

# CONSOLIDATED VERSION

## VERSION CONSOLIDÉE



**Devices for the connection of luminaires for household and similar purposes –  
Part 1: General requirements**

**Dispositifs de connexion pour luminaires pour usage domestique et analogue –  
Partie 1: Exigences générales**



## THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2016 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office  
3, rue de Varembe  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland

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

### About the IEC

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

### About IEC publications

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

#### IEC Catalogue - [webstore.iec.ch/catalogue](http://webstore.iec.ch/catalogue)

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

#### IEC publications search - [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

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

#### IEC Just Published - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)

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

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

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

#### IEC Glossary - [std.iec.ch/glossary](http://std.iec.ch/glossary)

65 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

#### IEC Customer Service Centre - [webstore.iec.ch/csc](http://webstore.iec.ch/csc)

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch).

### A propos de l'IEC

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

### A propos des publications IEC

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

#### Catalogue IEC - [webstore.iec.ch/catalogue](http://webstore.iec.ch/catalogue)

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Specifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

#### Recherche de publications IEC - [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

#### IEC Just Published - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

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

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

#### Glossaire IEC - [std.iec.ch/glossary](http://std.iec.ch/glossary)

65 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

#### Service Clients - [webstore.iec.ch/csc](http://webstore.iec.ch/csc)

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch).

# CONSOLIDATED VERSION

# VERSION CONSOLIDÉE



**Devices for the connection of luminaires for household and similar purposes –  
Part 1: General requirements**

**Dispositifs de connexion pour luminaires pour usage domestique et analogue –  
Partie 1: Exigences générales**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

ICS 29.120.20, 29.140.40

ISBN 978-2-8322-3441-9

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.  
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61995-1:2005+AMD1:2016 CSV

# REDLINE VERSION

## VERSION REDLINE



**Devices for the connection of luminaires for household and similar purposes –  
Part 1: General requirements**

**Dispositifs de connexion pour luminaires pour usage domestique et analogue –  
Partie 1: Exigences générales**

# CONTENTS

|                                                                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FOREWORD.....                                                                                                                               | 4  |
| 1 Scope .....                                                                                                                               | 6  |
| 2 Normative references .....                                                                                                                | 6  |
| 3 Terms and definitions .....                                                                                                               | 7  |
| 4 General requirements .....                                                                                                                | 9  |
| 5 General notes on tests.....                                                                                                               | 9  |
| 6 Ratings .....                                                                                                                             | 10 |
| 7 Classification.....                                                                                                                       | 10 |
| 8 Marking .....                                                                                                                             | 11 |
| 9 Checking of dimensions.....                                                                                                               | 13 |
| 10 Protection against electric shock.....                                                                                                   | 13 |
| 11 Provision for earthing.....                                                                                                              | 15 |
| 12 Terminals and terminations.....                                                                                                          | 16 |
| 13 Construction of DCL outlets .....                                                                                                        | 27 |
| 14 Construction of DCL Plugs.....                                                                                                           | 30 |
| 15 Resistance to ageing and to humidity .....                                                                                               | 33 |
| 16 Insulation resistance and electric strength.....                                                                                         | 34 |
| 17 Operation of earthing contacts .....                                                                                                     | 35 |
| 18 Making and breaking capacity.....                                                                                                        | 35 |
| 19 Temperature rise .....                                                                                                                   | 36 |
| 20 Force necessary to insert and withdraw the plug .....                                                                                    | 38 |
| 21 Flexible cables and their connection .....                                                                                               | 38 |
| 22 Mechanical strength .....                                                                                                                | 40 |
| 23 Resistance to heat.....                                                                                                                  | 51 |
| 24 Screws, current-carrying parts and connections.....                                                                                      | 52 |
| 25 Creepage distances, clearances and distances through sealing compound .....                                                              | 54 |
| 26 Resistance of insulating material to abnormal heat, to fire and to tracking.....                                                         | 56 |
| 27 Resistance to rusting .....                                                                                                              | 57 |
| 28 EMC Requirements.....                                                                                                                    | 58 |
| Bibliography .....                                                                                                                          | 59 |
| Figure 1 – Arrangement for checking damage to conductors .....                                                                              | 18 |
| Figure 2 – Information for deflection test .....                                                                                            | 26 |
| Figure 3 – Circuit diagram for temperature rise test .....                                                                                  | 37 |
| Figure 4 – Apparatus for testing the flexible cable retention .....                                                                         | 39 |
| Figure 5 – Sequence of blows for parts A, B, C and D.....                                                                                   | 43 |
| Figure 6 – Arrangement for test on covers or cover-plates .....                                                                             | 45 |
| Figure 7 – Gauge (thickness: about 2 mm) for the verification of the outline of covers or cover-plates.....                                 | 47 |
| Figure 8 – Examples of application of the gauge of Figure 7 on covers fixed without screws on a mounting surface or supporting surface..... | 48 |

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 9 – Examples of application of the gauge of Figure 7 in accordance with the requirements of 22.6 ..... | 49 |
| Figure 10 – Gauge for verification of grooves, holes and reverse tapers .....                                 | 50 |
| Figure 11 – Sketch showing the direction of application of the gauge of Figure 10 .....                       | 50 |
| Figure 12– Ball pressure test apparatus .....                                                                 | 52 |
| Table 1 – Connection of copper conductors .....                                                               | 17 |
| Table 2– Values for checking damage to conductors .....                                                       | 19 |
| Table 3 – Values for pull forces .....                                                                        | 19 |
| Table 4 – Core composition of conductors .....                                                                | 20 |
| Table 5 – Screw torque values .....                                                                           | 21 |
| Table 6 – Test current for checking screwless terminals .....                                                 | 24 |
| Table 7 – Conductors for deflection test .....                                                                | 27 |
| Table 8 – Force for deflection test .....                                                                     | 27 |
| Table 9– Forces to be applied to covers, cover-plates whose fixing is not dependent on screws .....           | 29 |
| Table 10 – Test sequence for temperature rise test .....                                                      | 37 |
| Table 11 – Cable dimensions for the flexible cable retention test .....                                       | 39 |
| Table 12 – Schedule of mechanical strength test .....                                                         | 41 |
| Table 13 – Height of fall for impact test .....                                                               | 42 |
| Table 14 – Creepage distances and clearances .....                                                            | 55 |

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**DEVICES FOR THE CONNECTION OF LUMINAIRES  
FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR PURPOSES –****Part 1: General requirements****FOREWORD**

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

**DISCLAIMER**

**This Consolidated version is not an official IEC Standard and has been prepared for user convenience. Only the current versions of the standard and its amendment(s) are to be considered the official documents.**

**This Consolidated version of IEC 61995-1 bears the edition number 1.1. It consists of the first edition (2005-03) [documents 23B/776/FDIS and 23B/782/RVD] and its amendment 1 (2016-05) [documents 23B/1208/FDIS and 23B/1212/RVD]. The technical content is identical to the base edition and its amendment.**

**In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.**



International Standard IEC 61995-1 has been prepared by subcommittee 23B: Plugs, socket-outlets and switches, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

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

IEC 61995 consists of the following parts, under the general title *Devices for the connection of luminaires for household and similar purposes*:

Part 1: General requirements

Part 2: Standard sheets

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

**IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.**

# DEVICES FOR THE CONNECTION OF LUMINAIRES FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR PURPOSES –

## Part 1: General requirements

### 1 Scope

This part of IEC 61995-1 applies to devices for the connection of luminaires (DCL) intended for household and similar purposes, for the electrical connection of fixed luminaires of class I or class II to final circuits rated at not more than 16 A without providing a mechanical support for the luminaire. DCLs are intended for use according to their IP rating ~~per~~ as specified in IEC 60529.

Outlets have an earthing contact and a rated current of 6 A. Plugs ~~are~~ have a rated current ~~at~~ of 6 A, ~~unless otherwise specified in the relevant part 2.~~

The rated voltage is 125 V or 250 V at 50/60 Hz.

NOTE 1 This standard does not cover integrated DCL-plugs (under consideration).

This standard can also be applied to types other than those with standardised interface.

NOTE 2 In the following countries only types with a standardised interface according to IEC 61995-2 (under consideration) are allowed: IT.

DCL plugs and DCL outlets complying with this standard are suitable for use under the following conditions:

- an ambient temperature not normally exceeding 25 °C, but occasionally reaching 35 °C;  
NOTE 3 The effect of the heat generated by the luminaire may affect the ambient temperature local to the DCL.
- a temperature not exceeding 70 °C at the terminals of the DCL outlet including the effect of heat generated by the luminaire and the passage of current.

NOTE 4 The requirements and tests of this standard may also be used as a guide when testing DCL's which have different interface configurations or ratings.

### 2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60068-2-32:1975, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ed: Free fall*

IEC 60068-2-75:1997, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Eh: Hammer test*

IEC 60112, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*

IEC 60227-5, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750V – Part 5: Flexible cables (cords)*

IEC 60417-DB:<sup>1)</sup>, *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures*

IEC 60695-2-11, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products*

IEC 61032:1997, *Protection of persons and equipment by enclosures – Probes for verification*

### 3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

Where the terms voltage and current are used, they imply r.m.s. values, unless otherwise specified.

Throughout this standard the word "earthing" is used for "protective earthing".

#### 3.1

##### **device for connecting a luminaire**

##### **DCL**

system comprising a DCL outlet and a DCL plug providing a fixed luminaire with electrical connection to and disconnection from a fixed installation

NOTE The designations DCL, DCL outlet or DCL plug, are used when it is necessary to specify particular requirements and test specifications.

#### 3.2

##### **DCL outlet**

device for connecting a luminaire having socket-contacts designed to engage with the pins of a DCL plug and having terminals for the connection of cable

#### 3.3

##### **DCL plug**

device for connecting a luminaire having pins designed to engage with the contacts of a DCL outlet, also incorporating means for the electrical connection and mechanical retention of flexible cable

#### 3.4

##### **rewirable DCL plug**

DCL plug so constructed that the flexible cable can be replaced

#### 3.5

##### **non-rewirable DCL plug**

DCL plug so constructed that it forms a complete unit with the flexible cable after connection and assembly by the manufacturer of the plug (see also 14.1)

#### 3.6

##### **moulded-on DCL plug**

non-rewirable DCL plug, the manufacture of which is completed by insulating material moulded around pre-assembled component parts and the terminations of the flexible cable

---

<sup>1)</sup> "DB" refers to the IEC on-line database.

### 3.20

#### **DCL temporary lampholder**

independent lampholder designed in order to be temporarily connected to a DCL outlet, in compliance with the corresponding standards, and provided with a DCL rewirable plug (2P + E) for future connection of a luminaire

### 3.7

#### **rated voltage**

voltage assigned to the DCL plug or DCL outlet by the manufacturer

### 3.8

#### **rated current**

current assigned to the DCL plug or DCL outlet by the manufacturer

### 3.9

#### **mounting box**

box in or on a wall or ceiling, etc., for flush or surface application, intended to house a DCL outlet

### 3.10

#### **terminal**

insulated or non-insulated connecting device intended for reusable electrical connection of the external conductors

### 3.11

#### **termination**

insulated or non-insulated connecting device intended for non-reusable electrical connection of the external conductors

### 3.12

#### **clamping unit**

part or parts of a terminal necessary for the mechanical clamping and the electrical connection of the conductor(s)

### 3.13

#### **screw-type terminal**

terminal for the connection and subsequent disconnection of a conductor or the interconnection of two or more conductors capable of being dismantled, the connection being made, directly or indirectly, by means of screws or nuts of any kind

### 3.14

#### **pillar terminal**

terminal with screw clamping in which the conductor is inserted into a hole or cavity, where it is clamped under the shank of the screw or screws. The clamping pressure may be applied directly by the shank of the screw or through an intermediate member to which pressure is applied by the shank of the screw

NOTE Examples of pillar terminals are shown in IEC 60999-1.

### 3.15

#### **screw terminal**

terminal with screw clamping in which the conductor is clamped under the head of the screw. The clamping pressure may be applied directly by the head of the screw or through an intermediate part, such as a washer, clamping plate or anti-spread device

NOTE Examples of screw terminals are shown in IEC 60999-1.

**3.16****stud terminal**

terminal with screw clamping in which the conductor is clamped under a nut. The clamping pressure may be applied directly by a suitably shaped nut or through an intermediate part, such as a washer, clamping plate or anti-spread device

NOTE Examples of stud terminals are shown in IEC 60999-1.

**3.17****mantle terminal**

terminal with screw clamping in which the conductor is clamped against the base of a slot in a threaded stud by means of a nut. The conductor is clamped against the base of the slot by a suitably shaped washer under the nut, by a central peg if the nut is a cap nut, or by equally effective means for transmitting the pressure from the nut to the conductor within the slot

NOTE Examples of mantle terminals are shown in IEC 60999-1.

**3.18****screwless terminal**

connecting device for the connection and subsequent disconnection of a rigid (solid or stranded) or flexible conductor or the interconnection of two or more conductors capable of being dismantled, the connection being made, directly or indirectly, by means of springs, parts of angled, eccentric or conical form, etc., without special preparation of the conductor concerned, other than removal of insulation

**3.19****loop terminal**

supply terminal intended for the interconnection of live conductors

**4 General requirements**

DCL systems shall be so designed and constructed that in normal use their performance is reliable and without danger to the user or surroundings.

*Compliance is checked by carrying out all the relevant tests specified.*

**5 General notes on tests**

**5.1** *Tests according to this standard are type tests.*

**5.2** *Unless otherwise specified, the specimens are tested as delivered and under normal conditions of use.*

*Non-rewirable DCL plugs are tested with the type and size of flexible cable as delivered.*

**5.3** *Unless otherwise specified, the tests are carried out in the order of the clauses, at an ambient temperature between 15 °C and 35 °C. In case of doubt the tests are made at an ambient temperature of  $(20 \pm 5)$  °C.*

*Plugs and outlets are tested separately, unless otherwise specified.*

*The neutral is treated as a pole.*

**5.4** *Unless otherwise specified, three specimens are subjected to all the relevant tests.*

*For the purpose of the test of 12.3.11 three new specimens are required.*

*For the purpose of the test of Clause 20 one additional specimen is required.*

**5.5** *The specimens are submitted to all the relevant tests and the requirements are satisfied if all these tests are met.*

*If one specimen does not satisfy a test due to an assembly or manufacturing fault, that test and any preceding one which may have influenced the results of the test shall be repeated and also the tests which follow shall be made in the required sequence on another full set of specimens, all of which shall comply with the requirements.*

NOTE The applicant may submit, together with the number of specimens specified in 5.4, an additional set of specimens which may be required, should one specimen fail. The testing station will then, without further request, test the additional specimens and will only reject them if a further failure occurs. If the additional set of specimens is not submitted at the same time, the failure of one specimen will entail rejection.

## 6 Ratings

DCL plugs and DCL outlets shall have a rated voltage of 125 V a.c. or 250 V a.c. and a rated current of 6 A.

*Compliance is checked by inspection of the marking and by the tests described in this standard.*

## 7 Classification

**7.1** DCLs are classified according to their interface design:

- a) complying with the relevant part 2 of this standard;
- b) other types (not complying with any relevant part 2 of this standard).

**7.2** DCL outlets shall have an earthing contact and are classified:

**7.2.1** according to the method of application:

- fixed type;
- floating type;

**7.2.2** according to the type of terminals:

- DCL outlets with screw-type terminals;
- DCL outlets with screwless terminals for rigid conductors only;
- DCL outlets with screwless terminals for rigid and flexible conductors;

**7.2.3** according to the provision of a loop terminal:

- DCL outlets with a loop terminal;
- DCL outlets without a loop terminal;

NOTE The loop terminal may be needed for the continuity of the live conductor.

**7.2.4** according to the method of mounting as a consequence of design:

- design A – DCL outlets where the cover or cover-plate or parts of them can be removed without displacement of the conductors;
- design B – DCL outlets where the cover or cover-plate or parts of them cannot be removed without displacement of the conductors.

NOTE If a DCL outlet has a base (main part) which cannot be separated from the cover or cover-plate and requires a supplementary plate which can be removed for redecorating the wall or ceiling without displacement of the conductors, it is considered to be of design A, provided the supplementary plate meets the requirements specified for covers and cover-plates.

### 7.3 DCL plugs are classified:

#### 7.3.1 according to the method of connecting the cable:

- rewirable DCL plugs;
- non-rewirable DCL plugs;

##### 7.3.1.1 rewirable DCL plugs are classified according to the type of terminal:

- DCL plug with screw-type terminals,
- DCL plug with screwless terminals for rigid and flexible conductors.

Note: Only DCL plugs for connection of flexible cables are allowed in DK.

#### 7.3.2 according to the class of luminaire to which they are intended to be connected:

- DCL plugs for fixed luminaires of Class I;
- DCL plugs for fixed luminaires of Class II;

NOTE For the description of the classes of equipment, see IEC 61140 (Protection against Electric Shock – Common aspects for installation and equipment).

### 7.4 according to the degree of protection per IEC 60529;

### 7.5 according to the provision of signal contacts:

#### 7.5.1 with provision;

#### 7.5.2 without provision.

## 8 Marking

### 8.1 DCL outlets shall be marked with the following information:

- rated current;
- rated voltage;
- symbol for alternating current;
- name or trademark of the manufacturer or responsible vendor;
- terminal identification (see 8.5);
- symbol indicating that the outlet is only to be used with luminaires.

In addition DCL outlets with screwless terminals shall be marked with:

- an appropriate marking indicating the length of insulation to be removed before the insertion of the conductor in the screwless terminal;
- an indication of the suitability to accept rigid conductors only ("r") for those DCL outlets having this restriction. (see also 12.3.1).

**NOTE 1** The additional markings ~~may~~ **shall** be put on the DCL outlet. **In addition, they can be given** on the packaging unit and/or ~~given~~ in an instruction sheet which accompanies the DCL outlet.

**NOTE 2** The manufacturer should explain the marking “r” in the instruction sheet (r - use rigid conductors only).

The symbol indicating “luminaires only” shall be visible after installation but not necessarily after insertion of the DCL plug.

**8.2** DCL plugs shall be marked with the following information:

- rated current;
- rated voltage;
- symbol for alternating current;
- name or trademark of the manufacturer or responsible vendor;
- terminal identification (see 8.5);
- symbol indicating the plug is only for use with luminaires.

The symbol indicating “luminaires only” shall be visible after fitting the flexible cable but not necessarily after insertion into the DCL outlet.

In addition DCL plugs with screwless terminals shall be marked with:

- an appropriate marking indicating the length of insulation to be removed before the insertion of the conductor in the screwless terminal

**NOTE** The additional markings ~~may~~ shall be put either on the DCL plug, or on the packaging unit, and/or given in an instruction sheet which accompanies the DCL plug.

**8.3** DCL outlets and DCL plugs shall be provided with information warning the user that these products are intended only for the connection of fixed luminaires.

Where it is necessary for safe operation that the user be aware of any particular characteristics of the DCL plug or DCL outlet, the necessary information shall be given.

The instructions and information referred to in this subclause shall be given by marking the DCL plug or DCL outlet itself, or where this is not practicable, in a notice which accompanies it.

**8.4** Where symbols are used they shall be as follows:

- |                                                              |                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| – amperes                                                    | A                                                                                     |
| – volts                                                      | V                                                                                     |
| – nature of supply (symbol IEC 60417- 5032)                  | ~                                                                                     |
| – line                                                       | L                                                                                     |
| – neutral                                                    | N                                                                                     |
| – protective earth (symbol IEC60417- 5019)                   |  |
| – symbol for use with luminaires only (symbol IEC60417-5974) |  |

For the marking of rated current and rated voltage, figures may be used alone. These figures shall be placed on one line separated by an oblique line. Alternatively the figure for rated current shall be placed above the figure for rated voltage, separated by a horizontal line. The marking for the nature of supply if any shall be next to the marking for voltage and current.

**NOTE 1** Lines formed by the construction of the tool are not considered as part of the marking.

**NOTE 2** Details of construction of symbols are given in IEC 60470.

**NOTE 3** The marking for current, voltage and nature of supply may be, for example, as follows:



6 A 250 V~ or 6/250~ or  $\frac{6}{250}$  ~

**8.5** Terminals intended exclusively for the neutral conductor shall be indicated by the letter N.

Earthing terminals shall be indicated by the symbol for protective earth.

These markings shall not be placed on screws, or any other easily removable parts.

NOTE "Easily removable parts" are those parts which can be removed during the normal installation of the DCL outlet or the assembly of the DCL plug.

Terminations of non-rewirable DCL plugs need not be marked.

**8.6** Markings shall be durable and easily legible.

*Compliance is checked by inspection and by the following test:*

*The marking is rubbed by hand for 15 s with a piece of cloth soaked with water and again for 15 s with a piece of cloth soaked with petroleum spirit.*

*Marking made by impression, moulding, pressing or engraving is not subjected to this test.*

NOTE It is recommended that the petroleum spirit used consist of a solvent hexane with an aromatic content of maximum 0,1 volume percentage, a kauributanol value of 29, an initial boiling point of approximately 65 °C, a dry point of approximately 69 °C and a specific density of approximately 0,68 g/cm<sup>3</sup>.

## **9 Checking of dimensions**

**9.1** DCL types classified according to 7.1 a) shall comply with the standard sheets of the relevant part 2.

*Compliance is checked by measurement and/or by means of gauges.*

**9.2** DCL types classified according to 7.1 b) as other types shall comply with the relevant specification and shall not be interchangeable with or create a hazardous situation with DCL types complying with the standard sheets of part 2.

*Compliance is checked by measurement and/or by means of gauges.*

## **10 Protection against electric shock**

**10.1** DCL outlets shall be so designed that, when they are wired and mounted as for normal use, live parts are not accessible, even after removal of parts which can be removed without the use of a tool.

Live parts of DCL plugs shall not be accessible when the DCL plug is in partial or complete engagement with a DCL outlet.

*Compliance is checked by inspection and, if necessary, by the following test:*

*The specimen is mounted as for normal use and fitted with conductors of the smallest cross-sectional areas and the test is then repeated using conductors of the largest cross-sectional areas, as specified in Table 1.*

*For DCL outlets, the test finger specified in IEC 61032 test probe B is applied in every possible position.*

*For DCL plugs, the test finger is applied in every possible position when the plug is in partial or complete engagement with a DCL outlet.*

*An electrical indicator with a voltage of  $(45 \pm 5)$  V, is used to show contact with the relevant part.*

*For DCL systems where the use of elastomeric or thermoplastic material is likely to influence the requirement, the test is repeated but at an ambient temperature of  $(35 \pm 2)$  °C, the DCLs being at this temperature.*

*During this additional test the DCLs are subjected for 1 min to a force of 75 N, applied through the tip of a straight unjointed test finger of the same dimensions as the standard test finger. This finger, with an electrical indicator as described above, is applied to all places where yielding of the insulating material could impair the safety of the accessory, and it is applied to thin walled knock-outs with a force of 10 N.*

*During this test, the DCL, with its associated mounting means, shall not deform to such an extent that those dimensions shown in the relevant standard sheets which ensure safety are unduly altered and no live part shall be accessible.*

**10.2** Parts which are accessible when the DCL is wired and mounted as for normal use, with exception of small screws and the like, isolated from live parts, for fixing bases and covers or cover plates of DCL outlets, shall be made of insulating material; however the covers or cover-plates of fixed DCL outlets may be made of metal if the requirements given in 10.2.1 or 10.2.2 are fulfilled.

**10.2.1** The covers or cover-plates of metal shall be protected by supplementary insulation made by insulating linings or insulating barriers fixed to covers or cover-plates or to the body of the DCL, in such a way that the insulating linings or insulating barriers:

- either cannot be removed without being permanently damaged,
- or are so designed that:
  - they cannot be replaced in an incorrect position;
  - if they are omitted, the DCLs are rendered inoperable or manifestly incomplete;
  - there is no risk of accidental contact between live parts and metal covers or cover-plates, for example through their fixing screws, even if a conductor should come away from its terminal,
  - precautions are taken in order to prevent creepage distances or clearances becoming less than the values specified in Clause 25.

*Compliance is checked by inspection.*

The above linings or barriers shall comply with the tests of Clauses 16 and 25.

**NOTE** Insulating coating sprayed on the inside or on the outside of the metal covers or cover plates is not deemed to be an insulating lining or barrier for the purpose of this requirement.

**10.2.2** The metal covers or cover-plates shall be securely connected, through a low resistance connection, to the earth during fixing of the cover or the cover-plate itself.

**NOTE 1** Fixing screws of metal covers, cover-plates or other means are allowed.

The creepage distances and the clearances between the live pins of a DCL plug when fully inserted and the earthed metal cover of a DCL outlet shall comply with items 2 and 7 of Table 14 respectively.

*Compliance is checked by inspection and by the test of 11.4.*

NOTE 2 Due to the lack of an earthing conductor in many existing old buildings, accessories requiring earth connection cannot normally be used in the following countries: DK.

**10.3** It shall not be possible to make connection between a pin of a DCL plug and a live contact of a DCL outlet while any other pin is accessible.

*Compliance is checked by manual test using a DCL outlet with corresponding DCL plug and test finger specified in IEC 61032 test probe B in a manner most likely to make contact with live parts. In applying the test a supply of  $(45 \pm 5)$  V, in series with a suitable indicating lamp, shall be connected between the test finger and the relevant conducting parts of the DCL plug and/or DCL outlet.*

For DCLs with enclosures or bodies of thermoplastic material, the test is made at an ambient temperature of  $(35 \pm 2)$  °C, both the DCL and the gauge being at this temperature.

For DCL outlets provided with metal covers or cover plates, a clearance, between a pin and a socket-contact, of at least 2 mm is required, when another pin, or pins, is (are) in contact with the metal covers or cover-plates.

**10.4** External parts of DCL plugs, with the exception of assembly screws and the like, current-carrying and earthing pins, earthing straps and metal rings around pins, shall be of insulating material. Covers of DCL plugs may be of metal provided they comply with the requirements of 10.2.1 or 10.2.2.

*Compliance is checked by inspection.*

NOTE Lacquer, enamel or sprayed insulating coating is not deemed to be insulating material for the purpose of 10.1 to 10.4.

## 11 Provision for earthing

**11.1** DCLs with earthing contact shall be so constructed that, when inserting the DCL plug, the earth connection is made before the current-carrying contacts of the DCL plug become live.

When withdrawing the DCL plug, the current-carrying pins shall not remain live after the earth connection is broken.

*Compliance is checked by inspection and by measurement.*

**11.2** Earthing terminals of rewirable DCLs shall allow the proper connection of copper conductors in accordance with Clause 12.

**11.3** Accessible metal parts of DCL outlets, which may become live in the event of an insulation fault, shall be permanently and reliably connected to the earthing terminal.

NOTE 1 This requirement does not apply to the metal cover or cover-plates complying with 10.2.1.

NOTE 2 For the purpose of this requirement, small screws and the like, isolated from live parts, for fixing bases, covers or cover-plates, are not considered as accessible parts which may become live in the event of an insulation fault.

*Compliance with the requirements of 11.2 to 11.3 is checked by inspection and by the tests of Clause 12.*

**11.4** The connection between the earthing terminal and accessible metal parts to be connected thereto shall be of low resistance.

*Compliance is checked by the following test after the tests of Clauses 18 and 19:*

*A current derived from an a.c. source having a no-load voltage not exceeding 12 V and equal to 1,5 times rated current is passed between the earthing terminal and each of the accessible metal parts in turn, and for DCLs with earthing contacts between the DCL outlet earthing terminal and the DCL plug earthing terminal.*

*The voltage drop between the earthing terminal and the accessible metal part is measured and the resistance is calculated from the current and this voltage drop.*

*In no case shall the resistance exceed 0,05  $\Omega$ .*

NOTE Care should be taken that the contact resistance between the tip of the measuring probe and the metal part under test does not influence the test result.

## 12 Terminals and terminations

All the tests on terminals, with the exception of the test of 12.3.9, shall be made after the test of 15.1.

### 12.1 General

DCL outlets and rewirable DCL plugs shall be provided with screw-type terminals or with screwless terminals which allow the proper connection of copper conductors.

If pre-soldered flexible conductors are used, care shall be taken that in screw-type terminals the pre-soldered area shall be outside the squeezed area when connected as for normal use.

The means for clamping the conductors in the terminals shall not serve to fix any other component, although they may hold the terminals in place or prevent them from turning.

Non-rewirable DCL plugs shall be provided with soldered, welded, crimped or equally effective permanent connections for copper conductors as shown in Table 1; screwed or snap-on connections shall not be used.

Connections made by crimping a pre-soldered flexible conductor are not permitted, unless the soldered area is outside the crimping area.

*Compliance is checked by inspection and the following tests.*

**Table 1 – Connection of copper conductors**

| Accessory                                                                                                                                     |          | Terminal                                        | Rigid (solid & stranded) conductors) <sup>a</sup>                    | Flexible conductors                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| DCL outlet                                                                                                                                    | Floating | Line, neutral and earth terminals               | From 1 × 1,0 mm <sup>2</sup> up to 2 × 2,5 mm <sup>2</sup> inclusive | From 1 × 1,0 mm <sup>2</sup> up to 2 × 2,5 mm <sup>2</sup> inclusive |
|                                                                                                                                               | Fixed    | Line, neutral and earth terminals               | From 1 × 1,0 mm <sup>2</sup> up to 2 × 2,5 mm <sup>2</sup> inclusive | From 1 × 1,0 mm <sup>2</sup> up to 2 × 2,5 mm <sup>2</sup> inclusive |
|                                                                                                                                               |          | Loop terminal (when fitted)                     | From 2 × 1,0 mm <sup>2</sup> up to 2 × 2,5 mm <sup>2</sup> inclusive | From 2 × 1,0 mm <sup>2</sup> up to 2 × 2,5 mm <sup>2</sup> inclusive |
|                                                                                                                                               |          | Signal terminals                                | From 2 × 0,2 mm <sup>2</sup> up to 2 × 0,75 mm <sup>2</sup>          | -                                                                    |
| DCL plug                                                                                                                                      |          | Live, neutral and earth terminals (when fitted) | From 1 × 0,5 mm <sup>2</sup> up to 1 × 1,5 mm <sup>2</sup> inclusive | From 1 × 0,5 mm <sup>2</sup> up to 1 × 1,5 mm <sup>2</sup> inclusive |
|                                                                                                                                               |          | Signal terminals                                | From 2 × 0,2 mm <sup>2</sup> up to 2 × 0,75 mm <sup>2</sup>          | -                                                                    |
| NOTE 1 In the following countries, only loop terminals able to connect 3 × 2,5 mm <sup>2</sup> conductors are allowed: <del>UK</del> GB.      |          |                                                 |                                                                      |                                                                      |
| NOTE 2 In the following countries, DCL outlet terminals able to connect conductors up to 2 × 1,5 mm <sup>2</sup> maximum are also allowed: FR |          |                                                 |                                                                      |                                                                      |
| <sup>a</sup> The use of flexible conductors of the same cross sectional area is permitted.                                                    |          |                                                 |                                                                      |                                                                      |

## 12.2 Terminals with screw clamping for external copper conductors

**12.2.1** Screw type terminals shall allow the conductor to be connected without special preparation.

*Compliance is checked by inspection.*

NOTE The term 'special preparation' covers soldering of the wires of the conductor, use of cable lugs, formation of eyelets, etc., but not the re-shaping of the conductor before its introduction into the terminal or the twisting of a flexible conductor to consolidate the end.

**12.2.2** Screw-type terminals shall have adequate mechanical strength.

Screws and nuts for clamping the conductors shall have a metric ISO thread or a thread comparable in pitch and mechanical strength.

Screws shall not be of metal which is soft or liable to creep, such as zinc or aluminium.

*Compliance is checked by inspection and by the tests of 12.2.5 and 12.2.7.*

NOTE Provisionally, SI, BA and UN threads are considered to be comparable in pitch and mechanical strength to metric ISO thread.

**12.2.3** Screw-type terminals shall be resistant to corrosion.

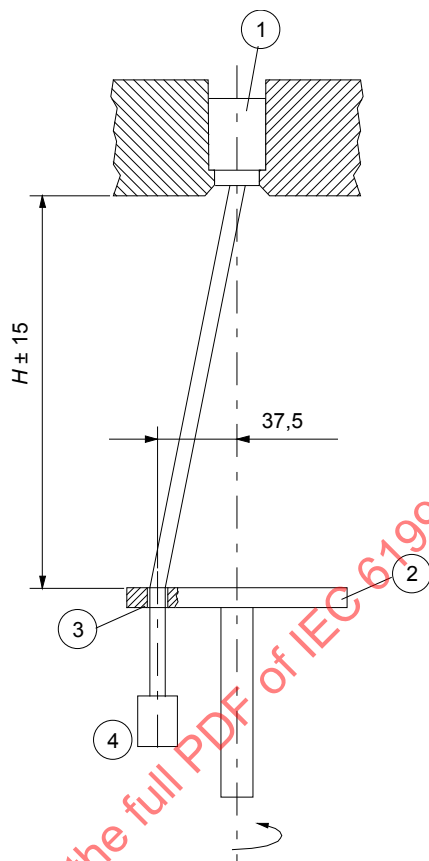
Terminals, the body of which is made of copper or of a copper alloy as specified in 24.5 are considered as complying with this requirement.

**12.2.4** Screw-type terminals shall be so designed that they clamp the conductor(s) without unduly damaging it(them).

*Compliance is checked by the following test:*

The terminals are fitted with new conductors of the type and of the minimum and maximum cross-sectional areas according to Table 1 and tested in the equipment shown in Figure 1:

- firstly with conductors of the minimum cross-sectional area;
- secondly with conductors of the maximum cross-sectional area.



IEC 443/05

Dimensions in millimetres

- (1) Terminal
- (2) Platen
- (3) Bushing<sup>a</sup>
- (4) Mass

<sup>a</sup> Care should be taken that the bushing hole is made in a way which ensures that the force exerted on the cable is pure pulling force and that the transmission of any torque to the connection in the clamping means is avoided.

**Figure 1 – Arrangement for checking damage to conductors**

The length of the test conductor shall be 75 mm longer than the height (H) specified in Table 2.

The test conductor is then connected to the clamping unit, the clamping screws or nuts are tightened with the torque according to Table 5.

Each of the conductors is subjected to the following test:

The end of one conductor is passed through an appropriate sized bushing in a platen positioned at a height (H) below the equipment as given in Table 2. The bushing is positioned in a horizontal plane such that its centre line describes a circle of 75 mm diameter, concentric with the centre of the clamping unit in the horizontal (plane); the platen is then rotated at a rate of  $(10 \pm 2)$  r/min.

*The distance between the mouth of the clamping unit and the upper surface of the bushing shall be within  $\pm 15$  mm of the height in Table 2. The bushing may be lubricated to prevent binding, twisting or rotation of the insulated conductor.*

*A mass as specified in Table 2 is suspended from the end of the conductor. The duration of the test is 15 min.*

*During the test, the conductor shall neither slip out of the clamping unit nor break near the clamping unit, nor shall the conductor be damaged in such a way as to render it unfit for further use.*

**Table 2– Values for checking damage to conductors**

| Conductor cross-sectional area<br>mm <sup>2</sup> | Diameter of bushing hole <sup>a</sup><br>mm | Height<br>mm | Mass for conductor<br>kg |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| 0,5                                               | 6,5                                         | 260          | 0,3                      |
| 0,75                                              | 6,5                                         | 260          | 0,4                      |
| 1,0                                               | 6,5                                         | 260          | 0,4                      |
| 1,5                                               | 6,5                                         | 260          | 0,4                      |
| 2,5                                               | 9,5                                         | 280          | 0,7                      |

<sup>a</sup> If the bushing hole diameter is not large enough to accommodate the conductor without binding, a bushing having the next larger hole size may be used.

**12.2.5** Screw-type terminals shall be so designed that they clamp the conductor reliably and between metal surfaces.

*Compliance is checked by inspection and by the following test:*

*The terminals are fitted with new conductors of the type and of the minimum and maximum cross-sectional area according to Table 1.*

*Screws are tightened with a torque equal to two-thirds of the torque shown in the appropriate column of Table 5.*

*If the screw has a hexagonal head with a slot, the torque applied is equal to that shown in column II of Table 5 or higher, as stated by the manufacturer.*

*Each conductor is then subjected to a pull of the value shown in the following Table 3, the pull being applied without jerks, for 1 min in the direction of the axis of the conductor.*

*During the test, the conductor shall not slip out of the clamping unit.*

**Table 3 – Values for pull forces**

| Cross sectional area [mm <sup>2</sup> ] | 0,5 | 0,75 | 1,0 | 1,5 | 2,5 |
|-----------------------------------------|-----|------|-----|-----|-----|
| Pull force [N]                          | 30  | 30   | 35  | 40  | 50  |

**12.2.6** Screw-type terminals shall be so designed or placed that neither a rigid solid conductor nor a wire of a stranded conductor can slip out while the clamping screws or nuts are tightened.

*Compliance is checked by the following test.*

*The terminals are fitted with new conductors of the type and cross sectional area according to Table 1 and whose core composition complies with Table 4.*

*The terminals of DCL outlets are checked both with rigid solid conductors and with rigid stranded conductors.*

*The terminals of DCL plugs are checked with flexible conductors.*

*Terminals intended for the looping-in of two or three conductors are checked, being fitted with the maximum permissible number of conductors as specified by the manufacturer.*

**Table 4 – Core composition of conductors**

| Cross-sectional area<br>mm <sup>2</sup> | Number of wires and nominal diameter of wires in mm |                       |                          |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------|
|                                         | Flexible conductor                                  | Rigid solid conductor | Rigid stranded conductor |
| 0,5                                     | 16 × 0,21                                           | –                     | –                        |
| 0,75                                    | 24 × 0,21                                           | –                     | –                        |
| 1,0                                     | 32 × 0,21                                           | 1 × 1,13              | 7 × 0,42                 |
| 1,5                                     | 30 × 0,26                                           | 1 × 1,38              | 7 × 0,52                 |
| 2,5                                     | 50 × 0,26                                           | 1 × 1,78              | 7 × 0,67                 |

*Before insertion into the clamping unit, wires of stranded rigid conductors and flexible conductors may be reshaped. The use of tools is permitted.*

*It shall be possible to fit the conductor into the clamping unit without use of undue force.*

*The conductor is inserted into the clamping unit until it just protrudes from the far side of the clamping unit if possible, and in the position most likely to allow the wire to escape.*

*The clamping screws, or nuts, are then tightened with a torque as specified in Table 5.*

*After the test no wire of the conductor shall have escaped outside the clamping unit thus reducing creepage distances and clearances required by this standard.*

**12.2.7** Screw-type terminals shall be so fixed or located within the DCL that when the clamping screws or nuts are tightened or loosened, the terminals shall not work loose from their fixings within the DCL.

NOTE These requirements do not imply that the terminals must be so designed that their rotation or displacement is prevented, but any movement must be sufficiently limited so as to prevent non-compliance with this standard.

*Compliance is checked by inspection, by measurement and by the following test:*

*A solid rigid copper conductor of 2,5 mm<sup>2</sup> cross-sectional area for DCL outlets and 1,0 mm<sup>2</sup> for DCL plugs is placed in the terminal.*

*Screws and nuts are tightened and loosened five times by means of a suitable test screwdriver or spanner, the torque applied when tightening being equal to the torque shown in the appropriate column of Table 5.*

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



**Table 5 – Screw torque values**

| Nominal diameter of thread<br>mm | Torque<br>Nm |     |
|----------------------------------|--------------|-----|
|                                  | I            | II  |
| Up to and including 2,8          | 0,2          | 0,4 |
| Over 2,8 up to and including 3,0 | 0,25         | 0,5 |
| Over 3,0 up to and including 3,2 | 0,3          | 0,6 |
| Over 3,2 up to and including 3,6 | 0,4          | 0,8 |
| Over 3,6 up to and including 4,5 | 0,7          | 1,2 |

*Column I applies to screws without head 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 other screws which are tightened by means of a screwdriver and to screws and nuts which are tightened by means other than a screwdriver.*

*During the test the terminals shall not work loose and there shall be no damage, such as breakage of screws or damage to the head slots (rendering the use of the appropriate screwdriver impossible), threads, washers or stirrups that will impair the further use of the terminals.*

**12.2.8** Screws or nuts of earthing terminals identified as such shall be adequately locked against accidental loosening and it shall not be possible to loosen them without the aid of a tool.

*Compliance is checked by inspection.*

NOTE 1 In general terminals shown in Figures 2 to 5 of IEC 60999-1 meet this requirement, provided they comply with the test of this standard.

NOTE 2 It may be necessary to incorporate a resilient part (e.g. a pressure plate), if the end product is intended to be subjected to vibration or temperature cycling.

**12.2.9** Earthing clamping units shall be such that there is no risk of corrosion resulting from contact between these parts and the copper of the earthing conductor, or any other metal that is in contact with these parts.

The body of the earthing clamping unit shall be of brass or other metal no less resistant to corrosion, unless it is a part of the metal frame or enclosure; in this latter case the screw or nut shall be of brass or other metal no less resistant to corrosion.

If the body of the earthing clamping unit is a part of a frame or enclosure of aluminium or an aluminium alloy, precautions shall be taken to avoid the risk of corrosion resulting from contact between copper and aluminium or its alloys.

Precautions shall be taken to ensure that the surface of the metal frame or enclosure is clean when the conductor is clamped against it.

*Compliance is checked by inspection.*

NOTE 1 Screws or nuts of plated steel withstanding the corrosion test are considered to be of a metal no less resistant to corrosion than brass.

NOTE 2 A test for checking the resistance to corrosion is under consideration.

**12.2.10** For pillar terminals, the distance between the major diameter of the clamping screw and the end of the conductor when fully inserted, shall be at least 1,5 mm.

*Compliance is checked by measurement, after a conductor of maximum size as shown in Table 1 has been fully inserted and fully clamped.*

NOTE The minimum distance between the clamping screw and the end of the conductor applies only to pillar terminals in which the conductor cannot pass right through.

### **12.3 Screwless terminals for external copper conductors**

**12.3.1** Screwless type terminals, unless otherwise specified by the manufacturer, shall accept rigid and flexible conductors as indicated in Table 1, in which case no marking is necessary.

If a screwless type terminal according to the manufacturer's specification can accept only rigid (solid and stranded) conductors, this shall be either clearly marked on the end product, for connecting purposes, by the letter "r", or indicated on the smallest package unit or in technical information and/or catalogues (see 8.1).

*Compliance is checked by inspection and by the insertion of the largest conductor as specified in Table 1 after the insulation has been removed, and the end of the conductor has been reshaped.*

*The stripped end of the conductor shall be able to enter completely within the terminal, without use of undue force.*

**12.3.2** Screwless terminals shall allow the conductor to be connected without special preparation.

*Compliance is checked by inspection.*

NOTE The term "special preparation" covers soldering of the wires of the conductor, use of terminal ends, etc., but not the reshaping of the conductor before its introduction into the terminal or the twisting of a flexible conductor to consolidate the end.

**12.3.3** Parts of screwless terminals mainly intended for carrying current shall be of materials as specified in 24.5.

*Compliance is checked by inspection and if necessary by chemical analysis.*

NOTE Springs, resilient units, clamping plates and the like are not considered as parts mainly intended for carrying current.

**12.3.4** Screwless terminals shall be so designed that they clamp the specified conductors with sufficient contact pressure and without undue damage to the conductor.

The conductor shall be clamped between metal surfaces.

*Compliance is checked by inspection and by the test of 12.3.6.*

NOTE Conductors are considered to be unduly damaged if they show appreciable deep or sharp indentations.

**12.3.5** It shall be clear how the insertion and disconnection of the conductors is intended to be effected.

The intended disconnection of a conductor shall require an operation, other than a pull on the conductor, such that it can be effected manually with or without the help of a tool in normal use.

Openings for the use of a tool intended to assist the insertion or disconnection shall be clearly distinguishable from the opening intended for the conductor.

*Compliance is checked by inspection and by the test of 12.3.9.*

**12.3.6** Screwless terminals which are intended to be used for the interconnection of two or more conductors shall be so designed that:

- during the insertion, the operation of the clamping means for one of the conductors is independent of the operation of that of the other conductor(s);
- during the disconnection, the conductors can be disconnected either at the same time or separately;
- each conductor shall be introduced into a separate clamping unit (not necessarily in separate holes).

It shall be possible to clamp securely any number of conductors up to the maximum as specified by the manufacturer.

*Compliance is checked by inspection and by tests with the appropriate conductors (number and size).*

**12.3.7** Screwless terminals shall be so designed that undue insertion of the conductor is prevented and adequate insertion is obvious.

*Compliance is checked by inspection and by the tests of 12.3.9.*

NOTE For the purpose of this requirement an appropriate marking indicating the length of insulation to be removed before the insertion of the conductor into the screwless terminal may be put on the DCL or given in an instruction sheet which accompanies it.

**12.3.8** Screwless terminals shall be reliably retained within the DCLs. They shall not be displaced when the conductors are inserted or withdrawn during installation.

*Compliance is checked by inspection and by the tests of 12.3.9.*

**12.3.9** Screwless terminals shall withstand the mechanical stresses occurring in normal use.

*Compliance is checked by the following test, which is carried out with uninsulated conductors on one screwless terminal of each specimen.*

*The test is carried out with solid copper conductors, first with conductors having the largest cross-sectional area, and then with conductors having the smallest cross-sectional area specified in Table 1 being connected to the terminal.*

*This connection and subsequent disconnection shall be made five times with the largest conductor and five times with the smallest conductor.*

*New conductors shall be used each time, except for the fifth time, when the conductor used for the fourth insertion is clamped at the same place.*

*For each insertion, the conductors are either pushed as far as possible into the terminal or shall be inserted so that adequate connection is obvious.*

*After each insertion, the conductor is subjected to a pull of 30 N. The pull is applied without jerks for 1 min in the direction of the longitudinal axis of the conductor space.*

*After each insertion, the conductor being inserted is rotated 90° along its axis at the level of the clamped section and subsequently disconnected.*

*After these tests, the terminal shall not be damaged in such a way as to impair its further use.*

**12.3.10** Screwless terminals shall withstand the electrical and thermal stresses occurring in normal use.

*Compliance is checked by the following tests a) and b), which are carried out on five screwless terminals which have not been used for any other test. Both tests have to be carried out with new copper conductors.*

- a) *The test is carried out by loading the screwless terminals for 1 h with an alternating current, as specified in Table 6, and connecting conductors 1 m long having the cross-sectional area as specified in the same table.*

*The test is carried out on each clamping unit.*

**Table 6 – Test current for checking screwless terminals**

|            | Test current<br>A | Nominal cross-sectional<br>area of the conductor<br>mm <sup>2</sup> |
|------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------|
| DCL outlet | 22 <sup>a</sup>   | 2,5                                                                 |
| DCL plug   | 9                 | 1                                                                   |

<sup>a</sup> This test current takes account of the terminals passing a 16A through current.

*During the test the current is not passed through the DCL, but only through the terminals.*

*Immediately after this period the voltage drop across each screwless terminal is measured with rated current flowing.*

*In no case shall the voltage drop exceed 15 mV.*

*The measurements shall be made across each screwless terminal and as near as possible to the place of contact.*

*If the back connection of the terminal is not accessible, the specimens may be adequately prepared by the manufacturer; care shall be taken not to affect the behaviour of the terminals.*

*Care shall be taken that, during the period of the test, including the measurements, the conductors and the measurement means are not moved noticeably.*

- b) *Screwless terminals already subjected to the determination of the voltage drop specified in the previous test of Item a) are tested as follows.*

*During the test, a current equal to the test current value given in Table 6 is passed. The whole test arrangement, including the conductors, shall not be moved until the measurements of the voltage drop have been completed.*

*The terminals are subjected to 192 temperature cycles, each cycle having a duration of approximately 1 h and being carried out as follows:*

- *with current flowing for approximately 30 min;*
- *without current flowing for a further 30 min approximately.*

*The voltage drop in each screwless terminal is determined as prescribed for the test of item a) after every 24 temperature cycles and after the 192 temperature cycles have been completed.*

*In no case shall the voltage drop exceed 22,5 mV or twice the value measured after the 24th cycle, whichever is the smaller.*

*After this test an inspection by normal or corrected vision without additional magnification shall show no changes evidently impairing further use such as cracks, deformations or the like.*

*Furthermore, the mechanical strength test according to 12.3.10 is repeated and all specimens shall withstand this test.*

**12.3.11** Screwless terminals in DCL outlets shall be so designed that the connected rigid solid conductor remains clamped, even when the conductor has been deflected during normal installation, e.g. during mounting, in a box, and the deflecting stress is transferred to the clamping unit.

*Compliance is checked by the following test which is made on three specimens of DCL outlets which have not been used for any other test.*

*The test apparatus, the principle of which is shown in Figure 2a, shall be so constructed that:*

- *a specified conductor properly inserted into a terminal is allowed to be deflected in any of the 12 directions differing from each other by 30°, with a tolerance referred to each direction of  $\pm 5^\circ$ , and*
- *the starting point can be varied by 10° and 20° from the original point.*

NOTE 1 A reference direction need not be specified.

*The deflection of the conductor from its straight position to the testing positions shall be effected by means of a suitable device applying a specified force to the conductor at a certain distance from the terminal.*

*The deflecting device shall be so designed that:*

- *the force is applied in the direction perpendicular to the undeflected conductor,*
- *the deflection is attained without rotation or displacement of the conductor within the clamping unit,*
- *the force remains applied while the prescribed voltage drop measurement is made.*

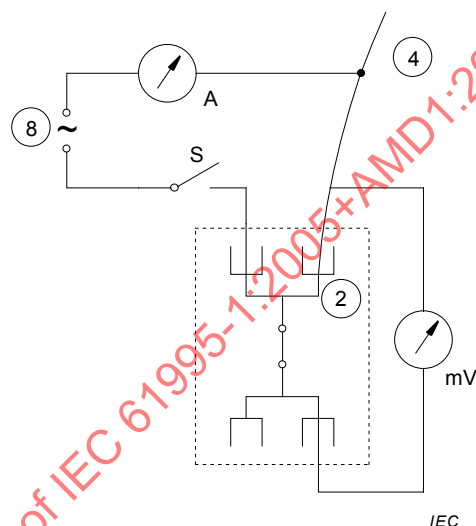
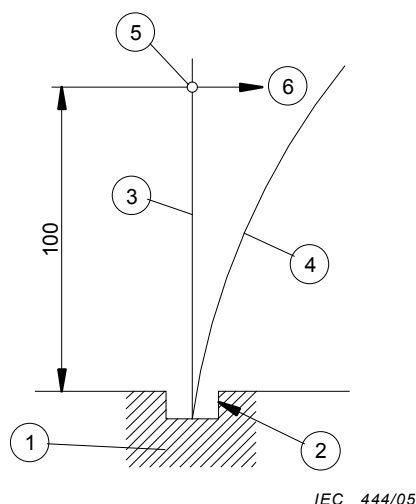
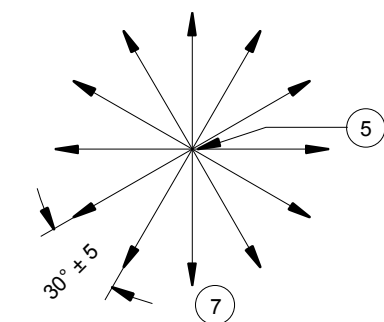
*Provisions shall be made so that the voltage drop across the clamping unit under test can be measured when the conductor is connected, as shown for example in Figure 2b.*

*The specimen is mounted on the fixed part of the test apparatus in such a way that the specified conductor inserted into the clamping unit under test can be freely deflected.*

*To avoid oxidation, the insulation of the wire shall be removed immediately before starting the test.*

NOTE 2 If necessary, the inserted conductor may be permanently bent around obstacles, so that these do not influence the results of the test.

NOTE 3 In some cases, with the exception of the case of guidance for the conductor, it may be advisable to remove those parts of the specimens which do not allow the deflection of the conductor corresponding to the force to be applied.



Dimensions in millimetres

- Key
- A Ammeter
  - S Switch
  - mV Millivoltmetre
  - 1 Specimen
  - 2 Clamping unit under test
  - 3 Test conductor
  - 4 Test conductor, deflected
  - 5 Point of application of the force for deflecting the conductor
  - 6 Deflection force (perpendicular to the straight conductor)
  - 7 Directions of application of the forces
  - 8 Supply

Figure 2a – Principle of the test apparatus for deflection on screwless terminals

Figure 2b – Example of test arrangement to measure the voltage drop during deflection test on screwless terminals

## Figure 2 – Information for deflection test

A clamping unit is fitted as for normal use with a rigid solid copper conductor having the smallest cross-sectional area specified in Table 7 and is submitted to a first test sequence; the same clamping unit is submitted to a second test sequence using the conductor having the largest cross-sectional area, unless the first test sequence has failed.

The force for deflecting the conductor is specified in Table 8, the distance of 100 mm being measured from the extremity of the terminal, including the guidance, if any, for the conductor, to the point of application of the force to the conductor.

The test is made with continuous current (i.e. the current is not switched on and off during the test); a suitable power supply should be used and an appropriate resistance should be inserted in the circuit so that the current variations are kept within  $\pm 5\%$  during the test.

**Table 7 – Conductors for deflection test**

| Nominal cross-sectional area of the test conductor<br>mm <sup>2</sup> |                      |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------|
| First test sequence                                                   | Second test sequence |
| 1,5                                                                   | 2,5                  |

**Table 8 – Force for deflection test**

| Nominal cross-sectional area of the test conductor<br>mm <sup>2</sup> | Force for deflecting the test conductor <sup>a</sup><br>N |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1,5                                                                   | 0,5                                                       |
| 2,5                                                                   | 1,0                                                       |

<sup>a</sup> The forces are chosen so that they stress the conductor close to the limit of elasticity

A test current equal to the rated current of the DCL outlet is passed through the clamping unit under test. A force according to Table 8 is applied to the test conductor inserted in the clamping unit under test in the direction of one of the 12 directions shown in Figure 2a and the voltage drop across this clamping unit is measured. The force is then removed.

The force is then applied successively on each one of the remaining 11 directions shown in Figure 2a following the same test procedure.

If at any of the 12 test directions the voltage drop is greater than 25 mV, the force is kept applied in this direction until the voltage drop is reduced to a value below 25 mV, but for not more than 1 min. After the voltage drop has reached a value below 25 mV, the force is kept applied in the same direction for a further period of 30 s during which period the voltage drop shall not have increased.

The other two specimens of DCL outlets of the set are tested following the same test procedure, but moving the 12 directions of the force so that they differ by approximately 10° for each specimen.

If one specimen has failed at one of the directions of application of the test force, the tests are repeated on another set of specimens, all of which shall comply with the repeated tests.

### 13 Construction of DCL outlets

**13.1** Contact assemblies in DCL outlets shall have sufficient resiliency to ensure adequate contact pressure and they shall be so designed that contact pressure is not transmitted through insulating material, unless there is sufficient resiliency in the metallic parts to compensate for any possible shrinkage or yielding of the insulating material.

Compliance is checked by inspection and by the tests of Clauses 18 and 19.

**13.2** DCL outlet contact assemblies shall be resistant to corrosion.

Compliance is checked by inspection and according to 24.5.

**13.3** Insulating linings, barriers and the like shall have adequate mechanical strength.

Compliance is checked by inspection and by the tests of Clause 22.



**13.4** DCL outlets shall be so constructed as to permit:

- easy introduction and connection of the conductors in the terminals,
- correct positioning of the conductors,
- easy fixing to a surface or in a mounting box specified by the manufacturer,
- adequate space within the enclosure (cover or mounting box) so that after installation of the DCL outlet the insulation of the conductors is not necessarily pressed against live parts of different polarity.

NOTE 1 This requirement does not imply that the metal parts of the terminals are necessarily protected by insulating barriers or insulating shoulders, to avoid contacts, due to incorrect installation of the terminal-metal parts, with the insulation of the conductor.

NOTE 2 For surface type DCL outlets intended to be mounted on a mounting plate a wiring channel may be needed to comply with this requirement.

In addition, DCL outlets classified as design A shall permit easy positioning and removal of the cover or cover-plate, without displacing the conductors.

*Compliance is checked by inspection and by an installation test with conductors of 2,5 mm<sup>2</sup> (see 12.2.1 and 12.3.1).*

**13.5** DCL outlets shall be so designed that full engagement of associated DCL plugs is not prevented by any projection from their engagement face.

*Compliance is checked by determining that the gap between the engagement faces of the DCL outlet and a DCL plug does not exceed 1 mm when the DCL plug is inserted into the DCL outlet as far as it will go.*

**13.6** Covers, cover-plates, or parts of them, which are intended to ensure protection against electric shock, shall be held in place at two or more points by effective fixings. They may be fixed by means of a single fixing, for example, by a screw, provided that they are located by another means (e.g. by a shoulder).

The removal of these covers, cover-plates or parts of them where fixing is not dependent on screws and where the removal is obtained by applying a force in a direction approximately perpendicular to the mounting/supporting surface shall not give access to live parts with the test finger specified in IEC 61032 test probe B.

NOTE 1 It is recommended that the fixings of covers or cover-plates be captive. The use of tight fitting washers of cardboard or the like is deemed to be an adequate method for securing screws intended to be captive.

NOTE 2 Live parts and non-earthed metal parts separated from live parts in such a way that creepage distances and clearances have values not less than those specified in Table 14 are not considered as accessible if the requirements of this subclause are met.

Where the fixing of covers or cover-plates of DCL outlets of design A serve to fix the base there shall be means to maintain the base in position, even after removal of the cover or cover-plates.

*Compliance is checked according to 13.6.1, 13.6.2 or 13.6.3.*

**13.6.1** For covers or cover-plates whose fixings are of the screw-type: by inspection only.

**13.6.2** For covers or cover-plates where fixing is not dependent on screws and where removal is obtained by applying a force in a direction approximately perpendicular to the mounting/supporting surface (see Table 9):

- when their removal may give access, with the test finger specified in IEC 61032 Test probe B, to live parts:  
by the tests of 22.3;



- when their removal may give access, with the test finger specified in IEC 61032 Test probe B, to non-earthed metal parts separated from live parts in such a way that creepage distances and clearances have the values specified in Table 14:

by the tests of 22.4;

- when their removal may give access, with the test finger specified in IEC 61032 Test probe B, only to:

- insulating parts, or

- earthed metal parts, or

- metal parts separated from live parts in such a way that creepage distances and clearances have twice the values specified in Table 14:

by the tests of 22.5.

**Table 9 – Forces to be applied to covers, cover-plates whose fixing is not dependent on screws**

| Accessibility with the test finger after removal of covers, cover-plates or parts of them                                                                | Tests according to subclauses | Force to be applied<br>N                 |                |                                              |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------|----------------|
|                                                                                                                                                          |                               | DCL outlets complying with 22.6 and 22.7 |                | DCL outlets not complying with 22.6 and 22.7 |                |
|                                                                                                                                                          |                               | Shall not come off                       | Shall come off | Shall not come off                           | Shall come off |
| To live parts                                                                                                                                            | 22.3                          | 40                                       | 120            | 80                                           | 120            |
| To non-earthed metal parts separated from live parts by creepage distances and clearances according to Table 14                                          | 22.4                          | 10                                       | 120            | 20                                           | 120            |
| To insulating parts, earthed metal parts or metal parts separated from live parts by creepage distances and clearances twice those according to Table 14 | 22.5                          | 10                                       | 120            | 10                                           | 120            |

**13.6.3** For covers or cover-plates where fixing is not dependent on screws and where removal is obtained by using a tool, in accordance with the manufacturer's instructions given in an instruction sheet or in a catalogue:

by the same tests of 13.6.2 except that the covers or cover-plates or parts of them need not come off when applying a force not exceeding 120 N in directions perpendicular to the mounting/supporting surface.

**13.7** DCL outlets shall be so constructed that, when they are mounted and wired as for normal use, there are no openings in the enclosures giving access to live parts other than the entry openings for the pins of the DCL plug.

Compliance is checked by inspection.

Small gaps between enclosures and conduits or cables or between enclosures and earthing contacts, if any, are neglected.

**13.8** Screws or other means for mounting the DCL outlet shall be easily accessible from the front. These means shall not serve any other fixing purpose.

Compliance is checked by inspection.

**13.9** The mounting plate of surface-type DCL outlets shall have adequate mechanical strength.

*Compliance is checked by inspection after the test of 13.5 and by the test of 22.2.*

**13.10** DCL outlets shall not be an integral part of lampholders.

*Compliance is checked by inspection.*

**13.11** Metal strips of the earthing circuit shall have no burrs which might damage the insulation of the supply conductors.

*Compliance is checked by inspection.*

**13.12** DCL outlets to be installed in a box shall be so designed that the conductor ends can be prepared after the box is mounted in position, but before the DCL outlet is fitted in the box.

*Compliance is checked by inspection.*

**13.13** Inlet openings for use with circular conduits shall allow the introduction of the conduit or the protective covering of the cable so as to afford complete mechanical protection.

Surface-type DCL outlets shall be so constructed that the conduit or protective covering of the cable can enter at least 1 mm into the enclosure.

For surface-type DCL outlets the inlet opening for conduit entries, or at least two of them if there are more than one, shall be capable of accepting conduit sizes of 16 or 20 or a combination of these sizes.

*Compliance is checked by inspection and by measurement.*

NOTE Inlet openings of adequate size may also be obtained by the use of knock-outs or of suitable insertion pieces.

## **14 Construction of DCL Plugs**

**14.1** Non-rewirable DCL plugs shall be such that:

- their flexible cable cannot be separated from them without making them permanently useless, and
- they cannot be opened by hand or by using a general purpose tool, for example a screwdriver used as such.

NOTE A DCL plug is considered to be permanently useless, when, for re-assembling the plug, parts or materials other than the original are to be used.

*Compliance is checked by inspection.*

**14.2** Pins of DCL plugs shall have adequate mechanical strength.

*Compliance is checked by the test of Clause 22.*

**14.3** Pins of DCL plugs shall be:

- locked against rotation,
- not removable without dismantling the plug, and

- adequately fixed in the body of the DCL plug when the DCL plug is wired and assembled as for normal use.

It shall not be possible to replace the earthing or neutral pins of DCL plugs in an incorrect position.

*Compliance is checked by inspection and by manual test.*

**14.4** Pins shall be resistant to corrosion.

*Compliance is checked by inspection and according to 24.5.*

**14.5** DCL plugs shall be so constructed that, when they are wired as for normal use, there are no openings in the enclosures giving access to live parts.

*Compliance is checked by inspection.*

*Small gaps between enclosures and cables or between enclosures and earthing contacts, if any, are neglected.*

**14.6** Rewirable DCL plugs shall be so constructed that the conductors can be properly connected and that, when the plug is wired and assembled as for normal use, there is no risk that:

- the cores are pressed against each other,
- a core, the conductor of which is connected to a live terminal, comes into contact with accessible metal parts,
- a core, the conductor of which is connected to the earthing terminal, comes into contact with live parts.

*Compliance is checked by inspection and by manual test.*

**14.7** Rewirable DCL plugs shall be so designed that terminal screws or nuts cannot become loose and fall out of position in such a way that they establish an electrical connection between live parts and the earthing terminal or metal parts connected to the earthing terminal.

*Compliance is checked by inspection and by manual test.*

**14.8** Rewirable DCL plugs with earthing contact shall be designed with ample space for slack of the earthing conductor in such a way that, if any strain relief is rendered inoperative, the connection of the earthing conductor is subjected to strain after the connections of the current-carrying conductors and that, in case of excessive stresses, the earthing conductor will break after the current-carrying conductors.

This requirement is not applicable to removable DCL plugs integral with a luminaire where strain is not likely to be transmitted to terminals during installation, use or maintenance.

*Compliance is checked by inspection and, if necessary, by the following test:*

*The flexible cable is connected to the accessory in such a way that the current-carrying conductors are led from the strain relief to the corresponding terminals along the shortest possible path.*

*After they are correctly connected, the core of the earthing conductor is led to its terminal and cut off at a distance 8 mm longer than necessary when using the shortest possible path for its correct connection.*

*The earthing conductor is then connected to the terminal. It must then be possible to house the loop, which is formed by the earthing conductor owing to its surplus length when the accessory is assembled correctly.*

In non-rewirable non-moulded-on DCL plugs with earthing contact, the length of the conductors between the terminations and the flexible cable anchorage shall be so adjusted that the current-carrying conductors will be stressed before the earthing conductor, if the flexible cable slips in its anchorage.

*Compliance is checked by inspection.*

#### **14.9** For rewirable DCL plugs:

- it shall be clear how the relief from strain and the prevention of twisting of the flexible cable is intended to be effected;
- the flexible cable anchorage, or at least part of it, shall be integral with or reliably fixed to one of the component parts of the plug;
- makeshift methods, such as tying the flexible cable in a knot or tying the ends with string, shall not be used;
- the flexible cable anchorage shall be suitable for the different types of flexible cable which may be connected.

Screws, if any, which have to be operated to clamp the flexible cable, shall not serve to fix any other component.

NOTE This does not exclude a cover serving to retain the flexible cable in position in the flexible cable anchorage provided the cable remains in place in the accessory when the cover is removed.

- flexible cable anchorage shall be of insulating material or be provided with an insulating lining fixed to the metal parts;
- metal parts of the flexible cable anchorage, including clamping screws, shall be insulated from the earthing circuit.

*Compliance is checked by inspection.*

**14.10** Insulating parts of the DCL plug which keep the live parts in position shall be reliably fixed together, and it shall not be possible to dismantle the DCL plug without the use of a tool.

*Compliance is checked by inspection and by manual test.*

For rewirable DCL plugs it shall not be possible to remove covers, cover-plates or parts of them intended to ensure protection against electric shock without the use of a tool.

*Compliance is checked as follows:*

- *for covers, cover-plates or parts of them whose fixing is of the screw type, compliance is checked by inspection*
- *for covers, cover-plates or parts of them whose fixing is not dependent on screws and whose removal may give access to live parts, compliance is checked by the tests of 22.3.1.*

**14.11** Screws intended to allow the access to the interior of the plug shall be captive.

NOTE The use of tight fitting washers of cardboard or the like is deemed to be an adequate method for securing screws which must be captive.

*Compliance is checked by inspection.*

## 15 Resistance to ageing and to humidity

### 15.1 Resistance to ageing

DCL systems shall be resistant to ageing.

Parts intended for decorative purposes only, such as certain lids, are to be removed before the test.

*Compliance is checked by the following test:*

*DCL systems, mounted as for normal use, are subjected to a test in a heating cabinet with an atmosphere having the composition and pressure of the ambient air.*

*The temperature in the cabinet is  $(70 \pm 2)$  °C.*

*The duration of the ageing test is 7 days (168 h).*

*The use of an electrically heated cabinet is recommended.*

*After the treatment, the specimens are allowed to attain approximately room temperature. They are examined and shall show no crack visible with normal or corrected vision without additional magnification and the specimens shall be capable of meeting the remaining requirements of this standard.*

### 15.2 Resistance to humidity

DCL systems shall be proof against humidity which may occur in normal use.

*Compliance is checked by the humidity treatment described in this subclause followed immediately by the measurement of the insulation resistance and by the electric strength test specified in Clause 16.*

*Inlet openings in the enclosure, if any, are left open if knockouts are provided.*

*Parts which can be removed without the use of a tool, are removed and subjected to the humidity treatment with the main part.*

*The humidity treatment is carried out in a humidity cabinet containing air with a relative humidity maintained between 91 % and 95 %.*

*The temperature of the air, where specimens are placed, is maintained within  $\pm 1$  K of any convenient value  $t$  between 20 °C and 30 °C.*

*Before being placed in the humidity cabinet, the specimens are brought to a temperature between  $t$  and  $(t + 4)$  K.*

*The specimens are kept in the cabinet for 2 days (48 h).*

NOTE 1 In most cases the specimens may be brought to the specified temperature, by keeping them at this temperature for at least 4 h before the humidity treatment.

NOTE 2 A relative humidity between 91 % and 95 % can be obtained by placing in the humidity cabinet a saturated solution of sodium sulphate ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) or potassium nitrate ( $\text{KNO}_3$ ) in water having a sufficiently large contact surface with the air.

NOTE 3 In order to achieve the specified conditions within the cabinet, it is necessary to ensure constant circulation of the air within and, in general, to use a cabinet which is thermally insulated.

*After this treatment the specimens shall show no damage within the meaning of this standard.*

## 16 Insulation resistance and electric strength

The insulation resistance and the electric strength of DCL systems shall be adequate.

*Compliance is checked by the following tests, which are made immediately after the test of 15.2, in the humidity cabinet or in the room in which the specimens were brought to the prescribed temperature, after re-assembly of those parts which can be removed without the use of a tool which were removed for that test.*

**16.1** *The insulation resistance is measured using a d.c. voltage of approximately 500 V, the measurement being made 1 min after application of the voltage.*

*The insulation resistance shall be not less than 5 MΩ.*

**16.1.1** *For DCL outlets, the insulation resistance is measured consecutively:*

- a) between all poles connected together and the body, the measurement being made with a plug in engagement;*
- b) between each pole in turn and all others, these being connected to the body, with a plug in engagement;*
- c) between any metal enclosure and metal foil in contact with the inner surface of its insulating lining, if any.*

NOTE 1 The term "body" used in items a) and b) includes accessible metal parts, metal frames supporting the base of flush-type DCL outlets, metal foil in contact with the outer surface of accessible external parts of insulating material, fixing screws of bases or covers and cover-plates, external assembly screws and earthing terminals or earthing contacts.

NOTE 2 Test c) is only made if any insulating lining is necessary to provide insulation.

NOTE 3 While the metal foil is wrapped round the outer surface or placed in contact with the inner surface of parts of insulating material, it is pressed against holes or grooves without any appreciable force by means of test probe 11 of IEC 61032.

**16.1.2** *For DCL plugs, the insulation resistance is measured consecutively:*

- a) between all poles connected together and the body;*
- b) between each pole in turn and the all others, these being connected to the body;*
- c) between any metal part of the flexible cable anchorage, if any, including clamping screws, and the earthing terminal or earthing contact, if any;*
- d) between any metal part of the flexible cable anchorage and a metal rod of the maximum diameter of the flexible cable inserted in its place (see Table 11).*

NOTE 1 The term "body" used in items a) and b) includes all accessible metal parts, external assembly screws, earthing terminals, earthing contacts and metal foil in contact with the outer surface of accessible external parts of insulating material, other than the engagement face.

NOTE 2 Measurements c) and d) are not made on non-rewirable plugs.

NOTE 3 While the metal foil is wrapped round the outer surface or placed in contact with the inner surface of parts of insulating material, it is pressed against holes or grooves without any appreciable force by means of test probe 11 of IEC 61032.

**16.2** *A voltage of substantially sine-wave form, having a frequency of 50 Hz or 60 Hz, is applied for 1 min between the parts indicated in 16.1.*

*The test voltage shall be*

- 1 250 V for DCL having a rated voltage up to and including 130 V;*
- 2 000 V for DCL having a rated voltage up to and including 250 V.*

*Initially, not more than half the prescribed voltage is applied, then it is raised rapidly to the full value.*

*No flashover or breakdown shall occur during the test.*

NOTE 1 The high voltage transformer used for the test should be so designed that, when the output terminals are short-circuited after the output voltage has been adjusted to the appropriate test voltage, the output current is at least 200 mA.

NOTE 2 The overcurrent relay must not trip when the output current is less than 100 mA.

NOTE 3 Care is taken that the r.m.s. value of the test voltage applied is measured within  $\pm 3\%$ .

NOTE 4 Glow discharges without drop in voltage are neglected.

## 17 Operation of earthing contacts

Earthing contacts shall provide adequate contact pressure and shall not deteriorate in normal use.

*Compliance is checked by the test of Clauses 18 and 19.*

## 18 Making and breaking capacity

DCL plugs and DCL outlets shall have adequate making and breaking capacity.

*Compliance is checked as follows:*

*Rewirable DCLs are fitted with conductors as specified for the test of Clause 19.*

*Non-rewirable DCL plugs shall be tested with the conductors provided.*

*DCL plugs are tested using a DCL outlet of the same configuration complying with this standard. Care is taken that the pins of the test plug are in good condition before the test is started.*

*DCL outlets are tested using a DCL plug of the same configuration complying with this standard. The length of stroke is appropriate to the design.*

*The DCL plug is inserted into and withdrawn from the DCL outlet at a rate of 15 strokes per min. The period during which the test current is passed from engagement of the plug until subsequent disengagement is  $(1,5^{+0,5}_0)$  s.*

NOTE A stroke is an insertion or a withdrawal of the plug

*The following tests are conducted:*

*An inductive load equal to the rated current ( $\cos \varphi = 0,6 \pm 0,05$ ) is connected to the DCL plug. The DCL plug is inserted and withdrawn from the DCL outlet 100 times (200 strokes).*

*The tests are carried out at rated voltage.*

*The locking means, if any, is disabled for this test.*

*During the test no substantial arcing shall occur.*

*After the test, the specimens shall show no damage impairing their further use and the entry holes for the pins shall not show damage which may impair the safety within the meaning of this standard.*



## 19 Temperature rise

**19.1** DCL plugs and DCL outlets shall be so designed and constructed, that when installed and used as in normal use the temperature rise of current-carrying parts is not excessive. The test shall be carried out in the box as specified by the manufacturer.

*Compliance is checked as follows using corresponding DCL outlets and DCL plugs.*

**19.2** *Flush-mounted DCL outlets are mounted in flush mounted boxes. The box, is placed in a block of pinewood filled around the box with plaster, so that the front edge of the box does not protrude and is not more than 5 mm below the front surface of the pinewood block.*

NOTE 1 The test assembly should be allowed to dry for at least 7 days when first made.

*The size of the pinewood block which may be fabricated from more than one piece shall be such that there is at least 25 mm of wood surrounding the plaster. The plaster having a thickness between 10 mm and 15 mm around the maximum dimensions of the sides and rear of the box.*

NOTE 2 The sides of the cavity in the pine-wood block may have a cylindrical shape.

*The cables connected to the DCL outlet shall enter the box, the point(s) of entry being sealed to prevent the circulation of air. The length of each conductor within the box shall be  $(80 \pm 10)$  mm.*

*Surface type DCL outlets shall be mounted centrally on the surface of a wooden block which shall be at least 20 mm thick, 500 mm wide and 500 mm high.*

*Other types of DCL outlets shall be mounted according to the manufacturer's instructions or, in the absence of such instructions, in the position of normal use considered to give the most onerous conditions.*

*The test assembly shall be placed in a draught free environment for the test with the mounting surface orientated appropriate to the DCL outlet being tested (wall/ceiling).*

*The terminals of DCL outlets are wired with a cable having a nominal cross sectional area of  $2,5 \text{ mm}^2$ .*

*The terminals of rewirable DCL plugs intended for the connection of flexible cable are wired with a  $0,75 \text{ mm}^2$  circular two core flexible cable type 60227 IEC 53 complying with IEC 60227-5.*

*Non-rewirable DCL plugs are tested with the flexible cable supplied.*

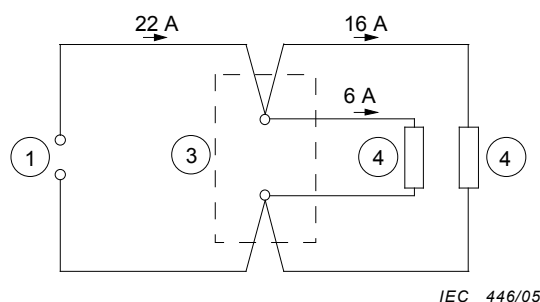
*In rewirable independent and component DCL plugs, terminals intended for the connection of flexible cables are wired with a  $0,75 \text{ mm}^2$  circular two core flexible cable type 60227 IEC 53 complying with IEC 60227-5.*

*Terminal screws, if any, are tightened with a torque equal to two thirds of those given in Table 5.*

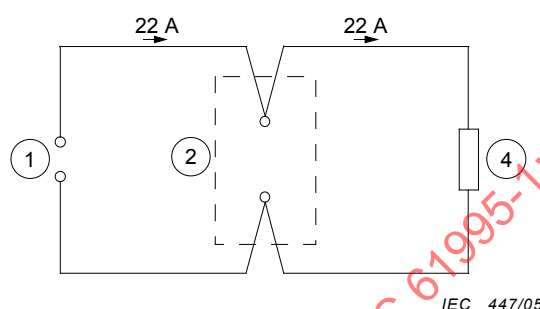
NOTE 3 To ensure normal cooling of the terminals, conductors connected to socket-outlets and rewirable plugs should have a length of at least 1 m. For non-rewirable plugs the length should be as delivered by the manufacturer but in any case it should not be greater than 1 m.

**19.3** *Resistive loads are then connected to the cables referred to in 19.2 to provide test conditions according to Table 10 in a circuit shown in Figure 3. For test 1 in Table 10 the plug is connected to a 6 A resistive load.*





**Figure 3a – Circuit diagram for Test 1**



**Figure 3b – Circuit diagram for Test 2**

- (1) Supply
- (2) DCL outlet
- (3) DCL
- (4) Load

**Figure 3 – Circuit diagram for temperature rise test**

*In addition separate tests shall be made passing the current through the earthing contact and the phase or neutral contact whichever is nearer.*

**Table 10 – Test sequence for temperature rise test**

| Loads                                                | Test 1 | Test 2  |
|------------------------------------------------------|--------|---------|
| Load through DCL plug                                | 6 A    | no load |
| Transferred load via DCL outlet terminals            | 16 A   | 22 A    |
| Total load on the supply terminals of the DCL outlet | 22 A   | 22 A    |

*The load currents as specified in Table 10 are passed for 1 h.*

*The temperature is determined by means of melting particles, colour changing indicators or thermocouples, so chosen and positioned that they have negligible effect on the temperature being determined.*

*The temperature rise of the terminals shall not exceed 45 K.*

*During the test the temperature rise necessary to perform the test of 23.3 shall be determined.*

**19.4** *Non-rewirable independent DCL plugs shall be tested using a circuit as described in 19.2 and the test of 19.3 but connected to a resistive load corresponding to the flexible cable fitted.*

## **20 Force necessary to insert and withdraw the plug**

The construction of DCLs shall allow the easy insertion and withdrawal of the plug, but prevent the inadvertent disengagement of plug and outlet in normal use.

*Compliance is checked by the following test:*

*A previously untested specimen of the DCL plug and DCL outlet and a specimen having previously completed the tests of Clause 19 are tested.*

*All pins are wiped free from grease before use.*

*Each DCL outlet is fixed to a suitable flat surface.*

*Each DCL plug, in turn, is inserted and withdrawn from each DCL outlet **without the effect of any locking means** and the force required to perform each movement **is** measured.*

~~*In no single movement shall*~~ The force required to insert or withdraw the plug **shall not** exceed 50 N ~~*nor shall it be less than 4 N.*~~

**At a force of 2 N the plug shall not come out.**

~~*For the purpose of the withdrawal test any additional plug retaining means shall be disabled.*~~

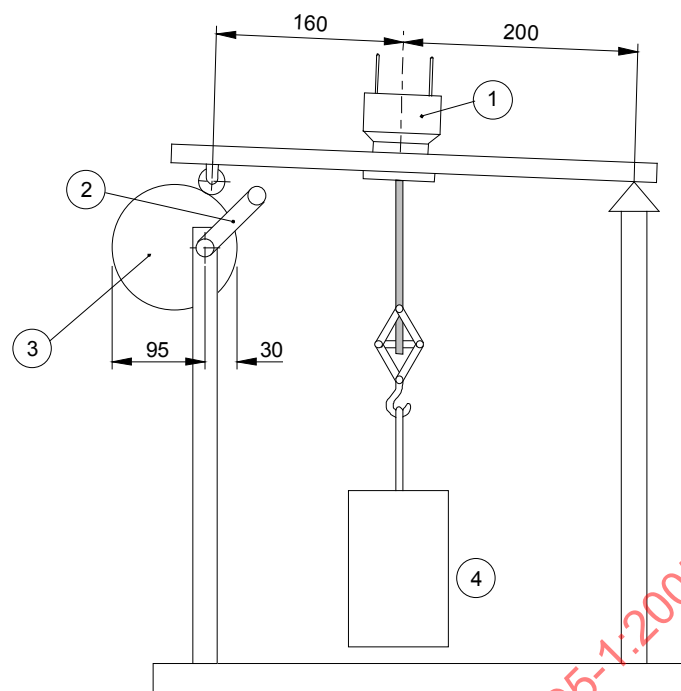
## **21 Flexible cables and their connection**

**21.1** DCL plugs shall be provided with a flexible cable anchorage such that the conductors are relieved from strain, including twisting, where they are connected to the terminals or terminations, and that their covering is protected from abrasion.

*Compliance is checked by inspection.*

**21.2** *The effectiveness of the cable anchorage is checked by the following test by means of an apparatus as shown in Figure 4.*

*Non-rewirable DCL plugs are tested as delivered; the test is made on new specimens.*



IEC 448/05

Dimensions in millimetres

- (1) Specimen
- (2) Crank
- (3) Eccentric
- (4) Load

**Figure 4 – Apparatus for testing the flexible cable retention**

Rewirable DCL plugs are tested with each of the types of flexible cable specified in Table 11.

**Table 11 – Cable dimensions for the flexible cable retention test**

| Rating of DCL plug | Number of poles | Types of flexible cable <sup>a</sup> | Number of conductors and nominal cross-sectional area<br>N° × mm <sup>2</sup> | Limits for external dimensions for flexible cables<br>mm |                        | Torque for test of 21.2<br>Nm |
|--------------------|-----------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------|
|                    |                 |                                      |                                                                               | min.                                                     | max.                   |                               |
| 6 A,<br>250 V      | 2               | 60227 IEC 52                         | 2 × 0,5                                                                       | 4,6<br>or<br>3,0 × 4,9                                   | 5,9<br>or<br>3,7 × 5,9 | 0,15                          |
|                    |                 | 60227 IEC 52                         | 2 × 0,75                                                                      | 4,9<br>or<br>3,2 × 5,2                                   | 6,3<br>or<br>3,8 × 6,3 | 0,15                          |
|                    | 3               | 60227 IEC 53                         | 3 × 0,75                                                                      | 6,0                                                      | 7,6                    | 0,25                          |
|                    |                 | 60227 IEC 53                         | 3 × 1,0                                                                       | 6,3                                                      | 8,0                    | 0,25                          |

<sup>a</sup> Rewirable plugs may be used with a flat two-core cable type 60227 IEC 52 as well as round three-core cable type 60227 IEC 53.

*Conductors of the flexible cable of rewirable DCL plugs are introduced into the terminals, the terminal screws being tightened just sufficiently to prevent the position of the conductors from easily changing.*

*The flexible cable anchorage is used in the normal way, clamping screws, if any, being tightened with a torque equal to two-thirds of that specified in Table 5.*

*After re-assembly of the specimen, the component parts shall fit snugly and it shall not be possible to push the flexible cable into the specimen to any appreciable extent.*

*The specimen is placed in the test apparatus so that the axis of the flexible cable is vertical where it enters the specimen.*

*The flexible cable is then subjected 100 times to a pull of 60 N.*

*The pulls are applied practically without jerks each time for 1 s.*

*Care should be taken to exert the same pull on all parts (core, insulation and sheath) of the flexible cable simultaneously.*

*Immediately afterwards, the flexible cable is subjected for 1 min to a torque appropriate to the cable as shown in Table 11.*

*After the tests, the flexible cable shall not have been displaced by more than 2 mm. For rewirable DCL plugs, the end of the conductors shall not have moved noticeably in the terminals; for non-rewirable DCL plugs, there shall be no break in the electrical connections.*

*For the measurement of the longitudinal displacement, a mark is made on the flexible cable while it is subjected to light tension, at a distance of approximately 20 mm from the end of the specimen or the flexible cable guard, before starting the tests. If, for non-rewirable DCL plugs, there is no definite end to the specimen or the flexible cable guard, an additional mark is made on the body of the specimen.*

*After the tests, the displacement of the mark on the flexible cable in relation to the specimen or the flexible cable guard is measured while the flexible cable is subjected to the pull.*

**21.3** Non-rewirable DCL plugs shall be provided with a suitable flexible cable complying with IEC 60227-5. Any conductor connected to an earthing contact shall be identified by the colour combination green/yellow.

NOTE – Tinsel cord is considered unsuitable.

*Compliance is checked by inspection.*

## **22 Mechanical strength**

DCLs shall have adequate strength to withstand the stresses imposed during installation and use.

*Compliance is checked by the appropriate tests of 22.1 to 22.8 as shown in Table 12:*

**Table 12 – Schedule of mechanical strength test**

| Test according to subclause | DCL outlets | DCL plugs |
|-----------------------------|-------------|-----------|
| 22.1                        | X           |           |
| 22.2                        | X           |           |
| 22.3                        | X           |           |
| 22.4                        | X           |           |
| 22.5                        | X           |           |
| 22.6                        | X           |           |
| 22.7                        | X           |           |
| 22.8                        |             | X         |

**22.1** *The specimens are subjected to blows by means of an impact-test apparatus as described in Annex D of IEC 60068-2-75.*

NOTE The impact test apparatus described in Annex D of IEC 60068-2-75 is the pendulum hammer.

*The plywood can be turned 60° in both directions about a vertical axis.*

*Surface type DCL outlets are mounted on the plywood as for normal use.*

*Flush-type DCL outlets are mounted in a recess provided in a block of hornbeam or material having similar mechanical characteristics, which is fixed to a sheet of plywood and not in its relevant mounting box.*

*If wood is used for the block, the direction of the wood fibres shall be perpendicular to the direction of the impact.*

*Flush DCL outlets shall be fixed by means of screws to lugs recessed in the block.*

*Before applying the blows, fixing screws of bases and covers are tightened with a torque equal to two-thirds of that specified in Table 5.*

*The specimens are mounted so that the point of impact lies in the vertical plane through the axis of the pivot.*

*The striking element is allowed to fall from a height which is specified in Table 13.*

**Table 13 – Height of fall for impact test**

| Height of fall<br>mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | DCL Outlets |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | A           |
| 150                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | B           |
| 200                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | C           |
| 250                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | D           |
| <p>A = Parts on the front surface, including the parts which are recessed.</p> <p>B = Parts which do not project more than 15 mm from the mounting surface (distance from the wall/ceiling) after mounting as in normal use with the exception of the above parts A.</p> <p>C = Parts other than those in A which project between 15 mm and 25 mm from the mounting surface (distance from the wall/ ceiling) after mounting as in normal use.</p> <p>D = Parts other than those in A which project more than 25 mm from the mounting surface (distance from the wall/ceiling) after mounting as in normal use.</p> |             |

*The impact energy determined by the part of the specimen which projects most from the mounting surface is applied on all parts of the specimen, with the exception of those in A in Table 13.*

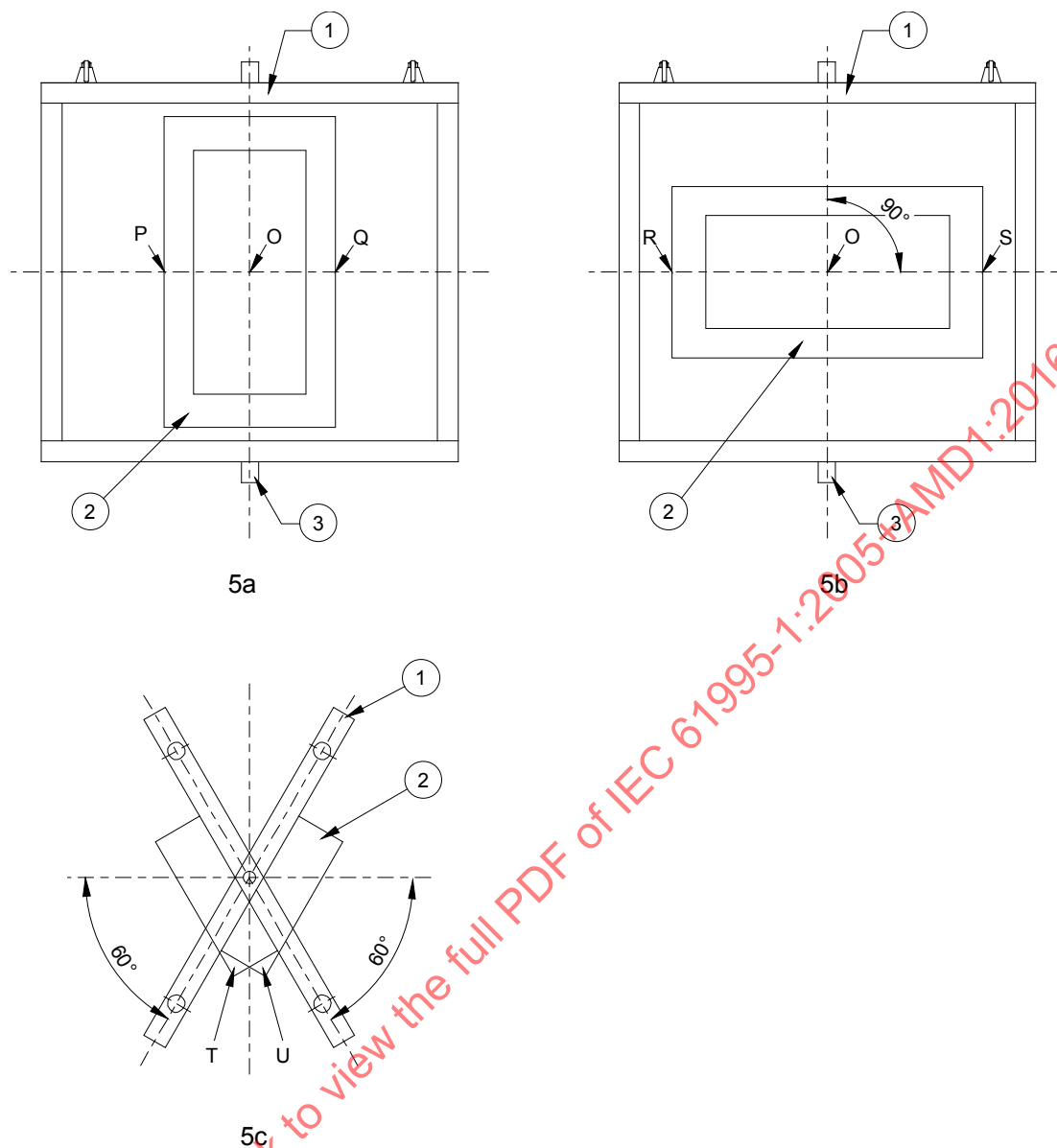
*The height of fall is the vertical distance between the position of a checking point when the pendulum is released, and the position of that point at the moment of impact. The checking point is marked on the surface of the striking element where the line through the point of intersection of the axes of the steel tube of the pendulum and the striking element and perpendicular to the plane through both axes, meets the surface.*

*The specimens are subjected to blows, which are evenly distributed. The blows are not applied to knock-outs.*

*The following blows are applied:*

- *for parts specified in A, five blows (see Figure 5a and Figure 5b):*
  - *one blow to the centre,*
  - *one blow on each of the two most unfavourable points between the centre and the edges, after the specimen has been moved horizontally,*
  - *one blow on similar points, after the specimen has been turned 90° about its axis perpendicular to the plywood;*
- *for parts specified in B (as far as applicable), C and D, four blows:*
  - *one blow is applied on one of the sides of the specimen where the blow can be applied, after the plywood sheet has been turned 60° about a vertical axis (see Figure 5c);*
  - *one blow on the opposite side of the specimen where blows can be applied, after the plywood sheet has been turned 60° about a vertical axis, in the opposite direction (see Figure 5c).*

*If inlet openings are provided, the specimen is so mounted that the two lines of blows are as nearly as possible equidistant from these openings.*



IEC 449/05

- 1) Sheet of plywood
- 2) Specimen
- 3) Pivot

**Figure 5 – Sequence of blows for parts A, B, C and D**

| Application of the blows |                       |                                                                                           |                    |
|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Sketch                   | Total number of blows | Points of application                                                                     | Parts to be tested |
| 5a)                      | 3                     | One at the centre<br>One between O and P <sup>a</sup><br>One between O and Q <sup>a</sup> | A                  |
| 5b)                      | 2                     | One between O and R <sup>a</sup><br>One between O and S <sup>a</sup>                      | A                  |
| 5c)                      | 2                     | One on the surface T <sup>a</sup><br>One on the surface U <sup>a</sup>                    | B, C and D         |

<sup>a</sup> The blow is applied to the most unfavourable point.



*After the test, the specimen shall show no damage within the meaning of this standard. In particular, live parts shall not have become accessible.*

*In case of doubt, it is verified that it is possible to remove and to replace external parts, such as boxes, enclosures, covers and cover-plates, without these parts or their insulating lining being broken. If a cover-plate backed by an inner cover is broken, the test is repeated on the inner cover, which shall remain unbroken.*

*Damage to the finish, small dents which do not reduce creepage distances or clearances below the values specified in 25.1 and small chips which do not adversely affect the protection against electric shock are neglected.*

*Cracks not visible with normal or corrected vision, without additional magnification and surface cracks in fibre reinforced mouldings and the like, are ignored.*

*Cracks or holes in the outer surface of any part of the DCL are ignored if the DCL complies with this standard even if this part is omitted. If a decorative cover is backed by an inner cover, fracture of the decorative cover is neglected if the inner cover withstands the test after removal of the decorative cover.*

**22.2** *Surface-type DCL outlets are first fixed to a cylinder of rigid steel sheet, having a radius equal to 4,5 times the distance between fixing holes, but in any case not less than 200 mm. The axes of the holes are in a plane perpendicular to the axis of the cylinder and parallel to the radius through the centre of the distance between the holes.*

*The fixing screws are gradually tightened, the maximum torque applied being 0,5 Nm for screws having a thread diameter up to and including 3 mm and 1,2 Nm for screws having a larger thread diameter.*

*The DCL outlets are then fixed in a similar manner to a flat steel sheet.*

*During and after the tests, the DCL outlets shall show no damage impairing their further use.*

*Fifteen minutes after removal from the test apparatus, the specimens shall show no damage within the meaning of this standard.*

**22.3** *When testing the forces necessary for cover-plates to come off, the DCL outlets are mounted as for normal use. Flush-type DCL outlets are fixed in appropriate mounting boxes, which are installed as for normal use so that the rims of the boxes are flush with the mounting surface and the covers or cover-plates are fitted. If they are provided with locking means which can be operated without the aid of a tool, these means are unlocked.*

*Compliance is then checked according to 22.3.1 and 22.3.2.*

#### **22.3.1** Verification of the non-removal of covers or cover-plates

*Forces are gradually applied in directions perpendicular to the mounting surfaces, in such a way that the resulting force acting on the centre of the covers, cover-plates or parts of them is respectively:*

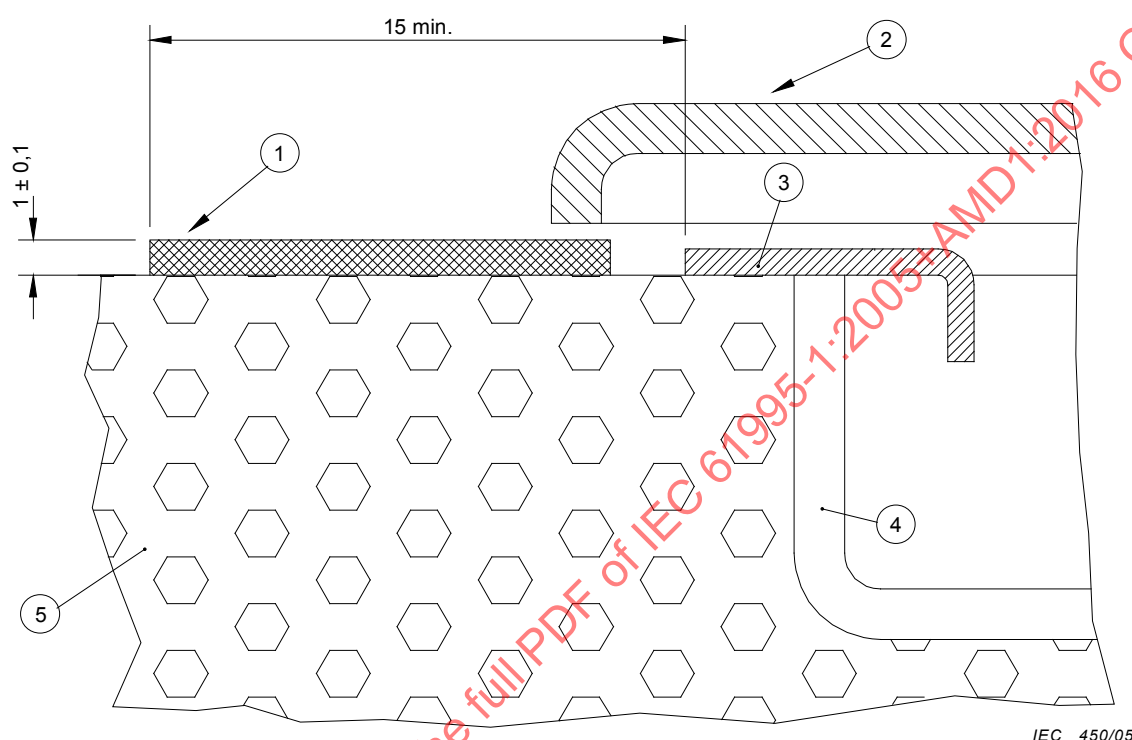
- 40 N for covers, cover-plates or parts of them complying with the tests of 22.6 and 22.7;
- 80 N for other covers, cover-plates or parts of them.

*The force is applied for 1 min. The covers or cover-plates shall not come off.*

The test is then repeated on a new specimen, the cover or cover-plate is fitted on the wall after a sheet of hard material,  $(1 \pm 0,1)$  mm thick, has been fitted around the supporting frame as shown in Figure 6.

NOTE The sheet of hard material is used to simulate wall paper and may consist of a number of pieces.

After the test the specimens shall show no damage within the meaning of this standard.



Dimensions in millimetres

- (1) Sheet of hard material
- (2) Cover-plate
- (3) Supporting frame
- (4) Mounting box
- (5) Wall

**Figure 6 – Arrangement for test on covers or cover-plates**

### 22.3.2 Verification of the removal of covers or cover-plates

A force not exceeding 120 N is gradually applied, in directions perpendicular to the mounting/supporting surfaces, to covers, cover-plates or parts of them by means of a hook placed in turn in each of the grooves, holes, spaces or the like, provided for removing them.

The covers or cover-plates shall come off.

The test is made 10 times to each separable part, the fixing of which is not dependent on screws (equally distributing as far as practicable the application points); the removal force is applied each time to the different grooves, holes or the like provided for removing the separable part.

*The test is then repeated on new specimens, the cover or cover-plate is fitted on the wall after a sheet of hard material,  $(1 \pm 0,1)$  mm thick, has been fitted around the supporting frame, as shown in Figure 6.*

*After the test, the specimens shall show no damage within the meaning of this standard.*

**22.4** *The test is made as described in 22.3, but applying, for 22.3.1, the following forces:*

- 10 N for covers or cover-plates complying with the test of 22.6 and 22.7
- 20 N for other covers or cover-plates.

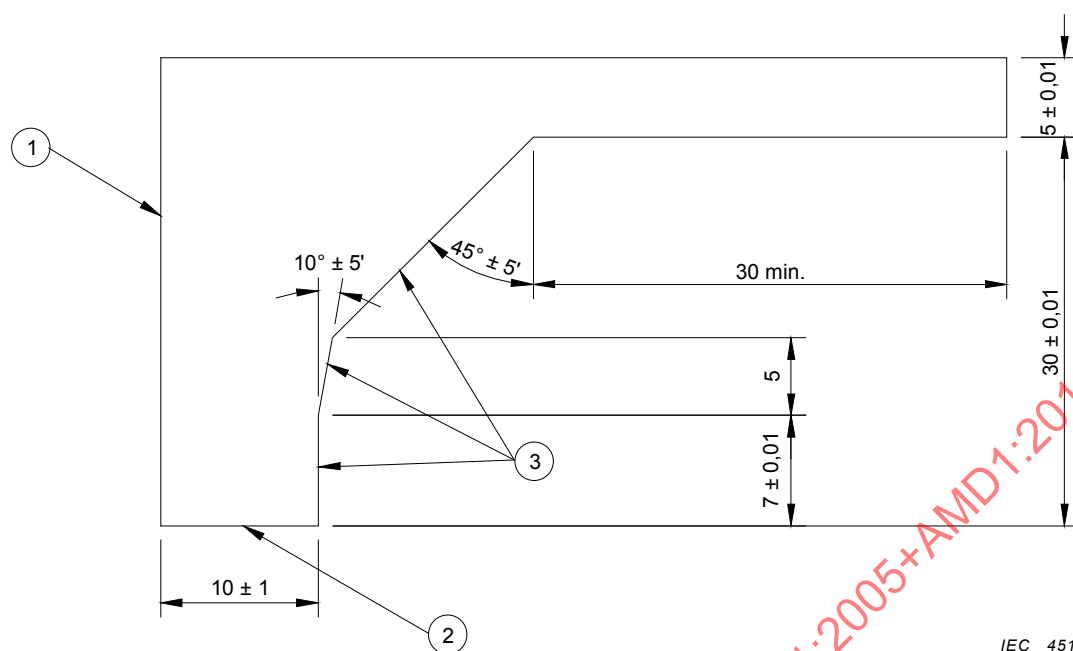
**22.5** *The test is made as described in 22.3, but applying, for 22.3.1, the force of 10N for all covers or cover-plates.*

**22.6** *The gauge shown in Figure 7 is pushed toward each side of each cover or cover-plate which is fixed without screws on a mounting or supporting surface, as shown in Figure 8.*

*The face B resting on the mounting/supporting surface, with the face A perpendicular to it, the gauge is applied at right angles to each side under test.*

*In the case of a cover or cover-plate fixed without screws to another cover or cover-plate or to a mounting box having the same outline dimensions, the face B of the gauge shall be placed at the same level as the junction; the outline of the cover or cover-plate shall not exceed the outline of the supporting surface.*

*The distances between the face C of the gauge and the outline of the side under test, measured parallel to face B, shall not decrease with the exception of grooves, holes, reverse tapers or the like, placed at a distance less than 7 mm from a plane including face B and complying with the test of 22.7) when measurements are repeated starting from point X in the direction of the arrow Y (see Figure 9).*

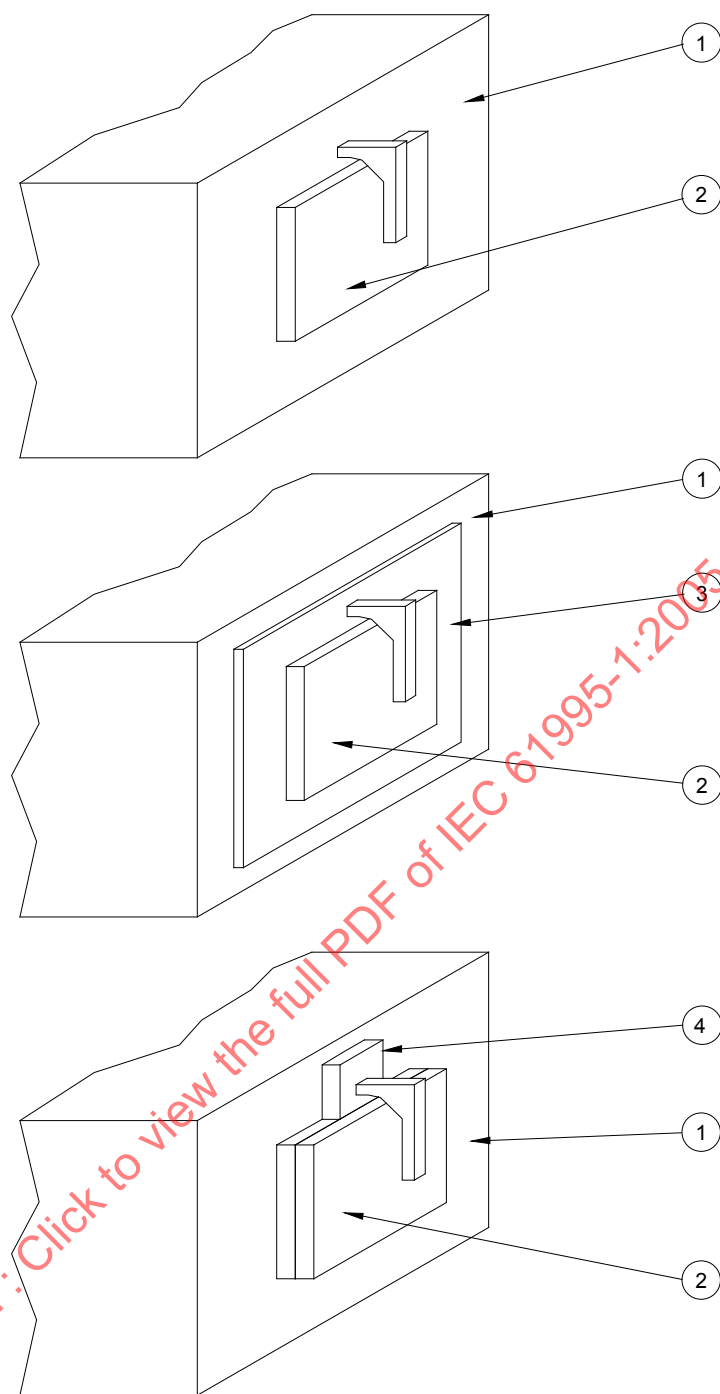


IEC 451/05

Dimensions in millimetres

- (1) Face A
- (2) Face B
- (3) Face C

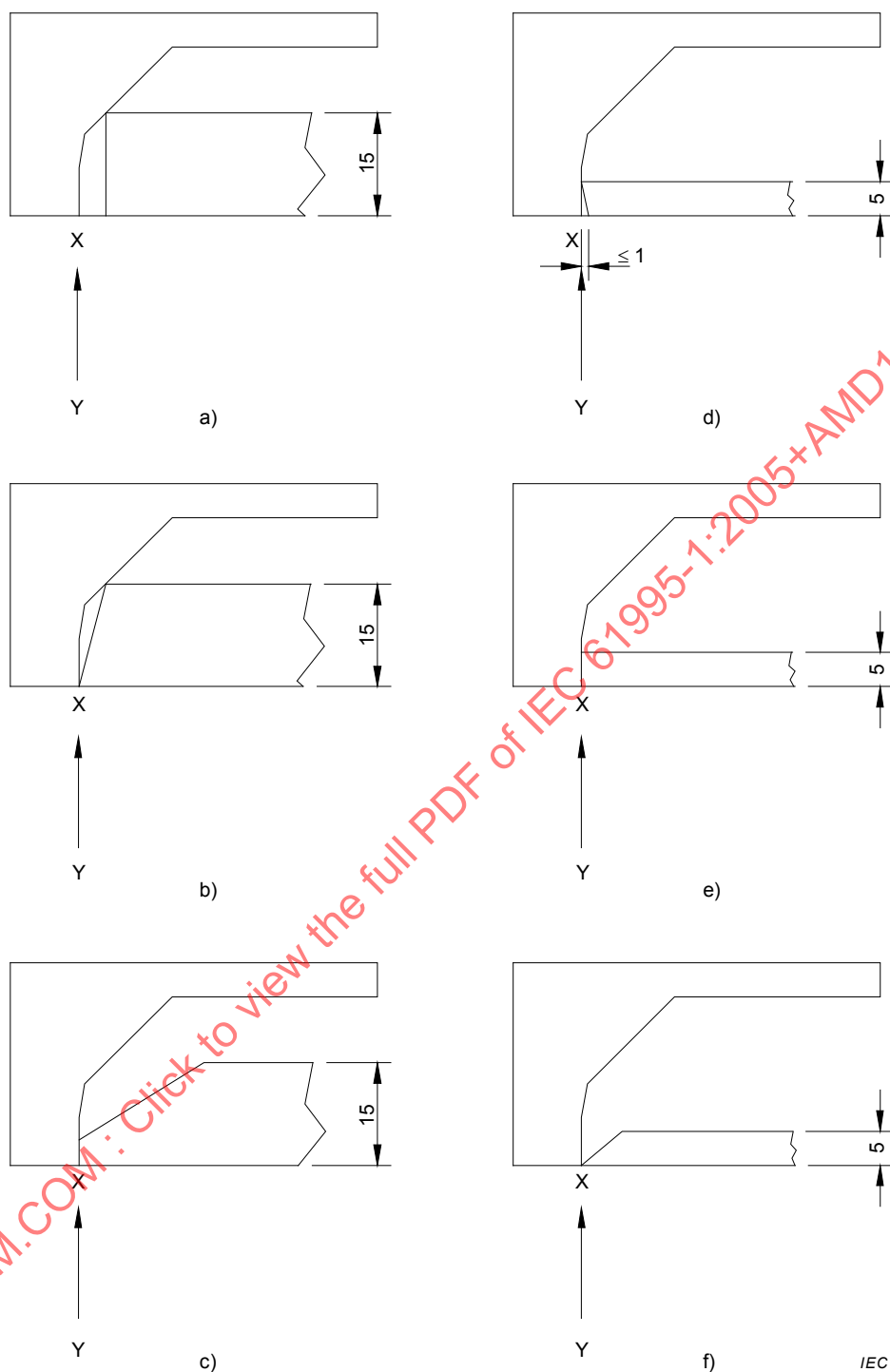
**Figure 7 – Gauge (thickness: about 2 mm) for the verification of the outline of covers or cover-plates**



- (1) Mounting support
- (2) DCL outlet
- (3) Surface support
- (4) Spacing piece having the same thickness as that of the supporting part

IEC 452/05

**Figure 8 – Examples of application of the gauge of Figure 7 on covers fixed without screws on a mounting surface or supporting surface**



IEC 453/05

*Dimensions in millimetres*

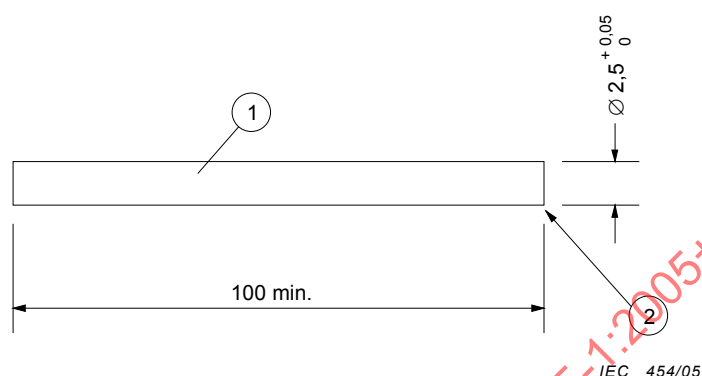
Cases a) and b) do not comply.

Cases c), d), e) and f) comply (compliance shall however also be checked with the requirements of 24.18, using the gauge shown in Figure 7).

**Figure 9 – Examples of application of the gauge of Figure 7  
in accordance with the requirements of 22.6**

**22.7** A gauge according to Figure 10 applied with a force of 1 N shall not enter more than 1 mm from the upper part of any groove, hole or reverse taper or the like when the gauge is applied parallel to the mounting/supporting surface and at right angle to the part under test, as shown in Figure 11.

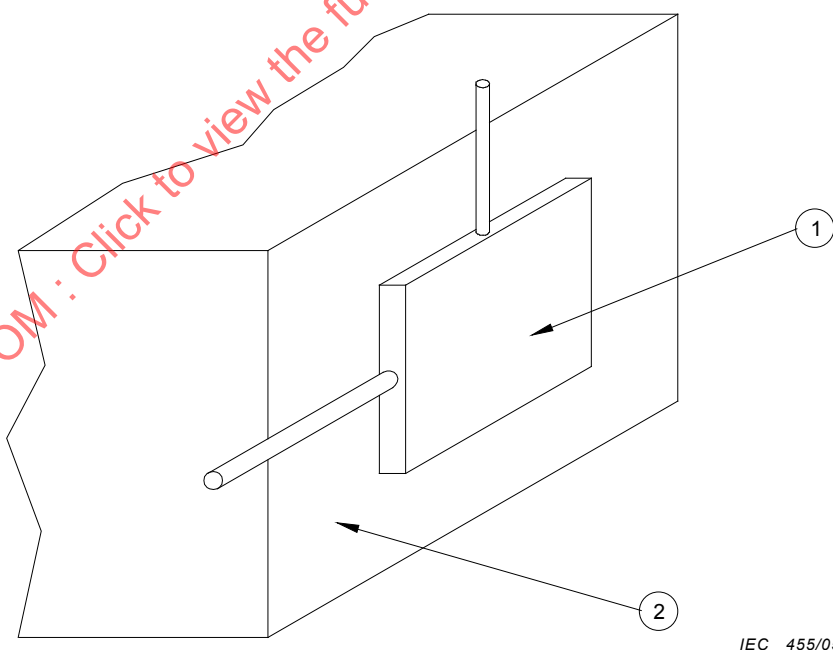
The verification whether the gauge according to Figure 10 has entered more than 1 mm is made with reference to a surface perpendicular to face B and including the upper part of the outline of the grooves, holes, reverse tapers or the like.



Dimensions in millimetres

- (1) Test rod (metal)
- (2) Right-angled sharp edges

**Figure 10 – Gauge for verification of grooves, holes and reverse tapers**



- (1) DCL outlet
- (2) Mounting surface

**Figure 11 – Sketch showing the direction of application of the gauge of Figure 10**

**22.8** DCLs are fitted with the flexible cable specified in 21.2 having the smallest nominal cross-sectional area specified in Table 11 and a free length of approximately 100 mm measured from the outer end of the guard.

Terminal screws and assembly screws are tightened with a torque equal to two-thirds of that specified in 12.2.4, Table 5.

Non-rewirable accessories are tested as delivered, the flexible cable being cut so that a free length of about 100 mm projects from the accessory.

The specimens are individually subjected to test Ed: Free fall, procedure 2 of IEC 60068-2-32, the number of falls being:

- 50 if the mass of the specimen without flexible cable does not exceed 250 g,
- 25 if the mass of the specimen without flexible cable exceeds 250 g.

The barrel is turned at a rate of five revolutions per minute, 10 falls per minute thus taking place.

After the test, the specimens shall show no damage within the meaning of this standard. Provided that the protection against electric shock is not affected, small pieces which may have broken off the specimens are ignored.

The pins shall not be broken.

The pins shall not have become so deformed:

- that the DCL plug cannot be introduced into a DCL outlet complying with the relevant standard sheet
- or fails to comply with the requirements of 10.3.

Damage to the finish and small dents which do not reduce the creepage distances or clearances below the values specified in Table 14, subclause 25.1 are ignored.

## **23 Resistance to heat**

DCL plugs and DCL outlets and surface mounting boxes shall be resistant to heat.

Compliance is checked:

- a) for surface mounting boxes, separable covers, separable cover-plates and separable frames, by the test of 23.3;
- b) for DCL plugs and DCL outlets, with the exception of the parts, if any, covered by item a) by the tests of 23.1 and 23.2 or 23.3.

Parts intended only for decorative purposes, such as certain lids, are not submitted to this test.

**23.1** The specimens are kept for 1 h in a heating cabinet at a temperature of  $(100 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

During the test, they shall not undergo any change impairing their further use, and sealing compound, if any, shall not flow to such an extent that live parts are exposed.

After the test, the specimens are then allowed to cool down to approximately room temperature.



When the test finger, specified in IEC 61032, test probe B, is applied with a force not exceeding 5 N, there shall be no access to live parts when DCLs are mounted as for normal use.

After the test, marking shall still be legible.

Discoloration, blisters or slight displacement of the sealing compound is disregarded, provided that safety is not impaired within the meaning of this standard.

**23.2** Parts of insulating material necessary to retain current-carrying parts and parts of the earthing circuit in position shall be subjected to a ball-pressure test by means of the apparatus as shown in Figure 12, except that insulating parts necessary to retain the earthing terminal in position in a box, shall be tested as specified in 23.3.

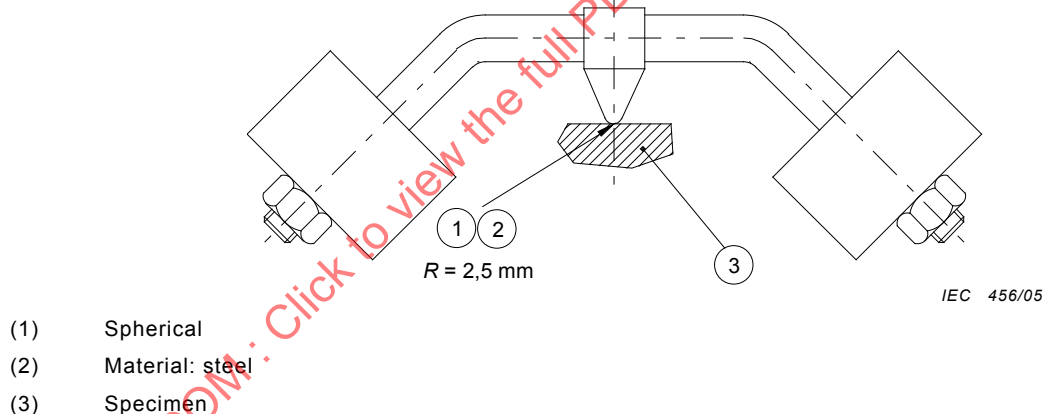
When it is not possible to carry out the test on the specimen under test, the test should be carried out on a specimen of the material at least 2 mm thick.

The surface of the part to be tested is placed in the horizontal position and a steel ball of 5 mm diameter is pressed against this surface with a force of 20 N.

The test is made in a heating cabinet at a temperature of  $(125 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

After 1 h, the ball is removed from the specimen which is then cooled down within 10 s to approximately room temperature by immersion in cold water.

The diameter of the impression caused by the ball is measured and shall not exceed 2 mm.



**Figure 12– Ball pressure test apparatus**

**23.3** Parts of insulating material not necessary to retain current-carrying parts and parts of the earthing circuit in position, even though they are in contact with them, are subjected to a ball-pressure test in accordance with 23.2, but the test is made at a temperature of  $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$ , or  $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$  plus the highest temperature rise determined for the relevant part during the test of Clause 19, whichever is the higher.

## 24 Screws, current-carrying parts and connections

**24.1** Connections, electrical or mechanical, shall withstand the mechanical stresses occurring in normal use.

Screws or nuts which transmit contact pressure shall be in engagement with a metal thread.

*Compliance is checked by inspection and, for screws and nuts transmitting contact pressure or which are operated when connecting up the DCL, by the following test:*

*The requirements for verification of terminals are given in Clause 12.*

*The screws or nuts are tightened and loosened:*

- 10 times for screws in engagement with a thread of insulating material and for screws of insulating material.
- 5 times in all other cases.

*Screws or nuts which are operated when connecting up DCL plugs and DCL outlets include screws for fixing covers or cover-plates, etc. but not connecting means for screwed conduits and screws for fixing the base of a fixed DCL outlet.*

*Screws or nuts in engagement with a thread of insulating material and screws of insulating material are completely removed and reinserted each time.*

*The test is made by means of a suitable screwdriver or other tool, a torque as specified in Table 5 being applied.*

*During the test, no damage impairing the further use of the screwed connections shall occur, such as breakage of screws or damage to the head slots (rendering the use of the appropriate screwdriver impossible), threads, washers or stirrups.*

*The shape of the blade of the test screwdriver must match the head of the screw to be tested. The screws and nuts shall not be tightened in jerks. Damage to covers is neglected.*

*Screwed connections are considered as partially checked by the tests of Clauses 21 and 22.*

**24.2** For screws in engagement with a thread of insulating material and which are operated when connecting the DCL plug or DCL outlet during installation, their correct introduction into the screw hole or nut shall be ensured.

*Compliance is checked by inspection and by manual test.*

*The requirement with regard to correct introduction is met if introduction of the screw in a slanting manner is prevented, for example by guiding the screw by the part to be fixed, by a recess in the female thread or by the use of a screw with the leading thread removed.*

**24.3** Electrical connections shall be so designed that contact pressure is not transmitted through insulating material other than ceramic, pure mica or other material with characteristics no less suitable, unless there is sufficient resiliency in the metallic parts to compensate for any possible shrinkage or yielding of the insulating material.

*The suitability of the material is considered in respect of the stability of the dimensions.*

*Compliance is checked by inspection.*

**24.4** Screws and rivets which serve as electrical as well as mechanical connections shall be locked against loosening and/or turning.

*Compliance is checked by inspection and by manual test.*

NOTE 1 Spring washers may provide satisfactory locking.

NOTE 2 For rivets, a non-circular shank or an appropriate notch may be sufficient.

NOTE 3 Sealing compound which softens on heating provides satisfactory locking only for screw connections not subjected to torsion in normal use.

**24.5** Current-carrying parts, including those of terminals (also earthing terminals), shall be of a metal having, under the conditions occurring in the equipment, mechanical strength, electrical conductivity and resistance to corrosion adequate for their intended use.

Current-carrying parts, which may be subjected to mechanical wear shall not be made of steel provided with an electroplated coating.

The requirements of this subclause do not apply to screws, nuts, washers, clamping plates and similar parts of terminals.

*Compliance is checked by inspection and, if necessary, by chemical analysis.*

NOTE Examples of suitable metals, when used within the permissible temperature range and under normal conditions of chemical pollution, are:

- copper;
- an alloy containing at least 58 % copper for parts made from rolled sheet (in cold condition) or at least 50 % copper for other parts;
- stainless steel containing at least 13 % chromium and not more than 0,09 % carbon;
- steel provided with an electroplated coating of zinc according to ISO 2081, the coating having a thickness of at least 5 µm ISO service condition No. 1;
- steel provided with an electroplated coating of nickel and chromium according to ISO 1456, the coating having a thickness of at least 20 µm ISO service condition No. 2;
- steel provided with an electroplated coating of tin, according to ISO 2093, the coating having a thickness of at least 12 µm ISO service condition No. 2.

**24.6** Contacts which are subjected to a sliding action in normal use shall be of a metal resistant to corrosion.

*Compliance is checked by inspection.*

NOTE A test for determining the resistance to corrosion is under consideration.

**24.7** Thread-forming screws shall not be used for the connection of current-carrying parts.

Thread-forming screws may be used to provide earthing continuity, provided that it is not necessary to disturb the connection in normal use and at least two screws are used for each connection.

*Compliance is checked by inspection.*

## **25 Creepage distances, clearances and distances through sealing compound**

**25.1** Creepage distances, clearances, and distances through sealing compound shall be not less than the values shown in Table 14.

*Compliance is checked by measurement.*

**Table 14 – Creepage distances and clearances**

| Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | mm  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Creepage distance:                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |
| 1) between live parts of different polarity;                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3   |
| 2) between live parts and:                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |
| – accessible insulating and earthed metal parts;                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |
| – parts of the earthing circuit;                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |
| – metal frames supporting the base of flush-type DCL outlets;                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |
| – screws or devices for fixing bases, covers or cover- plates of fixed DCL outlets;                                                                                                                                                                                                                                              |     |
| – external assembly screws, other than screws which are on the engagement face of DCL plugs and are isolated from the earthing circuit;                                                                                                                                                                                          | 3   |
| 3) between pins of a DCL plug and metal parts connected to them, when fully engaged , and a DCL outlet having accessible unearthed metal parts <sup>a</sup> , made according to the most unfavourable construction <sup>b</sup> ;                                                                                                | 4,5 |
| 4) between the accessible unearthed metal parts <sup>a</sup> of an DCL outlet and a fully engaged DCL plug having pins and metal parts connected to them made according to the most unfavourable construction <sup>b</sup> ;                                                                                                     | 4,5 |
| 5) between live parts of a DCL outlet (without a plug) or of a DCL plug and its accessible unearthed metal parts <sup>a</sup> .                                                                                                                                                                                                  | 4,5 |
| Clearance:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |
| 6) between live parts of different polarity;                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3   |
| 7) between live parts and:                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |
| – accessible surface of parts of insulating material;                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |
| – accessible insulating and earthed metal parts not mentioned under Items 8 and 9;                                                                                                                                                                                                                                               |     |
| – parts of the earthing circuit;                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |
| – metal frames supporting the base of flush-type DCL outlets;                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |
| – screws or devices for fixing bases, covers or cover-plates of DCL outlets;                                                                                                                                                                                                                                                     |     |
| – external assembly screws, other than screws which are on the engagement face of DCL plugs and are isolated from the earthing circuit;                                                                                                                                                                                          | 3   |
| 8) between live parts and:                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |
| – exclusively earthed metal boxes <sup>c</sup> with the DCL outlet mounted in the most unfavourable position;                                                                                                                                                                                                                    |     |
| – unearthed metal boxes, without insulating lining, with the DCL outlet mounted in the most unfavourable position;                                                                                                                                                                                                               | 4,5 |
| 9) between live parts and the surface on which the base of a DCL outlet for surface mounting, is mounted;                                                                                                                                                                                                                        | 6   |
| 10) between live parts and the bottom of any conductor recess if any, in the base of a DCL outlet for surface mounting.                                                                                                                                                                                                          | 3   |
| Distance through insulating sealing compound:                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |
| 11) between live parts covered with at least 2 mm of sealing compound and the surface on which the base of an DCL outlet for surface mounting, is mounted;                                                                                                                                                                       | 3   |
| 12) between live parts covered with at least 2 mm of sealing compound and the bottom of any conductor recess, if any, in the base of an outlet for surface mounting.                                                                                                                                                             | 2,5 |
| <sup>a</sup> With the exception of screws and the like.<br><sup>b</sup> The most unfavourable construction may be checked by means of a gauge which is based on the standard sheets.<br><sup>c</sup> Exclusively earthed metal boxes are those suitable only for use in installations where earthing of metal boxes is required. |     |

*For rewirable DCL plugs, the measurements are made on the specimens fitted with conductors of the largest cross-sectional area specified in Table 1, and also without conductors.*

*For non-rewirable DCL plugs, the measurements are made on the specimens as delivered.*

*DCL outlets are checked with and without a DCL plug in engagement.*

*Distances through slots or openings in external parts of insulating material are measured to metal foil in contact with the accessible surface other than the engagement face of DCL plugs; the foil is pushed into corners and the like by means of the test probe 11 of IEC 61032 but is not pressed into openings.*

*For surface-type DCL outlets, the most unfavourable conduit or cable is introduced for a distance of 1 mm into the enclosure in accordance with 13.13.*

*For flush-type DCL outlets, metal frames (if any) and the DCL outlet position in the box are adjusted to give the most unfavourable position.*

*The contribution to the creepage distance of any groove less than 1 mm wide is limited to its width.*

*Any air gap less than 1 mm wide is ignored in determining the total clearance.*

*The surface on which the base of a DCL outlet for surface mounting is mounted, includes any surface in contact with the base when the DCL outlet is installed. If the base is provided with a metal plate at the back, this plate is not regarded as the mounting surface.*

**25.2** Insulating sealing compound shall not protrude above the edge of the cavity in which it is contained.

*Compliance is checked by inspection.*

**25.3** Surface-type DCL outlets shall not have bare current-carrying strips at the back.

*Compliance is checked by inspection.*

## **26 Resistance of insulating material to abnormal heat, to fire and to tracking**

### **26.1 Resistance to abnormal heat and to fire**

Part of insulating material which might be exposed to thermal stresses due to electric effects and the deterioration of which might impair the safety of DCL plugs and DCL outlets, shall not be unduly affected by abnormal heat and by fire.

*Compliance is checked by means of the following test.*

*The test is performed according to IEC 60695-2-11 under the following conditions:*

- for parts of insulating material, necessary to retain current-carrying parts and parts of the earthing circuit in position, by the test made at a temperature of 850 °C;*
- for parts of insulating material not necessary to retain current-carrying parts and parts of the earthing circuit in position, even though they are in contact with them, by the test made at a temperature of 650 °C.*

*If the tests specified have to be made at more than one place on the same specimen, care must be taken to ensure that any deterioration caused by previous tests does not affect the result of the test to be made.*

*Small parts, such as washers, are not subjected to the test of this subclause.*

*The tests are not made on parts of ceramic material.*

*The glow-wire test is applied to ensure that an electrically heated test wire under defined test conditions does not cause ignition of insulating parts or to ensure that a part of insulating material, which might be ignited by the heated test wire under defined conditions, has a limited time to burn without spreading fire by flame or burning parts or droplets falling down from the tested part onto the pinewood board covered with tissue paper.*

*If possible, the specimen should be a complete DCL plug or DCL outlet.*

*If the test cannot be made on a complete DCL plug or DCL outlet, a suitable part may be cut from it for the purpose of the test.*

*The test is made on one specimen.*

*In case of doubt, the test shall be repeated on two further specimens.*

*The test is made applying the glow-wire once.*

*The specimen shall be positioned during the test in the most unfavourable position of its intended use (with the surface tested in a vertical position).*

*The tip of the glow-wire shall be applied to the specified surface of the specimen taking into account the conditions of the intended use under which a heated or glowing element may come into contact with the specimen.*

*The specimen is regarded as having passed the glow-wire test if:*

- there is no visible flame and no sustained glowing, or if*
- flames and glowing at the specimen extinguish within 30 s after the removal of the glow-wire.*

*There shall be no ignition of the tissue paper or scorching of the board.*

## **26.2 Resistance to tracking**

For accessories having an IP code higher than IPX0, parts of insulating material retaining live parts in position shall be of material resistant to tracking.

*Compliance is checked according to IEC 60112.*

*Ceramic parts are not tested.*

*A flat surface of the part to be tested, if possible at least 15 mm × 15 mm, is placed in a horizontal position.*

*The material under test shall pass a proof-tracking index of 175 using test solution A with an interval between drops of (30 ± 5) s.*

*No flashover or breakdown between electrodes shall occur before a total of 50 drops has fallen.*

## **27 Resistance to rusting**

Ferrous parts, including covers and surface mounting boxes shall be adequately protected against rusting.

*Compliance is checked by the following test:*

*All grease is removed from the parts to be tested, by immersion in a cold chemical degreaser such as trichloroethane or petroleum ether for 10 min. The parts are then immersed for 10 min in a 10 % solution of ammonium chloride in water at a temperature of  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .*

*Without drying, but after shaking off any drops, the parts are placed for 10 min in a box containing air saturated with moisture at a temperature of  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .*

*After the parts have been dried for 10 min in a heating cabinet at a temperature of  $(100 \pm 5) ^\circ\text{C}$ , their surfaces shall show no signs of rust.*

NOTE 1 Traces of rust on sharp edges and any yellowish film removable by rubbing are ignored.

NOTE 2 For small springs and the like, and for inaccessible parts exposed to abrasion, a layer of grease may provide sufficient protection against rusting. Such parts are only subjected to the test if there is doubt about the effectiveness of the grease film, and the test is then made without previous removal of the grease.

## **28 EMC Requirements**

### **28.1 Immunity**

Devices for connecting luminaires within the scope of this standard are tolerant of electromagnetic disturbances and therefore no immunity tests are necessary.

### **28.2 Emission**

Electromagnetic disturbances are not generated by devices for connecting luminaires within the scope of this standard and therefore no emission tests are necessary.

## Bibliography

IEC 60083:2004, *Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use standardized in member countries of IEC*

IEC 60228:1978, *Conductors of insulated cables*

IEC 60470, *High-voltage alternating current contactors and contactor-based motor-starters*

IEC 60598-1:2003, *Luminaires – Part 1: General requirements and tests*

IEC 60670-1:2002, *Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations – Part 1: General requirements*

IEC 60999-1:1999, *Connecting devices – Electrical copper connectors – Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units – General requirements and particular requirements for clamping units for conductors from 0,2 mm<sup>2</sup> up to 35 mm<sup>2</sup> (included)*

IEC 61140:1997, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*

IEC 61995-2, *Devices for the connection of luminaires for household and similar purposes – Part 2: Standard sheets* <sup>2</sup>

ISO 1456:2003, *Metallic coatings – Electrodeposited coatings of nickel plus chromium and of copper plus nickel plus chromium*

ISO 2039-2:1987, *Plastics – Determination of hardness – Part 2: Rockwell hardness*

ISO 2081:1986, *Metallic coatings – Electroplated coatings of zinc on iron or steel*

ISO 2093:1986, *Electroplated coating of tin – Specification and test methods*

---

---

<sup>2)</sup> Under consideration



## SOMMAIRE

|                                                                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| AVANT-PROPOS .....                                                                                                       | 62  |
| 1 Domaine d'application .....                                                                                            | 64  |
| 2 Références normatives .....                                                                                            | 64  |
| 3 Termes et définitions .....                                                                                            | 65  |
| 4 Exigences générales .....                                                                                              | 67  |
| 5 Généralités sur les essais .....                                                                                       | 67  |
| 6 Caractéristiques assignées .....                                                                                       | 68  |
| 7 Classification .....                                                                                                   | 68  |
| 8 Marquage .....                                                                                                         | 69  |
| 9 Vérification des dimensions .....                                                                                      | 71  |
| 10 Protection contre les chocs électriques .....                                                                         | 72  |
| 11 Dispositions pour la mise à la terre .....                                                                            | 74  |
| 12 Bornes et connexions .....                                                                                            | 74  |
| 13 Construction des socles DCL .....                                                                                     | 86  |
| 14 Construction des fiches DCL .....                                                                                     | 89  |
| 15 Résistance au vieillissement et à l'humidité .....                                                                    | 92  |
| 16 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique .....                                                                 | 93  |
| 17 Fonctionnement des contacts de mise à la terre .....                                                                  | 94  |
| 18 Pouvoir de fermeture et de coupure .....                                                                              | 94  |
| 19 Echauffement .....                                                                                                    | 95  |
| 20 Force nécessaire pour insérer et retirer la fiche .....                                                               | 98  |
| 21 Câbles souples et leur connexion .....                                                                                | 98  |
| 22 Résistance mécanique .....                                                                                            | 100 |
| 23 Résistance à la chaleur .....                                                                                         | 111 |
| 24 Vis, parties transportant le courant et connexions .....                                                              | 113 |
| 25 Lignes de fuite, distances d'isolement et distances à travers le matériau de remplissage .....                        | 115 |
| 26 Résistance de la matière isolante à la chaleur anormale, au feu et au courants de cheminement .....                   | 117 |
| 27 Protection contre la rouille .....                                                                                    | 119 |
| 28 Exigences de CEM .....                                                                                                | 119 |
| Bibliographie .....                                                                                                      | 120 |
| Figure 1 – Dispositif pour vérifier les dommages aux conducteurs .....                                                   | 77  |
| Figure 2 – Informations relatives à l'essai de déflexion .....                                                           | 85  |
| Figure 3 – Circuit pour l'essai d'échauffement .....                                                                     | 97  |
| Figure 4 – Appareil pour l'essai de tenue du câble souple .....                                                          | 99  |
| Figure 5 – Séquence des coups pour les parties A, B, C et D .....                                                        | 103 |
| Figure 6 – Disposition pour l'essai des capots ou plaques de recouvrement .....                                          | 105 |
| Figure 7 – Calibre (épaisseur: environ 2 mm) pour la vérification du contour des capots ou plaques de recouvrement ..... | 107 |

|                                                                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figure 8 – Exemples d'applications du calibre de la Figure 7 sur des capots fixés sans vis sur une surface de montage ou de support..... | 108 |
| Figure 9 – Exemples d'application du calibre de la Figure 7 selon les exigences de 22.6.....                                             | 109 |
| Figure 10 – Calibre pour la vérification des rainures, trous et dépouilles inverses.....                                                 | 110 |
| Figure 11 – Illustration montrant la direction d'application du calibre de la Figure 10 .....                                            | 110 |
| Figure 12 – Appareil pour l'essai de pression à la bille.....                                                                            | 112 |
| Tableau 1 – Raccordement des conducteurs en cuivre .....                                                                                 | 75  |
| Tableau 2 – Valeurs pour vérifier les dommages aux conducteurs.....                                                                      | 78  |
| Tableau 3 – Valeurs des forces de traction .....                                                                                         | 78  |
| Tableau 4 – Composition de l'âme des conducteurs.....                                                                                    | 79  |
| Tableau 5 – Valeurs des couples de serrage .....                                                                                         | 80  |
| Tableau 6 – Courant d'essai pour vérification des bornes sans vis .....                                                                  | 83  |
| Tableau 7 – Conducteurs pour l'essai de déflexion .....                                                                                  | 86  |
| Tableau 8 – Forces pour l'essai de déflexion .....                                                                                       | 86  |
| Tableau 9 – Forces à appliquer aux capots, plaques de recouvrement dont la fixation ne dépend pas de vis.....                            | 88  |
| Tableau 10 – Séquence d'essai pour l'essai d'échauffement.....                                                                           | 97  |
| Tableau 11 – Dimensions des câbles pour l'essai de tenue du câble.....                                                                   | 99  |
| Tableau 12 – Plan d'essai de résistance mécanique.....                                                                                   | 101 |
| Tableau 13 – Hauteur de chute pour l'essai de choc .....                                                                                 | 102 |
| Tableau 14 – Lignes de fuite et distances d'isolement dans l'air.....                                                                    | 116 |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**DISPOSITIFS DE CONNEXION POUR LUMINAIRES  
POUR USAGE DOMESTIQUE ET ANALOGUE –****Partie 1: Exigences générales****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

**DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ**

**Cette version consolidée n'est pas une Norme IEC officielle, elle a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Seules les versions courantes de cette norme et de son(ses) amendement(s) doivent être considérées comme les documents officiels.**

**Cette version consolidée de l'IEC 61995-1 porte le numéro d'édition 1.1. Elle comprend la première édition (2005-03) [documents 23B/776/FDIS et 23B/782/RVD] et son amendement 1 (2016-05) [documents 23B/1208/FDIS et 23B/1212/RVD]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à son amendement.**

**Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.**

La Norme internationale IEC 61995-1 a été établie par le sous-comité 23B: Prises de courant et interrupteurs, du comité d'études 23 de l'IEC: Petit appareillage.

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

L'IEC 61995-1 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Dispositifs de connexion pour luminaires pour usage domestique et analogue*:

Partie 1: Exigences générales

Partie 2: Feuilles de norme

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

**IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.**

## DISPOSITIFS DE CONNEXION POUR LUMINAIRES POUR USAGE DOMESTIQUE ET ANALOGUE –

### Partie 1: Exigences générales

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61995 s'applique aux dispositifs de connexion pour luminaires (DCL) prévus pour un usage domestique et analogue, destinés au raccordement de luminaires fixes de classe I ou de classe II à des circuits finaux de courant assigné inférieur ou égal à 16 A mais ne comportant pas de support mécanique au luminaire. Les DCL sont destinés à un usage tenant compte de leur degré de protection IP ~~selon~~ tel que spécifié dans l'IEC 60529.

Les socles ont un contact de mise à la terre et un courant assigné de 6 A. Les fiches ont un courant assigné de 6 A, ~~sauf spécification contraire dans la partie 2 appropriée.~~

La tension assignée est de 125 V ou 250 V à 50/60 Hz.

NOTE 1 La présente norme ne couvre pas les fiches DCL intégrées (à l'étude).

La présente norme peut aussi être appliquée à des types autres que ceux disposant d'une interface normalisée.

NOTE 2 Dans les pays suivants, seuls les types disposant d'une interface normalisée selon l'IEC 61995-2 (à l'étude) sont admis: IT.

Les fiches et les socles DCL conformes à la présente norme conviennent pour une utilisation dans les conditions suivantes:

- une température ambiante ne dépassant normalement pas 25 °C, mais pouvant occasionnellement atteindre 35 °C;

NOTE 3 Il est possible que la chaleur produite par le luminaire affecte la température ambiante au voisinage du DCL.

- une température ne dépassant pas 70 °C aux bornes du socle DCL, y compris l'effet de la chaleur produite par le luminaire et le passage du courant.

NOTE 4 Il est également possible d'utiliser les exigences et les essais spécifiés dans la présente norme comme lignes directrices pour effectuer les essais sur des DCL présentant des configurations d'interface ou des caractéristiques différentes.

#### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60068-2-32:1975, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique — Partie 2: Essais. Essai Ed: Chute libre*

IEC 60068-2-75:1997, *Essais d'environnement — Partie 2: Essais. Essai Eh: Essais aux marteaux*

IEC 60112, *Méthode de détermination des indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides*

IEC 60227-5, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension assignée au plus égale à 450/750 V – Partie 5: Câbles souples*

IEC 60417-DB:<sup>1)</sup>, *Symboles graphiques*

IEC 60529, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

IEC 60695-2-11, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-11 : Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'inflammabilité pour produits finis*

IEC 61032:1997, *Protection des personnes et des matériels par les enveloppes – Calibres d'essai pour la vérification*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente norme, les définitions suivantes s'appliquent.

Lorsque les termes tension et courant sont utilisés, ils impliquent les valeurs efficaces, sauf spécification contraire.

Dans la présente norme, le terme «mise à la terre» est utilisé pour indiquer «mise à la terre de protection».

#### 3.1

##### **dispositif de connexion pour luminaire**

##### **DCL**

dispositif comprenant un socle DCL et une fiche DCL équipant un luminaire fixe et permettant de raccorder électriquement et de débrancher ce luminaire d'une installation fixe

NOTE Les désignations DCL, socle DCL ou fiche DCL sont utilisées lorsqu'il est nécessaire de spécifier des exigences particulières et des spécifications d'essais.

#### 3.2

##### **socle DCL**

dispositif destiné au raccordement d'un luminaire équipé d'alvéoles conçues pour recevoir les broches d'une fiche DCL et de bornes pour le raccordement du câble

#### 3.3

##### **fiche DCL**

dispositif destiné au raccordement d'un luminaire, équipé de broches conçues pour s'engager avec les alvéoles d'un socle DCL et incorporant aussi les moyens de raccordement électrique et de retenue mécanique du câble souple

#### 3.4

##### **fiche DCL démontable**

fiche DCL construite de manière à permettre le remplacement du câble souple

#### 3.5

##### **fiche DCL non démontable**

fiche DCL construite de manière à constituer un ensemble complet avec le câble souple après le raccordement et l'assemblage par le fabricant de la fiche (voir également 14.1)

---

<sup>1)</sup> « DB » se réfère à la base de données « on-line » de l'IEC.

**3.6****fiche DCL surmoulée**

fiche DCL non démontable dont la fabrication se termine par le moulage d'un matériau isolant autour des éléments pré-assemblés et des terminaisons du câble souple

**3.20****douille temporaire de DCL**

douille indépendante conçue afin d'être connectée temporairement à un socle DCL, conformément aux normes correspondantes, et fournie avec une fiche DCL démontable (2P + E) pour le raccordement ultérieur d'un luminaire

**3.7****tension assignée**

tension attribuée à la fiche DCL ou au socle DCL par le fabricant

**3.8****courant assigné**

courant attribué à la fiche DCL ou au socle DCL par le fabricant

**3.9****boîte de montage**

boîte prévue pour un montage encastré ou en saillie dans ou sur un mur, ou un plafond, etc., destinée à recevoir un socle DCL

**3.10****borne**

dispositif de connexion, isolé ou non, servant au raccordement électrique réutilisable de conducteurs extérieurs

**3.11****terminaison**

dispositif de connexion, isolé ou non, servant au raccordement électrique non réutilisable de conducteurs extérieurs

**3.12****organe de serrage**

pièce(s) d'une borne nécessaire(s) au serrage mécanique et au raccordement électrique du(des) conducteur(s)

**3.13****borne à vis**

borne permettant la connexion et la déconnexion ultérieure d'un conducteur ou l'interconnexion démontable de deux ou plusieurs conducteurs, le raccordement étant réalisé directement ou indirectement au moyen de vis ou d'écrous de toute sorte

**3.14****borne à trou**

borne à serrage à vis dans laquelle le conducteur est introduit dans un trou ou une cavité, où il est serré sous le corps de la vis ou des vis. La pression de serrage peut être appliquée directement par le corps de la vis ou au moyen d'un organe de serrage intermédiaire auquel la pression est appliquée par le corps de la vis

NOTE Des exemples de bornes à trou sont représentés dans l'IEC 60999-1.

**3.15****borne à serrage sous tête de vis**

borne à serrage à vis dans laquelle le conducteur est serré sous la tête de la vis. La pression de serrage peut être appliquée directement par la tête de la vis ou au moyen d'un organe

intermédiaire, tel qu'une rondelle, une plaquette ou un dispositif empêchant le conducteur ou ses brins de s'échapper

NOTE Des exemples de bornes à serrage sous tête de vis sont représentés dans l'IEC 60999-1.

### 3.16

#### **borne à goujon fileté**

borne à serrage à vis dans laquelle le conducteur est serré sous un écrou. La pression de serrage peut être appliquée directement par un écrou de forme appropriée ou au moyen d'un organe intermédiaire, tel qu'une rondelle, une plaquette ou un dispositif empêchant le conducteur ou ses brins de s'échapper

NOTE Des exemples de bornes à goujon fileté sont représentés dans l'IEC 60999-1.

### 3.17

#### **borne à capot taraudé**

borne à serrage à vis dans laquelle le conducteur est serré au moyen d'un écrou contre le fond d'une fente pratiquée dans un goujon fileté. Le conducteur est serré contre le fond de la fente par une rondelle de forme appropriée placée sous l'écrou, par un téton central si l'écrou est un écrou à chape, ou par un autre moyen aussi efficace pour transmettre la pression de l'écrou au conducteur à l'intérieur de la fente

NOTE Des exemples de bornes à capot taraudé sont représentés dans l'IEC 60999-1.

### 3.18

#### **borne sans vis**

borne de connexion permettant la connexion et la déconnexion ultérieure d'un conducteur rigide (massif ou câblé), d'un conducteur souple ou l'interconnexion démontable de deux ou plusieurs conducteurs, le raccordement étant réalisé directement ou indirectement au moyen de ressorts, pièces formant coin, excentriques, coniques, etc., sans autre préparation spéciale du conducteur concerné que l'enlèvement de l'isolant

### 3.19

#### **borne de repiquage**

borne d'alimentation destinée à l'interconnexion de conducteurs sous tension

## 4 Exigences générales

Les DCL doivent être conçus et construits de telle sorte qu'en usage normal, leur fonctionnement soit sûr et sans danger pour l'utilisateur ou son entourage.

*La conformité est vérifiée en effectuant tous les essais applicables spécifiés.*

## 5 Généralités sur les essais

**5.1** Les essais selon la présente norme sont des essais de type.

**5.2** Sauf spécification contraire, les échantillons sont essayés en l'état de livraison et dans des conditions normales d'utilisation.

*Les fiches DCL non démontables sont essayées avec le type et le diamètre de câble souple en l'état de livraison.*

**5.3** Sauf spécification contraire, les essais sont effectués dans l'ordre des articles, à une température ambiante comprise entre 15 °C et 35 °C. En cas de doute, les essais sont effectués à une température ambiante de  $(20 \pm 5)$  °C.

*Les fiches et les socles sont soumis aux essais séparément, sauf spécification contraire.*



*Le neutre est considéré comme un pôle.*

**5.4** *Sauf spécification contraire, trois échantillons sont soumis à tous les essais appropriés.*

*Pour les besoins de l'essai de l'Article 12.3.11, trois nouveaux échantillons sont nécessaires.*

*Pour les besoins de l'essai de l'Article 20, un échantillon supplémentaire est nécessaire.*

**5.5** *Les échantillons sont soumis à tous les essais appropriés et les exigences sont satisfaites si tous les résultats d'essai sont conformes.*

*Si un seul des échantillons ne satisfait pas aux exigences d'un essai en raison d'un défaut d'assemblage ou de fabrication, l'essai en question et tout autre essai précédent qui aurait pu influencer les résultats de l'essai doivent être répétés et les essais suivants doivent être effectués dans l'ordre indiqué sur un autre jeu complet d'échantillons qui doivent tous satisfaire aux exigences des essais.*

NOTE Le demandeur peut déposer en même temps que le nombre d'échantillons spécifiés en 5.4, un lot supplémentaire d'échantillons, qui peut être demandé si l'un des échantillons est défectueux. Le laboratoire d'essai essaiera alors sans autre avis les échantillons supplémentaires, le rejet ne pouvant intervenir qu'à la suite d'un nouveau défaut. Si le lot supplémentaire d'échantillons n'est pas fourni en même temps, un échantillon défectueux entraînera le rejet.

## **6 Caractéristiques assignées**

Les fiches DCL et les socles DCL doivent avoir une tension assignée de 125 V ou 250 V en courant alternatif et un courant assigné de 6 A.

*La conformité est vérifiée par un examen du marquage et par les essais décrits dans la présente norme.*

## **7 Classification**

**7.1** Les DCL sont classés selon la conception de l'interface:

- a) conformes à la partie 2 appropriée de la présente norme;
- b) autres types (non conformes à une quelconque partie 2 de la présente norme).

**7.2** Les socles DCL doivent avoir un contact de mise à la terre et sont classés:

**7.2.1** selon le mode de pose, en:

- socles DCL pour montage fixe;
- socles DCL flottants;

**7.2.2** selon le type des bornes, en:

- socles DCL munis de bornes à vis;
- socles DCL avec bornes sans vis pour conducteurs rigides seulement;
- socles DCL avec bornes sans vis pour conducteurs rigides et souples;

**7.2.3** selon la présence de bornes de repiquage, en:

- socles DCL munis d'une borne de repiquage;
- socles DCL sans borne de repiquage;

NOTE La borne de repiquage peut être nécessaire pour la continuité d'un conducteur sous tension.

**7.2.4** selon le procédé de montage lié à la conception, en:

- type A – socles DCL dans lesquels le capot ou la plaque de recouvrement, ou des parties de ceux-ci, peuvent être retirés sans déplacer les conducteurs;
- type B – socles DCL dans lesquels le capot ou la plaque de recouvrement, ou des parties de ceux-ci, ne peuvent pas être retirés sans déplacer les conducteurs.

NOTE Si un socle DCL est muni d'une base (partie principale) qui ne peut pas être séparée de son capot ou de sa plaque de recouvrement et qui nécessite la présence d'une plaque supplémentaire qui peut être enlevée lors de travaux de décoration du mur ou du plafond sans déplacement des conducteurs, le socle est considéré comme étant du modèle A, à condition que la plaque supplémentaire soit conforme aux exigences spécifiées pour les capots et plaques de recouvrement.

**7.3** Les fiches DCL sont classées:

**7.3.1** selon le procédé de raccordement du câble, en:

- fiches DCL démontables,
- fiches DCL non démontables.

**7.3.1.1** les fiches DCL démontables sont classées selon le type de bornes:

- fiches DCL disposant de bornes à vis
- fiches DCL disposant de bornes sans vis pour conducteurs rigides et conducteurs souples.

Note: Au DK, seules sont autorisées les fiches DCL pour connexion par conducteurs souples.

**7.3.2** selon la classe du luminaire auquel elles sont destinées à être raccordées, en:

- fiches DCL pour luminaires fixes de Classe I;
- fiches DCL pour luminaires fixes de Classe II;

NOTE Pour la description des classes de matériel, voir l'IEC 61140: Protection contre les chocs électriques – Aspects communs aux installations et aux matériels.

**7.4** selon le degré de protection de l'IEC 60529

**7.5** selon l'équipement en contacts de signaux:

**7.5.1** équipé

**7.5.2** non-équipé

## **8 Marquage**

**8.1** Les informations suivantes doivent être marquées sur les socles DCL:

- courant assigné;
- tension assignée;
- le symbole du courant alternatif;
- le nom ou la marque commerciale du fabricant ou du vendeur responsable;
- l'identification des bornes (voir 8.5);
- un symbole indiquant que le socle ne doit être utilisé qu'avec des luminaires.

De plus les socles DCL avec bornes sans vis doivent être marqués par:

- un marquage approprié indiquant la longueur de l'isolant à enlever avant l'insertion du conducteur dans la borne sans vis;

- une indication de la possibilité d'accepter des conducteurs rigides seulement («r»), pour les socles DCL ayant cette restriction. (voir aussi 12.3.1).

**NOTE 1** Les marquages supplémentaires ~~peuvent~~ **doivent** être apposés sur le socle DCL. **De plus, ils peuvent être donnés sur** l'emballage et/ou ~~donnés~~ dans une feuille d'instructions accompagnant le socle DCL.

**NOTE 2** Il convient que le fabricant explique le marquage «r» dans la feuille d'instructions (r – utilisation pour conducteur rigide seulement).

Le symbole indiquant «luminaires seulement» doit être visible après installation mais pas nécessairement après insertion de la fiche DCL.

## 8.2 Les informations suivantes doivent être marquées sur les fiches DCL:

- le courant assigné;
- la tension assignée;
- le symbole du courant alternatif;
- le nom ou la marque commerciale du fabricant ou du vendeur responsable;
- l'identification des bornes (voir 8.5);
- un symbole indiquant que la fiche est uniquement destinée à être utilisée avec des luminaires.

Le symbole indiquant «luminaires seulement» doit être visible après montage du câble souple mais pas nécessairement après insertion dans le socle DCL.

De plus les fiches DCL avec des bornes sans vis doivent être marquées par:

- un marquage approprié indiquant la longueur de l'isolant à enlever avant l'insertion du conducteur dans la borne sans vis.

**NOTE** Les marquages supplémentaires ~~peuvent~~ **doivent** être apposés **soit** sur la fiche DCL, **soit sur** l'emballage ~~unitaire~~, et/ou donnés dans une feuille d'instructions accompagnant la fiche DCL.

## 8.3 Les socles DCL et les fiches DCL doivent porter des renseignements signalant à l'utilisateur que ces produits sont uniquement destinés au raccordement de luminaires fixes.

Lorsqu'il est nécessaire, pour assurer un fonctionnement sûr, que l'utilisateur connaisse les caractéristiques particulières du socle DCL ou de la fiche DCL, les informations nécessaires doivent être fournies.

Les instructions et les informations mentionnées dans le présent paragraphe doivent figurer sur la fiche DCL ou sur le socle DCL proprement dit ou, lorsque cela n'est pas possible, dans une notice l'accompagnant.

## 8.4 Lorsque des symboles sont utilisés, ils doivent être comme suit:

- ampères
- volts
- nature de l'alimentation (symbole IEC 60417-5032)
- ligne
- neutre

A

V

~

L

N

- terre de protection (symbole IEC 60417-5019)



- symbole pour usage avec luminaires seulement (symbole IEC 60417-5974)



Pour le marquage du courant assigné et de la tension assignée, il est possible d'utiliser uniquement des chiffres. Ces chiffres doivent être placés sur une seule ligne et être séparés par une ligne oblique. D'une façon alternative, le chiffre du courant assigné doit être placé au-dessus du chiffre de la tension assignée, ces chiffres étant séparés par une ligne horizontale. Le marquage de la nature de l'alimentation, si nécessaire, doit figurer à proximité du marquage de la tension et du courant.

NOTE 1 Les lignes formées par la forme des outils ne sont pas considérées comme des marques.

NOTE 2 Les détails relatifs à la construction des symboles figurent dans l'IEC 60470.

NOTE 3 Le marquage du courant, de la tension et de la nature du courant d'alimentation peut, par exemple, se présenter comme suit:

$$6 \text{ A } 250 \text{ V} \sim \text{ ou } 6/250 \sim \text{ ou } \frac{6}{250} \sim$$

**8.5** Les bornes destinées exclusivement au conducteur neutre doivent être marquées de la lettre N.

Les bornes de mise à la terre doivent être marquées du symbole représentant la terre de protection.

Ces marquages ne doivent pas être placés sur les vis ou autres pièces facilement démontables.

NOTE Les «pièces facilement démontables» sont celles qui peuvent être enlevées pendant l'installation normale du socle DCL ou pendant l'assemblage de la fiche DCL.

Les terminaisons des fiches DCL non démontables n'ont pas besoin d'être marquées.

**8.6** Le marquage doit être durable et facilement lisible.

*La conformité est vérifiée par un examen et par l'essai suivant:*

*Le marquage est frotté à la main pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'eau et de nouveau pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'essence.*

*Les marquages réalisés par empreinte, moulage, pression ou gravure ne sont pas soumis à cet essai.*

NOTE Il est souhaitable que l'essence utilisée se compose d'hexane comme solvant avec une teneur maximale en carbures aromatiques de 0,1 % en volume, un indice de kauributanol de 29, un point d'ébullition initial d'environ 65 °C, un point de sécheresse d'environ 69 °C et une masse volumique d'environ 0,68 g/cm<sup>3</sup>.

## 9 Vérification des dimensions

**9.1** Les DCL classés selon 7.1.a) doivent être conformes aux feuilles de normes de la partie 2 appropriée.

*La conformité est vérifiée par des mesures et/ou au moyen de calibres.*

**9.2** Les DCL classés selon 7.1.b), autres types, doivent être conformes aux indications des constructeurs et ne doivent pas être interchangeables avec ou provoquer des situations dangereuses avec les systèmes DCL conformes aux feuilles de normes de la Partie 2.

*La conformité est vérifiée par des mesures et/ou au moyen de calibres.*

## 10 Protection contre les chocs électriques

**10.1** Les socles DCL doivent être conçus de façon que, lorsqu'ils sont câblés et installés comme en usage normal, les parties actives ne soient pas accessibles, même après enlèvement des parties qui peuvent être retirées sans l'aide d'un outil.

Les parties actives des fiches DCL ne doivent pas être accessibles lorsque la fiche DCL est partiellement ou complètement insérée dans un socle DCL.

*La conformité est vérifiée par examen et si nécessaire par l'essai suivant.*

*L'échantillon est monté comme en usage normal et équipé de conducteurs de la plus petite section et l'essai est ensuite répété en utilisant des conducteurs de la plus forte section, comme spécifié dans le Tableau 1.*

*Pour les socles DCL, le doigt d'épreuve spécifié dans l'IEC 61032, calibre d'essai B, est appliqué dans toutes les positions possibles.*

*Pour les fiches DCL, le doigt d'épreuve est appliqué dans toutes les positions possibles lorsque la fiche est partiellement ou complètement engagée dans un socle DCL.*

*Un indicateur électrique de tension ( $45 \pm 5$ ) V est utilisé pour vérifier le contact avec la partie concernée.*

*Pour des DCL utilisant des matériaux thermoplastiques ou élastomères susceptibles d'avoir une influence sur l'exigence, l'essai est répété, mais cette fois, à une température ambiante de  $(35 \pm 2)$  °C, les DCL étant à cette température.*

*Pendant cet essai supplémentaire, les DCL sont soumis pendant 1 min à une force de 75 N, appliquée à l'aide de l'extrémité d'un doigt d'épreuve rigide de mêmes dimensions que le doigt d'épreuve normalisé. Ce doigt, muni de l'indicateur électrique mentionné ci-dessus, est placé dans tous les endroits où un excès de souplesse du matériau isolant est susceptible de compromettre la sécurité de l'accessoire, et il est appliqué aux parois minces défonçables avec une force de 10 N.*

*Pendant cet essai, le DCL ainsi que le dispositif de montage associé ne doivent pas se déformer à un degré tel que les dimensions indiquées dans les feuilles de normes les concernant et garantissant la sécurité soient modifiées exagérément, et aucune partie active ne doit devenir accessible.*

**10.2** Les parties accessibles lorsque le DCL est câblé et installé comme en usage normal, à l'exception des petites vis et des pièces similaires, isolées des parties actives, pour la fixation des bases, des capots ou des plaques de recouvrement des socles DCL, doivent être en matériau isolant; toutefois, les capots ou plaques de recouvrement des socles DCL fixes peuvent être en métal si les exigences indiquées en 10.2.1 ou en 10.2.2 sont satisfaites.

**10.2.1** Les capots ou les plaques de recouvrement en métal doivent être protégés par une isolation supplémentaire réalisée à partir de revêtements isolants ou de cloisons isolantes fixées aux capots, aux plaques de recouvrement ou au corps du DCL, de telle sorte que les revêtements isolants ou les barrières isolantes

- ne puissent pas être enlevés sans subir de détérioration définitive,
- ou soient conçus de manière telle
  - qu'ils ne puissent pas être remis en place dans une position incorrecte;
  - que leur absence rende les DCL inaptes à fonctionner ou manifestement incomplets;

- qu'il n'y ait aucun risque de contact accidentel entre les parties actives et les capots ou plaques de recouvrement métalliques, par exemple par l'intermédiaire de leurs vis de fixation, même si un conducteur se détache de sa borne;
- que des précautions soient prises pour éviter que les lignes de fuite ou les distances d'isolement dans l'air ne deviennent inférieures aux valeurs spécifiées à l'Article 25.

*La conformité est vérifiée par examen.*

Les revêtements isolants ou les cloisons isolantes, mentionnés plus haut, doivent être conformes aux essais des Articles 16 et 25.

NOTE Un revêtement isolant pulvérisé à l'intérieur ou à l'extérieur des capots ou des plaques de recouvrement métalliques n'est pas considéré comme une cloison ou un revêtement isolant dans le cadre de cette exigence.

**10.2.2** Les capots ou plaques de recouvrement métalliques doivent être reliés d'une façon sûre à la terre par une connexion de faible résistance, pendant la fixation du couvercle ou de la plaque de recouvrement elle-même.

NOTE 1 Les vis de fixation des capots ou plaques de recouvrement métalliques ou autres moyens sont admis.

Les lignes de fuite et les distances d'isolement dans l'air entre les broches sous tension d'une fiche DCL complètement insérée et le couvercle métallique mis à la terre d'un socle DCL doivent être conformes respectivement aux rubriques 2 et 7 du Tableau 14.

*La conformité est vérifiée par examen et par l'essai décrit en 11.4.*

NOTE 2 En raison de l'absence de conducteur de mise à la terre dans de nombreux bâtiments anciens existants, les appareils nécessitant un raccordement à la terre ne peuvent normalement pas être utilisés dans les pays suivants: DK.

**10.3** Il ne doit pas être possible d'établir une connexion entre une broche d'une fiche DCL et l'alvéole sous tension d'un socle DCL, tant qu'une autre broche est accessible.

*La conformité est vérifiée par un essai manuel utilisant un socle DCL avec la fiche DCL correspondante et le doigt d'épreuve spécifié dans l'IEC 61032, calibre d'essai B, d'une manière telle qu'il y ait de très fortes chances d'établir un contact avec des parties actives. Lors de l'essai, une alimentation de  $(45 \pm 5)$  V, montée en série avec une lampe témoin appropriée, doit être connectée entre le doigt d'épreuve et les parties conductrices concernées de la fiche DCL et/ou du socle DCL.*

Pour les DCL ayant des enveloppes ou des corps en matériau thermoplastique, l'essai est effectué à une température ambiante de  $(35 \pm 2)$  °C, le DCL ainsi que le calibre étant à cette température.

Pour les socles DCL munis de capots ou de plaques de recouvrement métalliques, une distance d'isolement dans l'air d'au moins 2 mm est requise entre la broche et une alvéole, lorsqu'une autre broche ou d'autres broches est(sont) en contact avec les capots ou les plaques de recouvrement métalliques.

**10.4** Les parties extérieures des fiches DCL, à l'exception des vis d'assemblage et autres pièces similaires, ainsi que les broches transportant le courant et les broches de mise à la terre, les barrettes de mise à la terre et les épaulements métalliques des broches, doivent être en matériau isolant. Les capots des fiches DCL peuvent être en métal, à condition qu'ils soient conformes aux exigences du 10.2.1 ou du 10.2.2.

*La conformité est vérifiée par examen.*

NOTE Le vernis, l'émail ou un revêtement isolant pulvérisé ne sont pas considérés comme des matériaux isolants dans le cadre des paragraphes 10.1 à 10.4.

## 11 Dispositions pour la mise à la terre

**11.1** Les DCL avec contact de mise à la terre doivent être construits de façon que, lors de l'insertion de la fiche DCL, la connexion de terre soit établie avant la mise sous tension des contacts transportant le courant de la fiche DCL.

Lors du retrait de la fiche DCL, les broches transportant le courant doivent se séparer avant la rupture de la connexion de terre.

*La conformité est vérifiée par examen et par des mesures.*

**11.2** Les bornes de mise à la terre des DCL démontables doivent permettre le raccordement convenable des conducteurs en cuivre selon l'Article 12.

**11.3** Les parties métalliques accessibles des socles DCL, qui sont susceptibles d'être mises sous tension en cas de défaut d'isolement, doivent être reliées de façon permanente et sûre à la borne de mise à la terre.

NOTE 1 Cette exigence ne s'applique pas aux capots ou aux plaques de recouvrement métalliques conformes aux exigences de 10.2.1.

NOTE 2 Dans le cadre de la présente exigence, les petites vis et les pièces similaires, isolées par rapport aux parties actives, servant à fixer les bases, les capots ou les plaques de recouvrement, ne sont pas considérées comme des parties accessibles susceptibles d'être mises sous tension en cas de défaut d'isolement.

*La conformité aux exigences de 11.2 et de 11.3 est vérifiée par examen et par les essais de l'Article 12.*

**11.4** La connexion entre la borne de mise à la terre et les éléments métalliques accessibles à raccorder à celle-ci doit présenter une faible résistance électrique.

*La conformité est vérifiée par l'essai suivant après les essais des Articles 18 et 19:*

*On fait passer un courant, produit par une source alternative de tension à vide ne dépassant pas 12 V et égal à 1,5 fois le courant assigné, entre la borne de mise à la terre et chacune des parties métalliques accessibles l'une après l'autre, et pour les DCL avec des contacts de mise à la terre, entre la borne de mise à la terre du socle DCL et la borne de mise à la terre de la fiche DCL.*

*La chute de tension entre la borne de mise à la terre et la partie métallique accessible est mesurée et la résistance est calculée à partir du courant et de cette chute de tension.*

*La résistance ne doit, en aucun cas, dépasser 0,05  $\Omega$ .*

NOTE Il convient de veiller à ce que la résistance de contact entre la pointe de la sonde de mesure et la partie métallique en essai n'influence pas les résultats de l'essai.

## 12 Bornes et connexions

Tous les essais relatifs aux bornes, à l'exception de l'essai spécifié en 12.3.9, doivent être effectués après l'essai spécifié en 15.1.

### 12.1 Généralités

Les socles DCL et les fiches DCL démontables doivent être munis de bornes à vis ou de bornes sans vis permettant le raccordement correct des conducteurs en cuivre.



Si des conducteurs souples préétagés sont utilisés, il doit être porté attention à ce que, dans les bornes à vis, la zone préétagée soit en dehors de la zone serrée lorsqu'elle est raccordée comme en usage normal.

Les dispositifs de serrage des conducteurs dans les bornes ne doivent servir à la fixation d'aucun autre composant, bien qu'ils puissent maintenir les bornes en place ou les empêcher de tourner.

Les fiches DCL non démontables doivent être munies de connexions définitives soudées, brasées, serties ou aussi efficaces pour les conducteurs en cuivre, comme indiqué dans le Tableau 1; les connexions vissées ou à clips ne doivent pas être utilisées.

Les connexions faites par sertissage d'un conducteur souple préétagé ne sont pas permises à moins que la zone étagée ne se trouve en dehors du sertissage.

*La conformité est vérifiée par examen et par les essais suivants.*

**Tableau 1 – Raccordement des conducteurs en cuivre**

| Accessoire                                                                                                                                                            |                   | Borne                                            | Conducteurs rigides (massifs et câblés) <sup>a</sup>                 | Conducteurs souples                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Socle DCL                                                                                                                                                             | Flottant          | Bornes de phase, neutre et terre                 | De 1 × 1,0 mm <sup>2</sup> jusqu'à 2 × 2,5 mm <sup>2</sup> inclus    | De 1 × 1,0 mm <sup>2</sup> jusqu'à 2 × 2,5 mm <sup>2</sup> inclus |
|                                                                                                                                                                       | Pour montage fixe | Bornes de phase, neutre et terre                 | De 1 × 1,0 mm <sup>2</sup> jusqu'à 2 × 2,5 mm <sup>2</sup> inclus    | De 1 × 1,0 mm <sup>2</sup> jusqu'à 2 × 2,5 mm <sup>2</sup> inclus |
|                                                                                                                                                                       |                   | Borne de repiquage (si présente)                 | De 2 × 1,0 mm <sup>2</sup> jusqu'à 2 × 2,5 mm <sup>2</sup> inclus    | De 2 × 1,0 mm <sup>2</sup> jusqu'à 2 × 2,5 mm <sup>2</sup> inclus |
|                                                                                                                                                                       |                   | <del>Bornes de signaux</del>                     | <del>De 2 × 0,2 mm<sup>2</sup> jusqu'à 2 × 0,75 mm<sup>2</sup></del> | -                                                                 |
| Fiche DCL                                                                                                                                                             |                   | Bornes de phase, neutre, et terre (si présentes) | De 1 × 0,5 mm <sup>2</sup> jusqu'à 1 × 1,5 mm <sup>2</sup> inclus    | De 1 × 0,5 mm <sup>2</sup> jusqu'à 1 × 1,5 mm <sup>2</sup> inclus |
|                                                                                                                                                                       |                   | <del>Bornes de signaux</del>                     | <del>De 2 × 0,2 mm<sup>2</sup> jusqu'à 2 × 0,75 mm<sup>2</sup></del> | -                                                                 |
| NOTE 1 Dans les pays suivants, seules les bornes de repiquage permettant le raccordement de conducteurs 3 × 2,5 mm <sup>2</sup> sont admises: <del>UK</del> GB.       |                   |                                                  |                                                                      |                                                                   |
| NOTE 2 Dans les pays suivants, les bornes de socles DCL permettant le raccordement de conducteurs jusqu'à 2 × 1,5 mm <sup>2</sup> maximum sont également admises: FR. |                   |                                                  |                                                                      |                                                                   |
| <sup>a</sup> L'utilisation de conducteurs souples de la même section est admise.                                                                                      |                   |                                                  |                                                                      |                                                                   |

## 12.2 Bornes à serrage à vis pour conducteurs extérieurs en cuivre

**12.2.1** Les bornes à vis doivent permettre le raccordement du conducteur sans préparation spéciale.

*La conformité est vérifiée par examen.*

NOTE Le terme «préparation spéciale» comprend l'étagage des fils du conducteur, l'utilisation de cosses, la formation d'œillets, etc., mais ne comprend pas la remise en forme du conducteur avant son introduction dans la borne, ou le torsadage d'un conducteur souple pour en consolider l'extrémité.

**12.2.2** Les bornes à vis doivent avoir une résistance mécanique adéquate.

Les vis et les écrous utilisés pour le serrage des conducteurs doivent avoir un pas métrique ISO ou un pas comparable en ce qui concerne le filetage et la résistance mécanique.



Les vis ne doivent pas être en métal doux ou sujet au fluage, tel que le zinc ou l'aluminium.

*La conformité est vérifiée par examen et par les essais de 12.2.5 et 12.2.7.*

NOTE Provisoirement, les pas SI, BA et UN sont considérés comme comparables en filetage et résistance mécanique au pas métrique ISO.

**12.2.3** Les bornes à vis doivent résister à la corrosion.

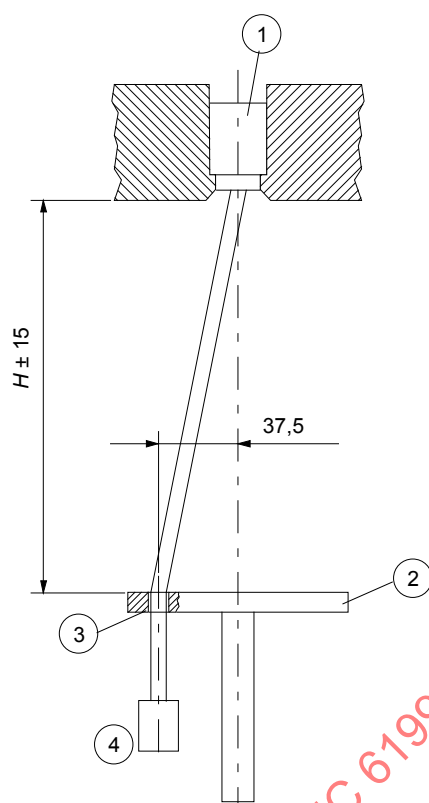
Les bornes, dont le corps est en cuivre ou en alliage de cuivre, tel que spécifié au 24.5, sont considérées comme conformes à cette exigence.

**12.2.4** Les bornes à vis doivent être conçues de manière à serrer le ou les conducteurs sans le ou les endommager excessivement.

*La conformité est vérifiée par l'essai suivant:*

*Les bornes sont munies de conducteurs neufs du type et des sections minimale et maximale indiqués au Tableau 1 et sont essayées dans l'équipement représenté à la Figure 1:*

- *tout d'abord avec des conducteurs de section minimale;*
- *ensuite avec des conducteurs de section maximale.*



IEC 443/05

Dimensions en millimètres

- (1) Borne
- (2) Plateau
- (3) Manchon <sup>a</sup>
- (4) Masse

<sup>a</sup> Il convient de prendre soin que le trou sur le manchon soit réalisé de façon à assurer que la force appliquée au câble soit uniquement une force de traction et que la transmission de toute torsion à la connexion des moyens de serrage soit empêchée.

**Figure 1 – Dispositif pour vérifier les dommages aux conducteurs**

La longueur du conducteur d'essai doit être supérieure de 75 mm à la hauteur (H) spécifiée au Tableau 2.

Le conducteur d'essai est ensuite raccordé à l'organe de serrage; les vis ou écrous de serrage sont serrés selon le couple spécifié dans le Tableau 5.

Chacun des conducteurs est soumis à l'essai décrit ci-dessous.

L'extrémité d'un conducteur est passée à travers un manchon de taille appropriée dans un plateau placé à une hauteur H au-dessous de l'équipement comme indiqué au Tableau 2. Le manchon est placé dans un plan horizontal de telle manière que sa ligne médiane décrive un cercle de 75 mm de diamètre, concentrique au centre de l'organe de serrage, dans le plan horizontal; on fait alors tourner le plateau à une vitesse de  $(10 \pm 2)$  r/min.

La distance entre l'entrée de l'organe de serrage et la surface supérieure du manchon doit être égale à la hauteur H indiquée dans le Tableau 2 avec une tolérance de  $\pm 15$  mm. Le manchon peut être lubrifié afin d'empêcher la retenue, la torsion ou la rotation du conducteur isolé.

Une masse telle que spécifiée au Tableau 2 est suspendue à l'extrémité du conducteur. La durée de l'essai est de 15 min.

Pendant l'essai, le conducteur ne doit ni s'échapper de l'organe de serrage ni se casser près de l'organe de serrage et le conducteur ne doit pas être endommagé de telle façon qu'il soit rendu impropre à un usage ultérieur.

**Tableau 2 – Valeurs pour vérifier les dommages aux conducteurs**

| Section du conducteur<br>mm <sup>2</sup> | Diamètre du manchon <sup>a</sup><br>mm | Hauteur<br>mm | Masse pour conducteur<br>kg |
|------------------------------------------|----------------------------------------|---------------|-----------------------------|
| 0,5                                      | 6,5                                    | 260           | 0,3                         |
| 0,75                                     | 6,5                                    | 260           | 0,4                         |
| 1,0                                      | 6,5                                    | 260           | 0,4                         |
| 1,5                                      | 6,5                                    | 260           | 0,4                         |
| 2,5                                      | 9,5                                    | 280           | 0,7                         |

<sup>a</sup> Si le diamètre du manchon n'est pas assez grand pour s'adapter au conducteur sans retenue, un manchon ayant le diamètre immédiatement supérieur peut être utilisé.

**12.2.5** Les bornes à vis doivent être conçues de manière qu'elles serrent le conducteur de façon fiable entre des surfaces métalliques.

La conformité est vérifiée par un examen et par l'essai suivant:

Les bornes sont munies de conducteurs neufs de type et de sections maximale et minimale conformes au Tableau 1.

Les vis sont serrées avec un couple égal aux 2/3 du couple indiqué dans la colonne correspondante du Tableau 5.

Si la vis a une tête hexagonale fendue, le couple appliqué est égal ou supérieur à celui indiqué dans la colonne II du Tableau 5, comme spécifié par le constructeur.

Chaque conducteur est ensuite soumis à une traction de valeur indiquée au Tableau 3 suivant, la traction étant appliquée sans à coups pendant 1 min dans la direction de l'axe du conducteur.

Pendant l'essai, le conducteur ne doit pas s'échapper hors de l'organe de serrage.

**Tableau 3 – Valeurs des forces de traction**

| Section [mm <sup>2</sup> ] | 0,5 | 0,75 | 1,0 | 1,5 | 2,5 |
|----------------------------|-----|------|-----|-----|-----|
| Force de traction [N]      | 30  | 30   | 35  | 40  | 50  |

**12.2.6** Les bornes à vis doivent être conçues ou placées de telle manière que ni un conducteur rigide massif, ni un brin d'un conducteur câblé ne puisse s'échapper lors du serrage des vis ou des écrous.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

Les bornes sont munies de conducteurs neufs de type et de section conformes au Tableau 1 et dont la composition de l'âme est conforme au Tableau 4.

*Les bornes des socles DCL sont vérifiées avec des conducteurs rigides massifs et avec des conducteurs rigides câblés.*

*Les bornes des fiches DCL sont vérifiées avec des conducteurs souples.*

*Les bornes prévues pour le repiquage de deux ou trois conducteurs sont vérifiées en les équipant du nombre maximal de conducteurs possible, tel que spécifié par le constructeur.*

**Tableau 4 – Composition de l'âme des conducteurs**

| Section<br>sectional area<br>mm <sup>2</sup> | Nombre de brins et diamètre nominal des brins en mm |                                        |                                       |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|
|                                              | Conducteur souple<br>conducteur                     | Conducteur rigide massif<br>conducteur | Conducteur rigide câblé<br>conducteur |
| 0,5                                          | 16 × 0,21                                           | –                                      | –                                     |
| 0,75                                         | 24 × 0,21                                           | –                                      | –                                     |
| 1,0                                          | 32 × 0,21                                           | 1 × 1,13                               | 7 × 0,42                              |
| 1,5                                          | 30 × 0,26                                           | 1 × 1,38                               | 7 × 0,52                              |
| 2,5                                          | 50 × 0,26                                           | 1 × 1,78                               | 7 × 0,67                              |

*Avant l'insertion dans l'organe de serrage, les brins des conducteurs rigides câblés et des conducteurs souples peuvent être remis en forme. L'utilisation d'outils est permise.*

*Il doit être possible d'insérer le conducteur dans l'organe de serrage sans utiliser une force excessive.*

*Le conducteur est introduit dans l'organe de serrage jusqu'à ce qu'il apparaisse, si possible, sur la face opposée de l'organe de serrage et dans la position la plus susceptible de favoriser l'échappement d'un brin.*

*Les vis ou écrous de serrage sont ensuite serrés avec un couple tel que spécifié au Tableau 5.*

*Après l'essai, aucun brin du conducteur ne doit s'être échappé de l'organe de serrage réduisant ainsi les lignes de fuites et distances dans l'air requises par la présente norme.*

**12.2.7** Les bornes à vis doivent être fixées ou situées dans le DCL de façon que, lorsque les vis ou écrous de serrage sont serrés ou desserrés, les bornes ne prennent pas de jeu par rapport à leurs fixations dans le DCL.

NOTE Ces exigences n'impliquent pas que les bornes doivent être conçues de manière à empêcher leur rotation ou déplacement, mais il est nécessaire que tout mouvement soit suffisamment limité pour empêcher la non-conformité à la présente norme.

*La conformité est vérifiée par examen, par mesure et par l'essai suivant:*

*Un conducteur rigide en cuivre massif, de 2,5 mm<sup>2</sup> de section pour les socles DCL et de 1,0 mm<sup>2</sup> de section pour les fiches DCL est placé dans la borne.*

*Les vis et les écrous sont serrés et desserrés cinq fois au moyen d'un tournevis ou d'une clef d'essai approprié, le couple appliqué au moment du serrage étant égal au couple indiqué dans la colonne appropriée du Tableau 5.*

*Le conducteur est déplacé chaque fois que la vis ou l'écrou est desserré.*

**Tableau 5 – Valeurs des couples de serrage**

| Diamètre nominal du filetage<br>mm         | Couple<br>Nm |     |
|--------------------------------------------|--------------|-----|
|                                            | I            | II  |
| Inférieur ou égal à 2,8                    | 0,2          | 0,4 |
| Supérieur à 2,8 et inférieur ou égal à 3,0 | 0,25         | 0,5 |
| Supérieur à 3,0 et inférieur ou égal à 3,2 | 0,3          | 0,6 |
| Supérieur à 3,2 et inférieur ou égal à 3,6 | 0,4          | 0,8 |
| Supérieur à 3,6 et inférieur ou égal à 4,5 | 0,7          | 1,2 |

*La colonne I s'applique aux vis sans tête, si la vis, lorsqu'elle est serrée ne dépasse pas du trou et aux autres vis qui ne peuvent pas être serrées au moyen d'un tournevis ayant une lame plus large que le diamètre de la vis.*

*La colonne II s'applique aux autres vis qui sont serrées au moyen d'un tournevis et aux vis et écrous qui sont serrés par d'autres moyens qu'un tournevis.*

*Pendant l'essai, les bornes ne doivent pas prendre de jeu et on ne doit constater aucun dommage tel que bris de vis ou détérioration des fentes de la tête (rendant impossible l'utilisation du tournevis approprié), des filetages, des rondelles ou des étriers qui nuirait à l'usage ultérieur des bornes.*

**12.2.8** Les vis ou écrous des bornes de mise à la terre identifiées comme telles doivent être convenablement protégés contre un desserrage accidentel et il ne doit pas être possible de les desserrer sans l'aide d'un outil.

*La conformité est vérifiée par examen.*

NOTE 1 En règle générale, les bornes représentées aux Figures 2 à 5 de l'IEC 60999-1 satisfont cette exigence, sous réserve qu'elles soient conformes à l'essai spécifié dans la présente norme.

NOTE 2 Il peut s'avérer nécessaire d'incorporer une partie élastique (par exemple une plaque d'appui) si le produit final doit subir des vibrations ou des cycles de température.

**12.2.9** Les organes de serrage des bornes de mise à la terre doivent être tels qu'il n'existe aucun risque de corrosion résultant du contact entre ces organes et le cuivre du conducteur de mise à la terre ou d'autres métaux qui se trouvent en contact avec eux.

Le corps de l'organe de serrage des bornes de mise à la terre doit être en laiton ou autre métal aussi résistant à la corrosion à moins qu'il ne fasse partie du cadre ou de l'enveloppe métallique; dans ce cas, la vis ou l'écrou doit être en laiton ou autre métal aussi résistant à la corrosion.

Si le corps de l'organe de serrage des bornes de terre fait partie d'un cadre ou d'une enveloppe en aluminium ou en alliage d'aluminium, des précautions doivent être prises pour éviter le risque de corrosion résultant du contact entre le cuivre et l'aluminium ou ses alliages.

Des précautions doivent être prises pour s'assurer que la surface du cadre ou de l'enveloppe est propre lorsque le conducteur est fixé sur lui.

*La conformité est vérifiée par examen.*

NOTE 1 Les vis ou écrous en acier traité pour supporter l'essai de corrosion sont considérés comme étant faits d'un métal aussi résistant à la corrosion que le laiton.

NOTE 2 Un essai pour vérifier la résistance à la corrosion est à l'étude.

**12.2.10** Pour les bornes à trou, la distance entre le diamètre extérieur de la vis de serrage et l'extrémité du conducteur, lorsque celui-ci est introduit à fond, doit être d'au moins 1,5 mm.

*La conformité est vérifiée par mesure, après avoir introduit et serré à fond un conducteur de la taille maximale spécifiée au Tableau 1.*

NOTE La distance minimale entre la vis de serrage et l'extrémité du conducteur s'applique seulement aux bornes à trou au travers desquelles le conducteur ne peut pas passer directement.

### **12.3 Bornes sans vis pour conducteurs externes en cuivre**

**12.3.1** Sauf spécification contraire du constructeur, les bornes de type sans vis doivent recevoir des conducteurs rigides et souples, comme indiqué au Tableau 1, auquel cas aucun marquage n'est requis.

Si, conformément à la spécification du constructeur, une borne de type sans vis ne peut accepter que des conducteurs rigides (massifs ou câblés), cela doit être clairement marqué sur le produit final par la lettre «r», à des fins de connexion, ou être indiqué sur la plus petite unité d'emballage ou dans la documentation technique et/ou les catalogues (voir 8.1).

*La conformité est vérifiée par examen et par l'insertion du conducteur de la plus forte section, comme spécifié au Tableau 1, après que le revêtement isolant ait été enlevé et que l'extrémité du conducteur ait été remise en forme.*

*L'extrémité dénudée du conducteur doit être capable d'entrer complètement dans la borne, sans utiliser de force excessive.*

**12.3.2** Les bornes sans vis doivent permettre le raccordement du conducteur sans préparation spéciale.

*La conformité est vérifiée par examen.*

NOTE Le terme «préparation spéciale» comprend l'étamage des fils du conducteur, l'utilisation d'embouts, etc., mais ne comprend pas la remise en forme du conducteur avant son introduction dans la borne ou le torsadage d'un conducteur souple pour en consolider l'extrémité.

**12.3.3** Les parties des bornes sans vis principalement affectées au transport du courant doivent être en matériaux tels que spécifiés au 24.5.

*La conformité est vérifiée par examen et, si nécessaire, par analyse chimique.*

NOTE Les ressorts, organes élastiques, plaquettes de serrage et organes analogues ne sont pas considérés comme des parties principalement affectées au transport de courant.

**12.3.4** Les bornes sans vis doivent être conçues de telle sorte qu'elles serrent les conducteurs spécifiés avec une pression de contact suffisante et sans dommage exagéré pour le conducteur.

Le conducteur doit être serré entre des surfaces métalliques.

*La conformité est vérifiée par examen et par l'essai de 12.3.6.*

NOTE Les conducteurs sont considérés comme exagérément endommagés s'ils présentent des empreintes profondes ou étroites appréciables.

**12.3.5** La façon de réaliser l'insertion et la déconnexion des conducteurs doit être facile à reconnaître.

La déconnexion volontaire d'un conducteur doit nécessiter une opération, autre qu'une seule traction sur le conducteur, telle qu'elle puisse être effectuée manuellement à l'aide ou non d'un outil d'usage courant.

Les ouvertures permettant d'utiliser un outil pour faciliter l'insertion ou la déconnexion doivent être nettement discernables de l'ouverture destinée au conducteur.

*La conformité est vérifiée par examen et par l'essai de 12.3.9.*

**12.3.6** Les bornes sans vis destinées à être utilisées pour l'interconnexion d'au moins deux conducteurs doivent être conçues de telle sorte que:

- lors de l'insertion, le fonctionnement de l'organe de serrage d'un des conducteurs est indépendant du fonctionnement de celui de l'autre ou des autres conducteurs;
- lors de la déconnexion, les conducteurs peuvent être déconnectés soit en même temps, soit séparément;
- chaque conducteur doit être introduit dans un organe de serrage séparé (pas nécessairement dans des orifices séparés).

On doit pouvoir serrer de façon sûre n'importe quel nombre de conducteurs jusqu'au maximum prévu, spécifié par le constructeur.

*La conformité est vérifiée par examen et par des essais avec les conducteurs appropriés (nombre et dimensions).*

**12.3.7** Les bornes sans vis doivent être conçues de manière à empêcher une insertion incorrecte du conducteur et à rendre l'insertion correcte évidente.

*La conformité est vérifiée par examen et par les essais de 12.3.9.*

NOTE Pour l'application de cette exigence, une indication appropriée de la longueur du revêtement isolant à enlever avant l'introduction du conducteur dans la borne sans vis peut être soit portée sur le DCL, soit donnée dans une notice d'instructions qui l'accompagne.

**12.3.8** Les bornes sans vis doivent être retenues de manière fiable à l'intérieur du DCL. Elles ne doivent pas être déplacées lorsque les conducteurs sont insérés ou déconnectés pendant l'installation.

*La conformité est vérifiée par examen et par les essais de 12.3.9.*

**12.3.9** Les bornes sans vis doivent supporter les contraintes mécaniques se produisant en usage normal.

*La conformité est vérifiée par l'essai suivant, qui est effectué avec des conducteurs non isolés sur une borne sans vis de chaque échantillon.*

*L'essai est effectué avec des conducteurs en cuivre massifs, d'abord avec des conducteurs de la plus forte section, puis avec des conducteurs de la plus petite section spécifiée au Tableau 1, raccordés à la borne.*

*La connexion et la déconnexion qui suit doivent être effectuées cinq fois avec le conducteur le plus grand et cinq fois avec le conducteur le plus petit.*

*Des conducteurs neufs doivent être utilisés à chaque fois, sauf à la cinquième fois où le conducteur utilisé pour la quatrième insertion est serré au même endroit.*

*Pour chaque insertion, les conducteurs sont poussés aussi loin que possible dans la borne ou doivent être insérés de façon qu'un raccordement convenable soit évident.*

*Après chaque insertion, le conducteur est soumis à une force de traction de 30 N. La force de traction est appliquée sans à-coups pendant 1 min suivant l'axe longitudinal du logement du conducteur.*

*Après chaque insertion, le conducteur inséré est tourné de 90° le long de son axe, au niveau de la section serrée, et est ensuite déconnecté.*

*Après ces essais, la borne ne doit pas être endommagée au point de compromettre son utilisation ultérieure.*

**12.3.10** Les bornes sans vis doivent supporter les contraintes électriques et thermiques se produisant en usage normal.

*La conformité est vérifiée par les essais a) et b) suivants, qui sont effectués sur cinq bornes sans vis qui n'ont pas été utilisées pour l'un quelconque des autres essais. Les deux essais doivent être effectués avec des conducteurs en cuivre neufs.*

- a) *L'essai est effectué en faisant passer dans les bornes sans vis, pendant 1 h, un courant alternatif, comme spécifié au Tableau 6, et en raccordant des conducteurs de 1 m de long, ayant la section spécifiée dans le même tableau.*

*L'essai est effectué sur chaque organe de serrage.*

**Tableau 6 – Courant d'essai pour vérification des bornes sans vis**

|           | Courant d'essai<br>A | Section nominale<br>du conducteur [mm <sup>2</sup> ] |
|-----------|----------------------|------------------------------------------------------|
| Socle DCL | 22 <sup>a</sup>      | 2,5                                                  |
| fiche DCL | 9                    | 1                                                    |

<sup>a</sup> Le courant d'essai tient compte des bornes laissant passer un courant de 16 A.

*Pendant l'essai, on ne fait pas passer le courant à travers le DCL, mais seulement à travers les bornes.*

*Immédiatement après cette période, sous le courant assigné, la chute de tension dans chaque borne sans vis est mesurée.*

*En aucun cas, la chute de tension ne doit dépasser 15 mV.*

*Les mesures doivent être faites à travers chaque borne sans vis et aussi près que possible de la zone de contact.*

*Si le raccordement en arrière de la borne n'est pas accessible, les échantillons peuvent être convenablement préparés par le constructeur; on doit prendre soin de ne pas compromettre l'utilisation ultérieure des bornes.*

*On doit veiller à ce que, pendant la période de l'essai y compris les mesures, les conducteurs et les dispositifs de mesure n'aient pas bougé notablement.*

- b) *Les bornes sans vis déjà soumises à la détermination de la chute de tension spécifiée dans l'essai du point a) précédent sont essayées comme suit.*

*Pendant l'essai, on fait passer un courant égal au courant d'essai de la valeur indiquée dans le Tableau 6. L'installation d'essai dans son ensemble, y compris les conducteurs, ne doit pas être déplacée tant que les mesures de la chute de tension ne sont pas terminées.*

*Les bornes sont soumises à 192 cycles de température, chaque cycle ayant une durée de 1 h environ et étant exécuté comme suit:*



- avec un courant circulant pendant environ 30 min;
- sans courant circulant pendant environ 30 min supplémentaires.

*La chute de tension dans chaque borne sans vis est déterminée comme spécifié pour l'essai du point a) après chaque série de 24 cycles de température et après achèvement des 192 cycles de température.*

*En aucun cas la chute de tension ne doit dépasser 22,5 mV ou deux fois la valeur mesurée après le 24ème cycle, selon la plus faible de ces valeurs.*

*Après cet essai, un examen sous une vue normale ou corrigée sans grossissement supplémentaire ne doit déceler aucune modification empêchant une utilisation ultérieure, telle que craquelures, déformations ou défauts similaires.*

*De plus, l'essai de résistance mécanique selon 12.3.10 est répété et tous les échantillons doivent satisfaire à cet essai.*

**12.3.11** Les bornes sans vis des socles DCL doivent être conçues de telle façon qu'un conducteur massif rigide qui y est relié reste serré même lorsqu'il a subi une déflexion pendant son installation normale, par exemple pendant le montage dans une boîte, et que la contrainte en résultant a été transférée à l'organe de serrage.

*La conformité est vérifiée par l'essai suivant effectué sur trois échantillons de socles DCL n'ayant été utilisés pour aucun autre essai.*

*L'appareil d'essai, dont le principe est indiqué à la Figure 2a doit être construit de façon telle que*

- un conducteur spécifié, convenablement introduit dans une borne, puisse subir une déflexion dans l'une quelconque de 12 directions à 30° l'une de l'autre; avec une tolérance pour chaque direction de  $\pm 5^\circ$ , et
- le point de démarrage puisse être modifié de 10° et 20° par rapport au point original.

NOTE 1 Il n'est pas nécessaire de spécifier une direction de référence.

*La déflexion du conducteur à partir de sa position droite vers les positions d'essai doit être effectuée au moyen d'un dispositif approprié exerçant sur le conducteur, à une certaine distance de la borne, une force spécifiée.*

*Le dispositif de déflexion doit être conçu de façon telle que*

- la force soit appliquée dans la direction perpendiculaire à l'axe du conducteur droit;
- la déflexion soit obtenue sans rotation ou déplacement du conducteur dans l'organe de serrage;
- la force reste appliquée pendant la mesure prescrite de la chute de tension.

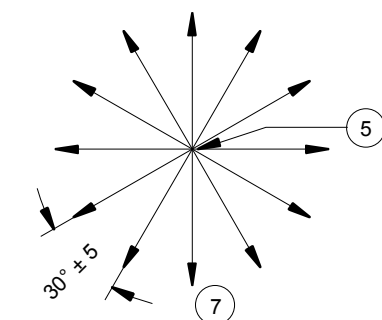
*Des dispositions doivent être prises pour que l'on puisse mesurer la chute de tension à travers l'organe de serrage en essai lorsque le conducteur est raccordé, comme indiqué par exemple à la Figure 2b.*

*L'échantillon est monté sur la partie fixe de l'appareil d'essai de telle façon que le conducteur spécifié puisse être dévié librement après qu'il a été inséré dans l'organe de serrage en essai.*

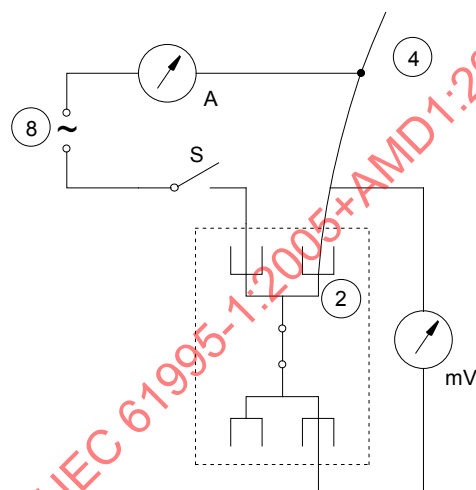
*Le revêtement isolant des conducteurs doit être enlevé immédiatement avant le début de l'essai afin d'éviter l'oxydation.*

NOTE 2 Si nécessaire, le conducteur inséré peut être courbé de façon permanente autour d'obstacles de façon que ceux-ci n'influencent pas les résultats de l'essai.

NOTE 3 Dans certains cas, à l'exception du cas de guidage pour le conducteur, il peut être indiqué de retirer les parties de l'échantillon qui ne permettent pas la déflexion du conducteur correspondant à la force à appliquer.



IEC 444/05



IEC 445/05

Dimensions en millimètres

#### Légende

- A Ampèremètre
- S Interrupteur
- mV Millivoltmètre
- 1 Echantillon
- 2 Organe de serrage en essai
- 3 Conducteur d'essai
- 4 Conducteur d'essai dévié
- 5 Point d'application de la force pour dévier le conducteur
- 6 Force de déflexion (perpendiculaire au conducteur droit)
- 7 Directions de l'application des forces
- 8 Alimentation

Figure 2a – Principe de l'appareil d'essai pour les essais de déflexion sur les bornes sans vis

Figure 2b – Exemple de dispositions d'essai pour la mesure de la chute de tension lors de l'essai de déflexion sur les bornes sans vis

### Figure 2 – Informations relatives à l'essai de déflexion

Un organe de serrage est équipé, comme en usage normal, d'un conducteur massif rigide en cuivre de la section nominale la plus petite spécifiée au Tableau 7 et est soumis à une première séquence d'essais; le même organe de serrage est soumis à une deuxième séquence d'essais en utilisant un conducteur de la section nominale la plus grande à moins que la première séquence n'ait pas été satisfaisante.

La force pour la déflexion du conducteur est spécifiée au Tableau 8, la distance de 100 mm étant mesurée depuis l'extrémité de la borne, y compris le guidage éventuel pour le conducteur, jusqu'au point d'application de la force sur le conducteur.

L'essai est fait avec un courant permanent (c'est-à-dire que le courant n'est ni établi ni coupé pendant l'essai); il y a lieu d'utiliser une alimentation appropriée et d'insérer dans le circuit une résistance adéquate de façon que les variations du courant soient maintenues à  $\pm 5\%$  pendant l'essai.

**Tableau 7 – Conducteurs pour l'essai de déflexion**

| Section nominale du conducteur d'essai<br>mm <sup>2</sup> |                           |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------|
| Première séquence d'essai                                 | Deuxième séquence d'essai |
| 1,5                                                       | 2,5                       |

**Tableau 8 – Forces pour l'essai de déflexion**

| Section nominale du conducteur d'essai<br>mm <sup>2</sup>                                                                              | Force pour la déflexion du conducteur d'essai <sup>1)</sup><br>N |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1,5                                                                                                                                    | 0,5                                                              |
| 2,5                                                                                                                                    | 1,0                                                              |
| <sup>1)</sup> Les forces sont choisies de façon telle qu'elles contraignent les conducteurs à une valeur proche de la limite élastique |                                                                  |

*Un courant d'essai égal au courant assigné du socle DCL est appliqué à l'organe de serrage en essai. Une force conforme au Tableau 8 est appliquée au conducteur d'essai inséré dans l'organe de serrage à essayer dans l'une des 12 directions indiquées à la Figure 2a et la chute de tension dans l'organe de serrage est mesurée. La force est ensuite supprimée.*

*La force est ensuite appliquée successivement dans chacune des 11 directions restantes indiquées à la Figure 2a en suivant la même procédure d'essai.*

*Si pour l'une des 12 directions d'essai la chute de tension est supérieure à 25 mV, la force est maintenue appliquée dans cette direction jusqu'à ce que la chute de tension soit réduite à une valeur inférieure à 25 mV mais pas pendant plus de 1 min. Après que la chute de tension a atteint une valeur inférieure à 25 mV, la force est maintenue appliquée dans la même direction pendant encore 30 s pendant lesquelles la chute de tension ne doit pas augmenter.*

*Les deux autres échantillons de socles DCL du lot sont essayés en suivant la même procédure d'essai mais en décalant de 10° environ les 12 directions de la force pour chaque échantillon.*

*Si un échantillon n'a pas satisfait à l'essai pour une des directions d'application de la force d'essai, les essais sont recommencés sur un autre lot d'échantillons qui doivent tous satisfaire aux essais recommencés.*

### **13 Construction des socles DCL**

**13.1** Les alvéoles des socles DCL doivent avoir une élasticité suffisante pour assurer une pression de contact appropriée et elles doivent être conçues de telle façon que la pression de contact ne s'exerce pas à travers le matériau isolant, sauf s'il y a une élasticité suffisante dans les parties métalliques pour compenser tout retrait ou affaissement éventuel du matériau isolant.

*La conformité est vérifiée par examen et par les essais des Articles 18 et 19.*

**13.2** Les alvéoles des socles DCL doivent être résistantes à la corrosion.

*La conformité est vérifiée par examen et selon 24.5.*

**13.3** Les revêtements isolants, cloisons et parties analogues, doivent avoir une résistance mécanique convenable.

*La conformité est vérifiée par examen et par les essais de l'Article 22.*

### **13.4** Les socles DCL doivent être construits de façon à permettre

- l'introduction et le raccordement faciles des conducteurs dans les bornes;
- la mise en place correcte des conducteurs;
- une fixation facile sur une surface ou dans une boîte de montage spécifiée par le constructeur;
- un espace convenable à l'intérieur de l'enveloppe (capot ou boîte de montage), de telle sorte qu'après le montage du socle DCL, le revêtement isolant des conducteurs ne soit pas nécessairement comprimé contre des parties actives de polarité différente.

NOTE 1 Cette exigence n'implique pas que les parties métalliques des bornes soient nécessairement protégées par des cloisons ou épaulements isolants, pour éviter les contacts avec l'isolant du conducteur résultants de la mauvaise installation des parties métalliques de la borne.

NOTE 2 Pour les socles DCL destinés à être fixés sur une plaque de montage, un logement pour les conducteurs peut être nécessaire pour répondre à cette exigence.

En outre, les socles DCL classés de type A doivent permettre la mise en place et l'enlèvement facile du capot ou de la plaque de recouvrement sans déplacer les conducteurs.

*La conformité est vérifiée par examen et par un essai d'installation en utilisant des conducteurs de 2,5 mm<sup>2</sup> de section (voir 12.2.1 et 12.3.1).*

### **13.5** Les socles DCL doivent être conçus de façon que l'introduction complète des fiches DCL associées ne soit pas empêchée par une saillie sur leur face d'engagement.

*La conformité est vérifiée en s'assurant que la distance entre les faces d'engagement du socle DCL et d'une fiche DCL introduite aussi complètement que possible ne dépasse pas 1 mm.*

### **13.6** Les capots, plaques de recouvrement, ou des parties de ceux-ci, qui sont destinés à assurer une protection contre les chocs électriques, doivent être maintenus en place par deux points de fixation efficaces ou plus. Ils peuvent être fixés au moyen d'une seule fixation, par exemple une vis, à condition qu'ils soient positionnés par un autre moyen (par exemple un épaulement).

Pour les capots, plaques de recouvrement ou parties de ceux-ci dont la fixation ne dépend pas de vis et dont le démontage est obtenu en appliquant une force dans une direction à peu près perpendiculaire à la surface de montage ou au support, on ne doit pas avoir accès aux parties actives avec le doigt d'épreuve spécifié dans l'IEC 61032, calibre d'essai B.

NOTE 1 Il est recommandé que les fixations des capots ou plaques de recouvrement soient imperdables. L'utilisation de rondelles serrantes en carton ou analogue est considérée comme une méthode convenable pour emprisonner une vis que l'on veut rendre imperdable.

NOTE 2 Les parties actives et les parties métalliques non raccordées à la terre, séparées des parties actives de telle sorte que les lignes de fuite et les distances d'isolement dans l'air ont des valeurs non inférieures à celles spécifiées au Tableau 14, ne sont pas considérées comme accessibles si les exigences de ce paragraphe sont satisfaites.

Lorsque la fixation des capots ou plaques de recouvrement des socles DCL de type A sert à en fixer la base, il doit y avoir un moyen maintenant la base en position, même après le retrait des capots ou des plaques de recouvrement.

*La conformité est vérifiée conformément aux 13.6.1, 13.6.2 ou 13.6.3.*

#### **13.6.1** Pour les capots ou plaques de recouvrement dont la fixation est du type à vis: par examen seulement.

**13.6.2** Pour les capots ou plaques de recouvrement dont la fixation ne dépend pas de vis et dont le démontage est obtenu en appliquant une force dans une direction à peu près perpendiculaire à la surface de montage ou au support (voir Tableau 9):

- lorsque leur démontage peut donner accès aux parties actives avec le doigt d'épreuve spécifié dans l'IEC 61032, calibre d'essai B:  
par les essais de 22.3;
- lorsque le démontage peut donner accès avec le doigt d'épreuve spécifié dans l'IEC 61032, calibre d'essai B, aux parties métalliques non raccordées à la terre, séparées des parties actives de telle sorte que les lignes de fuite et les distances d'isolement dans l'air ont les valeurs spécifiées au Tableau 14:  
par les essais de 22.4;
- lorsque leur démontage peut donner accès, avec le doigt d'épreuve spécifié dans l'IEC 61032, calibre d'essai B, seulement
  - aux parties isolantes, ou
  - aux parties métalliques raccordées à la terre, ou
  - aux parties métalliques séparées des parties actives de telle sorte que les valeurs des lignes de fuite et des distances d'isolement dans l'air ont des valeurs égales au double des valeurs spécifiées au Tableau 14:
 par les essais de 22.5.

**Tableau 9 – Forces à appliquer aux capots, plaques de recouvrement dont la fixation ne dépend pas de vis**

| Accessibilité avec le doigt d'épreuve après dépose des capots, plaques de recouvrement ou parties de ceux-ci                                                                                                                                                  | Essais selon paragraphes | Force à appliquer                       |                     |                                             |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------|---------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                          | N                                       |                     |                                             |                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                          | Socles DCL conformes au 22.6 et au 22.7 |                     | Socles DCL non conformes au 22.6 et au 22.7 |                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                          | Ne doivent pas se détacher              | Doivent se détacher | Ne doivent pas se détacher                  | Doivent se détacher |
| Aux parties actives                                                                                                                                                                                                                                           | 22.3                     | 40                                      | 120                 | 80                                          | 120                 |
| Aux parties métalliques non raccordées à la terre séparées des parties actives par des lignes de fuite et des distances d'isolement dans l'air conformes au Tableau 14                                                                                        | 22.4                     | 10                                      | 120                 | 20                                          | 120                 |
| Aux parties isolantes, aux parties métalliques raccordées à la terre ou aux parties métalliques séparées des parties actives par des lignes de fuite et des distances d'isolement dans l'air de valeurs égales au double des valeurs spécifiées au Tableau 14 | 22.5                     | 10                                      | 120                 | 10                                          | 120                 |

**13.6.3** Pour les capots ou plaques de recouvrement dont la fixation ne dépend pas de vis et dont l'enlèvement est obtenu par l'utilisation d'un outil, conformément aux renseignements du constructeur donnés dans une feuille d'instructions ou dans un catalogue:

par les mêmes essais de 13.6.2 sauf que les capots, plaques de recouvrement ou parties de ceux-ci ne doivent pas nécessairement se détacher lorsqu'une force ne dépassant pas 120 N leur est appliquée dans une direction perpendiculaire à la surface de montage/support.

**13.7** Les socles DCL doivent être construits de telle sorte que, lorsqu'ils sont montés et équipés de leurs conducteurs comme en usage normal, leurs enveloppes ne présentent pas

d'ouvertures libres donnant accès aux parties actives, autres que les orifices de passage des broches de la fiche DCL.

*La conformité est vérifiée par examen.*

*On néglige les petits interstices éventuels entre les enveloppes et les conduits ou câbles, ou entre les enveloppes et les contacts de mise à la terre.*

**13.8** Les vis ou organes analogues pour le montage du socle DCL doivent être facilement accessibles par l'avant. Ces dispositifs ne doivent pas servir à fixer autre chose.

*La conformité est vérifiée par examen.*

**13.9** La platine support des socles DCL doit avoir une résistance mécanique suffisante.

*La conformité est vérifiée par examen après l'essai de 13.5 et par l'essai de 22.2.*

**13.10** Les socles DCL ne doivent pas faire partie intégrante des douilles.

*La conformité est vérifiée par examen.*

**13.11** Les barrettes métalliques du circuit de mise à la terre ne doivent pas présenter de bavures susceptibles d'endommager l'isolant des conducteurs d'alimentation.

*La conformité est vérifiée par examen.*

**13.12** Les socles DCL pour installation dans une boîte doivent être conçus de telle sorte que les extrémités du conducteur peuvent être préparées après mise en place de la boîte, mais avant que le socle DCL soit monté dans la boîte.

*La conformité est vérifiée par examen.*

**13.13** Les orifices d'entrée devant être utilisés avec des conduits circulaires doivent permettre l'introduction du conduit ou du revêtement protecteur du câble de façon que soit assurée une protection mécanique complète.

Les socles DCL doivent être construits de façon que le conduit ou la gaine du câble puisse pénétrer dans l'enveloppe d'au moins 1 mm.

Dans les socles DCL, l'orifice d'entrée pour conduit, ou au moins deux d'entre eux s'il y en a plusieurs, doit (doivent) pouvoir recevoir des conduits de dimension 16 ou 20, ou une combinaison de ces dimensions.

*La conformité est vérifiée par examen et par des mesures.*

NOTE Des orifices d'entrée de taille adéquate peuvent aussi être obtenus par utilisation de parois défonçables ou de pièces d'insertion convenables.

## **14 Construction des fiches DCL**

**14.1** Les fiches DCL non démontables doivent être telles que

- leur câble souple ne puisse en être séparé sans les rendre définitivement inutilisables, et
- elles ne peuvent pas être ouvertes à la main ou en utilisant un outil ordinaire, par exemple un tournevis utilisé en tant que tel.

NOTE On considère qu'une fiche DCL est inutilisable de façon permanente lorsque, pour le remontage de la fiche, il est nécessaire d'utiliser des pièces ou matériaux autres que ceux d'origine.

*La conformité est vérifiée par examen.*

**14.2** Les broches des fiches DCL doivent présenter une résistance mécanique suffisante.

*La conformité est vérifiée par l'essai de l'Article 22.*

**14.3** Les broches des fiches DCL doivent être

- verrouillées contre la rotation;
- non démontables sans démontage de la fiche, et
- fixées de manière adéquate dans le corps de la fiche DCL quand cette dernière est câblée et assemblée comme en usage normal.

Il ne doit pas être possible de replacer les broches de mise à la terre ou de neutre des fiches DCL dans une position incorrecte.

*La conformité est vérifiée par examen et par un essai manuel.*

**14.4** Les broches doivent être résistantes à la corrosion.

*La conformité est vérifiée par examen et selon 24.5.*

**14.5** Les fiches DCL doivent être construites de telle sorte que, lorsqu'elles sont câblées comme en usage normal, il n'existe aucune ouverture dans les enveloppes donnant accès aux parties actives.

*La conformité est vérifiée par examen.*

*Les éventuels petits interstices entre les enveloppes et les câbles, ou entre les enveloppes et les contacts de mise à la terre, ne sont pas pris en compte.*

**14.6** Les fiches DCL démontables doivent être construites de telle sorte que les conducteurs puissent être raccordés correctement et que, lorsque la fiche est câblée et assemblée comme en usage normal, il n'y ait aucun risque que

- les âmes des conducteurs soient serrées les unes contre les autres;
- une âme de conducteur raccordée à une borne sous tension ne vienne en contact avec des parties métalliques accessibles;
- une âme de conducteur raccordée à la borne de mise à la terre ne vienne en contact avec des parties actives.

*La conformité est vérifiée par examen et par un essai manuel.*

**14.7** Les fiches démontables doivent être conçues de façon que les vis ou écrous des bornes ne se desserrent pas et ne se déplacent pas de manière à établir un contact électrique entre des parties actives et la borne de mise à la terre ou des parties métalliques raccordées à la borne de mise à la terre.

*La conformité est vérifiée par examen et par un essai manuel.*

**14.8** Les fiches DCL démontables avec un contact de mise à la terre doivent être conçues avec un large espace pour qu'il y ait du mou dans le conducteur de mise à la terre, de façon telle que, si l'arrêt de traction devient inefficace, la connexion du conducteur de mise à la terre soit soumise à une traction après les connexions des conducteurs sous tension et que,



en cas de traction excessive, le conducteur de mise à la terre ne casse qu'après les conducteurs sous tension.

Cette exigence n'est pas applicable aux fiches DCL démontables intégrées à un luminaire lorsqu'il est peu probable que la traction soit transmise aux bornes pendant l'installation, l'utilisation ou la maintenance.

*La conformité est vérifiée par examen et, si nécessaire, par l'essai suivant.*

*Le câble souple est raccordé à l'appareil de telle façon que les conducteurs sous tension cheminent de l'arrêt de traction aux bornes correspondantes par le chemin le plus court.*

*Après que le raccordement a été correctement effectué, l'âme du conducteur de mise à la terre est amenée jusqu'à sa borne et sectionnée à 8 mm de plus que la longueur nécessaire pour son raccordement correct par le chemin le plus court.*

*Le conducteur de mise à la terre est ensuite raccordé également à sa borne. Il doit alors être possible de loger la boucle formée par le conducteur de mise à la terre en raison de sa longueur supplémentaire, lorsque l'appareil est assemblé correctement.*

Dans les fiches DCL non démontables non surmoulées avec contact de mise à la terre, la longueur des conducteurs entre les terminaisons et le serre-câble doit être ajustée de façon telle que les conducteurs sous tension soient sous contrainte avant le conducteur de mise à la terre dans le cas où le câble souple glisse dans son serre-câble.

*La conformité est vérifiée par examen.*

#### **14.9** Pour les fiches DCL démontables:

- la façon de réaliser la protection contre la traction et la torsion du câble souple doit être facile à reconnaître;
- le serre-câble ou au moins une de ses parties, doit être incorporé ou fixé en permanence à une des autres parties constitutives de la fiche;
- des méthodes expéditives, telles que faire un nœud au câble souple ou nouer les extrémités avec une ficelle ne doivent pas être utilisées;
- le serre-câble doit être adaptable aux différents types de câbles souples qui peuvent y être connectés.

Les vis éventuelles qui doivent être manœuvrées pour serrer le câble souple ne doivent pas servir à fixer une autre partie.

NOTE Ceci n'exclut pas un capot servant à retenir le câble souple en position dans le serre-câble sous réserve que le câble reste en place dans l'appareil quand le capot est enlevé.

- le serre-câble doit être en matériau isolant ou être muni d'un revêtement isolant fixé aux parties métalliques;
- les parties métalliques du serre-câble, y compris les vis de serrage, doivent être isolées du circuit de mise à la terre.

*La conformité est vérifiée par examen.*

**14.10** Les parties isolantes des fiches DCL qui maintiennent les parties actives en place doivent être fixées de façon fiable les unes aux autres et il ne doit pas être possible de démonter la fiche DCL sans l'aide d'un outil.

*La conformité est vérifiée par examen et par un essai manuel.*



Pour les fiches DCL démontables, il ne doit pas être possible d'enlever, sans l'aide d'un outil, les capots, plaques de recouvrement ou parties d'entre eux prévus pour assurer la protection contre les chocs électriques.

*La conformité est vérifiée comme suit:*

- *pour les capots, plaques de recouvrement ou parties d'entre eux dont la fixation est du type à vis, la conformité est vérifiée par examen;*
- *pour les capots, plaques de recouvrement ou parties d'entre eux dont la fixation ne dépend pas de vis et dont le démontage peut donner accès à des parties actives, la conformité est vérifiée par les essais de 22.3.1.*

**14.11** Les vis permettant d'accéder à la partie intérieure de la fiche doivent être imperdables.

NOTE L'utilisation de rondelles serrantes en carton ou analogue est considérée comme une méthode convenable pour emprisonner une vis que l'on veut rendre imperdable.

*La conformité est vérifiée par examen.*

## **15 Résistance au vieillissement et à l'humidité**

### **15.1 Résistance au vieillissement**

Les systèmes DCL doivent résister au vieillissement.

Les pièces prévues uniquement pour la décoration, telles que certains couvercles, sont à retirer avant l'essai.

*La conformité est vérifiée par l'essai suivant.*

*Les systèmes DCL, montés comme en usage normal, sont soumis à un essai dans une étuve dont l'atmosphère a la composition et la pression de l'air ambiant.*

*La température dans l'étuve est de  $(70 \pm 2)$  °C.*

*La durée de l'essai de vieillissement est de 7 jours (168 h).*

*L'utilisation d'une étuve à chauffage électrique est recommandée.*

*Après le traitement, on laisse les échantillons revenir approximativement à la température ambiante. Les échantillons sont examinés et ne doivent présenter aucune craquelure visible par une vue normale ou corrigée sans grossissement supplémentaire, et l'échantillon doit être capable de satisfaire aux autres exigences de la présente norme.*

### **15.2 Résistance à l'humidité**

Les systèmes DCL doivent être protégés contre l'humidité qui peut apparaître en usage normal.

*La conformité est vérifiée par l'épreuve hygroscopique décrite dans ce paragraphe suivie immédiatement par la mesure de la résistance d'isolement et par l'essai de rigidité diélectrique spécifiés à l'Article 16.*

*Les éventuels orifices d'entrée dans l'enveloppe sont laissés ouverts si des parties défonçables sont prévues.*

*Les pièces qui peuvent être démontées sans l'aide d'un outil sont enlevées et soumises à l'épreuve hygroscopique avec la partie principale.*

*L'épreuve hygroscopique est effectuée dans une enceinte humide contenant de l'air ayant une humidité relative maintenue entre 91 % et 95 %.*

*La température de l'air, à l'endroit où sont placés les échantillons, est maintenue, avec une tolérance de  $\pm 1$  K, à une valeur pratique  $t$  comprise entre 20 °C et 30 °C.*

*Avant d'être placés dans l'enceinte humide, les échantillons sont portés à une température comprise entre  $t$  et  $(t + 4)$  K.*

*Les échantillons sont maintenus dans l'étuve pendant 2 jours (48 h).*

NOTE 1 Dans la plupart des cas, les échantillons peuvent être portés à la température spécifiée en les maintenant à cette température pendant au moins 4 h avant l'épreuve hygroscopique.

NOTE 2 Une humidité relative comprise entre 91 % et 95 % peut être obtenue en plaçant dans l'enceinte humide une solution saturée de sulfate de sodium ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) ou de nitrate de potassium ( $\text{KNO}_3$ ) dans de l'eau ayant une surface de contact suffisamment grande avec l'air.

NOTE 3 Pour obtenir les conditions spécifiées à l'intérieur de l'enceinte, il est nécessaire d'assurer une circulation constante de l'air à l'intérieur et, en général, d'utiliser une enceinte isolée thermiquement.

*Après cette épreuve, les échantillons ne doivent pas présenter de détérioration au sens de la présente norme.*

## **16 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique**

La résistance d'isolement et la rigidité diélectrique des systèmes DCL doivent être appropriées.

*La conformité est vérifiée par les essais suivants qui sont exécutés immédiatement après l'essai de 15.2, dans l'enceinte humide ou dans la salle où les échantillons ont été portés à la température prescrite, après remise en place des pièces pouvant être démontées sans l'aide d'un outil et qui ont été enlevées pour cet essai.*

**16.1** *La résistance d'isolement est mesurée en utilisant une tension d'environ 500 V en courant continu, la mesure étant effectuée 1 min après application de la tension.*

*La résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à 5 M $\Omega$ .*

**16.1.1** *Pour les socles DCL, la résistance d'isolement est mesurée successivement*

- a) entre tous les pôles reliés entre eux et la masse, les mesures étant effectuées avec une fiche insérée;*
- b) à tour de rôle entre chaque pôle et tous les autres, ces derniers étant reliés à la masse, une fiche étant insérée;*
- c) entre toute enveloppe métallique et une feuille métallique appliquée sur la face intérieure de son éventuel revêtement isolant;*

NOTE 1 Le terme «masse» utilisé au a) et b) comprend les parties métalliques accessibles, les armatures métalliques servant de support à la base des socles DCL pour montage encastré, une feuille métallique appliquée sur la surface extérieure des parties accessibles extérieures en matériau isolant, les vis de fixation des bases, des capots et des plaques de recouvrement, les vis extérieures d'assemblage et les bornes ou contacts de mise à la terre.

NOTE 2 L'essai c) n'est effectué que si un revêtement isolant est nécessaire pour assurer l'isolation.

NOTE 3 Lorsqu'on enroule la feuille métallique autour de la surface extérieure ou qu'on la met en contact avec la surface intérieure des parties en matériau isolant, elle est appuyée sur les trous ou rainures sans force appréciable au moyen du calibre d'essai 11 de l'IEC 61032.

### **16.1.2 Pour les fiches DCL, la résistance d'isolement est mesurée successivement**

- a) entre tous les pôles reliés entre eux et la masse;
- b) à tour de rôle entre chaque pôle et tous les autres, ceux-ci étant reliés à la masse;
- c) entre toute partie métallique du serre-câble, y compris les vis de serrage et la borne ou le contact de mise à la terre éventuel;
- d) entre toute partie métallique du serre-câble et une tige métallique de diamètre égal au diamètre maximal du câble souple, insérée à sa place (voir Tableau 11).

NOTE 1 Le terme «masse » utilisé aux alinéas a) et b) comprend toutes les parties métalliques accessibles, les vis extérieures d'assemblage, les bornes et les contacts de terre, et une feuille métallique appliquée sur la surface extérieure des parties accessibles extérieures en matériau isolant autres que la face d'engagement.

NOTE 2 Les mesures c) et d) ne sont pas effectuées sur les fiches non démontables.

NOTE 3 Lorsqu'on enroule la feuille métallique autour de la surface extérieure ou qu'on la met en contact avec la surface intérieure des parties en matériau isolant, elle est appuyée sur les trous ou rainures sans force appréciable au moyen du calibre d'essai 11 de l'IEC 61032.

### **16.2 Une tension pratiquement sinusoïdale de fréquence 50 Hz ou 60 Hz est appliquée pendant 1 min entre les parties énumérées en 16.1.**

*La tension d'essai doit être de:*

- 1 250 V pour les DCL de tension assignée inférieure ou égale à 130 V;
- 2 000 V pour les DCL de tension assignée inférieure ou égale à 250 V.

*Au début de l'essai, la tension appliquée ne dépasse pas la moitié de la valeur prescrite, puis elle est amenée rapidement à la pleine valeur.*

*Au cours de l'essai, il ne doit se produire ni contournement, ni perforation.*

NOTE 1 Il convient que le transformateur haute tension utilisé pour l'essai soit conçu de telle sorte que, lorsque les bornes secondaires sont court-circuitées après que la tension secondaire a été réglée à la tension d'essai appropriée, le courant secondaire soit au moins de 200 mA.

NOTE 2 Le relais à maximum de courant ne doit pas fonctionner lorsque le courant secondaire est inférieur à 100 mA.

NOTE 3 On prend soin de mesurer, à  $\pm 3$  % près, la valeur efficace de la tension d'essai appliquée.

NOTE 4 Les effluves ne coïncidant pas avec une chute de tension ne sont pas prises en compte.

## **17 Fonctionnement des contacts de mise à la terre**

Les contacts de mise à la terre doivent assurer une pression de contact appropriée et ne doivent pas se détériorer en usage normal.

*La conformité est vérifiée par les essais des Articles 18 et 19.*

## **18 Pouvoir de fermeture et de coupure**

Les fiches DCL et les socles DCL doivent avoir un pouvoir de fermeture et de coupure convenable.

*La conformité est vérifiée comme suit.*

*Les DCL démontables sont équipés des conducteurs comme spécifié pour l'essai de l'Article 19.*

*Les fiches DCL non démontables doivent être essayées avec les conducteurs fournis.*

*Les fiches DCL sont essayées en utilisant un socle DCL de la même configuration et en conformité avec la présente norme. On s'assure du bon état de la fiche d'essai avant le début de l'essai.*

*Les socles DCL sont essayés en utilisant une fiche DCL de la même configuration et en conformité avec la présente norme. La longueur de la course est appropriée à la conception.*

*La fiche DCL est insérée et retirée dans le socle DCL à une cadence de 15 changements de position par minute. La durée pendant laquelle le courant d'essai est maintenu depuis l'insertion de la fiche jusqu'à l'extraction correspondante est  $(1,5^{+0,5}_0)$  s.*

NOTE Un changement de position correspond à une insertion ou à une extraction de la fiche.

*Les essais suivants sont effectués:*

*Une charge inductive égale au courant assigné ( $\cos \varphi = 0,6 \pm 0,05$ ) est raccordée à la fiche DCL. La fiche DCL est insérée et retirée 100 fois dans le socle DCL (200 changements de position).*

*Les essais sont effectués sous la tension assignée.*

*Les dispositifs de verrouillage éventuels sont déverrouillés pour cet essai.*

*Pendant l'essai, aucun arc important ne doit se produire.*

*Après l'essai, les échantillons ne doivent présenter aucun dommage nuisible à leur usage ultérieur et les orifices d'entrée des broches ne doivent présenter aucune détérioration qui puisse diminuer la sécurité dans l'esprit de la présente norme.*

## 19 Echauffement

**19.1** Les fiches DCL et les socles DCL doivent être conçus et construits de telle sorte que, lorsqu'ils sont installés et utilisés comme en usage normal, l'échauffement des parties transportant le courant ne soit pas excessif. L'essai doit être effectué dans la boîte comme spécifié par le constructeur.

*La conformité est vérifiée comme suit en utilisant des socles DCL et des fiches DCL correspondants.*

**19.2** Les socles DCL pour montage encastré sont montés dans des boîtes pour montage encastré. La boîte est placée dans un bloc de bois de pin, l'espace entre la boîte et le bloc de pin étant rempli de plâtre de telle façon que la face avant de la boîte ne dépasse pas et ne soit pas à plus de 5 mm en retrait de la face avant du bloc de bois de pin.

NOTE 1 Il convient de laisser sécher le montage d'essai pendant au moins 7 jours après assemblage.

*La taille du bloc de pin, qui peut être fabriqué en plusieurs éléments, doit être telle qu'il y ait au moins 25 mm de bois entourant le plâtre. Le plâtre ayant une épaisseur comprise entre 10 mm et 15 mm autour des dimensions maximales des côtés et du fond de la boîte.*

NOTE 2 Les côtés de la cavité dans le bloc de pin peuvent avoir une forme cylindrique.

*Les câbles qui sont raccordés au socle DCL doivent entrer dans la boîte, le ou les points d'entrée étant scellés pour empêcher la circulation d'air. La longueur de chaque conducteur à l'intérieur de la boîte doit être de  $(80 \pm 10)$  mm.*

*Les socles DCL pour montage en saillie doivent être montés au centre de la surface d'un bloc de bois qui doit avoir au moins 20 mm d'épaisseur, 500 mm de large et 500 mm de haut.*

*Les autres types de socles DCL doivent être montés selon les instructions du fabricant ou, en l'absence de telles instructions, dans la position d'usage normal considérée comme donnant les conditions les plus sévères.*

*Le dispositif d'essai doit être placé dans un environnement sans courant d'air pour l'essai, la surface de montage étant orientée de manière appropriée par rapport au socle DCL soumis à l'essai (mur/plafond).*

*Les bornes des socles DCL sont munies d'un câble de 2,5 mm<sup>2</sup> de section nominale.*

*Les bornes des fiches DCL démontables destinées à la connexion de câbles souples sont munies d'un câble rond souple à deux conducteurs de diamètre 0,75 mm<sup>2</sup> de type 60227 IEC 53 conforme à l'IEC 60227-5.*

*Les fiches DCL non démontables sont testées avec le câble souple fourni.*

*Dans des fiches DCL indépendantes démontables ou destinées à servir de composants de DCL, les bornes destinées au raccordement d'un câble souple sont munies d'un câble rond souple à deux conducteurs de 0,75 mm<sup>2</sup>, conformes à la norme IEC 60227-5 (type 60227 IEC 53).*

*Les vis éventuelles des bornes sont serrées avec un couple égal aux 2/3 des valeurs indiquées au Tableau 5.*

NOTE 3 Pour assurer le refroidissement normal des bornes, il convient que la longueur des conducteurs qui sont raccordés aux socles et aux fiches démontables soit d'au moins 1 m. Pour les fiches non démontables, cette longueur est celle de livraison par le constructeur sous réserve qu'elle ne dépasse pas 1 m.

**19.3** *Des charges résistives sont ensuite raccordées aux câbles mentionnés en 19.2, afin d'obtenir les conditions d'essais indiquées au Tableau 10 dans un circuit conforme à la Figure 3. Pour l'essai 1 dans le Tableau 10, la fiche est raccordée à une charge résistive de 6 A.*

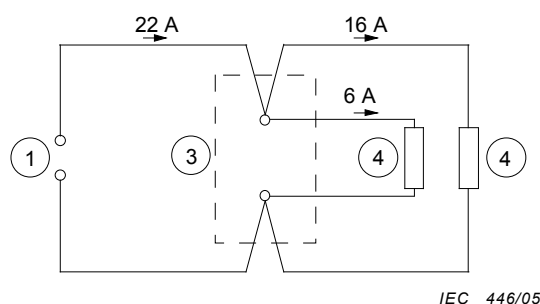


Figure 3a – Circuit pour essai 1

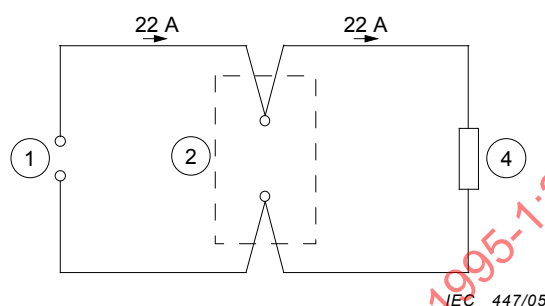


Figure 3b – Circuit pour essai 2

- (1) Alimentation
- (2) Socle DCL
- (3) DCL
- (4) Charge

Figure 3 – Circuit pour l'essai d'échauffement

En complément, des essais séparés doivent être réalisés en faisant passer le courant à travers la borne de mise à la terre et le contact de phase ou de neutre, selon le contact le plus proche.

Tableau 10 – Séquence d'essai pour l'essai d'échauffement

| Charges                                                  | Essai 1 | Essai 2       |
|----------------------------------------------------------|---------|---------------|
| Charge dans la fiche DCL                                 | 6 A     | Pas de charge |
| Charge passant par les bornes du socle DCL               | 16 A    | 22 A          |
| Charge totale sur les bornes d'alimentation du socle DCL | 22 A    | 22 A          |

On fait passer les courants de charge spécifiés au Tableau 10 pendant 1 h.

La température est déterminée au moyen de montres fusibles, d'indicateurs à changement de couleur ou de couples thermoélectriques choisis et placés de façon à avoir un effet négligeable sur la température à déterminer.

L'échauffement des bornes ne doit pas dépasser 45 K.

Pendant l'essai, l'échauffement nécessaire pour effectuer l'essai de 23.3 doit être déterminé.

**19.4** Les fiches DCL indépendantes non démontables doivent être essayées en utilisant un circuit tel que décrit en 19.2 et en effectuant l'essai de 19.3 mais raccordé à la charge résistive correspondant au câble souple qui les équipe.

## 20 Force nécessaire pour insérer et retirer la fiche

La construction des DCL doit permettre l'insertion et le retrait faciles de la fiche, mais empêcher la séparation involontaire de la fiche et du socle en usage normal.

*La conformité est vérifiée par l'essai suivant:*

*Un échantillon de fiche et de socle DCL n'ayant subi aucun essai et un échantillon ayant été soumis préalablement aux essais de l'Article 19 sont soumis aux essais.*

*Toutes les broches sont essuyées pour éliminer la graisse avant utilisation.*

*Chaque socle DCL est fixé sur une surface plane adéquate.*

*Chaque fiche DCL est successivement insérée et retirée de chaque socle DCL sans l'effet de dispositifs de verrouillage quelconques, et la force requise pour effectuer chaque changement de position est mesurée.*

~~*Pour aucun changement de position, La force requise pour insérer ou retirer la fiche ne doit être supérieure à 50 N ni inférieure à 4 N.*~~

*A une force de 2 N, la fiche ne doit pas se détacher.*

~~*Pour les besoins de l'essai de retrait, tout dispositif de retenue complémentaire de la fiche doit être neutralisé.*~~

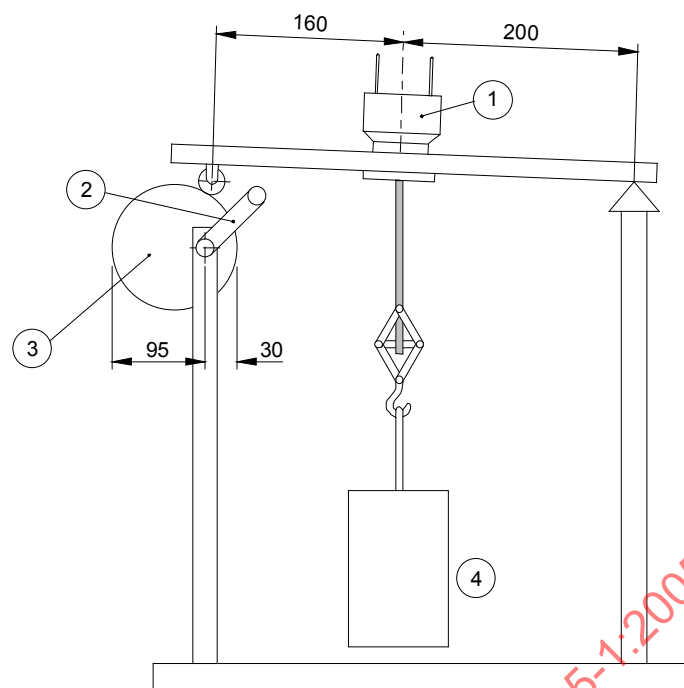
## 21 Câbles souples et leur connexion

**21.1** Les fiches DCL doivent être équipées d'un serre-câble de façon que les conducteurs ne soient pas soumis à des contraintes, y compris de torsion, lorsqu'ils sont connectés aux bornes ou à des terminaisons, et que leur revêtement soit protégé de l'abrasion.

*La conformité est vérifiée par examen.*

**21.2** L'efficacité du serre-câble est vérifiée par l'essai suivant, au moyen d'un appareil représenté à la Figure 4.

*Les fiches DCL non démontables sont essayées en l'état de livraison; l'essai est effectué sur des échantillons neufs.*



IEC 448/05

Dimensions en millimètres

- (1) Echantillon
- (2) Manivelle
- (3) Excentrique
- (4) Charge

**Figure 4 – Appareil pour l'essai de tenue du câble souple**

Les fiches démontables sont essayées avec chacun des types de câble souple spécifiés au Tableau 11.

**Tableau 11 – Dimensions des câbles pour l'essai de tenue du câble**

| Caractéristiques de la fiche DCL | Nombre de pôles | Types de câbles souples <sup>a</sup> | Nombre de conducteurs et section nominale<br>N° × mm <sup>2</sup> | Limites des dimensions externes pour câbles souples<br>mm |                        | Couple pour l'essai 21.2<br>Nm |
|----------------------------------|-----------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|
|                                  |                 |                                      |                                                                   | min.                                                      | max.                   |                                |
| 6 A,<br>250 V                    | 2               | 60227 IEC 52                         | 2 × 0,5                                                           | 4,6<br>ou<br>3,0 × 4,9                                    | 5,9<br>ou<br>3,7 × 5,9 | 0,15                           |
|                                  |                 | 60227 IEC 52                         | 2 × 0,75                                                          | 4,9<br>ou<br>3,2 × 5,2                                    | 6,3<br>ou<br>3,8 × 6,3 | 0,15                           |
|                                  | 3               | 60227 IEC 53                         | 3 × 0,75                                                          | 6,0                                                       | 7,6                    | 0,25                           |
|                                  |                 | 60227 IEC 53                         | 3 × 1,0                                                           | 6,3                                                       | 8,0                    | 0,25                           |

<sup>a</sup> Les fiches démontables peuvent être utilisées avec un câble plat à deux conducteurs de type 60227 IEC 52 ainsi qu'avec un câble rond à trois conducteurs de type 60227 IEC 53.



*Les conducteurs du câble souple des fiches DCL démontables sont introduits dans les bornes, les vis des bornes étant serrées juste assez pour empêcher que les conducteurs changent facilement de position.*

*Le serre-câble est utilisé de manière normale, les vis de serrage éventuelles étant serrées avec un couple égal aux 2/3 de celui spécifié au Tableau 5.*

*Après remontage de l'échantillon, les parties constitutives doivent s'ajuster exactement et on ne doit pas pouvoir pousser le câble souple à l'intérieur de l'échantillon à un degré appréciable.*

*L'échantillon est mis dans l'appareil d'essai de façon que l'axe du câble souple soit vertical quand il entre dans l'échantillon.*

*On applique 100 fois sur le câble souple un effort de traction de 60 N.*

*Les efforts de traction sont appliqués pratiquement sans secousse, chaque fois pendant 1 s.*

*Il convient de veiller à exercer la même traction simultanément sur toutes les parties du câble souple (conducteur, isolation et gaine).*

*Aussitôt après, on soumet le câble souple pendant 1 min à un couple adapté au câble, comme spécifié au Tableau 11.*

*Après les essais, on ne doit pas constater un déplacement du câble souple de plus de 2 mm. Pour les fiches DCL démontables, les extrémités des conducteurs ne doivent pas s'être déplacées sensiblement dans les bornes; pour les fiches non démontables, les connexions électriques ne doivent pas être interrompues.*

*Pour mesurer le déplacement longitudinal, on fait, avant de commencer les essais, une marque sur le câble souple, alors qu'il est soumis à une légère traction, à une distance de 20 mm environ de l'extrémité de l'échantillon ou du dispositif de protection du câble souple. Si, pour des fiches DCL non démontables, il n'y a pas d'extrémité définie de l'échantillon ou du dispositif de protection, on fait une marque supplémentaire sur le corps de l'échantillon.*

*Après les essais, on mesure le déplacement de la marque sur le câble souple par rapport à l'échantillon ou au dispositif de protection, le câble souple étant maintenu tendu.*

**21.3** Les fiches DCL non démontables doivent être pourvues d'un câble souple conforme à l'IEC 60227-5. Le conducteur relié au contact de mise à la terre doit être repéré par la combinaison de couleurs vert/jaune.

NOTE Les cordons à filé rosette sont considérés inadaptés.

*La conformité est vérifiée par examen.*

## **22 Résistance mécanique**

Les DCL doivent avoir une résistance mécanique suffisante pour supporter les contraintes survenant lors de l'installation et de l'utilisation.

*La conformité est vérifiée par les essais appropriés de 22.1 à 22.8, comme indiqué dans le Tableau 12.*

**Tableau 12 – Plan d'essai de résistance mécanique**

| Essai suivant les paragraphes | Socles DCL | Fiches DCL |
|-------------------------------|------------|------------|
| 22.1                          | X          |            |
| 22.2                          | X          |            |
| 22.3                          | X          |            |
| 22.4                          | X          |            |
| 22.5                          | X          |            |
| 22.6                          | X          |            |
| 22.7                          | X          |            |
| 22.8                          |            | X          |

**22.1** Les échantillons sont soumis à des coups au moyen d'un appareil d'essai de choc tel que décrit dans l'annexe D de l'IEC 60068-2-75.

NOTE Le dispositif d'essai de choc décrit dans l'Annexe D de l'IEC 60068-2-75 est le marteau pendulaire.

Le contreplaqué peut être tourné de 60° dans les deux directions autour d'un axe vertical.

Les socles DCL pour montage en saillie sont installés sur le contreplaqué comme en usage normal.

Les socles DCL pour montage encastré sont montés dans un logement aménagé dans un bloc de bois de charme, ou d'un matériau présentant des caractéristiques mécaniques analogues, fixé à un contreplaqué et non dans sa propre boîte de montage.

Si du bois est utilisé pour le bloc, la direction des fibres de bois doit être perpendiculaire à la direction de l'impact.

Les socles DCL pour montage encastré doivent être fixés à l'aide de vis aux pattes de fixation logées dans le bloc.

Avant d'appliquer les coups, les vis de fixation des bases et des capots sont serrées avec un couple égal aux 2/3 de celui spécifié au Tableau 5.

Les échantillons sont montés de façon que le point d'impact se trouve dans le plan vertical passant par l'axe du pivot.

On fait tomber la pièce de frappe de la hauteur spécifiée au Tableau 13.

**Tableau 13 – Hauteur de chute pour l'essai de choc**

| Hauteur de chute<br>mm | Socles DCL |
|------------------------|------------|
| 100                    | A          |
| 150                    | B          |
| 200                    | C          |
| 250                    | D          |

où:

A = Parties de la face avant, y compris les parties en retrait.

B = Parties ne dépassant pas de plus de 15 mm de la surface de montage (distance du mur/plafond) après montage comme en usage normal, à l'exception des parties A ci-dessus.

C = Parties dépassant de plus de 15 mm mais de moins de 25 mm de la surface de montage (distance du mur/plafond) après montage comme en usage normal, à l'exception des parties A ci-dessus.

D = Parties dépassant de plus de 25 mm de la surface de montage (distance du mur/plafond) après montage comme en usage normal, à l'exception des parties A ci-dessus.

*L'énergie de choc, déterminée par la partie de l'échantillon qui dépasse le plus de la surface de montage, est appliquée sur toutes les parties de l'échantillon, à l'exception des parties A dans le Tableau 13.*

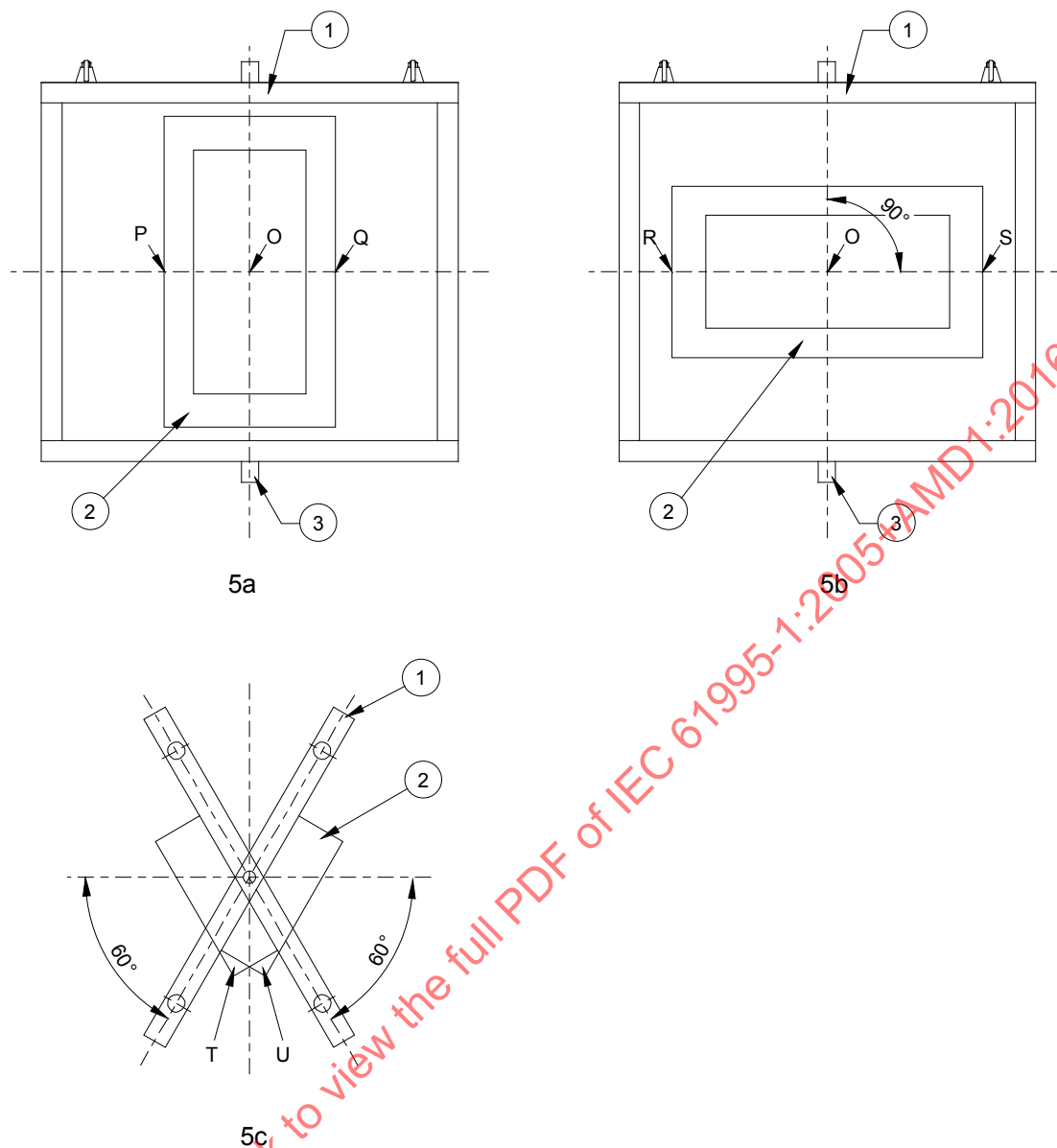
*La hauteur de chute est la distance verticale entre la position d'un point de repère lorsque le pendule est libéré et la position de ce même point au moment du choc. Le point ci-dessus est repéré sur la surface de la pièce de frappe, quand la ligne passant par le point d'intersection des axes du tube d'acier du pendule et de la pièce de frappe, perpendiculairement au plan passant par les deux axes, rencontre la surface.*

*Les échantillons sont soumis à des coups qui sont également répartis sur leur surface. Les coups ne sont pas appliqués sur les entrées défonçables.*

*Les coups suivants sont appliqués:*

- pour les parties A, cinq coups (voir Figure 5a et Figure 5b):
  - un coup dans le centre,
  - un coup sur chacun des deux points les moins favorables entre le centre et les côtés, après que l'échantillon a été déplacé horizontalement,
  - un coup sur les points similaires, après que l'échantillon a été soumis à une rotation de 90° autour d'un axe perpendiculaire au contreplaqué.
- pour les parties B (pour autant qu'applicable), C et D, quatre coups:
  - un coup est appliqué sur un des côtés de l'échantillon sur lequel le coup peut être appliqué après que la feuille de contreplaqué a été soumise à une rotation de 60° autour d'un axe vertical (voir Figure 5c);
  - un coup sur le côté opposé de l'échantillon sur lequel le coup peut être appliqué après que la feuille de contreplaqué a été soumise à une rotation de 60° autour d'un axe vertical (voir Figure 5c);

*S'il existe des orifices d'entrée, l'échantillon est monté de façon que les deux lignes de coups soient disposées autant que possible à égale distance de ces entrées.*



IEC 449/05

- 1) Feuille de contreplaqué  
2) Echantillon  
3) Pivot

**Figure 5 – Séquence des coups pour les parties A, B, C et D**

| Application des coups |                       |                                                                              |                   |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Illustration          | Nombre total de coups | Points d'application                                                         | Parties à essayer |
| 5a)                   | 3                     | Un au centre<br>Un entre O et P <sup>a</sup><br>Un entre O et Q <sup>a</sup> | A                 |
| 5b)                   | 2                     | Un entre O et R <sup>a</sup><br>Un entre O et S <sup>a</sup>                 | A                 |
| 5c)                   | 2                     | Un sur la surface T <sup>a</sup><br>Un sur la surface U <sup>a</sup>         | B, C et D         |

<sup>a</sup> Le coup est appliqué au point le plus défavorable.

*Après l'essai, l'échantillon ne doit pas présenter de détérioration au sens de la présente norme. En particulier, les parties actives ne doivent pas devenir accessibles.*

*En cas de doute, on vérifie s'il est possible de démonter et de remonter les parties extérieures, telles que les boîtes, les enveloppes, les capots et les plaques de recouvrement sans que ces parties ou leur revêtement isolant se brisent. Si une plaque de recouvrement doublée par une plaque intérieure est brisée, l'essai est répété sur la plaque intérieure qui ne doit pas se briser.*

*Une détérioration de la finition, de petites ébréchures qui ne réduisent pas les lignes de fuite ou les distances dans l'air au-dessous des valeurs spécifiées en 25.1, et de petits éclats qui ne mettent pas en cause la protection contre les chocs électriques, ne sont pas retenus.*

*Les craquelures qui ne sont pas visibles par une vue normale ou corrigée sans grossissement supplémentaire, et les craquelures superficielles dans les pièces moulées chargées de fibres et analogues, ne sont pas retenues.*

*Les craquelures ou les trous dans la surface extérieure d'une partie quelconque du DCL ne sont pas retenus, si le DCL est conforme à la présente norme, même si cette partie n'est pas mentionnée. Si un capot décoratif est doublé d'un capot intérieur, le bris du capot décoratif n'est pas retenu si le capot intérieur supporte l'essai après enlèvement du capot décoratif.*

**22.2** Les socles DCL pour montage en saillie sont fixés d'abord à une plaque d'acier rigide de forme cylindrique ayant un rayon égal à 4,5 fois la distance entre les trous de fixation, mais en aucun cas inférieur à 200 mm. Les axes des trous sont dans un plan perpendiculaire à l'axe du cylindre et parallèles au rayon passant à mi-distance des trous.

Les vis de fixation sont serrées progressivement, le couple maximal appliqué étant de 0,5 Nm pour les vis ayant un diamètre sur filet jusqu'à 3 mm inclus et 1,2 Nm pour les diamètres supérieurs.

Les socles DCL sont ensuite fixés de manière analogue sur une plaque d'acier plane.

Pendant et après les essais, les socles DCL ne doivent pas présenter de détérioration qui nuirait à leur emploi ultérieur.

Quinze minutes après retrait de l'appareil d'essai, les échantillons ne doivent pas présenter de détérioration au sens de la présente norme.

**22.3** Lors de la détermination des forces requises pour détacher les plaques de recouvrement, les socles DCL sont montés comme pour un usage normal. Les socles DCL pour montage encastré sont fixés dans des boîtes de montage appropriées, qui sont installées comme en usage normal de telle façon que les rebords des boîtes affleurent la surface de montage et que les capots ou plaques de recouvrement soient ajustés. Si ces derniers sont pourvus de moyens de verrouillage qui peuvent être manœuvrés sans l'aide d'un outil, ces moyens sont déverrouillés.

La conformité est ensuite vérifiée selon 22.3.1 et 22.3.2.

#### **22.3.1** Vérification du non-enlèvement des capots ou plaques de recouvrement

Des forces sont progressivement appliquées dans des directions perpendiculaires aux surfaces de montage de telle façon que la force résultante agissant au centre des capots, des plaques de recouvrement ou parties d'entre eux soit, respectivement,

- de 40 N pour les capots, plaques de recouvrement ou parties d'entre eux qui satisfont aux essais de 22.6 et de 22.7;

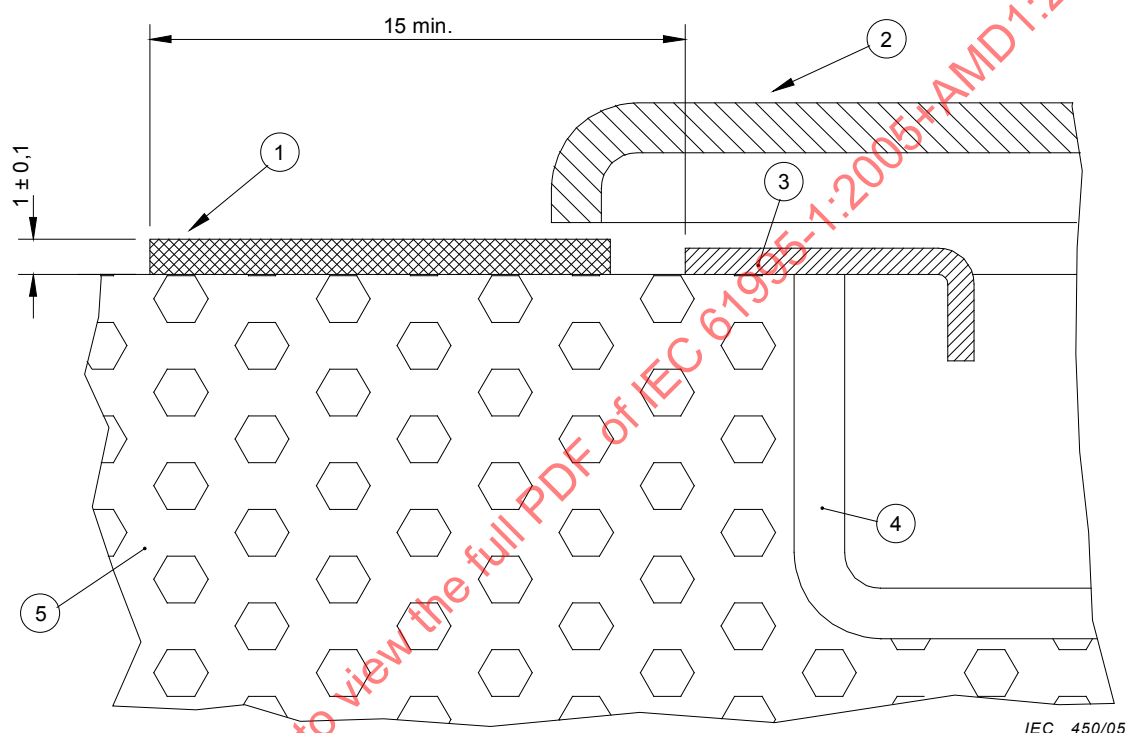
– de 80 N pour les autres capots, plaques de recouvrement ou parties de ceux-ci.

La force est appliquée pendant 1 min. Les capots ou plaques de recouvrement ne doivent pas se détacher.

L'essai est ensuite recommencé sur un nouvel échantillon, le capot ou la plaque de recouvrement ayant été ajusté sur la paroi après avoir placé autour du cadre une feuille d'un matériau dur de  $(1 \pm 0,1)$  mm d'épaisseur, comme indiqué à la Figure 6.

NOTE La feuille de matériau dur est utilisée pour simuler le papier mural et peut être constituée de plusieurs épaisseurs.

Après l'essai, les échantillons ne doivent pas présenter de dommage au sens de la présente norme.



IEC 450/05

Dimensions en millimètres

- (1) Feuille de matériau dur
- (2) Plaque de recouvrement
- (3) Cadre support
- (4) Boîte de montage
- (5) Mur

**Figure 6 – Disposition pour l'essai des capots ou plaques de recouvrement**

### 22.3.2 Vérification de l'enlèvement des capots ou plaques de recouvrement

Une force ne dépassant pas 120 N est progressivement appliquée, dans une direction perpendiculaire aux surfaces de montage ou de support, aux capots, plaques de recouvrement ou à leurs parties au moyen d'un crochet, placé tour à tour dans les rainures, creux, interstices ou analogues prévus pour leur démontage.

Les capots ou plaques de recouvrement doivent se détacher.

L'essai est répété 10 fois sur chaque partie séparable dont la fixation ne dépend pas de vis (répartissant autant que possible équitablement les points d'application); la force d'enlèvement est appliquée à chaque fois au niveau des différentes rainures, trous ou endroits analogues prévus pour enlever les parties détachables.

L'essai est ensuite répété sur de nouveaux échantillons, le capot ou la plaque de recouvrement ayant été ajusté sur la paroi après avoir placé autour du cadre support une feuille de matériau dur de  $(1 \pm 0,1)$  mm d'épaisseur, comme indiqué à la Figure 6.

Après l'essai, les échantillons ne doivent pas présenter de détérioration au sens de la présente norme.

**22.4** L'essai est effectué comme décrit en 22.3 mais en appliquant, pour l'essai de 22.3.1, les forces suivantes:

- 10 N pour les capots ou plaques de recouvrement qui satisfont à l'essai de 22.6 et de 22.7
- 20 N pour les autres capots ou plaques de recouvrement.

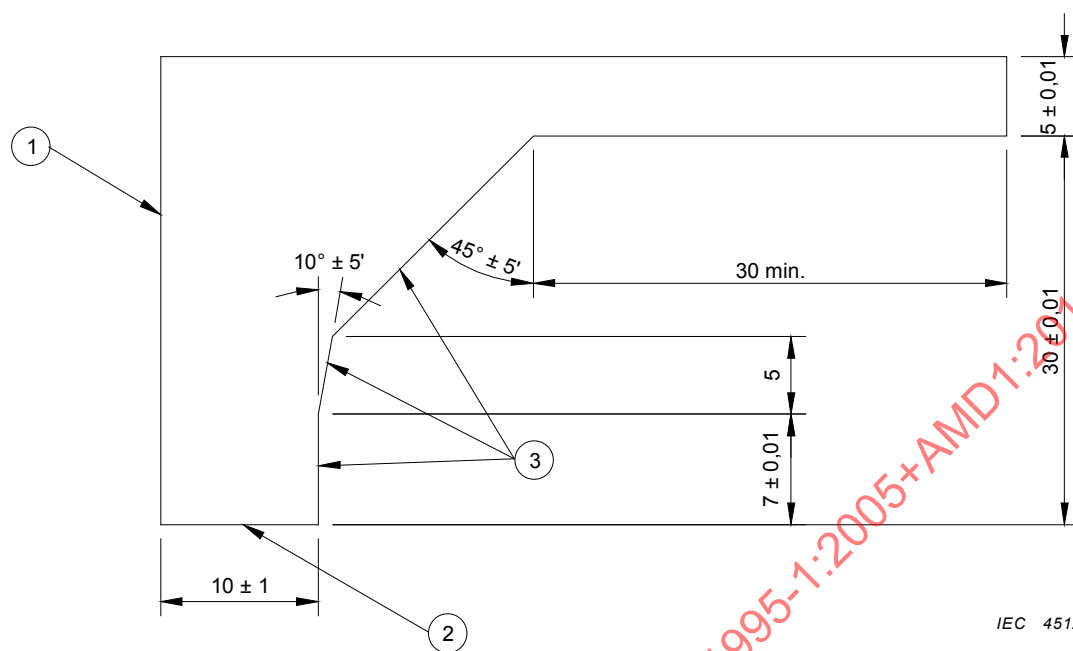
**22.5** L'essai est effectué comme décrit en 22.3 mais en appliquant, pour l'essai de 22.3.1, une force de 10 N pour tous les capots ou plaques de recouvrement.

**22.6** Le calibre de la Figure 7 est poussé vers chaque côté de chaque capot ou plaque de recouvrement qui est fixé sans vis sur une surface de montage ou de support, comme indiqué à la Figure 8.

La face B s'appuyant sur la surface de montage ou de support, la face A étant perpendiculaire à cette surface, le calibre est appliqué perpendiculairement à chaque côté en essai.

Si un capot ou une plaque de recouvrement est fixé sans vis sur un autre capot ou plaque de recouvrement ou bien à une boîte de montage ayant le même contour, la face B du calibre doit être placée au même niveau que la jonction; le contour du capot ou de la plaque de recouvrement ne doit pas dépasser le contour de la surface de support.

Les distances entre la face C du calibre et le contour du côté en essai, mesurées parallèlement à la face B, ne doivent pas décroître (à l'exception des rainures, trous, dépouilles inverses ou éléments analogues placés à une distance inférieure à 7 mm à partir d'un plan comprenant la face B et satisfaisant à l'essai de 22.7) lorsque les mesures sont répétées en partant du point X dans la direction de la flèche Y (voir Figure 9).

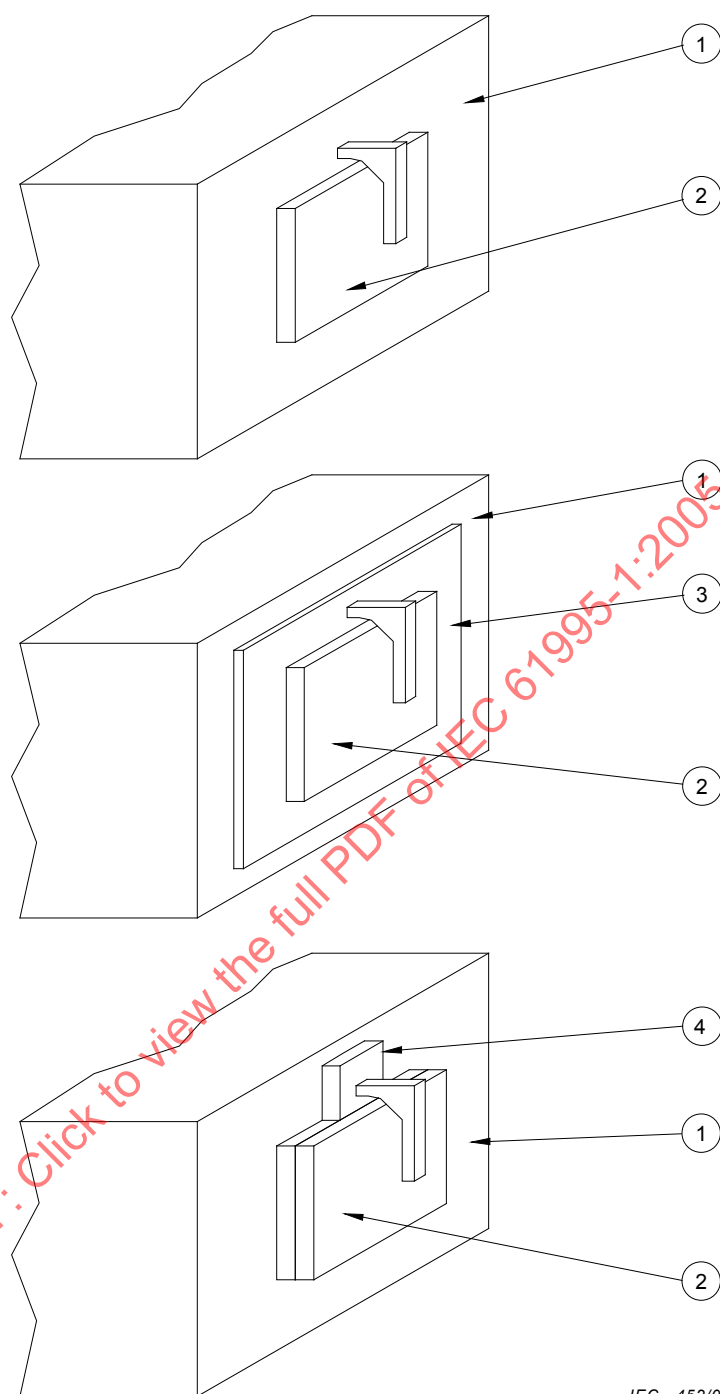


Dimensions en millimètres

- (1) Face A
- (2) Face B
- (3) Face C

**Figure 7 – Calibre (épaisseur: environ 2 mm) pour la vérification  
du contour des capots ou plaques de recouvrement**

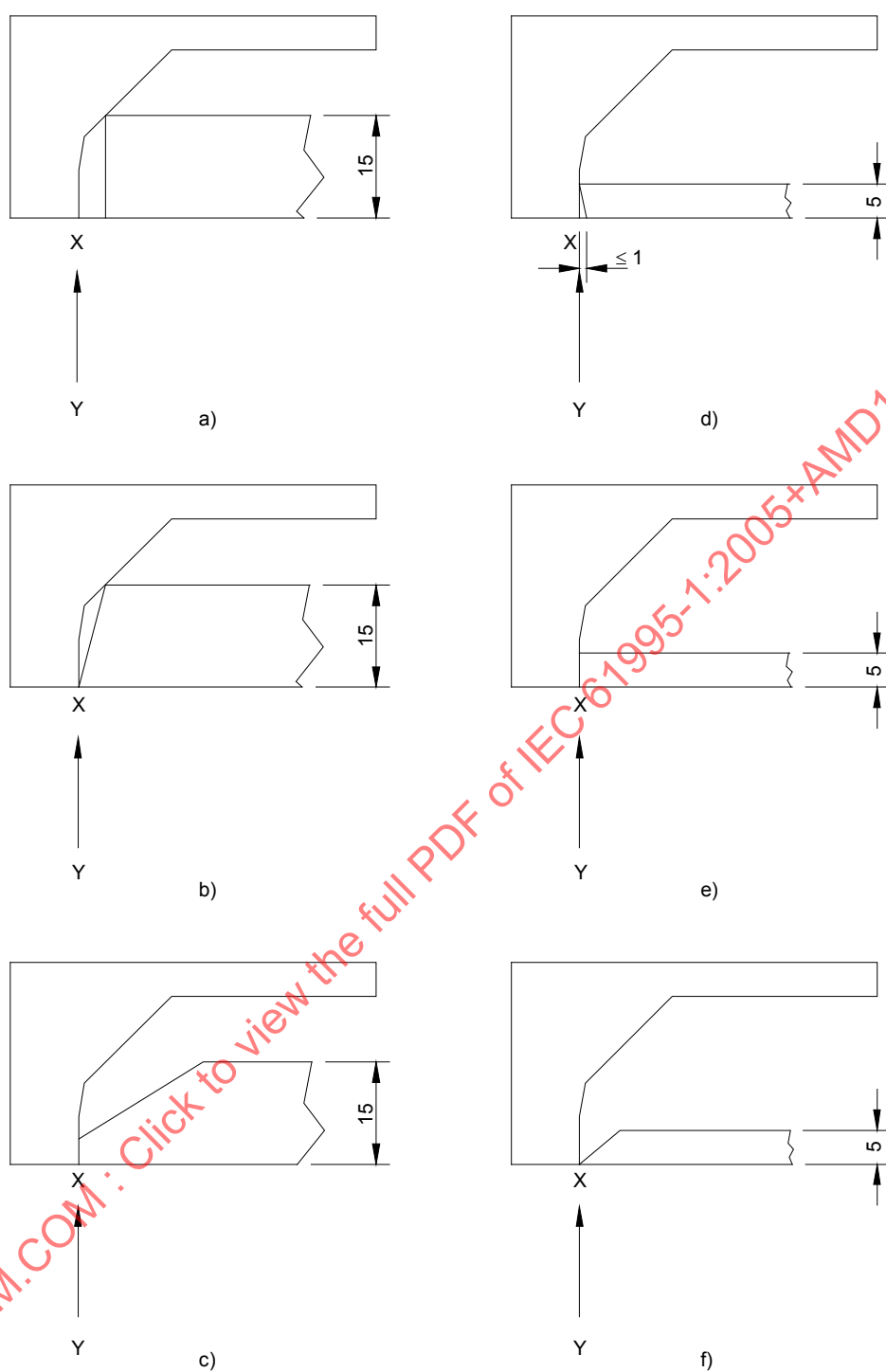




IEC 452/05

- (1) Support de montage
- (2) Socle DCL
- (3) Surface support
- (4) Pièce d'espacement ayant la même épaisseur que la partie support

**Figure 8 – Exemples d'applications du calibre de la Figure 7 sur des capots fixés sans vis sur une surface de montage ou de support**



IEC 453/05

Dimensions en millimètres

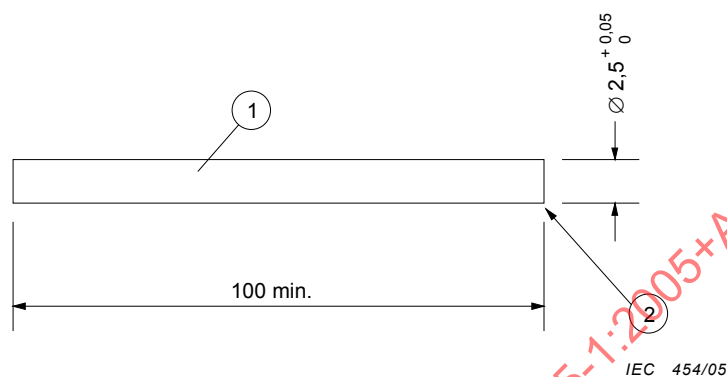
Les cas a) et b) ne sont pas conformes.

Les cas c), d), e) et f) sont conformes (la conformité doit cependant aussi être vérifiée selon les exigences de 24.18 en utilisant le calibre de la Figure 7).

**Figure 9 – Exemples d'application du calibre de la Figure 7  
selon les exigences de 22.6**

**22.7** Un calibre selon la Figure 10, appliqué avec une force de 1 N, ne doit pas pénétrer de plus de 1 mm depuis la partie supérieure de toute rainure, trou ou dépouille inverse, ou élément analogue lorsque le calibre est appliqué parallèlement à la surface de montage ou de support perpendiculairement à la partie en essai, comme indiqué à la Figure 11.

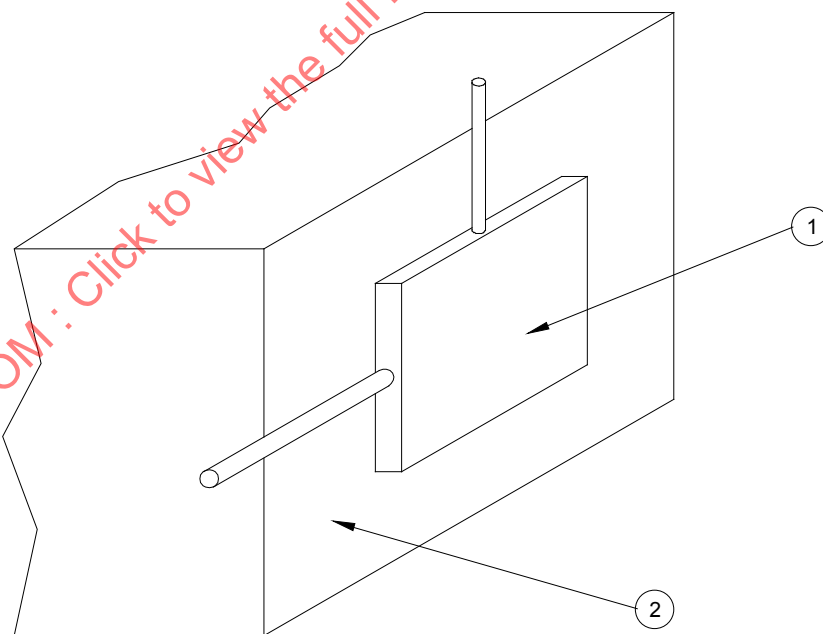
La vérification de la pénétration de plus de 1 mm du calibre selon la Figure 10 est effectuée en référence à une surface perpendiculaire à la face B et comprenant la partie supérieure du contour des rainures, trous, dépouilles inverses ou éléments analogues.



Dimensions en millimètres

- (1) Tige d'essai (métallique)
- (2) Bords à angles droits vifs

**Figure 10 – Calibre pour la vérification des rainures, trous et dépouilles inverses**



IEC 455/05

- (1) Socle DCL
- (2) Surface de montage

**Figure 11 – Illustration montrant la direction d'application du calibre de la Figure 10**

**22.8** Les DCL sont équipés du câble souple spécifié en 21.2 ayant la plus petite section nominale spécifiée au Tableau 11 et une longueur libre de 100 mm environ mesurée depuis la partie extérieure du dispositif de protection.

Les vis des bornes et les vis d'assemblage sont serrées avec un couple égal aux 2/3 de celui indiqué en 12.2.4, au Tableau 5.

Les appareils non démontables sont essayés en l'état de livraison, le câble souple ayant été coupé de façon qu'une longueur libre d'environ 100 mm dépasse de l'appareil.

Les échantillons sont individuellement soumis à l'essai Ed: Chute libre, Procédure 2 de l'IEC 60068-2-32, le nombre de chutes étant

- 50 si la masse de l'échantillon sans câble souple ne dépasse pas 250 g,
- 25 si la masse de l'échantillon sans câble souple dépasse 250 g,

On fait tourner le tambour à une cadence de 5 tours par minute, ce qui provoque 10 chutes par minute.

Après l'essai, les échantillons ne doivent pas présenter de détériorations au sens de la présente norme. De petites cassures ne conduisent pas au rejet si elles n'affectent pas la protection contre les chocs électriques.

Les broches ne doivent pas s'être brisées.

Les broches ne doivent pas s'être déformées au point

- que la fiche DCL ne puisse plus être insérée dans un socle DCL conforme à la feuille de norme correspondante, ou
- que la fiche DCL ne puisse ne plus satisfaire aux exigences de 10.3.

Une détérioration de la finition et de petites ébréchures qui ne réduisent pas les lignes de fuite ou les distances d'isolement dans l'air au-dessous des valeurs spécifiées au Tableau 14, Paragraphe 25.1 ne sont pas prises en considération.

## **23 Résistance à la chaleur**

Les fiches DCL, les socles DCL et les boîtes de montage en saillie doivent être résistants à la chaleur.

La conformité est vérifiée de la façon suivante:

- a) pour les boîtes de montage en saillie, capots détachables, plaques de recouvrement détachables et cadres détachables, par l'essai de 23.3;
- b) pour les fiches DCL et socles DCL, à l'exception des parties éventuellement couvertes par l'alinéa a), par les essais de 23.1 et 23.2 ou 23.3.

Les parties prévues uniquement pour la décoration, telles que certains capots, ne sont pas soumises à cet essai.

**23.1** Les échantillons sont maintenus pendant 1 h dans une étuve à une température de  $(100 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

Au cours de l'essai, ils ne doivent subir aucune modification qui nuirait à leur emploi ultérieur, et le matériau de remplissage éventuel ne doit pas avoir coulé au point que les parties actives soient devenues apparentes.

Après l'essai, on laisse refroidir les échantillons approximativement à la température ambiante.

Lorsque le doigt d'épreuve, calibre d'essai B de l'IEC 61032, est appliqué avec une force ne dépassant pas 5 N, il ne doit y avoir aucun accès possible aux parties actives lorsque les DCL sont montés comme en usage normal.

Après l'essai, le marquage doit toujours être lisible.

La décoloration, les boursouflures ou un léger déplacement du matériau de remplissage ne sont pas retenus, pourvu que la sécurité ne soit pas altérée au sens de la présente norme.

**23.2** Les parties en matériau isolant nécessaires pour maintenir en place les pièces transportant le courant et celles du circuit de mise à la terre, doivent être soumises à un essai de pression à la bille au moyen d'un appareil tel que représenté à la Figure 12, excepté les parties isolantes nécessaires pour maintenir en place la borne de mise à la terre dans une boîte, qui doivent être essayées comme spécifié en 23.3.

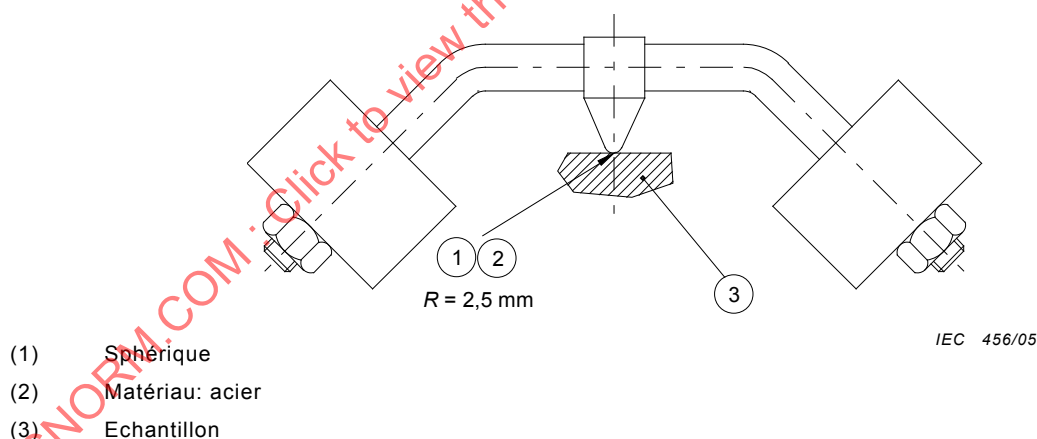
Lorsqu'il n'est pas possible de réaliser l'essai sur l'échantillon en essai, il convient d'effectuer l'essai sur un échantillon de matériau d'une épaisseur minimale de 2 mm.

La surface de la partie à essayer est placée en position horizontale et une bille d'acier de 5 mm de diamètre est pressée contre cette surface avec une force de 20 N.

L'essai est effectué dans une étuve à une température de  $(125 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

Après 1 h, la bille est retirée de l'échantillon qui est alors refroidi en 10 s environ à la température ambiante par immersion dans de l'eau froide.

Le diamètre de l'empreinte laissée par la bille est mesuré et ne doit pas dépasser 2 mm.



**Figure 12 – Appareil pour l'essai de pression à la bille**

**23.3** Les parties en matériau isolant qui ne sont pas nécessaires au maintien des pièces transportant le courant et des pièces du circuit de mise à la terre, même si elles sont en contact avec celles-ci, sont soumises à un essai de pression à la bille conformément à 23.2, mais l'essai est réalisé à une température de  $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$  ou à  $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$  augmentée de l'échauffement le plus élevé déterminé pour la partie correspondante pendant l'essai de l'Article 19, selon la plus grande de ces deux valeurs.

## **24 Vis, parties transportant le courant et connexions**

**24.1** Les raccords, électriques ou mécaniques, doivent résister aux efforts mécaniques qui se produisent en usage normal.

Les vis ou les écrous qui transmettent la pression de contact doivent s'engager sur un filet métallique.

*La conformité est vérifiée par examen, et pour les vis et les écrous qui transmettent la pression de contact ou qui sont manœuvrés lors de l'installation du DCL, par l'essai suivant.*

*Les exigences pour la vérification des bornes sont données à l'Article 12.*

*Les vis ou les écrous sont serrés et desserrés*

- *10 fois s'il s'agit de vis s'engageant dans un filetage en matière isolante ou de vis en matière isolante;*
- *5 fois dans tous les autres cas.*

*Les vis ou écrous qui sont manœuvrés lors du branchement des fiches DCL et des socles DCL comprennent les vis de fixation des capots ou des plaques de recouvrement, etc., mais non les dispositifs pour le raccordement des conduits filetés et les vis pour la fixation de la base d'un socle DCL fixe.*

*Les vis et les écrous s'engageant sur un filetage en matière isolante et les vis en matière isolante sont complètement retirés à chaque fois puis remis en place.*

*L'essai est effectué à l'aide d'un tournevis approprié ou d'un autre outil, en appliquant le couple spécifié au Tableau 5.*

*Pendant l'essai, on ne doit constater aucune détérioration nuisible à la réalisation ultérieure des connexions à vis, telle que la rupture des vis ou une détérioration des fentes des têtes de vis (rendant impossible l'utilisation du tournevis approprié), des filetages, des rondelles ou des étriers.*

*La forme de la lame du tournevis utilisé pour l'essai doit être adaptée à la tête de la vis à essayer. Les vis ou écrous doivent être serrés sans secousses. Les détériorations subies par les capots ne sont pas prises en considération.*

*Les connexions réalisés au moyen de vis sont considérés comme vérifiés en partie par les essais des Articles 21 et 22.*

**24.2** Pour les vis s'engageant dans un taraudage en matière isolante qui sont manœuvrées lors de la connexion de la fiche DCL ou du socle DCL pendant l'installation, leur introduction correcte dans le trou de la vis ou l'écrou doit être assurée.

*La conformité est vérifiée par examen et par un essai manuel.*

*L'exigence concernant l'introduction correcte est satisfaite si l'introduction en biais de la vis est évitée, par exemple au moyen d'un guidage sur la partie à fixer, par une gorge dans le taraudage ou par l'emploi d'une vis dont le début du filet a été enlevé.*

**24.3** Les connexions électriques doivent être conçues de telle façon que la pression de contact ne soit pas transmise par l'intermédiaire de matériaux isolants autres que la céramique, le mica pur, ou d'autres matières présentant des caractéristiques au moins équivalentes, sauf si un retrait ou un affaissement éventuel de la matière isolante est susceptible d'être compensé par une élasticité suffisante des pièces métalliques.

Le caractère approprié du matériau est estimé par rapport à la stabilité des dimensions.

*La conformité est vérifiée par examen.*

**24.4** On doit empêcher les vis et les rivets, servant à la fois pour effectuer des connexions électriques et des assemblages mécaniques, de prendre du jeu et/ou de tourner.

*La conformité est vérifiée par examen et par un essai manuel.*

NOTE 1 Des rondelles élastiques peuvent constituer un verrouillage suffisant.

NOTE 2 Dans le cas de rivets, un axe non circulaire ou une entaille appropriée peuvent être suffisants.

NOTE 3 L'utilisation de matière de remplissage qui se ramollit sous l'influence de la chaleur ne protège efficacement contre le desserrage que les connexions à vis qui ne sont pas soumises à des efforts de torsion en usage normal.

**24.5** Les pièces transportant le courant, y compris celles des bornes (ainsi que les bornes de terre), doivent être en métal ayant, dans les conditions se produisant dans l'équipement, une résistance mécanique, une conductivité électrique et une résistance à la corrosion convenables en fonction de l'usage auquel elles sont destinées.

Les parties transportant le courant susceptibles d'être soumises à une usure mécanique ne doivent pas être constituées d'acier revêtu électrolytiquement.

Les exigences de ce paragraphe ne s'appliquent pas aux vis, écrous, rondelles, plaques de serrage et parties similaires des bornes.

*La conformité est vérifiée par examen et, si nécessaire, par analyse chimique.*

NOTE Des exemples de métaux convenables, lorsqu'ils sont utilisés dans les limites permises de température et dans des conditions normales de pollution chimique sont:

- le cuivre;
- un alliage contenant au moins 58 % de cuivre pour les pièces laminées (à froid) ou au moins 50 % de cuivre pour les autres pièces;
- l'acier inoxydable contenant au moins 13 % de chrome et pas plus de 0,09 % de carbone;
- un acier recouvert d'un revêtement électrolytique de zinc conformément à l'ISO 2081, le revêtement ayant une épaisseur d'au moins 5 µm en condition de service ISO n° 1;
- un acier recouvert d'un revêtement électrolytique de nickel et de chrome conformément à l'ISO 1456, le revêtement ayant une épaisseur d'au moins 20 µm en condition de service ISO n° 2;
- un acier recouvert d'un revêtement électrolytique d'étain conformément à l'ISO 2093, le revêtement ayant une épaisseur d'au moins 12 µm en condition de service ISO n° 2;

**24.6** Les contacts qui sont soumis au frottement en usage normal doivent être en métal résistant à la corrosion.

*La conformité est vérifiée par examen.*

NOTE Un essai pour déterminer la résistance à la corrosion est à l'étude.

**24.7** Les vis autotaraudeuses par déformation de la matière ne doivent pas être utilisées pour la connexion des pièces transportant le courant.

Les vis autotaraudeuses par déformation de la matière peuvent être utilisées pour assurer la continuité de terre sous réserve qu'il ne soit pas nécessaire d'intervenir sur la connexion en usage normal et qu'au moins deux vis soient utilisées pour chaque connexion.

*La conformité est vérifiée par examen.*

## **25 Lignes de fuite, distances d'isolement et distances à travers le matériau de remplissage**

**25.1** Les lignes de fuite, les distances dans l'air et les distances à travers le matériau de remplissage ne doivent pas être inférieures aux valeurs indiquées dans le Tableau 14.

*La conformité est vérifiée par des mesures.*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61995-1:2005+AMD1:2016 CSV



**Tableau 14 – Lignes de fuite et distances d'isolement dans l'air**

| Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | mm  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Ligne de fuite:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |
| 1) entre des parties actives de polarité différente;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3   |
| 2) entre des parties actives et <ul style="list-style-type: none"> <li>des parties métalliques accessibles raccordées à la terre et isolantes,</li> <li>des parties du circuit de mise à la terre,</li> <li>des cadres métalliques supportant la base des socles DCL pour montage encastré,</li> <li>des vis ou dispositifs de fixation des bases, capots ou plaques de recouvrement des socles DCL fixes,</li> <li>des vis d'assemblage extérieures, autres que les vis qui sont situées sur la face d'engagement des fiches DCL et qui sont isolées du circuit de mise à la terre;</li> </ul>                                                                                               | 3   |
| 3) entre les broches d'une fiche DCL et des parties métalliques qui leur sont raccordées, lorsqu'elles sont entièrement insérées, et un socle DCL ayant des parties métalliques accessibles non raccordées à la terre <sup>a</sup> , fabriquées selon la construction la plus défavorable; <sup>b</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4,5 |
| 4) entre des parties métalliques accessibles non raccordées à la terre <sup>a</sup> d'un socle DCL et une fiche DCL complètement insérée ayant des broches et des parties métalliques qui leur sont raccordées, fabriquées selon la construction la plus défavorable <sup>b</sup> ;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4,5 |
| 5) entre des parties actives d'un socle DCL (sans fiche) ou d'une fiche DCL et ses parties métalliques accessibles non raccordées à la terre <sup>a</sup> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4,5 |
| Distance d'isolement dans l'air:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |
| 6) entre des parties actives de polarité différente;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3   |
| 7) entre des parties actives et <ul style="list-style-type: none"> <li>la surface accessible des parties de matériau isolant,</li> <li>des parties métalliques accessibles raccordées à la terre et isolantes, non mentionnées aux alinéas 8 et 9,</li> <li>des parties du circuit de mise à la terre,</li> <li>des cadres métalliques supportant la base des socles DCL pour montage encastré,</li> <li>des vis ou dispositifs de fixation des bases, capots ou plaques de recouvrement des socles DCL,</li> <li>des vis d'assemblage extérieures, autres que les vis qui sont situées sur la face d'engagement des fiches DCL et qui sont isolées du circuit de mise à la terre;</li> </ul> | 3   |
| 8) entre des parties actives et <ul style="list-style-type: none"> <li>des boîtes métalliques exclusivement raccordées à la terre <sup>c</sup>, le socle DCL étant monté dans la position la plus défavorable,</li> <li>des boîtes métalliques non raccordées à la terre, sans revêtement isolant, le socle DCL étant monté dans la position la plus défavorable;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4,5 |
| 9) entre des parties actives et la surface sur laquelle est montée la base d'un socle DCL pour montage en saillie;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6   |
| 10) entre des parties actives et le fond de tout logement éventuel pour conducteurs dans la base d'un socle DCL pour montage en saillie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3   |
| Distance à travers le matériau isolant de remplissage:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |
| 11) entre des parties actives recouvertes d'au moins 2 mm de matériau de remplissage et la surface sur laquelle est montée la base d'un socle DCL pour montage en saillie;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3   |
| 12) entre des parties actives recouvertes d'au moins 2 mm de matériau de remplissage et le fond de tout logement éventuel pour conducteurs dans la base d'un socle DCL pour montage en saillie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2,5 |
| <sup>a</sup> A l'exception des vis et éléments analogues.<br><sup>b</sup> La construction la plus défavorable peut être vérifiée au moyen d'un calibre basé sur les feuilles de normes.<br><sup>c</sup> Les boîtes métalliques exclusivement raccordées à la terre sont celles qui sont appropriées dans les installations pour lesquelles la mise à la terre des boîtes métalliques est demandée.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |

*Pour les fiches DCL démontables, les mesures sont faites sur les échantillons équipés de conducteurs de la section la plus forte spécifiée au Tableau 1 et aussi sur l'échantillon sans conducteurs.*

*Pour les fiches DCL non démontables, les mesures sont effectuées sur les échantillons en état de livraison.*

*Les socles DCL sont vérifiés avec une fiche DCL insérée, ainsi que sans fiche DCL..*

*Les lignes de fuite à travers les fentes ou ouvertures dans les parties extérieures en matériau isolant sont mesurées par rapport à une feuille métallique appliquée sur la surface accessible autre que la face d'engagement des fiches DCL; la feuille est poussée dans les coins et parties analogues au moyen du calibre d'essai 11 de l'IEC 61032 mais elle n'est pas enfoncée dans les ouvertures.*

*Pour les socles DCL pour pose en saillie, le conduit ou le câble le plus défavorable est introduit de 1 mm dans l'enveloppe, conformément au 13.13.*

*Pour les socles DCL à pose encastrée, les cadres métalliques (éventuels) ainsi que la position du socle DCL dans la boîte sont ajustés de manière à obtenir la position la plus défavorable.*

*Une fente de moins de 1 mm de largeur n'intervient dans l'évaluation des lignes de fuite qu' à concurrence de sa largeur.*

*Une distance dans l'air de moins de 1 mm n'est pas prise en considération pour l'évaluation de la distance totale dans l'air.*

*La surface sur laquelle la base d'un socle DCL pour pose en saillie est montée comprend toute surface en contact avec la base lorsque le socle DCL est installé. Si la base est pourvue d'une plaque métallique à l'arrière, cette plaque n'est pas considérée comme surface de montage.*

**25.2** Le matériau isolant de remplissage ne doit pas dépasser le bord de la cavité dans laquelle il est coulé.

*La conformité est vérifiée par examen.*

**25.3** Les socles DCL pour pose en saillie ne doivent pas être pourvus à l'arrière de barrettes nues transportant le courant.

*La conformité est vérifiée par examen.*

## **26 Résistance de la matière isolante à la chaleur anormale, au feu et au courants de cheminement**

### **26.1 Résistance à la chaleur anormale et au feu**

Les parties en matériau isolant qui pourraient être exposées aux contraintes thermiques dues à des causes électriques et dont la détérioration pourrait affecter la sécurité des fiches DCL et des socles DCL ne doivent pas être endommagées de façon excessive par une chaleur anormale et par le feu.

*La conformité est vérifiée par l'essai suivant.*

*L'essai est réalisé conformément à l'IEC 60695-2-11 dans les conditions suivantes:*

- *pour les pièces en matériau isolant nécessaires pour maintenir en place les pièces transportant le courant et les parties du circuit de mise à la terre, par l'essai effectué à une température de 850 °C;*
- *pour les pièces en matériau isolant qui ne sont pas nécessaires pour maintenir en place les pièces transportant le courant et les parties du circuit de mise à la terre, même si elles sont en contact avec ces dernières, par l'essai effectué à une température de 650 °C.*

*Si les essais spécifiés sont à exécuter en plus d'un endroit sur le même échantillon, on doit veiller à ce qu'aucune détérioration provoquée par les essais précédents n'affecte le résultat de l'essai à exécuter.*

*Les petites pièces, telles que les rondelles, ne sont pas soumises aux essais décrits dans le présent paragraphe.*

*Les essais ne sont pas effectués sur les pièces en matière céramique.*

*L'essai au fil incandescent est effectué pour s'assurer qu'un fil d'essai, chauffé électriquement dans des conditions d'essai définies, n'entraîne pas l'inflammation des parties isolantes, ou pour s'assurer, dans l'éventualité où une partie du matériau isolant aurait pu être enflammée par le fil d'essai chauffé dans des conditions définies, que cette partie ne brûle que pendant un temps limité et sans propager le feu par flamme, par des parties incandescentes ou par des gouttelettes tombant de la pièce en essai sur la planche de pin couverte de papier de soie.*

*Il est recommandé que l'échantillon soit, dans la mesure du possible, une fiche DCL ou un socle DCL complet.*

*Si l'essai ne peut pas être effectué sur une fiche DCL ou un socle DCL complets, une partie convenable peut être découpée afin d'effectuer cet essai.*

*L'essai est effectué sur un échantillon.*

*En cas de doute, l'essai doit être répété sur deux autres échantillons.*

*L'essai est effectué en appliquant le fil incandescent une fois.*

*L'échantillon doit être disposé pendant l'essai dans la position la plus défavorable susceptible d'apparaître en utilisation normale (avec la surface essayée en position verticale).*

*L'extrémité du fil incandescent doit être appliquée sur la surface spécifiée de l'échantillon en tenant compte des conditions d'utilisation prévues dans lesquelles un élément chauffé ou incandescent peut venir en contact avec l'échantillon.*

*L'échantillon est considéré comme ayant satisfait à l'essai au fil incandescent, si*

- aucune flamme visible ni aucune incandescence prolongée n'apparaît, ou si*
- les flammes et l'incandescence sur l'échantillon s'éteignent dans les 30 s qui suivent le retrait du fil incandescent.*

*Le papier de soie ne doit pas s'être enflammé et la planche ne doit pas être roussie.*

## **26.2 Résistance au cheminement**

*Pour les appareils de degré IP supérieur à IPX0, les parties en matériau isolant maintenant en place les parties actives doivent être réalisées dans un matériau résistant aux courants de cheminement.*

*La conformité est vérifiée selon les exigences de l'IEC 60112.*

*Les parties en matériau céramique ne sont pas soumises aux essais.*

*Une surface plane de la partie à essayer, si possible d'au moins 15 mm × 15 mm, est disposée horizontalement.*

*Le matériau à essayer doit avoir un indice de résistance au cheminement de 175 en utilisant la solution d'essai A avec des intervalles de gouttes de  $(30 \pm 5)$  s.*

*Il ne doit se produire ni contournement, ni claquage entre les électrodes avant qu'il ne soit tombé au total 50 gouttes.*

## 27 Protection contre la rouille

Les pièces en métaux ferreux, y compris les capots et boîtes de montage en saillie, doivent être protégées convenablement contre la rouille.

*La conformité est vérifiée par l'essai suivant:*

*Les pièces à essayer sont dégraissées par immersion pendant 10 min dans un agent dégraissant froid tel que du trichloréthane ou de l'éther de pétrole. Les pièces sont ensuite plongées pendant 10 min dans une solution à 10 % de chlorure d'ammonium dans de l'eau maintenue à une température de  $(20 \pm 5)$  °C.*

*Sans les sécher, mais après les avoir égouttées en les secouant, les pièces sont placées pendant 10 min dans une enceinte à atmosphère saturée d'humidité à une température de  $(20 \pm 5)$  °C.*

*Après séchage pendant 10 min dans une étuve à une température de  $(100 \pm 5)$  °C, les pièces ne doivent présenter aucune trace de rouille sur leurs surfaces.*

NOTE 1 Les traces de rouille sur les arêtes ou un voile jaunâtre disparaissant par simple frottement ne sont pas pris en considération.

NOTE 2 Pour les petits ressorts et organes analogues et pour les parties inaccessibles exposées à l'abrasion, une couche de graisse peut constituer une protection suffisante contre la rouille. De telles pièces ne sont soumises à l'essai que s'il y a un doute au sujet de l'efficacité de la couche de graisse, et l'essai est alors effectué sans dégraissage préalable.

## 28 Exigences de CEM

### 28.1 Immunité

Les dispositifs de connexion pour luminaires entrant dans le domaine d'application de la présente norme supportent les perturbations électromagnétiques et, en conséquence aucun essai d'immunité n'est nécessaire.

### 28.2 Emission

Les dispositifs de connexion pour luminaires entrant dans le domaine d'application de la présente norme ne génèrent pas de perturbations électromagnétiques et, de ce fait, aucun essai d'émission n'est nécessaire.

## Bibliographie

IEC 60083:2004, *Prises de courant pour usages domestiques et analogues normalisées par les pays membres de l'IEC*

IEC 60228:2004, *Âmes de câbles isolés*

IEC 60470:2000, *Contacteurs pour courant alternatif haute tension et démarreurs de moteurs à contacteurs*

IEC 60598-1:2003, *Luminaires – Partie 1: Prescriptions générales et essais*

IEC 60670-1:2002, *Boîtes et enveloppes pour appareillage électrique pour installations électriques fixes pour usages domestiques et analogues – Partie 1: Règles générales*

IEC 60999-1:1999, *Dispositifs de connexion – Conducteurs électriques en cuivre – Prescriptions de sécurité pour organes de serrage à vis et sans vis – Partie 1: Prescriptions générales et particulières pour les organes de serrage pour les conducteurs de 0,2 mm<sup>2</sup> à 35 mm<sup>2</sup> (inclus)*

IEC 61140:2001, *Protection contre les chocs électriques – Aspects communs aux installations et aux matériels*

IEC 61995-2: *Dispositifs de connexion pour luminaires pour usage domestique et analogue – Partie 2 : Feuilles de norme* <sup>2)</sup>

ISO 1456:2003, *Revêtements métalliques – Dépôts électrolytiques de nickel plus chrome et de cuivre plus nickel plus chrome*

ISO 2039-2:1987, *Plastiques – Détermination de la dureté – Partie 2: Dureté Rockwell*

ISO 2081:1986, *Revêtements métalliques – Dépôts électrolytiques de zinc sur fer ou acier*

ISO 2093:1986, *Dépôts électrolytiques d'étain – Spécifications et méthodes d'essais*

---

<sup>2)</sup> A l'étude

# FINAL VERSION

# VERSION FINALE

**Devices for the connection of luminaires for household and similar purposes –  
Part 1: General requirements**

**Dispositifs de connexion pour luminaires pour usage domestique et analogue –  
Partie 1: Exigences générales**

# CONTENTS

|                                                                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FOREWORD.....                                                                                                                               | 4  |
| 1 Scope .....                                                                                                                               | 6  |
| 2 Normative references .....                                                                                                                | 6  |
| 3 Terms and definitions .....                                                                                                               | 7  |
| 4 General requirements .....                                                                                                                | 9  |
| 5 General notes on tests.....                                                                                                               | 9  |
| 6 Ratings .....                                                                                                                             | 10 |
| 7 Classification.....                                                                                                                       | 10 |
| 8 Marking .....                                                                                                                             | 11 |
| 9 Checking of dimensions.....                                                                                                               | 13 |
| 10 Protection against electric shock.....                                                                                                   | 13 |
| 11 Provision for earthing.....                                                                                                              | 15 |
| 12 Terminals and terminations.....                                                                                                          | 16 |
| 13 Construction of DCL outlets .....                                                                                                        | 27 |
| 14 Construction of DCL Plugs.....                                                                                                           | 30 |
| 15 Resistance to ageing and to humidity .....                                                                                               | 33 |
| 16 Insulation resistance and electric strength.....                                                                                         | 34 |
| 17 Operation of earthing contacts .....                                                                                                     | 35 |
| 18 Making and breaking capacity.....                                                                                                        | 35 |
| 19 Temperature rise .....                                                                                                                   | 36 |
| 20 Force necessary to insert and withdraw the plug .....                                                                                    | 38 |
| 21 Flexible cables and their connection .....                                                                                               | 38 |
| 22 Mechanical strength .....                                                                                                                | 40 |
| 23 Resistance to heat.....                                                                                                                  | 51 |
| 24 Screws, current-carrying parts and connections.....                                                                                      | 52 |
| 25 Creepage distances, clearances and distances through sealing compound .....                                                              | 54 |
| 26 Resistance of insulating material to abnormal heat, to fire and to tracking.....                                                         | 56 |
| 27 Resistance to rusting .....                                                                                                              | 57 |
| 28 EMC Requirements.....                                                                                                                    | 58 |
| Bibliography .....                                                                                                                          | 59 |
| Figure 1 – Arrangement for checking damage to conductors .....                                                                              | 18 |
| Figure 2 – Information for deflection test .....                                                                                            | 26 |
| Figure 3 – Circuit diagram for temperature rise test .....                                                                                  | 37 |
| Figure 4 – Apparatus for testing the flexible cable retention .....                                                                         | 39 |
| Figure 5 – Sequence of blows for parts A, B, C and D.....                                                                                   | 43 |
| Figure 6 – Arrangement for test on covers or cover-plates .....                                                                             | 45 |
| Figure 7 – Gauge (thickness: about 2 mm) for the verification of the outline of covers or cover-plates.....                                 | 47 |
| Figure 8 – Examples of application of the gauge of Figure 7 on covers fixed without screws on a mounting surface or supporting surface..... | 48 |

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 9 – Examples of application of the gauge of Figure 7 in accordance with the requirements of 22.6 ..... | 49 |
| Figure 10 – Gauge for verification of grooves, holes and reverse tapers .....                                 | 50 |
| Figure 11 – Sketch showing the direction of application of the gauge of Figure 10 .....                       | 50 |
| Figure 12– Ball pressure test apparatus .....                                                                 | 52 |
| Table 1 – Connection of copper conductors .....                                                               | 17 |
| Table 2– Values for checking damage to conductors .....                                                       | 19 |
| Table 3 – Values for pull forces .....                                                                        | 19 |
| Table 4 – Core composition of conductors .....                                                                | 20 |
| Table 5 – Screw torque values .....                                                                           | 21 |
| Table 6 – Test current for checking screwless terminals .....                                                 | 24 |
| Table 7 – Conductors for deflection test .....                                                                | 27 |
| Table 8 – Force for deflection test .....                                                                     | 27 |
| Table 9– Forces to be applied to covers, cover-plates whose fixing is not dependent on screws .....           | 29 |
| Table 10 – Test sequence for temperature rise test .....                                                      | 37 |
| Table 11 – Cable dimensions for the flexible cable retention test .....                                       | 39 |
| Table 12 – Schedule of mechanical strength test .....                                                         | 41 |
| Table 13 – Height of fall for impact test .....                                                               | 42 |
| Table 14 – Creepage distances and clearances .....                                                            | 55 |



## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**DEVICES FOR THE CONNECTION OF LUMINAIRES  
FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR PURPOSES –****Part 1: General requirements**

## FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

**DISCLAIMER**

**This Consolidated version is not an official IEC Standard and has been prepared for user convenience. Only the current versions of the standard and its amendment(s) are to be considered the official documents.**

**This Consolidated version of IEC 61995-1 bears the edition number 1.1. It consists of the first edition (2005-03) [documents 23B/776/FDIS and 23B/782/RVD] and its amendment 1 (2016-05) [documents 23B/1208/FDIS and 23B/1212/RVD]. The technical content is identical to the base edition and its amendment.**

**This Final version does not show where the technical content is modified by amendment 1. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.**

International Standard IEC 61995-1 has been prepared by subcommittee 23B: Plugs, socket-outlets and switches, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

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

IEC 61995 consists of the following parts, under the general title *Devices for the connection of luminaires for household and similar purposes*:

Part 1: General requirements

Part 2: Standard sheets

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61995-1:2005+AMD1:2016 CSV

# DEVICES FOR THE CONNECTION OF LUMINAIRES FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR PURPOSES –

## Part 1: General requirements

### 1 Scope

This part of IEC 61995 applies to devices for the connection of luminaires (DCL) intended for household and similar purposes, for the electrical connection of fixed luminaires of class I or class II to final circuits rated at not more than 16 A without providing a mechanical support for the luminaire. DCLs are intended for use according to their IP rating as specified in IEC 60529.

Outlets have an earthing contact and a rated current of 6 A. Plugs have a rated current of 6 A.

The rated voltage is 125 V or 250 V at 50/60 Hz.

NOTE 1 This standard does not cover integrated DCL-plugs (under consideration).

This standard can also be applied to types other than those with standardised interface.

NOTE 2 In the following countries only types with a standardised interface according to IEC 61995-2 (under consideration) are allowed: IT.

DCL plugs and DCL outlets complying with this standard are suitable for use under the following conditions:

- an ambient temperature not normally exceeding 25 °C, but occasionally reaching 35 °C;  
NOTE 3 The effect of the heat generated by the luminaire may affect the ambient temperature local to the DCL.
- a temperature not exceeding 70 °C at the terminals of the DCL outlet including the effect of heat generated by the luminaire and the passage of current.

NOTE 4 The requirements and tests of this standard may also be used as a guide when testing DCL's which have different interface configurations or ratings.

### 2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60068-2-32:1975, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ed: Free fall*

IEC 60068-2-75:1997, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Eh: Hammer test*

IEC 60112, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*

IEC 60227-5, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750V – Part 5: Flexible cables (cords)*

### 3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

Where the terms voltage and current are used, they imply r.m.s. values, unless otherwise specified.

Throughout this standard the word "earthing" is used for "protective earthing".

#### 3.1

##### **device for connecting a luminaire**

##### **DCL**

system comprising a DCL outlet and a DCL plug providing a fixed luminaire with electrical connection to and disconnection from a fixed installation

NOTE The designations DCL, DCL outlet or DCL plug, are used when it is necessary to specify particular requirements and test specifications.

#### 3.2

##### **DCL outlet**

device for connecting a luminaire having socket-contacts designed to engage with the pins of a DCL plug and having terminals for the connection of cable

#### 3.3

##### **DCL plug**

device for connecting a luminaire having pins designed to engage with the contacts of a DCL outlet, also incorporating means for the electrical connection and mechanical retention of flexible cable

#### 3.4

##### **rewirable DCL plug**

DCL plug so constructed that the flexible cable can be replaced

#### 3.5

##### **non-rewirable DCL plug**

DCL plug so constructed that it forms a complete unit with the flexible cable after connection and assembly by the manufacturer of the plug (see also 14.1)

#### 3.6

##### **moulded-on DCL plug**

non-rewirable DCL plug, the manufacture of which is completed by insulating material moulded around pre-assembled component parts and the terminations of the flexible cable

---

<sup>1)</sup> "DB" refers to the IEC on-line database.

### 3.20

#### **DCL temporary lampholder**

independent lampholder designed in order to be temporarily connected to a DCL outlet, in compliance with the corresponding standards, and provided with a DCL rewirable plug (2P + E) for future connection of a luminaire

### 3.7

#### **rated voltage**

voltage assigned to the DCL plug or DCL outlet by the manufacturer

### 3.8

#### **rated current**

current assigned to the DCL plug or DCL outlet by the manufacturer

### 3.9

#### **mounting box**

box in or on a wall or ceiling, etc., for flush or surface application, intended to house a DCL outlet

### 3.10

#### **terminal**

insulated or non-insulated connecting device intended for reusable electrical connection of the external conductors

### 3.11

#### **termination**

insulated or non-insulated connecting device intended for non-reusable electrical connection of the external conductors

### 3.12

#### **clamping unit**

part or parts of a terminal necessary for the mechanical clamping and the electrical connection of the conductor(s)

### 3.13

#### **screw-type terminal**

terminal for the connection and subsequent disconnection of a conductor or the interconnection of two or more conductors capable of being dismantled, the connection being made, directly or indirectly, by means of screws or nuts of any kind

### 3.14

#### **pillar terminal**

terminal with screw clamping in which the conductor is inserted into a hole or cavity, where it is clamped under the shank of the screw or screws. The clamping pressure may be applied directly by the shank of the screw or through an intermediate member to which pressure is applied by the shank of the screw

NOTE Examples of pillar terminals are shown in IEC 60999-1.

### 3.15

#### **screw terminal**

terminal with screw clamping in which the conductor is clamped under the head of the screw. The clamping pressure may be applied directly by the head of the screw or through an intermediate part, such as a washer, clamping plate or anti-spread device

NOTE Examples of screw terminals are shown in IEC 60999-1.

**3.16****stud terminal**

terminal with screw clamping in which the conductor is clamped under a nut. The clamping pressure may be applied directly by a suitably shaped nut or through an intermediate part, such as a washer, clamping plate or anti-spread device

NOTE Examples of stud terminals are shown in IEC 60999-1.

**3.17****mantle terminal**

terminal with screw clamping in which the conductor is clamped against the base of a slot in a threaded stud by means of a nut. The conductor is clamped against the base of the slot by a suitably shaped washer under the nut, by a central peg if the nut is a cap nut, or by equally effective means for transmitting the pressure from the nut to the conductor within the slot

NOTE Examples of mantle terminals are shown in IEC 60999-1.

**3.18****screwless terminal**

connecting device for the connection and subsequent disconnection of a rigid (solid or stranded) or flexible conductor or the interconnection of two or more conductors capable of being dismantled, the connection being made, directly or indirectly, by means of springs, parts of angled, eccentric or conical form, etc., without special preparation of the conductor concerned, other than removal of insulation

**3.19****loop terminal**

supply terminal intended for the interconnection of live conductors

**4 General requirements**

DCL systems shall be so designed and constructed that in normal use their performance is reliable and without danger to the user or surroundings.

*Compliance is checked by carrying out all the relevant tests specified.*

**5 General notes on tests**

**5.1** *Tests according to this standard are type tests.*

**5.2** *Unless otherwise specified, the specimens are tested as delivered and under normal conditions of use.*

*Non-rewirable DCL plugs are tested with the type and size of flexible cable as delivered.*

**5.3** *Unless otherwise specified, the tests are carried out in the order of the clauses, at an ambient temperature between 15 °C and 35 °C. In case of doubt the tests are made at an ambient temperature of  $(20 \pm 5)$  °C.*

*Plugs and outlets are tested separately, unless otherwise specified.*

*The neutral is treated as a pole.*

**5.4** *Unless otherwise specified, three specimens are subjected to all the relevant tests.*

*For the purpose of the test of 12.3.11 three new specimens are required.*

*For the purpose of the test of Clause 20 one additional specimen is required.*

**5.5** *The specimens are submitted to all the relevant tests and the requirements are satisfied if all these tests are met.*

*If one specimen does not satisfy a test due to an assembly or manufacturing fault, that test and any preceding one which may have influenced the results of the test shall be repeated and also the tests which follow shall be made in the required sequence on another full set of specimens, all of which shall comply with the requirements.*

NOTE The applicant may submit, together with the number of specimens specified in 5.4, an additional set of specimens which may be required, should one specimen fail. The testing station will then, without further request, test the additional specimens and will only reject them if a further failure occurs. If the additional set of specimens is not submitted at the same time, the failure of one specimen will entail rejection.

## 6 Ratings

DCL plugs and DCL outlets shall have a rated voltage of 125 V a.c. or 250 V a.c. and a rated current of 6 A.

*Compliance is checked by inspection of the marking and by the tests described in this standard.*

## 7 Classification

**7.1** DCLs are classified according to their interface design:

- a) complying with the relevant part 2 of this standard;
- b) other types (not complying with any relevant part 2 of this standard).

**7.2** DCL outlets shall have an earthing contact and are classified:

**7.2.1** according to the method of application:

- fixed type;
- floating type;

**7.2.2** according to the type of terminals:

- DCL outlets with screw-type terminals;
- DCL outlets with screwless terminals for rigid conductors only;
- DCL outlets with screwless terminals for rigid and flexible conductors;

**7.2.3** according to the provision of a loop terminal:

- DCL outlets with a loop terminal;
- DCL outlets without a loop terminal;

NOTE The loop terminal may be needed for the continuity of the live conductor.

**7.2.4** according to the method of mounting as a consequence of design:

- design A – DCL outlets where the cover or cover-plate or parts of them can be removed without displacement of the conductors;
- design B – DCL outlets where the cover or cover-plate or parts of them cannot be removed without displacement of the conductors.

NOTE If a DCL outlet has a base (main part) which cannot be separated from the cover or cover-plate and requires a supplementary plate which can be removed for redecorating the wall or ceiling without displacement of the conductors, it is considered to be of design A, provided the supplementary plate meets the requirements specified for covers and cover-plates.

### 7.3 DCL plugs are classified:

#### 7.3.1 according to the method of connecting the cable:

- rewirable DCL plugs;
- non-rewirable DCL plugs;

##### 7.3.1.1 rewirable DCL plugs are classified according to the type of terminal:

- DCL plug with screw-type terminals,
- DCL plug with screwless terminals for rigid and flexible conductors.

Note: Only DCL plugs for connection of flexible cables are allowed in DK.

#### 7.3.2 according to the class of luminaire to which they are intended to be connected:

- DCL plugs for fixed luminaires of Class I;
- DCL plugs for fixed luminaires of Class II;

NOTE For the description of the classes of equipment, see IEC 61140 (Protection against Electric Shock – Common aspects for installation and equipment).

### 7.4 according to the degree of protection per IEC 60529;

### 7.5 according to the provision of signal contacts:

#### 7.5.1 with provision;

#### 7.5.2 without provision.

## 8 Marking

### 8.1 DCL outlets shall be marked with the following information:

- rated current;
- rated voltage;
- symbol for alternating current;
- name or trademark of the manufacturer or responsible vendor;
- terminal identification (see 8.5);
- symbol indicating that the outlet is only to be used with luminaires.

In addition DCL outlets with screwless terminals shall be marked with:

- an appropriate marking indicating the length of insulation to be removed before the insertion of the conductor in the screwless terminal;
- an indication of the suitability to accept rigid conductors only ("r") for those DCL outlets having this restriction. (see also 12.3.1).

The additional markings shall be put on the DCL outlet. In addition, they can be given on the packaging unit and/or in an instruction sheet which accompanies the DCL outlet.



NOTE The manufacturer should explain the marking “r” in the instruction sheet (r - use rigid conductors only).

The symbol indicating “luminaires only” shall be visible after installation but not necessarily after insertion of the DCL plug.

**8.2** DCL plugs shall be marked with the following information:

- rated current;
- rated voltage;
- symbol for alternating current;
- name or trademark of the manufacturer or responsible vendor;
- terminal identification (see 8.5);
- symbol indicating the plug is only for use with luminaires.

The symbol indicating “luminaires only” shall be visible after fitting the flexible cable but not necessarily after insertion into the DCL outlet.

In addition DCL plugs with screwless terminals shall be marked with:

- an appropriate marking indicating the length of insulation to be removed before the insertion of the conductor in the screwless terminal

The additional markings shall be put either on the DCL plug or on the packaging unit, and/or given in an instruction sheet which accompanies the DCL plug.

**8.3** DCL outlets and DCL plugs shall be provided with information warning the user that these products are intended only for the connection of fixed luminaires.

Where it is necessary for safe operation that the user be aware of any particular characteristics of the DCL plug or DCL outlet, the necessary information shall be given.

The instructions and information referred to in this subclause shall be given by marking the DCL plug or DCL outlet itself, or where this is not practicable, in a notice which accompanies it.

**8.4** Where symbols are used they shall be as follows:

- |                                                              |                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| – amperes                                                    | A                                                                                     |
| – volts                                                      | V                                                                                     |
| – nature of supply (symbol IEC 60417- 5032)                  | ~                                                                                     |
| – line                                                       | L                                                                                     |
| – neutral                                                    | N                                                                                     |
| – protective earth (symbol IEC60417- 5019)                   |  |
| – symbol for use with luminaires only (symbol IEC60417-5974) |  |

For the marking of rated current and rated voltage, figures may be used alone. These figures shall be placed on one line separated by an oblique line. Alternatively the figure for rated current shall be placed above the figure for rated voltage, separated by a horizontal line. The marking for the nature of supply if any shall be next to the marking for voltage and current.

NOTE 1 Lines formed by the construction of the tool are not considered as part of the marking.

NOTE 2 Details of construction of symbols are given in IEC 60470.

NOTE 3 The marking for current, voltage and nature of supply may be, for example, as follows:

6 A 250 V~ or 6/250~ or  $\frac{6}{250}$  ~

**8.5** Terminals intended exclusively for the neutral conductor shall be indicated by the letter N.

Earthing terminals shall be indicated by the symbol for protective earth.

These markings shall not be placed on screws, or any other easily removable parts.

NOTE "Easily removable parts" are those parts which can be removed during the normal installation of the DCL outlet or the assembly of the DCL plug.

Terminations of non-rewirable DCL plugs need not be marked.

**8.6** Markings shall be durable and easily legible.

*Compliance is checked by inspection and by the following test:*

*The marking is rubbed by hand for 15 s with a piece of cloth soaked with water and again for 15 s with a piece of cloth soaked with petroleum spirit.*

*Marking made by impression, moulding, pressing or engraving is not subjected to this test.*

NOTE It is recommended that the petroleum spirit used consist of a solvent hexane with an aromatic content of maximum 0,1 volume percentage, a kauributanol value of 29, an initial boiling point of approximately 65 °C, a dry point of approximately 69 °C and a specific density of approximately 0,68 g/cm<sup>3</sup>.

## **9 Checking of dimensions**

**9.1** DCL types classified according to 7.1 a) shall comply with the standard sheets of the relevant part 2.

*Compliance is checked by measurement and/or by means of gauges.*

**9.2** DCL types classified according to 7.1 b) as other types shall comply with the relevant specification and shall not be interchangeable with or create a hazardous situation with DCL types complying with the standard sheets of part 2.

*Compliance is checked by measurement and/or by means of gauges.*

## **10 Protection against electric shock**

**10.1** DCL outlets shall be so designed that, when they are wired and mounted as for normal use, live parts are not accessible, even after removal of parts which can be removed without the use of a tool.

Live parts of DCL plugs shall not be accessible when the DCL plug is in partial or complete engagement with a DCL outlet.

*Compliance is checked by inspection and, if necessary, by the following test:*

*The specimen is mounted as for normal use and fitted with conductors of the smallest cross-sectional areas and the test is then repeated using conductors of the largest cross-sectional areas, as specified in Table 1.*

*For DCL outlets, the test finger specified in IEC 61032 test probe B is applied in every possible position.*

*For DCL plugs, the test finger is applied in every possible position when the plug is in partial or complete engagement with a DCL outlet.*

*An electrical indicator with a voltage of  $(45 \pm 5)$  V, is used to show contact with the relevant part.*

*For DCL systems where the use of elastomeric or thermoplastic material is likely to influence the requirement, the test is repeated but at an ambient temperature of  $(35 \pm 2)$  °C, the DCLs being at this temperature.*

*During this additional test the DCLs are subjected for 1 min to a force of 75 N, applied through the tip of a straight unjointed test finger of the same dimensions as the standard test finger. This finger, with an electrical indicator as described above, is applied to all places where yielding of the insulating material could impair the safety of the accessory, and it is applied to thin walled knock-outs with a force of 10 N.*

*During this test, the DCL, with its associated mounting means, shall not deform to such an extent that those dimensions shown in the relevant standard sheets which ensure safety are unduly altered and no live part shall be accessible.*

**10.2** Parts which are accessible when the DCL is wired and mounted as for normal use, with exception of small screws and the like, isolated from live parts, for fixing bases and covers or cover plates of DCL outlets, shall be made of insulating material; however the covers or cover-plates of fixed DCL outlets may be made of metal if the requirements given in 10.2.1 or 10.2.2 are fulfilled.

**10.2.1** The covers or cover-plates of metal shall be protected by supplementary insulation made by insulating linings or insulating barriers fixed to covers or cover-plates or to the body of the DCL, in such a way that the insulating linings or insulating barriers:

- either cannot be removed without being permanently damaged,
- or are so designed that:
  - they cannot be replaced in an incorrect position;
  - if they are omitted, the DCLs are rendered inoperable or manifestly incomplete;
  - there is no risk of accidental contact between live parts and metal covers or cover-plates, for example through their fixing screws, even if a conductor should come away from its terminal,
  - precautions are taken in order to prevent creepage distances or clearances becoming less than the values specified in Clause 25.

*Compliance is checked by inspection.*

The above linings or barriers shall comply with the tests of Clauses 16 and 25.

**NOTE** Insulating coating sprayed on the inside or on the outside of the metal covers or cover plates is not deemed to be an insulating lining or barrier for the purpose of this requirement.

**10.2.2** The metal covers or cover-plates shall be securely connected, through a low resistance connection, to the earth during fixing of the cover or the cover-plate itself.

**NOTE 1** Fixing screws of metal covers, cover-plates or other means are allowed.

The creepage distances and the clearances between the live pins of a DCL plug when fully inserted and the earthed metal cover of a DCL outlet shall comply with items 2 and 7 of Table 14 respectively.

*Compliance is checked by inspection and by the test of 11.4.*

NOTE 2 Due to the lack of an earthing conductor in many existing old buildings, accessories requiring earth connection cannot normally be used in the following countries: DK.

**10.3** It shall not be possible to make connection between a pin of a DCL plug and a live contact of a DCL outlet while any other pin is accessible.

*Compliance is checked by manual test using a DCL outlet with corresponding DCL plug and test finger specified in IEC 61032 test probe B in a manner most likely to make contact with live parts. In applying the test a supply of  $(45 \pm 5)$  V, in series with a suitable indicating lamp, shall be connected between the test finger and the relevant conducting parts of the DCL plug and/or DCL outlet.*

For DCLs with enclosures or bodies of thermoplastic material, the test is made at an ambient temperature of  $(35 \pm 2)$  °C, both the DCL and the gauge being at this temperature.

For DCL outlets provided with metal covers or cover plates, a clearance, between a pin and a socket-contact, of at least 2 mm is required, when another pin, or pins, is (are) in contact with the metal covers or cover-plates.

**10.4** External parts of DCL plugs, with the exception of assembly screws and the like, current-carrying and earthing pins, earthing straps and metal rings around pins, shall be of insulating material. Covers of DCL plugs may be of metal provided they comply with the requirements of 10.2.1 or 10.2.2.

*Compliance is checked by inspection.*

NOTE Lacquer, enamel or sprayed insulating coating is not deemed to be insulating material for the purpose of 10.1 to 10.4.

## 11 Provision for earthing

**11.1** DCLs with earthing contact shall be so constructed that, when inserting the DCL plug, the earth connection is made before the current-carrying contacts of the DCL plug become live.

When withdrawing the DCL plug, the current-carrying pins shall not remain live after the earth connection is broken.

*Compliance is checked by inspection and by measurement.*

**11.2** Earthing terminals of rewirable DCLs shall allow the proper connection of copper conductors in accordance with Clause 12.

**11.3** Accessible metal parts of DCL outlets, which may become live in the event of an insulation fault, shall be permanently and reliably connected to the earthing terminal.

NOTE 1 This requirement does not apply to the metal cover or cover-plates complying with 10.2.1.

NOTE 2 For the purpose of this requirement, small screws and the like, isolated from live parts, for fixing bases, covers or cover-plates, are not considered as accessible parts which may become live in the event of an insulation fault.

*Compliance with the requirements of 11.2 to 11.3 is checked by inspection and by the tests of Clause 12.*

**11.4** The connection between the earthing terminal and accessible metal parts to be connected thereto shall be of low resistance.

*Compliance is checked by the following test after the tests of Clauses 18 and 19:*

*A current derived from an a.c. source having a no-load voltage not exceeding 12 V and equal to 1,5 times rated current is passed between the earthing terminal and each of the accessible metal parts in turn, and for DCLs with earthing contacts between the DCL outlet earthing terminal and the DCL plug earthing terminal.*

*The voltage drop between the earthing terminal and the accessible metal part is measured and the resistance is calculated from the current and this voltage drop.*

*In no case shall the resistance exceed 0,05  $\Omega$ .*

NOTE Care should be taken that the contact resistance between the tip of the measuring probe and the metal part under test does not influence the test result.

## 12 Terminals and terminations

All the tests on terminals, with the exception of the test of 12.3.9, shall be made after the test of 15.1.

### 12.1 General

DCL outlets and rewirable DCL plugs shall be provided with screw-type terminals or with screwless terminals which allow the proper connection of copper conductors.

If pre-soldered flexible conductors are used, care shall be taken that in screw-type terminals the pre-soldered area shall be outside the squeezed area when connected as for normal use.

The means for clamping the conductors in the terminals shall not serve to fix any other component, although they may hold the terminals in place or prevent them from turning.

Non-rewirable DCL plugs shall be provided with soldered, welded, crimped or equally effective permanent connections for copper conductors as shown in Table 1; screwed or snap-on connections shall not be used.

Connections made by crimping a pre-soldered flexible conductor are not permitted, unless the soldered area is outside the crimping area.

*Compliance is checked by inspection and the following tests.*

**Table 1 – Connection of copper conductors**

| Accessory                                                                                                                                     |          | Terminal                                        | Rigid (solid & stranded) conductors) <sup>a</sup>                    | Flexible conductors                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| DCL outlet                                                                                                                                    | Floating | Line, neutral and earth terminals               | From 1 × 1,0 mm <sup>2</sup> up to 2 × 2,5 mm <sup>2</sup> inclusive | From 1 × 1,0 mm <sup>2</sup> up to 2 × 2,5 mm <sup>2</sup> inclusive |
|                                                                                                                                               | Fixed    | Line, neutral and earth terminals               | From 1 × 1,0 mm <sup>2</sup> up to 2 × 2,5 mm <sup>2</sup> inclusive | From 1 × 1,0 mm <sup>2</sup> up to 2 × 2,5 mm <sup>2</sup> inclusive |
|                                                                                                                                               |          | Loop terminal (when fitted)                     | From 2 × 1,0 mm <sup>2</sup> up to 2 × 2,5 mm <sup>2</sup> inclusive | From 2 × 1,0 mm <sup>2</sup> up to 2 × 2,5 mm <sup>2</sup> inclusive |
| DCL plug                                                                                                                                      |          | Live, neutral and earth terminals (when fitted) | From 1 × 0,5 mm <sup>2</sup> up to 1 × 1,5 mm <sup>2</sup> inclusive | From 1 × 0,5 mm <sup>2</sup> up to 1 × 1,5 mm <sup>2</sup> inclusive |
| NOTE 1 In the following countries, only loop terminals able to connect 3 × 2,5 mm <sup>2</sup> conductors are allowed: GB.                    |          |                                                 |                                                                      |                                                                      |
| NOTE 2 In the following countries, DCL outlet terminals able to connect conductors up to 2 × 1,5 mm <sup>2</sup> maximum are also allowed: FR |          |                                                 |                                                                      |                                                                      |
| <sup>a</sup> The use of flexible conductors of the same cross sectional area is permitted.                                                    |          |                                                 |                                                                      |                                                                      |

## 12.2 Terminals with screw clamping for external copper conductors

**12.2.1** Screw type terminals shall allow the conductor to be connected without special preparation.

*Compliance is checked by inspection.*

NOTE The term 'special preparation' covers soldering of the wires of the conductor, use of cable lugs, formation of eyelets, etc., but not the re-shaping of the conductor before its introduction into the terminal or the twisting of a flexible conductor to consolidate the end.

**12.2.2** Screw-type terminals shall have adequate mechanical strength.

Screws and nuts for clamping the conductors shall have a metric ISO thread or a thread comparable in pitch and mechanical strength.

Screws shall not be of metal which is soft or liable to creep, such as zinc or aluminium.

*Compliance is checked by inspection and by the tests of 12.2.5 and 12.2.7.*

NOTE Provisionally, SI, BA and UN threads are considered to be comparable in pitch and mechanical strength to metric ISO thread.

**12.2.3** Screw-type terminals shall be resistant to corrosion.

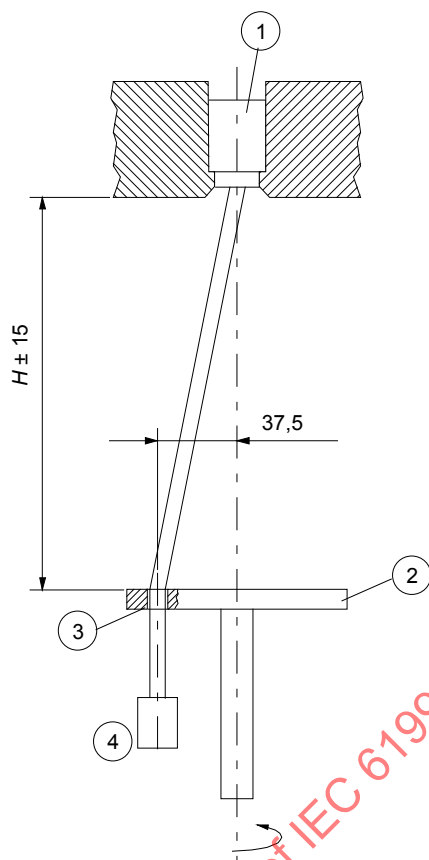
Terminals, the body of which is made of copper or of a copper alloy as specified in 24.5 are considered as complying with this requirement.

**12.2.4** Screw-type terminals shall be so designed that they clamp the conductor(s) without unduly damaging it(them).

*Compliance is checked by the following test:*

*The terminals are fitted with new conductors of the type and of the minimum and maximum cross-sectional areas according to Table 1 and tested in the equipment shown in Figure 1:*

- firstly with conductors of the minimum cross-sectional area;
- secondly with conductors of the maximum cross-sectional area.



IEC 443/05

Dimensions in millimetres

- (1) Terminal
- (2) Platen
- (3) Bushing<sup>a</sup>
- (4) Mass

<sup>a</sup> Care should be taken that the bushing hole is made in a way which ensures that the force exerted on the cable is pure pulling force and that the transmission of any torque to the connection in the clamping means is avoided.

**Figure 1 – Arrangement for checking damage to conductors**

The length of the test conductor shall be 75 mm longer than the height (H) specified in Table 2.

The test conductor is then connected to the clamping unit, the clamping screws or nuts are tightened with the torque according to Table 5.

Each of the conductors is subjected to the following test:

The end of one conductor is passed through an appropriate sized bushing in a platen positioned at a height (H) below the equipment as given in Table 2. The bushing is positioned in a horizontal plane such that its centre line describes a circle of 75 mm diameter, concentric with the centre of the clamping unit in the horizontal (plane); the platen is then rotated at a rate of  $(10 \pm 2)$  r/min.

The distance between the mouth of the clamping unit and the upper surface of the bushing shall be within  $\pm 15$  mm of the height in Table 2. The bushing may be lubricated to prevent binding, twisting or rotation of the insulated conductor.

*A mass as specified in Table 2 is suspended from the end of the conductor. The duration of the test is 15 min.*

*During the test, the conductor shall neither slip out of the clamping unit nor break near the clamping unit, nor shall the conductor be damaged in such a way as to render it unfit for further use.*

**Table 2– Values for checking damage to conductors**

| Conductor cross-sectional area<br>mm <sup>2</sup> | Diameter of bushing hole <sup>a</sup><br>mm | Height<br>mm | Mass for conductor<br>kg |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| 0,5                                               | 6,5                                         | 260          | 0,3                      |
| 0,75                                              | 6,5                                         | 260          | 0,4                      |
| 1,0                                               | 6,5                                         | 260          | 0,4                      |
| 1,5                                               | 6,5                                         | 260          | 0,4                      |
| 2,5                                               | 9,5                                         | 280          | 0,7                      |

<sup>a</sup> If the bushing hole diameter is not large enough to accommodate the conductor without binding, a bushing having the next larger hole size may be used.

**12.2.5** Screw-type terminals shall be so designed that they clamp the conductor reliably and between metal surfaces.

*Compliance is checked by inspection and by the following test:*

*The terminals are fitted with new conductors of the type and of the minimum and maximum cross-sectional area according to Table 1.*

*Screws are tightened with a torque equal to two-thirds of the torque shown in the appropriate column of Table 5.*

*If the screw has a hexagonal head with a slot, the torque applied is equal to that shown in column II of Table 5 or higher, as stated by the manufacturer.*

*Each conductor is then subjected to a pull of the value shown in the following Table 3, the pull being applied without jerks, for 1 min in the direction of the axis of the conductor.*

*During the test, the conductor shall not slip out of the clamping unit.*

**Table 3 – Values for pull forces**

| Cross sectional area [mm <sup>2</sup> ] | 0,5 | 0,75 | 1,0 | 1,5 | 2,5 |
|-----------------------------------------|-----|------|-----|-----|-----|
| Pull force [N]                          | 30  | 30   | 35  | 40  | 50  |

**12.2.6** Screw-type terminals shall be so designed or placed that neither a rigid solid conductor nor a wire of a stranded conductor can slip out while the clamping screws or nuts are tightened.

*Compliance is checked by the following test.*

*The terminals are fitted with new conductors of the type and cross sectional area according to Table 1 and whose core composition complies with Table 4.*



*The terminals of DCL outlets are checked both with rigid solid conductors and with rigid stranded conductors.*

*The terminals of DCL plugs are checked with flexible conductors.*

*Terminals intended for the looping-in of two or three conductors are checked, being fitted with the maximum permissible number of conductors as specified by the manufacturer.*

**Table 4 – Core composition of conductors**

| Cross-sectional area<br>mm <sup>2</sup> | Number of wires and nominal diameter of wires in mm |                       |                          |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------|
|                                         | Flexible conductor                                  | Rigid solid conductor | Rigid stranded conductor |
| 0,5                                     | 16 × 0,21                                           | –                     | –                        |
| 0,75                                    | 24 × 0,21                                           | –                     | –                        |
| 1,0                                     | 32 × 0,21                                           | 1 × 1,13              | 7 × 0,42                 |
| 1,5                                     | 30 × 0,26                                           | 1 × 1,38              | 7 × 0,52                 |
| 2,5                                     | 50 × 0,26                                           | 1 × 1,78              | 7 × 0,67                 |

*Before insertion into the clamping unit, wires of stranded rigid conductors and flexible conductors may be reshaped. The use of tools is permitted.*

*It shall be possible to fit the conductor into the clamping unit without use of undue force.*

*The conductor is inserted into the clamping unit until it just protrudes from the far side of the clamping unit if possible, and in the position most likely to allow the wire to escape.*

*The clamping screws, or nuts, are then tightened with a torque as specified in Table 5.*

*After the test no wire of the conductor shall have escaped outside the clamping unit thus reducing creepage distances and clearances required by this standard.*

**12.2.7** Screw-type terminals shall be so fixed or located within the DCL that when the clamping screws or nuts are tightened or loosened, the terminals shall not work loose from their fixings within the DCL.

NOTE These requirements do not imply that the terminals must be so designed that their rotation or displacement is prevented, but any movement must be sufficiently limited so as to prevent non-compliance with this standard.

*Compliance is checked by inspection, by measurement and by the following test:*

*A solid rigid copper conductor of 2,5 mm<sup>2</sup> cross-sectional area for DCL outlets and 1,0 mm<sup>2</sup> for DCL plugs is placed in the terminal.*

*Screws and nuts are tightened and loosened five times by means of a suitable test screwdriver or spanner, the torque applied when tightening being equal to the torque shown in the appropriate column of Table 5.*

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

**Table 5 – Screw torque values**

| Nominal diameter of thread<br>mm | Torque<br>Nm |     |
|----------------------------------|--------------|-----|
|                                  | I            | II  |
| Up to and including 2,8          | 0,2          | 0,4 |
| Over 2,8 up to and including 3,0 | 0,25         | 0,5 |
| Over 3,0 up to and including 3,2 | 0,3          | 0,6 |
| Over 3,2 up to and including 3,6 | 0,4          | 0,8 |
| Over 3,6 up to and including 4,5 | 0,7          | 1,2 |

*Column I applies to screws without head 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 other screws which are tightened by means of a screwdriver and to screws and nuts which are tightened by means other than a screwdriver.*

*During the test the terminals shall not work loose and there shall be no damage, such as breakage of screws or damage to the head slots (rendering the use of the appropriate screwdriver impossible), threads, washers or stirrups that will impair the further use of the terminals.*

**12.2.8** Screws or nuts of earthing terminals identified as such shall be adequately locked against accidental loosening and it shall not be possible to loosen them without the aid of a tool.

*Compliance is checked by inspection.*

NOTE 1 In general terminals shown in Figures 2 to 5 of IEC 60999-1 meet this requirement, provided they comply with the test of this standard.

NOTE 2 It may be necessary to incorporate a resilient part (e.g. a pressure plate), if the end product is intended to be subjected to vibration or temperature cycling.

**12.2.9** Earthing clamping units shall be such that there is no risk of corrosion resulting from contact between these parts and the copper of the earthing conductor, or any other metal that is in contact with these parts.

The body of the earthing clamping unit shall be of brass or other metal no less resistant to corrosion, unless it is a part of the metal frame or enclosure; in this latter case the screw or nut shall be of brass or other metal no less resistant to corrosion.

If the body of the earthing clamping unit is a part of a frame or enclosure of aluminium or an aluminium alloy, precautions shall be taken to avoid the risk of corrosion resulting from contact between copper and aluminium or its alloys.

Precautions shall be taken to ensure that the surface of the metal frame or enclosure is clean when the conductor is clamped against it.

*Compliance is checked by inspection.*

NOTE 1 Screws or nuts of plated steel withstanding the corrosion test are considered to be of a metal no less resistant to corrosion than brass.

NOTE 2 A test for checking the resistance to corrosion is under consideration.

**12.2.10** For pillar terminals, the distance between the major diameter of the clamping screw and the end of the conductor when fully inserted, shall be at least 1,5 mm.

*Compliance is checked by measurement, after a conductor of maximum size as shown in Table 1 has been fully inserted and fully clamped.*

NOTE The minimum distance between the clamping screw and the end of the conductor applies only to pillar terminals in which the conductor cannot pass right through.

### **12.3 Screwless terminals for external copper conductors**

**12.3.1** Screwless type terminals, unless otherwise specified by the manufacturer, shall accept rigid and flexible conductors as indicated in Table 1, in which case no marking is necessary.

If a screwless type terminal according to the manufacturer's specification can accept only rigid (solid and stranded) conductors, this shall be either clearly marked on the end product, for connecting purposes, by the letter "r", or indicated on the smallest package unit or in technical information and/or catalogues (see 8.1).

*Compliance is checked by inspection and by the insertion of the largest conductor as specified in Table 1 after the insulation has been removed, and the end of the conductor has been reshaped.*

*The stripped end of the conductor shall be able to enter completely within the terminal, without use of undue force.*

**12.3.2** Screwless terminals shall allow the conductor to be connected without special preparation.

*Compliance is checked by inspection.*

NOTE The term "special preparation" covers soldering of the wires of the conductor, use of terminal ends, etc., but not the reshaping of the conductor before its introduction into the terminal or the twisting of a flexible conductor to consolidate the end.

**12.3.3** Parts of screwless terminals mainly intended for carrying current shall be of materials as specified in 24.5.

*Compliance is checked by inspection and if necessary by chemical analysis.*

NOTE Springs, resilient units, clamping plates and the like are not considered as parts mainly intended for carrying current.

**12.3.4** Screwless terminals shall be so designed that they clamp the specified conductors with sufficient contact pressure and without undue damage to the conductor.

The conductor shall be clamped between metal surfaces.

*Compliance is checked by inspection and by the test of 12.3.6.*

NOTE Conductors are considered to be unduly damaged if they show appreciable deep or sharp indentations.

**12.3.5** It shall be clear how the insertion and disconnection of the conductors is intended to be effected.

The intended disconnection of a conductor shall require an operation, other than a pull on the conductor, such that it can be effected manually with or without the help of a tool in normal use.

Openings for the use of a tool intended to assist the insertion or disconnection shall be clearly distinguishable from the opening intended for the conductor.

*Compliance is checked by inspection and by the test of 12.3.9.*

**12.3.6** Screwless terminals which are intended to be used for the interconnection of two or more conductors shall be so designed that:

- during the insertion, the operation of the clamping means for one of the conductors is independent of the operation of that of the other conductor(s);
- during the disconnection, the conductors can be disconnected either at the same time or separately;
- each conductor shall be introduced into a separate clamping unit (not necessarily in separate holes).

It shall be possible to clamp securely any number of conductors up to the maximum as specified by the manufacturer.

*Compliance is checked by inspection and by tests with the appropriate conductors (number and size).*

**12.3.7** Screwless terminals shall be so designed that undue insertion of the conductor is prevented and adequate insertion is obvious.

*Compliance is checked by inspection and by the tests of 12.3.9.*

NOTE For the purpose of this requirement an appropriate marking indicating the length of insulation to be removed before the insertion of the conductor into the screwless terminal may be put on the DCL or given in an instruction sheet which accompanies it.

**12.3.8** Screwless terminals shall be reliably retained within the DCLs. They shall not be displaced when the conductors are inserted or withdrawn during installation.

*Compliance is checked by inspection and by the tests of 12.3.9.*

**12.3.9** Screwless terminals shall withstand the mechanical stresses occurring in normal use.

*Compliance is checked by the following test, which is carried out with uninsulated conductors on one screwless terminal of each specimen.*

*The test is carried out with solid copper conductors, first with conductors having the largest cross-sectional area, and then with conductors having the smallest cross-sectional area specified in Table 1 being connected to the terminal.*

*This connection and subsequent disconnection shall be made five times with the largest conductor and five times with the smallest conductor.*

*New conductors shall be used each time, except for the fifth time, when the conductor used for the fourth insertion is clamped at the same place.*

*For each insertion, the conductors are either pushed as far as possible into the terminal or shall be inserted so that adequate connection is obvious.*

*After each insertion, the conductor is subjected to a pull of 30 N. The pull is applied without jerks for 1 min in the direction of the longitudinal axis of the conductor space.*

*After each insertion, the conductor being inserted is rotated 90° along its axis at the level of the clamped section and subsequently disconnected.*

*After these tests, the terminal shall not be damaged in such a way as to impair its further use.*

**12.3.10** Screwless terminals shall withstand the electrical and thermal stresses occurring in normal use.

*Compliance is checked by the following tests a) and b), which are carried out on five screwless terminals which have not been used for any other test. Both tests have to be carried out with new copper conductors.*

- a) *The test is carried out by loading the screwless terminals for 1 h with an alternating current, as specified in Table 6, and connecting conductors 1 m long having the cross-sectional area as specified in the same table.*

*The test is carried out on each clamping unit.*

**Table 6 – Test current for checking screwless terminals**

|            | Test current<br>A | Nominal cross-sectional<br>area of the conductor<br>mm <sup>2</sup> |
|------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------|
| DCL outlet | 22 <sup>a</sup>   | 2,5                                                                 |
| DCL plug   | 9                 | 1                                                                   |

<sup>a</sup> This test current takes account of the terminals passing a 16A through current.

*During the test the current is not passed through the DCL, but only through the terminals.*

*Immediately after this period the voltage drop across each screwless terminal is measured with rated current flowing.*

*In no case shall the voltage drop exceed 15 mV.*

*The measurements shall be made across each screwless terminal and as near as possible to the place of contact.*

*If the back connection of the terminal is not accessible, the specimens may be adequately prepared by the manufacturer; care shall be taken not to affect the behaviour of the terminals.*

*Care shall be taken that, during the period of the test, including the measurements, the conductors and the measurement means are not moved noticeably.*

- b) *Screwless terminals already subjected to the determination of the voltage drop specified in the previous test of Item a) are tested as follows.*

*During the test, a current equal to the test current value given in Table 6 is passed. The whole test arrangement, including the conductors, shall not be moved until the measurements of the voltage drop have been completed.*

*The terminals are subjected to 192 temperature cycles, each cycle having a duration of approximately 1 h and being carried out as follows:*

- *with current flowing for approximately 30 min;*
- *without current flowing for a further 30 min approximately.*

*The voltage drop in each screwless terminal is determined as prescribed for the test of item a) after every 24 temperature cycles and after the 192 temperature cycles have been completed.*

*In no case shall the voltage drop exceed 22,5 mV or twice the value measured after the 24th cycle, whichever is the smaller.*

*After this test an inspection by normal or corrected vision without additional magnification shall show no changes evidently impairing further use such as cracks, deformations or the like.*

*Furthermore, the mechanical strength test according to 12.3.10 is repeated and all specimens shall withstand this test.*

**12.3.11** Screwless terminals in DCL outlets shall be so designed that the connected rigid solid conductor remains clamped, even when the conductor has been deflected during normal installation, e.g. during mounting, in a box, and the deflecting stress is transferred to the clamping unit.

*Compliance is checked by the following test which is made on three specimens of DCL outlets which have not been used for any other test.*

*The test apparatus, the principle of which is shown in Figure 2a, shall be so constructed that:*

- *a specified conductor properly inserted into a terminal is allowed to be deflected in any of the 12 directions differing from each other by 30°, with a tolerance referred to each direction of  $\pm 5^\circ$ , and*
- *the starting point can be varied by 10° and 20° from the original point.*

NOTE 1 A reference direction need not be specified.

*The deflection of the conductor from its straight position to the testing positions shall be effected by means of a suitable device applying a specified force to the conductor at a certain distance from the terminal.*

*The deflecting device shall be so designed that:*

- *the force is applied in the direction perpendicular to the undeflected conductor,*
- *the deflection is attained without rotation or displacement of the conductor within the clamping unit,*
- *the force remains applied while the prescribed voltage drop measurement is made.*

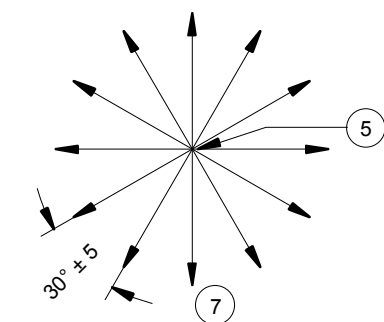
*Provisions shall be made so that the voltage drop across the clamping unit under test can be measured when the conductor is connected, as shown for example in Figure 2b.*

*The specimen is mounted on the fixed part of the test apparatus in such a way that the specified conductor inserted into the clamping unit under test can be freely deflected.*

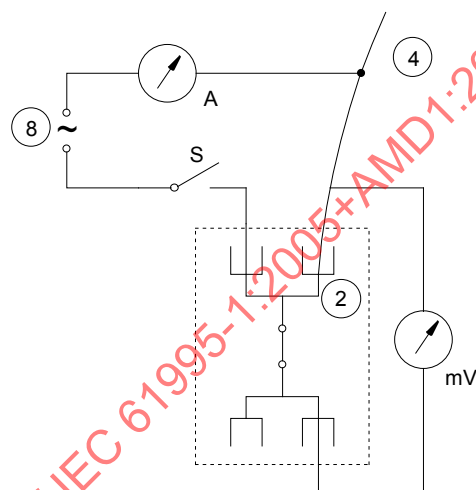
*To avoid oxidation, the insulation of the wire shall be removed immediately before starting the test.*

NOTE 2 If necessary, the inserted conductor may be permanently bent around obstacles, so that these do not influence the results of the test.

NOTE 3 In some cases, with the exception of the case of guidance for the conductor, it may be advisable to remove those parts of the specimens which do not allow the deflection of the conductor corresponding to the force to be applied.



IEC 444/05



IEC 445/05

Dimensions in millimetres

- Key
- A Ammeter
  - S Switch
  - mV Millivoltmetre
  - 1 Specimen
  - 2 Clamping unit under test
  - 3 Test conductor
  - 4 Test conductor, deflected
  - 5 Point of application of the force for deflecting the conductor
  - 6 Deflection force (perpendicular to the straight conductor)
  - 7 Directions of application of the forces
  - 8 Supply

Figure 2a – Principle of the test apparatus for deflection on screwless terminals

Figure 2b – Example of test arrangement to measure the voltage drop during deflection test on screwless terminals

## Figure 2 – Information for deflection test

A clamping unit is fitted as for normal use with a rigid solid copper conductor having the smallest cross-sectional area specified in Table 7 and is submitted to a first test sequence; the same clamping unit is submitted to a second test sequence using the conductor having the largest cross-sectional area, unless the first test sequence has failed.

The force for deflecting the conductor is specified in Table 8, the distance of 100 mm being measured from the extremity of the terminal, including the guidance, if any, for the conductor, to the point of application of the force to the conductor.

The test is made with continuous current (i.e. the current is not switched on and off during the test); a suitable power supply should be used and an appropriate resistance should be inserted in the circuit so that the current variations are kept within  $\pm 5\%$  during the test.



**Table 7 – Conductors for deflection test**

| Nominal cross-sectional area of the test conductor<br>mm <sup>2</sup> |                      |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------|
| First test sequence                                                   | Second test sequence |
| 1,5                                                                   | 2,5                  |

**Table 8 – Force for deflection test**

| Nominal cross-sectional area of the test conductor<br>mm <sup>2</sup> | Force for deflecting the test conductor <sup>a</sup><br>N |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1,5                                                                   | 0,5                                                       |
| 2,5                                                                   | 1,0                                                       |

<sup>a</sup> The forces are chosen so that they stress the conductor close to the limit of elasticity

A test current equal to the rated current of the DCL outlet is passed through the clamping unit under test. A force according to Table 8 is applied to the test conductor inserted in the clamping unit under test in the direction of one of the 12 directions shown in Figure 2a and the voltage drop across this clamping unit is measured. The force is then removed.

The force is then applied successively on each one of the remaining 11 directions shown in Figure 2a following the same test procedure.

If at any of the 12 test directions the voltage drop is greater than 25 mV, the force is kept applied in this direction until the voltage drop is reduced to a value below 25 mV, but for not more than 1 min. After the voltage drop has reached a value below 25 mV, the force is kept applied in the same direction for a further period of 30 s during which period the voltage drop shall not have increased.

The other two specimens of DCL outlets of the set are tested following the same test procedure, but moving the 12 directions of the force so that they differ by approximately 10° for each specimen.

If one specimen has failed at one of the directions of application of the test force, the tests are repeated on another set of specimens, all of which shall comply with the repeated tests.

### 13 Construction of DCL outlets

**13.1** Contact assemblies in DCL outlets shall have sufficient resiliency to ensure adequate contact pressure and they shall be so designed that contact pressure is not transmitted through insulating material, unless there is sufficient resiliency in the metallic parts to compensate for any possible shrinkage or yielding of the insulating material.

Compliance is checked by inspection and by the tests of Clauses 18 and 19.

**13.2** DCL outlet contact assemblies shall be resistant to corrosion.

Compliance is checked by inspection and according to 24.5.

**13.3** Insulating linings, barriers and the like shall have adequate mechanical strength.

Compliance is checked by inspection and by the tests of Clause 22.



**13.4** DCL outlets shall be so constructed as to permit:

- easy introduction and connection of the conductors in the terminals,
- correct positioning of the conductors,
- easy fixing to a surface or in a mounting box specified by the manufacturer,
- adequate space within the enclosure (cover or mounting box) so that after installation of the DCL outlet the insulation of the conductors is not necessarily pressed against live parts of different polarity.

NOTE 1 This requirement does not imply that the metal parts of the terminals are necessarily protected by insulating barriers or insulating shoulders, to avoid contacts, due to incorrect installation of the terminal-metal parts, with the insulation of the conductor.

NOTE 2 For surface type DCL outlets intended to be mounted on a mounting plate a wiring channel may be needed to comply with this requirement.

In addition, DCL outlets classified as design A shall permit easy positioning and removal of the cover or cover-plate, without displacing the conductors.

*Compliance is checked by inspection and by an installation test with conductors of 2,5 mm<sup>2</sup> (see 12.2.1 and 12.3.1).*

**13.5** DCL outlets shall be so designed that full engagement of associated DCL plugs is not prevented by any projection from their engagement face.

*Compliance is checked by determining that the gap between the engagement faces of the DCL outlet and a DCL plug does not exceed 1 mm when the DCL plug is inserted into the DCL outlet as far as it will go.*

**13.6** Covers, cover-plates, or parts of them, which are intended to ensure protection against electric shock, shall be held in place at two or more points by effective fixings. They may be fixed by means of a single fixing, for example, by a screw, provided that they are located by another means (e.g. by a shoulder).

The removal of these covers, cover-plates or parts of them where fixing is not dependent on screws and where the removal is obtained by applying a force in a direction approximately perpendicular to the mounting/supporting surface shall not give access to live parts with the test finger specified in IEC 61032 test probe B.

NOTE 1 It is recommended that the fixings of covers or cover-plates be captive. The use of tight fitting washers of cardboard or the like is deemed to be an adequate method for securing screws intended to be captive.

NOTE 2 Live parts and non-earthed metal parts separated from live parts in such a way that creepage distances and clearances have values not less than those specified in Table 14 are not considered as accessible if the requirements of this subclause are met.

Where the fixing of covers or cover-plates of DCL outlets of design A serve to fix the base there shall be means to maintain the base in position, even after removal of the cover or cover-plates.

*Compliance is checked according to 13.6.1, 13.6.2 or 13.6.3.*

**13.6.1** For covers or cover-plates whose fixings are of the screw-type: by inspection only.

**13.6.2** For covers or cover-plates where fixing is not dependent on screws and where removal is obtained by applying a force in a direction approximately perpendicular to the mounting/supporting surface (see Table 9):

- when their removal may give access, with the test finger specified in IEC 61032 Test probe B, to live parts:  
by the tests of 22.3;

- when their removal may give access, with the test finger specified in IEC 61032 Test probe B, to non-earthed metal parts separated from live parts in such a way that creepage distances and clearances have the values specified in Table 14:

by the tests of 22.4;

- when their removal may give access, with the test finger specified in IEC 61032 Test probe B, only to:

- insulating parts, or

- earthed metal parts, or

- metal parts separated from live parts in such a way that creepage distances and clearances have twice the values specified in Table 14:

by the tests of 22.5.

**Table 9 – Forces to be applied to covers, cover-plates whose fixing is not dependent on screws**

| Accessibility with the test finger after removal of covers, cover-plates or parts of them                                                                | Tests according to subclauses | Force to be applied<br>N                 |                |                                              |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------|----------------|
|                                                                                                                                                          |                               | DCL outlets complying with 22.6 and 22.7 |                | DCL outlets not complying with 22.6 and 22.7 |                |
|                                                                                                                                                          |                               | Shall not come off                       | Shall come off | Shall not come off                           | Shall come off |
| To live parts                                                                                                                                            | 22.3                          | 40                                       | 120            | 80                                           | 120            |
| To non-earthed metal parts separated from live parts by creepage distances and clearances according to Table 14                                          | 22.4                          | 10                                       | 120            | 20                                           | 120            |
| To insulating parts, earthed metal parts or metal parts separated from live parts by creepage distances and clearances twice those according to Table 14 | 22.5                          | 10                                       | 120            | 10                                           | 120            |

**13.6.3** For covers or cover-plates where fixing is not dependent on screws and where removal is obtained by using a tool, in accordance with the manufacturer's instructions given in an instruction sheet or in a catalogue:

by the same tests of 13.6.2 except that the covers or cover-plates or parts of them need not come off when applying a force not exceeding 120 N in directions perpendicular to the mounting/supporting surface.

**13.7** DCL outlets shall be so constructed that, when they are mounted and wired as for normal use, there are no openings in the enclosures giving access to live parts other than the entry openings for the pins of the DCL plug.

Compliance is checked by inspection.

Small gaps between enclosures and conduits or cables or between enclosures and earthing contacts, if any, are neglected.

**13.8** Screws or other means for mounting the DCL outlet shall be easily accessible from the front. These means shall not serve any other fixing purpose.

Compliance is checked by inspection.

**13.9** The mounting plate of surface-type DCL outlets shall have adequate mechanical strength.

*Compliance is checked by inspection after the test of 13.5 and by the test of 22.2.*

**13.10** DCL outlets shall not be an integral part of lampholders.

*Compliance is checked by inspection.*

**13.11** Metal strips of the earthing circuit shall have no burrs which might damage the insulation of the supply conductors.

*Compliance is checked by inspection.*

**13.12** DCL outlets to be installed in a box shall be so designed that the conductor ends can be prepared after the box is mounted in position, but before the DCL outlet is fitted in the box.

*Compliance is checked by inspection.*

**13.13** Inlet openings for use with circular conduits shall allow the introduction of the conduit or the protective covering of the cable so as to afford complete mechanical protection.

Surface-type DCL outlets shall be so constructed that the conduit or protective covering of the cable can enter at least 1 mm into the enclosure.

For surface-type DCL outlets the inlet opening for conduit entries, or at least two of them if there are more than one, shall be capable of accepting conduit sizes of 16 or 20 or a combination of these sizes.

*Compliance is checked by inspection and by measurement.*

NOTE Inlet openings of adequate size may also be obtained by the use of knock-outs or of suitable insertion pieces.

## **14 Construction of DCL Plugs**

**14.1** Non-rewirable DCL plugs shall be such that:

- their flexible cable cannot be separated from them without making them permanently useless, and
- they cannot be opened by hand or by using a general purpose tool, for example a screwdriver used as such.

NOTE A DCL plug is considered to be permanently useless, when, for re-assembling the plug, parts or materials other than the original are to be used.

*Compliance is checked by inspection.*

**14.2** Pins of DCL plugs shall have adequate mechanical strength.

*Compliance is checked by the test of Clause 22.*

**14.3** Pins of DCL plugs shall be:

- locked against rotation,
- not removable without dismantling the plug, and

- adequately fixed in the body of the DCL plug when the DCL plug is wired and assembled as for normal use.

It shall not be possible to replace the earthing or neutral pins of DCL plugs in an incorrect position.

*Compliance is checked by inspection and by manual test.*

**14.4** Pins shall be resistant to corrosion.

*Compliance is checked by inspection and according to 24.5.*

**14.5** DCL plugs shall be so constructed that, when they are wired as for normal use, there are no openings in the enclosures giving access to live parts.

*Compliance is checked by inspection.*

*Small gaps between enclosures and cables or between enclosures and earthing contacts, if any, are neglected.*

**14.6** Rewirable DCL plugs shall be so constructed that the conductors can be properly connected and that, when the plug is wired and assembled as for normal use, there is no risk that:

- the cores are pressed against each other,
- a core, the conductor of which is connected to a live terminal, comes into contact with accessible metal parts,
- a core, the conductor of which is connected to the earthing terminal, comes into contact with live parts.

*Compliance is checked by inspection and by manual test.*

**14.7** Rewirable DCL plugs shall be so designed that terminal screws or nuts cannot become loose and fall out of position in such a way that they establish an electrical connection between live parts and the earthing terminal or metal parts connected to the earthing terminal.

*Compliance is checked by inspection and by manual test.*

**14.8** Rewirable DCL plugs with earthing contact shall be designed with ample space for slack of the earthing conductor in such a way that, if any strain relief is rendered inoperative, the connection of the earthing conductor is subjected to strain after the connections of the current-carrying conductors and that, in case of excessive stresses, the earthing conductor will break after the current-carrying conductors.

This requirement is not applicable to removable DCL plugs integral with a luminaire where strain is not likely to be transmitted to terminals during installation, use or maintenance.

*Compliance is checked by inspection and, if necessary, by the following test:*

*The flexible cable is connected to the accessory in such a way that the current-carrying conductors are led from the strain relief to the corresponding terminals along the shortest possible path.*

*After they are correctly connected, the core of the earthing conductor is led to its terminal and cut off at a distance 8 mm longer than necessary when using the shortest possible path for its correct connection.*

*The earthing conductor is then connected to the terminal. It must then be possible to house the loop, which is formed by the earthing conductor owing to its surplus length when the accessory is assembled correctly.*

In non-rewirable non-moulded-on DCL plugs with earthing contact, the length of the conductors between the terminations and the flexible cable anchorage shall be so adjusted that the current-carrying conductors will be stressed before the earthing conductor, if the flexible cable slips in its anchorage.

*Compliance is checked by inspection.*

#### **14.9** For rewirable DCL plugs:

- it shall be clear how the relief from strain and the prevention of twisting of the flexible cable is intended to be effected;
- the flexible cable anchorage, or at least part of it, shall be integral with or reliably fixed to one of the component parts of the plug;
- makeshift methods, such as tying the flexible cable in a knot or tying the ends with string, shall not be used;
- the flexible cable anchorage shall be suitable for the different types of flexible cable which may be connected.

Screws, if any, which have to be operated to clamp the flexible cable, shall not serve to fix any other component.

NOTE This does not exclude a cover serving to retain the flexible cable in position in the flexible cable anchorage provided the cable remains in place in the accessory when the cover is removed.

- flexible cable anchorage shall be of insulating material or be provided with an insulating lining fixed to the metal parts;
- metal parts of the flexible cable anchorage, including clamping screws, shall be insulated from the earthing circuit.

*Compliance is checked by inspection.*

**14.10** Insulating parts of the DCL plug which keep the live parts in position shall be reliably fixed together, and it shall not be possible to dismantle the DCL plug without the use of a tool.

*Compliance is checked by inspection and by manual test.*

For rewirable DCL plugs it shall not be possible to remove covers, cover-plates or parts of them intended to ensure protection against electric shock without the use of a tool.

*Compliance is checked as follows:*

- *for covers, cover-plates or parts of them whose fixing is of the screw type, compliance is checked by inspection*
- *for covers, cover-plates or parts of them whose fixing is not dependent on screws and whose removal may give access to live parts, compliance is checked by the tests of 22.3.1.*

**14.11** Screws intended to allow the access to the interior of the plug shall be captive.

NOTE The use of tight fitting washers of cardboard or the like is deemed to be an adequate method for securing screws which must be captive.

*Compliance is checked by inspection.*

## 15 Resistance to ageing and to humidity

### 15.1 Resistance to ageing

DCL systems shall be resistant to ageing.

Parts intended for decorative purposes only, such as certain lids, are to be removed before the test.

*Compliance is checked by the following test:*

*DCL systems, mounted as for normal use, are subjected to a test in a heating cabinet with an atmosphere having the composition and pressure of the ambient air.*

*The temperature in the cabinet is  $(70 \pm 2)$  °C.*

*The duration of the ageing test is 7 days (168 h).*

*The use of an electrically heated cabinet is recommended.*

*After the treatment, the specimens are allowed to attain approximately room temperature. They are examined and shall show no crack visible with normal or corrected vision without additional magnification and the specimens shall be capable of meeting the remaining requirements of this standard.*

### 15.2 Resistance to humidity

DCL systems shall be proof against humidity which may occur in normal use.

*Compliance is checked by the humidity treatment described in this subclause followed immediately by the measurement of the insulation resistance and by the electric strength test specified in Clause 16.*

*Inlet openings in the enclosure, if any, are left open if knockouts are provided.*

*Parts which can be removed without the use of a tool, are removed and subjected to the humidity treatment with the main part.*

*The humidity treatment is carried out in a humidity cabinet containing air with a relative humidity maintained between 91 % and 95 %.*

*The temperature of the air, where specimens are placed, is maintained within  $\pm 1$  K of any convenient value  $t$  between 20 °C and 30 °C.*

*Before being placed in the humidity cabinet, the specimens are brought to a temperature between  $t$  and  $(t + 4)$  K.*

*The specimens are kept in the cabinet for 2 days (48 h).*

NOTE 1 In most cases the specimens may be brought to the specified temperature, by keeping them at this temperature for at least 4 h before the humidity treatment.

NOTE 2 A relative humidity between 91 % and 95 % can be obtained by placing in the humidity cabinet a saturated solution of sodium sulphate ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) or potassium nitrate ( $\text{KNO}_3$ ) in water having a sufficiently large contact surface with the air.

NOTE 3 In order to achieve the specified conditions within the cabinet, it is necessary to ensure constant circulation of the air within and, in general, to use a cabinet which is thermally insulated.

*After this treatment the specimens shall show no damage within the meaning of this standard.*

## 16 Insulation resistance and electric strength

The insulation resistance and the electric strength of DCL systems shall be adequate.

*Compliance is checked by the following tests, which are made immediately after the test of 15.2, in the humidity cabinet or in the room in which the specimens were brought to the prescribed temperature, after re-assembly of those parts which can be removed without the use of a tool which were removed for that test.*

**16.1** *The insulation resistance is measured using a d.c. voltage of approximately 500 V, the measurement being made 1 min after application of the voltage.*

*The insulation resistance shall be not less than 5 MΩ.*

**16.1.1** *For DCL outlets, the insulation resistance is measured consecutively:*

- a) between all poles connected together and the body, the measurement being made with a plug in engagement;*
- b) between each pole in turn and all others, these being connected to the body, with a plug in engagement;*
- c) between any metal enclosure and metal foil in contact with the inner surface of its insulating lining, if any.*

NOTE 1 The term "body" used in items a) and b) includes accessible metal parts, metal frames supporting the base of flush-type DCL outlets, metal foil in contact with the outer surface of accessible external parts of insulating material, fixing screws of bases or covers and cover-plates, external assembly screws and earthing terminals or earthing contacts.

NOTE 2 Test c) is only made if any insulating lining is necessary to provide insulation.

NOTE 3 While the metal foil is wrapped round the outer surface or placed in contact with the inner surface of parts of insulating material, it is pressed against holes or grooves without any appreciable force by means of test probe 11 of IEC 61032.

**16.1.2** *For DCL plugs, the insulation resistance is measured consecutively:*

- a) between all poles connected together and the body;*
- b) between each pole in turn and the all others, these being connected to the body;*
- c) between any metal part of the flexible cable anchorage, if any, including clamping screws, and the earthing terminal or earthing contact, if any;*
- d) between any metal part of the flexible cable anchorage and a metal rod of the maximum diameter of the flexible cable inserted in its place (see Table 11).*

NOTE 1 The term "body" used in items a) and b) includes all accessible metal parts, external assembly screws, earthing terminals, earthing contacts and metal foil in contact with the outer surface of accessible external parts of insulating material, other than the engagement face.

NOTE 2 Measurements c) and d) are not made on non-rewirable plugs.

NOTE 3 While the metal foil is wrapped round the outer surface or placed in contact with the inner surface of parts of insulating material, it is pressed against holes or grooves without any appreciable force by means of test probe 11 of IEC 61032.

**16.2** *A voltage of substantially sine-wave form, having a frequency of 50 Hz or 60 Hz, is applied for 1 min between the parts indicated in 16.1.*

*The test voltage shall be*

- 1 250 V for DCL having a rated voltage up to and including 130 V;*
- 2 000 V for DCL having a rated voltage up to and including 250 V.*

*Initially, not more than half the prescribed voltage is applied, then it is raised rapidly to the full value.*



*No flashover or breakdown shall occur during the test.*

NOTE 1 The high voltage transformer used for the test should be so designed that, when the output terminals are short-circuited after the output voltage has been adjusted to the appropriate test voltage, the output current is at least 200 mA.

NOTE 2 The overcurrent relay must not trip when the output current is less than 100 mA.

NOTE 3 Care is taken that the r.m.s. value of the test voltage applied is measured within  $\pm 3\%$ .

NOTE 4 Glow discharges without drop in voltage are neglected.

## 17 Operation of earthing contacts

Earthing contacts shall provide adequate contact pressure and shall not deteriorate in normal use.

*Compliance is checked by the test of Clauses 18 and 19.*

## 18 Making and breaking capacity

DCL plugs and DCL outlets shall have adequate making and breaking capacity.

*Compliance is checked as follows:*

*Rewirable DCLs are fitted with conductors as specified for the test of Clause 19.*

*Non-rewirable DCL plugs shall be tested with the conductors provided.*

*DCL plugs are tested using a DCL outlet of the same configuration complying with this standard. Care is taken that the pins of the test plug are in good condition before the test is started.*

*DCL outlets are tested using a DCL plug of the same configuration complying with this standard. The length of stroke is appropriate to the design.*

*The DCL plug is inserted into and withdrawn from the DCL outlet at a rate of 15 strokes per min. The period during which the test current is passed from engagement of the plug until subsequent disengagement is  $(1,5^{+0,5}_0)$  s.*

NOTE A stroke is an insertion or a withdrawal of the plug

*The following tests are conducted:*

*An inductive load equal to the rated current ( $\cos \varphi = 0,6 \pm 0,05$ ) is connected to the DCL plug. The DCL plug is inserted and withdrawn from the DCL outlet 100 times (200 strokes).*

*The tests are carried out at rated voltage.*

*The locking means, if any, is disabled for this test.*

*During the test no substantial arcing shall occur.*

*After the test, the specimens shall show no damage impairing their further use and the entry holes for the pins shall not show damage which may impair the safety within the meaning of this standard.*



## 19 Temperature rise

**19.1** DCL plugs and DCL outlets shall be so designed and constructed, that when installed and used as in normal use the temperature rise of current-carrying parts is not excessive. The test shall be carried out in the box as specified by the manufacturer.

*Compliance is checked as follows using corresponding DCL outlets and DCL plugs.*

**19.2** *Flush-mounted DCL outlets are mounted in flush mounted boxes. The box, is placed in a block of pinewood filled around the box with plaster, so that the front edge of the box does not protrude and is not more than 5 mm below the front surface of the pinewood block.*

NOTE 1 The test assembly should be allowed to dry for at least 7 days when first made.

*The size of the pinewood block which may be fabricated from more than one piece shall be such that there is at least 25 mm of wood surrounding the plaster. The plaster having a thickness between 10 mm and 15 mm around the maximum dimensions of the sides and rear of the box.*

NOTE 2 The sides of the cavity in the pine-wood block may have a cylindrical shape.

*The cables connected to the DCL outlet shall enter the box, the point(s) of entry being sealed to prevent the circulation of air. The length of each conductor within the box shall be  $(80 \pm 10)$  mm.*

*Surface type DCL outlets shall be mounted centrally on the surface of a wooden block which shall be at least 20 mm thick, 500 mm wide and 500 mm high.*

*Other types of DCL outlets shall be mounted according to the manufacturer's instructions or, in the absence of such instructions, in the position of normal use considered to give the most onerous conditions.*

*The test assembly shall be placed in a draught free environment for the test with the mounting surface orientated appropriate to the DCL outlet being tested (wall/ceiling).*

*The terminals of DCL outlets are wired with a cable having a nominal cross sectional area of  $2,5 \text{ mm}^2$ .*

*The terminals of rewirable DCL plugs intended for the connection of flexible cable are wired with a  $0,75 \text{ mm}^2$  circular two core flexible cable type 60227 IEC 53 complying with IEC 60227-5.*

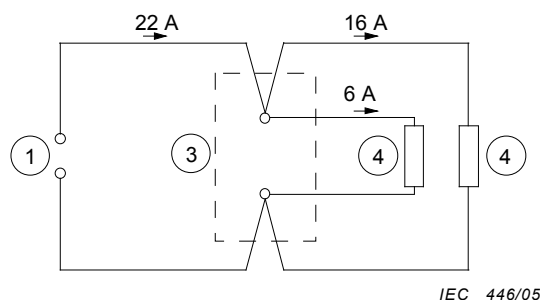
*Non-rewirable DCL plugs are tested with the flexible cable supplied.*

*In rewirable independent and component DCL plugs, terminals intended for the connection of flexible cables are wired with a  $0,75 \text{ mm}^2$  circular two core flexible cable type 60227 IEC 53 complying with IEC 60227-5.*

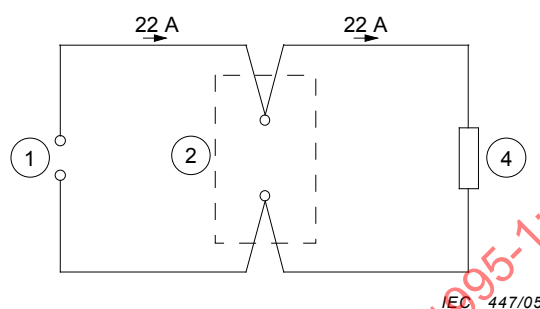
*Terminal screws, if any, are tightened with a torque equal to two thirds of those given in Table 5.*

NOTE 3 To ensure normal cooling of the terminals, conductors connected to socket-outlets and rewirable plugs should have a length of at least 1 m. For non-rewirable plugs the length should be as delivered by the manufacturer but in any case it should not be greater than 1 m.

**19.3** *Resistive loads are then connected to the cables referred to in 19.2 to provide test conditions according to Table 10 in a circuit shown in Figure 3. For test 1 in Table 10 the plug is connected to a 6 A resistive load.*



**Figure 3a – Circuit diagram for Test 1**



**Figure 3b – Circuit diagram for Test 2**

- (1) Supply
- (2) DCL outlet
- (3) DCL
- (4) Load

**Figure 3 – Circuit diagram for temperature rise test**

*In addition separate tests shall be made passing the current through the earthing contact and the phase or neutral contact whichever is nearer.*

**Table 10 – Test sequence for temperature rise test**

| Loads                                                | Test 1 | Test 2  |
|------------------------------------------------------|--------|---------|
| Load through DCL plug                                | 6 A    | no load |
| Transferred load via DCL outlet terminals            | 16 A   | 22 A    |
| Total load on the supply terminals of the DCL outlet | 22 A   | 22 A    |

*The load currents as specified in Table 10 are passed for 1 h.*

*The temperature is determined by means of melting particles, colour changing indicators or thermocouples, so chosen and positioned that they have negligible effect on the temperature being determined.*

*The temperature rise of the terminals shall not exceed 45 K.*

*During the test the temperature rise necessary to perform the test of 23.3 shall be determined.*

**19.4** *Non-rewirable independent DCL plugs shall be tested using a circuit as described in 19.2 and the test of 19.3 but connected to a resistive load corresponding to the flexible cable fitted.*

## **20 Force necessary to insert and withdraw the plug**

The construction of DCLs shall allow the easy insertion and withdrawal of the plug, but prevent the inadvertent disengagement of plug and outlet in normal use.

*Compliance is checked by the following test:*

*A previously untested specimen of the DCL plug and DCL outlet and a specimen having previously completed the tests of Clause 19 are tested.*

*All pins are wiped free from grease before use.*

*Each DCL outlet is fixed to a suitable flat surface.*

*Each DCL plug, in turn, is inserted and withdrawn from each DCL outlet without the effect of any locking means and the force required to perform each movement is measured.*

*The force required to insert or withdraw the plug shall not exceed 50 N.*

*At a force of 2 N the plug shall not come out.*

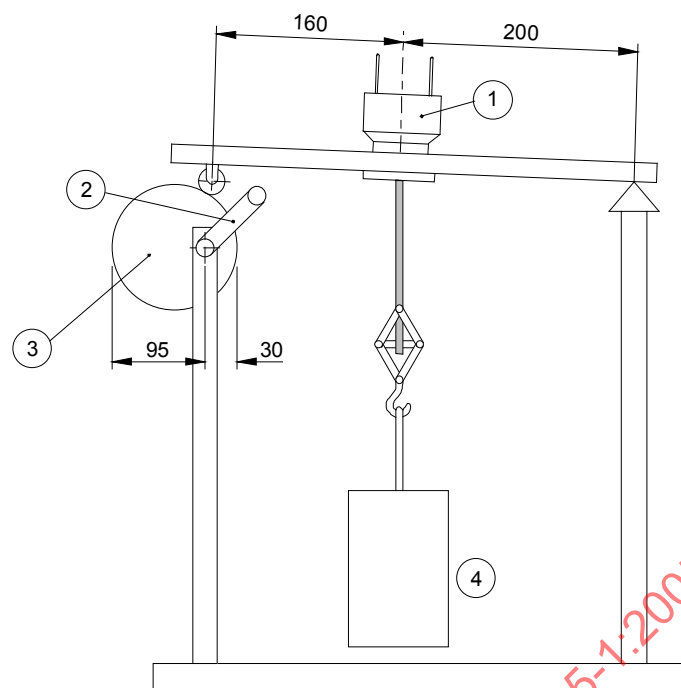
## **21 Flexible cables and their connection**

**21.1** DCL plugs shall be provided with a flexible cable anchorage such that the conductors are relieved from strain, including twisting, where they are connected to the terminals or terminations, and that their covering is protected from abrasion.

*Compliance is checked by inspection.*

**21.2** *The effectiveness of the cable anchorage is checked by the following test by means of an apparatus as shown in Figure 4.*

*Non-rewirable DCL plugs are tested as delivered; the test is made on new specimens.*



IEC 448/05

Dimensions in millimetres

- (1) Specimen
- (2) Crank
- (3) Eccentric
- (4) Load

**Figure 4 – Apparatus for testing the flexible cable retention**

Rewirable DCL plugs are tested with each of the types of flexible cable specified in Table 11.

**Table 11 – Cable dimensions for the flexible cable retention test**

| Rating of DCL plug | Number of poles | Types of flexible cable <sup>a</sup> | Number of conductors and nominal cross-sectional area<br>N° × mm <sup>2</sup> | Limits for external dimensions for flexible cables<br>mm |                        | Torque for test of 21.2<br>Nm |
|--------------------|-----------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------|
|                    |                 |                                      |                                                                               | min.                                                     | max.                   |                               |
| 6 A,<br>250 V      | 2               | 60227 IEC 52                         | 2 × 0,5                                                                       | 4,6<br>or<br>3,0 × 4,9                                   | 5,9<br>or<br>3,7 × 5,9 | 0,15                          |
|                    |                 | 60227 IEC 52                         | 2 × 0,75                                                                      | 4,9<br>or<br>3,2 × 5,2                                   | 6,3<br>or<br>3,8 × 6,3 | 0,15                          |
|                    | 3               | 60227 IEC 53                         | 3 × 0,75                                                                      | 6,0                                                      | 7,6                    | 0,25                          |
|                    |                 | 60227 IEC 53                         | 3 × 1,0                                                                       | 6,3                                                      | 8,0                    | 0,25                          |

<sup>a</sup> Rewirable plugs may be used with a flat two-core cable type 60227 IEC 52 as well as round three-core cable type 60227 IEC 53.

*Conductors of the flexible cable of rewirable DCL plugs are introduced into the terminals, the terminal screws being tightened just sufficiently to prevent the position of the conductors from easily changing.*

*The flexible cable anchorage is used in the normal way, clamping screws, if any, being tightened with a torque equal to two-thirds of that specified in Table 5.*

*After re-assembly of the specimen, the component parts shall fit snugly and it shall not be possible to push the flexible cable into the specimen to any appreciable extent.*

*The specimen is placed in the test apparatus so that the axis of the flexible cable is vertical where it enters the specimen.*

*The flexible cable is then subjected 100 times to a pull of 60 N.*

*The pulls are applied practically without jerks each time for 1 s.*

*Care should be taken to exert the same pull on all parts (core, insulation and sheath) of the flexible cable simultaneously.*

*Immediately afterwards, the flexible cable is subjected for 1 min to a torque appropriate to the cable as shown in Table 11.*

*After the tests, the flexible cable shall not have been displaced by more than 2 mm. For rewirable DCL plugs, the end of the conductors shall not have moved noticeably in the terminals; for non-rewirable DCL plugs, there shall be no break in the electrical connections.*

*For the measurement of the longitudinal displacement, a mark is made on the flexible cable while it is subjected to light tension, at a distance of approximately 20 mm from the end of the specimen or the flexible cable guard, before starting the tests. If, for non-rewirable DCL plugs, there is no definite end to the specimen or the flexible cable guard, an additional mark is made on the body of the specimen.*

*After the tests, the displacement of the mark on the flexible cable in relation to the specimen or the flexible cable guard is measured while the flexible cable is subjected to the pull.*

**21.3** Non-rewirable DCL plugs shall be provided with a suitable flexible cable complying with IEC 60227-5. Any conductor connected to an earthing contact shall be identified by the colour combination green/yellow.

NOTE – Tinsel cord is considered unsuitable.

*Compliance is checked by inspection.*

## **22 Mechanical strength**

DCLs shall have adequate strength to withstand the stresses imposed during installation and use.

*Compliance is checked by the appropriate tests of 22.1 to 22.8 as shown in Table 12:*

**Table 12 – Schedule of mechanical strength test**

| Test according to subclause | DCL outlets | DCL plugs |
|-----------------------------|-------------|-----------|
| 22.1                        | X           |           |
| 22.2                        | X           |           |
| 22.3                        | X           |           |
| 22.4                        | X           |           |
| 22.5                        | X           |           |
| 22.6                        | X           |           |
| 22.7                        | X           |           |
| 22.8                        |             | X         |

**22.1** The specimens are subjected to blows by means of an impact-test apparatus as described in Annex D of IEC 60068-2-75.

NOTE The impact test apparatus described in Annex D of IEC 60068-2-75 is the pendulum hammer.

The plywood can be turned 60° in both directions about a vertical axis.

Surface type DCL outlets are mounted on the plywood as for normal use.

Flush-type DCL outlets are mounted in a recess provided in a block of hornbeam or material having similar mechanical characteristics, which is fixed to a sheet of plywood and not in its relevant mounting box.

If wood is used for the block, the direction of the wood fibres shall be perpendicular to the direction of the impact.

Flush DCL outlets shall be fixed by means of screws to lugs recessed in the block.

Before applying the blows, fixing screws of bases and covers are tightened with a torque equal to two-thirds of that specified in Table 5.

The specimens are mounted so that the point of impact lies in the vertical plane through the axis of the pivot.

The striking element is allowed to fall from a height which is specified in Table 13.

**Table 13 – Height of fall for impact test**

| Height of fall<br>mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | DCL Outlets |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | A           |
| 150                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | B           |
| 200                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | C           |
| 250                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | D           |
| <p>A = Parts on the front surface, including the parts which are recessed.</p> <p>B = Parts which do not project more than 15 mm from the mounting surface (distance from the wall/ceiling) after mounting as in normal use with the exception of the above parts A.</p> <p>C = Parts other than those in A which project between 15 mm and 25 mm from the mounting surface (distance from the wall/ ceiling) after mounting as in normal use.</p> <p>D = Parts other than those in A which project more than 25 mm from the mounting surface (distance from the wall/ceiling) after mounting as in normal use.</p> |             |

*The impact energy determined by the part of the specimen which projects most from the mounting surface is applied on all parts of the specimen, with the exception of those in A in Table 13.*

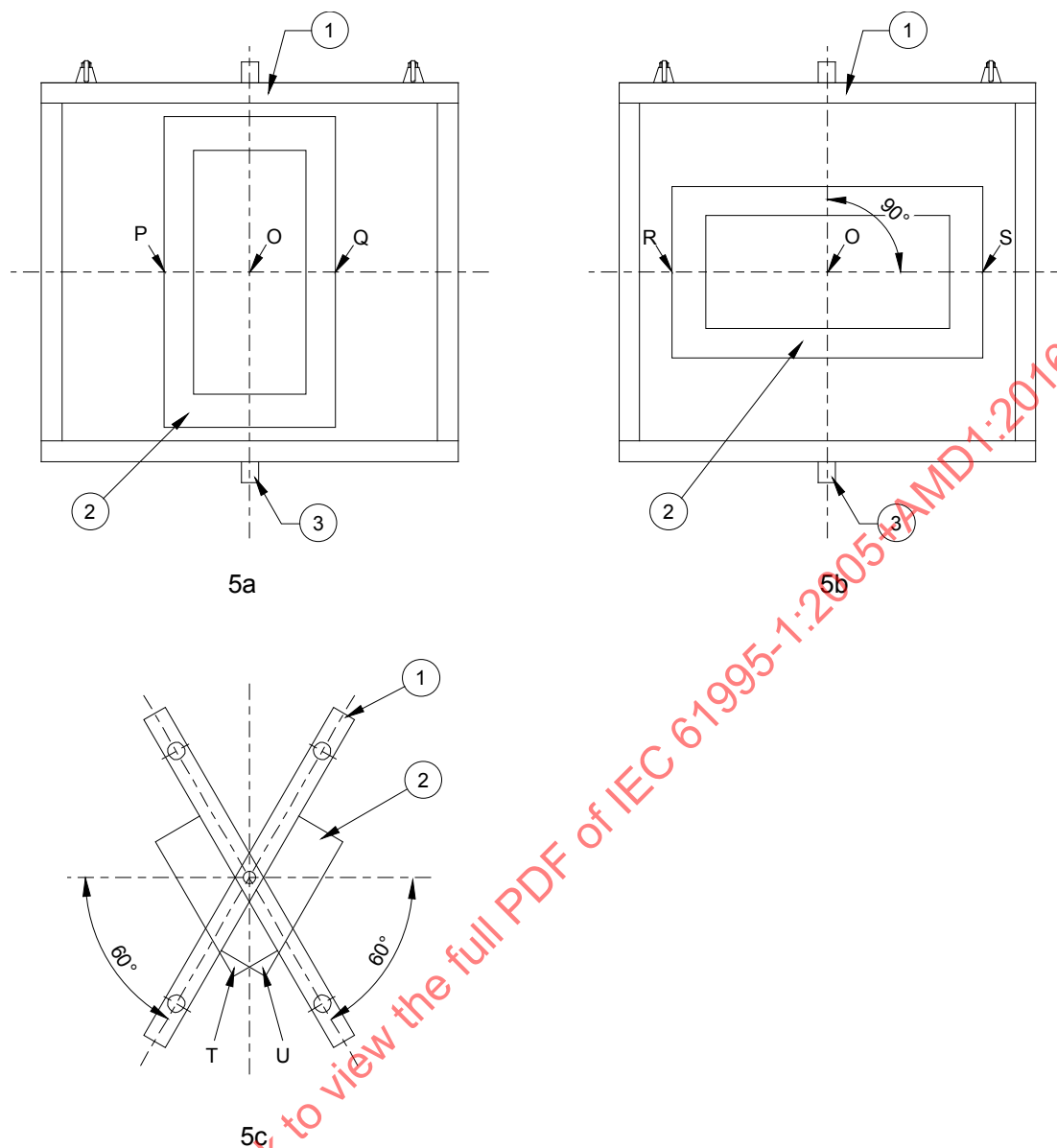
*The height of fall is the vertical distance between the position of a checking point when the pendulum is released, and the position of that point at the moment of impact. The checking point is marked on the surface of the striking element where the line through the point of intersection of the axes of the steel tube of the pendulum and the striking element and perpendicular to the plane through both axes, meets the surface.*

*The specimens are subjected to blows, which are evenly distributed. The blows are not applied to knock-outs.*

*The following blows are applied:*

- *for parts specified in A, five blows (see Figure 5a and Figure 5b):*
  - *one blow to the centre,*
  - *one blow on each of the two most unfavourable points between the centre and the edges, after the specimen has been moved horizontally,*
  - *one blow on similar points, after the specimen has been turned 90° about its axis perpendicular to the plywood;*
- *for parts specified in B (as far as applicable), C and D, four blows:*
  - *one blow is applied on one of the sides of the specimen where the blow can be applied, after the plywood sheet has been turned 60° about a vertical axis (see Figure 5c);*
  - *one blow on the opposite side of the specimen where blows can be applied, after the plywood sheet has been turned 60° about a vertical axis, in the opposite direction (see Figure 5c).*

*If inlet openings are provided, the specimen is so mounted that the two lines of blows are as nearly as possible equidistant from these openings.*



IEC 449/05

- 1) Sheet of plywood
- 2) Specimen
- 3) Pivot

**Figure 5 – Sequence of blows for parts A, B, C and D**

| Application of the blows |                       |                                                                                           |                    |
|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Sketch                   | Total number of blows | Points of application                                                                     | Parts to be tested |
| 5a)                      | 3                     | One at the centre<br>One between O and P <sup>a</sup><br>One between O and Q <sup>a</sup> | A                  |
| 5b)                      | 2                     | One between O and R <sup>a</sup><br>One between O and S <sup>a</sup>                      | A                  |
| 5c)                      | 2                     | One on the surface T <sup>a</sup><br>One on the surface U <sup>a</sup>                    | B, C and D         |

<sup>a</sup> The blow is applied to the most unfavourable point.



*After the test, the specimen shall show no damage within the meaning of this standard. In particular, live parts shall not have become accessible.*

*In case of doubt, it is verified that it is possible to remove and to replace external parts, such as boxes, enclosures, covers and cover-plates, without these parts or their insulating lining being broken. If a cover-plate backed by an inner cover is broken, the test is repeated on the inner cover, which shall remain unbroken.*

*Damage to the finish, small dents which do not reduce creepage distances or clearances below the values specified in 25.1 and small chips which do not adversely affect the protection against electric shock are neglected.*

*Cracks not visible with normal or corrected vision, without additional magnification and surface cracks in fibre reinforced mouldings and the like, are ignored.*

*Cracks or holes in the outer surface of any part of the DCL are ignored if the DCL complies with this standard even if this part is omitted. If a decorative cover is backed by an inner cover, fracture of the decorative cover is neglected if the inner cover withstands the test after removal of the decorative cover.*

**22.2** *Surface-type DCL outlets are first fixed to a cylinder of rigid steel sheet, having a radius equal to 4,5 times the distance between fixing holes, but in any case not less than 200 mm. The axes of the holes are in a plane perpendicular to the axis of the cylinder and parallel to the radius through the centre of the distance between the holes.*

*The fixing screws are gradually tightened, the maximum torque applied being 0,5 Nm for screws having a thread diameter up to and including 3 mm and 1,2 Nm for screws having a larger thread diameter.*

*The DCL outlets are then fixed in a similar manner to a flat steel sheet.*

*During and after the tests, the DCL outlets shall show no damage impairing their further use.*

*Fifteen minutes after removal from the test apparatus, the specimens shall show no damage within the meaning of this standard.*

**22.3** *When testing the forces necessary for cover-plates to come off, the DCL outlets are mounted as for normal use. Flush-type DCL outlets are fixed in appropriate mounting boxes, which are installed as for normal use so that the rims of the boxes are flush with the mounting surface and the covers or cover-plates are fitted. If they are provided with locking means which can be operated without the aid of a tool, these means are unlocked.*

*Compliance is then checked according to 22.3.1 and 22.3.2.*

#### **22.3.1** Verification of the non-removal of covers or cover-plates

*Forces are gradually applied in directions perpendicular to the mounting surfaces, in such a way that the resulting force acting on the centre of the covers, cover-plates or parts of them is respectively:*

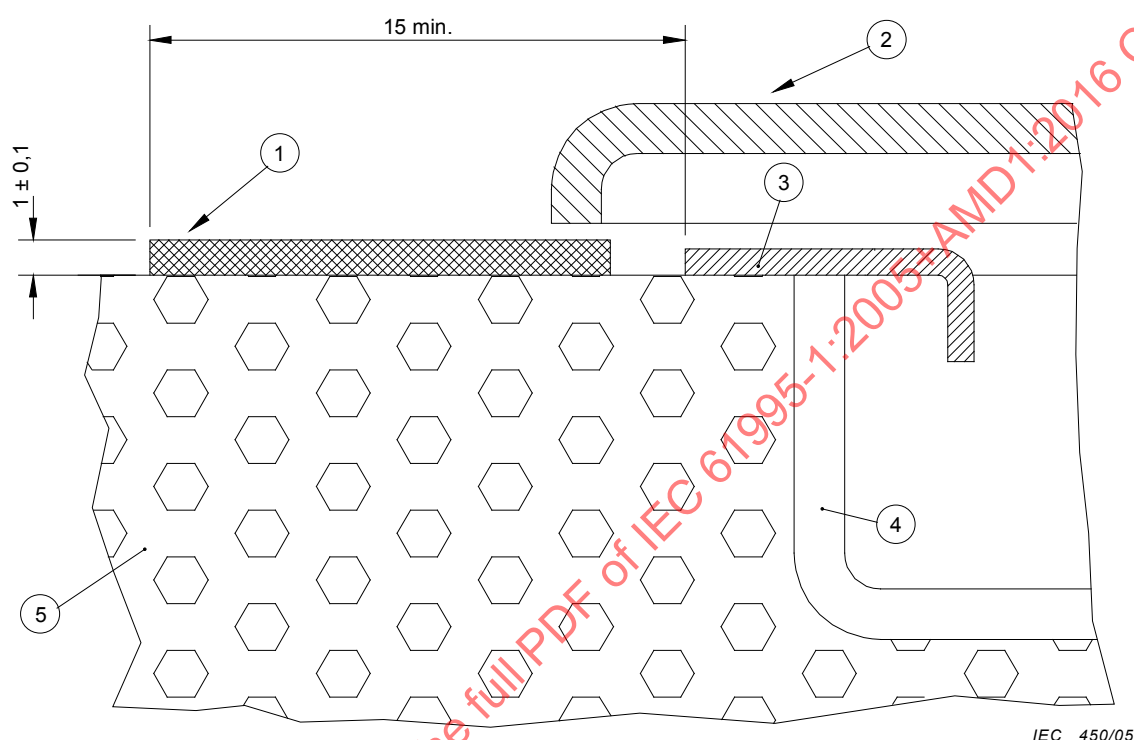
- 40 N for covers, cover-plates or parts of them complying with the tests of 22.6 and 22.7;
- 80 N for other covers, cover-plates or parts of them.

*The force is applied for 1 min. The covers or cover-plates shall not come off.*

The test is then repeated on a new specimen, the cover or cover-plate is fitted on the wall after a sheet of hard material,  $(1 \pm 0,1)$  mm thick, has been fitted around the supporting frame as shown in Figure 6.

NOTE The sheet of hard material is used to simulate wall paper and may consist of a number of pieces.

After the test the specimens shall show no damage within the meaning of this standard.



Dimensions in millimetres

- (1) Sheet of hard material
- (2) Cover-plate
- (3) Supporting frame
- (4) Mounting box
- (5) Wall

**Figure 6 – Arrangement for test on covers or cover-plates**

### 22.3.2 Verification of the removal of covers or cover-plates

A force not exceeding 120 N is gradually applied, in directions perpendicular to the mounting/supporting surfaces, to covers, cover-plates or parts of them by means of a hook placed in turn in each of the grooves, holes, spaces or the like, provided for removing them.

The covers or cover-plates shall come off.

The test is made 10 times to each separable part, the fixing of which is not dependent on screws (equally distributing as far as practicable the application points); the removal force is applied each time to the different grooves, holes or the like provided for removing the separable part.

*The test is then repeated on new specimens, the cover or cover-plate is fitted on the wall after a sheet of hard material,  $(1 \pm 0,1)$  mm thick, has been fitted around the supporting frame, as shown in Figure 6.*

*After the test, the specimens shall show no damage within the meaning of this standard.*

**22.4** *The test is made as described in 22.3, but applying, for 22.3.1, the following forces:*

- 10 N for covers or cover-plates complying with the test of 22.6 and 22.7
- 20 N for other covers or cover-plates.

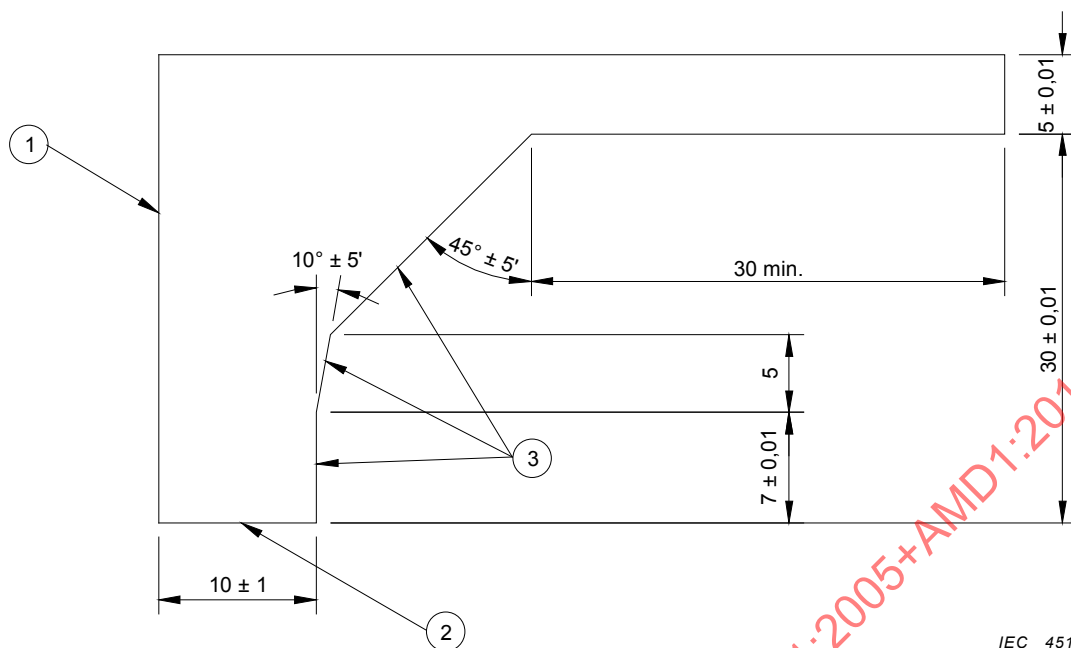
**22.5** *The test is made as described in 22.3, but applying, for 22.3.1, the force of 10N for all covers or cover-plates.*

**22.6** *The gauge shown in Figure 7 is pushed toward each side of each cover or cover-plate which is fixed without screws on a mounting or supporting surface, as shown in Figure 8.*

*The face B resting on the mounting/supporting surface, with the face A perpendicular to it, the gauge is applied at right angles to each side under test.*

*In the case of a cover or cover-plate fixed without screws to another cover or cover-plate or to a mounting box having the same outline dimensions, the face B of the gauge shall be placed at the same level as the junction; the outline of the cover or cover-plate shall not exceed the outline of the supporting surface.*

*The distances between the face C of the gauge and the outline of the side under test, measured parallel to face B, shall not decrease with the exception of grooves, holes, reverse tapers or the like, placed at a distance less than 7 mm from a plane including face B and complying with the test of 22.7) when measurements are repeated starting from point X in the direction of the arrow Y (see Figure 9).*

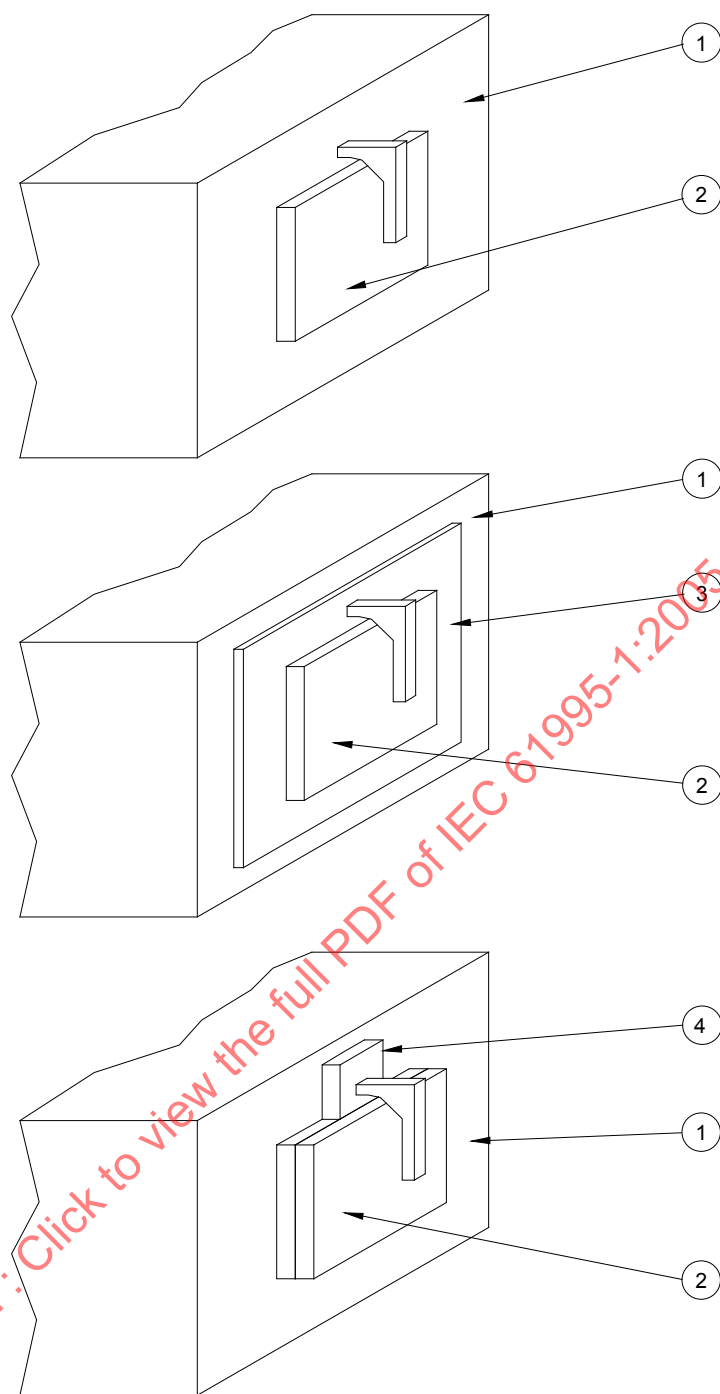


IEC 451/05

Dimensions in millimetres

- (1) Face A
- (2) Face B
- (3) Face C

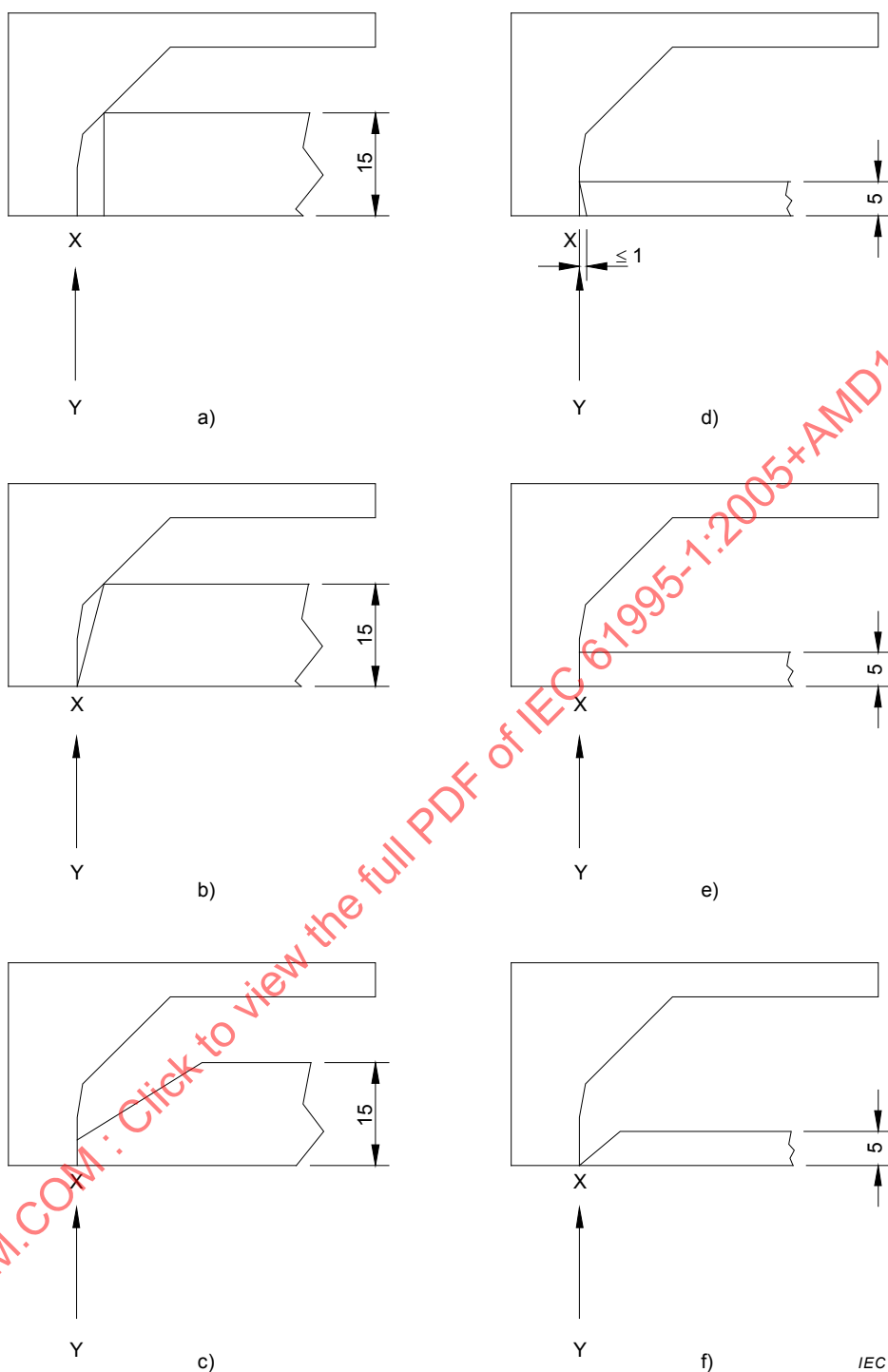
**Figure 7 – Gauge (thickness: about 2 mm) for the verification of the outline of covers or cover-plates**



IEC 452/05

- (1) Mounting support
- (2) DCL outlet
- (3) Surface support
- (4) Spacing piece having the same thickness as that of the supporting part

**Figure 8 – Examples of application of the gauge of Figure 7 on covers fixed without screws on a mounting surface or supporting surface**



IEC 453/05

*Dimensions in millimetres*

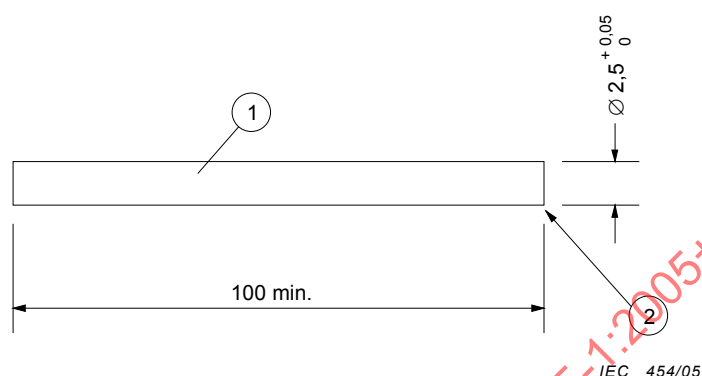
Cases a) and b) do not comply.

Cases c), d), e) and f) comply (compliance shall however also be checked with the requirements of 24.18, using the gauge shown in Figure 7).

**Figure 9 – Examples of application of the gauge of Figure 7  
in accordance with the requirements of 22.6**

**22.7** A gauge according to Figure 10 applied with a force of 1 N shall not enter more than 1 mm from the upper part of any groove, hole or reverse taper or the like when the gauge is applied parallel to the mounting/supporting surface and at right angle to the part under test, as shown in Figure 11.

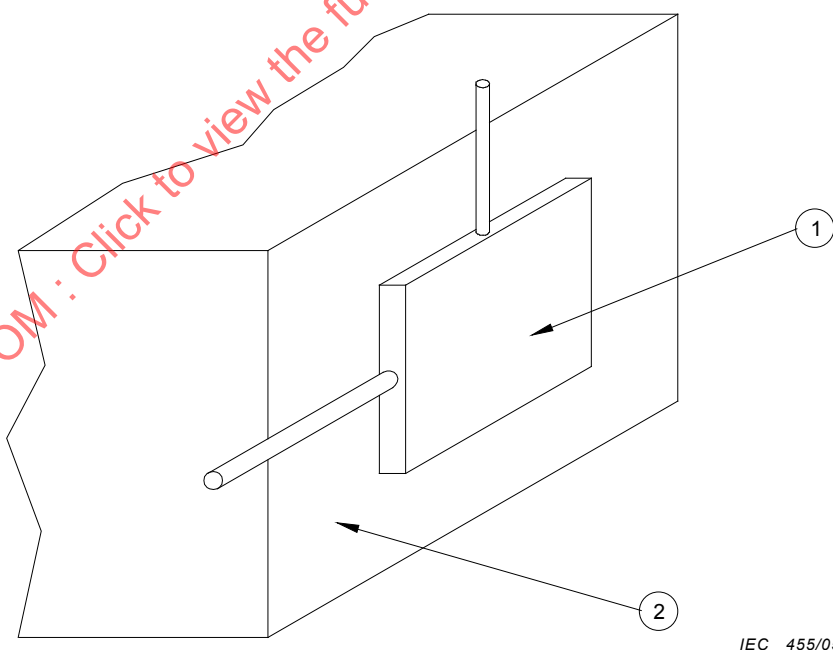
The verification whether the gauge according to Figure 10 has entered more than 1 mm is made with reference to a surface perpendicular to face B and including the upper part of the outline of the grooves, holes, reverse tapers or the like.



Dimensions in millimetres

- (1) Test rod (metal)
- (2) Right-angled sharp edges

**Figure 10 – Gauge for verification of grooves, holes and reverse tapers**



- (1) DCL outlet
- (2) Mounting surface

**Figure 11 – Sketch showing the direction of application of the gauge of Figure 10**

**22.8** DCLs are fitted with the flexible cable specified in 21.2 having the smallest nominal cross-sectional area specified in Table 11 and a free length of approximately 100 mm measured from the outer end of the guard.

Terminal screws and assembly screws are tightened with a torque equal to two-thirds of that specified in 12.2.4, Table 5.

Non-rewirable accessories are tested as delivered, the flexible cable being cut so that a free length of about 100 mm projects from the accessory.

The specimens are individually subjected to test Ed: Free fall, procedure 2 of IEC 60068-2-32, the number of falls being:

- 50 if the mass of the specimen without flexible cable does not exceed 250 g,
- 25 if the mass of the specimen without flexible cable exceeds 250 g.

The barrel is turned at a rate of five revolutions per minute, 10 falls per minute thus taking place.

After the test, the specimens shall show no damage within the meaning of this standard. Provided that the protection against electric shock is not affected, small pieces which may have broken off the specimens are ignored.

The pins shall not be broken.

The pins shall not have become so deformed:

- that the DCL plug cannot be introduced into a DCL outlet complying with the relevant standard sheet
- or fails to comply with the requirements of 10.3.

Damage to the finish and small dents which do not reduce the creepage distances or clearances below the values specified in Table 14, subclause 25.1 are ignored.

## **23 Resistance to heat**

DCL plugs and DCL outlets and surface mounting boxes shall be resistant to heat.

Compliance is checked:

- a) for surface mounting boxes, separable covers, separable cover-plates and separable frames, by the test of 23.3;
- b) for DCL plugs and DCL outlets, with the exception of the parts, if any, covered by item a) by the tests of 23.1 and 23.2 or 23.3.

Parts intended only for decorative purposes, such as certain lids, are not submitted to this test.

**23.1** The specimens are kept for 1 h in a heating cabinet at a temperature of  $(100 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

During the test, they shall not undergo any change impairing their further use, and sealing compound, if any, shall not flow to such an extent that live parts are exposed.

After the test, the specimens are then allowed to cool down to approximately room temperature.



When the test finger, specified in IEC 61032, test probe B, is applied with a force not exceeding 5 N, there shall be no access to live parts when DCLs are mounted as for normal use.

After the test, marking shall still be legible.

Discoloration, blisters or slight displacement of the sealing compound is disregarded, provided that safety is not impaired within the meaning of this standard.

**23.2** Parts of insulating material necessary to retain current-carrying parts and parts of the earthing circuit in position shall be subjected to a ball-pressure test by means of the apparatus as shown in Figure 12, except that insulating parts necessary to retain the earthing terminal in position in a box, shall be tested as specified in 23.3.

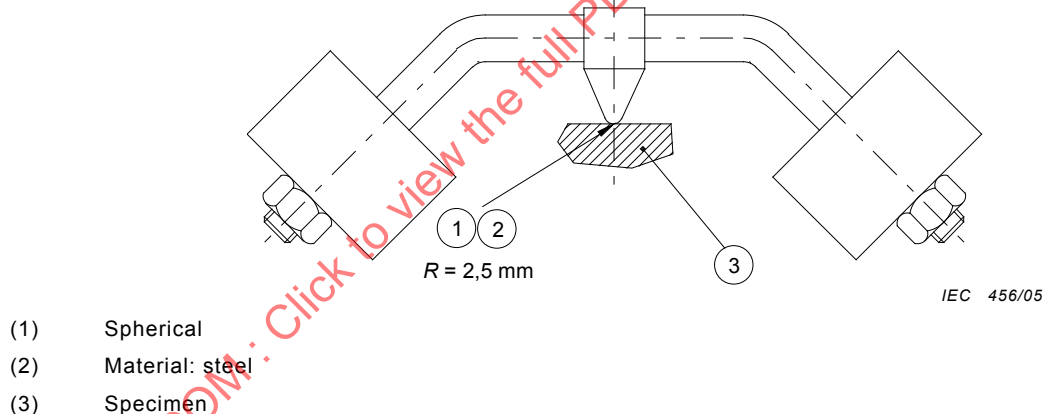
When it is not possible to carry out the test on the specimen under test, the test should be carried out on a specimen of the material at least 2 mm thick.

The surface of the part to be tested is placed in the horizontal position and a steel ball of 5 mm diameter is pressed against this surface with a force of 20 N.

The test is made in a heating cabinet at a temperature of  $(125 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

After 1 h, the ball is removed from the specimen which is then cooled down within 10 s to approximately room temperature by immersion in cold water.

The diameter of the impression caused by the ball is measured and shall not exceed 2 mm.



**Figure 12– Ball pressure test apparatus**

**23.3** Parts of insulating material not necessary to retain current-carrying parts and parts of the earthing circuit in position, even though they are in contact with them, are subjected to a ball-pressure test in accordance with 23.2, but the test is made at a temperature of  $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$ , or  $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$  plus the highest temperature rise determined for the relevant part during the test of Clause 19, whichever is the higher.

## 24 Screws, current-carrying parts and connections

**24.1** Connections, electrical or mechanical, shall withstand the mechanical stresses occurring in normal use.

Screws or nuts which transmit contact pressure shall be in engagement with a metal thread.

*Compliance is checked by inspection and, for screws and nuts transmitting contact pressure or which are operated when connecting up the DCL, by the following test:*

*The requirements for verification of terminals are given in Clause 12.*

*The screws or nuts are tightened and loosened:*

- 10 times for screws in engagement with a thread of insulating material and for screws of insulating material.
- 5 times in all other cases.

*Screws or nuts which are operated when connecting up DCL plugs and DCL outlets include screws for fixing covers or cover-plates, etc. but not connecting means for screwed conduits and screws for fixing the base of a fixed DCL outlet.*

*Screws or nuts in engagement with a thread of insulating material and screws of insulating material are completely removed and reinserted each time.*

*The test is made by means of a suitable screwdriver or other tool, a torque as specified in Table 5 being applied.*

*During the test, no damage impairing the further use of the screwed connections shall occur, such as breakage of screws or damage to the head slots (rendering the use of the appropriate screwdriver impossible), threads, washers or stirrups.*

*The shape of the blade of the test screwdriver must match the head of the screw to be tested. The screws and nuts shall not be tightened in jerks. Damage to covers is neglected.*

*Screwed connections are considered as partially checked by the tests of Clauses 21 and 22.*

**24.2** For screws in engagement with a thread of insulating material and which are operated when connecting the DCL plug or DCL outlet during installation, their correct introduction into the screw hole or nut shall be ensured.

*Compliance is checked by inspection and by manual test.*

*The requirement with regard to correct introduction is met if introduction of the screw in a slanting manner is prevented, for example by guiding the screw by the part to be fixed, by a recess in the female thread or by the use of a screw with the leading thread removed.*

**24.3** Electrical connections shall be so designed that contact pressure is not transmitted through insulating material other than ceramic, pure mica or other material with characteristics no less suitable, unless there is sufficient resiliency in the metallic parts to compensate for any possible shrinkage or yielding of the insulating material.

*The suitability of the material is considered in respect of the stability of the dimensions.*

*Compliance is checked by inspection.*

**24.4** Screws and rivets which serve as electrical as well as mechanical connections shall be locked against loosening and/or turning.

*Compliance is checked by inspection and by manual test.*

NOTE 1 Spring washers may provide satisfactory locking.

NOTE 2 For rivets, a non-circular shank or an appropriate notch may be sufficient.

NOTE 3 Sealing compound which softens on heating provides satisfactory locking only for screw connections not subjected to torsion in normal use.

**24.5** Current-carrying parts, including those of terminals (also earthing terminals), shall be of a metal having, under the conditions occurring in the equipment, mechanical strength, electrical conductivity and resistance to corrosion adequate for their intended use.

Current-carrying parts, which may be subjected to mechanical wear shall not be made of steel provided with an electroplated coating.

The requirements of this subclause do not apply to screws, nuts, washers, clamping plates and similar parts of terminals.

*Compliance is checked by inspection and, if necessary, by chemical analysis.*

NOTE Examples of suitable metals, when used within the permissible temperature range and under normal conditions of chemical pollution, are:

- copper;
- an alloy containing at least 58 % copper for parts made from rolled sheet (in cold condition) or at least 50 % copper for other parts;
- stainless steel containing at least 13 % chromium and not more than 0,09 % carbon;
- steel provided with an electroplated coating of zinc according to ISO 2081, the coating having a thickness of at least 5 µm ISO service condition No. 1;
- steel provided with an electroplated coating of nickel and chromium according to ISO 1456, the coating having a thickness of at least 20 µm ISO service condition No. 2;
- steel provided with an electroplated coating of tin, according to ISO 2093, the coating having a thickness of at least 12 µm ISO service condition No. 2.

**24.6** Contacts which are subjected to a sliding action in normal use shall be of a metal resistant to corrosion.

*Compliance is checked by inspection.*

NOTE A test for determining the resistance to corrosion is under consideration.

**24.7** Thread-forming screws shall not be used for the connection of current-carrying parts.

Thread-forming screws may be used to provide earthing continuity, provided that it is not necessary to disturb the connection in normal use and at least two screws are used for each connection.

*Compliance is checked by inspection.*

## **25 Creepage distances, clearances and distances through sealing compound**

**25.1** Creepage distances, clearances, and distances through sealing compound shall be not less than the values shown in Table 14.

*Compliance is checked by measurement.*

**Table 14 – Creepage distances and clearances**

| Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | mm  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Creepage distance:                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |
| 1) between live parts of different polarity;                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3   |
| 2) between live parts and:                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |
| – accessible insulating and earthed metal parts;                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |
| – parts of the earthing circuit;                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |
| – metal frames supporting the base of flush-type DCL outlets;                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |
| – screws or devices for fixing bases, covers or cover- plates of fixed DCL outlets;                                                                                                                                                                                                                                              |     |
| – external assembly screws, other than screws which are on the engagement face of DCL plugs and are isolated from the earthing circuit;                                                                                                                                                                                          | 3   |
| 3) between pins of a DCL plug and metal parts connected to them, when fully engaged , and a DCL outlet having accessible unearthed metal parts <sup>a</sup> , made according to the most unfavourable construction <sup>b</sup> ;                                                                                                | 4,5 |
| 4) between the accessible unearthed metal parts <sup>a</sup> of an DCL outlet and a fully engaged DCL plug having pins and metal parts connected to them made according to the most unfavourable construction <sup>b</sup> ;                                                                                                     | 4,5 |
| 5) between live parts of a DCL outlet (without a plug) or of a DCL plug and its accessible unearthed metal parts <sup>a</sup> .                                                                                                                                                                                                  | 4,5 |
| Clearance:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |
| 6) between live parts of different polarity;                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3   |
| 7) between live parts and:                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |
| – accessible surface of parts of insulating material;                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |
| – accessible insulating and earthed metal parts not mentioned under Items 8 and 9;                                                                                                                                                                                                                                               |     |
| – parts of the earthing circuit;                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |
| – metal frames supporting the base of flush-type DCL outlets;                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |
| – screws or devices for fixing bases, covers or cover-plates of DCL outlets;                                                                                                                                                                                                                                                     |     |
| – external assembly screws, other than screws which are on the engagement face of DCL plugs and are isolated from the earthing circuit;                                                                                                                                                                                          | 3   |
| 8) between live parts and:                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |
| – exclusively earthed metal boxes <sup>c</sup> with the DCL outlet mounted in the most unfavourable position;                                                                                                                                                                                                                    |     |
| – unearthed metal boxes, without insulating lining, with the DCL outlet mounted in the most unfavourable position;                                                                                                                                                                                                               | 4,5 |
| 9) between live parts and the surface on which the base of a DCL outlet for surface mounting, is mounted;                                                                                                                                                                                                                        | 6   |
| 10) between live parts and the bottom of any conductor recess if any, in the base of a DCL outlet for surface mounting.                                                                                                                                                                                                          | 3   |
| Distance through insulating sealing compound:                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |
| 11) between live parts covered with at least 2 mm of sealing compound and the surface on which the base of an DCL outlet for surface mounting, is mounted;                                                                                                                                                                       | 3   |
| 12) between live parts covered with at least 2 mm of sealing compound and the bottom of any conductor recess, if any, in the base of an outlet for surface mounting.                                                                                                                                                             | 2,5 |
| <sup>a</sup> With the exception of screws and the like.<br><sup>b</sup> The most unfavourable construction may be checked by means of a gauge which is based on the standard sheets.<br><sup>c</sup> Exclusively earthed metal boxes are those suitable only for use in installations where earthing of metal boxes is required. |     |

*For rewirable DCL plugs, the measurements are made on the specimens fitted with conductors of the largest cross-sectional area specified in Table 1, and also without conductors.*

*For non-rewirable DCL plugs, the measurements are made on the specimens as delivered.*

*DCL outlets are checked with and without a DCL plug in engagement.*

*Distances through slots or openings in external parts of insulating material are measured to metal foil in contact with the accessible surface other than the engagement face of DCL plugs; the foil is pushed into corners and the like by means of the test probe 11 of IEC 61032 but is not pressed into openings.*

*For surface-type DCL outlets, the most unfavourable conduit or cable is introduced for a distance of 1 mm into the enclosure in accordance with 13.13.*

*For flush-type DCL outlets, metal frames (if any) and the DCL outlet position in the box are adjusted to give the most unfavourable position.*

*The contribution to the creepage distance of any groove less than 1 mm wide is limited to its width.*

*Any air gap less than 1 mm wide is ignored in determining the total clearance.*

*The surface on which the base of a DCL outlet for surface mounting is mounted, includes any surface in contact with the base when the DCL outlet is installed. If the base is provided with a metal plate at the back, this plate is not regarded as the mounting surface.*

**25.2** Insulating sealing compound shall not protrude above the edge of the cavity in which it is contained.

*Compliance is checked by inspection.*

**25.3** Surface-type DCL outlets shall not have bare current-carrying strips at the back.

*Compliance is checked by inspection.*

## **26 Resistance of insulating material to abnormal heat, to fire and to tracking**

### **26.1 Resistance to abnormal heat and to fire**

Part of insulating material which might be exposed to thermal stresses due to electric effects and the deterioration of which might impair the safety of DCL plugs and DCL outlets, shall not be unduly affected by abnormal heat and by fire.

*Compliance is checked by means of the following test.*

*The test is performed according to IEC 60695-2-11 under the following conditions:*

- for parts of insulating material, necessary to retain current-carrying parts and parts of the earthing circuit in position, by the test made at a temperature of 850 °C;*
- for parts of insulating material not necessary to retain current-carrying parts and parts of the earthing circuit in position, even though they are in contact with them, by the test made at a temperature of 650 °C.*

*If the tests specified have to be made at more than one place on the same specimen, care must be taken to ensure that any deterioration caused by previous tests does not affect the result of the test to be made.*

*Small parts, such as washers, are not subjected to the test of this subclause.*

*The tests are not made on parts of ceramic material.*

*The glow-wire test is applied to ensure that an electrically heated test wire under defined test conditions does not cause ignition of insulating parts or to ensure that a part of insulating material, which might be ignited by the heated test wire under defined conditions, has a limited time to burn without spreading fire by flame or burning parts or droplets falling down from the tested part onto the pinewood board covered with tissue paper.*

*If possible, the specimen should be a complete DCL plug or DCL outlet.*

*If the test cannot be made on a complete DCL plug or DCL outlet, a suitable part may be cut from it for the purpose of the test.*

*The test is made on one specimen.*

*In case of doubt, the test shall be repeated on two further specimens.*

*The test is made applying the glow-wire once.*

*The specimen shall be positioned during the test in the most unfavourable position of its intended use (with the surface tested in a vertical position).*

*The tip of the glow-wire shall be applied to the specified surface of the specimen taking into account the conditions of the intended use under which a heated or glowing element may come into contact with the specimen.*

*The specimen is regarded as having passed the glow-wire test if:*

- there is no visible flame and no sustained glowing, or if*
- flames and glowing at the specimen extinguish within 30 s after the removal of the glow-wire.*

*There shall be no ignition of the tissue paper or scorching of the board.*

## **26.2 Resistance to tracking**

For accessories having an IP code higher than IPX0, parts of insulating material retaining live parts in position shall be of material resistant to tracking.

*Compliance is checked according to IEC 60112.*

*Ceramic parts are not tested.*

*A flat surface of the part to be tested, if possible at least 15 mm × 15 mm, is placed in a horizontal position.*

*The material under test shall pass a proof-tracking index of 175 using test solution A with an interval between drops of (30 ± 5) s.*

*No flashover or breakdown between electrodes shall occur before a total of 50 drops has fallen.*

## **27 Resistance to rusting**

Ferrous parts, including covers and surface mounting boxes shall be adequately protected against rusting.

*Compliance is checked by the following test:*

*All grease is removed from the parts to be tested, by immersion in a cold chemical degreaser such as trichloroethane or petroleum ether for 10 min. The parts are then immersed for 10 min in a 10 % solution of ammonium chloride in water at a temperature of  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .*

*Without drying, but after shaking off any drops, the parts are placed for 10 min in a box containing air saturated with moisture at a temperature of  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .*

*After the parts have been dried for 10 min in a heating cabinet at a temperature of  $(100 \pm 5) ^\circ\text{C}$ , their surfaces shall show no signs of rust.*

NOTE 1 Traces of rust on sharp edges and any yellowish film removable by rubbing are ignored.

NOTE 2 For small springs and the like, and for inaccessible parts exposed to abrasion, a layer of grease may provide sufficient protection against rusting. Such parts are only subjected to the test if there is doubt about the effectiveness of the grease film, and the test is then made without previous removal of the grease.

## **28 EMC Requirements**

### **28.1 Immunity**

Devices for connecting luminaires within the scope of this standard are tolerant of electromagnetic disturbances and therefore no immunity tests are necessary.

### **28.2 Emission**

Electromagnetic disturbances are not generated by devices for connecting luminaires within the scope of this standard and therefore no emission tests are necessary.

## Bibliography

IEC 60083:2004, *Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use standardized in member countries of IEC*

IEC 60228:1978, *Conductors of insulated cables*

IEC 60470, *High-voltage alternating current contactors and contactor-based motor-starters*

IEC 60598-1:2003, *Luminaires – Part 1: General requirements and tests*

IEC 60670-1:2002, *Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations – Part 1: General requirements*

IEC 60999-1:1999, *Connecting devices – Electrical copper connectors – Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units – General requirements and particular requirements for clamping units for conductors from 0,2 mm<sup>2</sup> up to 35 mm<sup>2</sup> (included)*

IEC 61140:1997, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*

IEC 61995-2, *Devices for the connection of luminaires for household and similar purposes – Part 2: Standard sheets* <sup>2</sup>

ISO 1456:2003, *Metallic coatings – Electrodeposited coatings of nickel plus chromium and of copper plus nickel plus chromium*

ISO 2039-2:1987, *Plastics – Determination of hardness – Part 2: Rockwell hardness*

ISO 2081:1986, *Metallic coatings – Electroplated coatings of zinc on iron or steel*

ISO 2093:1986, *Electroplated coating of tin – Specification and test methods*

---

---

<sup>2)</sup> Under consideration



## SOMMAIRE

|                                                                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| AVANT-PROPOS .....                                                                                                       | 62  |
| 1 Domaine d'application .....                                                                                            | 64  |
| 2 Références normatives .....                                                                                            | 64  |
| 3 Termes et définitions .....                                                                                            | 65  |
| 4 Exigences générales .....                                                                                              | 67  |
| 5 Généralités sur les essais .....                                                                                       | 67  |
| 6 Caractéristiques assignées .....                                                                                       | 68  |
| 7 Classification .....                                                                                                   | 68  |
| 8 Marquage .....                                                                                                         | 69  |
| 9 Vérification des dimensions .....                                                                                      | 71  |
| 10 Protection contre les chocs électriques .....                                                                         | 71  |
| 11 Dispositions pour la mise à la terre .....                                                                            | 73  |
| 12 Bornes et connexions .....                                                                                            | 74  |
| 13 Construction des socles DCL .....                                                                                     | 85  |
| 14 Construction des fiches DCL .....                                                                                     | 89  |
| 15 Résistance au vieillissement et à l'humidité .....                                                                    | 91  |
| 16 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique .....                                                                 | 92  |
| 17 Fonctionnement des contacts de mise à la terre .....                                                                  | 93  |
| 18 Pouvoir de fermeture et de coupure .....                                                                              | 93  |
| 19 Echauffement .....                                                                                                    | 94  |
| 20 Force nécessaire pour insérer et retirer la fiche .....                                                               | 97  |
| 21 Câbles souples et leur connexion .....                                                                                | 97  |
| 22 Résistance mécanique .....                                                                                            | 99  |
| 23 Résistance à la chaleur .....                                                                                         | 110 |
| 24 Vis, parties transportant le courant et connexions .....                                                              | 112 |
| 25 Lignes de fuite, distances d'isolement et distances à travers le matériau de remplissage .....                        | 114 |
| 26 Résistance de la matière isolante à la chaleur anormale, au feu et au courants de cheminement .....                   | 116 |
| 27 Protection contre la rouille .....                                                                                    | 118 |
| 28 Exigences de CEM .....                                                                                                | 118 |
| Bibliographie .....                                                                                                      | 119 |
| Figure 1 – Dispositif pour vérifier les dommages aux conducteurs .....                                                   | 76  |
| Figure 2 – Informations relatives à l'essai de déflexion .....                                                           | 84  |
| Figure 3 – Circuit pour l'essai d'échauffement .....                                                                     | 96  |
| Figure 4 – Appareil pour l'essai de tenue du câble souple .....                                                          | 98  |
| Figure 5 – Séquence des coups pour les parties A, B, C et D .....                                                        | 102 |
| Figure 6 – Disposition pour l'essai des capots ou plaques de recouvrement .....                                          | 104 |
| Figure 7 – Calibre (épaisseur: environ 2 mm) pour la vérification du contour des capots ou plaques de recouvrement ..... | 106 |

|                                                                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figure 8 – Exemples d'applications du calibre de la Figure 7 sur des capots fixés sans vis sur une surface de montage ou de support..... | 107 |
| Figure 9 – Exemples d'application du calibre de la Figure 7 selon les exigences de 22.6.....                                             | 108 |
| Figure 10 – Calibre pour la vérification des rainures, trous et dépouilles inverses.....                                                 | 109 |
| Figure 11 – Illustration montrant la direction d'application du calibre de la Figure 10 .....                                            | 109 |
| Figure 12 – Appareil pour l'essai de pression à la bille.....                                                                            | 111 |
| Tableau 1 – Raccordement des conducteurs en cuivre .....                                                                                 | 75  |
| Tableau 2 – Valeurs pour vérifier les dommages aux conducteurs.....                                                                      | 77  |
| Tableau 3 – Valeurs des forces de traction .....                                                                                         | 77  |
| Tableau 4 – Composition de l'âme des conducteurs.....                                                                                    | 78  |
| Tableau 5 – Valeurs des couples de serrage .....                                                                                         | 79  |
| Tableau 6 – Courant d'essai pour vérification des bornes sans vis .....                                                                  | 82  |
| Tableau 7 – Conducteurs pour l'essai de déflexion .....                                                                                  | 85  |
| Tableau 8 – Forces pour l'essai de déflexion .....                                                                                       | 85  |
| Tableau 9 – Forces à appliquer aux capots, plaques de recouvrement dont la fixation ne dépend pas de vis.....                            | 87  |
| Tableau 10 – Séquence d'essai pour l'essai d'échauffement.....                                                                           | 96  |
| Tableau 11 – Dimensions des câbles pour l'essai de tenue du câble.....                                                                   | 98  |
| Tableau 12 – Plan d'essai de résistance mécanique.....                                                                                   | 100 |
| Tableau 13 – Hauteur de chute pour l'essai de choc .....                                                                                 | 101 |
| Tableau 14 – Lignes de fuite et distances d'isolement dans l'air.....                                                                    | 115 |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**DISPOSITIFS DE CONNEXION POUR LUMINAIRES  
POUR USAGE DOMESTIQUE ET ANALOGUE –****Partie 1: Exigences générales****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

**DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ**

**Cette version consolidée n'est pas une Norme IEC officielle, elle a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Seules les versions courantes de cette norme et de son(ses) amendement(s) doivent être considérées comme les documents officiels.**

**Cette version consolidée de l'IEC 61995-1 porte le numéro d'édition 1.1. Elle comprend la première édition (2005-03) [documents 23B/776/FDIS et 23B/782/RVD] et son amendement 1 (2016-05) [documents 23B/1208/FDIS et 23B/1212/RVD]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à son amendement.**

**Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par l'amendement 1. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.**

La Norme internationale IEC 61995-1 a été établie par le sous-comité 23B: Prises de courant et interrupteurs, du comité d'études 23 de l'IEC: Petit appareillage.

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

L'IEC 61995-1 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Dispositifs de connexion pour luminaires pour usage domestique et analogue*:

Partie 1: Exigences générales

Partie 2: Feuilles de norme

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61995-1:2005+AMD1:2016 CSV

## DISPOSITIFS DE CONNEXION POUR LUMINAIRES POUR USAGE DOMESTIQUE ET ANALOGUE –

### Partie 1: Exigences générales

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61995 s'applique aux dispositifs de connexion pour luminaires (DCL) prévus pour un usage domestique et analogue, destinés au raccordement de luminaires fixes de classe I ou de classe II à des circuits finaux de courant assigné inférieur ou égal à 16 A mais ne comportant pas de support mécanique au luminaire. Les DCL sont destinés à un usage tenant compte de leur degré de protection IP tel que spécifié dans l'IEC 60529.

Les socles ont un contact de mise à la terre et un courant assigné de 6 A. Les fiches ont un courant assigné de 6 A.

La tension assignée est de 125 V ou 250 V à 50/60 Hz.

NOTE 1 La présente norme ne couvre pas les fiches DCL intégrées (à l'étude).

La présente norme peut aussi être appliquée à des types autres que ceux disposant d'une interface normalisée.

NOTE 2 Dans les pays suivants, seuls les types disposant d'une interface normalisée selon l'IEC 61995-2 (à l'étude) sont admis: IT.

Les fiches et les socles DCL conformes à la présente norme conviennent pour une utilisation dans les conditions suivantes:

- une température ambiante ne dépassant normalement pas 25 °C, mais pouvant occasionnellement atteindre 35 °C;

NOTE 3 Il est possible que la chaleur produite par le luminaire affecte la température ambiante au voisinage du DCL.

- une température ne dépassant pas 70 °C aux bornes du socle DCL, y compris l'effet de la chaleur produite par le luminaire et le passage du courant.

NOTE 4 Il est également possible d'utiliser les exigences et les essais spécifiés dans la présente norme comme lignes directrices pour effectuer les essais sur des DCL présentant des configurations d'interface ou des caractéristiques différentes.

#### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60068-2-32:1975, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique — Partie 2: Essais. Essai Ed: Chute libre*

IEC 60068-2-75:1997, *Essais d'environnement — Partie 2: Essais. Essai Eh: Essais aux marteaux*

IEC 60112, *Méthode de détermination des indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides*

IEC 60227-5, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension assignée au plus égale à 450/750 V – Partie 5: Câbles souples*

IEC 60417-DB:<sup>1)</sup>, *Symboles graphiques*

IEC 60529, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

IEC 60695-2-11, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-11 : Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'inflammabilité pour produits finis*

IEC 61032:1997, *Protection des personnes et des matériels par les enveloppes – Calibres d'essai pour la vérification*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente norme, les définitions suivantes s'appliquent.

Lorsque les termes tension et courant sont utilisés, ils impliquent les valeurs efficaces, sauf spécification contraire.

Dans la présente norme, le terme «mise à la terre» est utilisé pour indiquer «mise à la terre de protection».

#### 3.1

##### **dispositif de connexion pour luminaire**

##### **DCL**

dispositif comprenant un socle DCL et une fiche DCL équipant un luminaire fixe et permettant de raccorder électriquement et de débrancher ce luminaire d'une installation fixe

NOTE Les désignations DCL, socle DCL ou fiche DCL sont utilisées lorsqu'il est nécessaire de spécifier des exigences particulières et des spécifications d'essais.

#### 3.2

##### **socle DCL**

dispositif destiné au raccordement d'un luminaire équipé d'alvéoles conçues pour recevoir les broches d'une fiche DCL et de bornes pour le raccordement du câble

#### 3.3

##### **fiche DCL**

dispositif destiné au raccordement d'un luminaire, équipé de broches conçues pour s'engager avec les alvéoles d'un socle DCL et incorporant aussi les moyens de raccordement électrique et de retenue mécanique du câble souple

#### 3.4

##### **fiche DCL démontable**

fiche DCL construite de manière à permettre le remplacement du câble souple

#### 3.5

##### **fiche DCL non démontable**

fiche DCL construite de manière à constituer un ensemble complet avec le câble souple après le raccordement et l'assemblage par le fabricant de la fiche (voir également 14.1)

---

<sup>1)</sup> « DB » se réfère à la base de données « on-line » de l'IEC.

### 3.6

#### **fiche DCL surmoulée**

fiche DCL non démontable dont la fabrication se termine par le moulage d'un matériau isolant autour des éléments pré-assemblés et des terminaisons du câble souple

### 3.20

#### **douille temporaire de DCL**

douille indépendante conçue afin d'être connectée temporairement à un socle DCL, conformément aux normes correspondantes, et fournie avec une fiche DCL démontable (2P + E) pour le raccordement ultérieur d'un luminaire

### 3.7

#### **tension assignée**

tension attribuée à la fiche DCL ou au socle DCL par le fabricant

### 3.8

#### **courant assigné**

courant attribué à la fiche DCL ou au socle DCL par le fabricant

### 3.9

#### **boîte de montage**

boîte prévue pour un montage encastré ou en saillie dans ou sur un mur, ou un plafond, etc., destinée à recevoir un socle DCL

### 3.10

#### **borne**

dispositif de connexion, isolé ou non, servant au raccordement électrique réutilisable de conducteurs extérieurs

### 3.11

#### **terminaison**

dispositif de connexion, isolé ou non, servant au raccordement électrique non réutilisable de conducteurs extérieurs

### 3.12

#### **organe de serrage**

pièce(s) d'une borne nécessaire(s) au serrage mécanique et au raccordement électrique du(des) conducteur(s)

### 3.13

#### **borne à vis**

borne permettant la connexion et la déconnexion ultérieure d'un conducteur ou l'interconnexion démontable de deux ou plusieurs conducteurs, le raccordement étant réalisé directement ou indirectement au moyen de vis ou d'écrous de toute sorte

### 3.14

#### **borne à trou**

borne à serrage à vis dans laquelle le conducteur est introduit dans un trou ou une cavité, où il est serré sous le corps de la vis ou des vis. La pression de serrage peut être appliquée directement par le corps de la vis ou au moyen d'un organe de serrage intermédiaire auquel la pression est appliquée par le corps de la vis

NOTE Des exemples de bornes à trou sont représentés dans l'IEC 60999-1.

### 3.15

#### **borne à serrage sous tête de vis**

borne à serrage à vis dans laquelle le conducteur est serré sous la tête de la vis. La pression de serrage peut être appliquée directement par la tête de la vis ou au moyen d'un organe

intermédiaire, tel qu'une rondelle, une plaquette ou un dispositif empêchant le conducteur ou ses brins de s'échapper

NOTE Des exemples de bornes à serrage sous tête de vis sont représentés dans l'IEC 60999-1.

### 3.16

#### **borne à goujon fileté**

borne à serrage à vis dans laquelle le conducteur est serré sous un écrou. La pression de serrage peut être appliquée directement par un écrou de forme appropriée ou au moyen d'un organe intermédiaire, tel qu'une rondelle, une plaquette ou un dispositif empêchant le conducteur ou ses brins de s'échapper

NOTE Des exemples de bornes à goujon fileté sont représentés dans l'IEC 60999-1.

### 3.17

#### **borne à capot taraudé**

borne à serrage à vis dans laquelle le conducteur est serré au moyen d'un écrou contre le fond d'une fente pratiquée dans un goujon fileté. Le conducteur est serré contre le fond de la fente par une rondelle de forme appropriée placée sous l'écrou, par un téton central si l'écrou est un écrou à chape, ou par un autre moyen aussi efficace pour transmettre la pression de l'écrou au conducteur à l'intérieur de la fente

NOTE Des exemples de bornes à capot taraudé sont représentés dans l'IEC 60999-1.

### 3.18

#### **borne sans vis**

borne de connexion permettant la connexion et la déconnexion ultérieure d'un conducteur rigide (massif ou câblé), d'un conducteur souple ou l'interconnexion démontable de deux ou plusieurs conducteurs, le raccordement étant réalisé directement ou indirectement au moyen de ressorts, pièces formant coin, excentriques, coniques, etc., sans autre préparation spéciale du conducteur concerné que l'enlèvement de l'isolant

### 3.19

#### **borne de repiquage**

borne d'alimentation destinée à l'interconnexion de conducteurs sous tension

## 4 Exigences générales

Les DCL doivent être conçus et construits de telle sorte qu'en usage normal, leur fonctionnement soit sûr et sans danger pour l'utilisateur ou son entourage.

*La conformité est vérifiée en effectuant tous les essais applicables spécifiés.*

## 5 Généralités sur les essais

**5.1** Les essais selon la présente norme sont des essais de type.

**5.2** Sauf spécification contraire, les échantillons sont essayés en l'état de livraison et dans des conditions normales d'utilisation.

*Les fiches DCL non démontables sont essayées avec le type et le diamètre de câble souple en l'état de livraison.*

**5.3** Sauf spécification contraire, les essais sont effectués dans l'ordre des articles, à une température ambiante comprise entre 15 °C et 35 °C. En cas de doute, les essais sont effectués à une température ambiante de  $(20 \pm 5)$  °C.

*Les fiches et les socles sont soumis aux essais séparément, sauf spécification contraire.*



*Le neutre est considéré comme un pôle.*

**5.4** *Sauf spécification contraire, trois échantillons sont soumis à tous les essais appropriés.*

*Pour les besoins de l'essai de l'Article 12.3.11, trois nouveaux échantillons sont nécessaires.*

*Pour les besoins de l'essai de l'Article 20, un échantillon supplémentaire est nécessaire.*

**5.5** *Les échantillons sont soumis à tous les essais appropriés et les exigences sont satisfaites si tous les résultats d'essai sont conformes.*

*Si un seul des échantillons ne satisfait pas aux exigences d'un essai en raison d'un défaut d'assemblage ou de fabrication, l'essai en question et tout autre essai précédent qui aurait pu influencer les résultats de l'essai doivent être répétés et les essais suivants doivent être effectués dans l'ordre indiqué sur un autre jeu complet d'échantillons qui doivent tous satisfaire aux exigences des essais.*

NOTE Le demandeur peut déposer en même temps que le nombre d'échantillons spécifiés en 5.4, un lot supplémentaire d'échantillons, qui peut être demandé si l'un des échantillons est défectueux. Le laboratoire d'essai essaiera alors sans autre avis les échantillons supplémentaires, le rejet ne pouvant intervenir qu'à la suite d'un nouveau défaut. Si le lot supplémentaire d'échantillons n'est pas fourni en même temps, un échantillon défectueux entraînera le rejet.

## **6 Caractéristiques assignées**

Les fiches DCL et les socles DCL doivent avoir une tension assignée de 125 V ou 250 V en courant alternatif et un courant assigné de 6 A.

*La conformité est vérifiée par un examen du marquage et par les essais décrits dans la présente norme.*

## **7 Classification**

**7.1** Les DCL sont classés selon la conception de l'interface:

- a) conformes à la partie 2 appropriée de la présente norme;
- b) autres types (non conformes à une quelconque partie 2 de la présente norme).

**7.2** Les socles DCL doivent avoir un contact de mise à la terre et sont classés:

**7.2.1** selon le mode de pose, en:

- socles DCL pour montage fixe;
- socles DCL flottants;

**7.2.2** selon le type des bornes, en:

- socles DCL munis de bornes à vis;
- socles DCL avec bornes sans vis pour conducteurs rigides seulement;
- socles DCL avec bornes sans vis pour conducteurs rigides et souples;

**7.2.3** selon la présence de bornes de repiquage, en:

- socles DCL munis d'une borne de repiquage;
- socles DCL sans borne de repiquage;

NOTE La borne de repiquage peut être nécessaire pour la continuité d'un conducteur sous tension.

**7.2.4** selon le procédé de montage lié à la conception, en:

- type A – socles DCL dans lesquels le capot ou la plaque de recouvrement, ou des parties de ceux-ci, peuvent être retirés sans déplacer les conducteurs;
- type B – socles DCL dans lesquels le capot ou la plaque de recouvrement, ou des parties de ceux-ci, ne peuvent pas être retirés sans déplacer les conducteurs.

NOTE Si un socle DCL est muni d'une base (partie principale) qui ne peut pas être séparée de son capot ou de sa plaque de recouvrement et qui nécessite la présence d'une plaque supplémentaire qui peut être enlevée lors de travaux de décoration du mur ou du plafond sans déplacement des conducteurs, le socle est considéré comme étant du modèle A, à condition que la plaque supplémentaire soit conforme aux exigences spécifiées pour les capots et plaques de recouvrement.

**7.3** Les fiches DCL sont classées:

**7.3.1** selon le procédé de raccordement du câble, en:

- fiches DCL démontables,
- fiches DCL non démontables.

**7.3.1.1** les fiches DCL démontables sont classées selon le type de bornes:

- fiches DCL disposant de bornes à vis
- fiches DCL disposant de bornes sans vis pour conducteurs rigides et conducteurs souples.

Note: Au DK, seules sont autorisées les fiches DCL pour connexion par conducteurs souples.

**7.3.2** selon la classe du luminaire auquel elles sont destinées à être raccordées, en:

- fiches DCL pour luminaires fixes de Classe I;
- fiches DCL pour luminaires fixes de Classe II;

NOTE Pour la description des classes de matériel, voir l'IEC 61140: Protection contre les chocs électriques – Aspects communs aux installations et aux matériels.

**7.4** selon le degré de protection de l'IEC 60529

**7.5** selon l'équipement en contacts de signaux:

**7.5.1** équipé

**7.5.2** non-équipé

## **8 Marquage**

**8.1** Les informations suivantes doivent être marquées sur les socles DCL:

- courant assigné;
- tension assignée;
- le symbole du courant alternatif;
- le nom ou la marque commerciale du fabricant ou du vendeur responsable;
- l'identification des bornes (voir 8.5);
- un symbole indiquant que le socle ne doit être utilisé qu'avec des luminaires.

De plus les socles DCL avec bornes sans vis doivent être marqués par:

- un marquage approprié indiquant la longueur de l'isolant à enlever avant l'insertion du conducteur dans la borne sans vis;

- une indication de la possibilité d'accepter des conducteurs rigides seulement («r»), pour les socles DCL ayant cette restriction. (voir aussi 12.3.1).

Les marquages supplémentaires doivent être apposés sur le socle DCL. De plus, ils peuvent être donnés sur l'emballage et/ou dans une feuille d'instructions accompagnant le socle DCL.

NOTE Il convient que le fabricant explique le marquage «r» dans la feuille d'instructions (r – utilisation pour conducteur rigide seulement).

Le symbole indiquant «luminaires seulement» doit être visible après installation mais pas nécessairement après insertion de la fiche DCL.

## 8.2 Les informations suivantes doivent être marquées sur les fiches DCL:

- le courant assigné;
- la tension assignée;
- le symbole du courant alternatif;
- le nom ou la marque commerciale du fabricant ou du vendeur responsable;
- l'identification des bornes (voir 8.5);
- un symbole indiquant que la fiche est uniquement destinée à être utilisée avec des luminaires.

Le symbole indiquant «luminaires seulement» doit être visible après montage du câble souple mais pas nécessairement après insertion dans le socle DCL.

De plus les fiches DCL avec des bornes sans vis doivent être marquées par:

- un marquage approprié indiquant la longueur de l'isolant à enlever avant l'insertion du conducteur dans la borne sans vis.

Les marquages supplémentaires doivent être apposés soit sur la fiche DCL, soit sur l'emballage, et/ou donnés dans une feuille d'instructions accompagnant la fiche DCL.

## 8.3 Les socles DCL et les fiches DCL doivent porter des renseignements signalant à l'utilisateur que ces produits sont uniquement destinés au raccordement de luminaires fixes.

Lorsqu'il est nécessaire, pour assurer un fonctionnement sûr, que l'utilisateur connaisse les caractéristiques particulières du socle DCL ou de la fiche DCL, les informations nécessaires doivent être fournies.

Les instructions et les informations mentionnées dans le présent paragraphe doivent figurer sur la fiche DCL ou sur le socle DCL proprement dit ou, lorsque cela n'est pas possible, dans une notice l'accompagnant.

## 8.4 Lorsque des symboles sont utilisés, ils doivent être comme suit:

- |                                                                         |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| – ampères                                                               | A                                                                                     |
| – volts                                                                 | V                                                                                     |
| – nature de l'alimentation (symbole IEC 60417-5032)                     | ~                                                                                     |
| – ligne                                                                 | L                                                                                     |
| – neutre                                                                | N                                                                                     |
| – terre de protection (symbole IEC 60417-5019)                          |  |
| – symbole pour usage avec luminaires seulement (symbole IEC 60417-5974) |  |

Pour le marquage du courant assigné et de la tension assignée, il est possible d'utiliser uniquement des chiffres. Ces chiffres doivent être placés sur une seule ligne et être séparés

par une ligne oblique. D'une façon alternative, le chiffre du courant assigné doit être placé au-dessus du chiffre de la tension assignée, ces chiffres étant séparés par une ligne horizontale. Le marquage de la nature de l'alimentation, si nécessaire, doit figurer à proximité du marquage de la tension et du courant.

NOTE 1 Les lignes formées par la forme des outils ne sont pas considérées comme des marques.

NOTE 2 Les détails relatifs à la construction des symboles figurent dans l'IEC 60470.

NOTE 3 Le marquage du courant, de la tension et de la nature du courant d'alimentation peut, par exemple, se présenter comme suit:

$$6 \text{ A } 250 \text{ V} \sim \text{ ou } 6/250 \sim \text{ ou } \frac{6}{250} \sim$$

**8.5** Les bornes destinées exclusivement au conducteur neutre doivent être marquées de la lettre N.

Les bornes de mise à la terre doivent être marquées du symbole représentant la terre de protection.

Ces marquages ne doivent pas être placés sur les vis ou autres pièces facilement démontables.

NOTE Les «pièces facilement démontables» sont celles qui peuvent être enlevées pendant l'installation normale du socle DCL ou pendant l'assemblage de la fiche DCL.

Les terminaisons des fiches DCL non démontables n'ont pas besoin d'être marquées.

**8.6** Le marquage doit être durable et facilement lisible.

*La conformité est vérifiée par un examen et par l'essai suivant:*

*Le marquage est frotté à la main pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'eau et de nouveau pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'essence.*

*Les marquages réalisés par empreinte, moulage, pression ou gravure ne sont pas soumis à cet essai.*

NOTE Il est souhaitable que l'essence utilisée se compose d'hexane comme solvant avec une teneur maximale en carbures aromatiques de 0,1 % en volume, un indice de kauributanol de 29, un point d'ébullition initial d'environ 65 °C, un point de sécheresse d'environ 69 °C et une masse volumique d'environ 0,68 g/cm<sup>3</sup>.

## **9 Vérification des dimensions**

**9.1** Les DCL classés selon 7.1.a) doivent être conformes aux feuilles de normes de la partie 2 appropriée.

*La conformité est vérifiée par des mesures et/ou au moyen de calibres.*

**9.2** Les DCL classés selon 7.1.b), autres types, doivent être conformes aux indications des constructeurs et ne doivent pas être interchangeables avec ou provoquer des situations dangereuses avec les systèmes DCL conformes aux feuilles de normes de la Partie 2.

*La conformité est vérifiée par des mesures et/ou au moyen de calibres.*

## **10 Protection contre les chocs électriques**

**10.1** Les socles DCL doivent être conçus de façon que, lorsqu'ils sont câblés et installés comme en usage normal, les parties actives ne soient pas accessibles, même après enlèvement des parties qui peuvent être retirées sans l'aide d'un outil.

Les parties actives des fiches DCL ne doivent pas être accessibles lorsque la fiche DCL est partiellement ou complètement insérée dans un socle DCL.

*La conformité est vérifiée par examen et si nécessaire par l'essai suivant.*

*L'échantillon est monté comme en usage normal et équipé de conducteurs de la plus petite section et l'essai est ensuite répété en utilisant des conducteurs de la plus forte section, comme spécifié dans le Tableau 1.*

*Pour les socles DCL, le doigt d'épreuve spécifié dans l'IEC 61032, calibre d'essai B, est appliqué dans toutes les positions possibles.*

*Pour les fiches DCL, le doigt d'épreuve est appliqué dans toutes les positions possibles lorsque la fiche est partiellement ou complètement engagée dans un socle DCL.*

*Un indicateur électrique de tension ( $45 \pm 5$ ) V est utilisé pour vérifier le contact avec la partie concernée.*

*Pour des DCL utilisant des matériaux thermoplastiques ou élastomères susceptibles d'avoir une influence sur l'exigence, l'essai est répété, mais cette fois, à une température ambiante de  $(35 \pm 2)$  °C, les DCL étant à cette température.*

*Pendant cet essai supplémentaire, les DCL sont soumis pendant 1 min à une force de 75 N, appliquée à l'aide de l'extrémité d'un doigt d'épreuve rigide de mêmes dimensions que le doigt d'épreuve normalisé. Ce doigt, muni de l'indicateur électrique mentionné ci-dessus, est placé dans tous les endroits où un excès de souplesse du matériau isolant est susceptible de compromettre la sécurité de l'accessoire, et il est appliqué aux parois minces défonçables avec une force de 10 N.*

*Pendant cet essai, le DCL ainsi que le dispositif de montage associé ne doivent pas se déformer à un degré tel que les dimensions indiquées dans les feuilles de normes les concernant et garantissant la sécurité soient modifiées exagérément, et aucune partie active ne doit devenir accessible.*

**10.2** Les parties accessibles lorsque le DCL est câblé et installé comme en usage normal, à l'exception des petites vis et des pièces similaires, isolées des parties actives, pour la fixation des bases, des capots ou des plaques de recouvrement des socles DCL, doivent être en matériau isolant; toutefois, les capots ou plaques de recouvrement des socles DCL fixes peuvent être en métal si les exigences indiquées en 10.2.1 ou en 10.2.2 sont satisfaites.

**10.2.1** Les capots ou les plaques de recouvrement en métal doivent être protégés par une isolation supplémentaire réalisée à partir de revêtements isolants ou de cloisons isolantes fixées aux capots, aux plaques de recouvrement ou au corps du DCL, de telle sorte que les revêtements isolants ou les barrières isolantes

- ne puissent pas être enlevés sans subir de détérioration définitive,
- ou soient conçus de manière telle
  - qu'ils ne puissent pas être remis en place dans une position incorrecte;
  - que leur absence rende les DCL inaptes à fonctionner ou manifestement incomplets;
  - qu'il n'y ait aucun risque de contact accidentel entre les parties actives et les capots ou plaques de recouvrement métalliques, par exemple par l'intermédiaire de leurs vis de fixation, même si un conducteur se détache de sa borne;
  - que des précautions soient prises pour éviter que les lignes de fuite ou les distances d'isolement dans l'air ne deviennent inférieures aux valeurs spécifiées à l'Article 25.

*La conformité est vérifiée par examen.*