

DIN EN IEC 62391-1



ICS 31.060.99

Ersatz für
DIN EN 62391-1:2016-09,
DIN EN 62391-1
Berichtigung 1:2017-05 und
DIN EN 62391-1
Berichtigung 2:2020-01
Siehe Anwendungsbeginn

**Elektrische Doppelschichtkondensatoren zur Verwendung
in elektrischen und elektronischen Geräten –
Teil 1: Fachgrundspezifikation
(IEC 62391-1:2022);
Deutsche Fassung EN IEC 62391-1:2022**

Fixed electric double-layer capacitors for use in electric and electronic equipment –
Part 1: Generic specification
(IEC 62391-1:2022);
German version EN IEC 62391-1:2022

Condensateurs électriques fixes à double couche utilisés dans les équipements
électriques et électroniques –
Partie 1: Spécification générique
(IEC 62391-1:2022);
Version allemande EN IEC 62391-1:2022

Gesamtumfang 70 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2022-11-24 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2024-04-01.

Für DIN EN 62391-1:2016-09, DIN EN 62391-1 Berichtigung 1:2017-05 und DIN EN 62391-1 Berichtigung 2:2020-01 besteht eine Übergangsfrist bis 2025-11-24.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN IEC 62391-1:2022-04.

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.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom IEC/TC 40 „Capacitors and resistors for electronic equipment“ erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC .

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieses Dokuments bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<https://webstore.iec.ch>“ zu diesem Dokument angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees das Dokument

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

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnitsnummer, 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.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 62391-1:2016-09, DIN EN 62391-1 Berichtigung 1:2017-05 und DIN EN 62391-1 Berichtigung 2:2020-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) das Dokument wurde vollständig neu gegliedert, um den ISO/IEC Directives, Teil 2, zu entsprechen; eine neue technische Kategorisierung von Prüfverfahren wurde eingeführt und die Prüfverfahren wurden nach diesen neuen Kategorien neu geordnet; Tabellen, Bilder und Verweisungen wurden entsprechend überarbeitet;

- b) die Gleichungen zur Berechnung des Lade-/Entladewirkungsgrads in Anhang D wurden in zwei Fälle aufgeteilt: „Berechnung unter Annahme von vollständiger Ladung und Entladung“ und „Berechnung unter Annahme von unvollständiger Ladung und Entladung aufgrund des Innenwiderstands“.

Frühere Ausgaben

DIN EN 62391-1: 2007-02, 2016-09

DIN EN 62391-1 Berichtigung 1: 2017-05

DIN EN 62391-1 Berichtigung 2: 2020-01

– Leerseite –

EUROPÄISCHE NORM

EN IEC 62391-1

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

November 2022

ICS 31.060.10

Ersatz für EN 62391-1:2016;
EN 62391-1:2016/AC:2016-12;
EN 62391-1:2016/AC:2019-08

Deutsche Fassung

Elektrische Doppelschichtkondensatoren zur Verwendung in
elektrischen und elektronischen Geräten – Teil 1: Fachgrundspezifikation
(IEC 62391-1:2022)

Fixed electric double-layer capacitors for use in electric
and electronic equipment – Part 1: Generic specification
(IEC 62391-1:2022)

Condensateurs électriques fixes à double couche
utilisés dans les équipements électriques et
électroniques – Partie 1: Spécification générique
(IEC 62391-1:2022)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2022-11-24 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 40/2966/FDIS, zukünftige 3. Ausgabe der IEC 62391-1, erarbeitet vom IEC/TC 40 „Capacitors and resistors for electronic equipment“ wurde zur parallelen IEC-CENELEC- Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 62391-1:2022 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch (dop) 2023-08-24
Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerken-
nung übernommen werden muss
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument ent- (dow) 2025-11-24
gegenstehen, zurückgezogen werden müssen

Dieses Dokument ersetzt EN 62391-1:2016 und alle Änderungen und Berichtigungen (falls vorhanden).

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

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Komitee des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Gremien ist auf den Internetseiten des CENELEC abrufbar.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62391-1:2022 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung ist unter „Literaturhinweise“ zu der aufgelisteten Norm die nachstehende Anmerkung einzutragen:

IEC 60027 (Reihe)	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60027 (Reihe).
IEC 60068-2-47:2005	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60068-2-47:2005 (nicht modifiziert).
IEC 60301:2012	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60301:2012 (nicht modifiziert).
IEC 60384-1:2021	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN IEC 60384-1:2021 (nicht modifiziert).
IEC 60695-2-11	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN IEC 60695-2-11.
IEC 61881-3:2012	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61881-3:2012 (nicht modifiziert).
IEC 62391-1:2015	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62391-1:2016 (nicht modifiziert).
IEC 62391-2:2006	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62391-2:2006 (nicht modifiziert).
IEC 62391-2-1:2006	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62391-2-1:2006 (nicht modifiziert).
IEC 62576:2018	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN IEC 62576:2018 (nicht modifiziert).
ISO 80000-1:2009	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 80000-1:2013 (nicht modifiziert).

Anhang ZA (normative)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

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

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

Publikation	Jahr	Titel	EN/HD	Jahr
IEC 60062	-	Marking codes for resistors and capacitors	EN 60062	-
IEC 60063	-	Preferred number series for resistors and capacitors	EN 60063	-
IEC 60068-1	2013	Environmental testing - Part 1: General and guidance	EN 60068-1	2014
IEC 60068-2-1	2007	Environmental testing - Part 2-1: Tests - Test A: Cold	EN 60068-2-1	2007
IEC 60068-2-2	2007	Environmental testing - Part 2-2: Tests - Test B: Dry heat	EN 60068-2-2	2007
IEC 60068-2-6	-	Environmental testing - Part 2-6: Tests - Test Fc: Vibration (sinusoidal)	EN 60068-2-6	-
IEC 60068-2-14	-	Environmental testing - Part 2-14: Tests - Test N: Change of temperature	EN 60068-2-14	-
IEC 60068-2-20	-	Environmental testing - Part 2-20: Tests - Test Ta and Tb: Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices with leads	EN IEC 60068-2-20	-
IEC 60068-2-21	-	Environmental testing - Part 2-21: Tests - Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices	EN IEC 60068-2-21	-
IEC 60068-2-45	1980	Basic environmental testing procedures - Part 2-45: Tests - Test XA and guidance: Immersion in cleaning solvents	EN 60068-2-45	1992
+ A1	1993		+ A1	1993
IEC 60068-2-58	-	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)	EN 60068-2-58	-

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 60068-2-69	-	Environmental testing - Part 2-69: Tests - Test Te/ Tc: Solderability testing of electronic components and printed boards by the wetting balance (force measurement) method	EN 60068-2-69	-
IEC 60068-2-78	-	Environmental testing - Part 2-78: Tests - Test Cab: Damp heat, steady state	EN 60068-2-78	-
IEC 60294	-	Measurement of the dimensions of a cylindrical component with axial terminations	EN 60294	-
IEC 60695-11-5	-	Fire hazard testing - Part 11-5: Test flames - Needle-flame test method - Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance	EN 60695-11-5	-
IEC 60717	-	Method for the determination of the space required by capacitors and resistors with unidirectional terminations	EN 60717	-
IEC 61193-2	-	Quality assessment systems - Part 2: Selection and use of sampling plans for inspection of electronic components and packages	EN 61193-2	-

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	6
Anhang ZA (normative) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	7
1 Anwendungsbereich.....	15
2 Normative Verweisungen.....	15
3 Begriffe.....	16
4 Allgemeine Anforderungen.....	21
4.1 Einheiten und Symbole.....	21
4.2 Bevorzugte Werte und Klassen.....	22
4.2.1 Allgemeines.....	22
4.2.2 Bevorzugte Nennwerte der Kapazität.....	22
4.2.3 Klasse.....	22
4.3 Kennzeichnung.....	22
4.3.1 Allgemeines.....	22
4.3.2 Kodierung.....	22
5 Allgemeine Bestimmungen für Prüfungs- und Messverfahren.....	22
5.1 Allgemeines.....	22
5.2 Prüf- und Messanforderungen.....	22
5.2.1 Prüfbedingungen.....	22
5.2.2 Messbedingungen.....	23
5.2.3 Spannungsbehandlung.....	23
5.2.4 Temperaturbehandlung.....	23
5.3 Trocknung.....	23
5.4 Lagerung.....	23
5.4.1 Lagerung bei hoher Temperatur.....	23
5.4.2 Lagerung bei niedriger Temperatur.....	24
6 Elektrische Prüfungen und Messungen.....	24
6.1 Messverfahren 1 für Kapazität und Innenwiderstand (Konstantstromentladung).....	24
6.1.1 Grundschialtung für die Messung.....	24
6.1.2 Messeinrichtung.....	25
6.1.3 Messverfahren.....	26
6.1.4 Berechnungsverfahren für die Kapazität.....	28
6.1.5 Berechnungsverfahren für den Innenwiderstand.....	29
6.1.6 Erforderliche Angaben in der Bauartspezifikation.....	30
6.2 Messverfahren 2 für Kapazität und Innenwiderstand.....	30
6.2.1 Ladeverfahren mit konstantem Widerstand für die Kapazitätsmessung.....	30
6.2.2 Messverfahren für den Wechselstrominnenwiderstand.....	31
6.3 Reststrom.....	32
6.3.1 Messverfahren.....	32

6.3.2 Angaben in der Bauartspezifikation..... 33

6.4 Erhaltungsspannung..... 33

6.4.1 Messverfahren..... 33

6.4.2 Berechnung der Spannungserhaltungsrate..... 34

6.4.3 Erforderliche Angaben zu den Bedingungen in der Bauartspezifikation..... 34

7 Mechanische Prüfungen und Messungen..... 34

7.1 Sichtprüfung und Kontrolle der Maße..... 34

7.1.1 Sichtprüfung..... 34

7.1.2 Maße (Lehrenprüfung)..... 35

7.1.3 Maße (Einzelmaße)..... 35

7.2 Widerstandsfähigkeit der Anschlüsse..... 35

7.2.1 Prüfung Ua1 – Zug..... 35

7.2.2 Prüfung Ub – Biegen (bei der einen Hälfte der Anschlüsse)..... 35

7.2.3 Prüfung Uc – Verdrehen (bei der anderen Hälfte der Anschlüsse)..... 35

7.2.4 Prüfung Ud – Drehmoment (bei Anschlüssen mit Gewindebolzen oder Schraubanschlüssen und bei integrierten Befestigungsmitteln)..... 36

7.2.5 Sichtprüfung..... 36

7.3 Schwingen..... 36

7.3.1 Anfangsmessung..... 36

7.3.2 Prüfung..... 36

7.3.3 Endmessung und Anforderungen..... 36

8 Umgebungs- und Klimaprüfungen..... 36

8.1 Rascher Temperaturwechsel..... 36

8.1.1 Anfangsmessung..... 36

8.1.2 Prüfung..... 37

8.1.3 Endprüfung, Messungen und Anforderungen..... 37

8.2 Feuchte Wärme, konstant..... 37

8.2.1 Anfangsmessung..... 37

8.2.2 Prüfung..... 37

8.2.3 Endmessung..... 37

8.3 Dauerprüfung..... 37

8.3.1 Anfangsmessungen..... 37

8.3.2 Prüfung..... 37

8.3.3 Endprüfung, Messungen und Anforderungen..... 38

8.4 Eigenschaften bei hoher und niedriger Temperatur..... 38

8.4.1 Allgemeines..... 38

8.4.2 Prüfverfahren..... 38

8.4.3 Trockene Wärme..... 38

8.4.4 Kälte..... 38

8.4.5 Endmessung und Anforderungen..... 38

9	Prüfungen bezüglich der Bauelementmontage.....	39
9.1	Lötwärmebeständigkeit.....	39
9.1.1	Vorbehandlung und Anfangsmessung.....	39
9.1.2	Prüfung.....	39
9.1.3	Nachbehandlung.....	39
9.1.4	Endprüfung, Messungen und Anforderungen.....	39
9.2	Lötbarkeit.....	39
9.2.1	Allgemeines.....	39
9.2.2	Vorbehandlung.....	39
9.2.3	Kondensatoren mit Anschlussdrähten.....	40
9.2.4	Oberflächenmontierbare Kondensatoren.....	40
9.3	Lösemittelbeständigkeit des Bauelements.....	41
9.3.1	Anfangsmessungen.....	41
9.3.2	Prüfung.....	41
9.3.3	Anforderungen.....	41
9.4	Lösemittelbeständigkeit der Kennzeichnung.....	41
9.4.1	Prüfung.....	41
9.4.2	Anforderungen.....	41
10	Sicherheitsrelevante Prüfungen.....	41
10.1	Passive Entflammbarkeit.....	41
10.1.1	Prüfverfahren.....	41
10.1.2	Anforderungen.....	42
10.2	Druckentlastung (soweit zutreffend).....	42
10.2.1	Prüfung.....	42
10.2.2	Anforderungen.....	42
11	Qualitätsbewertungsverfahren.....	42
	Anhang A (normativ) Klassifizierung nach Kapazität und Innenwiderstand.....	43
A.1	Allgemeines.....	43
A.2	Klassifizierung nach Kapazität und Innenwiderstand.....	43
	Anhang B (informativ) Messverfahren für die Kapazität und einen niedrigen Widerstand nach dem Wechselstromverfahren mit niedriger Frequenz (Referenzverfahren).....	45
B.1	Allgemeines.....	45
B.2	Messsystem.....	45
B.3	Berechnung der Kapazität.....	45
B.4	Messbedingungen.....	46
	Anhang C (informativ) Wärmegleichgewichtszeit von Kondensatoren.....	47
C.1	Allgemeines.....	47
C.2	Wärmegleichgewichtszeit von Kondensatoren.....	47
	Anhang D (informativ) Lade-/Entladewirkungsgrad und Messstrom.....	49
D.1	Allgemeines.....	49

D.2	Ladewirkungsgrad, Entladewirkungsgrad und Stromstärke.....	49
D.2.1	Berechnung unter Annahme von vollständiger Ladung und Entladung.....	49
D.2.2	Berechnung unter Annahme von unvollständiger Ladung und Entladung aufgrund des Innenwiderstands.....	50
Anhang E (informativ) Verfahren zur Einstellung des Messstroms für einen Kondensator mit unbekanntem Nenninnenwiderstand.....		53
E.1	Allgemeines.....	53
E.2	Verfahren zur Stromeinstellung für die Messung eines Kondensators.....	53
E.3	Beispiel für eine Stromeinstellung und Parameter.....	53
Anhang F (informativ) Leitfaden zur Messunsicherheit und zu den inneren Grenzwerten.....		54
F.1	Zweck.....	54
F.2	Berechnung der Messunsicherheit.....	54
F.3	Leitfaden.....	54
F.4	Berechnung der inneren und äußeren Grenzwerte.....	55
F.5	Beispiele.....	55
F.5.1	Allgemeines.....	55
F.5.2	Beispiel 1: Widerstandsmessung.....	55
F.5.3	Beispiel 2: Widerstandsmessung.....	55
F.5.4	Beispiel 3: Transistormessung (Verstärkung).....	56
F.5.5	Beispiel 4: Vergleich zwischen den Ergebnissen der Anfangs- und Endmessung.....	56
Anhang Q (normativ) Qualitätsbewertungsverfahren.....		57
Q.1	Allgemeines.....	57
Q.1.1	Überblick.....	57
Q.1.2	Anwendbarkeit der Bauartanerkennung.....	57
Q.1.3	Anwendbarkeit der Befähigungsanerkennung.....	57
Q.1.4	Anwendbarkeit der Technikanerkennung.....	58
Q.2	Primäre Fabrikationsstufe.....	58
Q.3	Untervergabe.....	58
Q.4	Baulich ähnliche Bauelemente.....	58
Q.5	Bauartanerkennungsverfahren.....	59
Q.5.1	Voraussetzungen für die Bauartanerkennung.....	59
Q.5.2	Antrag auf Bauartanerkennung.....	59
Q.5.3	Prüfverfahren für die Bauartanerkennung.....	59
Q.5.4	Erteilung der Bauartanerkennung.....	59
Q.5.5	Aufrechterhaltung der Bauartanerkennung.....	59
Q.5.6	Qualitätskonformitätsprüfung.....	59
Q.6	Verfahren zur Befähigungsanerkennung.....	60
Q.6.1	Allgemeines.....	60
Q.6.2	Voraussetzungen für die Befähigungsanerkennung.....	60
Q.6.3	Antrag auf Befähigungsanerkennung.....	60

Q.6.4	Beschreibung der Befähigung.....	60
Q.6.5	Nachweis und Überprüfung der Befähigung.....	61
Q.6.6	Programm zur Befähigungsanerkennung.....	62
Q.6.7	Prüfbericht zur Befähigungsanerkennung.....	62
Q.6.8	Zusammenfassung der Beschreibung der Befähigung.....	62
Q.6.9	Änderungen, die sich wahrscheinlich auf die Befähigungsanerkennung auswirken.....	62
Q.6.10	Erste Befähigungsanerkennung.....	63
Q.6.11	Erteilung der Befähigungsanerkennung.....	64
Q.6.12	Aufrechterhaltung der Befähigungsanerkennung.....	64
Q.6.13	Erweiterung der Befähigungsanerkennung.....	64
Q.6.14	Qualitäts-Konformitätsprüfung.....	65
Q.7	Nacharbeit und Reparatur.....	65
Q.7.1	Nacharbeit.....	65
Q.7.2	Reparatur.....	65
Q.8	Freigabe zur Auslieferung.....	65
Q.8.1	Allgemeines.....	65
Q.8.2	Freigabe zur Auslieferung im Rahmen der Bauartanerkennung vor Abschluss der Prüfungen der Prüfgruppe B.....	65
Q.9	Bestätigte Prüfberichte zu freigegebenen Losen.....	65
Q.10	Verzögerte Auslieferung.....	66
Q.11	Alternative Prüfverfahren.....	66
Q.12	Fertigung außerhalb der geographischen Grenzen der IECQ-Zertifizierungsstellen.....	66
Q.13	Ungeprüfte Parameter.....	66
Q.14	Verfahren zur Technikanerkennung.....	66
Q.14.1	Allgemeines.....	66
Q.14.2	Voraussetzung für die Technikanerkennung.....	66
Q.14.3	Anwendung der Technikanerkennung.....	67
Q.14.4	Beschreibung der Technik.....	67
Q.14.5	Nachweis und Überprüfung der Technik.....	67
Q.14.6	Erteilung der Technikanerkennung.....	67
Q.14.7	Aufrechterhaltung der Technikanerkennung.....	67
Q.14.8	Qualitäts-Konformitätsprüfung.....	67
Q.14.9	Bestimmung der Ausfallrate.....	67
Q.14.10	Werte für das Qualitätsniveau.....	67
Anhang X (informativ) Querverweise auf IEC 62391-1:2015.....		68
Literaturhinweise.....		69
Bilder		
Bild 1 – Grundschialtung für die Messung.....		25
Bild 2 – Spannung-Zeit-Kennlinie zwischen den Kondensatoranschlüssen bei der Messung von Kapazität und Innenwiderstand.....		26

Bild 3 – Schaltung für das Ladeverfahren mit konstantem Widerstand..... 30

Bild 4 – Schaltung für den Wechselstrominnenwiderstand..... 31

Bild 5 – Prüfkurve der Erhaltungsspannung..... 32

Bild 6 – Diagramm der Strom- und Spannungsänderungen zur Zeit der Reststrommessung..... 33

Bild 7 – Prüfkurve der Erhaltungsspannung..... 34

Bild A.1 – Konzeptionelle, an den Kennwerten der einzelnen Klassen orientierte Darstellung..... 44

Bild B.1 – System für die Kapazitätsmessung nach dem Wechselstromverfahren mit niedriger Frequenz... 45

Bild C.1 – Wärmegleichgewichtszeiten von Kondensatoren (von 85 °C auf 25 °C)..... 47

Bild C.2 – Wärmegleichgewichtszeiten von Kondensatoren (von -40 °C auf 25 °C)..... 48

Bild C.3 – Zeitabhängige Änderung der Kerntemperatur von Kondensatoren..... 48

Bild Q.1 – Allgemeine Darstellung der Befähigungsanerkennung..... 60

Tabellen

Tabelle 1 – Messbedingungen für das Messverfahren 1A..... 27

Tabelle 2 – Messbedingungen für das Messverfahren 1B..... 28

Tabelle 3 – Zugkraft..... 35

Tabelle 4 – Drehmoment..... 36

Tabelle 5 – Schärfegrade und Anforderungen..... 42

Tabelle A.1 – Elektrische Betriebskenngrößen und Messverfahren nach der Klasse..... 44

Tabelle E.1 – Beispiel für die Stromeinstellung für die Messung von Kondensatoren..... 53

Tabelle X.1 – Querverweise auf die vorherige Ausgabe..... 68

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 62391 ist anwendbar auf elektrische Doppelschichtkondensatoren (im Folgenden als Kondensatoren bezeichnet), die hauptsächlich in Gleichspannungskreisen elektrischer und elektronischer Geräte zur Anwendung kommen.

Dieser Teil von IEC 62391 legt Grundbegriffe, Kontroll- und Prüfverfahren für den Gebrauch in Rahmen- und Bauartspezifikationen für elektronische Bauelemente zur Qualitätsbewertung oder für andere Zwecke fest.

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 60068-2-1:2007, *Environmental testing – Part 2-1: Tests – Tests A: Cold*

IEC 60068-2-2:2007, *Environmental testing – Part 2-2: Tests – Tests B: Dry Heat*

IEC 60068-2-6, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-14, *Environmental testing – Part 2-14: Tests – Test N: Change of temperature*

IEC 60068-2-20, *Environmental testing – Part 2-20: Tests – Test T: Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices of with leads*

IEC 60068-2-21, *Environmental testing – Part 2-21: Tests – Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices*

IEC 60068-2-45:1980, *Environmental testing – Part 2-45: Tests – Test XA and guidance: Immersion in cleaning solvents*

IEC 60068-2-45:1980/AMD1:1993)

IEC 60068-2-58, *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 60068-2-69, *Environmental testing – Part 2-69: Tests – Test Te/ Tc: Solderability testing of electronic components and printed boards by the wetting balance (force measurement) method*

IEC 60068-2-78, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60294, *Measurement of the dimensions of a cylindrical component with axial terminations*

IEC 60695-11-5, *Fire hazard testing – Part 11-5: Test flames – Needle-flame test method – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance*

IEC 60717, *Method for the determination of the space required by capacitors and resistors with unidirectional terminations*

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

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

3.1

aktive Entflammbarkeit

Entflammbarkeit (Selbstentzündung), die durch Eigenerwärmung des Bauelements verursacht wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die aktive Entflammbarkeit kann z. B. durch Funkenüberschlag aufgrund unzulänglicher innerer Kontaktgüte verursacht werden.

3.2

Kategorie der passiven Entflammbarkeit

Kategorie, die durch die längste Brenndauer nach einer festgelegten Einwirkdauer der Flamme gegeben ist

3.3

Kategorietemperaturbereich

Bereich der Umgebungstemperaturen, in dem der Kondensator aufgrund seiner Auslegung dauernd betrieben werden darf

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Kategorietemperaturbereich ist durch die untere und obere Kategorietemperatur definiert.

3.4

Kategoriespannung

U_C

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Begriff wird in diesem Dokument nicht verwendet und ist lediglich zur Information angegeben.

3.5

Klasse

Klassifizierung des Kondensators nach Kapazitäts- und Innenwiderstandswert in Abhängigkeit von der Anwendung

3.6

Gleichspannungskondensator

Kondensator, der im Wesentlichen für die Verwendung bei Gleichspannung vorgesehen ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Gleichspannungskondensator kann für den Betrieb an Wechselstromquellen ungeeignet sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Dieser Begriff wird in diesem Dokument nicht verwendet und ist lediglich zur Information angegeben.

3.7

Familie

<elektronische Bauelemente> Gruppe von Bauelementen, die sich vorwiegend durch eine physikalische Eigenschaft auszeichnet und/oder eine bestimmte Funktion erfüllt

3.8

innere Grenzwerte

verschärfte Grenzwerte, die sich aus einem Abschlag von den festgelegten Grenzwerten eines Parameters ergeben, um alle Einflussgrößen auf die Anzeige des Messgeräts zu berücksichtigen, damit sichergestellt wird, dass Bauelemente, die die Grenzwerte nicht einhalten, nicht infolge von Messfehlern angenommen werden

3.9

isolierter Kondensator

Kondensator, bei dem alle Anschlüsse einer Einzelkapazität auf ein Potential gebracht werden dürfen, das verschieden ist vom Potential einer beliebigen leitenden Oberfläche, mit der das Gehäuse bei üblicher Anwendung in Berührung kommen kann (wobei der Wert des Potentials aber mindestens gleich der Bemessungsspannung ist)

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Begriff wird in diesem Dokument nicht verwendet und ist lediglich zur Information angegeben.

3.10

Innenwiderstand

Widerstandsanteil in einer Ersatzreihenschaltung aus Kapazität und Widerstand eines Kondensators

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Innenwiderstand wird in Ohm (Ω) angegeben.

3.11

Spannungsfall am Innenwiderstand

Spannungsfall zwischen den Kondensatoranschlüssen, der durch den Beginn der Entladung erzeugt und quantitativ durch das Produkt aus Entladestrom und Innenwiderstand des Kondensators beschrieben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Begriff wird in diesem Dokument nicht verwendet und ist lediglich zur Information angegeben.

3.12

Reststrom

Wert des Stroms, der durch einen Kondensator fließt, nachdem er über eine festgelegte Dauer geladen wurde

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Reststrom wird in Ampere (A) angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Er ist üblicherweise die Summe des Stroms zum Laden des Kondensators, der mit der Zeit exponentiell abnimmt, und des Dunkelstroms (Reststrom im ursprünglichen Sinn) des Kondensators.

3.13

untere Kategorietemperatur

niedrigste Umgebungstemperatur, bei der der Kondensator aufgrund seiner Auslegung dauernd betrieben werden darf

3.14

Erhaltungsspannung

Selbstentladung

gehaltene Spannung nach einer festgelegten Dauer unter Leerlaufbedingungen, nachdem der Kondensator über eine festgelegte Dauer geladen wurde

3.15

Masse

alle befestigten Teile des Kondensators

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Begriff wird in diesem Dokument nicht verwendet und ist lediglich zur Information angegeben.

3.16

höchste Lagertemperatur

höchste Umgebungstemperatur, die der Kondensator in nicht betriebenem Zustand ohne Beschädigung aushalten sollte

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Begriff wird in diesem Dokument nicht verwendet und ist lediglich zur Information angegeben.

[QUELLE: IEC 60384-1:2021, 3.11, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff wurde ergänzt.]

3.17

höchste Oberflächentemperatur des Kondensators

Temperatur am wärmsten Punkt seiner äußeren Oberfläche

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Anschlüsse gelten als Teil der äußeren Oberfläche.

Anmerkung 2 zum Begriff: Dieser Begriff wird in diesem Dokument nicht verwendet und ist lediglich zur Information angegeben.

3.18

Messeinrichtung

zur Durchführung einer Messung erforderliche Instrumente

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Definition verdeutlicht, dass Messzubehör wie Kabel, Steckverbinder, Handhabungsvorrichtungen (Handler), Handler-Karten oder andere Vorrichtungen, die in Verbindung mit einem Messanzeigegerät eingesetzt werden, den Anforderungen dieses Leitfadens unterliegt.

3.19

niedrigste Lagertemperatur

niedrigste Umgebungstemperatur, die der Kondensator in nicht betriebenem Zustand ohne Beschädigung aushalten sollte

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Begriff wird in diesem Dokument nicht verwendet und ist lediglich zur Information angegeben.

3.20

niedrigste Oberflächentemperatur des Kondensators

Temperatur am kältesten Punkt seiner äußeren Oberfläche

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Anschlüsse gelten als Teil der äußeren Oberfläche.

Anmerkung 2 zum Begriff: Dieser Begriff wird in diesem Dokument nicht verwendet und ist lediglich zur Information angegeben.

3.21

Nennkapazität

C_N

Kapazitätswert, für den der Kondensator ausgelegt ist und der üblicherweise auf ihm angegeben ist

3.22

äußere Grenzwerte

gelockerte Grenzwerte, die sich aus einem Zuschlag zu den festgelegten Grenzwerten eines Parameters ergeben, um alle Einflussgrößen auf die Anzeige des Messgeräts zu berücksichtigen, damit sichergestellt wird, dass Bauelemente, die die Grenzwerte einhalten, nicht infolge von Messfehlern zurückgewiesen werden

3.23

passive Entflammbarkeit

Entflammbarkeit, die durch äußere Erwärmung des Bauelements verursacht wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die passive Entflammbarkeit kann z. B. durch Flammen verursacht werden.

3.24

Bemessungswert des überlagerten Wechselstroms

Effektivwert des höchstzulässigen Wechselstroms mit einer festgelegten Frequenz, bei dem der Kondensator bei einer festgelegten Temperatur dauernd betrieben werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Begriff wird in diesem Dokument nicht verwendet und ist lediglich zur Information angegeben.

3.25

Bemessungswert der überlagerten Wechselspannung

Effektivwert der höchstzulässigen Wechselspannung mit einer festgelegten Frequenz, die der Gleichspannung überlagert ist und bei der der Kondensator bei einer festgelegten Temperatur dauernd betrieben werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Summe aus Gleichspannung und Scheitelwert der Wechselspannung am Kondensator überschreitet nicht die Bemessungsspannung oder, falls zutreffend, die temperaturabhängig geminderte Spannung.

Anmerkung 2 zum Begriff: Dieser Begriff wird in diesem Dokument nicht verwendet und ist lediglich zur Information angegeben.

3.26

Bemessungstemperatur

höchste Umgebungstemperatur, bei der die Bemessungsspannung dauernd anliegen kann

3.27

Bemessungsspannung

U_R

höchste Gleichspannung oder Scheitelwert der Impulsspannung, die bzw. der bei Temperaturen zwischen der unteren Kategorietemperatur und der Bemessungstemperatur dauernd oder wiederholt am Kondensator anliegen kann

3.28

Umpolspannung

an die Kondensatoranschlüsse mit umgekehrter Polung angelegte Spannung

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Begriff wird in diesem Dokument nicht verwendet und ist lediglich zur Information angegeben.

3.29

Bauform

Unterteilung einer Bauart; Unterscheidungsmerkmale sind im Allgemeinen die Maße

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Bauform kann mehrere Ausführungen umfassen, die sich im Allgemeinen durch mechanische Einzelheiten unterscheiden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Dieser Begriff wird in diesem Dokument nicht verwendet und ist lediglich zur Information angegeben.

3.30

Unterfamilie

<elektronische Bauelemente> Gruppe von Bauelementen innerhalb einer Familie, die mit gleichartigen technischen Verfahren hergestellt werden

3.31

oberflächenmontierbarer Kondensator

Festkondensator, dessen kleine Maße und dessen Art und Gestalt der Anschlüsse ihn für die Oberflächenmontage in Hybridschaltungen und auf Leiterplatten einsetzbar machen

3.32

Spitzenspannungsverhältnis

Verhältnis der höchsten Momentanspannung, die an den Anschlüssen des Kondensators während einer festgelegten Dauer bei einer Temperatur im Kategorietemperaturbereich anliegen kann, zur Bemessungsspannung oder, falls zutreffend, zur temperaturabhängig geminderten Spannung

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Anzahl der möglichen Wiederholungen je Stunde für das Anlegen dieser Spannung ist in der Bauartspezifikation festgelegt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Dieser Begriff wird in diesem Dokument nicht verwendet und ist lediglich zur Information angegeben.

3.33

Temperaturcharakteristik der Kapazität

größte reversible Kapazitätsänderung, die sich über einen bestimmten Temperaturbereich innerhalb des Kategorietemperaturbereichs einstellt

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Begriff wird hauptsächlich für Kondensatoren angewendet, deren Kapazitätsänderung einer linearen oder nichtlinearen Funktion der Temperatur folgt und nicht ausreichend genau angegeben werden kann.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Temperaturcharakteristik der Kapazität wird üblicherweise als Prozentsatz der Kapazität bei der Bezugstemperatur von 20 °C angegeben.

Anmerkung 3 zum Begriff: Dieser Begriff wird in diesem Dokument nicht verwendet und ist lediglich zur Information angegeben.

3.34

temperaturabhängig geminderte Spannung

höchste Spannung, die bei Temperaturen zwischen der Bemessungstemperatur und der oberen Kategorietemperatur dauernd am Kondensator anliegen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Angaben über die Temperaturabhängigkeit der Spannung im Bereich zwischen der Bemessungstemperatur und der oberen Kategorietemperatur sind in der Bauartspezifikation enthalten.

3.35

Temperaturanstieg

Anstieg der Temperatur des Kondensators über die Umgebungstemperatur, der durch die Kondensatorverluste beim Betrieb unter Lade- und/oder Entladebedingungen verursacht wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Temperaturanstieg wird durch die Umgebungstemperatur beeinflusst.

Anmerkung 2 zum Begriff: Dieser Begriff wird in diesem Dokument nicht verwendet und ist lediglich zur Information angegeben.

3.36

Zeitkonstante

Produkt aus Innenwiderstand (einschließlich Leitungswiderstand) und Kapazität

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Zeitkonstante wird üblicherweise in Sekunden angegeben.

3.37

Bauart

Gruppe von Bauelementen mit gleichen Konstruktionsmerkmalen, die aufgrund ähnlicher Herstellungstechniken für die Bauartanerkennung oder für die Qualitäts-Konformitätsprüfung zusammengefasst werden können

Anmerkung 1 zum Begriff: In bestimmten Fällen können Bauelemente nach verschiedenen Bauartspezifikationen als zur gleichen Bauart gehörig betrachtet werden.

[QUELLE: IEC 60384-1:2021, 3.39, modifiziert – Die Anmerkung zum Begriff wurde umformuliert.]

3.38

Messunsicherheit

Angabe der Grenzwerte des Bereichs, in dem der wahre Wert der Messgröße bezogen auf das aufgezeichnete Messergebnis mit einem festgelegten Vertrauensniveau erwartungsgemäß liegt

3.39

nichtisolierter Kondensator

Kondensator, bei dem kein Anschluss einer Einzelkapazität auf ein Potential gebracht werden kann, das verschieden ist von dem einer beliebigen leitenden Oberfläche, mit der das Gehäuse bei üblicher Anwendung in Berührung kommen kann (wobei der Wert des Potentials aber mindestens gleich der Bemessungsspannung ist)

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Begriff wird in diesem Dokument nicht verwendet und ist lediglich zur Information angegeben.

3.40

obere Kategorietemperatur

höchste Umgebungstemperatur, einschließlich der Eigenerwärmung, bei der der Kondensator aufgrund seiner Auslegung dauernd betrieben werden darf

[QUELLE: IEC 61881-3:2012, 3.17, modifiziert – Die Anmerkung zum Begriff wurde gestrichen.]

3.41

sichtbarer Schaden

bei einer Sichtprüfung entdeckter Fehler, der die Verwendbarkeit des Kondensators für den vorgesehenen Zweck beeinträchtigt

3.42

Volumen

Körper des Kondensators ohne Anschlüsse

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Einheiten und Symbole

Einheiten, Schaltzeichen, Formelzeichen und Begriffsbestimmungen sollten so weit wie möglich den folgenden Dokumenten entnommen werden:

- IEC 60027;
- IEC 60050;
- IEC 60617;
- ISO 80000-1.

Wenn weitere Einheiten und Symbole benötigt werden, dann sollten sie nach den Prinzipien der oben aufgeführten Schriftstücke gebildet werden.