IEC 62575-2

Edition 1.0 2012-07

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

Radio frequency (RF) bulk acoustic wave (BAW) filters of assessed quality – Part 2: Guidelines for the use

Filtres radiofréquences (RF) à ondes acoustiques de volume (OAV) sous assurance de la qualité – Partie 2: Lignes directrices d'emploi

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

T

ICS 31.140

ISBN 978-2-83220-248-7

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.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 3
INTRODUCTION 5
1 Scope 6
2 Normative references 6
3 Technical considerations 6
4 Fundamentals of RF BAW filters 7
4.1 General 7
4.2 Fundamentals of RF BAW resonators 8
4.3 RF resonator structures 13
4.4 Ladder filters 15
4.4.1 Basic structure 15
4.4.2 Principle of operation 16
4.4.3 Characteristics of ladder filters 17
5 Application guide 18
5.1 Application to electronics circuits 18
5.2 Availability and limitations 18
5.3 Input levels 18
6 Practical remarks 18
6.1 General 18
6.2 Feed-through signals 19
6.3 Load and source impedance conditions 19
7 Miscellaneous 19
7.1 Soldering conditions 19
7.2 Static electricity 19
8 Ordering procedure 19
Bibliography 22

Figure 1 – Frequency response of a RF BAW filter 7
Figure 2 – Applicable range of frequency and relative bandwidth of the RF BAW filter and the other filters 8
Figure 3 – Basic BAW resonator structure 9
Figure 4 – BVD model 9
Figure 5 – Typical impedance characteristics 10
Figure 6 – Typical impedance characteristics of RF BAW devices 12
Figure 7 – Modified BVD model 13
Figure 8 – FBAR structures 14
Figure 9 – SMR structure 15
Figure 10 – Structure of ladder filter 15
Figure 11 – Equivalent circuit of basic section of ladder filter 16
Figure 12 – Basic concept of ladder filter 16
Figure 13 – Typical characteristics of a 1,9 GHz range ladder filter 17

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

Part 2: Guidelines for the use

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 62575-2 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
49/994/FDIS	49/999/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 the parts in the IEC 62575 series, 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 IEC 62575, 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 2: Guidelines for the use

1 Scope

This part of IEC 62575 gives practical guidance on the use of RF BAW filters which are used in telecommunications, measuring equipment, radar systems and consumer products. General information, standard values and test conditions will be provided in a future IEC standard[1].

This part of IEC 62575 includes various kinds of filter configurations, of which the operating frequency range is from approximately 500 MHz to 10 GHz and the relative bandwidth is about 1 % to 5 % of the centre frequency.

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.

None.

---

[1] This standard (under consideration) is expected to bear the reference number IEC 62575-1.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 25
INTRODUCTION 27
1 Domaine d'application 28
2 Références normatives 28
3 Aspects techniques 28
4 Aspects fondamentaux des filtres RF à OAV 29
4.1 Généralités 29
4.2 Aspects fondamentaux des résonateurs RF à OAV 30
4.3 Structure d'un résonateur RF 36
4.4 Filtres en échelle 38
4.4.1 Structure de base 38
4.4.2 Principe de fonctionnement 39
4.4.3 Caractéristiques des filtres en échelle 40
5 Guide d'application 41
5.1 Application aux circuits électroniques 41
5.2 Disponibilités et limitations 41
5.3 Niveaux d'entrée 42
6 Remarques pratiques 42
6.1 Généralités 42
6.2 Signaux de couplage direct 42
6.3 Conditions sur les impédances de la charge et de la source 43
7 Divers 43
7.1 Conditions de brasage 43
7.2 Electricité statique 43
8 Procédure de commande 43
Bibliographie 46

Figure 1 – Réponse en fréquence d'un filtre RF à OAV 29
Figure 2 – Gamme de fréquences et largeur de bande relative applicables des filtres RF à OAV par rapport à d'autres filtres 30
Figure 3 – Structure de base d'un résonateur OAV 31
Figure 4 – Modèle BVD 31
Figure 5 – Caractéristiques typiques d'impédance 32
Figure 6 – Caractéristiques typiques d'impédance des dispositifs RF à OAV 35
Figure 7 – Modèle BVD modifié 36
Figure 8 – Structures des FBAR 37
Figure 9 – Structure d'un SMR 38
Figure 10 – Structure d'un filtre en échelle 38
Figure 11 – Circuit équivalent de la section de base d'un filtre en échelle 39
Figure 12 – Concept de base d'un filtre en échelle 40
Figure 13 – Caractéristiques typiques d'un filtre en échelle dans la gamme de 1,9 GHz 41

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

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

Partie 2: Lignes directrices d'emploi

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI 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, la CEI – 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 la CEI"). 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI 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 la CEI. La CEI 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI 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 CEI 62575-2 a été établie par le comité d'études 49 de la CEI: 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
49/994/FDIS	49/999/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/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série de normes CEI 62575, publiées sous le titre général *Filtres radiofréquences (RF) à onde acoustiques de volume (OAV) de qualité reconnue*, est disponible sur le site web de la CEI.

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 la CEI 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 aujourd'hui largement utilisés dans le domaine des communications mobiles. Bien que les filtres RF à OAV bénéficient de spécifications variées, un bon nombre d'entre eux peuvent être classés dans quelques catégories fondamentales.

Les spécifications normalisées données dans la CEI 62575 et les spécifications nationales ou les spécifications particulières fournies par les fabricants, définissent les combinaisons disponibles de fréquences nominales, de largeur de bande passant, d'ondulation, de facteur de forme, d'impédance aux bornes, etc. Ces spécifications sont compilées afin d'intégrer une large gamme de filtres RF à OAV présentant des performances normalisées. On ne saurait trop conseiller à l'utilisateur qu'il convient de choisir les filtres RF à OAV, dans la mesure du possible, à l'aide de ces spécifications lorsqu'elles sont disponibles, même si cela implique des modifications mineures du circuit pour permettre l'utilisation de filtres normalisés. Ceci s'applique en particulier à la sélection de la fréquence nominale.

La présente norme a été compilée en réponse à une demande de conseils, couramment exprimée par les utilisateurs et par les fabricants, sur l'utilisation des filtres RF à OAV, pour utiliser au mieux ces filtres. A cette fin, les caractéristiques générales et fondamentales ont été expliquées dans la présente partie de la CEI 62575.

La présente Norme n'est pas destinée à expliquer la théorie ni à couvrir toutes les situations qui peuvent apparaître dans la pratique. La présente Norme attire l'attention sur certains des aspects les plus importants qu'il convient qu'un utilisateur prenne en compte avant de passer commande pour des filtres RF à OAV pour une nouvelle application. Ainsi, l'utilisateur évitera d'être confronté à des performances non satisfaisantes.

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

Partie 2: Lignes directrices d'emploi

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62575 donne des conseils pratiques sur l'utilisation des filtres RF à OAV utilisés dans le domaine des télécommunications, des équipements de mesure, des systèmes radar et des produits de grande consommation. Les informations générales, les valeurs normalisées et les conditions d'essai seront fournies dans une future norme CEI[1].

La présente partie de la CEI 62575 inclut différents types de configurations de filtres dont la gamme de fréquences de fonctionnement est comprise entre environ 500 MHz et 10 GHz et la largeur de bande relative est d'environ 1 % à 5 % de la fréquence centrale.

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).

Aucune.

---

[1] Cette norme (à l'étude) portera le numéro de référence CEI 62575-1.