

**Environmental testing - Part 2: Test methods -
Test Fh: Vibration, broad-band random (digital
control) and guidance**

EESTI STANDARDI EESSÕNA

NATIONAL FOREWORD

Käesolev Eesti standard EVS-EN 60068-2-64:2002 sisaldb Euroopa standardi EN 60068-2-64:1994 ingliskeelset teksti. Standard on kinnitatud Eesti Standardikeskuse 18.12.2002 käskkirjaga ja jõustub sellekohase teate avaldamisel EVS Teatajas. Standard on kätesaadav Eesti standardiorganisatsioonist.	This Estonian standard EVS-EN 60068-2-64:2002 consists of the English text of the European standard EN 60068-2-64:1994. This standard is ratified with the order of Estonian Centre for Standardisation dated 18.12.2002 and is endorsed with the notification published in the official bulletin of the Estonian national standardisation organisation. The standard is available from Estonian standardisation organisation.
--	--

ICS 19.040

Standardite reproduutseerimis- ja levitamisõigus 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

UDC 621.3:620.193:534.1

Descriptors: Environmental testing, electricity, component, equipment, mechanical test, vibration, broad band random, digital control, procedures, components specifications writing, equipment specifications writing

ENGLISH VERSION

Environmental testing
Part 2: Test methods
Test Fh: Vibration, broad-band random
(digital control) and guidance
(IEC 68-2-64:1993 + corrigendum 1993)

Essais d'environnement
Partie 2: Méthodes d'essai
Essai Fh: Vibrations aléatoires
à large bande (asservissement
numérique) et guide
(CEI 68-2-64:1993 +
corrigendum 1993)

Umweltprüfungen
Teil 2: Prüfverfahren
Prüfung Fh: Schwingen,
Breitbandrauschen (digital
geregelt) und Leitfaden
(IEC 68-2-64:1993 +
Corrigendum 1993)

This European Standard was approved by CENELEC on 1994-03-08.
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,
Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg,
Netherlands, Norway, Portugal, 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

At the request of the CENELEC Reporting Secretariat SR 50A, the International Standard IEC 68-2-64:1993 and its corrigendum October 1993, were submitted to the CENELEC Unique Acceptance Procedure (UAP) in July 1993 for acceptance as a European Standard.

The text of the International Standard was approved by CENELEC as EN 60068-2-64 on 8 March 1994.

The following dates were fixed:

- latest date of publication of an identical national standard (dop) 1995-03-15
- latest date of withdrawal of conflicting national standards (dow) 1995-03-15

Annexes designated "normative" are part of the body of the standard. Annexes designated "informative" are given only for information. In this standard, annexes A and ZA are normative and annexes B and C are informative.

ENDORSEMENT NOTICE

The text of the International Standard IEC 68-2-64:1993 and its corrigendum October 1993, was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

This document is a preview generated by EVS

ANNEX ZA (normative)

OTHER INTERNATIONAL PUBLICATIONS QUOTED IN THIS STANDARD
WITH THE REFERENCES OF THE RELEVANT 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.

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

IEC

Publication	Date	Title	EN/HD	Date
50(301)	1983	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Chapter 301: General terms on measurements in electricity	-	-
50(302)	1983	Chapter 302: Electrical measuring instruments	-	-
50(303)	1983	Chapter 303: Electronic measuring instruments (Advanced edition)	-	-
68-1	1988	Environmental testing - Part 1: General and guidance (corrigendum October 1988)	HD 323.1 S2	1988
68-2-6	1982	Part 2: Tests - Test Fc and guidance: Vibration (sinusoidal)	HD 323.2.6 S2*	1988
68-2-47	1982	Mounting of components, equipment and other articles for dynamic tests including shock (Ea), bump (Eb), vibration (Fc and Fd) and steady-state acceleration (Ga) and guidance	EN 60068-2-47	1993
721	series	Classification of environmental conditions	HD 478 EN 60721	series series

Other publication

ISO 2041:1990 - Vibration and shock - Vocabulary

* HD 323.2.6 S2 includes A1:1983 + A2:1985 to IEC 68-2-6

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
68-2-64

Première édition
First edition
1993-05

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ
BASIC SAFETY PUBLICATION

Essais d'environnement

Partie 2:

Méthodes d'essai

Essai Fh: Vibrations aléatoires à large bande
(asservissement numérique) et guide

Environmental testing

Part 2:

Test methods

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



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 68-2-64: 1993

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 auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions revisées 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**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/bu de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

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.

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 from the IEC Central Office.

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**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

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.

NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
68-2-64

Première édition
First edition
1993-05

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ BASIC SAFETY PUBLICATION

Essais d'environnement

Partie 2:

Méthodes d'essai

Essai Fh: Vibrations aléatoires à large bande
(asservissement numérique) et guide

Environmental testing

Part 2:

Test methods

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

© CEI 1993 Droits de reproduction réservés — Copyright all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembé Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

X

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	8
 Articles	
1 Objet	10
2 Références normatives	10
3 Définitions	12
4 Exigences pour l'épreuve	18
4.1 Généralités	18
4.2 Recherche et étude des fréquences critiques	20
4.3 Essai par excitation aléatoire	20
4.4 Fixation	24
5 Sévérités	24
5.1 Généralités	24
5.2 Gamme de fréquences d'essai	26
5.3 Densité spectrale d'accélération	26
5.4 Forme de la courbe de densité spectrale d'accélération	26
5.5 Durée de l'épreuve	26
6 Préconditionnement	26
7 Mesures initiales	28
8 Epreuve	28
8.1 Généralités	28
8.2 Recherche et étude des fréquences critiques	28
8.3 Excitation à bas niveau pour l'égalisation avant l'épreuve	30
8.4 Epreuve aux vibrations aléatoires	30
8.5 Mesures intermédiaires	32
8.6 Recherche et étude finales des fréquences critiques	32
9 Reprise	32
10 Mesures finales	32
11 Renseignements que doit donner la spécification particulière	32
 Annexes	
A Recherche et étude des fréquences critiques	36
B Guide	44
C Correspondance entre valeurs de pourcentage et dB	68
 Tableaux	
1 Résolution en fréquences – méthode 1	22
2 Facteur <i>a</i> et erreur de biais pour une fenêtre de pondération rectangulaire	24
3 Gamme de fréquences d'essai	26
B.1 Limites de fréquence de résonance pour une erreur de biais donnée pour 200 lignes de référence	46
B.2 Précision de la densité spectrale de l'accélération pour différents niveaux de confiance	54
B.3 Type de fenêtre et facteur <i>W</i> correspondant	56
C.1 Correspondance	68
Figures	72

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
Clause	
1 Object	11
2 Normative references	11
3 Definitions	13
4 Requirements for testing	19
4.1 General	19
4.2 Vibration response investigation	21
4.3 Testing with random excitation	21
4.4 Mounting	25
5 Severities	25
5.1 General	25
5.2 Test frequency range	27
5.3 Acceleration spectral density	27
5.4 Shape of acceleration spectral density curve	27
5.5 Duration of testing	27
6 Pre-conditioning	27
7 Initial measurements	29
8 Testing	29
8.1 General	29
8.2 Vibration response investigation	29
8.3 Low-level excitation for equalization prior to testing	31
8.4 Random vibration testing	31
8.5 Intermediate measurements	33
8.6 Final vibration response investigation	33
9 Recovery	33
10 Final measurements	33
11 Information to be given in the relevant specification	33
Annexes	
A Vibration response investigation	37
B Guidance	45
C Conversion between percentage values and dB	69
Tables	
1 Frequency resolution, method 1	23
2 Factor a and bias error for rectangular window function	25
3 Test frequency range	27
B.1 Lower resonance frequency limits for a given bias error for 200 frequency lines	47
B.2 Accuracy of acceleration spectral density versus degrees of freedom for different confidence levels	55
B.3 Type of window function and corresponding factor W	57
C.1 Conversion	69
Figures	73

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT

Partie 2: Méthodes d'essai Essai Fh: Vibrations aléatoires à large bande (asservissement numérique) et guide

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La présente Norme internationale a été établie par le sous-comité 50A: Essais de chocs et de vibrations, du comité d'études 50 de la CEI: Essais d'environnement.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote	Amendement au DIS	Rapport de vote
50A(BC)206	50A(BC)223	50A(BC)224	50A(BC)227

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ENVIRONMENTAL TESTING

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

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a world-wide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

This International Standard has been prepared by sub-committee 50A: Shock and vibration tests, of IEC technical committee 50: Environmental testing.

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

DIS	Report on Voting	Amendment to DIS	Report on Voting
50A(CO)206	50A(CO)223	50A(CO)224	50A(CO)227

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

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

La CEI 68 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général: Essais d'environnement.

- Première partie: Généralités et guide
- Deuxième partie: Essais
- Troisième partie: Informations de base
- Quatrième partie: Renseignements destinés aux rédacteurs de spécifications – Résumés d'essais
- Partie 5: Guide pour la rédaction des méthodes d'essai

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

Les annexes B et C sont données uniquement à titre d'information.

This document is a preview generated by EVS

IEC 68 consists of the following parts, under the general title: Environmental testing.

- Part 1: General and guidance
- Part 2: Tests
- Part 3: Background information
- Part 4: Information for specification writers – Test summaries
- Part 5: Guide to drafting of test methods

Annex A forms an integral part of this standard.

Annexes B and C are for information only.

This document is a preview generated by EVS

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT

Partie 2: Méthodes d'essai

Essai Fh: Vibrations aléatoires à large bande (asservissement numérique) et guide

1 Objet

La présente Norme internationale a pour objet de décrire deux méthodes d'essai normalisées (méthode 1 et méthode 2) pour déterminer l'aptitude d'un spécimen à résister à des sévérités spécifiées de vibrations aléatoires à large bande. Aucune des deux méthodes ne peut être considérée comme plus sévère que l'autre, la différence étant principalement que la méthode 2 donne plus d'informations sur les paramètres de l'essai et est ainsi plus reproductible.

Elle permet de mettre en évidence les effets cumulés de contraintes induites par les vibrations aléatoires ainsi que les faiblesses mécaniques et les dégradations qui en résultent par rapport aux fonctionnalités spécifiées. Elle permet, de plus, d'utiliser ces informations en accord avec la spécification particulière pour déterminer si les spécimens sont acceptables ou pas. Dans certains cas, cette norme peut aussi être utilisée pour vérifier si la conception d'un spécimen est satisfaisante dans la mesure où sa robustesse mécanique est concernée, et/ou pour étudier son comportement dynamique.

Cette norme est applicable à des spécimens qui peuvent être soumis à des vibrations de nature stochastique dues au transport ou à l'environnement rencontré en service, par exemple, à bord d'avions et de véhicules spatiaux ou à bord de véhicules terrestres. Elle est destinée en premier lieu à des spécimens non emballés et à des objets dans leur emballage de transport lorsque celui-ci peut être considéré comme faisant partie du spécimen lui-même.

Bien qu'elle soit destinée en premier lieu à des produits électrotechniques, cette norme ne s'applique pas seulement à ceux-ci et peut être utilisée dans d'autres domaines, si on le désire.

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 68. 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 68 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 50(301, 302, 303): 1983, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI)*.

Chapitre 301: Termes généraux concernant les mesures en électricité.

Chapitre 302: Instruments de mesurage électriques.

Chapitre 303: Instruments de mesurage électroniques. (Edition anticipée)

CEI 68, *Essais d'environnement*.

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

INTRODUCTION

La présente Norme internationale pour l'essai de vibrations aléatoires à large bande est prévue pour des applications générales à des spécimens de produits électrotechniques qui peuvent être soumis à des vibrations de nature stochastique. Les méthodes et techniques de cette norme sont basées sur l'asservissement numérique des vibrations aléatoires. Il permet l'introduction de changements convenant à des cas individuels lorsque ceux-ci sont prescrits par la spécification particulière. Cette norme constitue une alternative à l'essai aux vibrations aléatoires par asservissement analogique, déjà établi (essai Fd, CEI 68-2-34 à 68-2-37).

Il convient de noter que l'essai aux vibrations aléatoires est un sujet complexe nécessitant une bonne connaissance des principes de base de l'essai et une grande habileté de l'interprétation technique des résultats.

Comparé à la plupart des autres essais, l'essai Fh est basé sur des techniques non pas déterministes mais statistiques. L'essai aux vibrations aléatoires à large bande est donc décrit en termes de probabilités et de moyennes statistiques.

L'annexe normative A fournit des exigences pour la recherche et l'étude des fréquences critiques.

Les rédacteurs de spécifications pourront trouver à l'article 11 une liste des renseignements à prendre en compte dans les spécifications et, en annexe B (informative), un guide.

L'annexe informative C donne, par références croisées, la conversion entre les valeurs de magnitude citées (en dB ou en pourcentages) et celles qui sont proposées en alternative.

INTRODUCTION

This standard for broad-band random vibration testing is intended for general application to specimens of electrotechnical products that may be subjected to vibrations of a stochastic nature. The methods and techniques in this standard are based on digital control of random vibration. It permits the introduction of variations to suit individual cases, if these are prescribed by the relevant specification. The standard provides an alternative to the established analogue versions of the random vibration wide-band tests (test Fd, IEC 68-2-34 to 68-2-37).

It should be noted that random vibration testing is a complex subject requiring both a good basic understanding of the philosophy of the test and the exercise of considerable engineering judgement.

Compared with most other tests, test Fh is not based on deterministic but on statistical techniques. Broad-band random vibration testing is therefore described in terms of probability and statistical averages.

Annex A is a normative annex giving the requirements for the vibration response investigation.

Specification writers will find in clause D a list of details to be considered for inclusion in specifications, and in annex B (informative), the guidance.

Annex C is an informative annex, cross-referenced to the relevant clauses, giving the conversion between the quoted values (in dB or percentages) and the values with the alternative magnitudes.

This document is a preview generated by EVS

ENVIRONMENTAL TESTING

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

1 Object

The object of this International Standard is to provide two standard test methods (method 1 and method 2) for determining the ability of a specimen to withstand specified severities of broad-band random vibration. Neither test method can be considered more severe than the other, the difference being primarily that method 2 provides more information to quantify the applied test, and is therefore more reproducible.

It is also to reveal the accumulated effects of stress induced by random vibration, and the resulting mechanical weakness and degradation in specified performance and to use this information, in conjunction with the relevant specification, to assess the acceptability of specimens. In some cases, this standard may also be used to demonstrate the mechanical robustness of specimens and/or to study their dynamic behaviour.

This standard is applicable to specimens which may be subjected to vibration of a stochastic nature resulting from transportation or operational environments, for example in aircraft, space vehicles and land vehicles. It is primarily intended for unpackaged specimens, and for items in their transportation container when the latter may be considered as part of the specimen itself.

Although primarily intended for electrotechnical products, this standard is not restricted to them and may be used in other fields where desired.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 68. 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 68 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents listed below. Members of IEC and ISO maintain registers of current valid International Standards.

IEC 50(301, 302, 303): 1983, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*.
Chapter 301: General terms on measurements in electricity.
Chapter 302: Electrical measuring instruments.
Chapter 303: Electronic measuring instruments. (Advance edition)

IEC 68, *Environmental testing*.

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

CEI 68-2, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais.*

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

CEI 68-2-47: 1982, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Fixation de composants, matériels et autres articles pour essais dynamiques tels que chocs (Ea), secousses (Eb), vibrations (Fc et Fd) et accélération constante (Ga) et guide.*

CEI 721, *Classification des conditions d'environnement.*

ISO 2041: 1990: *Vibrations et chocs – Vocabulaire.*

3 Définitions

Les termes utilisés sont généralement ceux qui sont définis dans l'ISO 2041 ou dans les CEI 50(301, 302, 303) 68-1 ou 68-2-6. Lorsque, dans l'intérêt du lecteur, une définition émanant de l'une de ces sources est incluse ici, cette provenance est citée et les différences par rapport à ces définitions sont également indiquées.

Les termes et définitions supplémentaires qui suivent sont également applicables au domaine de la présente norme.

3.1 bande passante à -3 dB, B : (ISO 2041 modifiée): Bande de fréquences entre deux points de la fonction de réponse en fréquence situés à 0,707 de la réponse maximale quand celle-ci est associée à un pic de résonance simple (voir 4.3.6.2).

3.2 densité spectrale d'accélération (ISO 2041 modifiée): Moyenne des carrés des valeurs de la partie d'un signal d'accélération après passage dans 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 (voir 4.3.4).

3.3 erreur de biais: Erreur systématique dans l'estimation de la densité spectrale d'accélération due à la résolution en fréquence finie utilisée en pratique (voir 4.3.6.2).

3.4 point de vérification: Point situé sur le bâti de fixation, sur la table vibrante ou sur le spécimen, aussi près que possible de l'un de ses points de fixation et qui, dans tous les cas, doit être rigidement lié à ce dernier (voir A.2.4.1).

NOTES

1 On peut être conduit à utiliser plusieurs points de vérification pour s'assurer que les exigences de l'essai sont satisfaites.

2 S'il n'y a pas plus de quatre points de fixation, chacun d'eux sera pris comme point de vérification. S'il y a plus de quatre points de fixation, la spécification particulière désignera les quatre points de fixation représentatifs à utiliser comme points de vérification.

3 Dans les cas particuliers, par exemple pour des spécimens complexes ou volumineux, la spécification particulière indiquera les points de vérification, s'ils ne sont pas à proximité des points de fixation.

4 Dans le cas d'un grand nombre de petits spécimens fixés sur un seul bâti, ou dans celui d'un petit spécimen ayant plusieurs points de fixation, on peut sélectionner, pour obtenir le signal de pilotage, un seul point de vérification (point de référence) qui sera lié au support plutôt qu'aux points de fixation du(des) spécimen(s). Cela n'est valable que lorsque la plus basse fréquence de résonance du support chargé est située nettement au-dessus de la limite supérieure de la fréquence de l'essai.

IEC 68-2, *Environmental testing – Part 2: Tests.*

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

IEC 68-2-47: 1982, *Environmental testing – Part 2: Tests – Mounting of components, equipment and other articles for dynamic tests including shock (Ea), bump (Eb), vibration (Fc and Fd) and steady-state acceleration (Ga) and guidance.*

IEC 721, *Classification of environmental conditions.*

ISO 2041: 1990, *Vibration and shock – Vocabulary.*

3 Definitions

The terms used are generally defined in ISO 2041 or IEC 50 (301, 302, 303) and in IEC 68-1 or IEC 68-2-6. 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.

The additional terms and definitions that follow are also applicable for the purposes of this standard.

3.1 -3 dB bandwidth, B_r (ISO 2041 modified): Frequency bandwidth between two points in a frequency response function which is $0,707$ of the maximum response when associated with a single resonance peak (see 4.3.6.2).

3.2 acceleration spectral density (ISO 2041 modified): 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 (see 4.3.4).

3.3 bias error: Systematic error in the estimate of the acceleration spectral density due to the finite frequency resolution used in practice (see 4.3.6.2).

3.4 check-point: Point, located on the fixture, on the vibration table or on the specimen, as close as possible to one of its fixing points and in any case rigidly connected to it (see A.2.4.1).

NOTES

1 A number of check-points are used as a means of ensuring that the test requirements are satisfied.

2 If four or fewer fixing points exist, each is used as a check-point. If more than four fixing points exist, four representative fixing points will be defined in the relevant specification to be used as check-points.

3 In special cases, for example for large or complex specimens, the check-points will be prescribed by the relevant specification if not close to the fixing points.

4 Where a large number of small specimens are mounted on one fixture, or in the case of a small specimen where there are several fixing points, a single check-point (that is the reference point) may be selected for the derivation of the control signal. This signal is then related to the fixture rather than to the fixing points of the specimen(s). This procedure is only valid when the lowest resonance frequency of the loaded fixture is well above the upper frequency of the test.