

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Mechanical structures for electronic equipment – Outdoor enclosures –
Part 1: Design guidelines**

**Structures mécaniques pour équipement électronique – Enveloppes de plein
air –
Partie 1: Lignes directrices pour la conception**





THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2011 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00



IEC 61969-1

Edition 2.0 2011-11

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Mechanical structures for electronic equipment – Outdoor enclosures –
Part 1: Design guidelines**

**Structures mécaniques pour équipement électronique – Enveloppes de plein
air –
Partie 1: Lignes directrices pour la conception**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX



ICS 31.240

ISBN 978-2-88912-791-7

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	8
4 Dimensions	9
5 Environmental requirements and tests, safety aspects.....	9
5.1 Classification of environmental conditions	9
5.2 Static load	10
5.3 Dynamic stress.....	10
5.4 Seismic performance.....	10
6 Electromagnetic shielding.....	10
7 Thermal management and acoustic noise suppression	11
Figure 1 – Typical outdoor enclosure	6
Figure 2 – Locations of outdoor enclosures.....	8
Table 1 – Environmental conditions	9
Table 2 – Safety aspects	10

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MECHANICAL STRUCTURES FOR ELECTRONIC EQUIPMENT –
OUTDOOR ENCLOSURES –****Part 1: Design guidelines****FOREWORD**

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61969-1 has been prepared by subcommittee 48D: Mechanical structures for electronic equipment, of IEC technical committee 48: Electromechanical components and mechanical structures for electronic equipment.

This second edition cancels and replaces the first edition issued in 1999. It constitutes a technical revision.

The main technical changes with regard to the previous edition are as follows:

- a) Addition of design guidance for thermal management and noise suppression as thermal/noise management is often considered a basic requirement of an empty outdoor enclosure. If thermal management components are included in the product, the environmental impact may become the responsibility of the empty outdoor enclosure manufacturer. Therefore the acoustic limitations shall be observed.

Typically, the user of the empty outdoor enclosure follows the local regulatory acoustic requirements (sound power and/or sound pressure). Acoustic measurements may be performed on the empty outdoor enclosure fitted with thermal management components only or, if agreed between manufacturer and user at the final stage of the application specific installation.

- b) Historically, Ed 1 intended to create a market for standardized empty outdoor enclosures offered by multiple vendors. Detail standards such as IEC 61969-2-1 Ed 1 and IEC 61969-2-2 Ed 1 were issued to guide users to preferred and available solutions.

However, development showed that this intend (created with user's participation) was not satisfying the user's expectations.

Consequently, the detail standards IEC 61969-2-1 Ed 1 and IEC 61969-2-2 Ed 1 will be withdrawn when IEC 61969-2 Ed 2 is issued. The IEC 61969-2 Ed 2 co-ordination dimensions are based on IEC 60917-1. The definition outdoor cases and outdoor cabinets are merged into the definition outdoor enclosures.

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

FDIS	Report on voting
48D/488/FDIS	48D/498/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts of IEC 61969, under the general title, *Mechanical structures for electronic equipment – Outdoor enclosures*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

This standard is intended as a generic guide for the development of further standards. The products covered are empty enclosures to be equipped with application-specific solutions to be used at non-weather protected locations above ground. This standard is followed by a co-ordination dimension standard (IEC 61969-2 Ed 2) and an environmental requirements and tests, safety aspect standard (IEC 61969-3 Ed 2).

MECHANICAL STRUCTURES FOR ELECTRONIC EQUIPMENT – OUTDOOR ENCLOSURES –

Part 1: Design guidelines

1 Scope

This part of IEC 61969 contains design guidelines for outdoor enclosures and is applicable over a wide field of mechanical, electromechanical and electronic equipment and its installation where a modular design is used. The objective of this standard is to provide an overview of specifications for enclosures focused on requirements for outdoor applications for stationary use at non-weather protected locations. These enclosures are considered to contain any equipment and provide protection for the outdoor installed facilities against unwanted environmental impacts. The installed equipment may be, but is not limited to, sub racks according to IEC 60917-2-2 or IEC 60297-3-101. A typical outdoor enclosure is shown in Figure 1.

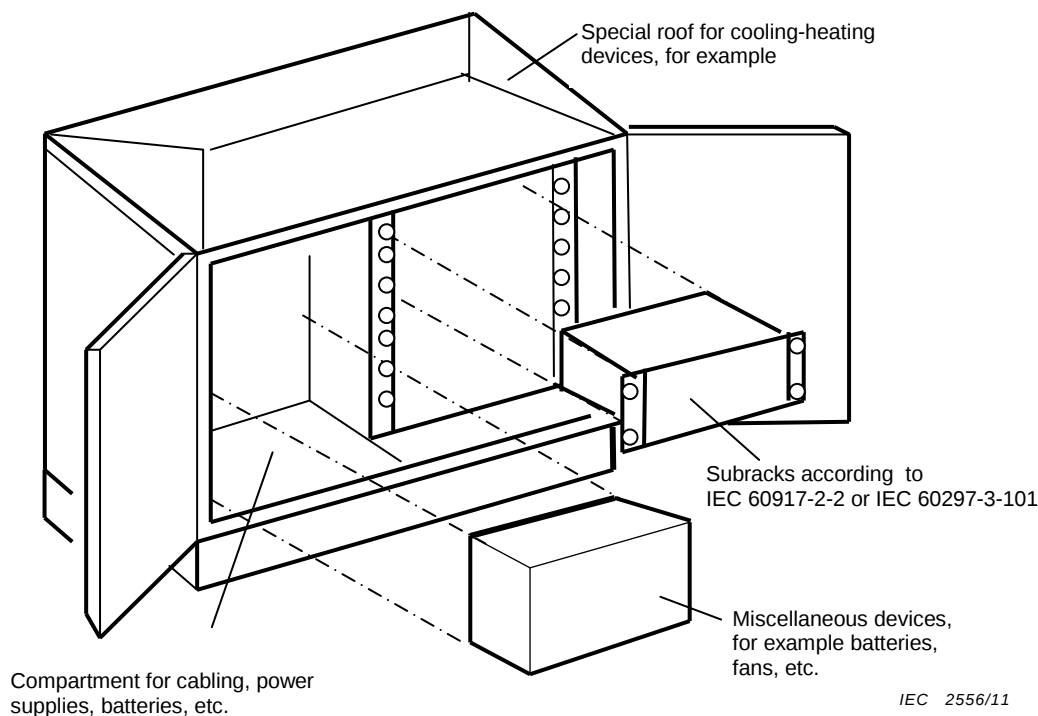


Figure 1 – Typical outdoor enclosure

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050-581, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 581: Electromechanical components and mechanical structures for electronic equipment*

IEC 60068 (all parts), *Environmental testing*

IEC 60695-11-10, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods*

IEC 60950 (all parts), *Information technology equipment – Safety*

IEC 60297-3-101, *Dimensions of mechanical structures of the 482,6 mm (19 in) series – Part 3: Subracks and associated plug-in units*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*

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

IEC 60721 (all parts), *Classification of environmental conditions*

IEC 60825-1, *Safety of laser products – Part 1: Equipment specification and requirements*

IEC 60917 (all parts), *Modular order for the development of mechanical structures for electronic equipment practices*

IEC 61010-1, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements*

IEC 61140, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*

IEC 61439-5, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 5: Assemblies for power distribution in public networks*

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*

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 60297 – Part 3: Electromagnetic shielding performance tests for cabinets, racks and subracks*

IEC 61969 (all parts) *Mechanical structures for electronic equipment – Outdoor enclosures*

IEC 62194, *Methods of evaluating the thermal performance of enclosures*

IEC 62262, *Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against mechanical impacts (IK code)*

IEC 62305-4, *Protection against lightning – Part 4: Electrical and electronic systems within structures*

ISO 3864, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs*

ETS 300019-1-4, *Equipment Engineering (EE); Environmental conditions and environmental test for telecommunications equipment – Part 1-4: Classification of environmental conditions Stationary use at non-weatherprotected locations*
+ A1:1997

ETS 300194-2-4, *Equipment Engineering (EE); Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment – Part 2-4: Specification of environmental tests Stationary use at non-weatherprotected locations*
+ A1:1997

ETS 300753, *Equipment Engineering (EE); Acoustic noise emitted by telecommunications equipment*

ISO 7779, *Acoustics – Measurement of airborne noise emitted by information technology and telecommunications equipment*

ISO 1518-1, *Paints and varnishes – Determination of scratch resistance – Part 1: Constant-loading method*

3 Terms and definitions

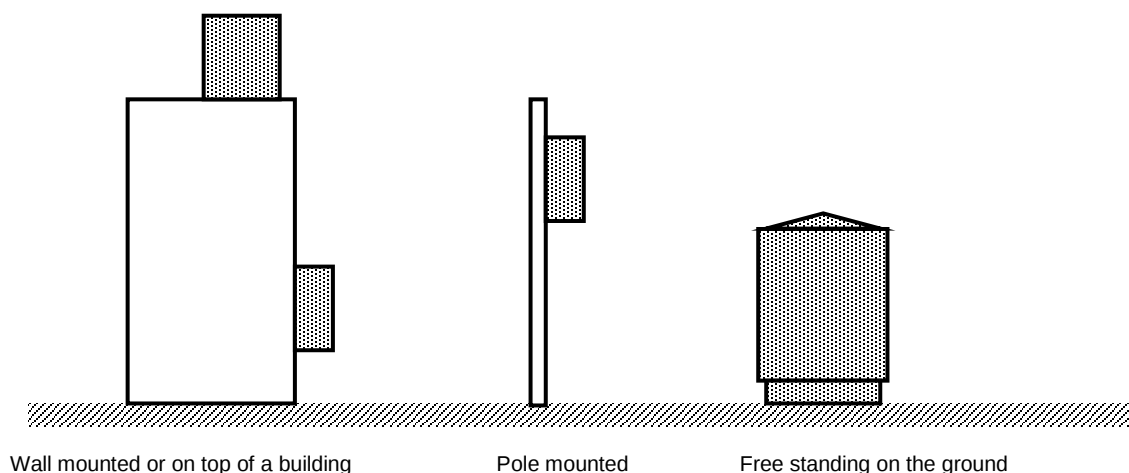
For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60050-581 and in the IEC 60917 series, as well as the following, apply.

3.1

outdoor enclosure

enclosure exposed to the outdoor environment, for stationary use at non-weatherprotected locations, for the protection of electronic equipment installed inside against outdoor environmental conditions

NOTE An outdoor enclosure is applicable for a wide field of equipment, e.g.: communication systems, industrial/signal controls, etc. The typical installation locations are shown in Figure 2.



IEC 2557/11

Figure 2 – Locations of outdoor enclosures

3.2

heat transfer rate k

factor measured W/m^2K as the rate of heat transfer

NOTE Detailed calculations for the determination of the enclosure design dependent heat management properties are described in IEC 62194.

4 Dimensions

The dimensions of outdoor enclosures consist of coordination dimensions as given in IEC 61969-2 Ed.2.0. The coordination dimensions provide the range and systematic stipulation of possible enclosure internal and external dimensions.

5 Environmental requirements and tests, safety aspects

5.1 Classification of environmental conditions

The classification of environmental conditions is based on requirements as defined in IEC 60721-3-2, IEC 60721-3-4 and the tests are in accordance with the relevant parts of IEC 60068.

The selection of relevant requirements, as indicated in Tables 1 and 2, was made with the focus on outdoor specific conditions and, in addition on structural design and safety aspects. The purpose of this standard is to achieve product integrity under outdoor conditions and to ease product selection for the sourcing of outdoor enclosures from different vendors. For details see IEC 61969-3.

Table 1 – Environmental conditions

Requirement		Test specification
Temperature	ETS-300019-1-4	ETS-300019-2-4 or IEC 61587-1
Humidity	ETS-300019-1-4	ETS-300019-2-4 or IEC 61587-1
Atmospheric pressure	ETS-300019-1-4	ETS-300019-2-4
Corrosive gases	ETS-300019-1-4	ETS-300019-2-4 or IEC 61587-1
Corrosive liquids	ETS-300019-1-4	ETS-300019-2-4
Solar resistance	ETS-300019-1-4	ETS-300019-2-4
Biological resistance	ETS-300019-1-4	ETS-300019-2-4
Protection against rodents and birds	ETS-300019-1-4	ETS-300019-2-4
Protection against insects and termites	ETS-300019-1-4	ETS-300019-2-4
Weather resistance	Climatic conditions	Additional IEC 60529 for tightness
Thermal management	Requirements may be application specific	For thermal enclosure properties see IEC 62194
Acoustical noise suppression	ETS-300753	ISO 7779
Paint (colour, gloss, adhesion, flex, scratch, etc.)	May be part of the users specification For extreme conditions anti-graffiti may be required Paints and varnishes – Scratch test	ISO 1518-1, etc.
Heat transfer rate k	Methods of evaluating the thermal performance of enclosures IEC 62194	
NOTE For details about classifications of environmental conditions, see IEC 61969-3.		

Table 2 – Safety aspects

Requirement		Test specification
Earth bonding	The responsibility of the vendor is to provide sufficient conductivity between different parts of the enclosure and means for the earth bonding of equipment IEC 61140	Using IEC 60950 and IEC 61439-5 for equipped enclosure IEC 61010-1/IEC 60825-1
Lightning strike	To be observed in the total "Earth bonding" concept	IEC 62305-4
Mechanical safety	IK-Code according to IEC 62262	For testing IEC 60068-2-75
Vandalism	Requirements shall be part of the vendor specification	Tests may be part of the vendor specification
Warning labels	General warning, caution, risk of danger Caution, risk of life Caution, risk of electric shock Caution, hot surface	ISO 3864, B.3.1 ISO 3864, B.3.2 ISO 3864, B.3.6 IEC 60417
Security, vandalism protection	Requirements for the resistance of the enclosure and the locking devices against unauthorised access	Tests may be part of the user specifications
Flammability	Material properties may be specified by user	IEC 60695-11-10

5.2 Static load

The static load capacity definition of an outdoor enclosure shall be based on the intended transport and handling conditions as they occur at the place of erection. For safety reasons the maximum static load should be calculated with 1,25 times of the nominal load. Outdoor enclosures installed on ground are considered street enclosures typically for traffic controls which need special precautions against physical impacts. Pole- and wall- mounted enclosures may be out of the reach of persons whereas the weather impact may cause special precaution for the stability of the installation.

5.3 Dynamic stress

Dynamic stress shall be considered during transportation, handling at the place of installation and in respect to possible environmental impacts. If the enclosure is loaded with equipment the maximum weight should be specified by the vendor in respect to the classification of environmental conditions as under 5.1.

5.4 Seismic performance

In case of geographically defined earthquake zones a standard enclosure may be tested with internal mounted dummy loads simulating the equipment and structural anchoring simulating the place of installation. The results of such tests can be used as reference for the product offering by a standard enclosure vendor. But it does not exempt from final equipment testing. The test conditions are described in IEC 61587-2.

6 Electromagnetic shielding

In order to achieve electromagnetic compatibility of a final installation the enclosure may be part of the total shielding concept. As a pre-testing the shielding performance test may be performed in order to gain the required level of attenuation by the enclosure. The test set-up and the test procedure are described in IEC 61587-3.

7 Thermal management and acoustic noise suppression

The thermal management is the key for the survival of electronic equipment in general but especially if exposed to the outdoor environment. The heat transfer rate k is important for designing the outdoor enclosure because the value affects the temperature difference between inside and outside of the enclosure. As a prime measure the design concept shall be considered for the insulation against heat and cold from the outside environment. Next would be the measure for the heat dissipation from the inside out and, as a precaution against low external temperature requiring internal heating. Depending on the climate conditions and the heat generated inside the enclosure the thermal management may be resolved by passive cooling only. In case of exceeding temperature limits the enclosure may be fitted with active cooling devices, such as filter fans, air to air heat exchangers or air conditioners. For selection of the suitable active cooling the required energy consumption (cost factor and impact to the environment) and the local noise level limits should be carefully considered (regulatory requirements in rural and urban areas). For the method of enclosure thermal performance evaluations see IEC 62194.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	13
INTRODUCTION.....	15
1 Domaine d'application	16
2 Références normatives.....	17
3 Termes et définitions	18
4 Dimensions	19
5 Exigences et essais environnementaux, aspects de la sécurité	19
5.1 Classification des conditions d'environnement.....	19
5.2 Charge statique.....	20
5.3 Contraintes dynamiques	20
5.4 Performance sismique.....	20
6 Blindage électromagnétique	21
7 Gestion thermique et suppression du bruit acoustique	21
 Figure 1 – Enveloppe de plein air typique	 16
Figure 2 – Emplacements des enveloppes de plein air	18
 Tableau 1 – Conditions d'environnement	 19
Tableau 2 – Conditions de sécurité	20

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**STRUCTURES MÉCANIQUES POUR ÉQUIPEMENT ÉLECTRONIQUE –
ENVELOPPES DE PLEIN AIR –****Partie 1: Lignes directrices pour la conception**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61969-1 a été établie par le sous-comité 48D: Structures mécaniques pour équipement électronique, du comité 48 de la CEI: Composants électromécaniques et structures mécaniques pour équipements électroniques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition, parue en 1999, dont elle constitue une révision technique.

Les principaux changements techniques par rapport à l'édition précédente sont les suivants:

- a) Ajout de lignes directrices pour la conception de la gestion thermique et la suppression du bruit, puisque la gestion thermique/bruit sont souvent considérés comme correspondant à une exigence fondamentale d'une enveloppe de plein air vide. Si les composantes de la gestion thermique sont incluses dans la définition, l'impact environnemental peut devenir de la responsabilité du fournisseur de l'enveloppe de plein air vide. Par conséquent, les limites acoustiques doivent être observées.

Généralement, l'utilisateur de l'enveloppe de plein air vide suit les exigences acoustiques réglementaires locales (puissance sonore et/ou pression sonore). Les mesures acoustiques peuvent être réalisées sur l'enveloppe de plein air vide équipée des composantes de gestion thermique uniquement ou, si cela est convenu entre le fournisseur et l'utilisateur à l'étape finale de l'installation spécifique à l'application.

- b) À l'origine, l'Éd 1 était prévue pour créer un marché pour les enveloppes de plein air vide que proposaient de nombreux vendeurs. Des normes particulières telles que la CEI 61969-2-1 Éd 1 et la CEI 61969-2-2 Éd 1 devaient orienter les utilisateurs vers des solutions préférentielles et disponibles sur le marché.

Toutefois, le développement a montré que cet objectif (élaboré avec la participation de l'utilisateur) n'a pas répondu aux attentes de l'utilisateur.

En conséquence, les normes particulières CEI 61969-2-1 Éd 1 et CEI 61969-2-2 Éd 1 seront supprimées au moment où sera publiée la CEI 61969-2 Éd 2. Les dimensions de coordination faisant l'objet de la CEI 61969-2 Éd 2 sont fondées sur la CEI 60917-1. La définition des coffrets de plein air et celle des armoires de plein air ont fusionné pour donner lieu à la définition des enveloppes de plein air.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
48D/488/FDIS	48D/498/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 2.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61969, présentées sous le titre général *Structures mécaniques pour équipement électronique – Enveloppes de plein air*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

INTRODUCTION

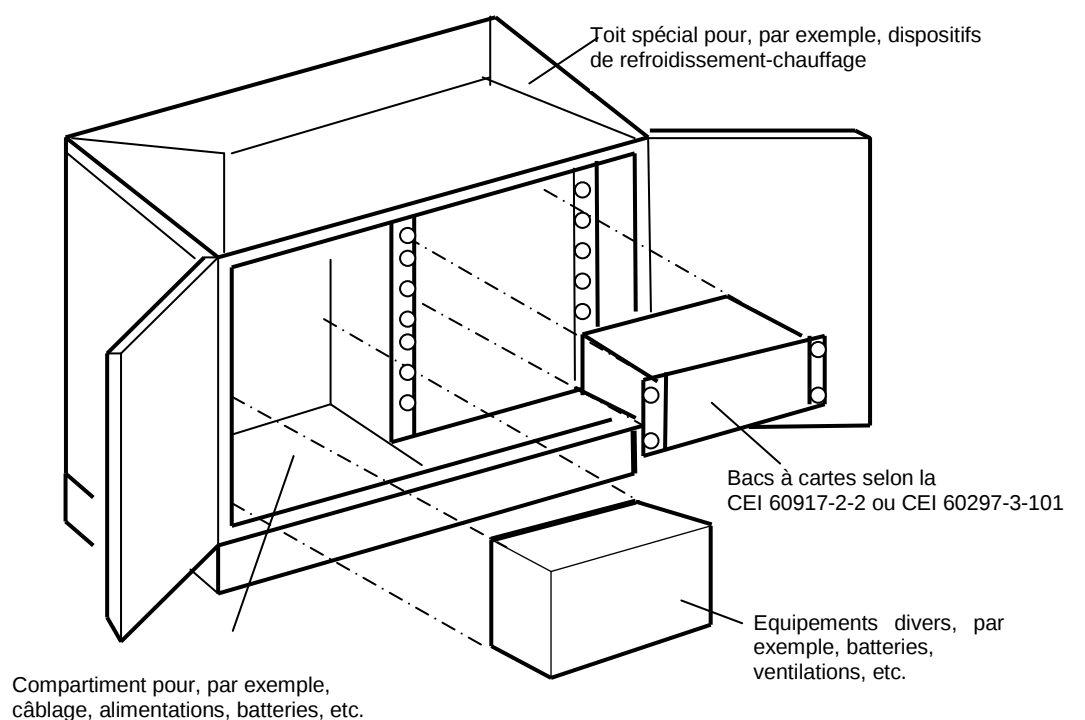
La présente norme est destinée à servir de guide générique pour l'élaboration d'autres normes. Les solutions concernées correspondent à des enveloppes vides en vue d'être équipées à l'aide de solutions spécifiques à l'application devant être utilisées dans des emplacements exposés aux intempéries au-dessus du sol. Cette norme est suivie d'une norme relative aux dimensions de coordination (CEI 61969-2 Ed 2) et d'une norme relative aux exigences et essais environnementaux et aux aspects de la sécurité (CEI 61969-3 Ed 2).

STRUCTURES MÉCANIQUES POUR ÉQUIPEMENT ÉLECTRONIQUE – ENVELOPPES DE PLEIN AIR –

Partie 1: Lignes directrices pour la conception

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61969 fournit des lignes directrices pour la conception des enveloppes de plein air et s'applique à un vaste domaine d'équipement mécanique, électromécanique et électronique et à leur installation en configuration modulaire. Le but de cette norme est de fournir un ensemble de spécifications pour les enveloppes, spécialement pour ce qui concerne les contraintes propres aux applications de plein air pour une utilisation à poste fixe dans les lieux exposés aux intempéries. Ces enveloppes sont supposées contenir des équipements et protéger les installations situées en plein air contre les effets environnementaux indésirables. L'équipement installé peut, mais sans que ce soit limitatif, correspondre dimensionnellement aux bacs selon la CEI 60917-2-2 ou la CEI 60297-3-101. Une enveloppe de plein air typique est représentée à la Figure 1.



IEC 2556/11

Figure 1 – Enveloppe de plein air typique

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60050-581, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 581: Composants électromécaniques et structures mécaniques pour équipements électroniques.*

CEI 60068 (toutes les parties), *Essais d'environnement*

CEI 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

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

CEI 60695-11-10, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-10: Flammes d'essai – Méthodes d'essai horizontale et verticale à la flamme de 50 W*

CEI 60721, (toutes les parties), *Classification des conditions d'environnement*

CEI 60825-1, *Sécurité des appareils à laser – Partie 1: Classification des matériels et exigences*

CEI 60917 (toutes les parties), *Ordre modulaire pour le développement des structures mécaniques pour les infrastructures électroniques*

CEI 60950 (toutes les parties), *Matériels de traitement de l'information – Sécurité*

CEI 61010-1, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 1: Exigences générales*

CEI 61140, *Protection contre les chocs électriques – Aspects communs aux installations et aux matériels*

CEI 61439-5, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 5: Ensembles pour réseaux de distribution publique*

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*

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 (disponible en anglais seulement)*

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

CEI 61969 (toutes les parties), *Structures mécaniques pour équipement électronique - Enveloppes de plein air*

CEI 62194, *Méthodes d'évaluation de la performance thermique des enveloppes*

CEI 62262, *Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (Code IK)*

CEI 62305-4, *Protection contre la foudre – Partie 4: Systèmes électriques et électroniques dans les structures* (disponible en anglais seulement)

ISO 1518-1, *Peintures et vernis – Détermination de la résistance à la rayure – Partie 1 : Méthode à charge constante*

ISO 3864, *Symboles graphiques – Couleurs et signaux de sécurité*

ISO 7779 *Acoustique – Mesurage du bruit aérien émis par les équipements liés aux technologies de l'information et aux télécommunications*

ETS 300019-1-4, *Equipment Engineering (EE); Environmental conditions and environmental test for telecommunications equipment – Part 1-4:*
+ A1:1997

ETS 300194-2-4, *Equipment Engineering (EE); Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment – Part 2-4: Specification of environmental tests Stationary use at non-weatherprotected locations*
+ A1:1997

ETS 300753, *Equipment Engineering (EE); Acoustic noise emitted by telecommunications equipment*

3 Termes et définitions

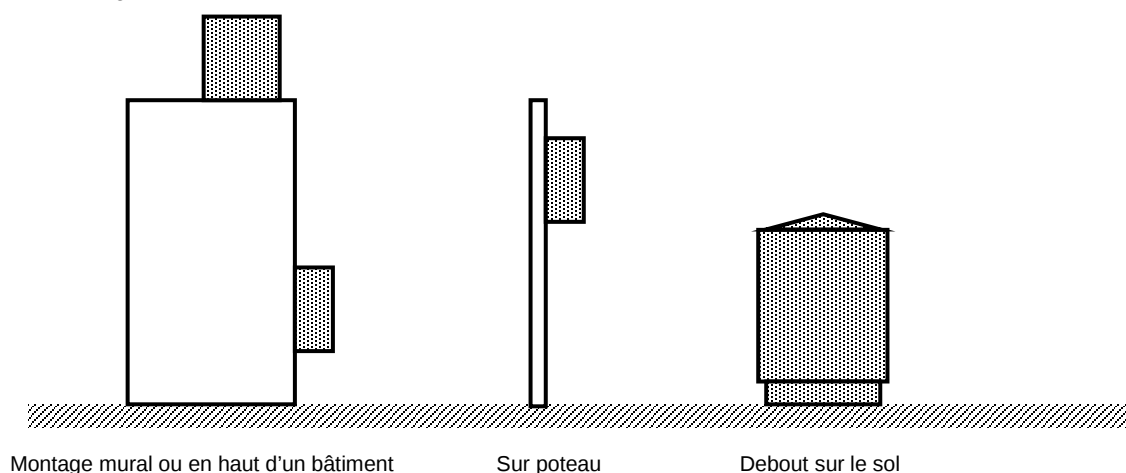
Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans la CEI 60050-581 et dans la série CEI 60917, ainsi que les suivants s'appliquent:

3.1

enveloppe de plein air

enveloppe exposée à l'environnement d'extérieur, pour une utilisation à poste fixe dans les lieux exposés aux intempéries, en vue de la protection contre les conditions d'environnement extérieur des appareils électroniques installés à l'intérieur

NOTE Une enveloppe de plein air est applicable à une grande variété d'équipements, par exemple: les systèmes de communication, les commandes de signaux ou de puissance, etc. Les emplacements d'installation typiques sont illustrés à la Figure 2.



IEC 2557/11

Figure 2 – Emplacements des enveloppes de plein air

3.2

facteur de transfert de chaleur k

facteur mesuré W/m^2K comme étant le taux de transfert de chaleur

NOTE Les calculs détaillés pour la détermination des propriétés de maîtrise de la chaleur en fonction de la conception de l'enveloppe sont décrits dans la CEI 62194.

4 Dimensions

La détermination dimensionnelle des enveloppes de plein air comprend les dimensions de coordination indiquées dans la CEI 61969-2 Éd.2.0. Les dimensions de coordination fournissent la gamme et la stipulation systématique des dimensions intérieures et extérieures d'enveloppes possibles.

5 Exigences et essais environnementaux, aspects de la sécurité

5.1 Classification des conditions d'environnement

La classification des conditions d'environnement est fondée sur les exigences telles que définies dans la CEI 60721-3-2, la CEI 60721-3-4 et les essais sont conformes aux parties pertinentes de la CEI 60068.

Le choix des exigences applicables, telles qu'indiquées dans les Tableaux 1 et 2, a été dicté par les conditions spécifiques aux installations de plein air et, également par les aspects de conception de structure et les aspects de la sécurité. L'objet de la présente norme est d'obtenir l'intégrité du produit dans des conditions d'extérieur et de faciliter le choix du produit pour l'approvisionnement des enveloppes de plein air auprès des différents vendeurs. Pour de plus amples détails, se reporter à la CEI 61969-3.

Tableau 1 – Conditions d'environnement

Exigences		Spécification d'essai
Température	ETS-300019-1-4	ETS-300019-2-4 ou IEC 61587-1
Humidité	ETS-300019-1-4	ETS-300019-2-4 ou IEC 61587-1
Pression atmosphérique	ETS-300019-1-4	ETS-300019-2-4
Gaz corrosifs	ETS-300019-1-4	ETS-300019-2-4 ou IEC 61587-1
Liquides corrosifs	ETS-300019-1-4	ETS-300019-2-4
Résistance au soleil	ETS-300019-1-4	ETS-300019-2-4
Résistance biologique	ETS-300019-1-4	ETS-300019-2-4
Protection contre les rongeurs et les oiseaux	ETS-300019-1-4	ETS-300019-2-4
Protection contre les insectes et termites	ETS-300019-1-4	ETS-300019-2-4
Résistance aux intempéries	Conditions climatiques	En supplément, la CEI 60529 pour ce qui concerne l'étanchéité
Gestion thermique	Les exigences peuvent être spécifiques à l'application	Pour les propriétés thermiques des enveloppes, voir la CEI 62194
Suppression du bruit acoustique	ETS-300753	ISO 7779
Peinture (couleur, brillance, adhérence, résistance à la flexion, aux rayures, etc.)	Peut faire partie de la spécification des utilisateurs Pour les conditions extrêmes, des anti-graffiti peuvent être exigés Peintures et vernis – Essai de rayure	ISO 1518-1, etc.
Facteur de transfert de chaleur k	Méthodes d'évaluation de la performance thermique des enveloppes CEI 62194	
NOTE Pour les détails relatifs aux classifications des conditions d'environnement, voir la CEI 61969-3.		

Tableau 2 – Conditions de sécurité

Exigences		Spécification d'essai
Mise à la terre	Il est de la responsabilité du vendeur de prévoir une conductivité suffisante entre les différentes parties de l'enveloppe et des moyens pour la mise à la terre de l'équipement CEI 61140	Utilisation de la CEI 60950 et de la CEI 61439-5 pour l'enveloppe équipée CEI 61010-1/CEI 60825-1
Coup de foudre	À observer dans le cadre du concept total de "Mise à la terre"	CEI 62305-4
Sécurité mécanique	Code IK selon la CEI 62262	Pour les essais CEI 60068-2-75
Vandalisme	Les exigences doivent faire partie intégrante des spécifications du vendeur	Les essais peuvent faire partie intégrante des spécifications du vendeur
Étiquettes d'avertissement	Avertissement général, de prudence, de risque, de danger Prudence, danger de mort Prudence, danger de choc électrique Prudence, surface brûlante	ISO 3864, B.3.1 ISO 3864, B.3.2 ISO 3864, B.3.6 CEI 60417
Sécurité, protection contre le vandalisme	Exigences relatives à la résistance de l'enveloppe et des dispositifs de verrouillage empêchant un accès non autorisé	Les essais peuvent faire partie intégrante des spécifications de l'utilisateur
Inflammabilité	Les propriétés des matériaux peuvent être spécifiées par l'utilisateur	CEI 60695-11-10

5.2 Charge statique

La définition de la capacité de la charge statique d'une enveloppe de plein air doit être fondée sur les conditions prévues de transport et de manutention telles qu'on les rencontre à l'emplacement de mise en œuvre. Pour des raisons de sécurité, il convient de calculer la charge statique maximale avec 1,25 fois la charge nominale. Les enveloppes de plein air installées sur le sol sont considérées comme des enveloppes de milieu urbain généralement pour les dispositifs de commande de trafic qui nécessitent des précautions particulières contre les impacts physiques. Les enveloppes à montage sur poteau ou montage mural peuvent être hors de portée des personnes alors que l'impact des intempéries peut donner lieu à des précautions particulières pour la stabilité de l'installation.

5.3 Contraintes dynamiques

La contrainte dynamique doit être prise en compte lors du transport, de la manutention sur le lieu d'installation et par rapport aux impacts environnementaux éventuels. Si l'enveloppe est chargée avec l'équipement, il convient que le vendeur en spécifie le poids maximal par rapport à la classification des conditions environnementales figurant en 5.1.

5.4 Performance sismique

Dans le cas de zones sismiques géographiquement définies, une enveloppe normalisée peut être soumise à l'essai à l'aide de charges fictives à montage interne simulant l'équipement et un ancrage de structure simulant l'emplacement de l'installation. Les résultats de tels essais peuvent être utilisés en tant que référence pour les produits proposés par un vendeur d'enveloppes normalisées. Mais les essais des équipements finaux n'en sont pas pour autant exemptés. Les conditions d'essai sont décrites dans la CEI 61587-2.

6 Blindage électromagnétique

Afin d'obtenir l'intégrité électromagnétique d'une installation finale, l'enveloppe peut faire partie intégrante du concept de blindage total. En tant qu'essai préalable, l'essai de performance du blindage peut être réalisé afin d'atteindre le niveau requis d'affaiblissement par l'enveloppe. Le montage d'essai et la procédure d'essai sont décrits dans la CEI 61587-3.

7 Gestion thermique et suppression du bruit acoustique

La gestion thermique constitue la clé de la survie de l'équipement électronique en général, mais tout particulièrement s'il est exposé à l'environnement d'extérieur. Le taux de transfert de chaleur k est important pour la conception de l'enveloppe pour installation extérieure, car la valeur affecte la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur de l'enceinte. Comme mesure première, la notion de conception doit être prise en considération pour l'isolation aux températures chaudes et froides de l'environnement extérieur. Puis, on effectue la mesure de la dissipation de la chaleur provenant l'intérieur et, à titre de précaution contre la température basse extérieure nécessitant un chauffage intérieur. En fonction des conditions climatiques et de la chaleur produite à l'intérieur de l'enveloppe, la gestion thermique peut être résolue uniquement par refroidissement passif. Dans le cas de dépassements des limites de température, l'enveloppe peut être munie de dispositifs de refroidissement actif, tels que des ventilateurs filtrants, des échangeurs de chaleur air/air ou des conditionneurs d'air. Pour le choix d'un refroidissement actif adapté, il convient de bien prendre en compte la consommation d'énergie requise (facteur coût et incidences sur l'environnement) et les limites locales des niveaux de bruit (exigences réglementaires dans les zones rurales ou urbaines). Pour la méthode d'évaluation de la performance thermique des enveloppes, voir la CEI 62194.

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch