

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

68-2-53

Première édition
First edition
1984-12

**Essais fondamentaux climatiques
et de robustesse mécanique**

Deuxième partie: Essais

Guide pour les essais Z/AFc et Z/BFc:

Essais combinés température (froid et chaleur sèche)/
vibrations (sinusoïdales)

Basic environmental testing procedures

Part 2: Tests

Guidance to tests Z/AFc and Z/BFc:

Combined temperature (cold and dry heat) and
vibration (sinusoidal) tests



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 68-2-53: 1984

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 électrotechnique*;
- 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**

68-2-53

Première édition
First edition
1984-12

**Essais fondamentaux climatiques
et de robustesse mécanique**

Deuxième partie: Essais

Guide pour les essais Z/AFc et Z/BFc:

Essais combinés température (froid et chaleur sèche)/
vibrations (sinusoïdales)

Basic environmental testing procedures

Part 2: Tests

Guidance to tests Z/AFc and Z/BFc:

Combined temperature (cold and dry heat) and
vibration (sinusoidal) tests

© CEI 1984 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

E

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE

Deuxième partie: Essais – Guide pour les essais Z/AFc et Z/BFc: Essais combinés température (froid et chaleur sèche)/vibrations (sinusoïdales)

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 norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 50 de la CEI: Essais climatiques et mécaniques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six mois	Rapport de vote
50(BC)182	50(BC)186

Pour de plus amples renseignements, consulter le rapport de vote mentionné dans le tableau ci-dessus.

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

- Publications n°s
- 68-1 (1982): Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Première partie: Généralités et guide.
 - 68-2-1 (1974): Deuxième partie: Essais – Essais A: Froid.
 - 68-2-1A (1976): Premier complément.
 - 68-2-2 (1974): Essais B: Chaleur sèche.
 - 68-2-2A (1976): Premier complément.
 - 68-2-6 (1982): Essai Fc et guide: Vibrations (sinusoïdales).
 - 68-2-50 (1983): Essais Z/AFc: Essais combinés froid/vibrations (sinusoïdales) pour spécimens dissipant et ne dissipant pas d'énergie.
 - 68-2-51 (1983): Essais Z/BFc: Essais combinés chaleur sèche/vibrations (sinusoïdales) pour spécimens dissipant et ne dissipant pas d'énergie.
 - 68-3-1 (1974): Troisième partie: Informations de base, Section un – Essais de froid et de chaleur sèche.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

BASIC ENVIRONMENTAL TESTING PROCEDURES**Part 2: Tests – Guidance to Tests Z/AFc and Z/BFc:
Combined temperature (cold and dry heat) and vibration (sinusoidal) tests**

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 recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 50: Environmental Testing.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
50(CO)182	50(CO)186

Further information can be found in the Report on Voting indicated in the table above.

The following IEC publications are quoted in this standard:

- Publications Nos. 68-1 (1982): Basic Environmental Testing Procedures, Part 1: General and Guidance.
- 68-2-1 (1974): Part 2: Tests – Tests A: Cold.
- 68-2-1A (1976): First supplement.
- 68-2-2 (1974): Tests B: Dry Heat.
- 68-2-2A (1976): First supplement.
- 68-2-6 (1982): Test Fc and Guidance: Vibration (Sinusoidal).
- 68-2-50 (1983): Tests Z/AFc: Combined Cold/Vibration (Sinusoidal) Tests for Both Heat-dissipating and Non-heat-dissipating Specimens.
- 68-2-51 (1983): Tests Z/BFc: Combined Dry Heat/Vibration (Sinusoidal) Tests for Both Heat-dissipating and Non-heat-dissipating Specimens.
- 68-3-1 (1974): Part 3: Background Information, Section One – Cold and Dry Heat Tests.

ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE

Deuxième partie: Essais – Guide pour les essais Z/AFc et Z/BFc: Essais combinés température (froid et chaleur sèche)/vibrations (sinusoïdales)

1. Objet

La présente norme a pour but de servir de guide pour l'utilisation des essais combinés Z/AFc (Publication 68-2-50 de la CEI) et Z/BFc (Publication 68-2-51 de la CEI) sur les composants, matériels et autres produits électrotechniques, désignés ci-après par «spécimens».

2. Généralités

Les essais combinés température (froid et chaleur sèche)/vibrations (sinusoïdales) ont pour base les essais simples correspondants des Publications 68-2-1 de la CEI: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Deuxième partie: Essais – Essais A: Froid, 68-2-1A: Premier complément, 68-2-2: Essais B: Chaleur sèche, 68-2-2A: Premier complément, et 68-2-6: Essai Fc et guide: Vibrations (sinusoïdales).

Le guide pour ces essais simples est donné, pour les essais de froid et de chaleur sèche, dans la Publication 68-3-1 de la CEI: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Troisième partie: Informations de base, Section un – Essais de froid et de chaleur sèche, et, pour l'essai de vibrations (sinusoïdales), dans l'annexe A de la Publication 68-2-6 de la CEI.

L'annexe B de la Publication 68-1 de la CEI: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Première partie: Généralités et guide, donne un guide général pour les essais climatiques et mécaniques. Il convient d'utiliser la présente norme conjointement avec celle qui concerne l'essai simple correspondant et son guide et avec la Publication 68-1 de la CEI.

La température spécifiée pour l'essai, conforme à celle qui est prescrite pour l'essai A (froid) ou B (chaleur sèche), selon le cas, est prise comme la température ambiante, définie dans la Publication 68-1, de l'air entourant le spécimen.

3. Justification de l'essai

Dans le cas d'essais de spécimens dissipant de l'énergie, les effets des «conditions d'air calme» sont simulés conformément aux essais A et B. Ces conditions sont celles qui sont rencontrées à l'intérieur d'un espace infini dans lequel le mouvement de l'air est affecté seulement par la chaleur dissipée par le spécimen. Les essais A et B indiquent en effet que, dans le cas de spécimens dissipant de l'énergie, une chambre sans circulation forcée d'air doit, de préférence, être utilisée. Néanmoins, l'essai sans circulation forcée d'air avec un équipement pour essai combiné température (froid et chaleur sèche)/vibrations (sinusoïdales) n'est pas conseillé normalement pour les raisons suivantes:

- a) une circulation forcée d'air peut être nécessaire pour évacuer la chaleur excessive dissipée par le générateur de vibrations;
- b) avec certains spécimens, par exemple volumineux ou massifs, la libre circulation d'air sous le spécimen en essai peut être réduite ou gênée à cause de la présence du générateur de vibrations.

BASIC ENVIRONMENTAL TESTING PROCEDURES

Part 2: Tests – Guidance to Tests Z/AFc and Z/BFc: Combined temperature (cold and dry heat) and vibration (sinusoidal) tests

1. Object

To give guidance on the application of the combined tests Z/AFc (IEC Publication 68-2-50) and Z/BFc (IEC Publication 68-2-51) to the testing of components, equipment and other electrotechnical products, hereinafter referred to as “specimens”.

2. General

The combined temperature (cold and dry heat) and vibration (sinusoidal) tests are based on the relevant single tests in IEC Publications 68-2-1: Basic Environmental Testing Procedures, Part 2: Tests – Tests A: Cold, 68-2-1A: First Supplement, 68-2-2: Tests B: Dry Heat, 68-2-2A: First Supplement, and 68-2-6: Test Fc and Guidance: Vibration (Sinusoidal).

Guidance on these single tests is given for the cold and dry heat tests in IEC Publication 68-3-1: Basic Environmental Testing Procedures, Part 3: Background Information, Section One – Cold and Dry Heat Tests, and for the vibration (sinusoidal) test in Appendix A of IEC Publication 68-2-6.

General guidance on environmental testing is given in Appendix B of IEC Publication 68-1: Basic Environmental Testing Procedures, Part 1: General and Guidance. This standard should be used in conjunction with the standard(s) for the relevant single test and its guidance and with IEC Publication 68-1.

The temperature specified for the test, according to the prescriptions of the relevant Test A (cold) or B (dry heat), is taken as the ambient temperature, as defined in IEC Publication 68-1, of the air surrounding the specimen.

3. Reasons behind the design of the test

For the testing of heat dissipating specimens, the effects of “free air conditions” are simulated according to Tests A and B. These conditions are those found within an infinite space where the movement of the air is affected only by the heat dissipating specimen itself. Tests A and B state a preference, when testing heat dissipating specimens, for the use of a chamber without forced air circulation. However, testing without forced air circulation in a combined temperature (cold and dry heat) and vibration (sinusoidal) testing facility is not normally advisable for the following reasons:

- a) forced air circulation may be needed to remove excessive heat from the vibration generator;
- b) with some specimens, for example those which are large or massive, the free circulation of air below the specimen can be reduced or impeded by the vibration generator.

Dans la définition de l'essai combiné température (froid et chaleur sèche)/vibrations (sinusoïdales), il est donc admis qu'une circulation forcée d'air est normalement utilisée. Pour pouvoir appliquer la même définition de la température d'essai que pour les essais A et B, la méthode suivante a été spécifiée pour les spécimens dissipant de l'énergie :

- 1) détermination de la température du point le plus chaud du spécimen lorsqu'il est placé à la température ambiante spécifiée pour l'essai dans « des conditions d'air calme » ;
- 2) le point le plus chaud du spécimen en essai est alors choisi comme le point de pilotage de la température. Une circulation forcée d'air est utilisée pour l'essai combiné, et la température dans la chambre est réglée à une valeur telle que la température du point de pilotage soit égale à celle déterminée au point 1.

En appliquant les abaques donnant la correction sur la température ambiante dans les essais A (Publication 68-2-1), annexe A et les essais B (Publication 68-2-2), annexe B, la vérification décrite au point 1 peut être effectuée à la température du laboratoire. Il est possible d'utiliser pour cela une boîte ou une chambre peu onéreuse, à condition toutefois que ses dimensions soient conformes aux articles intitulés « Description de l'appareillage d'essai » des essais A et B. Dans le cas de l'essai B, les parois de la boîte ou de la chambre devraient avoir un pouvoir émissif élevé ($>0,7$).

L'essai combiné température (froid et chaleur sèche)/vibrations (sinusoïdales) est précédé d'épreuves constituées de conditions de température et de vibrations appliquées séparément. Cela a pour but d'éviter qu'un essai coûteux soit entrepris sur un seul spécimen qui n'est pas apte à supporter ou à fonctionner dans un des environnements considérés, pris séparément.

4. Effets résultant de l'environnement

Les effets suivants constatés sur un spécimen sont considérés comme dus à la combinaison de conditions de température basse ou élevée et de vibrations. « Basse » et « élevée » ont le même sens que dans les essais A et B.

- a) Les conditions de température basse ou élevée produisent des modifications dans les propriétés des matériaux de base du spécimen. Ces modifications peuvent accroître le risque de dégradation du spécimen lorsqu'il est placé dans des conditions de vibrations. Si les modifications des matériaux provoquées par la température ne sont pas permanentes, il est utile d'appliquer les conditions de température et de vibrations simultanément pour mettre en évidence cette dégradation.

Les spécimens comportant un grand nombre de matériaux différents placés en contact, notamment les équipements, peuvent être particulièrement sensibles à cet effet, de même que les spécimens comportant des matériaux viscoélastiques. Les moteurs électriques, par exemple, peuvent être sensibles à des conditions combinées de température (froid et chaleur sèche) et de vibrations (sinusoïdales).

- b) Aux températures extrêmes, les fréquences de résonance du spécimen et de ses sous-ensembles peuvent se déplacer de façon telle que la transmission des vibrations du support au spécimen et à ses sous-ensembles est plus accentuée. Cela est important, par exemple aux basses températures, pour les spécimens placés sur amortisseurs de vibrations, spécialement ceux qui utilisent des isolateurs en caoutchouc.
- c) La combinaison de la température (froid et chaleur sèche) et de vibrations (sinusoïdales) a une influence sur les dispositifs de pyrotechnie et les articles similaires ; elle est, par conséquent, couramment utilisée pour l'essai de ces matériels.

In the design of the combined temperature (cold and dry heat) and vibration (sinusoidal) test, it is therefore accepted that forced air circulation is normally used. To be able to use the same definition of test temperature as for Tests A and B, the following procedure has been specified for heat-dissipating specimens:

- 1) determine the temperature of the hottest point of the specimen when subjected to the ambient temperature specified for the test in “free air conditions”;
- 2) use the hottest point of the specimen as the temperature monitoring point. Forced air circulation is used in the combined test and the temperature in the chamber is adjusted to a value where the monitoring point reaches the temperature determined in Item 1.

By using the nomograms for correction for ambient temperature in Tests A (Publication 68-2-1), Appendix A and Tests B (Publication 68-2-2), Appendix B, the check according to Item 1 may be performed at laboratory temperature. For this purpose, an inexpensive box or chamber can be used provided it is large enough to comply with the clauses headed “Description of test apparatus” in Tests A and B. When Test B is used, the walls of the box or chamber should have a high emissivity coefficient (>0.7).

The combined temperature (cold and dry heat) and vibration (sinusoidal) test is preceded by separate checks in the temperature (cold and dry heat) and vibration (sinusoidal) environments. The reason for this is to avoid a costly test on an individual specimen which can be shown to be incapable of withstanding or functioning in one the single environments involved.

4. Environmental effects

The following effects on a specimen are considered to be due to the combination of low or high temperature with vibration. “Low” and “high” are to be understood with the same sense as in Tests A and B.

- a) Low and high temperatures produce changes in the properties of the basic materials of the specimen. Such changes may increase the risk of degradation of the specimen in a vibration environment. If the material changes caused by temperature are not permanent, the temperature and vibration require to be applied simultaneously to reveal this degradation.

Specimens, particularly equipment, involving a large number of interfaces between different materials can be particularly sensitive to this effect as can specimens including viscoelastic materials. Electric motors are examples of specimens which may be sensitive to combined temperature (cold and dry heat) and vibration (sinusoidal) environments.

- b) At extreme temperatures, the resonance frequencies of the specimen and its sub-assemblies may shift in such a way that the transmission of vibrations from the mounting structure to the specimen and its sub-assemblies is more pronounced. This is important, for example, at low temperatures for vibration isolated specimens, especially those using rubber isolators.
- c) The combined temperature (cold and dry heat) and vibration (sinusoidal) environment has an influence on pyrotechnic and similar devices and is therefore widely used for testing these items.

5. Moyens d'essai

Les essais combinés température (froid et chaleur sèche)/vibrations (sinusoïdales) peuvent être effectués avec différents dispositifs. Deux méthodes courantes utilisent :

- a) une chambre d'essai placée au-dessus d'un générateur de vibrations (voir figure 1, page 10);
- b) un générateur de vibrations placé à l'intérieur d'une chambre d'essai.

Il est important pour cet essai que l'isolement thermique du spécimen par rapport à la table de vibrations soit correct, sauf dans le cas où la table de vibrations et les parois de la chambre sont à la même température. Une couche appropriée de matériau isolant thermique est normalement placée entre le spécimen en essai et la table de vibrations. Il convient de prendre des précautions pour que le matériau isolant choisi ne modifie pas la rigidité de la fixation. Les matériaux en céramique paraissent appropriés dans certains cas, particulièrement pour des essais à haute fréquence.

Lors de l'utilisation de la méthode a), il convient de prendre des précautions pour éviter le transfert de chaleur du générateur de vibrations à l'air de la chambre. Des échanges de calories dans un sens ou dans l'autre entre la chambre et le générateur de vibrations peuvent à la longue modifier le fonctionnement du générateur. Il est nécessaire également d'éviter qu'un dispositif utilisé pour isoler thermiquement le générateur de la chambre (par exemple un diaphragme) ne transmette trop de vibrations. Un couplage mécanique entre le générateur de vibrations et la chambre pourrait entraîner l'excitation de la structure même de la chambre et provoquer des détériorations.

6. Mesures des paramètres caractéristiques de l'environnement

6.1 Mesure de la température

Le dispositif sensible à la température, utilisé au point de pilotage, peut être soumis à des niveaux de vibrations élevés. Il convient de prendre les précautions qui suivent.

La fixation de l'élément sensible à la température au point de pilotage sera, de préférence :

- a) rigide et le restera pendant toute la durée de l'essai;
- b) suffisamment légère pour ne pas modifier le comportement dynamique de la zone où elle est placée.

Les contraintes dues aux câbles de connexions seront, de préférence, réduites au minimum.

6.2 Mesure des vibrations

Le dispositif sensible aux vibrations et les câbles de connexions seront, de préférence, adaptés à une utilisation aux températures spécifiées pour l'essai. Le système de vibrations sera réglé et, éventuellement, étalonné à la température d'essai ainsi qu'à la température du laboratoire.

Il est recommandé de prendre des précautions pour que les moyens utilisés pour fixer les accéléromètres (par exemple des adhésifs) conservent leurs caractéristiques physiques à la température spécifiée pour l'essai.

5. Testing facilities

The combined temperature (cold and dry heat) and vibration (sinusoidal) tests can be carried out by a variety of arrangements. Two common methods are :

- a) using a test chamber on top of a vibration generator (see Figure 1 page 10);
- b) setting up a vibration generator inside a test chamber.

Good thermal isolation of the specimen from the vibration table is important for this test except where the vibration table is at the same temperature as the walls of the chamber. A suitable layer of thermal insulating material is normally inserted between the specimen and the vibration table. Care should be taken that the choice of the insulating material does not decrease the necessary rigidity of the mounting. Ceramic materials have been shown to be suitable in some cases, particularly when testing at higher frequencies.

When method a) is used, care should be taken to avoid the transfer of heat from the vibration generator to the chamber air. Heat or cold, transferred from the chamber to the vibration generator, may degrade cumulatively the performance of the vibration generator. Care should be taken that any device (for example a diaphragm) used to insulate thermally the vibration generator from the chamber does not transmit excessive vibration. Mechanical coupling between the vibration generator and the chamber may result in excitation of the chamber structure which could be damaging.

6. Measurement of environmental parameters

6.1 Temperature measurement

The temperature sensing device used at the monitoring point may be subjected to high vibration levels. The following precautions should be taken.

The attachment of the temperature sensing element to the monitoring point should be :

- a) rigid and remain so throughout the test sequence;
- b) so light that it does not change the dynamic behaviour of the point to which it is attached.

The connecting cables should impose a minimum of restraint.

6.2 Vibration measurement

The vibration sensing device and connecting cables should be suitable for use at the temperatures specified for the test. The vibration measurement system should be adjusted and, if necessary, calibrated at the test temperature as well as at the laboratory temperature.

Care should be taken that the means used for attaching accelerometers to the structure (adhesives for example) maintain their physical characteristics at the temperature specified for the test.