

	DIN EN 50065-4-2 (VDE 0808-4-2)	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 31.160; 33.040.30; 97.120

Einsprüche bis 2021-10-27

Entwurf

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 50065-4-2
(VDE 0808-4-2):2006-02

Signalübertragung auf elektrischen Niederspannungsnetzen im Frequenzbereich 3 kHz bis 148,5 kHz –

Teil 4-2: Niederspannungs-Entkopplungsfilter – Sicherheitsanforderungen;

Deutsche und Englische Fassung prEN 50065-4-2:2021

Signalling on low voltage electrical installations in the frequency range 3 kHz to 148,5 kHz –
 Part 4-2: Low voltage decoupling filters –
 Safety requirements;
 German and English version prEN 50065-4-2:2021

Transmission de signaux sur les réseaux électriques basse tension dans la bande de fréquences de 3 kHz à 148,5 kHz –
 Partie 4-2: Filtres de découplage basse tension –
 Exigences de sécurité;
 Version allemande et anglaise prEN 50065-4-2:2021

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 63 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 50065-4-2:2021-04 „Signalübertragung auf elektrischen Niederspannungsnetzen im Frequenzbereich 3 kHz bis 148,5 kHz – Teil 4-2: 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 50065-4-2:2021-04 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Das europäische Dokument prEN 50065-4-2:2021-04 „Signalling on low voltage electrical installations in the frequency range 3 kHz to 148,5 kHz – Part 4-2: 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 50065-4-2 (VDE 0808-4-2):2006-02** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Hauptänderungen, die mit diesem Entwurf eingeführt werden, betreffen die Festlegung der Anforderungen, der Prüfverfahren und des Aufbaus für die Entkopplungsfilter-Impedanz, die Übertragungsfunktion, den Ableitstrom, den Spannungsabfall, die Verlustleistung, den Überstrom, die Überspannung und die Widerstandsfähigkeit gegenüber mechanischen Stößen.

Deutsche Fassung

Signalübertragung auf elektrischen Niederspannungsnetzen
im Frequenzbereich 3 kHz bis 148,5 kHz – Teil 4-2:
Niederspannungs-Entkopplungsfilter – Sicherheitsanforderungen

Signalling on low voltage electrical installations
in the frequency range 3 kHz to 148,5 kHz –
Part 4-2: 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 4-2: Filtres de découplage basse
tension – 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.....	6
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen.....	8
3 Begriffe.....	9
4 Allgemeine Anforderungen.....	10
5 Allgemeine Anmerkungen zu Prüfungen.....	10
6 Bemessungswerte.....	11
7 Einteilung.....	11
8 Kennzeichnung.....	12
9 Maße.....	15
10 Schutz gegen elektrischen Schlag.....	15
11 Realisierung der Schutzerdung.....	15
12 Klemmen.....	16
12.1 Einleitung.....	16
12.2 Allgemeines.....	16
12.3 Schraubklemmstellen und schraubenlose Klemmstellen für äußere Kupferleiter.....	16
13 Bauweise.....	17
14 Alterungsbeständigkeit, Beständigkeit gegen schädliches Eindringen von Wasser und gegen Luftfeuchte.....	19
14.1 Alterungsbeständigkeit.....	19
14.2 Beständigkeit gegen schädliches Eindringen von Wasser.....	19
14.3 Beständigkeit gegenüber Luftfeuchte.....	19
15 Isolationswiderstand und Durchschlagfestigkeit.....	20
16 Temperaturerhöhung.....	21
17 Mechanische Festigkeit.....	22
18 Wärmebeständigkeit.....	23
19 Schrauben, stromführende Teile und Verbindungen.....	23
20 Luft- und Kriechstrecken und Abstände durch Vergussmasse.....	25
21 Beständigkeit gegen übermäßige Wärme, Brand und Kriechwegbildung.....	29
21.1 Beständigkeit gegen übermäßige Wärme und Brand.....	29
21.2 Beständigkeit gegen Kriechwegbildung.....	29
22 Rostbeständigkeit.....	30
23 Bauteile.....	30
23.1 Allgemeines.....	30
23.2 Sicherungen.....	30
23.3 Kondensatoren.....	31
23.4 Widerstände.....	31
23.5 Bauteile, die zur Verringerung der geforderten Stoßspannung und Luftstrecke entsprechend Tabelle 8 verwendet werden, müssen eine angemessene Durchschlagfestigkeit aufweisen.....	31

24	Nicht bestimmungsgemäße Bedingungen.....	31
25	Schutz gegen Kurzschluss.....	33
26	Beständigkeit gegen transiente Überspannungen.....	34
Annex ZZ (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Sicherheitszielen der abzudeckenden Richtlinie 2014/35/EU [2014 OJ L96].....		35
Literaturhinweise.....		36
Tabellen		
Tabelle 1 – Symbole für die Kennzeichnung von Anschlüssen.....		14
Tabelle 2 – Anschließbare Querschnitte für Kupferleiter.....		16
Tabelle 3 – Prüfstrom.....		17
Tabelle 4 – Oberer Grenzwert der Temperaturerhöhung.....		22
Tabelle 5 – Zugehöriges Drehmoment.....		23
Tabelle 6 – Luft- und Kriechstrecken.....		26
Tabelle 7 – Kriechstrecken für Leiterplatten.....		27
Tabelle 8 – Kleinste Luftstrecken für Leiterplatten.....		27
Tabelle ZZ.1 – Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2014/35/EU [2014 OJ L96].....		35

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument ([prEN 50065-4-2:2021](#)) 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 50065-4-2:2001](#) und alle Änderungen und Berichtigungen (falls vorhanden) ersetzen.

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.

EN 50065 besteht, mit dem allgemeinen Titel: „Signalübertragung auf elektrischen Niederspannungsnetzen im Frequenzbereich von 3 kHz bis 148,5 kHz“ aus folgenden Teilen:

Teil 1: Allgemeine Anforderungen, Frequenzbänder und elektromagnetische Störungen.

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.

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.

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.

Teil 4-1: Niederspannungs-Entkopplungsfilter; Fachgrundspezifikation.

Teil 4-2: Niederspannungs-Entkopplungsfilter - Sicherheitsanforderungen.

Teil 4-3: Niederspannungs-Entkopplungsfilter; EingangsfILTER.

Teil 4-4: Niederspannungs-Entkopplungsfilter; Impedanzfilter.

Teil 4-5: Niederspannungs-Entkopplungsfilter; SegmentierungsfILTER.

Teil 4-6: Niederspannungs-Entkopplungsfilter - Phasenkoppler.

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

Teil 4-7: Bewegliche Niederspannungs-Entkopplungsfilter - Sicherheitsanforderungen.

Teil 7: Geräteimpedanzen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für Entkopplungsfilter in einem System zur Signalübertragung auf elektrischen Niederspannungsnetzen, die für Energieversorger-Netzwerke oder die Verwendung im Haushalt oder vergleichbaren ortsfesten Elektroinstallationen vorgesehen sind, einschließlich Wohn-, Büro- und Leichtindustrialbauten.

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).

HD 214 S2, *Verfahren zur Bestimmung der Vergleichszahl und Prüfpzahl der Kriechwegbildung auf festen isolierenden Werkstoffen unter feuchten Bedingungen* (IEC 60112)

HD 625.1, *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen - Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen* (IEC 60664-1)

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

EN 60065, *Audio-, Video- und ähnliche elektronische Geräte - Sicherheitsanforderungen* (IEC 60065)

EN 60068-2-30, *Umgebungseinflüsse - Teil 2-30: Prüfverfahren - Prüfung Db: Feuchte Wärme, zyklisch (12 + 12 Stunden)* (IEC 60068-2-30)

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 60127 (Reihe), *Geräteschutzsicherungen* (IEC 60127 Reihe)

EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)* (IEC 60529)

EN 60695-2-1/X:1996, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr - Teil 2: Prüfverfahren* (IEC 60695-2-1/X:1994)

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 60947-1:2007)

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)*

IEC 60999-2, *Connecting devices - Electrical copper conductors - Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units - Part 2: Particular requirements for clamping units for conductors above 35 mm² up to 300 mm² (included)*

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

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

3.1

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

Phasenkoppler

Art von Entkopplungsfilter, das in einer mehrphasigen Installation innerhalb eines festgelegten Frequenzbereichs Signale von einer Phase zur anderen überträgt

3.3

Fehlzustand

außergewöhnliche Bedingung, die während des gewöhnlichen Betriebs auftreten kann

3.4

geschlossenes Betriebsmittel

Betriebsmittel, das ohne zusätzliche Umhüllung (Gehäuse) eingebaut und/oder angewendet wird

3.5

nicht geschlossenes Betriebsmittel

Betriebsmittel, das für den Einbau in eine Umhüllung (Gehäuse), die dieses vollständig umgibt, vorgesehen ist

3.6

teilweise geschlossenes Betriebsmittel

Betriebsmittel, das zum Einbau in eine geeignete Umhüllung (Gehäuse) vorgesehen ist, die nur seinen nicht umschlossenen Teil bedeckt

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Beispiel für ein solches Betriebsmittel ist ein in eine Unterputz-Einbaudose eingebautes Betriebsmittel.

3.7

Klemme

leitender Teil eines Pols, bestehend aus einer oder mehreren Klemmstelle(n) und gegebenenfalls einer Isolierung

3.8

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

3.9

schraubenlose Klemme

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 anderen Mitteln als mit Schrauben hergestellt wird

3.10

Nennspannung

Spannung, die dem Betriebsmittel vom Hersteller zugeordnet wurde

3.11

Nennstrom

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

3.12

bedingter Kurzschlussstrom

Wert des Wechselspannungsanteils eines unbeeinflussten Stroms, dem das Betriebsmittel unter festgelegten Gebrauchs- und Verhaltensbedingungen widerstehen kann, sofern es mit einer geeigneten Kurzschlussstromschutzeinrichtung (im Folgenden: „SCPD“ (en: short-circuit protective device)) in Reihe geschaltet ist

4 Allgemeine Anforderungen

Betriebsmittel und ihre Umhüllung 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 Betriebsmittelklassifikation 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 geprüft werden.

Drei Prüflinge werden allen maßgeblichen Prüfungen unterzogen, ausgenommen der Prüfung aus [Abschnitt 23](#) und [Abschnitt 24](#), für die drei andere Prüflinge benutzt werden, sowie den Prüfungen aus [Abschnitt 25](#) und [Abschnitt 26](#), 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

Die üblichen Werte der Nennspannungen sind AC 230 V und AC 400 V.

Kommt eine andere Nennspannung zur Anwendung, darf diese 220 V nicht unterschreiten.

6.2

Die üblichen Werte der Nennströme sind 10 A, 16 A, 20 A, 25 A, 32 A, 40 A, 50 A, 63 A, 80 A, 90 A, 100 A und 125 A.

6.3

Die üblichen Leiterquerschnittswerte sind 1,5 mm², 2,5 mm², 4 mm², 6 mm², 10 mm², 16 mm², 25 mm², 35 mm² und 50 mm².

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

7 Einteilung

7.1

Die Betriebsmittel werden wie folgt eingeteilt:

7.1.1

Nach dem Schutz gegen direktes Berühren und äußere Einflüsse

- geschlossene Betriebsmittel (mindestens IP2X) für getrennte Befestigung;
- nicht geschlossene Betriebsmittel für den Einbau in ein geeignetes Gehäuse.

ANMERKUNG 1 Die Schutzarten beruhen auf [EN 60529](#).

ANMERKUNG 2 Bei nicht geschlossenen Betriebsmitteln wird der Schutz gegen elektrischen Schlag durch die Umhüllung (Gehäuse) erreicht, die für den Einbau des Betriebsmittels vorgesehen ist. Bei geschlossenen Betriebsmitteln wird der Schutz gegen elektrischen Schlag durch die Übereinstimmung mit den Anforderungen von [Abschnitt 10](#) sichergestellt.

7.1.2

Nach der Schutzart gegen das Eindringen von Wasser

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

7.1.3

Nach der Befestigungsart

- Aufputz;
- Unterputz;
- Schalttafeleinbau.

7.1.4

Nach den Bedingungen der Umgebungstemperatur

Die Einteilung beruht auf EN 60721-3-3.

- | | | |
|---------------|-------------------|---|
| – Klasse 3K4 | +5 °C bis +40 °C | für Einbau in Innenräumen |
| – Klasse 3K5 | –5 °C bis +45 °C | für Einbau in ungeschützten Innenräumen |
| – Klasse 3K6 | –25 °C bis +55 °C | für Einbau im Außenbereich |
| – Klasse 3K8H | –25 °C bis +70 °C | für erschwerte Bedingungen |

7.1.5

Nach der Bemessungs-Stehstoßspannung

Die Bemessungs-Stehstoßspannungen beruhen auf HD 625.1.

- 4 000 V entsprechend Überspannungskategorie III;
- 6 000 V entsprechend Überspannungskategorie IV.

8 Kennzeichnung

8.1

Betriebsmittel müssen mindestens mit den folgenden Aufschriften 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;
- h) die Kennzeichnung des bedingten Kurzschlussstroms und geeignete SCPD müssen im Katalog des Herstellers angegeben sein.

8.2

Folgende Symbole müssen für die Kennzeichnung benutzt werden:

Ampere	A
Volt	V
Wechselstrom	~
Schutzart gegen Feuchte	IPX4 oder IPX5

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.

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

8.3

Der Name, die Handelsmarke oder das Ursprungszeichen des Herstellers oder des verantwortlichen Händlers, die Typbezeichnung und der Nennstrom müssen auf dem Hauptteil des Betriebsmittels angebracht sein.

Teile wie Abdeckplatten, die aus Sicherheitsgründen notwendig sind und zum getrennten Verkauf bestimmt sind, müssen mit dem Namen, der Handelsmarke oder dem Ursprungszeichen des Herstellers oder des verantwortlichen Händlers und der Typbezeichnung versehen sein.

Das Symbol für die Schutzart muss, sofern zutreffend, auf der Außenseite des betreffenden Gehäuses angebracht sein, so dass es leicht erkennbar ist, wenn das Betriebsmittel wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch montiert und verdrahtet ist.

Zusätzliche Typbezeichnungen dürfen auf dem Hauptteil oder der Außen- oder Innenseite des zugehörigen Gehäuses angebracht werden.

ANMERKUNG Der Ausdruck „Hauptteil“ bezieht sich auf das Teil, das die Klemmen enthält, und weitere Teile, die mit ihm verbunden sind. Er schließt keine Teile ein, die zum getrennten Verkauf bestimmt sind.

8.4

Klemmen

Die Anschlussseiten (Eingangsseite, Ausgangsseite) und die entsprechenden Anschlüsse müssen, wenn möglich und sinnvoll, so beschriftet werden, dass sie eindeutig unterschieden werden können (z. B. durch Verwendung verschiedener Farben für die Seiten).

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 Einbaus des Betriebsmittels entfernt werden können.

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

Tabelle 1 – Symbole für die Kennzeichnung von Anschlüssen

Einphasig		Dreiphasig	
Anschlusspunkt	Kennzeichnung	Anschlusspunkt	Kennzeichnung
Phase	L	1. Phase 2. Phase 3. Phase	L1, L2, L3
Neutralleiter	N	Neutralleiter	N
Erde	Normenreihe EN 60417 Symbole 5019	Erde	Normenreihe EN 60417 Symbole 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.

8.5

Die Klemmen müssen zusätzlich nach **EN 60999-1:2000**, 7.4, gekennzeichnet werden.

Die Übereinstimmung wird durch Sichtprüfung festgestellt.

8.6

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.

8.7

Der korrekte Einbau und die korrekte Verwendung müssen in einer Einbauanleitung beschrieben werden, die mit dem Betriebsmittel mitgeliefert wird. Ein Phasenkoppler muss mit einem Kennzeichnungsschild mit der folgenden Aufschrift geliefert werden:

Phasenkoppler!

Muss beim Arbeiten an der Anlage abgeklemmt werden.

Das Kennzeichnungsschild muss auf der Montageplatte befestigt werden, an der der Phasenkoppler angebracht ist.

Die Einbauanleitung und der Text des Kennzeichnungsschildes müssen in der (den) offiziellen Sprache(n) des Landes verfasst sein, in dem das Betriebsmittel verkauft wird.

Die Übereinstimmung wird durch Sichtprüfung festgestellt.

ANMERKUNG In dem folgenden Land ist das Kennzeichnungsschild nicht notwendig: Deutschland.

9 Maße

Betriebsmittel müssen mit den maßgeblichen Normblättern übereinstimmen.

Die Übereinstimmung wird durch Sichtprüfung und Messung festgestellt.

10 Schutz gegen elektrischen Schlag

10.1

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

Erdungsklemmen müssen Schraubklemmung oder ein Verbindungsmittel mit vergleichbarer Wirksamkeit aufweisen und die zutreffenden Anforderungen aus **Abschnitt 12** erfüllen.

Sie müssen das gleiche Aufnahmevermögen aufweisen wie die entsprechenden Klemmen des Netzanschlussleiters, außer dass eine zusätzliche äußere Erdungsklemme ein Aufnahmevermögen für den Anschluss von Leitern mit einem Querschnitt von mindestens 6 mm² aufweisen muss.

11.2

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 **11.1** und **11.2** wird durch Sichtprüfung und durch die Prüfungen nach **Abschnitt 12** festgestellt.

11.3

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 Bemessungsstroms 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 diesem Spannungsabfall berechnet.

In keinem Fall darf der Widerstand $0,05 \Omega$ überschreiten.

12 Klemmen

12.1 Einleitung

Die Anforderungen in 12.2 und 12.3 gelten nur für Klemmstellen in Leistungskreisen.

12.2 Allgemeines

12.2.1

Betriebsmittel müssen mit Schraubklemmstellen oder mit schraubenlosen Klemmstellen versehen sein.

12.2.2

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

12.2.3

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

Die Übereinstimmung wird durch Sichtprüfung und, soweit anwendbar, die Prüfung in 12.3 festgestellt.

12.3 Schraubklemmstellen und schraubenlose Klemmstellen für äußere Kupferleiter

12.3.1

Schraubklemmstellen und schraubenlose Klemmstellen müssen mit EN 60999-1 oder IEC 60999-2 übereinstimmen.

Alle Prüfungen müssen mit den im Betriebsmittel befestigten Klemmstellen durchgeführt werden.

Die Klemmstellen müssen mit den Leiterquerschnitten in Tabelle 2 geprüft werden.

Tabelle 2 – Anschließbare Querschnitte für Kupferleiter

Bereiche des Nennstroms I_n (A)	Leiterarten und -querschnitte (mm ²)	
	Starr (massiv oder verseilt)	flexibel
$I_n \leq 10$	1 bis 2,5	1 bis 1,5
$10 < I_n \leq 16$	1,5 bis 4	1 bis 2,5
$16 < I_n \leq 25$	2,5 bis 6	1,5 bis 4
$25 < I_n \leq 32$	4 bis 10	2,5 bis 6
$32 < I_n \leq 40$	6 bis 16	–
$40 < I_n \leq 63$	10 bis 25	–

Bereiche des Nennstroms I_n (A)	Leiterarten und -querschnitte (mm ²)	
	Starr (massiv oder verseilt)	flexibel
$63 < I_n \leq 80$	16 bis 35	–
$80 < I_n \leq 125$	25 bis 50	–

Zusätzlich zu [EN 60999-1:2000](#), 9.5 und 9.6: „Während der Prüfung dürfen sich die Klemmstellen nicht von ihren Befestigungen am Betriebsmittel 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 von starren Leitern (mm ²)	Nennstrom (A)	Prüfstrom (A)
1,5	10 bis 13	15
2,5	16	20
2,5	20	25
4	25	31,25
6	32	40
10	40	50
10	50	62,5
16	63	78,75
25	80	100
35	100	125
50	125	156

ANMERKUNG Die Prüfströme für Betriebsmittel mit anderen Nennströmen werden durch Interpolation zwischen dem nächstkleineren und nächstgrößeren Bemessungswert bestimmt.

13 Bauweise

13.1

Isolierauskleidungen und Isolierstege müssen eine angemessene mechanische Festigkeit haben und zuverlässig befestigt sein.

Die Einhaltung wird durch Sichtprüfung nach den Prüfungen von [Abschnitt 17](#) überprüft.

13.2

Die Bauweise der Betriebsmittel muss Folgendes ermöglichen:

- leichtes Einführen und Anschließen der Leiter in/an die Anschlussklemmen;
- korrektes Positionieren der Leiter;
- einfaches Befestigen des Betriebsmittels;
- Betriebsmittel, die für Wände oder Kästen vorgesehen sind, müssen einen angemessenen Raum zwischen der Unterseite des Sockels und dem Gehäuse (Abdeckung oder Kasten) haben, so dass die Isolierung der Leiter nach dem Installieren des Betriebsmittels nicht gegen spannungsführende Teile anderer Polarität gedrückt wird.

Betriebsmittel für die Aufputzmontage müssen so gebaut sein, dass die Befestigungsmittel die Isolierung der Leitungen bei der Installation nicht beschädigen.

ANMERKUNG 1 Diese Anforderung bedeutet nicht, dass die Metallteile von Anschlussklemmen unbedingt durch Isolierstege oder Isoliervorsprünge geschützt werden müssen, um Berührungen mit der Isolierung des Leiters durch falschen Einbau der Metallteile der Anschlussklemme zu vermeiden.

ANMERKUNG 2 Bei Betriebsmitteln für die Aufputzmontage, die auf einer Montageplatte angebracht werden, kann ein Verdrahtungskanal notwendig sein, um diese Anforderung zu erfüllen.

Die Übereinstimmung wird durch Sichtprüfung und eine Installationsprüfung festgestellt, bei der Leiter mit dem größten in [Tabelle 2](#), Anschließbare Querschnitte für Kupferleiter, festgelegten Querschnitt angeschlossen werden.

13.3

Abdeckungen und Abdeckplatten müssen an zwei oder mehr Stellen wirksam in ihrer Lage gehalten werden, so dass für ihre Entfernung ein Werkzeug erforderlich ist.

Es wird empfohlen, für die Befestigung der Abdeckungen und Abdeckplatten unverlierbare Schrauben zu verwenden.

ANMERKUNG 1 Die Verwendung von dicht anliegenden Unterlegscheiben aus Pappe oder ähnlichen Werkstoffen wird zur Sicherung von Schrauben, die unverlierbar sein sollen, als ausreichend angesehen.

Wenn die Befestigung von Abdeckungen und Abdeckplatten auch dazu dient, den Sockel zu befestigen, müssen ausreichende Mittel vorhanden sein, um die richtige Lage des Sockels auch nach dem Entfernen der Abdeckung oder der Abdeckplatte sicherzustellen.

Die Mittel zur Befestigung von Abdeckungen oder Abdeckplatten dürfen nicht zur Befestigung von irgendwelchen anderen Teilen dienen.

ANMERKUNG 2 Zierabdeckungen, -abdeckplatten oder Teile hiervon, die nicht dem Schutz gegen elektrischen Schlag dienen, werden nicht als Abdeckungen oder Abdeckplatten im Sinne dieses Unterabschnitts betrachtet.

Übereinstimmung wird durch Sichtprüfung und eine Installationsprüfung festgestellt.

13.4

Geschlossene oder teilweise geschlossene Betriebsmittel mit der Schutzart IPX0 müssen so gebaut sein, dass bei Befestigung und Verdrahtung entsprechend dem bestimmungsgemäßen Gebrauch keine freien Öffnungen im Gehäuse vorhanden sind.

Die Übereinstimmung wird durch Sichtprüfung und eine Installationsprüfung mit Leitern mit dem kleinsten in [Tabelle 2](#) festgelegten Querschnitt festgestellt.

ANMERKUNG Kleine Zwischenräume zwischen dem Gehäuse und den Leitern oder Kabeln werden dabei vernachlässigt.

13.5

Bei Betriebsmitteln mit einer höheren Schutzart als IPX0 müssen Kabeldurchführungen, Verschraubungen zur Kabeldurchführung und ähnliche Vorrichtungen so konstruiert sein, dass das Teil für die Kabeleinführung ausgetauscht werden kann.

Die Übereinstimmung wird durch Sichtprüfung festgestellt.

14 Alterungsbeständigkeit, Beständigkeit gegen schädliches Eindringen von Wasser und gegen Luftfeuchte

14.1 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.

14.2 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 15.2 dieses Dokuments standhalten und bestimmungsgemäß funktionieren.

14.3 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.