

	DIN EN 50065-4-7 (VDE 0808-4-7)	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 33.040.60

Einsprüche bis 2021-10-27

Entwurf

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 50065-4-7
(VDE 0808-4-7):2006-02 und
DIN EN 50065-4-7 Berichtigung 1
(VDE 0808-4-7 Berichtigung
1):2007-01

**Signalübertragung auf elektrischen Niederspannungsnetzen im
Frequenzbereich 3 kHz bis 148,5 kHz –
Teil 4-7: Bewegliche Niederspannungs-Entkopplungsfilter –
Sicherheitsanforderungen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 50065-4-7:2021**

Signalling on low-voltage electrical installations in the frequency range 3 kHz to 148,5 kHz –
Part 4-7: Portable low voltage decoupling filters –
Safety requirements;
German and English version prEN 50065-4-7:2021

Transmission de signaux sur les réseaux électriques basse tension dans la bande de
fréquences de 3 kHz à 148,5 kHz –
Partie 4-7: Filtres de découplage basse tension mobiles –
Exigences de sécurité;
Version allemande et anglaise prEN 50065-4-7:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-08-27 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

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

Gesamtumfang 109 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN 50065-4-7:2021-04 „Signalübertragung auf elektrischen Niederspannungsnetzen im Frequenzbereich 3 kHz bis 148,5 kHz – Teil 4-7: Bewegliche Niederspannungs-Entkopplungsfilter – Sicherheitsanforderungen“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und der Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung der prEN 50065-4-7:2021-04 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Das europäische Dokument prEN 50065-4-7:2021-04 „Signalling on low-voltage electrical installations in the frequency range 3 kHz to 148,5 kHz – Part 4-7: Portable low voltage decoupling filters – Safety requirements“ wurde vom CLC/TC 219 „Mains communicating systems“ des Europäischen Komitees für Elektrotechnische Normung (CENELEC) erarbeitet und von CENELEC den Nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen späteren „Schluss-Entwurf“ FprEN nur 8 Wochen beträgt und zum „Schluss-Entwurf“ FprEN 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 „Entwurf“ prEN als Deutscher Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit noch vor der formellen Abstimmung berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium DKE/UK 716.1 „Systeme für die Kommunikation auf elektrischen Niederspannungsnetzen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

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

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

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 50065-4-7 (VDE 0808-4-7):2006-02** und **DIN EN 50065-4-7 Berichtigung 1 (VDE 0808-4-7 Berichtigung 1):2007-01** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Hauptänderungen, die mit diesem Dokument eingeführt werden, befinden sich in den Abschnitten 10, 14, 16, 22, 25, 30 und dem hinzugefügten Anhang ZZ.

Deutsche Fassung

Signalübertragung auf elektrischen Niederspannungsnetzen im
Frequenzbereich 3 kHz bis 148,5 kHz – Teil 4-7: Bewegliche
Niederspannungs-Entkopplungsfilter – Sicherheitsanforderungen

Signalling on low-voltage electrical installations
in the frequency range 3 kHz to 148,5 kHz – Part
4-7: Portable low voltage decoupling filters –
Safety requirements

Transmission de signaux sur les réseaux électriques
basse tension dans la bande de fréquences de 3 kHz
à 148,5 kHz – Partie 4-7: Filtres de découplage basse
tension mobiles – Exigences de sécurité

Dieser Entwurf für eine Europäische Norm wird den CENELEC-Mitgliedern zur CENELEC-Umfrage vorgelegt.
CENELEC Termin: 2021-07-16.

Er wurde von CLC/TC 219 erstellt.

Wenn aus diesem Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CENELEC-Mitglieder gehalten, die CEN/
CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser
Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Dieser Entwurf für eine Europäische Norm wurde von CENELEC in drei offiziellen Fassungen (Deutsch,
Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied
in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC
Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark,
Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen,
Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien,
Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik,
der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

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

Warnvermerk: Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäische Norm
in Bezug genommen werden.



Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	8
Einleitung.....	10
1 Anwendungsbereich.....	11
2 Normative Verweisungen.....	11
3 Begriffe.....	12
4 Allgemeine Anforderungen.....	15
5 Allgemeine Anmerkungen zu Prüfungen.....	15
6 Bemessungswerte.....	16
7 Einteilung der Filtergeräte.....	16
7.1 Nach dem Schutz gegen direktes Berühren und äußere Einflüsse.....	16
7.2 Nach der Schutzart gegen das Eindringen von Wasser.....	16
7.3 Nach der Art des Anschlusses.....	16
7.4 Nach den Bedingungen der Umgebungstemperatur.....	18
7.5 Nach der Bemessungs-Stehstoßspannung.....	18
8 Kennzeichnung.....	18
8.1 Stecker- und Steckdosenteile.....	18
8.2 Filterteile.....	18
8.3 Symbole.....	18
8.4 Bedienungsanleitung.....	19
8.5 Klemmen.....	19
8.6 Beständigkeit.....	20
9 Maße.....	20
10 Schutz gegen elektrischen Schlag.....	20
11 Realisierung der Schutzerdung.....	21
12 Klemmen.....	22
12.1 Stecker- und Steckdosenteile.....	22
12.2 Wiederanschließbare Filtergeräte.....	22
13 Bauweise.....	23
13.1 Stecker- und Steckdosenteile.....	23
13.2 Filterteile.....	23
13.3 Nichtwiederanschließbare Filterteile.....	23
13.4 Wiederanschließbare Filterteile.....	23
13.5 Isolierende Teile.....	25
13.6 Abdeckungen von Filtergeräten.....	25
13.7 Sicherungsschrauben.....	25
14 Alterungsbeständigkeit, Schutz durch Gehäuse und Beständigkeit gegenüber Luftfeuchte.....	26
14.1 Stecker- und Steckdosenteile.....	26
14.2 Alterungsbeständigkeit.....	26

14.3	Beständigkeit gegen schädliches Eindringen von Wasser.....	26
14.4	Beständigkeit gegenüber Luftfeuchte.....	26
15	Isolationswiderstand und Durchschlagfestigkeit.....	27
15.1	Stecker- und Steckdosenteile.....	27
15.2	Filterteile.....	27
16	Temperaturerhöhung.....	29
16.1	Stecker- und Steckdosenteile.....	29
16.2	Filterteile.....	29
17	Ausschaltvermögen.....	29
18	Normaler Betrieb.....	29
19	Stecker-Abzugskraft.....	29
20	Flexible Leitungen und deren Anschlüsse.....	30
20.1	Stecker- und Steckdosenteile.....	30
20.2	Filterteile.....	30
20.3	Nichtwiederanschließbare Teile.....	31
20.4	Angeformte Filterteile.....	33
21	Mechanische Festigkeit.....	33
21.1	Stecker- und Steckdosenteile.....	33
21.2	Filterteile.....	33
22	Wärmebeständigkeit.....	34
22.1	Stecker- und Steckdosenteile.....	34
22.2	Filterteile.....	35
23	Schrauben, stromführende Teile und Verbindungen.....	35
23.1	Stecker- und Steckdosenteile.....	35
23.2	Filterteile.....	35
24	Luft- und Kriechstrecken.....	37
24.1	Stecker- und Steckdosenteile.....	37
24.2	Filterteile.....	37
24.2.1	Allgemeines.....	37
24.2.2	Luftstrecken.....	37
24.2.3	Kriechstrecken.....	39
24.2.4	Feste Isolierung.....	42
24.2.5	Beschichtungen von starren Leiterplattenbaugruppen.....	43
25	Beständigkeit gegen übermäßige Wärme, Brand und Kriechwegbildung.....	43
25.1	Stecker- und Steckdosenteile.....	43
25.2	Filterteile.....	44
25.2.1	Beständigkeit gegen übermäßige Wärme und Brand.....	44
25.2.2	Beständigkeit gegen Kriechwegbildung.....	44
26	Rostbeständigkeit.....	45
26.1	Stecker- und Steckdosenteile.....	45

26.2	Filterteile.....	45
27	Bauteile.....	45
27.1	Allgemeines.....	45
27.2	Sicherungen.....	46
27.3	Kondensatoren.....	46
27.4	Widerstände.....	46
27.5	Bauteile zur Verringerung der geforderten Stoßspannung.....	47
28	Nicht bestimmungsgemäße Bedingungen.....	47
28.1	Allgemeines.....	47
28.2	Fehlerprüfung.....	47
28.3	Überlastprüfung.....	48
28.4	Schutz gegen elektrischen Schlag.....	48
29	Schutz gegen Kurzschluss.....	49
30	Beständigkeit gegen transiente Überspannungen.....	49
	Anhang A (normativ) Verschmutzungsgrad.....	54
	Anhang B (normativ) Prüfung der Kriechstromfestigkeit.....	55
	Anhang C (normativ) Typen von Beschichtungen für starre Leiterplattenbaugruppen.....	56
	Anhang D (normativ) Besondere nationale Bedingungen.....	57
	Annex ZZ (informative) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Sicherheitszielen der abzudeckenden Richtlinie 2014/35/EU [2014 OJ L96].....	58
	Literaturhinweise.....	59
Bilder		
	Bild 1 – Beispiele für Anschlussarten entsprechend der Einteilung nach 7.3.....	50
	Bild 2 – Gerät zum Prüfen der Zugentlastung (20.2).....	51
	Bild 3 – Vorrichtung für die Biegeprüfung (20.3.2).....	52
	Bild 4 – Vorrichtung für die Schlagprüfung bei niedrigen Temperaturen (21.2.4).....	53
Tabellen		
	Tabelle 1 – Symbole für die Kennzeichnung der Klemmen.....	20
	Tabelle 2 – Anschließbare Querschnitte für Kupferleiter.....	22
	Tabelle 3 – Prüfstrom.....	22
	Tabelle 4 – Kleinster Isolationswiderstand.....	28
	Tabelle 5 – Durchschlagfestigkeit.....	28
	Tabelle 6 – Oberer Grenzwert der Temperaturerhöhung.....	29
	Tabelle 7 – Leitungsausführungen, die für die Zugentlastungsprüfung an wiederanschließbaren Filtergeräten geeignet sind.....	30
	Tabelle 8 – Kleinste Querschnitte von Leitungen für nichtwiederanschließbare Filtergeräte.....	31
	Tabelle 9 – Mindestluftstrecken für Basisisolierung.....	38
	Tabelle 10 – Mindestkriechstrecken für Basisisolierung.....	40
	Tabelle 11 – Mindestkriechstrecken für Funktionsisolierung.....	41
	Tabelle 12 – Prüfstufen und Prüfbedingungen.....	43

Tabelle ZZ.1 – Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2014/35/EU [2014 OJ L96].....	58
---	----

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (**prEN 50065-4-7:2021**) wurde von WG 12 "Filters" des CLC/TC 205A^{N1} "Mains communicating systems" erarbeitet.

Dieses Dokument wird derzeit zur Umfrage vorgelegt.

Nachstehende Daten wurden vorgeschlagen:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene angekündigt werden muss (doa): dor + 6 Monate
- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): dor + 12 Monate
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): dor + 36 Monate
(bei der Abstimmung zu bestätigen oder zu ändern)

Dieses Dokument wird **EN 50065-4-7:2005** und alle Änderungen und Berichtigungen (falls vorhanden) ersetzen.

prEN 50065-4-7:2021 enthält die folgenden wesentlichen technischen Änderungen gegenüber **EN 50065-4-7:2005**:

Die Hauptänderungen, die mit diesem Dokument eingeführt werden, befinden sich in den **Abschnitten 10, 14, 16, 22, 25, 30** und dem hinzugefügten **Anhang ZZ**.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erstellt, das von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone an CENELEC gegeben wurde, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie(n).

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe den informativen **Anhang ZZ**, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Struktur der EN 50065 Reihe:

EN 50065 Signalübertragung auf elektrischen Niederspannungsnetzen im Frequenzbereich 3 kHz bis 148,5 kHz und 1,6 MHz bis 30 MHz

EN 50065-1Teil 1: Signalübertragung auf elektrischen Niederspannungsnetzen im Frequenzbereich 3 kHz bis 148,5 kHz - **Teil 1**: Allgemeine Anforderungen, Frequenzbänder und elektromagnetische Störungen

EN 50065-2-1 Teil 2-1: Störfestigkeitsanforderungen an Netz-Datenübertragungsgeräte und -systeme, die im Frequenzbereich 95 kHz bis 148,5 kHz betrieben werden und für den Gebrauch in Wohnbereichen, Geschäfts- und Gewerbebereichen sowie in Kleinbetrieben bestimmt sind

EN 50065-2-2 Teil 2-2: Störfestigkeitsanforderungen an Netz-Datenübertragungsgeräte und -systeme, die im Frequenzbereich 95 kHz bis 148,5 kHz betrieben werden und für den Gebrauch im Industriebereich bestimmt sind

EN 50065-2-3 Teil 2-3: Störfestigkeitsanforderungen an Netz-Datenübertragungsgeräte und -systeme, die im Frequenzbereich 3 kHz bis 95 kHz betrieben werden und für den Gebrauch durch Stromversorgungs- und -verteilungsunternehmen bestimmt sind

^{N1} Nationale Fußnote: Richtigerweise muss es hier „CLT/TC 219“ lauten.

EN 50065-4-1 Teil 4-1: Niederspannungs-Entkopplungsfilter; Fachgrundspezifikation

EN 50065-4-2 Teil 4-2: Niederspannungs-Entkopplungsfilter – Sicherheitsanforderungen

EN 50065-4-3 Teil 4-3: Niederspannungs-Entkopplungsfilter; Eingangsfiler

EN 50065-4-4 Teil 4-4: Niederspannungs-Entkopplungsfilter; Impedanzfilter

EN 50065-4-5 Teil 4-5: Niederspannungs-Entkopplungsfilter; Segmentierungsfilter

EN 50065-4-6 Teil 4-6: Niederspannungs-Entkopplungsfilter – Phasenkoppler

EN 50065-4-7 Teil 4-7: Bewegliche Niederspannungs-Entkopplungsfilter – Sicherheitsanforderungen

EN 50065-7 Teil 7 : Geräteimpedanzen

Einleitung

Bei der Zertifizierung oder Erklärung der Übereinstimmung mit der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU zwecks CE-Kennzeichnung des Gerätes ist es wichtig, anzugeben, dass die CE-Kennzeichnung nur für die Filterteile des Produkts gilt. Die Stecker- und Steckdosenteile werden von der Niederspannungsrichtlinie nicht abgedeckt und sollten deshalb den maßgeblichen nationalen Normen entsprechen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für das Filterteil von im Haushalt und in ähnlichen Anwendungen eingesetzten beweglichen Geräten (im Folgenden „bewegliche Entkopplungsfilter“ genannt), die aus dem Filterteil, einem Stecker oder einem Gerätestecker oder einer Vorrichtung zum Anschluss über Klemmen oder mit einer nichtwiederanschließbaren Leitung und einer Steckdose oder einer Gerätesteckdose bestehen. Sie sind vorgesehen für den Betrieb in einphasigen Stromkreisen für Nennströme von höchstens 16 A und Nennspannungen von höchstens 250 V Wechselspannung.

Die Filterfunktionen werden in EN 50065-4-1 beschrieben.

Dieses Dokument behandelt keine Phasenkoppler.

Bewegliche Entkopplungsfilter werden nicht als Bestandteil der ortsfesten Installation verwendet, für die EN 50065-4-2 gilt.

Stecker und Steckdosen, die an das Filterteil angeschlossen werden, sowie Stecker und Steckdosen, die in das Filterteil eingebaut sind, sollten mit den maßgeblichen nationalen Normen übereinstimmen.

An das Filterteil angeschlossene Gerätestecker und Gerätesteckdosen sollten mit den maßgeblichen Teilen der Normenreihe EN 60320 übereinstimmen. Gerätestecker und Gerätesteckdosen, die in das Filterteil eingebaut sind, werden von diesem Dokument nicht abgedeckt.

Dieses Dokument kann für bewegliche Geräte für die Netz-Signalübertragung Anwendung finden, für die keine andere Produktnorm vorhanden ist.

Dieses Dokument kann auf andere bewegliche Netzfilter angewendet werden, die nicht in EN 50065-4-1 beschrieben sind und für die keine andere Produktnorm vorhanden ist.

Filter, die Batterien enthalten, werden von diesem Dokument nicht abgedeckt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

EN 50065-4-1, *Signalübertragung auf elektrischen Niederspannungsnetzen im Frequenzbereich 3 kHz bis 148,5 kHz- Teil 4-1: Niederspannungs-Entkopplungsfilter; Fachgrundspezifikation*

EN 60065:2002, *Audio-, Video- und ähnliche elektronische Geräte - Sicherheitsanforderungen (IEC 60065:2001, mod)*

EN 60068-2-30, *Umweltprüfungen - Teil 2: Prüfungen - Prüfung Db und Leitfaden: Feuchte Wärme, zyklisch (12 + 12-Stunden-Zyklus (IEC 60068-2-30)*

EN 60068-2-32, *Grundlegende Umweltprüfverfahren - Teil 2: Prüfungen - Prüfung Ed: Frei Fallen (IEC 60068-2-32)*

EN 60068-2-75, *Umgebungseinflüsse - Teil 2-75: Prüfungen - Prüfung Eh: Hammerprüfungen (IEC 60068-2-75)*

EN 60068-2-78, *Umgebungseinflüsse - Teil 2-78: Prüfverfahren - Prüfung Cab: Feuchte Wärme, konstant (IEC 60068-2-78)*

EN 60112, *Verfahren zur Bestimmung der Prüfzahl und der Vergleichszahl der Kriechwegbildung von festen, isolierenden Werkstoffen (IEC 60112)*

EN 60127 (Reihe), Geräteschutzsicherungen (IEC 60127 Reihe)

EN 60320 (Reihe), Gerätesteckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche allgemeine Zwecke - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60320)

EN 60529:1991, Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)

EN IEC 60664-1, Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen - Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1)

EN 60664-3:2017, Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen - Teil 3: Anwendung von Beschichtungen, Eingießen oder Vergießen zum Schutz gegen Verschmutzung (IEC 60664-3:2016)

EN 60695-2-11, Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr - Teil 2-11: Prüfverfahren mit dem Glühdraht - Prüfung mit dem Glühdraht zur Entflammbarkeit von Enderzeugnissen (GWEPT) (IEC 60695-2-11)

EN 60695-10-2, Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr - Teil 10-2: Unübliche Wärme - Kugeldruckprüfung (IEC 60695-10-2)

EN 60721-3-3, Klassifizierung von Umgebungsbedingungen - Teil 3-3: Klassen von Einflussgrößen und deren Grenzwerte - Ortsfester Einsatz, wettergeschützt (IEC 60721-3-3)

EN 60947-1:2007, Niederspannungsschaltgeräte - Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 60947-1)

EN 60999-1:2000, 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 (IEC 60999-1:1999)

EN 61000-4-4, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst (IEC 61000-4-4)

EN 132400, Rahmenspezifikation - Festkondensatoren zur Unterdrückung elektromagnetischer Störungen, geeignet für Netzbetrieb (Bewertungsstufe D)

HD 21 Reihe, Polyvinylchlorid-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V (IEC 60227, mod)

HD 22 Reihe, Gummi-isolierte Starkstromleitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V (IEC 60245, mod)

IEC 60417, Graphical symbols for use on equipment

ISO 2081, Metallic and other inorganic coatings — Electroplated coatings of zinc with supplementary treatments on iron or steel

ISO 1456, Metallic and other inorganic coatings — Electrodeposited coatings of nickel, nickel plus chromium, copper plus nickel and of copper plus nickel plus chromium

ISO 2093, Electroplated coatings of tin — Specification and test methods

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

ANMERKUNG 1 Bei der Angabe von Strom- und Spannungswerten sind Effektivwerte gemeint, sofern es nicht anders angegeben ist.

ANMERKUNG 2 In diesem Dokument wird das Wort „Erdung“ durchgängig für „Schutzerdung“ verwendet.

ANMERKUNG 3 Der Begriff „Zusatzvorrichtung“ wird als allgemeiner Begriff für Stecker und Kupplungsdosen verwendet. Die Verwendung von Zusatzvorrichtungen ist in IEC 60884-1:2002, Bild 1a, dargestellt.

3.1

Begriffe (aus IEC 60884-1), die sich auf Stecker und Steckdosen beziehen

3.1.1

Stecker

Vorrichtung, die über Stifte verfügt, die dafür vorgesehen sind, mit den Kontakten einer Steckdose in Verbindung zu kommen, und die auch Mittel zum elektrischen Anschließen und mechanischen Festhalten von flexiblen Leitungen besitzt

3.1.2

Steckdose

Vorrichtung, die über Steckkontakte verfügt, die dafür vorgesehen sind, mit den Stiften eines Steckers in Verbindung zu kommen, und die Klemmen zum Anschließen von Leitungen besitzt

3.1.3

Kupplungsdose

Steckdose, die dazu bestimmt ist, an eine flexible Leitung angeschlossen zu werden oder eine Baueinheit mit dieser zu bilden, und die leicht von einer Stelle an eine andere bewegt werden kann, während sie an das Versorgungsnetz angeschlossen ist

3.1.4

Mehrfachsteckdose

Kombination aus zwei oder mehr Steckdosen

3.1.5

wiederanschließbarer Stecker

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

3.1.6

nichtwiederanschließbarer Stecker

nichtwiederanschließbare Kupplungsdose

Vorrichtung, die so gebaut ist, dass sie nach dem Anschluss und der Montage durch den Hersteller der Vorrichtung eine vollständige Einheit mit der flexiblen Leitung bildet

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch IEC 60884-1:2002, 14.1.

3.1.7

angeformte Vorrichtung

nichtwiederanschließbare Vorrichtung, deren Herstellung durch das Formen von Isolierstoff um vorgefertigte Bauteile und die Anschlüsse der flexiblen Leitung erfolgt

3.1.8

Verlängerungsleitung

Baugruppe aus einer flexiblen Leitung mit einem Stecker und einer Kupplungsdose

3.1.9

Klemme

isoliertes oder nichtisoliertes Verbindungselement, das zum wiederverwendbaren elektrischen Anschließen der äußeren Leiter dient

3.1.10

Anschluss

isoliertes oder nichtisoliertes Verbindungselement, das zum nichtwiederverwendbaren elektrischen Anschließen der äußeren Leiter dient

3.1.11

Klemmstelle

Teil oder Teile einer Klemme, das/die zum mechanischen Klemmen und zum elektrischen Anschließen der Leiter benötigt wird/werden

3.1.12

Zwischenstecker

Vorrichtung, die aus einer baulichen Einheit besteht und sowohl Steckerstifte als auch Steckkontakt enthält

[QUELLE: IEC 60884-2-5]

3.2

Begriffe, die sich auf Entkopplungsfilter beziehen

3.2.1

Entkopplungsfilter

Gerät, das in einem elektrischen Netz oder einer elektrischen Anlage installiert ist, um einen zuverlässigen Datenaustausch über das Niederspannungs-Versorgungsnetz zu ermöglichen

3.2.2

Gerätezwischenstecker

Zwischenstecker, der ein Entkopplungsfilter enthält

3.2.3

Fehlzustand

außergewöhnliche Bedingung, die während des gewöhnlichen Betriebs auftreten kann

3.2.4

Schraubklemme

Klemmstelle für das Anschließen und anschließende Lösen eines Leiters oder für das Verbinden und anschließende Lösen von zwei oder mehreren Leitern, wobei die Verbindung direkt oder indirekt mit Schrauben oder Muttern hergestellt wird

3.2.5

Nennspannung

Spannung, die dem Filtergerät vom Hersteller zugeordnet wurde

3.2.6

Nennstrom

höchster Nenn-Betriebsstrom, der dem Filtergerät vom Hersteller zugeordnet wurde

3.3

Begriffe (aus EN 61140 und EN IEC 60664-1), die sich auf die Isolierung beziehen

3.3.1

Basisisolierung

Isolierung für aktive Teile als Basisschutz gegen elektrischen Schlag

3.3.2

zusätzliche Isolierung

unabhängige Isolierung, die zusätzlich zur Basisisolierung angewendet wird, um den Schutz gegen elektrischen Schlag im Fall eines Versagens der Basisisolierung sicherzustellen (Fehlerschutz)

3.3.3

doppelte Isolierung

Isolierung, die aus Basisisolierung und zusätzlicher Isolierung besteht

3.3.4

verstärkte Isolierung

einzelnes Isoliersystem, das für aktive Teile angewendet wird, um eine Schutzart gegen elektrischen Schlag zu erreichen, der einer doppelten Isolierung gleichwertig ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff „Isoliersystem“ bedeutet nicht, dass die Isolierung aus einem homogenen Teil bestehen sollte. Sie darf aus mehreren Schichten bestehen, die nicht einzeln als zusätzliche Isolierung oder Basisisolierung geprüft werden können.

3.3.5

Funktionsisolierung

Isolierung zwischen aktiven Teilen, die nur für das bestimmungsgemäße Funktionieren des Filterteils erforderlich ist

3.3.6

feste Isolierung

zwischen zwei leitenden Teilen befindlicher Isolierstoff

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei einer Leiterplattenbaugruppe mit einer Beschichtung besteht die feste Isolierung aus der Leiterplatte selbst und der Beschichtung. In anderen Fällen besteht die feste Isolierung aus dem Kapselungswerkstoff.

4 Allgemeine Anforderungen

Bewegliche Filtergeräte einschließlich der Zusatzvorrichtungen müssen so gebaut und bemessen sein, dass sie im bestimmungsgemäßen Gebrauch zuverlässig sind und keine Gefahr für den Benutzer oder die Umgebung darstellen.

Im Allgemeinen wird die Übereinstimmung durch die Ausführung aller zutreffenden festgelegten Prüfungen überprüft.

5 Allgemeine Anmerkungen zu Prüfungen

5.1

Allgemeines

Prüfungen nach diesem Dokument sind Typprüfungen.

5.2

Die Prüflinge werden im Anlieferungszustand unter bestimmungsgemäßen Gebrauchsbedingungen und unter Berücksichtigung der Filtergeräteklassifikation und der Einbauanleitung des Herstellers geprüft.

5.3

Soweit nicht anders festgelegt, werden die Prüfungen in der Reihenfolge der Abschnitte und bei einer Umgebungstemperatur von $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ durchgeführt.

5.4

Es müssen neun Prüflinge mit Filterteil geprüft werden.

Die Anzahl der Prüflinge mit Stecker- oder Steckdosenteilen muss den nationalen Normen entsprechen. Die Anzahl der Prüflinge mit Gerätekupplungsteilen muss der Normenreihe EN 60320 entsprechen.

Drei Prüflinge werden allen maßgeblichen Prüfungen unterzogen, ausgenommen der Prüfung aus [Abschnitt 27](#) und [Abschnitt 28](#), für die drei andere Prüflinge benutzt werden, sowie den Prüfungen aus [Abschnitt 29](#) und [Abschnitt 30](#), für die ebenfalls drei andere Prüflinge zur Anwendung kommen.

5.5

Die Übereinstimmung eines Betriebsmittels mit diesem Dokument ist nicht gegeben, wenn einer der Prüflinge eine der aufgeführten Prüfungen nicht besteht.

6 Bemessungswerte

6.1

Der Bemessungswert der Nennspannungen ist 230 V.

6.2

Die Bemessungswerte der Nennströme sind 10 A, 13 A und 16 A.

Bei einer Filter-Zusatzvorrichtung darf der Bemessungsstrom des Steckdosenteils nicht größer sein als der Bemessungswert des Nennstroms des Filterteils und des Steckerteils.

6.3

Die Bemessungsquerschnitte der Leiter sind 0,75 mm², 1,0 mm² und 1,5 mm².

Die Übereinstimmung mit den Anforderungen von [6.1](#) bis [6.3](#) wird durch Überprüfung der Kennzeichnung und der Bedienungsanleitung festgestellt.

7 Einteilung der Filtergeräte

7.1 Nach dem Schutz gegen direktes Berühren und äußere Einflüsse

Die Schutzarten beruhen auf [EN 60529](#).

7.2 Nach der Schutzart gegen das Eindringen von Wasser

Die Schutzarten beruhen auf [EN 60529](#).

7.3 Nach der Art des Anschlusses

7.3.1

Allgemeines

Siehe [Bild 1](#).

7.3.2

Zwischenstecker

Filter, das einen Stecker und eine (mehrere) Steckdose(n) enthält.

7.3.3

Verlängerungsleitung

7.3.3.1

Filterteil, das den Stecker am einen Ende und eine nichtwiederanschließbare Leitung mit einer (einfachen oder mehrfachen) Kupplungsdose am anderen Ende enthält

7.3.3.2

Filterteil mit einer nichtwiederanschließbaren Leitung an beiden Enden mit einem Stecker und einer Steckdose

7.3.3.3

Filterteil, das eine (einfache oder mehrfache) Kupplungsdose am einen Ende und eine nichtwiederanschließbare Leitung mit einem Stecker am anderen Ende enthält

7.3.4

Steckerfilter

7.3.4.1

Filter, das einen Stecker und einen Satz Klemmen enthält

7.3.4.2

Filtersteckerteil für Geräte: Filter, das einen Stecker enthält und über eine nichtwiederanschließbare Leitung mit oder ohne Gerätekoppler verfügt

7.3.5

Filter zwischen zwei Leitungen (en: in-line filter)

7.3.5.1

Filter, das auf der Versorgungsseite über eine nichtwiederanschließbare Leitung mit einem Stecker und auf der Ausgangsseite über einen Satz Klemmen verfügt

7.3.5.2

Filter für Geräte, das auf der Versorgungsseite über eine nichtwiederanschließbare Leitung und einen nichtwiederanschließbaren Stecker und auf der Ausgangsseite über eine nichtwiederanschließbare Leitung verfügt

7.3.5.3

Filter für Geräte, das auf der Versorgungsseite über eine nichtwiederanschließbare Leitung und einen nichtwiederanschließbaren Stecker und auf der Ausgangsseite über eine nichtwiederanschließbare Leitung mit einem Geräteanschluss verfügt

7.3.5.4

Filterteil, das auf beiden Seiten über Klemmen verfügt

7.3.5.5

Filterteil, das auf beiden Seiten über eine nichtwiederanschließbare Leitung verfügt und auf einer Seite über einen Gerätestecker und auf der anderen Seite über eine Gerätesteckdose verfügen kann

7.4 Nach den Bedingungen der Umgebungstemperatur

Die Einteilung beruht auf EN 60721-3-3.

- Klasse 3K4 +5 °C bis +40 °C für Innenräume
- Klasse 3K5 -5 °C bis +45 °C für ungeschützte Innenräume
- Klasse 3K6 -25 °C bis +55 °C für Außenbereiche

7.5 Nach der Bemessungs-Stehstoßspannung

Die Bemessungs-Stehstoßspannungen beruhen auf EN IEC 60664-1:

- 2 500 V entsprechend Überspannungskategorie II für Filterteile mit normaler Zuverlässigkeit;
- 4 000 V entsprechend Überspannungskategorie III für Filterteile mit hoher Zuverlässigkeit.

8 Kennzeichnung

8.1 Stecker- und Steckdosenteile

Stecker- und Steckdosenteile müssen in Übereinstimmung mit den entsprechenden nationalen Normen gekennzeichnet sein.

8.2 Filterteile

Filterteile müssen mindestens mit den folgenden Aufschriften auf ihrer Außenseite versehen sein:

- a) Nennspannung(en) in Volt ~;
- b) Nennstrom in Ampere;
- c) Name, Handelsmarke oder Ursprungszeichen des Herstellers oder verantwortlichen Händlers;
- d) Typ des Entkopplungsfilters und Referenz- oder Katalognummer;
- e) Symbol für den Temperaturbereich, falls abweichend von Klasse 3K4;
- f) Symbol für die Schutzart;
- g) Symbol für die Schutzart gegen das Eindringen von Wasser.

8.3 Symbole

Folgende Symbole müssen für die Kennzeichnung benutzt werden:

Ampere	A
Volt	V
Wechselstrom	~
Neutralleiter	N
Schutzerdung	
Schutzart, wenn erforderlich	IPXX

Der Buchstabe „X“ muss durch die betreffende Nummer ersetzt werden.

Die Zahl für den Bemessungsstrom muss vor oder über der für die Nennspannung stehen und von dieser durch einen Schräg- oder Gedankenstrich getrennt sein.

Die Kennzeichnung der Art der Versorgungsspannung muss hinter und nahe der Kennzeichnung des Nennstroms und der Nennspannung aufgebracht werden.

ANMERKUNG Die Aufschrift für Strom, Spannung und Art der Versorgungsspannung könnte z. B. folgendermaßen lauten: 16 A 230 V~ oder 16/230~.

Die Übereinstimmung wird durch Sichtprüfung festgestellt.

8.4 Bedienungsanleitung

Es muss eine Bedienungsanleitung mit den folgenden Informationen, sofern zutreffend, beigelegt werden:

- eine Aussage bezüglich des nationalen Stecker- und Steckdosensystems, zu dem das bewegliche Entkopplungsfilter gehört;
- hinreichende Anweisungen zum sicheren Anschluss von flexiblen Leitungen, einschließlich Verweisungen auf die Normenreihe HD 21 und die Normenreihe HD 22, der Anzahl und Farbe der Adern, des kleinsten und des größten Querschnitts der Leiter und der Länge, sofern notwendig.

Die Übereinstimmung wird durch Sichtprüfung festgestellt.

8.5 Klemmen

Wenn es erforderlich ist, zwischen den Versorgungs- und den Lastklemmen zu unterscheiden, müssen die Klemmen eindeutig gekennzeichnet sein (z. B. „Netz“ und „Last“ in der Nähe der entsprechenden Klemmen oder auch Pfeile, die die Richtung des Stromflusses anzeigen).

Der Buchstabe „N“ muss Klemmen kennzeichnen, die ausschließlich für den Anschluss des Neutralleiters vorgesehen sind.

Klemmen zum Anschluss des Schutzleiters müssen mit dem Symbol (IEC 60417-5019) gekennzeichnet sein.

Diese Kennzeichnungen dürfen nicht auf Schrauben oder anderen leicht zu entfernenden Teilen angebracht werden.

ANMERKUNG „Einfach zu entfernen“ sind diejenigen Teile, die während des bestimmungsgemäßen Anschlusses des Filtergerätes entfernt werden können.

Ein Kennzeichnungsschema ist in [Tabelle 1](#) angegeben.

Tabelle 1 – Symbole für die Kennzeichnung der Klemmen

Einphasig	
Anschlusspunkt	Kennzeichnung
Phase	L
Neutralleiter	N
Erde	IEC 60417, Symbol 5019

Klemmen, die zu einem bestimmten Pol gehören, müssen eine ähnliche Kennzeichnung haben, die sich von der Kennzeichnung der Klemmen unterscheidet, die zu den anderen Polen gehören, außer wenn die Zuordnung offensichtlich ist.

Die Übereinstimmung wird durch Sichtprüfung festgestellt.

8.6 Beständigkeit

Die Kennzeichnung muss beständig und leicht lesbar sein.

Die Übereinstimmung wird durch Sichtprüfung und die folgende Prüfung festgestellt.

Die Aufschriften werden 15 s mit einem wassergetränkten und dann 15 s mit einem benzingetränkten Stofflappen mit der Hand gerieben.

Aufschriften, die durch Prägen, Formen, Stanzen oder Gravieren erzeugt wurden, werden dieser Prüfung nicht unterzogen.

Das verwendete Benzin sollte aus einem Hexan-Lösemittel mit einem Aromatenanteil von höchstens 0,1 % Volumenanteil, einem Kauri-Butanol-Wert von 29 %, einem unteren Siedepunkt von etwa 65 °C, einem Trockenpunkt von etwa 69 °C und einer Dichte von etwa 0,68 g/cm³ bestehen.

Die Typbezeichnung darf mit Farbe oder Tinte aufgetragen und, falls notwendig, fixiert werden.

9 Maße

Stecker- und Steckdosenteile müssen mit den maßgeblichen nationalen Normblättern übereinstimmen.

Die Übereinstimmung wird durch Sichtprüfung, Prüfung, Messung und mittels Lehren entsprechend den maßgeblichen nationalen Normen festgestellt.

10 Schutz gegen elektrischen Schlag

10.1

Prüfungen an Stecker- und Steckdosenteilen müssen in Übereinstimmung mit den entsprechenden nationalen Normen durchgeführt werden.

Die nachstehend angegebenen Prüfungen gelten für alle anderen Filterteile.

10.2

Die Filtergeräte müssen so konstruiert sein, dass keine spannungsführenden Teile berührbar sind, wenn das Filtergerät wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch eingebaut und angeschlossen ist, selbst nach dem Entfernen von Teilen, die ohne Benutzung eines Werkzeugs entfernt werden können.

Für Filterteile mit Stecker ohne Erdanschluss gilt diese Anforderung auch in Bezug auf das Berühren von Metallteilen, die von spannungsführenden Teilen nur durch Basisisolierung getrennt sind, und in Bezug auf das Berühren der Basisisolierung selbst.

Die Prüfung wird nach **EN 60529** mit der Schutzart IP2X ausgeführt.

Während der Prüfung dürfen aktive Teile des Betriebsmittels für den Prüffinger nicht erreichbar sein.

11 Realisierung der Schutzerdung

11.1

Prüfungen an Stecker- und Steckdosenteilen müssen in Übereinstimmung mit den entsprechenden nationalen Normen durchgeführt werden.

Das Filter muss für die Prüfung zur Übereinstimmung mit 10.3.2 mit einem Stecker der Klasse I ausgerüstet sein.

Die nachstehend angegebenen Prüfungen gelten für alle anderen Filterteile.

11.2

Erdungsklemmen von wiederanschließbaren Filtergeräten müssen die zutreffenden Anforderungen von [Abschnitt 12](#) erfüllen.

Sie müssen das gleiche Aufnahmevermögen aufweisen wie die entsprechenden Anschlussklemmen der Netzanschlussleiter.

11.3

Entkopplungsfilter, die mehr als eine Einführungsöffnung für Leitungen besitzen, müssen mit einer innen liegenden Erdungsklemme versehen sein, um die Verbindung eines ankommenden und ausgehenden Leiters zwecks Sicherstellung des Durchgangs des Schutzleiters zu ermöglichen.

Die Übereinstimmung mit den Anforderungen von [11.2](#) und [11.3](#) wird durch Sichtprüfung und durch die Prüfungen nach [Abschnitt 12](#) festgestellt.

11.4

Die Verbindung zwischen der Erdungsklemme und damit zu verbindenden berührbaren Metallteilen muss einen niedrigen Widerstand aufweisen.

Die Übereinstimmung wird durch die folgende Prüfung festgestellt:

Ein Strom mit dem 1,5-fachen Wert des Nennstroms oder 25 A, je nachdem, welcher Wert größer ist, der aus einer Wechselspannungsquelle mit einer Leerlaufspannung von höchstens 12 V gespeist wird, wird zwischen der Erdungsklemme und nacheinander jedem berührbaren Metallteil geführt.

Der Spannungsabfall zwischen der Erdungsklemme und dem berührbaren Metallteil wird gemessen und der Widerstand aus dem Strom und dem Spannungsabfall berechnet.

Der Widerstand darf 0,05 Ω nicht überschreiten.

12 Klemmen

12.1 Stecker- und Steckdosenteile

Prüfungen an Stecker- und Steckdosenteilen müssen in Übereinstimmung mit den entsprechenden nationalen Normen durchgeführt werden.

Die nachstehend angegebenen Prüfungen gelten für alle anderen Filterteile.

12.2 Wiederanschließbare Filtergeräte

12.2.1

Allgemeines

Wiederanschließbare Filtergeräte müssen mit Klemmen mit Schraubklemmung versehen sein.

12.2.2

Die Klemmen müssen den Anschluss des Leiters ohne besondere Vorbereitung ermöglichen.

12.2.3

Die Mittel zum Klemmen der Leiter in den Klemmen dürfen nicht zur Befestigung von anderen Bauteilen dienen, dürfen jedoch die Klemmen in ihrer Lage halten und sie vor Verdrehung schützen.

Die Übereinstimmung mit 12.2.2 bis 12.2.3 wird durch Sichtprüfung festgestellt. Dabei muss Übereinstimmung mit EN 60999-1 bestehen. Alle Prüfungen müssen mit den im Filtergerät befestigten Klemmen durchgeführt werden.

Die Klemmen müssen mit den Leiterquerschnitten geprüft werden, die in [Tabelle 2](#) angegeben sind.

Tabelle 2 – Anschließbare Querschnitte für Kupferleiter

Bereiche des Nennstroms A	Flexibler Leiter und Querschnitt mm ²
Bis einschließlich 16 A	0,75 bis 1,5

Zusätzlich zu [EN 60999-1:2000](#), 9.5 und 9.6:

„Während der Prüfung dürfen sich die Klemmen nicht von ihren Befestigungen am Filtergerät lockern.“

[EN 60999-1:2000](#), 8.16 und 9.9, gelten nicht.

Der Prüfstrom in [EN 60999-1:2000](#), 9.10, muss mit [Tabelle 3](#) übereinstimmen.

Tabelle 3 – Prüfstrom

Querschnitt der flexiblen Leitung mm ²	Nennstrom A	Prüfstrom A
1	10 bis 13	15
1,5	16	20

13 Bauweise

13.1 Stecker- und Steckdosenteile

Stecker- und Steckdosenteile müssen in Übereinstimmung mit den entsprechenden nationalen Normen sein.

Die nachstehend angegebenen Prüfungen gelten für alle anderen Filterteile.

13.2 Filterteile

Filtergeräte müssen so gebaut und bemessen sein, dass sie im bestimmungsgemäßen Gebrauch zuverlässig sind und keine Gefahr für den Benutzer oder die Umgebung darstellen, auch nicht im Falle eines Fehlers der Versorgungsspannung.

Der Schutzleiterkreis PE muss innerhalb des Filtergerätes durchgängig sein.

Das Filterteil muss eine Einheit bilden und sein bestimmungsgemäßes Funktionieren darf nicht von der Lage der flexiblen Leitungen, die daran angeschlossen sind, abhängen. Der kleinste Schutzgrad nach dem Zusammenbau wie für den bestimmungsgemäßen Gebrauch muss IP4X sein (siehe 14.3.2.1).

Für Filtergeräte muss der grün-gelbe Leiter als Schutzleiter (PE) verwendet werden.

Die Übereinstimmung wird durch Sichtprüfung und die maßgeblichen Abschnitte festgestellt.

13.3 Nichtwiederanschließbare Filterteile

Ein nichtwiederanschließbares Filterteil muss so beschaffen sein, dass

- die flexible Leitung nicht von dem Teil getrennt werden kann, ohne dass das Filtergerät dauerhaft unbrauchbar wird;
- das Teil nicht von Hand oder unter Verwendung eines allgemein üblichen Werkzeugs, z. B. eines Schraubendrehers, der als solcher verwendet wird, geöffnet werden kann.

ANMERKUNG Ein Filtergerät wird als dauerhaft unbrauchbar unter normalen Bedingungen bezeichnet, wenn für den Wiederausammenbau Teile oder Materialien, die nicht die ursprünglichen sind, verwendet werden müssen.

Die Übereinstimmung wird durch Sichtprüfung festgestellt.

13.4 Wiederanschließbare Filterteile

13.4.1

Das Gehäuse eines wiederanschließbaren Filterteils muss die Klemmen und die Enden von flexiblen Leitungen vollständig umschließen.

Die Übereinstimmung wird durch Sichtprüfung festgestellt.

13.4.2

Klemmen von Filtergeräten müssen so angeordnet oder abgeschirmt sein, dass sie keine Gefährdung darstellen. Wiederanschließbare Zusatzvorrichtungen müssen so gebaut sein, dass die Leiter ordnungsgemäß angeschlossen werden können und dass, wenn die Vorrichtung wie für den bestimmungsgemäßen Gebrauch verdrahtet und zusammengebaut ist, keine Gefahr besteht, dass

- die Leiter gegeneinandergedrückt werden;
- eine Ader, deren Leiter mit einer aktiven Klemme verbunden ist, mit berührbaren Metallteilen in Kontakt gerät;
- eine Ader, deren Leiter mit der Erdungsklemme verbunden ist, mit aktiven Teilen in Kontakt gerät.

Die Übereinstimmung wird durch Sichtprüfung und die folgende Prüfung nachgewiesen:

Auf einer Länge von 8 mm wird die Isolierung vom Ende eines flexiblen Leiters entfernt, der den in [Tabelle 2](#) festgelegten Nennquerschnitt aufweist. Ein Draht des verseilten Leiters wird freigelassen und die verbleibenden Drähte werden vollständig wie für den bestimmungsgemäßen Gebrauch in die Klemme eingeführt und festgeklemmt.

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

Der freie Draht eines Leiters, der an eine aktive Klemme angeschlossen ist, darf keine berührbaren Metallteile berühren oder aus dem Gehäuse herausragen können, wenn die Vorrichtung zusammengesetzt worden ist.

Der freie Draht eines Leiters, der an eine Erdungsklemme angeschlossen ist, darf kein aktives Teil berühren.

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

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.

13.4.3

Wiederanschließbare Teile des Filters 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 Erdungsklemme oder Metallteilen, die mit der Erdungsklemme verbunden sind, herstellen.

Die Übereinstimmung wird durch Sichtprüfung und eine manuelle Prüfung festgestellt.

13.4.4

Wiederanschließbare Teile des Filters müssen mit ausreichendem Raum für das lose 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 dass der Schutzleiter im Falle von übermäßiger Beanspruchung nach den stromführenden Leitern abreißt.

Die Übereinstimmung wird durch die folgende Prüfung festgestellt:

Die flexible Leitung wird so an das Filtergerät angeschlossen, dass die stromführenden Leiter auf dem kürzesten Weg von der Zugentlastung zu den entsprechenden Klemmen geführt werden.

Nachdem sie angeschlossen wurden, wird die Ader des Schutzleiters mit dem größten Querschnitt nach [Tabelle 2](#) zu ihrer Klemme geführt und in einem Abstand abgeschnitten, der 8 mm länger ist, als für das ordnungsgemäße Anschließen erforderlich.

Der Schutzleiter wird dann ebenfalls mit der Klemme verbunden. Es muss dann möglich sein, die Schleife, die vom Schutzleiter mit seiner überschüssigen Länge gebildet wird, frei in dem Verdrahtungsraum unterzubringen, ohne die Ader zu quetschen oder einzudrücken, wenn die Verkleidung oder Kappe des Filtergerätes wieder angebracht und ordnungsgemäß befestigt wurde.

13.4.5

Für wiederanschließbare Filterteile gilt:

- Es muss klar sein, wie die Zugentlastung und der Schutz gegen Verdrehen bewirkt werden sollen;
- Eingangsöffnungen für flexible äußere Leitungen müssen so aufgebaut und geformt oder mit einer Eingangsbuchse versehen sein, dass die Leitung ohne Gefahr einer Beschädigung eingeführt werden kann;
- die Zugentlastungsvorrichtung, oder zumindest ein Teil von dieser, muss eine Baueinheit mit einem Bauteil des Filterteils bilden oder hieran zumindest dauerhaft befestigt sein;
- Behelfsmaßnahmen, wie z. B. die Leitung zu verknoten oder die Enden mit einer Schnur anzubinden, dürfen nicht angewendet werden;
- die Zugentlastungsvorrichtungen müssen für die verschiedenen Typen flexibler Leitungen, die angeschlossen werden dürfen, geeignet sein und ihre Wirksamkeit darf nicht vom Zusammenbau der Teile des Gehäuses abhängen;
- die Zugentlastungsvorrichtungen müssen aus Isolierstoff bestehen oder mit einer Isolierauskleidung, die an den Metallteilen befestigt ist, versehen sein;
- Metallteile der Zugentlastungsvorrichtungen, einschließlich Klemmschrauben, müssen vom Schutzleiterkreis isoliert sein.

Die Übereinstimmung wird durch Sichtprüfung festgestellt.

13.5 Isolierende Teile

Isolierende Teile, die unter Spannung stehende Teile in ihrer Lage halten, müssen zuverlässig miteinander verbunden sein und es darf nicht möglich sein, das Filterteil ohne den Einsatz eines Werkzeugs auseinanderzubauen.

Die Übereinstimmung wird durch Sichtprüfung und eine manuelle Prüfung festgestellt.

13.6 Abdeckungen von Filtergeräten

Wenn Abdeckungen von Filtergeräten mit Einführbuchsen für die Stifte versehen sind, ist es nicht zulässig, dass diese von außen entfernt werden können oder sich versehentlich von innen lösen können, wenn die Abdeckung entfernt wurde.

Die Übereinstimmung wird durch Sichtprüfung festgestellt.

13.7 Sicherungsschrauben

Schrauben, die dafür vorgesehen sind, den Zugang zum Inneren der Vorrichtung zu ermöglichen, müssen unverlierbar sein.

ANMERKUNG Die Verwendung von dicht anliegenden Unterlegscheiben aus Pappe oder ähnlichen Werkstoffen wird zur Sicherung von Schrauben, die unverlierbar sein sollen, als ausreichend angesehen.

Die Übereinstimmung wird durch Sichtprüfung festgestellt.

14 Alterungsbeständigkeit, Schutz durch Gehäuse und Beständigkeit gegenüber Luftfeuchte

14.1 Stecker- und Steckdosenteile

Prüfungen an Stecker- und Steckdosenteilen müssen in Übereinstimmung mit den entsprechenden nationalen Normen durchgeführt werden.

Die nachstehend angegebenen Prüfungen gelten für alle anderen Filterteile.

14.2 Alterungsbeständigkeit

Die Prüfung wird an mehreren Betriebsmitteln durchgeführt und umfasst die folgenden Schritte:

1. Prüfung mit feuchter Wärme nach EN 60068-2-30 unter den folgenden Bedingungen: 80 °C bis 90 % relative Luftfeuchte über 6 Tage, wobei das Betriebsmittel bei Nennspannung und Nennstrom angeschlossen ist
2. Prüfung mit feuchter Wärme nach EN 60068-2-30 unter den folgenden Bedingungen: 80 °C bis 90 % relative Luftfeuchte über 1 Tag, wobei das Betriebsmittel bei der 1,1-fachen Nennspannung und dem Nennstrom angeschlossen ist
3. Die Prüflinge werden aus dem Schrank entnommen. 24 h Stunden später wird die folgende Prüfung durchgeführt:
 - a. Sichtprüfung, um sicherzustellen, dass es zu keiner mechanischen Beschädigung gekommen ist
 - b. Impedanz- und Übertragungsfunktionsmessungen nach EN 50065-4-1, um die Einhaltung der Anforderungen zu überprüfen

Die Schritte 1 bis 3 werden viermal hintereinander durchgeführt. Bei jeder der vier Prüfsequenzen

- darf keine mechanische Beschädigung zu beobachten sein.
- muss das Filter den in EN 50065-4-1 angegebenen Anforderungen an die Impedanz und die Übertragungsfunktion entsprechen.

14.3 Beständigkeit gegen schädliches Eindringen von Wasser

Die Prüfung wird nach EN 60529 mit der Schutzart IPX1 ausgeführt.

Nach der Prüfung muss das Betriebsmittel der Durchschlagfestigkeitsprüfung nach Abschnitt 15 dieses Dokuments standhalten und bestimmungsgemäß funktionieren.

14.4 Beständigkeit gegenüber Luftfeuchte

Für diese Prüfung wird das Filter bei Nennspannung und Nennstrom angeschlossen.

Die Prüfung wird nach EN 60068-2-78 unter den folgenden Bedingungen durchgeführt:

- Das Betriebsmittel ist mit seinem Gehäuse wie für den bestimmungsgemäßen Gebrauch nach den Angaben des Herstellers montiert.
- Temperatur: +55 °C ± 3 °C
- relative Luftfeuchte: 95 % ± 3 %
- Prüfdauer: 4 Tage

Während der gesamten Prüfung darf das Betriebsmittel keine Beschädigungen aufweisen und muss bestimmungsgemäß arbeiten können.

Zwei Stunden nach der Prüfung muss die Isolationswiderstandsmessung der in Abschnitt 15 festgelegten Prüfung durchgeführt werden.

15 Isolationswiderstand und Durchschlagfestigkeit

15.1 Stecker- und Steckdosenteile

Prüfungen an Stecker- und Steckdosenteilen müssen in Übereinstimmung mit den entsprechenden nationalen Normen durchgeführt werden.

Die nachstehend angegebenen Prüfungen gelten für alle anderen Filterteile.

15.2 Filterteile

15.2.1

Allgemeines

Der Isolationswiderstand und die Durchschlagfestigkeit der Filtergeräte müssen angemessen sein.

Die Übereinstimmung wird durch die Prüfungen nach 15.2.2 und 15.2.3 festgestellt, wobei diese Prüfungen unmittelbar im Anschluss an die Prüfung nach 14.4 durchgeführt werden.

Die Prüfspannung nach Tabelle 5 wird angelegt bei:

- Basisisolierung: zwischen allen aktiven, miteinander verbundenen Teilen und einer Metallfolie, die die äußere berührbare Oberfläche der Basisisolierung und berührbare Metallteile, die mit der Basisisolierung verbunden sind, überdeckt;
- Doppelter Isolierung: zwischen allen aktiven, miteinander verbundenen Teilen und einer Metallfolie, die die üblicherweise nicht berührbare äußere Oberfläche der Basisisolierung und nicht berührbare Metallteile überdeckt; und im Anschluss daran: zwischen zwei Metallfolien, die getrennt voneinander die üblicherweise nicht berührbare innere Oberfläche der zusätzlichen Isolierung, die mit den nicht berührbaren Metallteilen verbunden ist, und die berührbare äußere Oberfläche der zusätzlichen Isolierung, die mit berührbaren Metallteilen verbunden ist, überdeckt;
- Verstärkter Isolierung: zwischen allen aktiven, miteinander verbundenen Teilen und einer Metallfolie, die die äußere berührbare Oberfläche der zusätzlichen Isolierung sowie die berührbaren Metallteile überdeckt.

Die Folien werden nicht in Öffnungen hineingepresst, aber mit dem Normprüffinger in Ecken und dergleichen gedrückt.

Wenn die Basisisolierung und die zusätzliche Isolierung nicht getrennt geprüft werden können, wird die Isolierung den Prüfspannungen für verstärkte Isolierung ausgesetzt.

15.2.2

Der Isolationswiderstand wird mit einer Gleichspannung von etwa 500 V 1 min nach Anlegen der Spannung gemessen.

Der Isolationswiderstand darf nicht geringer sein als in Tabelle 4 festgelegt.

Elektronische Bauteile, die zwischen spannungsführenden Teilen unterschiedlicher Polarität angeschlossen sind, sollten für diese Prüfung abgeklemt werden.

Tabelle 4 – Kleinster Isolationswiderstand

Zu prüfende Isolierung	Isolationswiderstand MΩ
Basisisolierung	2
Zusätzliche Isolierung	5
Verstärkte Isolierung	7

ANMERKUNG 1 Der Isolationswiderstand von Werkstoffen wie Keramik oder Porzellan wird als ausreichend angesehen, weswegen diese Werkstoffe der Isolationswiderstandsprüfung nicht unterzogen werden.

15.2.3

Die Isolierung wird einer im Wesentlichen sinusförmigen Wechselspannung mit einer Frequenz von 50 Hz oder 60 Hz ausgesetzt. Die Prüfspannung muss innerhalb von höchstens 5 s gleichmäßig von 0 V auf den in [Tabelle 5](#) festgelegten Wert gesteigert und anschließend bei diesem Wert 5 s gehalten werden.

Es darf kein Überschlag oder Durchschlag auftreten. Glimmentladungen ohne Spannungsabfall werden vernachlässigt.

Tabelle 5 – Durchschlagfestigkeit

Zu prüfende Isolierung	Prüfspannung V
Basisisolierung	1 500
Zusätzliche Isolierung	1 500
Verstärkte Isolierung	3 000

Der für die Prüfung verwendete Hochspannungstransformator muss so bemessen werden, dass der Ausgangsstrom mindestens 200 mA beträgt, wenn die Ausgangsklemmen kurzgeschlossen werden, nachdem die Ausgangsspannung auf die Prüfspannung eingestellt wurde. Das Überstromrelais darf nicht auslösen, wenn der Ausgangsstrom kleiner als 100 mA ist. Der Effektivwert der Prüfspannung wird mit einer Grenzabweichung von $\pm 3\%$ gemessen.

ANMERKUNG 2 Für die Prüfung von Basis-, zusätzlicher und verstärkter Isolierung werden alle spannungsführenden Teile miteinander verbunden und es wird darauf geachtet, dass sich alle beweglichen Teile in der ungünstigsten Lage befinden.

ANMERKUNG 3 Bei Filtergeräten, die sowohl verstärkte Isolierung als auch doppelte Isolierung enthalten, wird darauf geachtet, dass die Spannung, die an die verstärkte Isolierung angelegt wird, die Basis- oder zusätzlichen Teile der doppelten Isolierung nicht überbeansprucht.

ANMERKUNG 4 Für die Basis- und die zusätzliche Isolierung werden die Werte mithilfe der folgenden Gleichung berechnet: $U_N + 1\,200\text{ V}$; anschließend werden sie gerundet.

16 Temperaturerhöhung

16.1 Stecker- und Steckdosenteile

Prüfungen an Stecker- und Steckdosenteilen müssen in Übereinstimmung mit den entsprechenden nationalen Normen durchgeführt werden.

Die nachstehend angegebenen Prüfungen gelten für alle anderen Filterteile.

16.2 Filterteile

Die Prüfung wird nach **EN 60947-1:2007**, 8.3.3.3, durchgeführt.

Während der gesamten Prüfung wird das Betriebsmittel mit einer Spannung in Höhe der 1,2-fachen Nennspannung versorgt.

Das Betriebsmittel wird so lange, wie es zum Erreichen einer Beharrungstemperatur erforderlich ist, höchstens aber für 8 h, mit einem Wechselstrom in Höhe des 1,1-fachen Nennstroms beaufschlagt. Anschließend wird das Betriebsmittel für 15 min mit einem Wechselstrom in Höhe des 1,4-fachen Nennstroms beaufschlagt.

Am Ende der Prüfung sollte die Temperaturerhöhung der verschiedenen Teile des Betriebsmittels bei einer Umgebungstemperatur von höchstens 40 °C die in **Tabelle 6** angegebenen Werte nicht überschreiten.

Tabelle 6 – Oberer Grenzwert der Temperaturerhöhung

Teile des Betriebsmittels	Oberer Grenzwert der Temperaturerhöhung (K)
Klemmen und Teile, die nach Einbau die Kabelisolierung berühren könnten	60
Zugängliche Metallteile	15
Zugängliche nichtmetallische Teile	25

17 Ausschaltvermögen

Prüfungen an Stecker- und Steckdosenteilen müssen in Übereinstimmung mit den entsprechenden nationalen Normen durchgeführt werden.

18 Normaler Betrieb

Prüfungen an Stecker- und Steckdosenteilen müssen in Übereinstimmung mit den entsprechenden nationalen Normen durchgeführt werden.

19 Stecker-Abzugskraft

Prüfungen an Stecker- und Steckdosenteilen müssen in Übereinstimmung mit den entsprechenden nationalen Normen durchgeführt werden.

20 Flexible Leitungen und deren Anschlüsse

20.1 Stecker- und Steckdosenteile

Die Prüfung an Stecker- und Steckdosenteilen muss in Übereinstimmung mit den entsprechenden nationalen Normen durchgeführt werden.

Die nachstehend angegebenen Prüfungen gelten für alle anderen Filterteile.

20.2 Filterteile

Jedes Teil des Filtergerätes muss mit einer Zugentlastungsvorrichtung versehen sein, so dass die Leiter von Zug einschließlich Verdrehung entlastet sind, wenn sie an Klemmen oder Anschlüsse angeschlossen sind, und dass ihre Umhüllung gegen Abrieb geschützt ist.

Der gegebenenfalls vorhandene Mantel der flexiblen Leitung muss innerhalb der Zugentlastungsvorrichtung geklemmt werden.

Die Übereinstimmung wird durch Sichtprüfung und die folgende Prüfung festgestellt:

Die Wirksamkeit der Halterung wird anhand der folgenden Prüfung mithilfe einer Vorrichtung entsprechend der Darstellung in [Bild 2](#) geprüft.

Nichtwiederanschließbare Filtergeräte werden im Anlieferungszustand geprüft.

Wiederanschließbare Zusatzvorrichtungen werden mit allen Arten von Leitungen geprüft, die der Normenreihe HD 21 und der Normenreihe HD 22 entsprechen und in [Tabelle 7](#) aufgeführt sind.

Tabelle 7 – Leitungsausführungen, die für die Zugentlastungsprüfung an wiederanschließbaren Filtergeräten geeignet sind

Bemessungswert des Filtergerätes A	Art der Leitung	Anzahl der Leiter für korrekten Anschluss und Nennquerschnitt mm ²	Grenzwerte für die äußeren Abmessungen der Leitungen mm	
			min	max
10 bis 16	HD 21.5 (60227)	2 × 0,75	5,2	
		2 × 0,75 flach	3,2 × 5,2	
		3 × 0,75	5,4	
10 bis 16	HD 22.4 (60245)	2 × 1,5		11
		3 × 1,5		11

Die Leiter der flexiblen Leitung von wiederanschließbaren Zusatzvorrichtungen werden in die Klemmen eingeführt und die Schrauben der Klemmen gerade so fest angezogen, dass die Leiter nicht leicht ihre Lage verändern können.

Die Zugentlastungsvorrichtung wird wie üblich verwendet. Klemmschrauben, soweit vorhanden, werden mit zwei Dritteln des in [EN 60999-1:2000, Tabelle 4](#), festgelegten Drehmoments angezogen.

Nach dem Wiederezusammenbau des Prüflings müssen sich alle Einzelteile bündig zusammenfügen und es darf nicht möglich sein, die Leitung nennenswert in den Prüfling hineinzuschieben.

Der Prüfling wird so in die Prüfvorrichtung eingesetzt, dass die Achse der flexiblen Leitung an der Eintrittsstelle in den Prüfling senkrecht ist.

Die flexible Leitung wird dann 100-mal einer Zugkraft von 60 N ausgesetzt.

Der Zug wird ruckfrei für jeweils 1 s ausgeübt.

Es sollte darauf geachtet werden, dass auf alle Teile (Adern, Isolierung und Mantel) der flexiblen Leitung gleichzeitig der gleiche Zug ausgeübt wird.

Unmittelbar danach wird die flexible Leitung 1 min einem Drehmoment von 0,25 Nm ausgesetzt.

Nach den Prüfungen darf sich die flexible Leitung nicht um mehr als 2 mm verschoben haben, wenn die Leitung einer Zugkraft von 60 N ausgesetzt wurde. Bei wiederanschließbaren Zusatzvorrichtungen dürfen sich die Enden der Leiter nicht merklich in den Klemmen bewegt haben. Bei nichtwiederanschließbaren Zusatzvorrichtungen darf es keine Unterbrechung der elektrischen Verbindung geben.

Zur Messung der Längsverschiebung wird an der flexiblen Leitung, bevor sie dem Zug ausgesetzt wird, in etwa 2 cm vom Ende des Prüflings oder der Schutzülle eine Markierung angebracht. Falls es bei nichtwiederanschließbaren Zusatzvorrichtungen kein definiertes Ende des an die Leitung angeschlossenen Teils der Filtergeräte gibt, wird eine zusätzliche Markierung am Gehäuse dieses Teils angebracht.

20.3 Nichtwiederanschließbare Teile

20.3.1

Nichtwiederanschließbare Teile von Filtergeräten müssen mit einer flexiblen Leitung ausgestattet sein, die der Normenreihe HD 21 oder der Normenreihe HD 22 entspricht. Die kleinsten Leiterquerschnitte in Abhängigkeit von dem Bemessungswert des Steckerteils und des Steckdosenteils sind in den entsprechenden Spalten von [Tabelle 8](#) angegeben.

Tabelle 8 – Kleinste Querschnitte von Leitungen für nichtwiederanschließbare Filtergeräte

Bemessungswert des Steckerteils und des Steckdosenteils	Kleinsten Querschnitt für nichtwiederanschließbare Zusatzvorrichtungen mm ²
bis 6 A 230 V	0,75
10 A und 13 A 230 V	1
16 A 230 V	1,5

Der Leiter, der an den Schutzleiterkontakt angeschlossen ist, muss durch die Farbkombination grün/gelb gekennzeichnet sein.

Die Übereinstimmung wird durch Sichtprüfung, durch Messungen und durch Überprüfung, dass die flexible Leitung der Normenreihe HD 21 oder der Normenreihe HD 22 entspricht, festgestellt.

20.3.2

Nichtwiederanschließbare Filterteile müssen so konstruiert sein, dass die flexible Leitung an der Eintrittsstelle zum Filterteil gegen übermäßiges Biegen geschützt ist.

Für diesen Zweck vorgesehene Schutzüllen müssen aus Isolierstoff bestehen und zuverlässig befestigt sein.

Schraubenfedern, ob blank oder mit Isolierstoff überzogen, sollten nicht als Schutzüllen verwendet werden.

Die Übereinstimmung wird durch Sichtprüfung und die folgende Prüfung festgestellt:

Eine Biegeprüfung wird mithilfe der in Bild 3 dargestellten Vorrichtung durchgeführt.

Der Prüfling wird an dem Schwingteil des Gerätes derart befestigt, dass, wenn er sich in seiner Mittellage befindet, die Achse der flexiblen Leitung an der Stelle, an der sie in den Prüfling eintritt, senkrecht ist und durch die Schwingachse geführt wird.

Prüflinge mit flacher flexibler Leitung werden so montiert, dass die Hauptachse des Querschnitts parallel zur Schwingachse verläuft.

Das Filtergerät wird durch Veränderung des Abstandes zwischen dem Befestigungsteil des Schwenkarms und der Schwenkachse so angeordnet, dass die flexible Leitung die kleinste seitliche Bewegung ausführt, wenn der Schwenkarm der Prüfvorrichtung einen vollen Hub ausführt.

Um während der Prüfung leicht die Montagestellung mit der kleinsten seitlichen Bewegung der Leitung finden zu können, sollte das Biegegerät so gebaut sein, dass die verschiedenen Träger für die am Schwenkarm befestigten Zusatzvorrichtungen bequem angepasst werden können.

Es wird empfohlen, dass das Prüfgerät Vorrichtungen hat (z. B. einen Schlitz oder einen Stift), um festzustellen, ob die Leitung die kleinste seitliche Bewegung ausführt.

Die flexible Leitung wird mit einem Gewicht so belastet, dass die ausgeübte Kraft Folgendes beträgt:

- 20 N bei Filtergeräten mit Leitungen, die einen Nennquerschnitt größer 0,75 mm² haben;
- 10 N bei anderen Filtergeräten.

Durch die Leiter fließt ein Strom gleich dem Nennstrom des Filtergerätes oder der folgende Strom, je nachdem, welcher der niedrigere ist:

- 16 A bei Filtergeräten mit Leitungen, die einen Nennquerschnitt größer 0,75 mm² haben;
- 10 A bei Filtergeräten mit Leitungen mit einem Nennquerschnitt gleich 0,75 mm².

Die Spannung zwischen den Leitern muss gleich der Nennspannung des Filtergerätes oder, bei mehr als einer Nennspannung, die größte Nennspannung sein.

Der Schwenkarm wird um einen Winkel von 90° (45° nach beiden Seiten zur Senkrechten) bewegt. Die Anzahl der Biegungen beträgt 10 000 und die Biegehäufigkeit 60 je Minute.

ANMERKUNG 1 Eine Biegung ist eine Bewegung, entweder rückwärts oder vorwärts.

Prüflinge mit Leitungen mit rundem Querschnitt werden nach 5 000 Biegungen in dem Schwenkarm um 90° gedreht. Prüflinge mit Flachleitungen werden nur in eine Richtung senkrecht zu der Ebene, die die Achsen der Leiter enthält, gebogen.

Während der Biegeprüfung darf

- keine Unterbrechung des Stroms auftreten und
- kein Kurzschluss zwischen den Leitern auftreten.

ANMERKUNG 2 Ein Kurzschluss zwischen den Leitern der flexiblen Leitung ist dann gegeben, wenn der Strom das Zweifache des Prüfstroms des Filtergerätes erreicht.

Der Spannungsabfall zwischen jedem Kontakt und dem zugehörigen mit dem Prüfstrom belasteten Leiter darf nicht um mehr als 10 mV ansteigen. Nach der Prüfung darf sich die gegebenenfalls vorhandene Schutzülle nicht vom Gehäuse gelöst haben und die Isolierung der flexiblen Leitung darf keine Anzeichen von Abrieb oder Verschleiß aufweisen. Gebrochene Litzen des Leiters dürfen die Isolierung nicht so weit durchbrochen haben, dass sie berührbar werden.

20.4 Angeformte Filterteile

Angeformte Filterteile müssen Vorrichtungen haben, die verhindern, dass durch lose Drähte eines Leiters die Erfüllung der Anforderungen an die Mindestisulationsabstände zwischen solchen Drähten und allen berührbaren äußeren Oberflächen der Vorrichtung beeinträchtigt wird, mit Ausnahme der Eingriffsstirnfläche eines Steckers.

Die Übereinstimmung wird durch Sichtprüfung festgestellt.

21 Mechanische Festigkeit

21.1 Stecker- und Steckdosenteile

Die Prüfung an Stecker- und Steckdosenteilen muss in Übereinstimmung mit den entsprechenden nationalen Normen durchgeführt werden.

Die nachstehend angegebenen Prüfungen gelten für alle anderen Filterteile.

21.2 Filterteile

21.2.1

Allgemeines

Die Filtergeräte müssen eine angemessene mechanische Festigkeit aufweisen, damit sie den beim Gebrauch auftretenden Beanspruchungen standhalten können.

Die Übereinstimmung wird mithilfe der Prüfungen in 21.2.2 bis 21.2.4 festgestellt.

21.2.2

Schlagprüfung

Die Übereinstimmung wird durch Anwendung von Schlägen gegen das Filtergerät festgestellt, die mithilfe eines federbetriebenen Schlagprüfgerätes ausgeübt werden, wie es in EN 60068-2-75 beschrieben ist.

Die Prüflinge werden auf einer Sperrholzplatte von 8 mm Nenndicke und etwa 175 mm² platziert, die an ihrer oberen und unteren Kante an einer starren Konsole, die Teil des Trägers ist, befestigt wird.

Das Filtergerät wird wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch auf der Sperrholzplatte befestigt.

Bevor die Schläge aufgebracht werden, werden die Befestigungsschrauben von Deckeln u. Ä. mit zwei Dritteln der in EN 60999-1:2000, Tabelle 4, festgelegten Drehmomentwerte angezogen.

Auf jeden Punkt des Gehäuses, der möglicherweise schwach sein kann, werden drei Schläge mit einer Stoßenergie von 0,5 J ± 0,05 J ausgeführt.

Nach der Prüfung dürfen Kabelverschraubungen und Gehäuse der Prüflinge keine Beschädigung im Sinne dieses Dokuments aufweisen.

21.2.3

Falltrommelprüfung

Wiederanschließbare Filterteile werden an die flexible Leitung angeschlossen, die den kleinsten in Tabelle 2 festgelegten Querschnitt und eine freie Länge von etwa 100 mm hat oder weniger, falls nötig, um einen freien Fall zu ermöglichen.