

DIN EN 60384-4



ICS 31.060.50

Ersatz für
DIN EN 60384-4:2007-12
Siehe Anwendungsbeginn

**Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik –
Teil 4: Rahmenspezifikation –
Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren mit festen (MnO₂) und
flüssigen Elektrolyten
(IEC 60384-4:2016);
Deutsche Fassung EN 60384-4:2016**

Fixed capacitors for use in electronic equipment –
Part 4: Sectional specification –
Fixed aluminium electrolytic capacitors with solid (MnO₂) and non-solid
electrolyte
(IEC 60384-4:2016);
German version EN 60384-4:2016

Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques –
Partie 4: Spécification intermédiaire –
Condensateurs électrolytiques à l'aluminium, à électrolyte solide (MnO₂) et non
solide
(IEC 60384-4:2016);
Version allemande EN 60384-4:2016

Gesamtumfang 44 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2016-09-16 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2017-04-01.

Für DIN EN 60384-4:2007-12 besteht eine Übergangsfrist bis 2019-09-16.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60384-4:2014-01.

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 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.

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 60384-4:2007-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Das gesamte Dokument wurde in größtmöglichem Umfang entsprechend den ISO/IEC-Direktiven, Teil 2:2011 (sechste Ausgabe) und auf der Grundlage der Harmonisierung mit anderen ähnlich gearteten Dokumenten überarbeitet;
- b) Tabellen und Abschnitt 4 wurden zur Vermeidung von Doppelangaben und Widersprüchen überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 45910-12: 1977-09, 1983-05, 1992-02

DIN IEC 60384-4: 1991-05

DIN EN 130300: 1999-01

DIN EN 60384-4: 2007-12

Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik –
Teil 4: Rahmenspezifikation –
Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren mit festen (MnO₂) und flüssigen
Elektrolyten
(IEC 60384-4:2016)

Fixed capacitors for use in electronic equipment –
Part 4: Sectional specification –
Fixed aluminium electrolytic capacitors with solid
(MnO₂) and non-solid electrolyte
(IEC 60384-4:2016)

Condensateurs fixes utilisés dans les
équipements électroniques –
Partie 4: Spécification intermédiaire –
Condensateurs électrolytiques à l'aluminium,
à électrolyte solide (MnO₂) et non solide
(IEC 60384-4:2016)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2016-09-16 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, 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

© 2016 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60384-4:2016 D

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 40/2467/FDIS, zukünftige 5. Ausgabe der IEC 60384-4, erarbeitet vom IEC/TC 40 „Capacitors and resistors for electronic equipment“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 60384-4:2016 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): 2017-06-16
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2019-09-16

Dieses Dokument ersetzt EN 60384-4:2007.

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 60384-4:2016 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 60384-18 ANMERKUNG Harmonisiert als EN 60384-18.

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	2
1 Allgemeines	7
1.1 Anwendungsbereich	7
1.2 Zweck	7
1.3 Normative Verweisungen	7
1.4 Angaben in der Bauartspezifikation	7
1.4.1 Allgemeines	7
1.4.2 Umrisszeichnungen und Maße	8
1.4.3 Montage	8
1.4.4 Bemessungswerte und Eigenschaften	8
1.4.5 Kennzeichnung	9
1.5 Begriffe	9
1.6 Kennzeichnung	9
1.6.1 Allgemeines	9
1.6.2 Angaben zur Kennzeichnung	9
1.6.3 Kennzeichnung der Kondensatoren	10
1.6.4 Kennzeichnung der Verpackung	10
2 Bevorzugte Bemessungswerte und Eigenschaften	10
2.1 Bevorzugte Eigenschaften	10
2.2 Bevorzugte Bemessungswerte	10
2.2.1 Nennkapazität (C_N)	10
2.2.2 Grenzabweichung der Nennkapazität	10
2.2.3 Bemessungsspannung (U_R)	11
2.2.4 Categoriespannung (U_C)	11
2.2.5 Überlagerte Wechselspannung	11
2.2.6 Umpolspannung	11
2.2.7 Stoßspannung	11
2.2.8 Bemessungswechselstrom	11
3 Qualitätsbewertungsverfahren	12
3.1 Primäre Fabrikationsstufe	12
3.2 Baulich ähnliche Bauelemente	12
3.3 Bestätigte Prüfberichte zu freigegebenen Losen	12
3.4 Bauartanerkennungsverfahren	12
3.4.1 Allgemeines	12
3.4.2 Bauartanerkennung nach dem Verfahren mit fester Stichprobengröße	12
3.4.3 Prüfungen	13
3.5 Qualitäts-Konformitätsprüfung	25
3.5.1 Bildung von Prüflösen	25
3.5.2 Prüfplan	25
3.5.3 Verzögerte Auslieferung	25

	Seite
3.5.4 Bewertungsstufen.....	25
4 Prüf- und Messverfahren	27
4.1 Vorbehandlung (nur für Kondensatoren mit flüssigem Elektrolyten).....	27
4.2 Sichtprüfung und Kontrolle der Maße.....	27
4.2.1 Allgemeines	27
4.2.2 Sichtprüfung und Kontrolle der Maße.....	27
4.2.3 Anforderungen.....	27
4.3 Elektrische Prüfungen	27
4.3.1 Reststrom	27
4.3.2 Kapazität.....	28
4.3.3 Verlustfaktor ($\tan \delta$) oder Ersatzserienwiderstand (ESR)	28
4.3.4 Scheinwiderstand (falls gefordert).....	28
4.3.5 Isolationswiderstand der Isolierumhüllung (falls gefordert).....	29
4.3.6 Spannungsfestigkeit der Isolierumhüllung (falls gefordert)	30
4.4 Widerstandsfähigkeit der Anschlüsse	30
4.4.1 Allgemeines	30
4.4.2 Anfangsprüfungen	30
4.4.3 Endprüfungen	30
4.5 Lötwärmebeständigkeit.....	30
4.5.1 Allgemeines	30
4.5.2 Prüfbedingungen	30
4.5.3 Nachbehandlung	31
4.5.4 Endprüfung und Anforderungen	31
4.6 Lötbarkeit.....	31
4.6.1 Allgemeines	31
4.6.2 Prüfbedingungen	31
4.6.3 Endprüfungen	31
4.7 Rascher Temperaturwechsel	31
4.7.1 Allgemeines	31
4.7.2 Anfangsprüfungen	31
4.7.3 Prüfbedingungen	31
4.7.4 Nachbehandlung	32
4.7.5 Endprüfungen und Anforderungen	32
4.8 Schwingen	32
4.8.1 Allgemeines	32
4.8.2 Prüfbedingungen	32
4.8.3 Endprüfungen und Anforderungen	32
4.9 Dauerschocken (falls gefordert)	32
4.9.1 Allgemeines	32
4.9.2 Prüfbedingungen	32
4.9.3 Endprüfungen und Anforderungen	33

	Seite
4.10 Schocken (falls gefordert)	33
4.10.1 Allgemeines	33
4.10.2 Prüfbedingungen	33
4.10.3 Endprüfungen und Anforderungen	33
4.11 Reihenfolge klimatischer Prüfungen	33
4.11.1 Allgemeines	33
4.11.2 Anfangsprüfungen	33
4.11.3 Trockene Wärme	33
4.11.4 Feuchte Wärme, zyklisch, Prüfung Db, erster Zyklus	34
4.11.5 Kälte	34
4.11.6 Niedriger Luftdruck (falls gefordert)	34
4.11.7 Feuchte Wärme, zyklisch, Prüfung Db, restliche Zyklen	34
4.11.8 Dichtheit (falls gefordert)	34
4.11.9 Endprüfungen und Anforderungen	35
4.12 Feuchte Wärme, konstant	35
4.12.1 Allgemeines	35
4.12.2 Anfangsprüfungen	35
4.12.3 Prüfbedingungen	35
4.12.4 Nachbehandlung	35
4.12.5 Endprüfungen und Anforderungen	35
4.13 Dauerprüfung	35
4.13.1 Allgemeines	35
4.13.2 Anfangsprüfungen	35
4.13.3 Prüfbedingungen	35
4.13.4 Nachbehandlung	36
4.13.5 Endprüfungen und Anforderungen	36
4.14 Stoßspannung	36
4.14.1 Allgemeines	36
4.14.2 Anfangsprüfungen	36
4.14.3 Prüfbedingungen	36
4.14.4 Nachbehandlung	36
4.14.5 Endprüfungen und Anforderungen	36
4.15 Umpolspannung (falls gefordert)	37
4.15.1 Anfangsprüfungen	37
4.15.2 Prüfbedingungen	37
4.15.3 Nachbehandlung	37
4.15.4 Endprüfungen und Anforderungen	37
4.16 Überdrucksicherung (falls gefordert)	37
4.17 Lagerung bei hoher Temperatur	37
4.17.1 Allgemeines	37
4.17.2 Anfangsprüfungen	38

	Seite
4.17.3 Prüfbedingungen	38
4.17.4 Nachbehandlung	38
4.17.5 Endprüfungen und Anforderungen	38
4.18 Lagerung bei niedriger Temperatur (falls gefordert)	38
4.18.1 Allgemeines	38
4.18.2 Anfangsprüfungen	38
4.18.3 Prüfbedingungen	38
4.18.4 Nachbehandlung	38
4.18.5 Endprüfungen und Anforderungen	38
4.19 Eigenschaften bei hoher und niedriger Temperatur	38
4.19.1 Allgemeines	38
4.19.2 Prüfungen und Anforderungen	38
4.20 Lade- und Entladeprüfung (falls gefordert)	39
4.20.1 Allgemeines	39
4.20.2 Anfangsprüfungen	39
4.20.3 Prüfbedingungen	39
4.20.4 Endprüfungen und Anforderungen	39
4.21 Stoßstromprüfung (falls gefordert)	39
4.21.1 Allgemeines	39
4.21.2 Endprüfungen und Anforderungen	39
4.22 Transienten-Überlastprüfung (falls gefordert)	40
4.22.1 Allgemeines	40
4.22.2 Anfangsprüfungen	40
4.22.3 Endprüfungen und Anforderungen	40
Literaturhinweise	41
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	42
 Tabellen	
Tabelle 1 – Vorzugswerte der Grenzabweichung	11
Tabelle 2 – Stichprobenplan für die Bauartanerkennung, Bewertungsstufe EZ	14
Tabelle 3 – Prüfplan für die Bauartanerkennung	15
Tabelle 4 – Losweise Prüfungen	26
Tabelle 5 – Periodische Prüfungen	26
Tabelle 6 – Alternativen für Amplitude und Beschleunigung	32
Tabelle 7 – Bevorzugte Schärfegrade	33

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 60384 gilt für Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren mit festem (MnO_2) oder flüssigem Elektrolyten, vorzugsweise für den Einsatz an Gleichspannung zur Verwendung in Geräten der Elektronik. Er umfasst Kondensatoren für erhöhte Anforderungen und Kondensatoren für allgemeine Anforderungen.

Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren für die Oberflächenmontage (SMD-Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren) sind nicht mit aufgenommen, werden jedoch in IEC 60384-18 behandelt.

Für Kondensatoren für Sonderanwendungen können zusätzliche Anforderungen gelten.

1.2 Zweck

Diese Norm legt für die beschriebene Art von Kondensatoren die bevorzugten Bemessungswerte und Eigenschaften fest, wählt aus IEC 60384-1:2016 die geeigneten Qualitätsbewertungsverfahren, Prüfungen und Messverfahren aus und nennt allgemeine Anforderungen an das Betriebsverhalten. In Bauartspezifikationen, die auf diese Rahmenspezifikation Bezug nehmen, müssen die Schärfgrade der Prüfungen und die Anforderungen mindestens denen in dieser Rahmenspezifikation festgelegten entsprechen; schwächere sind nicht zulässig.

1.3 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).

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

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

IEC 60068-2-54:2006, *Environmental testing – Part 2-54: Tests – Test Ta: Solderability testing of electronic components by the wetting balance method*

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

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 61193-2:2007, *Quality assessment system – 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 Bauartspezifikation erstellt werden.

Die Anforderungen in der Bauartspezifikation dürfen nicht schwächer sein als die der Fachgrund- oder Rahmenspezifikation oder des Vordrucks für Bauartspezifikation. Wenn die Bauartspezifikation schärfere Anforderungen enthält, müssen diese in 1.9 der Bauartspezifikation aufgelistet und in den Prüfplänen beispielsweise mit einem Stern gekennzeichnet werden.

Die Angaben nach 1.4.2 dürfen auch tabellarisch dargestellt werden.

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

1.4.2 Umrisszeichnungen und Maße

Zur leichteren Erkennung der Kondensatoren und zum Vergleich mit anderen Kondensatoren muss eine bildliche Darstellung angegeben werden.

Maße und deren 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 aber in Zoll vor, müssen die entsprechenden metrischen Maße in Millimeter hinzugefügt werden.

Die Zahlenwerte für die Maße des Kondensatorkörpers müssen wie folgt angegeben werden:

- allgemein: Breite, Länge und Höhe;
- bei zylindrischen Körpern: Durchmesser und Länge.

Die Zahlenwerte für die Maße der Anschlüsse müssen wie folgt angegeben werden:

- bei Drahtanschlüssen: Durchmesser, Länge und Abstand;
- bei Kabelschuhanschlüssen: Lage und Abstand;
 Breite, Länge und Dicke der Anschlussplatten;
- bei Schraubanschlüssen: Nenndurchmesser, Nennlänge, Länge des Schraubteils,
 Lage und Abstand.

Wenn die Gestalt von den oben beschriebenen Formen abweicht, muss die Bauartspezifikation alle Maße angeben, die zur angemessenen Beschreibung des Kondensators erforderlich sind.

1.4.3 Montage

Die Bauartspezifikation muss die Montageart für übliche Anwendungen sowie für die Prüfungen Schwingen und Schocken oder Dauerschocken festlegen. Die Konstruktion eines Kondensators kann bei seiner Verwendung besondere Befestigungsmittel erfordern. In derartigen Fällen muss die Bauartspezifikation die Befestigungsmittel beschreiben, die bei den Prüfungen Schwingen und Schocken oder Dauerschocken zu verwenden sind.

1.4.4 Bemessungswerte und Eigenschaften

1.4.4.1 Allgemeines

Die Bemessungswerte und Eigenschaften müssen in Übereinstimmung mit den entsprechenden Abschnitten dieser Spezifikation einschließlich der folgenden Punkte angegeben werden.

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 Bemessungsspannungsbereichen verfügbare Nennkapazitätsbereich ist im Verzeichnis der Anerkennungen, das z. B. auf der Webseite des Onlinediensts für das IECQ-Zertifikatsystem <www.iecq.org> zur Verfügung steht, angegeben.“

1.4.4.3 Besondere Eigenschaften

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

1.4.4.4 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 seiner Verpackung festlegen. Bei Abweichungen von 1.6 müssen diese in der Bauartspezifikation angegeben werden.

1.5 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60384-1:2016 sowie die folgenden Begriffe.

1.5.1

Kapazität

<Elektrolyt-Kondensator> Kapazität einer Reihenersatzschaltung aus Kapazität und Widerstand, gemessen mit annähernd sinusförmiger Wechselspannung bei der vorgeschriebenen Frequenz

1.5.2

Kondensator

<für erhöhte Anforderungen> Kondensatoren für Anwendungen mit langer Lebensdauer und erhöhten Anforderungen an die elektrischen Eigenschaften

1.5.3

Kondensator

<für allgemeine Anforderungen> Kondensatoren für Anwendungen mit allgemeinen Anforderungen, bei denen die erhöhten Anforderungen nicht erforderlich sind

1.6 Kennzeichnung

1.6.1 Allgemeines

Siehe IEC 60384-1:2016, 2.4, mit folgenden Einzelheiten.

1.6.2 Angaben zur Kennzeichnung

Die in die Kennzeichnung aufzunehmenden Angaben werden üblicherweise aus der nachstehenden Liste ausgewählt; ihre relative Wichtigkeit entspricht der Stellung in der Liste:

- Nennkapazität;
- Bemessungsspannung (Gleichspannung kann durch das Symbol  (IEC 60417-5031:2002) oder das Symbol  angegeben werden);
- Kategoriespannung und Kategorietemperaturen;
- Polung der Anschlüsse: Bei Mehrfachkondensatoren müssen an den Anschlüssen jeder Teilkapazität die Nennkapazität und die Bemessungsspannung unverwechselbar angegeben werden. Der Anschluss einer Teilkapazität, der für die direkte Verbindung mit dem Gleichrichter vorgesehen ist (sogenannte Ladekapazität), muss mit der Zahl 1 oder mit roter Farbe gekennzeichnet werden.
- Grenزابweichung der Nennkapazität;
- Jahr und Monat (oder Jahr und Woche) der Herstellung;

- g) Name des Herstellers und/oder Warenzeichen;
- h) Bauartbezeichnung des Herstellers;
- i) Verweisung auf die Bauartspezifikation.

1.6.3 Kennzeichnung der Kondensatoren

Der Kondensator muss deutlich mit a), b), c), d), e) und f) nach 1.6.2 und so vielen der weiteren Angaben wie möglich und nötig gekennzeichnet werden.

1.6.4 Kennzeichnung der Verpackung

Die Verpackung der Kondensatoren sollte mit allen in 1.6.2 genannten Angaben, die erforderlich sind, deutlich gekennzeichnet werden.

2 Bevorzugte Bemessungswerte und Eigenschaften

2.1 Bevorzugte Eigenschaften

Unter den bevorzugten Eigenschaften müssen nur die bevorzugten Klimakategorien angegeben werden.

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 Kategorietemperaturen müssen aus den folgenden Angaben ausgewählt werden:

- untere Kategorietemperatur: -55 °C , -40 °C , -25 °C und -10 °C ;
- obere Kategorietemperatur: $+85\text{ °C}$, $+100\text{ °C}$, $+105\text{ °C}$ und $+125\text{ °C}$.

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

2.2 Bevorzugte Bemessungswerte

2.2.1 Nennkapazität (C_N)

Die Vorzugswerte der Nennkapazität werden in Mikrofarad (μF) angegeben.

Die Vorzugswerte der Nennkapazität, die der Reihe E 12 nach IEC 60063 entnommen werden müssen, sind:

1,0 – 1,2 – 1,5 – 1,8 – 2,2 – 2,7 – 3,3 – 3,9 – 4,7 – 5,6 – 6,8 – 8,2

und ihre dezimalen Vielfachen ($\times 10^n$, n : ganze Zahl).

2.2.2 Grenzabweichung der Nennkapazität

Die Vorzugswerte für die Grenzabweichung der Nennkapazität sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1 – Vorzugswerte der Grenzabweichung

Grenzabweichungen %
–10 bis +10
–10 bis +20 ^a
–10 bis +30
–10 bis +50
–10 bis +75
–10 bis +100
–20 bis +20
^a Nur für Elektronenblitze.

2.2.3 Bemessungsspannung (U_R)

Die Vorzugswerte der Bemessungsspannung aus den Reihen R10 und R20 nach ISO 3 sind:

- aus der Reihe R10: 1,0 – 1,25 – 1,6 – 2,0 – 2,5 – 3,15 – 4,0 – 5,0 – 6,3 – 8,0;
- aus der Reihe R20: 3,5¹⁾ – 4,5;
- und ihre dezimalen Vielfachen ($\times 10^n$, n : ganze Zahl).

2.2.4 Kategoriespannung (U_C)

Die Kategoriespannung ist gleich der Bemessungsspannung.

2.2.5 Überlagerte Wechselspannung

Eine Wechselspannung darf unter der Voraussetzung angelegt werden, dass der Scheitelwert aus der überlagerten Wechselspannung und der Gleichspannung den Wert der Bemessungsspannung nicht überschreitet. Der Bemessungswechselstrom (siehe 2.2.8) überschreitet nicht die zulässige Umpolspannung.

2.2.6 Umpolspannung

Die zulässige Umpolspannung muss in der Bauartspezifikation angegeben werden.

2.2.7 Stoßspannung

Die Stoßspannung muss das 1,15-Fache der Bemessungsspannung für Bemessungsspannungen ≤ 315 V oder das 1,10-Fache der Bemessungsspannung für Bemessungsspannungen > 315 V (siehe 4.14) betragen.

2.2.8 Bemessungswechselstrom

Der Bemessungswechselstrom bei 100 Hz oder 120 Hz und bei der oberen Kategorietemperatur muss in der Bauartspezifikation angegeben werden. Alternativ muss für Kondensatoren für Schaltnetzteile der Bemessungswechselstrom bei der entsprechenden Frequenz angegeben werden.

ANMERKUNG Der Bemessungswechselstrom ergibt sich aus den Maßen des Kondensators und weiteren Bedingungen, z. B. Verlustfaktor und zulässige Erwärmung (siehe 2.2.5).

¹⁾ ISO 3 gibt für die Reihe R20 den Wert 3,55 an.

3 Qualitätsbewertungsverfahren

3.1 Primäre Fabrikationsstufe

Für Kondensatoren mit festem Elektrolyten ist die primäre Fabrikationsstufe die Bildung des Anodenkörpers.

Für Kondensatoren mit flüssigem Elektrolyten ist die primäre Fabrikationsstufe die Beurteilung des gebildeten Anodenbelags durch den Kondensatorhersteller.

3.2 Baulich ähnliche Bauelemente

Kondensatoren werden als baulich ähnlich angesehen, wenn sie nach gleichartigen Herstellungsverfahren und aus gleichartigen Werkstoffen gefertigt sind, auch wenn ihre Gehäusegrößen und Werte verschieden sind.

3.3 Bestätigte Prüfberichte zu freigegebenen Losen

Die nach IEC 60384-1:2016, Q.1.5 geforderten Angaben müssen zur Verfügung gestellt werden, wenn dies in der Bauartspezifikation vorgeschrieben und vom Kunden verlangt wird. Die nach der Dauerprüfung erforderlichen Parameter sind die Kapazitätsänderung, der Verlustfaktor und der Reststrom.

3.4 Bauartanerkennungsverfahren

3.4.1 Allgemeines

Die Verfahren für die Bauartanerkennungsprüfungen sind in IEC 60384-1:2016, Abschnitt Q.2 angegeben.

Der nach dem Verfahren der losweisen und periodischen Prüfungen anzuwendende Prüfplan für die Bauartanerkennung ist in 3.5 angegeben. Das Verfahren mit fester Stichprobengröße ist nachstehend in 3.4.2 und 3.4.3 beschrieben.

3.4.2 Bauartanerkennung nach dem Verfahren mit fester Stichprobengröße

Das Verfahren mit fester Stichprobengröße ist in IEC 60384-1:2016, Q.2.4 beschrieben. Die Stichprobe muss den Bereich der Kondensatoren repräsentieren, für den die Bauartanerkennung beantragt wird. Die Stichprobe darf den vollständigen Bereich oder den in der Bauartspezifikation angegebenen Teilbereich umfassen.

Die Stichprobe muss aus vier Prüflingen mit der höchsten und der niedrigsten Spannung bestehen und für diese Spannungen die größte und die kleinste Gehäusegröße umfassen. Überschreitet der Bereich der Bemessungsspannungen 200 V, muss auch eine Zwischenspannung geprüft werden. Für all diese Kombinationen (Werte) aus Gehäusegröße und Spannung muss die höchste Kapazität ausgewählt werden. Für die Bauartanerkennung eines Bereichs ist somit die Prüfung von vier bzw. sechs Werten erforderlich. Wenn der Bereich weniger als vier Werte umfasst, muss die Anzahl der Prüflinge der für vier Werte geforderten Anzahl entsprechen.

Zwei (bei sechs Werten) oder drei (bei vier Werten) je Wert dürfen als Ersatz für nicht konforme Prüflinge, die dem Hersteller nicht zur Last zu legen sind, verwendet werden.

Die in Gruppe 0 angegebenen Prüflingsstückzahlen gelten für den Fall, dass alle Gruppen zu prüfen sind. Ist das nicht der Fall, dürfen die Stückzahlen entsprechend vermindert werden.

Wenn der Prüfplan für die Bauartanerkennung zusätzliche Gruppen enthält, müssen die für Gruppe 0 geforderten Prüflingsstückzahlen um die für die zusätzlichen Gruppen benötigten Prüflinge ergänzt werden.

Tabelle 2 enthält die Prüflingsstückzahlen für jede Gruppe oder Untergruppe sowie die zulässige Anzahl nicht konformer Bauelemente für die Bauartanerkennungsprüfungen.