

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61253-2

QC 670100

Première édition
First edition
1993-12

**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 resonators –
A specification in the IEC quality assessment
system for electronic components (IECQ)**

**Part 2:
Sectional specification – Qualification approval**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61253-2: 1993

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} 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* (VEI).

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**

61253-2

QC 670100

Première édition
First edition
1993-12

**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 resonators –
A specification in the IEC quality assessment
system for electronic components (IECQ)**

**Part 2:
Sectional specification – Qualification approval**

© 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

S

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Généralités	6
1.1 Domaine d'application	6
1.2 Objet	6
1.3 Références normatives	6
2 Caractéristiques, valeurs préférentielles et guide pour l'élaboration des spécifications particulières	8
2.1 Caractéristiques préférentielles	8
2.2 Valeurs préférentielles des caractéristiques assignées	8
2.3 Informations à formuler dans une spécification particulière	10
2.4 Terminologie	12
2.5 Marquage	14
3 Procédures d'assurance de la qualité	14
3.1 Etape initiale de fabrication	14
3.2 Modèles associables	14
3.3 Rapports certifiés de lots acceptés	14
3.4 Homologation	14
3.5 Contrôle de la conformité de la qualité	24
4 Méthodes d'essai et de mesure	28
4.1 Examen visuel et contrôle des dimensions	28
4.2 Mesures électriques	28
4.3 Robustesse des sorties	32
4.4 Résistance à la chaleur de brasage	32
4.5 Brasabilité	32
4.6 Variations rapides de température	34
4.7 Vibrations	34
4.8 Secousses	34
4.9 Chocs	36
4.10 Séquence climatique	36
4.11 Essai continu de chaleur humide	40
4.12 Endurance	40
4.13 Caractéristiques de température-fréquence de fonctionnement	42

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 General	7
1.1 Scope	7
1.2 Object	7
1.3 Normative references	7
2 Preferred ratings, characteristics and guidance on detail specifications	9
2.1 Preferred characteristics	9
2.2 Preferred values of ratings	9
2.3 Information to be given in a detail specification	11
2.4 Terminology	13
2.5 Marking	15
3 Quality assessment procedures	15
3.1 Primary stage of manufacture	15
3.2 Structurally similar components	15
3.3 Certified records of released lots	15
3.4 Qualification approval	15
3.5 Quality conformance inspection	25
4 Test and measurement procedures	29
4.1 Visual examination and checking of dimensions	29
4.2 Electrical tests	29
4.3 Robustness of terminations	33
4.4 Resistance to soldering heat	33
4.5 Solderability	33
4.6 Rapid change of temperature	35
4.7 Vibration	35
4.8 Bump	35
4.9 Shock	37
4.10 Climatic sequence	37
4.11 Damp heat, steady state	41
4.12 Endurance	41
4.13 Temperature characteristics of working frequency	43

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 2: Spécification intermédiaire – Homologation

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 1253-2 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.

La présente partie 2 constitue la spécification intermédiaire – Homologation dans le système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ) pour les résonateurs à céramique piézoélectrique pour application dans l'appareillage électronique.

La CEI 1253-1 constitue la spécification générique – Homologation.

La CEI 1253-2-1 constitue la spécification particulière cadre – Homologation.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
49(BC)240	49(BC)263

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 est le numéro de spécification dans le système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**PIEZOELECTRIC CERAMIC RESONATORS –
A SPECIFICATION IN THE IEC QUALITY ASSESSMENT SYSTEM
FOR ELECTRONIC COMPONENTS (IECQ)**

Part 2: Sectional specification – Qualification approval

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 1253-2 has been prepared by IEC technical committee 49: Piezoelectric and dielectric devices for frequency control and selection.

This part 2 forms the sectional specification – Qualification approval in the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) for piezoelectric ceramic resonators for use in electronic equipment.

IEC 1253-1 forms the generic specification – Qualification approval.

IEC 1253-2-1 forms the blank detail specification – Qualification approval.

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

DIS	Report on voting
49(CO)240	49(CO)263

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).

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

Partie 2: Spécification intermédiaire – Homologation

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 1253 s'applique aux résonateurs à céramique piézoélectrique à utiliser dans l'appareillage électronique à l'exclusion des résonateurs sans sorties et des résonateurs qui sont fabriqués avec des éléments multiples ou qui sont fabriqués avec d'autres composants électroniques.

1.2 Objet

L'objet de la présente partie est de prescrire les valeurs préférentielles des caractéristiques, de choisir dans la spécification générique CEI 1253-1 les procédures d'assurance de la qualité et les méthodes d'essai et de mesure appropriées et de fixer les exigences générales pour les caractéristiques de fonctionnement de ce type de résonateurs. Les sévérités d'essai et les exigences prescrites dans les spécifications particulières doivent être d'un niveau égal ou supérieur à celui de la présente spécification intermédiaire.

1.3 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 1253. 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 1253 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 68: *Essais d'environnement**

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

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 mesures et d'essais*

CEI 1253-1: 1993, *Résonateurs à céramique piézoélectrique – Spécification dans le système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ) – Partie 1: Spécification générique – Homologation*

CEI 1253-2-1: 1993, *Résonateurs à céramique piézoélectrique – Spécification dans le système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ) – Partie 2: Spécification intermédiaire – Homologation – Section 1: Spécification particulière cadre – Niveau d'assurance E*

* La référence ci-dessus se rapporte aux éditions et aux paragraphes mentionnés dans la spécification générique (CEI 1253-1).

PIEZOELECTRIC CERAMIC RESONATORS – A SPECIFICATION IN THE IEC QUALITY ASSESSMENT SYSTEM FOR ELECTRONIC COMPONENTS (IECQ)

Part 2: Sectional specification – Qualification approval

1 General

1.1 Scope

This part of IEC 1253 relates to piezoelectric ceramic resonators, intended for use in electronic equipment, excluding leadless resonators and resonators which are made of multiple elements or which are made with other electronic components.

1.2 Object

The object of this part is to prescribe preferred ratings and characteristics and to select from the generic specification IEC 1253-1 the appropriate quality assessment procedures, tests and measuring methods and to give general performance requirements for this type of resonator. Test severities and requirements prescribed in detail specifications referring to this sectional specification shall be of an equal or higher performance level.

1.3 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 1253. 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 1253 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 410: 1973, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

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 1253-1: 1993, *Piezoelectric ceramic resonators – A specification in the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Part 1: Generic specification – Qualification approval*

IEC 1253-2-1: 1993, *Piezoelectric ceramic resonators – A specification in the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Part 2: Sectional specification – Qualification approval – Section 1: Blank detail specification – Assessment level E*

* The above reference applies to the edition mentioned and the applicable test clauses of the generic specification (IEC 1253-1).

CEI QC 001001: 1986, *Règles fondamentales du Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ)*
Amendement 1 (1992)

CEI QC 001002: 1986, *Règles de procédure du Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ)*
Amendement 1 (1992)

ISO 3: 1973, *Nombres normaux – Séries de nombres normaux*

2 Caractéristiques, valeurs préférentielles et guide pour l'élaboration des spécifications particulières

2.1 Caractéristiques préférentielles

Les valeurs données dans les spécifications particulières doivent être de préférence choisies parmi les suivantes:

2.1.1 Catégories climatiques préférentielles

Les résonateurs couverts par cette spécification sont classés en catégories climatiques conformément aux règles générales de la CEI 68-1.

Les températures minimale et maximale de catégorie et la durée de l'essai continu de chaleur humide doivent être choisies parmi les valeurs suivantes:

Température minimale de catégorie:

–55 °C, –40 °C, –25 °C et –10 °C

Température maximale de catégorie:

+70 °C, +85 °C, +100 °C et +125 °C

Durée de l'essai continu de chaleur humide:

4, 10, 21 et 56 jours

Les sévérités pour les essais de froid et de chaleur sèche sont respectivement les températures minimale et maximale de catégorie.

Les catégories climatiques préférentielles sont:

–55 °C / 85 °C / 56 jours

–55 °C / 85 °C / 21 jours

–40 °C / 85 °C / 56 jours

–40 °C / 85 °C / 21 jours

–25 °C / 85 °C / 56 jours

–25 °C / 85 °C / 21 jours

2.2 Valeurs préférentielles des caractéristiques assignées

Les valeurs données dans les spécifications particulières doivent être de préférence choisies parmi les suivantes:

2.2.1 Tension nominale (U_N)

Les valeurs préférentielles de la tension nominale sont celles de la série R5 de l'ISO 3. Lorsque les autres valeurs sont exigées elles doivent être choisies dans la série R10.

IEC QC 001001: 1986, *Basic Rules of the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ)*
Amendment 1 (1992)

IEC QC 001002: 1986, *Rules of Procedure of the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ)*
Amendment 1 (1992)

ISO 3: 1973, *Preferred numbers – Series of preferred numbers*

2 Preferred ratings, characteristics and guidance on detail specifications

2.1 Preferred characteristics

The values given in detail specifications shall preferably be selected from the following:

2.1.1 Preferred climatic categories

The resonators covered by this specification are classified into climatic categories according to the general rules given in IEC 68-1.

The lower and upper category temperatures and the duration of the damp heat, steady state test shall be chosen from the following:

Lower category temperature:

–55 °C, –40 °C, –25 °C and –10 °C

Upper category temperature:

+70 °C, +85 °C, +100 °C and +125 °C

Duration of the damp heat, steady state test:

4, 10, 21 and 56 days

The severities for the cold and dry heat tests are the lower and upper category temperatures respectively.

The preferred climatic categories are:

–55 °C / 85 °C / 56 days

–55 °C / 85 °C / 21 days

–40 °C / 85 °C / 56 days

–40 °C / 85 °C / 21 days

–25 °C / 85 °C / 56 days

–25 °C / 85 °C / 21 days

2.2 Preferred values of ratings

The values given in detail specifications shall preferably be selected from the following:

2.2.1 Rated voltage (U_R)

Preferred values of rated voltage are the values of the R5 series of ISO 3. If other values are needed, they shall be chosen from the R10 series.

2.2.2 Valeurs préférentielles de la fréquence de fonctionnement nominale

Il n'y a pas de valeurs préférentielles parce que les valeurs nominales de la fréquence de fonctionnement sont différemment déterminées selon l'application à laquelle le circuit d'oscillation est destiné.

2.2.3 Tolérance préférentielle de la fréquence de fonctionnement nominale

±1,0 %

±0,5 %

±0,3 %

2.2.4 Caractéristiques de température-fréquence de fonctionnement

Le changement maximal de la fréquence de fonctionnement, en pour cent, dans la gamme de températures de catégorie par rapport à la fréquence de fonctionnement à 25 °C doit correspondre aux valeurs données dans la spécification particulière.

2.3 Informations à formuler dans une spécification particulière

Les spécifications particulières dérivent de la spécification particulière cadre applicable.

Les spécifications particulières ne doivent pas prescrire d'exigences inférieures à celles de la spécification générique, intermédiaire ou particulière cadre. Lorsqu'elles contiennent des exigences plus sévères, celles-ci doivent être indiquées en 1.9 de la spécification particulière et repérées dans les programmes d'essai, par exemple par un astérisque.

NOTE – L'information donnée en 2.3.1 peut, par commodité, être présentée sous forme de tableau.

Les informations suivantes doivent être données dans chaque spécification particulière et les valeurs fixées doivent de préférence être choisies parmi celles données dans l'article approprié de la présente spécification intermédiaire.

2.3.1 Dessin d'encombrement et dimensions

Il doit y avoir une illustration du résonateur destinée à faciliter son identification et sa comparaison avec d'autres résonateurs. Les dimensions et leurs tolérances associées qui affectent l'interchangeabilité et le montage, doivent être données dans la spécification particulière. Toutes les dimensions doivent être de préférence données en millimètres; lorsque les dimensions originales sont données en inches, les dimensions métriques correspondantes en millimètres doivent être ajoutées.

Normalement les valeurs numériques doivent être données pour la longueur, la largeur et la hauteur du corps et l'entr'axe des sorties ou, pour les types cylindriques, le diamètre du corps, la longueur et le diamètre des sorties. Si nécessaire, par exemple, lorsque plusieurs paramètres (fréquence de fonctionnement, résistance de résonance) sont couverts par une spécification particulière, les dimensions et leurs tolérances associées doivent être indiquées dans un tableau au-dessous du dessin d'encombrement.

Si la configuration est différente de celle indiquée ci-dessus, la spécification particulière doit donner les informations dimensionnelles qui décriront convenablement le résonateur. Si le résonateur n'est pas conçu pour l'utilisation sur les cartes des circuits imprimés, cela doit être clairement indiqué dans la spécification particulière.

2.2.2 Preferred values of rated working frequency

No values are preferred because rated values of working frequency are variously determined depending on each intended purpose of the oscillating circuit.

2.2.3 Preferred tolerance on rated working frequency

±1,0 %

±0,5 %

±0,3 %

2.2.4 Temperature characteristics of working frequency

Maximum working frequency change, in per cent, within the category temperature range with respect to the working frequency at 25 °C shall be within the values given in the detail specification.

2.3 Information to be given in a detail specification

Detail specifications shall be derived from the relevant blank detail specification.

Detail specifications shall not specify requirements inferior to those of the generic, sectional or blank detail specification. When more severe requirements are included, they shall be listed in 1.9 of the detail specification and indicated in the test schedules, for example, by an asterisk.

NOTE – The information given in 2.3.1 may for convenience be presented in tabular form.

The following information shall be given in each detail specification and the values quoted shall preferably be selected from those given in the appropriate clause of this sectional specification.

2.3.1 Outline drawing and dimensions

There shall be an illustration of the resonator as an aid to easy recognition and for comparison of the resonator with others. Dimensions and their associated tolerances, which affect interchangeability and mounting, shall be given in the detail specification. All dimensions shall preferably be stated in millimetres, however, when the original dimensions are given in inches, the converted metric dimensions in millimetres shall be added.

Normally the numerical values shall be given for the length, the width and the height of the body and the lead spacing or for cylindrical types, the body diameter, and the length and diameter of terminations. Where necessary, for example, when a number of items (working frequency, resonance resistance) are covered by a detail specification, the dimensions and their associated tolerances shall be placed in a table below the drawing.

When the configuration is other than described above, the detail specification shall state such dimensional information as will adequately describe the resonator. When the resonator is not designed for use on printed circuit boards, this shall be clearly stated in the detail specification.

2.3.2 Montage

La spécification particulière doit spécifier la méthode de montage à employer pour l'application normale et pour les essais de vibrations, secousses ou chocs. Les résonateurs doivent être fixés par leurs dispositifs normaux de fixation. La conception du résonateur peut être telle qu'elle exige pour son emploi un dispositif spécial de fixation. Dans ce cas, la spécification particulière doit décrire ce dispositif de fixation, qui sera utilisé lors des essais de secousses, chocs et vibrations.

2.3.3 Valeurs nominales et caractéristiques

Les valeurs nominales et caractéristiques doivent se conformer aux articles ou paragraphes applicables de la présente spécification ainsi qu'aux prescriptions suivantes:

2.3.3.1 Valeurs nominales de la fréquence de fonctionnement

Voir 2.2.2.

NOTE – Lorsque les résonateurs agréés conformément à la spécification particulière peuvent couvrir différentes gammes de valeur, il convient d'adopter la règle suivante: «La gamme des valeurs disponibles dans chaque modèle est donnée dans la liste des produits qualifiés».

2.3.3.2 Caractéristiques particulières

Les caractéristiques additionnelles peuvent être données lorsqu'elles sont considérées comme nécessaires pour spécifier adéquatement la construction et l'application du résonateur.

2.3.3.3 Brasage

La spécification particulière doit prescrire les méthodes d'essai, les degrés de sévérité et les exigences applicables pour la brasabilité et la résistance à la chaleur de brasage.

2.3.4 Marquage

La spécification particulière doit spécifier les indications à marquer sur le résonateur et sur l'emballage. Les déviations à l'égard des prescriptions de 2.5 de la spécification intermédiaire doivent être spécifiées.

2.4 Terminologie

Pour les besoins de la présente norme internationale, les termes et définitions de la CEI 1253-1, ainsi que la définition suivante s'appliquent.

2.4.1 résonateur à céramique piézoélectrique: Résonateur dans lequel l'élément à céramique avec des électrodes est appliqué. Il convient pour les circuits oscillateurs fonctionnant dans une gamme de fréquence de cent kilohertz à plusieurs mégahertz, pour lesquels une stabilité élevée et le non-ajustage sont exigés.

2.3.2 *Mounting*

The detail specification shall specify the method of mounting to be applied for normal use and for the application of the vibration, bump or shock tests. The resonators shall be mounted by their normal means. The design of the resonator may be such that special mounting fixtures are required for its use. In this case, the detail specification shall describe the mounting fixtures and they shall be used in the application of the vibration, bump or shock tests.

2.3.3 *Ratings and characteristics*

The ratings and characteristics shall be in accordance with the relevant clauses or subclauses of this specification, together with the following:

2.3.3.1 Rated working frequency range

See 2.2.2.

NOTE – When resonators approved to the detail specification may have different ranges, the following statement should be added: "The range of values available in each style is given in the Qualified Products List".

2.3.3.2 Particular characteristics

Additional characteristics may be listed, when they are considered necessary to specify adequately the component for design and application purposes.

2.3.3.3 Soldering

The detail specification shall prescribe the test methods, severities and requirements applicable for the solderability and resistance to soldering heat test.

2.3.4 *Marking*

The detail specification shall specify the content of the marking on the resonator and on the package. Deviations from 2.5 of this sectional specification shall be specifically stated.

2.4 *Terminology*

For the purpose of this International Standard, the applicable terms and definitions of IEC 1253-1, as well as the following definition, apply.

2.4.1 piezoelectric ceramic resonator: A resonator in which a ceramic element with electrodes is applied. It is suitable for oscillating circuits of hundred of kilohertz to several megahertz where high stability and non-adjustment are needed.

2.5 Marquage

Conformément à 2.3 de la spécification générique CEI 1253-1 compte tenu des modalités suivantes:

2.5.1 Les informations contenues dans le marquage sont normalement prises dans la liste ci-après; l'importance relative de chaque information est indiquée par son rang dans la liste:

- a) Fréquence de fonctionnement assignée
- b) Tolérance à la fréquence de fonctionnement assignée (voir note)
- c) Caractéristiques particulières (voir note)
- d) Date de fabrication (voir note)
- e) Nom du fabricant ou marque de fabrique
- f) Désignation de type du fabricant
- g) Référence à la spécification particulière

NOTE – Les informations exigées en 2.5.1 b), c) et d) peuvent être données sous la forme codifiée du fabricant ou la désignation du type ou le style.

2.5.2 Le résonateur doit porter lisiblement l'information de 2.5.1 a) et le plus possible des informations restantes. Il convient d'éviter toute redondance d'information contenue dans le marquage.

2.5.3 L'emballage contenant le ou les résonateurs doit porter lisiblement toutes les informations énumérées en 2.5.1.

2.5.4 Tout marquage additionnel doit être effectué de telle sorte qu'il ne puisse y avoir aucune confusion.

3 Procédures d'assurance de la qualité

3.1 Etape initiale de fabrication

L'étape initiale de fabrication est l'opération de métallisation du matériel piézoélectrique pour former les électrodes.

3.2 Modèles associables

Sont considérés comme constituant des modèles associables les résonateurs fabriqués avec des procédés et des matériaux semblables, mais pouvant avoir des dimensions des enveloppes et des valeurs différentes.

3.3 Rapports certifiés de lots acceptés

L'information exigée en 3.5.1 de la spécification générique CEI 1253-1 doit être fournie, lorsqu'elle est prescrite par la spécification particulière et lorsqu'elle est exigée par l'acheteur. Après l'essai d'endurance les paramètres pour lesquels l'information est exigée sont les changements de la fréquence de fonctionnement, la résistance de résonance et la résistance d'isolement.

3.4 Homologation

Les procédures pour les essais d'homologation sont données en 3.4 de la spécification générique CEI 1253-1. Le programme des essais à utiliser pour l'homologation sur la base des essais lot par lot et des essais périodiques est donné en 3.5 de la présente spécification. La procédure utilisant un programme à un effectif d'échantillon fixe est donnée en 3.4.1 et 3.4.2 ci-après.

2.5 *Marking*

In accordance with 2.3 of the generic specification IEC 1253-1, with the following details:

2.5.1 The information given in the marking is normally selected from the following list; the relative importance of each item is indicated by its position in the list:

- a) Rated working frequency
- b) Tolerance on rated working frequency (see note)
- c) Particular characteristics (see note)
- d) Date of manufacture (see note)
- e) Manufacturer's name or trade mark
- f) Manufacturer's type designation
- g) Reference to the detail specification

NOTE – Information required under 2.5.1 b), c) and d) may be given in code form under manufacturer's or national, type or style designation.

2.5.2 The resonator shall be clearly marked with the information required under 2.5.1 a) and with as many as possible of the remaining items as is considered necessary. Any duplication of information in the marking on the resonator should be avoided.

2.5.3 The package containing the resonator(s) shall be clearly marked with all the information listed in 2.5.1.

2.5.4 Any additional marking shall be so applied that no confusion can arise.

3 **Quality assessment procedures**

3.1 *Primary stage of manufacture*

The primary stage of manufacture is the metallizing of the piezoelectric to form the electrodes.

3.2 *Structurally similar components*

Resonators considered as being structurally similar are resonators produced by similar processes and materials, though they may be of different enclosure sizes and values.

3.3 *Certified records of released lots*

The information required in 3.5.1 of the generic specification IEC 1253-1 shall be made available when prescribed in the detail specification and when requested by a purchaser. After the endurance test the parameters for which variables information is required are the changes of the working frequency, the resonance resistance and the insulation resistance.

3.4 *Qualification approval*

The procedures for qualification approval testing are given in 3.4 of the generic specification IEC 1253-1. The schedule to be used for qualification approval testing on the basis of lot-by-lot and periodic tests is given in 3.5 of this specification. The procedure using a fixed sample-size schedule is given in 3.4.1 and 3.4.2 below.

3.4.1 Homologation par la procédure utilisant un échantillon à effectif fixe

La procédure d'homologation sur un échantillon à effectif fixe est décrite dans la spécification générique en 3.4.2 b) de la CEI 1253-1. L'échantillon doit être représentatif de la gamme des résonateurs pour laquelle l'homologation est demandée. Celle-ci peut ou non couvrir la gamme complète couverte par la spécification particulière.

L'échantillon doit comprendre des spécimens contenant la valeur la plus basse et la valeur la plus élevée de la fréquence de fonctionnement. Lorsque l'homologation est demandée pour plus de quatre encombrements des enveloppes, un encombrement intermédiaire doit aussi être essayé. Ainsi, pour l'homologation d'une gamme, l'essai de quatre ou six valeurs est exigé. Lorsque la gamme consiste en moins que quatre valeurs, le nombre des échantillons à essayer doit être telle qu'il est exigé pour quatre valeurs.

Les spécimens de rechange à prévoir sont les suivants:

- a) Un par valeur qui peut être utilisé pour remplacer éventuellement l'unité défectueuse tolérée au groupe «0».
- b) Un par valeur qui peut être utilisé pour remplacer éventuellement les spécimens défectueux par suite d'incidents non imputables au fabricant.

Les nombres donnés dans le groupe «0» supposent que tous les groupes sont applicables. Lorsque tel n'est pas le cas, les nombres peuvent être réduits en conséquence.

Le tableau 1 donne le nombre des spécimens à essayer dans chaque groupe et sous-groupe avec le nombre admissible des défectueux pour les essais d'homologation.

3.4.2 Essais

La série complète des essais indiqués aux tableaux 1 et 2 est requise pour l'homologation des résonateurs couverts par une spécification particulière. Dans chaque groupe, les essais doivent être effectués dans l'ordre indiqué.

Toutes les pièces de l'échantillon doivent être soumises aux essais du groupe «0» et ensuite réparties entre les autres groupes.

Les pièces reconnues défectueuses lors des essais du groupe «0» ne doivent pas être utilisées pour constituer les autres groupes.

Lorsqu'un résonateur n'a pas satisfait à tout ou partie des essais du groupe, ce résonateur est compté comme «un défectueux».

L'homologation est accordée lorsque le nombre de défectueux ne dépasse pas le nombre spécifié de défectueux admis pour chaque groupe ou sous-groupe et le nombre total de défectueux admis.

NOTE – Les tableaux 1 et 2 forment conjointement le programme des essais de l'échantillon à effectif fixe, pour lequel le tableau 1 donne en détail l'échantillonnage et le nombre admissible de défectueux pour les différents essais ou groupes d'essais, alors que le tableau 2 avec les précisions contenues dans l'article 4 donne la liste complète des conditions d'essai et des exigences et indique également où, par exemple, pour les méthodes d'essai ou les conditions d'essai il y a un choix à faire dans la spécification particulière.

Les conditions d'essais et les exigences pour le programme des essais de l'échantillon à effectif fixe doivent être identiques à celles qu'exige la spécification particulière pour le contrôle de la conformité de la qualité.

3.4.1 *Qualification approval on the basis of the fixed sample-size procedures*

The fixed sample-size procedure is described in the generic specification IEC 1253-1, subclause 3.4.2 b). The sample shall be representative of the range of resonators for which approval is sought. This may or may not be the complete range covered by the detail specification.

The sample shall consist of specimens having the lowest and highest working frequencies. When there are more than four enclosure sizes, an intermediate enclosure size shall also be tested. Thus, for the approval of a range, testing is required of either four or six values. When the range consists of less than four values, the number of specimens to be tested shall be that required for four values.

Spare specimens are permitted as follows:

- a) One per value which may be used to replace the permitted defective in group "0".
- b) One per value which may be used to replace the specimens which are defective because of incidents not attributable to the manufacturer.

The numbers given in group "0" assume that all groups are applicable. If this is not so, the numbers may be reduced accordingly.

Table 1 gives the number of samples to be tested in each group or subgroup together with the permissible number of defectives for qualification approval tests.

3.4.2 *Tests*

The complete series of tests specified in tables 1 and 2 are required for the approval of resonators covered by one detail specification. The tests of each group shall be carried out in the order given.

The whole sample shall be subjected to the tests of group "0" and then divided into the other groups.

Specimens found defective during the tests of group "0" shall not be used for the other groups.

"One defective" is counted when a resonator has not satisfied the whole or a part of the tests of a group.

The approval is granted when the number of defectives does not exceed the specified number of permissible defectives for each group or subgroup and the total number of permissible defectives.

NOTE – Tables 1 and 2 together form the fixed sample-size test schedule, for which table 1 includes the details for the sampling and permissible defectives for the different tests or groups of tests, whereas table 2 together with the details of test contained in clause 4 gives a complete summary of test conditions and performance requirements and indicates where, for example, for the test method or conditions of test, a choice has to be made in the detail specification.

The conditions of test and performance requirements for the fixed sample-size test schedule shall be identical to those prescribed in the detail specification for quality conformance inspection.

Tableau 1 – Plan d'échantillonnage avec le nombre autorisé de défectueux pour les essais d'homologation

Groupe d'essais	Essai	Paragraphe de cette publication	Nombre de spécimens (n) et nombre admissible des défectueux (pd)						
			Par valeur (note 3) n	Pour quatre ou moins des valeurs à essayer (note 3)			Pour six valeurs à essayer (note 3)		
				$4n$	pd	pd total	$6n$	pd	pd total
0	Examen visuel	4.1							
	Dimensions	4.1							
	Fréquence de fonctionnement	4.2.1							
	Résistance de résonance	4.2.2	19	76	1		114	2	
	Capacité libre	4.2.3						(note 2)	
	Résistance d'isolement	4.2.4							
	Rigidité diélectrique	4.2.5							
	Spécimens de rechange		2	8			12		
1A	Robustesse des sorties	4.3	2	8	1		12	1	
	Résistance à la chaleur de brasage	4.4							
1B	Brasabilité	4.5	4	16	1		24	2	
	Variations rapides de température (note 1)	4.6						(note 2)	
	Vibrations	4.7							
	Secousses ou chocs (note 1)	4.8 ou 4.9							
1	Séquence climatique	4.10	6	24	2	4	36	3	6
2	Essai continu de chaleur humide	4.11	5	20	1		30	2	
3	Endurance	4.12	5	20	1		30	2	
4	Caractéristique de température de la fréquence de fonctionnement	4.13	3	12	1		18	1	
NOTES 1 Comme il est exigé par la spécification particulière. 2 Un seul défectueux est admissible pour n'importe quelle valeur. 3 Pour les combinaisons de la fréquence de fonctionnement et des dimensions de l'enveloppe, voir 3.4.1.									

Table 1 – Sampling plan together with numbers of permissible defectives for qualification approval tests

Test group	Test	Subclause of this publication	Number of specimens (<i>n</i>) and number of permissible defectives (<i>pd</i>)						
			Per value (note 3) <i>n</i>	For four or less values to be tested (note 3)			For six values to be tested (note 3)		
				<i>4n</i>	<i>pd</i>	<i>pd</i> total	<i>6n</i>	<i>pd</i>	<i>pd</i> total
0	Visual examination	4.1							
	Dimensions	4.1							
	Working frequency	4.2.1							
	Resonance resistance	4.2.2	19	76	1		114	2 (note 2)	
	Free capacitance	4.2.3							
	Insulation resistance	4.2.4							
	Voltage proof	4.2.5							
	Spare specimens		2	8			12		
1A	Robustness of terminations	4.3	2	8	1		12	1	
	Resistance to soldering heat	4.4							
1B	Solderability	4.5	4	16	1		24	2 (note 2)	
	Rapid change of temperature (note 1)	4.6							
	Vibration	4.7							
	Bump or shock (note 1)	4.8 or 4.9							
1	Climatic sequence	4.10	6	24	2	4	36	3	6
2	Damp heat, steady state	4.11	5	20	1		30	2 (note 2)	
3	Endurance	4.12	5	20	1		30	2 (note 2)	
4	Temperature characteristic of working frequency	4.13	3	12	1		18	1	
NOTES 1 As required in the detail specification. 2 Not more than one defective is permitted from any one value. 3 For working frequency enclosure size combinations, see 3.4.1.									

Tableau 2 – Programme des essais d'homologation

D = destructif
ND = non destructif

Paragraphe et essais de la présente publication	D ou ND	Conditions d'essai (voir article 4)	Nombre de spécimens (n) et nombre admissible de défectueux (pd)	Exigences (voir article 4)
GROUPE 0	ND		Voir le tableau 1	
4.1 Examen visuel				Selon 4.1. Marquage lisible et selon spécification particulière
4.1 Dimensions				Voir la spécification particulière
4.2.1 Fréquence de fonctionnement		Circuit de mesure: Voir la spécification particulière		Dans la tolérance spécifiée
4.2.2 Résistance de résonance		Voir la spécification particulière		Selon 4.2.2.2
4.2.3 Capacité libre		Voir la spécification particulière		Selon 4.2.3.2
4.2.4 Résistance d'isolement		Méthode: Voir la spécification particulière		Selon 4.2.4.2
4.2.5 Rigidité diélectrique		Méthode: Voir la spécification particulière		Ni perforation ni contournement
GROUPE 1A	D		Voir le tableau 1	
4.3 Robustesse des sorties		Examen visuel		Sans dommage visible
4.4 Résistance à la chaleur de brasage		Méthode: Voir la spécification particulière (méthode 1A) Reprise: 24 h ± 2 h		
4.4.2 Mesures finales		Examen visuel		Sans dommage visible
		Fréquence de fonctionnement		Marquage lisible $\Delta f/f$ selon 4.4.2
GROUPE 1B	D		Voir le tableau 1	
4.5 Brasabilité		Méthode: Voir la spécification particulière		Bon étamage, mis en évidence par l'écoulement libre de la brasure avec un mouillage des sorties, ou la brasure doit couler pendant ... s, selon l'application
4.6 Variations rapides de température		θ_A est la température minimale de catégorie θ_B est la température maximale de catégorie Cinq cycles Durée $t = 30$ min Reprise: 24 h ± 2 h		
4.6.3 Contrôle final		Examen visuel		Sans dommage visible
4.7 Vibrations		Méthode de montage: Voir la spécification particulière Méthode B4 Gamme de fréquence: de ... Hz à ... Hz Amplitude: 1,5 mm ou l'accélération de 196 m/s ² (la moins sévère des deux valeurs) Durée totale: 6 h		

Table 2 – Test schedule for qualification approval

D = destructive
ND = non-destructive

Clause number and test of this publication	D or ND	Conditions of test (see clause 4)	Number of specimens (<i>n</i>) and number of permissible defectives (<i>pd</i>)	Performance requirements (see clause 4)
GROUP 0 4.1 Visual examination 4.1 Dimensions 4.2.1 Working frequency 4.2.2 Resonance resistance 4.2.3 Free capacitance 4.2.4 Insulation resistance 4.2.5 Voltage proof	ND	See detail specification for the measuring circuit See detail specification See detail specification for the method See detail specification for the method	See table 1	As in 4.1. Legible marking and as specified in the detail specification See detail specification Within specified tolerance As in 4.2.2.2 As in 4.2.3.2 As in 4.2.4.2 No breakdown or flashover
GROUP 1A 4.3 Robustness of terminations 4.4 Resistance to soldering heat 4.4.2 Final measurements	D	Visual examination See detail specification for the method (method 1 A) Recovery: 24 h ± 2 h Visual examination Working frequency	See table 1	No visible damage No visible damage Legible marking $\Delta f/f$ as in 4.4.2
GROUP 1B 4.5 Solderability 4.6 Rapid change of temperature 4.6.3 Final inspection 4.7 Vibration	D	See detail specification for the method θ_A is the lower category temperature θ_B is the upper category temperature Five cycles Duration $t = 30$ min Recovery: 24 h ± 2 h Visual examination For mounting method see detail specification Procedure B4 Frequency range: from ... Hz to ... Hz Amplitude: 1,5 mm or acceleration 196 m/s ² (whichever is the less severe) Total duration: 6 h	See table 1	Good tinning which is confirmed by free flowing of the solder with wetting of the terminations or solder shall flow within ... s, as applicable No visible damage

Tableau 2 – (suite)

Paragraphe et essais de la présente publication	D ou ND	Conditions d'essai (voir article 4)	Nombre de spécimens (<i>n</i>) et nombre admissible de défectueux (<i>pd</i>)	Exigences (voir article 4)
4.7.2 Contrôle final		Examen visuel	Voir tableau 1	Sans dommage visible
4.8 Secousses (ou chocs, voir 4.9)		Méthode de montage: Voir la spécification particulière Nombre de secousses: . . . Accélération: . . . m/s ² Durée d'impulsion: . . . ms		
4.9 Chocs (ou secousses, voir 4.8)		Méthode de montage: Voir la spécification particulière Accélération: . . . m/s ² Durée d'impulsion: . . . ms		
4.8.2 Mesures finales ou 4.9.2		Examen visuel Fréquence de fonctionnement		Sans dommage visible Marquage lisible $\Delta f/f$ selon 4.9.2
GROUPE 1	D		Voir le tableau 1	
4.10 Séquence climatique				
4.10.1 Chaleur sèche		Température: température maximale de catégorie Durée: 16 h		
4.10.2 Essai cyclique de chaleur humide, premier cycle				
4.10.3 Froid		Température: température minimale de catégorie Durée: 2 h		
4.10.3.1 Contrôle final		Examen visuel		Sans dommage visible
4.10.4 Basse pression atmosphérique (lorsque cet essai est exigé par la spécification particulière)		Pression d'air: 8,5 kPa (85 mbar)		
4.10.4.3 Mesures intermédiaires		Examen visuel		Ni perforation ni contournement
4.10.5 Essai cyclique de chaleur humide, cycles restants		Reprise: 24 h $\pm$ 2 h		
4.10.5.2 Mesures finales		Examen visuel Fréquence de fonctionnement Résistance de résonance Capacité libre Résistance d'isolement		Sans dommage visible Marquage lisible $\Delta f/f$ selon 4.10.5.2 $\Delta R_o/R_o$ selon 4.10.5.2 $\Delta C_i/C_i$ selon 4.10.5.2 R_i selon 4.10.5.2

Table 2 – (continued)

Clause number and test of this publication	D or ND	Conditions of test (see clause 4)	Number of specimens (<i>n</i>) and number of permissible defectives (<i>pd</i>)	Performance requirements (see clause 4)
4.7.2 Final inspection 4.8 Bump (or shock, see 4.9) 4.9 Shock (or bump, see 4.8) 4.8.2 Final measurements or 4.9.2		Visual examination For mounting method see detail specification Number of bumps: . . . Acceleration: . . . m/s ² Duration of pulse: . . . ms For mounting method see detail specification Acceleration: . . . m/s ² Duration of pulse: . . . ms Visual examination Working frequency	See table 1	No visible damage No visible damage Legible marking $\Delta f/f$ as in 4.9.2
GROUP 1 4.10 Climatic sequence 4.10.1 Dry heat 4.10.2 Damp heat cyclic, first cycle 4.10.3 Cold 4.10.3.1 Final inspection 4.10.4 Low air pressure (if required by the detail specification) 4.10.4.3 Intermediate measurements 4.10.5 Damp heat, cyclic, remaining cycles 4.10.5.2 Final measurements	D	Temperature: upper category temperature Duration: 16 h Temperature: lower category temperature Duration: 2 h Visual examination Air pressure: 8,5 kPa (85 mbar) Visual examination Recovery: 24 h $\pm$ 2 h Visual examination Working frequency Resonance resistance Free capacitance Insulation resistance	See table 1	 No visible damage No breakdown and flashover No visible damage Legible marking $\Delta f/f$ as in 4.10.5.2 $\Delta R_o/R_o$ as in 4.10.5.2 $\Delta C_f/C_f$ as in 4.10.5.2 R_i as in 4.10.5.2

Tableau 2 – (fin)

Paragraphes et essais de la présente publication	D ou ND	Conditions d'essai (voir article 4)	Nombre de spécimens (<i>n</i>) et nombre admissible de défectueux (<i>pd</i>)	Exigences (voir article 4)
GROUPE 2 4.11 Essai continu de chaleur humide 4.11.3 Mesures finales	D	Reprise: 24 h ± 2 h Examen visuel Fréquence de fonctionnement Résistance de résonance Capacité libre Résistance d'isolement	Voir le tableau 1	Sans dommage visible Marquage lisible $\Delta f/f$ selon 4.11.3 $\Delta R_o/R_o$ selon 4.11.3 $\Delta C_i/C_i$ selon 4.11.3 R_i selon 4.11.3
GROUPE 3 4.12 Endurance 4.12.3 Mesures finales	D	Température: température maximale de catégorie Durée: 1 000 h Reprise: 24 h ± 2 h Examen visuel Fréquence de fonctionnement Résistance de résonance Capacité libre Résistance d'isolement	Voir le tableau 1	Sans dommage visible Marquage lisible $\Delta f/f$ selon 4.12.3 $\Delta R_o/R_o$ selon 4.12.3 $\Delta C_i/C_i$ selon 4.12.3 R_i selon 4.12.3
GROUPE 4 4.13 Caractéristique température-fréquence de fonctionnement 4.13.2 Mesures finales	D	Fréquence de fonctionnement	Voir le tableau 1	$\Delta f/f$ selon 4.13.2

3.5 Contrôle de la conformité de la qualité

3.5.1 Formation des lots de contrôle

a) Contrôle des groupes A et B

Ces essais doivent être effectués lot par lot. Le fabricant peut regrouper la production courante dans les lots de contrôle prenant en considération les garanties suivantes:

1) Un lot de contrôle doit se composer de résonateurs de modèles associables (voir 3.2).

2a) Pour le groupe A, l'échantillon à essayer doit comprendre chacune des valeurs et chacune des dimensions contenues dans le lot de contrôle:

- par rapport à leur nombre
- avec un minimum de cinq de chaque valeur

2b) Lorsqu'il y a moins de cinq de n'importe quelle valeur dans l'échantillon, la base de groupage des échantillons doit être agréée entre le fabricant et l'organisme national de surveillance.

Table 2 – (concluded)

Clause number and test of this publication	D or ND	Conditions of test (see clause 4)	Number of specimens (<i>n</i>) and number of permissible defectives (<i>pd</i>)	Performance requirements (see clause 4)
GROUP 2 4.11 Damp heat, steady state 4.11.3 Final measurements	D	Recovery: 24 h ± 2 h Visual examination Working frequency Resonance resistance Free capacitance Insulation resistance	See table 1	No visible damage Legible marking $\Delta f/f$ as in 4.11.3 $\Delta R_o/R_o$ as in 4.11.3 $\Delta C_i/C_i$ as in 4.11.3 R_i as in 4.11.3
GROUP 3 4.12 Endurance 4.12.3 Final measurements	D	Temperature: upper category temperature Duration: 1 000 h Recovery: 24 h ± 2 h Visual examination Working frequency Resonance resistance Free capacitance Insulation resistance	See table 1	No visible damage Legible marking $\Delta f/f$ as in 4.12.3 $\Delta R_o/R_o$ as in 4.12.3 $\Delta C_i/C_i$ as in 4.12.3 R_i as in 4.12.3
GROUP 4 4.13 Temperature characteristic of working frequency 4.13.2 Final measurements	D	Working frequency	See table 1	$\Delta f/f$ as in 4.13.2

3.5 Quality conformance inspection

3.5.1 Formation of inspection lots

a) Groups A and B inspection

These tests shall be carried out on a lot-by-lot basis. A manufacturer may aggregate the current production into inspection lots subject to the following safeguards:

1) The inspection lot shall consist of structurally similar resonators (see 3.2).

2a) For group A the sample tested shall consist of each of the values and each of the dimensions contained in the inspection lot:

- in relation to their number
- with a minimum of five of any one value

2b) If there are less than five of any one value in the sample, the basis for the drawing of samples shall be agreed between the manufacturer and the National Supervising Inspectorate.

b) Contrôle du groupe C

Ces essais doivent être effectués comme essais périodiques.

Les échantillons doivent être représentatifs de la production courante pendant les périodes spécifiées et doivent être divisés en valeurs élevées, moyennes et basses de la fréquence de fonctionnement. Pendant les périodes subséquentes les dimensions de l'enveloppe et valeurs de la fréquence de fonctionnement différentes en production doivent être essayées pour couvrir toute la gamme.

3.5.2 *Programme d'essai*

Le programme des essais lot par lot et des essais périodiques pour le contrôle de la conformité de la qualité est donné dans l'article 2, tableau 4 de la spécification particulière cadre CEI 1253-2-1.

3.5.3 *Livraisons différées*

Lorsque, selon les procédures décrites en 3.5.2 de la spécification générique CEI 1253-1, le contrôle répétitif doit être effectué, la brasabilité et la fréquence de fonctionnement doivent être contrôlées conformément aux spécifications pour le contrôle des groupes A et B.

3.5.4 *Niveaux d'assurance*

Le ou les niveaux d'assurance donnés dans la spécification particulière cadre doivent de préférence être choisis dans les tableaux 3A et 3B ci-après.

Tableau 3A

Sous-groupe de contrôle (note 3)	D (note 2)		E		F (note 2)		G (note 2)	
	NC	NQA %	NC	NQA %	NC	NQA %	NC	NQA %
A1			S-4	2,5				
A2			II	1,0				
B			S-3	2,5				
NOTES 1 NC: Niveau de contrôle NQA: Niveau de qualité acceptable 2 Les niveaux d'assurance D, F et G sont à l'étude. 3 Le contenu des sous-groupes de contrôle est décrit dans l'article 2 de la spécification particulière cadre applicable.								

b) Group C inspection

These tests shall be carried out on a periodic basis.

Samples shall be representative of the current production of the specified periods and shall be divided into high, medium, and low working frequency values. In subsequent periods, different enclosure sizes and working frequency values in production shall be tested with the aim of covering the whole range.

3.5.2 *Test schedule*

The schedule for the lot-by-lot and periodic tests for quality conformance inspection is given in clause 2, table 4 of the blank detail specification IEC 1253-2-1.

3.5.3 *Delayed delivery*

When according to the procedures of 3.5.2 of the generic specification IEC 1253-1, re-inspection has to be made, solderability and working frequency shall be checked as specified in groups A and B inspection.

3.5.4 *Assessment levels*

The assessment level(s) given in the blank detail specification shall preferably be selected from tables 3A and 3B below.

Table 3A

Inspection subgroup (note 3)	D (note 2)		E		F (note 2)		G (note 2)	
	IL	AQL %	IL	AQL %	IL	AQL %	IL	AQL %
A1			S-4	2,5				
A2			II	1,0				
B			S-3	2,5				
NOTES 1 IL: Inspection level AQL: Acceptable quality level 2 The assessment levels D, F and G are under consideration. 3 The contents of the inspection subgroups are described in clause 2 of the relevant blank detail specification.								

Tableau 3B

Sous-groupe de contrôle (note 3)	D (note 2)			E			F (note 2)			G (note 2)		
	<i>p</i>	<i>n</i>	<i>c</i>	<i>p</i>	<i>n</i>	<i>c</i>	<i>p</i>	<i>n</i>	<i>c</i>	<i>p</i>	<i>n</i>	<i>c</i>
C1A				6	9	1						
C1B				6	18	1						
C1				6	27	2						
C2				6	15	1						
C3				3	15	1						
C4				12	9	1						
NOTES 1 <i>p</i>: périodicité en mois <i>n</i>: effectif de l'échantillon <i>c</i>: nombre admissible de défectueux 2 Les niveaux d'assurance D, F et G sont à l'étude. 3 Le contenu des sous-groupes de contrôle est décrit dans l'article 2 de la spécification particulière cadre applicable.												

4 Méthodes d'essai et de mesure

Cet article complète l'information donnée dans l'article 4 de la spécification générique CEI 1253-1.

4.1 Examen visuel et contrôle des dimensions

Selon 4.3 de la spécification générique CEI 1253-1.

4.2 Mesures électriques

4.2.1 Fréquence de fonctionnement*

Selon 4.6 de la spécification générique CEI 1253-1, compte tenu des modalités suivantes:

4.2.1.1 Circuit et conditions de mesure

La spécification particulière doit prescrire le circuit et les conditions de mesure.

4.2.1.2 Exigences

La valeur de la fréquence de fonctionnement doit correspondre à la valeur nominale en prenant en considération la tolérance.

* Lorsque les mesures sont effectuées avant et après l'essai, les conditions de mesure doivent être les mêmes dans chaque cas.

Table 3B

Inspection subgroup (note 3)	D (note 2)			E			F (note 2)			G (note 2)		
	<i>p</i>	<i>n</i>	<i>c</i>	<i>p</i>	<i>n</i>	<i>c</i>	<i>p</i>	<i>n</i>	<i>c</i>	<i>p</i>	<i>n</i>	<i>c</i>
C1A				6	9	1						
C1B				6	18	1						
C1				6	27	2						
C2				6	15	1						
C3				3	15	1						
C4				12	9	1						
NOTES 1 <i>p</i> : periodicity in months <i>n</i> : sample-size <i>c</i> : permitted number of defectives 2 The assessment levels D, F and G are under consideration. 3 The contents of the inspection subgroups are described in clause 2 of the relevant blank detail specification.												

4 Test and measurement procedures

The following clause supplements the information given in clause 4 of the generic specification IEC 1253-1.

4.1 Visual examination and checking of dimensions

As in 4.3 of the generic specification IEC 1253-1.

4.2 Electrical tests

4.2.1 Working frequency*

As in 4.6 of the generic specification IEC 1253-1, with the following details:

4.2.1.1 Measuring circuit and conditions

The detail specification shall prescribe the measuring circuit and conditions.

4.2.1.2 Requirements

The working frequency value shall correspond to the rated value taking into account the tolerance.

* When measurements are made before and after a test, the measuring conditions shall be the same in each case.

4.2.2 *Résistance de résonance*

Selon 4.7 de la spécification générique CEI 1253-1, compte tenu des modalités suivantes:

4.2.2.1 Conditions de mesure

Une méthode de mesure préférée consiste en lecture directe de l'impédance par l'équipement de mesure, tel que «l'impédancemètre vectoriel». La méthode basée sur un circuit de transmission peut être appliquée lorsqu'aucun impédancemètre vectoriel n'est disponible.

La tension de mesure est $0 \text{ dBm} \pm 1 \text{ dBm}$.

4.2.2.2 Exigences

La résistance de résonance ne doit pas être supérieure à la valeur nominale prescrite dans la spécification particulière.

4.2.3 *Capacité libre*

Selon 4.8 de la spécification générique CEI 1253-1, compte tenu des modalités suivantes:

4.2.3.1 Conditions de mesure

Tension de mesure	$1 \text{ V} \pm 0,2 \text{ V}$
Tension d'arbitrage	$1 \text{ V} \pm 0,02 \text{ V}$
Fréquence	$1 \text{ kHz} \pm 20 \%$
Fréquence d'arbitrage	$1 \text{ kHz} \pm 2 \%$

4.2.3.2 Exigences

Les exigences ne sont pas spécifiées. Cependant, la capacité libre doit être mesurée pour obtenir les valeurs initiales pour les essais d'homologation tel que pour les groupes 1, 2 et 3.

4.2.4 *Résistance d'isolement (R_i)*

Selon 4.4 de la spécification générique CEI 1253-1, compte tenu des modalités suivantes:

4.2.4.1 Conditions de mesure

Selon 4.4.2 de la spécification générique CEI 1253-1, avec les détails suivants:

La tension de mesure peut prendre n'importe quelle valeur qui n'est pas supérieure à la tension nominale, la tension d'arbitrage étant 10 V .

La tension de la valeur spécifiée doit être appliquée immédiatement pendant $1 \text{ min} \pm 5 \text{ s}$ pour les essais d'homologation et pour les essais périodiques (groupe C). Pour les essais lot par lot (groupe A) l'essai peut être fini en un temps plus court, lorsque la valeur exigée de la résistance d'isolement est obtenue.

La résistance d'isolement (R_i), doit être mesurée à la fin de la période de 1 min .

4.2.2 Resonance resistance

As in 4.7 of the generic specification IEC 1253-1, with the following details:

4.2.2.1 Measuring conditions

The preferred measuring method is the direct reading of impedance by the measuring equipment such as a "vector impedance meter". The transmission circuit method can be applied in the case when the vector impedance meter is not available.

The measuring voltage is $0 \text{ dBm} \pm 1 \text{ dBm}$.

4.2.2.2 Requirements

The resonance resistance shall not exceed the rated value given in the detail specification.

4.2.3 Free capacitance

As in 4.8 of the generic specification IEC 1253-1, with the following details:

4.2.3.1 Measuring conditions

Measuring voltage	$1 \text{ V} \pm 0,2 \text{ V}$
Referee voltage	$1 \text{ V} \pm 0,02 \text{ V}$
Frequency	$1 \text{ kHz} \pm 20 \%$
Referee frequency	$1 \text{ kHz} \pm 2 \%$

4.2.3.2 Requirements

No requirement. However, the free capacitance shall be measured to give initial values for the qualification approval tests in such as groups 1, 2 and 3.

4.2.4 Insulation resistance (R_i)

As in 4.4 of the generic specification IEC 1253-1, with the following details:

4.2.4.1 Measuring conditions

As in 4.4.2 of the generic specification IEC 1253-1, with the following details:

The measuring voltage can be of any value not greater than the rated voltage, the referee voltage being 10 V .

The voltage shall be applied immediately at the specified value for $1 \text{ min} \pm 5 \text{ s}$ for qualification approval tests and periodic tests (group C). For lot-by-lot testing (group A) the test may be terminated in a shorter time, if the required value of insulation resistance is reached.

The insulation resistance (R_i) shall be measured at the end of the 1 min period.

4.2.4.2 Exigences

La résistance d'isolement (R_i), doit être égale ou supérieure à la valeur donnée dans la spécification particulière.

Les points de mesure sont 1a et 1c.

4.2.5 Essai de rigidité diélectrique

Selon 4.5 de la spécification générique CEI 1253-1, compte tenu des modalités suivantes:

4.2.5.1 Conditions d'essais

La tension à appliquer est $2,5 U_N$ ou 50 V, soit la plus grande de ces valeurs. Les points d'essai sont 1a et 1c.

La tension doit être appliquée pendant 1 min pour les essais de type et pendant 2 s max. pour les essais à l'usine.

4.2.5.2 Exigences

Pendant l'essai il ne doit y avoir ni perforation ni contournement.

4.3 Robustesse des sorties

Selon 4.9.1 de la spécification générique CEI 1253-1.

L'essai doit être effectué conformément à l'essai Ua de la CEI 68-2-21.

4.4 Résistance à la chaleur de brasage

Selon 4.10 de la spécification générique CEI 1253-1, compte tenu des modalités suivantes:

4.4.1 Reprise: 24 h $\pm$ 2 h.

4.4.2 Mesures finales et exigences

Les résonateurs doivent être examinés visuellement. Il ne doit pas y avoir de dommage visible et le marquage doit être lisible. La fréquence de fonctionnement doit être mesurée comme spécifié en 4.2.1 et sa valeur ne doit pas changer au-delà de $\pm 0,3 \%$.

4.5 Brasabilité

Selon 4.11 de la spécification générique CEI 1253-1, compte tenu des modalités suivantes:

4.5.1 Conditions

Les exigences pour la méthode de la goutte d'alliage doivent être prescrites dans la spécification particulière. Lorsque ni la méthode du bain d'alliage ni la méthode de la goutte d'alliage ne sont appropriées, la méthode du fer à souder doit être utilisée avec le fer à souder ayant les dimensions A.

4.2.4.2 Requirements

The insulation resistance (R_i), shall be equal to or greater than the value given in the detail specification.

The measuring points are 1a and 1c.

4.2.5 Voltage proof

As in 4.5 of the generic specification IEC 1253-1, with the following details:

4.2.5.1 Test conditions

The voltage to be applied is $2,5 U_R$ or 50 V, whichever is greater. The test points are 1a and 1c.

The voltage shall be applied for 1 min for type tests and for 2 s max. for in-process tests.

4.2.5.2 Requirements

There shall be no breakdown or flashover during the test.

4.3 Robustness of terminations

As in 4.9.1 of the generic specification IEC 1253-1.

The test shall be performed in accordance with test Ua of IEC 68-2-21.

4.4 Resistance to soldering heat

As in 4.10 of the generic specification IEC 1253-1, with the following details:

4.4.1 Recovery: 24 h $\pm$ 2 h.

4.4.2 Final measurements and requirements

The resonators shall be visually examined. There shall be no visible damage and the marking shall be legible. The working frequency shall be measured according to 4.2.1 and the change shall not exceed $\pm 0,3$ %.

4.5 Solderability

As in 4.11 of the generic specification IEC 1253-1, with the following details:

4.5.1 Conditions

The requirements for the globule test method shall be prescribed in the detail specification. When neither the solder bath nor the solder globule method is appropriate, the soldering iron test shall be used with soldering iron size A.

4.5.2 L'exigence est donnée dans le tableau 2.

4.6 *Variations rapides de température*

Selon 4.12 de la spécification générique CEI 1253-1, compte tenu des modalités suivantes:

4.6.1 Nombre des cycles: cinq.

Durée d'exposition à chacune des températures extrêmes: 30 min.

4.6.2 Reprise: 24 h $\pm$ 2 h.

4.6.3 *Contrôle final*

Les résonateurs doivent être examinés visuellement. Il ne doit pas y avoir de dommage visible.

4.7 *Vibrations*

Selon 4.13 de la spécification générique CEI 1253-1, compte tenu des modalités suivantes:

4.7.1 La procédure B4 et le degré de sévérité de l'essai Fc s'appliquent: déplacement de 1,5 mm ou accélération de 196 m/s² (20 g), on prendra la plus basse des deux valeurs, dans l'une des gammes de fréquences suivantes: 10 Hz à 55 Hz; 10 Hz à 500 Hz; 10 Hz à 2 000 Hz. La durée totale doit être de 6 h.

La spécification particulière doit spécifier la gamme de fréquence et la méthode de montage à utiliser.

4.7.2 *Contrôle final*

Les résonateurs doivent être examinés visuellement. Il ne doit pas y avoir de dommage visible.

4.8 *Secousses*

Selon 4.14 de la spécification générique CEI 1253-1, compte tenu des modalités suivantes:

La spécification particulière doit prescrire soit l'essai de secousses, soit l'essai de chocs.

4.8.1 La spécification particulière doit prescrire lequel des degrés de sévérité s'applique:

Nombre total de secousses: 1 000 ou 4 000

Accélération: $\left\{ \begin{array}{l} 390 \text{ m/s}^2 (40 \text{ g}) \\ 6 \text{ ms} \end{array} \right.$ ou $\left\{ \begin{array}{l} 98 \text{ m/s}^2 (10 \text{ g}) \\ 16 \text{ ms} \end{array} \right.$

Durée d'impulsion:

La spécification particulière doit aussi prescrire la méthode de montage à utiliser.

4.8.2 *Contrôle final, mesures et exigences*

Les résonateurs doivent être examinés visuellement et mesurés; ils doivent répondre aux exigences données dans le tableau 2.

4.5.2 The requirement is given in table 2.

4.6 *Rapid change of temperature*

As in 4.12 of the generic specification IEC 1253-1, with the following details:

4.6.1 Number of cycles: five.

Duration of exposure at the temperature limits: 30 min.

4.6.2 Recovery: 24 h $\pm$ 2 h.

4.6.3 *Final inspection*

The resonators shall be visually examined. There shall be no visible damage.

4.7 *Vibration*

As in 4.13 of the generic specification IEC 1253-1, with the following details:

4.7.1 Procedure B4 and the following degree of severity of test Fc apply: 1,5 mm displacement or acceleration 196 m/s² (20 g), whichever is the lower value, over one of the following frequency ranges: 10 Hz to 55 Hz; 10 Hz to 500 Hz; 10 Hz to 2 000 Hz. The total duration shall be 6 h.

The detail specification shall specify the frequency range and shall also prescribe the mounting method to be used.

4.7.2 *Final inspection*

The resonators shall be visually examined. There shall be no visible damage.

4.8 *Bump*

As in 4.14 of the generic specification IEC 1253-1, with the following details:

The detail specification shall state whether the bump or the shock test applies.

4.8.1 The detail specification shall state which of the following severities applies:

Total number of bumps: 1 000 or 4 000

Acceleration: $\left\{ \begin{array}{l} 390 \text{ m/s}^2 (40 \text{ g}) \\ 6 \text{ ms} \end{array} \right.$ or $\left\{ \begin{array}{l} 98 \text{ m/s}^2 (10 \text{ g}) \\ 16 \text{ ms} \end{array} \right.$

Pulse duration: $\left\{ \begin{array}{l} 390 \text{ m/s}^2 (40 \text{ g}) \\ 6 \text{ ms} \end{array} \right.$ or $\left\{ \begin{array}{l} 98 \text{ m/s}^2 (10 \text{ g}) \\ 16 \text{ ms} \end{array} \right.$

The detail specification shall also prescribe the mounting method to be used.

4.8.2 *Final inspection, measurements and requirements*

The resonators shall be visually examined and measured and shall meet the requirements given in table 2.

4.9 Chocs

Selon 4.15 de la spécification générique CEI 1253-1, compte tenu des modalités suivantes:

La spécification particulière doit prescrire soit l'essai de secousses, soit l'essai de chocs.

4.9.1 La spécification particulière doit prescrire lequel des degrés de sévérité suivants s'applique:

Forme d'impulsion: demi-sinusoïdale

Accélération de crête m/s ² (g)	Durée correspondante d'impulsion ms
294 (30)	18
490 (50)	11
981 (100)	6

La spécification particulière doit aussi prescrire la méthode de montage à utiliser.

4.9.2 Contrôle final, mesures et exigences

Les résonateurs doivent être examinés visuellement. Il ne doit pas y avoir de dommage visible et le marquage doit être lisible.

La fréquence de fonctionnement doit être mesurée selon 4.2.1 et son changement ne doit pas être supérieur à $\pm 0,3$ %.

4.10 Séquence climatique

Selon 4.17 de la spécification générique CEI 1253-1, compte tenu des modalités suivantes:

4.10.1 Chaleur sèche

Selon 4.17.2 de la spécification générique CEI 1253-1.

4.10.2 Essai cyclique de chaleur humide, premier cycle

Selon 4.17.3 de la spécification générique CEI 1253-1.

4.10.3 Froid

Selon 4.17.4 de la spécification générique CEI 1253-1, compte tenu des modalités suivantes:

4.10.3.1 Contrôle final

Les résonateurs doivent être examinés visuellement. Il ne doit pas y avoir de dommage visible.

4.9 Shock

As in 4.15 of the generic specification IEC 1253-1, with the following details:

The detail specification shall state whether the bump or the shock test applies.

4.9.1 The detail specification shall state which of the following preferred severities applies:

Pulse-shape: half-sine

Peak acceleration m/s ² (g)	Corresponding duration of the pulse ms
294 (30)	18
490 (50)	11
981 (100)	6

The detail specification shall also prescribe the mounting method to be used.

4.9.2 Final inspection, measurements and requirements

The resonators shall be visually examined. There shall be no visible damage and the marking shall be legible.

The working frequency shall be measured according to 4.2.1 and the change shall not exceed $\pm 0,3$ %.

4.10 Climatic sequence

As in 4.17 of the generic specification IEC 1253-1, with the following details:

4.10.1 Dry heat

As in 4.17.2 of the generic specification IEC 1253-1.

4.10.2 Damp heat, cyclic, first cycle

As in 4.17.3 of the generic specification IEC 1253-1.

4.10.3 Cold

As in 4.17.4 of the generic specification IEC 1253-1, with the following details:

4.10.3.1 Final inspection

The resonators shall be visually examined. There shall be no visible damage.

4.10.4 Basse pression atmosphérique

Selon 4.17.5 de la spécification générique CEI 1253-1, compte tenu des modalités suivantes:

4.10.4.1 L'essai, lorsqu'il est exigé par la spécification particulière, doit être effectué à une température comprise entre 15 °C et 35 °C et à la pression de 8,5 kPa (85 mbar).

La durée de l'essai doit être de 1 h.

4.10.4.2 Immédiatement après l'établissement de la basse pression, U_N doit être appliqué pendant 1 min à 2 min.

4.10.4.3 Contrôle final et exigences

Les résonateurs doivent être examinés visuellement. Il ne doit y avoir ni dommage visible, ni perforation, ni contournement.

4.10.5 Essai cyclique de chaleur humide, cycles restants

La tension n'est pas appliquée.

Catégorie	Nombre de cycles de 24 h
-/-/56	5
-/-/21	5
-/-/10	1
-/-/04	1

4.10.5.1 Reprise: 24 h $\pm$ 2 h.

4.10.5.2 Contrôle final, mesures et exigences

Les résonateurs doivent être examinés visuellement. Ils ne doivent pas présenter de dommage visible et le marquage doit être lisible.

Les résonateurs doivent être mesurés, et leurs caractéristiques électriques doivent correspondre aux valeurs données dans le tableau 4.

Tableau 4

Mesure	Conditions de mesure	Exigences
Fréquence de fonctionnement	Paragraphe 4.2.1	$\Delta f/f \leq \pm 0,3 \%$
Résistance de résonance	Paragraphe 4.2.2	$\Delta R_o \leq \pm 5 \Omega$ ou $\Delta R_o/R_o \leq \pm 10 \%$ (note)
Capacité libre	Paragraphe 4.2.3	$\Delta C_l/C_l \leq \pm 5\%$
Résistance d'isolement	Paragraphe 4.2.4	$R_i \geq 10^7 \Omega$
NOTE – Celle qui sera satisfaite.		

4.10.4 Low air pressure

As in 4.17.5 of the generic specification IEC 1253-1, with the following details:

4.10.4.1 The test, if required in the detail specification, shall be made at a temperature of 15 °C to 35 °C and a pressure of 8,5 kPa (85 mbar).

The duration of the test shall be 1 h.

4.10.4.2 Immediately after achieving the low pressure, U_R shall be applied for 1 min to 2 min.

4.10.4.3 Final inspection and requirements

The resonators shall be visually examined. There shall be no visible damage, no breakdown and no flashover.

4.10.5 Damp heat, cyclic, remaining cycles

No voltage applied

Category	Number of cycles of 24 h
– / – /56	5
– / – /21	5
– / – /10	1
– / – /04	1

4.10.5.1 Recovery: 24 h $\pm$ 2 h.

4.10.5.2 Final inspection, measurements and requirements

The resonators shall be visually examined. There shall be no visible damage and the marking shall be legible.

The resonators shall be measured and their electrical characteristics shall meet the values given in table 4.

Table 4

Measurement	Measuring conditions	Requirements
Working frequency	Subclause 4.2.1	$\Delta f/f \leq \pm 0,3 \%$
Resonance resistance	Subclause 4.2.2	$\Delta R_o \leq \pm 5 \Omega$ or $\Delta R_o/R_o \leq \pm 10 \%$ (note)
Free capacitance	Subclause 4.2.3	$\Delta C_f/C_f \leq \pm 5\%$
Insulation resistance	Subclause 4.2.4	$R_i \geq 10^7 \Omega$
NOTE – Whichever shall be satisfied.		

4.11 Essai continu de chaleur humide

Selon 4.18 de la spécification générique CEI 1253-1, compte tenu des modalités suivantes:

4.11.1 Conditions d'essai

Sauf prescription contraire dans la spécification particulière, l'essai est effectué sans tension appliquée.

4.11.2 Reprise: 24 h $\pm$ 2 h.

4.11.3 Contrôle final, mesures et exigences

Les résonateurs doivent être examinés visuellement.

Ils ne doivent pas présenter de dommage visible et le marquage doit être lisible.

Les résonateurs doivent être mesurés et leurs caractéristiques électriques doivent répondre aux exigences données dans le tableau 5.

Tableau 5

Mesure	Conditions de mesure	Exigences
Fréquence de fonctionnement	Paragraphe 4.2.1	$\Delta f/f \leq \pm 0,3 \%$
Résistance de résonance	Paragraphe 4.2.2	$\Delta R_o \leq \pm 5 \Omega$ ou $\Delta R_o/R_o \leq \pm 10 \%$ (note)
Capacité libre	Paragraphe 4.2.3	$\Delta C_i/C_i \leq \pm 5\%$
Résistance d'isolement	Paragraphe 4.2.4	$R_i \geq 10^7 \Omega$
NOTE – Celle qui sera satisfaite.		

4.12 Endurance

Selon 4.19 de la spécification générique CEI 1253-1, compte tenu des modalités suivantes:

4.12.1 Conditions d'essai

Température: température maximale de catégorie

Tension: tension nominale (U_N)

Durée: 1 000 h.

4.12.2 Reprise: 24 h $\pm$ 2 h.

4.12.3 Contrôle final, mesures et exigences

Les résonateurs doivent être examinés visuellement.

Ils ne doivent pas présenter de dommage visible et le marquage doit être lisible.

4.11 *Damp heat, steady state*

As in 4.18 of the generic specification IEC 1253-1, with the following details:

4.11.1 *Conditions of test*

No voltage is applied, unless otherwise specified in the detail specification.

4.11.2 *Recovery: 24 h ± 2 h.*

4.11.3 *Final inspection, measurements and requirements*

The resonators shall be visually examined.

There shall be no visible damage and the marking shall be legible.

The resonators shall be measured, their electrical characteristics shall meet the requirements given in table 5.

Table 5

Measurement	Measuring conditions	Requirements
Working frequency	Subclause 4.2.1	$\Delta f/f \leq \pm 0,3 \%$
Resonance resistance	Subclause 4.2.2	$\Delta R_o \leq \pm 5 \Omega$ or $\Delta R_o/R_o \leq \pm 10 \%$ (note)
Free capacitance	Subclause 4.2.3	$\Delta C_i/C_i \leq \pm 5\%$
Insulation resistance	Subclause 4.2.4	$R_i \geq 10^7 \Omega$
NOTE – Whichever shall be satisfied.		

4.12 *Endurance*

As in 4.19 of the generic specification IEC 1253-1, with the following details:

4.12.1 *Conditions of test*

Temperature: upper category temperature

Voltage: rated voltage (U_R)

Duration: 1 000 h.

4.12.2 *Recovery: 24 h ± 2 h.*

4.12.3 *Final inspection, measurements and requirements*

The resonators shall be visually examined.

There shall be no visible damage and the marking shall be legible.

Les résonateurs doivent être mesurés et leurs caractéristiques électriques doivent répondre aux exigences données dans le tableau 6.

Tableau 6

Mesure	Conditions de mesure	Exigences
Fréquence de fonctionnement	Paragraphe 4.2.1	$\Delta f/f \leq \pm 0,3 \%$
Résistance de résonance	Paragraphe 4.2.2	$\Delta R_o \leq \pm 5 \Omega$ ou $\Delta R_o/R_o \leq \pm 10 \%$ (note)
Capacité libre	Paragraphe 4.2.3	$\Delta C_l/C_l \leq \pm 5\%$
Résistance d'isolement	Paragraphe 4.2.4	$R_i \geq 10^8 \Omega$
NOTE – Celle qui sera satisfaite.		

4.13 Caractéristiques de température-fréquence de fonctionnement

4.13.1 Conditions de mesure

Selon 4.20.1.2 et 4.20.1.3 de la spécification générique CEI 1253-1, compte tenu des modalités suivantes:

Température °C	Référence à la température
25 ± 2	a
$\theta_1 \pm 3$	b
25 ± 2	d
$\theta_2 \pm 3$	f
25 ± 2	g
θ_1 température minimale de catégorie θ_2 température maximale de catégorie	

NOTES

- 1 Les mesures doivent être faites à des températures intermédiaires telles qu'elles permettent d'assurer que les exigences de 2.2.4 sont satisfaites.
- 2 La fréquence de fonctionnement de référence est celle mesurée en «d».

4.13.2 Exigences

Les caractéristiques de température-fréquence de fonctionnement ne doivent pas excéder les valeurs données dans la spécification particulière.

The resonators shall be measured and their electrical characteristics shall meet the requirements given in table 6.

Table 6

Measurement	Measuring conditions	Requirements
Working frequency	Subclause 4.2.1	$\Delta f/f \leq \pm 0,3 \%$
Resonance resistance	Subclause 4.2.2	$\Delta R_o \leq \pm 5 \Omega$ or $\Delta R_o/R_o \leq \pm 10 \%$ (note)
Free capacitance	Subclause 4.2.3	$\Delta C_i/C_i \leq \pm 5\%$
Insulation resistance	Subclause 4.2.4	$R_i \geq 10^8 \Omega$
NOTE – Whichever shall be satisfied.		

4.13 Temperature characteristics of working frequency

4.13.1 Measuring conditions

As in 4.20.1.2 and 4.20.1.3 of the generic specification IEC 1253-1, with the following details:

Temperature °C	Temperature reference
25 ± 2	a
$\theta_1 \pm 3$	b
25 ± 2	d
$\theta_2 \pm 3$	f
25 ± 2	g
θ_1 lower category temperature θ_2 upper category temperature	

NOTES

1 Measurements shall be made at such intermediate temperatures as to ensure that the requirements of 2.2.4 are met.

2 The reference working frequency is that measured at "d".

4.13.2 Requirements

The temperature characteristics of working frequency shall not exceed the values given in the detail specification.

ICS 31.140
