

DIN EN IEC 60384-2



ICS 31.060.30

Ersatz für
DIN EN 60384-2:2012-09
Siehe Anwendungsbeginn

**Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik –
Teil 2: Rahmenspezifikation –
Festkondensatoren mit metallisierter Kunststoffolie aus Polyethylen-
Terephthalat für Gleichspannung
(IEC 60384-2:2021);
Deutsche Fassung EN IEC 60384-2:2021**

Fixed capacitors for use in electronic equipment –
Part 2: Sectional specification –
Fixed metallized polyethylene-terephthalate film dielectric DC capacitors
(IEC 60384-2:2021);
German version EN IEC 60384-2:2021

Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques –
Partie 2: Spécification intermédiaire –
Condensateurs fixes pour courant continu à diélectrique en film de téréphtalate de
polyéthylène métallisé
(IEC 60384-2:2021);
Version allemande EN IEC 60384-2:2021

Gesamtumfang 37 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2021-05-17 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2022-08-01.

Für DIN EN 60384-2:2012-09 besteht eine Übergangsfrist bis 2024-05-17.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN IEC 60384-2:2020-01.

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 „<http://webstore.iec.ch>“ zu diesem Dokument angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees das Dokument

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

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60384-2:2012-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) alle Teile des Dokuments wurden basierend auf den ISO/IEC-Richtlinien, Teil 2:2018 überarbeitet und mit anderen Dokumenten ähnlicher Art harmonisiert;
- b) die Dokumentenstruktur wurde so organisiert, dass sie der neuen, in TC 40 beschlossenen Rahmenspezifikation entspricht;
- c) die Tabellen und Abschnitt 5 wurden überarbeitet, um Wiederholungen und Widersprüche zu vermeiden.

Frühere Ausgaben

DIN 45910-11 CECC 30400: 1978-02, 1985-09

DIN IEC 60384-2: 1991-11

DIN EN 60384-2: 2006-07, 2012-09

Deutsche Fassung

Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik –
Teil 2: Rahmenspezifikation – Festkondensatoren mit metallisierter
Kunststoffolie aus Polyethylen-Terephthalat für Gleichspannung
(IEC 60384-2:2021)

Fixed capacitors for use in electronic equipment –
Part 2: Sectional specification – Fixed metallized
polyethylene-terephthalate film dielectric DC capacitors
(IEC 60384-2:2021)

Condensateurs fixes utilisés dans les équipements
électroniques – Partie 2: Spécification intermédiaire –
Condensateurs fixes pour courant continu à diélectrique
en film de téréphtalate de polyéthylène métallisé
(IEC 60384-2:2021)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2021-05-17 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 40/2821/FDIS, zukünftige 5. Ausgabe der IEC 60384-2, erarbeitet vom IEC/TC 40 „Capacitors and resistors for electronic equipment“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 60384-2:2021 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2022-02-17
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2024-05-17

Dieses Dokument ersetzt EN 60384-2:2012 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.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60384-2:2021 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

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

IEC 60384-14	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60384-14.
IEC 60384-19	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60384-19.

Anhang ZA (normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

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

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

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

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 60063	2015	Preferred number series for resistors and capacitors	EN 60063	2015
IEC 60068-1	2013	Environmental testing – Part 1: General and guidance	EN 60068-1	2014
IEC 60384-1	2016	Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification	EN 60384-1	2016
IEC 61193-2	2007	Quality assessment systems – Part 2: Selection and use of sampling plans for inspection of electronic components and packages	EN 61193-2	2007
ISO 3	1973	Preferred numbers – Series of preferred numbers –	–	–

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	5
1 Anwendungsbereich.....	10
2 Normative Verweisungen.....	10
3 Begriffe.....	10
4 Bevorzugte Bemessungswerte und Eigenschaften.....	11
4.1 Bevorzugte Eigenschaften.....	11
4.2 Bevorzugte Bemessungswerte.....	11
4.2.1 Nennkapazität (C_N).....	11
4.2.2 Grenزابweichung der Nennkapazität.....	11
4.2.3 Bemessungsspannung (U_R).....	11
4.2.4 Kategoriespannung (U_C).....	12
4.2.5 Bemessungstemperatur.....	12
5 Prüf- und Messverfahren sowie Leistungsanforderungen.....	12
5.1 Sichtprüfung und Kontrolle der Maße.....	12
5.2 Elektrische Prüfungen.....	12
5.2.1 Spannungsfestigkeit.....	12
5.2.2 Kapazität.....	13
5.2.3 Verlustfaktor ($\tan \delta$).....	13
5.2.4 Isolationswiderstand.....	14
5.3 Widerstandsfähigkeit der Anschlüsse.....	15
5.3.1 Allgemeines.....	15
5.3.2 Erstprüfungen.....	16
5.3.3 Prüfverfahren.....	16
5.3.4 Endprüfungen und Anforderungen.....	16
5.4 Lötwärmebeständigkeit.....	16
5.4.1 Allgemeines.....	16
5.4.2 Prüfbedingungen.....	16
5.4.3 Endprüfungen und Anforderungen.....	16
5.5 Lötbarkeit.....	16
5.5.1 Allgemeines.....	16
5.5.2 Prüfbedingungen.....	16
5.5.3 Endgültige Anforderungen.....	17
5.6 Rascher Temperaturwechsel.....	17
5.6.1 Allgemeines.....	17
5.6.2 Erstprüfungen.....	17
5.6.3 Prüfbedingungen.....	17

5.6.4	Endprüfungen.....	17
5.7	Schwingen.....	17
5.7.1	Allgemeines.....	17
5.7.2	Prüfbedingungen.....	17
5.7.3	Endprüfungen und Anforderungen.....	17
5.8	Dauerschocken (wiederholte Schocks).....	18
5.8.1	Allgemeines.....	18
5.8.2	Erstprüfungen.....	18
5.8.3	Prüfbedingungen.....	18
5.8.4	Endprüfungen und Anforderungen.....	18
5.9	Schocken.....	18
5.9.1	Allgemeines.....	18
5.9.2	Erstprüfungen.....	18
5.9.3	Prüfbedingungen.....	18
5.9.4	Endprüfungen und Anforderungen.....	19
5.10	Reihenfolge von klimatischen Prüfungen.....	19
5.10.1	Allgemeines.....	19
5.10.2	Erstprüfungen.....	19
5.10.3	Trockene Wärme.....	19
5.10.4	Feuchte Wärme, zyklisch, Prüfung Db, erster Zyklus.....	19
5.10.5	Kälte.....	19
5.10.6	Niedriger Luftdruck.....	19
5.10.7	Feuchte Wärme, zyklisch, Prüfung Db, restliche Zyklen.....	20
5.11	Feuchte Wärme, konstant.....	20
5.11.1	Allgemeines.....	20
5.11.2	Erstprüfungen.....	20
5.11.3	Prüfbedingungen.....	20
5.11.4	Endprüfungen und Anforderungen.....	20
5.12	Dauerprüfung.....	20
5.12.1	Allgemeines.....	20
5.12.2	Erstprüfungen.....	20
5.12.3	Prüfbedingungen.....	21
5.12.4	Endprüfungen und Anforderungen.....	21
5.13	Laden und Entladen.....	21
5.13.1	Allgemeines.....	21
5.13.2	Erstprüfungen.....	21
5.13.3	Prüfbedingungen.....	21
5.13.4	Endprüfungen und Anforderungen.....	22
5.14	Lösemittelbeständigkeit des Bauelements.....	22
5.15	Lösemittelbeständigkeit der Kennzeichnung.....	22

6	Kennzeichnung.....	23
6.1	Allgemeines.....	23
6.2	Angaben zur Kennzeichnung.....	23
6.3	Kennzeichnung der Kondensatoren.....	23
6.4	Kennzeichnung der Verpackung.....	23
6.5	Zusätzliche Kennzeichnung.....	23
7	Angaben, die eine Bauartspezifikation enthalten muss.....	23
7.1	Allgemeines.....	23
7.2	Umrisszeichnungen und Maße.....	24
7.3	Montage.....	24
7.4	Bemessungswerte und Eigenschaften.....	24
7.4.1	Allgemeines.....	24
7.4.2	Besondere Eigenschaften.....	24
7.4.3	Löten.....	24
7.5	Kennzeichnung.....	24
8	Qualitätsbewertungsverfahren.....	24
8.1	Primäre Fabrikationsstufe.....	24
8.2	Baulich ähnliche Bauelemente.....	25
8.3	Bestätigte Prüfberichte zu freigegebenen Losen.....	25
8.4	Bauartanerkennungsverfahren.....	25
8.4.1	Allgemeines.....	25
8.4.2	Bauartanerkennung nach dem Verfahren mit fester Stichprobengröße.....	25
8.5	Qualitäts-Konformitätsprüfung.....	32
8.5.1	Bildung von Prüflösen.....	32
8.5.2	Prüfplan.....	33
8.5.3	Verzögerte Auslieferung.....	33
8.5.4	Bewertungsstufen.....	33
	Anhang X (informativ) Querverweise auf die vorherige Ausgabe dieses Dokuments.....	35
	Literaturhinweise	37
Tabellen		
	Tabelle 1 – Messpunkte und Prüfspannungen.....	12
	Tabelle 2 – Anforderungen an den Verlustfaktor.....	13
	Tabelle 3 – Anforderungen an den Isolationswiderstand.....	14
	Tabelle 4 – Korrekturfaktoren.....	15
	Tabelle 5 – Bevorzugte Schärfegrade.....	19
	Tabelle 6 – Prüfbedingungen.....	21
	Tabelle 7 – Abstand der Anschlüsse und dU/dt	22
	Tabelle 8 – Prüfplan und zulässige Anzahl nicht konformer Bauelemente für die Bauartanerkennungsprüfungen.....	26
	Tabelle 9 – Prüfplan für die Bauartanerkennung.....	27

Tabelle 10 – Losweise Prüfung.....	33
Tabelle 11 – Periodische Prüfungen.....	34
Tabelle X.1 – Querverweise.....	35

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60384 ist anzuwenden für Festkondensatoren für Gleichspannung mit metallisierten Elektroden und Polyethylen-Terephthalat-Folien als Dielektrikum zur Verwendung in Geräten der Elektronik.

Diese Kondensatoren können je nach Anwendungsbedingungen „selbstheilende Eigenschaften“ haben. Sie sind in erster Linie für Einsatzbedingungen vorgesehen, bei denen der Wechselspannungsanteil klein gegenüber der Bemessungsspannung ist. Es werden zwei Anforderungsstufen der Kondensatoren behandelt, Anforderungsstufe 1 für lange Lebensdauer und Anforderungsstufe 2 für allgemeine Anwendungen.

Kondensatoren für die Funkentstörung und oberflächenmontierbare Festkondensatoren mit metallisierter Kunststoffolie aus Polyethylen-Terephthalat für Gleichspannung sind nicht eingeschlossen, werden jedoch in IEC 60384-14 bzw. IEC 60384-19 behandelt.

Dieses Dokument 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, entsprechen die Schärfegrade der Prüfungen und die Anforderungen mindestens denen in dieser Rahmenspezifikation festgelegten entsprechen, schwächere sind nicht zulässig.

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 60063:2015, *Preferred number series for resistors and capacitors*

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

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

IEC 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*

3 Begriffe

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

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

3.2

Kondensatoren der Anforderungsstufe 2

<allgemeine Anwendungen> Kondensatoren für allgemeine Anwendungen, bei denen die erhöhten

Anforderungen an Kondensatoren der Anforderungsstufe 1 nicht erforderlich sind

3.3

Bemessungsspannung

U_R

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

4 Bevorzugte Bemessungswerte und Eigenschaften

4.1 Bevorzugte Eigenschaften

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

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

Die untere und die obere 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, +100 °C, +105 °C und +125 °C
- Dauer der Prüfung „Feuchte Wärme, konstant“: 21 Tage und 56 Tage.

ANMERKUNG Bei dauerndem Betrieb der Kondensatoren bei 125 °C über die für die Dauerprüfung geforderte Zeit hinaus wird mit beschleunigter Alterung gerechnet (siehe Bauartspezifikation).

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

4.2 Bevorzugte Bemessungswerte

4.2.1 Nennkapazität (C_N)

Die bevorzugten Nennwerte der Kapazität entsprechen den Werten der Reihe E nach IEC 60063, die in Tabelle 1 angegeben sind, und ihren dezimalen Vielfachen ($\times 10^n$, wobei n eine ganze Zahl ist).

4.2.2 Grenzabweichung der Nennkapazität

Die Vorzugswerte der Grenzabweichungen von der Nennkapazität sind $\pm 5\%$, $\pm 10\%$ und $\pm 20\%$.

4.2.3 Bemessungsspannung (U_R)

Die Vorzugswerte der Bemessungsspannung sind: 40 V – 50 V – 63 V – 100 V – 160 V – 200 V – 250 V – 400 V – 630 V – 1 000 V – 1 600 V. Diese Werte entsprechen der Grundreihe der Vorzugswerte R5 und R 10 nach ISO 3.

Die Summe aus Gleichspannung und Scheitelwert der Wechselspannung am Kondensator darf die Bemessungsspannung nicht überschreiten. Der Scheitelwert der Wechselspannung darf bei den angegebenen Frequenzen die folgenden Prozentwerte der Bemessungsspannung und in jedem Fall 280 V nicht übersteigen:

- 50 Hz: 20 %
- 100 Hz: 15 %
- 1 000 Hz: 3 %
- 10 000 Hz: 1 %

wenn in der Bauartspezifikation nicht anders festgelegt.

4.2.4 Kategoriespannung (U_C)

Für Kondensatoren, deren obere Kategorietemperaturen 85 °C nicht überschreiten, ist die Kategoriespannung gleich der Bemessungsspannung.

Bei einer oberen Kategorietemperatur von 100 °C beträgt die Kategoriespannung 0,8 U_R .

Bei einer oberen Kategorietemperatur von 105 °C beträgt die Kategoriespannung 0,75 U_R .

Bei einer oberen Kategorietemperatur von 125 °C beträgt die Kategoriespannung 0,5 U_R .

4.2.5 Bemessungstemperatur

Der Normwert der Bemessungstemperatur beträgt 85 °C.

5 Prüf- und Messverfahren sowie Leistungsanforderungen

5.1 Sichtprüfung und Kontrolle der Maße

Siehe IEC 60384-1:2016, 4.4.

5.2 Elektrische Prüfungen

5.2.1 Spannungsfestigkeit

5.2.1.1 Allgemeines

Siehe IEC 60384-1:2016, 4.6, mit den Einzelheiten aus 5.2.1.2 bis 5.2.1.4.

5.2.1.2 Prüfschaltung

Der Kondensator C_1 entfällt.

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

R_1 enthält den Innenwiderstand der Spannungsquelle.

R_2 muss den Entladestrom auf kleiner oder gleich 1 A begrenzen.

5.2.1.3 Prüfbedingungen

Zwischen den Messpunkten in IEC 60384-1:2016, Tabelle 3, müssen die Spannungen nach Tabelle 1 für 1 min bei der Bauartanerkennungsprüfung und für 1 s bei den losweisen Prüfungen im Rahmen der Qualitäts-Konformitätsprüfung angelegt werden.

Tabelle 1 – Messpunkte und Prüfspannungen

Messpunkt	Prüfspannung
1 a)	Anforderungsstufe 1: 1,6 U_R Anforderungsstufe 2: 1,4 U_R
1 b), 1 c)	2 U_R , mindestens 200 V