

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61178-1

QC 680000

Première édition
First edition
1993-03

**Résonateurs à quartz – Spécification dans
le Système CEI d'assurance de la qualité
des composants électroniques (IECQ)**

**Partie 1:
Spécification générique**

**Quartz crystal units – A specification
in the IEC Quality Assessment System
for Electronic Components (IECQ)**

**Part 1:
Generic specification**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61178-1: 1993

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI***
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (IEV).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61178-1

QC 680000

Première édition
First edition
1993-03

**Résonateurs à quartz – Spécification dans
le Système CEI d'assurance de la qualité
des composants électroniques (IECQ)**

**Partie 1:
Spécification générique**

**Quartz crystal units – A specification
in the IEC Quality Assessment System
for Electronic Components (IECQ)**

**Part 1:
Generic specification**

© IEC 1993 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 Varembé 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

V

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
Articles	
1 Généralités	10
1.1 Domaine d'application	10
1.2 Références normatives	10
2 Aspects techniques	14
2.1 Ordre de priorité	14
2.2 Unités, symboles et terminologie	16
2.3 Valeurs et caractéristiques préférentielles	30
2.4 Marquage	34
3 Procédures d'assurance de la qualité	36
3.1 Etape initiale de fabrication	36
3.2 Modèles associables	36
3.3 Sous-traitance	36
3.4 Agrément de fabricant	36
3.5 Procédures d'agrément	38
3.6 Procédures pour l'agrément de savoir-faire	40
3.7 Procédures pour l'homologation	40
3.8 Méthodes d'essai	42
3.9 Exigences de sélection	42
3.10 Travaux de retouche et de réparation	42
3.11 Rapports certifiés d'essai	42
3.12 Livraison différée	42
3.13 Acceptation pour livraison	42
3.14 Paramètres non destinés au contrôle	44
4 Procédures d'essai et de mesure	44
4.1 Généralités	44
4.2 Autres méthodes d'essai	44
4.3 Précision de mesure	44
4.4 Conditions normales d'essai	44
4.5 Inspection visuelle	46
4.6 Inspection dimensionnelle et de mesure	46
4.7 Procédures d'essais électriques	46
4.7.1 Fréquence et résistance de résonance	46
4.7.2 Influence du niveau d'excitation	48
4.7.3 Fréquence et résistance de résonance en fonction de la température	48
4.7.4 Réponses indésirables	48
4.7.5 Capacité parallèle	50

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
Clause	
1 General	11
1.1 Scope	11
1.2 Normative references	11
2 Technical	15
2.1 Order of precedence	15
2.2 Units, symbols and terminology	17
2.3 Preferred ratings and characteristics	31
2.4 Marking	35
3 Quality assessment procedures	37
3.1 Primary stage of manufacture	37
3.2 Structurally similar components	37
3.3 Subcontracting	37
3.4 Manufacturer's approval	37
3.5 Approval procedures	39
3.6 Procedures for capability approval	41
3.7 Procedures for qualification approval	41
3.8 Test procedures	43
3.9 Screening requirements	43
3.10 Rework and repair work	43
3.11 Certified test records	43
3.12 Delayed delivery	43
3.13 Release for delivery	43
3.14 Unchecked parameters	45
4 Test and measurement procedures	45
4.1 General	45
4.2 Alternative test methods	45
4.3 Precision of measurement	45
4.4 Standard conditions for testing	45
4.5 Visual inspection	47
4.6 Dimensioning and gauging procedures	47
4.7 Electrical test procedures	47
4.7.1 Frequency and resonance resistance	47
4.7.2 Drive level dependency	49
4.7.3 Frequency and resonance resistance as a function of temperature	49
4.7.4 Unwanted responses	49
4.7.5 Shunt capacitance	51

Articles	Pages
4.7.6	Fréquence et résistance avec charge 50
4.7.7	Plage de décalage de fréquence ($f_{L1, L2}$) 50
4.7.8	Paramètres dynamiques 50
4.7.9	Résistance d'isolement 50
4.8	Méthodes d'essai mécaniques et en environnement 52
4.8.1	Robustesse des sorties (destructif) 52
4.8.2	Essais d'étanchéité (non destructifs) 52
4.8.3	Brasage (brasabilité et résistance à la chaleur de brasage) (destructif) 56
4.8.4	Variation rapide de température par immersion en utilisant la méthode de deux bains (non destructif) 56
4.8.5	Variation rapide de température avec un temps de transition prescrit (non destructif) 56
4.8.6	Secousses (destructif) 58
4.8.7	Vibrations (destructif) 58
4.8.8	Chocs (destructif) 58
4.8.9	Chutes libres (destructif) 58
4.8.10	Accélération constante (non destructif) 58
4.8.11	Chaleur sèche (non destructif) 60
4.8.12	Chaleur humide, essai cyclique (destructif) 60
4.8.13	Froid sec (non destructif) 60
4.8.14	Séquence climatique (destructif) 60
4.8.15	Chaleur humide, essai continu (destructif) 60
4.8.16	Tenue aux solvants de nettoyage (non destructif) 60
4.9	Méthodes d'essai d'endurance 60
4.9.1	Vieillissement (non destructif) 60
4.9.2	Vieillissement prolongé (non destructif) 62

WITNESS

Clause		Page
4.7.6	Load resonance frequency and resistance	51
4.7.7	Frequency pulling range ($f_{L1, L2}$)	51
4.7.8	Motional parameters	51
4.7.9	Insulation resistance	51
4.8	Mechanical and environmental test procedures	53
4.8.1	Robustness of terminations (destructive)	53
4.8.2	Sealing tests (non destructive)	53
4.8.3	Soldering (solderability and resistance to soldering heat) (destructive)	57
4.8.4	Rapid change of temperature, two-fluid bath method (non destructive)	57
4.8.5	Rapid change of temperature with prescribed time of transition (non destructive)	57
4.8.6	Bump (destructive)	59
4.8.7	Vibration (destructive)	59
4.8.8	Shock (destructive)	59
4.8.9	Free fall (destructive)	59
4.8.10	Acceleration, steady state (non destructive)	59
4.8.11	Dry heat (non destructive)	61
4.8.12	Damp heat, cyclic (destructive)	61
4.8.13	Cold (non destructive)	61
4.8.14	Climatic sequence (destructive)	61
4.8.15	Damp heat, steady state (destructive)	61
4.8.16	Immersion in cleaning solvents (non destructive)	61
4.9	Endurance test procedure	61
4.9.1	Ageing (non destructive)	61
4.9.2	Extended ageing (non destructive)	63

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉSONATEURS À QUARTZ – SPÉCIFICATION DANS LE SYSTÈME CEI D'ASSURANCE DE LA QUALITÉ DES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES (IECQ)

Partie 1: Spécification générique

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 1178-1 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.

Elle est fondée partiellement sur la CEI 122-1.

La présente partie 1 constitue la spécification générique dans le Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ) pour les résonateurs à quartz.

La CEI 1178-2 constitue la spécification intermédiaire: Agrément de savoir-faire.

La CEI 1178-2-1 constitue la spécification particulière cadre: Agrément de savoir-faire.

La CEI 1178-3 constitue la spécification intermédiaire: Homologation.

La CEI 1178-3-1 constitue la spécification particulière cadre: Homologation.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
49(BC)222	49(BC)239

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**QUARTZ CRYSTAL UNITS – A SPECIFICATION
IN THE IEC QUALITY ASSESSMENT SYSTEM
FOR ELECTRONIC COMPONENTS (IECQ)****Part 1: Generic specification****FOREWORD**

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a world-wide 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 1178-1 has been prepared by IEC technical committee 49: Piezoelectric and dielectric devices for frequency control and selection.

It is partially based on IEC 122-1.

This part 1 forms the generic specification in the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) for quartz crystal units.

IEC 1178-2 forms the sectional specification: Capability approval.

IEC 1178-2-1 forms the blank detail specification: Capability approval.

IEC 1178-3 forms the sectional specification: Qualification approval.

IEC 1178-3-1 forms the blank detail specification: Qualification approval.

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

DIS	Report on Voting
49(CO)222	49(CO)239

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

Le numéro QC qui figure sur la page de couverture de la présente publication est le numéro de spécification dans le Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ).

Withdrawn

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 QC number that appears on the front cover of this publication is the specification number in the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ).

Withdrawn

RÉSONATEURS À QUARTZ – SPÉCIFICATION DANS LE SYSTÈME CEI D'ASSURANCE DE LA QUALITÉ DES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES (IECQ)

Partie 1: Spécification générique

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 1178 spécifie les méthodes d'essai et les exigences générales pour les résonateurs à quartz dont la qualité est garantie par le moyen de l'agrément de savoir-faire ou par les procédés d'homologation, selon l'article 11 de l'IEC QC 001002.

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 1178. 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 1178 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 en vigueur.

CEI 27, *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*

CEI 50, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI)*

CEI 68-1: 1988, *Essais d'environnement – Première partie: Généralités et guide*

CEI 68-2-1: 1990, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essais A: Froid*

CEI 68-2-2: 1974, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essais B: Chaleur sèche. Complément A: 1976*

CEI 68-2-3: 1969, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ca: Essai continu de chaleur humide*
Amendement 1: 1984

CEI 68-2-6: 1982, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Fc et guide: Vibrations (sinusoïdales)*
Amendement 1: 1983
Amendement 2: 1985

CEI 68-2-7: 1983, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ga et guide: Accélération constante*
Amendement 1: 1986

QUARTZ CRYSTAL UNITS – A SPECIFICATION IN THE IEC QUALITY ASSESSMENT SYSTEM FOR ELECTRONIC COMPONENTS (IECQ)

Part 1: Generic specification

1 General

1.1 Scope

This part of IEC 1178 specifies the methods of test and general requirements for quartz crystal units of assessed quality using either capability approval or qualification approval procedures according to clause 11 of IECQ 001002.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 1178. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 1178 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 27, *Letter symbols to be used in electrical technology*

IEC 50, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*

IEC 68-1: 1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 68-2-1: 1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests A: Cold*

IEC 68-2-2: 1974, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests B: Dry heat*
Supplement A: 1976

IEC 68-2-3: 1969, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ca: Damp heat, steady state*
Amendment 1: 1984

IEC 68-2-6: 1982, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc and guidance: Vibration (sinusoidal)*
Amendment 1: 1983
Amendment 2: 1985

IEC 68-2-7: 1983, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ga and guidance: Acceleration, steady state*
Amendment 1: 1986

CEI 68-2-14: 1984, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai N: Variations de température*
Amendement 1: 1986

CEI 68-2-17: 1978, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Q: Etanchéité*
Amendement 4: 1991

CEI 68-2-20: 1979, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai T: Soudure*
Amendement 2: 1987

CEI 68-2-21: 1983, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de fixation*
Amendement 1: 1985

CEI 68-2-27: 1987, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

CEI 68-2-29: 1987, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Eb et guide: Secousses*

CEI 68-2-30: 1980, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures)*
Amendement 1: 1985

CEI 68-2-32: 1975, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ed: Chute libre*
Amendement 2: 1990

CEI 68-2-45: 1980, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai XA et guide: Immersion dans les solvants de nettoyage*

CEI 122-1: 1976, *Quartz pour le contrôle et la sélection de la fréquence – Première partie: Valeurs normalisées et conditions de mesures et d'essais*
Amendement 1: 1983

CEI 122-3: 1977, *Quartz pour le contrôle et la sélection de la fréquence – Troisième partie: Encombrements normalisés et connexions des sorties*
Amendement 2: 1991
Amendement 3: 1992
Amendement 4: 1993

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

CEI 410: 1973, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*

CEI 444-1: 1984, *Mesure des paramètres des quartz piézoélectriques par la technique de phase nulle dans le circuit en π – Première partie: 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 π*

IEC 68-2-14: 1984, *Environmental testing - Part 2: Tests – Test N: Change of temperature*

Amendment 1: 1986

IEC 68-2-17: 1978, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Q: Sealing*

Amendment 4: 1991

IEC 68-2-20: 1979, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test T: Soldering*

Amendment 2: 1987

IEC 68-2-21: 1983, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices*

Amendment 1: 1985

IEC 68-2-27: 1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 68-2-29: 1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Eb and guidance: Bump*

IEC 68-2-30: 1980, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12+12-hour cycle)*

Amendment 1: 1985

IEC 68-2-32: 1975, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ed: Free fall*

Amendment 2: 1990

IEC 68-2-45: 1980, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test XA and guidance: Immersion in cleaning solvents*

IEC 122-1: 1976, *Quartz crystal units for frequency control and selection – Part 1: Standard values and test conditions*

Amendment 1: 1983

IEC 122-3: 1977, *Quartz crystal units for frequency control and selection – Part 3: Standard outlines and lead connections*

Amendment 2: 1991

Amendment 3: 1992

Amendment 4: 1993

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

IEC 410: 1973, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

IEC 444-1: 1984, *Measurement of quartz crystal unit parameters by zero phase technique in a π -network – Part 1: Basic method for the measurement of resonance frequency and resonance resistance of quartz crystal units by zero phase technique in a π -network*

CEI 444-2: 1980, *Mesure des paramètres des quartz piézoélectriques par la technique de phase nulle dans le circuit en π – Deuxième partie: Méthode de décalage de phase pour la mesure de la capacité dynamique des quartz*

CEI 444-3: 1986, *Mesure des paramètres des quartz piézoélectriques par la technique de phase nulle dans le circuit en π – Troisième partie: Méthode fondamentale pour la mesure des paramètres à deux pôles des résonateurs à quartz à la fréquence jusqu'à 200 MHz par la technique de phase dans le circuit en π avec compensation de la capacité parallèle C_0*

CEI 444-4: 1988, *Mesure des paramètres des quartz piézoélectriques par la technique de phase nulle dans le circuit en π – Quatrième partie: Méthode pour la mesure de la fréquence de résonance à la charge f_L et de la résistance de résonance à la charge R_L et pour le calcul des autres valeurs dérivées des quartz piézoélectriques, jusqu'à 30 MHz*

CEI 617, *Symboles graphiques pour schémas*

CEI 1178-2: 1993, *Résonateurs à quartz – Spécification dans le Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ) – Partie 2: Spécification intermédiaire – Agrément de savoir-faire*

CEI 1178-3: 1993, *Résonateurs à quartz – Spécification dans le Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ) – Partie 3: Spécification intermédiaire – Homologation*

CEI QC 001001: 1986, *Règles fondamentales du Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ)*

CEI QC 001002: 1986, *Règles de procédure du Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ)*

CEI QC 001005: 1992, *Qualified Products List (Liste des produits homologués)*

CEI Guide 102: 1989, *Composants électroniques – Structure des spécifications pour l'assurance de la qualité (homologation et agrément de savoir-faire)*

ISO 1000: 1981, *Unités SI et recommandations pour l'emploi de leurs multiples et de certaines autres unités*

2 Aspects techniques

2.1 Ordre de priorité

En cas de divergence pour quelque raison que ce soit, les documents seront classés dans l'ordre de priorité suivant:

- spécification particulière;
- spécification intermédiaire;
- spécification générique;
- tout autre document international (par exemple de la CEI) auquel on fait référence.

IEC 444-2: 1980, *Measurement of quartz crystal unit parameters by zero phase technique in a π -network – Part 2: Phase offset method for measurement of motional capacitance of quartz crystal units*

IEC 444-3: 1986, *Measurement of quartz crystal unit parameters by zero phase technique in a π -network – Part 3: Basic method for the measurement of two-terminal parameters of quartz crystal units up to 200 MHz by phase technique in a π -network with compensation of the parallel capacitance C_o*

IEC 444-4: 1988, *Measurement of quartz crystal unit parameters by zero phase technique in a π -network – Part 4: Method for the measurement of the load resonance frequency f_L , load resonance resistance R_L and the calculation of other derived values of quartz crystal units, up to 30 MHz*

IEC 617, *Graphical symbols for diagrams*

IEC 1178-2: 1993, *Quartz crystal units – A specification in the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Part 2: Sectional specification – Capability approval*

IEC 1178-3: 1993, *Quartz crystal units – A specification in the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Part 3: Sectional specification – Qualification approval*

IEC QC 001001: 1986, *Basic rules of the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ)*

IEC QC 001002: 1986, *Rules of Procedure of the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ)*

IEC QC 001005: 1992, *Qualified Products List*

IEC Guide 102: 1989, *Electronic components. Specification structures for quality assessment (Qualification approval and capability approval)*

ISO 1000: 1981, *SI units and recommendations for the use of their multiples and of certain other units*

2 Technical

2.1 Order of precedence

Where any discrepancies occur for any reason, documents shall rank in the following order of precedence:

- the detail specification;
- the sectional specification;
- the generic specification;
- any other international documents (for example of the IEC) to which reference is made.

Le même ordre de priorité s'appliquera aux documents nationaux équivalents.

2.2 Unités, symboles et terminologie

2.2.1 Généralités

Unités, symboles graphiques, symboles littéraux et terminologie doivent, autant que possible, être issus des normes suivantes:

- CEI 27;
- CEI 50;
- CEI 617;
- ISO 1000.

Les paragraphes suivants contiennent la terminologie additive applicable aux résonateurs à quartz.

2.2.2 Cristal (lame)

Matière piézoélectrique taillée selon une forme géométrique, des dimensions et une orientation donnée par rapport aux axes cristallographiques du cristal.

2.2.3 Electrode

Plaque ou film électriquement conducteur en contact avec, ou à proximité d'un cristal, permettant d'appliquer à ce cristal un champ électrique.

2.2.4 Lame vibrante de quartz

Élément de quartz monté qui vibre lorsqu'un champ électrique alternatif existe entre les électrodes.

2.2.5 Montage

Moyens par lesquels le résonateur à quartz est monté sur son embase.

2.2.6 Enveloppe

Enveloppe protégeant le ou les résonateur(s) à quartz et leur monture.

2.2.7 Type d'enveloppe

Enveloppe de résonateur de dimension et de matériau définis avec une méthode de fermeture définie.

2.2.8 Résonateur à quartz

Lame vibrante montée dans une enveloppe fermée.

2.2.9 Support de quartz

Composant dans lequel le résonateur à quartz est enfiché et qui assure sa fixation et ses connexions électriques.

The same order of precedence shall apply to equivalent national documents.

2.2 *Units, symbols and terminology*

2.2.1 *General*

Units, graphical symbols, letter symbols and terminology shall, wherever possible, be taken from the following Standards:

- IEC 27;
- IEC 50;
- IEC 617;
- ISO 1000.

The following paragraphs contain additional terminology applicable to quartz crystal units.

2.2.2 *Crystal element (crystal blank)*

Piezoelectric material cut to a given geometrical shape, size and orientation with respect to the crystallographic axes of the crystal.

2.2.3 *Electrode*

An electrically conductive plate or film in contact with, or in proximity to, a face of a crystal element by means of which an electric field is applied to the element.

2.2.4 *Crystal resonator*

A mounted crystal element that vibrates when an alternating electric field exists between the electrodes.

2.2.5 *Mounting*

The means by which the crystal resonator is supported (within its enclosure).

2.2.6 *Enclosure*

The enclosure protecting the crystal resonator(s) and mounting.

2.2.7 *Enclosure type*

A crystal enclosure of specific outline dimensions and material with a defined method of sealing.

2.2.8 *Crystal unit*

A crystal resonator mounted in an enclosure.

2.2.9 *Socket*

A component into which the crystal unit is inserted to hold the crystal unit and to provide electrical connection.

2.2.10 Mode de vibration

Configuration du mouvement des particules élémentaires dans un corps vibrant, résultant des contraintes appliquées à ce corps, de la fréquence de l'oscillation et des conditions aux limites. Les modes de vibration les plus courants sont:

- mode de flexion;
- mode d'extension;
- mode de cisaillement plan;
- mode de cisaillement d'épaisseur.

2.2.11 Résonateur à quartz sur le mode fondamental

Résonateur à quartz dans lequel le résonateur est conçu pour fonctionner à la plus basse fréquence d'un mode de vibration donné.

2.2.12 Résonateur à quartz sur le mode partiel

Résonateur à quartz dans lequel le résonateur est conçu pour fonctionner sur un ordre plus haut que le fondamental du mode de vibration donné.

2.2.13 Ordre d'un partiel

Rang des partiels successifs d'un mode de vibration donné dans l'ordre des fréquences croissantes en commençant par un pour le mode fondamental. Pour le mode de cisaillement et le mode d'extension, l'ordre d'un partiel est égal au quotient de la fréquence du partiel par la fréquence fondamentale, arrondi à l'entier le plus voisin.

2.2.14 Circuit équivalent d'un résonateur à quartz

Circuit électrique qui a la même impédance que le résonateur à quartz dans la zone des fréquences de résonance et d'anti-résonance désirées. Il est représenté par une inductance, capacité et résistance en série, cette branche série étant shuntée par une capacité entre les sorties du résonateur. Les paramètres de la branche série, constituée par l'inductance, la capacité et la résistance sont exprimés respectivement par L_1 , C_1 et R_1 . Ils sont appelés «paramètres dynamiques» du résonateur à quartz. La capacité parallèle du shunt est appelée C_0 (voir figure 1).

NOTES

- 1 Le circuit équivalent ne représente pas toutes les caractéristiques du résonateur à quartz.
- 2 Les valeurs R_0 , X_0 , G_p et B_p varient rapidement autour de la fréquence de résonance, où:
 - R_0 est la résistance série du circuit équivalent du résonateur;
 - X_0 est la réactance série du circuit équivalent du résonateur;
 - G_p est la conductance parallèle du circuit équivalent du résonateur;
 - B_p est la susceptance du circuit équivalent du résonateur.

2.2.15 Résistance dynamique (R_1)

Résistance dans la branche dynamique (série) du circuit équivalent.

2.2.16 Inductance dynamique (L_1)

Inductance dans la branche dynamique (série) du circuit équivalent.

2.2.10 *Mode of vibration*

The pattern of motion in a vibrating body of the individual particles resulting from stresses applied to the body, the frequency of oscillation and the boundary conditions existing. The common modes of vibration are:

- flexural;
- extensional;
- face shear;
- thickness shear.

2.2.11 *Fundamental crystal unit*

A crystal resonator designed to operate at the lowest order of a given mode.

2.2.12 *Overtone crystal unit*

A crystal resonator designed to operate at a higher order than the lowest of the given mode.

2.2.13 *Overtone order*

The numbers allotted to the successive overtones of a given mode of vibration from the ascending series of integral numbers commencing with the fundamental as unity. For shear and extensional modes, this overtone is the integral multiple of the fundamental frequency to which the overtone frequency approximates.

2.2.14 *Crystal unit equivalent circuit*

The electric circuit which has the same impedance as the crystal unit in the region of the desired resonance and anti-resonance frequencies. It is represented by an inductance, capacitance and resistance in series, this series arm being shunted by the capacitance between the terminals of the unit. The parameters of the series branch of inductance, capacitance and resistance are given by L_1 , C_1 and R_1 respectively; these are termed "motional parameters" of the crystal unit. The shunt (parallel) capacitance is denoted by C_0 (see figure 1).

NOTES

- 1 The equivalent circuit does not represent all the characteristics of a crystal unit.
- 2 The values of R_e , X_e , G_p and B_p vary rapidly around the resonance frequency, where:
 - R_e is the equivalent circuit series resistance of the resonator;
 - X_e is the equivalent circuit series reactance of the resonator;
 - G_p is the equivalent circuit parallel conductance of the resonator;
 - B_p is the equivalent circuit parallel susceptance of the resonator.

2.2.15 *Motional resistance (R_1)*

The resistance in the motional (series) arm of the equivalent circuit.

2.2.16 *Motional inductance (L_1)*

The inductance in the motional (series) arm of the equivalent circuit.