DIN EN IEC 60384-23

DIN

ICS 31.060.30

Einsprüche bis 2022-06-08
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 60384-23:2016-02

Entwurf

Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik – Teil 23: Rahmenspezifikation – Oberflächenmontierbare metallisierte Polyethylen-Naphthalat-Folienkondensatoren für Gleichspannung (IEC 40/2841/CD:2021); Text Deutsch und Englisch

Fixed capacitors for use in electronic equipment –
Part 23: Sectional specification –
Fixed metallized polyethylene naphthalate film dielectric surface mount DC capacitors
(IEC 40/2841/CD:2021);
Text in German and English

Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques –
Partie 23: Spécification intermédiaire –
Condensateurs fixes pour montage en surface pour courant continu à diélectrique en film de polynaphtalate d'éthylène métallisé
(IEC 40/2841/CD:2021);
Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-04-08 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Merianstraße 28, 63069 Offenbach am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 75 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60384-23:2022-05

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 40/2841/CD:2021-04 „Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 23: Sectional specification – Fixed metallized polyethylene naphthalate film dielectric surface mount DC capacitors“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom IEC/TC 40 „Capacitors and resistors for electronic equipment“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC. Das Dokument wurde den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf FprEN nur 6 Wochen beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium DKE/K 611 „Kondensatoren“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

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.

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

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60384-23:2022-05

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60384-23:2016-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Diese Ausgabe enthält die folgenden signifikanten technischen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe: Überarbeitung aller Teile des Dokuments basierend auf den ISO/IEC-Richtlinien, Teil 2:2018 und Harmonisierung mit anderen Dokumenten ähnlicher Art;

b) die Dokumentenstruktur wurde so organisiert, dass sie mit der neuen in TC 40 entschiedene Rahmenspezifikation übereinstimmt;

c) die Tabellen und Abschnitt 5 wurden überarbeitet, um Wiederholungen und Widersprüche zu vermeiden;

d) die Tabellen für die losweisen und periodischen Prüfungen einschließlich der Anforderungen wurden in Anhang A verschoben.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60384-23:2022-05

Inhalt

		Seite
1	Anwendungsbereich	7
2	Normative Verweisungen	7
3	Begriffe	7
4	Bevorzugte Bemessungswerte und Eigenschaften	8
4.1	Bevorzugte Klimakategorien	8
4.2	Vorzugswerte der Bemessungswerte	8
4.2.1	Nennkapazität (C_N)	8
4.2.2	Grenzabweichung vom Nennwert der Kapazität	8
4.2.3	Bemessungsspannung (U_R)	8
4.2.4	Kategoriespannung (U_C)	9
4.2.5	Bemessungstemperatur	9
5	Prüf- und Messverfahren	9
5.1	Allgemeines	9
5.2	Montage	9
5.3	Sichtprüfung und Kontrolle der Maße	10
5.3.1	Allgemeines	10
5.3.2	Sichtprüfung und Kontrolle der Maße	10
5.3.3	Anforderungen	10
5.4	Elektrische Prüfungen	10
5.4.1	Spannungsfestigkeit	10
5.4.2	Kapazität	11
5.4.3	Verlustfaktor (tan δ)	11
5.4.4	Isolationswiderstand	12
5.5	Scherprüfung	13
5.6	Trägerbiegeprüfung	13
5.6.1	Allgemeines	13
5.6.2	Anfangsprüfungen	13
5.6.3	Endprüfungen und Anforderungen	13
5.7	Lötwärmebeständigkeit	13
5.7.1	Allgemeines	13
5.7.2	Anfangsprüfungen	13
5.7.3	Prüfbedingungen	14
5.7.4	Nachbehandlung	14
5.7.5	Endprüfungen und Anforderungen	14
5.8	Lötbarkeit	14
5.8.1	Allgemeines	14
5.8.2	Prüfbedingungen	14
5.8.3	Endprüfungen und Anforderungen	14

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60384-23:2022-05

5.9 Rascher Temperaturwechsel ... 14
5.9.1 Allgemeines ... 14
5.9.2 Anfangsprüfungen ... 14
5.9.3 Prüfbedingungen ... 15
5.9.4 Endprüfungen und Anforderungen ... 15
5.10 Reihenfolge klimatischer Prüfungen ... 15
5.10.1 Allgemeines ... 15
5.10.2 Anfangsprüfungen ... 15
5.10.3 Trockene Wärme ... 15
5.10.4 Feuchte Wärme, zyklisch, Prüfung Db, erster Zyklus ... 15
5.10.5 Kälte ... 15
5.10.6 Feuchte Wärme, zyklisch, Prüfung Db, restliche Zyklen ... 15
5.10.7 Nachbehandlung ... 15
5.10.8 Endprüfungen und Anforderungen ... 15
5.11 Feuchte Wärme, konstant ... 16
5.11.1 Allgemeines ... 16
5.11.2 Anfangsprüfungen ... 16
5.11.3 Prüfbedingungen ... 16
5.11.4 Nachbehandlung ... 16
5.11.5 Endprüfungen und Anforderungen ... 16
5.12 Dauerprüfung ... 16
5.12.1 Allgemeines ... 16
5.12.2 Anfangsprüfungen ... 16
5.12.3 Prüfbedingungen ... 16
5.12.4 Endprüfungen und Anforderungen ... 17
5.13 Laden und Entladen ... 17
5.13.1 Allgemeines ... 17
5.13.2 Anfangsprüfungen ... 17
5.13.3 Prüfbedingungen ... 17
5.13.4 Nachbehandlung ... 18
5.13.5 Endprüfungen und Anforderungen ... 18
5.14 Lösemittelbeständigkeit des Bauelementes (falls verlangt) ... 18
5.15 Lösemittelbeständigkeit der Kennzeichnung (sofern zutreffend) ... 18
6 Kennzeichnung ... 18
6.1 Allgemeines ... 18
6.2 Angaben zur Kennzeichnung ... 18
6.3 Kennzeichnung der Kondensatoren ... 18
6.4 Kennzeichnung der Verpackung ... 18
7 Angaben, die eine Bauartspezifikation enthalten muss ... 19
7.1 Allgemeines ... 19

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60384-23:2022-05

7.2 Umrisszeichnungen und Maße ... 19
7.3 Montage ... 19
7.4 Bemessungs- und Kennwerte ... 19
7.4.1 Allgemeines ... 19
7.4.2 Nennkapazitätsbereich ... 19
7.4.3 Besondere Eigenschaften ... 20
7.4.4 Löten ... 20
7.5 Kennzeichnung ... 20
8 Qualitätsbewertungsverfahren ... 20
8.1 Primäre Fabrikationsstufe ... 20
8.2 Strukturell ähnliche Bauelemente ... 20
8.3 Bestätigte Prüfberichte zu freigegebenen Losen ... 20
8.4 Bauartanerkennungsverfahren ... 20
8.4.1 Allgemeines ... 20
8.4.2 Bauartanerkennung nach dem Verfahren mit fester Stichprobengröße ... 20
Anhang A (normativ) Qualitäts-Konformitätsprüfung ... 30
A.1 Bildung von Prüflosen ... 30
A.1.1 Prüfungen der Gruppen A und B ... 30
A.1.2 Prüfungen der Gruppe C ... 30
A.2 Prüfplan ... 30
A.3 Verzögerte Auslieferung ... 30
A.4 Bewertungsstufen ... 30
Anhang X (informativ) Querverweise für Verweisungen auf die Vorgängerausgabe dieses Dokuments ... 38
Literaturhinweise ... 40

Tabellen

Tabelle 1 – Grenzwert in Prozent der Bemessungsspannung bei Wechselspannungsfrequenz ... 9
Tabelle 2 – Prüfspannungen ... 10
Tabelle 3 – Grenzwerte für den Verlustfaktor ... 11
Tabelle 4 – Anforderungen an den Isolationswiderstand ... 12
Tabelle 5 – Temperaturabhängiger Korrekturfaktor ... 13
Tabelle 6 – Prüfbedingungen für die Dauerprüfung von Kondensatoren der Anforderungsstufe 1 und Anforderungsstufe 2 ... 17
Tabelle 7 – Prüfbedingungen für die Dauerprüfung von Kondensatoren der Anforderungsstufe 3 ... 17
Tabelle 8 – Prüf- und Stichprobenplan für die Bauartanerkennung – Bewertungsstufe EZ ... 21
Tabelle 9 – Prüfplan für die Bauartanerkennung ... 23
Tabelle A.1 – Losweise Prüfungen ... 31
Tabelle A.2 – Periodische Prüfungen ... 32
Tabelle X.1 – Querverweise ... 38

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60384-23:2022-05

Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik – Teil 23: Rahmenspezifikation – Oberflächenmontierbare metallisierte Polyethylen-Naphthalat-Folienkondensatoren für Gleichspannung

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60384 gilt für oberflächenmontierbare Festkondensatoren für Gleichspannung mit aufmetallisierten Elektroden und einem Dielektrikum aus Polyethylen-Naphthalat zur Verwendung in Geräten der Elektronik. Diese Kondensatoren haben aufmetallisierte Anschlussflächen oder lötbare Anschlussstreifen und sind für die unmittelbare Montage auf Leiterplatten oder auf Substraten für Hybridschaltungen vorgesehen. Je nach Einsatzbedingung können sie sich „selbstheilend“ verhalten. Sie sind in erster Linie für Anwendungen vorgesehen, bei denen der Wechselspannungsanteil klein gegenüber der Bemessungsspannung ist.

Dieser Teil von IEC 60384 legt für die beschriebene Art von Kondensatoren die bevorzugten Bemessungswerte und Eigenschaften fest, wählt aus IEC 60384–1:2021 die geeigneten Qualitätsbewertungsverfahren, Prüfungen und Messverfahren aus und nennt allgemeine Leistungsanforderungen. Prüfschärfegrade und Anforderungen in Bauartspezifikationen sind gleich- oder höherrangig als die Anforderungsstufe dieser Rahmenspezifikation. Ein schlechteres Betriebsverhalten ist nicht zulässig.

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

2 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 60063, *Preferred number series for resistors and capacitors*

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

IEC 60384-1:2021, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment (available at http://www.graphicalsymbols.info/equipment)*

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*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60384-1:2021 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

3.1
Kondensatoren der Anforderungsstufe 1
<mit langer Lebensdauer> Kondensatoren für Anwendungen mit langer Lebensdauer und verschärften

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60384-23:2022-05

Anforderungen an die elektrischen Eigenschaften

3.2
Kondensatoren der Anforderungsstufe 2
<mit allgemeinen Anforderungen> Kondensatoren für allgemeine Anwendungen, bei denen die verschärften Anforderungen an Kondensatoren der Anforderungsstufe 1 nicht erforderlich sind

3.3
Kondensatoren der Anforderungsstufe 3
<niedrige Temperatur, Miniaturausführung> Kondensatoren in Miniaturausführung mit einer Bemessungstemperatur von 85 °C, bei denen weniger verschärfte Anforderungen als an Kondensatoren der Anforderungsstufe 2 annehmbar sind

4 Bevorzugte Bemessungswerte und Eigenschaften

4.1 Bevorzugte Klimakategorien

Die in der Bauartspezifikation anzugebenden Werte müssen vorzugsweise aus den folgenden Angaben ausgewählt werden.

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

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

untere Kategorietemperatur: –55 °C, –40 °C und –25 °C.

obere Kategorietemperatur: +85 °C (nur Anforderungsstufe 3), +100 °C, +125 °C und +155 °C.

Dauer der Prüfung Feuchte Wärme, konstant: 21 Tage und 56 Tage.

Im Dauerbetrieb bei 155 °C für eine längere als die für die Dauerprüfung geforderte Zeit muss eine beschleunigte Alterung berücksichtigt werden (siehe Bauartspezifikation).

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

4.2 Vorzugswerte der Bemessungswerte

4.2.1 Nennkapazität (C_N)

Die bevorzugten Werte der Nennkapazität müssen der Reihe E6 nach IEC 60063 entnommen werden:

1,0 – 1,5 – 2,2 – 3,3 – 4,7 und 6,8 und ihre dezimalen Vielfachen ($\times 10^n$, n = ganze Zahl).

Falls weitere Werte benötigt werden, müssen diese vorzugsweise der Reihe E12 entnommen werden.

4.2.2 Grenzabweichung vom Nennwert der Kapazität

Die bevorzugten Grenzabweichungen der Nennkapazität betragen ±5 %, ±10 % und ±20 %.

4.2.3 Bemessungsspannung (U_R)

Die der Reihe R10 nach ISO 3 entnommenen Vorzugswerte der Bemessungsspannung sind:

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60384-23:2022-05

1,0 – 1,6 – 2,5 – 4,0 – 5,0 – 6,3 und ihre dezimalen Vielfachen ($\times 10^n$, n: ganze Zahl).

Die Summe aus Gleichspannung und Scheitelwert der Wechselspannung am Kondensator sollte die Bemessungsspannung nicht überschreiten.

Sofern in der Bauartspezifikation nicht anders festgelegt, sollte der Scheitelwert der Wechselspannung die für die Frequenzen nach Tabelle 1 angegebenen Grenzwerte in Prozent der Bemessungsspannung nicht überschreiten.

Tabelle 1 – Grenzwert in Prozent der Bemessungsspannung bei Wechselspannungsfrequenz

Wechselspannungsfrequenz Hz	Grenzwert in Prozent der Bemessungsspannung %
50	20
100	15
1 000	3
10 000	1

4.2.4 Kategoriespannung (U_C)

Die Kategoriespannung für Kondensatoren der Anforderungsstufe 1 und Anforderungsstufe 2 beträgt:

- bei der oberen Kategorietemperatur 125 °C: 0,8 U_R;
- bei der oberen Kategorietemperatur 155 °C: 0,5 U_R;

Die Kategoriespannung für Kondensatoren der Anforderungsstufe 3 beträgt:

- bei der oberen Kategorietemperatur 100 °C: 0,8 U_R;
- bei der oberen Kategorietemperatur 125 °C: 0,5 U_R.

4.2.5 Bemessungstemperatur

Kondensatoren der Anforderungsstufe 1 und Anforderungsstufe 2:

Der Normwert der Bemessungstemperatur beträgt 100 °C.

Kondensatoren der Anforderungsstufe 3:

Der Normwert der Bemessungstemperatur beträgt 85 °C.

5 Prüf- und Messverfahren

5.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt ergänzt die Angaben in den entsprechenden Abschnitten von IEC 60384-1:2021.

5.2 Montage

Siehe IEC 60384-1:2021, 5.5.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60384-23:2022-05

5.3 Sichtprüfung und Kontrolle der Maße

5.3.1 Allgemeines

Siehe IEC 60384-1:2021, 7.1, mit folgenden Einzelheiten:

5.3.2 Sichtprüfung und Kontrolle der Maße

Die Sichtprüfung muss mit einer geeigneten Einrichtung mit etwa 10-facher Vergrößerung und einer dem Prüfling und der geforderten Qualitätsstufe angemessenen Beleuchtung durchgeführt werden.

Dem Prüfer sollten Beleuchtungseinrichtungen für Auflicht oder Durchlicht sowie geeignete Messeinrichtungen zur Verfügung stehen.

5.3.3 Anforderungen

Die Kondensatoren müssen daraufhin überprüft werden, ob Werkstoffe, Konstruktion, Aufbau, Maße und Ausführung den zutreffenden Anforderungen der Bauartspezifikation entsprechen.

5.4 Elektrische Prüfungen

5.4.1 Spannungsfestigkeit

5.4.1.1 Allgemeines

Siehe IEC 60384-1:2021, 6.2, mit folgenden Einzelheiten:

5.4.1.2 Prüfschaltung

Der Kondensator C_1 entfällt.

Das Produkt aus R_1 und der Nennkapazität des zu prüfenden Kondensators (C_X) muss kleiner oder gleich 1 s und größer als 0,01 s sein.

R_1 schließt den Innenwiderstand der Spannungsquelle ein.

R_2 muss so bemessen werden, dass der Entladestrom auf 1 A begrenzt wird.

5.4.1.3 Prüfbedingungen

Die in Tabelle 2 angegebenen Spannungen müssen zwischen den Anschlüssen, Messpunkt 1a) nach IEC 60384-1:2021, Tabelle 3, für 1 min bei der Bauartanerkennungsprüfung und für 1 s bei den losweisen Prüfungen im Rahmen der Qualitäts-Konformitätsprüfung angelegt werden.

Tabelle 2 – Prüfspannungen

Messpunkt	Prüfspannung
1a)	Anforderungs-stufe 1: 1,6 U_R Anforderungs-stufe 2: 1,4 U_R Anforderungs-stufe 3: 1,4 U_R

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60384-23:2022-05

5.4.1.4 Anforderungen

Während der Prüfung darf kein Durch- oder Überschlag auftreten.

ANMERKUNG Das Auftreten von selbstheilenden Durchschlägen während der Anwendung der Prüfspannungen ist zulässig.

5.4.2 Kapazität

5.4.2.1 Allgemeines

Siehe IEC 60384-1:2021, 6.3, mit folgenden Einzelheiten:

5.4.2.2 Messbedingungen

Die Kapazität muss bei 1 kHz gemessen oder der Kapazitätswert auf diese Frequenz umgerechnet werden. Für Werte der Nennkapazität >10 µF dürfen 50 Hz bis 120 Hz angewendet werden.

Der Scheitelwert der Messspannung bei 1 kHz darf 3 % der Bemessungsspannung und der Scheitelwert der Messspannung bei Frequenzen von 50 Hz bis 120 Hz 20 % der Bemessungsspannung nicht überschreiten, wobei ein Höchstwert von 100 V (70 V Effektivwert) gilt.

5.4.2.3 Anforderungen

Der Kapazitätswert muss innerhalb der festgelegten Grenzabweichungen liegen.

5.4.3 Verlustfaktor (tan δ)

5.4.3.1 Allgemeines

Siehe IEC 60384-1:2021, 6.4, mit folgenden Einzelheiten:

5.4.3.2 Messbedingungen für Messungen bei 1 kHz

Es gelten folgende Prüfbedingungen:

- Frequenz: 1 kHz
- Scheitelwert der Messspannung: $\leq$ 3 % der Bemessungsspannung;
- Messunsicherheit: $\leq 10 \times 10^{-4}$ (Absolutwert).

5.4.3.3 Anforderungen für Messungen bei 1 kHz

Der Verlustfaktor tan δ darf die in Tabelle 3 aufgeführten zutreffenden Werte nicht überschreiten.

Tabelle 3 – Grenzwerte für den Verlustfaktor

Nennkapazität	Tan δ (Absolutwert)		
µF	Kondensatoren der Anforderungsstufe 1	Kondensatoren der Anforderungsstufe 2	Kondensatoren der Anforderungsstufe 3
$\leq$ 1	0,006	0,010	0,010
$>$ 1	0,007	0,010	0,010

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60384-23:2022-05

5.4.3.4 Messbedingungen für Messungen bei 10 kHz

Bei Kondensatoren mit $C_N \leq 1$ µF muss der Verlustfaktor tan δ außerdem wie folgt gemessen werden, wenn dies in Tabelle 9 für bestimmte Prüfungen verlangt wird.

- Frequenz: 10 kHz;
- Spannung: 1 V Effektivwert (RMS);
- Messunsicherheit: $\leq 10 \times 10^{-4}$ (Absolutwert).

5.4.4 Isolationswiderstand

5.4.4.1 Allgemeines

Siehe IEC 60384-1:2021, 6.1, mit folgenden Einzelheiten:

5.4.4.2 Messbedingungen

Vor der Prüfung müssen die Kondensatoren durch gründliches Reinigen von jeder Verschmutzung befreit werden. In der Prüfkammer und bei den anschließenden Messungen muss auf Sauberkeit geachtet werden.

Vor der Messung müssen die Kondensatoren vollständig entladen werden. Das Produkt aus dem Widerstand des Entladekreises und der Nennkapazität des zu prüfenden Kondensators muss ≥ 0,01 s sein oder einem anderen in der Bauartspezifikation festgelegten Wert entsprechen.

Die Messbedingungen müssen IEC 60384-1:2021, 6.1.2, entsprechen. Die Messpunkte müssen IEC 60384-1:2021, Tabelle 3, entsprechen.

Die Spannung muss unmittelbar mit ihrem genauen Wert über den Innenwiderstand der Spannungsquelle angelegt werden.

Das Produkt aus dem Innenwiderstand und der Nennkapazität des Kondensators muss weniger als 1 s betragen oder einem anderen in der Bauartspezifikation festgelegten Wert entsprechen.

5.4.4.3 Anforderungen

Der Isolationswiderstand muss den Anforderungen nach Tabelle 4 entsprechen. Bei den losweisen Qualitäts-Konformitätsprüfungen darf die Messung jedoch zu dem Zeitpunkt abgebrochen werden, zu dem die Grenzwerte aus Tabelle 4 erreicht werden, auch wenn die Prüfdauer kürzer als 60 s sein kann.

Tabelle 4 – Anforderungen an den Isolationswiderstand

<table>
<tr><td colspan="4">Kleinstwert des RC-Produktes
(R = Isolationswiderstand zwischen den Anschlüssen)
(C = Nennkapazität C_N)

s</td><td colspan="4">Kleinstwert des Isolationswiderstandes zwischen den Anschlüssen

MΩ</td></tr>
<tr><td colspan="4">$C_N > 0{,}33$ µF</td><td colspan="4">$C_N \leq 0{,}33$ µF</td></tr>
<tr><td colspan="8">Bemessungsspannung</td></tr>
<tr><td colspan="2">> 100 V</td><td colspan="2">≤ 100 V</td><td colspan="2">> 100 V</td><td colspan="2">≤ 100 V</td></tr>
<tr><td colspan="8">Anforderungsstufe:</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2,3</td><td>1</td><td>2,3</td><td>1</td><td>2,3</td><td>1</td><td>2,3</td></tr>
<tr><td>10 000</td><td>400</td><td>5 000</td><td>400</td><td>30 000</td><td>1 000</td><td>15 000</td><td>1 000</td></tr>
</table>

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60384-23:2022-05

Wenn die Prüfung bei einer von 20 °C abweichenden Temperatur durchgeführt wird, muss der Messwert erforderlichenfalls auf den Wert bei 20 °C umgerechnet werden, indem das Messergebnis mit dem entsprechenden Korrekturfaktor multipliziert wird. In Zweifelsfällen ist die Messung bei 20 °C verbindlich. Die in Tabelle 5 angegebenen Korrekturfaktoren sind Durchschnittswerte für Kondensatoren mit metallisierter Polyethylen-Naphtalat-Folie.

Tabelle 5 – Temperaturabhängiger Korrekturfaktor

Temperatur °C	Korrekturfaktor
15	0,75
20	1,00
23	1,15
27	1,35
30	1,50
35	1,75

5.5 Scherprüfung

Siehe IEC 60384-1:2021, 7.7.

5.6 Trägerbiegeprüfung

5.6.1 Allgemeines

Siehe IEC 60384-1:2021, 7.8.

5.6.2 Anfangsprüfungen

Die Kapazität muss nach 5.4.2 gemessen werden.

5.6.3 Endprüfungen und Anforderungen

Die Kapazität muss im gebogenen Zustand der Leiterplatte gemessen werden.

Kapazitätswert und Sichtprüfung: Sie müssen den Anforderungen nach Tabelle 9 entsprechen.

5.7 Lötwärmebeständigkeit

5.7.1 Allgemeines

Siehe IEC 60384-1:2021, 9.1, mit folgenden Einzelheiten:

5.7.2 Anfangsprüfungen

Die Kapazität muss nach 5.4.2 gemessen werden.

Der Verlustfaktor muss nach 5.4.3 gemessen werden.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60384-23:2022-05

5.7.3 Prüfbedingungen

Es gelten die folgenden Prüfbedingungen:

- Verfahren: Verfahren 1 (Lötbad) oder Verfahren 2 (Aufschmelzlöten), sofern in der Bauartspezifikation nicht anders festgelegt;
- Dauer: (5 ± 0,5) s oder (10 ± 1) s, sofern in der Bauartspezifikation nicht anders festgelegt.

Wird Verfahren 1 angewandt, müssen Ein- und Austauchgeschwindigkeit 20 mm/s bis 25 mm/s betragen.

5.7.4 Nachbehandlung

Die Nachbehandlungsdauer muss (24 $\pm$ 2) h betragen.

5.7.5 Endprüfungen und Anforderungen

Nach der Nachbehandlung müssen die Kondensatoren einer Sichtprüfung unterzogen und gemessen werden; sie müssen die folgenden Anforderungen erfüllen:

Bei üblicher Beleuchtung und etwa 10-facher Vergrößerung dürfen keine Anzeichen von Schäden, wie Risse, zu erkennen sein.

Die Kapazität muss nach 5.4.2 gemessen werden und muss den Anforderungen nach Tabelle 9 entsprechen.

5.8 Lötbarkeit

5.8.1 Allgemeines

Siehe IEC 60384-1:2021, 9.2, mit folgenden Einzelheiten:

5.8.2 Prüfbedingungen

Die Prüfbedingungen müssen in der Bauartspezifikation festgelegt werden. Eine Vorbehandlung oder Alterung ist nicht erforderlich, sofern in der Bauartspezifikation nicht anders festgelegt.

5.8.3 Endprüfungen und Anforderungen

Der Kondensator muss anschließend bei üblicher Beleuchtung und etwa 10-facher Vergrößerung einer Sichtprüfung unterzogen werden. Es dürfen keine Anzeichen von Schäden zu erkennen sein.

Die zu lötenden Bereiche müssen mit einem glatten und blanken Lötüberzug bedeckt sein, der maximal eine geringe Anzahl verstreuter Störstellen wie Nadellöcher oder unbenetzte oder nicht mehr benetzte Bereiche aufweisen darf. Diese Fehlerstellen dürfen nicht an einer Stelle konzentriert sein.

5.9 Rascher Temperaturwechsel

5.9.1 Allgemeines

Siehe IEC 60384-1:2021, 8.1, mit folgenden Einzelheiten:

Die Kondensatoren müssen nach 5.2 montiert werden.

5.9.2 Anfangsprüfungen

Die Kapazität muss nach 5.4.2 gemessen werden.

Der Verlustfaktor muss nach 5.4.3 gemessen werden.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60384-23:2022-05

5.9.3 Prüfbedingungen

Es gelten folgende Prüfbedingungen:

Die Kondensatoren müssen 5 Prüfzyklen unterzogen werden.

Die Verweildauer bei jedem Temperaturgrenzwert muss 30 min betragen.

5.9.4 Endprüfungen und Anforderungen

Die Kondensatoren müssen einer Sichtprüfung unterzogen werden und müssen die Anforderungen nach Tabelle 9 erfüllen.

5.10 Reihenfolge klimatischer Prüfungen

5.10.1 Allgemeines

Siehe IEC 60384-1:2021, 8.2, mit folgenden Einzelheiten:

Die Kondensatoren müssen nach 5.2 montiert werden.

5.10.2 Anfangsprüfungen

Die Kapazität muss nach 5.4.2 gemessen werden.

Der Verlustfaktor muss nach 5.4.3 gemessen werden.

5.10.3 Trockene Wärme

Siehe IEC 60384-1:2021, 8.2.3.

5.10.4 Feuchte Wärme, zyklisch, Prüfung Db, erster Zyklus

Siehe IEC 60384-1:2021, 8.2.4.

5.10.5 Kälte

Siehe IEC 60384-1:2021, 8.2.5.

5.10.6 Feuchte Wärme, zyklisch, Prüfung Db, restliche Zyklen

Siehe IEC 60384-1:2021, 8.2.7, mit folgenden Einzelheiten:

Innerhalb von 15 min nach Entnahme der Kondensatoren aus der Prüfkammer muss die Bemessungsspannung für 1 min an Messpunkt 1a) angelegt werden, wobei die in 5.4.1 angegebenen Bedingungen für die Prüfschaltung gelten.

5.10.7 Nachbehandlung

Die Nachbehandlungsdauer muss 1 h bis 2 h betragen, sofern in der Bauartspezifikation nicht anders festgelegt.

5.10.8 Endprüfungen und Anforderungen

Nach der Nachbehandlung müssen die oberflächenmontierbaren Kondensatoren einer Sichtprüfung unterzogen und gemessen werden und müssen die Anforderungen nach Tabelle 9 erfüllen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60384-23:2022-05

5.11 Feuchte Wärme, konstant

5.11.1 Allgemeines

Siehe IEC 60384-1:2021, 8.3, mit folgenden Einzelheiten:

Die Kondensatoren müssen nach 5.2 montiert werden.

5.11.2 Anfangsprüfungen

Die Kapazität muss nach 5.4.2 gemessen werden.

Der Verlustfaktor muss nach 5.4.3 gemessen werden.

5.11.3 Prüfbedingungen

Es gelten die folgenden Prüfbedingungen:

- Temperatur: (40 ± 2) °C;
- relative Luftfeuchte: (93 ± 3) %;
- angelegte Spannung: keine Spannung angelegt;
- Dauer: 21 Tage oder 56 Tage.

5.11.4 Nachbehandlung

Die Nachbehandlungsdauer muss 1 h bis 2 h betragen.

5.11.5 Endprüfungen und Anforderungen

Nach der Nachbehandlung müssen die Kondensatoren einer Sichtprüfung unterzogen und gemessen werden und müssen die Anforderungen nach Tabelle 9 erfüllen.

5.12 Dauerprüfung

5.12.1 Allgemeines

Siehe IEC 60384-1:2021, 8.5, mit folgenden Einzelheiten:

Die Kondensatoren müssen nach 5.2 montiert werden.

5.12.2 Anfangsprüfungen

Die Kapazität muss nach 5.4.2 gemessen werden.

Der Verlustfaktor muss nach 5.4.3 gemessen werden.

5.12.3 Prüfbedingungen

Kondensatoren der Anforderungsstufe 1 müssen für 2 000 h und Kondensatoren der Anforderungsstufe 2 und Anforderungsstufe 3 für 1 000 h nach Tabelle 6 bzw. Tabelle 7 geprüft werden.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60384-23:2022-05

Tabelle 6 – Prüfbedingungen für die Dauerprüfung von Kondensatoren der Anforderungsstufe 1 und Anforderungsstufe 2

Kategorie	–/100/–	–/125/–		–/155/–	
Temperatur	100 °C	125 °C	100 °C	155 °C	100 °C
Gleichspannung	1,25 U_R	1,25 U_C	1,25 U_R	1,25 U_C	1,25 U_R
Stichprobe aufgeteilt in	1 Gruppe	2 Gruppen		2 Gruppen	

Tabelle 7 – Prüfbedingungen für die Dauerprüfung von Kondensatoren der Anforderungsstufe 3

Kategorie	–/085/–	–/100/–		–/125/–	
Temperatur	85 °C	100 °C	85 °C	125 °C	85 °C
Gleichspannung	1,25 U_R	1,25 U_C	1,25 U_R	1,25 U_C	1,25 U_R
Stichprobe aufgeteilt in	1 Gruppe	2 Gruppen		2 Gruppen	

An jeden Kondensator muss die Prüfspannung einzeln über einen Widerstand angelegt werden, dessen Wert R = 0,022/C_N (Ω), beträgt, dabei ist C_N die Nennkapazität in Farad und R der Widerstand in Ohm der innerhalb von 30 % des berechneten Wertes liegen muss, jedoch höchstens 2 MΩ betragen darf.

Nach der festgelegten Prüfdauer müssen die Kondensatoren einer Nachbehandlung unterzogen und anschließend über denselben in diesem Unterabschnitt beschriebenen Widerstand R entladen werden.

5.12.4 Endprüfungen und Anforderungen

Die Kondensatoren müssen einer Sichtprüfung unterzogen und gemessen werden und müssen die Anforderungen nach Tabelle 9 erfüllen.

5.13 Laden und Entladen

5.13.1 Allgemeines

Siehe IEC 60384-1:2021, 6.11, mit folgenden Einzelheiten:

Die Kondensatoren müssen nach 5.2 montiert werden.

5.13.2 Anfangsprüfungen

Die Kapazität muss nach 5.4.2 gemessen werden.

Der Verlustfaktor muss nach 5.4.3 gemessen werden.

5.13.3 Prüfbedingungen

Die Kondensatoren müssen 10 000-mal zyklisch mit einer Wiederholfrequenz von etwa 1 Zyklus/s geladen und entladen werden. Jeder Zyklus besteht aus Laden und Entladen des Kondensators. Jeder Kondensator muss mit der Bemessungsspannung über einen eigenen Vorwiderstand mit dem Wert von $(220 \times 10^{-6})/C_N$ (Ω) geladen werden, wobei C_N die Nennkapazität in Farad ist, oder einem anderen Wert, der erforderlich ist, um den Ladestrom auf 1 A zu begrenzen (oder einem in der Bauartspezifikation angegebenen höheren Wert für den Ladestrom); es gilt der jeweils höhere Widerstandswert.

Jeder Kondensator muss über einen eigenen Vorwiderstand entladen werden, dessen Wert $(10 \times 10^{-6})/C_N$ (Ω), mindestens jedoch 20 Ω beträgt, sofern in der Bauartspezifikation kein niedrigerer Wert vorgeschrieben ist.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60384-23:2022-05

5.13.4 Nachbehandlung

Die Nachbehandlungsdauer muss 1 h bis 2 h betragen.

5.13.5 Endprüfungen und Anforderungen

Nach der Nachbehandlung müssen die Kondensatoren gemessen werden und die Anforderungen nach Tabelle 9 erfüllen.

5.14 Lösemittelbeständigkeit des Bauelementes (falls verlangt)

Siehe IEC 60384-1:2021, 9.4.

5.15 Lösemittelbeständigkeit der Kennzeichnung (sofern zutreffend)

Siehe IEC 60384-1:2021, 9.5.

6 Kennzeichnung

6.1 Allgemeines

Siehe IEC 60384-1:2021, 4.3, mit folgenden Einzelheiten.

6.2 Angaben zur Kennzeichnung

Die in die Kennzeichnung aufzunehmenden Angaben werden üblicherweise aus der folgenden Liste ausgewählt. Ihre relative Wichtigkeit entspricht der Stellung in der Liste:

a) Nennkapazität (im Klartext oder in Kurzform nach IEC 60062);

b) Bemessungsspannung (Gleichspannung kann durch das Symbol ⎓ (IEC 60417-5031:2002-10) oder ⎓ angegeben werden);

c) Grenzabweichung der Nennkapazität;

d) Kategoriespannung;

e) Jahr und Monat (oder Woche) der Herstellung;

f) Name des Herstellers oder Firmenzeichen;

g) Klimakategorie;

h) Bauartbezeichnung des Herstellers;

i) Verweisung auf die Bauartspezifikation.

6.3 Kennzeichnung der Kondensatoren

Falls erforderlich, werden die Kondensatoren mit einer Kennzeichnung versehen.

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

6.4 Kennzeichnung der Verpackung

Die Verpackung der Kondensatoren muss mit allen in 6.2 genannten Angaben deutlich gekennzeichnet werden.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60384-23:2022-05

7 Angaben, die eine Bauartspezifikation enthalten muss

7.1 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 Abschnitt 5 der Bauartspezifikation aufgeführt und in den Prüfplänen, z. B. mit einem Stern, gekennzeichnet werden.

Der Einfachheit halber dürfen die Angaben nach 7.2 auch tabellarisch dargestellt werden.

Jede Bauartspezifikation muss die nachstehenden Angaben enthalten, wobei die Werte vorzugsweise aus den in dem jeweiligen zutreffenden Abschnitt dieser Rahmenspezifikation angegebenen Werten auszuwählen sind.

7.2 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, müssen in der Bauartspezifikation angegeben werden. Alle Maße müssen vorzugsweise in Millimeter angegeben werden; liegen die ursprünglichen Maße 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:

- Breite, Länge und Höhe.

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

- Breite, Länge und Abstand.

Wenn erforderlich, z. B. wenn mehrere Größen (Baugrößen und Kapazitäts-/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, muss die Bauartspezifikation die Maße in einer Form angeben, die den Kondensator ausreichend beschreibt.

7.3 Montage

Die Bauartspezifikation muss die Montageverfahren angeben, die bei üblicher Verwendung angewendet werden. Die Montageart für Prüfungen und Messungen (wenn verlangt) muss 5.2 entsprechen.

7.4 Bemessungs- und Kennwerte

7.4.1 Allgemeines

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

7.4.2 Nennkapazitätsbereich

Siehe 4.2.1.

Wenn nach der Bauartspezifikation zugelassene Erzeugnisse unterschiedliche Nennkapazitätsbereiche haben, sollte folgende Aussage hinzugefügt werden: „Der in den einzelnen Spannungsbereichen verfügbare Nennkapazitätsbereich ist auf der Webseite des IEC-Onlinedienstes www.iecq.org/certificates angegeben.“

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60384-23:2022-05

7.4.3 Besondere Eigenschaften

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

7.4.4 Löten

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

7.5 Kennzeichnung

Die Bauartspezifikation muss den Umfang der Kennzeichnung auf dem Kondensator und seiner Verpackung festlegen. Abweichungen von Abschnitt 6 müssen ausdrücklich angegeben werden.

8 Qualitätsbewertungsverfahren

8.1 Primäre Fabrikationsstufe

Die primäre Fabrikationsstufe ist das Wickeln des Kondensatorelements oder der entsprechende Arbeitsgang.

8.2 Strukturell ähnliche Bauelemente

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

8.3 Bestätigte Prüfberichte zu freigegebenen Losen

Die nach IEC 60384-1:2021, Abschnitt 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 tan δ und der Isolationswiderstand.

8.4 Bauartanerkennungsverfahren

8.4.1 Allgemeines

Die Verfahren für die Bauartanerkennungsprüfungen sind in IEC 60384-1:2021, Q.2, angegeben.

Der nach dem Verfahren der losweisen und periodischen Prüfungen anzuwendende Prüfplan für die Bauartanerkennung ist in Anhang A beschrieben. Das Verfahren mit fester Stichprobengröße ist nachstehend in 8.4.2 beschrieben.

8.4.2 Bauartanerkennung nach dem Verfahren mit fester Stichprobengröße

8.4.2.1 Probenahme

Das Verfahren mit fester Stichprobengröße ist in IEC 60384-1:2021, Q.2.4, beschrieben. Die Stichprobe muss den Bereich der Kondensatoren repräsentieren, für den die Bauartanerkennung beantragt wird. Die Stichprobe kann dem vollständigen in der Bauartspezifikation angegebenen Bereich oder einem Teilbereich entsprechen.

Die Stichprobe muss aus vier Prüflingen mit der höchsten und der niedrigsten Bemessungsspannung bestehen und für diese Spannungen die höchsten und niedrigsten Kapazitätswerte enthalten. 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

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60384-23:2022-05

Kapazitätswerten/Bemessungsspannungen) erforderlich. Wenn der Bereich weniger als vier Werte umfasst, muss die Anzahl der Prüflinge der für vier Werte geforderten Anzahl entsprechen.

Zusätzliche Prüflinge sind 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 in den Prüfplan für die Bauartanerkennung zusätzliche Gruppen aufgenommen werden, müssen die Prüflingsstückzahlen der Gruppe 0 um die für die zusätzlichen Gruppen benötigten Stückzahlen erhöht werden.

Tabelle 8 enthält die Prüflingsstückzahlen für jede Gruppe sowie die zulässige Anzahl nicht konformer Bauelemente für die Bauartanerkennungsprüfungen.

8.4.2.2 Prüfungen

Für die Anerkennung der Kondensatoren nach einer Bauartspezifikation werden alle in Tabelle 8 und Tabelle 9 enthaltenen Prüfungen verlangt. Die Prüfungen jeder Gruppe müssen in der angegebenen Reihenfolge durchgeführt werden.

Die gesamte Stichprobe muss zunächst den Prüfungen der Gruppe 0 unterzogen und danach auf die anderen Gruppen aufgeteilt werden.

Die bei den Prüfungen der Gruppe 0 ermittelten nicht konformen Prüflinge dürfen nicht für die anderen Gruppen verwendet werden.

Die Anerkennung wird erteilt, wenn die Anzahl der nicht konformen Bauelemente null beträgt.

Tabelle 8 und Tabelle 9 bilden zusammen den Prüfplan mit fester Stichprobengröße für die Bauartanerkennung nach dem Verfahren mit fester Stichprobengröße.

Tabelle 8 enthält für jede Prüfung und Prüfgruppe die Anzahl der Prüflinge und die zulässige Anzahl der nicht konformen Bauelemente.

Tabelle 9 enthält eine Übersicht der Prüfbedingungen und Anforderungen sowie Angaben zur Auswahl der Prüfbedingungen und Anforderungen, die in der Bauartspezifikation zu treffen ist.

Die Prüfbedingungen und Leistungsanforderungen für die Bauartanerkennung nach dem Verfahren mit fester Stichprobengröße sollten die gleichen sein wie die in der Bauartspezifikation für die Qualitäts-Konformitätsprüfung angegebenen Prüfbedingungen und Leistungsanforderungen.

Tabelle 8 – Prüf- und Stichprobenplan für die Bauartanerkennung – Bewertungsstufe EZ

Gruppe Nr.	Prüfung	Abschnitt in dieser Norm	Anzahl der Prüflinge n^a	Zulässige Anzahl nicht konformer Bauelemente c
0	Sichtprüfung	5.3		
	Maße	5.3		
	Kapazität	5.4.2	144	0
	Verlustfaktor	5.4.3		
	Spannungsfestigkeit	5.4.1		

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60384-23:2022-05

Gruppe Nr.	Prüfung	Abschnitt in dieser Norm	Anzahl der Prüflinge n[a]	Zulässige Anzahl nicht konformer Bauelemente c
	Isolationswiderstand	5.4.4		
	Zusätzliche Prüflinge		12	
1A	Lötwärmebeständigkeit	5.7	12	0
	Lösemittelbeständigkeit des Bauelements[b]	5.14		
1B	Lötbarkeit	5.8	12	0
	Lösemittelbeständigkeit der Kennzeichnung[b]	5,15		
2	Trägerbiegeprüfung (ehemals Befestigungskraft der Anschlussflächen)	5.6	12	0
3	Montage	5.2		
	Sichtprüfung	5.3		
	Kapazität	5.4.2	108	0[c]
	Verlustfaktor	5.4.3		
	Isolationswiderstand	5.4.4		
3.1	Scherprüfung	5.5		
	Rascher Temperaturwechsel	5.9	24	0
	Reihenfolge klimatischer Prüfungen (Klimafolge)	5.10		
3.2	Feuchte Wärme, konstant	5.11	24	0
3.3	Dauerprüfung	5.12	36	0
3.4	Laden und Entladen	5.13	24	0

[a] Kombinationen aus Kapazitäts- und Spannungswerten, siehe 8.4.2.

[b] Falls in der Bauartspezifikation verlangt.

[c] Die Prüflinge, an denen nach der Montage Ausfälle aufgetreten sind, dürfen nicht für die Berechnung der bei den folgenden Prüfungen zulässigen nicht konformen Bauelemente verwendet werden. Sie müssen durch Ersatzprüflinge ersetzt werden.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60384-23:2022-05

Tabelle 9 – Prüfplan für die Bauartanerkennung

Abschnittsnummer und Prüfung[a], Prüfpunkte	D oder ND [b]	Prüfbedingungen[a] und Messungen	Anzahl der Prüflinge (*n*) und zulässige Anzahl nicht konformer Bauelemente (*c*)	Anforderungen[a]
Gruppe 0	ND		Siehe Tabelle 8	
5.3 Sichtprüfung		Wie in 5.3.2		Wie in 5.3.3
5.3 Maße (Einzelmaße)				Siehe Bauartspezifikation
5.4.2 Kapazität		Wie in 5.4.2.2		Innerhalb der festgelegten Grenzabweichung
5.4.3 Verlustfaktor		Wie in 5.4.3.2		Wie in 5.4.3.3
5.4.1 Spannungsfestigkeit		Wie in 5.4.1.2 und 5.4.1.3		Wie in 5.4.1.4
5.4.4 Isolationswiderstand		Wie in 5.4.4.2		Wie in 5.4.4.3
Gruppe 1A	D		Siehe Tabelle 8	
5.7 Lötwärmebeständigkeit		Wie in 5.7.3		
5.7.2 Anfangsprüfungen				
Kapazität		Wie in 5.7.2		
Verlustfaktor		Wie in 5.7.2		
5.7.4 Nachbehandlung		Wie in 5.7.4		
5.7.5 Endprüfungen				
Sichtprüfung		Wie in 5.7.5		Wie in 5.7.5
Kapazität				$\lvert \Delta C/C \rvert \leq 3$ % für Anforderungsstufe 1 und Anforderungsstufe 2 ≤ 5 % für Anforderungsstufe 3, bezogen auf den Messwert nach 5.7.2
Verlustfaktor bei 1 kHz				Anstieg von tan δ: $\leq 0{,}005$ für alle Anforderungsstufen
5.14 Lösemittelbeständigkeit des Bauelementes [c,e]		Wie in 5.14 Verfahren 2		Wie in 5.14
Gruppe 1B	D		Siehe Tabelle 8	
5.8 Lötbarkeit		Wie in 5.8.2		
5.8.3 Endprüfungen				
Sichtprüfung		Wie in 5.8.3		Wie in 5.8.3

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60384-23:2022-05