

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60679-4

QC 690100

Première édition
First edition
1997-12

**Oscillateurs pilotés par quartz sous assurance
de la qualité –**

**Partie 4:
Spécification intermédiaire –
Agrément de savoir-faire**

**Quartz crystal controlled oscillators
of assessed quality –**

**Part 4:
Sectional specification – Capability approval**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60679-4: 1997

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 ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Accès en ligne*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Accès en ligne)*

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*.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

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

Numbering

As from the 1st 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 revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
On-line access*
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line access)*

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*.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60679-4

QC 690100

Première édition
First edition
1997-12

**Oscillateurs pilotés par quartz sous assurance
de la qualité –**

**Partie 4:
Spécification intermédiaire –
Agrément de savoir-faire**

**Quartz crystal controlled oscillators
of assessed quality –**

**Part 4:
Sectional specification – Capability approval**

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Généralités	8
1.1 Domaine d'application	8
1.2 Références normatives	8
2 Valeurs préférentielles et guide pour les spécifications particulières.....	8
2.1 Caractéristiques et valeurs préférentielles	8
2.2 Informations à formuler dans les spécifications particulières	10
3 Agrément de savoir-faire	12
3.1 Aptitude à l'agrément de savoir-faire	12
3.2 Règles d'association	12
3.3 Procédures d'agrément de savoir-faire	12
3.4 Manuel de savoir-faire.....	14
3.5 Composants pour agrément de savoir-faire (CQC).....	14
3.6 Exigences de contrôle pour les CQC	18
3.7 Programme pour agrément de savoir-faire.....	18
3.8 Rapport d'agrément de savoir-faire.....	18
3.9 Description sommaire de l'agrément de savoir-faire.....	18
3.10 Modifications susceptibles d'affecter l'agrément de savoir-faire	20
3.11 Obtention de l'agrément de savoir-faire	20
3.12 Maintien de l'agrément de savoir-faire.....	48
3.13 Retouches et réparations	50
3.14 Contrôle de la conformité de la qualité.....	50
3.15 Procédés de sélection	52
4 Méthodes d'essais et de mesures.....	52
Tableaux	
1 Programme d'essais pour obtention de l'agrément de savoir-faire	40
2 Essais périodiques pour le maintien de l'agrément de savoir-faire.....	50
Figures	
1 Plan de sélection des CQC – Toutes méthodes de construction	22
2 Programme d'essais des CQC pour la métallisation	24
3 Programme d'essais des CQC pour le scellement.....	26
4 Programme d'essais des CQC pour l'assemblage.....	26
5 Programme d'essais des CQC pour le calage	28
6 Programme d'essais pour enveloppes de CQC	30
7 Programme d'essais des CQC pour le montage	30
8 Programme d'essais des CQC pour la fréquence, l'entrée, la sortie et la gamme de températures.....	32
9 Programme d'essais des CQC pour les coefficients fréquence/charge et fréquence/tension, l'ajustement en fréquence externe et les caractéristiques FM	34
10 Programme d'essais des CQC pour les performances climatiques	36
11 Programme d'essais des CQC pour le vieillissement en fréquence	38
Annexes	
A Exemple de description sommaire d'agrément de savoir-faire	54
B Présentation de la page de garde d'une spécification de CQC pour contrôle de procédé.....	56
C Présentation de la page de garde d'une spécification de CQC pour démontrer une limite	58

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 General.....	9
1.1 Scope	9
1.2 Normative references	9
2 Preferred values for ratings and guidance on detail specifications.....	9
2.1 Preferred values for ratings and characteristics	9
2.2 Information to be prescribed in detail specifications	11
3 Capability approval.....	13
3.1 Eligibility for capability approval.....	13
3.2 Structural similarity	13
3.3 Procedures for capability approval.....	13
3.4 Capability manual.....	15
3.5 Capability qualifying components (CQC).....	15
3.6 Inspection requirements for CQCs.....	19
3.7 Programme for capability approval	19
3.8 Capability approval report.....	19
3.9 Abstract of description of capability approval	19
3.10 Modifications likely to affect the capability approval	21
3.11 Initial capability approval	21
3.12 Maintenance of capability approval	49
3.13 Rework and repair work.....	51
3.14 Quality conformance inspection.....	51
3.15 Screening procedures	53
4 Test and measurement procedures.....	53
Tables	
1 Test schedule for initial capability approval.....	41
2 Periodic tests for maintenance of capability approval	51
Figures	
1 Selection of CQCs – All methods of construction	23
2 Test plan for deposition for electrode material CQCs	25
3 Test plan for bonding CQCs	27
4 Test plan for component assembly CQCs	27
5 Test plan for alignment CQCs.....	29
6 Test plan for enclosures of CQCs.....	31
7 Test plan for mounting CQCs	31
8 Test plan for frequency, input, output and temperature range CQCs	33
9 Test plan for frequency/load coefficient, frequency/voltage coefficient, external frequency adjustment and FM characteristics CQCs	35
10 Test plans for climatic performance CQCs.....	37
11 Test plan for frequency ageing CQCs	39
Annexes	
A Example of layout of an abstract of description of capability approval.....	55
B Layout of the front page of a CQC specification for process control.....	57
C Layout of the front page of a CQC specification to demonstrate a boundary or limit....	59

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**OSCILLATEURS PILOTÉS PAR QUARTZ SOUS ASSURANCE
DE LA QUALITÉ –****Partie 4: Spécification intermédiaire – Agrément de savoir-faire**

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 concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels 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.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60679-4 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.

Cette norme est fondée sur le EN 169100: 1993, Oscillateurs pilotés par quartz (Agrément de savoir-faire) du CECC.

Elle forme la partie 4 d'une série de normes pour les oscillateurs pilotés par quartz et constitue une spécification dans le Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ) où elle forme la spécification intermédiaire – Agrément de savoir-faire.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
49/386/FDIS	49/390/RVD

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**QUARTZ CRYSTAL CONTROLLED OSCILLATORS
OF ASSESSED QUALITY –****Part 4: Sectional specification – Capability 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 co-operation 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 express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are 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.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60679-4 has been prepared by IEC technical committee 49: Piezoelectric and dielectric devices for frequency control and selection.

This International Standard has been based on EN 169100: 1993, Quartz crystal controlled oscillators (Capability approval) of the CECC.

It forms part 4 of a series of standards for quartz crystal controlled oscillators and also constitutes a specification in the IEC Quality Assessment System for electronic components (IECQ) where it forms the sectional specification – Capability approval.

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

FDIS	Report on voting
49/386/FDIS	49/390/RVD

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

La CEI 60679 comprend les parties suivantes présentées sous le titre général, Oscillateurs pilotés par quartz sous assurance de la qualité:

- Partie 1: Spécification générique (CEI 60679-1)
- Partie 2: Guide pour l'utilisation des oscillateurs pilotés par quartz (CEI 60679-2)
- Partie 3: Encombrements normalisés et connexions des sorties (CEI 60679-3)
- Partie 4: Spécification intermédiaire – Agrément de savoir-faire (CEI 60679-4)
- Partie 4-1: Spécification particulière cadre – Agrément de savoir-faire (CEI 60679-4-1)
- Partie 5: Spécification intermédiaire – Homologation (CEI 60679-5)
- Partie 5-1: Spécification particulière cadre – Homologation (CEI 60679-5-1)

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).

Les annexes A, B et C font partie intégrante de cette norme.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60679-4:1997

IEC 60679 consists of the following parts under the general title Quartz controlled oscillators of assessed quality:

- Part 1: Generic specification (IEC 60679-1)
- Part 2: Guide to the use of quartz crystal controlled oscillators (IEC 60679-2)
- Part 3: Standard outlines and lead connections (IEC 60679-3)
- Part 4: Sectional specification – Capability approval (IEC 60679-4)
- Part 4-1: Blank detail specification – Capability approval (IEC 60679-4-1)
- Part 5: Sectional specification – Qualification approval (IEC 60679-5)
- Part 5-1: Blank detail specification – Qualification approval (IEC 60679-5-1)

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

Annexes A, B and C form an integral part of this standard.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60679-4:1997

OSCILLATEURS PILOTÉS PAR QUARTZ SOUS ASSURANCE DE LA QUALITÉ –

Partie 4: Spécification intermédiaire – Agrément de savoir-faire

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60679 s'applique à des oscillateurs pilotés par quartz: ceux-ci sont fabriqués à la demande ou sont des articles standards sur catalogue et leur qualité est évaluée sur la base de l'agrément de savoir-faire.

Elle prescrit les caractéristiques et valeurs préférentielles accompagnées des essais appropriés et méthodes de mesures contenus dans la spécification générique, CEI 60679-1. Par ailleurs, y figurent les exigences de performance générales qui doivent être employées dans les spécifications particulières pour les oscillateurs pilotés par quartz.

Le concept de valeurs préférentielles est directement applicable aux articles standard sur catalogue mais ne s'applique pas nécessairement aux produits fabriqués à la demande.

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 60679. 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 60679 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 61178-1:1993, *Résonateurs à quartz – Spécification dans le Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ) – Partie 1: Spécification générique*

CEI 60679-1:1997, *Oscillateurs pilotés par quartz sous assurance de la qualité – Partie 1: Spécification générique*

CEI 60679-4-1– *Oscillateurs pilotés par quartz sous assurance de la qualité – Partie 4-1: Spécification particulière cadre – Agrément de savoir-faire*¹⁾

2 Valeurs préférentielles et guide pour les spécifications particulières

2.1 Caractéristiques et valeurs préférentielles

Les valeurs données dans les spécifications particulières doivent être choisies de préférence parmi celles figurant en 2.3 de la spécification générique CEI 60679-1.

¹⁾ A publier.

QUARTZ CRYSTAL CONTROLLED OSCILLATORS OF ASSESSED QUALITY –

Part 4: Sectional specification – Capability approval

1 General

1.1 Scope

This part of IEC 60679 applies to quartz crystal controlled oscillators as custom built products or as standard catalogue items and whose quality is assessed on the basis of capability approval.

It prescribes the preferred ratings and characteristics, with appropriate tests and measuring methods contained in the generic specification, IEC 60679-1, and gives the general performance requirements to be used in detail specifications for quartz crystal controlled oscillators.

The concept of preferred values is directly applicable to standard catalogue items but does not necessarily apply to custom built products.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60679. 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 60679 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 61178-1:1993, *Quartz crystal units – A specification in the IEC quality assessment system for electronic components (IECQ) – Part 1: Generic specification*

IEC 60679-1:1997, *Quartz crystal controlled oscillators of assessed quality – Part 1: Generic specification*

IEC 60679-4-1 – *Quartz crystal controlled oscillators of assessed quality – Part 4-1: Blank detail specification – Capability approval*¹⁾

2 Preferred values for ratings and guidance on detail specifications

2.1 Preferred values for ratings and characteristics

The values given in detail specifications shall preferably be selected from those stated in 2.3 of the generic specification IEC 60679-1.

¹⁾ To be published.

2.2 Informations à formuler dans les spécifications particulières

(Aussi bien pour les produits standard sur catalogue que pour les produits fabriqués à la demande.)

Un guide pour la rédaction des spécifications particulières est donné dans la spécification particulière cadre, CEI 60679-4-1.

Chaque spécification particulière doit stipuler tous les essais et mesures nécessaires au contrôle. Pour les articles standard, cela inclut au minimum d'y voir figurer les essais correspondants donnés dans la spécification particulière cadre, avec les méthodes et les sévérités.

Les informations suivantes doivent être données dans chaque spécification particulière.

2.2.1 Dessin d'encombrement et dimensions

La spécification particulière doit comprendre un dessin indiquant les dimensions de l'oscillateur et/ou la référence à une norme internationale appropriée afin d'en faciliter la reconnaissance et d'apporter les informations nécessaires aux procédures de dimensions et de mesures.

Les dimensions doivent inclure les dimensions complètes de l'enveloppe du composant, ainsi que la taille et l'écartement des sorties. Toutes les dimensions doivent être indiquées en millimètres.

Les connexions des sorties doivent être précisées pour toutes les enveloppes.

Quand une spécification particulière couvre plus d'une enveloppe, les dimensions et leurs tolérances associées doivent être présentées sous forme d'un tableau placé au-dessous du dessin.

Quand la configuration est différente de celle décrite ci-dessus, la spécification particulière doit mentionner les informations dimensionnelles nécessaires pour décrire l'oscillateur à quartz de façon adéquate.

2.2.2 Marquage

La spécification particulière doit décrire le contenu du marquage de l'oscillateur à quartz et de l'emballage de base selon 2.4 de la CEI 60679-1.

2.2.3 Informations pour la commande

La spécification particulière doit préciser que les informations suivantes sont nécessaires lors de la commande d'un oscillateur à quartz:

- a) la quantité;
- b) le numéro de la spécification particulière, le numéro et la date d'édition, et si ces données sont applicables;
- c) le type d'oscillateur (par exemple oscillateur à quartz simple en boîtier, oscillateur à quartz commandé par une tension, oscillateur à quartz à compensation de température, etc.);
- d) la fréquence nominale en kilohertz ou mégahertz;
- e) la ou les tolérances sur la fréquence et la gamme de températures de fonctionnement;
- f) la description complète de toute autre exigence pour identifier l'oscillateur.

2.2 Information to be prescribed in detail specifications

(Applies to both custom built and standard catalogue items.)

Guidance on the preparation of detail specifications is given in the future blank detail specification, IEC 60679-4-1.

Each detail specification shall state all the tests and measurements required for inspection. For standard catalogue items this shall, as a minimum, include the relevant tests given in the blank detail specification, with methods and severities.

The following information shall be given in each detail specification.

2.2.1 Outline drawing and dimensions

The detail specification shall include a dimensional drawing of the crystal controlled oscillator, and/or reference to an appropriate international standard, to permit easy recognition and to provide information for dimensioning and gauging procedures.

The dimensions shall include the overall dimensions of the body of the component, and the size and spacing of the terminations. All dimensions shall be stated in millimetres.

Terminal connections shall be identified for all enclosures.

When a detail specification covers more than one enclosure, 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 crystal controlled oscillator.

2.2.2 Marking

The detail specification shall prescribe the content of the marking on the crystal controlled oscillator and on the primary package in accordance with 2.4 of IEC 60679-1.

2.2.3 Ordering information

The detail specification shall prescribe that the following information is required when ordering a crystal controlled oscillator:

- a) quantity;
- b) detail specification number, issue number and date, and where applicable;
- c) type of oscillator (e.g. SPXO, VCXO, TCXO, etc.);
- d) nominal frequency in kilohertz or megahertz;
- e) frequency tolerance(s) and operating temperature range;
- f) full description of any additional requirements to identify the oscillator.

2.2.4 Informations supplémentaires (non soumises au contrôle)

La spécification particulière peut inclure des informations que la procédure de contrôle n'exige pas normalement de vérifier, telles que schémas de fonctionnement, courbes, schémas et notes nécessaires à la clarification.

3 Agrément de savoir-faire

3.1 Aptitude à l'agrément de savoir-faire

Avant de faire une demande d'agrément de savoir-faire, un fabricant doit obtenir l'agrément de fabricant conformément à 10.2 de la CEI QC 001002.

L'étape initiale de fabrication doit être fixée comme défini en 3.1 de la CEI 60679-1.

3.2 Règles d'association

Les règles d'association ne sont pas applicables à l'agrément de savoir-faire. Cependant elles sont applicables aux lots de livraison comme cela est défini en 3.14.1 de la présente spécification.

3.3 Procédures d'agrément de savoir-faire

3.3.1 Généralités

L'agrément de savoir-faire pour la technologie des oscillateurs à quartz comprend

- l'ensemble des paramètres de conception, les techniques de fabrication et de préparation des matériaux, y compris les procédures d'essais et de contrôle,
- les limites de performance énoncées pour les procédés et produits, c'est-à-dire ceux spécifiés pour les composants pour agrément de savoir-faire (CQC),
- la gamme des structures mécaniques pour laquelle l'agrément est accordé.

3.3.2 Demande d'agrément de savoir-faire

Afin d'obtenir l'agrément de savoir-faire, le fabricant doit appliquer les règles de procédure données en 11.7 de la CEI QC 001002.

Dans une demande d'agrément de savoir-faire, le fabricant doit définir les limites du savoir-faire pour lequel il demande l'agrément, conformément à 3.5 de la présente spécification.

3.3.3 Attribution de l'agrément de savoir-faire

L'agrément de savoir-faire doit être accordé au fabricant quand celui-ci a

- préparé un manuel d'agrément de savoir-faire décrivant le savoir-faire pour lequel il demande l'agrément, en accord avec l'ONS (Organisme National de Surveillance),
- obtenu l'approbation de l'ONS sur la gamme de CQC, selon la définition de 11.7.2 de la CEI QC 001002, qu'il convient d'employer pour l'évaluation du savoir-faire,
- démontré avec succès qu'il peut concevoir et fabriquer des composants qui sont à même de satisfaire aux exigences de cette spécification intermédiaire, dans les limites de ce savoir-faire,
- préparé un rapport d'essais pour agrément de savoir-faire satisfaisant l'ONS.

2.2.4 Additional information (not for inspection purposes)

The detail specification may include information which is not normally required to be verified by the inspection procedure, such as circuit diagrams, curves, drawings and notes needed for clarification.

3 Capability approval

3.1 Eligibility for capability approval

Prior to making an application for capability approval a manufacturer shall first obtain manufacturer's inspection approval in accordance with 10.2 of IEC QC 001002.

The primary stage of manufacture shall be as defined in 3.1 of IEC 60679-1.

3.2 Structural similarity

Structural similarity is not applicable to capability approval. However, it is applicable to released lots as defined in 3.14.1 of this specification.

3.3 Procedures for capability approval

3.3.1 General

Capability approval in quartz crystal controlled oscillator technology covers

- the complete design, material preparation and manufacturing techniques, including control procedures and tests,
- the performance limits claimed for the processes and products, that is those specified for the capability qualifying components (CQCs),
- the range of mechanical structures for which approval is granted.

3.3.2 Application for capability approval

In order to obtain capability approval the manufacturer shall apply the rules of procedure given in 11.7 of IEC QC 001002.

In an application for capability approval the manufacturer shall define the boundaries of the capability for which approval is sought, in accordance with 3.5 of this specification.

3.3.3 Granting of capability approval

Capability approval shall be granted when the manufacturer has

- prepared a capability manual describing the capability for which he wishes to be approved, to the satisfaction of the National Supervising Inspectorate (NSI),
- agreed with the NSI the range of CQCs, as defined in 11.7.2 of IEC QC 001002, to be used for the assessment of the capability,
- successfully demonstrated that he can design and manufacture components which satisfy the requirements of this sectional specification, within the limits of this capability,
- prepared a capability approval test report to the satisfaction of the NSI.

3.4 Manuel de savoir-faire

Le fabricant doit préparer un manuel décrivant son savoir-faire (voir 11.7.2 de la CEI QC 001002) relatif aux technologies impliquées.

Le manuel doit être approuvé par l'ONS, qui doit garantir qu'il constitue un énoncé vrai et complet des procédés utilisés par le fabricant pour la conception, la production, les essais, le contrôle et la recette de ses produits. Ce manuel doit être considéré comme un document confidentiel commerce.

Le manuel doit comprendre au minimum les points suivants:

- une introduction générale et une description des technologies impliquées;
- les aspects des relations avec la clientèle incluant la fourniture de règles de conception (s'il y a lieu) et l'assistance à la clientèle quant à la formulation de ses besoins;
- une description détaillée des règles de conception à employer;
- la procédure qui permettra de vérifier que les règles de conception sont respectées pour les oscillateurs à quartz fabriqués selon une spécification particulière;
- une liste de tous les matériaux employés, avec références aux spécifications d'achat et au contrôle d'entrée;
- un plan de travail de tous les procédés indiquant les points de contrôle de qualité et les circuits de retouche autorisés, et faisant apparaître les références de tous les moyens et procédés de contrôle de qualité;
- une déclaration des procédés pour lesquels l'agrément a été demandé, conformément à 3.5.1;
- une déclaration des limites pour lesquelles l'agrément a été demandé, conformément à 3.5.2;
- une liste des composants pour agrément de savoir-faire (CQC) employés pour évaluer le savoir-faire, comportant une description générale de chacun avec, à l'appui, un tableau détaillé faisant apparaître à quel stade les limites de savoir-faire déclarées sont vérifiées par un CQC particulier;
- une spécification particulière pour chaque CQC. Ces spécifications doivent être produites en accord avec l'ONS (voir annexes B et C).

3.5 Composants pour agrément de savoir-faire (CQC)

Parmi les méthodes fondamentales de construction des oscillateurs pilotés par quartz on trouve

- a) **les techniques des composants avec fils**,
qui recouvrent l'assemblage des composants à sorties par fils pour cartes imprimées,
- b) **les techniques des composants pour montage en surface**,
qui recouvrent l'assemblage des composants conçus pour un montage en surface,
- c) **les techniques des pellicules minces et épaisses**,
qui recouvrent l'assemblage des composants à pellicules épaisses ou minces sur les substrats,
- d) **les techniques de montage mécanique ou par collage**,
qui recouvrent l'assemblage des composants mécaniquement ou par fils.

Ces méthodes de construction ou les combinaisons de ces méthodes peuvent comprendre soit des résonateurs étanches, soit des résonateurs sans enveloppe.

3.4 Capability manual

The manufacturer shall prepare a manual describing his capability (see 11.7.2 of IEC QC 001002) in relation to the technologies involved.

The manual shall be approved by the NSI, who shall ensure that it is a true and complete record of the procedures carried out by the manufacturer during the design, production, testing, inspection, and release of his products. The manual is a document that shall be treated as commercial in confidence.

The manual shall include the following as a minimum:

- a general introduction and description of the technologies involved;
- aspects of customer liaison, including provisions of design rules (if appropriate), and assistance to customers in the formulation of their requirements;
- a detailed description of the design rules to be used;
- the procedure for checking that the design rules are complied with for quartz crystal controlled oscillators manufactured to a detail specification;
- a list of all materials used, with references to the corresponding purchasing specifications and goods inward inspection;
- a flow chart for the total process showing quality control points and permitted rework loops, and containing references to all process and quality control procedures;
- a declaration of processes for which approval has been sought, in accordance with 3.5.1;
- a declaration of boundaries for which approval has been sought, in accordance with 3.5.2;
- a list of capability qualifying components (CQCs) used to assess the capability, with a general description of each, supported by a detailed table showing where the declared boundaries of capability are demonstrated by a particular CQC;
- a detail specification for each CQC. These specifications shall be produced to the satisfaction of the NSI (see annexes B and C).

3.5 Capability qualifying components (CQC)

There are basic methods of construction of quartz crystal controlled oscillators which include

- a) **lead component techniques**,
comprising assembly of wire leaded components in printed circuit board (PCB) laminates,
- b) **surface mounting techniques**,
comprising assembly of components designed for surface mounting,
- c) **thick and thin film techniques**,
comprising assembly of components in either thick or thin film on substrates,
- d) **die and wire bond techniques**,
comprising assembly of components by die attach and wire bonding.

These methods of construction, or combinations thereof, may incorporate either sealed crystal units or unencapsulated crystal units.

Dans le cadre de l'agrément de savoir-faire, c'est la méthode de construction qui doit être considérée en premier et les spécimens doivent comprendre les sous-familles d'oscillateurs pour lesquels on demande l'agrément.

La classification donnée ci-dessus couvre toutes les sous-familles d'oscillateurs, par exemple les oscillateurs à quartz simple en boîtier, les oscillateurs à quartz commandés par une tension, les oscillateurs à quartz à compensation de température et les oscillateurs à quartz à enceinte à température régulée. Dans le cadre de l'agrément de savoir-faire, la méthode doit comprendre toutes les sous-familles d'oscillateurs pour lesquels on demande l'agrément. La réunion des sous-familles n'est pas autorisée quand il s'agit de valider la conception et les performances selon 3.11.5.

Le fabricant doit se mettre d'accord avec l'ONS sur la gamme de CQC nécessaires selon le plan général (voir 3.11.2), spécifiée dans le manuel de savoir-faire. Les CQC doivent satisfaire aux exigences suivantes:

- a) la gamme de CQC employée doit couvrir tous les procédés, tous les types de composants et toutes les limites du savoir-faire déclaré;
- b) les CQC doivent être
 - soit des véhicules d'essais conçus pour évaluer un procédé ou une gamme de procédés,
 - soit des oscillateurs à quartz en production,
 - soit une combinaison des deux, à condition que les exigences de a) soient satisfaites.

Lorsque les CQC sont conçus et produits uniquement pour l'agrément de savoir-faire, le fabricant doit assurer à l'ONS que les mêmes règles de conception, matériaux et procédés de fabrication seront appliquées aux produits recettés.

Les spécifications des CQC peuvent s'appuyer sur la documentation des méthodes de contrôle interne qui décrit les méthodes d'essais de production et l'enregistrement des relevés de mesures, afin d'attester le contrôle et la maintenance des procédés et des limites.

3.5.1 Procédés

Dans la rédaction des spécifications des CQC, les procédés donnés ci-dessous, dont la liste n'est pas exhaustive, doivent être vérifiés:

- métallisation de la lame de quartz (voir 3.11.3.1);
 - assemblage du résonateur au système de montage (voir 3.11.3.2);
- NOTE – Ce point est applicable seulement si le cristal utilisé n'est pas en enveloppe.
- assemblage du composant (voir 3.11.3.3);
 - alignement (calage) (voir 3.11.3.4);
 - fermeture de l'enveloppe (voir 3.11.4.1);
 - tenue du marquage (voir 3.11.4.1).

3.5.2 Limites

Les CQC doivent démontrer une série de limites incluant les points suivants:

- gamme(s) de fréquence (voir 3.11.5.1);
- tolérance(s) de fréquence (voir 3.11.5.1);
- gamme de températures (voir 3.11.5.1);
- puissance ou tension de sortie (voir 3.11.5.1);
- forme d'onde de sortie (voir 3.11.5.1);

For the purpose of capability approval the method of construction shall be the first consideration and the samples shall include the subfamilies of oscillators for which approval is required.

The above classification covers all subfamilies of oscillators for example SPXOs, VCXOs, TCXOs and OCXOs. For the purpose of capability approval the method shall include the subfamilies of oscillators for which approval is required. Aggregation of subfamilies is not allowed when validating the design and performance requirements covered under 3.11.5.

The manufacturer shall agree with the NSI the range of capability qualifying components, selected in accordance with the general plan (see 3.11.2) specified in the capability manual. The CQCs shall comply with the following requirements:

- a) the range of CQCs used shall cover all the processes, component types and limits of the declared capability;
- b) the CQCs shall be one of the following:
 - test pieces, designed for assessment of a process or range of processes, or
 - quartz crystal controlled oscillators in production, or
 - a combination of both of these, provided the requirements of a) are met.

When CQCs are designed and produced solely for capability approval, the manufacturer shall satisfy the NSI that the same design rules, materials and manufacturing processes will be applied to released products.

The CQC specifications may refer to internal control documentation which specifies production testing and recording in order to demonstrate control and maintenance of processes and boundaries.

3.5.1 Processes

The CQC specifications shall include the following processes to be assessed, the list of which is not exclusive:

- deposition of electrode material on the crystal blank (see 3.11.3.1);
- bonding of the crystal resonator to the mounting (see 3.11.3.2);

NOTE – The above applies only when an unencapsulated crystal is used.

- component assembly (see 3.11.3.3);
- alignment (see 3.11.3.4);
- sealing of enclosure (see 3.11.4.1);
- durability of marking (see 3.11.4.1).

3.5.2 Boundaries

CQCs shall demonstrate a set of boundaries which shall include the following:

- frequency range(s) (see 3.11.5.1);
- frequency tolerance(s) (see 3.11.5.1);
- temperature range (see 3.11.5.1);
- output power or voltage (see 3.11.5.1);
- output waveform (see 3.11.5.1);

- puissance d'entrée (voir 3.11.5.1);
- coefficient fréquence/charge (voir 3.11.5.2);
- coefficient fréquence/tension d'alimentation (voir 3.11.5.2);
- ajustage sur fréquence externe, si applicable (voir 3.11.5.2);
- caractéristiques de modulation de fréquence (FM) (voir 3.11.5.2);
- catégorie climatique (voir 3.11.5.3);
- vieillissement (voir 3.11.5.4);
- enveloppe (voir 3.11.4.1);
- sévérités des essais mécaniques (voir 3.11.4.2).

Cette liste n'est pas exhaustive. Si des limites complémentaires sont proposées, on doit utiliser un ou plusieurs autres CQC.

3.6 Exigences de contrôle pour les CQC

Les exigences de contrôle pour les CQC doivent être stipulées dans les spécifications particulières de CQC avec les essais d'environnement, les mesures, les sévérités et les limites des points d'extrémité, selon le cas (voir 3.11). Autant que possible, les essais appliqués aux CQC doivent être sélectionnés d'après l'article 4 de la CEI 60679-1.

Pour obtenir l'agrément de savoir-faire et, par la suite, son maintien, les exigences de contrôle doivent garantir que les procédés et la conception rejoignent le savoir-faire déclaré.

3.7 Programme pour agrément de savoir-faire

Le fabricant doit préparer un programme pour évaluer le savoir-faire déclaré, en accord avec l'ONS. Ce programme doit être conçu de telle manière que chaque condition limite énoncée soit vérifiée par le CQC approprié.

Le programme doit comporter les points suivants:

- un planning ou tout autre moyen montrant le déroulement des opérations d'agrément;
- les détails de tous les CQC qui doivent être employés avec les références de leurs spécifications particulières;
- une liste énonçant les caractéristiques qui doivent être démontrées par chaque CQC.

3.8 Rapport d'agrément de savoir-faire

Le rapport doit contenir les informations suivantes:

- le numéro et la date d'édition du manuel de savoir-faire;
- un programme d'agrément de savoir-faire conforme à 3.7;
- les résultats des essais obtenus pendant l'exécution du programme;
- les méthodes d'essais employées.

Le dossier doit être signé par le responsable du contrôle, comme preuve authentique des résultats obtenus, et soumis à l'ONS pour approbation.

3.9 Description sommaire de l'agrément de savoir-faire

La description sommaire est destinée à être officiellement publiée dans la CEI QC 001005 quand l'agrément de savoir-faire est accordé par l'Organisme National Habilité (ONH) sur recommandation de l'ONS.

- input power (see 3.11.5.1);
- frequency/load coefficient (see 3.11.5.2);
- frequency/supply voltage coefficient (see 3.11.5.2);
- external frequency adjustment, where applicable (see 3.11.5.2);
- frequency modulation (FM) characteristics (see 3.11.5.2);
- climatic category (see 3.11.5.3);
- ageing (see 3.11.5.4);
- enclosure (see 3.11.4.1);
- mechanical test severities (see 3.11.4.2).

This list is not exclusive. Where additional boundaries are claimed, these shall be covered by one or more CQCs.

3.6 Inspection requirements for CQCs

The inspection requirements shall be contained in the CQC detail specifications together with environmental tests, measurements, severities and end point limits, where appropriate (see 3.11). Where possible, the tests applied to CQCs shall be selected from clause 4 of IEC 60679-1.

For capability approval and the subsequent maintenance of that approval, the inspection requirements shall ensure that processes and design features meet the declared capability.

3.7 Programme for capability approval

The manufacturer shall prepare a programme for the assessment of the declared capability to the satisfaction of the NSI. This programme shall be designed so that each declared boundary condition is verified by the appropriate CQC.

The programme shall contain the following:

- a bar chart or other means of showing the proposed timetable for the approval exercise;
- details of all the CQCs to be used with references to their detail specifications;
- a chart showing the features to be demonstrated by each CQC.

3.8 Capability approval report

The report shall contain the following information:

- the issue number and date of the capability approval manual;
- a programme for capability approval in accordance with 3.7;
- test results obtained during the performance of the programme;
- the test methods used.

The report shall be signed by the chief inspector as a true statement of the results obtained and submitted to the NSI for approval.

3.9 Abstract of description of capability approval

The abstract is intended for formal publication in IEC QC 001005 when capability approval is granted by the National Authorized Institution (NAI) on the recommendation of the NSI.

Elle doit inclure une description concise du savoir-faire du fabricant et doit comporter suffisamment d'informations sur la technologie, les méthodes de réalisation, de fermeture et la gamme de produits pour laquelle l'approbation a été décernée au fabricant. La présentation doit être conforme à l'annexe A de la présente spécification et indiquer les limites à l'intérieur desquelles l'agrément a été accordé.

3.10 Modifications susceptibles d'affecter l'agrément de savoir-faire

Toutes les modifications susceptibles d'affecter l'agrément de savoir-faire doivent satisfaire aux exigences de 11.7.3.4 de la CEI QC 001002.

3.11 Obtention de l'agrément de savoir-faire

Les procédés d'essais donnés ci-dessous doivent être appliqués à des groupes de CQC sélectionnés de manière appropriée.

Les programmes d'essais sont répertoriés comme suit:

- a) CQC pour procédés;
- b) CQC pour procédés et limites;
- c) CQC pour limites.

Les essais de chacun des programmes d'essais sont définis dans le tableau 1. Ces essais ont été groupés pour homologuer des domaines particuliers couvrant les matériaux, les procédés, les types d'enveloppes, les performances et l'endurance des oscillateurs à quartz.

Pour chaque groupe, les essais doivent être exécutés dans l'ordre donné.

L'agrément est accordé quand la gamme sélectionnée de CQC a satisfait à l'ensemble des exigences des spécifications particulières des CQC sans qu'un seul défaut ne soit toléré.

On considère qu'il y a défaut quand un CQC n'a pas satisfait à l'ensemble ou à une partie des essais du groupe.

3.11.1 Procédure en cas de défauts des CQC

Au cas où des spécimens failliraient aux exigences d'essais, le fabricant doit tenir un registre des défauts et doit prendre l'une des mesures décrites aux points a) et b) ci-dessous:

- a) le fabricant modifie la définition de son savoir-faire déclaré, avec l'accord de l'ONS;
- b) le fabricant mène une enquête sur l'apparition du défaut afin de déterminer si les causes sont dues
 - à l'essai lui-même qui a échoué, c'est-à-dire à un défaut du matériel d'essai ou à une erreur de l'opérateur, ou
 - à un défaut de conception ou de réalisation.

Si la cause du défaut est reconnue comme étant un défaut de l'essai lui-même, le spécimen qui est apparemment défectueux ou un spécimen neuf, selon le cas, doit repasser par le programme d'essais, sous réserve de l'accord de l'ONS, une fois prises les mesures correctives nécessaires. Si un spécimen neuf est employé, il doit être soumis à tous les essais de la séquence du ou des programmes d'essais où le spécimen précédent s'était révélé apparemment défectueux.

It shall include a concise description of the manufacturer's capability and give sufficient information on the technology, methods of construction, packaging and range of products for which the manufacturer has been approved. The layout shall conform to annex A of this specification, indicating the boundary conditions for which approval has been granted.

3.10 Modifications likely to affect the capability approval

Any modification likely to affect the capability approval shall satisfy the requirements of 11.7.3.4 of IEC QC 001002.

3.11 Initial capability approval

The test plans given below shall be applied to appropriately selected groups of CQCs.

The test plans are in categories as follows:

- a) process CQCs;
- b) process/boundary CQCs;
- c) boundary CQCs.

The tests referred to in each test plan are defined in table 1. These tests have been grouped to prove particular design areas covering materials, processes, enclosure types, crystal controlled oscillator performance and durability.

The tests in each group shall be carried out in the given order.

The approval is granted when the selected range of CQCs has collectively satisfied the assessment requirements of the CQC detail specifications with no defects allowed.

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

3.11.1 Procedure in the event of CQC failures

In the event of the failure of specimens to meet the test requirements, the manufacturer shall maintain a record of all defectives and take one of the actions described in items a) and b) below:

- a) the manufacturer amends the scope of his declared capability with the agreement of the NSI;
- b) the manufacturer conducts an investigation into the failure to establish its cause as being either
 - failure of the test itself, for example test equipment failure or operator error, or
 - design or process failure.

If the cause of failure is established as a failure of the test itself, then, subject to the agreement of the NSI, either the specimen which apparently failed or a new one, if appropriate, shall be returned to the test schedule after the necessary corrective action has been taken. If a new specimen is to be used, it shall be subjected to all of the tests in the given sequence of the test schedule(s) appropriate to the original specimen.

Si la cause du défaut établie est un défaut de conception ou de réalisation, un programme d'essais doit être mis en oeuvre en accord avec le fabricant et l'ONS, afin de démontrer que la cause du défaut a été supprimée et que toutes les mesures correctives, incluant la documentation, ont été prises. Une fois cela accompli à la satisfaction de l'ONS, toutes les séquences d'essais complètes doivent être refaites en utilisant de nouveaux CQC.

3.11.2 Plan général de sélection des CQC

NOTE – Certaines opérations peuvent être exécutées dans un ordre différent de celui indiqué.

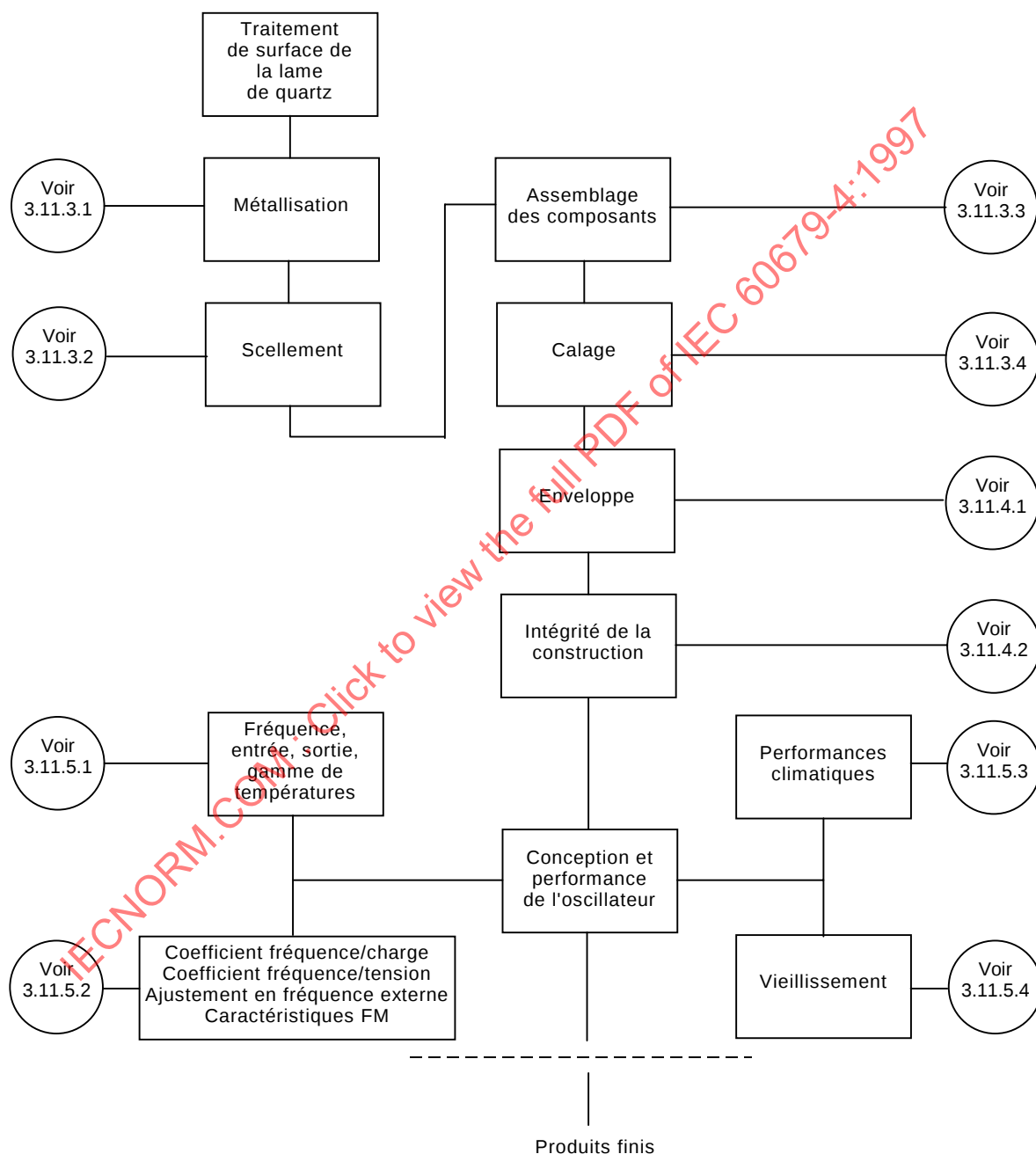


Figure 1 – Plan de sélection des CQC – Toutes méthodes de construction

If the cause of failure is established as a design or process failure, a test programme agreed between the manufacturer and the NSI shall be performed to demonstrate that the cause of the failure has been eradicated and that all corrective measures, including documentation, have been carried out. When this has been accomplished to the satisfaction of the NSI, the full test sequences shall be repeated using new CQCs.

3.11.2 General plan for the selection of CQCs

NOTE – Some operations may be performed in a different order from that shown.

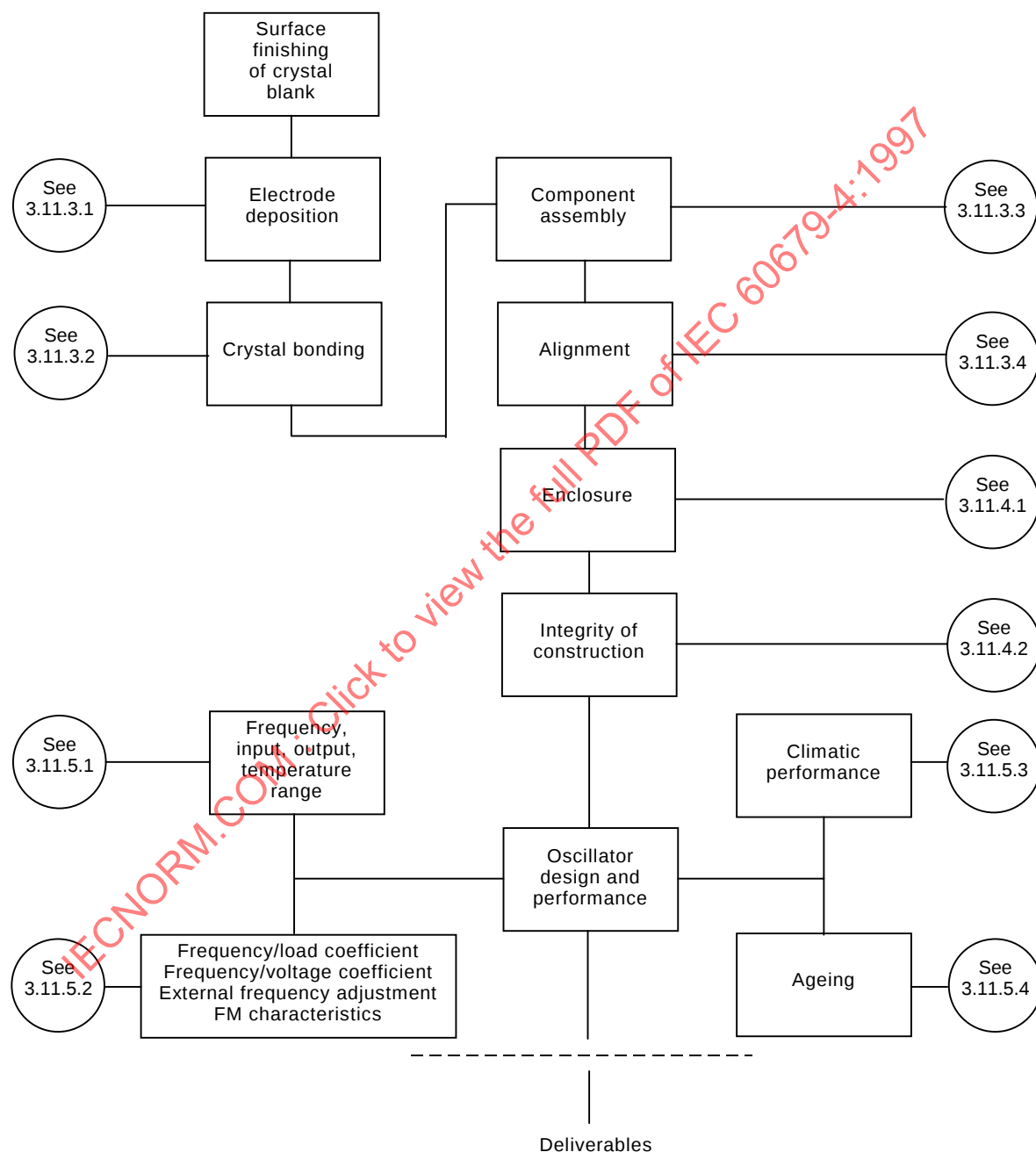


Figure 1 – Selection of CQCs – All methods of construction

3.11.3 Programme d'essais des CQC pour procédés

3.11.3.1 Métallisation de la lame de quartz

Le but de cet essai est d'établir la qualité de la métallisation en mesurant la dérive de la fréquence par rapport au niveau d'excitation, l'épaisseur et l'adhérence de l'électrode.

Huit spécimens sont nécessaires pour permettre une démonstration de chaque matériau d'électrode et de chaque méthode de déposition. Ils doivent subir le programme d'essais indiqué dans la figure 2.

Matériaux d'électrode

- Aluminium
- Or
- Argent
- Chrome
- Nickel

NOTE – Cette liste n'est pas exhaustive.

Méthodes de déposition

- Evaporation
- Projection cathodique

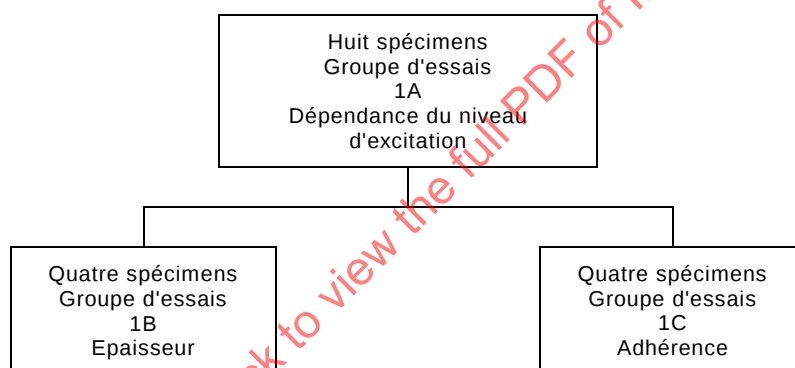


Figure 2 – Programme d'essais des CQC pour la métallisation

3.11.3.2 Scellement

Le but de cet essai est de démontrer la qualité du point de scellement entre le résonateur et le ressort de montage, en mesurant la résistance électrique entre l'électrode et le ressort après le scellement, ainsi que la force de tension de ce scellement.

Huit spécimens doivent être préparés pour chaque combinaison de montages et de méthodes de scellement utilisés dans les ensembles soumis à l'agrément. Ils doivent être soumis au programme d'essais indiqué dans la figure 3.

3.11.3 Process CQC test plans

3.11.3.1 Deposition of electrode material on the crystal blank

The purpose of this test is to establish the quality of the electrode material by measuring the drive level dependency, thickness and adhesion of the electrode film.

Eight specimens are required, which are representative of each electrode material and deposition method. They shall be subjected to the test plan shown in figure 2.

Electrode materials

- Aluminium
- Gold
- Silver
- Chromium
- Nickel

NOTE – This list is not exclusive.

Deposition methods

- Evaporation
- Sputtering

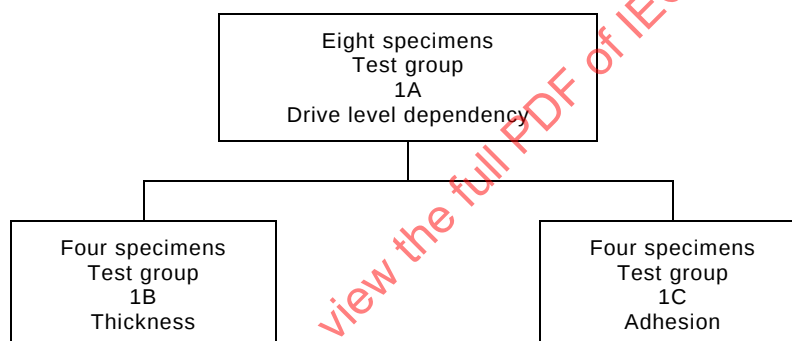


Figure 2 – Test plan for deposition of electrode material CQCs

3.11.3.2 Bonding

The purpose of this test is to demonstrate the quality of the bonded joint between the crystal resonator and its mounting. This is achieved by measuring the electrical resistance between the electrode and the mounting after bonding. The strength of this bonded joint shall also be measured.

Eight specimens shall be prepared for each combination of mounting and bonding methods to be used in the crystal assemblies for approval. They shall be subjected to the test plan shown in figure 3.

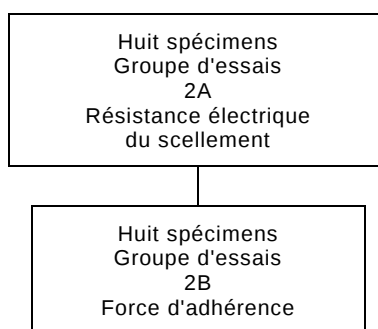


Figure 3 – Programme d'essais des CQC pour le scellement

3.11.3.3 Assemblage des composants

Le but de cet essai est de démontrer la qualité de l'assemblage des composants.

Huit spécimens doivent être préparés pour chaque combinaison de méthodes de construction (voir 3.5) qui sont utilisées pour les oscillateurs pour lesquels on demande l'agrément.

Au besoin, les CQC peuvent être des échantillons construits spécialement pour représenter les procédés de fabrication.

Les spécimens doivent être soumis au programme d'essais indiqué dans la figure 4.

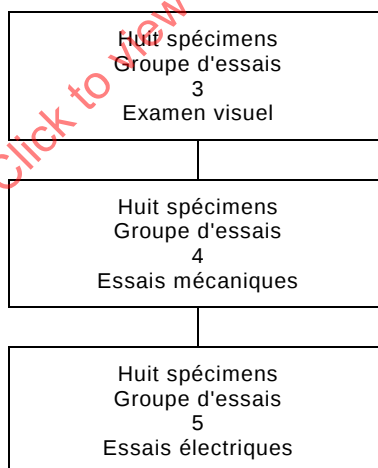


Figure 4 – Programme d'essais des CQC pour l'assemblage

3.11.3.4 Calage

Le but de cet essai est de démontrer que la précision d'ajustage de la fréquence du cristal et que les valeurs des autres composants du circuit correspondent à la fréquence de l'oscillateur y compris les tolérances prévues avant la fermeture de l'enveloppe.

Cet ajustage de la fréquence doit comprendre le réglage temporaire, le niveau de sortie et la forme d'onde de sortie lorsque ces éléments font partie de l'oscillateur.

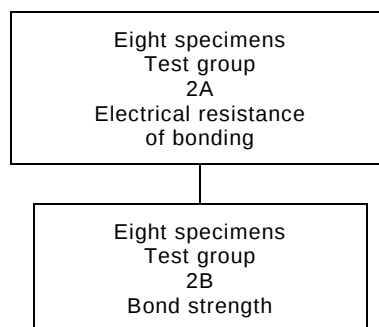


Figure 3 – Test plan for bonding CQCs

3.11.3.3 Component assembly

The purpose of this test is to demonstrate the quality of the attachment of the components.

Eight specimens shall be prepared for each combination of methods of construction (see 3.5) which will be used in oscillators for which approval is required.

If desired, the CQCs may be special samples made for the purpose which are representative of the processes used in production.

The specimens shall be subjected to the test plan shown in figure 4.

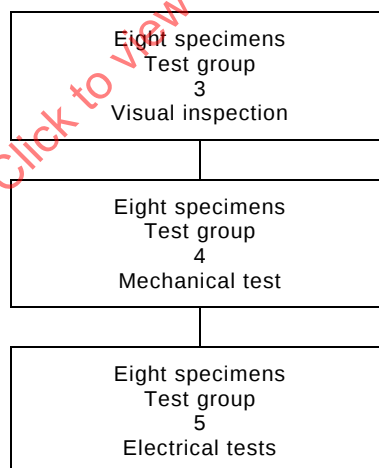


Figure 4 – Test plan for component assembly CQCs

3.11.3.4 Alignment

The purpose of this test is to demonstrate that the accuracy of frequency adjustment on the crystal and the values of other circuit components are adequate for the oscillator frequency to fall within the stated tolerances prior to sealing the enclosures.

This alignment shall include temporary setting, output level and output waveform where they are part of the oscillator design.

Pour chaque méthode de construction de l'assemblage de l'oscillateur, on doit préparer le nombre d'oscillateurs complets suivants:

- deux à la fréquence minimale du cristal;
- deux à la fréquence maximale du cristal;
- deux à la fréquence minimale de sortie de l'oscillateur;
- deux à la fréquence maximale de sortie de l'oscillateur;
- deux choisis parmi les modes de partiel intermédiaire, si on utilise des éléments piézoélectriques ou des résonateurs fonctionnant sur partiel.

(Si la fréquence de sortie de l'oscillateur est ajustable, on doit caler l'oscillateur sur la fréquence définie dans la spécification particulière; cette fréquence doit être maintenue pendant tout l'essai.)

Si la fréquence du résonateur à quartz est la même que la fréquence de sortie de l'oscillateur, quatre oscillateurs doivent être pris à la fréquence minimale et quatre à la fréquence maximale.

Tous les spécimens doivent être soumis aux essais indiqués dans la figure 5.

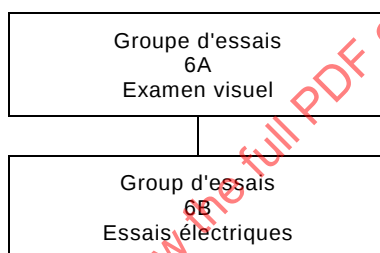


Figure 5 – Programme d'essais des CQC pour le calage

3.11.4 Programme d'essais des CQC pour procédés et limites

3.11.4.1 Enveloppe

Le but de cet essai est de démontrer que les dimensions, l'étanchéité de l'enveloppe, la robustesse et la brasabilité des sorties, ainsi que l'endurance du marquage se situent dans les limites spécifiées.

Pour chaque matériau des enveloppes et chaque méthode de fermeture, huit spécimens doivent être sélectionnés incluant quatre d'entre eux pour les enveloppes les plus grandes et quatre pour les plus petites. Ils doivent être soumis au programme d'essais indiqué dans la figure 6.

Tous les spécimens doivent être soumis au groupe d'essais 7. Les groupes d'essais 8 et 9 doivent comprendre au moins deux spécimens avec les enveloppes les plus grandes et deux avec les plus petites.

The following complete oscillators shall be prepared for each method of construction of the oscillator assembly:

- two at minimum crystal frequency;
- two at maximum crystal frequency;
- two at minimum oscillator output frequency;
- two at maximum oscillator output frequency;
- two selected from each intermediate overtone where overtone crystal resonators or crystal units are used.

(If the oscillator output frequency is adjustable, the oscillator shall be set to a frequency defined in the detail specification and left there for the duration of the test.)

If the crystal frequency is the same as the oscillator output frequency, then four at the minimum and four at the maximum frequency shall be taken.

All specimens shall be subjected to the tests shown in figure 5.

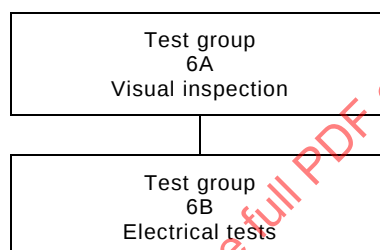


Figure 5 – Test plan for alignment CQCs

3.11.4 Process/boundary CQC test plans

3.11.4.1 Enclosure

The purpose of this test is to demonstrate that dimensions, hermeticity, robustness and solderability of terminations, and durability of marking fall within the specified limits.

For each enclosure material and method of sealing, eight specimens shall be selected to include four of the largest and four of the smallest enclosures. They shall be subjected to the test plan shown in figure 6.

All specimens shall be subjected to test group 7. Test groups 8 and 9 shall contain at least two of the largest and two of the smallest enclosures.

Enveloppes métalliques

- Fermeture par résistance électrique
- Fermeture par soudure à froid
- Fermeture à l'étain

NOTE 1 – Cette liste n'est pas exhaustive.

NOTE 2 – Les essais peuvent être effectués sur des composants

Enveloppes en céramique

- Fermeture à l'étain
- Fermeture par collage
- Fermeture verre-verre

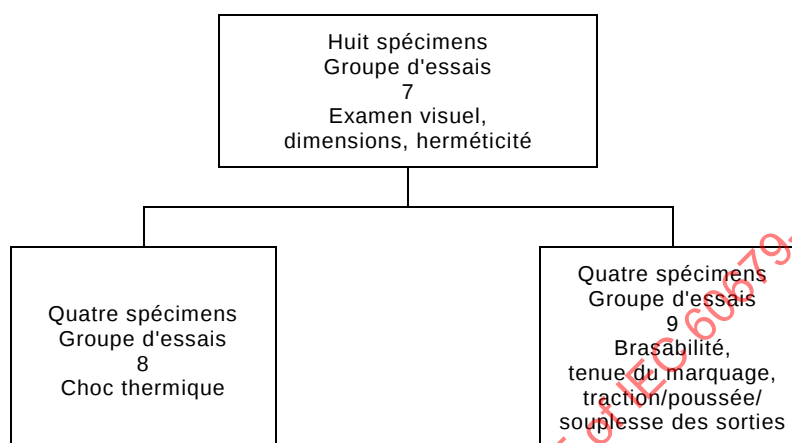


Figure 6 – Programme d'essais pour enveloppes de CQC

3.11.4.2 Intégrité de la construction

Le but de cet essai est de démontrer l'aptitude de la structure de montage de l'oscillateur à résister à la chaleur de brasage et à soutenir les chocs, vibrations et secousses.

Huit oscillateurs complets doivent être préparés pour chaque méthode de construction. Quand un élément de cristal est assemblé non protégé par l'enveloppe, on doit prendre, dans chaque configuration de montage du cristal, quatre oscillateurs avec la masse de cristal minimale et quatre oscillateurs avec la masse maximale. Ils doivent être soumis ensuite au programme d'essais défini dans la figure 7.

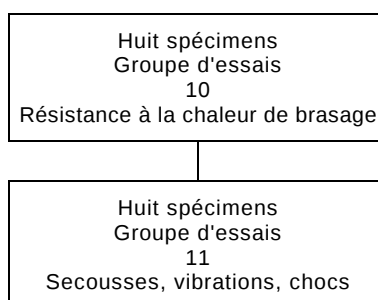


Figure 7 – Programme d'essais des CQC pour le montage

3.11.5 Programme d'essais des CQC pour la conception et les performances des oscillateurs

Le but de ces essais est de valider les règles de conception des oscillateurs pilotés par quartz en ce qui concerne leurs performances spécifiées.

Metal enclosures

- Resistance welded seal
- Cold welded seal
- Soldered seal

NOTE 1 – This list is not exclusive.

NOTE 2 – Dummy packages may be used for enclosure tests.

Ceramic enclosures

- Soldered seal
- Glued seal
- Glass frit

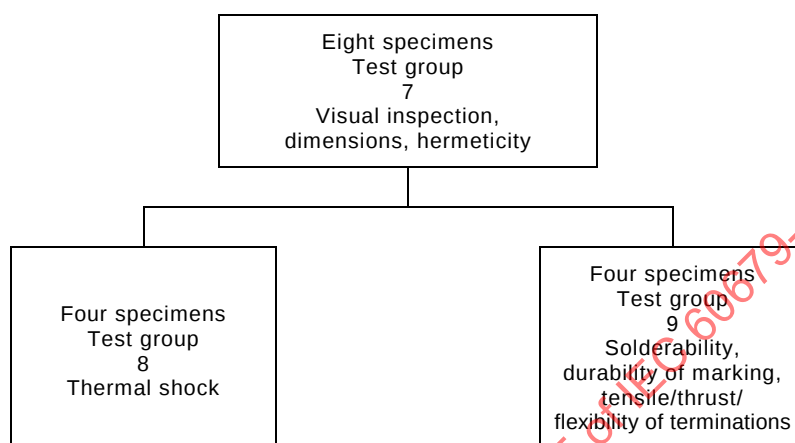


Figure 6 – Test plan for enclosures of CQCs

3.11.4.2 Integrity of construction

The purpose of this test is to demonstrate the ability of the oscillator mounting structure to withstand solder heat, bump, shock and vibration.

Eight complete oscillators shall be prepared for each method of construction. Where a crystal element is assembled unencapsulated, four of the maximum and four of the minimum crystal mass for each crystal mounting configuration shall be used. They shall be subjected to the test plan shown in figure 7.

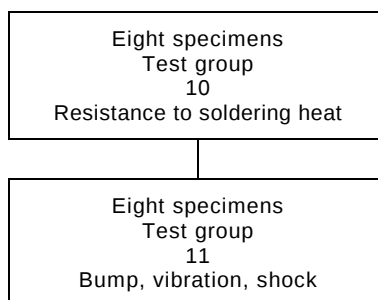


Figure 7 – Test plan for mounting CQCs

3.11.5 Boundary CQC test plans for oscillator design and performance

The purpose of these tests is to validate the design rules for the quartz crystal controlled oscillator with respect to its specified performance.

3.11.5.1 Fréquence, entrée, sortie et gamme de températures

Le but de ces essais est de démontrer les limites suivantes:

- gamme de fréquences;
- tolérance de fréquence à la température de référence;
- tolérance de fréquence dans la gamme de températures;
- tension et puissance de sortie dans la gamme de températures;
- forme d'onde de sortie dans la gamme de températures;
- puissance d'entrée dans la gamme de températures;
- gamme de températures.

Les spécimens suivants doivent être choisis pour chaque méthode de construction de façon à couvrir la gamme de fréquences déclarée:

- deux à la fréquence minimale du cristal;
- deux à la fréquence maximale du cristal;
- deux à la fréquence minimale de sortie de l'oscillateur;
- deux à la fréquence maximale de sortie de l'oscillateur;
- deux choisis parmi les modes de partiel intermédiaire, si on utilise des éléments piézoélectriques ou des résonateurs fonctionnant sur partiel.

(Si la fréquence de sortie de l'oscillateur est ajustable, on doit caler l'oscillateur sur la fréquence définie dans la spécification particulière; cette fréquence doit être maintenue pendant tout l'essai.)

Les spécimens doivent être représentatifs de la gamme des enveloppes utilisées. Au moins deux d'entre eux doivent être de la taille minimale et deux de la taille maximale.

Si la sélection ci-dessus aboutit à choisir moins de huit oscillateurs pour une méthode de construction donnée, on doit compléter la sélection de façon à avoir huit spécimens au minimum.

Tous les spécimens doivent être soumis au programme d'essais indiqué dans la figure 8.

NOTE – Si on le désire, on peut prendre les spécimens utilisés pour le programme défini en 3.11.3.4 (calage).

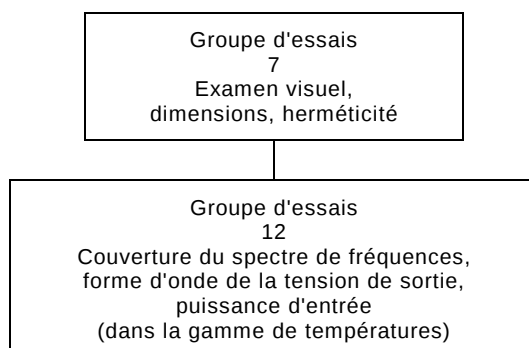


Figure 8 – Programme d'essais des CQC pour la fréquence, l'entrée, la sortie et la gamme de températures

3.11.5.1 Frequency, input, output and temperature range

The purpose of these tests is to demonstrate the following boundaries:

- frequency range;
- frequency tolerance at reference temperature;
- frequency tolerance over temperature range;
- output power/voltage over temperature range;
- output waveform over temperature range;
- input power over temperature range;
- temperature range.

The following specimens shall be selected for each method of construction to cover the declared frequency range:

- two at minimum crystal frequency;
- two at maximum crystal frequency;
- two at minimum oscillator output frequency;
- two at maximum oscillator output frequency;
- two selected from each intermediate overtone where overtone crystal resonators or crystal units are used.

(If the oscillator output frequency is adjustable, the oscillator shall be set to a frequency defined in the detail specification for the duration of the test.)

The specimens shall be representative of the range of enclosure sizes and shall include at least two of the maximum and two of the minimum size.

If the above selection results in less than eight oscillators of a particular method of construction, the quantity shall be increased to a minimum of eight.

All the specimens shall be subjected to the test plan shown in figure 8.

NOTE – If desired, the specimens from 3.11.3.4 (alignment) may be used for these tests.

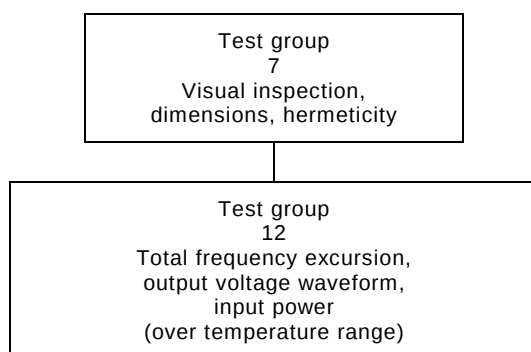


Figure 8 – Test plan for frequency, input, output and temperature range CQCs

3.11.5.2 Coefficient fréquence/charge, coefficient fréquence/tension, ajustement en fréquence externe, caractéristiques FM

Le but de ces essais est de démontrer que la variation de la fréquence en fonction de la charge et de la tension d'alimentation demeure dans les limites spécifiées, et, si applicable, que les exigences pour l'ajustement en fréquence externe et les caractéristiques FM de l'oscillateur peuvent être respectées à la température de référence et aux températures extrêmes.

Les spécimens suivants doivent être choisis pour chaque méthode de construction de façon à couvrir toute la gamme de fréquences déclarée:

- deux à la fréquence minimale du cristal;
- deux à la fréquence maximale du cristal;
- deux à la fréquence minimale de sortie de l'oscillateur;
- deux à la fréquence maximale de sortie de l'oscillateur;
- deux choisis parmi les modes de partiel intermédiaire, si on utilise des éléments piézoélectriques ou des résonateurs fonctionnant sur partiel.

Si la sélection donnée ci-dessus aboutit à choisir moins de huit oscillateurs pour une méthode de construction donnée, on doit compléter la sélection de façon à avoir huit spécimens au moins.

Tous les spécimens doivent être soumis au programme d'essais indiqué dans la figure 9.

NOTE – Si on le désire, on peut se servir des spécimens utilisés pour les programmes définis en 3.11.3.4 (calage) ou en 3.11.5.1 (fréquence, entrée, sortie et gamme de températures).

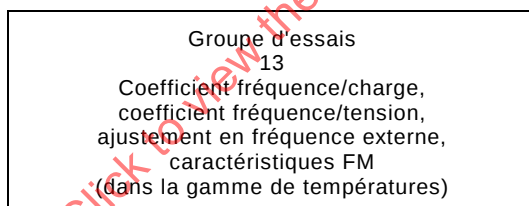


Figure 9 – Programme d'essais des CQC pour les coefficients fréquence/charge et fréquence/tension, l'ajustement en fréquence externe et les caractéristiques FM

3.11.5.2 Frequency/load coefficient, frequency/voltage coefficient, external frequency adjustment and FM characteristics

The purpose of these tests is to demonstrate that the frequency change as a function of load and supply voltage is within specified limits, and, where applicable, that the requirements for external frequency adjustment and FM characteristics of the oscillator can be met at the reference temperature and temperature extremes.

The following specimens shall be selected for each method of construction to cover the declared frequency range:

- two at minimum crystal frequency;
- two at maximum crystal frequency;
- two at minimum oscillator output frequency;
- two at maximum oscillator output frequency;
- two selected from each intermediate overtone where overtone crystal resonators or crystal units are used.

If the above selection results in less than eight oscillators of a particular method of construction, the quantity shall be increased to a minimum of eight.

All the specimens shall be subjected to the test plan shown in figure 9.

NOTE – If desired, the specimens from 3.11.3.4 (alignment) or 3.11.5.1 (frequency, input, output and temperature range) may be used for these tests.

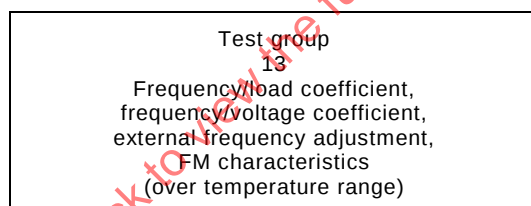


Figure 9 – Test plan for frequency/load coefficient, frequency/voltage coefficient, external frequency adjustment and FM characteristics CQCs

3.11.5.3 Performances climatiques

Le but de ces essais est de démontrer les performances climatiques des oscillateurs complets.

Huit spécimens pour chaque matériau d'enveloppe doivent être soumis à chacun des groupes d'essais indiqués dans la figure 10. Il est préférable que les spécimens utilisés pour le groupe d'essais 15 ne soient pas ceux soumis au groupe d'essais 14. Chaque groupe d'essais doit comprendre au minimum deux des enveloppes les plus petites et deux des enveloppes les plus grandes.

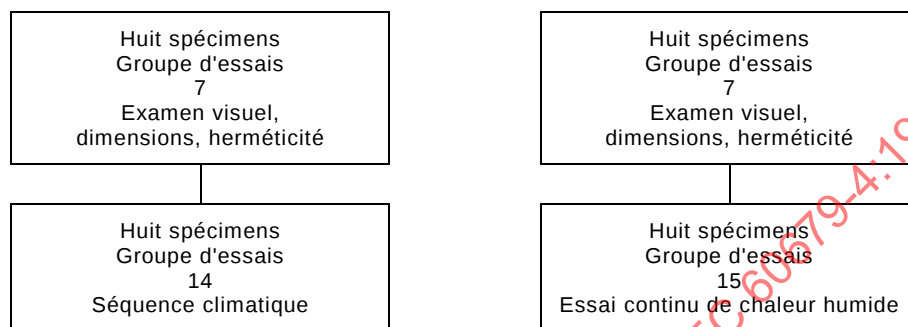


Figure 10 – Programme d'essais des CQC pour les performances climatiques

3.11.5.4 Vieillessement

Le but de cet essai est de démontrer le vieillissement des oscillateurs pilotés par quartz.

Les spécimens suivants doivent être choisis pour chaque méthode de construction de façon à couvrir la gamme déclarée de fréquences:

- deux à la fréquence minimale du cristal;
- deux à la fréquence maximale du cristal;
- deux à la fréquence minimale de sortie de l'oscillateur;
- deux à la fréquence maximale de sortie de l'oscillateur;
- deux choisis parmi les modes de partiel intermédiaire, si on utilise des éléments piézoélectriques ou des résonateurs fonctionnant sur partiel.

(Si la fréquence de sortie de l'oscillateur est ajustable, on doit ajuster l'oscillateur sur la fréquence définie dans la spécification particulière; cette fréquence doit être maintenue pendant tout l'essai.)

Les spécimens doivent être représentatifs de la gamme des enveloppes. Ils doivent au minimum comprendre deux spécimens de la taille la plus petite et deux spécimens de la taille la plus grande.

Si la sélection ci-dessus aboutit à choisir moins de huit oscillateurs pour une méthode de construction donnée, on doit compléter l'effectif pour obtenir au moins huit oscillateurs.

Les spécimens doivent être soumis au programme d'essais défini dans la figure 11.

3.11.5.3 Climatic performance

The purpose of these tests is to demonstrate the climatic performance of complete oscillators.

Eight specimens of each enclosure material shall be subjected to the test plans shown in figure 10. It is preferable that the specimens used for test group 15 are not those which have been used for test group 14. Each test group shall comprise a minimum of two of the largest and two of the smallest enclosures.

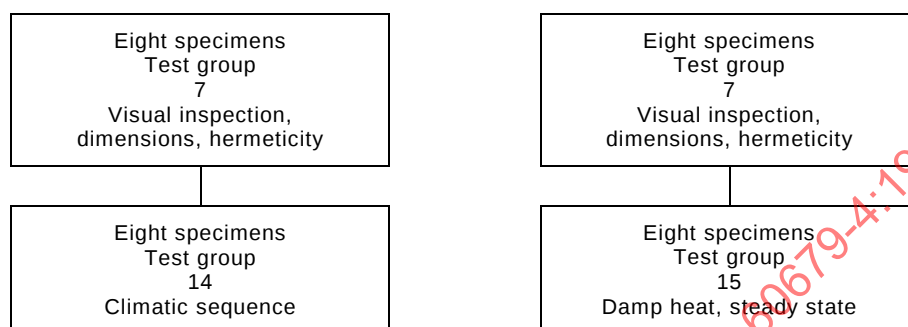


Figure 10 – Test plans for climatic performance CQCs

3.11.5.4 Ageing

The purpose of this test is to demonstrate the ageing of crystal oscillators.

The following specimens shall be selected for each method of construction to cover the declared frequency range:

- two at minimum crystal frequency;
- two at maximum crystal frequency;
- two at minimum oscillator output frequency;
- two at maximum oscillator output frequency;
- two selected from each intermediate overtone where overtone crystal resonators or crystal units are used.

(If the oscillator output frequency is adjustable, the oscillator shall be set to a frequency defined in the detail specification for the duration of the test.)

The specimens shall be representative of the range of enclosure sizes and shall include at least two of the maximum and two of the minimum size.

If the above selection results in less than eight oscillators of a particular method of construction, the quantity shall be increased to a minimum of eight.

The specimens shall be subjected to the test plan shown in figure 11.

Le groupe d'essai 16 doit au minimum comprendre un spécimen de chaque fréquence sélectionnée comme indiqué ci-dessus, deux spécimens de la taille la plus petite et deux de la plus grande.

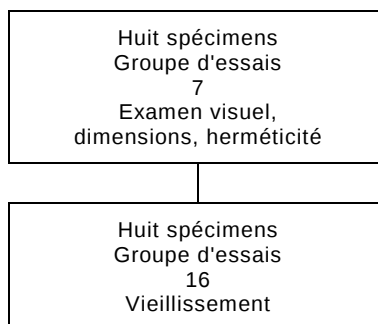


Figure 11 – Programme d'essais des CQC pour le vieillissement en fréquence

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60679-4:1997

Test group 16 shall contain at least one specimen of each frequency as selected above, and a minimum of two of the largest and two of the smallest enclosures.

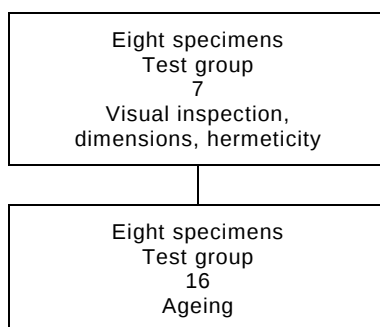


Figure 11 – Test plan for frequency ageing CQCs

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60679-4:1997

Tableau 1 – Programme d'essais pour obtention de l'agrément de savoir-faire

Les numéros de paragraphes du groupe d'essais 1 font référence aux articles 2 et 4 de la CEI 61178-1.

Les numéros de paragraphes des groupes d'essais 6 à 16 font référence à l'article 4 de la CEI 60679-1.

D = destructif

ND = non destructif

Groupe d'essais	Numéros des paragraphes, essais et enchaînement des essais	D ou ND	Conditions d'essais	Exigences de performance
1	A 4.7.2 (CEI 61178-1) Influence du niveau d'excitation	ND	4.7.2 (CEI 61178-1)	2.3.6 (CEI 61178-1)
	B Contrôle de l'épaisseur du film d'électrode	D	A définir dans la spécification CQC du fabricant	Tolérance à spécifier par le fabricant
	C Adhérence du film d'électrode	D	A définir dans la spécification CQC du fabricant	A spécifier par le fabricant
2	A Résistance électrique du scellement	ND	A définir dans la spécification CQC du fabricant	A spécifier par le fabricant
	B Adhésion de la pâte	D	A définir dans la spécification CQC du fabricant	A spécifier par le fabricant
3	Examen visuel	ND	A définir dans la spécification CQC du fabricant	A spécifier par le fabricant
4	Essai mécanique et contrôle	D	A définir dans la spécification CQC du fabricant	A spécifier par le fabricant
5	Essai électrique et contrôle	ND	A définir dans la spécification CQC du fabricant	A spécifier par le fabricant

(Suite à la page 42)

Table 1 – Test schedule for initial capability approval

In test group 1 subclause numbers refer to clauses 2 and 4 of IEC 61178-1.

In test groups 6 to 16 subclause numbers refer to clause 4 of IEC 60679-1.

D = destructive

ND = non-destructive

Test group	Subclause numbers, tests and test sequence	D or ND	Test conditions	Performance requirements
1	A 4.7.2 (IEC 61178-1) Drive level dependency	ND	4.7.2 (IEC 61178-1)	2.3.6 (IEC 61178-1)
	B Control of electrode film thickness	D	To be defined in the manufacturer's CQC specification	Tolerances to be specified by the manufacturer
	C Electrode film adhesion	D	To be defined in the manufacturer's CQC specification	To be specified by the manufacturer
2	A Electrical resistance of bonding	ND	To be defined in the manufacturer's CQC specification	To be specified by the manufacturer
	B Bond strength	D	To be defined in the manufacturer's CQC specification	To be specified by the manufacturer
3	Visual inspection	ND	To be defined in the manufacturer's CQC specification	To be specified by the manufacturer
4	Mechanical test and inspection	D	To be defined in the manufacturer's CQC specification	To be specified by the manufacturer
5	Electrical test and inspection	ND	To be defined in the manufacturer's CQC specification	To be specified by the manufacturer

(Continued on page 43)

Tableau 1 (suite)

Groupe d'essais	Numéros des paragraphes, essais et enchaînement des essais	D ou ND	Conditions d'essais	Exigences de performance
6	A Examen visuel (s'applique uniquement aux composants choisis pour l'ajustage par le calage)	ND	A définir dans la spécification CQC du fabricant	A spécifier par le fabricant
	B Essais électriques 4.5.4 Fréquence de sortie à la température de référence 4.5.5.1 ou 4.5.5.2 lorsque cela s'applique Caractéristiques fréquence/température 4.5.13 Tension de sortie ou 4.5.14 ou 4.5.17 Puissance de sortie à la température de référence 4.5.15 Forme d'onde de sortie à la température de référence ou 4.5.16	ND	4.5.4 4.5.5.1 ou 4.5.5.2 4.5.13 ou 4.5.14 4.5.17 4.5.15 ou 4.5.16	4.5.4 A spécifier par le fabricant 4.5.5 A spécifier par le fabricant 4.5.13 ou 4.5.14 4.5.17 A spécifier par le fabricant 4.5.15 ou 4.5.16 A spécifier par le fabricant
7	4.3.1 Contrôle visuel A	ND	4.3.1	4.3.1
	4.4.2 Contrôle dimensionnel Essai B		4.4.2	4.4.2
	4.6.2.2 Essais de fuites fines (enveloppes hermétiques seulement)		4.6.2.2	4.6.2.2 A spécifier par le fabricant
	4.6.2.1 Essai aux grosses fuites (enveloppes hermétiques seulement)		4.6.2.1	4.6.2.1
8	4.6.5 Variations rapides de température: choc thermique dans l'air	ND	4.6.5	
	4.3.2 Contrôle visuel B		4.3.2	4.3.2
	4.6.2.2 Essai de fuites fines (enveloppes hermétiques seulement)		4.6.2.2	4.6.2.2 A spécifier par le fabricant
	4.6.2.1 Essai aux grosses fuites (enveloppes hermétiques seulement)		4.6.2.1	4.6.2.1
9	4.6.2.1 Immersion dans les solvants de nettoyage	D	4.6.2.1 A définir dans la spécification du fabricant	Le marquage doit être lisible
	4.6.3.1 Brasabilité (sorties par fils uniquement)		4.6.3.1	4.6.3.1
	4.6.1.1 Traction et poussée sur les sorties		4.6.1.1	4.6.1.1
	4.6.1.2 Souplesse des sorties par fils		4.6.1.2	4.6.1.2
	Contrôle final			
	4.3.2 Contrôle visuel B		4.3.2	4.3.2
	4.6.2.2 Essai de fuites fines (enveloppes hermétiques seulement)		4.6.2.2	4.6.2.2 A spécifier par le fabricant
	4.6.2.1 Essai aux grosses fuites (enveloppes hermétiques seulement)		4.6.2.1	4.6.2.1

(Suite à la page 44)

Table 1 (continued)

Test group	Subclause numbers, tests and test sequence	D or ND	Test conditions	Performance requirements
6				
A	Visual inspection (applicable only when select or trim on alignment components are used)	ND	To be defined in the manufacturer's CQC specification	To be specified by the manufacturer
B	Electrical tests 4.5.4 Output frequency at reference temperature 4.5.5.1 or 4.5.5.2 where applicable Frequency/temperature characteristics 4.5.13 Output voltage or 4.5.14 or 4.5.17 Output power at reference temperature 4.5.15 Output waveform or 4.5.16 at reference temperature	ND	4.5.4 4.5.5.1 or 4.5.5.2 4.5.13 or 4.5.14 4.5.17 4.5.15 or 4.5.16	4.5.4 To be specified by the manufacturer 4.5.5 To be specified by the manufacturer 4.5.13 or 4.5.14 4.5.17 To be specified by the manufacturer 4.5.15 or 4.5.16 To be specified by the manufacturer
7	4.3.1 Visual test A 4.4.2 Dimensions Test B 4.6.2.2 Fine leak test (hermetically sealed enclosures only) 4.6.2.1 Gross leak test (hermetically sealed enclosures only)	ND	4.3.1 4.4.2 4.6.2.2 4.6.2.1	4.3.1 4.4.2 4.6.2.2 To be specified by the manufacturer 4.6.2.1
8	4.6.5 Rapid change of temperature: thermal shock in air 4.3.2 Visual test B 4.6.2.2 Fine leak test (hermetically sealed enclosures only) 4.6.2.1 Gross leak test (hermetically sealed enclosures only)	ND	4.6.5 4.3.2 4.6.2.2 4.6.2.1	4.3.2 4.6.2.2 To be specified by the manufacturer 4.6.2.1
9	4.6.21 Immersion in cleaning solvents 4.6.3.1 Solderability (wire terminations only) 4.6.1.1 Tensile and thrust on terminations 4.6.1.2 Flexibility of wire terminations <i>Final inspection</i> 4.3.2 Visual test B 4.6.2.2 Fine leak test (hermetically sealed enclosures only) 4.6.2.1 Gross leak test (hermetically sealed enclosures only)	D	4.6.21 To be defined in the manufacturer's specification 4.6.3.1 4.6.1.1 4.6.1.2 4.3.2 4.6.2.2 4.6.2.1	Marking shall be legible 4.6.3.1 4.6.1.1 4.6.1.2 4.3.2 4.6.2.2 To be specified by the manufacturer 4.6.2.1

(Continued on page 45)

Tableau 1 (suite)

Groupe d'essais	Numéros des paragraphes, essais et enchaînement des essais	D ou ND	Conditions d'essais	Exigences de performance
10	<i>Contrôle initial</i> 4.5.4 Fréquence de sortie à la température de référence 4.6.3.2 Résistance à la chaleur de brasage <i>Contrôle final</i> 4.5.4 Fréquence de sortie à la température de référence 4.5.13 Tension de sortie ou 4.5.14 ou 4.5.17 Puissance de sortie à la température de référence 4.3.2 Contrôle visuel B	D	4.5.4 4.6.3.2 4.5.4 4.5.13 ou 4.5.14 4.5.17 4.3.2	Enregistrer les mesures Variations de fréquence à spécifier par le fabricant 4.5.13 ou 4.5.14 4.5.17 A spécifier par le fabricant 4.3.2
11	<i>Contrôle initial</i> 4.5.4 Fréquence de sortie à la température de référence 4.6.6 Secousses 4.6.7 Vibrations 4.6.8 Chocs <i>Contrôle final</i> 4.5.4 Fréquence de sortie à la température de référence 4.5.13 Tension de sortie ou 4.5.14 ou 4.5.17 Puissance de sortie à la température de référence 4.3.2 Contrôle visuel B	D	4.5.4 4.6.6 4.6.7.1 4.6.8 4.5.4 4.5.13 ou 4.5.14 4.5.17 4.3.2	Enregistrer les mesures Variations de fréquence à spécifier par le fabricant 4.5.13 ou 4.5.14 4.5.17 A spécifier par le fabricant 4.3.2
12	4.5.5.2 Excursion totale de fréquence 4.5.13 Tension de sortie ou 4.5.14 ou 4.5.17 Puissance de sortie à la température de référence et aux extrêmes de température 4.5.15 Forme de l'onde de sortie à la température de référence et aux extrêmes de température 4.5.16 4.5.3 Puissance d'entrée à la température de référence et aux extrêmes de température	ND	4.5.5.2 4.5.13 ou 4.5.14 4.5.17 4.5.15 ou 4.5.16 4.5.3	4.5.5.2 A spécifier par le fabricant 4.5.13 ou 4.5.14 4.5.17 A spécifier par le fabricant 4.5.15 ou 4.5.16 A spécifier par le fabricant 4.5.3 A spécifier par le fabricant

(Suite à la page 46)

Table 1 (continued)

Test group	Subclause numbers, tests and test sequence	D or ND	Test conditions	Performance requirements
10	<i>Initial inspection</i> 4.5.4 Output frequency at reference temperature 4.6.3.2 Resistance to soldering heat <i>Final inspection</i> 4.5.4 Output frequency at reference temperature 4.5.13 Output voltage or 4.5.14 or 4.5.17 Output power at reference temperature 4.3.2 Visual test B	D	4.5.4 4.6.3.2 4.5.4 4.5.13 or 4.5.14 4.5.17 4.3.2	Record measurements Frequency change to be specified by the manufacturer 4.5.13 or 4.5.14 4.5.17 To be specified by the manufacturer 4.3.2
11	<i>Initial inspection</i> 4.5.4 Output frequency at reference temperature 4.6.6 Bump 4.6.7 Vibration 4.6.8 Shock <i>Final inspection</i> 4.5.4 Output frequency at reference temperature 4.5.13 Output voltage or 4.5.14 ou 4.5.17 Output power at reference temperature 4.3.2 Visual B	D	4.5.4 4.6.6 4.6.7.1 4.6.8 4.5.4 4.5.13 or 4.5.14 4.5.17 4.3.2	Record measurements Frequency change to be specified by the manufacturer 4.5.13 or 4.5.14 4.5.17 To be specified by the manufacturer 4.3.2
12	4.5.5.2 Total frequency excursion 4.5.13 Output voltage or 4.5.14 or 4.5.17 Output power at reference temperature and temperature extremes 4.5.15 Output waveform or 4.5.16 at reference temperature and temperature extremes 4.5.3 Input power at reference temperature and temperature extremes	ND	4.5.5.2 4.5.13 or 4.5.14 4.5.17 4.5.15 or 4.5.16 4.5.3	4.5.5.2 To be specified by the manufacturer 4.5.13 or 4.5.14 4.5.17 To be specified by the manufacturer 4.5.15 or 4.5.16 To be specified by the manufacturer 4.5.3 To be specified by the manufacturer

(Continued on page 47)

Tableau 1 (suite)

Groupe d'essais	Numéros des paragraphes, essais et enchaînement des essais	D ou ND	Conditions d'essais	Exigences de performance
13	4.5.6 Coefficient fréquence/charge à la température de référence et aux extrêmes de température 4.5.7 Coefficient fréquence/tension à la température de référence et aux extrêmes de température 4.5.11 Ajustement de la fréquence à la température de référence et aux extrêmes de température 4.5.23 Caractéristiques FM à la température de référence et aux extrêmes de température	ND	4.5.6 4.5.7 4.5.11 4.5.23	4.5.6 A spécifier par le fabricant 4.5.7 A spécifier par le fabricant 4.5.11 A spécifier par le fabricant 4.5.23 A spécifier par le fabricant
14	<i>Enveloppes fermées hermétiquement seulement</i> <i>Contrôle initial</i> 4.5.4 Fréquence de sortie à la température de référence 4.6.17 Séquence climatique <i>Contrôle final</i> 4.3.2 Contrôle visuel B 4.3.3 Contrôle visuel C 4.6.2.2 Essai de fuites fines 4.6.2.1 Essai aux grosses fuites 4.5.4 Fréquence de sortie à la température de référence 4.5.13 Tension de sortie 4.5.14 ou 4.5.17 Puissance de sortie à la température de référence	D	4.5.4 4.6.17 4.3.2 4.3.3 4.6.2.2 4.6.2.1 4.5.4 4.5.13 ou 4.5.14 4.5.17	Enregistrer les mesures 4.3.2 4.3.3 4.6.2.2 4.6.2.1 Variations de fréquence à spécifier par le fabricant 4.5.13 ou 4.5.14 4.5.17 A spécifier par le fabricant

(Suite à la page 48)

Table 1 (continued)

Test group	Subclause numbers, tests and test sequence	D or ND	Test conditions	Performance requirements
13	4.5.6 Frequency/load coefficient at reference temperature and temperature extremes 4.5.7 Frequency/voltage coefficient at reference temperature and temperature extremes 4.5.11 Frequency/adjustment at reference temperature and temperature extremes 4.5.23 Frequency/modulation characteristics at reference temperature and temperature extremes	ND	4.5.6 4.5.7 4.5.11 4.5.23	4.5.6 To be specified by the manufacturer 4.5.7 To be specified by the manufacturer 4.5.11 To be specified by the manufacturer 4.5.23 To be specified by the manufacturer
14	<i>Hermetically sealed enclosures only</i> <i>Initial inspection</i> 4.5.4 Output frequency at reference temperature 4.6.17 Climatic sequence <i>Final inspection</i> 4.3.2 Visual test B 4.3.3 Visual test C 4.6.2.2 Fine leak test 4.6.2.1 Gross leak test 4.5.4 Output frequency at reference temperature 4.5.13 Output voltage or 4.5.14 or 4.5.17 Output power at reference temperature	D	4.5.4 4.6.17 4.3.2 4.3.3 4.6.2.2 4.6.2.1 4.5.4 4.5.13 or 4.5.14 4.5.17	Record measurements 4.3.2 4.3.3 4.6.2.2 4.6.2.1 Frequency change to be specified by the manufacturer 4.5.13 or 4.5.14 4.5.17 To be specified by the manufacturer

(Continued on page 49)