

**DIN EN 60384-26**

ICS 31.060.50

**Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik –  
Teil 26: Rahmenspezifikation –  
Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren mit leitfähigem  
Polymerfestkörper-Elektrolyten (IEC 60384-26:2010);  
Deutsche Fassung EN 60384-26:2010**

Fixed capacitors for use in electronic equipment –  
Part 26: Sectional specification –  
Fixed aluminium electrolytic capacitors with conductive polymer solid electrolyte  
(IEC 60384-26:2010);  
German version EN 60384-26:2010

Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques –  
Partie 26: Spécification intermédiaire –  
Condensateurs fixes électrolytiques en aluminium à électrolyte solide en polymère  
conducteur (CEI 60384-26:2010);  
Version allemande EN 60384-26:2010

Gesamtumfang 33 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

## Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2010-10-01 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2011-07-01.

## Nationales Vorwort

*Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 60384-26:2009-01.*

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 611 „Kondensatoren“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE ([www.dke.de](http://www.dke.de)) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 40 „Capacitors and resistors for electronic equipment“ erarbeitet.

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

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

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

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

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

Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik –  
Teil 26: Rahmenspezifikation –  
Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren mit leitfähigem Polymerfestkörper-  
Elektrolyten  
(IEC 60384-26:2010)

Fixed capacitors for use in electronic equipment –  
Part 26: Sectional specification –  
Fixed aluminium electrolytic capacitors with  
conductive polymer solid electrolyte  
(IEC 60384-26:2010)

Condensateurs fixes utilisés dans les  
équipements électroniques –  
Partie 26: Spécification intermédiaire –  
Condensateurs fixes électrolytiques en  
aluminium à électrolyte solide en  
polymère conducteur  
(CEI 60384-26:2010)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2010-10-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

## CENELEC

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

**Zentralsekretariat: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel**

© 2010 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60384-26:2010 D

## Vorwort

Der Text des Schriftstücks 40/2052/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 60384-26, ausgearbeitet von dem IEC TC 40 „Capacitors and resistors for electronic equipment“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2010-10-01 als EN 60384-26 angenommen.

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

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2011-07-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2013-10-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

## Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60384-26:2010 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 60062:2004      | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 60062:2004 (nicht modifiziert).      |
| IEC 60384-4:2007    | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 60384-4:2007 (nicht modifiziert).    |
| IEC 60384-4-2:2007  | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 60384-4-2:2007 (nicht modifiziert).  |
| IEC 60384-25:2006   | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 60384-25:2006 (nicht modifiziert).   |
| IEC 60384-25-1:2006 | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 60384-25-1:2006 (nicht modifiziert). |

# Inhalt

|                                                                                                                             | Seite |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Vorwort .....                                                                                                               | 2     |
| 1 Allgemeines .....                                                                                                         | 5     |
| 1.1 Anwendungsbereich .....                                                                                                 | 5     |
| 1.2 Zweck .....                                                                                                             | 5     |
| 1.3 Normative Verweisungen .....                                                                                            | 5     |
| 1.4 Angaben, die eine Bauartspezifikation enthalten muss .....                                                              | 5     |
| 1.5 Begriffe .....                                                                                                          | 6     |
| 1.6 Kennzeichnung.....                                                                                                      | 7     |
| 2 Bevorzugte Bemessungswerte und Eigenschaften .....                                                                        | 7     |
| 2.1 Bevorzugte Eigenschaften .....                                                                                          | 7     |
| 2.2 Bevorzugte Bemessungswerte .....                                                                                        | 8     |
| 3 Qualitätsbewertungsverfahren .....                                                                                        | 9     |
| 3.1 Primäre Fabrikationsstufe .....                                                                                         | 9     |
| 3.2 Strukturell ähnliche Bauelemente .....                                                                                  | 9     |
| 3.3 Konformitätserklärung (grundlegende Anforderungen).....                                                                 | 9     |
| 3.4 Prüfplan und Anforderung an die Erstprüfung (verbindlich vorgeschriebene und wahlweise durchzuführende Prüfungen) ..... | 9     |
| 3.5 Qualitäts-Konformitätsprüfung .....                                                                                     | 18    |
| 4 Prüfungen und Messverfahren .....                                                                                         | 20    |
| 4.1 Vorbehandlung (falls gefordert).....                                                                                    | 20    |
| 4.2 Messbedingungen .....                                                                                                   | 21    |
| 4.3 Sichtprüfung und Kontrolle der Maße .....                                                                               | 21    |
| 4.4 Elektrische Prüfungen .....                                                                                             | 21    |
| 4.5 Mechanische Festigkeit der Anschlüsse .....                                                                             | 22    |
| 4.6 Lötwärmebeständigkeit .....                                                                                             | 22    |
| 4.7 Lötbarkeit.....                                                                                                         | 23    |
| 4.8 Rascher Temperaturwechsel .....                                                                                         | 23    |
| 4.9 Schwingen .....                                                                                                         | 24    |
| 4.10 Schocken.....                                                                                                          | 24    |
| 4.11 Dauerschocken .....                                                                                                    | 24    |
| 4.12 Reihenfolge klimatischer Prüfungen .....                                                                               | 25    |
| 4.13 Feuchte Wärme, konstant .....                                                                                          | 25    |
| 4.14 Dauerprüfung .....                                                                                                     | 26    |
| 4.15 Spitzenspannung.....                                                                                                   | 26    |
| 4.16 Umpolspannung (wenn in der Bauartspezifikation gefordert).....                                                         | 26    |
| 4.17 Lösemittelbeständigkeit des Bauelements (wenn in der Bauartspezifikation gefordert) .....                              | 27    |
| 4.18 Lösemittelbeständigkeit der Kennzeichnung (wenn in der Bauartspezifikation gefordert) .....                            | 27    |
| 4.19 Lagerung bei hoher Temperatur .....                                                                                    | 27    |

|                                                                                                                                           | Seite |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 4.20 Eigenschaften bei hoher und niedriger Temperatur .....                                                                               | 28    |
| 4.21 Laden und Entladen (wenn in der Bauartspezifikation gefordert) .....                                                                 | 28    |
| 4.22 Hoher Stoßstrom (wenn in der Bauartspezifikation gefordert) .....                                                                    | 29    |
| Literaturhinweise .....                                                                                                                   | 30    |
| Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren<br>entsprechenden europäischen Publikationen ..... | 31    |
| <br>Tabelle 1 – Spitzenspannung .....                                                                                                     | 8     |
| Tabelle 2 – Prüfplan mit fester Stichprobengröße für die Bauartanerkennung – Bewertungsstufe EZ .....                                     | 11    |
| Tabelle 3 – Prüfplan für die Bauartanerkennung .....                                                                                      | 12    |
| Tabelle 4 – Prüfplan für die losweise Prüfung (Bewertungsstufe EZ) .....                                                                  | 19    |
| Tabelle 5 – Prüfplan für die periodische Prüfung (Bewertungsstufe EZ) .....                                                               | 20    |

# 1 Allgemeines

## 1.1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60384 gilt für Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren mit leitfähigem Polymerfestkörper-Elektrolyten, die vorwiegend für Gleichspannungsanwendungen in Geräten der Elektronik vorgesehen sind.

ANMERKUNG Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren mit Festkörper ( $\text{MnO}_2$ ) werden in IEC 60384-4 und IEC 60384-4-2 behandelt. Oberflächenmontierbare Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren mit leitfähigem Polymerfestkörper-Elektrolyten werden in IEC 60384-25 und IEC 60384-25-1 behandelt.

## 1.2 Zweck

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

## 1.3 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

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

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance* <sup>1)</sup>

IEC 60068-2-14:2009, *Environmental testing – Part 2-14: Tests – Test N: Change of temperature*

IEC 60068-2-20:2008, *Environmental testing – Part 2-20: Tests – Test T – Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices with leads*

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

IEC 60410:1973, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

## 1.4 Angaben, die eine Bauartspezifikation enthalten muss

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 Vordruckes für Bauartspezifikation. Wenn die Bauartspezifikation schärfere Anforderungen enthält, sind diese in 1.9 aufzuführen und in den Tabellen der Prüfpläne zu kennzeichnen, z. B. durch einen Stern.

ANMERKUNG Die Angaben nach 1.4.1 dürfen auch tabellarisch dargestellt werden.

---

<sup>1)</sup> Bei den Prüfungen der Publikationsreihe IEC 60068 ist jeweils die Ausgabe zu verwenden, auf die in den entsprechenden Prüfabschnitten der Fachgrundspezifikation Bezug genommen wird.

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

#### **1.4.1 Umrisszeichnungen und Maße**

Zur leichteren Erkennung des Kondensators und zum Vergleich mit anderen Kondensatoren muss die Bauartspezifikation eine Umrisszeichnung enthalten. Maße und deren zugehörige Grenzabweichungen, die auf die Austauschbarkeit und Montage einen Einfluss haben, sind in der Bauartspezifikation anzugeben. Alle Maße sind vorzugsweise in Millimeter anzugeben.

Im Regelfall sind bei zylindrischen Ausführungen die Zahlenwerte für den Durchmesser des Kondensatorkörpers sowie für Länge, Durchmesser und Abstand der Anschlüsse anzugeben. Wenn erforderlich, z. B. wenn mehrere Größen (Kapazitätswerte/Spannungsbereiche) in einer Bauartspezifikation enthalten sind, sind die Maße und deren Grenzabweichungen in einer Tabelle unterhalb der Zeichnung aufzuführen.

Wenn die Gestalt von den oben beschriebenen Formen abweicht, muss die Bauartspezifikation die Maße in einer Form angeben, die den Kondensator ausreichend beschreibt. Wenn der Kondensator nicht für den Einsatz auf Leiterplatten vorgesehen ist, so ist in der Bauartspezifikation ausdrücklich darauf hinzuweisen.

#### **1.4.2 Montage**

Die Bauartspezifikation muss die Montageart für übliche Anwendungen und für die Prüfungen Schwingen sowie Dauerschocken oder Schocken festlegen. Die Kondensatoren müssen mit den für sie üblichen Mitteln montiert werden. Die Konstruktion des Kondensators kann bei seiner Verwendung besondere Montagevorrichtungen erfordern. In diesem Fall muss die Bauartspezifikation die Montagevorrichtungen beschreiben, und sie sind bei den Prüfungen Schwingen und Dauerschocken oder Schocken zu verwenden.

#### **1.4.3 Bemessungswerte und Eigenschaften**

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

##### **1.4.3.1 Nennkapazitätsbereich**

Siehe 2.2.1.

**ANMERKUNG** Wenn nach der Bauartspezifikation zugelassene Erzeugnisse unterschiedliche Wertebereiche haben, sollte folgende Aussage hinzugefügt werden: „Der in den einzelnen Spannungsbereichen verfügbare Wertebereich ist im Verzeichnis zugelassener Bauelemente (QPL) angegeben.“

##### **1.4.3.2 Besondere Eigenschaften**

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

##### **1.4.3.3 Löten**

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

#### **1.4.4 Kennzeichnung**

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

### **1.5 Begriffe**

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60384-1 und der folgende Begriff.

### 1.5.1

#### Kapazität eines Elektrolytkondensators

Kapazität einer Reihenersatzschaltung aus Kapazität und Widerstand, gemessen mit annähernd sinusförmiger Wechselspannung bei der festgelegten Frequenz

## 1.6 Kennzeichnung

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

### 1.6.1 Allgemeines

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

- a) Nennkapazität;
- b) Bemessungsspannung (Gleichspannung kann durch die Symbole  $\overline{\quad}$  oder  $\overline{\quad}$  angegeben werden);
- c) Polung der Anschlüsse;
- d) Grenzabweichung von der Nennkapazität;
- e) Jahr und Monat (oder Woche) der Herstellung;
- f) Name des Herstellers oder Firmenzeichen;
- g) Klimakategorie;
- h) Bauartbezeichnung des Herstellers;
- i) Bezug zur Bauartspezifikation.

Die Kennzeichnung muss lesbar sein und darf sich nicht ohne Weiteres durch Reiben mit dem Finger verwischen oder entfernen lassen.

### 1.6.2 Kennzeichnung auf dem Kondensator

Der Kondensator ist deutlich mit a), b), c), d), e) und f) und so vielen der weiteren Angaben, wie als notwendig erachtet werden, zu kennzeichnen. Mehrfachangaben in der Kondensatorkennzeichnung sollten vermieden werden.

### 1.6.3 Kennzeichnung auf der Verpackung

Auf der Verpackung des (der) Kondensators (Kondensatoren) sind alle in 1.6.1 genannten Angaben deutlich anzubringen.

### 1.6.4 Zusätzliche Kennzeichnungen

Jede zusätzliche Kennzeichnung muss derart angebracht werden, dass keine Unklarheiten entstehen können.

## 2 Bevorzugte Bemessungswerte und Eigenschaften

### 2.1 Bevorzugte Eigenschaften

Die in der Bauartspezifikation angegebenen Werte sind vorzugsweise aus den folgenden Angaben auszuwählen:

### 2.1.1 Bevorzugte Klimakategorien

Die Kondensatoren nach dieser Spezifikation werden nach den allgemeinen Regeln von IEC 60068-1, Abschnitt 8, in Klimakategorien eingeteilt.

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

|                                                              |                     |
|--------------------------------------------------------------|---------------------|
| Untere Kategorietemperatur:                                  | −55 °C              |
| Obere Kategorietemperatur:                                   | +105 °C und +125 °C |
| Beanspruchungsdauer bei der Prüfung Feuchte Wärme, konstant: | 21 Tage             |

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

## 2.2 Bevorzugte Bemessungswerte

### 2.2.1 Nennkapazität ( $C_N$ )

Die Nennkapazität ist in Mikrofarad ( $\mu\text{F}$ ) anzugeben.

Die bevorzugten Werte der Nennkapazität sind die Werte der Reihen E6 und E12 nach IEC 60063 und ihre dezimalen Vielfachen ( $\times 10^n$ ,  $n$ : ganze Zahl).

### 2.2.2 Grenzabweichung der Nennkapazität

Die bevorzugten Grenzabweichungen der Nennkapazität betragen  $\pm 10\%$  und  $\pm 20\%$ .

### 2.2.3 Bemessungsspannung ( $U_R$ )

Die Vorzugswerte der Bemessungsgleichspannung sind die aus den Reihen R10 und R20 nach ISO 3 entnommenen Werte:

aus R10: 1,0 - 1,25 - 1,6 - 2,0 - 2,5 - 4,0 - 5,0 - 6,3 - 8,0

aus R20: 3,5

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

### 2.2.4 Spitzenspannung

Die Spitzenspannung muss das 1,15-Fache der Bemessungsspannung, gerundet (positive Ziffer 2) auf das nächste Volt, betragen. Siehe Tabelle 1.

**Tabelle 1 – Spitzenspannung**

| Bemessungsspannung<br>V | 2,0 | 2,5 | 4,0 | 5,0 | 6,3 | 8,0 | 10 | 12,5 | 16 | 20 | 25 | 35 |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|------|----|----|----|----|
| Spitzenspannung<br>V    | 2,3 | 2,9 | 4,6 | 5,8 | 7,2 | 9,2 | 12 | 14   | 18 | 23 | 29 | 40 |

### 2.2.5 Bemessungstemperatur

Der Wert der Bemessungstemperatur muss der oberen Kategorietemperatur entsprechen.