

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
352-4**

Première édition
First edition
1994-08

Connexions sans soudure –

Partie 4:

Connexions autodénudantes, non accessibles
sans soudure –

Règles générales, méthodes d'essai et
guide pratique

Solderless connections –

Part 4:

Solderless non-accessible insulation
displacement connections –

General requirements, test methods
and practical guidance



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 352-4: 1994

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

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

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

Terminologie

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

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

Symboles graphiques et littéraux

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

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

et pour les appareils électromédicaux,

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

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

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

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

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

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

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

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

Terminology

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

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

Graphical and letter symbols

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

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

and for medical electrical equipment,

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

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

IEC publications prepared by the same technical committee

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

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
352-4**

Première édition
First edition
1994-08

Connexions sans soudure –

Partie 4:

Connexions autodénudantes, non accessibles
sans soudure –

Règles générales, méthodes d'essai et
guide pratique

Solderless connections –

Part 4:

Solderless non-accessible insulation
displacement connections –

General requirements, test methods
and practical guidance

© CEI 1994 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 pro-
cédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et
les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

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

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

W

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	8
SECTION 1: GÉNÉRALITÉS	
Articles	
1 Domaine d'application	10
2 Objet	10
3 Références normatives	10
4 Définitions	14
5 Désignation de type CEI	18
SECTION 2: EXIGENCES	
6 Exécution	20
7 Outils	20
8 Contact pour connexion autodénudante (contact CAD)	20
9 Fils	22
10 Connexions autodénudantes non accessibles (connexions CAD)	24
SECTION 3: ESSAIS	
11 Essais	26
12 Essais de type	28
13 Programme d'essais	44
SECTION 4: GUIDE PRATIQUE	
14 Courant limite	62
15 Informations sur les outils	62
16 Informations sur les contacts	62
17 Informations sur les fils	64
18 Informations sur les connexions	66

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
SECTION 1: GENERAL	
Clause	
1 Scope	11
2 Object	11
3 Normative references	11
4 Definitions	15
5 IEC type designation	19
SECTION 2: REQUIREMENTS	
6 Workmanship	21
7 Tools	21
8 Insulation displacement termination (ID termination)	21
9 Wires	23
10 Non-accessible insulation displacement connections (ID connections)	25
SECTION 3: TESTS	
11 Testing	27
12 Type tests	29
13 Test schedules	45
SECTION 4: PRACTICAL GUIDANCE	
14 Current-carrying capacity	63
15 Tool information	63
16 Termination information	63
17 Wire information	65
18 Connection information	67

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONNEXIONS SANS SOUDURE –

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

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La Norme internationale CEI 352-4 a été établie par le sous-comité 48B: Connecteurs, du comité d'études 48 de la CEI: Composants électromécaniques et structures mécaniques pour équipements électroniques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
48B(BC)251	48B(BC)256

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

La CEI 352 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général: *Connexions sans soudure*:

- Partie 1: 1983, *Connexions enroulées sans soudure – Règles générales, méthodes d'essai et conseils pratiques*
- Partie 2: 1990, *Connexions serties sans soudure – Règles générales, méthodes d'essai et guide pratique*

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SOLDERLESS CONNECTIONS –

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

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

International Standard IEC 352-4 has been prepared by IEC sub-committee 48B: Connectors, of IEC technical committee 48: Electromechanical components and mechanical structures for electronic equipment.

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

DIS	Report on voting
48B(CO)251	48B(CO)256

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

IEC 352 consists of the following parts, under the general title: *Solderless connections*:

- Part 1: 1983, *Solderless wrapped connections – General requirements, test methods and practical guidance*
- Part 2: 1990, *Solderless crimped connections – General requirements, test methods and practical guidance*

- Partie 3: 1993, *Connexions autodénudantes accessibles sans soudure – Règles générales, méthodes d'essai et guide pratique*
- Partie 4: 1994, *Connexions autodénudantes, non accessibles sans soudure – Règles générales, méthodes d'essai et guide pratique*

- Part 3: 1993, *Solderless accessible insulation displacement connections – General requirements, test methods and practical guidance*
- Part 4: 1994, *Solderless non-accessible insulation displacement connections – General requirements, test methods and practical guidance*

INTRODUCTION

Les deux parties suivantes de la CEI 352 concernant les connexions autodénudantes sans soudure sont disponibles:

- Partie 3: Connexions autodénudantes accessibles sans soudure – Règles générales, méthodes d'essai et guide pratique.
- Partie 4: Connexions autodénudantes non accessibles sans soudure – Règles générales, méthodes d'essai et guide pratique

Ces parties contiennent des exigences, des essais et un guide pratique.

Deux programmes d'essais sont proposés:

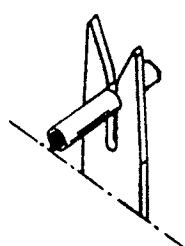
- un *programme d'essais de base* qui s'applique aux connexions autodénudantes conformes à toutes les exigences de la section 2 de cette norme.

Ces exigences sont déduites de l'expérience acquise sur des applications menées à bien sur de telles connexions.

- un *programme d'essais complet* qui s'applique aux connexions autodénudantes qui ne sont pas totalement conformes à toutes les exigences de la section 2, par exemple à celles dont la fabrication utilise des matières ou des traitements de surface n'appartenant pas à la section 2.

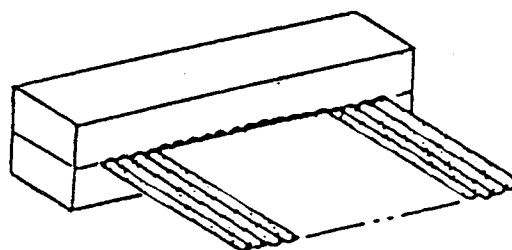
Ce système permet un contrôle optimisé en coût et temps en utilisant le programme d'essais de base réduit pour les connexions éprouvées, et un programme d'essais complet étendu pour les connexions nécessitant une vérification complète des performances.

NOTE – Dans cette norme, l'expression «connexion autodénudante» est abrégée en «CAD», par exemple: «connexion CAD», «contact CAD».



Connexions CAD
accessibles

CEI 025/93



Connexions CAD
non accessibles

CEI 026/93

Figure 1 – Exemples de connexions autodénudantes accessibles et non accessibles

INTRODUCTION

The two following parts of IEC 352 are available on solderless insulation displacement connections:

- Part 3: Solderless accessible insulation displacement connections – General requirements, test methods and practical guidance;
- Part 4: Solderless non-accessible insulation displacement connections – General requirements, test methods and practical guidance.

These parts include requirements, tests and practical guidance information.

Two test schedules are provided:

- the *basic test schedule* which applies to insulation displacement connections which *conform to all requirements* of section 2 of this standard;

These requirements are derived from experience with successful applications of such connections.

- the *full test schedule* which applies to insulation displacement connections which do *not fully conform to all requirements* of section 2, for example which are manufactured using materials or finishes not included in section 2.

This philosophy permits cost and time effective performance verification using a limited basic test schedule for established insulation displacement connections and an expanded full test schedule for connections requiring more extensive performance validation.

NOTE – In this standard the term "insulation displacement" is abbreviated to "ID", for example "ID connection", "ID termination".

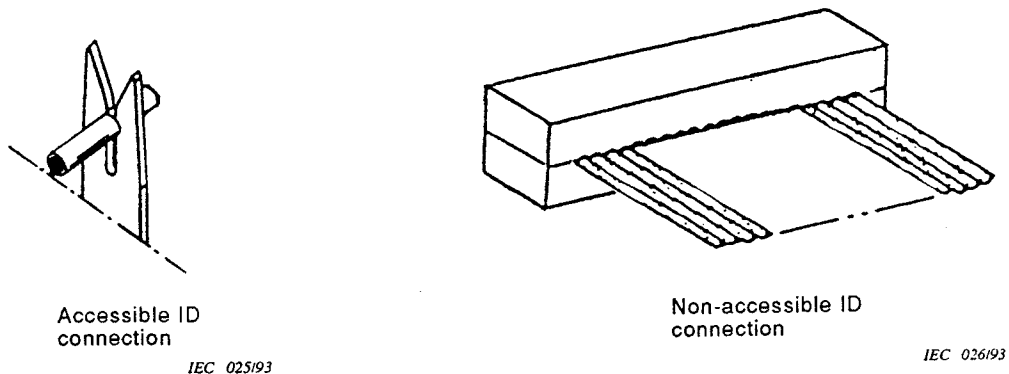


Figure 1 – Examples of accessible and non-accessible insulation displacement connections

CONNEXIONS SANS SOUDURE –

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

Section 1: Généralités

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 352 s'applique aux connexions CAD qui sont non accessibles pour les essais et les mesures en accord avec la section 3 et qui sont composées de:

- contacts CAD de conception appropriée;
- fils à conducteur cylindrique massif de diamètre nominal 0,25 mm à 3,6 mm;
- fils à conducteur divisé de section 0,05 mm² à 10 mm²;

pour l'utilisation dans les matériels de télécommunication et les systèmes électroniques utilisant des techniques similaires.

Des informations sur les matières et des résultats dus à l'expérience industrielle y sont inclus en plus des méthodes d'essais pour assurer des connexions électriquement stables dans les conditions d'environnement prescrites.

2 Objet

Cette partie de la CEI 352 a pour objet de:

- déterminer la conformité des connexions CAD non accessibles dans des conditions mécaniques, électriques et atmosphériques spécifiées.
- fournir un moyen de comparaison des résultats d'essai quand les outils utilisés pour faire les connexions sont de conceptions ou de fabrications différentes.

Il y a différentes conceptions et matières utilisées pour les contacts CAD. C'est pourquoi seuls les paramètres fondamentaux du contact sont spécifiés tandis que les exigences des performances du fil et de la connexion terminée sont définies dans tous les détails.

3 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 352. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de la CEI 352 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des normes internationales en vigueur.

SOLDERLESS CONNECTIONS –

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

Section 1: General

1 Scope

This part of IEC 352 is applicable to non-accessible ID connections for which the tests and measurements of section 3 are suitable and which are made with:

- appropriately designed ID terminations;
- wires having solid round conductors of 0,25 mm to 3,6 mm nominal diameter;
- wires having stranded conductors of 0,05 mm² to 10 mm² cross-section;

for use in telecommunication equipment and in electronic devices employing similar techniques.

Information on materials and data from industrial experience is included in addition to the test procedures to provide electrically stable connections under prescribed environmental conditions.

2 Object

The object of this part of IEC 352 is to:

- determine the suitability of non-accessible ID connections under specified mechanical, electrical and atmospheric conditions;
- provide a means of comparing test results when the tools used to make the connections are of different designs or manufacture.

There are different designs and materials for ID terminations in use. For this reason only fundamental parameters of the termination are specified while the performance requirements of the wire and the complete connection are specified in full detail.

3 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 352. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 352 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

CEI 50(581): 1978, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 581: Composants électromécaniques pour équipements électroniques*

CEI 68-1: 1988, *Essais d'environnement – Première partie: Généralités et guide*

CEI 68-2-60 TTD: 1990, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ke: Essais de corrosion en atmosphère artificielle à très basse concentration de gaz polluant(s)*

CEI 189-3: 1988, *Câbles et fils pour basses fréquences isolés au PVC et sous gaine de PVC – Troisième partie: Fils d'équipement en conducteurs simples, en paires et tierces, à conducteur massif ou divisé, isolés au PVC*
Modification no. 1 (1989)

CEI 326-2: 1990, *Cartes imprimées – Deuxième partie: Méthode d'essai*
Amendement 1 (1992)

CEI 352-3: 1993, *Connexions sans soudure – Troisième partie: Connexions autodénuantes accessibles sans soudure – Règles générales, méthodes d'essai et guide pratique*

CEI 512-1: 1984, *Composants électromécaniques pour équipements électroniques: Procédures d'essai de base et méthodes de mesure – Première partie: Généralités*
Modification no. 1 (1988)

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

CEI 512-4: 1976, *Composants électromécaniques pour équipements électroniques: Procédures d'essai de base et méthodes de mesure – Quatrième partie: Essais de contraintes dynamiques*

CEI 512-5: 1992, *Composants électromécaniques pour équipements électroniques: Procédures d'essai de base et méthodes de mesure – Cinquième partie: Essais d'impact (composants libres), essais d'impact sous charge statique (composants fixes), essais d'endurance et essais de surcharge*

CEI 512-6: 1984, *Composants électromécaniques pour équipements électroniques: Procédures d'essai de base et méthodes de mesure – Sixième partie: Essais climatiques et essais de soudure*

CEI 673: 1980, *Fils simples miniatures d'équipement pour basses fréquences, à conducteur massif ou divisé, isolés aux résines fluorohydrocarbonées*
Modification n° 3 (1989)

CEI 918: 1987, *Câble en nappe isolée PVC avec un pas de 1,27 mm approprié au raccordement autodénudant*

ISO 1463: 1982, *Revêtements métalliques et couches d'oxyde – Mesurage de l'épaisseur du revêtement – Méthode par coupe micrographique*

IEC 50 (581): 1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 581: Electro-mechanical components for electronic equipment*

IEC 68-1: 1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 68-2-60 TTD: 1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ke: Corrosion tests in artificial atmosphere at very low concentration of polluting gas(es)*

IEC 189-3: 1988, *Low-frequency cables and wires with PVC insulation and PVC sheath – Part 3: Equipment wires with solid or stranded conductor, PVC insulated, in singles, pairs and triples*
Amendment 1 (1989)

IEC 326-2: 1990, *Printed boards – Part 2: Test methods*
Amendment 1 (1992)

IEC 352-3: 1993, *Solderless connections – Part 3: Solderless accessible insulation displacement connections – General requirements, tests methods and practical guidance*

IEC 512-1: 1984, *Electromechanical components for electronic equipment; basic testing procedures and measuring methods – Part 1: General*
Amendment 1 (1988)

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

IEC 512-4: 1976, *Electromechanical components for electronic equipment; basic testing procedures and measuring methods – Part 4: Dynamic stress tests*

IEC 512-5: 1992, *Electromechanical components for electronic equipment; basic testing procedures and measuring methods – Part 5: Impact tests (free components), static load tests (fixed components), endurance tests and overload tests*

IEC 512-6: 1984, *Electromechanical components for electronic equipment; basic testing procedures and measuring methods – Part 6: Climatic tests and soldering tests*

IEC 673: 1980, *Low-frequency miniature equipment wires with solid or stranded conductor, fluorinated polyhydrocarbon type insulation, single*
Amendment 3 (1989)

IEC 918: 1987, *PVC insulated ribbon cable with a pitch of 1,27 mm suitable for insulation displacement termination*

ISO 1463: 1982, *Metallic and oxide coatings – Measurement of coating thickness – Microscopical method*

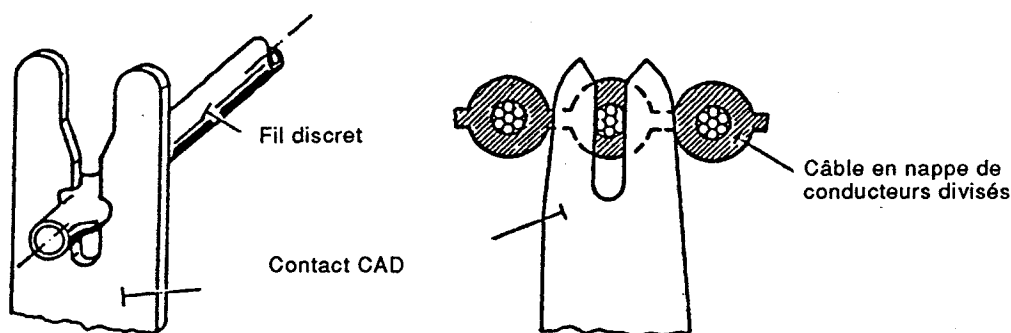
4 Définitions

Les termes et définitions utilisés et applicables dans la présente partie de la CEI 352 figurent dans la CEI 50(581). La CEI 512-1 contient également des termes et des définitions applicables.

Pour les besoins de cette partie de la CEI 352, les termes et définitions supplémentaires suivants sont applicables.

4.1 Connexion autodénudante (connexion CAD)

Connexion électrique sans soudure réalisée par l'insertion d'un seul fil dans une fente parfaitement définie d'un raccordement de telle manière que les bords de la fente déplacent l'isolant et déforment le conducteur d'un fil massif ou les brins d'un fil divisé afin d'établir une connexion étanche aux gaz.



CEI 027/93

Figure 2 – Connexions autodénudantes

4.1.1 Connexion autodénudante accessible (connexion CAD accessible)

(Voir CEI 352-3).

Connexion autodénudante dans laquelle l'accès aux points de mesure pour réaliser les essais mécaniques (par exemple l'essai de tenue de force transverse) et les mesures électriques (par exemple la résistance de contact) est possible sans qu'il soit nécessaire de supprimer une quelconque caractéristique de conception pour réaliser et/ou maintenir la connexion autodénudante.

4.1.2 Connexion autodénudante non accessible (Connexion CAD non accessible)

Connexion autodénudante dans laquelle l'accès aux points de mesure pour réaliser les essais mécaniques (par exemple l'essai de tenue de force transverse) et en partie les essais électriques (par exemple la résistance de contact) n'est pas possible sans qu'il soit nécessaire de supprimer une quelconque caractéristique de conception pour réaliser et/ou maintenir la connexion autodénudante. Ceci est principalement vrai lorsque la connexion autodénudante est enfermée dans un composant.

4.2 Contact pour connexion autodénudante (contact CAD)

Contact conçu pour recevoir un fil dans le but de réaliser une connexion autodénudante.

4.2.1 Contact pour connexion autodénudante, réutilisable (contact CAD réutilisable)

Contact pour connexion autodénudante qui peut être utilisé plus d'une fois.

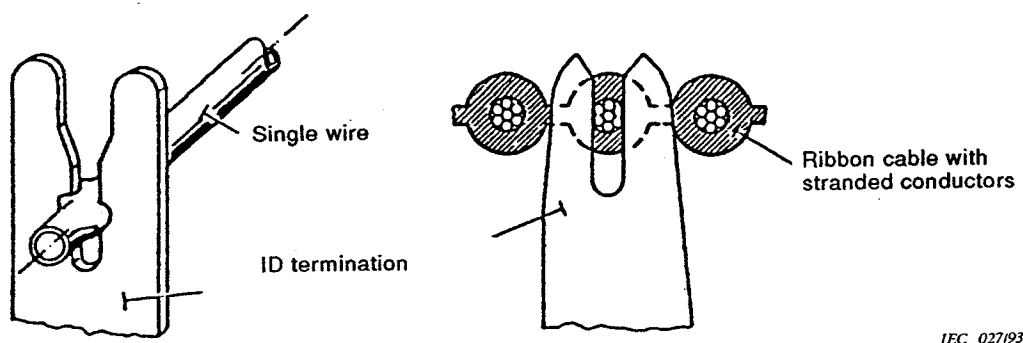
4 Definitions

Terms and definitions used in and applicable to this part of IEC 352 are included in IEC 50(581). IEC 512-1 also contains some applicable terms and definitions.

For the purpose of this part of IEC 352, the following additional terms and definitions apply.

4.1 *Insulation displacement connection (ID connection)*

A solderless electrical connection made by inserting a single wire into a precisely controlled slot in a termination such that the sides of the slot displace the insulation and deform the conductor of a solid wire or strands of stranded wire to produce a gas-tight connection.



IEC 027/93

Figure 2 – Insulation displacement connections

4.1.1 *Accessible insulation displacement connection (accessible ID connection)*

(See IEC 352-3).

An ID connection in which it is possible to access test points for carrying out mechanical tests (for example transverse extraction force) and electrical measurements (for example contact resistance) without deactivation of any design feature intended to establish and/or maintain the ID connection.

4.1.2 *Non-accessible insulation displacement connection (non-accessible ID connection)*

An ID connection in which it is not possible to access test points for carrying out mechanical tests such as transverse extraction force and some electrical measurements (for example contact resistance) without deactivation of any design feature intended to establish and/or maintain the ID connection, mainly where the ID connection is enclosed in a component.

4.2 *Insulation displacement termination (ID termination)*

A termination designed to accept a wire for the purpose of establishing an ID connection.

4.2.1 *Reusable insulation displacement termination (reusable ID termination)*

An ID termination that can be used more than once.

4.2.2 *Contact pour connexion autodénudante, non-réutilisable (contact CAD non-réutilisable)*

Contact pour connexion autodénudante qui ne peut être utilisé qu'une seule fois.

4.3 *Fente*

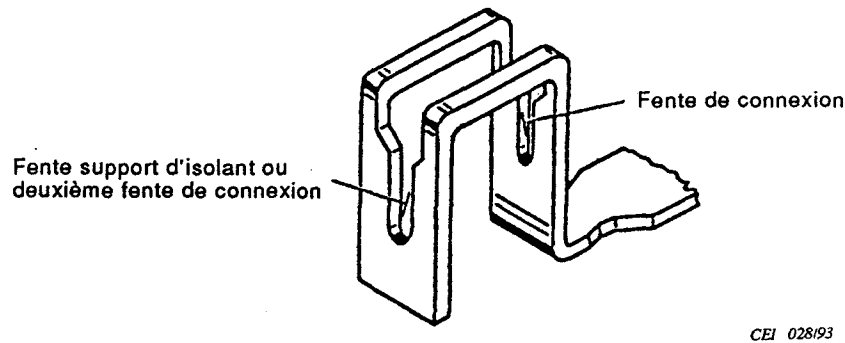


Figure 3 – Fente

4.3.1 *Fente de connexion*

Ouverture de forme adéquate du contact pour connexion autodénudante capable de remplacer l'isolant du fil et de garantir une connexion étanche aux gaz entre conducteur(s) du fil et contact.

Dans certains cas, une deuxième fente de connexion est utilisée afin d'obtenir une connexion double.

4.3.2 *Fente support d'isolant*

Ouverture de forme adéquate du contact pour connexion autodénudante capable d'agripper le fil.

4.4 *Paroi*

Partie métallique de forme adéquate du contact pour connexion autodénudante de chaque côté de la fente.

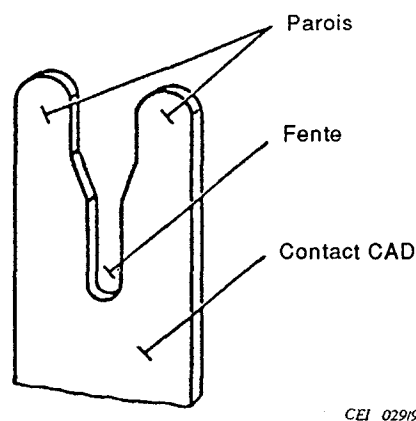


Figure 4 – Paroi

4.2.2 Non-reusable insulation displacement termination (non-reusable ID termination)

An ID termination that can only be used once.

4.3 Slot

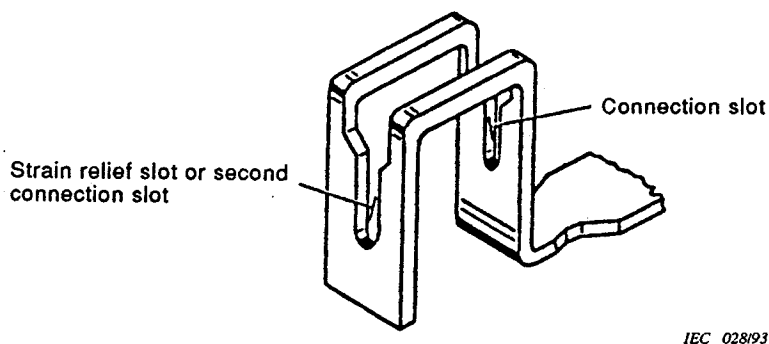


Figure 3 – Slot

4.3.1 Connection slot

The specially shaped opening in an ID termination suitable to displace the insulation of a wire and to ensure a gas-tight connection between the termination and the conductor(s) of the wire.

In certain cases, a second connection slot is used to provide for a double connection.

4.3.2 Strain relief slot

The specially shaped opening in an ID termination suitable to grip the wire.

4.4 Beam

The specially shaped metallic part of an ID termination on each side of the slot.

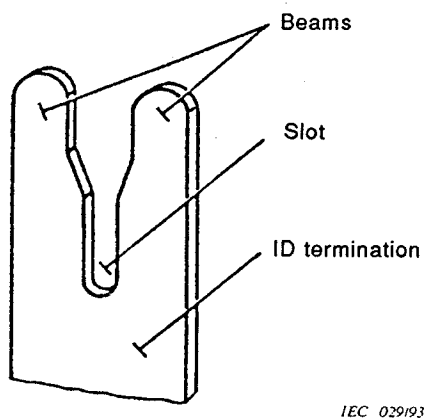


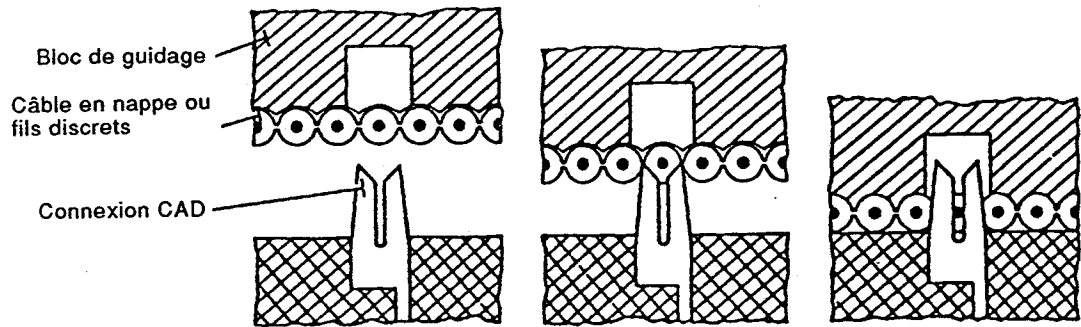
Figure 4 – Beam

4.5 Diamètre apparent (d'un conducteur divisé)

Le diamètre du cercle circonscrit au toron des brins.

4.6 Bloc de guidage

Partie de forme spéciale du composant, par exemple un connecteur, qui guide et insère le/les fil(s) dans la/les fente(s). En plus il peut réaliser d'autres caractéristiques mécaniques, par exemple tenir le(s) fil(s) dans la (les) bonne(s) position(s), support d'isolant de la connexion CAD, charge secondaire sur la connexion CAD ou les parois.



CEI 030/93

Figure 5 – Bloc de guidage

4.7 Outil d'insertion du fil

Outil manuel ou assisté pour réaliser une connexion autodénudante par l'insertion contrôlée du/des fil(s) dans une position prédéfinie de la/les fente(s).

4.8 Outil d'extraction des fils

Dispositif pour extraire le/les fil(s) du contact pour connexion autodénudante.

5 Désignation de type CEI

Non applicable.

4.5 *Apparent diameter (of a stranded conductor)*

The diameter of the circumscribing circle of the bundle of strands.

4.6 *Guiding block*

A specially shaped part of a component, e.g. a connector, which guides/inserts the wire(s) into the slot(s). Additionally it may provide for other mechanical features, for example fixing the wire(s) in correct position(s), strain relief of the ID connection(s), secondary loading on the ID termination(s) or beams.

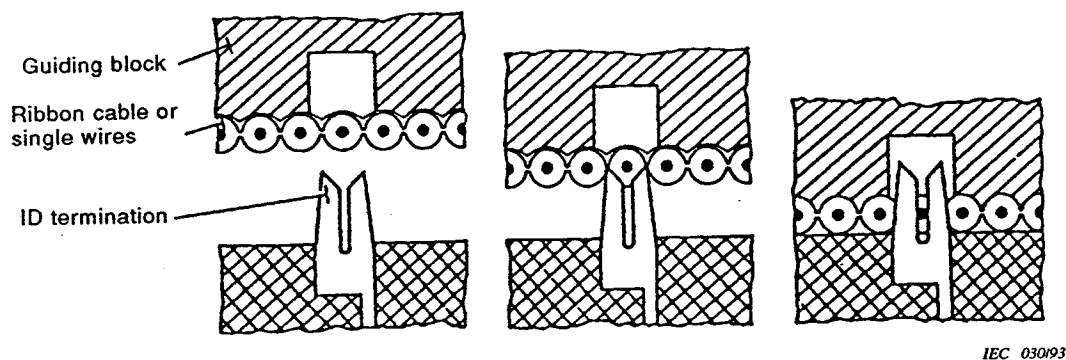


Figure 5 – Guiding block

4.7 *Wire insertion tool*

A hand or power operated tool for producing an ID connection by inserting the wire(s) in a controlled manner to a predetermined position into the slot(s).

4.8 *Wire extraction tool*

A device for extracting the wire(s) from the ID termination.

5 IEC type designation

Not applicable.

Section 2: Exigences

6 Exécution

Les connexions doivent être exécutées de façon soignée et dans les règles de l'art.

7 Outils

Les outils doivent être vérifiés et utilisés selon les instructions données par le fabricant.

L'outil doit être capable d'effectuer des connexions uniformément fiables pendant sa durée de vie utile.

La conception de l'outil doit être telle que lors de son utilisation tout dommage à la connexion CAD soit évité.

L'outil doit assurer une position correcte du fil dans la fente.

L'évaluation des outils est faite en essayant les connexions CAD réalisées avec ceux-ci.

Un bloc de guidage, qui peut être une partie du composant, par exemple d'un connecteur, peut être utilisé en combinaison avec l'outil d'insertion pour insérer le/les fil(s) ou câble dans la (les) fente(s) de connexion. L'outil d'insertion doit appliquer une force adaptée au bloc de guidage. La conception du bloc de guidage devrait aider à l'alignement du (des) fil(s) ou câble avec la (les) fente(s) de connexion de manière à réaliser des connexions CAD fiables.

8 Contact pour connexion autodénudante (contact CAD)

8.1 Matières

Les nuances adaptées des alliages de cuivre telles que les cuivre-étain (bronze), les cuivre-zinc (laiton) et les cuivre au béryllium doivent être utilisées.

NOTE – Si l'alliage cuivre-zinc est utilisé, il convient de prendre des précautions quant aux effets de la corrosion sous contrainte.

8.2 Dimensions

La qualité d'une connexion CAD dépend des dimensions du contact CAD, en particulier de ses fentes et parois, associées aux caractéristiques de la matière utilisée.

Les dimensions doivent être définies de manière à être adaptées au fil ou à la gamme de fils pour lequel le contact CAD est conçu. La bonne adaptation est vérifiée en appliquant le programme d'essais défini dans la section 3.

8.3 Traitements de surface

La zone de contact doit être revêtue d'étain ou d'étain-plomb, d'argent, d'or, de palladium ou de ses alliages. La surface doit être exempte de contamination et de corrosion.

Section 2: Requirements

6 Workmanship

The connections shall be processed in a careful and workmanlike manner in accordance with good current practice.

7 Tools

Tools shall be used and inspected according to the instructions given by the manufacturer.

A tool shall be able to make uniformly reliable connections during its useful life.

A tool shall be designed and shall operate in such a manner that any damage to the ID termination and/or to the wire is avoided.

A tool shall provide for a correct location of the wire in the slot.

Tools are evaluated by testing ID connections made with the tools to be evaluated.

A guiding block, which may be a part of a component, e.g. a connector, may be used in combination with insertion tooling to insert the wire(s) or cable in the connection slot(s). The insertion tool shall apply a suitable force to the guiding block. The design of the guiding block should aid in alignment of the wire(s) or cable with the connection slot(s) so as to provide for reliable ID connections.

8 Insulation displacement termination (ID termination)

8.1 Materials

Suitable grades of copper alloy, such as copper-tin (bronze), copper-zinc (brass) or beryllium copper shall be used.

NOTE – If copper-zinc is used, care should be taken regarding corrosion effects caused by stress.

8.2 Dimensions

The quality of an ID connection depends on the dimensions of the ID termination, particularly of its slot and beams, together with the characteristics of the materials used.

The dimensions shall be chosen so as to be suitable for the wire or range of wires for which the ID termination is designed. The suitability is verified by applying the test schedule given in section 3.

8.3 Surface finishes

The contact area of the termination shall be plated with tin or tin-lead or with silver, gold, palladium or their alloys. The surface shall be free of detrimental contamination or corrosion.

8.4 *Caractéristiques de conception*

Les contacts CAD peuvent être différenciés selon les conditions de réutilisation et selon la gamme de fils qu'ils peuvent accepter. De ceci résultent les types suivants:

- les contacts réutilisables conçus pour être câblés plus d'une fois par un conducteur de diamètre ou de section nominale spécifié;
- les contacts réutilisables conçus pour être câblés plus d'une fois par une gamme de conducteurs de diamètre ou de section nominale spécifié;
- les contacts non réutilisables conçus pour être câblés une fois par un conducteur de diamètre ou de section nominale spécifié;
- les contacts non réutilisables conçus pour être câblés une fois par une gamme de conducteurs de diamètre ou de section nominale spécifié.

Les bords des parois doivent être lisses et exempts de bavures afin d'éviter des détériorations involontaires sur le(s) conducteur(s) ou l'isolant.

9 Fils

Des fils à conducteur massif cylindrique ou à conducteur divisé constitué de sept brins simples doivent être utilisés.

NOTE – Pour plus d'information sur les fils voir la CEI 189-3 ou la CEI 673.
Pour information sur les câbles en nappe isolés PVC, voir la CEI 918.

9.1 *Matières*

La matière du conducteur doit être du cuivre recuit. Il doit avoir un allongement à la rupture d'au moins 10 %.

9.2 *Dimensions*

Différentes gammes de fils doivent être utilisées:

- des fils discrets massifs de diamètres 0,25 mm à 0,8 mm (convertis 0,049 mm² à 0,5 mm²) ou
- des fils divisés de sections 0,075 mm² à 0,5 mm².

9.3 *Traitements de surface*

Les conducteurs massifs et cylindriques doivent être bruts ou revêtus d'étain, d'étain plomb ou d'argent. Les conducteurs divisés doivent être revêtus d'étain, d'étain plomb ou d'argent.

La surface du conducteur doit être exempte de contamination et de corrosion néfastes.

9.4 *Isolant du fil*

La spécification particulière du contact CAD doit spécifier le diamètre extérieur de l'isolant du fil qu'il peut accepter.

Les matières isolantes doivent être soit en PVC soit en matière dont les caractéristiques sont compatibles avec le procédé de déplacement d'isolant c'est-à-dire qu'elle doit avoir

8.4 *Design features*

ID terminations may be distinguished according to reusability conditions and according to the range of wire sizes that can be accommodated. This results in the following types:

- reusable terminations, designed to be connected more than once and designed for one specified nominal conductor diameter or cross-section;
- reusable terminations, designed to be connected more than once and designed for a specified range of conductor diameters or cross-sections;
- non-reusable terminations, designed to be connected once and designed for one specified nominal conductor diameter or cross-section;
- non-reusable terminations, designed to be connected once and designed for a specified range of conductor diameters or cross-sections.

The edges of the beams shall be smooth and free of burrs to avoid unintentional damage to the conductor(s) or insulation.

9 *Wires*

Ribbon cables or single wires with solid round conductors or stranded conductors with seven single strands shall be used.

NOTE – For further information on wires, see IEC 189-3 and IEC 673.
For information on PVC insulated ribbon cables, see IEC 918.

9.1 *Materials*

The conductor material shall be annealed copper. It shall have an elongation at break of not less than 10 %.

9.2 *Dimensions*

Different ranges of wires shall be used:

- single solid round wires of 0,25 mm to 0,8 mm diameter (converted 0,049 mm² to 0,5 mm²); or
- stranded wires of 0,075 mm² to 0,5 mm² cross-section.

9.3 *Surface finishes*

Solid round conductors shall be unplated or plated with tin, tin-lead or silver. Stranded conductors shall have strands plated with tin, tin-lead or silver.

The conductor surface shall be free of contamination and corrosion.

9.4 *Wire insulation*

The detail specification of the ID termination shall specify the outside diameter of the wire insulation that can be accommodated.

The insulation material shall be PVC or another material with properties compatible with the insulation displacement process, i.e. the insulation material shall be capable of being

l'aptitude d'être aisément remplacée par les bords intérieurs des parois sans toutefois endommager le conducteur. Dans le cas des conducteurs divisés, l'isolant doit en plus pouvoir assurer le maintien des brins de manière qu'ils ne soient pas exagérément écartés lors de la réalisation de la connexion.

Pour les câbles en nappe, l'isolant entre les conducteurs, y compris tout isolant additionnel de la nappe, doit en plus avoir l'aptitude d'être aisément percé par les extrémités des parois.

10 Connexions autodénudantes non accessibles (connexions CAD)

- a) La combinaison du fil, du contact et de l'outil de câblage doit être compatible.
- b) Quand le fil est inséré dans la fente du contact CAD les faces internes des parois doivent remplacer l'isolant du fil et déformer:
 - le diamètre du conducteur massif cylindriqueou
 - le diamètre apparent du conducteur divisé (c'est-à-dire le cercle circonscrit au toron de brins) et en plus le diamètre des brins qui sont en contact avec les paroisafin d'établir une connexion étanche aux gaz.
- c) Le fil doit être correctement positionné dans la fente du contact CAD en accord avec les indications de la spécification particulière. Il doit y avoir une distance suffisante entre le contact et l'extrémité du fil. La valeur minimale de cette distance dépend du fil utilisé et doit être indiquée dans la spécification particulière.
- d) Il ne doit y avoir qu'un seul fil par fente connexion.

readily displaced by the inner edges of the beams without damaging the conductor. In case of stranded conductors, the insulation shall, in addition, be capable of keeping the strands in place so that they are not unduly displaced when making the ID connection.

For ribbon cables, the insulation between the conductors including any additional insulation forming the ribbon shall additionally be capable of being readily penetrated by the tips of the beams.

10 Non-accessible insulation displacement connections (ID connections)

- a) The combination of wire, termination and connection tool shall be compatible.
- b) When inserting the wire into the connection slot of the ID termination, the inner sides of the beams shall displace the wire insulation and deform:

- the diameter of a solid round conductor

or

- the apparent diameter of a stranded conductor (i.e. the circumscribing circle of the bundle of strands) and, in addition, the diameter of those strands which are in contact with the beams

in order to produce a gas-tight connection.

- c) The wire shall be correctly located in the connection slot of the ID termination as specified by the detail specification. There shall be a sufficient distance between the termination and the wire end. The minimum value of that distance depends on the wire used and shall be as specified by the detail specification.

- d) Only one wire in one connection slot shall be used.

Section 3: Essais

11 Essais

11.1 Introduction

Tous les essais doivent être effectués avec des contacts CAD et des connexions CAD dans les conditions normales d'utilisation, par exemple dans leur boîtier.

Lorsqu'un contact est conçu pour accepter plus d'une connexion CAD, chaque connexion doit être essayée individuellement.

11.2 Généralités

Comme expliqué dans l'introduction, deux programmes d'essais s'appliquent dans les conditions suivantes

- Les connexions CAD conformes à toutes les exigences de la section 2 doivent être essayées et répondre à toutes les exigences du programme d'essais de base de 13.2.
- Les connexions CAD qui ne sont pas totalement conformes à toutes les exigences de la section 2, par exemple celles qui sont réalisées avec un fil et/ou une dimension de contact et/ou des matières différents, ou qui sont constituées de plus d'un fil dans une fente de connexion, doivent être essayées et répondre aux exigences du programme d'essais complet de 13.3.

11.3 Conditions normales d'essai

Sauf indication contraire, tous les essais sont effectués dans les conditions normales d'essai définies dans la CEI 512-1.

La température ambiante et l'humidité relative auxquelles les mesures sont effectuées doivent être mentionnées dans le rapport d'essais.

En cas de désaccord entre les résultats d'essais, l'essai doit être répété suivant l'une des conditions d'arbitrage indiquées dans la CEI 68-1.

11.4 Préconditionnement

Lorsque cela est spécifié, les connexions doivent être preconditionnées dans les conditions normales d'essai durant 24 h, suivant la CEI 512-1.

11.5 Reprise

Lorsque cela est spécifié, les connexions doivent être soumises aux conditions normales d'essai durant 1 h à 2 h après l'épreuve.

11.6 Spécimen

- a) Le spécimen d'essai est constitué du composant ayant une ou un nombre de connexions CAD non accessibles avec un fil inséré dans la fente de connexion de chaque contact CAD, sauf indication contraire de la spécification particulière. Les fils connectés à un composant multicontacts peuvent être un câble en nappe ou des fils discrets (voir figure 6).

Section 3: Tests

11 Testing

11.1 Introduction

All tests are to be carried out with ID terminations and ID connections being in their normal operating position, for example in their housing.

Where a termination is designed to accommodate more than one ID connection, each connection shall be tested individually.

11.2 General

As explained in the introduction, there are two test schedules which shall be applied according to the following conditions.

- ID connections which conform to all the requirements of section 2 shall be tested in accordance with and meet the requirements of the basic test schedule given in 13.2.
- ID connections which do not fully conform to all the requirements of section 2, for example which are made with different wire and/or termination sizes and/or materials, or which are made with more than one wire in one connection slot, shall be tested and meet the requirements of the full test schedule given in 13.3.

11.3 Standard conditions for testing

Unless otherwise specified, all tests shall be carried out under standard conditions for testing as specified in IEC 512-1.

The ambient temperature and the relative humidity at which the measurements are made shall be stated in the test report.

In case of dispute about test results, the test shall be repeated at one of the referee conditions of IEC 68-1.

11.4 Preconditioning

Where specified, the connections shall be preconditioned under standard conditions for testing for a period of 24 h, in accordance with IEC 512-1.

11.5 Recovery

Where specified, the specimen shall be allowed to recover under standard conditions for testing for a period of 1 h to 2 h after conditioning.

11.6 Specimen

- a) The test specimen shall consist of the component having one or a specified number of non-accessible ID connections with one wire inserted in one connection slot of each ID termination, unless otherwise specified by the detail specification. The wires connected with a multipole component may be a ribbon cable or a number of single wires (see figure 6).

b) Lorsqu'un montage est requis dans un essai, les spécimens doivent être montés en utilisant une méthode normale de montage, sauf spécification contraire.

12 Essais de type

NOTE – Dans la mesure où une méthode d'essai est décrite dans cette section, il est convenu que sa description sera remplacée par une référence à la CEI 512 aussitôt que la méthode d'essai correspondante y sera incluse.

12.1 Examen général

Les essais doivent être effectués conformément à l'essai 1a: Examen visuel, et à l'essai 1b: Examen de dimension et de masse de la CEI 512-2. L'examen visuel peut être effectué avec un grossissement d'environ cinq fois.

Toutes les pièces doivent être examinées pour s'assurer qu'elles sont conformes aux exigences des paragraphes 8 à 10.

12.2 Essais mécaniques

NOTE – La tenue mécanique axiale et transversale d'une connexion câble incluant les éléments de rétention applicables est indiquée dans la spécification particulière.

12.2.1 Pliage du fil/câble

L'objet de cet essai est de vérifier la capacité d'une connexion CAD non accessible à supporter les contraintes mécaniques provoquées par le pliage du fil ou du câble en nappe connecté dans des conditions spécifiées.

Le spécimen d'essai est fermement maintenu dans une position telle que le(s) fil(s) ou le câble en nappe pend(ent) suivant son (leur) axe longitudinal dans la fente de connexion. Une charge axiale F est appliquée à l'extrémité libre du fil ou du câble en nappe pour le maintenir droit.

La valeur de cette charge doit être:

- de 5 % à 10 % de la tenue à la rupture du fil lorsque des fils discrets sont essayés;
- 10 N à 50 N lorsque des câbles en nappe sont essayés. La charge applicable dépend du nombre de fils du câble, du diamètre du fil, du type et/ou de la matière de l'isolant. Elle doit être indiquée dans la spécification particulière. La charge doit être également répartie sur tout le câble.

Le(s) fil(s) ou le câble est (sont) alors plié(s) de part et d'autre de la verticale, ce qui constitue un cycle. Sauf indication contraire de la spécification particulière, l'angle de pliage α est de 30°.

Les autres valeurs préférentielles de l'angle de pliage indiquées en spécification particulière sont 60° et 90°.

Le pliage du fil est réalisé en utilisant un dispositif approprié tel que celui présenté à la figure 6.

Le nombre de cycles de l'essai de pliage est de 10 sauf indication contraire de la spécification particulière.

- b) When mounting is required in a test, the specimens shall be mounted using the normal mounting method, unless otherwise specified.

12 Type tests

NOTE – As far as test methods are described in this clause, it is intended that the description be replaced by a reference to IEC 512 as soon as the relevant test method is included in IEC 512.

12.1 General examination

The tests shall be carried out in accordance with test 1a: Visual examination, and test 1b: Examination of dimension and mass, of IEC 512-2. The visual examination test may be carried out with magnification up to approximately five times.

All parts shall be examined to determine whether the requirements of clauses 8 to 10 have been met.

12.2 Mechanical tests

NOTE – Axial and transverse mechanical strength of wired terminations including the applicable strain relief features is specified by the detail specification.

12.2.1 Bending of the cable/wire

The object of this test is to assess the ability of a non-accessible ID connection to withstand the mechanical stress caused by bending the connected wire or ribbon cable in a specified manner.

The test specimen shall be securely held in such a position that the wire(s) or the ribbon cable hangs along its (their) longitudinal axis in the connection slot(s). An axial load F shall be applied to the free end(s) of the wire(s) or ribbon cable to keep it (them) straight.

The value of this load shall be:

- 5 % to 10 % of the breaking strength of the wire where single wires are to be tested;
- 10 N to 50 N where ribbon cables are to be tested. The applicable load depends on the number of wires in the cable, the wire diameter, the type and/or material of the insulation and shall be specified by the detail specification. The load shall be evenly distributed over the whole cable.

The wire(s) or cable shall then be bent in both directions from the vertical which constitutes one cycle. Unless otherwise specified by the detail specification, the bending angle α shall be 30°.

Other recommended bending angles for detail specifications are 60° and 90°.

Bending of the cable/wire shall be carried out using a suitable device, for example as indicated in figure 6.

The number of cycles of the bending test shall be 10, unless otherwise specified by the detail specification.

Lorsque des fils discrets connectés à un composant multicontacts sont essayés, l'essai de pliage du fil doit être effectué sur le nombre de fils (spécimens) par composant indiqué dans la spécification particulière (voir aussi 13.1). Les spécimens sont essayés l'un après l'autre ou simultanément selon indication de la spécification particulière.

La perturbation de contact est contrôlée durant l'essai de pliage conformément à l'essai 2e: Perturbation de contact, de la CEI 512-2.

La limite de la durée de la perturbation de contact est de 1 μ s sauf indication contraire de la spécification particulière.

Après les essais, les contacts ne doivent pas être endommagés et les fils ne doivent pas être cassés.

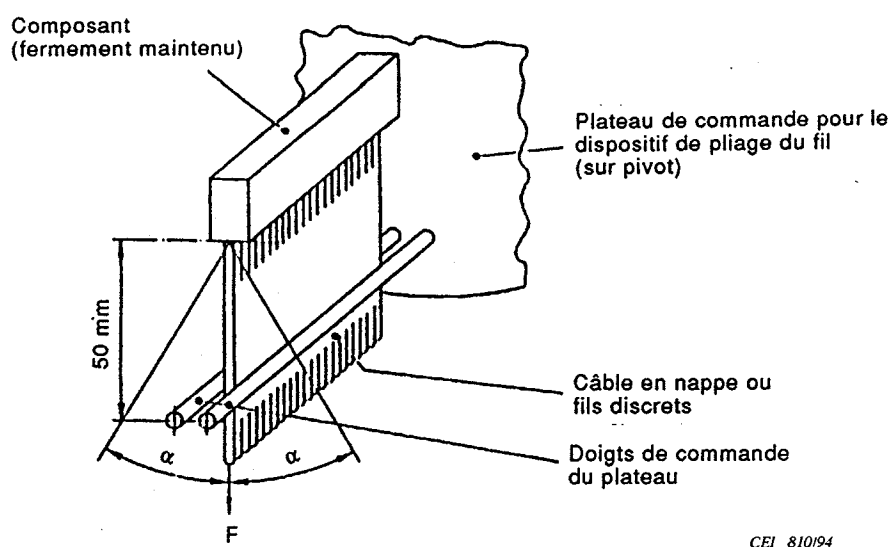


Figure 6 – Montage d'essai de pliage du fil/câble

12.2.2 Vibrations

L'essai est effectué conformément à l'essai 6d: Vibrations, de la CEI 512-4.

Le spécimen d'essai est fermement maintenu sur la table de vibrations.

Un exemple de montage d'essai adapté pour l'essai d'un composant avec connexions CAD non accessibles est représenté en figure 7.

La perturbation de contact est contrôlée durant l'essai de vibrations conformément à l'essai 2e: Perturbation de contact, de la CEI 512-2.

La limite de la durée de la perturbation de contact est de 1 μ s sauf indication contraire de la spécification particulière.

Where single wires connected with a multipole component are to be tested, the wire bending test shall be carried out with a number of wires (specimens) per component to be specified by the detail specification (see also 13.1). The specimens are to be tested sequentially or simultaneously as specified by the detail specification.

Contact disturbance shall be monitored during the full duration of the bending test in accordance with test 2e: Contact disturbance, of IEC 512-2.

The limit of duration of contact disturbance shall be 1 μ s unless otherwise specified by the detail specification.

After testing, the termination(s) shall not be damaged and the conductor(s) shall not be broken.

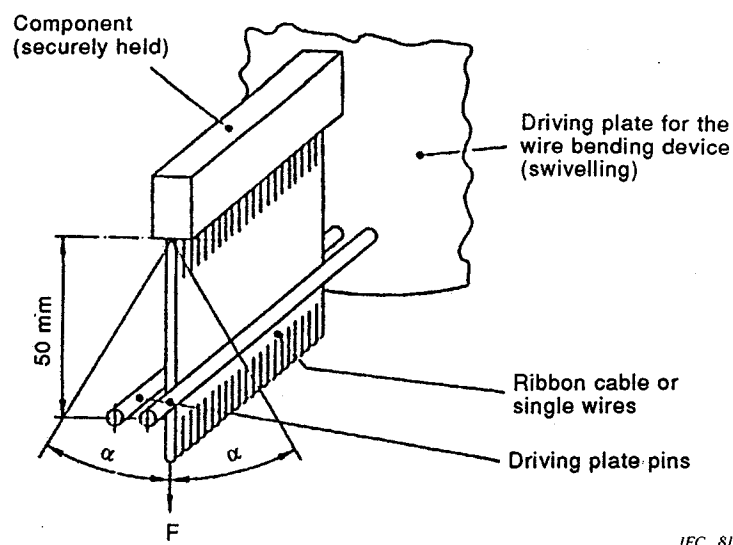


Figure 6 – Test arrangement, bending of the cable/wire

12.2.2 Vibration

The test shall be carried out in accordance with test 6d: Vibration, of IEC 512-4.

The test specimens shall be firmly held on a vibration table.

An example of a suitable test arrangement for testing a component containing non-accessible ID connections is shown in figure 7.

Contact disturbance shall be monitored during the vibration test in accordance with test 2e: Contact disturbance, of IEC 512-2.

The limit of duration of contact disturbance shall be 1 μ s unless otherwise specified by the detail specification.

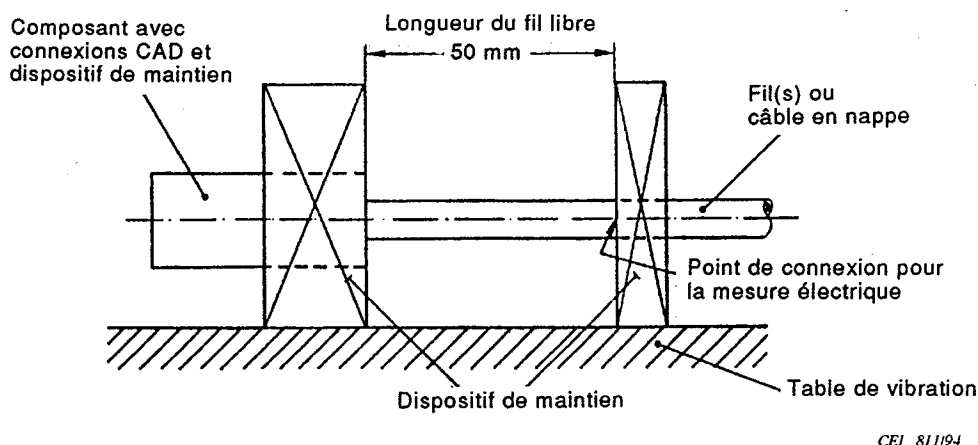


Figure 7 – Montage d'essai pour les vibrations

Tableau 1 – Vibrations, sévérités préférentielles

Gamme de fréquences, Hz	10 à 55	10 à 500	10 à 2 000
Fréquence de transfert, Hz	–	57 à 62	57 à 62
Amplitude du déplacement sous la fréquence de transfert, mm	0,35	0,35	1,5
Amplitude de l'accélération au-dessus de la fréquence de transfert, m/s ²	–	50 (5 g)	200 (20 g)
Directions	3 axes	3 axes	3 axes
Nombre de balayages par direction	5	5	5
NOTE – La sévérité applicable doit être indiquée dans la spécification particulière.			

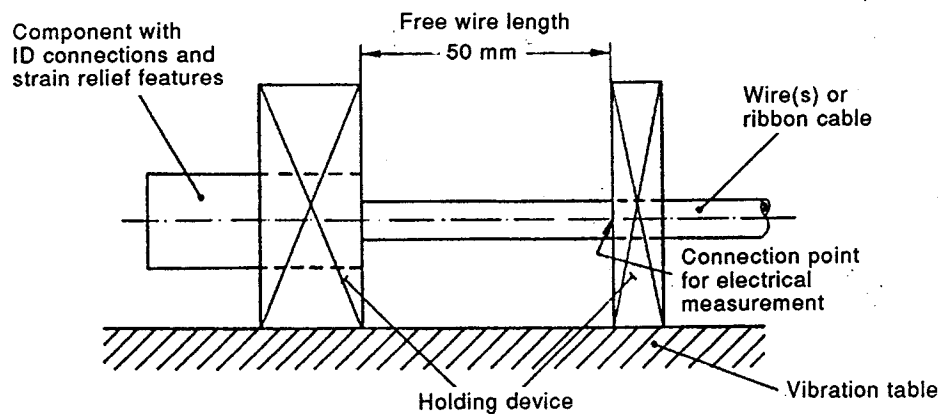
12.2.3 Recâblage des connexions CAD non accessibles réutilisables

Le but de cet essai est de vérifier l'aptitude des connexions CAD non accessibles réutilisables à supporter un nombre spécifié de recâblages.

Les connexions CAD non accessibles réutilisables peuvent être partiellement ou entièrement démontées de la manière définie en spécification particulière afin de faciliter cet essai.

Le fil spécifié est extrait et inséré dans le contact comme indiqué ci-dessous ou suivant les modifications définies en spécification particulière. Une extraction et insertion constituent un cycle.

Le dernier cycle du nombre spécifié de recâblages consiste en une insertion seule du fil dans le contact, c'est-à-dire que dans tous les cas, à la fin de l'essai de recâblage, il doit y avoir une connexion CAD en place.



IEC 811/94

Figure 7 – Test arrangement, vibration

Table 1 – Vibration preferred test severities

Range of frequency, Hz	10 to 55	10 to 500	10 to 2 000
Cross-over frequency, Hz	–	57 to 62	57 to 62
Displacement amplitude below the cross-over frequency, mm	0,35	0,35	1,5
Acceleration amplitude above the cross-over frequency, m/s ²	–	50 (5 g)	200 (20 g)
Directions	3 axes	3 axes	3 axes
Number of sweep cycles per direction	5	5	5
NOTE – The applicable test severity shall be specified by the detail specification.			

12.2.3 Repeated connection and disconnection, reusable non-accessible ID terminations

The object of this test is to assess the ability of a reusable non-accessible ID termination to withstand a specified number of connections and disconnections.

Reusable non-accessible ID connections terminations may be partly or wholly disassembled, in a manner as stated in the detail specification, to facilitate this test.

The specified wire shall be removed from and inserted into the termination as given below or as modified by the detail specification. One removal and insertion shall be considered to be one cycle.

The last cycle of a specified number of test cycles consists of only inserting the wire into the termination, i.e. in any case there shall be a complete ID connection at the end of a specified number of test cycles.

Le même contact CAD doit être utilisé pour le nombre total de cycles spécifiés.

Une nouvelle partie du fil ou un nouveau fil doit être utilisé pour chaque cycle.

Lorsque les contacts sont conçus pour accepter une gamme de dimensions de fils, tous les cycles excepté le dernier doivent être réalisés avec le conducteur de dimension maximale spécifiée. Le dernier cycle ainsi que la mesure finale doivent être réalisés sur le conducteur de dimension minimale indiquée dans la spécification particulière.

Sévérités:

La dimension du conducteur pour le dernier cycle et le nombre de cycles doivent être indiqués dans la spécification particulière. Les valeurs préférentielles de nombre de cycles sont 4, 20 ou 100.

12.2.4 *Microsection*

Cet essai est optionnel parce que l'appréciation de la microsection peut s'avérer très difficile, et à considérer avec prudence en raison de la grande latitude d'interprétation entre expérimentateurs.

Le spécimen est soumis à un examen visuel à l'aide de l'équipement adapté dont le grossissement doit être de 10 fois, sauf indication contraire de la spécification particulière.

NOTE – La norme ISO 1463 et ses annexes A et B pourront être utilisées comme guide pour la microsection.

Le plan de microsection doit être situé au bon endroit, c'est-à-dire perpendiculaire à l'axe du fil et dans la connexion CAD.

Les exigences ci-dessous caractérisent une connexion acceptable, mais dans tous les cas les essais mécaniques, électriques et climatiques doivent être effectués.

- Le conducteur massif ou tous les brins doivent être situés entre l'ouverture et l'extrémité fermée de la fente de connexion à la distance définie par le fabricant de contacts.
- La déformation du diamètre du conducteur massif ou du diamètre apparent du conducteur divisé, y compris la déformation du diamètre de ses brins en contact direct avec les parois doivent être identifiables.
- On ne doit pas constater de dommage visible des parois du contact CAD dû à l'outil d'insertion ou au bloc de guidage.

Les figures 8 et 9 montrent des exemples pratiques de microsections de connexions CAD non accessibles.

The same reusable ID termination shall be used for the total number of test cycles specified.

A new part of the wire or a new wire of the same type shall be used for each test cycle.

Where terminations are designed to accept a range of conductor sizes, all cycles except the last one shall be carried out with the maximum conductor sizes specified. The last cycle and the final measurement shall be carried out with the minimum conductor sizes specified by the detail specification.

Test severities:

The conductor sizes for the last cycle and the number of cycles to be carried out shall be specified by the detail specification. Preferred values for the number of cycles are 4, 20 or 100.

12.2.4 *Microsection*

This test is optional because the judgement of the microsection might be very difficult and is a matter of discretion due to the wide range of interpretation by the testing person.

The specimens shall be visually examined using suitable equipment the magnification of which shall be 10 times, unless otherwise specified in the detail specification.

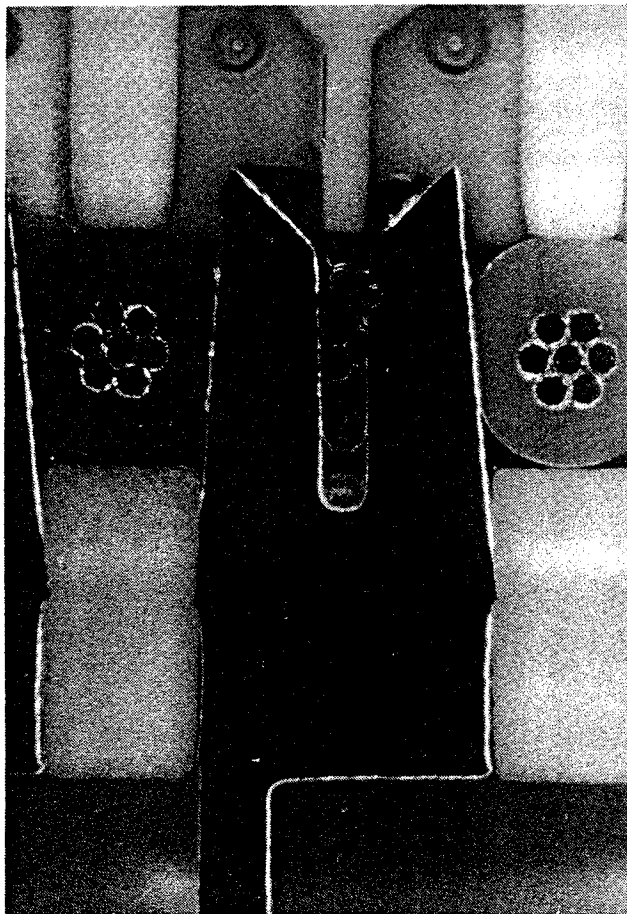
NOTE – ISO 1463 and its annexes A and B should be used as a guidance document for microsection.

The microsectional plane shall be correctly located, i.e. perpendicular to the axis of the wire and entirely within the ID termination.

Requirements below give characteristics of acceptable connections but in all cases mechanical, electrical and climatic tests shall be carried out.

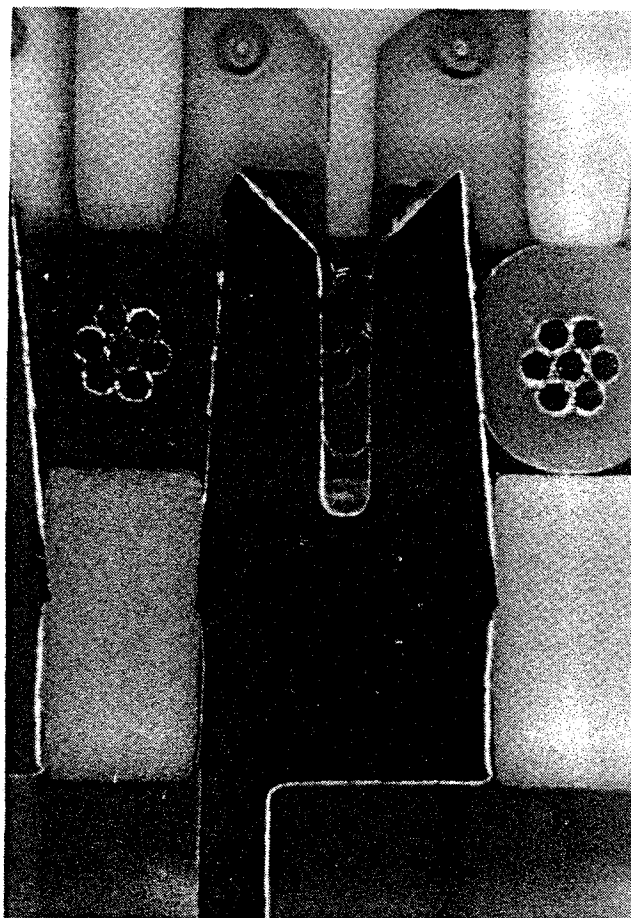
- The solid conductor or all strands shall be located between the open and closed end of the connection slot, at the distance as specified by the manufacturer of the termination.
- The deformation of the diameter of a solid round conductor or of the apparent diameter of a stranded conductor, including the deformation of the diameter of those strands which are in direct contact with the beams, shall be identifiable.
- There shall be no visible damage to the beams of the ID termination caused by the insertion tool or guiding block.

Figures 8 and 9 show examples of useful microsections of non-accessible ID connections.



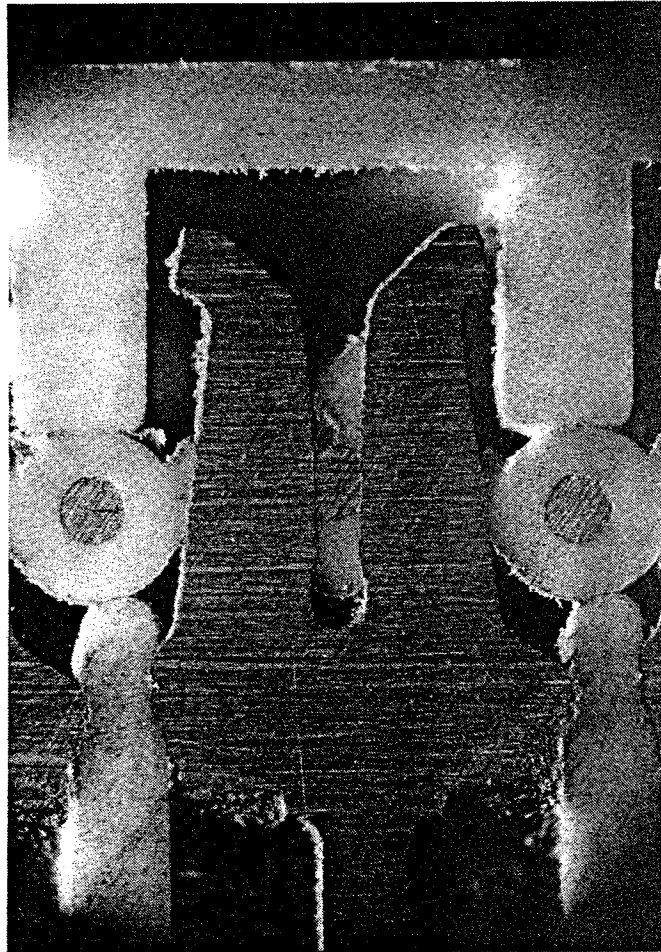
CEI 812/94

Figure 8 – Connexion CAD non accessible avec un conducteur divisé



IEC 812/94

Figure 8 – Non-accessible ID connection made with a stranded conductor



CEI 81394

Figure 9 – Connexion CAD non accessible avec un conducteur massif

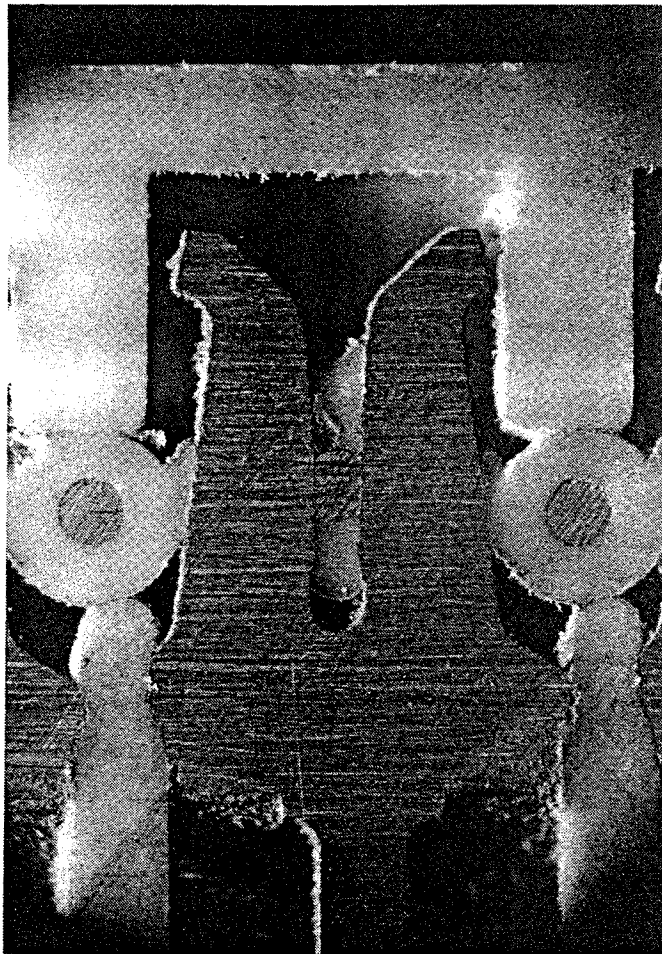
12.3 *Essais électriques*

La spécification particulière du composant doit définir la température haute de la catégorie climatique (THC) et la température basse de la catégorie climatique (TBC) qui doivent être utilisées pour les essais suivants.

12.3.1 *Résistance de contact*

L'essai est effectué conformément à l'essai 2a: Résistance de contact, méthode au niveau des millivolts ou l'essai 2b: Résistance de contact, méthode du courant d'essai spécifié de la CEI 512-2 suivant indication de la spécification particulière.

Lorsque des connexions CAD non accessibles sont essayées, un montage d'essai approprié comme représenté à la figure 10 doit être utilisé.



IEC 81394

Figure 9 – Non-accessible ID connection made with a solid round conductor

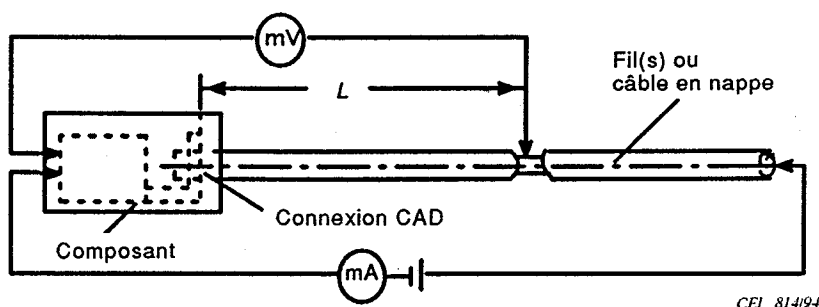
12.3 *Electrical tests*

The component detail specification shall prescribe the upper category temperature (UCT) and the lower category temperature (LCT) which shall be used in the following tests.

12.3.1 *Contact resistance*

The contact resistance test shall be carried out using test 2a: Contact resistance, millivolt level method or test 2b: Contact resistance, specified test current method of IEC 512-2 as specified in the detail specification.

When non-accessible ID connections are to be tested, a suitable test arrangement as shown in figure 10 shall be used.



CEI 814/94

Figure 10 – Montage d'essai pour la résistance de contact

Le plan de référence auquel se rapporte la longueur L doit être indiqué dans la spécification particulière.

Lorsque l'essai 2b est appliqué, le courant d'essai doit être de 1 A par mm^2 de section de conducteur. La durée d'application de ce courant doit être brève afin d'éviter l'échauffement des spécimens.

Les valeurs maximales autorisées pour la résistance de contact, indiquées dans le tableau 2, ne comprennent pas la résistance due à la longueur additionnelle de fil L comme indiqué dans le montage d'essai de la figure 10. Cette résistance additionnelle doit être déduite de la mesure totale.

La variation maximale de résistance permise doit être ajoutée à la mesure de la résistance initiale et non à la limite initiale permise, c'est-à-dire que la résistance de contact maximale autorisée après conditionnement est égale à la mesure de la valeur initiale augmentée de la variation maximale permise donnée dans le tableau 2.

Tableau 2 – Résistance de contact des connexions CAD non accessibles, valeurs maximales autorisées

Contact CAD	Conducteur		Résistance de contact initiale maximale $\text{m}\Omega$	Variation maximale de la résistance après essais mécanique, électrique et climatique $\text{m}\Omega$
Revêtu	Massif	Revêtu	5	1
		Brut	10	1
	Divisé	Revêtu	10	2
		Brut	10	5
Brut	Massif	Revêtu	10	1
		Brut	10	1
	Divisé	Revêtu	10	2
		Brut	10	5

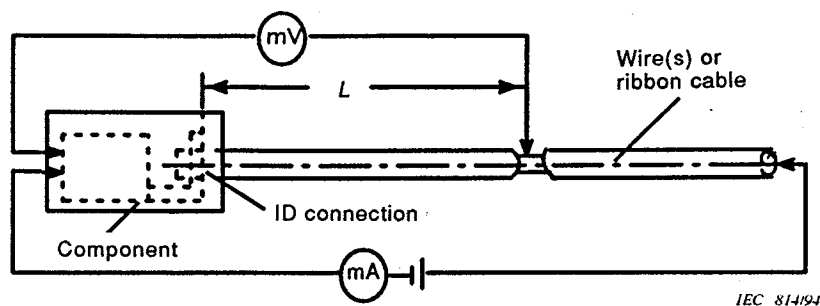


Figure 10 – Test arrangement, contact resistance

The reference plane to which the length L is referred shall be specified by the detail specification.

When test 2b is applied, the test current shall be 1 A per mm² conductor cross-section. The duration of application of the test current shall be short enough to prevent heating of the specimens.

The values for the maximum permitted initial contact resistance as shown in table 2 do not include any resistance caused by the additional wire length L as shown in the test arrangement of figure 10. This additional resistance shall be subtracted from the total measured value.

The maximum permitted change in resistance is to be added to the initially measured resistance, not to the permitted initial limit, i.e. the maximum permitted contact resistance after conditioning is equal to the measured initial value plus the maximum permitted change as given in table 2.

Table 2 – Contact resistance of non-accessible ID connections, maximum permitted values

ID terminations	Conductor		Initial contact resistance, maximum mΩ	Maximum change in resistance after mechanical, electrical or climatic conditioning mΩ
Plated	Solid round conductor	Plated	5	1
		Unplated	10	1
	Stranded conductor	Plated	10	2
		Unplated	10	5
Unplated	Solid round conductor	Plated	10	1
		Unplated	10	1
	Stranded conductor	Plated	10	2
		Unplated	10	5

12.3.2 Charge électrique et température

L'essai est effectué conformément à l'essai 9b: Charge électrique et température de la CEI 512-5. Sauf indication contraire dans la spécification particulière, les détails suivants sont applicables:

- température maximale de fonctionnement: +100 °C (THC)
- durée de l'essai: 1 000 h

Le courant d'essai doit être indiqué dans la spécification particulière.

12.4 Essais climatiques

La spécification particulière du composant doit définir la température haute de la catégorie climatique (THC) et la température basse de la catégorie climatique (TBC) qui doivent être utilisées pour les essais suivants.

12.4.1 Variations rapides de température

L'essai est effectué conformément à l'essai 11d: Variations rapides de température, de la CEI 512-6. Sauf indication contraire dans la spécification particulière, les détails suivants sont applicables:

- basse température: T_A -55 °C (TBC)
- haute température: T_B +100 °C (THC)
- durée de l'exposition: t_1 30 min
- nombre de cycles: 5

12.4.2 Séquence climatique

L'essai est effectué conformément à l'essai 11a: Séquence climatique, de la CEI 512-6. Sauf indication contraire dans la spécification particulière, les détails suivants sont applicables:

- chaleur sèche: 11i
température d'essai: +100 °C (THC)
- chaleur humide cyclique: 11 m
température d'essai: +55 °C
nombre de cycles: 6
variante: 2
- froid: 11j
température d'essai: -55 °C (TBC)

12.4.3 Corrosion en atmosphère industrielle

L'essai est effectué conformément à l'essai Ke de la CEI 68-2-60 TTD, méthode C: Gaz polluants mélangés. Sauf indication contraire de la spécification particulière, les détails suivants sont applicables:

- mélange de gaz polluants:
 - SO₂: $(0,5 \pm 0,1) 10^{-6}$ (vol/vol)
 - H₂S: $(0,1 \pm 0,02) 10^{-6}$ (vol/vol)

12.3.2 *Electrical load and temperature*

The test shall be carried out in accordance with test 9b: Electrical load and temperature, of IEC 512-5. Unless otherwise specified by the detail specification, the following details shall apply:

- maximum operating temperature: +100 °C (UCT)
- test duration: 1 000 h

Test current shall be as specified in the detail specification.

12.4 *Climatic tests*

The component detail specification shall prescribe the upper category temperature (UCT) and the lower category temperature (LCT) which shall be used in the following tests.

12.4.1 *Rapid change of temperature*

The test shall be carried out in accordance with test 11d: Rapid change of temperature, of IEC 512-6. Unless otherwise specified by the detail specification, the following details shall apply:

- low temperature: T_A -55 °C (LCT)
- high temperature: T_B +100 °C (UCT)
- duration of exposure: t_1 30 min
- number of cycles: 5

12.4.2 *Climatic sequence*

The test shall be carried out in accordance with test 11a: Climatic sequence, of IEC 512-6. Unless otherwise specified by the detail specification, the following details shall apply:

- dry heat: 11i
test temperature: +100 °C (UCT)
- damp heat, cyclic: 11m
test temperature: +55 °C
number of cycles: 6
variant: 2
- cold: 11j
test temperature: -55 °C (LCT)

12.4.3 *Corrosion, industrial atmosphere*

The test shall be carried out in accordance with test Ke, method C: Mixture of polluting gases, of IEC 68-2-60 TTD. Unless otherwise specified by the detail specification, the following details shall apply:

- mixture of polluting gases:
 - SO₂: (0,5 ± 0,1) 10⁻⁶ (vol/vol)
 - H₂S: (0,1 ± 0,02) 10⁻⁶ (vol/vol)

- température: $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$
- humidité relative: $(75 \pm 3) \%$
- durée de l'exposition: 10 jours

NOTE – Cet essai sera remplacé par une nouvelle méthode d'essai lorsque celle-ci sera publiée par le SC 50B de la CEI. Le GT 5 du SC 48B a l'intention d'inclure cette méthode d'essai de corrosion dans l'essai 11g afin de disposer de plusieurs essais de corrosion en atmosphère industrielle avec des concentrations de gaz polluant(s) plus ou moins élevées. Des informations détaillées devraient être données dans les normes de connecteurs applicables.

12.4.4 *Chaleur humide, cyclique*

L'essai est effectué conformément à l'essai 11m: Chaleur humide, cyclique, de la CEI 512-6. Sauf indication contraire de la spécification particulière, les détails suivants sont applicables:

- température d'essai: $+55 ^\circ\text{C}$
- nombre de cycles: 6
- variante: 2

13 Programme d'essais

13.1 *Généralités*

Les spécimens doivent être préparés pour les essais. Chaque spécimen est constitué d'un contact CAD et du fil inséré, sauf spécification contraire contenue dans la spécification particulière.

13.1.1 Lorsque les connexions CAD réalisées avec des contacts CAD conçus pour accepter une gamme de diamètres de fil doivent être essayées, les essais sont effectués:

- a) sur le nombre de spécimens requis dans le tableau 3 avec le conducteur de diamètre minimal de la gamme de fils.

et en complément,

- b) sur le nombre de spécimens requis dans le tableau 3 avec le conducteur de diamètre maximal de la gamme de fils.

13.1.2 Lorsqu'un composant multi-contacts doit être essayé, le nombre de spécimens requis (connexions CAD) est réparti de manière aléatoire sur plusieurs composants.

Avant de préparer les spécimens, on doit vérifier que:

- a) les contacts et fils sont corrects;
- b) lorsque les connexions sont réalisées avec un outil d'insertion du fil:
 - l'outil approprié est utilisé;
 - l'outil fonctionne correctement;
- c) lorsque les connexions sont réalisées avec un bloc de guidage:
 - les composants appropriés sont utilisés;
 - le bloc de guidage fonctionne correctement;
- d) l'opérateur est capable de réaliser des connexions CAD conformes à l'article 10.

- temperature: (25 ± 2) °C
- relative humidity: (75 ± 3) %
- duration of exposure: 10 days

NOTE – This test will be replaced by a new test method when published by IEC SC 50B. SC 48B/WG5 has the intention to include this corrosion test method in test 11g, to dispose of relevant corrosion tests in industrial atmosphere at lower and higher concentration of polluting gas(es). Detail explanations should be given in the relevant connector standards.

12.4.4 Damp heat, cyclic

The test shall be carried out in accordance with test 11m: Damp heat, cyclic, of IEC 512-6. Unless otherwise specified by the detail specification, the following details shall apply:

- test temperature: +55 °C
- number of cycles: 6
- variant: 2

13 Test schedules

13.1 General

Prior to testing, specimens shall be made. Each specimen shall consist of an ID termination with one wire inserted in one connection slot, unless otherwise specified by the detail specification.

13.1.1 When ID connections with terminations designed to be suitable for a range of wire diameters are to be tested, the tests shall be carried out:

- a) with the number of specimens specified in table 3 made with wires having the minimum conductor diameter within the range;

and additionally,

- b) with the number of specimens specified in table 3 made with wires having the maximum conductor diameter within the range.

13.1.2 When multipole components are to be tested, the required number of specimens (ID connections) shall be distributed at random over several components.

Before the specimens are prepared, it shall be verified that:

- a) correct terminations and wires are used;
- b) where the connections are made by a wire insertion tool:
 - the correct tool is used;
 - the tool works correctly;
- c) where the connections are made by a guiding block:
 - correct components are used;
 - the guiding block works correctly;
- d) the operator is able to produce ID connections which comply with the requirements of clause 10.

Tableau 3 – Nombre de spécimens requis

Programme d'essais	Paragraphe	Requis dans tous les cas pour les essais des connexions CAD réutilisables ou non réutilisables	Requis en complément pour les essais des connexions CAD	
			réutilisables	pour une gamme de diamètres de fils
Programme d'essais de base 13.2	13.2.2.1	20 ou 22 (optionnel)	–	20 ou 22 (optionnel)
	13.2.2.2	–	2 ou 4 (optionnel)	–
Programme d'essais complet 13.3	13.3.2.1.1	2 (optionnel)	–	2 (optionnel)
	13.3.2.1.2	20	–	20
	13.3.2.1.3	20	–	20
	13.3.2.1.4	20	–	20
	13.3.2.2	–	40 ou 42 (optionnel)	–

13.2 Programme d'essais de base

Lorsque le programme d'essais de base est applicable (voir 11.2) les spécimens requis dans le tableau 3 doivent être préparés puis soumis à l'examen initial en accord avec 13.2.1.

Lorsque les connexions CAD des contacts réutilisables ou non sont essayées les 20 (ou 22) spécimens requis sont soumis aux essais suivant 13.2.2.1.

Les contacts, réutilisables ou non, conçus pour une gamme de diamètres de fils, doivent être essayés suivant les deux groupes requis (voir 13.1 et le tableau 3); 20 (ou 22) spécimens par groupe sont soumis aux essais suivant 13.2.2.1.

Lorsque les connexions CAD de contacts réutilisables doivent être essayées, les 2 (ou 4) spécimens en complément sont soumis aux essais complémentaires suivant 13.2.2.2.

13.2.1 Examen initial

Tous les spécimens doivent être soumis à un examen visuel en utilisant l'essai 1a de la CEI 512-2 pour s'assurer que les exigences applicables de l'article 10 sont respectées.

13.2.2 Essai des connexions CAD non accessibles

13.2.2.1 Essai des connexions CAD non accessibles des contacts réutilisables ou non réutilisables

20 spécimens ou 22 spécimens (optionnel), et

2 × (20 ou 22 optionnel) spécimens, si le contact à essayer admet une gamme de diamètres de fil.

Après l'examen initial (voir 13.2.1) 20 spécimens ou 2 × 20 spécimens selon le cas sont soumis aux essais suivants.

Table 3 – Number of specimens required

Test schedule	Subclause	Required in all cases when reusable or non-reusable ID terminations are to be tested	Additionally required, when	
			reusable ID terminations are to be tested	ID terminations suitable for a range of wire diameters are to be tested
Basic test schedule 13.2	13.2.2.1	20 or 22 (optional)	–	20 or 22 (optional)
	13.2.2.2	–	2 or 4 (optional)	–
Full test schedule 13.3	13.3.2.1.1	2 (optional)	–	2 (optional)
	13.3.2.1.2	20	–	20
	13.3.2.1.3	20	–	20
	13.3.2.1.4	20	–	20
	13.3.2.2	–	40 or 42 (optional)	–

13.2 Basic test schedule

Where the basic test schedule is applicable (see 11.2), the number of specimens specified in table 3 shall be prepared and subjected to the initial examination according to 13.2.1.

Where non-accessible ID connections with reusable or non-reusable terminations are to be tested, the required 20 (or 22) specimens shall be subjected to the tests according to 13.2.2.1.

Where reusable or non-reusable terminations suitable for a range of wire diameters are to be tested, both required groups (see 13.1 and table 3) with 20 (or 22) specimens each shall be subjected to the test according to 13.2.2.1.

Where ID connections with reusable terminations are to be tested, the required 2 (or 4) specimens shall be subjected to the additional tests according to 13.2.2.2.

13.2.1 Initial examination

All specimens shall be subjected to visual examination using test 1a of IEC 512-2 to ensure that the applicable requirements of clause 10 have been met.

13.2.2 Testing of non-accessible ID connections

13.2.2.1 Testing of non-accessible ID connections with reusable or non-reusable terminations

20 specimens or 22 specimens (optional), and

2 x (20 or 22 optional) specimens, if terminations suitable for a range of wire diameters are to be tested.

After initial examination (see 13.2.1) 20 specimens or 2 x 20 specimens, as applicable, shall be subjected to the following tests.

Phase d'essai	Essai		Mesure à effectuer		Exigences
	Titre	Paragraphe	Titre	CEI 512 essai n°	Paragraphe
P1.1			Résistance de contact	2a ou 2b	12.3.1
P1.2	Pliage du fil	12.2.1	Perturbation de contact	2e	12.2.1
P1.3	Variations rapides de température	12.4.1		11d	
P1.4	Chaleur humide, cyclique	12.4.4		11m	
P1.5			Résistance de contact	idem à P1.1	12.3.1

Après l'examen initial (voir 13.2.1), les 2 spécimens optionnels restants, ou 2 × 2 selon le cas, sont soumis aux essais suivants.

Phase d'essai	Essai		Mesure à effectuer		Exigences
	Titre	Paragraphe	Titre	CEI 512 essai n°	Paragraphe
P2	Microsection	12.2.4			12.2.4

13.2.2.2 Essais complémentaires des connexions CAD non accessibles des contacts réutilisables

2 spécimens ou 2 × 2 spécimens (option)

2 spécimens

Après l'examen initial (voir 13.2.1), tous les spécimens sont soumis aux essais suivants.

Phase d'essai	Essai		Mesure à effectuer		Exigences
	Titre	Paragraphe	Titre	CEI 512 essai n°	Paragraphe
P3.1			Résistance de contact	2a ou 2b	12.3.1
P3.2	Recâblage des connexions	12.2.3			
P3.3			Résistance de contact	idem à P3.1	12.3.1

Test phase	Test		Measurement to be performed		Requirements
	Title	Subclause	Title	IEC 512 test No.	Subclause
P1.1			Contact resistance	2a or 2b	12.3.1
P1.2	Bending of the wire	12.2.1	Contact disturbance	2e	12.2.1
P1.3	Rapid change of temperature	12.4.1		11d	
P1.4	Damp heat, cyclic	12.4.4		11m	
P1.5			Contact resistance	As in P1.1	12.3.1

After initial examination (see 13.2.1) the remaining optional 2 specimens, or 2 × 2 specimens, as applicable, may be subjected to the following tests.

Test phase	Test		Measurement to be performed		Requirements
	Title	Subclause	Title	IEC 512 test No.	Subclause
P2	Microsection	12.2.4			12.2.4

13.2.2.2 Additional testing of non-accessible ID connections with reusable terminations

2 specimens or 2 × 2 specimens (optional)

2 specimens

After initial examination (see 13.2.1), the specimens may be subjected to the following tests.

Test phase	Test		Measurement to be performed		Requirements
	Title	Subclause	Title	IEC 512 test No.	Subclause
P3.1			Contact resistance	2a or 2b	12.3.1
P3.2	Repeated connection and disconnection	12.2.3			
P3.3			Contact resistance	As in P3.1	12.3.1

2 spécimens optionnels

Après l'examen initial (voir 13.2.1), tous les spécimens sont soumis aux essais suivants.

Phase d'essai	Essai		Mesure à effectuer		Exigences
	Titre	Paragraphe	Titre	CEI 512 essai n°	Paragraphe
P4.1	Recâblage des connexions	12.2.3			
P4.2	Microsection	12.2.4			12.2.4

13.3 Programme d'essais complet

NOTE – En général le programme d'essais complet doit être effectué suivant cette norme y compris les sévérités d'essais qui y sont indiquées.

Lorsqu'une connexion CAD est intégrée à un composant, par exemple un connecteur, les sévérités d'essais données dans la spécification particulière de ce composant peuvent être appliquées.

Lorsque le programme d'essais complet est nécessaire (voir 11.2), les spécimens requis dans le tableau 3 doivent être préparés puis soumis à l'examen initial en accord avec 13.3.1.

Lorsque les connexions CAD non accessibles des contacts réutilisables ou non sont essayées, les 62 spécimens requis sont soumis aux essais suivant 13.3.2.1.1, 13.3.2.1.2, 13.3.2.1.3 et 13.3.2.1.4 (groupes d'essais A, B, C et D)

Les contacts, réutilisables ou non, conçus pour une gamme de fils, doivent être essayés suivant les deux groupes requis (voir 13.1 et le tableau 3); 62 spécimens par groupe sont soumis aux essais suivant 13.3.2.1.1, 13.3.2.1.2, 13.3.2.1.3 et 13.3.2.1.4 (groupes d'essais A, B, C et D).

Lorsque les connexions CAD non accessibles de contacts réutilisables doivent être essayés, les 42 spécimens sont soumis aux essais complémentaires suivant 13.3.2.2.

13.3.1 Examen initial

Tous les spécimens doivent être soumis à un examen visuel en utilisant l'essai 1a de la CEI 512-2.

13.3.2 Essai des connexions CAD non accessibles

13.3.2.1 Essai des connexions CAD non accessibles des contacts réutilisables ou non

60 spécimens, ou 62 spécimens (optionnel) et

2 × (60 ou 62 optionnel) spécimens si le contact à essayer admet une gamme de diamètres de fil.

2 optional specimens

After initial examination (see 13.2.1), the specimens may be subjected to the following tests.

Test phase	Test		Measurement to be performed		Requirements
	Title	Subclause	Title	IEC 512 test No.	Subclause
P4.1	Repeated connection and disconnection	12.2.3			
P4.2	Microsection	12.2.4			12.2.4

13.3 Full test schedule

NOTE – Generally the full test schedule is carried out in accordance with this standard including the test severities given herein.

Where an ID connection is an integral part of a component, for example a connector, the test severities given by the relevant component detail specification may be applied.

Where the full test schedule is necessary (see 11.2), the required number of specimens specified in table 3 shall be prepared and subjected to the initial examination according to 13.3.1.

Where non-accessible ID connections with reusable or non-reusable terminations are to be tested, the required 62 specimens shall be subjected to the tests according to 13.3.2.1.1, 13.3.2.1.2, 13.3.2.1.3 and 13.3.2.1.4 (test groups A, B, C and D).

Where reusable or non-reusable terminations suitable for a range of wire diameters are to be tested, both required groups (see 13.1 and table 3) with 62 specimens each shall be subjected to the tests according to 13.3.2.1.1, 13.3.2.1.2, 13.3.2.1.3 and 13.3.2.1.4 (test groups A, B, C and D).

Where non-accessible ID connections with reusable terminations are to be tested, the required 42 specimens shall be subjected to the additional tests according to 13.3.2.2.

13.3.1 Initial examination

All specimens shall be subjected to visual examination using test 1a of IEC 512-2.

13.3.2 Testing of non-accessible ID connections

13.3.2.1 Testing of non-accessible ID connections with reusable or non-reusable terminations

60 specimens or 62 specimens (optional) and

2 × (60 or 62 optional) specimens, if terminations suitable for a range of wire diameters are to be tested.

Après l'examen initial (voir 13.3.1), les spécimens sont alors soumis aux groupes d'essais A, B, C et D.

13.3.2.1.1 Groupe A, optionnel

2 spécimens, ou

2 × 2 spécimens, selon le cas

Phase d'essai	Essai		Mesure à effectuer		Exigences
	Titre	Paragraphe	Titre	CEI 512 essai n°	Paragraphe
AP1	Microsection	12.2.4			12.2.4

13.3.2.1.2 Groupe B

20 spécimens, ou

2 × 20 spécimens, selon le cas

Phase d'essai	Essai		Mesure à effectuer		Exigences
	Titre	Paragraphe	Titre	CEI 512 essai n°	Paragraphe
BP1			Résistance de contact	2a ou 2b	12.3.1
BP2	Pliage du fil	12.2.1	Perturbation de contact	2e	12.2.1
BP3	Charge électrique et température	12.3.2		9b	
BP4			Résistance de contact	idem à BP1	12.3.1

After initial examination (see 13.3.1), the specimens shall be subjected to the following tests according to the test groups A, B, C and D.

13.3.2.1.1 *Test group A, optional*

2 specimens, or

2 x 2 specimens, as applicable

Test phase	Test		Measurement to be performed		Requirements
	Title	Subclause	Title	IEC 512 test No.	Subclause
AP1	Microsection	12.2.4			12.2.4

13.3.2.1.2 *Test group B*

20 specimens, or

2 x 20 specimens, as applicable

Test phase	Test		Measurement to be performed		Requirements
	Title	Subclause	Title	IEC 512 test No.	Subclause
BP1			Contact resistance	2a or 2b	12.3.1
BP2	Bending of the wire	12.2.1	Contact disturbance	2e	12.2.1
BP3	Electrical load and temperature	12.3.2		9b	
BP4			Contact resistance	As in BP1	12.3.1

13.3.2.1.3 Groupe C

20 spécimens, ou

2 × 20 spécimens, selon le cas

Phase d'essai	Essai		Mesure à effectuer		Exigences
	Titre	Paragraphe	Titre	CEI 512 essai n°	Paragraphe
CP1			Résistance de contact	2a	12.3.1
CP2	Vibrations	12.2.2	Perturbation de contact	6d et 2e	12.2.2
CP3	Variations rapides de température	12.4.1		11d	
CP4	Séquence climatique	12.4.2		11a	
CP4.1	Chaleur sèche	12.4.2		11i	
CP4.2	Chaleur humide, cyclique, 1 ^{er} cycle	12.4.2		11m	
CP4.3	Froid	12.4.2		11j	
CP4.4	Chaleur humide, cyclique cycles restants	12.4.2		11m	
CP5			Résistance de contact	2a	12.3.1

13.3.2.1.4 Groupe D

20 spécimens, ou

2 × 20 spécimens, selon le cas

Phase d'essai	Essai		Mesure à effectuer		Exigences
	Titre	Paragraphe	Titre	CEI 512 essai n°	Paragraphe
DP1			Résistance de contact	2a	12.3.1
DP2	Corrosion en atmosphère industrielle	12.4.3			
DP3			Résistance de contact	2a	12.3.1

13.3.2.1.3 *Test group C*

20 specimens, or

2 x 20 specimens, as applicable

Test phase	Test		Measurement to be performed		Requirements
	Title	Subclause	Title	IEC 512 test No.	Subclause
CP1			Contact resistance	2a	12.3.1
CP2	Vibration	12.2.2	Contact disturbance	6d and 2e	12.2.2
CP3	Rapid change of temperature	12.4.1		11d	
CP4	Climatic sequence	12.4.2		11a	
CP4.1	Dry heat	12.4.2		11i	
CP4.2	Damp heat, cyclic, 1st cycle	12.4.2		11m	
CP4.3	Cold	12.4.2		11j	
CP4.4	Damp heat, cyclic remaining cycles	12.4.2		11m	
CP5			Contact resistance	2a	12.3.1

13.3.2.1.4 *Test group D*

20 specimens, or

2 x 20 specimens, as applicable

Test phase	Test		Measurement to be performed		Requirements
	Title	Subclause	Title	IEC 512 test No.	Subclause
DP1			Contact resistance	2a	12.3.1
DP2	Corrosion, industrial atmosphere	12.4.3			
DP3			Contact resistance	2a	12.3.1

13.3.2.2 *Essais complémentaires des connexions CAD non accessibles des contacts réutilisables*

40 (ou 42) spécimens

Après l'examen initial (voir 13.3.1), tous les spécimens sont soumis aux essais suivants:

Phase d'essai	Essai		Mesure à effectuer		Exigences
	Titre	Paragraphe	Titre	CEI 512 essai n°	Paragraphe
EP1	Recâblage des connexions	12.2.3			12.2.3

Lorsque la phase EP1 est réalisée, 2 spécimens sont soumis aux essais du groupe A, 13.3.2.1.1.

Les 40 autres spécimens sont divisés en 2 groupes de 20 spécimens.

Le premier groupe est soumis aux essais du groupe C, 13.3.2.1.3.

Le second groupe est soumis aux essais du groupe D, 13.3.2.1.4.

13.4 *Tableaux synoptiques*

Pour une orientation rapide, les programmes d'essais détaillés en 13.2 et 13.3 sont répétés sous formes de tableaux synoptiques de manière simplifiée, respectivement sur les figures 11 et 12.

13.3.2.2 *Additional testing of non-accessible ID connections with reusable terminations*

40 (or 42) specimens

After initial examination (see 13.3.1), all specimens shall be subjected to the following test.

Test phase	Test		Measurement to be performed		Requirements
	Title	Subclause	Title	IEC 512 test No.	Subclause
EP1	Repeated connection and disconnection	12.2.3			12.2.3

When test phase EP1 has been carried out, 2 specimens may be subjected to the test according to 13.3.2.1.1, test group A.

The remaining 40 specimens shall be split into 2 groups with 20 specimens each.

The first group shall then be subjected to the tests according to 13.3.2.1.3, test group C.

The second group shall then be subjected to the tests according to 13.3.2.1.4, test group D.

13.4 *Flow charts*

For quick orientation, the test schedules detailed in 13.2 and 13.3 are repeated as flow charts in a simplified manner in figures 11 and 12, respectively.

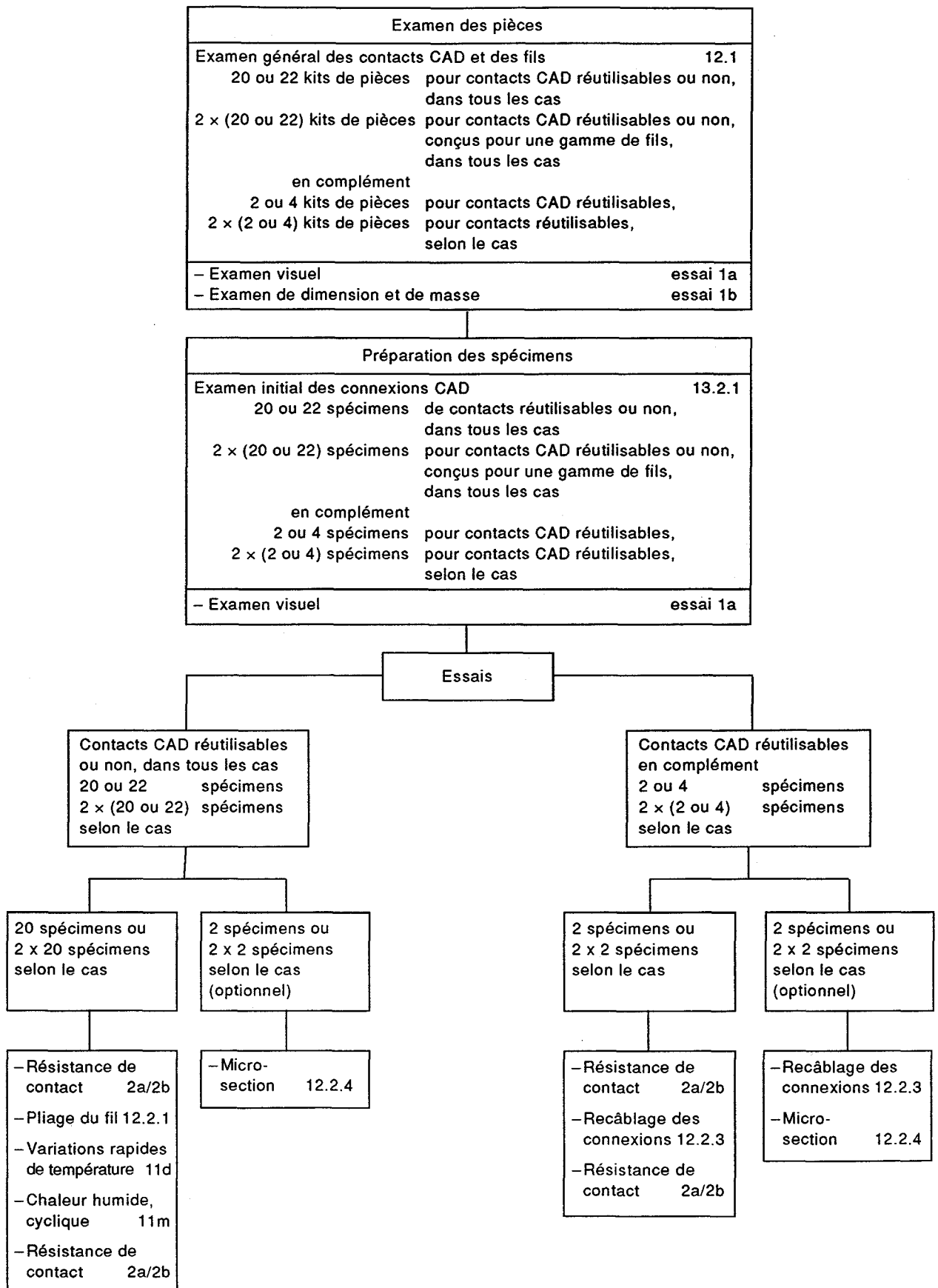


Figure 11 – Programme d'essais de base (voir 13.2)

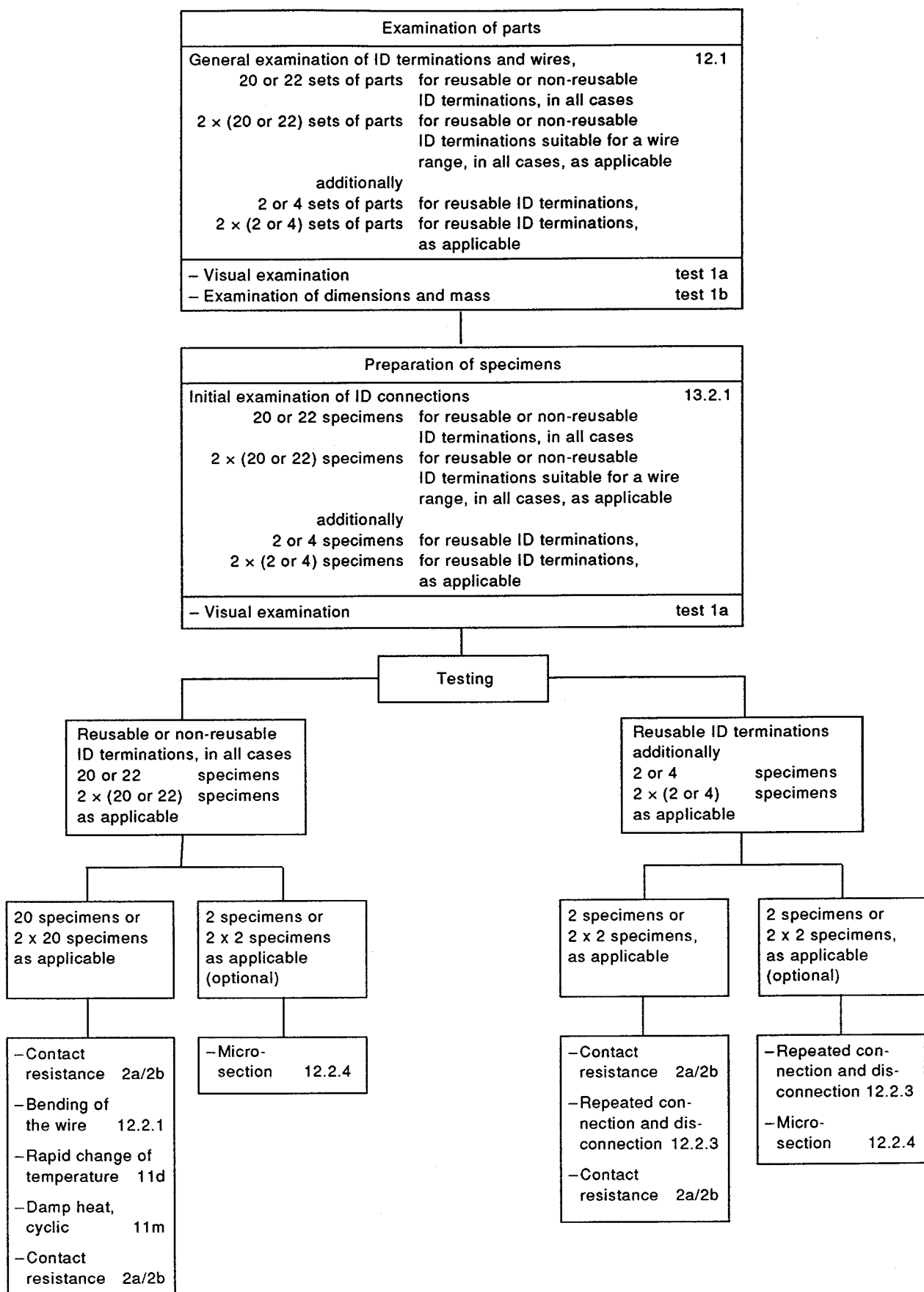


Figure 11 – Basic test schedule (see 13.2)

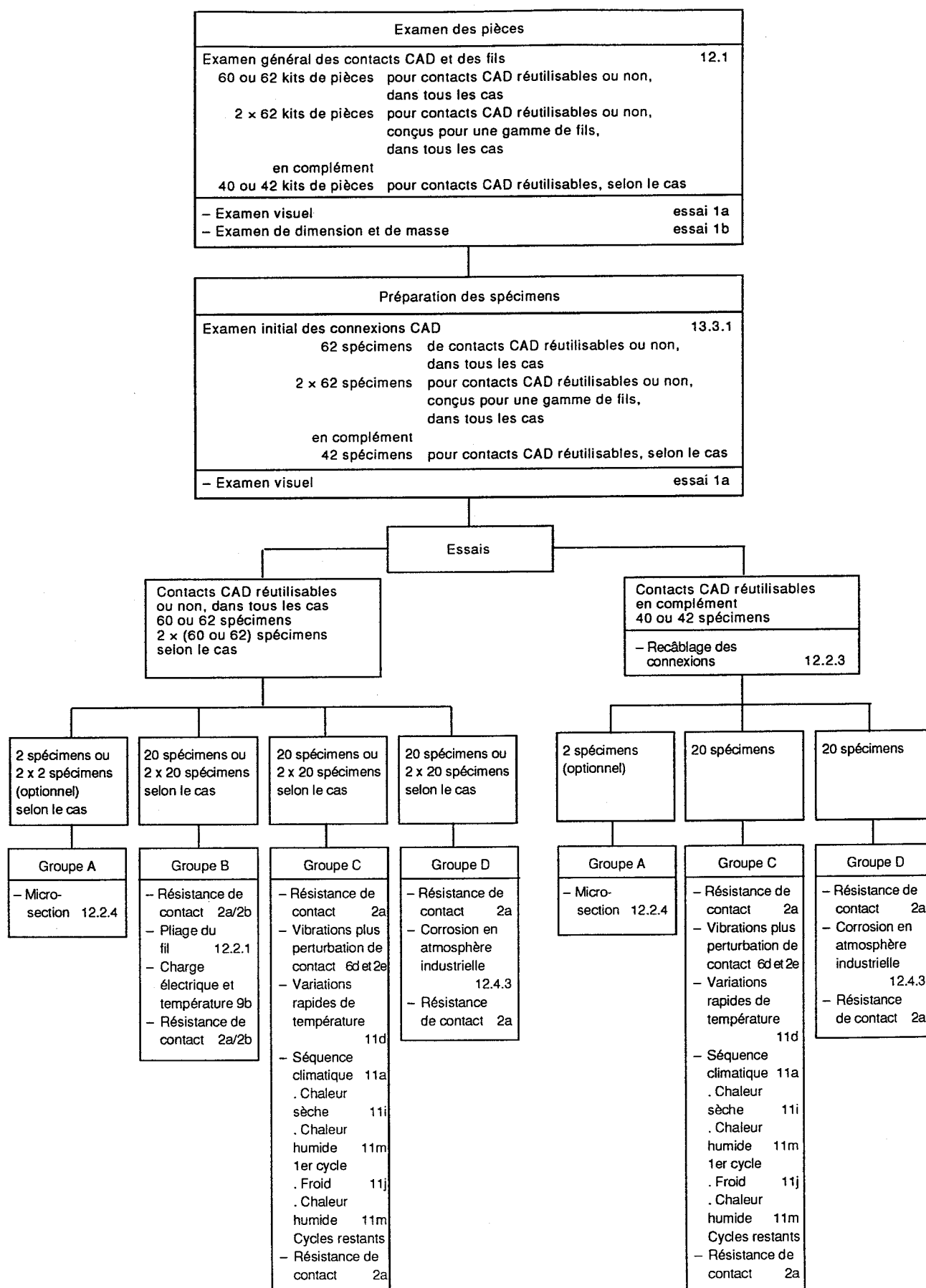


Figure 12 – Programme d'essais complet (voir 13.3)

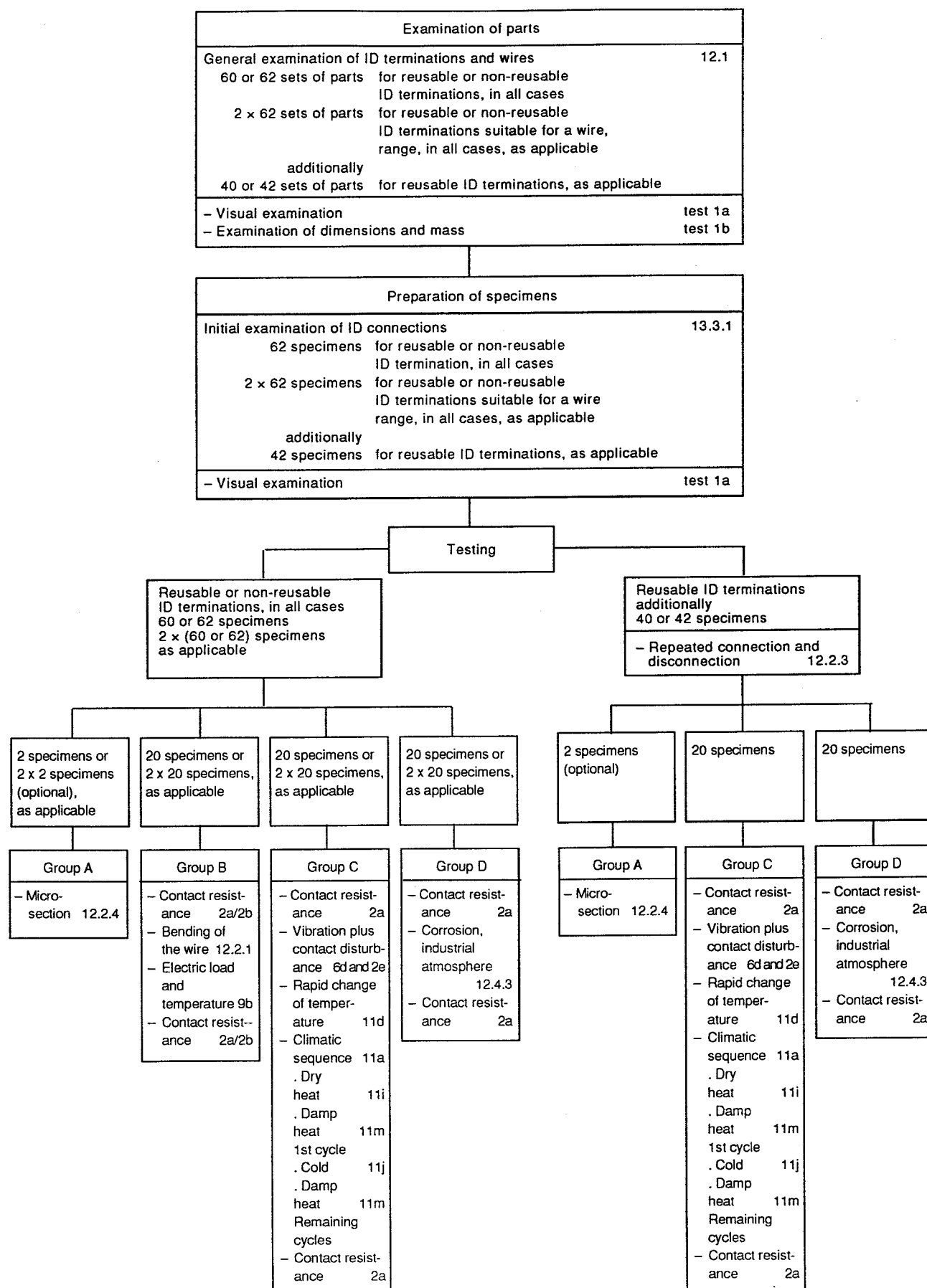


Figure 12 – Full test schedule (see 13.3)

Section 4: Guide pratique

14 Courant limite

Le courant limite d'une connexion CAD non accessible est défini par la plus faible valeur donnée, soit pour le fil câblé, soit par le contact CAD.

15 Informations sur les outils

15.1 Outil d'insertion du fil

En général un outil d'insertion du fil est nécessaire pour réaliser une connexion CAD non accessible. L'outil doit pouvoir accompagner le fil de chaque côté de la fente de la connexion du contact CAD durant l'insertion du fil. L'outil doit aussi assurer un bon positionnement du fil dans la fente par exemple la profondeur adéquate. Ceci peut être réalisé par une butée de profondeur.

Différents types d'outils d'insertion sont utilisés, tels que:

- les outils pour insertion simultanée des fils, nécessaires pour raccorder les câbles en nappe aux composants. Des outils particuliers sont utilisés pour les fils discrets, permettant de peigner les fils en place avant l'insertion simultanée;
- les outils pour l'insertion individuelle de fils, pour raccorder les fils discrets aux composants. En général un dispositif positionne automatiquement le composant en face de l'outil d'insertion.

Les deux types d'outils peuvent être manuels ou assistés dans le cas de productions importantes.

15.2 Bloc de guidage

Un bloc de guidage, qui peut être une partie du composant, par exemple d'un connecteur, peut être utilisé en combinaison avec l'outil d'insertion pour insérer le(s) fil(s) ou câble dans la(les) fente(s) de connexion. L'outil d'insertion devrait appliquer une force suffisante au bloc de guidage. Par conception le bloc de guidage devrait participer à l'alignement du(des) fil(s) ou câble avec la(les) fente(s) de connexion de manière à réaliser une connexion CAD fiable.

15.3 Outil d'extraction du fil

Dans le cas où il est nécessaire de retirer ou d'enlever le fil d'une connexion CAD non accessible, il est recommandé d'utiliser un outil d'extraction dont l'extrémité est en forme de fourche pour faciliter l'opération de décâblage et la rendre plus sûre, sans risque de dommage aux parois de la fente du contact CAD.

16 Informations sur les contacts

Les informations suivantes sont basées sur l'expérience industrielle.

Section 4: Practical guidance

14 Current-carrying capacity

The current-carrying capacity of a non-accessible ID connection is determined by the lower value either given by the current-carrying capacity of the connected wire or that of the ID termination.

15 Tool information

15.1 *Wire insertion tool*

Generally a wire insertion tool is required to establish a non-accessible ID connection. The tool should be able to act upon the wire on both sides of the connection slot, i.e. on both sides of the ID termination, during the wire insertion process. The tool should also provide for a correct location of the wire in the connection slot, for example for the correct depth of the wire in the slot. This may be ensured by arrangement of a depth stop.

There are different types of wire insertion tools in use, for example:

- tools for simultaneous insertion of wires, necessary for connections between ribbon cables and components. Specific tools are used for discrete wires which are to be combed in place before simultaneous insertion;
- tools for individual wire insertion for connections between discrete wires and components. Generally a device will automatically position the component in front of the insertion tool.

Both types may be manually or power operated for mass production.

15.2 *Guiding block*

A guiding block, which may be a part of a component, for example a connector, may be used in combination with insertion tooling to insert the wire(s) or cable in the connection slot(s). The insertion tool should apply a suitable force to the guiding block. The design of the guiding block should aid in alignment of the wire(s) or cable with the connection slot(s) so as to provide for reliable ID connections.

15.3 *Wire extraction tool*

If it is necessary to pull out or to remove an inserted wire in a non-accessible ID connection, it is recommended to use a wire extraction tool having a forked end for easy and safe removal of the wire without risking damage to the ID termination, for example the connection slot or the beams.

16 Termination information

The following information is based on industrial experience.

16.1 *Caractéristiques de conception*

Par conception les contacts CAD devraient, tout en tenant compte des caractéristiques de la matière, être tels que:

- les parois soient capables d'exercer la force nécessaire. Ceci peut être assuré soit par le choix d'une matière élastique, soit par l'application d'une charge externe apportée, par exemple, par une caractéristique de conception adaptée au composant destiné à la réalisation de connexions CAD non accessibles;
- les bords des parois de la fente soient capables de remplacer l'isolant du fil et de maintenir entre les parois et le conducteur ou les brins une force suffisante pour maintenir une bonne connexion électrique;
- la fente de la connexion ait un chanfrein d'entrée pour le fil;
- les sorties conçues pour accepter des câbles en nappe aient des extrémités pointues capables de percer facilement l'isolant entre les conducteurs.

16.2 *Matières*

Les sorties pour connexion CAD non accessible peuvent être solidaires de l'élément du contact (mâle ou femelle) et par conséquent être du même alliage cuivreux que celui-ci, tel que: les alliages cuivre-étain (bronze), les alliages cuivre-zinc (laiton), les cuivres au béryllium. Le choix de la matière dépend de la taille et de la fonction de la pièce, mais doit tenir compte aussi des exigences d'une bonne connexion électriquement stable.

D'autres matières peuvent être utilisées pourvu que la force nécessaire pour maintenir un bon contact électrique soit obtenue. Lorsque cela est nécessaire la force peut être appliquée par une charge externe (voir aussi 16.1).

Toutes les matières sont sujettes à la relaxation sous contrainte qui dépend de la durée, de la température et de la contrainte. La matière et la conception du contact devraient être telles que la force qui maintient la connexion ne décroît pas dans le temps d'une manière telle que la connexion subisse une augmentation de résistance inacceptable.

16.3 *Traitements de surface*

Les matières de revêtement indiquées en 8.3 sont normalement utilisées. Des contacts non revêtus ou d'autres matières de revêtement peuvent être utilisés à condition que leur aptitude ait été prouvée. Dans ce cas, le programme d'essais complet de 13.3 doit être appliqué (voir 11.2).

17 *Informations sur les fils*

17.1 *Type*

Des fils divisés autres que ceux définis dans l'article 9, c'est-à-dire ayant un nombre de brins supérieur à sept, peuvent être utilisés. Dans ce cas on doit appliquer le programme d'essais complet de 13.3 (voir 11.2).

17.2 *Dimensions*

Des diamètres ou des sections de conducteurs hors des limites données en 9.2 peuvent être utilisés à condition qu'ils soient couverts par le domaine d'application de cette norme (voir article 1). Dans ce cas, on doit appliquer le programme d'essais complet de 13.3 (voir 11.2).

16.1 *Design features*

The design of the ID termination, taking into account the material characteristics, should be such that:

- the beams are capable of exerting the necessary force. This should be ensured either by selection of a resilient material or by application of an external loading caused by, for example, suitable design features of the component accommodating the non-accessible ID connection;
- the slot edges of the beams are capable of readily displacing the wire insulation and of maintaining a force between beams and conductor/strands sufficient to maintain good electrical contact;
- the connection slot should have a lead-in for the wire;
- the terminations designed to accept ribbon cables should have tips capable of readily penetrating the insulation between the conductors.

16.2 *Materials*

Non-accessible ID terminations may be an integral part of a connector contact element (male or female) and therefore be of the same copper based alloy, such as copper-tin alloy (bronze), copper-zinc alloy (brass) or beryllium copper. The choice of material will depend upon the size and function of the part but should equally be suited to the requirements of a good, stable electrical connection.

Other contact materials may be used, provided the necessary force to maintain a good electrical contact is achieved. Where necessary, the force should be applied by an external loading (see also 16.1).

All materials are subject to stress relaxation depending on time, temperature and stress. The termination material and design should be such that the force maintaining the connection will not decrease with time to a degree where the connection suffers an unacceptable increase in resistance.

16.3 *Surface finishes*

The plating materials specified in 8.3 are normally used. Unplated terminations or other plating materials may be used, provided their suitability has been proven. In this case, the full test schedule of 13.3 should be applied (see 11.2).

17 *Wire information*

17.1 *Type*

Stranded wires other than those described in clause 9, for example wires with a number of strands other than seven, may be used. In this case, the full test schedule of 13.3 should be applied (see 11.2).

17.2 *Dimensions*

Conductor diameters or cross-sections outside the ranges given in 9.2 may be used provided they are within the scope of this standard (see clause 1). In this case, the full test schedule of 13.3, should be applied (see 11.2).

17.3 *Traitements de surface*

Des conducteurs massifs revêtus ou non et des conducteurs divisés revêtus comme indiqué en 9.3 sont normalement utilisés. Des conducteurs divisés non revêtus ou revêtus d'autres finitions peuvent être utilisés à condition que leur aptitude ait été prouvée. Dans ce cas, on doit appliquer le programme d'essais complet de 13.3 (voir 11.2).

Il convient que le traitement de la surface soit lisse et uniforme.

17.4 *Isolant*

Le diamètre maximal de l'isolant du fil doit être indiqué en spécification particulière.

La matière isolante doit être en PVC ou d'autres matières compatibles avec les exigences de cette norme.

17.5 *Câble en nappe*

Lorsque des câbles en nappe doivent être raccordés, un bloc de guidage peut être utilisé afin d'insérer chacun des fils dans les fentes de connexion appropriées et de s'auto-verrouiller sur l'isolant de la connexion.

Toutes influences néfastes sur la qualité ou la fiabilité de la connexion CAD dues au câble en nappe et/ou au procédé de raccordement doivent être évitées. De telles influences peuvent être:

- des tolérances sur le pas trop importantes;
- des tolérances sur l'isolant du fil trop importantes;
- l'excentricité du conducteur massif ou du toron des brins.

NOTE – Pour plus d'information sur les câbles en nappe, voir la CEI 918.

18 Informations sur les connexions

18.1 *Généralités*

Les connexions CAD devraient être en accord avec la spécification particulière applicable.

En général une connexion CAD non accessible intègre une protection contre les contraintes externes ou les mouvements du conducteur. Celle-ci peut être obtenue par tout moyen approprié tel qu'un bloc de guidage ou des dispositifs supports d'isolant.

L'isolant du fil doit entourer le conducteur de chaque côté du contact et le conducteur ne doit pas être visible entre l'isolant et le contact.

Le fil doit être dans la position adéquate dans la fente de connexion, c'est-à-dire:

- le conducteur doit être positionné dans la fente de connexion de telle manière que l'effet d'élasticité des parois ne soit pas dégradé;
- le fil doit avoir, suivant son axe longitudinal, une longueur suffisante entre son extrémité et le contact. La longueur de cette extrémité est plus particulièrement importante pour les fils divisés utilisés pour les connexions CAD car son isolant maintient le toron du fil.

17.3 *Surface finishes*

Solid round conductors unplated or plated and stranded conductors plated as given in 9.3 are normally used. Unplated stranded conductors or other finishes may be used, provided their suitability has been proven. In this case the full test schedule 13.3 should be applied (see 11.2).

The surface finish should be smooth and uniform.

17.4 *Insulation*

The maximum diameter of the wire insulation should be specified by the detail specification.

The insulation material should be PVC or another material with properties compatible with the requirements of this standard.

17.5 *Ribbon cable*

A guiding block may be used, for example when ribbon cables are to be connected, which inserts the individual wires into the appropriate connection slots and latches itself to the termination housing.

Any adverse influence on quality and reliability of the ID connection due to a ribbon cable and/or its termination process should be avoided. Such influences may be caused by:

- too large tolerances on pitch;
- too large tolerances on thickness of wire insulation;
- eccentricity of the solid round conductor or of the bundle of strands.

NOTE – For further information on ribbon cables, see IEC 918.

18 **Connection information**

18.1 *General*

The ID connection should be in accordance with the relevant detail specification.

Generally a non-accessible ID connection includes protection from external strains on, or movement of, the conductor. This may be achieved by any suitable means, for example a guiding block or other strain relief features.

The wire insulation should surround the conductor on both sides of the termination and the conductor shall not be visible between the insulation and the termination.

The wire should be in a correct position in the connection slot, i.e.:

- the conductor should be located in the connection slot in such a way that the resilient effect on the beams is not hampered;
- in its longitudinal axis the wire should have a sufficient distance between the ID termination and the wire end. This end tail is mainly of importance when using a stranded wire in an ID connection since the insulation of the end tail should maintain the wire bundle.

Les faces internes des parois doivent avoir déformé:

- le diamètre du conducteur massif;

ou

- le diamètre apparent d'un conducteur divisé et le diamètre des brins qui sont en contact avec les parois.

Aucune particule d'isolant ne doit être entre la partie déformée du conducteur ou des brins et la face interne des parois.

Il y a différentes catégories de connexions CAD non accessibles, par exemple les contacts conçus pour:

- accepter une seule connexion CAD;
- accepter deux ou plus, connexions CAD.

Afin de réduire les effets de la corrosion électrolytique, il faut s'assurer lors du choix des matières du conducteur et du contact, que celles-ci sont aussi proches que possible dans les tables de potentiels électrochimiques des métaux.

Lorsqu'un contact doit être câblé plus d'une fois, un contact réutilisable doit être choisi. Il est nécessaire d'utiliser une nouvelle partie du fil ou un nouveau fil pour chaque nouvelle connexion.

18.2 *Connexions CAD comportant plus d'un fil dans la fente de connexion*

Normalement une connexion CAD est réalisée avec un seul fil par fente de connexion. Mais en pratique, dans certains cas, il est possible d'insérer deux fils par fente avec des résultats satisfaisants.

L'expérience industrielle n'a pas encore été réalisée pour plus de deux fils par fente.

Lorsque l'on utilise plus d'un fil par fente de connexion, les essais électriques et mécaniques doivent être réalisés sur chaque fil, avec les exigences propres à ce fil. Les sévérités des essais sont données dans la spécification particulière.

Lorsque des connexions CAD sont réalisées avec plus d'un fil par fente de connexion, les instructions du fabricant devront définir les points suivants:

- compatibilité de la sortie CAD, de la fente connexion, des fils à insérer, l'outil d'insertion;
- le type des fils;
- le diamètre ou la section des fils;
- le procédé d'insertion.

La sortie CAD peut être réutilisable ou non réutilisable.

Des exemples de connexions CAD non accessibles avec deux fils dans la même fente sont montrés aux figures 13 et 14.

The inner sides of the beams should have deformed:

- the diameter of a solid round conductor;

or

- the apparent diameter of a stranded conductor and the diameter of those strands which are in contact with the beams.

No particles of insulation should be between the deformed part of the conductor or strands, respectively, and the inner sides of the beams.

There are different types of ID terminations in use for non-accessible ID connections, for example terminations designed:

- to accept a single ID connection;
- to accept two or more ID connections.

In order to minimize electrolytic corrosion effects, care should be taken when selecting the materials for conductor and termination to ensure that they are as close as practicable in the electrogalvanic series of metals.

Where the termination is to be used more than once, the reusable type of termination should be used. It is necessary to use a new part of the wire or a new wire for each new connection.

18.2 *ID connections made with more than one wire in one connection slot*

Normally, ID connections are made with one wire in one connection slot only, but in practice, in certain cases, two wires per slot are also used with satisfactory results.

At present, no industrial experience is available with more than two wires per slot.

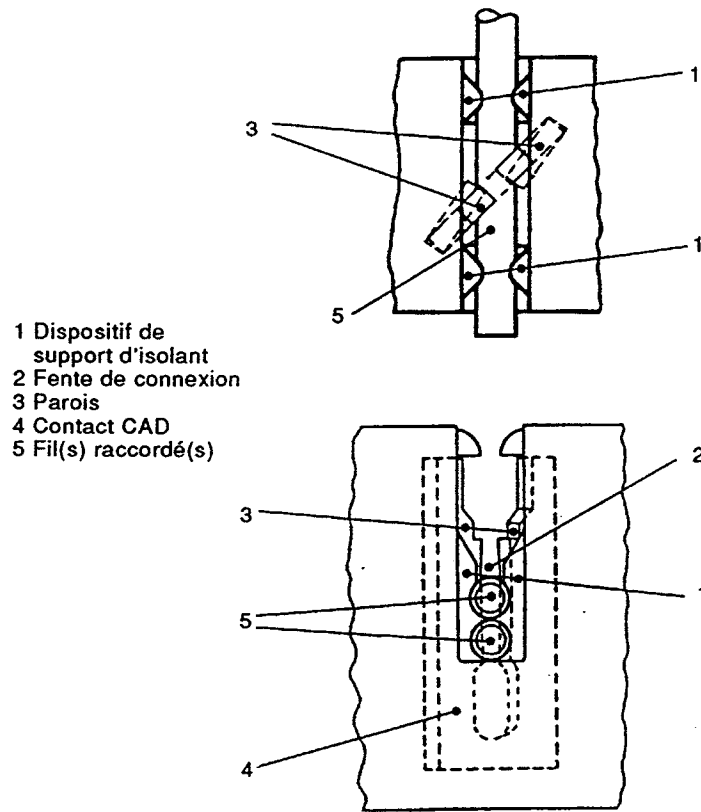
When more than one wire in one connection slot is used, the mechanical and electrical tests should be carried out with each single wire and in accordance with the requirements of that wire type. The test severities should be given by the detail specification.

Where ID connections are made with more than one wire in one connection slot, the manufacturer's instructions should give the following details:

- compatibility of the ID termination, the connection slot, the wires to be inserted and the insertion tool;
- type of wires;
- diameter of cross-section of wires;
- insertion process.

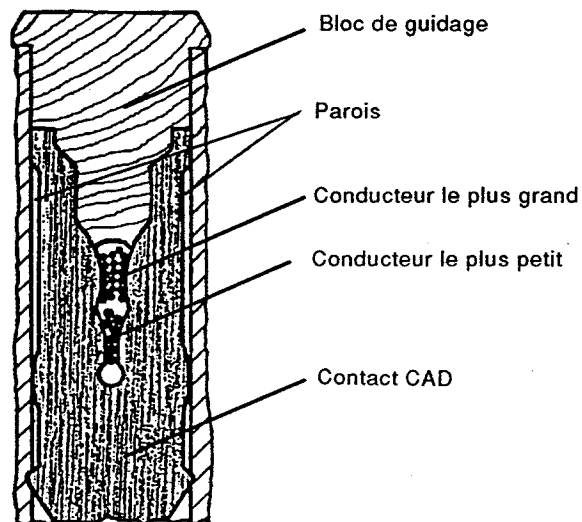
The ID termination may be of the reusable or the non-reusable type.

Examples of non-accessible ID connections made with two wires in one connection slot are shown in figure 13 and figure 14.



CEI 815/94

Figure 13 – Exemple de contact CAD non accessible avec deux fils dans la fente de connexion; fils à conducteur massif



CEI 816/94

Figure 14 – Exemple de contact CAD non accessible avec deux conducteurs de sections différentes dans la fente de connexion; fils à conducteur divisé

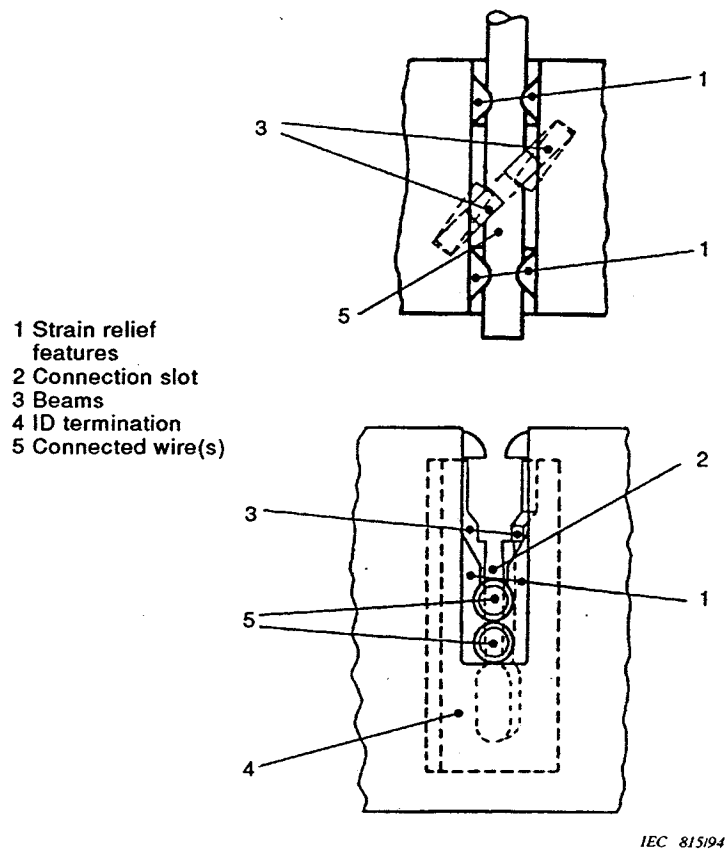


Figure 13 – Example of a non-accessible ID connection with two wires in one connection slot; wires with solid conductors

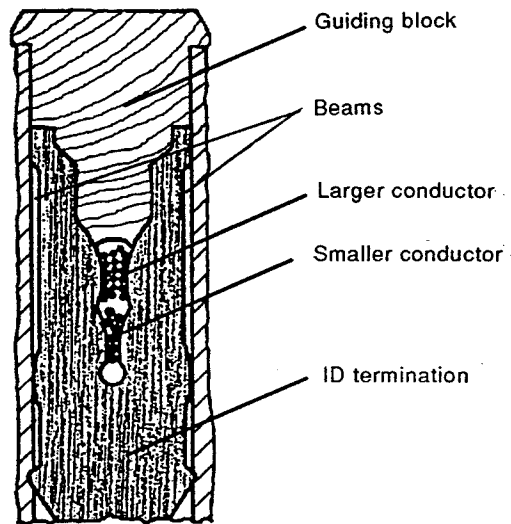


Figure 14 – Example of a non-accessible ID connection with two conductors with different cross-sections in one connection slot; wires with stranded conductors

ICS 29.120.20
