

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Connectors for electrical and electronic equipment – Product requirements –
Part 3-104: Detail specification for 8-way, shielded free and fixed connectors for
data transmissions with frequencies up to 2 000 MHz**

**Connecteurs pour équipements électriques et électroniques – Exigences de
produit –**

**Partie 3-104: Spécification particulière pour les fiches et les embases écrantées
à 8 voies pour la transmission de données à des fréquences jusqu'à 2 000 MHz**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2017 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
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 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.

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.

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 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.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Connectors for electrical and electronic equipment – Product requirements –
Part 3-104: Detail specification for 8-way, shielded free and fixed connectors for
data transmissions with frequencies up to 2 000 MHz**

**Connecteurs pour équipements électriques et électroniques – Exigences de
produit –**

**Partie 3-104: Spécification particulière pour les fiches et les embases écrantées
à 8 voies pour la transmission de données à des fréquences jusqu'à 2 000 MHz**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.120.10

ISBN 978-2-8322-8534-3

**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.**

CONTENTS

FOREWORD.....	8
INTRODUCTION.....	10
1 Scope.....	11
2 Normative references	11
3 Technical information	13
3.1 Terms and definitions.....	13
3.2 Levels of compatibility.....	14
3.2.1 Interchangeability level	14
3.2.2 Intermateability.....	14
3.2.3 Interoperability.....	14
3.3 Groups of related connectors	14
3.4 Classification into climate categories	15
3.5 Clearance and creepage distances	15
3.6 Current carrying capacity	15
3.7 Marking.....	15
3.7.1 General	15
3.7.2 Performance marking.....	15
4 Dimensional information	15
4.1 General.....	15
4.2 Isometric views and common features.....	16
4.2.1 General	16
4.2.2 Fixed connector variant 01 (cable outlet)	17
4.2.3 Fixed connector variant 02, (printed circuit board outlet).....	20
4.2.4 Free connector variant 03 (4-pair plug).....	21
4.2.5 Free connector variant 04 (2-pair plug).....	25
4.2.6 Free connector variant 05 (1-pair plug).....	27
4.3 Terminations	30
4.3.1 General	30
4.3.2 Referenced solderless termination types	30
4.3.3 Non-referenced termination types	31
4.3.4 Solder terminations.....	31
4.4 Mounting information	31
4.4.1 General	31
4.4.2 Mounting information for fixed connectors.....	31
4.4.3 Mounting information for free connectors	31
4.5 Gauges.....	31
4.5.1 Sizing gauges and retention force gauges; mechanical function, engaging/separating/insertion/withdrawal force.....	31
4.6 Mechanical function, engaging/separating/insertion/withdrawal force gauges.....	38
4.7 Test panels	38
5 Characteristics	39
5.1 General.....	39
5.2 Pin and pair grouping assignment.....	39
5.3 Climatic categories	39
5.4 Electrical characteristics	40
5.4.1 Creepage and clearance distances	40
5.4.2 Voltage proof.....	40

5.4.3	Current carrying capacity	40
5.4.4	Initial contact and shield resistance	41
5.4.5	Input to output resistance	41
5.4.6	Input to output resistance unbalance	41
5.4.7	Insulation resistance	42
5.5	Transmission characteristics	42
5.5.1	General	42
5.5.2	Insertion loss	42
5.5.3	Return loss	42
5.5.4	Propagation delay	43
5.5.5	Delay skew	43
5.5.6	NEXT loss	43
5.5.7	Power sum NEXT loss (for information only)	43
5.5.8	FEXT loss	44
5.5.9	Power sum FEXT loss (for information only)	44
5.5.10	Transverse conversion loss	45
5.5.11	Transverse conversion transfer loss	45
5.5.12	Power sum alien (exogenous) NEXT loss	46
5.5.13	Power sum alien (exogenous) FEXT loss	46
5.5.14	Coupling attenuation	47
5.5.15	Transfer impedance	47
5.6	Mechanical characteristics	47
6	Test schedule	48
6.1	General	48
6.2	Test procedures and measuring methods	48
6.3	Preconditioning	48
6.4	Wiring and mounting of specimens	48
6.4.1	Wiring	48
6.4.2	Mounting	48
6.4.3	Arrangement for contact resistance measurement and procedure	49
6.4.4	Arrangement for dynamic stress tests (test phase CP1)	49
6.5	Test schedules	50
6.5.1	General	50
6.5.2	Basic (minimum) test schedule	50
6.5.3	Full test schedule	50
Annex A	(normative) Gauging procedure	59
A.1	Fixed connectors	59
A.2	Free connectors	59
Annex B	(normative) Locking device mechanical operation – test procedure and requirements	60
B.1	Object	60
B.2	Preparation of the specimens	60
B.3	Test method	60
B.4	Final measurements	60
Annex C	(normative) Plug and outlet interoperability qualification	61
C.1	Object	61
C.2	Test equipment	61
C.3	Test procedure	62
Annex D	(normative) General requirements for the measurement set-up	63

D.1	Test instrumentation	63
D.2	Coaxial cables and test leads for network analysers	63
D.3	Measurement precautions	63
D.4	Balun requirements	64
D.5	Reference components for calibration	65
D.5.1	Reference loads for calibration	65
D.5.2	Reference cables for calibration	65
D.6	Termination loads for termination of conductor pairs	65
D.7	Termination of screens	66
D.8	Test specimen and reference planes	67
Annex E (normative)	Insertion loss	68
E.1	Object	68
E.2	Test method	68
E.3	Test set up	68
E.4	Procedure	68
E.4.1	Calibration	68
E.4.2	Measurement	68
E.5	Test report	69
E.6	Accuracy	69
Annex F (normative)	Return loss	70
F.1	Object	70
F.2	Test method	70
F.3	Test set-up	70
F.4	Procedure	70
F.4.1	Calibration	70
F.4.2	Measurement	70
F.5	Test report	70
F.6	Accuracy	70
Annex G (normative)	Near end cross talk (NEXT)	72
G.1	Object	72
G.2	Test method	72
G.3	Test set-up	72
G.4	Procedure	73
G.4.1	Calibration	73
G.4.2	Establishment of noise floor	73
G.4.3	Measurement	73
G.5	Test report	74
G.6	Accuracy	74
Annex H (normative)	Far end cross talk (FEXT)	75
H.1	Object	75
H.2	Test method	75
H.3	Test set-up	75
H.4	Procedure	76
H.4.1	Calibration	76
H.4.2	Establishment of noise floor	76
H.5	Measurement	76
H.6	Test report	77
H.7	Accuracy	77

Annex I (normative) Transverse Conversion Loss (<i>TCL</i>) and Transverse Conversion Transfer Loss (<i>TCTL</i>)	78
I.1 Object	78
I.2 Test method	78
I.3 Test set-up	78
I.4 Procedure	79
I.4.1 Calibration	79
I.4.2 Noise floor	79
I.4.3 Measurement	80
I.5 Test report	80
I.6 Accuracy	80
Annex J (normative) Termination of balun	81
J.1 Termination of balun with low return loss for common mode	81
J.2 Centre tap connected to ground	81
J.3 Centre tap open	81
Bibliography	83
Figure 1 – Isometric view of cable and PCB fixed connectors	16
Figure 2 – Isometric view showing free connector for 4, 2 and 1 pair	16
Figure 3 – Variant 01 drawing 1	17
Figure 4 – Variant 01 drawing 2	19
Figure 5 – Variant 02 drawing	20
Figure 6 – Variant 03 drawing 1	21
Figure 7 – Variant 03 drawing 2	22
Figure 8 – Variant 03 drawing 3	24
Figure 9 – Variant 04 drawing 1	25
Figure 10 – Variant 04 drawing 2	26
Figure 11 – Variant 05 drawing 1	27
Figure 12 – Variant 05 drawing 2	28
Figure 13 – Variant 05 drawing 3	29
Figure 14 – Fixed connector location "Go" gauge	32
Figure 15 – Fixed connector location "No-Go" gauge	32
Figure 16 – Fixed connector size "Go" gauge	33
Figure 17 – Fixed connector size "No-Go" gauge	34
Figure 18 – Free connector location "Go" gauge	35
Figure 19 – Free connector location "No-Go" gauge	36
Figure 20 – Free connector size "Go" gauge	37
Figure 21 – Free connector size "No-Go" gauge	38
Figure 22 – Fixed connector panel	39
Figure 23 – Schematic diagram of fixed connector	39
Figure 24 – Connector de-rating curve	41
Figure 25 – Arrangement for contact resistance measurement	49
Figure 26 – Arrangement for dynamic stress	50
Figure C.1 – Precision test fixtures (covers)	61
Figure D.1 – 180° hybrid used as a balun	64

Figure D.2 – Calibration of reference loads	65
Figure D.3 – Resistor load	66
Figure D.4 – Definition of reference planes	67
Figure E.1 – Calibration	68
Figure E.2 – Measuring set-up	69
Figure G.1 – NEXT measurement differential mode only terminations	72
Figure G.2 – NEXT measurement differential and common mode terminations	73
Figure H.1 – FEXT measurement differential mode only terminations	75
Figure H.2 – FEXT measurement differential and common mode terminations	76
Figure I.1 – <i>TCL</i> measurement	78
Figure I.2 – <i>TCTL</i> measurement	79
Figure J.1 – Balanced attenuator for balun centre tap grounded	81
Figure J.2 – Balanced attenuator for balun centre tap open	82
Table 1 – Variant 01 drawing 1 dimensions	18
Table 2 – Variant 01 drawing 2 dimensions	19
Table 3 – Variant 02 drawing dimensions	20
Table 4 – Variant 03 drawing 1 dimensions	22
Table 5 – Variant 03 drawing 2 dimensions	23
Table 6 – Variant 03 drawing 3 dimensions	24
Table 7 – Variant 04 drawing 1 dimensions	25
Table 8 – Variant 04 drawing 2 dimensions	26
Table 9 – Variant 05 drawing 1 dimensions	27
Table 10 – Variant 05 drawing 2 dimensions	28
Table 11 – Variant 05 drawing 3 dimensions	29
Table 12 – Climatic categories – Selected values	40
Table 13 – minimum creepage and clearance distances	40
Table 14 – Insertion loss	42
Table 15 – Return loss	43
Table 16 – NEXT loss	43
Table 17 – Power sum NEXT loss	44
Table 18 – FEXT loss	44
Table 19 – Power sum FEXT loss	45
Table 20 – Transverse conversion loss	45
Table 21 – Transverse conversion transfer loss	45
Table 22 – Power sum alien (exogenous) NEXT loss	46
Table 23 – Power sum alien (exogenous) FEXT loss	46
Table 24 – Coupling attenuation	47
Table 25 – Transfer impedance	47
Table 26 – Test group P	51
Table 27 – Test group AP	52
Table 28 – Test group BP	54
Table 29 – Test group CP	55

Table 30 – Test group DP	56
Table 31 – Test group EP	57
Table 32 – Test group FP	58
Table 33 – Test group GP	58
Table D.1 – Test balun performance characteristics.....	64
Table F.1 – Uncertainty band of return loss measurement at frequencies below 100 MHz	71

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61076-3-104:2017

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**CONNECTORS FOR ELECTRICAL AND ELECTRONIC EQUIPMENT –
PRODUCT REQUIREMENTS –****Part 3-104: Detail specification for 8-way, shielded free and fixed
connectors for data transmissions with frequencies up to 2 000 MHz**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61076-3-104 has been prepared by subcommittee 48B: Electrical connectors, of IEC technical committee 48: Electrical connectors and mechanical structures for electrical and electronic equipment.

This third edition of IEC 61076-3-104 cancels and replaces the second edition, published in 2006, and constitutes a technical revision.

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

- a) the title has been changed to incorporate transmissions with frequencies up to 2 000 MHz;
- b) the drawings of some styles have been corrected for clarification;
- c) Figures 23 and 24 have been updated;

- d) Figure 3 has been updated to include reference dimensions and dimensional format changes;
- e) the dimensions of Figure 7 have been updated;
- f) the type designation and ordering information has been removed for consistency with the most updated sectional specification;
- g) the test schedule was updated to include appropriate IEC 60512 Test Nos;
- h) the electrical performance requirements have been revised for 2 GHz level;
- i) interchangeability information has been added for performance categories.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
48B/2560/FDIS	48B/2565/RVD

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

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

A list of all parts of the IEC 61076 series, published 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 this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

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

INTRODUCTION

The International Electrotechnical Commission (IEC) draws attention to the fact that it is claimed that compliance with this document may involve the use of a patent concerning connectors given in 4.2.2 and 4.2.4.

The IEC takes no position concerning the evidence, validity and scope of this patent right.

The holder of this patent right has assured the IEC that he is willing to give free licences with applicants throughout the world. In this respect, the statement of the holder of this patent right is registered with the IEC.

Information may be obtained from:

The Siemon Company
Siemon Business Park
101 Siemon Company Drive
Watertown, CT 06795-0400
USA

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights other than those identified above. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61076-3-104:2017

CONNECTORS FOR ELECTRICAL AND ELECTRONIC EQUIPMENT – PRODUCT REQUIREMENTS –

Part 3-104: Detail specification for 8-way, shielded free and fixed connectors for data transmissions with frequencies up to 2 000 MHz

1 Scope

This part of IEC 61076 establishes uniform specifications, type testing requirements for 8-way, shielded free and fixed connectors for data transmissions with frequencies up to 2 000 MHz, and used as category 7_A connectors in class F_A cabling systems specified in ISO/IEC 11801-1. It contains all test methods and sequences, severity and preferred values for dimensions and characteristics.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

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

IEC 60169-15, *Radio-frequency connectors – Part 15: R.F. coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 4.13 mm (0.163 in) with screw coupling – Character impedance 50 ohms (Type SMA)*

IEC 60352-2, *Solderless connections – Part 2: Crimped connections – General requirements, test methods and practical guidance*

IEC 60352-3, *Solderless connections – Part 3: Solderless accessible insulation displacement connections – General requirements, test methods and practical guidance*

IEC 60352-4, *Solderless connections – Part 4: Solderless non-accessible insulation displacement connections – General requirements, test methods and practical guidance*

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

IEC 60352-6, *Solderless connections – Part 6: Insulation piercing connections – General requirements, test methods and practical guidance*

IEC 60352-7, *Solderless connections – Part 7: Spring clamp connections – General requirements, test methods and practical guidance*

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

IEC 60512-1-2, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 1-2: General examination – Test 1b: Examination of dimension and mass*

IEC 60512-2-1, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 2-1: Electrical continuity and contact resistance tests – Test 2a: Contact resistance – Millivolt level method*

IEC 60512-2-5, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 2-5: Electrical continuity and contact resistance tests – Test 2e: Contact disturbance*

IEC 60512-3-1, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 3-1: Insulation tests – Test 3a: Insulation resistance*

IEC 60512-4-1, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 4-1: Voltage stress tests – Test 4a: Voltage proof*

IEC 60512-6-4, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 6-4: Dynamic stress tests – Test 6d: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60512-9-1, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 9-1: Endurance tests – Test 9a: Mechanical operation*

IEC 60512-9-2, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 9-2: Endurance tests – Test 9b: Electrical load and temperature*

IEC 60512-11-4, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 11-4: Climatic tests – Test 11d: Rapid change of temperature*

IEC 60512-11-7, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 11-7: Climatic tests – Test 11g: Flowing mixed gas corrosion test*

IEC 60512-13-2, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 13-2: Mechanical operation tests – Test 13b: Insertion and withdrawal forces*

IEC 60512-15-6, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 15-6: Connector tests (mechanical) – Test 15f: Effectiveness of connector coupling devices*

IEC 60512-26-100, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 26-100: measurement setup, test and reference arrangements and measurements for connectors according to IEC 60603-7 – Test 26a to 26g*

IEC 60512-28-100, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 28-100: Signal integrity tests up to 1 000 MHz on IEC 60603-7 and IEC 61076-3 series connectors – Test 28a to 28g*

IEC 61076-1:2006, *Connectors for electronic equipment – Product requirements – Part 1: Generic specification*

IEC 61076-3:2008, *Connectors for electronic equipment – Product requirements – Part 3: Rectangular connectors – Sectional specification*

IEC 61156 (all parts), *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications*

IEC 61156-2, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 2: Symmetrical pair/quad cables with transmission characteristics up to 100 MHz – Horizontal floor wiring – Sectional specification*

IEC 61156-3, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 3: Work area cable – Sectional specification*

IEC 61156-4, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 4: Riser cables – Sectional specification*

IEC 61156-5, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 5: Symmetrical pair/quad cables with transmission characteristics up to 1 000 MHz – Horizontal floor wiring – Sectional specification*

IEC 61156-6, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 6: Symmetrical pair/quad cables with transmission characteristics up to 1 000 MHz – Work area wiring – Sectional specification*

IEC 61156-7, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 7: Symmetrical pair cables with transmission characteristics up to 1 200 MHz – Sectional specification for digital and analog communication cables*

IEC 61156-9, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 9: Cables for channels with transmission characteristics up to 2 GHz – Sectional specification*

IEC 61156-10, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 10: Cables for cords with transmission characteristics up to 2 GHz – Sectional specification*

IEC 62153-4-12, *Metallic communication cable test methods – Part 4-12: Electromagnetic compatibility (EMC) – Coupling attenuation or screening attenuation of connecting hardware – Absorbing clamp method*

ISO/IEC 11801-11, *Information technology – Generic cabling for customer premises – Part 1: General requirements*

ISO 1302, *Geometrical Product Specifications (GPS) – Indication of surface texture in technical product documentation*

Recommendation ITU-T K.44:2012, *Resistibility test for telecommunication equipment exposed to overvoltages and overcurrents – Basic recommendation*

EN 50289-1-14, *Communication cables – Specifications for test methods – Part 1-14: Electrical test methods – Coupling attenuation or screening attenuation of connecting hardware*

3 Technical information

3.1 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 61076-1, IEC 60512-1 and IEC 60050-581 and the following apply.

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

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>

¹ To be published.

- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>
- Type: Connectors within a particular subfamily such as a multicontact connector with one, two or four pairs.
- Range: The housing (shell) sizes and contact arrangements within a type. For example, a housing containing one, two or four pairs.
- Style: A particular connector within a type, for example fixed panel, PCB or free connector.
- Variant: Variations within a type, style or range, and Interchangeability.

3.1.1

AACR-F

attenuation to alien (exogenous) crosstalk ratio at the far-end AACR-F difference in dB, between the alien far-end crosstalk loss from a disturbing pair of a channel and the insertion loss of a disturbed pair in another channel

3.2 Levels of compatibility

3.2.1 Interchangeability level

The connectors shall be intermateable, interoperable and backwards compatible with IEC 61076-3-104 Category 7_A and IEC 61076-3-104 Category 8.2 connectors with the limitation that transmission performance will be to that of the lower performing connector.

The connectors shall be interchangeable insofar as the intermateability and interoperability requirements herein, which ensure that this characteristic applies to mated connectors even when individual connector halves are from different sources. The mechanical and electrical characteristics shall be met whatever the source of the connector used. Conformity is achieved by meeting the requirements of 3.2.2.

NOTE The plug/socket interface can be constructed so as to permit the use of multiple modules, e.g. 2 × 2 pairs or 4 × 1 pair plugs mated directly with a single 4 pairs socket.

3.2.2 Intermateability

Intermateability shall be ensured by applying the “Go” and “No-Go” gauge requirements herein, and by meeting the dimensional requirements herein.

3.2.3 Interoperability

Interoperability of different IEC 61076-3-104 Category 7_A connectors shall be assured by compliance with all transmission requirements when the connector is mated with the respective “test” connector as described in the normative annexes of this standard.

Interoperability of different IEC 61076-3-104 Category 8.2 connectors shall be assured by compliance with all transmission requirements when the connector is mated with the respective “test” connector as described in 5.4 of this standard.

The connector types are interoperable with the limitation that the transmission performance will be identical to that of the lower performing connector.

3.3 Groups of related connectors

A group of related connectors shall be defined as a group of connectors within a family having common features. Typical examples of this will be the same connector type and range, but different style.

NOTE The IEC 61076-3-104 is a group of related connectors, which are covered by this detailed specification.

3.4 Classification into climatic categories

Classification into climatic categories shall be as specified in 5.3.

3.5 Clearance and creepage distances

Clearance and creepage distance shall be as specified in 5.4.1.

3.6 Current carrying capacity

Current carrying capacity shall be as specified in 5.4.3.

3.7 Marking

3.7.1 General

The marking of the connector and package shall be in accordance with 2.6 of IEC 61076-3:2008.

3.7.2 Performance marking

IEC 61076-3-104 Category 7_A connecting hardware shall have no performance marking on the housing.

IEC 61076-3-104 Category 8.2 connecting hardware shall have a performance mark on the housing visible during installation. The marking shall be:

“Cat 8.2” for IEC 61076-3-104 Category 8.2 components.

NOTE Performance markings are an addition to the markings designated in IEC 61076-3. These markings are not to replace safety agency listing, building code and/or electrical code requirements.

4 Dimensional information

4.1 General

The figures provided in this document give normative dimensions essential for interchangeability and performance requirements of this standard but apart from this the drawings are not intended to govern design.

Dimensions are in millimetres except where noted.

Figure 3 illustrates variant 01 drawing 1;

Figure 4 illustrates variant 01 drawing 2;

Figure 5 illustrates variant 02 drawing;

Figure 6 illustrates variant 03 drawing 1;

Figure 7 illustrates variant 03 drawing 2;

Figure 8 illustrates variant 03 drawing 3;

Figure 9 illustrates variant 04 drawing 1;

Figure 10 illustrates variant 04 drawing 2;

Figure 11 illustrates variant 05 drawing 1;

Figure 12 illustrates variant 05 drawing 2;

Figure 13 illustrates variant 05 drawing 3.

4.2 Isometric views and common features

4.2.1 General

Figures 1 and 2 display isometric views fixed connectors and free connectors.



Figure 1 – Isometric view of cable and PCB fixed connectors

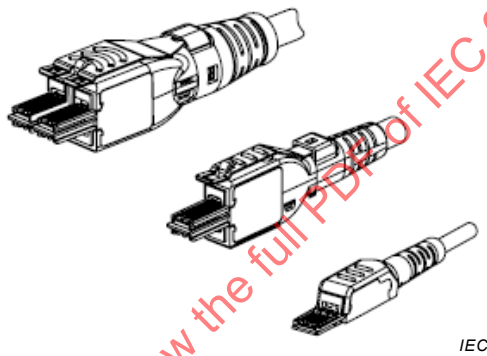


Figure 2 – Isometric view showing free connector for 4, 2 and 1 pair

4.2.2 Fixed connector variant 01 (cable outlet)

Figures 3 and 4 illustrate variant 01 (cable outlet). The corresponding dimensions are shown in Table 1 and Table 2.

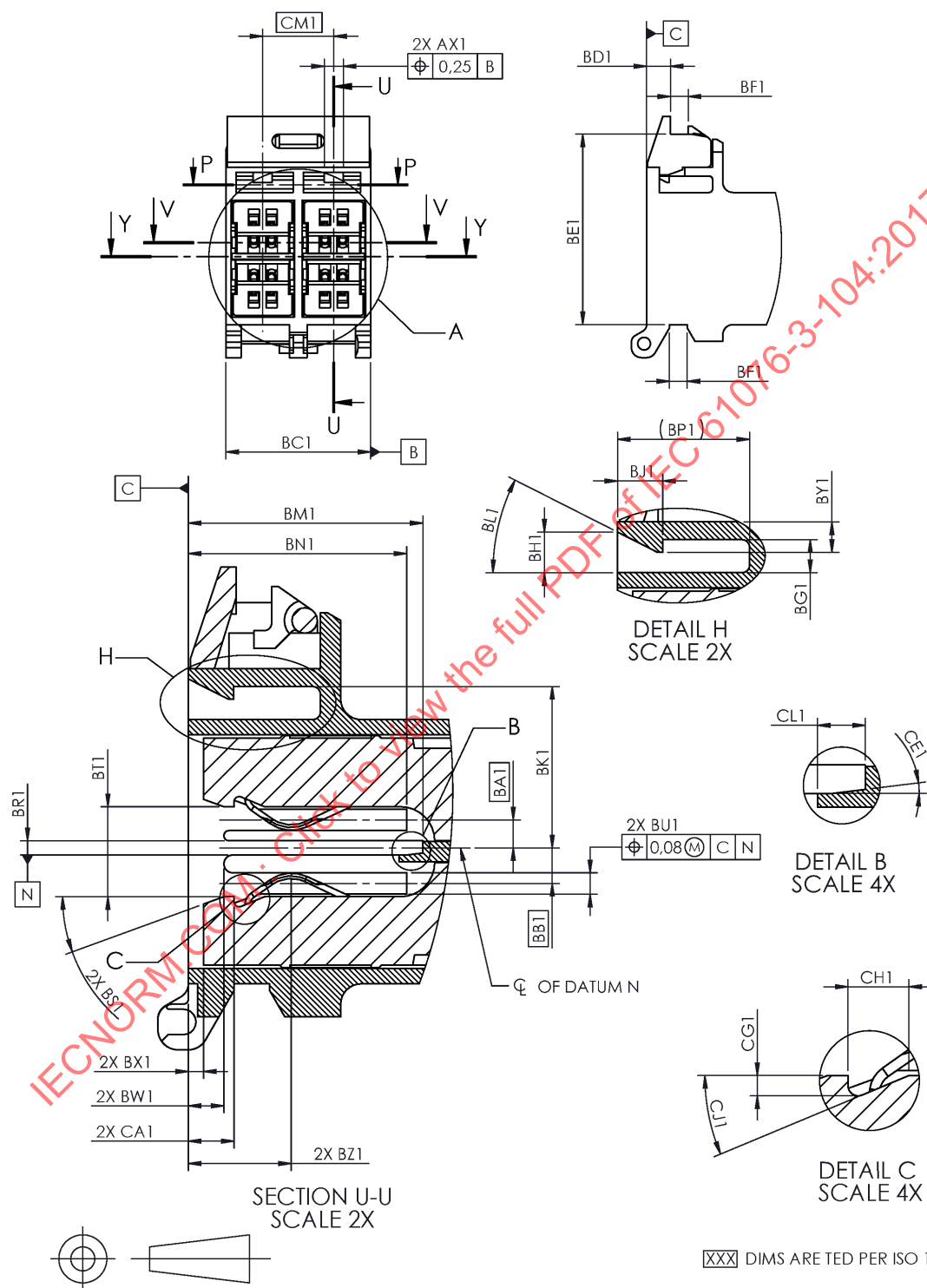


Figure 3 – Variant 01 drawing 1

Table 1 – Variant 01 drawing 1 dimensions*Dimensions in millimetres*

Letter	Minimum	Nominal (ref.)	Maximum
AX1	1,83	1,91	1,98
BC1	14,35	14,48	14,61
BD1	Reference	2,39	Reference
BE1	Reference	19,05	Reference
BF1	Reference	1,78	Reference
BG1	1,42	1,65	1,88
BH1	1,88	2,03	2,18
BJ1	2,18	2,26	2,34
BK1	7,91	8,06	8,22
BL1	24°	27°	30°
BM1	11,66	11,73	11,81
BN1	10,82	10,92	11,00
BP1	Reference	6,60	Reference
BR1	0,64	0,71	0,79
BS1	17°	20°	23°
BT1	4,42	4,65	4,85
BU1	0,99	1,07	1,14
BW1	1,68	1,78	1,85
BX1	0,56	0,76	0,99
BY1	0,56	0,64	0,71
BZ1	4,75	4,95	5,15
CA1	2,03	2,31	2,59
CM1	TED	7,11	TED
BA1	TED	1,40	TED
BB1	TED	1,78	TED
CE1	6°	7°	8°
CG1	0,43	0,51	0,58
CH1	1,40	1,52	1,65
CJ1	18°	23°	24°
CL1	1,14	1,19	1,24

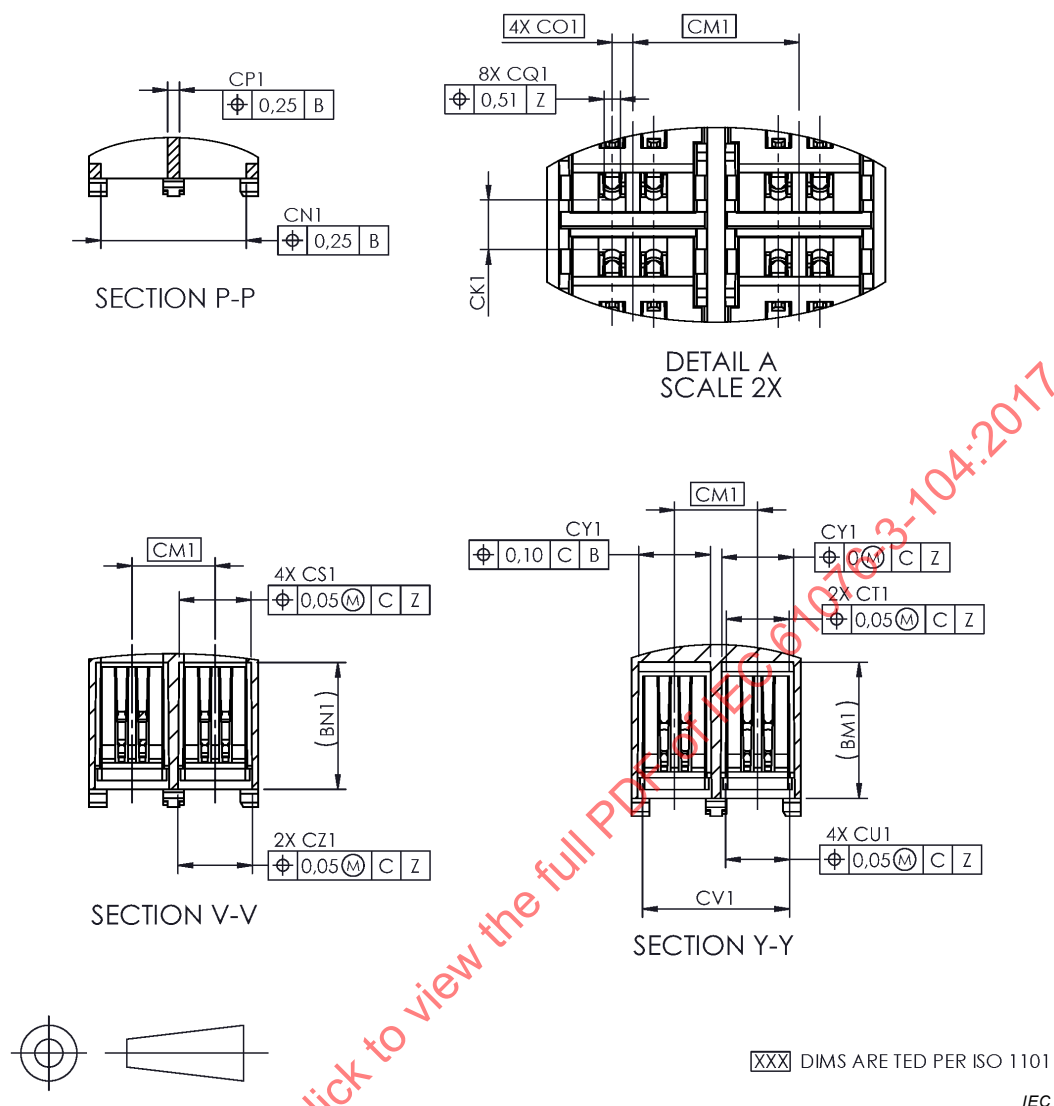


Figure 4 – Variant 01 drawing 2

Table 2 – Variant 01 drawing 2 dimensions

Dimensions in millimetres

Letter	Minimum	Nominal (ref.)	Maximum
CK1	1,80	2,24	2,62
CN1	12,32	12,45	
CP1		1,02	1,14
CS1	6,10	6,17	6,25
CT1	5,28	5,36	5,44
CU1	5,44	5,49	5,54
CV1	12,52	12,60	12,67
CY1	6,07	6,15	6,22
CZ1	6,27	6,35	6,43
CQ1			0,69
CO1	TED	0,89	TED

4.2.3 Fixed connector variant 02, (printed circuit board outlet)

Figure 5 illustrates variant 02 (Printed circuit board outlet). The corresponding dimensions are shown in Table 3.

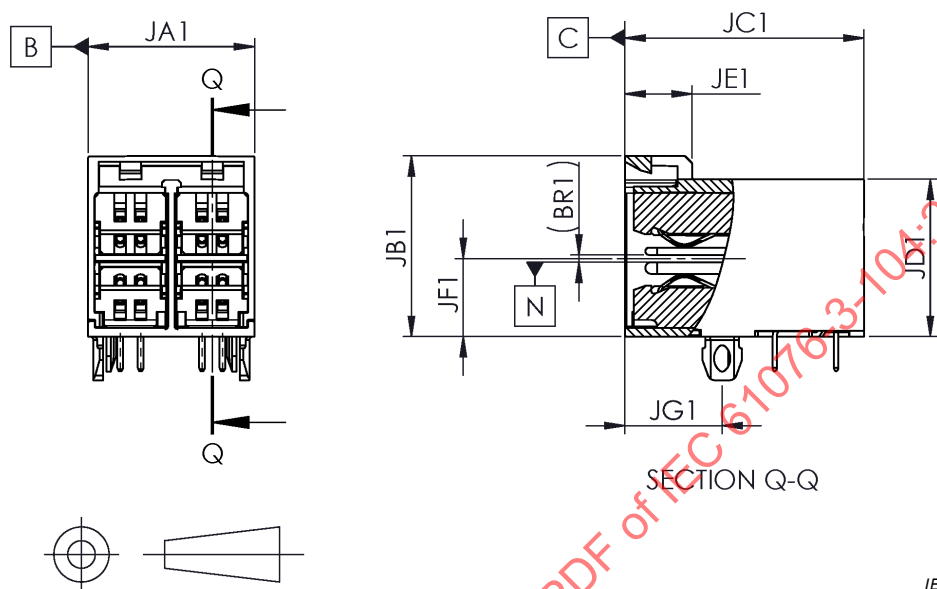


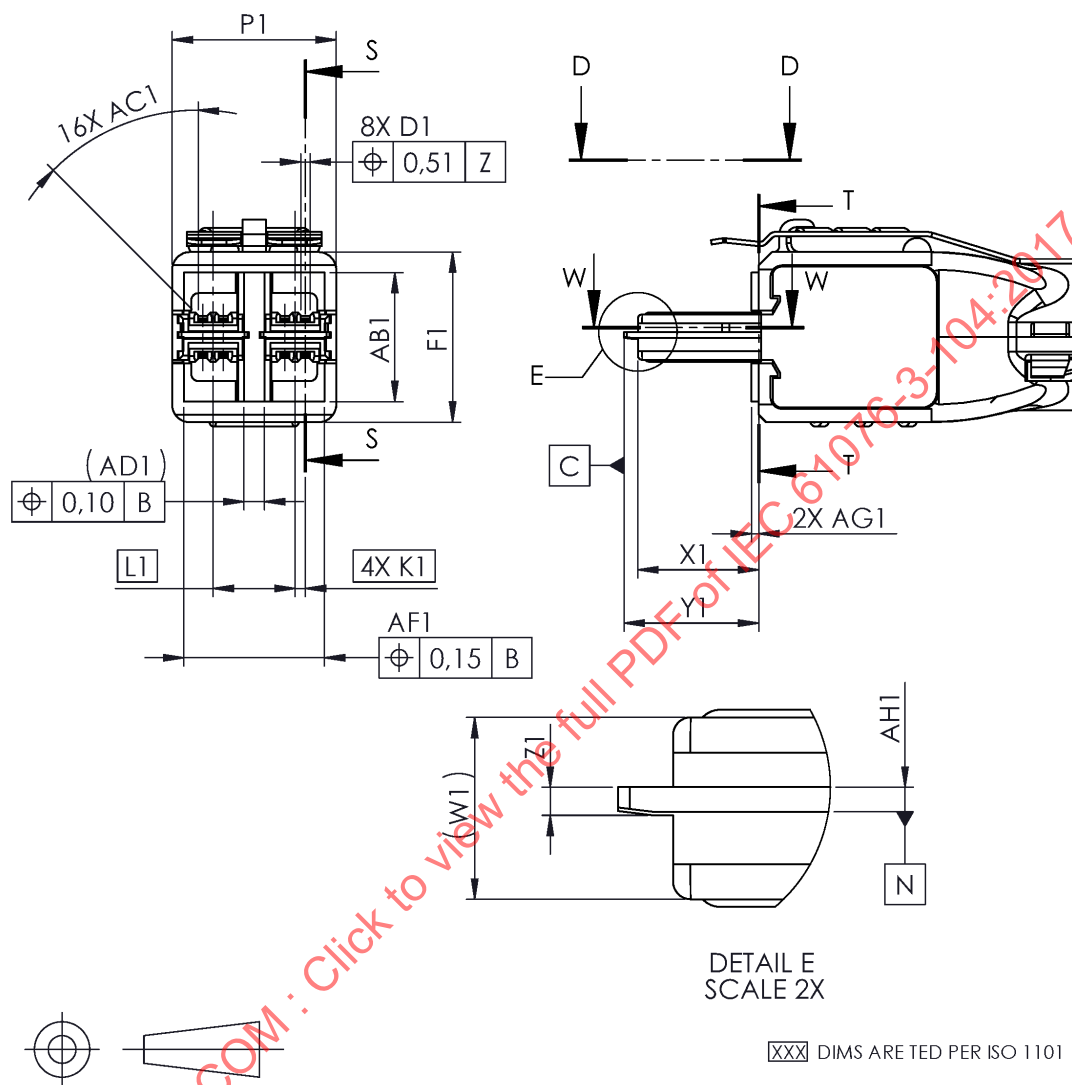
Figure 5 – Variant 02 drawing

Table 3 – Variant 02 drawing dimensions

Dimensions in millimetres			
Letter	Minimum	Nominal (ref.)	Maximum
JA1		14,48	14,61
JB1		15,75	16,00
JC1	Reference	20,78	Reference
JD1	Reference	13,72	Reference
JE1	Reference	5,84	Reference
JF1	6,79		
JG1	8,38	8,46	8,53
NOTE See Figures 3 and 4 for internal dimensions.			

4.2.4 Free connector variant 03 (4-pair plug)

Figures 6, 7, and 8 illustrate variant 03 (4-pair plug). The corresponding dimensions are shown in Tables 4, 5 and 6.



IEC

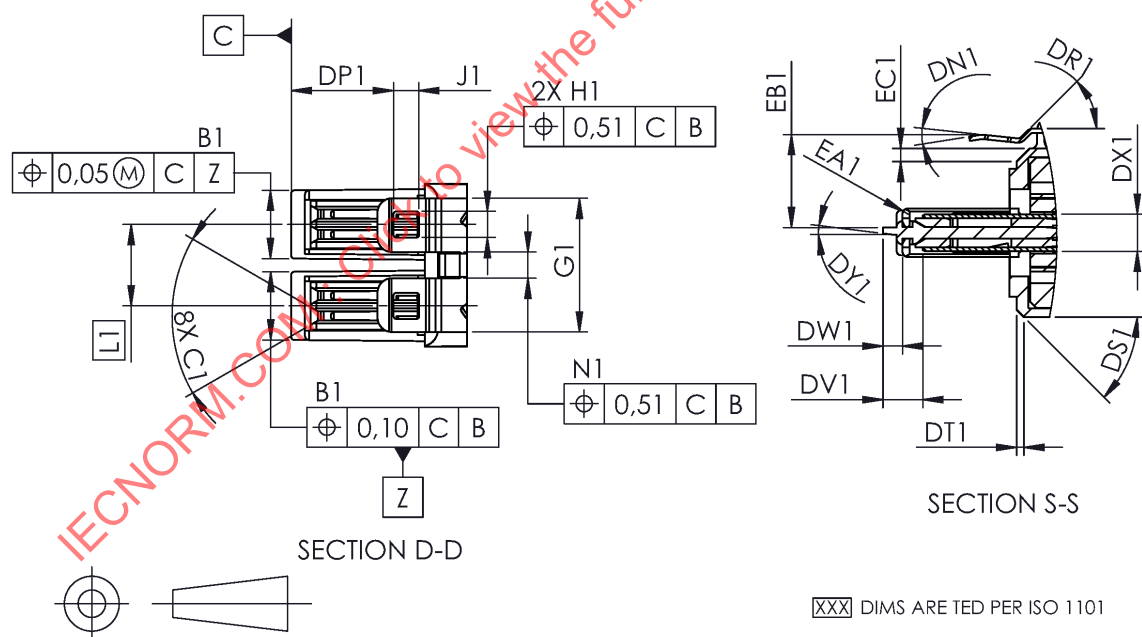
Figure 6 – Variant 03 drawing 1

Table 4 – Variant 03 drawing 1 dimensions

Dimensions in millimetres

Letter	Minimum	Nominal (ref.)	Maximum
D1 ^a	0,76	0,81	0,86
F1		14,87	
K1	TED	0,89	TED
L1	TED	7,11	TED
P1		14,22	14,38
W1		3,84 Reference	
X1	10,28	10,46	10,64
Y1	11,40	11,66	11,91
Z1	0,58	0,61	0,64
AB1		11,3	11,53
AC1	44° x 0,13	45° x 0,25	46° x 0,38
AD1		1,78 Reference	
AF1		12,26	12,39
AG1	0,56	0,64	0,71
AH1	0,48	0,53	0,58

^a Dimension D1 is the same as ES1 in Figure 10 and GS1 in Figure 13



IEC

Figure 7 – Variant 03 drawing 2

Table 5 – Variant 03 drawing 2 dimensions*Dimensions in millimetres*

Letter	Minimum	Nominal (ref.)	Maximum
B1	5,92	5,97	6,02
C1	58°	60°	62°
G1	11,56	11,68	11,81
H1	2,21	2,29	
J1	2,13	2,26	2,39
N1	2,21	2,29	2,36
DN1	12°	15°	18°
DP1	8,61	9,04	9,47
DR1	Reference	45°	Reference
DS1	44°	45°	46°
DT1	0,51	0,64	0,76
DV1	3,20	3,48	3,86
DW1		0,64	0,76
DX1	3,02	3,25	3,48
DY1	6°	7°	8°
EA1	R 0,38	R 0,51	R 0,66
EB1	7,76	8,10	8,56
EC1	1,02	1,14	1,27

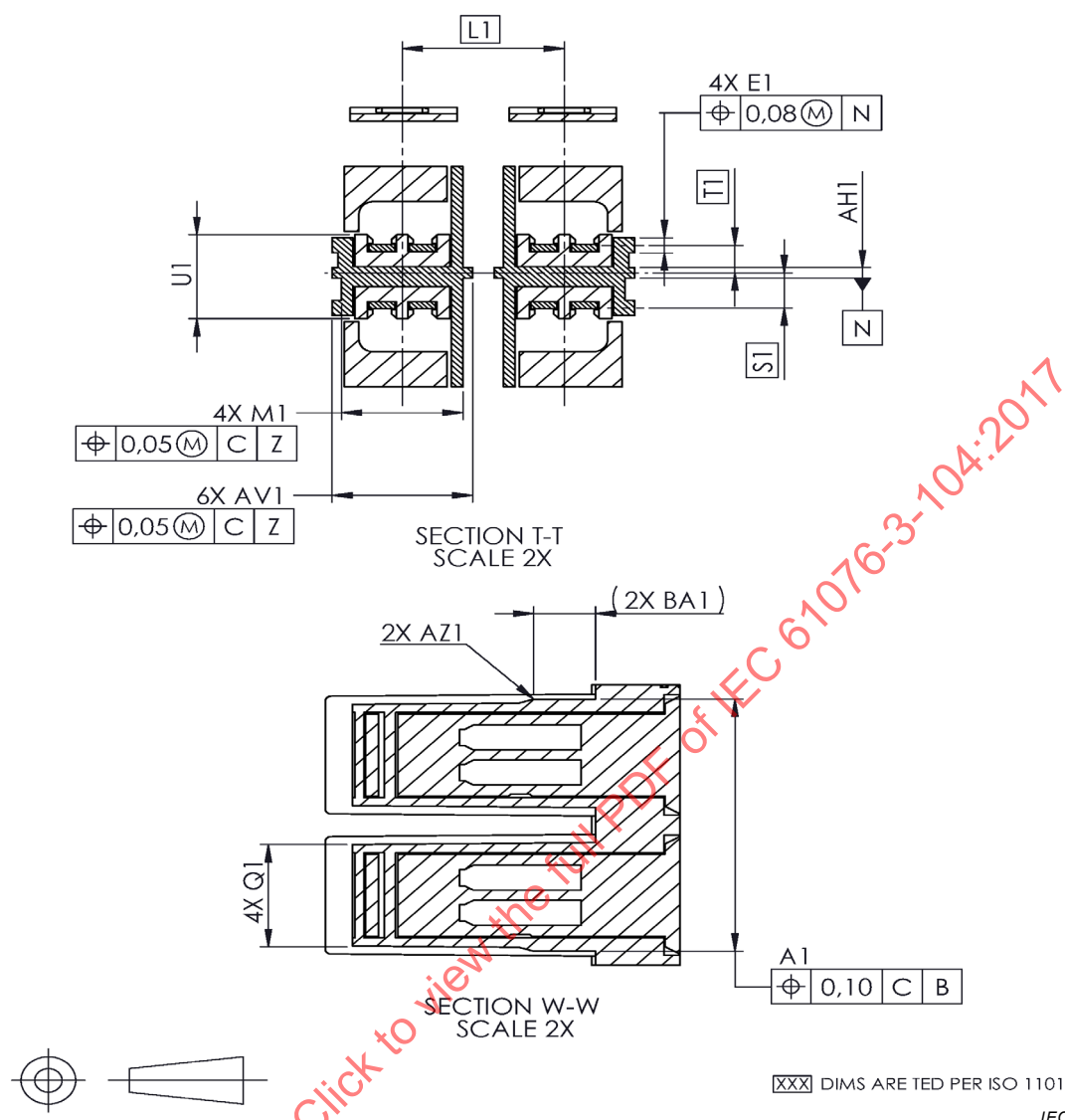


Figure 8 – Variant 03 drawing 3

Table 6 – Variant 03 drawing 3 dimensions

Dimensions in millimetres			
Letter	Minimum	Nominal (ref.)	Maximum
A1	12,73	12,80	12,85
E1	0,69	0,76	0,84
M1	5,26	5,33	5,41
Q1	5,08	5,13	5,18
S1	TED	1,78	TED
T1	TED	1,40	TED
U1	4,12	4,27	4,42
AV1	6,10	6,20	6,25
AZ1	R 1,96	R 2,03	R 2,11
BA1	Reference	2,72	Reference

4.2.5 Free connector variant 04 (2-pair plug)

Figures 9 and 10 illustrate variant 04 (2-pair plug). The corresponding dimensions are shown in Tables 7 and 8.

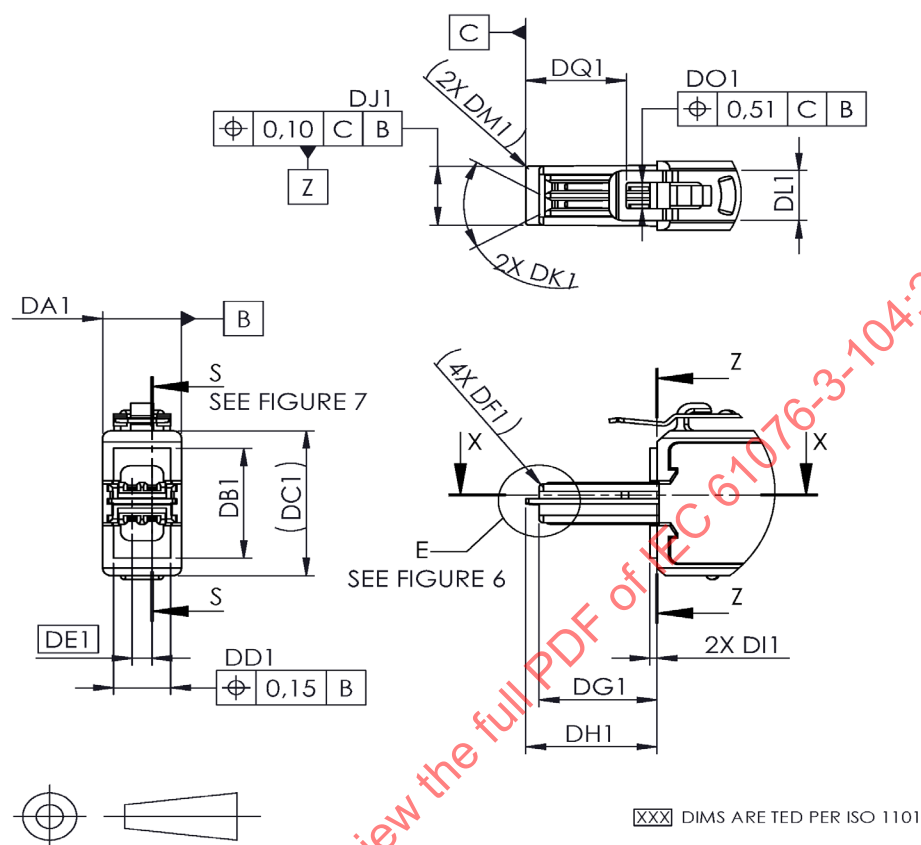


Figure 9 – Variant 04 drawing 1

Table 7 – Variant 04 drawing 1 dimensions

Dimensions in millimetres			
Letter	Minimum	Nominal (ref.)	Maximum
DA1		7,01	7,16
DB1		11,30	11,53
DC1	Reference	14,87	Reference
DD1		5,08	5,28
DE1	TED	1,78	TED
DF1	Reference	0,38	Reference
DG1	10,28	10,46	10,64
DH1	11,40	11,66	11,91
DI1	0,56	0,64	0,71
DJ1	5,92	5,97	6,02
DK1	58°	60°	62°
DL1	4,95	5,08	5,21
DM1	Reference	0,25	Reference
DO1	2,21	2,29	
DQ1	8,67	9,04	9,47

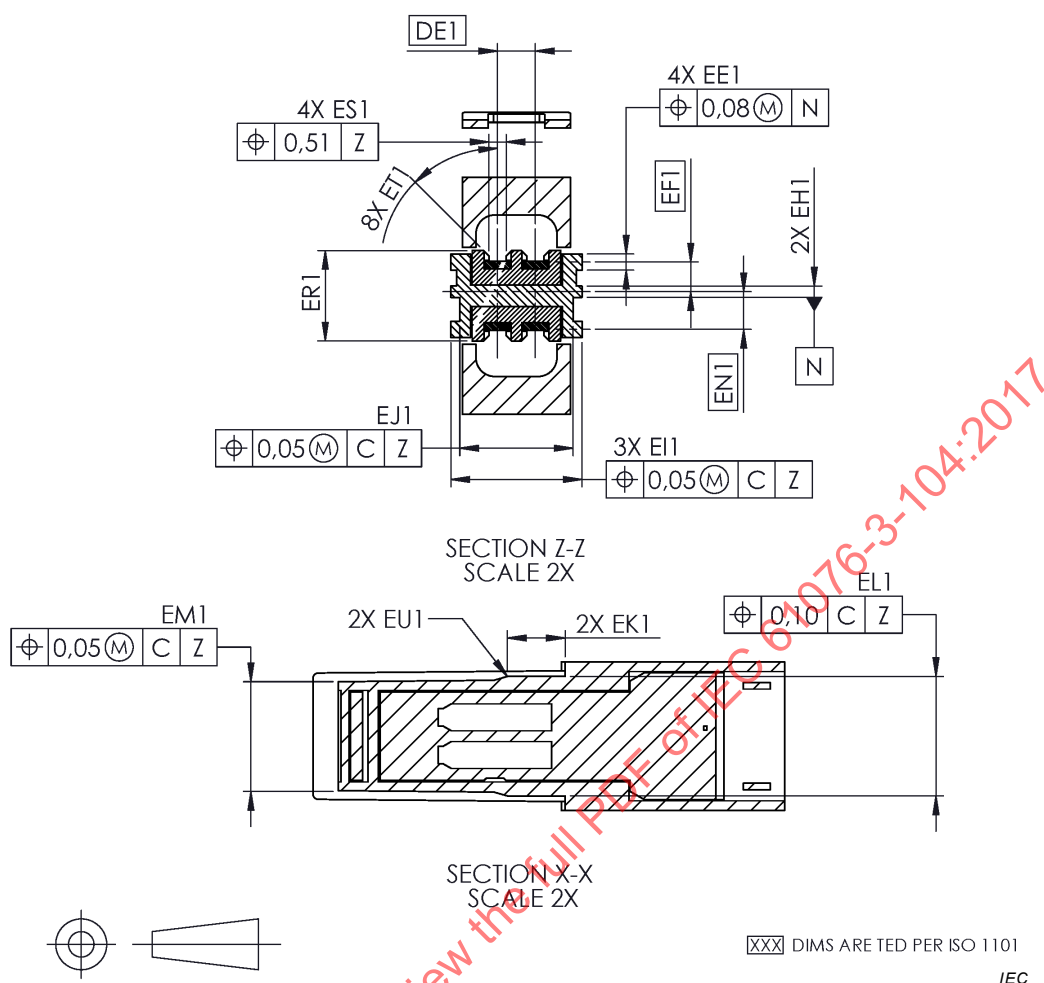


Figure 10 – Variant 04 drawing 2

Table 8 – Variant 04 drawing 2 dimensions

Dimensions in millimetres

Letter	Minimum	Nominal (ref.)	Maximum
EE1	0,69	0,76	0,84
EF1	TED	1,40	TED
EH1	0,48	0,53	0,58
EI1	6,10	6,17	6,25
EJ1	5,13	5,33	5,41
EK1		2,72 Reference	
EL1	5,61	5,64	5,69
EM1	5,08	5,13	5,18
EN1	TED	1,78	TED
ER1	4,12	4,27	4,42
ES1 ^a	0,76	0,81	0,86
ET1	44°X0,13	45°X0,25	46°X0,38
EU1	R 1,96	R 2,03	R 2,11

^a Dimension ES1 is the same as D1 in Figure 6 and GS1 in Figure 13.

4.2.6 Free connector variant 05 (1-pair plug)

Figures 11, 12, and 13 illustrate variant 05 (1-pair plug). The corresponding dimensions are shown in Tables 9, 10 and 11.

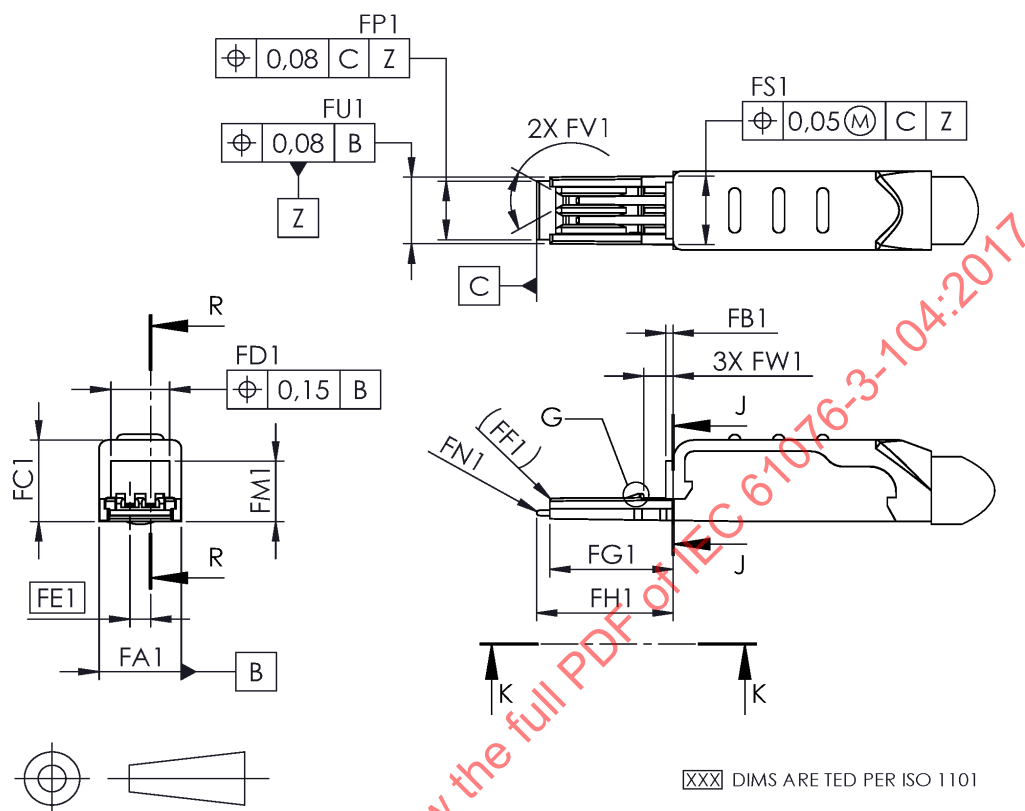


Figure 11 – Variant 05 drawing 1

Table 9 – Variant 05 drawing 1 dimensions

Dimensions in millimetres

Letter	Minimum	Nominal (ref.)	Maximum
FA1		7,11	7,19
FB1	0,56	0,64	0,71
FC1	7,29	7,37	7,52
FD1	4,95	5,08	5,28
FE1	TED	1,78	TED
FF1	Reference	R 0,25	Reference
FG1	10,62	10,64	10,67
FH1	11,71	11,76	11,81
FM1		5,54	5,76
FN1	R 0,15	R 0,23	R 0,31
FP1	5,23	5,28	5,33
FS1	6,10	6,20	6,25
FU1	5,97	6,02	6,07
FV1	58°	60°	62°
FW1	2,24	2,36	2,49

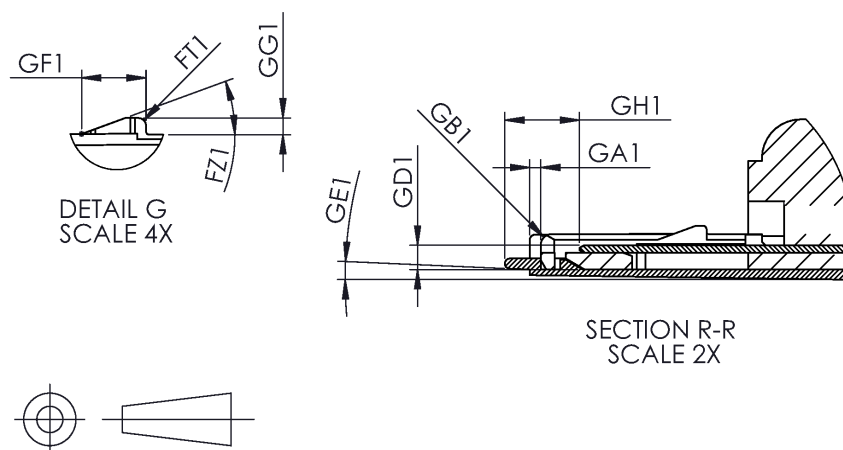


Figure 12 – Variant 05 drawing 2

Table 10 – Variant 05 drawing 2 dimensions

Dimensions in millimetres

Letter	Minimum	Nominal (ref.)	Maximum
FT1	R 0,05	R 0,18	R 0,30
FZ1	19°	20°	21°
GA1	0,56	0,66	0,76
GB1	0,38	0,51	0,64
GD1	1,47	1,63	1,78
GE1	1,5°	2,5°	3,5°
GF1	1,40	1,52	1,65
GG1	0,30	0,38	0,46
GH1	3,20	3,48	3,76

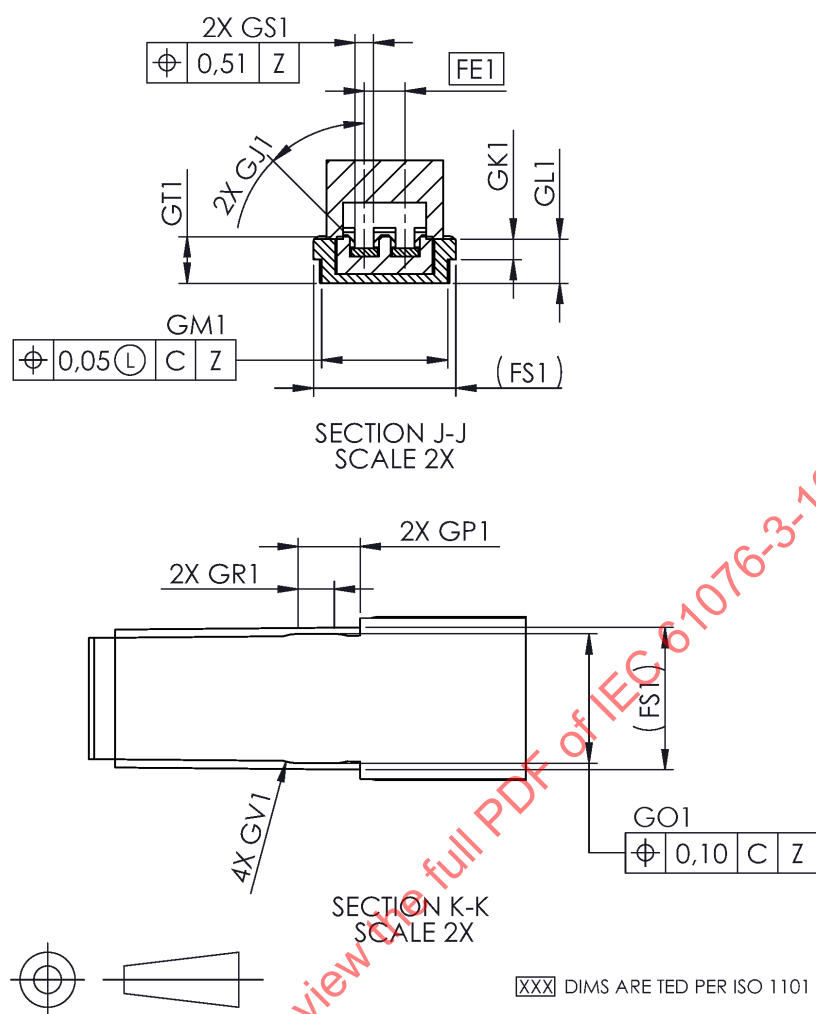


Figure 13 – Variant 05 drawing 3

Table 11 – Variant 05 drawing 3 dimensions

Dimensions in millimetres

Letter	Minimum	Nominal (ref.)	Maximum
GJ1	44°x 0,13	45°x 0,25	46°x 0,38
GK1	0,80	0,89	0,98
GL1	2,01	2,11	2,21
GM1	5,41	5,49	5,56
GO1	5,61	5,64	5,66
GP1	2,64	2,72	2,79
GR1	1,19	1,37	
GS1 ^a	0,76	0,81	0,86
GT1	1,93	2,13	2,34
GV1	R 1,96	R 2,03	R 2,11

^a Dimension GS1 is the same as D1 in Figure 6 and ES1 in Figure 10.

4.3 Terminations

4.3.1 General

A connector may include multiple terminations between the cable termination and the separable contact interface. These may include press-in (compliant pin) connections of jack springs into PCBs, for example. All terminations shall meet the relevant termination requirements.

If a type of solderless termination is used which is not covered by any IEC 60352 series specification, the supplier shall assure its reliability by performing similar tests, and demonstrating a similar level of performance, to those in IEC 60352. The supplier shall hold test results demonstrating reliability and performance and make such copies of such results available upon request.

Free connectors are intended to be terminated to cable to provide connector and cable assemblies. The connector type designation provides basic terminations concerning the type of conductor (tinsel, stranded, solid) to which the conductor may be applied, and the type of connection used (solder, insulation displacement, etc.).

NOTE Specific details concerning wire gauge size, type and thickness of conductor insulation, size and shape of cordage or cable jacket, etc., are not intended to be part of this specification. Minor variations in a free connector's interior details to accommodate differing wire gauge sizes, outer jackets, etc., do not require the generation of new free connector specifications.

If the connector is able to be used with multiple cable types, the manufacturer shall assure that all connection points conform with the relevant IEC standards with each of the cable types.

4.3.2 Referenced solderless termination types

4.3.2.1 General

If a type of solderless termination is used, which is covered by an IEC 60352 series specification, the supplier shall assure its reliability by performing tests and demonstrating a level of performance, according to the IEC 60352 series. The supplier shall hold test results demonstrating reliability and performance and make such copies of such results available upon request.

4.3.2.2 Insulation displacement terminations

Insulation displacement terminations shall conform to IEC 60352-3 or IEC 60352-4.

4.3.2.3 Crimp terminations

Crimp terminations shall conform to IEC 60352-2.

4.3.2.4 Insulation piercing terminations

Insulation piercing terminations shall conform to IEC 60352-6.

4.3.2.5 Compliant pin (press-in)

Compliant pin (press-in) shall conform to IEC 60352-5.

4.3.2.6 Spring clamp terminations

Spring clamp terminations shall conform to IEC 60352-7.

4.3.3 Non-referenced termination types

If a type of termination is used which is not covered by any IEC 60352 series specification, the supplier shall assure its reliability by performing similar tests, and demonstrating a similar level of performance, to those covered by IEC 60352 series. The supplier shall hold test results demonstrating reliability and performance and provide copies of such results available upon request.

4.3.4 Solder terminations

Solder terminations are not covered in the IEC 60352 series and are allowed.

4.4 Mounting information

4.4.1 General

To be determined by the manufacturer.

4.4.2 Mounting information for fixed connectors

4.4.2.1 General

Fixed mounting information shall be specified by the manufacturer for the relevant connector.

4.4.2.2 Hole pattern on printed boards

Fixed connector printed board mounting shall be specified by the manufacturer for the relevant connector.

4.4.2.3 Mounting on panels

Fixed connector mounting on panels shall be specified by the manufacturer for the relevant connector.

4.4.3 Mounting information for free connectors

Mounting information for free connectors onto cables shall be specified by the manufacturer for the relevant connector.

4.5 Gauges

4.5.1 Sizing gauges and retention force gauges; mechanical function, engaging/separating/insertion/withdrawal force

4.5.1.1 Fixed connector (outlet) gauges

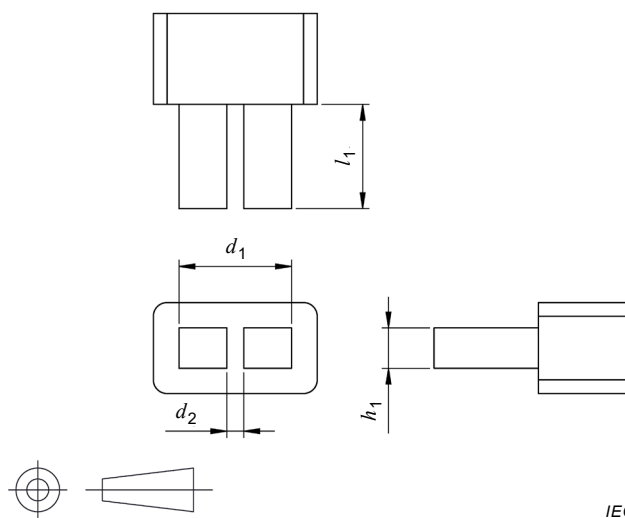
Gauges shall be made according to the following requirements:

- material: tool steel, hardened.
- ∇ = Surface roughness, according to ISO 1302;
- $R_a = 0,25 \mu\text{m max.}$;
- A 0,01 mm wear tolerance may be applied, keeping the tolerance always on the safe side (the relevant GO or NO-GO test shall never be facilitated by the foreseeable gauge wear);
- clearance shall be provided for connector contacts.

NOTE Annex A provides additional information about using the gauges.

See Figures 14 to 17 below for illustrations and dimensions of "Go" and "No-Go" gauges for fixed connectors.

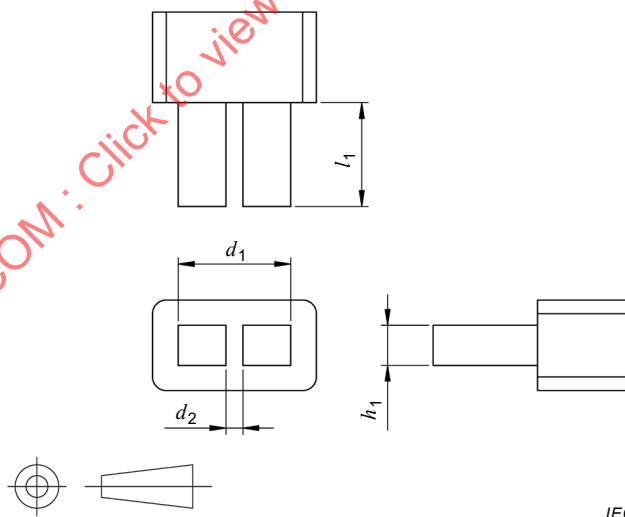
Dimensions in millimetres



Letter	Minimum	Nominal (ref.)	Maximum
d_1	12,38	12,37	12,36
d_2	1,84	1,85	1,86
h_1	4,42	4,43	4,44
l_1	11,42	11,47	11,52

Figure 14 – Fixed connector location "Go" gauge

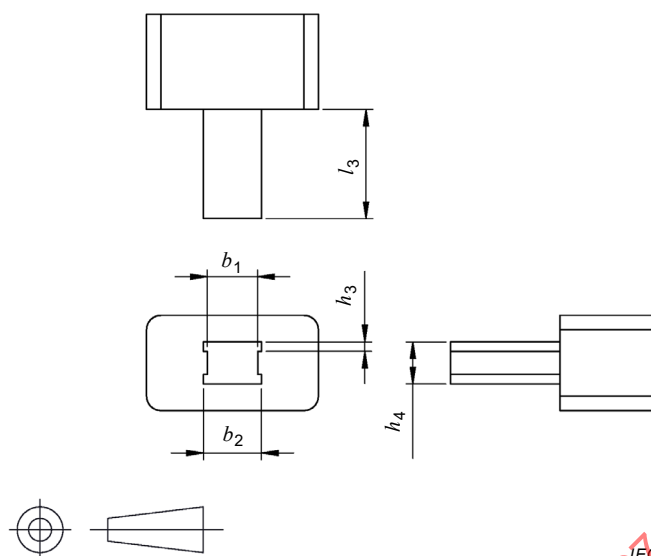
Dimensions in millimetres



Letter	Minimum	Nominal (ref.)	Maximum
d_3	12,71	12,72	12,73
d_4	1,49	1,50	1,51
h_2	4,83	4,84	4,85
l_2	11,42	11,47	11,52

Figure 15 – Fixed connector location "No-Go" gauge

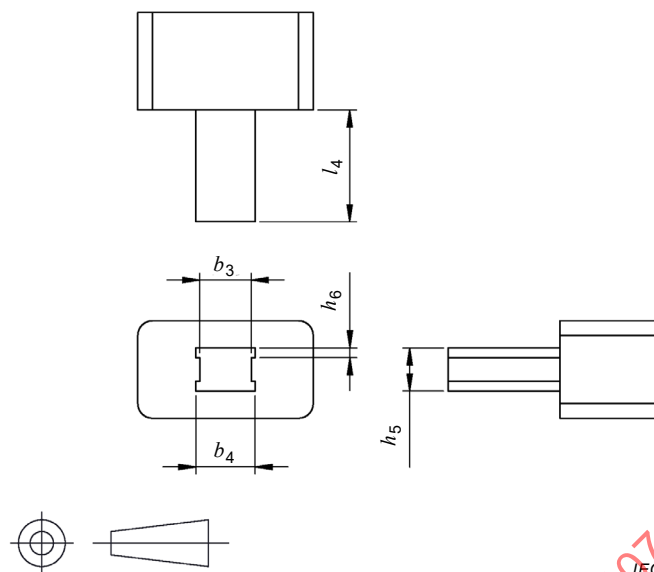
Dimensions in millimetres



Letter	Minimum	Nominal (ref.)	Maximum
b_1	5,28	5,29	5,30
b_2	6,07	6,08	6,09
h_3	0,99	1,00	1,01
h_4	4,42	4,43	4,44
l_3	11,42	11,47	11,52

Figure 16 – Fixed connector size "Go" gauge

Dimensions in millimetres



Letter	Minimum	Nominal (ref.)	Maximum
b_3	5,52	5,53	5,54
b_4	6,41	6,42	6,43
h_5	4,83	4,84	4,85
h_6	1,12	1,13	1,14
l_4	11,42	11,47	11,52

Figure 17 – Fixed connector size "No-Go" gauge

4.5.1.2 Free connector (plug) gauges

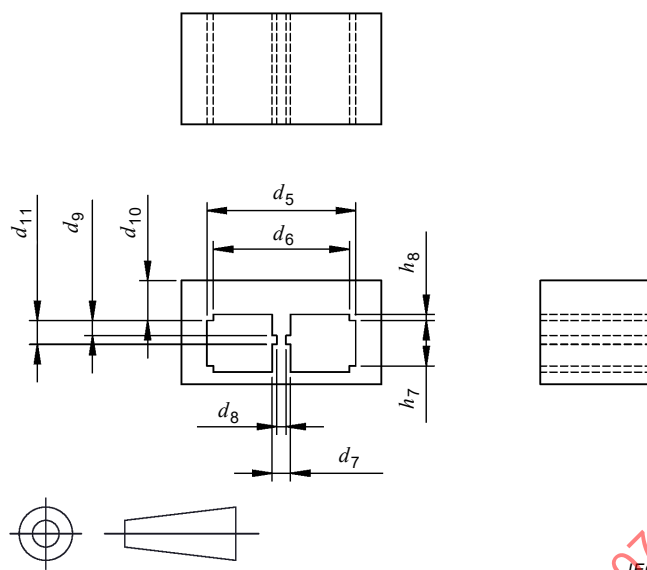
Gauges shall be made according to the following requirements:

- material: tool steel, hardened;
- ∇ = Surface roughness, according to ISO 1302;
- $R_a = 0,25 \mu\text{m}$ max.;
- A 0,01 mm wear tolerance may be applied, keeping the tolerance always on the safe side (the relevant GO or NO-GO test shall never be facilitated by the foreseeable gauge wear);
- clearance shall be provided for connector contacts.

NOTE Annex A provides additional information about using the gauges.

See Figures 18 to 21 below for illustrations and dimensions of "Go" and "No-Go" gauges for free connectors.

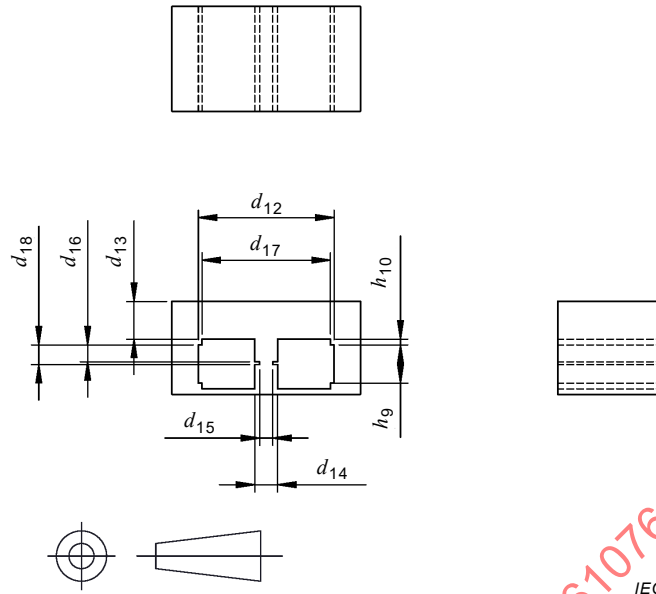
Dimensions in millimetres



Letter	Minimum	Nominal (ref.)	Maximum
d_5	13,37	13,38	13,39
d_6	3,58	3,60	3,62
d_7	1,64	1,65	1,66
d_8	0,83	0,84	0,85
d_9	1,34	1,35	1,36
d_{10}	12,24	1,26	12,28
d_{11}	2,13	2,14	2,15
h_7	4,08	4,09	4,10
h_8	0,53	0,55	0,57

Figure 18 – Free connector location "Go" gauge

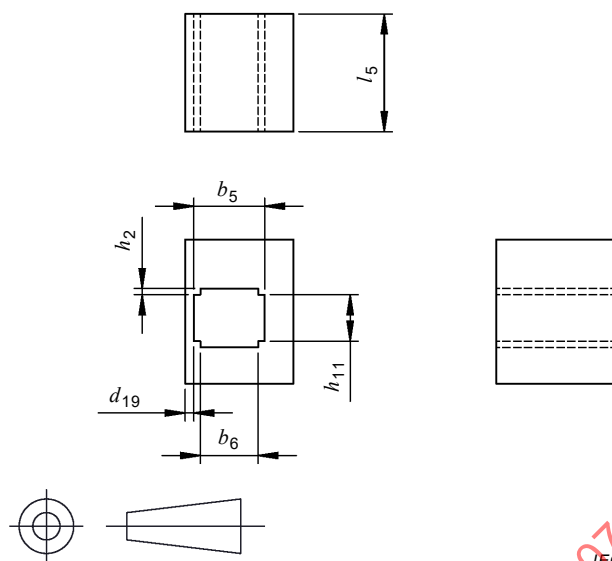
Dimensions in millimetres



Letter	Minimum	Nominal (ref.)	Maximum
d_{12}	12,95	12,96	12,97
d_{13}	3,58	3,60	3,62
d_{14}	2,17	2,18	2,19
d_{15}	1,25	1,26	1,27
d_{16}	1,60	1,61	1,62
d_{17}	12,24	12,26	12,28
d_{18}	1,87	1,88	1,89
h_9	3,64	3,65	3,66
h_{10}	0,53	0,55	0,57

Figure 19 – Free connector location "No-Go" gauge

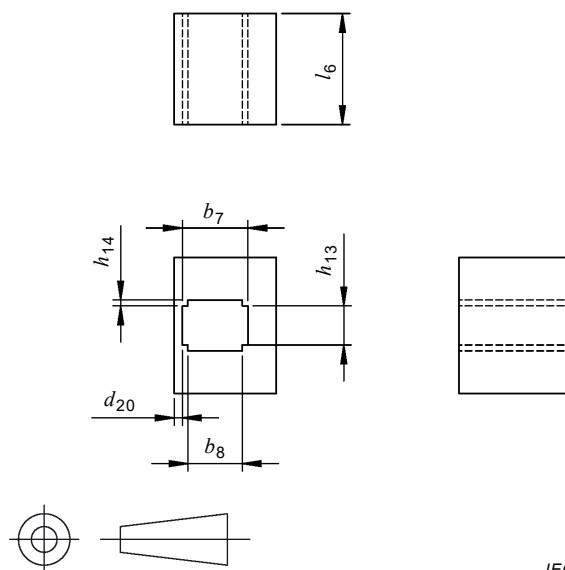
Dimensions in millimetres



Letter	Minimum	Nominal (ref.)	Maximum
b_5	6,23	6,24	6,25
b_6	5,06	5,08	5,10
d_{19}	0,74	0,76	0,78
h_{11}	4,08	4,09	4,10
h_{12}	0,53	0,55	0,57
l_5	10,32	10,37	10,42

Figure 20 – Free connector size "Go" gauge

Dimensions in millimetres



Letter	Minimum	Nominal (ref.)	Maximum
b_7	6,10	6,11	6,12
b_8	5,06	5,08	5,10
d_{20}	0,74	0,76	0,78
h_{13}	3,64	3,65	3,66
h_{14}	0,53	0,55	0,57
l_6	10,32	10,37	10,42

Figure 21 – Free connector size "No-Go" gauge

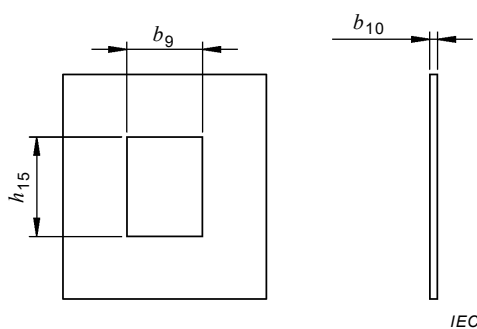
4.6 Mechanical function, engaging/separating/insertion/withdrawal force gauges

Mechanical function shall be determined using the sizing gauges given in 4.5.1 so as to meet requirements given in 4.5.1.

4.7 Test panels

Test panels for panel mounted fixed connectors shall be as defined in Figure 22.

Dimensions in millimetres



Letter	Minimum	Nominal (ref.)	Maximum
b_9	14,61	14,68	14,91
b_{10}	1,50	1,57	1,65
h_{15}	19,23	19,30	19,38

Figure 22 – Fixed connector panel

5 Characteristics

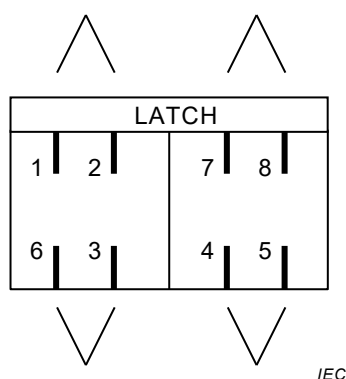
5.1 General

Conformance to the test schedules shall ensure the reliability of all performance parameters, including transmission parameters.

NOTE Stable and conforming contact resistance is a good indication of the stability of transmission performance.

5.2 Pin and pair grouping assignment

For those specifications where pin and pair groupings are relevant, the pin and pair grouping assignments shall be as shown in Figure 23, unless otherwise specified.



NOTE The pin designations correspond to those of IEC 60603-7 series interface.

Figure 23 – Schematic diagram of fixed connector

5.3 Climatic categories

The connectors shall be classified into climatic categories in accordance with the general rules given in IEC 60068-1. The temperature range and severity of the damp heat steady state test shall be as given in Table 12.

NOTE The lower and upper temperatures and the duration of the damp heat, steady state test were selected from the preferred values stated in 2.2 of IEC 61076-1:2006.

Table 12 – Climatic categories – Selected values

Climatic category	Lower temperature °C	Upper temperature °C	Damp heat steady state days
40/070/21	–40	70	21

5.4 Electrical characteristics

5.4.1 Creepage and clearance distances

NOTE 1 The permissible operating voltages depend on the application and on the applicable or specified safety requirements.

NOTE 2 Insulation co-ordination is not required for this connector; therefore, the creepage and clearance distances in 2.4 of IEC 61076-1:2006 are reduced. This performance aspect is taken into account in the overall performance requirements.

The creepage and clearance distances shall be representative of the operating characteristics of mated connectors and shall be verified as complying with Table 13.

In practice, reductions in creepage or clearance distances may occur due to the conductive pattern of the printed board or the wiring used, and shall duly be taken into account.

Table 13 – minimum creepage and clearance distances

Dimensions in millimetres

Minimum distance between contacts and chassis		Minimum distance between adjacent contacts	
Creepage	Clearance	Creepage	Clearance
1,40	0,51	0,36	0,36

5.4.2 Voltage proof

Conditions: IEC 60512-4-1, Test 4a, Method A

Mated connectors, standard atmospheric conditions

All variants:

- 1 000 V DC or AC peak, contact-to-contact
- 1 500 V DC or AC peak, contact-to-test panel or shield

5.4.3 Current carrying capacity

Conditions: IEC 60512-5-2, Test 5b

All contacts, connected in series

The current-carrying capacity of connectors in accordance with the requirements of 2.5 of IEC 61076-1:2006 shall conform with the de-rating curve given in Figure 24.

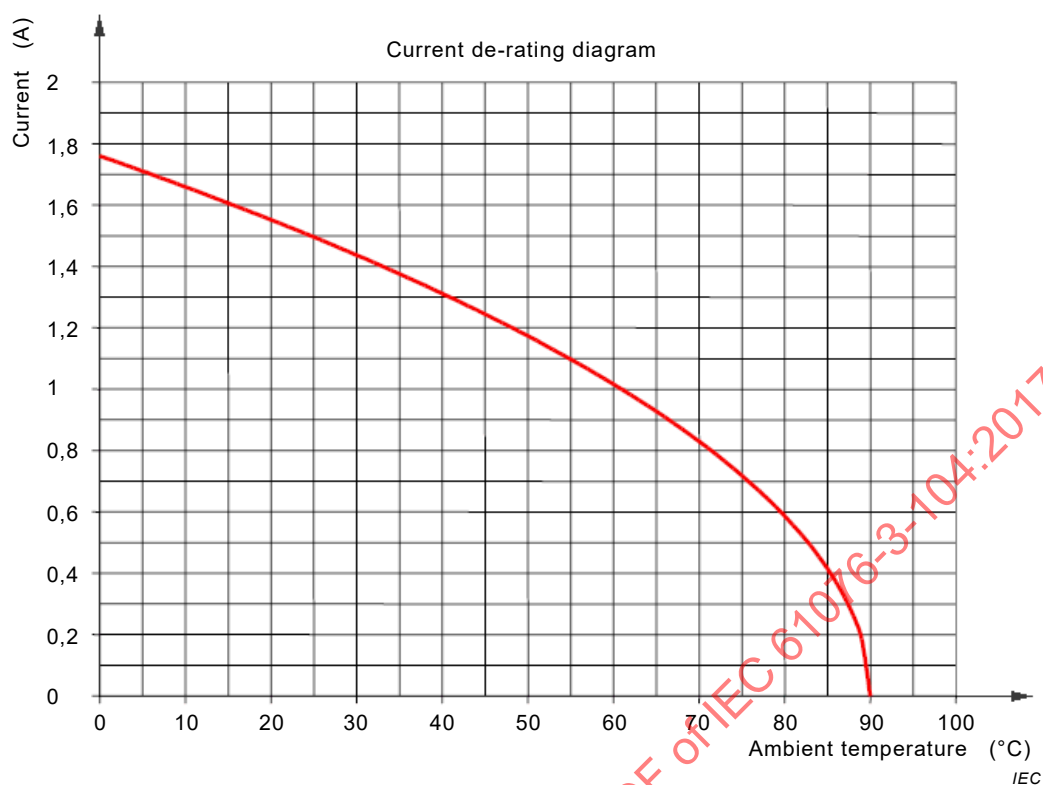


Figure 24 – Connector de-rating curve

5.4.4 Initial contact and shield resistance

Conditions: IEC 60512-2-1, test 2a

Mated connectors

Signal contacts: 20 mΩ maximum.

Shield Contacts: 20 mΩ maximum.

5.4.5 Input to output resistance

Conditions: IEC 60512-2-1, test 2a

Mated connectors

Signal contacts: 200 mΩ maximum.

Shield contacts: 100 mΩ maximum.

5.4.6 Input to output resistance unbalance

Conditions: IEC 60512-2-1, test 2a

Mated connectors

Among all signal conductors, maximum difference between maximum and minimum

50 mΩ maximum

5.4.7 Insulation resistance

Conditions: IEC 60512-3-1, test 3a, Method A

Mated connectors

Test voltage: 100 V direct current

Each contact and screen to all others: 500 MΩ minimum

5.5 Transmission characteristics

5.5.1 General

The performance levels, respective to transmission characteristics, are determined according to specific test methods given in 5.5.2 to 5.5.14.

The transmission performance interoperability of independent fixed or free connectors is determined by tests conducted when mated with precision test fixtures.

All transmission performance requirements shall apply between the reference planes specified in Clause D.8.

5.5.2 Insertion loss

Conditions: Mated connectors, all pairs of contacts. See Table 14 below.

Table 14 – Insertion loss

Frequency MHz	Maximum insertion loss ^a dB		Test method
	Connector category		
	Category 7 _A ^b	Category 8.2	
	$1 \leq f \leq 1\,000$	$0,02\sqrt{f}$	
$1\,000 \leq f \leq 2\,000$		$0,02\sqrt{f} + 0,000\,5(f - 1\,000)$	test 28a
^a Insertion loss values that correspond to calculated values of less than 0,1 dB shall revert to a requirement of 0,1 dB.			
^b For alternative measurement methods, see normative Annex E.			

5.5.3 Return loss

Conditions: Mated connectors, all pairs of contacts. See Table 15 below.

Table 15 – Return loss

Frequency MHz	Minimum return loss ^a dB		Test method
	Connector category		
	Category 7 _A ^c	Category 8.2	
$1 \leq f \leq 1\,000$	$68 - 20 \lg(f)$		IEC 60512-28-100 test 28b
$1 \leq f \leq 2\,000$		$72 - 20 \lg(f)$ ^b	
^a Return loss values that correspond to calculated values of greater than 30,0 dB shall revert to a minimum requirement of 30,0 dB.			
^b Calculated values below 12,0 dB revert to a 12,0 dB plateau.			
^c For alternative measurement methods, see normative Annex F.			

5.5.4 Propagation delay

Conditions: Mated connectors, all pairs of contacts

All types: $\leq 2,5$ ns

NOTE This characteristic does not need to be measured since it is achieved by design.

5.5.5 Delay skew

Conditions: Mated connectors, all pairs of contacts

All types: $\leq 1,25$ ns

NOTE This characteristic does not need to be measured, since it is achieved by design.

5.5.6 NEXT loss

Conditions: Mated connectors, between all combinations of two pairs of contacts. See Table 16 below.

Table 16 – NEXT loss

Frequency MHz	Minimum NEXT loss dB		Test method
	Connector category		
	Category 7 _A ^{a, c}	Category 8.2 ^b	
$1 \leq f \leq 600$	116,3 – 20 lg(f)	116,3 – 20 lg(f)	IEC 60512-28-100 test 28c
$600 \leq f \leq 1\,000$	102,4 – 15 lg(f)	102,4 – 15 lg(f)	
$1\,000 \leq f \leq 2\,000$		57,4 – 40 lg(f/1 000)	
a Minimum NEXT loss values that correspond to calculated values of greater than 75,0 dB shall revert to a minimum requirement of 75,0 dB. b Minimum NEXT loss values for Category 8.2 at frequencies that correspond to calculated values of greater than 80,0 dB shall revert to a minimum requirement of 80,0 dB. c For alternative measurement methods, see normative Annex G.			

5.5.7 Power sum NEXT loss (for information only)

Conditions: Mated connectors, each pair and all other pairs combined. See Table 17 below.

Table 17 – Power sum NEXT loss

Frequency MHz	Minimum PS NEXT loss ^a dB		Test method
	Connector category		
	Category 7 _A ^b	Category 8.2	
$1 \leq f \leq 600$	113,3 – 20 lg(<i>f</i>)	113,3 – 20 lg(<i>f</i>)	IEC 60512-28-100 test 28c
$600 \leq f \leq 1\ 000$	99,4 – 15 lg(<i>f</i>)	99,4 – 15 lg(<i>f</i>)	
$1\ 000 \leq f \leq 2\ 000$		54,4-40 lg(<i>f</i> / 1000)	

^a PS NEXT loss values that correspond to calculated values of greater than 72,0 dB shall revert to a minimum requirement of 72,0 dB.

^b For alternative measurement methods see normative Annex G.

NOTE This characteristic is achieved by compliance to NEXT (5.5.6) and there is no necessity to test.

5.5.8 FEXT loss

Conditions: Mated connectors, between all combinations of two pairs of contacts. See Table 18 below.

Table 18 – FEXT loss

Frequency MHz	Minimum FEXT loss ^c dB		Test method
	Connector category		
	Category 7 _A ^{a, d}	Category 8.2 ^b	
$1 \leq f \leq 1\,000$	$90 - 15 \lg(f)$	$103,9 - 20 \lg_{10}(f)$	IEC 60512-28-100 test 28d
$1\,000 \leq f \leq 2\,000$		$43,9 - 60 \lg_{10}(f / 1\,000)$	
^a For IEC 61076-3-104 connectors, FEXT loss values that correspond to calculated values of greater than 75,0 dB shall revert to a minimum requirement of 75,0 dB.			
^b For IEC 61076-3-104 Category 8.2 connectors, FEXT loss values that correspond to calculated values of greater than 80,0 dB shall revert to a minimum requirement of 80,0 dB.			
^c For connectors, the difference between FEXT loss and ACR-F is minimal. Therefore, connector FEXT Loss requirements are used to model ACR-F performance for links and channels.			
^d For alternative measurement methods, see normative Annex H.			

5.5.9 Power sum FEXT loss (for information only)

Conditions: Mated connectors, between all combinations of two pairs of contacts. See Table 19 below.

Table 19 – Power sum FEXT loss

Frequency MHz	Minimum PS FEXT loss ^{a b} dB		Test method
	Connector category		
	Category 7 _A ^c	Category 8.2	
$1 \leq f \leq 1\,000$	$100,9 - 20 \lg 10(f)$		IEC 60512-28-100 Test 28d
$1\,000 \leq f \leq 2\,000$		$40,9 - 60 \lg(f/1\,000)$	

^a PS FEXT loss values that correspond to calculated values of greater than 72,0 dB shall revert to a minimum requirement of 72,0 dB.

^b For connectors, the difference between PS FEXT loss and PS ACR-F is minimal. Therefore, connector PS FEXT loss requirements are used to model PS ACR-F performance for links and channels.

^c For alternative measurement methods, see normative Annex H.

This characteristic is achieved by compliance to FEXT (5.5.8) and there is no necessity to test. The Power sum FEXT loss parameter shall be met by design.

5.5.10 Transverse conversion loss

Conditions: Mated connectors. See Table 20 below.

Table 20 – Transverse conversion loss

Frequency MHz	Minimum transverse conversion loss (TCL) ^a dB		Test standard
	Connector category		
	Category 7 _A ^b	Category 8.2	
$1 \leq f \leq 1\,000$	$68 - 20 \lg(f)$		IEC 60512-28-100 test 28f
$1 \leq f \leq 2\,000$		$74 - 20 \lg(f)$	

^a TCL values that correspond to calculated values of greater than 50,0 dB shall revert to a minimum requirement of 50,0 dB.

^b For alternative measurement methods, see normative Annex I.

5.5.11 Transverse conversion transfer loss

Conditions: Mated connectors. See Table 21 below.

Table 21 – Transverse conversion transfer loss

Frequency MHz	Minimum transverse conversion transfer loss (<i>TCTL</i>) ^a dB		Test method
	Connector category		
	Category 7 _A ^b	Category 8.2	
$1 \leq f \leq 1\,000$	$68 - 20 \lg(f)$		IEC 60512-28-100 test 28g
$1 \leq f \leq 2\,000$		$78 - 20 \lg(f)$	
^a <i>TCTL</i> values that correspond to calculated values of greater than 50,0 dB shall revert to a minimum requirement of 50,0 dB.			
^b For alternative measurement methods, see normative Annex I.			

5.5.12 Power sum alien (exogenous) NEXT loss

Conditions: Mated connectors, between all combinations of two pairs of contacts. See Table 22 below.

Table 22 – Power sum alien (exogenous) NEXT loss

Frequency MHz	Minimum power sum alien near end crosstalk loss (PS ANEXT) dB		Test method
	Connector category		
	Category 7 _A	Category 8.2	
$1 \leq f \leq 1\,000$	$125,5 - 20 \lg(f)$ ^a		IEC 60512-25-9
$1 \leq f \leq 2\,000$		$135,5 - 20 \lg(f)$ ^b	
^a PS ANEXT values that correspond to calculated values of greater than 72,0 dB shall revert to a minimum requirement of 72,0 dB.			
^b PS ANEXT values that correspond to calculated values of greater than 84,0 dB shall revert to a minimum requirement of 84,0 dB.			

5.5.13 Power sum alien (exogenous) FEXT loss

Conditions: Mated connectors, between all combinations of two pairs of contacts. See Table 23 below.

Table 23 – Power sum alien (exogenous) FEXT loss

Frequency MHz	Minimum power sum alien far end crosstalk loss (PS AFEXT) ^c dB		Test method
	Connector category		
	Category 7 _A	Category 8.2	
$1 \leq f \leq 1\,000$	100,9 – 20 lg10(<i>f</i>) ^a		IEC 60512-25-9
$1 \leq f \leq 2\,000$		40,9 – 60 lg10(<i>f</i> /1 000) ^b	
^a PS AFEXT values that correspond to calculated values of greater than 72,0 dB shall revert to a minimum requirement of 72,0 dB.			
^b PS AFEXT values that correspond to calculated values of greater than 84,0 dB shall revert to a minimum requirement of 84,0 dB.			
^c For connectors, the difference between PS AFEXT and PS AACR-F is minimal. Therefore, connector PS AFEXT requirements are used to model PS AACR-F performance for links and channels.			

5.5.14 Coupling attenuation

Conditions: Mated connectors, all pairs of contacts. See Table 24 below.

Table 24 – Coupling attenuation

Frequency MHz	Minimum coupling attenuation dB		Test method
	Connector category		
	Category 7 _A	Category 8.2	
30 ≤ f ≤ 100	85	85	IEC 62153-4-12
100 < f ≤ Note	85 – 20 lg(f)	85 – 20 lg(f)	
NOTE Coupling attenuation is measured to 2 000 MHz but the limit applies to the upper frequency of the category under test.			

5.5.15 Transfer impedance

Conditions: Mated connectors, terminated with each cable construction intended to be used with these connectors. See Table 25 below.

Table 25 – Transfer impedance

Frequency MHz	Maximum transfer impedance Ω		Test standard
	Connector category		
	Category 7 _A	Category 8.2	
$1 \leq f \leq 10$	$0,05 f^{0,3}$	$0,05 f^{0,3}$	IEC 60512-26-100 test 26e
$10 < f \leq 80$	$0,01 f$	$0,01 f$	
$80 \leq f \leq 1\ 000$		N/A ^a	
$1\ 000 < f \leq 2\ 000$		N/A ^a	
^a Transmission testing above 80 MHz does not apply (N/A).			

5.6 Mechanical characteristics

The following requirements shall apply to all variants:

- a) mechanical operation
 - conditions: IEC 60512-9-1, Test 9a
 - speed: 10 mm/s maximum
 - rest: 1 s minimum (mated and unmated)
 - PL1: 750 operations
 - PL2: 2 500 operations
- b) effectiveness of connector coupling devices
 - conditions: IEC 60512-15-6, Test 15f
 - mated connectors
 - all types: 50 N for 60 s minimum
- c) insertion and withdrawal forces
 - conditions: IEC 60512-13-2, Test 13b

- speed: 10 mm/s maximum
- all types, insertion and withdrawal: 20 N maximum

6 Test schedule

6.1 General

The detail specification states the test sequence (in accordance with detail specification), and the number of specimens for each test sequence.

Individual variants shall be submitted to type tests for approval of those particular variants.

It shall be permissible to limit the number of variants tested to a selection representative of the whole range for which approval is required (which may be less than the range covered by the detail specification), but each feature and characteristic shall be proven.

Unless otherwise specified, mated sets of connectors shall be tested. For contact resistance measurements, care shall be taken to keep a particular combination of connectors together during the complete test sequence, that is, when unmating is necessary for a certain test, the same connectors shall be mated for subsequent tests.

6.2 Test procedures and measuring methods

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

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

Where approval procedures are involved and alternative methods are employed, it shall be the responsibility of the manufacturer to satisfy the authority granting approval that any alternative methods which he may use give results equivalent to those obtained by the methods specified.

6.3 Preconditioning

Before the tests are made, the connectors shall be preconditioned under standard atmospheric conditions for testing as specified in IEC 60068-1 for a period of 24 hours unless otherwise specified by the detail specification.

6.4 Wiring and mounting of specimens

6.4.1 Wiring

Wiring of these connectors shall take into account wire diameter of the cables defined in IEC 61156-2, IEC 61156-3, IEC 61156-4, IEC 61156-5, IEC 61156-6, IEC 61156-7, IEC 61156-9 and IEC 61156-10 as applicable. Where wiring and/or shielding of test specimens is required, the detail specification shall contain information suitable to conform to the selected methods of test.

6.4.2 Mounting

When mounting is required in a test, unless otherwise specified, the connectors shall be rigidly mounted on a metal plate or to specified accessories, whichever is applicable, using the specified connection methods, fixing devices and panel cut-outs as specified in 4.7.

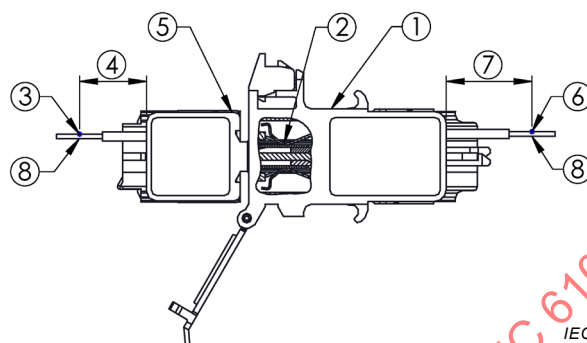
6.4.3 Arrangement for contact resistance measurement and procedure

6.4.3.1 General

The arrangement and procedure for contact resistance measurement shall be as given herein.

6.4.3.2 Arrangement for contact resistance measurement

For the measurement of contact resistance, the points of connection shall be as shown in Figure 25.



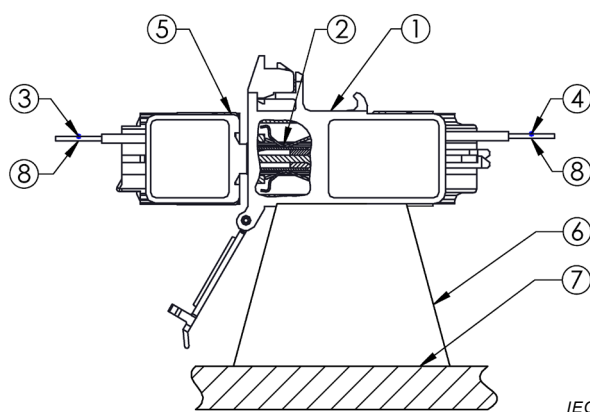
Key

1. Fixed connector.
2. Point B.
3. Point A.
4. As short as practical (except for vibration test CP1, see Table 32).
5. Free connector.
6. Point C.
7. As short as practical (except for vibration test CP1, see Table 32).
8. Contact resistance measurement points.

Figure 25 – Arrangement for contact resistance measurement

6.4.4 Arrangement for dynamic stress tests (test phase CP1)

Figure 26 shows arrangement for dynamic stress test.



Key

1. Fixed connector vibration feature.
2. Contact point.
3. Point A: secure to non-vibrating member.
4. Point C: secure to non-vibrating member.
5. Free connector.
6. Fixed connector rigidly fixed to the mounting plate.
7. Mounting plate.
8. Contact resistance measurement points.

Figure 26 – Arrangement for dynamic stress

6.5 Test schedules

6.5.1 General

The test parameters required shall not be less than those listed in 6.5.3.

6.5.2 Basic (minimum) test schedule

Not specified

6.5.3 Full test schedule

6.5.3.1 General

The following tests specify the characteristics to be checked and the requirements to be fulfilled.

For a complete test sequence, a minimum of $50 + N$ specimens are needed. This equals 5 groups of 10 for test group AP, BP, CP, DP, EP and FP. The N groups of 1 shall be for the "shield performance" testing, group GP. The N stands for each cable shield construction type the connectors are intended to be used for. Test group GP shall be performed N times with the specimens terminated with the different cable construction types the connectors are intended to be used for.

Where not otherwise stated, contact resistance test, including screen contacts, shall apply only to the interface between free connector and fixed connector (see 5.4).

6.5.3.2 Test group P preliminary

All test group specimens shall be subjected to the following tests given in Table 26. The specimens shall be tested in the following sequence as described within Table 26.

Table 26 – Test group P

Test phase	Test			Measurement to be performed		
	Title	IEC 60512 Test No.	Severity or condition of test	Title	IEC 60512 Test No.	Requirements
P 1	General examination	1		Visual examination	1a (IEC 60512-1-1)	There shall be no defects that would impair normal operation
				Examination of dimensions and mass	1b (IEC 60512-1-2)	The dimensions shall conform with those specified in the detail specification
P 2	Polarization					
P 3	Contact resistance		Measurement points as in Figure 25 All contacts/specimens	Millivolt level method or contact resistance – specified test current method	2a (IEC 60512-2-1)	20 mΩ maximum change from initial for signal contacts. 100 mΩ maximum input to output resistance for shield
P 4			100 V ± 15 V d. c.	Insulation resistance	3a (IEC 60512-3-1)	500 MΩ minimum
P 5			One signal contact to all other signal contacts connected together. Method A Mated connectors	Voltage proof	4a (IEC 60512-4-1)	1 000 V DC or AC peak
			All signal contacts connected together to shield, (housing/ mounting plate) if present Method A Mated connectors			1 500 V DC or AC peak

6.5.3.3 Test group AP

See Table 27 for test phases AP1 through AP15.

Table 27 – Test group AP

Test phase	Test			Measurement to be performed		
	Title	IEC 60512 Test No.	Severity or condition of test	Title	IEC 60512 Test No.	Requirements
AP 1	Insertion and withdrawal forces	13b (IEC 60512-13-2)	Connector locking device depressed			Insertion force 20 N max Withdrawal force 20 N max
AP 2	Effectiveness of connector coupling device	15f (IEC 60512-15-6)	Rate of load application 44,5 N/s maximum			50 N for 60 s ± 5 s
AP 3	Rapid change of temperature	11d (IEC 60512-11-4)	–40°C to 70°C Mated connectors 25 cycles $t = 30$ min Recovery time 2 h			
AP 4			Test voltage 100 V ± 15 V direct current Method A Mated connectors	Insulation resistance	3a (IEC 60512-3-1)	500 M Ω minimum
AP 5			Measurement points as in Figure 25 All contacts/specimens	Contact resistance	2a (IEC 60512-2-1)	20 m Ω maximum change from initial for signal contacts. 100 m Ω maximum input to output resistance for shield
AP 6			One signal contact to all other signal contacts connected together. Method A Mated connectors	Voltage proof	4a (IEC 60512-4-1)	1 000 V DC or AC peak
			All signal contacts connected together to shield,(housing/ mounting plate) if present Method A Mated connectors			1 500 V DC or AC peak
AP 7			Unmated connectors	Visual examination	1a (IEC 60512-1-1)	There shall be no defects that would impair normal operation.
AP 8	Damp heat, cyclic	IEC 60068-2-38. test Z/AD	21 cycles low temperature 25 °C high temperature 65 °C cold sub-cycle – 10 °C humidity 93 % Half of the samples in mated state Half of the samples in unmated state			

Test phase	Test			Measurement to be performed		
	Title	IEC 60512 Test No.	Severity or condition of test	Title	IEC 60512 Test No.	Requirements
AP 9			Measurement points as in Figure 25 All Contacts/Specimens	Contact resistance	2a (IEC 60512 -2-1)	20 mΩ maximum change from initial for signal contacts. 100 mΩ maximum input to output resistance for shield.
AP 10	Insertion and withdrawal forces	13b (IEC 60512-13-2)	Connector locking device depressed			Insertion force 20 N max Withdrawal force 20 N max
AP 11	Effectiveness of connector coupling device	15f (IEC 60512-15-6)	Rate of load application 44,5 N/s maximum			50 N for 60 s ± 5 s
AP 12			Unmated connectors	Visual examination	1a (IEC 60512 -1-1)	There shall be no defects that would impair normal operation.
AP 13	Solderability		As applicable			
AP 14	Resistance to soldering heat		As applicable			
AP 15			One signal contact to all other signal contacts connected together. Method A Mated connectors	Voltage proof	4a (IEC 60512 -4-1)	1 000 V DC or AC peak
			All signal contacts connected together to shield (housing /mounting plate) if present Method A Mated connectors			1 500 V DC or AC peak

Do not perform step AP 15 if solderability and resistance to soldering heat were not performed.

6.5.3.4 Test group BP

See Table 28 for test phases BP1 through BP9.

Table 28 – Test group BP

Test phase	Test			Measurement to be performed		
	Title	IEC 60512 Test No.	Severity or condition of test	Title	IEC 60512 Test No.	Requirements
BP 1	Locking device mechanical operations		2 <i>N</i> operations – see mechanical operations			See Annex B
BP 2	Mechanical operations	9a (IEC 60512-9-1)	<i>N</i> /2 operations see mechanical operations. Speed 10 mm/s Rest 1 s (when mated and unmated) Locking device inoperative			<i>N</i> is: PL1 = 750 PL2 = 2 500
BP 3	Flowing mixed gas corrosion	11g (IEC 60512-11-7)	Method 1 4 days Half of the samples in mated state Half of the samples in unmated state		11g (IEC 60512-11-7)	
BP 4			Measurement points as in Figure 25 All contacts/specimen	Contact resistance	2a (IEC 60512-2-1)	20 mΩ maximum change from initial for signal contacts. 100 mΩ maximum input to output resistance for shield
BP 5	Mechanical operations	9a (IEC 60512-9-1)	<i>N</i> /2 operations see mechanical operations. Speed 10 mm/s Rest 1 s (when mated and unmated) Locking device inoperative			
BP 6			Measurement points as in Figure 25 All contacts/specimen	Contact resistance	2a (IEC 60512-2-1)	20 mΩ maximum change from initial
BP 7			100 V ± 15 V direct current Method A Mated connectors	Insulation resistance	3a (IEC 60512-3-1)	500 MΩ minimum
BP 8			One signal contact to all other signal contacts connected together. Method A Mated connectors	Voltage proof	4a (IEC 60512-4-1)	1 000 V DC or AC peak
			All signal contacts connected together to shield,(housing/ mounting plate) if present Method A Mated connectors			1 500 V DC or AC peak

Test phase	Test			Measurement to be performed		
	Title	IEC 60512 Test No.	Severity or condition of test	Title	IEC 60512 Test No.	Requirements
BP 9				Visual examination	1a (IEC 60512-1-1)	There shall be no defects that would impair normal operation.

6.5.3.5 Test group CP

See Table 29 for test phases CP1 through CP4.

Table 29 – Test group CP

Test phase	Test			Measurement to be performed		
	Title	IEC 60512 Test No.	Severity or condition of test	Title	IEC 60512 Test No.	Requirements
CP 1	Vibration	6d (IEC 60512-6-4)	F = 10 –500 Hz Amplitude = 0,35 mm Acceleration = 50 m/s 10 sweeps per/ axis Measure points as in Figure 26	Contact disturbance	2e (IEC 60512-2-5)	Interruption of <10 µs
CP 3			Measurement points as in Figure 25 All contacts/specimens	Contact resistance	2a (IEC 60512-2-1)	20 mΩ maximum change from initial for signal contacts. 100 mΩ maximum input to output resistance for shield
CP 2			Test voltage 100 V ± 15 V direct current Method A Mated connectors	Insulation resistance	3a (IEC 60512-3-1)	500 MΩ Minimum
CP 4			Unmated connectors	Visual examination	1a (IEC 60512-1-1)	There shall be no defects that would impair normal operation

6.5.3.6 Test group DP

See Table 30 for test phases DP1 through DP7.

Table 30 – Test group DP

Test phase	Test			Measurement to be performed		
	Title	IEC 60512 Test No.	Severity or condition of test	Title	IEC 60512 Test No.	Requirements
DP 1	Electrical load and temperature	9b (IEC 60512 -9-2)	5 connectors 500 h 70°C Recovery period 2 h			0,5 A 5 connectors no current 5 connectors
DP 2			Test voltage 100 V ± 15 V direct current Method A Mated connectors	Insulation resistance	3a (IEC 6051 2-3-1)	500 MΩ Min.
DP 3			One signal contact to all other signal contacts connected together. Method A Mated connectors	Voltage proof	4a (IEC 6051 2-4-1)	1 000 V DC or AC peak
			All signal contacts connected together to shield, (housing/ mounting plate) if present Method A Mated connectors			1 500 V DC or AC peak
DP 4			Unmated connectors	Visual examination	1a (IEC 6051 2-1-1)	There shall be no defects that would impair normal operation
DP 5			Measurement points as in Figure 25 All contacts/specimens	Contact resistance	2a (IEC 6051 2-2-1)	20 mΩ maximum change from initial for signal contacts. 100 mΩ maximum input to output resistance for shield
DP6	Mechanical gauging		Both, free and fixed connector			Passing Go/No go test
DP7	Gauging continuity	Annex A of this document	All signal contacts and shield / specimens	Contact disturbance	2e (IEC 6051 2-2-5)	Interruption of <10 µs

6.5.3.7 Test group EP

See Table 31 for test phases EP1 through EP11.

Table 31 – Test group EP

Test phase	Test			Measurement to be performed		
	Title	IEC 60512 Test No.	Severity or condition of test	Title	IEC 60512 Test No.	Requirements
EP1				Insertion loss	Annex E of this document or 60512-28-100 test 28a	See 5.5.2
EP 2			All pairs, both directions (pair to pair)	NEXT loss	Annex G of this document or 60512-28-100 test 28c	See 5.5.6
EP 3			All pairs, both directions	Return loss	Annex F of this document or 60512-28-100 test 28b	See 5.5.3
EP 4			All pairs, both directions (pair to pair)	FEXT loss	Annex H of this document or 60512-28-100 test 28d	See 5.5.8
EP 5				Transverse conversion loss	Annex I of this document or 60512-28-100 test 28f	See 5.5.10
EP6				Transverse conversion transfer loss	Annex I of this document or 60512-28-100 test 28g	See 5.5.11
EP7				Transfer impedance	IEC 60512-26-100	See 5.5.15
EP8			All pairs, both directions, (pair to pair)	ANEXT loss	Annex G of this document or 60512-25-9	See 5.5.12
EP9			All pairs, both directions, (pair to pair)	AFEXT loss	Annex H of this document or 60512-25-9	See 5.5.13
EP 10	Input to output resistance		Measurement points as defined in 5.4.5 All signal contacts and switch contacts / specimens	Millivolt level method	2a (IEC 60512-2-1)	Signal contact resistance = 200 mΩ maximum Shield resistance = 100 mΩ maximum
EP 11	Input to output resistance unbalance		Measurement points as defined in 5.4.6 All signal contacts and switch contacts / specimens	Millivolt level method	2a (IEC 60512-2-1)	Unbalance resistance = 50 mΩ maximum

All measurements shall be performed on mated connectors.

6.5.3.8 Test group FP

See Table 32 for test phases FP1 through FP3.

Table 32 – Test group FP

Test phase	Test			Measurement to be performed		
	Title	IEC 60512 Test No.	Severity or condition of test	Title	IEC 60512 Test No.	Requirements
FP 1	Surge test	ITU-T K.20	Contact/contact unexposed environments Mated connectors tests 1, 2 and 3			Test 2.1 and 2.2: Acceptance criteria A per ITU-T K.44:2012, Clause 9, Test 2.3: Acceptance criteria per ITU-T K.44:2012, Clause 9,
FP 2			100V ± 15 V direct current Method A Mated connectors	Insulation resistance	3a (IEC 60512-3-1)	500 MΩ min
FP 3			Unmated connectors	Visual examination	1a (IEC 60512-1-1)	There shall be no defects that would impair normal operation

6.5.3.9 Test group GP

See Table 33 for test phases GP1 through GP5.

Table 33 – Test group GP

Test phase	Test			Measurement to be performed		
	Title	IEC 60512 Test No.	Severity or condition of test	Title	IEC 60512 Test No.	Requirements
GP 1	High Temperature	9b (IEC 60512-9-2)	500 h 70 °C Recovery period 2 h			
GP 2	Cyclic damp heat	IEC 60068-2-38. test Z/AD	21 cycles low temperature 25 °C high temperature 65 °C cold sub-cycle – 10 °C, humidity 93 % Half of the samples in mated state Half of the samples in unmated state			
GP 3			Additional test are for further study			
GP4				Transfer impedance	26-100 test 26e	See 5.5.15
GP5				Coupling attenuation	IEC 62153-4-12	See 5.5.14

Annex A (normative)

Gauging procedure

A.1 Fixed connectors

The "Go" gauge shall be capable of being inserted and removed with a force of 8,9 N maximum.

The "No-Go" gauges shall not be capable of entering the fixed connector more than 1,78 mm with an 8,9 N insertion force.

A.2 Free connectors

The connector shall be capable of insertion and latching into the "Go" gauge with a 20 N or less insertion force with the latch bar depressed.

After insertion and latching, the connector shall be capable of removal, with the latch depressed, with a removal force of 20 N or less applied at an advantageous angle.

The free connectors shall not be capable of entering the "No-Go" gauges more than 1,78 mm with an 8,9 N insertion force.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61076-3-104:2017

Annex B (normative)

Locking device mechanical operation – test procedure and requirements

B.1 Object

The object of this mechanical endurance test shall be to assess the operational limits of the locking device on the free connectors.

B.2 Preparation of the specimens

The specimen shall be prepared and mounted so that the locking device is readily accessible for application of the test. No other movement of the free connector shall be allowed.

B.3 Test method

The specimen shall be subjected to mechanical operational endurance tests of the number of cycles, as specified in Test group BP, BP1, Table 28.

The speed of the operation of the applied force to the locking device shall not exceed 20 cycles per minute.

The specimen shall be operated in the normal manner, and the locking device shall be depressed until it contacts the body of the free connector.

Mechanical aids, which simulate normal operations, may be used, provided that they do not introduce abnormal stresses.

B.4 Final measurements

After the specified number of operations, the specimens shall show no visual indication of fatigue or stress cracking of the locking device when examined per IEC 60512-1-1 test 1a.

Annex C (normative)

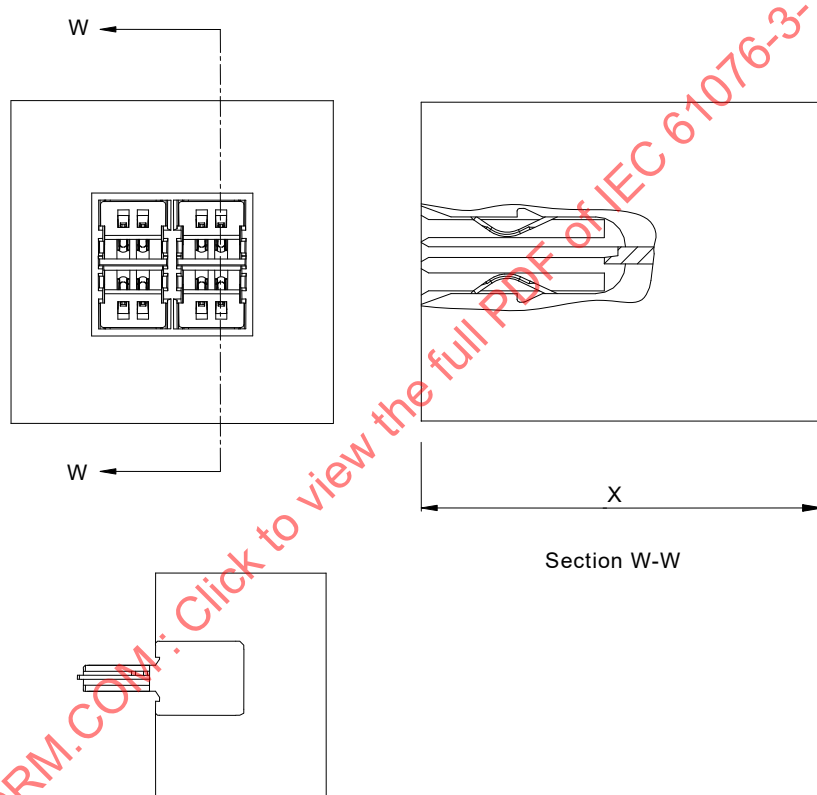
Plug and outlet interoperability qualification

C.1 Object

Annex C defines the test procedure for ensuring the IEC 61076-3-104 plug and outlet used to quantify mated performance meet the minimum transmission requirements separately.

C.2 Test equipment

The equipment used shall be as described in Annex D.



IEC

Figure C.1 – Precision test fixtures (covers)

The precision free connector test fixture “cover” and fixed connector test fixture “cover” shall be used to shield the terminations on the far side of the connector under test.

The test covers shall be similar to those shown above in Figure C.1. The internal dimensions are as shown in 4.2.2 and 4.2.4 of this document. The fixture consists of an outlet with a cover over the termination area that completely isolates the pairs. The cover portion (dimension X) may vary from manufacturer to manufacturer due to overall length of connector.

An alternate fixture using the PCB outlet mounted on a printed circuit board with appropriate connections for connecting to a network analyser can also be used. A similar plug version on a printed circuit board can also be used.

C.3 Test procedure

With the connector mated to the appropriate test fixture, measure NEXT and FEXT performance for each pair combination in accordance with IEC 60512-28-100.

The performance of the precision test fixture, plug and outlet, are verified to have return loss, NEXT and FEXT performance, at minimum 6 dB superior to that of the standard performance requirements in test group EP.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61076-3-104:2017

Annex D (normative)

General requirements for the measurement set-up

D.1 Test instrumentation

These electrical test procedures require the use of a vector network analyzer. The analyzer should have the capability of full two port calibrations. The analyser shall cover the frequency range of 1 MHz to 1 GHz at least.

At least 2 test baluns are required in order to perform measurements with balanced symmetrical signals. The requirements for the baluns are given in Clause D.4.

Reference loads and cables are needed for the calibration of the set-up. Requirements for the reference components are given in D.5.1 and D.5.2 respectively.

Termination loads are needed for termination of pairs, used and unused, which are not terminated by the test baluns. Requirements for the termination loads are given in D.6.

A test adapter (triaxial test set) is needed for the transfer impedance measurements. Reference to requirements for this set-up is given in IEC 60512-26-100.

An absorbing clamp and ferrite absorbers are needed for the coupling attenuation measurements. The requirements for these items are given in EN 50289-1-14, coupling attenuation test method.

D.2 Coaxial cables and test leads for network analysers

Coaxial cable assemblies between network analyser and baluns should be as short as possible. It is recommended that they do not exceed 60 cm each.

The baluns shall be electrically bonded to a common ground plane. For crosstalk measurements, a test fixture may be used, in order to reduce residual crosstalk (see Annex J).

Balanced test leads and associated connecting hardware to connect between the test equipment and the connector under test shall be taken from components that meet or exceed the requirements for the relevant category. Balanced test leads shall be limited to maximum 7 cm between each balun and the reference plane of the connector under test. Pairs shall remain twisted from the baluns to where connections are made.

D.3 Measurement precautions

To assure a high degree of reliability for transmission measurements, the following precautions are required:

- a) Consistent and stable balun and resistor loads shall be used for each pair throughout the test sequence.
- b) Cable and adapter discontinuities, as introduced by physical flexing, sharp bends and restraints shall be avoided before, during and after the tests.
- c) The relative spacing of conductors in the pairs shall be preserved throughout the tests to the greatest extent possible.

- d) The balance of the cables is maintained to the greatest extent possible by consistent conductor lengths and pair twisting to the point of load.
- e) The sensitivity to set-up variations for these measurements at high frequencies demands attention to details for both the measurement equipment and the procedures.

D.4 Balun requirements

The baluns may be balun transformers or 180° hybrids with attenuators to improve matching if needed (see Figure D.1).

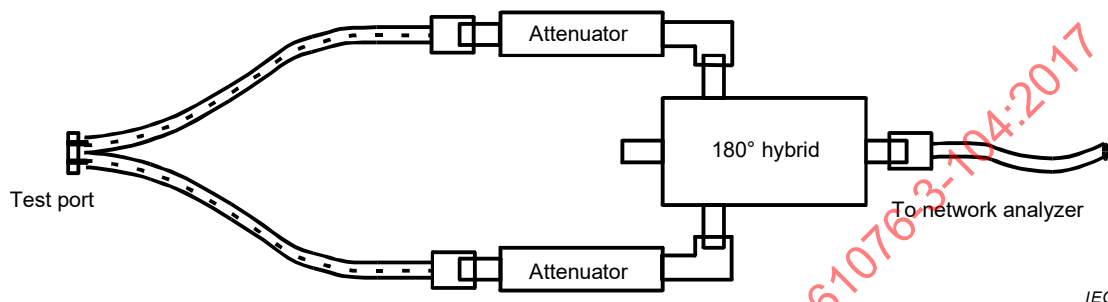


Figure D.1 – 180° hybrid used as a balun

The specifications for the baluns shall apply for the whole frequency range for which they are used. Baluns shall be RFI shielded and shall conform to the specifications listed in Table D.1.

Table D.1 – Test balun performance characteristics

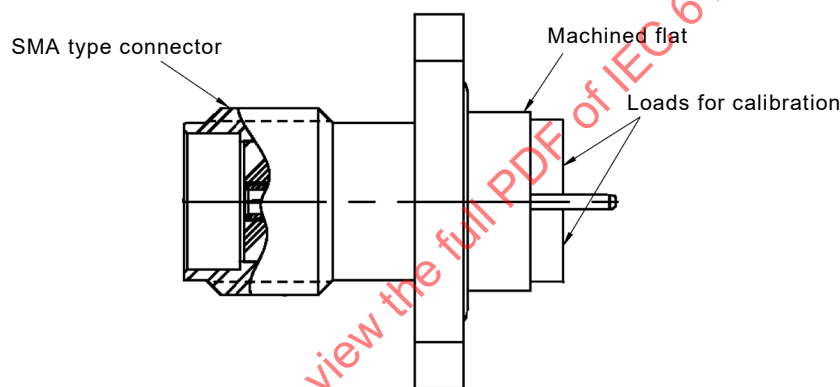
Parameter	Requirement at test frequencies up to 250 MHz	Requirement at test frequencies above 250 MHz
Impedance, primary	Matched to applied network analyser	
Impedance, secondary	100 Ω	
Insertion loss	10 dB maximum 14 dB minimum 10 dB minimum	
Return loss secondary		
Return loss common mode with common mode termination ^a		
Return loss common mode without common mode termination ^a	1 dB maximum	NA
Longitudinal balance ^b	50 dB	NA
Common mode rejection ^c	50 dB	40 dB
Output signal balance ^c	50 dB	40 dB
Power rating	0,1 W	
^a NA: not applicable		
^b Measured by connecting the balanced output terminals together and measuring the return loss. The nominal primary impedance shall terminate the primary input terminal. Applicable for baluns, which are used for balance measurements. Measured from primary input terminal to common mode terminal when secondary balanced terminal is terminated with 100 Ω.		
^c Measured according to ITU-T Recommendations G.117 and O.9.		

D.5 Reference components for calibration

D.5.1 Reference loads for calibration

To perform a one or two-port calibration of the test equipment, a short circuit, an open circuit and a reference load are required. These devices shall be used to obtain a calibration at the reference plane.

The reference load shall be calibrated against a calibration reference, which shall be a $50\ \Omega$ load, traceable to an international reference standard. Two $100\ \Omega$ reference loads in parallel shall be calibrated against the calibration reference. The reference loads for calibration shall be placed in an SMA type connector according to IEC 60169-15 meant for panel mounting, which is machined flat on the back side (see Figure D.2). The loads shall be fixed to the flat side of the connector, distributed evenly around the centre conductor. A network analyser shall be calibrated, one port full calibration, with the calibration reference. Thereafter the return loss of the reference loads for calibration shall be measured. The verified return loss shall be greater than 46 dB at frequencies up to 100 MHz and greater than 40 dB at frequencies above 100 MHz and up to the limit for which the measurements are to be carried out.



IEC

Figure D.2 – Calibration of reference loads

D.5.2 Reference cables for calibration

As a minimum, reference cable that is used to perform calibration of the test set-up shall satisfy the requirement of the same category according to IEC 61156 (all parts) as the category of the connector. The reference cable shall be a length of horizontal cable for which the sheath is preserved. One of the pairs of the reference cable is used for the calibrations. The total length of reference cable shall be according to the length of the measurement cables as outlined in the calibration procedures for the various tests. Both ends of the reference cable shall be well prepared, so that the twisting is maintained up to the test ports.

D.6 Termination loads for termination of conductor pairs

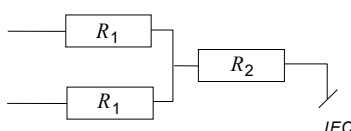
During measurement, conductor pairs of the measurement cables for the connector under test shall be terminated according to the specified test set-up with impedance matching loads. For pairs under test this is provided by the test instrumentation at one or both ends. For pairs not under test or not connected to test instrumentation, resistor loads or terminated baluns shall be applied. For differential mode only terminations, only resistor loads are allowed².

² Unpredictable stray capacitances in baluns cause resonances at high frequencies if they are used as terminations when the common mode terminal is open.

The nominal differential mode impedance of the termination shall be 100 Ω. The nominal common mode impedance shall be 50 Ω ± 25 Ω.

NOTE The exact value of the common mode impedance is not critical for most measurements. Normally, a value of 75 Ω is used for unscreened connectors while a value of 25 Ω is used for screened connectors.

Resistor loads shall use resistors specified for ±1 % accuracy at direct current and have a return loss greater than 40 –10lg (*f*) where *f* is the frequency in megahertz³. For pairs connected to a balun, common mode load is implemented by applying a load at the common mode terminal (centre tap) of the balun. The impedance of the load is equal to the common mode impedance. For a balun without a common mode terminal (centre tap is not accessible), the requirement for common mode return loss shall be complied with by inserting a balanced attenuator between the balun and the connector pair. Guidance on how this is done is shown in Annex J. For pairs connected to resistor loads, common mode load is implemented by the Y configuration shown in Figure D.3.



Key

$$R_1 = \frac{R_{\text{dif}}}{2}$$

and

$$R_2 = R_{\text{com}} - \frac{R_{\text{dif}}}{4}$$

where

R_{dif} is the differential mode impedance (Ω);

R_{com} is the common mode impedance (Ω).

Figure D.3 – Resistor load

The two resistors R_1 shall be matched to within 0,5 %. The termination shall be implemented at a small printed circuit board with surface mount resistors. The layout for the resistors R_1 shall be symmetrical.

The common mode termination points for all pairs shall be connected to the ground plane.

D.7 Termination of screens

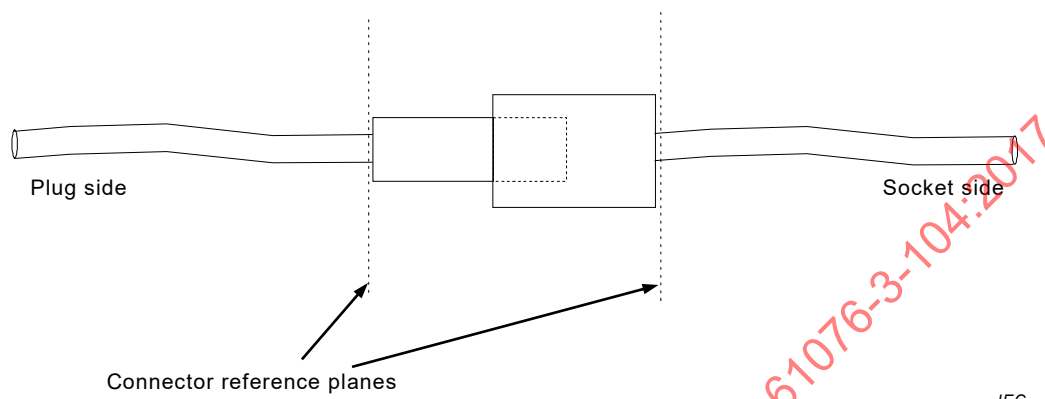
If the connector under test is screened, screened measurement cables shall be applied.

The screen or screens of these cables shall be fixed to the ground plane as close as possible to the measurement baluns.

³ Return loss of terminations are measured with a network analyser connected to one balun, which is calibrated (full one port calibration) using the reference loads (see D.5.1).

D.8 Test specimen and reference planes

The test specimen is a mated pair of relevant connectors. The electrical reference plane for the test specimen is the point at which the cable sheath enters the connector (the back end of the connector), or the point, at which the internal geometry of the cable is no longer maintained, whichever is farther from the connector (see Figure D.4). This definition applies to both ends of the test specimen.



IEC

Figure D.4 – Definition of reference planes

Annex E (normative)

Insertion loss

E.1 Object

The object of this test shall be to measure the insertion loss.

E.2 Test method

Insertion loss is evaluated by measuring the scattering parameters, S_{21} , of all the conductor pairs.

E.3 Test set up

The test set-up consists of a network analyser and two baluns as defined in Annex D.

It is not necessary to terminate the unused pairs.

E.4 Procedure

E.4.1 Calibration

A full 2-port calibration shall be performed at the reference plane. This is performed by applying a maximum length of 14 cm reference cable between the terminals of the baluns and performing the transmission calibration measurement. Then maximum lengths of 7 cm reference cables are connected to the terminals of the two baluns (see Figure E.1). The total length of these cables shall be equal to the length of the reference cable used for transmission calibrations. At the end of these reference cables, the reflection calibrations are performed by applying open, short and load terminations.

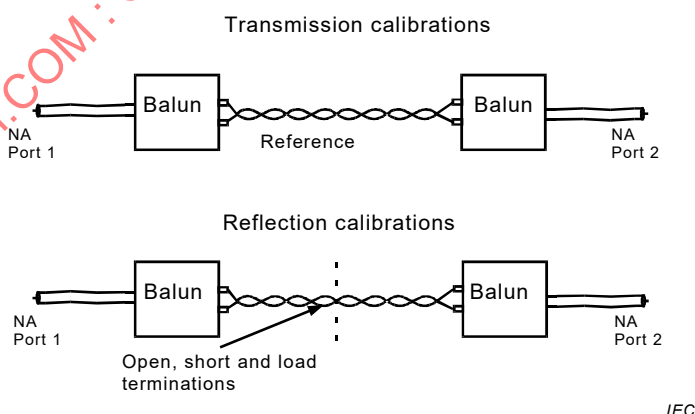
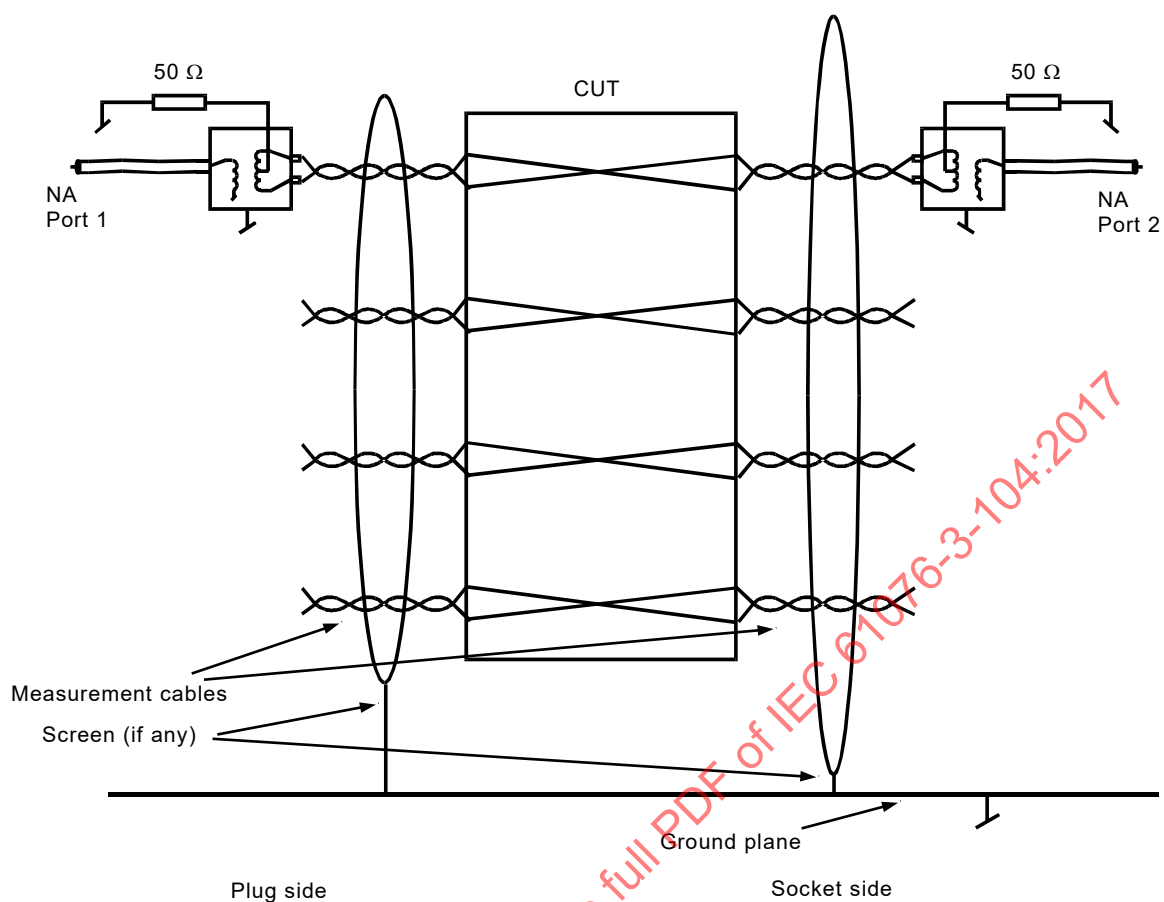


Figure E.1 – Calibration

E.4.2 Measurement

The test specimen shall be terminated with measurement cables at both ends (see Figure E.2). The length of measurement cables shall be equal to the length of the reference cables used for reflection calibrations. The measurement cables shall be the cable types for which the connector is intended. A S_{21} measurement shall be performed.



IEC

Figure E.2 – Measuring set-up**E.5 Test report**

The measured results shall be reported in graphical or table format with the specification limits shown on the graphs or in the table at the same frequencies as specified in the relevant detail specification. Results for all pairs shall be reported. It shall be explicitly noted if the measured results exceed the test limits.

E.6 Accuracy

The insertion loss accuracy shall be within $\pm 0,05$ dB.

Annex F (normative)

Return loss

F.1 Object

The object of this test shall be to measure the return loss of a mated connector pair at the two reference planes.

F.2 Test method

Return loss shall be measured by measuring the scattering parameters, S_{11} and S_{22} of all the conductor pairs.

NOTE As a connector is a low loss device, the return loss with respect to the two sides is nearly equal.

F.3 Test set-up

The test set-up shall be as described in Annex D.

F.4 Procedure

F.4.1 Calibration

Calibration shall be performed as described in E.4.1.

F.4.2 Measurement

The test specimen shall be terminated with measurement cables at both ends. The length of measurement cables shall be equal to the length of the reference cables used for reflection calibrations. The measurement cables shall be the cable types for which the connector is intended. S_{11} and S_{22} measurements shall be carried out for each of the pairs.

F.5 Test report

The measured results shall be reported in graphical or table format with the specification limits shown on the graphs or in the table at the same frequencies as specified in the relevant detail specification. Results for all pairs shall be reported. It shall be explicitly noted if the measured results exceed the test limits.

F.6 Accuracy

The return loss of the load for calibration is verified to be greater than 46 dB up to 100 MHz and greater than 40 dB at higher frequencies. The uncertainty of the connection between the connector under test and the baluns are expected to deteriorate the return loss of the set-up (effectively the directional bridge implemented by the test set-up) by 6 dB. The accuracy of the return loss measurements is then equivalent with measurements performed by a directional bridge with a directivity of 40 dB and 34 dB. The accuracy (uncertainty band) is tabled in Table F.1.

**Table F.1 – Uncertainty band of return loss measurement
at frequencies below 100 MHz**

Measured RL (dB)	10	12	15	18	20	22	25	28	30
Lower uncertainty limit (dB)	–0,3	–0,3	–0,5	–0,7	–0,8	–1,0	–1,4	–1,9	–2,4
Higher uncertainty limit (dB)	+0,3	+0,4	+0,5	+0,7	+0,9	+1,2	+1,7	+2,5	+3,3

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61076-3-104:2017

Annex G (normative)

Near end cross talk (NEXT)

G.1 Object

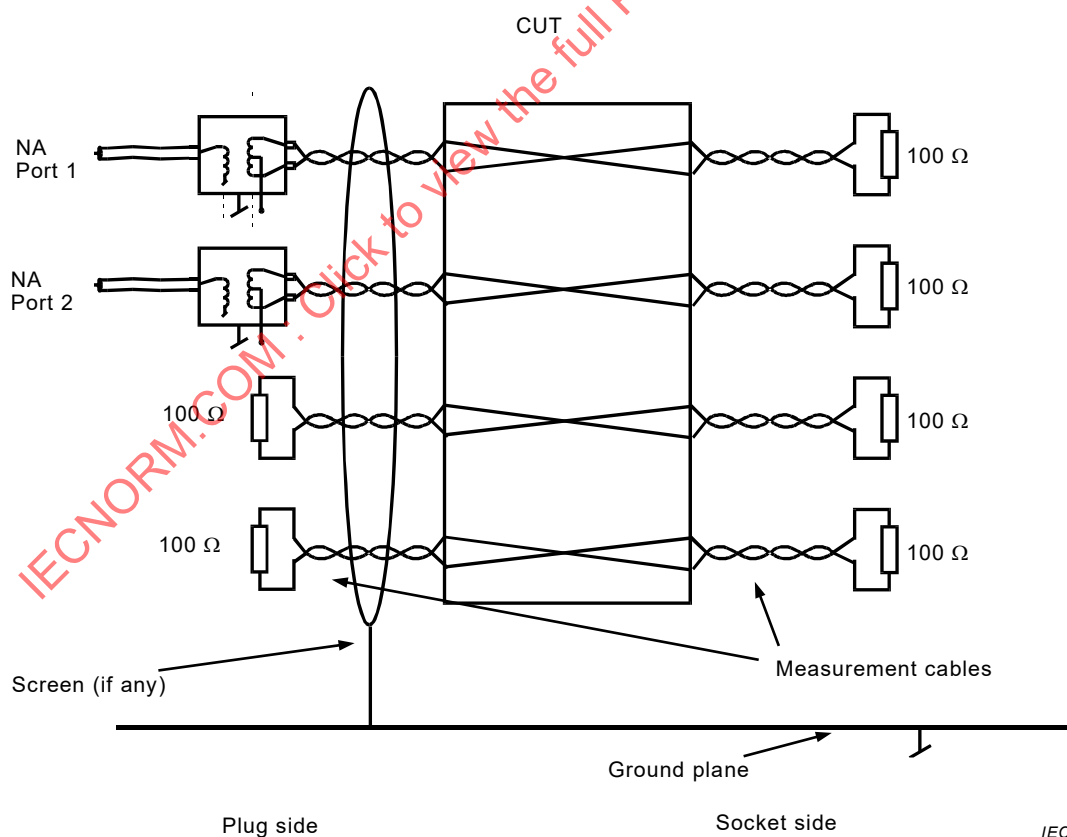
The object of this test procedure shall be to measure the magnitude of the electric and magnetic coupling between driven (disturbing) and quiet (disturbed) pairs of a mated connector pair.

G.2 Test method

Near end crosstalk shall be evaluated by measuring the scattering parameters, S_{21} , of the possible conductor pair combinations at one end of the mated connector, while the other end of the pairs is terminated.

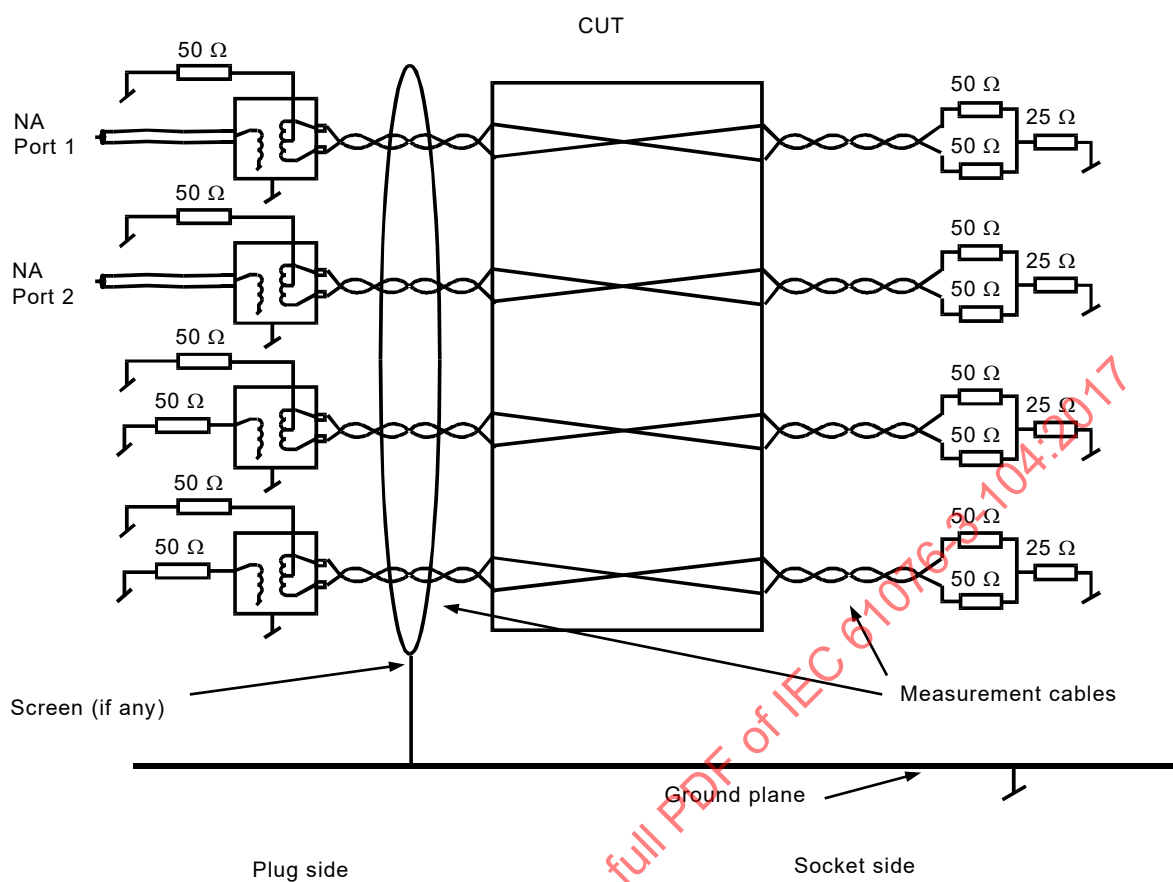
G.3 Test set-up

The test set-up consists of two baluns and a network analyser, shall be as given in Annex D. A representation of the set-up, which also shows the termination principles, is shown in Figures G.1 and G.2.



Passive terminations shall be resistor terminations.

**Figure G.1 – NEXT measurement differential mode
only terminations**



Passive terminations may be either balun or resistor terminations.

Figure G.2 – NEXT measurement differential and common mode terminations

G.4 Procedure

G.4.1 Calibration

A through calibration shall be applied as a minimum. Full two port calibrations are recommended in order to enhance the measurement accuracy.

G.4.2 Establishment of noise floor

The noise floor of the set up shall be measured. The level of the noise floor is determined by white noise, which may be reduced by increasing the test power and by reducing the bandwidth of the network analyser, and by residual crosstalk between the test baluns. The noise floor shall be measured by terminating the baluns with resistors and perform a S_{21} measurement. The noise floor shall be 20 dB lower than any specified limit for the crosstalk. If the measured value is closer to the noise floor than 10 dB, this shall be reported.

If the test results have high crosstalk values, it may be necessary to screen the terminating resistors.

G.4.3 Measurement

The disturbing pair of the connector under test (CUT) shall be connected to the signal source and the disturbed pair to the receiver port. Termination shall be made according to Figure G.1 and Figure G.2. All possible pair combinations shall be tested and the results recorded.

It is recommended that the socket be terminated with short separated pairs without a cable jacket.

The CUT shall be tested in the following configurations:

- a) With differential and common mode terminations only. For category 7 connectors this test is not required. This requirement is under consideration for all categories should experience show that a test for balance can replace this requirement.
- b) The measurements shall be performed at both ends of the mated connector.

NOTE As a connector is a low loss device, near end cross talk values from the two ends are nearly equal.

G.5 Test report

The measured results shall be reported in graphical or table format with the specification limits shown on the graphs or in the table at the same frequencies as specified in the relevant detail specification. Results for all pairs shall be reported. It shall be explicitly noted if the measured results exceed the test limits.

G.6 Accuracy

The accuracy shall be better than ± 1 dB at measurements up to 60 dB and ± 2 dB at measurements up to 85 dB.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61076-3-104:2017

Annex H (normative)

Far end cross talk (FEXT)

H.1 Object

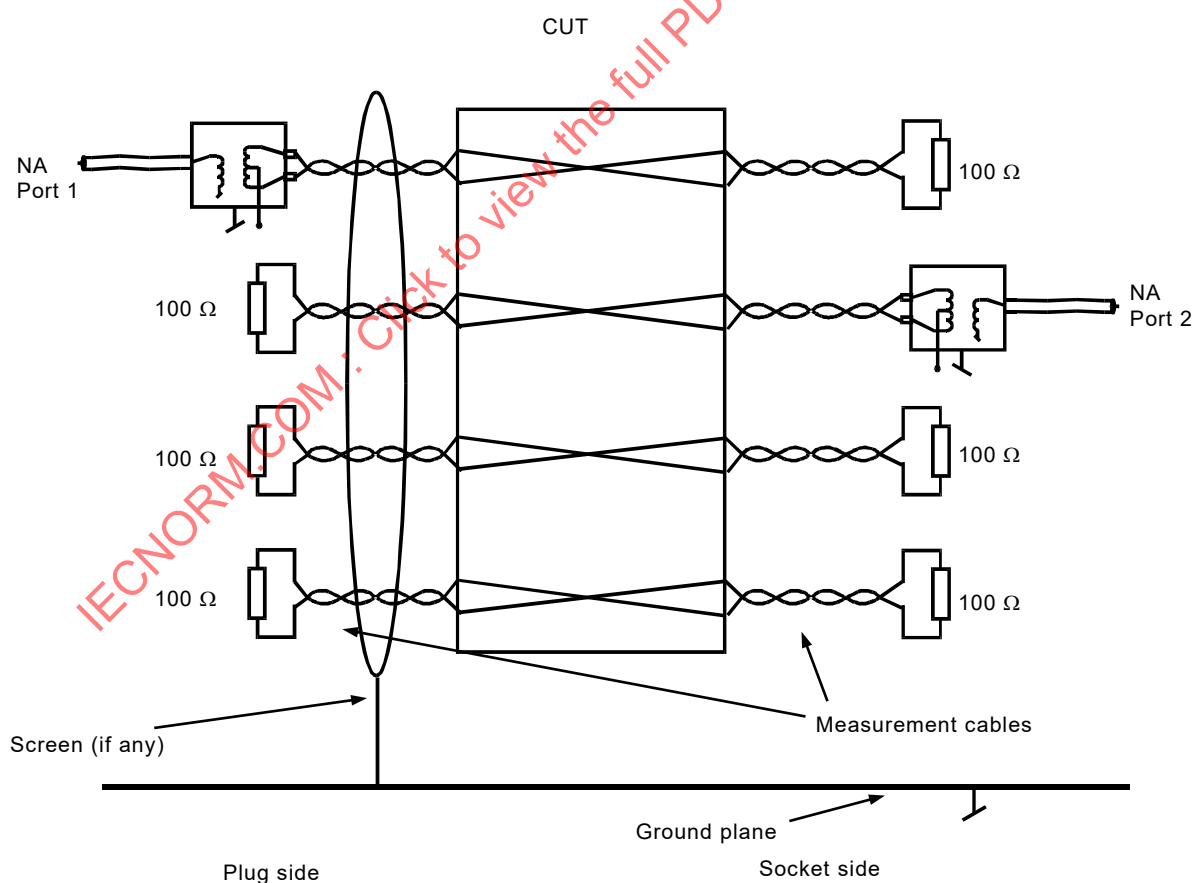
The object of this test procedure shall be to measure the magnitude of the electric and magnetic coupling between driven (disturbing) and quiet (disturbed) pairs of a mated connector pair.

H.2 Test method

Far end crosstalk shall be evaluated by measuring the scattering parameters, S_{21} , of the possible conductor pair combinations at one end of the mated connector, to the other end.

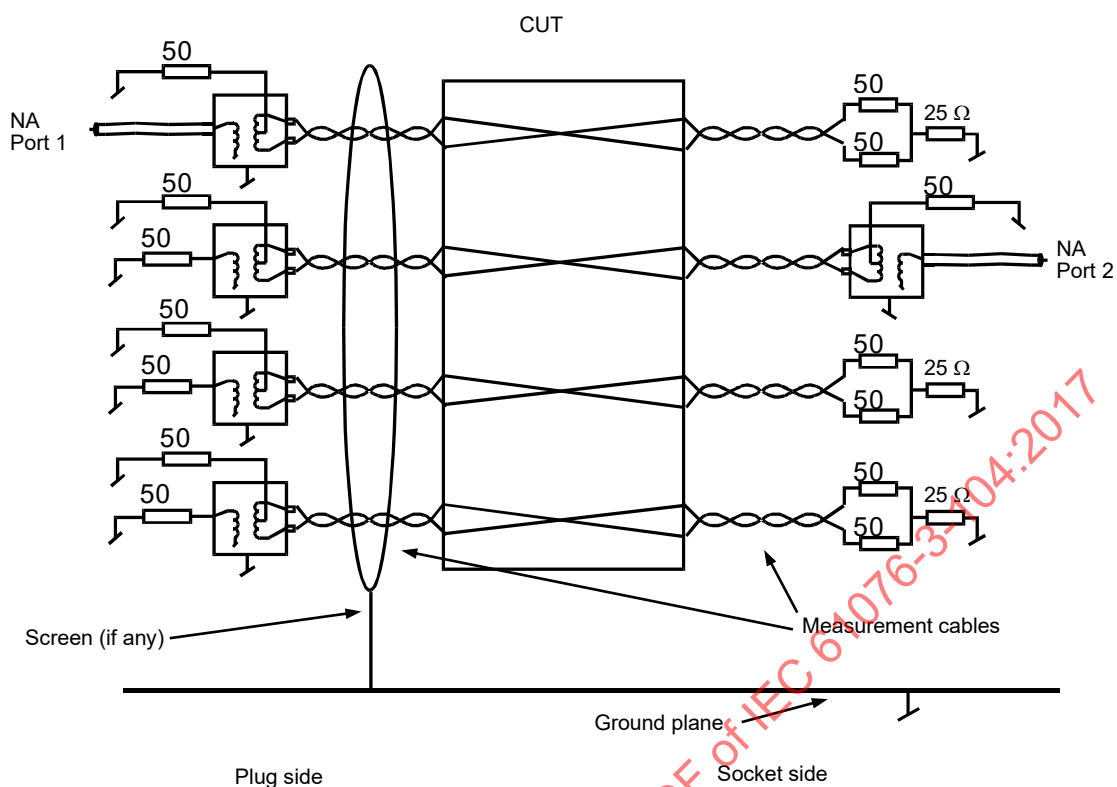
H.3 Test set-up

The test set-up consisting of two baluns and a network analyser shall be as given in Annex D. A diagram of the set-up, which also shows the termination principles, is shown in Figures H.1 and H.2.



Passive terminations shall be resistor terminations.

Figure H.1 – FEXT measurement differential mode only terminations



Passive terminations may be either balun or resistor terminations.

Figure H.2 – FEXT measurement differential and common mode terminations

H.4 Procedure

H.4.1 Calibration

Calibration shall be carried out as given in G.4.1.

H.4.2 Establishment of noise floor

The noise floor of the setup is established as shown in G.4.2.

H.5 Measurement

The disturbing pair of the CUT shall be connected to the signal source and the disturbed pair to the receiver port. Terminations shall be made in accordance with Figure H.1 and Figure H.2. All possible pair combinations⁴ shall be tested and the results recorded.

It is recommended that the socket be terminated with short separated pairs without jacket. Test all possible pair combinations and record test results.

The CUT shall be tested in the following configurations:

- a) With differential terminations only.

⁴ There are 12 different combinations for far end crosstalk in a four pair connector, which gives a total of 12 measurements for each termination method.

NOTE For category 7 this test is not required. This requirement is under consideration for all categories should experience show that a test for balance can replace this requirement.

b) With differential and common mode terminations.

H.6 Test report

The measured results shall be reported in graphical or table format with the specification limits shown on the graphs or in the table at the same frequencies as specified in the relevant detail specification. Results for all pairs shall be reported. It shall be explicitly noted if the measured results exceed the test limits.

H.7 Accuracy

The accuracy shall be better than ± 1 dB at measurements up to 60 dB and ± 2 dB at measurements up to 85 dB.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61076-3-104:2017

Annex I (normative)

Transverse Conversion Loss (*TCL*) and Transverse Conversion Transfer Loss (*TCTL*)

I.1 Object

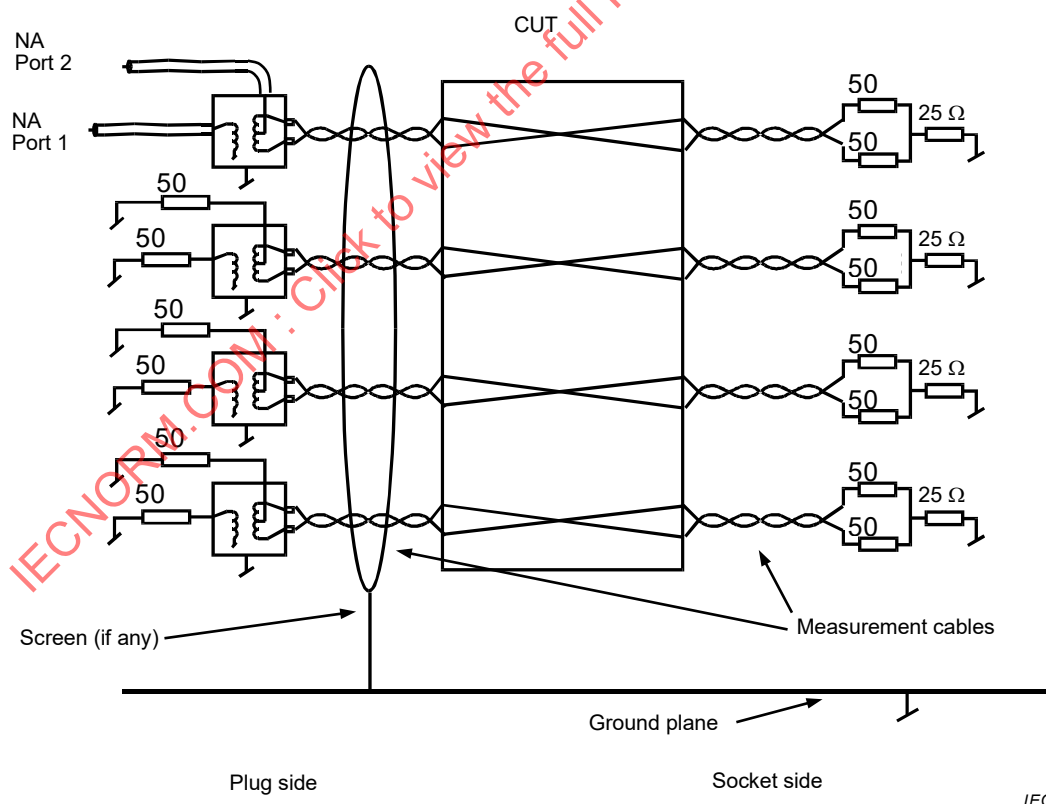
The object of this test shall be to measure the mode conversion (differential to common mode) of a signal in the conductor pairs of the CUT. This is also called unbalance attenuation or transverse conversion loss, *TCL*.

I.2 Test method

Balance shall be evaluated by measuring the common mode part of a differential mode signal, which is launched in one of the conductor pairs of the CUT.

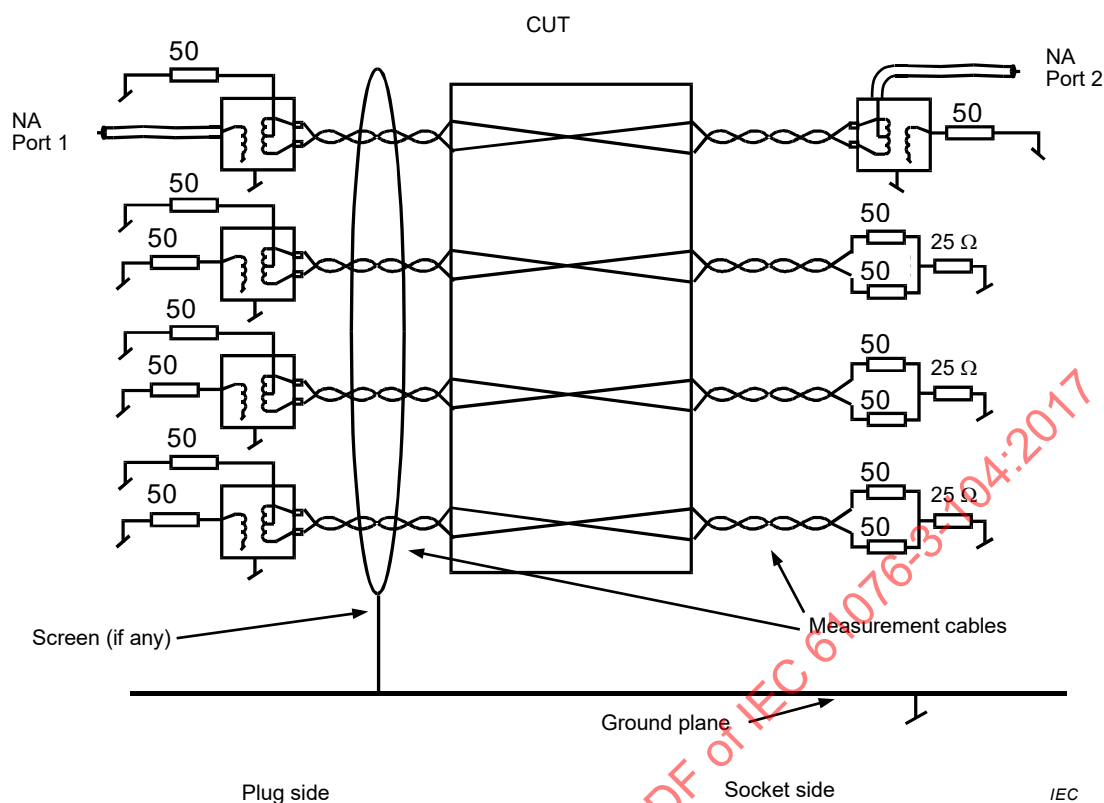
I.3 Test set-up

The test set-up shall comprise a network analyser and a balun with a differential and common mode test port. A representation of the set-up, which also shows the termination principles, is shown in Figure I.1 for *TCL* measurements and in Figure I.2 for *TCTL* measurements.



Passive terminations may be either balun or resistor terminations.

Figure I.1 – *TCL* measurement



Passive terminations may be either balun or resistor terminations.

Figure I.2 – TCTL measurement

I.4 Procedure

I.4.1 Calibration

Calibration shall be performed in three steps:

- The attenuation of the coaxial test leads to the network analyser is calibrated out by performing a through calibration with these test leads connected together.
- The attenuation of differential signals of the test balun, $a_{\text{bal,DM}}$ is measured by connecting two identical baluns back to back. The insertion loss of these baluns is measured, and half of this loss is the insertion loss of the balun for a differential signal.
- The attenuation of common mode signals of the test balun, $a_{\text{bal,CM}}$ is measured by measuring the insertion loss from the common mode test port of the balun to the differential output terminals. The two differential output terminals shall be short-circuited and connected to the inner conductor of the coaxial test lead to the network analyser.

I.4.2 Noise floor

The noise floor of the set-up shall be measured. The level of the noise floor is determined by white noise, which may be reduced by increasing the test power and by reducing the bandwidth of the network analyser, and by the longitudinal balance (see Table D.1) of the test balun.

The noise floor, $a_{\text{noise,m}}$ shall be measured by terminating the differential output of the balun with a 100 Ω resistor and perform a S_{21} measurement between the differential mode and common mode test port of the balun. a_{noise} is calculated as:

$$a_{\text{noise,m}} = -20 \log |S_{21}|$$

$$a_{\text{noise}} = a_{\text{noise,m}} - a_{\text{bal,DM}} - a_{\text{bal,CM}}$$

The noise floor shall be 20 dB lower than any specified limit for balance. If the measured value is closer to the noise floor than 10 dB, this shall be reported.

I.4.3 Measurement

The S_{21} measurement shall be carried out as follows: connect the measured pair of the CUT to the differential output of the test balun. Terminate the CUT according to Clause D.6. The balance, TCL is calculated as:

$$a_{\text{meas}} = -20 \log |S_{21}|$$

$$TCL \text{ or } TCTL = a_{\text{meas}} - a_{\text{bal,DM}} - a_{\text{bal,CM}}$$

I.5 Test report

The measured results shall be reported in graphical or table format with the specification limits shown on the graphs or in the table at the same frequencies as specified in the relevant detail specification. Results for all pairs shall be reported. It shall be explicitly noted if the measured results exceed the test limits.

I.6 Accuracy

The accuracy shall be better than ± 1 dB at the specification limit.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61076-3-104:2017

Annex J (normative)

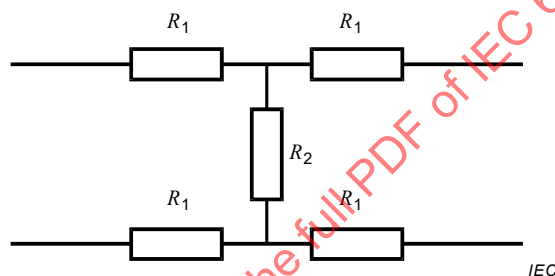
Termination of balun

J.1 Termination of balun with low return loss for common mode

If the available balun does not provide common mode termination (centre tap is either connected to ground or open), a balanced resistor attenuator shall be applied in order to provide the required return loss. The attenuator shall be implemented at a small printed circuit board mounted with SMD resistors. There are two cases: one for the centre tap connected to ground and one for the centre tap open.

J.2 Centre tap connected to ground

The attenuator used shall be as shown at Figure J.1. The nominal attenuation is 10 dB and the calculated common mode impedance is 26 Ω .



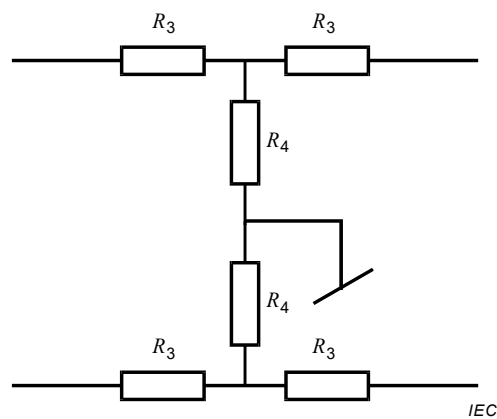
$$R_1 = 26 \, \Omega$$

$$R_2 = 70 \, \Omega$$

**Figure J.1 – Balanced attenuator for balun
centre tap grounded**

J.3 Centre tap open

The attenuator used shall be as shown at Figure J.2. The nominal attenuation is 5 dB and the calculated common mode impedance is 48 Ω .



$$R_3 = 14 \, \Omega$$

$$R_4 = 82 \, \Omega$$

NOTE Resistor values are nominal. The nearest standard values can be chosen.

Figure J.2 – Balanced attenuator for balun centre tap open

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61076-3-104:2017

Bibliography

IEC 60068-2-38, *Environmental testing – Part 2-38: Tests – Test Z/AD: Composite temperature/humidity cyclic test*

IEC 60512-25-9, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 25-9: Signal integrity tests – Test 25i: Alien crosstalk*

IEC 60603-7, *Connectors for electronic equipment – Part 7: Detail specification for 8-way, unshielded, free and fixed connectors*

IEC 61196 (all parts), *Coaxial communication cables*

IEC 62153-4-12, *Metallic communication cable test methods – Part 4-12: Electromagnetic compatibility (EMC) – Coupling attenuation or screening attenuation of connecting hardware – Absorbing clamp method*

Recommendation ITU-T G.117, *Transmission systems and media – General characteristics of international telephone connections and international telephone circuits – Transmission aspects of unbalance about earth*

Recommendation ITU-T K.20, *Resistibility of telecommunication equipment installed in a telecommunication centre to overvoltages and overcurrents*

Recommendation ITU-T O.9, *Series O: Specifications of measuring equipment – Measuring arrangements to assess the degree of unbalance about earth*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61076-3-104:2017

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	90
INTRODUCTION.....	92
1 Domaine d'application	93
2 Références normatives	93
3 Données techniques	96
3.1 Termes et définitions	96
3.2 Niveaux de compatibilité	96
3.2.1 Niveau d'interchangeabilité.....	96
3.2.2 Compatibilité d'accouplement	96
3.2.3 Interopérabilité	96
3.3 Groupes de connecteurs apparentés.....	97
3.4 Classification en catégories climatiques.....	97
3.5 Distances d'isolement et lignes de fuite	97
3.6 Courant limite admissible	97
3.7 Marquage	97
3.7.1 Généralités.....	97
3.7.2 Marquage des performances	97
4 Informations relatives aux dimensions	97
4.1 Généralités	97
4.2 Vues isométriques et caractéristiques communes	98
4.2.1 Généralités.....	98
4.2.2 Variante 01 d'embase (sortie de câble).....	99
4.2.3 Variante 02 d'embase (sortie pour carte imprimée).....	102
4.2.4 Variante 03 de fiche (fiche à 4 paires)	103
4.2.5 Variante 04 de fiche (fiche à 2 paires)	107
4.2.6 Variante 05 de fiche (fiche à 1 paire)	109
4.3 Sorties	113
4.3.1 Généralités.....	113
4.3.2 Types de sorties sans brasure référencés.....	113
4.3.3 Types de sorties non référencés	114
4.3.4 Sorties à braser.....	114
4.4 Informations relatives au montage	114
4.4.1 Généralités.....	114
4.4.2 Informations relatives au montage des embases.....	114
4.4.3 Informations relatives au montage des fiches	114
4.5 Calibres	114
4.5.1 Calibres de forçage et calibres de force de rétention; fonctions mécaniques, forces d'accouplement/de désaccouplement/d'insertion/d'extraction.....	114
4.6 Calibres concernant les fonctions mécaniques, les forces d'accouplement/de désaccouplement/d'insertion/d'extraction	121
4.7 Panneaux d'essai.....	121
5 Caractéristiques	122
5.1 Généralités	122
5.2 Affectation de groupements de broches et de paires	122
5.3 Catégories climatiques.....	122
5.4 Caractéristiques électriques	123

5.4.1	Lignes de fuite et distances d'isolement.....	123
5.4.2	Tenue en tension.....	123
5.4.3	Courant limite admissible.....	123
5.4.4	Résistance de contact initiale et résistance d'écrantage	124
5.4.5	Résistance entrée/sortie	124
5.4.6	Dissymétrie de résistance entrée/sortie	124
5.4.7	Résistance d'isolement.....	125
5.5	Caractéristiques de transmission	125
5.5.1	Généralités.....	125
5.5.2	Perte d'insertion	125
5.5.3	Affaiblissement de réflexion.....	125
5.5.4	Temps de propagation	126
5.5.5	Dispersion du temps de propagation.....	126
5.5.6	Affaiblissement paradiaphonique (NEXT).....	126
5.5.7	Somme cumulée d'affaiblissement paradiaphonique (PS NEXT) (pour information uniquement)	127
5.5.8	Affaiblissement télédiaphonique (FEXT)	127
5.5.9	Somme cumulée d'affaiblissement télédiaphonique (PS FEXT) (pour information uniquement)	127
5.5.10	Perte de conversion transversale.....	128
5.5.11	Perte de transfert de conversion transversale.....	128
5.5.12	Somme cumulée d'affaiblissement paradiaphonique exogène.....	129
5.5.13	Somme cumulée d'affaiblissement télédiaphonique exogène	129
5.5.14	Affaiblissement de couplage	130
5.5.15	Impédance de transfert.....	130
5.6	Caractéristiques mécaniques.....	131
6	Programme d'essais	131
6.1	Généralités	131
6.2	Procédures d'essai et méthodes de mesure	131
6.3	Préconditionnement.....	132
6.4	Câblage et montage des spécimens.....	132
6.4.1	Câblage.....	132
6.4.2	Montage	132
6.4.3	Montage et procédure pour la mesure de la résistance de contact.....	132
6.4.4	Montage pour les essais de contrainte dynamique (phase d'essai CP1).....	133
6.5	Programmes d'essais.....	133
6.5.1	Généralités.....	133
6.5.2	Programme d'essais de base (minimal)	133
6.5.3	Programme d'essais complet.....	133
Annexe A (normative)	Procédure de calibrage	143
A.1	Embases.....	143
A.2	Fiches.....	143
Annexe B (normative)	Fonctionnement mécanique du dispositif de verrouillage – Procédure d'essai et exigences.....	144
B.1	Objet.....	144
B.2	Préparation des spécimens.....	144
B.3	Méthode d'essai.....	144
B.4	Mesures finales.....	144
Annexe C (normative)	Qualification d'interopérabilité des fiches et embases	145

C.1	Objet.....	145
C.2	Matériel d'essai.....	145
C.3	Procédure d'essai	146
Annexe D (normative) Exigences générales pour le montage de mesure		147
D.1	Instrumentation d'essai	147
D.2	Câbles coaxiaux et fils d'essai pour analyseurs de réseau	147
D.3	Précautions de mesure	147
D.4	Exigences relatives aux symétriseurs.....	148
D.5	Composants de référence pour l'étalonnage	149
D.5.1	Charges de référence pour l'étalonnage	149
D.5.2	Câbles de référence pour l'étalonnage.....	149
D.6	Charges de sortie pour la terminaison des paires de conducteurs	150
D.7	Sortie des écrans.....	151
D.8	Spécimen d'essai et plans de référence	151
Annexe E (normative) Perte d'insertion		152
E.1	Objet.....	152
E.2	Méthode d'essai.....	152
E.3	Montage d'essai.....	152
E.4	Procédure	152
E.4.1	Etalonnage	152
E.4.2	Mesure	153
E.5	Rapport d'essai.....	153
E.6	Précision.....	153
Annexe F (normative) Affaiblissement de réflexion.....		154
F.1	Objet.....	154
F.2	Méthode d'essai.....	154
F.3	Montage d'essai.....	154
F.4	Procédure	154
F.4.1	Etalonnage	154
F.4.2	Mesure	154
F.5	Rapport d'essai.....	154
F.6	Précision.....	154
Annexe G (normative) Paradiaphonie (NEXT)		156
G.1	Objet.....	156
G.2	Méthode d'essai.....	156
G.3	Montage d'essai.....	156
G.4	Procédure	157
G.4.1	Etalonnage	157
G.4.2	Etablissement du plancher de bruit.....	157
G.4.3	Mesure	158
G.5	Rapport d'essai.....	158
G.6	Précision.....	158
Annexe H (normative) Télédiaphonie (FEXT)		159
H.1	Objet.....	159
H.2	Méthode d'essai.....	159
H.3	Montage d'essai.....	159
H.4	Procédure	160
H.4.1	Etalonnage	160

H.4.2	Etablissement du plancher de bruit.....	160
H.5	Mesure	160
H.6	Rapport d'essai.....	161
H.7	Précision.....	161
Annexe I (normative) Perte de conversion transversale (<i>TCL</i>) et perte de transfert de conversion transversale (<i>TCTL</i>).....		162
I.1	Objet.....	162
I.2	Méthode d'essai.....	162
I.3	Montage d'essai.....	162
I.4	Procédure	163
I.4.1	Etalonnage	163
I.4.2	Plancher de bruit	163
I.4.3	Mesure	164
I.5	Rapport d'essai.....	164
I.6	Précision.....	164
Annexe J (normative) Sortie de symétriseur.....		165
J.1	Sortie de symétriseur avec faible affaiblissement de réflexion pour mode commun.....	165
J.2	Prise centrale connectée à la terre.....	165
J.3	Prise centrale ouverte	165
Bibliographie.....		167
Figure 1 – Vue isométrique d'embases de câble et de cartes imprimées.....		98
Figure 2 – Vue isométrique de fiches à 4, 2 et 1 paires.....		98
Figure 3 – Dessin 1 de la variante 01.....		100
Figure 4 – Dessin 2 de la variante 01.....		101
Figure 5 – Dessin de la variante 02.....		102
Figure 6 – Dessin 1 de la variante 03.....		103
Figure 7 – Dessin 2 de la variante 03.....		104
Figure 8 – Dessin 2 de la variante 03.....		106
Figure 9 – Dessin 1 de la variante 04.....		107
Figure 10 – Dessin 2 de la variante 04.....		109
Figure 11 – Dessin 1 de la variante 05.....		110
Figure 12 – Dessin 2 de la variante 05.....		111
Figure 13 – Dessin 3 de la variante 05.....		112
Figure 14 – Calibre "ENTRE" des embases, emplacement.....		115
Figure 15 – Calibre "N'ENTRE PAS" des embases, emplacement.....		116
Figure 16 – Calibre "ENTRE" des embases, dimensions		116
Figure 17 – Calibre "N'ENTRE PAS" des embases, dimensions		117
Figure 18 – Calibre "ENTRE" des fiches, emplacement.....		118
Figure 19 – Calibre "N'ENTRE PAS" des fiches, emplacement.....		119
Figure 20 – Calibre "ENTRE" des fiches, dimensions		120
Figure 21 – Calibre "N'ENTRE PAS" des fiches, dimensions.....		121
Figure 22 – Panneau pour embase		122
Figure 23 – Représentation schématique d'une embase		122
Figure 24 – Courbe du taux de réduction du connecteur		124

Figure 25 – Montage pour la mesure de la résistance de contact	132
Figure 26 – Montage pour les essais de contraintes dynamiques	133
Figure C.1 – Dispositifs d'essai de précision (caches).....	145
Figure D.1 – Hybride à 180 utilisé comme symétriseur.....	148
Figure D.2 – Etalonnage pour des charges de référence.....	149
Figure D.3 – Charge résistive	150
Figure D.4 – Définition des plans de référence.....	151
Figure E.1 – Etalonnage	152
Figure E.2 – Montage de mesure	153
Figure G.1 – Mesure de la paradiaphonie, sorties en mode différentiel uniquement	156
Figure G.2 – Mesure de la paradiaphonie, sorties en mode différentiel et commun.....	157
Figure H.1 – Mesure de la télédiaphonie, sorties en mode différentiel uniquement.....	159
Figure H.2 – Mesure de la télédiaphonie pour les sorties de mode différentiel et de mode commun	160
Figure I.1 – Mesure de la perte de conversion transverse (<i>TCL</i>).....	162
Figure I.2 – Mesure de la perte de transfert de conversion transverse (<i>TCTL</i>).....	163
Figure J.1 – Affaiblisseur symétrique pour prise centrale de symétriseur à la terre	165
Figure J.2 – Affaiblisseur symétrique pour prise centrale de symétriseur ouverte.....	166
Tableau 1 – Dimensions du dessin 1 de la variante 01.....	100
Tableau 2 – Dimensions du dessin 2 de la variante 01.....	101
Tableau 3 – Dimensions du dessin de la variante 02.....	102
Tableau 4 – Dimensions du dessin 1 de la variante 03.....	104
Tableau 5 – Dimensions du dessin 2 de la variante 03.....	105
Tableau 6 – Dimensions du dessin 3 de la variante 03.....	106
Tableau 7 – Dimensions du dessin 1 de la variante 04.....	108
Tableau 8 – Dimensions du dessin 2 de la variante 04.....	109
Tableau 9 – Dimensions du dessin 1 de la variante 05.....	110
Tableau 10 – Dimensions du dessin 2 de la variante 05.....	111
Tableau 11 – Dimensions du dessin 3 de la variante 05.....	112
Tableau 12 – Catégories climatiques – Valeurs choisies	123
Tableau 13 – Lignes de fuite et distances dans l'air minimales	123
Tableau 14 – Perte d'insertion	125
Tableau 15 – Affaiblissement de réflexion.....	126
Tableau 16 – Affaiblissement paradiaphonique	126
Tableau 17 – Somme cumulée d'affaiblissement paradiaphonique	127
Tableau 18 – Affaiblissement télédiaphonique	127
Tableau 19 – Somme cumulée d'affaiblissement paradiaphonique	128
Tableau 20 – Perte de conversion transversale.....	128
Tableau 21 – Perte de transfert de conversion transversale.....	129
Tableau 22 – Somme cumulée d'affaiblissement paradiaphonie exogène.....	129
Tableau 23 – Somme cumulée d'affaiblissement télédiaphonique exogène	130
Tableau 24 – Affaiblissement de couplage	130

Tableau 25 – Impédance de transfert.....	130
Tableau 26 – Groupe d'essais P	134
Tableau 27 – Groupe d'essais AP	135
Tableau 28 – Groupe d'essais BP	137
Tableau 29 – Groupe d'essais CP	138
Tableau 30 – Groupe d'essais DP	139
Tableau 31 – Groupe d'essais EP	140
Tableau 32 – Groupe d'essais FP	141
Tableau 33 – Groupe d'essais GP	142
Tableau D.1 – Caractéristiques des performances du symétriseur d'essai	148
Tableau F.1 – Bande d'incertitude de mesure d'affaiblissement de réflexion à des fréquences inférieures à 100 MHz.....	155

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61076-3-104:2017

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONNECTEURS POUR ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES – EXIGENCES DE PRODUIT –

Partie 3-104: Spécification particulière pour les fiches et les embases écrantées à 8 voies pour la transmission de données à des fréquences jusqu'à 2 000 MHz

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 averti de leur existence.

La Norme internationale IEC 61076-3-104 a été établie par le sous-comité 48B: Connecteurs électriques, du comité d'études 48 de l'IEC: Connecteurs électriques et structures mécaniques pour les équipements électriques et électroniques.

Cette troisième édition de l'IEC 61076-3-104 annule et remplace la deuxième édition publiée en 2006 dont elle constitue une révision technique.

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

- a) le titre a été modifié pour intégrer la transmission à des fréquences jusqu'à 2 000 MHz;
- b) les dessins de certains modèles ont été corrigés pour être plus clairs;
- c) les Figures 23 et 24 ont été mises à jour;
- d) la Figure 3 a été mise à jour pour inclure des dimensions de référence et des modifications de format des dimensions;
- e) les dimensions de la Figure 7 ont été mises à jour;
- f) la désignation de type et les informations relatives aux commandes ont été retirées par souci de cohérence avec la version la plus récente de la spécification intermédiaire;
- g) le programme d'essais a été mis à jour pour inclure les numéros d'essai appropriés de l'IEC 60512;
- h) les exigences relatives aux performances électriques ont été révisées pour le niveau 2 GHz;
- i) des informations sur l'interchangeabilité ont été ajoutées pour des catégories de performances.

La présente version bilingue (2020-06) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2017-05.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date 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, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

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

INTRODUCTION

La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) attire l'attention sur le fait qu'il est déclaré que la conformité aux dispositions du présent document peut impliquer l'utilisation d'un brevet concernant les connecteurs présentés en 4.2.2 et 4.2.4.

L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à la portée de ces droits de propriété.

Le détenteur de ce droit de propriété a assuré l'IEC qu'il est prêt à fournir des licences gratuites aux demandeurs dans le monde entier. A ce sujet, la déclaration du détenteur du droit de propriété industrielle est enregistrée auprès de l'IEC.

Des informations peuvent être obtenues auprès de:

The Siemon Company
Siemon Business Park
101 Siemon Company Drive
Watertown, CT 06795-0400
USA

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété industrielle distincts de ceux identifiés ci-dessus. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de l'identification de ces droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues en tout ou partie.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61076-3-104:2017

CONNECTEURS POUR ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES – EXIGENCES DE PRODUIT –

Partie 3-104: Spécification particulière pour les fiches et les embases écrantées à 8 voies pour la transmission de données à des fréquences jusqu'à 2 000 MHz

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61076 établit des spécifications uniformes, des exigences d'essais de type pour les fiches et les embases écrantées à 8 voies pour la transmission de données à des fréquences jusqu'à 2 000 MHz et utilisées comme des connecteurs de catégorie 7_A dans les systèmes de câblage de classe F_A spécifiés dans l'ISO/IEC 11801-1. Elle contient toutes les méthodes et séquences d'essai, la sévérité et les valeurs préférentielles pour les dimensions et les caractéristiques.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60050-581, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 581: Composants électromécaniques pour équipements électroniques*

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

IEC 60169-15, *Connecteurs pour fréquences radioélectriques – Partie 15: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 4,13 mm (4,140 mm) à verrouillage à vis – Impédance caractéristique 50 ohms (type SMA)*

IEC 60352-2, *Connexions sans soudure – Partie 2: Connexions serties – Règles générales, méthodes d'essai et guide pratique*

IEC 60352-3, *Connexions sans soudure – Partie 3: Connexions autodénudantes, accessibles sans brasure – Règles générales, méthodes d'essai et guide pratique*

IEC 60352-4, *Connexions sans soudure – Partie 4: Connexions autodénudantes, non accessibles sans brasure – Règles générales, méthodes d'essai et guide pratique*

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

IEC 60352-6, *Connexions sans soudure – Partie 6: Connexions à perçage d'isolant – Règles générales, méthodes d'essai et guide pratique*

IEC 60352-7, *Connexions sans soudure – Partie 7: Connexions à ressort – Règles générales, méthodes d'essai et guide pratique*

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

IEC 60512-1-2, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 1-2: Examen général – Essai 1b: Examen de dimension et masse*

IEC 60512-2-1, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 2-1: Essais de continuité électrique et de résistance de contact – Essai 2a: Résistance de contact – Méthode du niveau des millivolts*

IEC 60512-2-5, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 2-5: Essais de continuité électrique et de résistance de contact – Essai 2e: Perturbation de contact*

IEC 60512-3-1, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 3-1: Essais d'isolement – Essai 3a: Résistance d'isolement*

IEC 60512-4-1, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 4-1: Essais de contrainte diélectrique – Essai 4a: Tenue en tension*

IEC 60512-6-4, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 6-4: Essais de contraintes dynamiques – Essai 6d: Vibrations (sinusoïdales)*

IEC 60512-9-1, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 9-1: Essais d'endurance – Essai 9a: Fonctionnement mécanique*

IEC 60512-9-2, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 9-2: Essais d'endurance – Essai 9b: Charge électrique et température*

IEC 60512-11-4, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 11-4: Essais climatiques – Essai 11d: Variations rapides de température*

IEC 60512-11-7, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 11-7: Essais climatiques – Essai 11g: Essai de corrosion dans un flux de mélange de gaz*

IEC 60512-13-2, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 13-2: Essais de fonctionnement mécanique – Essai 13b: Forces d'insertion et d'extraction*

IEC 60512-15-6, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 15-6: Essais (mécaniques) des connecteurs – Essai 15f: Efficacité des dispositifs d'accouplement des connecteurs*

IEC 60512-26-100, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 26-100: Montage de mesure, dispositifs d'essai et de référence et mesures pour les connecteurs conformes à l'IEC 60603-7 – Essais 26a à 26g*

IEC 60512-28-100, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 28-100: Essais d'intégrité du signal jusqu'à 1 000 MHz sur des connecteurs conformes aux séries IEC 60603-7 et IEC 61076-3 – Essais 28a à 28g*

IEC 61076-1:2006, *Connecteurs pour équipements électroniques – Exigences de produit – Partie 1: Spécification générique*

IEC 61076-3:2008, *Connecteurs pour équipements électroniques – Exigences de produit – Partie 3: Connecteurs rectangulaires – Spécification intermédiaire*

IEC 61156 (toutes les parties), *Câbles multiconducteurs à paires symétriques et quartes pour transmissions numériques*

IEC 61156-2, *Câbles multiconducteurs à paires symétriques et quartes pour transmissions numériques – Partie 2: Câbles à paires symétriques et quartes avec caractéristiques de transmission jusqu'à 100 MHz – Câble capillaire – Spécification intermédiaire*

IEC 61156-3, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 3: Work area cable – Sectional specification* (disponible en anglais seulement)

IEC 61156-4, *Câbles multiconducteurs à paires symétriques et quartes pour transmissions numériques – Partie 4: Câbles verticaux – Spécification intermédiaire*

IEC 61156-5, *Câbles multiconducteurs à paires symétriques et quartes pour transmissions numériques – Partie 5: Câbles à paires symétriques et quartes avec caractéristiques de transmission jusqu'à 1 000 MHz – Câble capillaire – Spécification intermédiaire*

IEC 61156-6, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 6: Symmetrical pair/quad cables with transmission characteristics up to 1 000 MHz – Work area wiring – Sectional specification* (disponible en anglais seulement)

IEC 61156-7, *Câbles multiconducteurs à paires symétriques et quartes pour transmissions numériques – Partie 7: Câbles à paires symétriques avec caractéristiques de transmission jusqu'à 1 200 MHz – Spécification intermédiaire pour câbles de transmissions numériques et analogiques*

IEC 61156-9, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 9: Cables for channels with transmission characteristics up to 2 GHz – Sectional specification* (disponible en anglais seulement)

IEC 61156-10, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 10: Cables for cords with transmission characteristics up to 2 GHz – Sectional specification*

IEC 62153-4-12, *Metallic communication cable test methods – Part 4-12: Electromagnetic compatibility (EMC) – Coupling attenuation or screening attenuation of connecting hardware – Absorbing clamp method* (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC 11801-11, *Technologies de l'information – Câblage générique des locaux d'utilisateurs – Partie 1: Exigences générales*

ISO 1302, *Spécification géométrique des produits (GPS) – Indication des états de surface dans la documentation technique de produits*

Recommandation UIT-T K.44:2012, *Essais d'immunité des équipements de télécommunication exposés aux surtensions et aux surintensités – Recommandation fondamentale*

EN 50289-1-14, *Câbles de communication – Spécifications des méthodes d'essai – Partie 1-14: Méthodes d'essais électriques – Affaiblissement de couplage ou affaiblissement de blindage du matériel de connexion*

¹ A publier.

3 Données techniques

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 61076-1, de l'IEC 60512-1 et de l'IEC 60050-581, ainsi que les suivants, s'appliquent.

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

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>
- Type: connecteurs au sein d'une sous-famille particulière comme un connecteur multicontact avec une, deux ou quatre paires.
- Gamme: les dimensions du boîtier et les dispositions des contacts au sein d'un type donné. Par exemple, un boîtier contenant une, deux ou quatre paires.
- Modèle: un connecteur particulier d'un type, par exemple un connecteur pour panneaux fixé, un connecteur pour carte imprimée ou une fiche.
- Variante: variations d'un type, d'un modèle ou d'une gamme et interchangeabilité.

3.1.1

AACR-F

rapport entre affaiblissement et télédiaphonie exogène

différence, en dB, entre la perte par télédiaphonie exogène d'une paire perturbatrice d'un canal et la perte d'insertion d'une paire perturbée d'un autre canal

Note 1 à l'article: L'abréviation "AACR-F" est dérivée du terme anglais développé correspondant "attenuation to alien (exogenous) crosstalk ratio at the far-end".

3.2 Niveaux de compatibilité

3.2.1 Niveau d'interchangeabilité

Les connecteurs doivent être accouplables, interopérables et offrent une compatibilité amont avec les connecteurs de la catégorie 7_A de l'IEC 61076-3-104 et de la catégorie 8.2 de l'IEC 61076-3-104. Toutefois, leurs performances de transmission sont limitées à celles du connecteur dont les performances sont les plus faibles.

Ces connecteurs doivent être interchangeables dans la mesure où les exigences de compatibilité d'accouplement et d'interopérabilité, qui assurent que cette caractéristique s'applique, sont satisfaites pour des connecteurs accouplés lorsque les moitiés individuelles des connecteurs proviennent de différentes sources. Les caractéristiques mécaniques et électriques doivent être satisfaites quelle que soit la source du connecteur utilisé. La conformité est atteinte lorsque les exigences de 3.2.2 sont satisfaites.

NOTE L'interface fiche/embase peut être construite de manière à permettre l'utilisation de plusieurs modules, par exemple des fiches à 2 × 2 paires ou à 4 × 1 paire accouplées directement à une embase unique à 4 paires.

3.2.2 Compatibilité d'accouplement

La compatibilité d'accouplement doit être garantie en appliquant les exigences des calibres "ENTRE" et "N'ENTRE PAS" données ici et en respectant les exigences dimensionnelles.

3.2.3 Interopérabilité

L'interopérabilité de différents connecteurs de la catégorie 7_A IEC 61076-3-104 doit être assurée par la conformité à toutes les exigences de transmission lorsque le connecteur est accouplé avec le connecteur "d'essai" correspondant comme cela est décrit dans les annexes normatives de la présente norme.

L'interopérabilité de différents connecteurs de la catégorie 8.2 IEC 61076-3-104 doit être assurée par la conformité à toutes les exigences de transmission lorsque le connecteur est accouplé avec le connecteur "d'essai" correspondant comme cela est décrit en 5.4 de la présente norme.

Les types de connecteurs sont interopérables, mais leurs performances de transmission sont identiques à celles du connecteur dont les performances sont les plus faibles.

3.3 Groupes de connecteurs apparentés

Un groupe de connecteurs apparentés doit être défini comme un groupe de connecteurs au sein d'une famille qui présentent des caractéristiques communes. Des exemples typiques de tels connecteurs sont ceux du même type et de la même gamme, mais dont le modèle est différent.

NOTE L'IEC 61076-3-104 présente un groupe de connecteurs apparentés couverts par la présente spécification particulière.

3.4 Classification en catégories climatiques

La classification en catégories climatiques doit être telle que spécifiée en 5.3.

3.5 Distances d'isolement et lignes de fuite

Les distances d'isolement et lignes de fuite doivent être telles que spécifiées en 5.4.1.

3.6 Courant limite admissible

Le courant limite admissible doit être tel que spécifié en 5.4.3.

3.7 Marquage

3.7.1 Généralités

Le marquage du connecteur et de son emballage doit être conforme à 2.6 de l'IEC 61076-3:2008.

3.7.2 Marquage des performances

Les performances ne doivent pas être marquées sur le boîtier des matériels de connexion de la catégorie 7_A de l'IEC 61076-3-104.

Les performances des matériels de connexion de la catégorie 8.2 de l'IEC 61076-3-104 doivent être marquées sur le boîtier et être visibles pendant l'installation. Le marquage doit être le suivant:

"Cat 8.2" pour les composants de la catégorie 8.2 de l'IEC 61076-3-104.

NOTE Les marquages des performances sont ajoutés aux marquages spécifiés dans l'IEC 61076-3. Ces marquages ne remplacent pas les exigences des listes des agences de sécurité, des codes de construction ni des codes électriques.

4 Informations relatives aux dimensions

4.1 Généralités

Les figures fournies dans le présent document donnent des dimensions normatives essentielles pour les exigences relatives à l'interchangeabilité et aux performances de la présente norme, mais ils ne sont pas destinés à déterminer la conception.

Sauf annotation, les dimensions sont en millimètres.

La Figure 3 est le dessin 1 de la variant 01;
 La Figure 4 est le dessin 2 de la variant 01;
 La Figure 5 est le dessin de la variant 02;
 La Figure 6 est le dessin 1 de la variant 03;
 La Figure 7 est le dessin 2 de la variant 03;
 La Figure 8 est le dessin 3 de la variant 03;
 La Figure 9 est le dessin 1 de la variant 04;
 La Figure 10 est le dessin 2 de la variant 04;
 La Figure 11 est le dessin 1 de la variant 05;
 La Figure 12 est le dessin 2 de la variant 05;
 La Figure 13 est le dessin 3 de la variant 05;

4.2 Vues isométriques et caractéristiques communes

4.2.1 Généralités

Les Figures 1 et 2 sont des vues isométriques de fiches et d'embases.



Figure 1 – Vue isométrique d'embases de câble et de cartes imprimées

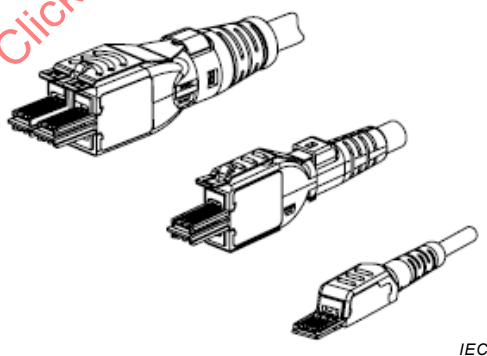
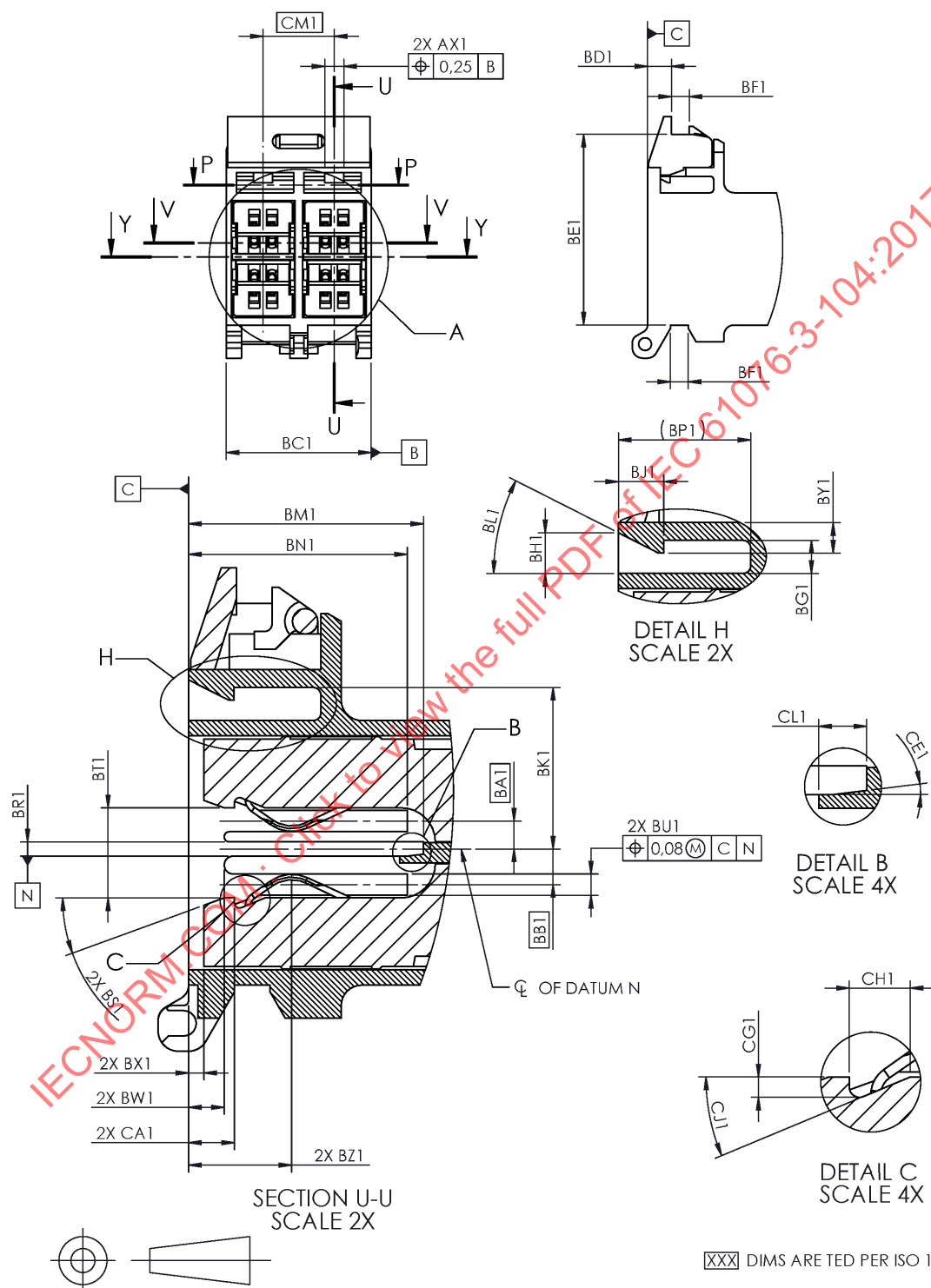


Figure 2 – Vue isométrique de fiches à 4, 2 et 1 paires

4.2.2 Variante 01 d'embase (sortie de câble)

Les Figures 3 et 4 représentent la variante 01 (sortie de câble). Les dimensions correspondantes sont représentées dans les tableaux 1 et 2.



Anglais	Français
DETAIL	DETAIL
SCALE	ECHELLE
OF DATUM N	DE LA REFERENCE N
SECTION	COUPE

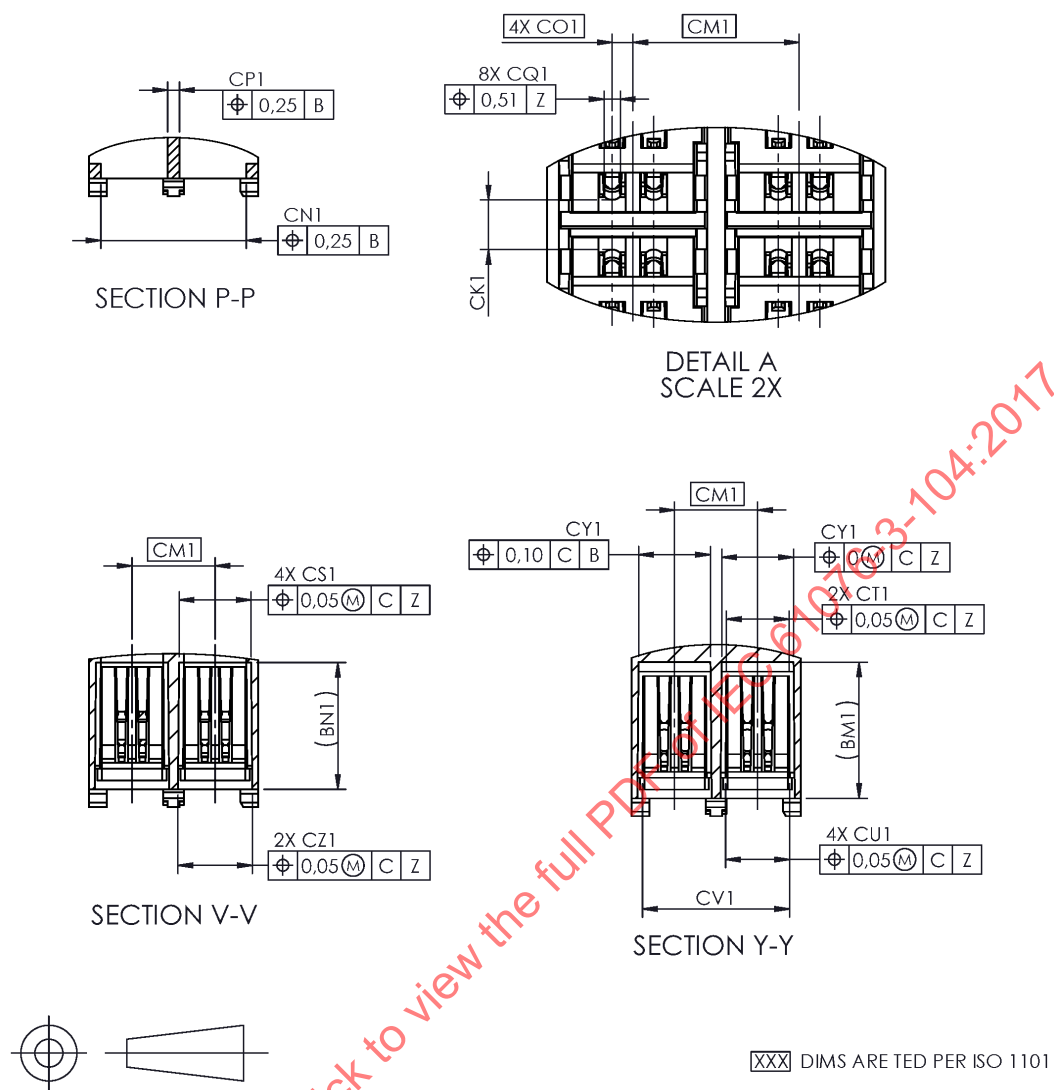
Anglais	Français
DIMS ARE TED PER ISO 1101	Les dimensions sont les dimensions théoriques exactes selon l'ISO 1101

Figure 3 – Dessin 1 de la variante 01

Tableau 1 – Dimensions du dessin 1 de la variante 01

Dimensions en millimètres

	Minimum	Nominal (ref.)	Maximum
AX1	1,83	1,91	1,98
BC1	14,35	14,48	14,61
BD1	Référence	2,39	Référence
BE1	Référence	19,05	Référence
BF1	Référence	1,78	Référence
BG1	1,42	1,65	1,88
BH1	1,88	2,03	2,18
BJ1	2,18	2,26	2,34
BK1	7,91	8,06	8,22
BL1	24°	27°	30°
BM1	11,66	11,73	11,81
BN1	10,82	10,92	11,00
BP1	Référence	6,60	Référence
BR1	0,64	0,71	0,79
BS1	17°	20°	23°
BT1	4,42	4,65	4,85
BU1	0,99	1,07	1,14
BW1	1,68	1,78	1,85
BX1	0,56	0,76	0,99
BY1	0,56	0,64	0,71
BZ1	4,75	4,95	5,15
CA1	2,03	2,31	2,59
CM1	Dimensions théoriques exactes	7,11	Dimensions théoriques exactes
BA1	Dimensions théoriques exactes	1,40	Dimensions théoriques exactes
BB1	Dimensions théoriques exactes	1,78	Dimensions théoriques exactes
CE1	6°	7°	8°
CG1	0,43	0,51	0,58
CH1	1,40	1,52	1,65
CJ1	18°	23°	24°
CL1	1,14	1,19	1,24



Anglais	Français
DETAIL	DETAIL
SCALE	ECHELLE
SECTION	COUPE
DIMS ARE TED PER ISO 1101	Les dimensions sont les dimensions théoriques exactes selon l'ISO 1101

Figure 4 – Dessin 2 de la variante 01

Tableau 2 – Dimensions du dessin 2 de la variante 01

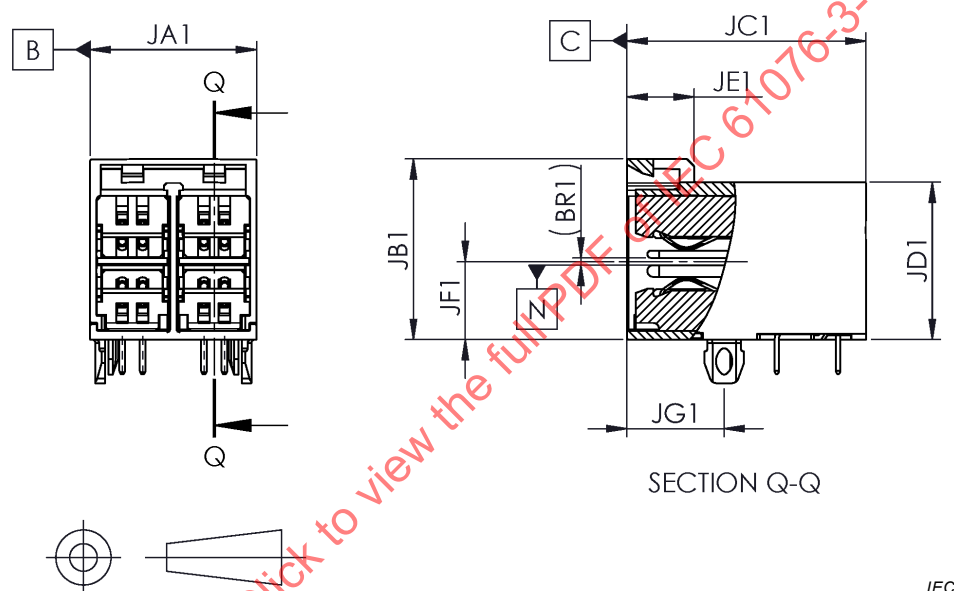
Dimensions en millimètres

	Minimales	Nominales (réf.)	Maximales
CK1	1,80	2,24	2,62
CN1	12,32	12,45	
CP1		1,02	1,14
CS1	6,10	6,17	6,25
CT1	5,28	5,36	5,44
CU1	5,44	5,49	5,54
CV1	12,52	12,60	12,67

	Minimales	Nominales (réf.)	Maximales
CY1	6,07	6,15	6,22
CZ1	6,27	6,35	6,43
CQ1			0,69
CO1	Dimensions théoriques exactes	0,89	Dimensions théoriques exactes

4.2.3 Variante 02 d'embase (sortie pour carte imprimée)

La Figure 5 représente la variante 02 (sortie pour carte imprimée) Les dimensions correspondantes sont indiquées dans le Tableau 3.



Anglais	Français
SECTION	COUPE

Figure 5 – Dessin de la variante 02

Tableau 3 – Dimensions du dessin de la variante 02

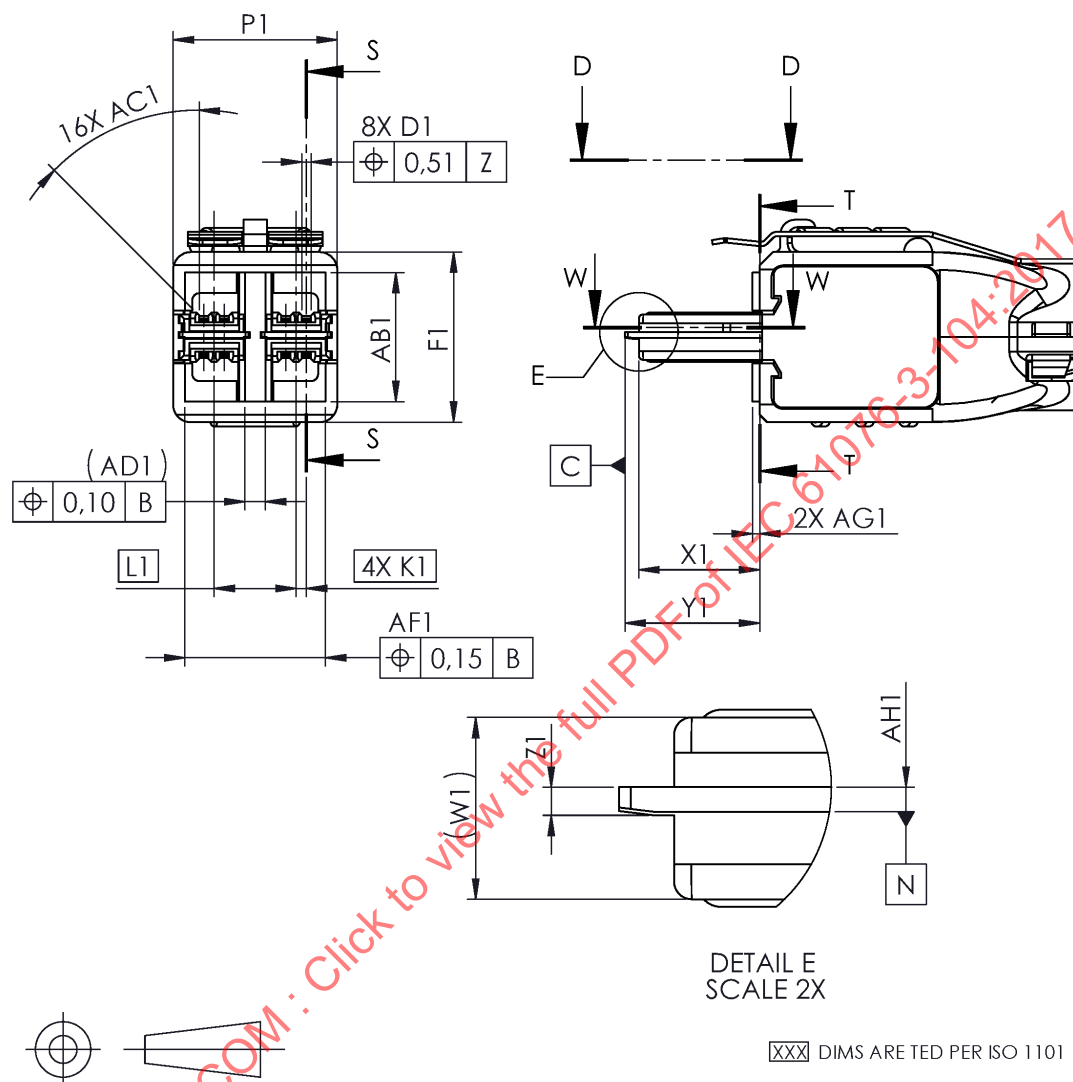
Dimensions en millimètres

	Minimales	Nominales (réf.)	Maximales
JA1		14,48	14,61
JB1		15,75	16,00
JC1	Référence	20,78	Référence
JD1	Référence	13,72	Référence
JE1	Référence	5,84	Référence
JF1	6,79		
JG1	8,38	8,46	8,53

NOTE Voir les Figures 3 et 4 pour les dimensions internes.

4.2.4 Variante 03 de fiche (fiche à 4 paires)

Les Figures 6, 7 et 8 représentent la variante 03 (fiche à 4 paires). Les dimensions correspondantes sont représentées dans les Tableaux 4, 5 et 6.



IEC

Anglais	Français
DETAIL	DETAIL
SCALE	ECHELLE
DIMS ARE TED PER ISO 1101	Les dimensions sont les dimensions théoriques exactes selon l'ISO 1101

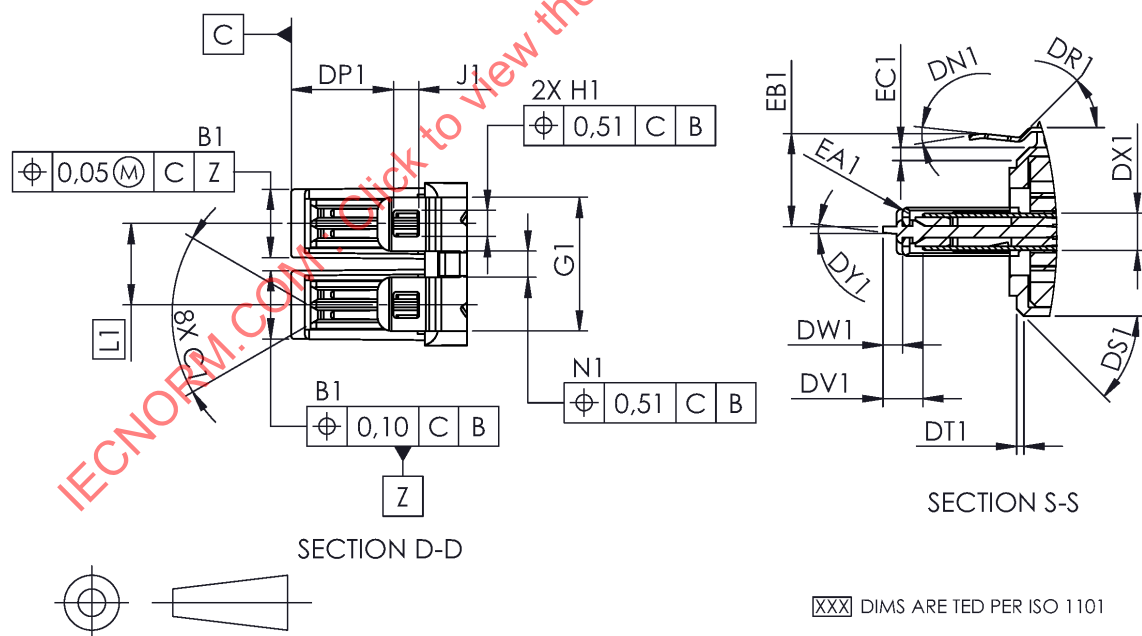
Figure 6 – Dessin 1 de la variante 03

Tableau 4 – Dimensions du dessin 1 de la variante 03

Dimensions en millimètres

	Minimales	Nominales (réf.)	Maximales
D1 ^a	0,76	0,81	0,86
F1		14,87	
K1	Dimensions théoriques exactes	0,89	Dimensions théoriques exactes
L1	Dimensions théoriques exactes	7,11	Dimensions théoriques exactes
P1		14,22	14,38
W1		3,84 Référence	
X1	10,28	10,46	10,64
Y1	11,40	11,66	11,91
Z1	0,58	0,61	0,64
AB1		11,3	11,53
AC1	44° x 0,13	45° x 0,25	46° x 0,38
AD1		1,78 Référence	
AF1		12,26	12,39
AG1	0,56	0,64	0,71
AH1	0,48	0,53	0,58

^a La dimension D1 est égale à ES1 de la Figure 10 et à GS1 de la Figure 13.



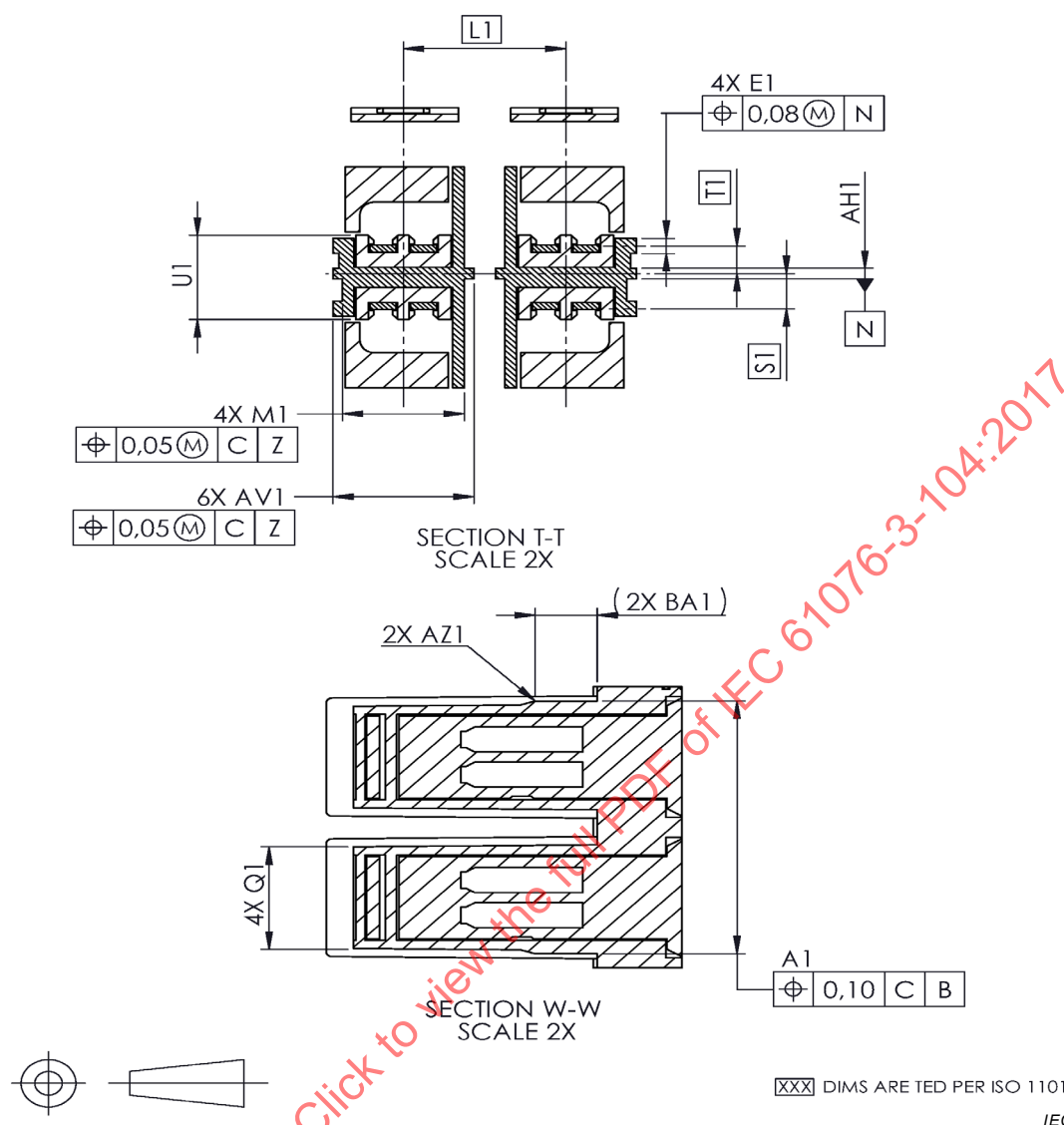
IEC

Anglais	Français
SECTION	COUPE
DIMS ARE TED PER ISO 1101	Les dimensions sont les dimensions théoriques exactes selon l'ISO 1101

Figure 7 – Dessin 2 de la variante 03

Tableau 5 – Dimensions du dessin 2 de la variante 03*Dimensions en millimètres*

	Minimales	Nominales (réf.)	Maximales
B1	5,92	5,97	6,02
C1	58°	60°	62°
G1	11,56	11,68	11,81
H1	2,21	2,29	
J1	2,13	2,26	2,39
N1	2,21	2,29	2,36
DN1	12°	15°	18°
DP1	8,61	9,04	9,47
DR1	Référence	45°	Référence
DS1	44°	45°	46°
DT1	0,51	0,64	0,76
DV1	3,20	3,48	3,86
DW1		0,64	0,76
DX1	3,02	3,25	3,48
DY1	6°	7°	8°
EA1	R 0,38	R 0,51	R 0,66
EB1	7,76	8,10	8,56
EC1	1,02	1,14	1,27



Anglais	Français
SCALE	ECHELLE
SECTION	COUPE
DIMS ARE TED PER ISO 1101	Les dimensions sont les dimensions théoriques exactes selon l'ISO 1101

Figure 8 – Dessin 2 de la variante 03

Tableau 6 – Dimensions du dessin 3 de la variante 03

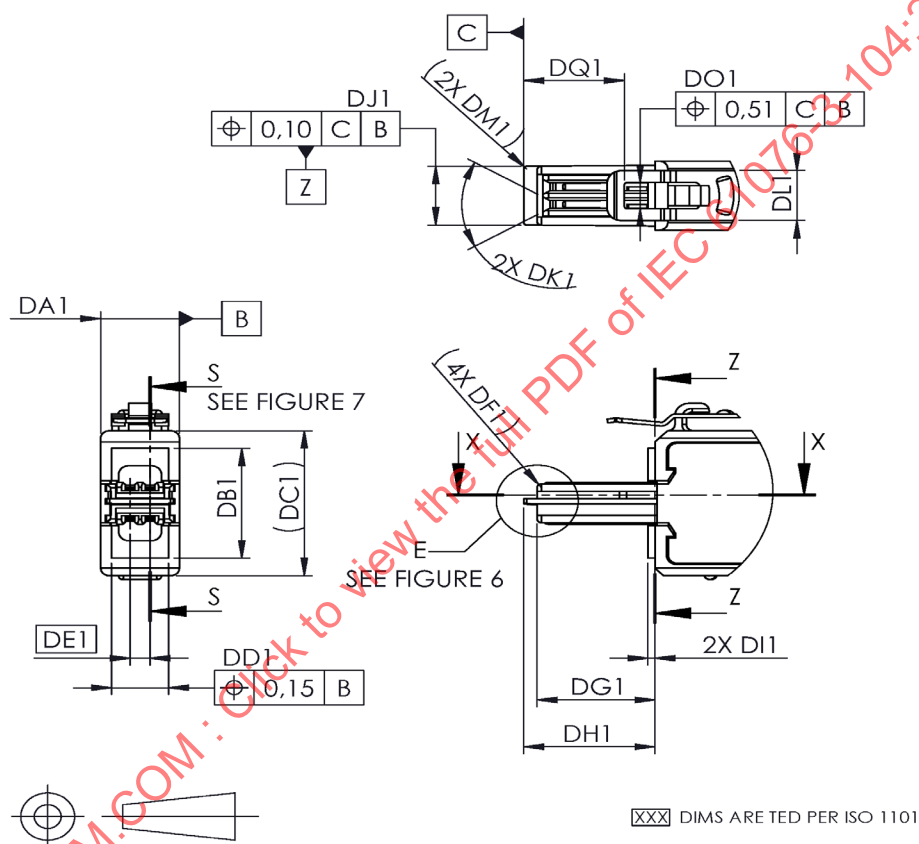
Dimensions en millimètres

	Minimales	Nominales (réf.)	Maximales
A1	12,73	12,80	12,85
E1	0,69	0,76	0,84
M1	5,26	5,33	5,41
Q1	5,08	5,13	5,18
S1	Dimensions théoriques exactes	1,78	Dimensions théoriques exactes
T1	Dimensions théoriques exactes	1,40	Dimensions théoriques exactes

	Minimales	Nominales (réf.)	Maximales
U1	4,12	4,27	4,42
AV1	6,10	6,20	6,25
AZ1	R 1,96	R 2,03	R 2,11
BA1	Référence	2,72	Référence

4.2.5 Variante 04 de fiche (fiche à 2 paires)

Les Figures 9 et 10 représentent la variante 04 (fiche à 2 paires). Les dimensions correspondantes sont représentées dans les Tableaux 7 et 8.



IEC

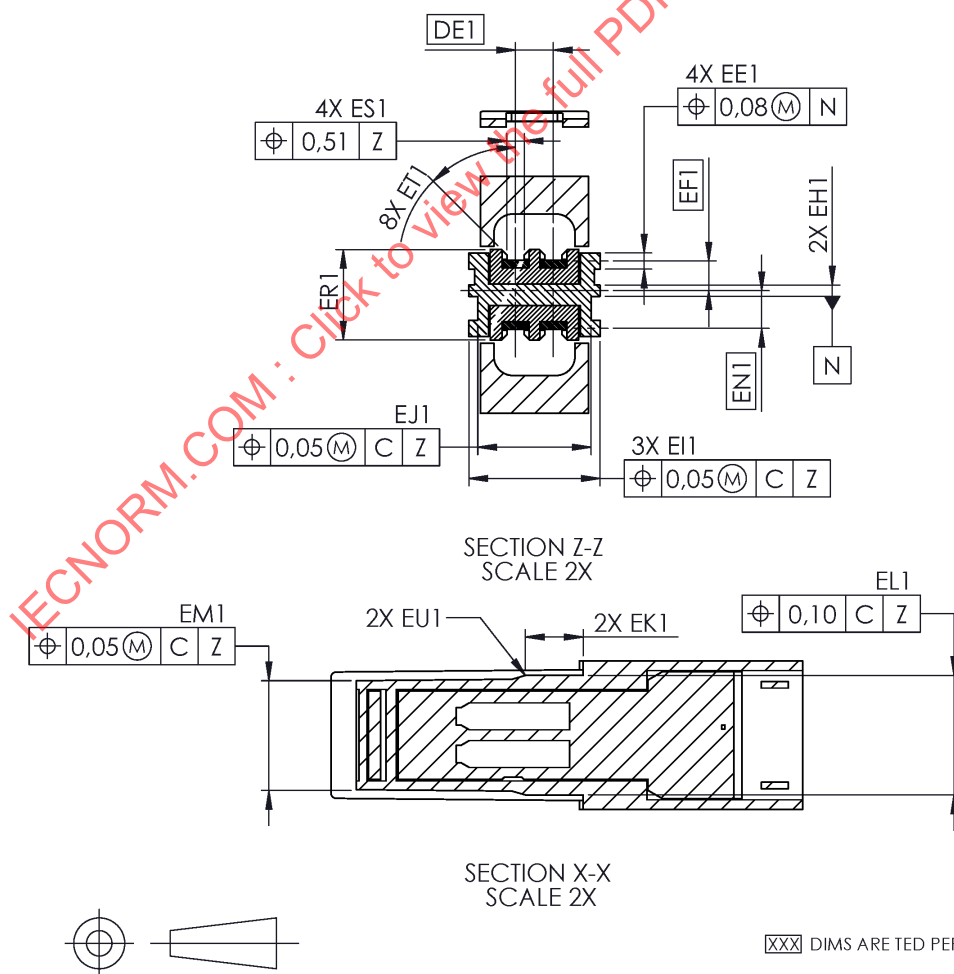
Anglais	Français
SEE FIGURE	VOIR FIGURE
DIMS ARE TED PER ISO 1101	Les dimensions sont les dimensions théoriques exactes selon l'ISO 1101

Figure 9 – Dessin 1 de la variante 04

Tableau 7 – Dimensions du dessin 1 de la variante 04

Dimensions en millimètres

	Minimales	Nominales (réf.)	Maximales
DA1		7,01	7,16
DB1		11,30	11,53
DC1	Référence	14,87	Référence
DD1		5,08	5,28
DE1	Dimensions théoriques exactes	1,78	Dimensions théoriques exactes
DF1	Référence	0,38	Référence
DG1	10,28	10,46	10,64
DH1	11,40	11,66	11,91
DI1	0,56	0,64	0,71
DJ1	5,92	5,97	6,02
DK1	58°	60°	62°
DL1	4,95	5,08	5,21
DM1	Référence	0,25	Référence
DO1	2,21	2,29	
DQ1	8,67	9,04	9,47



Anglais	Français
SCALE	ECHELLE
SECTION	COUPE
DIMS ARE TED PER ISO 1101	Les dimensions sont les dimensions théoriques exactes selon l'ISO 1101

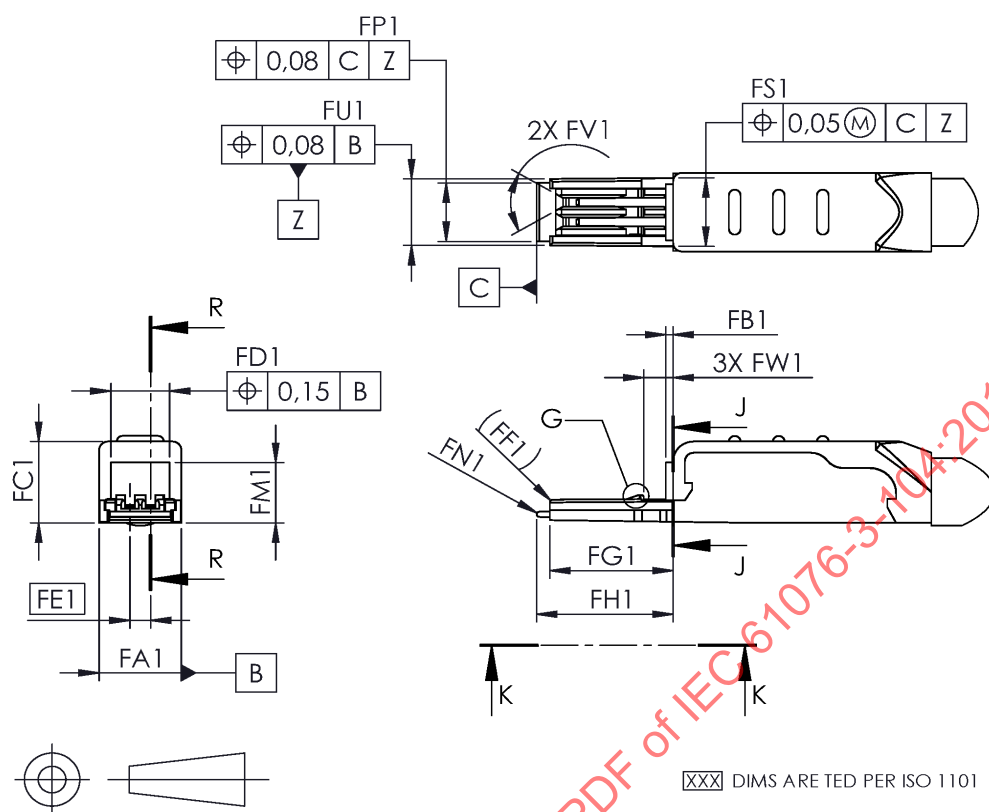
Figure 10 – Dessin 2 de la variante 04**Tableau 8 – Dimensions du dessin 2 de la variante 04***Dimensions en millimètres*

	Minimales	Nominales (réf.)	Maximales
EE1	0,69	0,76	0,84
EF1	Dimensions théoriques exactes	1,40	Dimensions théoriques exactes
EH1	0,48	0,53	0,58
EI1	6,10	6,17	6,25
EJ1	5,13	5,33	5,41
EK1		2,72 Référence	
EL1	5,61	5,64	5,69
EM1	5,08	5,13	5,18
EN1	Dimensions théoriques exactes	1,78	Dimensions théoriques exactes
ER1	4,12	4,27	4,42
ES1 ^a	0,76	0,81	0,86
ET1	44°X0,13	45°X0,25	46°X0,38
EU1	R 1,96	R 2,03	R 2,11

^a La dimension ES1 est égale à D1 de la Figure 6 et à GS1 de la Figure 13.

4.2.6 Variante 05 de fiche (fiche à 1 paire)

Les Figures 11, 12 et 13 représentent la variante 05 (fiche à 1 paire). Les dimensions correspondantes sont représentées dans les Tableaux 9, 10 et 11.



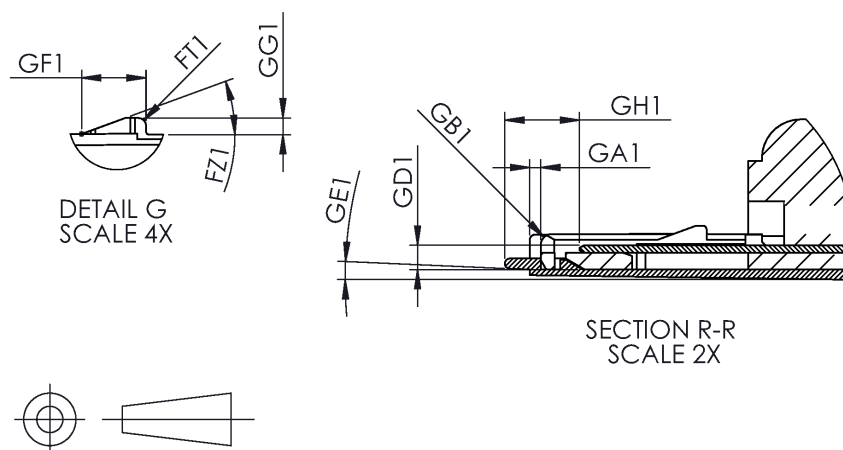
Anglais	Français
DIMS ARE TESTED PER ISO 1101	Les dimensions sont les dimensions théoriques exactes selon l'ISO 1101

Figure 11 – Dessin 1 de la variante 05

Tableau 9 – Dimensions du dessin 1 de la variante 05

Dimensions en millimètres

	Minimales	Nominales (réf.)	Maximales
FA1		7,11	7,19
FB1	0,56	0,64	0,71
FC1	7,29	7,37	7,52
FD1	4,95	5,08	5,28
FE1	Dimensions théoriques exactes	1,78	Dimensions théoriques exactes
FF1	Référence	R 0,25	Référence
FG1	10,62	10,64	10,67
FH1	11,71	11,76	11,81
FM1		5,54	5,76
FN1	R 0,15	R 0,23	R 0,31
FP1	5,23	5,28	5,33
FS1	6,10	6,20	6,25
FU1	5,97	6,02	6,07
FV1	58°	60°	62°
FW1	2,24	2,36	2,49



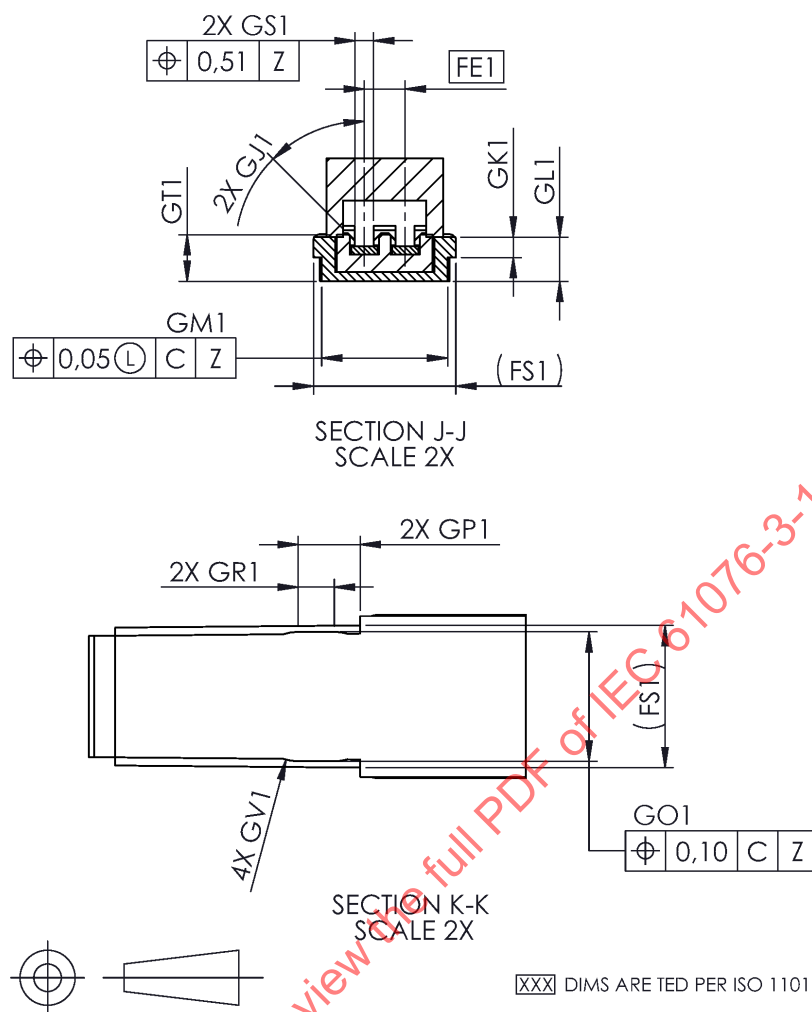
Anglais	Français
DETAIL	DETAIL
SCALE	ECHELLE
SECTION	COUPE

Figure 12 – Dessin 2 de la variante 05

Tableau 10 – Dimensions du dessin 2 de la variante 05

Dimensions en millimètres

	Minimales	Nominales (réf.)	Maximales
FT1	R 0,05	R 0,18	R 0,30
FZ1	19°	20°	21°
GA1	0,56	0,66	0,76
GB1	0,38	0,51	0,64
GD1	1,47	1,63	1,78
GE1	1,5°	2,5°	3,5°
GF1	1,40	1,52	1,65
GG1	0,30	0,38	0,46
GH1	3,20	3,48	3,76



Anglais	Français
SCALE	ECHELLE
SECTION	COUPE
DIMS ARE TED PER ISO 1101	Les dimensions sont les dimensions théoriques exactes selon l'ISO 1101

Figure 13 – Dessin 3 de la variante 05

Tableau 11 – Dimensions du dessin 3 de la variante 05

Dimensions en millimètres

	Minimales	Nominales (réf.)	Maximales
GJ1	44°x 0,13	45°x 0,25	46°x 0,38
GK1	0,80	0,89	0,98
GL1	2,01	2,11	2,21
GM1	5,41	5,49	5,56
GO1	5,61	5,64	5,66
GP1	2,64	2,72	2,79
GR1	1,19	1,37	
GS1 ^a	0,76	0,81	0,86
GT1	1,93	2,13	2,34

	Minimales	Nominales (réf.)	Maximales
GV1	R 1,96	R 2,03	R 2,11
^a La dimension GS1 est égale à D1 de la Figure 6 et à ES1 de la Figure 10.			

4.3 Sorties

4.3.1 Généralités

Un connecteur peut comprendre de multiples sorties entre la sortie de câble et l'interface de contact séparable. Ces sorties peuvent comprendre des connexions insérées à force (à broche élastique) de ressorts d'embase dans des cartes imprimées par exemple. Toutes les sorties doivent satisfaire aux exigences applicables relatives aux sorties.

Si un type de sortie sans brasure qui n'est couvert par aucune spécification de la série IEC 60352 est utilisé, le fournisseur doit assurer sa fiabilité en réalisant des essais similaires à ceux donnés dans l'IEC 60352 et en démontrant un niveau de performance similaire. Le fournisseur doit conserver les résultats d'essais démontrant la fiabilité et les performances dont des copies sont fournies sur demande.

Les fiches sont destinées à être équipées de câbles à leurs extrémités pour constituer des ensembles de câbles et de connecteurs. La désignation du type de connecteur donne des sorties de base concernant le type de conducteur (fil rosette, multibrin, monobrin) auquel le conducteur peut être raccordé et le type de connexion utilisé (à braser, autodénudante, etc.).

NOTE Les détails particuliers concernant la taille du fil, le type et l'épaisseur de l'isolant du conducteur, la dimension et la forme du cordon ou de la gaine du câble, etc., ne sont pas traités dans la présente spécification. Des modifications mineures des détails à l'intérieur d'une fiche pour accepter différentes dimensions de fils, différentes gaines extérieures, etc., n'exigent pas l'établissement de nouvelles spécifications de fiches.

Si le connecteur peut être utilisé avec plusieurs types de câbles, le fabricant doit s'assurer que tous les points de connexion sont conformes aux normes IEC applicables avec chaque type de câble.

4.3.2 Types de sorties sans brasure référencés

4.3.2.1 Généralités

Si un type de sortie sans brasure qui est couvert par une spécification de la série IEC 60352 est utilisé, le fournisseur doit assurer sa fiabilité en réalisant des essais et en démontrant un niveau de performance conformément à la série IEC 60352. Le fournisseur doit conserver les résultats d'essais démontrant la fiabilité et les performances dont des copies sont fournies sur demande.

4.3.2.2 Sorties autodénudantes

Les sorties autodénudante doivent être conformes à l'IEC 60352-3 ou à l'IEC 60352-4.

4.3.2.3 Sorties serties

Les sorties serties doivent être conformes à l'IEC 60352-2.

4.3.2.4 Sorties à percement d'isolant

Les sorties à percement d'isolant doivent être conformes à l'IEC 60352-6.

4.3.2.5 Broches élastiques (pour insertion à force)

Les broches élastiques (pour insertion à force) doivent être conformes à l'IEC 60352-5.

4.3.2.6 Sorties à ressort

Les sorties à ressort doivent être conformes à l'IEC 60352-7.

4.3.3 Types de sorties non référencés

Si un type de sortie qui n'est couvert par aucune spécification de la série IEC 60352 est utilisé, le fournisseur doit assurer sa fiabilité en réalisant des essais similaires à ceux donnés dans l'IEC 60352 et en démontrant un niveau de performance similaire. Le fournisseur doit conserver les résultats d'essais démontrant la fiabilité et les performances dont des copies sont fournies sur demande.

4.3.4 Sorties à braser

Les sorties à braser ne sont pas couvertes par la série IEC 60352 et sont autorisées.

4.4 Informations relatives au montage

4.4.1 Généralités

A déterminer par le fabricant.

4.4.2 Informations relatives au montage des embases

4.4.2.1 Généralités

Les informations relatives au montage des embases doivent être spécifiées par le fabricant pour le connecteur en question.

4.4.2.2 Plan de perçage sur cartes imprimées

Le montage des embases sur des cartes imprimées doit être spécifié par le fabricant pour le connecteur en question.

4.4.2.3 Montage sur panneaux

Le montage des embases sur des panneaux doit être spécifié par le fabricant pour le connecteur en question.

4.4.3 Informations relatives au montage des fiches

Les informations relatives au montage des fiches sur des câbles doivent être spécifiées par le fabricant pour le connecteur en question.

4.5 Calibres

4.5.1 Calibres de forçage et calibres de force de rétention; fonctions mécaniques, forces d'accouplement/de désaccouplement/d'insertion/d'extraction

4.5.1.1 Calibres d'embases (sortie)

Les calibres doivent être fabriqués selon les exigences suivantes:

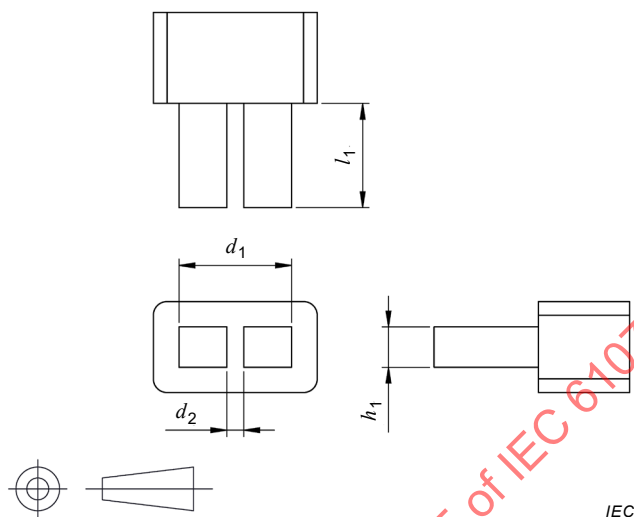
- matériau: acier à outil, trempé.
- $\sqrt{\text{ }}$ = Rugosité de surface, selon l'ISO 1302;
- $R_a = 0,25 \mu\text{m max.}$;
- une tolérance d'usure de 0,01 mm peut être appliquée, la tolérance étant toujours considérée avec prudence (l'essai "ENTRE" et "N'ENTRE PAS" applicable ne doit jamais être facilité par une usure prévisible du calibre);

– des espaces doivent être prévus pour les contacts des connecteurs.

NOTE L'Annexe A donne des informations supplémentaires concernant l'utilisation des calibres.

Les Figures 14 à 17 ci-dessous sont des représentations et donnent les dimensions des calibres "ENTRE" et "N'ENTRE PAS" pour des embases.

Dimensions en millimètres

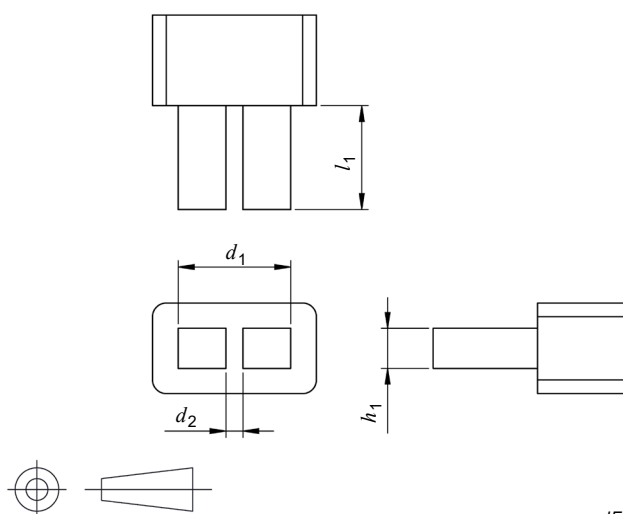


IEC

	Minimales	Nominales (réf.)	Maximales
d_1	12,38	12,37	12,36
d_2	1,84	1,85	1,86
h_1	4,42	4,43	4,44
l_1	11,42	11,47	11,52

Figure 14 – Calibre "ENTRE" des embases, emplacement

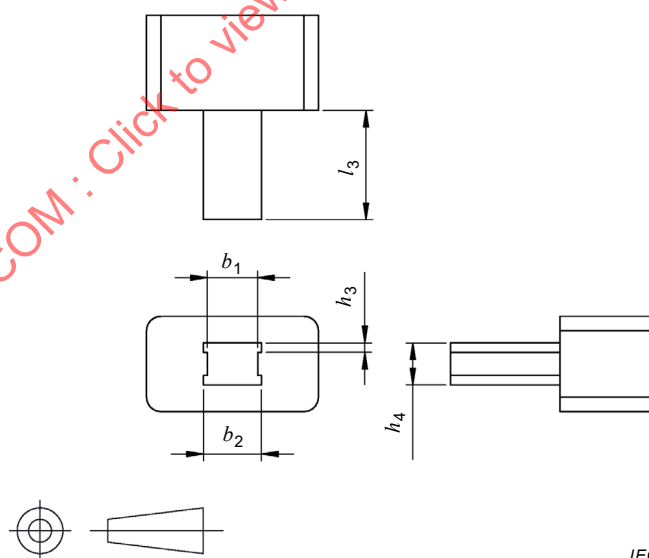
Dimensions en millimètres



	Minimales	Nominales (réf.)	Maximales
d_3	12,71	12,72	12,73
d_4	1,49	1,50	1,51
h_2	4,83	4,84	4,85
l_2	11,42	11,47	11,52

Figure 15 – Calibre "N'ENTRE PAS" des embases, emplacement

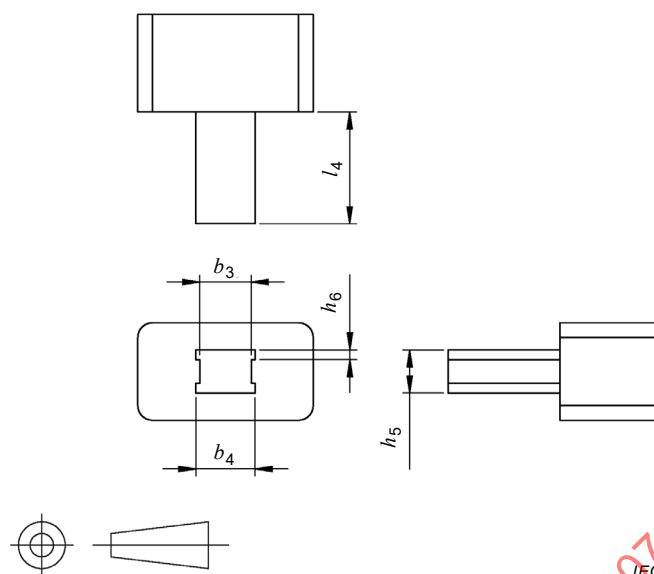
Dimensions en millimètres



	Minimales	Nominales (réf.)	Maximales
b_1	5,28	5,29	5,30
b_2	6,07	6,08	6,09
h_3	0,99	1,00	1,01
h_4	4,42	4,43	4,44
l_3	11,42	11,47	11,52

Figure 16 – Calibre "ENTRE" des embases, dimensions

Dimensions en millimètres



	Minimales	Nominales (réf.)	Maximales
b_3	5,52	5,53	5,54
b_4	6,41	6,42	6,43
h_5	4,83	4,84	4,85
h_6	1,12	1,13	1,14
l_4	11,42	11,47	11,52

Figure 17 – Calibre "N'ENTRE PAS" des embases, dimensions

4.5.1.2 Calibres de fiches

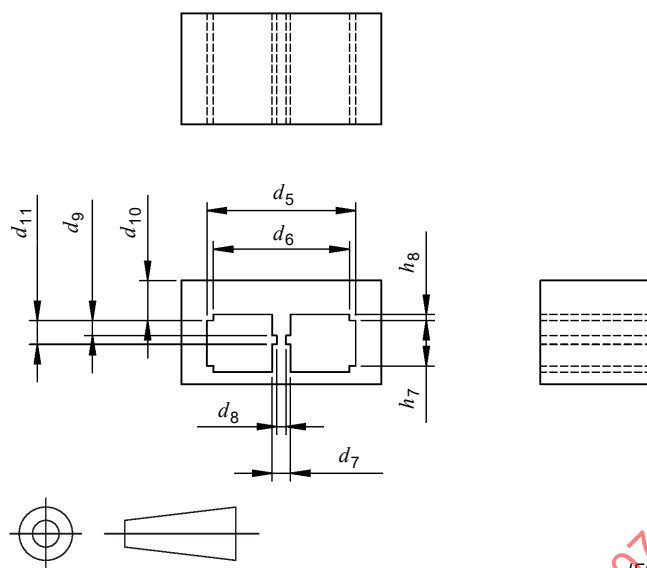
Les calibres doivent être fabriqués selon les exigences suivantes:

- matériau: acier à outil, trempé;
- ∇ = Rugosité de surface, selon l'ISO 1302;
- $R_a = 0,25 \mu\text{m}$ max.;
- une tolérance d'usure de 0,01 mm peut être appliquée, la tolérance étant toujours considérée avec prudence (l'essai "ENTRE" et "N'ENTRE PAS" applicable ne doit jamais être facilité par une usure prévisible du calibre);
- des espaces doivent être prévus pour les contacts des connecteurs.

NOTE L'Annexe A donne des informations supplémentaires concernant l'utilisation des calibres.

Les Figures 18 à 21 ci-dessous sont des représentations et donnent les dimensions des calibres "ENTRE" et "N'ENTRE PAS" pour des fiches.

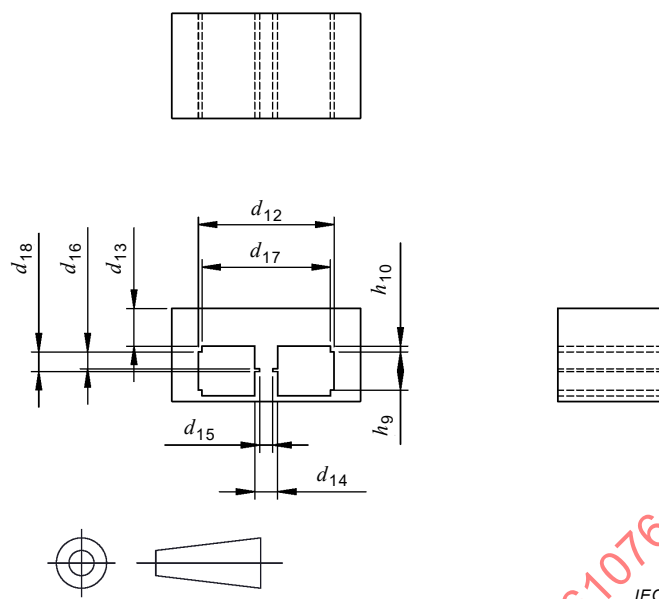
Dimensions en millimètres



	Minimales	Nominales (ref.)	Maximales
d_5	13,37	13,38	13,39
d_6	3,58	3,60	3,62
d_7	1,64	1,65	1,66
d_8	0,83	0,84	0,85
d_9	1,34	1,35	1,36
d_{10}	12,24	1,26	12,28
d_{11}	2,13	2,14	2,15
h_7	4,08	4,09	4,10
h_8	0,53	0,55	0,57

Figure 18 – Calibre "ENTRE" des fiches, emplacement

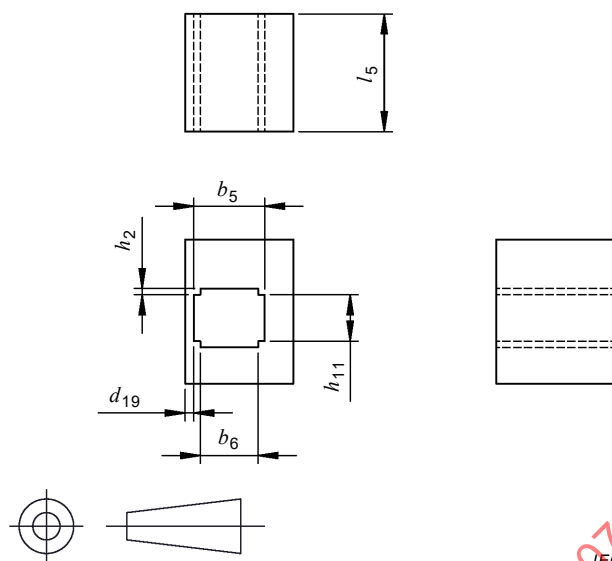
Dimensions en millimètres



	Minimales	Nominales (réf.)	Maximales
d_{12}	12,95	12,96	12,97
d_{13}	3,58	3,60	3,62
d_{14}	2,17	2,18	2,19
d_{15}	1,25	1,26	1,27
d_{16}	1,60	1,61	1,62
d_{17}	12,24	12,26	12,28
d_{18}	1,87	1,88	1,89
h_9	3,64	3,65	3,66
h_{10}	0,53	0,55	0,57

Figure 19 – Calibre "N'ENTRE PAS" des fiches, emplacement

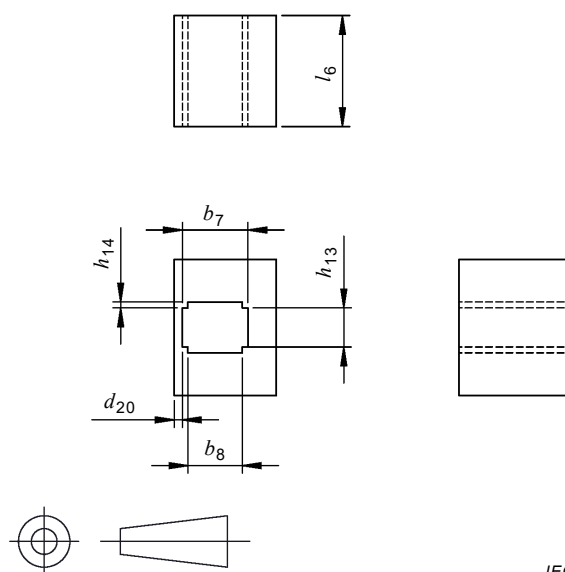
Dimensions en millimètres



	Minimales	Nominales (ref.)	Maximales
b_5	6,23	6,24	6,25
b_6	5,06	5,08	5,10
d_{19}	0,74	0,76	0,78
h_{11}	4,08	4,09	4,10
h_{12}	0,53	0,55	0,57
l_5	10,32	10,37	10,42

Figure 20 – Calibre "ENTRE" des fiches, dimensions

Dimensions en millimètres



	Minimales	Nominales (réf.)	Maximales
b_7	6,10	6,11	6,12
b_8	5,06	5,08	5,10
d_{20}	0,74	0,76	0,78
h_{13}	3,64	3,65	3,66
h_{14}	0,53	0,55	0,57
l_6	10,32	10,37	10,42

Figure 21 – Calibre "N'ENTRE PAS" des fiches, dimensions

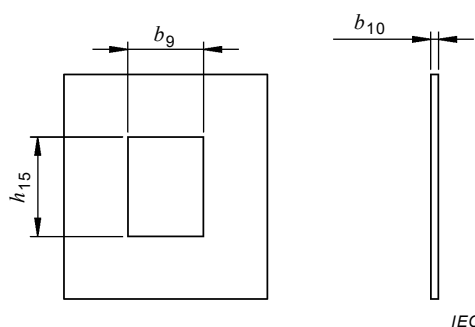
4.6 Calibres concernant les fonctions mécaniques, les forces d'accouplement/de désaccouplement/d'insertion/d'extraction

La fonction mécanique doit être déterminée au moyen de calibres de forçage donnés en 4.5.1 afin de satisfaire aux exigences données en 4.5.1.

4.7 Panneaux d'essai

Les panneaux d'essai pour les embases montées sur panneau doivent être tels que définis à la Figure 22.

Dimensions en millimètres



	Minimales	Nominales (réf.)	Maximales
b_9	14,61	14,68	14,91
b_{10}	1,50	1,57	1,65
h_{15}	19,23	19,30	19,38

Figure 22 – Panneau pour embase

5 Caractéristiques

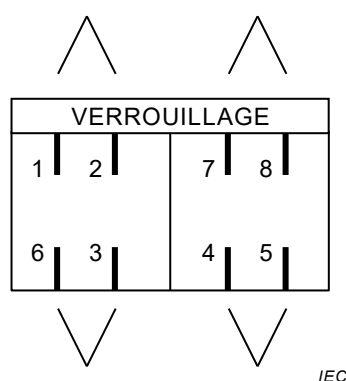
5.1 Généralités

La conformité aux programmes d'essais doit assurer la fiabilité de tous les paramètres de performances, y compris les paramètres de transmission.

NOTE Le fait que la résistance de contact soit stable et conforme constitue une bonne indication de la stabilité des performances de transmission.

5.2 Affectation de groupements de broches et de paires

Pour les spécifications pour lesquelles les groupements de broches et de paires s'appliquent, les affectations de groupement de broches et de paires doivent être telles que représentées à la Figure 23, sauf spécification contraire.



NOTE Les désignations des broches correspondent à celles d'une interface de la série IEC 60603-7.

Figure 23 – Représentation schématique d'une embase

5.3 Catégories climatiques

Les connecteurs doivent être classés en catégories climatiques selon les règles générales données dans l'IEC 60068-1. La plage de températures et la sévérité de l'essai continu de chaleur humide doivent être celles indiquées au Tableau 12.

NOTE La température inférieure et la température supérieure ainsi que la durée de l'essai continu de chaleur humide ont été choisies parmi les valeurs préférentielles indiquées en 2.2 de l'IEC 61076-1:2006.

Tableau 12 – Catégories climatiques – Valeurs choisies

Catégorie climatique	Température inférieure °C	Température supérieure °C	Essai continu en chaleur humide jours
40/070/21	–40	70	21

5.4 Caractéristiques électriques

5.4.1 Lignes de fuite et distances d'isolement

NOTE 1 Les tensions de fonctionnement admissibles dépendent de l'application et des exigences de sécurité applicables ou spécifiées.

NOTE 2 La coordination de l'isolement n'est pas exigée pour ce connecteur; c'est pourquoi les distances d'isolement et les lignes de fuite de 2.4 de l'IEC 61076-1:2006 sont réduites. Cet aspect des performances est pris en compte dans les exigences de performances globales.

Les lignes de fuite et les distances d'isolement doivent être représentatives des caractéristiques de fonctionnement de connecteurs accouplés et doivent être vérifiées comme conformes au Tableau 13.

Dans la pratique, les lignes de fuite ou les distances d'isolement peuvent être réduites en raison de l'impression conductrice de la carte imprimée ou du câblage utilisé et elles doivent être dûment prises en compte.

Tableau 13 – Lignes de fuite et distances dans l'air minimales

Dimensions en millimètres

Distance minimale entre les contacts et le châssis		Distance minimale entre contacts adjacents	
Ligne de fuite	Distances d'isolement	Ligne de fuite	Distances d'isolement
1,40	0,51	0,36	0,36

5.4.2 Tenue en tension

Conditions: IEC 60512-4-1, essai 4a, méthode A

Connecteurs accouplés: conditions atmosphériques normales

Toutes les variantes:

- 1 000 V en courant continu ou en courant alternatif en valeur de crête, entre contacts,
- 1 500 V en courant continu ou en courant alternatif en valeur de crête, entre contacts et panneau d'essai ou écran.

5.4.3 Courant limite admissible

Conditions: IEC 60512-5-2, essai 5b

Tous les contacts, connectés en série

Le courant limite admissible des connecteurs conformes aux exigences de 2.5 de l'IEC 61076-1:2006 doit être conforme à la courbe du taux de réduction donnée dans la Figure 24.

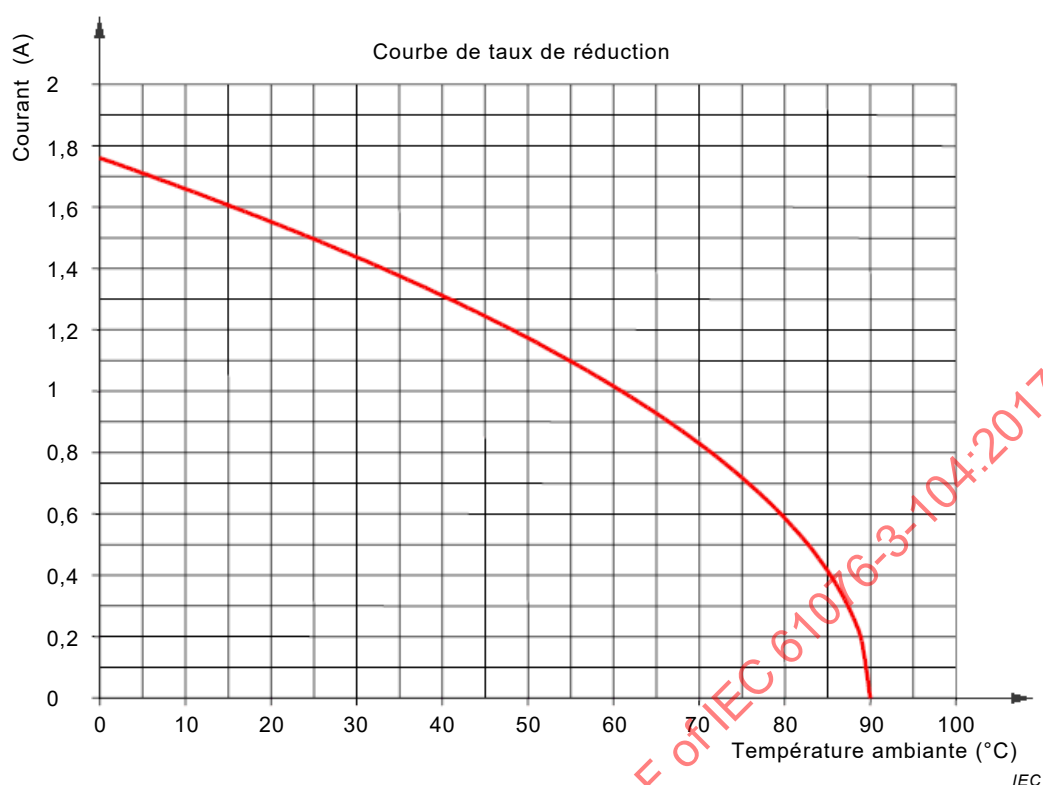


Figure 24 – Courbe du taux de réduction du connecteur

5.4.4 Résistance de contact initiale et résistance d'écrantage

Conditions: IEC 60512-2-1, essai 2a

Connecteurs accouplés

Contacts de signal: 20 mΩ maximum.

Contacts d'écrantage: 20 mΩ maximum.

5.4.5 Résistance entrée/sortie

Conditions: IEC 60512-2-1, essai 2a

Connecteurs accouplés

Contacts de signal: 200 mΩ maximum.

Contacts d'écrantage: 100 mΩ maximum.

5.4.6 Dissymétrie de résistance entrée/sortie

Conditions: IEC 60512-2-1, essai 2a

Connecteurs accouplés

Parmi tous les conducteurs de signal, différence maximale entre maximum et minimum

50 mΩ maximum

5.4.7 Résistance d'isolement

Conditions: IEC 60512-3-1, essai 3a, méthode A

Connecteurs accouplés

Tension d'essai: 100 V, en courant continu

Chaque contact et écran vers tous les autres: 500 MΩ minimum

5.5 Caractéristiques de transmission

5.5.1 Généralités

Les niveaux de performances, concernant les caractéristiques de transmission, sont déterminés conformément aux méthodes d'essai spécifiques décrites de 5.5.2 à 5.5.14.

L'interopérabilité des performances de transmission des embases ou des fiches indépendantes est déterminée par les essais réalisés lorsqu'elles sont accouplées avec des dispositifs d'essai de précision.

Toutes les exigences de performances de transmission doivent s'appliquer entre les plans de référence spécifiés à l'Article D.8.

5.5.2 Perte d'insertion

Conditions: connecteurs accouplés, toutes les paires de contacts. Voir Tableau 14 ci-dessous.

Tableau 14 – Perte d'insertion

Fréquence MHz	Perte d'insertion maximale ^a dB		Méthode d'essai
	Catégorie de connecteur		
	Catégorie 7 _A ^b	Catégorie 8.2	
	$1 \leq f \leq 1\,000$	$0,02\sqrt{f}$	
$1\,000 \leq f \leq 2\,000$		$0,02\sqrt{f} + 0,000\,5(f - 1\,000)$	IEC 60512-28-100 essai 28a
^a Les valeurs de perte d'insertion qui correspondent à des valeurs calculées inférieures à 0,1 dB doivent revenir à une exigence de 0,1 dB.			
^b Des méthodes de mesure alternatives sont présentées à l'Annexe E.			

5.5.3 Affaiblissement de réflexion

Conditions: connecteurs accouplés, toutes les paires de contacts. Voir Tableau 15 ci-dessous.

Tableau 15 – Affaiblissement de réflexion

Fréquence MHz	Affaiblissement de réflexion minimal ^a dB		Méthode d'essai
	Catégorie de connecteur		
	Catégorie 7 _A ^c	Catégorie 8.2	
$1 \leq f \leq 1\ 000$	$68 - 20 \lg(f)$		IEC 60512-28-100 essai 28b
$1 \leq f \leq 2\ 000$		$72 - 20 \lg(f)$ ^b	
^a Les valeurs d'affaiblissement de réflexion qui correspondent à des valeurs calculées supérieures à 30,0 dB doivent revenir à une exigence minimale de 30,0 dB. ^b Les valeurs calculées inférieures à 12,0 dB reviennent à un palier de 12,0 dB. ^c Des méthodes de mesure alternatives sont présentées à l'Annexe F.			

5.5.4 Temps de propagation

Conditions: connecteurs accouplés, toutes les paires de contacts

Tous les types: $\leq 2,5$ ns

NOTE Cette caractéristique n'a pas besoin d'être mesurée car elle est obtenue par conception.

5.5.5 Dispersion du temps de propagation

Conditions: connecteurs accouplés, toutes les paires de contacts

Tous les types: $\leq 1,25$ ns

NOTE Cette caractéristique n'a pas besoin d'être mesurée car elle est obtenue par conception.

5.5.6 Affaiblissement paradiaphonique (NEXT)

Conditions: connecteurs accouplés, entre toutes les combinaisons de 2 paires de contacts.
Voir Tableau 16 ci-dessous.

Tableau 16 – Affaiblissement paradiaphonique

Fréquence MHz	Affaiblissement paradiaphonique minimal dB		Méthode d'essai
	Catégorie de connecteur		
	Catégorie 7 _A ^{a, c}	Catégorie 8.2 ^b	
$1 \leq f \leq 600$	$116,3 - 20 \lg(f)$	$116,3 - 20 \lg(f)$	IEC 60512-28-100 essai 28c
$600 \leq f \leq 1\,000$	$102,4 - 15 \lg(f)$	$102,4 - 15 \lg(f)$	
$1\,000 \leq f \leq 2\,000$		$57,4 - 40 \lg(f/1\,000)$	
^a Les valeurs d'affaiblissement paradiaphonique minimal qui correspondent à des valeurs calculées supérieures à 75,0 dB doivent revenir à une exigence minimale de 75,0 dB. ^b Les valeurs d'affaiblissement paradiaphonique minimal pour la catégorie 8.2 à des fréquences qui correspondent à des valeurs calculées supérieures à 80,0 dB doit revenir à une exigence minimale de 80,0 dB. ^c Des méthodes de mesure alternatives sont présentées à l'Annexe G.			

5.5.7 Somme cumulée d'affaiblissement paradiaphonique (PS NEXT) (pour information uniquement)

Conditions: connecteurs accouplés, chaque paire et toutes les autres paires combinées Voir Tableau 17 ci-dessous.

Tableau 17 – Somme cumulée d'affaiblissement paradiaphonique

Fréquence MHz	Somme cumulée d'affaiblissement paradiaphonique minimale (PS NEXT) ^a dB		Méthode d'essai
	Catégorie de connecteur		
	Catégorie 7 _A ^b	Catégorie 8.2	
$1 \leq f \leq 600$	113,3 – 20 lg(<i>f</i>)	113,3 – 20 lg(<i>f</i>)	IEC 60512-28-100 essai 28c
$600 \leq f \leq 1\,000$	99,4 – 15 lg(<i>f</i>)	99,4 – 15 lg(<i>f</i>)	
$1\,000 \leq f \leq 2\,000$		54,4-40 lg(<i>f</i> / 1000)	

^a Les valeurs de somme cumulée d'affaiblissement paradiaphonique qui correspondent à des valeurs calculées supérieures à 72,0 dB doivent revenir à une exigence minimale de 72,0 dB.

^b Des méthodes de mesure alternatives sont présentées à l'Annexe G.

NOTE Cette caractéristique est obtenue par conformité avec la NEXT (5.5.6) et il n'est pas nécessaire de procéder à son essai.

5.5.8 Affaiblissement télédiaphonique (FEXT)

Conditions: connecteurs accouplés, entre toutes les combinaisons de 2 paires de contacts Voir Tableau 18 ci-dessous.

Tableau 18 – Affaiblissement télédiaphonique

Fréquence MHz	Affaiblissement télédiaphonique minimal ^c		Méthode d'essai
	dB		
	Catégorie de connecteur		
	Catégorie 7 _A ^{a, d}	Catégorie 8.2 ^b	
$1 \leq f \leq 1\,000$	$90 - 15 \lg(f)$	$103,9 - 20 \lg_{10}(f)$	IEC 60512-28-100 essai 28d
$1\,000 \leq f \leq 2\,000$		$43,9 - 60 \lg_{10}(f / 1\,000)$	

^a Pour les connecteurs selon l'IEC 61076-3-104. Les valeurs d'affaiblissement télédiaphonique qui correspondent à des valeurs calculées supérieures à 75,0 dB doivent revenir à une exigence minimale de 75,0 dB.

^b Pour les connecteurs de la catégorie 8.2 de l'IEC 61076-3-104. Les valeurs d'affaiblissement télédiaphonique qui correspondent à des valeurs calculées supérieures à 80,0 dB doivent revenir à une exigence minimale de 80,0 dB.

^c Pour les connecteurs, la différence entre l'affaiblissement télédiaphonique (FEXT) et le rapport entre affaiblissement et télédiaphonie (ACR-F) est minimale. C'est pourquoi les exigences relatives à l'affaiblissement télédiaphonique sont utilisées pour modéliser les performances du rapport entre affaiblissement et télédiaphonie pour les liaisons et les canaux.

^d Des méthodes de mesure alternatives sont présentées à l'Annexe H.

5.5.9 Somme cumulée d'affaiblissement télédiaphonique (PS FEXT) (pour information uniquement)

Conditions: connecteurs accouplés, entre toutes les combinaisons de 2 paires de contacts. Voir Tableau 19 ci-dessous.

Tableau 19 – Somme cumulée d'affaiblissement paradiaphonique

Fréquence MHz	Somme cumulée d'affaiblissement télédiaphonique minimale ^{a b} dB		Méthode d'essai
	Catégorie de connecteur		
	Catégorie 7 _A ^c	Catégorie 8.2	
$1 \leq f \leq 1\,000$	$100,9 - 20 \lg_{10}(f)$		IEC 60512-28-100 essai 28d
$1\,000 \leq f \leq 2\,000$		$40,9 - 60 \lg(f/1\,000)$	

^a Les valeurs de somme cumulée d'affaiblissement télédiaphonique correspondent à des valeurs calculées supérieures à 72,0 dB doivent revenir à une exigence minimale de 72,0 dB.

^b Pour les connecteurs, la différence entre la somme cumulée d'affaiblissement télédiaphonique (PS FEXT) et la somme cumulée de rapport entre affaiblissement et télédiaphonie (PS ACR-F) est minimale. C'est pourquoi les exigences relatives à la somme cumulée d'affaiblissement télédiaphonique (PS FEXT) sont utilisées pour modéliser les performances de la somme cumulée de rapport entre affaiblissement et télédiaphonie (PS ACR-F) pour les liaisons et les canaux.

^c Des méthodes de mesure alternatives sont présentées à l'Annexe H.

Cette caractéristique est obtenue par conformité avec la FEXT (R.5.8) et il n'est pas nécessaire de procéder à son essai. Le paramètre somme cumulée d'affaiblissement paradiaphonique doit être satisfait par conception.

5.5.10 Perte de conversion transversale

Conditions: connecteurs accouplés. Voir Tableau 20 ci-dessous.

Tableau 20 – Perte de conversion transversale

Fréquence MHz	Perte de conversion transversale minimale ^a dB		Norme d'essai
	Catégorie de connecteur		
	Catégorie 7 _A ^b	Catégorie 8.2	
$1 \leq f \leq 1\ 000$	$68 - 20 \lg(f)$		IEC 60512-28-100 essai 28f
$1 \leq f \leq 2\ 000$		$74 - 20 \lg(f)$	
^a Les valeurs de perte de conversion transversale qui correspondent à des valeurs calculées supérieures à 50,0 dB doivent revenir à une exigence minimale de 50,0 dB.			
^b Des méthodes de mesure alternatives sont présentées à l'Annexe I.			

5.5.11 Perte de transfert de conversion transversale

Conditions: connecteurs accouplés. Voir Tableau 21 ci-dessous.

Tableau 21 – Perte de transfert de conversion transversale

Fréquence MHz	Perte de transfert de conversion transversale minimale ^a dB		Méthode d'essai
	Catégorie de connecteur		
	Catégorie 7 _A ^b	Catégorie 8.2	
	$1 \leq f \leq 1\,000$	$68 - 20 \lg(f)$	
$1 \leq f \leq 2\,000$		$78 - 20 \lg(f)$	IEC 60512-28-100 essai 28g
^a Les valeurs de perte de transfert de conversion transversale minimale qui correspondent à des valeurs calculées supérieures à 50,0 dB doivent revenir à une exigence minimale de 50,0 dB.			
^b Des méthodes de mesure alternatives sont présentées à l'Annexe I.			

5.5.12 Somme cumulée d'affaiblissement paradiaphonique exogène

Conditions: connecteurs accouplés, entre toutes les combinaisons de 2 paires de contacts.
Voir Tableau 22 ci-dessous.

Tableau 22 – Somme cumulée d'affaiblissement paradiaphonie exogène

Fréquence MHz	Somme cumulée d'affaiblissement paradiaphonique exogène minimale		Méthode d'essai
	dB		
	Catégorie de connecteur		
	Catégorie 7 _A	Catégorie 8.2	
$1 \leq f \leq 1\,000$	$125,5 - 20 \lg(f)$ ^a		IEC 60512-25-9
$1 \leq f \leq 2\,000$		$135,5 - 20 \lg(f)$ ^b	

^a Les valeurs de somme cumulée d'affaiblissement paradiaphonique exogène qui correspondent à des valeurs calculées supérieures à 72,0 dB doivent revenir à une exigence minimale de 72,0 dB.

^b Les valeurs de de somme cumulée d'affaiblissement paradiaphonique exogène qui correspondent à des valeurs calculées supérieures à 84,0 dB doivent revenir à une exigence minimale de 84,0 dB.

5.5.13 Somme cumulée d'affaiblissement télédiaphonique exogène

Conditions: connecteurs accouplés, entre toutes les combinaisons de 2 paires de contacts.
Voir Tableau 23 ci-dessous.

Tableau 23 – Somme cumulée d'affaiblissement télédiaphonique exogène

Fréquence MHz	Somme cumulée d'affaiblissement télédiaphonique exogène minimale ^c		Méthode d'essai
	dB		
	Catégorie de connecteur		
	Catégorie 7 _A	Catégorie 8.2	
$1 \leq f \leq 1\,000$	$100,9 - 20 \lg 10(f)$ ^a		IEC 60512-25-9
$1 \leq f \leq 2\,000$		$40,9 - 60 \lg 10(f/1\,000)$ ^b	
^a Les valeurs de somme cumulée d'affaiblissement télédiaphonique exogène qui correspondent à des valeurs calculées supérieures à 72,0 dB doivent revenir à une exigence minimale de 72,0 dB.			
^b Les valeurs de somme cumulée d'affaiblissement télédiaphonique exogène qui correspondent à des valeurs calculées supérieures à 84,0 dB doivent revenir à une exigence minimale de 84,0 dB.			
^c Pour les connecteurs, la différence entre la somme cumulée d'affaiblissement télédiaphonique exogène (PS AFEXT) et la somme cumulée de rapport entre affaiblissement et télédiaphonie exogène (PS AACR-F) est minimale. C'est pourquoi les exigences relatives à la somme cumulée d'affaiblissement télédiaphonique exogène (PS AFEXT) sont utilisées pour modéliser les performances de la somme cumulée de rapport entre affaiblissement et télédiaphonie exogène (PS AACR-F) pour les liaisons et les canaux.			

5.5.14 Affaiblissement de couplage

Conditions: connecteurs accouplés, toutes les paires de contacts. Voir Tableau 24 ci-dessous.

Tableau 24 – Affaiblissement de couplage

Fréquence MHz	Affaiblissement de couplage minimal dB		Méthode d'essai
	Catégorie de connecteur		
	Catégorie 7 _A	Catégorie 8.2	
30 ≤ f ≤ 100	85	85	IEC 62153-4-12
100 < f ≤ Note	85 – 20 lg(f)	85 – 20 lg(f)	
NOTE L'affaiblissement de couplage est mesuré jusqu'à 2 000 MHz, mais la limite s'applique à la fréquence supérieure de la catégorie en essai.			

5.5.15 Impédance de transfert

Conditions: connecteurs accouplés, terminés avec chaque construction de câble prévue pour être utilisée avec ces connecteurs. Voir Tableau 25 ci-dessous.

Tableau 25 – Impédance de transfert

Fréquence MHz	Impédance de transfert maximale Ω		Norme d'essai
	Catégorie de connecteur		
	Catégorie 7 _A	Catégorie 8.2	
$1 \leq f \leq 10$	$0,05 f^{0,3}$	$0,05 f^{0,3}$	IEC 60512-26-100 essai 26e
$10 < f \leq 80$	$0,01 f$	$0,01 f$	
$80 \leq f \leq 1\ 000$		N/A ^a	
$1\ 000 < f \leq 2\ 000$		N/A ^a	
^a Les essais de transmission au-delà de 80 MHz ne s'appliquent pas (N/A)			

5.6 Caractéristiques mécaniques

Les exigences suivantes doivent s'appliquer à toutes les variantes:

- a) fonctionnement mécanique
 - conditions: IEC 60512-9-1, essai 9a
 - vitesse: 10 mm/s maximum
 - repos: 1 s minimum (accouplé et désaccouplé)
 - PL1: 750 manœuvres
 - PL2: 2 500 manœuvres
- b) efficacité des dispositifs d'accouplement des connecteurs
 - conditions: IEC 60512-15-6, essai 15f
 - connecteurs accouplés
 - tous les types: 50 N pendant 60 s minimum
- c) forces d'insertion et d'extraction
 - conditions: IEC 60512-13-2, essai 13b
 - vitesse: 10 mm/s maximum
 - tous les types, insertion et extraction: 20 N maximum

6 Programme d'essais

6.1 Généralités

La spécification particulière indique l'ordre des essais (conformément à la spécification particulière) et le nombre de spécimens pour chaque séquence d'essai.

Des variantes individuelles doivent être soumises à des essais de type dans le cadre de l'approbation de ces variantes particulières.

Il doit être admissible de limiter le nombre des variantes soumises aux essais à une sélection représentative de l'ensemble de la gamme pour laquelle l'agrément est exigé (et qui peut être plus réduite que la gamme couverte par la spécification particulière), mais chaque particularité et chaque caractéristique doivent être prouvées.

Sauf spécification contraire, des jeux de connecteurs accouplés doivent être soumis aux essais. Pour les mesures de résistance de contact, des précautions doivent être prises pour conserver une association particulière de connecteurs pendant toute la séquence d'essais, c'est-à-dire que lorsque le désaccouplement est nécessaire pour certains essais, les mêmes connecteurs doivent être repris et accouplés pour la suite des essais.

6.2 Procédures d'essai et méthodes de mesure

Les méthodes d'essai spécifiées et indiquées dans les normes applicables doivent être des méthodes préférentielles, mais ne sont pas nécessairement les seules utilisables. Cependant, en cas de litige, la méthode spécifiée doit être utilisée comme méthode de référence.

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

Lorsque des procédures d'agrément sont impliquées et que des méthodes alternatives sont utilisées, le fabricant doit démontrer à l'autorité délivrant l'agrément que toute méthode alternative qu'il peut être amené à utiliser donne des résultats équivalents à ceux obtenus par les méthodes spécifiées.

6.3 Préconditionnement

Sauf stipulation contraire dans la spécification particulière, avant de réaliser les essais, les connecteurs doivent être preconditionnés pendant 24 h dans les conditions atmosphériques normales pour les essais telles qu'elles sont spécifiées dans l'IEC 60068-1.

6.4 Câblage et montage des spécimens

6.4.1 Câblage

Le câblage de ces connecteurs doit tenir compte du diamètre du fil des câbles défini dans l'IEC 61156-2, l'IEC 61156-3, l'IEC 61156-4, l'IEC 61156-5, l'IEC 61156-6, l'IEC 61156-7, l'IEC 61156-9 et l'IEC 61156-10 selon le cas. Quand le câblage et/ou l'écrantage des spécimens d'essai sont exigés, la spécification particulière doit comporter des renseignements appropriés conformes aux méthodes d'essai choisies.

6.4.2 Montage

Sauf spécification contraire, lorsque le montage est exigé dans un essai, les connecteurs doivent être montés de manière rigide sur une plaque métallique ou sur des accessoires spécifiques, selon ce qui est applicable, en utilisant les méthodes de connexion spécifiées, les dispositifs de fixation et les découpes de panneaux spécifiés en 4.7.

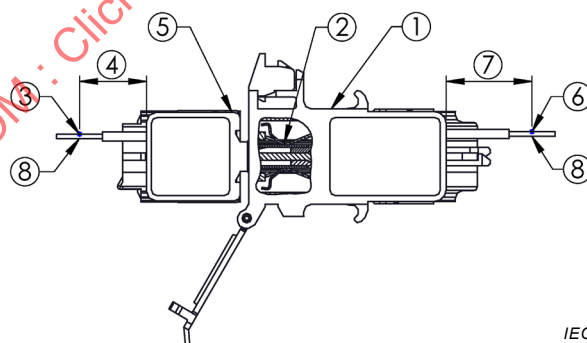
6.4.3 Montage et procédure pour la mesure de la résistance de contact

6.4.3.1 Généralités

Le montage et la procédure pour la mesure de la résistance de contact doivent être tels que présentés ici.

6.4.3.2 Montage pour la mesure de la résistance de contact

Pour la mesure de la résistance de contact, les points de connexion doivent être ceux représentés à la Figure 25.



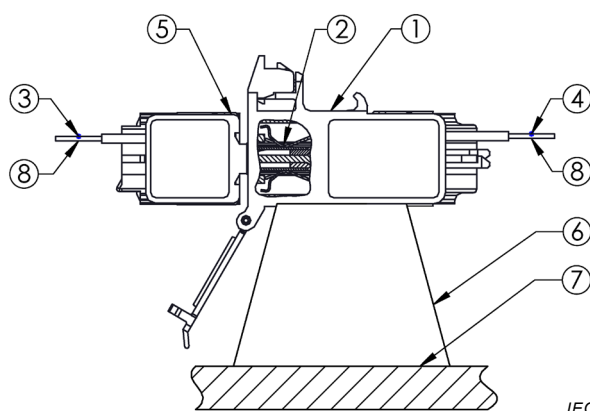
Légende

1. Embase.
2. Point B.
3. Point A.
4. Aussi court que possible en pratique (à l'exception de l'essai de vibrations CP1, voir Tableau 32).
5. Fiche.
6. Point C.
7. Aussi court que possible en pratique (à l'exception de l'essai de vibrations CP1, voir Tableau 32).
8. Points de mesure de la résistance de contact.

Figure 25 – Montage pour la mesure de la résistance de contact

6.4.4 Montage pour les essais de contrainte dynamique (phase d'essai CP1)

La Figure 26 représente un montage pour des essais de contraintes dynamiques.



Légende

1. Caractéristique de vibration d'embase.
2. Point de contact.
3. Point A: fixer sur la partie qui ne vibre pas.
4. Point C: fixer sur la partie qui ne vibre pas.
5. Fiche.
6. Embase fixée de manière rigide sur la plaque de montage.
7. Plaque de montage.
8. Points de mesure de la résistance de contact.

Figure 26 – Montage pour les essais de contraintes dynamiques

6.5 Programmes d'essais

6.5.1 Généralités

Les paramètres d'essai exigés ne doivent pas être inférieurs à ceux indiqués en 6.5.3.

6.5.2 Programme d'essais de base (minimal)

Non spécifié

6.5.3 Programme d'essais complet

6.5.3.1 Généralités

Les essais suivants spécifient les caractéristiques qui doivent être vérifiées et les exigences à satisfaire.

Pour une séquence d'essais complète, un minimum de 50+N spécimens est nécessaire. C'est-à-dire 5 groupes de 10 spécimens pour les groupes d'essais AP, BP, CP, DP, EP et FP. Les N groupes de 1 spécimen doivent être utilisés pour les essais de performance de l'écrantage, groupe GP. Le nombre N représente les différents types de constructions d'écrans de câbles avec lesquels il est prévu que les connecteurs soient utilisés. Le groupe d'essais GP doit être appliqué N fois avec les spécimens terminés par les différents types de constructions de câbles avec lesquels il est prévu que les connecteurs soient utilisés.

Sauf indication contraire, l'essai de résistance des contacts, contacts d'écran compris, doit s'appliquer uniquement à l'interface entre une fiche et une embase (voir 5.4).

6.5.3.2 Groupe d'essais P – Essais préliminaires

Tous les spécimens du groupe d'essais doivent être soumis aux essais suivants indiqués au Tableau 26. Les spécimens doivent être soumis aux essais dans l'ordre indiqué au Tableau 26.

Tableau 26 – Groupe d'essais P

Phase d'essai	Essai			Mesure à effectuer		
	Titre	IEC 60512 Essai n°	Sévérité ou condition d'essai	Titre	IEC 60512 Essai n°	Exigences
P 1	Examen général	1		Examen visuel	1a (IEC 60512-1-1)	Il ne doit y avoir aucun défaut susceptible de nuire au fonctionnement normal
				Examen des dimensions et de la terre	1b (IEC 60512-1-2)	Les dimensions doivent être conformes à celles de la spécification particulière
P 2	Polarisation					
P 3	Résistance de contact		Points de mesure comme à la Figure 25 Tous les contacts/spécimens	Méthode au niveau des millivolts ou résistance de contact – méthode spécifiée d'essai du courant	2a (IEC 60512-2-1)	20 mΩ de variation maximale par rapport à la valeur initiale pour les contacts de signal Résistance entrée/sortie de 100 mΩ au maximum pour l'écran
P 4			100 V ± 15 V c. c.	Résistance d'isolement	3a (IEC 60512-3-1)	500 MΩ minimum
P 5			Entre un contact de signal et tous les autres contacts de signal connectés ensemble. Méthode A Connecteurs accouplés	Tenue en tension	4a (IEC 60512-4-1)	1 000 V c. c. ou c.a. en valeur de crête
			Entre tous les contacts connectés ensemble et l'écran (boîtier/plaque de montage) le cas échéant. Méthode A Connecteurs accouplés			1 500 V c. c. ou c.a. en valeur de crête

6.5.3.3 Groupe d'essais AP

Voir le Tableau 27 pour les phases d'essais AP1 à AP15.

Tableau 27 – Groupe d'essais AP

Phase d'essai	Essai			Mesure à effectuer		
	Titre	IEC 60512 Essai n°	Sévérité ou condition d'essai	Titre	IEC 60512 Essai n°	Exigences
AP 1	Forces d'insertion et d'extraction	13b (IEC 60512-13-2)	Dispositif de verrouillage de connecteur enfoncé			Force d'insertion 20 N max Force d'extraction 20 N max
AP 2	Efficacité d'un dispositif d'accouplement des connecteurs	15f (IEC 60512-15-6)	Vitesse d'application de charge 44,5 N/s maximum			50 N pour 60 s ± 5 s
AP 3	Variations rapides de température	11d (IEC 60512-11-4)	–40°C à 70°C Connecteurs accouplés 25 cycles $t = 30$ min Temps de rétablissement 2 h			
AP 4			Tension d'essai 100 V ± 15 V c.c. Méthode A Connecteurs accouplés	Résistance d'isolement	3a (IEC 60512-3-1)	500 MΩ minimum
AP 5			Points de mesure comme à la Figure 25 Tous les contacts/spécimens	Résistance de contact	2a (IEC 60512-2-1)	20 mΩ de variation maximale par rapport à la valeur initiale pour les contacts de signal Résistance entrée/sortie de 100 mΩ au maximum pour l'écran
AP 6			Entre un contact de signal et tous les autres contacts de signal connectés ensemble. Méthode A Connecteurs accouplés	Tenue en tension	4a (IEC 60512-4-1)	1 000 V c. c. ou c.a. en valeur de crête
			Entre tous les contacts connectés ensemble et l'écran (boîtier/plaque de montage) le cas échéant. Méthode A Connecteurs accouplés			1 500 V c. c. ou c.a. en valeur de crête
AP 7			Connecteurs désaccouplés	Examen visuel	1a (IEC 60512-1-1)	Il ne doit y avoir aucun défaut susceptible de nuire au fonctionnement normal