

DIN EN IEC 60384-17

ICS 31.060.30

Ersatz für
DIN EN 60384-17:2006-07
Siehe Anwendungsbeginn

**Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik –
Teil 17: Rahmenspezifikation –
Festkondensatoren mit metallisierter Polypropylen-Folie als
Dielektrikum für Wechselspannungs- und Impulsbetrieb
(IEC 60384-17:2019);
Deutsche Fassung EN IEC 60384-17:2019**

Fixed capacitors for use in electronic equipment –
Part 17: Sectional specification –
Fixed metallized polypropylene film dielectric AC and pulse capacitors
(IEC 60384-17:2019);
German version EN IEC 60384-17:2019

Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques –
Partie 17: Spécification intermédiaire –
Condensateurs fixes pour tension alternative et pour impulsions à diélectrique en film de
polypropylène métallisé
(IEC 60384-17:2019);
Version allemande EN IEC 60384-17:2019

Gesamtumfang 47 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2019-04-22 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2019-12-01.

Für DIN EN 60384-17:2006-07 besteht eine Übergangsfrist bis 2022-04-22.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60384-17:2016-12.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 611 „Kondensatoren“ 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 dieses Dokuments bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu diesem Dokument angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees das Dokument

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

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 60384-17:2006-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Alle Teile des Dokuments wurden basierend auf den ISO/IEC-Richtlinien, Teil 2:2016 (siebte Ausgabe) überarbeitet und mit anderen Dokumenten ähnlicher Art harmonisiert.
- b) Die Tabellen wurden aktualisiert und Abschnitt 4 wurde überarbeitet, um Wiederholungen und Widersprüche zu vermeiden.
- c) Neue Stabilitätsklassen und Bedingungen für die Prüfung Feuchte Wärme, konstant, wurden im Text in Abschnitt 4 und im Anhang A hinzugefügt.

Frühere Ausgaben

DIN IEC 60384-17: 1991-11

DIN EN 60384-17: 2006-07

Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik –
Teil 17: Rahmenspezifikation –
Festkondensatoren mit metallisierter Polypropylen-Folie als Dielektrikum für
Wechselspannungs- und Impulsbetrieb
(IEC 60384-17:2019)

Fixed capacitors for use in electronic equipment –
Part 17: Sectional specification –
Fixed metallized polypropylene film dielectric AC
and pulse capacitors
(IEC 60384-17:2019)

Condensateurs fixes utilisés dans les
équipements électroniques –
Partie 17: Spécification intermédiaire –
Condensateurs fixes pour tension alternative et
pour impulsions à diélectrique en film de
polypropylène métallisé
(IEC 60384-17:2019)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2019-04-22 angenommen. 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, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 40/2654/FDIS, zukünftige 3. Ausgabe der IEC 60384-17, erarbeitet vom IEC/TC 40 „Capacitors and resistors for electronic equipment“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 60384-17:2019 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): 2020-01-22
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2022-04-22

Dieses Dokument ersetzt EN 60384-17:2005.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60384-17:2019 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 60063	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60063.
IEC 60068 (Reihe)	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 60068.
IEC 60384-14	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60384-14.

Anhang ZA (normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

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).

ANMERKUNG 1 Ist eine internationale Publikation durch gemeinsame Abänderungen modifiziert worden, gekennzeichnet durch (mod.), dann gilt die entsprechende EN oder das HD.

ANMERKUNG 2 Aktualisierte Informationen über die in diesem Anhang aufgeführten aktuellen Fassungen der Europäischen Normen sind hier verfügbar: www.cenelec.eu.

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 60062	–	Marking codes for resistors and capacitors	EN 60062	–
IEC 60068-1	2013	Environmental testing – Part 1: General and guidance	EN 60068-1	2014
IEC 60384-1	2016	Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification	EN 60384-1	2016
IEC 60384-16	–	Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 16: Sectional specification: Fixed metallized polypropylene film dielectric d.c. capacitors	EN 60384-16	–
IEC 61193-2	2007	Quality assessment systems – Part 2: Selection and use of sampling plans for inspection of electronic components and packages	EN 61193-2	2007
ISO 3	–	Preferred numbers – Series of preferred numbers	–	–

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	2
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	3
1 Allgemeines	8
1.1 Anwendungsbereich	8
1.2 Zweck	8
1.3 Normative Verweisungen	8
1.4 Angaben in der Bauartspezifikation.....	9
1.4.1 Allgemeines	9
1.4.2 Umrisszeichnungen und Maße.....	9
1.4.3 Montage.....	9
1.4.4 Bemessungswerte und Eigenschaften	10
1.4.5 Kennzeichnung.....	10
1.5 Begriffe	10
1.5.1 Allgemeines	10
1.5.2 Anforderungsstufen und Stabilitätsklassen	10
1.5.3 Bemessungsspannungen	11
1.6 Kennzeichnung	12
1.6.1 Allgemeines	12
1.6.2 Angaben zur Kennzeichnung	12
1.6.3 Kennzeichnung der Kondensatoren	12
1.6.4 Kennzeichnung der Verpackung	12
1.6.5 Zusätzliche Kennzeichnung	12
2 Bevorzugte Bemessungswerte und Eigenschaften.....	13
2.1 Bevorzugte Eigenschaften	13
2.1.1 Allgemeines	13
2.1.2 Bevorzugte Klimakategorien	13
2.2 Bevorzugte Bemessungswerte.....	13
2.2.1 Nennkapazität (C_N).....	13
2.2.2 Grenzabweichung der Nennkapazität	13
2.2.3 Nennkapazität mit zugehörigen Grenzabweichungen.....	13
2.2.4 Bemessungswechselspannung (U_{RAC} oder $U_{R\sim}$).....	14
2.2.5 Kategoriewechselspannung (U_{CAC} oder $U_{C\sim}$)	14
2.2.6 Bemessungstemperatur	14
2.2.7 Bemessungswechselstrom (wenn erforderlich)	15
2.2.8 Bemessungsimpulsspannung (wenn erforderlich)	15
3 Qualitätsbewertungsverfahren	15
3.1 Primäre Fabrikationsstufe.....	15

	Seite
3.2 Baulich ähnliche Bauelemente	15
3.3 Bestätigte Prüfberichte zu freigegebenen Losen	15
3.4 Bauartanerkennungsverfahren.....	15
3.4.1 Allgemeines.....	15
3.4.2 Bauartanerkennung nach dem Verfahren mit fester Stichprobengröße	16
3.5 Qualitäts-Konformitätsprüfung	26
3.5.1 Bildung von Prüflösen	26
3.5.2 Prüfplan	26
3.5.3 Verzögerte Auslieferung.....	26
3.5.4 Bewertungsstufen	26
4 Prüf- und Messverfahren.....	27
4.1 Sichtprüfung und Kontrolle der Maße	28
4.1.1 Allgemeines.....	28
4.1.2 Sichtprüfung und Kontrolle der Maße	28
4.1.3 Anforderungen	28
4.2 Elektrische Prüfungen	28
4.2.1 Spannungsfestigkeit bei Wechselspannungskondensatoren	28
4.2.2 Kapazität	30
4.2.3 Verlustfaktor ($\tan \delta$).....	30
4.2.4 Isolationswiderstand.....	31
4.2.5 Induktivität (wenn erforderlich).....	32
4.2.6 Temperaturabhängige Eigenschaften (wenn in der Bauartspezifikation verlangt)	32
4.3 Widerstandsfähigkeit der Anschlüsse	33
4.3.1 Allgemeines.....	33
4.3.2 Anfangsprüfungen.....	34
4.3.3 Endprüfungen und Anforderungen.....	34
4.4 Lötwärmebeständigkeit	34
4.4.1 Allgemeines.....	34
4.4.2 Anfangsprüfungen.....	34
4.4.3 Prüfbedingungen.....	34
4.4.4 Nachbehandlung	34
4.4.5 Endprüfungen, Messungen und Anforderungen.....	34
4.5 Lötbarkeit.....	34
4.5.1 Allgemeines.....	34
4.5.2 Prüfbedingungen.....	34
4.5.3 Endprüfungen und Anforderungen.....	35
4.6 Rascher Temperaturwechsel	35
4.6.1 Allgemeines.....	35
4.6.2 Anfangsprüfungen.....	35

	Seite
4.6.3 Prüfbedingungen	35
4.6.4 Endprüfungen und Anforderungen	35
4.7 Schwingen	35
4.7.1 Allgemeines	35
4.7.2 Anfangsprüfungen	35
4.7.3 Prüfbedingungen	36
4.7.4 Endprüfungen und Anforderungen	36
4.8 Dauerschocken (wiederholte Schocks)	36
4.8.1 Allgemeines	36
4.8.2 Anfangsmessungen	36
4.8.3 Prüfbedingungen	36
4.8.4 Endprüfung, Messungen und Anforderungen	36
4.9 Schocken	36
4.9.1 Allgemeines	36
4.9.2 Anfangsmessungen	37
4.9.3 Prüfbedingungen	37
4.9.4 Endprüfung, Messungen und Anforderungen	37
4.10 Reihenfolge klimatischer Prüfungen (Klimafolge)	37
4.10.1 Allgemeines	37
4.10.2 Anfangsmessungen	37
4.10.3 Trockene Wärme	37
4.10.4 Feuchte Wärme, zyklisch, Prüfung Db, erster Zyklus	37
4.10.5 Kälte	37
4.10.6 Geringer Luftdruck (wenn erforderlich)	37
4.10.7 Feuchte Wärme, zyklisch, Prüfung Db, restliche Zyklen	38
4.10.8 Nachbehandlung	38
4.10.9 Endprüfungen, Messungen und Anforderungen	38
4.11 Feuchte Wärme, konstant	38
4.11.1 Allgemeines	38
4.11.2 Anfangsprüfungen	38
4.11.3 Prüfbedingungen	39
4.11.4 Nachbehandlung	39
4.11.5 Endprüfungen, Messungen und Anforderungen	39
4.11.6 Feuchtigkeitsbeständigkeitsklassen	39
4.12 Dauerprüfung	39
4.12.1 Allgemeines	39
4.12.2 Dauerprüfung mit 50 Hz/60 Hz Wechselspannung	39
4.12.3 Dauerprüfung mit sinusförmigem Strom oder sinusförmiger Spannung (wenn erforderlich)	40
4.12.4 Dauerprüfung mit Impulsspannung (wenn erforderlich)	41

	Seite
4.13 Laden und Entladen	41
4.13.1 Allgemeines.....	41
4.13.2 Anfangsprüfungen.....	41
4.13.3 Prüfbedingungen.....	42
4.13.4 Nachbehandlung	42
4.13.5 Endprüfungen, Messungen und Anforderungen.....	42
4.14 Lösemittelbeständigkeit des Bauelements (wenn erforderlich)	42
4.15 Lösemittelbeständigkeit der Kennzeichnung (wenn erforderlich)	42
Anhang A (informativ) Feuchtigkeitsbeständigkeitsklassen	43
A.1 Allgemeines.....	43
A.2 Feuchtigkeitsbeständigkeitsklassen.....	43
A.3 Angabe von Feuchtigkeitsbeständigkeitsklassen	44

Bilder

Bild 1 – Kategoriwechselspannung/Bemessungswechselspannung in Abhängigkeit von der oberen Kategorietemperatur	14
--	----

Tabellen

Tabelle 1 – Vorzugsbezeichnungen der Kombinationen von Anforderungsstufe und Stabilitätsklasse	11
Tabelle 2 – Bevorzugte Kombinationen von Kapazitätsreihen und Grenzabweichungen	13
Tabelle 3 – Prüf- und Stichprobenplan für die Bauartanerkennung, Bewertungsstufe EZ	17
Tabelle 4 – Prüfplan für die Bauartanerkennung	18
Tabelle 5 – Losweise Prüfung	27
Tabelle 6 – Periodische Prüfungen	27
Tabelle 7 – Prüfspannungen, Gleichstrom	29
Tabelle 8 – Prüfspannungen, Wechselstrom	29
Tabelle 9 – Grenzwerte für den Verlustfaktor, 1 kHz	30
Tabelle 10 – Grenzwerte für den Verlustfaktor, 10 kHz	31
Tabelle 11 – Anforderungen an den Isolationswiderstand	32
Tabelle 12 – Korrekturfaktor für den Isolationswiderstand in Abhängigkeit von der Prüftemperatur.....	32
Tabelle 13 – Eigenschaften bei unterer Kategorietemperatur.....	33
Tabelle 14 – Eigenschaften bei oberer Kategorietemperatur.....	33
Tabelle 15 – Bevorzugte Schärfegrade für die Schockprüfung.....	37
Tabelle A.1 – Mindestanforderungen	44

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60384 gilt für Festkondensatoren mit metallisierten Elektroden und Polypropylen-Folien als Dielektrikum zur Verwendung in Geräten der Elektronik.

ANMERKUNG Kondensatoren mit einem Mischaufbau aus Folien- und metallisierten Elektroden gehören ebenfalls zum Anwendungsbereich dieser Norm.

Diese Kondensatoren können je nach Anwendungsbedingungen „selbstheilende“ Eigenschaften haben.

Kondensatoren nach dieser Norm sind für den Wechselspannungs- und/oder den Impulsbetrieb vorgesehen. Die maximal zulässige Blindleistung beträgt 10 000 var, und die maximale Scheitelspannung 3 000 V.

Kondensatoren für Blindleistungen über 500 var, an die die maximale Scheitelspannung von 2 500 V bei 50 Hz angelegt werden kann, werden in dieser Norm nicht behandelt, außer sie stellen den höchsten Anteil in einem Bereich der Blindleistung dar, der hauptsächlich unterhalb von 500 var bei 50 Hz liegt.

Dieses Dokument gilt nicht für Kapazitätswerte über 20 µF.

Es sind zwei Anforderungsstufen der Kondensatoren vorgesehen: Anforderungsstufe 1 für Anwendungen mit langer Lebensdauer und Anforderungsstufe 2 für allgemeine Anwendungen.

Kondensatoren für die Funkentstörung sind nicht eingeschlossen, werden jedoch in IEC 60384-14 behandelt.

Kondensatoren zum Schutz gegen Gefahren durch Stromschlag (in IEC 60065 des Technischen IEC-Komitees 61 behandelt), Kondensatoren für Leuchtstofflampen und Motoren (in IEC 60252-1 und in IEC 60252-2 des Technischen IEC-Komitees 33 behandelt) sowie Kondensatoren für Schaltkreise in Leuchtstoffröhrenlampen und anderen Entladungslampen (in IEC 61048 und in IEC 61049 des Technischen IEC-Komitees 34 behandelt) werden auch nicht berücksichtigt.

1.2 Zweck

Gegenstand dieses Dokuments sind die Vorgabe bevorzugter Bemessungswerte und Eigenschaften, die Auswahl aus IEC 60384-1:2016, die geeigneten Qualitätsbewertungsverfahren, Prüf- und Messverfahren sowie die Darstellung allgemeiner Anforderungen an das Betriebsverhalten dieses Kondensatortyps. Prüfschärfegrade und Anforderungen in Bauartspezifikationen müssen gleich oder höher sein als die Anforderungsstufe dieser Rahmenspezifikation. Ein schlechteres Betriebsverhalten ist nicht zulässig.

1.3 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).

IEC 60062, *Marking codes for resistors and capacitors*

IEC 60068-1:2013, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60384-1:2016, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification*

IEC 60384-16, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 16: Sectional specification: Fixed metallized polypropylene film dielectric d.c. capacitors*

IEC 61193-2:2007, *Quality assessment systems – Part 2: Selection and use of sampling plans for inspection of electronic components and packages*

ISO 3, *Preferred numbers – Series of preferred numbers*

1.4 Angaben in der Bauartspezifikation

1.4.1 Allgemeines

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 für Bauartspezifikationen. Wenn die Bauartspezifikation schärfere Anforderungen enthält, müssen diese in 1.9 aufgelistet und in den Tabellen der Prüfpläne, z. B. durch einen Stern, gekennzeichnet werden.

Die Angaben nach 1.4.2 dürfen auch tabellarisch dargestellt werden.

Jede Bauartspezifikation muss die Angaben von 1.4.2 bis 1.4.4 enthalten, wobei die Werte vorzugsweise dem entsprechenden Abschnitt dieser Rahmenspezifikation entnommen werden müssen.

1.4.2 Umrisszeichnungen und Maße

Zum leichteren Erkennen des Kondensators und zum Vergleich mit anderen Kondensatoren muss die Bauartspezifikation eine Umrisszeichnung enthalten. Maße und deren zugehörige Grenzabweichungen, die auf die Austauschbarkeit und Montage einen Einfluss haben, müssen in der Bauartspezifikation angegeben werden. Alle Maße müssen vorzugsweise in Millimeter angegeben werden. Liegen die Originalmaße in Zoll vor, müssen die entsprechenden metrischen Werte in Millimeter hinzugefügt werden.

Die Zahlenwerte für folgende Maße des Kondensatorkörpers müssen angegeben werden:

- Allgemein: Breite, Länge und Höhe;
- bei zylindrischen Gehäusen: Durchmesser und Länge.

Die Zahlenwerte für folgende Maße der Anschlüsse müssen angegeben werden:

- Breite oder Durchmesser, Länge und Abstand.

Sofern erforderlich, wenn zum Beispiel mehrere Größen (Gehäusegrößen und Kapazitätswerte/Spannungsbereiche) in einer Bauartspezifikation enthalten sind, müssen die Maße und deren Grenzabweichungen in einer Tabelle unterhalb der Zeichnung aufgeführt werden.

Wenn die Gestalt von den oben beschriebenen Formen abweicht, müssen in der Bauartspezifikation alle Maße angegeben werden, die zur angemessenen Beschreibung des Kondensators erforderlich sind. Wenn der Kondensator nicht für die Anwendung auf einer Leiterplatte vorgesehen ist, muss dies eindeutig in der Bauartspezifikation angegeben werden.

1.4.3 Montage

Die Bauartspezifikation muss die Montageart für übliche Anwendungen sowie für die Prüfungen „Schwingen“ und „Dauerschocken“ oder „Schocken“ festlegen. Die Kondensatoren müssen mit den dafür vorgesehenen Mitteln montiert werden. Die Konstruktion eines Kondensators erfordert bei seiner Verwendung unter Umständen besondere Befestigungsmittel. In derartigen Fällen muss die Bauartspezifikation die Befestigungsmittel beschreiben, die bei den Prüfungen Schwingen und Dauerschocken oder Schocken zu verwenden sind.

1.4.4 Bemessungswerte und Eigenschaften

1.4.4.1 Allgemeines

Die Bemessungswerte und Eigenschaften müssen den entsprechenden Abschnitten dieser Spezifikation entnommen werden. Hierzu zählen auch die Punkte in 1.4.4.2 bis 1.4.4.5.

1.4.4.2 Nennkapazitätsbereich

Siehe 2.2.1.

Wenn nach der Bauartspezifikation zugelassene Erzeugnisse unterschiedliche Nennkapazitätsbereiche haben, sollte folgende Aussage hinzugefügt werden: „Der in den einzelnen Spannungsbereichen verfügbare Wertebereich ist in der Liste zugelassener Bauelemente angegeben, die zum Beispiel auf der Website des IECQ-Online-Zertifizierungssystems, www.iecqq.org, verfügbar ist.“

1.4.4.3 Sinusförmiger Strom (falls zutreffend)

Die Bauartspezifikation muss die Leistungsverminderungskurve des sinusförmigen Stroms in Abhängigkeit von der Temperatur bezogen auf 70 °C und die Leistungsverminderungskurve des sinusförmigen Stroms in Abhängigkeit von der Frequenz und von der Kapazität enthalten.

1.4.4.4 Besondere Eigenschaften

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

1.4.4.5 Löten

Die Bauartspezifikation muss die Prüfverfahren, Schärfegrade und Anforderungen für die Prüfungen Lötbarkeit und Lötwärmebeständigkeit festlegen.

1.4.5 Kennzeichnung

Die Bauartspezifikation muss den Umfang der Kennzeichnung auf dem Kondensator und auf der Verpackung festlegen. Eventuelle Abweichungen von 1.6 müssen in der Bauartspezifikation angegeben werden.

1.5 Begriffe

1.5.1 Allgemeines

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60384-1 und die folgenden Begriffe.

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

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

1.5.2 Anforderungsstufen und Stabilitätsklassen

Die Anforderungsstufen geben die Funktionsfähigkeit des Kondensators in der beabsichtigten Anwendung an. Die Stabilitätsklassen geben die Kapazitätsänderung in Prüfungen an.

1.5.2.1

Kondensatoren der Anforderungsstufe 1

<lange Lebensdauer> Kondensatoren für Anwendungen und erhöhten Anforderungen an die elektrischen Parameter

1.5.2.2

Kondensatoren der Anforderungsstufe 2

<allgemeine Anwendungen> Kondensatoren, bei denen die erhöhten Anforderungen wie bei der Anforderungsstufe 1 nicht erforderlich sind

1.5.2.3

Stabilitätsklasse

Kapazitätsänderung nach den klimatischen und mechanischen Prüfungen sowie nach den Dauerprüfungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Anforderungsstufe und Stabilitätsklasse müssen in der Bauartspezifikation angegeben werden.

1.5.2.4

Kombinationen von Anforderungsstufe und Stabilitätsklasse

Bezeichnung für die Kombination von Anforderungsstufe und Stabilitätsklasse

Anmerkung 1 zum Begriff: Tabelle 1 enthält die Vorzugsbezeichnungen der Kombination.

Tabelle 1 – Vorzugsbezeichnungen der Kombinationen von Anforderungsstufe und Stabilitätsklasse

Anforderungsstufen	Stabilitätsklassen	Bezeichnungen der Kombination
1	1	1.1
	2	1.2
2	–	2

Die drei Kombinationen beziehen sich auf die Kapazitätskonstanz und die $\tan \delta$ -Werte. Der Unterschied in den Anforderungen für die drei Kombinationen ist in Tabelle 4 aufgeführt.

1.5.3 Bemessungsspannungen

1.5.3.1 Allgemeines

Die Summe aus der Gleichspannung und dem Scheitelwert der Wechselspannung oder Impulsspannung, die am Kondensator anliegt, darf die Bemessungsspannung nicht überschreiten. Der bei verschiedenen Frequenzen zulässige Scheitelwert der Wechselspannung ist in Beratung.

1.5.3.2

Bemessungsgleichspannung

höchste Gleichspannung, die dauernd am Kondensator bei der Bemessungstemperatur anliegen darf

1.5.3.3

Bemessungswechselspannung

höchster Effektivwert der Wechselspannung, der dauernd am Kondensator bei der Bemessungstemperatur und einer vorgegebenen Frequenz anliegen darf

1.5.3.4

Bemessungsimpulsspannung

Scheitelwert der Impulsspannung, der dauernd am Kondensator bei der Bemessungstemperatur und einer vorgegebenen Frequenz anliegen darf

1.5.3.5

Steilheit der Bemessungsimpulsspannung

maximal zulässiger Wert der Spannungssteilheit $\frac{dU}{dt}$ eines Impulses bei der Bemessungstemperatur und einer Folgefrequenz, ohne dass eine nennenswerte Erwärmung eintritt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Formel für die Steilheit der Bemessungsimpulsspannung lautet $\frac{(dU)}{(dt)_R}$.

1.6 Kennzeichnung

1.6.1 Allgemeines

Siehe IEC 60384-1:2016, 2.4, mit Einzelheiten in 1.6.2 bis 1.6.5.

1.6.2 Angaben zur Kennzeichnung

Die in der Kennzeichnung gegebenen Angaben werden üblicherweise aus der nachstehenden Liste ausgewählt. Ihre relative Wichtigkeit entspricht der Stellung in der Liste:

- a) Nennkapazität (in Klarschrift oder als Kurzzeichen nach IEC 60062);
- b) Bemessungswechselspannung und/oder Bemessungsimpulsspannung (Wechselspannung kann durch das Symbol $\sim$ (IEC 60417-5032:2002-10) angegeben werden) und die zugehörige Frequenz, falls von 50 Hz abweichend;
- c) Grenzabweichung der Nennkapazität;
- d) Bemessungsgleichspannung (Gleichspannung kann durch das Symbol $\equiv$ oder das Symbol — (IEC 60417-5031:2002-10) angegeben werden) (falls zutreffend);
- e) Steilheit der Bemessungsimpulsspannung (falls zutreffend);
- f) Bemessungsstrom und zugehörige Frequenz (falls zutreffend);
- g) Jahr und Monat (oder Jahr und Woche) der Herstellung;
- h) Name des Herstellers und/oder Firmenzeichen;
- i) Klimakategorie;
- j) Bauartbezeichnung des Herstellers;
- k) Verweisung auf die Bauartspezifikation.

1.6.3 Kennzeichnung der Kondensatoren

Der Kondensator muss deutlich gekennzeichnet werden mit den Angaben nach 1.6.2 a), b) und c) und so vielen der weiteren Angaben, wie notwendig erachtet werden. Doppelangaben auf den Kondensatoren sollten vermieden werden.

Jede Kennzeichnung muss gut lesbar sein und darf durch Reiben mit dem Finger nicht leicht verschmiert oder entfernt werden können.

1.6.4 Kennzeichnung der Verpackung

Die Verpackung der Kondensatoren sollte mit allen erforderlichen Angaben nach 1.6.2 deutlich gekennzeichnet werden.

1.6.5 Zusätzliche Kennzeichnung

Jede zusätzliche Kennzeichnung muss so angebracht werden, dass keine Unklarheiten entstehen können.

2 Bevorzugte Bemessungswerte und Eigenschaften

2.1 Bevorzugte Eigenschaften

2.1.1 Allgemeines

Die in der Bauartspezifikation anzugebenden Werte müssen vorzugsweise aus 2.2.1 bis 2.2.8 ausgewählt werden.

2.1.2 Bevorzugte Klimakategorien

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

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

- untere Kategorietemperatur: -55 °C, -40 °C, -25 °C und -10 °C;
- obere Kategorietemperatur: +70 °C, +85 °C, +100 °C, +105 °C, +110 °C und +125 °C;
- während der Prüfung Feuchte Wärme, konstant: 4 Tage, 10 Tage, 21 Tage und 56 Tage.

Die Schärfegrade für die Prüfungen Kälte und Trockene Wärme sind die untere bzw. die obere Kategorietemperatur.

Falls in der Bauartspezifikation angegeben, sollte die Feuchtigkeitsbeständigkeitsklasse nach Anhang A zusammen mit der Klimakategorie angegeben werden.

2.2 Bevorzugte Bemessungswerte

2.2.1 Nennkapazität (C_N)

Die bevorzugten Nennwerte der Kapazität entsprechen den Werten der Reihe E nach IEC 60063, die in Tabelle 2 angegeben sind, und ihren dezimalen Vielfachen ($\times 10^n$, wobei n eine ganze Zahl ist).

2.2.2 Grenzabweichung der Nennkapazität

Die Vorzugswerte für die Grenzabweichungen der Nennkapazität sind: $\pm 20\%$; $\pm 10\%$; $\pm 5\%$; $\pm 2\%$; $\pm 1\%$.

2.2.3 Nennkapazität mit zugehörigen Grenzabweichungen

Bevorzugte Kombinationen aus Kapazitätsreihen und Grenzabweichungen siehe Tabelle 2.

Tabelle 2 – Bevorzugte Kombinationen von Kapazitätsreihen und Grenzabweichungen

Bevorzugte Kombinationen	
Reihen	Grenzabweichungen
E 6	$\pm 20\%$
E 12	$\pm 10\%$
E 24	$\pm 5\%$
E 48	$\pm 2\%$
E 96	$\pm 1\%$