

Technische Informationen

Wichtige Anwenderinformationen

- Verbindlich für den Einsatz von Steckverbindern sind die jeweiligen Anforderungen der Gerätevorschriften der Anwender.
- Konstruktionsänderungen auf Grund von Qualitätsverbesserungen, Weiterentwicklung oder Fertigungserfordernissen behalten wir uns vor.
- Die im Katalog genannten technischen Angaben beziehen sich auf Steckverbinder, also Bauteile, die nicht unter Spannung gesteckt und getrennt werden dürfen.
- Zur CE-Kennzeichnung sei darauf hingewiesen, dass elektronische Bauelemente, wie Steckverbinder, nicht kennzeichnungsfähig sind und nicht mit dem CE-Kennzeichen gekennzeichnet werden dürfen. Die Leitfäden der Europäischen Kommission zur Niederspannungs- und zur EMV-Richtlinie bestätigen dies.
- Die aufgeführten technischen Daten sollen dazu helfen, die richtigen Produkte auszuwählen und einen korrekten Einsatz sicher zu stellen. Mit den Daten werden die Produkte beschrieben, Eigenschaften jedoch nicht zugesichert.
- Die Steckverbinder sind für Einsatzbereiche im Anlagen-, Steuerungs- und Elektrogerätebau entwickelt und konstruiert worden. Die Überprüfung, ob die Steckverbinder auch in anderen Einsatzbereichen verwendet werden können, obliegt dem Anwender.
- Bei der Montage von elektrisch leitfähigen Flanschgehäusen sind die Gehäuse mit in die Geräteschutzmaßnahmen einzubeziehen.
- Die anzuschließenden Leitungen sind nur soweit abzuisolieren, dass die Abstände zu elektrisch leitenden Teilen nicht verringert werden. Beim Anlöten der Leitungen ist darauf zu achten, dass keine einzelnen Adern abstecken und so Kurzschlüsse ausgelöst werden können.
- Alle Maßangaben in diesem Katalog sind in mm. Die kleiner gedruckten Werte sind in inch.
- Bei Steckverbindern mit Zugentlastung gelten folgende Mindestwerte für die Zugentlastung:

2 - 3	Kabel Ø:	min. 20 N
3 - 4	Kabel Ø:	min. 30 N
4 - 5	Kabel Ø:	min. 40 N
5 - 6	Kabel Ø:	min. 50 N
6 - 7	Kabel Ø:	min. 60 N
7 - 8	Kabel Ø:	min. 70 N
8 - 12	Kabel Ø:	min. 80 N

Technical information

Important user information

- Decisive for the applications of connectors are the requirements of the equipment specifications of the users.
- We reserve the right to change the design due to improvements in quality, further development or production requirements.
- All technical data mentioned in this catalog are related to connectors, meaning connecting devices which in normal use (when under load) shall not be inserted or withdrawn.
- Regarding the CE marking it has to be noted that electronic components such as connectors are not subject of a marking and therefore must not be marked with a CE mark. This is confirmed by the rules of the European commission for low voltage and EMC guidelines.
- The listed technical data are intended as help to select the right product and to secure a proper application. The data are used to describe the product, however, certain properties are not guaranteed.
- The connectors are developed and designed for the use in the field of equipment, control and electrical appliances. Whether they also can be used in other applications has to be checked by the user.
- When electrical conductive panel mount sockets are used then they have to be integrated into the protection means for enclosures.
- The wires to be connected shall be stripped only so far that distances to conductive parts are not shortened. When wires are soldered it has to be watched that no single strands stick out and no short circuit can occur.
- All dimensions in this catalog are in mm. The smaller printed numbers are in inch.
- For connectors with strain relief the following minimum parameters are valid:

2 - 3	cable Ø:	min. 20 N
3 - 4	cable Ø:	min. 30 N
4 - 5	cable Ø:	min. 40 N
5 - 6	cable Ø:	min. 50 N
6 - 7	cable Ø:	min. 60 N
7 - 8	cable Ø:	min. 70 N
8 - 12	cable Ø:	min. 80 N

Technische Informationen Allgemeine Anwenderinformationen

Steckverbinder

Steckverbinder sind Betriebsmittel, die bei bestimmungsgemäßer Verwendung (unter elektrischer Spannung) nicht gesteckt oder getrennt werden dürfen.

Steckvorrichtungen

Steckvorrichtungen sind Betriebsmittel, die bei bestimmungsmäßiger Verwendung (unter elektrischer Spannung oder Last) gesteckt oder getrennt werden dürfen.

Anschlussstechniken

• Schraubverbindung

Eine Schraubverbindung ist eine lösbare elektrische Verbindung zwischen einem Leiter und einer Schraubklemme.

Schraubklemmen werden nach DIN/EN 60999/VDE 0609 bemessen. Die Gewindegröße und das dazugehörige Anzugs- und Prüfdrehmoment können untenstehender Tabelle entnommen werden.

Schraubgewinde	M2,5	M3	M3,5
Drehmoment. (Ncm)	40	50	60

• Lötverbindung

Neben der Einzeldrahtlötung mit LötKolben oder Lötmaschinen hat bei Steckverbindern, die auf gedruckte Schaltungen oder an flexiblen Leitern eingesetzt werden, die Lötung mittels Schwallbad, Infrarot- oder Dampfphase große Bedeutung gewonnen.

Beim Anlöten der Leitungen muss darauf geachtet werden, dass keine einzelnen Adern abstecken, die Kurzschlüsse auslösen könnten und dass keine zu großen Lötunkte entstehen, die die Luft- bzw. Kriechstrecken zwischen den Kontakten unzulässig reduzieren.

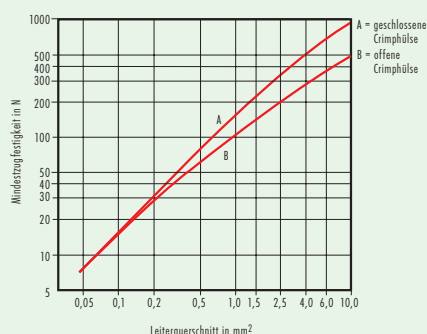
Die Prüfung und Beurteilung von Lötanschlüssen und den zugehörigen Bauelementen erfolgt nach DIN EN 60068 Teil 2-20.

• Crimpverbindung

Eine Crimpverbindung ist eine nicht lösbare elektrische Verbindung zwischen einem Leiter und einem Crimpkontakt mit Hilfe der Crimptechnik.

Die Anforderungen an Crimpverbindungen sind in der DIN IEC 60352 Teil 2 festgelegt.

Ein wesentliches Merkmal für die Qualität einer Crimpverbindung ist die erreichte Zugfestigkeit des Anschlusses. Sie kann mit einfachen Mitteln zur Überwachung der Qualität herangezogen werden. Aus untenstehendem Diagramm kann die Mindestzugfestigkeit entnommen werden.



Technical information General user information

Connectors

Connectors are components which in normal use (under live) are not to be engaged or disengaged under live.

Plug and socket devices

Plug and socket devices are components which in normal use (under live or load) may be engaged or disengaged when live or under load.

Termination methods

• Screw connection

A screw connection is a detachable electrical connection between a conductor and a screw clamp.

Screw clamps are designed acc. to DIN/EN 60999/VDE 0609.

The chart below shows the screw size and the required clamping and testing torque.

Screw size	M2,5	M3	M3,5
Torque (Ncm)	40	50	60

• Solder connection

Besides the soldering of single wires with solder irons or soldering machines the method of wave soldering or infra-red vapor phase soldering has gained great importance for connectors for printed boards or flexible wiring.

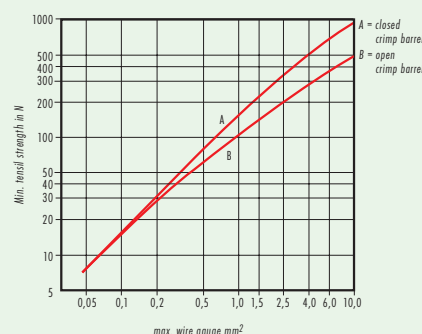
When wires are soldered it has to be watched that no single strands stick out which could lead to a short circuit and that no large solder joints occur which would reduce the clearance and creepage distances unfavourably.

Testing and valuation of solder joints and the relevant components is regulated in DIN EN 60068 part 2-20.

• Crimp connection

A crimp connection is a non-detachable electrical connection between a conductor and a crimp contact produced with the crimp technology. The requirements for crimp connections are defined in DIN IEC 60352 part 2.

An important point for the quality of a crimp connection is the achieved tensile strength of the termination. Since easy to measure the tensile strength is a practicable means for quality control purposes. The diagram below shows the required minimum tensile strength depending on the wire size.



Technische Informationen Allgemeine Anwenderinformationen

Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

Steckverbinder müssen aus Sicherheitsgründen gegen Einflüsse von außen, wie z.B. Staub, Fremdkörper, Berührung, Feuchtigkeit und Wasser geschützt werden. Diesen Schutz übernehmen bei Industrie-Steckverbindern die Gehäuse mit ihrer Verriegelung und dem abgedichteten Kabeleinlass. Den Grad der Schutzart kann man dem Einsatz entsprechend wählen. In der Norm IEC 60529 bzw. DIN EN 60529 sind die Schutzgrade festgelegt und in verschiedene Klassen eingeteilt. Die Bezeichnung erfolgt in nachstehender Weise

IP67

Code-Buchstaben (International Protection) _____

1. Kennziffer _____
(Schutzgrad gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen und gegen feste Fremdkörper)

2. Kennziffer _____
(Schutzgrad gegen Wasser)

Die nachfolgenden Tabellen zeigen alle Schutzarten in einer Übersicht.

1. Kennziffer	Definition	Bemerkung
0	Nicht geschützt	
1	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit dem Handrücken. Geschützt gegen feste Fremdkörper ≥ 50 mm	
2	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Finger. Geschützt gegen feste Fremdkörper $\geq 12,5$ mm.	
3	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Werkzeug. Geschützt gegen feste Fremdkörper $\geq 2,5$ mm.	
4	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht. Geschützt gegen feste Fremdkörper ≥ 1 mm.	
5	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht. Staubgeschützt.	Eindringen von Staub ist nicht vollständig verhindert, aber der Staub darf nicht in einer solchen Menge eindringen, dass das zufriedenstellende Arbeiten des Gerätes oder die Sicherheit beeinträchtigt wird.
6	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht. Staubsicht.	Kein Eindringen von Staub.

Technical information General user information

Degree of protection (IP-Code)

Connectors have to be protected for safety reasons from outside influences like dust, foreign objects, direct contact, moisture and water. This protection is provided on industrial connectors by its housings with their latching devices and sealed cable entries. The degree of protection can be selected depending on the type of intended use. The standard IEC 60529 and/or DIN EN 60529 has specified the degree of protection and divided into several classes. The degree of protection is indicated in the following way:

IP67

Code letters (International Protection) _____

1st character numeral _____
(degree of protection against access to hazardous parts and against solid foreign objects)

2nd character numeral _____
(degree of protection against ingress of water)

The following charts give an overview about all protection degrees.

1st character numeral	Definition	Remark
0	Non-protected	
1	Protected against access to hazardous parts with the back of a hand. Protected against solid foreign objects of ≥ 50 mm	
2	Protected against access to hazardous parts with a finger. Protected against solid foreign objects of $\geq 12,5$ mm.	
3	Protected against access to hazardous parts with a tool. Protected against solid foreign objects $\geq 2,5$ mm.	
4	Protected against access to hazardous parts with a wire. Protected against solid foreign objects ≥ 1 mm.	
5	Protected against access to hazardous parts with a wire. Dust-protected.	Intrusion of dust is not totally prevented, but dust shall not penetrate in a quantity to interfere with satisfactory operation of the device or to impair safety.
6	Protected against access to hazardous parts with a wire. Dust-tight.	No intrusion of dust.

Technische Informationen Allgemeine Anwenderinformationen

Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

2. Kenn- ziffer	Definition	Bemerkung
0	Nicht geschützt	
1	Geschützt gegen Tropfwasser	
2	Geschützt gegen Tropfwasser, wenn das Gehäuse bis zu 15° geneigt ist.	
3	Geschützt gegen Sprühwasser	Wasser, das in einem Winkel bis zu 60° beiderseits der Senkrechten gesprüht wird, darf keine schädliche Wirkung haben.
4	Geschützt gegen Spritzwasser	Wasser, das aus jeder Richtung gegen das Gehäuse spritzt, darf keine schädlichen Wirkungen haben
5	Geschützt gegen Strahlwasser	
6	Geschützt gegen starkes Strahlwasser	
7	Geschützt gegen die Wirkungen beim zeitweiligen Untertauchen in Wasser.	Wasser darf nicht in einer Menge eintreten, die schädliche Wirkungen verursacht, wenn das Gehäuse für 30 Min. in 1 m Tiefe in Wasser untergetaucht ist.
8 ¹⁾	Geschützt gegen die Wirkungen beim dauernden Untertauchen in Wasser	Wasser darf nicht in einer Menge eintreten, die schädliche Wirkungen verursacht, wenn das Gehäuse dauernd unter Wasser getaucht ist unter Bedingungen, die zwischen Hersteller und Anwender vereinbart werden müssen. Die Bedingungen müssen jedoch schwieriger sein als für die Kennziffer 7.
9K ²⁾	Geschützt gegen Wasser bei Hochdruck-/Dampfstrahl-Reinigung	

¹⁾ Prüfung Binder Standard: 18 m, 24 h

²⁾ Anmerkung: Kennziffer nach DIN 40050 Teil 9 Straßenfahrzeuge, IP Schutzarten

Technical information General user information

Degree of protection (IP-Code)

2nd charact. numeral	Definition	Remark
0	Non-protected	
1	Protected against water drops	
2	Protected against water drops when enclosure tilted up to 15°	
3	Protected against spraying water	Water sprayed at an angle up to 60° on either side of the vertical shall have no harmful effects.
4	Protected against splashing water	Water splashed against the disclosure from any direction shall have no harmful effects
5	Protected against water jets	
6	Protected against powerful water jets	
7	Protected against the effects of temporary immersion in water	Intrusion of water in quantities causing harmful effects shall not be possible when the enclosure is temporarily immersed in water for 30 min. in 1 m depth.
8 ¹⁾	Protected against the effects of continuous immersion in water	Intrusion of water in quantities causing harmful effects shall not be possible when the enclosure is continuously immersed in water under conditions which shall be agreed between manufacturer and user but which are more severe than for numeral 7.
9K ²⁾	Protected against water during high pressure/steam cleaning	

¹⁾ Binder test conditions: 18 m, 24 h

²⁾ Remark: Numeral acc. to DIN 40050 part 9, IP code for vehicles

Technische Informationen Allgemeine Anwenderinformationen

Technical information General user information

Amerikanische Leiterbezeichnungen

American Wire Gauges

Da in verschiedenen Bereichen der Industrie auch mit Leitern nach der amerikanischen Drahtlehre AWG (American Wire Gauge) gearbeitet wird, folgt hiernach eine Tabelle zur Umrechnung von AWG in mm².

Since various areas of the industry are also using wires according to the American Wire Gauge (AWG) the following comparison chart is included to allow a cross reference between AWG and metric wire sizes (mm²).

AWG	Leiteraufbau (mm) Wire composition (mm)	Leiter-Ø (mm) Wire dia (mm)	Leiterquerschnitt (mm ²) Wire gauge (mm ²)
30	1 x 0,25 7 x 0,10	0,25 0,36	0,05 0,06
28	1 x 0,32 7 x 0,13	0,32 0,38	0,08 0,09
26	1 x 0,40 7 x 0,16 19 x 0,10	0,40 0,48 0,51	0,13 0,14 0,15
24	1 x 0,51 7 x 0,20 19 x 0,13	0,51 0,61 0,64	0,21 0,22 0,25
22	1 x 0,64 7 x 0,25 19 x 0,16	0,64 0,76 0,81	0,33 0,34 0,38
20	1 x 0,81 7 x 0,32 19 x 0,20	0,81 0,97 1,02	0,52 0,56 0,60
18	1 x 1,02 19 x 0,25	1,02 1,27	0,82 0,93
16	19 x 0,29	1,44	1,25
14	19 x 0,36	1,80	1,93
12	19 x 0,46	2,29	3,16
10	37 x 0,40	3,10	4,65

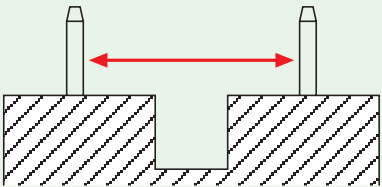
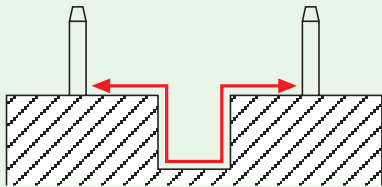
Zu beachten ist, dass Leiter mit gleicher AWG-Nummer, aber unterschiedlichem Aufbau, leicht unterschiedliche Querschnitte aufweisen!

It has to be noted that wires of the same AWG number but with different composition have slightly different mm²!

Aufbau und Abmessungen gängiger Kupferleitungen in Anlehnung an VDE 0295

Composition and dimensions of commonly used copper wires based on VDE 0295

Leiterquerschnitt (mm ²) Wire size (mm ²)	Leiteraufbau Wire composition	Leiter-Ø Wire dia. (mm)
0,09	12 x 0,10	0,5
0,14	18 x 0,10	0,5
0,25	14 x 0,16 32 x 0,10	0,7 0,7
0,34	19 x 0,16 42 x 0,10	0,8 0,9
0,5	7 x 0,30 16 x 0,21 28 x 0,16	1,0 1,1 1,1
0,75	7 x 0,37 24 x 0,21 42 x 0,16	1,2 1,2 1,3
1,0	7 x 0,43 32 x 0,21 56 x 0,16	1,4 1,4 1,5
1,5	7 x 0,52 30 x 0,26 84 x 0,16	1,6 1,7 1,8
2,5	7 x 0,67 50 x 0,26 140 x 0,16	2,2 2,3 2,3
4,0	7 x 0,85 56 x 0,31 224 x 0,16	2,7 2,8 2,9

Technische Informationen Elektrotechnische Informationen	Technical information Electrotechnical information
Spannungseinstufung der Steckverbinder (Isolationskoordination)	Voltage grading of connectors (Insulation coordination)
Zur Spannungseinstufung von Steckverbindern werden die Luft- und Kriechstrecken herangezogen. Die Beurteilung und Bemessung der Luft- und Kriechstrecken hat sich gegenüber früher durch die Einführung der Isolationskoordination geändert. Es gelten dafür die folgenden Normen: IEC 60664-1/11.92 Insulation coordination for equipment within low-voltage systems DIN VDE 0110/4.97 Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen Isolationskoordination umfasst die Auswahl der elektrischen Isolationseigenschaften eines Betriebsmittels (z.B. Steckverbinders) hinsichtlich dessen Anwendung und in Bezug auf seine Umgebung. In dem Zusammenhang seien einige Begriffe kurz erläutert: - Bemessungsspannung Wert einer Spannung, der vom Hersteller für einen Steckverbinder angegeben wird und auf den sich die Betriebs- und Leistungsangaben beziehen. (Frühere Bezeichnung: Bezugsspannung) - Bemessungs-Stoßspannung Wert einer Steh-Stoßspannung, der vom Hersteller für einen Steckverbinder angegeben wird und der das festgelegte Stehvermögen seiner Isolierung gegenüber zeitweiligen Überspannungen angibt. - Luftstrecke Kürzeste Entfernung in Luft zwischen zwei leitenden Teilen. - Kriechstrecke Kürzeste Entfernung entlang der Oberfläche eines Isolierstoffes zwischen zwei leitenden Teilen.	<i>Clearances and creepage distances are the base of voltage grading of connectors. Valuation and dimensioning of clearances and creepage distances have changed since the introduction of insulation coordination. The following standards apply for this:</i> <i>IEC 60664-1/11.92 Insulation coordination for equipment within low-voltage systems</i> <i>DIN VDE 0110/4.97 Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen</i> <i>Insulation coordination comprises the selection of the electrical insulation performances of an equipment (e.g. connector) taking into account the expected use and its environment.</i> <i>In this respect some definitions are explained in short:</i> - Rated voltage <i>The value of voltage assigned by the manufacturer to the connector and to which operation and performance characteristics are referred.</i> - Rated impulse voltage <i>The value of an impulse withstand voltage assigned by the manufacturer to the connector characterising the specified withstand capability of its insulation against transient overvoltages.</i> - Clearance <i>The shortest distance in air between two conductive parts.</i> - Creepage distance <i>The shortest distance along the surface of the insulating material between two conductive parts.</i>
Luftstrecke <i>Clearance</i> 	Kriechstrecke <i>Creepage distance</i> 

Technische Informationen Elektrotechnische Informationen

Technical information Electrotechnical information

Spannungseinstufung der Steckverbinder (Isolationskoordination)

Voltage grading of connectors (Insulation coordination)

- Überspannungskategorien

Die Norm hat die möglichen Überspannungen in vier Kategorien eingeteilt. Die drei für Steckverbinder in Frage kommenden Kategorien werden nachstehend kurz erläutert:

Überspannungskategorie I

Betriebsmittel (z.B. Steckverbinder), die zur Anwendung in Geräten oder Teilen von Anlagen bestimmt sind, in denen keine Überspannungen auftreten können.

Hierunter fallen Geräte, die vorwiegend mit Kleinspannungen betrieben werden.

Überspannungskategorie II

Betriebsmittel (z.B. Steckverbinder), die zur Anwendung in Anlagen oder Teilen von diesen bestimmt sind, in denen Blitzüberspannungen nicht berücksichtigt werden müssen, aber wohl Überspannungen durch Schaltvorgänge.

Hierunter fallen z.B. elektrische Haushaltsgeräte.

Überspannungskategorie III

Betriebsmittel (z.B. Steckverbinder), die zur Anwendung in Anlagen oder Teilen von diesen bestimmt sind, bei denen Blitzüberspannungen nicht berücksichtigt werden müssen, wohl aber Überspannungen durch Schaltvorgänge und an die im Hinblick auf die Sicherheit und Verfügbarkeit des Betriebsmittels (z.B. Steckverbinders) oder von davon abhängigen Netzen besondere Anforderungen gestellt werden.

Hierunter fallen Betriebsmittel für feste Installationen, z.B. Schutzeinrichtungen, Schütze, Schalter und Steckdosen.

- Isolierstoffgruppen

Bei der Bemessung der Kriechstrecke muss die Kriechwegbildung des vom Hersteller verwendeten Isolierstoffes berücksichtigt werden. Die Isolierstoffe werden entsprechend ihrem Kriechwegbildungsfaktor CTI (Comparative Tracking Index) in drei Gruppen eingeteilt:

Isolierstoffgruppe I	$600 \leq \text{CTI}$
Isolierstoffgruppe II	$400 \leq \text{CTI} < 600$
Isolierstoffgruppe III	$175 \leq \text{CTI} < 400$

Beispiele von Materialien:

PC GF 20%	CTI 175
PET GF 33%	CTI 200
PBT GF 30%	CTI 250
PA 6.6 GF 25%	CTI 550

- Overvoltage categories

The standard has divided the possible overvoltages into four categories. The three categories which relate to connectors are shortly described below:

Overvoltage category I

Equipment (e.g. connectors) intended for the use in applications or parts of installations in which no overvoltage can occur.

Examples are low voltage equipments.

Overvoltage category II

Equipment (e.g. connectors) intended for the use in installations or parts of it in which lightning overvoltages do not need to be considered, however switching overvoltages generated by the equipment.

Examples are household appliances.

Overvoltage category III

Equipment (e.g. connectors) intended for the use in installations or parts of it in which lightning overvoltages do not need to be considered, however switching overvoltages generated by the equipment, and for cases where the reliability and the availability of the equipment (e.g. connectors) or its dependent circuits are subject to special requirements.

Examples are protecting means, switches and sockets.

- Material groups

For the dimensioning of the creepage distance the tracking formation of the insulating material used by the manufacturer has to be considered. The materials are separated into three groups according to their CTI values (Comparative Tracking Index):

Material group I	$600 \leq \text{CTI}$
Material group II	$400 \leq \text{CTI} < 600$
Material group III	$175 \leq \text{CTI} < 400$

Examples of materials:

PC GF 20%	CTI 175
PET GF 33%	CTI 200
PBT GF 30%	CTI 250
PA 6.6 GF 25%	CTI 550

Technische Informationen Elektrotechnische Informationen	Technical information Electrotechnical information
Spannungseinstufung der Steckverbinder (Isulationskoordination)	Voltage grading of connectors (Insulation coordination)
- Verschmutzungsgrad Die zu erwartende Verschmutzung der unmittelbaren Umgebung eines Betriebsmittels (z.B. Steckverbinders) wurde in der Norm in vier Graden festgelegt: Verschmutzungsgrad 1 Es tritt keine oder nur trockene, nicht leitfähige Verschmutzung auf. Die Verschmutzung hat keinen Einfluss. Beispiele: Das Innere von elektrischen Messgeräten, elektronische Messgeräte. Verschmutzungsgrad 2 Es tritt nur nicht leitfähige Verschmutzung auf. Gelegentlich muss jedoch mit vorübergehenden Leitfähigkeit durch Betauung gerechnet werden. Beispiele: Haushaltsgeräte, Installationsmaterial, Leuchten, Netzteile von Büromaschinen. Verschmutzungsgrad 3 Es tritt leitfähige Verschmutzung auf oder trockene, nicht leitfähige Verschmutzung, die leitfähig wird, da Betauung zu erwarten ist. Beispiele: Elektrische Ausrüstungen von Be- bzw. Verarbeitungsmaschinen, Niederspannungsschaltgeräte an Werkzeugmaschinen. Verschmutzungsgrad 4 Die Verunreinigung führt zu einer beständigen Leitfähigkeit, hervorgerufen durch leitfähigen Staub, Regen oder Schnee. Beispiele: Geräte auf dem Wagendach und unter dem Wagenboden bei elektrischen Lokomotiven, Triebwagen, Obussen. Geräte in elektrischen Lokomotiven unter Tage. Ergänzende Hinweise: Werden die Steckverbinder, die laut technischen Daten für Verschmutzungsgrad 1 und Überspannungskategorie 1 angegeben sind, unter anderen Bedingungen (höherer Verschmutzungsgrad und höhere Überspannungskategorie) eingesetzt, reduzieren sich die Spannungswerte entsprechend. Eine Verwendung der Steckverbinder ist bei den reduzierten maximal möglichen Spannungen jedoch problemlos möglich.	- Pollution degree <i>The expected pollution around the equipment (e.g. connector) was established in the standard in four degrees:</i> Pollution degree 1 <i>No pollution or only dry, non-conductive pollution occurs. The pollution has no influence. Examples: The inside of electrical measuring instruments, electronic measuring devices.</i> Pollution degree 2 <i>Only non-conductive pollution occurs. Except that occasionally a temporary conductivity caused by condensation is to be expected. Examples: Household appliances, installation material, lamps, power supplies of office equipment.</i> Pollution degree 3 <i>Conductive pollution occurs or dry non-conductive pollution occurs which becomes conductive due to condensation which is to be expected. Examples: Electrical equipment of machine tools and processing machines, low voltage switches at machine tools.</i> Pollution degree 4 <i>The pollution generates persistent conductivity caused by conductive dust or by rain or snow. Examples: Equipment on wagon roofs and beneath wagons at electrical locomotives, rail cars, trolley busses. Equipment at electrical locomotives underground.</i> Additional remarks: <i>If connectors being defined for pollution degree 1 and overvoltage categorie 1 are applied for other conditions (higher pollution degree and higher overvoltage categorie) voltages level reduce correspondisly. But the connectors can be used without any problems at reduced maximum voltages.</i>
Zu beachten ist, dass Teile von Steckverbindern mit ausreichender Kapselung (min. IP 54) auch nach einem niedrigeren Verschmutzungsgrad bemessen werden können. Dies gilt auch für Steckverbinder im Trennbereich, bei denen die Kapselung im gesteckten Zustand durch das Steckverbindergehäuse erreicht wird und die nur für Prüf- und Wartungszwecke getrennt werden.	<i>It has to be noted that for a connector with a degree of protection of min. IP 54 the parts inside the enclosure may be dimensioned for a lower pollution degree. This also applies to mated connectors which enclosure is ensured through the connector housing and which may only be disengaged for test and maintenance purposes.</i>

Technische Informationen Elektrotechnische Informationen

Strombelastbarkeit

Mit der Strombelastbarkeit eines Steckverbinders wird festgelegt, welcher Strom dauernd und gleichzeitig über alle Kontakte fließen darf. Sie wird durch Prüfung ermittelt. Als Richtlinie dient hierzu die Norm DIN EN 60512.

Die obere Grenztemperatur ergibt sich durch die thermischen Eigenschaften der Kontakt- und Isolierwerkstoffe. Die Summe aus der Umgebungstemperatur und der durch die Strombelastung hervorgerufenen Temperaturerhöhung darf die Grenztemperatur des Steckverbinders nicht überschreiten.

Daraus folgt, dass die Strombelastbarkeit kein konstanter Wert ist, sondern mit steigender Umgebungstemperatur sinkt. Diese Beziehung zwischen Strom, der dadurch hervorgerufenen Temperaturerhöhung und der Umgebungstemperatur des Steckverbinders wird in einer Kurve, der sogenannten Derating-Kurve, dargestellt. Wie man sieht, sinkt die Strombelastbarkeit mit zunehmender Umgebungstemperatur.

Auf der anderen Seite werden in der Praxis nicht immer alle Kontakte gleichzeitig mit dem maximal zulässigen Strom belegt, so dass dann einzelne Kontakte mit einem höheren Strom als nach der Derating-Kurve zulässig belegt werden können. Diese Werte sind durch Prüfung zu ermitteln.

Technical information Electrotechnical information

Current carrying capacity

The current carrying capacity of a connector denotes the current that can be carried continuously and simultaneously through all its contacts. It is determined by testing following the standard DIN IEC 60512.

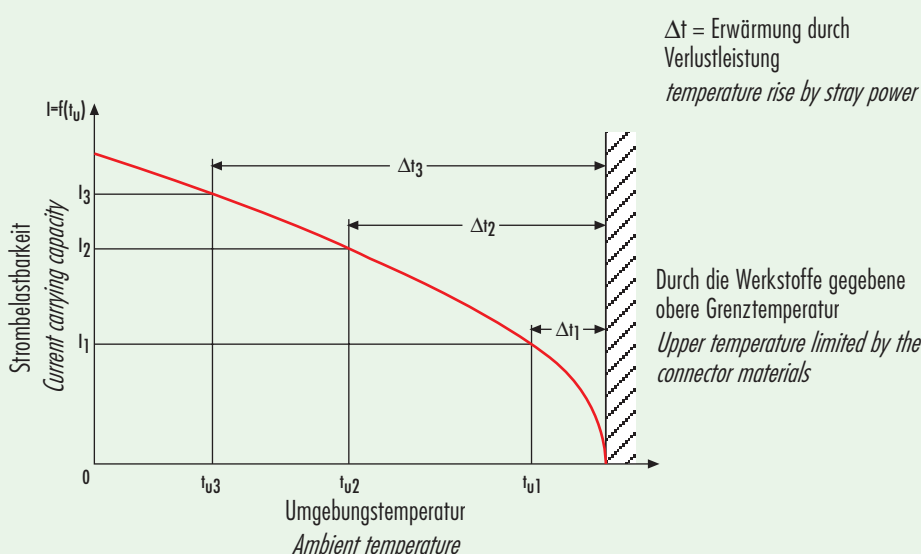
The upper limit temperature results from the thermal properties of the contact and insulating materials. The sum of the ambient temperature and the temperature created by the current flow may not exceed the upper limit temperature of the connector.

This means that the current carrying capacity is no fixed value but decreases with increasing ambient temperatures. This relation between current, the caused temperature rise and ambient temperature of the connector is depicted in a curve, the so-called derating curve. As one can see the current carrying capacity decreases with increasing ambient temperature.

On the other hand very often not all contacts are loaded simultaneously with the whole rated current so that some single contacts can carry a higher current than that according to the derating curve. These currents have to be determined by testing.

Derating-Kurve

Derating curve



Technische Informationen Elektrotechnische Informationen

Schirmung Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

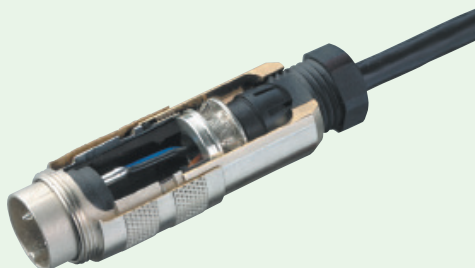
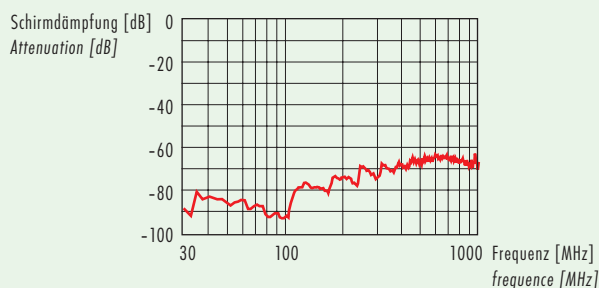
Seit dem Erscheinen des Gesetzes über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten wird der EMV in den betroffenen Geräten mehr Bedeutung beigemessen.
Die Geräte müssen so beschaffen sein, dass

1. die Erzeugung elektromagnetischer Störungen soweit begrenzt wird, dass ein bestimmungsgemäßer Betrieb dieser Geräte möglich ist,
2. die Geräte eine angemessene Festigkeit gegen elektromagnetische Störungen aufweisen, so dass ein bestimmungsgemäßer Betrieb möglich ist.

Um den Anforderungen der Gerätehersteller gerecht zu werden, werden immer häufiger schirmbare Steckverbinder eingesetzt, bei denen geschirmte Leitungen angeschlossen werden können. Verwendet werden leitfähige Gehäuse, die mit dem Leitungsschirm verbunden werden können. Bei Rundsteckverbindern sollte darauf geachtet werden, dass das Schirmgeflecht des Kabels sorgfältig am Schirmanschluss des Steckverbinders angebracht wird. Eine Auflage rundum (360°) ist dabei optimal. Gute (in der Praxis oft ausreichende) Schirmwerte werden aber auch erreicht, wenn das Schirmgeflecht fest mit dem leitfähigen Gehäuse verbunden wird. Nicht ausreichend sind reine Kunststoff-Steckverbinder ohne Metallhülsen, bei denen das Schirmgeflecht nicht aufgelegt werden kann. Wichtig ist weiterhin, dass beim Stecken auch eine einwandfreie Kontaktierung mit dem Gegenstecker erfolgt und dass der wiederum eine gute Kontaktierung mit dem Gerätechassis aufweist. Die Schirmdämpfung wird in Dezibel (dB) angegeben und ist abhängig von der Frequenz. Gute Schirmungen haben eine hohe Schirmdämpfung, die über einen großen Frequenzbereich (MHz) nicht zu stark abfällt.

Schirmdämpfungskurve nach DIN 47250-6

Beispiel 360° Schirmung: Serie 423
Example 360° shielding: Series 423



Technical information Electrotechnical information

Shielding Electromagnetic compatibility (EMC)

Since the issue of the German law about electromagnetic compatibility of equipment more attention is paid to EMC within the concerned equipment.

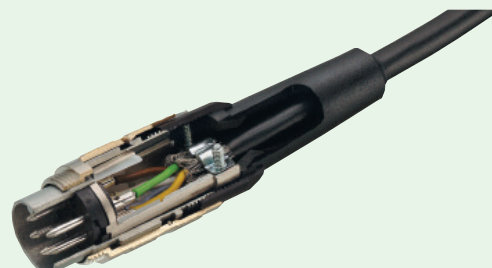
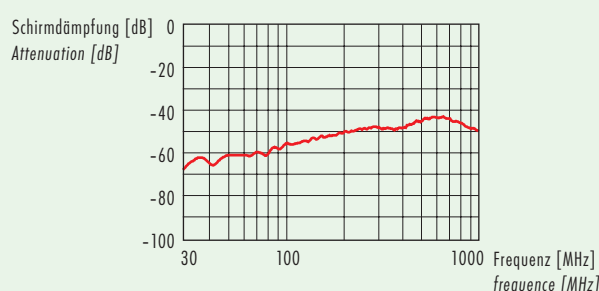
The equipment has to be designed such that

1. the generation of electromagnetic interference is limited to such extent that the determined operation of this equipment is not hampered,
2. the equipment has a reasonable resistance against electromagnetic interference so that the determined operation is not hampered.

To satisfy the requirements of the equipment manufacturers more and more connectors with shielding properties are applied where shielded cables can be connected. In use are conductive housings to which the cable shield can be terminated. In case of circular connectors it should be watched that the cable shield is carefully connected to the connector shield. A circumferentially (360°) contact is in this case optimal. Good shielding values (and very often sufficient for practical use) are also achieved when the shielding braid is firmly connected to the conductive housing. Not sufficient are fully plastic connectors without metal sleeves with no possibility to terminate the cable shield. Furthermore it is important that during mating a secure electrical connection between plug and socket housing is achieved and that the panel mounted connector part has a good metallic connection with the chassis wall. The shielding attenuation is stated in decibel (dB) and depends on the frequency. Good shieldings have a high attenuation which over a large frequency band (MHz) does not decrease too heavily.

Attenuation curve acc. to DIN 47250-6

Beispiel Schirmung: Serie 581
Example shielding: Series 581



Technische Informationen

Informationen zu verwendeten Materialien

Bei den im Katalog beschriebenen Steckverbindern kommen zwei Materialgruppen zum Einsatz:

- Metalle für Kontakte und Gehäuse
- Kunststoffe für Isolierkörper und Gehäuse

Werkstoffe für Kontakte

Die Eigenschaften der Kontakte werden weitgehend von den eingesetzten Werkstoffen bestimmt. Entscheidende Merkmale sind u.a.

- Festigkeit bzw. Federeigenschaften
- Elektrische Leitfähigkeit
- Max. Einsatztemperatur

Diese Punkte berücksichtigend werden bei Binder bewährte Kupferlegierungen für die Herstellung von Kontakten eingesetzt; für Stiftkontakte Messing (CuZn), für Buchsenkontakte Zinnbronze (CuSn). Messing vereinigt eine gute Festigkeit mit guter Leitfähigkeit und Temperaturbeständigkeit. Zinnbronze bietet neben der guten Leitfähigkeit noch sehr gute Federungseigenschaften bei hoher Temperaturbeständigkeit. (Siehe auch Tabelle auf Seite TI-14).

Werkstoffe für Metallgehäuse

Je nach Einsatzgebiet wird für die Metallgehäuse Messing, Zinkdruckguss oder eine Aluminiumlegierung eingesetzt. Für runde Gehäuseteile wird wegen der guten Bearbeitbarkeit und Festigkeit vorrangig Messing verwendet. Bei Winkelgehäusen und Teilen mit geringer Nachbearbeitung kommt Zinkdruckguss oder eine Aluminiumlegierung in Frage. (Siehe auch Tabelle auf Seite TI-14).

Kunststoffe für Isolierkörper

Für Isolierkörper wird bei Binder-Steckverbindern vorrangig PBT (Polybutylenterephthalat) eingesetzt, ein Kunststoff, der bis 130 °C beständig und besonders für hochbeanspruchte technische Spritzgussteile geeignet ist. Der Kunststoff hat sehr gute chemische und elektrische Eigenschaften und ist maßlich sehr stabil. (Siehe auch Tabelle auf Seite TI-13).

Oberflächenbehandlung

Um die Kontakte und Gehäuse vor aggressiven Umwelteinflüssen zu schützen und die Leitfähigkeit zu verbessern, werden sie mit geeigneten Oberflächen versehen. Kontakte werden bei Binder vergoldet oder versilbert. Diese Oberflächen verbessern die Leitfähigkeit und sind sehr korrosionsbeständig. Bei Verwendung im mA-Bereich bei kleinsten Spannungen wird die Verwendung von vergoldeten Kontakten zur Verbesserung der elektrischen Eigenschaften empfohlen, die auch noch eine weitere Verbesserung der Korrosionsbeständigkeit erbringt. Gehäuse werden aus Korrosions- und optischen Gründen vernickelt, verchromt oder eloxiert.

Technical information

Information about used materials

Two material groups are used to manufacture the connectors described in this catalog:

- Metals for contacts and housings
- Plastic material for inserts and housings

Materials for contacts

The properties of contacts are defined to a large extent by the used materials. Decisive features are:

- strength and spring properties
- electrical conductivity
- max. operating temperature

Considering these points Binder is using proven copper-alloys for the manufacture of contacts; for pin contacts brass (CuZn), for socket contacts phosphor bronze (CuSn). Brass combines good strength with good conductivity and temperature stability. Phosphor bronze offers next to a good conductivity very good spring capabilities and a high temperature performance. (See also table on page TI-14).

Materials for metal housings

Depending on the application the metal housings are produced from either brass, zinc die-cast or an aluminium alloy. For circular housing parts mainly brass is used due to its good machine ability and strength. For angled housings and parts with minor finishing work zinc die-cast or an aluminium alloy is used. (See also table on page TI-14).

Plastic material for inserts

The inserts of Binder-connectors are manufactured primarily from PBT (Polybutylen-terephthalate), a plastic material with a temperature stability of up to 130 °C and special properties for high grade moulded parts. The material has very good chemical and electrical properties and very good dimensional stability. (See also table on page TI-13).

Surface finishes

In order to protect contacts and housings from aggressive environments and to improve the conductivity the surfaces are treated accordingly. At Binder contacts are gold or silver plated. These platings improve the conductivity and are very corrosion-proof. For applications in the mA-range at very low voltages gold plated contacts are recommended to improve the electrical properties and in addition it increases the corrosion-proofness. For anti-corrosion and decorative reasons are housings covered with a plating of either nickel or chromium or are anodised.

Technische Informationen Informationen zu verwendeten Materialien	Technical information Information about used materials
Werkstoffe für Dichtungen Bei allen Binder-Rundsteckverbindungen werden zum Erreichen der geforderten Schutzarten Dichtringe aus Elastomer-Materialien eingesetzt. Je nach Einsatzgebiet wurden dafür Chloroprene-Kautschuk (Handelsmarke Neopren), Nitril-Kautschuk (Handelsmarke Perbunan) oder Fluorsilikon-Kautschuk (Handelsmarke Viton) ausgewählt. Die chemische Beständigkeit dieser Elastomere kann der Tabelle auf Seite TI-13 entnommen werden. Kunststoffe für Gehäuse Für Kunststoff-Gehäuse wird vorwiegend PA (Polyamid) verwendet. Dieser seit langem bewährte Kunststoff (international unter dem Begriff Nylon bekannt) ist sehr zäh, abriebfest, widerstandsfähig gegen Lösungsmittel, Öle und Fette und kann bis zu einer Dauertemperatur von 120 °C eingesetzt werden.	Material for sealing gaskets To achieve the required protection class all Binder circular connectors are equipped with sealing rings of an elastomeric material. Depending on the final use Binder has selected Chloroprene Rubber (Trademark Neoprene), Nitril Rubber (Trademark Viton) or Fluorsilicon Rubber (Trademark Perbunan). The chemical resistance of these elastomeric materials can be depicted from table on page TI-13. Plastic material for housings Plastic housings are primarily manufactured from PA (Polyamide). This since long time proven material (internationally known under the name Nylon) is very tough, non-abrasive, resistant against solvents, oils and greases and can be used at temperatures up to 120 °C.
Zertifizierungen	Certifications
Entsprechend dem Anwendungszweck wurden verschiedene Steckverbinder-Serien bei mehreren Zertifizierungsinstituten geprüft und zertifiziert. Die einzelnen Prüfzeichen haben folgende Bedeutung: VDE VDE-Komponentenzeichen für Bauelemente der Elektronik sowie Kurzform der VDE-Reg.-Nr.  RU Alle von UL (Underwriters Laboratories Inc.) anerkannten Bauteile werden in einem jährlich erscheinenden Verzeichnis (Recognized Component Directory) aufgeführt und mit der sogenannten „Gelben Karte“ dokumentiert. Sie unterliegen einer ständigen Fertigungskontrolle. (Follow-up Service)  SEV Das SEV-Sicherheitszeichen des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins erhalten Steckverbindungen, die dem Sicherheitszeichen-Reglement entsprechen. Es ist ein Sicherheits- und Qualitätszeichen. 	According to their use and application various connector series were tested and certified by several certification laboratories. The used marks have the following meaning: VDE VDE-component mark for electronic components as well as short form for the VDE-Reg.-No.  RU All by UL (Underwriters Laboratories Inc.) recognized components are listed in the yearly issued Recognized Components Directory and documented by the so-called „yellow card“. They are subject of a continuous Follow-up service.  SEV The SEV-safety mark of the Schweizer Elektrotechnischer Verein (Swiss Electrotechnical Society) is granted to connectors which meet the safety mark requirements. It is a safety and quality mark. 

Technische Informationen

Informationen zu verwendeten Materialien

Technical information

Information about used materials

Chemische Beständigkeit verwendeter Kunststoffe und Elastomere

Chemical resistance of used plastic material and elastomeres

	Polyamid (PA)	Polybutylen-terephthalat (PBT)	Chloroprene-Kautschuk (CR)	Nitril-Kautschuk (NBR)	Fluorsilikon-Kautschuk (FPM)
Kohlenwasserstoffe / Hydrocarbons					
Benzin / Gasolin	+	+	0	+	+
Heizöl / Fuel oil	+	+	+	+	+
Benzol / Benzole	+	0	—	—	+
Naphtalin / Naphthalene	+	0	—	+	+
Alkohole / Alcohols					
Ethylalkohol / Ethyl alcohol	0	+	+	+	+
Isopropanol / Isopropanol	0	0	+	+	+
Glykol / Glycol	—	0	+	+	+
Glycerin / Glycerine	+	+	+	+	0
Ketone / Ketons					
Aceton / Acetone	+	+	0	—	—
Säuren / Acids					
Salzsäure (20%) / Hydrochloric acid	—	0	0	0	+
Salpetersäure (10%) / Nitric acid	—	0	0	0	+
Phosphorsäure (30%) / Phosphoric acid	—	0	+	+	+
Schwefelsäure (30%) / Sulphuric acid	—	0	+	+	+
Zitronensäure (10%) / Citric acid	+	+	+	+	+
Milchsäure (10%) / Lactic acid	+	+	0	0	+
Essigsäure (10%) / Acetic acid	0	0	+	+	+
Basen / Bases					
Natronlauge (10%) / Caustic soda	+	—	0	0	0
Ammoniaklösung, verdünnt /	+	+	+	+	+
Ammonia solution, diluted	+	+	+	+	+
Öle, Fette / Oils, greases					
Sojaöl / Soybean oil	+	+	+	+	0
Olivenöl / Olive oil	+	+	+	+	+
Butter / Butter	+	+	+	+	+
Meerwasser / Salt water	+	+	+	+	+
Reinigungsmittel / Cleaning agents					
Waschmittel / Detergents	+	0	+	+	+
Reinigungsmittel / Cleaning agents	+	+	+	+	+

+ = beständig / resistant
 0 = bedingt beständig / partially resistant
 — = unbeständig / non-resistant

Technische Informationen Informationen zu verwendeten Materialien			Technical information Information about used materials		
Wichtige Kenndaten eingesetzter Metalle			Important data of used metals		
Werkstoff Material	Kurzzeichen Letter symbol	Leitfähigkeit Conductivity (m/Ω x mm²)	Zugfestigkeit Tensile strength (N/mm²)	Grenztemperatur Limit temperature (°C)	Korrosionsbeständigkeit Corrosion resistance
Oberflächen / Coatings					
Gold / Gold	Au	44	—	—	Sehr gut / Very good
Silber / Silver	Ag	62	—	—	Gut / Good
Nickel / Nickel	Ni	10	—	—	Sehr gut / Very good
Basismaterial / Basic material					
Kupfer / Copper	Cu	55	ca. 400	90	Bedingt beständig. Oberfläche empfehlenswert. Partially resistant. Surface coating recommended.
Messing / Brass	CuZn	15	ca. 500	90	Bedingt beständig. Oberfläche empfehlenswert. Partially resistant. Surface coating recommended.
Zinnbronze / Phos. bronze	CuSn	9	ca. 700	120	Gut / Good
Zinkdruckguss / Zinc die-cast	GD-Zn	16	ca. 300	—	Nicht beständig. Oberfläche erforderlich. Non-resistant. Surface coating required.
Aluminium-Druckguss Aluminium die-cast	GD-Al	20	ca. 250	—	Bedingt beständig. Oberfläche empfehlenswert. Partially resistant. Surface coating recommended.

Technische Informationen

Informationen zu verwendeten Normen

Die in diesem Katalog für die Bemessung und Prüfung der Steckverbinder angeführten Normen werden nachstehend etwas ausführlicher erläutert. Es sind dies:

- IEC 60664-1; November 1992, Isolationskoordination**
 Diese internationale Norm, die mit der deutschen Norm DIN VDE 0110-1, Ausgabe April 97 übereinstimmt, ist eine Sicherheits-Grundnorm zum Erreichen der Isolationskoordination. Sie enthält die notwendigen Angaben, um Luftstrecken, Kriechstrecken und feste Isolierungen für elektrische Betriebsmittel (z.B. Steckverbinder) fest zulegen, unter Berücksichtigung der Mikro-Umgebungsbedingungen und anderer Beanspruchungen, denen es im Verlauf der zu erwartenden Lebensdauer voraussichtlich ausgesetzt sein wird. Eingeschlossen sind Verfahren für die Spannungsprüfung in Bezug auf die Isolationskoordination.
- IEC 60512; Mai 1994, Meß- und Prüfverfahren**
 Diese internationale Norm entspricht der europäischen Norm DIN EN 60512 und hat die frühere deutsche Norm DIN 41640 ersetzt. Sie legt die Meß- und Prüfverfahren für elektromechanische Bauelemente (z.B. Steckverbinder) fest. Die Norm ist sehr umfangreich und besteht aus insgesamt neun Teilen, in denen alle elektrischen, mechanischen und klimatischen Prüfungen beschrieben sind. Außerdem enthält die Norm Prüfungen über die Lötbarkeit, Dichtheit, Schirmung und Kabelabfängung.
- IEC 60529; November 1992, Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)**
 Diese internationale Norm entspricht der europäischen Norm DIN EN 60529 und stimmt mit der deutschen Norm DIN VDE 0470-1, Ausgabe Nov. 92 überein. Sie legt die Bezeichnungen, Anforderungen und Prüfungen für die Einteilung von Schutzarten durch Gehäuse für elektrische Betriebsmittel (z.B. Steckverbinder) fest. Es wird dabei der Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen, der Schutz gegen feste Fremdkörper und der Schutz gegen Wasser bewertet. Die Schutzart wird durch einen IP-Code bezeichnet.
- IEC 60068-1; März 1995, Umweltprüfungen**
 Diese internationale Norm, die mit der europäischen Norm DIN EN 60068-1 übereinstimmt, enthält grundlegende Festlegungen über Umweltprüfungen und Prüfschärfegrade. Diese Prüfverfahren dienen dazu, die Widerstandsfähigkeit von Bauelementen gegen erwartete Umwelteinflüsse unter Einsatzbedingungen nachzuweisen. Typische Prüfungen sind: Kälte, trockene und feuchte Wärme, Stoßen, Schwingen, Temperaturwechsel u.a.
- DIN VDE 0627; Juni 1986, Steckverbinder und Steckvorrichtungen**
 Diese Norm ist seit längerem in Überarbeitung und wird in Kürze als internationale Norm herauskommen. Die Norm gilt für Steckverbinder und Steckvorrichtungen für Bemessungsspannungen bis 1000 V~ bzw. 1500 V- und Bemessungsströme bis 125 A je Kontakt, die in industriellen Anlagen für das Verbinden von Baugruppen oder Bauteilen in oder an Betriebsmittel oder Meß-, Regel- oder Steuerstromkreise unter Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten vorgesehen sind. Sie gilt auch für Steckverbinder und Steckvorrichtungen an Geräten für den Haushalt sowie Geräten der Informationsverarbeitung.

Technical information

Information to used standards

The standards used in this catalog for definition and testing of the connectors are described below in more detail. These are:

- IEC 60664-1; November 1992, Insulation coordination**
 This international standard which is identical to the German standard DIN VDE 0110-1 issued April 1997, is a basic safety standard to achieve insulation coordination. It provides the information necessary to specify clearances, creepage distances and solid insulation for electrical equipment (e.g. connectors), taking into account the expected micro-environment and other influencing stresses to which it is likely to be subjected during its anticipated lifetime. Included are methods for voltage testing in regards to the insulation coordination.
- IEC 60512; May 1994, Testing procedures and measuring methods**
 This international standard which is identical with the European standard DIN EN 60512 has replaced the earlier German standard DIN 41640. It is the basic standard for testing procedures and measuring methods for electromechanical components (e.g. connectors). The standard is very comprehensive and consists of nine parts in total in which all electrical, mechanical and climatic tests are described. Furthermore it contains tests about solderability, sealing, shielding and cable strain relieve.
- IEC 60529; November 1992, Degrees of protection provided by enclosures (IP-Code)**
 This international standard which is identical with the European standard DIN EN 60529 and the German standard DIN VDE 0470-1 of Nov. 1992 defines the designation, requirements and testing for the classification of degrees of protection by enclosures for electrical equipment (e.g. connectors). It classifies the protection against access to hazardous parts, protection against foreign objects and protection against ingress of water. The degree of protection is indicated by an IP-Code.
- IEC 60068-1; March 1995, Environmental testing**
 This international standard which is identical with the European standard DIN EN 60068 contains basic procedures for environmental tests and test severities. The test procedures are intended to prove the resistance of components against expected environmental influences under working conditions. Typical tests are: cold, dry and damp heat, shock, vibration, temperature change and more.
- DIN VDE 0627; June 1986, Connectors and plug and socket devices**
 This standard is since longer time under revision and will be issued shortly as international standard. The standard applies for connectors and plug and socket devices (PSD) for rated voltages up to 1000 V AC or 1500 V DC and rated currents up to 125 A per contact which are intended for the use in industrial applications for the connection of subassemblies or components in or at equipments or measurement or control circuits, under consideration of safety aspects. The standard also applies for connectors and PSDs for household appliances and data processing.

Technische Informationen Normen und Prüfbedingungen			Technical information Norms and test conditions	
Ergänzende Angaben zu den im Katalog angegebenen technischen Daten			Additional information to the technical data mentioned in this catalog	
Kennwerte	Characteristics	Norm ¹⁾ / Standard ¹⁾	Bemerkung	Remark
Schutzart Gehäuse	Shell protection	IEC 60529	Angabe im gestecktem Zustand. Weitere Hinweise über die IP-Schutzarten siehe Seite TI-3—4.	Value in mated condition. Further information to IP-codes see page TI-3—4.
Mechanische Lebensdauer	Mechanical operation	IEC 60512-5 (Test 9a)	Test wird ohne elektrische Belastung durchgeführt.	Test is performed without electrical load.
Obere Grenztemperatur	Upper temperature	IEC 60512-6 (Test 11i)	Als Prüfbedingung sind 168 Std. festgelegt.	Test condition is 168 hrs.
Untere Grenztemperatur	Lower temperature	IEC 60512-6 (Test 11j)	Als Prüfbedingung sind 2 Std. festgelegt.	Test condition is 2 hrs.
Gewicht	Weight		Die angegebenen Werte sind Richtwerte. Schwankungen innerhalb einer Serie sind möglich.	The indicated values are approximate. Variations within a series are possible.
Bemessungsspannung	Rated voltage	IEC 60664-1	Der angegebene Wert ist im Zusammenhang mit dem Verschmutzungsgrad und der Überspannungskategorie definiert.	The indicated value is defined under consideration of the pollution degree and the overvoltage category.
Bemessungsstoßspannung	Rated impulse voltage	IEC 60664-1	Wird aus Überspannungskategorie und Bemessungsspannung abgeleitet.	Derived from overvoltage category and rated voltage.
Überspannungskategorie	Overvoltage category	IEC 60664-1	Weitere Hinweise über die Überspannungskategorien siehe Seite TI-7.	Further information to overvoltage categories see page TI-7.
Verschmutzungsgrad	Pollution degree	IEC 60664-1	Weitere Hinweise über die Verschmutzungsgrade siehe Seite TI-8.	Further information to pollution degrees see page TI-8.
Isolierstoffgruppen	Material groups	IEC 60664-1	Weitere Hinweise über die Isolierstoffgruppen siehe Seite TI-7.	Further information to material groups see page TI-7.
Prüfstoßspannung	Test voltage	IEC 60664-1	Höchster Wert einer Stoßspannung, der zu keinem Durchschlag der Isolierung führt.	Highest value of an impulse voltage without a breakdown of the insulation.
Strombelastbarkeit	Current carrying capacity	IEC 60512-3 (Test 5b)	Weitere Hinweise über Strombelastbarkeit siehe Seite TI-9.	Further information to current carrying capacity see page TI-9.
Bemessungsstrom	Rated current		Bezogen auf eine Umgebungstemperatur von +40 °C.	Related to an ambient temperature of +40 °C (104 °F)
Durchgangswiderstand	Contact resistance	IEC 60512-2 (Test 2a)	Übergangswiderstand Kontaktstift/ Kontaktbuchse im gesteckten Zustand über einen definierten Bereich.	Resistance between contact pin and contact socket in mated condition over a defined length.
Isolationswiderstand	Insulation resistance	IEC 60512-2 (Test 3a)	Isolierung zwischen zwei leitenden Teilen (Materialabhängig).	Insulation between two conductive parts (dependent on material).
¹⁾ Weitere Informationen über die hier genannten Normen siehe Seite TI-15. / More information about the mentioned standards can be found on page TI-15. Zu beachten ist, dass die technischen Daten Anfangswerte darstellen, die sich nach Beanspruchung verändern können. / It has to be noted that all technical data represent initial values which may change after load.				