

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61587-1

Deuxième édition
Second edition
2007-03

**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 –
Tests for IEC 60917 and IEC 60297 –**

**Part 1:
Climatic, mechanical tests and safety aspects
for cabinets, racks, subracks and chassis**

© IEC 2007 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, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

T

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	6
1 Domaine d'application et objet	10
2 Références normatives	10
3 Généralités	12
4 Essais climatiques	14
4.1 Généralités	14
4.2 Froid, chaleur sèche et chaleur humide (cyclique)	16
4.3 Atmosphère industrielle	18
5 Essais mécaniques	20
5.1 Généralités	20
5.2 Essais de charge mécanique statique	20
5.3 Essais de charge mécanique dynamique	30
6 Aspects de la sécurité	44
6.1 Généralités	44
6.2 Liaison de masse	44
6.3 Inflammabilité	44
6.4 Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)	44
Figure 1 – Essai de levage pour baies et bâtis	20
Figure 2 – Essai de rigidité pour baies et bâtis	22
Figure 3 – Montage d'essai pour les bacs à cartes pour l'essai de charge statique	24
Figure 4 – Essai de charge statique, emplacements des charges de simulation réparties	26
Figure 5 – Essai de charge statique, charge centrée	26
Figure 6 – Essai de charge statique, emplacements des charges de simulation réparties	28
Figure 7 – Essai de charge statique, charge centrée	28
Figure 8 – Montage d'essai pour les essais aux vibrations et aux chocs des baies	32
Figure 9 – Montage d'essai pour les essais aux vibrations et aux chocs des bacs à cartes	36
Tableau 1 – Exemples de référence à des essais	14
Tableau 2 – Niveaux de performance pour le froid, la chaleur sèche et la chaleur humide	16
Tableau 3 – Niveaux de performance pour les atmosphères industrielles	18
Tableau 4 – Niveaux de performance pour les essais de levage et de rigidité	22
Tableau 5 – Niveaux de performance de charge mécanique statique des bacs à cartes de la série CEI 60297	26
Tableau 6 – Niveaux de performance de charge mécanique statique des bacs à cartes de la série CEI 60917	30
Tableau 7 – Répartition des charges statiques à l'intérieur d'une baie	32
Tableau 8 – Niveaux de performance des baies aux vibrations et aux chocs	34
Tableau 9 – Montage d'essai pour les bacs à cartes selon la série CEI 60297	38
Tableau 10 – Montage d'essai pour les bacs à cartes selon la série CEI 60917	38

CONTENTS

FOREWORD.....	7
1 Scope and object.....	11
2 Normative references	11
3 General	13
4 Climatic tests.....	15
4.1 General.....	15
4.2 Cold, dry heat and damp heat (cyclic)	17
4.3 Industrial atmosphere.....	19
5 Mechanical tests.....	21
5.1 General.....	21
5.2 Static mechanical load tests	21
5.3 Dynamic mechanical load tests	31
6 Safety aspects.....	45
6.1 General.....	45
6.2 Earth bond	45
6.3 Flammability.....	45
6.4 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)	45
Figure 1 – Lifting test for cabinets and racks.....	21
Figure 2 – Stiffness test for cabinets and racks.....	23
Figure 3 – Test set up for subracks for the static load test	25
Figure 4 – Static load test, distributed dummy load locations	27
Figure 5 – Static load test, single force	27
Figure 6 – Static load test, distributed dummy load locations	29
Figure 7 – Static load test, single force	29
Figure 8 – Test set up for a cabinet for vibration and shock tests.....	33
Figure 9 – Test set up for subracks for vibration and shock tests	37
Table 1 – Examples showing references to tests.....	15
Table 2 – Performance levels for cold, dry heat and damp heat	17
Table 3 – Performance levels for industrial atmosphere	19
Table 4 – Performance levels for lifting and stiffness	23
Table 5 – Static mechanical load performance levels for subracks of the IEC 60297 series	27
Table 6 – Static mechanical load performance levels for subracks of the IEC 60917 series	31
Table 7 – Static load distribution within the cabinet.....	33
Table 8 – Vibration and shock performance levels for cabinets	35
Table 9 – Test set-up for subracks according to the IEC 60297 series	39
Table 10 – Test set-up for subracks according to the IEC 60917 series	39

Tableau 11 – Niveaux de performance des bacs à cartes aux vibrations et aux chocs.....	40
Tableau 12 – Niveaux de performance aux impacts des baies	42
Tableau 13 – Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)	46

Table 11 – Vibration and shock performance levels for subracks	41
Table 12 – Impact performance levels for cabinets	43
Table 13 – Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)	47

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

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 n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 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 61587-1 a été établie par le sous-comité 48D de la CEI: Structures mécaniques pour équipement électronique, du comité d'études 48 de la CEI: Composants électromécaniques et structures mécaniques pour équipements électroniques.

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

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- 1) Tableau 3: Niveaux de performance pour les atmosphères industrielles. Des valeurs étendues (E) sont mises en œuvre en complément des niveaux de performance existants.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**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**

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 61587-1 has been prepared by IEC sub-committee 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 published in 1999. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- 1) Table 3: Performance levels for industrial atmosphere. In addition to the existing performance levels extended values (E) are implemented.

- 2) Tableau 8: Niveaux de performance des baies aux vibrations et aux chocs. Une modification des valeurs conformément à la CEI 60721-3-3 a été nécessaire pour satisfaire aux niveaux d'essai plus pratiques.
- 3) Tableau 11: Niveaux de performance des bacs à cartes aux vibrations et aux chocs. Une modification des valeurs conformément à la CEI 60721-3-3 a été nécessaire pour satisfaire aux niveaux d'essai plus pratiques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
48D/352/FDIS	48D/356/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.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61587, présentées sous le titre général *Structures mécaniques pour équipement électronique – Essais pour la CEI 60917 et la CEI 60297*, 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 maintenance 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.

- 2) Table 8: Vibration and shock performance levels for cabinets. Change of values in accordance to IEC 60721-3-3 was necessary to meet the more practical test levels.
- 3) Table 11: Vibration and shock performance levels for subracks: Change of values in accordance to IEC 60721-3-3 was necessary to meet the more practical test levels.

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

FDIS	Report on voting
48D/352/FDIS	48D/356/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.

A list of all parts of the IEC 61587 series, under the general title *Mechanical structures for electronic equipment – Tests for IEC 60917 and IEC 60297*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result 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.

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

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 61587 spécifie les essais climatiques, mécaniques et les aspects de la sécurité pour les baies, bâtis, bacs à cartes et châssis tels qu'ils sont définis dans les normes de la série CEI 60917 et la série CEI 60297 pour les applications abritées. Elle ne s'applique totalement ou partiellement qu'aux structures mécaniques des baies, bâtis, bacs à cartes et châssis mais elle ne s'applique pas aux équipements ou systèmes électroniques. Les essais dédiés aux enveloppes pour les applications de plein air sont décrits dans la CEI 61969-3. Certaines parties de la CEI 61587-1 qui sont adaptées s'appliquent à la CEI 61969-3.

L'objet de la présente norme est d'assurer l'intégrité physique et les performances environnementales des baies, bâtis, bacs à cartes et châssis, en tenant compte de la nécessité de plusieurs niveaux de performance pour les différentes applications. Elle est destinée à donner à l'utilisateur un niveau de confiance dans le choix des niveaux de performance, afin de satisfaire autant que possible aux exigences d'application individuelles.

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 60068-1, *Essais d'environnement – Première partie: Généralités et guide*

CEI 60068-2-1, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essais A: Froid*

CEI 60068-2-2, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essais B: Chaleur sèche*

CEI 60068-2-6, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60068-2-11, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ka: Brouillard salin*

CEI 60068-2-27, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

CEI 60068-2-30, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Db: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 h + 12 h)*

CEI 60068-2-42, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Kc: Essai à l'anhydride sulfureux pour contacts et connexions*

CEI 60068-2-43, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Kd: Essai à l'hydrogène sulfuré pour contacts et connexions*

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

1 Scope and object

This part of IEC 61587 specifies mechanical tests, climatic tests and safety aspects for cabinets, racks, subracks and chassis as defined in the standards of the IEC 60917 series and the IEC 60297 series for indoor applications. It applies in whole or part only to the mechanical structures of cabinets, racks, subracks and chassis, but it does not apply to electronic equipment or systems. Tests dedicated to outdoor enclosures are standardized in IEC 61969-3. Some suitable parts of IEC 61587-1 apply to IEC 61969-3.

The object of this standard is to ensure physical integrity and environmental performance in cabinets, racks, subracks and chassis, taking into account the need for different levels of performance in different applications. It is intended to give the user a level of confidence in the selection of performance levels to meet as close as possible the individual application requirements.

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 60068-1, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-1, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests A: Cold*

IEC 60068-2-2, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests B: Dry heat*

IEC 60068-2-6, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-11, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ka: Salt mist*

IEC 60068-2-27, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60068-2-30, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle)*

IEC 60068-2-42, *Environmental testing – Part 2-42: Tests – Test Kc: Sulphur dioxide test for contacts and connections*

IEC 60068-2-43, *Environmental testing – Part 2-43: Tests – Test Kd: Hydrogen sulphide test for contacts and connections*

CEI 60068-2-49, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Guide pour l'essai Kc: Essai à l'anhydride sulfureux pour contacts et connexions*

CEI 60068-2-52, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Kb: Brouillard salin, essai cyclique (solution de chlorure de sodium)*

CEI 60068-2-75, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Eh: Essais aux marteaux*

CEI 60297 (toutes les parties), *Dimensions des structures mécaniques de la série de 482,6 mm (19 in)*

CEI 60512-1-1, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 1-1: Examen général – Essai 1a: Examen visuel*

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

CEI 60603-2, *Connecteurs pour fréquences inférieures à 3 MHz pour utilisation avec cartes imprimées – Partie 2: Spécification particulière pour connecteurs en deux parties pour cartes imprimées, avec assurance de la qualité, pour grilles de base de 2,54 mm (0,1 in) avec caractéristiques de montage communes*

CEI 60654-4, *Conditions de fonctionnement pour les matériels de mesure et commande dans les processus industriels – Quatrième partie: Influences de la corrosion et de l'érosion*

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

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

CEI 60950-1, *Matériels de traitement de l'information – Sécurité – Partie 1: Exigences générales*

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

CEI 61076-4-100, *Connecteurs pour équipements électroniques – Partie 4-100: Connecteurs pour cartes imprimées sous assurance de la qualité – Spécification particulière pour les modules de connecteurs en deux parties pour cartes imprimées et fonds de panier, au pas de 2,5 mm*

CEI 61969-3, *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*

IEC 60068-2-49, *Environmental testing – Part 2: Tests – Guidance to test Kc: Sulphur dioxide test for contacts and connections*

IEC 60068-2-52, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Kb: Salt mist, cyclic (sodium, chloride solution)*

IEC 60068-2-75, *Environmental testing – Part 2-75: Tests – Test Eh: Hammer tests*

IEC 60297 (all parts), *Dimensions of mechanical structures of the 482,6 mm (19 in) series*

IEC 60512-1-1, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 1-1: General examination – Test 1a: Visual examination*

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

IEC 60603-2, *Connectors for frequencies below 3 MHz for use with printed boards – Part 2: Detail specification for two – part connectors with assessed quality, for printed boards, for basic grid of 2,54 mm (0,1 in) with common mounting features*

IEC 60654-4, *Operating conditions for industrial-process measurement and control equipment – Part 4: Corrosive and erosive influences*

IEC 60721-3-3, *Classification of environmental conditions – Part 3-3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Stationary use at weatherprotected locations*

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

IEC 60950-1, *Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements*

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

IEC 61076-4-100, *Connectors for electronic equipment – Part 4-100: Printed board connectors with assessed quality – Detail specification for two-part connector modules having a grid of 2,5 mm for printed boards and backplanes*

IEC 61969-3, *Mechanical structures for electronic equipment – Outdoor enclosures – Part 3: Sectional specification – Climatic, mechanical tests and safety aspects for cabinets and cases*