NORME INTERNATIONALE
INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
642-2

Première édition
First edition
1994-02

Résonateurs (dispositifs) à céramique piézoélectrique –

Partie 2:
Guide pour l'emploi des résonateurs (dispositifs) à céramique piézoélectrique

Piezoelectric ceramic resonator units –

Part 2:
Guide to the use of piezoelectric ceramic resonator units

© CEI 1994 Droits de reproduction réservés — Copyright – all rights reserved

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'éditeur.

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 the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembé Genève, Suisse

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE U

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 4

Articles

1 Introduction 6
1.1 Domaine d'application 6
1.2 Références normatives 6
1.3 Définitions 8

2 Le résonateur à céramique piézoélectrique en tant que composant électronique 12
2.1 Généralités 12
2.2 Mode de vibration en fonction de la fréquence 14
2.3 Circuit électrique équivalent d'un résonateur à céramique piézoélectrique 16
2.4 Caractéristiques de la fréquence en fonction de la température 20
2.5 Paramètres des résonateurs à céramique piézoélectrique 22
2.6 Boîtiers de résonateurs à céramique piézoélectrique 32

3 Le résonateur à céramique piézoélectrique en tant que composant d'un circuit 34
3.1 Généralités 34
3.2 Oscillateurs, notions de base 40

4 Facteurs affectant le coût et la disponibilité commerciale des résonateurs à céramique piézoélectrique 50
4.1 Généralités 50
4.2 Boîtiers des résonateurs à céramique piézoélectrique 54
4.3 Tolérances de fréquence 54
4.4 Coefficient de température 54
4.5 Vieillissement 54
4.6 Conditions climatiques et mécaniques 54
4.7 Considérations générales sur les essais 56

5 Données techniques destinées à accompagner une commande 56
5.1 Liste de vérification des paramètres des résonateurs à céramique piézoélectrique à prescrire dans une spécification particulière 56
5.2 Exigences 56

Annexe A – Bibliographie 60

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

Clause

1 Introduction 7
1.1 Scope 7
1.2 Normative references 7
1.3 Definitions 9

2 The piezoelectric ceramic resonator as an electronic component 13
2.1 General 13
2.2 Mode of vibration as a function of frequency 15
2.3 The equivalent electrical circuit of a piezoelectric ceramic resonator 17
2.4 Frequency versus temperature characteristics 21
2.5 Piezoelectric ceramic resonator parameters 23
2.6 Piezoelectric ceramic resonator enclosures 33

3 The piezoelectric ceramic resonator unit as a circuit component 35
3.1 General 35
3.2 Oscillators, basic concept 41

4 Factors affecting cost and availability of piezoelectric ceramic resonator units 51
4.1 General 51
4.2 Piezoelectric ceramic resonator unit enclosures 55
4.3 Frequency tolerances (overall frequency tolerance) 55
4.4 Temperature coefficient 55
4.5 Ageing 55
4.6 Environmental 55
4.7 General testing considerations 57

5 Technical data to accompany order form 57
5.1 Check-list of piezoelectric ceramic resonator unit parameters to be detailed in the specification 57
5.2 Requirements 57

Annex A – Bibliography 60

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉSONATEURS (DISPOSITIFS) À CÉRAMIQUE PIÉZOÉLECTRIQUE –

Partie 2: Guide pour l'emploi des résonateurs (dispositifs) à céramique piézoélectrique

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La Norme internationale CEI 642-2 a été établie par le comité d'études 49 de la CEI: Dispositifs piézoélectriques et diélectriques pour la commande et le choix de la fréquence.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
49(BC)250	49(BC)265

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

La CEI 642 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général: *Résonateurs (dispositifs) à céramique piézoélectrique pour le contrôle et la sélection de la fréquence:*

CEI 642 (1979), Chapitre I: Valeurs et conditions normalisées, Chapitre II: Conditions de mesure et d'essais (une fois révisée cette norme constituera la partie 1, CEI 642-1).

Amendement 1 (1992)

CEI 642-2 (1994), Partie 2: Guide pour l'emploi des résonateurs (dispositifs) à céramique piézoélectrique.

CEI 642-3 (1992), Partie 3: Encombrements normalisés.

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PIEZOELECTRIC CERAMIC RESONATOR UNITS –

Part 2: Guide to the use of piezoelectric ceramic resonator units

FOREWORD

1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the IEC on technical matters, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

International Standard IEC 642-2 has been prepared by IEC technical committee 49: Piezoelectric and dielectric devices for frequency control and selection.

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

DIS	Report on voting
49(CO)250	49(CO)265

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

IEC 642 consists of the following parts, under the general title *Piezoelectric ceramic resonators and resonator units for frequency control and selection:*

IEC 642 (1979), Chapter I: Standard values and conditions, Chapter II: Measuring and test conditions (the revision of IEC 642 will constitute the new part 1, IEC 642-1).

Amendment 1 (1992)

IEC 642-2 (1994), Part 2: Guide to the use of piezoelectric ceramic resonator units.

IEC 642-3 (1992), Part 3: Standard outlines.

Annex A is for information only.

RÉSONATEURS (DISPOSITIFS) À CÉRAMIQUE PIÉZOÉLECTRIQUE –

Partie 2: Guide pour l'emploi des résonateurs (dispositifs) à céramique piézoélectrique

1 Introduction

1.1 *Domaine d'application*

La présente norme a été établie pour répondre à un désir généralement exprimé, tant par les utilisateurs que par les fabricants, de disposer d'un guide pour l'emploi des résonateurs à céramique piézoélectrique destinés aux oscillateurs afin qu'ils puissent être utilisés dans les meilleures conditions.

Elle attire l'attention sur quelques-unes des questions fondamentales que l'utilisateur devrait examiner avant de commander un résonateur pour une application nouvelle; on espère que, ce faisant, il contribuera à garantir un fonctionnement satisfaisant, un coût et une disponibilité commerciale favorables.

Cette norme n'a pas pour but de développer des notions théoriques ni de couvrir tous les cas qui se présentent en pratique.

Enfin, elle ne peut se substituer à une liaison étroite entre le fabricant et l'utilisateur.

1.2 *Références normatives*

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 642. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 642 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales actuellement en vigueur.

CEI 68: *Essais d'environnement*

CEI 122-2: 1983, *Quartz pour le contrôle et la sélection de la fréquence – Deuxième partie: Guide pour l'emploi des résonateurs à quartz pour le contrôle et la sélection de la fréquence*

CEI 302: 1969, *Définitions normalisées et méthodes de mesures pour les résonateurs piézoélectriques de fréquences inférieures à 30 MHz*

CEI 642: 1979, *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*

CEI 1253-2: 1993, *Résonateurs à céramique piézoélectrique – Spécification dans le système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ) – Partie 2: Spécification intermédiaire – Homologation*

PIEZOELECTRIC CERAMIC RESONATOR UNITS –

Part 2: Guide to the use of piezoelectric ceramic resonator units

1 Introduction

1.1 *Scope*

This standard has been compiled in response to a generally expressed desire on the part of both users and manufacturers for a guide to the use of piezoelectric ceramic resonator units for oscillators, so that the piezoelectric ceramic resonator units may be used to their best advantage.

It draws attention to some of the more fundamental questions which should be considered by the user before he places his order for a unit for a new application, and in so doing will, it is hoped, help ensure against unsatisfactory performance, unfavourable cost and non-availability.

It is not the function of this standard to explain theory, nor to attempt to cover all the eventualities that may arise in practical circumstances.

Lastly, it should not be considered as a substitute for close liaison between manufacturer and user.

1.2 *Normative references*

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 642. At the time of publication of this standard, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 642 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 68: *Environmental testing*

IEC 122-2: 1983, *Quartz crystal units for frequency control and selection – Part 2: Guide to the use of quartz crystal units for frequency control and selection*

IEC 302: 1969, *Standard definitions and methods of measurement for piezoelectric vibrators operating over the frequency range up to 30 MHz*

IEC 642: 1979, *Piezoelectric ceramic resonators and resonator units for frequency control and selection – Chapter I: Standard values and conditions – Chapter II: Measuring and test conditions*

IEC 1253-2: 1993, *Piezoelectric ceramic resonators – A specification in the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Part 2: Sectional specification – Qualification approval*