

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

**Mechanical structures for electronic equipment – Tests for IEC 60917 and IEC 60297 series –**

**Part 4: Combination of performance levels for modular cabinets**

**Structures mécaniques pour équipement électronique – Essais pour les séries CEI 60917 et CEI 60297 –**

**Partie 4: Combinaison des niveaux de performance pour les baies modulaires**





## THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2012 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 Varembé  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://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.

#### Useful links:

IEC publications search - [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

The advanced search enables you to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...).

It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)

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

Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

Customer Service Centre - [webstore.iec.ch/csc](http://webstore.iec.ch/csc)

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch).

### 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.

#### Liens utiles:

Recherche de publications CEI - [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...).

Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

Just Published CEI - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)

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

Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - [webstore.iec.ch/csc](http://webstore.iec.ch/csc)

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch).



IEC 61587-4

Edition 1.0 2012-08

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

**Mechanical structures for electronic equipment – Tests for IEC 60917 and  
IEC 60297 series –  
Part 4: Combination of performance levels for modular cabinets**

**Structures mécaniques pour équipement électronique – Essais pour les séries  
CEI 60917 et CEI 60297 –  
Partie 4: Combinaison des niveaux de performance pour les baies modulaires**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

M

ICS 31.240

ISBN 978-2-83220-199-2

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.  
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

# CONTENTS

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| FOREWORD.....                                                         | 3  |
| INTRODUCTION.....                                                     | 5  |
| 1 Scope.....                                                          | 7  |
| 2 Normative references .....                                          | 7  |
| Bibliography.....                                                     | 12 |
| <br>Figure 1 – Arrangement overview of a modular cabinet system ..... | 5  |
| Figure 2 – Basic modular cabinet.....                                 | 6  |
| <br>Table 1 – List of requirements used to specify a cabinet .....    | 8  |
| Table 2 – Protection against dust and water .....                     | 8  |
| Table 3 – Climatic conditions .....                                   | 8  |
| Table 4 – Industrial atmosphere.....                                  | 9  |
| Table 5 – Static load test .....                                      | 9  |
| Table 6 – Dynamic load test.....                                      | 9  |
| Table 7 – Impact load test.....                                       | 9  |
| Table 8 – Seismic load test.....                                      | 9  |
| Table 9 – Electromagnetic shielding.....                              | 10 |
| Table 10 – Examples of performance level combinations .....           | 10 |
| Table 11 – Typical application examples.....                          | 11 |

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

# MECHANICAL STRUCTURES FOR ELECTRONIC EQUIPMENT – TESTS FOR IEC 60917 AND IEC 60297 SERIES –

## Part 4: Combination of performance levels for modular cabinets

### 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 61587-4 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/514/FDIS | 48D/518/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 61587 series, under the general title *Mechanical structures for electronic equipment – Tests for IEC 60917 and IEC 60297 series*, can be found on the IEC website.

Future standards in this series will carry the new general title as cited above. Titles of existing standards in this series will be updated at the time of the next edition.

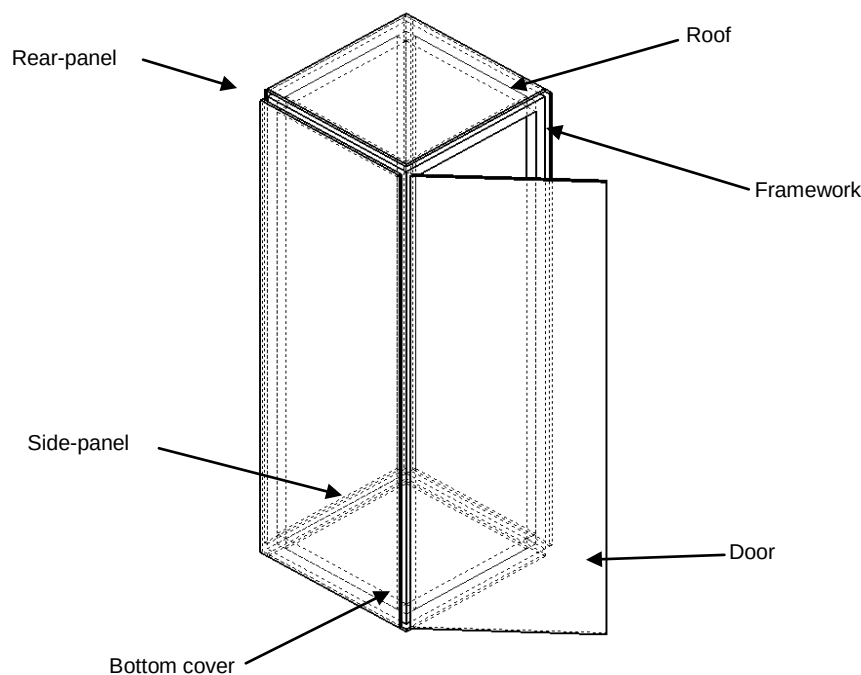
The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

## INTRODUCTION

Requirements for application specific cabinet systems vary considerably. Typically, applications such as industrial, power distribution, IT, communications, data centres, multimedia, traffic control, etc., require differing features.

These differing features are hardly common and many range from static load to dynamic load, including seismic test, protection (IP), electromagnetic shielding (EMC) provision, and many other detailed requirements. It is unrealistic and uneconomical to expect from an economical system to offer an all compliant cabinet from multiple sources.



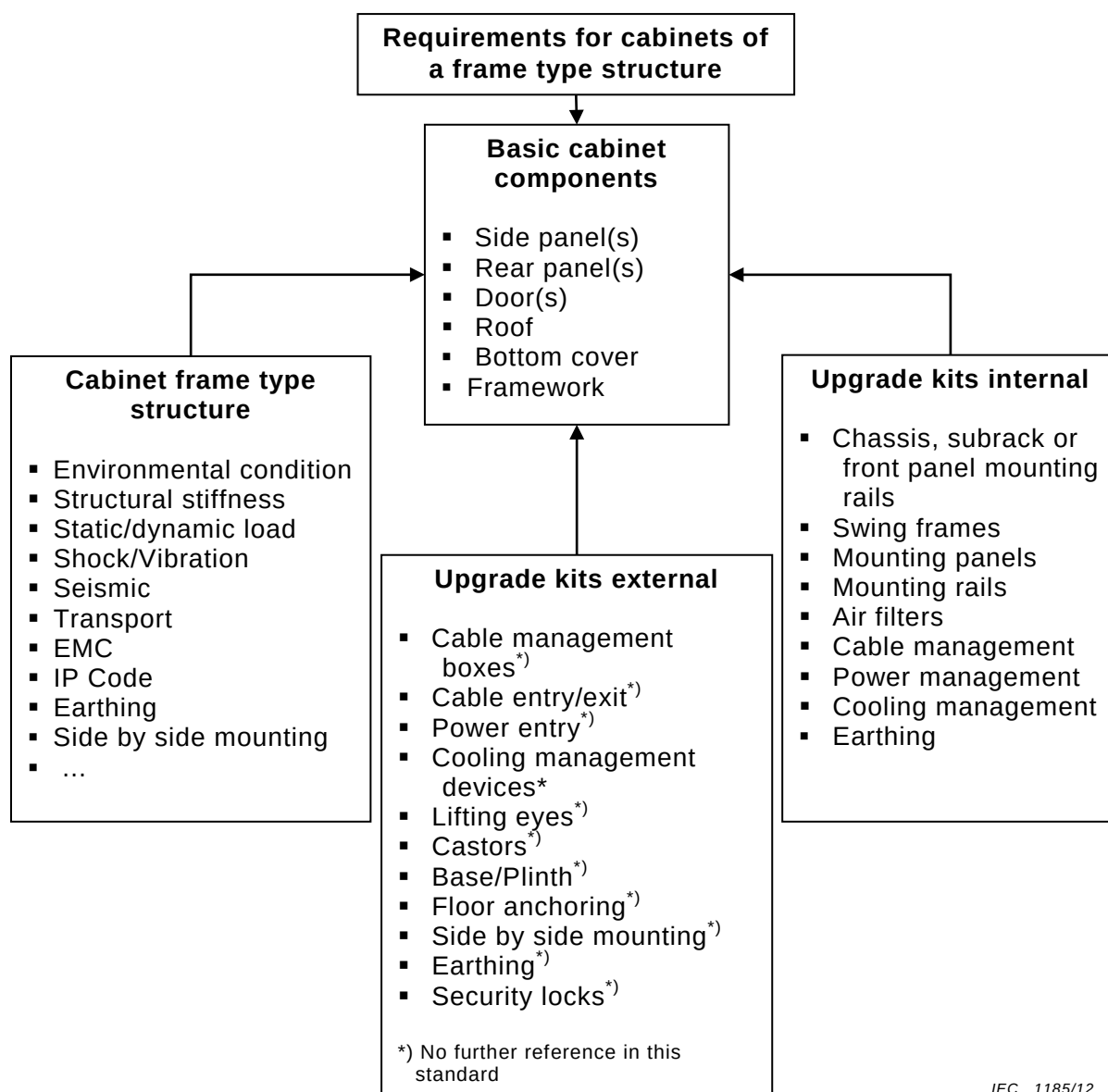
IEC 1184/12

**Figure 1 – Arrangement overview of a modular cabinet system**

This design guide describes an economically optimal solution for a cabinet system consisting of a modular frame type structure design enhanced by basic cabinet components, such as a door(s), a bottom cover, a roof and side and rear panels. See Figure 1. To fulfil the specific application requirements the user can choose external and/or internal upgrade kits. See Figure 2.

Based on this optimal economical solution for a cabinet system, this guide helps the user to select a cabinet matching the performance level of the application.

Based on this economical optimal solution for a cabinet system, this guide helps to provide for a modular cabinet economical system supported by multiple vendors.



IEC 1185/12

**Figure 2 – Basic modular cabinet**



## MECHANICAL STRUCTURES FOR ELECTRONIC EQUIPMENT – TESTS FOR IEC 60917 AND IEC 60297 SERIES –

### Part 4: Combination of performance levels for modular cabinets

#### 1 Scope

This part of IEC 61587 provides the combinations of different degrees of protection for cabinet systems regarding IP code, climate levels, static and dynamics load tests, electromagnetic shielding and seismic requirements. Optimal economical solution can be ensured by ordering a cabinet with specific properties for which this design guide provides the easy selection of defined performance levels.

#### 2 Normative references

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

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

IEC 61587-1, *Mechanical structures for electronic equipment – Tests for IEC 60917 and IEC 60297 series – Part 1: Environmental requirements, test set-up and safety aspects for cabinets, racks, subracks and chassis under indoor conditions*

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 Selection of performance levels

The environmental and test requirements for cabinets are defined in existing standards.

According to IEC 60529 enclosure systems can be classified by their IP code. The IP code is a 2 digit number where the first digit (0 – 6) indicates the level of protection that the enclosure provides against access to hazardous parts and the entry of solid foreign objects. The second digit (0-8) indicates the protection against harmful entry of water.

As in IEC 61587-1 a cabinet system can meet the standards of climatic levels C1, C2, C3, the levels of industrial atmosphere A1(E), A2(E), A3(E), levels of static loading SL5, SL6, SL7, levels of dynamic loading DL4, DL5, DL6 and levels of impact loading K1, K2 and K3.

A cabinet system can also meet the seismic requirements as defined in IEC 61587-2 and/or the EMC (Electro Magnetic Compatibility) performance tests as defined in IEC 61587-3 and shown in Table 1.

**Table 1 – List of requirements used to specify a cabinet**

|                           | Performance levels                                                                                    | Standard    |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| IP code                   | IP [0-6][0-8]                                                                                         | IEC 60529   |
| Climatic levels           | C1, C2, C3                                                                                            | IEC 61587-1 |
| Industrial atmosphere     | A1(E), A2(E), A3(E)                                                                                   | IEC 61587-1 |
| Static load test          | SL4, SL5, SL6                                                                                         | IEC 61587-1 |
| Dynamic load test         | DL4, DL5, DL6                                                                                         | IEC 61587-1 |
| Impact load test          | K1, K2, K3                                                                                            | IEC 61587-1 |
| Seismic load test         | Waveform A, Waveform B                                                                                | IEC 61587-2 |
| Electromagnetic shielding | Frequency range (E0,E1,E2,E3, see Table 9)<br>30 MHz to 230 MHz, 230 MHz to 1 000 MHz, 1 GHz to 3 GHz | IEC 61587-3 |

NOTE It is obvious that there are requirements and definitions that are closely related and that there are requirements that are independent of each other. For individual configurations of a cabinet the different performance levels shall be chosen as shown in Tables 2 to 9. Table 10 shows the selection of some combined performance levels as the most common examples.

**Table 2 – Protection against dust and water**

| Levels PX: Protection against dust (ingress of solid foreign objects) and water ingress of water with harmful effects) |             | Typical field of application                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------|
| Level P0                                                                                                               | IP00        | No protection by enclosure                  |
| Level P1                                                                                                               | IP20 – IP22 | Office environment                          |
| Level P2                                                                                                               | IP23 – IP33 | Office environment, enhanced protection     |
| Level P3                                                                                                               | IP34 – IP44 | Industrial environment                      |
| Level P4                                                                                                               | IP54 – IP55 | Industrial environment, enhanced protection |

**Table 3 – Climatic conditions**

| Level CX: Climatic properties |    | Typical field of application             |
|-------------------------------|----|------------------------------------------|
| Level C0                      | -  | No protection against climatic impacts   |
| Level C1                      | C1 | Office, laboratory environment           |
| Level C2                      | C2 | Industrial environment, production halls |
| Level C3                      | C3 | Industrial, open air, tropical climate   |

**Table 4 – Industrial atmosphere**

| Level AX: Industrial atmosphere (shock and vibration) |       | Typical field of application                                               |
|-------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------|
| Level A0                                              | -     | No protection against industrial atmosphere                                |
| Level A1                                              | A1(E) | Moderate concentration of harmful substances (for example enclosed spaces) |
| Level A2                                              | A2(E) | Heavy concentration of harmful substances (for example chemical industry)  |
| Level A3                                              | A3(E) | Heavy concentration of harmful substances combined with maritime climate   |

**Table 5 – Static load test**

| Level SLX: Static load test (IEC 61587-1) |     | Nominal load per cabinet              |
|-------------------------------------------|-----|---------------------------------------|
| Level SL0                                 | -   | No load definition on basic structure |
| Level SL4                                 | SL4 | Up to 200 kg                          |
| Level SL5                                 | SL5 | Up to 400 kg                          |
| Level SL6                                 | SL6 | Up to 800 kg                          |

**Table 6 – Dynamic load test**

| Level DLX: Dynamic load test |     | Typical field of application                                                               |
|------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Level DL0                    | -   | No definition on basic cabinet structure                                                   |
| Level DL4                    | DL4 | Mainly stationary use, normal handling                                                     |
| Level DL5                    | DL5 | Moderate level of shock and vibration, stationary and mobile use                           |
| Level DL6                    | DL6 | High level of shock and vibration, as on commercial ships, low level military requirements |

**Table 7 – Impact load test**

| Level KX: Impact test |    | Typical application                                            |
|-----------------------|----|----------------------------------------------------------------|
| Level K0              | -  | No definition on basic cabinet structure                       |
| Level K1              | K1 | Equipment, used in laboratories                                |
| Level K2              | K2 | Equipment, used in laboratories and offices                    |
| Level K3              | K3 | Equipment for general industrial electronics, factory, outdoor |

**Table 8 – Seismic load test**

| Level SX: Seismic test |                          | Seismic requirements |
|------------------------|--------------------------|----------------------|
| Level S0               | -                        | -                    |
| Level S1               | Waveform A or waveform B | Severe               |

**Table 9 – Electromagnetic shielding**

| Level EX: Electromagnetic shielding |                                                              | Attenuation requirements |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Level E0                            | –                                                            | No shielding             |
| Level E1                            | Frequency 30 – 230 MHz, 230 MHz to 1 000 MHz, 1 GHz to 3 GHz | 20 dB, 10 dB, 0 dB       |
| Level E2                            | Frequency 30 – 230 MHz, 230 MHz to 1 000 MHz, 1 GHz to 3 GHz | 40 dB, 30 dB, 20 dB      |
| Level E3                            | Frequency 30 – 230 MHz, 230 MHz to 1 000 MHz, 1 GHz to 3 GHz | 60 dB, 50 dB, 40 dB      |

**Table 10 – Examples of performance level combinations**

| Cabinet example 1                                                                | P0 | C0 | A0 | SL0 | DL0 | K0 | S0 | E0 |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|-----|-----|----|----|----|
| 2                                                                                | P1 | C1 | A1 | SL4 | DL4 | K1 | S0 | E0 |
| 3                                                                                | P3 | C2 | A2 | SL5 | DL5 | K2 | S1 | E1 |
| 4                                                                                | P4 | C3 | A3 | SL6 | DL6 | K3 | S1 | E2 |
| 5                                                                                | P3 | C2 | A2 | SL5 | DL5 | K2 | S0 | E3 |
| NOTE Table 10 contains some examples of possible performance level combinations. |    |    |    |     |     |    |    |    |

**Table 11 – Typical application examples**

| Description                                                                                | Level | Case | Case | Case | Case | Case | Case | Case | Case |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| No protection by enclosure                                                                 | 1     | P0   | C0   | A0   | SL0  | DL0  | K0   | S0   | E0   |
| Office environment                                                                         | 2     | P1   |      |      |      |      |      |      |      |
| Laboratory environment                                                                     |       |      | C1   |      |      |      |      |      |      |
| Office environment, enhanced protection                                                    |       | P2   |      |      |      |      |      |      |      |
| Light industry production environment                                                      | 2     |      | C1   |      |      |      |      |      |      |
| Moderate concentration of harmful substances                                               |       |      |      | A1   |      |      |      |      |      |
| Industrial environment                                                                     | 3/5   | P3   |      |      |      |      |      |      |      |
| Industrial, open air, tropical                                                             | 5     |      | C2   | A2   |      |      |      |      |      |
| Industrial environment, enhanced protection                                                | 4     | P4   |      |      |      |      |      |      |      |
| Heavy concentration of harmful substances with maritime climate                            | 4     |      | C3   | A3   |      |      |      |      |      |
| Static load up to 200 kg                                                                   | 2     |      |      |      | SL4  |      |      |      |      |
| 400 kg                                                                                     | 3/5   |      |      |      | SL5  |      |      |      |      |
| 800 kg                                                                                     | 4     |      |      |      | SL6  |      |      |      |      |
| Dynamic load mainly stationary use, normal handling                                        | 2     |      |      |      |      | DL4  |      |      |      |
| Moderate level shock and vibration, stationary and mobile use                              | 3/5   |      |      |      |      | DL5  |      |      |      |
| High level of shock and vibration, as on commercial ships, low level military requirements | 4     |      |      |      |      | DL6  |      |      |      |
| Equipment, used in laboratories and offices                                                | 2     |      |      |      |      |      | K1   |      |      |
| Equipment for general industrial electronics, factory                                      | 3/5   |      |      |      |      |      | K2   |      |      |
| Outdoor                                                                                    | 4     |      |      |      |      |      | K3   |      |      |
| Seismic zone 4                                                                             | 3/4   |      |      |      |      |      |      | S1   |      |
| Electromagnetic shielding<br>30 MHz to 230 MHz, 20 dB                                      | 3     |      |      |      |      |      |      |      | E1   |
| 230 MHz to 1 000 MHz, 10 dB                                                                |       |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1 GHz to 3 GHz, 0 dB                                                                       | 4     |      |      |      |      |      |      |      | E2   |
| 30 MHz to 230 MHz, 40 dB                                                                   |       |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 230 MHz to 1 000 MHz, 30 dB                                                                |       |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1 GHz to 3 GHz, 20 dB                                                                      | 5     |      |      |      |      |      |      |      | E3   |
| 30 MHz to 230 MHz, 60 dB                                                                   |       |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 230 MHz to 1 000 MHz, 50 dB                                                                |       |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1 GHz to 3 GHz, 40 dB                                                                      |       |      |      |      |      |      |      |      |      |

## Bibliography

IEC 60297 (all parts), *Mechanical structures for electronic equipment – Dimensions of mechanical structures of the 482,6 mm (19 in) series*

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*

---



## SOMMAIRE

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| AVANT-PROPOS .....                                                            | 15 |
| INTRODUCTION.....                                                             | 17 |
| 1 Domaine d'application .....                                                 | 19 |
| 2 Références normatives .....                                                 | 19 |
| Bibliographie.....                                                            | 24 |
| Figure 1 – Vue d'ensemble de disposition d'un système de baie modulaire ..... | 17 |
| Figure 2 – Baie modulaire de base.....                                        | 18 |
| Tableau 1 – Liste des exigences utilisées pour spécifier une baie.....        | 20 |
| Tableau 2 – Protection contre la poussière et l'eau .....                     | 20 |
| Tableau 3 – Conditions climatiques.....                                       | 20 |
| Tableau 4 – Atmosphère industrielle .....                                     | 21 |
| Tableau 5 – Essai de charge statique .....                                    | 21 |
| Tableau 6 – Essai de charge dynamique.....                                    | 21 |
| Tableau 7 – Essai de charge d'impact.....                                     | 21 |
| Tableau 8 – Essai de charge sismique .....                                    | 21 |
| Tableau 9 – Blindage électromagnétique .....                                  | 22 |
| Tableau 10 – Exemples de combinaisons de niveaux de performance .....         | 22 |
| Tableau 11 – Exemples d'applications types .....                              | 23 |



## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### STRUCTURES MÉCANIQUES POUR ÉQUIPEMENT ÉLECTRONIQUE – ESSAIS POUR LES SÉRIES CEI 60917 ET CEI 60297 –

#### Partie 4: Combinaison des niveaux de performance pour les baies modulaires

#### 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 61587-4 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/514/FDIS | 48D/518/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 61587, publiées sous le titre général *Structures mécaniques pour équipement électronique – Essais pour les séries CEI 60917 et CEI 60297*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Les futures normes de cette série porteront dorénavant le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des normes existant déjà dans cette série sera mis à jour lors de la prochaine édition.

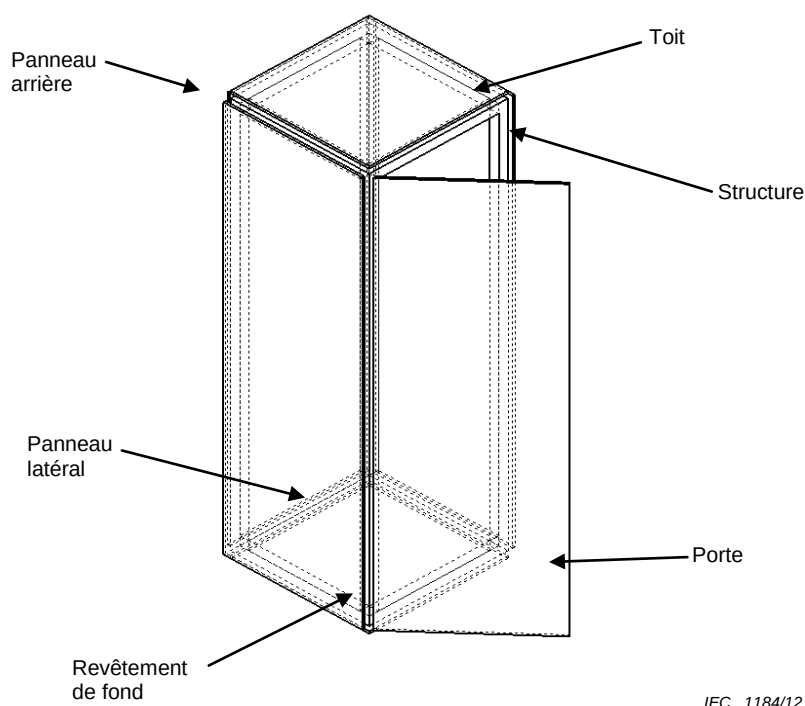
Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

## INTRODUCTION

Les exigences pour les systèmes de baies spécifiques à une application varient considérablement. Généralement, les applications industrielles, de distribution de l'énergie électrique, TI, de communication, les centres de traitement de données, le secteur multimédia, la commande du trafic, etc exigent des caractéristiques différentes.

Ces caractéristiques différentes ont peu en commun et beaucoup vont des charges statiques aux charges dynamiques, y compris l'essai sismique, la protection (IP), la disposition de blindage électromagnétique (CEM) et beaucoup d'autres exigences détaillées. Il est irréaliste et économiquement non rentable d'attendre d'un système économique qu'il offre une baie remplissant toutes les exigences à partir de sources multiples.



**Figure 1 – Vue d'ensemble de disposition d'un système de baie modulaire**

Le présent guide de conception décrit une solution économiquement optimale pour un système de baie constitué d'une structure modulaire de type à cadres complétée par des composants de base des baies, comme une ou des portes, un revêtement de fond, un toit et des panneaux latéraux et arrières. Voir la Figure 1. L'utilisateur peut choisir des ensembles de mise à niveau, internes et/ou externes pour compléter afin de satisfaire aux exigences spécifiques à l'application concernée. Voir la Figure 2.

A partir de cette solution économiquement optimale pour un système de baie, ce guide aide l'utilisateur à sélectionner une baie correspondant au niveau de performance de son application.

A partir de cette solution économiquement optimale pour un système de baie, ce guide aide à fournir un système économique de baie modulaire assuré par plusieurs vendeurs.

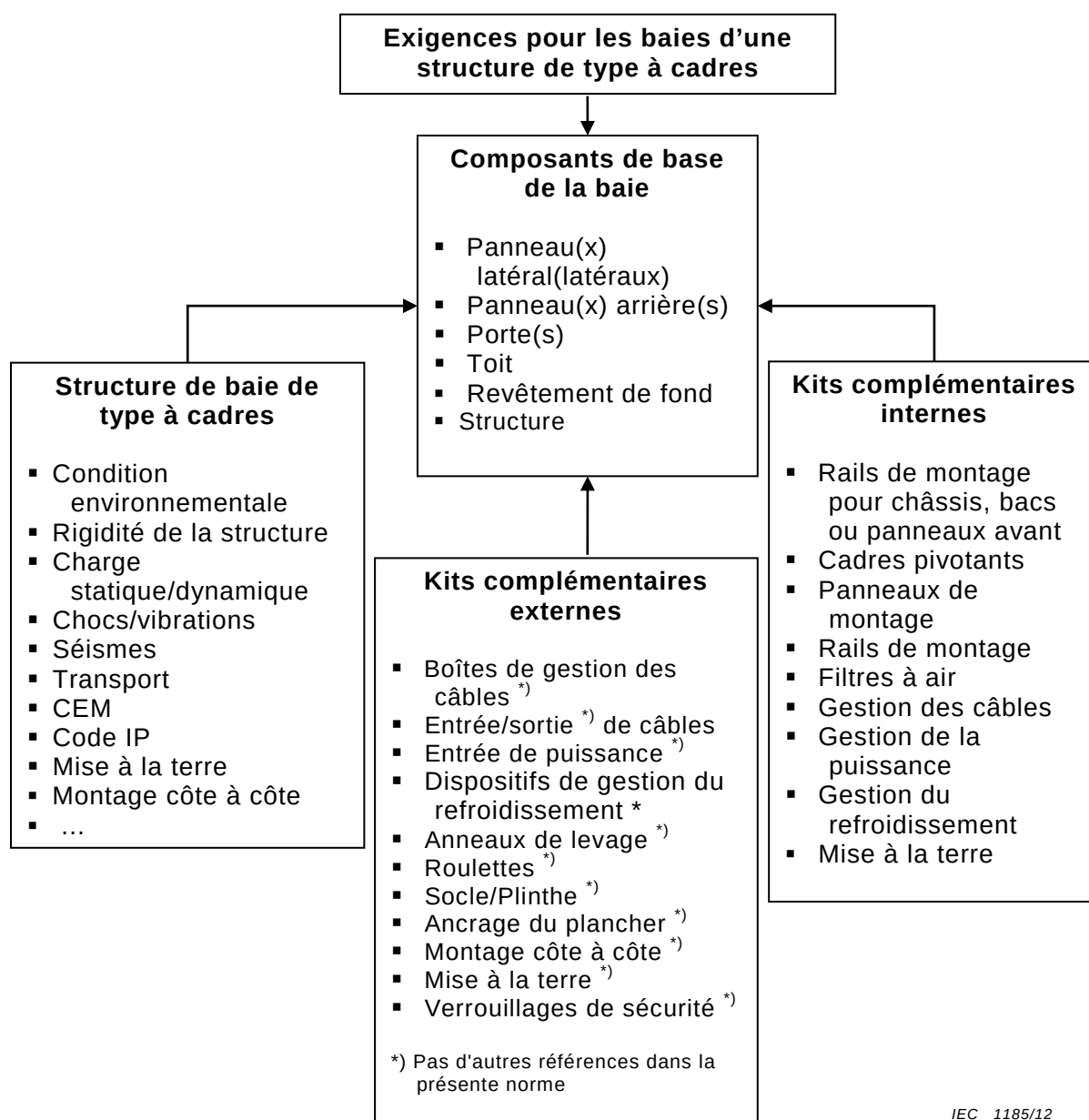


Figure 2 – Baie modulaire de base

## STRUCTURES MÉCANIQUES POUR ÉQUIPEMENT ÉLECTRONIQUE – ESSAIS POUR LES SÉRIES CEI 60917 ET CEI 60297 –

### Partie 4: Combinaison des niveaux de performance pour les baies modulaires

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61587 donne des combinaisons de différents degrés de protection pour les systèmes de baie concernant les exigences en matière de code IP, de niveaux climatiques, d'essais de charges statiques et dynamiques, de blindage électromagnétique et de niveau sismique. Le présent guide de conception permet une sélection facile des niveaux de performance définis pour des économies optimisées par la commande d'une baie présentant des propriétés spécifiques.

#### 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 60529, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

CEI 61587-1, *Structures mécaniques pour équipements électroniques – Essais pour les séries CEI 60917 et CEI 60297 – Partie 1: Exigences environnementales, montage d'essai et aspects de la sécurité des baies, bâtis, bacs à cartes et châssis dans des conditions d'intérieur*

CEI 61587-2, *Structures mécaniques pour équipements électroniques – 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 performance du blindage électromagnétique pour les baies, les bâtis et les bacs à cartes*

#### 3 Sélection des niveaux de performance

Les exigences environnementales et d'essai pour les baies sont définies dans les normes existantes.

Les systèmes d'enveloppes peuvent être classés selon leur code IP conformément à la CEI 60529. Le code IP est un nombre à deux chiffres dans lequel le premier chiffre (0 – 6) indique le niveau de protection que l'enveloppe fournit contre l'accès aux parties dangereuses et contre la pénétration de corps étrangers solides. Le deuxième chiffre (0-8) indique la protection contre la pénétration nuisible d'eau.

Comme dans la CEI 61587-1, un système de baie peut satisfaire aux normes de niveaux climatiques C1, C2, C3, aux niveaux d'atmosphère industrielle A1(E), A2(E), A3(E), aux niveaux de charge statique SL5, SL6, SL7, aux niveaux de charge dynamique DL4, DL5, DL6 et aux niveaux de charge d'impact K1, K2 et K3.

Un système de baie peut aussi satisfaire aux exigences sismiques telles qu'elles sont définies dans la CEI 61587-2 et/ou aux essais de performance CEM (Compatibilité Electromagnétique) tels qu'ils sont définis dans la CEI 61587-3 et au Tableau 1.

**Tableau 1 – Liste des exigences utilisées pour spécifier une baie**

|                            | Niveaux de performance                                                                                     | Norme       |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Code IP                    | IP [0-6][0-8]                                                                                              | CEI 60529   |
| Niveaux climatiques        | C1, C2, C3                                                                                                 | CEI 61587-1 |
| Atmosphère industrielle    | A1(E), A2(E), A3(E)                                                                                        | CEI 61587-1 |
| Essai de charge statique   | SL4, SL5, SL6                                                                                              | CEI 61587-1 |
| Essai de charge dynamique  | DL4, DL5, DL6                                                                                              | CEI 61587-1 |
| Essai de charge d'impact   | K1, K2, K3                                                                                                 | CEI 61587-1 |
| Essai de charge sismique   | forme d'onde A, forme d'onde B                                                                             | CEI 61587-2 |
| Blindage électromagnétique | Plage des fréquences (E0,E1,E2,E3, voir Tableau 9)<br>30 MHz à 230 MHz, 230 MHz à 1 000 MHz, 1 GHz à 3 GHz | CEI 61587-3 |

NOTE Il est évident qu'il existe des exigences et des définitions qui sont intimement liées et qu'il existe des exigences qui sont indépendantes les unes des autres. Pour les configurations individuelles d'une baie, les différents niveaux de performance doivent être choisis comme indiqué aux Tableaux 2 à 9. Le Tableau 10 donne la sélection de certains niveaux de performance combinés comme étant des exemples des niveaux les plus courants.

**Tableau 2 – Protection contre la poussière et l'eau**

| Niveaux PX: Protection contre la poussière (pénétration de corps solides étrangers) et contre l'eau avec effets nuisibles) |             | Domaine type d'application                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------|
| Niveau P0                                                                                                                  | IP00        | Aucune protection par enveloppe             |
| Niveau P1                                                                                                                  | IP20 – IP22 | Environnement de bureau                     |
| Niveau P2                                                                                                                  | IP23 – IP33 | Environnement de bureau, protection accrue  |
| Niveau P3                                                                                                                  | IP34 – IP44 | Environnement industriel                    |
| Niveau P4                                                                                                                  | IP54 – IP55 | Environnement industriel, protection accrue |

**Tableau 3 – Conditions climatiques**

| Niveau CX: Propriétés climatiques |    | Domaine type d'application                           |
|-----------------------------------|----|------------------------------------------------------|
| Niveau C0                         | -  | Aucune protection contre les impacts climatiques     |
| Niveau C1                         | C1 | Environnement de bureau, de laboratoire              |
| Niveau C2                         | C2 | Environnement industriel, ateliers de production     |
| Niveau C3                         | C3 | Environnement industriel, plein air, climat tropical |

**Tableau 4 – Atmosphère industrielle**

| Niveau AX: Atmosphère industrielle (Chocs et vibrations) |       | Domaine type d'application                                                  |
|----------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Niveau A0                                                | -     | Aucune protection contre l'atmosphère industrielle                          |
| Niveau A1                                                | A1(E) | Concentration modérée de substances nocives (par exemple, espaces clos)     |
| Niveau A2                                                | A2(E) | Concentration forte de substances nocives (par exemple, industrie chimique) |
| Niveau A3                                                | A3(E) | Concentration forte de substances nocives combinées au climat marin         |

**Tableau 5 – Essai de charge statique**

| Niveau SLX: Essai de charge statique (CEI 61587-1) |     | Charge nominale par baie                             |
|----------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------|
| Niveau SL0                                         | -   | Pas de définition de charge sur la structure de base |
| Niveau SL4                                         | SL4 | Jusqu'à 200 kg                                       |
| Niveau SL5                                         | SL5 | Jusqu'à 400 kg                                       |
| Niveau SL6                                         | SL6 | Jusqu'à 800 kg                                       |

**Tableau 6 – Essai de charge dynamique**

| Essai DLX Essai de charge dynamique |     | Domaine type d'application                                                                                         |
|-------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Niveau DL0                          | -   | Pas de définition sur la structure de baie de base                                                                 |
| Niveau DL4                          | DL4 | Essentiellement utilisation à poste fixe, manipulation normale                                                     |
| Niveau DL5                          | DL5 | Niveau modéré de chocs et de vibrations, utilisation à poste fixe et mobile.                                       |
| Niveau DL6                          | DL6 | Haut niveau de chocs et de vibrations, comme à bord des navires de commerce, exigences militaires de faible niveau |

**Tableau 7 – Essai de charge d'impact**

| Niveau KX: Essai de charge d'impact |    | Application type                                                       |
|-------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------|
| Niveau K0                           | -  | Pas de définition sur la structure de baie de base                     |
| Niveau K1                           | K1 | Équipement utilisé dans les laboratoires                               |
| Niveau K2                           | K2 | Équipement utilisé dans les laboratoires et dans les bureaux           |
| Niveau K3                           | K3 | Équipement pour l'électronique industrielle générale, usine, plein air |

**Tableau 8 – Essai de charge sismique**

| Niveau SX: Essai de charge sismique |                                  | Exigences sismiques |
|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| Niveau S0                           | -                                | -                   |
| Niveau S1                           | Forme d'onde A ou forme d'onde B | Sévère              |

**Tableau 9 – Blindage électromagnétique**

| Niveau EX: Blindage électromagnétique |                                                            | Exigences d'affaiblissement |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Niveau EO                             | –                                                          | Pas de blindage             |
| Niveau E1                             | Fréquence 30 – 230 MHz, 230 MHz à 1 000 MHz, 1 GHz à 3 GHz | 20 dB, 10 dB, 0 dB          |
| Niveau E2                             | Fréquence 30 – 230 MHz, 230 MHz à 1 000 MHz, 1 GHz à 3 GHz | 40 dB, 30 dB, 20 dB         |
| Niveau E3                             | Fréquence 30 – 230 MHz, 230 MHz à 1 000 MHz, 1 GHz à 3 GHz | 60 dB, 50 dB, 40 dB         |

**Tableau 10 – Exemples de combinaisons de niveaux de performance**

| Exemple de baie 1                                                                             | P0 | C0 | A0 | SL0 | DL0 | K0 | S0 | E0 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|-----|-----|----|----|----|
| 2                                                                                             | P1 | C1 | A1 | SL4 | DL4 | K1 | S0 | E0 |
| 3                                                                                             | P3 | C2 | A2 | SL5 | DL5 | K2 | S1 | E1 |
| 4                                                                                             | P4 | C3 | A3 | SL6 | DL6 | K3 | S1 | E2 |
| 5                                                                                             | P3 | C2 | A2 | SL5 | DL5 | K2 | S0 | E3 |
| NOTE Le Tableau 10 contient des exemples de combinaisons de niveaux de performance possibles. |    |    |    |     |     |    |    |    |



**Tableau 11 – Exemples d'applications types**

| Description                                                                                                        | Niveau | Cas | Cas | Cas | Cas | Cas | Cas | Cas | Cas |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Aucune protection par enveloppe                                                                                    | 1      | P0  | C0  | A0  | SL0 | DL0 | K0  | S0  | E0  |
| Environnement de bureau                                                                                            | 2      | P1  |     |     |     |     |     |     |     |
| Environnement de laboratoire                                                                                       |        |     | C1  |     |     |     |     |     |     |
| Environnement de bureau, protection accrue                                                                         |        | P2  |     |     |     |     |     |     |     |
| Environnement de production d'industrie légère                                                                     | 2      |     | C1  |     |     |     |     |     |     |
| Concentration modérée de substances nocives                                                                        |        |     |     | A1  |     |     |     |     |     |
| Environnement industriel                                                                                           | 3/5    | P3  |     |     |     |     |     |     |     |
| Environnement industriel, plein air, climat tropical                                                               | 5      |     | C2  | A2  |     |     |     |     |     |
| Environnement industriel, protection accrue                                                                        | 4      | P4  |     |     |     |     |     |     |     |
| Concentration forte de substances nocives avec climat marin                                                        | 4      |     | C3  | A3  |     |     |     |     |     |
| Charge statique jusqu'à 200 kg                                                                                     | 2      |     |     |     | SL4 |     |     |     |     |
| 400 kg                                                                                                             | 3/5    |     |     |     | SL5 |     |     |     |     |
| 800 kg                                                                                                             | 4      |     |     |     | SL6 |     |     |     |     |
| Charge dynamique essentiellement utilisation à poste fixe, manipulation normale                                    | 2      |     |     |     |     | DL4 |     |     |     |
| Niveau modéré de chocs et de vibrations, utilisation à poste fixe et mobile.                                       | 3/5    |     |     |     |     | DL5 |     |     |     |
| Haut niveau de chocs et de vibrations, comme à bord des navires de commerce, exigences militaires de faible niveau | 4      |     |     |     |     | DL6 |     |     |     |
| Équipement utilisé dans les laboratoires et dans les bureaux                                                       | 2      |     |     |     |     |     | K1  |     |     |
| Équipement pour l'électronique industrielle générale, usine                                                        | 3/5    |     |     |     |     |     | K2  |     |     |
| Extérieur                                                                                                          | 4      |     |     |     |     |     | K3  |     |     |
| Zone 4                                                                                                             | 3/4    |     |     |     |     |     |     | S1  |     |
| 30 MHz à 230 MHz, 20 dB                                                                                            | 3      |     |     |     |     |     |     |     | E1  |
| 230 MHz à 1 000 MHz, 10 dB                                                                                         |        |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 1 GHz à 3 GHz, 0 dB                                                                                                | 4      |     |     |     |     |     |     |     | E2  |
| 30 MHz à 230 MHz, 40 dB                                                                                            |        |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 230 MHz à 1 000 MHz, 30 dB                                                                                         |        |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 1 GHz à 3 GHz, 20 dB                                                                                               | 5      |     |     |     |     |     |     |     | E3  |
| 30 MHz à 230 MHz, 60 dB                                                                                            |        |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 230 MHz à 1 000 MHz, 50 dB                                                                                         |        |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 1 GHz à 3 GHz, 40 dB                                                                                               |        |     |     |     |     |     |     |     |     |

## Bibliographie

CEI 60297 (toutes les parties), *Structures mécaniques pour équipements électroniques – Dimensions des structures mécaniques de la série 482,6 mm (19 pouces)*

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*

---



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](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://www.iec.ch)