

DIN EN 60384-22

ICS 31.060.20

Ersatz für
DIN EN 60384-22:2005-06
Siehe Anwendungsbeginn

**Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik –
Teil 22: Rahmenspezifikation –
Oberflächenmontierbare Vielschichtkeramik-Festkondensatoren,
Klasse 2
(IEC 60384-22:2011);
Deutsche Fassung EN 60384-22:2012**

Fixed capacitors for use in electronic equipment –
Part 22: Sectional specification –
Fixed surface mount multilayer capacitors of ceramic dielectric, Class 2
(IEC 60384-22:2011);
German version EN 60384-22:2012

Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques –
Partie 22: Spécification intermédiaire –
Condensateurs multicouches fixes à diélectriques en céramique pour montage en surface,
de Classe 2
(CEI 60384-22:2011);
Version allemande EN 60384-22:2012

Gesamtumfang 44 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2012-01-13 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2012-09-01.

Für DIN EN 60384-22:2005-06 gilt eine Übergangsfrist bis zum 2015-01-13.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 60384-22:2010-03.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 611 „Kondensatoren“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im 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 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.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen 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 60384-22:2005-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Alle Abschnitte wurden unter Berücksichtigung des gesamten Inhalts der vorherigen Ausgabe entsprechend den aktuellen Anforderungen an Form und Gestaltung überarbeitet.
- b) Für die Nennkapazität von 100 pF wurde die Messfrequenz von 1 MHz auf 1 kHz verringert; siehe 4.5.1.
- c) In 4.5.4, Spannungsfestigkeit, wurde die Prüfspannung von $1,2 U_R$ für Bemessungsspannungen $\geq 1\,000\text{ V}$ hinzugefügt.
- d) In 4.7, Scherprüfung, und 4.8, Trägerbiegeprüfung, wurden Einzelheiten zu den Prüfbedingungen hinzugefügt.
- e) In 4.9, Lötwärmebeständigkeit, und 4.10, Lötbarkeit, wurden die Prüfbedingungen für bleifreie Lotlegierungen (Sn-Ag-Cu) aufgenommen.
- f) 4.13, Feuchte Wärme, konstant, wurde um die Auswahl der Prüfbedingungen entsprechend den Marktanforderungen erweitert.
- g) In Anhang A wurde die Baugröße 0402M einschließlich der entsprechenden Maße hinzugefügt.
- h) Die Temperaturcharakteristik der Kapazität bei einer Bezugstemperatur von 25 °C , einschließlich des entsprechenden Kennbuchstabens, wurde hinzugefügt, siehe Anhang C.

Frühere Ausgaben

DIN EN 132100: 1997-04
DIN EN 60384-22: 2005-06

Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik –
Teil 22: Rahmenspezifikation –
Oberflächenmontierbare Vielschichtkeramik-Festkondensatoren, Klasse 2
(IEC 60384-22:2011)

Fixed capacitors for use in electronic equipment –
Part 22: Sectional specification –
Fixed surface mount multilayer capacitors of
ceramic dielectric, Class 2
(IEC 60384-22:2011)

Condensateurs fixes utilisés dans les
équipements électroniques –
Partie 22: Spécification intermédiaire –
Condensateurs multicouches fixes à
diélectriques en céramique pour montage en
surface, de Classe 2
(CEI 60384-22:2011)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2012-01-13 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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, 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

Zentralsekretariat: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2012 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60384-22:2012 D

Vorwort

Der Text des Dokumentes 40/2128/FDIS, zukünftige Ausgabe 2 der IEC 60384-22, erarbeitet durch IEC/TC 40 „Capacitors and resistors for electronic equipment“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 60384-22:2012 angenommen.

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): 2012-10-13
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2015-01-13

Dieses Dokument ersetzt EN 60384-22:2004.

EN 60384-22:2012 enthält die folgenden wesentlichen technischen Änderungen gegenüber EN 60384-22:2004:

- Für die Nennkapazität von 100 pF wurde die Messfrequenz von 1 MHz auf 1 kHz verringert; siehe 4.5.1.
- In 4.5.4, Spannungsfestigkeit, wurde die Prüfspannung von $1,2 U_R$ für Bemessungsspannungen $\geq 1\,000\text{ V}$ hinzugefügt.
- In 4.7, Scherprüfung, und 4.8, Trägerbiegeprüfung, wurden Einzelheiten zu den Prüfbedingungen hinzugefügt.
- In 4.9, Lötwärmebeständigkeit, und 4.10, Lötbarkeit, wurden die Prüfbedingungen für bleifreie Lotlegierungen (Sn-Ag-Cu) aufgenommen.
- 4.13, Feuchte Wärme, konstant, wurde um die Auswahl der Prüfbedingungen entsprechend den Marktanforderungen erweitert.
- In Anhang A wurde die Baugröße 0402M einschließlich der entsprechenden Maße hinzugefügt.
- Die Temperaturcharakteristik der Kapazität bei einer Bezugstemperatur von 25 °C , einschließlich des entsprechenden Kennbuchstabens, wurde hinzugefügt, siehe Anhang C.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte 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 60384-22:2011 wurde vom CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

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

IEC 60384-14 ANMERKUNG Harmonisiert als EN 60384-14.

IEC 60384-22-1 ANMERKUNG Harmonisiert als EN 60384-22-1.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Allgemeines	6
1.1 Anwendungsbereich	6
1.2 Zweck	6
1.3 Normative Verweisungen	6
1.4 Angaben in der Bauartspezifikation	6
1.5 Begriffe	7
1.6 Kennzeichnung	8
2 Bevorzugte Bemessungswerte und Eigenschaften	9
2.1 Bevorzugte Eigenschaften	9
2.2 Bevorzugte Bemessungswerte	10
3 Qualitätsbewertungsverfahren	11
3.1 Primäre Fabrikationsstufe	11
3.2 Baulich ähnliche Bauelemente	11
3.3 Bestätigte Prüfberichte zu freigegebenen Losen	12
3.4 Bauartanerkennung	12
3.5 Qualitäts-Konformitätsprüfung	18
4 Prüf- und Messverfahren	19
4.1 Besondere Vorbehandlung	20
4.2 Messbedingungen	20
4.3 Montage	20
4.4 Sichtprüfung und Kontrolle der Maße	20
4.5 Elektrische Prüfungen	22
4.6 Temperaturcharakteristik der Kapazität	25
4.7 Scherprüfung	26
4.8 Trägerbiegeprüfung	26
4.9 Lötwärmebeständigkeit	27
4.10 Lötbarkeit	29
4.11 Rascher Temperaturwechsel	30
4.12 Reihenfolge klimatischer Prüfungen	31
4.13 Feuchte Wärme, konstant	32
4.14 Dauerprüfung	33
4.15 Widerstandsfähigkeit der Anschlüsse (nur für Kondensatoren mit Flachdrahtanschlüssen)	35
4.16 Lösemittelbeständigkeit des Bauelements (falls verlangt)	35
4.17 Lösemittelbeständigkeit der Kennzeichnung (falls verlangt)	35
4.18 Feuchte Wärme, konstant, beschleunigte Prüfung (falls verlangt)	35

	Seite
Anhang A (normativ) Regeln für die Festlegung und Kodierung der Maße von oberflächenmontierbaren Vielschichtkeramik-Festkondensatoren, Klasse 2	37
Anhang B (informativ) Alterung der Kapazität bei Festkondensatoren mit keramischem Dielektrikum der Klasse 2.....	38
Anhang C (informativ) Temperaturcharakteristik der Kapazität bei einer Bezugstemperatur von 25 °C.....	40
Literaturhinweise.....	41
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	42
 Bild 1 – Fehler: Riss oder Spalte	 20
Bild 2 – Fehler: Riss oder Spalte	21
Bild 3 – Aufspaltung oder Trennung	21
Bild 4 – Freiliegende Beläge.....	21
Bild 5 – Hauptflächen.....	22
Bild 6 – Aufschmelztemperaturprofil	28
Bild A.1 – Maße	37
 Tabelle 1 – Vorzugswerte von Categoriespannungen.....	 10
Tabelle 2 – Bevorzugte Grenzabweichungen.....	10
Tabelle 3 – Temperaturcharakteristik der Kapazität.....	11
Tabelle 4 – Prüfplan mit fester Stichprobengröße für die Bauartanerkennung, Bewertungsstufe EZ	14
Tabelle 5 – Prüfplan für die Bauartanerkennung.....	15
Tabelle 6a – Losweise Prüfungen	19
Tabelle 6b – Periodische Prüfungen.....	19
Tabelle 7 – Messbedingungen.....	22
Tabelle 8 – Grenzwerte für den Verlustfaktor.....	23
Tabelle 9 – Prüfspannungen.....	24
Tabelle 10 – Messbedingungen.....	26
Tabelle 11 – Aufschmelztemperaturprofile für Sn-Ag-Cu-Legierungen.....	28
Tabelle 12 – Größtwerte der Kapazitätsänderung.....	29
Tabelle 13 – Größtwerte der Kapazitätsänderung.....	30
Tabelle 14 – Anzahl der Zyklen feuchte Wärme.....	31
Tabelle 15 – Endprüfung, Messungen und Anforderungen.....	32
Tabelle 16 – Prüfbedingungen für die Prüfung Feuchte Wärme, konstant	32
Tabelle 17 – Endprüfung, Messungen und Anforderungen.....	33
Tabelle 18 – Prüfbedingungen für die Dauerprüfung ($U_C = U_R$)	34
Tabelle 19 – Prüfbedingungen für die Dauerprüfung ($U_C \neq U_R$)	34
Tabelle 20 – Endprüfung, Messungen und Anforderungen.....	34
Tabelle 21 – Anfangsbedingungen	35
Tabelle 22 – Beanspruchung.....	36

	Seite
Tabelle A.1 – Maße	37
Tabelle C.1 – Temperaturcharakteristik der Kapazität bei einer Bezugstemperatur von 25 °C	40
Tabelle C.2 – Messbedingungen für die Temperaturcharakteristik der Kapazität bei einer Bezugstemperatur von 25 °C	40

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60384 gilt für unumhüllte, oberflächenmontierbare Vielschichtkeramik-Festkondensatoren mit keramischem Dielektrikum der Klasse 2 zur Verwendung in Geräten der Elektronik. Diese Kondensatoren haben aufmetallisierte Anschlussflächen oder lötbare Anschlussstreifen und sind für die unmittelbare Montage auf Substraten für Hybridschaltungen oder auf Leiterplatten vorgesehen.

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

1.2 Zweck

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

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 60063:1963, *Preferred number series for resistors and capacitors*
Amendment 1 (1967)
Amendment 2 (1977)

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*
Amendment 1 (1992)

IEC 60068-2-58:2004, *Environmental testing – Part 2-58: Tests – Test Td: Test methods for solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMD)*

IEC 60384-1:2008, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification*

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

ISO 3:1973, *Preferred numbers – Series of preferred numbers*

1.4 Angaben in der Bauartspezifikation

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, sind diese in 1.9 der Bauartspezifikation aufzulisten und in den Prüfplänen beispielsweise mit einem Stern zu kennzeichnen.

ANMERKUNG Die Angaben nach 1.4.1 dürfen auch tabellarisch dargestellt werden.

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

1.4.1 Umrisszeichnungen und Maße

Zur leichteren Erkennung des Kondensators 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, sind in der Bauartspezifikation anzugeben. Alle Maße sind vorzugsweise in Millimeter anzugeben; liegen die ursprünglichen Maße aber in Zoll vor, sind die entsprechenden metrischen Maße in Millimeter hinzuzufügen.

Im Regelfall sind die Zahlenwerte für Länge, Breite und Höhe des Kondensatorkörpers anzugeben. Wenn erforderlich, z. B. wenn mehrere Größen (Baugrößen und Kapazitäts-/Spannungsbereiche) in einer Bauartspezifikation enthalten sind, sind die Maße und deren Grenzabweichungen in einer Tabelle unterhalb der Zeichnung aufzuführen.

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

1.4.2 Montage

Die Bauartspezifikation muss die Montageart für übliche Anwendungen festlegen. Die Montageart für Prüfungen und Messungen (wenn verlangt) muss 4.3 dieser Rahmenspezifikation entsprechen.

1.4.3 Bemessungswerte und Eigenschaften

Die Bemessungswerte und Eigenschaften müssen mit den entsprechenden Abschnitten dieser Spezifikation übereinstimmen, wobei Folgendes zu beachten ist.

1.4.3.1 Nennkapazitätsbereich

Siehe 2.2.4.1.

ANMERKUNG Wenn nach der Bauartspezifikation zugelassene Erzeugnisse unterschiedliche Wertebereiche haben, sollte folgende Aussage hinzugefügt werden: „Der in den einzelnen Bemessungsspannungsbereichen verfügbare Kapazitätsbereich ist im Verzeichnis der Anerkennungen, das z. B. auf der Webseite www.iecq.org zur Verfügung steht, angegeben.“

1.4.3.2 Besondere Eigenschaften

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

1.4.3.3 Löten

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

1.4.4 Kennzeichnung

Die Bauartspezifikation muss den Umfang der Kennzeichnung auf dem Kondensator und seiner Verpackung festlegen. Abweichungen von 1.6 dieser Rahmenspezifikation sind ausdrücklich anzugeben.

1.5 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in IEC 60384-1 angegebenen sowie die folgenden Begriffe.

1.5.1

oberflächenmontierbarer Kondensator

Kondensator, der wegen seiner kleinen Maße und der Art seiner Anschlüsse für die Montage auf Hybrid-schaltungen und Leiterplatten geeignet ist

1.5.2

Festkondensator mit keramischem Dielektrikum der Klasse 2

Kondensator mit einem Dielektrikum hoher Permittivität, der für Siebung und Kopplung geeignet ist oder in frequenzselektiven Schaltungen, in denen niedrige Verluste und eine hohe Stabilität des Kapazitätswertes von untergeordneter Bedeutung sind, eingesetzt wird

ANMERKUNG Das keramische Dielektrikum ist gekennzeichnet durch eine nichtlineare Änderung des Kapazitätswertes im Kategorietemperaturbereich (siehe Tabelle 3).

1.5.3

Unterklasse

größte prozentuale Änderung des Kapazitätswertes innerhalb des Kategorietemperaturbereichs, bezogen auf den Kapazitätswert bei 20 °C.

ANMERKUNG Die Unterklasse darf mit ihrem Kennbuchstaben angegeben werden (siehe Tabelle 3).

1.5.4

Kategorietemperaturbereich

Bereich der Umgebungstemperaturen, in dem der Kondensator aufgrund seiner Auslegung dauernd betrieben werden darf; er ist definiert durch die untere und die obere Kategorietemperatur

1.5.5

Bemessungstemperatur

T_R

höchste Umgebungstemperatur, bei der die Bemessungsspannung dauernd am Kondensator anliegen darf

1.5.6

Bemessungsgleichspannung

U_R

höchste Gleichspannung, die im Dauerbetrieb bei Temperaturen zwischen der unteren Kategorietemperatur und der Bemessungstemperatur am Kondensator anliegen darf

ANMERKUNG Die höchste Gleichspannung entspricht der Summe der Gleichspannung und des Scheitelwertes der Wechselspannung oder des Spitzenwertes der Impulsspannung am Kondensator.

1.5.7

Kategoriespannung

U_C

höchste Spannung, die am Kondensator dauernd bei der oberen Kategorietemperatur anliegen darf

1.6 Kennzeichnung

Nach IEC 60384-1, 2.4, mit folgenden Einzelheiten.

1.6.1 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 die Symbole ----- oder — angegeben werden);
- Grenzabweichung der Nennkapazität;
- dielektrische Unterklasse, wie zutreffend (nach 2.2.5);

- Jahr und Monat (oder Woche) der Herstellung;
- Name des Herstellers oder Firmenzeichen;
- Klimakategorie;
- Bauartbezeichnung des Herstellers;
- Verweisung auf die Bauartspezifikation.

1.6.2 Kennzeichnung auf dem Kondensatorkörper

Oberflächenmontierbare Kondensatoren werden üblicherweise nicht auf dem Körper gekennzeichnet. Wenn eine Kennzeichnung angebracht werden soll, müssen die Kondensatoren, soweit zweckmäßig, mit so vielen der obigen Angaben wie möglich gekennzeichnet werden. Doppelangaben auf den Kondensatoren sollten vermieden werden.

1.6.3 Anforderungen an die Kennzeichnung

Die Kennzeichnung muss 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 muss mit allen in 1.6.1 genannten Angaben deutlich gekennzeichnet werden.

1.6.5 Zusätzliche Kennzeichnung

Jede zusätzliche Kennzeichnung ist so anzubringen, dass keine Unklarheiten entstehen können.

2 Bevorzugte Bemessungswerte und Eigenschaften

2.1 Bevorzugte Eigenschaften

Die in der Bauartspezifikation anzugebenden Werte sind vorzugsweise aus den folgenden Angaben auszuwählen.

2.1.1 Bevorzugte Klimakategorien

Oberflächenmontierbare Kondensatoren nach dieser Rahmenspezifikation werden nach den allgemeinen Regeln in IEC 60068-1 in Klimakategorien eingeteilt.

Die untere und die obere Kategorietemperatur und die Dauer der Prüfung Feuchte Wärme, konstant, sind aus den folgenden Angaben auszuwählen:

- untere Kategorietemperatur: -55 °C , -40 °C , -25 °C , -10 °C und $+10\text{ °C}$;
- obere Kategorietemperatur: $+70\text{ °C}$, $+85\text{ °C}$, $+100\text{ °C}$, $+125\text{ °C}$ und $+150\text{ °C}$;
- Dauer der Prüfung Feuchte Wärme, konstant ($40\text{ °C}/93\text{ \% rel. LF}$): 4, 10, 21 und 56 Tage.

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

ANMERKUNG Der Widerstand gegen Feuchtigkeit, der sich aus der obigen Klimakategorie ergibt, bezieht sich für die oberflächenmontierbaren Kondensatoren auf den unmontierten Zustand. Die klimatischen Eigenschaften der Kondensatoren nach der Befestigung hängen in hohem Maße von dem Trägermaterial, der Befestigungsart (siehe 4.3) und einer Endumhüllung ab.

2.2 Bevorzugte Bemessungswerte

2.2.1 Bemessungstemperatur (T_R)

Sofern in der Bauartspezifikation nicht anders angegeben, ist die Bemessungstemperatur gleich der oberen Kategorietemperatur für Kondensatoren, deren obere Kategorietemperatur 125 °C nicht überschreitet.

2.2.2 Bemessungsspannung (U_R)

Die Vorzugswerte der Bemessungsspannung entsprechen den Normwerten der Reihe R5 nach ISO 3. Werden weitere Werte benötigt, sind sie der Reihe R10 zu entnehmen.

Die Summe der Gleichspannung und des Scheitelwerts der Wechselspannung oder der Spitze-Spitze-Wert der Wechselspannung (der größere Wert gilt) am Kondensator darf die Bemessungsspannung nicht überschreiten. Der Scheitelwert der Wechselspannung darf nicht den Wert überschreiten, der durch die zulässige Blindleistung vorgegeben ist.

2.2.3 Kategoriespannung (U_C)

Für Kondensatoren, deren obere Kategorietemperatur 125 °C nicht überschreitet, ist die Kategoriespannung gleich der Bemessungsspannung. Für Kondensatoren mit einer oberen Kategorietemperatur von mehr als 125 °C oder für Hochspannungskondensatoren mit Bemessungsspannungen über 500 V müssen von der Bemessungsspannung abweichende Kategoriespannungen in der Bauartspezifikation festgelegt werden.

Tabelle 1 enthält Vorzugswerte der Kategoriespannung bei einer oberen Kategorietemperatur von 125 °C für Kondensatoren hoher Volumenkapazität mit einer Bemessungsspannung bis einschließlich 16 V und einer Bemessungstemperatur von 85 °C.

Tabelle 1 – Vorzugswerte von Kategoriespannungen

U_R (V)	2,5	4	6,3	10	16
U_C (V)	1,6	2,5	4	6,3	10
ANMERKUNG Die Werte von U_C sind wie folgt berechnet: $U_C = 0,63 \times U_R$.					

2.2.4 Bevorzugte Nennwerte der Kapazität und zugehörige Grenzabweichungen

2.2.4.1 Bevorzugte Nennwerte der Kapazität

Die Nennwerte der Kapazität sind den Reihen nach IEC 60063 zu entnehmen; bevorzugt werden die Reihen E3, E6 und E12.

2.2.4.2 Bevorzugte Grenzabweichungen der Nennkapazität

Siehe Tabelle 2.

Tabelle 2 – Bevorzugte Grenzabweichungen

Bevorzugte Reihen	Grenzabweichung %	Kennbuchstabe
E3 und E6	-20/+80	Z
	-20/+50	S
E6	± 20	M
E6 und E12	± 10	K

2.2.5 Temperaturcharakteristik der Kapazität

In Tabelle 3 sind Vorzugswerte der Temperaturcharakteristik von Kondensatoren mit und ohne anliegende Gleichspannung mit einem Kreuz gekennzeichnet (X). Sie enthält ferner Kennbuchstaben für die Unterklasse; so wird zum Beispiel ein Dielektrikum mit einer Änderung von $\pm 20\%$ ohne angelegte Gleichspannung über einen Temperaturbereich von -55 °C bis $+125\text{ °C}$ als Dielektrikum der Klasse 2C1 bezeichnet.

Der Temperaturbereich für eine bestimmte Temperaturcharakteristik des Dielektrikums ist gleich dem Kategorietemperaturbereich.

Tabelle 3 – Temperaturcharakteristik der Kapazität

Kennbuchstabe für Unterklasse	Größte Änderung des Kapazitätswertes im Kategorietemperaturbereich, bezogen auf den Kapazitätswert bei 20 °C mit und ohne angelegte Gleichspannung		Kategorietemperaturbereich und zugehörige Kennziffer					
			−55/+150	−55/+125	−55/+85	−40/+85	−25/+85	+10/+85
	%	°C	°C	°C	°C	°C	°C	
	ohne angelegte Gleichspannung	mit angelegter Gleichspannung (ANMERKUNG 1)	0	1	2	3	4	6
2B	± 10	Die Anforderungen sind in der Bauartspezifikation festgelegt.			X	X	X	
2C	± 20			X	X	X		
2D	+20/−30			X			X	
2E	+22/−56				X	X	X	X
2F	+30/−80				X	X	X	X
2R	± 15		X	X	X		X	
ANMERKUNG 1 Die anliegende Gleichspannung ist entweder die Bemessungsspannung oder die in der Bauartspezifikation festgelegte Spannung.								
ANMERKUNG 2 „X“ bedeutet bevorzugt.								
ANMERKUNG 3 Bei einer Kategorietemperatur über 125 °C sollten die Grenzwerte der Kapazitätsänderung mit und ohne anliegende Gleichspannung in der Bauartspezifikation festgelegt werden.								

ANMERKUNG Zur Bezugstemperatur von 25 °C siehe die zur Information dienenden Angaben in Anhang C.

2.2.6 Maße

In Anhang A werden Regeln für die Festlegung und Kodierung von Maßen vorgeschlagen.

Einzelmaße müssen in der Bauartspezifikation angegeben werden.

3 Qualitätsbewertungsverfahren

3.1 Primäre Fabrikationsstufe

Die primäre Fabrikationsstufe ist der erste gemeinsame Brand von Elektroden und Keramikkörpern.

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, Abschnitt Q.9, geforderten Angaben sind zur Verfügung zu stellen, wenn dies in der Bauartspezifikation vorgeschrieben und vom Kunden verlangt wird. Von den nach der Dauerprüfung ermittelten Werten sind auf Verlangen anzugeben: Kapazitätsänderung, Verlustfaktor und der Isolationswiderstand.

3.4 Bauartanerkennung

Die Verfahren für die Bauartanerkennungsprüfungen sind in IEC 60384-1, Abschnitt Q.5, angegeben.

Der nach dem Verfahren der losweisen und periodischen Prüfungen anzuwendende Prüfplan für die Bauartanerkennung ist in 3.5 dieser Rahmenspezifikation beschrieben. Das Verfahren mit fester Stichprobengröße ist nachstehend in 3.4.1 und 3.4.2 beschrieben.

3.4.1 Bauartanerkennung nach dem Verfahren mit fester Stichprobengröße

Das Verfahren mit fester Stichprobengröße ist in IEC 60384-1, Q.5.3 b), beschrieben. Die Stichprobe muss den Bereich von Kondensatoren repräsentieren, für den die Bauartanerkennung beantragt wird. Es muss jedoch nicht notwendigerweise der vollständige Bereich sein, der von der Bauartspezifikation abgedeckt ist.

Für jede Temperaturcharakteristik muss die Stichprobe aus Kondensatoren der größten und kleinsten Baugröße bestehen und für jede dieser Baugrößen den jeweils größten Kapazitätswert für die höchste und niedrigste Bemessungsspannung aus der Reihe der Bemessungsspannungen enthalten, für die die Bauartanerkennung beantragt wird. Sind mehr als vier Bemessungsspannungen gegeben, muss auch eine mittlere Bemessungsspannung geprüft werden. Für die Bauartanerkennung eines Bereiches ist somit die Prüfung von vier bzw. sechs Werten (Kombinationen aus Kapazitätswerten/Bemessungsspannungen) je Temperaturcharakteristik erforderlich. Wenn der Gesamtbereich weniger als vier Werte umfasst, muss die Anzahl der Prüflinge der für vier Werte geforderten Anzahl entsprechen.

Bei Anwendung der Bewertungsstufe EZ sind zusätzliche Prüflinge für folgende Zwecke zulässig:

Zwei (bei sechs Werten) oder drei (bei vier Werten) je Wert als Ersatz für Ausfälle von Prüflingen, die dem Hersteller nicht zur Last zu legen sind.

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 4 enthält die Prüflingsstückzahlen für jede Gruppe oder Untergruppe sowie die zulässige Anzahl nicht konformer Bauelemente für die Bauartanerkennungsprüfung.

3.4.2 Prüfungen

Für die Anerkennung der Kondensatoren nach einer Bauartspezifikation werden alle in den Tabellen 4 und 5 enthaltenen Prüfungen verlangt. Die Prüfungen jeder Gruppe sind in der angegebenen Reihenfolge durchzuführen.

Die gesamte Stichprobe ist zunächst den Prüfungen der Gruppe 0 zu unterziehen und danach auf die anderen Gruppen aufzuteilen.

Die bei den Prüfungen der Gruppe 0 (nach Tabelle 4) ermittelten nicht konformen Prüflinge dürfen nicht für die anderen Gruppen verwendet werden.

Als „ein nicht konformes Bauelement“ wird gewertet, wenn ein Prüfling entweder alle oder einen Teil der Prüfungen einer Gruppe nicht bestanden hat.