

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**512-8**

Troisième édition  
Third edition  
1993-01

---

---

**Composants électromécaniques  
pour équipements électroniques;  
procédures d'essai de base et méthodes  
de mesure**

**Partie 8:**  
Essais mécaniques des connecteurs,  
des contacts et des sorties

**Electromechanical components  
for electronic equipment;  
basic testing procedures and  
measuring methods**

**Part 8:**  
Connector tests (mechanical) and  
mechanical tests on contacts and terminations



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 512-8: 1993

## Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**  
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

## Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

## Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

## Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

## Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**  
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**  
Published yearly with regular updates

## Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

## Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

## IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC  
512-8**

Troisième édition  
Third edition  
1993-01

**Composants électromécaniques  
pour équipements électroniques;  
procédures d'essai de base et méthodes  
de mesure**

**Partie 8:**  
Essais mécaniques des connecteurs,  
des contacts et des sorties

**Electromechanical components  
for electronic equipment;  
basic testing procedures and  
measuring methods**

**Part 8:**  
Connector tests (mechanical) and  
mechanical tests on contacts and terminations

© CEI 1993 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**V**

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

## SOMMAIRE

|                                                                                                     | Pages |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| AVANT-PROPOS .....                                                                                  | 4     |
| Articles                                                                                            |       |
| <b>SECTION 1: GÉNÉRALITÉS</b>                                                                       |       |
| 1.1 Domaine d'application .....                                                                     | 8     |
| 1.2 Références normatives .....                                                                     | 8     |
| <b>SECTION 2: ESSAIS MÉCANIQUES DES CONNECTEURS</b>                                                 |       |
| 2.1 Essai 15a: Rétention des contacts dans l'isolant .....                                          | 10    |
| 2.2 Essai 15b: Rétention de l'isolant dans le boîtier (axial) .....                                 | 12    |
| 2.3 Essai 15c: Rétention de l'isolant dans le boîtier (torsion) .....                               | 14    |
| 2.4 Essai 15d: Force d'insertion, de déverrouillage et d'extraction .....                           | 16    |
| 2.5 Essai 15e: Rétention du contact dans l'isolant par rotation du câble .....                      | 18    |
| 2.6 Essai 15f: Efficacité des dispositifs d'accouplement des connecteurs .....                      | 22    |
| 2.7 Essai 15g: Robustesse de l'attache du capuchon protecteur .....                                 | 24    |
| <b>SECTION 3: ESSAIS MÉCANIQUES DES CONTACTS ET DES SORTIES</b>                                     |       |
| 3.1 Essai 16a: Endommagement par sonde d'essai .....                                                | 28    |
| 3.2 Essai 16b: Entrée restreinte .....                                                              | 30    |
| 3.3 Essai 16c: Tenue des contacts au pliage .....                                                   | 32    |
| 3.4 Essai 16d: Résistance à la traction (connexions serties) .....                                  | 34    |
| 3.5 Essai 16e: Force de rétention du calibre (contacts élastiques) .....                            | 36    |
| 3.6 Essai 16f: Robustesse des sorties .....                                                         | 38    |
| 3.7 Essai 16g: Mesure de la déformation d'un contact après sertissage .....                         | 40    |
| 3.8 Essai 16h: Efficacité du manchon isolant (connexions serties) .....                             | 44    |
| 3.9 Essai 16i: Force de maintien du ressort de contact de mise à la masse .....                     | 46    |
| 3.10 Essai 16j: Force normale minimale (supprimé) .....                                             | 48    |
| 3.11 Essai 16k: Force d'arrachement, connexions enroulées sans soudure .....                        | 48    |
| 3.12 Essai 16m: Déroulement, connexions enroulées sans soudure .....                                | 52    |
| 3.13 Essai 16n: Résistance à la flexion des languettes fixes .....                                  | 54    |
| 3.14 Essai 16p: Résistance à la torsion des languettes fixes .....                                  | 56    |
| 3.15 Essai 16q: Résistance à la traction et à la compression des languettes fixes ....              | 58    |
| 3.16 Essai 16r: Débattement des contacts mâles dans l'isolant d'un connecteur sous simulation ..... | 62    |

## CONTENTS

|                                                                                      | Page |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------|
| FOREWORD .....                                                                       | 5    |
| Clause                                                                               |      |
| <b>SECTION 1: GENERAL</b>                                                            |      |
| 1.1 Scope .....                                                                      | 9    |
| 1.2 Normative references .....                                                       | 9    |
| <b>SECTION 2: CONNECTOR TESTS (MECHANICAL)</b>                                       |      |
| 2.1 Test 15a: Contact retention in insert .....                                      | 11   |
| 2.2 Test 15b: Insert retention in housing (axial) .....                              | 13   |
| 2.3 Test 15c: Insert retention in housing (torsional) .....                          | 15   |
| 2.4 Test 15d: Contact insertion, release and extraction force .....                  | 17   |
| 2.5 Test 15e: Contact retention in insert, cable nutation .....                      | 19   |
| 2.6 Test 15f: Effectiveness of connector coupling devices .....                      | 23   |
| 2.7 Test 15g: Robustness of protective cover attachment .....                        | 25   |
| <b>SECTION 3: MECHANICAL TESTS ON CONTACTS AND TERMINATIONS</b>                      |      |
| 3.1 Test 16a: Probe damage .....                                                     | 29   |
| 3.2 Test 16b: Restricted entry .....                                                 | 31   |
| 3.3 Test 16c: Contact bending strength .....                                         | 33   |
| 3.4 Test 16d: Tensile strength (crimped connections) .....                           | 35   |
| 3.5 Test 16e: Gauge retention force (resilient contacts) .....                       | 37   |
| 3.6 Test 16f: Robustness of terminations .....                                       | 39   |
| 3.7 Test 16g: Measurement of contact deformation after crimping .....                | 41   |
| 3.8 Test 16h: Insulating grip effectiveness (crimped connections) .....              | 45   |
| 3.9 Test 16i: Grounding contact spring holding force .....                           | 47   |
| 3.10 Test 16j: Minimum normal force (deleted) .....                                  | 49   |
| 3.11 Test 16k: Stripping force, solderless wrapped connections .....                 | 49   |
| 3.12 Test 16m: Unwrapping, solderless wrapped connections .....                      | 53   |
| 3.13 Test 16n: Bending strength, fixed male tabs .....                               | 55   |
| 3.14 Test 16p: Torsional strength, fixed male tabs .....                             | 57   |
| 3.15 Test 16q: Tensile and compressive strength, fixed male tabs .....               | 59   |
| 3.16 Test 16r: Deflection of male contacts in a connector insert by simulation ..... | 63   |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### COMPOSANTS ÉLECTROMÉCANIQUES POUR ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES; PROCÉDURES D'ESSAI DE BASE ET MÉTHODES DE MESURE

#### Partie 8: Essais mécaniques des connecteurs, des contacts et des sorties

##### AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La Norme internationale CEI 512-8 a été établie par le comité d'études 48 de la CEI: Composants électromécaniques et structures mécaniques pour équipements électroniques.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 1984, ainsi que la modification n° 1 parue en 1985, et constitue une révision technique.

Elle doit être utilisée conjointement avec la première partie: Généralités, parue comme CEI 512-1.

La publication complète comprendra d'autres essais selon le plan d'ensemble donné dans l'annexe A de la CEI 512-1. Ces essais additionnels paraîtront au fur et à mesure de leur mise au point.

Il est prévu que cette publication complète remplace les essais correspondants de la CEI 130-1: Connecteurs utilisés aux fréquences jusqu'à 3 MHz – Première partie: Règles générales et méthodes de mesure.

Le texte de cette norme est issu de la deuxième édition de la CEI 512-8 (1984), de la modification n° 1 (1985) et des documents suivants:

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTROMECHANICAL COMPONENTS FOR  
ELECTRONIC EQUIPMENT; BASIC TESTING PROCEDURES  
AND MEASURING METHODS****Part 8: Connector tests (mechanical) and  
mechanical tests on contacts and terminations**

## FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the IEC on technical matters, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

International Standard IEC 512-8 has been prepared by IEC technical committee 48: Electromechanical components and mechanical structures for electronic equipment.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 1984 and Amendment No. 1 published in 1985, and constitutes a technical revision.

This standard should be used in conjunction with Part 1: General, issued as IEC 512-1.

The complete publication will include other tests according to the general plan given in Appendix A of IEC 512-1. These additional tests will be issued as they become available.

It is intended that this complete publication will supersede the tests in IEC 130-1: Connectors for frequencies below 3 MHz – Part 1: General requirements and measuring methods.

The test of this standard is based on the second edition of IEC 512-8 (1984), Amendment No. 1 (1985) and the following documents:



| Règle des Six Mois     | Rapports de vote       |
|------------------------|------------------------|
| 48(BC)317<br>48(BC)316 | 48(BC)320<br>48(BC)323 |

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

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60512-8:1993



| Six Months' Rule       | Reports on Voting      |
|------------------------|------------------------|
| 48(CO)317<br>48(CO)316 | 48(CO)320<br>48(CO)323 |

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

Withd 2012-8-1993  
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60512-8-1993

# COMPOSANTS ÉLECTROMÉCANIQUES POUR ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES; PROCÉDURES D'ESSAI DE BASE ET MÉTHODES DE MESURE

## Partie 8: Essais mécaniques des connecteurs, des contacts et des sorties

### SECTION 1: GÉNÉRALITÉS

#### 1.1 Domaine d'application

Les essais contenus dans la présente partie de la CEI 512 doivent être utilisés, lorsque la spécification particulière le prescrit, pour les composants électromécaniques du domaine d'activité du comité d'étude 48.\*

Ils peuvent aussi être effectués sur des dispositifs similaires lorsqu'une spécification particulière le prescrit.

#### 1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 512. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 512 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 68-2-21: 1983, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de fixation*  
Amendement n° 2 (1991).

CEI 352-1: 1983, *Connexions sans soudure – Première partie: Connexions enroulées sans soudure – Règles générales, méthodes d'essai et conseils pratiques*

\* *Domaine d'activité du comité d'études 48:*

Normalisation des connecteurs et interrupteurs électriques ainsi que des structures mécaniques pour équipements électroniques et électriques et dispositifs de connexion.

#### NOTES

1 Le comité d'études ne traitera pas des connecteurs pour les fréquences radioélectriques qui sont du ressort du CE 46 de même que les câbles pour les fréquences radioélectriques.

2 Les supports de composants tels que les cristaux (quartz) ou les tubes électroniques seront traités en collaboration avec le comité d'études correspondant.

3 Le comité d'études n'élaborera pas les prescriptions de sécurité applicables aux interrupteurs puisqu'elles sont du ressort du SC 23J.

Ceci s'applique également aux prescriptions de sécurité qui intéressent des domaines déjà confiés à d'autres comités.

# ELECTROMECHANICAL COMPONENTS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT; BASIC TESTING PROCEDURES AND MEASURING METHODS

## Part 8: Connector tests (mechanical) and mechanical tests on contacts and terminations

### SECTION 1: GENERAL

#### 1.1 Scope

The tests contained in this part of IEC 512, when required by the detail specification, shall be used for electromechanical components within the scope of technical committee 48.\*

They may also be used for similar devices when specified in a detail specification.

#### 1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 512. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 512 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 68-2-21: 1983, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices*  
Amendment No. 2 (1991)

IEC 352-1: 1983, *Solderless connections – Part 1: Solderless wrapped connections – General requirements, test methods and practical guidance*

\* *Scope of technical committee 48:*

Standardization of electric switches, electric connectors and mechanical structures for electronic and electrical equipment and connecting devices.

#### NOTES

1 R.F. connectors will not be dealt with by this technical committee as they will be covered by TC 46 together with r.f. cables.

2 Sockets for components such as crystals or electronic tubes will be considered in cooperation with the relevant technical committee.

3 Safety requirements for switches will not be developed by this technical committee as they are covered by SC 23J.

This also applies to safety requirements for areas already dealt with by other committees.

CEI 512-1: 1984, *Composants électromécaniques pour équipements électroniques; procédures d'essai de base et méthodes de mesure – Première partie: Généralités.*  
Modification n° 1 (1988)

CEI 512-2: 1985, *Composants électromécaniques pour équipements électroniques, procédures d'essai de base et méthodes de mesure – Deuxième partie: Examen général, essais de continuité électrique et de résistance de contact, essais d'isolement et essais de contrainte diélectrique*

ISO 1302: 1978, *Dessins techniques – Indication des états de surface sur les dessins*

## SECTION 2: ESSAIS MÉCANIQUES DES CONNECTEURS

### 2.1 Essai 15a: Rétention des contacts dans l'isolant

#### 2.1.1 Objet

L'objet de cet essai est de définir une méthode normalisée pour évaluer l'aptitude du système de rétention des contacts à supporter les efforts mécaniques axiaux qui peuvent se produire en usage normal.

#### 2.1.2 Préparation du spécimen

Le spécimen doit consister en un composant et ses contacts installés conformément à la spécification particulière.

Desserrer ou enlever tous les accessoires qui ne sont pas essentiels pour le fonctionnement du système de rétention.

#### 2.1.3 Méthode d'essai

Pour l'essai, choisir au hasard 20 % des contacts (mais pas moins de six contacts). Un contact au moins doit être placé à proximité de la périphérie et un autre près du centre du composant. Pour les composants ayant six contacts ou moins, tous les contacts doivent être utilisés pour l'essai.

Une force axiale spécifiée doit être appliquée sur le contact dans les deux sens consécutivement. Cette force doit être atteinte par augmentation graduelle au taux maximal de 10 N/s jusqu'à la valeur spécifiée. Cette valeur maximale doit être maintenue pendant 10 s.

Le mouvement du contact doit être mesuré une fois que le contact a été logé dans le système de rétention. La spécification particulière doit indiquer les valeurs maximales permises pour le déplacement axial des contacts par rapport au bloc isolant, pendant que la force est appliquée, et après que la force aura été éliminée.

#### 2.1.4 Mesures finales

Le spécimen doit être examiné visuellement (essai 1a de la CEI 512-2).

#### 2.1.5 Conditions requises

L'importance du déplacement axial des contacts par rapport à l'isolant, lorsque la force est appliquée et lorsqu'elle ne l'est plus, ne doit pas dépasser la grandeur spécifiée, et on ne

IEC 512-1: 1984, *Electromechanical components for electronic equipment; basic testing procedures and measuring methods – Part 1: General*  
Amendment No. 1 (1988)

IEC 512-2: 1985, *Electromechanical components for electronic equipment; basic testing procedures and measuring methods – Part 2: General examination, electrical continuity and contact resistance tests, insulation tests and voltage stress tests.*

ISO 1302: 1978, *Technical drawings – Method of indicating surface texture on drawings.*

## SECTION 2: CONNECTOR TESTS (MECHANICAL)

### 2.1 Test 15a: Contact retention in Insert

#### 2.1.1 Object

The object of this test is to detail a standard method to assess the ability of the contact retaining system to withstand the axial mechanical stresses likely to be encountered during normal usage.

#### 2.1.2 Preparation of the specimen

The specimen shall consist of a component with all contacts installed in accordance with the detail specification.

Loosen or remove any accessories which are not essential for the contact retaining system.

#### 2.1.3 Test method

Select 20 % of the contacts (but not less than six contacts) at random for the test. At least one contact shall be near the periphery and one near the centre of the component. For components having six contacts or less, all contacts shall be used for the test.

A specified axial force shall be applied to the contact in both directions consecutively. This force shall be reached by gradual increase at a rate not to exceed 10 N/s until the specified value is reached. This maximum value shall be maintained during 10 s.

After the contact is seated on the retention member, the contact movement shall be measured. The allowable axial displacement of the contacts in relation to the insert, while the force is applied and after the force is removed, shall be stated in the detail specification.

#### 2.1.4 Final measurements

The specimen shall be visually examined (test 1a of IEC 512-2).

#### 2.1.5 Requirements

The amount of axial displacement of the contacts in relation to the insert, while the force is applied and after the force is removed, shall not exceed the amount specified and there

doit constater aucune détérioration ni desserrage de pièces qui pourraient nuire au fonctionnement du composant.

#### 2.1.6 *Détails à spécifier*

Quand cet essai est requis par la spécification particulière, les détails suivants doivent être précisés:

- a) préparation du spécimen;
- b) montage du spécimen;
- c) force à appliquer et son point d'application;
- d) déplacement autorisé;
- e) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

### 2.2 **Essai 15b: Rétention de l'isolant dans le boîtier (axial)**

#### 2.2.1 *Objet*

L'objet de cet essai est de définir une méthode normalisée pour évaluer l'aptitude du système de rétention de l'isolant à supporter les efforts mécaniques axiaux qui peuvent se produire durant l'usage normal.

#### 2.2.2 *Préparation du spécimen*

Le spécimen doit être préparé et monté conformément à la spécification particulière.

Les serre-câbles et accessoires ne doivent pas être montés sur le composant.

#### 2.2.3 *Méthode d'essai*

Une force axiale ou une pression d'essai, comme spécifié, doit être appliquée à l'isolant dans les deux directions consécutivement. La force ou la pression doit être augmentée d'une manière uniforme à un taux de 50 N/s ou 5 kPa/s, suivant le cas, jusqu'à la valeur spécifiée. Cette valeur maximale doit être maintenue pendant 1 min.

NOTE - Quand on utilise la pression d'air, il y a danger que les contacts et/ou les isolants soient éjectés à grande vitesse.

#### 2.2.4 *Mesures finales*

Le spécimen doit être soumis à un examen visuel (essai 1a de la CEI 512-2).

#### 2.2.5 *Conditions requises*

Il ne doit y avoir ni avaries ni déplacement de l'isolant par rapport à sa position originale dans le boîtier, qui pourraient nuire au fonctionnement du composant.

#### 2.2.6 *Détails à spécifier*

Quand cet essai est requis par la spécification particulière, les détails suivants doivent être précisés:

- a) préparation du spécimen;

shall be no damage to or loosening of parts such as would impair the operation of the component.

#### 2.1.6 *Details to be specified*

When this test is required by the detail specification, the following details shall be specified:

- a) preparation of the specimen;
- b) mounting of the specimen;
- c) force to be applied and its application point;
- d) allowable displacement;
- e) any deviation from the standard test method.

### 2.2 Test 15b: Insert retention in housing (axial)

#### 2.2.1 *Object*

The object of this test is to detail a standard method to assess the ability of the insert retaining system to withstand the axial mechanical stresses likely to be encountered during normal usage.

#### 2.2.2 *Preparation of the specimen*

The specimen shall be prepared and mounted in accordance with the detail specification.

Cable fittings and accessories shall not be mounted on the component.

#### 2.2.3 *Test method*

An axial force or a test pressure as specified shall be applied to the insert in both directions consecutively. The force or pressure shall be increased steadily at a rate of approximately 50 N/s or 5 kPa/s, respectively, up to the specified value, and held at that value for 1 min.

NOTE - Where air pressure is used, there is a danger of contacts and/or inserts being ejected at high velocity.

#### 2.2.4 *Final measurements*

The specimen shall be subjected to visual examination (test 1a of IEC 512-2).

#### 2.2.5 *Requirements*

There shall be no damage to or displacement of the insert from its original position in the housing such as would impair the operation of the component.

#### 2.2.6 *Details to be specified*

When this test is required by the detail specification, the following details shall be specified:

- a) preparation of the specimen;



- b) montage du spécimen;
- c) force ou pression à appliquer, méthode et point(s) d'application;
- d) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

## **2.3 Essai 15c: Rétention de l'isolant dans le boîtier (torsion)**

### **2.3.1 Objet**

L'objet de cet essai est de définir une méthode normalisée pour évaluer l'aptitude du système de rétention de l'isolant à supporter les efforts de torsion qui peuvent se produire durant l'usage normal.

### **2.3.2 Préparation du spécimen**

Le spécimen doit être préparé et monté conformément à la spécification particulière.

Les serre-câbles et accessoires ne doivent pas être montés sur le composant.

### **2.3.3 Méthode d'essai**

On doit fixer solidement le boîtier du composant et appliquer à l'isolant un couple spécifié à l'aide d'un dispositif d'essai convenable. Le couple doit être augmenté d'une manière uniforme à un taux approximatif de 0,50 Nm/s jusqu'à une valeur spécifiée. Cette valeur maximale doit être maintenue pendant 1 min.

### **2.3.4 Mesures finales**

Le spécimen doit être soumis à un examen visuel (essai 1a de la CEI 512-2).

### **2.3.5 Conditions requises**

Il ne doit y avoir aucun déplacement de l'isolant par rapport au boîtier qui pourrait provoquer un changement de position permanent de l'isolant et nuire au fonctionnement du composant.

### **2.3.6 Détails à spécifier**

Quand cet essai est requis par la spécification particulière, les détails suivants doivent être précisés:

- a) préparation du spécimen;
- b) montage du spécimen;
- c) détails du dispositif d'essai;
- d) couple à appliquer et sa direction;
- e) conditions requises pour les mesures finales;
- f) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

- b) mounting of the specimen;
- c) force or pressure to be applied, method and point(s) of application;
- d) any deviation from the standard test method.

## **2.3 Test 15c: Insert retention in housing (torsional)**

### **2.3.1 Object**

The object of this test is to detail a standard method to assess the ability of the insert retaining system to withstand the torsional stresses to be encountered during normal usage.

### **2.3.2 Preparation of the specimen**

The specimen shall be prepared and mounted in accordance with the detail specification.

Cable fittings and accessories shall not be mounted on the component.

### **2.3.3 Test method**

With the housing of the component securely clamped, a specified torque shall be applied to the insert by a suitable test fixture. The torque shall be increased steadily at a rate of approximately 0,50 Nm/s up to the specified value and held for 1 min.

### **2.3.4 Final measurements**

The specimen shall be subjected to visual examination (test 1a of IEC 512-2).

### **2.3.5 Requirements**

There shall be no movement of the insert in relation to the housing such as to cause permanent displacement of the insert that would impair the operation of the component.

### **2.3.6 Details to be specified**

When this test is required by the detail specification, the following details shall be specified:

- a) preparation of the specimen;
- b) mounting of the specimen;
- c) details of the test fixture;
- d) torque to be applied and applicable direction;
- e) requirements for final measurements;
- f) any deviation from the standard test method.

## **2.4 Essai 15d: Force d'insertion, de déverrouillage et d'extraction**

### **2.4.1 Objet**

L'objet de cet essai est de définir une méthode normalisée pour déterminer les forces requises permettant d'insérer et d'extraire de leur position normale les contacts d'un composant.

### **2.4.2 Préparation du spécimen**

Le spécimen doit consister en un composant et ses contacts. Tous les contacts doivent être câblés avec du câble (fil) comme indiqué dans la spécification particulière. Tous les contacts doivent être installés, exceptés ceux qui servent à l'essai.

Les serre-câbles et accessoires ne doivent pas être montés sur le composant.

Le dispositif de rétention, si applicable, doit être placé dans sa position de déverrouillage.

Le composant doit être fixé solidement dans un dispositif de serrage approprié et dans une position permettant d'effectuer les mesures.

### **2.4.3 Equipement d'essai**

L'équipement d'essai doit se composer:

- a) d'outils d'insertion et d'extraction appropriés;
- b) d'un dispositif convenable pour fixer le composant;
- c) de dispositifs convenables de mesure des forces.

### **2.4.4 Méthode d'essai**

Pour l'essai, choisir au hasard 20 % des contacts (mais pas moins de six contacts). Pour les composants ayant six contacts ou moins, tous les contacts doivent être utilisés pour l'essai. Un contact au moins doit être placé à proximité de la périphérie et un autre près du centre du composant.

#### **2.4.4.1 Force d'insertion**

La force d'insertion doit être mesurée par des moyens appropriés.

L'outil d'insertion, avec le contact, doit être inséré de la manière prescrite, en maintenant un alignement axial et en appliquant une force suffisante pour insérer le contact dans sa position normale. Cette force d'insertion ne doit pas dépasser la valeur prescrite dans la spécification particulière.

S'assurer que les contacts sont insérés et verrouillés correctement.

#### **2.4.4.2 Force de déverrouillage et d'extraction**

Les forces de déverrouillage et d'extraction doivent être mesurées par des moyens appropriés.

## **2.4 Test 15d: Contact Insertion, release and extraction force**

### **2.4.1 Objects**

The object of this test is to detail a standard method to determine the forces required to insert contacts into and extract contacts from their normal position in a component.

### **2.4.2 Preparation of the specimen**

The specimen shall consist of a component and associated contacts. All contacts shall be wired with cable/wire as specified in the detail specification. All contacts shall be installed, except those to be used for the test.

Cable fittings and accessories shall not be mounted on the component.

Where applicable, retention devices shall be indexed to the release position.

The component shall be mounted securely in a suitable clamping device and in a position suitable for performing the measurements.

### **2.4.3 Test equipment**

The test equipment shall consist of:

- a) appropriate insertion and extraction tools;
- b) a suitable device for holding the component;
- c) a suitable device for measuring the forces.

### **2.4.4 Test method**

Select 20 % of the contacts (but not less than six contacts) at random for the test. For components having six contacts or less, all contacts shall be used for the test. At least one contact shall be near the periphery and one near the centre of the component.

#### **2.4.4.1 Insertion force**

The insertion force shall be measured by suitable means.

The insertion tool, with the contact, shall be inserted in the approved manner, maintaining axial alignment and applying sufficient force to insert the contact into its normal position. This insertion force shall not exceed the value stated in the detail specification.

Ascertain that the contacts are correctly inserted and locked.

#### **2.4.4.2 Release and extraction force**

The release and extraction forces shall be measured by suitable means.

L'outil d'extraction doit être engagé de la manière normale de façon à déverrouiller le contact et en maintenant un alignement axial. La force de déverrouillage ne doit pas excéder celle qui est prescrite dans la spécification particulière.

Tout en maintenant un alignement axial, appliquer suffisamment de force au fil et/ou à l'outil pour extraire (éjecter) le contact du composant. La force d'extraction ne doit pas dépasser la valeur prescrite dans la spécification particulière.

#### 2.4.5 Mesures finales

Le spécimen doit être soumis à un examen visuel (essai 1a de la CEI 512-2).

#### 2.4.6 Conditions requises

Il ne doit y avoir aucun dommage qui pourrait nuire au fonctionnement normal.

#### 2.4.7 Détails à spécifier

Quand cet essai est requis par la spécification particulière, les détails suivants doivent être précisés:

- a) préparation, montage et câblage du spécimen;
- b) outils d'insertion et d'extraction appropriés;
- c) forces maximales d'insertion, de déverrouillage et d'extraction;
- d) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

### 2.5 Essai 15e: Rétention du contact dans l'isolant par nutation du câble

#### 2.5.1 Objet

L'objet de cet essai est de définir une méthode normalisée pour vérifier l'aptitude du système de rétention des contacts d'un composant à supporter les efforts mécaniques dynamiques tendant à déloger les contacts.

#### 2.5.2 Préparation du spécimen

Les contacts à essayer doivent être sertis d'un câble en acier multibrin et montés dans le composant. Il peut être nécessaire d'augmenter légèrement la section de l'extrémité du câble, par brasage ou soudage avant sertissage afin d'éviter que le câble en acier ne s'échappe du contact pendant l'essai. Sauf prescription contraire indiquée dans la spécification particulière, on doit essayer deux contacts par composant. Les contacts doivent être essayés individuellement.

#### 2.5.3 Montage du spécimen en essai

Le composant doit être monté sur un appareillage d'essai adapté, par exemple celui indiqué dans la figure 1.

Les composants mobiles n'ayant pas de collerette de montage doivent être accouplés au boîtier de composant fixe approprié. La masse spécifiée M doit être suspendue à l'extrémité libre du câble de telle façon qu'elle soit supportée par le contact à essayer. Le câble doit sortir à l'arrière du composant en faisant un angle de  $45^\circ \pm 5^\circ$  avec l'axe longitudinal du composant. Le composant doit être monté de telle façon qu'il puisse décrire un cercle sans tourner autour de son axe longitudinal.

The extraction tool shall be engaged in the normal manner for the purpose of releasing the contact, while maintaining axial alignment. The releasing force shall not exceed that stated in the detail specification.

While maintaining axial alignment, apply sufficient force to the wire and/or tool to extract/eject the contact from the component. The extraction force shall not exceed the value stated in the detail specification.

#### 2.4.5 *Final measurements*

The specimen shall be subjected to visual examination (test 1a of IEC 512-2).

#### 2.4.6 *Requirements*

There shall be no damage that would impair normal operation.

#### 2.4.7 *Details to be specified*

When this test is required by the detail specification, the following details shall be specified:

- a) preparation, mounting and wiring of the specimen;
- b) appropriate insertion and extraction tools;
- c) maximum insertion, release and extraction forces;
- d) any deviation from the standard test method.

### 2.5 **Test 15e: Contact retention in insert, cable nutation**

#### 2.5.1 *Object*

The object of this test is to detail a standard method to verify the capability of the contact retention system of a component to withstand dynamic mechanical loading of the contacts tending to dislodge them.

#### 2.5.2 *Preparation of the specimen*

The contacts to be tested shall be crimped to a stranded steel cable and installed in the component. It may be necessary to enlarge the end of the cable slightly by brazing, welding or soldering prior to crimping to prevent the steel cable from pulling out of the contact during the test. Unless otherwise specified in the detail specification, two contacts shall be tested in each component. The contacts shall be tested individually.

#### 2.5.3 *Mounting of the test specimen*

The component shall be mounted on a suitable test apparatus, such as that shown in the example in figure 1.

Free components having no mounting flange shall be mated to a suitable fixed component housing. The specified mass M shall be suspended from the free end of the cable so that it is supported by the contact to be tested. The cable shall exit the rear of the component at an angle of  $45^\circ \pm 5^\circ$  from the longitudinal axis of the component. The component shall be mounted in such a way as to permit it to be swung in a circle without rotating around its longitudinal axis.

#### 2.5.4 Masse

La masse M doit être choisie pour fournir une contrainte correcte pour effectuer l'essai sans déformer le spécimen en essai. Sauf prescription contraire indiquée dans la spécification particulière, la masse doit être égale à  $1,4 \text{ kg} \pm 2 \%$ . Cette masse s'est révélée être satisfaisante pour des composants de catégorie courante.

#### 2.5.5 Procédure

On doit faire tourner le montage selon un angle de rotation de  $360^\circ$ , la masse étant supportée par le contact en essai. Ceci constitue un cycle. Le spécimen doit être soumis à 100 cycles à une cadence de 10 cycles à 20 cycles par minute.

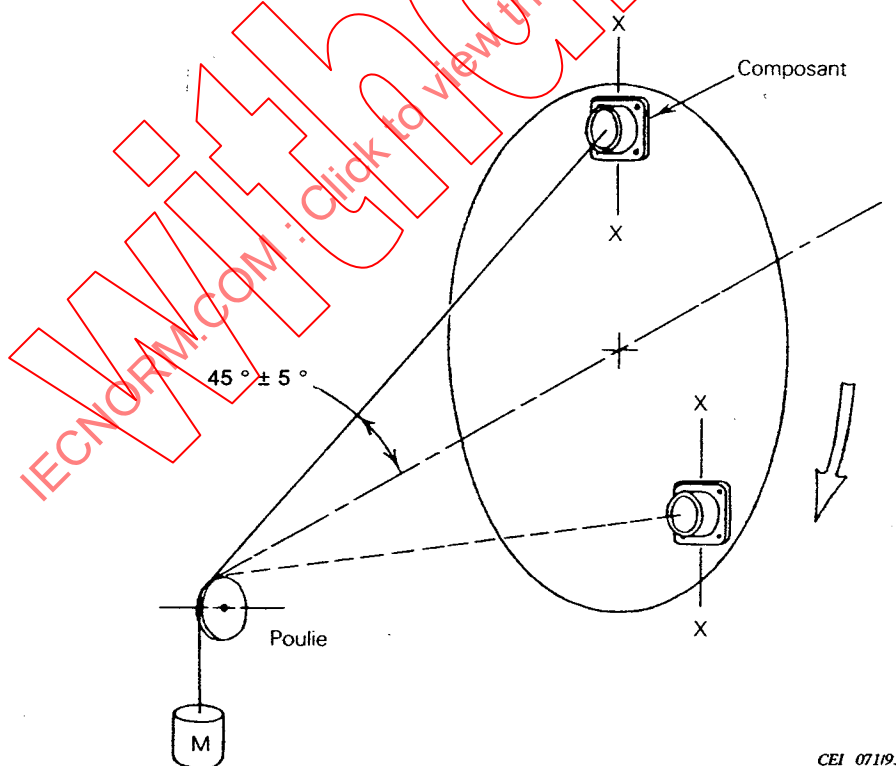
#### 2.5.6 Conditions requises

Les contacts ne doivent pas être délogés de façon permanente de leur position normale.

#### 2.5.7 Détails à spécifier

Quand cet essai est requis par la spécification particulière, les détails suivants doivent être précisés:

- a) contacts à essayer;
- b) détails concernant le montage;
- c) masse à utiliser, si elle est différente de  $1,4 \text{ kg}$ ;
- d) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.



CEI 071/93

NOTE – Dans cet exemple, le composant est monté de telle façon que l'axe XX sur la figure reste vertical lorsqu'on fait tourner la surface de montage.

Figure 1 – Exemple d'appareillage d'essai



#### 2.5.4 Mass

The mass M shall be selected to provide adequate tension to perform the test without deforming the specimen under test. Unless otherwise specified in the detail specification, the mass shall be  $1,4 \text{ kg} \pm 2 \%$ . This mass has proven to be satisfactory for current component design.

#### 2.5.5 Procedure

The fixture shall be rotated through  $360^\circ$  with the mass supported by the contact under test. This constitutes one cycle. The specimen shall be subjected to 100 cycles at a rate of 10 cycles to 20 cycles per minute.

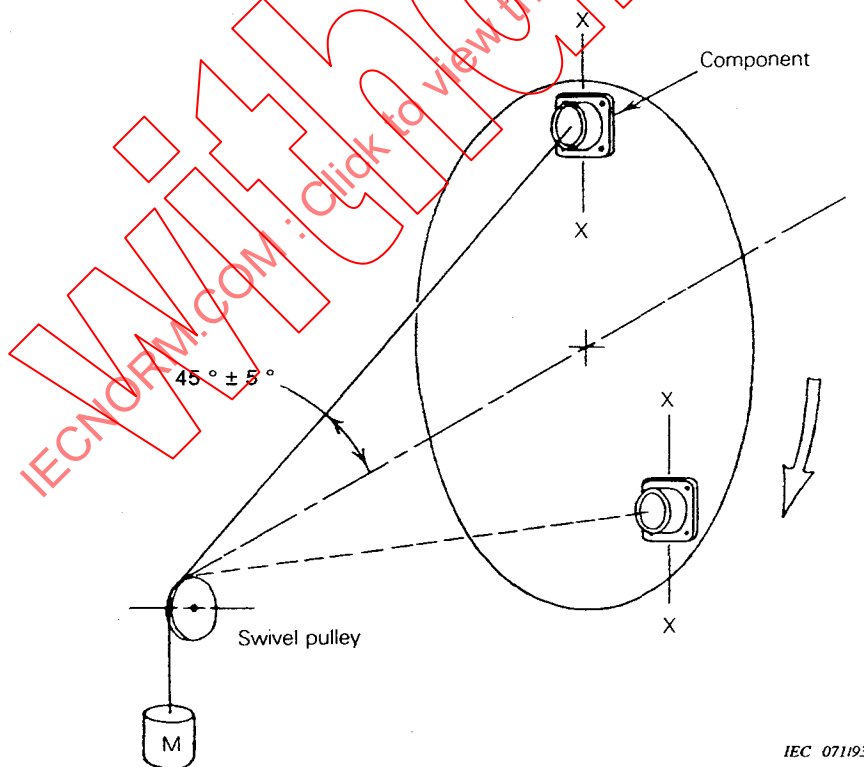
#### 2.5.6 Requirements

The contacts shall not become permanently dislodged from their normal position.

#### 2.5.7 Details to be specified

When this test is required by the detail specification, the following details shall be specified:

- contacts to be tested;
- mounting details;
- mass to be used, if other than  $1,4 \text{ kg}$ ;
- any deviation from the standard test method.



IEC 071/93

NOTE – In this example, the component is mounted in such a way that axis XX in the figure remains in a vertical position as the mounting surface is rotated

Figure 1 – Example of test apparatus

## **2.6 Essai 15f: Efficacité des dispositifs d'accouplement des connecteurs**

### **2.6.1 *Objet***

L'objet de cet essai est de définir une méthode normalisée pour évaluer l'aptitude d'un dispositif d'accouplement à maintenir l'engagement d'une paire de connecteurs accouplés au moyen de dispositifs d'accouplement et/ou de retenue, lorsqu'ils sont soumis à des forces spécifiées, appliquées au câble, au faisceau de fils ou au boîtier.

### **2.6.2 *Préparation du spécimen***

Le spécimen consiste en une paire de connecteurs qui doit être préparée et câblée conformément à la spécification particulière.

Les connecteurs doivent être accouplés de la façon normale par toute manoeuvre complète du dispositif d'accouplement et/ou de verrouillage.

Dans le cas de connecteurs à accouplement fileté, doté d'un couple maximal spécifié, la valeur maximale doit être utilisée.

### **2.6.3 *Méthode d'essai***

2.6.3.1 La force spécifiée doit être appliquée dans la direction de l'axe du boîtier de la prise ou dans l'axe du câble ou des fils conformément à la spécification particulière. Cette force doit être appliquée dans le sens de séparation de la paire de connecteurs.

La force doit être augmentée d'une façon régulière à une vitesse spécifiée jusqu'à ce que la valeur soit atteinte.

La force doit être maintenue à cette valeur pendant 15 s.

2.6.3.2 Après avoir supprimé cette force, les connecteurs doivent être séparés de façon normale et examinés visuellement conformément à l'essai 1a de la CEI 512-2.

2.6.3.3 Sauf prescription contraire indiquée dans la spécification particulière, la continuité électrique doit être contrôlée pendant l'essai.

### **2.6.4 *Conditions requises***

Pendant l'essai du 2.6.3.1, les connecteurs doivent rester totalement accouplés et il ne doit pas y avoir rupture de la continuité électrique.

Après retrait de la force, le verrouillage et le déverrouillage du système de verrouillage des connecteurs (tel que celui des connecteurs à baïonnette ou pousser-tirer) doivent être normaux et certains.

Après l'essai, il ne doit y avoir ni endommagement ni desserrage des pièces du système de verrouillage qui pourraient affecter le fonctionnement.

### **2.6.5 *Détails à spécifier***

Quand cet essai est requis par la spécification particulière, les détails suivants doivent être précisés:

## 2.6 Test 15f: Effectiveness of connector coupling devices

### 2.6.1 Object

The object of this test is to detail a standard method to assess the ability of a coupling device to maintain engagement of mated connectors with coupling and/or retaining devices when subjected to specified forces applied to the cable/wire bundle or the housing.

### 2.6.2 Preparation of the specimen

The specimen, consisting of a mated pair, shall be prepared and wired in accordance with the detail specification.

The connectors shall be mated in the normal manner with any coupling and/or retaining device fully operated.

In the case of connectors with threaded coupling having a specified maximum coupling torque, the maximum value shall be used.

### 2.6.3 Test method

2.6.3.1 The specified force shall be applied axially to the housing of the free connector or to the cable/wire bundle, as specified in the detail specification, in the direction of separation of the mated connector.

The force shall be increased steadily at the rate specified until the specified value is reached.

It shall be maintained at the value for 15 s.

2.6.3.2 When the force has been removed, the connectors shall be separated in the normal manner and shall be visually examined according to test 1a of IEC 512-2.

2.6.3.3 Unless otherwise specified in the detail specification, electrical continuity shall be monitored during the test.

### 2.6.4 Requirements

During the test in 2.6.3.1, the connectors shall remain fully engaged and there shall be no loss of electrical continuity.

After the force has been removed, latching and unlatching of the coupling lock of connectors (such as bayonet or push-pull coupled connectors) shall be operational and certain.

After the test, there shall be no damage or loosening of parts of the coupling device such as would impair operation.

### 2.6.5 Details to be specified

When this test is required by the detail specification, the following details shall be specified:

- a) préparation du spécimen;
- b) type et taille du faisceau de fils ou de câble à utiliser, si spécifié;
- c) valeur de la force axiale et vitesse d'application;
- d) point d'application de la force axiale, par exemple sur le boîtier, sur le câble ou sur le faisceau de fils;
- e) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée;
- f) surveillance de continuité électrique, si nécessaire.

## **2.7 Essai 15g: Robustesse de l'attache du capuchon protecteur**

### **2.7.1 Objet**

L'objet de cet essai est de définir une méthode normalisée pour évaluer l'aptitude de l'attache du capuchon protecteur à résister à des contraintes mécaniques.

### **2.7.2 Préparation du spécimen**

Les capuchons protecteurs doivent être fixés sur un connecteur ou un support approprié.

### **2.7.3 Méthode d'essai**

Une force doit être appliquée au capuchon protecteur dans chacune des directions suivantes, sauf stipulation contraire dans la spécification particulière:

- perpendiculaire à l'axe du dispositif de fixation du capuchon protecteur (figure 2);
- parallèle à l'axe du dispositif de fixation du capuchon protecteur (figure 3).

La force doit être augmentée de façon continue jusqu'à la valeur prescrite: son taux d'application ne doit pas être supérieur à 45 N/s; elle doit être maintenue pendant 5 min. Le capuchon protecteur ne doit se détacher ni du connecteur ni du support.

### **2.7.4 Mesures finales**

Le spécimen doit être soumis à un examen visuel (essai 1a de la CEI 512-2).

### **2.7.5 Conditions requises**

Aucune rupture du système d'attache ne doit se produire.

### **2.7.6 Détails à spécifier**

Quand cet essai est requis par la spécification particulière, les détails suivants doivent être précisés:

- a) type de capuchon protecteur;
- b) valeur de la force;
- c) direction de la force (voir 2.7.3);
- d) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

- a) preparation of the specimen;
- b) type and size of cable/wire bundle to be used, if specified;
- c) value of axial force and rate of application;
- d) point of application of axial force, i.e. housing or cable/wire bundle;
- e) any deviation from the standard test method;
- f) electrical monitoring, if necessary.

## **2.7 Test 15g: Robustness of protective cover attachment**

### **2.7.1 Object**

The object of this test is to detail a standard test method to assess the ability of a protective cover attachment to withstand mechanical stresses.

### **2.7.2 Preparation of the specimen**

Protective covers shall be fixed on a suitably supported connector or an appropriate fixture.

### **2.7.3 Test method**

A force shall be applied to the protective cover in each of the following directions, unless otherwise specified in the detail specification:

- perpendicular to the axis of the protective cover (figure 2);
- parallel to the axis of the protective cover (figure 3).

The force shall be steadily increased until the specified value is reached. The rate of application of the force shall not exceed 45 N/s. It shall be maintained for 5 min. No separation of the protective cover from the connector or fixture shall occur.

### **2.7.4 Final measurements**

The specimen shall be subjected to visual examination (test 1a of IEC 512-2).

### **2.7.5 Requirements**

No break of the fastening system shall occur.

### **2.7.6 Details to be specified**

When this test is required by the detail specification, the following details shall be specified:

- a) type of protective cover;
- b) value of the force;
- c) direction of the force (see 2.7.3);
- d) any deviation from the standard test method.

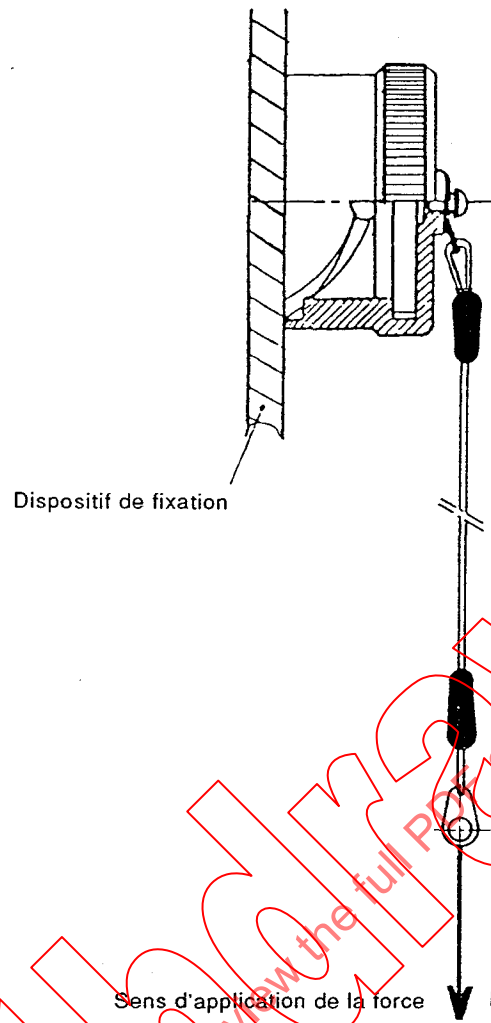


Figure 2 – Direction d'application de la force

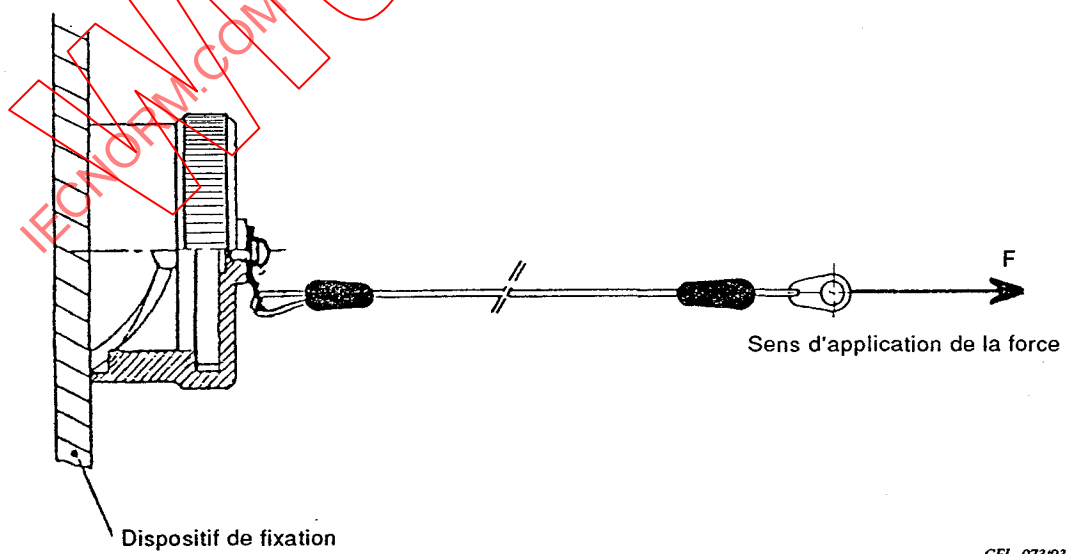


Figure 3 – Direction d'application de la force

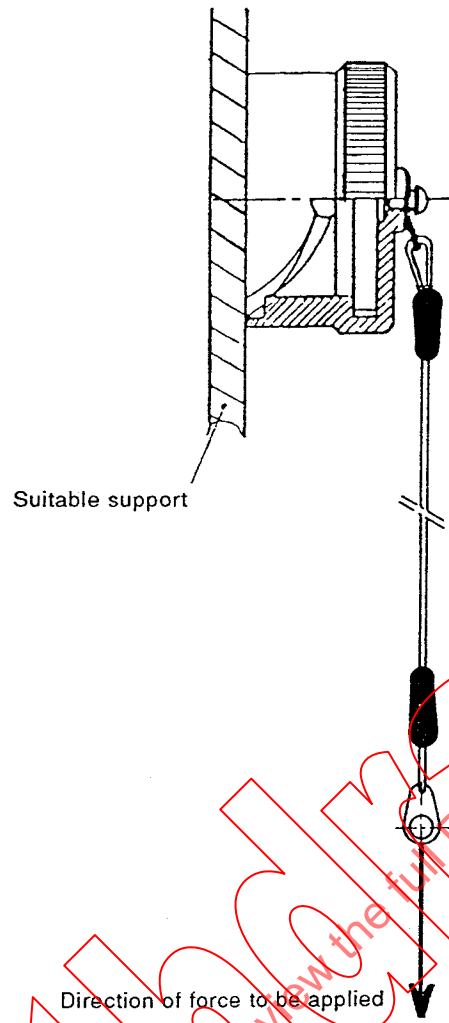


Figure 2 – Direction of application of the force

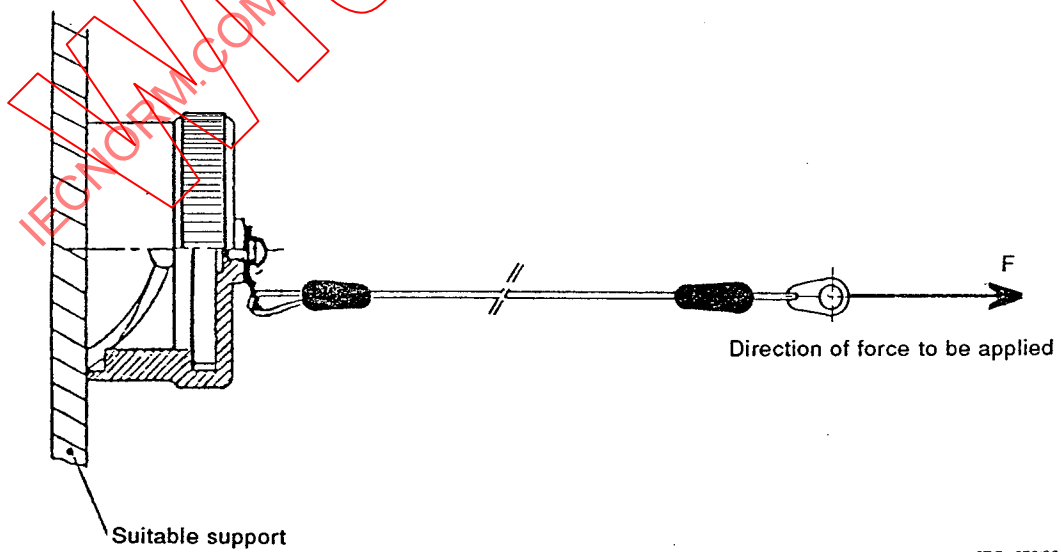


Figure 3 – Direction of application of the force



## SECTION 3: ESSAIS MÉCANIQUES DES CONTACTS ET DES SORTIES

### 3.1 Essai 16a: Endommagement par sonde d'essai

#### 3.1.1 Domaine d'application

Cet essai est limité aux contacts femelles ayant un système élastique assurant le contact et conçus pour être utilisés avec des contacts mâles cylindriques.

#### 3.1.2 Objet

L'objet de cet essai est de définir une méthode normalisée pour vérifier que le système élastique assurant le contact électrique n'est pas détérioré par l'insertion d'une sonde d'essai spécifiée.

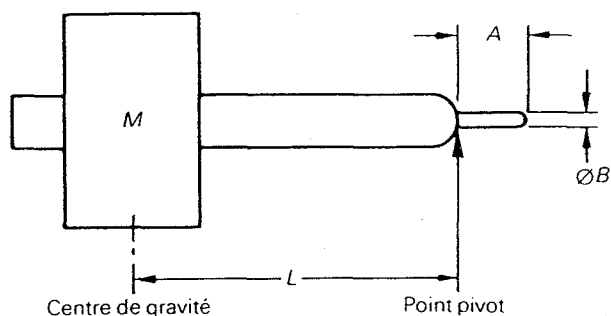
#### 3.1.3 Conditions d'essai

Le contact femelle est monté dans l'isolant d'un connecteur approprié et verrouillé pour empêcher sa rotation dans l'isolant pendant l'essai. D'autres dispositifs appropriés peuvent être utilisés pour tenir le contact femelle, à condition que le maintien du contact n'aille pas à l'encontre du but recherché dans cet essai. En cas de conflit, la méthode d'arbitrage sera l'essai effectué avec les contacts femelles montés dans l'isolant du connecteur approprié.

#### 3.1.4 Conditions requises pour la sonde d'essai

La sonde d'essai doit être conforme aux prescriptions suivantes:

- le diamètre nominal ( $B$  sur la figure 4) doit être égal au diamètre nominal du contact mâle accouplable;
- la longueur ( $A$  sur la figure 4) doit être égale aux trois quarts de la profondeur minimale spécifiée pour l'alésage du contact femelle, sauf spécification contraire;
- l'extrémité de la sonde d'essai doit être de forme sphérique;
- elle doit être en acier trempé;
- elle doit avoir une surface polie;
- elle doit être fixée dans un manche de masse  $M$  et de longueur  $L$  suffisantes pour appliquer le moment de flexion spécifié près du pivot; l'extrémité à la base de la sonde doit être sphérique (voir figure 4).



187/84

Figure 4 – Sonde d'essai et manche

## SECTION 3: MECHANICAL TESTS ON CONTACTS AND TERMINATIONS

## 3.1 Test 16a: Probe damage

## 3.1.1 Scope

This test is limited to female contacts having an elastic system ensuring the contact and intended for use with round male contacts.

## 3.1.2 Object

The object of this test is to detail a standard method to verify that the elastic system ensuring the contact will not be subject to deterioration in cases of insertion of a specified test pin.

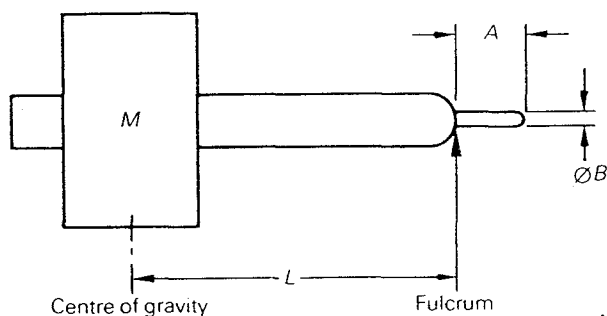
## 3.1.3 Test conditions

The female contact shall be installed in the appropriate connector insert and locked to prevent its rotation in the insert during the test. Other suitable means to hold the female contact may be used, provided the contact is not supported in such a way as to defeat the purpose of the test. In case of dispute, testing of female contacts installed in the applicable connector insert shall be the arbitration method.

## 3.1.4 Requirements for the test pin

The test pin shall conform to the following requirements:

- the nominal diameter ( $B$  in figure 4) shall be equal to the nominal diameter of the mating male contact;
- the length ( $A$  in figure 4) shall be three-quarters the minimum depth specified for the bore of the female contact, unless otherwise specified;
- the test pin shall have a spherical end;
- it shall be made of hardened steel;
- it shall have a polished surface;
- it shall be secured in a handle having sufficient mass  $M$  and length  $L$  to provide the specified bending moment about the designated fulcrum and have a full radius at the base of the test pin (see figure 4).



187/84

Figure 4 – Test pin and handle

### 3.1.5 Méthode d'essai

L'axe du contact femelle est maintenu horizontal pendant l'essai. La sonde d'essai spécifiée en 3.1.4 est insérée à fond dans le contact femelle (voir figure 5). Quand le moment de flexion s'exerce sur le contact femelle et la sonde d'essai, faire tourner lentement l'isolant du connecteur d'un angle de  $360^\circ$  autour de son axe central de manière qu'une force soit appliquée uniformément sur la surface interne du contact femelle par l'extrémité de la sonde.

Répéter cette opération avec une sonde d'essai dont la longueur sera réduite d'un tiers. Une entretoise appropriée peut être utilisée pour réduire la longueur effective de la sonde d'essai, à condition que la longueur  $L$ , comme représentée à la figure 4, soit au moins dix fois la longueur  $A$  de la sonde d'essai.

### 3.1.6 Conditions requises

Après l'essai, l'essai 16e: Rétention du calibre, doit être effectué, et les conditions requises de la spécification particulière doivent être respectées.

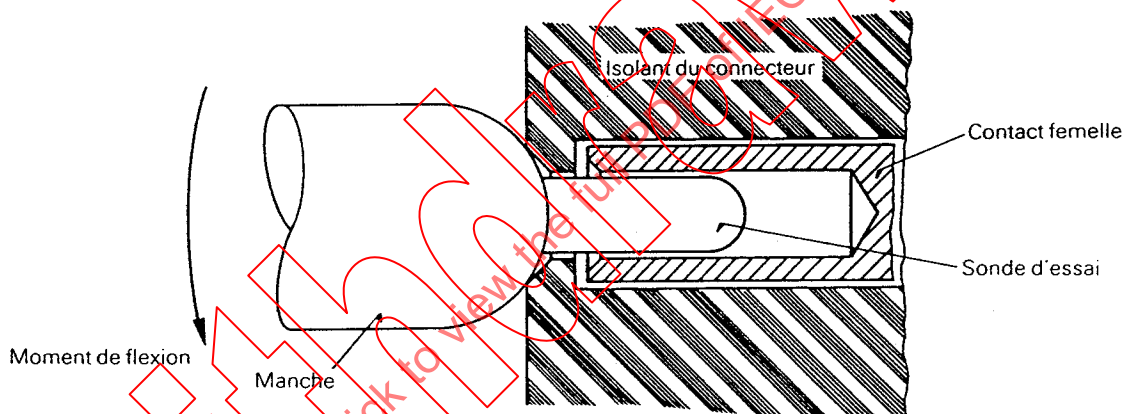


Figure 5 – Sonde d'essai insérée dans le contact femelle

### 3.1.7 Détails à spécifier

Quand cet essai est requis par la spécification particulière, les détails suivants doivent être précisés:

- a) dimensions de la sonde d'essai;
- b) valeur du moment de flexion à appliquer;
- c) prescriptions pour l'essai de rétention du calibre;
- d) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

## 3.2 Essai 16b: Entrée restreinte

### 3.2.1 Domaine d'application

Cet essai est limité aux contacts femelles du type à entrée restreinte.

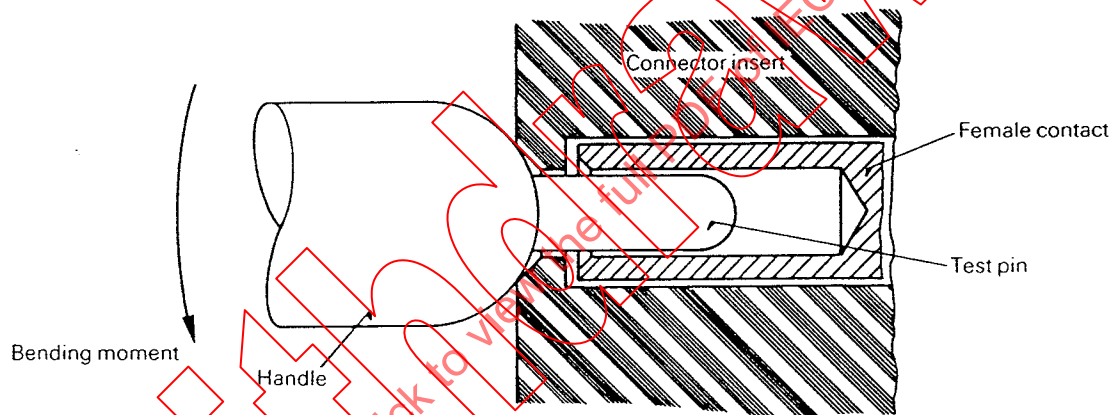
### 3.1.5 Test method

This axis of the female contact is kept horizontal during the test. The test pin specified in 3.1.4 is inserted fully into the female contact (see figure 5). With the test pin and the female contact supporting the bending moment, the connector insert is slowly rotated through 360° about its centre axis in such a way that a force is applied uniformly over the internal surface of the female contact with the extremity of the test pin.

This operation is repeated with the length of the test pin reduced by one-third. A suitable spacer may be used to reduce the effective length of the test pin, provided the length  $L$ , as shown in figure 4, is a minimum of ten times the length  $A$  of the test pin.

### 3.1.6 Requirements

After the test, test 16e: Gauge retention force, shall be carried out and the requirements specified in the detail specification shall be fulfilled.



188/84

Figure 5 – Test pin inserted into the female contact

### 3.1.7 Details to be specified

When this test is required by the detail specification, the following details shall be specified:

- dimensions of the test pin;
- value of the bending moment to be applied;
- requirements for the gauge retention force test;
- any deviation from the standard test method.

## 3.2 Test 16b: Restricted entry

### 3.2.1 Scope

This test is limited to female contacts of the restricted entry type.

### 3.2.2 *Objet*

L'objet de cet essai est de vérifier qu'une broche surdimensionnée ne peut être introduite dans le contact femelle.

### 3.2.3 *Méthode d'essai*

On doit utiliser un calibre d'essai ayant des dimensions spécifiées.

### 3.2.4 *Conditions requises d'essai*

Le calibre d'essai ne doit pas entrer dans le contact.

### 3.2.5 *Détails à spécifier*

Quand cet essai est requis par la spécification particulière, les détails suivants doivent être précisés:

- a) détails du calibre d'essai;
- b) force à appliquer;
- c) toute dérogation à la méthode normalisée.

## 3.3 **Essai 16c: Tenue des contacts au pliage**

### 3.3.1 *Domaine d'application*

Cet essai est en général appliqué aux contacts mâles ayant un diamètre d'engagement égal ou inférieur à 1,2 mm (0,047 in).

### 3.3.2 *Objet*

L'objet de cet essai est de définir une méthode normalisée pour évaluer la capacité d'un contact à supporter un moment de flexion spécifié.

### 3.3.3 *Préparation du spécimen*

Le spécimen doit être préparé et monté conformément à la spécification particulière.

### 3.3.4 *Méthode d'essai*

3.3.4.1 Le contact étant monté dans un dispositif approprié, une force conforme à la spécification particulière doit être appliquée suivant la représentation de la figure 6. Cette force doit être augmentée de façon régulière à une vitesse spécifiée jusqu'à ce que la valeur spécifiée pour la force soit atteinte. Cette force doit être maintenue pendant 1 min.

3.3.4.2 Supprimer la force immédiatement et mesurer la déformation permanente du contact. Cette déformation doit être considérée comme étant la différence entre les positions initiale et finale du point d'application de la force suivant la représentation de la figure 6.

### 3.3.5 *Conditions requises*

Après l'essai, la déformation permanente du contact ne doit pas excéder la valeur indiquée dans la spécification particulière.

### 3.2.2 *Object*

The object of this test is to verify that an oversize pin cannot be inserted into the female contact.

### 3.2.3 *Test method*

A test gauge of specified dimensions shall be applied.

### 3.2.4 *Test requirements*

The test gauge shall not enter the contact.

### 3.2.5 *Details to be specified*

When this test is required by the detail specification, the following details shall be specified:

- a) details of the test gauge;
- b) force to be applied;
- c) any deviation from the standard test method.

## 3.3 **Test 16c: Contact bending strength**

### 3.3.1 *Scope*

This test is usually applied to male contacts having a mating diameter 1,2 mm (0,047 in) and smaller.

### 3.3.2 *Object*

The object of this test is to detail a standard method to assess the ability of a contact to withstand a specified bending moment.

### 3.3.3 *Preparation of the specimen*

The specimen shall be prepared and mounted in accordance with the detail specification.

### 3.3.4 *Test method*

3.3.4.1 With the contact mounted in a suitable fixture, a force as required by the detail specification shall be applied as shown in figure 6. The force shall be steadily increased at a specified rate until the specified force has been reached. The force shall be maintained for 1 min.

3.3.4.2 Remove the load immediately and measure the permanent set of the contact. This set shall be considered to be the difference between the initial and final positions of the point of application of the force as shown in figure 6.

### 3.3.5 *Requirements*

After the test, the permanent set of the contact shall not exceed the value specified in the detail specification.

### 3.3.6 Détails à spécifier

Quand cet essai est requis par la spécification particulière, les détails suivants doivent être précisés:

- a) nombre de spécimens à essayer;
- b) préparation du spécimen et conditions de montage;
- c) point d'application de la force par rapport au support;
- d) valeur de la force à appliquer;
- e) vitesse d'accroissement de la force;
- f) déformation permanente maximale admissible du contact;
- g) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

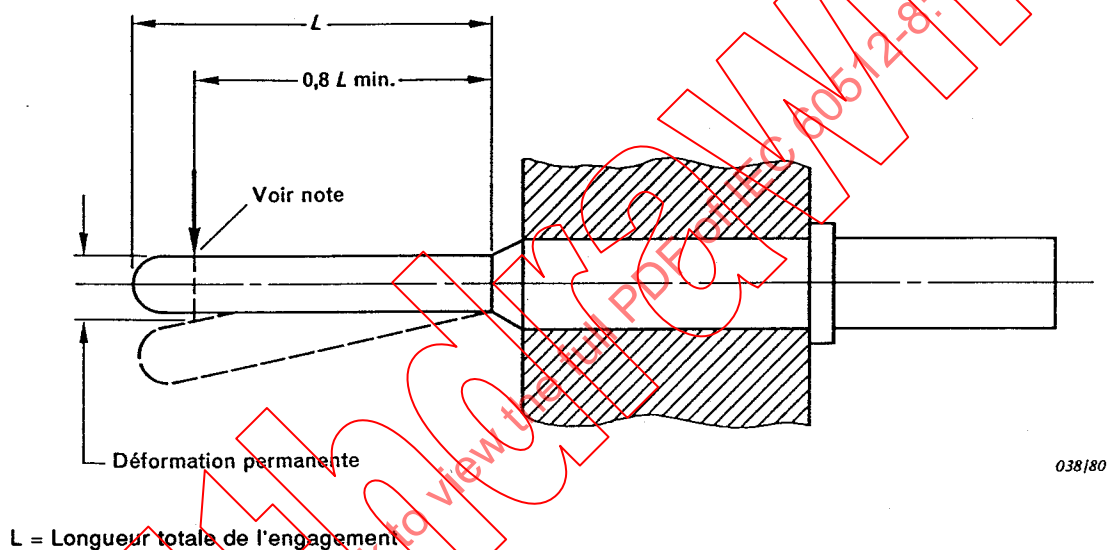


Figure 6 – Tenue de contact au pliage (typique)

## 3.4 Essai 16d: Résistance à la traction (connexions serties)

### 3.4.1 Objet

L'objet de cet essai est de définir une méthode normalisée pour évaluer la force de traction d'une connexion sertie.

### 3.4.2 Préparation du spécimen

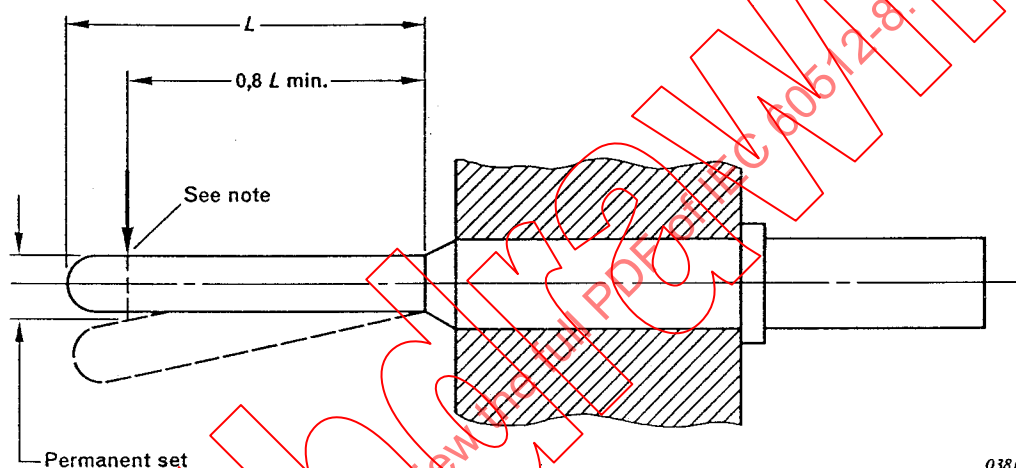
Le spécimen doit consister en un contact ou un embout sertie à chaque extrémité d'un conducteur. Il doit être préparé et monté conformément aux indications de la spécification particulière. Le nombre de spécimens doit être indiqué dans la spécification particulière. Si un contact ou embout possède un support d'isolement de câble, ce support doit être rendu mécaniquement inopérant.



### 3.3.6 Details to be specified

When this test is required by the detail specification, the following details shall be specified:

- number of specimens to be tested;
- preparation of the specimen and mounting requirements;
- point of application of force in relation to the holding fixture;
- value of force to be applied;
- rate of increase of force;
- maximum allowable permanent set of the contact;
- any deviation from the standard test method.



L = full engagement length

NOTE – Point and direction of application of force.

Figure 6 – Contact bending strength (typical)

## 3.4 Test 16d: Tensile strength (crimped connections)

### 3.4.1 Object

The object of this test is to detail a standard method to assess the tensile strength of a crimped connection.

### 3.4.2 Preparation of the specimen

The specimen shall consist of a contact or a terminal-end crimped to each end of a conductor. It shall be prepared and mounted in accordance with the detail specification. The number of specimens shall be specified in the detail specification. If a contact or terminal has a cable insulation support, it shall be rendered mechanically ineffective.



### 3.4.3 *Méthode d'essai*

La traction est appliquée en fixant les extrémités du spécimen entre les mâchoires d'une machine d'essai, en prenant soin de ne pas endommager le fût de sertissage des contacts ou des embouts.

La traction doit être appliquée dans l'axe de la connexion sertie.

La mâchoire de la machine de traction doit se déplacer à une vitesse constante comprise entre les limites de 25 mm/min et 50 mm/min.

Chaque spécimen doit être essayé individuellement jusqu'à l'arrachement du conducteur à l'une ou l'autre des extrémités, ou jusqu'à la rupture du fil.

### 3.4.4 *Mesures finales*

La charge finale doit être mesurée.

### 3.4.5 *Conditions requises*

La charge finale doit être égale ou supérieure à la limite indiquée dans la spécification particulière.

### 3.4.6 *Détails à spécifier*

Quand cet essai est requis par la spécification particulière, les détails suivants doivent être précisés:

- a) nombre de spécimens à essayer;
- b) préparation du spécimen;
- c) taille du fil du conducteur, type et longueur;
- d) tourelle-index de l'outil de sertissage, matrice, positionneur, régleur;
- e) charge finale minimale;
- f) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

## 3.5 **Essai 16e: Force de rétention du calibre (contacts élastiques)**

### 3.5.1 *Objet*

L'objet de cet essai est de définir une méthode normalisée pour mesurer la force de rétention des contacts élastiques au moyen des calibres.

### 3.5.2 *Prescriptions générales*

Les dimensions et les poids des calibres à utiliser doivent être prescrits par la spécification particulière.

### 3.4.3 Test method

Tension is applied by fixing the ends of the specimen in the jaws of a tester, taking care that the crimp barrel of the contacts or terminals is not damaged.

The tension shall be exerted axially to the crimped connection.

The head of the tensile machine shall travel steadily at a speed of between 25 mm/min and 50 mm/min.

Each specimen shall be tested individually until the conductor is pulled out at one end or until the wire breaks.

### 3.4.4 Final measurements

The ultimate load shall be measured.

### 3.4.5 Requirements

The ultimate load shall be not less than the limit specified in the detail specification.

### 3.4.6 Details to be specified

When this test is required by the detail specification, the following details shall be specified:

- a) number of specimens to be tested;
- b) preparation of the specimen;
- c) wire/conductor size, type and length;
- d) setting of tool, die, positioner, locator;
- e) minimum ultimate load;
- f) any deviation from the standard test method.

## 3.5 Test 16e: Gauge retention force (resilient contacts)

### 3.5.1 Object

The object of this test is to detail a standard method to measure the holding capability of resilient contacts by means of gauges.

### 3.5.2 General requirements

The size and weight of the gauges to be used shall be specified in the detail specification.

### 3.5.3 Méthodes d'essai

#### 3.5.3.1 Méthode A, utilisant des calibres individuels

##### a) *Contacts femelles*

Chaque contact à essayer doit subir trois insertions et extractions avec le calibre maximal, après lesquelles le calibre minimal de force de rétention appropriée doit être utilisé.

##### b) *Contacts mâles*

Chaque contact à essayer doit subir trois insertions et extractions avec le calibre minimal, après lesquelles le calibre maximal de force de rétention appropriée doit être utilisé.

#### 3.5.3.2 Méthode B, utilisant des calibres multiples

a) Le composant doit être inséré et extrait trois fois de son mandrin de calibrage.

b) Le calibre individuel de force de rétention de contact doit être appliqué à chacun des contacts à essayer.

### 3.5.4 Conditions requises d'essai

Les contacts ainsi essayés doivent supporter le poids du calibre de force de rétention. Cette force doit être dirigée verticalement et vers le bas.

### 3.5.5 Détails à spécifier

Quand cet essai est requis par la spécification particulière, les détails suivants doivent être précisés:

- a) méthode de montage et de préparation des spécimens, c'est-à-dire si les contacts doivent être connectés, etc.;
- b) le nombre de cycles, avec le mandrin de calibrage, si autre que trois;
- c) le nombre de contacts à essayer;
- d) les détails des calibres et dispositifs d'essai à utiliser;
- e) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

## 3.6 Essai 16f: Robustesse des sorties

### 3.6.1 Objet

L'objet de cet essai est de définir une méthode normalisée pour évaluer l'aptitude des sorties d'un composant à supporter les contraintes mécaniques qui risquent de se produire lors des opérations normales d'assemblage.

### 3.6.2 Méthode d'essai

Les sorties doivent être essayées conformément à l'essai U de la CEI 68-2-21.

### 3.6.3 Mesures finales

Le spécimen doit être examiné visuellement (essai 1a de la CEI 512-2).

### 3.5.3 Test methods

#### 3.5.3.1 Method A, using individual contact gauges

##### a) Female contacts

Each contact to be tested shall have a maximum size gauge engaged and separated three times, after which the appropriate minimum size retention-force gauge shall be applied.

##### b) Male contacts

Each contact to be tested shall have a minimum size gauge engaged and separated three times, after which the appropriate maximum size retention-force gauge shall be applied.

#### 3.5.3.2 Method B, using multiple contact gauges

- a) The component sizing gauge shall be engaged and separated three times.
- b) The individual contact retention-force gauge shall then be applied to each of the test contacts.

### 3.5.4 Test requirements

The contacts tested shall support the weight of the contact retention-force gauge in a vertically downwards direction.

### 3.5.5 Details to be specified

When this test is required by the detail specification, the following details shall be specified:

- a) method of mounting and preparation of the specimen and whether the contacts are to be wired, etc.;
- b) the number of sizings, if other than three;
- c) the number of contacts to be tested;
- d) details of the gauges and test jigs to be used;
- e) any deviation from the standard test method.

## 3.6 Test 16f: Robustness of terminations

### 3.6.1 Object

The object of this test is to detail a standard method to assess the ability of the terminations to withstand the mechanical stresses likely to be applied during normal assembly operations.

### 3.6.2 Test method

The terminations shall be tested in accordance with test U of IEC 68-2-21.

### 3.6.3 Final measurements

The specimen shall be visually examined (test 1a of IEC 512-2).

### 3.6.4 Conditions requises

Il ne doit pas y avoir de détérioration qui pourraient nuire au fonctionnement normal.

### 3.6.5 Détails à spécifier

Quand cet essai est requis par la spécification particulière, les détails suivants doivent être précisés:

- a) essais applicables;
- b) méthode de montage et de préparation des spécimens;
- c) conditions d'essai, telles que valeurs des forces, nombre de pliages, etc.;
- d) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

## 3.7 Essai 16g: Mesure de la déformation d'un contact après sertissage

### 3.7.1 Domaine d'application

Cet essai s'applique à tous les contacts cylindriques à fût usiné.

### 3.7.2 Objet

L'objet de cet essai est de définir une méthode normalisée pour évaluer l'aptitude des contacts à résister à une opération de sertissage sans se déformer au-delà des limites spécifiées.

### 3.7.3 Préparation du spécimen

L'échantillon doit consister en vingt spécimens (contacts câblés) pour chaque taille de fût prescrite. Dix spécimens doivent être équipés des plus grands fils et dix spécimens doivent être équipés des plus petits fils spécifiés. La longueur de fil ne doit pas être inférieure à 100 mm (4 in).

Il faut veiller à utiliser l'outil de sertissage spécifié. Les détails suivants doivent être enregistrés pour chaque spécimen:

- numéro de la pièce d'outillage;
- numéro de réglage ou de poinçon;
- numéro de pièce du positionneur-régleur (s'il est utilisé).

### 3.7.4 Méthode d'essai

Le contact doit être serré dans un collet, dans la zone hachurée de la figure 7, de manière que le contact puisse pivoter autour de l'axe longitudinal. Cela permet de mesurer le contact aux points spécifiés. Un montage d'essai approprié est montré à la figure 8. La précision du collet doit être telle que le jeu de sortie d'une broche calibre en acier d'environ 1,6 mm (0,063 in) de diamètre, mesuré à 13 mm (0,512 in) de la surface du collet, ne dépasse pas 0,013 mm (0,0005 in).

Les relevés du comparateur doivent être pris aux points spécifiés sur la figure 7, avant et après le sertissage. Le relevé indiqué total (RIT) est l'excursion totale du comparateur lorsque le contact subit une rotation de 360°. La moitié de cette valeur représente la déformation.

### 3.6.4 Requirements

There shall be no damage which would impair normal operation.

### 3.6.5 Details to be specified

When this test is required by the detail specification, the following details shall be specified:

- a) applicable tests;
- b) method of preparation and mounting of the specimen;
- c) test conditions, such as values of the forces, number of bends, etc.;
- d) any deviation from the standard test method.

## 3.7 Test 16g: Measurement of contact deformation after crimping

### 3.7.1 Scope

This test covers all cylindrical machined barrel contacts.

### 3.7.2 Object

The object of this test is to detail a standard method to assess the ability of contacts to withstand the crimping operation without deformation beyond specified limits.

### 3.7.3 Preparation of the specimen

The sample shall consist of twenty specimens (contact-wire assemblies) for each specimen barrel size. Ten specimens shall be fitted with the largest wires and ten with the smallest wires specified. The lead length shall be not less than 100 mm (4 in).

Care shall be taken to use the specified crimping tool. The following details shall be recorded for each specimen:

- tool part number;
- setting or die part number;
- positioner locator part number (if used).

### 3.7.4 Test method

The contact shall be held in a collet in the shaded area shown in figure 7, so that the contact can be rotated around the longitudinal axis to permit measurements at the specified points. A suitable test arrangement is shown in figure 8. The precision of the collet shall be such that the run-out of a steel gauge pin of approximately 1,6 mm (0,063 in) diameter measured 13 mm (0,512 in) from the face of the collet shall not exceed 0,013 mm (0,0005 in).

Indicator readings shall be taken at the points specified in figure 7 before and after crimping. The total indicated reading (TIR) is the total excursion of the indicator when the contact is rotated through 360°. Half of this measure is the deformation.

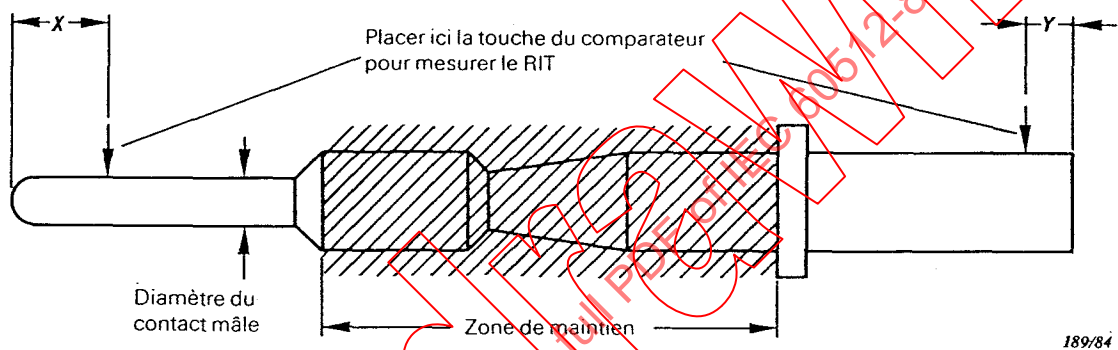
### 3.7.5 Conditions requises

Le relevé indiqué total (RIT) doit être dans les limites prescrites.

### 3.7.6 Détails à spécifier

Quand cet essai est requis par la spécification particulière, les détails suivants doivent être précisés:

- a) type et taille du fil électrique et outil de sertissage à utiliser;
- b) valeurs maximales du relevé indiqué total de la déformation;
- c) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.



$X = 2 \times$  diamètre du contact mâle.

$Y =$  environ la moitié de la distance entre l'extrémité du fût de sertissage et celle du mors de sertissage.

Figure 7 – Zone de maintien du contact pour la mesure de la déformation

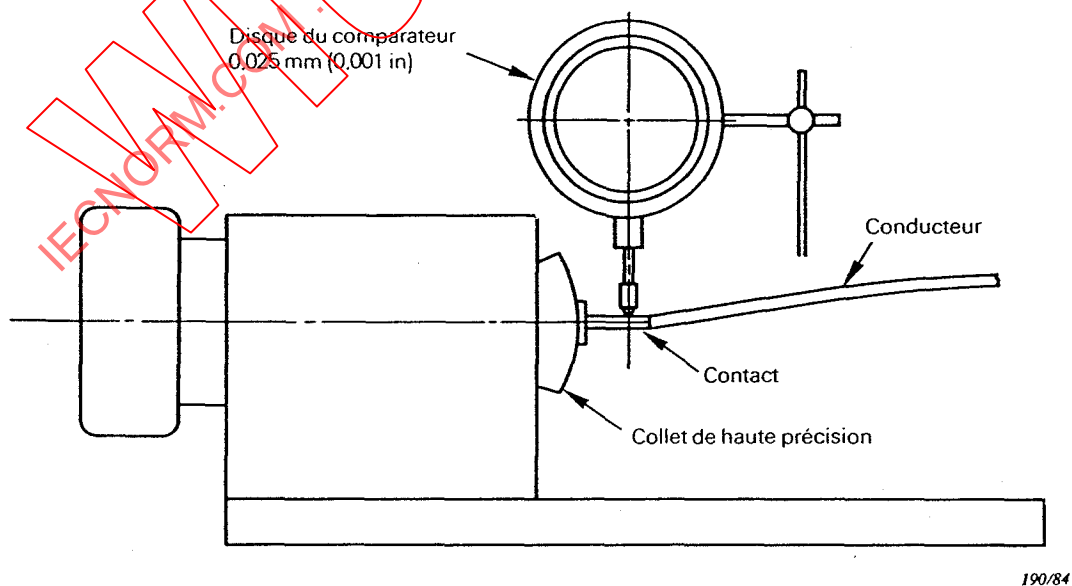


Figure 8 – Montage typique pour la mesure de la déformation

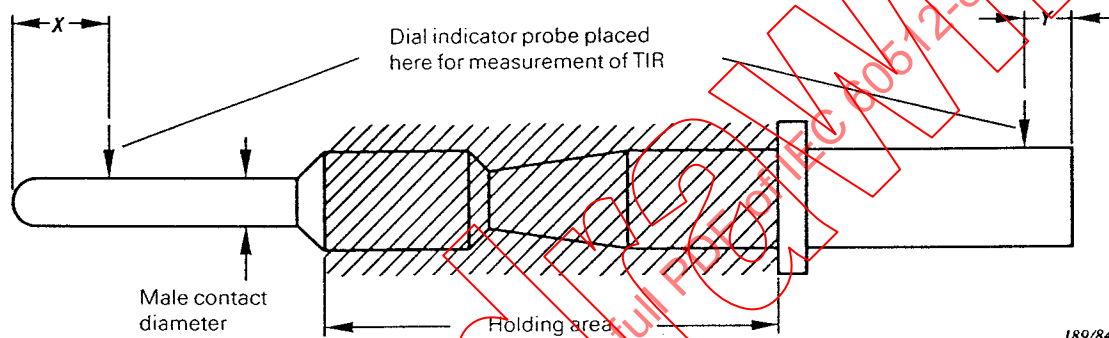
### 3.7.5 Requirements

The total indicated reading (TIR) shall be within the specified limits.

### 3.7.6 Details to be specified

When this test is required by the detail specification, the following details shall be specified:

- wire type and size and crimping tool to be used;
- maximum values of total indicated readings of deformation;
- any deviation from the standard test method.

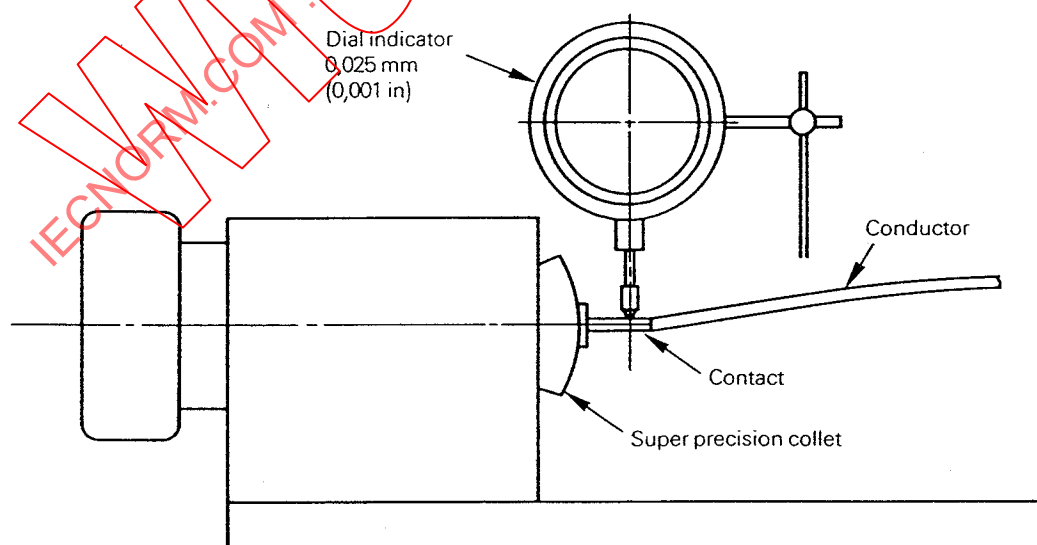


189/84

$X = 2 \times \text{male contact diameter}$ .

$Y = \text{approximately half the distance between the end of the crimp barrel and the near edge of the crimp indentation}$

Figure 7 – Contact holding area for deformation measurement



190/84

Figure 8 – Typical test arrangement for deformation measurement



### 3.8 Essai 16h: Efficacité du manchon isolant (connexions serties)

#### 3.8.1 Objet

L'objet de cet essai est de définir une méthode normalisée pour évaluer l'aptitude d'un manchon isolant sertie à conserver l'isolement d'un câble ou d'un fil dans des conditions spécifiées.

#### 3.8.2 Préparation du spécimen

Le spécimen doit consister en un contact ou une borne à sertir avec le câble ou le fil spécifié; il doit être préparé conformément à la spécification particulière.

Le fil ou le câble non dénudé, d'une longueur minimale de 100 mm, doit être monté dans le manchon isolant. Le contact ou la cosse doit être ensuite sertie de la façon habituelle, mais le fil ou le câble ne doit être maintenu que par le manchon sertie.

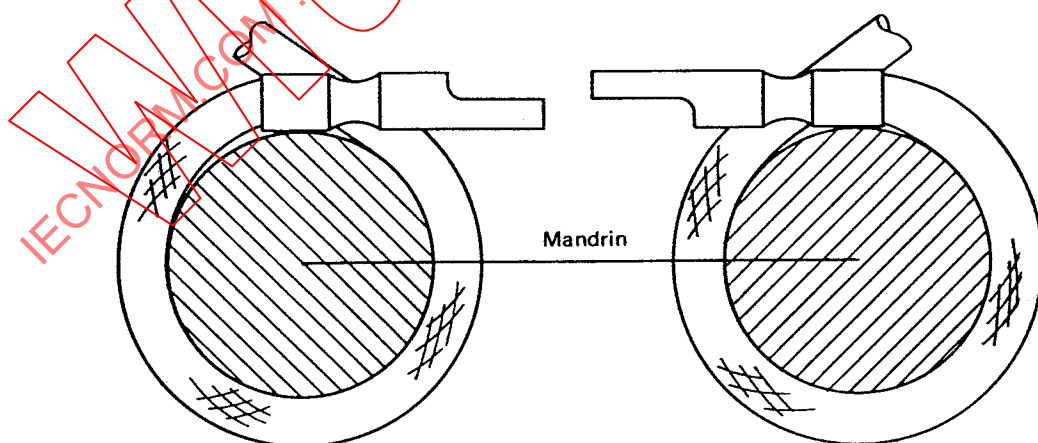
#### 3.8.3 Méthode d'essai

##### 3.8.3.1 Essai d'enroulement

On doit utiliser un mandrin de diamètre égal à celui qui est spécifié pour l'essai de souplesse du fil concerné.

La borne ou le contact sertie doit être maintenu tangentiellement au mandrin.

Le fil doit être enroulé autour du mandrin sur au moins un tour complet et il doit être en contact avec ce dernier à l'endroit où le fil pénètre dans le manchon isolant. Une tension suffisante, comme indiqué dans la spécification particulière, doit être appliquée au fil pour le maintenir en contact avec le mandrin. Un essai doit être effectué en enroulant d'abord le fil dans un sens (figure 9a) puis dans l'autre sens (figure 9b), ce qui constitue un cycle. Le nombre total de cycles doit être celui qui est prescrit par la spécification particulière.



387/80

Figure 9a – Un sens

Figure 9b – L'autre sens

Figure 9 – Arrangement d'essai

### 3.8 Test 16h: Insulating grip effectiveness (crimped connections)

#### 3.8.1 Object

The object of this test is to detail a standard method to assess the ability of an insulation grip to hold the insulation of a cable/wire under specified conditions.

#### 3.8.2 Preparation of the specimen

The specimen shall consist of a crimp contact or a terminal-end and the specified cable wire, and shall be prepared in accordance with the detail specification.

The unstripped cable/wire of a length not less than 100 mm shall be fitted to the insulation grip. The crimp contact/terminal end shall then be crimped in the normal manner, but the cable/wire shall be held by the insulation grip only.

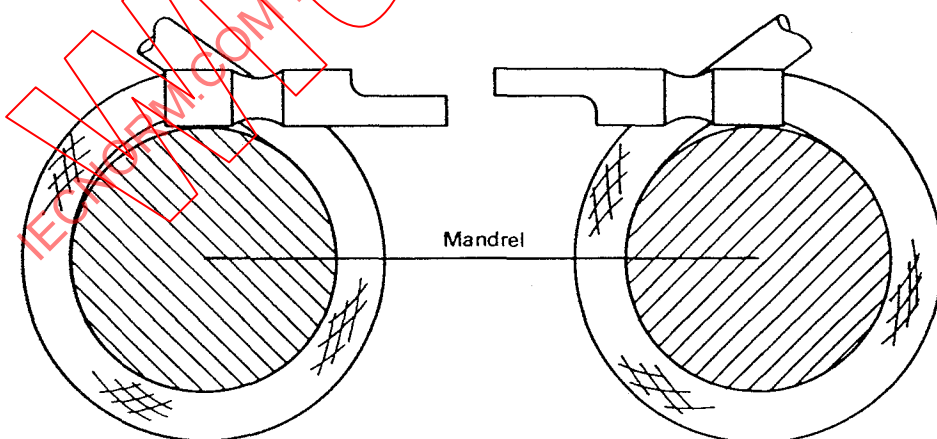
#### 3.8.3 Test method

##### 3.8.3.1 Winding test

A mandrel having a diameter equal to that specified for the flexibility test of the relevant wire shall be used.

The crimp contact/terminal shall be held tangential to the mandrel.

The wire shall be wound around the mandrel for at least one complete turn and shall be in contact with the mandrel where it enters the insulation grip. Sufficient tension, as specified in the detail specification, shall be applied to the wire to keep it in contact with the mandrel. A test made by first winding the wire in one direction, as shown in figure 9a, and then in the opposite direction, as shown in figure 9b, shall be considered to be one cycle. The total number of cycles shall be as specified by the detail specification.



387180

Figure 9a – One direction

Figure 9b – Opposite direction

Figure 9 – Test arrangement

### 3.8.4 Mesures finales

3.8.4.1 Le spécimen doit être examiné visuellement en accord avec l'essai 1a de la CEI 512-2, sans agrandissement, sauf indication contraire de la spécification particulière.

3.8.4.2 Lorsque la spécification particulière le précise, le conducteur doit être retiré du câble ou du fil pour pouvoir observer un éventuel dommage du conducteur. Cela peut être effectué en dénudant l'isolant de l'extrémité du câble ou du fil et en appliquant une force de traction entre le conducteur dénudé et la borne sertie.

### 3.8.5 Conditions requises

Le spécimen doit supporter le nombre spécifié de cycles pour l'essai d'enroulement. L'isolation ne doit pas être endommagée au point de ne plus remplir sa fonction et doit rester en place dans le manchon isolant.

Lorsqu'on procède à l'examen de l'endommagement du conducteur, celui-ci ne doit pas présenter d'endommagement dans la zone du manchon isolant.

### 3.8.6 Détails à spécifier

Quand cet essai est requis par la spécification particulière, les détails suivants doivent être précisés:

- a) préparation du spécimen;
- b) type et section du câble ou du fil à utiliser;
- c) type de l'outil de sertissage et réglage des mâchoires;
- d) tension à appliquer;
- e) nombre de cycles de l'essai d'enroulement à effectuer;
- f) examen visuel, si nécessaire avec agrandissement;
- g) examen de l'endommagement du conducteur, si nécessaire;
- h) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

## 3.9 Essai 16: Force de maintien du ressort de contact de mise à la masse

### 3.9.1 Objet

L'objet de cet essai est de définir une méthode normalisée pour mesurer l'aptitude au maintien des ressorts de contact de mise à la masse au moyen de calibres.

### 3.9.2 Prescriptions générales

Les détails suivants concernant les calibres doivent être indiqués dans la spécification particulière:

- a) dimensions;
- b) masse;
- c) état de rugosité de surface en accord avec l'ISO 1302.

### 3.8.4 *Final measurements*

3.8.4.1 The specimen shall be visually examined using test 1a of IEC 512-2, without magnification, unless otherwise specified by the detail specification.

3.8.4.2 When specified by the detail specification, the conductor shall be withdrawn from the cable/wire so that any damage to the conductor can be observed. This may be done by stripping the insulation from the far end of the cable/wire and applying a tensile load between the bared conductor and the crimped terminal.

### 3.8.5 *Requirements*

The specimen shall withstand the specified number of cycles for the winding test. The insulation shall not be damaged in a manner that could impair its function and shall remain in position in the insulation grip.

When the conductor damage examination is carried out, the conductor of the cable/wire shall not show any damage in the zone of the insulation grip.

### 3.8.6 *Details to be specified*

When this test is required by the detail specification, the following details shall be specified:

- a) preparation of the specimen;
- b) cable/wire, type, size to be used;
- c) type of die setting of crimping tool;
- d) tension to be applied;
- e) number of cycles of the winding test to be performed;
- f) visual examination, by magnification if required;
- g) conductor damage examination, if required;
- h) any deviation from the standard test method.

## 3.9 **Test 16i: Grounding contact spring holding force**

### 3.9.1 *Object*

The object of this test is to detail a standard method to measure the holding capability of grounding contact springs by means of a gauge.

### 3.9.2 *General requirements*

The following details of the gauges shall be specified in the detail specification:

- a) dimensions;
- b) mass;
- c) range of surface roughness in accordance with ISO 1302.

### 3.9.3 *Méthode d'essai*

Le calibre dimensionnel spécifié doit être engagé complètement, puis retiré du ressort de contact de masse trois fois, sauf indication contraire de la spécification particulière.

Le calibre spécifié pour la force de retenue doit être ensuite appliqué au ressort de contact de masse.

NOTE - Par suite de la similitude des calibres dimensionnels et de force de retenue, il convient que ces calibres soient repérés sans ambiguïté.

### 3.9.4 *Conditions requises*

Le ressort de contact de masse doit supporter la masse du calibre de force de retenue placée verticalement vers le bas dans le sens de séparation.

### 3.9.5 *Détails à spécifier*

Quand cet essai est requis par la spécification particulière, les détails suivants doivent être précisés:

- a) nombre d'engagements de calibrage dimensionnel s'il dépasse trois;
- b) détail des calibres à utiliser;
- c) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

### 3.10 **Essai 16j: Force normale minimale**

Cet essai a été supprimé.

### 3.11 **Essai 16k: Force d'arrachement, connexions enroulées sans soudure**

#### 3.11.1 *Objet*

L'objet de cet essai est de définir une méthode normalisée pour déterminer la force, exercée dans la direction de l'axe de la borne, nécessaire pour arracher une connexion enroulée d'une borne suivant l'axe de celle-ci. Les connexions enroulées sans soudure sont définies dans la CEI 352-1.

NOTE - Cet essai est destructif.

#### 3.11.2 *Préparation du spécimen*

Le spécimen doit consister en une borne avec une connexion enroulée normale ou modifiée, dont le nombre de spires est précisé dans la spécification appropriée comme étant le «nombre de spires minimal».

NOTE - Si nécessaire, la borne peut être séparée du composant.

#### 3.11.3 *Méthode d'essai*

La borne doit être solidement maintenue.

On doit appliquer une force d'arrachement à la connexion enroulée de façon à faire glisser la connexion entière le long de l'axe de la borne. La force d'arrachement doit être exercée

### 3.9.3 Test method

The specified sizing gauge shall be fully engaged with and separated from the grounding contact spring three times, unless otherwise specified in the detail specification.

The specified retention force gauge shall then be applied to the grounding contact spring.

NOTE - Owing to the similarity of the sizing and retention force gauges they should be clearly identified.

### 3.9.4 Requirements

The grounding contact spring shall support the mass of the retention force gauge vertically downwards in the direction of separation.

### 3.9.5 Details to be specified

When this test is required by the detail specification, the following details shall be specified:

- a) number of sizings if more than three;
- b) details of the gauges to be used;
- c) any deviation from the standard test method.

### 3.10 Test 16j: Minimum normal force

This test has been deleted.

### 3.11 Test 16k: Stripping force, solderless wrapped connections

#### 3.11.1 Object

The object of this test is to detail a standard method to determine the force necessary to strip a wrapped connection from the post along the axis of the post. The solderless wrapped connections are defined in IEC 352-1.

NOTE - This is a destructive test.

#### 3.11.2 Preparation of the specimen

The specimen shall consist of a wrap post with a conventional or modified solderless wrapped connection having the number of turns specified in the relevant specification as the "minimum number of turns".

NOTE - If necessary, the wrap post may be cut off from the component.

#### 3.11.3 Test method

The wrap post shall be securely held.

A stripping force shall be applied to the wrapped connection so as to move the whole connection along the axis of the wrap post. The stripping force shall be applied using a

à l'aide d'un dispositif approprié tel que fourchette d'essai. Un exemple de fourchette d'essai appropriée est représenté sur la figure 10. Le jeu total entre la borne et la fourchette d'essai ne doit pas être supérieur à 50 % du diamètre du fil enroulé. La force d'arrachement doit être appliquée au moyen d'un dispositif approprié, par exemple une machine de traction. La vitesse du dispositif de traction doit être uniforme et comprise entre 25 mm/min et 50 mm/min.

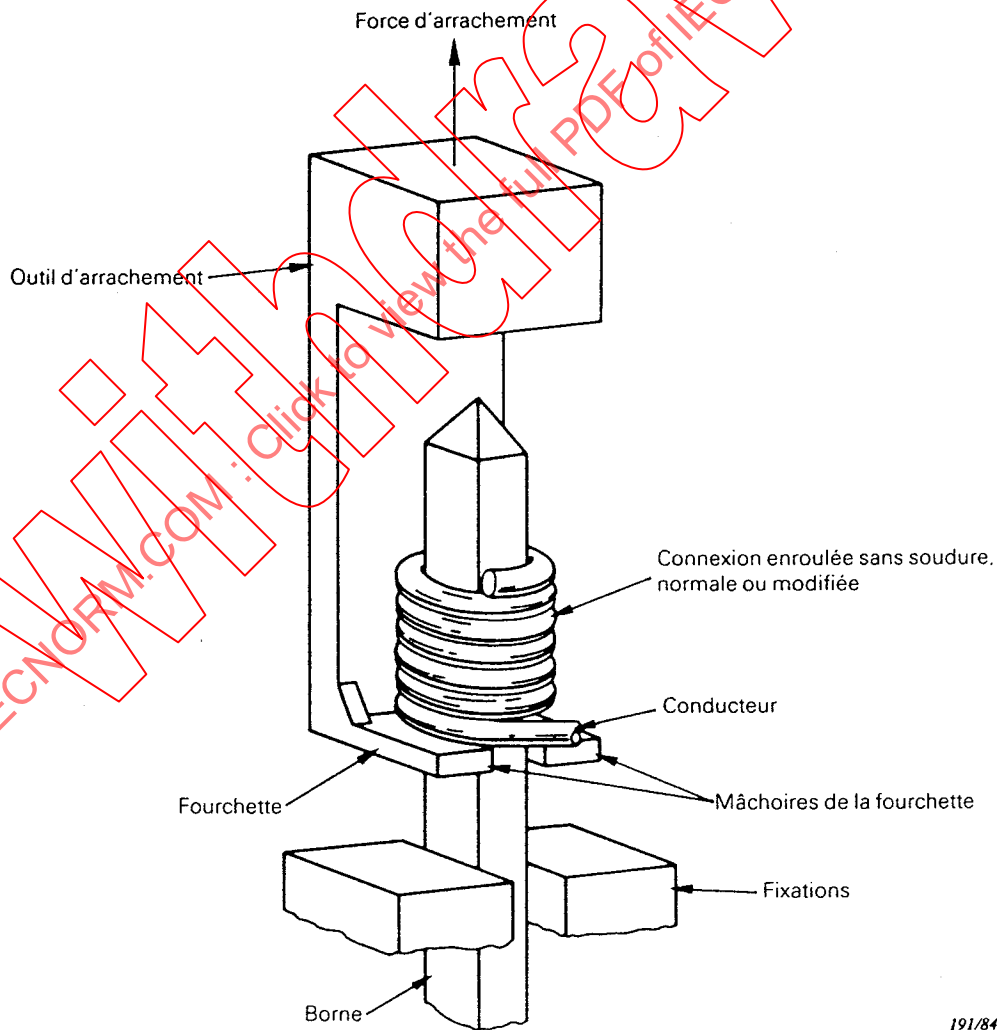
On doit poursuivre l'essai sur le spécimen jusqu'à ce que la connexion enroulée entière se soit déplacée le long de la borne sur une distance à peu près égale au diamètre du conducteur utilisé.

#### 3.11.4 *Mesure finale*

La force finale doit être mesurée.

#### 3.11.5 *Conditions requises*

La force finale mesurée ne doit pas être inférieure à la valeur indiquée dans la spécification particulière.



191/84

Figure 10 – Exemple de fourchette d'essai

suitable device, for example a test fork. An example of a suitable test fork is shown in figure 10. The total clearance between the post and the test fork shall not exceed 50 % of the diameter of the wrapping wire. The stripping force shall be applied by a suitable means, for example a tensile testing machine. The head of the tensile testing machine shall travel steadily at a speed of between 25 mm/min and 50 mm/min.

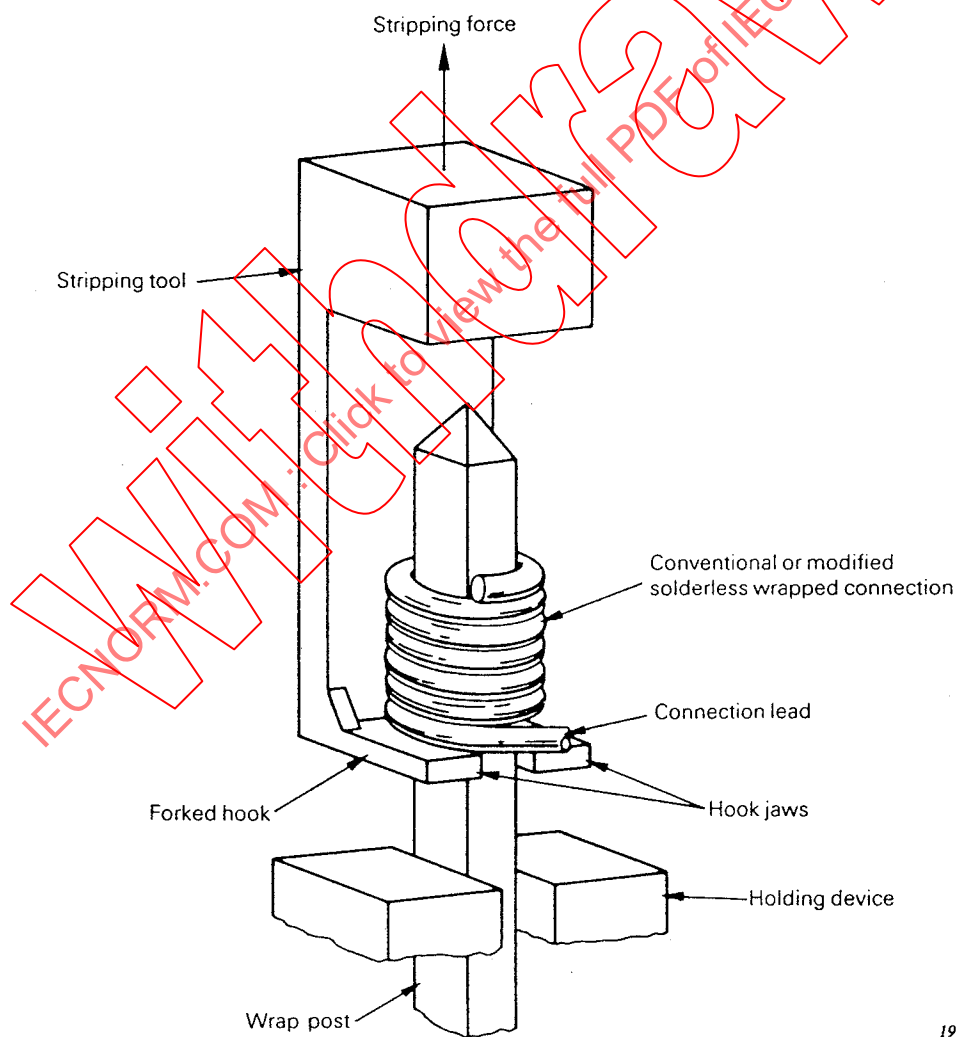
The specimen shall be tested until the whole wrapped connection has moved along the post through a distance approximately equal to one diameter of the conductor used.

#### 3.11.4 Final requirements

The ultimate load shall be measured.

#### 3.11.5 Requirements

The ultimate load measured shall be not less than the value specified in the detail specification.



191/84

Figure 10 – Example of a test fork



### 3.11.6 Détails à spécifier

Quand cet essai est requis par la spécification particulière, les détails suivants doivent être précisés:

- a) définition du spécimen;
- b) nombre de spécimens à essayer;
- c) valeur minimale de la force d'arrachement maximale;
- d) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

## 3.12 Essai 16m: Déroulement, connexions enroulées sans soudure

### 3.12.1 Objet

L'objet de cet essai est de définir une méthode normalisée pour déterminer si une connexion enroulée a été faite sans endommager le fil de l'enroulement. Les connexions enroulées sans soudure sont définies dans la CEI 352-1.

NOTE - Cet essai est destructif.

### 3.12.2 Préparation du spécimen

Le spécimen doit consister en une borne séparée du composant comportant une connexion enroulée normale ou modifiée, comme indiqué dans la spécification particulière.

### 3.12.3 Méthode d'essai

La borne doit être montée et bloquée de façon adéquate dans un outil approprié, tel que celui qui est représenté sur la figure 11. L'extrémité du fil doit être solidement maintenue.

On doit dérouler avec soin la connexion enroulée en tournant la borne et en maintenant une certaine tension sur le fil. On doit veiller à ne pas produire de torsion supplémentaire ni de contrainte excessive sur le fil.

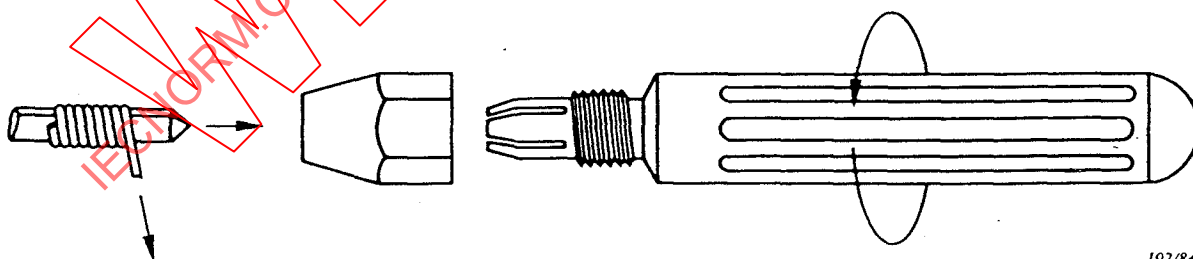


Figure 11 – Exemple de méthode d'essai

### 3.12.4 Conditions requises

La connexion enroulée doit pouvoir être déroulée et le conducteur redressé sans rupture du fil.