

## CONSOLIDATED VERSION

## VERSION CONSOLIDÉE



**Connectors for electronic equipment – Product requirements –  
Part 4-116: Printed board connectors – Detail specification for a high-speed  
two-part connector with integrated shielding function**

**Connecteurs pour équipements électroniques – Exigences de produit –  
Partie 4-116: Connecteurs pour cartes imprimées – Spécification particulière  
pour un connecteur haute vitesse en deux parties avec une fonction de  
protection intégrée**



## THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2015 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](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://www.iec.ch)

### About the IEC

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

### About IEC publications

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

#### IEC Catalogue - [webstore.iec.ch/catalogue](http://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](http://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](http://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](http://www.electropedia.org)

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

#### IEC Glossary - [std.iec.ch/glossary](http://std.iec.ch/glossary)

More than 60 000 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](http://webstore.iec.ch/csc)

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

### A propos de 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](http://webstore.iec.ch/catalogue)

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Specifications 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](http://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](http://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](http://www.electropedia.org)

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

#### Glossaire IEC - [std.iec.ch/glossary](http://std.iec.ch/glossary)

Plus de 60 000 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](http://webstore.iec.ch/csc)

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

# CONSOLIDATED VERSION

# VERSION CONSOLIDÉE



**Connectors for electronic equipment – Product requirements –  
Part 4-116: Printed board connectors – Detail specification for a high-speed  
two-part connector with integrated shielding function**

**Connecteurs pour équipements électroniques – Exigences de produit –  
Partie 4-116: Connecteurs pour cartes imprimées – Spécification particulière  
pour un connecteur haute vitesse en deux parties avec une fonction de  
protection intégrée**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

ICS 31.220.10

ISBN 978-2-8322-3047-3

**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.**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61076-4-116:2012+AMD1:2015 CSV

# REDLINE VERSION

## VERSION REDLINE



**Connectors for electronic equipment – Product requirements –  
Part 4-116: Printed board connectors – Detail specification for a high-speed  
two-part connector with integrated shielding function**

**Connecteurs pour équipements électroniques – Exigences de produit –  
Partie 4-116: Connecteurs pour cartes imprimées – Spécification particulière  
pour un connecteur haute vitesse en deux parties avec une fonction de  
protection intégrée**

## CONTENTS

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| FOREWORD.....                                             | 5  |
| INTRODUCTION.....                                         | 8  |
| 1 Scope.....                                              | 10 |
| 2 Normative references .....                              | 10 |
| 3 Terms and definitions .....                             | 10 |
| 4 General data .....                                      | 11 |
| 4.1 Recommended method of mounting.....                   | 11 |
| 4.2 Number of contacts and contact cavities .....         | 11 |
| 4.3 Ratings and characteristics .....                     | 12 |
| 5 Technical data.....                                     | 12 |
| 5.1 Survey of styles and variants.....                    | 12 |
| 5.2 Information on application .....                      | 12 |
| 5.2.1 Complete connectors (pairs).....                    | 12 |
| 5.2.2 Fixed board connectors .....                        | 12 |
| 5.2.3 Free board connectors.....                          | 12 |
| 5.2.4 Accessories .....                                   | 12 |
| 5.2.5 Shielding and grounding .....                       | 12 |
| 5.2.6 Basic type of termination .....                     | 12 |
| 5.3 Contact arrangement.....                              | 13 |
| 6 Dimensional information .....                           | 13 |
| 6.1 General.....                                          | 13 |
| 6.2 Isometric view and common features.....               | 14 |
| 6.2.1 Fixed board and free board connector .....          | 14 |
| 6.2.2 Common features .....                               | 14 |
| 6.2.3 Reference system.....                               | 14 |
| 6.3 Mating information.....                               | 14 |
| 6.3.1 Mating conditions .....                             | 14 |
| 6.3.2 Planarity.....                                      | 15 |
| 6.4 Fixed board connector.....                            | 16 |
| 6.4.1 Dimensions .....                                    | 16 |
| 6.4.2 Terminations .....                                  | 17 |
| 6.5 Free board connector.....                             | 18 |
| 6.5.1 Dimensions .....                                    | 18 |
| 6.5.2 Terminations .....                                  | 20 |
| 6.6 Accessories.....                                      | 21 |
| 6.7 Mounting information for fixed board connectors ..... | 21 |
| 6.8 Mounting information for connectors.....              | 22 |
| 6.9 Gauges .....                                          | 22 |
| 6.9.1 Sizing gauges and retention force gauges .....      | 22 |
| 6.9.2 Test gauge for first contact point .....            | 22 |
| 7 Characteristics .....                                   | 22 |
| 7.1 Climatical category.....                              | 22 |
| 7.2 Electrical characteristics.....                       | 23 |
| 7.2.1 Creepage and clearance distances .....              | 23 |
| 7.2.2 Voltage proof.....                                  | 23 |
| 7.2.3 Current-carrying capacity.....                      | 23 |

|        |                                                                                                                                                                                                                                            |    |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7.2.4  | Contact resistance.....                                                                                                                                                                                                                    | 23 |
| 7.2.5  | Insulation resistance.....                                                                                                                                                                                                                 | 24 |
| 7.2.6  | Impedance.....                                                                                                                                                                                                                             | 24 |
| 7.2.7  | Transmission characteristics.....                                                                                                                                                                                                          | 24 |
| 7.3    | Mechanical characteristics .....                                                                                                                                                                                                           | 26 |
| 7.3.1  | Mechanical operation .....                                                                                                                                                                                                                 | 26 |
| 7.3.2  | Engaging and withdrawal forces .....                                                                                                                                                                                                       | 26 |
| 7.3.3  | Contact retention in insert.....                                                                                                                                                                                                           | 27 |
| 7.3.4  | Static load, transverse .....                                                                                                                                                                                                              | 27 |
| 7.3.5  | Gauge retention force .....                                                                                                                                                                                                                | 27 |
| 7.3.6  | Vibration (sinusoidal).....                                                                                                                                                                                                                | 27 |
| 7.3.7  | Shock .....                                                                                                                                                                                                                                | 27 |
| 7.3.8  | Polarizing method.....                                                                                                                                                                                                                     | 27 |
| 7.3.9  | Robustness and effectiveness of coding devices .....                                                                                                                                                                                       | 27 |
| 8      | Test schedule.....                                                                                                                                                                                                                         | 27 |
| 8.1    | General.....                                                                                                                                                                                                                               | 27 |
| 8.2    | Arrangement for contact resistance measurement .....                                                                                                                                                                                       | 28 |
| 8.3    | Arrangement for contact disturbance measurement (shock and vibration test).....                                                                                                                                                            | 28 |
| 8.4    | Arrangement for current carrying measurement.....                                                                                                                                                                                          | 29 |
| 8.5    | Arrangement for dynamic stress tests.....                                                                                                                                                                                                  | 29 |
| 8.6    | Arrangement for testing static load; transverse.....                                                                                                                                                                                       | 30 |
| 8.7    | Arrangement for voltage proof and polarization voltage .....                                                                                                                                                                               | 30 |
| 8.8    | Arrangement for flammability tests .....                                                                                                                                                                                                   | 31 |
| 8.9    | Test boards for impedance and transmission characteristics .....                                                                                                                                                                           | 31 |
| 8.10   | Pre-conditioning .....                                                                                                                                                                                                                     | 32 |
| 8.11   | Wiring and mounting of specimens .....                                                                                                                                                                                                     | 32 |
| 8.11.1 | Wiring.....                                                                                                                                                                                                                                | 32 |
| 8.11.2 | Mounting .....                                                                                                                                                                                                                             | 32 |
| 8.12   | Test procedures and measuring methods .....                                                                                                                                                                                                | 33 |
| 8.13   | Test schedule tables .....                                                                                                                                                                                                                 | 33 |
| 8.13.1 | Test group P – Preliminary .....                                                                                                                                                                                                           | 33 |
| 8.13.2 | Test group A – Dynamic/climatic.....                                                                                                                                                                                                       | 34 |
| 8.13.3 | Test group B – Mechanical endurance .....                                                                                                                                                                                                  | 36 |
| 8.13.4 | Test group C – Moisture .....                                                                                                                                                                                                              | 38 |
| 8.13.5 | Test group D – Electrical load.....                                                                                                                                                                                                        | 39 |
| 8.13.6 | Test group E – Mechanical resistivity.....                                                                                                                                                                                                 | 40 |
| 8.13.7 | Test group F – Chemical resistivity.....                                                                                                                                                                                                   | 40 |
| 8.13.8 | Test group G – Connections .....                                                                                                                                                                                                           | 41 |
| 8.13.9 | Test group H – Signal integrity tests .....                                                                                                                                                                                                | 41 |
|        | Annex A (informative) Vibration and shock testing of connectors mounted to a<br>mechanical structure for electronic equipment according to IEC 60917 and IEC 60297<br>– Test setup of assemblies with mass loading of printed boards ..... | 43 |
|        | Bibliography.....                                                                                                                                                                                                                          | 50 |
|        | Figure 1 – Typical arrangement with a two-part connector .....                                                                                                                                                                             | 8  |
|        | Figure 2 – Typical arrangement with a direct edge connector, not covered in this<br>Standard.....                                                                                                                                          | 9  |
|        | Figure 3 – Fixed board and free board connector.....                                                                                                                                                                                       | 14 |
|        | Figure 4 – Mating conditions: lateral offset.....                                                                                                                                                                                          | 14 |

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 5 – Mating conditions: misalignment, angular offset .....       | 15 |
| Figure 6 – Mating conditions: end stop .....                           | 15 |
| Figure 7 – Fixed board connector .....                                 | 16 |
| Figure 8 – Free board connector, part 1 .....                          | 18 |
| Figure 9 – Free board connector, part 2 .....                          | 19 |
| Figure 10 – Dimensions of hole pattern in backplane .....              | 21 |
| Figure 11 – Reference points .....                                     | 25 |
| Figure 12 – Crosstalk combinations .....                               | 26 |
| Figure 13 – Arrangement for resistance measurement .....               | 28 |
| Figure 14 – Arrangement for measurement of contact disturbance .....   | 29 |
| Figure 15 – Wiring arrangement for current-carrying measurement .....  | 29 |
| Figure 16 – Test setup for shock and vibration test .....              | 30 |
| Figure 17 – Application of static load .....                           | 30 |
| Figure 18 – Measurement arrangement for voltage proof .....            | 31 |
| Figure 19 – Measurement arrangement for flammability tests .....       | 31 |
| Figure 20 – Break out area of the connector footprint .....            | 31 |
| Figure 21 – Example of a test fixture for fixed board connectors ..... | 32 |
| Figure 22 – Example of a test fixture for free board connectors .....  | 32 |
| <br>                                                                   |    |
| Table 1 – Contact arrangement .....                                    | 13 |
| Table 2 – Dimensions of fixed board connector .....                    | 17 |
| Table 3 – Dimensions of the free board connector .....                 | 20 |
| Table 4 – Dimensions of hole pattern in backplane .....                | 22 |
| Table 5 – Climatic category .....                                      | 22 |
| Table 6 – Rated insulation voltages .....                              | 23 |
| Table 7 – Current rating per pin at ambient of 70°C .....              | 23 |
| Table 8 – Maximal permissible contact resistance change .....          | 24 |
| Table 9 – Minimal insulation resistance .....                          | 24 |
| Table 10 – Number of specimens for test sequence .....                 | 28 |
| Table 11 – Test group P .....                                          | 33 |
| Table 12 – Test group A .....                                          | 34 |
| Table 13 – Test group B .....                                          | 36 |
| Table 14 – Test group C .....                                          | 38 |
| Table 15 – Test group D .....                                          | 39 |
| Table 16 – Test group E .....                                          | 40 |
| Table 17 – Test group F .....                                          | 40 |
| Table 18 – Test group G .....                                          | 41 |
| Table 19 – Test group H .....                                          | 41 |

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**CONNECTORS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT –  
PRODUCT REQUIREMENTS –**

**Part 4-116: Printed board connectors –  
Detail specification for a high-speed two-part connector  
with integrated shielding function**

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.

**DISCLAIMER**

**This Consolidated version is not an official IEC Standard and has been prepared for user convenience. Only the current versions of the standard and its amendment(s) are to be considered the official documents.**

**This Consolidated version of IEC 61076-4-116 bears the edition number 1.1. It consists of the first edition (2012-04) [documents 48B/2280/FDIS and 48B/2289/RVD] and its amendment 1 (2015-11) [documents 48B/2452/FDIS and 48B/2465/RVD]. The technical content is identical to the base edition and its amendment.**

**In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.**

International Standard IEC 61076-4-116 has been prepared by subcommittee 48B: Connectors, of IEC technical committee 48: Electromechanical components and mechanical structures for electronic equipment.

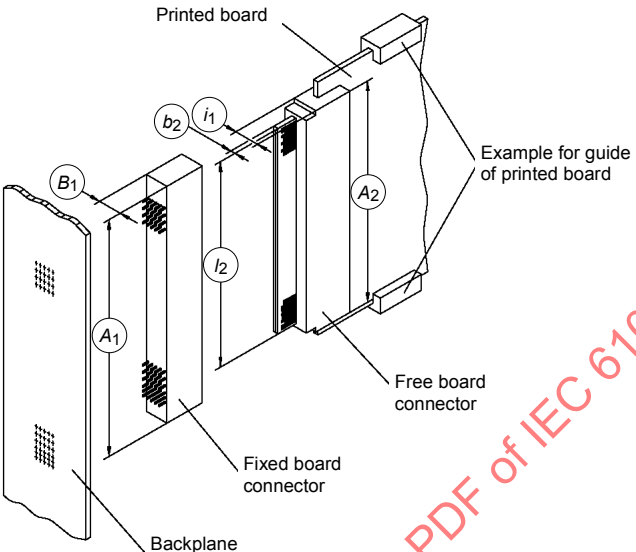
This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts of IEC 61076, under the general title *Connectors for electronic equipment – Product requirements*, can be found on the IEC website.

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

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

**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.**

|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>IEC SC 48B – Connectors</p> <p>Specification available from:<br/>IEC General secretariat<br/>or from the addresses shown on the inside cover.</p>                                                                                                                 | <p>Draft IEC 61076-4-116 Ed. 1.0</p>                                                      |
| <p>ELECTRONIC COMPONENTS</p> <p>DETAIL SPECIFICATION in accordance with IEC 61076-1 and IEC 61076-4</p>                                                                                                                                                              | <p>Page 6 of 42</p>                                                                       |
| <p>Outline drawing</p>  <p>Printed board</p> <p>Backplane</p> <p>Fixed board connector</p> <p>Free board connector</p> <p>Example for guide of printed board</p> <p>IEC 422/12</p> | <p>Two-part connector for printed boards and backplanes</p>                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>Fixed and free connectors, for industrial environments</p> <p>Performance level: 1</p> |

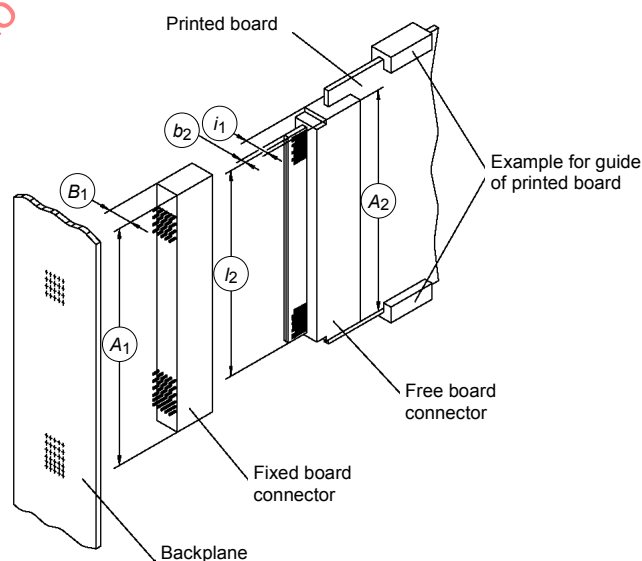
## INTRODUCTION

International Standard IEC 61076-4-116 establishes specifications and test requirements for a high-speed two-part connector with integrated shielding function for use as a printed board connector in industrial environments. The connectors have a primary purpose of serving as a platform for telecommunications and enterprise computer network equipment. It is expected that these connectors are going to find applications outside the Telecommunication market, e.g. in the industrial market, as factory automation, process control, industrial communication, medical and others.

The connector type was originally developed in the consortium PCI Industrial Computer Manufacturers Group (whereas PCI is a peripheral component interconnect, which can be used to connect peripheral components to processors via using a bus structure or serially connected fabric based transports). This consortium, referred to in short as PICMG, has defined several system specifications describing a backplane connector (fixed connector) in combination with an edge board connector (free connector) as a functional component of a specified Plug-in Unit. These specifications are the AdvancedMC.0 and the MicroTCA.0. The system-description in MicroTCA.0 contains also a test program for the connector. Further information of PICMG and its specifications can be obtained on the following website: [www.picmg.org](http://www.picmg.org).

Based on the connector type and on PICMG-developments, this International Standard was developed by experts of IEC SC 48B, Connectors. In contrast to the PICMG-standard, the connector described here has two connector halves (a fixed and a free connector, as shown in Figure 1). The fixed connector is based on a  $1,6 \text{ mm} \pm 10 \%$  plug-in unit printed board thickness similar to PICMG specifications. In addition, the test program of this IEC Standard differs from that defined in PICMG based on previous existing tests defined in IEC for connectors to suit the needs for use in industry. The resulting test schedule differs from the test-procedures as defined within PICMG to some degree not only in test-severity and conditions but also in test sequence. Experts within IEC SC48B work together with experts from PICMG to reach consensus with regard to similarities and differences in the relevant testprogram. The outcome is intended to be published in separate documents.

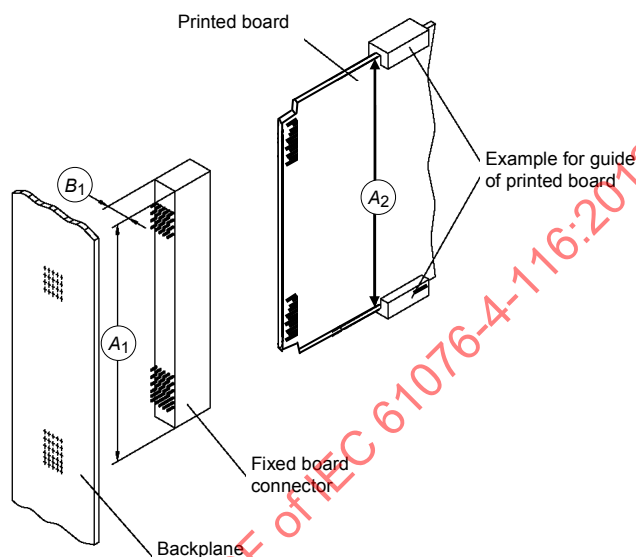
A typical arrangement for such a two-part connector is shown in the following outline sketch (see Figure 1):



IEC 423/12

**Figure 1 – Typical arrangement with a two-part connector**

Not covered in this International Standard are direct edge connector contacts for printed boards. The reason for this is, that in difference to the PICMG-specification this International Standard is intended to define the connector as a component together with test-procedures only and is not intended to detail functions which are not directly related to the connector system. Examples for such details are the characteristics of the printed circuit board. However, based on the information given in 4.5.1 of this Standard contact positioning and mechanical edge board connector details can be derived. Further information may be obtained in PICMG-specification AdvancedMC.0. Such direct edge connector contacts are applied directly to the printed board edge as part of the printed board circuit (free connector) and form the interface to the backplane (fixed connector), as can be seen in Figure 2.



IEC 424/12

**Figure 2 – Typical arrangement with a direct edge connector,  
not covered in this Standard**

The connectors as described in this Standard are referenced in IEC 60297-3-107, which describes dimensions of subracks and plug-in units for their use.

## CONNECTORS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT – PRODUCT REQUIREMENTS –

### Part 4-116: Printed board connectors – Detail specification for a high-speed two-part connector with integrated shielding function

#### 1 Scope

This International Standard establishes specifications and test requirements for a high-speed two-part connector with integrated shielding function for use as a printed board connector in industrial environments.

The connectors connect a backplane to printed boards.

#### 2 Normative references

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

IEC 60050-581: 2008, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 581: Electromechanical components for electronic equipment*

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

IEC 60068-2-52: 1996, *Environmental testing – Part 2-52: Tests – Test Kb: Salt mist, cyclic (sodium, chloride solution)*

IEC 60068-2-54: 2006, *Environmental testing – Part 2-54: Tests – Test Ta: Solderability testing of electronic components by the wetting balance method*

IEC 60512 (all parts), *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements*

IEC 60352-5, *Solderless connections – Part 5: Press-in connections – General requirements, test methods and practical guidance*

IEC 60352-8, *Solderless connections – Part 8: Compression mount connections – General requirements, test methods and practical guidance*

#### 3 Terms and definitions

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

##### 3.1

##### **contact for general purpose**

electrical contact, which does not have a predefined function (neither for power, ground nor signal). The function can be defined according to the application

## 4 General data

NOTE Throughout this specification dimensions are in millimetres.

### 4.1 Recommended method of mounting

This International Standard specifies free and fixed connectors, suitable for press in connections to the printed boards. Other terminations techniques, as solder or compression mount connections are upon agreement between manufacturer and user.

A complete connector consists of two connector halves, a free board connector and a fixed board connector.

Free board connectors are mounted on the edge of the printed circuit board and have male contacts with angled press-in terminations, solder terminations or compression mount termination.

Fixed board connectors are mounted on the backplane and have female contacts with straight press-in terminations.

The free board connector can be omitted, but then alternatively the printed board used shall have an edge similar to those of the connection zone as defined in 4.5.1. for the free board connector. The board connector then is used as a direct edge connector.

### 4.2 Number of contacts and contact cavities

The number of contacts and their position is fixed and is 170. The number of contacts in the PCB terminations area might differ when designated ground-pins are combined.

Several contact positions (in total 56) are reserved for ground connections.

The contacts are placed in two different contact rows.

### 4.3 Ratings and characteristics

|                        |                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rated voltage:         | contact / contact 80 V r.m.s.                                                                                                                                                                                         |
| Current rating:        | Power: 1,52 A at 70 °C<br>Ground: 0,3 A at 70 °C<br>General purpose: 0,4 A at 70 °C<br>Signal: 0,1 A at 70 °C                                                                                                         |
| Insulation resistance: | 10 MΩ minimum (100 MΩ minimum at initial condition)                                                                                                                                                                   |
| Climatic category:     | 55/105/56                                                                                                                                                                                                             |
| Printed board:         | diameter of plated-through holes: $0,55 \pm 0,05$ mm<br>drill-hole diameter: $0,64 \pm 0,02$ mm<br>thickness of backplane: min. 1,4 mm<br>Thickness of printed board: to be defined between manufacturer and customer |

## 5 Technical data

### 5.1 Survey of styles and variants

Performance level for this connector is 1. One termination method (press-in termination according to IEC 60352-5) is standardized, others are possible upon agreement between manufacturer and customer. Compression mount termination or solder connection are such termination methods.

### 5.2 Information on application

#### 5.2.1 Complete connectors (pairs)

A complete connector consists of both, a free and a fixed connector.

#### 5.2.2 Fixed board connectors

Not applicable.

#### 5.2.3 Free board connectors

Not applicable.

#### 5.2.4 Accessories

Not applicable.

#### 5.2.5 Shielding and grounding

Several contact positions (in total 56) are reserved for ground connections.

#### 5.2.6 Basic type of termination

The fixed board connectors are connected to the backplane via press-in terminations. Suitable tools should be used. These tools should be used in accordance with the manufacturers specification.

### 5.3 Contact arrangement

For the contact arrangement of the connection, Table 1 applies.

**Table 1 – Contact arrangement**

| Contact type       | Pin Number                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Mating |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Power              | 2, 9, 18, 27, 42, 57, 72, 84                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | First  |
| Ground             | 1, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 28, 31, 34, 37, 40, 43, 46, 49, 52, 55, 58, 61, 64, 67, 70, 73, 76, 79, 82, 85, 86, 89, 92, 95, 98, 101, 104, 107, 110, 113, 116, 119, 122, 125, 128, 131, 134, 137, 140, 143, 146, 149, 152, 155, 158, 161, 164, 170                                                                                                                  | First  |
| General purpose    | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | First  |
|                    | 5, 6, 8, 17, 26, 41, 56, 71, 165, 166, 167, 168, 169                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Second |
|                    | 3, 83                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Last   |
| Differential pairs | 11/12, 14/15, 20/21, 23/24, 29/30, 32/33, 35/36, 38/39, 44/45, 47/48, 50/51, 53/54, 59/60, 62/63, 65/66, 68/69, 74/75, 77/78, 80/81, 87/88, 90/91, 93/94, 96/97, 99/100, 102/103, 105/106, 108/109, 111/112, 114/115, 117/118, 120/121, 123/124, 126/127, 129/130, 132/133, 135/136, 138/139, 141/142, 144/145, 147/148, 150/151, 153/154, 156/157, 159/160, 162/163 | Third  |

## 6 Dimensional information

### 6.1 General

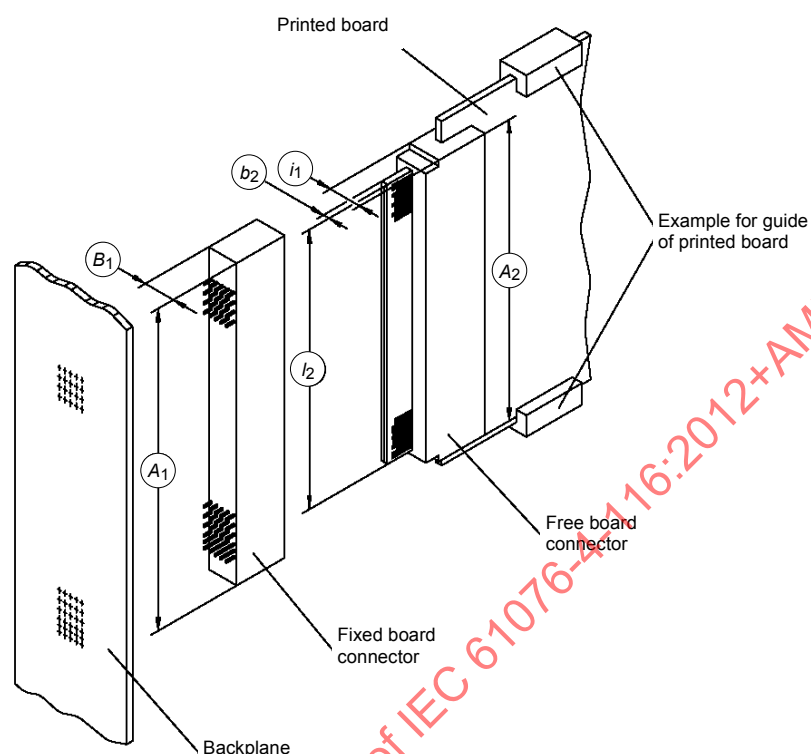
Dimensions are given in millimetres, drawings are shown in first angle projection. The shape of the connectors may deviate from those given in the following drawings as long as the specified dimensions are not influenced.

The following requirements apply to the complete connector consisting of both the free and fixed board connectors.

Missing dimensions shall be chosen according to the common characteristics and intended use. The interface dimensions of the free board (male) style shall be chosen according to the common characteristics of the fixed board (female) styles.

## 6.2 Isometric view and common features

### 6.2.1 Fixed board and free board connector



IEC 425/12

Figure 3 – Fixed board and free board connector

### 6.2.2 Common features

Not applicable.

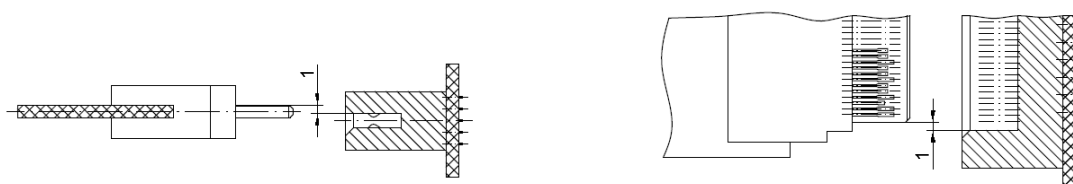
### 6.2.3 Reference system

For the reference system see Figure 7, Figure 8 and Figure 9.

## 6.3 Mating information

### 6.3.1 Mating conditions

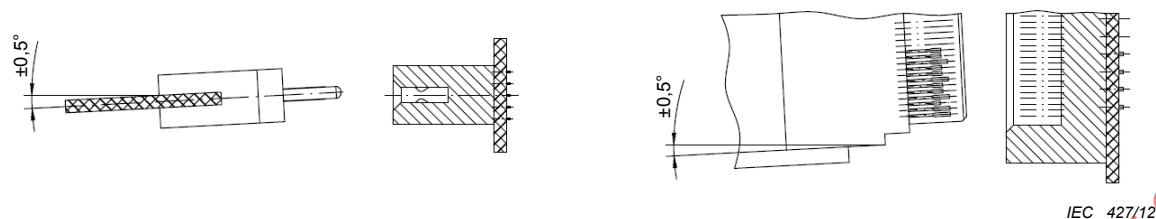
For the maximal permissible lateral offset, see Figure 4.



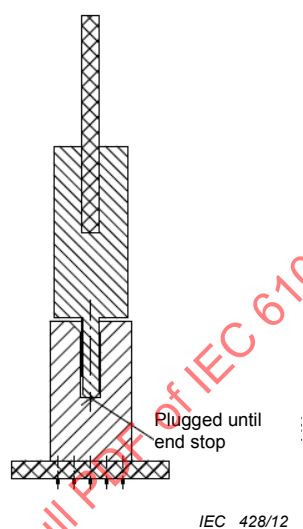
IEC 426/12

Figure 4 – Mating conditions: lateral offset

For the maximal possible angular offset or misalignment, see Figure 5.



**Figure 5 – Mating conditions: misalignment, angular offset**



**Figure 6 – Mating conditions: end stop**

The free and the fixed board connector have to be plugged until the free connector hits the end stop, see Figure 6.

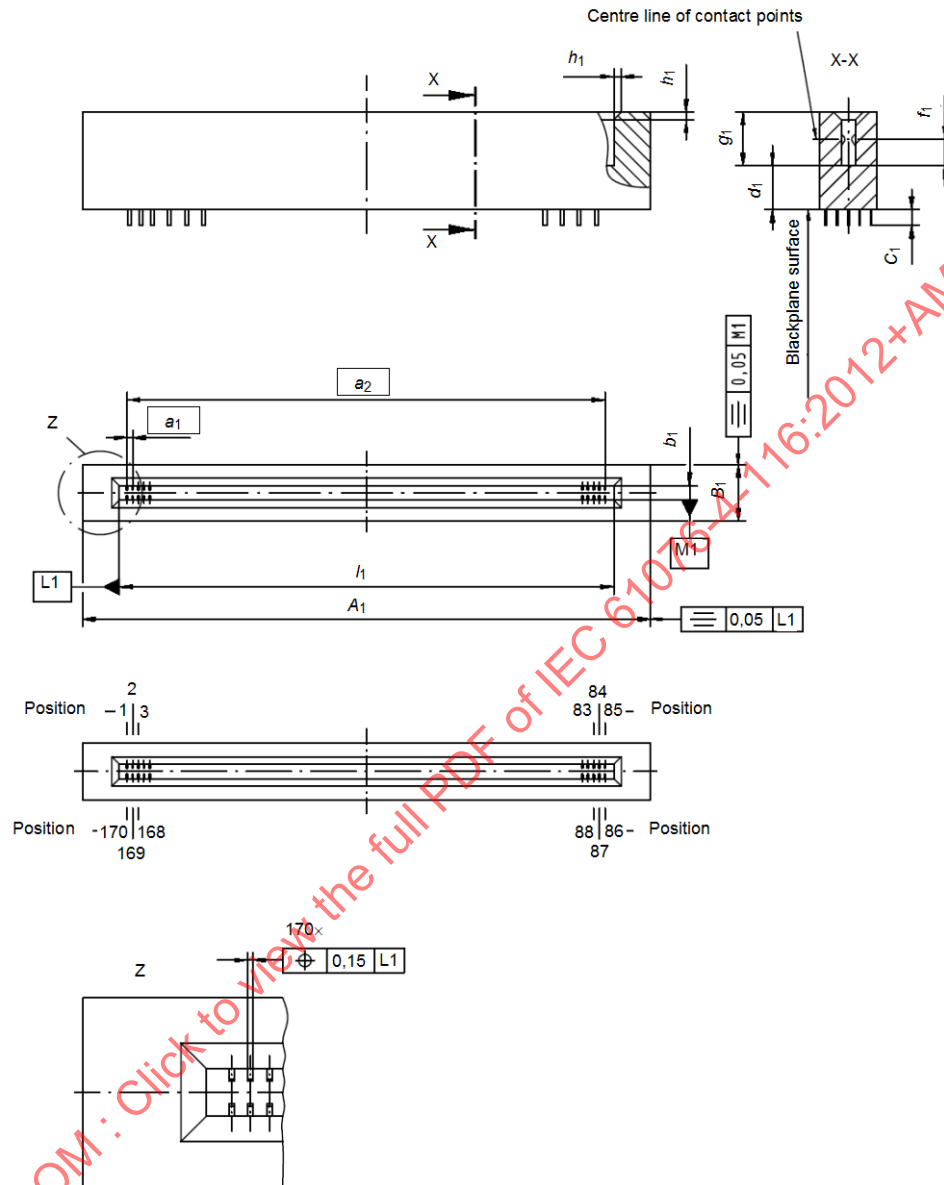
NOTE In the mated position severe misalignment is very often avoided by the use of guides for the printed board as demonstrated in Figure 3.

### 6.3.2 Planarity

Not applicable.

## 6.4 Fixed board connector

### 6.4.1 Dimensions



IEC 429/12

Figure 7 – Fixed board connector

**Table 2 – Dimensions of fixed board connector**

*Dimensions in mm*

| Letter | Maximum | Minimum | Nominal                 |
|--------|---------|---------|-------------------------|
| $A_1$  | 74,9    |         |                         |
| $B_1$  | 7,5     |         |                         |
| $C_1$  | 2,3     | 1,9     |                         |
| $l_1$  | 65,2    | 65,1    |                         |
| $a_1$  |         |         | 0,75                    |
| $a_2$  |         |         | $84 \times 0,75 (= 63)$ |
| $b_1$  | 1,98    | 1,82    |                         |
| $d_1$  | 5,9     | 5,7     |                         |
| $f_1$  | 3,6     | 3,4     |                         |
| $g_1$  | 7,1     |         |                         |
| $h_1$  |         | 1       |                         |

#### 6.4.2 Terminations

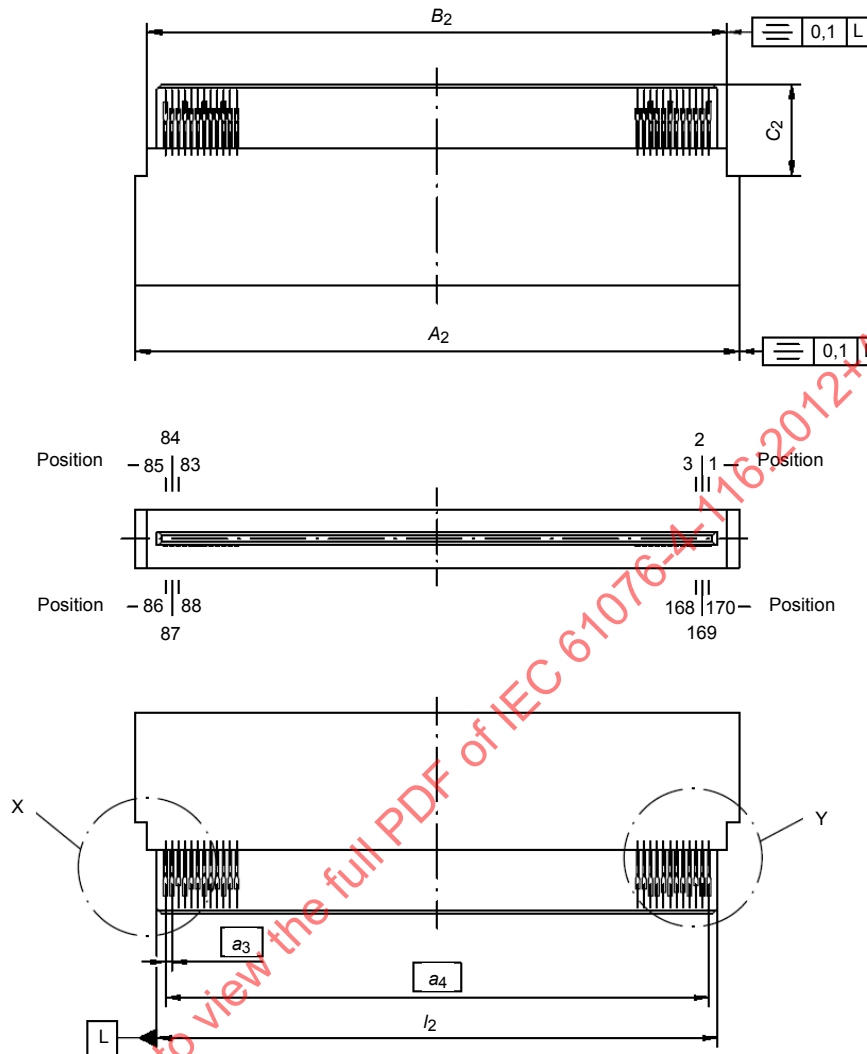
Solderless terminations shall be according to the relevant IEC 60352 standard. For press-in termination this is IEC 60352-5 and for compression-mount termination this is IEC 60352-8.

For solder termination, solderability is tested according to IEC 60068-2-54.

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 61076-4-116:2012+AMD1:2015 CSV

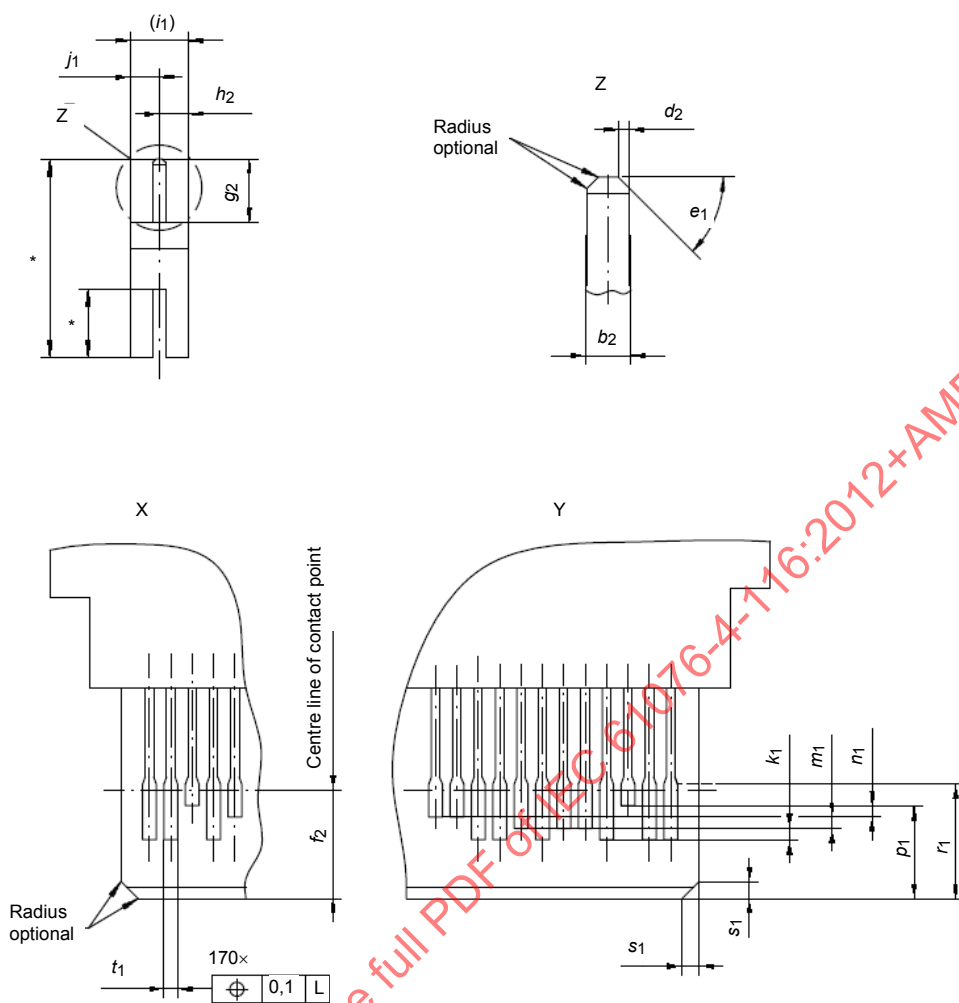
## 6.5 Free board connector

### 6.5.1 Dimensions



IEC 430/12

Figure 8 – Free board connector, part 1



IEC 431/12

NOTE \* These dimensions are vendor specific.

**Figure 9 – Free board connector, part 2**

**Table 3 – Dimensions of the free board connector**

*Dimensions in mm*

| Letter | Maximum | Minimum | Nominal                 |
|--------|---------|---------|-------------------------|
| $A_2$  | 70      |         |                         |
| $B_2$  | 67,2    |         |                         |
| $C_2$  |         | 10,6    |                         |
| $a_3$  |         |         | 0,75                    |
| $a_4$  |         |         | $84 \times 0,75 (= 63)$ |
| $b_2$  | 1,76    | 1,44    |                         |
| $d_2$  | 0,5     | 0,3     |                         |
| $e_1$  | 62°     | 43°     |                         |
| $f_2$  | 3,6     | 3,4     |                         |
| $g_2$  |         | 7,4     |                         |
| $h_2$  | 3,4     |         |                         |
| $i_1$  |         |         | (7,9)                   |
| $j_1$  | 4,5     |         |                         |
| $k_1$  |         | 0,4     |                         |
| $l_2$  | 65,1    | 64,9    |                         |
| $m_1$  |         | 0,4     |                         |
| $n_1$  |         | 0,4     |                         |
| $p_1$  | 2,97    |         |                         |
| $r_1$  |         | 3,73    |                         |
| $s_1$  |         |         | 0,6                     |
| $t_1$  | 0,5     | 0,46    |                         |

### 6.5.2 Terminations

Solderless terminations shall be according to the relevant IEC 60352 standard. For press-in termination this is IEC 60352-5 and for compression-mount termination this is IEC 60352-8.

For solder termination, solderability is tested according to IEC 60068-2-54.

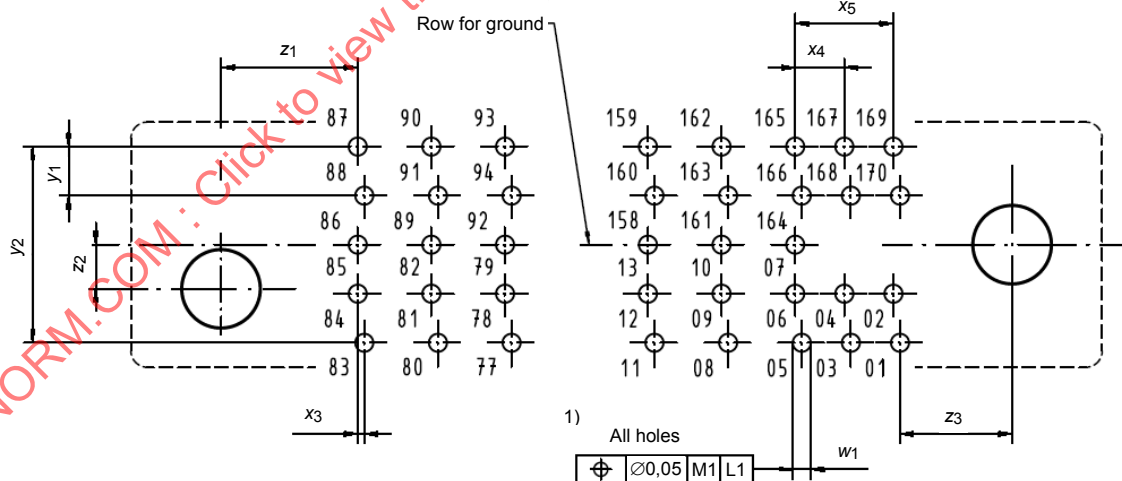
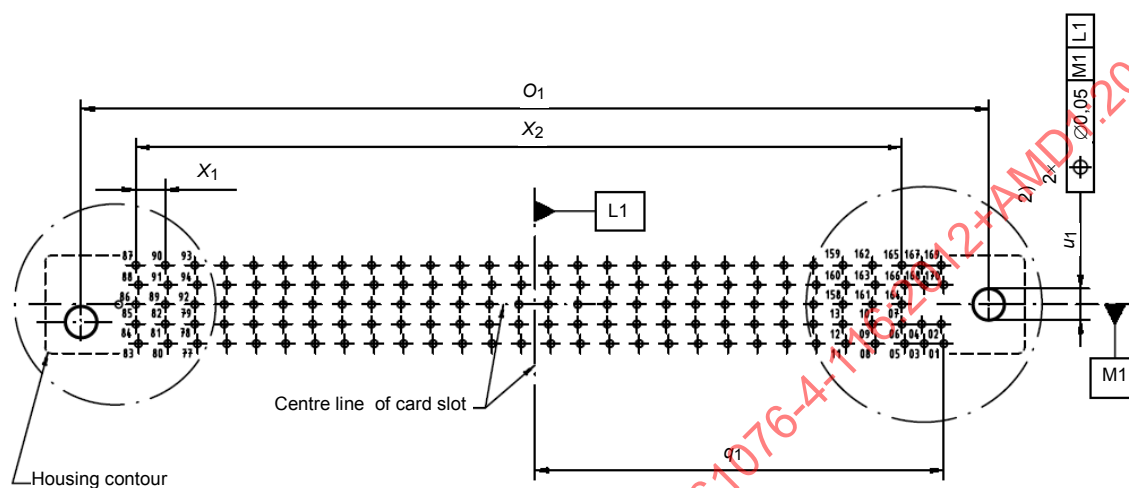
The layout of the printed-board termination (position and size of connections etc.) is of high influence on the performance characteristics of the connector. These details are upon agreement between manufacturer and customer. This does not set a restriction on technical development.

## 6.6 Accessories

Not applicable.

## 6.7 Mounting information for fixed board connectors

The dimensions of the holes of backplanes are according to Figure 10 and Table 4.



IEC 432/12

Figure 10 – Dimensions of hole pattern in backplane

**Table 4 – Dimensions of hole pattern in backplane**

*Dimensions in mm*

| Letter | Maximum | Minimum | Nominal                   |
|--------|---------|---------|---------------------------|
| $O_1$  |         |         | 69,3                      |
| $q_1$  |         |         | 31,225                    |
| $u_1$  | 2,5     | 2,3     |                           |
| $x_1$  |         |         | 2,25                      |
| $x_2$  |         |         | $26 \times 2,25 (= 58,5)$ |
| $x_3$  |         |         | 0,2                       |
| $x_4$  |         |         | 1,5                       |
| $x_5$  |         |         | $2 \times 1,5 (= 3)$      |
| $y_1$  |         |         | 1,5                       |
| $y_2$  |         |         | $4 \times 1,5 (= 6)$      |
| $z_1$  |         |         | 4,175                     |
| $z_2$  |         |         | 1,35                      |
| $z_3$  |         |         | 3,425                     |
| $w_1$  | 0,6     | 0,5     |                           |

## 6.8 Mounting information for connectors

See Figure 3.

## 6.9 Gauges

Not applicable.

### 6.9.1 Sizing gauges and retention force gauges

Not applicable.

### 6.9.2 Test gauge for first contact point

Not applicable.

## 7 Characteristics

### 7.1 Climatic category

Conditions: according to IEC 60068-1 and Table 5.

**Table 5 – Climatic category**

| Climatic category | Category temperature |             | Damp heat steady state |                    | Days |
|-------------------|----------------------|-------------|------------------------|--------------------|------|
|                   | Lower<br>°C          | Upper<br>°C | Temperature<br>°C      | Rel. humidity<br>% |      |
| 55/105/56         | – 55                 | 105         | 40                     | 93                 | 56   |

## 7.2 Electrical characteristics

### 7.2.1 Creepage and clearance distances

Between all signal contacts and between signal and ground contacts creepage and clearance distances are min. 0,1 mm.

NOTE Application information – The permissible rated voltage depends on the application or specified safety requirements. Reductions in creepage or clearance distances may occur due to the printed board or wiring used, and shall duly be taken into account.

### 7.2.2 Voltage proof

Conditions: IEC 60512-4-1

Standard atmospheric conditions

Mated and unmated connectors

Wiring arrangement according to 8.7

**Table 6 – Rated insulation voltages**

*All dimensions in V r.m.s.*

|                               | Diff. pair<br>signal to<br>signal | Diff. pair<br>signal to<br>ground | Gen. purpose<br>signal to<br>signal | Gen. Purpose<br>signal to<br>ground | Power to<br>power | Power to<br>ground |
|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------|
| <b>Insulation<br/>voltage</b> | 80                                | 80                                | 80                                  | 80                                  | 80                | 80                 |

### 7.2.3 Current-carrying capacity

Conditions: IEC 60512-5-2

Standard atmospheric conditions

Mated connectors

Wiring arrangement according to 8.4

Temperature curves for each conductor listed in Table 1 to be measured with all other conductor currents given in Table 7, to account for the co-heating effect to other types of conductor. At these currents, a maximal temperature rise of 30 K is permitted.

**Table 7 – Current rating per pin at ambient of 70°C**

*All dimensions in A*

|                       | General<br>purpose<br>conductor | Ground<br>conductor | Power<br>conductor | Differential<br>pair conductor |
|-----------------------|---------------------------------|---------------------|--------------------|--------------------------------|
| <b>Current rating</b> | 0,4                             | 0,3                 | 1,52               | 0,1                            |

### 7.2.4 Contact resistance

Conditions: IEC 60512-2-1

Standard atmospheric conditions

Mated connectors

Wiring arrangement according to 8.2

**Table 8 – Maximal permissible contact resistance change**

*All dimensions in mΩ*

|                                          | General purpose conductor | Ground conductor | Power conductor | Differential pair conductor |
|------------------------------------------|---------------------------|------------------|-----------------|-----------------------------|
| Initial line resistance max.             | 60                        | 60               | 60              | 60                          |
| Max. change in relation to initial value | 15                        | 15               | 15              | 15                          |

### 7.2.5 Insulation resistance

Conditions: IEC 60512-3-1, method B

Standard atmospheric conditions

Mated connectors

Test Voltage 80 V d.c.

**Table 9 – Minimal insulation resistance**

*All dimensions in Ω*

|                | Differential pair conductor / conductor | Differential pair conductors / Ground | General purpose conductor / conductor | Power conductors | Power conductors | Power conductors |
|----------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Initial value  | 10 <sup>8</sup>                         | 10 <sup>8</sup>                       | 10 <sup>8</sup>                       | 10 <sup>8</sup>  | 10 <sup>8</sup>  | 10 <sup>8</sup>  |
| After moisture | 10 <sup>7</sup>                         | 10 <sup>7</sup>                       | 10 <sup>7</sup>                       | 10 <sup>7</sup>  | 10 <sup>7</sup>  | 10 <sup>7</sup>  |

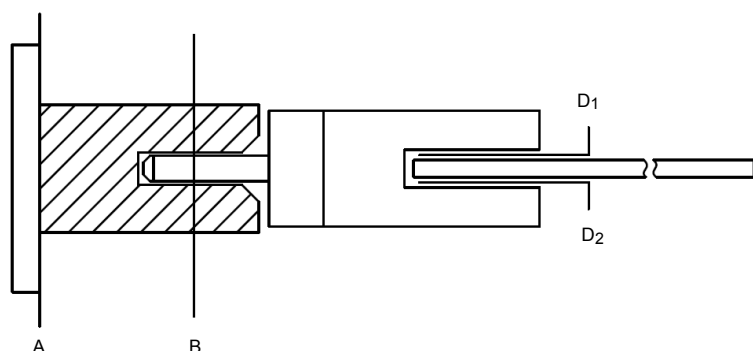
### 7.2.6 Impedance

The line inductance from the module board termination point to the backplane termination point shall be max. 60 nH.

### 7.2.7 Transmission characteristics

#### 7.2.7.1 Impedance profile

Impedance shall be measured with a source rise time < 35 ps (20 % – 80 %). The test fixture and cables shall not degrade the rise time by more than 20 ps at the relevant test point, i.e. max. 55 ps rise time entering the PCB termination area of the connector under test. The impedance mismatch of the transition area between fixed board connector and free board connector (optional card edge) may not be considered since the dimensions of the contact pads on the free board are geometrically fixed (limited room for optimizations). Reference points (transitions) of the connector as per Figure 11 shall be identified in the measured impedance profile.



IEC 433/12

**Figure 11 – Reference points**

Requirements:

Differential (Diff.) impedance:  $105 \Omega \pm 10 \Omega$  between reference points AB and BD (i.e. excluding PCB termination and contact point).

Single Ended (SE) impedance:  $55 \Omega \pm 10 \Omega$  between reference points AB and BD (i.e. excluding PCB termination and contact point).

#### 7.2.7.2 Propagation delay

The vendor shall specify the propagation characteristics of the connector for the differential pairs of the basic and extended side.

Parameters:

- Propagation delay within the connector,
- Skew within a differential pair,
- Propagation delay between differential pairs,
- Propagation delay between contact rows.

#### 7.2.7.3 S-parameters

Frequency range for measurements shall be d.c. to 24 GHz. The d.c. and lower MHz values can be interpolated or measured separately. The impedance profile can be calculated from the S-Parameter files as long as the source rise time is equivalent to  $< 35$  ps (20 % – 80 %).

S-Parameters shall be displayed up to 20 GHz. Pre- and post error correction methods should be applied to isolate the connector parameters from the measured data, since the results including test fixture only give an indication about the performance of the connector itself. The performance requirements of the test fixture are described in 8.9.

The S-Parameter data can also be measured with a TDNA (Time Domain Network-Analyzer).

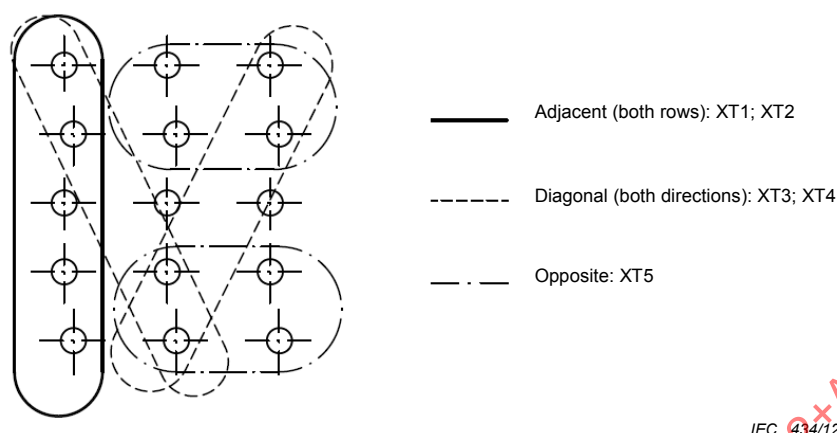
Parameters:

- Return Loss (RL)
- Insertion Loss (IL)
- Near end Crosstalk (NEXT)
- Far end Crosstalk (FEXT)

For the NEXT and FEXT measurements the following combinations shall be measured (see also Figure 12):

- between adjacent pairs (both contact rows),

- between opposite pairs,
- between diagonal pairs (both directions).



IEC 434/12

**Figure 12 – Crosstalk combinations**

Requirements:

0-2,5GHz at reference planes AB//BD/AD (i.e. PCB excluded)

- SDD11 < – 10 dB
- SDD21 > – 2 dB

2,5 GHz-6 GHz at reference planes AB//BD/AD (i.e. PCB excluded)

- SDD11 < – 5 dB
- SDD21 > – 4 dB

Crosstalk (NEXT/FEXT)

- < – 30 dB each
- 5 Aggressors Power sum worst case NEXT (all aggressors are RX) and FEXT (all aggressors are TX).

NOTE For more details see IEEE 802.3ap Annex 69B.4.

$$PSNEXT(f) = -10 \log \left( \sum_n 10^{NEXT_n(f)/10} \right)$$

$$PSFEXT(f) = -10 \log \left( \sum_n 10^{FEXT_n(f)/10} \right)$$

### 7.3 Mechanical characteristics

#### 7.3.1 Mechanical operation

All contacts shall tolerate 200 operation cycles without load without damage that would impair normal operation.

#### 7.3.2 Engaging and withdrawal forces

Conditions: IEC 60512-13-1

Standard atmospheric conditions

Rate of engagement and withdrawal: 10 mm per second max.

The force needed to engage shall not exceed 100 N.

The force needed to disengage shall not exceed 65 N.

### **7.3.3 Contact retention in insert**

Not applicable.

### **7.3.4 Static load, transverse**

The connectors shall withstand a static load of 200 N for 1 min. duration in fully mated condition without damage that would impair normal operation.

The force shall be applied to the free connector according to Figure 17.

### **7.3.5 Gauge retention force**

Not applicable.

### **7.3.6 Vibration (sinusoidal)**

Conditions: IEC 60512-6-4

Standard atmospheric conditions

Mated connector, arrangement according to 8.5

Frequency range 10 Hz to 2 000 Hz

Acceleration 200 m/s<sup>2</sup> or amplitude of 1,5 mm

Duration 3 × 2 h/axis, eight sweepings in each direction in three axes (32 sweepings in each direction)

Requirement: no rise of resistance above 10 Ω for more than 10 ns

### **7.3.7 Shock**

Conditions: IEC 60512-6-3

Standard atmospheric conditions

Mated connector, arrangement according to 8.5

Acceleration 500 m/s<sup>2</sup>

Duration of impact 11 ms

Three shocks in two directions/axis, in three axes (18 shocks in total)

Requirement: no rise of resistance above 10 Ω for more than 10 ns

### **7.3.8 Polarizing method**

Not applicable.

### **7.3.9 Robustness and effectiveness of coding devices**

Not applicable.

## **8 Test schedule**

### **8.1 General**

This test schedule shows the tests and the order in which they shall be carried out, as well as the requirements to be met.

Unless otherwise specified, mated sets of connectors shall be tested. Care shall be taken to keep a particular combination of connectors together during the complete test sequence;

when unmating is, for example, necessary for a certain test, the same connectors shall be mated for the subsequent tests.

In the following, a mated set of connectors is called a specimen.

Before testing commences, the connectors shall have been stored for at least 24 h in the non-inserted state under normal climate conditions for testing according to IEC 60068-1.

When initial tests according to test group P have been completed, all specimens are divided up according to the test groups A to F, except the specimens for test group G.

The number of specimens necessary for entire inspection and test sequence is defined in Table 10.

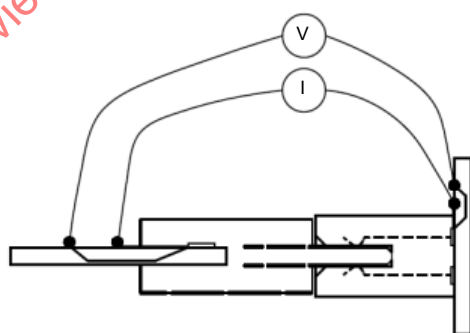
**Table 10 – Number of specimens for test sequence**

| Test groups                                                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |            |            |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|------------|------------|---|
| P                                                                                                                                                                                                     | A | B | C | D | E | F          | G          | H |
| 29                                                                                                                                                                                                    | 6 | 8 | 4 | 4 | 4 | See note 1 | See note 2 | 3 |
| NOTE 1 As the tests of group F are not applicable, no specimens are required for this test group, unless otherwise specified by the manufacturer.                                                     |   |   |   |   |   |            |            |   |
| NOTE 2 The number of specimens for test group G depends on the type of termination tested and the relevant test standard. These specimens do not undergo the initial tests according to test group P. |   |   |   |   |   |            |            |   |

At least 10 contacts per specimen shall be taken into account for measurement of the test values.

## 8.2 Arrangement for contact resistance measurement

Conditions: IEC 60512, test 2a



IEC 435/12

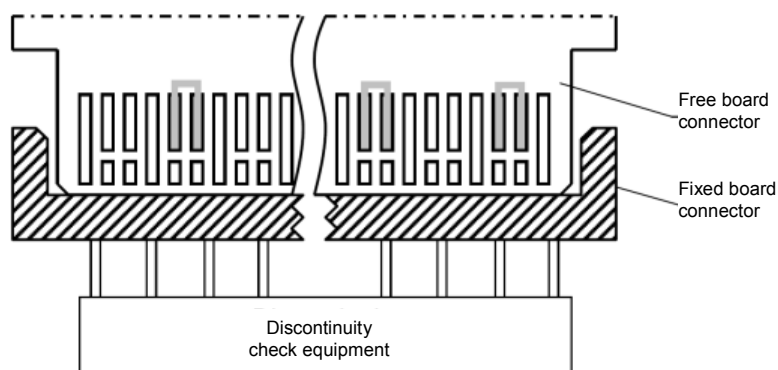
**Figure 13 – Arrangement for resistance measurement**

## 8.3 Arrangement for contact disturbance measurement (shock and vibration test)

Conditions: IEC 60512, test 2a

Contacts to be monitored (8 contact pairs):

5-6; 35-36; 59-60; 83-84; 90-91; 120-121; 144-145; 169-170



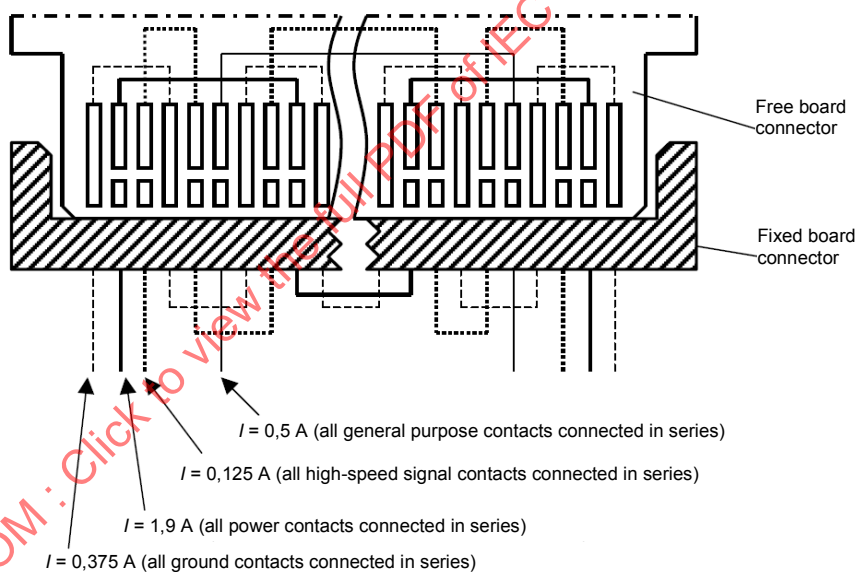
IEC 436/12

**Figure 14 – Arrangement for measurement of contact disturbance**

The measurement of contact resistance shall be carried out on the number of contacts specified. A schematic arrangement is shown in Figure 14.

#### 8.4 Arrangement for current carrying measurement

Conditions: IEC 60512, test 2a

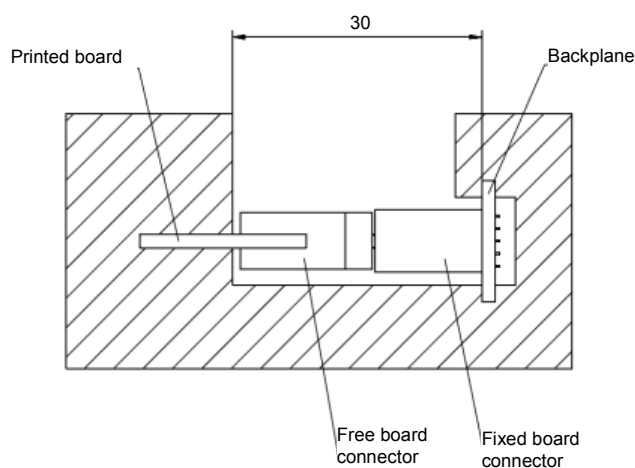


IEC 437/12

**Figure 15 – Wiring arrangement for current-carrying measurement**

#### 8.5 Arrangement for dynamic stress tests

Conditions: IEC 60512, tests 6c and 6d

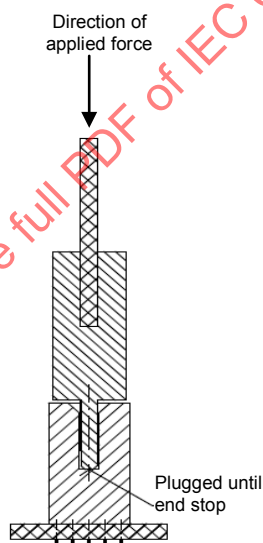


IEC 438/12

**Figure 16 – Test setup for shock and vibration test**

### 8.6 Arrangement for testing static load; transverse

Conditions: The static load has to be applied according to Figure 17.

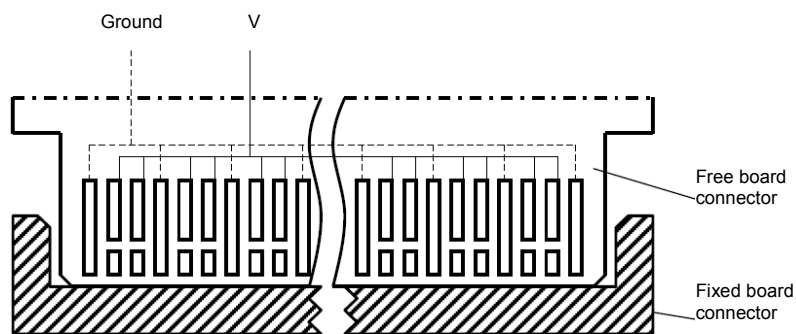


IEC 439/12

**Figure 17 – Application of static load**

### 8.7 Arrangement for voltage proof and polarization voltage

The wiring arrangement for voltage proof is according to Figure 18. The test has to be performed according to IEC 60512-4-1, Test 4a.

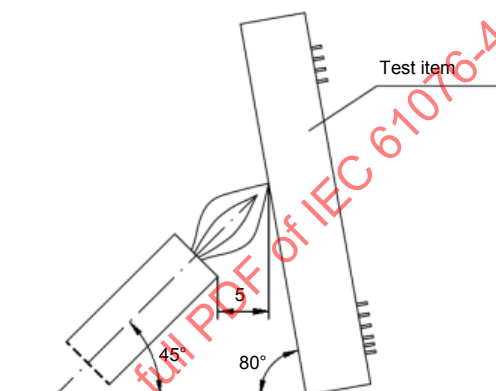


IEC 440/12

**Figure 18 – Measurement arrangement for voltage proof**

## 8.8 Arrangement for flammability tests

Conditions: IEC 60512-9, Test 20 a

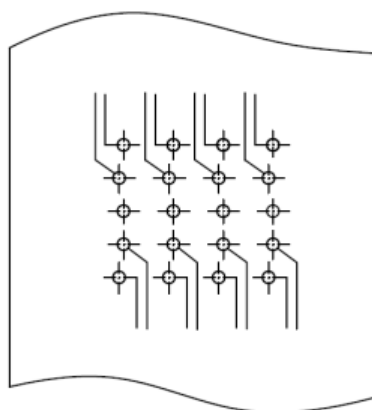


IEC 441/12

**Figure 19 – Measurement arrangement for flammability tests**

## 8.9 Test boards for impedance and transmission characteristics

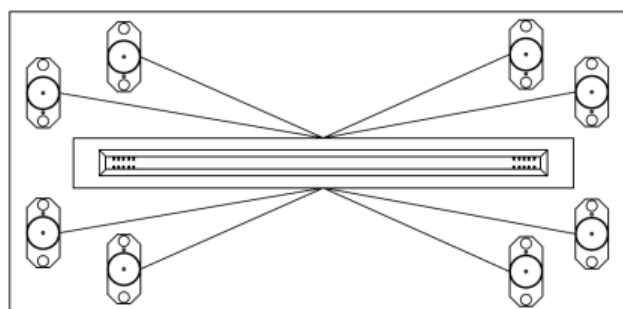
The test boards shall allow testing of at least 4 neighboring differential pairs, two adjacent on each side plus the opposite two (see Figure 20).



IEC 442/12

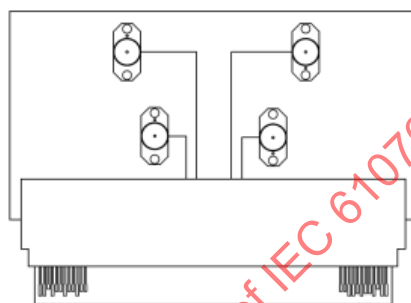
**Figure 20 – Break out area of the connector footprint**

Rise time degradation of the test boards shall be less than 20 ps (20 % – 80 %) per board. 50  $\Omega$  single ended and 100  $\Omega$  differential impedance both with max. 6 % tolerance. Losses shall be better than 1 dB at 1 GHz, 3 dB at 5 GHz and 6 dB at 10 GHz.



IEC 443/12

**Figure 21 – Example of a test fixture for fixed board connectors**



IEC 444/12

**Figure 22 – Example of a test fixture for free board connectors**

The test fixture may include structures for pre-error correction and proper de-embedding of the connector. The tracelength of the different connections on each test fixture shall be matched mechanically within 0,05 mm length. The tracelength may be different on different test fixtures (see Figures 21 and Figure 22 for examples).

## 8.10 Pre-conditioning

Before the tests are performed, the connectors shall be preconditioned under conditions specified in IEC 60068-1 for a period of 24 h, unless otherwise specified by the detail product specification.

## 8.11 Wiring and mounting of specimens

### 8.11.1 Wiring

See 8.1 to 8.9.

### 8.11.2 Mounting

When mounting is required in a test, the connectors shall be rigidly mounted on a metal plate, a printed board or to specified accessories, whichever is applicable, using the normal mounting method and fixing devices as laid down in 8.1 to 8.9.

## 8.12 Test procedures and measuring methods

The test methods specified and given in the relevant standards are the preferred methods but not necessarily the only ones which can be used. In case of dispute, however, the specified method shall be used.

Unless otherwise specified, all tests shall be carried out under standard atmospheric conditions for testing as specified in IEC 60068-1.

## 8.13 Test schedule tables

### 8.13.1 Test group P – Preliminary

All specimens (except those for test group G) shall be subject to the following tests according to Table 11.

**Table 11 – Test group P**

| Test phase                                                                                                                          | Test                |                    |                               | Measurement to be performed        |                    | Requirements    |                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                     | Title               | IEC 60512 Test No. | Severity or condition of test | Title                              | IEC 60512 Test No. | PL <sup>a</sup> | All connector styles                                                                                                     |
| P1                                                                                                                                  | General examination |                    |                               | Visual examination                 | 1a                 |                 | There shall be no defect that would impair normal operation. Specimens are free of burrs, cracks, or other deficiencies. |
|                                                                                                                                     |                     |                    |                               | Examination of dimensions and mass | 1b                 |                 | The dimensions shall comply with those specified in the relevant figures and tables of Clause 3                          |
| P2                                                                                                                                  | Polarizing method   | 13e                | Not applicable                |                                    |                    |                 |                                                                                                                          |
| P3                                                                                                                                  |                     |                    |                               | Contact resistance                 | 2a                 |                 | All contacts: 60 mΩ max. see 7.2.4                                                                                       |
| P4                                                                                                                                  |                     |                    |                               | Insulation resistance              | 3a                 |                 | 10 <sup>8</sup> Ω min. see 7.2.5                                                                                         |
| P5                                                                                                                                  |                     |                    |                               | Voltage proof                      | 4a                 |                 | According 7.2.2<br>There shall be no breakdown or flashover                                                              |
| <sup>a</sup> As only performance level 1 is defined, no differentiation in standards is necessary. This applies to all test groups. |                     |                    |                               |                                    |                    |                 |                                                                                                                          |

The specimens shall be divided into six groups. All connectors in each group shall undergo the tests specified for the relevant group.

### 8.13.2 Test group A – Dynamic/climatic

All specimens of Group A shall be subject to the following tests according to Table 12.

**Table 12 – Test group A**

| Test phase | Test                           |                    |                                                                                                       | Measurement to be performed    |                    | Requirements |                                                             |
|------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------|-------------------------------------------------------------|
|            | Title                          | IEC 60512 Test No. | Severity or condition of test                                                                         | Title                          | IEC 60512 Test No. | PL           | All connector styles                                        |
| A1         | Engaging and separating forces |                    | Speed: 10 mm/s max.                                                                                   | Engaging and separating forces | 13a                |              | According to 7.3.2                                          |
| A2         | Probe damage                   | 16a                | Not applicable                                                                                        | Gauge retention force          | 16e                |              | Not applicable                                              |
| A3         | Solderability                  | 12a                | Not applicable, see test phase G3                                                                     |                                |                    |              | Only for connectors with solder termination                 |
| A4         |                                |                    |                                                                                                       | Voltage proof                  | 4a                 |              | Not applicable                                              |
| A5         | Contact retention in insert    | 15a                | Not applicable                                                                                        |                                |                    |              |                                                             |
| A6         | Bump                           | 6b                 | Not applicable                                                                                        |                                |                    |              |                                                             |
| A7         | Vibration                      | 6d                 |                                                                                                       | Contact disturbance            | 2e                 |              | no rise of resistance above 10 $\Omega$ for more than 10 ns |
|            |                                |                    | Unmated connectors                                                                                    | Visual examination             | 1a                 |              | There shall be no damage that would impair normal operation |
|            |                                |                    | Connecting points: see 7.2.4; 10 contacts per specimen                                                | Contact resistance             | 2a                 |              | Rise in relation to initial value 15 m $\Omega$ max.        |
| A8         | Shock                          | 6c                 | Arrangement in fixture see 8.5<br>Shock acceleration 500 m/s <sup>2</sup><br>Duration of impact 11 ms | Contact disturbance            | 2e                 |              | no rise of resistance above 10 $\Omega$ for more than 10 ns |
|            |                                |                    | Unmated connectors                                                                                    | Visual examination             | 1a                 |              | There shall be no damage that would impair normal operation |
|            |                                |                    | Connecting points: see 7.2.4; 10 contacts per specimen                                                | Contact resistance             | 2a                 |              | Rise in relation to initial value 15 m $\Omega$ max.        |
| A9         | Acceleration steady state      | 6a                 | Not applicable                                                                                        |                                |                    |              |                                                             |

**Table 12 – Test group A (continued)**

| Test phase | Test                                        |                    |                                                                                                                                  | Measurement to be performed                        |                    | Requirements |                                                                         |
|------------|---------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------|
|            | Title                                       | IEC 60512 Test No. | Severity or condition of test                                                                                                    | Title                                              | IEC 60512 Test No. | PL           | All connector styles                                                    |
| A10        | Rapid change of temperature                 | 11d                | – 55 °C to 105 °C<br>Five cycles,<br>30 min/temp.,<br>recovery time 2 h,<br>mated connectors                                     |                                                    |                    |              |                                                                         |
|            |                                             |                    | Test voltage<br>80 V d.c. Method A<br>mated connectors<br>85 contacts per<br>specimen                                            | Insulation<br>resistance                           | 3a                 |              | $10^7 \Omega \text{ min.}$                                              |
|            |                                             |                    | Test voltage<br>80 V r.m.s. Method B<br>Mated connectors<br>85 contacts per<br>specimen<br>Wiring according to<br>6.1.6          | Voltage proof                                      | 4a                 |              | There shall<br>be no<br>breakdown or<br>flashover                       |
|            |                                             |                    | Unmated connectors                                                                                                               | Visual<br>examination                              | 1a                 |              | There shall<br>be no damage<br>that would<br>impair normal<br>operation |
| A11        | Climatic<br>sequence                        | 11a                | Mated connectors                                                                                                                 |                                                    |                    |              |                                                                         |
| A11.1      | Dry heat                                    | 11i                | Method A, 105 °C,<br>unloaded, duration<br>16 h, recovery time 2<br>h, test voltage 80 V<br>d.c.,<br>85 contacts per<br>specimen | Insulation<br>resistance at<br>high<br>temperature | 3a                 |              | $10^7 \Omega \text{ min.}$                                              |
| A11.2      | Damp heat<br>cyclic, first<br>cycle         | 11m                | 55 °C Variant 1                                                                                                                  |                                                    |                    |              |                                                                         |
|            |                                             |                    | Unmated connectors                                                                                                               | Visual<br>examination                              | 1a                 |              | There shall<br>be no damage<br>that would<br>impair normal<br>operation |
| A11.3      | Cold                                        | 11j                | – 55 °C, duration 2 h<br>Recovery time 2 h                                                                                       |                                                    |                    |              |                                                                         |
|            |                                             |                    | Unmated connectors                                                                                                               | Visual<br>examination                              | 1a                 |              | There shall<br>be no damage<br>that would<br>impair normal<br>operation |
| A11.4      | Low air<br>pressure                         | 11k                | Not applicable                                                                                                                   |                                                    |                    |              |                                                                         |
| A11.5      | Damp heat<br>cyclic,<br>remaining<br>cycles | 11m                | 55 °C, Variant 1                                                                                                                 |                                                    |                    |              |                                                                         |
|            |                                             |                    | Test voltage 80 V<br>d.c. Method A mated<br>connectors 85<br>contacts per<br>specimen                                            | Insulation<br>resistance                           | 3a                 |              | $10^7 \Omega \text{ min.}$                                              |
|            |                                             |                    | Connecting points:<br>see 7.2.4; 10 contacts<br>per specimen                                                                     | Contact<br>resistance                              | 2a                 |              | Rise in<br>relation to<br>initial value<br>15 m $\Omega$ max.           |
|            |                                             |                    | Test voltage<br>80 V r.m.s. Method B<br>Mated connectors<br>85 contacts per<br>specimen<br>Wiring according to<br>8.7            | Voltage proof                                      | 4a                 |              | There shall<br>be no<br>breakdown or<br>flashover                       |

**Table 12 – Test group A (continued)**

| Test phase | Test                           |                    |                               | Measurement to be performed    |                    | Requirements |                                                             |
|------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------|-------------------------------------------------------------|
|            | Title                          | IEC 60512 Test No. | Severity or condition of test | Title                          | IEC 60512 Test No. | PL           | All connector styles                                        |
| A12.1      | Engaging and separating forces |                    | Speed: 10 mm/s max.           | Engaging and separating forces | 13a                |              | According to 7.3.2                                          |
| A13        | Visual inspection              |                    | Unmated connectors            | Visual examination             | 1a                 |              | There shall be no damage that would impair normal operation |

### 8.13.3 Test group B – Mechanical endurance

All specimens of Group B shall be subject to the following tests according to Table 13.

**Table 13 – Test group B**

| Test phase | Test                  |                    |                                                                                                     | Measurement to be performed |                    | Requirements |                                                             |
|------------|-----------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------|-------------------------------------------------------------|
|            | Title                 | IEC 60512 Test No. | Severity or condition of test                                                                       | Title                       | IEC 60512 Test No. | PL           | All connector styles                                        |
| B1         | Gauge retention force |                    | Not applicable                                                                                      |                             |                    |              |                                                             |
| B2         | Mechanical operation  | 9a                 | Speed 10 mm/s max. Rest 30 s (unmated. Half of specified number of operations (= 100))              |                             |                    |              |                                                             |
|            |                       |                    | Unmated connectors                                                                                  | Visual examination          | 1a                 |              | There shall be no damage that would impair normal operation |
|            |                       |                    | Connecting points: see 7.2.4; 10 contacts per specimen                                              | Contact resistance          | 2a                 |              | Rise in relation to initial value 15 mΩ max.                |
|            |                       |                    | Test voltage 80 V d.c. Method A mated connectors 85 contacts per specimen                           | Insulation resistance       | 3a                 |              | 10 <sup>7</sup> Ω min.                                      |
|            |                       |                    | Test voltage 80 V r.m.s. Method B Mated connectors 85 contacts per specimen Wiring according to 8.7 | Voltage proof               | 4a                 |              | There shall be no breakdown or flashover                    |

**Table 13 – Test group B (continued)**

| Test phase | Test                             |                    |                                                                                                              | Measurement to be performed |                    | Requirements |                                                             |
|------------|----------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------|-------------------------------------------------------------|
|            | Title                            | IEC 60512 Test No. | Severity or condition of test                                                                                | Title                       | IEC 60512 Test No. | PL           | All connector styles                                        |
| B3         | Corrosion, industrial atmosphere | 11g                | Method 4<br>Half number mated<br>Half number unmated                                                         |                             |                    |              | 10 days                                                     |
|            |                                  |                    | Connecting points: see 7.2.4; 10 contacts per specimen                                                       | Contact resistance          | 2a                 |              | Rise in relation to initial value 15 mΩ max.                |
| B4         | Mechanical operation             | 9a                 | Speed 10 mm/s max. Rest 30 s (unmated)<br>Remaining number of operations (= 100)                             |                             |                    |              |                                                             |
|            |                                  |                    | Unmated connectors                                                                                           | Visual examination          | 1a                 |              | There shall be no damage that would impair normal operation |
|            |                                  |                    | Connecting points: see 7.2.4; 10 contacts per specimen                                                       | Contact resistance          | 2a                 |              | Rise in relation to initial value 15 mΩ max.                |
|            |                                  |                    | Test voltage 80 V d.c. Method A<br>mated connectors<br>85 contacts per specimen                              | Insulation resistance       | 3a                 |              | 10 <sup>7</sup> Ω min.                                      |
|            |                                  |                    | Test voltage 80 V r.m.s. Method B<br>Mated connectors<br>85 contacts per specimen<br>Wiring according to 8.7 | Voltage proof               | 4a                 |              | There shall be no breakdown or flashover                    |
| B5         | Probe damage                     | 16a                | Not applicable                                                                                               |                             |                    |              |                                                             |
| B6         | Static load, transverse          | 8a                 | Arrangement and applicable forces according to 8.6                                                           |                             |                    |              | 200 N                                                       |
|            |                                  |                    | Unmated connectors                                                                                           | Visual examination          | 1a                 |              | There shall be no damage that would impair normal operation |

#### 8.13.4 Test group C – Moisture

All specimens of Group C shall be subject to the following tests according to Table 14.

**Table 14 – Test group C**

| Test phase | Test                    |                    |                                                                                                     | Measurement to be performed    |                    | Requirements |                                                             |
|------------|-------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------|-------------------------------------------------------------|
|            | Title                   | IEC 60512 Test No. | Severity or Condition of test                                                                       | Title                          | IEC 60512 Test No. | PL           | All connector styles                                        |
| C1         | Damp heat, steady state | 11c                | Unloaded Polarizing voltage 60 V d.c. Wiring according to 8.7                                       |                                |                    |              | 56 days                                                     |
|            |                         |                    | Test voltage 80 V d.c. Method A mated connectors 85 contacts per specimen                           | Insulation resistance          | 3a                 |              | $10^9 \Omega \text{ min.}$                                  |
|            |                         |                    | Connecting points: see 7.2.4; 10 contacts per specimen                                              | Contact resistance             | 2a                 |              | Rise in relation to initial value 15 m $\Omega$ max.        |
|            |                         |                    | Test voltage 80 V r.m.s. Method B Mated connectors 85 contacts per specimen Wiring according to 8.7 | Voltage proof                  | 4a                 |              | There shall be no breakdown or flashover                    |
|            |                         |                    | Speed: 10 mm/s max.                                                                                 | Engaging and separating forces | 13a                |              | According to 7.3.2                                          |
|            |                         |                    | Unmated connectors                                                                                  | Visual examination             | 1a                 |              | There shall be no damage that would impair normal operation |

### 8.13.5 Test group D – Electrical load

All specimens of Group D shall be subject to the following tests according to Table 15.

**Table 15 – Test group D**

| Test phase | Test                          |                    |                                                                                                                              | Measurement to be performed |                    | Requirements |                                                                                                                    |
|------------|-------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | Title                         | IEC 60512 Test No. | Severity or condition of test                                                                                                | Title                       | IEC 60512 Test No. | PL           | All connector Styles                                                                                               |
| D1         | Mechanical operation          | 9a                 | Speed 10 mm/s max. Rest 30 s (unmated) Half of specified number of operations (= 100)                                        |                             |                    |              |                                                                                                                    |
| D2         | Electric load and temperature | 9b                 | Ambient temperature 70 °C<br>Electrical load acc. to Table 7<br>All contacts loaded<br>Duration 1 000 h<br>Recovery time 2 h |                             |                    |              | The temperature in the centre of the specimens shall not exceed the maximum operating temperature by more than 5 % |
|            |                               |                    | Connecting points: see 7.2.4;10 contacts per specimen                                                                        | Contact resistance          | 2a                 |              | Rise in relation to initial value 15 mΩ max.                                                                       |
|            |                               |                    | Test voltage 80 V d.c. Method A mated connectors 85 contacts per specimen                                                    | Insulation resistance       | 3a                 |              | 10 <sup>7</sup> Ω min.                                                                                             |
|            |                               |                    | Test voltage 80 V r.m.s. Method B Mated connectors 85 contacts per specimen Wiring according to 8.7                          | Voltage proof               | 4a                 |              | There shall be no breakdown or flashover                                                                           |
|            |                               |                    | Unmated connectors                                                                                                           | Visual examination          | 1a                 |              | There shall be no damage that would impair normal operation                                                        |

#### 8.13.6 Test group E – Mechanical resistivity

All specimens of Group E shall be subject to the following tests according to Table 16.

### Table 16 – Test group E

| Test phase | Test                        |                    |                                                                                      | Measurement to be performed |                    | Requirements |                                               |
|------------|-----------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------|-----------------------------------------------|
|            | Title                       | IEC 60512 Test No. | Severity or condition of test                                                        | Title                       | IEC 60512 Test No. | PL           | All connector styles                          |
| E1         | Robustness of terminations  | 16f                | Not applicable                                                                       |                             |                    |              |                                               |
| E2         | Contact retention in Insert | 15a                | Not applicable                                                                       |                             |                    |              |                                               |
| E3         | Probe damage                | 16a                | Not applicable                                                                       |                             |                    |              |                                               |
| E4         | Mould growth                | 11e                | Not applicable                                                                       |                             |                    |              |                                               |
| E5         | Flammability                | 20a                | One unmated specimen<br>Arrangement according to 8.8<br>Duration of application 10 s |                             |                    |              | Burning time 10 s max. after removal of flame |

#### 8.13.7 Test group F – Chemical resistivity

All specimens of Group F shall be subject to the following tests according to Table 17.

### Table 17 – Test group F

| Test phase | Test                           |                    |                               | Measurement to be performed |                    | Requirements |                      |
|------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------|----------------------|
|            | Title                          | IEC 60512 Test No. | Severity or condition of test | Title                       | IEC 60512 Test No. | PL           | All connector styles |
| F1         | Resistance to fluids, solvents |                    | Not applicable                |                             |                    |              |                      |

NOTE 1 As the tests of group F are not applicable, no specimens are required for this test group, unless otherwise specified by the manufacturer.

### 8.13.8 Test group G – Connections

All specimens for test group G shall be subject to the following tests according to Table 18.

**Table 18 – Test group G**

| Test phase                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Test                          |                    |                                               | Measurement to be performed |                    | Requirements |                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------|---------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Title                         | IEC 60512 Test No. | Severity or condition of test                 | Title                       | IEC 60512 Test No. | PL           | All connector styles                              |
| G1                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Press-in termination          |                    | According to IEC 60352-5                      |                             |                    |              | Only connectors with press-in connections         |
| G2                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Compression mount termination |                    | According to IEC 60352-8                      |                             |                    |              | Only connectors with compression mount connection |
| G3                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Solder termination            |                    | According to IEC 60068-2-52<br>265 °C, Reflow |                             |                    |              | Only connectors with solder termination           |
| NOTE 1 Where test evidence may be presented to the satisfaction of the NSI, confirming that the connection methods used by the connectors have been previously tested in accordance with the specified tests of IEC 60352, and have satisfactorily passed them, test phases G1 to G2 may be omitted. |                               |                    |                                               |                             |                    |              |                                                   |

### 8.13.9 Test group H – Signal integrity tests

All specimens of Group H shall be subject to the following tests according to Table 19.

**Table 19 – Test group H**

| Test phase | Test                     |                    |                               | Measurement to be performed   |                    | Requirements |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | Title                    | IEC 60512 Test No. | Severity or condition of test | Title                         | IEC 60512 Test No. | PL           | All connector styles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| H1         | Test fixture measurement |                    | See 8.9                       | Time domain Impedance profile |                    |              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Single ended impedance profile of SE traces <math>50 \Omega \pm 3 \Omega</math></li> <li>- Plot Differential impedance profile of diff. traces <math>100 \Omega \pm 6 \Omega</math></li> <li>- Plot 20 % – 80 % risetime (diff. and SE) at the open end of the test fixtures <math>\leq 55\text{ps}</math></li> </ul> |
|            |                          |                    |                               | Frequency domain S-parameter  |                    |              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plot S11 of the single ended traces of the open ended test fixture. Envelope of S11:<br/> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; – 2 dB at 1 GHz;</li> <li>&gt; – 6 dB at 5 GHz;</li> <li>&gt; – 12 dB at 10 GHz</li> </ul> </li> <li>- If applicable plot IL and RL of a SE connection</li> </ul>               |

**Table 19 – Test group H (continued)**

| Test phase | Test                                            |                    |                                                                                  | Measurement to be performed      |                    | Requirements |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------|-------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | Title                                           | IEC 60512 Test No. | Severity or condition of test                                                    | Title                            | IEC 60512 Test No. | PL           | All connector styles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| H2         | Specimens measurement for signal integrity (SI) |                    | Measurements of the specimen including the test fixture requirements see 7.2.7   | Time domain<br>Impedance profile |                    |              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plot SE impedance profile of the specimen</li> <li>- Plot diff. impedance Profile of the specimen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                   |
|            |                                                 |                    |                                                                                  | Frequency domain<br>S-parameter  |                    |              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plot SE RL and IL of all connections</li> <li>- Plot diff. RL and IL of all connections</li> <li>- Plot common RL and IL of all connections</li> <li>- If deembedding is performed, plot SE, diff. and common RL and IL of the specimen only</li> <li>- Plot diff. NEXT and FEXT for all directions (see Figure 12)</li> </ul> |
|            |                                                 |                    | Propagation delay                                                                | Time domain                      |                    |              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propagation delay within the connector,</li> <li>- Skew within a differential pair,</li> <li>- Propagation delay between differential pairs,</li> <li>- Propagation delay between contact rows</li> </ul>                                                                                                                      |
| H3         | Damp heat, steady state                         | 11c                |                                                                                  |                                  |                    |              | 56 days, 1 specimen <sup>a</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|            | All frequency domain DUT measurements (see H2)  |                    | Measurements performed within 1 h after removing the DUT out of the test chamber |                                  |                    |              | SI-performance shall not be degraded by more than 2 dB (each S-Parameter)                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

<sup>a</sup> Damp heat is applied to one specimen only.

NOTE All plots should be integrated into the test report.

## **Annex A** (informative)

### **Vibration and shock testing of connectors mounted to a mechanical structure for electronic equipment according to IEC 60917 and IEC 60297 – Test setup of assemblies with mass loading of printed boards**

#### **A.1 General**

Dynamic stress tests on connector as defined in 8.5 are carried out according to IEC 60512, tests 6c and 6d. The device under test consists of the connector assembled to a printed board. The printed board under test usually contains the connector but no additional components.

Practice has demonstrated for a long time that this test setup is sufficient for connector qualification and for comparing the results of different arrangements and of different test laboratories. Nevertheless there are concerns that boards with heavy mechanical load, due to heavy components, may cause extra movements between the plug-in unit and the subrack assembly, respectively between the free printed board connector and the fixed connector mounted on the backplane, this would cause micro movements and increase the wear of the precisions metal plating in the contact area of male and female contacts.

IEC 60917 series and IEC 60297 series define the connector interfaces for subracks and associated plug-in units. A plug-in unit in general is a printed board assembly.

IEC 61587-1 and IEC 61587-5 call out the mechanical only shock, vibration and seismic testing of subracks and plug-in units with simulated mass loading. However, the electrical performance of the connector interface is not defined. The connector may pass mechanically but if the connector will pass its electrical capability is not specified.

It is the object of this amendment to provide an evaluation of the combination of connector and heavy printed board assembly (plug-in unit).

This standard contains only the necessary information and test setups to test the electrical performance of printed board connectors that are mounted to mass loaded plug-in units according to IEC 60917 series, IEC 60297 series standards and shock and vibration conditions as defined in IEC 61587-1 and IEC 61587-5.

#### **A.2 General information and objectives**

This Annex A establishes only the test setup requirements for mass loaded printed boards (plug-in units) assembled with free connectors and subracks assembled with the corresponding fixed connectors as used in IEC 60917 series and IEC 60297 series equipment practices.

The vibration and shock test severity levels are defined in IEC 61587-1. The seismic severity levels are defined in IEC 61587-5.

The object of this annex is to provide a test method for connector under conditions closer to the intended service condition to provide information of contact resistance under lifetime and expected severity of the intended use.

## **A.3 Terms and definitions**

### **A.3.1**

#### **plug-in unit**

plug-in units are defined in IEC 60917 series and consist in their simplest form of a printed board (PB) assembly containing a free connector interfacing with the fixed connector in the subrack

### **A.3.2**

#### **intended use**

method of use of a plug-in unit under test that simulates an artificial service condition identified by the manufacturer, and according to which the recommended configuration as described in this standard (such as the physical size of the plug-in unit, the mass loading, the retention, bolt size, quantities, and torque values) is used during testing

### **A.3.3**

#### **simulated load boards**

simulated mass attached to plug-in units according to IEC 61587-1. Mass as calculated for a specific application may be used

### **A.3.4**

#### **mated pair under test**

the mated pair under test consists of the free connector (PB mounted connector or edge board) and the fixed connector (backplane mounted) and shall be tested mounted onto the centre of the PB (see Figure A.4 and Figure A.5)

Note 1 to entry: The test arrangement consists of multiple connectors that may be placed in an application specific configuration under agreement between the manufacturer and user. The connectors under test shall be mounted to the plug-in unit PB and subrack backplane according to their intended mounting features (press fit, solder, surface, etc.).

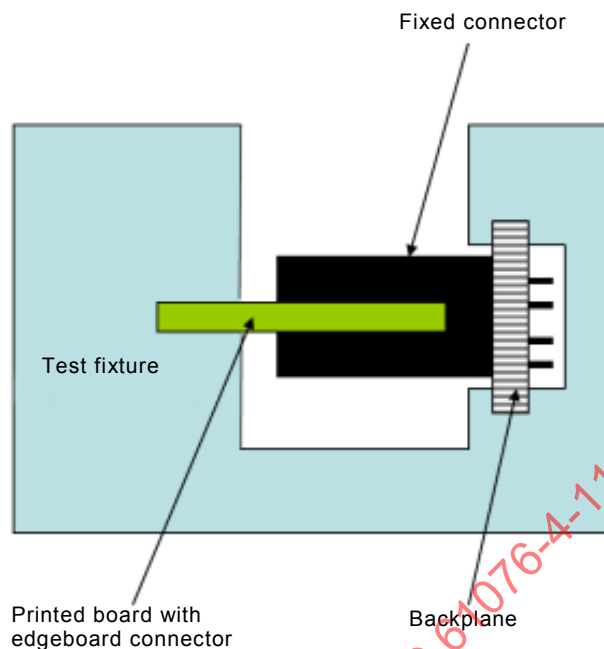
### **A.3.5**

#### **application specific**

defines a specific intended use configuration as agreed between manufacturer and user. The user may select a requirement from a standard or specification or define a unique product requirement

## A.4 Test setup overview

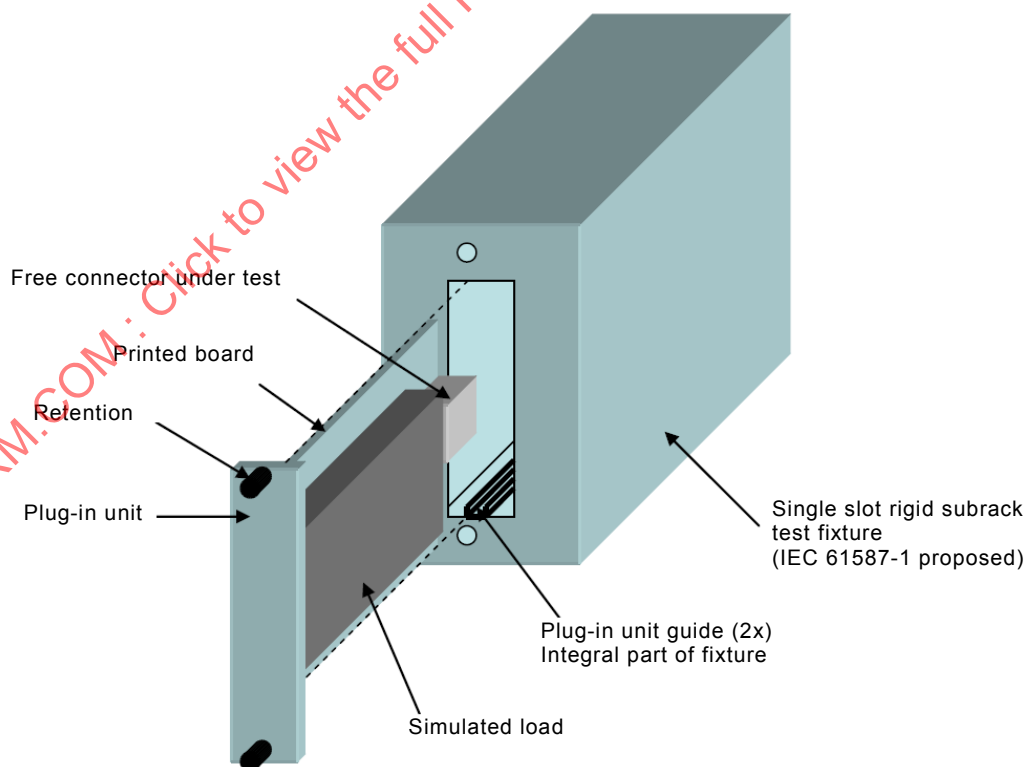
### A.4.1 Existing arrangements for dynamic stress tests – no mass loading (see Figure A.1)



IEC

Figure A.1 – Existing test setups for vibration and shock tests – no mass loading

### A.4.2 Arrangement for dynamic stress tests – with mass loading (see Figure A.2)



IEC

Figure A.2 – Test setups for vibration and shock tests – with mass loading

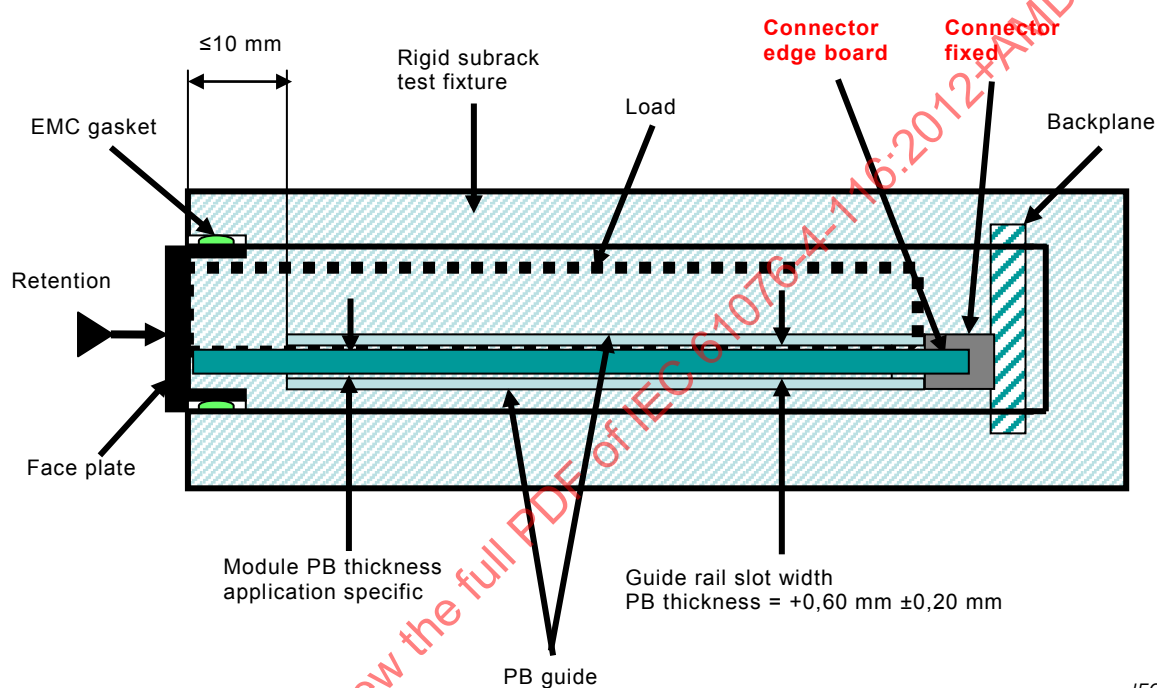
## A.5 Connector vibration and shock test setups for mass loaded plug-in units

### A.5.1 Printed board size and mass load consideration

For the purpose of this test the PB sizes and related mass loading as defined in IEC 61587-1 shall be used.

### A.5.2 Vibration and shock test fixture requirements

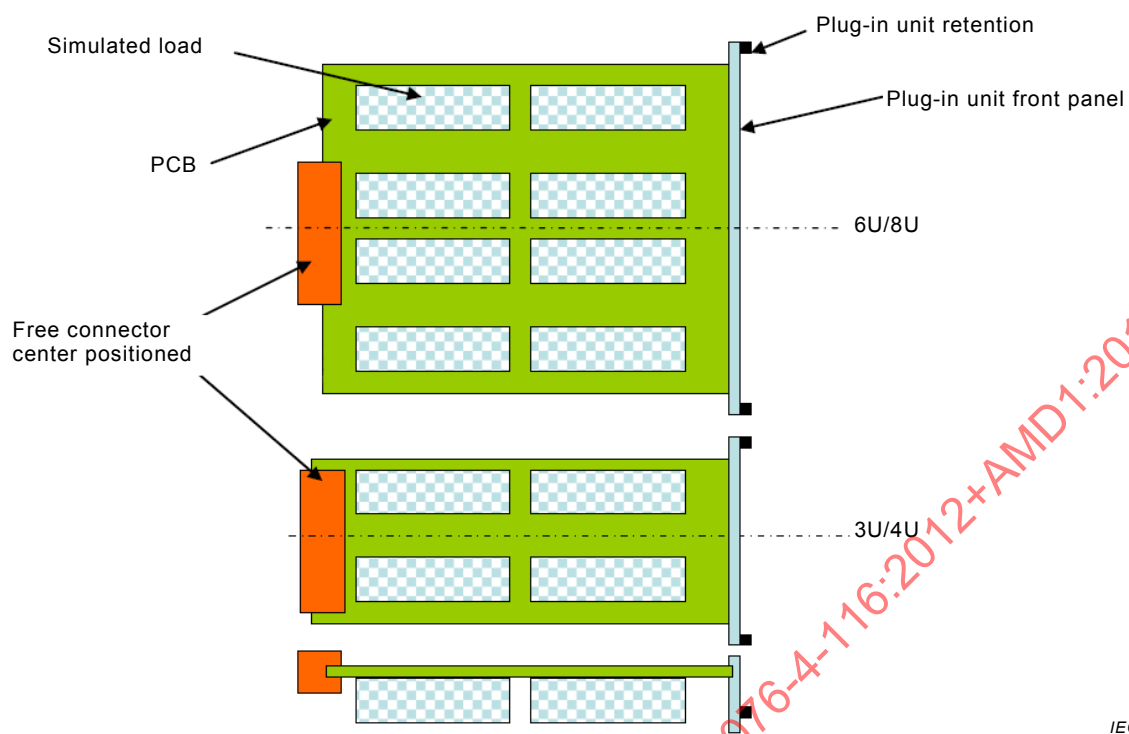
The test fixture shall be as rigid as possible and designed using the practices as outlined in IEC 60068-2-47, see Figure A.3. The nominal dimension between the two plug-in unit guide rails shall be 0,50 mm larger than the nominal dimension of the engaging PCB edges. The tolerance shall be  $\pm 0,40$  mm.



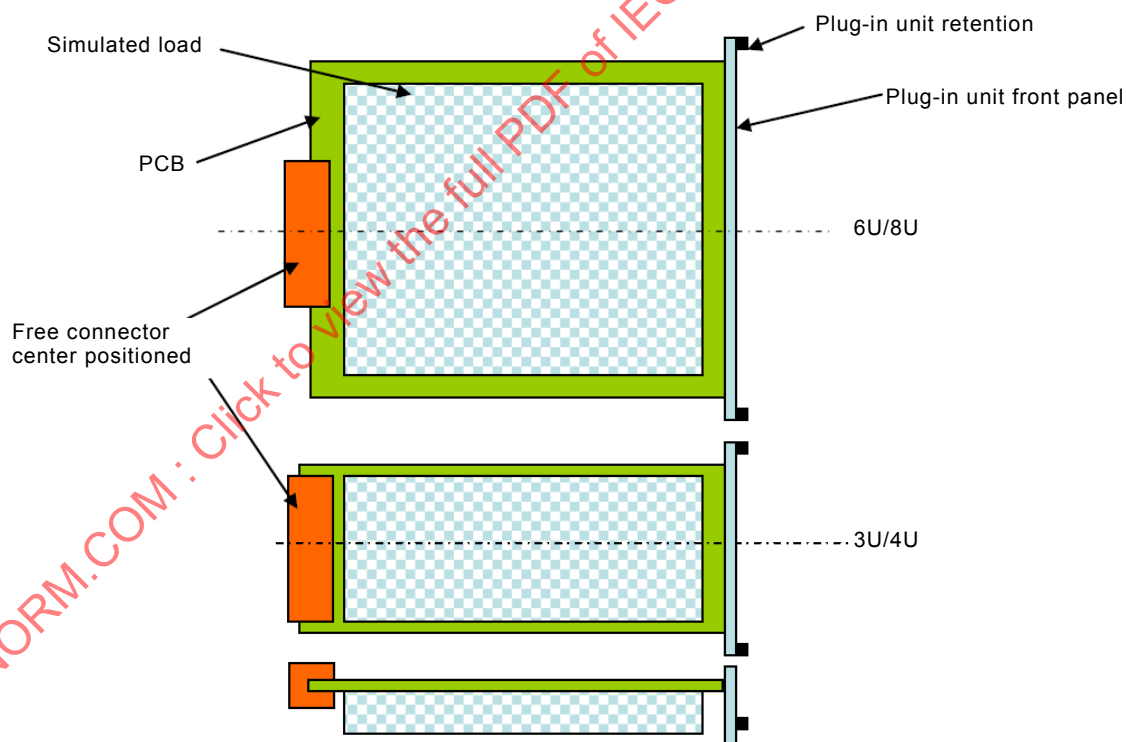
**Figure A.3 – Sectional view of the test setup for shock and vibration tests – with mass loadings**

### A.5.3 Vibration and shock test – mass loading condition

The simulated load of a plug-in unit may be mounted to the PB in two alternative ways. Condition A is more severe than condition B. The vendor may choose the condition (see Figure A.4 and Figure A.5). The nominal dimension of the PCB edges engaging into the plug-in unit guide rails shall be 0,5 mm smaller than the nominal dimension of the two plug-in unit guide rails. The tolerance shall be  $\pm 0,1$  mm.



**Figure A.4 – Mass loaded plug-in unit – Condition A**



**Figure A.5 – Mass loaded plug-in unit – Condition B**

## **A.6 Test schedule**

### **A.6.1 General**

This mass loaded plug-in unit test may be carried out on agreement between manufacturer and user, it is not part of the connector qualification test as specified in Clause 8 and shall be carried out on connector specimens in addition to those specified in Table 10.

Unless otherwise specified, mated sets of connectors shall be tested. Care shall be taken to keep a particular combination of connectors together during the complete test sequence, when un-mating is, for example, necessary for a certain test, the same connectors shall be mated for the subsequent tests.

### **A.6.2 Test schedule specific to the existing connector**

The vibration and shock test severity level as defined in the connector standards are based on test setups as shown in Figure A.1.

This annex defines the vibration and shock test setups and severity levels for plug-in units with mass loading as shown in Figure A.2.

### **A.6.3 Plug-in unit vibration and shock test severity levels**

The vibration and shock severity levels as defined in IEC 61587-1 shall be used.

## **A.7 Plug-in unit vibration and shock test considerations**

### **A.7.1 General**

The following procedure may be used with plug-in unit connectors that are mounted on boards and mass loaded to provide an intended use condition. It therefore provides an evaluation of the combination of connector and board.

### **A.7.2 Plug-in unit vibration and shock test procedure**

- a) Configure the connector/PB assembly for contact resistance measurements with 4-wire low level contact resistance (LLCR) measurements according to Clause 8, Test Phase P3.
- b) Measure contact resistance according Test 2a of IEC 60512 (LLCR method).
- c) Preload the samples according to Table 13, for a 50 % specified lifecycle wear and perform inspection and measurements according to Test Phase B2.
- d) Additional preloading tests (e.g. dust) may be applied on agreement of manufacturer and user, by selecting an appropriate test method as defined in IEC 60512-11-x: Climatic tests.
- e) Mount one half of the connector pair (typically the backplane portion) rigidly on the surface of the vibration table to model the way it is installed in service.
- f) Measure contact resistance according Test 2a of IEC 60512 (LLCR method).
- g) Subject the connector assembly to a vibration test according 60512-6-4, Test 6d, with 1 g from 5 Hz to 100 Hz and monitoring the system function during the vibration. The duration for vibration on each axis shall be 2 h.
- h) Measure contact resistance according Test 2a of IEC 60512 (LLCR method).
- i) Repeat the vibration test for each of three mutually perpendicular axes of the equipment.
- j) Mount the assembly to the shock table similar to the way it is installed in service.
- k) Subject the assembly to 3 shocks in each direction along the test axis.
- l) Measure contact resistance according Test 2a of IEC 60512 (LLCR method).

m) Repeat the shock test for each of the 3 mutually perpendicular axes of the equipment.

## **A.8 Sample size and acceptance criteria for plug-in unit/connector assemblies**

### **A.8.1 General**

At least 10 contacts per specimen shall be taken into account for measurement of the test values as specified in 8.1

If the test specimen contains fewer than 10 contacts, then all contacts shall be tested

The contacts to be measured shall be selected such that they are representative of all zones within the connector, e.g. end points, different rows of multiple row connectors, both near and away from the attachment points between the connector housing and the PWB, etc.

Vibration and shock test measurements shall be made on no fewer than 30 contacts selected from no fewer than 3 connectors.

### **A.8.2 Acceptance criteria for vibration and shock tests**

- a) If no system performance requirements are provided or if it is not practical to perform system performance monitoring, then no rise of resistance above  $10\ \Omega$  for more than 10 ns as specified in Table 12, test A7 applies. Continuity shall be established by continuous monitoring during the mechanical vibration and shock testing of A7.
- b) If system performance requirements are provided and it is practical to perform system performance monitoring, then system specifications for bit errors and continuity of system performance shall be satisfied during the system test sequence.
- c) Visual inspection according Table 12, test A13 shall be performed at the end of the mechanical vibration and shock testing, there shall be no damage that would impair normal operation.

## **A.9 Reference documents**

IEC 60068-2-47, *Environmental testing – Part 2-47: Test – Mounting of specimens for vibration, impact and similar dynamic tests*

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

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

## Bibliography

IEC 60664-1: *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEEE 802.3ap: 2007, *Information Technology Telecommunications and Information Exchange Between Systems Local and Metropolitan Area Networks Specific Requirements Part 3: Carrier Sense Multiple Access With Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications Amendment 4: Ethernet Operation Over Electrical Backplanes*

---

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61076-4-116:2012+AMD1:2015 CSV

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61076-4-116:2012+AMD1:2015 CSV

## SOMMAIRE

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| AVANT-PROPOS .....                                                | 55 |
| INTRODUCTION.....                                                 | 58 |
| 1 Domaine d'application .....                                     | 60 |
| 2 Références normatives .....                                     | 60 |
| 3 Termes et définitions .....                                     | 60 |
| 4 Données générales .....                                         | 61 |
| 4.1 Méthode de montage recommandée .....                          | 61 |
| 4.2 Nombre de contacts et cavités de contact .....                | 61 |
| 4.3 Valeurs assignées et caractéristiques .....                   | 61 |
| 5 Données techniques .....                                        | 62 |
| 5.1 Description des styles et des variantes .....                 | 62 |
| 5.2 Information sur l'application .....                           | 62 |
| 5.2.1 Connecteurs complets (paires) .....                         | 62 |
| 5.2.2 Embases .....                                               | 62 |
| 5.2.3 Fiches .....                                                | 62 |
| 5.2.4 Accessoires .....                                           | 62 |
| 5.2.5 Blindage et mise à la terre .....                           | 62 |
| 5.2.6 Type de borne de base .....                                 | 62 |
| 5.3 Arrangement des contacts .....                                | 62 |
| 6 Informations dimensionnelles .....                              | 63 |
| 6.1 Généralités .....                                             | 63 |
| 6.2 Vue en perspective et caractéristiques communes .....         | 63 |
| 6.2.1 Embase et fiche .....                                       | 63 |
| 6.2.2 Caractéristiques communes .....                             | 63 |
| 6.2.3 Système de référence .....                                  | 63 |
| 6.3 Informations sur l'accouplement .....                         | 64 |
| 6.3.1 Conditions d'accouplement .....                             | 64 |
| 6.3.2 Planarité .....                                             | 65 |
| 6.4 Embase .....                                                  | 65 |
| 6.4.1 Dimensions .....                                            | 65 |
| 6.4.2 Bornes .....                                                | 66 |
| 6.5 Fiche .....                                                   | 67 |
| 6.5.1 Dimensions .....                                            | 67 |
| 6.5.2 Bornes .....                                                | 69 |
| 6.6 Accessoires .....                                             | 69 |
| 6.7 Informations sur le montage des embases .....                 | 70 |
| 6.8 Informations sur le montage des connecteurs .....             | 71 |
| 6.9 Calibres .....                                                | 71 |
| 6.9.1 Calibres de forçage et calibres de force de rétention ..... | 71 |
| 6.9.2 Calibre d'essai pour le premier point de contact .....      | 71 |
| 7 Caractéristiques .....                                          | 71 |
| 7.1 Catégorie climatique .....                                    | 71 |
| 7.2 Caractéristiques électriques .....                            | 72 |
| 7.2.1 Lignes de fuite et distances dans l'air .....               | 72 |
| 7.2.2 Tension de tenue .....                                      | 72 |
| 7.2.3 Courant limite admissible .....                             | 72 |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7.2.4  | Résistance de contact .....                                                                                                                                                                                                                                            | 72  |
| 7.2.5  | Résistance d'isolement.....                                                                                                                                                                                                                                            | 73  |
| 7.2.6  | Impédance.....                                                                                                                                                                                                                                                         | 73  |
| 7.2.7  | Caractéristiques de transmission .....                                                                                                                                                                                                                                 | 73  |
| 7.3    | Caractéristiques mécaniques.....                                                                                                                                                                                                                                       | 75  |
| 7.3.1  | Fonctionnement mécanique .....                                                                                                                                                                                                                                         | 75  |
| 7.3.2  | Forces d'insertion et d'extraction .....                                                                                                                                                                                                                               | 76  |
| 7.3.3  | Rétention des contacts dans l'isolant.....                                                                                                                                                                                                                             | 76  |
| 7.3.4  | Charge statique transversale .....                                                                                                                                                                                                                                     | 76  |
| 7.3.5  | Force de rétention de calibre .....                                                                                                                                                                                                                                    | 76  |
| 7.3.6  | Vibrations (sinusoïdales) .....                                                                                                                                                                                                                                        | 76  |
| 7.3.7  | Chocs .....                                                                                                                                                                                                                                                            | 76  |
| 7.3.8  | Méthode de polarisation .....                                                                                                                                                                                                                                          | 76  |
| 7.3.9  | Robustesse et efficacité des dispositifs de codage .....                                                                                                                                                                                                               | 76  |
| 8      | Programme d'essai.....                                                                                                                                                                                                                                                 | 77  |
| 8.1    | Généralités.....                                                                                                                                                                                                                                                       | 77  |
| 8.2    | Arrangement pour la mesure de la résistance de contact.....                                                                                                                                                                                                            | 77  |
| 8.3    | Arrangement pour la mesure des perturbations des contacts (essai de chocs et de vibrations) .....                                                                                                                                                                      | 78  |
| 8.4    | Arrangement pour la mesure du courant admissible .....                                                                                                                                                                                                                 | 78  |
| 8.5    | Arrangement pour les essais de contrainte dynamique .....                                                                                                                                                                                                              | 79  |
| 8.6    | Arrangement pour l'essai de charge statique transversale .....                                                                                                                                                                                                         | 79  |
| 8.7    | Arrangement pour la tension de tenue et la tension de polarisation .....                                                                                                                                                                                               | 79  |
| 8.8    | Arrangement pour les essais d'inflammabilité .....                                                                                                                                                                                                                     | 80  |
| 8.9    | Cartes d'essai pour des caractéristiques d'impédance et de transmission .....                                                                                                                                                                                          | 80  |
| 8.10   | Préconditionnement.....                                                                                                                                                                                                                                                | 81  |
| 8.11   | Câblage et montage des spécimens .....                                                                                                                                                                                                                                 | 81  |
| 8.11.1 | Câblage.....                                                                                                                                                                                                                                                           | 81  |
| 8.11.2 | Montage .....                                                                                                                                                                                                                                                          | 81  |
| 8.12   | Procédures d'essai et méthodes de mesure .....                                                                                                                                                                                                                         | 82  |
| 8.13   | Tableaux de programmes d'essai .....                                                                                                                                                                                                                                   | 82  |
| 8.13.1 | Groupe P – Préliminaire .....                                                                                                                                                                                                                                          | 82  |
| 8.13.2 | Groupe d'essai A– Essais dynamiques/climatiques.....                                                                                                                                                                                                                   | 82  |
| 8.13.3 | Groupe d'essai B – Endurance mécanique.....                                                                                                                                                                                                                            | 87  |
| 8.13.4 | Groupe d'essai C – Humidité .....                                                                                                                                                                                                                                      | 89  |
| 8.13.5 | Groupe d'essai D – Charge électrique .....                                                                                                                                                                                                                             | 90  |
| 8.13.6 | Groupe d'essai E – Résistance mécanique .....                                                                                                                                                                                                                          | 91  |
| 8.13.7 | Groupe d'essai F – Résistance chimique .....                                                                                                                                                                                                                           | 91  |
| 8.13.8 | Groupe d'essai G – Connexions .....                                                                                                                                                                                                                                    | 92  |
| 8.13.9 | Groupe d'essai H – Essais d'intégrité du signal .....                                                                                                                                                                                                                  | 93  |
|        | Annexe A (informative) Essais aux vibrations et aux chocs des connecteurs montés sur une structure mécanique pour équipements électroniques conformes à l'IEC 60917 et à l'IEC 60297 – Montage d'essai des assemblages avec charge massique des circuits imprimés..... | 95  |
|        | Bibliographie.....                                                                                                                                                                                                                                                     | 103 |
|        | Figure 1 – Arrangement typique avec un connecteur en deux parties.....                                                                                                                                                                                                 | 59  |
|        | Figure 2 – Configuration typique avec un connecteur en bout de carte, non couvert dans la présente Norme IEC .....                                                                                                                                                     | 59  |

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 3 – Embase et fiche .....                                                    | 63 |
| Figure 4 – Conditions d'accouplement: décalage latéral .....                        | 64 |
| Figure 5 – Conditions d'accouplement: défaut d'alignement, décalage angulaire ..... | 64 |
| Figure 6 – Conditions d'accouplement: butée .....                                   | 64 |
| Figure 7 – Embase .....                                                             | 65 |
| Figure 8 – Fiche, partie 1 .....                                                    | 67 |
| Figure 9 – Fiche, partie 2 .....                                                    | 68 |
| Figure 10 – Dimensions des trous dans le fond de panier .....                       | 70 |
| Figure 11 – Points de référence .....                                               | 74 |
| Figure 12 – Combinaison de diaphonies .....                                         | 75 |
| Figure 13 – Arrangement pour la mesure de la résistance .....                       | 77 |
| Figure 14 – Arrangement pour la mesure des perturbations des contacts .....         | 78 |
| Figure 15 – Arrangement du câblage pour la mesure du courant admissible .....       | 78 |
| Figure 16 – Montage d'essai pour les chocs et vibrations .....                      | 79 |
| Figure 17 – Application de la charge statique .....                                 | 79 |
| Figure 18 – Arrangement de la mesure pour la tension de tenue .....                 | 80 |
| Figure 19 – Arrangement de la mesure pour les essais d'inflammabilité .....         | 80 |
| Figure 20 – Région de sortie de l'empreinte du connecteur .....                     | 80 |
| Figure 21 – Exemple de montage d'essai pour embases .....                           | 81 |
| Figure 22 – Exemple de montage d'essai pour fiches .....                            | 81 |
| Tableau 1 – Arrangement des contacts .....                                          | 62 |
| Tableau 2 – Dimensions des embases .....                                            | 66 |
| Tableau 3 – Dimensions des fiches .....                                             | 69 |
| Tableau 4 – Dimensions des trous dans le fond de panier .....                       | 71 |
| Tableau 5 – Catégorie climatique .....                                              | 71 |
| Tableau 6 – Tensions d'isolement assignées .....                                    | 72 |
| Tableau 7 – Courant assigné par broche à une température ambiante de 70 °C .....    | 72 |
| Tableau 8 – Variation de résistance de contact maximale admissible .....            | 73 |
| Tableau 9 – Résistance d'isolement minimale .....                                   | 73 |
| Tableau 10 – Nombre de spécimens pour une séquence d'essai .....                    | 77 |
| Tableau 11 – Groupe P .....                                                         | 82 |
| Tableau 12 – Groupe A .....                                                         | 83 |
| Tableau 13 – Groupe B .....                                                         | 87 |
| Tableau 14 – Groupe C .....                                                         | 89 |
| Tableau 15 – Groupe D .....                                                         | 90 |
| Tableau 16 – Groupe E .....                                                         | 91 |
| Tableau 17 – Groupe F .....                                                         | 91 |
| Tableau 18 – Groupe G .....                                                         | 92 |
| Tableau 19 – Groupe H .....                                                         | 93 |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### CONNECTEURS POUR ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES – EXIGENCES DE PRODUIT –

#### Partie 4-116: Connecteurs pour cartes imprimées – Spécification particulière pour un connecteur haute vitesse en deux parties avec une fonction de protection intégrée

#### 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 attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

#### DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ

**Cette version consolidée n'est pas une Norme IEC officielle, elle a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Seules les versions courantes de cette norme et de son(ses) amendement(s) doivent être considérées comme les documents officiels.**

Cette version consolidée de l'IEC 61076-4-116 porte le numéro d'édition 1.1. Elle comprend la première édition (2012-04) [documents 48B/2280/FDIS et 48B/2289/RVD] et son amendement 1 (2015-11) [documents 48B/2452/FDIS and 48B/2465/RVD]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à son amendement.

**Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.**

La Norme Internationale IEC 61076-4-116 a été établie par le sous-comité 48B: Connecteurs, du comité d'études 48 de l'IEC: Composants électromécaniques et structures mécaniques pour équipements électroniques.

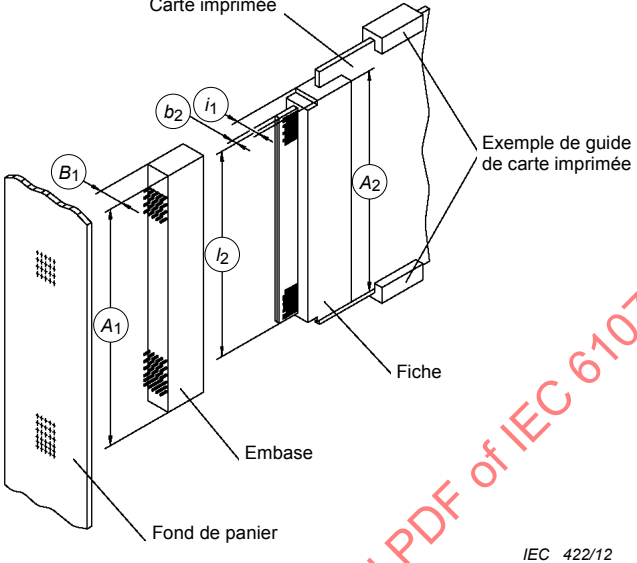
Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61076, présentées sous le titre général *Connecteurs pour équipements électroniques – Exigences de produit*, peut être consultée sur le site Internet de l'IEC.

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

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

**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.**

|                                                                                                                                                                         |                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Sous-comité 48B de l'IEC: Connecteurs</p> <p>Spécification disponible auprès<br/>du secrétariat général de l'IEC ou aux adresses indiquées en première<br/>page.</p> | <p>IEC 61076-4-116 Ed. 1.0</p>                                                     |
| <p>COMPOSANTS ELECTRONIQUES</p> <p>SPECIFICATION PARTICULIERE selon l'IEC 61076-1 et l'IEC 61076-4</p>                                                                  | <p>Page 6 de 42</p>                                                                |
| <p>Dessin d'encombrement</p>  <p>IEC 422/12</p>                                       | <p>Connecteur en deux parties pour<br/>cartes imprimées et fonds de<br/>panier</p> |
|                                                                                                                                                                         | <p>Fiches et embases pour<br/>environnements industriels</p>                       |
|                                                                                                                                                                         | <p>Niveau de performance 1</p>                                                     |
|                                                                                                                                                                         |                                                                                    |

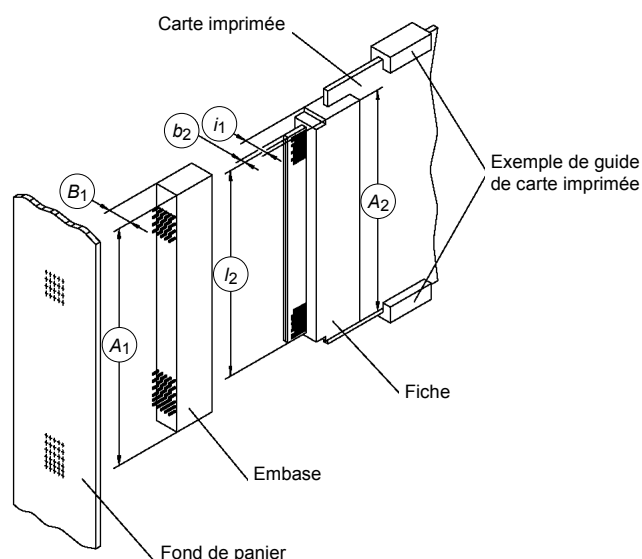
## INTRODUCTION

La Norme internationale IEC 61076-4-116 établit des spécifications et des exigences d'essai pour un connecteur haute vitesse en deux parties avec une fonction de protection intégrée destiné à être utilisé comme un connecteur de carte imprimée dans des environnements industriels. Les connecteurs servent principalement de plateforme pour les équipements de télécommunications et pour les équipements des réseaux informatiques d'entreprise. Ces connecteurs pourront être utilisés dans d'autres domaines, par exemple dans l'industrie, pour l'automatisation de sites, les commandes de processus, les communications industrielles, le domaine médical, etc.

A l'origine, le type de connecteur a été développé par le consortium PICMG (*Peripheral Component Interconnect Industrial Computer Manufacturers Group*). PCI est un système d'interconnexion de composants périphériques, qui peut être utilisé pour raccorder des composants périphériques à des processeurs en utilisant une structure de bus ou des systèmes de transport connectés en série. Ce consortium PICMG a défini de nombreuses spécifications de systèmes décrivant un connecteur de fond de panier (embase) en combinaison avec un connecteur d'extrémité de carte (fiche) comme composant fonctionnel d'une unité enfichable spécifiée. Il s'agit des spécifications AdvancedMC.0 et MicroTCA.0. La description du système dans MicroTCA.0 contient également un programme d'essai pour le connecteur. Des informations complémentaires sur la Norme PICMG et ses spécifications peuvent être obtenues sur le site web suivant: [www.picmg.org](http://www.picmg.org).

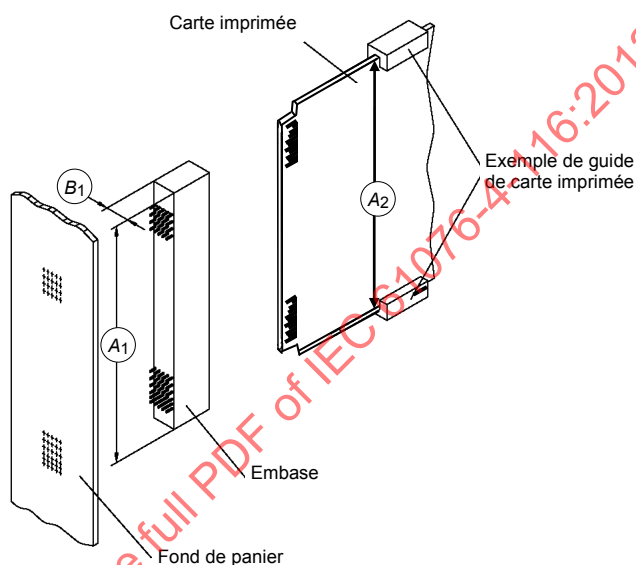
Basée sur le type de connecteur et sur les développements de la Norme PICMG, la présente Norme internationale a été développée par les experts du sous-comité 48B de l'IEC: Connecteurs. Contrairement à la Norme PICMG, le connecteur décrit ici est constitué de deux moitiés de connecteurs (une embase et une fiche, comme cela est représenté sur la Figure 1). L'embase est basée sur une carte imprimée enfichable de  $1,6 \text{ mm} \pm 10 \%$  d'épaisseur similaire aux spécifications de la Norme PICMG. En outre, le programme d'essai de la présente Norme diffère de celui défini dans la Norme PICMG basée sur les essais existants précédents définis dans l'IEC pour que les connecteurs soient adaptés aux besoins de l'industrie. Le programme d'essai résultant diffère des procédures d'essai définies par la Norme PICMG non seulement par la sévérité et les conditions des essais, mais également par la séquence des essais. Des experts du sous-comité 48B de l'IEC travaillent avec des experts du consortium PICMG pour trouver un consensus sur les similarités et les différences des programmes d'essais concernés. Les résultats seront publiés dans des documents distincts.

Un arrangement typique pour un tel connecteur en deux parties est représenté ci-dessous (voir Figure 1):



**Figure 1 – Arrangement typique avec un connecteur en deux parties**

Les contacts à connecteurs en bout de carte pour cartes imprimées ne sont pas couverts par la présente Norme. La raison de ceci est que, contrairement à la spécification PICMG, la présente Norme internationale est destinée à définir le connecteur comme un composant avec des procédures d'essai uniquement et non à détailler les fonctions qui ne sont pas directement liées au système de connecteurs. Des exemples de tels détails sont les caractéristiques de la carte imprimée. Toutefois, le paragraphe 4.5.1 de la présente Norme IEC donne des informations sur le positionnement des contacts et les caractéristiques mécaniques des connecteurs d'extrémité de carte. Il est possible d'obtenir davantage d'informations dans la spécification AdvancedMC.0. De tels contacts à connecteurs en bout de carte sont appliqués directement au bord de la carte imprimée et font partie du circuit imprimé (fiche). Ils forment l'interface avec le fond de panier (embase), comme on peut le voir sur la Figure 2.



IEC 424/12

**Figure 2 – Configuration typique avec un connecteur en bout de carte, non couvert dans la présente Norme**

Les connecteurs décrits dans la présente Norme sont présentés dans l'IEC 60297-3-107, qui donne les dimensions des tiroirs et des unités enfichables.

## CONNECTEURS POUR ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES – EXIGENCES DE PRODUIT –

### Partie 4-116: Connecteurs pour cartes imprimées – Spécification particulière pour un connecteur haute vitesse en deux parties avec une fonction de protection intégrée

#### 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale établit des spécifications et des exigences d'essai pour un connecteur haute vitesse en deux parties avec une fonction de protection intégrée destiné à être utilisé comme un connecteur de carte imprimée dans des environnements industriels.

Les connecteurs raccordent un fond de panier à des cartes imprimées.

#### 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 60050-581:2008, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 581: Composants électromécaniques pour équipements électroniques*

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

IEC 60068-2-52: 1996, *Essais d'environnement – Partie 2-52: Essais – Essai Kb: Brouillard salin, essai cyclique (solution de chlorure de sodium).*

IEC 60068-2-54: 2006, *Essais d'environnement – Partie 2-54: Essais – Essai Ta: Essai de brasabilité des composants électroniques par la méthode de la balance de mouillage* (disponible en anglais seulement)

IEC 60512 (toutes les parties), *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures*

IEC 60352-5: *Connexions sans soudure – Partie 5: Connexions insérées à force – Exigences générales, méthodes d'essai et guide pratique*

IEC 60352-8: *Connexions sans soudure – Partie 8: Connexions par compression – Exigences générales, méthodes d'essai et guide pratique*

#### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions fournis dans l'IEC 60050-581, s'appliquent ainsi que ceux qui suivent.

### 3.1

#### **contact pour usage général**

contact électrique n'ayant pas une fonction prédéfinie (en termes de puissance, de terre ou de signal). La fonction peut être définie en fonction de l'application.

## **4 Données générales**

NOTE Dans la présente spécification, les dimensions sont indiquées en millimètres.

### **4.1 Méthode de montage recommandée**

La présente Norme internationale spécifie des embases et des fiches pouvant être insérées à force dans des cartes imprimées. D'autres techniques de terminaison, comme la brasure ou le montage par compression, doivent faire l'objet d'un accord entre le fabricant et l'utilisateur.

Un connecteur complet est constitué de deux moitiés de connecteurs, d'une fiche et d'une embase.

Les fiches sont montées sur le bord de la carte imprimée et comportent des contacts mâles avec des bornes coudées insérées à force, des bornes brasées ou des bornes montées par compression.

Les embases sont montées sur le fond de panier et sont dotées de contacts femelles avec des bornes droites insérées à force.

La fiche peut être omise, mais alors le bord de la carte imprimée utilisée doit être similaire à ceux de la région de connexion comme cela est défini en 4.5.1 pour une fiche. Le connecteur est alors utilisé comme un connecteur en bout de carte.

### **4.2 Nombre de contacts et cavités de contact**

Le nombre de contacts et leur position est fixe et vaut 170. Le nombre de contacts dans la région des bornes d'une carte imprimée peut différer si des broches de terre sont combinées.

Plusieurs positions de contact (au total 56) sont réservées aux connexions de terre.

Les contacts sont placés sur deux rangées.

### **4.3 Valeurs assignées et caractéristiques**

Tension assignée: Contact / contact 80 V efficace

Courant assigné: Puissance: 1,52 A à 70 °C  
Terre: 0,3 A à 70 °C  
Usage général: 0,4 A à 70 °C  
Signal: 0,1 A à 70 °C

Résistance d'isolement: 10 MΩ minimum (100 MΩ minimum aux conditions initiales)

Catégorie climatique: 55/105/56

Carte imprimée: Diamètre des trous métallisés:  $0,55 \pm 0,05$  mm  
Diamètre des trous percés:  $0,64 \pm 0,02$  mm  
Epaisseur du fond de panier 1,4 mm min.  
Epaisseur de carte imprimée: à définir entre le fabricant et le client

## 5 Données techniques

### 5.1 Description des styles et des variantes

Le niveau de performance pour ce connecteur est 1. Une méthode de terminaison (les bornes insérées à force selon l'IEC 60352-5) est normalisée, d'autres méthodes sont possibles après accord entre le fabricant et le client. Les bornes montées par compression ou les bornes brasées constituent de telles méthodes de terminaison.

### 5.2 Information sur l'application

#### 5.2.1 Connecteurs complets (paires)

Un connecteur complet est constitué d'une fiche et d'une embase.

#### 5.2.2 Embases

Sans objet.

#### 5.2.3 Fiches

Sans objet.

#### 5.2.4 Accessoires

Sans objet.

#### 5.2.5 Blindage et mise à la terre

Plusieurs positions de contact (au total 56) sont réservées aux connexions de terre.

#### 5.2.6 Type de borne de base

Les embases sont connectées au fond de panier par des bornes insérées à force. Il convient d'utiliser des outils appropriés. Il convient d'utiliser ces outils conformément aux spécifications des fabricants.

### 5.3 Arrangement des contacts

L'arrangement des contacts de connexion est indiqué dans le Tableau 1.

**Tableau 1 – Arrangement des contacts**

| Type de contact        | Numéro de broche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Accouplement |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Puissance              | 2, 9, 18, 27, 42, 57, 72, 84                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Premier      |
| Terre                  | 1, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 28, 31, 34, 37, 40, 43, 46, 49, 52, 55, 58, 61, 64, 67, 70, 73, 76, 79, 82, 85, 86, 89, 92, 95, 98, 101, 104, 107, 110, 113, 116, 119, 122, 125, 128, 131, 134, 137, 140, 143, 146, 149, 152, 155, 158, 161, 164, 170                                                                                                                  | Premier      |
| Usage général          | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Premier      |
|                        | 5, 6, 8, 17, 26, 41, 56, 71, 165, 166, 167, 168, 169                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Deuxième     |
|                        | 3, 83                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Dernier      |
| Paires différentielles | 11/12, 14/15, 20/21, 23/24, 29/30, 32/33, 35/36, 38/39, 44/45, 47/48, 50/51, 53/54, 59/60, 62/63, 65/66, 68/69, 74/75, 77/78, 80/81, 87/88, 90/91, 93/94, 96/97, 99/100, 102/103, 105/106, 108/109, 111/112, 114/115, 117/118, 120/121, 123/124, 126/127, 129/130, 132/133, 135/136, 138/139, 141/142, 144/145, 147/148, 150/151, 153/154, 156/157, 159/160, 162/163 | Troisième    |

## 6 Informations dimensionnelles

### 6.1 Généralités

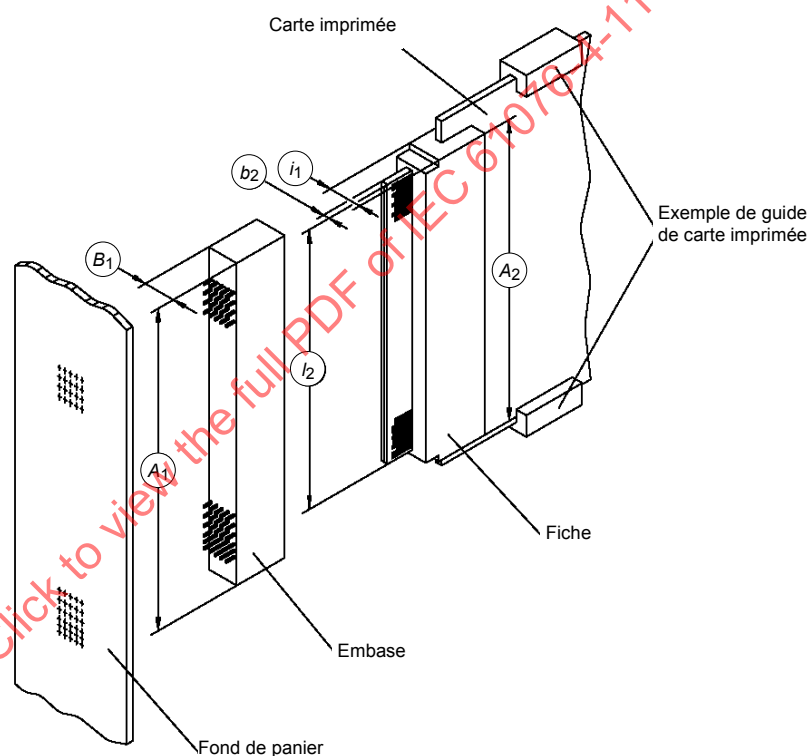
Les dimensions sont indiquées en millimètres, les schémas sont représentés en projection du premier dièdre. La forme des connecteurs peut varier par rapport à celles qui sont indiquées sur les dessins ci-après, à condition qu'elles n'affectent pas les dimensions spécifiées.

Les exigences suivantes s'appliquent au connecteur complet constitué de l'embase et de la fiche.

Les dimensions manquantes doivent être choisies en fonction des caractéristiques communes et de leur utilisation prévue. Les dimensions d'interface de la fiche (mâle) doivent être choisies en fonction des caractéristiques communes des embases (femelle).

### 6.2 Vue en perspective et caractéristiques communes

#### 6.2.1 Embase et fiche



IEC 425/12

Figure 3 – Embase et fiche

#### 6.2.2 Caractéristiques communes

Sans objet.

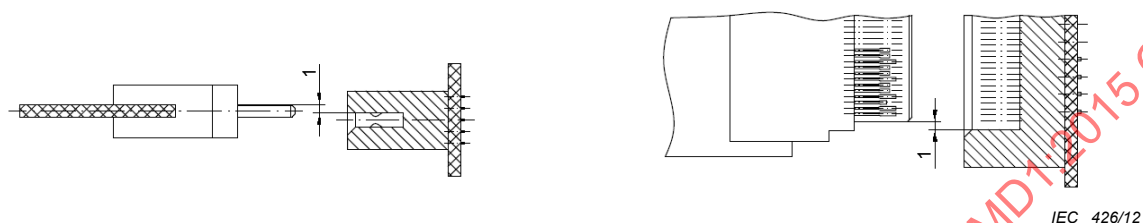
#### 6.2.3 Système de référence

Le système de référence est présenté dans les Figures 7, 8 et 9.

## 6.3 Informations sur l'accouplement

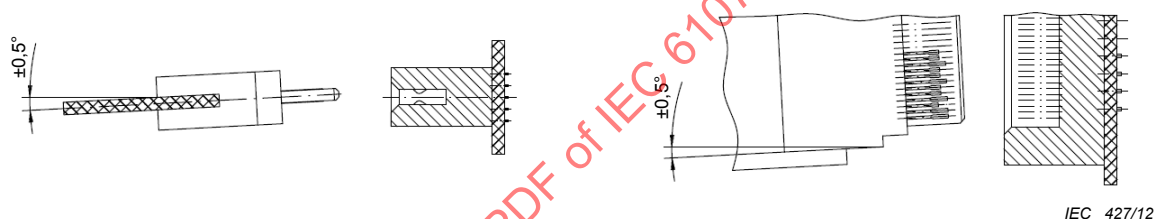
### 6.3.1 Conditions d'accouplement

Le décalage latéral maximal admissible est présenté sur la Figure 4.

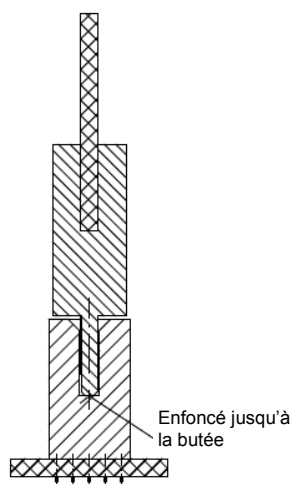


**Figure 4 – Conditions d'accouplement: décalage latéral**

Le défaut d'alignement ou le décalage angulaire maximal possible est présenté sur la Figure 5.



**Figure 5 – Conditions d'accouplement: défaut d'alignement, décalage angulaire**



**Figure 6 – Conditions d'accouplement: butée**

La fiche et l'embase doivent être branchées jusqu'à ce que la fiche touche la butée, voir Figure 6.

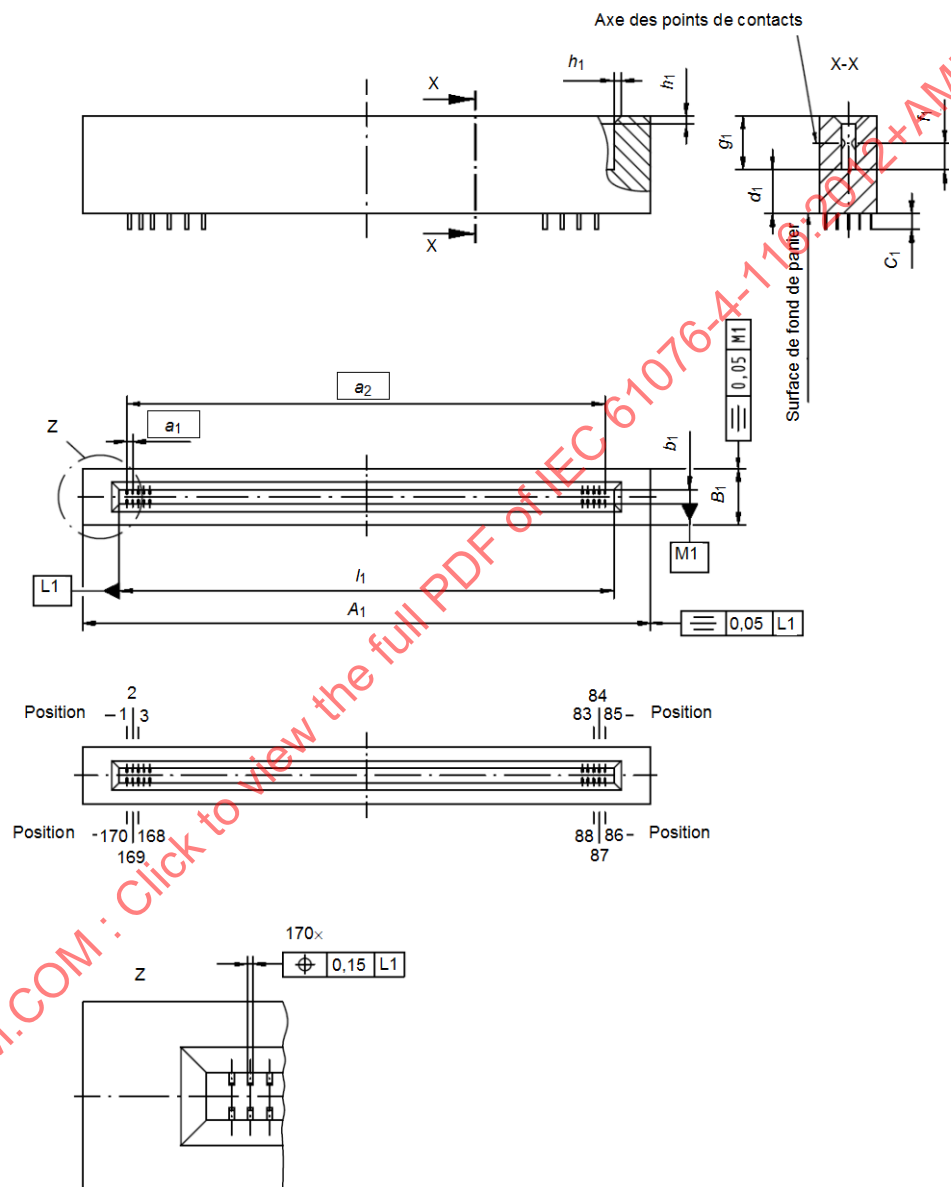
NOTE En position accouplée, des guides de carte imprimée permettent d'éviter un important défaut d'alignement, voir Figure 3.

### 6.3.2 Planarité

Sans objet.

## 6.4 Embase

### 6.4.1 Dimensions



IEC 429/12

Figure 7 – Embase

**Tableau 2 – Dimensions des embases**

*Dimensions en mm*

| Lettre | Maximum | Minimum | Nominal                 |
|--------|---------|---------|-------------------------|
| $A_1$  | 74,9    |         |                         |
| $B_1$  | 7,5     |         |                         |
| $C_1$  | 2,3     | 1,9     |                         |
| $l_1$  | 65,2    | 65,1    |                         |
| $a_1$  |         |         | 0,75                    |
| $a_2$  |         |         | $84 \times 0,75 (= 63)$ |
| $b_1$  | 1,98    | 1,82    |                         |
| $d_1$  | 5,9     | 5,7     |                         |
| $f_1$  | 3,6     | 3,4     |                         |
| $g_1$  | 7,1     |         |                         |
| $h_1$  |         | 1       |                         |

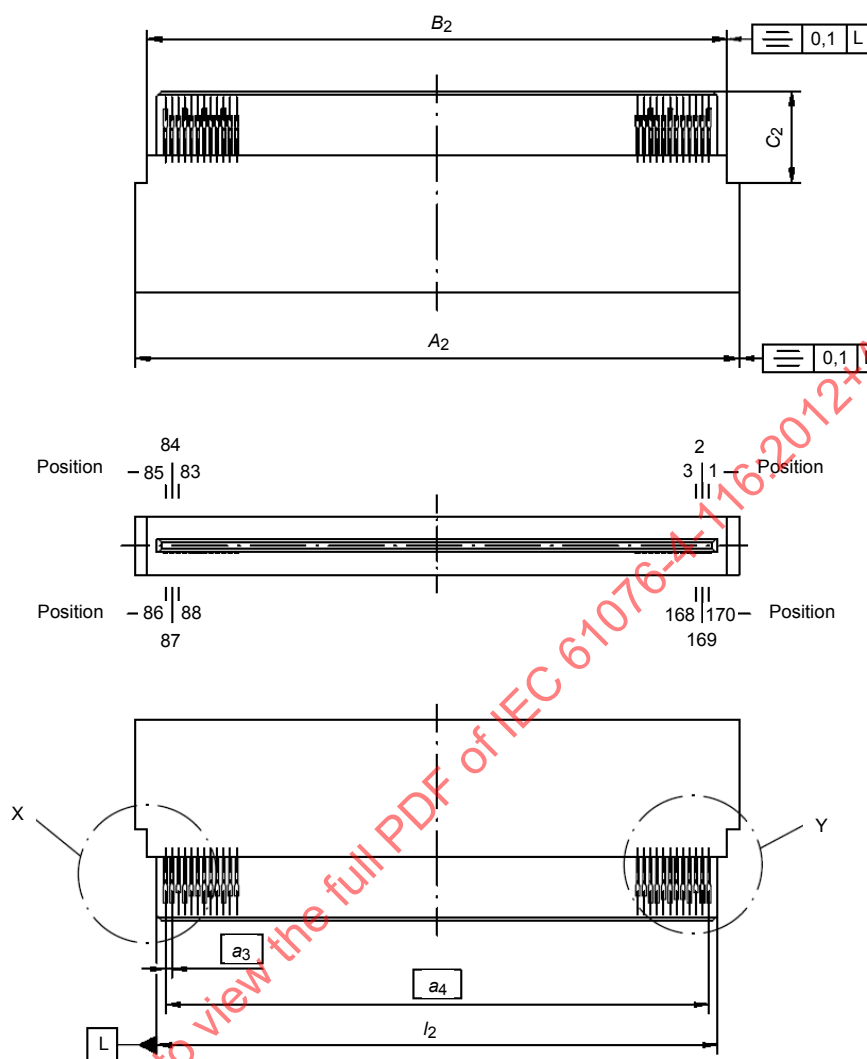
#### 6.4.2 Bornes

Les bornes sans brasure doivent être conformes à la Norme IEC 60352 applicable. Pour les bornes insérées à force, la Norme applicable est l'IEC 60352-5 et pour les bornes montées par compression, la Norme applicable est l'IEC 60352-8.

Pour les bornes brasées, la brasabilité est soumise à l'essai conformément à l'IEC 60068-2-54.

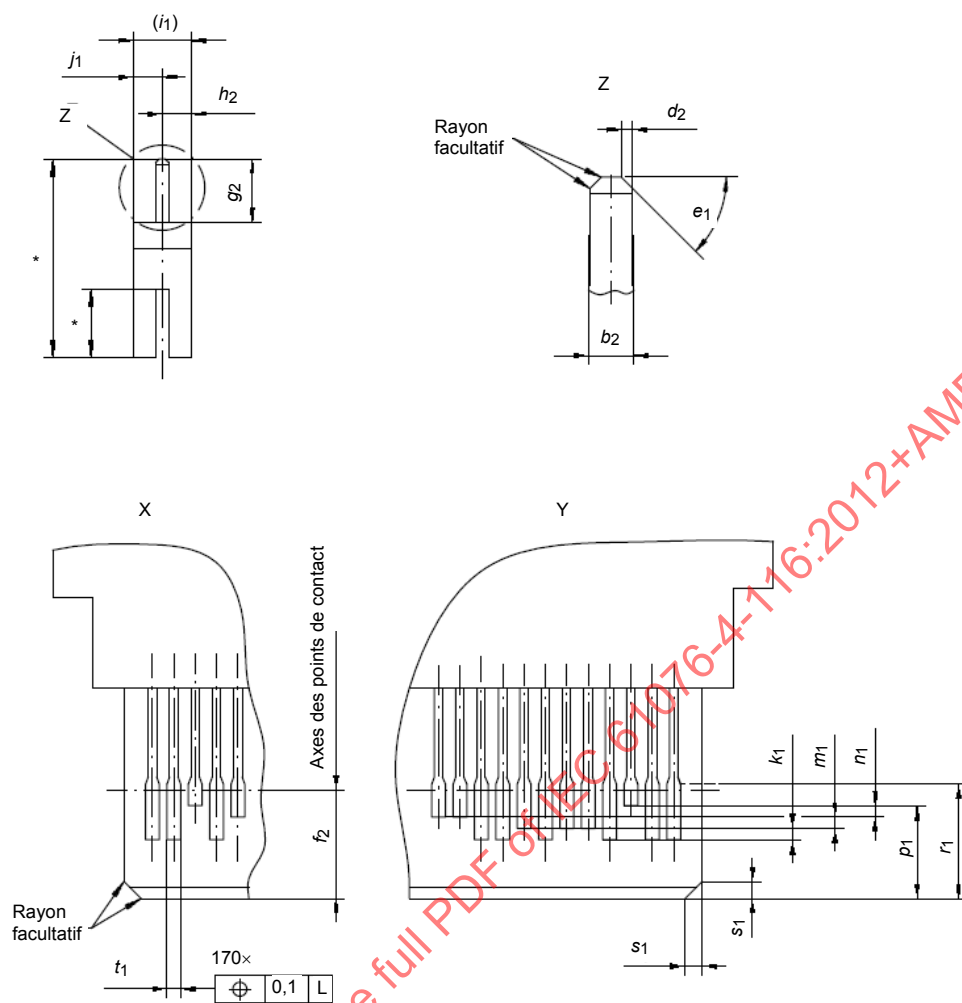
## 6.5 Fiche

### 6.5.1 Dimensions



IEC 430/12

Figure 8 – Fiche, partie 1



IEC 431/12

NOTE \* Ces dimensions sont spécifiques au fournisseur.

Figure 9 – Fiche, partie 2

**Tableau 3 – Dimensions des fiches**

*Dimensions en mm*

| Lettre | Maximum | Minimum | Nominal                 |
|--------|---------|---------|-------------------------|
| $A_2$  | 70      |         |                         |
| $B_2$  | 67,2    |         |                         |
| $C_2$  |         | 10,6    |                         |
| $a_3$  |         |         | 0,75                    |
| $a_4$  |         |         | $84 \times 0,75 (= 63)$ |
| $b_2$  | 1,76    | 1,44    |                         |
| $d_2$  | 0,5     | 0,3     |                         |
| $e_1$  | 62°     | 43°     |                         |
| $f_2$  | 3,6     | 3,4     |                         |
| $g_2$  |         | 7,4     |                         |
| $h_2$  | 3,4     |         |                         |
| $i_1$  |         |         | (7,9)                   |
| $j_1$  | 4,5     |         |                         |
| $k_1$  |         | 0,4     |                         |
| $l_2$  | 65,1    | 64,9    |                         |
| $m_1$  |         | 0,4     |                         |
| $n_1$  |         | 0,4     |                         |
| $p_1$  | 2,97    |         |                         |
| $r_1$  |         | 3,73    |                         |
| $s_1$  |         |         | 0,6                     |
| $t_1$  | 0,5     | 0,46    |                         |

### 6.5.2 Bornes

Les bornes sans brasure doivent être conformes à la Norme IEC 60352 applicable. Pour les bornes insérées à force, la Norme applicable est l'IEC 60352-5 et pour les bornes montées par compression, la Norme applicable est l'IEC 60352-8.

Pour les bornes brasées, la brasabilité est soumise à l'essai conformément à l'IEC 60068-2-54.

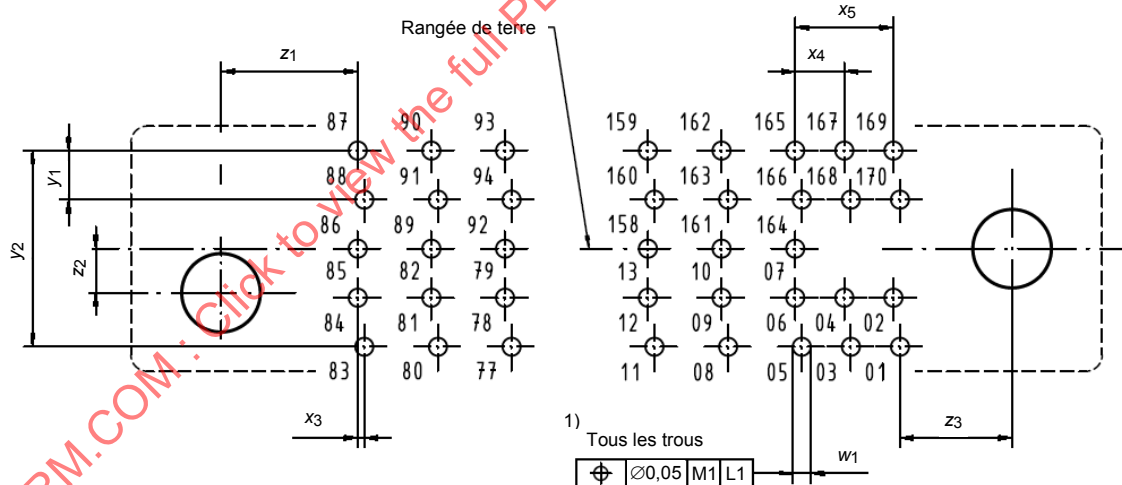
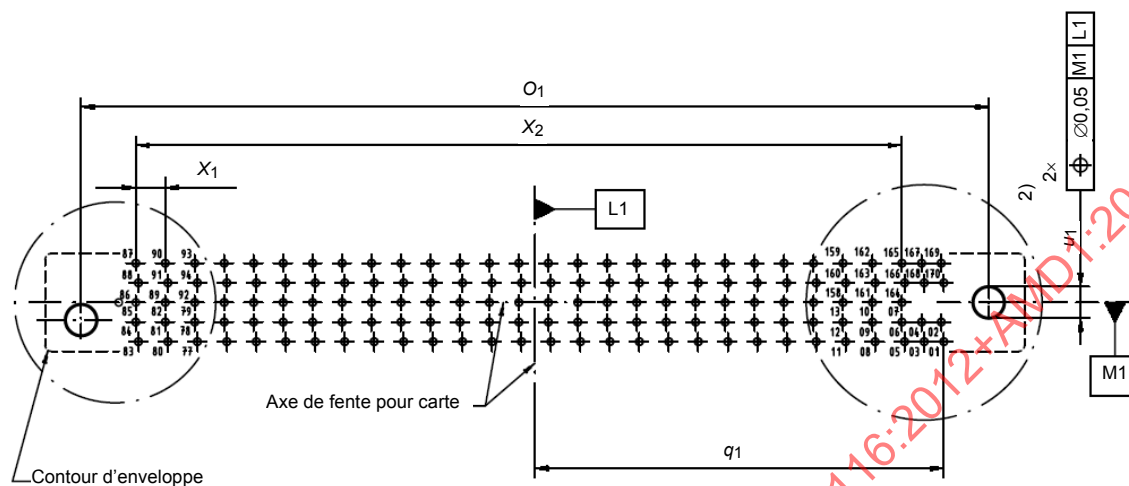
La disposition des bornes des cartes imprimées (position et taille des connexions, etc.) influence fortement les caractéristiques de performance du connecteur. Ces informations doivent faire l'objet d'un accord entre le fabricant et le client. Ceci ne restreint par le développement technique.

### 6.6 Accessoires

Sans objet.

## 6.7 Informations sur le montage des embases

Les dimensions des trous des cartes mères sont conformes à la Figure 10 et au Tableau 4.



IEC 432/12

Figure 10 – Dimensions des trous dans le fond de panier

**Tableau 4 – Dimensions des trous dans le fond de panier**

*Dimensions en mm*

| Lettre | Maximum | Minimum | Nominal                   |
|--------|---------|---------|---------------------------|
| $O_1$  |         |         | 69,3                      |
| $q_1$  |         |         | 31,225                    |
| $u_1$  | 2,5     | 2,3     |                           |
| $x_1$  |         |         | 2,25                      |
| $x_2$  |         |         | $26 \times 2,25 (= 58,5)$ |
| $x_3$  |         |         | 0,2                       |
| $x_4$  |         |         | 1,5                       |
| $x_5$  |         |         | $2 \times 1,5 (= 3)$      |
| $y_1$  |         |         | 1,5                       |
| $y_2$  |         |         | $4 \times 1,5 (= 6)$      |
| $z_1$  |         |         | 4,175                     |
| $z_2$  |         |         | 1,35                      |
| $z_3$  |         |         | 3,425                     |
| $w_1$  | 0,6     | 0,5     |                           |

## 6.8 Informations sur le montage des connecteurs

Voir Figure 3.

## 6.9 Calibres

Sans objet.

### 6.9.1 Calibres de forçage et calibres de force de rétention

Sans objet.

### 6.9.2 Calibre d'essai pour le premier point de contact

Sans objet.

## 7 Caractéristiques

### 7.1 Catégorie climatique

Conditions: conformes à l'IEC 60068-1 et au Tableau 5.

**Tableau 5 – Catégorie climatique**

| Catégorie climatique | Température de catégorie |             | Essai continu de chaleur humide |                        | Jours |
|----------------------|--------------------------|-------------|---------------------------------|------------------------|-------|
|                      | Basse<br>°C              | Haute<br>°C | Température<br>°C               | Humidité relative<br>% |       |
| 55/105/56            | – 55                     | 105         | 40                              | 93                     | 56    |

## 7.2 Caractéristiques électriques

### 7.2.1 Lignes de fuite et distances dans l'air

Entre tous les contacts de signal et entre les contacts de signal et de terre, les lignes de fuite et les distances dans l'air sont au minimum 0,1 mm.

NOTE Informations relatives à l'utilisation – La tension assignée admissible dépend de l'utilisation ou des exigences de sécurité spécifiées. Des réductions des distances dans l'air ou des lignes de fuite peuvent intervenir en raison de la carte imprimée ou du câblage utilisé et elles doivent être dûment prises en compte.

### 7.2.2 Tension de tenue

Conditions: IEC 60512-4-1

Conditions atmosphériques normalisées

Connecteurs accouplés et désaccouplés

Arrangement du câblage conformément à 8.7

**Tableau 6 – Tensions d'isolement assignées**

Toutes les dimensions sont indiquées en V efficace.

|                            | Paire différentielle signal – signal | Paire différentielle signal – terre | Universel signal – signal | Universel signal – terre | Puissance – puissance | Puissance – terre |
|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------|
| <b>Tension d'isolement</b> | 80                                   | 80                                  | 80                        | 80                       | 80                    | 80                |

### 7.2.3 Courant limite admissible

Conditions: IEC 60512-5-2

Conditions atmosphériques normalisées

Connecteurs accouplés

Arrangement du câblage conformément à 8.4

Courbes de température pour chaque conducteur présenté au Tableau 1 à mesurer avec les courants de tous les autres conducteurs du Tableau 7, pour tenir compte de l'effet du chauffage sur d'autres types de conducteur. A ces courants, une augmentation maximale de la température de 30 K est autorisée.

**Tableau 7 – Courant assigné par broche à une température ambiante de 70 °C**

Toutes les dimensions sont indiquées en A.

|                        | Conducteur universel | Conducteur de terre | Conducteur de puissance | Conducteur de paires différentielles |
|------------------------|----------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| <b>Courant assigné</b> | 0,4                  | 0,3                 | 1,52                    | 0,1                                  |

### 7.2.4 Résistance de contact

Conditions: IEC 60512-2-1

Conditions atmosphériques normalisées

Connecteurs accouplés

Arrangement du câblage conformément à 8.2

**Tableau 8 – Variation de résistance de contact maximale admissible**

*Toutes les dimensions sont indiquées en mΩ.*

|                                                     | Conducteur universel | Conducteur de terre | Conducteur de puissance | Conducteur de paires différentielles |
|-----------------------------------------------------|----------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| Résistance de ligne initiale maximale               | 60                   | 60                  | 60                      | 60                                   |
| Variation maximale par rapport à la valeur initiale | 15                   | 15                  | 15                      | 15                                   |

### 7.2.5 Résistance d'isolement

Conditions: IEC 60512-3-1, méthode B

Conditions atmosphériques normalisées

Connecteurs accouplés

Tension d'essai 80 V c.c.

**Tableau 9 – Résistance d'isolement minimale**

*Toutes les dimensions sont indiquées en Ω.*

|                 | Paire différentielle conducteur / conducteur | Paire différentielle conducteurs / terre | Universelle conducteur / conducteur | Conducteurs de puissance | Conducteurs de puissance | Conducteurs de puissance |
|-----------------|----------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Valeur initiale | $10^8$                                       | $10^8$                                   | $10^8$                              | $10^8$                   | $10^8$                   | $10^8$                   |
| Après humidité  | $10^7$                                       | $10^7$                                   | $10^7$                              | $10^7$                   | $10^7$                   | $10^7$                   |

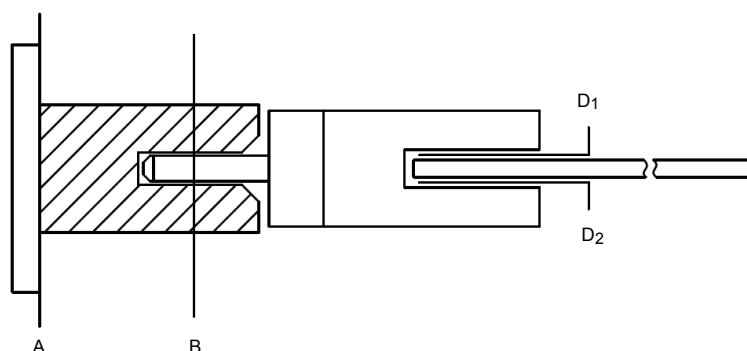
### 7.2.6 Impédance

L'inductance de ligne entre la borne de la carte du module et la borne du fond de panier doit être au maximum de 60 nH.

### 7.2.7 Caractéristiques de transmission

#### 7.2.7.1 Profil de l'impédance

L'impédance doit être mesurée avec un temps de montée de source inférieur à 35 ps (20 % à 80 %). Le montage et les câbles d'essai ne doivent pas altérer le temps de montée de plus de 20 ps au point d'essai approprié, c'est-à-dire un temps de montée maximal de 55 ps entrant dans la région des bornes de la carte du connecteur en essai. On peut ignorer la désadaptation d'impédance de la région de transition entre l'embase et la fiche (extrémité de carte facultative) puisque les dimensions des plages de contact sur la carte libre sont géométriquement fixes (espace limité pour l'optimisation). Les points de référence (transitions) du connecteur conformément à la Figure 11 doivent être identifiés dans le profil de l'impédance mesurée.



IEC 433/12

**Figure 11 – Points de référence**

Exigences:

Impédance différentielle (Diff.):  $105 \Omega \pm 10 \Omega$  entre les points de référence AB et BD (c'est-à-dire sans la borne de la carte imprimée et le point de contact).

Impédance simple (SE: *Single-Ended*)  $55 \Omega \pm 10 \Omega$  entre les points de référence AB et BD (c'est-à-dire sans la borne de la carte imprimée et le point de contact).

#### 7.2.7.2 Retard de propagation

Le vendeur doit spécifier les caractéristiques de propagation du connecteur pour les paires différentielles du côté de base et étendu.

Paramètres:

- Retard de propagation dans le connecteur,
- Obliquité dans une paire différentielle,
- Retard de propagation entre des paires différentielles,
- Retard de propagation entre des rangées de contacts.

#### 7.2.7.3 Paramètres S

La gamme de fréquences pour les mesures doit aller des valeurs continues à 24 GHz. Les valeurs continues et les valeurs inférieures au MHz peuvent être interpolées ou mesurées séparément. Le profil d'impédance peut être calculé à partir des fichiers de paramètres S tant que le temps de montée de la source est équivalent à moins de 35 ps (20 % à 80 %).

Les paramètres S doivent être affichés jusqu'à 20 GHz. Il convient d'appliquer des méthodes de précorrection d'erreurs et de post-correction d'erreurs pour isoler les paramètres des connecteurs des données mesurées, puisque les résultats incluant le montage d'essai donnent seulement une indication sur les performances du connecteur. Les exigences de performances du montage d'essai sont décrites en 8.9.

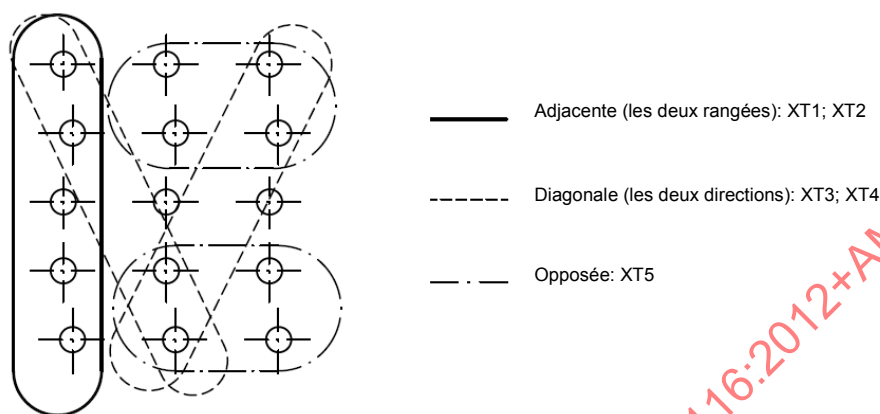
Les données des paramètres S peuvent également être mesurées avec un analyseur de réseau temporel (TDNA: *Time Domain Network-Analyzer*).

Paramètres:

- Affaiblissement de réflexion (RL)
- Affaiblissement d'insertion (IL)
- Paradiaphonie (NEXT)
- Télédiaphonie (FEXT)

Pour les mesures de NEXT et de FEXT, les combinaisons suivantes doivent être mesurées (voir également la Figure 12):

- entre paires adjacentes (les deux rangées de contacts),
- entre paires opposées,
- entre paires diagonales (dans les deux sens).



IEC 434/12

**Figure 12 – Combinaison de diaphonies**

Exigences:

0 à 2,5 GHz sur les plans de référence AB//BD/AD (c'est-à-dire sans carte imprimée)

- SDD11 < – 10 dB
- SDD21 > – 2 dB

2,5 GHz à 6 GHz sur les plans de référence AB//BD/AD (c'est-à-dire sans carte imprimée)

- SDD11 < – 5 dB
- SDD21 > – 4 dB

Diaphonie (NEXT/FEXT)

- < – 30 dB chacune
- 5 sommes de puissance des agresseurs dans le cas le plus défavorable NEXT (tous les agresseurs sont en réception) et FEXT (tous les agresseurs sont en émission).

NOTE Pour plus de détails, se reporter à l'Annexe 69B.4 de la IEEE 802.3ap.

$$PSNEXT(f) = -10 \log \left( \sum_n 10^{NEXT_n(f)/10} \right)$$

$$PSFEXT(f) = -10 \log \left( \sum_n 10^{FEXT_n(f)/10} \right)$$

### 7.3 Caractéristiques mécaniques

#### 7.3.1 Fonctionnement mécanique

Tous les contacts doivent tolérer 200 cycles de fonctionnement sans charge ni dommages qui altéreraient le fonctionnement normal.

### **7.3.2 Forces d'insertion et d'extraction**

Conditions: IEC 60512-13-1

Conditions atmosphériques normalisées

Vitesse d'insertion et d'extraction: 10 mm par seconde max.

La force nécessaire pour insérer ne doit pas dépasser 100 N.

La force nécessaire pour extraire ne doit pas dépasser 65 N.

### **7.3.3 Rétention des contacts dans l'isolant**

Sans objet.

### **7.3.4 Charge statique transversale**

Les connecteurs doivent supporter une charge statique de 200 N pendant 1 min dans l'état entièrement accouplé sans dommages qui altéreraient le fonctionnement normal.

La force doit être appliquée à la fiche conformément à la Figure 17.

### **7.3.5 Force de rétention de calibre**

Sans objet.

### **7.3.6 Vibrations (sinusoïdales)**

Conditions: IEC 60512-6-4

Conditions atmosphériques normalisées

Connecteur accouplé, arrangement conformément à 8.5

Gamme de fréquences: 10 Hz à 2 000 Hz

Accélération 200 m/s<sup>2</sup> ou amplitude de 1,5 mm

Durée 3 × 2 h/axe, huit balayages dans chaque sens sur les trois axes (32 balayages dans chaque sens)

Exigences: pas d'augmentation de la résistance au-delà de 10 Ω pendant plus de 10 ns

### **7.3.7 Chocs**

Conditions: IEC 60512-6-3

Conditions atmosphériques normalisées

Connecteur accouplé, arrangement conformément à 8.5

Accélération 500 m/s<sup>2</sup>

Durée d'impact 11 ms

Trois chocs dans deux sens par axe, sur les trois axes (18 chocs au total)

Exigences: pas d'augmentation de la résistance au-delà de 10 Ω pendant plus de 10 ns

### **7.3.8 Méthode de polarisation**

Sans objet.

### **7.3.9 Robustesse et efficacité des dispositifs de codage**

Sans objet.

## 8 Programme d'essai

### 8.1 Généralités

Le programme d'essais indique tous les essais et l'ordre dans lequel ils doivent être effectués ainsi que les exigences à satisfaire.

Sauf spécification contraire, on doit soumettre à un essai des jeux de connecteurs accouplés. Durant la séquence complète d'essais, on doit veiller à conserver une combinaison particulière de connecteurs; par exemple, lorsque le désaccouplement est nécessaire pour un essai, les mêmes connecteurs doivent être de nouveau accouplés pour les essais suivants.

Dans ce qui suit, un jeu de connecteurs accouplés est appelé un spécimen.

Avant le début de l'essai, les connecteurs doivent avoir été stockés pendant au moins 24 h à l'état non-inséré dans des conditions climatiques normales pour réaliser l'essai conformément à l'IEC 60068-1.

Quand des essais initiaux selon le groupe d'essai P ont été réalisés, tous les spécimens sont divisés selon les groupes d'essai A à F, sauf les spécimens du groupe d'essai G.

Le nombre de spécimens nécessaire pour la séquence d'essai et l'inspection complète est défini dans le Tableau 10.

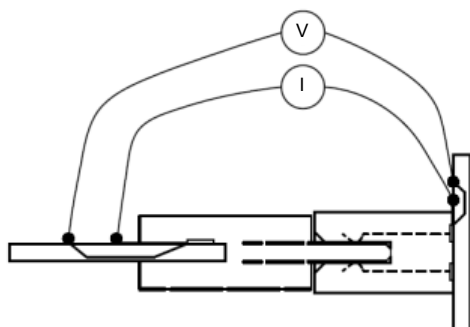
**Tableau 10 – Nombre de spécimens pour une séquence d'essai**

| Groupes d'essai                                                                                                                                                                                                  |   |   |   |   |   |             |             |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|-------------|-------------|---|
| P                                                                                                                                                                                                                | A | B | C | D | E | F           | G           | H |
| 29                                                                                                                                                                                                               | 6 | 8 | 4 | 4 | 4 | Voir Note 1 | Voir Note 2 | 3 |
| NOTE 1 Puisque les essais du groupe F ne sont pas applicables, aucun spécimen n'est requis pour ce groupe d'essai, sauf spécification contraire par le fabricant.                                                |   |   |   |   |   |             |             |   |
| NOTE 2 Le nombre de spécimens pour le groupe d'essai G dépend du type de borne soumise à un essai et de la norme d'essai applicable. Ces spécimens ne subissent pas d'essais initiaux selon le groupe d'essai P. |   |   |   |   |   |             |             |   |

Au moins 10 contacts par spécimen doivent être pris en compte pour la mesure des valeurs d'essai.

### 8.2 Arrangement pour la mesure de la résistance de contact

Conditions: IEC 60512, essai 2a



IEC 435/12

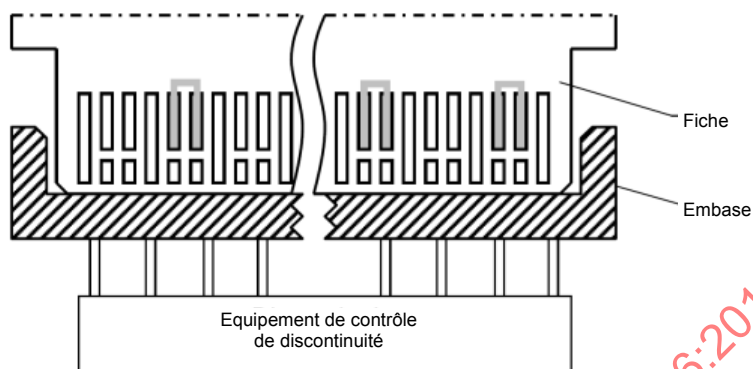
**Figure 13 – Arrangement pour la mesure de la résistance**

### 8.3 Arrangement pour la mesure des perturbations des contacts (essai de chocs et de vibrations)

Conditions: IEC 60512, essai 2a

Contacts à surveiller (8 paires de contacts):

5-6; 35-36; 59-60; 83-84; 90-91; 120-121; 144-145; 169-170



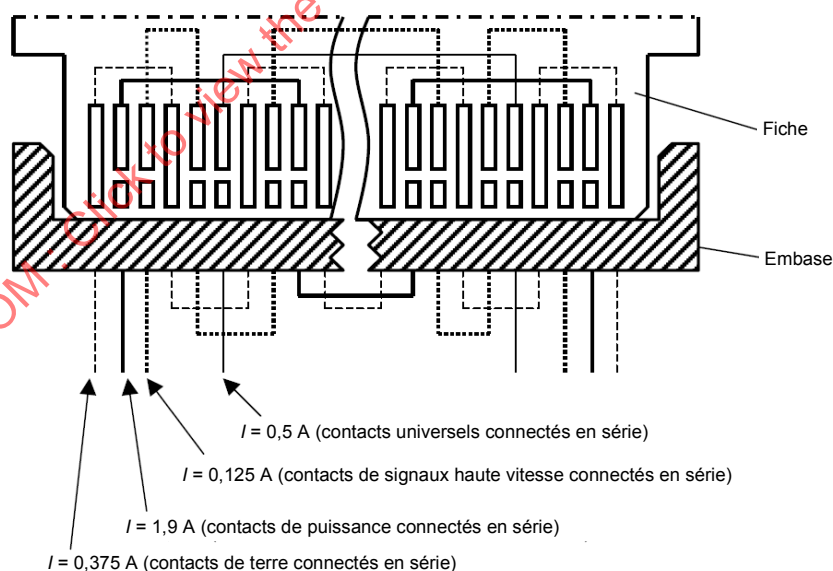
IEC 436/12

**Figure 14 – Arrangement pour la mesure des perturbations des contacts**

La mesure de la résistance de contact doit être effectuée sur le nombre de contacts spécifiés. Un arrangement schématique est représenté à la Figure 12.

### 8.4 Arrangement pour la mesure du courant admissible

Conditions: IEC 60512, essai 2a



IEC 437/12

**Figure 15 – Arrangement du câblage pour la mesure du courant admissible**

## 8.5 Arrangement pour les essais de contrainte dynamique

Conditions: IEC 60512, essais 6c et 6d

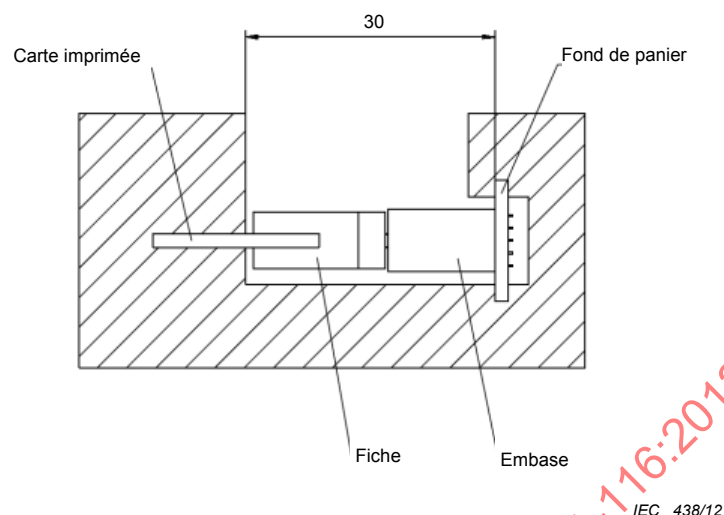


Figure 16 – Montage d'essai pour les chocs et vibrations

## 8.6 Arrangement pour l'essai de charge statique transversale

Conditions: La charge statique doit être appliquée conformément à la Figure 17.

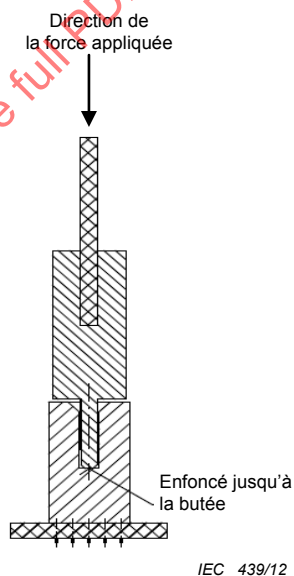
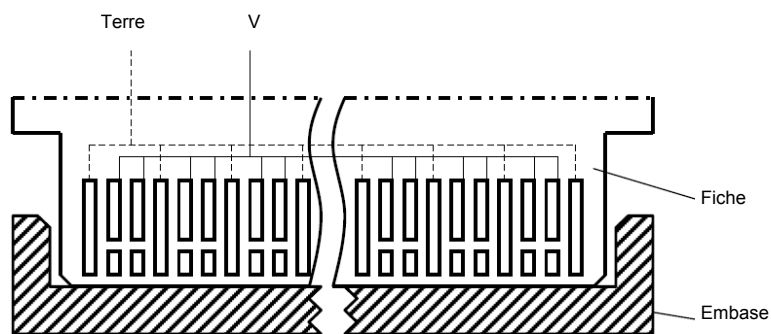


Figure 17 – Application de la charge statique

## 8.7 Arrangement pour la tension de tenue et la tension de polarisation

L'arrangement du câblage pour la tension de tenue est conforme à la Figure 18. L'essai doit être réalisé conformément à l'IEC 60512-4-1, Essai 4a.

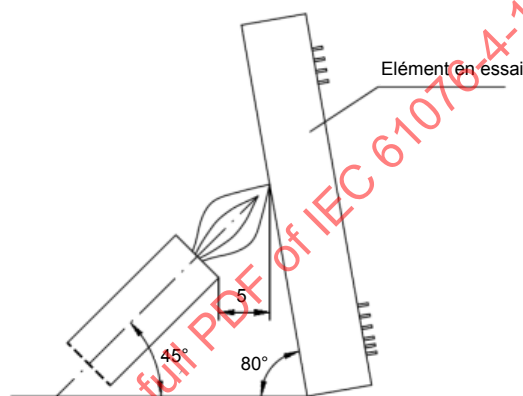


IEC 440/12

**Figure 18 – Arrangement de la mesure pour la tension de tenue**

### 8.8 Arrangement pour les essais d'inflammabilité

Conditions: IEC 60512-9, essai 20 a

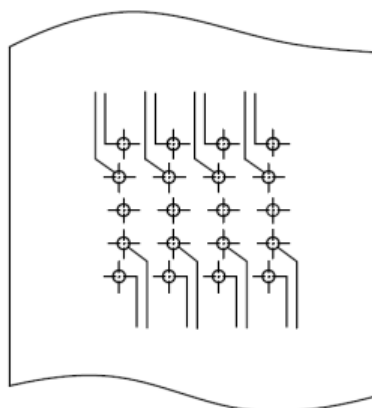


IEC 441/12

**Figure 19 – Arrangement de la mesure pour les essais d'inflammabilité**

### 8.9 Cartes d'essai pour des caractéristiques d'impédance et de transmission

Les cartes d'essai doivent permettre de réaliser l'essai sur au moins quatre paires différentielles voisines, deux paires adjacentes de chaque côté plus les deux paires opposées (voir Figure 20).



IEC 442/12

**Figure 20 – Région de sortie de l'empreinte du connecteur**

La dégradation du temps de montée des cartes d'essai doit être inférieure à 20 ps (20 % à 80 %) par carte. 50  $\Omega$  impédance simple et 100  $\Omega$  impédance différentielle avec une tolérance de 6 % maximum pour les deux. Les pertes doivent être inférieures à 1 dB à 1 GHz, 3 dB à 5 GHz et 6 dB à 10 GHz.

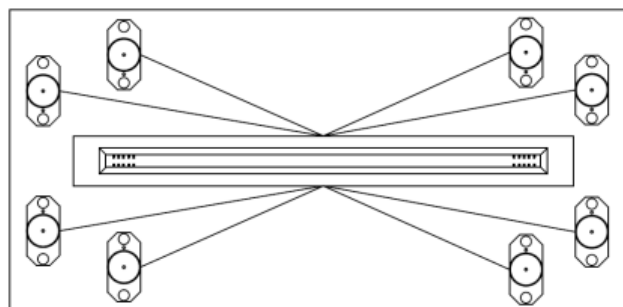


Figure 21 – Exemple de montage d'essai pour embases

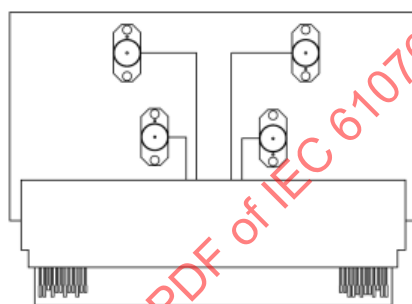


Figure 22 – Exemple de montage d'essai pour fiches

Le montage d'essai peut inclure des structures pour la précorrection d'erreur et le désaccouplage du connecteur. La longueur des traces des différentes connexions sur chaque montage d'essai doit être adaptée mécaniquement à une longueur inférieure à 0,05 mm. La longueur de trace peut être différente sur différents montages d'essai (des exemples sont donnés dans la Figure 21 et la Figure 22).

## 8.10 Préconditionnement

Avant d'effectuer les essais, les connecteurs doivent être preconditionnés dans des conditions spécifiées dans l'IEC 60068-1 pendant une période de 24 h, sauf indication contraire dans la spécification particulière de produit.

## 8.11 Câblage et montage des spécimens

### 8.11.1 Câblage

Voir de 8.1 à 8.9.

### 8.11.2 Montage

Lorsqu'un montage est nécessaire dans un essai, les connecteurs doivent être solidement montés sur une plaque de métal, une carte imprimée ou sur des accessoires spécifiés, selon le cas, en utilisant la méthode de montage normale et des dispositifs de fixation comme cela est décrit de 8.1 à 8.9.

## 8.12 Procédures d'essai et méthodes de mesure

Les méthodes d'essai spécifiées et données dans les normes applicables sont les méthodes préférentielles, mais pas nécessairement les seules qui peuvent être utilisées. Toutefois, en cas de litige, la méthode spécifiée doit être utilisée.

Sauf indication contraire, tous les essais doivent être effectués dans les conditions atmosphériques normalisées des essais, comme cela est spécifié dans l'IEC 60068-1.

## 8.13 Tableaux de programmes d'essai

### 8.13.1 Groupe P – Préliminaire

Tous les spécimens (sauf ceux du groupe d'essai G) doivent être soumis aux essais suivants conformément au Tableau 11.

**Tableau 11 – Groupe P**

| Phase d'essai | Essai                   |                    |                               | Mesure à effectuer                   |                    |                 | Exigences                                                                                                                                                             |
|---------------|-------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | Titre                   | IEC 60512 Essai N° | Sévérité ou condition d'essai | Titre                                | IEC 60512 Essai N° | PL <sup>a</sup> | Tous les modèles de connecteurs                                                                                                                                       |
| P1            | Examen général          |                    |                               | Examen visuel                        | 1a                 |                 | Il ne doit pas y avoir de dommage susceptible d'affecter le fonctionnement normal.<br><br>Les spécimens ne présentent pas de fissure, de bavure, ni autre déficience. |
|               |                         |                    |                               | Examen des dimensions et de la masse | 1b                 |                 | Les dimensions doivent être conformes à celles spécifiées dans les figures applicables et dans les tableaux de l'Article 3                                            |
| P2            | Méthode de polarisation | 13e                | Sans objet                    |                                      |                    |                 |                                                                                                                                                                       |
| P3            |                         |                    |                               | Résistance de contact                | 2a                 |                 | Tous les contacts: 60 mΩ max. voir 7.2.4                                                                                                                              |
| P4            |                         |                    |                               | Résistance d'isolement               | 3a                 |                 | 10 <sup>8</sup> Ω min.<br>voir 7.2.5                                                                                                                                  |
| P5            |                         |                    |                               | Tension de tenue                     | 4a                 |                 | Selon 7.2.2<br><br>Aucun claquage ni contournement électrique ne doit être constaté.                                                                                  |

<sup>a</sup> Comme seul le niveau de performance (PL) 1 est défini, aucune différenciation dans les normes n'est nécessaire. Ceci s'applique à tous les groupes d'essai.

Les spécimens doivent être divisés en six groupes. Tous les connecteurs dans chaque groupe doivent subir les essais spécifiés pour le groupe applicable.

### 8.13.2 Groupe d'essai A– Essais dynamiques/climatiques

Tous les spécimens du groupe A doivent être soumis aux essais suivants conformément au Tableau 12.

**Tableau 12 – Groupe A**

| Phase d'essai | Essai                                       |                    |                                                           | Mesure à effectuer                          |                    | Exigences |                                                                                    |
|---------------|---------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|
|               | Titre                                       | IEC 60512 Essai N° | Sévérité ou condition d'essai                             | Titre                                       | IEC 60512 Essai N° | PL        | Tous les modèles de connecteurs                                                    |
| A1            | Forces d'accouplement et de désaccouplement |                    | Vitesse: 10 mm/s max.                                     | Forces d'accouplement et de désaccouplement | 13a                |           | Selon 7.3.2                                                                        |
| A2            | Endommagement par sonde d'essai             | 16a                | Sans objet                                                | Force de rétention de calibre               | 16e                |           | Sans objet                                                                         |
| A3            | Brasabilité                                 | 12a                | Sans objet, voir phase d'essai G3                         |                                             |                    |           | Uniquement pour les connecteurs avec une borne brasée                              |
| A4            |                                             |                    |                                                           | Tension de tenue                            | 4a                 |           | Sans objet                                                                         |
| A5            | Rétention des contacts dans l'isolant       | 15a                | Sans objet                                                |                                             |                    |           |                                                                                    |
| A6            | Secousses                                   | 6b                 | Sans objet                                                |                                             |                    |           |                                                                                    |
| A7            | Vibrations                                  | 6d                 |                                                           | Perturbation de contact                     | 2e                 |           | pas d'augmentation de la résistance au-delà de 10 Ω pendant plus de 10 ns          |
|               |                                             |                    | Connecteurs désaccouplés                                  | Examen visuel                               | 1a                 |           | Il ne doit pas y avoir de dommage susceptible d'affecter le fonctionnement normal. |
|               |                                             |                    | Points de connexion: voir 7.2.4; 10 contacts par spécimen | Résistance de contact                       | 2a                 |           | Augmentation par rapport à la valeur initiale 15 mΩ max.                           |

**Tableau 12 – Groupe A (suite)**

| Phase d'essai | Essai                             |                    |                                                                                                                       | Mesure à effectuer      |                    | Exigences |                                                                                    |
|---------------|-----------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|
|               | Titre                             | IEC 60512 Essai N° | Sévérité ou condition d'essai                                                                                         | Titre                   | IEC 60512 Essai N° | PL        | Tous les modèles de connecteurs                                                    |
| A8            | Chocs                             | 6c                 | Arrangement dans le montage, voir 8.5<br><br>Accélération des chocs: 500 m/s <sup>2</sup><br><br>Durée d'impact 11 ms | Perturbation de contact | 2e                 |           | pas d'augmentation de la résistance au-delà de 10 Ω pendant plus de 10 ns          |
|               |                                   |                    | Connecteurs désaccouplés                                                                                              | Examen visuel           | 1a                 |           | Il ne doit pas y avoir de dommage susceptible d'affecter le fonctionnement normal. |
|               |                                   |                    | Points de connexion: Voir 7.2.4; 10 contacts par spécimen                                                             | Résistance de contact   | 2a                 |           | Augmentation par rapport à la valeur initiale 15 mΩ max.                           |
| A9            | Accélération constante            | 6a                 | Sans objet                                                                                                            |                         |                    |           |                                                                                    |
| A10           | Variations rapides de température | 11d                | – 55 °C à 105 °C<br>Cinq cycles, 30 min/temps., temps de rétablissement 2 h, connecteurs accouplés                    |                         |                    |           |                                                                                    |
|               |                                   |                    | Tension d'essai 80 V c.c. Méthode A connecteurs accouplés, 85 contacts par spécimen                                   | Résistance d'isolement  | 3a                 |           | 10 <sup>7</sup> Ω min.                                                             |
|               |                                   |                    | Tension d'essai 80 V eff. Méthode B connecteurs accouplés, 85, contacts par spécimen; Câblage selon 6.1.6             | Tension de tenue        | 4a                 |           | Aucun claquage ni contournement électrique ne doit être constaté.                  |
|               |                                   |                    | Connecteurs désaccouplés                                                                                              | Examen visuel           | 1a                 |           | Il ne doit pas y avoir de dommage susceptible d'affecter le fonctionnement normal. |

**Tableau 12 – Groupe A (suite)**

| Phase d'essai | Essai                                   |                    |                                                                                                                            | Mesure à effectuer                         |                    | Exigences |                                                                                    |
|---------------|-----------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|
|               | Titre                                   | IEC 60512 Essai N° | Sévérité ou condition d'essai                                                                                              | Titre                                      | IEC 60512 Essai N° | PL        | Tous les modèles de connecteurs                                                    |
| A11           | Séquence climatique                     | 11a                | Connecteurs accouplés                                                                                                      |                                            |                    |           |                                                                                    |
| A11.1         | Chaleur sèche                           | 11i                | Méthode A, 105 °C, non chargé, durée 16 h, temps de rétablissement 2 h, tension d'essai 80 V c.c. 85 contacts par spécimen | Résistance d'isolement à haute température | 3a                 |           | 10 <sup>7</sup> Ω min.                                                             |
| A11.2         | Chaleur humide, cyclique, premier cycle | 11m                | 55 °C Variante 1                                                                                                           |                                            |                    |           |                                                                                    |
|               |                                         |                    | Connecteurs désaccouplés                                                                                                   | Examen visuel                              | 1a                 |           | Il ne doit pas y avoir de dommage susceptible d'affecter le fonctionnement normal. |
| A11.3         | Froid                                   | 11j                | – 55 °C, durée 2 h<br>Temps de rétablissement 2 h                                                                          |                                            |                    |           |                                                                                    |
|               |                                         |                    | Connecteurs désaccouplés                                                                                                   | Examen visuel                              | 1a                 |           | Il ne doit pas y avoir de dommage susceptible d'affecter le fonctionnement normal. |
| A11.4         | Basse pression atmosphérique            | 11k                | Sans objet                                                                                                                 |                                            |                    |           |                                                                                    |

**Tableau 12 – Groupe A (suite)**

| Phase d'essai | Essai                                       |                    |                                                                                                                        | Mesure à effectuer                          |                    | Exigences |                                                                                    |
|---------------|---------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|
|               | Titre                                       | IEC 60512 Essai N° | Sévérité ou condition d'essai                                                                                          | Titre                                       | IEC 60512 Essai N° | PL        | Tous les modèles de connecteurs                                                    |
| A11.5         | Chaleur humide, cyclique, cycles restants   | 11m                | 55 °C<br>Variante 1                                                                                                    |                                             |                    |           |                                                                                    |
|               |                                             |                    | Tension d'essai<br>80 V c.c.<br><br>Méthode A connecteurs accouplés, 85 contacts par spécimen                          | Résistance d'isolement                      | 3a                 |           | 10 <sup>7</sup> Ω min.                                                             |
|               |                                             |                    | Points de connexion:<br>Voir 7.2.4;<br>10 contacts par spécimen                                                        | Résistance de contact                       | 2a                 |           | Augmentation par rapport à la valeur initiale<br>15 mΩ max.                        |
|               |                                             |                    | Tension d'essai<br>80 V eff.<br><br>Méthode B connecteurs accouplés, 85 contacts par spécimen<br><br>Câblage selon 8.7 | Tension de tenue                            | 4a                 |           | Aucun claquage ni contournement électrique ne doit être constaté.                  |
| A12.1         | Forces d'accouplement et de désaccouplement |                    | Vitesse:<br>10 mm/s max.                                                                                               | Forces d'accouplement et de désaccouplement | 13a                |           | Selon 7.3.2                                                                        |
| A13           | Contrôle visuel                             |                    | Connecteurs désaccouplés                                                                                               | Examen visuel                               | 1a                 |           | Il ne doit pas y avoir de dommage susceptible d'affecter le fonctionnement normal. |

### 8.13.3 Groupe d'essai B – Endurance mécanique

Tous les spécimens du groupe B doivent être soumis aux essais suivants conformément au Tableau 13.

**Tableau 13 – Groupe B**

| Phase d'essai | Essai                         |                           |                                                                                                             | Mesure à effectuer     |                           | Exigences |                                                                                    |
|---------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|
|               | Titre                         | IEC 6051<br>2<br>Essai N° | Sévérité ou condition d'essai                                                                               | Titre                  | IEC 6051<br>2<br>Essai N° | PL        | Tous les modèles de connecteurs                                                    |
| B1            | Force de rétention de calibre |                           | Sans objet                                                                                                  |                        |                           |           |                                                                                    |
| B2            | Fonctionnement mécanique      | 9a                        | Vitesse 10 mm/s max.<br>Repos 30 s (désaccouplé)<br>La moitié du nombre d'opérations spécifié (= 100)       |                        |                           |           |                                                                                    |
|               |                               |                           | Connecteurs désaccouplés                                                                                    | Examen visuel          | 1a                        |           | Il ne doit pas y avoir de dommage susceptible d'affecter le fonctionnement normal. |
|               |                               |                           | Points de connexion: Voir 7.2.4; 10 contacts par spécimen                                                   | Résistance de contact  | 2a                        |           | Augmentation par rapport à la valeur initiale 15 mΩ max.                           |
|               |                               |                           | Tension d'essai 80 V c.c.<br>Méthode A connecteurs accouplés, 85 contacts par spécimen                      | Résistance d'isolement | 3a                        |           | 10 <sup>7</sup> Ω min.                                                             |
|               |                               |                           | Tension d'essai 80 V eff.<br>Méthode B connecteurs accouplés, 85 contacts par spécimen<br>Câblage selon 8.7 | Tension de tenue       | 4a                        |           | Aucun claquage ni contournement électrique ne doit être constaté.                  |

**Tableau 13 – Groupe B (suite)**

| Phase d'essai | Essai                              |                       |                                                                                                             | Mesure à effectuer     |                       | Exigences |                                                                                    |
|---------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|
|               | Titre                              | IEC 60512<br>Essai N° | Sévérité ou condition d'essai                                                                               | Titre                  | IEC 60512<br>Essai N° | PL        | Tous les modèles de connecteurs                                                    |
| B3            | Corrosion, atmosphère industrielle | 11g                   | Méthode 4<br>La moitié du nombre accouplé<br>La moitié du nombre désaccouplé                                |                        |                       |           | 10 jours                                                                           |
|               |                                    |                       | Points de connexion: Voir 7.2.4; 10 contacts par spécimen                                                   | Résistance de contact  | 2a                    |           | Augmentation par rapport à la valeur initiale 10 mΩ max.                           |
| B4            | Fonctionnement mécanique           | 9a                    | Vitesse 10 mm/s max.<br>Repos 30 s (désaccouplé)<br>Le nombre restant d'opérations (= 100)                  |                        |                       |           |                                                                                    |
|               |                                    |                       | Connecteurs désaccouplés                                                                                    | Examen visuel          | 1a                    |           | Il ne doit pas y avoir de dommage susceptible d'affecter le fonctionnement normal. |
|               |                                    |                       | Points de connexion: Voir 7.2.4; 10 contacts par spécimen                                                   | Résistance de contact  | 2a                    |           | Augmentation par rapport à la valeur initiale 15 mΩ max.                           |
|               |                                    |                       | Tension d'essai 80 V c.c.<br>Méthode A connecteurs accouplés, 85 contacts par spécimen                      | Résistance d'isolement | 3a                    |           | 10 <sup>7</sup> Ω min.                                                             |
|               |                                    |                       | Tension d'essai 80 V eff.<br>Méthode B connecteurs accouplés, 85 contacts par spécimen<br>Câblage selon 8.7 | Tension de tenue       | 4a                    |           | Aucun claquage ni contournement électrique ne doit être constaté.                  |
| B5            | Endommagement par sonde d'essai    | 16a                   | Sans objet                                                                                                  |                        |                       |           |                                                                                    |
| B6            | Charge statique transversale       | 8a                    | Arrangement et forces applicables selon 8.6                                                                 |                        |                       |           | 200 N                                                                              |
|               |                                    |                       | Connecteurs désaccouplés                                                                                    | Examen visuel          | 1a                    |           | Il ne doit pas y avoir de dommage susceptible d'affecter le fonctionnement normal. |

### 8.13.4 Groupe d'essai C – Humidité

Tous les spécimens du groupe C doivent être soumis aux essais suivants conformément au Tableau 14.

**Tableau 14 – Groupe C**

| Phase d'essai | Essai                         |                       |                                                                                                             | Mesure à effectuer                          |                       | Exigences |                                                                                    |
|---------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|
|               | Titre                         | IEC 60512<br>Essai N° | Sévérité ou condition d'essai                                                                               | Titre                                       | IEC 60512<br>Essai N° | PL        | Tous les modèles de connecteurs                                                    |
| C1            | Chaleur humide, essai continu | 11c                   | Sans charge<br>Tension de polarisation 60 V c.c.<br>Câblage selon 8.7                                       |                                             |                       |           | 56 jours                                                                           |
|               |                               |                       | Tension d'essai 80 V c.c.<br>Méthode A connecteurs accouplés, 85 contacts par spécimen                      | Résistance d'isolement                      | 3a                    |           | $10^7 \Omega$ min.                                                                 |
|               |                               |                       | Points de connexion: Voir 7.2.4; 10 contacts par spécimen                                                   | Résistance de contact                       | 2a                    |           | Augmentation par rapport à la valeur initiale 15 m $\Omega$ max.                   |
|               |                               |                       | Tension d'essai 80 V eff.<br>Méthode B connecteurs accouplés, 85 contacts par spécimen<br>Câblage selon 8.7 | Tension de tenue                            | 4a                    |           | Aucun claquage ni contournement électrique ne doit être constaté.                  |
|               |                               |                       | Vitesse: 10 mm/s max.                                                                                       | Forces d'accouplement et de désaccouplement | 13a                   |           | Selon 7.3.2                                                                        |
|               |                               |                       | Connecteurs désaccouplés                                                                                    | Examen visuel                               | 1a                    |           | Il ne doit pas y avoir de dommage susceptible d'affecter le fonctionnement normal. |

### 8.13.5 Groupe d'essai D – Charge électrique

Tous les spécimens du groupe D doivent être soumis aux essais suivants conformément au Tableau 15.

**Tableau 15 – Groupe D**

| Phase d'essai | Essai                            |                    |                                                                                                                                                              | Mesure à effectuer     |                    | Exigences |                                                                                                                      |
|---------------|----------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | Titre                            | IEC 60512 Essai N° | Sévérité ou condition d'essai                                                                                                                                | Titre                  | IEC 60512 Essai N° | PL        | Tous les modèles de connecteurs                                                                                      |
| D1            | Fonctionnement mécanique         | 9a                 | Vitesse 10 mm/s max.<br><br>Repos 30 s (désaccouplé)<br><br>La moitié du nombre d'opérations spécifié (= 100)                                                |                        |                    |           |                                                                                                                      |
| D2            | Charge électrique et température | 9b                 | Température ambiante 70 °C<br><br>Charge électrique selon Tableau 7<br><br>Tous les contacts chargés<br><br>Durée 1 000 h<br><br>Temps de rétablissement 2 h |                        |                    |           | La température au centre des spécimens ne doit pas dépasser la température de fonctionnement maximale de plus de 5 % |
|               |                                  |                    | Points de connexion: Voir 7.2.4; 10 contacts par spécimen                                                                                                    | Résistance de contact  | 2a                 |           | Augmentation par rapport à la valeur initiale 15 mΩ max.                                                             |
|               |                                  |                    | Tension d'essai 80 V c.c.<br><br>Méthode A connecteurs accouplés, 85 contacts par spécimen                                                                   | Résistance d'isolement | 3a                 |           | 10 <sup>7</sup> Ω min.                                                                                               |
|               |                                  |                    | Tension d'essai 80 V eff.<br><br>Méthode B connecteurs accouplés, 85 contacts par spécimen<br><br>Câblage selon 8.7                                          | Tension de tenue       | 4a                 |           | Aucun claquage ni contournement électrique ne doit être constaté.                                                    |
|               |                                  |                    | Connecteurs désaccouplés                                                                                                                                     | Examen visuel          | 1a                 |           | Il ne doit pas y avoir de dommage susceptible d'affecter le fonctionnement normal.                                   |

| Phase d'essai | Essai                                  |                           | Mesure à effectuer            |       | Exigences                 |    |                                 |
|---------------|----------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|-------|---------------------------|----|---------------------------------|
|               | Titre                                  | IEC 6051<br>2<br>Essai N° | Sévérité ou condition d'essai | Titre | IEC 6051<br>2<br>Essai N° | PL | Tous les modèles de connecteurs |
| F1            | Résistance aux solvants et aux fluides |                           | Sans objet                    |       |                           |    |                                 |

NOTE : Puisque les essais du groupe F ne sont pas applicables, aucun spécimen n'est requis pour ce groupe d'essai, sauf spécification contraire par le fabricant.

Tous les spécimens du groupe d'essai G doivent être soumis aux essais suivants conformément au Tableau 18.

### Tableau 18 – Groupe G

| Phase d'essai | Essai                        |                    |                                                     | Mesure à effectuer |                    | Exigences |                                                        |
|---------------|------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------|--------------------|--------------------|-----------|--------------------------------------------------------|
|               | Titre                        | IEC 60512 Essai N° | Sévérité ou condition d'essai                       | Titre              | IEC 60512 Essai N° | PL        | Tous les modèles de connecteurs                        |
| G1            | Borne insérée à force        |                    | Conformément à l'IEC 60352-5                        |                    |                    |           | Uniquement pour les connecteurs insérés à force        |
| G2            | Borne montée par compression |                    | Conformément à l'IEC 60352-8                        |                    |                    |           | Uniquement pour les connecteurs montés par compression |
| G3            | Borne brasée                 |                    | Conformément à l'IEC 60068-2-52<br>265 °C, refusion |                    |                    |           | Uniquement pour les connecteurs avec une borne brasée  |

NOTE Lorsque des preuves d'essai satisfaisantes pour l'ONS (Organisme National de Surveillance) peuvent être présentées, confirmant que les méthodes de connexion utilisées par les connecteurs ont fait l'objet d'essais précédemment, en conformité avec les essais spécifiés de l'IEC 60352 et que les résultats en ont été satisfaisants, les phases d'essai G1 à G2 peuvent être omises.

### 8.13.9 Groupe d'essai H – Essais d'intégrité du signal

Tous les spécimens du groupe H doivent être soumis aux essais suivants conformément au Tableau 19.

**Tableau 19 – Groupe H**

| Phase d'essai | Essai                     |                    |                               | Mesure à effectuer                        |                    | Exigences |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------|---------------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|--------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | Titre                     | IEC 60512 Essai N° | Sévérité ou condition d'essai | Titre                                     | IEC 60512 Essai N° | PL        | Tous les modèles de connecteurs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| H1            | Mesure du montage d'essai |                    | Voir 8.9                      | Domaine temporel<br>Profil de l'impédance |                    |           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Profil d'impédance simple des traces SE <math>50 \Omega \pm 3 \Omega</math></li> <li>– Tracer le profil d'impédance différentielle des traces diff. <math>100 \Omega \pm 6 \Omega</math></li> <li>– Tracer le temps de monté de 20 % à 80 % (diff. et SE) à l'extrémité ouverte des montages d'essai <math>\leq 55</math> ps</li> </ul> |
|               |                           |                    |                               | Domaine fréquentiel<br>Paramètre S        |                    |           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tracer S11 des traces simples du montage d'essai à extrémité ouverte. Enveloppe de S11:<br/>&gt; – 2 dB à 1 GHz;<br/>&gt; – 6 dB à 5 GHz;<br/>&gt; – 12 dB à 10 GHz</li> <li>– Le cas échéant, tracer IL et RL d'une connexion SE</li> </ul>                                                                                            |

### Tableau 19 – Groupe H (suite)

| Phase d'essai | Essai                                                        |                       |                                                                                    | Mesure à effectuer                            |                       | Exigences |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | Titre                                                        | IEC 60512<br>Essai N° | Sévérité ou condition d'essai                                                      | Titre                                         | IEC 60512<br>Essai N° | PL        | Tous les modèles de connecteurs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| H2            | Mesure des spécimens pour l'intégrité du signal              |                       | Mesure du spécimen incluant les exigences sur le montage d'essai, voir 7.2.7       | Domaine temporel<br><br>Profil de l'impédance |                       |           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tracer le profil d'impédance SE du spécimen</li> <li>– Tracer le profil d'impédance différentielle du spécimen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|               |                                                              |                       |                                                                                    | Domaine fréquentiel<br><br>Paramètre S        |                       |           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tracer RL et IL de l'impédance SE de toutes les connexions</li> <li>– Tracer RL et IL de l'impédance différentielle de toutes les connexions</li> <li>– Tracer RL et IL de l'impédance commune de toutes les connexions</li> <li>– Si le désaccouplage est effectué, tracer RL et IL des impédances SE, différentielle et commune du spécimen uniquement</li> <li>– Tracer diff. NEXT et FEXT pour toutes les directions (voir Figure 12)</li> </ul> |
|               |                                                              |                       | Retard de propagation                                                              | Domaine temporel                              |                       |           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Retard de propagation dans le connecteur,</li> <li>– Obliquité dans une paire différentielle,</li> <li>– Retard de propagation entre des paires différentielles,</li> <li>– Retard de propagation entre des rangées de contacts</li> </ul>                                                                                                                                                                                                           |
| H3            | Chaleur humide, essai continu                                | 11c                   |                                                                                    |                                               |                       |           | 56 jours, 1 spécimen <sup>a</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|               | Mesures du DEE dans tous les domaines fréquentiels (voir H2) |                       | Mesures effectuées moins d'une heure après le retrait du DEE de la chambre d'essai |                                               |                       |           | Les performances SI ne doivent pas être altérées de plus de 2 dB (chaque paramètre S)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

<sup>a</sup> La chaleur humide est appliquée à un seul spécimen.

NOTE Il convient d'inclure tous les tracés dans le rapport d'essai.

## **Annexe A** (informative)

### **Essais aux vibrations et aux chocs des connecteurs montés sur une structure mécanique pour équipements électroniques conformes à l'IEC 60917 et à l'IEC 60297 – Montage d'essai des assemblages avec charge massique des circuits imprimés**

#### **A.1 Généralités**

Les essais de contrainte dynamique d'un connecteur, tels que définis en 8.5, sont réalisés conformément à l'IEC 60512, essais 6c et 6d. Le dispositif en essai est composé d'un connecteur assemblé sur un circuit imprimé. En règle générale, le circuit imprimé en essai contient le connecteur, mais aucun autre composant.

La pratique a permis de démontrer que ce montage d'essai est suffisant pour la qualification du connecteur et pour comparer les résultats des différents montages et des différents laboratoires d'essai. Toutefois, les cartes présentant des charges mécaniques importantes, dues à des composants de poids élevé, peuvent engendrer des mouvements supplémentaires entre l'unité enfichable et le bac à cartes, respectivement entre la fiche du circuit imprimé et l'embase montée sur le fond de panier, ce qui génère des micromouvements et augmente l'usure du revêtement métallique dans la zone des contacts mâles et femelles.

La série IEC 60917 et la série IEC 60297 définissent les interfaces de connecteur des bacs à cartes et des unités enfichables associées. En général, une unité enfichable est une carte imprimée.

L'IEC 61587-1 et l'IEC 61587-5 demandent à réaliser uniquement les essais aux chocs, aux vibrations et sismiques mécaniques des bacs à cartes et des unités enfichables avec une charge massique simulée. Toutefois, les performances électriques de l'interface de connecteur ne sont pas définies. Le connecteur peut satisfaire aux essais d'un point de vue mécanique, mais ses fonctionnalités électriques ne seront pas spécifiées.

Le présent amendement a pour objet d'évaluer la combinaison connecteur/carte imprimée lourde (unité enfichable).

La présente norme contient uniquement les informations et les montages d'essai nécessaires aux essais des performances électriques des connecteurs pour circuit imprimé montés sur des unités enfichables à charge massique conformément à la série IEC 60917, à la série IEC 60297 et aux conditions de chocs et de vibrations définies dans l'IEC 61587-1 et l'IEC 61587-5.

#### **A.2 Informations générales et objectifs**

La présente Annexe A établit uniquement les exigences relatives au montage d'essai des circuits imprimés à charge massique (unités enfichables) dotés de fiches et de bacs à cartes assemblés à l'embase correspondante, conformes à l'infrastructure de la série IEC 60917 et de la série IEC 60297.

Les niveaux de sévérité de l'essai aux chocs et aux vibrations sont définis dans l'IEC 61587-1. Les niveaux de sévérité sismique sont définis dans l'IEC 61587-5.

La présente annexe a pour objet de fournir une méthode d'essai pour un connecteur dans des conditions plus proches des conditions de service prévues, afin de fournir des informations de résistance de contact pendant la durée de vie et la sévérité attendue de l'utilisation prévue.

## **A.3 Termes et définitions**

### **A.3.1**

#### **unité enfichable**

les unités enfichables sont définies dans la série IEC 60917 et sont composées, sous leur forme la plus simple, d'une carte imprimée contenant une fiche qui sert d'interface avec l'embase du bac à cartes

### **A.3.2**

#### **utilisation prévue**

méthode d'utilisation d'une unité enfichable en essai, simulant une condition de service artificielle identifiée par le fabricant, et en fonction de laquelle la configuration recommandée décrite dans la présente norme (la taille physique de l'unité enfichable, la charge massique, le maintien, la dimension des boulons, les grandeurs et le couple, par exemple) est utilisée pendant les essais

### **A.3.3**

#### **plateaux de chargement simulés**

masse simulée fixée aux unités enfichables conformément à l'IEC 61587-1. Une masse calculée pour une application particulière peut être utilisée

### **A.3.4**

#### **paire accouplée en essai**

la paire accouplée en essai est composée de la fiche (connecteur monté sur carte imprimée ou extrémité de carte) et de l'embase (montée sur fond de panier). Elle doit être soumise à essai en étant montée au centre de la carte imprimée (voir Figure A.4 et Figure A.5)

Note 1 à l'article: Le montage d'essai est composé de plusieurs connecteurs qui peuvent être placés dans une configuration spécifique à l'application, dans le cadre d'un accord entre le fabricant et l'utilisateur. Les connecteurs en essai doivent être montés sur la carte imprimée de l'unité enfichable et le fond de panier du bac à cartes en fonction des caractéristiques de montage prévues (insertion en force, brasure, surface, etc.).

### **A.3.5**

#### **spécifique à l'application**

définit une configuration utilisée dans un but spécifique, convenu entre le fabricant et l'utilisateur. L'utilisateur peut sélectionner une exigence dans une norme ou une spécification ou définir une exigence de produit unique

**Figure A.2 – Montages d'essai aux vibrations et aux chocs – Avec charge massique**

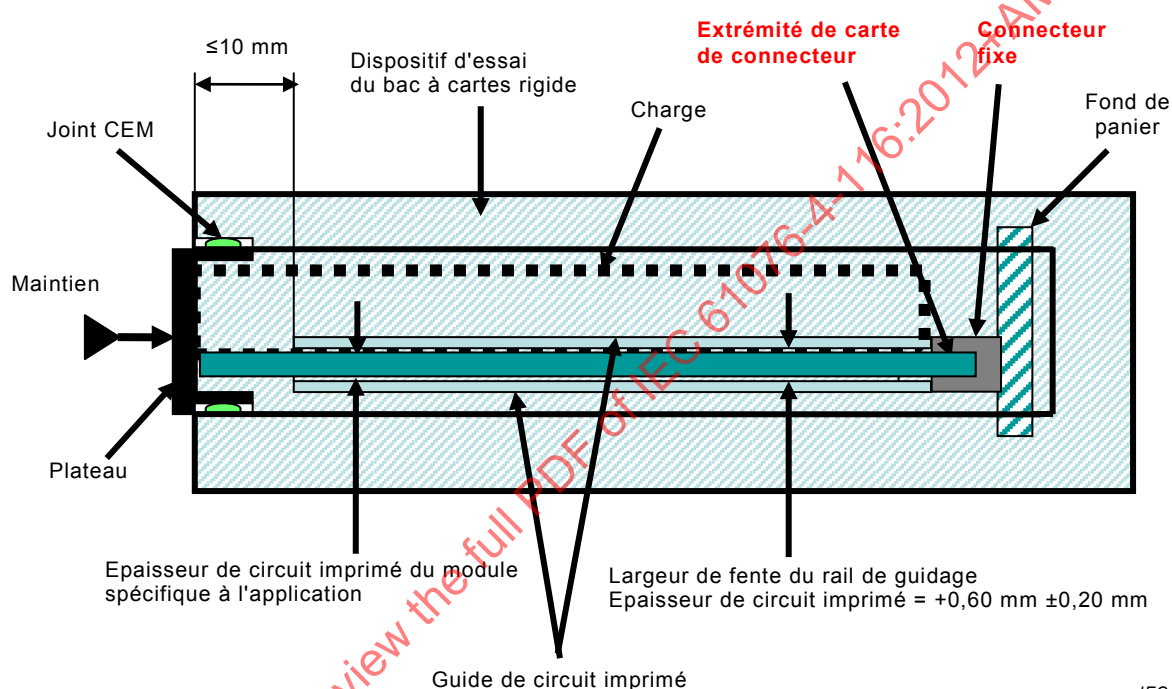
## A.5 Montages d'essai aux chocs et aux vibrations du connecteur pour unités enfichables à charge massique

### A.5.1 Considérations relatives à la taille et la charge massique du circuit imprimé

Pour les besoins de cet essai, les tailles de circuit imprimé et la charge massique associée définies dans l'IEC 61587-1 doivent être utilisées.

### A.5.2 Exigences relatives au dispositif d'essais aux vibrations et aux chocs

Le dispositif d'essai doit être aussi rigide que possible, et conçu conformément à l'IEC 60068-2-47, voir Figure A.3. La dimension nominale entre les deux rails de guidage de l'unité enfichable doit être supérieure de 0,50 mm à la dimension nominale des extrémités de circuits imprimés d'insertion. La tolérance doit être de  $\pm 0,40$  mm.

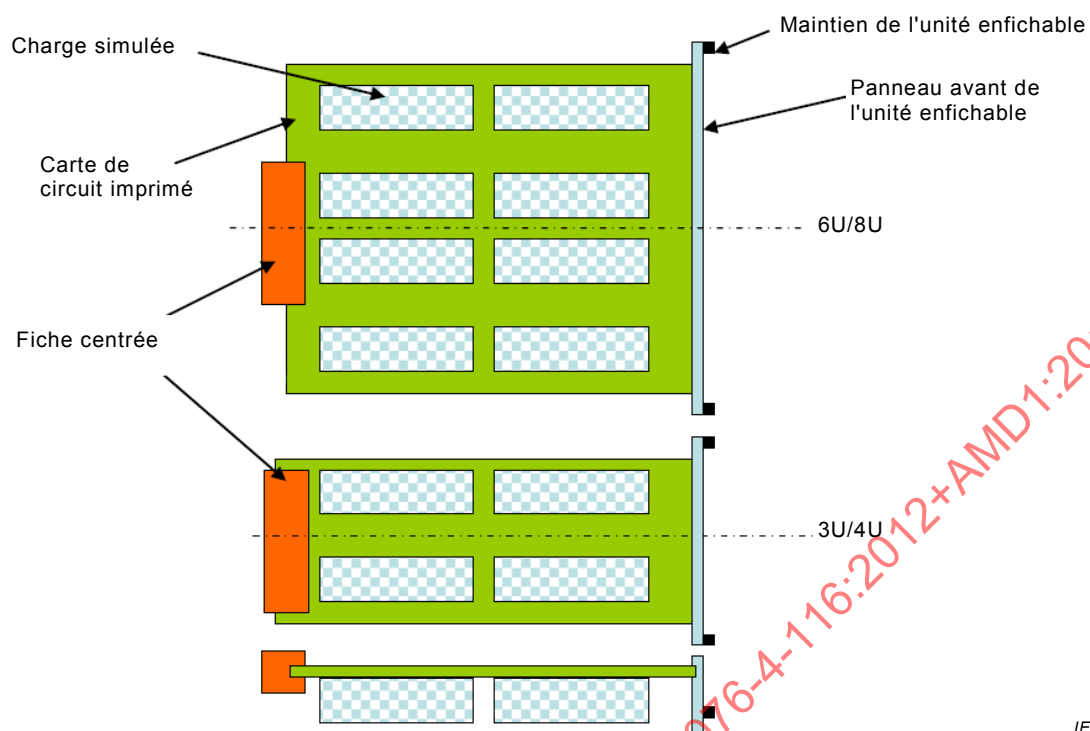


IEC

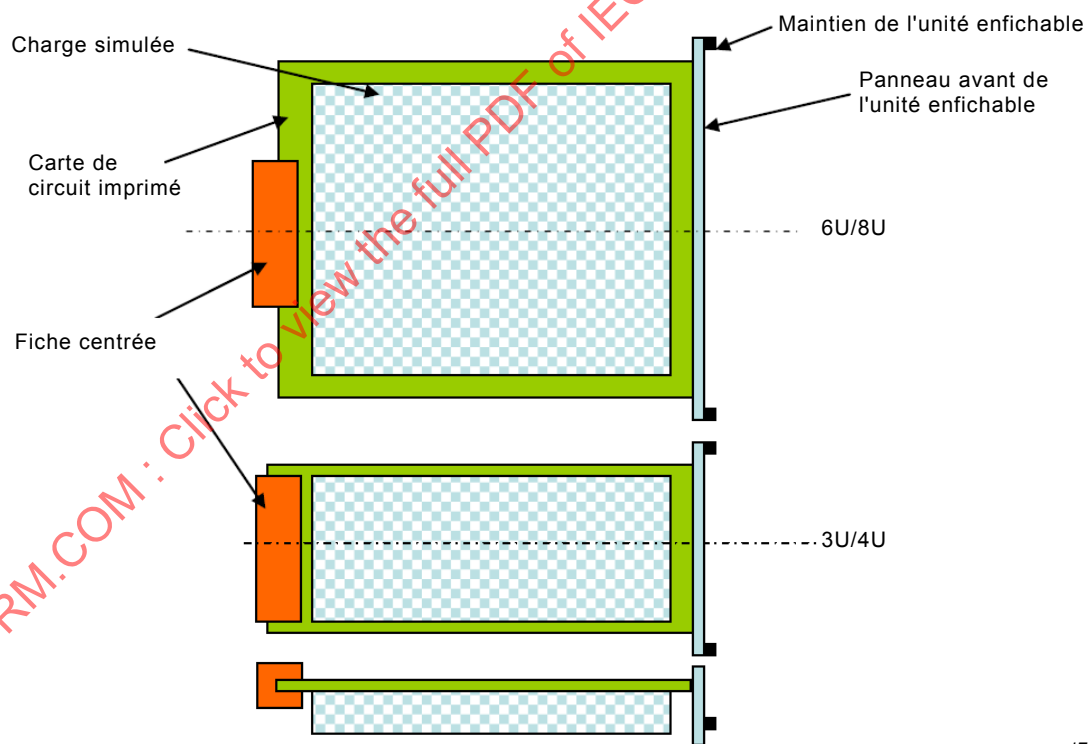
**Figure A.3 – Vue en coupe du montage d'essai pour les essais aux chocs et aux vibrations – Avec charges massiques**

### A.5.3 Essai aux vibrations et aux chocs – Condition de charge massique

La charge simulée d'une unité enfichable peut être montée sur le circuit imprimé de deux manières différentes. La condition A est plus sévère que la condition B. Le fournisseur peut choisir la condition (voir Figure A.4 et Figure A.5). La dimension nominale des extrémités de circuits imprimés s'insérant dans les rails de guidage de l'unité enfichable doit être inférieure de 0,5 mm à la dimension nominale des deux rails de guidage de l'unité enfichable. La tolérance doit être de  $\pm 0,1$  mm.



**Figure A.4 – Unité enfichable à charge massique – Condition A**



**Figure A.5 – Unité enfichable à charge massique – Condition B**

## **A.6 Programme d'essai**

### **A.6.1 Généralités**

Cet essai d'unité enfichable à charge massique peut être réalisé dans le cadre d'un accord entre le fabricant et l'utilisateur. Il ne s'agit pas d'un essai de qualification du connecteur comme spécifié à l'Article 8, et l'essai doit être réalisé sur des spécimens de connecteur venant en plus de ceux spécifiés au Tableau 10.

Sauf spécification contraire, des jeux de connecteurs accouplés doivent être soumis à essai. Durant la séquence complète d'essais, on doit veiller à conserver une combinaison particulière de connecteurs. Par exemple, lorsque le désaccouplement est nécessaire pour un essai, les mêmes connecteurs doivent être de nouveau accouplés pour les essais suivants.

### **A.6.2 Programme d'essai spécifique au connecteur existant**

Le niveau de sévérité de l'essai aux vibrations et aux chocs défini dans les normes de connecteurs dépend des montages d'essai, comme représenté sur la Figure A.1.

La présente annexe définit les montages d'essais aux vibrations et aux chocs et les niveaux de sévérité pour les unités enfichables avec charge massique, comme représenté sur la Figure A.2.

### **A.6.3 Niveaux de sévérité de l'essai aux vibrations et aux chocs de l'unité enfichable**

Les niveaux de sévérité des vibrations et des chocs définis dans l'IEC 61587-1 doivent être utilisés.

## **A.7 Considérations relatives aux essais aux vibrations et aux chocs de l'unité enfichable**

### **A.7.1 Généralités**

La procédure suivante peut être utilisée avec les connecteurs d'unité enfichable montés sur des cartes et à charge massique afin de fournir une condition d'utilisation prévue. Elle permet donc d'évaluer la combinaison connecteur/carte.

### **A.7.2 Procédure d'essai aux vibrations et aux chocs de l'unité enfichable**

- a) Configurer l'assemblage connecteur/circuit imprimé pour les mesures de la résistance au contact avec une résistance de contact de faible niveau (LLCR: *low level contact resistance*) à 4 fils conformément à l'Article 8, Phase d'essai P3.
- b) Mesurer la résistance de contact conformément à l'essai 2a de l'IEC 60512 (méthode LLCR).
- c) Précharger les échantillons conformément au Tableau 13, pour une usure de cycle de vie spécifiée de 50 % et procéder à une inspection et effectuer les mesures conformément à la Phase d'essai B2.
- d) Des essais de précharge supplémentaires (poussière, par exemple) peuvent être réalisés dans le cadre d'un accord entre le fabricant et l'utilisateur, en sélectionnant la méthode d'essai appropriée définie dans l'IEC 60512-11-x: Essais climatiques.
- e) Monter solidement une moitié de la paire de connecteurs (en général la partie du fond de panier) sur la surface de la table de vibrations pour modéliser son installation en service.
- f) Mesurer la résistance de contact conformément à l'essai 2a de l'IEC 60512 (méthode LLCR).
- g) Soumettre l'assemblage de connecteurs à un essai de vibrations conformément à l'IEC 60512-6-4, Essai 6d, avec 1 g de 5 Hz à 100 Hz et en surveillant le fonctionnement

du système pendant les vibrations. La durée des vibrations sur chaque axe doit être de 2 h.

- h) Mesurer la résistance de contact conformément à l'essai 2a de l'IEC 60512 (méthode LLCR).
- i) Répéter l'essai aux vibrations pour chacun des trois axes mutuellement perpendiculaires de l'équipement.
- j) Monter l'assemblage sur la table de chocs comme s'il était installé en service.
- k) Soumettre l'assemblage à 3 chocs dans chaque direction le long de l'axe d'essai.
- l) Mesurer la résistance de contact conformément à l'essai 2a de l'IEC 60512 (méthode LLCR).
- m) Répéter l'essai aux chocs pour chacun des trois axes mutuellement perpendiculaires de l'équipement.

## **A.8 Taille d'échantillon et critères d'acceptation pour les assemblages unité enfichable/connecteur**

### **A.8.1 Généralités**

Au moins 10 contacts par spécimen doivent être pris en compte pour la mesure des valeurs d'essai, tel que spécifié en 8.1.

Si le spécimen d'essai contient moins de 10 contacts, tous les contacts doivent alors être soumis à essai.

Les contacts à mesurer doivent être sélectionnés de sorte qu'ils soient représentatifs de toutes les zones à l'intérieur du connecteur (par exemple, points limites, différentes rangées de plusieurs connecteurs, à proximité et à distance des points de fixation entre le boîtier du connecteur et la carte à circuits imprimés, etc.).

Les mesures des essais aux vibrations et aux chocs doivent être réalisées sur au moins 30 contacts sélectionnés parmi au moins 3 connecteurs.

### **A.8.2 Critères d'acceptation des essais aux chocs et aux vibrations**

- a) Si aucune exigence en matière de performance du système n'est fournie ou s'il ne s'avère pas pratique de surveiller les performances du système, aucune augmentation de la résistance au-delà de 10  $\Omega$  pendant plus de 10 ns (voir Tableau 12, essai A7) ne s'applique. La continuité doit être établie par une surveillance permanente pendant les essais aux vibrations et aux chocs mécaniques de A7.
- b) Si les exigences en matière de performance du système sont fournies et qu'il est pratique de surveiller les performances du système, les spécifications du système quant aux erreurs binaires et à la continuité des performances du système doivent être satisfaites pendant la séquence d'essais du système.
- c) Un examen visuel conforme au Tableau 12, essai A13, doit être réalisé à la fin des essais aux vibrations et aux chocs mécaniques. Aucun dommage susceptible de compromettre le fonctionnement normal ne doit être constaté.

## **A.9 Documents de référence**

IEC 60068-2-47, *Essais d'environnement – Partie 2-47: Essais – Fixation de spécimens pour essais de vibrations, d'impacts et autres essais dynamiques*

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

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*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61076-4-116:2012+AMD1:2015 CSV

## Bibliographie

IEC 60664-1: *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, exigences et essais*

IEEE 802.3ap: 2007, *Information Technology Telecommunications and Information Exchange Between Systems Local and Metropolitan Area Networks Specific Requirements Part 3: Carrier Sense Multiple Access With Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications Amendment 4: Ethernet Operation Over Electrical Backplanes*

---

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61076-4-116:2012+AMD1:2015 CSV

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61076-4-116:2012+AMD1:2015 CSV

## FINAL VERSION

## VERSION FINALE



**Connectors for electronic equipment – Product requirements –  
Part 4-116: Printed board connectors – Detail specification for a high-speed  
two-part connector with integrated shielding function**

**Connecteurs pour équipements électroniques – Exigences de produit –  
Partie 4-116: Connecteurs pour cartes imprimées – Spécification particulière  
pour un connecteur haute vitesse en deux parties avec une fonction de  
protection intégrée**

## CONTENTS

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| FOREWORD.....                                             | 5  |
| INTRODUCTION.....                                         | 8  |
| 1 Scope.....                                              | 10 |
| 2 Normative references .....                              | 10 |
| 3 Terms and definitions .....                             | 10 |
| 4 General data .....                                      | 11 |
| 4.1 Recommended method of mounting.....                   | 11 |
| 4.2 Number of contacts and contact cavities .....         | 11 |
| 4.3 Ratings and characteristics .....                     | 12 |
| 5 Technical data.....                                     | 12 |
| 5.1 Survey of styles and variants.....                    | 12 |
| 5.2 Information on application .....                      | 12 |
| 5.2.1 Complete connectors (pairs).....                    | 12 |
| 5.2.2 Fixed board connectors .....                        | 12 |
| 5.2.3 Free board connectors.....                          | 12 |
| 5.2.4 Accessories .....                                   | 12 |
| 5.2.5 Shielding and grounding .....                       | 12 |
| 5.2.6 Basic type of termination .....                     | 12 |
| 5.3 Contact arrangement.....                              | 13 |
| 6 Dimensional information .....                           | 13 |
| 6.1 General.....                                          | 13 |
| 6.2 Isometric view and common features.....               | 14 |
| 6.2.1 Fixed board and free board connector .....          | 14 |
| 6.2.2 Common features .....                               | 14 |
| 6.2.3 Reference system.....                               | 14 |
| 6.3 Mating information.....                               | 14 |
| 6.3.1 Mating conditions .....                             | 14 |
| 6.3.2 Planarity.....                                      | 15 |
| 6.4 Fixed board connector.....                            | 16 |
| 6.4.1 Dimensions .....                                    | 16 |
| 6.4.2 Terminations .....                                  | 17 |
| 6.5 Free board connector.....                             | 18 |
| 6.5.1 Dimensions .....                                    | 18 |
| 6.5.2 Terminations .....                                  | 20 |
| 6.6 Accessories.....                                      | 21 |
| 6.7 Mounting information for fixed board connectors ..... | 21 |
| 6.8 Mounting information for connectors.....              | 22 |
| 6.9 Gauges .....                                          | 22 |
| 6.9.1 Sizing gauges and retention force gauges .....      | 22 |
| 6.9.2 Test gauge for first contact point .....            | 22 |
| 7 Characteristics .....                                   | 22 |
| 7.1 Climatical category.....                              | 22 |
| 7.2 Electrical characteristics.....                       | 23 |
| 7.2.1 Creepage and clearance distances .....              | 23 |
| 7.2.2 Voltage proof.....                                  | 23 |
| 7.2.3 Current-carrying capacity.....                      | 23 |

|        |                                                                                                                                                                                                                                            |    |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7.2.4  | Contact resistance.....                                                                                                                                                                                                                    | 23 |
| 7.2.5  | Insulation resistance.....                                                                                                                                                                                                                 | 24 |
| 7.2.6  | Impedance.....                                                                                                                                                                                                                             | 24 |
| 7.2.7  | Transmission characteristics.....                                                                                                                                                                                                          | 24 |
| 7.3    | Mechanical characteristics .....                                                                                                                                                                                                           | 26 |
| 7.3.1  | Mechanical operation .....                                                                                                                                                                                                                 | 26 |
| 7.3.2  | Engaging and withdrawal forces .....                                                                                                                                                                                                       | 26 |
| 7.3.3  | Contact retention in insert.....                                                                                                                                                                                                           | 27 |
| 7.3.4  | Static load, transverse .....                                                                                                                                                                                                              | 27 |
| 7.3.5  | Gauge retention force .....                                                                                                                                                                                                                | 27 |
| 7.3.6  | Vibration (sinusoidal).....                                                                                                                                                                                                                | 27 |
| 7.3.7  | Shock .....                                                                                                                                                                                                                                | 27 |
| 7.3.8  | Polarizing method.....                                                                                                                                                                                                                     | 27 |
| 7.3.9  | Robustness and effectiveness of coding devices .....                                                                                                                                                                                       | 27 |
| 8      | Test schedule.....                                                                                                                                                                                                                         | 27 |
| 8.1    | General.....                                                                                                                                                                                                                               | 27 |
| 8.2    | Arrangement for contact resistance measurement .....                                                                                                                                                                                       | 28 |
| 8.3    | Arrangement for contact disturbance measurement (shock and vibration test).....                                                                                                                                                            | 28 |
| 8.4    | Arrangement for current carrying measurement.....                                                                                                                                                                                          | 29 |
| 8.5    | Arrangement for dynamic stress tests.....                                                                                                                                                                                                  | 29 |
| 8.6    | Arrangement for testing static load; transverse.....                                                                                                                                                                                       | 30 |
| 8.7    | Arrangement for voltage proof and polarization voltage .....                                                                                                                                                                               | 30 |
| 8.8    | Arrangement for flammability tests .....                                                                                                                                                                                                   | 31 |
| 8.9    | Test boards for impedance and transmission characteristics .....                                                                                                                                                                           | 31 |
| 8.10   | Pre-conditioning .....                                                                                                                                                                                                                     | 32 |
| 8.11   | Wiring and mounting of specimens .....                                                                                                                                                                                                     | 32 |
| 8.11.1 | Wiring.....                                                                                                                                                                                                                                | 32 |
| 8.11.2 | Mounting .....                                                                                                                                                                                                                             | 32 |
| 8.12   | Test procedures and measuring methods .....                                                                                                                                                                                                | 33 |
| 8.13   | Test schedule tables .....                                                                                                                                                                                                                 | 33 |
| 8.13.1 | Test group P – Preliminary .....                                                                                                                                                                                                           | 33 |
| 8.13.2 | Test group A – Dynamic/climatic.....                                                                                                                                                                                                       | 34 |
| 8.13.3 | Test group B – Mechanical endurance .....                                                                                                                                                                                                  | 36 |
| 8.13.4 | Test group C – Moisture .....                                                                                                                                                                                                              | 38 |
| 8.13.5 | Test group D – Electrical load.....                                                                                                                                                                                                        | 39 |
| 8.13.6 | Test group E – Mechanical resistivity.....                                                                                                                                                                                                 | 40 |
| 8.13.7 | Test group F – Chemical resistivity .....                                                                                                                                                                                                  | 40 |
| 8.13.8 | Test group G – Connections .....                                                                                                                                                                                                           | 41 |
| 8.13.9 | Test group H – Signal integrity tests .....                                                                                                                                                                                                | 41 |
|        | Annex A (informative) Vibration and shock testing of connectors mounted to a<br>mechanical structure for electronic equipment according to IEC 60917 and IEC 60297<br>– Test setup of assemblies with mass loading of printed boards ..... | 43 |
|        | Bibliography.....                                                                                                                                                                                                                          | 50 |
|        | Figure 1 – Typical arrangement with a two-part connector .....                                                                                                                                                                             | 8  |
|        | Figure 2 – Typical arrangement with a direct edge connector, not covered in this<br>Standard.....                                                                                                                                          | 9  |
|        | Figure 3 – Fixed board and free board connector.....                                                                                                                                                                                       | 14 |
|        | Figure 4 – Mating conditions: lateral offset.....                                                                                                                                                                                          | 14 |

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 5 – Mating conditions: misalignment, angular offset .....       | 15 |
| Figure 6 – Mating conditions: end stop .....                           | 15 |
| Figure 7 – Fixed board connector .....                                 | 16 |
| Figure 8 – Free board connector, part 1 .....                          | 18 |
| Figure 9 – Free board connector, part 2 .....                          | 19 |
| Figure 10 – Dimensions of hole pattern in backplane .....              | 21 |
| Figure 11 – Reference points .....                                     | 25 |
| Figure 12 – Crosstalk combinations .....                               | 26 |
| Figure 13 – Arrangement for resistance measurement .....               | 28 |
| Figure 14 – Arrangement for measurement of contact disturbance .....   | 29 |
| Figure 15 – Wiring arrangement for current-carrying measurement .....  | 29 |
| Figure 16 – Test setup for shock and vibration test .....              | 30 |
| Figure 17 – Application of static load .....                           | 30 |
| Figure 18 – Measurement arrangement for voltage proof .....            | 31 |
| Figure 19 – Measurement arrangement for flammability tests .....       | 31 |
| Figure 20 – Break out area of the connector footprint .....            | 31 |
| Figure 21 – Example of a test fixture for fixed board connectors ..... | 32 |
| Figure 22 – Example of a test fixture for free board connectors .....  | 32 |
| <br>                                                                   |    |
| Table 1 – Contact arrangement .....                                    | 13 |
| Table 2 – Dimensions of fixed board connector .....                    | 17 |
| Table 3 – Dimensions of the free board connector .....                 | 20 |
| Table 4 – Dimensions of hole pattern in backplane .....                | 22 |
| Table 5 – Climatic category .....                                      | 22 |
| Table 6 – Rated insulation voltages .....                              | 23 |
| Table 7 – Current rating per pin at ambient of 70°C .....              | 23 |
| Table 8 – Maximal permissible contact resistance change .....          | 24 |
| Table 9 – Minimal insulation resistance .....                          | 24 |
| Table 10 – Number of specimens for test sequence .....                 | 28 |
| Table 11 – Test group P .....                                          | 33 |
| Table 12 – Test group A .....                                          | 34 |
| Table 13 – Test group B .....                                          | 36 |
| Table 14 – Test group C .....                                          | 38 |
| Table 15 – Test group D .....                                          | 39 |
| Table 16 – Test group E .....                                          | 40 |
| Table 17 – Test group F .....                                          | 40 |
| Table 18 – Test group G .....                                          | 41 |
| Table 19 – Test group H .....                                          | 41 |

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**CONNECTORS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT –  
PRODUCT REQUIREMENTS –**

**Part 4-116: Printed board connectors –  
Detail specification for a high-speed two-part connector  
with integrated shielding function**

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.

**DISCLAIMER**

**This Consolidated version is not an official IEC Standard and has been prepared for user convenience. Only the current versions of the standard and its amendment(s) are to be considered the official documents.**

**This Consolidated version of IEC 61076-4-116 bears the edition number 1.1. It consists of the first edition (2012-04) [documents 48B/2280/FDIS and 48B/2289/RVD] and its amendment 1 (2015-11) [documents 48B/2452/FDIS and 48B/2465/RVD]. The technical content is identical to the base edition and its amendment.**

**This Final version does not show where the technical content is modified by amendment 1. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.**

International Standard IEC 61076-4-116 has been prepared by subcommittee 48B: Connectors, of IEC technical committee 48: Electromechanical components and mechanical structures for electronic equipment.

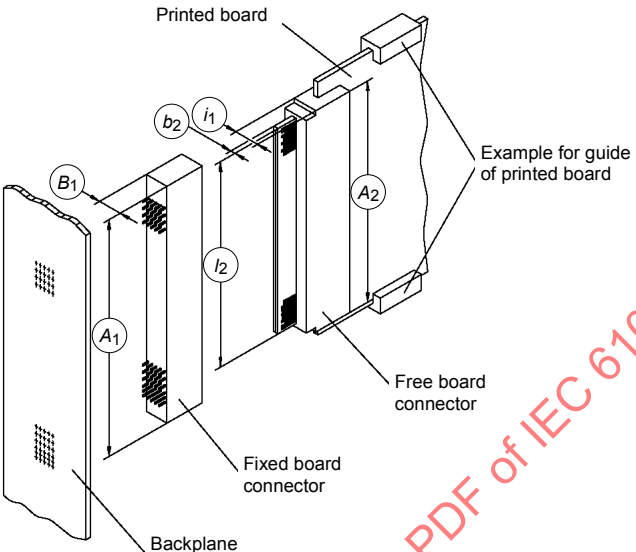
This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts of IEC 61076, under the general title *Connectors for electronic equipment – Product requirements*, can be found on the IEC website.

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

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

**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.**

|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>IEC SC 48B – Connectors</p> <p>Specification available from:<br/>IEC General secretariat<br/>or from the addresses shown on the inside cover.</p>                                                                                                                 | <p>Draft IEC 61076-4-116 Ed. 1.0</p>                                                      |
| <p>ELECTRONIC COMPONENTS</p> <p>DETAIL SPECIFICATION in accordance with IEC 61076-1 and IEC 61076-4</p>                                                                                                                                                              | <p>Page 6 of 42</p>                                                                       |
| <p>Outline drawing</p>  <p>Printed board</p> <p>Backplane</p> <p>Fixed board connector</p> <p>Free board connector</p> <p>Example for guide of printed board</p> <p>IEC 422/12</p> | <p>Two-part connector for printed boards and backplanes</p>                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>Fixed and free connectors, for industrial environments</p> <p>Performance level: 1</p> |

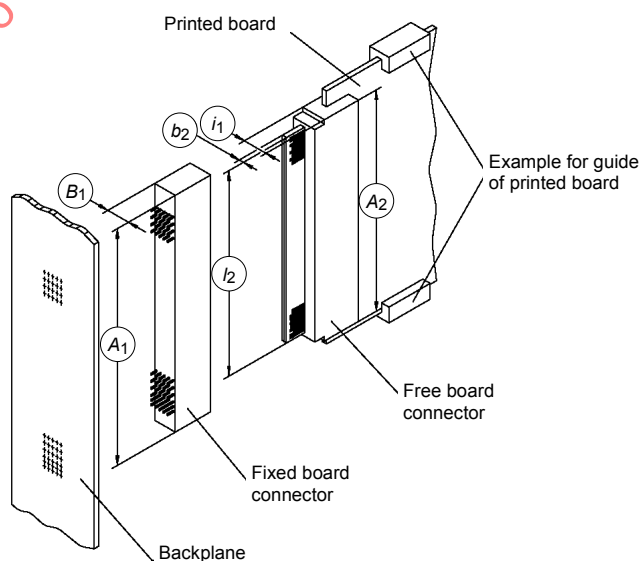
## INTRODUCTION

International Standard IEC 61076-4-116 establishes specifications and test requirements for a high-speed two-part connector with integrated shielding function for use as a printed board connector in industrial environments. The connectors have a primary purpose of serving as a platform for telecommunications and enterprise computer network equipment. It is expected that these connectors are going to find applications outside the Telecommunication market, e.g. in the industrial market, as factory automation, process control, industrial communication, medical and others.

The connector type was originally developed in the consortium PCI Industrial Computer Manufacturers Group (whereas PCI is a peripheral component interconnect, which can be used to connect peripheral components to processors via using a bus structure or serially connected fabric based transports). This consortium, referred to in short as PICMG, has defined several system specifications describing a backplane connector (fixed connector) in combination with an edge board connector (free connector) as a functional component of a specified Plug-in Unit. These specifications are the AdvancedMC.0 and the MicroTCA.0. The system-description in MicroTCA.0 contains also a test program for the connector. Further information of PICMG and its specifications can be obtained on the following website: [www.picmg.org](http://www.picmg.org).

Based on the connector type and on PICMG-developments, this International Standard was developed by experts of IEC SC 48B, Connectors. In contrast to the PICMG-standard, the connector described here has two connector halves (a fixed and a free connector, as shown in Figure 1). The fixed connector is based on a  $1,6 \text{ mm} \pm 10 \%$  plug-in unit printed board thickness similar to PICMG specifications. In addition, the test program of this IEC Standard differs from that defined in PICMG based on previous existing tests defined in IEC for connectors to suit the needs for use in industry. The resulting test schedule differs from the test-procedures as defined within PICMG to some degree not only in test-severity and conditions but also in test sequence. Experts within IEC SC48B work together with experts from PICMG to reach consensus with regard to similarities and differences in the relevant testprogram. The outcome is intended to be published in separate documents.

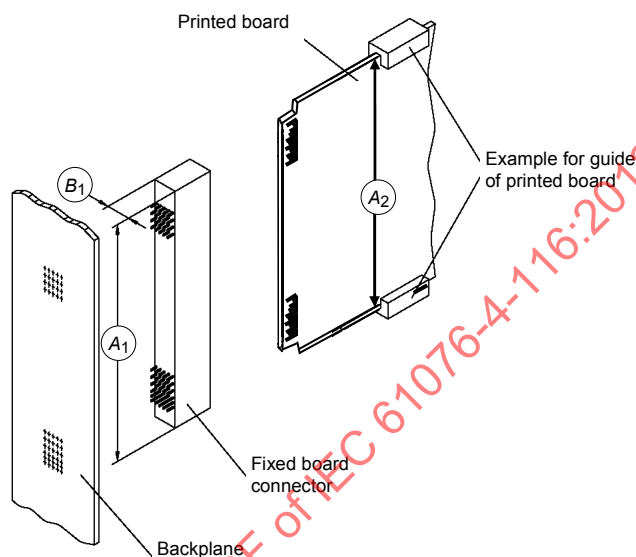
A typical arrangement for such a two-part connector is shown in the following outline sketch (see Figure 1):



IEC 423/12

**Figure 1 – Typical arrangement with a two-part connector**

Not covered in this International Standard are direct edge connector contacts for printed boards. The reason for this is, that in difference to the PICMG-specification this International Standard is intended to define the connector as a component together with test-procedures only and is not intended to detail functions which are not directly related to the connector system. Examples for such details are the characteristics of the printed circuit board. However, based on the information given in 4.5.1 of this Standard contact positioning and mechanical edge board connector details can be derived. Further information may be obtained in PICMG-specification AdvancedMC.0. Such direct edge connector contacts are applied directly to the printed board edge as part of the printed board circuit (free connector) and form the interface to the backplane (fixed connector), as can be seen in Figure 2.



IEC 424/12

**Figure 2 – Typical arrangement with a direct edge connector,  
not covered in this Standard**

The connectors as described in this Standard are referenced in IEC 60297-3-107, which describes dimensions of subracks and plug-in units for their use.

## CONNECTORS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT – PRODUCT REQUIREMENTS –

### Part 4-116: Printed board connectors – Detail specification for a high-speed two-part connector with integrated shielding function

#### 1 Scope

This International Standard establishes specifications and test requirements for a high-speed two-part connector with integrated shielding function for use as a printed board connector in industrial environments.

The connectors connect a backplane to printed boards.

#### 2 Normative references

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

IEC 60050-581: 2008, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 581: Electromechanical components for electronic equipment*

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

IEC 60068-2-52: 1996, *Environmental testing – Part 2-52: Tests – Test Kb: Salt mist, cyclic (sodium, chloride solution)*

IEC 60068-2-54: 2006, *Environmental testing – Part 2-54: Tests – Test Ta: Solderability testing of electronic components by the wetting balance method*

IEC 60512 (all parts), *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements*

IEC 60352-5, *Solderless connections – Part 5: Press-in connections – General requirements, test methods and practical guidance*

IEC 60352-8, *Solderless connections – Part 8: Compression mount connections – General requirements, test methods and practical guidance*

#### 3 Terms and definitions

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

##### 3.1

##### **contact for general purpose**

electrical contact, which does not have a predefined function (neither for power, ground nor signal). The function can be defined according to the application

## **4 General data**

NOTE Throughout this specification dimensions are in millimetres.

### **4.1 Recommended method of mounting**

This International Standard specifies free and fixed connectors, suitable for press in connections to the printed boards. Other terminations techniques, as solder or compression mount connections are upon agreement between manufacturer and user.

A complete connector consists of two connector halves, a free board connector and a fixed board connector.

Free board connectors are mounted on the edge of the printed circuit board and have male contacts with angled press-in terminations, solder terminations or compression mount termination.

Fixed board connectors are mounted on the backplane and have female contacts with straight press-in terminations.

The free board connector can be omitted, but then alternatively the printed board used shall have an edge similar to those of the connection zone as defined in 4.5.1. for the free board connector. The board connector then is used as a direct edge connector.

### **4.2 Number of contacts and contact cavities**

The number of contacts and their position is fixed and is 170. The number of contacts in the PCB terminations area might differ when designated ground-pins are combined.

Several contact positions (in total 56) are reserved for ground connections.

The contacts are placed in two different contact rows.

### 4.3 Ratings and characteristics

|                        |                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rated voltage:         | contact / contact 80 V r.m.s.                                                                                                                                                                                         |
| Current rating:        | Power: 1,52 A at 70 °C<br>Ground: 0,3 A at 70 °C<br>General purpose: 0,4 A at 70 °C<br>Signal: 0,1 A at 70 °C                                                                                                         |
| Insulation resistance: | 10 MΩ minimum (100 MΩ minimum at initial condition)                                                                                                                                                                   |
| Climatic category:     | 55/105/56                                                                                                                                                                                                             |
| Printed board:         | diameter of plated-through holes: $0,55 \pm 0,05$ mm<br>drill-hole diameter: $0,64 \pm 0,02$ mm<br>thickness of backplane: min. 1,4 mm<br>Thickness of printed board: to be defined between manufacturer and customer |

## 5 Technical data

### 5.1 Survey of styles and variants

Performance level for this connector is 1. One termination method (press-in termination according to IEC 60352-5) is standardized, others are possible upon agreement between manufacturer and customer. Compression mount termination or solder connection are such termination methods.

### 5.2 Information on application

#### 5.2.1 Complete connectors (pairs)

A complete connector consists of both, a free and a fixed connector.

#### 5.2.2 Fixed board connectors

Not applicable.

#### 5.2.3 Free board connectors

Not applicable.

#### 5.2.4 Accessories

Not applicable.

#### 5.2.5 Shielding and grounding

Several contact positions (in total 56) are reserved for ground connections.

#### 5.2.6 Basic type of termination

The fixed board connectors are connected to the backplane via press-in terminations. Suitable tools should be used. These tools should be used in accordance with the manufacturers specification.

### 5.3 Contact arrangement

For the contact arrangement of the connection, Table 1 applies.

**Table 1 – Contact arrangement**

| Contact type       | Pin Number                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Mating |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Power              | 2, 9, 18, 27, 42, 57, 72, 84                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | First  |
| Ground             | 1, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 28, 31, 34, 37, 40, 43, 46, 49, 52, 55, 58, 61, 64, 67, 70, 73, 76, 79, 82, 85, 86, 89, 92, 95, 98, 101, 104, 107, 110, 113, 116, 119, 122, 125, 128, 131, 134, 137, 140, 143, 146, 149, 152, 155, 158, 161, 164, 170                                                                                                                  | First  |
| General purpose    | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | First  |
|                    | 5, 6, 8, 17, 26, 41, 56, 71, 165, 166, 167, 168, 169                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Second |
|                    | 3, 83                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Last   |
| Differential pairs | 11/12, 14/15, 20/21, 23/24, 29/30, 32/33, 35/36, 38/39, 44/45, 47/48, 50/51, 53/54, 59/60, 62/63, 65/66, 68/69, 74/75, 77/78, 80/81, 87/88, 90/91, 93/94, 96/97, 99/100, 102/103, 105/106, 108/109, 111/112, 114/115, 117/118, 120/121, 123/124, 126/127, 129/130, 132/133, 135/136, 138/139, 141/142, 144/145, 147/148, 150/151, 153/154, 156/157, 159/160, 162/163 | Third  |

## 6 Dimensional information

### 6.1 General

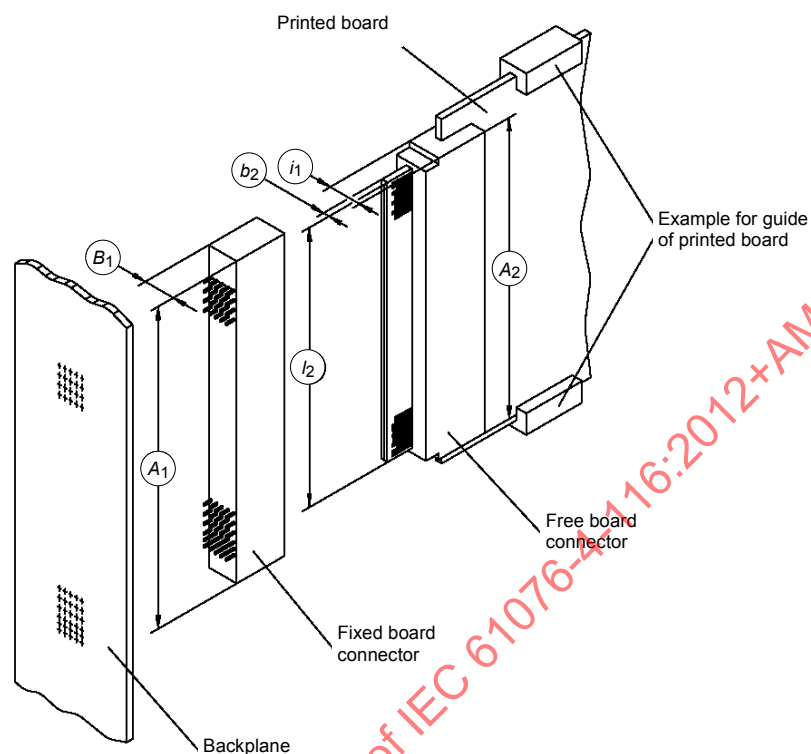
Dimensions are given in millimetres, drawings are shown in first angle projection. The shape of the connectors may deviate from those given in the following drawings as long as the specified dimensions are not influenced.

The following requirements apply to the complete connector consisting of both the free and fixed board connectors.

Missing dimensions shall be chosen according to the common characteristics and intended use. The interface dimensions of the free board (male) style shall be chosen according to the common characteristics of the fixed board (female) styles.

## 6.2 Isometric view and common features

### 6.2.1 Fixed board and free board connector



IEC 425/12

Figure 3 – Fixed board and free board connector

### 6.2.2 Common features

Not applicable.

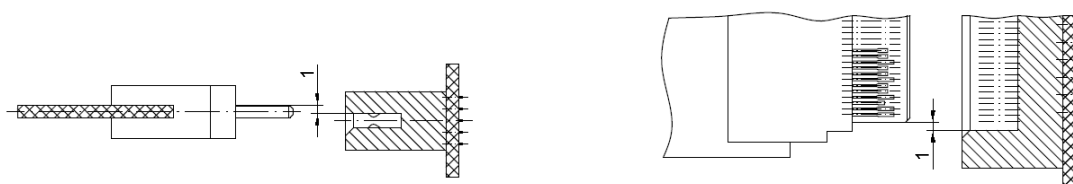
### 6.2.3 Reference system

For the reference system see Figure 7, Figure 8 and Figure 9.

## 6.3 Mating information

### 6.3.1 Mating conditions

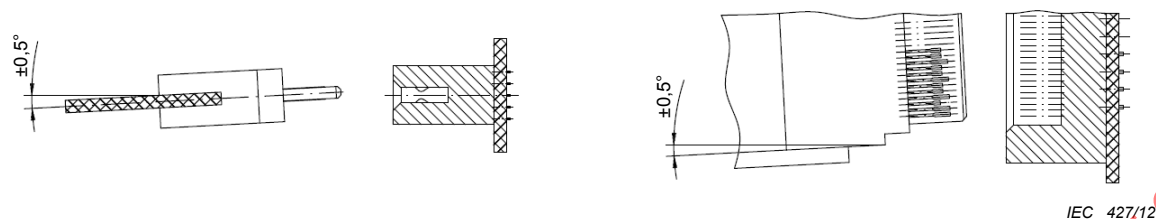
For the maximal permissible lateral offset, see Figure 4.



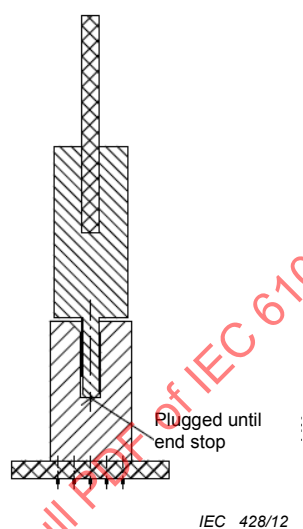
IEC 426/12

Figure 4 – Mating conditions: lateral offset

For the maximal possible angular offset or misalignment, see Figure 5.



**Figure 5 – Mating conditions: misalignment, angular offset**



**Figure 6 – Mating conditions: end stop**

The free and the fixed board connector have to be plugged until the free connector hits the end stop, see Figure 6.

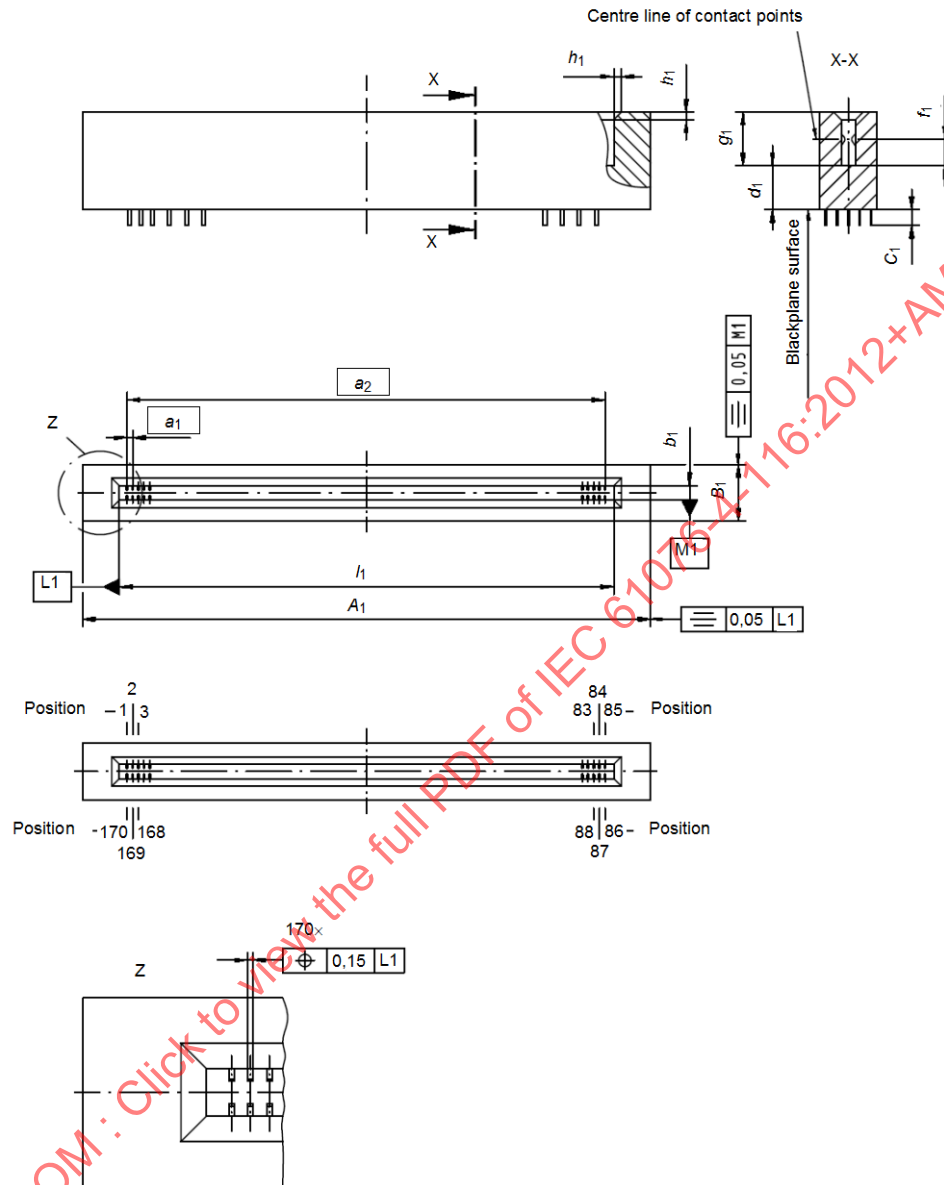
NOTE In the mated position severe misalignment is very often avoided by the use of guides for the printed board as demonstrated in Figure 3.

### 6.3.2 Planarity

Not applicable.

## 6.4 Fixed board connector

### 6.4.1 Dimensions



IEC 429/12

Figure 7 – Fixed board connector

**Table 2 – Dimensions of fixed board connector**

*Dimensions in mm*

| Letter | Maximum | Minimum | Nominal                 |
|--------|---------|---------|-------------------------|
| $A_1$  | 74,9    |         |                         |
| $B_1$  | 7,5     |         |                         |
| $C_1$  | 2,3     | 1,9     |                         |
| $l_1$  | 65,2    | 65,1    |                         |
| $a_1$  |         |         | 0,75                    |
| $a_2$  |         |         | $84 \times 0,75 (= 63)$ |
| $b_1$  | 1,98    | 1,82    |                         |
| $d_1$  | 5,9     | 5,7     |                         |
| $f_1$  | 3,6     | 3,4     |                         |
| $g_1$  | 7,1     |         |                         |
| $h_1$  |         | 1       |                         |

#### 6.4.2 Terminations

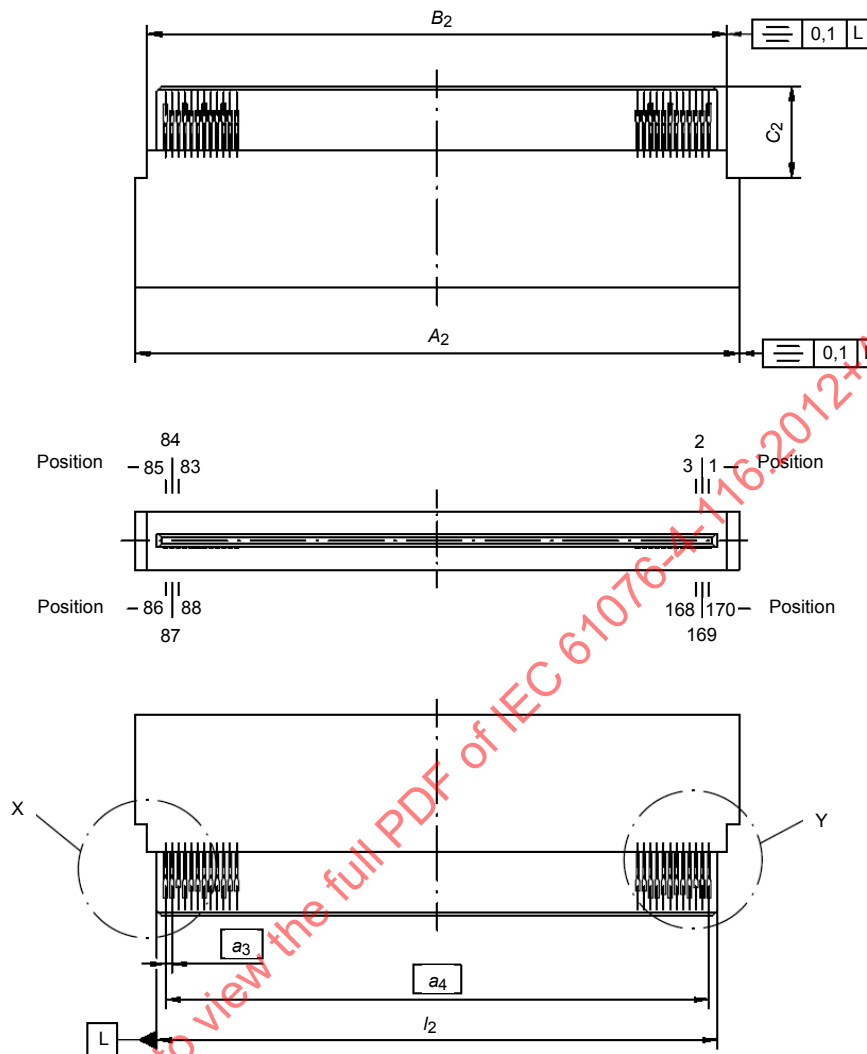
Solderless terminations shall be according to the relevant IEC 60352 standard. For press-in termination this is IEC 60352-5 and for compression-mount termination this is IEC 60352-8.

For solder termination, solderability is tested according to IEC 60068-2-54.

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 61076-4-116:2012+AMD1:2015 CSV

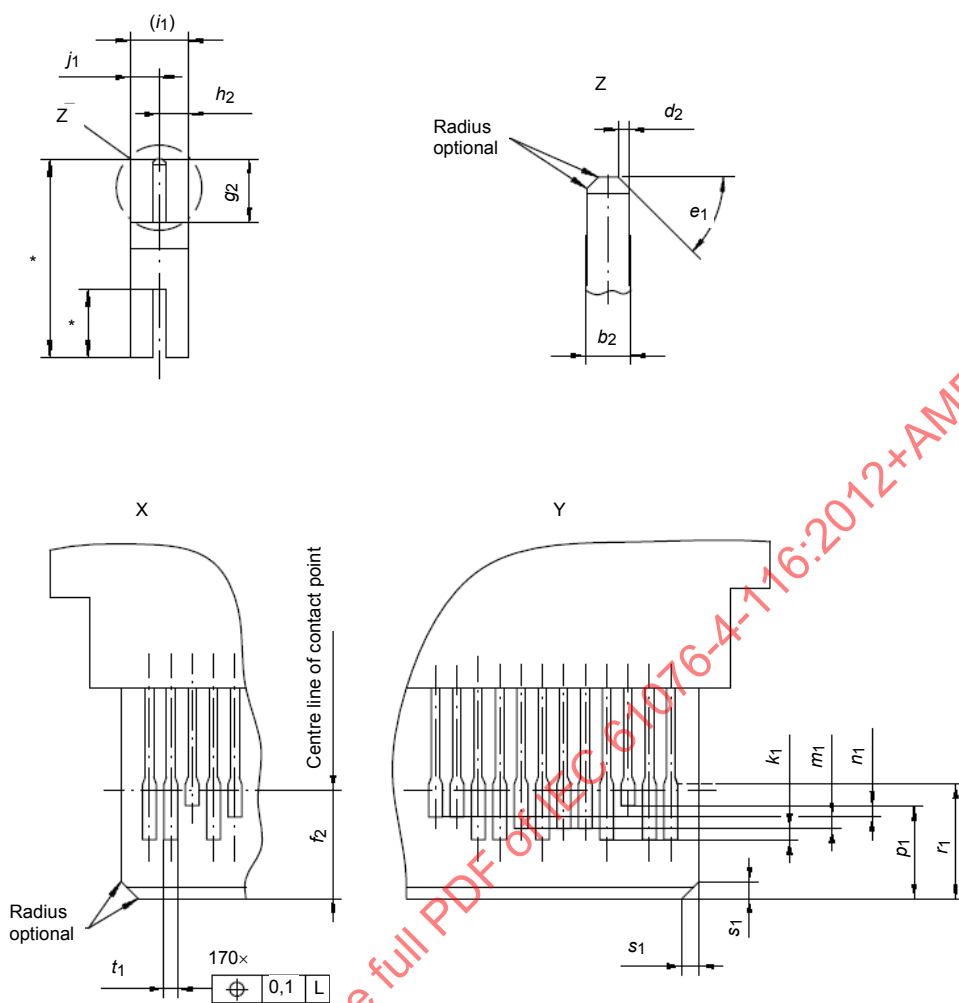
## 6.5 Free board connector

### 6.5.1 Dimensions



IEC 430/12

Figure 8 – Free board connector, part 1



IEC 431/12

NOTE \* These dimensions are vendor specific.

Figure 9 – Free board connector, part 2

**Table 3 – Dimensions of the free board connector**

*Dimensions in mm*

| Letter | Maximum    | Minimum    | Nominal                 |
|--------|------------|------------|-------------------------|
| $A_2$  | 70         |            |                         |
| $B_2$  | 67,2       |            |                         |
| $C_2$  |            | 10,6       |                         |
| $a_3$  |            |            | 0,75                    |
| $a_4$  |            |            | $84 \times 0,75 (= 63)$ |
| $b_2$  | 1,76       | 1,44       |                         |
| $d_2$  | 0,5        | 0,3        |                         |
| $e_1$  | $62^\circ$ | $43^\circ$ |                         |
| $f_2$  | 3,6        | 3,4        |                         |
| $g_2$  |            | 7,4        |                         |
| $h_2$  | 3,4        |            |                         |
| $i_1$  |            |            | (7,9)                   |
| $j_1$  | 4,5        |            |                         |
| $k_1$  |            | 0,4        |                         |
| $l_2$  | 65,1       | 64,9       |                         |
| $m_1$  |            | 0,4        |                         |
| $n_1$  |            | 0,4        |                         |
| $p_1$  | 2,97       |            |                         |
| $r_1$  |            | 3,73       |                         |
| $s_1$  |            |            | 0,6                     |
| $t_1$  | 0,5        | 0,46       |                         |

### 6.5.2 Terminations

Solderless terminations shall be according to the relevant IEC 60352 standard. For press-in termination this is IEC 60352-5 and for compression-mount termination this is IEC 60352-8.

For solder termination, solderability is tested according to IEC 60068-2-54.

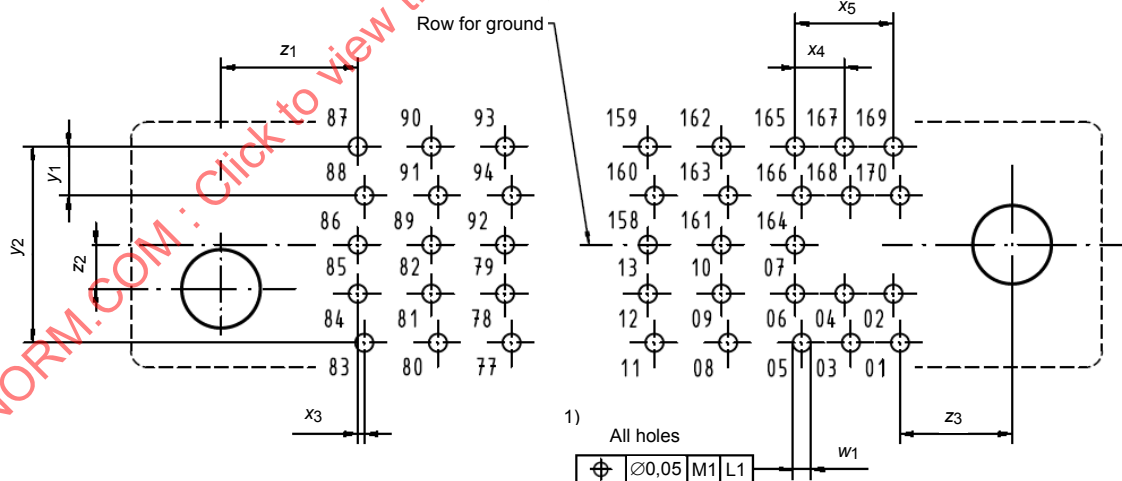
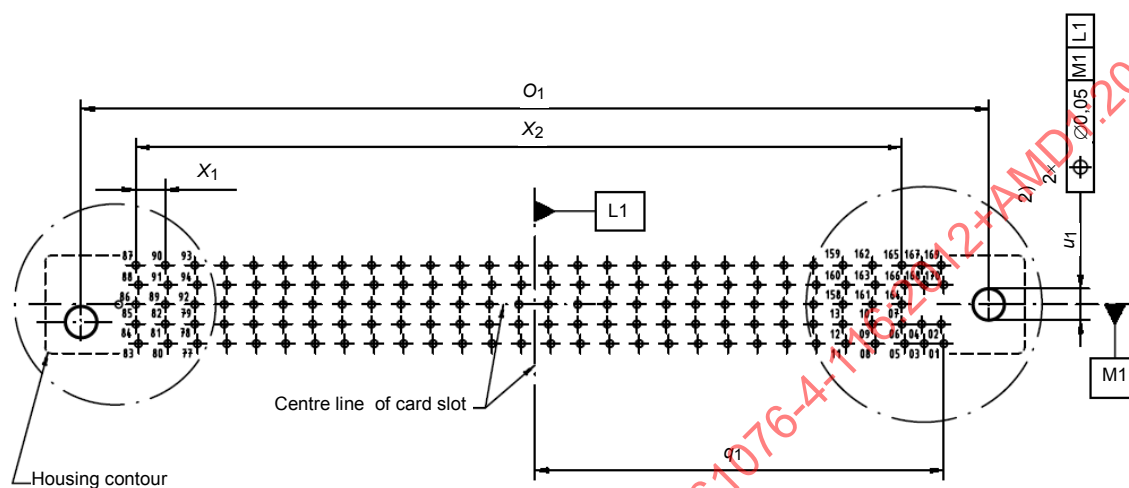
The layout of the printed-board termination (position and size of connections etc.) is of high influence on the performance characteristics of the connector. These details are upon agreement between manufacturer and customer. This does not set a restriction on technical development.

## 6.6 Accessories

Not applicable.

## 6.7 Mounting information for fixed board connectors

The dimensions of the holes of backplanes are according to Figure 10 and Table 4.



IEC 432/12

Figure 10 – Dimensions of hole pattern in backplane

**Table 4 – Dimensions of hole pattern in backplane**

*Dimensions in mm*

| Letter | Maximum | Minimum | Nominal                   |
|--------|---------|---------|---------------------------|
| $O_1$  |         |         | 69,3                      |
| $q_1$  |         |         | 31,225                    |
| $u_1$  | 2,5     | 2,3     |                           |
| $x_1$  |         |         | 2,25                      |
| $x_2$  |         |         | $26 \times 2,25 (= 58,5)$ |
| $x_3$  |         |         | 0,2                       |
| $x_4$  |         |         | 1,5                       |
| $x_5$  |         |         | $2 \times 1,5 (= 3)$      |
| $y_1$  |         |         | 1,5                       |
| $y_2$  |         |         | $4 \times 1,5 (= 6)$      |
| $z_1$  |         |         | 4,175                     |
| $z_2$  |         |         | 1,35                      |
| $z_3$  |         |         | 3,425                     |
| $w_1$  | 0,6     | 0,5     |                           |

## 6.8 Mounting information for connectors

See Figure 3.

## 6.9 Gauges

Not applicable.

### 6.9.1 Sizing gauges and retention force gauges

Not applicable.

### 6.9.2 Test gauge for first contact point

Not applicable.

## 7 Characteristics

### 7.1 Climatic category

Conditions: according to IEC 60068-1 and Table 5.

**Table 5 – Climatic category**

| Climatic category | Category temperature |             | Damp heat steady state |                    | Days |
|-------------------|----------------------|-------------|------------------------|--------------------|------|
|                   | Lower<br>°C          | Upper<br>°C | Temperature<br>°C      | Rel. humidity<br>% |      |
| 55/105/56         | – 55                 | 105         | 40                     | 93                 | 56   |

## 7.2 Electrical characteristics

### 7.2.1 Creepage and clearance distances

Between all signal contacts and between signal and ground contacts creepage and clearance distances are min. 0,1 mm.

NOTE Application information – The permissible rated voltage depends on the application or specified safety requirements. Reductions in creepage or clearance distances may occur due to the printed board or wiring used, and shall duly be taken into account.

### 7.2.2 Voltage proof

Conditions: IEC 60512-4-1

Standard atmospheric conditions

Mated and unmated connectors

Wiring arrangement according to 8.7

**Table 6 – Rated insulation voltages**

*All dimensions in V r.m.s.*

|                               | Diff. pair<br>signal to<br>signal | Diff. pair<br>signal to<br>ground | Gen. purpose<br>signal to<br>signal | Gen. Purpose<br>signal to<br>ground | Power to<br>power | Power to<br>ground |
|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------|
| <b>Insulation<br/>voltage</b> | 80                                | 80                                | 80                                  | 80                                  | 80                | 80                 |

### 7.2.3 Current-carrying capacity

Conditions: IEC 60512-5-2

Standard atmospheric conditions

Mated connectors

Wiring arrangement according to 8.4

Temperature curves for each conductor listed in Table 1 to be measured with all other conductor currents given in Table 7, to account for the co-heating effect to other types of conductor. At these currents, a maximal temperature rise of 30 K is permitted.

**Table 7 – Current rating per pin at ambient of 70°C**

*All dimensions in A*

|                       | General<br>purpose<br>conductor | Ground<br>conductor | Power<br>conductor | Differential<br>pair conductor |
|-----------------------|---------------------------------|---------------------|--------------------|--------------------------------|
| <b>Current rating</b> | 0,4                             | 0,3                 | 1,52               | 0,1                            |

### 7.2.4 Contact resistance

Conditions: IEC 60512-2-1

Standard atmospheric conditions

Mated connectors

Wiring arrangement according to 8.2

**Table 8 – Maximal permissible contact resistance change**

*All dimensions in mΩ*

|                                          | General purpose conductor | Ground conductor | Power conductor | Differential pair conductor |
|------------------------------------------|---------------------------|------------------|-----------------|-----------------------------|
| Initial line resistance max.             | 60                        | 60               | 60              | 60                          |
| Max. change in relation to initial value | 15                        | 15               | 15              | 15                          |

### 7.2.5 Insulation resistance

Conditions: IEC 60512-3-1, method B

Standard atmospheric conditions

Mated connectors

Test Voltage 80 V d.c.

**Table 9 – Minimal insulation resistance**

*All dimensions in Ω*

|                | Differential pair conductor / conductor | Differential pair conductors / Ground | General purpose conductor / conductor | Power conductors | Power conductors | Power conductors |
|----------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Initial value  | 10 <sup>8</sup>                         | 10 <sup>8</sup>                       | 10 <sup>8</sup>                       | 10 <sup>8</sup>  | 10 <sup>8</sup>  | 10 <sup>8</sup>  |
| After moisture | 10 <sup>7</sup>                         | 10 <sup>7</sup>                       | 10 <sup>7</sup>                       | 10 <sup>7</sup>  | 10 <sup>7</sup>  | 10 <sup>7</sup>  |

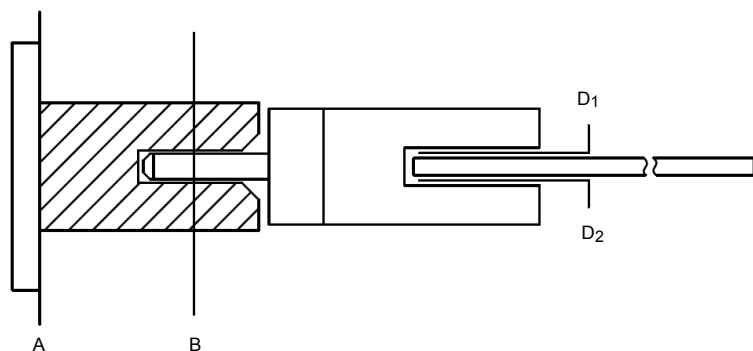
### 7.2.6 Impedance

The line inductance from the module board termination point to the backplane termination point shall be max. 60 nH.

### 7.2.7 Transmission characteristics

#### 7.2.7.1 Impedance profile

Impedance shall be measured with a source rise time < 35 ps (20 % – 80 %). The test fixture and cables shall not degrade the rise time by more than 20 ps at the relevant test point, i.e. max. 55 ps rise time entering the PCB termination area of the connector under test. The impedance mismatch of the transition area between fixed board connector and free board connector (optional card edge) may not be considered since the dimensions of the contact pads on the free board are geometrically fixed (limited room for optimizations). Reference points (transitions) of the connector as per Figure 11 shall be identified in the measured impedance profile.



IEC 433/12

**Figure 11 – Reference points**

Requirements:

Differential (Diff.) impedance:  $105 \Omega \pm 10 \Omega$  between reference points AB and BD (i.e. excluding PCB termination and contact point).

Single Ended (SE) impedance:  $55 \Omega \pm 10 \Omega$  between reference points AB and BD (i.e. excluding PCB termination and contact point).

#### 7.2.7.2 Propagation delay

The vendor shall specify the propagation characteristics of the connector for the differential pairs of the basic and extended side.

Parameters:

- Propagation delay within the connector,
- Skew within a differential pair,
- Propagation delay between differential pairs,
- Propagation delay between contact rows.

#### 7.2.7.3 S-parameters

Frequency range for measurements shall be d.c. to 24 GHz. The d.c. and lower MHz values can be interpolated or measured separately. The impedance profile can be calculated from the S-Parameter files as long as the source rise time is equivalent to  $< 35$  ps (20 % – 80 %).

S-Parameters shall be displayed up to 20 GHz. Pre- and post error correction methods should be applied to isolate the connector parameters from the measured data, since the results including test fixture only give an indication about the performance of the connector itself. The performance requirements of the test fixture are described in 8.9.

The S-Parameter data can also be measured with a TDNA (Time Domain Network-Analyzer).

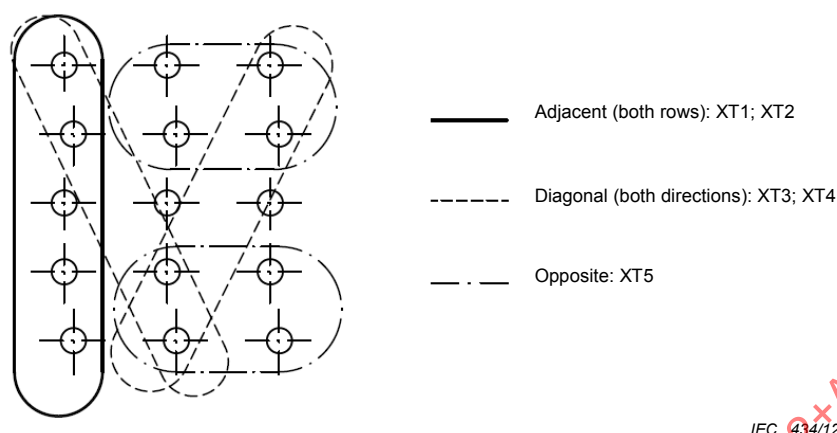
Parameters:

- Return Loss (RL)
- Insertion Loss (IL)
- Near end Crosstalk (NEXT)
- Far end Crosstalk (FEXT)

For the NEXT and FEXT measurements the following combinations shall be measured (see also Figure 12):

- between adjacent pairs (both contact rows),

- between opposite pairs,
- between diagonal pairs (both directions).



IEC 434/12

**Figure 12 – Crosstalk combinations**

Requirements:

0-2,5GHz at reference planes AB//BD/AD (i.e. PCB excluded)

- SDD11 < – 10 dB
- SDD21 > – 2 dB

2,5 GHz-6 GHz at reference planes AB//BD/AD (i.e. PCB excluded)

- SDD11 < – 5 dB
- SDD21 > – 4 dB

Crosstalk (NEXT/FEXT)

- < – 30 dB each
- 5 Aggressors Power sum worst case NEXT (all aggressors are RX) and FEXT (all aggressors are TX).

NOTE For more details see IEEE 802.3ap Annex 69B.4.

$$PSNEXT(f) = -10 \log \left( \sum_n 10^{NEXT_n(f)/10} \right)$$

$$PSFEXT(f) = -10 \log \left( \sum_n 10^{FEXT_n(f)/10} \right)$$

### 7.3 Mechanical characteristics

#### 7.3.1 Mechanical operation

All contacts shall tolerate 200 operation cycles without load without damage that would impair normal operation.

#### 7.3.2 Engaging and withdrawal forces

Conditions: IEC 60512-13-1

Standard atmospheric conditions

Rate of engagement and withdrawal: 10 mm per second max.

The force needed to engage shall not exceed 100 N.

The force needed to disengage shall not exceed 65 N.

### **7.3.3 Contact retention in insert**

Not applicable.

### **7.3.4 Static load, transverse**

The connectors shall withstand a static load of 200 N for 1 min. duration in fully mated condition without damage that would impair normal operation.

The force shall be applied to the free connector according to Figure 17.

### **7.3.5 Gauge retention force**

Not applicable.

### **7.3.6 Vibration (sinusoidal)**

Conditions: IEC 60512-6-4

Standard atmospheric conditions

Mated connector, arrangement according to 8.5

Frequency range 10 Hz to 2 000 Hz

Acceleration 200 m/s<sup>2</sup> or amplitude of 1,5 mm

Duration 3 × 2 h/axis, eight sweepings in each direction in three axes (32 sweepings in each direction)

Requirement: no rise of resistance above 10 Ω for more than 10 ns

### **7.3.7 Shock**

Conditions: IEC 60512-6-3

Standard atmospheric conditions

Mated connector, arrangement according to 8.5

Acceleration 500 m/s<sup>2</sup>

Duration of impact 11 ms

Three shocks in two directions/axis, in three axes (18 shocks in total)

Requirement: no rise of resistance above 10 Ω for more than 10 ns

### **7.3.8 Polarizing method**

Not applicable.

### **7.3.9 Robustness and effectiveness of coding devices**

Not applicable.

## **8 Test schedule**

### **8.1 General**

This test schedule shows the tests and the order in which they shall be carried out, as well as the requirements to be met.

Unless otherwise specified, mated sets of connectors shall be tested. Care shall be taken to keep a particular combination of connectors together during the complete test sequence;

when unmating is, for example, necessary for a certain test, the same connectors shall be mated for the subsequent tests.

In the following, a mated set of connectors is called a specimen.

Before testing commences, the connectors shall have been stored for at least 24 h in the non-inserted state under normal climate conditions for testing according to IEC 60068-1.

When initial tests according to test group P have been completed, all specimens are divided up according to the test groups A to F, except the specimens for test group G.

The number of specimens necessary for entire inspection and test sequence is defined in Table 10.

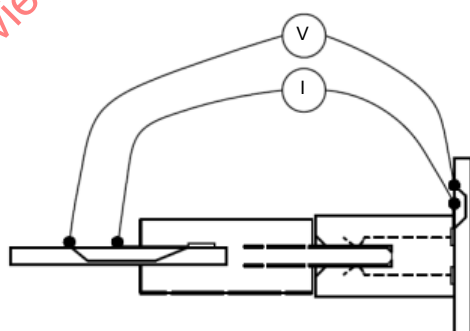
**Table 10 – Number of specimens for test sequence**

| Test groups                                                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |            |            |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|------------|------------|---|
| P                                                                                                                                                                                                     | A | B | C | D | E | F          | G          | H |
| 29                                                                                                                                                                                                    | 6 | 8 | 4 | 4 | 4 | See note 1 | See note 2 | 3 |
| NOTE 1 As the tests of group F are not applicable, no specimens are required for this test group, unless otherwise specified by the manufacturer.                                                     |   |   |   |   |   |            |            |   |
| NOTE 2 The number of specimens for test group G depends on the type of termination tested and the relevant test standard. These specimens do not undergo the initial tests according to test group P. |   |   |   |   |   |            |            |   |

At least 10 contacts per specimen shall be taken into account for measurement of the test values.

## 8.2 Arrangement for contact resistance measurement

Conditions: IEC 60512, test 2a



IEC 435/12

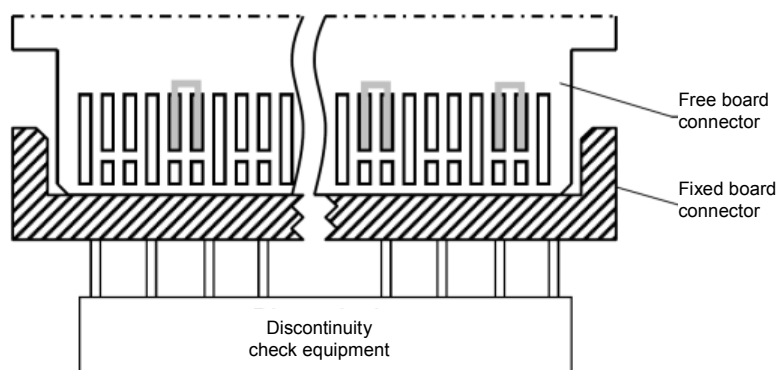
**Figure 13 – Arrangement for resistance measurement**

## 8.3 Arrangement for contact disturbance measurement (shock and vibration test)

Conditions: IEC 60512, test 2a

Contacts to be monitored (8 contact pairs):

5-6; 35-36; 59-60; 83-84; 90-91; 120-121; 144-145; 169-170



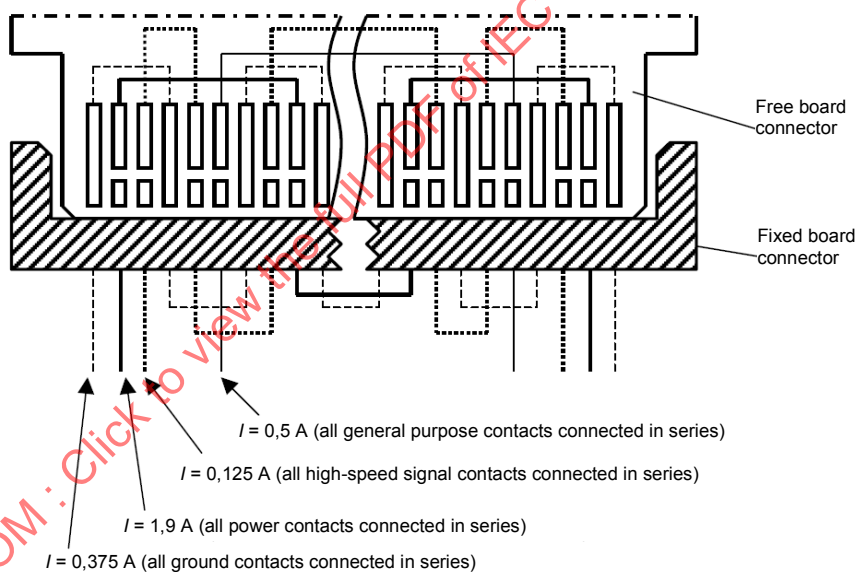
IEC 436/12

**Figure 14 – Arrangement for measurement of contact disturbance**

The measurement of contact resistance shall be carried out on the number of contacts specified. A schematic arrangement is shown in Figure 14.

#### 8.4 Arrangement for current carrying measurement

Conditions: IEC 60512, test 2a

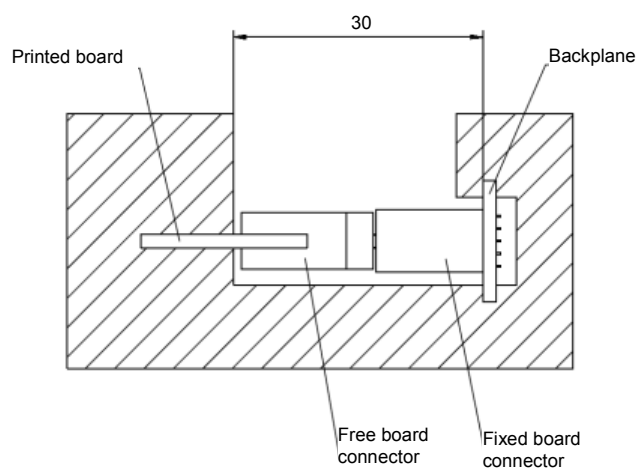


IEC 437/12

**Figure 15 – Wiring arrangement for current-carrying measurement**

#### 8.5 Arrangement for dynamic stress tests

Conditions: IEC 60512, tests 6c and 6d

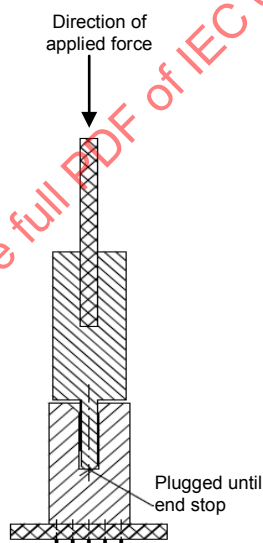


IEC 438/12

**Figure 16 – Test setup for shock and vibration test**

### 8.6 Arrangement for testing static load; transverse

Conditions: The static load has to be applied according to Figure 17.

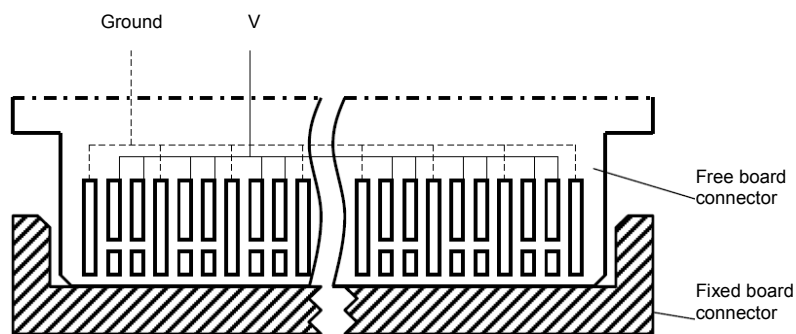


IEC 439/12

**Figure 17 – Application of static load**

### 8.7 Arrangement for voltage proof and polarization voltage

The wiring arrangement for voltage proof is according to Figure 18. The test has to be performed according to IEC 60512-4-1, Test 4a.

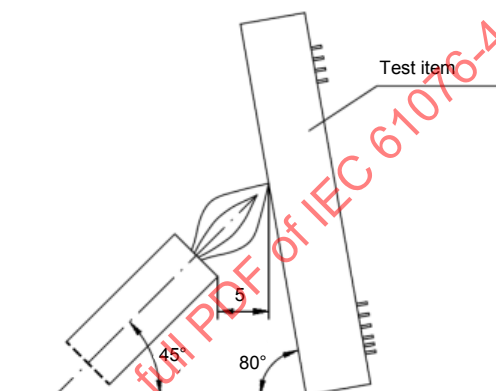


IEC 440/12

**Figure 18 – Measurement arrangement for voltage proof**

## 8.8 Arrangement for flammability tests

Conditions: IEC 60512-9, Test 20 a

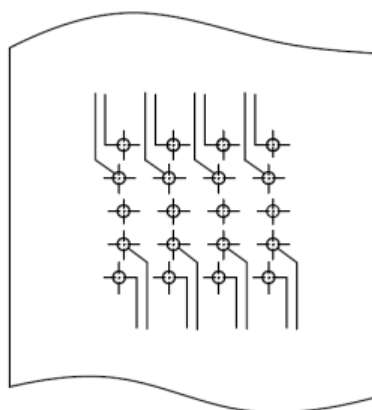


IEC 441/12

**Figure 19 – Measurement arrangement for flammability tests**

## 8.9 Test boards for impedance and transmission characteristics

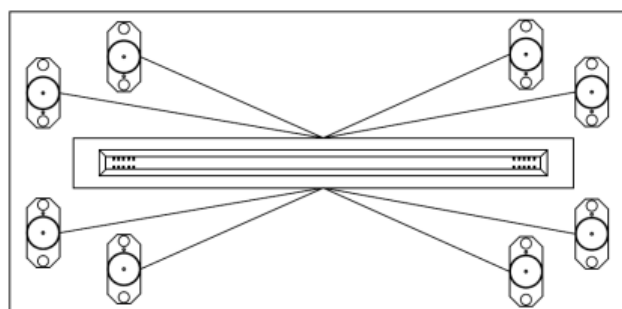
The test boards shall allow testing of at least 4 neighboring differential pairs, two adjacent on each side plus the opposite two (see Figure 20).



IEC 442/12

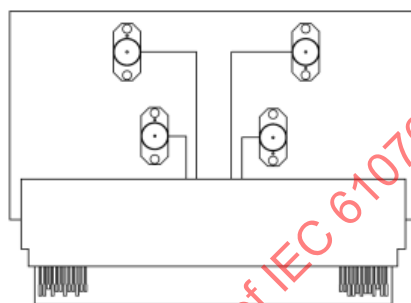
**Figure 20 – Break out area of the connector footprint**

Rise time degradation of the test boards shall be less than 20 ps (20 % – 80 %) per board. 50  $\Omega$  single ended and 100  $\Omega$  differential impedance both with max. 6 % tolerance. Losses shall be better than 1 dB at 1 GHz, 3 dB at 5 GHz and 6 dB at 10 GHz.



IEC 443/12

**Figure 21 – Example of a test fixture for fixed board connectors**



IEC 444/12

**Figure 22 – Example of a test fixture for free board connectors**

The test fixture may include structures for pre-error correction and proper de-embedding of the connector. The tracelength of the different connections on each test fixture shall be matched mechanically within 0,05 mm length. The tracelength may be different on different test fixtures (see Figures 21 and Figure 22 for examples).

## 8.10 Pre-conditioning

Before the tests are performed, the connectors shall be preconditioned under conditions specified in IEC 60068-1 for a period of 24 h, unless otherwise specified by the detail product specification.

## 8.11 Wiring and mounting of specimens

### 8.11.1 Wiring

See 8.1 to 8.9.

### 8.11.2 Mounting

When mounting is required in a test, the connectors shall be rigidly mounted on a metal plate, a printed board or to specified accessories, whichever is applicable, using the normal mounting method and fixing devices as laid down in 8.1 to 8.9.

## 8.12 Test procedures and measuring methods

The test methods specified and given in the relevant standards are the preferred methods but not necessarily the only ones which can be used. In case of dispute, however, the specified method shall be used.

Unless otherwise specified, all tests shall be carried out under standard atmospheric conditions for testing as specified in IEC 60068-1.

## 8.13 Test schedule tables

### 8.13.1 Test group P – Preliminary

All specimens (except those for test group G) shall be subject to the following tests according to Table 11.

**Table 11 – Test group P**

| Test phase                                                                                                                          | Test                |                    |                               | Measurement to be performed        |                    | Requirements    |                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                     | Title               | IEC 60512 Test No. | Severity or condition of test | Title                              | IEC 60512 Test No. | PL <sup>a</sup> | All connector styles                                                                                                     |
| P1                                                                                                                                  | General examination |                    |                               | Visual examination                 | 1a                 |                 | There shall be no defect that would impair normal operation. Specimens are free of burrs, cracks, or other deficiencies. |
|                                                                                                                                     |                     |                    |                               | Examination of dimensions and mass | 1b                 |                 | The dimensions shall comply with those specified in the relevant figures and tables of Clause 3                          |
| P2                                                                                                                                  | Polarizing method   | 13e                | Not applicable                |                                    |                    |                 |                                                                                                                          |
| P3                                                                                                                                  |                     |                    |                               | Contact resistance                 | 2a                 |                 | All contacts: 60 mΩ max. see 7.2.4                                                                                       |
| P4                                                                                                                                  |                     |                    |                               | Insulation resistance              | 3a                 |                 | 10 <sup>8</sup> Ω min. see 7.2.5                                                                                         |
| P5                                                                                                                                  |                     |                    |                               | Voltage proof                      | 4a                 |                 | According 7.2.2<br>There shall be no breakdown or flashover                                                              |
| <sup>a</sup> As only performance level 1 is defined, no differentiation in standards is necessary. This applies to all test groups. |                     |                    |                               |                                    |                    |                 |                                                                                                                          |

The specimens shall be divided into six groups. All connectors in each group shall undergo the tests specified for the relevant group.

### 8.13.2 Test group A – Dynamic/climatic

All specimens of Group A shall be subject to the following tests according to Table 12.

**Table 12 – Test group A**

| Test phase | Test                           |                    |                                                                                                       | Measurement to be performed    |                    | Requirements |                                                             |
|------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------|-------------------------------------------------------------|
|            | Title                          | IEC 60512 Test No. | Severity or condition of test                                                                         | Title                          | IEC 60512 Test No. | PL           | All connector styles                                        |
| A1         | Engaging and separating forces |                    | Speed: 10 mm/s max.                                                                                   | Engaging and separating forces | 13a                |              | According to 7.3.2                                          |
| A2         | Probe damage                   | 16a                | Not applicable                                                                                        | Gauge retention force          | 16e                |              | Not applicable                                              |
| A3         | Solderability                  | 12a                | Not applicable, see test phase G3                                                                     |                                |                    |              | Only for connectors with solder termination                 |
| A4         |                                |                    |                                                                                                       | Voltage proof                  | 4a                 |              | Not applicable                                              |
| A5         | Contact retention in insert    | 15a                | Not applicable                                                                                        |                                |                    |              |                                                             |
| A6         | Bump                           | 6b                 | Not applicable                                                                                        |                                |                    |              |                                                             |
| A7         | Vibration                      | 6d                 |                                                                                                       | Contact disturbance            | 2e                 |              | no rise of resistance above 10 $\Omega$ for more than 10 ns |
|            |                                |                    | Unmated connectors                                                                                    | Visual examination             | 1a                 |              | There shall be no damage that would impair normal operation |
|            |                                |                    | Connecting points: see 7.2.4; 10 contacts per specimen                                                | Contact resistance             | 2a                 |              | Rise in relation to initial value 15 m $\Omega$ max.        |
| A8         | Shock                          | 6c                 | Arrangement in fixture see 8.5<br>Shock acceleration 500 m/s <sup>2</sup><br>Duration of impact 11 ms | Contact disturbance            | 2e                 |              | no rise of resistance above 10 $\Omega$ for more than 10 ns |
|            |                                |                    | Unmated connectors                                                                                    | Visual examination             | 1a                 |              | There shall be no damage that would impair normal operation |
|            |                                |                    | Connecting points: see 7.2.4; 10 contacts per specimen                                                | Contact resistance             | 2a                 |              | Rise in relation to initial value 15 m $\Omega$ max.        |
| A9         | Acceleration steady state      | 6a                 | Not applicable                                                                                        |                                |                    |              |                                                             |

**Table 12 – Test group A (continued)**

| Test phase | Test                                        |                    |                                                                                                                                  | Measurement to be performed                        |                    | Requirements |                                                                         |
|------------|---------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------|
|            | Title                                       | IEC 60512 Test No. | Severity or condition of test                                                                                                    | Title                                              | IEC 60512 Test No. | PL           | All connector styles                                                    |
| A10        | Rapid change of temperature                 | 11d                | – 55 °C to 105 °C<br>Five cycles,<br>30 min/temp.,<br>recovery time 2 h,<br>mated connectors                                     |                                                    |                    |              |                                                                         |
|            |                                             |                    | Test voltage<br>80 V d.c. Method A<br>mated connectors<br>85 contacts per<br>specimen                                            | Insulation<br>resistance                           | 3a                 |              | $10^7 \Omega \text{ min.}$                                              |
|            |                                             |                    | Test voltage<br>80 V r.m.s. Method B<br>Mated connectors<br>85 contacts per<br>specimen<br>Wiring according to<br>6.1.6          | Voltage proof                                      | 4a                 |              | There shall<br>be no<br>breakdown or<br>flashover                       |
|            |                                             |                    | Unmated connectors                                                                                                               | Visual<br>examination                              | 1a                 |              | There shall<br>be no damage<br>that would<br>impair normal<br>operation |
| A11        | Climatic<br>sequence                        | 11a                | Mated connectors                                                                                                                 |                                                    |                    |              |                                                                         |
| A11.1      | Dry heat                                    | 11i                | Method A, 105 °C,<br>unloaded, duration<br>16 h, recovery time 2<br>h, test voltage 80 V<br>d.c.,<br>85 contacts per<br>specimen | Insulation<br>resistance at<br>high<br>temperature | 3a                 |              | $10^7 \Omega \text{ min.}$                                              |
| A11.2      | Damp heat<br>cyclic, first<br>cycle         | 11m                | 55 °C Variant 1                                                                                                                  |                                                    |                    |              |                                                                         |
|            |                                             |                    | Unmated connectors                                                                                                               | Visual<br>examination                              | 1a                 |              | There shall<br>be no damage<br>that would<br>impair normal<br>operation |
| A11.3      | Cold                                        | 11j                | – 55 °C, duration 2 h<br>Recovery time 2 h                                                                                       |                                                    |                    |              |                                                                         |
|            |                                             |                    | Unmated connectors                                                                                                               | Visual<br>examination                              | 1a                 |              | There shall<br>be no damage<br>that would<br>impair normal<br>operation |
| A11.4      | Low air<br>pressure                         | 11k                | Not applicable                                                                                                                   |                                                    |                    |              |                                                                         |
| A11.5      | Damp heat<br>cyclic,<br>remaining<br>cycles | 11m                | 55 °C, Variant 1                                                                                                                 |                                                    |                    |              |                                                                         |
|            |                                             |                    | Test voltage 80 V<br>d.c. Method A mated<br>connectors 85<br>contacts per<br>specimen                                            | Insulation<br>resistance                           | 3a                 |              | $10^7 \Omega \text{ min.}$                                              |
|            |                                             |                    | Connecting points:<br>see 7.2.4; 10 contacts<br>per specimen                                                                     | Contact<br>resistance                              | 2a                 |              | Rise in<br>relation to<br>initial value<br>15 m $\Omega$ max.           |
|            |                                             |                    | Test voltage<br>80 V r.m.s. Method B<br>Mated connectors<br>85 contacts per<br>specimen<br>Wiring according to<br>8.7            | Voltage proof                                      | 4a                 |              | There shall<br>be no<br>breakdown or<br>flashover                       |

**Table 12 – Test group A (continued)**

| Test phase | Test                           |                    |                               | Measurement to be performed    |                    | Requirements |                                                             |
|------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------|-------------------------------------------------------------|
|            | Title                          | IEC 60512 Test No. | Severity or condition of test | Title                          | IEC 60512 Test No. | PL           | All connector styles                                        |
| A12.1      | Engaging and separating forces |                    | Speed: 10 mm/s max.           | Engaging and separating forces | 13a                |              | According to 7.3.2                                          |
| A13        | Visual inspection              |                    | Unmated connectors            | Visual examination             | 1a                 |              | There shall be no damage that would impair normal operation |

### 8.13.3 Test group B – Mechanical endurance

All specimens of Group B shall be subject to the following tests according to Table 13.

**Table 13 – Test group B**

| Test phase | Test                  |                    |                                                                                                     | Measurement to be performed |                    | Requirements |                                                             |
|------------|-----------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------|-------------------------------------------------------------|
|            | Title                 | IEC 60512 Test No. | Severity or condition of test                                                                       | Title                       | IEC 60512 Test No. | PL           | All connector styles                                        |
| B1         | Gauge retention force |                    | Not applicable                                                                                      |                             |                    |              |                                                             |
| B2         | Mechanical operation  | 9a                 | Speed 10 mm/s max. Rest 30 s (unmated. Half of specified number of operations (= 100))              |                             |                    |              |                                                             |
|            |                       |                    | Unmated connectors                                                                                  | Visual examination          | 1a                 |              | There shall be no damage that would impair normal operation |
|            |                       |                    | Connecting points: see 7.2.4; 10 contacts per specimen                                              | Contact resistance          | 2a                 |              | Rise in relation to initial value 15 mΩ max.                |
|            |                       |                    | Test voltage 80 V d.c. Method A mated connectors 85 contacts per specimen                           | Insulation resistance       | 3a                 |              | 10 <sup>7</sup> Ω min.                                      |
|            |                       |                    | Test voltage 80 V r.m.s. Method B Mated connectors 85 contacts per specimen Wiring according to 8.7 | Voltage proof               | 4a                 |              | There shall be no breakdown or flashover                    |

**Table 13 – Test group B (continued)**

| Test phase | Test                             |                    |                                                                                                              | Measurement to be performed |                    | Requirements |                                                             |
|------------|----------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------|-------------------------------------------------------------|
|            | Title                            | IEC 60512 Test No. | Severity or condition of test                                                                                | Title                       | IEC 60512 Test No. | PL           | All connector styles                                        |
| B3         | Corrosion, industrial atmosphere | 11g                | Method 4<br>Half number mated<br>Half number unmated                                                         |                             |                    |              | 10 days                                                     |
|            |                                  |                    | Connecting points: see 7.2.4; 10 contacts per specimen                                                       | Contact resistance          | 2a                 |              | Rise in relation to initial value 15 mΩ max.                |
| B4         | Mechanical operation             | 9a                 | Speed 10 mm/s max. Rest 30 s (unmated)<br>Remaining number of operations (= 100)                             |                             |                    |              |                                                             |
|            |                                  |                    | Unmated connectors                                                                                           | Visual examination          | 1a                 |              | There shall be no damage that would impair normal operation |
|            |                                  |                    | Connecting points: see 7.2.4; 10 contacts per specimen                                                       | Contact resistance          | 2a                 |              | Rise in relation to initial value 15 mΩ max.                |
|            |                                  |                    | Test voltage 80 V d.c. Method A<br>mated connectors<br>85 contacts per specimen                              | Insulation resistance       | 3a                 |              | 10 <sup>7</sup> Ω min.                                      |
|            |                                  |                    | Test voltage 80 V r.m.s. Method B<br>Mated connectors<br>85 contacts per specimen<br>Wiring according to 8.7 | Voltage proof               | 4a                 |              | There shall be no breakdown or flashover                    |
| B5         | Probe damage                     | 16a                | Not applicable                                                                                               |                             |                    |              |                                                             |
| B6         | Static load, transverse          | 8a                 | Arrangement and applicable forces according to 8.6                                                           |                             |                    |              | 200 N                                                       |
|            |                                  |                    | Unmated connectors                                                                                           | Visual examination          | 1a                 |              | There shall be no damage that would impair normal operation |

#### 8.13.4 Test group C – Moisture

All specimens of Group C shall be subject to the following tests according to Table 14.

**Table 14 – Test group C**

| Test phase | Test                    |                    |                                                                                                     | Measurement to be performed    |                    | Requirements |                                                             |
|------------|-------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------|-------------------------------------------------------------|
|            | Title                   | IEC 60512 Test No. | Severity or Condition of test                                                                       | Title                          | IEC 60512 Test No. | PL           | All connector styles                                        |
| C1         | Damp heat, steady state | 11c                | Unloaded Polarizing voltage 60 V d.c. Wiring according to 8.7                                       |                                |                    |              | 56 days                                                     |
|            |                         |                    | Test voltage 80 V d.c. Method A mated connectors 85 contacts per specimen                           | Insulation resistance          | 3a                 |              | $10^9 \Omega \text{ min.}$                                  |
|            |                         |                    | Connecting points: see 7.2.4; 10 contacts per specimen                                              | Contact resistance             | 2a                 |              | Rise in relation to initial value 15 m $\Omega$ max.        |
|            |                         |                    | Test voltage 80 V r.m.s. Method B Mated connectors 85 contacts per specimen Wiring according to 8.7 | Voltage proof                  | 4a                 |              | There shall be no breakdown or flashover                    |
|            |                         |                    | Speed: 10 mm/s max.                                                                                 | Engaging and separating forces | 13a                |              | According to 7.3.2                                          |
|            |                         |                    | Unmated connectors                                                                                  | Visual examination             | 1a                 |              | There shall be no damage that would impair normal operation |

### 8.13.5 Test group D – Electrical load

All specimens of Group D shall be subject to the following tests according to Table 15.

**Table 15 – Test group D**

| Test phase | Test                          |                    |                                                                                                                              | Measurement to be performed |                    | Requirements |                                                                                                                    |
|------------|-------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | Title                         | IEC 60512 Test No. | Severity or condition of test                                                                                                | Title                       | IEC 60512 Test No. | PL           | All connector Styles                                                                                               |
| D1         | Mechanical operation          | 9a                 | Speed 10 mm/s max. Rest 30 s (unmated) Half of specified number of operations (= 100)                                        |                             |                    |              |                                                                                                                    |
| D2         | Electric load and temperature | 9b                 | Ambient temperature 70 °C<br>Electrical load acc. to Table 7<br>All contacts loaded<br>Duration 1 000 h<br>Recovery time 2 h |                             |                    |              | The temperature in the centre of the specimens shall not exceed the maximum operating temperature by more than 5 % |
|            |                               |                    | Connecting points: see 7.2.4;10 contacts per specimen                                                                        | Contact resistance          | 2a                 |              | Rise in relation to initial value 15 mΩ max.                                                                       |
|            |                               |                    | Test voltage 80 V d.c. Method A mated connectors 85 contacts per specimen                                                    | Insulation resistance       | 3a                 |              | 10 <sup>7</sup> Ω min.                                                                                             |
|            |                               |                    | Test voltage 80 V r.m.s. Method B Mated connectors 85 contacts per specimen Wiring according to 8.7                          | Voltage proof               | 4a                 |              | There shall be no breakdown or flashover                                                                           |
|            |                               |                    | Unmated connectors                                                                                                           | Visual examination          | 1a                 |              | There shall be no damage that would impair normal operation                                                        |

All specimens of Group E shall be subject to the following tests according to Table 16.

### Table 16 – Test group E

| Test phase | Test                        |                    |                                                                                      | Measurement to be performed |                    | Requirements |                                               |
|------------|-----------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------|-----------------------------------------------|
|            | Title                       | IEC 60512 Test No. | Severity or condition of test                                                        | Title                       | IEC 60512 Test No. | PL           | All connector styles                          |
| E1         | Robustness of terminations  | 16f                | Not applicable                                                                       |                             |                    |              |                                               |
| E2         | Contact retention in Insert | 15a                | Not applicable                                                                       |                             |                    |              |                                               |
| E3         | Probe damage                | 16a                | Not applicable                                                                       |                             |                    |              |                                               |
| E4         | Mould growth                | 11e                | Not applicable                                                                       |                             |                    |              |                                               |
| E5         | Flammability                | 20a                | One unmated specimen<br>Arrangement according to 8.8<br>Duration of application 10 s |                             |                    |              | Burning time 10 s max. after removal of flame |

All specimens of Group F shall be subject to the following tests according to Table 17.

**Table 17 – Test group F**

| Test phase | Test                           |                    |                               | Measurement to be performed |                    | Requirements |                      |
|------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------|----------------------|
|            | Title                          | IEC 60512 Test No. | Severity or condition of test | Title                       | IEC 60512 Test No. | PL           | All connector styles |
| F1         | Resistance to fluids, solvents |                    | Not applicable                |                             |                    |              |                      |

NOTE 1 As the tests of group F are not applicable, no specimens are required for this test group, unless otherwise specified by the manufacturer.

### 8.13.8 Test group G – Connections

All specimens for test group G shall be subject to the following tests according to Table 18.

**Table 18 – Test group G**

| Test phase                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Test                          |                    |                                               | Measurement to be performed |                    | Requirements |                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------|---------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Title                         | IEC 60512 Test No. | Severity or condition of test                 | Title                       | IEC 60512 Test No. | PL           | All connector styles                              |
| G1                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Press-in termination          |                    | According to IEC 60352-5                      |                             |                    |              | Only connectors with press-in connections         |
| G2                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Compression mount termination |                    | According to IEC 60352-8                      |                             |                    |              | Only connectors with compression mount connection |
| G3                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Solder termination            |                    | According to IEC 60068-2-52<br>265 °C, Reflow |                             |                    |              | Only connectors with solder termination           |
| NOTE 1 Where test evidence may be presented to the satisfaction of the NSI, confirming that the connection methods used by the connectors have been previously tested in accordance with the specified tests of IEC 60352, and have satisfactorily passed them, test phases G1 to G2 may be omitted. |                               |                    |                                               |                             |                    |              |                                                   |

### 8.13.9 Test group H – Signal integrity tests

All specimens of Group H shall be subject to the following tests according to Table 19.

**Table 19 – Test group H**

| Test phase | Test                     |                    |                               | Measurement to be performed   |                    | Requirements |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | Title                    | IEC 60512 Test No. | Severity or condition of test | Title                         | IEC 60512 Test No. | PL           | All connector styles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| H1         | Test fixture measurement |                    | See 8.9                       | Time domain Impedance profile |                    |              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Single ended impedance profile of SE traces <math>50 \Omega \pm 3 \Omega</math></li> <li>- Plot Differential impedance profile of diff. traces <math>100 \Omega \pm 6 \Omega</math></li> <li>- Plot 20 % – 80 % risetime (diff. and SE) at the open end of the test fixtures <math>\leq 55\text{ps}</math></li> </ul> |
|            |                          |                    |                               | Frequency domain S-parameter  |                    |              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plot S11 of the single ended traces of the open ended test fixture. Envelope of S11:<br/> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; – 2 dB at 1 GHz;</li> <li>&gt; – 6 dB at 5 GHz;</li> <li>&gt; – 12 dB at 10 GHz</li> </ul> </li> <li>- If applicable plot IL and RL of a SE connection</li> </ul>               |

**Table 19 – Test group H (continued)**

| Test phase | Test                                            |                    |                                                                                  | Measurement to be performed      |                    | Requirements |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------|-------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | Title                                           | IEC 60512 Test No. | Severity or condition of test                                                    | Title                            | IEC 60512 Test No. | PL           | All connector styles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| H2         | Specimens measurement for signal integrity (SI) |                    | Measurements of the specimen including the test fixture requirements see 7.2.7   | Time domain<br>Impedance profile |                    |              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plot SE impedance profile of the specimen</li> <li>- Plot diff. impedance Profile of the specimen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                   |
|            |                                                 |                    |                                                                                  | Frequency domain<br>S-parameter  |                    |              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plot SE RL and IL of all connections</li> <li>- Plot diff. RL and IL of all connections</li> <li>- Plot common RL and IL of all connections</li> <li>- If deembedding is performed, plot SE, diff. and common RL and IL of the specimen only</li> <li>- Plot diff. NEXT and FEXT for all directions (see Figure 12)</li> </ul> |
|            |                                                 |                    | Propagation delay                                                                | Time domain                      |                    |              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propagation delay within the connector,</li> <li>- Skew within a differential pair,</li> <li>- Propagation delay between differential pairs,</li> <li>- Propagation delay between contact rows</li> </ul>                                                                                                                      |
| H3         | Damp heat, steady state                         | 11c                |                                                                                  |                                  |                    |              | 56 days, 1 specimen <sup>a</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|            | All frequency domain DUT measurements (see H2)  |                    | Measurements performed within 1 h after removing the DUT out of the test chamber |                                  |                    |              | SI-performance shall not be degraded by more than 2 dB (each S-Parameter)                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

<sup>a</sup> Damp heat is applied to one specimen only.

NOTE All plots should be integrated into the test report.

## **Annex A** (informative)

### **Vibration and shock testing of connectors mounted to a mechanical structure for electronic equipment according to IEC 60917 and IEC 60297 – Test setup of assemblies with mass loading of printed boards**

#### **A.1 General**

Dynamic stress tests on connector as defined in 8.5 are carried out according to IEC 60512, tests 6c and 6d. The device under test consists of the connector assembled to a printed board. The printed board under test usually contains the connector but no additional components.

Practice has demonstrated for a long time that this test setup is sufficient for connector qualification and for comparing the results of different arrangements and of different test laboratories. Nevertheless there are concerns that boards with heavy mechanical load, due to heavy components, may cause extra movements between the plug-in unit and the subrack assembly, respectively between the free printed board connector and the fixed connector mounted on the backplane, this would cause micro movements and increase the wear of the precision metal plating in the contact area of male and female contacts.

IEC 60917 series and IEC 60297 series define the connector interfaces for subracks and associated plug-in units. A plug-in unit in general is a printed board assembly.

IEC 61587-1 and IEC 61587-5 call out the mechanical only shock, vibration and seismic testing of subracks and plug-in units with simulated mass loading. However, the electrical performance of the connector interface is not defined. The connector may pass mechanically but if the connector will pass its electrical capability is not specified.

It is the object of this amendment to provide an evaluation of the combination of connector and heavy printed board assembly (plug-in unit).

This standard contains only the necessary information and test setups to test the electrical performance of printed board connectors that are mounted to mass loaded plug-in units according to IEC 60917 series, IEC 60297 series standards and shock and vibration conditions as defined in IEC 61587-1 and IEC 61587-5.

#### **A.2 General information and objectives**

This Annex A establishes only the test setup requirements for mass loaded printed boards (plug-in units) assembled with free connectors and subracks assembled with the corresponding fixed connectors as used in IEC 60917 series and IEC 60297 series equipment practices.

The vibration and shock test severity levels are defined in IEC 61587-1. The seismic severity levels are defined in IEC 61587-5.

The object of this annex is to provide a test method for connector under conditions closer to the intended service condition to provide information of contact resistance under lifetime and expected severity of the intended use.

## **A.3 Terms and definitions**

### **A.3.1**

#### **plug-in unit**

plug-in units are defined in IEC 60917 series and consist in their simplest form of a printed board (PB) assembly containing a free connector interfacing with the fixed connector in the subrack

### **A.3.2**

#### **intended use**

method of use of a plug-in unit under test that simulates an artificial service condition identified by the manufacturer, and according to which the recommended configuration as described in this standard (such as the physical size of the plug-in unit, the mass loading, the retention, bolt size, quantities, and torque values) is used during testing

### **A.3.3**

#### **simulated load boards**

simulated mass attached to plug-in units according to IEC 61587-1. Mass as calculated for a specific application may be used

### **A.3.4**

#### **mated pair under test**

the mated pair under test consists of the free connector (PB mounted connector or edge board) and the fixed connector (backplane mounted) and shall be tested mounted onto the centre of the PB (see Figure A.4 and Figure A.5)

Note 1 to entry: The test arrangement consists of multiple connectors that may be placed in an application specific configuration under agreement between the manufacturer and user. The connectors under test shall be mounted to the plug-in unit PB and subrack backplane according to their intended mounting features (press fit, solder, surface, etc.).

### **A.3.5**

#### **application specific**

defines a specific intended use configuration as agreed between manufacturer and user. The user may select a requirement from a standard or specification or define a unique product requirement

## A.4 Test setup overview

### A.4.1 Existing arrangements for dynamic stress tests – no mass loading (see Figure A.1)

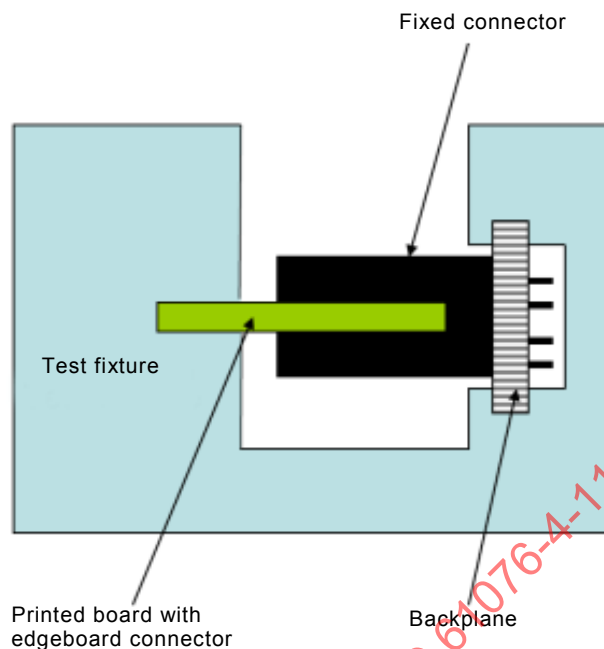


Figure A.1 – Existing test setups for vibration and shock tests – no mass loading

### A.4.2 Arrangement for dynamic stress tests – with mass loading (see Figure A.2)

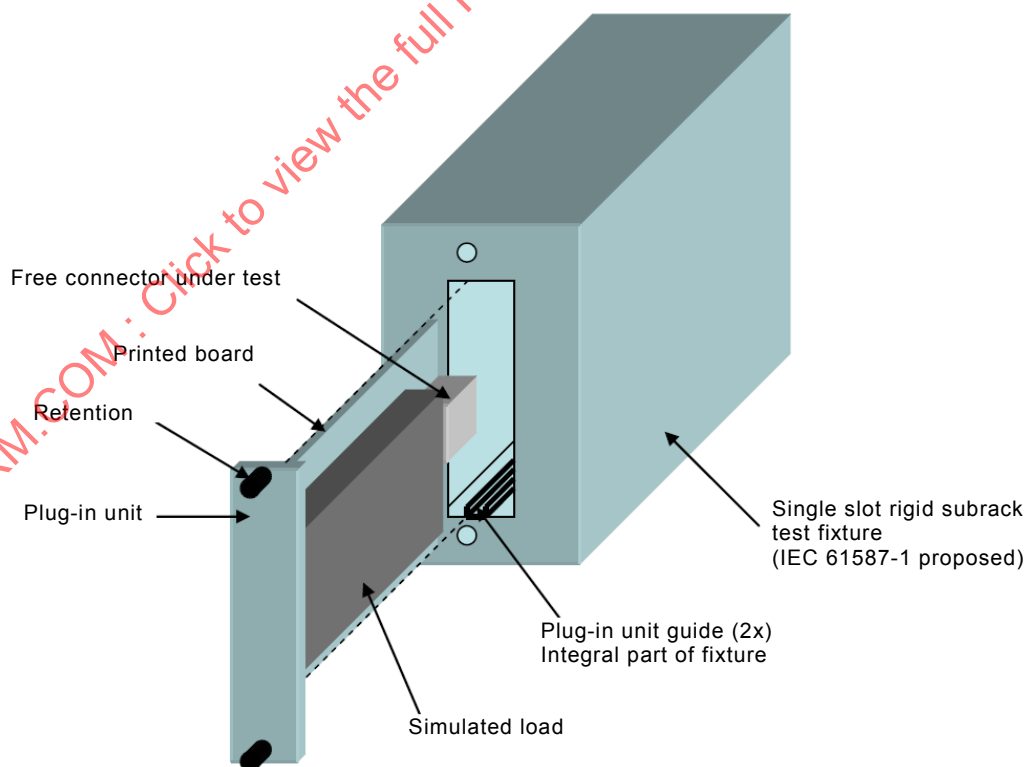


Figure A.2 – Test setups for vibration and shock tests – with mass loading

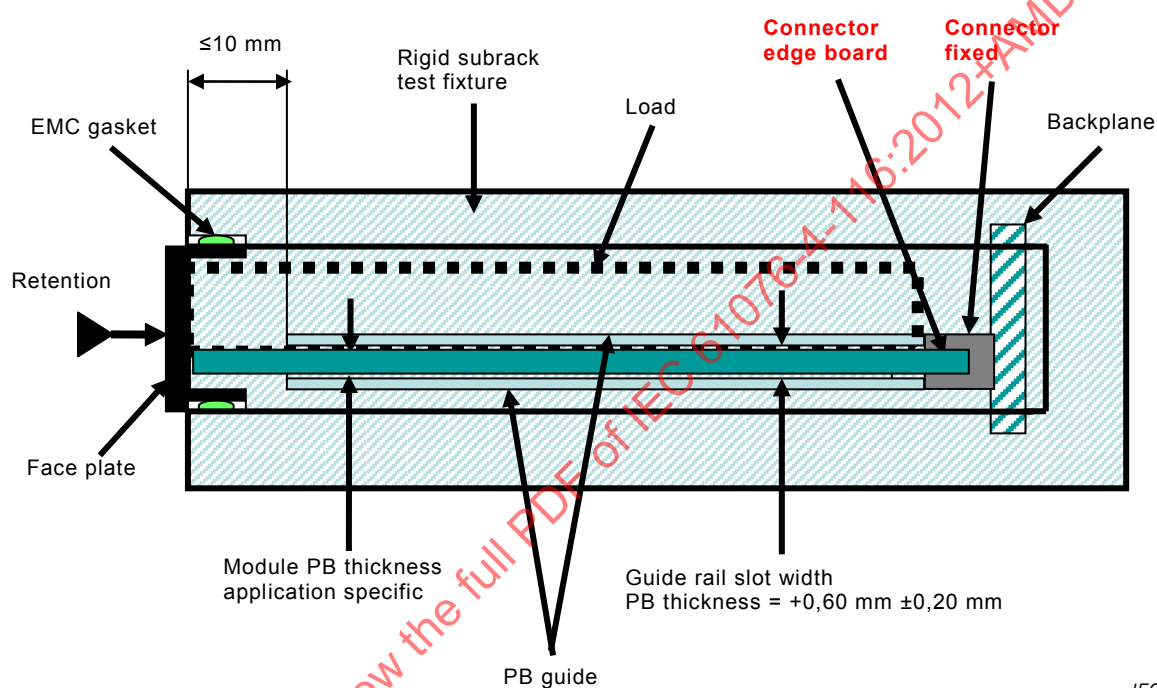
## A.5 Connector vibration and shock test setups for mass loaded plug-in units

### A.5.1 Printed board size and mass load consideration

For the purpose of this test the PB sizes and related mass loading as defined in IEC 61587-1 shall be used.

### A.5.2 Vibration and shock test fixture requirements

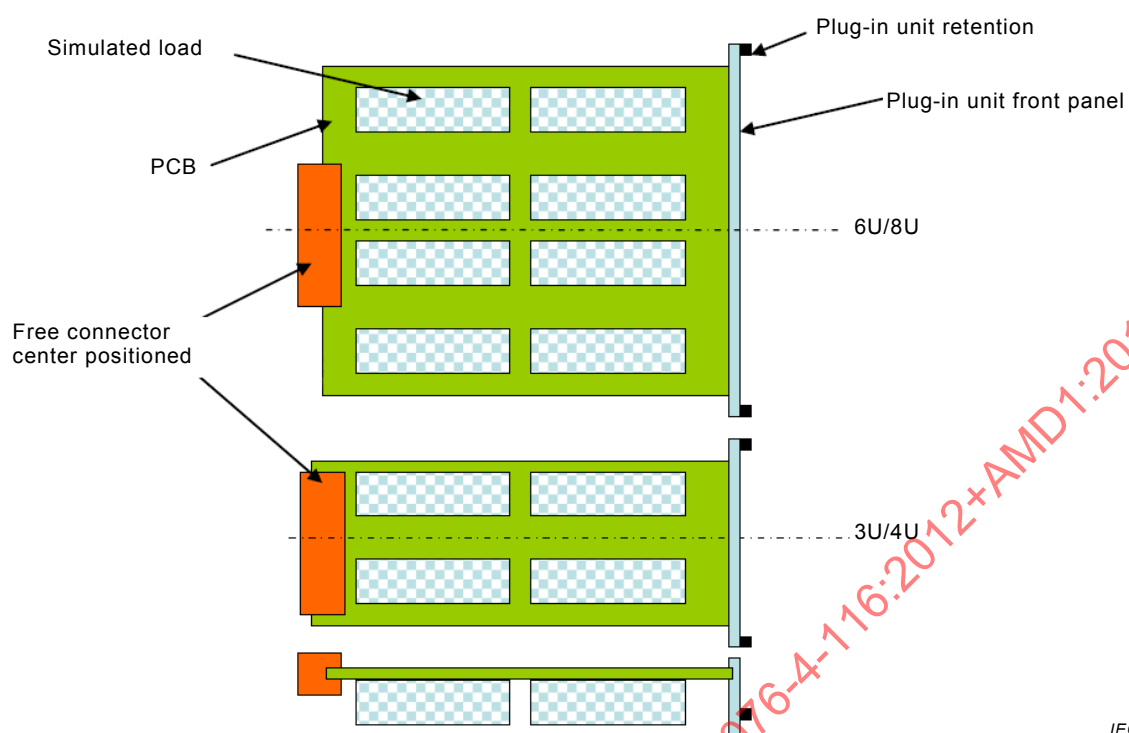
The test fixture shall be as rigid as possible and designed using the practices as outlined in IEC 60068-2-47, see Figure A.3. The nominal dimension between the two plug-in unit guide rails shall be 0,50 mm larger than the nominal dimension of the engaging PCB edges. The tolerance shall be  $\pm 0,40$  mm.



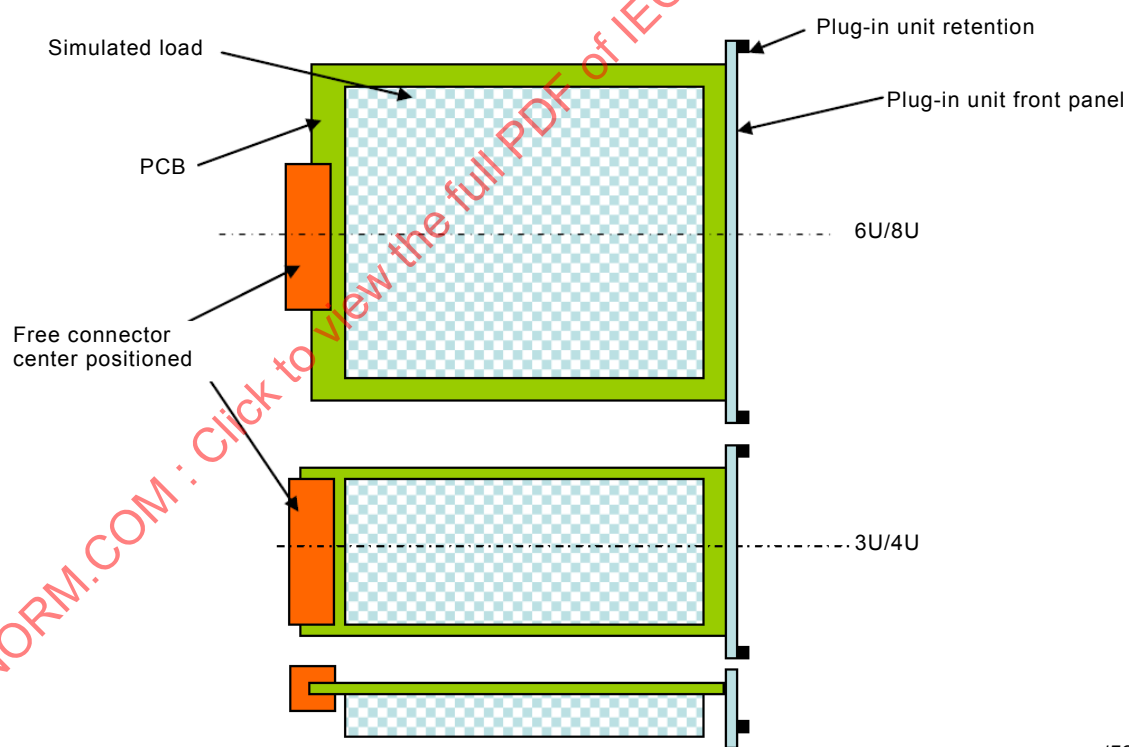
**Figure A.3 – Sectional view of the test setup for shock and vibration tests – with mass loadings**

### A.5.3 Vibration and shock test – mass loading condition

The simulated load of a plug-in unit may be mounted to the PB in two alternative ways. Condition A is more severe than condition B. The vendor may choose the condition (see Figure A.4 and Figure A.5). The nominal dimension of the PCB edges engaging into the plug-in unit guide rails shall be 0,5 mm smaller than the nominal dimension of the two plug-in unit guide rails. The tolerance shall be  $\pm 0,1$  mm.



**Figure A.4 – Mass loaded plug-in unit – Condition A**



**Figure A.5 – Mass loaded plug-in unit – Condition B**

## **A.6 Test schedule**

### **A.6.1 General**

This mass loaded plug-in unit test may be carried out on agreement between manufacturer and user, it is not part of the connector qualification test as specified in Clause 8 and shall be carried out on connector specimens in addition to those specified in Table 10.

Unless otherwise specified, mated sets of connectors shall be tested. Care shall be taken to keep a particular combination of connectors together during the complete test sequence; when un-mating is, for example, necessary for a certain test, the same connectors shall be mated for the subsequent tests.

### **A.6.2 Test schedule specific to the existing connector**

The vibration and shock test severity level as defined in the connector standards are based on test setups as shown in Figure A.1.

This annex defines the vibration and shock test setups and severity levels for plug-in units with mass loading as shown in Figure A.2.

### **A.6.3 Plug-in unit vibration and shock test severity levels**

The vibration and shock severity levels as defined in IEC 61587-1 shall be used.

## **A.7 Plug-in unit vibration and shock test considerations**

### **A.7.1 General**

The following procedure may be used with plug-in unit connectors that are mounted on boards and mass loaded to provide an intended use condition. It therefore provides an evaluation of the combination of connector and board.

### **A.7.2 Plug-in unit vibration and shock test procedure**

- a) Configure the connector/PB assembly for contact resistance measurements with 4-wire low level contact resistance (LLCR) measurements according to Clause 8, Test Phase P3.
- b) Measure contact resistance according Test 2a of IEC 60512 (LLCR method).
- c) Preload the samples according to Table 13, for a 50 % specified lifecycle wear and perform inspection and measurements according to Test Phase B2.
- d) Additional preloading tests (e.g. dust) may be applied on agreement of manufacturer and user, by selecting an appropriate test method as defined in IEC 60512-11-x: Climatic tests.
- e) Mount one half of the connector pair (typically the backplane portion) rigidly on the surface of the vibration table to model the way it is installed in service.
- f) Measure contact resistance according Test 2a of IEC 60512 (LLCR method).
- g) Subject the connector assembly to a vibration test according 60512-6-4, Test 6d, with 1 g from 5 Hz to 100 Hz and monitoring the system function during the vibration. The duration for vibration on each axis shall be 2 h.
- h) Measure contact resistance according Test 2a of IEC 60512 (LLCR method).
- i) Repeat the vibration test for each of three mutually perpendicular axes of the equipment.
- j) Mount the assembly to the shock table similar to the way it is installed in service.
- k) Subject the assembly to 3 shocks in each direction along the test axis.
- l) Measure contact resistance according Test 2a of IEC 60512 (LLCR method).

m) Repeat the shock test for each of the 3 mutually perpendicular axes of the equipment.

## **A.8 Sample size and acceptance criteria for plug-in unit/connector assemblies**

### **A.8.1 General**

At least 10 contacts per specimen shall be taken into account for measurement of the test values as specified in 8.1

If the test specimen contains fewer than 10 contacts, then all contacts shall be tested

The contacts to be measured shall be selected such that they are representative of all zones within the connector, e.g. end points, different rows of multiple row connectors, both near and away from the attachment points between the connector housing and the PWB, etc.

Vibration and shock test measurements shall be made on no fewer than 30 contacts selected from no fewer than 3 connectors.

### **A.8.2 Acceptance criteria for vibration and shock tests**

- a) If no system performance requirements are provided or if it is not practical to perform system performance monitoring, then no rise of resistance above  $10\ \Omega$  for more than 10 ns as specified in Table 12, test A7 applies. Continuity shall be established by continuous monitoring during the mechanical vibration and shock testing of A7.
- b) If system performance requirements are provided and it is practical to perform system performance monitoring, then system specifications for bit errors and continuity of system performance shall be satisfied during the system test sequence.
- c) Visual inspection according Table 12, test A13 shall be performed at the end of the mechanical vibration and shock testing, there shall be no damage that would impair normal operation.

## **A.9 Reference documents**

IEC 60068-2-47, *Environmental testing – Part 2-47: Test – Mounting of specimens for vibration, impact and similar dynamic tests*

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

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

## Bibliography

IEC 60664-1: *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEEE 802.3ap: 2007, *Information Technology Telecommunications and Information Exchange Between Systems Local and Metropolitan Area Networks Specific Requirements Part 3: Carrier Sense Multiple Access With Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications Amendment 4: Ethernet Operation Over Electrical Backplanes*

---

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61076-4-116:2012+AMD1:2015 CSV

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61076-4-116:2012+AMD1:2015 CSV

## SOMMAIRE

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| AVANT-PROPOS .....                                                | 55 |
| INTRODUCTION.....                                                 | 58 |
| 1 Domaine d'application .....                                     | 60 |
| 2 Références normatives .....                                     | 60 |
| 3 Termes et définitions .....                                     | 60 |
| 4 Données générales .....                                         | 61 |
| 4.1 Méthode de montage recommandée .....                          | 61 |
| 4.2 Nombre de contacts et cavités de contact .....                | 61 |
| 4.3 Valeurs assignées et caractéristiques .....                   | 61 |
| 5 Données techniques .....                                        | 62 |
| 5.1 Description des styles et des variantes .....                 | 62 |
| 5.2 Information sur l'application .....                           | 62 |
| 5.2.1 Connecteurs complets (paires) .....                         | 62 |
| 5.2.2 Embases .....                                               | 62 |
| 5.2.3 Fiches .....                                                | 62 |
| 5.2.4 Accessoires .....                                           | 62 |
| 5.2.5 Blindage et mise à la terre .....                           | 62 |
| 5.2.6 Type de borne de base .....                                 | 62 |
| 5.3 Arrangement des contacts .....                                | 62 |
| 6 Informations dimensionnelles .....                              | 63 |
| 6.1 Généralités .....                                             | 63 |
| 6.2 Vue en perspective et caractéristiques communes .....         | 63 |
| 6.2.1 Embase et fiche .....                                       | 63 |
| 6.2.2 Caractéristiques communes .....                             | 63 |
| 6.2.3 Système de référence .....                                  | 63 |
| 6.3 Informations sur l'accouplement .....                         | 64 |
| 6.3.1 Conditions d'accouplement .....                             | 64 |
| 6.3.2 Planarité .....                                             | 65 |
| 6.4 Embase .....                                                  | 65 |
| 6.4.1 Dimensions .....                                            | 65 |
| 6.4.2 Bornes .....                                                | 66 |
| 6.5 Fiche .....                                                   | 67 |
| 6.5.1 Dimensions .....                                            | 67 |
| 6.5.2 Bornes .....                                                | 69 |
| 6.6 Accessoires .....                                             | 69 |
| 6.7 Informations sur le montage des embases .....                 | 70 |
| 6.8 Informations sur le montage des connecteurs .....             | 71 |
| 6.9 Calibres .....                                                | 71 |
| 6.9.1 Calibres de forçage et calibres de force de rétention ..... | 71 |
| 6.9.2 Calibre d'essai pour le premier point de contact .....      | 71 |
| 7 Caractéristiques .....                                          | 71 |
| 7.1 Catégorie climatique .....                                    | 71 |
| 7.2 Caractéristiques électriques .....                            | 72 |
| 7.2.1 Lignes de fuite et distances dans l'air .....               | 72 |
| 7.2.2 Tension de tenue .....                                      | 72 |
| 7.2.3 Courant limite admissible .....                             | 72 |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7.2.4  | Résistance de contact .....                                                                                                                                                                                                                                            | 72  |
| 7.2.5  | Résistance d'isolement.....                                                                                                                                                                                                                                            | 73  |
| 7.2.6  | Impédance.....                                                                                                                                                                                                                                                         | 73  |
| 7.2.7  | Caractéristiques de transmission .....                                                                                                                                                                                                                                 | 73  |
| 7.3    | Caractéristiques mécaniques.....                                                                                                                                                                                                                                       | 75  |
| 7.3.1  | Fonctionnement mécanique .....                                                                                                                                                                                                                                         | 75  |
| 7.3.2  | Forces d'insertion et d'extraction .....                                                                                                                                                                                                                               | 76  |
| 7.3.3  | Rétention des contacts dans l'isolant.....                                                                                                                                                                                                                             | 76  |
| 7.3.4  | Charge statique transversale .....                                                                                                                                                                                                                                     | 76  |
| 7.3.5  | Force de rétention de calibre .....                                                                                                                                                                                                                                    | 76  |
| 7.3.6  | Vibrations (sinusoïdales) .....                                                                                                                                                                                                                                        | 76  |
| 7.3.7  | Chocs.....                                                                                                                                                                                                                                                             | 76  |
| 7.3.8  | Méthode de polarisation .....                                                                                                                                                                                                                                          | 76  |
| 7.3.9  | Robustesse et efficacité des dispositifs de codage .....                                                                                                                                                                                                               | 76  |
| 8      | Programme d'essai.....                                                                                                                                                                                                                                                 | 77  |
| 8.1    | Généralités.....                                                                                                                                                                                                                                                       | 77  |
| 8.2    | Arrangement pour la mesure de la résistance de contact.....                                                                                                                                                                                                            | 77  |
| 8.3    | Arrangement pour la mesure des perturbations des contacts (essai de chocs et de vibrations) .....                                                                                                                                                                      | 78  |
| 8.4    | Arrangement pour la mesure du courant admissible .....                                                                                                                                                                                                                 | 78  |
| 8.5    | Arrangement pour les essais de contrainte dynamique .....                                                                                                                                                                                                              | 79  |
| 8.6    | Arrangement pour l'essai de charge statique transversale .....                                                                                                                                                                                                         | 79  |
| 8.7    | Arrangement pour la tension de tenue et la tension de polarisation .....                                                                                                                                                                                               | 79  |
| 8.8    | Arrangement pour les essais d'inflammabilité .....                                                                                                                                                                                                                     | 80  |
| 8.9    | Cartes d'essai pour des caractéristiques d'impédance et de transmission .....                                                                                                                                                                                          | 80  |
| 8.10   | Préconditionnement.....                                                                                                                                                                                                                                                | 81  |
| 8.11   | Câblage et montage des spécimens .....                                                                                                                                                                                                                                 | 81  |
| 8.11.1 | Câblage.....                                                                                                                                                                                                                                                           | 81  |
| 8.11.2 | Montage .....                                                                                                                                                                                                                                                          | 81  |
| 8.12   | Procédures d'essai et méthodes de mesure .....                                                                                                                                                                                                                         | 82  |
| 8.13   | Tableaux de programmes d'essai .....                                                                                                                                                                                                                                   | 82  |
| 8.13.1 | Groupe P – Préliminaire .....                                                                                                                                                                                                                                          | 82  |
| 8.13.2 | Groupe d'essai A– Essais dynamiques/climatiques.....                                                                                                                                                                                                                   | 82  |
| 8.13.3 | Groupe d'essai B – Endurance mécanique.....                                                                                                                                                                                                                            | 87  |
| 8.13.4 | Groupe d'essai C – Humidité .....                                                                                                                                                                                                                                      | 89  |
| 8.13.5 | Groupe d'essai D – Charge électrique .....                                                                                                                                                                                                                             | 90  |
| 8.13.6 | Groupe d'essai E – Résistance mécanique .....                                                                                                                                                                                                                          | 91  |
| 8.13.7 | Groupe d'essai F – Résistance chimique .....                                                                                                                                                                                                                           | 91  |
| 8.13.8 | Groupe d'essai G – Connexions .....                                                                                                                                                                                                                                    | 92  |
| 8.13.9 | Groupe d'essai H – Essais d'intégrité du signal .....                                                                                                                                                                                                                  | 93  |
|        | Annexe A (informative) Essais aux vibrations et aux chocs des connecteurs montés sur une structure mécanique pour équipements électroniques conformes à l'IEC 60917 et à l'IEC 60297 – Montage d'essai des assemblages avec charge massique des circuits imprimés..... | 95  |
|        | Bibliographie.....                                                                                                                                                                                                                                                     | 103 |
|        | Figure 1 – Arrangement typique avec un connecteur en deux parties.....                                                                                                                                                                                                 | 59  |
|        | Figure 2 – Configuration typique avec un connecteur en bout de carte, non couvert dans la présente Norme IEC .....                                                                                                                                                     | 59  |

|                                                                                     |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Figure 3 – Embase et fiche .....                                                    | 63     |
| Figure 4 – Conditions d'accouplement: décalage latéral .....                        | 64     |
| Figure 5 – Conditions d'accouplement: défaut d'alignement, décalage angulaire ..... | 64     |
| Figure 6 – Conditions d'accouplement: butée .....                                   | 64     |
| Figure 7 – Embase .....                                                             | 65     |
| Figure 8 – Fiche, partie 1 .....                                                    | 67     |
| Figure 9 – Fiche, partie 2 .....                                                    | 68     |
| Figure 10 – Dimensions des trous dans le fond de panier .....                       | 70     |
| Figure 11 – Points de référence .....                                               | 74     |
| Figure 12 – Combinaison de diaphonies .....                                         | 75     |
| Figure 13 – Arrangement pour la mesure de la résistance .....                       | 77     |
| Figure 14 – Arrangement pour la mesure des perturbations des contacts .....         | 78     |
| Figure 15 – Arrangement du câblage pour la mesure du courant admissible .....       | 78     |
| Figure 16 – Montage d'essai pour les chocs et vibrations .....                      | 79     |
| Figure 17 – Application de la charge statique .....                                 | 79     |
| Figure 18 – Arrangement de la mesure pour la tension de tenue .....                 | 80     |
| Figure 19 – Arrangement de la mesure pour les essais d'inflammabilité .....         | 80     |
| Figure 20 – Région de sortie de l'empreinte du connecteur .....                     | 80     |
| Figure 21 – Exemple de montage d'essai pour embases .....                           | 81     |
| Figure 22 – Exemple de montage d'essai pour fiches .....                            | 81     |
| <br>Tableau 1 – Arrangement des contacts .....                                      | <br>62 |
| Tableau 2 – Dimensions des embases .....                                            | 66     |
| Tableau 3 – Dimensions des fiches .....                                             | 69     |
| Tableau 4 – Dimensions des trous dans le fond de panier .....                       | 71     |
| Tableau 5 – Catégorie climatique .....                                              | 71     |
| Tableau 6 – Tensions d'isolement assignées .....                                    | 72     |
| Tableau 7 – Courant assigné par broche à une température ambiante de 70 °C .....    | 72     |
| Tableau 8 – Variation de résistance de contact maximale admissible .....            | 73     |
| Tableau 9 – Résistance d'isolement minimale .....                                   | 73     |
| Tableau 10 – Nombre de spécimens pour une séquence d'essai .....                    | 77     |
| Tableau 11 – Groupe P .....                                                         | 82     |
| Tableau 12 – Groupe A .....                                                         | 83     |
| Tableau 13 – Groupe B .....                                                         | 87     |
| Tableau 14 – Groupe C .....                                                         | 89     |
| Tableau 15 – Groupe D .....                                                         | 90     |
| Tableau 16 – Groupe E .....                                                         | 91     |
| Tableau 17 – Groupe F .....                                                         | 91     |
| Tableau 18 – Groupe G .....                                                         | 92     |
| Tableau 19 – Groupe H .....                                                         | 93     |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### CONNECTEURS POUR ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES – EXIGENCES DE PRODUIT –

#### Partie 4-116: Connecteurs pour cartes imprimées – Spécification particulière pour un connecteur haute vitesse en deux parties avec une fonction de protection intégrée

#### 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 attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

#### DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ

**Cette version consolidée n'est pas une Norme IEC officielle, elle a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Seules les versions courantes de cette norme et de son(ses) amendement(s) doivent être considérées comme les documents officiels.**

Cette version consolidée de l'IEC 61076-4-116 porte le numéro d'édition 1.1. Elle comprend la première édition (2012-04) [documents 48B/2280/FDIS et 48B/2289/RVD] et son amendement 1 (2015-11) [documents 48B/2452/FDIS and 48B/2465/RVD]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à son amendement.

**Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par l'amendement 1. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.**

La Norme Internationale IEC 61076-4-116 a été établie par le sous-comité 48B: Connecteurs, du comité d'études 48 de l'IEC: Composants électromécaniques et structures mécaniques pour équipements électroniques.

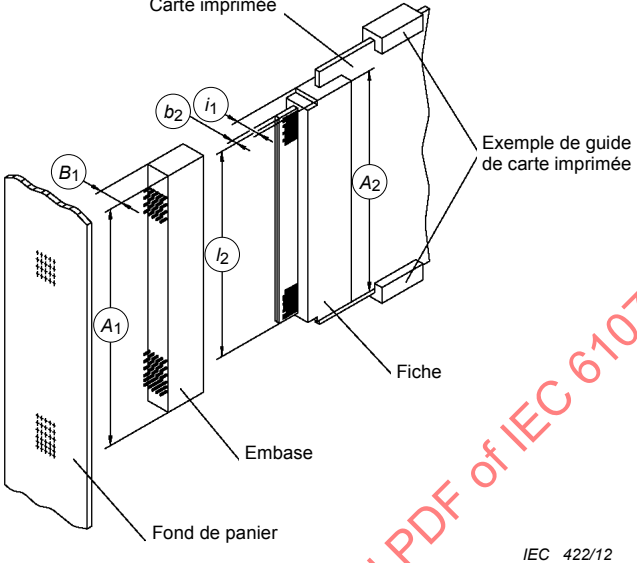
Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61076, présentées sous le titre général *Connecteurs pour équipements électroniques – Exigences de produit*, peut être consultée sur le site Internet de l'IEC.

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

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

**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.**

|                                                                                                                                                                         |                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Sous-comité 48B de l'IEC: Connecteurs</p> <p>Spécification disponible auprès<br/>du secrétariat général de l'IEC ou aux adresses indiquées en première<br/>page.</p> | <p>IEC 61076-4-116 Ed. 1.0</p>                                                     |
| <p>COMPOSANTS ELECTRONIQUES</p> <p>SPECIFICATION PARTICULIERE selon l'IEC 61076-1 et l'IEC 61076-4</p>                                                                  | <p>Page 6 de 42</p>                                                                |
| <p>Dessin d'encombrement</p>  <p>IEC 422/12</p>                                       | <p>Connecteur en deux parties pour<br/>cartes imprimées et fonds de<br/>panier</p> |
|                                                                                                                                                                         | <p>Fiches et embases pour<br/>environnements industriels</p>                       |
|                                                                                                                                                                         | <p>Niveau de performance 1</p>                                                     |
|                                                                                                                                                                         |                                                                                    |

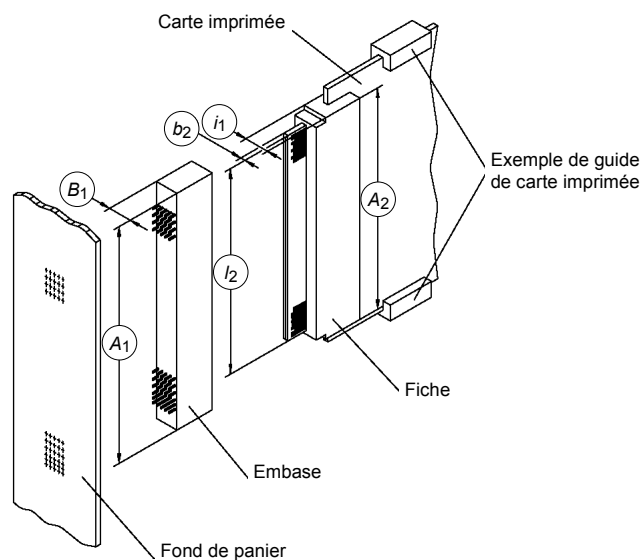
## INTRODUCTION

La Norme internationale IEC 61076-4-116 établit des spécifications et des exigences d'essai pour un connecteur haute vitesse en deux parties avec une fonction de protection intégrée destiné à être utilisé comme un connecteur de carte imprimée dans des environnements industriels. Les connecteurs servent principalement de plateforme pour les équipements de télécommunications et pour les équipements des réseaux informatiques d'entreprise. Ces connecteurs pourront être utilisés dans d'autres domaines, par exemple dans l'industrie, pour l'automatisation de sites, les commandes de processus, les communications industrielles, le domaine médical, etc.

A l'origine, le type de connecteur a été développé par le consortium PICMG (*Peripheral Component Interconnect Industrial Computer Manufacturers Group*). PCI est un système d'interconnexion de composants périphériques, qui peut être utilisé pour raccorder des composants périphériques à des processeurs en utilisant une structure de bus ou des systèmes de transport connectés en série. Ce consortium PICMG a défini de nombreuses spécifications de systèmes décrivant un connecteur de fond de panier (embase) en combinaison avec un connecteur d'extrémité de carte (fiche) comme composant fonctionnel d'une unité enfichable spécifiée. Il s'agit des spécifications AdvancedMC.0 et MicroTCA.0. La description du système dans MicroTCA.0 contient également un programme d'essai pour le connecteur. Des informations complémentaires sur la Norme PICMG et ses spécifications peuvent être obtenues sur le site web suivant: [www.picmg.org](http://www.picmg.org).

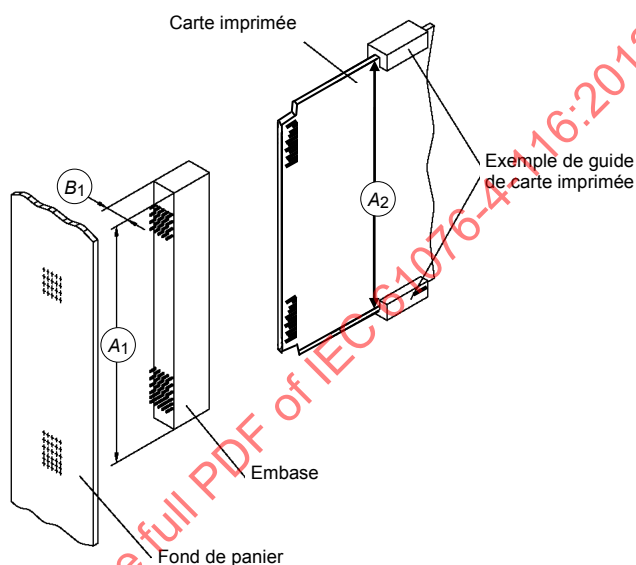
Basée sur le type de connecteur et sur les développements de la Norme PICMG, la présente Norme internationale a été développée par les experts du sous-comité 48B de l'IEC: Connecteurs. Contrairement à la Norme PICMG, le connecteur décrit ici est constitué de deux moitiés de connecteurs (une embase et une fiche, comme cela est représenté sur la Figure 1). L'embase est basée sur une carte imprimée enfichable de  $1,6 \text{ mm} \pm 10 \%$  d'épaisseur similaire aux spécifications de la Norme PICMG. En outre, le programme d'essai de la présente Norme diffère de celui défini dans la Norme PICMG basée sur les essais existants précédents définis dans l'IEC pour que les connecteurs soient adaptés aux besoins de l'industrie. Le programme d'essai résultant diffère des procédures d'essai définies par la Norme PICMG non seulement par la sévérité et les conditions des essais, mais également par la séquence des essais. Des experts du sous-comité 48B de l'IEC travaillent avec des experts du consortium PICMG pour trouver un consensus sur les similarités et les différences des programmes d'essais concernés. Les résultats seront publiés dans des documents distincts.

Un arrangement typique pour un tel connecteur en deux parties est représenté ci-dessous (voir Figure 1):



**Figure 1 – Arrangement typique avec un connecteur en deux parties**

Les contacts à connecteurs en bout de carte pour cartes imprimées ne sont pas couverts par la présente Norme. La raison de ceci est que, contrairement à la spécification PICMG, la présente Norme internationale est destinée à définir le connecteur comme un composant avec des procédures d'essai uniquement et non à détailler les fonctions qui ne sont pas directement liées au système de connecteurs. Des exemples de tels détails sont les caractéristiques de la carte imprimée. Toutefois, le paragraphe 4.5.1 de la présente Norme IEC donne des informations sur le positionnement des contacts et les caractéristiques mécaniques des connecteurs d'extrémité de carte. Il est possible d'obtenir davantage d'informations dans la spécification AdvancedMC.0. De tels contacts à connecteurs en bout de carte sont appliqués directement au bord de la carte imprimée et font partie du circuit imprimé (fiche). Ils forment l'interface avec le fond de panier (embase), comme on peut le voir sur la Figure 2.



IEC 424/12

**Figure 2 – Configuration typique avec un connecteur en bout de carte, non couvert dans la présente Norme**

Les connecteurs décrits dans la présente Norme sont présentés dans l'IEC 60297-3-107, qui donne les dimensions des tiroirs et des unités enfichables.

## CONNECTEURS POUR ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES – EXIGENCES DE PRODUIT –

### Partie 4-116: Connecteurs pour cartes imprimées – Spécification particulière pour un connecteur haute vitesse en deux parties avec une fonction de protection intégrée

#### 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale établit des spécifications et des exigences d'essai pour un connecteur haute vitesse en deux parties avec une fonction de protection intégrée destiné à être utilisé comme un connecteur de carte imprimée dans des environnements industriels.

Les connecteurs raccordent un fond de panier à des cartes imprimées.

#### 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 60050-581:2008, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 581: Composants électromécaniques pour équipements électroniques*

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

IEC 60068-2-52: 1996, *Essais d'environnement – Partie 2-52: Essais – Essai Kb: Brouillard salin, essai cyclique (solution de chlorure de sodium).*

IEC 60068-2-54: 2006, *Essais d'environnement – Partie 2-54: Essais – Essai Ta: Essai de brasabilité des composants électroniques par la méthode de la balance de mouillage* (disponible en anglais seulement)

IEC 60512 (toutes les parties), *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures*

IEC 60352-5: *Connexions sans soudure – Partie 5: Connexions insérées à force – Exigences générales, méthodes d'essai et guide pratique*

IEC 60352-8: *Connexions sans soudure – Partie 8: Connexions par compression – Exigences générales, méthodes d'essai et guide pratique*

#### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions fournis dans l'IEC 60050-581, s'appliquent ainsi que ceux qui suivent.

### 3.1

#### **contact pour usage général**

contact électrique n'ayant pas une fonction prédéfinie (en termes de puissance, de terre ou de signal). La fonction peut être définie en fonction de l'application.

## **4 Données générales**

NOTE Dans la présente spécification, les dimensions sont indiquées en millimètres.

### **4.1 Méthode de montage recommandée**

La présente Norme internationale spécifie des embases et des fiches pouvant être insérées à force dans des cartes imprimées. D'autres techniques de terminaison, comme la brasure ou le montage par compression, doivent faire l'objet d'un accord entre le fabricant et l'utilisateur.

Un connecteur complet est constitué de deux moitiés de connecteurs, d'une fiche et d'une embase.

Les fiches sont montées sur le bord de la carte imprimée et comportent des contacts mâles avec des bornes coudées insérées à force, des bornes brasées ou des bornes montées par compression.

Les embases sont montées sur le fond de panier et sont dotées de contacts femelles avec des bornes droites insérées à force.

La fiche peut être omise, mais alors le bord de la carte imprimée utilisée doit être similaire à ceux de la région de connexion comme cela est défini en 4.5.1 pour une fiche. Le connecteur est alors utilisé comme un connecteur en bout de carte.

### **4.2 Nombre de contacts et cavités de contact**

Le nombre de contacts et leur position est fixe et vaut 170. Le nombre de contacts dans la région des bornes d'une carte imprimée peut différer si des broches de terre sont combinées.

Plusieurs positions de contact (au total 56) sont réservées aux connexions de terre.

Les contacts sont placés sur deux rangées.

### **4.3 Valeurs assignées et caractéristiques**

Tension assignée: Contact / contact 80 V efficace

Courant assigné: Puissance: 1,52 A à 70 °C  
Terre: 0,3 A à 70 °C  
Usage général: 0,4 A à 70 °C  
Signal: 0,1 A à 70 °C

Résistance d'isolement: 10 MΩ minimum (100 MΩ minimum aux conditions initiales)

Catégorie climatique: 55/105/56

Carte imprimée: Diamètre des trous métallisés:  $0,55 \pm 0,05$  mm  
Diamètre des trous percés:  $0,64 \pm 0,02$  mm  
Epaisseur du fond de panier 1,4 mm min.  
Epaisseur de carte imprimée: à définir entre le fabricant et le client

## 5 Données techniques

### 5.1 Description des styles et des variantes

Le niveau de performance pour ce connecteur est 1. Une méthode de terminaison (les bornes insérées à force selon l'IEC 60352-5) est normalisée, d'autres méthodes sont possibles après accord entre le fabricant et le client. Les bornes montées par compression ou les bornes brasées constituent de telles méthodes de terminaison.

### 5.2 Information sur l'application

#### 5.2.1 Connecteurs complets (paires)

Un connecteur complet est constitué d'une fiche et d'une embase.

#### 5.2.2 Embases

Sans objet.

#### 5.2.3 Fiches

Sans objet.

#### 5.2.4 Accessoires

Sans objet.

#### 5.2.5 Blindage et mise à la terre

Plusieurs positions de contact (au total 56) sont réservées aux connexions de terre.

#### 5.2.6 Type de borne de base

Les embases sont connectées au fond de panier par des bornes insérées à force. Il convient d'utiliser des outils appropriés. Il convient d'utiliser ces outils conformément aux spécifications des fabricants.

### 5.3 Arrangement des contacts

L'arrangement des contacts de connexion est indiqué dans le Tableau 1.

**Tableau 1 – Arrangement des contacts**

| Type de contact        | Numéro de broche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Accouplement |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Puissance              | 2, 9, 18, 27, 42, 57, 72, 84                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Premier      |
| Terre                  | 1, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 28, 31, 34, 37, 40, 43, 46, 49, 52, 55, 58, 61, 64, 67, 70, 73, 76, 79, 82, 85, 86, 89, 92, 95, 98, 101, 104, 107, 110, 113, 116, 119, 122, 125, 128, 131, 134, 137, 140, 143, 146, 149, 152, 155, 158, 161, 164, 170                                                                                                                  | Premier      |
| Usage général          | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Premier      |
|                        | 5, 6, 8, 17, 26, 41, 56, 71, 165, 166, 167, 168, 169                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Deuxième     |
|                        | 3, 83                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Dernier      |
| Paires différentielles | 11/12, 14/15, 20/21, 23/24, 29/30, 32/33, 35/36, 38/39, 44/45, 47/48, 50/51, 53/54, 59/60, 62/63, 65/66, 68/69, 74/75, 77/78, 80/81, 87/88, 90/91, 93/94, 96/97, 99/100, 102/103, 105/106, 108/109, 111/112, 114/115, 117/118, 120/121, 123/124, 126/127, 129/130, 132/133, 135/136, 138/139, 141/142, 144/145, 147/148, 150/151, 153/154, 156/157, 159/160, 162/163 | Troisième    |

## 6 Informations dimensionnelles

### 6.1 Généralités

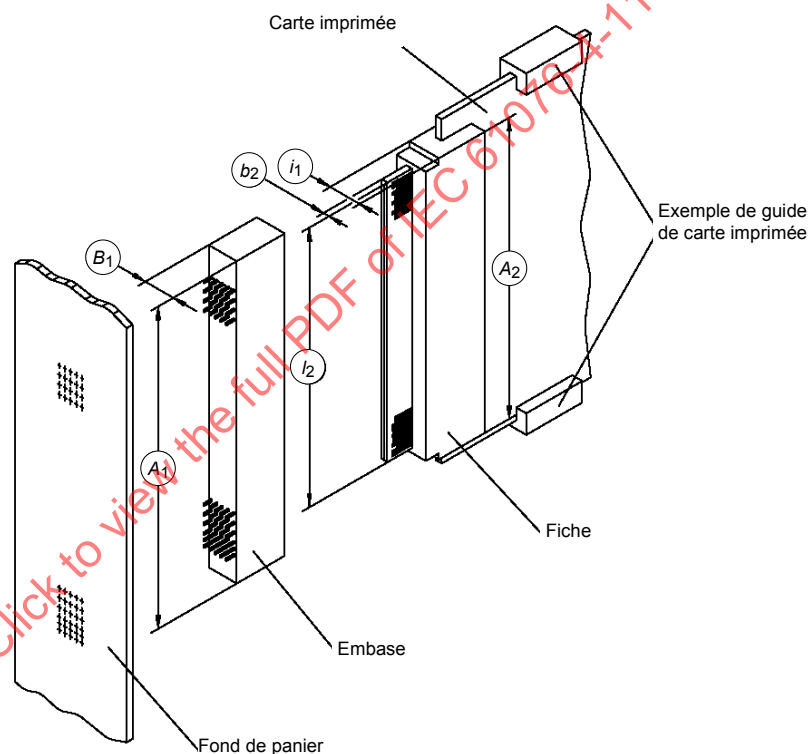
Les dimensions sont indiquées en millimètres, les schémas sont représentés en projection du premier dièdre. La forme des connecteurs peut varier par rapport à celles qui sont indiquées sur les dessins ci-après, à condition qu'elles n'affectent pas les dimensions spécifiées.

Les exigences suivantes s'appliquent au connecteur complet constitué de l'embase et de la fiche.

Les dimensions manquantes doivent être choisies en fonction des caractéristiques communes et de leur utilisation prévue. Les dimensions d'interface de la fiche (mâle) doivent être choisies en fonction des caractéristiques communes des embases (femelle).

### 6.2 Vue en perspective et caractéristiques communes

#### 6.2.1 Embase et fiche



IEC 425/12

Figure 3 – Embase et fiche

#### 6.2.2 Caractéristiques communes

Sans objet.

#### 6.2.3 Système de référence

Le système de référence est présenté dans les Figures 7, 8 et 9.