

**DIN EN 61338-1**

ICS 31.140; 33.120.10

Ersatz für  
DIN EN 170000:2000-04  
Siehe jedoch Beginn der  
Gültigkeit

**Dielektrische Resonatoren vom Wellenleitertyp –  
Teil 1: Fachgrundspezifikation (IEC 61338-1:2004);  
Deutsche Fassung EN 61338-1:2005**

Waveguide type dielectric resonators –  
Part 1: Generic specification (IEC 61338-1:2004);  
German version EN 61338-1:2005

Résonateurs diélectriques à modes guidés –  
Partie 1: Spécification générique (CEI 61338-1:2004);  
Version allemande EN 61338-1:2005

Gesamtumfang 34 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

## **Beginn der Gültigkeit**

Die von CENELEC am 2004-12-01 angenommene EN 61338-1 gilt als DIN-Norm ab 2005-07-01.

Daneben darf DIN EN 170000:2000-04 noch bis 2007-12-01 angewendet werden.

## **Nationales Vorwort**

*Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 61338-1:2003-07.*

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 642 „Piezoelektrische Bauteile zur Frequenzstabilisierung und -selektion“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 49 „Piezoelectric and dielectric devices for frequency control and selection“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem in 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 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.

## **Änderungen**

Gegenüber DIN EN 170000:2000-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Alle Abschnitte in dieser Norm wurden vollständig überarbeitet.

## **Frühere Ausgaben**

DIN EN 170000: 2000-04

Deutsche Fassung

**Dielektrische Resonatoren vom Wellenleitertyp**  
**Teil 1: Fachgrundspezifikation**  
(IEC 61338-1:2004)

Waveguide type dielectric resonators  
Part 1: Generic specification  
(IEC 61338-1:2004)

Résonateurs diélectriques à modes guidés  
Partie 1: Spécification générique  
(CEI 61338-1:2004)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2004-12-01 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, 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**

## Vorwort

Der Text des Schriftstücks 48/690/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 61338-1, ausgearbeitet von dem IEC/TC 49 „Piezoelectric and dielectric devices for frequency control and selection“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2004-12-01 als EN 61338-1 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 170000:1999.

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): 2005-09-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2007-12-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

## Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61338-1:2004 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

# Inhalt

|                                                                                                                                           | Seite |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Vorwort.....                                                                                                                              | 2     |
| 1 Allgemeines .....                                                                                                                       | 5     |
| 1.1 Anwendungsbereich .....                                                                                                               | 5     |
| 1.2 Normative Verweisungen .....                                                                                                          | 5     |
| 1.3 Rangfolge .....                                                                                                                       | 6     |
| 2 Terminologie und allgemeine Anforderungen .....                                                                                         | 6     |
| 2.1 Allgemeines .....                                                                                                                     | 6     |
| 2.2 Begriffe .....                                                                                                                        | 6     |
| 2.3 Bevorzugte Bemessungs- und Kennwerte .....                                                                                            | 16    |
| 2.4 Kennzeichnung .....                                                                                                                   | 17    |
| 3 Qualitätsbewertungsverfahren.....                                                                                                       | 17    |
| 3.1 Allgemeines .....                                                                                                                     | 17    |
| 3.2 Primäre Fabrikationsstufe.....                                                                                                        | 17    |
| 3.3 Strukturell ähnliche Bauelemente.....                                                                                                 | 17    |
| 3.4 Untervergabe .....                                                                                                                    | 17    |
| 3.5 Herstellerzulassung .....                                                                                                             | 17    |
| 3.6 Anerkennungsverfahren .....                                                                                                           | 17    |
| 3.7 Verfahren zur Befähigungsanerkennung.....                                                                                             | 18    |
| 3.8 Verfahren zur Bauartanerkennung .....                                                                                                 | 19    |
| 3.9 Prüfverfahren .....                                                                                                                   | 19    |
| 3.10 Sortieranforderungen.....                                                                                                            | 19    |
| 3.11 Nacharbeit und Reparatur .....                                                                                                       | 19    |
| 3.12 Bestätigte Berichte über freigegebene Lose .....                                                                                     | 20    |
| 3.13 Gültigkeit der Freigabe .....                                                                                                        | 20    |
| 3.14 Freigabe zur Auslieferung .....                                                                                                      | 20    |
| 3.15 Ungeprüfte Parameter .....                                                                                                           | 20    |
| 4 Prüf- und Messverfahren .....                                                                                                           | 20    |
| 4.1 Allgemeines .....                                                                                                                     | 20    |
| 4.2 Prüf- und Messbedingungen .....                                                                                                       | 20    |
| 4.3 Sichtprüfung.....                                                                                                                     | 21    |
| 4.4 Maße und Lehren .....                                                                                                                 | 21    |
| 4.5 Elektrische Prüfverfahren .....                                                                                                       | 21    |
| 4.6 Mechanische Prüfverfahren und Umweltprüfverfahren.....                                                                                | 28    |
| Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren<br>entsprechenden europäischen Publikationen ..... | 31    |
| Bild 1 – Dielektrischer $TE_{01\delta}$ -Modenresonator .....                                                                             | 9     |
| Bild 2 – Dielektrischer TM-Modenresonator .....                                                                                           | 9     |

|                                                                | Seite |
|----------------------------------------------------------------|-------|
| Bild 3 – Dielektrischer $TE_{01\delta}$ -Modenresonator.....   | 10    |
| Bild 4 – Dielektrischer Hybridmodenresonator.....              | 10    |
| Bild 5 – Dielektrischer Mehrmodenresonator.....                | 11    |
| Bild 6 – Dielektrischer Koaxial-TEM-Modenresonator .....       | 12    |
| Bild 7 – Halbwellenlängen-Streifenleitungsresonator .....      | 13    |
| Bild 8 – Halbwellenlängen-Mikrostreifenleitungsresonator ..... | 14    |
| Bild 9 – Koplanarer Resonator .....                            | 15    |
| Bild 10 – Übertragungsmessung.....                             | 22    |
| Bild 11 – Resonatorprüfaufbau .....                            | 25    |
| Bild 12 – Frequenzgang für Prüfaufbau A, B und D .....         | 26    |
| Bild 13 – Frequenzgang für Prüfaufbau C .....                  | 26    |

# 1 Allgemeines

## 1.1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 61338 gilt für dielektrische Hohlleiterresonatoren mit bewerteter Qualität nach den Verfahren der Befähigungsanerkennung oder der Bauartanerkennung. Außerdem werden Prüf- und Messverfahren angegeben, die für die Anwendung in den Bauartspezifikationen dieser Resonatoren ausgewählt werden können.

## 1.2 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 60027 (all parts), *Letter symbols to be used in electrical technology*

IEC 60050(561):1991, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 561: Piezoelectric devices for frequency control and selection*

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-1:1990, *Environmental testing – Part 2-1: Tests – Tests A: Cold*

IEC 60068-2-2:1974, *Environmental testing – Part 2-2: Tests – Tests B: Dry Heat*

IEC 60068-2-6:1995, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Tests Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-7:1983, *Environmental testing – Part 2-7: Tests – Tests Ga and guidance: Acceleration, steady state*

IEC 60068-2-13:1983, *Environmental testing – Part 2-13: Tests – Tests M: Low air pressure*

IEC 60068-2-14:1984, *Environmental testing – Part 2-14: Tests – Tests N: Change of temperature*

IEC 60068-2-20:1979, *Environmental testing – Part 2-20: Tests – Tests T: Soldering*

IEC 60068-2-21:1999, *Environmental testing – Part 2-21: Tests – Tests U: Robustness of terminations and integral mounting devices*

IEC 60068-2-27:1987, *Environmental testing – Part 2-27: Tests – Tests Ea and guidance: Shock*

IEC 60068-2-29:1987, *Environmental testing – Part 2-29: Tests – Tests Eb and guidance: Bump*

IEC 60068-2-30:1980, *Environmental testing – Part 2-30: Tests – Tests Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12 hour cycle)*

IEC 60068-2-58:2004, *Environmental testing – Part 2-58: Tests – Tests Td: Test methods for solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMD)*

IEC 60068-2-78:2001, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Tests Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60617, *Graphical symbols for diagrams*

IEC 61338-1-3:1999, *Waveguide type dielectric resonators – Part 1-3: General information and test conditions – Measurement method of complex relative permittivity for dielectric resonator materials at microwave frequency*

IEC 61338-4, *Waveguide type dielectric resonators of assessed quality – Part 4: Sectional specification*<sup>1</sup>

ISO 1000:1992, *SI units and recommendation for the use of their multiples and of certain other units*

IEC QC 001001:2000, *IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Basic Rules*

IEC QC 001002-1:1998, *IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Rules of Procedure – Part 1: Administration*

IEC QC 001002-2:1998, *ICQ Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Rules of Procedure – Part 2: Documentation*

IEC QC 001002-3:1998, *IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Rules of Procedure – Part 3: Approval Procedures*

IEC QC 001005:2000, *Register of firms, products and services approved under the IECQ System, including ISO 9000*

### 1.3 Rangfolge

Wenn aus bestimmten Gründen Widersprüche auftreten, besteht für die Dokumente folgende Rangfolge:

- Bauartspezifikation;
- Rahmenspezifikation;
- Fachgrundspezifikation;
- andere internationale Dokumente (z. B. der IEC), auf die verwiesen wird.

Die gleiche Rangfolge gilt für entsprechende nationale Dokumente.

## 2 Terminologie und allgemeine Anforderungen

### 2.1 Allgemeines

Einheiten, grafische Symbole, Buchstabensymbole und Terminologie müssen möglichst folgenden Dokumenten entnommen werden:

ISO 1000, *SI units and recommendations for the use of their multiples and of certain other units*.

IEC 60617, *Graphical symbols for diagrams*.

IEC 60027, *Letter symbols to be used in electrical technology*.

IEC 60050, *International Electrotechnical Vocabulary*.

Sonstige Einheiten, Symbole und Terminologie, die eigens für ein bestimmtes in dieser Fachgrundspezifikation behandeltes Bauelement gelten, sind den unter 1.2 aufgeführten zutreffenden IEC- und ISO-Dokumenten zu entnehmen.

### 2.2 Begriffe

Die folgenden Absätze enthalten ergänzende Begriffe, die für dielektrische Hohlleiterresonatoren gelten.

#### 2.2.1

##### **dielektrischer Werkstoff**

Werkstoff mit überwiegend dielektrischen Merkmalen

---

<sup>1</sup> In Vorbereitung.

**ANMERKUNG** Der hier definierte dielektrische Werkstoff ist für Resonatoren bei hohen Frequenzen im Ultrahochfrequenz- oder Superhochfrequenzbereich vorgesehen. Aus diesem Grund muss der dielektrische Werkstoff eine hohe Dielektrizitätskonstante, einen geringen Verlustfaktor und einen geringen Temperaturkoeffizient der Permittivität aufweisen.

### 2.2.2

#### elektrische Feldkonstante ( $\epsilon_0$ )

Konstante mit dem Wert  $8,8542 \times 10^{-12} \text{ AsV}^{-1}\text{m}^{-1}$ , die durch die Permittivität des Vakuums definiert ist

### 2.2.3

#### relative Permittivität ( $\epsilon_r$ )

Quotient aus der absoluten Permittivität eines Werkstoffes oder Mediums und der elektrischen Feldkonstante  $\epsilon_0$

**ANMERKUNG** Die komplexe relative Permittivität  $\epsilon_r$  ist definiert als:

$$\epsilon_r = \epsilon' - j\epsilon'', \quad \epsilon' = \text{Re}(\epsilon), \quad \epsilon'' = -\text{Im}(\epsilon)$$

Dabei wird:

$\epsilon'$  gewöhnlich als Dielektrizitätskonstante bezeichnet;

$\epsilon''$  entspricht dem dielektrischen Verlust des Werkstoffes.

### 2.2.4

#### absolute Permittivität ( $\epsilon$ )

Größe, deren Multiplikation mit der elektrischen Feldstärke  $E$  die elektrische Flussdichte  $D$  ergibt

$$D = \epsilon E, \quad \epsilon = \epsilon_0 \epsilon_r$$

### 2.2.5

#### Verlustwinkel ( $\delta$ )

Phasenverschiebung zwischen der Komponente der elektrischen Flussdichte und der Komponente der elektrischen Feldstärke

### 2.2.6

#### Verlustfaktor

Tangens des Verlustwinkels  $\delta$

$$\tan \delta = \epsilon''/\epsilon'$$

**ANMERKUNG** Der Verlustfaktor kann aus dem Verhältnis des Betrags des negativen Teils zum Realteil der komplexen relativen Permittivität bestimmt werden.

### 2.2.7

#### Gütefaktor eines Werkstoffes ( $Q_0$ )

reziproker Wert des Tangens des Verlustwinkels

$$Q_0 = \epsilon'/\epsilon'' = 1/\tan \delta$$

**ANMERKUNG** Der Gütefaktor eines Werkstoffes ist auch definiert als das Produkt aus  $2\pi$  und dem Verhältnis aus der gespeicherten elektromagnetischen Energie zu der im Werkstoff je Schwingungsperiode verbrauchten Energie. Er ist frequenzabhängig.

**2.2.8****Temperaturkoeffizient der Permittivität ( $TC\varepsilon$ )**

Quotient aus der relativen Änderung der Permittivität aufgrund einer Temperaturänderung und der Temperaturänderung

$$TC\varepsilon = \frac{\varepsilon_T - \varepsilon_{\text{ref}}}{\varepsilon_{\text{ref}}(T - T_{\text{ref}})} \times 10^6 \quad (1 \times 10^{-6} / \text{K})$$

Dabei ist:

$\varepsilon_T$  die Permittivität bei der Temperatur  $T$ ;

$\varepsilon_{\text{ref}}$  die Permittivität bei der Referenztemperatur  $T_{\text{ref}}$ .

**2.2.9****linearer thermischer Ausdehnungskoeffizient ( $\alpha$ )**

Quotient aus der relativen Maßänderung aufgrund einer Temperaturänderung und der Temperaturänderung

$$\alpha = \frac{l_T - l_{\text{ref}}}{l_{\text{ref}}(T - T_{\text{ref}})} \times 10^6 \quad (1 \times 10^{-6} / \text{K})$$

Dabei ist:

$l_T$  das Maß bei der Temperatur  $T$ ;

$l_{\text{ref}}$  das Maß bei der Referenztemperatur  $T_{\text{ref}}$ .

**2.2.10****dielektrischer Resonator**

Resonator mit einem Dielektrikum mit einer hohen Dielektrizitätskonstante und der Struktur eines dielektrischen Wellenleiters endlicher Länge

ANMERKUNG Die derzeit verwendeten dielektrischen Resonatoren sind immer mit Leitern abgeschirmt.

**2.2.11****dielektrische Halterung**

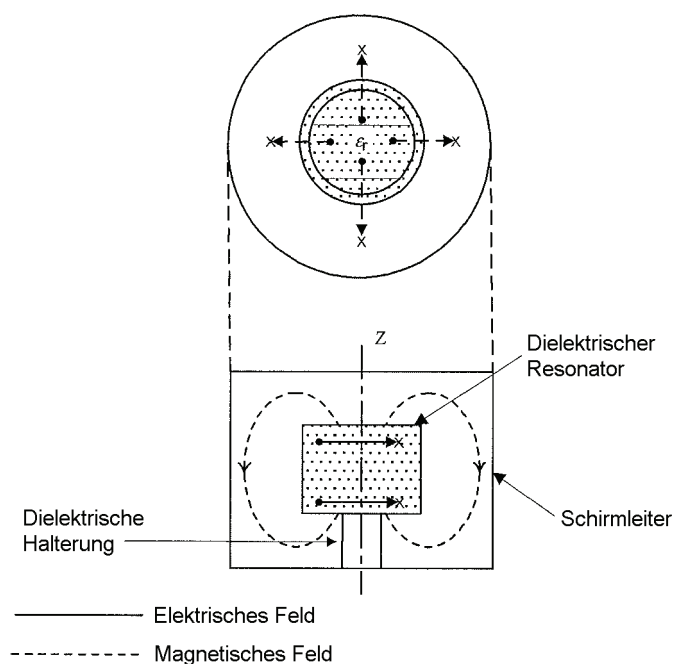
Element, das den dielektrischen Resonator trägt. Die Halterung wird gewöhnlich für  $TE_{01\delta}$ -Modenresonatoren benutzt und besitzt eine niedrige Dielektrizitätskonstante (siehe Bild 1).

**2.2.12****dielektrischer TE-Modenresonator**

dielektrischer Resonator, der durch eine transversal-elektrische (TE) Modenfeldverteilung gekennzeichnet ist und gewöhnlich einen hohen unbelasteten Gütefaktor  $Q_u$  besitzt

**2.2.13****dielektrischer  $TE_{01\delta}$ -Modenresonator**

dielektrischer Resonator, der durch eine dominante TE-Modenfeldverteilung gekennzeichnet ist und dessen Feld in Wellenausbreitungsrichtung austritt (siehe Bild 1)

Bild 1 – Dielektrischer  $TE_{01\delta}$ -Modenresonator

## 2.2.14

**dielektrischer TM-Modenresonator**

dielektrischer Resonator, der durch eine transversal-magnetische (TM) Modenfeldverteilung gekennzeichnet ist (siehe Bild 2)

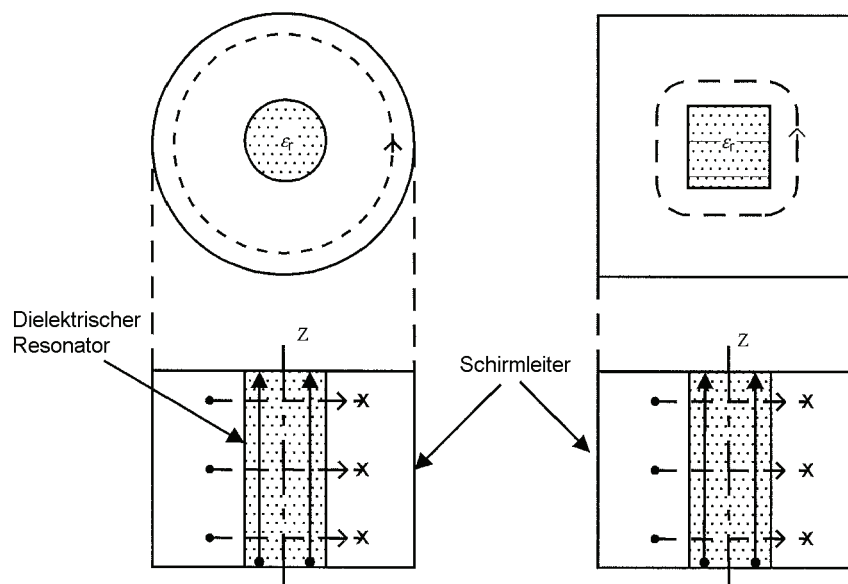


Bild 2 – Dielektrischer TM-Modenresonator

## 2.2.15

**dielektrischer  $TM_{01\delta}$ -Modenresonator**

dielektrischer Resonator, der durch eine dominante TM-Modenfeldverteilung gekennzeichnet ist und dessen Feld in Wellenausbreitungsrichtung austritt (siehe Bild 3)