

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 685-2-3

Première édition — First edition
1983

**Appareils de connexion (jonction et/ou dérivation)
pour installations électriques fixes, domestiques et similaires**

**Deuxième partie: Règles particulières –
Raccords à perçage de l'isolant pour conducteurs isolés en cuivre**

**Connecting devices (junction and/or tapping)
for household and similar fixed electrical installations**

**Part 2: Particular requirements –
Insulation piercing connecting devices for insulated copper conductors**



© CEI 1983

Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

Révision de la présente publication

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

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

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

Terminologie

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

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

Symboles graphiques et littéraux

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

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

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

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

Revision of this publication

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

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

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

Terminology

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

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

Graphical and letter symbols

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

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, 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 inside of the back cover, which lists IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 685-2-3

Première édition – First edition
1983

**Appareils de connexion (jonction et/ou dérivation)
pour installations électriques fixes, domestiques et similaires**

**Deuxième partie: Règles particulières –
Raccords à perçage de l'isolant pour conducteurs isolés en cuivre**

**Connecting devices (junction and/or tapping)
for household and similar fixed electrical installations**

**Part 2: Particular requirements –
Insulation piercing connecting devices for insulated copper conductors**



© CEI 1983

Droits de reproduction réservés – Copyright - all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Définitions	8
3. Généralités	10
4. Remarques générales sur les essais	10
5. Caractéristiques principales	12
6. Classification	12
7. Marques et indications	14
8. Protection contre les chocs électriques	14
9. Connexion et déconnexion des conducteurs	14
10. Construction	20
11. Résistance au vieillissement, à la pénétration nuisible de l'eau et à l'humidité	20
12. Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	20
13. Résistance mécanique	22
14. Echauffement et performance électrique	24
15. Résistance à la chaleur	28
16. Lignes de fuite, distances d'isolement et distances à travers la matière de remplissage	28
17. Résistance des matières isolantes à une chaleur anormale, au feu et aux courants de cheminement	28
FIGURE	30
ANNEXE AA - Correspondance approximative entre sections des âmes en mm ² et les tailles AWG utilisées en Amérique du Nord	31

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	9
2. Definitions	9
3. General	11
4. General notes on tests	11
5. Main characteristics	13
6. Classification	13
7. Marking	15
8. Protection against electric shock	15
9. Connection and disconnection of conductors	15
10. Construction	21
11. Resistance to ageing, to harmful ingress of water and to moisture	21
12. Insulation resistance and electric strength	21
13. Mechanical strength	23
14. Temperature rise and electrical performance	25
15. Resistance to heat	29
16. Creepage distances, clearances and distances through sealing compound	29
17. Resistance of parts of insulating material to abnormal heat, fire and tracking	29
FIGURE	30
APPENDIX AA - Approximate relationship between conductors or cross-sectional areas in mm ² and AWG size as used in North America	31

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**APPAREILS DE CONNEXION (JONCTION ET/OU DÉRIVATION)
POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES FIXES, DOMESTIQUES
ET SIMILAIRES****Deuxième partie: Règles particulières -
Raccords à perçage de l'isolant pour conducteurs isolés en cuivre**

PRÉAMBULE

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

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 23F: Dispositifs de connexion, du Comité d'Etudes n° 23 de la CEI: Petit appareillage.

Un projet fut discuté lors de la réunion tenue à West Palm Beach (Floride) en 1980. A la suite de cette réunion, un projet, document 23F(Bureau Central)15, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1981.

Des modifications, document 23F(Bureau Central)21, furent soumises à l'approbation des Comités nationaux selon la Procédure des Deux Mois en mai 1982.

Les Comités nationaux des pays ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Israël
Australie	Norvège
Belgique	Nouvelle-Zélande
Corée (République Démocratique Populaire de)	Pays-Bas
Egypte	Roumanie
Finlande	Royaume-Uni
France	Suisse
Hongrie	Yougoslavie

La présente norme doit être utilisée conjointement avec la Publication 685-1 de la CEI: Première partie: Règles générales. Elle contient les modifications à apporter à cette norme pour la transformer en norme de la CEI: Règles particulières pour les raccords à perçage de l'isolant pour conducteurs isolés en cuivre.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**CONNECTING DEVICES (JUNCTION AND/OR TAPPING) FOR
HOUSEHOLD AND SIMILAR FIXED ELECTRICAL INSTALLATIONS****Part 2: Particular requirements –
Insulation piercing connecting devices for insulated copper conductors**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 23F: Connecting Devices, of IEC Technical Committee No. 23: Electrical Accessories.

A draft was discussed at the meeting held in West Palm Beach (Florida) in 1980. As a result of this meeting, a draft, Document 23F(Central Office)15, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1981.

Amendments, Document 23F(Central Office)21, were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in May 1982.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Netherlands
Belgium	New Zealand
Egypt	Norway
Finland	Romania
France	South Africa (Republic of)
Hungary	Switzerland
Israel	United Kingdom
Korea (Democratic People's Republic of)	Yugoslavia

This standard shall be used in conjunction with IEC Publication 685-1: Part 1: General Requirements. It lists the changes necessary to convert that standard into the IEC standard: Particular Requirements for Insulation Piercing Connecting Devices for Insulated Copper Conductors.

Dans la présente publication:

1) Les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

- prescriptions proprement dites: caractères romains.
- *modalités d'essais: caractères italiques.*
- commentaires: petits caractères romains.

2) Les paragraphes, figures et tableaux complémentaires à ceux de la première partie sont numérotés à partir de 101; les annexes complémentaires sont appelées AA, BB, etc.

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

Publications n^{os} 227: Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V.

245: Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc, de tension nominale au plus égale à 450/750 V.

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60685-2-3:1983

In this publication:

1) The following print types are used:

- requirements proper: in roman type.
- *test specifications: in italic type.*
- explanatory matter: in smaller roman type.

2) Sub-clauses, figures or tables which are additional to those in Part 1 are numbered starting from 101; additional appendices are lettered AA, BB, etc.

Other IEC publications quoted in this standard:

Publication Nos. 227: Polyvinyl Chloride Insulated Cables of Rated Voltages up to and including 450/750 V.

245: Rubber Insulated Cables of Rated Voltages up to and Including 450/750 V.

With 2012
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60685-2-3:1983

APPAREILS DE CONNEXION (JONCTION ET/OU DÉRIVATION) POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES FIXES, DOMESTIQUES ET SIMILAIRES

Deuxième partie: Règles particulières – Raccords à perçage de l'isolant pour conducteurs isolés en cuivre

1. Domaine d'application

L'article de la première partie s'applique avec l'exception suivante:

Supplément:

La présente norme s'applique aux raccords à perçage de l'isolant pour conducteurs isolés en cuivre selon la Publication 227 de la CEI: Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V, et à la Publication 245 de la CEI: Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc, de tension nominale au plus égale à 450/750 V, et quelques types particuliers prescrits par le fabricant, qui permettent le raccordement (jonction et/ou dérivation) sans dénuder les âmes.

La présente norme s'applique seulement aux raccords qui ne demandent pas de préparation spéciale des conducteurs et qui peuvent être installés avec un outil ou à la main.

Dans l'opération de raccordement, l'isolant du conducteur est percé, perforé, coupé, enlevé, ou rendu inopérant de toute autre façon au(x) point(s) de contact.

Dans le texte de cette norme, les raccords à perçage de l'isolant sont désignés sous le nom de raccords.

Les raccords au sens de cette norme peuvent être une combinaison de raccords à perçage de l'isolant avec d'autres types d'appareils de connexion (par exemple à vis). Dans ce cas chaque type d'appareil de connexion doit être essayé conformément aux deux normes.

2. Définitions

L'article de la première partie s'applique avec les exceptions suivantes:

Définitions complémentaires:

2.101 Raccords à perçage de l'isolant

Borne de connexion unitaire permettant la connexion et la déconnexion d'un conducteur ou l'interconnexion de plusieurs conducteurs, le raccordement étant fait par perçage, perforation, coupure, enlèvement ou en ayant rendu inopérant de toute autre façon l'isolant des conducteurs non préalablement dénudés.

L'enlèvement de la gaine du câble, s'il est nécessaire, n'est pas considéré comme dénudage préalable.

2.102 Raccord réutilisable

Raccord qui peut être utilisé plus d'une fois.

2.103 Raccord non réutilisable

Raccord qui ne peut être utilisé qu'une seule fois.

CONNECTING DEVICES (JUNCTION AND/OR TAPPING) FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR FIXED ELECTRICAL INSTALLATIONS

Part 2: Particular requirements – Insulation piercing connecting devices for insulated copper conductors

1. Scope

This clause of Part I applies, except as follows:

Addition:

This standard applies to insulation piercing connecting devices for insulated copper conductors according to IEC Publication 227: Polyvinyl Chloride Insulated Cables of Rated Voltages up to and including 450/750 V, and IEC Publication 245: Rubber Insulated Cables of Rated Voltages up to and including 450/750 V, and some particular types prescribed by the manufacturer. They allow connections (junction and/or tapping) without stripping the insulation of the conductors.

This standard applies only to insulation piercing connecting devices which need no special preparation of the conductors to be connected and which may be applied with a tool or by hand.

In the connecting operation the insulation of the conductor is pierced, bored through, cut through, removed or made ineffective in some other manner at the point or points of contact.

In the text of this standard, insulation piercing connecting devices are referred to as i.p.c.d.

I.P.C.D. within the meaning of this standard may be a combination of insulation piercing type connecting devices and other types of connecting devices (e.g. screw-type). In this case, each type of connecting device shall be tested in accordance with the two standards.

2. Definitions

This clause of Part I applies, except as follows:

Additional definitions:

2.101 *Insulation piercing connecting device (i.p.c.d.)*

Connecting terminal unit for the connection and disconnection of a conductor or the inter-connection of two or more conductors, the connection being made by piercing, boring through, cutting through, removing or making ineffective in some other manner the insulation of the conductors without previous stripping.

The removal of the sheath of the cable, if necessary, is not considered as a previous stripping.

2.102 *Reusable i.p.c.d.*

I.P.C.D. that can be used more than once.

2.103 *Non-reusable i.p.c.d.*

I.P.C.D. that can only be used once.

Un raccord non réutilisable est un raccord construit de telle façon qu'il ne puisse être séparé des âmes des conducteurs sans devenir définitivement détruit.

Un raccord est considéré comme définitivement détruit lorsque des pièces ou des matériaux autres que ceux du raccord d'origine devraient être utilisés pour le remettre en place.

3. Généralités

L'article de la première partie s'applique.

4. Remarques générales sur les essais

L'article de la première partie s'applique avec les exceptions suivantes:

4.3 et 4.4 Remplacement:

Le nombre nécessaire d'échantillons neufs à soumettre aux essais est divisé en lots comme indiqué aux tableaux 101 et 102.

Les essais sont effectués dans l'ordre indiqué pour chaque lot.

TABLEAU 101

Raccords réutilisables

Lots	Nombre d'échantillons neufs par lot	Articles ou paragraphes	Séquence des essais
A	3	7 8 9.104 11.1.1 11.3 12	Marques et indications Protection contre les chocs électriques Couple de torsion pour les vis ou écrous (éventuellement) Résistance au vieillissement Résistance à l'humidité Résistance d'isolement et rigidité diélectrique
B	6	9.102	Connexion et déconnexion des conducteurs
C	6	9.103	Connexion et déconnexion des conducteurs
D	3	13.2	Tambour tournant
E	6	13.101	Traction
F	3	14.2	Echauffement
G	2×3	14.101 ou 14.102	Performance électrique
H	3	14.103	Résistance au courant de courte durée (éventuellement)
J	3	15 16 17	Résistance à la chaleur Lignes de fuite Résistance à une chaleur anormale, au feu et aux courants de cheminement

A non-reusable i.p.c.d. is an i.p.c.d. so constructed that it cannot be removed from the conductors without becoming permanently destroyed.

An i.p.c.d. is considered to be permanently destroyed, when for its re-installation, parts or materials other than the original have to be used.

3. General

This clause of Part 1 applies.

4. General notes on tests

This clause of Part 1 applies except as follows:

4.3 and 4.4 Replacement:

The necessary number of new samples to be submitted to the tests are split into sets as detailed in Tables 101 and 102.

The tests are carried out in the sequence listed for each set.

TABLE 101
Reusable i.p.c.d.

Sets	Number of new samples per set	Clauses or sub-clauses	Test sequence
A	3	7 8 9.104 11.1.1 11.3 12	Marking Protection against electric shock Torque for screws or nuts (where applicable) Resistance to ageing Moisture resistance Insulation resistance and electric strength
B	6	9.102	Connection and disconnection of conductors
C	6	9.103	Connection and disconnection of conductors
D	3	13.2	Tumbling barrel
E	6	13.101	Pull
F	3	14.2	Temperature rise
G	2×3	14.101 or 14.102	Electrical performance
H	3	14.103	Short-time withstand current (where applicable)
J	3	15 16 17	Resistance to heat Creepage distances Resistance to abnormal heat, fire and tracking

TABLEAU 102
Raccords non réutilisables

<i>Lots</i>	<i>Nombre d'échantillons neufs par lot</i>	<i>Articles ou paragraphes</i>	<i>Séquence des essais</i>
<i>A</i>	3	7 8	<i>Marques et indications Protection contre les chocs électriques</i>
<i>B</i>	6	9.102	<i>Connexion et déconnexion des conducteurs</i>
<i>C</i>	6	9.103 9.105	<i>Connexion et déconnexion des conducteurs</i>
<i>D</i>	3	11.1.1 11.3 12	<i>Résistance au vieillissement Résistance à l'humidité Résistance d'isolement et rigidité diélectrique</i>
<i>E</i>	3	13.2	<i>Tambour tournant</i>
<i>F</i>	6	13.101	<i>Traction</i>
<i>G</i>	3	14.2	<i>Echauffement</i>
<i>H</i>	2×3	14.101 ou 14.102	<i>Performance électrique</i>
<i>J</i>	3	14.103	<i>Résistance au courant de courte durée (éventuellement)</i>
<i>K</i>	3	15 16 17	<i>Résistance à la chaleur Lignes de fuite Résistance à une chaleur anormale, au feu et aux courants de cheminement</i>

4.5 *Modification:*

Des lots supplémentaires d'échantillons qui peuvent être nécessaires pour la répétition de chaque série d'essais peuvent être fournis en même temps que le premier lot.

5. **Caractéristiques principales**

L'article de la première partie s'applique.

6. **Classification**

L'article de la première partie s'applique, avec les exceptions suivantes:

6.3 à 6.6 Ne s'appliquent pas.

Paragraphes complémentaires:

6.101 *Classification d'après la possibilité de réutilisation*

Raccord réutilisable.

Raccord non réutilisable.

TABLE 102

Non-reusable i.p.c.d.

<i>Sets</i>	<i>Number of new samples per set</i>	<i>Clauses or sub-clauses</i>	<i>Test sequence</i>
<i>A</i>	3	7 8	Marking Protection against electric shock
<i>B</i>	6	9.102	Connection and disconnection of conductors
<i>C</i>	6	9.103 9.105	Connection and disconnection of conductors
<i>D</i>	3	11.1.1 11.3 12	Resistance to ageing Moisture resistance Insulation resistance and electric strength
<i>E</i>	3	13.2	Tumbling barrel
<i>F</i>	6	13.101	Pull
<i>G</i>	3	14.2	Temperature rise
<i>H</i>	2×3	14.101 or 14.102	Electrical performance
<i>J</i>	3	14.103	Short-time withstand current (where applicable)
<i>K</i>	3	15 16 17	Resistance to heat Creepage distances Resistance to abnormal heat, fire and tracking

4.5 Amendment:

Supplementary sets of samples which may be necessary for the repetition of each series of tests, may be supplied at the same time as the first set.

5. Main characteristics

This clause of Part 1 applies.

6. Classification

This clause of Part 1 applies except as follows:

6.3 to 6.6 Do not apply.

Additional sub-clauses:

6.101 *Classification according to reusability*

Reusable i.p.c.d.

Non-reusable i.p.c.d.

6.102 *Classification en fonction des types de conducteurs et de leurs combinaisons*

Raccords pour conducteurs rigides (massifs ou câblés).

Raccords pour conducteurs souples.

Raccords pour combinaisons de conducteurs rigides (massifs ou câblés) et de conducteurs souples.

6.103 *Classification selon la méthode d'utilisation*

- avec un outil d'usage général;
- avec un outil spécial;
- à la main.

7. **Marques et indications**

L'article de la première partie s'applique avec l'exception suivante:

7.1 *Supplément:*

Le fabricant doit spécifier et indiquer sur la plus petite unité d'emballage:

- si le raccord est réutilisable ou non (paragraphe 6.101);
- la manière d'effectuer la connexion et la déconnexion (éventuellement);
- la capacité de connexion assignée;
- les combinaisons des sections et des types de conducteurs d'après la classification du paragraphe 6.102 pour lesquelles le raccord est conçu.

8. **Protection contre les chocs électriques**

L'article de la première partie s'applique.

9. **Connexion des conducteurs**

L'article de la première partie s'applique avec les exceptions suivantes:

Titre

Modification:

Connexion et déconnexion des conducteurs

9.2 *Supplément:*

Les raccords transmettant la pression de contact autrement que par des pièces métalliques doivent passer avec succès les essais des paragraphes 14.102 et 14.103.

Paragraphes complémentaires:

9.101 Les parties du raccord principalement destinées au transport du courant doivent être:

- soit en cuivre;
- soit en alliage contenant au moins 58% de cuivre pour les parties travaillées à froid ou au moins 50% de cuivre pour les autres parties;

6.102 Classification according to type and combination of conductors

I.P.C.D. for rigid (solid or stranded) conductors.

I.P.C.D. for flexible conductors.

I.P.C.D. for the combination of rigid (solid or stranded) and flexible conductors.

6.103 Classification according to the method of use

- with a general purpose tool;
- with a special tool;
- by hand.

7. Marking

This clause of Part 1 applies except as follows:

7.1 Addition:

The manufacturer shall specify and indicate on the smallest package unit:

- if the i.p.c.d. is reusable or non-reusable (Sub-clause 6.101);
- the connection and disconnection procedure (if applicable);
- the rated connecting capacity;
- the combinations of cross-sectional areas and types of conductors according to the classification of Sub-clause 6.102 for which the i.p.c.d. is designed.

8. Protection against electric shock

This clause of Part 1 applies.

9. Connection of conductors

This clause of Part 1 applies except as follows:

Title

Amendment

Connection and disconnection of conductors

9.2 Addition:

I.P.C.D. transmitting contact-pressure other than by metallic parts shall meet the requirements of the tests of Sub-clauses 14.102 and 14.103.

Additional sub-clauses:

9.101 Parts of i.p.c.d. mainly intended for carrying current shall be of:

- copper, or
- an alloy containing at least 58% copper for parts that are worked cold or at least 50% copper for other parts,

- soit en un autre métal offrant une résistance à la corrosion non inférieure à celle du cuivre et ayant des propriétés mécaniques au moins équivalentes.

La conformité est vérifiée par un examen et un essai qui est actuellement à l'étude.

- 9.102 Les raccords doivent permettre le raccordement convenable sans préparation spéciale et sans dénudage préalable des conducteurs.

La conformité est vérifiée par examen, par mesure et en insérant les conducteurs spécifiés par le fabricant.

- 9.103 Les raccords doivent être conçus de façon que les conducteurs auxquels ils sont connectés ne soient pas exagérément endommagés.

L'essai est effectué comme suit:

- 1) *Pour les raccords réutilisables, l'essai est effectué sur six échantillons neufs en les équipant en premier du nombre de conducteurs de la plus faible section qui peuvent être insérés simultanément dans l'organe de serrage et ensuite du nombre de conducteurs de la plus forte section qui peuvent être insérés simultanément dans l'organe de serrage.*
- 2) *Pour les raccords non réutilisables, trois échantillons neufs doivent être essayés en les équipant du nombre de conducteurs de la plus faible section qui peuvent être insérés simultanément dans l'organe de serrage et ensuite trois autres échantillons neufs doivent être essayés en les équipant du nombre de conducteurs de la plus forte section qui peuvent être insérés simultanément dans l'organe de serrage.*

L'un après l'autre chaque conducteur doit être soumis à deux mouvements circulaires conformément à la figure 101, page 30, et à son tableau de valeurs.

Les conducteurs sont entraînés dans une direction à la vitesse constante de 1 tr/5 s.

Pendant le mouvement circulaire, chaque conducteur doit être soumis à une traction dont la valeur est indiquée au tableau 104. L'organe de serrage ne doit pas être soumis à des forces de traction et de torsion supplémentaires.

Pendant l'essai, les conducteurs ne doivent pas sortir de l'organe de serrage ou s'y rompre.

- 9.104 Si pour effectuer un raccordement, des vis ou écrous doivent être serrés, ces vis ou écrous sont serrés avec les valeurs de couples de torsion du tableau 103 suivant:

- or other metal no less resistant to corrosion than copper and having mechanical properties at least equivalent.

Compliance is checked by inspection and a test which is at present under consideration.

- 9.102 I.P.C.D. shall allow the proper connection without special preparation or previous stripping of the insulation of the conductors.

Compliance is checked by inspection, by measurement and by fitting conductors specified by the manufacturer.

- 9.103 I.P.C.D. shall be so designed that they clamp the conductors without undue damage to the conductors.

The test is carried out as follows:

- 1) For reusable i.p.c.d., the test is to be carried out on six new samples first with the smallest conductor cross-sectional area and the number of conductors which can be clamped simultaneously in the clamping unit and then with the largest conductor cross-sectional area and the number of conductors which can be clamped simultaneously in the clamping unit.
- 2) For non-reusable i.p.c.d., three new samples shall be tested with the smallest conductor cross-sectional area and the number of conductors which can be clamped simultaneously in the clamping unit and then a further three new samples shall be tested with the largest conductor cross-sectional area and the number of conductors which can be clamped simultaneously in the clamping unit.

Each conductor in turn shall be subjected to two circular motions according to Figure 101, page 30, with its table of values.

The conductors are to be moved in one direction at a constant speed of 1 turn/5 s.

During the circular motion, each conductor shall be subjected to a pull of the value shown in Table 104. The clamping unit shall not be subjected to additional torsion and pull forces.

During the test the conductors shall not pull out of the clamping unit or break at the clamping unit.

- 9.104 If for making a connection, screws or nuts have to be tightened, the screws or nuts are tightened with the torque values of the following Table 103:

TABEAU 103

Diamètre nominal de la partie filetée ou taraudée (mm)	Couple (Nm)				
	I	II	III	IV	V
Jusqu'à 2,8 inclus	0,2	-	0,4	0,4	-
Supérieur à 2,8 jusqu'à 3,0 inclus	0,25	-	0,5	0,5	-
Supérieur à 3,0 jusqu'à 3,2 inclus	0,3	-	0,6	0,6	-
Supérieur à 3,2 jusqu'à 3,6 inclus	0,4	-	0,8	0,8	-
Supérieur à 3,6 jusqu'à 4,1 inclus	0,7	1,2	1,2	1,2	1,2
Supérieur à 4,1 jusqu'à 4,7 inclus	0,8	1,2	1,8	1,8	1,8
Supérieur à 4,7 jusqu'à 5,3 inclus	0,8	1,4	2,0	2,0	2,0
Supérieur à 5,3 jusqu'à 6,0 inclus	1,2	1,8	2,5	3,0	3,0
Supérieur à 6,0 jusqu'à 8,0 inclus	2,5	2,5	3,5	6,0	4,0
Supérieur à 8,0 jusqu'à 10,0 inclus	-	3,5	4,0	10,0	6,0
Supérieur à 10,0 jusqu'à 12,0 inclus	-	4,0	-	-	8,0
Supérieur à 12,0 jusqu'à 15,0 inclus	-	5,0	-	-	10,0

L'augmentation de ces valeurs est à l'étude.

Le conducteur est déplacé après chaque desserrage.

La colonne I s'applique aux vis sans tête qui ne font pas saillie par rapport à l'écrou au moment du serrage et aux autres vis qui ne peuvent pas être serrées à l'aide d'un tournevis ayant une lame plus large que le diamètre de la vis.

La colonne II s'applique aux capots des bornes à capot taraudé serrés à l'aide d'un tournevis.

La colonne III s'applique aux autres vis serrées à l'aide d'un tournevis.

La colonne IV s'applique aux vis et écrous autres que les capots des bornes à capot taraudé, serrés par d'autres moyens qu'un tournevis.

La colonne V s'applique aux écrous des bornes à capot taraudé qui sont serrés par d'autres moyens qu'un tournevis.

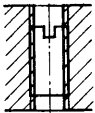
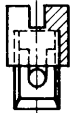
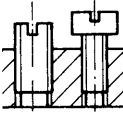
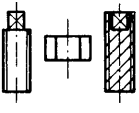
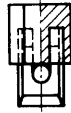
Lorsqu'une vis a une tête hexagonale fendue et que les valeurs des colonnes III et IV sont différentes, l'essai est effectué deux fois, d'abord en appliquant à la tête hexagonale le couple de torsion spécifié dans la colonne IV, puis sur un autre jeu d'échantillons en appliquant le couple spécifié dans la colonne III à l'aide d'un tournevis. Si les valeurs des colonnes III et IV sont identiques, seul l'essai avec le tournevis est effectué.

Pendant l'essai, les organes de serrage et les bornes ne doivent pas prendre de jeu et il ne doit se produire aucun dommage, tel que la rupture des vis ou une détérioration des fentes des têtes de vis, des filetages ou taraudages, des rondelles ou des étriers, qui nuirait à l'emploi ultérieur de l'organe de serrage.

Pour les bornes à capot taraudé, le diamètre nominal est celui du goujon fendu.

La forme de la lame du tournevis doit être adaptée à la tête de la vis à essayer. Les vis et les écrous ne doivent pas être serrés par secousses.

TABLE 103

Nominal diameter of thread (mm)	Torque (Nm)				
	I 	II 	III 	IV 	V 
Up to and including 2.8	0.2	—	0.4	0.4	—
Over 2.8 up to and including 3.0	0.25	—	0.5	0.5	—
Over 3.0 up to and including 3.2	0.3	—	0.6	0.6	—
Over 3.2 up to and including 3.6	0.4	—	0.8	0.8	—
Over 3.6 up to and including 4.1	0.7	1.2	1.2	1.2	1.2
Over 4.1 up to and including 4.7	0.8	1.2	1.8	1.8	1.8
Over 4.7 up to and including 5.3	0.8	1.4	2.0	2.0	2.0
Over 5.3 up to and including 6.0	1.2	1.8	2.5	3.0	3.0
Over 6.0 up to and including 8.0	2.5	2.5	3.5	6.0	4.0
Over 8.0 up to and including 10.0	—	3.5	4.0	10.0	6.0
Over 10.0 up to and including 12.0	—	4.0	—	—	8.0
Over 12.0 up to and including 15.0	—	5.0	—	—	10.0

Increasing of these values is under consideration.

The conductor is moved each time the screw or nut is loosened.

Column I applies to screws without heads if the screw when tightened does not protrude from the hole, and to other screws which cannot be tightened by means of a screwdriver with a blade wider than the diameter of the screw.

Column II applies to nuts of mantle terminals which are tightened by means of a screwdriver.

Column III applies to other screws which are tightened by means of a screwdriver.

Column IV applies to screws and nuts other than nuts of mantle terminals, which are tightened by means other than a screwdriver.

Column V applies to nuts of mantle terminals which are tightened by means other than a screwdriver.

Where a screw has a hexagonal head with a slot and the values in Columns III and IV are different, the test is made twice, first applying to the hexagonal head the torque specified in Column IV, and then on another set of samples, applying the torque specified in Column III by means of a screwdriver. If the values in Columns III and IV are the same, only the test with the screwdriver is made.

During the test, clamping units and terminals shall not work loose and there shall be no damage, such as breakage of screws or damage to the head slots, threads, washers or stirrups that will impair the further use of the clamping unit.

For mantle terminals, the specific nominal diameter is that of the slotted stud.

The shape of the blade of the test screwdriver must suit the head of the screw to be tested. The screws and nuts shall be tightened smoothly.

- 9.105 Dans le cas d'un raccord non réutilisable, il doit être évident après qu'il a été séparé des conducteurs qu'il n'est pas réutilisable (par exemple endommagé, détruit ou incomplet).

La conformité est vérifiée par examen.

- 9.106 La déconnexion d'un conducteur doit nécessiter une opération autre qu'une traction sur le conducteur. Il doit être possible de le déconnecter à la main ou avec un outil convenable.

La conformité est vérifiée par les essais du paragraphe 13.101.

- 9.107 Les raccords doivent être protégés convenablement contre un desserrage accidentel.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais décrits au paragraphe 13.101.

10. Construction

L'article de la première partie s'applique avec les exceptions suivantes:

10.1 Supplément:

L'attention est attirée sur le fait que le tableau I de la première partie indique les capacités de connexion préférentielles et le nombre des conducteurs en cuivre rigides (massifs ou câblés) à connecter. Cela n'empêche pas le fabricant de spécifier les différents types et le nombre de conducteurs qui sont utilisés avec son raccord.

10.2 Supplément:

La forme de l'ouverture des raccords doit être conçue de façon qu'une fois le raccordement effectué, l'isolant des conducteurs soit complètement recouvert par la matière isolante du raccord sur une longueur suffisante pour assurer un isolement externe convenable.

La conformité est vérifiée par les essais des articles 8 et 12.

- 10.4 à 10.6 inclus Ne s'appliquent pas.

11. Résistance au vieillissement, à la pénétration nuisible de l'eau et à l'humidité

Seuls les paragraphes 11.1.1 et 11.3 de l'article de la première partie s'appliquent.

12. Résistance d'isolement et rigidité diélectrique

L'article de la première partie s'applique.

- 9.105 In the case of non-reusable i.p.c.d., it shall be obvious after removal from the conductors that the i.p.c.d. cannot be reused (e.g. damaged, destroyed or not complete).

Compliance is checked by inspection.

- 9.106 The disconnection of a conductor shall require an operation other than a pull on the conductor. It shall be possible to disconnect it by hand or with a suitable tool.

Compliance is checked by the tests according to Sub-clause 13.101.

- 9.107 I.P.C.D. shall be adequately locked against unintended loosening.

Compliance is checked by inspection and by tests according to Sub-clause 13.101.

10. Construction

This clause of Part 1 applies except as follows:

10.1 Addition:

Attention is drawn to the fact, that in Table I of Part 1 is shown the preferred rated connecting capacity and the number of rigid copper conductors (solid or stranded) to be connected. This does not limit the manufacturer from specifying the different types and number of conductors which apply to his i.p.c.d..

10.2 Addition:

The shape of the aperture of i.p.c.d. shall be such that, after connection has been completed, the insulation of the conductors is completely covered by the insulating material of the i.p.c.d. over a sufficient length to ensure adequate external insulation.

Compliance is checked by the tests according to Clauses 8 and 12.

10.4 to 10.6 inclusive Do not apply.

11. Resistance to ageing, to harmful ingress of water and to moisture

Only Sub-clauses 11.1.1 and 11.3 of this clause of Part 1 apply.

12. Insulation resistance and electric strength

This clause of Part 1 applies.

13. Résistance mécanique

L'article de la première partie s'applique, avec les exceptions suivantes:

13.2 Modification:

Le nombre de chutes est réduit de 500 à 50.

Supplément:

L'essai doit être fait avec des raccords ayant un poids de 50 g maximum.

13.3 à 13.5 Ne s'appliquent pas.

Paragraphes complémentaires:

13.101 Les raccords sont soumis à l'essai de traction.

Trois raccords doivent être équipés du nombre et des types de conducteurs ayant la section maximale selon les spécifications du fabricant.

Trois autres raccords doivent être équipés du nombre et des types de conducteurs ayant la section minimale selon les spécifications du fabricant.

Pour les raccords réutilisables, les conducteurs sont connectés et déconnectés cinq fois, des conducteurs neufs étant utilisés chaque fois. Après chaque raccordement, chaque âme ou chaque âme d'un câble multiconducteur, l'une après l'autre, est soumise à une traction, sans secousses, pendant 1 min dans l'axe de chaque conducteur raccorde, conformément aux valeurs du tableau 104. Après cet essai, le raccord ne doit présenter aucune détérioration nuisant à son emploi ultérieur.

Les raccords non réutilisables sont soumis à la traction une fois seulement. Chaque âme ou chaque âme d'un câble multiconducteur, l'une après l'autre, est soumise à cette traction, sans secousses, pendant 1 min dans l'axe de chaque conducteur raccordé, conformément aux valeurs du tableau 104. Après cet essai, le raccord doit être conforme aux prescriptions de cette norme.

TABLEAU 104

Section (mm ²)	Traction (N)
0,2	5*
0,5	10*
0,75	20*
1	30
1,5	40
2,5	50
4	50
6	60
10	80
16	90
25	100
35	120

* Valeurs provisoires.

13. Mechanical strength

This clause of Part 1 applies except as follows:

13.2 Amendment:

The number of falls is reduced from 500 to 50.

Addition:

The test shall be made on i.p.c.d. having a weight up to 50 g.

13.3 to 13.5 Do not apply.

Additional sub-clauses:

13.101 The i.p.c.d. are subjected to the pull test.

Three i.p.c.d. shall be fitted with the number and types of conductors having the maximum cross-sectional area according to the specification given by the manufacturer.

Three other i.p.c.d. shall be fitted with the number and types of conductors having the minimum cross-sectional area according to the specification given by the manufacturer.

For reusable i.p.c.d., the conductors are connected and disconnected five times, new conductors being used each time. After each connection, each conductor or, in the case of a multicore cable or cord, each core, one after the other, is subjected to a pull, smoothly, for 1 min, in the axis of each connected conductor, according to the values of Table 104. After this test, the i.p.c.d. shall show no deterioration impairing its further use.

Non-reusable i.p.c.d. are subjected just once to the pull test. Each conductor, or in the case of a multicore cable or cord, each core, one after the other, is subjected to a pull, smoothly, for 1 min, in the axis of each connected conductor, according to the values of Table 104. After this test, the i.p.c.d. shall comply with the requirements of this standard.

TABLE 104

Cross-sectional area (mm ²)	Pull (N)
0.2	5*
0.5	10*
0.75	20*
1	30
1.5	40
2.5	50
4	50
6	60
10	80
16	90
25	100
35	120

* Provisional values.

14. Echauffement

L'article de la première partie s'applique, avec les exceptions suivantes:

Titre

Modification:

Echauffement et performance électrique

14.1 Supplément:

Les raccords transmettant la pression de contact par l'intermédiaire de parties métalliques sont essayés selon les paragraphes 14.2 et 14.101.

Les raccords transmettant la pression de contact par l'intermédiaire de parties isolantes sont essayés selon les paragraphes 14.102 et 14.103. Leur utilisation est actuellement limitée à la connexion de conducteurs de section nominale de 2,5 mm² au plus.

14.2 Remplacement:

Echauffement:

- 1) *Trois raccords neufs sont équipés chacun de conducteurs neufs rigides (massifs ou câblés) avec isolant en p.c.v. de section maximale. Si le raccord, selon les indications du fabricant, peut être utilisé pour des conducteurs rigides (massifs ou câblés) et pour des conducteurs souples, des conducteurs souples doivent être utilisés pour cet essai.*

Le nombre maximal de pôles essayés dans un raccord est:

- *pour une jonction: trois;*
- *pour une dérivation: trois pour la ligne principale et trois pour la dérivation.*

Si possible le dispositif d'essai doit être réalisé conformément au croquis du paragraphe 14.2 de la première partie.

- 2) *Les vis éventuelles doivent être serrées aux deux tiers des couples indiqués au tableau 103.*
- 3) *Les échantillons doivent être essayés comme en usage normal soutenus en l'air par les conducteurs à moins qu'ils ne soient conçus pour être fixés par un dispositif de fixation sur une surface en bois horizontale.*
- 4) *La longueur des conducteurs d'essai est de 1 m jusqu'à et y compris les sections de 10 mm² et de 2 m au-dessus.*
- 5) *Le courant doit être celui indiqué au paragraphe 14.2 de la première partie pour la section correspondante du plus fort conducteur raccordé, où les valeurs de la première colonne correspondent à la section des conducteurs raccordés.*
- 6) *L'échauffement doit être mesuré quand l'état d'équilibre est atteint. L'état d'équilibre est estimé atteint quand l'élévation de température ne dépasse pas 1 K par heure.*
- 7) *L'échauffement des parties des raccords parcourues par le courant ne doit pas dépasser 45 K.*

La conformité est vérifiée par des mesures.

Paragraphes complémentaires:

14.101 Performance électrique

Trois raccords neufs doivent être équipés du nombre et des types de conducteurs neufs de

14. Temperature rise

This clause of Part 1 applies except as follows:

Title

Amendment:

Temperature rise and electrical performance

14.1 Addition:

I.P.C.D. transmitting contact pressure via metal parts are tested according to Sub-clauses 14.2 and 14.101.

I.P.C.D. transmitting contact pressure via insulating parts are tested according to Sub-clauses 14.102 and 14.103. This use is at present limited to the connection of 2.5 mm² nominal cross-sectional area maximum.

14.2 Replacement:

Temperature rise:

- 1) *Three new i.p.c.d. are fitted each with new rigid (solid or stranded) PVC insulated conductors of the maximum cross-sectional area. If the i.p.c.d. is stated by the manufacturer to be suitable for use with rigid (solid or stranded) and flexible conductors, flexible conductors shall be used for this test.*

The maximum number of poles tested in one i.p.c.d. is:

- *for one junction: three;*
- *for one tapping: three for the main and three for the tap.*

If possible, the test arrangement shall be made according to the sketch of Sub-clause 14.2 of Part 1.

- 2) *Screws, if any, shall be tightened with two-thirds of the torque values given in Table 103.*
- 3) *The samples shall be tested as in normal use, supported by the conductors in free air unless designed to be attached by a fixing means to a horizontal wooden surface.*
- 4) *The length of the test conductors shall be 1 m up to and including cross-sectional areas of 10 mm² and 2 m above.*
- 5) *The current shall be that given in Sub-clause 14.2 of Part 1 for the appropriate cross-sectional area of the largest connected conductor, whereby the values in the first column refer to the cross-sectional areas of the connected conductors.*
- 6) *The temperature rise shall be measured when a steady state is achieved. A steady state is deemed to be reached when the rate of rise does not exceed 1 K per hour.*
- 7) *The temperature rise of current-carrying parts of the i.p.c.d. shall not exceed 45 K.*

Compliance is checked by measurement.

Additional sub-clauses:

14.101 Electrical performance

Three new i.p.c.d. shall be fitted with the number and types of new conductors having the

section maximale et trois autres raccords neufs doivent être équipés du nombre et des types de conducteurs neufs et de section minimale selon les prescriptions du fabricant.

Si les raccords peuvent être utilisés avec des conducteurs rigides (massifs ou câblés) et avec des conducteurs souples, l'essai doit être effectué dans les pires conditions si elles sont évidentes, sinon avec chaque type de conducteur.

Pour les raccords prévus pour une section déterminée, trois échantillons seulement sont essayés.

Les raccords avec les conducteurs sont placés dans une étuve qui se trouve à l'origine maintenue à une température de $20 \pm 2^\circ\text{C}$.

Pendant l'essai, on fait passer un courant égal à la valeur indiquée au tableau V du paragraphe 14.2 de la première partie, sauf pendant la période de refroidissement. Toute l'installation d'essais, y compris les conducteurs, ne doit pas être déplacée avant que tous les essais de chute de tension soient terminés.

Les raccords sont soumis à 200 cycles de température, chaque cycle ayant une durée de 1 h, comme suit:

La température de l'étuve est élevée en 20 min environ à la température (T) assignée du raccord. Celle-ci est maintenue à $\pm 5^\circ\text{C}$ de cette valeur pendant 10 min environ.

On laisse les raccords se refroidir pendant 20 min environ jusqu'à atteindre la température de 30°C environ, un refroidissement forcé étant autorisé. Ils sont maintenus à cette température pendant 10 min environ. Si nécessaire pour la mesure de la chute de tension, ils sont refroidis jusqu'à la température de $20 \pm 2^\circ\text{C}$.

La chute de tension de chaque organe de serrage est déterminée tous les 25 cycles de température et à la fin du 200^e cycle de température, chaque fois à une température de $20 \pm 2^\circ\text{C}$.

La chute de tension maximale doit être la plus petite des deux valeurs suivantes:

- soit 22,5 mV,
- ou 1,5 fois la valeur mesurée après le 25^e cycle.

Les points de mesure doivent être aussi près que possible de l'organe de serrage. Si ce n'est pas possible, la valeur mesurée doit être diminuée de la valeur de la chute de tension dans les conducteurs entre les deux points de mesure.

Si l'un des raccords du premier lot ne résiste pas à cet essai, l'essai est répété sur un second lot de raccords qui doivent alors tous satisfaire entièrement à l'essai répété.

La température de l'étuve doit être mesurée à une distance d'au moins 50 mm des échantillons.

Après cet essai, il est vérifié par examen visuel, sans moyens grossissants, qu'aucun changement ne s'est produit pouvant altérer l'utilisation ultérieure du raccord, tel que fissures, déformations ou similaires.

Dans le cas de raccords pouvant recevoir des conducteurs rigides (massifs ou câblés) et souples, l'essai doit être effectué dans les pires conditions si elles sont évidentes, sinon avec chaque type de conducteur.