

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60603-7-2**

Première édition  
First edition  
2007-03

---

---

**Connecteurs pour équipements électroniques –**

**Partie 7-2:**

**Spécification particulière  
pour les fiches et les embases non  
blindées à 8 voies pour la transmission de  
données à des fréquences jusqu'à 100 MHz**

**Connectors for electronic equipment –**

**Part 7-2:**

**Detail specification for 8-way,  
unshielded, free and fixed connectors, for data  
transmissions with frequencies up to 100 MHz**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60603-7-2:2007

## Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

## Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

## Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI ([www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues ([www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients.

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tél: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

## Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

## Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

## Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site ([www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications ([www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tel: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60603-7-2**

Première édition  
First edition  
2007-03

---

---

**Connecteurs pour équipements électroniques –**

**Partie 7-2:  
Spécification particulière  
pour les fiches et les embases non  
blindées à 8 voies pour la transmission de  
données à des fréquences jusqu'à 100 MHz**

**Connectors for electronic equipment –**

**Part 7-2:  
Detail specification for 8-way,  
unshielded, free and fixed connectors, for data  
transmissions with frequencies up to 100 MHz**

© IEC 2007 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

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



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE **XC**

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

## SOMMAIRE

|                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| AVANT-PROPOS.....                                                                | 8   |
| INTRODUCTION.....                                                                | 12  |
| 1 Généralités.....                                                               | 14  |
| 1.1 Domaine d'application .....                                                  | 14  |
| 1.2 Références normatives.....                                                   | 14  |
| 2 Désignation de type CEI.....                                                   | 18  |
| 2.1 Termes et définitions.....                                                   | 20  |
| 3 Caractéristiques communes et vue isométrique .....                             | 22  |
| 3.1 Vue isométrique .....                                                        | 22  |
| 3.2 Informations relatives à l'accouplement.....                                 | 22  |
| 4 Terminaisons de câbles et connexions internes – embases et fiches.....         | 38  |
| 4.1 Généralités.....                                                             | 38  |
| 4.2 Types de sorties.....                                                        | 38  |
| 5 Calibres.....                                                                  | 40  |
| 5.1 Embases .....                                                                | 40  |
| 5.2 Fiches .....                                                                 | 46  |
| 6 Caractéristiques .....                                                         | 50  |
| 6.1 Généralités.....                                                             | 50  |
| 6.2 Affectation de groupement des broches et des paires.....                     | 50  |
| 6.3 Classification en catégories climatiques .....                               | 50  |
| 6.4 Caractéristiques électriques .....                                           | 52  |
| 6.5 Caractéristiques de transmission.....                                        | 56  |
| 6.6 Caractéristiques mécaniques.....                                             | 60  |
| 7 Essais et programmes d'essai.....                                              | 60  |
| 7.1 Généralités.....                                                             | 60  |
| 7.2 Disposition pour l'essai de la résistance de contact.....                    | 62  |
| 7.3 Disposition pour l'essai de vibrations (phase d'essai CP1) .....             | 64  |
| 7.4 Procédures d'essai et méthodes de mesure .....                               | 64  |
| 7.5 Préconditionnement.....                                                      | 64  |
| 7.6 Câblage et montage des spécimens .....                                       | 66  |
| 7.7 Programmes d'essais .....                                                    | 66  |
| Annexe A (normative) Procédure de continuité de calibrage .....                  | 84  |
| Annexe B (normative) Fonctionnement mécanique du dispositif de verrouillage..... | 92  |
| Annexe C (normative) Exigences pour la fiche d'essai .....                       | 94  |
| Annexe D (normative) Exigences générales pour le montage de mesure .....         | 122 |
| Annexe E (normative) Perte d'insertion.....                                      | 134 |
| Annexe F (normative) Affaiblissement de réflexion.....                           | 138 |
| Annexe G (normative) Paradiaphonie .....                                         | 142 |
| Annexe H (normative) Télédiaphonie .....                                         | 146 |
| Annexe I (normative) Sortie de symétriseur .....                                 | 150 |
| Annexe J (normative) Exigences de calibre.....                                   | 152 |

## CONTENTS

|                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| FOREWORD.....                                                                   | 9   |
| INTRODUCTION.....                                                               | 13  |
| 1 General .....                                                                 | 15  |
| 1.1 Scope.....                                                                  | 15  |
| 1.2 Normative references .....                                                  | 15  |
| 2 IEC type designation .....                                                    | 19  |
| 2.1 Terms and definitions .....                                                 | 21  |
| 3 Common features and isometric view .....                                      | 23  |
| 3.1 Isometric view .....                                                        | 23  |
| 3.2 Mating information.....                                                     | 23  |
| 4 Cable terminations and internal connections – fixed and free connectors ..... | 39  |
| 4.1 General.....                                                                | 39  |
| 4.2 Termination types.....                                                      | 39  |
| 5 Gauges .....                                                                  | 41  |
| 5.1 Fixed connectors.....                                                       | 41  |
| 5.2 Free connectors .....                                                       | 47  |
| 6 Characteristics .....                                                         | 51  |
| 6.1 General.....                                                                | 51  |
| 6.2 Pin and pair grouping assignment.....                                       | 51  |
| 6.3 Classification into climatic category.....                                  | 51  |
| 6.4 Electrical characteristics.....                                             | 53  |
| 6.5 Transmission characteristics .....                                          | 57  |
| 6.6 Mechanical.....                                                             | 61  |
| 7 Tests and test schedule.....                                                  | 61  |
| 7.1 General.....                                                                | 61  |
| 7.2 Arrangement for contact resistance test: .....                              | 63  |
| 7.3 Arrangement for vibration test (test phase CP1) .....                       | 65  |
| 7.4 Test procedures and measuring methods .....                                 | 65  |
| 7.5 Preconditioning .....                                                       | 65  |
| 7.6 Wiring and mounting of specimens .....                                      | 67  |
| 7.7 Test schedules .....                                                        | 67  |
| Annex A (normative) Gauging continuity procedure.....                           | 85  |
| Annex B (normative) Locking-device mechanical operation.....                    | 93  |
| Annex C (normative) Test plug requirements .....                                | 95  |
| Annex D (normative) General requirements for the measurement set-up.....        | 123 |
| Annex E (normative) Insertion loss .....                                        | 135 |
| Annex F (normative) Return loss.....                                            | 139 |
| Annex G (normative) Near end cross talk (NEXT) .....                            | 143 |
| Annex H (normative) Far end cross talk .....                                    | 147 |
| Annex I (normative) Termination of balun.....                                   | 151 |
| Annex J (normative) Gauge requirements .....                                    | 153 |

|                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figure 1 – Vue isométrique .....                                                                                   | 22  |
| Figure 2 – Dimensions d'interface de contact avec fiche raccordée.....                                             | 24  |
| Figure 3 – Détails de l'embase.....                                                                                | 30  |
| Figure 4 – Vue de la fiche .....                                                                                   | 34  |
| Figure 5 – Calibre "entre".....                                                                                    | 40  |
| Figure 6 – Calibres "N'entrent pas" .....                                                                          | 42  |
| Figure 7 – Calibres "N'entrent pas" .....                                                                          | 46  |
| Figure 8 – Calibre "entre".....                                                                                    | 48  |
| Figure 9 – Affectation de groupement de broches et de paires d'embases (vue de face du connecteur).....            | 50  |
| Figure 10 – Courbe du taux de réduction du connecteur .....                                                        | 54  |
| Figure 11 – Disposition pour l'essai de la résistance de contact.....                                              | 62  |
| Figure 12 – Disposition pour l'essai de vibrations .....                                                           | 64  |
| Figure A.1 – Calibre.....                                                                                          | 88  |
| Figure A.2 – Insertion du calibre .....                                                                            | 90  |
| Figure C.1 – Fiche de référence de désaccouplage .....                                                             | 96  |
| Figure C.2 – Embase de référence de désaccouplage .....                                                            | 100 |
| Figure C.3 – Interface de tête d'essai TH3KIT avec symétriseurs montés .....                                       | 112 |
| Figure C.4 – Alternative au point 3.1 du Tableau C.5.....                                                          | 116 |
| Figure C.5 – Étalonnage direct dos à dos .....                                                                     | 116 |
| Figure C.6 – Configuration d'essai de tête d'essai de référence de fiche d'essai/de sortie coaxiale accouplée..... | 120 |
| Figure D.1 – Hybride à 180° utilisé comme symétriseur .....                                                        | 124 |
| Figure D.2 – Étalonnage pour les charges de référence.....                                                         | 126 |
| Figure D.3 – Charge de résistance.....                                                                             | 128 |
| Figure D.4 – Pyramide blindée.....                                                                                 | 130 |
| Figure D.5 – Définition des plans de référence.....                                                                | 132 |
| Figure E.1 – Étalonnage .....                                                                                      | 134 |
| Figure E.2 – Montage de mesure .....                                                                               | 136 |
| Figure G.1 – Mesure de la NEXT pour les sorties en mode différentiel et en mode commun.....                        | 142 |
| Figure H.1 – Mesure de la FEXT pour les sorties en mode différentiel et en mode commun.....                        | 146 |
| Figure I.1 – Atténuateur équilibré pour prise centrale de symétriseur à la terre .....                             | 150 |
| Figure I.2 – Atténuateur équilibré pour prise centrale de symétriseur ouverte .....                                | 150 |
| Tableau 1 – Dimensions pour la Figure 2 .....                                                                      | 26  |
| Tableau 2 – Dimensions pour la Figure 3 .....                                                                      | 32  |
| Tableau 3 – Dimensions pour la Figure 4 .....                                                                      | 36  |
| Tableau 4 – Dimensions pour les Figures 5 et 6.....                                                                | 44  |
| Tableau 5 – Dimensions pour la Figure 7 .....                                                                      | 46  |
| Tableau 6 – Dimensions pour la Figure 8 .....                                                                      | 48  |

|                                                                                               |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figure 1 – Isometric view .....                                                               | 23  |
| Figure 2 – Contact interface dimensions with terminated free connector .....                  | 25  |
| Figure 3 – Fixed connector details .....                                                      | 31  |
| Figure 4 – Free connector view .....                                                          | 35  |
| Figure 5 – “Go” gauge .....                                                                   | 41  |
| Figure 6 – No-go gauges .....                                                                 | 43  |
| Figure 7 – “No-go” gauges .....                                                               | 47  |
| Figure 8 – “Go” gauge .....                                                                   | 49  |
| Figure 9 – Fixed connector pin and pair grouping assignment (front view of connector) .....   | 51  |
| Figure 10 – Connector de-rating curve .....                                                   | 55  |
| Figure 11 – Arrangement for contact resistance test .....                                     | 63  |
| Figure 12 – Arrangement for vibration test .....                                              | 65  |
| Figure A.1 – Gauge .....                                                                      | 89  |
| Figure A.2 – Gauge insertion .....                                                            | 91  |
| Figure C.1 – De-embedding reference plug .....                                                | 97  |
| Figure C.2 – De-embedding reference jack .....                                                | 101 |
| Figure C.3 – TH13KIT test head interface with baluns attached .....                           | 113 |
| Figure C.4 – Alternative to item 3.1 in Table C.5 .....                                       | 117 |
| Figure C.5 – Back-to-back through calibration .....                                           | 117 |
| Figure C.6 – Mated test plug/coaxial termination reference test head test configuration ..... | 121 |
| Figure D.1 – 180° hybrid used as a balun .....                                                | 125 |
| Figure D.2 – Calibration of reference loads .....                                             | 127 |
| Figure D.3 – Resistor load .....                                                              | 129 |
| Figure D.4 – Screened pyramid .....                                                           | 131 |
| Figure D.5 – Definition of reference planes .....                                             | 133 |
| Figure E.1 – Calibration .....                                                                | 135 |
| Figure E.2 – Measuring Set-up .....                                                           | 137 |
| Figure G.1 – NEXT measurement for differential and common mode terminations .....             | 143 |
| Figure H.1 – FEXT measurement differential and common mode terminations .....                 | 147 |
| Figure I.1 – Balanced attenuator for balun centre tap grounded .....                          | 151 |
| Figure I.2 – Balanced attenuator for balun centre tap open .....                              | 151 |
| Table 1 – Dimensions for Figure 2 .....                                                       | 27  |
| Table 2 – Dimensions for Figure 3 .....                                                       | 33  |
| Table 3 – Dimensions for Figure 4 .....                                                       | 37  |
| Table 4 – Dimensions for Figures 5 and 6 .....                                                | 45  |
| Table 5 – Dimensions for Figure 7 .....                                                       | 47  |
| Table 6 – Dimensions for Figure 8 .....                                                       | 49  |

|                                                                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tableau 7 – Catégories climatiques – valeurs choisies .....                                                             | 50  |
| Tableau 8 – Lignes de fuite et distances d'isolement .....                                                              | 52  |
| Tableau 9 – Groupe d'essais P .....                                                                                     | 68  |
| Tableau 10 – Groupe d'essais AP .....                                                                                   | 70  |
| Tableau 11 – Groupe d'essais BP .....                                                                                   | 74  |
| Tableau 12 – Groupe d'essais CP .....                                                                                   | 76  |
| Tableau 13 – Groupe d'essais DP .....                                                                                   | 78  |
| Tableau 14 – Groupe d'essais EP .....                                                                                   | 80  |
| Tableau 15 – Groupe d'essais FP .....                                                                                   | 82  |
| Tableau 16 – Groupe d'essais GP .....                                                                                   | 82  |
| Tableau A.1 – Dimensions pour la Figure A.1 .....                                                                       | 86  |
| Tableau C.1 – Vecteurs d'embase désaccouplée de référence imaginaire et réelle .....                                    | 104 |
| Tableau C.2 – Limites de l'affaiblissement paradiaphonique de la fiche d'essai .....                                    | 106 |
| Tableau C.3 – Gammes de l'affaiblissement paradiaphonique de la fiche d'essai .....                                     | 108 |
| Tableau C.4 – Liste des composants de la tête de référence de sortie coaxiale .....                                     | 110 |
| Tableau C.5 – Tête de référence de sortie coaxiale, pièces complémentaires .....                                        | 114 |
| Tableau C.6 – Exigences d'affaiblissement de réflexion pour fiche de référence .....                                    | 120 |
| Tableau D.1 – Caractéristiques des performances des symétriseurs d'essai .....                                          | 126 |
| Tableau F.1 – Bande d'incertitude de mesure d'affaiblissement de réflexion à des fréquences inférieures à 100 MHz ..... | 140 |
| Tableau F.2 – Bande d'incertitude de mesure d'affaiblissement de réflexion à des fréquences supérieures à 100 MHz ..... | 140 |



|                                                                                               |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Table 7 – Climatic categories – selected values .....                                         | 51  |
| Table 8 – Creepage and clearance distances .....                                              | 53  |
| Table 9 – Test group P .....                                                                  | 69  |
| Table 10 – Test group AP .....                                                                | 71  |
| Table 11 – Test group BP .....                                                                | 75  |
| Table 12 – Test group CP .....                                                                | 77  |
| Table 13 – Test group DP .....                                                                | 79  |
| Table 14 – Test group EP .....                                                                | 81  |
| Table 15 – Test group FP .....                                                                | 83  |
| Table 16 – Test group GP .....                                                                | 83  |
| Table A.1 – Dimensions for Figure A.1 .....                                                   | 87  |
| Table C.1 – De-embedded real and imaginary reference jack vectors .....                       | 105 |
| Table C.2 – Test plug NEXT loss limits .....                                                  | 107 |
| Table C.3 – Test plug NEXT loss ranges .....                                                  | 109 |
| Table C.4 – Coaxial termination reference head component list .....                           | 111 |
| Table C.5 – Coaxial termination reference head, additional parts .....                        | 115 |
| Table C.6 – Return loss requirements for return loss reference plug .....                     | 121 |
| Table D.1 – Test balun performance characteristics .....                                      | 127 |
| Table F.1 – Uncertainty band of return loss measurement at frequencies below<br>100 MHz ..... | 141 |
| Table F.2 – Uncertainty band of return loss measurement at frequencies above<br>100 MHz ..... | 141 |

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## CONNECTEURS POUR ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

### Partie 7-2: Spécification particulière pour les fiches et les embases non blindées à 8 voies pour la transmission de données à des fréquences jusqu'à 100 MHz

#### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60603-7-2 a été établie par le sous-comité 48B: Connecteurs, du comité d'études 48 de la CEI: Composants électromécaniques et structures mécaniques pour équipements électroniques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| FDIS          | Rapport de vote |
| 48B/1740/FDIS | 48B/1748/RVD    |

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## CONNECTORS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT –

**Part 7-2: Detail specification for 8-way, unshielded,  
free and fixed connectors, for data transmissions  
with frequencies up to 100 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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60603-7-2 has been prepared by subcommittee 48B: Connectors, of IEC technical committee 48: Electromechanical components and mechanical structures for electronic equipment.

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

| FDIS          | Report on voting |
|---------------|------------------|
| 48B/1740/FDIS | 48B/1748/RVD     |

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

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60603, présentées sous le titre général *Connecteurs pour équipements électroniques*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

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

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

Withdrawing  
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60603-7-2:2007

A list of all parts of the IEC 60603 series, under the general title *Connectors for electronic equipment*, can be found on the IEC website.

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

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

Withdrawn  
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60603-7-2:2007

## INTRODUCTION

Des applications se sont développées, nécessitant l'utilisation de l'interface décrite dans la CEI 60603-7:1996 avec certaines spécifications de performances à des fréquences plus élevées. Les paramètres pour cette performance comprennent la perte d'insertion, la paradiaphonie (NEXT; en anglais *near end crosstalk*), la télédiaphonie (FEXT; en anglais *far end crosstalk*), et l'affaiblissement de réflexion. D'après les exigences d'application, les spécifications pour ces paramètres s'appliquent toujours à une connexion accouplée d'une fiche et d'une embase. Les détails relatifs aux essais des connecteurs et des fiches d'essai sont donnés en Annexe C.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60603-7-2:2007

Withdrawn

## INTRODUCTION

Applications have emerged which require the use of the interface described in IEC 60603-7: 1996 with certain performance specifications at higher frequencies. The parameters for this performance include insertion loss, near end crosstalk (NEXT), far end crosstalk (FEXT), and return loss. Based on application requirements, the specifications for these parameters always apply to a mated connection of a free (plug) and fixed (outlet) connector. Details for testing of connectors and test plugs are given in Annex C.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60603-7-2:2007

Withdrawn

## CONNECTEURS POUR ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

### Partie 7-2: Spécification particulière pour les fiches et les embases non blindées à 8 voies pour la transmission de données à des fréquences jusqu'à 100 MHz

## 1 Généralités

### 1.1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60603-7 couvre les fiches et les embases non blindées à 8 voies et spécifie les exigences mécaniques et environnementales ainsi que les exigences de transmission électrique pour des fréquences jusqu'à 100 MHz. Ces connecteurs sont normalement utilisés comme connecteurs de catégorie 5 dans les systèmes de câblage de classe D spécifiés dans l'ISO/CEI 11801:2002.

Ces connecteurs sont accouplables, interopérables et offrent une compatibilité amont avec les autres connecteurs de la série CEI 60603-7. La définition d'«interopérable» étant en discussion à la CEI, dans cette norme, ce terme a la signification suivante: l'embase et la fiche peuvent s'interconnecter avec tout connecteur de la série CEI 60603-7 et lorsque c'est le cas, elles satisfont à toutes les exigences de la série de normes CEI 60603-7 pour la basse fréquence.

NOTE Catégories de performance de transmission: dans la présente partie de la CEI 60603-7, lorsque le terme "catégorie" est utilisé en référence aux performances de transmission, il renvoie aux catégories définies par l'ISO/CEI 11801: 2002.

### 1.2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60050(581), *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 581: Composants électromécaniques pour équipements électroniques*

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

CEI 60068-2-38, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais. Essai Z/AD: Essai cyclique composite de température et d'humidité*

CEI 60169-16, *Connecteurs pour fréquences radioélectriques – Partie 16: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 7 mm (0,276 in) à verrouillage à vis – Impédance caractéristique 50 ohms (75 ohms) (Type N)*

CEI 60352 (toutes les parties), *Connexions sans soudure*

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

CEI 60512-1-100, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 1-100: Généralités – Publications applicables*



## CONNECTORS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT –

### Part 7-2: Detail specification for 8-way, unshielded, free and fixed connectors, for data transmissions with frequencies up to 100 MHz

## 1 General

### 1.1 Scope

This part of IEC 60603-7 covers 8-way, unshielded, free and fixed connectors, and specifies mechanical and environmental requirements, and electrical transmission requirements for frequencies up to 100 MHz. These connectors are typically used as category 5 connectors in class D cabling systems specified in ISO/IEC 11801:2002.

These connectors are intermateable, interoperable, and backward compatible with other IEC 60603-7 series connectors. While the definition of interoperable is being discussed within IEC, “interoperable” in this standard means the following: The fixed and the free connector are capable of interconnecting with any IEC 60603-7 series connector, and that when it is interconnected, it fully meets all requirements of the lower frequency IEC 60603-7 series standard.

NOTE Transmission performance categories: in this part of IEC 60603-7, the term “category”, when used in reference to transmission performance, refers to those categories defined by ISO/IEC 11801:2002.

### 1.2 Normative references

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

IEC 60050(581), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 581: Electro-mechanical components for electronic equipment*

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

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

IEC 60169-16, *Radio frequency connectors – Part 16: R.F. coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 7 mm (0,276 in) with screw coupling – Characteristic impedance 50 ohms (75 ohms) (Type N)*

IEC 60352 (all parts), *Solderless connections*

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

IEC 60512-1-100, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 1-100: General – Applicable publications*

CEI 60603-1, *Connecteurs pour fréquences inférieures à 3 MHz pour utilisation avec cartes imprimées – Partie 1: Spécification générique – Prescriptions générales et guide de rédaction des spécifications particulières, avec assurance de la qualité*

CEI 60603-7 (toutes les parties), *Connecteurs pour équipements électroniques*

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

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

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

ISO/IEC 11801:2002, *Information technology – Generic cabling for customer premises* (disponible en anglais seulement)

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

UIT-T K.20, *Immunité des équipements de télécommunication des centres de télécommunication aux surtensions et aux surintensités*

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

UIT-T G.117, *Dissymétrie par rapport à la terre du point de vue de la transmission*

UIT-T O.9, *Montages pour la mesure du degré de dissymétrie par rapport à la terre*

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*

IEC 60603-1, *Connectors for frequencies below 3 MHz for use with printed boards – Part 1: Generic specification – General requirements and guide for the preparation of detail specifications, with assessed quality*

IEC 60603-7 (all parts), *Connectors for electronic equipment*

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

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

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

ISO/IEC 11801:2002, *Information technology – Generic cabling for customer premises*

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

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

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

ITU-T G.117, *Transmission aspects of unbalance about earth*

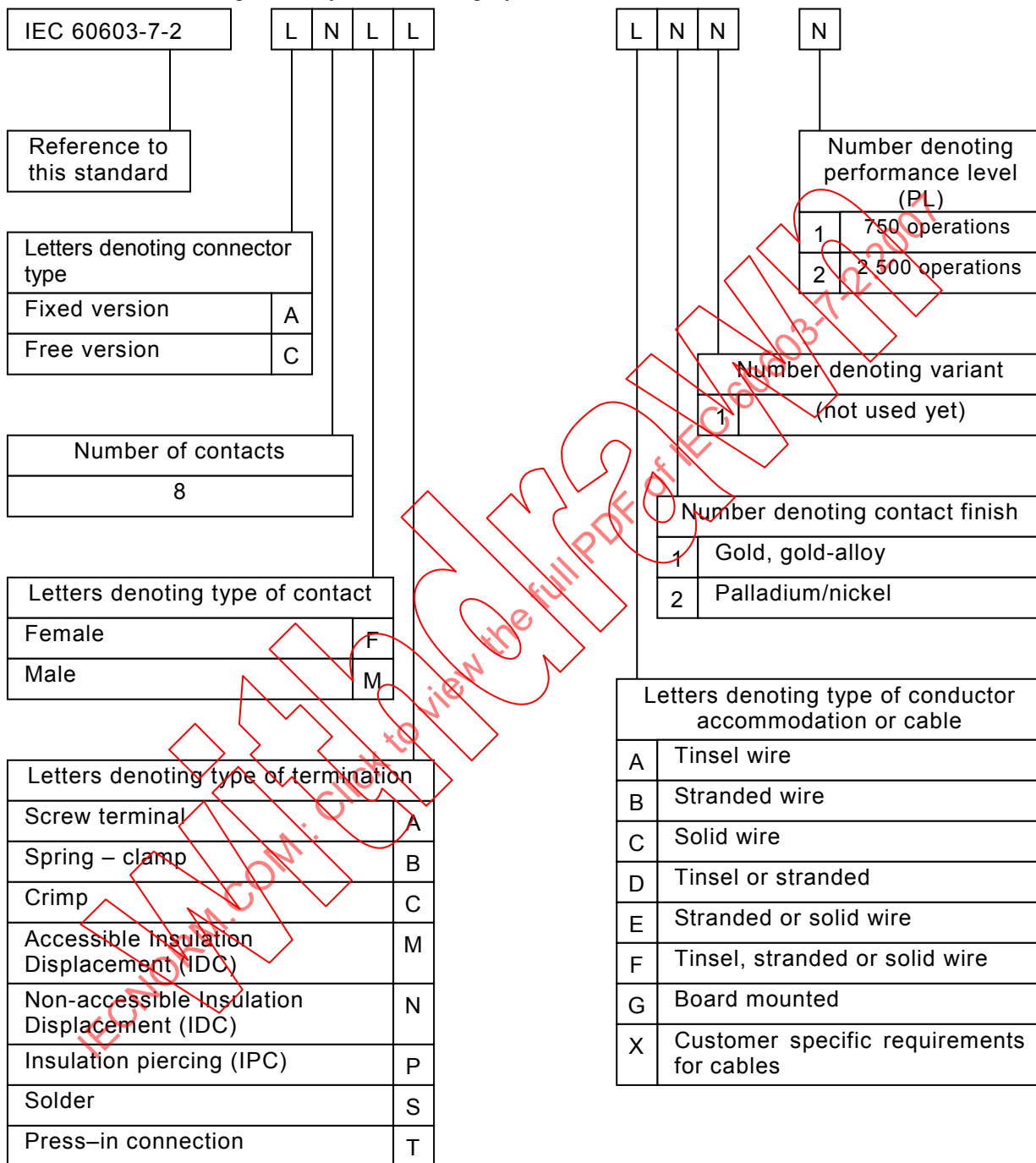
ITU-T O.9, *Measuring arrangements to assess the degree of unbalance about earth*

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

EXEMPLE IEC 60603-7-2 A8FM-E11-1: Embase, montée sur panneau, munie de 8 contacts femelles à contacts autodénudants pour fils monobrin et multibrin, plaquée, conforme au niveau de performance 1.

## 2 IEC type designation

Connectors, connector bodies and connectors with pre-inserted contacts according to this standard shall be designated by the following system:



“L” stands for letter

“N” stands for number

EXAMPLE IEC 60603-7-2 A8FM-E11-1: Fixed connector, panel mounted, having 8 female contacts with insulation displacement contacts for solid and stranded wire, gold plated, meeting performance level 1.

## **2.1 Termes et définitions**

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

### **2.1.1**

#### **catégories de performance de transmission**

dans la présente partie de la CEI 60603-7, lorsque le terme "catégorie" est utilisé en référence aux performances de transmission, il renvoie aux catégories définies par l'ISO/CEI 11801:2002

### **2.1.2**

#### **niveaux d'interchangeabilité**

les connecteurs décrits dans la présente partie de la CEI 60603-7 sont accouplables, interopérables et offrent une compatibilité amont avec tous les connecteurs de la série CEI 60603-7

### **2.1.3**

#### **compatibilité d'accouplement**

on s'assure de la compatibilité d'accouplement en appliquant les exigences des calibres "ENTRENT" et "N'ENTRENT PAS" données ici et en respectant les exigences dimensionnelles

### **2.1.4**

#### **compatibilité amont**

la compatibilité amont est assurée lorsqu'une fiche ou une embase est conforme à la présente partie de la CEI 60603-7, accouplée à une embase ou une fiche d'un connecteur à plus basse fréquence de la série CEI 60603-7, satisfaisant à toutes les exigences de la série CEI 60603-7 sur les connecteurs à basse fréquence

### **2.1.5**

#### **interopérabilité**

l'interopérabilité de différents connecteurs de la CEI 60603-7-2 est assurée par la conformité à toutes les exigences de transmission lorsque l'embase est accouplée à toute une gamme de fiches libres, ou de fiches "d'essai", telles qu'elles sont décrites ici

## 2.1 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions of IEC 60050(581), IEC 61076-1, IEC 60512-1, as well as the following, apply.

### 2.1.1

#### **transmission performance categories**

in this part of IEC 60603-7 the term “Category”, when used in reference to transmission performance, refers to those categories defined in ISO/IEC 11801:2002

### 2.1.2

#### **interchangeability levels**

the connectors described in this part of IEC 60603-7 are intermateable, interoperable and backward compatible with all IEC 60603-7 series connectors

### 2.1.3

#### **intermateability**

intermateability is ensured by applying the “GO” and “NO-GO” gauge requirements herein and adherence to dimensional requirements within

### 2.1.4

#### **backward compatibility**

the backward compatibility requirement ensures that a plug or jack which is in compliance with this part of IEC 60603-7, mated with a jack or plug in compliance with any lower frequency IEC 60603-7 series connector, shall fully comply with the requirements of the lower frequency IEC 60603-7 series connector

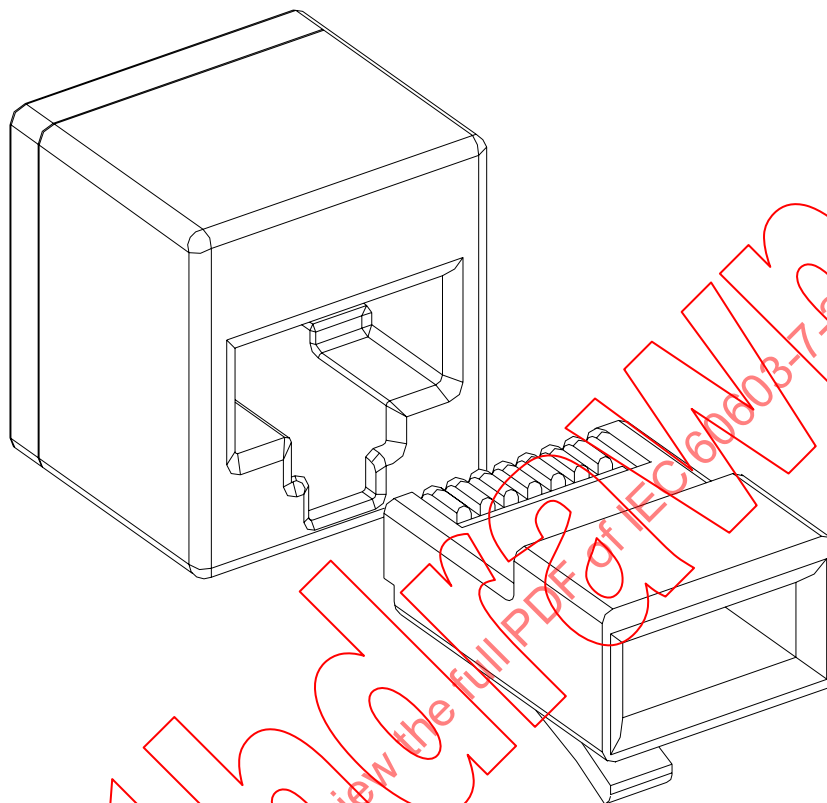
### 2.1.5

#### **interoperability**

interoperability of different IEC 60603-7-2 connectors is assured by compliance with all transmission requirements when the fixed connector is mated with a full range of “test” free connectors, or “test plugs”, as described herein

### 3 Caractéristiques communes et vue isométrique

#### 3.1 Vue isométrique



IEC 238/07

**Figure 1 – Vue isométrique**

#### 3.2 Informations relatives à l'accouplement

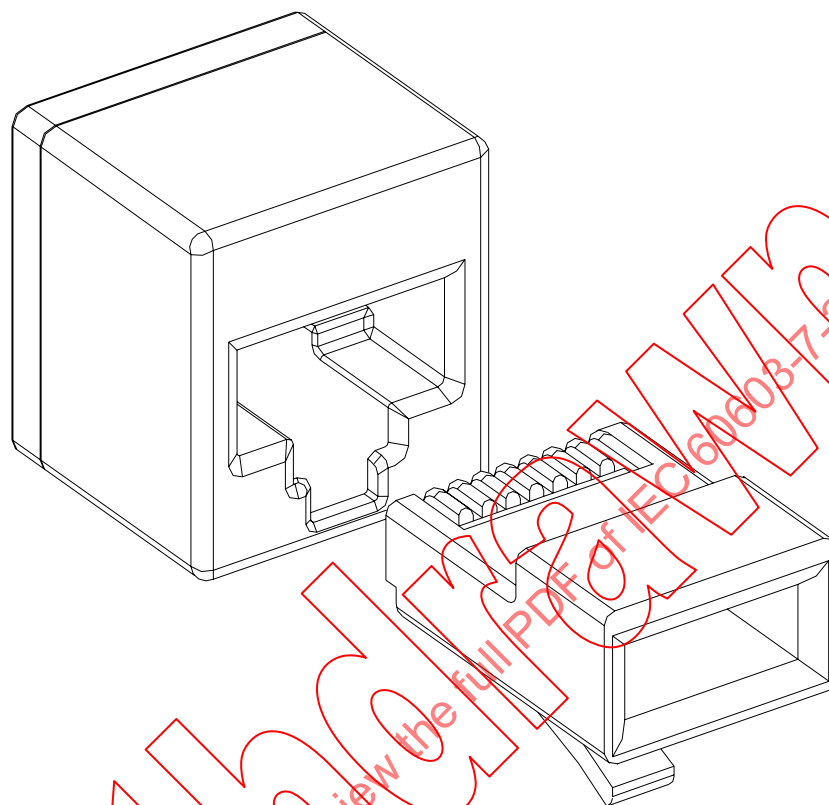
##### 3.2.1 Généralités

Les dimensions sont données en millimètres. Les dessins sont représentés en utilisant la projection de troisième dièdre. La forme des connecteurs peut varier par rapport à celles données aux figures suivantes, à condition que les dimensions spécifiées ne soient pas affectées.



### 3 Common features and isometric view

#### 3.1 Isometric view



IEC 238/07

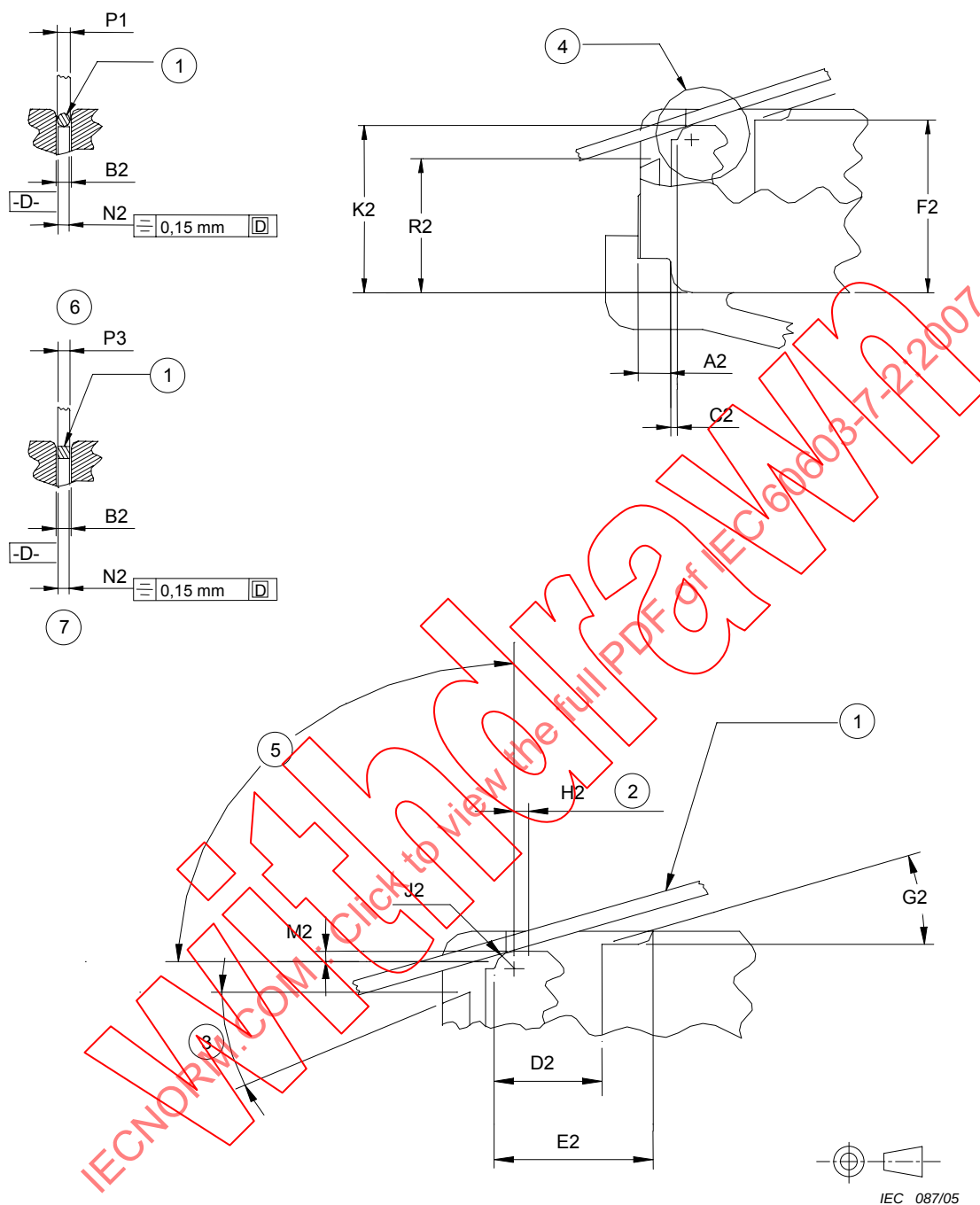
Figure 1 – Isometric view

#### 3.2 Mating information

##### 3.2.1 General

Dimensions are given in millimetres. Drawings are shown in third angle projection. The shape of connectors may deviate from those shapes given in the following figures as long as the specified dimensions are not influenced.

### 3.2.2 Contacts – conditions d'accouplement

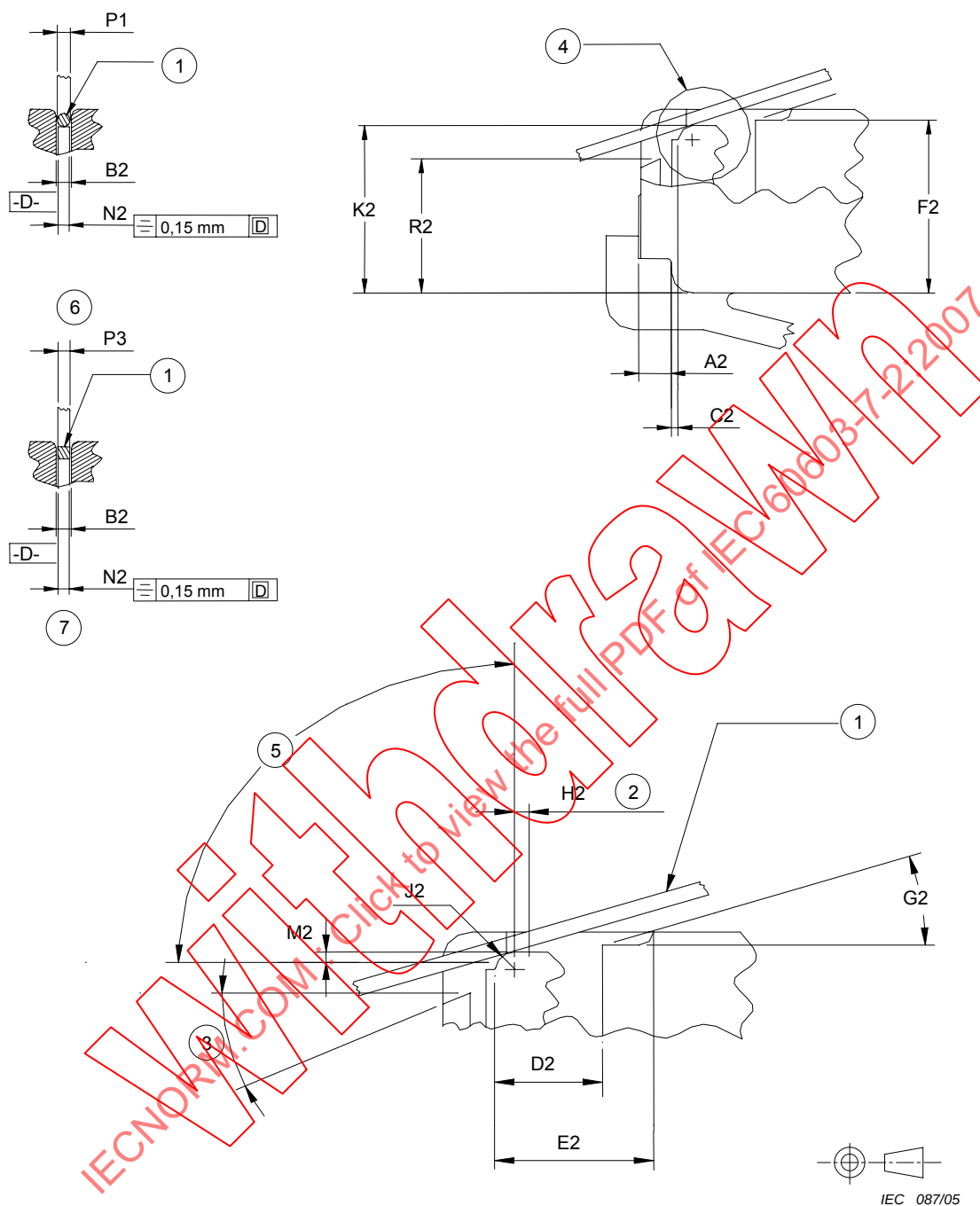


#### Légende

- 1 Contact femelle de l'embase.
- 2 Aucune bavure ne doit dépasser du sommet du contact mâle dans cette zone, dans la mesure où il peut s'agir d'une zone de contact.
- 3 Angle facultatif.
- 4 Configuration de contact minimale préférentielle.
- 5 Configuration de contact préférentielle.
- 6 Configuration de contact optionnelle.

Figure 2 – Dimensions d'interface de contact avec fiche raccordée

### 3.2.2 Contacts – mating conditions



**Figure 2 – Contact interface dimensions with terminated free connector**

**Tableau 1 – Dimensions pour la Figure 2**

| <b>Lettre</b> | <b>Maximum<br/>mm</b> | <b>Minimum<br/>mm</b> |
|---------------|-----------------------|-----------------------|
| A2            | 1,45                  | 0,89                  |
| B2            | 0,61                  | 0,51                  |
| C2            | 0,46                  | 0,03                  |
| D2            |                       | 2,79                  |
| E2            |                       | 4,11                  |
| F2            | 6,22                  |                       |
| H2            |                       | 0,38                  |
| J2            | 0,64                  | 0,38                  |
| K2            | 6,15                  | 5,89                  |
| M2            |                       | 0,30                  |
| N2            |                       | 0,28                  |
| P1            | 0,50                  | 0,45                  |
| P3            | 0,50                  | 0,36                  |
| R2            | 4,83                  |                       |

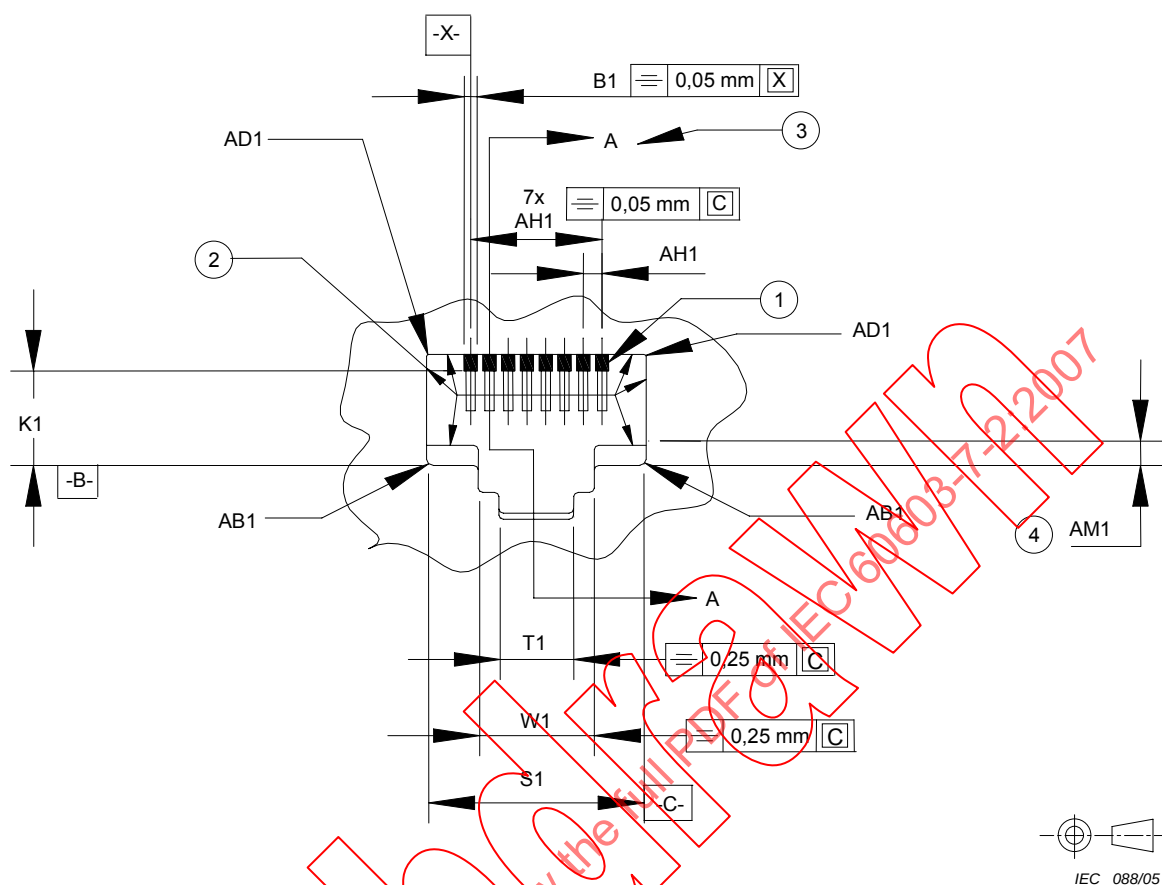
| <b>Lettre</b>                                                                                               | <b>Maximum</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| G2                                                                                                          | 10°            |
| On doit veiller à ce que les contacts de l'embase évitent toute interférence avec le plastique de la fiche. |                |

**Table 1 – Dimensions for Figure 2**

| <b>Letter</b> | <b>Maximum<br/>mm</b> | <b>Minimum<br/>mm</b> |
|---------------|-----------------------|-----------------------|
| A2            | 1,45                  | 0,89                  |
| B2            | 0,61                  | 0,51                  |
| C2            | 0,46                  | 0,03                  |
| D2            |                       | 2,79                  |
| E2            |                       | 4,11                  |
| F2            | 6,22                  |                       |
| H2            |                       | 0,38                  |
| J2            | 0,64                  | 0,38                  |
| K2            | 6,15                  | 5,89                  |
| M2            |                       | 0,30                  |
| N2            |                       | 0,28                  |
| P1            | 0,50                  | 0,45                  |
| P3            | 0,50                  | 0,36                  |
| R2            | 4,83                  |                       |

| <b>Letter</b>                                                                                         | <b>Maximum</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| G2                                                                                                    | 10°            |
| Care shall be taken that the jack contacts avoid interference with the plastic of the free connector. |                |

### 3.2.3 Embase

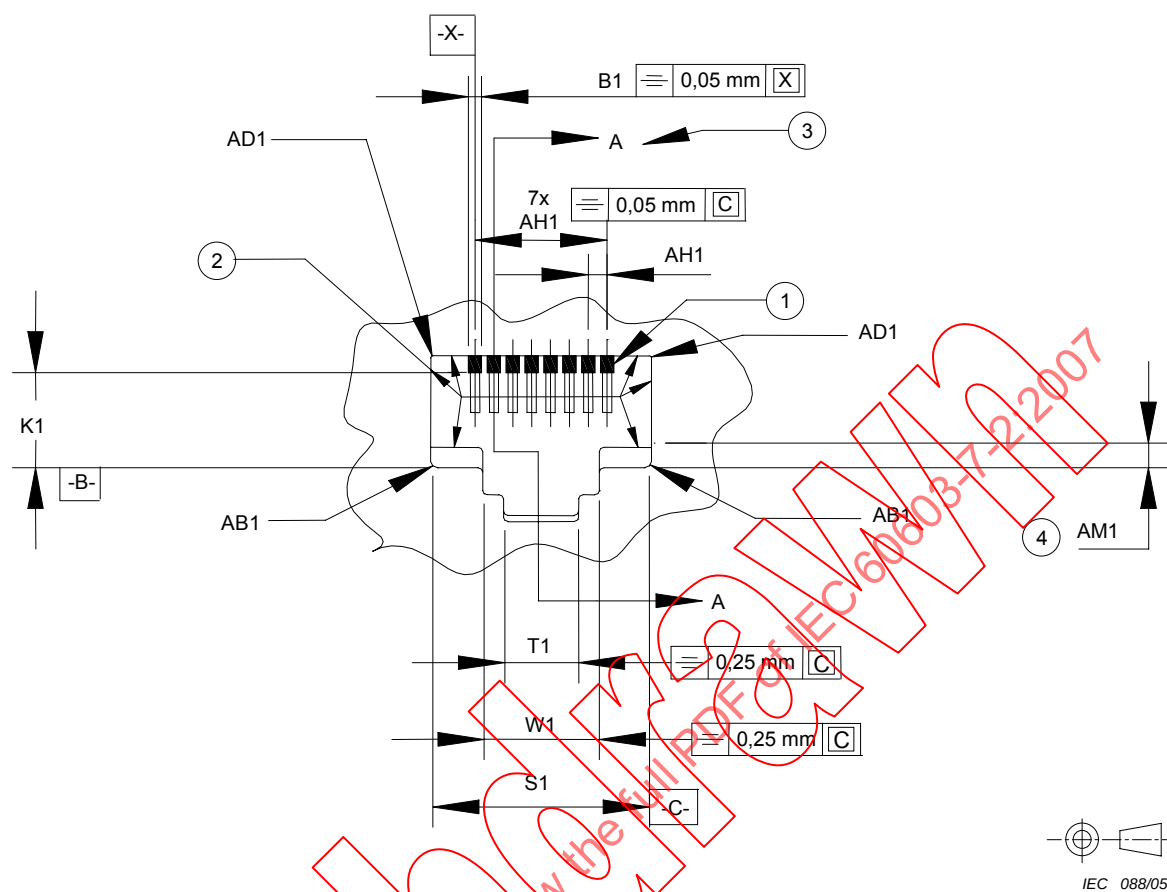


#### Légende

- 1 Zone de contact: les contacts femelles doivent être complètement à l'intérieur de leur zone de contact individuelle dans la zone indiquée.
- 2 0,15 mm de dépouille maximale des deux côtés.
- 3 Dégagement à l'extérieur de la zone définie par AM1 autorisé sur les quatre coins.
- 4 Section A – A: voir Figure 3b.

**Figure 3a – Vue de la zone de contact**

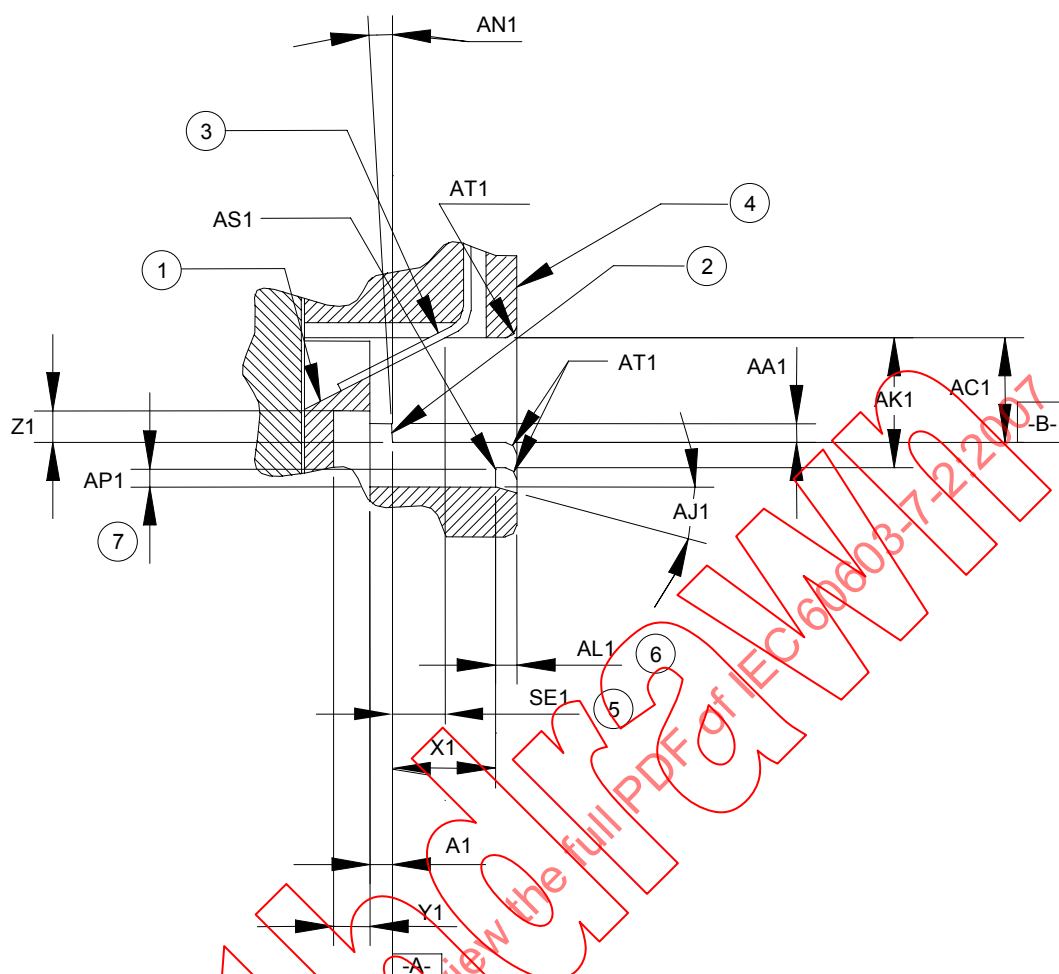
### 3.2.3 Fixed connector



#### Key

- 1 Contact zone: female contacts shall be completely within their individual contact zone in the area indicated.
- 2 0,15 mm maximum taper on both sides.
- 3 Relief outside the area defined by AM1 permitted on all four corners.
- 4 Section A – A: see Figure 3b.

**Figure 3a – View of contact zone**



IEC 089/05

#### Légende

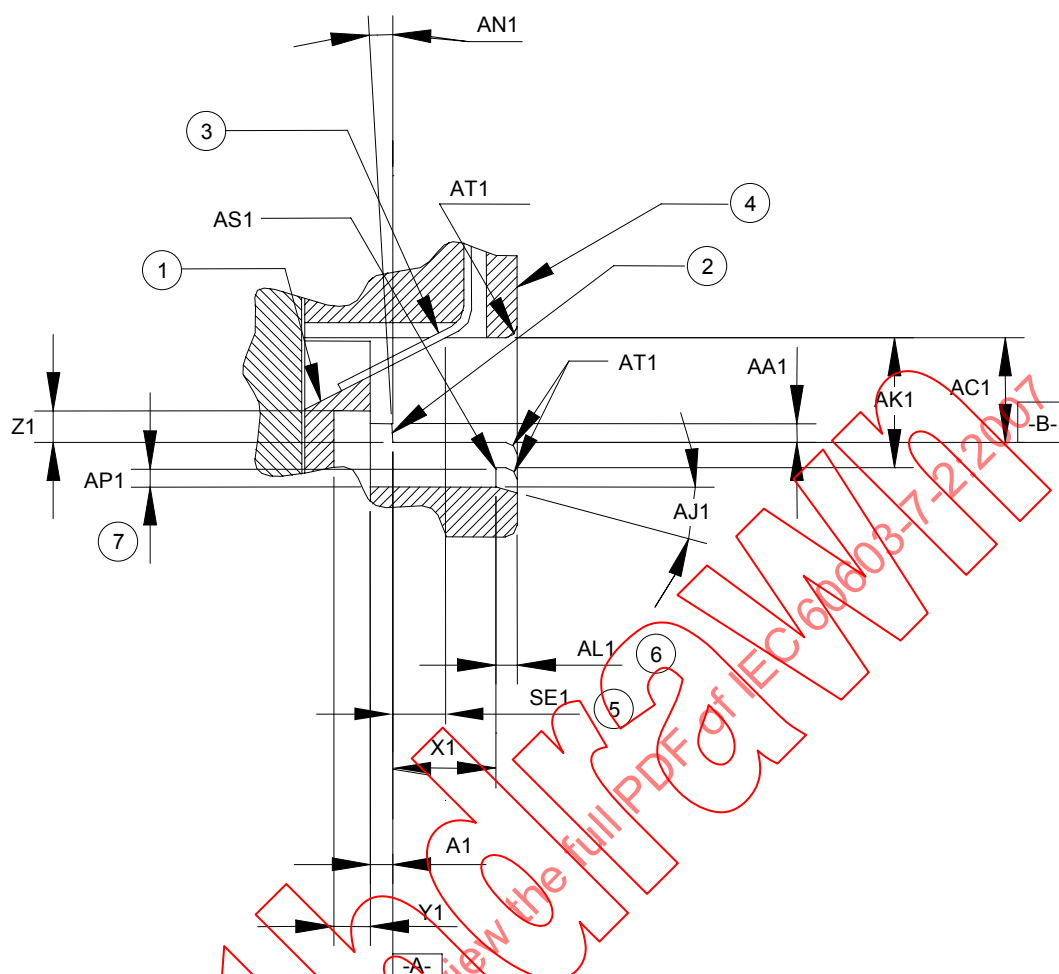
- 1 Repos du contact facultatif.
- 2 Butée préférentielle de la fiche pour câble.
- 3 Contacts représentés au repos.  
Les contacts doivent toujours être maintenus à l'intérieur des fentes de guidage et doivent se déplacer librement dans leurs fentes individuelles.
- 4 Il n'est pas nécessaire que la surface soit coplanaire ou coïncide avec la surface sous le dispositif de verrouillage dans la mesure où l'insertion, le verrouillage et le déverrouillage des fiches ne sont pas interdits.
- 5 Extension maximale vers l'avant des contacts sous la surface AC1, pour éviter tout contact avec les blindages des fiches. S'applique à l'état accouplé.
- 6 Les projections au-delà des dimensions AL1 ne doivent pas empêcher l'accès du doigt au dispositif de verrouillage de la fiche.
- 7 Surface plate.

NOTE Tous les coins internes dans la cavité du connecteur doivent avoir un rayon maximal de 0,38 mm, sauf spécification contraire.

**Figure 3b – Section A – A, vue de la zone de contact**

**Figure 3 – Détails de l'embase**





IEC 089/05

## Key

- 1 Optional contact rest.
- 2 Preferred free connector stop.
- 3 Contacts shown at rest.  
Contacts shall always be contained inside guide slots and shall move freely within their individual slots.
- 4 Surface need not be planar or coincident with the surface below the locking device as long as insertion, latching and unlatching of free connectors is not inhibited.
- 5 Maximum forward extension of contacts below surface AC1, to avoid contact with shields of free connectors. Applies in the mated state.
- 6 Projections beyond AL1 dimension shall not prevent finger access to free connector locking device.
- 7 Flat surface.

NOTE All internal corners in the connector cavity shall be 0,38 mm radius maximum unless otherwise specified.

**Figure 3b – Section A – A, view of contact zone**

**Figure 3 – Fixed connector details**

**Tableau 2 – Dimensions pour la Figure 3**

| Lettre | Maximum<br>mm | Minimum<br>mm | Nominales (réf)<br>mm    |
|--------|---------------|---------------|--------------------------|
| A1     |               | 1,47          |                          |
| B1     | 0,71          |               |                          |
| K1     | 5,84          |               |                          |
| S1     | 12,04         | 11,84         | 11,94                    |
| T1     | 4,19          | 3,94          |                          |
| W1     | 6,38          | 6,22          |                          |
| X1     | 6,86          | 6,68          |                          |
| Y1     |               | 2,40          |                          |
| Z1     |               | 2,08          |                          |
| AA1    | 1,24          |               |                          |
| AB1    | 0,38          |               |                          |
| AC1    | 6,96          | 6,76          | 6,86                     |
| AD1    | 0,13          |               |                          |
| AH1    |               |               | 1,02<br>TP <sup>1)</sup> |
| AK1    | 8,66          | 8,38          |                          |
| AL1    |               | 1,40          |                          |
| AM1    |               | 1,52          |                          |
| AP1    |               | 1,27          |                          |
| AS1    | 0,08          |               |                          |
| AT1    |               |               | 0,76                     |
| SA1    |               | 5,31          |                          |
| SB1    |               | 2,16          |                          |
| SD1    | 4,90          |               |                          |
| SE1    | 5,80          |               |                          |
| SF1    |               | 2)            |                          |

<sup>1)</sup> TP (en anglais *true position*) indique la position vraie.

<sup>2)</sup> On doit veiller à ce que tous les contacts de blindage de l'embase restent toujours en contact avec les contacts de blindage de la fiche dans la condition du cas le plus défavorable pour assurer des performances fiables.

| Lettre | Maximum | Minimum suggérées |
|--------|---------|-------------------|
| AJ1    |         | 15°               |
| AN1    | 3°30'   |                   |

**Table 2 – Dimensions for Figure 3**

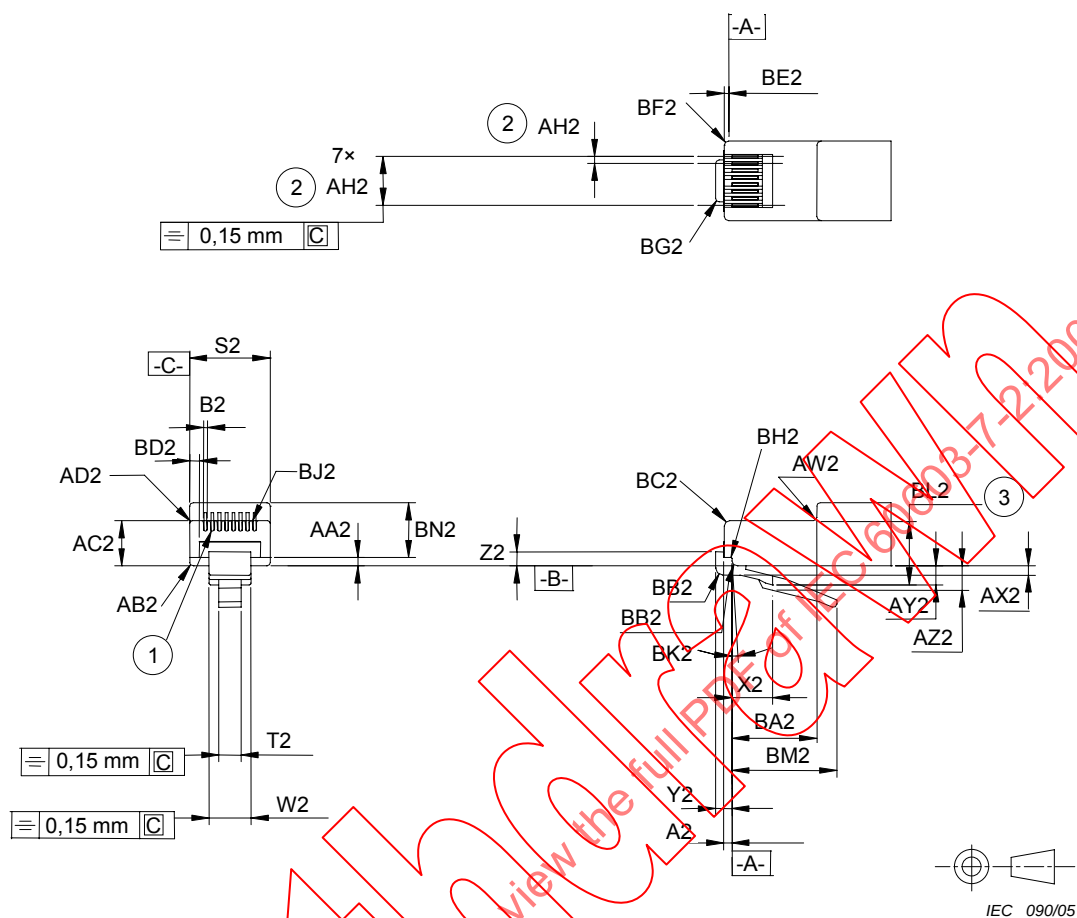
| Letter | Maximum<br>mm | Minimum<br>mm | Nominal (ref)<br>mm      |
|--------|---------------|---------------|--------------------------|
| A1     |               | 1,47          |                          |
| B1     | 0,71          |               |                          |
| K1     | 5,84          |               |                          |
| S1     | 12,04         | 11,84         | 11,94                    |
| T1     | 4,19          | 3,94          |                          |
| W1     | 6,38          | 6,22          |                          |
| X1     | 6,86          | 6,68          |                          |
| Y1     |               | 2,40          |                          |
| Z1     |               | 2,08          |                          |
| AA1    | 1,24          |               |                          |
| AB1    | 0,38          |               |                          |
| AC1    | 6,96          | 6,76          | 6,86                     |
| AD1    | 0,13          |               |                          |
| AH1    |               |               | 1,02<br>TP <sup>1)</sup> |
| AK1    | 8,66          | 8,38          |                          |
| AL1    |               | 1,40          |                          |
| AM1    |               | 1,52          |                          |
| AP1    |               | 1,27          |                          |
| AS1    | 0,08          |               |                          |
| AT1    |               |               | 0,76                     |
| SA1    |               | 5,31          |                          |
| SB1    |               | 2,16          |                          |
| SD1    | 4,90          |               |                          |
| SE1    | 5,80          |               |                          |
| SF1    |               | 2)            |                          |

<sup>1)</sup> TP indicates true position.

<sup>2)</sup> Care shall be taken that all screen contacts of the fixed connector always make contact with the screen contacts of the free connector in worst case condition to ensure reliable performance.

| Letter | Maximum | Suggested minimum |
|--------|---------|-------------------|
| AJ1    |         | 15°               |
| AN1    | 3°30'   |                   |

### 3.2.4 Fiche (contacts non représentés)

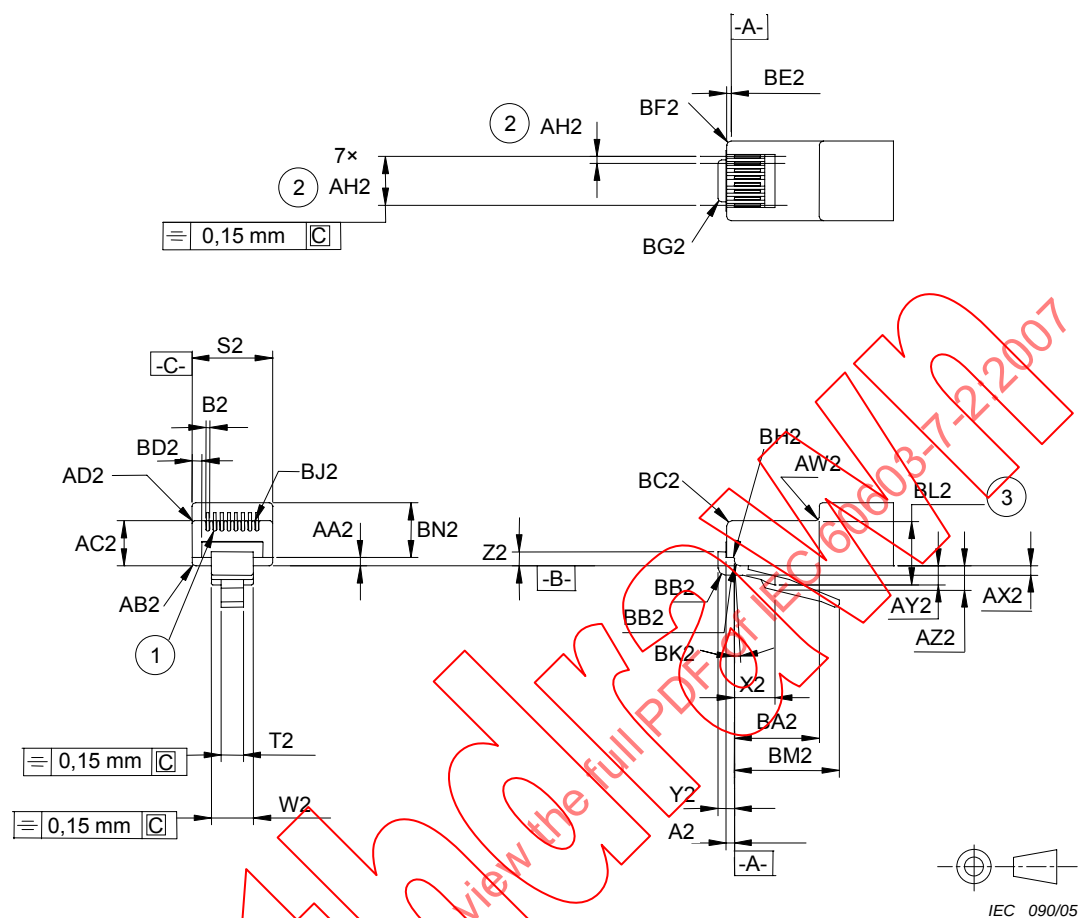


#### Légende

- 1 Rayon total admis sur toutes les fentes.
- 2 Ces dimensions s'appliquent aux emplacements des fentes de contact.
- 3 S'applique lorsque le dispositif de verrouillage est enfoncé.
- 4 SG2 fait référence à l'extension vers l'avant maximale du blindage en bas de la fiche.

Figure 4 – Vue de la fiche

### 3.2.4 Free connector (contacts not shown)



#### Key

- 1 Full radius permitted on all slots.
- 2 These dimensions apply to the locations of the contact slots.
- 3 Applies with locking device depressed.
- 4 SG2 refers to foremost extension of the screen at the bottom of the plug.

**Figure 4 – Free connector view**

**Tableau 3 – Dimensions pour la Figure 4**

| Lettre             | Maximum<br>mm | Minimum<br>mm | Nominales (réf)<br>mm |
|--------------------|---------------|---------------|-----------------------|
| A2 a)              | a)            | a)            | 1,17                  |
| B2 a)              | a)            | a)            | 0,56                  |
| S2                 | 11,79         | 11,58         | 11,68                 |
| T2                 | 3,38          | 3,12          |                       |
| W2                 | 6,17          | 6,02          |                       |
| X2                 | 6,02          | 5,77          |                       |
| Y2                 | 2,34          |               |                       |
| Z2                 | 2,06          |               |                       |
| AA2                |               | 1,24          |                       |
| AB2                | 0,64          | 0,38          |                       |
| AC2                | 6,71          | 6,50          | 6,60                  |
| AD2                | 0,64          | 0,13          |                       |
| AH2                |               |               | 1,02                  |
| AW2                | 0,51          |               |                       |
| AX2                | 1,32          |               |                       |
| AY2                | 2,87          | 2,67          |                       |
| AZ2                | 0,64          |               |                       |
| BA2                |               | 12,32         |                       |
| BB2                | 1,14          | 0,38          |                       |
| BC2                | 1,02          | 0,51          |                       |
| BD2                |               | 0,51          |                       |
| BE2                | 1,09          |               |                       |
| BF2                | 0,64          |               |                       |
| BG2                | 0,64          | 0,38          |                       |
| BH2                |               |               | 0,13                  |
| BL2                | 8,36          |               |                       |
| BM2                | 15,88         | 14,61         |                       |
| BN2                | 8,00          |               |                       |
| a) Voir Tableau 1. |               |               |                       |

| Lettre | Maximum | Nominales (réf) |
|--------|---------|-----------------|
| BJ2    |         | Rayon complet   |
| BK2    | 3°30'   |                 |

**Table 3 – Dimensions for Figure 4**

| Letter          | Maximum<br>mm | Minimum<br>mm | Nominal (ref)<br>mm |
|-----------------|---------------|---------------|---------------------|
| A2 a)           | a)            | a)            | 1,17                |
| B2 a)           | a)            | a)            | 0,56                |
| S2              | 11,79         | 11,58         | 11,68               |
| T2              | 3,38          | 3,12          |                     |
| W2              | 6,17          | 6,02          |                     |
| X2              | 6,02          | 5,77          |                     |
| Y2              | 2,34          |               |                     |
| Z2              | 2,06          |               |                     |
| AA2             |               | 1,24          |                     |
| AB2             | 0,64          | 0,38          |                     |
| AC2             | 6,71          | 6,50          | 6,60                |
| AD2             | 0,64          | 0,13          |                     |
| AH2             |               |               | 1,02                |
| AW2             | 0,51          |               |                     |
| AX2             | 1,32          |               |                     |
| AY2             | 2,87          | 2,67          |                     |
| AZ2             | 0,64          |               |                     |
| BA2             |               | 12,32         |                     |
| BB2             | 1,14          | 0,38          |                     |
| BC2             | 1,02          | 0,51          |                     |
| BD2             |               | 0,51          |                     |
| BE2             | 1,09          |               |                     |
| BF2             | 0,64          |               |                     |
| BG2             | 0,64          | 0,38          |                     |
| BH2             |               |               | 0,13                |
| BL2             | 8,36          |               |                     |
| BM2             | 15,88         | 14,61         |                     |
| BN2             | 8,00          |               |                     |
| a) See Table 1. |               |               |                     |

| Letter | Maximum | Nominal (ref) |
|--------|---------|---------------|
| BJ2    |         | Full radius   |
| BK2    | 3°30'   |               |

## 4 Terminaisons de câbles et connexions internes – embases et fiches

### 4.1 Généralités

Un connecteur peut comprendre de multiples sorties entre la terminaison de câble et l'interface de contact séparable. Elles peuvent comprendre des connexions insérées à force de ressorts d'embase dans les cartes imprimées par exemple. Toutes les sorties doivent satisfaire aux exigences de sorties appropriées.

Si on utilise un type de sortie sans soudure qui n'est couvert par aucune spécification CEI, le fournisseur doit assurer sa fiabilité en réalisant des essais similaires à ceux donnés dans la série CEI 60352 et en démontrant un niveau de performance similaire.

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 fournit des informations fondamentales concernant le type de conducteur (multibrin, monobrin) auquel le conducteur peut être raccordé et le type de connexion utilisé (à souder, autodénudante, etc.). 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 particulière. Des changements mineurs concernant des détails à l'intérieur de la fiche pour accepter différentes dimensions des fils, des gaines extérieures, etc., ne nécessitent pas la définition de nouvelles variantes de fiches.

### 4.2 Types de sorties

#### 4.2.1 Sorties à souder

Les sorties à souder ne sont pas traitées dans la série CEI 60352 et sont autorisées.

#### 4.2.2 Sorties autodénudantes

Les sorties autodénudantes doivent être conformes à la CEI 60352-3 ou à la CEI 60352-4.

#### 4.2.3 Sorties serties

Les sorties serties doivent être conformes à la CEI 60352-2.

#### 4.2.4 Sorties à percement d'isolant

Les sorties à percement d'isolant doivent être conformes à la CEI 60352-6.

#### 4.2.5 Connexions insérées à force (Broche élastique (à l'étude))

Les connexions insérées à force doivent être conformes à la CEI 60352-5.

#### 4.2.6 Sorties à ressort

Les sorties à ressort doivent être conformes à la CEI 60352-7.

#### 4.2.7 Autres types

Dans le cas où un type de sortie sans soudure est utilisé, que celui-ci n'est couvert par aucune spécification CEI et que le fournisseur ne peut pas démontrer un niveau similaire de performance ou qu'il n'existe pas de norme applicable dans la série CEI 60352 qui puisse être utilisée comme référence, le fournisseur doit démontrer la conformité avec le programme d'essais complet de 7.7 pour toutes les variantes possibles de sorties, par exemple chaque type de construction de câble (types de construction de blindage, construction des fils (rigides, souples)) avec lesquels le connecteur est destiné à être utilisé.



## **4 Cable terminations and internal connections – fixed and free connectors**

### **4.1 General**

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

If a type of solderless termination which is not covered by any IEC specification is used, the supplier shall assure its reliability by performing similar tests, and demonstrating a similar level of performance, to those in the IEC 60352 series.

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 (stranded, solid) to which the conductor may be applied, and the type of connection used (solder, insulation displacement, etc.). 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 detail 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.

### **4.2 Termination types**

#### **4.2.1 Solder terminations**

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

#### **4.2.2 Insulation displacement terminations**

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

#### **4.2.3 Crimp terminations**

Crimp terminations shall conform to IEC 60352-2.

#### **4.2.4 Insulation piercing terminations**

Insulation piercing terminations shall conform to IEC 60352-6.

#### **4.2.5 Press in connections (compliant pin (under consideration))**

Press in connections shall conform to IEC 60352-5.

#### **4.2.6 Spring clamp terminations**

Spring Clamp terminations shall conform to IEC 60352-7.

#### **4.2.7 Other types**

In the case, where a type of solderless termination is used which is not covered by any IEC specification and the supplier cannot demonstrate similar level of performance or there is no applicable IEC 60352 standard to be used as reference, the supplier shall show conformance with the full test schedule in 7.7 for all possible variations of terminations, for example each cable construction type (screen construction types, wire construction (solid, flexible)) the connector is intended to be used for.

## 5 Calibres

### 5.1 Embases

Les calibres doivent être fabriqués selon les exigences suivantes:

Matériau: acier à outil, trempé.

✓ = Rugosité de surface, selon l'ISO 1302.

Ra = 0,25 µm maximum.

Une tolérance d'usure de 0,01 mm doit être appliquée.

Des espaces doivent être prévus pour les contacts de signal et les contacts de blindage (ne sont pas représentés sur les dessins).

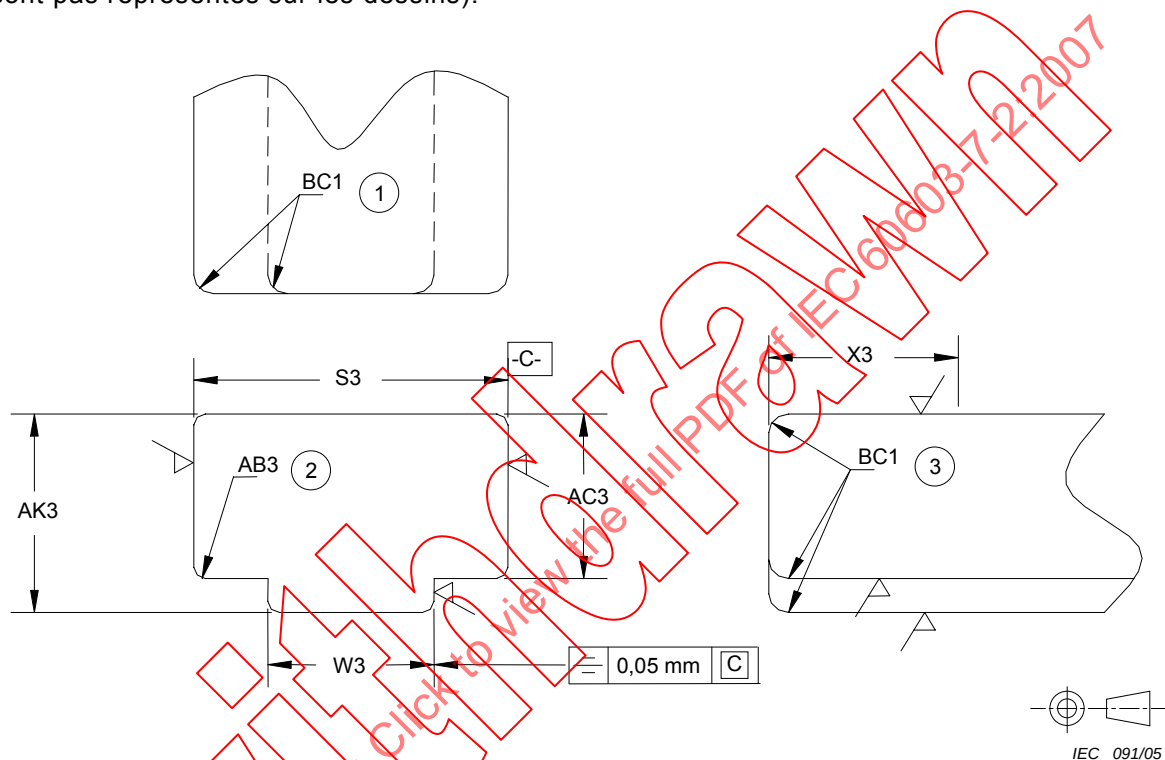


Figure 5 – Calibre "entre"

## 5 Gauges

### 5.1 Fixed connectors

Gauges shall be made according to the following requirements:

Material: tool steel, hardened.

✓ = Surface roughness, according to ISO 1302.

Ra = 0,25 µm maximum

A 0,01 mm wear tolerance shall be applied.

Clearance shall be provided for signal contacts and screen contacts (not shown on drawings).

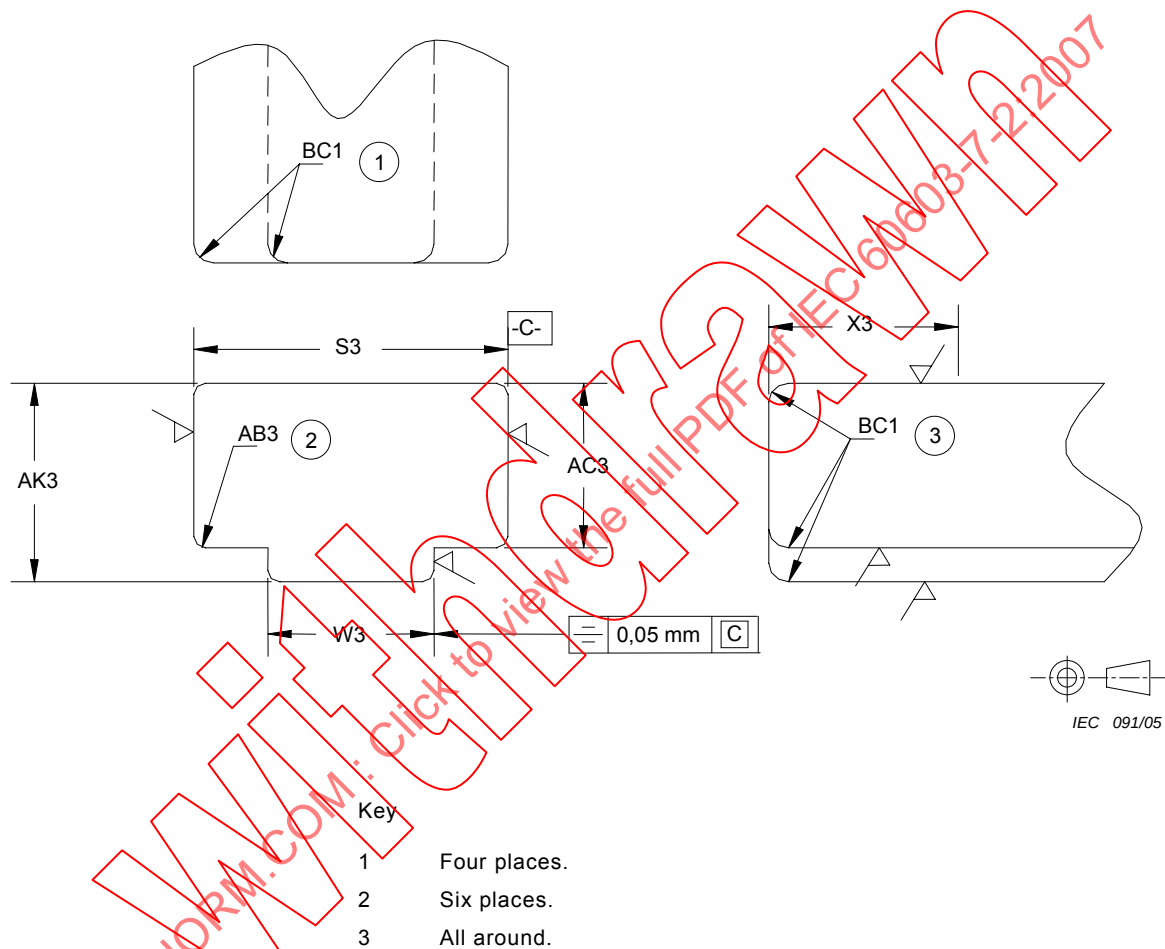


Figure 5 – “Go” gauge

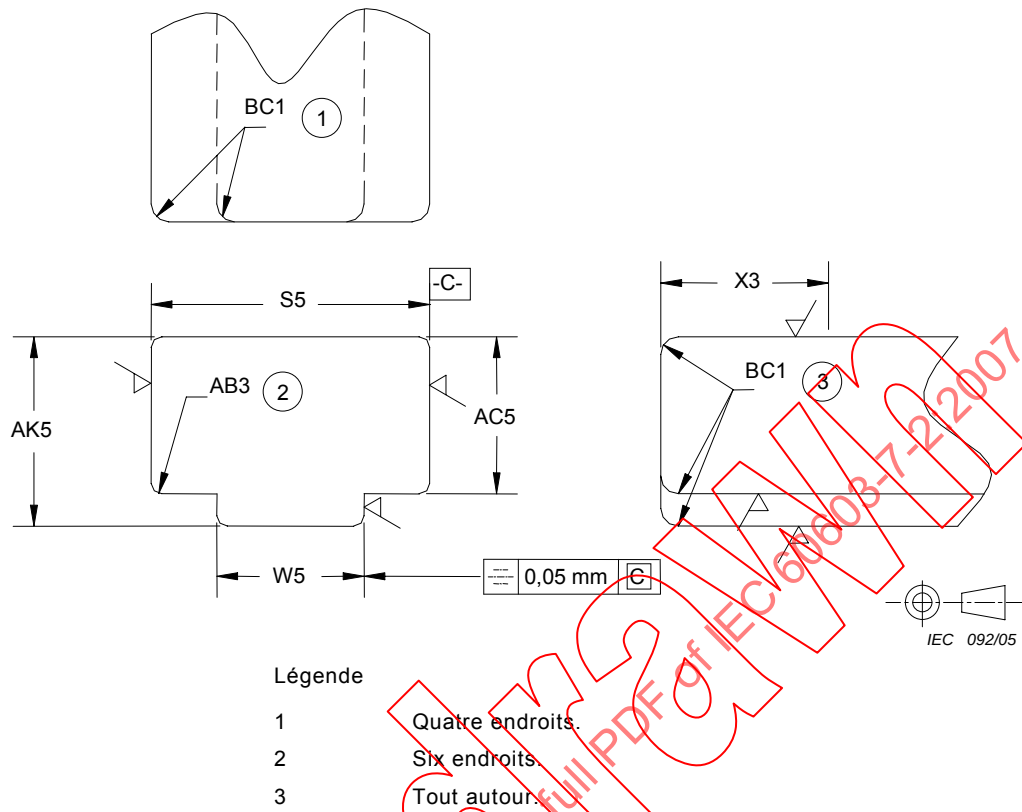


Figure 6a) – Largeur de calibre "N'entre pas"

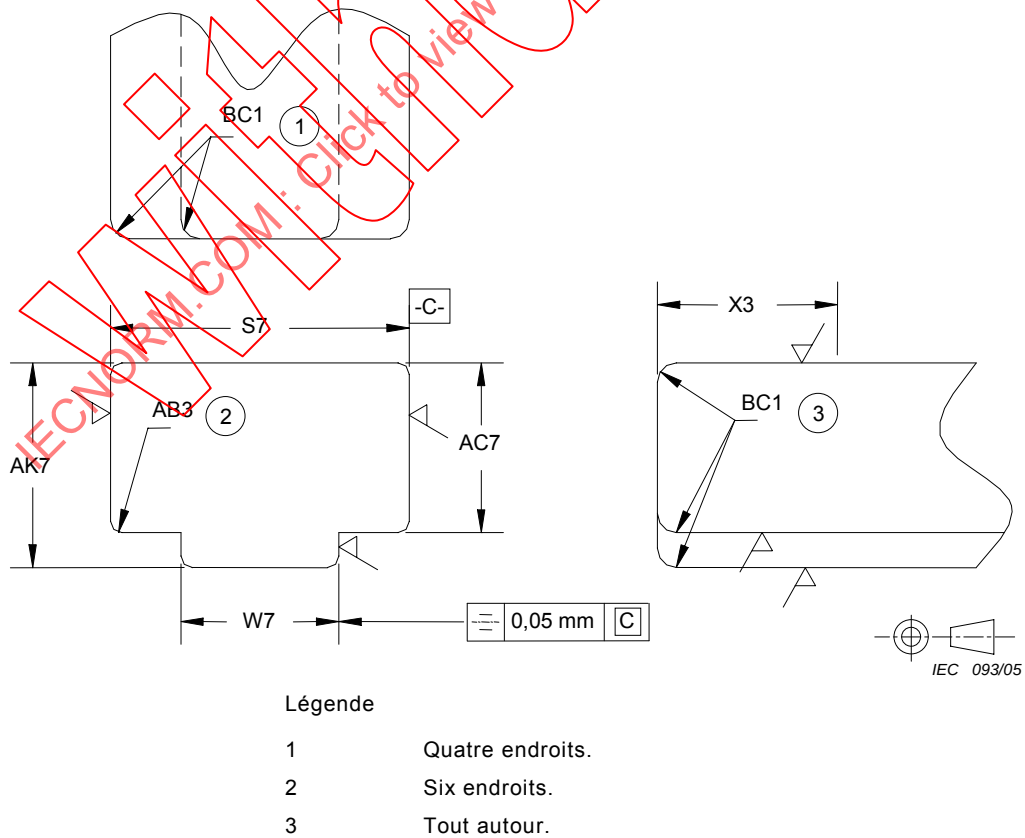


Figure 6b) – Hauteur de calibre "N'entre pas"

Figure 6 – Calibres "N'entrent pas"

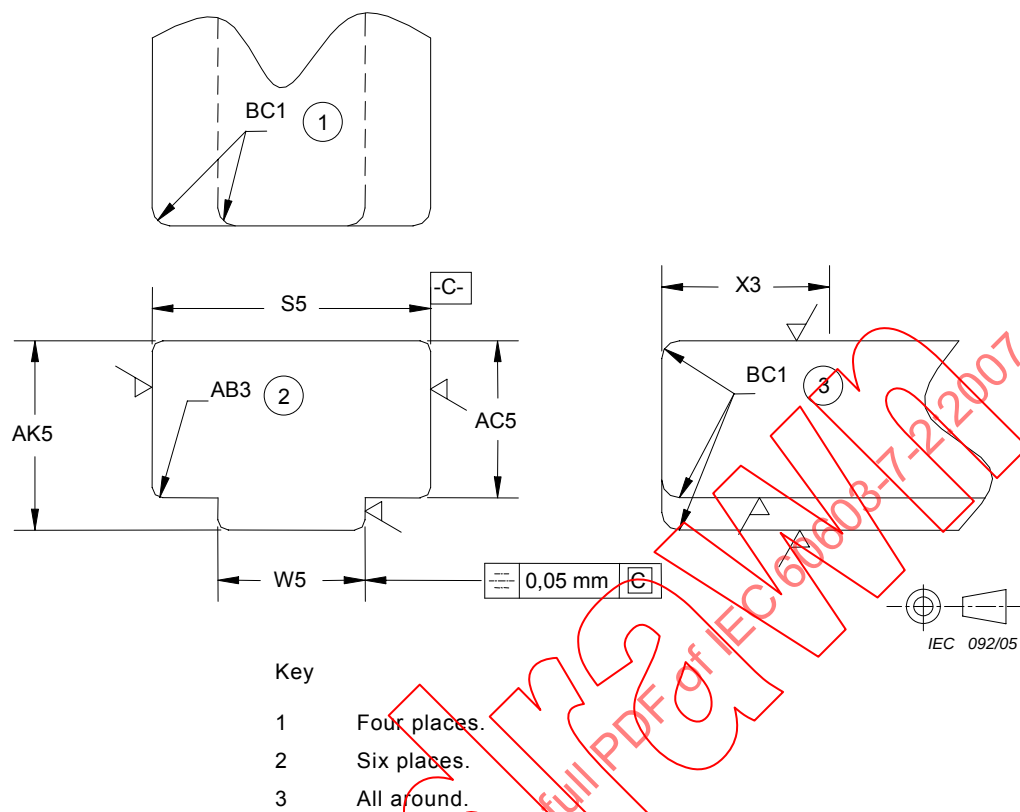


Figure 6a) - "No-go" gauge width

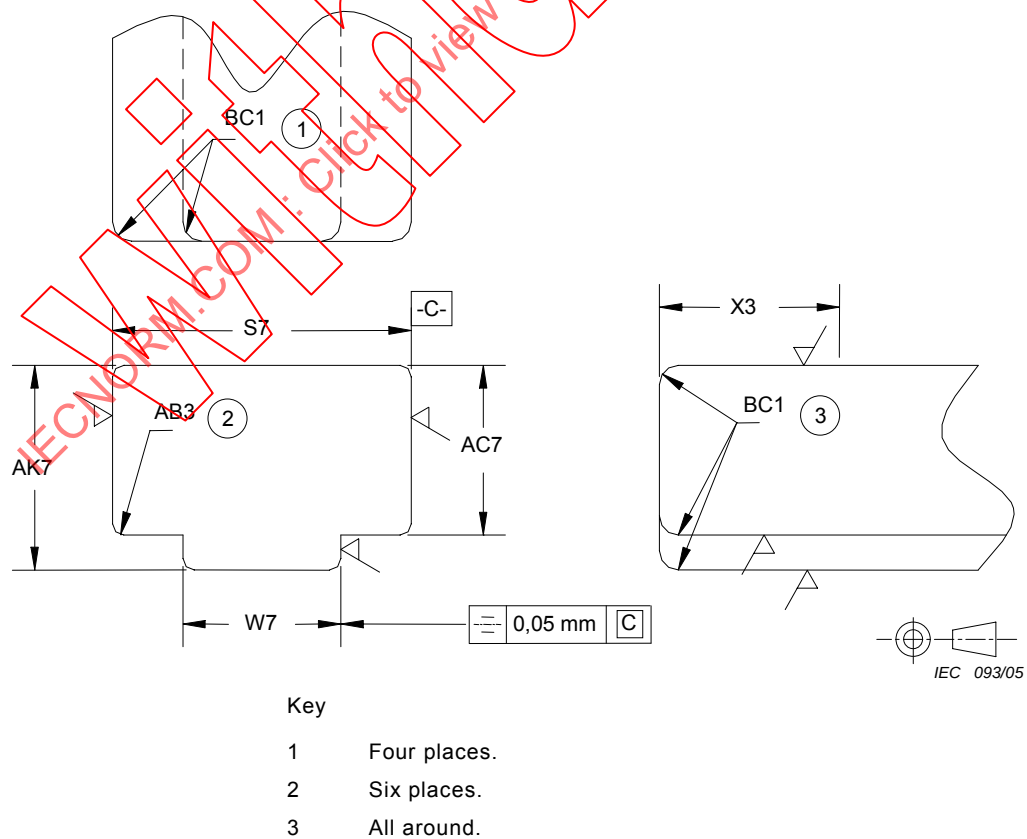


Figure 6b) - "No-go" gauge height

Figure 6 - No-go gauges

**Tableau 4 – Dimensions pour les Figures 5 et 6**

| Lettre | Maximum<br>mm | Minimum<br>mm | Nominales (réf)<br>mm |
|--------|---------------|---------------|-----------------------|
| S3     | 11,796        | 11,786        |                       |
| S5     | 12,050        | 12,040        |                       |
| S7     | 11,68         | 11,58         |                       |
| X3     |               | 10,16         |                       |
| AB3    | 0,51          | 0,389         | 0,450                 |
| AC3    | 6,716         | 6,706         |                       |
| AC5    | 6,45          | 6,35          |                       |
| AC7    | 6,970         | 6,96          |                       |
| BC1    | 0,89          | 0,64          | 0,76                  |
| W3     | 6,12          | 6,109         |                       |
| W5     | 6,38          | 6,365         |                       |
| W7     | 5,97          | 5,89          |                       |
| AK3    | 8,357         | 8,346         |                       |
| AK5    | 8,13          | 8,05          |                       |
| AK7    | 8,672         | 8,66          |                       |

**Table 4 – Dimensions for Figures 5 and 6**

| Letter | Maximum<br>mm | Minimum<br>mm | Nominal (ref)<br>mm |
|--------|---------------|---------------|---------------------|
| S3     | 11,796        | 11,786        |                     |
| S5     | 12,050        | 12,040        |                     |
| S7     | 11,68         | 11,58         |                     |
| X3     |               | 10,16         |                     |
| AB3    | 0,51          | 0,389         | 0,450               |
| AC3    | 6,716         | 6,706         |                     |
| AC5    | 6,45          | 6,35          |                     |
| AC7    | 6,970         | 6,96          |                     |
| BC1    | 0,89          | 0,64          | 0,76                |
| W3     | 6,12          | 6,109         |                     |
| W5     | 6,38          | 6,365         |                     |
| W7     | 5,97          | 5,89          |                     |
| AK3    | 8,357         | 8,346         |                     |
| AK5    | 8,13          | 8,05          |                     |
| AK7    | 8,672         | 8,66          |                     |

## 5.2 Fiches

Les calibres doivent être fabriqués selon les exigences suivantes:

Matériau: acier à outil, trempé.

✓ = Rugosité de surface, selon l'ISO 1302.

Ra = 0,25 µm maximum.

Une tolérance d'usure de 0,01 mm doit être appliquée.

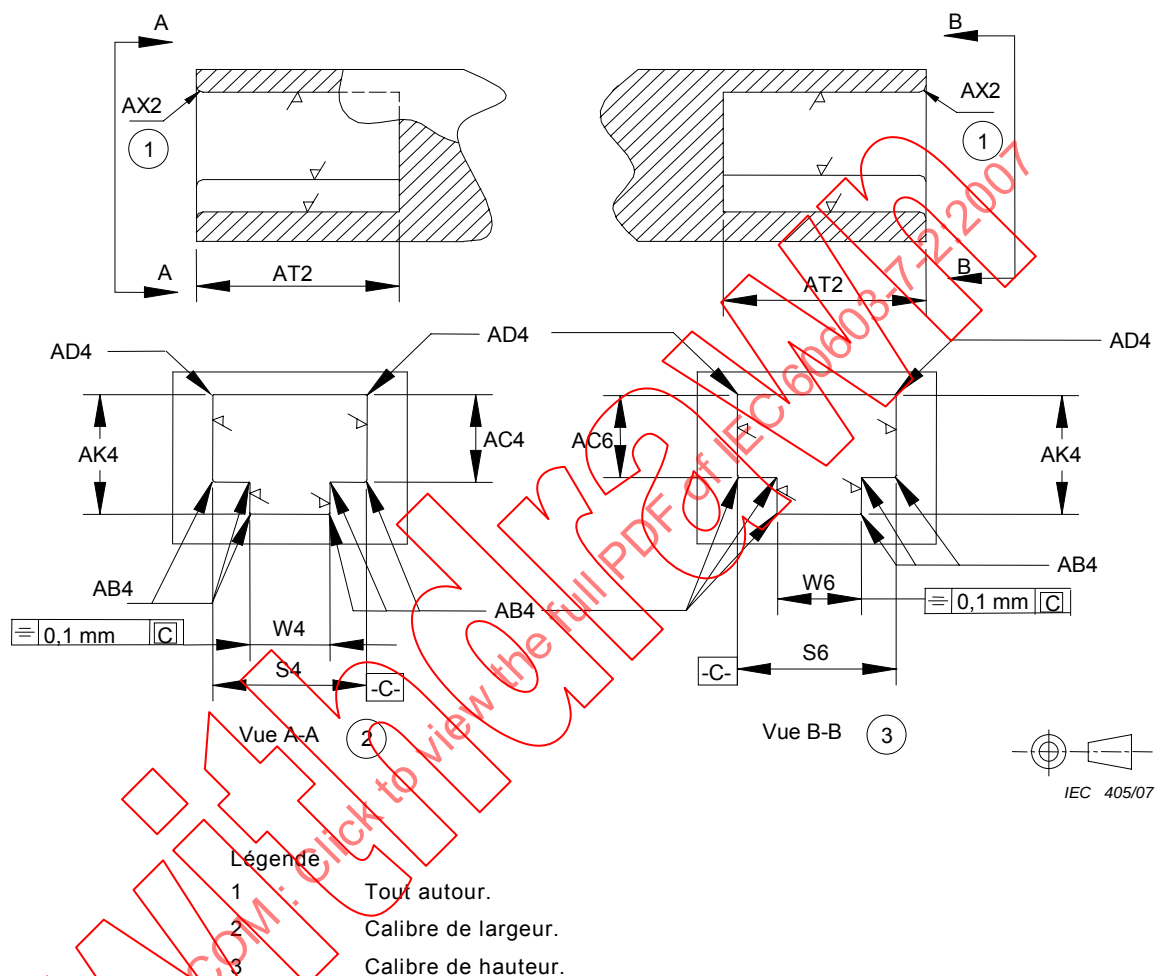


Figure 7 – Calibres "N'entrent pas"

Tableau 5 – Dimensions pour la Figure 7

| Lettre | Maximum<br>mm | Minimum<br>mm |
|--------|---------------|---------------|
| S4     | 11,593        | 11,582        |
| S6     | 11,989        | 11,887        |
| W4     | 6,02          | 6,010         |
| W6     | 6,40          | 6,30          |
| AB4    | 0,38          | 0,0           |
| AC4    | 6,91          | 6,81          |
| AC6    | 6,512         | 6,502         |
| AD4    | 0,127         | 0,0           |
| AK4    | 9,42          | 9,32          |
| AT2    | 15,29         | 15,19         |
| AX2    | 0,635         | 0,38          |



## 5.2 Free connectors

Gauges shall be made according to the following requirements:

Material: tool steel, hardened.

✓ = Surface roughness, according to ISO 1302.

Ra = 0,25 µm maximum.

A 0,01 mm wear tolerance shall be applied.

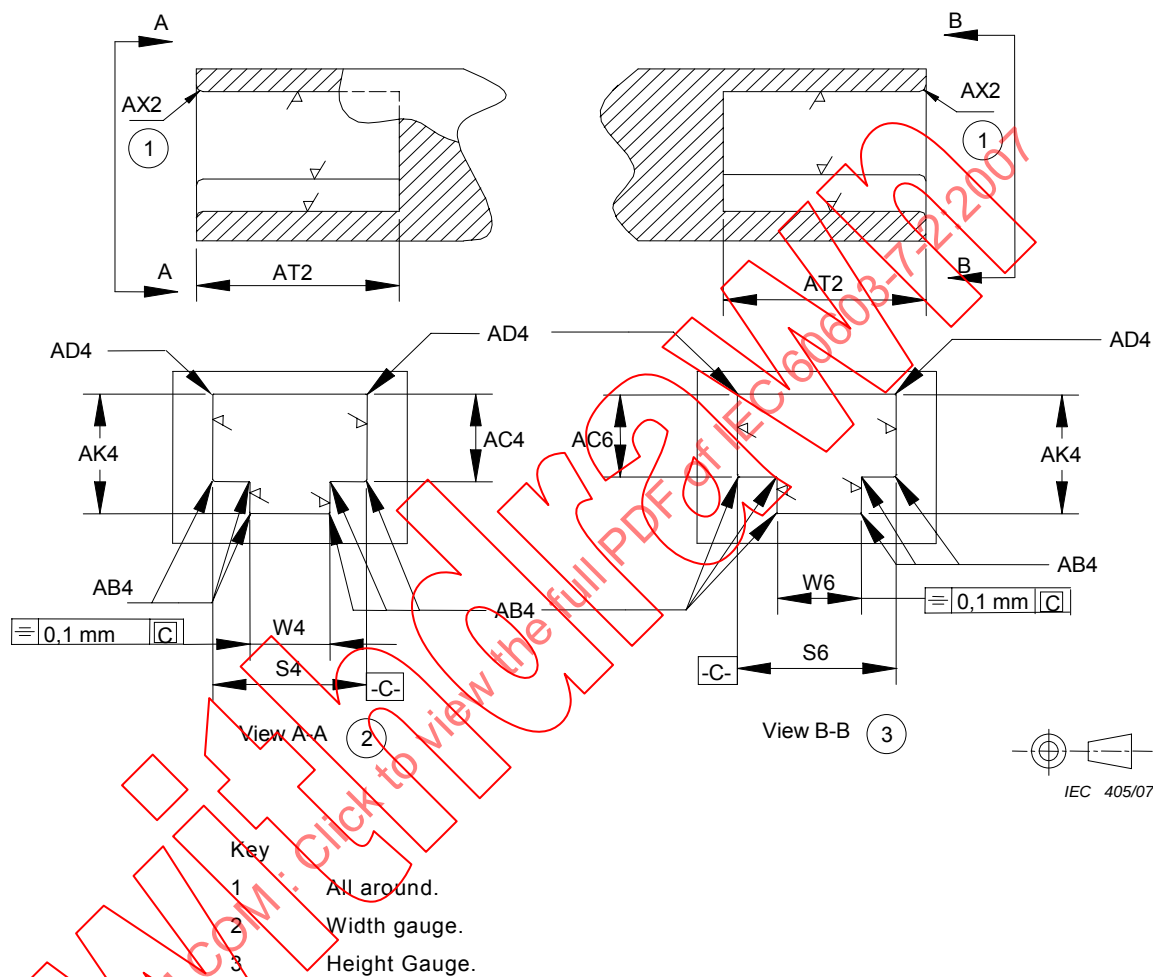
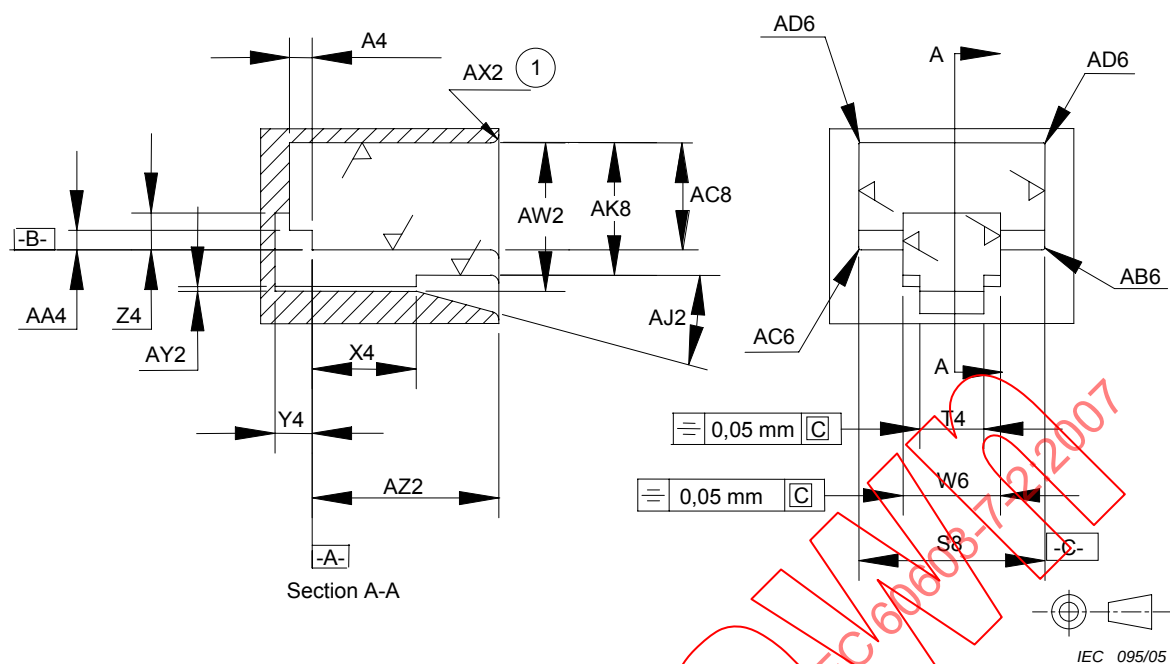


Figure 7 – “No-go” gauges

Table 5 – Dimensions for Figure 7

| Letter | Maximum<br>mm | Minimum<br>mm |
|--------|---------------|---------------|
| S4     | 11,593        | 11,582        |
| S6     | 11,989        | 11,887        |
| W4     | 6,02          | 6,010         |
| W6     | 6,40          | 6,30          |
| AB4    | 0,38          | 0,0           |
| AC4    | 6,91          | 6,81          |
| AC6    | 6,512         | 6,502         |
| AD4    | 0,127         | 0,0           |
| AK4    | 9,42          | 9,32          |
| AT2    | 15,29         | 15,19         |
| AX2    | 0,635         | 0,38          |



Légende

1

Tout autour.

Figure 8 – Calibre "entre"

Tableau 6 – Dimensions pour la Figure 8

| Lettre | Maximum<br>mm | Minimum<br>mm |
|--------|---------------|---------------|
| A4     | 1,448         | 1,438         |
| S8     | 11,847        | 11,836        |
| T4     | 4,115         | 4,013         |
| W6     | 6,198         | 6,187         |
| X4     | 6,604         | 6,594         |
| Y4     | 2,39          | 2,34          |
| Z4     | 2,39          | 2,29          |
| AA4    | 1,255         | 1,245         |
| AB6    | 0,38          | 0,0           |
| AC8    | 6,767         | 6,756         |
| AD6    | 0,13          | 0,0           |
| AK8    | 8,357         | 8,346         |
| AW2    | 9,42          | 9,32          |
| AX2    | 0,64          | 0,38          |
| AY2    | 0,305         | 0,295         |
| AZ2    | 11,91         | 11,81         |

| Lettre | Maximum | Minimum |
|--------|---------|---------|
| AJ2    | 16°     | 14°     |

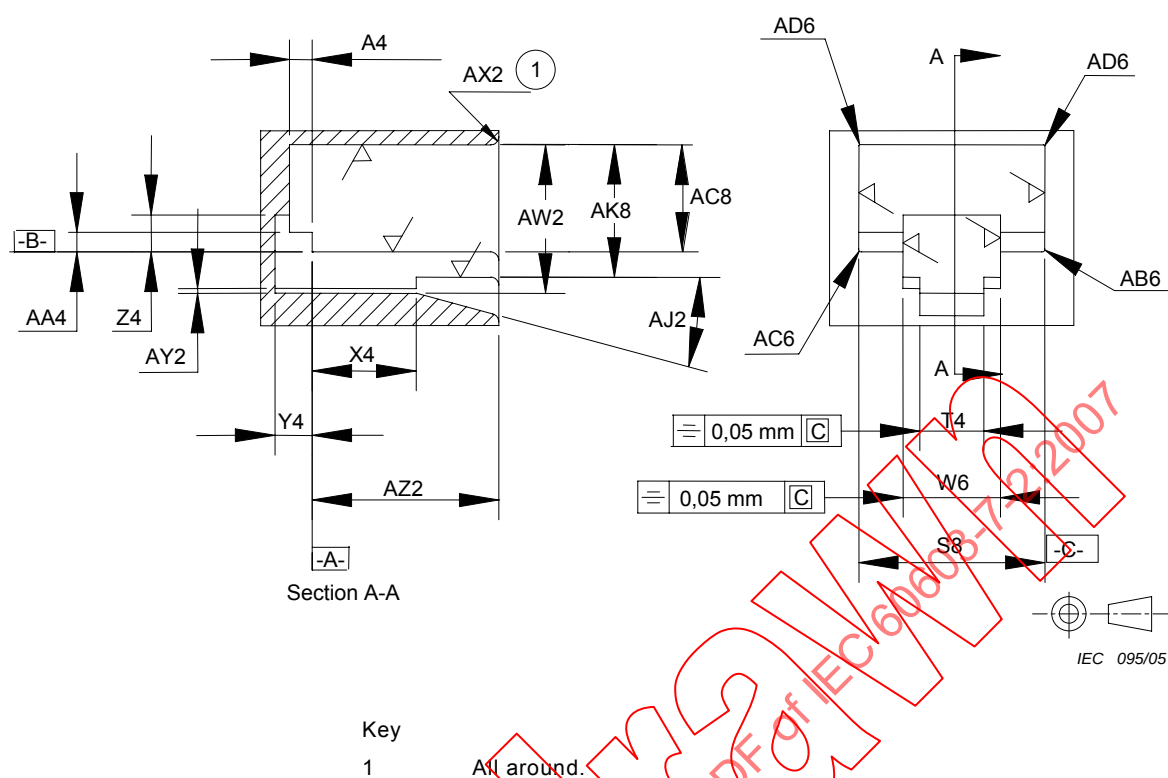


Figure 8 – “Go” gauge

Table 6 – Dimensions for Figure 8

| Letter | Maximum<br>mm | Minimum<br>mm |
|--------|---------------|---------------|
| A4     | 1,448         | 1,438         |
| S8     | 11,847        | 11,836        |
| T4     | 4,115         | 4,013         |
| W6     | 6,198         | 6,187         |
| X4     | 6,604         | 6,594         |
| Y4     | 2,39          | 2,34          |
| Z4     | 2,39          | 2,29          |
| AA4    | 1,255         | 1,245         |
| AB6    | 0,38          | 0,0           |
| AC8    | 6,767         | 6,756         |
| AD6    | 0,13          | 0,0           |
| AK8    | 8,357         | 8,346         |
| AW2    | 9,42          | 9,32          |
| AX2    | 0,64          | 0,38          |
| AY2    | 0,305         | 0,295         |
| AZ2    | 11,91         | 11,81         |

| Letter | Maximum | Minimum |
|--------|---------|---------|
| AJ2    | 16°     | 14°     |

## 6 Caractéristiques

### 6.1 Généralités

La conformité avec les programmes d'essais est destinée à assurer la fiabilité de tous les paramètres de performance, y compris ceux de transmission sur la gamme des conditions climatiques de fonctionnement. Le fait que la résistance de contact soit stable et conforme constitue une bonne indication de la stabilité des performances de transmission.

### 6.2 Affectation de groupement des broches et des paires

Pour les spécifications pour lesquelles les groupements de broches et de paires s'appliquent, sauf spécification contraire, les affectations de groupement de broches et de paires doivent être telles que représenté à la Figure 9.



IEC 096/05

**Figure 9 – Affectation de groupement de broches et de paires d'embases  
(vue de face du connecteur)**

### 6.3 Classification en catégories climatiques

Il convient que la température la plus faible et la température la plus élevée ainsi que la durée de l'essai continu de chaleur humide soient choisies parmi les valeurs préférentielles indiquées en 2.3 de la CEI 61076-1. Les connecteurs sont classés en catégories climatiques selon les règles générales données dans la CEI 60068-1. La plage de températures préférentielle et la sévérité de l'essai continu de chaleur humide données dans le Tableau 7 ont été choisies pour être conformes à la série CEI 61156.

**Tableau 7 – Catégories climatiques – valeurs choisies**

| Catégorie climatique | Température inférieure<br>°C | Température supérieure<br>°C | Chaleur humide, essai continu<br>Jours |
|----------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------------------|
| 40/070/21            | –40                          | 70                           | 21                                     |

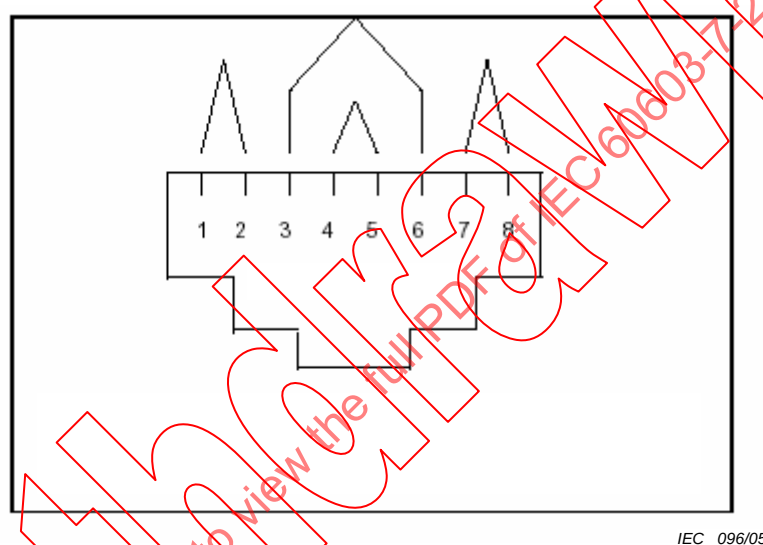
## 6 Characteristics

### 6.1 General

Compliance to the test schedules is intended to ensure the reliability of all performance parameters, including transmission parameters, over the range of operating climatic conditions. Stable and compliant contact resistance is a good indication of the stability of transmission performance.

### 6.2 Pin and pair grouping assignment.

For those specifications for which pin and pair groupings are relevant, unless otherwise specified, the pin and pair grouping assignments shall be as shown in Figure 9.



IEC 096/05

**Figure 9 – Fixed connector pin and pair grouping assignment  
(front view of connector)**

### 6.3 Classification into climatic category

The lowest and highest temperatures and the duration of the damp heat, steady state test should be selected from the preferred values stated in 2.3 of IEC 61076-1. The connectors are classified into climatic categories in accordance with the general rules given in IEC 60068-1. The preferred temperature range and severity of the damp heat steady state test given in Table 7 has been selected to comply with the IEC 61156 series.

**Table 7 – Climatic categories – selected values**

| Climatic category | Lower temperature<br>°C | Upper temperature<br>°C | Damp heat steady state<br>Days |
|-------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 40/070/21         | –40                     | 70                      | 21                             |

## 6.4 Caractéristiques électriques

### 6.4.1 Lignes de fuite et distances d'isolement

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

La coordination de l'isolement n'est pas exigée pour ce connecteur; c'est pourquoi les lignes de fuite et les distances d'isolement de la CEI 60664-1 sont réduites et couvertes par les exigences des performances d'ensemble.

Par conséquent, les lignes de fuite et les distances d'isolement sont données comme des caractéristiques de fonctionnement de connecteurs accouplés.

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

**Tableau 8 – Lignes de fuite et distances d'isolement**

| Distance minimale entre les contacts et le blindage |                      | Distance minimale entre contacts adjacents |                      |
|-----------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------|----------------------|
| Ligne de fuite                                      | Distance d'isolement | Ligne de fuite                             | Distance d'isolement |
| mm                                                  | mm                   | mm                                         | mm                   |
| 1,40                                                | 0,51                 | 0,36                                       | 0,36                 |

### 6.4.2 Tension de tenue

Conditions:

CEI 60512, Essai 4a, Méthode A

Conditions atmosphériques normales

Connecteurs accouplés

Toutes les variantes:

1 000 V courant continu ou courant alternatif en valeur de crête, entre contacts

1 500 V courant continu ou courant alternatif en valeur de crête, entre contacts et blindage et panneau d'essai

### 6.4.3 Courant limite admissible

Conditions: CEI 60512, Essai 5b

Tous les contacts, connectés en série

Le courant limite admissible permanent de chaque contact de signal, lorsqu'il est connecté en série conformément aux exigences de 2.5 de la CEI 61076-1 doit être conforme à la courbe du taux de réduction donnée à la Figure 10.

## 6.4 Electrical characteristics

### 6.4.1 Creepage and clearance distances

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

Insulation co-ordination is not required for this connector; therefore, the creepage and clearance distances in IEC 60664-1 are reduced and covered by overall performance requirements.

Therefore, the creepage and clearance distances are given as operating characteristics of mated connectors.

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 8 – Creepage and clearance distances**

| Minimum distance between contacts and screen |                 | Minimum distance between adjacent contacts |                 |
|----------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------|-----------------|
| Creepage<br>mm                               | Clearance<br>mm | Creepage<br>mm                             | Clearance<br>mm |
| 1,40                                         | 0,51            | 0,36                                       | 0,36            |

### 6.4.2 Voltage proof

Conditions:

IEC 60512, Test 4a, Method A

Standard atmospheric conditions

Mated connectors

All variants: 1 000 V d.c. or a.c. peak, contact-to-contact

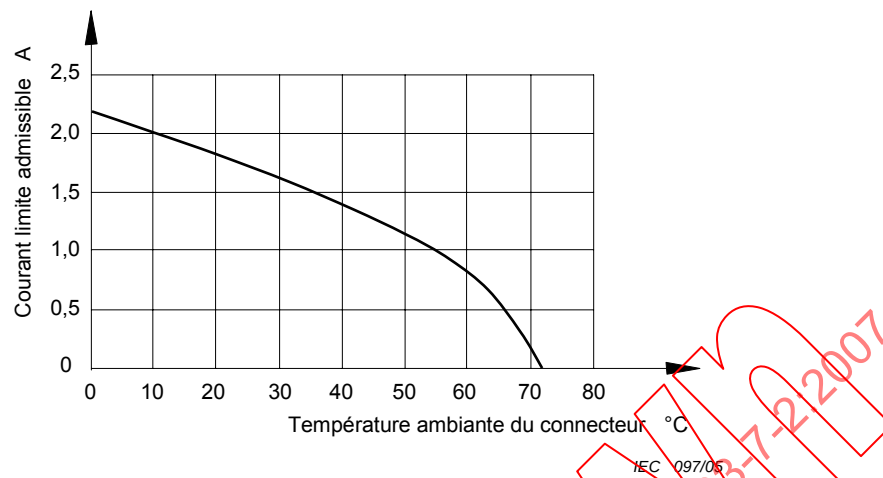
1 500 V d.c. or a.c. peak, contact to screen and test panel

### 6.4.3 Current-carrying capacity

Conditions: IEC 60512, Test 5b

All contacts, connected in series

The permanent current carrying capacity of each signal contact when connected in series in accordance with the requirements of 2.5 of IEC 61076-1 shall comply with the de-rating curve given in Figure 10.



L'augmentation maximale de la température est de 30° C lorsqu'on applique 0.75 A à une température ambiante de 60° C.

**Figure 10 – Courbe du taux de réduction du connecteur**

#### 6.4.4 Résistance de contact initiale entre embases et fiches séparables

Conditions:

- CEI 60512, Essai 2a
- Montage selon 7.2
- Connecteurs accouplés
- Points de mesure: comme spécifié à la Figure 11
- Contacts de signal: 20 mΩ maximum

#### 6.4.5 Résistance entrée/sortie en courant continu

Conditions:

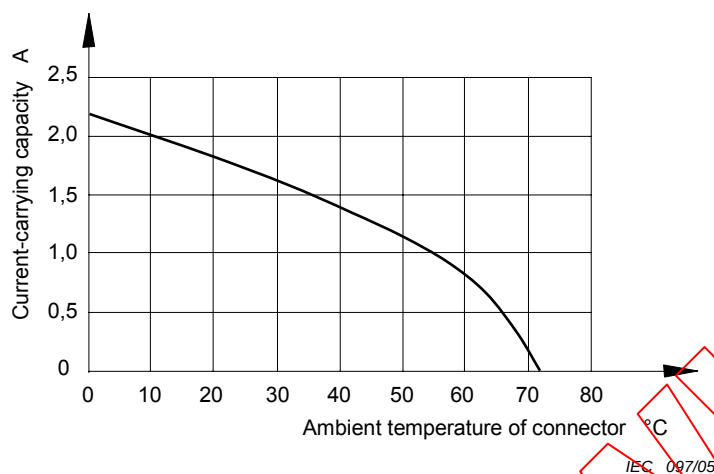
- CEI 60512, Essai 2a
- Connecteurs accouplés
- Points de connexion: terminaison de câble sur terminaison de câble
- Contacts de signal: 200 mΩ maximum

#### 6.4.6 Déséquilibre de résistance entrée/sortie en courant continu

Conditions:

- CEI 60512, Essai 2a
- Connecteurs accouplés
- Points de connexion: terminaison de câble sur terminaison de câble
- Parmi tous les conducteurs de signaux, différence maximale entre maximum et minimum
- 50 mΩ maximum





The maximum temperature rise is when 30° C applying 0,75 A at ambient 60° C.

**Figure 10 – Connector de-rating curve**

#### 6.4.4 Initial contact resistance between separable fixed and free connectors

Conditions:

IEC 60512, Test 2a

Arrange according to 7.2

Mated connectors

Measurement points: as specified in Figure 11

Signal contacts: 20 mΩ maximum

#### 6.4.5 Input to output d.c. resistance

Conditions :

IEC 60512, Test 2a

Mated connectors

Connection points: cable termination to cable termination

Signal contacts: 200 mΩ maximum

#### 6.4.6 Input to output d.c. resistance unbalance

Conditions:

IEC 60512, Test 2a

Mated connectors

Connection points: cable termination to cable termination

Among all signal conductors, maximum difference between maximum and minimum

50 mΩ maximum

#### 6.4.7 Résistance d'isolement initiale

Conditions:

CEI 60512, Essai 3a

Méthode A

Connecteurs accouplés

Tension d'essai: 100 V en courant continu

Chaque contact par rapport à tous les autres: 500 MΩ minimum

#### 6.4.8 Impédance de transfert

Non applicable

### 6.5 Caractéristiques de transmission

#### 6.5.1 Généralités

Le niveau de performance de catégorie 5, concernant les caractéristiques de transmission, est déterminé conformément aux méthodes d'essai spécifiques décrites dans le groupe d'essai E. L'interopérabilité des performances de transmission de la catégorie 5 doit être démontrée en soumettant aux essais les embases avec toute la gamme des fiches ou "fiches d'essai" décrites à l'Annexe C. La compatibilité amont des performances de transmission doit être démontrée en soumettant aux essais les embases avec toute la gamme des fiches ou décrite dans la CEI 60603-7. L'interopérabilité et la compatibilité amont des fiches doivent être démontrées en les soumettant aux essais par rapport aux limites de l'Annexe C.

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

#### 6.5.2 Perte d'insertion

Conditions:

Annexe E, Perte d'insertion

Connecteurs accouplés

Tous les types:  $\leq 0,04 \times (\sqrt{f})$  dB de (1 à 100) MHz, où  $f$  est la fréquence en MHz.

Dès que la formule donne une valeur inférieure à 0,1 dB, l'exigence doit revenir à 0,1 dB.

#### 6.5.3 Affaiblissement de réflexion

Conditions:

Annexe F, Affaiblissement de réflexion

Connecteurs accouplés

Tous les types:  $\geq 60 - 20 \log(f)$  dB de (1 à 100) MHz, où  $f$  est la fréquence en MHz

Dès que la formule donne une valeur supérieure à 30 dB, l'exigence doit revenir à 30 dB.

#### 6.5.4 Temps de propagation

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

La réalisation de l'essai de temps de propagation n'est pas nécessaire, dans la mesure où l'on estime que les connecteurs sont conformes par conception

#### 6.4.7 Initial insulation resistance

Conditions:

IEC 60512, Test 3a

Method A

Mated connectors

Test voltage: 100 V d.c.

Each contact to all others: 500 MΩ minimum

#### 6.4.8 Transfer impedance

Not applicable

### 6.5 Transmission characteristics

#### 6.5.1 General

Category 5 performance level, respective to transmission characteristics, is determined according to specific test methods described in test group E. Category 5 transmission performance interoperability shall be demonstrated by testing the fixed connectors with the full range of free connectors or “test plugs” described in Annex C. Transmission performance backward compatibility shall be demonstrated by testing the fixed connectors with the full range of free connectors or described in IEC 60603-7. Interoperability and backward compatibility of free connectors shall be demonstrated by testing them against the limits in Annex C.

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

#### 6.5.2 Insertion loss

Conditions:

Annex E, Insertion loss

Mated connectors

All types:  $\leq 0,04 \times (\sqrt{f})$  dB from (1 to 100) MHz where  $f$  is the frequency in MHz

Whenever the formula results in a value less than 0,1 dB, the requirement shall revert to 0,1 dB.

#### 6.5.3 Return loss

Conditions:

Annex F, Return loss

Mated connectors

All types:  $\geq 60 - 20\log(f)$  dB from (1 to 100) MHz where  $f$  is the frequency in MHz.

Whenever the formula results in a value greater than 30 dB, the requirement shall revert to 30 dB.

#### 6.5.4 Propagation delay

All types:  $\leq 2,5$  ns

Propagation delay test does not need to be performed, since it is assumed that connectors comply by design

### 6.5.5 Biais temporel

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

La réalisation de l'essai de biais temporel n'est pas nécessaire, dans la mesure où l'on estime que les connecteurs sont conformes par conception

### 6.5.6 Affaiblissement paradiaphonique (NEXT)

Conditions:

Annexe G, Affaiblissement paradiaphonique, paire à paire

Connecteurs accouplés

Tous les types:  $\geq 83 - 20\log(f)$  dB de (1 à 100) MHz, où  $f$  est la fréquence en MHz.

Dès que la formule donne une valeur supérieure à 80 dB, l'exigence doit revenir à 80 dB.

### 6.5.7 Affaiblissement paradiaphonique cumulé (pour information uniquement)

Conditions:

Connecteurs accouplés, entre chaque paire et toutes les autres paires combinées

Tous les types:  $\geq 80 - 20\log(f)$  dB de (1 à 100) MHz, où  $f$  est la fréquence en MHz

NOTE Cette caractéristique est obtenue par conformité avec l'affaiblissement paradiaphonique (6.5.6) et il n'est pas nécessaire de procéder à son essai.

### 6.5.8 Affaiblissement télédiaphonique (FEXT)

Conditions:

Annexe H, Affaiblissement télédiaphonique, paire à paire

Connecteurs accouplés

Tous les types:  $\geq 75,1 - 20\log(f)$  dB de (1 à 100) MHz, où  $f$  est la fréquence en MHz

Dès que la formule donne une valeur supérieure à 75 dB, l'exigence doit revenir à 75 dB.

### 6.5.9 Affaiblissement télédiaphonique cumulé (pour information uniquement)

Conditions:

Connecteurs accouplés, entre chaque paire et toutes les autres paires combinées

Tous les types:  $\geq 72,1 - 20\log(f)$  dB de (1 à 100) MHz, où  $f$  est la fréquence en MHz

NOTE Cette caractéristique est obtenue par conformité avec l'affaiblissement télédiaphonique (6.5.8) et il n'est pas nécessaire de procéder à son essai.

### 6.5.10 Perte de conversion transverse

Non applicable

### 6.5.11 Perte de transfert de conversion transverse

Non applicable

### 6.5.12 Affaiblissement de couplage

Non applicable

### 6.5.5 Delay skew

All types:  $\leq 1,25$  ns

Delay skew test does not need to be performed, since it is assumed that connectors comply by design

### 6.5.6 NEXT loss

Conditions:

Annex G, NEXT loss, pair to pair

Mated connectors

All types:  $\geq 83 - 20\log(f)$  dB from (1 to 100) MHz where  $f$  is the frequency in MHz

Whenever the formula results in a value greater than 80 dB, the requirement shall revert to 80 dB.

### 6.5.7 Power sum NEXT loss (for information only)

Conditions:

Mated connectors, between each pair and all other pairs combined

All types:  $\geq 80 - 20\log(f)$  dB from (1 to 100) MHz where  $f$  is the frequency in MHz

NOTE This characteristic is achieved by compliance to NEXT loss (6.5.6) and there is no necessity to test it.

### 6.5.8 FEXT Loss

Conditions:

Annex H, FEXT pair to pair

Mated connectors

All types:  $\geq 75,1 - 20\log(f)$  dB from (1 to 100) MHz where  $f$  is the frequency in MHz

Whenever the formula results in a value greater than 75 dB, the requirement shall revert to 75 dB.

### 6.5.9 Power sum FEXT loss (for information only)

Conditions:

Mated connectors, between each pair and all other pairs combined

All types:  $\geq 72,1 - 20\log(f)$  dB from (1 to 100) MHz where  $f$  is the frequency in MHz

NOTE This characteristic is achieved by compliance to FEXT loss (6.5.8) and there is no necessity to test it.

### 6.5.10 Transverse conversion loss

Not applicable

### 6.5.11 Transverse conversion transfer loss

Not applicable

### 6.5.12 Coupling attenuation

Not applicable

## **6.6 Caractéristiques mécaniques**

### **6.6.1 Fonctionnement mécanique**

Conditions:

CEI 60512, Essai 9a

Vitesse: 10 mm/s maximum

Repos: 1 s minimum (accouplé et désaccouplé)

PL 1: 750 manœuvres

PL 2: 2 500 manœuvres

Note: PL 1 et PL 2 sont définis dans l'Article 2.

### **6.6.2 Efficacité des dispositifs d'accouplement des connecteurs**

Conditions: CEI 60512, Essai 15f

Tous les types: 50 N pour 60 s  $\pm$  5 s

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

Conditions:

CEI 60512, Essai 13b

Vitesse: 10 mm/s maximum

Tous les types, insertion et extraction: 30 N maximum

## **7 Essais et programmes d'essai**

### **7.1 Généralités**

Voir l'Article 5 de la CEI 61076-1.

La CEI 61076-1 indique l'ordre des essais (conformément à la présente partie de la CEI 60603-7) et le nombre de spécimens pour chaque séquence d'essais.

Il est autorisé de soumettre des variantes individuelles à des essais de type pour obtenir leur agrément.

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

Les connecteurs doivent avoir été traités soigneusement et de manière professionnelle, conformément aux pratiques correctes en vigueur.

Sauf spécification contraire, les connecteurs doivent être essayés accouplés. Pour les mesures de résistance de contact, on doit prendre des précautions particulières pour conserver la même association de connecteurs pendant toute la séquence d'essais, c'est-à-dire que lorsque le désaccouplement est nécessaire pour certains essais, on doit reprendre les mêmes connecteurs et les accoupler pour la suite des essais.

## 6.6 Mechanical

### 6.6.1 Mechanical operation

Conditions:

IEC 60512, Test 9a

Speed: 10 mm/s maximum

Rest: 1 s minimum (when mated and when unmated)

PL 1: 750 operations

PL 2: 2 500 operations

NOTE PL 1 and PL 2 are defined in Clause 2.

### 6.6.2 Effectiveness of connector coupling devices

Conditions: IEC 60512, Test 15f

All types: 50 N for 60 s  $\pm$  5 s

### 6.6.3 Insertion and withdrawal forces

Conditions:

IEC 60512, Test 13b

Speed: 10 mm/s maximum

All types, insertion and withdrawal: 30 N maximum

## 7 Tests and test schedule

### 7.1 General

See Clause 5 of IEC 61076-1.

IEC 61076-1 states the test sequence (in accordance with this part of IEC 60603-7), and the number of specimens for each test sequence.

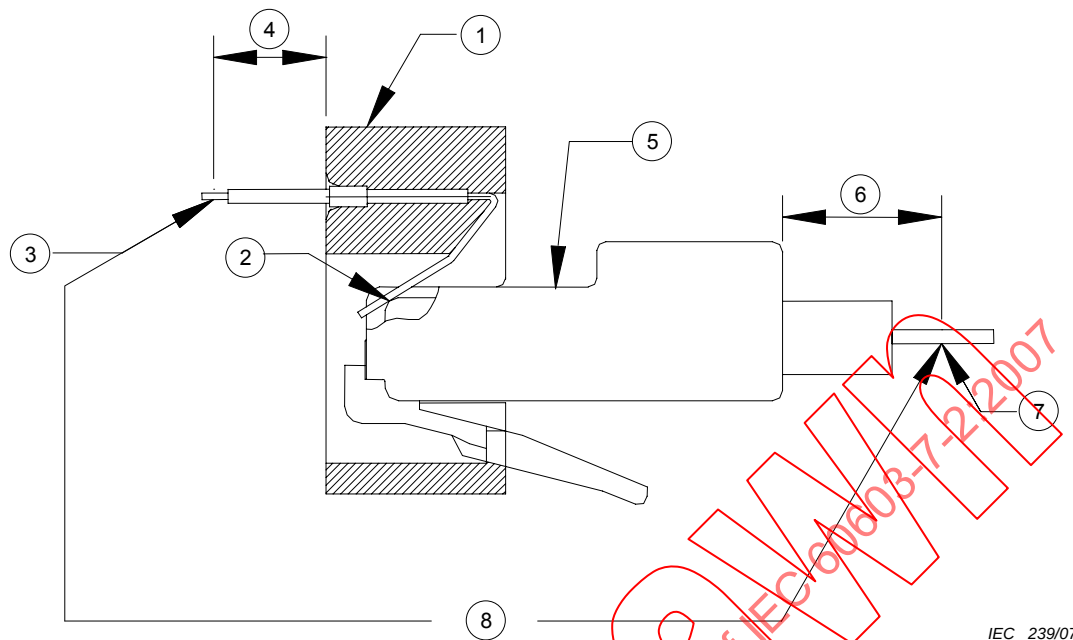
Individual variants may be submitted to type tests for approval of those particular variants.

It is 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 proved.

The connectors shall have been processed in a careful and workmanlike manner, in accordance with good current practice.

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.

## 7.2 Disposition pour l'essai de la résistance de contact



IEC 239/07

### Légende

- 1 Embase.
- 2 Point B.
- 3 Point A.
- 4 Aussi court que possible en pratique (sauf pour l'essai de vibrations CP1, voir 7.3).
- 5 Fiche.
- 6 Aussi court que possible en pratique (sauf pour l'essai de vibrations CP1, voir 7.3).
- 7 Point C.
- 8 Points de mesure de la résistance de contact.

**Figure 11 – Disposition pour l'essai de la résistance de contact**

La procédure d'essai est la suivante:

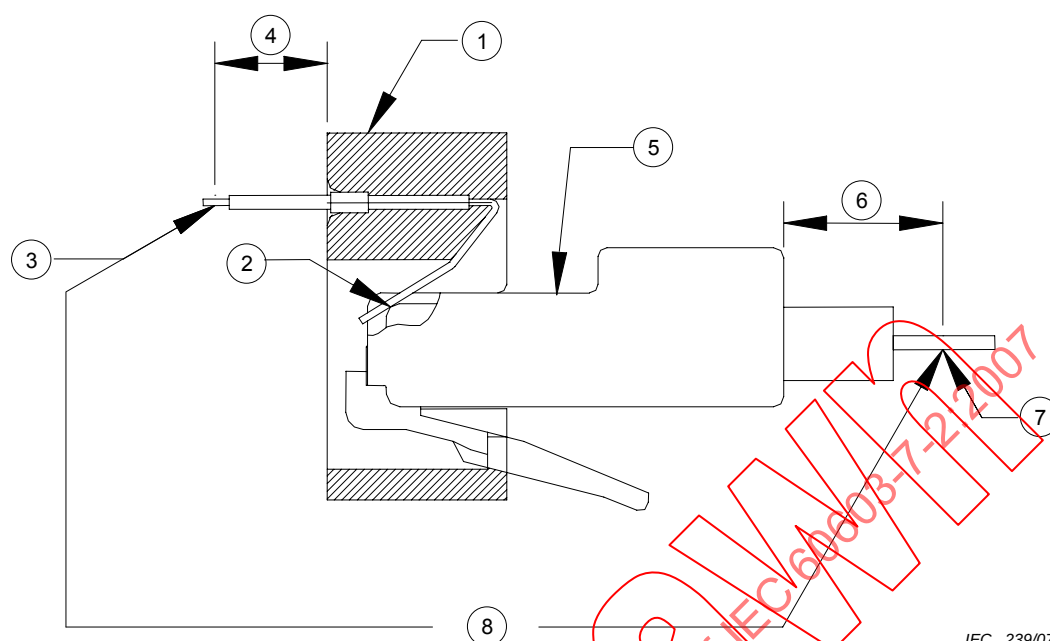
- a) Déterminer la résistance électrique de la matière de l'embase entre les points A et B de la Figure 11 par calcul ou mesure. Cette résistance est notée  $R_{AB}$ .
- b) Déterminer la résistance électrique de la matière de la fiche entre les points B et C de la Figure 11 par calcul ou mesure. Cette résistance est notée  $R_{BC}$ .
- c) Mesurer la résistance totale des connecteurs accouplés entre les points A et C selon les exigences et procédures de la CEI 60512, Essai 2a. Cette résistance est notée  $R_{AC}$ .
- d) Calculer la résistance de contact en soustrayant la somme des résistances électriques de la matière de l'embase et de la fiche, de la résistance totale des connecteurs accouplés.

$$\text{Résistance de contact} = R_{AC} - (R_{AB} + R_{BC})$$

où I indique la valeur initiale.



## 7.2 Arrangement for contact resistance test:



IEC 239/07

### Key

- 1 Fixed connector.
- 2 Point B.
- 3 Point A.
- 4 As short as practical (except for vibration test CP1 see 7.3).
- 5 Free connector.
- 6 As short as practical. (except for vibration test CP1 see 7.3).
- 7 Point C.
- 8 Contact resistance measurement points.

**Figure 11 – Arrangement for contact resistance test**

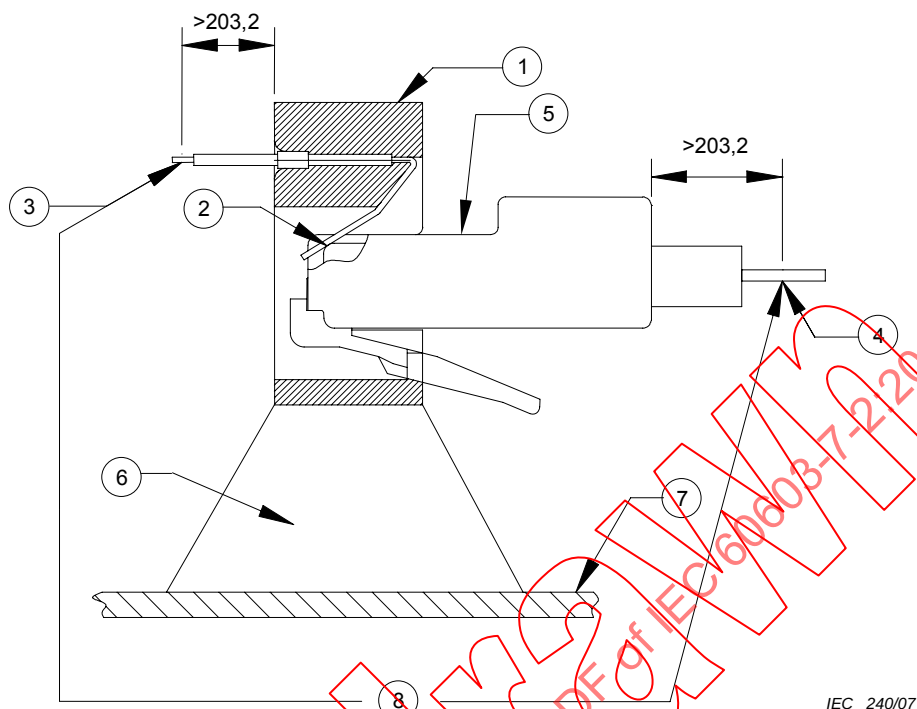
The test procedure is as follows

- a) Determine the bulk resistance of the fixed connector between points A and B of Figure 11 by calculation or by measurement. This resistance is noted  $R_{AB}$ .
- b) Determine the bulk resistance of the free connector between points B and C of Figure 11 by calculation or by measurement. This resistance is noted  $R_{BC}$ .
- c) Measure the total mated connector resistance between points A and C, following the requirements and procedures of IEC 60512, Test 2a. This resistance is noted  $R_{AC}$ .
- d) Calculate the contact resistance by subtracting the sum of the bulk resistance of the fixed and free connectors from the total mated connector resistance.

$$\text{Contact resistance} = R_{AC} - (R_{AB} + R_{BC})$$

where I indicates initial value.

### 7.3 Disposition pour l'essai de vibrations (phase d'essai CP1)



#### Légende

- 1 Caractéristique de vibration d'embase.
- 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 Point de mesure de la résistance de contact.

**Figure 12 – Disposition pour l'essai de vibrations**

### 7.4 Procédures d'essai et méthodes de mesure

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

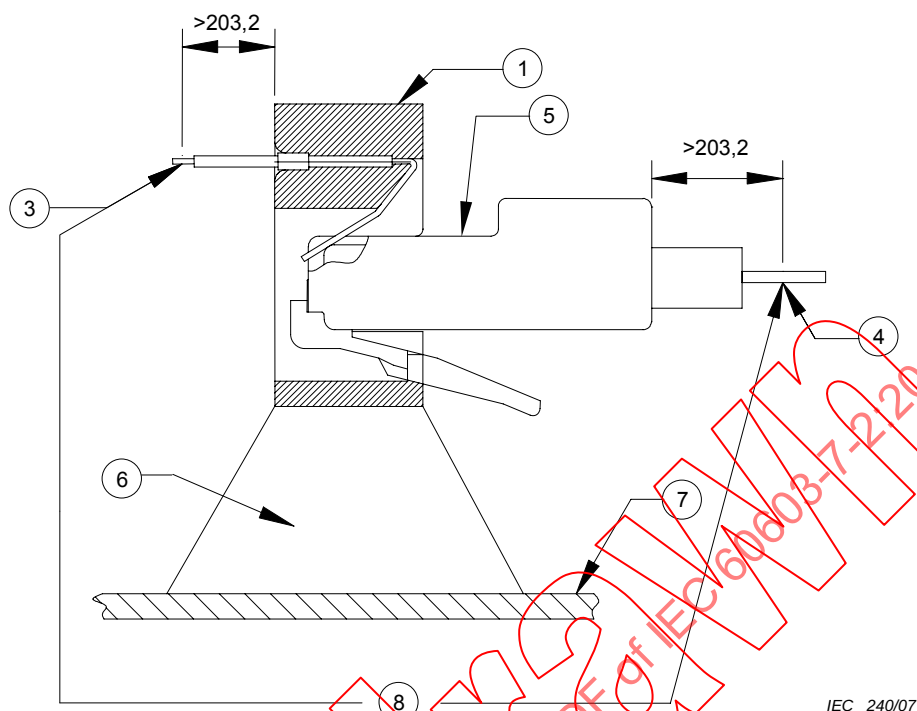
Sauf spécification contraire, tous les essais doivent être exécutés dans les conditions atmosphériques normales pour les essais spécifiées dans la CEI 60068-1.

Lorsque des procédures d'agrément sont concernées et que des méthodes alternatives sont utilisées, il est de la responsabilité du fabricant de démontrer à l'autorité d'agrément que toute méthode alternative qu'il peut utiliser donne des résultats équivalents à ceux obtenus par les méthodes spécifiées.

### 7.5 Préconditionnement

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 la CEI 60068-1, sauf stipulation contraire dans la spécification particulière.

### 7.3 Arrangement for vibration test (test phase CP1)



#### Key

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

**Figure 12 – Arrangement for vibration test**

### 7.4 Test procedures and measuring methods

The test methods specified and given in the relevant standards are the preferred methods but not necessarily the only ones 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 is the responsibility of the manufacturer to satisfy the authority granting approval that any alternative methods which he may use gives results equivalent to those obtained by the methods specified.

### 7.5 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 h unless otherwise specified by the detail specification.

## **7.6 Câblage et montage des spécimens**

### **7.6.1 Câblage**

Le câblage de ces connecteurs doit tenir compte du diamètre du fil des câbles défini dans la CEI 61156-2, CEI 61156-3, CEI 61156-4 et CEI 61156-5, selon ce qui est applicable. Lorsque le câblage des éprouvettes est exigé, la présente spécification contient des informations appropriées pour satisfaire aux méthodes d'essai choisies.

### **7.6.2 Montage**

Sauf spécification contraire, lorsque le montage est nécessaire 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 prévus dans la présente spécification.

## **7.7 Programmes d'essais**

Les paramètres d'essai requis ne doivent pas être inférieurs à ceux indiqués à l'Article 6.

### **7.7.1 Programme d'essais de base (minimal)**

Non applicable.

### **7.7.2 Programme d'essais complet**

#### **7.7.2.1 Généralités**

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

Pour une séquence d'essais complète, 52 spécimens au moins sont nécessaires. Cela représente 5 groupes de 10, qui constituent les groupes A, B, C, D et F.

Les groupes de 10 sont pour les essais.

Un groupe de 2 doit être utilisé pour les essais de transmission, groupe E.

Sauf spécification contraire, les essais de résistance de contact s'appliquent uniquement à l'interface entre la fiche et l'embase (voir 7.2).

#### **7.7.2.2 Groupe d'essais P – essais préliminaires**

Tous les spécimens doivent être soumis aux essais suivants. Tous les spécimens du groupe d'essais doivent être soumis aux essais préliminaires du groupe P dans l'ordre suivant.

Les spécimens doivent ensuite être divisés en un nombre approprié de groupes. Tous les connecteurs de chaque groupe doivent subir les essais suivants dans l'ordre indiqué, avec la modification nécessaire de l'ordre des essais ou l'ajout de nouveaux essais pour vérifier les caractéristiques complémentaires des connecteurs.

## 7.6 Wiring and mounting of specimens

### 7.6.1 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, and IEC 61156-5 as applicable. Where wiring of test specimens is required, this specification contains information suitable to comply with the selected methods of test.

### 7.6.2 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 laid down in this specification.

## 7.7 Test schedules

The test parameters required shall not be less than those listed in Clause 6.

### 7.7.1 Basic (minimum) test schedule

Not applicable.

### 7.7.2 Full test schedule

#### 7.7.2.1 General

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

For a complete test sequence, a minimum of 52 specimens are needed. This equals 5 groups of 10, which are groups A, B, C, D and F.

The groups of 10 are for test.

One group of 2 shall be for transmission testing, group E.

Where not otherwise stated, contact resistance tests apply only to the interface between plug and jack (see 7.2).

#### 7.7.2.2 Test group P - preliminary

All specimens shall be subjected to the following tests. All the test group specimens shall be subjected to the preliminary group P tests in the following sequence.

The specimens shall then be divided into the appropriate number of groups. All connectors in each group shall undergo the following tests as described in the sequence given, required alteration of the sequence of tests or adding of new tests to verify additional connector characteristics.

**Tableau 9 – Groupe d'essais P**

| Phase d'essai | Essai                                  |                       |                                                                                                         | Mesure à effectuer                         |                       |                                                                                        |
|---------------|----------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|               | Titre                                  | CEI 60512<br>Essai n° | Sévérité ou<br>condition d'essai                                                                        | Titre                                      | CEI 60512<br>Essai n° | Exigences                                                                              |
| P 1           | Examen<br>général                      |                       |                                                                                                         | Examen<br>visuel                           | 1a                    | Il ne doit y avoir aucun<br>défaut susceptible de<br>nuire au fonctionnement<br>normal |
|               |                                        |                       |                                                                                                         | Examen des<br>dimensions et<br>de la masse | 1b                    | Les dimensions doivent<br>satisfaire à celles de la<br>spécification particulière      |
| P 2           | Polarisation<br><br>Non<br>applicable. |                       |                                                                                                         |                                            |                       |                                                                                        |
| P 3           | Résistance de<br>contact               |                       | Points de mesure<br>comme à la Figure<br>11<br><br>Tous les contacts de<br>signal/tous les<br>spécimens | Méthode du<br>niveau des<br>millivolts     | 2a                    | Résistance de contact =<br>20 mΩ maximum                                               |
| P 4           |                                        |                       | Tension d'essai<br>100 V ± 15 V en<br>courant continu<br>Méthode A<br><br>Connecteurs<br>accouplés      | Résistance<br>d'isolement                  | 3a                    | 500 MΩ minimum                                                                         |
| P 5           |                                        |                       | Contact/contact<br>Méthode A<br>Connecteurs<br>accouplés                                                | Tension de<br>tenue                        | 4a                    | 1 000 V en courant<br>continu ou en courant<br>alternatif, en valeur de<br>crête       |

**Table 9 – 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             |                    |                                                                     | Visual examination                 | 1a                 | There shall be no defects that would impair normal operation                 |
|            |                                 |                    |                                                                     | Examination of dimensions and mass | 1b                 | The dimensions shall comply with those specified in the detail specification |
| P 2        | Polarization<br>Not applicable. |                    |                                                                     |                                    |                    |                                                                              |
| P 3        | Contact resistance              |                    | Measurement points as in Figure 11<br>All signal contacts/specimens | Millivolt level method             | 2a                 | Contact resistance = 20 mΩ maximum                                           |
| P 4        |                                 |                    | Test voltage 100 V ± 15 V d.c.<br>Method A<br>Mated connectors      | Insulation resistance              | 3a                 | 500 MΩ minimum                                                               |
| P 5        |                                 |                    | Contact/contact<br>Method A<br>Mated connectors                     | Voltage proof                      | 4a                 | 1 000 V d.c. or a.c. peak                                                    |

### 7.7.2.3 Groupe d'essais AP

Tableau 10 – Groupe d'essais AP

| Phase d'essai | Essai                                                     |                        |                                                                                                                                                                        | Mesure à effectuer     |                       |                                                                               |
|---------------|-----------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|               | Titre                                                     | CEI 60512<br>Essai n°  | Sévérité ou condition d'essai                                                                                                                                          | Titre                  | CEI 60512<br>Essai n° | Exigences                                                                     |
| AP 1          | Forces d'insertion et d'extraction                        | 13b                    | Dispositif de verrouillage connecteur enfoncé                                                                                                                          |                        |                       | Force d'insertion<br>30 N maximum<br>Force d'extraction<br>30 N maximum       |
| AP 2          | Efficacité des dispositifs d'accouplement des connecteurs | 15f                    | Vitesse d'application de charge 44,5 N/s maximum                                                                                                                       |                        |                       | 50 N pendant<br>$60 \text{ s} \pm 5 \text{ s}$                                |
| AP 3          | Variations rapides de température                         | 11d                    | –40 °C à 70 °C<br>Connecteurs accouplés<br>25 cycles $t = 30 \text{ min}$<br>Temps de reprise 2 h                                                                      |                        |                       |                                                                               |
| AP 4          |                                                           |                        | Tension d'essai<br>$100 \text{ V} \pm 15 \text{ V}$ en courant continu<br>Méthode A<br>Connecteurs accouplés                                                           | Résistance d'isolement | 3a                    | 500 MΩ minimum                                                                |
| AP 5          |                                                           |                        | Points de mesure comme à la Figure 11<br>Tous les contacts de signal tous les spécimens                                                                                | Résistance de contact  | 2a                    | 20 mΩ de variation maximum par rapport à la valeur initiale                   |
| AP 6          |                                                           |                        | Contact/contact:<br>Méthode A<br>Connecteurs accouplés                                                                                                                 | Tension de tenue       | 4a                    | 1 000 V en courant continu ou en courant alternatif, en valeur de crête       |
| AP 7          |                                                           |                        | Connecteurs désaccouplés                                                                                                                                               | Examen visuel          | 1a                    | Il ne doit y avoir aucun défaut susceptible de nuire au fonctionnement normal |
| AP 8          | Chaleur humide cyclique                                   | Voir la CEI 60068-2-38 | 21 cycles basse température<br>25 °C haute température<br>65 °C sous-cycle froid –10 °C<br>humidité 93 %<br><br>Moitié des échantillons accouplés, moitié désaccouplés |                        |                       |                                                                               |



## 7.7.2.3 Test group AP

Table 10 – 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                | Connector locking device depressed                                                                                                                                          |                             |                    | Insertion force<br>30 N maximum.<br><br>Withdrawal force<br>30 N maximum. |
| AP 2       | Effectiveness of connector coupling device | 15f                | Rate of load application<br>44,5 N/s maximum.                                                                                                                               |                             |                    | 50 N for<br>60 s $\pm$ 5 s                                                |
| AP 3       | Rapid change of temperature                | 11d                | –40 °C to 70 °C<br><br>Mated connectors<br><br>25 cycles $t = 30$ min<br><br>Recovery time 2 h                                                                              |                             |                    |                                                                           |
| AP 4       |                                            |                    | Test voltage<br>100 V $\pm$ 15 V d.c.<br>Method A<br><br>Mated connectors                                                                                                   | Insulation resistance       | 3a                 | 500 M $\Omega$ minimum.                                                   |
| AP 5       |                                            |                    | Measurement points as in Figure 11<br><br>All signal contacts/specimens                                                                                                     | Contact resistance          | 2a                 | 20 m $\Omega$ maximum change from initial                                 |
| AP 6       |                                            |                    | Contact/contact:<br><br>Method A<br><br>Mated connectors                                                                                                                    | Voltage proof               | 4a                 | 1 000 V d.c. or a.c. peak                                                 |
| AP 7       |                                            |                    | Unmated connectors                                                                                                                                                          | Visual examination          | 1a                 | There shall be no defects that would impair normal operation              |
| AP 8       | Cyclic damp heat                           | See IEC 60068-2-38 | 21 cycles low temperature 25 °C high temperature 65 °C cold subcycle –10 °C humidity 93 %<br><br>Half of the samples in mated state<br>Half of the samples in unmated state |                             |                    |                                                                           |

**Tableau 10 (suite)**

| Phase d'essai       | Essai                                                     |                       |                                                                                             | Mesure à effectuer    |                       |                                                                                                                                                          |
|---------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | Titre                                                     | CEI 60512<br>Essai n° | Sévérité ou condition d'essai                                                               | Titre                 | CEI 60512<br>Essai n° | Exigences                                                                                                                                                |
| AP 9                |                                                           |                       | Points de mesure comme à la Figure 11<br><br>Tous les contacts de signal/tous les spécimens | Résistance de contact | 2a                    | 20 mΩ de variation maximum par rapport à la valeur initiale pour les contacts de signal.<br><br>Résistance entrée/sortie 100 mΩ maximum pour le blindage |
| AP 10               | Forces d'insertion et d'extraction                        | 13b                   | Dispositif de verrouillage connecteur enfoncé                                               |                       |                       | Force d'insertion 30 N maximum<br>Force d'extraction 30 N maximum                                                                                        |
| AP 11               | Efficacité des dispositifs d'accouplement des connecteurs | 15f                   | Vitesse d'application de charge 44,5 N/s (10 lbf/s) maximum                                 |                       |                       | 50 N pour 60 s ± 5 s                                                                                                                                     |
| AP 12               |                                                           |                       | Connecteurs désaccouplés                                                                    | Examen visuel         | 1a                    | Il ne doit y avoir aucun défaut susceptible de nuire au fonctionnement normal                                                                            |
| AP 13               | Brasabilité                                               |                       | Comme applicable                                                                            |                       |                       |                                                                                                                                                          |
| AP 14               | Résistance à la chaleur de brasage                        |                       | Comme applicable                                                                            |                       |                       |                                                                                                                                                          |
| AP 15 <sup>a)</sup> |                                                           |                       | Contact/contact:<br>Méthode A<br><br>Connecteurs accouplés                                  | Tension de tenue      | 4a                    | 1 000 V en courant continu ou en courant alternatif, en valeur de crête                                                                                  |

a) Ne pas réaliser AP 15 si les essais de brasabilité et de résistance à la chaleur de brasage n'ont pas été réalisés.

a) Ne pas réaliser AP 15 si les essais de brasabilité et de résistance à la chaleur de brasage n'ont pas été réalisés.

Table 10 (continued)

| 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 11<br><br>All signal contacts/specimens | Contact resistance          | 2a                 | 20 mΩ maximum change from initial for signal contacts.<br><br>Input to output resistance 100 mΩ maximum for screen |
| AP 10               | Insertion and withdrawal forces            | 13b                | Connector locking device depressed                                      |                             |                    | Insertion force<br>30 N maximum<br><br>Withdrawal force<br>30 N maximum                                            |
| AP 11               | Effectiveness of connector coupling device | 15f                | Rate of load application<br>44,5 N/s (10 lbf/s) maximum                 |                             |                    | 50 N for 60 s ± 5 s                                                                                                |
| AP 12               |                                            |                    | Unmated connectors                                                      | Visual examination          | 1a                 | There shall be not defects that would impair normal operation                                                      |
| AP 13               | Solderability                              |                    | As applicable                                                           |                             |                    |                                                                                                                    |
| AP 14               | Resistance to soldering heat               |                    | As applicable                                                           |                             |                    |                                                                                                                    |
| AP 15 <sup>a)</sup> |                                            |                    | Contact/contact:<br>Method A<br><br>Mated connectors                    | Voltage proof               | 4a                 | 1 000 V d.c. or a.c. peak                                                                                          |

<sup>a)</sup> Do not perform step AP 15 if solderability and resistance to soldering heat were not performed.

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

### 7.7.2.4 Groupe d'essais BP

Tableau 11 – Groupe d'essais BP

| Phase d'essai | Essai                                                  |                       |                                                                                                                                                              | Mesure à effectuer     |                       |                                                                                         |
|---------------|--------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|               | Titre                                                  | CEI 60512<br>Essai n° | Sévérité ou<br>condition d'essai                                                                                                                             | Titre                  | CEI 60512<br>Essai n° | Exigences                                                                               |
| BP 1          | Fonctionnement mécanique du dispositif de verrouillage |                       | 2 <i>N</i> manœuvres – voir fonctionnement mécanique                                                                                                         |                        |                       | Voir Annexe B                                                                           |
| BP 2          | Fonctionnement mécanique                               | 9a                    | <i>N</i> /2 manœuvres – voir fonctionnement mécanique.<br>Vitesse 10 mm/s.<br>Repos 1 s (accouplés et désaccouplés).<br>Dispositif de verrouillage inopérant |                        |                       | PL 1( <i>N</i> ) = 750<br>PL 2( <i>N</i> ) = 2 500                                      |
| BP 3          | Corrosion dans un flux de mélange de gaz               | 11g                   | 4 jours<br>Moitié des échantillons accouplés<br>Moitié désaccouplés                                                                                          |                        |                       |                                                                                         |
| BP 4          |                                                        |                       | Points de mesure comme à la Figure 11<br>Tous les contacts de signal/tous les spécimens                                                                      | Résistance de contact  | 2a                    | 20 mΩ de variation maximum par rapport à la valeur initiale pour les contacts de signal |
| BP 5          | Fonctionnement mécanique                               | 9a                    | <i>N</i> /2 manœuvres – voir fonctionnement mécanique.<br>Vitesse 10 mm/s.<br>Repos 5 s (si désaccouplés).<br>Dispositif de verrouillage inopérant           |                        |                       |                                                                                         |
| BP 6          |                                                        |                       | Points de mesure comme à la Figure 11<br>Tous les contacts de signal/tous les spécimens                                                                      | Résistance de contact  | 2a                    | 20 mΩ de variation maximum par rapport à la valeur initiale pour les contacts de signal |
| BP 7          |                                                        |                       | 100 V ± 15 V en courant continu<br>Méthode A<br>Connecteurs accouplés                                                                                        | Résistance d'isolement | 3a                    | 500 MΩ minimum.                                                                         |
| BP 8          |                                                        |                       | Contact/contact: Méthode A<br>Connecteurs accouplés                                                                                                          | Tension de tenue       | 4a                    | 1 000 V en courant continu ou en courant alternatif, en valeur de crête                 |
| BP 9          |                                                        |                       |                                                                                                                                                              | Examen visuel          | 1a                    | Il ne doit y avoir aucun défaut susceptible de nuire au fonctionnement normal           |

## 7.7.2.4 Test group BP

Table 11 – 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                 | <i>N</i> /2 operations – see mechanical operations. Speed 10 mm/s. Rest 1 s (when mated and when unmated). Locking device inoperative |                             |                    | PL 1( <i>N</i> ) = 750<br>PL 2( <i>N</i> ) = 2 500           |
| BP 3       | Flowing mixed gas corrosion          | 11g                | 4 days<br>Half of the samples in mated state<br>Half of the samples in unmated state                                                  |                             |                    |                                                              |
| BP 4       |                                      |                    | Measurement points as in Figure 11<br>All signal contacts/specimens                                                                   | Contact resistance          | 2a                 | 20 mΩ maximum change from initial for signal contacts        |
| BP 5       | Mechanical operations                | 9a                 | <i>N</i> /2 operations see mechanical operations. Speed 10 mm/s. Rest 5 s (when unmated). Locking device inoperative                  |                             |                    |                                                              |
| BP 6       |                                      |                    | Measurement points as in Figure 11<br>All signal contacts/specimens                                                                   | Contact resistance          | 2a                 | 20 mΩ maximum change from initial for signal contacts        |
| BP 7       |                                      |                    | 100 V ± 15 V d.c. Method A Mated connectors                                                                                           | Insulation resistance       | 3a                 | 500 MΩ minimum.                                              |
| BP 8       |                                      |                    | Contact/contact: Method A Mated connectors                                                                                            | Voltage proof               | 4a                 | 1 000 V d.c. or a.c. peak                                    |
| BP 9       |                                      |                    |                                                                                                                                       | Visual examination          | 1a                 | There shall be no defects that would impair normal operation |

### 7.7.2.5 Groupe d'essais CP

Tableau 12 – Groupe d'essais CP

| Phase d'essai | Essai      |                       |                                                                                                                                                                              | Mesure à effectuer         |                       |                                                                                                                                                                                                |
|---------------|------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | Titre      | CEI 60512<br>Essai n° | Sévérité ou<br>condition d'essai                                                                                                                                             | Titre                      | CEI 60512<br>Essai n° | Exigences                                                                                                                                                                                      |
| CP 1          | Vibrations | 6d                    | $f = (10 \text{ à } 500) \text{ Hz}$ ,<br>Amplitude =<br>0,35 mm<br>Accélération =<br>50 m/s <sup>2</sup><br>10 balayages/axe<br>Points de mesure<br>comme à la<br>Figure 12 | Perturbation<br>de contact | 2e                    | 10 µs maximum                                                                                                                                                                                  |
| CP 2          |            |                       | Points de mesure<br>comme à la<br>Figure 11<br>Tous les contacts de<br>signal/tous les<br>spécimens                                                                          | Résistance<br>de contact   | 2a                    | Aucune perturbation de<br>fiche et d'embase entre<br>l'essai de vibrations et la<br>mesure<br>20 mΩ de variation<br>maximum par rapport à la<br>valeur initiale pour les<br>contacts de signal |
| CP 3          |            |                       | Tension d'essai<br>100 V en courant<br>continu<br>Méthode A<br>Connecteurs<br>accouplés                                                                                      | Résistance<br>d'isolement  | 3a                    | 500 MΩ minimum                                                                                                                                                                                 |
| CP 4          |            |                       | Connecteurs<br>désaccouplés                                                                                                                                                  | Examen<br>visuel           | 1a                    | Il ne doit y avoir aucun<br>défaut susceptible de<br>nuire au fonctionnement<br>normal                                                                                                         |

## 7.7.2.5 Test group CP

Table 12 – 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                 | $f = (10 \text{ to } 500) \text{ Hz}$ ,<br>Amplitude = 0,35 mm<br>Acceleration = $50 \text{ m/s}^2$<br>10 sweeps/axis<br>Measurement points as in Figure 12 | Contact disturbance         | 2e                 | 10 $\mu\text{s}$ maximum                                                                                                                |
| CP 2       |           |                    | Measurement points as in Figure 11<br>All signal contacts/specimens                                                                                         | Contact resistance          | 2a                 | No disturbance of plug and jack between vibration test and measurement<br>20 m $\Omega$ maximum change from initial for signal contacts |
| CP 3       |           |                    | Test voltage 100 V d.c.<br>Method A<br>Mated connectors                                                                                                     | Insulation resistance       | 3a                 | 500 M $\Omega$ minimum                                                                                                                  |
| CP 4       |           |                    | Unmated connectors                                                                                                                                          | Visual examination          | 1a                 | There shall be no defects that would impair normal operation                                                                            |

### 7.7.2.6 Groupe d'essais DP

Tableau 13 – Groupe d'essais DP

| Phase d'essai | Essai                            |                       |                                                                                                     | Mesure à effectuer         |                       |                                                                                                  |
|---------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | Titre                            | CEI 60512<br>Essai n° | Sévérité ou<br>condition d'essai                                                                    | Titre                      | CEI 60512<br>Essai n° | Exigences                                                                                        |
| DP 1          | Charge électrique et température | 9b                    | 500 h 70 °C<br>Période de reprise<br>2 h                                                            |                            |                       | 0,5 A 5 connecteurs,<br>pas de courant<br>5 connecteurs                                          |
| DP 2          |                                  |                       | Tension d'essai<br>100 V en courant<br>continu<br>Méthode A<br>Connecteurs<br>accouplés             | Résistance<br>d'isolement  | 3a                    | 500 MΩ minimum                                                                                   |
| DP 3          |                                  |                       | Contact/contact:<br>Méthode A<br>Connecteurs<br>accouplés                                           | Tension de<br>tenue        | 4a                    | 1 000 V en courant<br>continu ou en courant<br>alternatif, en valeur de<br>crête                 |
|               |                                  |                       | Tous les<br>contacts/panneau<br>d'essai:<br>Méthode A<br>Connecteurs<br>accouplés                   |                            |                       | 1 500 V en courant<br>continu ou en courant<br>alternatif, en valeur de<br>crête                 |
| DP 4          |                                  |                       | Connecteurs<br>désaccouplés                                                                         | Examen<br>visuel           | 1a                    | Il ne doit y avoir aucun<br>défaut susceptible de<br>nuire au fonctionnement<br>normal           |
| DP 5          |                                  |                       | Points de mesure<br>comme à la<br>Figure 11<br>Tous les contacts de<br>signal/tous les<br>spécimens | Résistance<br>de contact   | 2a                    | 20 mΩ de variation<br>maximum par rapport à la<br>valeur initiale pour les<br>contacts de signal |
| DP 6          | Calibre<br>mécanique             | Annexe L              | A la fois fiche et<br>embase                                                                        |                            |                       | Essai Passe/Ne passe<br>pas                                                                      |
| DP 7          | Continuité de<br>calibrage       | Annexe A              | Tous les contacts de<br>signal/tous les<br>spécimens                                                | Perturbation<br>de contact | 2e                    | 10 μs maximum                                                                                    |



## 7.7.2.6 Test group DP

Table 13 – 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                 | 500 h 70 °C<br>Recovery period 2 h                                  |                             |                    | 0,5 A 5 connectors,<br>No current 5 connectors               |
| DP 2       |                                 |                    | Test voltage<br>100 V d.c.<br>Method A<br>Mated connectors          | Insulation resistance       | 3a                 | 500 MΩ minimum                                               |
| DP 3       |                                 |                    | Contact/contact:<br>Method A<br>Mated connectors                    | Voltage proof               | 4a                 | 1 000 V d.c. or a.c. peak                                    |
|            |                                 |                    | All contacts to test panel:<br>Method A<br>Mated connectors         |                             |                    | 1 500 V d.c. or a.c. peak                                    |
| DP 4       |                                 |                    | Unmated connectors                                                  | Visual examination          | 1a                 | There shall be no defects that would impair normal operation |
| DP 5       |                                 |                    | Measurement points as in Figure 11<br>All signal contacts/specimens | Contact resistance          | 2a                 | 20 mΩ maximum change from initial for signal contacts        |
| DP 6       | Mechanical gauging              | Annex L            | Both, free and fixed connector                                      |                             |                    | Passing Go/No Go test                                        |
| DP 7       | Gauging continuity              | Annex A            | All signal contacts/specimens                                       | Contact disturbance         | 2e                 | 10 μs maximum                                                |

#### 7.7.2.7 Groupe d'essais EP

### Tableau 14 – Groupe d'essais EP

| Phase d'essai | Essai                      |                       |                                                                            | Mesure à effectuer                      |                                                         |                                                   |
|---------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|               | Titre                      | CEI 60512<br>Essai n° | Sévérité ou<br>condition d'essai                                           | Titre                                   | CEI 60512<br>Essai n°                                   | Exigences                                         |
| EP 1          |                            |                       |                                                                            | Perte d'insertion                       | 25b et Annexe E de la présente partie de la CEI 60603-7 | Selon 6.5.2                                       |
| EP 2          |                            |                       | Toutes les paires, dans les deux directions (paire à paire)                | Affaiblissement para-diaphonique (NEXT) | 25a et Annexe G de la présente partie de la CEI 60603-7 | Selon 6.5.6                                       |
| EP 3          |                            |                       | Toutes les paires, dans les deux directions                                | Affaiblissement de réflexion            | 25e et Annexe F de la présente partie de la CEI 60603-7 | Selon 6.5.3                                       |
| EP 4          |                            |                       | Toutes les paires, dans les deux directions (paire à paire)                | Affaiblissement télé-diaphonique (FEXT) | 25a et Annexe H de la présente partie de la CEI 60603-7 | Selon 6.5.8                                       |
| EP 7          | Résistance entrée/sortie   |                       | Points de mesure comme définis en 6.4.5<br><br>Tous les contacts de signal | Méthode du niveau des millivolts        | 2a                                                      | Résistance de contact de signal = 200 mΩ maximum. |
| EP 8          | Déséquilibre de résistance |                       | Points de mesure comme définis en 6.4.6<br><br>Tous les contacts de signal | Méthode du niveau des millivolts        | 2a                                                      | Résistance de déséquilibre = 50 mΩ maximum        |

Toutes les mesures doivent être réalisées sur les connecteurs accouplés.

#### 7.7.2.7 Test group EP

### Table 14 – 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                                |
| EP 1       |                            |                    |                                                               | Insertion loss              | 25b and Annex E of this part of IEC 60603-7 | Per 6.5.2                                   |
| EP 2       |                            |                    | All pairs, both directions (pair to pair)                     | NEXT loss                   | 25a and Annex G of this part of IEC 60603-7 | Per 6.5.6                                   |
| EP 3       |                            |                    | All pairs, both directions                                    | Return loss                 | 25e and Annex F of this part of IEC 60603-7 | Per 6.5.3                                   |
| EP 4       |                            |                    | All pairs, both directions (pair to pair)                     | FEXT loss                   | 25a and Annex H of this part of IEC 60603-7 | Per 6.5.8                                   |
| EP 7       | Input to output resistance |                    | Measurement points as defined in 6.4.5<br>All signal contacts | Millivolt level method      | 2a                                          | Signal contact resistance = 200 mΩ maximum. |
| EP 8       | Resistance unbalance       |                    | Measurement points as defined in 6.4.6<br>All signal contacts | Millivolt level method      | 2a                                          | Unbalance resistance = 50 mΩ maximum        |

All measurements to be performed on mated connectors.

### 7.7.2.8 Groupe d'essais FP

**Tableau 15 – Groupe d'essais FP**

| Phase d'essai | Essai              |                       |                                                                                                                                  | Mesure à effectuer        |                       |                                                                                                                                                               |
|---------------|--------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | Titre              | CEI 60512<br>Essai n° | Sévérité ou<br>condition d'essai                                                                                                 | Titre                     | CEI 60512<br>Essai n° | Exigences                                                                                                                                                     |
| FP 1          | Essai de surcharge | UIT-T<br>K.20         | Connecteurs<br>accouplés,<br>Tableau 2a/2b,<br>Niveau d'essai de<br>base<br>Essais 2.1.1a,<br>2.1.1b, 2.1.3, 2.2.1a<br>et 2.3.1a |                           |                       | Essai 2.1 et 2.2:<br>Critère d'acceptation A<br>selon UIT-T K.44,<br>Article 9<br><br>Essai 2.3:<br>Critère d'acceptation B<br>selon UIT-T K.44,<br>Article 9 |
| FP 2          |                    |                       | 100 V ± 15 V en<br>courant continu<br>Méthode A<br>Connecteurs<br>accouplés                                                      | Résistance<br>d'isolement | 3a                    | 500 MΩ minimum                                                                                                                                                |
| FP 3          |                    |                       | Connecteurs<br>désaccouplés                                                                                                      | Examen<br>visuel          | 1a                    | Il ne doit y avoir aucun<br>défaut susceptible de<br>nuire au fonctionnement<br>normal                                                                        |

### 7.7.2.9 Groupe d'essais GP

**Tableau 16 – Groupe d'essais GP**

| Phase d'essai | Essai                         |                                  |                                                                                                                                                                                                     | Mesure à effectuer             |                       |              |
|---------------|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------|
|               | Titre                         | CEI 60512<br>Essai n°            | Sévérité ou<br>condition d'essai                                                                                                                                                                    | Titre                          | CEI 60512<br>Essai n° | Exigences    |
| GP 1          | Haute<br>température          | 9b                               | 500 h 70 °C<br>Période de reprise<br>2 h                                                                                                                                                            |                                |                       |              |
| GP 2          | Chaleur<br>humide<br>cyclique | Voir la<br>CEI<br>60068-2-<br>38 | 21 cycles,<br>basse température<br>25 °C,<br><br>haute température<br>65 °C,<br>sous-cycle froid<br>–10 °C,<br>humidité >93 %<br><br>Moitié des<br>échantillons<br>accouplés<br>Moitié désaccouplés |                                |                       |              |
| GP 3          |                               |                                  | Essais<br>supplémentaires<br>pour étude ultérieure                                                                                                                                                  |                                |                       |              |
| GP 4          |                               |                                  |                                                                                                                                                                                                     | Impédance de<br>transfert      |                       | Selon 6.4.8  |
| GP 5          |                               |                                  |                                                                                                                                                                                                     | Affaiblissement de<br>couplage | EN 50289-<br>1-14     | Selon 6.5.12 |

## 7.7.2.8 Test group FP

Table 15 – 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         | Mated connectors, Table 2a/2b, Basic test level Tests 2.1.1a, 2.1.1b, 2.1.3, 2.2.1a and 2.3.1a |                             |                    | Test 2.1 and 2.2: Acceptance criteria A per ITU-T K.44, Clause 9<br>Test 2.3: Acceptance criteria B per ITU-T K.44, Clause 9 |
| FP 2       |            |                    | 100 V $\pm$ 15 V d.c. Method A Mated connectors                                                | Insulation resistance       | 3a                 | 500 M $\Omega$ minimum                                                                                                       |
| FP 3       |            |                    | Unmated connectors                                                                             | Visual examination          | 1a                 | There shall be no defects that would impair normal operation                                                                 |

## 7.7.2.9 Test group GP

Table 16 – 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                 | 500 h 70 °C<br>Recovery period 2 h                                                                                                                                                           |                             |                    |              |
| GP 2       | Cyclic damp heat | See IEC 60068-2-38 | 21 cycles:<br>low temperature 25 °C,<br>high temperature 65 °C,<br>cold subcycle –10 °C,<br>humidity >93 %<br><br>Half of the samples in mated state<br>Half of the samples in unmated state |                             |                    |              |
| GP 3       |                  |                    | Additional tests ffs                                                                                                                                                                         |                             |                    |              |
| GP 4       |                  |                    |                                                                                                                                                                                              | Transfer impedance          |                    | Per 6.4.8    |
| GP 5       |                  |                    |                                                                                                                                                                                              | Coupling attenuation        | EN 50289-1-14      | Per 6.5.12   |

## **Annexe A** (normative)

### **Procédure de continuité de calibrage**

#### **A.1 Objet**

Cet essai est destiné à vérifier que la continuité électrique est assurée dans les conditions les plus défavorables de la fiche pour les contacts de signal.

#### **A.2 Préparation des spécimens**

Il convient d'appliquer un calibre conforme à la Figure A.1 pour soumettre le spécimen d'embase à l'essai.

#### **A.3 Méthode d'essai**

Appliquer un circuit conforme à la CEI 60512, Essai 2e à l'éprouvette et au calibre. L'essai doit être répété pour chaque contact individuel de l'embase.

Pour l'essai des contacts de signal, le calibre doit être inséré à fond puis déplacé vers le haut jusqu'à ce qu'il bute contre la paroi en plastique de l'embase (voir Figure A.2).

Au cours de ce mouvement, une poussée vers l'avant de 20 N minimum doit être appliquée comme indiqué par la flèche de la Figure A.2.

#### **A.4 Mesures finales**

Le spécimen d'embase satisfera aux exigences si aucune discontinuité n'apparaît ou une discontinuité maximale de 10  $\mu\text{s}$  apparaît pour chaque contact individuel au cours du mouvement et en position finale.

#### **A.5 Description du calibre de continuité**

Le calibre doit être fabriqué selon les spécifications suivantes:

Matériau: acier à outil, trempé avec finition plaquée adaptée.

Rugosité de surface: selon l'ISO 1302, Ra: 0,25  $\mu\text{m}$  maximum.

## **Annex A** (normative)

### **Gauging continuity procedure**

#### **A.1 Object**

The object of this test is to check whether in worst case conditions for the free connector, the electrical continuity is guaranteed for signal contacts.

#### **A.2 Preparation of the specimens**

A gauge according to Figure A.1 should be applied to test the fixed connector specimen.

#### **A.3 Test method**

Apply to the test specimen and to the gauge a circuit according to IEC 60512, Test 2e. For each individual contact of the fixed connector, the test has to be repeated.

For the test of the signal contacts, the gauge shall be fully inserted and then be moved upwards until it stops against the plastic wall of the fixed connector (see Figure A.2).

During this movement, a forwards force of 20 N minimum shall be applied as indicated by the arrow in Figure A.2.

#### **A.4 Final measurements**

The fixed connector specimen will meet the requirements if no discontinuity or a 10  $\mu$ s maximum discontinuity is monitored for each individual contact during movement and in end position.

#### **A.5 Description of continuity gauge**

The gauge shall be made according to the following specification:

Material: tool steel, hardened with suitable plating finish.

Surface roughness: according to ISO 1302 Ra: 0,25  $\mu$ m maximum.

**Tableau A.1 – Dimensions pour la Figure A.1**

| <b>Lettre</b> | <b>Maximum<br/>mm</b> | <b>Minimum<br/>mm</b> |
|---------------|-----------------------|-----------------------|
| A1            | 11,59                 | 11,57                 |
| B1            | 4,90                  |                       |
| C1            | 0,8                   | 0,6                   |
| D1            | 4,12                  | 4,10                  |
| E1            |                       | 15,0                  |
| F1            | 0,89                  | 0,79                  |
| H1            | 0,47                  | 0,45                  |
| J1            | 0,69                  | 0,59                  |
| L1            | 6,72                  | 6,70                  |
| N1            | 5,90                  | 5,88                  |
| P1            | 4,7                   | 4,3                   |
| R1            | 1,6                   | 1,4                   |
| S1            | 1,46                  | 1,44                  |
| T1            | 0,1                   |                       |
| X1            | 0,6                   | 0,4                   |
| Y1            |                       | 5,0                   |

| <b>Lettre</b> | <b>Maximum</b> | <b>Minimum</b> |
|---------------|----------------|----------------|
| K1            | 30°            | 24°            |

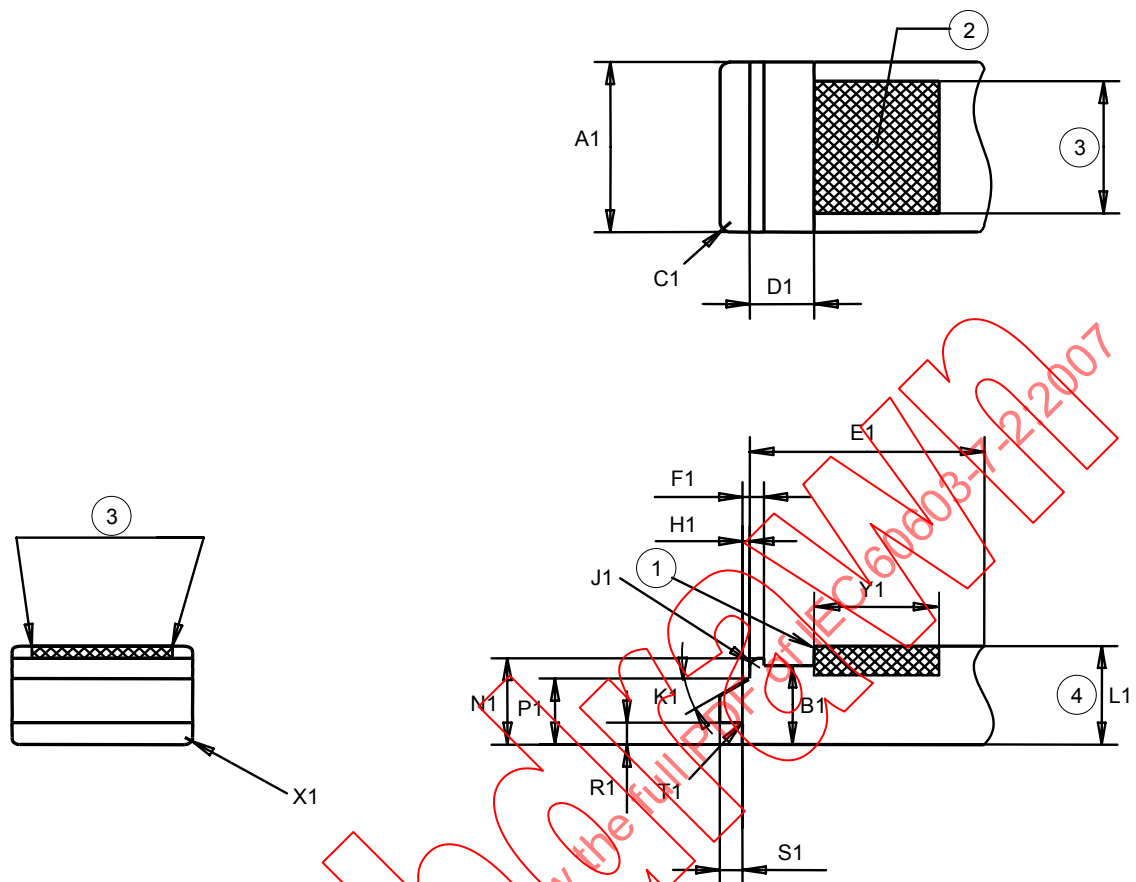


**Table A.1 – Dimensions for Figure A.1**

| <b>Letter</b> | <b>Maximum<br/>mm</b> | <b>Minimum<br/>mm</b> |
|---------------|-----------------------|-----------------------|
| A1            | 11,59                 | 11,57                 |
| B1            | 4,90                  |                       |
| C1            | 0,8                   | 0,6                   |
| D1            | 4,12                  | 4,10                  |
| E1            |                       | 15,0                  |
| F1            | 0,89                  | 0,79                  |
| H1            | 0,47                  | 0,45                  |
| J1            | 0,69                  | 0,59                  |
| L1            | 6,72                  | 6,70                  |
| N1            | 5,90                  | 5,88                  |
| P1            | 4,7                   | 4,3                   |
| R1            | 1,6                   | 1,4                   |
| S1            | 1,46                  | 1,44                  |
| T1            | 0,1                   |                       |
| X1            | 0,6                   | 0,4                   |
| Y1            |                       | 5,0                   |

| <b>Letter</b> | <b>Maximum</b> | <b>Minimum</b> |
|---------------|----------------|----------------|
| K1            | 30°            | 24°            |

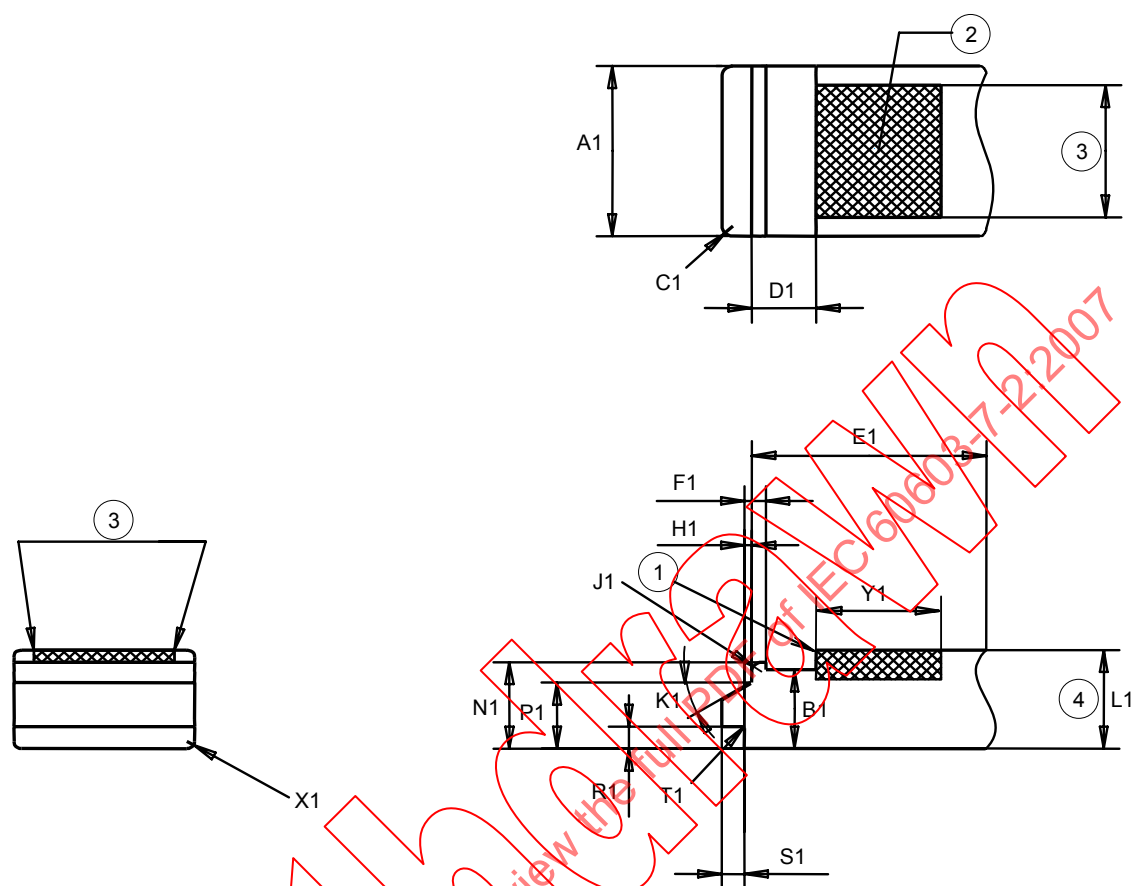


IEC 100/05

# Légende

- 1 Arête vive.
- 2 Pièce isolante.
- 3 L'arête de la pièce isolante ne peut pas dépasser le rayon de la pièce en acier.
- 4 Dimension jusqu'à l'arête de la pièce isolante.

**Figure A.1 – Calibre**

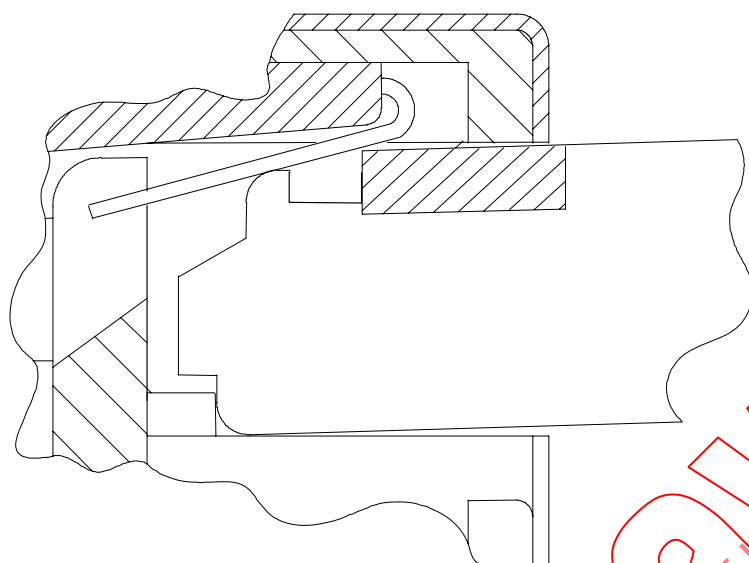


IEC 100/05

## Key

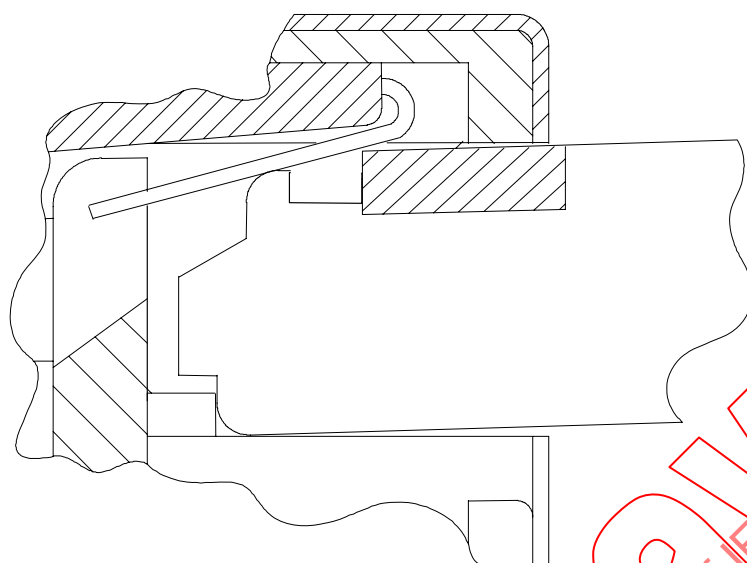
- 1 Sharp edge.
- 2 Insulation part.
- 3 Edge of insulation part may not extend beyond radius of steel part.
- 4 Dimension to edge of insulation part.

Figure A.1 – Gauge



IEC 241/07

**Figure A.2 – Insertion du calibre**



IEC 241/07

**Figure A.2 – Gauge insertion**

## **Annexe B** **(normative)**

### **Fonctionnement mécanique du dispositif de verrouillage**

#### **B.1 Objet**

Cet essai d'endurance mécanique est destiné à évaluer les limites de fonctionnement du dispositif de verrouillage des fiches.

#### **B.2 Préparation des spécimens**

Le spécimen doit être préparé et monté de manière à ce que le dispositif de verrouillage soit facilement accessible pour l'application de l'essai. Aucun autre mouvement de la fiche ne doit être admis.

#### **B.3 Méthode d'essai**

Le spécimen doit être soumis aux essais d'endurance de fonctionnement mécanique avec le nombre de cycles, tel que spécifié au Tableau 11, groupe BP, essai BP1.

La vitesse de manœuvre de la force appliquée au dispositif de verrouillage ne doit pas dépasser 20 cycles par minute.

On doit faire fonctionner le spécimen de manière normale et le dispositif de verrouillage doit être enfoncé jusqu'à ce qu'il entre en contact avec le corps de la fiche.

Des dispositifs d'aide mécaniques qui simulent des manœuvres normales peuvent être utilisés sous réserve qu'ils n'introduisent pas de contraintes anormales.

#### **B.4 Mesures finales**

A l'issue du nombre spécifié de manœuvres, les spécimens ne doivent pas montrer de signe visuel de fatigue ni de craquelures dues à la contrainte subie par le dispositif de verrouillage.

## **Annex B** (normative)

### **Locking-device mechanical operation**

#### **B.1 Object**

The object of this mechanical endurance test is 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 Table 11, group BP, test BP1.

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.

## Annexe C (normative)

### Exigences pour la fiche d'essai

#### C.1 Généralités

Dans la présente Annexe, sauf spécification contraire, la fréquence est donnée en MHz.

Les fiches d'essai doivent être mesurées conformément à la procédure de l'Article C.8. Elles doivent être mesurées accouplées à une embase de référence, telle que celle-ci est décrite à l'Article C.5. Pour les mesures de NEXT de la fiche d'essai, la NEXT de l'embase de référence doit être déduite. Utiliser les valeurs du Tableau C.1 pour la NEXT de l'embase de référence. Les Articles C.2 à C.6 sont donnés à titre de référence et ils spécifient la manière dont la NEXT de l'embase de référence a été déterminée. Toutefois, C.5.2 doit être suivi pour choisir l'embase de référence. De plus, ces articles contiennent des informations normatives dans la mesure où elles sont citées en référence dans d'autres articles de la présente norme.

Lorsqu'on réalise des mesures de NEXT, les câbles d'essai doivent être montés à l'intérieur d'une pyramide, d'une voie ou d'un autre dispositif pour gérer à la fois leur impédance en mode commun et leur impédance en mode différentiel.

#### C.2 Fiche de référence de désaccouplage pour la NEXT

Prélever une paire sur un câble qui présente un affaiblissement de réflexion supérieur à 35 dB entre 1 MHz et 100 MHz. Cette valeur doit être mesurée sur une longueur de câble d'environ 150 mm. L'affaiblissement de réflexion de la paire de fils doit être vérifié dans les conditions réelles d'utilisation. Couper quatre longueurs d'environ 81 mm. L'utilisation de longueurs de fil de 81 mm donnera une longueur de fiche d'environ 75 mm, avec les fils d'essai. Si le dispositif de gestion d'impédance généralement disponible est utilisé, ceci permettra de retirer une faible longueur de fil pour monter la fiche sur le dispositif.

NOTE Les constantes d'extension d'accès peuvent être estimées en mesurant le retard direct d'un câble de liaison de 150 mm; cependant, les données devront être corrigées plus tard en phase, comme cela est spécifié en C.3.2.

Prendre un corps de fiche normalisé, dans lequel les 8 conducteurs sont parallèles et placés à la même hauteur. Enlever l'extrémité arrière là où se trouve le serre-câble, de manière à ce que la fiche ait une longueur de 13 mm entre le bec où se trouvent les contacts et son côté arrière. Percer 8 chemins conducteurs à travers le bec, de manière à ce que les fils individuels puissent le traverser.

Détorsader sur environ 19 mm une extrémité des quatre fils de paires torsadées de 81 mm de long. Enlever sur (1 à 2) mm l'isolant de l'extrémité détorsadée, de manière à ce que des résistances de taille de boîtier 0603 puissent y être soudées ultérieurement. Les placer dans la fiche, en laissant dépasser 6 mm. La paire 3,6 devra être défaite, mais la reformer dès que cela est réalisable en pratique à la sortie du bec. Sur l'extrémité arrière, insérer la paire 3,6 face à la patte de verrouillage de la paire 4,5; plus tard, on la pliera vers la patte de verrouillage et la paire 4,5 sera éloignée de celle-ci.

Placer les lames de la fiche dans les fils.

Disposer les conducteurs conformément à la Figure C.1.



## **Annex C** (normative)

### **Test plug requirements**

#### **C.1 General**

In this Annex, unless otherwise specified, the frequency is given in MHz.

Test plugs shall be measured according to the procedure in Clause C.8. They shall be measured mated to a reference jack as described in Clause C.5. For test-plug NEXT measurements, the NEXT of the reference jack shall be subtracted. Use the values in Table C.1 for the NEXT of the reference jack. Clauses C.2 to C.6 are for reference, and they specify how the NEXT of the reference jack was determined. However, C.5.2 shall be followed to select a reference jack. In addition, these clauses contain normative information to the extent that they are referenced by other clauses of this standard.

When NEXT measurements are made, the test leads shall be mounted in a pyramid, channel, or other device to manage both their common and differential mode impedance.

#### **C.2 De-embedding reference NEXT plug construction**

Take a pair from a cable that exhibits a return loss in excess of 35 dB from 1 MHz to 100 MHz. This value shall be measured on a cable with a length of approximately 150 mm. The return loss of the wire pair shall be verified under conditions of actual use. Cut four lengths of approximately 81 mm. Use of wire lengths of 81 mm will result in a plug length of approximately 75 mm, including the test leads. If the commonly available impedance management fixture is used, this will allow a small length of wire to be trimmed off to fit the plug on the fixture.

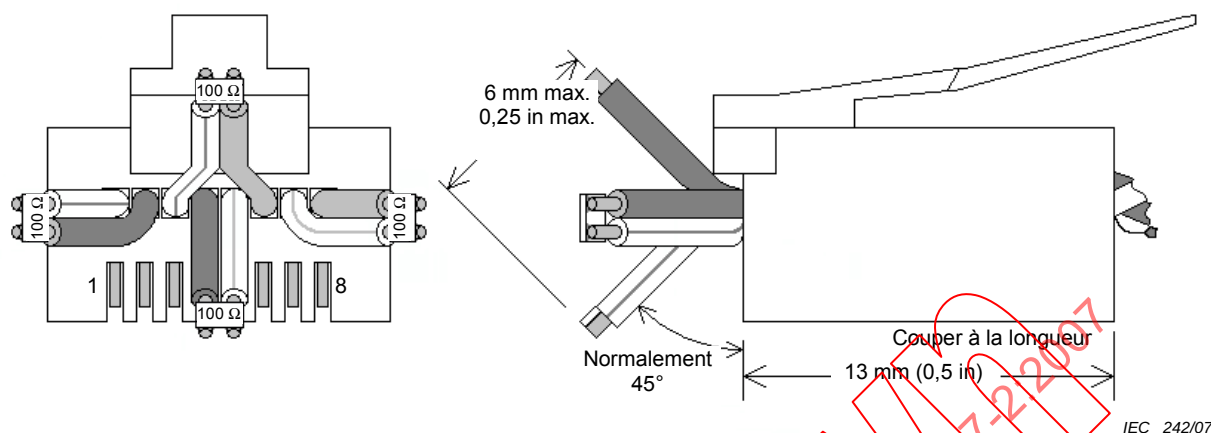
NOTE The port extension constants may be estimated by measuring the through delay of a 150 mm jumper, however, the data will have to be phase corrected later, as specified in C.3.2.

Take a standard plug body in which the 8 conductors are parallel and at the same height. Machine off the back end, where the strain relief is, so that the plug is 13 mm long from the nose where the contacts are to its back. Drill 8 conductor paths through the nose, so that the individual wires can be extended through the nose.

Untwist about 19 mm of one end of the four 81 mm long twisted pair wires. Strip off (1 to 2) mm of insulation from the untwisted end, so that 0603 package size resistors can be soldered there later. Place them in the plug, extending 6 mm beyond. The 3,6 pair will have to be split apart, but bend it back together as soon as practical after it exits from the nose. On the back end, insert pair 3,6 toward the locking tab from pair 4,5; later we will bend it toward the locking tab, and pair 4,5 away from the locking tab.

Set the plug blades into the wires.

Arrange the conductors according to Figure C.1.



Les isolations des paires torsadées sont en contact les unes avec les autres sur toute leur longueur.

La paire 3-6 est pliée sur elle-même aussi rapidement que possible à sa sortie du bec de la fiche.

Les conducteurs 2 et 7 sont éloignés respectivement des conducteurs 3 et 6. Ceci augmente la distance au maximum et réduit le couplage au minimum entre les boucles 3,6 et 1,2 et 3,6 et 7,8.

Les fils sont pliés selon un angle de 45° par rapport à l'axe de la fiche. Ceci rend toutes les boucles orthogonales et minimise leur couplage.

Les conducteurs 3 et 6 sont pliés vers la patte de verrouillage et les conducteurs 4 et 5 vers les lames.

Souder les résistances de taille de boîtier 0603 et de précision  $100 \Omega \pm 0,1 \%$  aux extrémités de fils, comme cela est représenté. L'affaiblissement de réflexion de la résistance doit être  $>40$  dB entre 1 MHz et 100 MHz. L'utilisation de résistances de petite taille tel le modèle 0603 rendra inutile l'écartement des conducteurs des paires torsadées.

Plier les paires torsadées à l'endroit où elles sortent à l'arrière du corps de la fiche selon un angle de 45° ou selon tout angle approprié pour les éloigner de l'axe de la fiche. Plier la paire 3,6 dans la direction de la patte de la fiche et la paire 4,5 pour l'en éloigner. Stabiliser l'arrière de la fiche avec un encapsulant.

**Figure C.1 – Fiche de référence de désaccouplage**

### C.3 Montage et étalonnage

#### C.3.1 Généralités

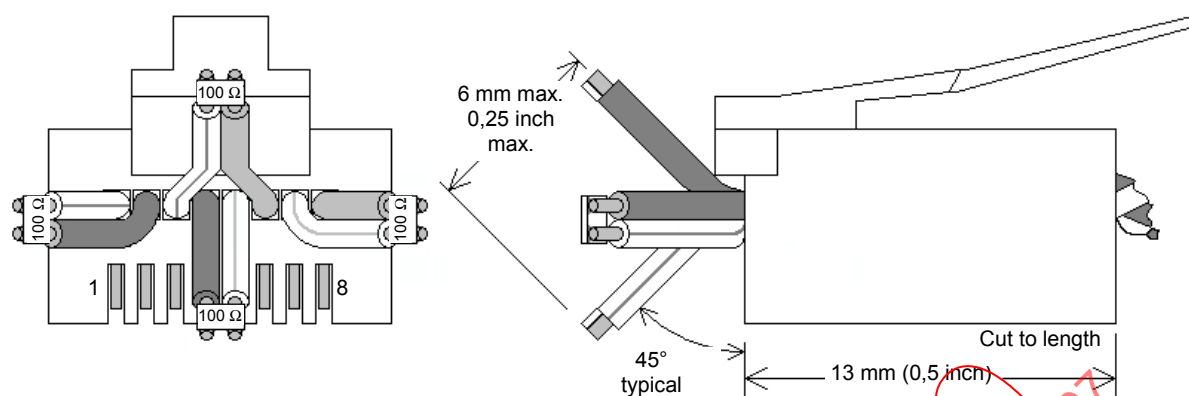
Dans la mesure où la caractérisation de la fiche d'essai nécessite 3 mesures et des soustractions entre les mesures, il est nécessaire de réaliser les 3 mesures aux mêmes fréquences. C'est pourquoi il est suggéré de toujours utiliser un balayage linéaire de 401 points entre 1 MHz et 401 MHz pour la qualification de la fiche d'essai.

Étalonner l'analyseur de réseaux en utilisant un étalonnage 2 accès complet. Utiliser des circuits ouverts, des courts-circuits et des charges normalisés directement sur le symétriseur. Pour l'étalonnage direct, placer les symétriseurs dos à dos, de manière à maintenir la polarité avec un circuit direct de longueur nulle. Comme alternative, un transit de longueur autre que zéro peut être utilisé et ses effets sont étalonnés.

#### C.3.2 Extension d'accès

##### C.3.2.1 Généralités

La fonction d'extension d'accès de l'analyseur de réseaux peut être utilisée pour situer le plan de référence de la fiche d'essai au niveau de l'interface de la fiche d'essai et de l'embase de référence. Sinon, des données réelles et imaginaires en volts/volt peuvent être obtenues à partir de l'analyseur de réseaux et le plan de référence peut être déplacé en post-traitement en utilisant une feuille de calcul.



IEC 242/07

The insulation of the twisted pairs are touching one another throughout their length.

Pair 3,6 is bent together as quickly as possible after it exits the plug nose.

Conductors 2 and 7 are bent away from conductors 3 and 6, respectively. This maximizes the distance and minimizes the coupling between loops 3,6 and 1,2, and 3,6 and 7,8.

The wires are bent at an angle of 45° to the plug axis. This makes all the loops orthogonal and minimizes their coupling.

Conductors 3 and 6 are bent toward the locking tab, and conductors 4 and 5 are bent toward the blades.

Solder 0603 package size precision  $100\ \Omega \pm 0,1\%$  resistors to the wire tips as shown. The return loss of the resistor shall be  $>40\text{ dB}$  from 1 MHz to 100 MHz. By using resistors as small as 0603, it will be unnecessary to spread the conductors of the twisted pairs apart.

Where the twisted pairs exit from the back of the plug body, bend them at an angle of 45°, or any convenient angle, away from the plug axis. Bend pair 3,6 toward the plug tab, and pair 4,5 away from the plug tab. Stabilize the back of the plug with encapsulant.

**Figure C.1 – De-embedding reference plug**

### C.3 Set up and calibration

#### C.3.1 General

Since test plug characterization involves 3 measurements and subtractions between the measurements, it is necessary to take all 3 measurements at the same frequencies. It is therefore suggested that for test plug qualification, a linear sweep of 401 points from 1 MHz to 401 MHz always be used.

Calibrate the network analyzer using a full 2 port calibration. Use open, short, and load standards directly on the balun. For the through calibration, place the baluns back to back so as to maintain polarity, with a zero-length through standard. Alternatively, a non-zero length through may be used and its effects calibrated.

#### C.3.2 Port extension

##### C.3.2.1 General

The port extension function of the network analyser may be used to locate the reference plane of the test plug at the interface of the test plug and reference jack. Alternatively, real and imaginary data in volts/volt may be obtained from the network analyser, and the reference plane may be moved in post-processing using a spreadsheet.

Noter que dans le cas de la fiche de référence, les extensions d'accès ne peuvent pas être déterminées au cours de l'étalonnage dans la mesure où il n'y a pas de possibilité que la fiche de référence soit ouverte et court-circuitée lorsque les résistances sont placées sur elle. Ainsi, la procédure suggérée ne peut pas être utilisée et une autre procédure doit être utilisée par exemple en déterminant le retard de la fiche après coup et en utilisant une feuille de calcul pour régler la phase des données.

La constante de temps pour l'extension d'accès doit être déterminée de la manière suivante:

Un étalonnage 1 accès complet doit être réalisé pour établir un emplacement de plan de référence au niveau de l'accès du symétriseur. Les réglages de l'analyseur de réseaux doivent être suffisants pour obtenir une variation aléatoire maximale de  $\pm 5$  ps. Les réglages recommandés sont les suivants:

- La fonction de mesure est le retard  $S_{11}$ .
- Moyenner 4x ou plus.
- Largeur de bande de fréquence intermédiaire (IFBW; en anglais *Intermediate frequency bandwidth*) de 300 Hz ou moins.
- Régler le lissage à 10 %.

### C.3.2.2 Mesures des extensions d'accès

- La fiche d'essai ou la fiche de référence étant connectée aux symétriseurs d'essai, mesurer le retard  $S_{11}$  déterminé avec un circuit ouvert aux extrémités de la fiche à 50 MHz ( $TD_{open\_50MHz}$ ) et 100 MHz ( $TD_{open\_100MHz}$ ) pour chaque paire.
- Placer un court-circuit sur la fiche. Ce court-circuit doit connecter les broches de la paire en essai à l'extrémité de la fiche. Mesurer le retard  $S_{11}$  pour chaque paire à 50 MHz ( $TD_{short\_50MHz}$ ) et 100 MHz ( $TD_{short\_100MHz}$ ) réduit de manière séquentielle de cette manière.
- Construire une fiche de rechange. Mesurer le retard de cette fiche de rechange accouplée à l'embase de court-circuit. Ensuite, souder à travers les lames de la fiche de rechange et mesurer son retard en court-circuit  $S_{11}$ . Calculer le retard de l'embase de court-circuit comme la différence entre ces retards, avec une tolérance de 5 ps pour le retard dans la soudure sur les paires adjacentes et 15 ps sur la paire séparée 36. Adapter les retards mesurés de la fiche d'essai ou de référence court-circuitée en déduisant le retard de l'embase de court-circuit.
- Le retard pour chaque paire de fils est déterminé par la moyenne des mesures de retard de circuit ouvert et de court-circuit à 50 MHz et 100 MHz (moyennes de 4 nombres).

Ces mesures de retard représentent des retards d'aller-retour. Le retard unidirectionnel est égal à la moitié du retard d'aller-retour  $S_{11}$ . Pour les mesures d'affaiblissement paradiaphonique de chaque paire, les retards unidirectionnels des paires de fils concernées par la mesure doivent être utilisés pour régler la grandeur de l'extension d'accès pour chaque accès selon l'équation (C.1).

$$PortExtension = \frac{TD_{open\_50MHz} + TD_{open\_100MHz} + TD_{short\_50MHz} + TD_{short\_100MHz}}{8} \quad (C.1)$$

NOTE 1 Les mesures de retard dépendent de la proximité avec les plans de masse. Il convient que le positionnement des paires de fils reste aussi constant que possible au cours des mesures.

NOTE 2 La précision de mesure de cette méthode est d'environ 20 ps dans une mesure d'aller-retour correspondant à une distance unidirectionnelle d'environ 2 mm.

Note that in the case of the reference plug, the port extensions cannot be determined during calibration, since there is no way to have the reference plug terminated open and short when the resistors are on it. Therefore, the suggested procedure cannot be used, and an alternate procedure, such as determining the plug delay after the fact and using a spreadsheet to adjust the phase of the data, shall be used.

The time constant for the port extension shall be determined in the following manner:

A full 1-port calibration shall be performed to establish a reference plane location at the balun port. The settings of the network analyzer shall be sufficient to achieve a maximum of  $\pm 5$  ps of random variation. Recommended settings are as follows:

- a) Measurement function is  $S_{11}$  delay.
- b) Averaging 4x or higher.
- c) Intermediate frequency bandwidth (IFBW) 300 Hz or less.
- d) Set smoothing to 10 %.

### C.3.2.2 Port extension measurements

- a) With the test plug or reference plug connected to the test baluns, measure the  $S_{11}$  time delay determined with an open circuit at the plug ends at 50 MHz ( $TD_{open\_50MHz}$ ) and 100 MHz ( $TD_{open\_100MHz}$ ) for each pair.
- b) Place a short on the plug. This short shall connect the pins of the pair under test at the tip of the plug. Measure the  $S_{11}$  delay for each pair at 50 MHz ( $TD_{short\_50MHz}$ ) and 100 MHz ( $TD_{short\_100MHz}$ ) sequentially shorted in this manner.
- c) Construct a spare plug. Measure the delay of this spare plug mated to the shorting jack. Then, solder across the blades of the spare plug and measure its shorted  $S_{11}$  delay. Calculate the delay of the shorting jack as the difference between these delays, with an allowance of 5 ps for the delay in the solder on adjacent pairs, and 15 ps on the split pair 36. Adjust the measured delays of the test or reference plug shorted by subtracting the delay of the shorting jack.
- d) The time delay for each wire pair is determined by the average of the open- and short-circuit time-delay measurements at 50 MHz and 100 MHz (4 numbers averaged).

These time-delay measurements represent round-trip time delays. The one-way time delay is one half of the round trip  $S_{11}$  delay. For the purpose of NEXT loss measurements for each pair, the one-way time delays of the wire pairs involved in the measurement shall be used to set the port extension amount for each port as calculated in equation (C.1).

$$PortExtension = \frac{TD_{open\_50MHz} + TD_{open\_100MHz} + TD_{short\_50MHz} + TD_{short\_100MHz}}{8} \quad (C.1)$$

NOTE 1 The time-delay measurements are dependent on proximity to ground planes. Then positioning of the wire pairs should remain as constant as possible during all measurements.

NOTE 2 The measurement accuracy of this method is approximately 20 ps in a round-trip measurement, corresponding to a one-way distance of approximately 2 mm.

Lorsqu'on mesure l'affaiblissement paradiaphonique de la fiche d'essai, les extensions d'accès appropriées doivent être appliquées après étalonnage pour aligner les données de la fiche d'essai accouplée à l'embase de référence et le plan de référence du vecteur d'embase du Tableau C.1. Ceci peut être réalisé comme suit:

- 1) Mettre en service les extensions d'accès de l'analyseur de réseaux.
- 2) Entrer la constante d'extension d'accès calculée pour chaque accès (1 et 2) de l'analyseur de réseaux.

#### C.4 Mesure de NEXT de la fiche de référence de désaccouplage

Mesurer la NEXT de la fiche de référence de désaccouplage sur l'ensemble des 6 combinaisons de paires. Il est suggéré de réduire ou d'éviter complètement les conversions numériques entre les éléments réels et imaginaires et l'amplitude et la phase en considérant les données comme réelles et imaginaires.

Couper les résistances et les fils qui sortent du bec et vont vers les résistances.

#### C.5 Construction de l'embase de référence de désaccouplage pour la NEXT

##### C.5.1 Principe

Désaccoupler une embase de référence comme suit (voir la Figure C.2):

Prendre pour commencer un élément Stewart référencé SS-650810-A ou une embase pour carte imprimée montée en inverse équivalente. Le monter sur une carte imprimée avec des conducteurs de  $100\ \Omega$  allant aux emplacements de montage des résistances. Monter les résistances RF de précision  $100\ \Omega \pm 0.1\ %$  à montage en surface sur la carte imprimée de l'embase. Des pièces équivalentes à l'embase de référence peuvent être utilisées si le laboratoire peut démontrer qu'elles peuvent obtenir des résultats équivalents. Couper les fils d'embase qui dépassent de la carte de circuit imprimé vers le sommet de la soudure. Le sommet de la soudure ne doit pas se trouver à plus de 1,0 mm au-dessus de la carte de circuit imprimé.



IEC 103/05

Figure C.2 – Embase de référence de désaccouplage



When the test plug NEXT loss is measured, the appropriate port extensions shall be applied after calibration to align the test plug mated to reference jack data and the reference plane of the jack vector in Table C.1. This may be done by the following:

- 1) Turn the port extensions of the network analyser on.
- 2) Enter the calculated port extension constant for each port (1 and 2) of the network analyser.

#### C.4 De-embedding reference plug NEXT measurement

Measure the NEXT of the de-embedding reference plug on all 6 pair combinations. It is suggested that numerical conversions between real and imaginary and magnitude and phase be minimized, or avoided entirely, by taking data as real and imaginary.

Cut-off the resistors, and the wires coming from the nose to the resistors.

#### C.5 De-embedding reference NEXT jack construction

##### C.5.1 Principle

Make a de-embedding reference jack as follows (see Figure C.2):

Start with Stewart part number SS-650810-A or equivalent inverse mounted PWB jack. Mount it on a PWB with 100  $\Omega$  traces leading to mounting places for resistors. Mount precision RF surface mount 100  $\Omega \pm 0,1$  % resistors on the jack PWB. Equivalent parts to the referenced jack may be used if the lab can demonstrate that they can achieve equivalent results. Trim the jack wire leads that protrude through the PWB to the top of the solder. The top of the solder shall not be more than 1,0 mm above the PWB.



IEC 103/05

Figure C.2 – De-embedding reference jack

### C.5.2 Choix de l'embase de référence désaccouplée pour la NEXT

La procédure décrite dans le présent paragraphe définit un coefficient de qualité pour la cohérence de l'embase de référence. L'embase de référence utilisée pour mesurer les fiches d'essai doit se situer dans les limites des meilleurs 25 % d'au moins 20 embases de référence mesurées sur toutes les combinaisons de paires.

Ceci réduira la variance de mesure due à la variance dans le lot d'embases.

Il convient d'utiliser les procédures de désaccouplement spécifiées dans les Articles C.1 à C.3 pour mesurer les embases de référence. La performance d'une embase de référence de laboratoire spécifique désaccouplée doit être vérifiée en déterminant le vecteur de l'affaiblissement paradiaphonique, accouplé, des échantillons d'embases multiples en utilisant une fiche de référence. Un échantillon d'embases de référence d'au moins 20 éléments doit être mesuré.

Le coefficient de qualité doit être déterminé comme suit:

- a) Construire une fiche de référence conformément aux instructions de l'Article C.1.
- b) Pour chaque combinaison de paires, faire ce qui suit:
  - Mesurer la NEXT réelle et imaginaire de la fiche de référence accouplée et de l'embase de référence entre 10 MHz et 100 MHz.
  - Calculer la moyenne des éléments réels ou imaginaires de la fiche de référence accouplée et de l'embase de référence (RPRJ; en anglais *reference plug and reference jack*) pour chaque point de fréquence.
  - Écarter tous les points de données réels pour toutes les embases lorsque les valeurs de la fiche de référence et de l'embase de référence réelles moyennes sont inférieures à  $316 \mu\text{V/V}$ .
  - Écarter tous les points de données imaginaires pour toutes les embases lorsque les valeurs de la fiche de référence et de l'embase de référence imaginaires moyennes sont inférieures à  $316 \mu\text{V/V}$ .
  - Calculer la différence entre chaque valeur de la fiche de référence et de l'embase de référence et la valeur moyenne de la fiche de référence et de l'embase de référence. Les différences réelles et imaginaires doivent être calculées séparément.
  - Normaliser les données de différence en divisant chaque point par la fréquence de mesure.
  - Mettre les données normalisées au carré. Mettre au carré séparément les données réelles et imaginaires.
  - Faire la somme de toutes les données au carré sur la gamme de fréquences.
- c) Compiler les résultats pour toutes les combinaisons de paires. Faire la somme des données pour toutes les combinaisons de paires pour chaque échantillon. Ceci donnera un seul chiffre comme coefficient de qualité pour chaque embase de référence.

Les embases de référence choisies doivent se situer dans les 25 % inférieurs du jeu d'échantillons. Les embases restantes doivent être éliminées.

NOTE Chaque fois que l'amplitude de la NEXT est supérieure à 70 dB, il convient de ne pas utiliser l'écart type pour disqualifier l'embase de référence.

### C.6 Embase de référence de désaccouplage pour la mesure de NEXT

Utiliser le même étalonnage, la même extension d'accès et la même gestion d'impédance que pour la mesure de la fiche de référence.



### C.5.2 De-embedding reference NEXT jack selection

The procedure described in this subclause defines a figure of merit for the consistency of the reference jack. The reference jack used to measure test plugs shall be within the best 25 % of at least 20 reference jacks measured on all pair combinations.

This will minimize the measurement variance due to the variance within this lot of jacks.

The de-embedding procedures specified in Clauses C.1 to C.3 should be used to measure the reference jacks. The performance of a particular laboratory de-embedded reference jack shall be verified by determining the mated NEXT loss vector of multiple jack samples using one reference plug. A reference jack sample size of at least 20 pieces shall be measured.

The Figure of merit shall be determined as follows:

- a) Build a reference plug according to the instructions of Clause C.1.
- b) For each pair combination, do the following:
  - Measure real and imaginary NEXT of the mated reference plug and reference jack between 10 MHz and 100 MHz.
  - Calculate the average of the mated reference plug and reference jack (RPRJ) real and imaginary parts for each frequency point.
  - Discard all real data points for all of the jacks where the average real RPRJ is less than 316  $\mu\text{V/V}$ .
  - Discard all imaginary data points for all of the jacks where the average imaginary RPRJ is less than 316  $\mu\text{V/V}$ .
  - Calculate the difference between each RPRJ and the average RPRJ. The real and imaginary differences shall be calculated separately.
  - Normalize the difference data by dividing each point by the frequency of measurement.
  - Square the normalized data. Square the real and imaginary data separately.
  - Sum all squared data over the frequency range.
- c) Compile the results for all pair combinations. Sum the data for all pair combinations for each sample. This will yield a single number as a figure of merit for each reference jack.

The selected reference jacks shall be in the lowest 25 % of the sample set. The remaining jacks shall be discarded.

NOTE Whenever the magnitude of the NEXT is greater than 70 dB, the standard deviation should not be used to disqualify the reference jack.

### C.6 De-embedding reference jack NEXT measurement

Use the same calibration, port extension, and impedance management as in reference plug measurement.

Mesurer la NEXT de la fiche de référence désaccouplée et de l'embase de référence désaccouplée accouplées ensemble sur les 6 combinaisons de paires.

Le vecteur d'embase est la différence entre les mesures de la fiche désaccouplée de référence et de l'embase désaccouplée de référence.

### C.7 Construction de la fiche d'essai

Couper les fils de la fiche d'essai de manière à ce que la fiche d'essai s'adapte sur le dispositif de gestion de l'impédance.

### C.8 Mesure de la NEXT de la fiche d'essai

Utiliser la même procédure d'étalonnage et la même gestion d'impédance que pour la mesure de la fiche de référence, comme indiqué à l'Article C.2. Pour déterminer les constantes d'extension d'accès, mesurer le retard de la fiche d'essai sur chaque paire.

Mesurer, comme indiqué à l'Article C.4, la NEXT de la fiche d'essai accouplée à l'embase désaccouplée de référence sur l'ensemble des 6 combinaisons de paires.

La NEXT de la fiche d'essai est la différence entre la mesure de la fiche d'essai et le vecteur d'embase.

Utiliser les valeurs données au Tableau C.1 pour le vecteur d'embase.

**Tableau C.1 – Vecteurs d'embase désaccouplée de référence imaginaire et réelle**

| Paire                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b><math>Re_J</math> – Coefficient réel du vecteur d'embase de référence (V/V)<br/>(<math>f</math> = fréquence en MHz)</b>             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3,6 – 4,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $= 5,87 \times 10^{-11} \times f^3 + 2,02 \times 10^{-8} \times f^2 - 1,10 \times 10^{-6} \times f$                                    |
| 1,2 – 3,6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $= -1,72 \times 10^{-11} \times f^3 + 3,81 \times 10^{-8} \times f^2 - 3,89 \times 10^{-7} \times f$                                   |
| 3,6 – 7,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $= 1,28 \times 10^{-13} \times f^4 - 2,63 \times 10^{-11} \times f^3 + 5,63 \times 10^{-8} \times f^2 - 3,62 \times 10^{-7} \times f$  |
| 1,2 – 4,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $= 8,73 \times 10^{-8} \times f^2 + 3,07 \times 10^{-7} \times f$                                                                      |
| 4,5 – 7,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $= 2,03 \times 10^{-11} \times f^3 + 5,08 \times 10^{-8} \times f^2 + 3,25 \times 10^{-7} \times f$                                    |
| 1,2 – 7,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $= -2,51 \times 10^{-11} \times f^3 + 2,34 \times 10^{-8} \times f^2 - 2,23 \times 10^{-7} \times f$                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b><math>Im_J</math> – Coefficient imaginaire du vecteur d'embase de référence (V/V)<br/>(<math>f</math> = fréquence en MHz)</b>       |
| 3,6 – 4,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $= 3,09 \times 10^{-11} \times f^3 + 1,77 \times 10^{-8} \times f^2 - 1,47 \times 10^{-6} \times f$                                    |
| 1,2 – 3,6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $= -1,09 \times 10^{-8} \times f^2 + 5,08 \times 10^{-6} \times f$                                                                     |
| 3,6 – 7,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $= -1,86 \times 10^{-13} \times f^4 + 9,18 \times 10^{-11} \times f^3 - 9,32 \times 10^{-9} \times f^2 + 2,74 \times 10^{-5} \times f$ |
| 1,2 – 4,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $= -2,68 \times 10^{-11} \times f^3 - 1,20 \times 10^{-8} \times f^2 + 6,82 \times 10^{-5} \times f$                                   |
| 4,5 – 7,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $= -1,67 \times 10^{-13} \times f^4 + 8,58 \times 10^{-11} \times f^3 - 2,25 \times 10^{-8} \times f^2 + 4,96 \times 10^{-5} \times f$ |
| 1,2 – 7,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $= 6,01 \times 10^{-14} \times f^4 - 4,58 \times 10^{-11} \times f^3 + 3,32 \times 10^{-10} \times f^2 + 9,12 \times 10^{-6} \times f$ |
| NOTE Les coefficients de vecteur d'embase de référence du Tableau C.1 ont été déduits des mesures moyennes rassemblées en utilisant un montage de fixation d'essai à 4 symétriseurs incorporant une adaptation d'impédance pour les fils d'essai avec des sorties en mode commun appliquées uniquement aux paires proximales en utilisant l'embase décrite en C.5. |                                                                                                                                        |

Measure the NEXT of the de-embedding reference plug and de-embedding reference jack mated together on all 6 pair combinations.

The jack vector is the difference between the de-embedding reference plug and de-embedding reference jack measurements.

## C.7 Test plug construction

Trim the test plug leads so that the test plug fits on the impedance management fixture.

## C.8 Test plug NEXT measurement

Use the same calibration procedure and impedance management as for reference plug measurement as given in Clause C.2. To determine the port extension constants, measure the delay of the test plug on each pair.

Measure, as given in Clause C.4, the NEXT of the test plug mated to the de-embedding reference jack on all 6 pair combinations.

The test plug NEXT is the difference between the test plug measurement and the jack vector.

Use the values given in Table C.1 for the jack vector.

**Table C.1 – De-embedded real and imaginary reference jack vectors**

| Pair                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b><math>Re_J</math> – Real coefficient of reference jack vector (V/V)</b><br>( $f$ = frequency in MHz)                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3,6 – 4,5                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $= 5,87 \times 10^{-11} \times f^3 + 2,02 \times 10^{-8} \times f^2 - 1,10 \times 10^{-6} \times f$                                    |
| 1,2 – 3,6                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $= -1,72 \times 10^{-11} \times f^3 + 3,81 \times 10^{-8} \times f^2 - 3,89 \times 10^{-7} \times f$                                   |
| 3,6 – 7,8                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $= 1,28 \times 10^{-13} \times f^4 - 2,63 \times 10^{-11} \times f^3 + 5,63 \times 10^{-8} \times f^2 - 3,62 \times 10^{-7} \times f$  |
| 1,2 – 4,5                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $= -8,73 \times 10^{-8} \times f^2 + 3,07 \times 10^{-7} \times f$                                                                     |
| 4,5 – 7,8                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $= 2,03 \times 10^{-11} \times f^3 + 5,08 \times 10^{-8} \times f^2 + 3,25 \times 10^{-7} \times f$                                    |
| 1,2 – 7,8                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $= -2,51 \times 10^{-11} \times f^3 + 2,34 \times 10^{-8} \times f^2 - 2,23 \times 10^{-7} \times f$                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b><math>Im_J</math> – Imaginary coefficient of reference jack vector (V/V)</b><br>( $f$ = frequency in MHz)                           |
| 3,6 – 4,5                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $= 3,09 \times 10^{-11} \times f^3 + 1,77 \times 10^{-8} \times f^2 - 1,47 \times 10^{-6} \times f$                                    |
| 1,2 – 3,6                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $= -1,09 \times 10^{-8} \times f^2 + 5,08 \times 10^{-6} \times f$                                                                     |
| 3,6 – 7,8                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $= -1,86 \times 10^{-13} \times f^4 + 9,18 \times 10^{-11} \times f^3 - 9,32 \times 10^{-9} \times f^2 + 2,74 \times 10^{-5} \times f$ |
| 1,2 – 4,5                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $= -2,68 \times 10^{-11} \times f^3 - 1,20 \times 10^{-8} \times f^2 + 6,82 \times 10^{-5} \times f$                                   |
| 4,5 – 7,8                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $= -1,67 \times 10^{-13} \times f^4 + 8,58 \times 10^{-11} \times f^3 - 2,25 \times 10^{-8} \times f^2 + 4,96 \times 10^{-5} \times f$ |
| 1,2 – 7,8                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $= 6,01 \times 10^{-14} \times f^4 - 4,58 \times 10^{-11} \times f^3 + 3,32 \times 10^{-10} \times f^2 + 9,12 \times 10^{-6} \times f$ |
| NOTE The reference jack vector coefficients in Table C.1 were derived from average measurements collected using a 4-balun test fixture set-up, incorporating impedance matching for the test leads, with common-mode terminations applied to all near-end pairs only, using the jack described in C.5. |                                                                                                                                        |

## C.9 Exigences relatives à la paradiaphonie de la fiche d'essai

Pour la catégorie 5, le tableau des valeurs données au Tableau C.2 s'applique.

**Tableau C.2 – Limites de l'affaiblissement paradiaphonique de la fiche d'essai**

| Cas n°                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Combinaison de paires | Limite | Limite d'amplitude d'affaiblissement paradiaphonique (dB) <sup>a),d),e)</sup> | Limite de phase d'affaiblissement paradiaphonique (degrés) <sup>b),c)</sup> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Cas 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3,6-4,5               | Basse  | $\leq 34,4 - 20\log(f/100)$                                                   | $-90 \pm 3f/100$                                                            |
| Cas 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3,6-4,5               | Elevée | $\geq 37,6 - 20\log(f/100)$                                                   | $-90 \pm 3f/100$                                                            |
| Cas 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1,2-3,6               | Basse  | $\leq 42 - 20\log(f/100)$                                                     | $-90 \pm 10f/100$                                                           |
| Cas 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1,2-3,6               | Elevée | $\geq 50 - 20\log(f/100)$                                                     | $-90 \pm 10f/100$                                                           |
| Cas 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3,6-7,8               | Basse  | $\leq 42 - 20\log(f/100)$                                                     | $-90 \pm 10f/100$                                                           |
| Cas 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3,6-7,8               | Elevée | $\geq 50 - 20\log(f/100)$                                                     | $-90 \pm 10f/100$                                                           |
| Cas 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1,2-4,5               | Elevée | $\geq 50 - 20\log(f/100)$                                                     | Toute phase                                                                 |
| Cas 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4,5-7,8               | Elevée | $\geq 50 - 20\log(f/100)$                                                     | Toute phase                                                                 |
| Cas 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1,2-7,8               | Elevée | $\geq 50 - 20\log(f/100)$                                                     | Toute phase                                                                 |
| <p><sup>a)</sup> Les limites d'amplitude s'appliquent sur la gamme de fréquences comprise entre 10 MHz et 100 MHz.</p> <p><sup>b)</sup> Les limites de phase s'appliquent sur la gamme de fréquences comprise entre 50 MHz et 100 MHz.</p> <p><sup>c)</sup> Lorsque l'affaiblissement paradiaphonique de la fiche mesuré est supérieur à 70 dB, la limite de phase ne s'applique pas.</p> <p><sup>d)</sup> Lorsqu'un calcul d'affaiblissement paradiaphonique de limite basse donne des valeurs supérieures à 70 dB, il ne doit pas y avoir de limite basse pour l'affaiblissement paradiaphonique.</p> <p><sup>e)</sup> Lorsqu'un calcul d'affaiblissement paradiaphonique de limite élevée donne des valeurs supérieures à 70 dB, l'affaiblissement paradiaphonique de limite élevée doit revenir à une limite de 70 dB.</p> |                       |        |                                                                               |                                                                             |

## C.9 Test plug NEXT requirements

For category 5, the table of values given in Table C.2 applies.

**Table C.2 – Test plug NEXT loss limits**

| Case No.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Pair combination | Limit | NEXT loss magnitude limit (dB) <sup>a),d),e)</sup> | NEXT loss phase limit (degrees) <sup>b),c)</sup> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Case 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3,6-4,5          | Low   | $\leq 34,4 - 20\log(f/100)$                        | $-90 \pm 3f/100$                                 |
| Case 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3,6-4,5          | High  | $\geq 37,6 - 20\log(f/100)$                        | $-90 \pm 3f/100$                                 |
| Case 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1,2-3,6          | Low   | $\leq 42 - 20\log(f/100)$                          | $-90 \pm 10f/100$                                |
| Case 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1,2-3,6          | High  | $\geq 50 - 20\log(f/100)$                          | $-90 \pm 10f/100$                                |
| Case 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3,6-7,8          | Low   | $\leq 42 - 20\log(f/100)$                          | $-90 \pm 10f/100$                                |
| Case 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3,6-7,8          | High  | $\geq 50 - 20\log(f/100)$                          | $-90 \pm 10f/100$                                |
| Case 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1,2-4,5          | High  | $\geq 50 - 20\log(f/100)$                          | Any phase                                        |
| Case 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4,5-7,8          | High  | $\geq 50 - 20\log(f/100)$                          | Any phase                                        |
| Case 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1,2-7,8          | High  | $\geq 50 - 20\log(f/100)$                          | Any phase                                        |
| <p>a) Magnitude limits apply over the frequency range from 10 MHz to 100 MHz.</p> <p>b) Phase limits apply over the frequency range from 50 MHz to 100 MHz.</p> <p>c) When the measured plug NEXT loss is greater than 70 dB, the phase limit does not apply.</p> <p>d) When a low limit NEXT loss calculation results in values greater than 70 dB, there shall be no low limit for NEXT loss.</p> <p>e) When a high limit NEXT loss calculation results in values greater than 70 dB, the high limit NEXT shall revert to a limit of 70 dB.</p> |                  |       |                                                    |                                                  |

**Tableau C.3 – Gammes de l'affaiblissement paradiaphonique de la fiche d'essai**

| Combinaison de paires                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Gamme d'amplitude d'affaiblissement paradiaphonique (dB) <sup>a,d,e</sup>                    | Gamme de phase d'affaiblissement paradiaphonique (degrés) <sup>b,c</sup> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 3,6-4,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $34,4 - 20\log(f/100) \leq \text{affaiblissement paradiaphonique} \leq 37,6 - 20\log(f/100)$ | $-90 \pm 3f/100$                                                         |
| 1,2-3,6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $42 - 20\log(f/100) \leq \text{affaiblissement paradiaphonique} \leq 50 - 20\log(f/100)$     | $-90 \pm 10f/100$                                                        |
| 3,6-7,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $42 - 20\log(f/100) \leq \text{affaiblissement paradiaphonique} \leq 50 - 20\log(f/100)$     | $-90 \pm 10f/100$                                                        |
| 1,2-4,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Affaiblissement paradiaphonique $\geq 50 - 20\log(f/100)$                                    | Toute phase                                                              |
| 4,5-7,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Affaiblissement paradiaphonique $\geq 50 - 20\log(f/100)$                                    | Toute phase                                                              |
| 1,2-7,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Affaiblissement paradiaphonique $\geq 50 - 20\log(f/100)$                                    | Toute phase                                                              |
| <p><sup>a)</sup> Les limites d'amplitude s'appliquent sur la gamme de fréquences comprise entre 10 MHz et 100 MHz.</p> <p><sup>b)</sup> Les limites de phase s'appliquent sur la gamme de fréquences comprise entre 50 MHz et 100 MHz.</p> <p><sup>c)</sup> Lorsque l'affaiblissement paradiaphonique de la fiche mesuré est supérieur à 70 dB, la limite de phase ne s'applique pas.</p> <p><sup>d)</sup> Lorsqu'un calcul d'affaiblissement paradiaphonique de limite élevée donne des valeurs supérieures à 70 dB, il ne doit pas y avoir de limite élevée pour l'affaiblissement paradiaphonique. Se référer au Tableau C.2 pour une explication de la limite élevée.</p> <p><sup>e)</sup> Lorsqu'un calcul d'affaiblissement paradiaphonique de limite basse donne des valeurs supérieures à 70 dB, l'affaiblissement paradiaphonique de limite basse doit revenir à une limite de 70 dB. Se référer au Tableau C.2 pour une explication de la limite basse.</p> |                                                                                              |                                                                          |

Un certain nombre de fiches d'essai doit être mesuré avec l'embase de référence désaccouplée, jusqu'à ce qu'un jeu complet de fiches d'essai incluant les 12 cas les plus défavorables du Tableau C.2 soit trouvé. Il existe 3 cas défavorables pour la combinaison de paires 3,6-4,5, un pour la combinaison 1,2-7,8, et deux pour chacune des autres combinaisons de paires. Chaque fiche du cas le plus défavorable doit satisfaire aux spécifications du Tableau C.2. Il est recommandé que l'écart de pente et le nombre de dB hors des gammes spécifiées au Tableau C.3 soient réduits.

NOTE Les variances de pentes de 20 dB/décade peuvent être dues aux anomalies de mesure. La combinaison de paires 1,2-7,8 ne tend pas à suivre la pente 20 dB/décade. Entre 10 MHz et 100 MHz, aucune fiche d'essai ne doit être en dessous de la limite basse en un point de fréquence et au-dessus de la limite supérieure en un autre point de fréquence.

Il est recommandé que les fiches qui présentent des performances du cas le plus défavorable sur une combinaison de paires soient dans les limites données au Tableau C.3 sur toutes les autres combinaisons de paires. Cependant, il ne sera pas nécessaire qu'il y ait 12 fiches si plus d'une condition de cas défavorable est couverte par une fiche particulière.

**Table C.3 – Test plug NEXT loss ranges**

| Pair combination                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | NEXT loss magnitude range (dB) <sup>a,d,e</sup>                        | NEXT loss phase range (degrees) <sup>b,c</sup> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 3,6-4,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | $34,4 - 20\log(f/100) \leq \text{NEXT loss} \leq 37,6 - 20\log(f/100)$ | $-90 \pm 3f/100$                               |
| 1,2-3,6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | $42 - 20\log(f/100) \leq \text{NEXT loss} \leq 50 - 20\log(f/100)$     | $-90 \pm 10f/100$                              |
| 3,6-7,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | $42 - 20\log(f/100) \leq \text{NEXT loss} \leq 50 - 20\log(f/100)$     | $-90 \pm 10f/100$                              |
| 1,2-4,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | $\text{NEXT loss} \geq 50 - 20\log(f/100)$                             | Any phase                                      |
| 4,5-7,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | $\text{NEXT loss} \geq 50 - 20\log(f/100)$                             | Any phase                                      |
| 1,2-7,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | $\text{NEXT loss} \geq 50 - 20\log(f/100)$                             | Any phase                                      |
| <sup>a</sup> Magnitude limits apply over the frequency range from 10 MHz to 100 MHz.<br><sup>b</sup> Phase limits apply over the frequency range from 50 MHz to 100 MHz.<br><sup>c</sup> When the measured plug NEXT loss is greater than 70 dB, the phase limit does not apply.<br><sup>d</sup> When a high limit NEXT loss calculation results in values greater than 70 dB, there shall be no high limit for NEXT loss. Refer to Table C.2 for an explanation of the high limit.<br><sup>e</sup> When a low limit NEXT loss calculation results in values greater than 70 dB, the low limit shall revert to 70 dB. Refer to Table C.2 for an explanation of the low limit. |                                                                        |                                                |

A number of test plugs shall be measured with the de-embedding reference jack, until a complete set of test plugs, which includes the 12 worst cases from Table C.2, is found. There are 3 worst cases for pair combination 3,6-4,5, 1 for 1,2-7,8, and 2 for each of the other pair combinations. Each worst-case plug shall perform as specified in Table C.2. It is recommended that the slope deviation be minimized, and that the number of dBs outside the ranges specified in Table C.3 be minimized.

NOTE Slope variances from 20 dB/decade may be due to measurement anomalies. The pair combination 1,2-7,8 does not tend to follow 20 dB/decade slope. From 10 MHz to 100 MHz, no test plug shall be below the lower limit at one frequency point and above the upper limit at another frequency point.

It is recommended that plugs which exhibit worst-case performance on one-pair combination be within the ranges shown in Table C.3 on all other pair combinations. However, it will not be required to have 12 plugs if more than one worst-case condition is covered by a particular plug.

## C.10 Essais de NEXT du connecteur

Les performances des embases sur toutes les combinaisons de paires doivent être qualifiées avec le jeu complet de 9 fiches d'essai spécifié au Tableau C.2. A l'exception des fiches d'essai supérieure et inférieure spécifiées pour la combinaison de paires raccordée aux broches 3,6-4,5, l'affaiblissement paradiaphonique de l'embase accouplée doit satisfaire aux exigences de 6.5.6. Lorsqu'elle est accouplée aux fiches d'essai conformes aux exigences des fiches d'essai supérieure et inférieure spécifiées pour les broches raccordées aux paires 3,6-4,5, l'affaiblissement paradiaphonique de l'embase accouplée doit satisfaire aux valeurs déterminées en utilisant l'équation (C.2).

$$NEXT_{\text{conn}} \geq 83 - 20 \log f \quad (\text{dB}) \quad (\text{C.2})$$

## C.11 Procédure d'essai de l'affaiblissement télédiaphonique de la fiche d'essai

Pour les connecteurs couverts par la CEI 60603-7-2, il n'existe pas d'exigences pour la FEXT de la fiche d'essai.

## C.12 Fixation d'essai pour le montage et l'équipement de la fiche d'essai

### C.12.1 Généralités

Un exemple de fixation d'essai, comme décrit à la Figure C.3, pour le montage et l'équipement d'une fiche d'essai, peut être assemblé avec les parties indiquées dans le Tableau C.4.

**Tableau C.4 – Liste des composants de la tête de référence de sortie coaxiale**

| Description                                                                                                                                    | Numéro de pièce | Quantité |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------|
| Interface de tête d'essai 3 Kits                                                                                                               | THI3KIT         | 2        |
| Kit d'étalonnage, circuit ouvert, court-circuit et charge                                                                                      | CALKITOSL       | 1        |
| Norme d'étalonnage, transit dos à dos                                                                                                          | CALTHRU         | 1        |
| Sortie en mode commun, kit NEXT                                                                                                                | CMTNKIT         | 1        |
| Sortie en mode commun, kit FEXT                                                                                                                | CMTFKIT         | 1        |
| Sortie en mode différentiel, kit NEXT                                                                                                          | DMTNKIT         | 1        |
| Sortie en mode commun, quatre paires                                                                                                           | CMT4PR          | 1        |
| Manuel d'instruction                                                                                                                           |                 | 1        |
| NOTE Les composants indiqués au Tableau C.4 peuvent être obtenus auprès de: Superior Modular Products, Inc., Swannanoa, NC 28778. <sup>1</sup> |                 |          |

<sup>1</sup> Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente Norme internationale et ne signifie nullement que la CEI approuve ou recommande l'emploi exclusif de ce produit. D'autres pièces peuvent être utilisées, dans la mesure où le montage d'essai qui en résulte satisfait aux exigences appropriées.



## C.10 Connector NEXT testing

Fixed connector performance on all pair combinations shall be qualified with the full set of 9 test plugs specified in Table C.2. With the exception of the upper and lower test plugs specified for the pair combination terminated on pins 3,6-4,5, mated fixed connector NEXT loss shall satisfy the requirements of 6.5.6. When mated to test plugs compliant with upper and lower test-plug requirements specified for the pins terminated on pairs 3,6-4,5, mated fixed connector NEXT loss shall meet the values determined using equation (C.2).

$$NEXT_{\text{conn}} \geq 83 - 20 \log f \quad (\text{dB}) \quad (\text{C.2})$$

## C.11 Test plug FEXT loss test procedure

For IEC 60603-7-2 connectors, there are no requirements for test plug FEXT.

## C.12 Test fixture for mounting and terminating a test plug

### C.12.1 General

An example test fixture, as depicted in Figure C.3, for mounting and terminating a test plug may be assembled from the parts listed in Table C.4.

**Table C.4 – Coaxial termination reference head component list**

| Description                                                                                                                    | Part number | Quantity |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------|
| Test head interface 3 kit                                                                                                      | THI3KIT     | 2        |
| Calibration kit, open short load                                                                                               | CALKITOSL   | 1        |
| Calibration standard, back-back through                                                                                        | CALTHRU     | 1        |
| Common mode termination, NEXT kit                                                                                              | CMTNKIT     | 1        |
| Common mode termination FEXT kit                                                                                               | CMTFKIT     | 1        |
| Differential mode termination, NEXT kit                                                                                        | DMTNKIT     | 1        |
| Common mode termination, four pair                                                                                             | CMT4PR      | 1        |
| Instruction booklet                                                                                                            |             | 1        |
| NOTE Components indicated in Table C.4 may be obtained from Superior Modular Products, Inc., Swannanoa, NC 28778. <sup>1</sup> |             |          |

<sup>1</sup> This information is given for the convenience of the users of this International Standard and does not constitute an endorsement by the IEC. Alternative parts may be used as long as the resulting test set-up meets the appropriate requirements.



IEC 113/05

Figure C.3 – Interface de tête d'essai TH13KIT avec symétriseurs montés



IEC 113/05

**Figure C.3 – THI3KIT test head interface with baluns attached**

Des parties complémentaires qui peuvent être utilisées pour le montage et l'équipement d'une fiche d'essai sont indiquées au Tableau C.5.

**Tableau C.5 – Tête de référence de sortie coaxiale, pièces complémentaires**

| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | N447046 | Interface de tête d'essai 3 kits                          | THI3KIT   | Quantité |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------|-----------|----------|
| 3.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | N447028 | Assemblage pyramide                                       | PYRASYS   | 1        |
| 3.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | N447034 | Adaptateur direct broche longue                           | LPTHRU    | 1        |
| 3.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | N447031 | Assemblage 3 PCB interface symétriseur                    | THIFACE3  | 1        |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | N447038 | Kit d'étalonnage, circuit ouvert, court-circuit et charge | CALKITOSL |          |
| 4.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | N447032 | Référence étalonnage court-circuit                        | SHORTCAL  | 1        |
| 4.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | N447033 | Référence étalonnage charge                               | LOADCAL   | 1        |
| 4.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | N447027 | Assemblage PCB adaptateur pyramide                        | PYRADAPT  | 1        |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | N447042 | Sortie en mode commun, kit NEXT                           | CMTNKIT   |          |
| 5.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | N447029 | Sortie en mode commun, paires opposées                    | CMTERM13  | 1        |
| 5.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | N447035 | Sortie en mode commun, paires adjacentes                  | CMTERM23  | 1        |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | N447044 | Sortie en mode commun, kit FEXT                           | CMTFKIT   |          |
| 6.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | N447040 | Sortie en mode commun, FEXT                               | CMTFEXT   | 2        |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | N447043 | Sortie en mode différentiel, kit NEXT                     | DMTNKIT   |          |
| 7.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | N447036 | Sortie en mode différentiel, paires opposées              | DMTERM13  | 1        |
| 7.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | N447035 | Sortie en mode commun, paires adjacentes                  | CMTERM23  | 1        |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | N447045 | Sortie en mode différentiel, kit FEXT                     | DMTFKIT   |          |
| 8.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | N447067 | Sortie en mode différentiel, FEXT                         | DMTFEXT   | 2        |
| <p>NOTE 1 Les interfaces de symétriseur sont conçues pour s'accoupler aux symétriseurs 0093 avec le bloc d'interface (qui fait partie du symétriseur) monté. Cependant, il convient que les trous soient agrandis dans le bloc d'interface jusqu'à 1,3 mm ou plus et que les supports existants qui peuvent être remplacés soient retirés pour fixer les symétriseurs sur la plaque de montage (THIFACE3).</p> <p>NOTE 2 Les composants indiqués au Tableau C.5 peuvent être obtenus auprès de: Superior Modular Products, Inc., Swannanoa, NC 28778.<sup>2</sup> D'autres composants équivalents peuvent également être utilisés.</p> |         |                                                           |           |          |

<sup>2</sup> Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente Norme internationale et ne signifie nullement que la CEI approuve ou recommande l'emploi exclusif de ce produit. D'autres pièces peuvent être utilisées, dans la mesure où le montage d'essai qui en résulte satisfait aux exigences appropriées.

Additional parts that may be used for mounting and terminating a test plug are listed in Table C.5.

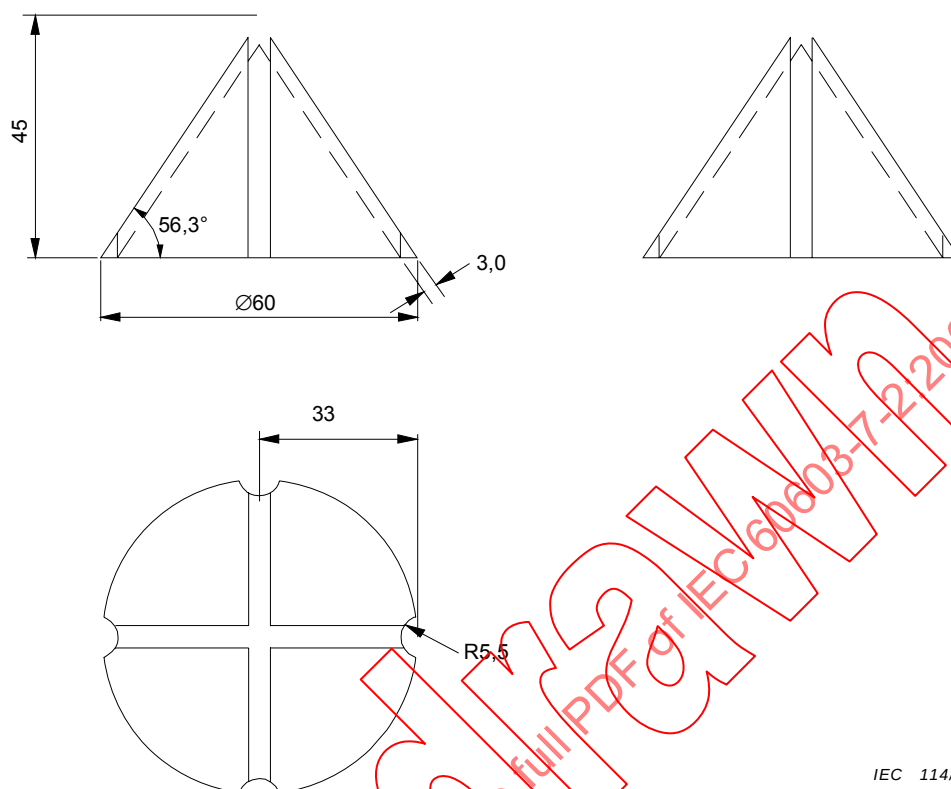
**Table C.5 – Coaxial termination reference head, additional parts**

| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | N447046 | Test head interface 3 kit                    | THI3KIT   | Quantity |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------|-----------|----------|
| 3.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | N447028 | Pyramid assembly                             | PYRASY    | 1        |
| 3.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | N447034 | Long pin through adapter                     | LPTHRU    | 1        |
| 3.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | N447031 | Balun interface 3 PCB assembly               | THIFACE3  | 1        |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | N447038 | Calibration kit, open short load             | CALKITOSL |          |
| 4.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | N447032 | Short calibration reference                  | SHORTCAL  | 1        |
| 4.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | N447033 | Load calibration reference                   | LOADCAL   | 1        |
| 4.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | N447027 | Pyramid adapter PCB assembly                 | PYRADAPT  | 1        |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | N447042 | Common mode termination, NEXT kit            | CMTNKIT   |          |
| 5.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | N447029 | Common mode termination opposite pairs       | CMTERM13  | 1        |
| 5.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | N447035 | Common mode termination adjacent pairs       | CMTERM23  | 1        |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | N447044 | Common mode termination FEXT kit             | CMTFKIT   |          |
| 6.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | N447040 | Common mode termination, FEXT                | CMTFEXT   | 2        |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | N447043 | Differential mode termination, NEXT kit      | DMTNKIT   |          |
| 7.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | N447036 | Differential mode termination opposite pairs | DMTERM13  | 1        |
| 7.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | N447035 | Common mode termination adjacent pairs       | CMTERM23  | 1        |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | N447045 | Differential mode termination, FEXT kit      | DMTFKIT   |          |
| 8.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | N447067 | Differential mode termination, FEXT          | DMTFEXT   | 2        |
| <p>NOTE 1 The balun interfaces are designed to mate to the 0093 baluns with the interface block (which is part of the balun) attached. However, the holes should be enlarged in the interface block to 1,3 mm or larger and the existing replaceable sockets removed to attach the baluns to the mounting plate (THIFACE3).</p> <p>NOTE 2 Components indicated in Table C.5 may be obtained from Superior Modular Products, Inc., Swannanoa, NC 28778.<sup>2</sup> Alternate equivalent components may also be used.</p> |         |                                              |           |          |

<sup>2</sup> This information is given for the convenience of the users of this International Standard and does not constitute an endorsement by the IEC. Alternative parts may be used as long as the resulting test set-up meets the appropriate requirements.

Alternative:

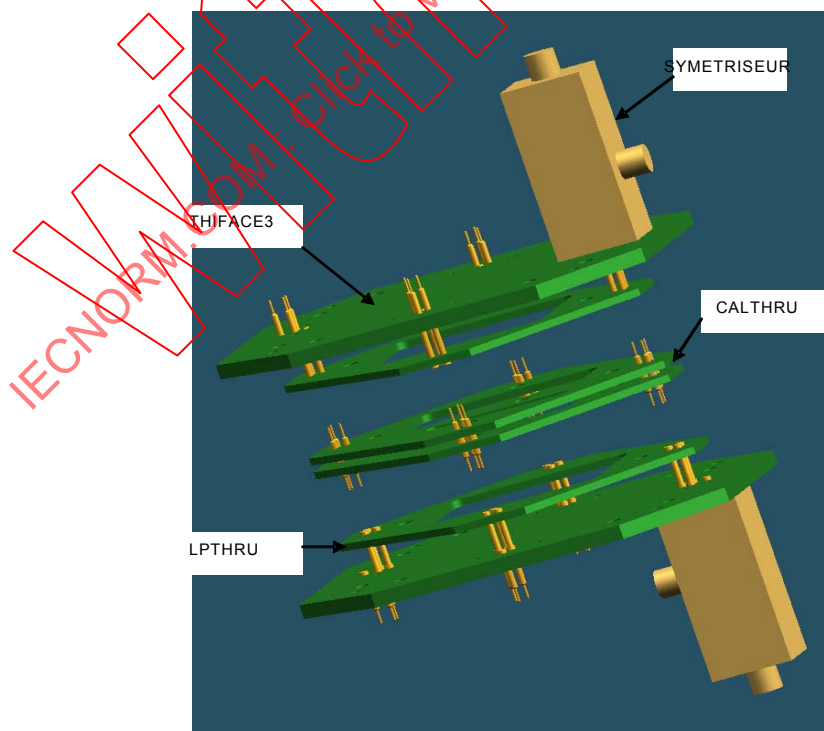
All dimensions in mm



IEC 114/05

Figure C.4 – Alternative au point 3.1 du Tableau C.5

### C.12.2 Procédure d'étalonnage

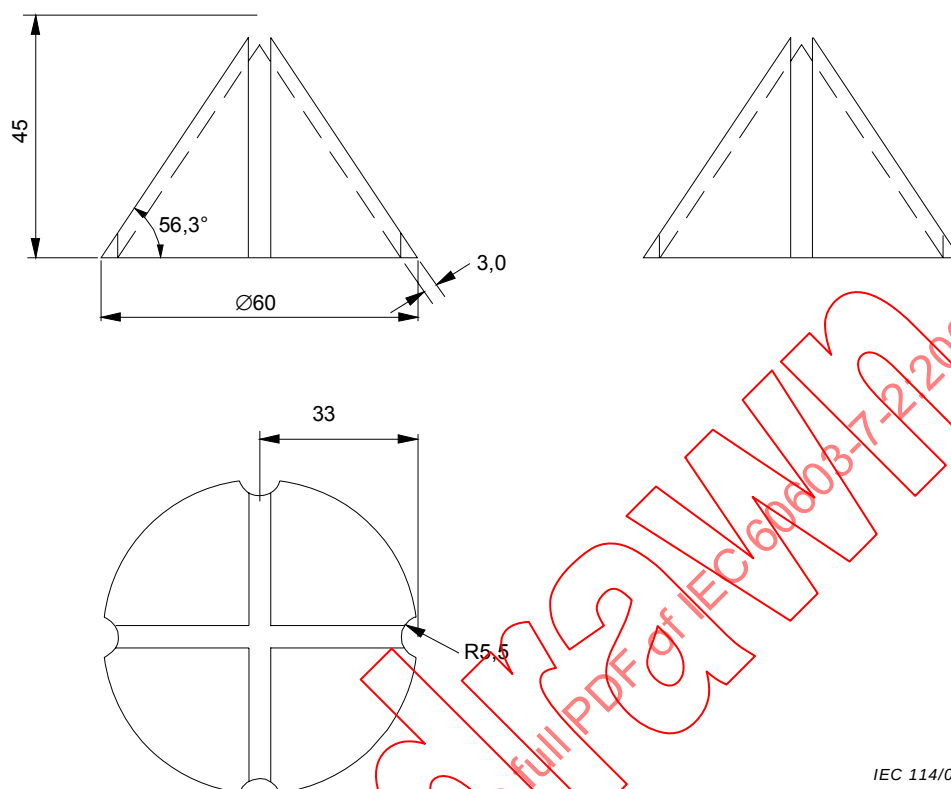


IEC 115/05

Figure C.5 – Étalonnage direct dos à dos

Alternative:

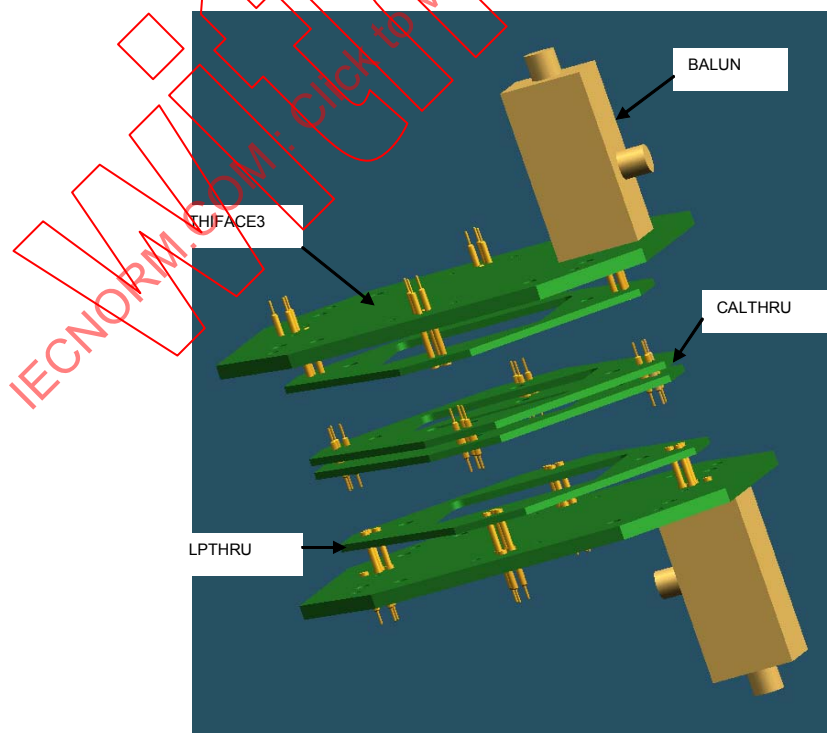
Unités: mm



IEC 114/05

Figure C.4 – Alternative to item 3.1 in Table C.5

## C.12.2 Calibration procedure



IEC 115/05

Figure C.5 – Back-to-back through calibration

Pour mettre en œuvre la procédure d'extension d'accès spécifiée en C.3.2, il est nécessaire d'étalonner avec les symétriseurs dans une position dos à dos. Pour l'étalonnage de symétriseurs dos à dos utilisant la fixation coaxiale décrite en C.12.3, un adaptateur direct de broche de grande longueur (LPTHRU; en anglais *long pin through adapter*) est fixé sur la plaque de montage de symétriseur. Un deuxième adaptateur de broche longue est fixé à la deuxième plaque de montage de symétriseur.

L'adaptateur direct de broche longue est destiné à permettre l'insertion de sorties de résistance en mode commun ou en mode différentiel pour les paires inactives. Au cours des essais, le LPTHRU est remplacé par un adaptateur de sortie de résistance en mode commun (ou en mode différentiel) (par exemple, CMTFEXT) pour fournir des sorties adaptées d'impédance pour les paires inactives.

L'étalonnage direct dos à dos OK est inséré entre les adaptateurs de broche longue, comme cela est représenté à la Figure C.3. Pour l'étalonnage de 2 accès situés sur la même plaque de montage de symétriseur de plan de masse (THIFACE3), il faut que l'un des symétriseurs soit retiré de la plaque et fixé temporairement à la deuxième plaque pour l'étalonnage direct, comme représenté à la Figure C.3. Pour maintenir une polarité correcte du deuxième symétriseur, appliquer une rotation de 180° au premier symétriseur, comme représenté à la Figure C.5.

Les étalonnages en circuit ouvert, en court-circuit et avec charge sont réalisés avec les symétriseurs dans leur emplacement d'origine en utilisant les normes d'étalonnage (CALKITOSL), qui sont chacune liées à l'adaptateur de broche longue fixé sur la plaque de montage du symétriseur.

### C.12.3 Procédure d'extension d'accès

La procédure suivante est recommandée pour mesurer le retard de chaque paire du dispositif en essai pour les extensions d'accès.

- Mesurer le retard (retard d'aller-retour) de court-circuit et de circuit ouvert  $S_{11}$  de chaque paire de la tête d'essai de référence de sortie coaxiale pour la FEXT. Calculer la moyenne de ces 2 mesures pour chaque paire. Diviser le résultat par 2 (retard unidirectionnel).
- Accoupler la fiche d'essai à la tête d'essai de référence de sortie coaxiale de l'étape a. Mesurer le retard direct de chaque paire ( $S_{12}$ ), et consigner le résultat.
- Calculer le retard de chaque paire de la fiche d'essai comme la différence entre le retard unidirectionnel calculé à l'étape a et le retard direct mesuré à l'étape b.
- Déterminer le retard moyen déterminé aux étapes a et c entre 50 MHz et 100 MHz.
- Les extensions d'accès pour chaque accès sont les valeurs calculées à l'étape d.
- Lorsque ces valeurs d'extension d'accès sont appliquées à chaque accès (pour chaque paire), les plans de référence de mesure seront alignés sur le point de contact du bec de la fiche.

### C.12.4 Procédure pour raccorder une fiche d'essai à une tête d'essai de référence de sortie coaxiale

La tête d'essai de référence de fiche d'essai/de sortie coaxiale accouplée est insérée dans un dispositif de fixation d'essai composé de 4 symétriseurs qui sont montés sur un plan de masse. Un exemple de montage d'essai avec un analyseur de réseaux est illustré à la Figure C.6.



In order to implement the port-extension procedure specified in C.3.2, it is necessary to calibrate with the baluns in a back-to-back position. For back-to-back balun calibration using the coaxial fixture described in C.12.3, a long pin through adapter (LPTHRU) is attached to the balun mounting plate. A second long pin adapter is attached to the second balun mounting plate.

The purpose of the long pin through adapter is to enable the insertion of common mode or differential mode resistor terminations for the inactive pairs. During testing, the LPTHRU is replaced with a common mode (or a differential mode) resistor termination adapter (for example, CMTFEXT) to provide impedance matched terminations for the inactive pairs.

The back-to-back through calibration is inserted between the long pin adapters as shown in Figure C.3. For calibration of 2 ports located on the same ground-plane balun mounting plate (THIFACE3), one of the baluns shall be removed from the plate and attached temporarily to the second plate for the through calibration as is shown in Figure C.3. To maintain correct polarity of the second balun, rotate the first balun 180° with respect to the first balun as shown in Figure C.5.

The open, short, and load calibrations are performed with baluns in their home locations using the calibration standards (CALKITOSL), which are each attached to the long pin through an adapter that is attached to the balun mounting plate.

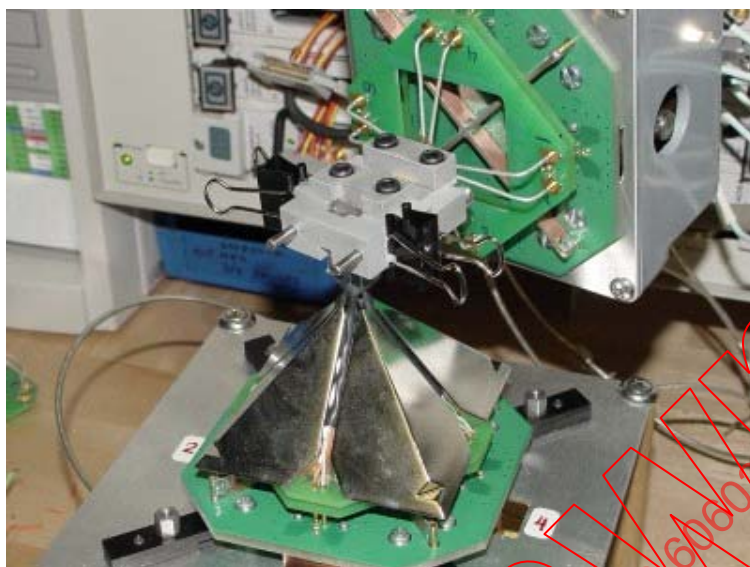
### C.12.3 Port extension procedure

The following procedure is recommended for measuring the delay of each pair of the DUT for port extensions.

- a) Measure the  $S_{11}$  open and short delay (round-trip delay) of each pair of the FEXT coaxial termination reference test head. Calculate the average of these 2 measurements for each pair. Divide the result by 2 (one-way delay).
- b) Mate the test plug to the coaxial termination reference test head from step a. Measure the through delay of each pair ( $S_{12}$ ), and record the result.
- c) Calculate the delay of each pair of the test plug as the difference between the one-way delay calculated in step a and the through delay measured in step b.
- d) Determine the average time delay determined in steps a and c from 50 MHz through 100 MHz.
- e) The port extensions for each port are the values calculated in step d.
- f) When these port-extension values are applied to each port (for each pair), the reference planes of measurement will be aligned to the contact point at the nose of the plug.

### C.12.4 Procedure for terminating a test plug to coaxial termination reference test head

The mated test plug/coaxial termination reference test-head is inserted in a test fixture consisting of 4 baluns that are mounted on a ground plane. An example of a test set-up with a network analyser is illustrated in Figure C.6.



**Figure C.6 – Configuration d'essai de tête d'essai de référence de fiche d'essai/de sortie coaxiale accouplée**

### C.13 Essais de FEXT du connecteur

Les performances des embases sur toutes les combinaisons de paires doivent être qualifiées avec au moins une fiche d'essai par conformité avec les exigences de NEXT de l'Article C.8 et les exigences de FEXT de l'Article C.12.

### C.14 Affaiblissement de réflexion – Fiche de référence

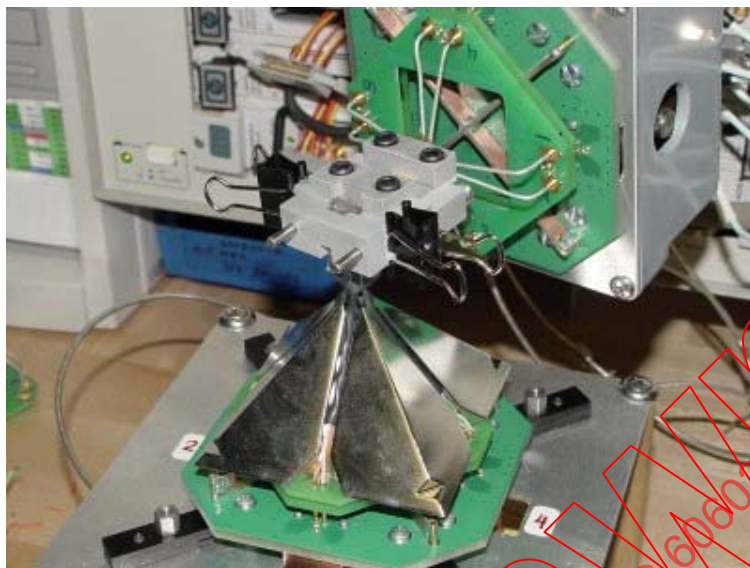
Construire une fiche de référence selon l'Article C.2. Mesurer son affaiblissement de réflexion selon l'Annexe F. Son affaiblissement de réflexion doit satisfaire aux exigences du Tableau C.6.

**Tableau C.6 – Exigences d'affaiblissement de réflexion pour fiche de référence**

| Combinaison de paires | Gamme de fréquences<br>MHz | Exigence d'affaiblissement de<br>réflexion<br>dB      |
|-----------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1,2, 4,5, et 7,8      | 1 à 100                    | $\geq 35$                                             |
| 3,6                   | 1 à 100                    | $\geq 30$                                             |
| 3,6                   | 100                        | $30 \leq \text{affaiblissement de réflexion} \leq 32$ |

### C.15 Affaiblissement de réflexion de connecteur – exigences de mesure

L'affaiblissement de réflexion de l'embase doit être vérifié avec la fiche de référence pour affaiblissement de réflexion de l'Article C.14, dans les deux directions.



IEC 116/05

**Figure C.6 – Mated test plug/coaxial termination reference test head test configuration**

### C.13 Connector FEXT testing

Fixed connector performance on all pair combinations shall be qualified with at least one test plug, complying with the NEXT requirements of Clause C.8 and the FEXT requirements of Clause C.12.

### C.14 Return loss reference plug

Build a reference plug according to Clause C.2. Measure its return loss according to Annex F. Its return loss shall meet the requirements of Table C.6.

**Table C.6 – Return loss requirements for return loss reference plug**

| Pair combination  | Frequency range<br>MHz | Return loss requirement<br>dB        |
|-------------------|------------------------|--------------------------------------|
| 1,2, 4,5, and 7,8 | 1 to 100               | $\geq 35$                            |
| 3,6               | 1 to 100               | $\geq 30$                            |
| 3,6               | 100                    | $30 \leq \text{return loss} \leq 32$ |

### C.15 Connector return loss measurement requirements

The fixed connector shall have its return loss verified with the return loss reference plug from Clause C.14, in both directions.

## **Annexe D** (normative)

### **Exigences générales pour le montage de mesure**

#### **D.1 Instrumentation d'essai**

Ces procédures d'essais électriques exigent l'utilisation d'un analyseur vectoriel de réseaux. Il convient que l'analyseur ait une capacité d'un étalonnage complet à 2 accès. L'analyseur doit couvrir la gamme de fréquences de 1 MHz à 1 GHz au moins.

Deux symétriseurs d'essai au moins sont nécessaires pour réaliser les mesures avec des signaux symétriques équilibrés. Les exigences pour les symétriseurs sont données à l'Article D.4.

Les charges et les câbles de référence sont nécessaires pour l'étalonnage du montage. Les exigences pour les charges et les câbles de référence sont données en D.5.1 et D.5.2, respectivement.

Les charges de sorties sont nécessaires pour la terminaison des paires, utilisées et non utilisées, qui ne sont pas terminées par les symétriseurs d'essai. Les exigences concernant les charges de sortie sont données à l'Article D.6.

Une pince absorbante et des absorbeurs en ferrite sont nécessaires pour les mesures de l'affaiblissement de couplage. Les exigences pour ces éléments sont données dans l'EN 50289-1-14.

#### **D.2 Câbles coaxiaux et cordons d'essai pour analyseurs de réseaux**

Il convient que les ensembles de câbles coaxiaux entre analyseur de réseaux et symétriseurs soient aussi courts que possible. (Il est recommandé qu'ils ne dépassent pas 60 cm chacun.)

Les symétriseurs doivent être reliés électriquement à un plan de masse commun. Pour les mesures de diaphonie, une fixation d'essai peut être utilisée de manière à réduire la diaphonie résiduelle (voir l'Annexe G).

Les fils d'essai équilibrés et le matériel de connexion associé pour les liaisons entre l'équipement d'essai et le connecteur en essai doivent être prélevés dans les composants qui satisfont ou dépassent les exigences pour la catégorie appropriée. Les fils d'essai équilibrés doivent être limités à 7 cm maximum entre chaque symétriseur et le plan de référence du connecteur en essai. Les paires doivent rester torsadées entre les symétriseurs et l'emplacement auquel les connexions sont réalisées. L'impédance des fils d'essai allant du dispositif en essai aux symétriseurs doit être gérée, à la fois pour le mode différentiel et le mode commun, dans la mesure du possible.