

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60068-2-65

Première édition
First edition
1993-11

**BASIC SAFETY PUBLICATION
PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ**

Essais d'environnement –

**Partie 2-65:
Méthodes d'essais – Essai Fg: Vibrations,
induites acoustiquement**

Environmental testing –

**Part 2-65:
Methods of tests – Test Fg: Vibration,
acoustically induced**



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
Articles	
1 Objet	8
2 Références normatives	8
3 Définitions, symboles et abréviations	10
4 Environnements acoustiques et exigences pour l'essai	16
5 Sévérités	24
6 Préconditionnement	26
7 Mesures initiales	26
8 Epreuve	26
9 Mesures intermédiaires	28
10 Reprise	28
11 Mesures finales	28
12 Renseignements que doit donner la spécification particulière	28
Tableaux	
1 Tolérances pour la mesure acoustique	20
2 Niveau global de pression acoustique et durée d'exposition	26
A.1 Relation entre bande d'octave et volume de la salle	40
A.2 Rapports des dimensions de chambres réverbérantes	42
A.3 Exemples de sources acoustiques avec formes d'ondes et puissances de sortie typiques	50
A.4 Niveau global de pression acoustique et durées d'exposition typiques	52
Figures	
1 Spectre de bande de tiers d'octave pour des applications aéronautiques	32
2 Spectres de bande d'octave pour les ventilateurs	32
3 Spectre de bande d'octave pour machinerie industrielle bruyante	34
4 Emplacement typique de microphones autour d'un spécimen	34
5 Points typiques de vérification microphonique (1-6) sur une surface fictive autour d'un spécimen	36
6 Arrangement typique de microphones de vérification autour d'un spécimen cylindrique long	38
Annexes	
A Guide pour les exigences de l'essai	40
B Bibliographie	56

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Object	9
2 Normative references	9
3 Definitions, symbols and abbreviations	11
4 Acoustic environments and requirements for testing	17
5 Severities	25
6 Pre-conditioning	27
7 Initial measurements	27
8 Testing	27
9 Intermediate measurements	29
10 Recovery	29
11 Final measurements	29
12 Information to be given in the relevant specification	29
Tables	
1 Tolerances for acoustic measurement	21
2 Overall sound-pressure level and duration of exposure	27
A.1 Octave band/room volume relationship	41
A.2 Reverberation room, ratios of dimensions	43
A.3 Examples of sound sources with waveforms and typical power outputs	51
A.4 Typical OASPL and exposure durations	53
Figures	
1 Third-octave band spectrum for aeronautical applications	33
2 Octave band spectra for fans	33
3 Octave band spectrum for noisy industrial machinery	35
4 Typical microphone arrangement around a specimen	35
5 Typical locations of microphone check-points (1-6) on a fictitious surface around a specimen	37
6 Typical microphone check-point arrangement around a long cylindrical specimen	39
Annexes	
A Guidance for the test requirements	41
B Bibliography	57

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2: Méthodes d'essais – Essai Fg: Vibrations, induites acoustiquement

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 Norme internationale CEI 68-2-65 a été établie par le sous-comité 50A: Essais de vibrations, de chocs et autres essais dynamiques, 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
50A(BC)226	50A(BC)228

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

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

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ENVIRONMENTAL TESTING –**Part 2: Methods of test –
Test Fg: Vibration, acoustically induced**

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 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.

International Standard IEC 68-2-65 has been prepared by subcommittee 50A: Vibration impact and other dynamic tests, of IEC technical committee 50: Environmental testing.

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

DIS	Report on voting
50A(CO)226	50A(CO)228

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

Annexes A and B are for information only.

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

INTRODUCTION

Un bruit acoustique peut produire des vibrations dans les composants et les matériels. Dans un champ de bruit acoustique, les fluctuations de pression frappent directement le spécimen et la réponse peut être significativement différente de celle produite par excitation mécanique.

Les dispositifs particulièrement sensibles au bruit acoustique incluent les unités relativement légères dont les dimensions sont comparables à la longueur d'onde acoustique dans la bande de fréquences d'intérêt et dont la masse surfacique est faible, tels que les antennes et les panneaux solaires, les appareils électroniques, les cartes de circuits imprimés, le câblage, les éléments d'optique, etc.

Cet essai est applicable aux composants, matériels et autres articles, dénommés ci-après «spécimens», qui sont susceptibles d'être exposés et/ou qui doivent fonctionner dans des conditions de fort niveau de pression acoustique. Il convient de noter que, dans les conditions de service, le spécimen peut être sujet à une excitation simultanée mécanique et acoustique.

De forts niveaux de pression acoustique peuvent être générés par des moteurs à réaction et d'autres systèmes de propulsion d'avions, des moteurs de fusées, des circulateurs de gaz de forte puissance, etc. Cette norme traite des essais acoustiques dans les gaz compressibles et peut aussi être utilisée pour simuler l'excitation provoquée par les turbulences résultant de la séparation d'écoulements gazeux de grande vitesse.

La réalisation d'essais pour connaître les effets de vibration provoqués par du bruit acoustique demande un certain degré de jugement technique et cela doit être reconnu à la fois par le fabricant/fournisseur et par l'acheteur du spécimen. En se basant sur le guide fourni dans cette partie de la CEI 68, le rédacteur de la spécification particulière choisit la méthode d'essai la plus appropriée ainsi que les valeurs des sévérités, en prenant en compte la nature du spécimen et son utilisation escomptée.

Etant donné que les niveaux de pression acoustique survenant pendant les essais sont suffisamment élevés pour être potentiellement dangereux pour l'audition de l'homme, il faut prendre des mesures appropriées afin de réduire l'exposition au bruit des opérateurs réalisant l'essai et les opérations préparatoires, à un niveau considéré comme autorisé du point de vue de la conservation de l'audition.

INTRODUCTION

Acoustic noise may produce significant vibration in components and equipment. In the acoustic noise field, pressure fluctuations impinge directly on the specimen and the response may be different to that produced by mechanical excitation.

Items particularly sensitive to acoustic noise include relatively lightweight items whose dimensions are comparable to an acoustic wavelength in the frequency range of interest and whose mass per unit area is low, such as dish antennas and solar panels, electronic devices, printed circuit boards, wiring, optical elements, etc.

This test is applicable to components, equipment and other products, herein after referred to as "specimens", which are liable to be exposed to and/or required to function in conditions of high sound-pressure levels. It should be noted that, under service conditions, the specimen may be subjected to simultaneous mechanical and acoustical excitation.

High sound-pressure levels may be generated by jet engines and other aircraft propulsion systems, rocket motors, high-powered gas circulators, etc. This standard deals with acoustic testing in compressible gases and can also be used to simulate the excitation response caused by turbulence resulting from high velocity separated gas flows.

Testing for the effects of vibration caused by acoustic noise demands a certain degree of engineering judgment and this should be recognized both by the manufacturer/supplier and the purchaser of the specimen. Based on the guidance provided in this part of IEC 68 the writer of the relevant specification is expected to select the most appropriate method of test and values of severity, taking account of the nature of the specimen and its intended use.

Since the acoustic levels occurring during testing are high enough to be potentially damaging to human hearing, appropriate measures need to be taken to reduce preparatory operation and the noise exposure of operators performing the test, to a level regarded as permissible from the standpoint of hearing conservation.

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2: Méthodes d'essais – Essai Fg: Vibrations, induites acoustiquement

1 Objet

Fournir des méthodes normalisées et un guide pour la conduite d'essais acoustiques afin de déterminer l'aptitude d'un spécimen à résister à des vibrations provoquées par un environnement de niveau de pression acoustique spécifié de forte intensité auquel il est, ou est susceptible d'être, exposé. Lorsque le niveau de pression acoustique de l'environnement est inférieur à 120 dB, des essais acoustiques ne sont normalement pas exigés.

Déterminer la faiblesse mécanique et/ou les détériorations ou dégradations des performances de spécimens et utiliser cette information, en liaison avec les spécifications particulières, pour décider s'ils sont acceptables. Dans quelques cas, les méthodes d'essai peuvent aussi être utilisées comme moyens pour établir la robustesse mécanique ou la résistance à la fatigue de spécimens.

Cette partie de la CEI 68 décrit la procédure pour conduire les essais et pour mesurer les niveaux de pression acoustique dans le champ acoustique, et examine le besoin de mesurer les réponses vibratoires en des points spécifiés sur le spécimen. Elle fournit aussi un guide pour la sélection de l'environnement acoustique, du spectre, du niveau de pression acoustique et de la durée d'exposition.

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. Toute norme est sujette 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(151): 1978: *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

CEI 50(801): 1988, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 801: Acoustique et Electroacoustique*

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

CEI 651: 1979, *Sonomètres*

ISO 266: 1975, *Acoustique – Fréquences normales pour les mesurages acoustiques*

ENVIRONMENTAL TESTING

Part 2: Methods of test – Test Fg: Vibration, acoustically induced

1 Object

To provide standard procedures and guidance for conducting acoustic tests in order to determine the ability of a specimen to withstand vibration caused by a specified sound-pressure level environment to which it is, or is liable to be, subjected. For sound-pressure level environments of less than 120 dB acoustic tests are not normally required.

To determine mechanical weakness and/or degradation in the performance of specimens and to use this information, in conjunction with the relevant specification, to decide their acceptability. In some cases, the methods of test may also be used as a means of establishing the mechanical robustness or fatigue resistance of specimens.

This part of IEC 68 describes the procedures for conducting tests and for measurement of the sound-pressure levels within the acoustic noise field and considers the need for measurement of the vibration responses at specified points on the specimen. It also gives guidance for the selection of the acoustic noise environment, spectrum, sound-pressure level and duration of exposure.

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 currently valid International Standards.

IEC 50(151): 1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 50(801): 1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 801: Acoustics and electro-acoustics*

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

IEC 651: 1979, *Sound level meters*

ISO 266: 1975, *Acoustics – Preferred frequencies for measurements*

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

ISO 2671: 1982, *Essais en environnement pour les équipements aéronautiques – Partie 3.4: Vibrations acoustiques*

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

ISO 2671: 1982, *Environmental tests for aircraft equipment – Part 3.4: Acoustic vibration*