

DIN EN 62575-1

ICS 31.140; 31.160

Einsprüche bis 2012-12-15

Entwurf**Volumenwellen-(BAW-)Filter mit bewerteter Qualität für
Hochfrequenz-(HF-)Anwendungen –
Teil 1: Fachgrundspezifikation
(IEC 49/998/CD:2012)**

Radio frequency (RF) bulk acoustic wave (BAW) filters of assessed quality –
Part 1: Generic specification
(IEC 49/998/CD:2012)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2012-10-08 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 in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann
im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter
www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter 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 62 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Inhalt

	Seite
1 Allgemeine Angaben	5
1.1 Anwendungsbereich	5
1.2 Normative Verweisungen	5
1.3 Rangfolge der Dokumente	7
2 Begriffe, Einheiten und Symbole	7
2.1 Allgemeines	7
2.2 Begriffe	7
2.3 Bevorzugte Bemessungs- und Kennwerte	11
3 Kennzeichnung	13
3.1 Kennzeichnung auf dem Filter	13
4 Qualitätsbewertungsverfahren	14
4.1 Primäre Fabrikationsstufe	14
4.2 Baulich ähnliche Bauelemente	14
4.3 Untervergabe	14
4.4 Integrierte Bauelemente	14
4.5 Herstelleranerkennung	14
4.6 Anerkennungsverfahren	14
4.7 Verfahren zur Befähigungsanerkennung	15
4.8 Verfahren zur Bauartanerkennung	16
4.9 Prüfverfahren	16
4.10 Anforderungen für Sortierprüfungen	16
4.11 Nacharbeit und Reparatur	16
4.12 Bestätigte Prüfberichte über freigegebene Lose	17
4.13 Verzögerte Auslieferung	17
4.14 Lieferfreigabe	17
4.15 Ungeprüfte Parameter	17
5 Prüf- und Messverfahren	17
5.1 Allgemeines	17
5.2 Prüf- und Messbedingungen	17
5.3 Maße und Lehrenverfahren	18
5.4 Elektrische Prüfverfahren	18
5.5 Mechanische und Umgebungsprüfverfahren	27
5.6 Dauerprüfverfahren	32
Bild 1 – FBAR-Struktur	8
Bild 2 – SMR-Struktur	8
Bild 3 – Frequenzgang eines HF-BAW-Filters	11
Bild 4 – Messung der Einfügungsdämpfung	19
Bild 5 – Messung der Reflexionsdämpfung	21

	Seite
Bild 6 – Messung der Intermodulationsverzerrung.....	23
Bild 7 – Messung eines Filters (symmetrisch/symmetrisch) mit einem Viertor-Netzwerkanalysator	25
Bild 8 – Messung eines Filters (unsymmetrisch/symmetrisch) mit einem Dreitor-Netzwerkanalysator.....	26
Tabelle 1 – Frequenzzuweisung der UMTS-Bänder	11

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 49/998/CD:2012 „Radio frequency (RF) bulk acoustic wave (BAW) filters of assessed quality – Part 1: Generic specification“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine 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 dieses Dokument 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) zuständig.

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.

Volumenwellen-(BAW-)Filter mit bewerteter Qualität für Hochfrequenz-(HF-)Anwendungen – Teil 1: Fachgrundspezifikation

1 Allgemeine Angaben

1.1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 62575 legt die Prüfverfahren und die allgemeinen Anforderungen für HF-BAW-Filter mit bewerteter Qualität fest, wobei entweder das Befähigungsanerkennungs- oder das Bauartanerkennungsverfahren angewendet wird. Die nach IEC 60386^{N1)} genormten Quarzfilter gehören nicht zum Anwendungsbereich dieser Norm.

1.2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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*^{N2)}

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*^{N3)}

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 60068-2-27:1987, *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)*

^{N1)} Nationale Fußnote: Hier muss es richtig „IEC 60368“ heißen.

^{N2)} National Fußnote: Hier muss es richtig „Basic environmental testing procedures – Part 2-7: Tests – Test Ga and guidance: Acceleration, steady state“ heißen.

^{N3)} Nationale Fußnote: Hier muss es richtig: „Basic environmental testing procedures – Part 2-17: Tests – Test Q: Sealing“ heißen.

- IEC 60068-2-32:1975,^{N4)} *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ed: Free fall (Procedure 1)*
- 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 60862-1:2003, *Surface acoustic wave (SAW) filters of assessed quality – Part 1: Generic specification*
- 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)¹
- 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,^{N5)} *SI units and recommendations for use of their multiples and of certain other units*

^{N4)} Nationale Fußnote: Diese Norm wurde zurückgezogen und durch IEC 60068-2-31 ersetzt.

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

^{N5)} Nationale Fußnote: Diese Norm wurde durch ISO 80000-1:2009, *Quantities and units – Part 1: General*, ersetzt.

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.

2 Begriffe, Einheiten und Symbole

2.1 Allgemeines

Einheiten, Schaltzeichen, Formelzeichen und Begriffe sind, wo immer möglich, aus folgenden Normen zu entnehmen:

- IEC 60027
- IEC 60050(561)
- IEC 60617
- IEC 60642
- IEC 60122-1
- ISO 1000^{N5)}

2.2 Begriffe

2.2.1 Allgemeine Begriffe

2.2.1.1

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.

2.2.1.2

Volumenwellenfilter (BAW-Filter)

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

2.2.1.3

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

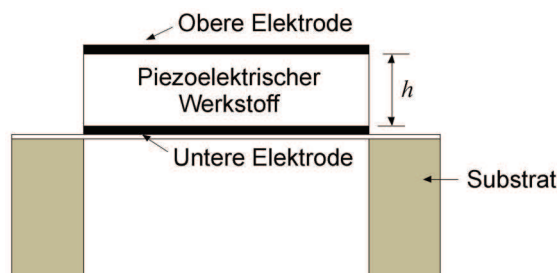


Bild 1a) – Rückseite geätzt

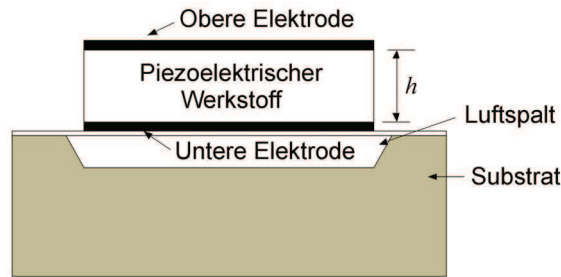


Bild 1b) – Vorderseite geätzt

Bild 1 – FBAR-Struktur

2.2.1.4

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 Z_a , deren Dicken einem Viertel der Wellenlänge entsprechen, unterstützt wird; diese Schichten wirken als akustische Reflektoren und entkoppeln den Resonator akustisch vom Trägersubstrat, wie in Bild 2 beispielhaft dargestellt

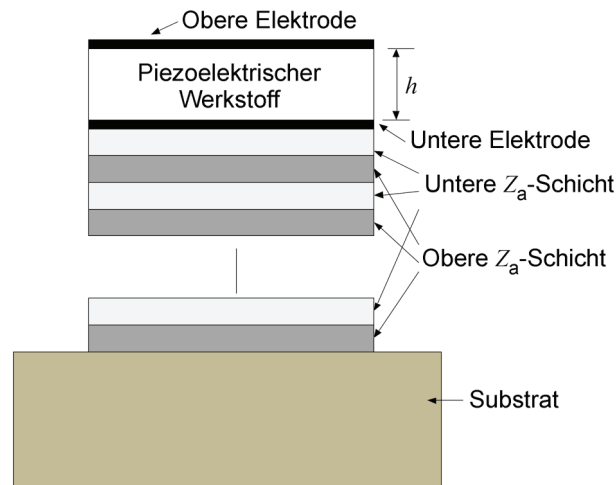


Bild 2 – SMR-Struktur

2.2.2 Übertragungsverhalten

(Siehe Bild 3)

2.2.2.1

Grenzfrequenz

Frequenz im Durchlassbereich, bei der die relative Dämpfung den festgelegten Wert erreicht

2.2.2.2

Eingangsimpedanz

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

2.2.2.3

Eingangspegel

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

2.2.2.4

Einfügungsdämpfung

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

2.2.2.5

Intermodulation

unerwünschte Amplitudenmodulation von Signalen unterschiedlicher Frequenzen in einem Filter mit nicht-linearen Eigenschaften. Die unerwünschte Amplitudenmodulation von Signalen führt zur Beeinträchtigung der Empfangsempfindlichkeiten.

2.2.2.6

höchste Einfügungsdämpfung

höchster Wert der Einfügungsdämpfung im Durchlassbereich

2.2.2.7

kleinste Einfügungsdämpfung

kleinster Wert der Einfügungsdämpfung im Durchlassbereich

2.2.2.8

Nenneinfügungsdämpfung

Einfügungsdämpfung bei einer festgelegten Bezugsfrequenz

2.2.2.9

Nennpegel

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

2.2.2.10

Temperaturbereich der Betriebsfähigkeit

Temperaturbereich, über den das BAW-Filter seine festgelegten Kennwerte des Übertragungsverhaltens beibehalten muss, jedoch nicht unbedingt innerhalb der festgelegten Grenzwerte

2.2.2.11

Arbeitstemperaturbereich

Temperaturbereich, über den das BAW-Filter unter Einhaltung seiner festgelegten Kennwerte innerhalb festgelegter Grenzwerte funktioniert

2.2.2.12

Ausgangsimpedanz

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

2.2.2.13

Ausgangspegel

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

2.2.2.14

Durchlassbereich

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

2.2.2.15

Durchlassbandbreite

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

2.2.2.16

Durchlassbereich-Welligkeit

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

2.2.2.17**Bezugsfrequenz**

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

2.2.2.18**Bezugstemperatur**

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

2.2.2.19**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 Quellimpedanz oder die Ausgangs- und Lastimpedanz darstellen.

2.2.2.20**relative Dämpfung**

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

2.2.2.21**Reflexionsdämpfung**

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

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

2.2.2.22**Formfaktor**

Verhältnis der beiden Bandbreiten bei festgelegten Werten der relativen Dämpfung

2.2.2.23**Sperrbereich**

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

2.2.2.24**Sperrbandbreite**

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

2.2.2.25**Sperrbereichsunterdrückung**

kleinste relative Dämpfung in einem festgelegten Sperrbereich

2.2.2.26**Lagertemperaturbereich**

am Gehäuse gemessene Mindest- und Höchsttemperatur, bei denen das BAW-Filter ohne Beeinträchtigung oder Schädigung seines Betriebsverhaltens gelagert werden darf

2.2.2.27**Abschlussimpedanz**

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

2.2.2.28

Übergangsbereich

Frequenzband zwischen der Grenzfrequenz und dem nächsten Frequenzpunkt des angrenzenden Sperrbereichs

2.2.2.29

Spannungs-Stehwellenverhältnis (VSWR)

Verhältnis der Maximalspannungsamplitude einer stehenden Welle zur nächstgelegenen Minimalamplitude in einer elektrischen Übertragungsleitung. Es ist durch folgenden Ausdruck gegeben:

$$VSWR = \frac{1 + \Gamma}{1 - \Gamma}$$

Dabei ist Γ der Reflexionsfaktor.

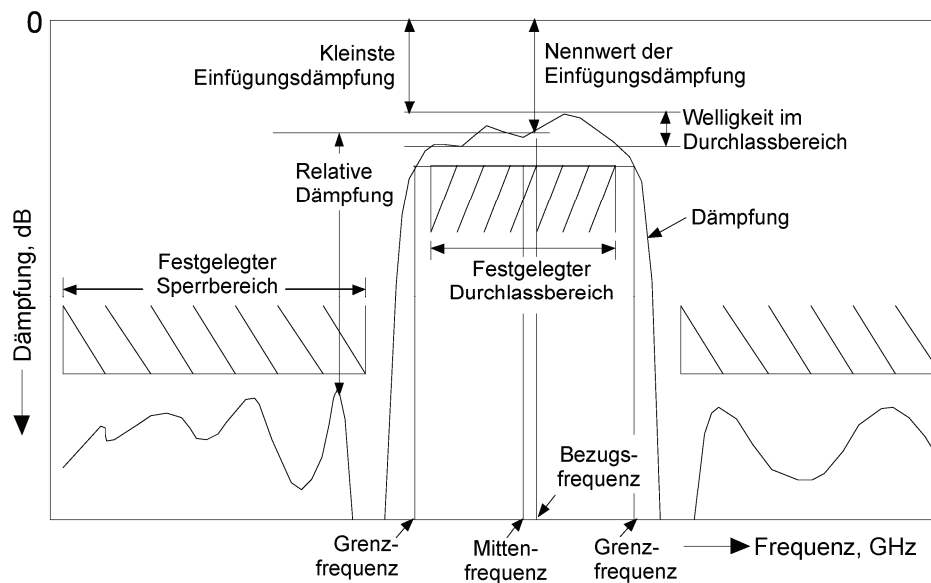


Bild 3 – Frequenzgang eines HF-BAW-Filters

2.3 Bevorzugte Bemessungs- und Kennwerte

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

2.3.1 Nennfrequenzen

2.3.1.1 Nennfrequenzbänder

Tabelle 1 – Frequenzzuweisung der UMTS-Bänder

Band	Sendefrequenz MHz	Empfangsfrequenz 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

2.3.2 Arbeitstemperaturbereiche, 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.

2.3.3 Klimakategorie

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

Für Anforderungen, bei denen der Arbeitstemperaturbereich der BAW-Filter 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.

2.3.4 Schärfegrad für die Dauerschockprüfung

(4 000 ± 10) Stöße mit einer Spitzenbeschleunigung von 400 m/s² in jeder Richtung entlang dreier senkrecht zueinander stehender Achsen (siehe 5.5.6).

Impulsdauer: 6 ms.

2.3.5 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/s² Beschleunigungsamplitude
(Spitzenwert)

oder

10 Hz bis 55 Hz
1,5 mm Schwingungsamplitude
(Spitzenwert)

55 Hz bis 2 000 Hz
200 m/s² Beschleunigungsamplitude
(Spitzenwert)

30 min in jeder der drei senkrecht
zueinander stehenden Achsen
bei 1 Oktave/min (siehe 5.5.6)^{N6)}

30 min in jeder der drei senkrecht
zueinander stehenden Achsen
bei 1 Oktave/min (siehe 5.5.6)^{N6)}

^{N6)} Nationale Fußnote: Hier muss es richtig „(siehe 5.5.7)“ heißen.

Rauschförmige Schwingungen

$(19,2 \text{ m/s}^2)^2/\text{Hz}$ zwischen
20 Hz und 2 000 Hz
196 m/s^2 Beschleunigung

30 min in jeder der drei senkrecht
zueinander stehenden Achsen
bei 1 Oktave/min (siehe 5.5.6)^{N7)}

oder

$(48 \text{ m/s}^2)^2/\text{Hz}$ zwischen
20 Hz und 2 000 Hz
314 m/s^2 Beschleunigung

30 min in jeder der drei senkrecht
zueinander stehenden Achsen
bei 1 Oktave/min (siehe 5.5.6)^{N7)}

oder

$(19,2 \text{ m/s}^2)^2/\text{Hz}$ zwischen
20 Hz und 2 000 Hz
62 m/s^2 Beschleunigung

30 min in jeder der drei senkrecht
zueinander stehenden Achsen
bei 1 Oktave/min (siehe 5.5.6)^{N7)}

2.3.6 Schärfegrad für die Schockprüfung

Spitzenbeschleunigung von $1\,000 \text{ m/s}^2$ für eine Dauer von 6 ms; drei Schocks in jeder Richtung entlang dreier senkrecht zueinander stehender Achsen (siehe 5.5.8), Sinushalbwellenimpuls, sofern in der Bauartspezifikation nicht anders angegeben.

2.3.7 Feinleckrate

$10^{-1} \text{ Pa cm}^3/\text{s}$ ($10^{-6} \text{ bar cm}^3/\text{s}$)

$10^{-3} \text{ Pa cm}^3/\text{s}$ ($10^{-8} \text{ bar cm}^3/\text{s}$)

3 Kennzeichnung

3.1 Kennzeichnung auf dem Filter

Volumenwellenfilter sind deutlich und dauerhaft (siehe 5.5.18) mit den Angaben 1) bis 10) in der nachstehend angegebenen Reihenfolge und, sofern möglich, so vielen weiteren Angaben, wie als notwendig erachtet werden, zu kennzeichnen.

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

^{N7)} Nationale Fußnote: Hier muss es richtig „(siehe 5.5.7)“ heißen.

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

4 Qualitätsbewertungsverfahren

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

4.1 Primäre Fabrikationsstufe

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

4.2 Baulich ähnliche Bauelemente

Das Zusammenfassen baulich ähnlicher BAW-Filter für die Bauartanerkennung, die Befähigungsanerkennung und die Qualitäts-Konformitätsprüfung muss in der entsprechenden Rahmenspezifikation festgelegt werden.

4.3 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.

4.4 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 sein.

4.5 Herstelleranerkennung

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

4.6 Anerkennungsverfahren

4.6.1 Allgemeines

Für die Anerkennung von BAW-Filtern ist das Verfahren der Befähigungsanerkennung oder der Bauartanerkennung anzuwenden. Diese Verfahren entsprechen den in IEC QC 001001 und IEC QC 001002-3 angegebenen Verfahren.

4.6.2 Befähigungsanerkennung

Die Befähigungsanerkennung ist anzuwenden, wenn baulich ähnliche BAW-Filter auf der Grundlage gemeinsamer Konstruktionsregeln mit einer Reihe gleicher Verfahren hergestellt werden.

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

- a) Prüfmuster für den Befähigungsnachweis (CQCs)

Für jedes CQC muss nach Absprache mit der Nationalen Überwachungsstelle (NSI) eine Bauartspezifikation erstellt werden. Diese muss den Zweck des CQC darlegen und alle entsprechenden Beanspruchungsstufen 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 BAW-Filter**

Der Inhalt der Bauartspezifikation muss zwischen Hersteller und Kunde nach IEC QC 001002-3, 4.4.3, vereinbart werden.

Weitere Angaben zu Bauartspezifikationen sind in der Rahmenspezifikation enthalten.

Das Produkt und die Prüfmuster für den Befähigungsnachweis (CQCs) werden zusammen geprüft und die Anerkennung der Fertigungsanlagen erfolgt auf der Grundlage von bestätigten Konstruktionsregeln, Fertigungs- und Qualitätslenkungsverfahren. Weitere Angaben sind in 4.7 und in der Rahmenspezifikation enthalten.

4.6.3 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 entsprechenden Schärfegrad gilt unmittelbar für das anzuerkennende BAW-Filter, wie in 4.8 und in der Rahmenspezifikation festgelegt.

4.7 Verfahren zur Befähigungsanerkennung

4.7.1 Allgemeines

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

4.7.2 Voraussetzung für die Befähigungsanerkennung

Der Hersteller muss die Anforderungen nach IEC QC 001002-3, 4.2.1, und die der primären Fabrikationsstufe, wie in 4.1 dieser Fachgrundspezifikation angegeben, erfüllen.

4.7.3 Antrag auf Befähigungsanerkennung

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

4.7.4 Erteilung der Befähigungsanerkennung

Die Befähigungsanerkennung muss erteilt werden, wenn die Verfahren nach IEC QC 001002-3, Abschnitt 4, erfolgreich abgeschlossen wurden.

4.7.5 Befähigungshandbuch

Der Inhalt des Befähigungshandbuches muss den Anforderungen der Rahmenspezifikation entsprechen.

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

4.8 Verfahren zur Bauartanerkennung

4.8.1 Allgemeines

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

4.8.2 Voraussetzung für die Bauartanerkennung

Der Hersteller muss die Anforderungen nach IEC QC 001002-3, 3.1.1, und die der primären Fabrikationsstufe, wie in 4.1 dieser Fachgrundspezifikation angegeben, erfüllen.

4.8.3 Antrag auf Bauartanerkennung

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

4.8.4 Erteilung der Bauartanerkennung

Die Bauartanerkennung muss erteilt werden, wenn die Verfahren nach IEC QC 001002-3, 3.1.5, erfolgreich abgeschlossen wurden.

4.8.5 Qualitäts-Konformitätsprüfung

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

4.9 Prüfverfahren

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

4.10 Anforderungen für Sortierprüfungen

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

4.11 Nacharbeit und Reparatur

4.11.1 Nacharbeit

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

4.11.2 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.

4.12 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).

4.13 Verzögerte Auslieferung

BAW-Filter, 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 5.4 unterzogen werden.

4.14 Lieferfreigabe

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

4.15 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 sein, weitere Parameter zu prüfen, ist eine neue, erweiterte Bauartspezifikation anzuwenden. Zusätzliche Prüfverfahren sind vollständig zu beschreiben und entsprechende Grenzwerte, annehmbare Qualitätsgrenzlagen (AQLs), Ausfälle pro Million (dpm – defects per million) und Prüfniveaus sind festzulegen. Die Prüf- und Messverfahren müssen nach der entsprechenden Bauartspezifikation durchgeführt werden.

5 Prüf- und Messverfahren

5.1 Allgemeines

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

5.2 Prüf- und Messbedingungen

5.2.1 Maße, Prüfung A

Sofern nicht anders festgelegt, müssen alle Prüfungen bei Normalklima für Prüfungen nach IEC 60068-1, 5.3, durchgeführt werden.

Temperatur	15 °C	bis	35 °C
Relative Luftfeuchte	45 %	bis	75 %
Luftdruck	86 kPa	bis	106 kPa
	(860 mbar	bis	1 060 mbar)

In Streitfällen gelten folgende Schiedsbedingungen:

Temperatur	(25 ± 1) °C		
Relative Luftfeuchte	48 %	bis	52 %
Luftdruck	86 kPa	bis	106 kPa
	(860 mbar	bis	1 060 mbar)

Bevor Messungen durchgeführt werden, muss das HF-BAW-Filter so lange bei der Messtemperatur gelagert werden, bis es sein thermisches Gleichgewicht erreicht hat. Kontrollierte Bedingungen für die Nachbehandlung und Normbedingungen für zusätzliche Trocknung sind in IEC 60068-1, 5.4, angegeben.

Die Umgebungstemperatur während der Messungen muss aufgezeichnet und im Prüfbericht angegeben werden.

5.2.2 Maße, Prüfung B

Die in Bauartspezifikationen angegebenen Grenzwerte sind wahre Werte. Bei der Beurteilung der Messergebnisse sind Messungenauigkeiten zu berücksichtigen. Um Messabweichungen so gering wie möglich zu halten, sind entsprechende Vorkehrungen zu treffen.

5.3 Maße und Lehrenverfahren

5.3.1 Maße, Prüfung A

Die Maße, die Abstände und die Ausrichtung der Anschlüsse müssen geprüft werden und den festgelegten Werten entsprechen.

5.3.2 Maße, Prüfung B

Die Maße müssen gemessen werden und den festgelegten Werten entsprechen.

5.4 Elektrische Prüfverfahren

5.4.1 Allgemeines

Die einfachste und gängigste Art der Prüfung von HF-BAW-Filtern ist das Verfahren mit Netzwerkanalysator oder Vektorvoltmeter. Die Systemimpedanz solcher Einrichtungen beträgt üblicherweise $50\ \Omega$, und daher muss die Anschlussbedingung zwischen Filter und Einrichtung berücksichtigt werden.

5.4.2 Messung der Einfügungsdämpfung

5.4.2.1 Messprinzip

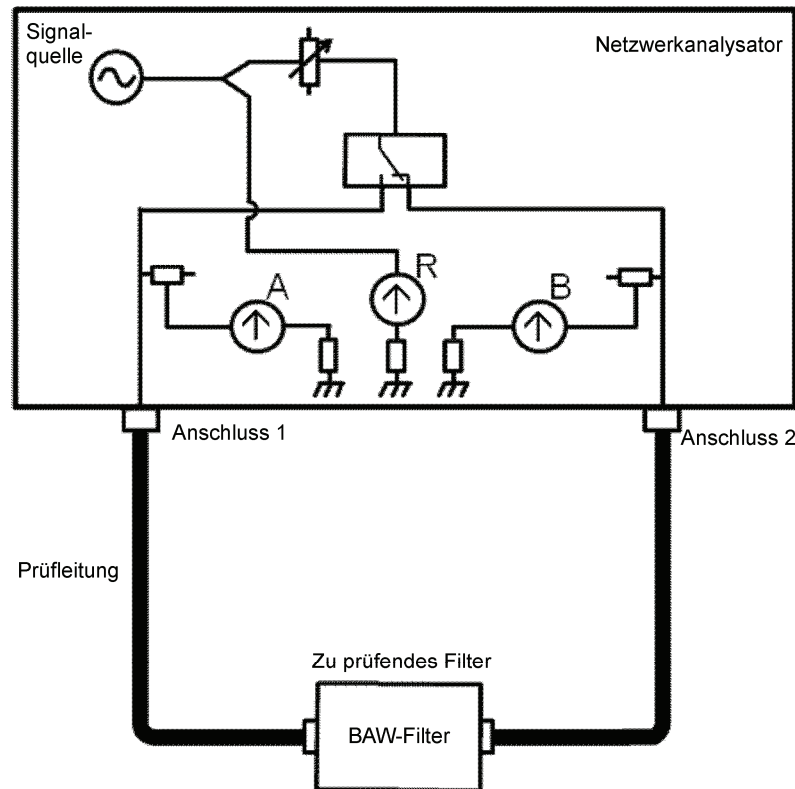
Die Einfügungsdämpfung ergibt sich aus dem Verhältnis des Signalpegels, der beim Durchleiten des Signals durch eine gerade Leitung gemessen wird, zu dem Pegel, wenn das Signal durch das Filter geführt wird.

5.4.2.2 Messschaltung

Der Messaufbau ist in Bild 4 dargestellt. Das Hochfrequenzsignal aus dem HF-Ausgangsanschluss 1 eines Netzwerkanalysators wird direkt durch eine Prüfvorrichtung in den Anschluss 2 eingespeist, und ein Vektorverhältnis von B/R für die Einfügungsdämpfung wird gemessen. Alle Verbindungen müssen mit HF-Koaxialleitungen hergestellt werden, deren Nennwellenwiderstand exakt gleich der Systemimpedanz ist.

5.4.2.3 Filterprüfvorrichtung

Der Ausgang der Prüfvorrichtung muss vom Eingang gut abgeschirmt sein.



ANMERKUNG Mit Kanal *R* wird die Leistung der Quelle zu Bezugszwecken gemessen. Mit Kanal *A* wird die Leistung am Anschluss 2, die vom Filtereingang reflektiert wird, gemessen und mit Kanal *B* die Leistung, die durch das Filter übertragen wird.

Bild 4 – Messung der Einfügungsdämpfung

5.4.2.4 Messverfahren

Vor dem Anschluss der Filterprüfvorrichtung muss eine Kalibrierung des Netzwerkanalysators durchgeführt werden, um systematische Fehler in Netzwerkanalysator, Leitungen und Steckverbindern zu beseitigen. Das beste Verfahren zur Kompensation systematischer Fehler ist die Zweipol-Kalibriertechnik (d. h. Darstellung von Leerlauf-, Kurzschluss- und Bezugsimpedanz, üblicherweise 50 Ω, sowie durch Normale an den Eingängen der Steckverbinder der Prüfleitungen und Speicherung der gemessenen Werte für die Korrektur der Messung der Filterimpedanz). Nach der Kalibrierung ist die Filterprüfvorrichtung anzuschließen. Die auf den Bezugspegel bezogene Dämpfung ist die Einfügungsdämpfung.

5.4.2.5 Berechnung der Gesamtverlustleistung

Die Gesamtverlustleistung des Filters stimmt mit der Einfügungsdämpfung überein, wenn die festgelegten Abschlussimpedanzen identisch sind. Falls die Impedanzen nicht identisch sind, kann die Gesamtverlustleistung berechnet werden mit:

$$TPL = IA + 10 \log \left[\frac{(Z_S + Z_L)^2}{4Z_S Z_L} \right]$$

Dabei ist

TPL die Gesamtverlustleistung in dB;

IA die Einfügungsdämpfung in dB;

Z_S die Eingangsabschlussimpedanz am Sekundäranschluss des Eingangsimpedanzwandlers;