

	DIN IEC 61984 (VDE 0627)	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 31.220.10

Einsprüche bis 2005-08-31

Entwurf

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 61984
(VDE 0627):2002-09

Steckverbinder – Sicherheitsanforderungen und Prüfungen (IEC 48B/1511/CD:2005)

Connectors – Safety requirements and tests (IEC 48B/1511/CD:2005)

Connecteurs –
Prescriptions de sécurité et essais
(CEI 48B/1511/CD:2005)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an **dke@vde.com** in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter **www.dke.de/stellungnahme** abgerufen werden
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 93 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

– Entwurf –

E DIN IEC 61984 (VDE 0627):2005-07

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung des Internationalen Norm-Entwurfs [Committee Draft (CD)] IEC 48B/1511/CD:2005 „Connectors – Safety requirements and tests“.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den mit aufgenommenen englischen IEC-Text.

Der Internationale Entwurf wurde vom SC 48B „Connectors“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und als CD herausgegeben. Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene entstandener Internationaler Norm-Entwurf im Schlussstadium [Final Draft International Standard (FDIS)] zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Abstimmung gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS nur 2 Monate beträgt, und zum FDIS keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit noch vor der Abstimmung berücksichtigen zu können.

Für den vorliegenden Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 651 „Steckverbinder“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61984 (VDE 0627):2002-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- e) Bemessungsspannungsbereich von 0 V bis 50 V und Bemessungsströme von 125 A bis 500 A ergänzt;
- e) Begriffe gekapselte und ungekapselte Steckverbinder sowie Steckverbinder ohne Schaltleistung eindeutiger gefasst;
- e) Tabellen 4, 5 und 6 sind entfallen;
- e) Erwärmungsprüfung überarbeitet;
- e) Anhang B „Zugentlastung für Kabel und Leitung“ ergänzt.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050-581:1978 A1:1998	IEV 581:1989-00	–
HD 384.2 S1:1986 + A1:1993 + A2:1997 ersetzt durch: HD 384.2 S2:2001	IEC 60050-826:1982 zurückgezogen + A1:1990 + A2:1997 ersetzt durch: IEC 60050-826: 2004	DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):1998-06	VDE 0100-200
HD 588.1 S1:1991	IEC 60060-1:1989 + Corr. 1990-03	DIN IEC 60060-1 (VDE 0432-1):1994-06	VDE 0432-1
EN 60068-1 :1994	IEC 60068-1 :1988 + Corr. 1988 + A1 :1992	DIN EN 60068-1 :1995-03	
EN 60068-2-70 :1996	IEC 60068-2-70 :1995	DIN EN 60068-2-70 :1996-07	
HD 214 S2:1980 ersetzt durch: EN 60112:2003	IEC 60112:1979 ersetzt durch: IEC 60112:2003	DIN IEC 0303-1 (VDE 0303-1):1984-06 ersetzt durch: DIN EN 60112 (VDE 0303-11) :2003-11	VDE 0303-1 VDE 0303-11
EN 60309-1 :1999	IEC 60309-1 :1999	DIN EN 60309-1 (VDE 0623-1) :2000-05	VDE 0623-1
EN 60352-1	IEC 60352-1	DIN EN 60352-1	
EN 60352-2	IEC 60352-2	DIN EN 60352-2	–
EN 60352-3	IEC 60352-3	DIN EN 60352-3	–
EN 60352-4	IEC 60352-4	DIN EN 60352-4	–
EN 60352-5	IEC 60352-5	DIN EN 60352-5	–
HD 384.4.41 S2:1996	IEC 60364-4-41:1992 A1:1996	DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):1997-01	VDE 0100-410
HD 384.4.41 S2:1996/A1:2002	IEC 60364-4-41/A2:1999 ersetzt durch: IEC 60364-4-41:2001	DIN VDE 0100-410/A1 (VDE 0100-410/A1):2003-06	VDE 0100-410/A1
HD 384.5.54 S1:1988	IEC 60364-5-54:1980 (mod.) ersetzt durch: IEC 60364-5-54:2002	DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540):1991-11	VDE 0100-540
EN 60417-2 :1999 A1 :2002	IEC 60417-2:1998 A1:2000 ersetzt durch: IEC 60417 :2002 + Corr 2004-10*	DIN EN 60417-2 :2000-05	–
Normen der Reihe EN 60512	Normen der Reihe IEC 60512	Normen der Reihe DIN EN 60512	–
EN 60512-1	IEC 60512-1	DIN EN 60512-1	–

– Entwurf –

E DIN IEC 61984 (VDE 0627):2005-07

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60512-11-7:1996 ersetzt durch: EN 60512-11-7:2003	IEC 60512-11-7:1996 ersetzt durch: IEC 60512-11-7:2003	DIN EN 60512-11-7:1996-08 ersetzt durch: DIN EN 60512-11-7:2004-06	–
EN 60529:1991 + A1:2000	IEC 60529:1989 + A1:1999	DIN VDE 0470-1 (VDE 0470-1):1992-11 ersetzt durch: DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09	VDE 0470-1 VDE 0470-1
HD 625.1 S1:1996 ersetzt durch: EN 60664-1:2003	IEC 60664-1:1992 + A1:2000 + A2:2002	DIN VDE 0110-1 (VDE 0110-1):1997-04 ersetzt durch: DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2003-11	VDE 0110-1 VDE 0110-1
–	IEC 60760:1989 A1:1993	DIN IEC 60760:1991-04	–
–	IEC 60884-1:1994 + A1:1994 + A2:1995 ersetzt durch: – IEC 60884-1:2002	DIN IEC 60884-1 (VDE 0624-1):1995-07 zurückgezogen –	– –
EN 60999-1:2000	IEC 60999-1:1999	DIN EN 60999-1 (VDE 0609-1):2000-12	VDE 0609-1
– EN 60999-2 :2003	IEC 60999-2:1995 ersetzt durch: IEC 60999-2:2003	– DIN EN 60999-2 (VDE 0609-101):2004-04	– VDE 0609-101
EN 61140:2001 ersetzt durch: EN 61140:2002	IEC 61140:1997 ersetzt durch: IEC 61140:2001	DIN EN 61140 (VDE 0140-1):2001-08 ersetzt durch: DIN EN 61140 (VDE 0140-1):2003-08	VDE 0140-1 VDE 0140-1
EN 61210:1995	IEC 61210:1993 (mod.)	DIN EN 61210 (VDE 0613-6):1995-09	VDE 0613-6
EN ISO 6988:1994	ISO 6988:1985	DIN EN ISO 6988:1995-01 ersetzt durch: DIN EN ISO 6988:1997-03	–
* Datenbank			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60068-1:1995-03, *Umweltprüfungen – Teil 1: Allgemeines und Leitfaden* (IEC 60068-1:1988 + Corrigendum 1988 + A1:1992); Deutsche Fassung EN 60068-1:1994.

DIN EN 60068-2-70:1996-07, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Xb: Prüfung der Beständigkeit von Kennzeichnungen und Aufschriften gegen Abrieb, verursacht durch Wischen mit Fingern und Händen* (IEC 60068-2-70:1995); Deutsche Fassung EN 60068-2-70:1996.

DIN EN 60112 (VDE 0303-11):2003-11, *Verfahren zur Bestimmung der Prüfzahl und der Vergleichszahl der Kriechwegbildung von festen, isolierenden Werkstoffen* (IEC 60112:2003); Deutsche Fassung EN 60112:2003.

DIN EN 60309-1 (VDE 0623-1):2000-05, *Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen* (IEC 60309-1:1999); Deutsche Fassung EN 60309-1:1999.

DIN EN 60352-1, *Lötfreie Verbindungen – Teil 1: Wickelverbindungen; Allgemeine Anforderungen, Prüfverfahren und Anwendungshinweise.*

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

DIN EN 60352-3, *Lötfreie elektrische Verbindungen – Teil 3: Lötfreie zugängliche Schneidklemmverbindungen – Allgemeine Anforderungen, Prüfverfahren und Anwendungshinweise.*

DIN EN 60352-4, *Lötfreie elektrische Verbindungen – Teil 4: Lötfreie nichtzugängliche Schneidklemmverbindungen – Allgemeine Anforderungen, Prüfverfahren und Anwendungshinweise.*

DIN EN 60352-5, *Lötfreie Verbindungen – Teil 5: Einpressverbindungen – Allgemeine Anforderungen, Prüfverfahren und Anwendungshinweise.*

DIN EN 60417-2:2000-05, *Graphische Symbole für Betriebsmittel – Teil 2: Originale der Symbole* (IEC 60417-2:1998); Dreisprachige Fassung EN 60417-2:1999.

DIN EN 60512 (Reihe), *Steckverbinder für elektronische Einrichtungen*

DIN EN 60512-1, *Steckverbinder für elektronische Einrichtungen – Mess- und Prüfverfahren – Teil 1: Allgemeines.*

DIN EN 60512-11-7:2004-06, *Steckverbinder für elektronische Einrichtungen – Mess- und Prüfverfahren – Teil 11-7: Klimatische Prüfungen – Prüfung 11g: Korrosionsprüfung mit strömendem Mischgas* (IEC 60512-11-7:2003); Deutsche Fassung EN 60512-11-7:2003.

DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)* (IEC 60529:1989 + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000.

DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2003-11, *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen* (IEC 60664-1:1992 + A1:2000 + A2:2002); Deutsche Fassung EN 60664-1:2003.

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 mm < (hoch)2 > bis einschließlich 35 mm < (hoch)2 >* (IEC 60999-1:1999); Deutsche Fassung EN 60999-1:2000.

– Entwurf –

E DIN IEC 61984 (VDE 0627):2005-07

DIN EN 60999-2 (VDE 0609-101):2004-04, *Verbindungsmaterial – Elektrische Kupferleiter – Sicherheitsanforderungen für Schraubklemmstellen und schraubenlose Klemmstellen – Teil 2: Besondere Anforderungen für Klemmstellen für Leiter über 35 mm < (hoch)2 > bis einschließlich 300 mm < (hoch)2 >* (IEC 60999-2:2003); Deutsche Fassung EN 60999-2:2003.

DIN EN 61140 (VDE 0140-1):2003-08, *Schutz gegen elektrischen Schlag – Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel* (IEC 61140:2001); Deutsche Fassung EN 61140:2002.

DIN EN 61210 (VDE 0613-6):1995-09, *Verbindungsmaterial – Flachsteckverbindungen für elektrische Kupferleiter – Sicherheitsanforderungen* (IEC 61210:1993, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61210:1995.

DIN EN ISO 6988: 1997-03, *Metallische und andere anorganische Überzüge – Prüfung mit Schwefeldioxid unter allgemeiner Feuchtigkeitskondensation* (ISO 6988:1985); Deutsche Fassung EN ISO 6988:1994.

DIN IEC 60060-1 (VDE 0432-1):1994-06, *Hochspannungs-Prüftechnik; Teil 1: Allgemeine Festlegungen und Prüfbedingungen* (IEC 60060-1:1989 + Corrigendum März 1990); Deutsche Fassung HD 588.1 S1:1991

DIN IEC 60760:1991-04, *Flachsteckverbindungen* (IEC 60760:1989).

DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):1998-06, *Elektrische Anlagen von Gebäuden – Teil 200: Begriffe* (IEC 60050-826:1982 + A1:1990 + A2:1997) Deutsche Fassung HD 384.2 S1:1986 + A1:1993 + A2:1997.

DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):1997-01, *Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V – Teil 4: Schutzmaßnahmen; Kapitel 41: Schutz gegen elektrischen Schlag* (IEC 60364-4- 41:1992, modifiziert); Deutsche Fassung HD 384.4.41 S2:1996.

DIN VDE 0100-410/A1 (VDE 0100-410/A1):2003-06, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4: Schutzmaßnahmen – Kapitel 41: Schutz gegen elektrischen Schlag* (IEC 60364-4-41:1992/A2:1999, modifiziert); Deutsche Fassung HD 384.4.41 S2:1996/A1:2002

DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540):1991-11, *Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Erdung, Schutzleiter, Potentialausgleichsleiter* (IEC 60364-5-54:1980, modifiziert); Deutsche Fassung HD 384.5.54 S1:1988.

IEV 581:1989-00, *IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 581: Elektrisch-mechanische Bauelemente für elektronische Geräte.*

Steckverbinder Sicherheitsanforderungen und Prüfungen

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	10
4 Technische Angaben (elektrische Bemessungsgrößen).....	14
5 Einteilung	15
5.1 Allgemeines	15
5.2 Kapselung.....	15
5.3 Bauform des Steckverbinders	15
5.4 Zusätzliche Kenngrößen.....	15
6 Konstruktive Anforderungen und Gebrauchstauglichkeit	16
6.1 Allgemeines	16
6.2 Kennzeichnung und Identifikation	16
6.3 Vorkehrungen gegen falsches Stecken (nicht steckbar)	17
6.4 Schutz gegen elektrischen Schlag	17
6.5 Maßnahmen für Schutzkontakte	18
6.6 Anschluss- und Verbindungsmethoden.....	19
6.7 Freischaltende Verriegelung.....	21
6.8 Alterungsbeständigkeit	21
6.9 Allgemeiner Aufbau	21
6.10 Aufbau von Steckverbindern mit Schaltleistung (CBC)	22
6.11 Aufbau von freien Steckverbindern	22
6.12 IP-Schutzgrad	22
6.13 Spannungsfestigkeit	22
6.14 Mechanische und elektrische Lebensdauer	22
6.15 Temperaturgrenzen	23
6.16 Erwärmung	23
6.17 Zugentlastung	23
6.18 Mechanische Festigkeit	24
6.19 Luft- und Kriechstrecken.....	24
6.20 Isolierung	25
6.21 Korrosionsschutz	25

– Entwurf –

E DIN IEC 61984 (VDE 0627):2005-07

	Seite
7 Prüfungen	26
7.1 Allgemeines	26
7.2 Vorbereitung der Prüflinge	27
7.3 Durchführung der Prüfungen	27
7.4 Prüfprogramm für die laufende Produktion (Stückprüfung) für nichtwiederanschließbare freie Steckverbinder	33
7.5 Prüfprogramm	35
Anhang A (informativ) Angaben, die die Bauartspezifikation, falls zutreffend, oder die Herstellerspezifikation festlegt	42
A.1 Angaben, die auf dem Produkt, seiner Verpackung und/oder in der technischen Dokumentation des Herstellers anzugeben sind	42
A.2 Zusätzliche Angaben, die auf Anfrage des Anwenders bereitzuhalten sind	42
A.3 Angaben zum Prüfen, zusätzlich zu den oben genannten	43
Anhang B (normativ) Zugentlastung für Kabel und Leitung	44
Anhang C.1 (informativ)	47
Anhang C.2 (informativ) <i>Hilfe zur Klassifizierung von Steckverbindern</i>	48
Literaturhinweise	49
Bild 1 – Aufbau für Erwärmungsprüfung	30
Bild 2 – Vorrichtung für die Biegeprüfung	31
Bild B.1 – Typische Anordnung für Zugprüfung der Zugentlastung für Kabel und Leitung	45
Bild B.2 – Typische Anordnung für die Verdrehprüfung für Zugentlastung für Kabel und Leitung	46
Tabelle 1 – Mindestquerschnitt des Schutzleiters oder der Verbindung zu inaktiven, berührbaren Metallteilen	19
Tabelle 2 – Steckzyklen und Biegungen – Vorzugswerte	23
Tabelle 2a – Steckzyklen	23
Tabelle 2b – Biegungen	23
Tabelle 3 – Vorzugswerte der Temperatur	23
Tabelle 7 – Drehmomentwerte für Klemmstellen von Schraubklemmen	26
Tabelle 8 – Prüfspannungen	33
Tabelle 9 – Übersicht der für die Prüfungen erforderlichen Prüflinge	34
Tabelle 10 – Mechanische Prüfgruppe A	35
Tabelle 11 – Lebensdauerprüfgruppe B	37
Tabelle 12 – Thermische Prüfgruppe C	38
Tabelle 13 – Klimatische Prüfgruppe D	39
Tabelle 14 – Schutzgrad, Prüfgruppe E	41
Tabelle B.1 – Zugkräfte für Rückhaltevermögen und Zugentlastung für Kabel und Leitung	44
Tabelle B.2 – Drehmomentwerte für die Verdrehprüfung für Zugentlastung, für Kabel und Leitung	46

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm gilt für Steckverbinder für Bemessungsspannungen von bis zu 1 000 V und Bemessungsströme bis 500 A je Kontakt, für die es entweder keine Bauartspezifikation (DS) gibt, oder wenn sich deren Bauartspezifikation hinsichtlich der Sicherheitsanforderungen auf die vorliegende Norm bezieht.

Diese Norm gilt nicht für Steckverbinder in oder an Betriebsmitteln, bei denen die entsprechende Sicherheitsnorm für die Betriebsmittel umfassende Sicherheitsanforderungen für diese Steckverbinder beinhaltet.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieser Internationalen Norm sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nicht. Anwender dieser Internationalen Norm werden jedoch gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, die jeweils neuesten Ausgaben der nachfolgend angegebenen normativen Dokumente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokuments. Mitglieder von ISO und IEC führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

IEC 60050(581):1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 581: Electromechanical components for electronic equipment*

IEC 60050(826):1982, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 826: Electrical installations of buildings*

IEC 60060-1:1989, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-70:1995, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Xb: Abrasion of marking and letterings caused by rubbing of fingers and hands*

IEC 60112:1979, *Method for determining the comparative and proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions*

IEC 60309-1:1999, *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 1: General requirements*

IEC 60352-1, *Solderless connections – Part 1: Wrapped connections – General requirements, test methods and practical guidance*

IEC 60352-2, *Solderless connections – Part 2: Solderless crimped connections – General requirements, test methods and practical guidance*

IEC 60352-3, *Solderless connections – Part 3: Solderless accessible insulation displacement connections – General requirements, test methods and practical guidance*

IEC 60352-4, *Solderless connections – Part 4: Solderless non-accessible insulation displacement connections – General requirements, test methods and practical guidance*

IEC 60352-5, *Solderless connections – Part 5: Solderless press-in connections – General requirements, test methods and practical guidance*

IEC 60364-4-41:1992, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 41: Protection against electric shock*

IEC 60364-5-54:1980, *Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 54: Earthing arrangements and protective conductors*

IEC 60417-2:1998, *Graphical symbols for use on equipment – Part 2: Symbol originals*

– Entwurf –

E DIN IEC 61984 (VDE 0627):2005-07

IEC 60512 (all parts), *Electromechanical components for electronic equipment*¹⁾

IEC 60512-1, *Electromechanical components for electronic equipment – Basic testing procedures and measuring methods – Part 1: General*

IEC 60512-11-7:1996, *Electromechanical components for electronic equipment – Basic testing procedures and measuring methods – Part 11: Climatic tests – Section 7: Test 11g: Flowing mixed gas corrosion test*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60664-1:1992, *Insulation coordination for equipment within low voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*
Amendment 1 (2000)

IEC 60760:1989, *Flat, quick-connect terminations*

IEC 60884-1:1994, *Plugs and socket-outlets for household and similar purposes – Part 1: General requirements*

IEC 60999-1:1999, *Connecting devices – Electrical copper conductors – Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units – Part 1: General requirements and particular requirements for clamping units for conductors from 0,2 mm² up to 35 mm²*

IEC 60999-2:1995, *Connecting devices – Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units for electrical copper conductors – Part 2: Particular requirements for conductors from 35 mm² up to 300 mm²*

IEC 61140:1997, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*

IEC 61210:1993, *Connecting devices – Flat quick-connect terminations for electrical copper conductors – Safety requirements*

ISO 6988:1985, *Metallic and other non organic coatings – Sulfur dioxide test with general condensation of moisture*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Internationalen Norm gelten die Definitionen in IEC 60050(581), IEC 60050(826), IEC 60309-1, IEC 60664-1, IEC 60999-1 und IEC 61140 sowie die folgenden Definitionen:

3.1

Steckverbinder

Bauelement, das es gestattet, elektrische Leiter anzuschließen und dazu bestimmt ist, mit einem passenden Gegenstück Verbindungen herzustellen und /oder zu trennen

[IEV 581-06-01]

3.2

freier Steckverbinder

Steckverbinder zur Befestigung an freien Enden von Leitungen oder Kabeln

[IEV 581-06-12]

¹⁾ In IEC 60512-1-100 sind die Prüfungen der Reihe IEC 60512 und der zu jeder Prüfung gehörende Teil der IEC 60512 aufgelistet.

3.3

fester Steckverbinder

Steckverbinder zur Befestigung an einer starren Fläche

[IEV 581-06-10]

3.4

nichtwiederanschließbarer Steckverbinder

Steckverbinder, der so gebaut ist, dass das Kabel nicht vom Steckverbinder getrennt werden kann, ohne dass er für eine Weiterverwendung unbrauchbar wird

[IEC 60309-1, Definition 2.5 modifiziert]

3.5

gekapselte Steckverbinder

Steckverbinder, bei dem der Schutz gegen elektrischen Schlag durch das Steckverbindergehäuse selbst sichergestellt ist

3.6

ungekapselte Steckverbinder

Steckverbinder, bei dem der Schutz gegen elektrischen Schlag durch die Art des Einbaus sicherzustellen ist

3.7

Steckverbinder mit Schaltleistung

(Steckvorrichtungen)

(Connector with Breaking Capacity, CBC)

Steckverbinder, der bei bestimmungsgemäßem Gebrauch, spannungsführend oder unter Last, gesteckt oder getrennt werden darf

ANMERKUNG 1 In dieser Norm wird der Begriff „spannungsführend“ verwendet, wenn die Kontakte eine Spannung führen, aber nicht notwendigerweise Strom fließt.

Der Begriff „Last“ wird verwendet, wenn ein Strom durch die Kontakte fließt.

ANMERKUNG 2 In dieser Norm wird der Begriff CBC nur verwendet, falls Anforderungen sich auf Steckverbinder mit festgelegter Schaltleistung beziehen.

3.8

Steckverbinder ohne Schaltleistung

(Connector withOut Breaking Capacity, COC)

Steckverbinder, der im bestimmungsgemäßem Gebrauch nicht unter Last oder spannungsführend gesteckt oder getrennt werden darf

3.9

Steckverbinder für Betriebsmittel der Schutzklasse II

Steckverbinder, bei dem der Schutz gegen indirekte Berührung durch doppelte oder verstärkte Isolierung realisiert wird

3.10

bestimmungsgemäßer Gebrauch

anwendbare Bedingungen für die Steckverbinder, die innerhalb der in der Bauartspezifikation oder vom Hersteller festgelegten zulässigen Bemessungswerte und Umgebungsbedingungen und Eigenschaften liegen

3.11

freischaltende Verriegelung

elektrische oder mechanische Vorrichtung, die verhindert, dass Kontakte eines Steckverbinders spannungsführend werden, bevor sie bestimmungsgemäß in ihr Gegenstück gesteckt werden, und die ebenso verhindert, dass ein Steckverbinder herausgezogen werden kann, während seine Kontakte unter Spannung stehen, oder die die Kontakte vor dem Trennen spannungslos machen

[IEC 60309-1, Definition 2.9, modifiziert]

3.12

Steckzyklus

ein Stecken und ein Trennen der Steckverbinderhälften

3.13

Klemmstelle

Teil (Teile) einer Klemme, der (die) für die mechanische Klemmung und den elektrischen Anschluss des Leiters (der Leiter) notwendig ist (sind), einschließlich der Teile, die erforderlich sind, um den ordnungsgemäßen Kontaktdruck sicherzustellen

[IEC 60999-1, Definition 3.1]

3.14

obere Grenztemperatur (ULT)

vom Hersteller durch die Klimakategorie festgelegte maximale Temperatur eines Steckverbinders, bei der ein Steckverbinder betrieben werden darf

ANMERKUNG 1 Die Abkürzung ULT (Upper limiting temperature) wird oft verwendet.

ANMERKUNG 2 Die obere Grenztemperatur ist nicht die Umgebungstemperatur sondern die im Betrieb höchste zulässige Temperatur des Steckverbinders einschließlich Stromerwärmung. Die Werte der Deratingkurve nach IEC 60512 Test 5b sind entsprechend zu berücksichtigen.

ANMERKUNG 3 Die Klimakategorie wird entsprechend IEC 60068-1 festgelegt und umfasst die obere und untere Grenztemperatur und die Dauer der feuchten Wärme.

3.15

untere Grenztemperatur (LLT)

vom Hersteller durch die Klimakategorie festgelegte minimale Temperatur eines Steckverbinders, bei der ein Steckverbinder betrieben werden darf

ANMERKUNG 1 Die Abkürzung LLT (Lower limiting temperature) wird oft verwendet.

ANMERKUNG 2 Die Klimakategorie wird entsprechend IEC 60068-1 festgelegt und umfasst die obere und untere Grenztemperatur und die Dauer der feuchten Wärme.

3.16

Luftstrecke

kürzeste Entfernung in Luft zwischen zwei leitenden Teilen

[IEC 60664-1, Definition 1.3.2]

3.17

Kriechstrecke

kürzeste Entfernung entlang der Oberfläche eines Isolierstoffes zwischen zwei leitenden Teilen

[IEC 60664-1, Definition 1.3.3]

3.18

Überspannungskategorie

ein Zahlenwert, der eine Stehstoßspannung festlegt

[IEC 60664-1, Definition 1.3.10]

3.19

Verschmutzung

jede Ablagerung fester, flüssiger oder gasförmiger Fremdstoffe, die die elektrische Festigkeit oder den Oberflächenwiderstand der Isolierung verringern kann

[IEC 60664-1, Definition 1.3.11]

3.20

Verschmutzungsgrad

Zahlenwert, der die zu erwartende Verschmutzung der Mikro-Umgebung angibt

[IEC 60664-1, Definition 1.3.13]

3.21

Bemessungsspannung

für Steckverbinder vom Hersteller festgelegter Wert der Spannung, auf den Betriebs- und Leistungskennwerte bezogen werden

[IEC 60664-1, Definition 1.3.9 modifiziert]

3.21.1

Bemessungsisolationsspannung

für einen Steckverbinder vom Hersteller festgelegter Effektivwert der Stehspannung, der die festgelegte (Langzeit-) Stehbeanspruchung der Isolierung angibt

[IEC 60664-1, Definition 1.3.9.1 modifiziert]

3.21.2

Bemessungsstoßspannung

für einen Steckverbinder vom Hersteller festgelegter Wert der Stehstoßspannung, der die festgelegte Stehbeanspruchung seiner Isolierung gegen zu erwartende Überspannungen kennzeichnet

[IEC 60664-1, Definition 1.3.9.2 modifiziert]

3.21.3

Stehstoßspannung

höchster Wert der Stoßspannung von festgelegter Form und Polarität, welche unter festgelegten Bedingungen zu keinem Durchschlag oder Überslag der Isolierung führt

[IEC 60664-1, Definition 1.3.8.1]

3.21.4

Stehwechselspannung (Stehspannung bei Netzfrequenz)

höchster Effektivwert einer Spannung, welche unter festgelegten Bedingungen zu keinem Durchschlag oder Überslag der Isolierung führt

[IEC 60664-1, Definition 1.3.8.2]

3.22

Bemessungsstrom

vom Hersteller festgelegter Stromwert, vorzugsweise bei einer Umgebungstemperatur von 40 °C, den der Steckverbinder dauerhaft (ohne Unterbrechung) führen kann und der gleichzeitig durch alle Kontakte fließt, an die der größte festgelegte Leiter angeschlossen ist, ohne die obere Grenztemperatur zu überschreiten

3.23

Schaltleistung

Wert des Stromes, den der Steckverbinder mit Schaltleistung (CBC) unter festgelegten Bedingungen einschalten und unterbrechen kann

3.24

Funktionsisolierung

Isolierung zwischen leitenden Teilen, die nur für die bestimmungsgemäßen Funktionen des Betriebsmittels notwendig ist

[IEC 60664-1, Definition 1.3.17.1]

3.25

Basisisolierung

Isolierung unter Spannung stehender Teile zum grundlegenden Schutz gegen gefährliche Körperströme

[IEC 60664-1, Definition 1.3.17.2]

3.26

zusätzliche Isolierung

unabhängige Isolierung zusätzlich zur Basisisolierung, die den Schutz gegen gefährliche Körperströme im Falle eines Versagens der Basisisolierung sicherstellt (siehe 3.10.2 in IEC 61140)

[IEC 60664-1, Definition 1.3.17.3]

3.27

doppelte Isolierung

Isolierung, die aus Basisisolierung und zusätzlicher Isolierung besteht (siehe 3.10.3 in IEC 61140)

[IEC 60664-1, Definition 1.3.17.4]

3.28

verstärkte Isolierung

eine einzige Isolierung unter Spannung stehender Teile, die unter den in der jeweiligen Norm festgelegten Bedingungen den gleichen Schutz gegen gefährliche Körperströme wie eine doppelte Isolierung bietet (siehe 3.10.4 in IEC 61140)

[IEC 60664-1, Definition 1.3.17.5]

3.29

Schutzleiter (Symbol PE)

Leiter, der für einige Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme erforderlich ist, um die elektrische Verbindung zu einem der nachfolgenden Teile herzustellen:

- Körper der elektrischen Betriebsmittel,
- fremde leitfähige Teile,
- Haupterdungsklemme,
- Erder,
- geerdeter Punkt der Stromquelle oder künstlicher Sternpunkt

[IEV 826-04-05]

4 Technische Angaben (elektrische Bemessungsgrößen)

Für Steckverbinder nach der vorliegenden Norm sind für die elektrischen Bemessungsgrößen, wie Spannung, Strom und Schaltleistung, keine bestimmten Werte festgelegt worden. Entsprechend den mechanischen und umgebungsbezogenen Bedingungen müssen diese Werte in der Bauartspezifikation oder in der Spezifikation des Herstellers festgelegt werden.

5 Einteilung

5.1 Allgemeines

Um die entsprechenden Prüfanforderungen anzuwenden, sind die Steckverbinder in der Hersteller- oder Bauartspezifikation, falls vorhanden, entsprechend ihrer üblichen Verwendung und ihrer Eigenschaften, wie unten ausgeführt, einzuteilen.

5.2 Kapselung

- a) ungekapselter Steckverbinder
- b) gekapselter Steckverbinder

ANMERKUNG 1 Bei einem ungekapselten Steckverbinder ist der Schutz gegen elektrischen Schlag durch das Gehäuse gegeben, in das der Steckverbinder, in Übereinstimmung mit der anwendbaren Produktsicherheitsnorm, montiert wird.

ANMERKUNG 2 Steckdosen und Stecker müssen im Leitungszug in Energieflussrichtung in einer solchen Reihenfolge angebracht sein, dass Steckerstifte in nicht gestecktem Zustand nicht unter Spannung stehen.

Diese Forderung gilt nicht für Steckvorrichtungen (CBC) und Steckverbinder (COC), die so miteinander verriegelt sind, dass sie nur mit Werkzeug gelöst werden können oder so in geschlossene Geräte oder Anlagen eingebaut sind, dass der Berührungsschutz durch das äußere Gehäuse des Geräts oder Anlage sicher gestellt ist.

Bei Einhaltung dieser Forderung gelten Stecker auch dann als gekapselt, wenn die Steckerstifte im nicht gesteckten Zustand berührbar sind und im gesteckten Zustand alle aktiven Teile gegen indirektes Berühren geschützt sind.

5.3 Bauform des Steckverbinders

- a) Fester Steckverbinder
- b) Freier Steckverbinder

5.4 Zusätzliche Kenngrößen

- a) Steckverbinder mit Schutzleiterkontakt.
- b) Steckverbinder mit Zugentlastung.
- c) Steckverbinder ohne Schaltleistung (COC).

ANMERKUNG Siehe hierzu auch Anhang C.

- 1) mit Schutz gegen elektrischen Schlag durch Handrückensicherheit, wenn gesteckt;
- 2) mit Schutz gegen elektrischen Schlag durch Fingersicherheit, wenn gesteckt.

- d) Steckverbinder mit Schaltleistung (CBC) und Schutz gegen elektrischen Schlag nur durch Fingersicherheit, im gesteckten und ungesteckten Zustand.

ANMERKUNG Siehe hierzu auch Anhang C.

- e) Schutzgrad des Steckverbinders.
- f) Steckverbinder für Betriebsmittel der Schutzklasse II.

ANMERKUNG Siehe hierzu auch Anhang C.

- g) Steckverbinder mit freischaltender Verriegelung.
- h) Nichtwiederanschließbarer Steckverbinder.
- i) Wiederanschließbarer Steckverbinder.
- j) Anschluss- und Verbindungsmethoden.

6 Konstruktive Anforderungen und Gebrauchstauglichkeit

6.1 Allgemeines

Steckverbinder müssen so gebaut und bemessen sein, dass sie bei bestimmungsgemäßem Gebrauch den auftretenden elektrischen, mechanischen, thermischen und korrosiven Beanspruchungen standhalten und für den Anwender und die Umwelt keine Gefährdung darstellen.

Die Erfüllung dieser Anforderungen wird durch die Ausführung der in dieser Norm festgelegten Prüfungen nachgewiesen.

6.2 Kennzeichnung und Identifikation

6.2.1 Identifikation

Steckverbinder müssen durch folgende Angaben gekennzeichnet und beschrieben sein:

- a) Name des Herstellers, Handelsmarke oder Ursprungskennzeichen;
- b) Typbezeichnung;
- c) Bemessungsstrom in Ampere (A);
- d) Bemessungsspannungen oder Bemessungsisolationsspannung zwischen Phase gegen Erde und Phase gegen Phase in Volt (V);
- e) Bemessungsstoßspannung in Kilovolt (kV), wenn festgelegt;
- f) Verschmutzungsgrad;
- g) Schutzgrad durch Kapselung nach IEC 60529, falls zutreffend;
- h) Temperaturbereich (LLT - ULT);
- i) Art der Anschlüsse;
- j) anschließbare Leiter;
- k) Bezugnahme auf diese Norm oder auf die Bauartspezifikation, falls zutreffend.

6.2.2 Kennzeichnung

Die Kennzeichnung muss dauerhaft und gut lesbar sein.

Auf dem Steckverbinder muss mindestens die unter Aufzählung a) in 6.2.1 genannte Kennzeichnung aufgebracht sein.

Die Kennzeichnungen a) und b) in 6.2.1 müssen auf der kleinsten Verpackungseinheit erfolgen.

Alle anderen Kennzeichnungen in 6.2.1 müssen in der technischen Dokumentation oder im Herstellerkatalog angegeben werden; für die Bemessungswerte siehe nachfolgende Beispiele.

Kennzeichnungsbeispiele für Bemessungsstrom, Bemessungsspannung, Bemessungsstoßspannung und Verschmutzungsgrad

a) Beispiel 1

Kennzeichnung eines Steckverbinders mit Bemessungsstrom 16 A, Bemessungsspannung 400 V, Bemessungsstoßspannung 6 kV und Verschmutzungsgrad 3, 2 oder 1 für die Verwendung in beliebigen Netzen, vorzugsweise in ungeerdeten Netzen oder geerdeten Dreiecknetzen:

16 / 400 / 6 / 3 oder 16A 400V 6kV 3

b) Beispiel 2

Kennzeichnung eines Steckverbinders mit Bemessungsstrom 16 A, Bemessungsisolationsspannung Phase gegen Erde 250 V, Phase gegen Phase 400 V, Bemessungsstoßspannung 4 kV und Verschmutzungsgrad 3, 2 oder 1 für die ausschließliche Verwendung in geerdeten Netzen:

16 / 250 / 400 / 4 / 3 oder 16A 250V 400V 4kV 3

6.2.3 Die Lage der Kontakte und Schutzkontakte muss eindeutig gekennzeichnet sein.

Die Kennzeichnung des ersten Kontaktes und der ersten Reihe mit einem Buchstaben, einer Zahl oder einem anderen eindeutigen Symbol ist ausreichend.

Diese Anforderung gilt nicht für Steckverbinder, deren Kontaktbezeichnung durch das Endprodukt sichergestellt ist. Entsprechende Informationen sind in der technischen Dokumentation des Herstellers anzugeben.

Schutzkontakte müssen mit dem Symbol  oder PE gekennzeichnet werden.

Die Kennzeichnung darf nicht auf Schrauben oder sonstigen lösbaren Teilen angebracht werden.

Symbole siehe IEC 60417-2.

Das Symbol  ist für Betriebsmittel reserviert. Die Schutzklasse des Bauelements hängt von dem Betriebsmittel ab, in das es eingebaut ist. Daher dürfen Bauelemente nicht mit dem Symbol  gekennzeichnet werden. Ein Steckverbinder ohne Erdungskontakt darf als „Steckverbinder für Betriebsmittel der Schutzklasse II“ bezeichnet werden, wenn der Steckverbinder die Anforderungen an die doppelte und/oder verstärkte Isolierung erfüllt.

6.3 Vorkehrungen gegen falsches Stecken (nicht steckbar)

Ein mehrpoliger Steckverbinder muss so gebaut sein, dass beim Stecken die Berührung des Schutzkontaktes mit spannungsführenden Kontakten nicht möglich ist.

Diese Anforderung muss mit der Durchführung einer Polarisationsprüfung nachgewiesen werden.

6.4 Schutz gegen elektrischen Schlag

6.4.1 Ein Steckverbinder muss so gebaut sein, dass nach der Montage die spannungsführenden Teile des Steckverbinders mit dem Prüffinger nach IEC 60529, Abschnitt 5, bei Verwendung einer Prüfkraft von 20 N nicht berührbar sind.

Diese Anforderung gilt nicht für einen Steckverbinder, bei dem der Berührungsschutz durch Einbaumaßnahmen oder durch das Anlegen von Sicherheitskleinspannung (SELV nach IEC 60364-4-41) im (am) Endprodukt sichergestellt wird.

6.4.2 Ein Steckverbinder für die Anwendungen in einem Gehäuse, das den Berührungsschutz sicherstellt, braucht nicht gegen Berühren geschützt zu sein. Falls jedoch vom Hersteller ein Schutz ausgewiesen wird, sind die folgenden Anforderungen zu beachten.

6.4.2.1 Bei einem Steckverbinder (COC) mit Berührungsschutz entsprechend Kenngrößen c1) in 5.4 müssen die Schutzmaßnahmen mit der „50-mm-Kugel“ nach IEC 60529, Abschnitt 5, mit einer Prüfkraft von 20 N nachgewiesen werden, wobei Luft- und Kriechstrecken nicht berücksichtigt werden.

6.4.2.2 Bei Steckverbindern (COC) mit Berührungsschutz, entsprechend Kenngröße c2) und bei Steckverbindern mit Schaltleistung (CBC) entsprechend Kenngröße d) in 5.4 muss der Berührungsschutz mit dem Prüffinger nach IEC 60529, Abschnitt 5, mit einer Prüfkraft von 20 N geprüft werden, wobei Luft- und Kriechstrecken nicht berücksichtigt werden.

6.4.3 Bei einem Steckverbinder mit Schaltleistung (CBC) muss der Berührungsschutz auch während des Steck- und Trennvorgangs sichergestellt werden. Der Nachweis erfolgt mit dem Prüffinger nach IEC 60529, Abschnitt 5, mit einer Prüfkraft von 20 N, wobei Luft- und Kriechstrecken entsprechend der Anwendungsfestlegung des Herstellers zu berücksichtigen sind.

6.5 Maßnahmen für Schutzkontakte

6.5.1 Bei einem Steckverbinder mit Schaltleistung (CBC) mit Schutzleiterkontakt entsprechend Kenngröße a) in 5.4 muss der Schutzleiterkontakt zuerst verbunden und zuletzt getrennt werden.

6.5.2 Ein Steckverbinder für Betriebsmittel der Schutzklasse II entsprechend Kenngröße f) in 5.4 darf mit Schutzkontakten ausgerüstet werden, vorausgesetzt dass diese Teile als spannungsführende Teile berücksichtigt werden und einen gleichwertigen Berührungsschutz durch eine doppelte oder verstärkte Isolierung erhalten.

6.5.3 Berührbare metallische Teile eines Steckverbinders mit Schutzleiterkontakt, die im Falle eines Isolationsfehlers spannungsführend werden können, müssen sicher mit dem Schutzleiterkontakt verbunden sein.

Der Widerstand dieser Verbindung darf in keinem Fall $0,1 \Omega$ überschreiten.

Die Einhaltung dieser Anforderung wird mit der Prüfung nach 7.3.12 nachgewiesen.

6.5.4 Anschluss des Schutzleiters

6.5.4.1 Der Schutzleiteranschluss muss einen Leiter aufnehmen können, dessen Mindestquerschnitt in Tabelle 1, Spalte 2 festgelegt ist.

Tabelle 1 – Mindestquerschnitt des Schutzleiters oder der Verbindung zu inaktiven, berührbaren Metallteilen

1	2	3
Nennquerschnitt des stromführenden Leiters S mm ²	Mindestquerschnitt* des Schutzleiters und berührbarer Metallteile oder Abdeckungen, die als Schutzleiter eingesetzt werden mm ²	Mindestquerschnitt* für Verbindungen zwischen Schutzleiter und berührbaren Metallteilen oder Abdeckungen, die nicht als Schutzleiter eingesetzt werden mm ²
bis 1,5	entsprechend dem Nennquerschnitt des stromführenden Leiters	
2,5	2,5	1,5
4	4	2,5
6	6	4
10	10	10
16, 25, 35	16	16
50	25	25
70	35	35
95	50	50
120, 150	70	50
185	95	50
240	120	50
300	150	50
400	185	50

6.5.4.2 Die Schutzleiteranschlüsse müssen hinsichtlich Ausführung und Bauart den anderen Anschlüssen nach 6.6 mindestens gleichwertig sein.

6.6 Anschluss- und Verbindungsmethoden

6.6.1 Anschlüsse müssen für die Art und den Bereich der Leiterquerschnitte entsprechend der Bauartspezifikation oder den Angaben des Herstellers geeignet sein.

6.6.2 Folgende Anschluss- und Verbindungsmethoden erfüllen die Anforderungen der vorliegenden Norm:

- | | |
|-------------------------------|--|
| a) Wickelverbindungen | nach IEC 60352-1 |
| b) Crimpverbindungen | nach IEC 60352-2 |
| c) Schneidklemmverbindungen | nach IEC 60352-3 (zugängliche IDC) oder IEC 60998-2-3 |
| d) Schneidklemmverbindungen | nach IEC 60352-4 (nichtzugängliche IDC) oder IEC 60998-2-3 |
| e) Einpressverbindungen | nach IEC 60352-5 |
| f) Durchdringverbindungen | nach IEC 60352-6 oder IEC 60998-2-3 |
| g) schraubenlose Klemmstellen | nach IEC 60999-1 oder IEC 60999-2 oder IEC 60352-7 |

– Entwurf –

E DIN IEC 61984 (VDE 0627):2005-07

- h) Schraubklemmstellen nach IEC 60999-1 oder IEC 60999-2
- i) Flachsteckverbindungen nach IEC 60760 und IEC 61210

ANMERKUNG Weitere Anschlussarten und Verbindungsmethoden sind in Übereinstimmung mit den relevanten Normen zu prüfen, z. B. IEC 60352-6 für Durchdringverbindungen.

6.6.3 Die Prüfungen erfolgen gemäß den nachfolgenden Festlegungen, sofern kein Nachweis der o.g. Normen vorliegt:

- a) Für Wickelverbindungen,
Sichtprüfung und Prüfung der Maße des Wickelstiftes nach IEC 60352-1.
- b) Für Crimpverbindungen,
Sichtprüfung der Crimphülse und Prüfung der Ausziehkraft der Crimpverbindung, wie in IEC 60352-2 festgelegt.
- c),d) Für Schneidklemmverbindungen,
Die Sichtprüfung erfolgt an neuen Teilen für zugängliche Schneidklemmen nach IEC 60352-3, 12.1 und für nicht zugängliche Schneidklemmen nach IEC 60352-4, 12.2.4
Die elektrischen und thermischen Prüfungen werden nach der IEC 61984 durchgeführt.
- e) Für Einpressverbindungen,
Sichtprüfung und Prüfung der Maße des Einpressstiftes und Prüfung der Ausziehkraft, wie in IEC 60352-5 festgelegt.
- f) Durchdringverbindungen,
nach IEC 60352-6 oder IEC 60998-2-3.
- g) Schraubenlose Klemmstellen,
Mechanische Prüfungen des Leiteranschlusses, wie in IEC 60999-1 oder IEC 60999-2 oder IEC 60352-7 festgelegt.
- h) Schraubenklemmstellen,
Mechanische Prüfungen des Leiteranschlusses, wie in IEC 60999-1 oder IEC 60999-2 festgelegt.

ANMERKUNG Für vorbereitete Leiter gilt für die Vorbehandlung die Angabe des Herstellers.
- i) Flachsteckverbindungen,
Prüfungen der Maße und der Sicherheit, wie in IEC 61210 festgelegt, wenn zutreffend.

Es wird die Maßprüfung nach IEC 61210 durchgeführt. Die Maßhaltigkeit ist Nachweis der Sicherheit der Verbindung nach IEC 61984. Werden die Maße nicht eingehalten, ist die Prüfung nicht bestanden.

Flachstecker, die eindeutig nicht nach IEC 61210 entwickelt wurden, können eingesetzt werden, wenn das Testprogramm nach IEC 61984 bestanden wird.

Wenn Abweichungen von IEC 60352-2 bestehen, werden zur Erfüllung der IEC 61984 die Ausziehkraft nach IEC 60352-2 und der Maße nach Angabe des Herstellers geprüft.

Elektrische und thermische Prüfungen der Anschlüsse müssen gemeinsam mit der Prüfung des Steckverbinders durchgeführt werden.

Andere Anschlüsse und Verbindungen sind in Übereinstimmung mit den relevanten Normen zu prüfen.

6.6.4 Elektrische Verbindungen müssen so gebaut sein, dass der Kontaktdruck nicht über Isolierstoff, ausgenommen Keramik, reiner Glimmer oder anderes, nicht weniger geeignetes Material, übertragen wird, es sei denn, in den Metallteilen ist eine hinreichende Federung vorhanden, um eine mögliche Schrumpfung oder Dehnung des Isolierstoffs auszugleichen (siehe 25.3 in IEC 60309-1 oder Abschnitt 7 in IEC 60999-1 oder IEC 60999-2).

Aufgrund der Prüfung nach IEC 60352-6 oder IEC 60998-2-3 entsprechend 6.6.3 sind Durchdringverbindungen hiervon ausgenommen.

6.7 Freischaltende Verriegelung

Ein Steckverbinder mit freischaltender Verriegelung muss so gebaut sein, dass er nicht gesteckt oder getrennt werden kann, solange die Kontakte spannungsführend sind.

ANMERKUNG Falls Pilotkontakte (nacheilende Kontakte) für die elektrisch freischaltende Verriegelung verwendet werden, dürfen diese, sofern sie berührungsgeschützt sind, im getrennten Zustand spannungsführend sein.

6.8 Alterungsbeständigkeit

Teile, die durch Alterung die Sicherheit beeinträchtigen können, müssen so beständig sein, dass die festgelegten Eigenschaften nach Durchführung des Prüfprogramms nach 7.5 erhalten bleiben.

6.9 Allgemeiner Aufbau

6.9.1 Mehrpolige Steckverbinder müssen so polarisiert sein, dass eine unzulässige Verbindung von steckbaren Teilen verhindert wird.

Diese Anforderung gilt nicht für Steckverbinder (z. B. indirekte Steckverbinder für Leiterplatten und Einschubsteckverbinder), bei denen ein Fehlstecken durch die Art des Einbaus in der Endanwendung oder, falls notwendig und verfügbar, durch zusätzliche Zubehörteile verhindert wird.

6.9.2 Befestigungsmittel, die beim Einbau und dem Anschluss von Leitern betätigt werden müssen, dürfen nicht zum Befestigen von unter Spannung stehenden Teilen dienen, wenn durch deren Lageänderung die Kriech- und Luftstrecken unterschritten oder deren Wirkungsweise beeinträchtigt werden.

6.9.3 Steckverbinder müssen so gebaut sein, dass Leiter der Art und des Querschnittsbereichs nach Bauartspezifikation oder Herstellerangabe angeschlossen werden können. Beim Anschluss des Leiters ist darauf zu achten, dass keine Beschädigung der Isolierung auftreten kann, z. B. durch Vermeidung scharfer Kanten.

6.9.4 Nichtwiederanschließbare Steckverbinder müssen so gebaut sein, dass

- die flexible Leitung nicht vom Steckverbinder getrennt werden kann, ohne sie dauerhaft für eine Weiterverwendung unbrauchbar zu machen;

ANMERKUNG 1 Ein Steckverbinder wird für die Weiterverwendung unbrauchbar, wenn für den erneuten Zusammenbau andere Teile als die Originalersatzteile des Herstellers notwendig sind.

ANMERKUNG 2 Steckverbinder mit nicht lösbaren Anschlüssen (z.B. Crimpanschlüssen) gelten auch dann als wiederanschließbar, wenn sie mit Originalersatzteilen und ggf. den Werkzeugen des Hersteller wiederhergestellt werden können,

- Steckverbinder nicht von Hand oder mit Allzweckwerkzeugen, z. B. Schraubendreher, geöffnet werden können;
- Maßnahmen vorgesehen sind, die verhindern, dass spannungsführende Teile, z. B. abgespleißte Drähte eines Leiters, die Anforderungen an den Mindestisolationsabstand zwischen diesen spannungsführenden Teilen und sämtlichen berührbaren äußeren Oberflächen des Steckverbinders unterschreiten, ausgenommen die Stirnfläche des männlichen Steckverbinders.

Wenn dies nicht durch den Aufbau oder den Herstellungsprozess selbst eingehalten werden kann, muss die Stückprüfung nach 7.4 oder eine andere Prüfung der gleichen Sicherheitsstufe durchgeführt werden.

6.10 Aufbau von Steckverbindern mit Schaltleistung (CBC)

Steckverbinder mit Schaltleistung (CBC) müssen eine angemessene Schaltleistung haben oder müssen so gebaut sein, dass sie nur lastfrei gesteckt und getrennt werden können. Dies kann mit einer freischaltenden Verriegelung erreicht werden.

6.11 Aufbau von freien Steckverbindern

Bei freien Steckverbindern müssen die Leitungen gegen Druck- und Zugkraft an der Anschlussstelle entlastet und gegen Verdrehung gesichert sein.

Diese Anforderung gilt nicht für:

- a) freie Steckverbinder für den Anschluss an festverlegte Leitungen (Steckverbindung im Sinne eines lös-
baren Anschlusses);
- b) freie Steckverbinder, bei denen der Anschluss aufgrund von entsprechenden Maßnahmen bei der Mon-
tage des Endprodukts gegen Zug und Verdrehung geschützt ist.

6.12 IP-Schutzgrad

Ein Steckverbinder muss, wenn in der Bauartspezifikation oder der Herstellerspezifikation nach 5.4 festge-
legt, einen Schutzgrad nach IEC 60529 aufweisen.

6.13 Spannungsfestigkeit

Ein Steckverbinder muss der in Tabelle 8 festgelegten Prüfspannung in Übereinstimmung mit 7.3.11 stand-
halten, vorzugsweise der Stehstoßspannung (1,2/50 μ s) oder alternativ der Stehwechselspannung
(50/60 Hz).

6.14 Mechanische und elektrische Lebensdauer

6.14.1 Ein Steckverbinder ohne Schaltleistung (COC) muss den mechanischen Betätigungen ohne Last,
wie in der Bauartspezifikation oder der Herstellerspezifikation festgelegt, standhalten (Vorzugswerte für die
Steckzyklen sind in Tabelle 2a angegeben).

6.14.2 Ein Steckverbinder mit Schaltleistung (CBC) muss die festgelegte Schaltleistung unter Berücksichti-
gung der in der Bauartspezifikation oder der Herstellerspezifikation festgelegten Prüfschärfe einhalten (Vor-
zugswerte für Steckzyklen sind in Tabelle 2a angegeben).

6.14.3 Ein nichtwiederanschließbarer Steckverbinder muss der in der zutreffenden Bauartspezifikation
oder der Herstellerspezifikation festgelegten Anzahl von Biegungen standhalten (Vorzugswerte sind in
Tabelle 2b angegeben).

ANMERKUNG Es sollten harmonisierte Leitungen verwendet werden.

Tabelle 2 – Steckzyklen und Biegungen – Vorzugswerte

Tabelle 2a – Steckzyklen

Bevorzugte Anzahl
10
50
100
500
1 000
5 000

Tabelle 2b – Biegungen

Bevorzugte Anzahl
100
500
1 000
2 000
5 000
20 000

6.15 Temperaturgrenzen

Steckverbinder müssen den in der Bauartspezifikation oder der Herstellerspezifikation festgelegten oberen und unteren Werten des Temperaturbereichs standhalten (Vorzugswerte der Temperatur sind in Tabelle 3 angegeben).

Tabelle 3 – Vorzugswerte der Temperatur

Untere Grenztemperatur °C	Obere Grenztemperatur °C
– 10	70
– 25	85
– 40	100
– 55	125

6.16 Erwärmung

Die Summe aus Umgebungstemperatur und Erwärmung eines Steckverbinders darf die obere Grenztemperatur nicht überschreiten.

Die Einhaltung wird mit der Prüfung nach 7.3.7 nachgewiesen.

6.17 Zugentlastung

Die Zugentlastung muss für das anzuschließende Kabel geeignet sein. Der Bereich der aufnehmbaren Kabeldurchmesser ist in der Bauartspezifikation oder der Herstellerspezifikation festzulegen. Anforderungen an die Zugentlastung und den Verdrehenschutz müssen den Festlegungen des Anhangs B entsprechen.

Lose eingelegte Teile zur Herstellung der Zugentlastung sind zulässig, sofern sie im montierten Zustand im Steckverbinder fixiert sind.

Die Zugentlastung kann aus Isolierstoff oder Metall bestehen. Wenn sie aus Metall besteht, muss sie eine der folgenden Anforderungen erfüllen:

- Es muss eine Auskleidung aus Isolierstoff vorgesehen sein, die im Falle eines Fehlers verhindert, dass irgendein berührbares metallisches Teil spannungsführend wird.
- Die Berührung mit dem Prüffinger nach IEC 60529 muss ausgeschlossen sein.
- Sie muss mit dem Schutzleiter verbunden sein.

Die Einhaltung dieser Anforderungen ist durch die Prüfungen der Prüfabläufe A8.1 und A8.2 in Tabelle 10 nachzuweisen.

Wenn eine Verschraubung nach EN 50262 eingesetzt wird, ist die o.g. Prüfung nicht durchzuführen.

6.18 Mechanische Festigkeit

6.18.1 Steckverbinder dürfen nach der mechanischen Beanspruchung entsprechend dem Prüfprogramm keine Beschädigungen aufweisen, die die Sicherheit beeinträchtigen.

6.18.2 Im betriebsfertig montierten Steckverbinder müssen die Kontaktelemente in ihren Kontaktträgern sicher befestigt sein.

6.18.3 Isolierstoffauskleidungen dürfen nach der Beanspruchung entsprechend dem Prüfprogramm keine Beschädigungen aufweisen, die die übliche Funktion beeinträchtigen.

6.19 Luft- und Kriechstrecken

Luft- und Kriechstrecken müssen entsprechend folgenden Festlegungen bemessen werden, sofern nicht durch die Anwendung oder Herstellerangabe anders festgelegt ist.

6.19.1 Luftstrecken

Luftstrecken müssen nach IEC 60664-1 bemessen sein.

Luftstrecken durch Schlitze und Öffnungen in Kapselungen aus Isolierstoff müssen den Werten für Fall A nach Tabelle 2 in IEC 60664-1 entsprechen.

6.19.1.1 Bemessungsstoßspannung

Die Bemessungsstoßspannung muss entsprechend der Nennspannung der Versorgungsanlage und der in IEC 60664-1, Tabelle B2 festgelegten Überspannungskategorie ausgewählt werden.

6.19.1.2 Überspannungskategorie

Die Zuordnung der Steckverbinder muss entsprechend den in IEC 60664-1 angegebenen Regeln erfolgen.

6.19.2 Kriechstrecken

Kriechstrecken müssen nach Bemessungsspannung, Verschmutzungsgrad und Isolierstoff nach IEC 60664-1, Tabelle 4 bemessen werden. Wenn die Bemessungsspannung nicht aus der Nennspannung des Stromversorgungssystems (siehe IEC 60664-1, Tabellen 3a und 3b), jedoch von der Arbeitsspannung abgeleitet wird, ist Interpolation zulässig.

Zusammenhang zwischen Luft- und Kriechstrecken siehe 3.2.1.5 in IEC 60664-1.

6.19.2.1 Verschmutzungsgrad

Der Verschmutzungsgrad muss nach IEC 60664-1 festgelegt werden.

6.19.2.2 Bei einem Steckverbinder mit einem Schutzgrad von mindestens IP54 nach IEC 60529 dürfen die isolierenden Teile (Luft- und Kriechstrecken) im Inneren der Kapselung für einen niedrigeren Verschmutzungsgrad bemessen werden.

Dies gilt auch für gesteckte Steckverbinder, bei denen die Kapselung durch das Steckverbindergehäuse sichergestellt wird und die nur für Prüf- und Instandhaltungszwecke getrennt werden.

6.19.2.3 Form der Isolierstoff-Oberflächen

Isolierstoff-Oberflächen dürfen querlaufende Rippen oder Nuten besitzen, um leitfähige Fremdschichten zu unterbrechen.

- a) Rippen müssen so bemessen sein, dass sie den mechanischen Beanspruchungen entsprechend Prüfablauf standhalten. Sind die Rippen mindestens 2 mm hoch, dürfen die Kriechstrecken nach der nächstkleineren Isolierstoffgruppe bemessen werden.
- b) Bei Nuten, die sich quer zur Kriechstrecke befinden, müssen die Nutenwände mit in der Kriechstrecke enthalten sein, wenn nach 4.2 in IEC 60664-1 die Nut die Breite X besitzt.
Ist die am Bauteil gemessene zugehörige Luftstrecke kleiner 3 mm, darf die Mindestbreite der Nut auf 1/3 dieser Luftstrecke verringert werden.

In sämtlichen anderen Fällen sind die Wände der Nuten nicht zu berücksichtigen.

Messverfahren für Luft- und Kriechstrecken werden in 4.2 der IEC 60664-1 angegeben.

6.20 Isolierung

6.20.1 Funktionsisolierung und Basisisolierung

Funktionsisolierung und Basisisolierung müssen so ausgelegt sein, dass sie der Stehstoßspannung oder der Stehwechselspannung standhalten, die in der Bauartspezifikation oder der Herstellerspezifikation festgelegt sind und aus der Bemessungsisolationsspannung des Steckverbinders abgeleitet wurden.

6.20.2 Zusätzliche Isolierung

Für die zusätzliche Isolierung gelten die gleichen Anforderungen wie für die Basisisolierung.

6.20.3 Doppelte Isolierung

Die doppelte Isolierung muss so ausgelegt sein, dass eine Beschädigung an einem Teil (Basisisolierung oder zusätzliche Isolierung) nicht zu einer Beeinträchtigung der Schutzfunktion des anderen Teils führt. Die zusätzliche Isolierung darf nicht ohne Anwendung eines Werkzeugs entfernbar sein.

Wenn bei doppelter Isolierung Basisisolierung und zusätzliche Isolierung nicht einzeln geprüft werden können, muss das Isolationssystem als verstärkte Isolierung betrachtet werden.

6.20.4 Verstärkte Isolierung

Zum Nachweis der Luftstrecken der verstärkten Isolierung muss, im Vergleich zur Basisisolierung, die Bemessungsstoßspannung aus der nächsthöheren Überspannungskategorie ausgewählt werden.

Die Kriechstrecken müssen dem doppelten Wert der jeweiligen Basisisolierung entsprechen. Isolierwerkstoffe der Gruppe IIIb ($100 \leq CTI < 175$) dürfen bei Verschmutzungsgrad 3 und 4 nicht verwendet werden.

6.21 Korrosionsschutz

Metallteile müssen so beschaffen sein, dass Korrosion nicht die Sicherheit hinsichtlich elektrischer und mechanischer Kenngrößen beeinträchtigen kann.

Die Einhaltung dieser Anforderungen ist durch die Prüfung in 7.3.13 nachzuweisen.

7 Prüfungen

7.1 Allgemeines

7.1.1 Die Prüfungen müssen in jeder Prüfgruppe in der festgelegten Reihenfolge mit der in Tabelle 9 festgelegten Anzahl der Prüflinge durchgeführt werden. Für jede Prüfgruppe ist ein gesonderter Satz neuer Prüflinge zu verwenden.

ANMERKUNG Erfordern Steckverbinderbauformen spezielle Prüfbedingungen bzw. Vorbereitungen, die nicht explizit in der Norm angegeben wurden, sind diese entsprechend den Angaben des Herstellers zu wählen bzw. durchzuführen, z.B. die mechanische Verriegelung bei Schutzartprüfung.

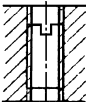
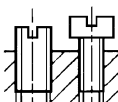
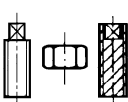
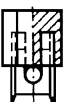
Falls die Prüfung an freien Kontakten (z. B. Crimpkontakten) durchzuführen ist, sind mindestens drei Prüflinge zu verwenden.

7.1.2 Ein Paar eines Steckverbinders oder freie Kontakte wird als ein Prüfling bezeichnet. Wenn im Prüfprogramm nicht anders festgelegt, muss das nicht gesteckte Paar geprüft werden.

7.1.3 Die Prüfungen müssen unter Umgebungsbedingungen nach IEC 60068-1 durchgeführt werden, wenn im Prüfprogramm nicht anders festgelegt.

7.1.4 Die Prüfungen der Anschlüsse müssen, wenn vorhanden, an drei Anschlussstellen des Prüflings durchgeführt werden.

Tabelle 7 – Drehmomentwerte für Klemmstellen von Schraubklemmen

Neendurchmesser des Gewindes Mm	 I Nm	 II Nm	 III Nm	 IV Nm	 V Nm
≤1,6			0,1	0,1	
>1,6 bis 2,0			0,2	0,2	
>2,0 bis 2,8	0,2		0,4	0,4	
>2,8 bis 3,0	0,25		0,5	0,5	
>3,0 bis 3,2	0,3		0,6	0,6	
>3,2 bis 3,6	0,4		0,8	0,8	
>3,6 bis 4,1	0,7	1,2	1,2	1,2	1,2
>4,1 bis 4,7	0,8	1,2	1,8	1,8	1,8
>4,7 bis 5,3	0,8	1,4	2,0	2,0	2,0
>5,3 bis 6,0	1,2	1,8	2,5	3	3
>6,0 bis 8,0	2,5	2,5	3,5	6	4
>8,0 bis 10		3,5	4	10	6
>10 bis 12		4		14	8
>12 bis 15		5		19	10

Spalte I	bezieht sich auf Schrauben ohne Köpfe, wenn die Schraube in angedrehtem Zustand nicht aus dem Schraubenloch herausragt, und auf sonstige Schrauben, die nicht mittels eines Schraubendrehers angedreht werden können, dessen Schneide größer als der Durchmesser der Schraube ist.
Spalte II	bezieht sich auf Muttern von Mantelklemmstellen, die mit einem Schraubendreher angedreht werden.
Spalte III	bezieht sich auf sonstige Schrauben von Klemmstellen, die mit einem Schraubendreher angedreht werden.
Spalte IV	bezieht sich auf Schrauben und Muttern, außer Muttern von Mantelklemmstellen, die in anderer Weise als mit einem Schraubendreher angedreht werden.
Spalte V	bezieht sich auf Muttern von Mantelklemmstellen, die in anderer Weise als mit einem Schraubendreher angedreht werden.

Sofern es sich um eine Schraube mit Sechskantkopf und Schlitz handelt und die Werte in den Spalten III und IV verschieden sind, wird die Prüfung zweimal ausgeführt, zuerst an einem Satz mit drei Prüflingen, wobei auf den Sechskantkopf das Drehmoment nach Spalte IV und dann an einem anderen Satz von Prüflingen das Drehmoment nach Spalte III mittels eines Schraubendrehers angewendet wird. Wenn die Werte in den Spalten III und IV gleich sind, wird nur die Prüfung mit dem Schraubendreher vorgenommen.

7.1.5 Ein Prüfling entspricht nicht der vorliegenden Norm, wenn er bei mehr als einer der Prüfungen in irgendeiner Prüfgruppe versagt. Wenn der Prüfling in einer der Prüfungen versagt, muss diese und die vorhergehenden Prüfungen, die das Ergebnis beeinflussen haben könnten, mit einem neuen Prüfling wiederholt werden, der dann die Wiederholungsprüfungen bestehen muss.

7.1.6 Sämtliche Sichtprüfungen sollten ohne Hilfsmittel durchgeführt werden, wenn nichts anderes festgelegt.

7.2 Vorbereitung der Prüflinge

7.2.1 Die Prüflinge müssen für eine Dauer von 24 h bei Normprüfbedingungen nach IEC 60512-1 gelagert werden.

7.2.2 Die Prüfungen müssen, wenn vom Hersteller nicht anders festgelegt, mit Kupferleitern und mit der für den Steckverbinder festgelegten Leiterart durchgeführt werden. Wenn die Anschlüsse für alle Leiterarten (eindrätig, mehrdrätig und feindrätig) vorgesehen sind, müssen die Prüfungen mit feindrätigen Leitern durchgeführt werden.

7.2.3 Schraubklemmstellen müssen mit dem in Tabelle 7, entsprechend IEC 60999-1 und IEC 60999-2, angegebenen Drehmoment angedreht werden, wenn vom Hersteller nicht anders festgelegt.

7.2.4 Wenn im Prüfprogramm nicht anders festgelegt, müssen sämtliche Prüfungen entsprechend den Anweisungen des Herstellers an einem vollständig zusammengebauten Prüfling durchgeführt werden.

7.3 Durchführung der Prüfungen

7.3.1 Allgemeines

Entsprechend dem in 7.4 angegebenen Prüfprogramm müssen die in den Tabellen 9 bis 12, Spalten 3 und 7 festgelegten allgemeinen Prüfverfahren nach IEC 60512 durchgeführt werden. Weitere Prüfungen sind in Spalte 4 angegeben.

7.3.2 Dauerhaftigkeit von Kennzeichnungen

Die Prüfung der Dauerhaftigkeit von Kennzeichnungen muss als Nassprüfung nach IEC 60068-2-70, Prüfung Xb (Beständigkeit von Kennzeichnungen) durchgeführt werden. Es muss die Prüfstempelgröße 1 und Wasser als Prüfflüssigkeit angewendet werden. Für die Dauer von 10 Zyklen muss eine Kraft von 5 N aufgebracht werden. Nach der Prüfung müssen die Aufschriften noch lesbar sein.

ANMERKUNG Aufschriften, die durch Formspritzen, Formpressen, Eingravieren o. ä. hergestellt sind, werden dieser Prüfung nicht unterzogen.

7.3.3 Voreilen und Nacheilen des Schutzkontaktes

Die Prüflinge müssen von Hand in jeder möglichen Lage gesteckt und getrennt werden.

Für die Anzeige der Kontaktierung muss ein elektrisches Betriebsmittel (z. B. eine Lampe) verwendet werden. Es muss geprüft werden, ob der Schutzleiterkontakt vor jedem anderen angeschlossenen Kontakt zuerst kontaktiert und zuletzt trennt. Alle anderen Kontakte sind für diese Prüfung parallel zu verdrahten.

7.3.4 Freischaltende Verriegelung

Die Prüflinge müssen von Hand in jeder möglichen Lage gesteckt und getrennt werden.

Für die Anzeige der Kontaktierung muss ein elektrisches Betriebsmittel (z. B. eine Lampe) verwendet werden. Es muss geprüft werden, ob die freischaltenden Verriegelungskontakte nach jedem anderen angeschlossenen Kontakt zuletzt kontaktieren und zuerst trennen. Alle anderen Kontakte sind für diese Prüfung in Reihe zu verdrahten.

7.3.5 Schaltleistung eines Steckverbinders mit Schaltleistung (CBC)

Die Prüflinge der Steckverbinder mit Schaltleistung müssen mit der angegebenen Schaltleistung und einer Bemessungswechselspannung mit $\cos \varphi = (0,9 \pm 0,05)$ oder bei einer Gleichspannung mit einer Zeitkonstante von $1 \text{ ms} \pm 15 \%$ in Abhängigkeit von der Spezifikation des Herstellers betrieben werden. Vorhandene Schutzkontakte dürfen nicht belastet werden.

Die Prüflinge werden mit einer Vorrichtung, die den betriebsmäßigen Steckvorgang nachbildet, gesteckt und getrennt. Die Anzahl der Steckzyklen muss in der Bauartspezifikation oder vom Hersteller festgelegt sein; Vorzugswerte werden in Tabelle 2a angegeben.

Die Prüflage muss horizontal sein, oder, wenn dies nicht möglich ist, die übliche Gebrauchslage.

Der Prüfling wird in sein Gegenstück mit einer Anzahl von 3 bis 4 Steckzyklen je Minute gesteckt und getrennt. Die Geschwindigkeit des Steckens und Trennens des Prüflings muss $(0,8 \pm 0,1) \text{ m/s}$ betragen. Die elektrische Verbindung darf nicht mehr als 4 s und nicht weniger als 2 s aufrechterhalten werden.

7.3.6 Schutz gegen elektrischen Schlag

7.3.6.1 Für ungekapselte Steckverbinder, ausgenommen Schutzgrad IP00, muss der Schutz gegen elektrischen Schlag mit der entsprechenden Prüfsonde nach Herstellerangabe, jedoch ohne Berücksichtigung der Luft- und Kriechstrecken geprüft werden.

7.3.6.2 Gekapselte Steckverbinder sind mit dem IEC-Prüffinger unter Beachtung der Luft- und Kriechstrecken zwischen den spannungsführenden Teilen und dem Prüffinger zu prüfen.

Dies gilt nicht für Kontaktöffnungen auf der Steckseite:

- Bei einem Steckverbinder mit Schaltleistung (CBC) sind die Luft- und Kriechstrecken nach den Tabellen 5 und 6 durch die Öffnungen zwischen den spannungsführenden Teilen und der Steckgesichtsebene zu messen.