

**DIN EN 60384-16**

ICS 31.060.30

Ersatz für  
DIN EN 131200:2002-12 und  
DIN IEC 60384-16:1991-11  
Siehe jedoch Beginn der  
Gültigkeit

**Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik –  
Teil 16: Rahmenspezifikation: Festkondensatoren mit metallisierter  
Polypropylen-Folie als Dielektrikum für Gleichspannung  
(IEC 60384-16:2005);  
Deutsche Fassung EN 60384-16:2005**

Fixed capacitors for use in electronic equipment –  
Part 16: Sectional specification: Fixed metallized polypropylene film dielectric d.c.  
capacitors (IEC 60384-16:2005);  
German version EN 60384-16:2005

Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques –  
Partie 16: Spécification intermédiaire: Condensateurs fixes pour courant continu à  
diélectrique en film de polypropylène métallisé (CEI 60384-16:2005);  
Version allemande EN 60384-16:2005

Gesamtumfang 30 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

## **Beginn der Gültigkeit**

Die von CENELEC am 2005-11-01 angenommene EN 60384-16 gilt als DIN-Norm ab 2006-07-01.

Daneben dürfen DIN IEC 60384-16:1991-11 und DIN EN 131200:2002-12 noch bis 2008-11-01 angewendet werden.

## **Nationales Vorwort**

*Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 60384-16:2004-07.*

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 611 „Kondensatoren“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<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 auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ mit den Daten zu dieser Publikation angegebenen Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll. 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 Abschnitsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

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

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

## **Änderungen**

Gegenüber DIN IEC 60384-16:1991-11 und DIN EN 131200:2002-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Hinzufügen der Qualitätsbewertungsstufe EZ.
- b) Aktualisierung der normativen Verweisungen.

## **Frühere Ausgaben**

DIN IEC 60384-16: 1991-11  
DIN EN 131200: 2002-12

Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik –  
Teil 16: Rahmenspezifikation: Festkondensatoren mit metallisierter  
Polypropylen-Folie als Dielektrikum für Gleichspannung  
(IEC 60384-16:2005)

Fixed capacitors for use in electronic  
equipment –  
Part 16: Sectional specification: Fixed  
metallized polypropylene film dielectric d.c.  
capacitors  
(IEC 60384-16:2005)

Condensateurs fixes utilisés dans les  
équipements électroniques –  
Partie 16: Spécification intermédiaire:  
Condensateurs fixes pour courant continu à  
diélectrique en film de polypropylène métallisé  
(CEI 60384-16:2005)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2005-11-01 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, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, 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: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel**

© 2005 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60384-16:2005 D

## Vorwort

Der Text des Schriftstücks 40/1595/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 60384-16, ausgearbeitet von dem IEC/TC 40 „Capacitors and resistors for electronic equipment“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2005-11-01 als EN 60384-16 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 131200:2002.

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): 2006-08-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2008-11-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

## Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60384-16:2005 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 60065      ANMERKUNG      Harmonisiert als EN 60065:2002 (modifiziert).

IEC 60384-14      ANMERKUNG      Harmonisiert als EN 60384-14:2005 (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 in der Bauartspezifikation .....                                                                                              | 5     |
| 1.5 Begriffe .....                                                                                                                        | 7     |
| 1.6 Kennzeichnung .....                                                                                                                   | 7     |
| 2 Bevorzugte Bemessungswerte und Eigenschaften .....                                                                                      | 8     |
| 2.1 Bevorzugte Eigenschaften .....                                                                                                        | 8     |
| 2.2 Bevorzugte Bemessungswerte .....                                                                                                      | 8     |
| 3 Qualitätsbewertungsverfahren .....                                                                                                      | 9     |
| 3.1 Primäre Fabrikationsstufe .....                                                                                                       | 9     |
| 3.2 Strukturell ähnliche Bauelemente .....                                                                                                | 9     |
| 3.3 Bestätigte Prüfberichte zu freigegebenen Losen .....                                                                                  | 9     |
| 3.4 Bauartzulassung .....                                                                                                                 | 9     |
| 3.5 Qualitäts-Konformitätsprüfung .....                                                                                                   | 16    |
| 4 Prüfungen und Messverfahren .....                                                                                                       | 17    |
| 4.1 Sichtprüfung und Prüfung der Maße .....                                                                                               | 17    |
| 4.2 Elektrische Prüfungen .....                                                                                                           | 17    |
| 4.3 Mechanische Widerstandsfähigkeit der Anschlüsse .....                                                                                 | 21    |
| 4.4 Lötwärmebeständigkeit .....                                                                                                           | 21    |
| 4.5 Lötbarkeit .....                                                                                                                      | 21    |
| 4.6 Rascher Temperaturwechsel .....                                                                                                       | 21    |
| 4.7 Schwingen .....                                                                                                                       | 21    |
| 4.8 Dauerschocken .....                                                                                                                   | 22    |
| 4.9 Schocken .....                                                                                                                        | 22    |
| 4.10 Reihenfolge klimatischer Prüfungen .....                                                                                             | 23    |
| 4.11 Feuchte Wärme, konstant .....                                                                                                        | 24    |
| 4.12 Dauerprüfung .....                                                                                                                   | 24    |
| 4.13 Laden und Entladen .....                                                                                                             | 25    |
| 4.14 Lösemittelbeständigkeit des Bauelements .....                                                                                        | 26    |
| 4.15 Lösemittelbeständigkeit der Kennzeichnung .....                                                                                      | 26    |
| Literaturhinweise .....                                                                                                                   | 27    |
| Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren<br>entsprechenden europäischen Publikationen ..... | 28    |
| Tabelle 1 – Vorzugswerte .....                                                                                                            | 7     |

|                                                                                             | Seite |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Tabelle 2 – Bevorzugte Kombinationen.....                                                   | 9     |
| Tabelle 3 – Prüfplan und Anzahl zulässiger Ausfälle für die Bauartzulassungsprüfungen ..... | 11    |
| Tabelle 4 – Prüfplan für die Bauartzulassung.....                                           | 12    |
| Tabelle 5 – Losweise Prüfung .....                                                          | 17    |
| Tabelle 6 – Periodische Prüfung.....                                                        | 17    |
| Tabelle 7 – Messpunkte und Spannungen .....                                                 | 18    |
| Tabelle 8 – Anforderungen für Messungen .....                                               | 19    |
| Tabelle 9 – Anforderungen an den Isolationswiderstand .....                                 | 19    |
| Tabelle 10 – Korrekturfaktoren .....                                                        | 20    |
| Tabelle 11 – Eigenschaften bei unterer Kategorietemperatur.....                             | 20    |
| Tabelle 12 – Eigenschaften bei oberer Kategorietemperatur.....                              | 20    |
| Tabelle 13 – Bevorzugte Schärfegrade .....                                                  | 23    |
| Tabelle 14 – Prüfbedingungen.....                                                           | 24    |
| Tabelle 15 – Abstand der Anschlüsse .....                                                   | 26    |

# 1 Allgemeines

## 1.1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60384 gilt für Festkondensatoren mit metallisierten Elektroden und Polypropylen-Folien als Dielektrikum zur Verwendung in Geräten der Elektronik.

Diese Kondensatoren können je nach Anwendungsbedingungen „selbstheilende Eigenschaften“ haben. Sie sind in erster Linie für den Betrieb mit Gleichspannung vorgesehen. Kondensatoren für Wechselspannungs- und Impulsanwendungen werden nicht behandelt, sind aber in IEC 60384-17 enthalten.

Die maximal zulässige Blindleistung beträgt 500 VAr bei 50 Hz und die maximale Scheitelspannung 2 500 V. Es werden zwei Anforderungsstufen der Kondensatoren behandelt, Anforderungsstufe 1 für lange Lebensdauer und Anforderungsstufe 2 für allgemeine Anwendungen.

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

Berührungsschutzkondensatoren (in IEC 60065 behandelt) und Leuchtstofflampen- und Motorkondensatoren (werden von IEC/TC 33 und IEC/TC 34 behandelt) sind auch ausgeschlossen.

## 1.2 Zweck

Der Zweck der vorliegenden Norm ist die Festlegung von bevorzugten Bemessungswerten und Eigenschaften sowie die Auswahl der geeigneten Qualitätsbewertungsverfahren, Prüfungen und Messverfahren aus IEC 60384-1 (1999) sowie die Angabe von allgemeinen Anforderungen an das Betriebsverhalten für die beschriebene Art von Kondensatoren. In Bauartspezifikationen, die auf diese Rahmenspezifikation Bezug nehmen, müssen die Prüfschärfgrade und die Anforderungen mindestens der in dieser Norm festgelegten Stufe des Betriebsverhaltens entsprechen, da ein schlechteres Betriebsverhalten nicht zulässig ist.

## 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, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*.

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

IEC 60384-16-1, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 16-1: Blank detail specification: Fixed metallized polypropylene film dielectric d.c. capacitors – Assessment level E*.

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

ISO 3, *Preferred numbers – Series of preferred numbers*.

## 1.4 Angaben in der Bauartspezifikation

Bauartspezifikationen müssen nach dem entsprechenden Vordruck für Bauartspezifikationen erstellt werden.

Die Anforderungen in der Bauartspezifikation dürfen nicht schwächer sein als die der Fachgrund- oder Rahmenspezifikation oder des Vordrucks für Bauartspezifikationen. Wenn die Bauartspezifikation schärfere An-

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

ANMERKUNG Die Angaben nach 1.4.1 dürfen auch tabellarisch dargestellt werden.

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

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

Zur leichteren Erkennung des Kondensators und zum Vergleich mit anderen Kondensatoren muss eine bildliche Darstellung angegeben werden. Maße und deren Toleranzen, die auf die Austauschbarkeit und Montage einen Einfluss haben, sind in der Bauartspezifikation anzugeben. Alle Maße sind vorzugsweise in Millimeter anzugeben.

Im Regelfall sind die Zahlenwerte für Länge, Breite und Höhe des Kondensatorkörpers sowie die Abstände der Anschlussdrähte anzugeben oder für zylindrische Ausführungen der Durchmesser des Körpers sowie Länge und Durchmesser der Anschlüsse. Sofern erforderlich, wenn mehrere Größen (Kapazitätswert/Spannungsbereich) in einer Bauartspezifikation enthalten sind, sind die Maße und zugehörigen Toleranzen 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 gedruckte Schaltungen vorgesehen ist, muss dies in der Bauartspezifikation eindeutig angegeben werden.

#### **1.4.2 Montage**

Die Bauartspezifikation muss die Montageart für übliche Anwendungen sowie für die Prüfungen Schwingen, Schocken oder Dauerschocken festlegen. Die Kondensatoren sind mit den dafür vorgesehenen Mitteln zu montieren. Die Konstruktion eines Kondensators kann bei seiner Verwendung besondere Befestigungsmittel erfordern. In derartigen Fällen muss die Bauartspezifikation die Befestigungsmittel beschreiben, die bei den Prüfungen Schwingen, Dauerschocken oder Schocken zu verwenden sind.

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

Die Bemessungswerte und Eigenschaften müssen mit den entsprechenden Abschnitten dieser Spezifikation gemeinsam mit dem Folgenden übereinstimmen:

##### **1.4.3.1 Bemessungs-Kapazitätsbereich**

Siehe 2.2.1.

ANMERKUNG Wenn nach der Bauartspezifikation zugelassene Erzeugnisse unterschiedliche Wertebereiche haben, sollte die folgende Angabe hinzugefügt werden: „Der verfügbare Bereich der Kapazitätswerte in jedem Spannungsbereich ist in IEC QC 001005 angegeben“.

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

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

##### **1.4.3.3 Löten**

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

#### 1.4.4 Kennzeichnung

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

### 1.5 Begriffe

Zusätzlich zu den anwendbaren Begriffen und Definitionen nach IEC 60384-1 gelten die folgenden Definitionen:

#### 1.5.1 Anforderungsstufen

##### 1.5.1.1

##### **Kondensatoren der Anforderungsstufe 1 (lange Lebensdauer)**

Kondensatoren für lange Lebensdauer mit erhöhten Anforderungen an die elektrischen Parameter

##### 1.5.1.2

##### **Kondensatoren der Anforderungsstufe 2 (allgemeine Anforderungen)**

Kondensatoren für allgemeine Anwendungen, bei denen die erhöhten Anforderungen wie bei der Anforderungsstufe 1 nicht erforderlich sind

#### 1.5.2

##### **Stabilitätsklasse**

Kapazitätsänderung nach den klimatischen und mechanischen Prüfungen sowie nach den Dauerspannungsprüfungen

ANMERKUNG Anforderungsstufe und Stabilitätsklasse sind in der Bauartspezifikation anzugeben.

#### 1.5.3

##### **Kombinationen von Anforderungsstufe und Stabilitätsklasse**

die nach folgende Tabelle gibt die Vorzugswerte an

**Tabelle 1 – Vorzugswerte**

| Anforderungsstufen | Stabilitätsklasse | Bezeichnung der Kombinationen |
|--------------------|-------------------|-------------------------------|
| 1                  | 1                 | 1.1                           |
|                    | 2                 | 1.2                           |
| 2                  | –                 | 2                             |

Die drei Kombinationen von Anforderungsstufen und Stabilitätsklassen beziehen sich auf die Kapazitätskonstanz und den Verlustfaktor. In der Ausführung der drei Kombinationen sind die Unterschiede in Tabelle 4 aufgeführt.

#### 1.5.4

##### **Bemessungsspannung**

die höchste Gleichspannung, die dauernd am Kondensator bei Bemessungstemperatur anliegen darf

ANMERKUNG Die Summe aus Gleichspannung und dem Scheitelwert der Wechselspannung, die am Kondensator anliegt, darf die Bemessungsspannung nicht überschreiten. Der bei verschiedenen Frequenzen zulässige Scheitelwert der Wechselspannung ist in Beratung.

### 1.6 Kennzeichnung

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