

	DIN EN 60939-3 (VDE 0565-3-4)	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 Passive Filter für die Unterdrückung von elektromagnetischen Störungen – Teil 3: Filter, für die Sicherheitsprüfungen vorgeschrieben sind (IEC 60939-3:2015 + COR1:2016); Deutsche Fassung EN 60939-3:2015 + AC:2016 Passive filter units for electromagnetic interference suppression – Part 3: Passive filter units for which safety tests are appropriate (IEC 60939-3:2015 + COR1:2016); German version EN 60939-3:2015 + AC:2016 Filtres passifs d'antiparasitage – Partie 3: Filtres passifs pour lesquels des essais de sécurité sont appropriés (IEC 60939-3:2015 + COR1:2016); Version allemande EN 60939-3:2015 + AC:2016 Gesamtumfang 80 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2015-09-16 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2016-09-01.

Diese Norm enthält die Berichtigung EN 60939-3:2015/AC:2016, die das Corrigendum 1:2016 zu IEC 60939-3:2015 übernimmt.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60939-3 (VDE 0565-3-4):2013-02.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 623 „Funk-Entstörmittel“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 40 „Capacitors and resistors for electronic equipment“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Das eingearbeitete IEC-Corrigendum 1 ist mit einem senkrechten Strich am linken Seitenrand und der Kennzeichnung „COR1“ gekennzeichnet.

COR1

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Dokumenten

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnitsnummer, 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.

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

Tabelle NA.1 (1 von 3)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60027-1	IEC 60027-1	DIN EN 60027-1	–
–	IEC 60050 (alle Teile)	^a	–
EN 60060-1:2010	IEC 60060-1:2010	DIN EN 60060-1 (VDE 0432-1):2011-10	VDE 0432-1
EN 60062	IEC 60062	DIN EN 60062	–
EN 60068-1:2014	IEC 60068-1:2013	DIN EN 60068-1 (VDE 0468-1):2015-09	VDE 0468-1

Tabelle NA.1 (2 von 3)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60068-2-1	IEC 60068-2-1	DIN EN 60068-2-1 (VDE 0468-2-1)	VDE 0468-2-1
EN 60068-2-2	IEC 60068-2-2	DIN EN 60068-2-2 (VDE 0468-2-2)	VDE 0468-2-2
EN 60068-2-6	IEC 60068-2-6	DIN EN 60068-2-6 (VDE 0468-2-6)	VDE 0468-2-6
EN 60068-2-13	IEC 60068-2-13	DIN EN 60068-2-13	–
EN 60068-2-14	IEC 60068-2-14	DIN EN 60068-2-14 (VDE 0468-2-14)	VDE 0468-2-14
EN 60068-2-17	IEC 60068-2-17	DIN EN 60068-2-17	–
EN 60068-2-20:2008	IEC 60068-2-20:2008	DIN EN 60068-2-20:2009-02	–
EN 60068-2-21	IEC 60068-2-21	DIN EN 60068-2-21	–
EN 60068-2-27	IEC 60068-2-27	DIN EN 60068-2-27 (VDE 0468-2-27)	VDE 0468-2-27
EN 60068-2-30:2005	IEC 60068-2-30:2005	DIN EN 60068-2-30:2006-06	–
EN 60068-2-45 + A1:1993	IEC 60068-2-45:1980 + A1:1993	DIN EN 60068-2-45:1994-02	–
EN 60068-2-78	IEC 60068-2-78	DIN EN 60068-2-78	VDE 0468-2-78
EN 60085	IEC 60085	DIN EN 60085 (VDE 0301-1)	VDE 0301-1
–	IEC 60294	DIN IEC 60294	–
EN 60335-1	IEC 60335-1	DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1)	VDE 0700-1
EN 60384-9	IEC 60384-9	DIN EN 60384-9	–
EN 60384-14:2013	IEC 60384-14:2013	DIN EN 60384-14 (VDE 0565-1-1):2014-04	VDE 0565-1-1
EN 60664-1:2007	IEC 60664-1:2007	DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2008-01	VDE 0110-1
EN 60695-11-5	IEC 60695-11-5	DIN EN 60695-11-5 (VDE 0471-11-5)	VDE 0471-11-5
EN 60695-11-10	IEC 60695-11-10	DIN EN 60695-11-10 (VDE 0471-11-10)	VDE 0471-11-10
EN 60938-1:1999 + A1 2007	IEC 60938-1:2006 + A1:2006	DIN EN 60938-1 (VDE 0565-2):2008-02	VDE 0565-2
EN 60938-2	IEC 60938-2	DIN EN 60938-2 (VDE 0565-2-1)	VDE 0565-2-1
EN 60939-1	IEC 60939-1	DIN EN 60939-1 (VDE 0565-3)	VDE 0565-3
EN 60940	IEC 60940	DIN EN 60940	VDE 0565
EN 60947-1	IEC 60947-1	DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100)	VDE 0660-100
EN 60990	IEC 60990	DIN EN 60990 (VDE 0106-102)	VDE 0106-102
EN 61112	IEC 61112	DIN EN 61112 (VDE 0682-511)	VDE 0682-511
EN 61140	IEC 61140	DIN EN 61140 (VDE 0140-1)	VDE 0140-1

DIN EN 60112 (VDE 0303-11):2010-05

DIN EN 60065 (VDE 0860): 2015-11

zurückgezogen

DIN EN 60950-1 (VDE 0805-1): 2014-03

zurückgezogen



Documents

Document Sharing Hub

Tabelle NA.1 (3 von 3)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 62109-1	IEC 62109-1	DIN EN 62109-1 (VDE 0126-14-1)	VDE 0126-14-1
EN ISO 80000-1	ISO 80000-1	DIN EN ISO 80000-1	–
EN 55017	CISPR 17	DIN EN 55017 (VDE 0565-17)	VDE 0565-17
^a Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – „Deutsche Ausgabe“, Online-Zugang: http://www.dke.de/dke-iev .			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 55017 (VDE 0565-17), Verfahren zur Messung der Entstöreeigenschaften von passiven EMV-Filtern

DIN EN 60027-1, Formelzeichen für die Elektrotechnik – Teil 1: Allgemeines

DIN EN 60060-1 (VDE 0432-1):2011-10, Hochspannungs-Prüftechnik – Teil 1: Allgemeine Begriffe und Prüfbedingungen (IEC 60060-1:2010); Deutsche Fassung EN 60060-1:2010

DIN EN 60062, Kennzeichnung von Widerständen und Kondensatoren

DIN EN 60068-1 (VDE 0468-1):2015-09, Umweltprüfungen – Teil 1: Allgemeines und Leitfaden (IEC 60068-1:2013); Deutsche Fassung EN 60068-1:2014

DIN EN 60068-2-1 (VDE 0468-2-1), Umgebungseinflüsse – Teil 2-1: Prüfverfahren – Prüfung A: Kälte

DIN EN 60068-2-2 (VDE 0468-2-2), Umgebungseinflüsse – Teil 2-2: Prüfverfahren – Prüfung B: Trockene Wärme

DIN EN 60068-2-6 (VDE 0468-2-6), Umgebungseinflüsse – Teil 2-6: Prüfverfahren – Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig)

DIN EN 60068-2-13, Umweltprüfungen – Teil 2-13: Prüfungen – Prüfgruppe M: Niedriger Luftdruck

DIN EN 60068-2-14 (VDE 0468-2-14), Umgebungseinflüsse – Teil 2-14: Prüfverfahren – Prüfung N: Temperaturwechsel

DIN EN 60068-2-17, Umweltprüfungen – Teil 2-17: Prüfungen – Prüfung Q: Dichtheit

DIN EN 60068-2-20:2009-02, Umgebungseinflüsse – Teil 2-20: Prüfungen – Prüfung T: Prüfverfahren für die Lötbarkeit und Lötwärmebeständigkeit von Bauelementen mit herausgeführten Anschlüssen (IEC 60068-2-20:2008); Deutsche Fassung EN 60068-2-20:2008

DIN EN 60068-2-21, Umweltprüfungen – Teil 2-21: Prüfungen – Prüfung U: Widerstandsfähigkeit der Anschlüsse und integrierter Befestigungsmittel

DIN EN 60068-2-27 (VDE 0468-2-27), Umgebungseinflüsse – Teil 2-27: Prüfverfahren – Prüfung Ea und Leitfaden: Schocken

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

DIN EN 60068-2-45:1994-02, *Umweltprüfungen – Teil 2-45: Prüfungen – Prüfung XA und Leitfaden: Tauchen in flüssige Reinigungsmittel (IEC 60068-2-45:1980 + A1:1993); Deutsche Fassung EN 60068-2-45:1992 + A1:1993*

DIN EN 60068-2-78, *Umweltprüfungen – Teil 2-78: Prüfungen – Prüfung Cab: Feuchte Wärme, konstant*

DIN EN 60085 (VDE 0301-1), *Elektrische Isolierung – Thermische Bewertung und Bezeichnung*

DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1), *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 60384-9, *Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik – Teil 9: Rahmenspezifikation – Keramik-Festkondensatoren, Klasse 2*

DIN EN 60384-14 (VDE 0565-1-1), *Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik – Teil 14: Rahmenspezifikation – Festkondensatoren zur Unterdrückung elektromagnetischer Störungen, geeignet für Netzbetrieb (IEC 60384-14:2013); Deutsche Fassung EN 60384-14:2013*

DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2008-01, *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1:2007); Deutsche Fassung EN 60664-1:2007*

DIN EN 60695-11-5 (VDE 0471-11-5), *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 11-5: Prüfflammen – Prüfverfahren mit der Nadelflamme – Versuchsaufbau, Vorkehrungen zur Bestätigungsprüfung und Leitfaden*

DIN EN 60695-11-10 (VDE 0471-11-10), *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 11-10: Prüfflammen – Prüfverfahren mit 50-W-Prüfflamme horizontal und vertikal*

DIN EN 60938-1 (VDE 0565-2):2008-02, *Drosseln zur Unterdrückung elektromagnetischer Störungen – Teil 1: Fachgrundspezifikation (IEC 60938-1:1999 + A1:2006); Deutsche Fassung EN 60938-1:1999 + A1:2007*

DIN EN 60938-2 (VDE 0565-2-1), *Drosseln zur Unterdrückung elektromagnetischer Störungen – Teil 2: Rahmenspezifikation*

DIN EN 60939-1 (VDE 0565-3), *Passive Filter für die Unterdrückung von elektromagnetischen Störungen - Teil 1: Fachgrundspezifikation*

DIN EN 60940 (VDE 0565), *Grundlagen für die Anwendung von Kondensatoren, Widerständen, Drosseln und vollständigen Filtereinheiten zur Unterdrückung elektromagnetischer Störungen*

DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100), *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen*

DIN EN 60990 (VDE 0106-102), *Verfahren zur Messung von Berührungsstrom und Schutzleiterstrom*

DIN EN 61112 (VDE 0682-511), *Arbeiten unter Spannung – Elektrisch isolierende Abdecktücher*

DIN EN 61140 (VDE 0140-1), *Schutz gegen elektrischen Schlag – Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel*

DIN EN 62109-1 (VDE 0126-14-1), *Sicherheit von Wechselrichtern zur Anwendung in photovoltaischen Energiesystemen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN ISO 80000-1, *Größen und Einheiten – Teil 1: Allgemeines*

DIN IEC 60294, *Bestimmung der Maße eines zylindrischen Bauelementes mit zwei axialen Anschlüssen*

**Passive Filter für die Unterdrückung von elektromagnetischen
Störungen – Teil 3: Filter, für die Sicherheitsprüfungen
vorgeschrieben sind**
(IEC 60939-3:2015 + COR1:2016)

Passive filter units for electromagnetic
interference suppression –
Part 3: Passive filter units for which safety tests
are appropriate
(IEC 60939-3:2015 + COR1:2016)

Filtres passifs d'antiparasitage –
Partie 3: Filtres passifs pour lesquels des essais
de sécurité sont appropriés
(IEC 60939-3:2015 + COR1:2016)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2015-09-16 angenommen.

Die Berichtigung tritt am 29. April 2016 zur Einarbeitung in die deutsche Fassung der EN in Kraft.

CENELEC-Mitglieder sind 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.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

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

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2015 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60939-3:2015 + AC:2016 D

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 40/2387/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 60939-3, erarbeitet vom IEC/TC 40 „Capacitors and resistors for electronic equipment“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 60939-3:2015 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2016-06-16
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2018-09-16

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC [und/oder CEN] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60939-3:2015 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60068-2-13	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60068-2-13.
IEC 60068-2-27	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60068-2-27.
IEC 60085	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60085.
IEC 60335-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60335-1.
IEC 60384-9	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60384-9.
IEC 60947-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60947-1.
IEC 60990	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60990.
IEC 61112	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61112.
IEC 62109-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62109-1.

Anerkennungsnotiz zu AC

Der Text der Berichtigung IEC 60939-3:2015/COR1:2016 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als EN 60939-3:2015/AC:2016 angenommen.

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort	2
1 Allgemeines	6
1.1 Anwendungsbereich	6
1.2 Normative Verweisungen	6
1.3 Angaben in der Bauartspezifikation	8
1.4 Begriffe	9
1.5 Kennzeichnung	15
1.6 Bauteile	16
1.7 Überstromschutzbauteile	16
1.8 Verdrahtung und Isolierung	16
1.9 Schutzpotentialausgleichsleiter	17
1.10 Korrosion	17
2 Bevorzugte Bemessungswerte und Eigenschaften	17
2.1 Bevorzugte Eigenschaften	17
2.2 Bevorzugte Bemessungswerte	17
3 Prüfplan für Sicherheitsprüfungen	18
3.1 Baulich ähnliche Filter	18
3.2 Anerkennungsverfahren für Sicherheitsprüfungen	18
3.3 Prüfungen für eine erneute Anerkennung	20
4 Prüf- und Messverfahren	21
4.1 Allgemeines	21
4.2 Sichtprüfung und Prüfungen der Maße	23
4.3 Messung der Induktivität	26
4.4 Schutzleiterdrosseln in Filtern	26
4.5 Kapazität	26
4.6 Einfügungsdämpfung	27
4.7 Isolationswiderstand	27
4.8 Spannungsprüfung	32
4.9 Gleichstromwiderstand oder Spannungsabfall beim Bemessungsstrom	35
4.10 Entladewiderstand	35
4.11 Mechanische Widerstandsfähigkeit der Anschlüsse	36
4.12 Lötwärmebeständigkeit	39
4.13 Lötbarkeit (nur zur Leistungsbewertung)	39
4.14 Rascher Temperaturwechsel (nur zur Leistungsbewertung)	40
4.15 Schwingen (nur zur Leistungsbewertung)	41
4.16 Schocken (nur zur Leistungsbewertung)	42
4.17 Gehäusedichtheit (nur zur Leistungsbewertung)	42
4.18 Reihenfolge klimatischer Prüfungen	42

4.19	Feuchte Wärme, konstant	44
4.20	Erwärmung	45
4.21	Überlaststrom	48
4.22	Ableitstrom.....	49
4.23	Schutzleiterwiderstand	49
4.24	Stoßspannung	49
4.25	Dauerprüfung.....	50
4.26	Lade- und Entladeprüfung (nur zur Leistungsbewertung).....	53
4.27	Passive Entflammbarkeit.....	55
4.28	Aktive Entflammbarkeit.....	56
4.29	Lösemittelbeständigkeit der Kennzeichnung.....	56
4.30	Lösemittelbeständigkeit des Bauelementes (nur zur Leistungsbewertung).....	57
Anhang A (informativ) Berechnung des Ableitstromes.....		58
A.1	Allgemeines	58
A.2	Berechnung des Ableitstromes für Einleiterfilter	58
A.3	Berechnung des Ableitstromes für Zweileiterfilter	59
A.4	Berechnung des Ableitstromes für Dreileiterfilter.....	59
A.5	Berechnung des Ableitstromes für Vierleiterfilter	60
Anhang B (normativ) Prüfplan für Sicherheitsprüfungen.....		62
Anhang C (normativ) Schaltung für die Stoßspannungsprüfung.....		65
Anhang D (normativ) Schaltung für die Dauerprüfung		67
Anhang E (normativ) Aufbaubeschreibung.....		68
Anhang F (informativ) Sicherheitsprüfungen und Bauartanerkennungsprüfungen – Bewertungsstufe DZ		69
Anhang P (informativ) Zusätzliche Bauteil- und Werkstoffnormen.....		71
Literaturhinweise.....		72
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen		73

Bilder

Bild 1 – Asymmetrische und symmetrische Prüfschaltung.....	14
Bild 2 – Beispiele für die Anwendung der Prüfungen A und B nach Tabelle 9	30
Bild 3 – Beispiele für die Anwendung der Prüfung C nach Tabelle 9.....	31
Bild 4 – Kurvenform der Stoßspannung	50
Bild 5 – Stromkreis mit Relais.....	53
Bild 6 – Stromkreis mit Thyristor.....	53
Bild 7 – Spannungs- und Stromwellenformen	54
Bild A.1 – Ableitstrom für Einleiterfilter	58
Bild A.2 – Ableitstrom für Zweileiterfilter.....	59
Bild A.3 – Ableitstrom für Dreileiterfilter	60

Bild A.4 – Ableitstrom für Vierleiterfilter	61
Bild C.1 – Schaltung für die Stoßspannungsprüfung	65
Bild D.1 – Schaltung für die Dauerprüfung	67

Tabellen

Tabelle 1 – Einteilung von Kondensatoren der Klasse X	10
Tabelle 2 – Einteilung von Kondensatoren der Klasse Y	11
Tabelle 3 – Stichprobenplan – Nur Sicherheitsprüfungen	20
Tabelle 4 – Losweise Prüfungen – Nur Sicherheitsprüfungen	21
Tabelle 5 – Normalklima	22
Tabelle 6 – Kriechstrecken	25
Tabelle 7 – Luftstrecken	26
Tabelle 8 – Gleichspannung für die Messung des Isolationswiderstandes	28
Tabelle 9 – Messpunkte	30
Tabelle 10 – Isolationswiderstand – Nur Sicherheitsprüfungen	31
Tabelle 11 – Isolationswiderstand – Sicherheits- und Anforderungsprüfungen	32
Tabelle 12 – Spannungsprüfung (in die Netzzuleitung geschaltetes Filter)	33
Tabelle 13 – Spannungsprüfung (nicht in die Netzzuleitung geschaltetes Filter, z. B. GleichspannungsfILTER)	33
Tabelle 14 – Zugkraft an Drahtanschlüssen	36
Tabelle 15 – Drehmoment	38
Tabelle 16 – Bevorzugter Schärfegrad	42
Tabelle 17 – Anzahl der Zyklen	44
Tabelle 18 – Maximale Temperaturen	48
Tabelle 19 – Messungen und Anforderungen nach dem Laden und Entladen	55
Tabelle 20 – Entflammbarkeitskategorien	56
Tabelle B.1 – Prüfplan für Sicherheitsprüfungen	62
Tabelle C.1 – Werte für C_X , C_T , R_P , R_S , C_P	66
Tabelle C.2 – Werte und Toleranzen für C_X , t_r , t_d	66
Tabelle F.1 – Stichprobenplan – Bewertungsstufe DZ	69

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Diese Spezifikation gilt für passive Filter zur Unterdrückung unerwünschter HF-Signale (z. B. Funkfrequenzrauschen oder Funkstörungen), die durch elektromagnetische Quellen verursacht werden.

Zum Anwendungsbereich dieser Spezifikation gehören sowohl Einkanal- als auch Mehrkanalfilter, die in ein Gehäuse eingebaut sind oder auf einer Leiterplatte, mit der sie eine kompakte Einheit bilden, gefertigt werden.

Aus kapazitiven Elementen aufgebaute Filter, bei denen die Induktivitäten Bestandteil des Aufbaus des Filters sind, gehören in den Anwendungsbereich dieser Spezifikation. Ebenso gehören aus induktiven Elementen aufgebaute Filter, bei denen die Kapazitäten Bestandteil des Aufbaus sind, in den Anwendungsbereich dieser Spezifikation. Der Hersteller muss angeben, ob sein Bauteil als Kondensator, als Drossel oder als Filter ausgelegt ist. Filter können auch andere Bauteile wie Widerstände und/oder Varistoren oder ähnliche Bauteile umfassen.

Diese Spezifikation gilt für passive Filter zur Unterdrückung elektromagnetischer Störungen, für die Sicherheitsprüfungen vorgeschrieben sind. Dies bedeutet, dass die Filter nach dieser Spezifikation in die Netzzuleitung geschaltet werden, wobei notwendigerweise die vorgeschriebenen Prüfungen nach [Tabelle 3](#) anzuwenden sind, oder an anderen Stellen einer Schaltung eingesetzt werden und die zugehörige Gerätespezifikation die Durchführung einzelner oder sämtlicher Sicherheitsprüfungen verlangt.

Diese Spezifikation gilt für passive Filter, die an die Netzversorgung angeschlossen oder mit anderen Spannungsquellen (Gleichspannung oder Wechselspannung) verbunden werden, deren Nennspannung 1 000 V Wechselspannung bei einer Nennfrequenz bis 400 Hz oder 1 500 V Gleichspannung nicht überschreitet.

ANMERKUNG Bei Wechselspannungsanwendungen gilt [IEC 60384-14](#) für Kondensatoren, die an Netzversorgungen mit einer Nennfrequenz bis 100 Hz angeschlossen werden.

Diese Spezifikation gilt für Gerätefilter (en: appliance filters), nicht aber für Gebäudeversorgungsanlagenfilter (en: facility filter), Filter mit Anschlusskabel (en: cord connected filter) oder Direktsteckfilter (en: direct plug-in filter), die von der Rahmenspezifikation DIN EN 60939-2 erfasst werden.

1.2 Normative Verweisungen

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

ANMERKUNG 1 Diese Dokumente werden als Ganzes, teilweise oder als alternative Anforderungen zu den Anforderungen dieser Norm zitiert. Ihre Verwendung wird, wo erforderlich, für die Anwendung der Anforderungen dieser Norm festgelegt.

ANMERKUNG 2 Die nachfolgende Liste ist eine Zusammenstellung aller innerhalb dieser Norm in Bezug genommenen Normen. Die Angabe einer Norm in dieser Liste bedeutet nicht, dass die Norm oder Teile von ihr anzuwenden sind. Nur die Teile, auf die in dieser Norm ausdrücklich verwiesen wird, sind anzuwenden.

IEC 60027-1, *Letter symbols to be used in electrical technology – Part 1: General*

IEC 60050 (alle Teile), *International electrotechnical vocabulary*

IEC 60060-1:2010, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

- IEC 60062, *Marking codes for resistors and capacitors*
- IEC 60068-1:2013, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*
- IEC 60068-2-1, *Environmental testing – Part 2-1: Tests – Test A: Cold*
- IEC 60068-2-2, *Environmental testing – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat*
- IEC 60068-2-6, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*
- IEC 60068-2-14, *Environmental testing – Part 2-14: Tests – Test N: Change of temperature*
- IEC 60068-2-17, *Basic environmental testing procedures – Part 2-17: Tests – Test Q: Sealing*
- IEC 60068-2-20:2008, *Environmental testing – Part 2-20: Tests – Test T: Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices with leads*
- IEC 60068-2-21, *Environmental testing – Part 2-21: Tests – Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices*
- IEC 60068-2-30:2005, *Environmental testing – Part 2-30: Tests – Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle)*
- IEC 60068-2-45:1980, *Basic environmental testing procedures – Part 2-45: Tests – Test XA and guidance: Immersion in cleaning solvents*
- IEC 60068-2-78, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*
- IEC 60294, *Measurement of the dimensions of a cylindrical component with axial terminations*
- IEC 60384-14:2013, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 14: Sectional specification – Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains*
- IEC 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*
- IEC 60695-11-5, *Fire hazard testing – Part 11-5: Test flames – Needle-flame test method – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance*
- IEC 60695-11-10, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods*
- IEC 60938-1:2006, *Fixed inductors for electromagnetic interference suppression – Part 1: Generic specification*
- IEC 60938-2, *Fixed inductors for electromagnetic interference suppression – Part 2: Sectional specification*
- IEC 60939-1, *Passive filter units for electromagnetic interference suppression – Part 1: Generic specification*
- IEC 60940, *Guidance information on the application of capacitors, resistors, inductors and complete filter units for electromagnetic interference suppression*
- IEC 61140, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*
- ISO 80000-1, *Quantities and units – Part 1: General*
- CISPR 17, *Methods of measurement of the suppression characteristics of passive EMC filtering devices*

1.3 Angaben in der Bauartspezifikation

1.3.1 Allgemeines

Bauartspezifikationen müssen nach dem entsprechenden Vordruck für Bauartspezifikation erstellt werden.

Die Anforderungen in der Bauartspezifikation dürfen nicht schwächer sein als die Anforderungen dieser Spezifikation oder des Vordrucks für Bauartspezifikation. Wenn die Bauartspezifikation schärfere Anforderungen enthält, sind diese in der Bauartspezifikation aufzulisten und in den Prüfplänen beispielsweise mit einem Stern zu kennzeichnen.

Jede Bauartspezifikation muss die Angaben nach 1.3.2 bis 1.3.5 enthalten, wobei die Werte vorzugsweise dem entsprechenden Abschnitt dieser Spezifikation zu entnehmen sind.

1.3.2 Umrisszeichnungen und Maße

Zur leichteren Erkennung des Filters und zum Vergleich mit anderen Filtern muss die Bauartspezifikation eine bildliche Darstellung enthalten. Maße und deren Toleranzen, von denen die Austauschbarkeit und der Einbau abhängen, sind in der Bauartspezifikation anzugeben. Sämtliche Maßangaben müssen vorzugsweise in Millimeter erfolgen.

Im Regelfall sind die Zahlenwerte für Länge, Breite und Höhe des Filters sowie für die Abstände der Anschlüsse anzugeben, oder bei zylindrischen Ausführungen für den Durchmesser des Filters sowie die Länge und den Durchmesser der Anschlüsse. Wenn eine Bauartspezifikation zum Beispiel einen Filterbereich zusammenfasst, sind die Maße und zugehörigen Toleranzen erforderlichenfalls in einer Tabelle ergänzend zur Zeichnung anzugeben.

Zusätzlich muss die Bauartspezifikation alle weiteren Maßangaben enthalten, die zur angemessenen Beschreibung des Filters erforderlich sind.

Die Angaben nach 1.3.2 dürfen auch tabellarisch dargestellt werden.

1.3.3 Montage

Die Bauartspezifikation muss Empfehlungen für die Befestigungsart bei üblichem Gebrauch enthalten; darüber hinaus muss sie für die Prüfungen Schwingen, Dauerschocken, Schocken sowie die Dauerprüfungen die Befestigungsart vorschreiben. Die Konstruktion des Filters kann bei seiner Verwendung besondere Befestigungsmittel oder Wärmeableitungen erfordern. In derartigen Fällen muss die Bauartspezifikation die Befestigungsmittel beschreiben, die dann bei den Prüfungen Schwingen, Dauerschocken und Schocken zu verwenden sind. Der vorgeschriebene Wärmeableiter ist bei der Anwendung der Dauerprüfung zu verwenden. Wenn eine Befestigungsart für „übliche“ Anwendungen empfohlen wird, ist dies in der Bauartspezifikation unter „Weitere Angaben (nicht für Prüfzwecke)“ aufzunehmen. In diesem Fall kann ein Warnvermerk gegeben werden, dass bei Verwendung anderer als der in der Bauartspezifikation angegebenen Befestigungsarten die volle Schwing-, Dauerschock- und Schockbelastbarkeit möglicherweise nicht erreicht werden kann.

1.3.4 Bemessungswerte und Eigenschaften

1.3.4.1 Einheiten, Symbole und Terminologie

Einheiten, Schaltzeichen, Formelzeichen und die Terminologie müssen, so weit wie möglich, den folgenden Veröffentlichungen entnommen werden:

- IEC 60027-1;
- IEC 60050 (alle Teile);
- ISO 80000-1.

Sofern weitere Angaben erforderlich sind, sind sie nach den Grundsätzen der vorstehend aufgeführten Veröffentlichungen abzuleiten.

1.3.4.2 Allgemeines

Die Bemessungswerte und Eigenschaften müssen mit den entsprechenden Abschnitten dieser Spezifikation übereinstimmen.

1.3.4.3 Besondere Eigenschaften

Zusätzliche Eigenschaften dürfen aufgeführt werden, wenn sie zur Beschreibung des Filters für bestimmte Ausführungen oder Anwendungen als notwendig erachtet werden.

1.3.5 Kennzeichnung

In der Bauartspezifikation ist festzulegen, welche Kennzeichnungen auf dem Filter und seiner Verpackung aufzubringen sind.

1.4 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die zutreffenden Begriffe nach **IEC 60939-1** und die folgenden Begriffe.

1.4.1

Kondensator der Klasse X

RC-Einheit der Klasse X

Kondensator oder RC-Einheit für Anwendungsfälle, bei denen der Ausfall des Kondensators nicht zu einem gefährdenden elektrischen Schlag führt, jedoch einen Brand verursachen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: X-Kondensatoren werden in zwei Unterklassen (siehe [Tabelle 1](#)) eingeteilt entsprechend den der Netzspannung überlagerten Spannungsspitzen von Impulsen, denen sie im Betrieb ausgesetzt sind. Derartige Impulse können durch Blitzschläge in Freileitungen, Schaltvorgänge in Nachbargeräten oder in dem Gerät, in das der Kondensator eingebaut ist, verursacht werden.

Tabelle 1 – Einteilung von Kondensatoren der Klasse X

Unterklasse	Impulsspitzenspannung im Betrieb	Anwendung	Spitzenwert der Stoßspannung U_P , vor der Dauerprüfung anzuwenden
X1	> 2,5 kV ≤ 4,0 kV	Einsatz bei hohen Spitzenspannungen	Für $C_N \leq 1,0 \mu\text{F}$: $U_P = 4 \text{ kV}$
			Für $C_N > 1,0 \mu\text{F}$: $U_P = \frac{4}{\sqrt{\frac{C_N}{10^{-6} \text{ F}}}} \text{ kV}$
X2	≤ 2,5 kV	Allgemeine Anwendungen	Für $C_N \leq 1,0 \mu\text{F}$: $U_P = 2,5 \text{ kV}$
			Für $C_N > 1,0 \mu\text{F}$: $U_P = \frac{2,5}{\sqrt{\frac{C_N}{10^{-6} \text{ F}}}} \text{ kV}$
X1-Kondensatoren können durch Y2- oder Y1-Kondensatoren mit gleicher oder höherer Bemessungsspannung U_R ersetzt werden. X2-Kondensatoren können durch X1-, Y2- oder Y1-Kondensatoren mit gleicher oder höherer Bemessungsspannung U_R ersetzt werden.			
ANMERKUNG 1 Der Faktor zur Reduzierung der Spitzenstoßspannung U_P für Kapazitätswerte größer $1,0 \mu\text{F}$ hält $1/2 \times C_N U_P^2$ konstant; C_N in F.			
ANMERKUNG 2 Die Überspannungskategorien zusammen mit der Bemessungsstoßspannung und der Bemessungsnetzspannung sind IEC 60664-1 zu entnehmen.			

[QUELLE: IEC 60384-14:2013, 1.7.1 und Tabelle 1]

1.4.2

Kondensator der Klasse Y

RC-Einheit der Klasse Y

Kondensator oder RC-Einheit für Anwendungsfälle, bei denen der Ausfall des Kondensators zu einem gefährdenden elektrischen Schlag führen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Y-Kondensatoren werden in die drei Unterklassen Y1, Y2 und Y4, wie in [Tabelle 2](#) aufgeführt, eingeteilt.

Ein Y-Kondensator darf die Basisisolierung überbrücken. Ein Y-Kondensator darf die zusätzliche Isolierung überbrücken. Falls zwei in Reihe geschaltete Y2- oder Y4-Kondensatoren die Kombination aus Basisisolierung und zusätzlicher Isolierung überbrücken, müssen sie denselben Nennwert haben.

Bei Wechselspannungsanwendungen können Y-Kondensatoren durch zwei in Reihe geschaltete X-Kondensatoren ersetzt werden, vorausgesetzt, die Bemessungsspannungen U_R der X-Kondensatoren betragen nicht weniger als die Bemessungsspannung U_R des Y-Kondensators und das Filter besteht die Spannungsprüfung nach 4.8. Wird ein Y1-Kondensator ersetzt, müssen die X-Kondenstoren X1-Kondensatoren sein.

In einem Gleichspannungsfilter mit einer Bemessungsgleichspannung von 150 V oder weniger dürfen ein Y2- und Y4-Kondensator durch einen X-Kondensator mit einer Bemessungsgleichspannung von mindestens 250 V ersetzt werden.

Tabelle 2 – Einteilung von Kondensatoren der Klasse Y

Unterklasse	Art der überbrückten Isolierung	Bemessungsspannungsbereich	Spitzenwert der Stoßspannung U_p ; vor der Dauerprüfung anzuwenden
Y1	Doppelte Isolierung oder verstärkte Isolierung	$\leq 500 \text{ V}$	$U_p = 8,0 \text{ kV}$
Y2	Basisisolierung oder zusätzliche Isolierung	$\geq 150 \text{ V}$ $\leq 500 \text{ V}$	Für $C_N \leq 1,0 \mu\text{F}$: $U_p = 5 \text{ kV}$
			Für $C_N > 1,0 \mu\text{F}$: $U_p = \frac{5}{\sqrt{\frac{C_N}{10^{-6} \text{ F}}}} \text{ kV}$
Y4	Basisisolierung oder zusätzliche Isolierung	$< 150 \text{ V}$	$U_p = 2,5 \text{ kV}$

Y2-Kondensatoren können durch Y1-Kondensatoren mit gleicher oder höherer U_R ersetzt werden.

ANMERKUNG 1 Zu den Begriffsbestimmungen für Basis-, zusätzliche, doppelte und verstärkte Isolierung siehe IEC 61140.

ANMERKUNG 2 Der Faktor zur Reduzierung der Spitzenspannung U_p für Kapazitätswerte größer $1,0 \mu\text{F}$ hält $1/2 \times C_N U_p^2$ konstant; C_N in F.

ANMERKUNG 3 Die Überspannungskategorien zusammen mit der Bemessungsstoßspannung und der Bemessungsnetzspannung sind IEC 60664-1 zu entnehmen.

[QUELLE: IEC 60384-14:2013, 1.7.2 und Tabelle 2]

1.4.3

Schutzleiterdrossel

Drossel, die in den Schutzleiter eines Filters geschaltet wird

1.4.4

Bauart

Gruppe von Bauelementen mit ähnlichen Konstruktionsmerkmalen, die aufgrund der Ähnlichkeit ihrer Herstellungstechniken für die Bauartanerkennung oder die Qualitäts-Konformitätsprüfung zusammengefasst werden können und die im Allgemeinen von einer einzigen Bauartspezifikation erfasst werden

Anmerkung 1 zum Begriff: In einigen Fällen können Bauelemente aus verschiedenen Bauartspezifikationen als zur gleichen Bauart gehörig betrachtet und deshalb für die Bauartanerkennung und Qualitäts-Konformitätsprüfung zusammengefasst werden.

1.4.5

Bauform

Untergruppe einer Bauart, Unterscheidungsmerkmale sind im Allgemeinen die Maße; eine Bauform kann mehrere Ausführungsformen umfassen, die sich im Allgemeinen durch mechanische Einzelheiten unterscheiden

1.4.6

Filter zur Unterdrückung von elektromagnetischen Störungen

Funk-Entstörfilter

Baugruppe aus Bauteilen und induktiven, kapazitiven und Widerstandselementen, die zur Verringerung elektromagnetischer Störungen verwendet werden, die von elektrischen oder elektronischen Betriebsmitteln oder von anderen Quellen verursacht werden

1.4.7

Netzfilter für Wechselspannung

Netzfilter

passives Filter, das im Wesentlichen für den Betrieb an Netzwechselspannungen mit Frequenzen ausgelegt ist, die im Leistungsbereich vorkommen

1.4.8

Gleichspannungsfilter

passives Filter, das im Wesentlichen für den Betrieb an einer Gleichspannungsversorgung ausgelegt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Typische Gleichspannungsfilter sind mit Wechselrichtern/Umrichtern usw. verwendete Photovoltaik-Filter, die zwischen dem Solarmodul und dem Umrichter angeordnet werden, oder Gleichspannungsfilter für Telefonnetzleitungen.

1.4.9

Gerätefilter

Filter, das für den werkseitigen Einbau in Endgeräte oder -ausrüstungen vorgesehen ist, die an den Endstromkreis eines Gebäudeverkabelungssystems angeschlossen werden (von diesem gespeist werden)

Anmerkung 1 zum Begriff: Hierzu zählen Filter, die in medizinische und Dentalgeräte, Bürogeräte und Betriebseinrichtungen, Datenverarbeitungsgeräte und Haushaltsgeräte wie Mixer, Staubsauger, Handgeräte und dergleichen eingebaut werden.

1.4.10

Filter mit Anschlusskabel

Filter, das mit einem Stromkabel mit Stecker für den Anschluss des Filters an eine Steckdose des Endstromkreises ausgestattet ist. Es ist außerdem mit ein oder zwei Steckerbuchsen für die Lieferung der gefilterten Spannung an eine externe Last (Gerät oder Ausrüstung) versehen.

Anmerkung 1 zum Begriff: Filter mit Anschlusskabel werden nicht von dieser Spezifikation erfasst, siehe 1.1.

1.4.11

Direktsteckfilter (en: direct plug-in filter)

Filter, das an seinem Körper mit Flachsteckern oder Stiften ausgestattet ist, die unmittelbar in eine Steckdose des Endstromkreises gesteckt werden. Es ist außerdem mit ein oder zwei Steckerbuchsen für die Lieferung der gefilterten Spannung an eine externe Last (Gerät oder Ausrüstung) versehen.

Anmerkung 1 zum Begriff: Direktsteckfilter werden nicht von dieser Spezifikation erfasst, siehe 1.1.

1.4.12

Gebäudeversorgungsanlagenfilter (en: facility filter)

Filter, das in den Einspeise-, Verteiler- oder Endstromkreis eines Gebäudeverkabelungssystems installiert wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Gebäudeversorgungsanlagenfilter werden nicht von dieser Spezifikation erfasst, siehe 1.1.

1.4.13

Bemessungsspannung

U_R

höchster Effektivwert der Betriebsspannung bei der Bemessungsfrequenz oder höchste Betriebsgleichspannung, die ständig an den Anschlüssen eines Filters bei jeder Temperatur zwischen der unteren und oberen Kategorietemperatur anliegen darf

Anmerkung 1 zum Begriff: Auf Filtern mit unterschiedlicher Leiter-Erde-Spannung und Leiter-Leiter-Spannung muss die Bemessungsspannung mit einem Schrägstrich angegeben werden, z. B. 300/520 V AC.

Anmerkung 2 zum Begriff: Wenn der Klarheit halber erforderlich, sollte die Art der Bemessungsspannung U_R angegeben werden, z. B. U_R Wechselspannung oder U_R Gleichspannung.

1.4.14

Arbeitsspannung

U

höchster Wert der Wechselspannung oder der Gleichspannung an einer Isolierung, der dann auftreten kann, wenn das Betriebsmittel mit der Bemessungsspannung gespeist wird

1.4.15

Bemessungsfrequenz

höchste Frequenz, bei der die höchste Betriebswechselspannung an den Anschlüssen eines Filters anliegen darf

1.4.16

untere Kategorietemperatur

niedrigste Umgebungstemperatur, für die das Filter für den Dauerbetrieb ausgelegt ist

1.4.17

obere Kategorietemperatur

höchste Umgebungstemperatur, für die das Filter für den Dauerbetrieb ausgelegt ist

1.4.18

Bemessungstemperatur

höchste Umgebungstemperatur, bei der das Filter seinen Bemessungsstrom führen kann

1.4.19

Bemessungsstrom

höchster Betriebswechselstrom durch die Eingangs- und Ausgangsanschlüsse eines Filters bei der Bemessungsfrequenz oder höchster Bemessungsgleichstrom, der einen Dauerbetrieb des Filters bei der Bemessungstemperatur zulässt und der vom Hersteller für eine oder beide der folgenden Bedingungen angegeben wird:

- a) frei in Luft (I_{RO});
- b) mit einem festgelegten Kühlkörper (I_{RH})

1.4.20

Nennkapazität

C_N

Wert der effektiven Kapazität aus der Kombination der kapazitiven Elemente eines Filters, für den das Filter ausgelegt ist und mit dem es gekennzeichnet sein kann

1.4.21

Nenninduktivität

L_N

Induktivitätswert, für den die Drossel ausgelegt ist und mit dem sie gekennzeichnet sein kann

1.4.22

Einfügungsdämpfung

Verhältnis der entweder in einer symmetrischen oder in einer asymmetrischen Prüfschaltung an den Anschlüssen gemessenen Spannung vor und nach dem Einfügen des Filters in den Kreis

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Einfügungsdämpfung wird üblicherweise in Dezibel angegeben, wobei die Einfügungsdämpfung das 20-Fache des dekadischen Logarithmus dieses Verhältnisses ist.

1.4.22.1

asymmetrische Prüfschaltung [Gleichtakt]

Prüfschaltung, in der das zu prüfende Filter als dreipoliges Netzwerk angeschlossen wird, wobei einer dieser Anschlüsse mit Erde verbunden ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Signal wird zwischen Eingangsanschluss und Erde angelegt, die Ausgangsgröße wird zwischen Ausgangsanschluss und Erde gemessen. Es besteht eine gemeinsame (Erd-)Verbindung zwischen Generator, Filter und Empfänger (siehe Bild 1).

1.4.22.2

symmetrische Prüfschaltung [Gegentakt]

Prüfschaltung, in der das zu prüfende Filter als vierpoliges Netzwerk angeschlossen ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Das an die beiden Eingangsanschlüsse angelegte Prüfsignal ist erdsymmetrisch, d. h., es ist an beiden Anschlüssen gleich groß, jedoch mit entgegengesetzter Phasenlage (siehe Bild 1). Die Ausgangsgröße wird an den beiden anderen Anschlüssen gemessen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Es ist üblich, symmetrische Prüfungen mit einem asymmetrischen Generator und Empfänger durchzuführen, wobei ein geeignetes Symmetrierglied zwischen diese und das zu prüfende Filter geschaltet wird.

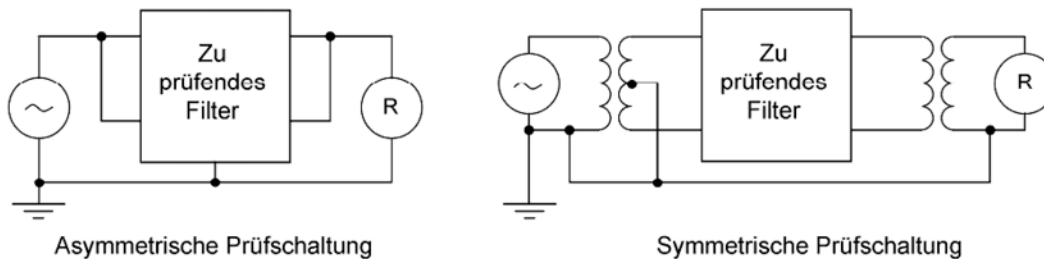


Bild 1 – Asymmetrische und symmetrische Prüfschaltung

1.4.23

sichtbare Beschädigung

sichtbare Beschädigung, die die Eignung des Filters für seinen vorgesehenen Zweck beeinträchtigt

1.4.24

passive Entflammbarkeit

Eigenschaft eines Filters, nach Anwendung einer äußeren Wärmequelle mit einer Flamme zu brennen

1.4.25

aktive Entflammbarkeit

Eigenschaft eines Filters, aufgrund der elektrischen Belastung mit einer Flamme zu brennen

1.4.26

Schutzleiterwiderstand

Widerstand zwischen dem Erdungsanschluss oder Erdungskontakt und den geerdeten Metallteilen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Verbindung zwischen dem Erdungsanschluss oder Erdungskontakt und den geerdeten Metallteilen muss niederohmig sein.

Berührbare Metallteile, die im Fall eines Isolierungsfehlers spannungsführend werden können, müssen ununterbrochen und zuverlässig mit dem Erdungsanschluss im Gerät oder mit dem Erdungskontakt des Gerätesteckers verbunden sein.

Erdungsanschlüsse und Erdungskontakte dürfen nicht mit dem Neutraleiter verbunden sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: In einigen Ländern wird anstelle von „Schutzleiterwiderstand“ der Begriff „Erdungsdurchgang“ verwendet.

1.4.27

Ableitstrom

I_{Lk}

Strom bei der Nennfrequenz, der zur Erde oder zu einem äußeren leitfähigen Teil in einem fehlerfreien Stromkreis fließt

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Strom kann eine kapazitive Komponente besitzen, die vor allem durch den Einsatz von Kondensatoren verursacht wird.

Es handelt sich dabei um einen theoretisch berechneten Wert für einheitliche Angaben beispielsweise in Katalogen. Die Berechnung beruht auf den in [Anhang A](#) angegebenen Bestimmungen.

Der tatsächliche Ableitstrom kann für Einzelfälle nicht angegeben werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Weitere Ableitströme, wie z. B. Berührungsströme und Schutzleiterströme, müssen nach der zutreffenden Norm bestimmt werden (z. B. IEC 60990).

1.5 Kennzeichnung

1.5.1 Allgemeines

Die Art der Kennzeichnung und andere auf dem Filter und seiner Verpackung anzubringende Angaben müssen in der Rahmenspezifikation enthalten sein.

1.5.2 Kodierung

Wird für Toleranzen oder Herstellungsdatum eine Kodierung angewendet, dann ist das entsprechende Verfahren aus den in IEC 60062 angegebenen Verfahren auszuwählen.

1.5.3 Einzelheiten zur Kennzeichnung

Die in die Kennzeichnung aufzunehmenden Angaben werden üblicherweise der nachstehenden Liste entnommen. Ihre relative Wichtigkeit entspricht der Stellung in der Liste:

- a) Herstellername oder Firmenzeichen oder eine andere beschreibende Kennzeichnung, anhand derer die für das Produkt verantwortliche Organisation identifiziert werden kann;
- b) Bauartbezeichnung des Herstellers oder nach der Bauartspezifikation;
- c) erteiltes Zulassungszeichen;
- d) Bemessungsspannung und -frequenz;
- e) Anschlusskennzeichnung und/oder Schaltbild;
- f) Bemessungsstrom;
- g) Bemessungstemperatur;
- h) Klimakategorie;
- i) Jahr und Monat (oder Woche) der Herstellung (falls ein Code benutzt wird, muss dieser IEC 60062 entsprechen);
- j) Gefahrhinweis, wenn der Ableitstrom mehr als 3,5 mA beträgt;
- k) Gefahrhinweis, wenn das Filter nicht für Einbauanwendungen vorgesehen ist und die Temperatur auf der Gehäuseoberfläche mehr als 70 °C (Metall) oder 85 °C (Kunststoff) beträgt. Das Symbol  (60417-5041:2002-10) ist zu verwenden.
- l) Verweisung auf die Bauartspezifikation.

1.5.4 Kennzeichnung des Filters

Das Filter muss deutlich mit den Angaben nach 1.5.3 a) bis i) sowie j) bis k), falls zutreffend, gekennzeichnet werden.

1.5.5 Kennzeichnung der Verpackung

Auf der Filterverpackung sind die zwischen Hersteller und Anwender vereinbarten Angaben deutlich anzubringen.

Der Hinweis auf national erteilte Zeichen kann in geschriebener Form anstelle des Logos erfolgen.

1.5.6 Zusätzliche Kennzeichnung

Zusätzliche Kennzeichnungen sind so anzubringen, dass keine Unklarheiten entstehen können.

1.6 Bauteile

Andere Bauteile als Drosseln (z. B. Kondensatoren, Widerstände, Varistoren, Sicherungen, Steckverbinder, Stecker, Schalter, Verteiler) im Filter müssen die Anforderungen der entsprechenden IEC-Norm erfüllen.

ANMERKUNG Zusätzliche Bauteil- und Werkstoffnormen sind in [Anhang P](#) aufgeführt.

1.7 Überstromschutzbauteile

Sofern das Filter nicht mit geeigneten Überstromschutzbauteilen versehen ist, muss der höchste Bemessungswert eines außerhalb des Filters anzuordnenden Überstromschutzbauteils in der Bauartspezifikation oder den Einbauvorschriften festgelegt werden.

Ein Bauteil zum Schutz vor Überlast (Überstrom), falls vorhanden, muss zwischen jeden nicht geerdeten Leiter des Versorgungsstromkreises und der Last geschaltet werden. Kein Überstromschutzbauteil darf in den Stromkreis mit geerdeten Leitern geschaltet werden, sofern es beim Ansprechen nicht alle Leiter öffnet.

Der festgelegte höchste Bemessungswert entspricht unter Umständen nicht den Bemessungswerten der Schutzbauteile, die in dem Land, in dem der Einbau vorgenommen wird, verfügbar sind. Es sollte möglich sein, ein Bauteil mit geringerem Bemessungswert zu verwenden, der noch dem Bemessungsstrom des Filters entspricht einschließlich einer erforderlichen Toleranz für Einschaltströme.

1.8 Verdrahtung und Isolierung

1.8.1 Allgemeines

Die Verdrahtung eines Filters muss entsprechend der Spannung, der Temperatur und weiterer Bedingungen, denen sie in der jeweiligen Anwendung ausgesetzt ist, ausgelegt sein.

Die Querschnittsfläche der inneren Verdrahtung muss dem Strom, den sie führen soll, wenn das Filter beim Bemessungsstrom betrieben wird, entsprechen, so dass die höchstzulässige Temperatur der Leiterisolierung nicht überschritten wird.

Die innere Verdrahtung muss so geführt, gestützt, geklemmt oder gesichert werden, dass die Wahrscheinlichkeit einer übermäßigen Beanspruchung des Drahtes und der Anschlussverbindungen, die Lockerung von Anschlussverbindungen und die Beschädigung der Leiterisolierung verringert werden.

1.8.2 Schläuche, flexible Rohre und Leitungsisolierung

Schläuche, flexible Rohre und Leitungsisolierungen müssen entsprechend der gegebenen Spannung und der unter allen Bedingungen der realen Anwendung erreichten Temperatur ausgelegt sein. Sie müssen flammfest nach Brandklasse VW-1 sein.

Schläuche, flexible Rohre und Leitungsisolierungen, die in einem Filter mit Metallgehäuse ohne Belüftungsschlitze vollständig umschlossen oder mit Vergussmaterial umhüllt sind, oder beschichtete Magnetdrähte müssen der Brandklasse VW-1 nicht entsprechen.

Zur Definition der Brandklasse VW-1 siehe UL 44.

1.8.3 Eigenschaften der Isolierstoffe

Bei der Wahl und Anwendung von Isolierstoffen müssen die erforderliche elektrische, thermische und mechanische Festigkeit, die Frequenz der Arbeitsspannung und die Betriebsumgebung (Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchte und Verschmutzung) berücksichtigt werden.

Naturkautschuk, hygroskopische Werkstoffe und asbesthaltige Materialien dürfen nicht für die Isolierung verwendet werden.

1.9 Schutzpotentialausgleichsleiter

Leiter im Filter oder Kombination leitfähiger Teile im Filter, der bzw. die einen Haupterdungsanschluss mit einem Teil im Filter verbindet, das zum Zweck der elektrischen Sicherheit geerdet werden muss.

Die Schutzpotentialausgleichsleiter müssen hinreichend groß bemessen sein, um den unter üblichen Betriebsbedingungen gegebenen Strom entsprechend 1.8 führen zu können. Es ist nicht erforderlich, dass die Leiter Fehlerströme gegen Erde führen.

ANMERKUNG 1 Weitere Anforderungen wie unter 1.4.26 festgelegt.

ANMERKUNG 2 In einigen Ländern wird anstelle von „Schutzpotentialausgleichsleiter“ der Begriff „Erdung“ verwendet.

1.10 Korrosion

Wenn der Ausfall ungeschützter Teile aus Eisen oder Stahl voraussichtlich zu einem Brand oder elektrischen Schlag führt, sind diese Teile durch Lackierung, Emaillierung, Verzinkung, Metallisierung oder andere entsprechende Maßnahmen gegen Korrosion zu schützen.

Ausnahme: Ist die Oxidation von Eisen und Stahl, wenn das Metall Luft und Feuchtigkeit ausgesetzt wird, voraussichtlich unerheblich – wobei die Dicke des Metalls und die Temperatur ebenfalls zu berücksichtigen sind –, dann ist es unter Umständen nicht erforderlich, die Oberflächen von Teilen aus Stahlblech und Gusseisen in einem Gehäuse gegen Korrosion zu schützen. Lager, Kernbleche oder kleinere Teile aus Eisen oder Stahl (z. B. Unterlegscheiben, Schrauben und dergleichen) müssen diese Anforderung nicht erfüllen. Anschlüsse durch die Glasabdichtung in einem Filtergehäuse müssen diese Anforderung nicht erfüllen.

2 Bevorzugte Bemessungswerte und Eigenschaften

2.1 Bevorzugte Eigenschaften

2.1.1 Allgemeines

Die in den Bauartspezifikationen anzugebenden Werte sollten vorzugsweise aus den folgenden Angaben ausgewählt werden.

2.1.2 Bevorzugte Klimakategorien

Die Filter nach dieser Spezifikation werden entsprechend den allgemeinen Regeln nach IEC 60068-1:2013, Anhang A, in Klimakategorien eingeteilt.

Die untere und die obere Kategorietemperatur sowie die Dauer der Prüfung Feuchte Wärme, konstant, sollten aus folgenden Angaben ausgewählt werden:

- untere Kategorietemperatur: –65 °C, –55 °C, –40 °C, –25 °C oder –10 °C;
- obere Kategorietemperatur: +70 °C, +85 °C, +100 °C, +125 °C oder +155 °C;
- Dauer der Prüfung Feuchte Wärme, konstant: 21 oder 56 Tage.

Der Schärfegrad für die Prüfungen Kälte und Trockene Wärme ergibt sich aus der unteren beziehungsweise aus der oberen Kategorietemperatur.

2.2 Bevorzugte Bemessungswerte

2.2.1 Bemessungsspannung (U_R)

Alle Spannungswerte oder Spannungsbereiche innerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm sind zulässig.

Filter zur Unterdrückung elektromagnetischer Störungen müssen so ausgewählt werden, dass ihre Bemessungsspannung gleich oder größer als die Nennspannung des Versorgungsnetzes ist, an das sie angeschlossen werden. Dabei ist zu beachten, dass die Netzspannung bis zu 10 % über ihren Nennwert ansteigen kann.

2.2.2 Bemessungstemperatur

Die Bemessungstemperatur muss mindestens +40 °C betragen.

2.2.3 Passive Entflammbarkeit

Sofern festgelegt, ist als Mindestkategorie der passiven Entflammbarkeit Kategorie C zulässig.

Alle Polymermaterialien, die in einem Filter verwendet werden, müssen der Klassifizierungsstufe V-2, V-1, V-0, 5V, HF-2 oder HF-1 nach **IEC 60695-11-10** entsprechen.

Ausnahme Nr. 1: Die Verdrahtung muss den Anforderungen nach 1.7 entsprechen.

Ausnahme Nr. 2: Materialien, bei denen ein Maß kleiner als 30 mm ist und deren Volumen weniger als 2 000 mm³ beträgt und die einen Abstand von mindestens 12,7 mm zu nicht isolierten spannungsführenden Teilen oder beschichteten Magnetdrähten aufweisen, müssen diese Anforderung nicht erfüllen.

Ausnahme Nr. 3: Materialien, die in einem Filter mit Metallgehäuse ohne Belüftungsschlitze vollständig umschlossen oder mit Vergussmaterial umhüllt sind, müssen diese Anforderung nicht erfüllen.

Ausnahme Nr. 4: Vergussmaterialien in Gerätefiltern zur Verwendung in Funk-, Fernseh- oder Videogeräten müssen der Klassifizierungsstufe V-0, V-1 oder V-2 entsprechen.

3 Prüfplan für Sicherheitsprüfungen

3.1 Baulich ähnliche Filter

Das Zusammenfassen baulich ähnlicher Filter für die Prüfungen muss in der entsprechenden Bauartspezifikation festgelegt werden.

Hierzu ergänzend gelten Filter nur dann als baulich ähnlich, wenn sie für den Wertebereich ihrer Bauelemente Kondensatoren, Drosseln und Widerstände der jeweils selben Technologie enthalten und die betreffenden kapazitiven Elemente derselben Unterklasse angehören.

3.2 Anerkennungsverfahren für Sicherheitsprüfungen

3.2.1 Allgemeines

[Tabelle 3](#) und [Anhang B](#) stellen einen auf Sicherheitsprüfungen beschränkten Prüfplan dar. Der auf Sicherheitsprüfungen beschränkte Prüfplan beruht auf einer festen Stichprobengröße nach 3.2, wie in [3.2.3](#) und [Tabelle 3](#) dieser Spezifikation angegeben. Vor Durchführung der Anerkennungsprüfungen ist es notwendig, der Zertifizierungsstelle eine Aufbaubeschreibung ([Anhang E](#)) vorzulegen, in der alle wichtigen Daten und grundlegende Konstruktionsmerkmale des anzuerkennenden passiven Filters angegeben sind.

Falls ein Bauelement nach Erteilung der Anerkennung geändert wird, muss die Zertifizierungsstelle informiert werden (siehe [Anhang E](#)). Eine Erweiterung der Zulassung unter Berücksichtigung geänderter Bauelemente liegt im Ermessen der Zertifizierungsstelle.

3.2.2 Stichproben

Filterarten, die gemeinsam anerkannt werden sollen, müssen dieselbe Bemessungsspannung haben und dasselbe Aufbauprinzip mit Bauteilen der jeweils selben Technologie aufweisen. Zusätzlich müssen die

betreffenden kapazitiven Elemente derselben Unterklasse angehören. Die für die Anerkennung erforderliche Anzahl der Filter je Prüfgruppe ist in [Tabelle 3](#) angegeben.

Für die Anerkennung muss sich die Stichprobe aus der gleichen Anzahl Prüflinge mit der höchsten und der niedrigsten Gesamtkapazität des anzuerkennenden Bereichs zusammensetzen. Handelt es sich um nur einen Wert der Gesamtkapazität, ist die Gesamtzahl der Filter nach [Tabelle 3](#) zu prüfen.

Wenn für einen bestimmten Gesamtkapazitätswert mehr als ein Bemessungsstrom gegeben ist, dann sind Filter mit dem höchsten Bemessungsstrom zu wählen. Bei mehr als einem Induktivitätswert für diesen Bemessungsstrom im anzuerkennenden Bereich sind Filter mit dem höchsten Induktivitätswert zu wählen.

ANMERKUNG Als „Gesamtkapazität“ im obigen Absatz gilt die zwischen den Eingangsanschlüssen des Filters gegebene Nennkapazität.

Zusätzliche Prüflinge dürfen wie folgt verwendet werden:

- a) einer je Wert als Ersatz für Ausfälle in Gruppe 0;
- b) einer je Wert als Ersatz für Ausfälle, die nicht dem Hersteller anzulasten sind;
- c) eine hinreichend große Anzahl von Prüflingen, um die Prüfung gemäß [Tabelle 4](#), Fußnote 7 wiederholen zu können.

Die in Gruppe 0 angegebenen Stückzahlen gelten für den Fall, dass alle weiteren Gruppen zu prüfen sind. Ist dies nicht der Fall, dürfen die Stückzahlen entsprechend verringert werden. Die Anzahl der Prüflinge in Gruppe 0 darf auch verringert werden, wenn sich der Hersteller beispielsweise bei teuren Filtern entscheidet, die Prüfungen einer bestimmten Anzahl von Gruppen mit denselben Prüflingen durchzuführen. Die in Gruppe 0 angegebenen Prüfstückzahlen schließen die in Gruppe 4 verlangten Prüflinge nicht ein.

Werden zusätzliche Gruppen in den Prüfplan aufgenommen, ist die Prüfstückzahl der Gruppe 0 entsprechend den in den zusätzlichen Gruppen verlangten Prüfstückzahlen zu erhöhen. [Tabelle 3](#) enthält die Prüfstückzahlen und die zulässige Anzahl der Ausfälle je Gruppe für die Prüfungen.

3.2.3 Prüfungen

Für die Anerkennung von Filtern nach der Bauartspezifikation werden alle in [Tabelle 3](#) angegebenen Prüfungen verlangt. Die Prüfungen jeder Gruppe sind in der angegebenen Reihenfolge durchzuführen.

Die gesamte Stichprobe, mit Ausnahme jener Prüflinge für die Prüfungen der Gruppen 4 und 5, ist zunächst den Prüfungen der Gruppe 0 zu unterziehen und danach auf die anderen Gruppen aufzuteilen.

Ein bei den Prüfungen der Gruppe 0 ermittelter fehlerhafter Prüfling darf nicht für die anderen Gruppen verwendet werden.

Als „ein Ausfall“ wird gewertet, wenn ein Filter sämtliche oder einen Teil der Prüfungen einer Gruppe nicht bestanden hat.

Die Anerkennung wird erteilt, wenn die Anzahl der Ausfälle die festgelegte zulässige Anzahl der Ausfälle je Gruppe und die Gesamtanzahl der zulässigen Ausfälle nicht überschreitet.

[Tabelle 3](#) und [Anhang B](#) bilden zusammen den Prüfplan mit fester Stichprobengröße, wobei [Tabelle 3](#) Einzelheiten zur Bildung von Stichproben und zur Anzahl zulässiger Ausfälle für die einzelnen Prüfungen oder Prüfgruppen enthält. [Anhang A](#), zusammen mit den Einzelheiten zu den Prüfungen in [Abschnitt 4](#), stellt den Gesamtumfang der Prüfbedingungen und Anforderungen dar und gibt an, wo die Bauartspezifikation bezüglich Prüfverfahren oder Prüfbedingungen eine Auswahl treffen muss.

Im Prüfplan mit fester Stichprobengröße müssen die Prüfbedingungen und die Anforderungen die gleichen sein wie in der Bauartspezifikation für die Qualitäts-Konformitätsprüfung.