

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61969-3

Première édition
First edition
2001-06

**Structures mécaniques pour équipement
électronique –
Enveloppes de plein air –**

**Partie 3:
Spécification intermédiaire –
Essais climatiques, mécaniques et aspects
de la sécurité des baies et coffrets**

**Mechanical structures for electronic equipment –
Outdoor enclosures –**

**Part 3:
Sectional specification –
Climatic, mechanical tests and safety aspects
for cabinets and cases**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61969-3:2001

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions 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.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** (www.iec.ch)
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/catlg-f.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/JP.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. 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.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. 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 also available from the following:

- **IEC Web Site** (www.iec.ch)
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/catlg-e.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/JP.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61969-3

Première édition
First edition
2001-06

**Structures mécaniques pour équipement
électronique –
Enveloppes de plein air –**

**Partie 3:
Spécification intermédiaire –
Essais climatiques, mécaniques et aspects
de la sécurité des baies et coffrets**

**Mechanical structures for electronic equipment –
Outdoor enclosures –**

**Part 3:
Sectional specification –
Climatic, mechanical tests and safety aspects
for cabinets and cases**

© IEC 2001 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.

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

J

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application	6
2 Références normatives	6
3 Définitions.....	8
4 Classification des conditions d'environnement	8
5 Conditions d'essai.....	10
5.1 Essais climatiques	10
5.2 Essais biologiques	10
5.3 Essais de résistance aux substances actives chimiquement	12
5.4 Essais de résistance aux substances actives physiquement	12
6 Essais mécaniques	12
6.1 Essais dynamiques	14
6.2 Essai de grutage et de rigidité	14
7 Aspects de sécurité.....	14
7.1 Dispositifs de verrouillage.....	16
7.2 Résistance au vandalisme	16
7.3 Résistance aux projectiles d'armes à feu	16
8 Résistance aux séismes.....	16
9 Blindage aux champs électromagnétiques.....	16

CONTENTS

FOREWORD	5
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Definitions	9
4 Classification of environmental conditions	9
5 Test conditions	11
5.1 Climatic tests	11
5.2 Biological tests	11
5.3 Tests of resistance against chemically active substances	13
5.4 Tests of resistance against mechanically active substances	13
6 Mechanical tests	13
6.1 Dynamic tests	15
6.2 Lifting and stiffness test	15
7 Safety aspects	15
7.1 Locking devices	17
7.2 Vandalism resistance	17
7.3 Bullet resistance	17
8 Seismic requirements	17
9 Electromagnetic shielding performance	17

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

STRUCTURES MÉCANIQUES POUR ÉQUIPEMENT ÉLECTRONIQUE – ENVELOPPES DE PLEIN AIR –

Partie 3: Spécification intermédiaire – Essais climatiques, mécaniques et aspects de la sécurité des baies et coffrets

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 61969-3 a été établie par le sous-comité 48D: Structures mécaniques pour équipement électronique, du comité d'études 48 de la CEI: Composants électromécaniques et structures mécaniques pour équipements électroniques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
48D/258/FDIS	48D/260/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 le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2007. A cette date, la publication sera

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MECHANICAL STRUCTURES FOR ELECTRONIC EQUIPMENT –
OUTDOOR ENCLOSURES –****Part 3: Sectional specification –
Climatic, mechanical tests and safety aspects
for cabinets and cases**

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 specifications, 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 61969-3 has been prepared by subcommittee 48D: Mechanical structures for electronic equipment, of IEC technical committee 48: Electromechanical components and mechanical structures for electronic equipment.

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

FDIS	Report on voting
48D/258/FDIS	48D/260/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 ISO/IEC Directives, Part 3.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2007. At this date, the publication will be

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

STRUCTURES MÉCANIQUES POUR ÉQUIPEMENT ÉLECTRONIQUE – ENVELOPPES DE PLEIN AIR –

Partie 3: Spécification intermédiaire – Essais climatiques, mécaniques et aspects de la sécurité des baies et coffrets

1 Domaine d'application

Cette partie de la CEI 61969 spécifie les exigences et les essais d'environnement pour des enveloppes vides ainsi que des aspects de sécurité pour la détermination des propriétés des produits en situation d'exposition non protégée, à l'extérieur, au niveau du sol.

Cette norme s'applique aux enveloppes définies dans la série CEI 61969 (dimensions).

Son objet est d'établir des niveaux définis de performance physique qui permettent de répondre aux exigences de magasinage, de transport et des conditions finales d'utilisation. Elle est aussi destinée à fournir une base commune pour comparer et choisir des produits dans l'offre disponible sur le marché.

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 61969. 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 61969 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 60068-2 (toutes les parties), *Essais d'environnement – Partie 2: Essais*

CEI 60439-5, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 5: Exigences particulières pour les ensembles d'appareillage BT pour installation à l'extérieur, au contact avec le public – Ensemble d'appareillage pour réseaux de distribution (ERD)*

CEI 60529, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

CEI 60721-3-2, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 2: Transport*

CEI 60721-3-4, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 4: Utilisation à poste fixe, non protégé contre les intempéries*

CEI 60950, *Sécurité des matériels de traitement de l'information*

CEI 61587-1, *Structures mécaniques pour équipement électronique – Essais pour la CEI 60917 et la CEI 60297 – Partie 1: Essais climatiques, mécaniques et aspects de la sécurité des baies, bâtis, bacs à cartes et châssis*

MECHANICAL STRUCTURES FOR ELECTRONIC EQUIPMENT – OUTDOOR ENCLOSURES –

Part 3: Sectional specification – Climatic, mechanical tests and safety aspects for cabinets and cases

1 Scope

This part of IEC 61969 specifies environmental requirements and tests for empty cabinets and cases as well as safety aspects for the assessment of product properties under conditions of non-weatherprotected outdoor locations above ground.

This standard applies to cabinets and cases as specified in the IEC 61969 series (dimensions). The purpose is to establish defined levels of physical performance in order to meet the requirements of storage, transport and final location conditions. It is also intended to provide a common base for the comparison and selection of products in use in the market place.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61969. 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 61969 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 60068-2 (all parts), *Environmental testing – Part 2: Tests*

IEC 60439-5, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 5: Particular requirements for assemblies intended to be installed outdoors in public places – Cable distribution cabinets (CDCs) for power distribution in networks*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP code)*

IEC 60721-3-2, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 2: Transportation*

IEC 60721-3-4, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 4: Stationary use at non-weather-protected locations*

IEC 60950, *Safety of information technology equipment*

IEC 61587-1, *Mechanical structures for electronic equipment – Tests for IEC 60917 and IEC 60297 – Part 1: Climatic, mechanical tests and safety aspects for cabinets, racks, subracks and chassis*

CEI 61587-2, *Structures mécaniques pour équipement électronique – Essais pour la CEI 60917 et la CEI 60297 – Partie 2: Essais sismiques pour baies et bâtis*

CEI 61587-3, *Structures mécaniques pour équipement électronique – Essais pour la CEI 60917 et la CEI 60297 – Partie 3: Essais de fonctionnement de blindage électromagnétique pour baies, bâtis et bacs à cartes*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 61969, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1

enveloppes de plein air

baies et coffrets destinés à être installés dans un environnement de plein air, au niveau et au-dessus du sol

3.2

site non abrité des intempéries

un endroit où l'enveloppe est directement soumise aux intempéries.

4 Classification des conditions d'environnement

Les conditions climatiques sont comparables à la celles de la CEI 60721-3-4 pour ce qui est des contraintes concernant les enveloppes.

Classe 1: Site non abrité des intempéries: couvre toutes les régions de climat tempéré.

Classe 2: Site non abrité des intempéries, étendu: couvre toutes les régions soumises à des climats extrêmes.

La spécification d'un produit selon cette norme peut faire appel à l'une ou à l'autre des classes de sévérité d'essai, également en combinaison.

IEC 61587-2, *Mechanical structures for electronic equipment – Tests for IEC 60917 and IEC 60297 – Part 2: Seismic tests for cabinets and racks*

IEC 61587-3, *Mechanical structures for electronic equipment – Tests for IEC 60917 and IEC 60297 – Part 3: Electromagnetic shielding performance tests for cabinets, racks and subracks*

3 Definitions

For the purpose of this part of IEC 61969, the following definitions apply.

3.1

outdoor enclosures

cabinets and cases for installations in the outdoor environment, above ground

3.2

non-weatherprotected location

a place with direct weather influences

4 Classification of environmental conditions

The climatic conditions chosen are similar to those of IEC 60721-3-4, with the focus on enclosure relevant requirements.

Class 1: Non-weatherprotected locations: covers all regions with a moderate climate.

Class 2: Non-weatherprotected locations extended: covers all regions with severe climate.

The product specification in accordance with this standard may use one or the other severity class. Combinations are also permitted.

5 Conditions d'essai

5.1 Essais climatiques

Tableau 1 – Conditions climatiques pour les classes de sévérité 1 et 2

	Paramètres climatiques	Sévérité d'essai		Durée	Méthode CEI
		Classe 1	Classe 2		
a	Basse température de l'air	–45 °C	–65 °C	16 h	60068-2-1: A
b	Température élevée de l'air	80 °C	90 °C	16 h	60068-2-2: B
c	Chaleur humide	30 °C, 93 %	30 °C, 93 %	96 h	60068-2-56: Cb
d	Variation de température	–50 °C à +23 °C 1 °C/min	–50 °C à +23 °C 1 °C/min	2 cycles	60068-2-14: Nb
e	Rayonnement solaire	1 120 W/m ²	1 120 W/m ²	72 h, 40 °C	60068-2-5: Sa
f	Condensation	40 °C 90 % à 100 % HR	40 °C 90 % à 100 % HR	96 h	60068-2-30: Db
g	Précipitations (pluie, neige, grêle, etc.)	IP54	IP55	–	60529
h	Mouvement de l'air ambiant	50 m/s	60 m/s	–	–
i	Formation de glace et de givre	Oui	Oui	–	–

A l'issue de l'essai, la conformité se vérifie visuellement sur les pièces internes: pas de formation de rouille, de fissures ou autres détériorations. Pas d'entrée d'eau; les charnières, serrures et poignées, par exemple, doivent être en condition de fonctionnement. A l'issue de l'essai du tableau 1, point i, on doit vérifier que l'accès à l'intérieur de l'enveloppe est possible sans une détérioration qui occasionnerait une dégradation permanente des niveaux de protection.

5.2 Essais biologiques

Tableau 2 – Essais biologiques

	Paramètres d'environnement	Sévérité d'essai		But de l'essai
		Classe 1	Classe 2	
a	Flore: présence de moisissures de champignons, etc.	Oui	Oui	Vérifier la résistance des matériaux
b	Faune: présence de rongeurs ou autres nuisibles à l'équipement	Oui, mais sans termites	Oui, mais avec termites	

A l'issue de l'essai, le contrôle peut être remplacé par l'approbation des matériaux employés.

5 Test conditions

5.1 Climatic tests

Table 1 – Climatic conditions for environmental classes 1 and 2

	Environmental parameters	Test severity		Duration	IEC method
		Class 1	Class 2		
a	Low air temperature	–45 °C	–65 °C	16 h	60068-2-1: A
b	High air temperature	80 °C	90 °C	16 h	60068-2-2: B
c	Damp heat	30 °C, 93 %	30 °C, 93 %	96 h	60068-2-56: Cb
d	Rate of change of temperature	–50 °C to +23 °C 1 °C/min	–50 °C to +23 °C 1 °C/min	2 cycles	60068-2-14: Nb
e	Solar radiation	1 120 W/m ²	1 120 W/m ²	72 h, 40 °C	60068-2-5: Sa
f	Condensation	40 °C 90 % to 100 % RH	40 °C 90 % to 100 % RH	96 h	60068-2-30: Db
g	Precipitation (rain, snow, hail, etc.)	IP54	IP55	–	60529
h	Movement of the surrounding air	50 m/s	60 m/s	–	–
i	Formation of ice and frost	Yes	Yes	–	–

Following the test, compliance is checked by visual inspection of the internal parts: no rust, cracking or other deterioration. No ingress of water. Hinges, locks and handles for example shall be in operating condition. The test in accordance with table 1, item i shall prove that access to the internal parts is possible without deterioration which would cause permanent degradation of protection levels.

5.2 Biological tests

Table 2 – Biological tests

	Environmental parameters	Test severity		Purpose
		Class 1	Class 2	
a	Flora: Presence of mould, fungus, etc.	Yes	Yes	To check the material for resistance
b	Fauna: Presence of rodents and others harmful to equipment	Yes, but without termites	Yes, but with termites	

Following the test, compliance may be checked by approval of applied materials.

5.3 Essais de résistance aux substances actives chimiquement

Tableau 3 – Essais de résistance aux substances actives chimiquement (semblables à la CEI 60721-3-4, classe 4C2)

	Paramètres d'environnement	Sévérité d'essai		Durée	Méthode CEI
		Classe 1 Concentration moyenne	Classe 2 Concentration maximale		
a	Sels: marin et de salage routier	Oui, 35 °C, 5 % de NaCl		4 jours	60068-2-11: Ka
b	Anhydride sulfurique ^a	0,3 mg/m ³ 0,11 cm ³ /m ³	1,0 mg/m ³ 0,37 cm ³ /m ³	10 jours	60068-2-60: Ke
c	Hydrogène sulfuré ^a	0,1 mg/m ³ 0,071 cm ³ /m ³	0,5 mg/m ³ 0,36 cm ³ /m ³		
d	Chlore ^a	0,1 mg/m ³ 0,034 cm ³ /m ³	0,3 mg/m ³ 0,1 cm ³ /m ³		
e	Oxydes d'azote ^a	0,5 mg/m ³ 0,26 cm ³ /m ³	1,0 mg/m ³ 0,52 cm ³ /m ³		

^a Les essais peuvent être effectués avec un mélange quaternaire de ces gaz. Les essais du tableau 3 peuvent être combinés avec ceux du tableau 1.

A l'issue de l'essai, la conformité se vérifie visuellement sur la face externe des matériaux ou des revêtements de surface utilisés. La corrosion superficielle du revêtement de surface est autorisée. Les surfaces de contact du blindage électromagnétique et du circuit de sécurité doivent être exemptes de corrosion. L'essai peut être réalisé sur des échantillons représentatifs des matériaux constitutifs.

5.4 Essais de résistance aux substances actives physiquement

Tableau 4 – Essais de résistance aux substances actives physiquement

	Paramètres d'environnement	Sévérité d'essai Classes 1 et 2	Méthode CEI
a	Sable	IP50	60529
b	Poussière (suspension)		
c	Poussière (sédimentation)		

A l'issue de l'essai, la conformité est vérifiée visuellement. Aucune poussière ne doit avoir pénétré dans l'enveloppe (cette contrainte est plus sévère que celle de la CEI 60529).

6 Essais mécaniques

L'objet de ces essais est de s'assurer que les enveloppes pourront supporter les contraintes liées à leur manipulation, leur magasinage, leur transport et leur lieu d'utilisation. Il convient d'escompter des conditions plus sévères si les enveloppes sont au contact direct du public.

Des exigences particulières doivent être alors spécifiées, par exemple protection contre le vandalisme.

5.3 Tests of resistance against chemically active substances

**Table 3 – Tests of resistance against chemically active substances
(similar to IEC 60721-3-4, class 4C2)**

	Environmental parameters	Test severity		Duration	IEC method
		Class 1 Mean value	Class 2 Maximum value		
a	Salts: sea and road salt mist	Yes, at 35 °C, 5 % NaCl		4 days	60068-2-11: Ka
b	Sulphur dioxide ^a	0,3 mg/m ³ 0,11 cm ³ /m ³	1,0 mg/m ³ 0,37 cm ³ /m ³	10 days	60068-2-60: Ke
c	Hydrogen sulphide ^a	0,1 mg/m ³ 0,071 cm ³ /m ³	0,5 mg/m ³ 0,36 cm ³ /m ³		
d	Chlorine ^a	0,1 mg/m ³ 0,034 cm ³ /m ³	0,3 mg/m ³ 0,1 cm ³ /m ³		
e	Nitrogen oxides ^a	0,5 mg/m ³ 0,26 cm ³ /m ³	1,0 mg/m ³ 0,52 cm ³ /m ³		

^a The tests may be performed by a four component mixture of these gases. Tests of table 3 may be combined with tests of table 1.

Following the test, compliance is checked by visual inspection of the outside of the used materials or coatings. Surface corrosion of the protective coating is allowed. Contact material for electromagnetic shielding and earthing shall be free of corrosion. The test may be performed by using representative samples of the materials.

5.4 Tests of resistance against mechanically active substances

Table 4 – Tests of resistance against mechanically active substances

	Environmental parameters	Test severity Classes 1 and 2	IEC method
a	Sand	IP50	60529
b	Dust (suspension)		
c	Dust (sedimentation)		

Following the test, compliance is checked by inspection. No dust shall have entered the enclosure (this assessment is more severe than IEC 60529).

6 Mechanical tests

The object of these mechanical tests is to ensure that cabinets and cases will withstand the handling, storage, transport and in-place mechanical stress. More severe mechanical conditions are to be expected in public areas.

Special requirements shall be stated for such enclosures, for example protection against vandalism.

Si la destination finale d'une enveloppe de plein air est de contenir des conducteurs sous tension du secteur et si elle est située dans des endroits publics, la CEI 60439-5 doit s'appliquer.

6.1 Essais dynamiques

L'essai dynamique d'une enveloppe doit être effectué sur un spécimen placé dans les conditions de son transport. Les contraintes de transport sont considérées comme plus sévères que celles de la manipulation et du magasinage, ce qui permet de ne pas pratiquer ces dernières. Les points de fixation sont situés sur la surface de montage du dispositif d'essai.

Les classes de sévérité choisies sont similaires à celles de la CEI 60721-3-2, classe 2M1.

Tableau 5 – Essai de vibration et de choc

	Paramètres d'environnement	Sévérité d'essai		Méthode CEI
		Classe 1 (transport dédié)	Classe 2 (transport ordinaire)	
a	Vibration sinusoïdale 3 axes, 10 cycles	De 2 Hz à 9 Hz, amplitude 3,5 mm De 9 Hz à 200 Hz, accélération 10 m/s ² De 200 Hz à 500 Hz, accélération 15 m/s ²	De 5 Hz à 9 Hz, amplitude 3,5 mm De 9 Hz à 200 Hz, accélération 10 m/s ² De 200 Hz à 500 Hz, accélération 15 m/s ²	60068-2-6: Fc
b	Choc demi-sinus seulement sur l'axe vertical Nombre de chocs: 3	Accélération de crête 100 m/s ² Durée: 11 ms	Accélération de crête 100 m/s ² Durée: 11 ms	60068-2-27: Ea Spectre de réponse de choc de type I
c	Chute libre Masse de l'enveloppe <20 kg 20 kg à 100 kg >100 kg	0,25 m 0,25 m 0,10 m	1,25 m 1,00 m 0,25 m	60068-2-32: Ed

A l'issue de l'essai, ni déformation, ni dommage qui affecterait la forme, l'ajustement ou la fonction ne doit être accepté.

6.2 Essai de grutage et de rigidité

Si l'enveloppe est équipée d'anneaux de levage, l'essai selon la CEI 61587-1 doit être effectué.

A l'issue de l'essai, ni déformation, ni dommage qui affecterait la forme, l'ajustement ou la fonction ne doit être accepté.

7 Aspects de sécurité

Exigences générales de sécurité: la conception d'une enveloppe de plein air doit prendre en compte les considérations de prévention des risques aux personnes et d'interdiction d'accès à l'intérieur pour les personnes non autorisées.

L'enveloppe ne doit pas présenter de défauts comme des arêtes vives, des bavures, etc. qui pourraient présenter des dangers pour le personnel qui les assemble, les manipule, les installe, les utilise ou les entretient. La CEI 60950 doit s'appliquer.