

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Radio frequency (RF) bulk acoustic wave (BAW) filters of assessed quality –
Part 1: Generic specification**

**Filtres radiofréquences (RF) à ondes acoustiques de volume (OAV) sous
assurance de la qualité –
Partie 1: Spécification générique**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED
Copyright © 2015 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

More than 60 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

Plus de 60 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Radio frequency (RF) bulk acoustic wave (BAW) filters of assessed quality –
Part 1: Generic specification**

**Filtres radiofréquences (RF) à ondes acoustiques de volume (OAV) sous
assurance de la qualité –
Partie 1: Spécification générique**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.140

ISBN 978-2-8322-2969-9

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	8
2 Normative references.....	8
3 Terms, definitions, units and symbols.....	9
3.1 Terms and definitions	9
3.2 Units and symbols.....	15
4 Preferred values for ratings and characteristics	15
4.1 General.....	15
4.2 Nominal frequencies.....	15
4.3 Operating temperature ranges, in degrees Celsius (°C).....	16
4.4 Climatic category	16
4.5 Bump severity	16
4.6 Vibration severity	17
4.7 Shock severity	17
4.8 Fine leak rate	17
5 Marking	18
5.1 Filter marking.....	18
5.2 Package marking	18
6 Quality assessment procedures	18
6.1 General.....	18
6.2 Primary stage of manufacture	18
6.3 Structurally similar components	18
6.4 Subcontracting	18
6.5 Incorporated components	18
6.6 Manufacturer's approval	19
6.7 Approval procedures	19
6.7.1 General	19
6.7.2 Capability approval	19
6.7.3 Qualification approval	19
6.8 Procedures for capability approval.....	19
6.8.1 General	19
6.8.2 Eligibility for capability approval	20
6.8.3 Application for capability approval	20
6.8.4 Granting of capability approval	20
6.8.5 Capability manual	20
6.9 Procedures for qualification approval.....	20
6.9.1 General	20
6.9.2 Eligibility for qualification approval.....	20
6.9.3 Application for qualification approval	20
6.9.4 Granting of qualification approval	20
6.9.5 Quality conformance inspection.....	20
6.10 Test procedures	20
6.11 Screening requirements	20
6.12 Rework and repair work.....	21
6.12.1 Rework	21

6.12.2	Repair work	21
6.13	Certified records of released lots	21
6.14	Validity of release	21
6.15	Release for delivery	21
6.16	Unchecked parameters.....	21
7	Test and measurement procedures	21
7.1	General.....	21
7.2	Test and measurement conditions	21
7.2.1	Standard conditions of testing	21
7.2.2	Precision of measurement.....	22
7.2.3	Precautions.....	22
7.2.4	Alternative test methods.....	22
7.3	Visual inspection.....	22
7.3.1	General	22
7.3.2	Visual test A	22
7.3.3	Visual test B	23
7.3.4	Visual test C	23
7.4	Dimensions and gauging procedures	23
7.4.1	Dimensions test A.....	23
7.4.2	Dimensions test B.....	23
7.5	Electrical test procedures	23
7.5.1	General	23
7.5.2	Insertion attenuation measurement.....	23
7.5.3	Return attenuation measurement.....	25
7.5.4	Intermodulation distortion measurement	27
7.5.5	Measurement of insertion attenuation characteristics at specified terminating impedances and at standard atmospheric conditions.....	28
7.5.6	Measurement of insertion attenuation characteristics as a function of temperature	28
7.5.7	Measurement of return attenuation at specified terminating impedance and at the standard atmospheric conditions	28
7.5.8	Measurement of intermodulation distortion at standard atmospheric conditions	28
7.5.9	Measurement method for the balanced type filter	29
7.5.10	Insulation resistance	30
7.5.11	Voltage proof	30
7.6	Mechanical and environmental test procedures	30
7.6.1	Robustness of terminations (destructive)	30
7.6.2	Sealing tests (non-destructive)	31
7.6.3	Soldering (solderability and resistance to soldering heat) (destructive).....	31
7.6.4	Rapid change of temperature: severe shock by liquid immersion (non- destructive).....	31
7.6.5	Rapid change of temperature with prescribed time of transition (non- destructive).....	32
7.6.6	Bump (destructive).....	32
7.6.7	Vibration (destructive).....	32
7.6.8	Shock (destructive)	33
7.6.9	Free fall (destructive).....	33
7.6.10	Acceleration, steady state (non-destructive)	33
7.6.11	Low air pressure (non-destructive)	33

7.6.12	Dry heat (non-destructive).....	33
7.6.13	Damp heat, cyclic (destructive).....	33
7.6.14	Cold (non-destructive).....	34
7.6.15	Climatic sequence (destructive).....	34
7.6.16	Damp heat, steady state (destructive).....	34
7.6.17	Salt mist cyclic (destructive).....	34
7.6.18	Immersion in cleaning solvents (non-destructive).....	34
7.6.19	Flammability test (destructive).....	34
7.6.20	Electrostatic discharge (ESD) sensitivity test (destructive).....	34
7.7	Endurance test procedure	35
	Bibliography	36
	Figure 1 – FBAR configuration	10
	Figure 2 – SMR configuration.....	11
	Figure 3 – Frequency response of RF BAW filters.....	15
	Figure 4 – Insertion attenuation measurement.....	24
	Figure 5 – Return attenuation measurement.....	25
	Figure 6 – Intermodulation distortion measurement.....	28
	Figure 7 – Four-port network analyser measurement for balanced-balanced-connection filter	29
	Figure 8 – Three-port network analyser measurement for unbalanced-balanced-connection filter	30
	Table 1 – Frequency allocation of typical UMTS bands	16

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RADIO FREQUENCY (RF) BULK ACOUSTIC WAVE (BAW)
FILTERS OF ASSESSED QUALITY –**
Part 1: Generic specification**FOREWORD**

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62575-1 has been prepared by IEC technical committee 49: Piezoelectric, dielectric and electrostatic devices and associated materials for frequency control, selection and detection.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
49/1163/FDIS	49/1169/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts in the IEC 62575, published under the general title *Radio frequency (RF) bulk acoustic wave (BAW) filters of assessed quality*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

RF BAW filters are now widely used in mobile communications. While the RF BAW filters have various specifications, many of them can be classified within a few fundamental categories.

Standard specifications, given in the IEC 62575 series, and national specifications or detail specifications issued by manufacturers, define the available combinations of nominal frequency pass bandwidth, ripple, shape factor, terminating impedance, etc. These specifications are compiled to include a wide range of RF BAW filters with standardized performances. It cannot be over-emphasized that the user should, wherever possible, select his RF BAW filters from these specifications, when available, even if it may lead to making small modifications to his circuit to enable standard filters to be used. This applies particularly to the selection of the nominal frequency.

This standard has been compiled in response to a generally expressed desire on the part of both users and manufacturers for guidance on the use of RF BAW filters, so that the filters may be used to their best advantage. To this end, general and fundamental characteristics have been explained in this part of IEC 62575.

It is not the aim of this standard to explain theory, nor to attempt to cover all the eventualities which may arise in practical circumstances. This standard draws attention to some of the more fundamental questions, which should be considered by the user before he places an order for an RF BAW filter for a new application. Such a procedure will be the user's insurance against unsatisfactory performance.

RADIO FREQUENCY (RF) BULK ACOUSTIC WAVE (BAW) FILTERS OF ASSESSED QUALITY –

Part 1: Generic specification

1 Scope

This part of IEC 62575 specifies the methods of test and general requirements for RF BAW filters of assessed quality using either capability approval or qualification approval procedures. Conventional crystal filters standardized in the IEC 60368 series are not covered by this standard.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

IEC 60050-561, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 561: Piezoelectric, dielectric and electrostatic devices and associated materials for frequency control, selection and detection* (available at <http://www.electropedia.org>)

IEC 60068-1:2013, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

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

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

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

IEC 60068-2-7, *Basic environmental testing procedures – Part 2-7: Tests – Test Ga and guidance: Acceleration, steady state*

IEC 60068-2-13, *Basic environmental testing procedures – Part 2-13: Tests – Test M: Low air pressure*

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

IEC 60068-2-17:1994, *Basic environment test procedures – Part 2-17: Tests – Test Q: Sealing*

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

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

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

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

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

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

IEC 60068-2-58, *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, *Environmental testing – Part 2-64: Tests – Test Fh: Vibration, broadband random and guidance*

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

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

IEC 60617, *Graphical symbols for diagrams* (available at <http://std.iec.ch/iec60617>)

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

IEC 60749-28¹, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 28: Electrostatic Discharge (ESD) Sensitivity Testing Direct contact charged device model (DC-CDM)*

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

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

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

ISO 80000-1, *Quantities and units – Part 1: General*

3 Terms, definitions, units and symbols

3.1 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

3.1.1

bulk acoustic wave

BAW

acoustic wave, propagating between the top and bottom surface of a piezoelectric structure and then traversing the entire thickness of the piezoelectric bulk

¹ To be published.

Note 1 to entry: The wave is excited by metal electrodes attached to both sides of the piezoelectric layer.

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.1.3 – modified, modification of the entire definition and addition of a note to entry]

3.1.2
bulk acoustic wave filter
BAW filter

filter characterised by a bulk acoustic wave which is usually generated by a pair of electrodes and propagates along a thin film thickness direction

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.1.4]

3.1.3
film bulk acoustic resonator
FBAR

thin film BAW resonator consisting of a piezoelectric layer sandwiched between two electrode layers with stress-free top and bottom surface supported mechanically at the edge on a substrate with cavity structure as shown in Figure 1 or membrane structure as an example

Note 1 to entry: This note applies to the French language only.

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.1.5, modified]

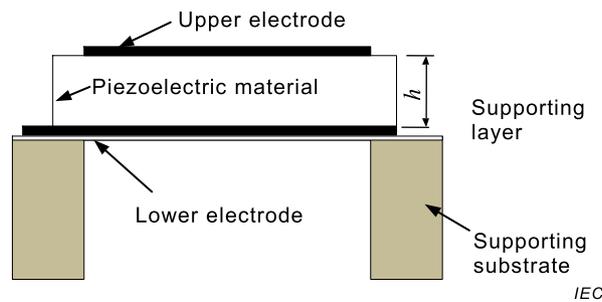


Figure 1a) – Back-side etched

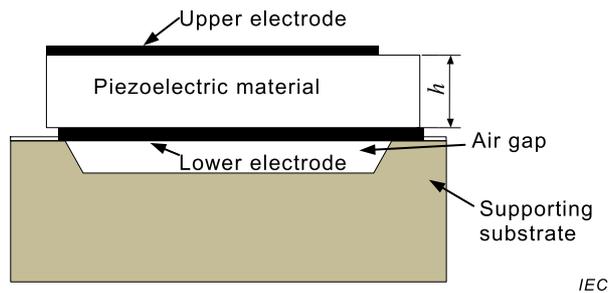


Figure 1b) – Front-side etched

Figure 1 – FBAR configuration

3.1.4
solidly mounted resonator
SMR

BAW resonator, supporting the electrode/piezoelectric layer/electrode structure by a sequence of additional thin films of alternately low and high acoustic impedance Z_a with quarter wavelength layer, and these layers act as acoustic reflectors and decouple the resonator acoustically from the substrate as shown in Figure 2 as an example

Note 1 to entry: This note applies to the French language only.

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.1.6, modified]

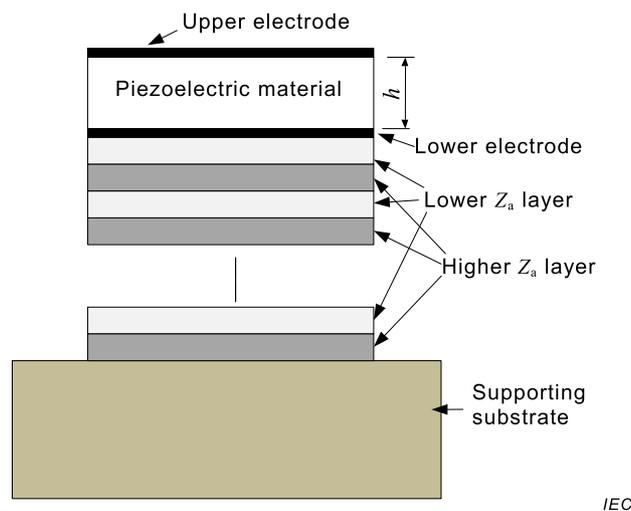


Figure 2 – SMR configuration

**3.1.5
response characteristics**
frequency response of BAW filters

SEE: Figure 3.

**3.1.6
cut-off frequency**

frequency of the pass-band at which the relative attenuation reaches a specified value

[SOURCE: IEC 60862-1:—, 3.1.2.4]

**3.1.7
input impedance**

impedance presented by the filter to the signal source when the output is terminated by a specified load impedance

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.22, modified – "duplexer" has been replaced by "filter".]

**3.1.8
input level**

power, voltage or current value applied to the input terminal pair of a filter

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.19, modified – "input port of a duplexer" has been replaced by "input terminal pair of a filter"]

**3.1.9
insertion attenuation**

logarithmic ratio of the power delivered directly to the load impedance before insertion of the filter to the power delivered to the load impedance after insertion of the filter

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.2– "duplexer" has been replaced by "filter"]

3.1.10

inter-modulation

unnecessary amplitude modulation of signals containing some different frequencies in a filter with nonlinearities

3.1.11

maximum insertion attenuation

maximum value of insertion attenuation in the pass band

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.9]

3.1.12

minimum insertion attenuation

minimum value of insertion attenuation in the pass band

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.8]

3.1.13

nominal insertion attenuation

insertion attenuation at a specified reference frequency

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.3]

3.1.14

nominal level

power, voltage or current value at which the performance measurement is specified

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.21]

3.1.15

operable temperature range

range of temperatures, over which the BAW filter shall continue to provide its specified response characteristics, though not necessarily within the specified tolerances

[SOURCE: IEC 60862-1:—, 3.1.2.40, modified – "SAW filter" has been replaced by "BAW filter".]

3.1.16

operating temperature range

range of temperatures, over which the BAW filter will function while maintaining its specified characteristics within specified tolerances

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.25, modified – "SAW or BAW duplexer" has been replaced by "BAW filter".]

3.1.17

output impedance

impedance presented by the filter to the load when the input is terminated by a specified source impedance

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.23, modified – "duplexer" has been replaced by "filter".]

3.1.18

output level

power, voltage or current value delivered to the load

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.20, modified – "load circuit" has been replaced by "load"]

3.1.19**pass band**

band of frequencies in which the relative attenuation is equal to or less than a specified value

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.5]

3.1.20**pass bandwidth**

separation of frequencies between which the relative attenuation is equal to or less than a specified value

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.6]

3.1.21**pass band ripple**

maximum variation in attenuation characteristics within a specified pass band

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.7]

3.1.22**reference frequency**

frequency defined by the specification to which other frequencies may be referred

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.1]

3.1.23**reflectivity**

dimensionless measure of the degree of mismatch between two impedances Z_a and Z_b , i.e.,

$$\frac{Z_a - Z_b}{Z_a + Z_b},$$

where Z_a and Z_b represent, respectively, the input and source impedance or the output and load impedance

Note 1 to entry: The absolute value of reflectivity is called the reflection coefficient

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.17]

3.1.24**relative attenuation**

difference between the attenuation at a given frequency and the attenuation at the reference frequency

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.4]

3.1.25**return attenuation**

value of the reflection coefficient given by the sign changed expression in decibels:

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

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.18]

3.1.26

shape factor

ratio of the two bandwidths at specified values of relative attenuation

[SOURCE: IEC 60862-1:—, 3.1.2.18]

3.1.27

stop band

band of frequencies in which the relative attenuation is equal to or greater than a specified value

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.10]

3.1.28

stop bandwidth

separation of frequencies between which the relative attenuation is equal to or greater than a specified value

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.11]

3.1.29

stop band rejection

minimum relative attenuation at a specified stop band

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.12]

3.1.30

storage temperature range

minimum and maximum temperatures as measured on the enclosure, at which the BAW filter may be stored without deterioration or damage to its performance

[SOURCE: IEC 60862-1:—, 3.1.2.41, modified – "SAW filter" has been replaced by "BAW filter"]

3.1.31

terminating impedance

impedance presented to the filter by the source or by the load

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.24, modified – "duplexer" has been replaced by "filter"]

3.1.32

transition band

band of frequencies between the cut-off frequency and the nearest point of the adjacent stop band

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.16]

3.1.33

voltage standing wave ratio

VSWR

ratio of the voltage amplitude of a standing wave at a maximum to that at an adjacent minimum, in an electrical transmission line

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

where Γ is the reflectivity

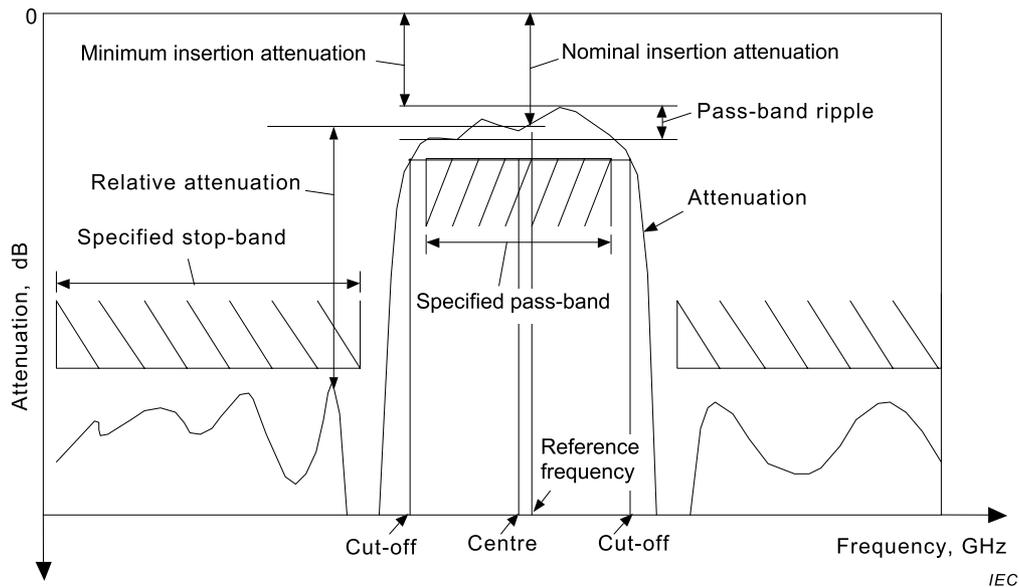


Figure 3 – Frequency response of RF BAW filters

3.2 Units and symbols

Units, graphical symbols, letter symbols and terminology shall, wherever possible, be taken from the following standards:

- IEC 60027,
- IEC 60050-561,
- IEC 60617,
- IEC 60642,
- IEC 60122-1,
- ISO 80000.

4 Preferred values for ratings and characteristics

4.1 General

Values should be chosen from the following paragraphs unless otherwise stated in the detail specification:

4.2 Nominal frequencies

Table 1 shows frequency allocation of typical UMTS bands.

Table 1 – Frequency allocation of typical UMTS bands

Band	Transmitting frequency (MHz)	Receiving frequency (MHz)
I	1 920 – 1 980	2 110 – 2 170
II	1 850 – 1 910	1 930 – 1 990
III	1 710 – 1 785	1 805 – 1 880
IV	1 710 – 1 755	2 110 – 2 155
V	824 – 849	869 – 894
VIII	880 – 915	925 – 960

4.3 Operating temperature ranges, in degrees Celsius (°C)

The range of temperature, over which the BAW filter will maintain its specified characteristics within specified tolerances, shall be specified in the following:

- 45 to + 125;
- 40 to + 85;
- 30 to + 85;
- 20 to + 75;
- 20 to + 70;
- 10 to + 60;
- 0 to + 60.

Other temperature ranges may be used but the lowest temperature should be not lower than - 60 °C and the highest temperature should not exceed 125 °C.

4.4 Climatic category

The climatic category shall be 40/085/56 (climatic categories are given in conformity with Annex A to IEC 60068-1:2013) for ceramic enclosed BAW filters.

For requirements where the operating temperature range of the BAW filters is greater than –40 °C to +85 °C, a climatic category consistent with the operating temperature range shall be specified.

The climatic category shall be 20/085/21 (climatic categories are given in conformity with Annex A to IEC 60068-1:2013): for plastic packaged BAW filters.

4.5 Bump severity

The test of $(4\ 000 \pm 10)$ bumps at $400\ \text{m/s}^2$ peak acceleration shall be performed in each direction along three mutually perpendicular axes (see 7.6.6).

The pulse duration is 6 ms

4.6 Vibration severity

a) Sinusoidal

10 Hz to 55 Hz

0,75 mm displacement amplitude

(peak value)

55 Hz to 500 Hz or 55 Hz to 2 000 Hz

100 m/s² acceleration amplitude

or

10 Hz to 55 Hz

1,5 mm displacement amplitude

(peak value)

55 Hz to 2 000 Hz

200 m/s² acceleration amplitude

(peak value)

b) Random

(19,2 m/s²)²/Hz between

20 Hz and 2 000 Hz

196 m/s² acceleration

or

(48 m/s²)²/Hz between

20 Hz and 2 000 Hz

314 m/s² acceleration

or

(19,2 m/s²)²/Hz between

20 Hz and 2 000 Hz

62m/s² acceleration

(peak value)

30 min in each of three

mutually perpendicular axes

at 1 octave/min (see 7.5.7)

30 min in each of three

mutually perpendicular axes

at 1 octave/min(see 7.5.7)

30 min in each of three

mutually perpendicular axes

at 1 octave/min(see 7.5.7)

30 min in each of three

mutually perpendicular axes

at 1 octave/min(see 7.5.7)

30 min in each of three

mutually perpendicular axes

at 1 octave/min (see 7.5.7)

4.7 Shock severity

The test of 1 000 m/s² peak acceleration for 6 ms duration shall be performed three times in each direction along three mutually perpendicular axes (see 7.5.8) half sine pulse, unless otherwise stated in the detail specification.

4.8 Fine leak rate

The maximum leak rate shall be specified in the following, unless otherwise stated in the detail specification:

10⁻¹ Pa cm³/s (10⁻⁶ bar cm³/s)

10⁻³ Pa cm³/s (10⁻⁸ bar cm³/s)

5 Marking

5.1 Filter marking

Bulk acoustic wave filters shall be clearly and durably marked (see 7.6.18) along with items a) to j) in the order given below if possible.

- a) type designation as defined in the detail specification;
- b) nominal frequency;
- c) year and week of manufacture;
- d) mark of conformity (unless a certificate of conformity is used);
- e) factory identification code;
- f) manufacturer's name or trade mark;
- g) terminal identification;
- h) designation of electrical connections;
- i) serial number;
- j) surface mounted device classification.

Where the available surface area of miniature BAW filters imposes practical limits on the amount of marking, instructions on the marking to be applied shall be given in the detail specification.

5.2 Package marking

The primary packaging containing the BAW filter(s) shall be clearly marked with the information listed in 5.1, except item g) and electrostatic sensitive device (ESD) identification where necessary.

6 Quality assessment procedures

6.1 General

Two methods are available for the approval of BAW filters of assessed quality: capability approval and qualification approval.

6.2 Primary stage of manufacture

The primary stage of manufacture for a BAW filter is the final surface cleaning of substrates.

6.3 Structurally similar components

The grouping of structurally similar BAW filters for the purpose of qualification approval, capability approval and quality conformance inspection shall be prescribed in the relevant sectional specification.

6.4 Subcontracting

These procedures shall be in accordance with the specified quality assessment system.

However, the final surface cleaning of the substrate and all subsequent processes shall be carried out by the manufacturer to whom approval has been granted.

6.5 Incorporated components

Where the final component contains components of a type covered by a generic specification in the IEC series, these shall be produced using the normal IEC release procedures.

6.6 Manufacturer's approval

To obtain the manufacturer's approval, the manufacturer shall meet the requirements of the specified quality assessment system.

6.7 Approval procedures

6.7.1 General

To qualify a BAW filter, either capability approval or qualification approval procedures shall be used. These procedures conform to those stated in the specified quality assessment system.

6.7.2 Capability approval

Capability approval is appropriate when structurally similar BAW filters based on common design rules are fabricated by a group of common processes.

Under capability approval detail specifications fall into the following three categories:

a) Capability qualifying components (CQCs)

A detail specification shall be prepared for each CQC. It shall identify the purpose of the CQC and include all relevant stress levels and test limits.

b) Standard catalogue items

When a component covered by the capability approval procedure is intended to be offered as a standard catalogue item, a detail specification complying with the blank detail specification shall be written.

c) Custom built BAW filters

The content of the detail specification shall be by agreement between the manufacturer and the customer in accordance with the specified quality assessment system.

Further information on detail specifications is contained in the sectional specification.

The product and capability qualifying components (CQCs) are tested in combination and approval given to a manufacturing facility on the basis of validated design rules, processes and quality control procedures. Further information is given in 6.8 and in the sectional specification.

6.7.3 Qualification approval

Qualification approval is appropriate for components manufactured to a standard design and established production process and conforming to a published detail specification.

The programme of tests defined in the detail specification for the appropriate assessment and severity level applies directly to the BAW filter to be qualified, as prescribed in 6.9 and the sectional specification.

6.8 Procedures for capability approval

6.8.1 General

The procedures for capability approval shall be in accordance with the specified quality assessment system.

6.8.2 Eligibility for capability approval

The manufacturer shall comply with the requirements of the specified quality assessment system and the primary stage of manufacture as defined in 6.2 of this generic specification.

6.8.3 Application for capability approval

In order to obtain capability approval, the manufacturer shall apply the rules of procedure given in the specified quality assessment system.

6.8.4 Granting of capability approval

Capability approval shall be granted when the procedures in accordance with the specified quality assessment system have been successfully completed.

6.8.5 Capability manual

The contents of the description of capability manual shall be in accordance with the requirements of the sectional specification.

The capability manual shall be treated as a confidential document. The manufacturer may, if he/she so wishes, disclose part or all of it to a third party.

6.9 Procedures for qualification approval

6.9.1 General

The procedures for qualification approval shall be in accordance with the specified quality assessment system.

6.9.2 Eligibility for qualification approval

The manufacturer shall comply with the requirements of the specified quality assessment system and the primary stage of manufacture as defined in 6.2 of this generic specification.

6.9.3 Application for qualification approval

In order to obtain qualification approval, the manufacturer shall apply the rules of procedure given in the specified quality assessment system.

6.9.4 Granting of qualification approval

Qualification approval shall be granted when the procedures in accordance with the specified quality assessment system have been successfully completed.

6.9.5 Quality conformance inspection

The blank detail specification associated with the sectional specification shall prescribe the test schedule for quality conformance inspection.

6.10 Test procedures

The test procedures to be used shall be selected from this generic specification. If any required test is not included then it shall be defined in the detail specification.

6.11 Screening requirements

Where screening is required by the customer for BAW filters this shall be specified in the detail specification.

6.12 Rework and repair work

6.12.1 Rework

Rework is the rectification of processing errors and shall not be carried out.

6.12.2 Repair work

Repair work is the correction of defects in a component after release to the customer.

Components that have been repaired can no longer be considered as representative of the manufacturer's production and may not be released under the specified quality assessment system.

6.13 Certified records of released lots

When certified records of released lots (CRRL) are prescribed in the sectional specification for qualification approval and are requested by the customer, the results of the specified tests shall be summarized.

6.14 Validity of release

BAW filters held for a period exceeding two years following acceptance inspection shall be re-inspected for the electrical tests detailed in 7.5 prior to release.

6.15 Release for delivery

BAW filters shall be released in accordance with the specified quality assessment system.

6.16 Unchecked parameters

Only those parameters of a component which have been specified in a detail specification and which were subject to testing, can be assumed to be within the specified limits. It should not be assumed that any parameter not specified will remain unchanged from one component to another. Should it be necessary for further parameters to be controlled, then a new, more extensive, detail specification should be used. The additional test method(s) shall be fully described and appropriate limits, AQLs or defects per million and inspection levels specified. The test and measurement procedures shall be carried out in accordance with the relevant detail specification.

7 Test and measurement procedures

7.1 General

The test and measurement procedures shall be carried out in accordance with the relevant detail specification.

7.2 Test and measurement conditions

7.2.1 Standard conditions of testing

Unless otherwise specified, all tests shall be carried out under the standard atmospheric conditions for testing as specified in 4.3 of IEC 60068-1:2013:

Temperature	15 °C	to 35 °C
Relative humidity	45 %	to 75 %

Air pressure	86 kPa	to 106 kPa
	(860 mbar	to 1 060 mbar)

In case of dispute, the reference conditions are:

Temperature	25 °C ± 1 °C	
Relative humidity	48 %	to 52 %
Air pressure	86 kPa	to 106 kPa
	(860 mbar	to 1 060 mbar)

Before measurements are made, the RF BAW filter shall be stored at the measuring temperature for a time sufficient to allow the RF BAW filter to reach thermal equilibrium. Controlled recovery conditions and standard conditions for assisted drying are given in 4.4.2 and 4.4 of IEC 60068-1:2013.

The ambient temperature during the measurements shall be recorded and stated in the test report.

7.2.2 Precision of measurement

The limits given in detail specifications are true values. Measurement inaccuracies shall be taken into account when evaluating the results. Precautions shall be taken to reduce measurement errors to a minimum.

7.2.3 Precautions

7.2.3.1 Measurements

The measurement circuits shown for specified electrical tests are the preferred circuits. Due allowance shall be made for any loading effects in the cases where the measuring apparatus modifies the characteristics being examined.

7.2.3.2 Electrostatic sensitive devices

Where the component is identified as electrostatic sensitive, precautions shall be taken to prevent damage from static charge before, during and after test (see IEC 61000-4-2).

7.2.4 Alternative test methods

Measurements shall preferably be carried out using the methods specified. Any other method giving equivalent results may be used except in case of dispute.

NOTE By “equivalent” is meant that the value of the characteristic established by such other method falls within the specified limits when measured by the specified method.

7.3 Visual inspection

7.3.1 General

Unless otherwise specified, external visual examination shall be performed under normal factory lighting and visual conditions.

7.3.2 Visual test A

The BAW filter shall be visually examined to ensure that the condition, workmanship and finish are satisfactory. The marking shall be legible.

7.3.3 Visual test B

The BAW filter shall be visually examined under 10 × magnification. There shall be no cracks in the glass or damage to the terminations. Minute flaking around the further edge of a meniscus shall not be considered a crack.

7.3.4 Visual test C

The BAW filter shall be visually examined. There shall be no corrosion or other deterioration likely to impair satisfactory operation. The marking shall be legible.

7.4 Dimensions and gauging procedures

7.4.1 Dimensions test A

The dimensions, spacing and alignment of the terminations shall be checked and shall comply with the specified values.

7.4.2 Dimensions test B

The dimensions shall be measured and shall comply with the specified values.

7.5 Electrical test procedures

7.5.1 General

The simplest and most popular method of testing RF BAW filters is to use a network analyser or vector voltmeter. The system impedance of such equipment is usually 50 Ω and, therefore, the termination condition between the filter and the equipment has to be considered.

7.5.2 Insertion attenuation measurement

7.5.2.1 Principle of measurement

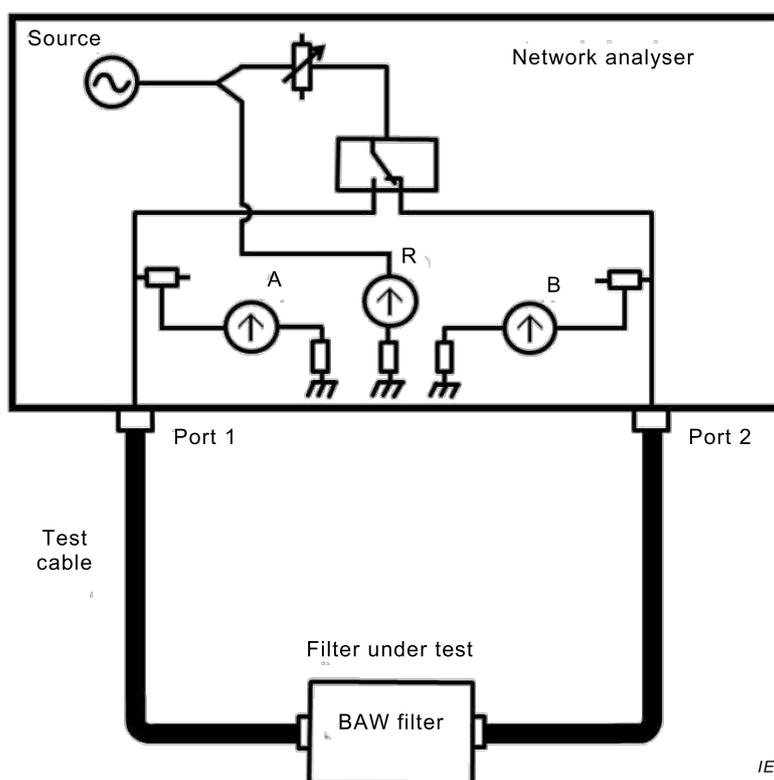
The insertion attenuation is obtained as a ratio of the signal level measured when the signal is fed through a straight line to that when it is fed through the filter.

7.5.2.2 Measurement circuit

The measurement set-up is shown in Figure 4. An RF signal from the RF output Port 1 of a network analyser is directly fed to Port 2 through a test fixture, and a vector ratio of B/R is measured for insertion attenuation. All of those connections have to be made with RF coaxial cables, the nominal impedance of which shall be exactly equal to the system impedance.

7.5.2.3 Filter test fixture

The output of the test fixture shall be well-shielded from the input.



NOTE R channel is to detect source power for the reference. A channel is to detect Port 2 power reflected from the input of filter and B channel is to detect Port 2 power transmitted through filter.

Figure 4 – Insertion attenuation measurement

7.5.2.4 Measurement method

Before connecting the filter test fixture, a calibration of the network analyser shall be made in order to eliminate systematic error in the network analyser, cable and connectors. The full 2-port calibration technique may be the best method to compensate the systematic errors (i.e. presenting open-circuit impedance, short-circuit impedance and the reference impedance, normally 50 Ω, and through standards at the ends of test cable connectors and storing the measured values for correction of filter impedance measurement). After calibration, connect the filter test fixture. The attenuation to the reference level is the insertion attenuation.

7.5.2.5 Calculation of total power loss

The total power loss of the filter coincides with the insertion attenuation, when the specified terminating impedances are equal to each other. If the impedances are not equal, the total power loss can be calculated as:

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

where

TPL is the total power loss in decibels;

IA is the insertion attenuation in decibels;

Z_S is the input terminating impedance at the secondary port of the input impedance transformer;

Z_L is the output terminating impedance at the primary port of the output impedance transformer.

When calibration is made at the ends of the test fixture at which the filter under test is placed using in-fixture calibration standards, the insertion attenuation can be measured directly, not using straight-through line.

The in-fixture calibration standards value should be well-known or accurately characterised.

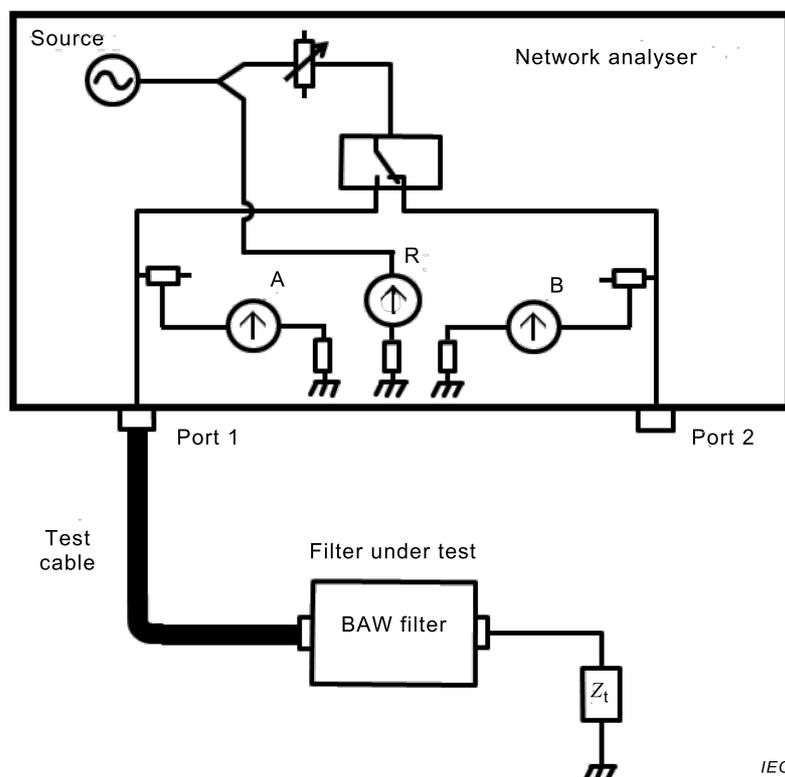
7.5.3 Return attenuation measurement

7.5.3.1 Principle of measurement

It is important to know the impedance of a filter in order to carry out practical installation correctly. The impedance (real and imaginary parts) of the filter, the other end of which is terminated by a specified terminating impedance, may be measured with either a conventional impedance bridge or a vector impedance analyser. The return attenuation can then be calculated from the impedance of the filter. On the other hand, a network analyser can also be used for measuring the magnitude and the phase of the return signal, as a vector ratio of A/R, reflected at the end of the filter. The impedance can be calculated from the measured results.

7.5.3.2 Measurement circuit

The measurement circuit is shown in Figure 5 below.



NOTE Other measurement equipment can be used instead of the network analyser. Some of these types of equipment offer the measured results in a Smith chart display. The impedance and return attenuation can be read directly.

Figure 5 – Return attenuation measurement

The distance between the test port and the filter under test should be as short as possible to ensure accurate measurement. It is preferred that the length of the reference signal cable be adjusted to keep the returned signal phase at zero degrees independent of the measuring

frequency when disconnecting the filter from the test fixture. The nominal impedance of the cable should be exactly equal to the equipment system impedance.

7.5.3.3 Filter test fixture

The test fixture shall have a connector to connect the filter to and disconnect the filter from the connector of test cable. The length of wiring between the test fixture connector and the filter shall be as short as possible. Reference is established by performing the calibration at one port (i.e. presenting open-circuit impedance, short-circuit impedance and reference impedance, normally 50 Ω at the end of test cable connector and storing the measured values for correction of filter impedance measurement).

7.5.3.4 Measurement method

Disconnect the test fixture from the connector of the test cable, and then the calibration shall be performed at one port at the end of the connector. The readings of the magnitude and phase of the network analyser are normalised to be the reference level and the phase. When the calibration is performed properly, the reading of the phase can be kept at zero degrees independent of the frequency. The relative attenuation and phase shift to the reference level and phase are the return attenuation for the system impedance of the network analyser.

7.5.3.5 Relation between filter impedance and return attenuation

Reflectivity at the fixture connector is represented by the following equation:

$$\gamma = |\gamma| \exp(j\varphi)$$

where

γ is the reflectivity and $|\gamma|$ is its absolute value, i.e. reflection coefficient, and φ is the reflective phase shift in radians.

The impedance of the filter can be calculated from the following formula:

$$Z = Z_0 \frac{1+\gamma}{1-\gamma}$$

where

Z is the impedance of the filter, and

Z_0 is the system impedance of the test equipment.

When the measurements are made with a conventional impedance bridge, the return attenuation (RA) for the specified terminating impedance can also be calculated from the filter impedance Z_t as follows:

$$RA = -20 \log \left| \frac{Z - Z_t}{Z + Z_t} \right|$$

where

RA is the return attenuation expressed in decibels;

Z_t is the specified terminating impedance.

In this case, the voltage standing wave ratio (VSWR) can be calculated from the return attenuation, as follows:

$$\text{VSWR} = \frac{1 + \Gamma}{1 - \Gamma} \quad \left(\Gamma = 10^{-\frac{RA}{20}} \right)$$

where Γ is the reflectivity for the specified terminating impedance Z_t .

7.5.4 Intermodulation distortion measurement

7.5.4.1 Principle of measurement

When the two tone RF signals, being fed to filters, intermodulation distortion may be generated due to non-linearity of a BAW filter.

Usually the power levels of the 2nd and 3rd order intermodulation distortions are important to be tested, such as communication in use, and observed by spectrum analyser.

NOTE The 2nd order intermodulation distortion appears at frequencies $f_1 - f_0$ and $f_1 + f_0$, and the 3rd order intermodulation distortion appears at frequencies $2f_1 - f_0$ and $2f_0 - f_1$ where the two tone frequencies fed into the filter are set to f_0 and f_1 .

7.5.4.2 Measurement circuit

The measurement set-up is shown in Figure 6. Two tone RF signals are fed through a power combiner into the filter test fixture. An attenuator or amplifier may be used between the power combiner and the test fixture to adjust the power level fed into the filter under test. The output signal from the test fixture is fed into the spectrum analyser.

7.5.4.3 Filter test fixture

The test fixture prescribed in 7.5.2.3 shall be used.

7.5.4.4 Measurement method

The two tone RF signals shall be set at specified frequencies such as channel spacing frequencies of various wireless communication standards. The signal levels shall be stated in the relevant detail specification. The level of intermodulation signal is observed by the spectrum analyser.

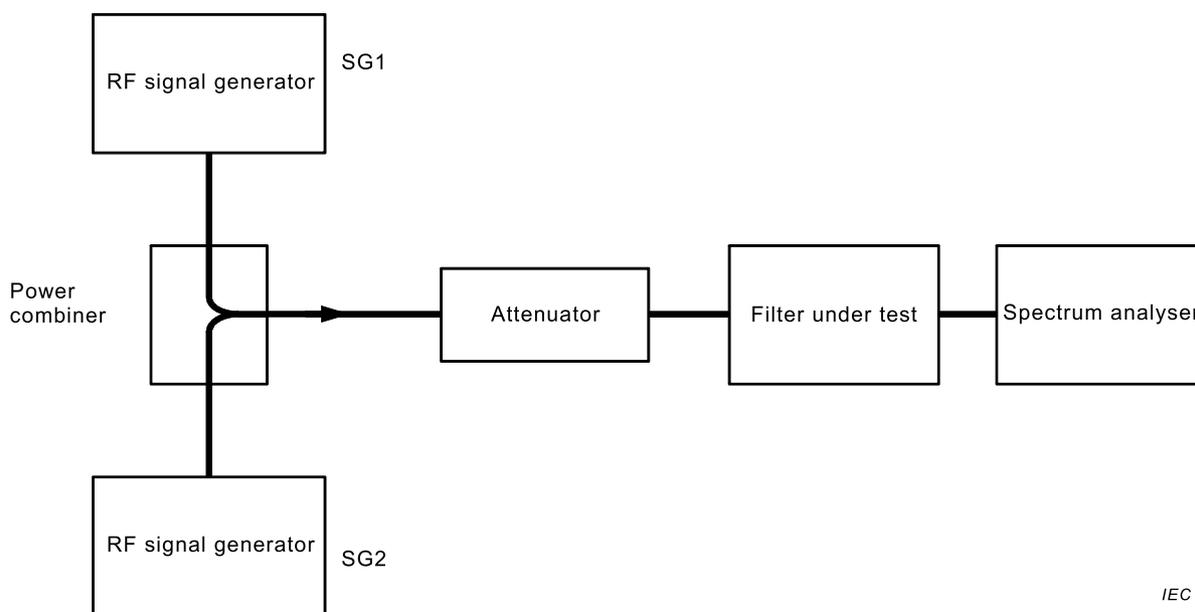


Figure 6 – Intermodulation distortion measurement

In order to avoid cross modulation between RF signal generators it is advisable to use directional couplers or isolators between each of the RF signal generators and the power combiners.

7.5.5 Measurement of insertion attenuation characteristics at specified terminating impedances and at standard atmospheric conditions

The filter shall be inserted in the test circuit of 7.5.2.2 with the specified terminating impedance given in the relevant detail specification.

Insertion attenuation characteristics shall be within the limits stated in the relevant detail specification.

7.5.6 Measurement of insertion attenuation characteristics as a function of temperature

The filter shall be inserted in the test circuit of 7.5.2.2 with the specified terminating impedance given in the relevant detail specification.

Insertion attenuation characteristics shall be within the limits stated in the relevant detail specification.

7.5.7 Measurement of return attenuation at specified terminating impedance and at the standard atmospheric conditions

The filter shall be inserted in the test circuit of 7.5.3.2 with the specified terminating impedance given in the relevant detail specification.

Return attenuation shall be within the limits stated in the relevant detail specification.

7.5.8 Measurement of intermodulation distortion at standard atmospheric conditions

The filter shall be inserted in the test circuit of 7.5.4.2 with the specified terminating impedance given in the relevant detail specification.

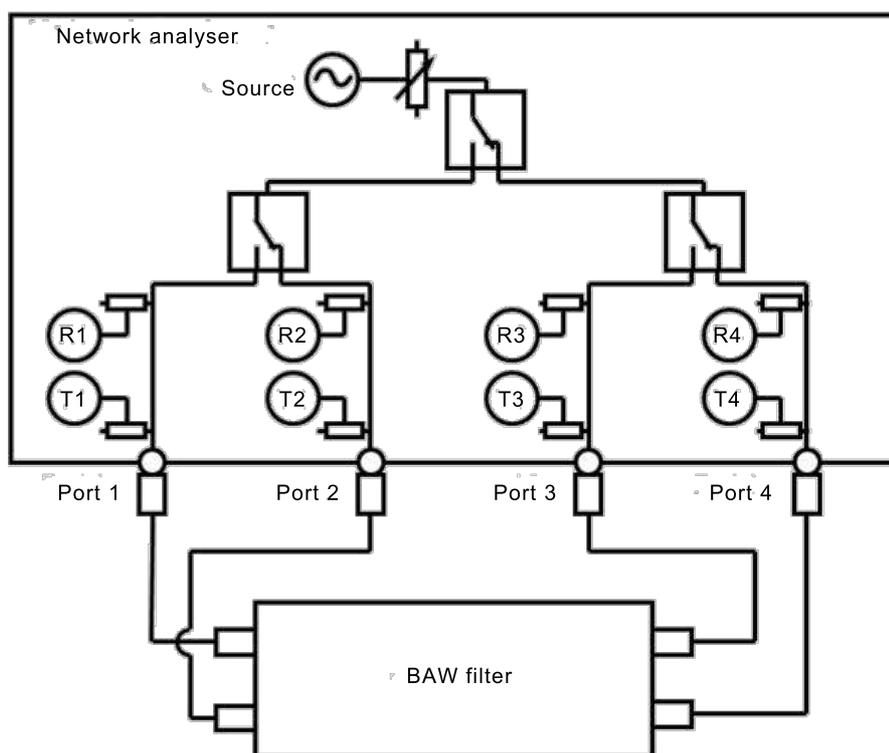
Intermodulation distortion shall be within the limits stated in the relevant detail specification.

7.5.9 Measurement method for the balanced type filter

Basically, insertion attenuation, return attenuation, and intermodulation distortion of the balanced type BAW filter are measured using the methods described in the preceding subclauses. Note that a filter is a two-port device, it is convenient for measurement to treat a filter having balanced terminals on both input and output sides as a four-port device and a filter having balanced terminals on one side and an unbalanced terminal on the other side as a three-port device. It is therefore recommended to use a multi-port network analyser.

Figure 7 shows a block diagram of a four-port network analyser as an example that has balanced terminals on both input and output sides. A full four-port calibration is performed for the four ports to measure the filter's sixteen S-parameters (four ports \times 4), and then their characteristics are calculated. In the case of a three-port device, which has an unbalanced terminal on one side, a full three-port calibration is performed, with the unused port terminated with a $50\ \Omega$ load as shown in Figure 8. Nine S-parameters (three ports \times 3) are measured, and then similar calculations are made.

Imbalance is measured as the difference in insertion attenuation between the two balanced terminals as well as the phase error from the phase difference of 180 degrees.



IEC

Figure 7 – Four-port network analyser measurement for balanced-balanced-connection filter

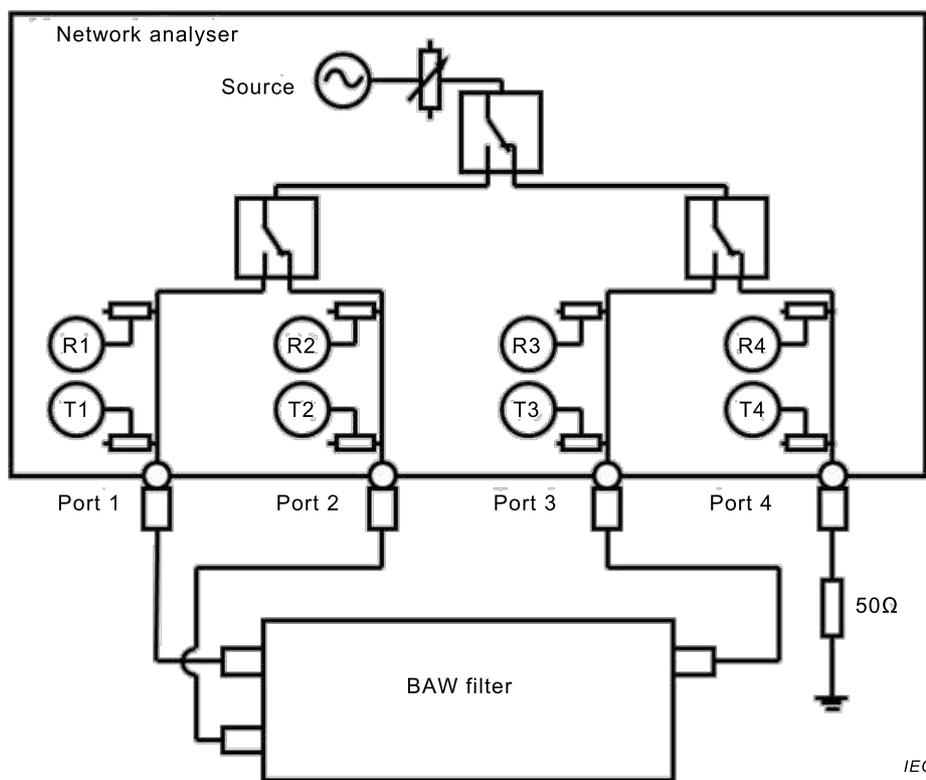


Figure 8 – Three-port network analyser measurement for unbalanced-balanced-connection filter

7.5.10 Insulation resistance

Insulation resistance shall be measured by means of direct voltage as specified in the detail specification. This voltage is applied between:

- a) the terminations;
- b) the terminations connected together and the metal portion of the case.

Insulation resistance shall be not less than the value specified in the relevant detail specification.

7.5.11 Voltage proof

The filter shall pass the following tests without evidence of arcing, flashover, insulation breakdown or damage.

An alternating voltage of specified value shall be applied for a period of 5 s between:

- a) the terminations;
- b) the terminations connected together and the metal portion of the case.

7.6 Mechanical and environmental test procedures

7.6.1 Robustness of terminations (destructive)

7.6.1.1 Peel strength and thrust tests on terminations

The tests shall be performed in accordance with Test Ue₂ (peel strength and thrust) of IEC 60068-2-21.

7.6.1.2 Flexibility of terminations

The test shall be performed in accordance with Test Ue₁ (bending) of IEC 60068-2-21.

The detail specification shall define the loading force to be applied and the position at which the bend shall start.

7.6.2 Sealing tests (non-destructive)

7.6.2.1 Gross leak test

This test shall be performed in accordance with the procedure specified in test method 1 or 2 of Test Qc of IEC 60068-2-17:1994.

a) Method 1

The liquid shall be degassed water and the pressure of air above the water shall be reduced to 8,5 kPa (85 mbar) or less, and it shall not be necessary to drain or remove the specimen from the water before breaking the vacuum.

b) Method 2

The detail specification shall define the temperature at which the liquid shall be maintained.

The immersion time shall be 30 s, unless otherwise specified in the relevant detail specification.

During the test there shall be no evidence of leakage of gas or air from the inside of the RF BAW filter. The continuous formation of bubbles shall be evidence of leakage.

After the test, there shall be no visible damage to the filter.

7.6.2.2 Fine leak test

The test shall be performed in accordance with 6.4, test Method 1 of Test Qk of IEC 60068-2-17:1994.

Unless otherwise stated in the detail specification, the pressure in the pressure vessel shall be 200 kPa (2 bar). However, care should be taken to ensure that the pressure chosen does not cause mechanical damage to the device under test.

The maximum leak rate shall not exceed the value stated in 6.6 of IEC 60068-2-17:1994, unless otherwise stated in the detail specification.

7.6.3 Soldering (solderability and resistance to soldering heat) (destructive)

7.6.3.1 Solderability

This test shall be performed in accordance with Test Td of IEC 60068-2-58. The terminations shall be examined for good wetting.

7.6.3.2 Resistance to soldering heat

This test shall be performed in accordance with Test Td of IEC 60068-2-58.

7.6.4 Rapid change of temperature: severe shock by liquid immersion (non-destructive)

The test shall be performed in accordance with Test Nc of IEC 60068-2-14. The filters shall be subjected to one cycle in a downward direction from $(98 \pm 3)^\circ\text{C}$ for 15 s to $(1 \pm 1)^\circ\text{C}$ for 5 s.

7.6.5 Rapid change of temperature with prescribed time of transition (non-destructive)

The test shall be performed in accordance with Test Na of IEC 60068-2-14.

The low and high test chamber temperatures shall be the extreme temperatures of the operating range stated in the detail specification.

The RF BAW filter shall be maintained at each extreme of temperature for 30 min, unless otherwise specified in the detail specification.

The RF BAW filter shall be subjected to five complete thermal cycles and then exposed to standard atmospheric conditions for recovery for not less than 2 h.

7.6.6 Bump (destructive)

The test shall be performed in accordance with Test Ea of IEC 60068-2-27.

The RF BAW filter shall be mounted or clamped as required by the detail specification. The three mutually perpendicular axes in which the bump is to be applied shall include:

- an axis parallel to the terminations;
- an axis parallel to the base of the RF BAW filter.

The degree of severity shall be as prescribed in the detail specification.

7.6.7 Vibration (destructive)

7.6.7.1 Vibration (sinusoidal) (RF BAW filter not operating)

The test shall be performed in accordance with Test Fc of IEC 60068-2-6.

The RF BAW filter shall be mounted or clamped as required by the detail specification. The three mutually perpendicular axes in which the acceleration is to be applied shall include:

- an axis parallel to the terminations;
- an axis parallel to the base of the RF BAW filter.

The degree of the severity shall be stated in the detail specification.

7.6.7.2 Vibration (sinusoidal) (RF BAW filter operating)

The test shall be as described in 7.6.7.1, except that during the test the filter shall be energised and electrical tests, as defined in the detail specification, shall be performed.

The degree of severity shall be stated in the detail specification.

7.6.7.3 Random vibration (RF BAW filter not operating)

The test shall be performed in accordance with Test Fh of IEC 60068-2-64.

The RF BAW filter shall be mounted or clamped as required by the detail specification. The three mutually perpendicular axes in which the acceleration is to be applied shall include:

- an axis parallel to the terminations;
- an axis parallel to the base of the RF BAW filter.

The detail specification shall state the acceleration spectral density (ASD), the frequency range and the duration.

7.6.7.4 Random vibration (RF BAW filter operating)

The test shall be as described in 7.6.7.3, except that during the test the filter shall be energised and electrical tests, as defined in the detail specification, shall be performed.

7.6.8 Shock (destructive)

The test shall be performed in accordance with Test Ea of IEC 60068-2-27.

The RF BAW filter shall be mounted or clamped as required by the detail specification. The three mutually perpendicular axes in which the shock is to be applied shall include:

- an axis parallel to the terminations;
- an axis parallel to the base of the RF BAW filter.

The degree of severity shall be as stated in 4.7, unless otherwise stated in the detail specification.

7.6.9 Free fall (destructive)

The test shall be performed in accordance with Procedure 1 of Test Ec of IEC 60068-2-31.

The RF BAW filter shall be suspended by its terminations at a height of 1 000 mm \pm 5 mm and dropped onto a base, the material of which shall be defined in the detail specification. The number of falls shall be two, unless otherwise stated in the detail specification.

7.6.10 Acceleration, steady state (non-destructive)

7.6.10.1 Acceleration, steady state (filter not operating)

The test shall be performed in accordance with Test Ga of IEC 60068-2-7.

The BAW filter shall be mounted or clamped as required by the detail specification. The procedure and severity shall be as stated in the detail specification.

7.6.10.2 Acceleration, steady state (filter operating)

The test shall be as described in 7.6.10.1, except that during the test the filter shall be energised and electrical tests, as defined in the detail specification, shall be performed.

The procedure and severity shall be as stated in the detail specification.

7.6.11 Low air pressure (non-destructive)

This test shall be performed in accordance with Test M of IEC 60068-2-13. The pressure in the chamber shall be reduced to 30 kPa for a duration of 2 h, unless otherwise stated in the detail specification.

7.6.12 Dry heat (non-destructive)

The test shall be performed in accordance with Test B of IEC 60068-2-2. The conditioning shall be carried out at the upper temperature indicated by the climatic category for a duration of 16 h, unless otherwise stated in the detail specification.

7.6.13 Damp heat, cyclic (destructive)

This test shall be performed in accordance with Test Db, Variant 1 of IEC 60068-2-30, at severity b), 55 °C for six cycles.

7.6.14 Cold (non-destructive)

This test shall be performed in accordance with Test A of IEC 60068-2-1 at the lower temperature indicated by the climatic category for a duration of 2 h, unless otherwise stated in the detail specification.

7.6.15 Climatic sequence (destructive)

The test and measurements shall be performed in the following order:

Dry heat	see 7.6.12;
Damp heat, cyclic	see 7.6.13 (first cycle only);
Cold	see 7.6.14;
Low air pressure	see 7.6.11 (when applicable);
Damp heat, cyclic	see 7.6.13 (remaining five cycles).

In the climatic sequence, an interval of not more than 3 days is permitted between any of these tests, except between the damp heat cyclic (first cycle) and cold.

In such a case, the cold test shall follow immediately after the recovery period specified for the damp heat test.

7.6.16 Damp heat, steady state (destructive)

This test shall be performed in accordance with Test Cab of IEC 60068-2-78, for the appropriate climatic category stated in 4.4.

7.6.17 Salt mist cyclic (destructive)

This test shall be performed in accordance with Test Kb of IEC 60068-2-52. Severity 1 shall be used unless otherwise stated in the detail specification.

7.6.18 Immersion in cleaning solvents (non-destructive)

This test is applicable to superficial markings only. To establish the permanence of marking, this test shall be performed in accordance with Method 1 of Test XA of IEC 60068-2-45. The detail specification shall prescribe the solvent, the temperature of the solvent, the rubbing material and its dimensions, and the force to be used.

The marking shall be legible.

7.6.19 Flammability test (destructive)

This test shall be performed in accordance with IEC 60695-11-5. The detail specification shall state the duration of application of the test flame selected from 5 s, 10 s, 20 s, 30 s, 60 s, or 120 s, as appropriate, to the design and materials of the test specimen.

The duration and extent of burning shall be stated in the detail specification.

7.6.20 Electrostatic discharge (ESD) sensitivity test (destructive)

RF BAW filters are required to have their endurance property to electrostatic discharge (ESD).

ESD often occurs when the devices are assembled to their equipment. Even after assemble process, ESD also applied to the devices through an electric path from outside, such as an antenna.

There are some models for the measurement of ESD sensitivity.

The following models explain the case in which charged object applies ESD to the terminal of RF BAW devices:

a) HBM (Human Body Model)

This test shall be performed in accordance with IEC 61340-3-1.

This model simulates the ESD from the charged body of a person who handles the devices.

b) MM (Machine Model)

This test shall be performed in accordance with IEC 61340-3-2.

This model simulates the ESD from the charged metallic object which contacts the devices.

c) CDM (Charged Device Model)

This test shall be performed in accordance with IEC 60749-28.

This model simulates the case when the device is charged and discharged to the outside object from the device's terminal.

7.7 Endurance test procedure

Ageing (non-destructive): The RF BAW filter shall be maintained at a temperature of $(85 \pm 2) ^\circ\text{C}$ for a continuous period of 30 days, unless otherwise specified in the detail specification.

After the test period, the filter shall be kept at standard atmospheric conditions for testing until thermal equilibrium has been reached.

The specified tests shall be carried out and the final measurements shall be within the limits specified in the detail specification.

Bibliography

IEC 60368 (all parts), *Piezoelectric filters of assessed quality*

IEC 60862-1:–2, *Surface acoustic wave (SAW) filters of assessed quality – Part 1: Generic specification*

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

IEC 62604-1:2015, *Surface acoustic wave (SAW) and bulk acoustic wave (BAW) duplexers of assessed quality – Part 1: Generic specification*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	41
INTRODUCTION.....	43
1 Domaine d'application.....	44
2 Références normatives	44
3 Termes, définitions, unités et symboles	46
3.1 Termes et définitions	46
3.2 Unités et symboles	51
4 Valeurs assignées et caractéristiques préférentielles	52
4.1 Généralités	52
4.2 Fréquences nominales	52
4.3 Plages de températures de fonctionnement, en degrés Celsius (°C)	52
4.4 Catégorie climatique	52
4.5 Sévérité des secousses.....	53
4.6 Sévérité des vibrations	53
4.7 Sévérité des chocs	53
4.8 Taux de fuite fine	54
5 Marquage	54
5.1 Marquage du filtre	54
5.2 Marquage d'emballage primaire	54
6 Procédures d'assurance de la qualité	54
6.1 Généralités	54
6.2 Étape initiale de fabrication	54
6.3 Modèles associables	54
6.4 Sous-traitance.....	55
6.5 Composants incorporés.....	55
6.6 Approbation du fabricant	55
6.7 Procédures d'agrément de savoir-faire et d'homologation.....	55
6.7.1 Généralités	55
6.7.2 Agrément de savoir-faire	55
6.7.3 Homologation.....	56
6.8 Procédures pour l'agrément de savoir-faire	56
6.8.1 Généralités	56
6.8.2 Éligibilité à l'agrément de savoir-faire	56
6.8.3 Demande d'agrément de savoir-faire	56
6.8.4 Obtention de l'agrément de savoir-faire	56
6.8.5 Manuel de savoir-faire.....	56
6.9 Procédures pour l'homologation.....	56
6.9.1 Généralités	56
6.9.2 Éligibilité à l'homologation.....	56
6.9.3 Demande d'homologation	56
6.9.4 Obtention d'homologation.....	57
6.9.5 Contrôle de conformité de la qualité	57
6.10 Procédures d'essai.....	57
6.11 Exigences de sélection.....	57
6.12 Travaux de retouche et de réparation	57
6.12.1 Retouche	57

6.12.2	Réparation	57
6.13	Rapports certifiés de lots livrés	57
6.14	Validité de livraison	57
6.15	Acceptation pour livraison	57
6.16	Paramètres non contrôlés	57
7	Procédures d'essai et de mesure	58
7.1	Généralités	58
7.2	Conditions d'essai et de mesure	58
7.2.1	Conditions normales d'essai	58
7.2.2	Précision de mesure	58
7.2.3	Précautions	58
7.2.4	Choix des méthodes d'essai	59
7.3	Examen visuel	59
7.3.1	Généralités	59
7.3.2	Essai visuel A	59
7.3.3	Essai visuel B	59
7.3.4	Essai visuel C	59
7.4	Dimensions et étalonnage	59
7.4.1	Essai dimensionnel A	59
7.4.2	Essai dimensionnel B	59
7.5	Procédures d'essai électrique	59
7.5.1	Généralités	59
7.5.2	Mesurage de l'affaiblissement d'insertion	60
7.5.3	Mesurage de l'affaiblissement d'écho	61
7.5.4	Mesurage de la distorsion d'intermodulation	63
7.5.5	Mesurage des caractéristiques de l'affaiblissement d'insertion aux impédances de charge spécifiées et dans des conditions atmosphériques normales	64
7.5.6	Mesurage des caractéristiques de l'affaiblissement d'insertion en fonction de la température	65
7.5.7	Mesurage de l'affaiblissement d'écho à l'impédance de charge spécifiée et dans des conditions atmosphériques normales	65
7.5.8	Mesurage de la distorsion d'intermodulation dans des conditions atmosphériques normales	65
7.5.9	Méthode de mesure du filtre de type équilibré	65
7.5.10	Résistance d'isolement	67
7.5.11	Essai de rigidité diélectrique	67
7.6	Procédures d'essai mécanique et d'environnement	67
7.6.1	Robustesse des sorties (essai destructif)	67
7.6.2	Essais d'étanchéité (essai non destructif)	67
7.6.3	Brasage (brasabilité et résistance à la chaleur de brasage) (essai destructif)	68
7.6.4	Variation rapide de température: choc sévère par immersion dans du liquide (essai non destructif)	68
7.6.5	Variation rapide de température avec temps de transfert spécifié (essai non destructif)	68
7.6.6	Secousses (essai destructif)	68
7.6.7	Vibrations (essai destructif)	69
7.6.8	Chocs (essai destructif)	69
7.6.9	Chute libre (essai destructif)	70

7.6.10	Accélération constante (essai non destructif)	70
7.6.11	Basse pression atmosphérique (essai non destructif)	70
7.6.12	Chaleur sèche (essai non destructif)	70
7.6.13	Chaleur humide, essai cyclique (essai destructif)	70
7.6.14	Froid (essai non destructif)	70
7.6.15	Séquence climatique (essai destructif)	70
7.6.16	Essai continu de chaleur humide (essai destructif)	71
7.6.17	Brouillard salin, essai cyclique (essai destructif)	71
7.6.18	Immersion dans les solvants de nettoyage (essai non destructif)	71
7.6.19	Essai d'inflammabilité (essai destructif)	71
7.6.20	Essai de sensibilité aux décharges électrostatiques (DES) (essai destructif)	71
7.7	Procédure d'essai d'endurance	72
Bibliographie		73
Figure 1 – Configuration FBAR		47
Figure 2 – Configuration SMR		47
Figure 3 – Réponse en fréquence d'un filtre RF à OAV		51
Figure 4 – Mesurage de l'affaiblissement d'insertion		60
Figure 5 – Mesurage de l'affaiblissement d'écho		62
Figure 6 – Mesurage de la distorsion d'intermodulation		64
Figure 7 – Mesurage d'analyseur de réseaux à 4 ports pour filtre de connexion équilibré-équilibré		66
Figure 8 – Mesurage d'analyseur de réseaux à trois ports pour filtre de connexion déséquilibré-équilibré		66
Tableau 1 – Attribution de fréquence des bandes UMTS typiques		52

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

FILTRES RADIOFRÉQUENCES (RF) À ONDES ACOUSTIQUES DE VOLUME (OAV) SOUS ASSURANCE DE LA QUALITÉ –

Partie 1: Spécification générique

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 62575-1 a été établie par le comité d'études 49 de l'IEC: Dispositifs piézoélectriques, diélectriques et électrostatiques et matériaux associés pour la détection, le choix et la commande de la fréquence.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
49/1163/FDIS	49/1169/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62575, publiées sous le titre général *Filtres radiofréquences (RF) à ondes acoustiques de volume (OAV) sous assurance de la qualité*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

Les filtres RF à OAV sont désormais communément utilisés dans les communications mobiles. Ces filtres RF à OAV ont diverses spécifications, dont la plupart peuvent être classées dans quelques catégories fondamentales.

Les spécifications normalisées, fournies dans la série IEC 62575, et les spécifications nationales ou les spécifications particulières fournies par les fabricants, définissent les combinaisons disponibles de largeur de bande passante, d'ondulation, de facteur de forme, d'impédance de charge, etc. à fréquence nominale. Ces spécifications sont regroupées de manière à inclure une large plage de filtres RF à OAV aux performances normalisées. Il est impossible de ne pas insister sur le fait qu'il convient que l'utilisateur sélectionne, aussi souvent que possible, ses filtres RF à OAV à partir de ces spécifications (lorsqu'elles sont disponibles) même si cela peut entraîner de légères modifications de son circuit afin de pouvoir utiliser les filtres standard. Cela s'applique particulièrement à la sélection de la fréquence nominale.

La présente norme a été établie pour répondre à la demande générale des utilisateurs et des fabricants d'obtenir des lignes directrices sur l'utilisation des filtres RF à OAV, afin que les filtres puissent être utilisés de manière optimale. Par conséquent, la présente partie de l'IEC 62575 explique les caractéristiques générales et fondamentales.

La présente norme n'est pas destinée à expliquer la partie théorique, ni à traiter toutes les éventualités qui peuvent se produire dans la pratique. La présente norme attire l'attention sur certaines des questions fondamentales qu'il convient que l'utilisateur prenne en considération avant de commander un filtre RF à OAV pour une nouvelle application. Cette procédure garantit à l'utilisateur des performances optimales.

FILTRES RADIOFRÉQUENCES (RF) À ONDES ACOUSTIQUES DE VOLUME (OAV) SOUS ASSURANCE DE LA QUALITÉ –

Partie 1: Spécification générique

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62575 spécifie les méthodes d'essai et les exigences générales pour les filtres RF à OAV dont la qualité est garantie par les procédures d'agrément de savoir-faire ou par les procédures d'homologation. Les filtres à cristal conventionnels normalisés dans la série IEC 60368 ne sont pas couverts par la présente norme.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60027 (toutes les parties), *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*

IEC 60050-561, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 561: Dispositifs piézoélectriques, diélectriques et électrostatiques et matériaux associés pour la détection, le choix et la commande de la fréquence* (disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org>)

IEC 60068-1:2013, *Essai d'environnement – Partie 1: Généralités et lignes directrices*

IEC 60068-2-1, *Essais d'environnement – Partie 2-1: Essais – Essai A: Froid*

IEC 60068-2-2, *Essais d'environnement – Partie 2-2: Essais – Essai B: Chaleur sèche*

IEC 60068-2-6, *Essais d'environnement – Partie 2-6: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

IEC 60068-2-7, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Partie 2-7: Essais – Essai Ga et guide: Accélération constante*

IEC 60068-2-13, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Partie 2-13: Essais – Essai M: Basse pression atmosphérique*

IEC 60068-2-14, *Essais d'environnement – Partie 2-14: Essais – Essai N: Variation de température*

IEC 60068-2-17:1994, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Partie 2-17: Essais – Essai Q: Étanchéité*

IEC 60068-2-21, *Essais d'environnement – Partie 2-21: Essais – Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de montage incorporés*

IEC 60068-2-27, *Essais d'environnement – Partie 2-27: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

IEC 60068-2-30, *Essais d'environnement – Partie 2-30: Essais – Essai Db: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 h + 12 h)*

IEC 60068-2-31, *Essais d'environnement – Partie 2-31: Essais – Essai Ec: Choc lié à des manutentions brutales, essai destiné en premier lieu aux matériels*

IEC 60068-2-45, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Partie 2-45: Essais – Essai XA et guide: Immersion dans les solvants de nettoyage*

IEC 60068-2-52, *Essais d'environnement – Partie 2-52: Essais – Essai Kb: Brouillard salin, essai cyclique (solution de chlorure de sodium)*

IEC 60068-2-58, *Essais d'environnement – Partie 2-58: Essais – Essai Td: Méthodes d'essai de la soudabilité, résistance de la métallisation à la dissolution et résistance à la chaleur de brasage des composants pour montage en surface (CMS)*

IEC 60068-2-64, *Essais d'environnement – Partie 2-64: Essais – Essai Fh: Vibrations aléatoires à large bande et guide*

IEC 60068-2-78, *Essais d'environnement – Partie 2-78: Essais – Essai Cab: Chaleur humide, essai continu*

IEC 60122-1, *Résonateurs à quartz sous assurance de la qualité – Partie 1: Spécification générique*

IEC 60617, *Symboles graphiques pour schémas* (disponible en anglais seulement) (disponible à l'adresse <http://std.iec.ch/iec60617>)

IEC 60642, *Résonateurs et dispositifs en céramique piézoélectrique pour la commande et le choix de la fréquence – Chapitre I: Valeurs et conditions normalisées – Chapitre II: Conditions de mesure et d'essais*

IEC 60749-28 1, *Dispositifs à semi-conducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques – Partie 28: Essai de sensibilité aux décharges électrostatiques (DES) – Modèle de dispositif chargé par contact direct (DC-CDM)*

IEC 60695-11-5, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-5: Flammes d'essai – Méthode d'essai au brûleur-aiguille – Appareillage, dispositif d'essai de vérification et lignes directrices*

IEC 61340-3-1, *Électrostatique – Partie 3-1: Méthodes pour la simulation des effets électrostatiques – Formes d'onde d'essai des décharges électrostatiques pour le modèle du corps humain (HBM)*

IEC 61340-3-2, *Électrostatique – Partie 3-2: Méthodes pour la simulation des effets électrostatiques – Formes d'onde d'essai des décharges électrostatiques pour les modèles de machine (MM)*

ISO 80000-1, *Grandeurs et unités – Partie 1: Généralités*

1 À publier.

3 Termes, définitions, unités et symboles

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1.1

onde acoustique de volume OAV

onde acoustique qui se propage entre la surface inférieure et supérieure d'une structure piézoélectrique, puis qui traverse toute l'épaisseur du volume piézoélectrique

Note 1 à l'article: Les ondes sont excitées par des électrodes métalliques fixées des deux côtés de la couche piézoélectrique.

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.1.3 – modifiée, modification de toute la définition et addition d'une nouvelle note à l'article]

3.1.2

filtre à onde acoustique de volume filtre à OAV

filtre caractérisé par une onde acoustique de volume qui est habituellement générée par une paire d'électrodes et qui se propage le long d'une direction d'épaisseur

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.1.4]

3.1.3

résonateur acoustique de volume de couche FBAR

résonateur OAV sur couche fine, composé d'une couche piézoélectrique placée entre deux couches d'électrodes avec surface supérieure et inférieure sans contrainte prise en charge mécaniquement au bord sur un substrat avec structure en cavité, comme représenté sur la Figure 1, ou une structure de membrane par exemple

Note 1 à l'article: L'abréviation «FBAR» est dérivée du terme anglais développé correspondant «film bulk acoustic resonator».

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.1.5, modifié]

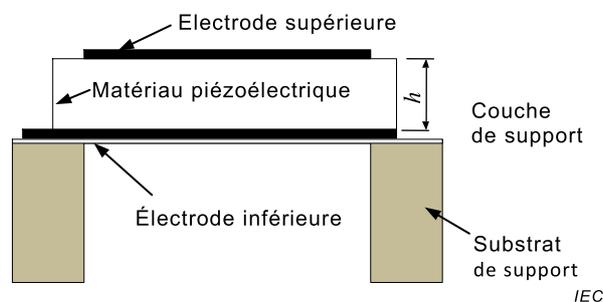


Figure 1a) – Gravé à l'arrière

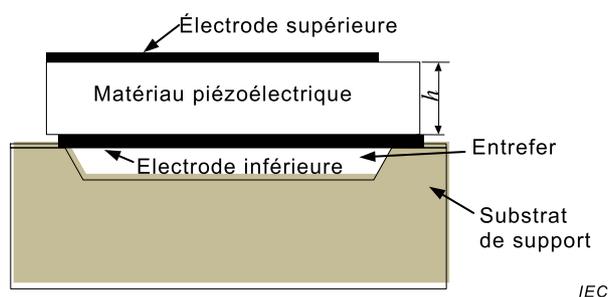


Figure 1b) – Gravé à l'avant

Figure 1 – Configuration FBAR

3.1.4 résonateur monté solidement SMR

résonateur OAV qui supporte la structure électrode/couche piézoélectrique/électrode avec une séquence de couches fines supplémentaires qui alternent des impédances acoustiques Z_a basses et hautes avec une couche d'un quart de longueur d'onde, ces couches servant de réflecteurs acoustiques et découplant le résonateur acoustiquement du substrat, tel que représenté sur la Figure 2 à titre d'exemple

Note 1 à l'article: L'abréviation «SMR» est dérivée du terme anglais développé correspondant «solidly mounted resonator».

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.1.6, modifié]

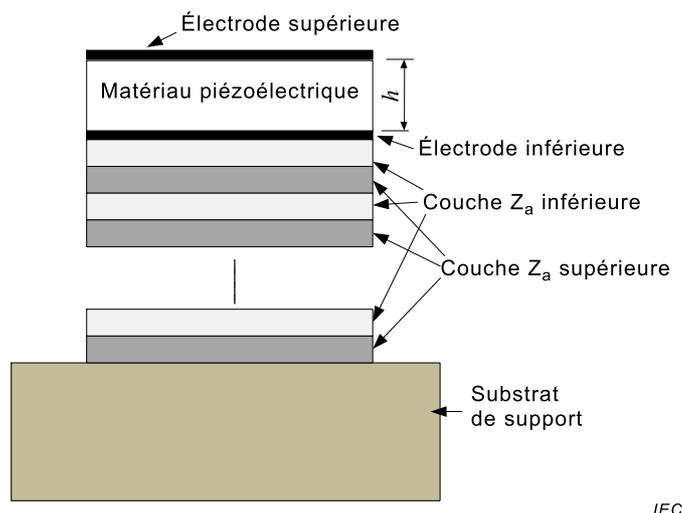


Figure 2 – Configuration SMR

3.1.5 caractéristiques de réponse réponse en fréquence des filtres à OAV

VOIR: Figure 3.

3.1.6 fréquence de coupure

fréquence de la bande passante pour laquelle l'affaiblissement relatif atteint une valeur spécifiée

[SOURCE: IEC 60862-1:—, 3.1.2.4]

3.1.7

impédance d'entrée

impédance présentée par le filtre à la source de signal lorsque la sortie est terminée par l'impédance de charge spécifiée

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.22, modifié – "duplexeur" a été remplacé par "filtre".]

3.1.8

niveau d'entrée

valeur de puissance, de tension ou de courant appliquée aux bornes d'entrée d'un filtre

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.19, modifié – "au port d'entrée d'un duplexeur" a été remplacé par "aux bornes d'entrée d'un filtre"..]

3.1.9

affaiblissement d'insertion

rapport logarithmique de la puissance transmise directement à l'impédance de charge avant l'insertion du filtre à la puissance transmise à l'impédance de charge après l'insertion du filtre

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.2, modifié – "duplexeur" a été remplacé par "filtre".]

3.1.10

intermodulation

modulation d'amplitude inutile des signaux contenant plusieurs fréquences dans un filtre avec des non-linéarités

3.1.11

affaiblissement d'insertion maximal

valeur maximale de l'affaiblissement d'insertion dans la bande passante

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.9]

3.1.12

affaiblissement d'insertion minimal

valeur minimale de l'affaiblissement d'insertion dans la bande passante

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.8]

3.1.13

affaiblissement d'insertion nominal

affaiblissement d'insertion à une fréquence de référence spécifiée

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.3]

3.1.14

niveau nominal

valeur de puissance, de tension ou de courant pour laquelle les mesurages des caractéristiques sont spécifiés

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.21, modifié – "mesures" a été remplacé par "mesurages".]

3.1.15

plage de températures de service

plage de températures dans laquelle le filtre à OAV doit continuer à fournir ses caractéristiques de réponse spécifiées mais pas nécessairement avec des tolérances spécifiées

[SOURCE: IEC 60862-1:—, 3.1.2.40, modifié – "filtre OAS" a été remplacé par "filtre à OAV".]

3.1.16

plage de températures de fonctionnement

plage de températures dans laquelle le filtre à OAV fonctionne en conservant ses caractéristiques spécifiées avec des tolérances spécifiées

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.25, modifié – "duplexeur à OAS ou à OAV" a été remplacé par "le filtre à OAV"]

3.1.17

impédance de sortie

impédance présentée par le filtre à la charge lorsque l'entrée est terminée par l'impédance de source spécifiée

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.23, modifié – "duplexeur" a été remplacé par "filtre"]

3.1.18

niveau de sortie

valeur de puissance, de tension ou de courant fournie au circuit de charge

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.20]

3.1.19

bande passante

bande des fréquences pour lesquelles l'affaiblissement relatif est égal ou inférieur à une valeur spécifiée

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.5]

3.1.20

largeur de bande passante

intervalle des fréquences entre lesquelles l'affaiblissement relatif est égal ou inférieur à une valeur spécifiée

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.6]

3.1.21

ondulation dans la bande passante

variation maximale des caractéristiques de l'affaiblissement dans la bande passante spécifiée

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.7]

3.1.22

fréquence de référence

fréquence définie par la spécification et qui peut être prise comme référence pour d'autres fréquences

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.1]

3.1.23

réflectivité

mesure sans dimension du degré de désadaptation entre les deux impédances Z_a et Z_b ,

$$\frac{Z_a - Z_b}{Z_a + Z_b},$$

où Z_a et Z_b représentent, respectivement, l'impédance d'entrée et de source ou l'impédance de sortie et de charge

Note 1 à l'article: La valeur absolue de réflectivité est appelée coefficient de réflexion.

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.17]

3.1.24

affaiblissement relatif

différence entre l'affaiblissement à une fréquence donnée et l'affaiblissement à la fréquence de référence

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.4]

3.1.25

affaiblissement d'écho

valeur du coefficient de réflexion donnée par l'expression modifiée par un signe en décibels:

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

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.18]

3.1.26

facteur de forme

rapport des deux largeurs de bandes pour les valeurs spécifiées d'affaiblissement relatif

[SOURCE: IEC 60862-1:—, 3.1.2.18]

3.1.27

bande atténuée

bande des fréquences pour lesquelles l'affaiblissement relatif est égal ou supérieur à une valeur spécifiée

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.10]

3.1.28

largeur de bande atténuée

intervalle des fréquences entre lesquelles l'affaiblissement relatif est égal ou supérieur à une valeur spécifiée

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.11]

3.1.29

rejet de bande atténuée

affaiblissement relatif minimal à une bande atténuée spécifiée

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.12]

3.1.30

plage de températures de stockage

températures minimale et maximale mesurées sur l'enveloppe, auxquelles le filtre à OAV peut être conservé sans détérioration ni dégradation de ses performances

[SOURCE: IEC 60862-1:—, 3.1.2.41, modifié – "filtre OAS" a été remplacé par "filtre à OAV"]

3.1.31**impédance de charge
impédance aux bornes**

impédance présentées au filtre par la source ou par la charge

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.24, modifié – "duplexeur" a été remplacé par "filtre"]

3.1.32**bande de transition**

bande des fréquences entre la fréquence de coupure et le point le plus proche de la bande atténuée adjacente

[SOURCE: IEC 62604-1:2015, 3.1.2.16]

3.1.33**rapport d'ondes stationnaires****ROS**

rapport de l'amplitude de tension d'une onde stationnaire à une valeur maximale par rapport à une valeur minimale adjacente, dans une ligne de transmission électrique

$$\text{ROS} = \frac{1 + \Gamma}{1 - \Gamma}$$

où Γ est la réflectivité

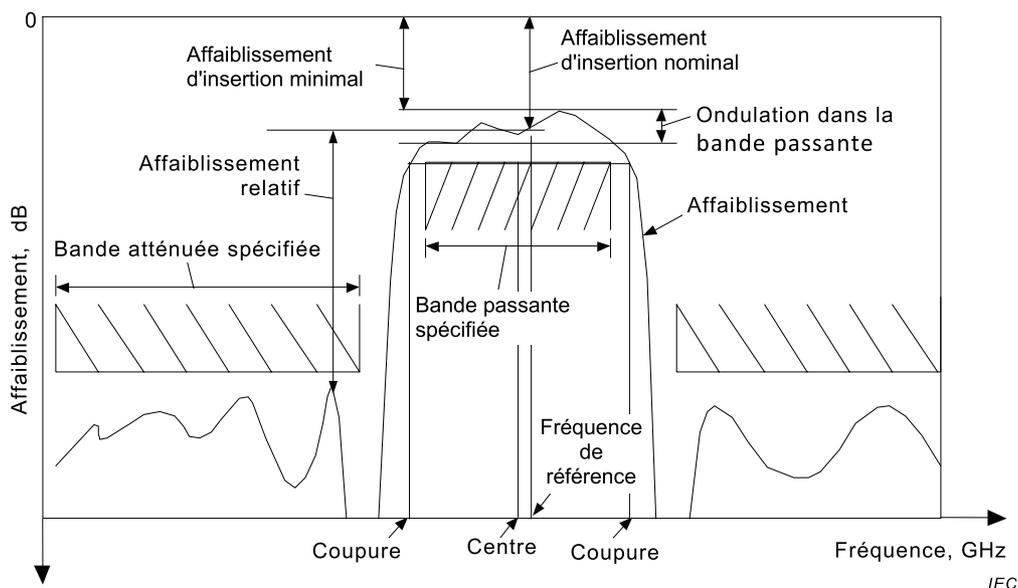


Figure 3 – Réponse en fréquence d'un filtre RF à OAV

3.2 Unités et symboles

Les unités, les symboles graphiques, les symboles littéraux et la terminologie doivent, dans la mesure du possible, être issus des normes suivantes:

- IEC 60027,
- IEC 60050-561,
- IEC 60617,

- IEC 60642,
- IEC 60122-1,
- ISO 80000.

4 Valeurs assignées et caractéristiques préférentielles

4.1 Généralités

Sauf indication contraire dans la spécification particulière, il convient de choisir les valeurs dans les alinéas suivants:

4.2 Fréquences nominales

Le Tableau 1 présente l'attribution de fréquence des bandes UMTS typiques.

Tableau 1 – Attribution de fréquence des bandes UMTS typiques

Bande	Fréquence de transmission (MHz)	Fréquence de réception (MHz)
I	1 920 – 1 980	2 110 – 2 170
II	1 850 – 1 910	1 930 – 1 990
III	1 710 – 1 785	1 805 – 1 880
IV	1 710 – 1 755	2 110 – 2 155
V	824 – 849	869 – 894
VIII	880 – 915	925 – 960

4.3 Plages de températures de fonctionnement, en degrés Celsius (°C)

La plage de température, sur laquelle le filtre à OAV maintient ses caractéristiques spécifiques dans les tolérances spécifiées, doit être spécifiée comme suit:

- 45 à +125;
- 40 à +85;
- 30 à +85;
- 20 à +75;
- 20 à +70;
- 10 à +60;
- 0 à +60.

D'autres plages de températures peuvent être utilisées, mais il convient que la plus basse température ne soit pas inférieure à -60 °C et que la température la plus élevée ne soit pas supérieure à 125 °C.

4.4 Catégorie climatique

La catégorie climatique doit être 40/085/56 (les catégories climatiques sont données conformément à l'Annexe A de l'IEC 60068-1:2013): pour les filtres à OAV sous enveloppes en céramique.

Pour les exigences selon lesquelles la plage de températures de fonctionnement du filtre à OAV s'étend au-delà de -40 °C à +85 °C, une catégorie climatique cohérente avec la plage de températures de fonctionnement doit être spécifiée.

La catégorie climatique doit être 20/085/21 (les catégories climatiques sont données conformément à l'Annexe A de l'IEC 60068-1:2013): pour les filtres à OAV sous emballages en plastique.

4.5 Sévérité des secousses

L'essai de $(4\,000 \pm 10)$ secousses à 400 m/s^2 d'accélération de crête doit être effectué dans chaque direction le long des trois axes perpendiculaires entre eux (voir 7.6.6).

La durée d'impulsion est de 6 ms

4.6 Sévérité des vibrations

a) Mode sinusoïdal

10 Hz à 55 Hz

amplitude de déplacement de 0,75 mm

(valeur de crête)

55 Hz à 500 Hz ou 55 Hz à 2 000 Hz

amplitude d'accélération 100 m/s^2

ou

10 Hz à 55 Hz

amplitude de déplacement de 1,5 mm

(valeur de crête)

55 Hz à 2 000 Hz

amplitude d'accélération 200 m/s^2

(valeur de crête)

b) Mode aléatoire

$(19,2\text{ m/s}^2)^2/\text{Hz}$ entre

20 Hz et 2 000 Hz

accélération 196 m/s^2

ou

$(48\text{ m/s}^2)^2/\text{Hz}$ entre

20 Hz et 2 000 Hz

accélération 314 m/s^2

ou

$(19,2\text{ m/s}^2)^2/\text{Hz}$ entre

20 Hz et 2 000 Hz

accélération 62 m/s^2

(valeur de crête)

30 min dans chacun des trois

axes perpendiculaires entre eux

à 1 octave/min (voir 7.5.7)

30 min dans chacun des trois

axes perpendiculaires entre eux

à 1 octave/min (voir 7.5.7)

30 min dans chacun des trois

axes perpendiculaires entre eux

à 1 octave/min (voir 7.5.7)

30 min dans chacun des trois

axes perpendiculaires entre eux

à 1 octave/min (voir 7.5.7)

30 min dans chacun des trois

axes perpendiculaires entre eux

à 1 octave/min (voir 7.5.7)

4.7 Sévérité des chocs

L'essai de $1\,000\text{ m/s}^2$ d'accélération de crête pendant une durée de 6 ms doit être effectué trois fois dans chaque direction le long des trois axes perpendiculaires entre eux (voir 7.5.8), choc demi-sinusoïdal, sauf indication contraire dans la spécification particulière.

4.8 Taux de fuite fine

Le taux de fuite fine maximal doit être spécifié comme suit, sauf mention contraire dans la spécification particulière:

10^{-1} Pa cm³/s (10^{-6} bar cm³/s)

10^{-3} Pa cm³/s (10^{-8} bar cm³/s)

5 Marquage

5.1 Marquage du filtre

Le filtre à OAV doit être clairement et durablement marqué (voir 7.6.18) ainsi que les points a) à j) dans l'ordre suivant, si possible.

- a) la désignation du type comme défini dans la spécification particulière;
- b) la fréquence nominale;
- c) l'année et la semaine de fabrication;
- d) la marque de conformité (sauf si un certificat de conformité est utilisé);
- e) le code d'identification de l'usine;
- f) le nom du fabricant ou sa marque de fabrique;
- g) l'identification des bornes;
- h) la désignation des connexions électriques;
- i) le numéro de série;
- j) la classification de l'appareil monté en surface.

Lorsque la surface disponible des filtres à OAV miniatures impose des limites pratiques quant à la zone de marquage, des instructions particulières de marquage doivent être données dans la spécification particulière.

5.2 Marquage d'emballage primaire

L'emballage primaire contenant le ou les filtres à OAV doit être clairement marqué des informations répertoriées en 5.1 à l'exception du point g), et d'une identification signalant qu'il s'agit d'un dispositif sensible aux décharges électrostatiques, le cas échéant.

6 Procédures d'assurance de la qualité

6.1 Généralités

Il existe deux méthodes pour l'assurance de la qualité des filtres à OAV: l'agrément de savoir-faire et l'homologation.

6.2 Étape initiale de fabrication

Pour le filtre à OAV, l'étape initiale de fabrication est le nettoyage final de la surface des substrats.

6.3 Modèles associables

L'association des modèles des filtres à OAV en vue de l'homologation, de l'agrément de savoir-faire et des contrôles de conformité de la qualité doit être précisée dans la spécification intermédiaire concernée.

6.4 Sous-traitance

Ces procédures doivent être conformes au système d'évaluation de la qualité spécifié.

Cependant, le nettoyage final de la surface des substrats et tous les procédés ultérieurs doivent être effectués par le fabricant auquel l'homologation ou l'agrément a été accordé.

6.5 Composants incorporés

Lorsque le composant final comporte des composants du type couverts par la spécification générique de la série IEC, ces composants doivent être produits à l'aide des procédures normales de l'IEC pour l'acceptation.

6.6 Approbation du fabricant

Pour obtenir l'approbation en tant que fabricant, le fabricant doit satisfaire aux exigences du système d'évaluation de la qualité spécifié.

6.7 Procédures d'agrément de savoir-faire et d'homologation

6.7.1 Généralités

Pour l'assurance de la qualité des filtres à OAV, l'agrément de savoir-faire ou l'homologation doit être utilisé(e). Ces procédures sont conformes à celles indiquées dans le système d'évaluation de la qualité spécifié.

6.7.2 Agrément de savoir-faire

L'agrément de savoir-faire est approprié lorsque des filtres à OAV associables basés sur des règles de conception communes sont fabriqués selon un groupe de procédés de fabrication communs.

Dans le cadre de l'agrément de savoir-faire, trois catégories de spécifications particulières peuvent être mises en œuvre:

- a) Pour les composants pour agrément de savoir-faire (CQC – capability qualifying component)

Une spécification particulière doit être établie pour chacun des composants CQC. Elle doit identifier le but du CQC et inclure tous les niveaux de contraintes et limites d'essai le concernant.

- b) Pour les produits normalisés sur catalogue

Quand un composant couvert par l'agrément de savoir-faire est destiné à être proposé en tant que produit normalisé sur catalogue, une spécification particulière doit être rédigée en conformité avec la spécification particulière cadre.

- c) Pour les filtres à OAV fabriqués à la demande

Le contenu de la spécification particulière doit être établi par accord entre le fabricant et le client, conformément au système d'évaluation de la qualité spécifié.

Des informations complémentaires sur les spécifications particulières figurent dans la spécification intermédiaire.

Le produit et les composants pour l'agrément de savoir-faire (CQC) sont soumis à l'essai en combinaison et selon l'homologation/l'agrément accordé(e) à une installation de fabrication sur la base des règles et procédures de conception validées et des procédures de contrôle de la qualité validées. Des informations complémentaires sont données en 6.8 et dans la spécification intermédiaire.

6.7.3 Homologation

L'homologation est appropriée pour les composants fabriqués selon une conception normalisée et un processus de fabrication établi, conformément à une spécification particulière publiée.

Le programme d'essai défini dans la spécification particulière pour un niveau de sévérité et une assurance de la qualité appropriés s'applique directement au filtre à OAV à homologuer, comme spécifié en 6.9 et dans la spécification intermédiaire.

6.8 Procédures pour l'agrément de savoir-faire

6.8.1 Généralités

Les procédures pour l'agrément de savoir-faire doivent être conformes au système d'évaluation de la qualité spécifié.

6.8.2 Éligibilité à l'agrément de savoir-faire

Le fabricant doit satisfaire aux exigences du système d'évaluation de la qualité spécifié et à celles liées à l'étape initiale de fabrication définie en 6.2 de la présente spécification générique.

6.8.3 Demande d'agrément de savoir-faire

Afin d'obtenir l'agrément de savoir-faire, le fabricant doit appliquer les règles de procédure données dans le système d'évaluation de la qualité spécifié.

6.8.4 Obtention de l'agrément de savoir-faire

L'agrément de savoir-faire doit être accordé à un fabricant lorsque les procédures conformes au système d'évaluation de la qualité spécifié ont été effectuées avec succès.

6.8.5 Manuel de savoir-faire

Le contenu du manuel de savoir-faire doit être établi en conformité avec les exigences de la spécification intermédiaire.

Le manuel de savoir-faire doit être traité comme un document confidentiel. Le fabricant peut, s'il le désire, en divulguer la totalité ou une partie à une tierce personne.

6.9 Procédures pour l'homologation

6.9.1 Généralités

Les procédures pour l'homologation doivent être conformes au système d'évaluation de la qualité spécifié.

6.9.2 Éligibilité à l'homologation

Le fabricant doit satisfaire aux exigences du système d'évaluation de la qualité spécifié et à celles liées à l'étape initiale de fabrication définie en 6.2 de la présente spécification générique.

6.9.3 Demande d'homologation

Pour obtenir l'homologation, le fabricant doit appliquer les règles de procédure données dans le système d'évaluation de la qualité spécifié.

6.9.4 Obtention d'homologation

L'homologation doit être accordée à un fabricant lorsque les procédures conformes au système d'évaluation de la qualité spécifié ont été effectuées avec succès.

6.9.5 Contrôle de conformité de la qualité

Le programme d'essai pour le contrôle de conformité de la qualité doit être précisé dans la spécification particulière cadre associée à la spécification intermédiaire.

6.10 Procédures d'essai

Les procédures d'essai à utiliser doivent être choisies dans la présente spécification générique. Si un essai exigé n'est pas inclus, il doit être défini dans la spécification particulière.

6.11 Exigences de sélection

Quand la sélection est exigée par le client pour les filtres à OAV, cela doit être indiqué dans la spécification particulière.

6.12 Travaux de retouche et de réparation

6.12.1 Retouche

La retouche est la correction d'un défaut dans le processus de fabrication et elle ne doit pas être effectuée.

6.12.2 Réparation

La réparation est la correction d'un défaut décelé sur un composant après livraison au client.

Les composants qui ont été réparés ne peuvent plus être considérés comme étant représentatifs de la production du fabricant et peuvent ne pas être livrés dans le cadre du système d'évaluation de la qualité spécifié.

6.13 Rapports certifiés de lots livrés

Lorsque les rapports certifiés de lots livrés sont indiqués dans la spécification intermédiaire pour l'homologation et sont demandés par le client, les résultats des essais spécifiés doivent être résumés.

6.14 Validité de livraison

Les filtres à OAV conservés au-delà de deux ans après avoir été acceptés doivent subir à nouveau les essais électriques détaillés en 7.5 avant de pouvoir être livrés.

6.15 Acceptation pour livraison

Les filtres à OAV doivent être conformes au système d'évaluation de la qualité spécifié.

6.16 Paramètres non contrôlés

Seuls les paramètres d'un composant indiqués dans la spécification particulière et qui ont été soumis à un essai peuvent être considérés comme étant dans les limites spécifiées. Il convient de ne pas supposer qu'un paramètre non spécifié reste inchangé d'un composant à un autre. S'il est nécessaire de vérifier d'autres paramètres, il convient d'utiliser une nouvelle spécification particulière élargie. Les méthodes d'essai complémentaires doivent être entièrement décrites et les limites, NQA ou défauts par million et niveaux de contrôle

appropriés être spécifiés. Les procédures d'essai et de mesure doivent être effectuées conformément à la spécification particulière applicable.

7 Procédures d'essai et de mesure

7.1 Généralités

Les procédures d'essai et de mesure doivent être effectuées conformément à la spécification particulière applicable.

7.2 Conditions d'essai et de mesure

7.2.1 Conditions normales d'essai

Sauf spécification contraire, tous les essais doivent être réalisés dans les conditions atmosphériques normales d'essai telles que spécifiées en 4.3 de l'IEC 60068-1:2013:

Température	15 °C	à 35 °C
Humidité relative	45 %	à 75 %
Pression atmosphérique	86 kPa	à 106 kPa
	(860 mbar	à 1 060 mbar)

En cas de litige, les conditions de référence sont les suivantes:

Température	25 °C ± 1 °C
Humidité relative	48 % à 52 %
Pression atmosphérique	86 kPa à 106 kPa
	(860 mbar à 1 060 mbar)

Avant d'effectuer les mesurages, le filtre RF à OAV doit être stocké à la température à laquelle le mesurage a lieu, durant un laps de temps suffisant pour lui permettre d'atteindre un équilibre thermique. Les conditions de reprise et les conditions normales de séchage assisté sont données en 4.4.2 et 4.4 de l'IEC 60068-1:2013.

La température ambiante doit être enregistrée pendant les mesurages et être consignée dans le rapport d'essai.

7.2.2 Précision de mesure

Les limites données dans les spécifications particulières sont des valeurs vraies. Les incertitudes de mesure doivent être prises en compte pour l'examen des résultats. Des précautions doivent être prises pour réduire au minimum les erreurs de mesure.

7.2.3 Précautions

7.2.3.1 Mesurages

Les circuits de mesure indiqués pour les essais électriques spécifiés sont les circuits préférentiels. Des dispositions convenables doivent être prises pour les effets dus aux charges dans les cas où l'appareil de mesure modifie les caractéristiques en cours d'examen.

7.2.3.2 Dispositifs sensibles aux décharges électrostatiques

Quand le composant est identifié comme étant sensible à l'électricité statique, des précautions doivent être prises afin d'éviter tout dommage dû aux décharges d'électricité statique, avant, pendant et après l'essai (voir l'IEC 61000-4-2).

7.2.4 Choix des méthodes d'essai

Les mesurages doivent, de préférence, être réalisés avec les méthodes spécifiées. Toute autre méthode qui permet d'obtenir des résultats équivalents peut être utilisée, sauf en cas de litige.

NOTE «Résultat équivalent» signifie que les valeurs relevées à l'aide d'une telle méthode sont comprises dans les valeurs limites spécifiées avec la méthode de mesure spécifiée.

7.3 Examen visuel

7.3.1 Généralités

Sauf spécification contraire, l'examen visuel externe doit être réalisé à la lumière normale de l'usine et dans des conditions visuelles normales.

7.3.2 Essai visuel A

Le filtre à OAV doit être soumis à un contrôle visuel pour s'assurer que l'état, la qualité de l'exécution et la finition sont satisfaisants. Le marquage doit être lisible.

7.3.3 Essai visuel B

Le filtre à OAV doit être soumis à un contrôle visuel avec un grossissement de 10. Il ne doit pas y avoir de fissures dans le verre ni de sorties endommagées. De minuscules écailles sur le pourtour d'un ménisque ne doivent pas être considérées comme des fissures.

7.3.4 Essai visuel C

Le filtre à OAV doit être soumis à un contrôle visuel. Il ne doit pas présenter de corrosion ni de dommage susceptible de compromettre son bon fonctionnement. Le marquage doit être lisible.

7.4 Dimensions et étalonnage

7.4.1 Essai dimensionnel A

Les dimensions, l'espacement et l'alignement des sorties doivent être vérifiés et doivent être conformes aux valeurs spécifiées.

7.4.2 Essai dimensionnel B

Les dimensions doivent être mesurées et doivent être conformes aux valeurs spécifiées.

7.5 Procédures d'essai électrique

7.5.1 Généralités

La méthode la plus simple et la plus courante d'essai de mesure des filtres RF à OAV est l'utilisation d'un analyseur de réseaux ou d'un voltmètre vectoriel. L'impédance du système de ces équipements est habituellement égale à 50 Ω ; pour cette raison, il faut tenir compte des conditions d'adaptation du filtre à l'équipement.

7.5.2 Mesurage de l'affaiblissement d'insertion

7.5.2.1 Principe de mesure

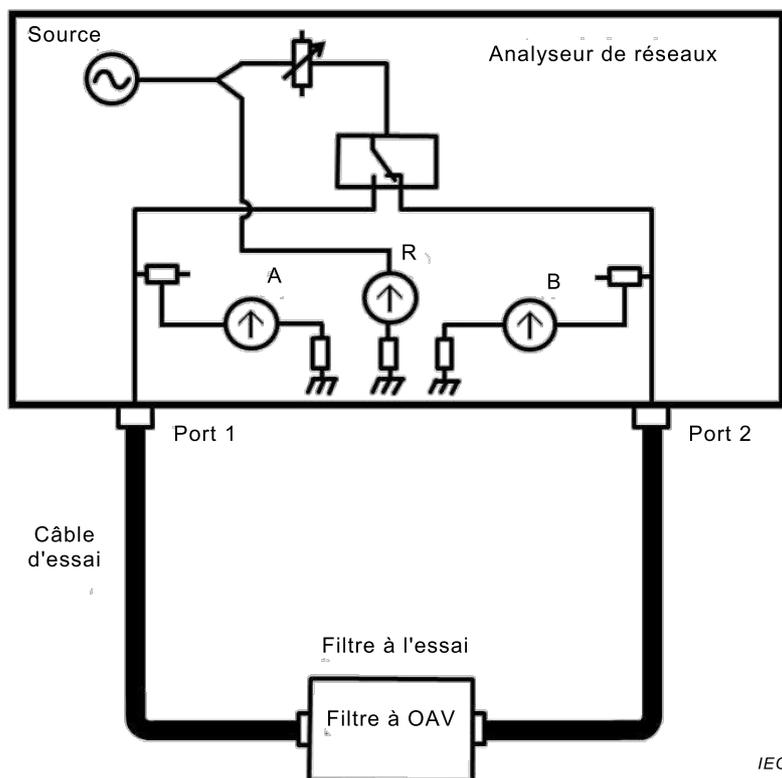
L'affaiblissement d'insertion est obtenu comme le rapport entre le niveau du signal mesuré quand le signal traverse en ligne directe et celui quand le signal passe au travers du filtre.

7.5.2.2 Circuit de mesure

La configuration de mesure est représentée à la Figure 4. Le signal radiofréquence (RF) du port 1 de sortie RF d'un analyseur de réseaux est conduit directement à l'entrée du port 2 de l'analyseur de réseaux en transitant par le dispositif d'essai. Le rapport vectoriel B/R est mesuré pour l'affaiblissement d'insertion. Toutes les connexions nécessaires sont à réaliser par des câbles coaxiaux RF dont l'impédance nominale doit être exactement égale à l'impédance du système.

7.5.2.3 Dispositif d'essai du filtre

La sortie du dispositif d'essai doit être protégée de son entrée par un blindage.



NOTE Le canal R est destiné à détecter la puissance de la source pour le canal de référence. Le canal A est destiné à détecter la puissance au port 2 réfléchie de l'entrée du filtre et le canal B est destiné à détecter au port 2 la puissance transmise à travers le filtre.

Figure 4 – Mesurage de l'affaiblissement d'insertion

7.5.2.4 Méthode de mesure

Avant de connecter le dispositif d'essai du filtre, l'analyseur de réseaux doit être étalonné pour éliminer l'erreur systématique dans l'analyseur de réseaux, le câble et les connecteurs. La technique complète d'étalonnage à 2 ports peut être la meilleure méthode pour compenser les erreurs systématiques (c'est-à-dire, présentant l'impédance de circuit ouvert, l'impédance de court-circuit et l'impédance de référence, habituellement de 50 Ω et par des étalons aux bornes des connecteurs d'un câble d'essai et en stockant les valeurs mesurées destinées à établir la valeur correcte de l'impédance du filtre). Après l'étalonnage, connecter le dispositif

d'essai du filtre. L'affaiblissement au niveau de référence correspond à l'affaiblissement d'insertion.

7.5.2.5 Calcul de la puissance dissipée totale

Lorsque les impédances aux bornes du filtre sont égales les unes par rapport aux autres, la puissance dissipée totale correspond à l'affaiblissement d'insertion. Lorsqu'elles ne le sont pas, la puissance dissipée totale peut être calculée comme suit:

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

où

TPL (total power loss) est la puissance dissipée totale en décibels;

IA est l'affaiblissement d'insertion en décibels;

Z_S est l'impédance de charge d'entrée au port secondaire du transformateur d'impédance d'entrée;

Z_L est l'impédance de charge de sortie au port primaire du transformateur d'impédance de sortie.

Lorsque l'étalonnage est effectué aux bornes du dispositif d'essai dans lequel le filtre en essai est inséré à l'aide des étalons internes, l'affaiblissement d'insertion peut être mesuré directement sans utilisation de lignes directes.

Il convient que les valeurs des étalons internes du dispositif d'essai soient bien connues ou caractérisées avec exactitude.

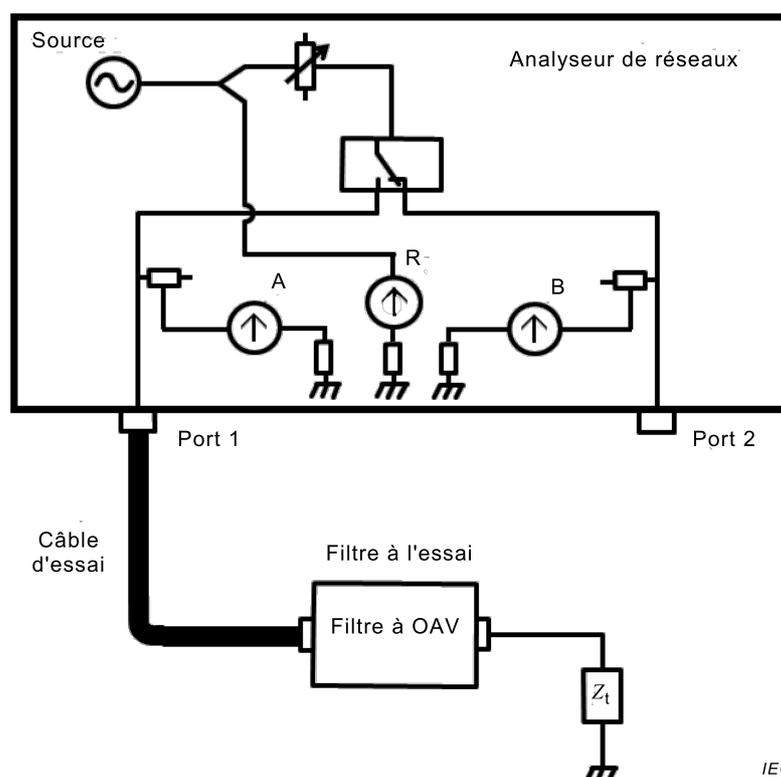
7.5.3 Mesurage de l'affaiblissement d'écho

7.5.3.1 Principe de mesure

Il est important de connaître l'impédance d'un filtre pour mener à bien son installation pratique. L'impédance du filtre (partie réelle et imaginaire), à la sortie duquel une impédance de charge spécifiée a été placée, peut être mesurée à l'aide d'un pont d'impédance classique ou d'un analyseur d'impédance vectoriel. L'affaiblissement d'écho peut alors être calculé à partir de l'impédance du filtre. D'autre part, un analyseur de réseaux peut également être utilisé pour mesurer l'amplitude et la phase du signal renvoyé comme le rapport vectoriel A/R réfléchi à la sortie du filtre. L'impédance peut être calculée à partir des résultats de mesure.

7.5.3.2 Circuit de mesure

Le circuit de mesure est représenté à la Figure 5 ci-dessous.



NOTE Un autre équipement de mesure peut être utilisé à la place de l'analyseur de réseaux. Certains de ces équipements offrent l'avantage de présenter les résultats mesurés sous forme de diagramme de Smith. L'impédance et l'affaiblissement d'écho peuvent être lus directement.

Figure 5 – Mesurage de l'affaiblissement d'écho

Pour être sûr que les mesurages sont exacts, il convient que la distance entre le port d'essai et le filtre en essai soit la plus courte possible. Il est préférable que la longueur du câble du signal de référence soit ajustée de façon que la phase à zéro degré du signal réfléchi demeure indépendante de la fréquence de mesure lorsque le filtre est déconnecté du dispositif d'essai. Il convient que l'impédance nominale du câble soit exactement égale à l'impédance du système de l'équipement.

7.5.3.3 Dispositif d'essai du filtre

Le dispositif d'essai doit comporter un connecteur qui permet de connecter et de déconnecter le filtre du connecteur du câble d'essai. La longueur du câblage reliant le connecteur du dispositif d'essai et le filtre doit être aussi courte que possible. La référence est établie via l'étalonnage à un port (c'est-à-dire en présentant l'impédance de circuit ouvert, l'impédance de court-circuit et l'impédance de référence, habituellement de 50Ω aux bornes du connecteur du câble d'essai, et en stockant les valeurs mesurées destinées à établir la valeur correcte de l'impédance du filtre).

7.5.3.4 Méthode de mesure

Déconnecter le câble d'essai du connecteur du dispositif d'essai. L'étalonnage doit ensuite être effectué à un port aux bornes du connecteur. Les lectures de l'amplitude et de la phase de l'analyseur de réseaux sont normalisées comme étant égales au niveau et à la phase de référence. Lorsque l'étalonnage est réalisé correctement, la lecture de la phase peut être maintenue à zéro degré, indépendamment de la fréquence. L'affaiblissement relatif et le déphasage par rapport au niveau et à la phase de référence correspondent à l'affaiblissement d'écho pour l'impédance du système de l'analyseur de réseaux.

7.5.3.5 Relation entre l'impédance du filtre et l'affaiblissement d'écho

La réflectivité au connecteur du dispositif d'essai est représentée par l'équation suivante:

$$\gamma = |\gamma| \exp(j\varphi)$$

où

γ est la réflectivité et $|\gamma|$ est sa valeur absolue, c'est-à-dire le coefficient de réflexion, et φ est le déphasage réflectif, en radians.

L'impédance du filtre peut être calculée à l'aide de la formule suivante:

$$Z = Z_0 \frac{1 + \gamma}{1 - \gamma}$$

où

Z est l'impédance du filtre, et

Z_0 est l'impédance du système de l'équipement d'essai.

Lorsque les mesurages sont effectués avec un pont d'impédance classique, l'affaiblissement d'écho (RA) pour l'impédance de charge spécifiée peut aussi être calculé à partir de l'impédance du filtre Z_t comme suit:

$$RA = -20 \log \left| \frac{Z - Z_t}{Z + Z_t} \right|$$

où

RA est l'affaiblissement d'écho exprimé en décibels;

Z_t est l'impédance de charge spécifiée.

Dans ce cas, le rapport d'ondes stationnaires (ROS) peut être calculé à partir de l'affaiblissement d'écho, comme suit:

$$ROS = \frac{1 + \Gamma}{1 - \Gamma} \left(\Gamma = 10^{\frac{RA}{20}} \right)$$

où Γ est la réflectivité pour l'impédance de charge Z_t spécifiée.

7.5.4 Mesurage de la distorsion d'intermodulation

7.5.4.1 Principe de mesure

Lorsque les signaux radiofréquences à deux tons sont fournis aux filtres, une distorsion d'intermodulation peut être engendrée due à la non-linéarité d'un filtre à OAV.

Il est habituellement important de soumettre à l'essai les niveaux de puissance des distorsions d'intermodulation de 2^{ème} ordre et de 3^{ème} ordre, tel qu'utilisés dans la communication et observés par l'analyseur de spectre.

NOTE La distorsion d'intermodulation de 2^{ème} ordre apparaît aux fréquences $f_1 - f_0$ et $f_1 + f_0$, et celle de 3^{ème} ordre apparaît aux fréquences $2f_1 - f_0$ et $2f_0 - f_1$, où les fréquences à deux tons envoyées au filtre sont réglées sur f_0 et f_1 .

7.5.4.2 Circuit de mesure

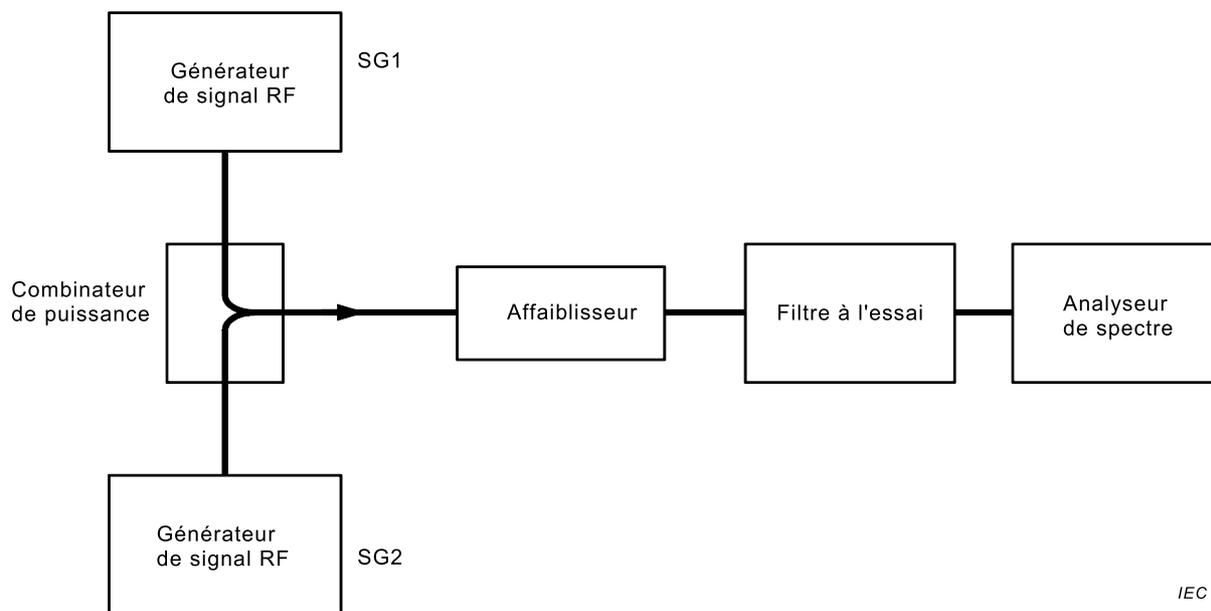
La configuration de mesure est représentée à la Figure 6. Les signaux RF à deux tons sont fournis à travers un combinateur de puissance au dispositif d'essai du filtre. Un atténuateur ou un amplificateur peut être utilisé entre le combinateur de puissance et le dispositif d'essai pour ajuster le niveau de puissance fourni dans le filtre en essai. Le signal de sortie à partir du dispositif d'essai est envoyé à l'analyseur de spectre.

7.5.4.3 Dispositif d'essai du filtre

Le dispositif d'essai spécifié en 7.5.2.3 doit être utilisé.

7.5.4.4 Méthode de mesure

Les signaux radiofréquences à deux tons doivent être réglés aux fréquences spécifiées, par exemple les fréquences d'espacement des canaux issues de différentes normes de communication sans fil. Les niveaux des signaux doivent être indiqués dans la spécification particulière applicable. Le niveau du signal d'intermodulation est observé par l'analyseur de spectre.



IEC

Figure 6 – Mesurage de la distorsion d'intermodulation

Pour éviter une transmodulation entre les générateurs de signaux RF, il est recommandé d'utiliser des coupleurs directionnels ou isolateurs entre chacun des générateurs de signaux RF et les combinateurs de puissance.

7.5.5 Mesurage des caractéristiques de l'affaiblissement d'insertion aux impédances de charge spécifiées et dans des conditions atmosphériques normales

Le filtre doit être inséré dans le circuit d'essai décrit en 7.5.2.2 avec l'impédance de charge indiquée dans la spécification particulière applicable.

Les caractéristiques de l'affaiblissement d'insertion doivent être comprises dans les limites indiquées dans la spécification particulière applicable.

7.5.6 Mesurage des caractéristiques de l'affaiblissement d'insertion en fonction de la température

Le filtre doit être inséré dans le circuit d'essai décrit en 7.5.2.2 avec l'impédance de charge indiquée dans la spécification particulière applicable.

Les caractéristiques de l'affaiblissement d'insertion doivent être comprises dans les limites indiquées dans la spécification particulière applicable.

7.5.7 Mesurage de l'affaiblissement d'écho à l'impédance de charge spécifiée et dans des conditions atmosphériques normales

Le filtre doit être inséré dans le circuit d'essai décrit en 7.5.3.2 avec l'impédance de charge indiquée dans la spécification particulière applicable.

L'affaiblissement d'écho doit être compris dans les limites indiquées dans la spécification particulière applicable.

7.5.8 Mesurage de la distorsion d'intermodulation dans des conditions atmosphériques normales

Le filtre doit être inséré dans le circuit d'essai décrit en 7.5.4.2 avec l'impédance de charge indiquée dans la spécification particulière applicable.

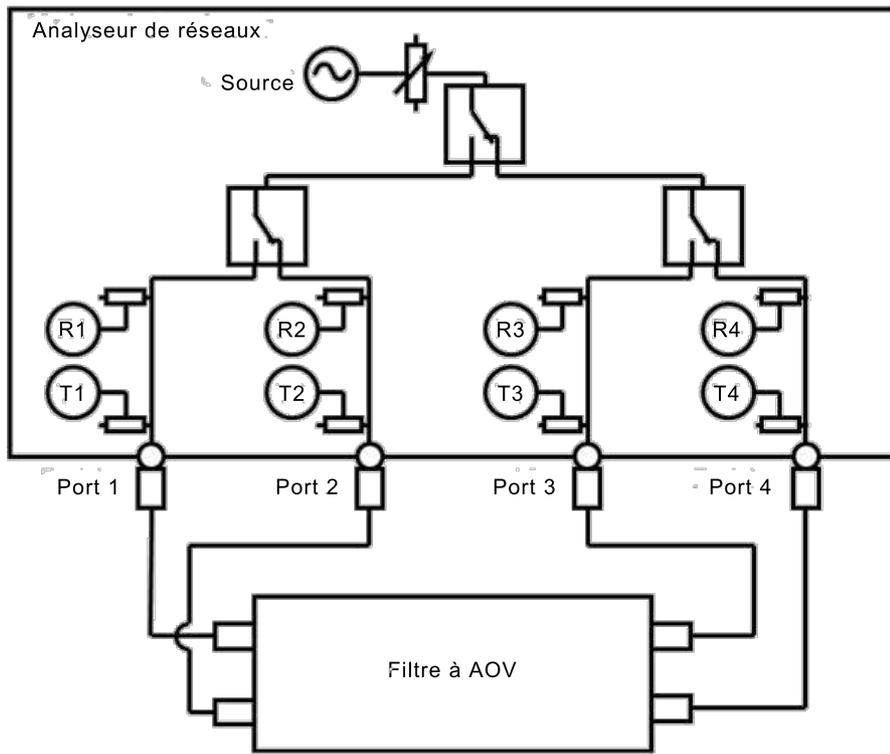
La distorsion d'intermodulation doit être comprise dans les limites indiquées dans la spécification particulière applicable.

7.5.9 Méthode de mesure du filtre de type équilibré

En règle générale, l'affaiblissement d'insertion, l'affaiblissement d'écho et la distorsion d'intermodulation du filtre à OAV de type équilibré sont mesurés avec les méthodes décrites dans les paragraphes précédents. Noter qu'un filtre est un appareil à deux ports; il est approprié pour les mesurages permettant de traiter un filtre disposant de bornes équilibrées en entrée et en sortie comme un dispositif à quatre ports, ainsi qu'un filtre disposant de bornes équilibrées d'un côté et d'une borne déséquilibrée de l'autre comme un dispositif à trois ports. Il est donc recommandé d'utiliser un analyseur de réseaux multiport.

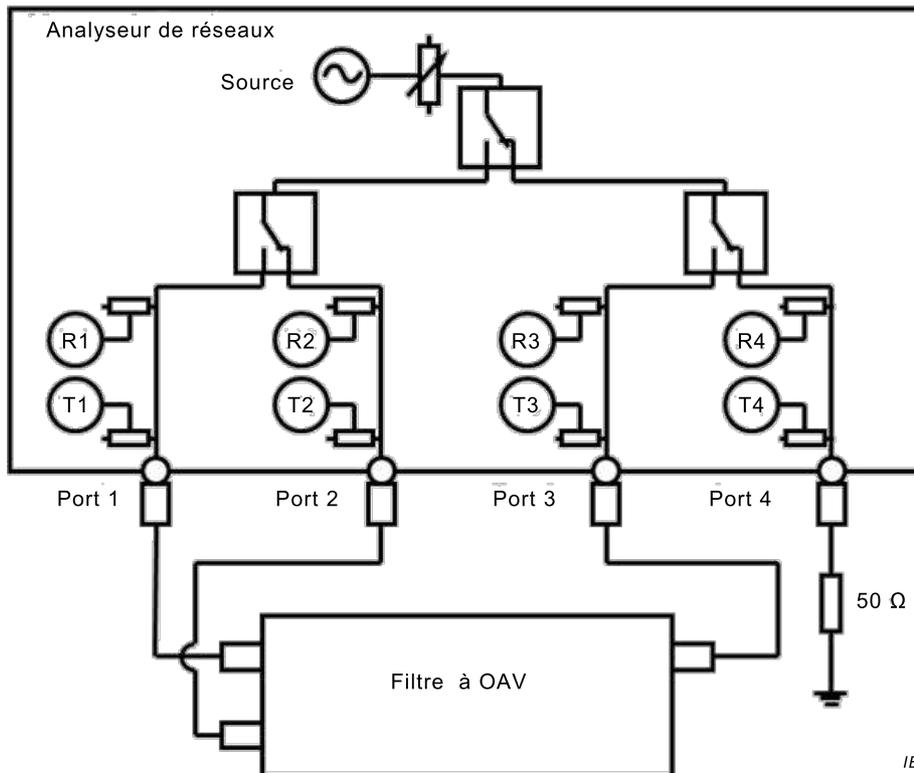
Le diagramme de bloc d'un analyseur de réseaux à quatre ports représenté à la Figure 7 donne un exemple de bornes équilibrées en entrée et en sortie. Un étalonnage complet sur quatre ports est effectué pour les quatre ports afin de mesurer les seize paramètres S du filtre (quatre ports \times 4), puis leurs caractéristiques sont calculées. Dans le cas d'un dispositif à trois ports avec une borne déséquilibrée d'un côté, un étalonnage complet des trois ports est effectué avec le port non utilisé dont la charge aux bornes est de 50Ω , comme représenté à la Figure 8. Neuf paramètres S (trois ports \times 3) sont mesurés, puis des calculs similaires sont effectués.

Le déséquilibre est mesuré comme la différence d'affaiblissement d'insertion entre les deux bornes équilibrées et l'erreur de phase de la différence de phase de 180 degrés.



IEC

Figure 7 – Mesurage d'analyseur de réseaux à 4 ports pour filtre de connexion équilibré-équilibré



IEC

Figure 8 – Mesurage d'analyseur de réseaux à trois ports pour filtre de connexion déséquilibré-équilibré

7.5.10 Résistance d'isolement

La résistance d'isolement doit être mesurée sous la tension continue spécifiée dans la spécification particulière. Cette tension est appliquée entre:

- a) les bornes;
- b) les bornes reliées entre elles et la portion métallique du corps.

La résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à la valeur spécifiée dans la spécification particulière applicable.

7.5.11 Essai de rigidité diélectrique

Le filtre doit satisfaire aux essais suivants sans amorçage d'arc, contournement, claquage d'isolation ou autre dommage.

Une tension alternative de valeur spécifiée doit être appliquée pendant une période de 5 s entre:

- a) les bornes;
- b) les bornes reliées entre elles et la portion métallique du corps.

7.6 Procédures d'essai mécanique et d'environnement

7.6.1 Robustesse des sorties (essai destructif)

7.6.1.1 Essais de résistance à l'arrachement et de poussée au niveau des sorties

Ces essais doivent être effectués conformément à l'Essai U_{e2} (résistance à l'arrachement et poussée) de l'IEC 60068-2-21.

7.6.1.2 Souplesse des sorties

Cet essai doit être effectué conformément à l'Essai U_{e1} (pliage) de l'IEC 60068-2-21.

La spécification particulière doit définir la force de charge à appliquer et la position où le pliage doit commencer.

7.6.2 Essais d'étanchéité (essai non destructif)

7.6.2.1 Essai de grosse fuite

Cet essai doit être effectué conformément à la procédure spécifiée dans la méthode d'essai 1 ou 2 de l'Essai Qc de l'IEC 60068-2-17:1994.

- a) Méthode 1

Le liquide doit être de l'eau dégazée et la pression de l'air au-dessus de l'eau doit être réduite à 8,5 kPa (85 mbar) ou moins. Il ne doit pas être nécessaire de drainer ou de sortir l'éprouvette de l'eau avant de supprimer le vide.

- b) Méthode 2

La spécification particulière doit définir la température à laquelle le liquide doit être maintenu.

Sauf indication contraire dans la spécification particulière, le temps d'immersion doit être de 30 s.

Pendant l'essai, aucune fuite de gaz ou d'air ne doit être constatée au niveau du boîtier du filtre RF à OAV. Une formation continue de bulles doit indiquer la présence d'une fuite.

Après l'essai, le filtre ne doit pas présenter de dommage visible.

7.6.2.2 Essai de fuite fine

Cet essai doit être effectué conformément au 6.4, Méthode d'essai 1 de l'Essai Qk de l'IEC 60068-2-17:1994.

Sauf indication contraire dans la spécification particulière, la pression dans le réservoir sous pression doit être de 200 kPa (2 bars). Toutefois, il convient de veiller à éviter de choisir une pression qui endommagerait mécaniquement le dispositif en essai.

Sauf indication contraire dans la spécification particulière, le taux de fuite maximal ne doit pas excéder la valeur spécifiée en 6.6 de l'IEC 60068-2-17:1994.

7.6.3 Brasage (brasabilité et résistance à la chaleur de brasage) (essai destructif)

7.6.3.1 Brasabilité

Cet essai doit être effectué conformément à l'Essai Td de l'IEC 60068-2-58. Les sorties doivent être examinées pour contrôler le bon état de mouillage.

7.6.3.2 Résistance à la chaleur de brasage

Cet essai doit être effectué conformément à l'Essai Td de l'IEC 60068-2-58.

7.6.4 Variation rapide de température: choc sévère par immersion dans du liquide (essai non destructif)

Cet essai doit être effectué conformément à l'Essai Nc de l'IEC 60068-2-14. Les filtres doivent être soumis à un cycle descendant de (98 ± 3) °C pendant 15 s à (1 ± 1) °C pendant 5 s.

7.6.5 Variation rapide de température avec temps de transfert spécifié (essai non destructif)

Cet essai doit être effectué conformément à l'Essai Na de l'IEC 60068-2-14.

Les températures basses et hautes de la chambre d'essai doivent être les températures extrêmes de fonctionnement indiquées dans la spécification particulière.

Le filtre RF à OAV doit être maintenu à chacune des températures extrêmes pendant 30 min, sauf indication contraire dans la spécification particulière.

Le filtre RF à OAV doit être soumis à cinq cycles thermiques complets puis exposé aux conditions atmosphériques normales de reprise pendant au minimum 2 h.

7.6.6 Secousses (essai destructif)

Cet essai doit être effectué conformément à l'Essai Ea de l'IEC 60068-2-27.

Le filtre RF à OAV doit être monté ou maintenu conformément aux exigences de la spécification particulière. Les trois axes perpendiculaires entre eux suivant lesquels les secousses sont à appliquer doivent comprendre:

- un axe parallèle aux sorties;
- un axe parallèle à la base du filtre RF à OAV.

Le degré de sévérité doit être comme indiqué dans la spécification particulière.

7.6.7 Vibrations (essai destructif)

7.6.7.1 Mode sinusoïdal (filtre RF à OAV non activé)

Cet essai doit être effectué conformément à l'Essai Fc de l'IEC 60068-2-6.

Le filtre RF à OAV doit être monté ou maintenu conformément aux exigences de la spécification particulière. Les trois axes perpendiculaires entre eux suivant lesquels les accélérations sont à appliquer doivent comprendre:

- un axe parallèle aux sorties;
- un axe parallèle à la base du filtre RF à OAV.

Le degré de sévérité doit être indiqué dans la spécification particulière.

7.6.7.2 Mode sinusoïdal (filtre RF à OAV activé)

L'essai doit être effectué conformément aux conditions données en 7.6.7.1 sauf que, pendant l'essai, le filtre doit être alimenté et les essais électriques définis dans la spécification particulière doivent être réalisés.

Le degré de sévérité doit être indiqué dans la spécification particulière.

7.6.7.3 Mode aléatoire (filtre RF à OAV non activé)

Cet essai doit être effectué conformément à l'Essai Fh de l'IEC 60068-2-64.

Le filtre RF à OAV doit être monté ou maintenu conformément aux exigences de la spécification particulière. Les trois axes perpendiculaires entre eux suivant lesquels les accélérations sont à appliquer doivent comprendre:

- un axe parallèle aux sorties;
- un axe parallèle à la base du filtre RF à OAV.

La spécification particulière doit indiquer la densité spectrale d'accélération (DSA), la plage de fréquences et la durée de l'essai.

7.6.7.4 Mode aléatoire (filtre RF à OAV activé)

L'essai doit être effectué conformément aux conditions données en 7.6.7.4 sauf que, pendant l'essai, le filtre doit être alimenté et les essais électriques définis dans la spécification particulière doivent être réalisés.

7.6.8 Chocs (essai destructif)

Cet essai doit être effectué conformément à l'Essai Ea de l'IEC 60068-2-27.

Le filtre RF à OAV doit être monté ou maintenu conformément aux exigences de la spécification particulière. Les trois axes perpendiculaires entre eux selon lesquels les chocs sont à appliquer doivent comprendre:

- un axe parallèle aux sorties;
- un axe parallèle à la base du filtre RF à OAV.

Sauf indication contraire dans la spécification particulière, le degré de sévérité doit être comme spécifié en 4.7.

7.6.9 Chute libre (essai destructif)

Cet essai doit être effectué conformément à la Procédure 1 de l'Essai Ec de l'IEC 60068-2-31.

Le filtre RF à OAV doit être suspendu par ses sorties à une hauteur de 1 000 mm ± 5 mm puis lâché en chute libre sur un socle dont le matériau doit être défini dans la spécification particulière. Sauf indication contraire dans la spécification particulière, deux chutes doivent être prévues.

7.6.10 Accélération constante (essai non destructif)

7.6.10.1 Accélération constante (filtre non activé)

Cet essai doit être effectué conformément à l'Essai Ga de l'IEC 60068-2-7.

Le filtre à OAV doit être monté ou maintenu conformément aux exigences de la spécification particulière. La méthode et la sévérité doivent être indiquées dans la spécification particulière.

7.6.10.2 Accélération constante (filtre activé)

L'essai doit être effectué conformément aux conditions données en 7.6.10.1 sauf que, pendant l'essai, le filtre doit être alimenté et les essais électriques définis dans la spécification particulière doivent être réalisés.

La méthode et la sévérité doivent être indiquées dans la spécification particulière.

7.6.11 Basse pression atmosphérique (essai non destructif)

Cet essai doit être effectué conformément à l'Essai M de l'IEC 60068-2-13. Sauf indication contraire dans la spécification particulière, la pression dans la chambre doit être réduite jusqu'à 30 kPa pendant 2 h.

7.6.12 Chaleur sèche (essai non destructif)

Cet essai doit être effectué conformément à l'Essai B de l'IEC 60068-2-2. Sauf indication contraire dans la spécification particulière, le conditionnement doit être effectué à la température supérieure de la catégorie climatique pendant 16 h.

7.6.13 Chaleur humide, essai cyclique (essai destructif)

Cet essai doit être effectué conformément à l'Essai Db, Variante 1, de l'IEC 60068-2-30, à la sévérité b), à 55 °C pendant six cycles.

7.6.14 Froid (essai non destructif)

Cet essai doit être effectué conformément à l'Essai A de l'IEC 60068-2-1, à la température inférieure de la catégorie climatique pendant 2 h, sauf indication contraire dans la spécification particulière.

7.6.15 Séquence climatique (essai destructif)

L'essai et les mesurages doivent être effectués dans l'ordre suivant:

Chaleur sèche	voir 7.6.12;
Chaleur humide, cyclique	voir 7.6.13 (premier cycle uniquement);
Froid	voir 7.6.14;
Basse pression atmosphérique	voir 7.6.11 (le cas échéant);
Chaleur humide, cyclique	voir 7.6.13 (cinq cycles restants).

Pour la séquence climatique, un intervalle n'excédant pas 3 jours est autorisé entre chacun de ces essais, sauf entre le premier cycle de chaleur humide et l'essai de froid.

Dans ce cas, l'essai de froid doit être effectué immédiatement après la reprise qui suit l'essai de chaleur humide.

7.6.16 Essai continu de chaleur humide (essai destructif)

Cet essai doit être effectué conformément à l'Essai Cab de l'IEC 60068-2-78, pour la catégorie climatique appropriée spécifiée en 4.4.

7.6.17 Brouillard salin, essai cyclique (essai destructif)

Cet essai doit être effectué conformément à l'Essai Kb de l'IEC 60068-2-52. La sévérité 1 doit être utilisée sauf indication contraire dans la spécification particulière.

7.6.18 Immersion dans les solvants de nettoyage (essai non destructif)

Cet essai est uniquement appliqué aux marquages superficiels. Pour établir la tenue du marquage, cet essai doit être effectué conformément à la Méthode 1 de l'Essai XA de l'IEC 60068-2-45. La spécification particulière doit indiquer le solvant à utiliser, la température du solvant, le matériau pour frotter et ses dimensions, ainsi que la force à employer.

Le marquage doit être lisible.

7.6.19 Essai d'inflammabilité (essai destructif)

Cet essai doit être effectué conformément à l'IEC 60695-11-5. La spécification particulière doit indiquer la durée d'application de la flamme d'essai choisie entre 5 s, 10 s, 20 s, 30 s, 60 s ou 120 s, selon le cas, pour la conception et les matériaux de l'éprouvette d'essai.

La durée et l'étendue de la combustion doivent être indiquées dans la spécification particulière.

7.6.20 Essai de sensibilité aux décharges électrostatiques (DES) (essai destructif)

Il est exigé que les filtres RF à OAV disposent de leur propriété d'endurance aux décharges électrostatiques (DES).

Les DES surviennent souvent quand les dispositifs sont connectés à leurs équipements. Même après le processus d'assemblage les DES s'appliquent également aux dispositifs via un chemin électrique externe, par exemple une antenne.

Des modèles existent pour le mesurage de la sensibilité aux DES.

Les modèles suivants expliquent le cas dans lequel l'objet chargé applique les DES aux bornes des dispositifs RF à OAV:

a) Modèle du corps humain (HBM – Human Body Model)

Cet essai doit être effectué conformément à l'IEC 61340-3-1.

Ce modèle simule les DES du corps chargé d'une personne qui manipule les dispositifs.

b) Modèle de machine (MM)

Cet essai doit être effectué conformément à l'IEC 61340-3-2.

Ce modèle simule les DES de l'objet métallique chargé qui entre en contact avec les dispositifs.

c) Modèle d'appareil chargé (CDM – Charged Device Model)

Cet essai doit être effectué conformément à l'IEC 60749-28.

Ce modèle simule le cas d'un dispositif chargé et déchargé vers l'objet externe depuis la borne de l'appareil.

7.7 Procédure d'essai d'endurance

Vieillessement (essai non destructif): Le filtre RF à OAV doit être maintenu à une température de (85 ± 2) °C pendant 30 jours consécutifs, sauf indication contraire dans la spécification particulière.

À l'issue de cette période d'essai, le filtre doit être placé dans les conditions atmosphériques normales pour les essais, jusqu'à ce qu'il ait atteint son équilibre thermique.

Les essais spécifiés doivent être effectués; les mesurages finaux doivent être compris dans les limites indiquées dans la spécification particulière.

Bibliographie

IEC 60368 (toutes les parties), *Filtres piézoélectriques sous assurance de la qualité*

IEC 60862-1:– 2, *Filtres à ondes acoustiques de surface (OAS) sous assurance de la qualité – Partie 1: Spécification générique*

IEC 61000-4-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*

IEC 62604-1:2015, *Duplexeurs à ondes acoustiques de surface (OAS) et à ondes acoustiques de volume (OAV) – Partie 1: Spécification générique*

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch