

	DIN EN 60384-14 (VDE 0565-1-1)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 31.060.10 Ersatz für DIN EN 132400 (VDE 0565-1-1):2002-04 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik – Teil 14: Rahmenspezifikation – Festkondensatoren zur Unterdrückung elektromagnetischer Störungen, geeignet für Netzbetrieb (IEC 60384-14:2005); Deutsche Fassung EN 60384-14:2005 Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 14: Sectional specification – Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains (IEC 60384-14:2005); German version EN 60384-14:2005 Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques – Partie 14: Spécification intermédiaire – Condensateurs fixes d'antiparasitage et raccordement à l'alimentation (CEI 60384-14:2005); Version allemande EN 60384-14:2005 Gesamtumfang 59 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2005-07-01 angenommene EN 60384-14 gilt als DIN-Norm ab 2006-04-01.

Daneben darf **DIN EN 132400 (VDE 0565-1-1):2002-04** noch bis 2008-07-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60384-14 (VDE 0565-1-1):2004-09.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 623 „Funk-Entstörmittel“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://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 auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ mit den Daten zu dieser Publikation angegebenen Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 132400 (VDE 0565-1-1):2002-04** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Erweiterung des Anwendungsbereiches auf 1000 V Nennspannung;
- b) Hinweis auf Vorzugsfarben für isolierte Anschlüsse für Y-Kondensatoren (Abs. 1.5.4);
- c) Erweiterung der Werte für die Bemessungsspannung (Abs. 2.2.3);
- d) Anpassung des Qualitätsbewertungsverfahrens an IECQ;
- e) detaillierte Unterscheidung von „Nur Sicherheitsprüfungen“ bzw. „Bauartanerkennung“ (Tabelle 3b);
- f) Überarbeitung der Werte in Tabelle 7 – Kriech- und Luftstecken;
- g) Überarbeitung der Werte in Tabelle 8 – Spannungsfestigkeit;
- h) Hinzufügen des Anhangs D – Aufbaubeschreibung;
- i) Hinzufügen des Anhang E – Schaltungen für Stoßprüfungen;
- j) Hinzufügen des Anhangs F – Besondere Anforderungen für Sicherheitsprüfungen an oberflächenmontierbaren Kondensatoren.

Frühere Ausgaben

DIN 41170:1944-04, 1966-11

DIN 57565-1 (VDE 0565 Teil 1):1979-12

DIN 57565-1/A1(VDE 0565 Teil 1/A1):1984-06

DIN EN 132400 (VDE 0565-1-1):1995-03, 1999-06, 2002-04

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

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

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

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

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
HD 588.1 S1:1991	IEC 60060-1:1989 + Corr. 1990	DIN IEC 60060-1 (VDE 0432-1):1994-06	VDE 0432-1
–	IEC 60063:1963	DIN IEC 60063:1985-12	–
EN 60065:2002	IEC 60065:2001	DIN EN 60065 (VDE 0860):2003-01	VDE 0860
EN 60068-1:1994	IEC 60068-1:1988 + Corr. 1988 + A1:1992	DIN EN 60068-1:1995-03	–
EN 60068-2-17:1994	IEC 60068-2-17:1994	DIN EN 60068-2-17:1995-05	–
EN 60335-1:2002 + A1:2004 + A11:2004	IEC 60335-1:2001, mod. + A1:2004	DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1):2005-07	VDE 0700-1
EN 60384-1:2001	IEC 60384-1:1999, mod.	DIN EN 60384-1 (VDE 0565-1):2002-02	VDE 0565-1
EN 60384-14-1:2005	IEC 60384-14-1:2005	DIN EN 60384-14-1 (VDE 0565-1-2):2006-04	VDE 0565-1-2
EN 60664-1:2003	IEC 60664-1:1992 + A1:2000 + A2:2002	DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2003-11	VDE 0110-1
–	IEC 60940:1988	DIN V VDE V 0565 (VDE V 0565):1998-12	VDE V 0565
EN 61140:2002	IEC 61140:2001	DIN EN 61140 (VDE 0140-1):2003-08	VDE 0140-1
–	IEC QC 001005	–	–
–	ISO 7000	–	–
–	CISPR 17	–	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60065 (VDE 0860):2003-01, Audio-, Video- und ähnliche elektronische Geräte - Sicherheitsanforderungen (IEC 60065:2001, modifiziert + Corr. 1:2002-08); Deutsche Fassung EN 60065:2002

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

DIN EN 60068-2-17, Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfung Q: Dichtheit (IEC 60068-2-17:1994); Deutsche Fassung EN 60068-2-17:1994.

DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1), Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60335-1:2001, modifiziert + A1:2004); Deutsche Fassung EN 60335-1:2002 + A11:2004 + A1:2004.

DIN EN 60384-1 (VDE 0565-1), Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik – Teil 1: Fachgrundspezifikation (IEC 60384-1:1999, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60384-1:2001.

DIN EN 60384-14-1 VDE 0565-1-2, Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik – Teil 14-1: Vordruck für Bauartspezifikation – Festkondensatoren zur Unterdrückung elektromagnetischer Störungen, geeignet für Netzbetrieb – Bewertungsstufe D (IEC 60384-14-1:2005); Deutsche Fassung EN 60384-14-1:2005

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

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

DIN IEC 60060-1 (VDE 0432-1), Hochspannungs-Prüftechnik – Teil 1: Allgemeine Festlegungen und Prüfbedingungen (IEC 60060-1:1989 + Corrigendum 1990-03); Deutsche Fassung HD 588.1 S1:1991.

DIN IEC 60063, Vorzugsreihen für die Nennwerte von Widerständen und Kondensatoren; Identisch mit IEC 60063:1963.

DIN V VDE V 0565 (VDE V 0565), Leitfaden für die Anwendung von Kondensatoren, Widerständen, Drosseln und vollständigen Filtereinheiten zur Unterdrückung elektromagnetischer Störungen (IEC 60940:1988).

**Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik
Teil 14: Rahmenspezifikation – Festkondensatoren zur Unterdrückung
elektromagnetischer Störungen, geeignet für Netzbetrieb
(IEC 60384-14:2005)**

Fixed capacitors for use in electronic equipment
Part 14: Sectional specification – Fixed
capacitors for electromagnetic interference
suppression and connection to the supply mains
(IEC 60384-14:2005)

Condensateurs fixes utilisés dans les
équipements électroniques
Partie 14: Spécification intermédiaire –
Condensateurs fixes d'antiparasitage et
raccordement à l'alimentation
(CEI 60384-14:2005)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2005-07-01 angenommen. Die 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2005 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60384-14:2005 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 40/1552/FDIS, zukünftige 3. Ausgabe von IEC 60384-14, ausgearbeitet von dem IEC/TC 40 „Capacitors and resistors for electronic equipment“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2005-07-01 als EN 60384-14 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 132400:1994 + A2:1998 + A3:1998 + A4:2001.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2006-05-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2008-07-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60384-14:2005 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Allgemeines	5
1.1 Anwendungsbereich	5
1.2 Zweck	5
1.3 Normative Verweisungen	5
1.4 Angaben in der Bauartspezifikation	6
1.5 Begriffe	7
1.6 Kennzeichnung	13
2 Bevorzugte Bemessungswerte und Eigenschaften	13
2.1 Bevorzugte Eigenschaften	13
2.2 Bevorzugte Bemessungswerte	14
3 Bewertungsverfahren	15
3.1 Primäre Fabrikationsstufe	15
3.2 Strukturell ähnliche Bauelemente	15
3.3 Bestätigte Prüfberichte	15
3.4 Anerkennungsprüfung	15
3.5 Qualitäts-Konformitätsprüfungen	23
4 Prüf- und Messverfahren	26
4.1 Sichtprüfung und Prüfung der Maße	26
4.2 Elektrische Prüfungen	27
4.3 Mechanische Widerstandsfähigkeit der Anschlüsse	30
4.4 Lötwärmebeständigkeit	30
4.5 Lötbarkeit	31
4.6 Rascher Temperaturwechsel	31
4.7 Schwingen	31
4.8 Dauerschocken	32
4.9 Schocken	32
4.10 Gehäusedichtheit	33
4.11 Reihenfolge klimatischer Prüfungen	33
4.12 Feuchte Wärme, konstant	34
4.13 Stoßspannungsprüfung	35
4.14 Dauerprüfung	36
4.15 Lade- und Entladeprüfung	38
4.16 Hochfrequenzeigenschaften	40
4.17 Passive Entflammbarkeit	40
4.18 Aktive Entflammbarkeit	41
4.19 Lösemittelbeständigkeit des Bauelements	42
4.20 Lösemittelbeständigkeit der Kennzeichnung	43

	Seite
Anhang A (normativ) Schaltung für die Stoßspannungsprüfung	44
Anhang B (normativ) Schaltung für die Dauerspannungsprüfung.....	45
Anhang C (normativ) Schaltung für die Lade- und Entladeprüfung.....	46
Anhang D (normativ) Aufbaubeschreibung	47
Anhang E (informativ) Schaltungen für Stoßprüfungen.....	48
Anhang F (normativ) Besondere Anforderungen für Sicherheitsprüfungen an oberflächenmontierbaren Kondensatoren	50
Anhang G (informativ) Alterung der Kapazität bei Festkondensatoren mit keramischem Dielektrikum der Klasse 2.....	53
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	55

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60384 gilt für Kondensatoren und Widerstands-Kondensator-Kombinationen zum Anschluss an die Wechselspannungsversorgung oder anderen Netzversorgungen mit einer Nennwechselspannung $\leq 1\,000\text{ V}$ (effektiv) oder Nenngleichspannung $\leq 1\,000\text{ V}$ und einer Nennfrequenz $\leq 100\text{ Hz}$.

1.2 Zweck

Diese Spezifikation schreibt bevorzugte Bemessungswerte und Eigenschaften vor, trifft auf IEC 60384-1 bezüglich Qualitätsbewertungsverfahren, Prüfungen und Prüfmethoden die geeignete Auswahl und gibt allgemeine Anforderungen für diese Art Kondensatoren an. Prüfschärfen und Anforderungen, vorgeschrieben in Bauartspezifikationen, die sich auf diese Rahmenspezifikation beziehen, müssen auf gleichem oder höherem Anforderungsniveau liegen; niedrigere Anforderungsstufen sind nicht zugelassen.

Weiterhin stellt diese Spezifikation einen Plan für Sicherheitsprüfungen durch nationale Prüfororganisationen bereit, wo solche verlangt werden.

1.3 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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).

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

IEC 60063, *Preferred number series for resistors and capacitors*

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

IEC 60068-2-17, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Q: Sealing*

IEC 60335-1, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 1: General requirements*

IEC 60384-1, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 1: General specification*

IEC 60384-14-1, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 14: Blank detail specification – Fixed capacitors for electromagnetic interference supply and connection to the supply mains – Assessment level D*

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

IEC 60760, *Flat, quick-connect terminations*

IEC 60940, *Guidance information on the application of capacitors, resistors, inductors and complete filter units for radio interference suppression*

IEC 61140, *Protection against electrical shock – Common aspects for installation and equipment*

CISPR 17, *Methods of measurement of the suppression characteristics of passive radio interference filters and suppression components*

IEC QC 001005, *IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Register of firms, products and services approved under the IECQ system, including ISO 9000*

ISO 7000-DB¹⁾, *Graphical symbols for use on equipment – Index and synopsis*

1.4 Angaben in der Bauartspezifikation

Bauartspezifikationen müssen nach dem entsprechenden Vordruck für Bauartspezifikationen erstellt werden.

Die Anforderungen in der Bauartspezifikation dürfen nicht schwächer sein als die der Fachgrund- oder Rahmenspezifikation oder des Vordrucks zur Bauartspezifikation. Wenn die Bauartspezifikation verschärfte Anforderungen enthält, sind diese in 1.9 aufzulisten und in den Prüfplänen beispielsweise mit einem Stern zu kennzeichnen.

Jede Bauartspezifikation muss die nachstehenden Angaben enthalten, wobei die Werte vorzugsweise dem entsprechenden Abschnitt dieser Rahmenspezifikation zu entnehmen sind.

ANMERKUNG Die Angaben nach 1.4.1 dürfen auch tabellarisch dargestellt werden.

1.4.1 Umrisszeichnungen und Maße

Zur leichteren Erkennung des Kondensators und zum Vergleich mit anderen Kondensatoren muss die Bauartspezifikation eine bildliche Darstellung enthalten. Maße und deren Grenzabweichungen, die auf die Austauschbarkeit und Montage einen Einfluss haben, sind in der Bauartspezifikation anzugeben. Sämtliche Maßangaben müssen bevorzugt in Millimeter erfolgen. Wenn die Originalmaße jedoch in Zoll angegeben sind, müssen die in metrische Einheiten umgerechneten Maße hinzugefügt werden.

Im Regelfall sind die Zahlenwerte für Länge, Breite und Höhe des Kondensatorkörpers sowie Länge, Durchmesser und die Abstände der Anschlüsse anzugeben, für zylindrische Ausführungen der Durchmesser des Kondensatorkörpers sowie Länge und Durchmesser der Anschlüsse. Wenn eine Bauartspezifikation zum Beispiel mehrere Kapazitäts- und Spannungsreihen zusammenfasst, sind ihre Maße und zugehörigen Grenzabweichungen erforderlichenfalls in einer Tabelle ergänzend zur Zeichnung anzugeben.

Wenn die Gestalt von der oben beschriebenen Form abweicht, muss die Bauartspezifikation die Maße in einer Form angeben, die den Kondensator ausreichend beschreibt. Wenn der Kondensator nicht für den Einsatz in gedruckten Schaltungen vorgesehen ist, so ist in der Bauartspezifikation ausdrücklich darauf hinzuweisen.

1.4.2 Befestigung

Die Bauartspezifikation muss die Befestigungsart für den normalen Gebrauch und für die Prüfungen „Schwingen“ und „Dauerschocken“ oder „Schocken“ festlegen. Die Kondensatoren sind wie normalerweise vorgesehen zu befestigen. Die Konstruktion eines Kondensators kann bei seiner Verwendung besondere Befestigungsmittel erfordern. In solchen Fällen muss die Bauartspezifikation die Befestigungsmittel beschreiben. Diese sind bei den Prüfungen „Schwingen“ und „Dauerschocken“ oder „Schocken“ zu verwenden.

ANMERKUNG Wenn eine Befestigungsart für „normale“ Anwendungen empfohlen wird, ist dies in die Bauartspezifikation unter „1.8 Weitere Angaben (Nicht für Prüfzwecke)“ aufzunehmen. In diesem Fall kann ein Warnvermerk gegeben werden, dass bei Verwendung anderer als der in 1.1 der Bauartspezifikation angegebenen Befestigungsarten die volle Schwing-, Dauerschock- und Schockbelastbarkeit möglicherweise nicht erreicht werden kann.

1.4.3 Bemessungswerte und Eigenschaften

Die Bemessungswerte und Eigenschaften müssen mit den entsprechenden Abschnitten dieser Spezifikation in Einklang stehen. Ergänzend gelten folgende:

¹⁾ DB bezieht sich auf die ISO-Online-Datenbank.

1.4.3.1 Bereich der Bemessungskapazität

Siehe 2.2.1.

ANMERKUNG Wenn nach einer Bauartspezifikation anerkannte Produkte unterschiedliche Wertebereiche haben, ist folgende Angabe hinzuzufügen: „Der in den einzelnen Spannungsreihen verfügbare Wertebereich ist in IEC QC 001005 angegeben.“

1.4.3.2 Bereich des Bemessungswiderstands (falls zutreffend)

Siehe 2.2.4.

1.4.3.3 Besondere Eigenschaften

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

1.4.4 Kennzeichnung

Die Bauartspezifikation muss den Umfang der Beschriftung auf dem Kondensator und seiner Verpackung angeben. Siehe auch 1.6 in dieser Norm.

1.5 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Begriffe aus IEC 60384-1 und die folgenden.

ANMERKUNG Einige Begriffe aus IEC 60384-1 werden hier im erweiterten Sinne gebraucht. Darauf wird in den betreffenden Definitionen durch Verweis auf diese Anmerkung aufmerksam gemacht.

1.5.1

Wechselspannungskondensator

Wechselspannungskondensatoren sind Kondensatoren, deren Anwendung im Wesentlichen Netzwechselspannung vorsieht

ANMERKUNG Wechselspannungskondensatoren dürfen an Gleichspannungsnetzen betrieben werden, deren Spannung gleich dem Effektivwert der Bemessungswechselspannung des Kondensators ist.

1.5.2

Kondensatoren zur Unterdrückung elektromagnetischer Störungen (Funkentstörkondensatoren)

Kondensatoren zur Unterdrückung elektromagnetischer Störungen, verursacht durch elektrische und elektronische Betriebsmittel oder andere Quellen

1.5.3

Kondensatoren oder RC-Kombinationen der Klasse X

Kondensatoren oder RC-Kombinationen, geeignet für Anwendungen, bei denen ihr Ausfall nicht zu einem gefährdenden elektrischen Schlag oder Brand führen kann.

Kondensatoren der Klasse X werden in drei Unterklassen (siehe Tabelle 1) entsprechend den Spitzenspannungen von Impulsen eingeteilt, denen sie im Betrieb zusätzlich zur Netzspannung ausgesetzt sein können. Derartige Impulse können verursacht sein durch Blitzschläge in Freileitungen, Schaltvorgänge in Nachbargeräten oder in dem Gerät, das durch den Kondensator entstört wird.

Tabelle 1 – Einteilung von Kondensatoren der Klasse X

Unterklasse	Impulsspitzenspannung im Betrieb	Installationskategorie nach IEC 60664-1	Anwendung	Spitzenwerte der Stoßspannung U_p , zu beaufschlagen vor der Dauerspannungsprüfung
X1	> 2,5 kV ≤ 4,0 kV	III	Einsatz bei hohen Spitzenspannungen	Für $C_R \leq 1,0 \mu\text{F}$ $U_p = 4 \text{ kV}$ Für $C_R > 1,0 \mu\text{F}$ $U_p = \frac{4}{\sqrt{\frac{C_R}{10^{-6}} \text{ F}}} \text{ kV}$
X2	≤ 2,5 kV	II	Allgemeine Anforderungen	Für $C_R \leq 1,0 \mu\text{F}$ $U_p = 2,5 \text{ kV}$ Für $C_R > 1,0 \mu\text{F}$ $U_p = \frac{2,5}{\sqrt{\frac{C_R}{10^{-6}} \text{ F}}} \text{ kV}$
X3	≤ 1,2 kV	–	Allgemeine Anforderungen	keine
ANMERKUNG Der Faktor zur Reduzierung der Spitzenspannung U_p für Kapazitätswerte größer $1,0 \mu\text{F}$ hält $\frac{1}{2} \times C_R U_p^2$ konstant; C_R in μF .				

1.5.4

Kondensatoren oder RC-Kombinationen der Klasse Y

Kondensatoren oder RC-Kombinationen, geeignet für Anwendungen, bei denen der Ausfall des Kondensators zu einem gefährdenden elektrischen Schlag führen könnte.

Kondensatoren der Klasse Y sind unterteilt in die vier Unterklassen Y1, Y2, Y3 und Y4, wie in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2 – Einteilung von Kondensatoren der Klasse Y

Unterklasse	Art der überbrückten Isolation	Bemessungsspannungsbereich	Spitzenwert der Stoß- spannung vor der Dauerprüfung
Y1	Doppelte Isolierung oder verstärkte Isolierung	≤ 500 V	8,0 kV
Y2	Basisisolierung oder zusätzliche Isolierung	≥ 150 V ≤ 300 V	5,0 kV
Y3	Basisisolierung oder zusätzliche Isolierung	≥ 150 V ≤ 250 V	keine
Y4	Basisisolierung oder zusätzliche Isolierung	< 150 V	2,5 kV
ANMERKUNG 1 Bezüglich der Begriffsdefinitionen von Basisisolierung, zusätzlicher, doppelter und verstärkter Isolierung siehe IEC 61140.			
ANMERKUNG 2 Y2-Kondensatoren können durch Y1-Kondensatoren mit gleicher oder höherer U_R ersetzt werden.			

Das Gehäuse bzw. die Umhüllung eines Y1-Kondensators darf kein anderes Bauelement enthalten. Andernfalls können getrennte Wickel für X- und Y-Kondensatoren zusammengebaut werden, wenn sie die Anforderungen der zutreffenden X- und Y-Unterklassen erfüllen.

Ein Y-Kondensator darf jeweils die Grund- oder Zusatzisolation überbrücken. Falls zwei in Serie geschaltete Y2-, Y3- oder Y4-Kondensatoren die Kombination aus Grund- und Zusatzisolation überbrücken, müssen sie denselben Bemessungswert haben.

ANMERKUNG Die Vorzugsfarben für isolierte Anschlüsse, sofern gefordert, sind weiß oder transparent.

1.5.5

Zweipol-Kondensator

ein Kondensator zur Unterdrückung elektromagnetischer Störungen mit zwei Anschlüssen (siehe Bild 1)



Bild 1 – Zweipol-Kondensator

1.5.6

RC-Kombination in Reihenschaltung

eine Funktionseinheit aus in Reihe geschaltetem Widerstand und Kondensator der Klasse X oder Klasse Y (siehe Bild 2)

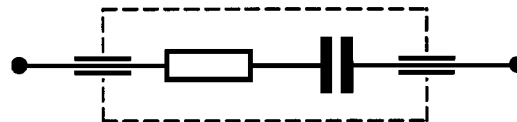


Bild 2 – RC-Kombination

ANMERKUNG Wo in dieser Norm der Begriff „Kondensator“ auftritt, ist darunter „Kondensator oder RC-Kombination“ zu verstehen, soweit es der Sinnzusammenhang erlaubt.

1.5.7

Durchführungskondensator (koaxial)

ein Kondensator mit einem zentralen, nutzstromführenden Leiter. Diesen umgibt in koaxialem Aufbau ein Kondensatorelement, dessen Beläge mit dem zentralen Leiter bzw. mit dem äußeren Gehäuse verbunden sind.

Er sollte koaxial montiert werden (siehe Bild 3).

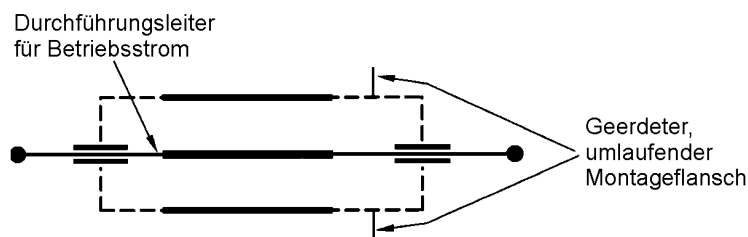


Bild 3 – Durchführungskondensator (koaxial)

1.5.8

Durchführungskondensator (nichtkoaxial)

ein Kondensator, bei dem der Nutzstrom entweder durch die Elektroden fließt oder daran vorbeigeschleift wird (siehe [Bilder 4a, 4b, 4c und 4d](#))

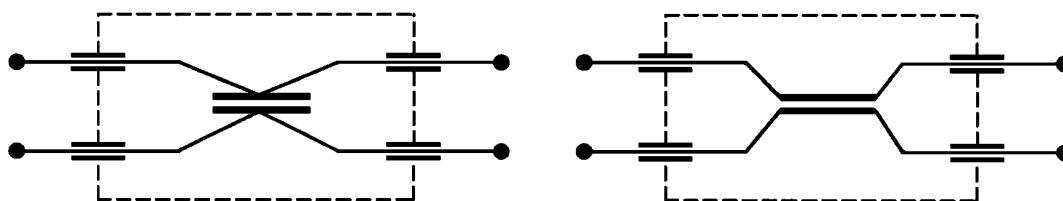


Bild 4a – Durchführungskondensator für symmetrische Anwendung (nichtkoaxial)

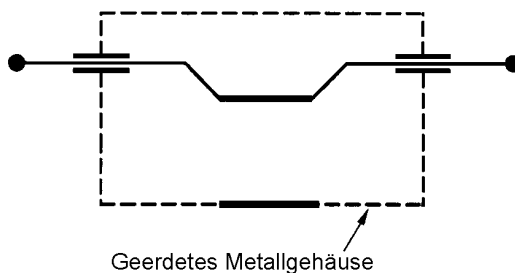


Bild 4b – Durchführungskondensator für asymmetrische Anwendung (nichtkoaxial)

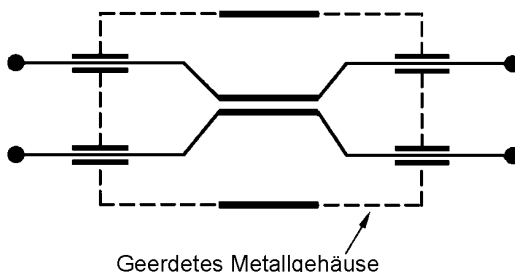


Bild 4c – Mehrfach-Durchführungskondensator (nichtkoaxial) für symmetrische und asymmetrische Anwendung

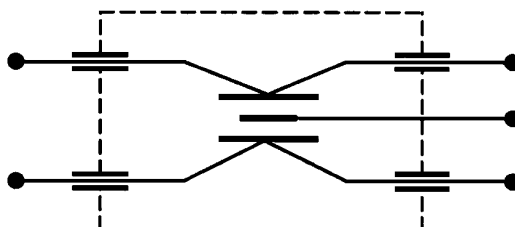


Bild 4d – Mehrfach-Durchführungskondensator

1.5.9

Ableitkondensator

ein Kondensator zur Ableitung hochfrequenter Ströme. Drei Ausführungen sind üblich: Einfach-, Delta- und T-Schaltungen. Der Einfachkondensator besteht aus einem Kondensator in metallischem Gehäuse, wobei ein Anschluss nach Bild 5a mit diesem verbunden ist. Die Delta-Ausführung besteht aus einem X- und zwei Y2- oder Y3-Kondensatoren, die nach Bild 5b im Dreieck geschaltet sind. Die T-Ausführung besteht aus drei Kondensatoren C_A , C_B und C_C , die nach Bild 5c zu einem T geschaltet sind.

Die Delta- und T-Ausführungen sind untereinander elektrisch gleichwertig (Stern-Dreieck-Umwandlung). In der T-Ausführung besteht der X-Kondensator aus der Reihenschaltung $C_B - C_C$ und der Y-Kondensator aus der Serienschaltung von $C_A - C_B$ und $C_A - C_C$.

Wenn bei der Prüfung von T-Schaltungen X-Kondensatoren mit Spannung zu beaufschlagen sind, so ist diese zwischen den Anschlüssen für Phase und Null anzulegen. Ähnlich verhält es sich mit der Spannung an den Y-Kondensatoren: Sie ist anzulegen zwischen den miteinander verbundenen Anschlüssen für Phase und Null sowie dem Anschluss für Erde.

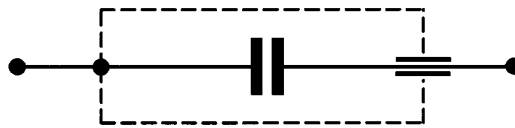


Bild 5a – Einfach-Ableitkondensator

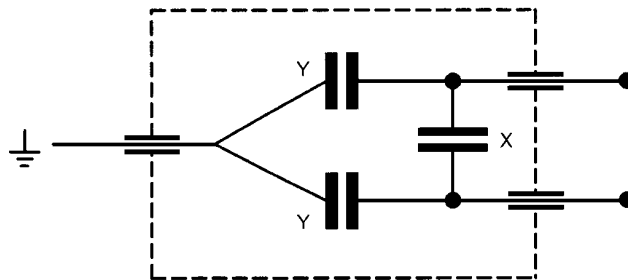


Bild 5b – Delta-Ableitkondensator

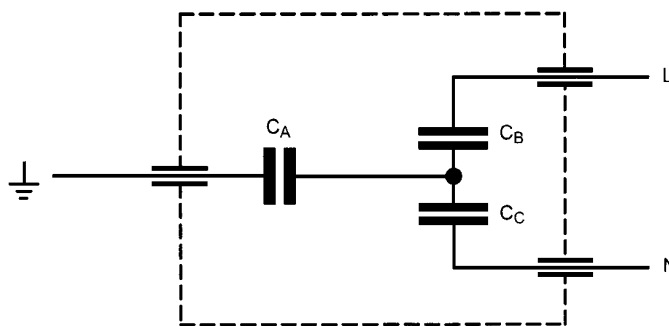


Bild 5c – Beispiel für einen Ableitkondensator in T-Schaltung

ANMERKUNG Bei Kondensatoren im nichtmetallischen Gehäuse ist der Erdanschluss getrennt herauszuführen.

1.5.10

Bemessungsspannung

die Bemessungsspannung ist entweder der Effektivwert der Betriebsspannung bei Bemessungsfrequenz oder die Betriebs-Gleichspannung, die zwischen den Anschlüssen des Kondensators im gesamten Temperaturbereich zwischen unterer und oberer Kategorietemperatur anliegen darf.

Dies beinhaltet für Kondensatoren nach dieser Spezifikation, dass Kategorie- und Bemessungsspannung gleich sind.

1.5.11

Bemessungsleistung (bei RC-Kombination in Reihenschaltung)

die Bemessungsleistung ist die maximale Verlustleistung, die in einer RC-Kombination bei Bemessungstemperatur im Dauerbetrieb auftreten darf

1.5.12

obere Kategorietemperatur

die obere Kategorietemperatur ist die maximale Oberflächentemperatur im Dauerbetrieb, für die der Kondensator ausgelegt ist (siehe Anmerkung in 1.5)

ANMERKUNG 1 Bei Durchführungskondensatoren und RC-Kombinationen kann die Temperatur der äußeren Oberfläche wegen des durchgeschleiften Betriebsstroms infolge innerer Erwärmung beeinflusst werden. Die Kondensatoranschlüsse gelten als Teil der äußeren Oberfläche.

ANMERKUNG 2 Diese Begriffsbestimmung tritt an die Stelle der Definition in IEC 60384-1, 2.2.14, weil Funkentstörkondensatoren nach dieser Spezifikation für Netzanschluss vorgesehen sind und deshalb Eigenerwärmung zeigen können.

1.5.13

untere Kategorietemperatur

die untere Kategorietemperatur ist die niedrigste Oberflächentemperatur im Dauerbetrieb, für die der Kondensator ausgelegt ist (siehe auch Anmerkung in 1.5)

ANMERKUNG Diese Begriffsbestimmung tritt an die Stelle der Definition in IEC 60384-1, 2.2.13 (siehe auch Anmerkung 2 zu 1.5.12).

1.5.14

Bemessungstemperatur (eines Durchführungskondensators oder einer RC-Kombination in Reihenschaltung)

die Bemessungstemperatur ist die maximale Umgebungstemperatur, bei der ein Durchführungskondensator seinen maximalen Betriebsstrom führen oder bei einer RC-Kombination die maximale Verlustleistung auftreten darf

ANMERKUNG Diese Begriffsbestimmung tritt an die Stelle der Definition in IEC 60384-1, 2.2.15 (siehe auch Anmerkung 2 zu 1.5.12).

1.5.15

Einfügungsdämpfung

die Einfügungsdämpfung ist das Verhältnis der Spannungen vor und nach Einfügung des Dämpfungsglieds, gemessen an den Anschlüssen

ANMERKUNG Wenn die Einfügungsdämpfung in Dezibel gemessen wird, beträgt ihr Wert das 20fache des zur Basis 10 logarithmierten Spannungsverhältnisses.

1.5.16

Bemessungsstrom des Durchführungsleiters

der Bemessungsstrom des Durchführungsleiters ist der maximal zulässige Strom, der bei Bemessungstemperatur im Durchführungsleiter des Kondensators im Dauerbetrieb fließt

1.5.17

Hauptresonanzfrequenz (eines Zweipol-Kondensators)

die Hauptresonanzfrequenz ist die niedrigste Frequenz, bei der die Impedanz des Kondensators, gemessen mit einer sinusförmigen Spannung, ein Minimum erreicht

1.5.18

Stoßspannung

eine Stoßspannung ist eine aperiodische einmalige Spannung bestimmter Kurvenform, wie in IEC 60060-1 beschrieben

1.5.19

passive Entflammbarkeit

ist das Verhalten des Kondensators, nach Einwirkung einer äußeren Hitzequelle unter Flammenbildung zu brennen

1.5.20

aktive Entflammbarkeit

ist das Verhalten des Kondensators, als Folge elektrischer Belastung unter Flammenbildung zu brennen

1.6 Kennzeichnung

Es gilt **2.4 in IEC 60384-1** mit folgenden Einzelheiten:

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

- a) Herstellername oder -zeichen;
- b) Bauartbezeichnung des Herstellers oder Bezeichnung nach Bauartspezifikation;
- c) Kapazitätsklasse und -unterklasse;
- d) erteiltes Zeichen;
- e) Bemessungswert der Kapazität(en) und des Widerstands (falls zutreffend);
- f) Bemessungsspannung und Art der Netzspannung (Wechselspannung kann durch das Symbol ~ und Gleichspannung durch die Symbole ——— oder ——— dargestellt werden);
- g) Anschlussart, falls erforderlich;
- h) Bemessungsstrom des Durchführungsleiters (im Fall eines Durchführungskondensators);
- i) Grenzabweichungen vom Bemessungskapazitätswert, falls abweichend von $\pm 20 \%$;
- j) Klimakategorie, gefolgt vom Kennbuchstaben für die Kategorie der passiven Entflammbarkeit;
- k) Bemessungstemperatur;
- l) Jahr und Monat (oder Woche) der Herstellung;
- m) Bezug auf die Bauartspezifikation.

1.6.1 Der Kondensator ist deutlich mit den Angaben a), b) und c) sowie d), e) und f), sofern diese nicht durch b) eingeschlossen sind, und mit den übrigen Angaben zu kennzeichnen, soweit sie vom Hersteller für notwendig erachtet werden. Die Kennzeichnung muss ausreichend sein, um eine klare Identifizierung zu ermöglichen.

ANMERKUNG Für oberflächenmontierte Bauelemente sind nur a) und b) vorgeschrieben (siehe [Anhang F](#)).

Es wird empfohlen, die Leiterplatte an der Stelle, an der ein Sicherheitskondensator montiert ist, mit einem Achtung-Symbol zu kennzeichnen. Als Achtung-Symbol ist ISO 7000-0434 (DB:2004-01) zu wählen. Das Symbol besteht aus einem aufrecht stehenden gleichseitigem Dreieck mit eingeschlossenem Ausrufungszeichen.

ANMERKUNG Auf das Achtung-Symbol wird in **IEC 60065:2001, 5.3**, Bezug genommen. Mehrfachangaben auf der Verpackung des Kondensators sollten vermieden werden.

1.6.2 Auf der Kondensatorverpackung sind alle obigen Angaben deutlich anzubringen. Nationale Prüfzeichen können alternativ in Form von Buchstaben dargestellt werden.

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

2 Bevorzugte Bemessungswerte und Eigenschaften

2.1 Bevorzugte Eigenschaften

Die Werte in Bauartspezifikationen sind vorzugsweise aus den folgenden auszuwählen:

2.1.1 Bevorzugte Klimakategorien

Die Kondensatoren nach dieser Spezifikation werden entsprechend den allgemeinen Regeln der IEC 60068-1 in Klimakategorien eingeteilt.

Die untere und die obere Kategorietemperatur sowie die Dauer der Prüfung Feuchte Wärme, konstant, sind aus folgenden Angaben zu wählen:

Untere Kategorietemperatur:	−65 °C, −55 °C, −40 °C, −25 °C und −10 °C;
Obere Kategorietemperatur:	+85 °C, +100 °C, +105 °C, +125 °C und +155 °C;
Dauer der Prüfung Feuchte Wärme, konstant:	21 und 56 Tage.

Die Schärfegrade für die Prüfungen Kälte und Trockene Wärme ergeben sich aus der unteren beziehungsweise aus der oberen Kategorietemperatur.

Hinweise zur Anwendung der oben beschriebenen Kategorien sind der [IEC 60940](#) zu entnehmen.

2.2 Bevorzugte Bemessungswerte

2.2.1 Bemessungskapazitätswert (C_R)

Die bevorzugten Werte der Bemessungskapazität sind:

1 – 1,5 – 2,2 – 3,3 – 4,7 – 6,8 und ihre dezimalen Vielfachen.

Diese Werte entsprechen der E6-Reihe der bevorzugten Werte in IEC 60063.

2.2.2 Grenzabweichung vom Bemessungskapazitätswert

Die größte Grenzabweichung vom Bemessungskapazitätswert beträgt $\pm 20\%$.

2.2.3 Bemessungsspannung (U_R)

Die bevorzugten Werte für die Bemessungsspannung sind 125 V, 250 V, 275 V, 400 V, 440 V, 500 V und 760 V.

ANMERKUNG 1 X-Kondensatoren dürfen in Sternschaltung verwendet werden.

ANMERKUNG 2 Kondensatoren zur Unterdrückung elektromagnetischer Störungen müssen so gewählt werden, dass ihre Bemessungsspannung größer oder gleich der Nennspannung des Netzes sind, an das sie angeschlossen werden. Bei der Konstruktion der Kondensatoren ist zu berücksichtigen, dass die Spannung des Netzes bis auf Werte über 10 % oberhalb der Nennspannung ansteigen kann.

2.2.4 Bemessungswiderstand (R_R)

Bevorzugte Werte des Bemessungswiderstands müssen der E6-Reihe in IEC 60063 entnommen werden.

2.2.5 Bemessungstemperatur

Die Bemessungstemperatur von Durchführungskondensatoren und RC-Kombinationen in Reihenschaltung darf nicht niedriger sein als +40 °C.

2.2.6 Passive Entflammbarkeit

Die unterste Kategorie der passiven Entflammbarkeit ist C (siehe [4.17](#)).