

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60122-2

Deuxième édition
Second edition
1983-01

**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**

**Quartz crystal units for frequency control
and selection**

**Part 2:
Guide to the use of quartz crystal units
for frequency control and selection**

© IEC 1983 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.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

X

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	6
PRÉFACE	6
 CHAPITRE III: GUIDE POUR L'EMPLOI DES RÉSONATEURS À QUARTZ POUR LE CONTRÔLE ET LA SÉLECTION DE LA FRÉQUENCE 	
Articles	
1. Introduction	8
2. Le résonateur à quartz en tant que composant électronique	8
2.1 Généralités	8
2.2 Circuit électrique équivalent d'un résonateur à quartz	12
2.3 Modes de vibration en fonction de la fréquence	16
2.4 Caractéristiques de fréquence en fonction de la température	16
2.5 Paramètres des résonateurs à quartz	24
2.6 Boîtiers de résonateurs à quartz	44
3. Le résonateur à quartz en tant que composant d'un circuit	46
3.1 Généralités	46
3.2 Oscillateurs, notion de base	60
3.3 Considérations pratiques sur les oscillateurs	66
3.4 Stabilité de fréquence	68
3.5 Utilisation pour le filtrage	68
4. Facteurs affectant le coût et la disponibilité commerciale des résonateurs à quartz	70
4.1 Introduction	70
4.2 Fréquence du résonateur à quartz	70
4.3 Boîtiers de résonateur à quartz	70
4.4 Tolérances de fréquence	70
4.5 Coupe AT. Aspects économiques du coefficient de température	72
4.6 Vieillessement	72
4.7 Conditions climatiques et mécaniques	74
4.8 Considérations générales sur les essais	74
5. Données techniques destinées à accompagner une commande	76
5.1 Liste de vérification des paramètres à prescrire dans une spécification particulière	76
5.2 Prescriptions obligatoires	76
5.3 Prescriptions facultatives	78

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
PREFACE	7
 CHAPTER III: GUIDE TO THE USE OF QUARTZ CRYSTAL UNITS FOR FREQUENCY CONTROL AND SELECTION 	
Clause	
1. Introduction	9
2. The quartz crystal unit as an electronic component	9
2.1 General	9
2.2 The equivalent electrical circuit of a quartz crystal unit	13
2.3 Modes of vibration as a function of frequency	17
2.4 Frequency versus temperature characteristics	17
2.5 Crystal unit parameters	25
2.6 Crystal unit enclosures	45
3. The crystal unit as a circuit component	47
3.1 General	47
3.2 Oscillators, basic concept	61
3.3 Oscillators, practical considerations	67
3.4 Frequency stability	69
3.5 Use in filter applications	69
4. Factors affecting cost and availability of quartz crystal units	71
4.1 Introduction	71
4.2 Crystal unit frequency	71
4.3 Crystal unit enclosures	71
4.4 Frequency tolerances	71
4.5 AT-cut. Temperature coefficient cost aspects	73
4.6 Ageing	73
4.7 Environmental	75
4.8 General testing considerations	75
5. Technical data to accompany order form	77
5.1 Check list of crystal unit parameters to be specified in article sheet	77
5.2 Mandatory requirements	77
5.3 Optional requirements	79

6. Termes et définitions	80
6.1 Termes généraux	80
6.2 Propriétés électriques	82
6.3 Définitions relatives au quartz en fonctionnement	84
7. Bibliographie	88

6. Terms and definitions	81
6.1 General terms	81
6.2 Electrical properties	83
6.3 Operational properties	85
7. Bibliography	88

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes 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.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 49 de la CEI: Dispositifs piézoélectriques pour la commande et le choix de la fréquence.

Elle constitue la deuxième partie qui comprend le chapitre III de la norme de la CEI concernant les quartz pour le contrôle et la sélection de la fréquence.

La première partie, comprenant le chapitre I: Valeurs normalisées, et le chapitre II: Conditions de mesures et d'essais, est publiée comme Publication 122-1 de la CEI.

La troisième partie comprenant le chapitre IV: Encombrements normalisés, et le chapitre V: Connexions des broches, est publiée comme Publication 122-3 de la CEI.

Un projet fut discuté lors de la réunion tenue à Zurich en 1979. A la suite de cette réunion, un projet révisé, document 49(Bureau Central)140, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en octobre 1980.

Les Comités nationaux des pays ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud	Egypte	Royaume-Uni
(République d')	Espagne	Suède
Allemagne	Etats-Unis d'Amérique	Suisse
Belgique	Italie	Turquie
Brésil	Japon	Union des Républiques
Canada	Nouvelle-Zélande	Socialistes Soviétiques

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

- Publications n°s 68: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique.
- 122-1: Quartz pour le contrôle et la sélection de la fréquence, Première partie: Valeurs normalisées et conditions de mesures et d'essais.
- 302: Définitions normalisées et méthodes de mesures pour les résonateurs piézoélectriques de fréquences inférieures à 30 MHz.
- 314: Enceintes à température régulée pour les quartz.
- 444: Mesure des paramètres des quartz piézoélectriques par la technique de phase nulle dans le circuit en π .
- 679-2: Oscillateurs pilotés par quartz, Deuxième partie: Guide pour l'utilisation des oscillateurs pilotés par quartz.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

QUARTZ CRYSTAL UNITS FOR FREQUENCY CONTROL AND SELECTION**Part 2: Guide to the use of quartz crystal units
for frequency control and selection**

FOREWORD

- 1) 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.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No.49: Piezoelectric Devices for Frequency Control and Selection.

It forms Part 2 which contains Chapter III of the IEC standard for quartz crystal units for frequency control and selection.

Part 1, containing Chapter I: Standard values, and Chapter II: Test conditions, is issued as IEC Publication 122-1.

Part 3, containing Chapter IV: Standard outlines, and Chapter V: Pin connections, is issued as IEC Publication 122-3.

A draft was discussed at the meeting held in Zurich in 1979. As a result of this meeting, a revised draft, Document 49(Central Office)140, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in October 1980.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Belgium	Japan	Switzerland
Brazil	New Zealand	Turkey
Canada	South Africa	Union of Soviet
Egypt	(Republic of)	Socialist Republics
Germany	Spain	United Kingdom
Italy	Sweden	United States of America

Other IEC publications quoted in this standard:

- Publications n^{os} 68: Basic Environmental Testing Procedures.
- 122-1: Quartz Crystal Units for Frequency Control and Selection, Part 1: Standard Values and Test Conditions.
- 302: Standard Definitions and Methods of Measurement for Piezoelectric Vibrators Operating over the Frequency Range up to 30 MHz.
- 314: Temperature Control Devices for Quartz Crystal Units.
- 444: Measurement of Quartz Crystal Unit Parameters by Zero Phase Technique in a π -network.
- 679-2: Quartz Crystal Controlled Oscillators, Part 2: Guide to the Use of Quartz Crystal Controlled Oscillators.

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

CHAPITRE III: GUIDE POUR L'EMPLOI DES RÉSONATEURS À QUARTZ POUR LE CONTRÔLE ET LA SÉLECTION DE LA FRÉQUENCE

1. Introduction

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 quartz destinés aux oscillateurs et aux filtres, afin qu'ils puissent être utilisés au mieux.

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. Elle n'a pas pour but de développer des notions théoriques ni de couvrir tous les cas qui se posent en pratique; enfin, elle ne peut se substituer à une liaison étroite entre fabricant et utilisateur.

QUARTZ CRYSTAL UNITS FOR FREQUENCY CONTROL AND SELECTION

Part 2: Guide to the use of quartz crystal units for frequency control and selection

CHAPTER III: GUIDE TO THE USE OF QUARTZ CRYSTAL UNITS FOR FREQUENCY CONTROL AND SELECTION

1. Introduction

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 quartz crystal units for filters and oscillators so that the crystal 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.