

**Environmental testing - Part 3-8: Supporting
documentation and guidance - Selecting amongst
vibration tests**

This document is a preview generated by EVS

EESTI STANDARDI EESSÕNA

NATIONAL FOREWORD

Käesolev Eesti standard EVS-EN 60068-3-8:2004 sisaldab Euroopa standardi EN 60068-3-8:2003 ingliskeelset teksti.

Standard on kinnitatud Eesti Standardikeskuse 25.05.2004 käskkirjaga ja jõustub sellekohase teate avaldamisel EVS Teatajas.

Euroopa standardimisorganisatsioonide poolt rahvuslikele liikmetele Euroopa standardi teksti kättesaadavaks tegemise kuupäev on 21.11.2003.

Standard on kättesaadav Eesti standardiorganisatsioonist.

This Estonian standard EVS-EN 60068-3-8:2004 consists of the English text of the European standard EN 60068-3-8:2003.

This standard is ratified with the order of Estonian Centre for Standardisation dated 25.05.2004 and is endorsed with the notification published in the official bulletin of the Estonian national standardisation organisation.

Date of Availability of the European standard text 21.11.2003.

The standard is available from Estonian standardisation organisation.

ICS 19.040, 29.020

Standardite reprodutseerimis- ja levitamiseõigus kuulub Eesti Standardikeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonilisse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel on keelatud ilma Eesti Standardikeskuse poolt antud kirjaliku loata.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, palun võtke ühendust Eesti Standardikeskusega:
Aru 10 Tallinn 10317 Eesti; www.evs.ee; Telefon: 605 5050; E-post: info@evs.ee

Right to reproduce and distribute Estonian Standards belongs to the Estonian Centre for Standardisation

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, without permission in writing from Estonian Centre for Standardisation.

If you have any questions about standards copyright, please contact Estonian Centre for Standardisation:
Aru str 10 Tallinn 10317 Estonia; www.evs.ee; Phone: +372 605 5050; E-mail: info@evs.ee

English version

Environmental testing
Part 3-8: Supporting documentation and guidance –
Selecting amongst vibration tests
(IEC 60068-3-8:2003)

Essais d'environnement
Partie 3-8: Documentation
d'accompagnement et lignes directrices -
Sélection d'essais de vibrations
(CEI 60068-3-8:2003)

Umweltprüfungen
Teil 3-8: Unterstützende Dokumentation
und Leitfaden –
Auswahl zwischen verschiedenen
Schwingprüfverfahren
(IEC 60068-3-8:2003)

This European Standard was approved by CENELEC on 2003-11-01. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Portugal, Slovakia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

CENELEC

European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Central Secretariat: rue de Stassart 35, B - 1050 Brussels

Foreword

The text of document 104/308/FDIS, future edition 1 of IEC 60068-3-8, prepared by IEC TC 104, Environmental conditions, classification and methods of test, was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and was approved by CENELEC as EN 60068-3-8 on 2003-11-01.

The following dates were fixed:

- latest date by which the EN has to be implemented
at national level by publication of an identical
national standard or by endorsement (dop) 2004-08-01
- latest date by which the national standards conflicting
with the EN have to be withdrawn (dow) 2006-11-01

Annexes designated "normative" are part of the body of the standard.

In this standard, annex ZA is normative.

Annex ZA has been added by CENELEC.

Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 60068-3-8:2003 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

In the official version, for Bibliography, the following note has to be added for the standard indicated:

IEC 60721-3-0 NOTE Harmonized as HD 478.3.0 S1:1987 (not modified).

Annex ZA (normative)

Normative references to international publications with their corresponding European publications

This European Standard incorporates by dated or undated reference, provisions from other publications. These normative references are cited at the appropriate places in the text and the publications are listed hereafter. For dated references, subsequent amendments to or revisions of any of these publications apply to this European Standard only when incorporated in it by amendment or revision. For undated references the latest edition of the publication referred to applies (including amendments).

NOTE When an international publication has been modified by common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60068-1	- ¹⁾	Environmental testing Part 1: General and guidance	EN 60068-1	1994 ²⁾
IEC 60068-2-6	- ¹⁾	Part 2-6: Tests - Test Fc: Vibration (sinusoidal)	EN 60068-2-6	1995 ²⁾
IEC 60068-2-64	- ¹⁾	Part 2-64: Test methods - Test Fh: Vibration, broad-band random (digital control) and guidance	EN 60068-2-64	1994 ²⁾
IEC 60068-2-80	- ³⁾	Part 2-80: Tests - Test Fi: Mixed mode	-	-
IEC 60721-3	Series	Classification of environmental conditions Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities	EN 60721-3	Series
IEC 60721-4	Series	Part 4: Guidance for the correlation and transformation of environmental condition classes of IEC 60721-3 to the environmental tests of IEC 60068	-	-
IEC Guide 104	1997	The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications	-	-
ISO 2041	- ¹⁾	Vibration and shock - Vocabulary	-	-
ISO 5348	- ¹⁾	Mechanical vibration and shock - Mechanical mounting of accelerometers	-	-

1) Undated reference.

2) Valid edition at date of issue.

3) At draft stage.

NORME
INTERNATIONALE

CEI
IEC

INTERNATIONAL
STANDARD

60068-3-8

Première édition
First edition
2003-08

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ
BASIC SAFETY PUBLICATION

Essais d'environnement –

**Partie 3-8:
Documentation d'accompagnement
et lignes directrices –
Sélection d'essais de vibrations**

Environmental testing –

**Part 3-8:
Supporting documentation and guidance –
Selecting amongst vibration tests**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60068-3-8:2003

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions 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.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. 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.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. 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 also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

NORME
INTERNATIONALE

CEI
IEC

INTERNATIONAL
STANDARD

60068-3-8

Première édition
First edition
2003-08

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ
BASIC SAFETY PUBLICATION

Essais d'environnement –

**Partie 3-8:
Documentation d'accompagnement
et lignes directrices –
Sélection d'essais de vibrations**

Environmental testing –

**Part 3-8:
Supporting documentation and guidance –
Selecting amongst vibration tests**

© IEC 2003 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 photo-copie 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, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: 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

AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	8
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives	10
3 Termes et définitions	12
4 Description des méthodes d'essais vibratoires	14
4.1 Généralités	14
4.2 Méthodes d'essai	14
4.3 Essais accélérés	18
5 Environnement vibratoire du spécimen	18
5.1 Généralités	18
5.2 Collecter l'information, préparer la décision	18
5.3 Définition des conditions dynamiques	20
6 Estimation des conditions dynamiques réelles rencontrées par le matériel au long de sa vie	20
6.1 Généralités	20
6.2 Mesure des conditions dynamiques	20
6.3 Analyse des données	22
7 Choix d'une méthode d'essai	30
7.1 Généralités	30
7.2 Essai sinus	32
7.3 Essais aléatoires	32
7.4 Essais de type combiné	34
8 Etude et recherche des fréquences critiques du spécimen	34
8.1 Généralités	34
8.2 Objectifs	36
8.3 Excitation sinusoïdale	36
8.4 Excitation aléatoire	38
8.5 Dépistage des erreurs	38
8.6 Critères d'acceptation/de rejet	38
8.7 Renseignements devant figurer dans la spécification particulière	42
Bibliographie	44
Figure 1 – Densité de probabilité d'un signal sinusoïdal à fréquence unique	26
Figure 2 – Densité de probabilité d'un signal composé sinus et aléatoire	26
Figure 3 – Fonction d'autocorrélation de différents signaux	28
Tableau 1 – Exemples d'environnements vibratoires et de méthodes d'essai recommandées	30
Tableau 2 – Méthode recommandée pour l'investigation en réponse	42

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	9
1 Scope.....	11
2 Normative references	11
3 Terms and definitions	13
4 Description of vibration test methods.....	15
4.1 General.....	15
4.2 Test methods	15
4.3 Accelerated testing.....	19
5 Vibration environment of a specimen.....	19
5.1 General.....	19
5.2 Collecting information, preparing a decision	19
5.3 Definition of dynamic conditions	21
6 Estimation of 'real life' dynamic conditions for the specimen.....	21
6.1 General.....	21
6.2 Measurement of dynamic conditions.....	21
6.3 Data analysis	23
7 Selection of test method	31
7.1 General.....	31
7.2 Sine testing	33
7.3 Random testing	33
7.4 Mixed mode testing	35
8 Vibration response investigation of the specimen.....	35
8.1 General.....	35
8.2 Aims, purposes	37
8.3 Sinusoidal excitation	37
8.4 Random excitation.....	39
8.5 Problem investigation (troubleshooting).....	39
8.6 Survival pass/fail criterion	39
8.7 Information to be given in the relevant specification	43
Bibliography.....	45
Figure 1 – Probability density of a single frequency sinusoidal signal.....	27
Figure 2 – Probability density of a mixture of sine and random signals.....	27
Figure 3 – Autocorrelation functions for various signals	29
Table 1 – Examples of vibration environment and recommended test method	31
Table 2 – Recommended method for response investigation.....	43

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 3-8: Documentation d'accompagnement et lignes directrices – Sélection d'essais de vibrations

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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente, les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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 60068-3-8 a été établie par le comité d'études 104 de la CEI: Conditions, classification et essais d'environnement.

Le texte de cette norme est basé sur les documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
104/308/FDIS	104/324/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.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Elle a le statut d'une publication fondamentale de sécurité conformément au Guide CEI 104.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ENVIRONMENTAL TESTING –

**Part 3-8: Supporting documentation and guidance –
Selecting amongst vibration tests**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60068-3-8 has been prepared by IEC technical committee 104: Environmental conditions, classification and methods of test.

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

FDIS	Report on voting
104/308/FDIS	104/324/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.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

It has the status of a basic safety publication in accordance with IEC Guide 104.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2007. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

La CEI 60068 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Essais d'environnement*:

Partie 1: Généralités et guide

Partie 2: Essais

Partie 3: Documentation d'accompagnement et guide/lignes directrices

Partie 4: Renseignements destinés aux rédacteurs de spécifications – Résumé d'essais

Partie 5: Guide pour la rédaction des méthodes d'essais

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2007. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IEC 60068 consists of the following parts, under the general title *Environmental testing*:

Part 1: General and guidance

Part 2: Tests

Part 3: Supporting documentation and guidance

Part 4: Information for specification writers – Test summaries

Part 5: Guide to drafting of test methods

INTRODUCTION

Les composants, équipements et produits électrotechniques en général, et indiqués comme «specimens» dans la suite du présent document, sont soumis à différents types de vibration à l'occasion de leur fabrication, de leur transport ou de leur utilisation. Ces différents environnements vibratoires sont répartis en plusieurs classes suivant leur caractère stationnaire ou transitoire dans la série de la CEI 60721-3. Les normes de la série CEI 60068-2 décrivent les méthodes d'essais associées respectivement aux vibrations à caractère stationnaire ou transitoire. Ces normes d'essai en environnement décrivant les méthodes d'essais à respecter pour des vibrations stationnaires seront au nombre de trois dans la série 60068-2.

Partie 2-6 Essai Fc: Vibrations sinusoïdales

Partie 2-64 Essai Fh: Vibrations aléatoires à large bande (asservissement numérique) et guide

Partie 2-80 Essai F-: Essai combiné¹

¹ A l'étude.

INTRODUCTION

Components, equipment and other electrotechnical products, hereinafter called specimens, can be subjected to different kinds of vibration during manufacture, transportation or in service. In the IEC 60721-3 standards, those different vibration environments are tabulated into classes characterizing stationary and transient vibration conditions. The standards in the IEC 60068-2 series describe methods for testing with stationary or transient vibration. There will be three standards in the IEC 60068-2 series for environmental testing that specify test methods employing stationary vibration:

Part 2-6 Test Fc: Vibration (sinusoidal),

Part 2-64 Test Fh: Vibration, broad-band random (digital control) and guidance, and

Part 2-80 Test F-: Mixed mode testing¹

¹ Under consideration.

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 3-8: Documentation d'accompagnement et lignes directrices – Sélection d'essais de vibrations

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60068 fournit les lignes directrices pour la sélection parmi les méthodes d'essais Fc de vibrations stationnaires sinusoïdales, Fh aléatoires et Fx composites de la série 60068-2. Ces différentes méthodes d'essais quasi stationnaires ainsi que leur objet sont brièvement décrites à l'Article 4. Les méthodes d'essais en transitoire ne sont pas incluses.

Lors de la réalisation d'essais en vibration, il convient de connaître les conditions d'environnement, et spécialement les conditions dynamiques du spécimen en essai. La présente norme aide à réunir l'information relative aux conditions d'environnement (Article 5), à estimer ou à mesurer les conditions dynamiques (Article 6) et donne des exemples afin d'illustrer les choix à réaliser pour la plupart des méthodes d'essais applicables en environnement vibratoire. A partir des conditions d'environnement, la méthodologie de choix de l'essai approprié est fournie. Puisque les conditions d'environnement vibratoire naturelles sont de nature aléatoire, il est recommandé que les essais en vibrations aléatoires soient généralement, les méthodes retenues (voir Tableau 1, Article 7).

Les méthodes décrites ci-après peuvent être utilisées pour examiner la réponse vibratoire du spécimen en essai avant, pendant et après un essai de vibrations. Le choix de la méthode appropriée est décrit à l'Article 8 et présenté au Tableau 2.

Les spécificateurs trouveront dans la présente norme les informations relatives aux méthodes d'essais vibratoires et les lignes directrices pour choisir parmi elles la méthode appropriée. Pour choisir les paramètres ou les sévérités relatives à l'une de ces méthodes, il y a lieu de se reporter aux références normatives.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants sont indispensables à l'application du présent document. Pour les références datées, seules les éditions citées sont applicables. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence (et ses éventuels amendements) s'applique.

CEI 60068-1, *Essais d'environnement – Première partie: Généralités et guide*

CEI 60068-2-6, *Essais d'environnement – Partie 2-6: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60068-2-64, *Essais d'environnement – Partie 2-64: Méthodes d'essai – Essai Fh: Vibrations aléatoires à large bande (asservissement numérique) et guide*

CEI 60068-2-80, *Essais d'environnement – Partie 2-80: Essais – Essai F-: Essai combiné²*

CEI 60721-3 (toutes les parties), *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités*

CEI 60721-4 (toutes les parties) *Classification des conditions d'environnement – Partie 4: Guide pour la corrélation et la transformation des classes de conditions d'environnement de la CEI 60721-3 en essais d'environnement de la CEI 60068-2*

² A l'étude.

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 3-8: Supporting documentation and guidance – Selecting amongst vibration tests

1 Scope

This part of IEC 60068 provides guidance for selecting amongst the IEC 60068-2 stationary vibration test methods F_c sinusoidal, F_h random and $F(x)$ Mixed mode vibration. The different steady-state test methods and their aims are briefly described in Clause 4. Transient test methods are not included.

For vibration testing, the environmental conditions, especially the dynamic conditions for the specimen, should be known. This standard helps to collect information about the environmental conditions (Clause 5), to estimate or measure the dynamic conditions (Clause 6) and gives examples to enable decisions to be made on the most applicable environmental vibration test method. Starting from the condition, the method of selecting the appropriate test is given. Since real life vibration conditions are dominated by vibration of a random nature, random testing should be the commonly used method, see Table 1, Clause 7.

The methods included hereafter may be used to examine the vibration response of a specimen under test before, during and after vibration testing. The selection for the appropriate excitation method is described in Clause 8 and tabulated in Table 2.

In this standard specification, writers will find information concerning vibration test methods and guidance for their selection. For guidance on test parameters, or severities of one of the test methods, reference should be made to the normative references.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60068-1, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-6, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test F_c : Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-64, *Environmental testing – Part 2-64: Test methods – Test F_h : Vibration, broad-band random (digital control) and guidance*

IEC 60068-2-80, *Environmental testing – Part 2-80: Tests – Test F_- : Mixed mode testing*²

IEC 60721-3 (all parts), *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities*

IEC 60721-4 (all parts), *Classification of environmental conditions – Part 4: Guidance for the correlation and transformation of environmental condition classes of IEC 60721-3 to the environmental tests of IEC 60068-2*

² Under consideration.

Guide CEI 104:1997, *Elaboration des publications de sécurité et utilisation des publications fondamentales de sécurité et publications groupée de sécurité*

ISO 2041, *Vibrations et chocs – Vocabulaire*

ISO 5348, *Vibrations et chocs mécaniques – Fixation mécanique des accéléromètres*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions utilisés sont généralement définis dans l'ISO 2041, dans la CEI 60068-1, la CEI 60068-2-6 ou la CEI 60068-2-64. Lorsque, pour des raisons pratiques, la définition de l'un des termes de ces documents est donnée dans la présente norme, l'origine en est indiquée et les écarts aux définitions de ces normes sont également précisés.

3.1

conditions dynamiques

tous les paramètres décrivant l'environnement vibratoire du spécimen

3.2

vibration stationnaire

catégorie de vibrations dont tous les paramètres vibratoires associés (statistiques et spectraux) sont constants dans le temps

3.3

balayage en fréquence

évolution de la fréquence d'excitation pendant l'essai sinus

NOTE Pour les définitions complémentaires des essais sinus, voir la CEI 60068-2-6.

3.4

spectre linéaire

type de spectres utilisé pour les signaux périodiques, généralement calculés à l'aide d'algorithme de transformation de Fourier rapide (FFT), et dont les unités sont par exemple $\text{m/s}^2 \times \text{s}$ ou g/Hz ou $\text{g} \times \text{s}$

[IES-RP-DET 012.1]

3.5

densité spectrale d'accélération

DSA

type de spectres utilisé pour les signaux aléatoires stationnaires, généralement calculés à partir du carré de l'amplitude des transformations de Fourier discrètes (TFD): moyenne des carrés des valeurs de la partie d'un signal d'accélération en sortie d'un filtre à bande étroite de fréquence centrale déterminée, par unité de largeur de bande, lorsque cette largeur de bande tend vers zéro et que la durée prise en compte pour le calcul de la moyenne tend vers l'infini, appelé parfois autospectre, et dont l'unité est $(\text{m/s}^2)^2/\text{Hz}$ ou g_n^2/Hz

[ISO 2041, modifiée]

3.6

autocorrélation

mesure statistique du degré avec lequel une partie du signal est reliée avec une autre partie du même signal (décalée d'un temps donné)

NOTE La transformée de Fourier de la fonction d'autocorrélation fournit l'autospectre ou DSA, dont l'unité est un rapport compris entre -1 et +1.

IEC Guide 104:1997, The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications

ISO 2041, *Vibration and shock – Vocabulary*

ISO 5348, *Mechanical vibration and shock – Mechanical mounting of accelerometers*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, terms and definitions used are generally defined in ISO 2041, in IEC 60068-1, IEC 60068-2-6 or IEC 60068-2-64. Where, for the convenience of the reader, a definition from one of those sources is included here, the derivation is indicated and departures from the definitions in those sources are also indicated.

3.1

dynamic conditions

all parameters that describe the vibration environment for a specimen

3.2

stationary vibration

type of vibration with all the vibration-related parameters (statistical and spectral) constant over time

3.3

frequency sweep

change of exciting frequency during sine testing

NOTE For further definitions for sine testing, see IEC 60068-2-6.

3.4

linear spectrum

type of spectrum used for periodic signals, usually calculated with fast Fourier transformation (FFT) algorithms, units being, for example, $\text{m/s}^2 \times \text{s}$ or g/Hz or $\text{g} \times \text{s}$.

[IES-RP-DET 012.1]

3.5

acceleration spectral density

ASD

type of spectrum used for stationary random signals, usually calculated using squared discrete Fourier transformations (DFT): mean-square value of that part of an acceleration signal passed by a narrow-band filter of a centre frequency, per unit bandwidth, in the limit as the bandwidth approaches zero and the averaging time approaches infinity, sometimes called autospectrum, the unit being $(\text{m/s}^2)^2/\text{Hz}$ or g_n^2/Hz

[ISO 2041, modified]

3.6

autocorrelation

statistical measure of the degree of which one part of a signal is related to another part (offset by a given time) of the same signal

NOTE The Fourier transform of the autocorrelation function gives the autospectrum or ASD, the unit being a ratio from -1 to $+1$.