

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
68-2-37**

Première édition
First edition
1973

**Essais fondamentaux climatiques
et de robustesse mécanique**

Deuxième partie:

Essais

Essai Fdc: Vibrations aléatoires à large bande –
Reproductibilité basse

Basic environmental testing procedures

Part 2:

Tests

Test Fdc: Random vibration wide band –
Reproducibility low



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 68-2-37: 1973

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 révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
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/ou 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
68-2-37**

Première édition
First edition
1973

**Essais fondamentaux climatiques
et de robustesse mécanique**

Deuxième partie:

Essais

Essai Fdc: Vibrations aléatoires à large bande –

Reproductibilité basse

Basic environmental testing procedures

Part 2:

Tests

Test Fdc: Random vibration wide band –

Reproducibility low

© CEI 1973 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 Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

N

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Introduction	6
2. Objet	6
3. Montage et contrôle	6
4. Recherche de résonances	10
5. Exigences sur le mouvement vibratoire	12
6. Mesures initiales	14
7. Excitation avant exécution de l'épreuve	14
8. Epreuve	16
9. Mesures finales	16
FIGURES	22
ANNEXE A — Méthode de validation	24

Withdrawing

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Introduction	7
2. Object	7
3. Mounting and control	7
4. Resonance searches	11
5. Vibration motion requirements	13
6. Initial measurements	15
7. Excitation prior to conditioning	15
8. Conditioning	17
9. Final measurements	17
FIGURES	22
APPENDIX A — Confirmation method	25

Withholding

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES
ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE**

**Deuxième partie: Essais — Essai Fdc:
Vibrations aléatoires à large bande – Reproductibilité Basse**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes 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.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Sous-Comité 50A: Essais de chocs et de vibrations, du Comité d'Etudes N° 50 de la CEI: Essais climatiques et mécaniques.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Stockholm en 1968. Un nouveau projet fut discuté lors de la réunion tenue à Téhéran en 1969, à la suite de laquelle un projet définitif, document 50A (Bureau Central)133, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en février 1971.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Allemagne	Israël
Australie	Japon
Autriche	Norvège
Belgique	Pologne
Danemark	Portugal
Etats-Unis	Royaume-Uni
d'Amérique	Suède
Finlande	Tchécoslovaquie
Hongrie	Turquie

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

BASIC ENVIRONMENTAL TESTING PROCEDURES

Part 2: Tests — Test Fdc:

Random vibration wide band — Reproducibility Low

FOREWORD

- 1) 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.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This recommendation has been prepared by Sub-Committee 50A, Shock and Vibration Tests, of IEC Technical Committee No. 50, Environmental Testing.

A first draft was discussed at the meeting held in Stockholm in 1968. A new draft was discussed at the meeting held in Tehran in 1969, as a result of which a final draft, document 50A(Central Office)133, was submitted to National Committees for approval under the Six Months' Rule in February 1971.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Japan
Austria	Norway
Belgium	Poland
Czechoslovakia	Portugal
Denmark	Sweden
Finland	Turkey
Germany	United Kingdom
Hungary	United States
Israel	of America

ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE

Deuxième partie: Essais — Essai Fdc: Vibrations aléatoires à large bande – Reproductibilité Basse

1. Introduction

Les exigences fondamentales pour l'essai de vibrations aléatoires à large bande sont données dans la Publication 68-2-34 de la CEI: Essai Fd: Exigences générales. En plus, on a spécifié trois degrés de Reproductibilité possibles, appelés Haute, Moyenne et Basse Reproductibilités et désignés essais Fda, Fdb et Fdc respectivement. Chacun de ceux-ci forme une publication de la CEI séparée, complète, avec ses méthodes de validation recommandées. Tous les renseignements dont a besoin le rédacteur de la spécification particulière sont, de ce fait, dans l'essai Fd, alors que ceux qui sont nécessaires à l'ingénieur d'essai sont inclus dans les essais Fda, Fdb ou Fdc suivant ce qui est spécifié.

Il est fortement recommandé à tous les utilisateurs de lire la Publication 68-2-34 de la CEI avec la présente publication.

Il convient de noter que deux termes particulièrement importants pour les essais de vibrations aléatoires sont fréquemment mentionnés dans le texte de cette publication.

Ils sont définis ici pour rendre le texte aussi clair que possible pour le lecteur.

La densité spectrale d'accélération (abrégée ci-après en D.S.A.) est la densité spectrale de la variable accélération et s'exprime en unités d'accélération au carré par unité de fréquence.

Le spectre de la D.S.A. définit la façon dont la D.S.A. varie dans la plage de fréquence.

2. Objet

Cet essai a pour objet de vérifier l'aptitude des composants et des matériels à supporter des sévérités spécifiées de vibrations aléatoires.

Cet essai est applicable aux matériels et aux composants qui, en service, peuvent être soumis à des vibrations de nature stochastique. Le but de cet essai est de mettre en évidence une défaillance mécanique ou une dégradation des caractéristiques spécifiées, ou les deux, et d'utiliser ces renseignements avec la spécification particulière pour décider si le spécimen est acceptable ou non.

Pendant l'application de la contrainte mécanique (épreuve) spécifiée par le présent essai, le spécimen est soumis à des vibrations aléatoires d'un niveau donné et dans une large bande de fréquences. En raison des réactions mécaniques complexes du spécimen et de son support, cet essai requiert un soin particulier pour sa préparation et son exécution, ainsi que pour confirmer que l'on a satisfait aux exigences spécifiées.

3. Montage et contrôle

3.1 Généralités

Le spécimen doit être fixé sur le plateau de la machine vibrante soit directement, soit au moyen d'un support comme il est dit plus loin. Les supports de montage doivent être tels que l'on puisse faire vibrer le spécimen suivant les différents axes spécifiés pour l'épreuve.

BASIC ENVIRONMENTAL TESTING PROCEDURES

Part 2: Tests — Test Fdc:

Random vibration wide band – Reproducibility Low

1. Introduction

The basic requirements for the random vibration test, wide band, are given in IEC Publication 68-2-34, Test Fd, General Requirements. In addition, three possible degrees of Reproducibility have been specified called High, Medium and Low and designated Test Fda, Fdb and Fdc respectively. Each of these forms a separate IEC publication complete with its recommended confirmation procedures. All the information required by the relevant specification writer is therefore contained in Test Fd, whilst that needed by the test engineer is contained in Tests Fda, Fdb or Fdc, whichever is specified.

It is strongly recommended that all users read IEC Publication 68-2-34 in conjunction with this publication.

It should be noted that two terms of particular importance to the subject of random vibration testing are referred to frequently throughout the text of this publication.

They are defined here to ensure that the text is made as clear as possible to the reader.

Acceleration spectral density (hereinafter abbreviated to A.S.D.) is the spectral density of an acceleration variable and is given in units of acceleration squared per unit frequency.

A.S.D. spectrum defines the way the A.S.D. varies within the frequency range.

2. Object

To determine the ability of components and equipment to withstand specified severities of random vibration.

This random vibration test is applicable to components and equipments which may in service be subjected to conditions involving vibration of a stochastic nature. The purpose of the test is to determine mechanical weakness and/or degradation in specified performance and to use this information in conjunction with the relevant specification to decide whether a specimen is acceptable or not.

During the application of the environmental stress (conditioning) specified by this test, the specimen is subjected to random vibration of a given level within a wide frequency band. Due to complex mechanical reactions from the specimen and its fixtures, this test requires particular care in its preparation and performance, and in the confirmation of the specified requirements.

3. Mounting and control

3.1 General

The specimen shall be mechanically connected to the vibrator either directly or by means of a fixture as specified below. Mounting fixtures shall be such as to enable the specimen to be vibrated along the various axes specified for conditioning.

3.2 Montage des composants

Si le composant est pourvu d'un dispositif de fixation spécifique, il doit être monté à l'aide de ce dispositif de la manière prescrite par la spécification particulière et tout dispositif de bridage supplémentaire créant des contraintes devrait être évité.

Si le composant n'est pas pourvu de dispositif de fixation spécifique, il sera monté de telle sorte que l'épreuve charge dynamiquement à la fois le corps et les sorties, ou les sorties seulement, suivant ce que prescrit la spécification particulière.

Sauf spécification contraire, les composants destinés à être montés par leurs sorties doivent être fixés par ces sorties à 6 ± 1 mm de leurs corps. Les connexions extérieures nécessaires pour l'exécution des mesures et l'alimentation des composants ne devraient ajouter à l'ensemble qu'un minimum de contrainte et de masse.

3.3 Montage des matériels

Le matériel doit être assujéti au plateau de la machine vibrante par ses dispositifs normaux de fixation ou comme prescrit par la spécification particulière. Tout support ou système de bridage supplémentaire est à éviter. Tout organe de liaison avec le matériel (tel que câble, tuyau, etc.) devrait être disposé de telle sorte qu'il n'impose pas plus de contrainte ou de masse qu'il ne le ferait lorsque le matériel est en service.

Le matériel prévu pour être utilisé avec amortisseurs de vibrations doit être monté sur ses amortisseurs pendant l'essai, sauf stipulation contraire de la spécification particulière.

3.4 Points de référence et de contrôle

La satisfaction aux exigences de l'essai se vérifie par des mesures faites aux points de référence et aux points de contrôle liés aux points de fixation du spécimen.

Dans le cas d'un grand nombre de petits spécimens montés sur un seul support, les points de référence ou de contrôle, ou les deux, peuvent être liés au support plutôt qu'aux points de fixation des spécimens, lorsque le mode de résonance le plus bas du support chargé est au-dessus de la limite supérieure de fréquence f_2 .

3.4.1 Point de fixation

Un point de fixation est défini comme une partie du spécimen en contact avec le support ou la table vibrante en un point où le spécimen est normalement fixé en utilisation. Si une partie de la structure normale de montage est utilisée comme support, les points de fixation seront pris comme étant ceux de la structure de montage et non ceux du spécimen.

3.4.2 Point de contrôle

Un point de contrôle est normalement un point de fixation. Il doit être aussi près que possible du point de fixation et, en tout cas, lui être rigidement lié.

S'il y a quatre ou moins de quatre points de fixation, chacun d'eux devra être utilisé comme point de contrôle. S'il y a plus de quatre points de fixation, quatre d'entre eux, représentatifs et définis par la spécification particulière, serviront de points de contrôle.

Note. — Pour les spécimens grands et complexes, il importe que les points de contrôle soient définis dans la spécification particulière.