

**COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE  
NORME DE LA CEI**

**INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION  
IEC STANDARD**

**Publication 512-8**

Deuxième édition – Second edition  
1984

---

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

**Huitième partie: 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 1984

Droits de reproduction réservés – Copyright - all rights reserved

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

## Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement

## Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande.

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

## Symboles graphiques et littéraux

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

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 617 de la CEI: Symboles graphiques pour schémas.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 617 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

## Publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur les pages 3 et 4 de la couverture, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

## Revision 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 on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
- **Catalogue of IEC Publications**  
Published yearly

## Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the IEV will be supplied on request.

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:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 617: Graphical symbols for diagrams.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 617, 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 pages 3 and 4 of the cover, which list IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE  
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION  
IEC STANDARD

**Publication 512-8**

Deuxième édition — Second edition  
1984

---

**Composants électromécaniques pour équipements électroniques;  
procédures d'essai de base et méthodes de mesure**  
Huitième partie: 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 1984

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

## SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE . . . . .	4
PRÉFACE . . . . .	4
DOMAINE D'APPLICATION . . . . .	10

### SECTION UN — ESSAIS MÉCANIQUES DES CONNECTEURS

#### Articles

1. Essai 15a: Rétention des contacts dans l'isolant . . . . .	10
2. Essai 15b: Rétention de l'isolant dans le boîtier (axial) . . . . .	12
3. Essai 15c: Rétention de l'isolant dans le boîtier (torsion) . . . . .	14
4. Essai 15d: Force d'insertion, de déverrouillage et d'extraction . . . . .	16
5. Essai 15e: Force de maintien de la bague de contact de mise à la masse (supprimé) . . . . .	18
6. Essai 15f: Efficacité des dispositifs d'accouplement des connecteurs . . . . .	18
7. Essai 15g: Alignement d'insertion des connecteurs encartables (supprimé) . . . . .	20

### SECTION DEUX — ESSAIS MÉCANIQUES DES CONTACTS ET DES SORTIES

8. Essai 16a: Endommagement par sonde d'essai . . . . .	22
9. Essai 16b: Entrée restreinte . . . . .	24
10. Essai 16c: Tenue des contacts au pliage . . . . .	26
11. Essai 16d: Résistance à la traction (connexion sertie) . . . . .	28
12. Essai 16e: Force de rétention du calibre (contacts élastiques) . . . . .	30
13. Essai 16f: Robustesse des sorties . . . . .	32
14. Essai 16g: Mesure de la déformation d'un contact après sertissage . . . . .	32
15. Essai 16h: Efficacité du frettage de l'isolant du fil (connexions serties) . . . . .	36
16. Essai 16i: Force de maintien du ressort de contact de mise à la masse . . . . .	40
17. Essai 16j: Force normale minimale (supprimé) . . . . .	40
18. Essai 16k: Force d'arrachement, connexions enroulées sans soudure . . . . .	42
19. Essai 16m: Déroulement, connexions enroulées sans soudure . . . . .	44
20. Essai 16n: Résistance à la flexion des languettes fixes . . . . .	46
21. Essai 16p: Résistance à la torsion des languettes fixes . . . . .	48
22. Essai 16q: Résistance à la traction et à la compression des languettes fixes . . . . .	52

---

## CONTENTS

	Page
FOREWORD . . . . .	5
PREFACE . . . . .	5
SCOPE . . . . .	11
SECTION ONE — CONNECTOR TESTS (MECHANICAL)	
Clause	
1. Test 15a: Contact retention in insert . . . . .	11
2. Test 15b: Insert retention in housing (axial) . . . . .	13
3. Test 15c: Insert retention in housing (torsional) . . . . .	15
4. Test 15d: Contact insertion, release and extraction force . . . . .	17
5. Test 15e: Grounding contact ring holding force (deleted) . . . . .	19
6. Test 15f: Effectiveness of connector coupling devices . . . . .	19
7. Test 15g: Insertion alignment (edge-socket connectors) (deleted) . . . . .	21
SECTION TWO — MECHANICAL TESTS ON CONTACTS AND TERMINATIONS	
8. Test 16a: Probe damage . . . . .	23
9. Test 16b: Restricted entry . . . . .	25
10. Test 16c: Contact bending strength . . . . .	27
11. Test 16d: Tensile strength (crimped connection) . . . . .	29
12. Test 16e: Gauge retention force (resilient contacts) . . . . .	31
13. Test 16f: Robustness of terminations . . . . .	33
14. Test 16g: Measurement of contact deformation after crimping . . . . .	33
15. Test 16h: Insulation grip effectiveness (crimped connections) . . . . .	37
16. Test 16i: Grounding contact spring holding force . . . . .	41
17. Test 16j: Minimum normal force (deleted) . . . . .	41
18. Test 16k: Stripping force, solderless wrapped connections . . . . .	43
19. Test 16m: Unwrapping, solderless wrapped connections . . . . .	45
20. Test 16n: Bending strength, fixed male tabs . . . . .	47
21. Test 16p: Torsional strength, fixed male tabs . . . . .	49
22. Test 16q: Tensile and compressive strength, fixed male tabs . . . . .	53

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

**Huitième partie: Essais mécaniques des connecteurs, des contacts et des sorties**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes 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.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 48 de la CEI: Composants électromécaniques pour équipements électroniques.

Elle constitue la deuxième édition de la huitième partie de la publication complète.

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

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

Il est prévu que la Publication 512-8 de la CEI remplacera les essais correspondants de la Publication 130-1 de la CEI.

Un projet pour l'essai 15a fut discuté lors de la réunion tenue à Londres en 1973. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)143, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en août 1974.

Un projet pour l'essai 15b fut discuté lors de la réunion tenue à Londres en 1973. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)131, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en août 1974.

Un projet pour l'essai 15c fut discuté lors de la réunion tenue à Londres en 1973. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)132, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en août 1974.

Un projet pour l'essai 15d fut discuté lors de la réunion tenue à Londres en 1973. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)133, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en août 1974.

Un projet pour l'essai 15f fut discuté lors de la réunion tenue à Tokyo en 1975. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)207, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en septembre 1976.

Un projet pour l'essai 16a fut discuté lors de la réunion tenue à La Haye en 1969. A la suite de cette réunion, un projet document 48B(Bureau Central)46, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1970. A la suite du vote, il a été publié sous la forme d'une recommandation de la CEI, qui fait partie de la Publication 130-1, Modification n° 2.

## 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 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.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

## PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 48: Electromechanical Components for Electronic Equipment.

It forms the second edition of Part 8 of the complete publication.

Part 1: General, with which this publication shall be used, is issued as IEC Publication 512-1.

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

It is intended that IEC Publication 512-8 will supersede the corresponding tests in IEC Publication 130-1.

A draft of Test 15a was discussed at the meeting held in London in 1973. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)143, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in August 1974.

A draft of Test 15b was discussed at the meeting held in London in 1973. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)131, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in August 1974.

A draft of Test 15c was discussed at the meeting held in London in 1973. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)132, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in August 1974.

A draft of Test 15d was discussed at the meeting held in London in 1973. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)133, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in August 1974.

A draft of Test 15f was discussed at the meeting held in Tokyo in 1975. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)207, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in September 1976.

A draft of Test 16a was discussed at the meeting held in The Hague in 1969. As a result of this meeting, a draft, Document 48B(Central Office)46, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1970. As a result of the voting, it had been published as an IEC recommendation as a part of Publication 130-1, Amendment No. 2.

Des modifications relatives à l'essai 16a furent discutées lors de la réunion tenue à Montreux en 1981. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)250, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en décembre 1981.

Un projet pour l'essai 16b fut discuté lors de la réunion tenue à Leningrad en 1971. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)94, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1972.

Un projet pour l'essai 16c fut discuté lors de la réunion tenue à Tokyo en 1975. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)208, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en septembre 1976.

Un projet pour l'essai 16d fut discuté lors de la réunion tenue à Tokyo en 1975. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)209, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en octobre 1976.

Un projet pour l'essai 16e fut discuté lors de la réunion tenue à Leningrad en 1971. A la suite de cette réunion, un projet modifié, document 48(Bureau Central)87, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en avril 1972.

Un projet pour l'essai 16f fut discuté lors de la réunion tenue à Londres en 1973. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)128, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en août 1974.

Un projet pour l'essai 16g fut discuté lors de la réunion tenue à Tokyo en 1975. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)204, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juillet 1976.

Des modifications relatives au document 48(Bureau Central)204, furent soumises sous forme du document 48(Bureau Central)240 à l'approbation des Comités nationaux selon la Procédure des Deux Mois en avril 1980.

Un projet pour l'essai 16h fut discuté lors de la réunion tenue à Zurich en 1977. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)233, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1979.

Un projet pour l'essai 16i fut discuté lors de la réunion tenue à Zurich en 1977. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)231, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1979.

Un projet pour l'essai 16k fut discuté lors de la réunion tenue à Montreux en 1981. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)253, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en décembre 1981.

Un projet pour l'essai 16m fut discuté lors de la réunion tenue à Montreux en 1981. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)254, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en décembre 1981.

Un projet pour l'essai 16n fut discuté lors de la réunion tenue à Montreux en 1981. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)259, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1982.

Un projet pour l'essai 16p fut discuté lors de la réunion tenue à Montreux en 1981. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)257, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1982.

Un projet pour l'essai 16q fut discuté lors de la réunion tenue à Montreux en 1981. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)258, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1982.

*Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:*

- Publications n<sup>os</sup> 68-2-21: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Deuxième partie: Essais - Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de fixation.
- 352-1: Connexions sans soudure, Première partie: Connexions enroulées sans soudure - Règles générales, méthodes d'essai et conseils pratiques.
- 512-2: 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.

Draft amendments of Test 16a were discussed at the meeting held in Montreux in 1981. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)250, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in December 1981.

A draft of Test 16b was discussed at the meeting held in Leningrad in 1971. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)94, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1972.

A draft of Test 16c was discussed at the meeting held in Tokyo in 1975. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)208, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in September 1976.

A draft of Test 16d was discussed at the meeting held in Tokyo in 1975. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)209, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in October 1976.

A draft of Test 16e was discussed at the meeting held in Leningrad in 1971. As a result of this meeting, an amended draft, Document 48(Central Office)87, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in April 1972.

A draft of Test 16f was discussed at the meeting held in London in 1973. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)128, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in August 1974.

A draft of Test 16g was discussed at the meeting held in Tokyo in 1975. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)204, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1976.

Amendments, to Document 48(Central Office)204, were submitted as Document 48(Central Office)240 to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in April 1980.

A draft of Test 16h was discussed at the meeting held in Zurich in 1977. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)233, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1979.

A draft of Test 16i was discussed at the meeting held in Zurich in 1977. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)231, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1979.

A draft of Test 16k was discussed at the meeting held in Montreux in 1981. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)253, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in December 1981.

A draft of Test 16m was discussed at the meeting held in Montreux in 1981. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)254, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in December 1981.

A draft of Test 16n was discussed at the meeting held in Montreux in 1981. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)259, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1982.

A draft of Test 16p was discussed at the meeting held in Montreux in 1981. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)257, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1982.

A draft of Test 16q was discussed at the meeting held in Montreux in 1981. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)258, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1982.

*Other IEC publications quoted in this standard:*

Publications Nos. 68-2-21: Basic Environmental Testing Procedures, Part 2: Tests – Test U: Robustness of Terminations and Integral Mounting Devices.

352-1: Solderless Connections, Part 1: Solderless Wrapped Connections – General Requirements, Test Methods and Practical Guidance.

512-2: 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.





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

## Huitième partie: Essais mécaniques des connecteurs, des contacts et des sorties

### Domaine d'application

Les essais contenus dans la présente publication doivent être utilisés, lorsque la spécification particulière le prescrit, pour les composants électromécaniques du domaine d'activité du Comité d'Etudes n° 48\*. Ils peuvent aussi être effectués sur des dispositifs similaires lorsqu'une spécification particulière le prescrit.

### SECTION UN — ESSAIS MÉCANIQUES DES CONNECTEURS

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

##### 1.1 *Objet*

L'objet de cet essai est d'établir 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.

##### 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.

##### 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.

\* *Domaine d'activité du Comité d'Etudes n° 48:* Etablir des normes internationales concernant les composants prévus pour la connexion ou l'interruption électromécanique et destinés à être utilisés dans les matériels de télécommunication et les dispositifs électroniques analogues.

*Notes 1.* — Ce Comité d'Etudes ne traitera pas des connecteurs pour fréquences radioélectriques, qui seront du ressort du Comité d'Etudes n° 46, de même que les câbles pour fréquences radioélectriques.

2. — Les supports des composants tels que les cristaux ou les tubes électroniques seront traités en collaboration avec le Comité d'Etudes correspondant.

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

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

### Scope

The tests contained herein, when required by the detail specification, shall be used for electro-mechanical components within the scope of Technical Committee No. 48\*. They may also be used for similar devices when specified in a detail specification.

### SECTION ONE — CONNECTOR TESTS (MECHANICAL)

#### 1. Test 15a: Contact retention in insert

##### 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.

##### 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.

##### 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.

---

\* *Scope of Technical Committee No. 48:* To prepare international standards regarding components having an inherent electromechanical connecting or switching function, intended for use in equipment for telecommunication and in electronic devices employing similar techniques.

*Notes 1.* — R.F. connectors will not be dealt with by this Technical Committee as they will be covered by Technical Committee No. 46 together with r.f. cables.

2. — Sockets for components such as crystals or electronic tubes should be considered in co-operation with the relevant Technical Committee.

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 seulement être mesuré une fois que le contact a été logé dans le système de rétention. On indiquera dans la spécification particulière les valeurs maximales permises pour le déplacement axial des contacts par rapport au bloc isolant. Ces valeurs y seront indiquées pour deux conditions différentes: pendant que la force est appliquée, et après que la force aura été éliminée.

#### 1.4 *Mesures finales*

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

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

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

### 2.1 *Objet*

L'objet de cet essai est d'établir 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 *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 *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

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.

#### 1.4 *Final measurements*

The specimen shall be visually examined (Test 1a of IEC Publication 512-2: Electro-mechanical 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).

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

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

### 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 *Preparation of the specimen*

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

Cable fittings and accessories shall not be fitted.

### 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

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.

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

#### 2.4 *Mesures finales*

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

#### 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.

#### 2.6 *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 ou pression à appliquer, méthode et point(s) d'application;
- d) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

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

#### 3.1 *Objet*

L'objet de cet essai est d'établir 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.

#### 3.2 *Préparation du spécimen*

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

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

#### 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.

#### 3.4 *Mesures finales*

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

#### 3.5 *Conditions requises*

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

50 N/s or 5 kPa/s, respectively, up to the specified value, and held at that value for 1 min.

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

#### 2.4 *Final measurements*

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

#### 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.

#### 2.6 *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 or pressure to be applied, method and point(s) of application;
- d) any deviation from the standard test method.

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

#### 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 likely to be encountered during normal usage.

#### 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.

#### 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.

#### 3.4 *Final measurements*

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

#### 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.

### 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.

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

### 4.1 *Objet*

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

### 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.

### 4.3 *Équipement 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.

### 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.

#### 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.

### 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.

## 4. **Test 15d: Contact insertion, release and extraction force**

### 4.1 *Object*

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.

### 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.

### 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.

### 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.

#### 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.

#### 4.4.2 Force de déverrouillage et d'extraction

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

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.

#### 4.5 Mesures finales

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

#### 4.6 Conditions requises

On ne doit constater aucun dommage qui pourrait nuire au fonctionnement normal.

#### 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.

#### 5. Essai 15e: Force de maintien de la bague de contact de mise à la masse (supprimé)

#### 6. Essai 15f: Efficacité des dispositifs d'accouplement des connecteurs

##### 6.1 Objet

L'objet de cet essai est d'établir 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.

##### 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 manœuvre 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.

#### 4.4.2 *Release and extraction force*

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

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.

#### 4.5 *Final measurements*

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

#### 4.6 *Requirements*

There shall be no damage that would impair normal operation.

#### 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.

### 5. **Test 15e: Grounding contact ring holding force** (deleted)

### 6. **Test 15f: Effectiveness of connector coupling devices**

#### 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.

#### 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.

### 6.3 *Méthode d'essai*

6.3.1 La force spécifiée est 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 est 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.

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

6.3.3 Si la spécification particulière le précise, la continuité électrique doit être contrôlée pendant l'essai.

### 6.4 *Conditions requises*

Pendant l'essai du paragraphe 6.3.1, les connecteurs doivent être maintenus accouplés.

Dans le cas de connecteurs pousser-tirer accouplés à baïonnette, l'action de fermer et de lever le loquet du verrou d'accouplement doit être normale et positive.

Après l'essai, ni avarie ni démemberement de pièces qui pourraient nuire au fonctionnement ne sont permis.

### 6.6 *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 taille du faisceau de fils ou du 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.

## 7. **Essai 15g: Aligement d'insertion des connecteurs encartables (supprimé)**

### 6.3 *Test method*

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.

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 Publication 512-2.

6.3.3 If specified by the detail specification, electrical continuity shall be monitored during the test.

### 6.4 *Requirements*

During the test in Sub-clause 6.3.1, the connectors shall remain fully engaged.

In the case of bayonet/push-pull-coupled connectors, the action of both latching and unlatching of the coupling lock shall be normal and positive.

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

### 6.6 *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) 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.

## 7. **Test 15g: Insertion alignment (edge-socket connectors) (deleted)**

## SECTION DEUX — ESSAIS MÉCANIQUES DES CONTACTS ET DES SORTIES

## 8. Essai 16a: Endommagement par sonde d'essai

8.1 *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.

8.2 *Objet*

L'objet de cet essai est d'établir 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.

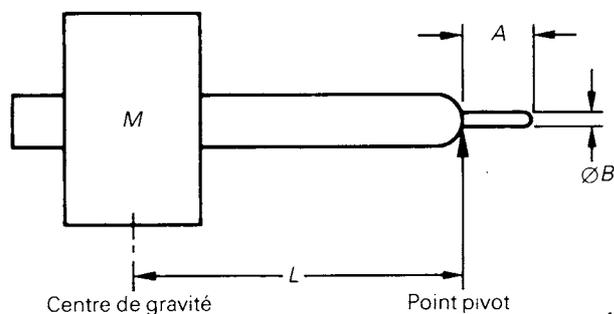
8.3 *Conditions d'essai*

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.

8.4 *Conditions requises pour la sonde d'essai*

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

- le diamètre nominal ( $B$  sur la figure 1) doit être égal au diamètre nominal du contact mâle accouplable;
- la longueur ( $A$  sur la figure 1) doit être égale aux trois quarts de la profondeur minimale spécifiée pour l'alésage du contact femelle, sauf spécifications contraires;
- l'extrémité de la sonde d'essai doit être de forme sphérique;
- elle doit être en acier trempé;
- elle doit avoir une surface polie, et
- elle doit être fixée dans un manche de masse  $M$  et de longueur  $L$  suffisante pour appliquer le moment de flexion spécifié près du pivot; l'extrémité à la base de la sonde doit être sphérique (voir figure 1).



187/84

FIG. 1. — Sonde d'essai et manche.

## SECTION TWO — MECHANICAL TESTS ON CONTACTS AND TERMINATIONS

## 8. Test 16a: Probe damage

## 8.1 Scope

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

## 8.2 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.

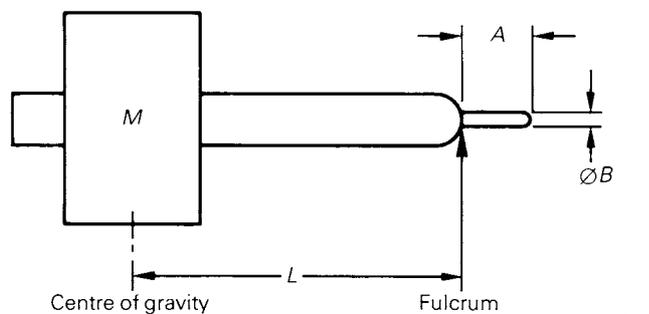
## 8.3 Test conditions

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 referee method.

## 8.4 Requirements for the test pin

The test pin shall conform to the following requirements.

- a) the nominal diameter ( $B$  in Figure 1) shall be equal to the nominal diameter of the mating male contact;
- b) the length ( $A$  in Figure 1) shall be three-quarters the minimum depth specified for the bore of the female contact, unless otherwise specified;
- c) the test pin shall have a spherical end;
- d) it shall be made of hardened steel;
- e) it shall have a polished surface, and
- f) 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 having a full radius at the base of the test pin (see Figure 1).



187/84

FIG. 1. — Test pin and handle.

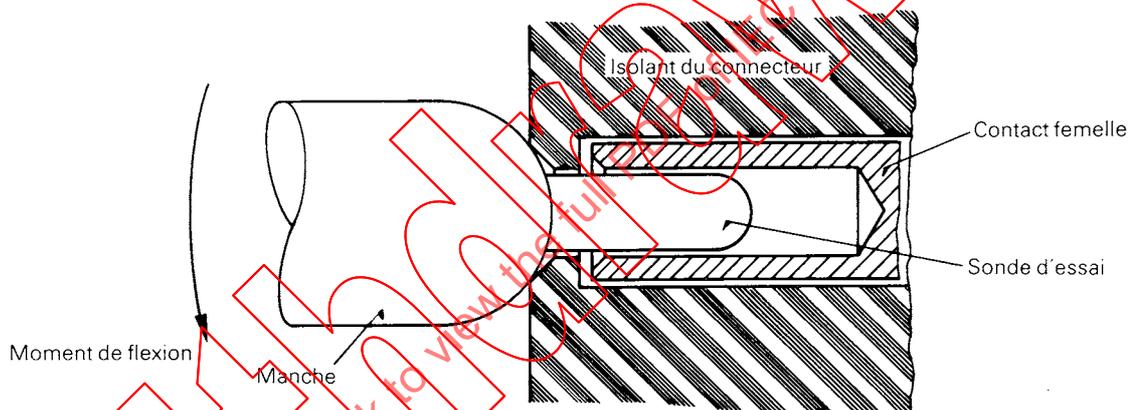
### 8.5 Méthode d'essai

L'axe du contact femelle est maintenu horizontal pendant l'essai. La sonde d'essai spécifiée au paragraphe 8.4 est insérée à fond dans le contact femelle (voir figure 2). 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° 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 de 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 représenté à la figure 1, page 22, soit au moins dix fois la longueur  $A$  de la sonde d'essai.

### 8.6 Conditions requises

Après cet essai, on effectue l'essai 16e: Rétention du calibre; les prescriptions de la spécification particulière doivent être respectées.



188/84

FIG. 2. — Sonde d'essai insérée dans le contact femelle.

### 8.7 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.

## 9. Essai 16b: Entrée restreinte

### 9.1 Domaine d'application

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

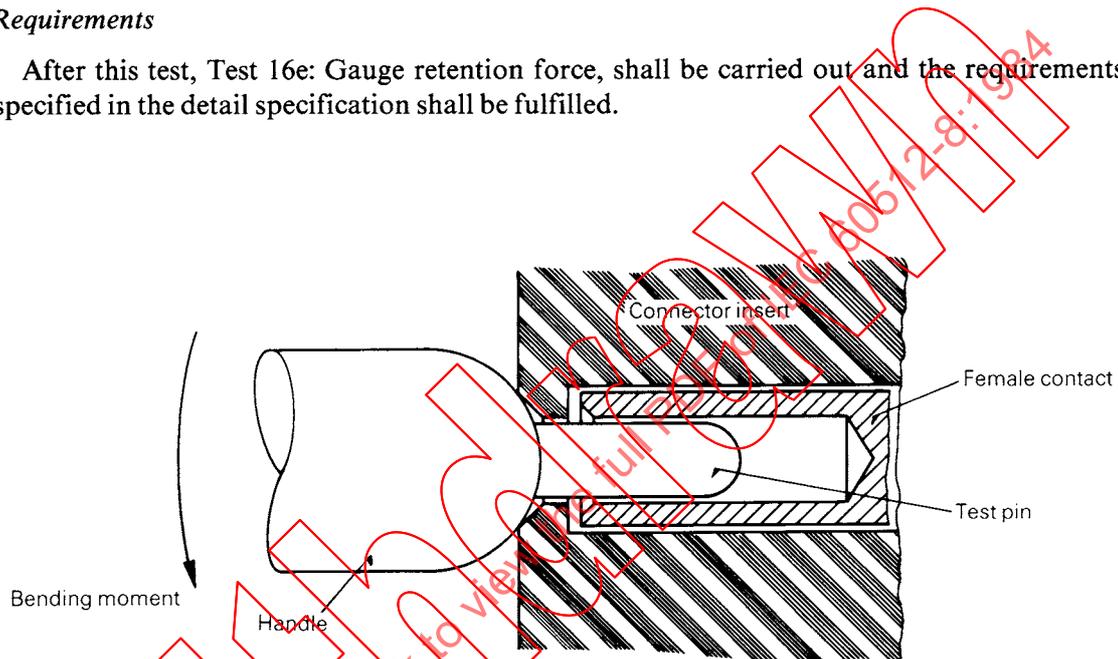
### 8.5 Test method

The axis of the female contact is kept horizontal during the test. The test pin specified in Sub-clause 8.4 is inserted fully into the female contact (See Figure 2). 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 1, page 23, is a minimum of ten times the length  $A$  of the test pin.

### 8.6 Requirements

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



188/84

FIG. 2. — Test pin inserted into the female contact.

### 8.7 Details to be specified

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

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

## 9. Test 16b: Restricted entry

### 9.1 Scope

This test is limited to female contacts classed as restricted entry types.

## 9.2 *Objet*

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

## 9.3 *Méthode d'essai*

On doit utiliser une broche d'essai ayant des dimensions spécifiées.

## 9.4 *Conditions requises d'essai*

La broche d'essai ne doit pas entrer dans le contact.

## 9.5 *Détails à spécifier*

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

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

## 10. **Essai 16c: Tenue des contacts au pliage**

### 10.1 *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).

### 10.2 *Objet*

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

### 10.3 *Préparation du spécimen*

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

### 10.4 *Méthode d'essai*

10.4.1 Le contact étant monté dans un dispositif approprié, une force conforme à la spécification particulière est appliquée suivant la représentation de la figure 3, page 28. 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.

10.4.2 Supprimer la force immédiatement et mesurer la déformation permanente du contact. Cette déformation est considérée comme étant la différence entre les positions initiales et finales du point d'application de la force suivant la représentation de la figure 3.

### 10.5 *Conditions requises*

Après cet essai, la déformation permanente du contact mesurée à l'extrémité du contact ne doit pas être supérieure à la valeur indiquée dans la spécification particulière.

## 9.2 Object

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

## 9.3 Test method

A test gauge of specified dimensions shall be applied.

## 9.4 Test requirements

The test gauge shall not enter the contact.

## 9.5 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.

## 10. Test 16c: Contact bending strength

### 10.1 Scope

This test is usually applied to male contacts having a mating diameter 1.2 mm (0.047 in) and smaller.

### 10.2 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.

### 10.3 Preparation of the specimen

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

### 10.4 Test method

10.4.1 With the contact mounted in a suitable fixture, a force as required by the detail specification shall be applied as shown in Figure 3, page 29. 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.

10.4.2 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 3.

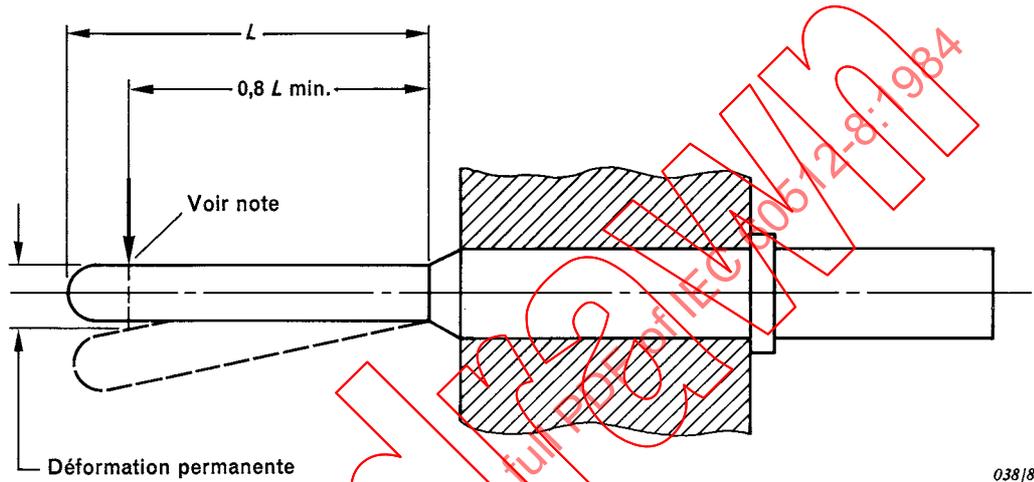
### 10.5 Requirements

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

### 10.6 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 mesuré à l'extrémité du contact;
- g) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.



038/80

$L$  = longueur d'engagement

Note — Point et direction d'application de la force.

FIG 3. — Tenue de contact au pliage (typique).

## 11. Essai 16d: Résistance à la traction (connexion sertie)

### 11.1 Objet

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

### 11.2 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.

### 11.3 Méthode d'essai

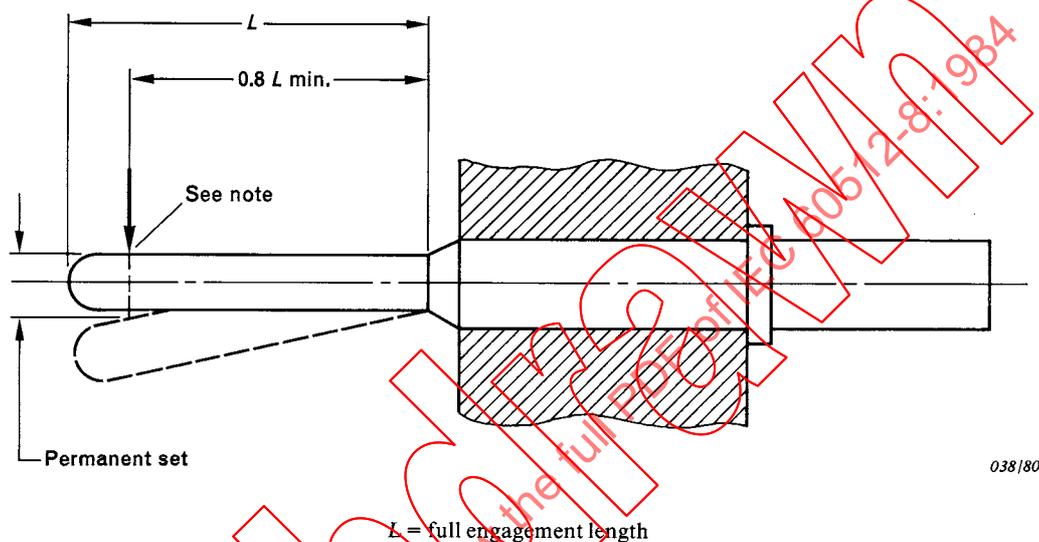
La traction est appliquée en fixant les extrémités du spécimen entre les mâchoires d'une machine d'essai, en prenant soin de ne pas endommager le fût de sertissage des contacts ou des embouts.

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

### 10.6 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 and mounting requirements;
- c) point of application of force in relation to the holding fixture;
- d) value of force to be applied;
- e) rate of increase of force;
- f) maximum allowable permanent set of the contact measured at the tip;
- g) any deviation from the standard test method.



Note. — Point and direction of application of force.

FIG. 3. — Contact bending strength (typical).

## 11. Test 16d: Tensile strength (crimped connection)

### 11.1 Object

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

### 11.2 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 should be rendered mechanically ineffective.

### 11.3 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.

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

#### 11.4 *Mesures finales*

La charge maximale doit être mesurée.

#### 11.5 *Conditions requises*

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

#### 11.6 *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.

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

#### 12.1 *Objet*

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

#### 12.2 *Prescriptions générales*

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

#### 12.3 *Méthodes d'essai*

##### 12.3.1 *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 sera utilisé.

##### 12.3.2 *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.

The head of the tensile testing 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.

#### 11.4 *Final measurements*

The ultimate load shall be measured.

#### 11.5 *Requirements*

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

#### 11.6 *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.

### 12. **Test 16e: Gauge retention force (resilient contacts)**

#### 12.1 *Object*

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

#### 12.2 *General requirements*

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

#### 12.3 *Test methods*

##### 12.3.1 *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.

##### 12.3.2 *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.

#### 12.4 *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.

#### 12.5 *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.

### 13. **Essai 16f: Robustesse des sorties**

#### 13.1 *Objet*

L'objet de cet essai est d'établir 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.

#### 13.2 *Méthode d'essai*

Les sorties doivent être essayées conformément à l'essai U de la Publication 68-2-21 de la CEI: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Deuxième partie: Essais - Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de fixation.

#### 13.3 *Mesures finales*

Examen visuel (essai 1a de la Publication 512-2 de la CEI).

#### 13.4 *Conditions requises*

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

#### 13.5 *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.

### 14. **Essai 16g: Mesure de la déformation d'un contact après sertissage**

#### 14.1 *Domaine d'application*

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

#### 12.4 *Test requirements*

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

#### 12.5 *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.

### 13. **Test 16f: Robustness of terminations**

#### 13.1 *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.

#### 13.2 *Test method*

The terminations shall be tested in accordance with Test U of IEC Publication 68-2-21: Basic Environmental Testing Procedures, Part 2: Tests – Test U: Robustness of Terminations and Integral Mounting Devices.

#### 13.3 *Final measurements*

Visual examination (Test 1a of IEC Publication 512-2).

#### 13.4 *Requirements*

There shall be no damage which would impair normal operation.

#### 13.5 *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.

### 14. **Test 16g: Measurement of contact deformation after crimping**

#### 14.1 *Scope*

This test covers all cylindrical, machined barrel contacts.

## 14.2 Objet

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

## 14.3 Préparation du spécimen

L'échantillon doit consister en vingt (20) spécimens (contacts câblés) pour chaque taille de fût prescrite. Dix (10) spécimens sont équipés des fils les plus grands et dix (10) spécimens sont équipés des fils les plus petits spécifiés. La longueur de fil ne doit pas être inférieure à 100 mm (4 in).

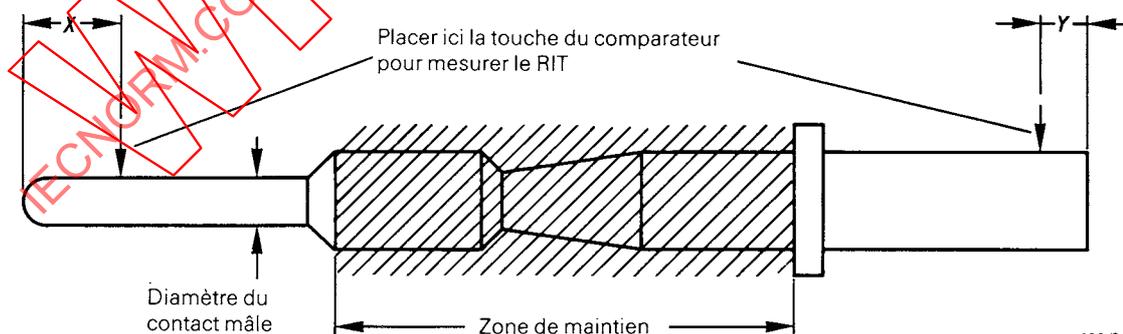
Il faut veiller à utiliser l'outil de sertissage spécifié. Les détails suivants doivent être enregistrés pour chaque spécimen:

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

## 14.4 Méthode d'essai

Le contact doit être serré dans un collet, dans la zone hachurée de la figure 4, 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 5, page 36. 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 4, 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.



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

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

FIG. 4. — Zone d'occupation du contact pour la mesure de la déformation.

#### 14.2 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.

#### 14.3 Preparation of the specimen

The sample shall consist of twenty (20) specimens (contact-wire assemblies) for each specified barrel size. Ten (10) specimens shall be fitted with the largest wires and ten (10) with the smallest wires specified. The lead length shall be not less than 100 mm (4 in).

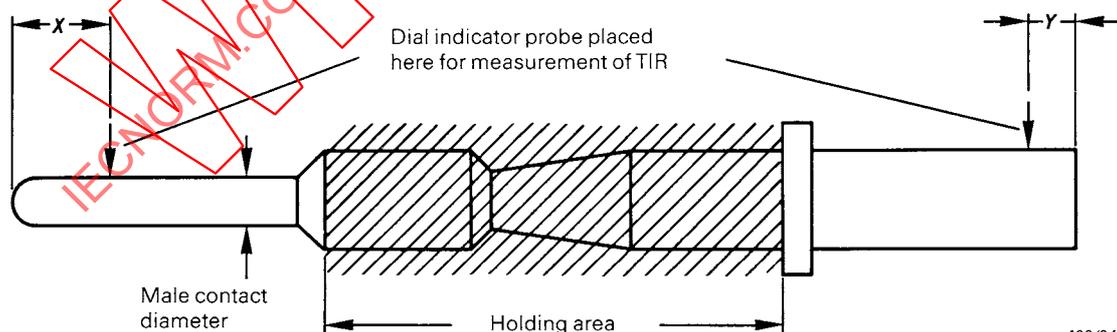
Care shall be taken to use the specified crimping tool. The following details shall be recorded for each specimen:

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

#### 14.4 Test method

The contact shall be held in a collet in the shaded area shown in Figure 4, 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 5, page 37. 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 4, 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.

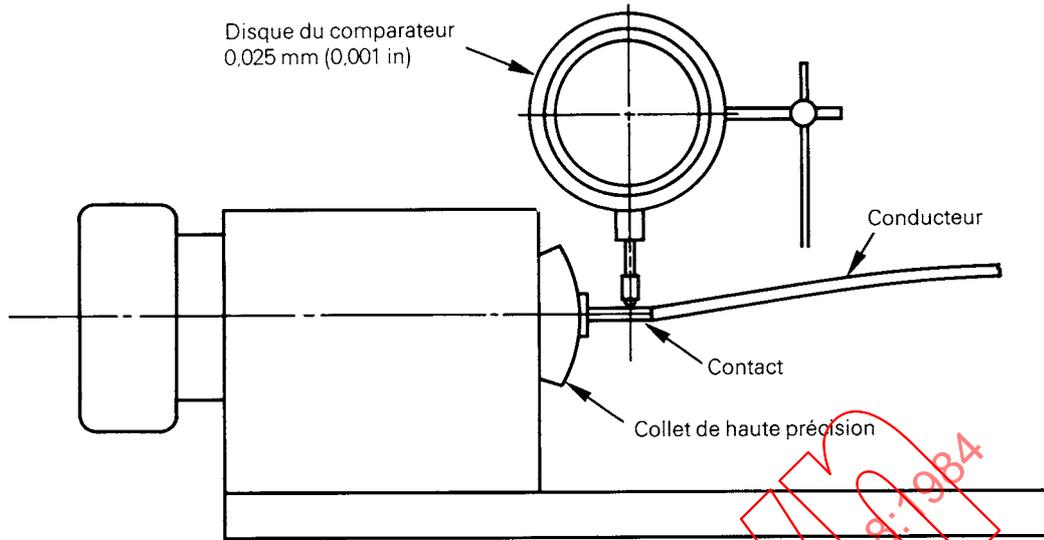


189/84

$X = 2 \times$  male contact diameter.

$Y =$  approximately half the distance between the end of the crimp barrel and the near edge of the crimp indentation.

FIG. 4. — Contact holding area for deformation measurement.



190/84

FIG. 5. — Montage typique pour la mesure de la déformation.

14.5 *Conditions requises*

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

14.6 *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.

15. **Essai 16h: Efficacité du frettage de l'isolant du fil (connexions serties)**

15.1 *Objet*

L'objet de cet essai est d'établir 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.

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

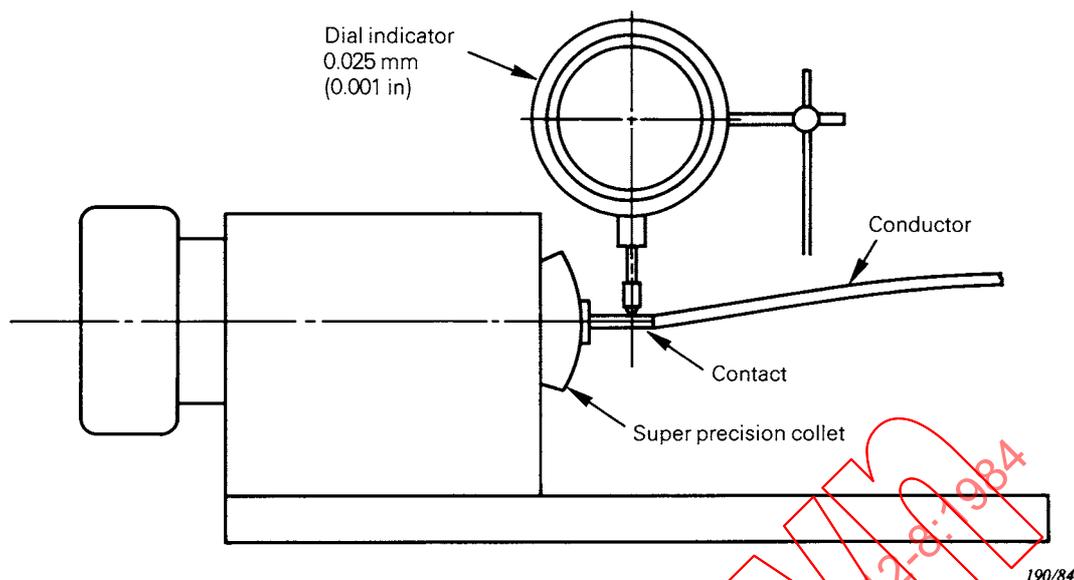


FIG. 5. — Typical test arrangement for deformation measurement.

#### 14.5 Requirements

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

#### 14.6 Details to be specified

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

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

### 15. Test 16h: Insulation grip effectiveness (crimped connections)

#### 15.1 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.

#### 15.2 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.

### 15.3 Méthode d'essai

#### 15.3.1 Essai d'enroulement

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

La borne ou le contact serti est maintenu tangentiellement au mandrin.

Le fil est enroulé autour du mandrin sur au moins un tour complet et il est 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, est appliquée au fil pour le maintenir en contact avec le mandrin. Un essai est effectué en enroulant d'abord le fil dans un sens (figure 6a) puis dans l'autre sens (figure 6b), ce qui constitue un cycle. Le nombre total de cycles doit être celui qui est prescrit par la spécification particulière.

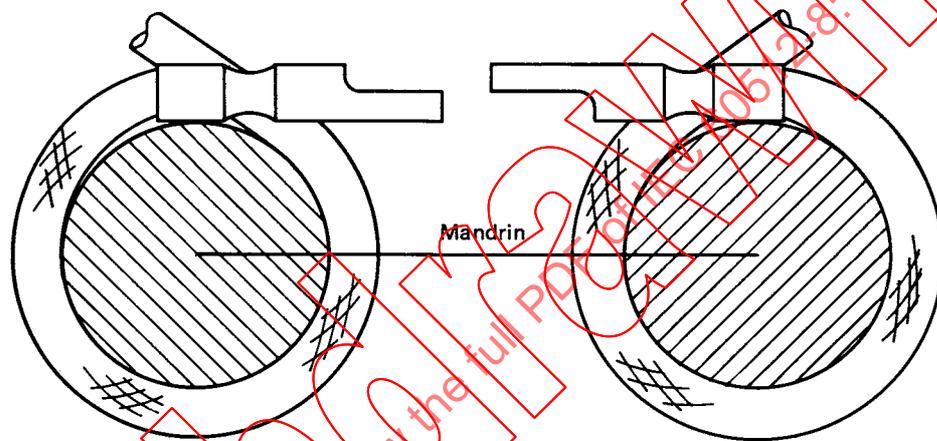


FIGURE 6a

FIGURE 6b

### 15.4 Mesures finales

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

15.4.2 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.

### 15.5 Conditions requises

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

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

### 15.3 Test method

#### 15.3.1 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, should 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 6a, and then in the opposite direction, as shown in Figure 6b, shall be considered to be one cycle. The total number of cycles shall be as specified by the detail specification.

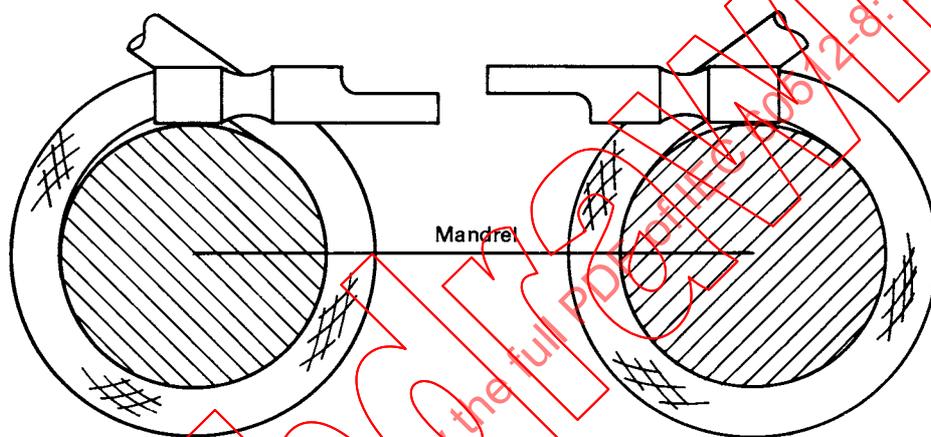


FIGURE 6a

FIGURE 6b

387/80

### 15.4 Final measurements

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

15.4.2 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.

### 15.5 Requirements

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

### 15.6 *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.

## 16. **Essai 16i: Force de maintien du ressort de contact de mise à la masse**

### 16.1 *Objet*

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

### 16.2 *Prescriptions générales*

Les cotes et la masse des calibres à utiliser doivent être prescrits par la spécification particulière.

### 16.3 *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, ces calibres doivent être repérés sans ambiguïté.

### 16.4 *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.

### 16.5 *Détails à spécifier*

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

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

## 17. **Essai 16j: Force normale minimale (supprimé)**

### 15.6 *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.

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

### 16.1 *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.

### 16.2 *General requirements*

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

### 16.3 *Test method*

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

### 16.4 *Requirements*

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

### 16.5 *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 standard test method.

## 17. **Test 16j: Minimum normal force (deleted)**

## 18. Essai 16k: Force d'arrachement, connexions enroulées sans soudure

### 18.1 *Objet*

L'objet de cet essai est d'établir 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 Publication 352-1 de la CEI: Connexions sans soudure, Première partie: Connexions enroulées sans soudure - Règles générales, méthodes d'essai et conseils pratiques.

*Note.* — Cet essai est destructif.

### 18.2 *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.

### 18.3 *Méthode d'essai*

La borne est solidement maintenue.

On applique 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 est exercée à l'aide d'un dispositif approprié tel que fourchette d'essai. Un exemple de fourchette d'essai appropriée est représenté sur la figure 7, page 44. 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 poursuit 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.

### 18.4 *Mesure finale*

On mesure la force maximale nécessaire pour arracher la connexion.

### 18.5 *Conditions requises*

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

### 18.6 *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.

## 18. Test 16k: Stripping force, solderless wrapped connections

### 18.1 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 Publication 352-1: Solderless Connections, Part 1: Solderless Wrapped Connections – General Requirements, Test Methods and Practical Guidance.

*Note.* — This is a destructive test.

### 18.2 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.

### 18.3 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 suitable device, for example a test fork. An example of a suitable test fork is shown in Figure 7, page 45. 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.

### 18.4 Final measurements

The ultimate load shall be measured.

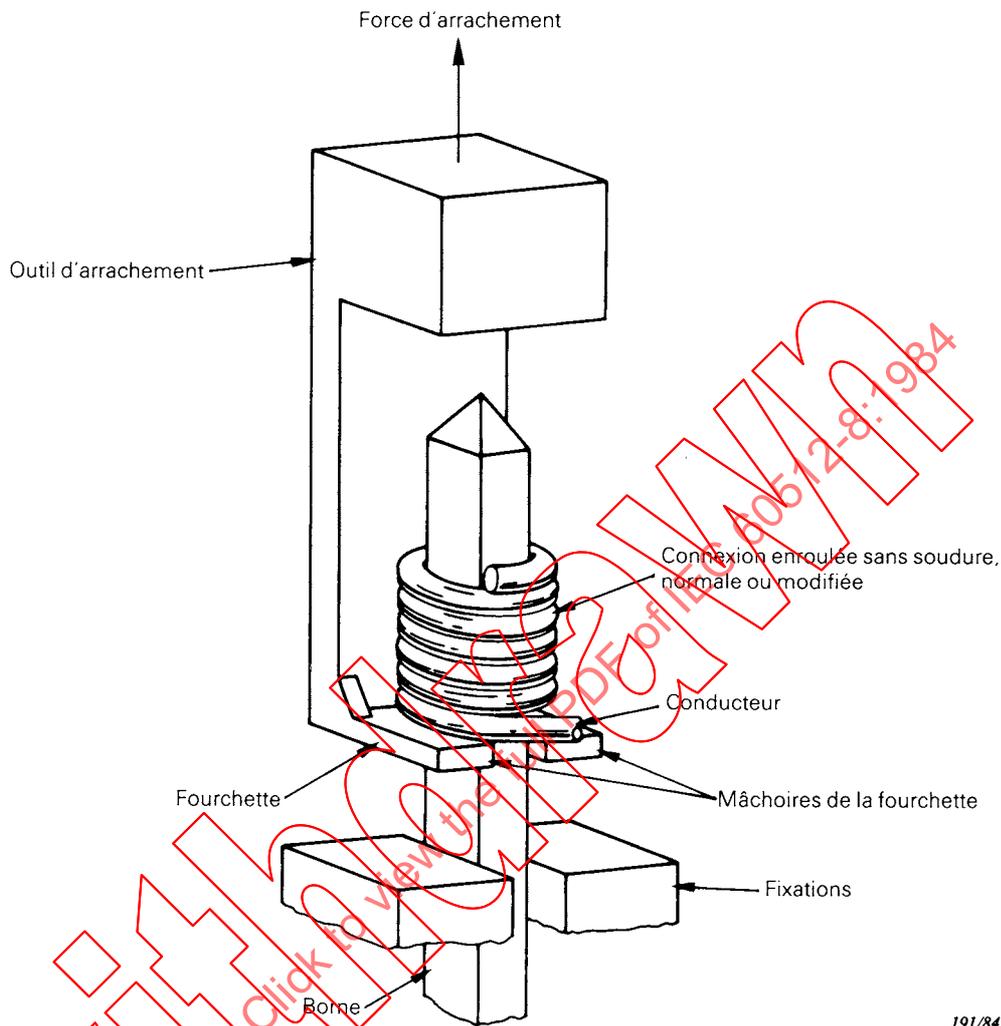
### 18.5 Requirements

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

### 18.6 Details to be specified

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

- a) details of the specimen;
- b) number of specimens to be tested;
- c) minimum value of the ultimate stripping force;
- d) any deviation from the standard test method.



191/84

FIGURE 7

**19. Essai 16m: Déroulement, connexions enroulées sans soudure**

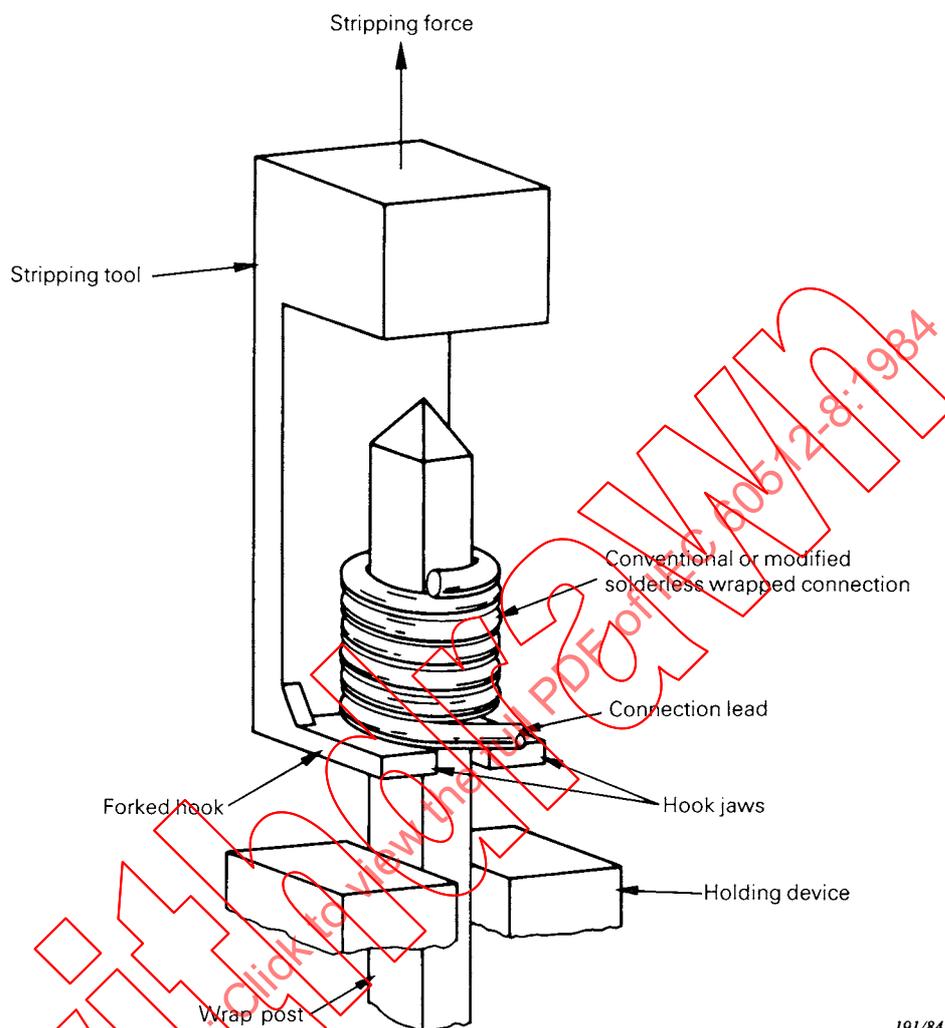
**19.1 Objet**

L'objet de cet essai est d'établir 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 Publication 352-1 de la CEI.

*Note.* — Cet essai est destructif.

**19.2 Spécimen**

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



191/84

FIGURE 7

## 19. Test 16m: Unwrapping, solderless wrapped connections

### 19.1 Object

The object of this test is to detail a standard method to determine whether a wrapped connection has been made without damaging the wrapping wire. The solderless wrapped connections are defined in IEC Publication 352-1.

*Note.* — This is a destructive test.

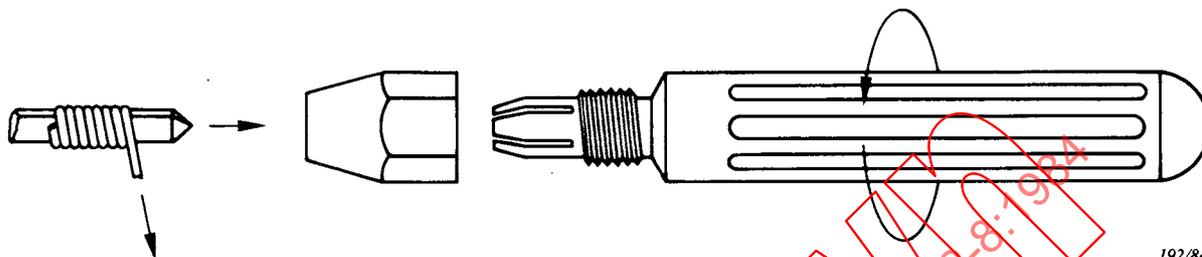
### 19.2 Specimen

The specimen shall consist of a wrap post cut off from the component, and bearing a conventional or modified solderless wrapped connection as specified in the detail specification.

### 19.3 Méthode d'essai

La borne est montée et bloquée de façon adéquate dans un outil approprié, tel que celui qui est représenté sur la figure 8. L'extrémité du fil est solidement maintenue.

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



192/84

FIGURE 8

### 19.4 Conditions requises

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

### 19.5 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) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

## 20. Essai 16n: Résistance à la flexion des languettes fixes

### 20.1 Objet

L'objet de cet essai est d'établir une méthode normalisée pour déterminer la résistance d'une languette fixe et de sa fixation, à un effort de flexion spécifié.

### 20.2 Préparation du spécimen

Le spécimen doit consister en un composant équipé d'une ou de plusieurs languettes.

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

### 20.3 Méthode d'essai

Une force  $P$  doit être appliquée à la languette dans la direction spécifiée. La figure 9, page 48, donne un exemple. La force doit être augmentée de façon progressive jusqu'à la valeur spécifiée. Une fois atteinte, cette force doit être maintenue pendant 1 min.