

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**Synthetic quartz crystal – Specifications and guidelines for use**

**Cristal de quartz synthétique – Spécifications et lignes directrices d'utilisation**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 31.140

ISBN 978-2-8322-5053-2

**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.....	6
INTRODUCTION.....	8
1 Scope.....	9
2 Normative references .....	9
3 Terms and definitions .....	9
4 Specification for synthetic quartz crystal.....	13
4.1 Standard values.....	13
4.1.1 Shape of synthetic quartz for optical applications .....	13
4.1.2 Orientation of the seed .....	13
4.1.3 Inclusion density.....	13
4.1.4 Striae in synthetic quartz for optical applications .....	14
4.1.5 Infrared quality indications of $\alpha_3 500$ and $\alpha_3 585$ for piezoelectric applications .....	14
4.1.6 Grade classification by $\alpha$ value and Schlieren method for optical applications .....	15
4.1.7 Frequency-temperature characteristics of synthetic quartz for piezoelectric applications.....	15
4.1.8 Etch channel density $\rho$ .....	15
4.1.9 Internal transmittance for optical applications .....	16
4.2 Requirements and measuring methods .....	17
4.2.1 Orientation.....	17
4.2.2 Handedness .....	18
4.2.3 Synthetic quartz crystal dimensions .....	18
4.2.4 Seed dimensions .....	19
4.2.5 Imperfections.....	19
4.2.6 Evaluation of infrared quality by $\alpha$ measurement .....	22
4.2.7 Frequency versus temperature characteristics for piezoelectric applications .....	24
4.2.8 Striae in synthetic quartz for optical applications .....	25
4.2.9 Growth band in synthetic quartz for optical applications.....	25
4.2.10 Etch channel density .....	26
4.2.11 Internal transmittance for optical applications .....	27
4.3 Marking.....	27
4.3.1 General .....	27
4.3.2 Shipping requirements.....	28
5 Specification for lumbered synthetic quartz crystal .....	28
5.1 Standard values.....	28
5.1.1 Tolerance of dimensions.....	28
5.1.2 Reference surface flatness .....	29
5.1.3 Angular tolerance of reference surface .....	29
5.1.4 Centrality of the seed.....	30
5.2 Requirements and measuring methods .....	31
5.2.1 As-grown quartz bars used for lumbered quartz bars .....	31
5.2.2 Dimensions of lumbered synthetic quartz crystal.....	31
5.2.3 Identification on reference surface .....	31
5.2.4 Measurement of reference surface flatness .....	31
5.2.5 Measurement of reference surface angle tolerance.....	31

5.2.6	Centrality of the seed.....	31
5.3	Delivery conditions.....	32
5.3.1	General .....	32
5.3.2	Marking .....	32
5.3.3	Packing .....	32
5.3.4	Making batch .....	32
6	Inspection rule for synthetic quartz crystal and lumbered synthetic quartz crystal .....	32
6.1	Inspection rule for as-grown synthetic quartz crystal .....	32
6.1.1	Inspection.....	32
6.1.2	Lot-by-lot test .....	32
6.2	Inspection rule for lumbered synthetic quartz crystal .....	33
6.2.1	General .....	33
6.2.2	Lot-by-lot test .....	34
7	Guidelines for the use of synthetic quartz crystal for piezoelectric applications.....	34
7.1	General.....	34
7.1.1	Overview .....	34
7.1.2	Synthetic quartz crystal .....	34
7.2	Shape and size of synthetic quartz crystal .....	35
7.2.1	Crystal axis and face designation .....	35
7.2.2	Seed.....	36
7.2.3	Shapes and dimensions.....	36
7.2.4	Growth zones .....	37
7.3	Standard method for evaluating the quality of synthetic quartz crystal.....	37
7.4	Other methods for checking the quality of synthetic quartz crystal.....	38
7.4.1	General .....	38
7.4.2	Visual inspection .....	38
7.4.3	Infrared radiation absorption method .....	38
7.4.4	Miscellaneous.....	39
7.5	$\alpha$ grade for piezoelectric quartz.....	40
7.6	Optional grading (only as ordered), in inclusions, etch channels, Al content.....	40
7.6.1	Inclusions .....	40
7.6.2	Etch channels.....	40
7.6.3	Al content .....	40
7.6.4	Swept quartz .....	41
7.7	Ordering .....	42
Annex A (informative)	Frequently used sampling procedures .....	43
A.1	Complete volume counting.....	43
A.2	Commodity Y-bar sampling – Method 1 .....	43
A.3	Commodity Y-bar sampling – Method 2.....	43
A.4	Use of comparative standards for 100 % crystal inspection .....	44
Annex B (informative)	Numerical example .....	45
Annex C (informative)	Example of reference sample selection .....	46
Annex D (informative)	Explanations of point callipers .....	47
Annex E (informative)	Infrared absorbance $\alpha$ value compensation .....	48
E.1	General.....	48
E.2	Sample preparation, equipment set-up and measuring procedure .....	48
E.2.1	General .....	48
E.2.2	Sample preparation .....	48

E.2.3	Equipment set-up .....	48
E.2.4	Measurement procedure .....	49
E.3	Procedure to establish correction terms .....	49
E.4	Calculation of compensated (corrected) absorbance values .....	51
Annex F (informative)	Differences of the orthogonal axial system for quartz between IEC standard and IEEE standard .....	52
Annex G (informative)	$\alpha$ value measurement consistency between dispersive infrared spectrometer and fourier transform infrared spectrometer .....	54
G.1	General.....	54
G.2	Experiment .....	54
G.3	Experimental result.....	55
Bibliography.....		58
Figure 1	– Quartz crystal axis and cut direction.....	17
Figure 2	– Idealized sections of a synthetic quartz crystal grown on a Z-cut seed .....	19
Figure 3	– Typical example of cutting wafers of AT-cut plate, minor rhombohedral-cut plate, X-cut plate, Y-cut plate and Z-cut plate .....	21
Figure 4	– Frequency-temperature characteristics deviation rate of the test specimen .....	25
Figure 5	– Typical schlieren system setup.....	25
Figure 6	– Lumbered synthetic quartz crystal outline and dimensions along X-, Y- and Z-axes .....	29
Figure 7	– Angular deviation for reference surface .....	30
Figure 8	– Centrality of the seed with respect to the dimension along the Z- or Z'-axis.....	31
Figure 9	– Quartz crystal axis and face designation .....	36
Figure 10	– Synthetic quartz crystal grown on a Z-cut seed of small X-dimensions .....	37
Figure 11	– Example of a relation between the $\alpha$ value and the Q value at wave number $3\,500\text{ cm}^{-1}$ .....	39
Figure D.1	– Point callipers.....	47
Figure D.2	– Digital point callipers .....	47
Figure E.1	– Schematic of measurement set-up .....	49
Figure E.2	– Graph relationship between averaged $\alpha$ and measured $\alpha$ at two wave numbers of $\alpha_{3\,500}$ and $\alpha_{3\,585}$ .....	50
Figure F.1	– Left- and right-handed quartz crystals .....	53
Figure G.1	– Relationship of $\alpha$ between measuring value and reference value .....	57
Table 1	– Inclusion density grades for piezoelectric applications.....	14
Table 2	– Inclusion density grades for optical applications .....	14
Table 3	– Infrared absorbance coefficient grades for piezoelectric applications.....	14
Table 4	– Infrared absorbance coefficient grades and Schlieren method for optical applications .....	15
Table 5	– Etch channel density grades for piezoelectric applications .....	16
Table 6	– Test conditions and requirements for the lot-by-lot test for group A .....	33
Table 7	– Test conditions and requirements for the lot-by-lot test for group B .....	33
Table 8	– Test conditions and requirements for the lot-by-lot test.....	34
Table B.1	– Commodity bar sampling, method 1 .....	45
Table B.2	– Commodity bar sampling.....	45

Table E.1 – Example of calibration data at  $\alpha_3$  585 ..... 50

Table E.2 – Example of calibration data at  $\alpha_3$  500 ..... 50

# INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

## SYNTHETIC QUARTZ CRYSTAL – SPECIFICATIONS AND GUIDELINES FOR 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 60758 has been prepared by IEC technical committee 49: Piezoelectric, dielectric and electrostatic devices and associated materials for frequency control, selection and detection.

This bilingual version (2017-11) corresponds to the monolingual English version, published in 2016-05.

This fifth edition cancels and replaces the fourth edition, published in 2008. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- order rearrangement and review of terms and definitions;
- abolition as a standard of the infrared absorbance coefficient  $\alpha_{3\ 410}$ ;
- addition of the  $\alpha$  value measurement explanation by FT-IR equipment in annex;
- addition of the synthetic quartz crystal standards for optical applications.

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

FDIS	Report on voting
49/1185/FDIS	49/1190/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.

The French version of this standard has not been voted upon.

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website 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.

## INTRODUCTION

The reason for adding synthetic quartz crystal for optical application to this International Standard is as follows.

Quartz crystal produced for optical applications is produced by many of the same suppliers manufacturing quartz for electronic applications. The equipment and methods to produce optical quartz are similar to those used in the production of electronic quartz. Also, with a few exceptions the characterization methods of electronic and optical material are similar. Therefore, IEC 60758 serves as the proper basis for including addenda related to quartz crystal for optical applications.



## **SYNTHETIC QUARTZ CRYSTAL – SPECIFICATIONS AND GUIDELINES FOR USE**

### **1 Scope**

This International Standard applies to synthetic quartz single crystals intended for manufacturing piezoelectric elements for frequency control, selection and optical applications.

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

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

IEC 60410, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

IEC 61994 (all parts), *Piezoelectric and dielectric devices for frequency control and selection – Glossary*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	66
INTRODUCTION.....	68
1 Domaine d'application .....	69
2 Références normatives .....	69
3 Termes et définitions .....	69
4 Spécification pour le cristal de quartz synthétique .....	73
4.1 Valeurs normalisées .....	73
4.1.1 Forme du quartz synthétique à usage optique.....	73
4.1.2 Orientation du germe .....	73
4.1.3 Densité des inclusions .....	74
4.1.4 Stries dans le quartz synthétique à usage optique .....	74
4.1.5 Indications de qualité infrarouge de $\alpha_3 500$ et de $\alpha_3 585$ pour les applications piézoélectriques .....	74
4.1.6 Classification des classes par valeur $\alpha$ et strioscopie pour les applications optiques .....	75
4.1.7 Caractéristiques de fréquence-température du quartz synthétique à usage piézoélectrique.....	75
4.1.8 Densité des canaux électrolytiques $\rho$ .....	76
4.1.9 Transmission interne pour les applications optiques .....	76
4.2 Exigences et méthodes de mesure.....	77
4.2.1 Orientation.....	77
4.2.2 Chiralité.....	78
4.2.3 Dimensions d'un cristal de quartz synthétique .....	78
4.2.4 Dimensions du germe .....	79
4.2.5 Imperfections.....	79
4.2.6 Evaluation de la qualité infrarouge par mesure de $\alpha$ .....	82
4.2.7 Caractéristiques de fréquence-température pour les applications piézoélectriques .....	84
4.2.8 Stries dans le quartz synthétique à usage optique .....	85
4.2.9 Bande de croissance du quartz synthétique à usage optique .....	86
4.2.10 Densité des canaux électrolytiques.....	86
4.2.11 Transmission interne pour les applications optiques .....	87
4.3 Marquage .....	88
4.3.1 Généralités.....	88
4.3.2 Exigences relatives à l'expédition .....	88
5 Spécification pour le cristal de quartz synthétique préébauché .....	89
5.1 Valeurs normalisées .....	89
5.1.1 Tolérance sur les dimensions .....	89
5.1.2 Planéité de la surface de référence .....	89
5.1.3 Tolérance angulaire sur la surface de référence .....	90
5.1.4 Excentricité du germe .....	90
5.2 Exigences et méthodes de mesure.....	91
5.2.1 Barres de quartz brut utilisées pour les barres de quartz préébauché .....	91
5.2.2 Dimensions du cristal de quartz synthétique préébauché .....	91
5.2.3 Identification sur la surface de référence .....	91
5.2.4 Mesure de la planéité de la surface de référence.....	91
5.2.5 Mesure de la tolérance sur l'angle de la surface de référence.....	91

5.2.6	Excentricité du germe .....	91
5.3	Conditions de livraison .....	92
5.3.1	Généralités .....	92
5.3.2	Marquage .....	92
5.3.3	Emballage .....	92
5.3.4	Lot de confection .....	92
6	Règle d'inspection pour le cristal de quartz synthétique et le cristal de quartz synthétique préébauché.....	92
6.1	Règle d'inspection pour le cristal de quartz synthétique brut .....	92
6.1.1	Inspection.....	92
6.1.2	Essai lot par lot.....	92
6.2	Règle d'inspection pour le cristal de quartz synthétique préébauché .....	94
6.2.1	Généralités .....	94
6.2.2	Essai lot par lot.....	94
7	Lignes directrices pour l'utilisation du cristal de quartz synthétique à usage piézoélectrique .....	94
7.1	Généralités .....	94
7.1.1	Vue d'ensemble .....	94
7.1.2	Cristal de quartz synthétique .....	95
7.2	Forme et dimensions du cristal de quartz synthétique .....	95
7.2.1	Désignation des axes et faces du cristal .....	95
7.2.2	Germe .....	96
7.2.3	Formes et dimensions.....	97
7.2.4	Zones de croissance.....	98
7.3	Méthode normalisée d'évaluation de la qualité du cristal de quartz synthétique .....	98
7.4	Autres méthodes de contrôle de la qualité du cristal de quartz synthétique .....	99
7.4.1	Généralités .....	99
7.4.2	Examen visuel .....	99
7.4.3	Méthode d'absorption du rayonnement infrarouge.....	99
7.4.4	Méthodes diverses.....	100
7.5	Classe $\alpha$ pour le quartz piézoélectrique .....	100
7.6	Classes optionnelles (selon commande) en fonction des inclusions, des canaux électrolytiques, de la concentration en aluminium .....	100
7.6.1	Inclusions .....	100
7.6.2	Canaux électrolytiques .....	101
7.6.3	Teneur en aluminium .....	101
7.6.4	Quartz électriquement purifié.....	102
7.7	Rédaction des commandes .....	103
Annexe A (informative)	Procédures d'échantillonnage fréquemment utilisées .....	104
A.1	Comptage total en volume .....	104
A.2	Echantillonnage simplifié des barres Y – Méthode 1 .....	104
A.3	Echantillonnage simplifié des barres Y – Méthode 2 .....	104
A.4	Utilisation d'étalons comparatifs pour le contrôle à 100 % des cristaux .....	105
Annexe B (informative)	Exemple numérique .....	106
Annexe C (informative)	Exemple de choix des échantillons de référence .....	107
Annexe D (informative)	Explications relatives aux pieds à coulisse à pointes.....	108
Annexe E (informative)	Correction de la valeur $\alpha$ d'absorption dans l'infrarouge .....	109
E.1	Généralités .....	109

E.2	Préparation des échantillons, configuration de l'équipement et procédure de mesure .....	109
E.2.1	Généralités .....	109
E.2.2	Préparation des échantillons.....	109
E.2.3	Configuration de l'équipement .....	109
E.2.4	Procédure de mesure .....	110
E.3	Procédure d'établissement des termes de correction.....	110
E.4	Calcul des valeurs d'absorption compensées (corrigées) .....	112
Annexe F (informative)	Différence de systèmes axiaux orthogonaux du quartz entre la norme IEC et la norme IEEE.....	113
Annexe G (informative)	Cohérence des mesures de valeur $\alpha$ entre le spectromètre infrarouge à dispersion et le spectromètre infrarouge à transformée de Fourier .....	115
G.1	Généralités .....	115
G.2	Expérience.....	115
G.3	Résultat expérimental .....	116
Bibliographie.....		119
Figure 1	– Axe et sens de taille d'un cristal de quartz .....	77
Figure 2	– Sections théoriques d'un cristal de quartz synthétique cultivé sur un germe taille Z .....	79
Figure 3	– Exemple type de découpage d'une lame taille AT, taille rhomboédral mineur, taille X, taille Y et taille Z .....	81
Figure 4	– Taux de variation des caractéristiques de fréquence-température de l'éprouvette d'essai .....	85
Figure 5	– Montage type du système de strioscopie .....	86
Figure 6	– Encombrements d'un cristal de quartz synthétique préébauché et dimensions par rapport aux axes X, Y et Z .....	89
Figure 7	– Déviation angulaire de la surface de référence.....	90
Figure 8	– Excentricité du germe par rapport aux dimensions le long de l'axe Z ou Z' .....	91
Figure 9	– Désignation des axes et faces d'un cristal de quartz .....	96
Figure 10	– Cristal de quartz synthétique cultivé sur un germe taille Z de faibles dimensions X .....	97
Figure 11	– Exemple de relation entre la valeur $\alpha$ et la valeur Q au nombre d'onde $3\ 500\ \text{cm}^{-1}$ .....	99
Figure D.1	– Pieds à coulisse à pointes .....	108
Figure D.2	– Pieds à coulisse numériques à pointes .....	108
Figure E.1	– Schéma du montage de mesure.....	110
Figure E.2	– Relation graphique entre les valeurs $\alpha$ moyennées et les valeurs $\alpha$ mesurées aux deux nombres d'ondes de $\alpha_{3\ 500}$ et $\alpha_{3\ 585}$ .....	111
Figure F.1	– Cristaux de quartz gauche et droit.....	114
Figure G.1	– Relation de $\alpha$ entre la valeur mesurée et la valeur de référence .....	118
Tableau 1	– Classes de densité des inclusions du quartz synthétique à usage piézoélectrique .....	74
Tableau 2	– Classes de densité des inclusions du quartz synthétique à usage optique .....	74
Tableau 3	– Classes de coefficient d'absorption dans l'infrarouge pour les applications piézoélectriques.....	75

Tableau 4 – Classes de coefficient d'absorption dans l'infrarouge et strioscopie pour les applications optiques.....	75
Tableau 5 – Classe de densité des canaux électrolytiques pour les applications piézoélectriques.....	76
Tableau 6 – Conditions et exigences d'essai applicables à l'essai lot par lot pour le groupe A.....	93
Tableau 7 – Conditions et exigences d'essai applicables à l'essai lot par lot pour le groupe B.....	93
Tableau 8 – Conditions et exigences d'essai applicables à l'essai lot par lot.....	94
Tableau B.1 – Echantillonnage simplifié des barres, Méthode 1.....	106
Tableau B.2 – Echantillonnage simplifié des barres.....	106
Tableau E.1 – Exemple de données d'étalonnage à $\alpha_3$ 585.....	111
Tableau E.2 – Exemple de données d'étalonnage à $\alpha_3$ 500.....	111

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### CRISTAL DE QUARTZ SYNTHÉTIQUE – SPÉCIFICATIONS ET LIGNES DIRECTRICES D'UTILISATION

#### 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 60758 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.

Cette cinquième édition annule et remplace la quatrième édition parue en 2008. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- réorganisation et révision des termes et définitions;
- suppression du coefficient d'absorption dans l'infrarouge  $\alpha_{3\ 410}$  comme norme;
- ajout en annexe d'une explication pour la mesure de la valeur  $\alpha$  par les équipements IRTF;
- ajout des normes relatives au cristal de quartz synthétique à usage optique.

La présente version bilingue (2017-11) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2016-05.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 49/1185/FDIS et 49/1190/RVD.

Le rapport de vote 49/1190/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

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

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.

## INTRODUCTION

La raison pour laquelle le cristal de quartz synthétique à usage optique a été ajouté à la présente Norme internationale est donnée ci-après.

Le cristal de quartz à usage optique est produit en partie par les mêmes fournisseurs qui produisent du quartz à usage électronique. L'équipement et les méthodes utilisés pour la production du quartz optique sont similaires à ceux utilisés pour la production du quartz électronique. A quelques exceptions près, les méthodes de caractérisation pour les matériaux électroniques et optiques sont également similaires. L'IEC 60758 constitue dès lors une base adéquate pour inclure les annexes relatives au cristal de quartz à usage optique.



## CRISTAL DE QUARTZ SYNTHÉTIQUE – SPÉCIFICATIONS ET LIGNES DIRECTRICES D'UTILISATION

### 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux monocristaux de quartz synthétique destinés à être utilisés pour la fabrication d'éléments piézoélectriques pour la commande et le choix de la fréquence, ainsi que les applications optiques.

### 2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à l'application du présent document. 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 60068-1:2013, *Essais d'environnement - Partie 1: Généralités et lignes directrices*

IEC 60122-1:2002, *Résonateurs à quartz sous assurance de la qualité - Partie 1: Spécification générique*

IEC 60410, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*

IEC 61994 (toutes les parties), *Dispositifs piézoélectriques, diélectriques et électrostatiques et matériaux associés pour la commande, le choix et la détection de la fréquence – Glossaire*