



# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



---

**Quartz crystal units of assessed quality –  
Part 4: Crystal units with thermistors**

**Résonateurs à quartz sous assurance de la qualité –  
Partie 4: Résonateurs à quartz équipés de thermistances**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 31.140

ISBN 978-2-8322-6457-7

**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.**

## CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references .....	5
3 Terms, definitions, units and symbols .....	6
3.1 Terms and definitions.....	6
3.2 Units and symbols.....	6
4 Specifications .....	6
4.1 General.....	6
4.2 Structure of crystal units with thermistors.....	7
4.3 Handling of the thermistor .....	7
4.4 Shipping requirements .....	7
5 Delivery conditions .....	8
6 Quality and reliability .....	8
Annex A (informative) Effect of frequency stability using crystal units with thermistors .....	9
A.1 Object.....	9
A.2 Comparison of conventional crystal units with crystal units with thermistors .....	9
A.3 Verification test of crystal units with thermistors.....	10
A.3.1 Test condition .....	10
A.3.2 Test result .....	11
A.4 Example of crystal units with thermistors .....	12
A.4.1 Structure .....	12
A.4.2 Terminal functions .....	13
Bibliography.....	14
Figure 1 – Block diagrams of the quartz crystal units .....	7
Figure A.1 – Conventional crystal oscillator with thermistor.....	9
Figure A.2 – Conceptual diagram for crystal units with thermistors.....	10
Figure A.3 – Test condition .....	11
Figure A.4 – Test result .....	12
Figure A.5 – Crystal units with thermistors inside enclosure (side view).....	13
Figure A.6 – Crystal units with thermistors outside enclosure (side view).....	13
Figure A.7 – Typical example of crystal units with thermistors – Terminal functions .....	13

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

### QUARTZ CRYSTAL UNITS OF ASSESSED QUALITY –

#### Part 4: Crystal units with thermistors

#### 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 60122-4 has been prepared by IEC technical committee TC 49: Piezoelectric, dielectric and electrostatic devices and associated materials for frequency control, selection and detection.

The text of this International Standard is based on the following documents:

CDV	Report on voting
49/1281/CDV	49/1291/RVC

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

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

A list of all parts in the IEC 60122 series, published under the general title *Quartz crystal units of assessed quality*, can be found on the IEC website.

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

## QUARTZ CRYSTAL UNITS OF ASSESSED QUALITY –

### Part 4: Crystal units with thermistors

#### 1 Scope

This part of IEC 60122 is applicable to crystal units with thermistors mainly used in the field of mobile communication that requires high frequency stability such as local reference signal generator for the mobile phone base station or GPS. This document provides users with technical guidelines of crystal units with thermistors as well as basic knowledge of common crystal units with thermistors.

#### 2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. 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 – Part 561: Piezoelectric, dielectric and electrostatic devices and associated materials for frequency control, selection and detection*

IEC 60068 (all parts), *Environmental testing*

IEC 60122-1:2002, *Quartz crystal units of assessed quality – Part 1: Generic specification*  
IEC 60122-1:2002/AMD1:2017

IEC 60122-2-1, *Quartz crystal units for frequency control and selection – Part 2: Guide to the use of quartz crystal units for frequency control and selection – Section One: Quartz crystal units for microprocessor clock supply*

IEC 60444-1, *Measurement of quartz crystal unit parameters by zero phase technique in a pi-network – Part 1: Basic method for the measurement of resonance frequency and resonance resistance of quartz crystal units by zero phase technique in a pi-network*

IEC 60444-5, *Measurement of quartz crystal unit parameters – Part 5: Methods for the determination of equivalent electrical parameters using automatic network analyzer techniques and error correction*

IEC 60444-9, *Measurement of quartz crystal unit parameters – Part 9: Measurement of spurious resonances of piezoelectric crystal units*

IEC 60539-1:2016, *Directly heated negative temperature coefficient thermistors – Part 1: Generic specification*

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

IEC 63041-1, *Piezoelectric sensors – Part 1: Generic specifications*

ISO 80000-1:2009, *Quantities and units – Part 1: General*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	17
1. Domaine d'application .....	19
2. Références normatives .....	19
3 Termes, définitions, unités et symboles .....	20
3.1 Termes et définitions .....	20
3.2 Unités et symboles.....	20
4. Spécifications .....	20
4.1 Généralités .....	20
4.2 Structure des résonateurs à quartz équipés de thermistances.....	21
4.3 Manipulation de la thermistance.....	21
4.4 Exigences relatives à l'expédition .....	22
5. Conditions de livraison .....	22
6. Qualité et fiabilité .....	22
Annexe A (informative) Effet de la stabilité de la fréquence lorsque des résonateurs à quartz équipés de thermistances sont utilisés .....	23
A.1 Objet.....	23
A.2 Comparaison entre les résonateurs à quartz conventionnels et les résonateurs à quartz équipés de thermistances .....	23
A.3 Essai de vérification des résonateurs à quartz équipés de thermistances.....	24
A.3.1 Conditions d'essai .....	24
A.3.2 Résultat d'essai .....	25
A.4 Exemple de résonateurs à quartz équipés de thermistances .....	26
A.4.1 Structure .....	26
A.4.2 Fonctions des bornes .....	27
Bibliographie.....	29
Figure 1 – Schémas fonctionnels de résonateurs à quartz .....	21
Figure A.1 – Oscillateur à quartz conventionnel équipé d'une thermistance .....	23
Figure A.2 – Schéma conceptuel d'un résonateur à quartz équipé d'une thermistance .....	24
Figure A.3 – Conditions d'essai.....	25
Figure A.4 – Résultats d'essai.....	26
Figure A.5 – Résonateur à quartz équipé d'une thermistance montée à l'intérieur du boîtier (vue de côté).....	27
Figure A.6 – Résonateur à quartz équipé d'une thermistance montée à l'extérieur du boîtier (vue de côté).....	27
Figure A.7 – Exemple typique d'un résonateur à quartz équipé d'une thermistance – Fonctions des bornes.....	28

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### RÉSONATEURS À QUARTZ SOUS ASSURANCE DE LA QUALITÉ –

#### Partie 4: Résonateurs à quartz équipés de thermistances

##### 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 60122-4 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 internationale est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
49/1281/CDV	49/1291/RVC

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

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.



Une liste de toutes les parties de la série IEC 60122, publiées sous le titre général *Résonateurs à quartz sous assurance de la qualité*, est disponible sur site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document 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 au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

**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.**

## RÉSONATEURS À QUARTZ SOUS ASSURANCE DE LA QUALITÉ –

### Partie 4: Résonateurs à quartz équipés de thermistances

#### 1. Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60122 est applicable aux résonateurs à quartz équipés de thermistances utilisés principalement dans le domaine des communications mobiles qui exige une grande stabilité de la fréquence, par exemple des générateurs de signaux de référence locaux pour les stations de base des téléphones mobiles ou un système GPS. Le présent document fournit aux utilisateurs des lignes directrices techniques sur les résonateurs à quartz équipés de thermistances ainsi que des informations fondamentales sur les résonateurs à quartz communs équipés de thermistances.

#### 2. Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 60027 (toutes les parties), *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*

IEC 60050-561, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 561: Dispositifs piézoélectriques, diélectriques et électrostatiques et matériaux associés pour la détection, le choix et la commande de la fréquence*

IEC 60068 (toutes les parties), *Essais d'environnement*

IEC 60122-1:2002, *Résonateurs à quartz sous assurance de la qualité – Partie 1: Spécification générique*  
IEC 60122-1:2002/AMD1:2017

IEC 60122-2-1, *Quartz pour le contrôle et la sélection de la fréquence – Partie 2: Guide pour l'emploi des résonateurs à quartz pour le contrôle et la sélection de la fréquence – Section un: Résonateurs à quartz comme base de temps dans les microprocesseurs*

IEC 60444-1, *Mesure des paramètres des quartz piézoélectriques par la technique de phase nulle dans le circuit en pi – Partie 1: Méthode fondamentale pour la mesure de la fréquence de résonance et de la résistance de résonance des quartz piézoélectriques par la technique de phase nulle dans le circuit en pi*

IEC 60444-5, *Mesure des paramètres des résonateurs à quartz – Partie 5: Méthodes pour la détermination des paramètres électriques équivalents utilisant des analyseurs automatiques de réseaux et correction des erreurs*

IEC 60444-9, *Mesure des paramètres des résonateurs à quartz – Partie 9: Mesure des résonances parasites des résonateurs piézoélectriques*

IEC 60539-1:2016, *Thermistances à coefficient de température négatif à chauffage direct – Partie 1: Spécification générique*

IEC 60617 (toutes les parties), *Symboles graphiques pour schémas* (disponible sur le site <http://std.iec.ch/iec60617>)

IEC 63041-1, *Piezoelectric sensors – Part 1: Generic specifications* (disponible en anglais seulement)

ISO 80000-1:2009, *Grandeurs et unités – Partie 1: Généralités*