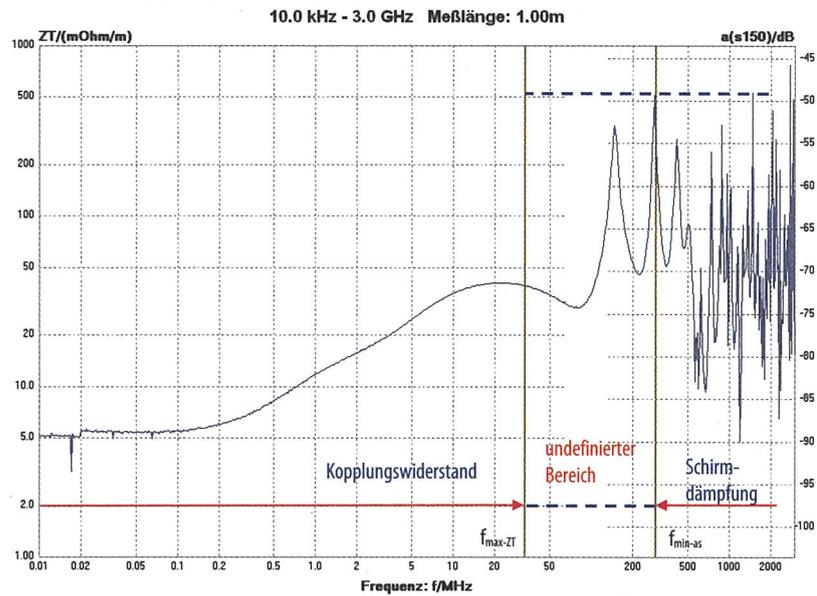


Bild 2. Das Messergebnis eines Kabels RG11 in der Triaxialen Zelle zeigt die Lage des undefinierten Bereichs.

(Bild: Bedea, Rosenberger)

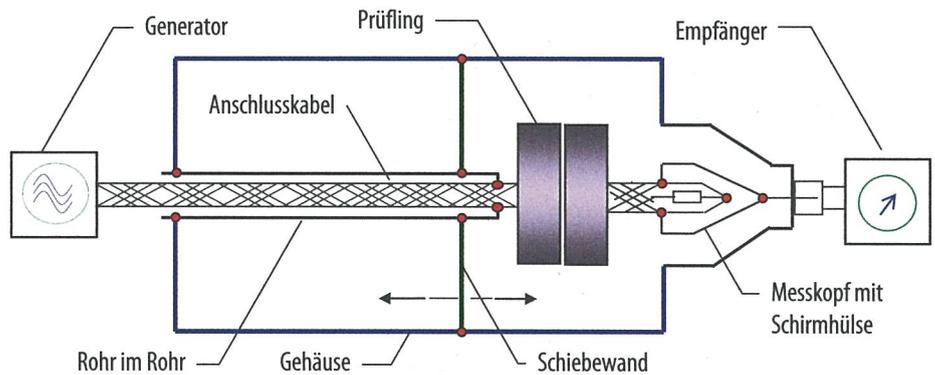


Bild 3. Triaxiale Zelle mit verschiebbarer Kurzschlusswand.

(Bild: Bedea, Rosenberger)

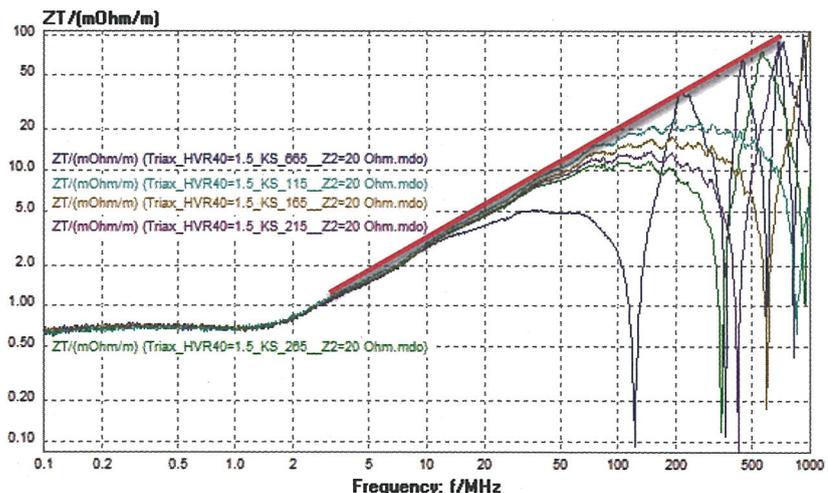


Bild 4. Überlagerung der Messergebnisse mit unterschiedlichen Schiebewandpositionen: Die Hüllkurve ergibt die Transferimpedanz des Prüflings.

(Bild: Bedea, Rosenberger)