



EU-Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit

EMV-Kabelverschraubungen

Moderne Produkte werden immer komplexer und leistungsfähiger. Die Forderung nach Bedienungskomfort, hoher Funktionalität und Betriebssicherheit bei gleichzeitig fortschreitender Miniaturisierung lässt sich nur durch den Einsatz modernster Elektronik erfüllen. Dadurch nimmt die Zahl der Produkte mit elektrischen und elektronischen Komponenten mit hohen Taktfrequenzen im privaten, im gewerblichen und vor allem im industriellen Einsatz zu. Gleichzeitig werden die räumlichen Abstände der elektronischen Systeme immer geringer.

European union-guideline electro-magnetic compatibility

EMC cable glands

Modern products are becoming increasingly complex and efficient. The demand for simpler operation, high performance and reliability coupled with reductions in size and weight can only be fulfilled through the use of modern electronics. The number of products with high-frequency electrical and electronic components has increased dramatically, both in the household and in industry. At the same time the distance between such machines and appliances is becoming less and less.

EMV EMC

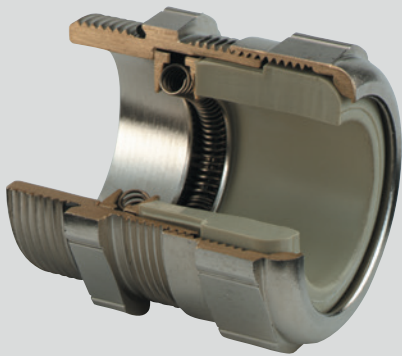


Abb. 1
Fig. 1

Das Schirmgeflecht wird auf seinem ganzen Umfang (360°) kontaktiert. Es entsteht eine niederohmige leitende Verbindung zwischen Schirm, Verschraubung und Gehäuse.

The screen is bonded on its entire circumference (360°). The upshot is a low-resistant live connection between the screen, gland and housing.



Impulsförmige Störungen entstehen beim Schalten von Induktivitäten in Niederspannungsnetzen, durch Leistungs-Schaltanlagen und -antriebe, Hochfrequenzschweißanlagen und das Schalten von Leuchtstofflampen mit im MHz – Bereich liegenden Frequenzanteilen und nicht zuletzt bei natürlichen Blitzentladungen.

Die Forderung nach Sicherstellung der elektromagnetischen Verträglichkeit – EMV – verschiedener Systeme untereinander erfordert gesetzliche Festlegungen und technische Regeln in Form von Normen.

EU-Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit

Durch die „Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit 89/336 EWG vom 03. Mai 1989“ zusammen mit den beiden Änderungen 92/31 EWG vom 28.04.1992 und 93/68 EWG vom 22.07.1993 wurden erstmals für alle Mitgliedsstaaten der EU Schutzziele auf dem Gebiet der elektromagnetischen Verträglichkeit und die entsprechenden Marktkontrollen für die Einhaltung dieser Richtlinie festgelegt. Die EU-Richtlinie war ab 01.01.1996 gültig. Alle Mitglieder der EU mussten ihre nationale Gesetzgebung anpassen. Die EU-Richtlinie 89/336 EWG wurde vollständig überarbeitet und als neue EU-Richtlinie 2004/108 EG am 15.12.2004 veröffentlicht. Die Richtlinie musste bis zum 20.07.2007 in nationales Recht umgesetzt werden. Die Richtlinie 89/336 EWG wurde mit diesem Tag ungültig.

Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG)

Die Umsetzung der neuen EU-Richtlinie 2004/108/EG erfolgte für Deutschland durch das „Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) vom 26. Februar 2008“. Dieses Gesetz ist mit seiner aktuellen Fassung seit 01. März 2008 gültig.

Dieses neue Gesetz gilt für alle Betriebsmittel, die elektromagnetische Störungen verursachen können oder deren Betrieb durch elektromagnetische Störungen beeinträchtigt werden kann. Die Einhaltung des EMVG wird durch die Bundesnetzagentur überwacht.

Im EMV-Gesetz werden Festlegungen getroffen über:

- den Anwendungsbereich,
- die Begriffsbestimmungen,
- die grundlegenden Schutzanforderungen,
- das Inverkehrbringen,
- die Inbetriebnahme und den Betrieb,
- das Konformitätsbewertungsverfahren für Geräte,
- die CE-Kennzeichnung,
- die sonstigen Kennzeichen und Informationen,
- die benannten Stellen,
- die Aufgaben, Zuständigkeiten und Befugnisse der Bundesnetzagentur,
- die Maßnahmen der Bundesnetzagentur bei einem Marktverstoß.

Im EMV-Gesetz (EMVG) sind die Schutzanforderungen an die Geräte festgelegt:

Die Geräte müssen so beschaffen sein, dass bei vorschriftsmäßiger Installation, angemessener Wartung und bestimmungsgemäßem Betrieb gemäß den Angaben des Herstellers in der Gebrauchsanweisung 1. die Erzeugung elektromagnetischer Störungen soweit begrenzt wird, dass ein bestimmungsgemäßer Betrieb von Funk- und Telekommunikationsgeräten sowie sonstiger Geräte möglich ist.

2. die Geräte eine angemessene Festigkeit gegen elektromagnetische Störungen aufweisen, so dass ein bestimmungsgemäßer Betrieb möglich ist.

Pulsed interference may be caused by the switching of inductive resistors in low-voltage networks, by high-powered switch devices and drives, high-frequency welding gear as well as fluorescent lamps with frequency portions in the MHz range and not least in case of lightning discharge.

The necessity of ensuring the electromagnetic compatibility (EMC) of different systems requires both legislation and technical regulations in the form of standards.

EU directive on electromagnetic compatibility

With the guidelines of the Council of the European Community for the harmonisation of legislation of the member states concerning electromagnetic compatibility 89/336 EWG of May 1989 (and its two amendments 92/31 EWG of 28.04.1992 and 93/68 EWG of 22.07.1993) protection targets for electromagnetic compatibility were set for all EU member states, and market controls laid down to ensure compliance with the guidelines. The EU guidelines came into force on 01.01.1996. All member states were then obliged to adjust the laws in force in their own territory. The EU guidelines 89/336 EWG were fully revised and published as new EU guidelines 2004/108 on 15.12.2004. These guidelines must be adopted in national law by 20.07.2007 when the old guidelines 89/336 EWG become ineffective.

Law on the electromagnetic compatibility of appliances

In Germany, the new European guidelines 2004/108/EC were implemented in the law entitled „Law on the Electromagnetic Compatibility of Appliances (EMVG) of 26. February 2008“. It has been in effect since 01. March 2008.

The new law covers all types of device which may cause electromagnetic interference or whose operation may be affected by electromagnetic interference. Compliance with the new law will be assured by the authority responsible for electricity network (Bundesnetzagentur).

The following points are regulated by the new EMC law:

- area of application
- terminology
- basic protection requirements
- releasing for use
- start-up and operation
- conformity-assessment process for appliances
- CE markings
- other markings and information
- the responsible departments
- the duties, responsibilities and powers of the Bundesnetzagentur
- measures to be taken by the Bundesnetzagentur in case of infringement.

The EMC law defines the protective requirements for devices as follows:

The devices must be manufactured in such a way that, when they are correctly installed, reasonably maintained and used for their correct purpose in accordance with the manufacturer's instructions, a) the generation of electromagnetic interference is limited sufficiently to permit the unimpaired function of radio and telecommunications equipment and other devices, and b) the devices themselves are sufficiently resistant to electromagnetic interference to permit their unimpaired function.

Im EMV-Gesetz sind keine Angaben über die zulässigen elektrotechnischen Grenzwerte vorhanden, es wird auf die harmonisierten europäischen Normen (EN-Normen) verwiesen.

Harmonisierte EN-Normen

Die durch die europäischen Normengremien CENELEC und ETSI verabschiedeten und im Amtsblatt der EU veröffentlichten Normen werden dadurch für alle Staaten der EU verbindlich. Alle betreffenden nationalen Normen müssen dann zurückgezogen werden.

Die EN-Normen gliedern sich in die Bereiche

- Fachgrundnormen
- Normen der Messverfahren
- Produktfamiliennormen

Die Fachgrundnormen legen die Anforderungen für die Störaussendung und die Störfestigkeit für den Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereich sowie Kleinbetriebe und den Industriebereich fest. Sofern Produktnormen vorhanden sind, so sind diese vorrangig anzuwenden. In den Normen zu den Messverfahren werden die Messgeräte, der Messaufbau und die Messumgebung der EMV-Messungen beschrieben.

Für bestimmte Produkte gibt es eigene EN-Normen, wie z.B.:

- Kabelverteilsysteme für Ton- und Fernseh Rundfunk-Signale
- Elektrische Systemtechnik für Heim und Gebäude
- Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme
- Alarmanlagen
- Funkanlagen
- Geräte der Informationstechnik
- Verkehrsmittel
- Lichtbogenschweißmaschinen
- Haushaltsgeräte
- Geräte mit elektromotorischem Antrieb
- Elektrowärmegeräte
- Elektrowerkzeuge
- Beleuchtungseinrichtungen

CE-Kennzeichnung

Wenn ein Hersteller die EN-Normen, die sein Gerät betreffen, erfüllt, so wird angenommen, dass er die Schutzanforderungen des EMV-Gesetzes einhält. Er darf dann in eigener Verantwortung für sein Gerät eine EG-Konformitätserklärung ausstellen und das Gerät muss mit der CE-Kennzeichnung versehen werden.

Sofern noch keine EN-Normen bestehen, muss der Hersteller eine zuständige Stelle für die Überprüfung seines Produktes auf Einhaltung der Schutzanforderungen nach dem EMVG einschalten. Nach einer positiven Überprüfung darf der Hersteller eine EG-Konformitätserklärung ausstellen und das Gerät mit der CE-Kennzeichnung versehen. Mit der CE-Kennzeichnung dokumentiert der Hersteller auch die Einhaltung weiterer EU-Richtlinien, die auf sein Produkt Anwendung finden, z.B. die Niederspannungs-Richtlinie 2006/95/EG.

Störquellen

Man unterscheidet: Systemfremde Störquellen, wie Blitzentladungen, elektrostatische Entladungen, technische elektromagnetische Prozesse, von denen periodisch schmal- oder breitbandige nieder, mittel- oder hochfrequente Dauerstörungen in einem Frequenzbereich von einigen Hertz bis zu etwa 100 GHz ausgehen. Dies sind z. B. alle Wechsel- und Drehstromkreise der Starkstromtechnik, Stromrichteranlagen, HS- und NS-Kabel- und Leitungsanlagen, Elektrische Motoren, Leuchtstofflampen, Schaltnetzteile, Zündsysteme für Verbrennungsmotoren,

The EMC law does not define permissible electro-technical limit values. Instead, reference is made to the harmonised European standards (EN standards).

Harmonised European standards

The standards passed by the European standards committees CENELEC and ETSI and published in the official EU journal are binding on all member states of the EU. All the corresponding national standards must then be rescinded.

The EN standards are divided into the following types:

- generic standards
- standards for measuring systems
- standards for product types

The requirements for interference emission and interference resistance in the household, trade, commerce and industry are laid down in the generic standards.

Where product standards exist, they have priority.

The standards for measuring systems define the measuring equipment, construction and surroundings for the EMC measurements.

For certain products, specific EN standards apply. These include:

- cable-distribution systems for radio and TV signals
- electrical-system technology for homes and buildings
- uninterruptible power-supply systems
- alarm systems
- radio installation
- equipment of information technology
- means of transportation
- electric-arc welding machines
- household appliances
- devices powered by electric motors
- electrical heating appliances
- electric power tools
- lighting equipment

CE-Marking

When a manufacturer fulfils the requirements of the EN standards for his product, it is also assumed that it also complies with the protective requirements of the EMC legislation. He may then issue an EU declaration of conformity for his product on his own responsibility. The product must also be marked with the CE symbol.

Where no EN standard exists, the manufacturer must commission an independent organisation to verify the compliance of his product with the EMC requirements. If the product complies with the requirements, the manufacturer may then issue an EU declaration of conformity. The CE symbol also indicates compliance with other EU guidelines applying for the product, e.g. the guidelines governing low voltage, 2006/95/EC.

Interference sources

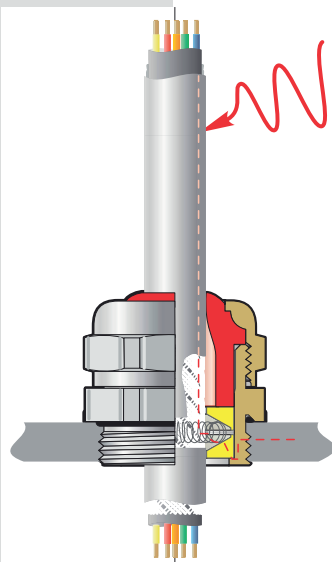
With regard to sources of interference, the following distinction is made: Sources outside the system itself such as lightning discharge, electrostatic discharge, technical electromagnetic processes emitting periodic narrow or broad-band low, medium or high-frequency interference within a range of a few Hertz to around 100 GHz. These may be, for example, all high-voltage alternating and three-phase current circuits, current rectifier systems, high and low-voltage cable and wiring systems, electric motors, fluorescent tubes, switching power units, ignitions systems for combustion engines, welding equipment and, of course, telecommunications plant.

Schweißanlagen und natürlich alle Telekommunikationsanlagen.

Systemeigene Störquellen, wie die 50 Hz - Versorgungsspannung, Potentialänderungen auf den Elektronikleitungen, rasche Signalwechsel auf Steuer- und Datenleitungen, hoch- und niederfrequente Taktsignale, Abschaltvorgänge von Induktivitäten, Funkentladungen beim Öffnen und Schließen von Kontakten, Rauschen aktiver und passiver Bauelemente, Pnelleffekte von Kontakten.

Die elektromagnetischen Störungen können leitungsgebunden oder durch elektrische und magnetische Felder (Störstrahlung) übertragen werden.

Um die leitungsgebundenen Störungen auf die zulässigen Grenzwerte zu begrenzen, werden unter anderem Filter und Überspannungsbegrenzer eingesetzt. Um die Störung durch elektrische, magnetische, elektromagnetische Felder abzuschwächen und deren Verkopplung auf Leitungen zu vermeiden, werden Abschirmungen eingesetzt.



System-internal sources such as 50 Hz supply voltage, changes in potential in the electronic circuits, changes in signal in control and data circuits, high and low-frequency timing signals, switching operations by inductive resistors, spark discharges when contacts are opened and closed, noise from active and passive components, bounce effects by contacts.

The electromagnetic interference may be linked with the circuit or transused by electric and magnetic fields (interference radiation).

In order to restrict the circuit-linked interference to the maximum threshold value, filters and overvoltage suppressors are used. To reduce the interference caused by electric, magnetic and electromagnetic fields and to avoid the connection of lines screening is used.

Produktfamiliennormen

	Störaussendung	Störfestigkeit
Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte	EN 61 326 VDE 00843-20-1	EN 61 326 VDE 00843-20-1
Regel- und Laborgeräte Rundfunk, Fernsehgeräte	EN 55 013 VDE 0872-13	EN 55 020 VDE 0872-20
Haushaltsgeräte Elektrowerkzeuge	EN 55 014-1 VDE 0875-14-1	EN 55 014-2 VDE 0875-14-2
Einrichtungen für Beleuchtungszwecke	EN 55 015 VDE 0875-15-1	EN 61 547 VDE 0875-15-2
Audio-, Video- und audiovisuelle Einrichtungen	EN 55 103-1 VDE 0875-103-1	EN 55 103-2 VDE 0875-103-2
Informationstechnik audiovisuelle Einrichtungen	EN 55 022 VDE 0878-22	EN 55 024 VDE 0878-24

Abschirmungen

Die Abschirmungen haben die Aufgabe, einerseits das Eindringen und die Störung durch die Felder in Bausteine, Baugruppen, Geräte, Kabel zu verhindern und andererseits das Austreten dieser Felder und der damit verbundenen Störungen aus elektrischen und elektronischen Betriebsmitteln und Anlagen zu vermeiden.

Die Abschirmwirkung hängt von den folgenden Faktoren ab:

Material, Frequenz, elektromagnetische Wellenart, elektrische Leitfähigkeit der Oberflächen, Übergangswiderstände.

Die zum Schutz von elektronischen Betriebsmitteln eingesetzten Gehäuse bieten einen gewissen Schutz gegen das Eindringen bzw. Austreten elektromagnetischer Störfelder, jedoch wird die Schirmwirkung gegen Störungen im Hochfrequenzbereich >100 MHz durch vorhandene Schlitze, Fugen, Kabeldurchbrüche eingeschränkt. Der Durchgriff der Felder ist abhängig von der Art des Feldes und von der Größe und der Geometrie der Öffnungen. Um die Schirmwirkung zu erhöhen, müssen alle Schlitze, Fugen und alle Kabel- und Leitungseinführungen wirkungsvoll gegen die elektromagnetischen Felder abgedichtet werden. Die Schirmwirkung eines Gehäuses lässt sich durch das Schirmdämpfungsmaß dB und den Kopplungswiderstand R_k beschreiben.

Product standards

	Interference emission	Interference resistance
Electrical measuring, control regulating and laboratory devices	EN 61 326 VDE 00843-20-1	EN 61 326 VDE 00843-20-1
Radio and TV devices	EN 55 013 VDE 0872-13	EN 55 020 VDE 0872-20
Household appliances, electric power tools	EN 55 014-1 VDE 0875-14-1	EN 55 014-2 VDE 0875-14-2
Devices for lighting purposes	EN 55 015 VDE 0875-15-1	EN 61 547 VDE 0875-15-2
Audio, video and audio-visual equipment	EN 55 103-1 VDE 0875-103-1	EN 55 103-2 VDE 0875-103-2
Information technology Audio-visual equipment	EN 55 022 VDE 0878-22	EN 55 024 VDE 0878-24

Screening

The function of screening is to prevent penetration of components, devices and cables by fields of the above type, and to prevent the emission of these types of fields, and therefore to avoid interference from electrical and electronic devices and equipment.

The screening effect depends on the following factors: material, frequency, electromagnetic wave type, electrical conductivity of surfaces, transition resistances.

The housings used to protect electronic devices offer a certain amount of protection against the penetration and emission of electromagnetic interference. However, the screening effect against interference in the high-frequency range <100 MHz will be considerably reduced by slits, joints, cable openings etc. The penetration factor of the fields depends on the type of field and the size and geometry of the opening. To increase the effectiveness of screening, all slits, joints, cable and wire openings must be sealed as well as possible against penetration by electromagnetic fields. The screening effect of a housing is defined by the screening attenuation dB and the interaction impedance R_k .

Abgeschirmte Leitungen

Zum Schutz gegen elektromagnetische Beeinflussung der elektrischen Verbindungen werden, sofern erforderlich, heute generell abgeschirmte Leitungen mit einem oder mehreren Schirm(-en) mit Geflecht aus dünnen Kupferdrähten mit möglichst hoher optischer Bedeckung und/oder Kupfer- oder Alufolie verwendet. Auch bei einer hochwertigen Kabelschirmung ist die EMV-Wirkung eines Leitungsschirmes weitgehend von seiner Kontaktierung am Gehäuse und seiner Erdung, einseitig oder beidseitig, abhängig.

Beim Ein- und Austritt von abgeschirmten Leitungen darf die Schirmwirkung eines Gehäuses nicht beeinflusst werden. Es wird empfohlen, den Schirm direkt an der Eintrittsstelle freizulegen und unter Verwendung einer EMV-Kabel- und Leitungseinführung niederimpedant mit der Bezugspotentialfläche zu verbinden, gleichzeitig wird diese Gehäuseöffnung gegen das elektromagnetische Feld „abgedichtet“.

Schirmdämpfung		Störreduktion
dB	in %	um Faktor
0	0	1
20	10	10
40	99	100
60	99,9	1.000
80	99,99	10.000
100	99,999	100.000
120	99,9999	1.000.000

Screened lines

Wherever necessary, lines are now screened against the electromagnetic influence of electrical connections by means of braiding consisting of thin copper wires with as great a visual coverage and/or copper or aluminum foil as possible. Also by using a high price cable gland the EMC effectiveness of lines depends on its contact with the housing and its earthing, at one or both sides.

The screening effect should not be impaired by the entry and exit of screened lines. It is advisable to expose the screen at the point of entry and to connect it with a low impedance to the reference-potential surface using an EMC cable and line entrance. At the same time, the housing opening should be „sealed“ against the effect of the electromagnetic field.

Screen damping	Interference reduction	
	in %	by a factor of
0	0	1
20	10	10
40	99	100
60	99,9	1.000
80	99,99	10.000
100	99,999	100.000
120	99,9999	1.000.000





EMV-Kabel- und Leitungseinführungen

Die Verbindung von Leitungsschirm und Gehäuse muss einen möglichst niedrigen ohmschen und induktiven Widerstand haben, dieser ist frequenzabhängig. Der Fachbegriff lautet: niederimpedant. Durch eine ringförmige 360°-Kontaktierung des Leitungsschirmes und durch die kurze Verbindung zum Gehäuse über das Anschlussgewinde wird dieser niedrige Übergangswiderstand erreicht.

Die EMV-Kabelverschraubung muss bei allen Umwelteinflüssen wie Temperatur, Feuchtigkeit, Staub uvm. einen möglichst niederohmigen Übergangswiderstand zur geerdeten Gehäusewand gewährleisten.

Fachgrundnormen

EN 61000-6-1:2001 VDE 0839-6-1 :2002-08	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Fachgrundnorm – Störfestigkeit Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbe- bereich sowie Kleinbetriebe
EN 61000-6-2:2005 VDE 0839-6-2 :2006-03	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Fachgrundnorm – Störfestigkeit für Industriebereich
EN 61000-6-3:2004 VDE 0839-6-3 :2005-06	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Fachgrundnorm – Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbe- bereich sowie Kleinbetriebe
EN 61000-6-4:2001 VDE 0839-6-4 :2002-08	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Fachgrundnorm – Störaussendung für Industriebereich

EMC cable and line entries

The connection between the screening of the line and the housing must have as low an ohmic and inductive resistance as possible. This technical term is low impedance. This is related to the frequency. This low transition resistance is achieved by a 360° ring-shaped contacting of the cable screen and by the short connection to the housing through the connecting thread.

The EMC cable connection must provide as low an ohmic transition resistance as possible to the earthed housing wall under all environmental conditions such as high temperature, humidity, dust etc.

Generic standards

EN 61000-6-1:2001 VDE 0839-6-1 :2002-08	Electromagnetic compatibility (EMC) Generic standard – interference resistance, household, commercial, trade and industrial sectors
EN 61000-6-2:2005 VDE 0839-6-2 :2006-03	Electromagnetic compatibility (EMC) Generic standard – interference resistance in industrial sector
EN 61000-6-3:2004 VDE 0839-6-3 :2005-06	Electromagnetic compatibility (EMC) Generic standard – interference emissions, household, commercial, trade and industrial sectors
EN 61000-6-4:2001 VDE 0839-6-4 :2002-08	Electromagnetic compatibility (EMC) Generic standard – interference emissions in industrial sector

Schirmdämpfungsvergleich

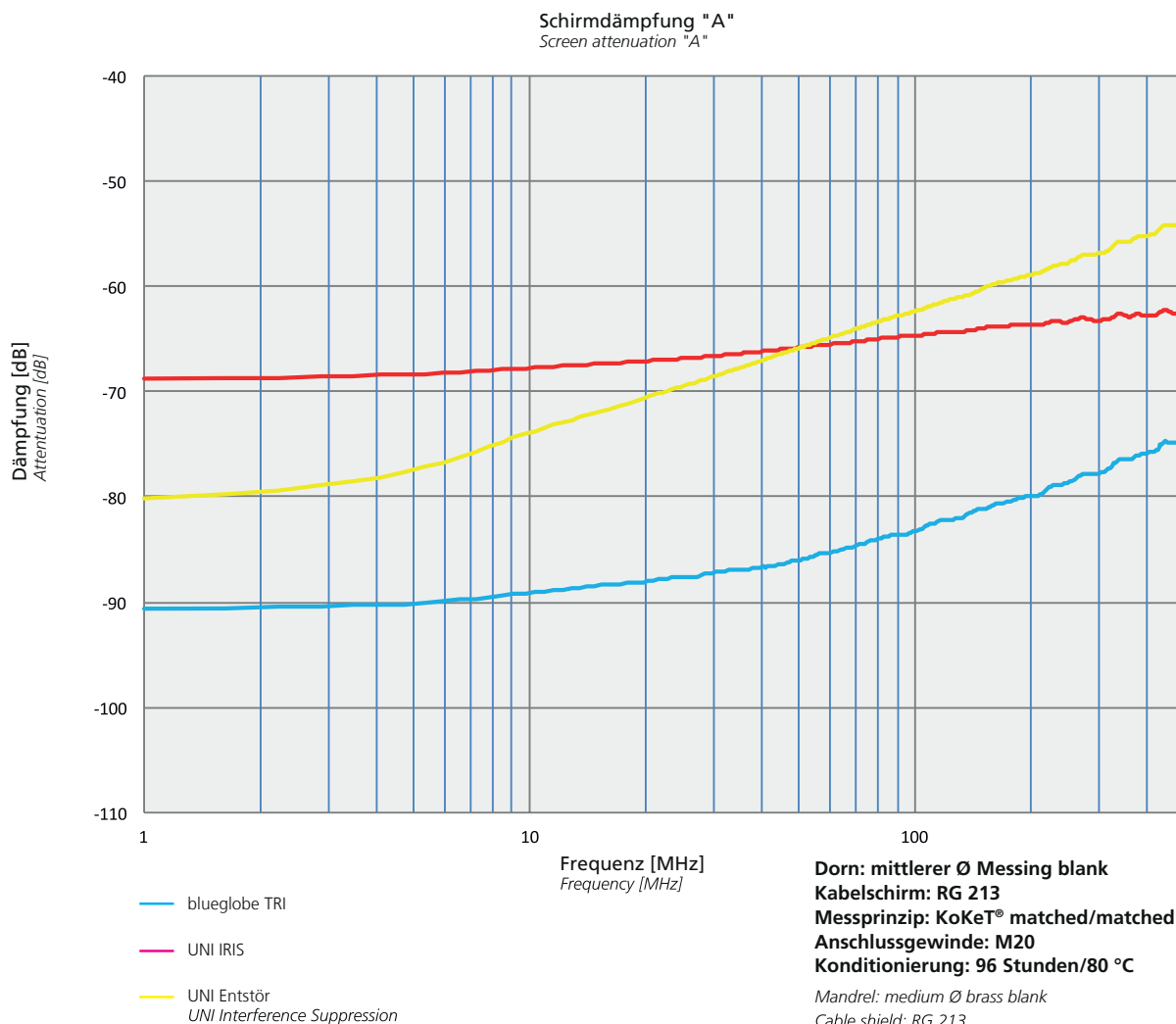
Es wird die Kabelverschraubung für sich, das heißt ohne Kabel, präzise und gut reproduzierbar unabhängig von der Umgebung gemessen. Dies kann auch in industrieller Umgebung geschehen. Der Frequenzbereich reicht von DC bis 500 MHz bei einer Meßdynamik von mindestens 100 dB und einer Reproduzierbarkeit von < 1 dB. Bei Frequenzen unterhalb von 1 MHz entspricht die Schirmdämpfung bzw. Transferimpedanz dem DC-Widerstand.

Die in der Abb. 1 dargestellten Kurven sind mit einer neuen Meßvorrichtung gemessen.

Screen attenuation comparison

The cable glands are measured exclusively, i. e. without cable, precisely and reproducibly independent from the environment. This can be done also in industrial field. The frequency range starts from DC up to 500 MHz with a measuring dynamic of minimum 100 dB and reproducibility of < 1 dB. For frequencies below 1 MHz the screen attenuation or transfer impedance is equal to the DC resistor.

The curves shown in Fig. 1 are measured with a new measuring device.



Dorn: mittlerer Ø Messing blank
Kabelschirm: RG 213
Messprinzip: KoKeT[®] matched/matched
Anschlussgewinde: M20
Konditionierung: 96 Stunden/80 °C

Mandrel: medium Ø brass blank
Cable shield: RG 213
Measurement principle: KoKeT[®] matched/matched
Connection thread: M20
Conditioning: 96 hours/80 °C

PFLITSCH GmbH & Co. KG

Ernst-Pflitsch-Straße 1 Nord 1 · 42499 Hückeswagen · Germany
☎ +49 2192 911-0 · ✉ info@pflitsch.de · www.pflitsch.de

Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.

Die in diesem Prospekt verwendeten Produktbezeichnungen sind teilweise geschützt, eine Übersicht zu den zumindest mit Wirkung für Deutschland eingetragenen Marken der PFLITSCH GmbH & Co. KG finden Sie unter www.pflitsch.de/de/impressum.

Mit Erscheinen des Prospektes verlieren alle vorhergehenden und älteren Unterlagen ihre Gültigkeit. Wir freuen uns über jeden Interessenten an unseren Produkten, der mit uns Kontakt aufnimmt. Erfolgt dieser über unsere Kommunikationsdaten, wie Telefon oder E-Mail-Adresse, bitten wir ihn, unsere Erklärung zum Datenschutz auf unserer Website www.pflitsch.de zur Kenntnis zu nehmen.

Errors and technical alterations are reserved.

The product names that are used in this brochure are partially protected, an overview of the at minimum with protection for Germany registered trademarks in the name of PFLITSCH GmbH & Co. KG can be derived from www.pflitsch.de/en/imprint.

Upon publication of the brochure, all previous and older documents cease to be valid. We are pleased whenever anyone who is interested in our products contacts us. If you contact us using our contact details, e.g. telephone or e-mail address, we ask you to take note of our data protection declaration on our website www.pflitsch.de.