

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

**Connectors for electronic equipment – Tests and measurements –  
Part 16-4: Mechanical tests on contacts and terminations – Test 16d: Tensile  
strength (crimped connections)**

**Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures –  
Partie 16-4: Essais mécaniques des contacts et des sorties – Essai 16d:  
Résistance à la traction (connexions serties)**



## THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2008 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office  
3, rue de Varembe  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland  
Email: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch)  
Web: [www.iec.ch](http://www.iec.ch)

### About the IEC

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

### About IEC publications

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

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

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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: [www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)

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

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

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

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

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

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

### A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

### A propos des publications CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: [www.iec.ch/searchpub/cur\\_fut-f.htm](http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm)

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: [www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)

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

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

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

- Service Clients: [www.iec.ch/webstore/custserv/custserv\\_entry-f.htm](http://www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm)

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

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



# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**Connectors for electronic equipment – Tests and measurements –  
Part 16-4: Mechanical tests on contacts and terminations – Test 16d: Tensile  
strength (crimped connections)**

**Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures –  
Partie 16-4: Essais mécaniques des contacts et des sorties – Essai 16d:  
Résistance à la traction (connexions serties)**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

**F**

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**CONNECTORS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT –  
TESTS AND MEASUREMENTS –****Part 16-4: Mechanical tests on contacts and terminations –  
Test 16d: Tensile strength (crimped connections)**

## 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 60512-16-4 has been prepared by subcommittee 48B, Connectors, of IEC technical committee 48: Electromechanical components and mechanical structures for electronic equipment.

This standard cancels and replaces test 16d of IEC 60512-8, issued in 1993. This standard is to be read in conjunction with IEC 60512-1 and IEC 60512-1-100 which explains the structure of the IEC 60512 series.

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

FDIS	Report on voting
48B/1879/FDIS	48B/1912/RVD

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

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

A list of all parts of the IEC 60512 series, under the general title *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements*, 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.

## CONNECTORS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT – TESTS AND MEASUREMENTS –

### Part 16-4: Mechanical tests on contacts and terminations – Test 16d: Tensile strength (crimped connections)

#### 1 Scope and object

This part of IEC 60512, when required by the detail specification, is used for testing connectors within the scope of technical committee 48. It may also be used for similar devices when specified in a detail specification.

The object of this part of IEC 60512 is to detail a standard test method to determine the tensile strength of a crimped connection.

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

#### 3 Preparations

##### 3.1 Preparation of specimen

The specimen shall consist of a contact or terminal crimped to a conductor. This shall be done in accordance with the relevant detail specification and tooling specifications given therein. If the specimen has a cable insulation support or any other clamping device not part of the conductor crimp, this shall be rendered inoperative such that it has no influence on the test.

Any preconditioning required by the detail specification shall be applied.

NOTE It may be convenient to crimp a specimen to each end of a conductor; if this is done such a specimen shall be considered as one specimen.

##### 3.2 Equipment

A tensile testing machine with relevant fixtures able to comply with the test procedure herein detailed shall be required.

##### 3.3 Mounting

If mounting of the specimen is appropriate, it shall be as specified in the detail specification.

The specimen shall be fixed in the jaws of a tensile testing machine such that the crimp barrel of the specimen is not damaged or otherwise affected by the jaws.

The fixing of the specimen shall be such that the tensile load is applied axially to the crimped connection under test.

## 4 Test method

The testing machine head, travelling at a rate of between 25 and 50 mm/min, shall apply tension to the specimen until the conductor is pulled out of the crimp barrel or the wire or the specimen breaks.

## 5 Measurements and requirements

### 5.1 Before testing

Visual examination according to IEC 60512-1-1 shall be carried out.

### 5.2 During testing

The load to cause breakage shall be recorded. Also, the testing machine head rate of travel in mm/min shall be recorded.

NOTE The elongation versus load graph may be of interest to users. However, this information is not a requirement of this part of IEC 60512.

### 5.3 After testing

Visual examination according to IEC 60512-1-1 shall be carried out. The nature and characteristics of the breakage shall be recorded.

## 6 Details to be specified

When this test is required by a detail specification, the following shall be given therein:

- whether preconditioning is required;
- cable/wire/conductor size(s) to be used;
- details of assembly and/or crimping tooling;
- whether a lubricant, including that for assembly and/or crimping tooling, is to be used;
- whether special mounting of the specimen is required;
- number of specimens to be tested;
- minimum ultimate load (if none is specified the values in IEC 60352-2 shall be referenced);
- any deviation from the standard test method.

## Bibliography

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

---

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE  
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### CONNECTEURS POUR ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES – ESSAIS ET MESURES –

#### Partie 16-4: Essais mécaniques des contacts et des sorties – Essai 16d: Résistance à la traction (connexions serties)

##### 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les publications CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et elles 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. Toute divergence entre toute Publication de la CEI et toute publication nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 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 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 ou de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60512-16-4 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.

La présente norme annule et remplace l'essai 16d de la CEI 60512-8, publiée en 1993. La présente norme doit être lue conjointement avec la CEI 60512-1 et la CEI 60512-1-100 qui explique la structure de la série CEI 60512.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
48B/1879/FDIS	48B/1912/RVD

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de la présente norme.

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60512, dont le titre général est *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures*, 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 du résultat de la maintenance indiquée sur le site web de la CEI à l'adresse suivante: «<http://webstore.iec.ch>», dans les données liées à la publication spécifique. A cette date, la publication sera

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

## CONNECTEURS POUR ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES – ESSAIS ET MESURES –

### Partie 16-4: Essais mécaniques des contacts et des sorties – Essai 16d: Résistance à la traction (connexions serties)

#### 1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 60512 est utilisée, lorsque la spécification particulière l'exige, pour les essais des connecteurs qui entrent dans le domaine d'application du comité d'études 48. Elle peut aussi être utilisée pour des dispositifs similaires lorsqu'une spécification particulière l'exige.

L'objet de la présente partie de la CEI 60512 est de détailler une méthode d'essai normalisée pour déterminer la résistance à la traction d'une connexion sertie.

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

#### 3 Préparations

##### 3.1 Préparation de l'éprouvette

L'éprouvette doit être constituée d'un contact ou d'un embout sertie sur un conducteur. Cette préparation doit être réalisée conformément à la spécification particulière applicable et aux spécifications concernant les outils qui y sont données. Si l'éprouvette possède un support d'isolation de câble ou tout autre dispositif de serrage ne faisant pas partie du fût de sertissage, celui-ci doit être rendu inopérant afin de ne pas influencer sur l'essai.

Tout pré-conditionnement exigé dans la spécification particulière doit être appliqué.

NOTE Il peut être commode de sertir une éprouvette à chaque extrémité d'un conducteur; dans ce cas, une telle éprouvette doit être considérée comme une seule et même unité.

##### 3.2 Matériel

Une machine d'essai de traction comportant les dispositifs de fixation qui satisfont à la méthode d'essai détaillée ici, doit être exigée.

##### 3.3 Montage

Si le montage de l'éprouvette est approprié, il doit être tel que spécifié dans la spécification particulière.

L'éprouvette doit être fixée dans les mâchoires de la machine soumise aux essais de traction de telle manière que son fût à sertir ne soit pas endommagé ou abimé d'une autre façon par les mâchoires.

L'éprouvette doit être fixée de manière à ce que la charge de traction soit appliquée de manière axiale par rapport à la connexion sertie soumise à l'essai.

## 4 Méthode d'essai

La tête de la machine d'essai qui se déplace à une vitesse comprise entre 25 et 50 mm/min doit appliquer la tension à l'éprouvette jusqu'à l'arrachement du conducteur du fût à sertir ou jusqu'à rupture du fil ou de l'éprouvette.

## 5 Mesures et exigences

### 5.1 Avant l'essai

Un examen visuel conformément à la CEI 60512-1-1 doit être effectué.

### 5.2 Pendant l'essai

La valeur de la charge qui cause la rupture doit être consignée. De même, la vitesse de déplacement de la tête de la machine d'essai doit être consignée en mm/min.

NOTE Le graphique qui représente l'allongement par rapport à la charge peut présenter un intérêt pour les utilisateurs. Toutefois, cette information ne fait pas partie des exigences de la partie de la CEI 60512.

### 5.3 Après l'essai

Un examen visuel conformément à la CEI 60512-1-1 doit être effectué. La nature et les caractéristiques de la rupture doivent être consignées.

## 6 Détails à spécifier

Lorsque cet essai est exigé dans une spécification particulière, les renseignements suivants doivent être donnés:

- si le préconditionnement est exigé ou non;
- la(les) taille(s) des câbles/fils/conducteurs à utiliser;
- les détails concernant l'assemblage et/ou les outils de sertissage;
- si un lubrifiant doit ou non être utilisé, y compris s'il est destiné à l'assemblage et/ou aux outils de sertissage;
- si un montage particulier de l'éprouvette est ou non nécessaire;
- le nombre d'éprouvettes à soumettre aux essais;
- la charge finale minimale (si aucune n'est spécifiée, les valeurs de la CEI 60352-2 doivent être citées en référence);
- tout écart par rapport à la méthode d'essai normalisée.

## Bibliographie

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

---

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE  
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

3, rue de Varembé  
PO Box 131  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland

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