

	DIN VDE 0620-2-1 (VDE 0620-2-1)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 29.120.30 Ersatz für DIN VDE 0620-2-1 (VDE 0620-2-1):2013-03 und DIN VDE 0620-2-1 Berichtigung 1 (VDE 0620-2-1 Berichtigung 1):2014-02 Siehe Anwendungsbeginn Stecker und Steckdosen für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 2-1: Allgemeine Anforderungen an Stecker und Kupplungsdosen Plugs and socket-outlets for household and similar purposes – Part 2-1: General requirements on Plugs and portable socket-outlets Prises de courant pour usages domestiques et analogues – Partie 2-1: Règles générales aux fiches et socles mobiles Gesamtumfang 134 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2016-01-01.

Für **DIN VDE 0620-1 (VDE 0620-1):2010-02** besteht eine Übergangsfrist bis 2021-12-01.

Für **DIN VDE 0620-2-1 (VDE 0620-2-1):2013-03** und **DIN VDE 0620-2-1 Berichtigung 1 (VDE 0620-2-1 Berichtigung 1):2014-02** besteht eine Übergangsfrist bis 2021-12-01.

Inhalt		Seite
Vorwort.....		6
1 Anwendungsbereich.....		7
2 Normative Verweisungen		8
3 Begriffe		10
4 Allgemeine Anforderungen.....		11
5 Allgemeines über die Prüfungen		11
6 Bemessungswerte		13
7 Einteilung.....		13
8 Aufschriften.....		14
9 Abmessungen.....		17
10 Schutz gegen elektrischen Schlag		19
11 Schutzleiteranschluss.....		21
12 Klemmen		22
13 Aufbau der Steckdosen		28
14 Aufbau von Steckern und Kupplungsdosen		29
15 Verriegelte Kupplungsdosen		35
16 Alterungsbeständigkeit, Schutz durch Gehäuse und Beständigkeit gegen Feuchtigkeit.....		36
17 Isolationswiderstand und Spannungsfestigkeit		38
18 Wirkungsweise der Schutzkontakte		40
19 Temperaturerhöhung.....		40
20 Schaltvermögen.....		44
21 Bestimmungsgemäßer Betrieb.....		45
22 Stecker-Abzugskraft		47
23 Flexible Leitungen und ihr Anschluss.....		50
24 Mechanische Festigkeit.....		56
25 Wärmebeständigkeit.....		64
26 Schrauben, stromführende Teile und Verbindungen		65
27 Kriechstrecken, Luftstrecken und Abstände durch Vergussmasse.....		68
28 Beständigkeit von Isolierstoff gegen übermäßige Wärme, Feuer und Kriechstromfestigkeit		70
29 Rostschutz.....		72
30 Zusätzliche Prüfungen an Stiften mit Isolierüberzügen.....		72
31 Elektromagnetische Verträglichkeit.....		74

Anhang A (normativ) Stückprüfungen für in der Fabrik angeschlossene Stecker und Kupplungsdosen in Bezug auf Sicherheit (Schutz gegen elektrischen Schlag, richtige Polarität)	75
Anhang B (normativ) Zusammenfassung der für die Prüfungen benötigten Prüflinge	78
Anhang C (normativ) Stecker und Kupplungsdosen für erschwerte Bedingungen	80
Anhang D (normativ) Durchzuführende Prüfungen während der Fertigung bei Steckern und Kupplungsdosen mit Crimpverbindung	81
Anhang E (normativ) Hinweis (siehe 8.10)	82
Bilder	
Bild 1a informativ – Darstellung der verschiedenen Steckvorrichtungen und ihre Anwendung	83
Bild 1b informativ – Übersicht der Steckvorrichtungssysteme	83
Bild 2 – Buchsenklemmen (siehe 3.16.1 und 12.2.1)	84
Bild 3 – Kopfkontaktklemmen und Bolzenklemmen (siehe 3.16.2, 3.16.3 und 12.2.1)	85
Bild 4 – Laschenklemmen (siehe 3.16.4 und 12.2.1)	86
Bild 5 – Mantelklemmen (siehe 3.16.5 und 12.2.1)	87
Bild 6 – Gewindeformende Schraube (siehe 3.18)	87
Bild 7 – Gewindeschneidende Schraube (siehe 3.19)	87
Bild 8 – Anordnung für die Druckprüfung (siehe 10.1 und 24.5)	88
Bild 9 – Vorrichtung zur Prüfung von Beschädigung von Leitern (siehe 12.2.5)	88
Bild 10 – Bleibt frei	89
Bild 11 – Bleibt frei	89
Bild 12 – Vorrichtung zur Prüfung nicht massiver Stifte (siehe 14.2)	89
Bild 13 – Bleibt frei	89
Bild 14 – Vorrichtung zur Messung der Kontaktkraft bei seitlichen Schutzkontakten (siehe 18.1)	90
Bild 15 – Vorrichtung zur Prüfung der Stabilität von seitlichen Schutzkontakten (siehe 18.2)	90
Bild 16a – Prüfstecker 2P + ⊕ AC 16 A (siehe Abschnitt 19)	91
Bild 16b – Prüfstecker 3P + N + ⊕ AC 16 A (siehe Abschnitt 19)	92
Bild 16c – Prüfstecker 3P + N + ⊕ AC 25 A (siehe Abschnitt 19)	93
Bild 16d – Prüfstecker 2P AC 2,5 A (siehe Abschnitt 19)	94
Bild 17 – Bleibt frei	94
Bild 18 – Schaltbilder für die Prüfung des Schaltvermögens und des bestimmungsgemäßen Betriebs (siehe Abschnitte 20 und 21)	95
Bild 19 – Vorrichtung für die Prüfung der Abzugskraft (siehe 22.1)	95
Bild 20 – Vorrichtung für die Prüfung der Zugentlastung (siehe 23.2)	96
Bild 21 – Vorrichtung für die Biegeprüfung (siehe 23.4)	97
Bild 22 – Schlagprüfgerät (siehe 24.1)	98
Bild 23 – Einzelheiten des Hammers (siehe 24.1)	98
Bild 24 – Montageträger für den Prüfling (siehe 24.1)	99
Bild 25 – Bleibt frei	99
Bild 26 – Darstellung der Anwendung der Schläge nach 24.1	100
Bild 27 – Falltrommel (siehe 24.2)	101

Bild 28 – Vorrichtung für die Schlagprüfung bei niedrigen Temperaturen (siehe 24.4)	102
Bild 29 – Vorrichtung für die Abriebprüfung an Isolierüberzügen von Steckerstiften (siehe 24.7).....	102
Bild 30 – Vorrichtung zur Prüfung der mechanischen Festigkeit von Mehrfach-Kupplungsdosen (siehe 24.9).....	103
Bild 31 – Prüfanordnung zur Prüfung der Fixierung der Stifte im Steckerkörper (siehe 24.10)	104
Bild 32 – Bleibt frei	105
Bild 33 – Bleibt frei	105
Bild 34 – Bleibt frei	105
Bild 35 – Bleibt frei	105
Bild 36 – Kugeldruck-Prüfgerät (siehe 25.2).....	105
Bild 37a – Vorrichtung für die Druckprüfung zum Nachweis der Wärmebeständigkeit (siehe 25.4).....	106
Bild 37b – Vorrichtung für die Druckprüfung zum Nachweis der mechanischen Festigkeit (siehe 24.19).....	107
Bild 38 – Zeichnerische Darstellung der Definition kleiner Teile (siehe 28.1.1)	108
Bild 39 – Vorrichtung zur Prüfung der Beständigkeit gegen übermäßige Wärme der Isolierüberzüge von Steckerstiften (siehe 28.1.2).....	109
Bild 40 – Vorrichtung für die Druckprüfung bei hoher Temperatur (siehe 30.1).....	110
Bild 41 – Vorrichtung für die Schlagprüfung von Stiften mit Isolierüberzügen (siehe 30.4)	111
Bild 42 – Bleibt frei	111
Bild 43 – Vorrichtung zur Prüfung der seitlichen Schutzkontakte (siehe 10.6.2)	112

Lehren

Lehre 1 – Lehre für die Größe der Steckerstift-Einführungsöffnungen (siehe 9.1)	113
Lehre 2 – Lehre zur Prüfung der kleinsten Öffnungsweite und der kleinsten Abzugskraft der Kontaktbuchsen (siehe 9.1 und 22.2).....	114
Lehre 3 – Lehre für die Einführbarkeit zweipoliger Stecker (siehe 9.1).....	115
Lehre 4 – Lehre für die Einführbarkeit zweipoliger Stecker mit seitlichen Schutzkontakten (siehe 9.1).....	116
Lehre 5 – Lehre zur Prüfung des Abstandes bis zur erstmaligen Kontaktgabe (siehe 9.1)	117
Lehre 6 – Lehre für den Stiftdurchmesser (siehe 9.1).....	118
Lehre 7 – Lehre für die Prüfung des Stiftabstandes bei Steckern 2P + ⊕ AC 16 A und 2P AC 16 A (siehe 9.1).....	119
Lehre 8 – Lehre zur Prüfung der größten Öffnungsweite der Kontaktbuchsen (siehe 9.1).....	120
Lehre 9 – Lehre für die Auswechselbarkeit (siehe 9.1)	121
Lehre 10 – Lehre zur Prüfung auf Unmöglichkeit des einpoligen Einführens (siehe 10.3)	122
Lehre 11 – Lehre für die Prüfung der Nichteinführbarkeit zweipoliger Stecker ohne Schutzkontakt (siehe 9.2).....	123
Lehre 12 – Lehre zur Prüfung auf Unmöglichkeit des einpoligen Einführens von Steckern in Steckdosen und Kupplungsdosen (siehe 10.3).....	124
Lehre 13 – Lehre zur Prüfung der Nichtberührbarkeit von aktiven Teilen durch die Shutter hindurch und von aktiven Teilen von Kupplungsdosen mit höherem Schutzgrad (siehe 10.5, 10.7, Abschnitt 21 und 24.1).....	125
Lehre 14 – Lehre zur Prüfung der seitlichen Schutzkontakte (siehe 10.6).....	126
Lehre 15 – Lehre zur Prüfung der Nichtberührbarkeit von aktiven Teilen durch die Shutter hindurch	

nach der Prüfung des bestimmungsgemäßen Betriebs (siehe Abschnitt 21).....	127
Lehre 16a – Lehre zur Prüfung der größten Abzugskraft des Steckers 2P + ⊕ AC 250 V 16 A (siehe 22.1)	128
Lehre 16b – Lehre zur Prüfung der größten Abzugskraft des Steckers 3P + N + ⊕ AC 400/230 V 16 A (siehe 22.1).....	129
Lehre 16c – Lehre zur Prüfung der größten Abzugskraft des Steckers 3P + N + ⊕ AC 400/230 V 25 A (siehe 22.1)	130
Lehre 16d – Lehre zur Prüfung der größten Abzugskraft des Steckers 2P AC 250 V 2,5 A	131
Lehre 16e – Lehre zur Prüfung der größten Abzugskraft der Kontaktbuchse des Steckers nach DIN 49441 Form R2 (siehe 22.1.2)	132
Lehre 17 – Bleibt frei	132
Lehre 18 – Bleibt frei	132
Lehre 19a – Lehre für die Messung der Kraft zum Öffnen des Shutters für Kupplungsdosen 16 A, 250 V~ nach Reihe DIN 49440 (siehe 10.5 und 21)	133
Lehre 19b – Lehre für die Messung der Kraft zum Öffnen des Shutters für Ausführung 2,5 A, 250 V~ nach DIN 49440-2 und DIN 49437 (siehe 10.5 und 21)	134
Tabellen	
Tabelle 1 – Vorzugskombinationen von Typen und Bemessungswerten	13
Tabelle 2 – Toleranzen der Lehren	18
Tabelle 3 – Beziehung zwischen Bemessungsstrom und anschließbaren Nennquerschnitten von Kupferleitern	23
Tabelle 4 – Werte für die Zugprüfung an Schraubklemmen	25
Tabelle 5 – Anzahl der Drähte und Nenndurchmesser von Leitern	25
Tabelle 6 – Anzugsdrehmomente zum Nachweis der mechanischen Festigkeit von Schraubklemmen	26
Tabelle 7 bis 14 – Bleibt frei	28
Tabelle 15 – Nennquerschnitte von Kupferleitern für die Erwärmungsprüfung	41
Tabelle 16 – Größte und kleinste Abzugskraft für Stecker und Kupplungsdosen.....	49
Tabelle 17 – Äußere Abmessungen der Leiter, passend für Zugentlastungsvorrichtungen	50
Tabelle 18 – Werte für die Drehmomentprüfung von Zugentlastungen	52
Tabelle 19 – Maximale Abmessungen der flexiblen Leitungen, die an wiederanschließbare Stecker und Kupplungsdosen angeschlossen werden	52
Tabelle 20 – Zusammenhang zwischen Bemessungswerten der Stecker und Kupplungsdosen, Nennquerschnitten der Prüfleiter und Prüfströmen für die Erwärmungsprüfung (Abschnitt 19) und den bestimmungsgemäßen Betrieb (Abschnitt 21)	53
Tabelle 21 – Fallhöhe bei der Schlagprüfung.....	57
Tabelle 22 – Werte für die Drehmomentprüfung an Stopfbuchsen.....	60
Tabelle 23 – Durchzuführende Prüfungen	64
Tabelle 24 – Kriechstrecken, Luftstrecken und Abstände durch Vergussmasse	68
Tabelle A.1 – Graphische Darstellung der Stückprüfungen, die bei in der Fabrik angeschlossenen Steckern und Kupplungsdosen angewendet werden.....	77

Vorwort

Zu diesem Dokument wurde ein Manuskriptverfahren in den DIN-Mitteilungen veröffentlicht.

Diese Norm ist zusammen mit **DIN VDE 0620-1 (VDE 0620-1):2016-01** zu lesen.

Die Nummerierung der Abschnitte, Bilder und Lehren wurde beibehalten. Abschnitte, Bilder und Lehren, die nur für ortsfeste Steckdosen galten, wurden mit „bleibt frei“ gekennzeichnet.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 542.1 „Schalter und Steckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Die Norm trifft aus Sicht der Marktüberwachung in Deutschland keine Konkretisierung zu Anschluss- und Installationshinweisen nach ProdSG.

Änderungen

Gegenüber **DIN VDE 0620-2-1 (VDE 0620-2-1):2013-03** und **DIN VDE 0620-2-1 Berichtigung 1 (VDE 0620-2-1 Berichtigung 1):2014-02** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Es wurden keine technischen Änderungen vorgenommen, Nachprüfungen sind nicht notwendig;
- b) Bild 18 wurde korrigiert, sowie der zugehörige Text in Abschnitt 21 angepasst;
- c) Abschnitt 10.3 Lehre 12 wurde aufgenommen;
- d) In Abschnitt 11.2 gilt Anmerkung 1 nicht und Absatz 5 wurde hinzugefügt.

Frühere Ausgaben

DIN VDE 0620i: 1959-07
DIN VDE 0620k: 1961-10
DIN VDE 0620l: 1964-03
DIN VDE 0620m: 1966-05
DIN 57620s (VDE 0620s): 1980-07
DIN 57620 (VDE 0620): 1984-11
DIN VDE 0620/A1 (VDE 0620/A1): 1987-06
DIN VDE 0620 (VDE 0620): 1992-05
DIN VDE 0620-1 Berichtigung 1 (VDE 0620-1 Berichtigung 1): 2003-04
DIN VDE 0620-1 (VDE 0620-1): 2002-01, 2005-04, 2010-02
DIN VDE 0620-2-1 (VDE 0620-2-1): 2013-03
DIN VDE 0620-2-1 Berichtigung 1 (VDE 0620-2-1 Berichtigung 1): 2014-02

Literaturhinweise

Gesetz über technische Arbeitsmittel und Verbraucherprodukte (Produktsicherheitsgesetz – ProdSG) in der Fassung vom 2011-12-01 (BGBl. I S. 2178).

1 Anwendungsbereich

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

Diese Norm gilt für Stecker und Kupplungsdosen nur für Wechselstrom, mit oder ohne Schutzkontakt, mit einer Bemessungsspannung von über 50 V, aber nicht mehr als 440 V, und mit einem Bemessungsstrom, der 32 A nicht überschreitet, die für den Hausgebrauch oder ähnliche Zwecke, entweder in Innenräumen oder im Freien, vorgesehen sind.

ANMERKUNG 1 Anforderungen an Geräteanschlussleitungen können in DIN EN 60799 (VDE 0626) gefunden werden. Anforderungen an Leitungsroller für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen können in DIN EN 61242 (VDE 0620-200) gefunden werden. Anforderungen an flache, nicht wiederanschließbare zweipolige Stecker, 2,5 A, 250 V, mit Leitung für die Verbindung von Schutzklasse-II-Geräten für Haushalt und ähnliche Zwecke können in DIN VDE 0620-101 (VDE 0620-101) gefunden werden.

Diese Norm gilt auch für Stecker in Geräteanschlussleitungen und für Stecker und Kupplungsdosen in Verlängerungsleitungen. Sie gilt auch für Stecker, die Bestandteil eines Gerätes sind, sofern in der Norm für das betreffende Gerät nichts anderes angegeben ist, und für Stecker und Kupplungsdosen für erschwerte Bedingungen sowie Steckvorrichtungen mit Geräteschutzsicherungen nach Reihe DIN EN 60127 (VDE 0820).

ANMERKUNG 2 Besondere Anforderungen sind in Vorbereitung für Stecker und Kupplungsdosen für SELV.

Diese Norm gilt nicht für:

- Stecker und Kupplungsdosen für industrielle Zwecke;
- Gerätesteckvorrichtungen;

ANMERKUNG 3 Gerätesteckvorrichtungen werden in der Reihe DIN EN 60320 (VDE 0625) behandelt.

- Stecker und Kupplungsdosen für ELV;

ANMERKUNG 4 ELV-Werte sind in der Publikation IEC/TR3 61201 festgelegt.

- Geräteanschlussleitungen;

ANMERKUNG 5 Anforderungen an Geräteanschlussleitungen werden in DIN EN 60799 (VDE 0626) behandelt.

- Leitungsroller;

ANMERKUNG 6 Leitungsroller werden in DIN EN 61242 (VDE 0620-300) behandelt.

- flache, nicht wiederanschließbare zweipolige Stecker 2,5 A, 250 V.

ANMERKUNG 7 Flache, nicht wiederanschließbare zweipolige Stecker werden in DIN EN 50075 (VDE 0620-101) behandelt.

Stecker oder Kupplungsdosen, die dieser Norm entsprechen, sind zur Verwendung bei Umgebungstemperaturen, die üblicherweise 25 °C nicht überschreiten, aber gelegentlich 35 °C erreichen, geeignet.

ANMERKUNG 8 Kupplungsdosen, die dieser Norm entsprechen, sind nur derart und an solchen Stellen zum Einbau in Betriebsmittel geeignet, wo es unwahrscheinlich ist, dass die Umgebungstemperatur 35 °C überschreitet.

Für Stellen, bei denen besondere Bedingungen vorliegen, z. B. auf Schiffen, Fahrzeugen und dergleichen, und in gefährdeten Räumen, in denen z. B. Explosionsgefahr besteht, können Sonderkonstruktionen erforderlich sein.

2 Normative Verweisungen

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 31000 (VDE 1000):2011-05, *Allgemeine Leitsätze für das sicherheitstechnische Gestalten von Produkten*

DIN 49406 (alle Teile), *Zweipoliger Stecker für schutzisolierte Geräte 10 A, 250 V und 16 A, 250 V~*

DIN 49437, *Adapter mit zwei Steckdosen 2,5 A 250 V*

DIN 49440-1, *Zweipolige Steckdosen mit Schutzkontakt, AC 16 A 250 V – Teil 1: Hauptmaße*

DIN 49440-2, *Zweipolige Steckdosen mit Schutzkontakt, AC 16 A 250 V – Teil 2: Ortsveränderliche Mehrfachsteckdosen, Kombination von Steckdosen 16 A 250 V und Steckdosen 2,5 A 250 V – Hauptmaße*

DIN 49440-3, *Zweipolige Steckdosen mit Schutzkontakt, DC 10 A 250 V, AC 16 A 250 V – Zweipolige Kupplungsdosen, spritzwassergeschützt*

DIN 49440-4, *Zweipolige Steckdosen mit Schutzkontakt, DC 10 A 250 V, AC 16 A 250 V – Lehren für Kupplungsdosen*

DIN 49440-6, *Zweipolige Steckdosen mit Schutzkontakt DC 10 A 250 V, AC 16 A 250 V für Verwendung auf Montageflächen, für Kupplungsdosen und für ortsveränderliche Steckdosen – Maße*

DIN 49441 (alle Teile), *Zweipolige Stecker mit Schutzkontakt DC 10 A 250 V, AC 16 A 250 V*

DIN 49442, *Zweipolige Steckdosen mit Schutzkontakt, druckwasserdicht – 10 A, 250 V $\cong$ und 10 A, 250 V–, 16 A, 250 V~ – Hauptmaße*

DIN 49443, *Zweipoliger Stecker mit Schutzkontakt; DC 10 A 250 V AC 16 A 250 V, druckwasserdicht*

DIN 49445, *Dreipolige Steckdosen mit N- und mit Schutzkontakt 16 A AC 400/230 V – Hauptmaße*

DIN 49446, *Dreipoliger Stecker mit N- und mit Schutzkontakt AC 400/230 V 16 A – Hauptmaße*

DIN 49447, *Dreipolige Steckdosen mit N- und mit Schutzkontakt 25 A AC 400/230 V – Hauptmaße*

DIN 49448, *Dreipoliger Stecker mit N- und mit Schutzkontakt 25 A AC 400/230 V – Hauptmaße*

DIN 49464, *Zweipolige Rundstecker AC 2,5 A 250 V nicht wiederanschließbar mit schrägstehenden Stiften für Klasse-II-Geräte – Hauptmaße*

DIN 50961, *Galvanische Überzüge – Zinküberzüge auf Eisenwerkstoffen – Begriffe, Korrosionsprüfung und Korrosionsbeständigkeit*

DIN 50965, *Galvanische Überzüge – Zinnüberzüge auf Eisen- und Kupferwerkstoffen*

DIN EN ISO 1456, *Metallische und andere anorganische Überzüge – Galvanische Überzüge aus Nickel, Nickel plus Chrom, Kupfer plus Nickel und Kupfer plus Nickel plus Chrom*

DIN EN 12164, *Kupfer und Kupferlegierungen – Stangen für die spanende Bearbeitung*

DIN EN 12167, *Kupfer und Kupferlegierungen – Profile und Rechteckstangen zur allgemeinen Verwendung*

DIN EN 50525-2-11 (VDE 0285-525-2-11):2012-01, Kabel und Leitungen – Starkstromleitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V (U_0/U) – Teil 2-11: Starkstromleitungen für allgemeine Anwendungen – Flexible Leitungen mit thermoplastischer PVC-Isolierung

DIN EN 50525-2-21 (VDE 0285-525-2-21):2012-01, Kabel und Leitungen – Starkstromleitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V (U_0/U) – Teil 2-21: Starkstromleitungen für allgemeine Anwendungen – Flexible Leitungen mit vernetzter Elastomer-Isolierung

DIN EN 60068-2-30:2006-06, Umgebungseinflüsse – Teil 2-30: Prüfverfahren – Prüfung Db: Feuchte Wärme, zyklisch (12 + 12 Stunden)

DIN EN 60112 (VDE 0303-11):2010-05, Verfahren zur Bestimmung der Prüfzahl und der Vergleichszahl der Kriechwegbildung von festen, isolierenden Werkstoffen

DIN EN 60127 (VDE 0820) (alle relevanten Teile), Geräteschutzsicherungen

DIN EN 60228 (VDE 0295):2005-09, Leiter für Kabel und isolierte Leitungen

DIN EN 60320 (VDE 0625) (alle Teile), Gerätesteckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche allgemeine Zwecke

DIN EN 60352-2, Lötfreie Verbindungen – Teil 2: Crimpverbindungen – Allgemeine Anforderungen, Prüfverfahren und Anwendungshinweise

DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09, Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

DIN EN 60695-2-10 (VDE 0471-2-10):2014-04, Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2-10: Prüfverfahren mit dem Glühdraht – Glühdrahtprüfeinrichtung und Allgemeines Prüfverfahren

DIN EN 60695-2-11 (VDE 0471-2-11):2001-11, Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2-11: Prüfung mit dem Glühdraht zur Entflammbarkeit von Enderzeugnissen

DIN EN 60799 (VDE 0626):1999-06, Elektrisches Installationsmaterial – Geräteanschlussleitungen und Weiterverbindungs-Geräteanschlussleitungen

DIN EN 60999-1 (VDE 0609-1):2000-12, Verbindungsmaterial – Elektrische Kupferleiter – Sicherheitsanforderungen für Schraubklemmstellen und schraubenlose Klemmstellen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und besondere Anforderungen für Klemmstellen für Leiter von 0,2 mm² bis einschließlich 35 mm²

DIN EN 61032 (VDE 0470-2):1998-10, Schutz von Personen und Ausrüstung durch Gehäuse – Prüfsonden zum Nachweis

DIN EN 61140 (VDE 0140), Schutz gegen elektrischen Schlag – Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel

DIN ISO 7000, Graphische Symbole für Einrichtungen – Index und Übersicht

DIN VDE 0250-812 (VDE 0250-812):1985-05, Isolierte Starkstromleitungen – Gummischlauchleitung NSSHÖU

DIN VDE 0620-1 (VDE 0620-1):2015-xx, Stecker und Steckdosen für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen an ortsfeste Steckdosen

DIN VDE 0620-101 (VDE 0620-101):1992-05, Steckvorrichtungen bis 400 V 25 A – Flache, nicht wiederanschließbare zweipolige Stecker, 2,5 A 250 V, mit Leitung, für die Verbindung von Klasse-II-Geräten für Haushalt und ähnliche Zwecke

IEC 60417-DB, Graphical symbols for use on equipment

IEC/TS 61201, Guide for the use of conventional touch voltage limits

3 Begriffe

Dieser Abschnitt des Teils 1 gilt, ausgenommen wie folgt:

Ersetze 3.1 durch:

3.1

Stecker

Steckvorrichtung mit Stiften, die konstruiert ist, um mit den Kontakten einer Steckdose in Verbindung zu kommen, und die Mittel zum elektrischen Anschluss und zum mechanischen Festhalten von flexibler(n) Leitung(en) enthält

Ersetze 3.4 durch:

3.4

Kupplungsdose

Steckdose, die dazu bestimmt ist, an eine flexible Leitung angeschlossen zu werden oder eine Baueinheit mit dieser bildet und die leicht von einer Stelle zur anderen bewegt werden kann, während sie an das Netz angeschlossen ist

Ersetze 3.7 durch:

3.7

wiederanschließbarer Stecker oder wiederanschließbare Kupplungsdose

Steckvorrichtung, die so gebaut ist, dass die flexible Leitung ersetzt werden kann

Ersetze 3.8 durch:

3.8

Nicht wiederanschließbarer Stecker oder nicht wiederanschließbare Kupplungsdose

Steckvorrichtung, die so gebaut ist, dass sie eine bauliche Einheit mit der flexiblen Leitung nach Anschluss und Montage durch den Hersteller der Steckvorrichtung bildet (siehe auch 14.1)

Ersetze 3.9 durch:

3.9

angeformte Steckvorrichtung

nicht wiederanschließbare Steckvorrichtung, deren Herstellung durch das Formen von Isolierstoff um vorgefertigte Bauteile und die Anschlüsse der flexiblen Leitungen vervollständigt wird

Ersetze 3.11 durch:

3.11

Geräteanschlussleitung

flexible Leitung, ausgerüstet mit einem nicht wiederanschließbaren Stecker und einer nicht wiederanschließbaren Gerätesteckdose, die für den Anschluss eines elektrischen Gerätes an die elektrische Stromversorgung bestimmt ist

Ersetze 3.12 durch:

3.12

Verlängerungsleitung

Baueinheit, bestehend aus einer flexiblen Leitung mit einem Stecker und einer Kupplungsdose oder einer Mehrfachkupplungsdose

Ersetze 3.25 durch:

3.25

Stückprüfung

Prüfung, der jedes Gerät während oder nach seiner Herstellung unterworfen wird, um sicherzustellen, dass es bestimmten Kriterien entspricht (IEV 151-04-16)

Ersetze 3.26 durch:

3.26 Zwischenstecker

3.26.1

Zwischenstecker mit zwischengeschalteten Zusatzfunktionen

Einrichtungen, die aus einem Steckerteil und einem angeformten Steckdosenteil nach DIN 49 440-1 bestehen und eine Zwischenschaltung von Zusatzfunktionen wie z. B. Schalter, Regler, Steller, Zeitschalter zwischen Steckern und Steckdosenteil ermöglichen. Diese Zusatzfunktionen können mit dem Zwischenstecker eine bauliche Einheit bilden oder durch eine Leitung damit verbunden sein.

3.26.2

Zwischenstecker ohne zwischengeschaltete Zusatzfunktionen

Einrichtungen, die aus einem Steckerteil und einem daran angeformten Steckdosenteil ohne Zusatzfunktion zwischen Stecker und Steckdosenteil bestehen

ANMERKUNG Zwischenstecker ohne zwischengeschaltete Zusatzfunktion sind zzt. Adapter nach DIN 49437.

Ersetze 3.29 durch:

3.29

Zugentlastung

Teil einer Baueinheit, das die Verlagerung einer angeschlossenen flexiblen Leitung durch Zug-, Druck- und Drehkräfte begrenzt

4 Allgemeine Anforderungen

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

Stecker und Kupplungsdosen müssen so konstruiert und gebaut sein, dass sie im bestimmungsgemäßen Gebrauch zuverlässig sind und keine Gefahr nach DIN 31000 (VDE 1000):2011-05 für den Benutzer oder die Umgebung darstellen.

Dies wird durch das Erfüllen aller zutreffenden Anforderungen und das Bestehen aller zutreffenden Prüfungen nachgewiesen.

Zusatzfunktionen wie Dimmer, Sicherungen, Schalter, Energieregler usw., die in Stecker und Kupplungsdosen eingebaut sind, müssen den einschlägigen VDE-Bestimmungen entsprechen.

5 Allgemeines über die Prüfungen

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

5.1 *Die Prüfungen müssen durchgeführt werden, um den Nachweis mit den Anforderungen dieser Norm zu erbringen, soweit zutreffend.*

Prüfungen sind wie folgt:

- *Typprüfungen müssen an typischen Mustern jedes Steckers und jeder Kupplungsdose durchgeführt werden;*

- *Stückprüfungen müssen an jedem Stecker und jeder Kupplungsdose, die nach dieser Norm gefertigt wurde, soweit zutreffend, durchgeführt werden.*

5.2 bis 5.5 gelten für Typprüfungen und 5.6 für Stückprüfungen.

5.2 *Wenn nicht anders festgelegt, werden die Prüflinge wie geliefert und unter bestimmungsgemäßen Gebrauchsbedingungen geprüft.*

Nicht wiederanschließbare Stecker und Kupplungsdosen werden mit dem angelieferten Typ und der angelieferten Größe der flexiblen Leitung geprüft.

Stecker und Kupplungsdosen, die nicht Bestandteil einer Geräteanschlussleitung, einer Verlängerungsleitung oder eines Gerätes sind, müssen zur Prüfung mit einer flexiblen Leitung von mindestens 1 m Länge vorgelegt werden.

Nicht wiederanschließbare Mehrfachkupplungsdosen werden mit flexiblen Leitungen wie angeliefert geprüft.

5.3 *Wenn nicht anders festgelegt, werden die Prüfungen in der Reihenfolge der Abschnitte bei einer Umgebungstemperatur zwischen 15 °C und 35 °C durchgeführt.*

Im Zweifelsfall erfolgt die Prüfung bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C ± 5 °C.

Stecker und Kupplungsdosen werden getrennt geprüft.

Der Neutralleiter wird wie ein Pol behandelt.

5.4 *Drei Prüflinge werden allen relevanten Prüfungen unterworfen.*

Für jede der Prüfungen nach 13.22 und 13.23 sind drei zusätzliche Prüflinge von getrennten Membranen oder von Stecker und Kupplungsdosen, in die Membranen eingebaut sind, erforderlich.

Für die Prüfungen nach den Abschnitten 20 und 21 können weitere Prüflinge erforderlich sein (siehe Abschnitte 20 und 21).

Für die Prüfungen nach 10.6.1, 10.6.2 und 24.10 sind je drei weitere Prüflinge erforderlich.

Für nicht wiederanschließbare Stecker und Kupplungsdosen sind für die Prüfungen nach 23.2 und 23.4 sechs zusätzliche Prüflinge erforderlich.

Für die Prüfung nach Abschnitt 28 können drei weitere Prüflinge erforderlich sein.

Für Prüfungen von Crimpverbindungen (siehe 12.4 und Anhang D) sind 3 neue Prüflinge erforderlich.

5.5 *Die Prüflinge werden allen entsprechenden Prüfungen unterzogen, und die Anforderungen sind erfüllt, wenn alle Prüfungen bestanden wurden.*

Falls ein Prüfling aufgrund eines Zusammenbau- oder Herstellungsfehlers versagt, werden diese Prüfung und die vorhergehende, die das Ergebnis der Prüfung beeinflusst haben könnte, wiederholt. Die nachfolgenden Prüfungen werden ebenfalls mit einem weiteren Satz von Prüflingen in der festgelegten Reihenfolge ausgeführt. Es müssen dann alle Prüflinge die Prüfungen bestehen.

ANMERKUNG Der Antragsteller darf zusammen mit dem ersten Satz von Prüflingen nach 5.4 den zusätzlichen Satz einreichen, der für den Fall des Versagens eines Prüflings notwendig wird. Die Prüfstelle wird dann ohne weitere Anforderung den zusätzlichen Satz prüfen und eine Ablehnung nur dann aussprechen, wenn nochmals ein Versager auftritt. Falls der zusätzliche Satz von Prüflingen nicht von vornherein mit eingereicht wird, hat das Versagen eines Prüflings die Ablehnung zur Folge.

5.6 *Stückprüfungen sind in Anhang A angegeben.*

5.7 *Prüfungen für Crimpverbindungen siehe Anhang D.*

6 Bemessungswerte

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

6.1 Stecker und Kupplungsdosen sollen vorzugsweise Bemessungsspannungen und Bemessungsströme nach Tabelle 1 aufweisen.

Tabelle 1 – Vorzugskombinationen von Typen und Bemessungswerten

Typ	Bemessungsspannung V	Bemessungsstrom A
2P (nur nicht wiederanschließbare Stecker)	250	2,5 16
2P + ⊕	250	16 25
2P + ⊕ 3P + ⊕ 3P + N + ⊕	400/440	16 25 32

Kupplungsdosen mit einem kleineren Bemessungsstrom als dem Nennstrom gemäß Normblatt müssen mit einer eingebauten Schutzeinrichtung abgesichert werden, die auf den Bemessungsstrom der Kupplungsdose abgestimmt ist.

6.2 In Verlängerungsleitungen müssen der Bemessungsstrom und die Bemessungsspannung der Kupplungsdose und des Steckers gleich sein.

Prüfung: Besichtigen der Aufschriften.

6.3 Stecker und Kupplungsdosen sollen vorzugsweise einen Schutzgrad IP20 oder IP44 nach **DIN EN 60529 (VDE 0470-1)** aufweisen.

Der Schutzgrad von Steckern bei Geräteanschlussleitungen muss mindestens dem Schutzgrad des jeweiligen Gerätes entsprechen, sofern es in der Produktnorm des Gerätes nicht geregelt ist.

ANMERKUNG Ausnahmen sind bei IPX7 und IPX8 möglich.

7 Einteilung

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

7.1 Stecker und Kupplungsdosen werden eingeteilt:

7.1.1 nach dem Grad des Schutzes gegen das Berühren gefährlicher Teile und gegen schädliches Eindringen von festen Körpern:

- IP2X: geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit dem Finger und gegen feste Fremdkörper mit 12,5 mm Durchmesser und größer,
- IP4X: geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht und gegen feste Fremdkörper mit 1 mm Durchmesser und größer,
- IP5X: geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht und gegen Staub;

7.1.2 nach dem Grad des Schutzes gegen schädliches Eindringen von Wasser:

- IPX0: nicht geschützt gegen Eindringen von Wasser,
- IPX4: geschützt gegen Spritzwasser,
- IPX5: geschützt gegen Strahlwasser;

7.1.3 nach den Vorkehrungen für den Anschluss eines Schutzleiters:

- Stecker und Kupplungsdosen ohne Schutzkontakt,
- Stecker und Kupplungsdosen mit Schutzkontakt;

7.1.4 nach der Anschlussart:

- wiederanschließbare Stecker und Kupplungsdosen;
- nicht wiederanschließbare Stecker und Kupplungsdosen;

7.1.5 nach dem Typ der Klemmen:

- Stecker und Kupplungsdosen mit Schraubklemmen,

7.2 Stecker und Kupplungsdosen werden eingeteilt:

7.2.1 nach dem Grad des Schutzes gegen elektrischen Schlag, wenn sie wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch eingebaut sind:

- mit üblichem Schutz (siehe [10.1](#)),
- mit erhöhtem Schutz (siehe [10.7](#));

ANMERKUNG Kupplungsdosen mit erhöhtem Schutz können Kupplungsdosen mit oder ohne Shutter sein.

7.2.2 nach dem Vorhandensein von Shutter:

- ohne Shutter,
- mit Shutter (siehe [10.5](#));

7.2.3 nach der Art der Anwendung:

- Kupplungsdose;
- Tischsteckdose (einfach oder mehrfach);
- Kupplungsdose für Geräte.

7.3 Stecker werden entsprechend den Betriebsmitteln, an die sie angeschlossen werden sollen, eingeteilt in:

- Stecker für Betriebsmittel der Schutzklasse I,
- Stecker für Betriebsmittel der Schutzklasse II.

Für die Beschreibung der Schutzklassen von Betriebsmitteln siehe [DIN EN 61140 \(VDE 0140\)](#).

8 Aufschriften

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

Die gesetzlichen Anforderungen zur Kennzeichnung von Produkten sind zu berücksichtigen (ProdSG).

8.1 Stecker und Kupplungsdosen müssen folgende Aufschriften tragen:

- Bemessungsstrom in Ampere;
- Bemessungsspannung in Volt;

- Symbol für die Stromart;
- entweder Name, Handelsmarke oder Ursprungszeichen des Herstellers oder des verantwortlichen Händlers.

ANMERKUNG Zusätzliche Anforderungen zu Art und Umfang der Angaben siehe ProdSG.

- Typzeichen, das eine Katalognummer sein darf.
- Symbol für den Schutzgrad gegen schädliches Eindringen von Wasser, wenn er höher ist als IPX0. In diesem Fall muss das Symbol für den Schutzgrad gegen das Eindringen von festen Fremdkörpern auch dann angegeben werden, wenn er nicht höher als IP2X ist.
- Symbol für den Schutzgrad gegen das Berühren gefährlicher Teile und gegen schädliches Eindringen von festen Körpern, wenn er höher ist als IP2X. In diesem Fall muss das Symbol für den Schutzgrad gegen schädliches Eindringen von Wasser angegeben werden.
- Bemessungswert und Typ jeder austauschbaren Sicherung, falls vorhanden.

Stecker und Kupplungsdosen, die Bestandteil eines Betriebsmittels sind, brauchen die Aufschriften unter der Voraussetzung nicht zu haben, dass die Bemessungswerte, Herstellername und Typzeichen auf dem Betriebsmittel angegeben sind.

8.2 Wenn Symbole verwendet werden, dann müssen es die Folgenden sein:

Ampere	A
Volt	V
Wechselstrom (Bildzeichen IEC 60417-DB-5032)	~
Neutralleiter	N
Schutzleiter (Bildzeichen IEC 60417-DB-5019)	
Symbol für den Schutzgrad	IPXX

ANMERKUNG 1 Bleibt frei

ANMERKUNG 2 Einzelheiten der Symbole sind in IEC 60417 gegeben.

ANMERKUNG 3 Beim IP-Code wird der Buchstabe „X“ durch die entsprechende Zahl ersetzt.

ANMERKUNG 4 Linien, die durch die Konstruktion des Werkzeuges verursacht sind, werden nicht als Teil der Kennzeichnung verstanden.

Für die Bezeichnung mit Bemessungsstrom und Bemessungsspannung dürfen auch nur Zahlen verwendet werden. Diese Zahlen müssen in einer Reihe, getrennt durch einen Schrägstrich, gesetzt werden, oder die Zahl für den Bemessungsstrom muss oberhalb der Zahl für die Bemessungsspannung, getrennt durch eine waagerechte Linie, angeordnet werden.

Die Angabe für die Stromart muss neben den Angaben für die Bemessungsspannung und den Bemessungsstrom stehen.

ANMERKUNG 5 Die Angaben für Strom, Spannung und Stromart können beispielsweise wie folgt aussehen:

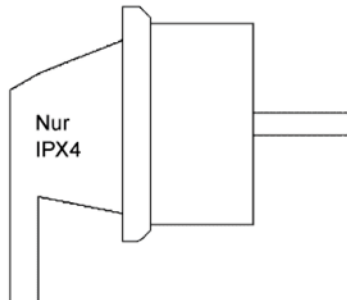
16 A 440 V ~ oder 16/440 ~ oder $\frac{16}{440}$ ~

8.3 Bleibt frei

8.4 Bei Steckern und Kupplungsdosen müssen die Aufschriften nach 8.1, mit Ausnahme des Typzeichens, leicht erkennbar sein, wenn die Stecker und Kupplungsdosen verdrahtet und zusammengebaut sind.

Stecker und Kupplungsdosen für Geräte der Schutzklasse II dürfen nicht mit dem Symbol für die Klasse-II-Bauart gekennzeichnet sein.

Kupplungsdosen mit einem IP-Code IPX4 sind mit folgendem Symbol zu kennzeichnen:



ANMERKUNG Das Typzeichen für wiederanschließbare Stecker und Kupplungsdosen kann auf der Innenseite des Gehäuses oder der Kappe angebracht werden. Zusätzliche Anforderungen zu Art und Umfang der Angaben siehe ProdSG.

8.5 Klemmen, die ausschließlich für den Neutralleiter bestimmt sind, müssen mit dem Buchstaben N gekennzeichnet sein.

Schutzleiterklemmen müssen mit dem Symbol nach 8.2 gekennzeichnet sein.

Diese Kennzeichnungen dürfen nicht auf Schrauben oder anderen leicht entfernbaren Teilen angebracht sein.

Klemmen zum Anschluss von Leitern, die nicht ein Teil der Hauptfunktion der Kupplungsdose bilden, müssen klar gekennzeichnet sein, es sei denn, dass deren Zweck selbst eindeutig ist oder in einem Schaltdiagramm angezeigt ist, welches an der Kupplungsdose befestigt wird.

Die Kennzeichnung dieser Klemmen von Kupplungsdosen kann erzielt werden durch

- deren Kennzeichnung durch Symbole nach IEC 60417 oder Farben und/oder alphanumerisches System oder
- deren körperliche Abmessung oder relative Anordnung.

Im Sinne dieses Abschnittes gelten Anschlussdrähte von Anzeigelampen nicht als Leiter.

ANMERKUNG 1 „Leicht entfernbare Teile“ sind Teile, die während der bestimmungsgemäßen Installation der Kupplungsdose oder des Zusammenbaus des Steckers entfernt werden können.

ANMERKUNG 2 Anschlüsse in nicht wiederanschließbaren Steckern und Kupplungsdosen brauchen nicht gekennzeichnet werden.

8.6 Bleibt frei

8.7 Bleibt frei

8.8 Die Aufschriften müssen dauerhaft sein. Sie sollten möglichst nicht kleiner als 3 mm sein und müssen eindeutig mit normalem oder korrigiertem Auge ohne zusätzliche Vergrößerung lesbar sein.

Prüfung: Besichtigen und durch die folgende Prüfung:

Die Aufschrift wird von Hand 15 s mit einem in Wasser getauchten Lappen und anschließend mit einem in Benzin getauchten Lappen gerieben.

ANMERKUNG 1 Aufschriften, die durch Prägung, Formgebung, Stanzen oder Gravieren angebracht wurden, werden dieser Prüfung nicht unterworfen.

ANMERKUNG 2 Es wird empfohlen, dass das verwendete Benzin aus einer Lösung Hexan mit einem Aromatenbestandteil von maximal 0,1 Volumenprozent, einem Kauri-Butanol-Wert von ca. 29, einem Anfangssiedepunkt von ca. 65 °C, einem Flammpunkt von ca. 69 °C und einer Dichte von ca. 0,68 g/cm³ besteht.

8.9 Warnhinweise

Für ortsveränderliche Mehrfachsteckdosen und Zwischenstecker müssen folgende Warnhinweise auf einem Beipackzettel oder auf dem Produkt mittels Text oder Piktogramm angegeben werden:

- a) für ortsveränderliche Mehrfachsteckdosen:
 - nicht hintereinander stecken,
 - nicht abgedeckt betreiben;
- b) für ortsveränderliche Mehrfachsteckdosen mit Funktionsschalter zusätzlich:
 - spannungsfrei nur bei gezogenem Stecker;
- c) für Zwischenstecker:
 - nicht hintereinander stecken.
- d) Bei Verlängerungsleitungen und Mehrfachsteckdosen mit Leitung muss eine Information mitgeliefert werden, in welcher Umgebung diese Produkte eingesetzt werden dürfen.

8.10 Der Hinweis nach [Anhang E](#) muss bei zur Installation vorgesehenen Geräten auf der kleinsten geschlossenen Verkaufseinheit angebracht werden.

9 Abmessungen

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

9.1 Stecker und Kupplungsdosen müssen folgenden relevanten Normblättern entsprechen:

DIN 49406 (alle Teile), DIN 49437, DIN 49440-1, DIN 49440-2, DIN 49440-3, DIN 49440-4, DIN 49440-6, DIN 49441 (alle Teile), DIN 49442, DIN 49443, DIN 49445, DIN 49446, DIN 49447, DIN 49448, DIN 49464.

Das Einführen von Steckern in Steckdosen oder Kupplungsdosen muss durch Übereinstimmung mit den entsprechenden Normblättern sichergestellt sein.

Bei Kupplungsdosen wird vor der Prüfung ein Stecker, der dem zutreffenden Normblatt entspricht und der die maximalen Stiftabmessungen besitzt, je 10-mal eingesteckt und herausgezogen.

Prüfung: Die Prüfung erfolgt durch Messung und/oder mit Hilfe von Lehren. Die herstellungsbedingten Toleranzen dieser Lehren müssen denen in [Tabelle 2](#) entsprechen, falls dies nicht anders festgelegt ist. Die ungünstigsten Abmessungen der Normblätter müssen für den Bau der Lehren verwendet werden.

ANMERKUNG In einigen Fällen (z. B. Abstände zwischen den Mittelachsen) kann es notwendig sein, die beiden extremen Abmessungen zu prüfen.

Für Stecker und Kupplungsdosen, die den unter 9.1 aufgeführten Normblättern entsprechen, werden für die Prüfungen die Lehren L1 bis L9 verwendet.

Tabelle 2 – Toleranzen der Lehren

Lehre zum Prüfen der/des	Toleranz der Lehre
	mm
Stift-Durchmessers oder Stift-Dicke	0 -0,01
Abmessung der Einführöffnungen entsprechend dem Stift-Durchmesser und dem Abstand zwischen den Kontaktflächen	+0,01 0
Stift-Länge und Breite	0 -0,1
Stift-Abstand	0 -0,02 oder +0,02 0 (je nach Fall)
Abstand zwischen der Eingriffsfläche zum Punkt, an dem der Kupplungsdosen-Kontakt zum ersten Mal berührt wird	0 -0,05 oder +0,05 0 (je nach Fall)
Führungseinrichtungen	± 0,03

9.2 Es darf innerhalb eines Systems nicht möglich sein, einen Stecker einzustecken in:

- eine Steckdose oder Kupplungsdose mit einer höheren Bemessungsspannung oder einem kleineren Bemessungsstrom;
- eine Steckdose oder Kupplungsdose mit einer unterschiedlichen Anzahl an aktiven Polen; Ausnahmen können genehmigt werden bei Steckdosen oder Kupplungsdosen, die speziell für den Zweck gebaut werden, das Einführen eines Steckers mit einer kleineren Anzahl an Polen zu ermöglichen; vorausgesetzt ist dabei, dass keine gefährliche Situation entstehen kann, z. B. die Verbindung eines aktiven Pols mit dem Schutzleiterkontakt oder die Unterbrechung des Schutzleiterstromkreises;
- eine Steckdose oder Kupplungsdose mit Schutzleiterkontakt, falls der Stecker für ein Gerät der Schutzklasse 0 vorgesehen ist.

Es darf nicht möglich sein, einen Stecker für Geräte der Schutzklasse 0 oder der Schutzklasse I in eine Kupplungsdose einzuführen, die ausschließlich zur Aufnahme von Steckern für Geräte der Klasse II gebaut ist.

Prüfung: Besichtigen oder Handprobe mit Lehren, deren herstellungsbedingte Toleranzen den in 9.1 festgelegten entsprechen.

Im Zweifelsfall wird geprüft, ob das Einführen unmöglich ist, indem bei Kupplungsdosen mit einem Nennstrom, der 16 A nicht überschreitet, die [Lehre 11](#) mit einer Kraft von 150 N 1 min angewendet wird. Bei anderen Kupplungsdosen beträgt die Kraft 250 N.

Wenn die Verwendung von elastomeren oder thermoplastischen Werkstoffen die Prüfergebnisse möglicherweise beeinflusst, wird die Prüfung bei einer Umgebungstemperatur von $35\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ durchgeführt. Sowohl die Kupplungsdosen als auch die Lehren müssen diese Temperatur haben.

ANMERKUNG Bei Kupplungsdosen aus starrem Werkstoff, wie selbsthärtendes Harz, keramische Werkstoffe oder Ähnliches, stellt die Übereinstimmung mit den entsprechenden Normblättern sicher, dass diese Anforderung erfüllt wird.

9.3 Stecker oder Kupplungsdosen, die integraler Bestandteil eines Produktes (z. B. Zeitschaltuhr, Rasenmäheranbaustecker, Steckernetzteile usw.) sind, müssen den Abmessungen der Normblätter und den Anforderungen dieser Norm entsprechen.

Zusatzbauteile, die die Abmessungen der Normblätter beeinträchtigen (z. B. Einklebeplättchen), sind nicht zulässig.

10 Schutz gegen elektrischen Schlag

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

ANMERKUNG Lack, Emaille oder aufgesprühte Isolierbeschichtungen gelten nicht als Isolierstoff im Sinne von 10.1 bis 10.4.

10.1 Kupplungsdosen müssen so konstruiert sein, dass nach Anschluss und Montage wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch aktive Teile, auch nach dem Entfernen von Teilen, die ohne Gebrauch eines Werkzeugs entfernt werden können, nicht berührbar sind.

Aktive Teile von Steckern dürfen nicht berührbar sein, wenn der Stecker teilweise oder vollständig in die Steckdose oder Kupplungsdose eingeführt ist.

Prüfung: Besichtigen und, falls notwendig, durch folgende Prüfung:

Der Prüfling wird wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch montiert, und es werden Leiter mit dem kleinsten Querschnitt und in einer Wiederholungsprüfung Leiter mit dem größten Querschnitt nach [Tabelle 3](#) angeschlossen.

Der Normprüffinger wird nach [DIN EN 61032 \(VDE 0470-2\)](#), [Bild 2](#) in jeder möglichen Stellung angelegt. Dabei wird die Berührung mit dem betreffenden Teil durch eine elektrische Vorrichtung angezeigt, deren Spannung zwischen 40 V und 50 V beträgt.

Bei Steckern wird der Normprüffinger angelegt, wenn der Stecker ganz oder teilweise in eine Steckdose oder Kupplungsdose eingeführt ist.

Bei Kupplungsdosen, bei denen die Verwendung von thermoplastischen oder elastomeren Werkstoffen die Anforderungen möglicherweise beeinflussen könnte, wird eine zusätzliche Prüfung bei einer Umgebungstemperatur von $35\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ durchgeführt, wobei die Kupplungsdosen diese Temperatur haben.

Während dieser zusätzlichen Prüfung werden die Kupplungsdosen 1 min einer Kraft von 75 N ausgesetzt, die über die Spitze eines geraden, nicht gegliederten Prüffingers nach [DIN EN 61032 \(VDE 0470-2\)](#), [Bild 7](#) (Prüfsonde 11) ausgeübt wird. Dieser Prüffinger, der ein elektrisches Anzeigegerät, wie oben beschrieben, aufweist, wird an allen Stellen angelegt, an denen ein Nachgeben des Isolierstoffs die Sicherheit der Kupplungsdosen beeinflussen könnte. Der Prüffinger wird aber nicht an Membranen oder Ähnlichem angelegt und bei dünnwandigen Ausbrechöffnungen nur mit einer Kraft von 10 N.

Während dieser Prüfung dürfen sich Kupplungsdosen einschließlich zugehöriger Teile, die zur Montage dienen, nicht so weit verformen, dass diejenigen Abmessungen in den zutreffenden Normblättern unzulässig verändert werden, die der Sicherheit dienen. Aktive Teile dürfen nicht berührbar sein.

Jeder Prüfling eines Steckers oder einer Kupplungsdose wird dann 5 min zwischen zwei ebenen Flächen nach [Bild 8](#) mit einer Kraft von 150 N gepresst. Der Prüfling wird 15 min nach Entfernen aus dem Prüfgerät untersucht und darf keine derartigen Verformungen aufweisen, die zu einer unzulässigen Veränderung von sicherheitsrelevanten Abmessungen, wie in den Normblättern angegeben, führen würde.

10.2 Teile, die berührbar sind, wenn der Stecker oder die Kupplungsdose wie für den bestimmungsgemäßen Gebrauch angeschlossen und montiert ist, müssen aus Isolierstoff bestehen. Ausgenommen sind kleine Schrauben und Ähnliches, die von aktiven Teilen isoliert sind und zum Befestigen von Sockeln und Kappen oder Abdeckplatten von Kupplungsdosen dienen, und Teile des Schutzleiterkreises.

Jedoch dürfen die Kappen oder Abdeckplatten und berührbare Teile von Steckern und Tischsteckdosen aus Metall bestehen, wenn die Anforderungen nach 10.2.1 oder [10.2.2](#) erfüllt sind.

10.2.1 Berührbare Metallteile müssen durch eine zusätzliche Isolierung, die aus Isolierauskleidung oder Isolierwänden besteht, geschützt werden. Diese Isolierauskleidung oder Isolierwände müssen an der Kappe oder der Abdeckplatte oder dem Körper der Stecker oder Kupplungsdosen derart befestigt sein, dass sie nicht entfernt werden können, ohne dauerhaft beschädigt zu werden. Alternativ müssen sie derart konstruiert sein, dass sie nicht in falscher Lage wieder eingesetzt werden können und dass, wenn sie weggelassen

werden, die Stecker oder Kupplungsdosen unbrauchbar oder offensichtlich unvollständig sind. In diesem Fall darf keine Gefahr einer zufälligen Berührung zwischen aktiven Teilen und Kappen oder Abdeckplatten aus Metall bestehen, z. B. durch ihre Befestigungsschrauben, auch dann nicht, wenn einer der Leiter sich aus seiner Klemme gelöst haben sollte, und es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um zu verhindern, dass Kriech- oder Luftstrecken kleiner als die in [Abschnitt 27](#) festgelegten Werte werden.

Für das einpolige Einführen gilt die in 10.3 angegebene Anforderung.

Prüfung: Besichtigen.

Die obigen Auskleidungen oder Sperren müssen den Prüfungen der [Abschnitte 17](#) und [27](#) genügen.

10.2.2 Metallische Kappen oder Abdeckplatten müssen bei ihrer Befestigung automatisch durch eine niederohmige Verbindung mit dem Schutzleiterkreis verbunden werden.

Die Kriech- und die Luftstrecken zwischen den aktiven Stiften eines vollständig eingeführten Steckers und der mit dem Schutzleiter verbundenen Metallkappe einer Kupplungsdose müssen Ziffer 2 und Ziffer 7 der [Tabelle 24](#) entsprechen; für das einpolige Einführen gilt zusätzlich die Anforderung in 10.3.

ANMERKUNG Befestigungsschrauben oder andere Mittel sind erlaubt.

Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfung nach [11.5](#).

10.3 Es darf nicht möglich sein, eine Verbindung zwischen dem Stift eines Steckers und einem aktiven Kontakt einer Kupplungsdose herzustellen, während ein anderer Stift berührbar ist.

Prüfung: Handprobe und mit den [Lehren 10](#) und [12](#).

Bei Steckern und Kupplungsdosen mit Gehäusen oder Körpern aus thermoplastischen Werkstoffen wird die Prüfung bei einer Umgebungstemperatur von $35\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ durchgeführt, wobei die Stecker und Kupplungsdosen und die Lehren diese Temperatur haben.

Bei Kupplungsdosen mit Gehäusen oder Körpern aus PVC oder Gummi und Ähnlichem wird die [Lehre 10](#) mit einer Kraft von 75 N 1 min angewendet.

10.4 Äußere Teile von Kupplungsdosen, mit Ausnahme von Zusammenbauschrauben oder Ähnlichem, stromführenden Stiften und Schutzleiterstiften, Schutzleiterbändern und Metallringen um die Stifte herum, müssen aus Isolierstoff bestehen. Die Anforderung gilt nicht für Stecker und Tischsteckdosen.

Die äußeren Abmessungen von Ringen, soweit vorhanden, die um die Stifte herum angebracht sind, dürfen 8 mm, konzentrisch in Bezug auf den Stift gemessen, nicht überschreiten.

Prüfung: Besichtigen.

10.5 Kupplungsdosen mit Shutter müssen zusätzlich so gebaut sein, dass aktive Teile bei nicht eingeführtem Stecker mit der [Lehre 13](#) nicht berührbar sind.

Um diesen Schutz sicherzustellen, müssen Kupplungsdosen so gebaut sein, dass aktive Kontakte automatisch abgeschirmt werden, wenn der Stecker herausgezogen ist.

Die Mittel hierfür müssen so beschaffen sein, dass sie nicht leicht mit etwas anderem als einem Stecker zu betätigen sind, und sie dürfen nicht von Teilen abhängig sein, die verloren gehen können.

Die Lehre muss ausschließlich auf die Eintrittslöcher der zugehörigen aktiven Kontakte angewendet werden und darf aktive Teile nicht berühren.

Eine elektrische Anzeigevorrichtung mit einer Spannung nicht unter 40 V und nicht über 50 V wird angewendet, um Kontakt mit dem betreffenden Teil anzuzeigen.

Prüfung: Besichtigen. Ferner wird bei Kupplungsdosen, bei vollständig herausgezogenem Stecker, die Lehre 13 mit einer Kraft bis zu 1 N und mit drei unabhängigen geraden Bewegungen unter den ungünstigsten Bedingungen angewendet. Die Lehre wird dabei nach jeder Bewegung zurückgezogen. Kupplungsdosen mit teilweise eingeführtem Stecker werden mit dem Prüffinger nach DIN EN 61032 (VDE 0470-2), Bild 2 geprüft.

Bei Kupplungsdosen mit Gehäusen oder Körpern aus thermoplastischem Material wird die Prüfung bei einer Umgebungstemperatur von $35\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ durchgeführt, wobei sowohl die Kupplungsdose als auch die Lehre diese Temperatur haben müssen.

Shutter dürfen das Einführen des Steckers nicht unzulässig behindern. Die Kraft zum Öffnen des Shutters darf 30 N nicht überschreiten.

Die Prüfung erfolgt mit der Lehre 19a oder 19b. Die Lehren sind beweglich anzuordnen.

10.6 Etwa vorhandene Schutzkontakte einer Kupplungsdose müssen so gebaut sein, dass sie durch das Einführen eines Steckers nicht in einem die Sicherheit beeinträchtigenden Maße verformt werden.

Prüfungen wie folgt:

10.6.1 Die Kupplungsdose wird so angebracht, dass sich die Kupplungsdosen-Kontakte in einer senkrechten Lage befinden.

Lehre 14 wird in die Kupplungsdose eingeführt und mit einer Kraft von $150 \pm 5\text{ N}$ 1 min belastet.

Nach dieser Prüfung muss die Kupplungsdose den Anforderungen des Abschnitts 9 entsprechen.

10.6.2 Die beiden seitlichen Schutzkontakte werden nacheinander mit der Vorrichtung nach Bild 43 mit einem Drehmoment von $100 \pm 5\text{ Ncm}$ 1 min belastet.

Nach dieser Prüfung muss die Lehre 4 eingeführt werden können.

Diese Prüfungen werden an neuen Prüflingen durchgeführt.

10.7 Kupplungsdosen mit erhöhtem Schutz müssen so gebaut sein, dass, wenn sie wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch montiert und angeschlossen sind, aktive Teile nicht berührbar sind.

Prüfung: Besichtigen und durch die Anwendung der Lehre 13 mit einer Kraft von 1 N bei allen berührbaren Oberflächen unter den ungünstigsten Bedingungen und ohne eingeführten Stecker.

Bei Kupplungsdosen mit Gehäusen oder Körpern aus thermoplastischem Material wird die Prüfung bei einer Umgebungstemperatur von $35\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ durchgeführt, wobei sowohl die Kupplungsdose als auch die Lehre diese Temperatur haben.

Während dieser Prüfung dürfen aktive Teile mit der Lehre nicht berührt werden, vorhandene Deckel sind zu schließen.

Es muss eine elektrische Anzeigevorrichtung nach 10.1 verwendet werden.

11 Schutzleiteranschluss

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

11.1 Stecker und Kupplungsdosen mit Schutzkontakt müssen so gebaut sein, dass beim Einführen des Steckers die Schutzkontaktverbindung hergestellt wird, bevor die stromführenden Stifte des Steckers aktiv werden.

Beim Herausziehen des Steckers müssen die stromführenden Stifte getrennt sein, bevor die Schutzleiterverbindung unterbrochen ist.

Prüfung: Besichtigen der Konstruktionszeichnungen, wobei die Auswirkungen von Abmaßen berücksichtigt werden, und durch Vergleich der Prüflinge mit diesen Zeichnungen.

ANMERKUNG Übereinstimmung mit den zutreffenden Normblättern stellt eine Erfüllung dieser Anforderung sicher.

11.2 Schutzleiter-Klemmen von wiederanschließbaren Steckern und Kupplungsdosen müssen den zutreffenden Anforderungen des Abschnitts 12 entsprechen.

Sie müssen dieselbe Größe haben wie die zugehörigen Netzleiter-Klemmen.

Schutzleiterklemmen von wiederanschließbaren Steckern und Kupplungsdosen mit Schutzkontakt müssen innen angebracht sein.

Teile des Schutzleiterkreises müssen aus einem Teil bestehen oder zuverlässig durch Vernieten, Schweißen oder Ähnliches miteinander verbunden sein.

ANMERKUNG 1 Bleibt frei

ANMERKUNG 2 Für die Anforderungen in diesem Abschnitt werden Schrauben nicht als Teil der Kontaktteile angesehen.

ANMERKUNG 3 Bei der Untersuchung der Zuverlässigkeit der Verbindung zwischen Teilen des Schutzleiterkreises wird die Auswirkung von möglicher Korrosion berücksichtigt.

Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfung nach Abschnitt 12.

11.3 Bleibt frei

11.4 Bleibt frei

11.5 Die Verbindung zwischen Schutzleiterklemme und berührbaren Metallteilen muss niederohmig sein.

Prüfung wie folgt: Es wird ein Strom, der aus einer Wechselstromquelle mit einer Leerlaufspannung nicht über 12 V stammt und der gleich 1,5-mal der Bemessungsstrom ist oder 25 A, je nachdem, welcher der größere ist, zwischen der Schutzleiterklemme und jedem der berührbaren Teile hintereinander zum Fließen gebracht.

Der Spannungsfall zwischen der Schutzleiterklemme und dem berührbaren Metallteil wird gemessen und der Widerstand aus der Stromstärke und diesem Spannungsfall berechnet.

In keinem Fall darf der Widerstand 0,05 Ω überschreiten.

ANMERKUNG Es ist darauf zu achten, dass der Kontaktwiderstand zwischen der Spitze der Messsonde und dem zu prüfenden Metallteil die Prüfergebnisse nicht beeinflusst.

12 Klemmen

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

12.1 Allgemeines

Alle Prüfungen an Klemmen müssen nach der Prüfung 16.1 durchgeführt werden.

12.1.1 Wiederanschließbare Stecker und wiederanschließbare Kupplungsdosen müssen mit Schraubklemmen ausgerüstet sein.

Wenn verlötete flexible Leiter verwendet werden, muss dafür gesorgt werden, dass in Schraubklemmen der vorverzinnte Bereich außerhalb des Klemmenbereichs liegt, wenn wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch angeschlossen wird.

Die Mittel zum Anklemmen der Leiter in den Klemmen dürfen nicht dazu dienen, andere Teile zu befestigen. Sie dürfen jedoch die Klemmen in ihrer Lage halten oder ihr Verdrehen verhindern.

12.1.2 Nicht wiederanschließbare Stecker und Kupplungsdosen müssen mit Löt-, Schweiß-, Crimp- oder gleichermaßen dauerhaft wirksamen Verbindungen ausgestattet sein. Schraub- oder Steckverbindungen dürfen nicht verwendet werden.

Bei Crimpverbindungen sind vorverzinnte flexible Leiter nicht erlaubt, es sei denn, der Verzinnbereich liegt außerhalb des Crimpbereichs.

12.1.3 Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfung nach 12.2.

12.2 Klemmen mit Schraubklemmung für äußere Kupferleiter

12.2.1 Stecker und Kupplungsdosen müssen mit Klemmen ausgestattet sein, die den ordnungsgemäßen Anschluss von Kupferleitern mit den in Tabelle 3 aufgeführten Querschnitten gestatten.

Tabelle 3 – Beziehung zwischen Bemessungsstrom und anschließbaren Nennquerschnitten von Kupferleitern

Strom und Typ des Steckers/der Kupplungsdose	Flexible Kupferleiter	
	Nennquerschnitt ^a mm ²	Durchmesser des größten Leiters ^b mm
16 A 2P + ⊕ (Kupplungsdose)	von 1 bis 1,5	1,8
16 A 2P + ⊕ (Stecker)	von 0,75 bis 1,5	1,8
16 A 2P (Stecker)	von 0,75 bis 1,5	1,8
16 A 3P + N + ⊕	von 1 bis 2,5	
25 A 3P + N + ⊕	von 2,5 bis 4	
^a Durchmesser der größten Leiter nach DIN EN 60228 (VDE 0295) .		
^b Diese Abmessungen sind nur zur Information.		

Der Leiterraum muss mindestens wie der in **Bild 2, 3, 4** oder **5** festgelegte sein.

Prüfung: Besichtigen, Messung und durch Anschließen von Leitern mit dem größten und kleinsten festgelegten Querschnitt.

12.2.2 Klemmen mit Schraubklemmung müssen den Anschluss des Leiters ohne besondere Vorbereitung gestatten.

Prüfung: Besichtigen.

ANMERKUNG Der Ausdruck „besondere Vorbereitung“ umfasst Verlöten der Drähte des Leiters, Verwenden von Kabelschuhen, Biegen von Ösen usw., aber nicht das Ausrichten des Leiters vor dem Einführen in die Klemme oder das Verdrillen eines flexiblen Leiters, um das Ende zu festigen.

12.2.3 Klemmen mit Schraubklemmung müssen eine angemessene mechanische Festigkeit haben.

Schrauben und Muttern zum Anklemmen der Leiter müssen ein metrisches ISO-Gewinde oder ein in Steigung und mechanischer Festigkeit vergleichbares Gewinde haben.

Schrauben dürfen nicht aus weichem oder zum Kriechen neigendem Metall bestehen, wie z. B. Zink oder Aluminium.

Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfung nach 12.2.6 und 12.2.8.

ANMERKUNG Vorläufig werden SI-, BA- und UN-Gewinde als in Steigung und mechanischer Festigkeit vergleichbar zu ISO-Gewinden angenommen.

12.2.4 Klemmen mit Schraubklemmung müssen korrosionsfest sein.

Klemmen, deren Körper aus Kupfer oder einer Kupferlegierung nach 26.5 bestehen, werden als in Übereinstimmung mit dieser Anforderung angesehen.

12.2.5 Klemmen mit Schraubklemmung müssen so konstruiert sein, dass sie den (die) Leiter festklemmen, ohne übermäßige Beschädigung des (der) Leiter(s) hervorzurufen.

Prüfung wie folgt:

Die Klemme wird in der Prüfvorrichtung nach Bild 9 angebracht und mit starrem(n) eindräftigem(n), starrem(n) mehrdräftigem(n) und/oder flexiblem(n) Leiter(n) nach Tabelle 3 angeschlossen, zuerst mit dem kleinsten und dann mit dem größten Querschnitt, wobei die Klemmschraube(n) und Mutter(n) mit einem Drehmoment nach Tabelle 6 angezogen wird (werden).

Die Länge des Prüfleiters muss um 75 mm länger sein als die in Tabelle 9 angegebene Höhe (H).

Das Ende des Leiters wird durch eine Buchse von angemessener Größe in einer Platte geführt, die in einer Höhe (H) unterhalb der Vorrichtung, wie in Tabelle 9 angegeben, angebracht ist. Die Buchse ist in waagerechter Lage so befestigt, dass deren Mittellinie einen Kreis von 75 mm Durchmesser beschreibt, der konzentrisch zur Mitte der Klemmvorrichtung in waagerechter Ebene liegt; die Platte wird dann mit (10 ± 2) Umdrehungen je Minute gedreht.

Der Abstand zwischen der Öffnung der Klemmvorrichtung und der oberen Fläche der Buchse muss innerhalb ± 15 mm der Höhe nach Tabelle 9 sein. Die Buchse darf geschmiert sein, um ein Kleben, Verdrehen oder Drehen des isolierten Leiters zu vermeiden.

Eine Masse nach Tabelle 9 wird an das Ende des Leiters gehängt. Die Prüfdauer beträgt 15 min.

Während der Prüfung darf der Leiter weder aus der Klemmvorrichtung herausrutschen noch in der Nähe der Klemmvorrichtung brechen und nicht in der Weise beschädigt werden, dass er für eine weitere Verwendung nicht mehr geeignet ist.

Die Prüfung ist mit starren eindräftigen Leitern zu wiederholen, wenn die erste Prüfung mit starren mehrdräftigen Leitern durchgeführt wurde. Falls keine starren mehrdräftigen Leiter gebräuchlich sind, darf die Prüfung nur mit starren eindräftigen Leitern durchgeführt werden.

12.2.6 Klemmen mit Schraubklemmung müssen so konstruiert sein, dass der Leiter zuverlässig zwischen Metallflächen geklemmt wird.

Prüfung: Besichtigen und durch folgende Prüfung:

Die Klemmen von Steckern und Kupplungsdosen werden mit flexiblen Leitern angeschlossen, jeweils mit dem größten und dem kleinsten Querschnitt nach Tabelle 3. Die Klemmschrauben werden mit einem Drehmoment gleich zwei Drittel des Drehmoments der entsprechenden Spalte nach Tabelle 6 angezogen.

Wenn die Schraube einen Sechskantkopf mit einem Schlitz hat, dann ist das Drehmoment gleich zwei Drittel des Drehmoments nach Spalte 2 von Tabelle 6.

Jeder Leiter wird dann einer in Tabelle 4 festgelegten Zugkraft unterworfen, die 1 min ohne Ruck ausgeführt wird und in Richtung der Achse des Leiterraumes wirkt.

Tabelle 4 – Werte für die Zugprüfung an Schraubklemmen

Nennquerschnitt des Leiters, der von der Klemme aufgenommen werden kann mm ²	0,75 bis 1,5	über 1,5 bis 2,5	über 2,5 bis 4	über 4 bis 6
Zugkraft N	40	50	50	60

Wenn die Klemme für zwei oder für drei Leiter vorgesehen ist, dann wird die zutreffende Zugkraft nacheinander auf jeden Leiter angewendet.

Während der Prüfung darf sich der Leiter nicht merkbar in der Klemme bewegen.

12.2.7 Klemmen mit Schraubklemmung müssen so konstruiert oder angeordnet sein, dass weder ein starrer eindrätiger Leiter noch ein Draht eines mehrdrätigen Leiters herausrutschen kann, wenn die Klemmschrauben oder Muttern angezogen werden.

Prüfung wie folgt: Die Klemmen werden mit Leitern mit dem größten in [Tabelle 3](#) festgelegten Querschnitt angeschlossen.

Die Klemmen von Steckern und Kupplungsdosen werden mit flexiblen Leitern geprüft.

Klemmen werden mit Leitern mit der Zusammensetzung nach Tabelle 5 ausgestattet.

Tabelle 5 – Anzahl der Drähte und Nenndurchmesser von Leitern

Nennquerschnitt mm ²	Anzahl der Drähte und Nenndurchmesser mm
	Flexibler Leiter
0,75	24 × 0,20
1,0	32 × 0,20
1,5	30 × 0,25
2,5	50 × 0,25
4,0	56 × 0,30
6,0	84 × 0,30

Vor dem Einführen in die Klemmstelle der Klemme werden flexible Leiter in einer Richtung verdreht, so dass es eine einheitliche Verdrehung von einer vollständigen Drehung auf einer Länge von ca. 20 mm gibt.

Der Leiter wird in die Klemmstelle der Klemme auf dem vorgeschriebenen Mindestabstand eingeführt oder, wenn kein Abstand vorgeschrieben ist, bis er gerade aus der entgegengesetzten Seite der Klemme herausragt. Der Leiter wird in der für das Ausweichen des Drahtes günstigsten Lage eingeführt.

Die Klemmschraube wird dann mit einem Drehmoment gleich zwei Drittel des Drehmoments in der zutreffenden Spalte der [Tabelle 6](#) angezogen.

Bei flexiblen Leitern wird die Prüfung mit einem neuen Leiter wiederholt, der wie oben angegeben verdreht ist, aber in die entgegengesetzte Richtung.

Nach der Prüfung darf kein Einzeldraht aus der Klemmvorrichtung herauskommen, der die Kriech- und Luftstrecken auf kleinere Werte als in [Abschnitt 27](#) angegeben verringert.

12.2.8 Klemmen mit Schraubklemmung müssen innerhalb des Steckers oder der Kupplungsdose so befestigt oder angeordnet sein, dass die Klemmen sich bei Festziehen oder Lösen der Klemmschrauben nicht von ihrer Befestigung an dem Stecker oder der Kupplungsdose lockern können.

ANMERKUNG 1 Diese Anforderungen bedeuten nicht, dass die Klemmen so gebaut werden müssen, dass jegliche Drehung oder Verschiebung verhindert wird. Jede Bewegung soll aber ausreichend begrenzt werden, so dass die Nicht-Übereinstimmung mit dieser Norm ausgeschlossen ist.

ANMERKUNG 2 Die Verwendung von Vergussmasse oder Harz wird als ausreichend angesehen, um das Lockern einer Klemme zu verhindern, vorausgesetzt,

- die Vergussmasse oder das Harz unterliegt während des bestimmungsgemäßen Gebrauchs keiner Beanspruchung und
- die Wirksamkeit der Vergussmasse oder des Harzes ist nicht beeinträchtigt durch Temperaturen, die sich durch die Klemme unter den ungünstigsten, in dieser Norm festgelegten Bedingungen ergeben.

Prüfung: Besichtigen, durch Messung und durch folgende Prüfung:

Ein Leiter mit dem größten Querschnitt nach [Tabelle 3](#) wird in die Klemme eingeführt.

Schrauben und Muttern werden mit Hilfe eines geeigneten Prüfschraubendrehers oder eines Schlüssels fünfmal angezogen und gelöst, wobei das Anzugsdrehmoment gleich dem in der zutreffenden Spalte von [Tabelle 6](#) oder dem in der [Tabelle](#) der entsprechenden [Bilder 2, 3, 4](#) ist, je nachdem, welches höher ist.

Der Leiter wird jedes Mal, wenn die Schraube oder die Mutter gelöst wird, bewegt.

Spalte 1 gilt für Schrauben ohne Kopf, wenn die Schraube, nachdem sie angezogen wurde, nicht aus dem Loch herausragt, und für andere Schrauben, die nicht mit einem Schraubendreher mit einer Schneide breiter als der Durchmesser der Schraube angezogen werden können.

Spalte 2 gilt für andere Schrauben, die mit Hilfe eines Schraubendrehers angezogen werden, und für Schrauben und Muttern, die mit etwas anderem als einem Schraubendreher angezogen werden.

Spalte 3 gilt für Muttern von Mantelklemmen, die mit einem Schraubendreher angezogen werden.

Wenn eine Schraube einen Sechskantkopf mit einem Schlitz hat, wird nur die Prüfung mit dem Schraubendreher vorgenommen, und zwar mit dem Drehmoment nach [Spalte 2](#).

Tabelle 6 – Anzugsdrehmomente zum Nachweis der mechanischen Festigkeit von Schraubklemmen

Gewinde-Nenndurchmesser mm	Drehmoment Nm		
	1	2	3
bis 2,8	0,2	0,4	–
über 2,8 bis 3,0	0,25	0,5	–
über 3,0 bis 3,2	0,3	0,6	–
über 3,2 bis 3,6	0,4	0,8	–
über 3,6 bis 4,1	0,7	1,2	1,2
über 4,1 bis 4,7	0,8	1,8	1,2
über 4,7 bis 5,3	0,8	2,0	1,4

Während der Prüfung dürfen sich die Klemmen nicht lockern, und sie dürfen keine Schäden erleiden, wie z. B. Brechen der Schrauben oder Beschädigung der Kopfschlitze (Verwendung des geeigneten Schraubendrehers ist nicht mehr möglich), Beschädigung der Gewinde, der Unterlegscheiben oder Bügel, wodurch die weitere Verwendung der Klemme beeinträchtigt ist.

ANMERKUNG 1 Bei Mantelklemmen ist der angegebene Nenndurchmesser der des geschlitzten Bolzens.

ANMERKUNG 2 Die Form der Schneide des Prüfschraubendrehers sollte zum Kopf der zu prüfenden Schraube passen.

ANMERKUNG 3 Die Schrauben und Muttern sollten nicht ruckartig angezogen werden.

12.2.9 Klemmschrauben oder Muttern von Schutzleiterklemmen mit Schraubklemmung müssen ausreichend gegen zufälliges Lösen gesichert sein, und es darf nicht möglich sein, sie ohne Zuhilfenahme eines Werkzeugs zu lösen.

Prüfung: Handprobe.

ANMERKUNG Im Allgemeinen besitzen die Konstruktionen von Klemmen, wie sie in den Bildern 2, 3, 4 und 5 gezeigt sind, ausreichende Elastizität, um dieser Anforderung zu genügen. Für andere Konstruktionen können spezielle Maßnahmen, wie z. B. die Verwendung eines ausreichend elastischen Teils, das vermutlich nicht unbeabsichtigt entfernt werden kann, notwendig werden.

12.2.10 Schutzleiterklemmen mit Schraubklemmung müssen so beschaffen sein, dass keine Korrosionsgefahr besteht, die aus dem Kontakt zwischen diesen Teilen und dem Kupfer des Schutzleiters oder jedem anderen Metall in Kontakt mit diesen Teilen resultiert.

Der Körper der Schutzleiterklemme muss aus Messing entsprechend 26.5 oder einem anderen, nicht weniger korrosionsfesten Metall sein, außer wenn er Teil des Metallrahmens oder Metallgehäuses ist. In diesem Fall muss die Schraube oder Mutter aus Messing oder einem anderen, nicht weniger korrosionsfesten Metall bestehen.

Wenn der Körper der Schutzleiterklemme ein Teil eines Rahmens oder eines Gehäuses aus einer Aluminiumlegierung ist, müssen Vorkehrungen getroffen werden, um die Gefahr einer Korrosion, die sich aus dem Kontakt zwischen Kupfer und Aluminium oder seinen Legierungen ergibt, zu vermeiden.

Prüfung: Besichtigen.

ANMERKUNG Schrauben oder Muttern aus plattiertem Stahl, die der Korrosionsprüfung widerstehen, werden als aus einem Metall bestehend angesehen, das nicht weniger korrosionsfest ist als Messing.

12.2.11 Bei Buchsenklemmen muss der Abstand zwischen der Klemmschraube und dem Leiterende, wenn der Leiter vollständig eingeführt ist, mindestens gleich dem in Bild 2 festgelegten Abstand sein.

ANMERKUNG Der Mindestabstand zwischen der Klemmschraube und dem Leiterende gilt nur für Buchsenklemmen, bei denen der Leiter nicht vollständig durchgesteckt werden kann.

Bei Mantelklemmen muss der Abstand zwischen dem festen Teil und dem Leiterende, wenn der Leiter vollständig eingeführt ist, mindestens gleich dem in Bild 5 festgelegten sein.

Prüfung: Durch Messung, nachdem ein eindrätiger Leiter mit dem größten in Tabelle 3 festgelegten Querschnitt vollständig eingeführt und angeklemmt wurde.

12.3 Bleibt frei

Tabelle 7 bis 14 – Bleibt frei

12.4 Crimpverbindungen

Crimpverbindungen von nicht wiederanschließbaren Steckern und Kupplungsdosen müssen ausreichende elektrische und mechanische Eigenschaften besitzen. Von insgesamt drei Kontaktstellen muss von drei Seiten eine Fotodokumentation erstellt werden, bestehend aus Seitenansicht, Draufsicht und perspektivischer Ansicht. Die Werte für Crimphöhe, Abzugskraft oder Spannungsfall (unterer und oberer Grenzwert) sind vom Hersteller zu ermitteln, zu dokumentieren und sind die Basis für laufende Fertigungskontrollen.

13 Aufbau der Steckdosen

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

Anmerkung: Die in diesem Abschnitt beschriebenen Prüfungen sind, soweit anwendbar, auch an Steckern und Kupplungsdosen durchzuführen (siehe Normbezug aus 14.16 und 14.25).

13.5 Steckdosen müssen so gebaut sein, dass das vollständige Einführen der zugehörigen Stecker nicht durch irgendwelche aus ihrer Eingriffsfläche herausragende Teile behindert wird.

Prüfung: Feststellen, dass der Abstand zwischen der Eingriffsfläche der Steckdose und dem Stecker 1 mm nicht überschreitet, wenn der Stecker so weit wie möglich in die Steckdose eingeführt ist.

13.22 Membranen (Dichtungen) in Einlassöffnungen müssen zuverlässig befestigt sein und dürfen nicht durch mechanische und thermische Beanspruchung, die im bestimmungsgemäßen Gebrauch auftritt, verschoben werden.

Prüfung: Besichtigen und durch folgende Prüfung:

Membranen werden geprüft, wenn sie in die Steckdosen eingebaut sind.

Zuerst werden die Steckdosen mit Membranen ausgerüstet, die der Behandlung nach 16.1 unterzogen wurden.

Dann werden die Steckdosen 2 h in einem Wärmeschrank nach 16.1 gelagert, wobei die Temperatur $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ beträgt.

Unmittelbar nach dieser Zeit wird mit der Spitze eines geraden, ungegliederten Prüffingers nach DIN EN 61032 (VDE 0470-2), Bild 7 (Prüfsonde 11) eine Kraft von 30 N 5 s auf verschiedene Stellen der Membranen ausgeübt.

Während dieser Prüfungen dürfen sich die Membranen nicht so weit verformen, dass aktive Teile berührbar werden.

Bei Membranen, die im bestimmungsgemäßen Gebrauch einem axialen Zug ausgesetzt sein können, wird ein axialer Zug von 30 N 5 s angewendet.

Während dieser Prüfung dürfen die Membranen nicht herauskommen.

Die Prüfung wird dann mit Membranen wiederholt, die noch keiner Behandlung unterzogen worden sind.

13.23 Es wird empfohlen, dass Membranen in Einlassöffnungen so konstruiert sind und aus einem solchen Werkstoff bestehen, dass das Einführen der Leitungen in die Steckdosen bei niedrigen Umgebungstemperaturen möglich ist.

Prüfung: Die Steckdosen werden mit Membranen ausgestattet, die noch keiner Alterungsbehandlung ausgesetzt worden sind, wobei Membranen ohne Öffnung in geeigneter Weise durchstochen werden.

Die Steckdosen werden dann 2 h in einem Kühlschrank bei einer Temperatur von $-15\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ gelagert.

Nach dieser Zeit werden die Steckdosen aus dem Kühlschrank genommen, und unmittelbar danach, wenn die Steckdosen noch kalt sind, muss es möglich sein, ohne übermäßige Kraftaufwendung, Leitungen mit dem größten Durchmesser durch die Membranen einzuführen.

Nach den Prüfungen nach 13.22 und 13.23 dürfen die Membranen keine schädliche Verformung, Risse oder ähnliche Beschädigungen aufweisen, die zur Nichtübereinstimmung mit dieser Norm führen würden.

14 Aufbau von Steckern und Kupplungsdosen

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

14.1 Ein nicht wiederanschließbarer Stecker oder eine nicht wiederanschließbare Kupplungsdose muss so beschaffen sein, dass

- die flexible Leitung nicht vom Stecker oder der Kupplungsdose getrennt werden kann, ohne dass diese dauerhaft unbrauchbar wird, und
- der Stecker oder die Kupplungsdose nicht von Hand oder unter Verwendung eines allgemein üblichen Werkzeugs, z. B. eines Schraubendrehers, der als solcher verwendet wird, geöffnet werden kann.

ANMERKUNG Eine Stecker oder eine Kupplungsdose werden als dauerhaft unbrauchbar bezeichnet, wenn für den Wiederzusammenbau des Steckers oder der Kupplungsdose Teile oder Materialien, die nicht die ursprünglichen sind, verwendet werden müssen.

Prüfung: Besichtigen und Handprobe.

14.2 Stifte von Steckern müssen ausreichende mechanische Festigkeit aufweisen.

Prüfung: Durch die Prüfung nach Abschnitt 24 und bei nicht massiven Stiften durch die folgende Prüfung, die nach der Prüfung nach Abschnitt 21 durchgeführt wird.

Eine Kraft von 100 N wird 1 min auf den Stift, der in Bild 12 dargestellt wird, ausgeübt, und zwar senkrecht zur Achse des Stifts mit einem Stahlbolzen mit einem Durchmesser von 4,8 mm, dessen Achse auch senkrecht zur Achse des Stifts ist.

Während der Anwendung der Kraft darf die Reduzierung des Steckerstiftmaßes am Angriffspunkt der Kraft 0,15 mm nicht überschreiten.

Nach Entfernung des Bolzens darf sich das Steckerstiftmaß in keiner Richtung um mehr als 0,06 mm verändert haben.

14.3 Stifte von Steckern müssen:

- gegen Verdrehen gesichert sein;
- nicht entfernenbar sein, ohne den Stecker auseinanderzubauen;
- ausreichend im Körper des Steckers befestigt sein, wenn der Stecker wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch verdrahtet und zusammengesetzt ist.

Es darf nicht möglich sein, die Schutzleiterkontakte und den Neutralleiterstift in einer falschen Lage einzusetzen.

Prüfung: Besichtigen, Handprobe und durch die Prüfungen nach 24.2 und 24.10.

14.4 Schutzleiterkontakte und Neutralleiterkontakte von Kupplungsdosen müssen gegen Verdrehen gesichert und dürfen nur mit Hilfe eines Werkzeuges entfernenbar sein, nachdem die Kupplungsdose auseinandergenommen worden ist.

Prüfung: Besichtigen, durch Handprobe und bei Einfach-Kupplungsdosen durch die Prüfung nach 24.2.

14.5 Kontakt-Anordnungen müssen genügend Federung aufweisen, um ausreichenden Kontaktdruck auf die Steckerstifte sicherzustellen.

Teile der Kontaktbuchsen, welche bei eingeführtem Stecker mit dessen Stiften in Kontakt sind und den elektrischen Kontakt herstellen, müssen aus Metall sein, und gegenüberstehende metallene Kontakte müssen an mindestens zwei Seiten jedes Stiftes den Kontakt sicherstellen.

Diese Anforderung gilt auch für Kupplungsdosen, bei denen der Kontaktdruck durch isolierte Teile erreicht wird, die so beschaffen sind, dass sicherer und ständiger Kontakt im bestimmungsgemäßen Gebrauch sichergestellt ist. Dies gilt besonders hinsichtlich Schrumpfen, Altern und Verschleiß.

Der Kontaktdruck der Kontaktbuchsen darf nicht allein von gelöteten Verbindungen abhängig sein.

Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfungen nach den [Abschnitten 9, 21 und 22](#).

14.6 Kontakte von Kupplungsdosen müssen korrosionsbeständig und abriebfest sein.

Prüfung der Abriebfestigkeit: durch die Prüfungen nach den [Abschnitten 20 und 21](#).

Prüfung der Korrosionsbeständigkeit: durch Besichtigen und die Prüfung nach [26.5](#).

14.7 Die Gehäuse von wiederanschließbaren Steckern und Kupplungsdosen müssen die Klemmen und die Enden von flexiblen Leitungen vollständig umschließen.

Die Konstruktion muss so beschaffen sein, dass die Leiter ordnungsgemäß angeschlossen werden können und, wenn die Stecker und Kupplungsdosen wie für den bestimmungsgemäßen Gebrauch verdrahtet sind, keine Gefahr besteht, dass:

- ein Zusammenpressen der Adern eine Beschädigung der Isolation der Adern bewirkt, die möglicherweise zu einem Zusammenbruch der Isolation führen kann;
- eine Ader, deren Leiter mit einer aktiven Klemme verbunden ist, notwendigerweise gegen berührbare Metallteile gedrückt wird;
- eine Ader, deren Leiter mit der Schutzleiter-Klemme verbunden ist, notwendigerweise gegen aktive Teile gedrückt wird.

Prüfung: Besichtigen und Handprobe.

14.8 Wiederanschließbare Stecker und Kupplungsdosen müssen so konstruiert sein, dass Schrauben und Muttern von Klemmen sich nicht lockern und so herausfallen können, dass sie eine elektrische Verbindung zwischen aktiven Teilen und der Schutzleiter-Klemme oder mit Metallteilen, die mit der Schutzleiterklemme verbunden sind, herstellen.

Prüfung: Besichtigen und Handprobe.

14.9 Wiederanschließbare Stecker und Kupplungsdosen mit Schutzkontakt müssen mit ausreichendem Raum für loses Einlegen des Schutzleiters konstruiert sein, so dass, falls die Zugentlastung versagt, der Anschluss des Schutzleiters nach den Anschlüssen der stromführenden Leiter einem Zug ausgesetzt ist und im Falle von übermäßiger Beanspruchung der Schutzleiter nach den stromführenden Leitern abreißen wird.

Prüfung: Die flexible Leitung wird an die Stecker und Kupplungsdosen so angeschlossen, dass die stromführenden Leiter von der Zugentlastung zu den entsprechenden Klemmen auf dem kürzestmöglichen Weg geführt werden.

Nachdem sie ordnungsgemäß angeschlossen wurden, wird die Ader des Schutzleiters zu ihrer Klemme geführt und wird beim Abschneiden 8 mm länger gelassen als für das ordnungsgemäße Anschließen erforderlich ist.

Der Schutzleiter wird dann mit der Klemme verbunden. Es muss dann möglich sein, die Schleife, die vom Schutzleiter mit seiner überschüssigen Länge gebildet wird, unterzubringen, wenn der Stecker oder die Kupplungsdose richtig zusammengebaut wird.

In nicht wiederanschließbaren, nichtangegossenen Steckern und Kupplungsdosen mit Schutzkontakt muss die Länge der Leiter zwischen den Klemmen und der Zugentlastungseinrichtung so bemessen sein, dass die aktiven Leiter vor dem Schutzleiter belastet werden, falls die flexible Leitung aus der Zugentlastungseinrichtung rutscht.

Prüfung: Besichtigen.

14.10 Klemmen von wiederanschließbaren Steckern und Kupplungsdosen und Anschlüsse von nicht wiederanschließbaren Steckern und Kupplungsdosen müssen so angeordnet oder geschützt sein, dass freie Drähte eines Leiters im Stecker oder in der Kupplungsdose kein Risiko gegen elektrischen Schlag hervorrufen können.

Bei nicht wiederanschließbaren angegossenen Steckern und Kupplungsdosen müssen Mittel vorgesehen werden, die verhindern, dass freie Drähte eines Leiters die Anforderungen an die kleinsten Isolationsabstände reduzieren, und zwar zwischen derartigen Drähten und allen berührbaren äußeren Oberflächen der Stecker und Kupplungsdosen mit Ausnahme der Spiegelfläche eines Steckers.

Prüfung:

- bei wiederanschließbaren Steckern und Kupplungsdosen nach 14.10.1;
- bei nicht wiederanschließbaren, nichtangegossenen Steckern und Kupplungsdosen nach 14.10.2;
- bei nicht wiederanschließbaren, angegossenen Steckern und Kupplungsdosen durch Nachweis und Besichtigen nach 14.10.3.

14.10.1 Auf einer Länge von 6 mm wird die Isolierung vom Ende eines flexiblen Leiters entfernt, der den kleinsten Nennquerschnitt hat, wie in [Tabelle 3](#) festgelegt. Ein Draht des flexiblen Leiters wird freigelassen, und die verbleibenden Drähte werden voll in die Klemme, wie für den bestimmungsgemäßen Gebrauch eingeführt und festgeklemmt.

Der freie Draht wird, ohne die Isolierung zu zerreißen, in alle möglichen Richtungen gebogen, jedoch ohne scharfe Biegungen um Hindernisse zu machen.

ANMERKUNG Das Verbot, scharfe Biegungen um Hindernisse zu machen, bedeutet nicht, dass der freie Draht während der Prüfung gerade gehalten werden muss. Scharfe Biegungen werden überdies gemacht, wenn es als wahrscheinlich angesehen wird, dass solche Biegungen während des bestimmungsgemäßen Zusammenbaus des Steckers oder der Kupplungsdose auftreten können, z. B. wenn ein Deckel aufgedrückt wird.

Der freie Draht eines Leiters, der an eine aktive Klemme angeschlossen ist, darf keine berührbaren Metallteile berühren oder in der Lage sein, aus dem Gehäuse herauszuragen, wenn der Stecker oder die Kupplungsdosen zusammengesetzt worden ist.

Der freie Draht eines Leiters, der an eine Schutzleiterklemme angeschlossen ist, darf ein aktives Teil nicht berühren.

Falls erforderlich, wird die Prüfung mit dem freien Draht in einer anderen Position wiederholt.

14.10.2 Eine Länge der Isolierung, die der maximal vom Hersteller angegebenen Abisolierlänge entspricht, zuzüglich 2 mm, wird von dem Ende des flexiblen Leiters entfernt. Dieser Leiter hat den Querschnitt wie der fabrikfertige Stecker oder die fabrikfertige Kupplungsdose. Ein Draht des flexiblen Leiters wird in der ungünstigsten Position freigelassen, während die anderen Drähte in der Art und Weise befestigt werden, wie sie für den Aufbau der Stecker und Kupplungsdosen vorgesehen sind.

Der freie Draht wird, ohne die Isolierung zu zerreißen, in alle möglichen Richtungen gebogen, jedoch ohne scharfe Biegungen um Hindernisse zu machen.

ANMERKUNG Das Verbot, scharfe Biegungen um Hindernisse zu machen, bedeutet nicht, dass der freie Draht während der Prüfung gerade gehalten werden muss. Scharfe Biegungen werden überdies gemacht, wenn es als wahrscheinlich angesehen wird, dass solche Biegungen während des bestimmungsgemäßen Zusammenbaus des Steckers oder der Kupplungsdose auftreten können, z. B. wenn ein Deckel aufgedrückt wird.

Der freie Draht des Leiters, der an einem aktiven Anschluss befestigt ist, darf keine berührbaren Metallteile berühren oder die Kriech- und Luftstrecken durch irgendeine konstruktiv bedingte Nut, die zur äußeren Oberfläche geht, unter 1,5 mm reduzieren.

Der freie Draht eines Leiters, der an eine Schutzleiterklemme angeschlossen ist, darf ein aktives Teil nicht berühren.

14.10.3 *Bei nicht wiederanschließbaren angegossenen Steckern und Kupplungsdosen muss durch Besichtigen nachgewiesen werden, dass es Mittel gibt, die verhindern, dass freie Drähte eines Leiters und/oder aktive Teile die geforderten kleinsten Abstände durch Isolierung zur äußeren berührbaren Oberfläche unter 1,5 mm unterschreiten (mit Ausnahme an der Spiegelfläche von Steckern).*

ANMERKUNG Der Nachweis von „Mitteln“ kann das Prüfen der Konstruktion oder Herstellungsmethode erfordern.

14.11 Bei wiederanschließbaren Steckern und wiederanschließbaren Kupplungsdosen:

- muss klar sein, wie die Zugentlastung und der Schutz gegen Verdrehen bewirkt werden sollen;
- muss die Zugentlastungseinrichtung, oder zumindest ein Teil von dieser, in Baueinheit mit oder zumindest dauerhaft befestigt an einem Bauteil des Steckers oder der Kupplungsdose sein;
- dürfen Behelfsmethoden, wie z. B. die Leitung zu Knoten oder die Enden mit einer Schnur zuzubinden, nicht angewendet werden;
- muss die Zugentlastung für die verschiedenen flexiblen Leitungen, die angeschlossen werden dürfen, geeignet sein;
- dürfen eventuell vorhandene Schrauben, die betätigt werden müssen, um die flexible Leitung zu klemmen, nicht dazu dienen, andere Bauteile zu halten;

ANMERKUNG Dies schließt keine Abdeckung aus, die dazu dient, die flexible Leitung in der Zugentlastung in ihrer Position zu halten, vorausgesetzt, die flexible Leitung bleibt in ihrer Lage, wenn die Abdeckung entfernt wird.

- müssen Zugentlastungseinrichtungen aus Isolierstoff bestehen oder mit einer Isolierauskleidung, die an den Metallteilen befestigt ist, versehen sein;
- müssen Metallteile der Zugentlastungen einschließlich Klemmschrauben vom Schutzleiterkreis isoliert sein.

Prüfung: Besichtigen und, falls anwendbar, durch Handprobe.

14.12 Bei wiederanschließbaren Steckern und Kupplungsdosen darf es nicht möglich sein, Kappen, Abdeckplatten oder Teile, die dafür vorgesehen sind, den Schutz gegen elektrischen Schlag zu sichern, ohne Verwendung eines Werkzeugs zu entfernen.

Prüfung: Bei Kappen, Abdeckplatten oder Teilen von ihnen, die mit Schrauben befestigt sind, durch Besichtigen.

Kappen, Abdeckplatten oder Teile von ihnen, deren Befestigung nicht von Schrauben abhängig ist und deren Entfernen Zugang zu aktiven Teilen ermöglicht, werden nach 24.14 geprüft.

14.13 Wenn Kappen von Kupplungsdosen mit Einführungsbuchsen für die Stifte versehen sind, darf es nicht möglich sein, diese von außen zu entfernen oder dass sie versehentlich von innen losgelöst werden, wenn die Kappe entfernt ist.

14.14 Schrauben, die dafür vorgesehen sind, den Zugang zum Inneren der Stecker und Kupplungsdosen zu ermöglichen, müssen unverlierbar sein.

ANMERKUNG Die Verwendung von eng sitzenden Unterlegscheiben aus Pappe oder Ähnlichem wird als eine angemessene Maßnahme zum Sichern von Schrauben, die unverlierbar sein sollen, angesehen.

Prüfung von 14.13 und 14.14: Besichtigen.

14.15 Die Eingriffsfläche von Steckern darf außer den Stiften keine vorstehenden Teile aufweisen, wenn der Stecker wie für den bestimmungsgemäßen Gebrauch verdrahtet und zusammengesetzt ist.

Prüfung: Besichtigen nach Anschluss von Leitern mit dem größten in [Tabelle 3](#) festgelegten Querschnitt.

ANMERKUNG Schutzleiterkontakte werden nicht als Teile angesehen, die aus der Eingriffsfläche vorstehen.

14.16 Kupplungsdosen müssen so konstruiert sein, dass das vollständige Einführen zugehöriger Stecker nicht durch irgendwelche vorstehenden Teile auf ihrer Eingriffsfläche behindert wird.

Prüfung: Durch die Prüfungen nach [13.5](#).

14.17 Stecker und Kupplungsdosen mit einem IP-Code höher als IP20 müssen mit (einer) Stopfbuchse(n) oder Ähnlichem zur Abdichtung der Leitungseinführungen versehen sein.

Stecker mit einem IP-Code höher als IP20 müssen mit Ausnahme der Eingriffsfläche angemessen geschlossen sein, wenn eine flexible Leitung wie für den bestimmungsgemäßen Gebrauch angeschlossen ist.

Kupplungsdosen mit einem IP-Code höher als IP20 müssen angemessen geschlossen sein, wenn sie an einer flexiblen Leitung wie für den bestimmungsgemäßen Gebrauch angebracht sind und sich nicht im Eingriff mit einem Stecker befinden.

Etwa vorhandene Deckelfedern müssen aus einem korrosionsbeständigem Werkstoff wie Bronze oder Edelstahl bestehen.

Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfungen nach [16.2](#).

ANMERKUNG Angemessene Kapselung, ohne dass ein Stecker eingesteckt ist, kann mit Hilfe eines Deckels erreicht werden.

Diese Anforderung bedeutet nicht, dass der vorhandene Deckel oder die Einführungsöffnungen für die Stifte geschlossen sein müssen, wenn der Stecker nicht eingeführt ist, vorausgesetzt, die Kupplungsdose besteht die entsprechende Prüfung für den Nachweis bezüglich des Eindringens von Wasser.

14.18 Kupplungsdosen, die Einrichtungen zum Aufhängen an einer Wand oder anderen Befestigungsflächen haben, müssen so konstruiert sein, dass die Aufhängeeinrichtungen keinen Zugang zu aktiven Teilen erlauben und dass kein Fehler während der Prüfung aktive Teile freilegt.

Kupplungsdosen, die Mittel zur permanenten Befestigung aufweisen, werden bezüglich Glühdrahtprüfung nach [28.1.1](#) wie Steckdosen und bezüglich mechanischer Festigkeit zusätzlich nach [24.1](#) geprüft.

Es darf keine Öffnungen geben zwischen dem Raum, der für die an der Wand befestigten Einrichtungen zum Aufhängen der Kupplungsdose vorgesehen ist, und den aktiven Teilen.

Prüfung: Besichtigen und durch die Prüfungen nach [24.11](#), [24.12](#) und [24.13](#).

14.19 Kombinationen von Steckern und Kupplungsdosen mit Leitungsschutzschaltern oder anderen Schutzeinrichtungen müssen gegebenenfalls den zugehörigen Normen entsprechen.

Prüfung: Verweis auf die entsprechende Dokumentation.

14.20 Ortsveränderliche Stecker und Kupplungsdosen dürfen nicht in Baueinheit mit Lampenfassungen sein.

Adapter müssen DIN 49437 entsprechen.

Prüfung: Besichtigen.

Mehrfachsteckdosen mit Schutzkontakt und mit starr angebautem Stecker sind nicht zulässig.

14.21 Stecker, die ausschließlich als Stecker für Geräte der Schutzklasse II eingeteilt sind, müssen nicht wiederanschließbar sein.

Verlängerungsleitungen ohne Schutzleiter sind nicht zulässig.

Wenn Stecker der Schutzklasse II in eine Geräteanschlussleitung eingebaut sind, dann muss diese mit einer Gerätesteckdose für Geräte der Schutzklasse II ausgestattet sein.

Prüfung: Besichtigen.

14.22 In Steckern und Kupplungsdosen enthaltene Teile, wie z. B. Schalter und Sicherungen, müssen den zugehörigen Normen, soweit diese sinngemäß gelten, entsprechen.

Prüfung: Besichtigen und, falls erforderlich, durch Prüfung der Bauteile nach der zugehörigen Norm.

14.23 Wenn ein Stecker eine bauliche Einheit mit einem Steckergerät bildet, darf das Gerät weder eine Überhitzung der Stifte verursachen, noch bei Steckdosen eine übermäßige Beanspruchung hervorrufen.

ANMERKUNG Beispiele für Geräte, die mit Steckern eine bauliche Einheit bilden, sind Rasierer und Lampen mit aufladbaren Batterien, Einsteck-Transformatoren usw.

Stecker mit Bemessungswerten größer als 16 A und 250 V dürfen nicht in Baueinheit mit anderen Geräten sein.

Bei zweipoligen Steckern, mit oder ohne Schutzkontakt, mit Bemessungsströmen und -spannungen bis einschließlich 16 A und 250 V wird die Übereinstimmung anhand der Prüfungen nach 14.23.1 und 14.23.2 geprüft.

ANMERKUNG Für andere Stecker sind Prüfungen in Vorbereitung.

14.23.1 Der Stecker des Geräts wird in eine Steckdose, die VDE 0620-1 entspricht, eingeführt. Die Steckdose wird an eine Netzspannung angeschlossen, die dem 1,1-fachen der höchsten Bemessungsspannung des Geräts entspricht.

Nach 1 h darf die Temperaturerhöhung der Stifte 45 K nicht überschreiten.

14.23.2 Das Gerät wird in eine Steckdose, die **VDE 0620-1** entspricht, eingesteckt. Die Steckdose ist um eine waagerechte Achse durch die Achse der aktiven Steckdosenkontakte drehbar gelagert, und zwar in einem Abstand von 8 mm hinter der Eingriffsfläche der Steckdose und parallel zu dieser Eingriffsfläche.

Das zusätzliche Drehmoment, das an der Steckdose aufgebracht werden muss, um die Eingriffsfläche in senkrechter Lage zu halten, darf 0,25 Nm nicht überschreiten.

14.24 Stecker müssen so geformt sein und aus einem solchen Material hergestellt sein, dass sie leicht von Hand aus der zugehörigen Steckdose herausgezogen werden können.

Diese Anforderungen können erfüllt werden durch:

Erfüllen mindestens einer der folgenden Anforderungen an den Aufbau:

- Der Stecker hat eine greifbare Länge von mindestens 55 mm in Achsenrichtung.

ANMERKUNG Unter der greifbaren Länge versteht man den Teil des Steckers, der sich greifen lässt, um ihn unter den ungünstigsten Bedingungen aus der Steckdose herauszuziehen (tiefste vorgesehene Aussparung für die Steckdose). Sie beinhaltet nicht das Kabel oder den Kabelschutz.

- Der Stecker ist mit einer Einkerbung/Einkerbungen versehen, so dass eine Kugel mit einem Durchmesser von $12\text{ mm} \pm 0,1\text{ mm}$ mindestens 2 mm tief von zwei entgegengesetzten Richtungen oder mindestens 4 mm tief von einer Richtung aus in ihn eindringen kann.
- Der Stecker besitzt eine besondere Vorrichtung zum Herausziehen, z. B. Haken, Ringe etc.

Prüfung: Besichtigen und Messen.

14.25 Membranen in den Einlassöffnungen müssen die Anforderungen nach [13.22](#) und [13.23](#) erfüllen.

14.26 Zwischenstecker müssen DIN 49440 und DIN 49441 entsprechen.

Zwischenstecker müssen so gebaut und ihre inneren Verbindungen sowie die Anschlüsse der äußeren Leitungen so hergestellt sein, dass die Wirksamkeit der angewendeten Schutzmaßnahmen sichergestellt bleibt.

Es dürfen jeweils nur ein Stecker und ein Steckdosenteil eine bauliche Einheit bilden.

An Zwischenstecker angeschlossene Leitungen müssen mindestens 1,40 m lang sein.

ANMERKUNG Gemessen wird die Leitung zwischen den Eintrittsstellen in die Geräte gegebenenfalls zwischen den Eintrittsstellen in die Leitungseinführungen.

Zwischenstecker dürfen die Steckdosen mechanisch nicht übermäßig belasten.

Prüfung wie folgt: Der Zwischenstecker wird in eine Steckdose nach DIN 49440 eingesteckt. Die Steckdose wird um eine waagerechte Achse durch die Kontaktbuchsen, 8 mm hinter der Stecker-Eingriffsfläche der Steckdose, drehbar gelagert. Das zusätzliche Drehmoment, das an der Steckdose ausgeübt werden muss, um die Eingriffsfläche in senkrechter Lage zu halten, darf nicht mehr als 0,25 Nm betragen. Es ist dafür zu sorgen, dass die gegebenenfalls vorhandene flexible Leitung während der Prüfung 1 m frei hängt.

14.27 Die Länge von an Tischsteckdosen angeschlossenen Leitungen muss mindestens 1,40 m betragen. Diese Länge gilt außerhalb von gegebenenfalls vorhandenen Leitungstüllen.

Bei Leitungen in Wendelform gilt diese Länge als gestreckte Länge, die durch das Eigengewicht ermittelt wird (in aufgehängter senkrechter Lage).

14.28 Kupplungsdosen mit Klappdeckel zur Sicherstellung eines Schutzgrades größer gleich IPX4 müssen so konstruiert sein, dass die ordnungsgemäße Funktion des Deckels im bestimmungsgemäßen Betrieb sichergestellt ist.

Im Fall von Verschlussdeckeln muss der Verschlussdeckel ausreichend fest an der Kupplungsdose angebracht sein.

Prüfung bei Kupplungsdosen mit Klappdeckel: Besichtigen und durch die Prüfung nach [24.20](#).

Prüfung bei Kupplungsdosen mit Verschlussdeckel: Besichtigen und durch die Prüfung nach [24.21](#).

15 Verriegelte Kupplungsdosen

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

Kupplungsdosen, die mit einem Schalter verriegelt sind, müssen so gebaut sein, dass ein Stecker nicht in die Kupplungsdose eingeführt oder vollständig aus dieser herausgezogen werden kann, solange die Kontakte der Kupplungsdosen aktiv sind, und dass die Kontakte der Kupplungsdose nicht aktiv werden können, bis ein Stecker fast vollständig im Eingriff ist.

Prüfung: Besichtigen und Handprobe.

ANMERKUNG Weitere Prüfanforderungen sind in Vorbereitung.

16 Alterungsbeständigkeit, Schutz durch Gehäuse und Beständigkeit gegen Feuchtigkeit

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

16.1 Alterungsbeständigkeit

Stecker und Kupplungsdosen müssen alterungsbeständig sein.

Teile, die nur für dekorative Zwecke bestimmt sind, wie z. B. bestimmte Deckel, sind vor der Prüfung zu entfernen.

Prüfung: Stecker und Kupplungsdosen, die wie für den bestimmungsgemäßen Gebrauch montiert sind, werden einer Prüfung in einem Wärmeschränk mit einer Atmosphäre, die die Zusammensetzung und den Druck der umgebenden Luft hat, unterzogen. Der Wärmeschränk wird durch natürliche Luftzirkulation belüftet.

Stecker und Kupplungsdosen mit einem IP-Code höher als IPX0 werden geprüft, nachdem sie – wie in 16.2 festgelegt – montiert und zusammengebaut wurden.

Die Temperatur im Schränk beträgt $70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

Die Prüflinge verbleiben 7 Tage (168 h) im Schränk.

Die Verwendung eines elektrisch beheizten Schränkes wird empfohlen.

Natürliche Luftzirkulation kann durch Löcher in der Wand des Schränkes erreicht werden.

Nach der Behandlung werden die Prüflinge aus dem Schränk genommen und bei Zimmertemperatur und bei einer relativen Luftfeuchte zwischen 45 % und 55 % mindestens 4 Tage (96 h) gelagert.

Die Prüflinge dürfen weder Risse, die mit normalem oder korrigiertem Auge ohne zusätzliche Vergrößerung sichtbar sind, aufweisen, noch darf das Material klebrig oder fettig geworden sein. Dies wird wie folgt festgestellt:

Der mit einem trockenen Stück grob gewebten Tuches umwickelte Zeigefinger wird mit einer Kraft von 5 N auf den Prüfling gedrückt.

Auf dem Prüfling dürfen keine Spuren des Tuches zurückbleiben, und das Material des Prüflings darf nicht an dem Tuch kleben.

Nach der Prüfung dürfen die Prüflinge keine Beschädigung aufweisen, die zum Nichterfüllen dieser Norm führen würde.

ANMERKUNG Die Kraft von 5 N kann auf folgende Weise erreicht werden:

Der Prüfling wird auf eine Schale einer Waage gelegt und die andere Schale wird mit einer Masse gleich der Masse des Prüflings plus 500 g beladen.

Das Gleichgewicht wird dann hergestellt, indem auf den Prüfling mit dem mit einem Stück grob gewebten Tuches umwickelten Zeigefinger gedrückt wird.

16.2 Schutz durch Gehäuse

Das Gehäuse muss einen der IP-Einteilung der Stecker und Kupplungsdosen entsprechenden Schutzgrad gegen das Berühren von gefährlichen Teilen, gegen das Eindringen von festen Körpern sowie gegen schädliches Eindringen von Wasser sicherstellen.

Prüfung: Nach 16.2.1 und 16.2.2.

Stecker und Kupplungsdosen werden wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch auf einer ebenen, waagerechten Fläche in einer solchen Lage geprüft, dass es zu keiner Beanspruchung der flexiblen Leitung kommt. Sie werden mit flexiblen Leitungen (siehe [Tabelle 17](#)) versehen, die Leiter mit dem größten und kleinsten Nennquerschnitt nach [Tabelle 3](#) aufweisen, entsprechend ihrer Bemessungswerte.

Stecker und Kupplungsdosen mit Schraubstopfbuchsen oder Membranen werden mit Leitungen des Anschlussbereichs nach [12.2.1](#) angeschlossen. Stopfbuchsen werden mit zwei Drittel des während der Prüfung nach [24.6](#) angewandten Drehmoments angezogen.

Schrauben des Gehäuses, die beim Montieren der Stecker und Kupplungsdosen betätigt werden, werden mit zwei Drittel des in [Tabelle 6](#) von [12.2.8](#). angegebenen anwendbaren Drehmoments angezogen.

Stecker werden mit einer Kupplungsdose der gleichen Schutzart in vollständigen Eingriff geprüft.

Es muss darauf geachtet werden, dass die Prüfanordnung nicht in einem solchen Ausmaß durch Stöße oder ruckartige Bewegungen etc. gestört wird, dass die Prüfergebnisse verfälscht werden.

Teile, die ohne Zuhilfenahme eines Werkzeuges entfernt werden können, werden entfernt.

ANMERKUNG Stopfbuchsen werden nicht mit Vergussmasse oder Ähnlichem gefüllt.

16.2.1 Schutz gegen das Berühren von gefährlichen Teilen und gegen das Eindringen von festen Körpern

16.2.1.1 Schutz gegen das Berühren von gefährlichen Teilen

Die entsprechende Prüfung nach [DIN EN 60529 \(VDE 0470-1\)](#) wird durchgeführt (siehe auch [Abschnitt 10](#)).

16.2.1.2 Schutz gegen das Eindringen von festen Körpern

Stecker und Kupplungsdosen sind gemäß der Anforderung an Kategorie-2-Geräte der [DIN EN 60529 \(VDE 0470-1\)](#) zu prüfen. Bei der Prüfung von Steckern und Kupplungsdosen mit dem Schutzgrad IP5X darf Staub nicht in solchem Maß eindringen, dass die Sicherheit beeinträchtigt wird.

16.2.2 Schutz gegen schädliches Eindringen von Wasser

Prüfung: Durch die entsprechenden Prüfungen nach [DIN EN 60529 \(VDE 0470-1\)](#).

Kupplungsdosen werden mit Steckern der gleichen Schutzart oder Dichtlehre nach DIN 49440-4 und ohne eingeführten Stecker mit geschlossenem Deckel, falls vorhanden, geprüft.

Unmittelbar nach der in diesem Abschnitt beschriebenen Prüfung müssen die Prüflinge eine Hochspannungsprüfung nach [17.2](#) bestehen. Es darf kein Wasser zwischen Leitungsmantel und Adern eindringen.

16.3 Beständigkeit gegen Feuchtigkeit

Stecker und Kupplungsdosen müssen gegen Feuchtigkeit, die im bestimmungsgemäßen Gebrauch auftritt, beständig sein.

Prüfung: Durch die in diesem Abschnitt beschriebene Feuchtigkeitsbehandlung, der die Messung des Isolationswiderstandes und die im [Abschnitt 17](#) festgelegte Hochspannungsprüfung unmittelbar folgen.

Einlassöffnungen, falls vorhanden, bleiben offen; falls Ausbrechöffnungen vorgesehen sind, wird eine von diesen geöffnet.

Teile, die ohne Zuhilfenahme eines Werkzeuges entfernt werden können, werden entfernt und der Feuchtigkeitsprüfung zusammen mit den Hauptteilen unterzogen. Federdeckel sind während dieser Behandlung offen.

Die Feuchtigkeitsbehandlung wird in einem Feuchtraum vorgenommen, der Luft mit einer relativen Luftfeuchte, die zwischen 91 % und 95 % gehalten wird, enthält.

Die Lufttemperatur wird dort, wo die Prüflinge untergebracht sind, innerhalb ± 1 K irgendeines passenden Wertes t zwischen 20 °C und 30 °C gehalten.

Bevor die Prüflinge in den Feuchtraum gebracht werden, werden sie auf eine Temperatur zwischen t und $t + 4$ °C gebracht.

Die Prüflinge werden in dem Raum belassen:

- 2 Tage (48 h) bei Stecker und Kupplungsdosen mit IPX0;
- 7 Tage (168 h) bei Stecker und Kupplungsdosen mit IP-Code höher als IPX0.

ANMERKUNG 1 In den meisten Fällen können die Prüflinge auf die festgelegte Temperatur gebracht werden, indem man sie mindestens 4 h vor der Feuchtigkeitsbehandlung auf dieser Temperatur hält.

ANMERKUNG 2 Eine relative Luftfeuchte zwischen 91 % und 95 % kann durch das Einbringen einer gesättigten wässrigen Lösung von Natriumsulfat (Na_2SO_4) oder Kaliumnitrat (KNO_3) in den Feuchtraum erreicht werden, wobei eine ausreichend große Berührungsoberfläche mit der Luft vorhanden sein muss.

ANMERKUNG 3 Um die vorgeschriebenen Bedingungen in dem Feuchtraum zu erhalten, ist ständige Luftumwälzung im Raum erforderlich und im Allgemeinen auch die Verwendung eines thermisch isolierten Raumes.

Nach dieser Behandlung dürfen die Prüflinge keine Schäden im Sinne dieser Norm aufweisen.

17 Isolationswiderstand und Spannungsfestigkeit

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

Der Isolationswiderstand und die Spannungsfestigkeit von Steckern- und Kupplungsdosen müssen ausreichend sein.

Die Kontrolle erfolgt durch die folgenden Prüfungen, die unmittelbar nach den Prüfungen nach 16.3 in dem Feuchtraum durchgeführt werden oder in dem Raum, in dem die Prüflinge auf die vorgeschriebene Temperatur gebracht wurden, und zwar nach Wiederanbringen derjenigen Teile, die ohne Zuhilfenahme eines Werkzeugs entfernt werden können und die für die Prüfung entfernt wurden.

17.1 Der Isolationswiderstand wird mit Gleichspannung von ca. 500 V gemessen, und zwar 1 min nach Anlegen der Spannung.

Der Isolationswiderstand darf nicht kleiner als 5 M Ω sein.

17.1.1 Bei Kupplungsdosen wird der Isolationswiderstand nacheinander gemessen:

- a) zwischen allen miteinander verbundenen Polen und dem Körper, und zwar mit eingeführtem Stecker;
- b) nacheinander zwischen jedem Pol und allen anderen, wobei diese an den Körper angeschlossen sind und ein Stecker eingeführt ist;
- c) zwischen einem Metallgehäuse und einer Metallfolie, die mit der Innenfläche ihrer gegebenenfalls vorhandenen Isolierauskleidung in Kontakt ist;

ANMERKUNG Diese Prüfung wird nur durchgeführt, wenn eine Isolierauskleidung zur Isolierung notwendig ist.

- d) zwischen jedem Metallteil der Zugentlastungsvorrichtung, einschließlich Klemmschrauben, und der Schutzleiterklemme oder dem Schutzkontakt, falls vorhanden, von Kupplungsdosen;
- e) zwischen jedem Metallteil der Zugentlastungsvorrichtung von Kupplungsdosen und einem Metallbolzen, der den maximalen Durchmesser der flexiblen Leitung hat und an deren Stelle eingeführt ist (siehe Tabelle 17).

Der Ausdruck „Körper“, der in a) und b) verwendet wird, schließt berührbare Metallteile, Metallfolie in Kontakt mit der Außenseite von berührbaren äußeren Teilen aus Isolierstoff, Befestigungsschrauben von Sockeln oder Kappen, äußere Schrauben für den Zusammenbau, Schutzleiterklemmen oder Schutzkontakte ein.

ANMERKUNG 1 Die Messungen c), d) und e) werden nicht an nicht wiederanschließbaren Kupplungsdosen durchgeführt.

ANMERKUNG 2 Während die Metallfolie um die Außenfläche gewickelt oder in Berührung mit der Innenfläche von Teilen aus Isolierstoff gebracht wird, wird sie gegen Löcher oder Vertiefungen ohne nennenswerten Kraftaufwand gedrückt, und zwar mit Hilfe eines geraden ungegliederten Prüffingers, nach Bild 7 (Prüfsonde 11) von DIN EN 61032 (VDE 0470-2).

17.1.2 Bei Steckern wird der Isolationswiderstand nacheinander gemessen:

- a) zwischen allen miteinander verbundenen Polen und dem Körper;
- b) nacheinander zwischen jedem Pol und allen anderen, wobei diese mit dem Körper verbunden sind;
- c) zwischen jedem Metallteil der Zugentlastungsvorrichtung, einschließlich Klemmschrauben, und der Schutzleiterklemme oder dem Schutzkontakt, falls vorhanden;
- d) zwischen jedem Metallteil der Zugentlastungsvorrichtung und einem Metallbolzen, der den maximalen Durchmesser der flexiblen Leitung hat und an deren Stelle eingeführt ist (siehe Tabelle 17).

Der Ausdruck „Körper“, der in a) und b) verwendet wird, schließt berührbare Metallteile, äußere Schrauben zum Zusammenbau, Schutzleiterklemmen, Schutzkontakte und Metallfolien im Kontakt mit der Außenfläche von berührbaren äußeren Teilen aus Isolierstoff, mit Ausnahme der Eingriffsfläche, ein.

ANMERKUNG 1 Die Messungen c) und d) werden nicht an nicht wiederanschließbaren Steckern durchgeführt.

ANMERKUNG 2 Während die Metallfolie um die Außenfläche gewickelt oder in Berührung mit der Innenfläche von Teilen aus Isolierstoff gebracht wird, wird sie gegen Löcher oder Vertiefungen ohne nennenswerten Kraftaufwand gedrückt, und zwar mit Hilfe eines geraden ungegliederten Prüffingers, nach Bild 7 (Prüfsonde 11) von DIN EN 61032 (VDE 0470-2).

17.2 Eine im Wesentlichen sinusförmige Spannung mit einer Frequenz von 50 Hz oder 60 Hz wird 1 min zwischen den nach 17.1 angegebenen Teilen angelegt.

Folgende Prüfspannung muss angelegt werden:

- 1 250 V bei Stecker- und Kupplungsdosen mit einer Bemessungsspannung bis einschließlich 130 V;
- 2 000 V bei Stecker- und Kupplungsdosen mit einer Bemessungsspannung von mehr als 130 V.

Zunächst wird nicht mehr als die Hälfte der vorgeschriebenen Spannung angelegt. Dann wird sie rasch auf den vollen Wert erhöht.

Während der Prüfung darf kein Überschlag oder Durchschlag auftreten.

ANMERKUNG 1 Der für die Prüfung verwendete Hochspannungstransformator soll so beschaffen sein, dass der Ausgangsstrom mindestens 200 mA beträgt, wenn die Ausgangsklemmen kurzgeschlossen sind, nachdem die Ausgangsspannung auf die zugehörige Prüfspannung eingestellt worden ist.

ANMERKUNG 2 Das Überstromrelais soll nicht auslösen, wenn der Ausgangsstrom kleiner als 100 mA ist.

ANMERKUNG 3 Es ist dafür zu sorgen, dass der Effektivwert der angelegten Prüfspannung innerhalb $\pm 3\%$ gemessen wird.

ANMERKUNG 4 Glimmentladungen ohne Absinken der Spannung werden vernachlässigt.

18 Wirkungsweise der Schutzkontakte

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

18.1 Schutzleiter-Kontakte müssen angemessenen Kontaktdruck herstellen und dürfen sich im bestimmungsgemäßen Gebrauch nicht verschlechtern.

Der Kontaktdruck der seitlichen Schutzkontakte von Kupplungsdosen nach der Reihe DIN 49440 und nach DIN 49442 wird mit einer Vorrichtung geprüft. Ein Beispiel einer Vorrichtung ist in [Bild 14](#) dargestellt und wie folgt beschrieben.

Sie enthält zwei drehbare Hebel L, deren untere Enden gegen die Schutzkontakte drücken. An den oberen Enden befinden sich die Haken H, mittels deren eine Kraft ausgeübt werden kann. An diesen Enden sind die Marken a und b derart angebracht, dass sie mit den Marken an dem festen Teil in einer Linie liegen, wenn die Entfernung zwischen den Spitzen F der Hebel und der Mittellinie des Prüfgerätes 16 mm beträgt.

Das Prüfgerät wird in die Vertiefung der Kupplungsdose eingeführt und durch Anziehen der Feststellschraube C gehalten, die die drei Stifte B gegen die Seiten der Vertiefung presst; diese Stifte sind in gleichen Abständen über den Umfang des Prüfgerätes verteilt. Kommen die Spitzen F der Hebel nicht gegen die Stellen der Schutzkontakte zum Anliegen, die mit den Schutzkontakten eines normalen Steckers Kontakt machen, dann wird das Prüfgerät, wie in der Abbildung gezeigt, mittels Abstandsstücken in richtiger Lage gehalten.

Dann wird nacheinander die Kraft festgestellt, die auf jeden Haken ausgeübt werden muss, um die beiden Marken zur Deckung zu bringen. Die Prüfung wird wiederholt, nachdem das Prüfgerät in der Vertiefung um 180° gedreht wurde.

Der Mittelwert der Kräfte, die erforderlich waren, jeden Kontakt in die angegebene Stellung zu bringen, muss mindestens 5 N betragen.

Andere Kupplungsdosen ohne seitliche Schutzkontakte werden nach den Abschnitten 19 und 21 geprüft.

18.2 Stecker müssen so gebaut sein, dass sich die Kontaktkraft der seitlichen Schutzkontakte im bestimmungsgemäßen Gebrauch nicht verschlechtert.

Prüfung: Durch Besichtigen und die folgende Prüfung.

Sowohl der Prüfling als auch die Prüfeinrichtung haben die vorgeschriebene Temperatur erreicht, bevor die Prüfung durchgeführt wird.

Die seitlichen Schutzkontakte mit Ausnahme von nicht wiederanschließbaren vollständig umspritzten Ausführungen werden mit einer Vorrichtung nach [Bild 15](#) bei einer Umgebungstemperatur von $35\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ mit einer Kraft von 50 N 168 h lang beaufschlagt. Der Angriffspunkt der Vorrichtung muss sich dort befinden, wo die Kontaktierung der seitlichen Schutzkontakte bei voll eingestecktem Stecker stattfindet.

Der Schutzkontakt wird 30 s nach dem Zurücknehmen der Kraft gemessen. Die gesamte Änderung der seitlichen Schutzkontakte darf nicht mehr als 1 mm von dem nach [Abschnitt 9](#) festgestellten Istmaß abweichen.

19 Temperaturerhöhung

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird ersetzt durch:

Stecker- und Kupplungsdosen müssen so gebaut sein, dass sie der folgenden Prüfung der Temperaturerhöhung genügen.

Die Prüfung muss an einem Ort ohne Luftzug durchgeführt werden.

Bei Steckern- und Kupplungsdosen mit drei oder mehr Polen muss der Prüfstrom durch die Phasenkontakte, wo dies möglich ist, fließen. Zusätzlich müssen weitere Prüfungen durchgeführt werden, bei denen der Strom durch den Neutraleiter-Kontakt, falls vorhanden, und den benachbarten Phasenkontakt und durch den Schutzleiter-Kontakt, falls vorhanden, und den nächstgelegenen Phasenkontakt fließt. Zum Zweck dieser Prüfung werden Schutzleiter-Kontakte, unabhängig von ihrer Anzahl, als ein Pol betrachtet.

Die Temperatur wird mit Thermoelementen ermittelt, die so ausgewählt und angebracht sind, dass sie vernachlässigbaren Einfluss auf die zu messende Temperatur haben.

Die Temperaturerhöhung an berührbaren Metallteilen darf 40 K und an berührbaren nichtmetallenen Gehäuseteilen 60 K nicht überschreiten.

ANMERKUNG Für die Prüfung nach 25.3 wird auch die Temperaturerhöhung von äußeren Teilen aus Isolierstoff ermittelt, die nicht notwendig sind, um stromführende Teile oder Teile des Schutzleiterstromkreises in ihrer Lage zu halten, selbst wenn sie in Kontakt mit ihnen sind.

Für die Zuordnung von Nennquerschnitten von Kupferleitern für die nachfolgenden Prüfungen gilt Tabelle 15.

Tabelle 15 – Nennquerschnitte von Kupferleitern für die Erwärmungsprüfung

Bemessungsstrom der Stecker und Kupplungsdosen	Nennquerschnitt
	mm ²
A	Flexible Leiter bei Steckern und Kupplungsdosen
16	1,5
über 16	4
Die Schrauben oder Muttern der Klemmen werden mit zwei Drittel des in 12.2.8 festgelegten Drehmoments angezogen.	
ANMERKUNG Um eine übliche Kühlung der Klemmen sicherzustellen, sollen die angeschlossenen Leiter eine Länge von mindestens 1 m haben.	

19.1 Bleibt frei

19.2 Kupplungsdosen

Kupplungsdosen mit Leitungen werden geprüft wie angeliefert.

Wiederanschließbare Kupplungsdosen ohne Leitung werden mit PVC-isolierten Leitern ausgestattet, die einen Nennquerschnitt wie in Tabelle 15 aufgeführt haben.

Kupplungsdosen werden mit einem Prüfstecker nach Bild 16 geprüft.

Nicht wiederanschließbare Stecker von Verlängerungsleitungen und Mehrfachkupplungsdosen (Tischsteckdosen) werden mit dem Prüfstrom nach Tabelle 20 für nicht wiederanschließbare Kupplungsdosen bzw. wiederanschließbare Kupplungsdosen geprüft.

19.2.1 Kupplungsdosen ohne Zusatzfunktion

Die Kupplungsdosen werden 1 h mit einem Wechselstrom nach Tabelle 20 belastet.

Die Temperaturerhöhung der Klemmen und inneren Verbindungen darf 45 K nicht überschreiten.