

DIN EN 61337-2



ICS 31.140; 31.160

**Filter mit dielektrischen Resonatoren vom Wellenleitertyp –
Teil 2: Leitfaden zur Anwendung (IEC 61337-2:2004);
Deutsche Fassung EN 61337-2:2004**

Filters using waveguide type dielectric resonators –
Part 2: Guidance for use (IEC 61337-2:2004);
German version EN 61337-2:2004

Filtres utilisant des résonateurs diélectriques à modes guidés –
Partie 2: Guide d'utilisation (CEI 61337-2:2004);
Version allemande EN 61337-2:2004

Gesamtumfang 26 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2004-09-01 angenommene EN 61337-2 gilt als DIN-Norm ab 2005-03-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 61337-2:2002-07.

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 Pflegeergebnisdatum (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.

Filter mit dielektrischen Resonatoren vom Wellenleitertyp
Teil 2: Leitfaden zur Anwendung
(IEC 61337-2:2004)

Filters using waveguide type dielectric resonators
Part 2: Guidance for use
(IEC 61337-2:2004)

Filtres utilisant des résonateurs diélectriques à modes guidés
Partie 2: Guide d'utilisation
(CEI 61337-2:2004)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2004-09-01 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 49/665/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 61337-2, 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 2004-09-01 als EN 61337-2 angenommen.

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): 2005-06-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2007-09-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61337-2:2004 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Anwendungsleitfaden für Filter mit dielektrischen Hohlleiterresonatoren	6
3.1 Einteilung von Filtern mit dielektrischen Hohlleiterresonatoren	6
3.2 Praktische Hinweise für Filter mit dielektrischen Hohlleiterresonatoren	7
3.2.1 Dielektrische $TE_{01\delta}$ -Modenfilter.....	7
3.2.2 Dielektrische TM-Modenfilter.....	10
3.2.3 Dielektrische TEM-Mode-Koaxialfilter	12
3.2.4 Dielektrische Mehrschicht-Chipfilter	14
3.2.5 Dielektrische Streifenleitungs- und Mikrostreifenleitungsfilter.....	16
4 Prüfliste für die Spezifikation dielektrischer Resonatoren	20
4.1 Prüfliste.....	20
Literaturhinweise.....	22
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	23
Bild 1 – Typischer unbelasteter Gütefaktor Q und größte Betriebsleistung dielektrischer Filter	7
Bild 2 – Beispiel für die praktisch gleichwertigen unbelasteten Gütefaktoren Q eines dielektrischen $TE_{01\delta}$ -Modenfilters im Vergleich zum TE_{101} -Mode-Metallhohlraumresonatorfilter	8
Bild 3 – Beispiel für ein dielektrisches $TE_{01\delta}$ -Mode-Bandpassfilter.....	8
Bild 4 – Beispiel für ein dielektrisches $TE_{01\delta}$ -Mode-Bandsperrfilter	9
Bild 5 – Beispiel für das Störsignal-Ansprechverhalten eines dielektrischen $TE_{01\delta}$ -Mode- Bandpassfilters	9
Bild 6 – Beispiel für ein dielektrisches $TE_{01\delta}$ -Mode-Bandpassfilter mit Viertelwellen- Koaxialresonatoren.....	10
Bild 7 – Dielektrische TM_{010} - und TM_{110} -Modenresonatoren	10
Bild 8 – Beispiel für die harmonische Verzerrung dritter Ordnung von Werkstoffen für dielektrische Resonatoren bei 800 MHz.....	11
Bild 9 – Beispiel für einen Antennenfilter und eine Sendeantennenweiche für Mobilfunkbasisstationen	11
Bild 10 – Praktisch ermittelter unbelasteter Gütefaktor von dielektrischen Viertelwellen-TEM- Modenresonatoren mit Dielektrizitätskonstanten ε' von 20, 40 und 90 (Außendurchmesser = 3 mm, Innendurchmesser = 1 mm, tatsächliche Leitfähigkeit des Schirmleiters = $4,8 \times 10^7$ [S/m]).....	13
Bild 11 – Beispiele für Sendeantennenweichen für Mobilfunktelefone mit einem dielektrischen TEM- Modenresonator	13
Bild 12 – Beispiele für Dämpfungskennlinien einer Sendeantennenweiche in Blockbauweise für Mobilfunktelefone mit Breitband-CDMA	14

	Seite
Bild 13 – Beispiel für dielektrische Mehrschicht-Chipbandpassfilter.....	15
Bild 14 – Beispiele für Dämpfungskennlinien von dielektrischen Mehrschicht-Chipfiltern	16
Bild 15 – Prinzipaufbau von dielektrischen Streifenleitungs- und Mikrostreifenleitungsfiltern	17
Bild 16 – Beispiel für die Leiterstruktur und die Dämpfungskennlinie von parallel gekoppelten Bandpass-Streifenleitungsfiltern	18
Bild 17 – Beispiel für die Leiterstruktur und die Dämpfungskennlinie von Interdigital-Bandpass- Streifenleitungsfiltern	19
Bild 18 – Beispiel für die Leiterstruktur und die Dämpfungskennlinie von Kammleitungs-Bandpass- Streifenleitungsfiltern	19
Bild 19 – Beispiel für die Leiterstruktur und die Dämpfungskennlinie von Bandsper- Streifenleitungsfiltern	19
Tabelle 1 – Verweisungen auf zutreffende Normen.....	20

Einleitung

Dieser Teil von IEC 61337 ist ein Praxisleitfaden zur Anwendung von Filtern mit dielektrischen Hohlleiterresonatoren zum Einsatz in der Telekommunikation und in Radaranlagen. Die Themen Allgemeines, Normwerte und Prüfbedingungen werden in IEC 61337-1-1 und IEC 61337-1-2 behandelt.

Die betreffenden dielektrischen Filter sind klein, verlustarm und weisen eine hohe Zuverlässigkeit sowie eine hohe Beständigkeit gegen Temperatur und Alterung auf. Dielektrische Filter sind geeignet für Anwendungen in Diensten der Mobilkommunikation, Mobilkommunikationsdiensten über Satelliten, terrestrischen Mikrowellenkommunikationsdiensten und stationären Kommunikationsdiensten über Satelliten. Gegenwärtig werden sie vor allem in Sende-Empfangs-Weichen und Filtern von Mobilfunktelefonen und Mobilfunkbasisstationen benutzt.

Die vorliegende Norm wurde als Reaktion auf den allgemein geäußerten Wunsch eines Teils der Anwender und Hersteller nach einem Leitfaden zur Anwendung von Filtern mit dielektrischen Hohlleiterresonatoren erstellt, so dass die vorteilhafteste Anwendung der Filter möglich ist. Dafür werden in dieser Norm allgemeine und grundlegende Eigenschaften erläutert.

1 Anwendungsbereich

Der Anwendungsbereich dieses Teils von IEC 61337 ist auf Filter mit dielektrischen Hohlleiterresonatoren für Mikrowellenanwendungen in Mobilfunktelefonen, Mobilfunkbasisstationen und Funkverbindungen begrenzt.

Theoretische Erklärungen oder der Versuch der Berücksichtigung aller beim praktischen Einsatz auftretenden Fälle ist nicht die Zielstellung dieser Norm. Sie richtet sich auf grundlegende Fragen, die vom Anwender gestellt werden sollten, bevor er dielektrische Filter für eine neue Anwendung bestellt. Dieses Verfahren ist die Absicherung für den Anwender gegen ein ungenügendes Betriebsverhalten.

Normspezifikationen, wie sie in IEC 61337 angegeben sind, und nationale Spezifikationen oder vom Hersteller herausgegebene Bauartspezifikationen legen die verfügbaren Kombinationen von Bandmittenfrequenz, Durchlassbereich, Einfügungsdämpfung, Welligkeit im Durchlassbereich, Rückflusssdämpfung, Störsignal-Ansprechverhalten, Betriebsleistung usw. fest. Diese Spezifikationen enthalten einen großen Bereich dielektrischer Filter mit normiertem Betriebsverhalten. Es muss immer wieder betont werden, dass der Anwender seine dielektrischen Filter möglichst aus diesen Spezifikationen auswählen sollte, falls sie verfügbar sind, auch wenn zur Anwendung der Normfilter kleine Veränderungen in seiner Schaltung vorzunehmen sind.

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

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

IEC 60068-2-2:1974, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test: Dry heat*

IEC 60068-2-6:1975, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

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

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

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

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

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

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

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

IEC 60068-2-58, 1999, *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 60068-2-78, 2001, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC 61337-1-1, *Filters using waveguide type dielectric resonators – Part 1-1: General information, standard values and test conditions – General information and standard values*

IEC 61337-1-2, *Filters using waveguide type dielectric resonators – Part 1-2: General information, standard values and test conditions – Test conditions*

3 Anwendungsleitfaden für Filter mit dielektrischen Hohlleiterresonatoren

3.1 Einteilung von Filtern mit dielektrischen Hohlleiterresonatoren

Filter mit dielektrischen Hohlleiterresonatoren werden in sechs Typen eingeteilt: dielektrische $TE_{01\delta}$ -Modenfilter, dielektrische TM-Modenfilter, dielektrische TEM-Mode-Koaxialfilter, dielektrische Streifenleitungs- und Mikrostreifenleitungsfilter und Mehrschicht-Chipfilter.

Diese dielektrischen Filter werden nach ihrer Betriebsleistung und dem unbelasteten Gütefaktor Q ihres Resonanzmodes eingeteilt. Bild 1 stellt die Beziehung zwischen dem unbelasteten Gütefaktor Q und der höchsten Leistungsbeständigkeit für diese Filter in praktischen Anwendungen dar.

Hochleistungsbeständigkeit bis zu 100 W ist der Vorteil dielektrischer Filter. Die größte Betriebsleistung sollte jedoch durch den Aufbau der Filter und den Q -Wert des für die Filter benutzten dielektrischen Resonators begrenzt werden, weil die höhere Betriebsleistung einen Temperaturanstieg verursacht, der zu schlechteren elektrischen Kennwerten wie der Verschiebung der Bandmittenfrequenz und dem Anstieg der Einfügungs-dämpfung führt.