

**Environmental testing - Part 2-47: Test methods -
Mounting of components, equipment and other articles
for vibration, impact and similar dynamic tests**

EESTI STANDARDI EESSÕNA

NATIONAL FOREWORD

See Eesti standard EVS-EN 60068-2-47:2002 sisaldab Euroopa standardi EN 60068-2-47:1999 ingliskeelset teksti.	This Estonian standard EVS-EN 60068-2-47:2002 consists of the English text of the European standard EN 60068-2-47:1999.
Standard on jõustunud sellekohase teate avaldamisega EVS Teatajas.	This standard has been endorsed with a notification published in the official bulletin of the Estonian Centre for Standardisation.
Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks .	Date of Availability of the European standard is .
Standard on kättesaadav Eesti Standardikeskusest.	The standard is available from the Estonian Centre for Standardisation.

Tagasisidet standardi sisu kohta on võimalik edastada, kasutades EVS-i veebilehel asuvat tagasiside vormi või saates e-kirja meiliaadressile standardiosakond@evs.ee.

ICS 19.040

Võtmesõnad: components, components specifications writing, dynamic test, electricity, equipment, equipment specifications writing, mechanical test, mounting, procedures,

Standardite reprodutseerimise ja levitamise õigus kuulub Eesti Standardikeskusele

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

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

The right to reproduce and distribute 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 a written permission from the Estonian Centre for Standardisation.

If you have any questions about copyright, please contact Estonian Centre for Standardisation:
Aru 10, 10317 Tallinn, Estonia; www.evs.ee; phone 605 5050; e-mail info@evs.ee

English version

Environmental testing
Part 2-47: Test methods - Mounting of components, equipment and
other articles for vibration, impact and similar dynamic tests
(IEC 60068-2-47:1999)

Essais d'environnement
Partie 2-47: Méthodes d'essai
Fixation de composants, matériels et
autres articles pour essais dynamiques
de vibrations, d'impacts et autres essais
similaires
(CEI 60068-2-47:1999)

Umweltprüfungen
Teil 2-47: Prüfverfahren
Befestigung von Bauelementen, Geräten
und anderen technischen Erzeugnissen
beim Schwingen, Stoßen und ähnliche
dynamische Prüfungen
(IEC 60068-2-47:1999)

This European Standard was approved by CENELEC on 1999-12-01. 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, 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

The text of document 104/128/FDIS, future edition 2 of IEC 60068-2-47, 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 60068-2-47 on 1999-12-01.

This European Standard supersedes EN 60068-2-47:1993.

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) 2000-03-01
- latest date by which the national standards conflicting
with the EN have to be withdrawn (dow) 2000-09-01

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 60068-2-47:1999 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.



Corrigendum to EN 60068-2-47:1999

English version

Foreword

Replace the implementation dates by:

- latest date by which the EN has to be implemented
at national level by publication of an identical
national standard or by endorsement (dop) 2000-09-01
 - latest date by which national standards conflicting
with the EN have to be withdrawn (dow) 2002-12-01
-

June 2000

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60068-2-47

Deuxième édition
Second edition
1999-10

Essais d'environnement –

Partie 2-47:

**Méthodes d'essai – Fixation de composants,
matériels et autres articles pour essais
dynamiques de vibrations, d'impacts
et autres essais similaires**

Environmental testing –

Part 2-47:

**Test methods – Mounting of components,
equipment and other articles for vibration,
impact and similar dynamic tests**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60068-2-47:1999

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Numbering

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

Consolidated publications

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

Validity of this publication

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

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

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

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

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60068-2-47

Deuxième édition
Second edition
1999-10

Essais d'environnement –

Partie 2-47:

**Méthodes d'essai – Fixation de composants,
matériels et autres articles pour essais
dynamiques de vibrations, d'impacts
et autres essais similaires**

Environmental testing –

Part 2-47:

**Test methods – Mounting of components,
equipment and other articles for vibration,
impact and similar dynamic tests**

© IEC 1999 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
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

R

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
 Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives.....	8
3 Définitions.....	8
4 Généralités	8
5 Fixation des composants.....	10
6 Fixation des matériels et des autres articles	10
7 Renseignements à donner dans la spécification particulière.....	12
 Annexe A (informative) Guide	 14
A.1 Composants	14
A.2 Matériels et autres articles.....	16
A.3 Bâtis de fixation.....	16
A.4 Recommandations générales pour la conception des bâtis de fixation	22
A.5 Equilibrage	24
A.6 Place des accéléromètres.....	24
A.7 Vérification du comportement du bâti de fixation	24
A.8 Spécimens complexes ou de grande taille.....	26
 Figure 1 – Exemples de moyens évidents pour la fixation des composants.....	 28
Figure 2 – Exemples de fixation de composants par les sorties seulement	30
Figure 3 – Exemples de fixation de composants par le corps seulement	32
Figure 4 – Exemples de fixation de composants par le corps et les sorties	34
Figure 5 – Exemples de fixation de boîtier électronique.....	36

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Definitions	9
4 General	9
5 Mounting of components	11
6 Mounting of equipment and other articles	11
7 Information to be given in the relevant specification	13
Annex A (informative) Guidance	15
A.1 Components	15
A.2 Equipment and other articles	17
A.3 Test fixture	17
A.4 General recommendations for fixture design	23
A.5 Balancing	25
A.6 Positioning of accelerometers	25
A.7 Performance check of test fixture	25
A.8 Large and/or complex specimens	27
Figure 1 – Examples of obvious means of mounting components	29
Figure 2 – Examples of mounting of components by the leads only	31
Figure 3 – Examples of mounting of components by the body only	33
Figure 4 – Examples of mounting of components by the body and the leads	35
Figure 5 – Examples of mounting of electronic cabinets	37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2-47: Méthodes d'essai – Fixation de composants, matériels et autres articles pour essais dynamiques de vibrations, d'impacts et autres essais similaires

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique 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, spécifications techniques, 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 60068-2-47 a été établie par le comité d'études 104 de la CEI: Conditions, classification et essais d'environnement.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 1982 et constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
104/128/FDIS	104/131/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 3.

Le comité a décidé que cette publication reste valable jusqu'en 2002. A cette date, selon décision préalable du comité, la publication sera

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

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ENVIRONMENTAL TESTING –

**Part 2-47: Test methods – Mounting of components,
equipment and other articles for vibration,
impact and similar dynamic tests**

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 60068-2-47 has been prepared by technical committee 104: Environmental conditions, classification and methods of test.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1982 and constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
104/128/FDIS	104/131/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 3.

The committee has decided that this publication remains valid until 2002. At this date, in accordance with the committee's decision, the publication will be

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

Annex A is for information only.

INTRODUCTION

La présente Norme internationale définit les exigences et donne des informations concernant la fixation de composants, matériels et autres articles, dénommés ci-après «spécimens», quand ils sont soumis à des essais de vibrations, d'impacts et à d'autres essais dynamiques.

Dans tous les cas, il faut fixer les spécimens représentant les composants types comme précisé dans la spécification particulière. Dans le cas où ces détails ne seraient pas spécifiés, un certain nombre de méthodes de fixation normalisées sont indiquées dans cette norme.

Il faut fixer les spécimens représentant les matériels types au moyen de leurs dispositifs de fixation normaux, sauf prescription contraire de la spécification particulière.

Il faut d'abord essayer de classer, dans un premier temps, les spécimens en types de composants et matériels et procéder alors à l'essai selon le classement. Si cela n'est pas possible, par exemple dans le cas des articles emballés, cette norme peut encore s'appliquer, mais seulement à l'emballage et non à son contenu.

Des directives générales d'application sont fournies aux endroits appropriés dans l'annexe A, aussi bien à l'intention du rédacteur de spécifications qu'à celle du technicien d'essai.

Dans certains cas, on incorpore les exigences et les orientations concernant la fixation, existant partiellement ou en totalité dans les normes particulières de la série CEI 60068, par exemple l'essai Fh¹⁾. Si une telle Norme internationale est citée en référence par la spécification correspondante, celle-ci nécessitera d'être étudiée au même titre que la Norme internationale.

¹⁾ CEI 60068-2-64:1993, *Essais d'environnement – Partie 2: Méthodes d'essai – Essai Fh: Vibrations aléatoires à large bande (asservissement numérique) et guide.*

INTRODUCTION

This International Standard defines the requirements and gives information regarding the mounting of components, equipment and other articles, referred to as "specimens", when they are subjected to vibration, impact and similar dynamic tests.

In all cases, component-type specimens must be mounted as stated in the relevant specification. Where these details are not specified, a number of standardized methods of mounting are given in this standard.

Equipment-type specimens must be mounted by their normal means of attachment unless otherwise stated in the relevant specification.

An attempt must be made, in the first instance, to categorize specimens into either component or equipment types and then to proceed to test accordingly. If this is not possible, for example for packaged items, this standard may still be relevant, but must be related to the package and not to the contents.

General guidance is provided in annex A as appropriate for both the specification writer and the test engineer.

In some instances, requirements and guidance on mounting are included, partly or wholly, in the individual standards of IEC 60068, for example, Test Fh¹). Where such an International Standard is called up by the relevant specification, it will need to be studied as well as this International Standard.

¹) IEC 60068-2-64:1993, *Environmental testing – Part 2: Methods of test – Test Fh: Vibration, broad-band random (digital control) and guidance.*

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2-47: Méthodes d'essai – Fixation de composants, matériels et autres articles pour essais dynamiques de vibrations, d'impacts et autres essais similaires

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60068 donne les méthodes de fixation pour les composants et les règles de fixation des matériels et autres articles, pour les familles d'essais dynamiques de la CEI 60068-2, tels que les impacts (Essai E), les vibrations (Essai F) et l'accélération constante (Essai G).

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 60068. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60068 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60068-1:1988, *Essais d'environnement – Première partie: Généralités et guide*

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

3 Définitions

Les termes utilisés sont d'une manière générale définis dans l'ISO 2041 et dans la CEI 60068-1.

4 Généralités

La spécification particulière doit indiquer si l'effet de la pesanteur a de l'importance. Si oui, le spécimen doit être fixé de telle façon que cette force agisse dans le même sens qu'en utilisation normale. Quand l'effet de la pesanteur est sans importance, le spécimen peut être fixé dans n'importe quelle position.

La spécification particulière doit également préciser, si cela est important pour les résultats de l'essai,

- a) les limites de température pour lesquelles le spécimen doit être essayé;
- b) le champ magnétique parasite maximal auquel on peut soumettre le spécimen, et/ou l'orientation du spécimen par rapport à la direction du champ magnétique (par exemple au voisinage d'un générateur électrodynamique de vibrations);
- c) l'humidité relative dans laquelle le spécimen doit être essayé.

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2-47: Test methods – Mounting of components, equipment and other articles for vibration, impact and similar dynamic tests

1 Scope

This part of IEC 60068 provides methods of mounting components, and mounting requirements for equipment and other articles, for the families of dynamic tests in IEC 60068-2, that is impact (Test E), vibration (Test F) and acceleration, steady-state (Test G).

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60068. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 60068 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

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

3 Definitions

The terms used are generally defined in ISO 2041 and IEC 60068-1.

4 General

The relevant specification shall state whether the effect of gravitational force is important. If so, the specimen shall be mounted in such a way that the gravitational force acts in the same direction as it would in use. Where the effect of gravitational force is not important, the specimen may be mounted in any attitude.

Also, if significant to the test results, the relevant specification shall state

- a) the temperature limits within which the specimen shall be tested;
- b) the maximum level of magnetic interference which may be imposed on the specimen and/or the orientation of the specimen in relation to the direction of the magnetic field (for example, near an electrodynamic vibration generator);
- c) relative humidity limits within which the specimen shall be tested.