

ICS 31.140; 31.160

Einsprüche bis 2012-09-16

**Entwurf**

**Oberflächenwellen-(OFW-) und Volumenwellen-(BAW-) Duplexer mit  
bewerteter Qualität –  
Teil 1: Fachgrundspezifikation  
(IEC 49/993/CD:2012)**

Surface acoustic wave (SAW) and bulk acoustic wave (BAW) duplexers of assessed  
quality –  
Part 1: Generic specification  
(IEC 49/993/CD:2012)

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2012-07-09 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und  
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses  
Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an [dke@din.de](mailto:dke@din.de) in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann  
im Internet unter [www.din.de/stellungnahme](http://www.din.de/stellungnahme) oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter  
[www.dke.de/stellungnahme](http://www.dke.de/stellungnahme) abgerufen werden;
- oder online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter [www.entwuerfe.din.de](http://www.entwuerfe.din.de), sofern dort wiedergegeben;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im  
DIN und VDE (Hausanschrift: Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten  
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 56 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

**Inhalt**

|                                                           | Seite |
|-----------------------------------------------------------|-------|
| 1 Allgemeines .....                                       | 4     |
| 1.1 Anwendungsbereich .....                               | 4     |
| 1.2 Normative Verweisungen .....                          | 4     |
| 1.3 Rangfolge der Dokumente .....                         | 5     |
| 2 Begriffe, Einheiten und Symbole .....                   | 6     |
| 2.1 Allgemeines .....                                     | 6     |
| 2.2 Begriffe .....                                        | 6     |
| 2.3 Bevorzugte Bemessungs- und Kennwerte .....            | 12    |
| 3 Kennzeichnung .....                                     | 14    |
| 3.1 Kennzeichnung auf dem Duplexer .....                  | 14    |
| 3.2 Kennzeichnung auf der Verpackung .....                | 14    |
| 4 Qualitätsbewertungsverfahren .....                      | 14    |
| 4.1 Allgemeines .....                                     | 14    |
| 4.2 Primäre Fabrikationsstufe .....                       | 14    |
| 4.3 Baulich ähnliche Bauelemente .....                    | 14    |
| 4.4 Untervergabe .....                                    | 14    |
| 4.5 Integrierte Bauelemente .....                         | 15    |
| 4.6 Herstelleranerkennung .....                           | 15    |
| 4.7 Anerkennungsverfahren .....                           | 15    |
| 4.8 Verfahren zur Befähigungsanerkennung .....            | 16    |
| 4.9 Verfahren zur Bauartanerkennung .....                 | 16    |
| 4.10 Prüfverfahren .....                                  | 17    |
| 4.11 Anforderungen für Sortierprüfungen .....             | 17    |
| 4.12 Nacharbeit und Reparatur .....                       | 17    |
| 4.13 Bestätigte Prüfberichte über freigegebene Lose ..... | 17    |
| 4.14 Verzögerte Auslieferung .....                        | 17    |
| 4.15 Lieferfreigabe .....                                 | 17    |
| 4.16 Ungeprüfte Parameter .....                           | 17    |
| 5 Prüf- und Messverfahren .....                           | 17    |
| 5.1 Allgemeines .....                                     | 17    |
| 5.2 Prüf- und Messbedingungen .....                       | 18    |
| 5.3 Sichtprüfung .....                                    | 19    |
| 5.4 Prüfung der Maße .....                                | 19    |
| 5.5 Elektrische Prüfverfahren .....                       | 19    |
| 5.6 Mechanische und Umgebungsprüfverfahren .....          | 21    |
| 5.7 Dauerprüfverfahren .....                              | 26    |
| Literaturhinweise .....                                   | 27    |

## Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 49/993/CD:2012 „Surface acoustic wave (SAW) and bulk acoustic wave (BAW) duplexers of assessed quality – Part 1: Generic specification“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 49 „Piezoelectric and dielectric devices for frequency control and selection“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 642 „Piezoelektrische Bauteile zur Frequenzstabilisierung und -selektion“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE ([www.dke.de](http://www.dke.de)) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnietsnummer, 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.

# Oberflächenwellen-(OFW-) und Volumenwellen-(BAW-) Duplexer mit bewerteter Qualität – Teil 1: Fachgrundspezifikation

## 1 Allgemeines

### 1.1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 62604 legt die Prüfverfahren und die allgemeinen Anforderungen für OFW- und BAW-Duplexer mit bewerteter Qualität fest, wobei entweder das Befähigungsanerkennungs- oder das Bauartanerkennungsverfahren angewendet wird.

### 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 (alle Teile), *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: Tests – Test A: Cold*

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

IEC 60068-2-6:1995, *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 60068-2-17:1994, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Q: Sealing*

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

IEC 60068-2-27:2008, *Environmental testing – Part 2-27: 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 60068-2-31:2008, *Environmental testing – Part 2-31: Tests – Test Ec: Rough handling shocks, primarily for equipment-type specimens*

IEC 60068-2-45:1980, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test XA and guidance: Immersion in cleaning solvents*

IEC 60068-2-52:1996, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Kb: Salt mist, cyclic (sodium chloride solution)*

IEC 60068-2-58:2004, *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 60068-2-64:1993, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fh: Vibration, broad-band random (digital control) and guidance*

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

IEC 60122-1:2002, *Quartz crystal units of assessed quality – Part 1: Generic specification*

IEC 60617, *Graphical symbols for diagrams*

IEC 60642:1979, *Piezoelectric ceramic resonators and resonator units for frequency control and selection – Chapter I: Standard values and conditions – Chapter II: Measuring and test conditions*

IEC 60695-11-5:2004, *Fire hazard testing – Part 11-5: Test flames – Needle-flame test method – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance*

IEC 61000-4-2:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test*. Basic EMC Publication

Amendment 1 (1998)

Amendment 2 (2000) <sup>1</sup>

IEC 61340-3-1:2006, *Electrostatics – Part 3-1: Methods for simulation of electrostatic effects – Human body model (HBM) electrostatic discharge test waveforms*

IEC 61340-3-2:2006, *Electrostatics – Part 3-2: Methods for simulation of electrostatic effects – Machine model (MM) electrostatic discharge test waveforms*

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

IEC QC 001002-2:1998, *IEC 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*

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

### 1.3 Rangfolge der Dokumente

Wenn sich aus irgendeinem Grund Widersprüche ergeben, so gelten die Dokumente in folgender Rangfolge:

- Bauartspezifikation;
- Rahmenspezifikation;
- Fachgrundspezifikation;
- andere internationale Dokumente (z. B. von IEC), auf die Bezug genommen wird.

Die gleiche Rangfolge gilt auch für entsprechende nationale Dokumente.

---

<sup>1</sup> Es gibt eine konsolidierte Ausgabe 1.2 (2001), die IEC 61000-4-2 (1995) und deren Änderungen 1 (1998) und 2 (2000) enthält.

## 2 Begriffe, Einheiten und Symbole

### 2.1 Allgemeines

Einheiten, Schaltzeichen, Formelzeichen und Begriffe sind möglichst aus folgenden Normen zu entnehmen:

IEC 60027

IEC 60050(561)

IEC 60617

IEC 60642

IEC 60122-1

ISO 1000

### 2.2 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

#### 2.2.1 Allgemeine Begriffe

##### 2.2.1.1

##### **Oberflächenwelle (OFW)**

akustische Welle, die sich entlang der Oberfläche eines elastischen Substrats ausbreitet und deren Amplitude mit dem Abstand von der Oberfläche exponentiell abnimmt (identisch mit der Definition nach IEC 60862-1)

##### 2.2.1.2

##### **Oberflächenwellenfilter (OFW-Filter)**

Filter auf der Grundlage von Oberflächenwellen, die durch einen Interdigitalwandler erzeugt werden, sich entlang einer Substratoberfläche ausbreiten und über einen zweiten Interdigitalwandler empfangen werden (identisch mit der Definition nach IEC 60862-1)

##### 2.2.1.3

##### **akustische Volumenwelle (BAW)**

akustische Welle, die sich zwischen der Oberseite und der Unterseite einer piezoelektrischen Struktur ausbreitet und dabei die gesamte Dicke des piezoelektrischen Festkörpers durchläuft. Die Welle wird durch Metallelektroden, die auf beiden Seiten der piezoelektrischen Schicht angebracht sind, angeregt.

##### 2.2.1.4

##### **Volumenwellenfilter (BAW-Filter)**

Filter auf der Grundlage von akustischen Volumenwellen, die üblicherweise von einem Elektrodenpaar erzeugt werden und sich entlang einer Dünnschicht-Dickenrichtung ausbreiten

##### 2.2.1.5

##### **Dünnschicht-Volumenwellen-Resonator (FBAR)**

Dünnschicht-BAW-Resonator, der aus einer zwischen zwei Elektroden mit spannungsfreier Ober- und Unterseite liegenden piezoelektrischen Schicht besteht, die an den Kanten durch ein Substrat mit Hohlraumstruktur, wie in Bild 1 beispielhaft dargestellt, oder mit Membranstruktur mechanisch gestützt wird

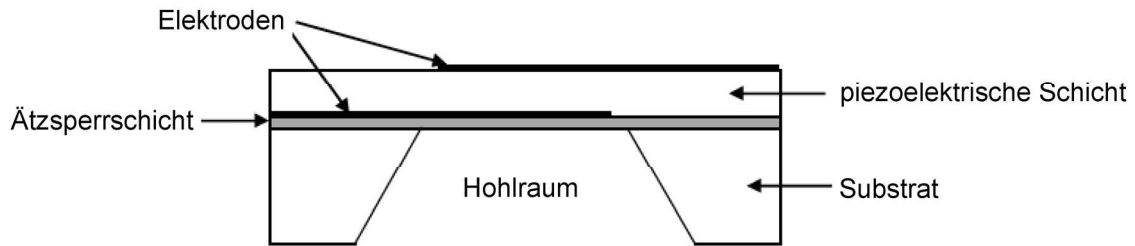


Bild 1 – FBAR-Struktur

#### 2.2.1.6

##### fest montierter Resonator (SMR)

BAW-Resonator, bei dem die Struktur Elektrode-Piezoschicht-Elektrode durch eine Abfolge aus weiteren Dünnschichten mit abwechselnd niedriger und hoher akustischer Impedanz, deren Dicken einem Viertel der Lichtwellenlänge entsprechen, unterstützt wird; diese Schichten wirken als akustische Reflektoren und entkoppeln den Resonator akustisch vom Trägersubstrat, wie in Bild 2 beispielhaft dargestellt

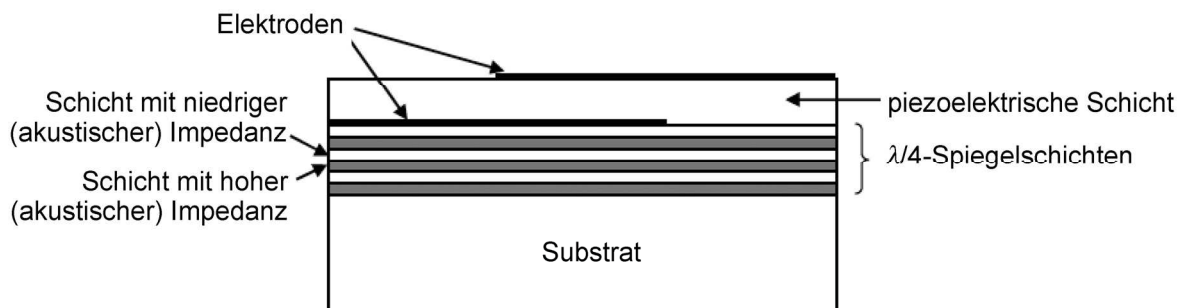


Bild 2 – SMR-Struktur

### 2.2.2 Übertragungsverhalten

(Siehe Bild 3)

#### 2.2.2.1

##### Bezugsfrequenz

in der Spezifikation festgelegte Frequenz, die als Bezug für andere Frequenzen dient

#### 2.2.2.2

##### Einfügungsdämpfung

logarithmiertes Verhältnis der vor dem Einfügen des Duplexers an die Lastimpedanz abgegebenen Leistung zu der nach dem Einfügen des Duplexers abgegebenen Leistung

#### 2.2.2.3

##### Nenneinfügungsdämpfung

Einfügungsdämpfung bei einer festgelegten Bezugsfrequenz

#### 2.2.2.4

##### relative Dämpfung

Differenz zwischen dem Dämpfungswert bei gegebener Frequenz und dem Dämpfungswert bei der Bezugsfrequenz

#### 2.2.2.5

##### Durchlassbereich

Frequenzband, in dem die relative Dämpfung gleich oder kleiner als ein festgelegter Wert ist

**2.2.2.6****Durchlassbandbreite**

Abstand der Frequenzen, zwischen denen die relative Dämpfung gleich oder kleiner als ein festgelegter Wert ist

**2.2.2.7****Durchlassbereich-Welligkeit**

Differenz zwischen dem Höchst- und dem Kleinstwert der Dämpfung in einem festgelegten Durchlassbereich

**2.2.2.8****kleinste Einfügungsdämpfung**

kleinster Wert der Einfügungsdämpfung im Durchlassbereich

**2.2.2.9****größte Einfügungsdämpfung**

größter Wert der Einfügungsdämpfung im Durchlassbereich

**2.2.2.10****Sperrbereich**

Frequenzband, in dem die relative Dämpfung gleich oder größer als ein festgelegter Wert ist

**2.2.2.11****Sperrbandbreite**

Abstand der Frequenzen, zwischen denen die relative Dämpfung gleich oder größer als ein festgelegter Wert ist

**2.2.2.12****Sperrbereichsunterdrückung**

kleinste relative Dämpfung in einem festgelegten Sperrbereich

**2.2.2.13****Gruppenlaufzeit**

Dauer gleich der ersten Ableitung der Phasenverschiebung, in Radiant, in Bezug auf die Winkelfrequenz

**2.2.2.14****Sperrfrequenz**

festgelegte Frequenz, bei der die relative Dämpfung gleich oder größer als ein festgelegter Wert ist

**2.2.2.15****Sperrdämpfung**

relative Dämpfung bei einer festgelegten Sperrfrequenz

**2.2.2.16****Übergangsbereich**

Frequenzband zwischen einer Grenzfrequenz und dem nächsten Frequenzpunkt des angrenzenden Sperrbereichs

**2.2.2.17****Reflexionsfaktor**

dimensionsloses Maß für den Grad der Fehlanpassung zwischen zwei Impedanzen  $Z_a$  und  $Z_b$ , gegeben durch den Ausdruck:

$$\left| \frac{Z_a - Z_b}{Z_a + Z_b} \right|;$$

wobei  $Z_a$  und  $Z_b$  die Eingangs- und Quellenimpedanz oder die Ausgangs- und Lastimpedanz darstellen

**2.2.2.18****Reflexionsdämpfung**

in Dezibel ausgedrückter Kehrwert des Betrages des Reflexionsfaktors, gegeben durch den Ausdruck:

$$20 \log \left| \frac{Z_a + Z_b}{Z_a - Z_b} \right| \text{ dB}$$

**2.2.2.19****Eingangspegel**

Leistung, Spannung oder Stromstärke, die am Eingangsklemmenpaar eines Duplexers ansteht

**2.2.2.20****Ausgangspegel**

Leistung, Spannung oder Stromstärke, die an die Lastimpedanz abgegeben wird

**2.2.2.21****Nennpegel**

Leistung, Spannung oder Stromstärke, bei der die Messung des Betriebsverhaltens festgelegt wird

**2.2.2.22****Eingangsimpedanz**

Impedanz, die für die Signalquelle an den Eingangsklemmen eines Duplexers vorliegt, wenn der Ausgang mit der festgelegten Lastimpedanz abgeschlossen ist

**2.2.2.23****Ausgangsimpedanz**

Impedanz, die für die Last an den Eingangsklemmen eines Duplexers vorliegt, wenn am Eingang die festgelegte Quellenimpedanz angeschlossen ist

**2.2.2.24****Abschlussimpedanz**

Impedanz, mit der ein Duplexer an seinem Ausgang oder Eingang beschaltet ist

**2.2.2.25****Bezugstemperatur**

Temperatur, bei der an einem Duplexer bestimmte Parameter des Betriebsverhaltens gemessen werden, üblicherweise  $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$

**2.2.2.26****Arbeitstemperaturbereich**

Temperaturbereich, über den der OFW- oder BAW-Duplexer unter Einhaltung seiner festgelegten Kennwerte innerhalb festgelegter Grenzwerte funktioniert

**2.2.2.27****Intermodulation**

unerwünschte Amplitudenmodulation von Signalen unterschiedlicher Frequenzen in einem Duplexer mit nichtlinearen Eigenschaften. Die unerwünschte Amplitudenmodulation von Signalen führt zur Beeinträchtigung der Empfangsempfindlichkeiten.

Überlagerungsempfänger mit der Zwischenfrequenz ( $f_{IF}$ ) beispielsweise fordern die hohe Dämpfung der lokalen Oszillatorfrequenz ( $f_{LO}$ ) und der Spiegelfrequenz ( $f_{IM} = f_{IF} + f_{LO}$ ).

**2.2.2.28****Duplex-Spiegelfrequenz ( $f_{DIM}$ )**

unerwünschte Eingangsfrequenz, die sich aus der Empfangsfrequenz ( $f_R$ ) minus der doppelten Sendefrequenz ( $2f_T$ ) ergibt

$$f_{DIM} = 2f_T - f_R$$

**2.2.2.29****Trennung (Trennung vom TX-Anschluss zum RX-Anschluss)**

Ableitung vom TX-Anschluss zum RX-Anschluss in einem Duplexer

**2.2.2.30****Sicherheitsband**

ungenutzter Teil des Funkfrequenzspektrums zwischen den Funkfrequenzbändern zur Vermeidung von Funkstörungen

**2.2.3 Auf OFW- und BAW-Duplexer bezogene Begriffe****2.2.3.1****Duplexer**

Einrichtung, die in einem Frequenzduplexsystem verwendet wird und den gleichzeitigen Signalsende- und -empfangsbetrieb über dieselbe Antenne ermöglicht

**2.2.3.2****Diplexer**

Einrichtung, die zusammengesetzte Signale in zwei Teile mit zwei Frequenzbereichen trennt. Sie kann auch verwendet werden, um umgekehrt Signale zweier Frequenzbereiche in zusammengesetzte Signale zu verbinden.

**2.2.3.3****TX-Filter**

in einem Sendeteil zur Beseitigung unerwünschter Signale verwendetes Filter. Es ist ein grundlegendes Teil eines Duplexers.

**2.2.3.4****RX-Filter**

in einem Empfangsteil zur Beseitigung unerwünschter Signale verwendetes Filter. Es ist ein grundlegendes Teil eines Duplexers.

**2.2.3.5****Phasenschieber**

Einrichtung, die den Phasenwinkel von Signalen, nicht aber ihre Frequenz verändert. Sie ist ein grundlegendes Teil eines Duplexers.

**2.2.3.6****Migration mechanischer Spannungen**

Erscheinung eines Elektrodenfehlers infolge mechanischer Spannungen, auftretend durch Verzerrung proportional zur Eingangsleistung im Resonator

**2.2.3.7****Durchbruch**

Fehlererscheinung infolge des Durchbruchs der Isolierung, die beim Anlegen einer hohen Leistung auftritt

**2.2.3.8****Leerstelle (void)**

freie Stelle in der Elektrode des Interdigitalwandlers, hervorgerufen durch die Migration mechanischer Spannungen, ursächlich durch die Diffusion und/oder Übertragung von Atomen des Metalls, aus dem die Elektrode besteht

**2.2.3.9****hügelförmige Erhebung (hillock)**

Erhebung auf der Seitenfläche oder Oberseite der Elektrode infolge der Migration mechanischer Spannungen, ursächlich durch die Diffusion und/oder Übertragung von Atomen des Metalls, aus dem die Elektrode besteht

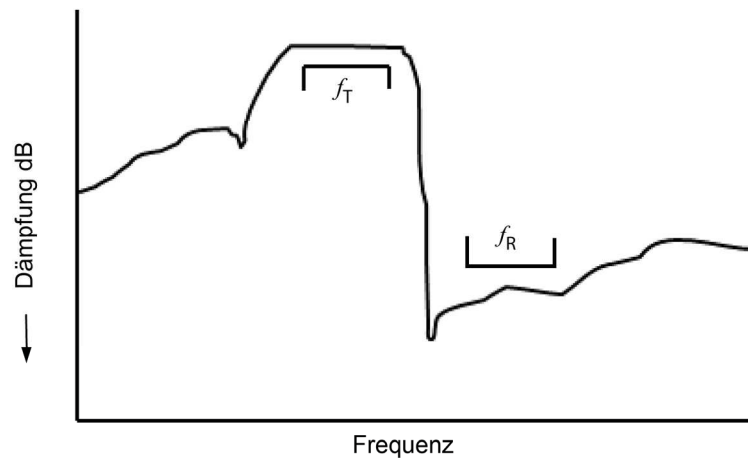


**Bild 3a – Grundlegendes Beispiel für die Übertragungsfunktion des TX-Filters von OFW- und BAW-Duplexern**

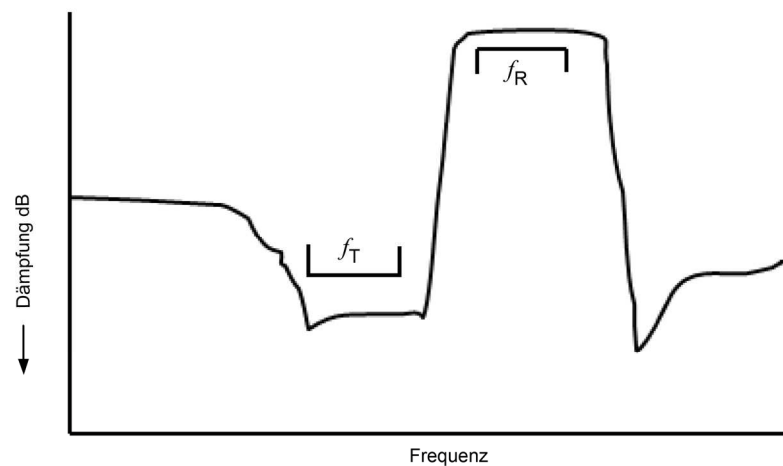


**Bild 3b – Grundlegendes Beispiel für die Übertragungsfunktion des RX-Filters von OFW- und BAW-Duplexern**

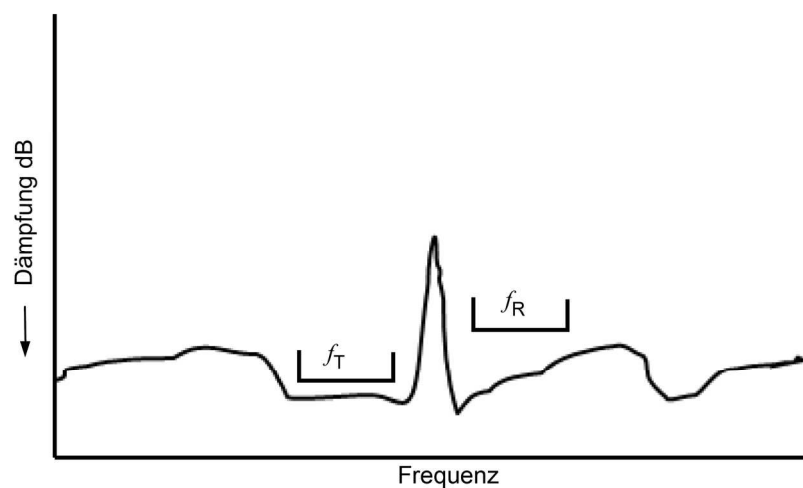


**Bild 3c – Grundlegendes Beispiel für die Übertragungsfunktion der Trennung von OFW- und BAW-Duplexern**

**Bild 3 – Frequenzgang von OFW- und BAW-Duplexern**

## 2.3 Bevorzugte Bemessungs- und Kennwerte

### 2.3.1 Allgemeines

Sofern in der Bauartspezifikation nicht anders angegeben, sollten die Werte den nachfolgenden Abschnitten entnommen werden.

### 2.3.2 Nennfrequenzen

#### 2.3.2.1 Nennfrequenzbänder

**Tabelle 1 – Frequenzzuweisung der UMTS-Bänder**

| Band | Sendefrequenz<br>MHz | Empfangsfrequenz<br>MHz |
|------|----------------------|-------------------------|
| I    | 1 920 bis 1 980      | 2 110 bis 2 170         |
| II   | 1 850 bis 1 910      | 1 930 bis 1 990         |
| III  | 1 710 bis 1 785      | 1 805 bis 1 880         |
| IV   | 1 710 bis 1 755      | 2 110 bis 2 155         |
| V    | 824 bis 849          | 869 bis 894             |
| VIII | 880 bis 915          | 925 bis 960             |

#### 2.3.3 Arbeitstemperaturbereich, in Grad Celsius (°C)

–45 bis +125

–40 bis +85

–30 bis +85

–20 bis +75

–20 bis +70

–10 bis +60

0 bis +60

**ANMERKUNG** Es dürfen weitere Temperaturbereiche angewendet werden, jedoch sollte die tiefste Temperatur nicht niedriger als –60 °C sein, und die höchste Temperatur sollte 125 °C nicht überschreiten.

#### 2.3.4 Klimakategorie

**40/085/56** (Klimakategorien sind nach IEC 60068-1, Anhang A, angegeben): für Keramikgehäuse.

Für Anforderungen, bei denen der Arbeitstemperaturbereich der OFW- und BAW-Duplexer größer als –40 °C bis +85 °C ist, muss eine Klimakategorie festgelegt werden, die mit dem Arbeitstemperaturbereich übereinstimmt.

**20/085/21** (Klimakategorien sind nach IEC 60068-1, Anhang A, angegeben): für Kunststoffgehäuse.

#### 2.3.5 Schärfegrad für die Dauerschockprüfung

(4 000 ± 10) Stöße mit einer Spitzenbeschleunigung von 400 m/s<sup>2</sup> in jeder Richtung entlang dreier senkrecht zueinander stehender Achsen (siehe 5.6.5).

Impulsdauer: 6 ms.

### 2.3.6 Schärfegrad für die Schwingungsprüfung

#### Sinusförmige Schwingungen

10 Hz bis 55 Hz

0,75 mm Schwingungsamplitude  
(Spitzenwert)

55 Hz bis 500 Hz oder 55 Hz bis 2 000 Hz

100 m/s<sup>2</sup> Beschleunigungsamplitude  
(Spitzenwert)

30 min in jeder der drei senkrecht  
zueinander stehenden Achsen  
bei 1 Oktave/min (siehe 5.6.6)

Oder

10 Hz bis 55 Hz

1,5 mm Schwingungsamplitude  
(Spitzenwert)

55 Hz bis 2 000 Hz

200 m/s<sup>2</sup> Beschleunigungsamplitude  
(Spitzenwert)

30 min in jeder der drei senkrecht  
zueinander stehenden Achsen  
bei 1 Oktave/min (siehe 5.6.6)

#### Rauschförmige Schwingungen

(19,2 m/s<sup>2</sup>)<sup>2</sup>/Hz zwischen

20 Hz und 2 000 Hz

196 m/s<sup>2</sup> Beschleunigung

30 min in jeder der drei senkrecht  
zueinander stehenden Achsen  
bei 1 Oktave/min (siehe 5.6.6)

Oder

(48 m/s<sup>2</sup>)<sup>2</sup>/Hz zwischen

20 Hz und 2 000 Hz

314 m/s<sup>2</sup> Beschleunigung

30 min in jeder der drei senkrecht  
zueinander stehenden Achsen  
bei 1 Oktave/min (siehe 5.6.6)

Oder

(19,2 m/s<sup>2</sup>)<sup>2</sup>/Hz zwischen

20 Hz und 2 000 Hz

62 m/s<sup>2</sup> Beschleunigung

30 min in jeder der drei senkrecht  
zueinander stehenden Achsen  
bei 1 Oktave/min (siehe 5.6.6)

### 2.3.7 Schärfegrad für die Schockprüfung

Spitzenbeschleunigung von 1 000 m/s<sup>2</sup> für eine Dauer von 6 ms; drei Schocks in jeder Richtung entlang dreier senkrecht zueinander stehender Achsen (siehe 5.6.7), Sinushalbwellenimpuls, wenn in der Bauartspezifikation nicht anders angegeben.

### 2.3.8 Feinleckrate

10<sup>-1</sup> Pa cm<sup>3</sup>/s (10<sup>-6</sup> bar cm<sup>3</sup>/s)

10<sup>-3</sup> Pa cm<sup>3</sup>/s (10<sup>-8</sup> bar cm<sup>3</sup>/s)

### 3 Kennzeichnung

#### 3.1 Kennzeichnung auf dem Duplexer

Oberflächenwellen- und Volumenwellenduplexer sind deutlich und dauerhaft mit den Angaben 1) bis 7) in der nachstehend angegebenen Reihenfolge und, sofern möglich, so vielen weiteren Angaben, wie als notwendig erachtet werden, zu kennzeichnen (siehe 5.6.17).

- 1) Bauartbezeichnung wie in der Bauartspezifikation angegeben;
- 2) Nennfrequenz in Megahertz (MHz);
- 3) Jahr und Woche der Herstellung;
- 4) Konformitätszeichen (sofern keine Konformitätsbescheinigung ausgestellt wird);
- 5) Werkskenncode;
- 6) Herstellername oder Firmenzeichen;
- 7) Anschlusskennzeichnung (falls zutreffend);
- 8) Bezeichnung der elektrischen Anschlüsse (falls zutreffend);
- 9) Seriennummer (falls zutreffend);
- 10) Klassifizierung von Bauelementen für die Oberflächenmontage (falls zutreffend).

Wenn die zur Verfügung stehende Oberfläche von Miniatur-OFW- und -BAW-Duplexern den Umfang der Kennzeichnung begrenzt, müssen die Angaben zur Kennzeichnung in der Bauartspezifikation enthalten sein.

#### 3.2 Kennzeichnung auf der Verpackung

Die Primärverpackung der OFW- und BAW-Duplexer muss deutlich mit den in 3.1 aufgeführten Angaben, außer Punkt 7), und, sofern erforderlich, mit der Aufschrift „Elektrostatisch gefährdetes Bauelement“ (ESD) gekennzeichnet werden.

### 4 Qualitätsbewertungsverfahren

#### 4.1 Allgemeines

Für die Anerkennung von OFW- und BAW-Duplexern mit bewerteter Qualität stehen zwei Verfahren zur Verfügung: die Befähigungsanerkennung und die Bauartanerkennung.

#### 4.2 Primäre Fabrikationsstufe

Die primäre Fabrikationsstufe für OFW- oder BAW-Duplexer ist nach IEC QC 001002-3, 4.2.1.2, die Oberflächenendreinigung des Quarzsubstrates.

#### 4.3 Baulich ähnliche Bauelemente

Die Gruppierung baulich ähnlicher OFW- und BAW-Duplexer für die Bauartanerkennung, die Befähigungsanerkennung und die Qualitäts-Konformitätsprüfung muss in der entsprechenden Rahmenspezifikation festgelegt werden.

#### 4.4 Untervergabe

Diese Verfahren müssen IEC QC 001002-3, 3.1.2, entsprechen.

Die Oberflächenendreinigung des Quarzsubstrates und alle nachfolgenden Prozesse müssen jedoch vom Hersteller ausgeführt werden, dem die Anerkennung erteilt wurde.

## 4.5 Integrierte Bauelemente

Wenn das Endbauelement integrierte Bauelemente einer Bauart enthält, für die eine Fachgrundspezifikation in einer IEC-Normenreihe gilt, so müssen diese unter Anwendung der üblichen IEC-Freigabeverfahren hergestellt werden.

## 4.6 Herstelleranerkennung

Um die Herstelleranerkennung zu erhalten, muss der Hersteller die Anforderungen nach IEC QC 001002-3, Abschnitt 2, erfüllen.

## 4.7 Anerkennungsverfahren

### 4.7.1 Allgemeines

Um eine Anerkennung für OFW- oder BAW-Duplexer zu erhalten, darf das Verfahren der Befähigungsanerkennung oder der Bauartanerkennung angewendet werden. Diese Verfahren entsprechen denen in IEC QC 001001 und IEC QC 001002-3.

### 4.7.2 Befähigungsanerkennung

Die Befähigungsanerkennung ist anzuwenden, wenn baulich ähnliche OFW- und BAW-Duplexer auf der Grundlage gleicher Konstruktionsregeln mit einer Anzahl gleicher Verfahren hergestellt werden.

Im Rahmen der Befähigungsanerkennung werden Bauartspezifikationen in die folgenden drei Kategorien eingeteilt:

a) Prüfmuster für den Befähigungsnachweis (CQC)

Für jedes CQC muss nach Absprache mit der Nationalen Überwachungsstelle eine Bauartspezifikation erstellt werden. Diese muss den Zweck des CQC darlegen und alle Beanspruchungen und Prüfgrenzen enthalten.

b) Standard-Katalogteile

Soll ein Bauelement nach dem Verfahren der Befähigungsanerkennung als Standard-Katalogteil angeboten werden, muss eine Bauartspezifikation nach dem Vordruck für Bauartspezifikation erstellt werden. Diese Bauartspezifikationen müssen bei IECQ registriert werden, und das Bauelement darf in IEC QC 001005 aufgeführt werden.

c) Kundenspezifische OFW- und BAW-Duplexer

Der Inhalt der Bauartspezifikation muss zwischen Hersteller und Kunde nach IEC QC 001002-3, 4.3.3, vereinbart werden.

Weitere Angaben zu Bauartspezifikationen sind in der Rahmenspezifikation enthalten.

Das Produkt und die Prüfmuster für den Befähigungsnachweis (CQC) werden zusammen geprüft, und die Anerkennung der Fertigungsanlagen erfolgt auf der Grundlage von bestätigten Konstruktionsregeln, Fertigungs- und Qualitätslenkungsverfahren. Weitere Angaben sind in 4.8 und in der Rahmenspezifikation enthalten.

### 4.7.3 Bauartanerkennung

Die Bauartanerkennung ist für Bauelemente anzuwenden, die nach einer allgemeinen Konstruktionsrichtlinie und einem festgelegten Herstellungsverfahren gefertigt werden und einer veröffentlichten Bauartspezifikation entsprechen.

Das in der Bauartspezifikation festgelegte Prüfprogramm für die entsprechende Bewertungsstufe und den Schärfegrad gilt unmittelbar für den anzuerkennenden OFW- oder BAW-Duplexer, wie in 4.9 und in der Rahmenspezifikation festgelegt.

## **4.8 Verfahren zur Befähigungsanerkennung**

### **4.8.1 Allgemeines**

Die Verfahren der Befähigungsanerkennung müssen IEC QC 001002-3 entsprechen.

### **4.8.2 Voraussetzung für die Befähigungsanerkennung**

Der Hersteller muss die Anforderungen nach IEC QC 001002-3, 4.2.1, und die der primären Fabrikationsstufe, wie in 4.2 dieser Fachgrundspezifikation angegeben, erfüllen.

### **4.8.3 Antrag auf Befähigungsanerkennung**

Um die Befähigungsanerkennung zu erhalten, muss der Hersteller die Verfahrensregeln nach IEC QC 001002-3, Abschnitt 4, anwenden.

### **4.8.4 Erteilung der Befähigungsanerkennung**

Die Befähigungsanerkennung muss erteilt werden, wenn die Verfahren in Übereinstimmung mit IEC QC 001002-3, Abschnitt 4, erfolgreich abgeschlossen worden sind.

### **4.8.5 Befähigungshandbuch**

Der Inhalt des Befähigungshandbuches muss den Anforderungen der Rahmenspezifikation entsprechen.

Die Nationale Überwachungsstelle muss das Befähigungshandbuch als vertrauliches Dokument behandeln. Der Hersteller darf, wenn er es wünscht, das Befähigungshandbuch für Dritte ganz oder teilweise freigeben.

## **4.9 Verfahren zur Bauartanerkennung**

### **4.9.1 Allgemeines**

Die Verfahren der Bauartanerkennung müssen IEC QC 001002-3, Abschnitt 3, entsprechen.

### **4.9.2 Voraussetzung für die Bauartanerkennung**

Der Hersteller muss die Anforderungen nach IEC QC 001002-3, 3.1.1, und die der primären Fabrikationsstufe, wie in 4.2 dieser Fachgrundspezifikation angegeben, erfüllen.

### **4.9.3 Antrag auf Bauartanerkennung**

Um die Bauartanerkennung zu erhalten, muss der Hersteller die Verfahrensregeln nach IEC QC 001002-3, 3.1.3, anwenden.

### **4.9.4 Erteilung der Bauartanerkennung**

Die Bauartanerkennung muss erteilt werden, wenn die Verfahren in Übereinstimmung mit IEC QC 001002-3, 3.1.5, erfolgreich abgeschlossen worden sind.

### **4.9.5 Qualitäts-Konformitätsprüfung**

Der Vordruck für Bauartspezifikation muss zusammen mit der Rahmenspezifikation den Prüfplan für die Qualitäts-Konformitätsprüfung vorgeben.

#### 4.10 Prüfverfahren

Die anzuwendenden Prüfverfahren müssen aus dieser Fachgrundspezifikation ausgewählt werden. Ist eine geforderte Prüfung nicht enthalten, muss sie in der Bauartspezifikation angegeben werden.

#### 4.11 Anforderungen für Sortierprüfungen

Wenn vom Kunden Sortierprüfungen für die OFW- und BAW-Duplexer verlangt werden, so sind diese in der Bauartspezifikation anzugeben.

#### 4.12 Nacharbeit und Reparatur

##### 4.12.1 Nacharbeit

Nacharbeit ist die Korrektur von Fertigungsfehlern und darf nicht durchgeführt werden.

##### 4.12.2 Reparatur

Reparatur ist die Fehlerbeseitigung in einem Bauelement nach der Freigabe an den Kunden.

Bauelemente, die repariert wurden, können nicht länger als repräsentativ für die Produktion des Herstellers betrachtet werden und dürfen nicht im Rahmen des IECQ-Systems freigegeben werden.

#### 4.13 Bestätigte Prüfberichte über freigegebene Lose

Wenn für die Bauartanerkennung in der Rahmenspezifikation bestätigte Prüfberichte über freigegebene Lose (CRRL) vorgeschrieben sind und vom Kunden verlangt werden, so sind die Ergebnisse der angegebenen Prüfungen zusammenzufassen (siehe IEC QC 001002-2, 1.5).

#### 4.14 Verzögerte Auslieferung

OFW- und BAW-Duplexer, die nach der Annahmeprüfung für eine Dauer von mehr als zwei Jahren gelagert worden sind, müssen vor der Freigabe noch einmal den elektrischen Prüfungen nach 5.5.1 unterzogen werden; dabei ist eine Stichprobe wie in 5.5.3 beschrieben zu prüfen.

#### 4.15 Lieferfreigabe

OFW- und BAW-Duplexer müssen nach IEC QC 001002-3, 3.2.6 und 4.3.2, freigegeben werden.

#### 4.16 Ungeprüfte Parameter

Nur solche Parameter eines Bauelementes, die in einer Bauartspezifikation angegeben und geprüft worden sind, können als innerhalb der festgelegten Grenzwerte liegend betrachtet werden. Bei nicht festgelegten Parametern kann nicht davon ausgegangen werden, dass sie von Bauelement zu Bauelement gleich sind. Sollte es notwendig werden, weitere Parameter zu prüfen, ist eine neue, erweiterte Bauartspezifikation anzuwenden. Zusätzliche Prüfverfahren sind vollständig zu beschreiben und entsprechende Grenzwerte, annehmbare Qualitätsgrenzlagen (AQL), Ausfälle pro Million (dpm – defects per million) und Prüfniveaus sind anzugeben.

### 5 Prüf- und Messverfahren

#### 5.1 Allgemeines

Die Prüf- und Messverfahren müssen nach der entsprechenden Bauartspezifikation durchgeführt werden.