

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



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 condition use and transportation

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

Partie 1: Exigences environnementales, montage d'essai et aspects liés à la sécurité des baies, bâtis, bacs à cartes et châssis dans des conditions d'utilisation intérieure ou de transport



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2016 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 l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

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

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables 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

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

65 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - 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.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) 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 IEC

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

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC 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.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

65 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - 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.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



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 condition use and transportation

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

Partie 1: Exigences environnementales, montage d'essai et aspects liés à la sécurité des baies, bâtis, bacs à cartes et châssis dans des conditions d'utilisation intérieure ou de transport

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.240

ISBN 978-2-8322-3790-8

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.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	9
4 Classification of environmental conditions	9
5 General	10
6 Climatic tests.....	11
6.1 General.....	11
6.2 Cold, dry heat and damp heat (cyclic)	11
6.3 Industrial atmosphere	12
7 Mechanical tests.....	13
7.1 General.....	13
7.2 Tests for subracks or chassis with an integrated subrack and associated plug-in units according to IEC 60917 or IEC 60297	13
7.2.1 Static mechanical load tests of a subrack or a chassis with an integrated subrack	13
7.2.2 Dynamic mechanical load tests for a subrack or a chassis with an integrated subrack	17
7.2.3 Vibration and shock test of a mass loaded plug-in unit.....	22
7.3 Static and dynamic mechanical load tests for cabinets or racks	30
7.3.1 General	30
7.3.2 Cabinet and rack – Static load tests.....	30
7.3.3 Cabinet or rack – Vibration and shock tests	37
7.3.4 Cabinet – Impact tests	40
8 Safety aspects.....	41
8.1 Safety aspects – General.....	41
8.2 Earth bond	41
8.2.1 Earth bond – General	41
8.2.2 Test procedure – Earth bond	42
8.3 Flammability	42
8.4 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).....	42
Bibliography.....	43
Figure 1 – Static mechanical load test fixture for a subrack or a chassis with an integrated subrack	13
Figure 2 – Single point (P3) load test for a subrack.....	14
Figure 3 – Single point (P3) load test for a chassis with an integrated subrack	15
Figure 4 – Single point (P4) load test for a subrack or a chassis with an integrated subrack.....	16
Figure 5 – Test fixture with a subrack under test.....	18
Figure 6 – Test fixture with a chassis with an integrated subrack under test.....	18
Figure 7 – Test setup and measurement point	20
Figure 8 – Overview of a typical plug-in unit and test fixture.....	23
Figure 9 – Overview of a typical plug-in unit test fixture – Sectional views	24

Figure 10 – Typical mass loaded plug-in unit	25
Figure 11 – Typical mass loaded host plug-in unit assembled with a mass loaded mezzanine plug-in unit	26
Figure 12 – Lifting test for cabinets or racks	32
Figure 13 – Stiffness test for cabinets or racks	33
Figure 14 – Test set up for cabinets and racks – Nominal load test	35
Figure 15 – Test set up for cabinets or racks – Vibration and shock tests	38
Table 1 – Examples showing references to tests	10
Table 2 – Classifications for cold, dry heat and damp heat	11
Table 3 – Classifications for industrial atmosphere	12
Table 4 – Static mechanical load performance levels for subracks – Vertical mounted plug-in units	15
Table 5 – Typical test report of the mechanical P3 load test	15
Table 6 – Static mechanical load performance levels for subracks – Horizontal mounted plug-in units	16
Table 7 – Typical test report of the mechanical P4 load test	17
Table 8 – IEC 60297 series subracks with mass loaded plug-in units	21
Table 9 – IEC 60917 series subracks with mass loaded plug-in units	21
Table 10 – Subrack or chassis with integrated subrack – Total mass test categories	22
Table 11 – Typical shock test report of subrack or chassis with an integrated subrack	22
Table 12 – Typical vibration test report of subrack or chassis with an integrated subrack	22
Table 13 – IEC 60297 series mass loaded plug-in units	27
Table 14 – IEC 60917 series mass loaded plug-in units	27
Table 15 – Typical shock test report of a plug-in unit	28
Table 16 – Typical vibration test report of a plug-in unit	28
Table 17 – Vibration and shock classifications for subracks, chassis with integrated subracks and associated plug-in units	29
Table 18 – Combined classification levels for cabinet or rack nominal load, lifting, and stiffness tests	30
Table 19 – Classification levels for individually reported cabinet or rack nominal load tests	31
Table 20 – Classification levels for individually reported cabinet or rack lift tests	31
Table 21 – Classification levels for individually reported cabinet or rack stiffness test	31
Table 22 – Typical test report of a cabinet or rack lifting test	32
Table 23 – Typical test report of the cabinet or rack stiffness test	33
Table 24 – Cabinet or rack, nominal load test values	36
Table 25 – Typical test report of the cabinet or rack nominal load test	37
Table 26 – Typical test report of the cabinet or rack combined static load test	37
Table 27 – Static load distribution within the cabinet or rack	38
Table 28 – Vibration and shock classifications for cabinets or racks	39
Table 29 – Impact classifications for cabinets	40
Table 30 – Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)	42

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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 condition use and transportation

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 61587-1 has been prepared by IEC subcommittee 48D: Mechanical structures for electronic equipment, of IEC technical committee 48: Electrical connectors and mechanical structures for electrical and electronic equipment.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 2011. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) total overhaul of Clause 7 “Mechanical tests”;
- b) compatibility with IEC 61587-5.

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

FDIS	Report on voting
48D/623/FDIS	48D/628/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 the 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.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website 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.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

The purpose of this standard is to provide a common methodology to perform and report conformance tests of IEC 60917 or IEC 60297 compliant cabinets, racks, subracks, chassis with integrated subracks and associated plug-in units under indoor condition use and transportation. Based upon the most recent specification/standard developments in the industry (such as PICMG, ANSI/VITA, ATIS, etc.) and to address new requirements, this edition 4 of IEC 61587-1 includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) Document title change to read: IEC 61587-1: Mechanical structures for electronic equipment – Tests for the IEC 60917 and IEC 60297 series – Part 1: Environmental requirements, test set-up and safety aspects for cabinets, racks, subracks and chassis under indoor condition use and transportation.
- b) Total overhaul of Clause 7 “Mechanical tests” so as to make it compatible with legacy equipment (i.e., equipment commercially available prior to the publication of the standard). In particular:
 - 1) Subclause 7.2 “Tests for subracks or chassis with an integrated subrack and associated plug-in units” has been considerably expanded and provides for a more realistic intended use test environment (simulation of service condition).
 - 2) Subclause 7.2.1 “Static mechanical load tests of a subrack or a chassis with an integrated subrack” cabinet or rack static load test categories such as cabinets or racks with lifting eye test only and cabinets or racks without the use of lifting eyes have been added.
 - 3) Subclause 7.2.3 “Vibration and shock test of a mass loaded plug-in unit” has been updated to be in line with IEC 62262, which defines the way cabinets should be mounted when impact tests are carried out, the atmospheric conditions that should prevail, the number of impacts, and their distribution, and the physical size, dimensions, etc. of the various styles of hammers designed to produce the test energy level required.
- c) Compatibility with IEC 61587-5.

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 condition use and transportation

1 Scope

This part of IEC 61587 specifies environmental requirements, test set-up, as well as safety aspects for empty enclosures, i.e., cabinets, racks, subracks, chassis with an integrated subrack, and associated plug-in units under indoor condition use and transportation.

The purpose of this standard is to establish defined levels of physical performance in order to meet certain requirements of storage, transport and final location conditions. It applies in whole or part only to the mechanical structures of cabinets, racks, subracks, chassis with an integrated subrack, and associated plug-in units, but it does not apply to electronic equipment.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 2-1: Tests – Test A: Cold*

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

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

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

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

IEC 60068-2-30, *Environmental testing – Part 2-30: 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*

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

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

IEC 60068-2-64, *Environmental testing – Part 2-64: Tests – Test Fh: Vibration, broadband random and guidance*

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

IEC 60297-3-100, *Mechanical structures for electronic equipment – Dimensions of mechanical structures of the 482,6 mm (19 in) series – Part 3-100: Basic dimensions of front panels, subracks, chassis, racks and cabinets*

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

IEC 60297-3-107:2012, *Mechanical structures for electronic equipment – Dimensions of mechanical structures of the 482,6 mm (19 in) series – Part 3-107: Dimensions of subracks and plug-in units, small form factor*

IEC 60297-3-107, *Mechanical structures for electronic equipment – Dimensions of mechanical structures of the 482,6 mm (19 in) series – Part 3-107: Dimensions of subracks and plug-in units, small form factor*

IEC 60297-3-108, *Mechanical structures for electronic equipment – Dimensions of mechanical structures of the 482,6 mm (19 in) series – Part 3-108: Dimensions of R-type subracks and plug-in units*

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

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

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

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

IEC 60917-2-1, *Modular order for the development of mechanical structures for electronic equipment practices – Part 2-1: Sectional specification – Interface co-ordination dimensions for the 25 mm equipment practice – Detail specification – Dimensions for cabinets and racks*

IEC 60917-2-2, *Modular order for the development of mechanical structures for electronic equipment practices – Part 2-2: Sectional specification – Interface co-ordination dimensions for the 25 mm equipment practice – Detail specification – Dimensions for subracks, chassis, backplanes, front panels and plug-in units*

IEC 60917-2-3, *Modular order for the development of mechanical structures for electronic equipment practices – Part 2-3: Sectional specification – Interface co-ordination dimensions for the 25 mm equipment practice – Extended detail specification – Dimensions for subracks, chassis, backplanes, front panels and plug-in units*

IEC 60950-1:2005, *Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements*

IEC 60950-1:2005/AMD1:2009

IEC 60950-1:2005/AMD2:2013

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

IEC 61373, *Railway applications – Rolling stock equipment – Shock and vibration tests*

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 and subracks*

IEC 61587-5, *Mechanical structures for electronic equipment – Tests for IEC 60917 and IEC 60297 – Part 5: Seismic tests for chassis, subracks, and associated plug-in units*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

3.1

indoor condition

location at which the product is protected from weather influences

3.2

mezzanine plug-in unit

module installed in a plug-in unit that can be removed from a subrack without removing its host plug-in unit

3.3

test sample

unit under test, dummy loaded where necessary in order to achieve repeatable results

4 Classification of environmental conditions

The climatic conditions are derived from IEC 60721-3-3 and IEC 60654-4.

The shock and vibration conditions are derived from IEC 60721-3-3.

The shock and vibration severity classes per Table 17 have been separated permitting the user to choose either the shock (DLxS) or vibration (DLxV) severity class or any combination thereof. The existing DLx severity classes are maintained. For example: DL1 (IEC 61587-1:2011) = DL1V and DL1S (IEC 61587-1/Ed4).

5 General

The purpose of the mechanical tests is to ensure that cabinets, racks, subracks and chassis will survive the normal handling during manufacture, storage, transportation, installation and in the service environment.

In order to have, for the enclosure itself, some safety margin built-in, all classification parameters are higher than parameters for the overall application itself. This should ensure proper working of a complete unit in an application.

Unless otherwise specified all tests shall be done at an ambient (room) temperature range of nominal +20 °C to +25 °C.

The specified classifications of performance and kinds of tests of this standard can be combined as required. Compliance to individual subclauses and levels is permissible. Individual tests and severities are referred to by letters and numbers (see Table 1 for examples which show a selection of representative values from each subclause and relevant table).

The various tests should be performed using the same sample wherever it is possible. Experience has shown that the sequence of tests listed in this standard (see also IEC 60068-1) enables the test sequence to be performed using the same test sample except where the individual test results preclude further testing of the same sample, i.e., the test has damaged (destroyed) the sample.

Table 1 – Examples showing references to tests

Test	Subrack, chassis IEC 60917 or IEC 60297 series	Plug-in unit IEC 60917 series	Plug-in unit IEC 60297 series	Cabinet, rack IEC 60917 or IEC 60297 series
Climatic	C1 C2 C3			
Industrial atmosphere	A1 A2 A3			
Static load	SL1 SL2 SL3 SL7 SL8 SL9 SL10 SLH1 SLH2 SLH3 SLH4 SLH5 SLH6 SLH7 SLH8 SLH9	–		SL4 SL5 SL6 SL11 SL12 – LT1 LT2 LT3 LT4 LT5 – ST1 ST2 ST3 ST4 ST5 – NL1 NL2 NL3 NL4 NL5
Dynamic load (vibration)	DL1V DL2V DL3V DL11V DL12V	PA12 PA21 PA31 PA32	PA11 PA12 PA13 PA21 PA22 PA31 PA32	DL4V DL5V DL6V
Dynamic load (shock)	DL1S DL2S DL3S DL11S	PA41	PA41	DL4S DL5S DL6S
Impact	–			
Protection (IP)	IP20			
Seismic performance	Reference IEC 61587-5			
Shielding performance	Reference IEC 61587-3			

Application example:

A subrack in accordance with IEC 60917-2-3 complies with the following test requirements:

- climatic: C2 (see Table 2);
- industrial atmosphere: A1 (see Table 3);
- static load: SL2 (see Table 4);
- vibration: DL1V (see Table 17);
- shock: DL1S (see Table 17);
- safety aspects: 8.2.1;
- protection to: IP30 (see Table 30).

6 Climatic tests

6.1 General

It is the objective of the climatic tests to ensure that cabinets, racks, subracks, chassis with an integrated subrack and associated plug-in units will survive the particular environment in which they will normally operate without degradation or creating a hazard.

Climatic tests shall be selected by reference to the application examples given in Table 2 for cabinets, racks, subracks or chassis with an integrated subrack and associated plug-in units.

In order to claim compliance at a given level, all test criteria for that requirement level shall be met.

6.2 Cold, dry heat and damp heat (cyclic)

Table 2 – Classifications for cold, dry heat and damp heat

Classification	Application examples	Cold according to IEC 60068-2-1		Dry heat according to IEC 60068-2-2		Damp heat according to IEC 60068-2-30 (cyclic 2x), variant 2, upper limit
		Temperature °C	Duration ^a h	Temperature °C	Duration ^a h	
C1	Enclosed spaces without particular stresses (for example office, laboratory) with temperatures between –10 °C and +55 °C, 20 % to 80 % RH: non-condensing	–10	16	55	16	55
C2	Enclosed spaces subject to climatic stress (for example production halls) with temperatures between –25 °C and +70 °C, 20 % to 80 % RH: non-condensing	–25	16	70	16	55
C3	Extreme climatic stresses (for example open air, tropical climate) with temperatures between –40 °C and +85 °C, 20 % to 95 % RH: non-condensing	–40	16	85	16	55

^a The duration shall be measured from the moment temperature stability of the test sample is reached.

Assessment following the tests:

- Visual examination (see IEC 60512-1-1, test 1a).
- Earth bond continuity check to be carried out in accordance with 8.2.
- For shielding performance examination, see IEC 61587-3:2013 (Table 1).

6.3 Industrial atmosphere

Table 3 – Classifications for industrial atmosphere

Classification	Application examples	Test conditions			Assessment following the test
		Sulphur dioxide test and hydrogen sulphide test, at 25 °C and 75 % RH (extended range at 40 °C and 80 % RH) according to IEC 60068-2-42, IEC 60068-2-43 and IEC 60068-2-49	Salt mist test Ka according to IEC 60068-2-11 at 35 °C (extended range as IEC 60068-2-52)		
		SO ₂	H ₂ S	NaCl	
A1	Moderate concentration of harmful substances, general industrial use with low chemical emissions (for example enclosed spaces) and concentrations according to IEC 60654-4, namely: SO ₂ : mean 0,1 cm ³ /m ³ maximum 0,5 cm ³ /m ³	10 cm ³ /m ³ 4 days	1 cm ³ /m ³ 4 days	–	Visual examination (for example alteration in surface finish, traces of corrosion, colour, degree of lustre) For shielding gasket performance examination see IEC 61587-3
A2	Heavy concentration of harmful substances, with considerable chemical emissions (for example chemical industry, field work) and concentrations according to IEC 60654-4 namely: SO ₂ : mean 5 cm ³ /m ³ maximum 15 cm ³ /m ³ H ₂ S: mean 10 cm ³ /m ³ maximum 50 cm ³ /m ³	25 cm ³ /m ³ 4 days	10 cm ³ /m ³ to 15 cm ³ /m ³ 4 days	–	Visual examination (for example alteration in surface finish, traces of corrosion, colour, degree of lustre). Variation in resistance of earthing conductor junctions, see 8.2 For shielding gasket performance examination see IEC 61587-3
A3	Heavy concentration of harmful substances combined with stress due to maritime climate (for example seaborne chemical processing technology, drilling rigs) and concentrations according to IEC 60654-4, namely: SO ₂ : mean 5 cm ³ /m ³ maximum 15 cm ³ /m ³ H ₂ S: mean 10 cm ³ /m ³ maximum 50 cm ³ /m ³	25 cm ³ /m ³ 4 days	10 cm ³ /m ³ to 15 cm ³ /m ³ 4 days	5 % 96 h at 35 °C Extended range: 5% 1 cycle: 146 h at 35 °C	Visual examination (for example alteration in surface finish, traces of corrosion, colour, degree of lustre) Variation in resistance of earthing conductor junctions, see 8.2 For shielding gasket performance examination see IEC 61587-3

NOTE The tests can be performed on individual components and sample units or component assemblies instead of the original units (cabinets, racks and subracks, chassis) if the replacement items and the original sample share the same materials and surface treatments.

7 Mechanical tests

7.1 General

Mechanical tests shall be selected from the following subclauses according to the required application. Compliance to a given subclause is only achieved when all test criteria from that subclause are met.

7.2 Tests for sub racks or chassis with an integrated subrack and associated plug-in units according to IEC 60917 or IEC 60297

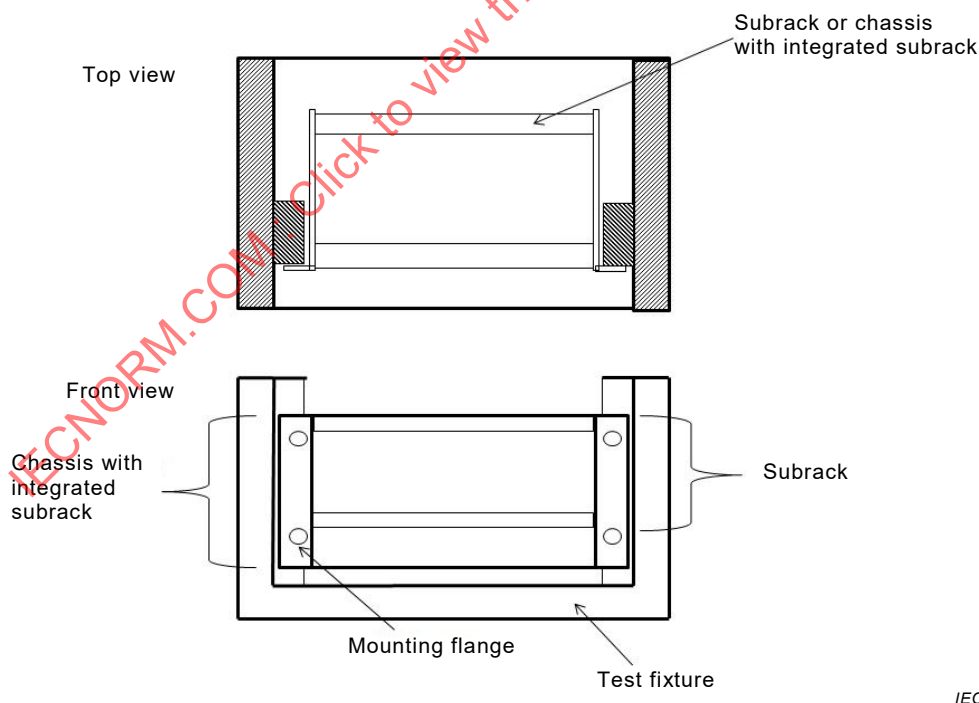
7.2.1 Static mechanical load tests of a subrack or a chassis with an integrated subrack

7.2.1.1 Load bearing – General

The purpose of the test is to evaluate the load bearing capability of the structural parts of the IEC 60917 or IEC 60297 series of sub racks or chassis with an integrated subrack. This includes sub racks per IEC 60297-3-101 (conventional 19 in subrack), IEC 60297-3-107 (small form factor 19 in subrack), and IEC 60297-3-108 (R-type 19 in subrack).

7.2.1.2 Static mechanical load test fixture for sub racks or chassis with an integrated subrack

An IEC 60917 or IEC 60297 series compliant subrack or chassis with an integrated subrack shall be mounted in a rigid test fixture via the standard mounting flanges as shown in Figure 1. This applies to sub racks designed for either vertically or horizontally oriented plug-in units.



IEC

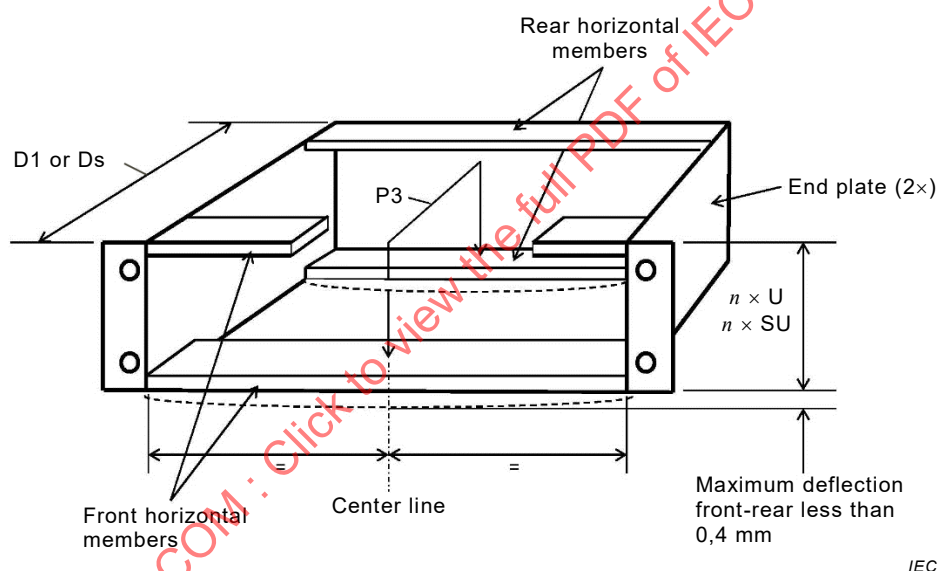
Figure 1 – Static mechanical load test fixture for a subrack or a chassis with an integrated subrack

7.2.1.3 Subrack mechanical load test and assessment – Vertical mounted plug-in units

7.2.1.3.1 General

The minimum definition of the subrack for the mechanical load test is shown in Figure 2 and consists of 2 end plates connected by 2 front horizontal members and 2 rear horizontal members or combinations thereof. The deflection of the lower front/rear subrack load bearing horizontal members is used as an indirect measure of the load bearing capability of the subrack and deflection shall be less than the defined value. Thus the front subrack horizontal members will prevent disengagement of the plug-in units from the guide rails, misalignment with plug-in unit front panel alignment pins and plug-in unit front panel retention devices. The rear horizontal members may be braced by an application specific component such as a backplane, a backpanel or a direct mounted fixed connector system warranting application specific rear horizontal members. It shall be reported if the subrack under test is assembled with such a component. If the subrack is an integral part of a chassis the same subrack/plug-in unit interfaces are tested.

A single point load P_3 shall be applied equally to all lower horizontal members along the centre line of the subrack as outlined in Figure 2 and Table 4.



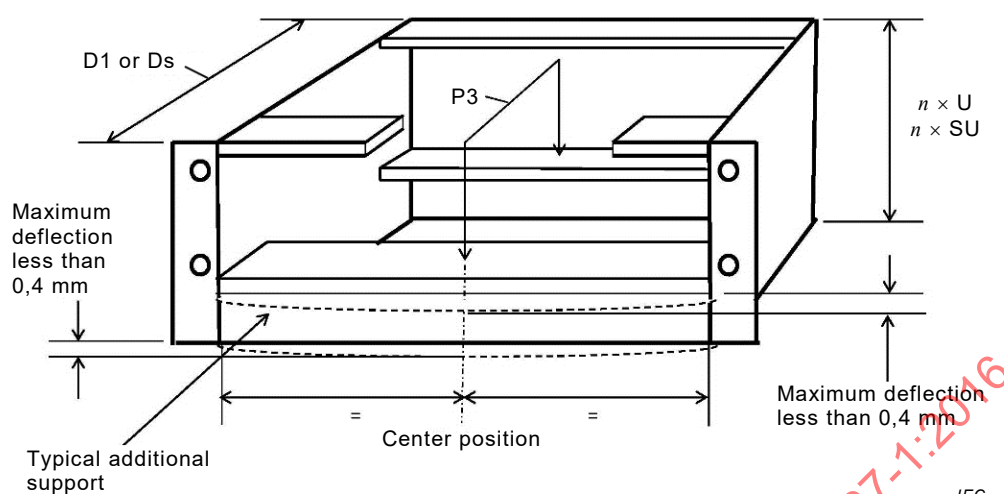
Key

- For U see IEC 60297-3-100
- For D1 see IEC 60297-3-101
- For SU see IEC 60917-2-2
- For Ds see IEC 60917-2-2

Figure 2 – Single point (P_3) load test for a subrack

7.2.1.3.2 Chassis with an integrated subrack mechanical load test – Vertical mounted plug-in units

The maximum deflection of the subrack load bearing members as an integral part of the chassis and the deflection of the chassis under load shall be less than the defined value. See Figure 3 and Table 4. The performance levels chosen are based on industry specifications for the intended applications.

**Key**

For U see IEC 60297-3-100

For D1 see IEC 60297-3-101

For SU see IEC 60917-2-2

For Ds see IEC 60917-2-2

Figure 3 – Single point (P3) load test for a chassis with an integrated subrack**Table 4 – Static mechanical load performance levels for subracks – Vertical mounted plug-in units**

Performance level	Single point load P3 N
SL1	46
SL2	69
SL3	92
SL7	120
SL8	156
SL9	200
SL10	260

7.2.1.3.3 Assessment following the vertical plug-in unit P3 load test

The acceptance criteria are the following.

- The maximum deflection of the lower subrack members or the underside of the chassis shall be less than 0,4 mm.
- There shall be no structural deformation affecting form, fit and function.
- If the load P3 cannot be applied at the location specified in Figure 2 or Figure 3 the location used for testing shall be reported.
- A typical report of the test results for the subrack is shown in Table 5.

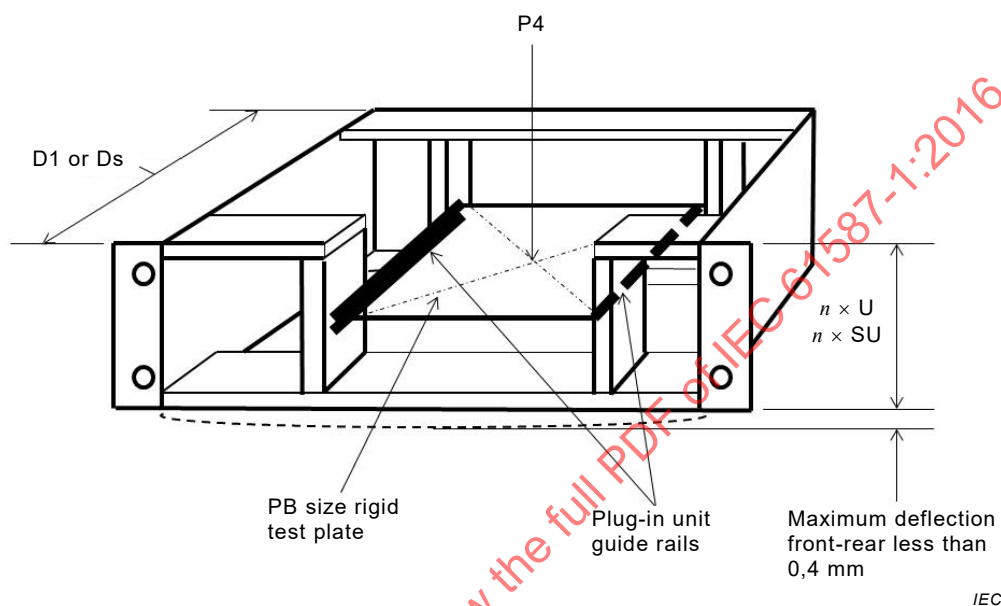
Table 5 – Typical test report of the mechanical P3 load test

Subrack per IEC	Subrack width	Performance level
IEC 60297-3-101	84HP	SL3

7.2.1.4 Subrack mechanical load test and assessment – Horizontal mounted plug-in units

7.2.1.4.1 General

Plug-in units may be placed horizontally into a subrack or a chassis with an integrated subrack. For the purpose of testing the rigidity of the plug-in unit guide rails a rigid test plate simulating the intended use PB (Printed Board) form factor shall be inserted into a plug-in unit guide rail position. Pressure simulating the plug-in unit mass categories as per Table 6 shall be exerted on position P4. See Figure 4.



Key

- For U see IEC 60297-3-100
- For D1 see IEC 60297-3-101
- For SU see IEC 60917-2-2
- For Ds see IEC 60917-2-2

Figure 4 – Single point (P4) load test for a subrack or a chassis with an integrated subrack

Table 6 – Static mechanical load performance levels for subracks – Horizontal mounted plug-in units

Performance level	Single point load P4 N
SLH1	2,5
SLH2	3,5
SLH3	5,0
SLH4	7,0
SLH5	10,0
SLH6	15,0
SLH7	26,0
SLH8	52,0
SLH9	78,0

7.2.1.4.2 Assessment following the horizontal plug-in unit P4 load test

The acceptance criteria are the following.

- a) The maximum deflection of the lower subrack members or the underside of the chassis shall be less than 0,4 mm.
- b) There shall be no evidence of guide rail deflection, damage, dislocation, shearing or loosening.
- c) There shall be no structural deformation affecting form, fit and function.
- d) If the load P4 cannot be applied at the location specified in Figure 4 the location used for testing shall be reported.
- e) A typical report of the test results for the subrack is shown in Table 7.

Table 7 – Typical test report of the mechanical P4 load test

Subrack per IEC	Subrack Width	Performance Level
IEC 60297-3-101	84HP	SLH5

7.2.2 Dynamic mechanical load tests for a subrack or a chassis with an integrated subrack

7.2.2.1 Subrack and chassis with an integrated subrack vibration and shock test – General

The physical size of the subrack or chassis with an integrated subrack shall be selected from the IEC 60917 or IEC 60297 series. This includes subracks per IEC 60297-3-101 (conventional 19 in subrack), IEC 60297-3-107 (small form factor 19 in subrack), and IEC 60297-3-108 (R-type 19 in subrack).

The subrack or the chassis with an integrated subrack under test shall be mounted in a rigid test fixture via the standard subrack or chassis with integrated subrack mounting flanges as shown in Figure 5 and Figure 6. Table 8 and Table 9 provide detailed load instructions. It shall be reported if subrack or chassis slides (support rails) are required for the test.

Mass loaded plug-in units shall be mounted into the subrack retained by their defined front panel retention devices. Mass loaded plug-in units shall use free connectors and engage with subrack mounted fixed connectors which are either directly mounted to the subrack rear horizontal members or mounted to a backplane or fixed connector bracket or panel.

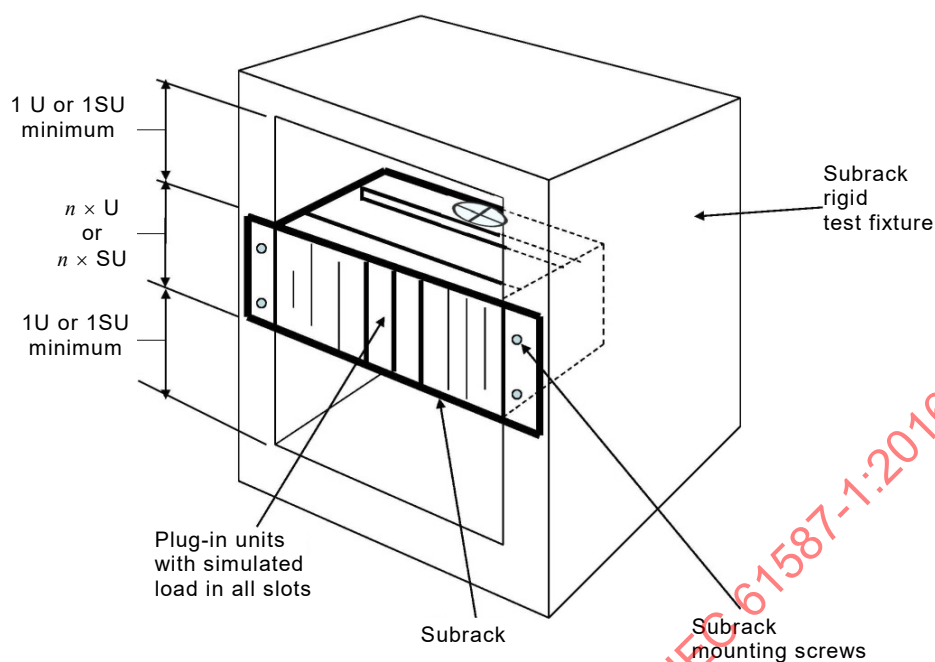
Mass loaded plug-in units shall be evenly distributed over the width of the subrack. See Figure 7 and Table 8 and Table 9. Mass loaded plug-in units shall be inserted into the subrack provided plug-in unit guide rail positions.

Subracks shall be assembled in accordance with the manufacturer's instructions. Subrack/chassis mounting screws to the test fixture (see Figure 5 and Figure 6) and all subrack structural assembly screws shall be tightened to the manufacturers recommended torque values.

The chosen connector system (fixed and free) used for the purpose of the test shall be reported. The defined connector test conditions shall be observed.

7.2.2.2 Subrack or chassis with an integrated subrack – Rigid test fixture

Vibration and shock tests shall be performed on a subrack or a chassis with integrated subrack assembled with mass loaded plug-in units according to the IEC 60068 references as shown in Table 17 of this standard. The test fixture shall be mounted directly to the vibration table.

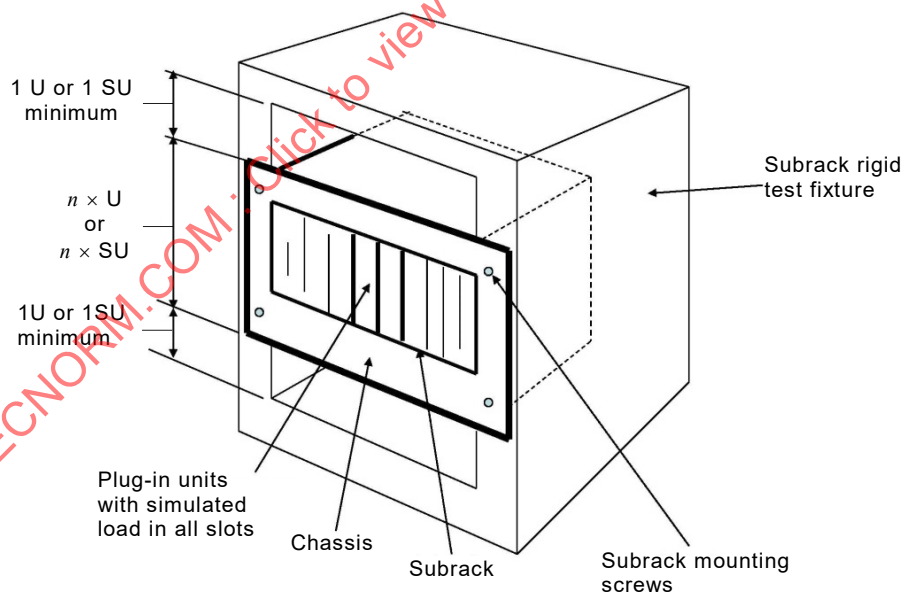


Key

For U see IEC 60297-3-100

For SU see IEC 60917-2-2

Figure 5 – Test fixture with a subrack under test



Key

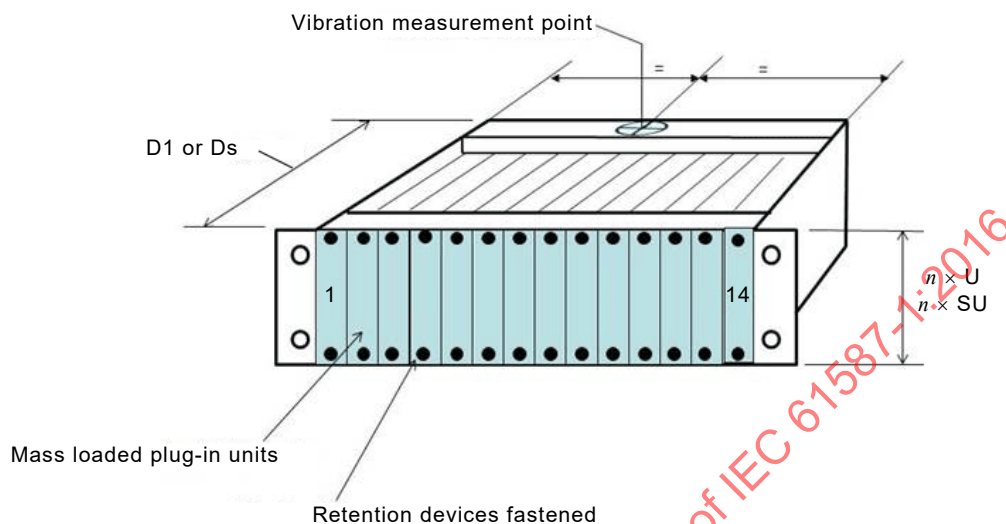
For U see IEC 60297-3-100

For SU see IEC 60917-2-2

Figure 6 – Test fixture with a chassis with an integrated subrack under test

7.2.2.3 Subrack or chassis with an integrated subrack test setup

The mixed vertical mounted plug-in unit test set up and the horizontal mounted plug-in unit test set up or a mix of horizontal mounted, vertical mounted plug-in units and other devices is considered application specific. However, the vibration measurement point shall be observed. See Figure 7c and Figure 7d.



Key

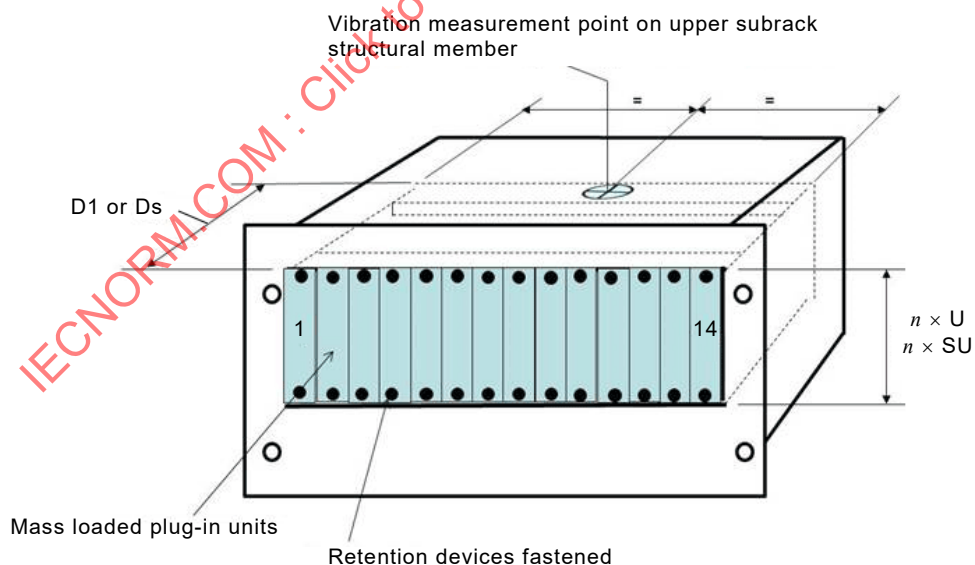
For U see IEC 60297-3-100

For D1 see IEC 60297-3-101

For SU see IEC 60917-2-2

For Ds see IEC 60917-2-2

a) Subrack with vertical mounted plug-in units



Key

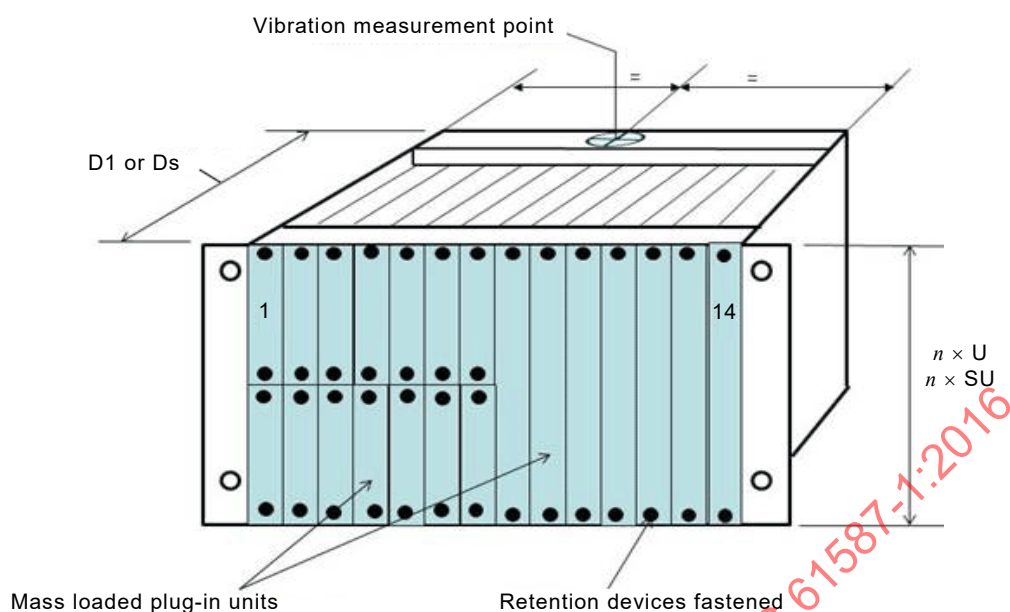
For U see IEC 60297-3-100

For D1 see IEC 60297-3-101

For SU see IEC 60917-2-2

For Ds see IEC 60917-2-2

b) Chassis with integrated subrack

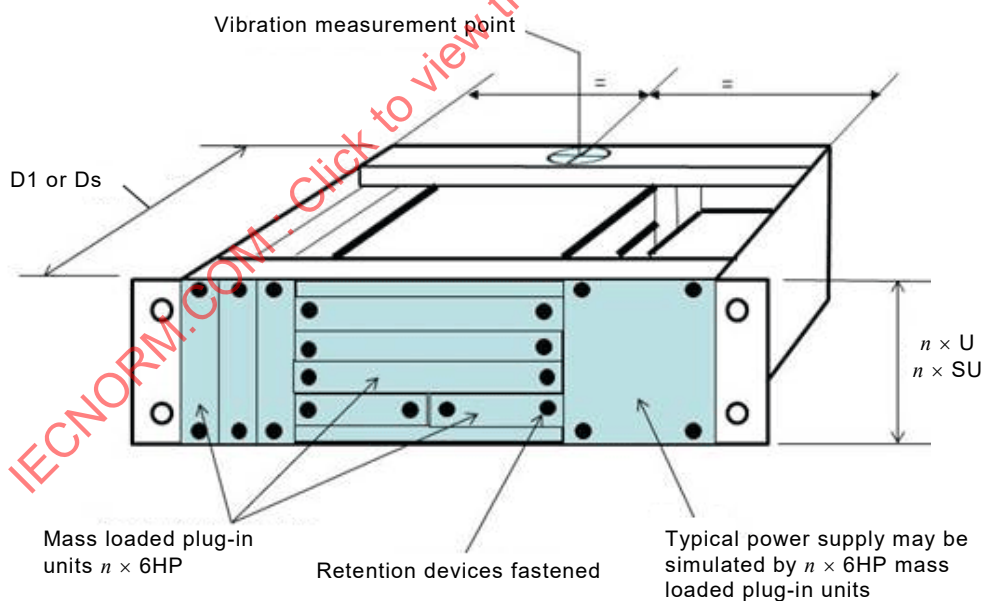


IEC

Key

- For U see IEC 60297-3-100
- For D1 see IEC 60297-3-101
- For SU see IEC 60917-2-2
- For Ds see IEC 60917-2-2

c) Example of subrack with mixed height vertical mounted plug-in units



IEC

Key

- For U see IEC 60297-3-100
- For D1 see IEC 60297-3-101
- For SU see IEC 60917-2-2
- For Ds see IEC 60917-2-2

d) Example of subrack with horizontal mounted or mixed mounted plug-in units

Figure 7 – Test setup and measurement point

7.2.2.4 Subrack and chassis with an integrated subrack – Load categories

7.2.2.4.1 General

The subrack load category (SLC) defines a choice of subracks and their associated total plug-in unit mass load. See Table 8 and Table 9.

7.2.2.4.2 Subrack load categories for the IEC 60297 series

Table 8 – IEC 60297 series subracks with mass loaded plug-in units

Subrack load category SLC	IEC 60297-3-x	Plug-in unit Single mass kg	Plug-in unit quantity 6HP	Plug-in unit Total mass kg
SLC1	Select depth D1 and U height	0,25	14	3,50
SLC2		0,50		7,00
SLC3		0,70		9,80
SLC4		1,00		14,00
SLC5		1,50		21,00
SLC6		2,00		28,00
SLC7		4,00		56,00
SLC8		6,00		84,00

7.2.2.4.3 Subrack load categories for the IEC 60917 series

Table 9 – IEC 60917 series subracks with mass loaded plug-in units

Subrack load category SLC	Subrack Width Ws1 mm	IEC 60917-2-2	Plug-in unit Single mass kg	Plug-in unit quantity Ws4=30 mm	Plug-in unit Total mass kg
SLC2	425	Select depth Ds2 and SU height	0,50	14	7,00
SLC9	475			15	7,50
SLC10	600			20	10,00
SLC4	425		1,00	14	14,00
SLC11	475			15	15,00
SLC12	600			20	20,00
SLC6	425		2,00	14	28,00
SLC13	475			15	30,00
SLC14	600			20	40,00

7.2.2.5 Test setup for the subrack and chassis with an integrated subrack – Total mass categories

7.2.2.5.1 General

The total mass category defines the mass of the subrack assembled with the total mass of the plug-in units or the mass of a chassis with an integrated subrack assembled with the total mass of the plug-in units. The mass categories Bx are defined in IEC 61587-5. The same mass categories apply for the IEC 60917 series and the IEC 60297 series. The test setup, the test method and test acceptance criteria for the selected category shall be applied throughout the testing. The mass of a subrack or chassis with integrated subrack assembled with plug-in units shall fall into the total mass test categories as defined in Table 10. For shock and vibration test classifications, see 7.2.3.4, Table 17.

Table 10 – Subrack or chassis with integrated subrack – Total mass test categories

Total mass test category	kg
B1	<23
B2	≥23 to <68
B3	≥68 to <181

7.2.2.5.2 Assessment following the IEC 60917-2-2 or the IEC 60297-3-x subrack or chassis with an integrated subrack shock and vibration test

The acceptance criteria are the following.

- No visible mechanical damage – perform visual examination for such failures as crack formation, permanent deformation (dimensions), loosened screw connection, abrasion on the subrack, abrasion on the connector.
- Earth bond continuity check to be carried out in accordance with 8.2.1.
- Subrack or chassis EMC gaskets and plug-in unit ESD clips (if used) shall maintain form, fit and function.
- Typical reports of the test results for the subrack or chassis with an integrated subrack in accordance with IEC 60917-2-2 or IEC 60297-3-x are shown in Table 11 and Table 12.

Table 11 – Typical shock test report of subrack or chassis with an integrated subrack

Subrack per IEC (report selected size)	Subrack load category SLC	Subrack total mass category B	Shock classification DLxS
IEC 60297-3-101	SLC6	B2	DL1S

Table 12 – Typical vibration test report of subrack or chassis with an integrated subrack

Subrack per IEC (report selected size)	Subrack load category SLC	Subrack total mass category B	Vibration classification DLxV
IEC 60297-3-101	SLC6	B2	DL3V

7.2.3 Vibration and shock test of a mass loaded plug-in unit

7.2.3.1 Plug-in unit vibration and shock test – General

The physical size of the plug-in unit shall be selected from the IEC 60917 or IEC 60297 series. The test will permit the qualification of the plug-in unit mounted free connector / subrack mounted fixed connector interface, the plug-in unit front panel retention device, EMC and ESD components, and the subrack guide rail design feature. The chosen connector system (fixed and free) used for the purpose of the test shall be reported. The defined connector test conditions shall be observed. The plug-in unit retention devices shall be in locked position.

7.2.3.2 Plug-in unit – Typical rigid test fixture

7.2.3.2.1 General

The test fixture shall be of a rigid design and shall include the fixed connector interface which is either backplane mounted or bracket mounted simulating the intended use environment (simulation of service condition). The rigid test fixture shall provide for a plug-in unit guide rail design and plug-in unit retention device interface simulating the intended use environment (simulation of service condition). A typical rigid test fixture for plug-in units is shown in Figure 8 and Figure 9. The test fixture internal plug-in unit interface dimensions shall comply

with IEC 60917-2-2 or IEC 60297-3-101. The test fixture external dimensions are considered design specific. The test fixture shall be mounted directly to the vibration table. The vibration and shock tests shall be performed on a mass loaded plug-in unit in accordance with the IEC 60068 references as shown in Table 17 of this standard.

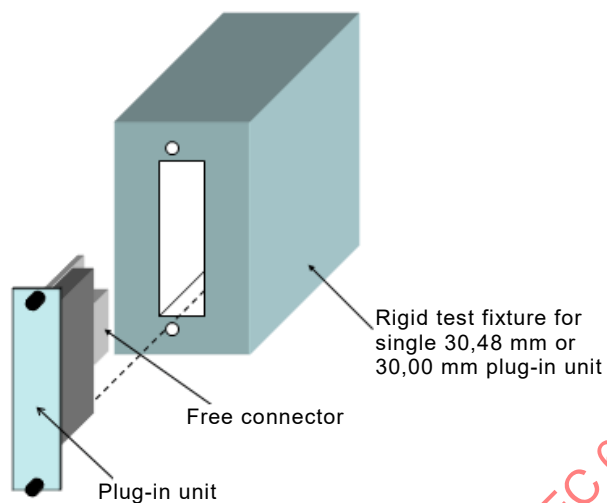
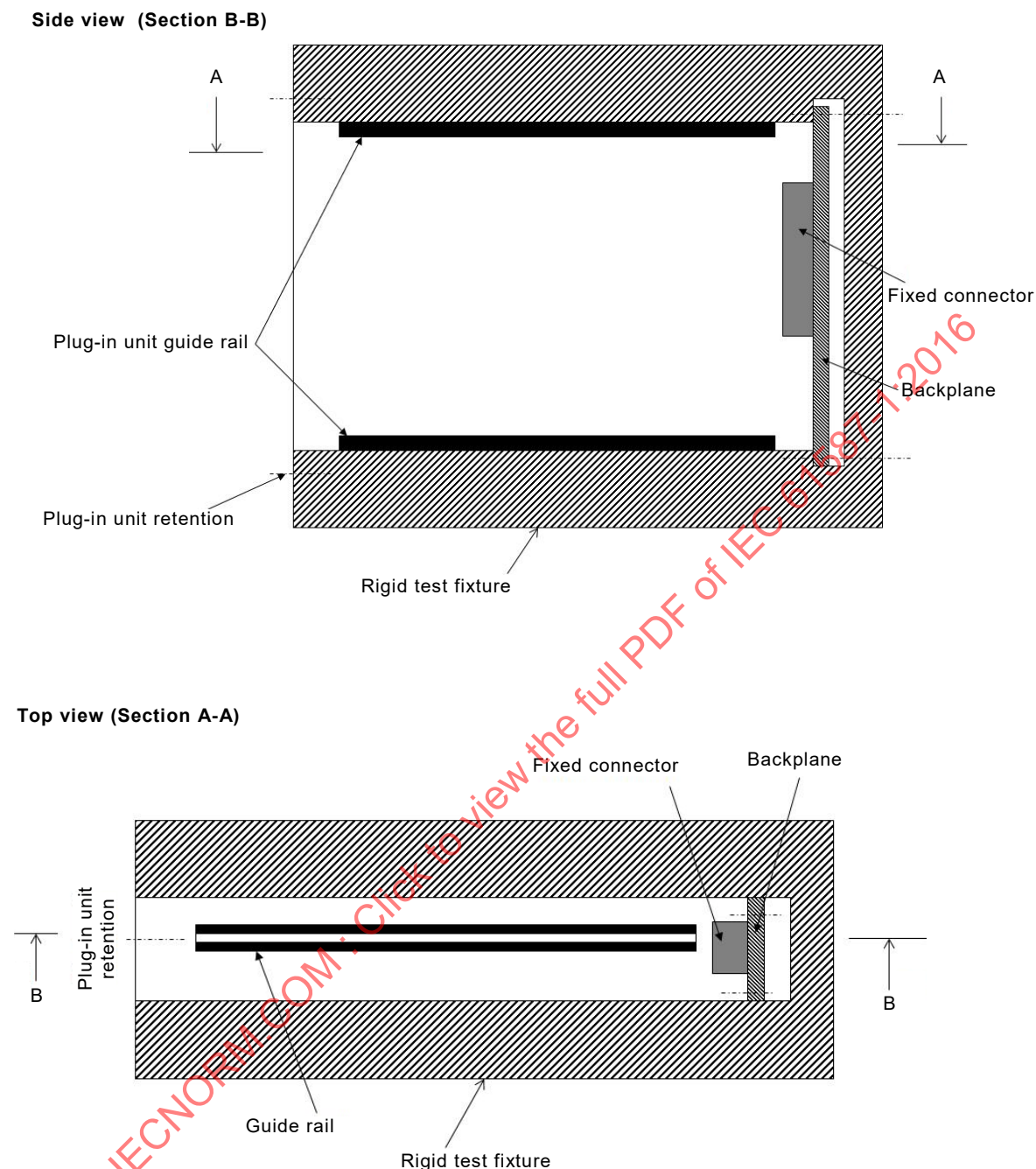


Figure 8 – Overview of a typical plug-in unit and test fixture

7.2.3.2.2 Typical test setup for a plug-in unit test fixture – Sectional views

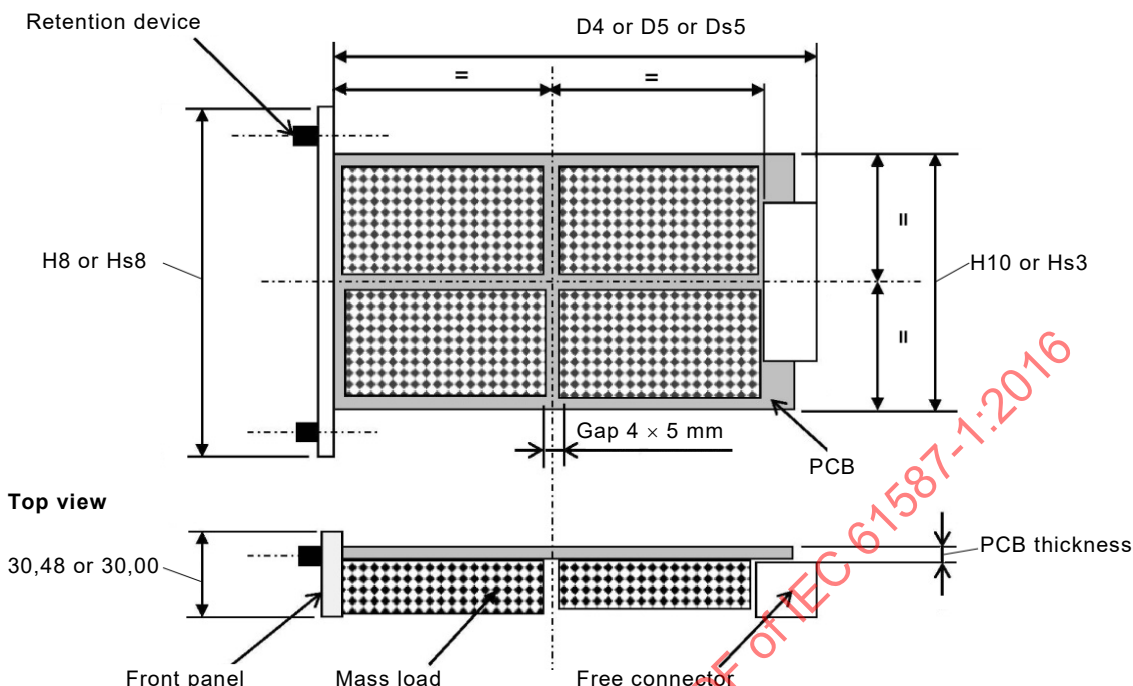


IEC

Figure 9 – Overview of a typical plug-in unit test fixture – Sectional views

7.2.3.2.3 Mass loaded plug-in unit

The equally distributed mass attached to the plug-in unit PB shall be in compliance with the IEC 60917 or IEC 60297 series plug-in unit boundaries. The mass loaded plug-in unit requires the assembly of a front panel and a free connector typically mounted to the PB. The attached load may be constructed of any type of material. A typical mass loaded plug-in unit configuration is shown in Figure 10. Table 13 and Table 14 provide details.

Side view**Key**

For H8, H10 or D4 and 30,48 see IEC 60297-3-101

For H8, H10 or D5 and 30,48 see IEC 60297-3-107

For Hs3, Hs8 or Ds5 and 30,00 see IEC 60917-2-2

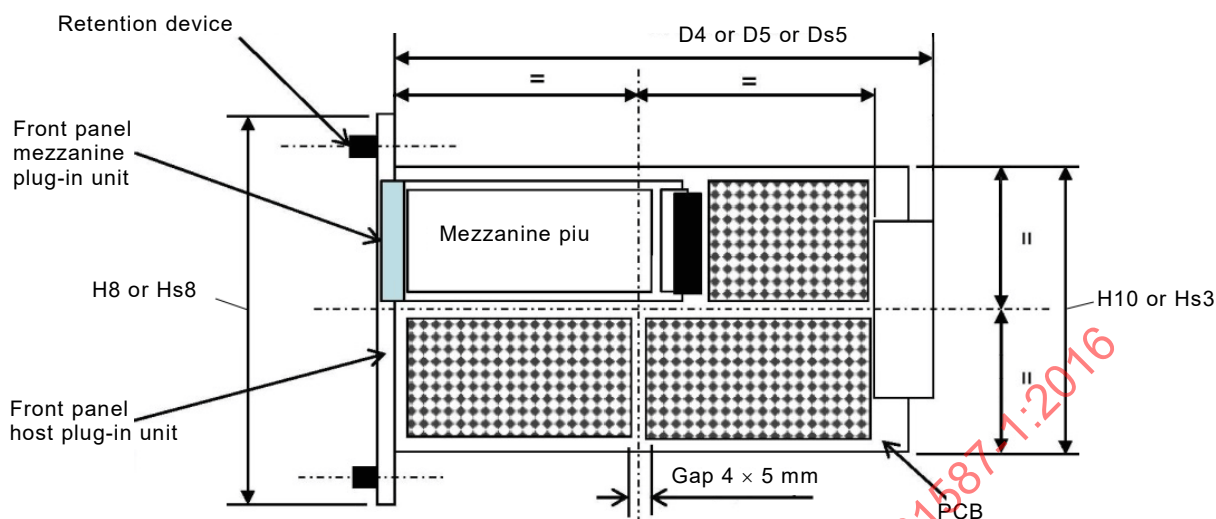
PCB (Printed Circuit Board)

IEC

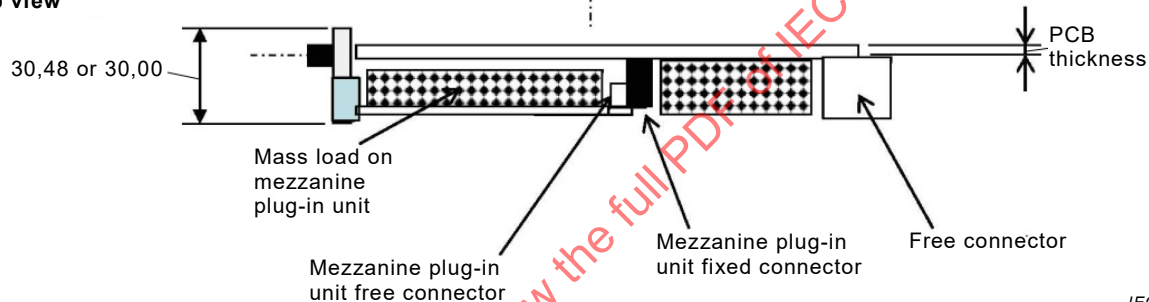
Figure 10 – Typical mass loaded plug-in unit**7.2.3.2.4 Mass loaded plug-in unit assembled with mezzanine plug-in units**

Plug-in units in accordance with the IEC 60917 or IEC 60297 series may become the host for one or more “mezzanine” plug-in units. A typical mass loaded mezzanine plug-in unit can be removed from the subrack without removing the host plug-in unit. IEC 60297-3-107 plug-in unit sizes are typically used as mezzanine plug-in units, but are not limited to this use. A typical configuration is shown in Figure 11. For the purpose of the dynamic test, Table 13 and Table 14 provide for plug-in unit total mass load test categories for host plug-in units assembled without mezzanine plug-in units or assembled with mezzanine plug-in units. The mass load for a mezzanine plug-in unit shall simulate the intended use and is considered part of the plug-in unit total mass load category PAXx.

Side view



Top view



Key

For H8, H10 or D4 and 30,48	see IEC 60297-3-101
For H8, H10 or D5 and 30,48	see IEC 60297-3-107
For Hs3, Hs8 or Ds5 and 30,00	see IEC 60917-2-2

IEC

Figure 11 – Typical mass loaded host plug-in unit assembled with a mass loaded mezzanine plug-in unit

7.2.3.3 Plug-in unit total mass categories

7.2.3.3.1 General

The total mass categories Ax limits are defined in IEC 61587-5. To be able to test individual plug-in units the IEC 61587-5 stated limits A1, A2, A3, A4, have been subdivided into actual plug-in unit PAXx mass categories. The same PAXx mass categories apply to the IEC 60917 and the IEC 60297 series. For the purpose of the test, the plug-in unit total mass category may or may not include the assembly of a mezzanine plug-in unit. However, if mezzanine plug-in units are part of the host (or carrier) plug-in unit functionality, the host plug-in unit under test shall include the mass loaded mezzanine plug-in unit(s). The mechanical interfaces of the host plug-in unit/mezzanine plug-in unit(s) shall be tested and reported.

7.2.3.3.2 Total mass categories for the IEC 60297 plug-in unit series

Table 13 – IEC 60297 series mass loaded plug-in units

Plug-in unit mass category PA	Plug-in unit width 6HP	Plug-in unit (with or without mezzanine plug-in unit) mass kg
PA11	Select depth D4 and U height	0,25
PA12		0,50
PA13		0,70
PA21		1,00
PA22		1,50
PA31		2,00
PA32		4,00
PA41		6,00

7.2.3.3.3 Total mass categories for the IEC 60917 plug-in unit series

Table 14 – IEC 60917 series mass loaded plug-in units

Plug-in unit mass category PA	Plug-in unit width Ws4 = 30mm	Plug-in unit (with or without mezzanine plug-in unit) mass kg
PA12	Select depth Ds5 and SU height	0,50
PA21		1,00
PA31		2,00
PA32		4,00
PA41		6,00

7.2.3.3.4 Assessment following the plug-in unit shock and vibration load test

The acceptance criteria are the following.

- The defined connector test conditions shall be met (see connector standard).
- The chosen connector system(s) (for the host and the mezzanine plug-in units) shall meet at all its interfaces the set out form, fit and function conditions.
- The test fixture mounted plug-in unit guide rails shall be visibly undamaged.
- The plug-in unit/test fixture retention devices shall be undamaged and in locked position.
- Plug-in unit front panel EMC gaskets (if used) and plug-in unit/test fixture mounted ESD clips (if used) shall maintain their form, fit and function.
- Typical reports of the test results for a plug-in unit in accordance with IEC 60297-3-x or IEC 60917-2-3 are shown in Table 15 and Table 16.

Table 15 – Typical shock test report of a plug-in unit

Plug-in unit per IEC (report selected size)	Plug-in unit mass category PAxx	Shock classification DLxS
IEC 60297-3-101	PA21	DL2S

Table 16 – Typical vibration test report of a plug-in unit

Plug-in unit per IEC (report selected size)	Plug-in unit mass category PAxx	Vibration classification DLxV
IEC 60297-3-101	PA21	DL3V

7.2.3.4 Shock and vibration test classifications

7.2.3.4.1 General

This standard distinguishes between compliance for vibration (DLxV) and compliance for shock (DLxS) tests to permit users to choose specific application tests (see Clause 5, paragraph 4).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61587-1:2016

Table 17 – Vibration and shock classifications for sub racks, chassis with integrated sub racks and associated plug-in units

Classifications Vibration	Intended application	Test Fc: Vibration, sinusoidal, according to IEC 60068-2-6			Classifications Shock	Test Ea: Shock, according to IEC 60068-2-27		
		Frequen- cy range Hz	Deflec- tion amplitude mm	Accelera- tion amplitude m/s ²		Peak accelera- tion m/s ²	Duration time ms	Number of shocks
DL1V	Low level of shock and vibration. Fixed application at power stations and general industrial applications (class 3M3, IEC 60721-3-3).	2 to 9 9 to 200	1,5 –	– 5	DL1S	70	11	18
DL2V	Moderate level of shock and vibration, stationary and mobile use. Loaded cabinet for railway, motorway signalling applications, close to rotating machines (class 3M4, IEC 60721-3-3).	2 to 9 9 to 200	3,0 –	– 10	DL2S	100	18	18
DL3V	High level of shock and vibration. Mobile applications subject to high stress, heavy rotating machinery, ships (class 3M7, IEC 60721-3-3).	2 to 9 9 to 200	10 –	– 30	DL3S	250	18	18
		Test Fh: Vibration, random, according to IEC 60068-2-64				Test Ea: Shock, according to IEC 60068-2-27		
DL11V	Severe mobile applications on wheels IEC 61373 Cat. 2	IEC 60068-2-64:2008, Table A.5 and Table A.6 Category 4 a, b, c			DL11S	400	11	18
DL12V	Airborne applications IEC 60068-2-64 referring to RTCA DO-160D	IEC 60068-2-64:2008, Table A.7 and Table A.8 Category 1 a,b,c,d						

For seismic tests, see IEC 61587-5.

7.2.3.4.2 Test procedure: vibration – Sinusoidal

Test axes: x-y-z
 Transit time: 1 octave/minutes
 Test duration/axis: 10 frequency cycles
 Resonance search: 10 Hz to 150 Hz, 2 m/s² acceleration

Resonance test: Resonance with a magnification factor of 3 to 4 shall have the vibration amplitude increased until the magnification factor reaches 7 to 8. This level shall be maintained for a period of not less than 10 min.

7.2.3.4.3 Test procedure: vibration – random

Test axes: vertical, horizontal, longitudinal and transversal
 Transit time: 1 octave / axis
 Test duration / axis: 5 h / axis

7.2.3.4.4 Test procedure: airborne

Test axes: x-y-z
 Transit time: 3 octave / axis
 Test duration / axis: 1 h / axis

7.2.3.4.5 Test procedure: shock

Three shocks each in both directions for the three main axes x-y-z.

7.3 Static and dynamic mechanical load tests for cabinets or racks

7.3.1 General

According to IEC 60917-2-1 a rack differs from a cabinet by being an open structure without doors and or covers. A rack consisting of 2 vertical structural members only is not covered by this standard. The purpose of the static test(s) is to evaluate the structural stiffness of a cabinet or rack as a minimum measure of durability against handling, transportation forces, and normal operation. Static test severities are defined to simulate a selection of service conditions, see 7.3.2.2, 7.3.2.3 and 7.3.2.4. Lifting tests (LT), stiffness tests (ST), or nominal load (NL) tests may be reported individually, as defined in Table 19, Table 20, Table 21 and Table 22 or reported in a combination of lifting, stiffness, and nominal load selection (SL), as defined in Table 18. For the dynamic test severity applied to the cabinet or rack, see 7.3.3.

7.3.2 Cabinet and rack – Static load tests

7.3.2.1 General

Table 18 – Combined classification levels for cabinet or rack nominal load, lifting, and stiffness tests

Classification	Nominal load (NL) cabinet kg	Lifting test (LT) Force P1 N	Stiffness test (ST) Force P2 N
SL4	200	3 000	500
SL5	400	6 000	1 000
SL6	800	12 000	2 000
SL11	1 000	15 000	2 500
SL12	1 500	22 500	3 750

a) The nominal load is the stated load carrying capacity of the cabinet or rack.
 b) The load capacity of the building floor should be considered, especially in the case of 1 000 kg and 1 500 kg nominal load cabinets.

Table 19 – Classification levels for individually reported cabinet or rack nominal load tests

Classification	Nominal load (NL) cabinet kg
NL1	200
NL2	400
NL3	800
NL4	1 000
NL5	1 500
a) The nominal load is the stated load carrying capacity of the cabinet or rack. b) The load capacity of the building floor should be considered, especially in the case of 1 000 kg and 1 500 kg nominal load cabinets.	

Table 20 – Classification levels for individually reported cabinet or rack lift tests

Classification	Nominal load (NL) cabinet kg	Lifting test (LT) Force P1 N
LT1	200	3 000
LT2	400	6 000
LT3	800	12 000
LT4	1 000	15 000
LT5	1 500	22 500
a) The nominal load is the stated load carrying capacity of the cabinet or rack. b) The load capacity of the building floor should be considered, especially in the case of 1 000 kg and 1 500 kg nominal load cabinets.		

Table 21 – Classification levels for individually reported cabinet or rack stiffness test

Classification	Stiffness test (ST) Force P2 N
ST1	500
ST2	1 000
ST3	2 000
ST4	2 500
ST5	3 750

7.3.2.2 Cabinet or rack – Lifting test

7.3.2.2.1 General

The purpose of the lifting test (LT) is to assess the lifting capability of a cabinet or rack (see Figure 12) with a simulated nominal load (NL_x) and force (LT_x) selected from Table 18 or Table 20.

The test sample shall at a minimum comply with the LT1 of 200 kg at 3 000 N.

7.3.2.2.2 Test conditions

- The test sample shall not be bolted to the floor and may or may not use feet, a plinth/base or castors.
- The internal load (NLx) shall be selected from Table 18 or Table 20 and placed at the base of the cabinet or rack, see Figure 14, dummy load M4 (for the load location only).

7.3.2.2.3 Test procedure

- Apply force at P1 by steady force.
- Maintain load for a period of 1 min minimum.
- Two lifting cycles to be carried out.

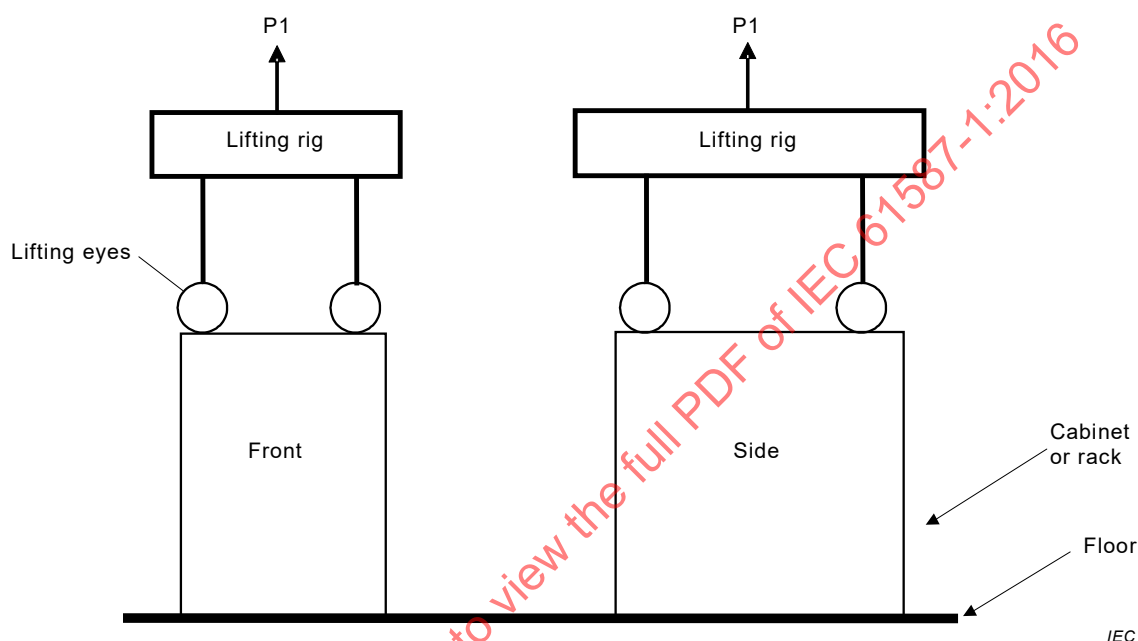


Figure 12 – Lifting test for cabinets or racks

7.3.2.2.4 Assessment following the test

- No deformation or damage of parts that affect form, fit or function shall be allowed after the tests.
- Earth bond continuity check to be carried out in accordance with 8.2.
- A typical report of the test results of a cabinet or rack lifting test is shown in Table 22.

Table 22 – Typical test report of a cabinet or rack lifting test

Cabinet per IEC (report selected size)	Cabinet size H × W × D	Cabinet lifting test LT
IEC 60297-3-100	1 800 × 600 × 600	LT2

7.3.2.3 Cabinet or rack – Stiffness test

7.3.2.3.1 General

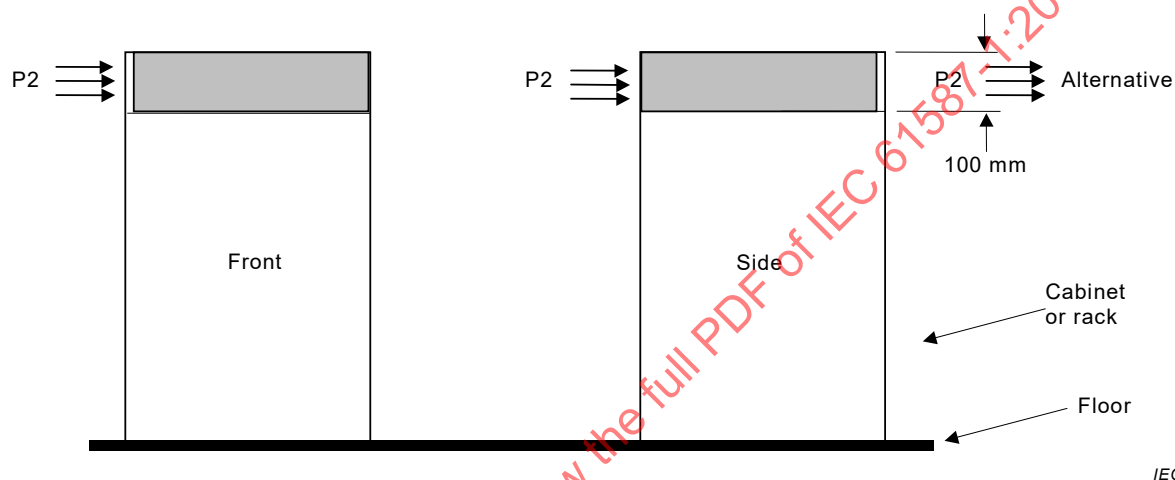
The purpose of the stiffness test (ST) is to evaluate the structural stiffness of an empty cabinet and rack as a minimum measure of durability against handling and transportation forces. The empty cabinet or rack shall be configured reflecting the simulation of service conditions. The force (STx) shall be selected from Table 18 or Table 21. The test sample shall at a minimum comply with the ST1 of 500 N, see Table 18 or Table 21.

7.3.2.3.2 Test conditions

- The test sample shall be bolted to the floor using the standard bolt-down positions and shall not use a plinth/base, castors or feet.
- No nominal loads (NL) shall be used for this test.

7.3.2.3.3 Test procedure

- Apply a steady force (P2), evenly distributed over the shaded area of Figure 13, on the front of the cabinet and rack under test.
- Maintain load for a period of 1 min minimum, then remove load.
- Apply a steady force (P2), evenly distributed over the shaded area of Figure 13, on the side of the cabinet and rack under test.
- Maintain load for a period of 1 min minimum.



IEC

Figure 13 – Stiffness test for cabinets or racks

7.3.2.3.4 Assessment following the tests

- After the front and side tests no deformation of parts that affect form, fit or function with regard to the relevant detail specification shall be allowed.
- Earth bond continuity check to be carried out in accordance with 8.2.
- A typical report of the test results of the cabinet or rack stiffness test is shown in Table 23.

Table 23 – Typical test report of the cabinet or rack stiffness test

Cabinet per IEC (report selected size)	Cabinet size H × W × D	Cabinet stiffness test ST
IEC 60297-3-100	1 800 × 600 × 800	ST4

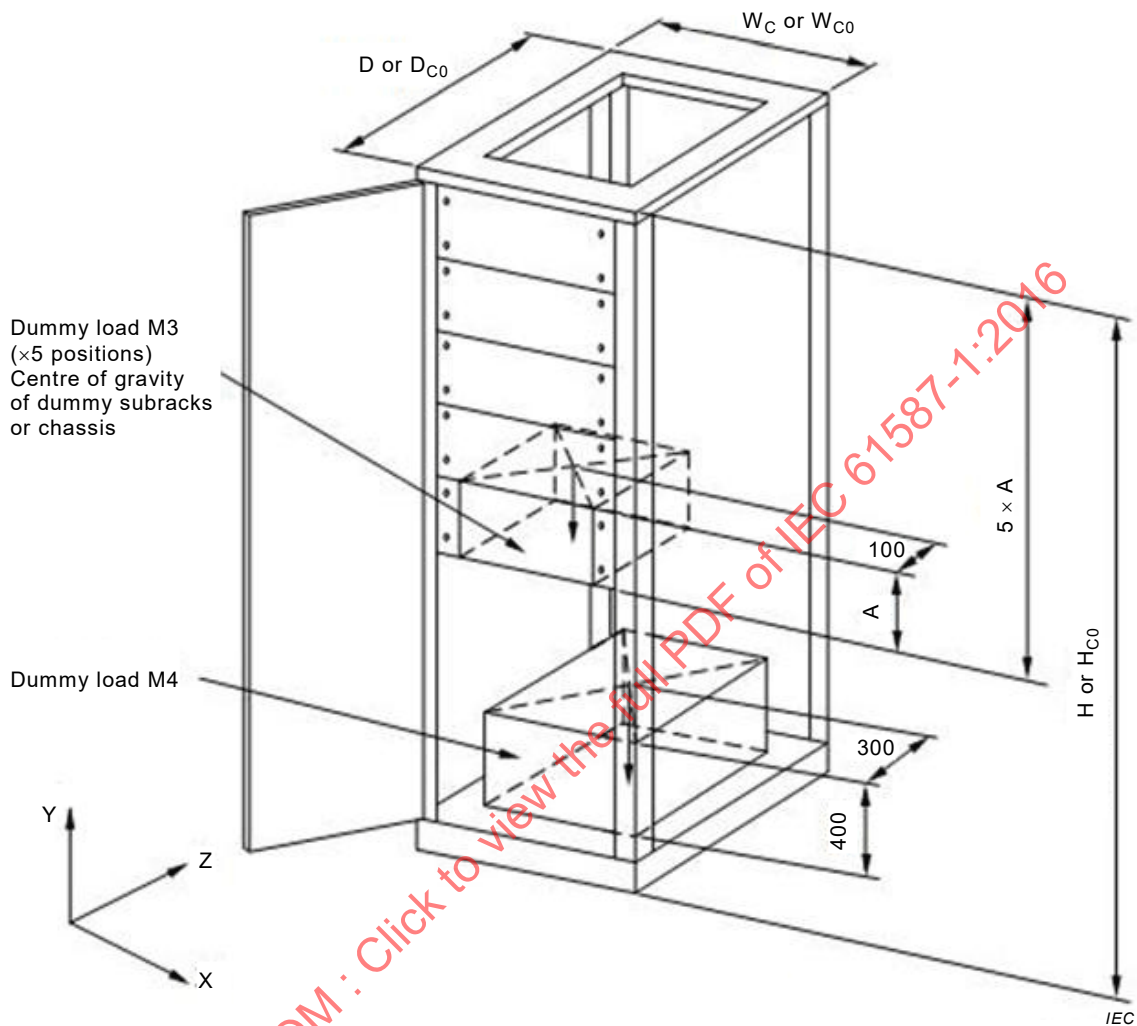
7.3.2.4 Cabinet or rack – Nominal load test

7.3.2.4.1 General

For the purpose of the nominal load test a set up per the cabinet or rack example in Figure 14 should be followed to keep cabinet loading consistent. However, the vertical members of an empty cabinet or rack according to IEC 60917 or IEC 60297 accepting the attachment of subracks or chassis in accordance with IEC 60917 or IEC 60297 may be configured either front mounted or recessed mounted or both. For the purpose of a load test the load distribution shall be as shown in Figure 14. If the cabinet or rack is not designed to support loads similar to load M4, M4 may be omitted and replaced with additional M3 loads. The nominal load (NLx) shall be selected from Table 18 or Table 19 and distributed in the cabinet

or rack according to Table 24. The test sample shall at a minimum comply with the NL1 of 200 kg, see Table 18 or Table 19.

Dimensions in millimetres

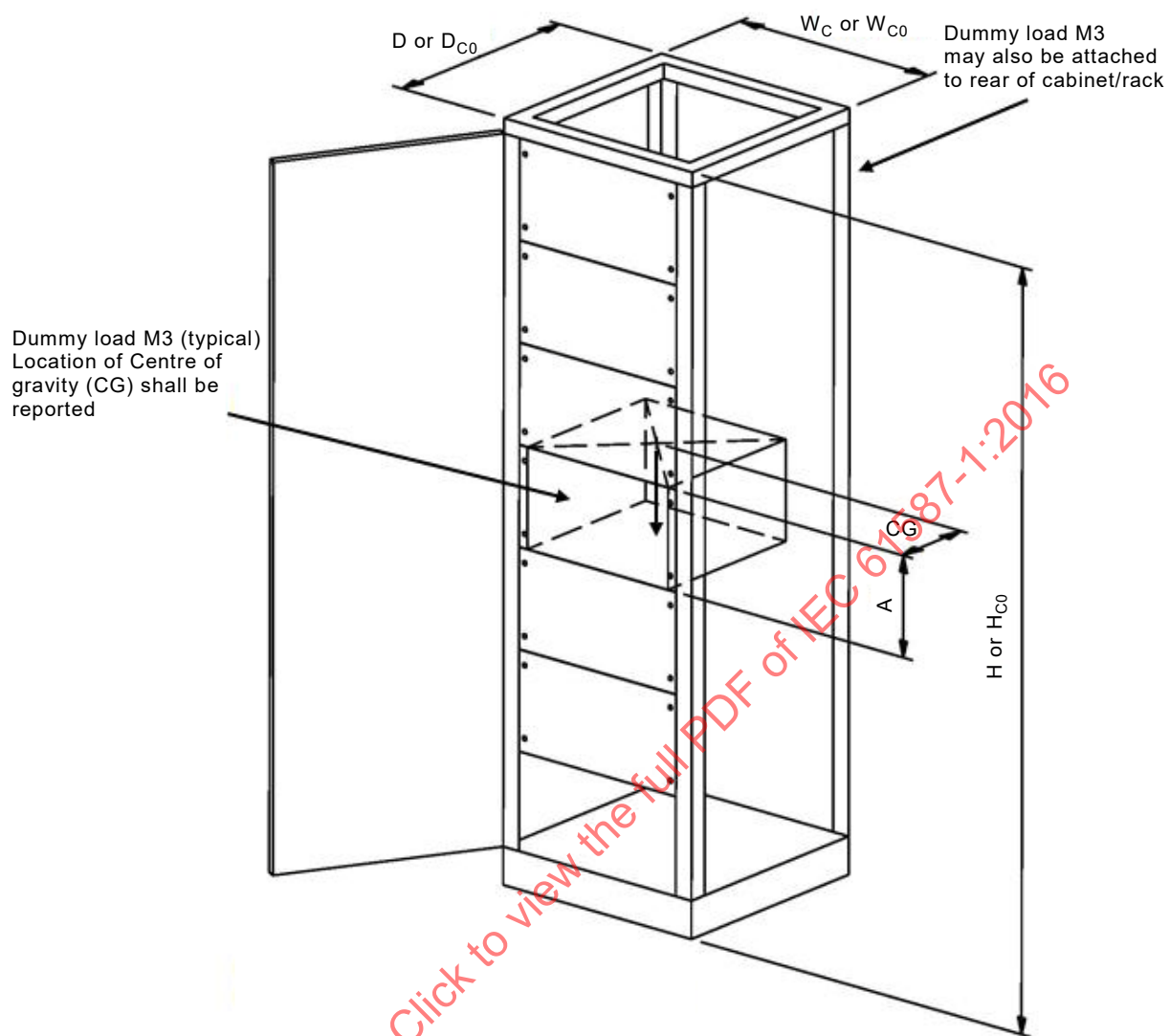


Key

For D , W_C and H see IEC 60297-3-100

For D_{C0} , W_{C0} and H_{C0} see IEC 60917-2-1

a) Test set up using M4 load



IEC

KeyFor D , W_C and H see IEC 60297-3-100For D_{C0} , W_{C0} and H_{C0} see IEC 60917-2-1**b) Alternative test set up without M4 load****Figure 14 – Test set up for cabinets and racks – Nominal load test**

Table 24 – Cabinet or rack, nominal load test values

Cabinets or racks according to	A mm	M3 kg	M4 kg	Total load (NLx) kg
IEC 60297-3-100	265,9	23	85	200
		23	285	400
		68	460	800
		68	660	1 000
		100	1 000	1 500
IEC 60917-2-1	250	23	85	200
		23	285	400
		68	460	800
		68	660	1 000
		100	1 000	1 500
Total load NLx may be achieved either by combined M3 and M4 loads as indicated above or by using only M3 loads distributed throughout the height and depth of the cabinet or rack. Details of load distribution shall be included in the test report.				
Key – A = Height of the dummy loads M3 in the upper section. – M4 = Dummy load weight in the lower section of the cabinet.				

7.3.2.4.2 Test conditions

- The test sample shall not be bolted to the floor but placed on a rigid floor.
- The test sample shall be assembled as per the intended use condition (i.e. feet or castors or a plinth/base is attached). Details of the assembly used for the test shall be reported.
- The cabinet front may or may not be assembled with a front door according to the intended use. Details of the assembly used for the test shall be reported.
- The cabinet rear may or may not be assembled with a rear panel or a rear door according to the intended use. Details of the assembly used for the test shall be reported.
- The cabinet side(s) may or may not be assembled with a side cover(s) according to the intended use. Details of the assembly used for the test shall be reported.

7.3.2.4.3 Test procedure

- The test load distribution is according to Figure 14.
- The test sample load is to be selected from Table 24.
- The M3 dummy loads shall be assembled to the cabinet or rack via the front mounted cabinet or rack mounting flanges, and optionally via the additional mounting flanges in accordance with IEC 60917-2-1 or rear vertical members according to Figure 7 and Figure 8 of IEC 60297-3-100:2008, see Figure 14. If additional mounting flanges are used this should be noted in the report. The dummy load mounting flanges shall be in accordance with IEC 60917-2-1 or IEC 60297-3-100 and rigid enough to support the dummy load M3 without deflection. The M3 dummy loads shall be bolted to the cabinet or rack vertical members via a minimum of 4 M6 screws and be tightened to the recommended torque values.
- The M4 dummy load (if used) shall be assembled to the cabinet or rack base as shown in Figure 14a. For the 1 000 kg load the weight may be distributed on the entire base area, maintaining the 400 mm height, so that steel may be used for the weight.
- Maintain load for a period of 5 min minimum.
- Deformation of all vertical members in the Y direction relative to the floor shall be less than 3 mm.

- g) Earth bond continuity check to be carried out in accordance with 8.2.
- h) No deformation that would affect form, fit or function (e.g., opening or closing of cabinet doors) shall be allowed.

7.3.2.4.4 Assessment following the test

- a) No deformation that would affect form, fit or function (e.g., opening or closing of cabinet doors) shall be allowed.
- b) Earth bond continuity check to be carried out in accordance to 8.2.
- c) Typical reports of the test results of the cabinet or rack nominal load test and the combined static load test are shown in Table 25 and Table 26.

Table 25 – Typical test report of the cabinet or rack nominal load test

Cabinet per IEC (report selected size)	Cabinet size H × W × D	Cabinet load test NL	Cabinet assembly
IEC 60297-3-100	2 000 × 600 × 600	NL3	Cabinet tested with front and rear doors, side panels, and casters attached

Table 26 – Typical test report of the cabinet or rack combined static load test

Cabinet per IEC (report selected size)	Cabinet size H × W × D	Cabinet load test NL	Cabinet lifting test LT	Cabinet stiffness test ST
IEC 60297-3-100	2 000 × 600 × 600	SL6		

7.3.3 Cabinet or rack – Vibration and shock tests

7.3.3.1 General

This standard distinguishes between compliance for vibration (DLxV) and compliance for shock (DLxS) tests to permit users to choose specific application tests (see Clause 5, paragraph 4).

The tests shall be carried out on a cabinet set-up as shown in Figure 15 and Table 27. The test cabinet consists of a frame, front door, rear door, two side panels and a top cover. The rack consists of a frame only. Mounting of the test sample to the test table is via the bottom (floor) mounting points. The vibration and shock classification levels are shown in Table 28.

Dimensions in millimetres

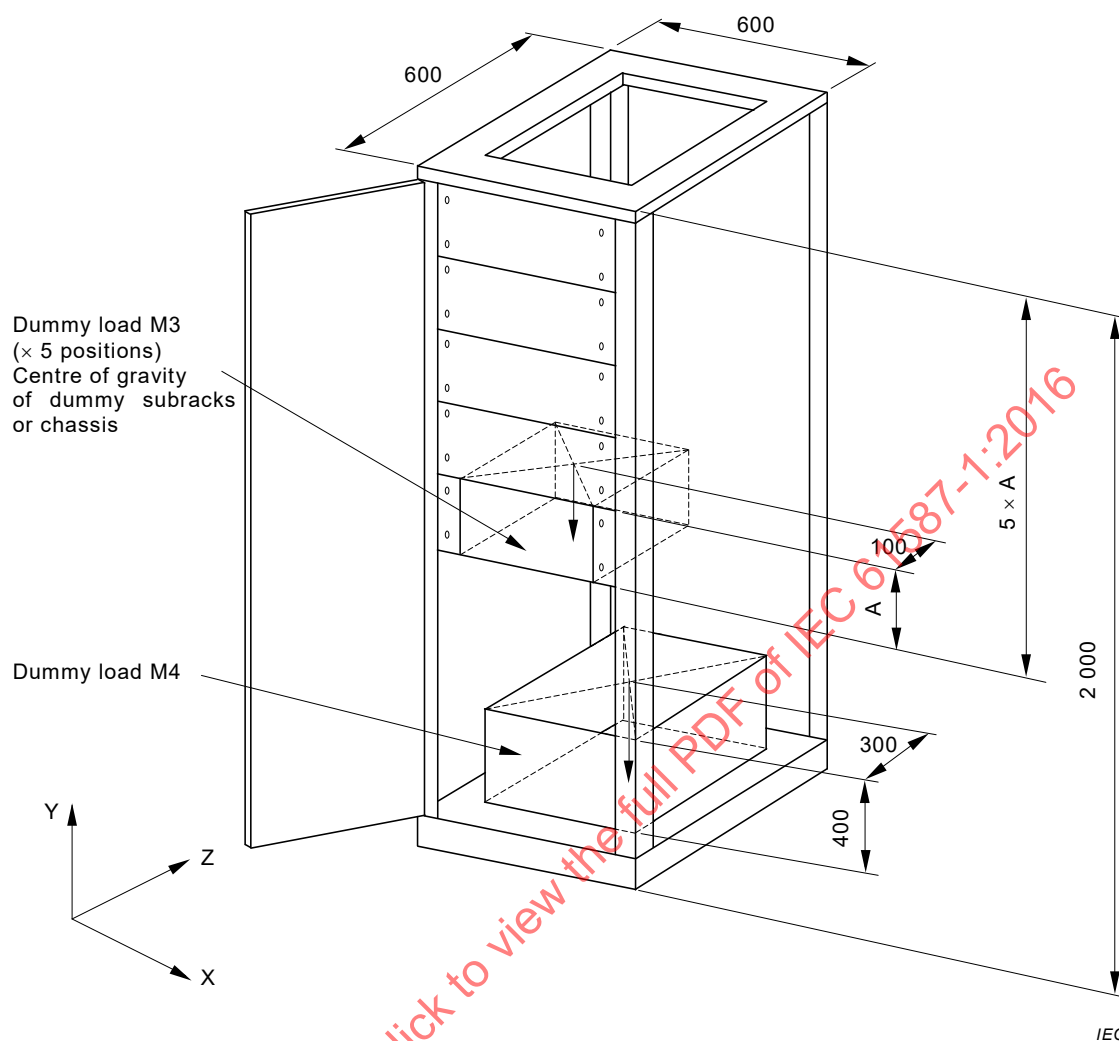


Figure 15 – Test set up for cabinets or racks – Vibration and shock tests

Table 27 – Static load distribution within the cabinet or rack

Cabinets according to	A mm	M3 kg	M4 kg	Total load kg
IEC 60297-3-100	265,9	10	100	150
IEC 60917-2-1	250	10	100	150

Amplitude, waveforms and duration of shock differ significantly from seismic tests as specified in IEC 61587-2.

Key

- A = Height of the dummy loads M3 in the upper section.
- M4 = Dummy load weight in the lower section of the cabinet.

Table 28 – Vibration and shock classifications for cabinets or racks

Classification Vibration	Application examples	Test Fc: Vibration sinusoidal, according to IEC 60068-2-6			Classification Shock	Test Ea: Shock test Y-axes only, half sine wave, according to IEC 60068-2-27		
		Frequency range	Deflection amplitude	Acceleration amplitude		Peak acceleration	Duration time	Number of shocks
		Hz	mm	m/s ²		m/s ²	ms	
DL4V	Low level of shock and vibration, mainly stationary use. Loaded cabinet for normal handling and service in factories and offices (class 3M2, IEC 60721-3-3).	2 to 9 9 to 200	1,5 –	– 5	DL4S	40	18	3
DL5V	Moderate level of shock and vibration, stationary and mobile use. Loaded cabinet for railway, motorway signalling applications, close to rotating machines (class 3M4, IEC 60721-3-3).	2 to 9 9 to 200	3,0 –	– 10	DL5S	100	11	3
DL6V	High level of shock and vibration. Applications such as commercial ships – low level military requirements (class 3M6, IEC 60721-3-3).	2 to 9 9 to 200	7,0 –	– 20	DL6S	250	11	3

7.3.3.2 Test condition

- The cabinet and rack under test shall be mounted to the vibration or shock table via intended bolt-down (floor) positions.
- In order to simulate the operating conditions, rear or top structural supports may be used. Details of the assembly used for the test shall be reported.
- The cabinet front may or may not be assembled with a front door according to the intended use. Details of the assembly used for the test shall be reported.
- The cabinet rear may or may not be assembled with a rear panel or a rear door according to the intended use. Details of the assembly used for the test shall be reported.
- The cabinet side(s) may or may not be assembled with a side cover(s) according to the intended use. Details of the assembly used for the test shall be reported.
- The M3 dummy loads shall be assembled to the cabinet or rack via the front mounted cabinet or rack mounting flanges, see Figure 15. The dummy load mounting flanges shall be in accordance with IEC 60917-2-1 or IEC 60297-3-100 and rigid enough to support the dummy load M3 without deflection. The M3 dummy loads shall be bolted to the cabinet or

rack vertical members via a minimum of 4 M6 screws and be tightened to the recommended torque values.

- g) The M4 dummy load shall be assembled to the cabinet or rack base as shown in Figure 15.

7.3.3.3 Test procedure

According to IEC 60068-2-6

Transit time:	1 octave/minute.
Test axes:	x-y-z (Y axis is selected as being the most severe).
Test duration/axis:	10 frequency cycles.
Resonance search:	5 Hz to 100 Hz, 1 m/s ² acceleration.
Resonance test:	Resonance with a magnification factor of 3 to 4 shall have the vibration amplitude increased until the magnification factor reaches 7 to 8. This level shall be maintained for a period of not less than 10 min.

7.3.3.4 Assessment following the test

- a) No deformation or damage of parts that affect form, fit or function shall be allowed after the tests.
- b) Earth bond continuity check to be carried out in accordance with 8.2.

7.3.4 Cabinet – Impact tests

7.3.4.1 General

The purpose of these tests is to evaluate the impact resistance of the outer parts of a cabinet, such as doors, covers or window or display sections. Equipment shall not cause a hazard when subjected to impact likely to occur in normal use. To achieve this requirement, equipment shall have adequate mechanical strength and electrical insulation. Severity classification should be selected according to IEC 62262 (superceding the prior IEC 60068-2-75 requirement). The applicable selection is shown in Table 29.

Other classes should be selected according to IEC 62262.

Table 29 – Impact classifications for cabinets

Classification	Application examples	Energy value J	
		Metal cover surfaces of cabinet	Door view panels, windows using glass, plastic, etc.
IK04	Equipment for general electronics (measurement, laboratory) use	0,5	0,2 (IK02)
IK07	Equipment for general industrial electronics (office, laboratory) use	2	0,2 (IK02)
IK08	Equipment for general industrial electronics, mobile applications (factory, outdoor) use	5	0,35 (IK03)

7.3.4.2 Test procedure

Number of impacts: five in each of the three axes (x, y, z) of the sample.

The sample shall be mounted on a rigid support that may be assumed to be rigid enough if it does not move more than 0,1 mm under the effect of a directly applied impact of the specified level of energy for the test.

The impact test shall be performed only on individual cabinet parts such as doors and covers (not a subrack or chassis) installed in their intended configuration. Parts have their mounting screws tightened with the manufacturers recommended torque applied.

If the pendulum test is inconvenient, it is permitted to simulate horizontal impacts on vertical or sloping surfaces by mounting the sample at 90° to its normal position and applying the vertical impact test instead of the pendulum test.

Impact locations shall be determined on the sample, corresponding to where damage is most likely to occur in practice.

7.3.4.3 Assessment following the tests

- a) No deformation or damage of parts that affect form, fit or function shall be allowed after the tests.
- b) Earth bond continuity check to be carried out in accordance with 8.2.

8 Safety aspects

8.1 Safety aspects – General

Safety aspects cover both human hazard and product safety and are mandatory for full compliance with this part of IEC 61587. The mechanical design of cabinets, racks, subracks, chassis with an integrated subrack and associated plug-in units shall have adequate design considerations to prevent danger or hazards to people and to be an adequate barrier against unauthorized access to the interior.

The mechanical parts of the enclosure shall be free of sharp edges, burrs, etc. that could present a safety hazard to personnel involved in their assembly, installation, use or maintenance.

IEC 60950-1 contains additional safety requirements for information technology equipment, including electrical business equipment, that is mains-powered or battery-powered, or is connected directly to a telecommunications network. Cabinets, racks, subracks, chassis with an integrated subrack and associated plug-in units intended for use in this environment should review IEC 60950-1:2005, Clause 4 for safety compliance.

8.2 Earth bond

8.2.1 Earth bond – General

Safety aspects shall be in accordance with IEC 61010-1.

In order to protect against contact with shock hazard voltages, all metallic components of the cabinet, rack, subrack, chassis with an integrated subrack and associated plug-in units which can be touched shall be electrically interconnected. Experience has shown that mounting screws alone do not represent sufficiently reliable conductive connections. Additional measures shall be taken, such as are required for example in front panels made from insulating material and using metallic locks, hinges, etc. The resistance of the connection between the protective earthing terminal or earthing contact and parts required to be earthed shall be less than 0,1 Ω .

8.2.2 Test procedure – Earth bond

The test shall be in accordance with IEC 61010-1. The test current used for determining the impedance shall be reported.

8.3 Flammability

All materials used in the construction, components and parts inside a cabinet, racks or subracks shall minimize the propagation of fire. Flammability is covered in IEC 60695-11-10.

In order to prevent a fire, all materials shall comply with flammability class of V2, or better, according to IEC 60695-11-10.

8.4 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)

It is the intention of this subclause to ensure that the relevant level of human protection against hazard is maintained. Use Table 30 for classification selection only. Refer to IEC 60529 for full details.

Table 30 – Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)

Classification	Protection against	Test conditions	Assessment during or following the test
IP20	Contact with hazardous components by finger or solid foreign body, diameter 12,5 mm or above.	Articulated test finger 12 mm diameter and object probe 12,5 mm diameter (ball).	Test finger is able to penetrate by up to 80 mm and shall have sufficient clearance from hazardous components. Object probe shall be unable to penetrate through an opening.
IP30	Contact with hazardous components by tool and solid foreign body, diameter 2,5 mm or above.	Object probe, 2,5 mm diameter.	Object probe shall be unable to penetrate and sufficient clearance shall be maintained.
IP42	Contact with hazardous components by probe and solid foreign body, diameter 1 mm or above: water drip up to 15° inclination of object.	Object probe, 1 mm diameter. Drip box.	Object probe shall be unable to penetrate and sufficient clearance shall be maintained. Water drip shall not have any damaging effect.
IP54	Contact with hazardous components by wire. Small quantities of dust. Water splashed from all directions.	Object probe, 1 mm diameter. Dust chamber. Water spraying equipment, swing pipe.	Object probe shall be unable to penetrate and sufficient clearance shall be maintained. Only small quantities of dust shall be able to penetrate, function and safety (generation of leakage currents) shall be unimpaired. Water splashed from all directions shall not have any damaging effect.

Bibliography

IEC 60068 (all parts), *Environmental testing*

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61587-1:2016

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	47
INTRODUCTION	49
1 Domaine d'application	50
2 Références normatives	50
3 Termes et définitions	52
4 Classification des conditions d'environnement	52
5 Généralités	53
6 Essais climatiques	54
6.1 Généralités	54
6.2 Froid, chaleur sèche et chaleur humide (cyclique)	55
6.3 Atmosphère industrielle	56
7 Essais mécaniques	57
7.1 Généralités	57
7.2 Essais des bacs à cartes ou des châssis avec un bac à cartes intégré et des unités enfichables associées conformément à l'IEC 60917 ou l'IEC 60297	57
7.2.1 Essais de charge mécanique statique d'un bac à cartes ou d'un châssis avec un bac à cartes intégré	57
7.2.2 Essais de charge mécanique dynamique d'un bac à cartes ou d'un châssis avec un bac à cartes intégré	61
7.2.3 Essai de chocs et de vibrations d'une unité enfichable chargée par une masse	67
7.3 Essais de charge mécanique statique et dynamique des baies ou des bâtis	75
7.3.1 Généralités	75
7.3.2 Baie et bâti – Essais de charge statique	76
7.3.3 Baie ou bâti – Essais de vibrations et de chocs	83
7.3.4 Essais d'impacts sur une baie	86
8 Aspects liés à la sécurité	87
8.1 Aspects liés à la sécurité – Généralités	87
8.2 Liaison de masse	88
8.2.1 Liaison de masse – Généralités	88
8.2.2 Procédure d'essai – Liaison de masse	88
8.3 Inflammabilité	88
8.4 Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)	88
Bibliographie	90
Figure 1 – Bâti d'essai de charge mécanique statique d'un bac à cartes ou d'un châssis avec un bac à cartes intégré	57
Figure 2 – Essai de charge ponctuelle (P3) pour un bac à cartes	58
Figure 3 – Essai de charge ponctuelle (P3) pour un châssis avec un bac à cartes intégré	59
Figure 4 – Essai de charge ponctuelle (P4) pour un bac à cartes ou un châssis avec un bac à cartes intégré	60
Figure 5 – Bâti d'essai avec un bac à cartes en essai	62
Figure 6 – Bâti d'essai avec un bac à cartes intégré en essai	63
Figure 7 – Montage d'essai et point de mesure	65
Figure 8 – Vue d'ensemble d'une unité enfichable et d'un bâti d'essai typiques	68

Figure 9 – Vue d'ensemble d'une unité enfichable d'un bâti d'essai typiques – Vues en coupe	69
Figure 10 – Unité enfichable typique chargée par une masse	70
Figure 11 – Unité enfichable hôte typique chargée par une masse assemblée avec une unité enfichable mezzanine chargée par une masse	71
Figure 12 – Essai de levage pour baies ou bûtis	78
Figure 13 – Essai de rigidité pour baies ou bûtis	79
Figure 14 – Montage d'essai pour baies et bûtis – Essai de charge nominale	81
Figure 15 – Montage d'essai pour les essais de vibrations et de chocs des baies et des bûtis	84
Tableau 1 – Exemples de références à des essais	54
Tableau 2 – Classifications pour le froid, la chaleur sèche et la chaleur humide	55
Tableau 3 – Classifications pour les atmosphères industrielles	56
Tableau 4 – Niveaux de performances de charge mécanique statique pour des bacs à cartes – Unités enfichables montées verticalement	59
Tableau 5 – Rapport typique de l'essai de charge mécanique P3	60
Tableau 6 – Niveaux de performances de charge mécanique statique pour des bacs à cartes – Unités enfichables montées horizontalement	61
Tableau 7 – Rapport typique de l'essai de charge mécanique P4	61
Tableau 8 – Bacs à cartes de la série IEC 60297 avec unités enfichables chargées par une masse	65
Tableau 9 – Bacs à cartes de la série IEC 60917 avec unités enfichables chargées par une masse	66
Tableau 10 – Bac à cartes ou châssis avec un bac à cartes intégré – Catégories d'essais de masses totales	66
Tableau 11 – Rapport typique de l'essai de chocs d'un bac à cartes ou d'un châssis avec un bac à cartes intégré	67
Tableau 12 – Rapport typique de l'essai de vibrations d'un bac à cartes ou d'un châssis avec un bac à cartes intégré	67
Tableau 13 – Unités enfichables chargées par une masse de la série IEC 60297	72
Tableau 14 – Unités enfichables chargées par une masse de la série IEC 60917	72
Tableau 15 – Rapport typique de l'essai de chocs d'une unité enfichable	73
Tableau 16 – Rapport typique de l'essai de vibrations d'une unité enfichable	73
Tableau 17 – Classifications des vibrations et des chocs pour les bacs à cartes, les châssis avec un bac à cartes intégré et les unités enfichables associées	74
Tableau 18 – Niveaux de classification combinés d'essais de charge nominale, de levage et de rigidité pour des baies ou des bûtis	76
Tableau 19 – Niveaux de classification d'essais de charge nominale consignés individuellement pour des baies ou des bûtis	76
Tableau 20 – Niveaux de classification d'essais de levage consignés individuellement pour des baies ou des bûtis	77
Tableau 21 – Niveaux de classification d'essais de rigidité consignés individuellement pour des baies ou des bûtis	77
Tableau 22 – Rapport typique de l'essai de levage d'une baie ou d'un bâti	78
Tableau 23 – Rapport typique de l'essai de rigidité d'une baie ou d'un bâti	79
Tableau 24 – Valeurs d'essai de charge nominale de baies ou de bûtis	82
Tableau 25 – Rapport typique de l'essai de charge nominale d'une baie ou d'un bâti	83

Tableau 26 – Rapport typique de l'essai de charge statique combinée d'une baie ou d'un bâti.....	83
Tableau 27 – Répartition des charges statiques à l'intérieur d'une baie ou d'un bâti	84
Tableau 28 – Classifications des vibrations et des chocs pour les baies ou les bâtis	85
Tableau 29 – Classifications des impacts pour les baies	87
Tableau 30 – Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP).....	89

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61587-1:2016

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**STRUCTURES MÉCANIQUES POUR ÉQUIPEMENT ÉLECTRONIQUE –
ESSAIS POUR LES SÉRIES IEC 60917 ET IEC 60297 –****Partie 1: Exigences environnementales, montage d'essai et aspects
liés à la sécurité des baies, bâtis, bacs à cartes et châssis dans
des conditions d'utilisation intérieure ou de transport**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC 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 l'IEC. L'IEC 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 d'autre part attirée sur le fait que certains des éléments de la présente publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir dûment signalé tout ou partie de ces droits de propriété.

La Norme internationale IEC 61587-1 a été établie par le sous-comité 48D de l'IEC: Structures mécaniques pour équipement électronique, du comité d'études 48 de l'IEC: Connecteurs électriques et structures mécaniques pour les équipements électriques et électroniques.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 2011 dont elle constitue une révision technique.

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

- a) Révision complète de l'Article 7 "Essais mécaniques".
- b) Compatibilité avec l'IEC 61587-5.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
48D/623/FDIS	48D/628/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/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61587, publiées sous le titre général *Structures mécaniques pour équipement électronique – Essais pour les séries IEC 60917 et IEC 60297*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date du résultat de la maintenance indiquée sur le site web de l'IEC à l'adresse suivante: "<http://webstore.iec.ch>", dans les données liées à la publication spécifique. A cette date, la publication sera

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

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

L'objectif de la présente norme est de fournir une méthodologie commune pour réaliser et établir des comptes rendus d'essais de conformité de baies, bâtis, bacs à cartes, châssis avec un bac à cartes intégré et unités enfichables associées conformes à l'IEC 60917 ou à l'IEC 60297 dans des conditions d'utilisation intérieure ou de transport. La présente quatrième édition de l'IEC 61587-1, fondée sur les plus récents développements de spécifications et de normes de l'industrie (par exemple, PICMG, ANSI/VITA, ATIS, etc.) et pour répondre aux nouvelles exigences, inclut les importantes modifications techniques suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) Modification du titre comme suit: IEC 61587-1: Structures mécaniques pour équipement électronique – Essais pour les séries IEC 60917 et IEC 60297 – Partie 1: Exigences environnementales, montage d'essai et aspects liés à la sécurité des baies, bâtis, bacs à cartes et châssis dans des conditions d'utilisation intérieure ou de transport.
- b) Révision complète de l'Article 7 "Essais mécaniques" pour le rendre compatible avec les équipements existants (c'est-à-dire les équipements disponibles dans le commerce avant la publication de la norme). En particulier:
 - 1) Le paragraphe 7.2 "Essais des bacs à cartes ou des châssis avec un bac à cartes intégré et des unités enfichables associées" a été considérablement développé et prévoit des essais dans un environnement d'utilisation prévue plus réaliste (simulation de conditions de service).
 - 2) Au paragraphe 7.2.1 "Essais de charge mécanique statique d'un bac à cartes ou d'un châssis avec un bac à cartes intégré", des catégories d'essais de charge statique des baies ou des bâtis tels que des baies ou des bâtis avec anneaux de levage et des baies ou des bâtis sans anneau de levage ont été ajoutées.
 - 3) Le paragraphe 7.2.3 "Essai de chocs et de vibrations d'une unité enfichable chargée par une masse" a été mis à jour pour être conforme à l'IEC 62262, qui définit la façon dont il convient de monter les baies pour effectuer les essais d'impact, les conditions atmosphériques qu'il convient de voir prédominer, le nombre d'impacts et leur distribution, et la taille physique, les dimensions, etc., des différents modèles de marteaux conçus pour produire le niveau d'essai exigences pour l'essai.
- c) Compatibilité avec l'IEC 61587-5.

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

Partie 1: Exigences environnementales, montage d'essai et aspects liés à la sécurité des baies, bâtis, bacs à cartes et châssis dans des conditions d'utilisation intérieure ou de transport

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61587 spécifie les exigences environnementales, le montage d'essai, ainsi que les aspects liés à la sécurité des enveloppes vides, c'est-à-dire des baies, bâtis, bacs à cartes, châssis avec un bac à cartes intégré et unités enfichables associées dans des conditions d'utilisation intérieure ou de transport.

L'objet de la présente norme est d'établir des niveaux définis de performances physiques, afin de satisfaire à certaines exigences de stockage, de transport et de conditions d'emplacement final. Elle ne s'applique totalement ou partiellement qu'aux structures mécaniques des baies, bâtis, bacs à cartes, châssis avec un bac à cartes intégré et unités enfichables associées, mais elle ne s'applique pas aux équipements électroniques.

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).

IEC 60068-1, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et lignes directrices*

IEC 60068-2-1, *Essais d'environnement – Partie 2-1: Essais – Essai A: Froid*

IEC 60068-2-2, *Essais d'environnement – Partie 2-2: Essais – Essai B: Chaleur sèche*

IEC 60068-2-6, *Essais d'environnement – Partie 2-6: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

IEC 60068-2-11, *Essais d'environnement – Partie 2-11: Essais – Essai Ka: Brouillard salin*

IEC 60068-2-27, *Essais d'environnement – Partie 2-27: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

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

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

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

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

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

IEC 60068-2-64, *Essais d'environnement – Partie 2-64: Essais – Essai Fh: Vibrations aléatoires à large bande et guide*

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

IEC 60297-3-100, *Structures mécaniques pour équipements électroniques – Dimensions des structures mécaniques de la série 482,6 mm (19 pouces) – Partie 3-100: Dimensions de base des panneaux avant, des bacs, des châssis, des bâtis et des baies*

IEC 60297-3-101, *Structures mécaniques pour équipements électroniques – Dimensions des structures mécaniques de la série 482,6 mm (19 in) – Partie 3-101: Bacs et blocs enfichables associés*

IEC 60297-3-107, *Structures mécaniques pour équipements électroniques – Dimensions des structures mécaniques de la série 482,6 mm (19 pouces) – Partie 3-107: Dimensions des bacs et blocs enfichables de petit facteur de forme*

IEC 60297-3-108, *Structures mécaniques pour équipements électroniques – Dimensions des structures mécaniques de la série 482,6 mm (19 pouces) – Partie 3-108: Dimensions des bacs de type R et des blocs enfichables*

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

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

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

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

IEC 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*

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

IEC 60917-2-1, *Ordre modulaire pour le développement des structures mécaniques pour les infrastructures électroniques – Partie 2-1: Spécification intermédiaire – Dimensions de coordination pour les interfaces des infrastructures au pas de 25 mm – Spécification particulière – Dimensions pour baies et bâtis*

IEC 60917-2-2, *Ordre modulaire pour le développement des structures mécaniques pour les infrastructures électroniques – Partie 2-2: Spécification intermédiaire – Dimensions de coordination pour les interfaces des infrastructures au pas de 25 mm – Spécification particulière – Dimensions pour bacs, châssis, fonds de panier, faces avant et unités enfichables*

IEC 60917-2-3, *Ordre modulaire pour le développement des structures mécaniques pour les infrastructures électroniques – Partie 2-3: Spécification intermédiaire – Dimensions de coordination pour les interfaces des infrastructures au pas de 25 mm – Spécification*

particulière étendue – Dimensions pour bacs, châssis, fonds de paniers, faces avant et unités enfichables

IEC 60950-1:2005, *Matériels de traitement de l'information – Sécurité – Partie 1: Exigences générales*

IEC 60950-1:2005/AMD1:2009

IEC 60950-1:2005/AMD2:2013

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

IEC 61373, *Applications ferroviaires – Matériel roulant – Essais de chocs et vibrations*

IEC 61587-2, *Structures mécaniques pour équipements électroniques – Essais pour l'IEC 60917 et l'IEC 60297 – Partie 2: Essais sismiques pour baies et bâtis*

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

IEC 61587-5, *Structures mécaniques pour équipement électronique – Essais pour l'IEC 60917 et l'IEC 60297 – Partie 5: Essais sismiques pour châssis, bacs et unités enfichables*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

3.1

condition d'intérieur

emplacement au niveau duquel le produit est protégé des influences climatiques

3.2

unité enfichable mezzanine

module installé dans une unité enfichable qui peut être retiré du bac à cartes sans retirer l'unité enfichable hôte

3.3

échantillon d'essai

unité en essai, chargée de manière fictive si nécessaire, afin d'obtenir des résultats répétables

4 Classification des conditions d'environnement

Les conditions climatiques sont établies à partir de l'IEC 60721-3-3 et de l'IEC 60654-4.

Les conditions de chocs et de vibrations sont établies à partir de l'IEC 60721-3-3.

Les classes de sévérité des chocs et des vibrations selon le Tableau 17 ont été divisées pour permettre à l'utilisateur de choisir soit la classe de sévérité des chocs (DLxS) soit la classe de

sévérité des vibrations (DLxV) ou une combinaison de ces classes. Les classes de sévérité DLx existantes sont maintenues. Par exemple: DL1 (IEC 61587-1:2011) = DL1V et DL1S (IEC 61587-1/Ed4).

5 Généralités

L'objet des essais mécaniques est de s'assurer que les baies, bâtis, bacs à cartes et châssis supporteront les manipulations normales pendant la fabrication, le stockage, le transport, l'installation et l'environnement de service.

Afin d'avoir, pour l'enveloppe elle-même, une certaine marge de sécurité intégrée, tous les paramètres de classification sont plus élevés que les paramètres pour l'application globale elle-même. Il convient que ceci garantisse le fonctionnement correct d'une unité complète dans une application.

Sauf spécification contraire, tous les essais doivent être réalisés dans la plage de températures ambiantes nominales allant de +20 °C à +25 °C.

Si nécessaire, la nature des essais et les classifications de performances spécifiées dans la présente norme peuvent être combinées. La conformité à des paragraphes particuliers et à des niveaux particuliers est admissible. Les essais individuels et leurs degrés de sévérité sont identifiés par des lettres et des chiffres (le Tableau 1 donne des exemples de valeurs représentatives de chaque paragraphe et des tableaux correspondant).

Il convient que les différents essais soient effectués, dans la mesure du possible, sur le même échantillon. L'expérience a montré que l'ordre des essais indiqué dans la présente norme (voir aussi l'IEC 60068-1) permet d'utiliser le même échantillon d'essai pour la séquence d'essais, à moins que les résultats d'un essai empêchent leur poursuite sur le même échantillon, c'est-à-dire si l'essai a endommagé (ou détruit) l'échantillon.

Tableau 1 – Exemples de références à des essais

Essai	Bac à cartes, châssis selon la série IEC 60917 ou IEC 60297	Unité enfichable selon la série IEC 60917	Unité enfichable selon la série IEC 60297	Baie, bâti selon la série IEC 60917 ou IEC 60297
Climatique	C1 C2 C3			
Atmosphère industrielle	A1 A2 A3			
Charge statique	SL1 SL2 SL3 SL7 SL8 SL9 SL10 – SLH1 SLH2 SLH3 SLH4 SLH5 SLH6 SLH7 SLH8 SLH9	–		SL4 SL5 SL6 SL11 SL12 – LT1 LT2 LT3 LT4 LT5 – ST1 ST2 ST3 ST4 ST5 – NL1 NL2 NL3 NL4 NL5
Charge dynamique (vibrations)	DL1V DL2V DL3V DL11V DL12V	PA12 PA21 PA31 PA32	PA11 PA12 PA13 PA21 PA22 PA31 PA32 PA41	DL4V DL5V DL6V
Charge dynamique (chocs)	DL1S DL2S DL3S DL11S	PA41	PA41	DL4S DL5S DL6S
Impacts	–			IK04 IK07 IK08
Indice de protection (IP)	IP20			IP20 IP30 IP42 IP54
Performances sismiques	Référence IEC 61587-5			Référence IEC 61587-2
Performance du blindage	Référence IEC 61587-3			

Exemple d'application:

Un bac à cartes selon l'IEC 60917-2-3 répond aux exigences d'essai suivantes:

- climatiques: C2 (voir Tableau 2);
- atmosphère industrielle: A1 (voir Tableau 3);
- charge statique: SL2 (voir Tableau 4);
- vibrations: DL1V (voir Tableau 17);
- chocs: DL1S (voir Tableau 17);
- aspects liés à la sécurité: 8.2.1;
- protection: IP30 (voir Tableau 30).

6 Essais climatiques

6.1 Généralités

L'objectif des essais climatiques est de s'assurer que les baies, bâtis, bacs à cartes, châssis avec un bac à cartes intégré et unités enfichables associées supporteront l'environnement particulier dans lequel ils fonctionneront normalement, sans s'en trouver dégradés ni constituer un danger.

Les essais climatiques doivent être choisis par référence aux exemples d'application donnés dans le Tableau 2 pour baies, bâtis, bacs à cartes ou châssis avec un bac à cartes intégré et unités enfichables associées.

Pour revendiquer la conformité à un niveau donné, tous les critères d'essai de ce niveau d'exigence doivent être remplis.

6.2 Froid, chaleur sèche et chaleur humide (cyclique)

Tableau 2 – Classifications pour le froid, la chaleur sèche et la chaleur humide

Classification	Exemples d'application	Froid selon l'IEC 60068-2-1		Chaleur sèche selon l'IEC 60068-2-2		Chaleur humide selon l'IEC 60068-2-30 (2 cycles), variante 2, limite supérieure
		Température	Durée ^a	Température	Durée ^a	
		°C	h	°C	h	°C
C1	Locaux fermés sans contraintes particulières (par exemple, bureaux, laboratoires) avec des températures comprises entre -10 °C et +55 °C, humidité relative entre 20 % et 80 %: pas de condensation	-10	16	55	16	55
C2	Locaux fermés sujets à des contraintes climatiques (par exemple, ateliers) avec des températures comprises entre -25 °C et +70 °C, humidité relative entre 20 % et 80 %: pas de condensation	-25	16	70	16	55
C3	Contraintes climatiques extrêmes (par exemple, locaux non fermés, climats tropicaux), températures comprises entre -40 °C et +85 °C, humidité relative entre 20 % et 95 %: pas de condensation	-40	16	85	16	55
^a La durée de l'essai doit être mesurée à partir du moment où l'échantillon d'essai a atteint son niveau de stabilité thermique						

Evaluation à l'issue des essais:

- Examen visuel (voir l'IEC 60512-1-1, essai 1a).
- Vérification de la continuité du circuit de masse selon 8.2.
- Pour l'examen de performance du blindage, voir l'IEC 61587-3 (Tableau 1).

6.3 Atmosphère industrielle

Tableau 3 – Classifications pour les atmosphères industrielles

Classification	Exemples d'application	Conditions d'essai			Evaluation à l'issue des essais
		Essai au dioxyde de soufre et à l'hydrogène sulfuré, à 25 °C et à une humidité relative de 75 % (plage étendue à 40 °C et à une humidité relative de 80 %), selon l'IEC 60068-2-42, l'IEC 60068-2-43 et l'IEC 60068-2-49	Essai au brouillard salin Ka, selon l'IEC 60068-2-11 à 35 °C (plage étendue selon l'IEC 60068-2-52)		
		SO ₂	H ₂ S	NaCl	
A1	Concentration modérée de substances nocives, en usage industriel général avec faibles émanations chimiques (par exemple, local fermé) et concentrations selon l'IEC 60654-4, soit: SO ₂ : valeur moyenne 0,1 cm ³ /m ³ valeur maximale 0,5 cm ³ /m ³	10 cm ³ /m ³ 4 jours	1 cm ³ /m ³ 4 jours	–	Examen visuel (par exemple, traces de corrosion, altération de l'état de surface, de la couleur, du degré de brillance) Pour l'examen de performance du blindage, voir l'IEC 61587-3
A2	Fortes concentrations de substances nocives avec émanations chimiques conséquentes (par exemple, industrie chimique, chantier en plein air) et concentrations selon l'IEC 60654-4, soit: SO ₂ : valeur moyenne 5 cm ³ /m ³ maximum 15 cm ³ /m ³ H ₂ S: valeur moyenne 10 cm ³ /m ³ valeur maximale 50 cm ³ /m ³	25 cm ³ /m ³ 4 jours	10 cm ³ /m ³ à 15 cm ³ /m ³ 4 jours	–	Examen visuel (par exemple, traces de corrosion, altération de l'état de surface, de la couleur, du degré de brillance). Variation de résistance aux raccords du conducteur de terre, voir 8.2 Pour l'examen de performance du blindage, voir l'IEC 61587-3
A3	Fort concentration de substances nocives combinée avec les contraintes d'un climat maritime (par exemple, usine chimique en bord de mer, plate-forme de forage) et concentrations selon l'IEC 60654-4, soit: SO ₂ : valeur moyenne 5 cm ³ /m ³ maximum 15 cm ³ /m ³ H ₂ S: valeur moyenne 10 cm ³ /m ³ valeur maximale 50 cm ³ /m ³	25 cm ³ /m ³ 4 jours	10 cm ³ /m ³ à 15 cm ³ /m ³ 4 jours	5 % 96 h à 35 °C Plage étendue: 5% 1 cycle: 146 h à 35 °C	Examen visuel (par exemple, traces de corrosion, altération de l'état de surface, de la couleur, du degré de brillance) Variation de résistance aux raccords du conducteur de terre, voir 8.2 Pour l'examen de performance du blindage, voir l'IEC 61587-3

NOTE Les essais peuvent être effectués sur des composants et des échantillons individuels ou sur des ensembles de composants au lieu des unités originales (baies, bâtis, bacs à cartes, châssis), si les éléments de remplacement et l'échantillon original sont construits à partir des mêmes matériaux et avec le même traitement de surface.

7 Essais mécaniques

7.1 Généralités

Les essais mécaniques doivent être choisis dans les paragraphes suivants en fonction de l'application exigée. La conformité à un paragraphe donné est réalisée uniquement si tous les critères d'essai de ce paragraphe sont respectés.

7.2 Essais des bacs à cartes ou des châssis avec un bac à cartes intégré et des unités enfichables associées conformément à l'IEC 60917 ou l'IEC 60297

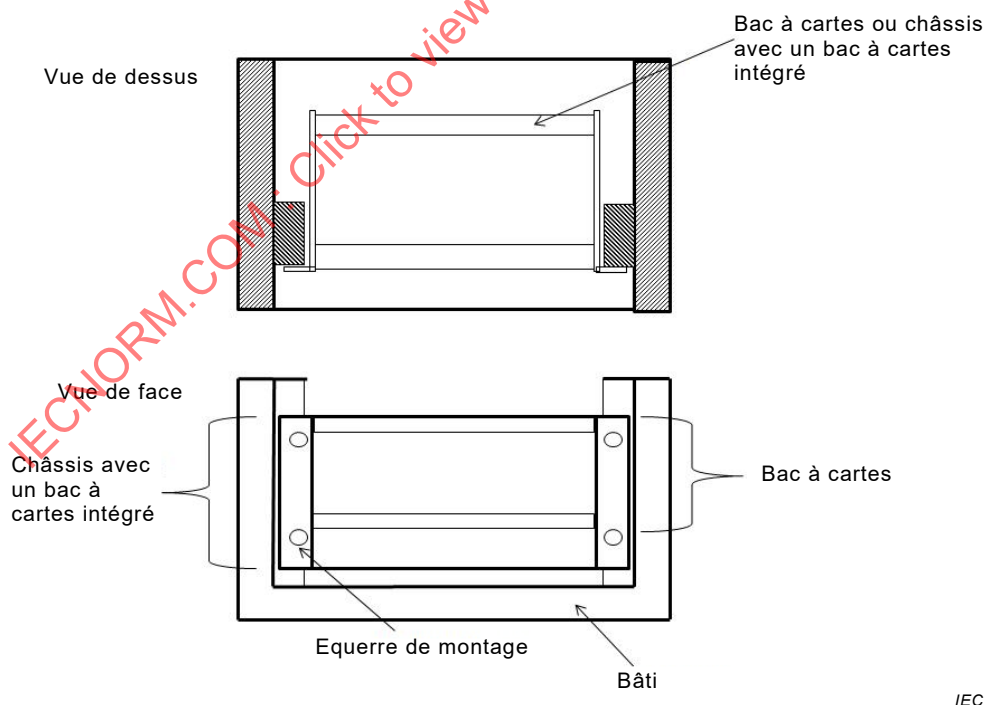
7.2.1 Essais de charge mécanique statique d'un bac à cartes ou d'un châssis avec un bac à cartes intégré

7.2.1.1 Support de charge – Généralités

L'objet de l'essai est d'évaluer la capacité de support de charge des parties structurales des bacs à cartes ou des châssis avec un bac à cartes intégré conformes à la série IEC 60917 ou IEC 60297. Les bacs à cartes incluent ceux conformes à l'IEC 60297-3-101 (bacs à cartes de 19 pouces conventionnels), à l'IEC 60297-3-107 (bacs à cartes de 19 pouces à faible facteur de forme) et à l'IEC 60297-3-108 (bacs à cartes de 19 pouces de type R).

7.2.1.2 Bâti d'essai de charge mécanique statique de bacs à cartes ou de châssis avec un bac à cartes intégré

Un bac à cartes ou un châssis avec un bac à cartes intégré conforme à la série IEC 60917 ou IEC 60297 doit être fixé dans un bâti d'essai rigide par des équerres de montage normalisées, comme représenté à la Figure 1. Ceci s'applique aux bacs à cartes conçus pour des unités enfichables orientées horizontalement ou verticalement.



IEC

Figure 1 – Bâti d'essai de charge mécanique statique d'un bac à cartes ou d'un châssis avec un bac à cartes intégré

7.2.1.3 Essai de charge mécanique de bac à cartes et évaluation – Unités enfichables montées verticalement

7.2.1.3.1 Généralités

La définition minimale du bac à cartes pour l'essai de charge mécanique est présentée à la Figure 2. Le bac à cartes est constitué de 2 plaques d'extrémité connectées par 2 poutres horizontales avant et 2 poutres horizontales arrière ou une combinaison de ces poutres. La déviation des poutres horizontales avant ou arrière de support de charge du bac à cartes est utilisée comme mesure indirecte de la capacité de support de charge du bac à cartes. La déviation doit être inférieure à la valeur définie. Les poutres horizontales avant du bac à cartes empêcheront ainsi le désengagement des unités enfichables dans les guide-cartes, un défaut d'alignement avec les tiges d'alignement du panneau avant de l'unité enfichable et les dispositifs de maintien du panneau avant de l'unité enfichable. Les poutres horizontales arrière peuvent être renforcées par un composant spécifique à l'application, par exemple un fond de panier, un panneau arrière ou un système de connecteurs fixes à montage direct renforçant les poutres horizontales arrière d'une application spécifique. Le rapport doit indiquer si le bac à cartes en essai est équipé d'un tel composant. Si le bac à cartes fait partie intégrante d'un châssis, les mêmes interfaces de bac à cartes/unités enfichables sont soumises aux essais.

Une même charge ponctuelle P3 doit être appliquée à toutes les poutres horizontales inférieures le long de l'axe central du bac à cartes comme cela est représenté à la Figure 2 et dans le Tableau 4.

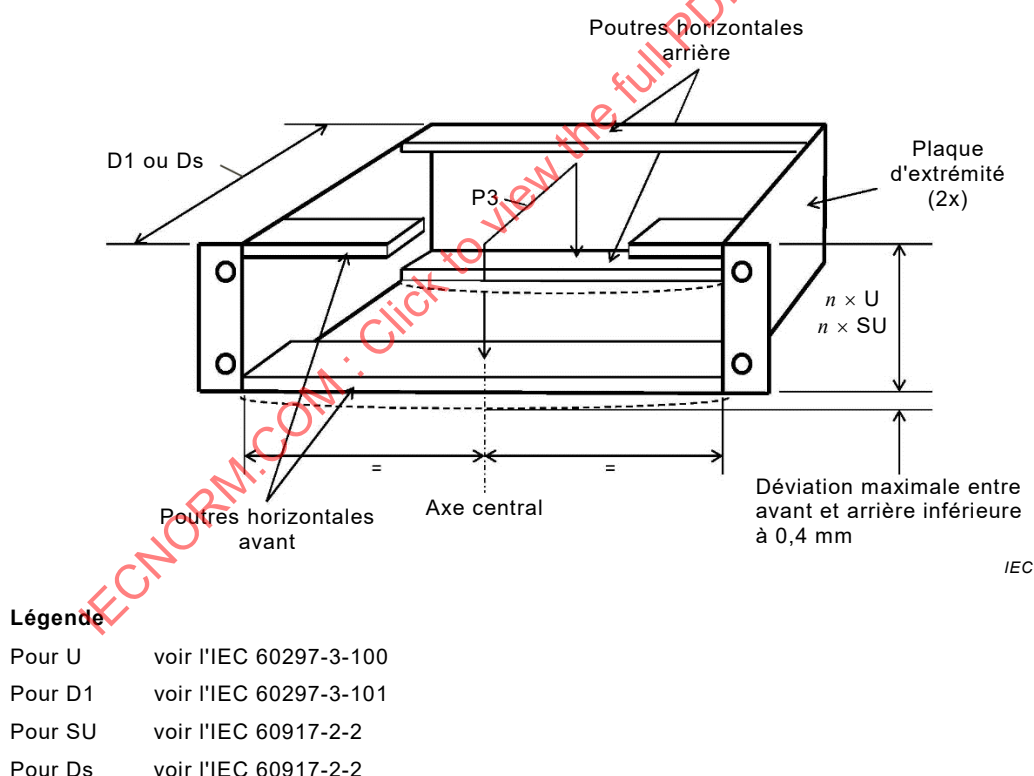
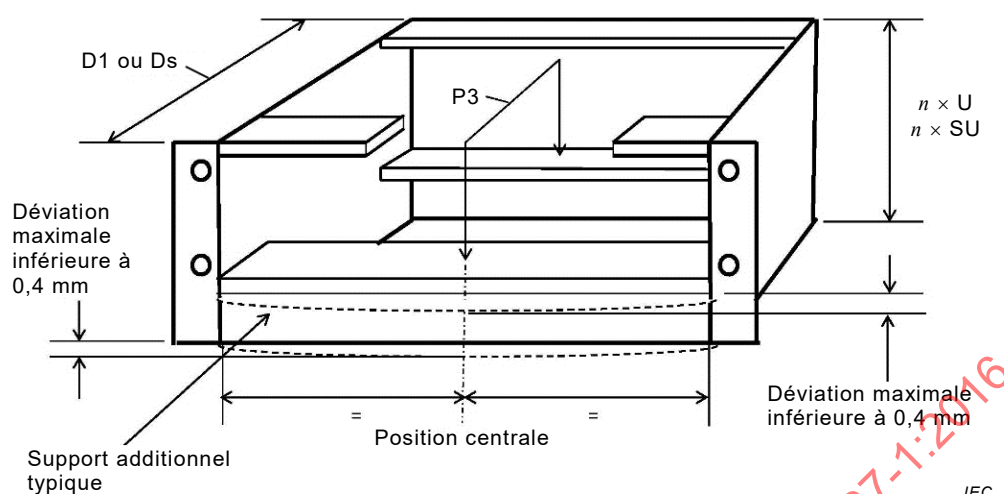


Figure 2 – Essai de charge ponctuelle (P3) pour un bac à cartes

7.2.1.3.2 Essai de charge mécanique de châssis avec un bac à cartes intégré – Unités enfichables montées verticalement

La déviation maximale des poutres de support de charge du bac à cartes faisant partie intégrante du châssis et la déviation du châssis soumis à la charge doivent être inférieures à la valeur définie. Voir Figure 3 et Tableau 4. Les niveaux de performances choisis sont basés sur des spécifications industrielles pour les applications prévues.

**Légende**

- Pour U voir l'IEC 60297-3-100
 Pour D1 voir l'IEC 60297-3-101
 Pour SU voir l'IEC 60917-2-2
 Pour Ds voir l'IEC 60917-2-2

Figure 3 – Essai de charge ponctuelle (P3) pour un châssis avec un bac à cartes intégré

**Tableau 4 – Niveaux de performances de charge mécanique statique
 pour des bacs à cartes –
 Unités enfichables montées verticalement**

Niveau de performance	Charge ponctuelle P3 N
SL1	46
SL2	69
SL3	92
SL7	120
SL8	156
SL9	200
SL10	260

7.2.1.3.3 Evaluation à l'issue de l'essai de charge P3 d'une unité enfichable montée verticalement

Les critères d'acceptation sont les suivants:

- La déviation maximale des poutres inférieures du bac à cartes ou de la face inférieure du châssis doit être inférieure à 4,0 mm.
- Aucune déformation de la structure ne doit affecter la forme, l'ajustement ou la fonction.
- Si la charge P3 ne peut pas être appliquée à l'endroit spécifié à la Figure 2 ou Figure 3, l'emplacement utilisé pour réaliser l'essai doit être indiqué dans le rapport.
- Un rapport typique des résultats d'essai d'un bac à cartes est présenté au Tableau 5.

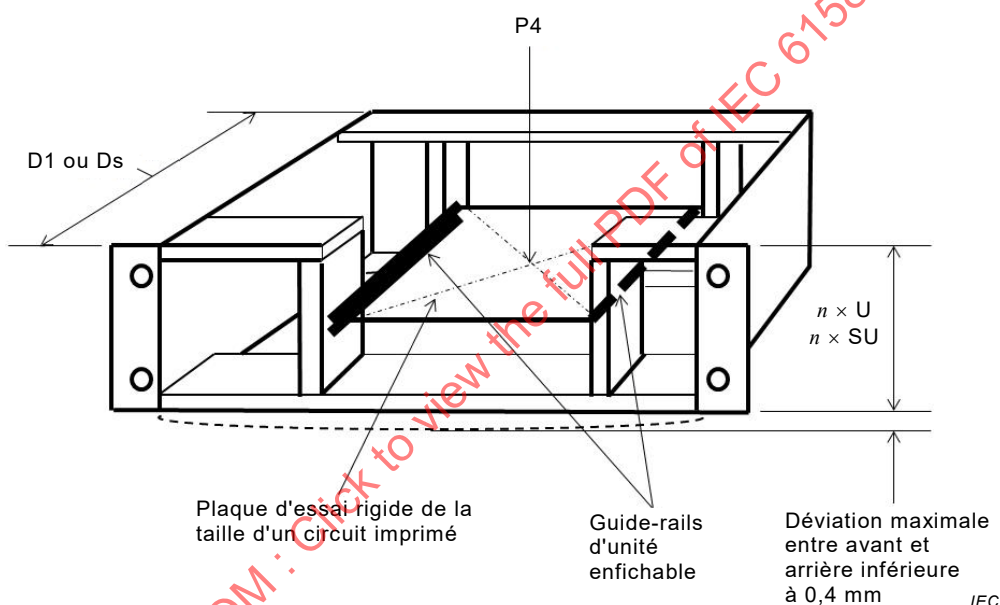
Tableau 5 – Rapport typique de l'essai de charge mécanique P3

Bac à cartes conforme à l'IEC	Largeur du bac à cartes	Niveau de performance
IEC 60297-3-101	84HP	SL3

7.2.1.4 Essai de charge mécanique de bac à cartes et évaluation – Unités enfichables montées horizontalement

7.2.1.4.1 Généralités

Des unités enfichables peuvent être placées horizontalement sur un bac à cartes ou un châssis avec un bac à cartes intégré. Pour réaliser des essais de rigidité d'une unité enfichable dans un guide-carte, une plaque d'essai rigide simulant le facteur de forme de la carte imprimée prévue doit être insérée dans un guide-carte d'unité enfichable. Une pression simulant les catégories de masses des unités enfichables selon le Tableau 6 doit être appliquée à la position P4. Voir Figure 4.



Légende

- Pour U voir l'IEC 60297-3-100
- Pour D1 voir l'IEC 60297-3-101
- Pour SU voir l'IEC 60917-2-2
- Pour Ds voir l'IEC 60917-2-2

Figure 4 – Essai de charge ponctuelle (P4) pour un bac à cartes ou un châssis avec un bac à cartes intégré

Tableau 6 – Niveaux de performances de charge mécanique statique pour des bacs à cartes – Unités enfichables montées horizontalement

Niveau de performance	Charge ponctuelle P4 N
SLH1	2,5
SLH2	3,5
SLH3	5,0
SLH4	7,0
SLH5	10,0
SLH6	15,0
SLH7	26,0
SLH8	52,0
SLH9	78,0

7.2.1.4.2 Evaluation à l'issue de l'essai de charge P4 d'une unité enfichable montée horizontalement

Les critères d'acceptation sont les suivants:

- La déviation maximale des poutres inférieures du bac à cartes ou de la face inférieure du châssis doit être inférieure à 4,0 mm.
- Le guide-carte ne doit présenter aucun signe de décalage, dommage, dislocation, cisaillement ou desserrage.
- Aucune déformation de la structure ne doit affecter la forme, l'ajustement ou la fonction.
- Si la charge P4 ne peut pas être appliquée à l'endroit spécifié dans la Figure 4, l'emplacement utilisé pour réaliser l'essai doit être indiqué dans le rapport.
- Un rapport typique des résultats d'essai d'un bac à cartes est présenté au Tableau 7.

Tableau 7 – Rapport typique de l'essai de charge mécanique P4

Bac à cartes conforme à l'IEC	Largeur du bac à cartes	Niveau de performance
IEC 60297-3-101	84HP	SLH5

7.2.2 Essais de charge mécanique dynamique d'un bac à cartes ou d'un châssis avec un bac à cartes intégré

7.2.2.1 Essais de vibrations et de chocs d'un bac à cartes et d'un châssis avec un bac à cartes intégré – Généralités

La taille physique du bac à cartes ou du châssis avec un bac à cartes intégré doit être choisie en se référant à la série IEC 60917 ou IEC 60297. Les bacs à cartes incluent ceux conformes à l'IEC 60297-3-101 (bacs à cartes de 19 pouces conventionnels), à l'IEC 60297-3-107 (bacs à cartes de 19 pouces à faible facteur de forme) et à l'IEC 60297-3-108 (bacs à cartes de 19 pouces de type R).

Le bac à cartes ou le châssis avec un bac à cartes intégré en essai doit être monté dans un bâti d'essai rigide par les équerres de montage normalisées de bac à cartes ou de châssis avec un bac à cartes intégré comme présenté à la Figure 5 et à la Figure 6. Le Tableau 8 et le Tableau 9 donnent des instructions de charge détaillées. Si des glissières (rails de support) sont exigées pour les essais des bacs à cartes ou des châssis, cela doit être indiqué dans le rapport.

Des unités enfichables chargées par une masse doivent être montées dans le bac à cartes et être maintenues par leur dispositif de maintien sur le panneau avant. Les unités enfichables chargées par une masse doivent être équipées de fiches et être insérées dans des embases montées sur un bac à cartes. Les embases sont montées soit directement sur les poutres horizontales arrière du bac à cartes, soit sur un fond de panier, un support de connecteur fixe ou un panneau.

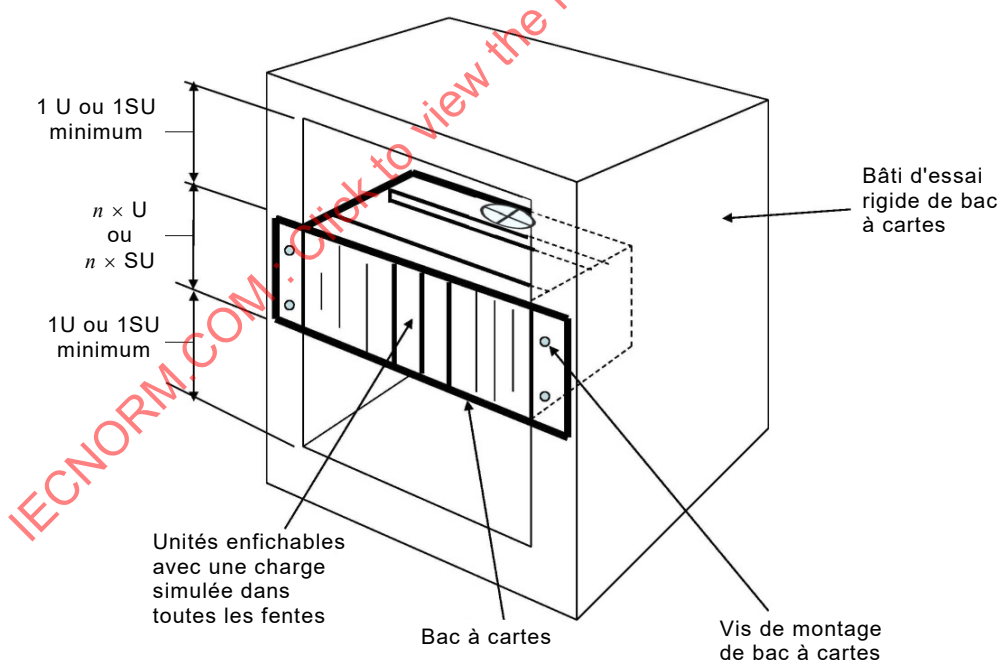
Les unités enfichables chargées par une masse doivent être réparties uniformément sur la largeur du bac à cartes. Voir Figure 7 et Tableau 8 ou Tableau 9. Des unités enfichables chargées par une masse doivent être insérées dans le bac à cartes équipé de guide-cartes d'unités enfichables.

Les bacs à cartes doivent être assemblés conformément aux instructions du fabricant. Les vis de montage du bac à cartes ou du châssis dans le bâti d'essai (voir Figure 5 et Figure 6) et les vis de toute la structure du bac à cartes doivent être serrées aux couples recommandés par le fabricant.

Le système de connecteurs (fiches et embases) utilisé pour les essais doit être indiqué dans le rapport. Les conditions définies pour les essais des connecteurs doivent être respectées.

7.2.2.2 Bac à cartes ou châssis avec un bac à cartes intégré – Bâti d'essai rigide

Les essais de vibrations et de chocs doivent être effectués sur un bac à cartes ou un châssis avec un bac à cartes intégré équipé d'unités enfichables chargées par une masse conformément aux références de l'IEC 60068 comme cela est présenté au Tableau 17 de la présente norme. Le bâti d'essai doit être monté directement sur la table de vibrations.

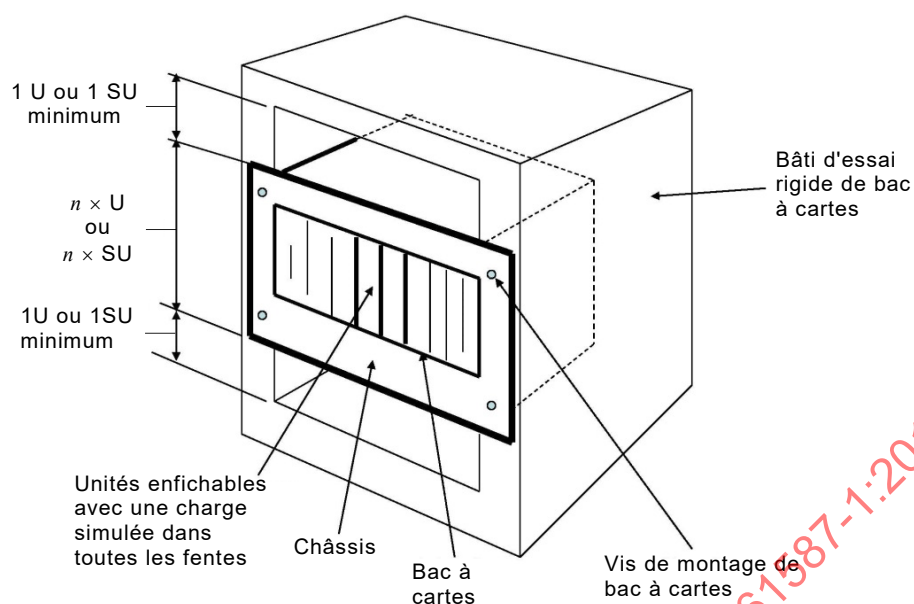


IEC

Légende

- Pour U voir l'IEC 60297-3-100
- Pour SU voir l'IEC 60917-2-2

Figure 5 – Bâti d'essai avec un bac à cartes en essai



IEC

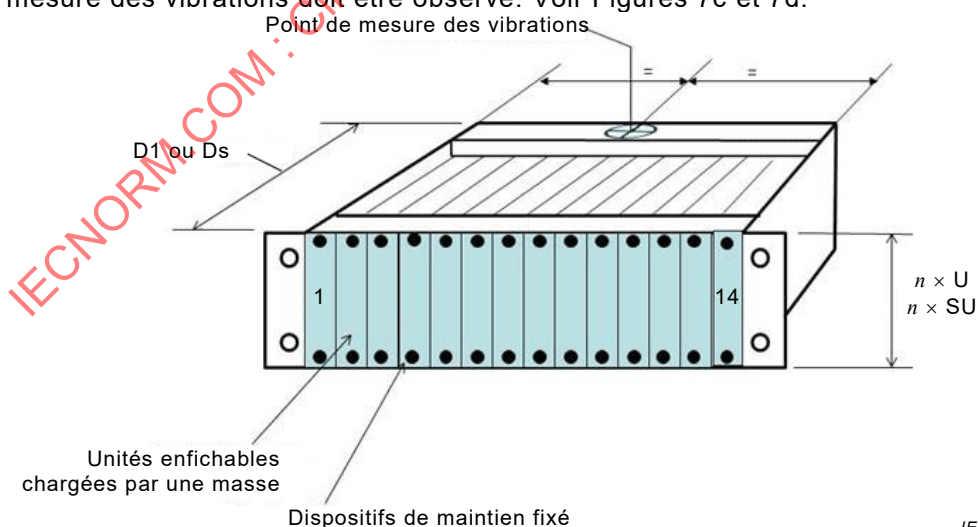
Légende

Pour U voir l'IEC 60297-3-100

Pour SU voir l'IEC 60917-2-2

Figure 6 – Bâti d'essai avec un bac à cartes intégré en essai**7.2.2.3 Montage d'essai d'un bac à cartes ou d'un châssis avec un bac à cartes intégré**

Un mélange de montage d'essai d'unités enfichables montées verticalement et de montage d'essai d'unités enfichables montées horizontalement ou un mélange d'unités enfichables montées horizontalement, d'unités enfichables montées verticalement et d'autres dispositifs sont considérés comme des montages d'essai spécifiques à une application. Toutefois, le point de mesure des vibrations doit être observé. Voir Figures 7c et 7d.



IEC

Légende

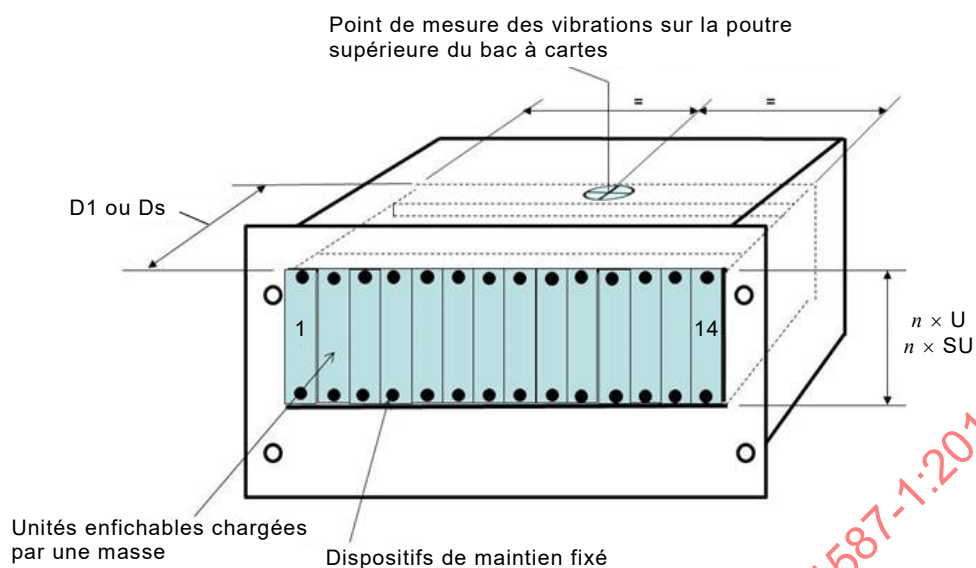
Pour U voir l'IEC 60297-3-100

Pour D1 voir l'IEC 60297-3-101

Pour SU voir l'IEC 60917-2-2

Pour Ds voir l'IEC 60917-2-2

a) Bac à cartes avec unités enfichables montées verticalement

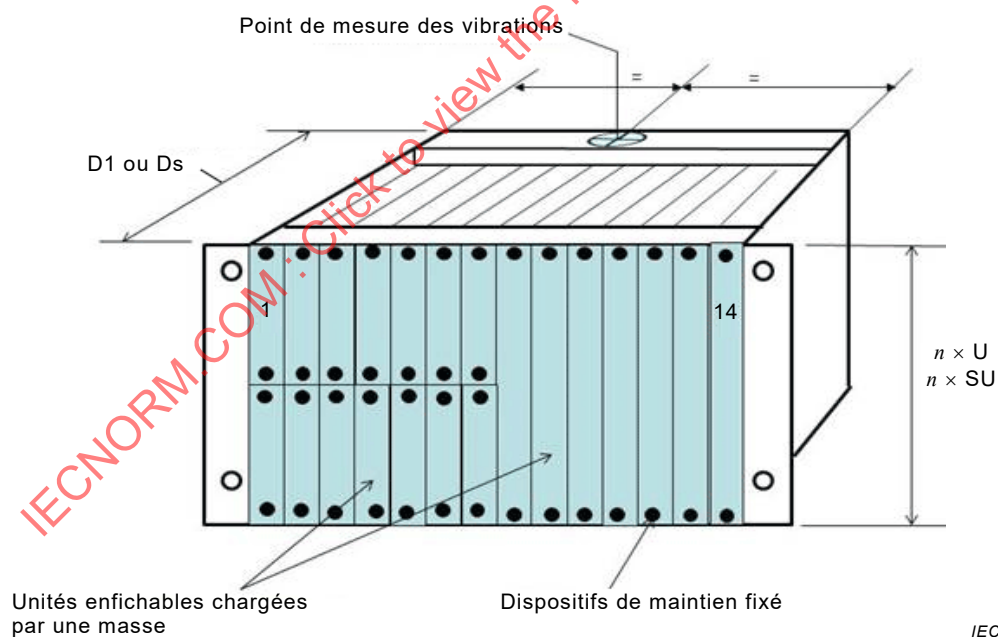


IEC

Légende

- Pour U voir l'IEC 60297-3-100
 Pour D1 voir l'IEC 60297-3-101
 Pour SU voir l'IEC 60917-2-2
 Pour Ds voir l'IEC 60917-2-2

b) châssis avec un bac à cartes intégré

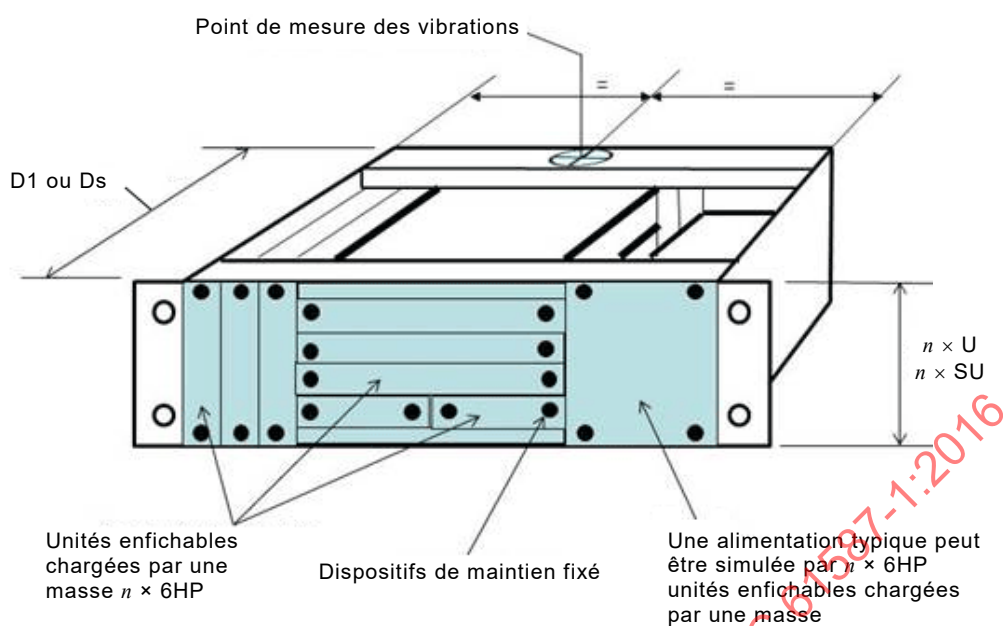


IEC

Légende

- Pour U voir l'IEC 60297-3-100
 Pour D1 voir l'IEC 60297-3-101
 Pour SU voir l'IEC 60917-2-2
 Pour Ds voir l'IEC 60917-2-2

c) Exemple de bac à cartes avec unités enfichables montées verticalement à différentes hauteurs



IEC

Légende

- Pour U voir l'IEC 60297-3-100
 Pour D1 voir l'IEC 60297-3-101
 Pour SU voir l'IEC 60917-2-2
 Pour Ds voir l'IEC 60917-2-2

d) Exemple de bac à cartes avec unités enfichables montées horizontalement ou mélangées**Figure 7 – Montage d'essai et point de mesure****7.2.2.4 Bac à cartes et châssis avec un bac à cartes intégré – Catégories de masses****7.2.2.4.1 Généralités**

La catégorie de masse des bacs à cartes définit un choix de bacs à cartes et la charge de l'unité enfichable associée. Voir Tableau 8 et Tableau 9.

7.2.2.4.2 Catégories de masses des bacs à cartes pour la série IEC 60297

**Tableau 8 – Bacs à cartes de la série IEC 60297
 avec unités enfichables chargées par une masse**

Catégorie de masse des bacs à cartes	IEC 60297-3-x	Unité enfichable Masse unitaire kg	Nombre d'unités enfichables (6HP)	Unité enfichable Masse totale kg
SLC1	Sélectionner la profondeur D1 et la hauteur U	0,25	14	3,50
SLC2		0,50		7,00
SLC3		0,70		9,80
SLC4		1,00		14,00
SLC5		1,50		21,00
SLC6		2,00		28,00
SLC7		4,00		56,00
SLC8		6,00		84,00

7.2.2.4.3 Catégories de masses des bacs à cartes pour la série IEC 60917

**Tableau 9 – Bacs à cartes de la série IEC 60917
avec unités enfichables chargées par une masse**

Catégorie de masse des bacs à cartes	Largeur du bac à cartes Ws1 mm	IEC 60917-2-2	Unité enfichable Masse unitaire kg	Nombre d'unités enfichables (Ws4=30 mm)	Unité enfichable Masse totale kg
SLC2	425	Sélectionner la profondeur Ds2 et la hauteur SU	0,50	14	7,00
SLC9	475			15	7,50
SLC10	600			20	10,00
SLC4	425		1,00	14	14,00
SLC11	475			15	15,00
SLC12	600			20	20,00
SLC6	425		2,00	14	28,00
SLC13	475			15	30,00
SLC14	600			20	40,00

7.2.2.5 Montage d'essai pour un bac à cartes et un châssis avec un bac à cartes intégré – Catégories de masses totales

7.2.2.5.1 Généralités

La catégorie de masse totale définit la masse du bac à cartes assemblé avec la masse totale des unités enfichables ou la masse d'un châssis avec un bac à cartes assemblé avec la masse totale des unités enfichables. Les catégories de masses Bx sont définies dans l'IEC 61587-5. Les mêmes catégories de masses s'appliquent pour la série IEC 60917 et pour la série IEC 60297. Le montage d'essai, la méthode d'essai et les critères d'acceptation des essais pour la catégorie sélectionnée doivent être appliqués pendant les essais. La masse d'un bac à cartes ou d'un châssis avec un bac à cartes intégré équipé d'unités enfichables doit être dans la catégorie d'essai de masse totale définie au Tableau 10. Pour les classifications d'essais de chocs et de vibrations, se reporter à 7.2.3.4, Tableau 17.

**Tableau 10 – Bac à cartes ou châssis avec un bac à cartes intégré –
Catégories d'essais de masses totales**

Catégorie d'essai de masse totale	kg
B1	<23
B2	≥23 à <68
B3	≥68 à <181

7.2.2.5.2 Evaluation à la suite de l'essai de chocs et de vibrations d'un bac à cartes ou d'un châssis avec un bac à cartes intégré selon l'IEC 60917-2-2 ou l'IEC 60297-3-x

Les critères d'acceptation sont les suivants:

- Pas de dommage mécanique visible – rechercher par un examen visuel des défaillances telles que des formations de fissures, des déformations permanentes (dimensions), des liaisons par vis desserrées, une usure par frottement sur le bac à cartes, une usure par frottement du connecteur.
- Vérification de la continuité du circuit de masse selon 8.2.1.
- Les joints CEM des bacs à cartes ou des châssis et les clips ESD des unités enfichables (le cas échéant) doivent conserver leur forme, leur ajustement et leur fonction.

- d) Des rapports typiques des résultats de l'essai de chocs d'un bac à cartes ou d'un châssis avec un bac à cartes intégré selon l'IEC 60917-2-2 ou l'IEC 60297-3-x sont présentés au Tableau 11 et Tableau 12.

Tableau 11 – Rapport typique de l'essai de chocs d'un bac à cartes ou d'un châssis avec un bac à cartes intégré

Bac à cartes conforme à l'IEC (reporter la taille choisie)	Catégorie de masse des bacs à cartes SLC	Catégorie de masse totale des bacs à cartes B	Classification des chocs DLxS
IEC 60297-3-101	SLC6	B2	DL1S

Tableau 12 – Rapport typique de l'essai de vibrations d'un bac à cartes ou d'un châssis avec un bac à cartes intégré

Bac à cartes conforme à l'IEC (reporter la taille choisie)	Catégorie de masse des bacs à cartes SLC	Catégorie de masse totale des bacs à cartes B	Classification des vibrations DLxV
IEC 60297-3-101	SLC6	B2	DL3V

7.2.3 Essai de chocs et de vibrations d'une unité enfichable chargée par une masse

7.2.3.1 Essais de vibrations et de chocs de l'unité enfichable – Généralités

La taille physique de l'unité enfichable doit être choisie en se référant à la série IEC 60917 ou IEC 60297. L'essai permet de qualifier l'interface d'une fiche montée sur une unité enfichable et d'une embase montée sur un bac à cartes, le dispositif de maintien du panneau avant d'une unité enfichable, les composants CEM et ESD et la conception du guide-carte du bac à cartes. Le système de connecteurs (fiches et embases) utilisé pour les essais doit être indiqué dans le rapport. Les conditions d'essai définies pour les connecteurs doivent être respectées. Les dispositifs de maintien d'unité enfichable doivent être en position verrouillée.

7.2.3.2 Unité enfichable – Bâti d'essai rigide typique

7.2.3.2.1 Généralités

Le bâti d'essai doit être rigide et doit inclure l'interface de l'embase qui est montée soit sur un fond de panier, soit sur des équerres, pour simuler l'environnement d'utilisation prévue (simulation des conditions de service). Le bâti d'essai rigide doit prévoir un guide-carte d'unité enfichable et une interface du dispositif de maintien de l'unité enfichable pour simuler l'environnement d'utilisation prévue (simulation des conditions de service). Un bâti d'essai rigide typique pour unités enfichables est présenté aux Figure 8 et Figure 9. Les dimensions de l'interface de l'unité enfichable interne du bâti d'essai doivent être conformes à l'IEC 60917-2-2 ou à l'IEC 60297-3-101. Les dimensions externes du bâti d'essai sont considérées comme spécifiques à la conception. Le bâti d'essai doit être monté directement sur la table de vibrations. Les essais de vibrations et de chocs doivent être effectués sur une unité enfichable chargée par une masse conformément aux références de l'IEC 60068 comme cela est indiqué au Tableau 17 de la présente norme.

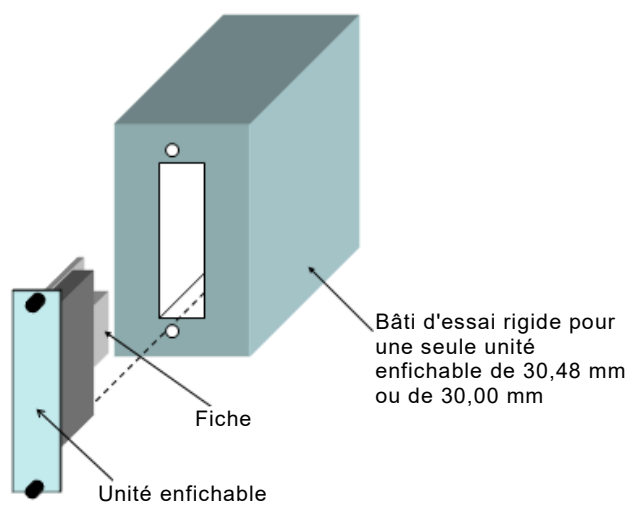
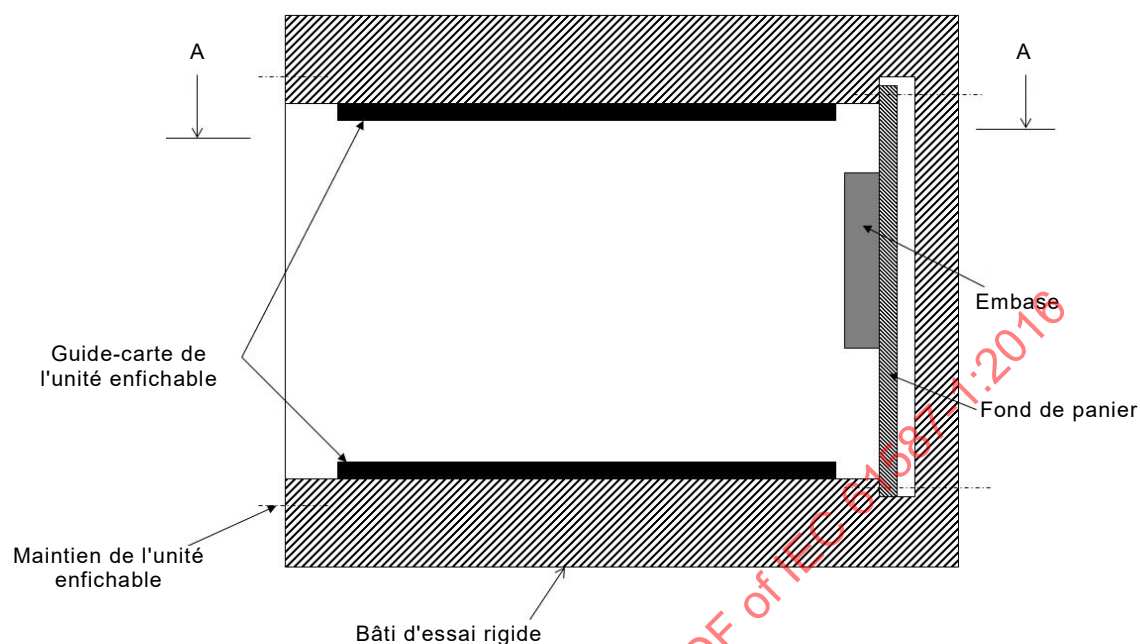


Figure 8 – Vue d'ensemble d'une unité enfichable et d'un bâti d'essai typiques

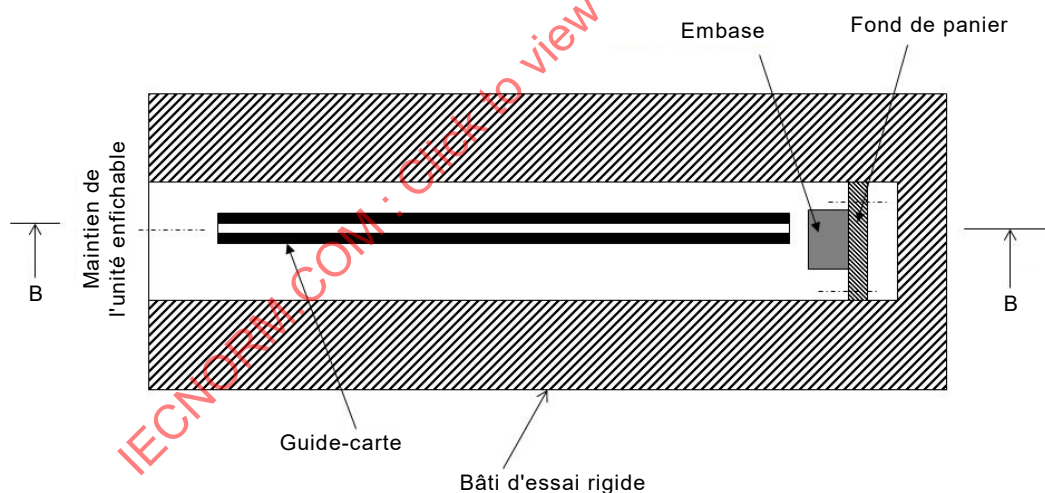
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61587-1:2016

7.2.3.2.2 Montage d'essai typique pour un bâti d'essai d'unité enfichable – Vues en coupe

Vue de côté (Coupe B-B)



Vue de dessus (Coupe A-A)



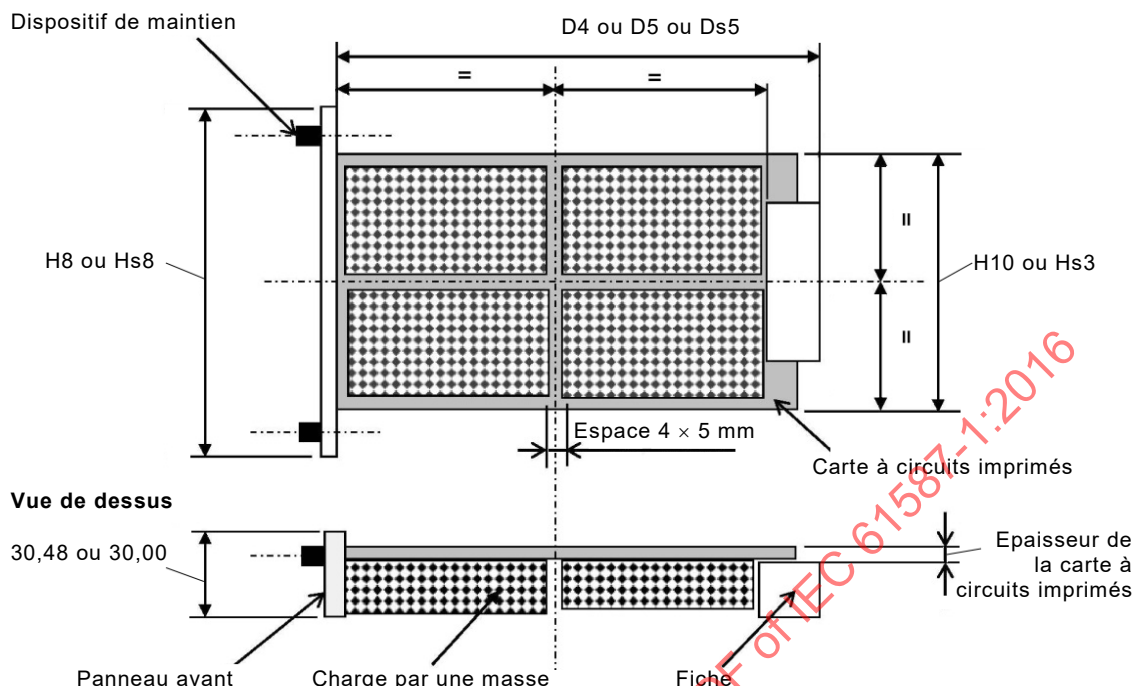
IEC

Figure 9 – Vue d'ensemble d'une unité enfichable d'un bâti d'essai typiques – Vues en coupe

7.2.3.2.3 Unité enfichable chargée par une masse

La masse répartie uniformément attachée à la carte imprimée de l'unité enfichable doit respecter les limites des unités enfichables de la série IEC 60917 ou IEC 60297. L'unité enfichable chargée par une masse exige l'assemblage d'un panneau avant et d'une fiche montés typiquement sur la carte imprimée. La charge attachée peut être faite de n'importe quel type de matériau. Une configuration typique d'unité enfichable chargée par une masse est représentée à la Figure 10. Des informations détaillées sont données aux Tableau 13 et Tableau 14.

Vue en coupe



Légende

Pour H8, H10 or D4 and 30,48 voir l'IEC 60297-3-101

Pour H8, H10 or D5 and 30,48 voir l'IEC 60297-3-107

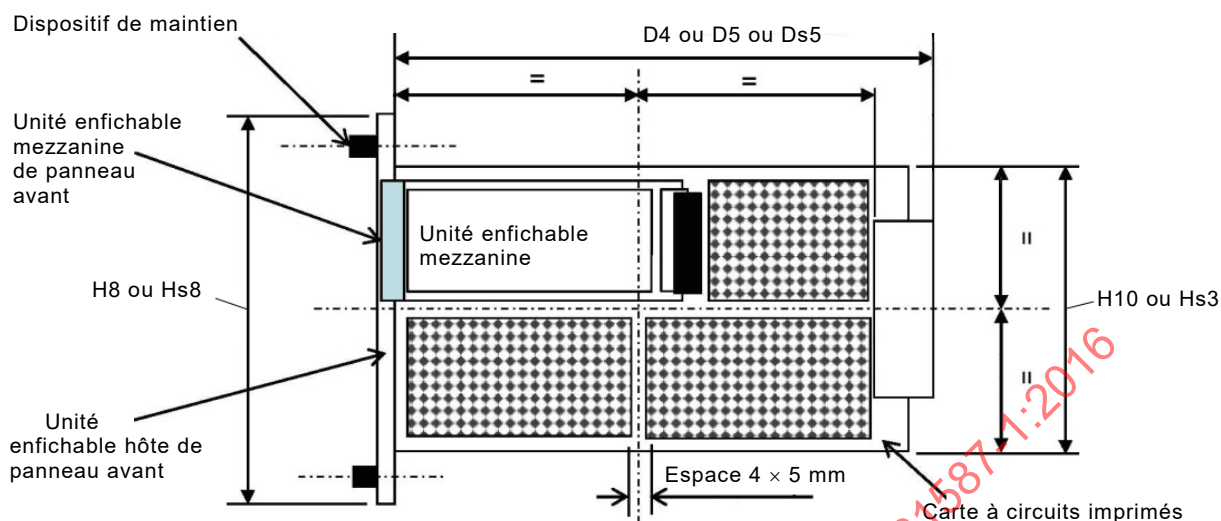
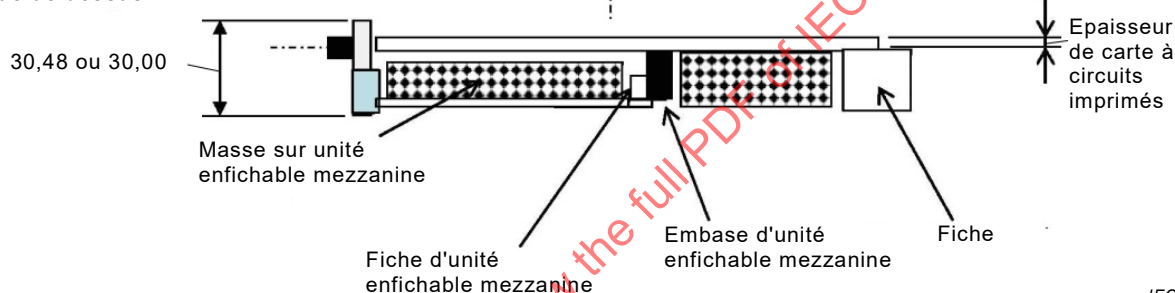
Pour Hs3, Hs8 or Ds5 and 30,00 voir l'IEC 60917-2-2

PCB (carte de circuit imprimé, *Printed Circuit Board*)

Figure 10 – Unité enfichable typique chargée par une masse

7.2.3.2.4 Unité enfichable chargée par une masse assemblée avec des unités enfichables mezzanines

Les unités enfichables conformes à la série IEC 60917 ou IEC 60297 peuvent devenir l'hôte d'une ou de plusieurs unités enfichables "mezzanines". Une unité enfichable mezzanine typique chargée par une masse peut être retirée du bac à cartes sans retirer l'unité enfichable hôte. Les unités enfichables dont la taille est conforme à l'IEC 60297-3-107 sont typiquement utilisées comme des unités enfichables mezzanines, sans toutefois être limitées à cette utilisation. Une configuration typique est présentée à la Figure 11. Dans le cadre d'un essai dynamique, le Tableau 13 et le Tableau 14 donnent des catégories d'essais de masses totales d'une unité enfichable pour des unités enfichables hôte assemblées avec ou sans unités enfichables mezzanines. La charge pour une unité enfichable mezzanine doit simuler l'utilisation prévue et est considérée comme faisant partie la catégorie de masse totale de l'unité enfichable PAXx.

Vue en coupe**Vue de dessus****Légende**

- Pour H8, H10 or D4 and 30,48 voir l'IEC 60297-3-101
 Pour H8, H10 or D5 and 30,48 voir l'IEC 60297-3-107
 Pour Hs3, Hs8 or Ds5 and 30,00 voir l'IEC 60917-2-2

IEC

Figure 11 – Unité enfichable hôte typique chargée par une masse assemblée avec une unité enfichable mezzanine chargée par une masse

7.2.3.3 Catégories de masses totales d'unité enfichable**7.2.3.3.1 Généralités**

Les limites des catégories de masses totales Ax sont définies dans l'IEC 61587-5. Pour soumettre aux essais des unités enfichables individuelles, les limites A1, A2, A3 et A4 indiquées dans l'IEC 61587-5 ont été divisées en catégorie de masse PAXx d'unités enfichables réelles. Les mêmes catégories de masses PAXx s'appliquent pour la série IEC 60917 et pour la série IEC 60297. Pour réaliser l'essai, la catégorie de masse totale des unités enfichables peuvent inclure ou non l'assemblage d'une unité enfichable mezzanine. Toutefois, si des unités enfichables mezzanines font partie de la fonctionnalité de l'unité enfichable hôte (ou porteuse), l'unité enfichable hôte en essai doit inclure les unités enfichables mezzanines chargées par une masse. Les interfaces mécaniques des unités enfichables hôtes et des unités enfichables mezzanines doivent être soumises aux essais et figurer dans le rapport.

7.2.3.3.2 Catégories de masses totales pour les unités enfichables de la série IEC 60297

Tableau 13 – Unités enfichables chargées par une masse de la série IEC 60297

Catégories de masses d'unités enfichables PA	Largeur d'unité enfichable 6HP	Masse d'unité enfichable (avec ou sans unité enfichable mezzanine) kg
PA11	Sélectionner la profondeur D4 et la hauteur U	0,25
PA12		0,50
PA13		0,70
PA21		1,00
PA22		1,50
PA31		2,00
PA32		4,00
PA41		6,00

7.2.3.3.3 Catégories de masses totales pour les unités enfichables de la série IEC 60917

Tableau 14 – Unités enfichables chargées par une masse de la série IEC 60917

Catégories de masses d'unités enfichables PA	Largeur d'unité enfichable (Ws4 = 30mm)	Masse d'unité enfichable (avec ou sans unité enfichable mezzanine) kg
PA12	Sélectionner la profondeur D5 et la hauteur SU	0,50
PA21		1,00
PA31		2,00
PA32		4,00
PA41		6,00

7.2.3.3.4 Evaluation à l'issue de l'essai de chocs et de vibrations d'une unité enfichable

Les critères d'acceptation sont les suivants:

- Les conditions d'essai définies pour les connecteurs doivent être respectées (se reporter à la norme sur les connecteurs).
- Les systèmes de connecteurs choisis (pour les unités enfichables hôtes et mezzanines) doivent respecter la forme, l'ajustement et la fonction au niveau de toutes ses interfaces.
- Les guide-cartes des unités enfichables montées sur le bâti d'essai ne doivent pas présenter de dommages apparents.
- Les dispositifs de maintien des unités enfichables et du bâti d'essai ne doivent pas être endommagés et doivent être en position verrouillée.
- Les joints CEM du panneau avant des unités enfichables (le cas échéant) et les clips ESD des unités enfichables et du bâti d'essai (le cas échéant) doivent conserver leur forme, leur ajustement et leur fonction.
- Des rapports typiques des résultats d'essai d'une unité enfichable selon l'IEC 60297-3-x ou l'IEC 60917-2-3 sont présentés aux Tableau 11 et Tableau 12.

Tableau 15 – Rapport typique de l'essai de chocs d'une unité enfichable

Unité enfichable conforme à l'IEC (reporter la taille choisie)	Catégories de masses d'unités enfichables PAxx	Classification des chocs DLxS
IEC 60297-3-101	PA21	DL2S

Tableau 16 – Rapport typique de l'essai de vibrations d'une unité enfichable

Unité enfichable conforme à l'IEC (reporter la taille choisie)	Catégories de masses d'unités enfichables PAxx	Classification des vibrations DLxV
IEC 60297-3-101	PA21	DL3V

7.2.3.4 Classifications des essais de chocs et vibrations

7.2.3.4.1 Généralités

La présente norme distingue la conformité aux essais de vibrations (DLxV) de la conformité aux essais de chocs (DLxS), ce qui permet aux utilisateurs de choisir des essais spécifiques aux applications (voir Article 5, alinéa 4).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61587-1:2016