

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Cable trunking systems and cable ducting systems for electrical installations –
Part 1: General requirements**

**Systèmes de goulottes et systèmes de conduits-profilés pour installations
électriques –
Partie 1: Exigences générales**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2017 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
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

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

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

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

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 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - 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

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: 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

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications 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

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

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

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 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - 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

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



IEC 61084-1

Edition 2.0 2017-03

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Cable trunking systems and cable ducting systems for electrical installations –
Part 1: General requirements**

**Systèmes de goulottes et systèmes de conduits-profilés pour installations
électriques –
Partie 1: Exigences générales**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.060.01; 29.120.10

ISBN 978-2-8322-4113-4

**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.**

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	7
4 General requirements	12
5 General conditions for tests	12
6 Classification	13
6.1 According to material	13
6.2 According to resistance to impact for installation and application	13
6.2.1 CTS/CDS for impact 0,5 J.....	13
6.2.2 CTS/CDS for impact 0,7 J.....	13
6.2.3 CTS/CDS for impact 1 J.....	13
6.2.4 CTS/CDS for impact 2 J.....	13
6.2.5 CTS/CDS for impact 5 J.....	13
6.2.6 CTS/CDS for impact 10 J.....	13
6.2.7 CTS/CDS for impact 20 J.....	13
6.3 According to temperatures as given in Table 1, Table 2 and Table 3 below	13
6.4 According to resistance to flame propagation	14
6.4.1 Flame propagating CTS/CDS.....	14
6.4.2 Non-flame propagating CTS/CDS	14
6.5 According to electrical continuity characteristic	14
6.5.1 CTS/CDS with electrical continuity characteristic	14
6.5.2 CTS/CDS without electrical continuity characteristic	14
6.6 According to electrical insulating characteristic	14
6.6.1 CTS/CDS without electrical insulating characteristic	14
6.6.2 CTS/CDS with electrical insulating characteristic	14
6.7 According to degrees of protection provided by enclosure according to IEC 60529:1989	14
6.7.1 According to protection against ingress of solid foreign objects	14
6.7.2 According to protection against ingress of water	14
6.7.3 According to protection against access to hazardous parts	14
6.8 According to protection against corrosive or polluting substances	14
6.9 According to the system access cover retention	14
6.9.1 CTS/CDS access cover, which can be opened without a tool	14
6.9.2 CTS/CDS access cover, which can only be opened with a tool	14
7 Marking and documentation	14
8 Dimensions.....	17
9 Construction	17
9.1 Sharp edges	17
9.2 Apparatus mounting.....	17
9.3 Means for protective separation and/or retention	17
9.4 Mechanical connections	18
9.5 Accessible conductive parts	19
9.6 Equipotential bonding	20
9.7 Access to live parts.....	20
9.8 Inlet openings	21

9.9	Membranes	21
9.10	Cable restrainer	21
9.11	Cable anchorage	22
10	Mechanical properties	23
10.1	Mechanical strength	23
10.2	Cable support test	23
10.3	Impact test	23
10.3.1	Impact test for storage and transport	23
10.3.2	Impact test for installation and application	24
10.4	Linear deflection test	24
10.5	External load test	24
10.5.1	Fixing test for apparatus mounting of socket outlets	24
10.5.2	Fixing test for apparatus mounting other than socket outlets	25
10.6	System access cover retention	25
11	Electrical properties	26
11.1	Electrical continuity	26
11.1.1	General	26
11.1.2	Preparation and conditioning	26
11.1.3	Electrical impedance tests	26
11.2	Electrical insulation	28
11.2.1	Solid insulation	28
11.2.2	Conditioning and preparation	28
11.2.3	Insulation resistance test	29
11.2.4	Dielectric strength test	29
12	Thermal properties	29
12.1	Resistance to heat	29
12.1.1	General	29
12.1.2	Test for non-metallic or composite system components necessary to retain current-carrying parts in position	29
12.1.3	Test for non-metallic or composite system components not necessary to retain current-carrying parts in position	30
13	Fire hazard	30
13.1	Reaction to fire	30
13.1.1	Initiation of fire	30
13.1.2	Contribution to fire	31
13.1.3	Spread of fire	31
13.1.4	Additional reaction to fire characteristics	32
13.2	Resistance to fire	32
14	External influences	32
14.1	Degree of protection provided by enclosure	32
14.1.1	General	32
14.1.2	Protection against ingress of solid foreign objects	32
14.1.3	Protection against ingress of water	33
14.1.4	Protection against access to hazardous parts	33
14.2	Protection against corrosive or polluting substances	33
15	Electromagnetic compatibility	33
Annex A (informative) Types of cable trunking systems (CTS) and cable ducting systems (CDS)		42
Annex B (normative) CTS/CDS IK code		44

Bibliography.....	45
Figure 1 – Types and application of trunking systems (CTS) and ducting systems (CDS)	34
Figure 2 – Example of impact test apparatus	35
Figure 3 – Arrangement for test for resistance to flame propagation	36
Figure 4 – Enclosure for test for resistance to flame propagation	37
Figure 5 – Ball pressure test apparatus.....	37
Figure 6 – Electrical impedance tests arrangement	39
Figure 7 – Examples of membranes and grommets	39
Figure 8 – Typical apparatus for testing the resistance of cable anchorage to pull force	40
Figure 9 – Typical apparatus for testing the resistance of cable anchorage to twist force	41
Figure 10 – Piston for durability of marking test	41
Table 1 – Minimum storage and transport temperature	13
Table 2 – Minimum installation and application temperature	13
Table 3 – Maximum application temperature	13
Table 4 – Torque values for the test of screwed connections	19
Table 5 – Forces and torques to be applied to cable anchorage	23
Table 6 – Impact test values	24
Table A.1 – Types of CTS and CDS for wall and ceiling installation	42
Table A.2 – Types of CTS and CDS for floor installation	42
Table A.3 – Types of CTS and CDS for installation between two opposite surfaces	43

Copyright International Electrotechnical Commission
 Provided by IHS under license with IEC
 No reproduction or networking permitted without license from IHS

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**CABLE TRUNKING SYSTEMS AND CABLE DUCTING
SYSTEMS FOR ELECTRICAL INSTALLATIONS –****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.

International Standard IEC 61084-1 has been prepared by subcommittee 23A: Cable management systems, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1991 and Amendment 1:1993. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- classification;
- construction;
- mechanical and electrical properties.

This part of the IEC 61084 series is not intended to be used by itself.

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

FDIS	Report on voting
23A/826/FDIS	23A/833/RVD

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

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

A list of all parts in the IEC 61084 series, published under the general title *Cable trunking and cable ducting systems for electrical installations*, can be found on the IEC website.

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

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

CABLE TRUNKING SYSTEMS AND CABLE DUCTING SYSTEMS FOR ELECTRICAL INSTALLATIONS –

Part 1: General requirements

1 Scope

This part of the IEC 61084 series specifies requirements and tests for cable trunking systems (CTS) and cable ducting systems (CDS) intended for the accommodation, and where necessary for the electrically protective separation, of insulated conductors, cables and possibly other electrical equipment in electrical and/or communication systems installations. The maximum voltage of these installations is 1 000 V AC and 1 500 V DC.

This document does not apply to conduit systems, cable tray systems, cable ladder systems, power track systems or equipment covered by other standards.

NOTE This part of the IEC 61084 series is not intended to be used by itself.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 60417, *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 60423:2007, *Conduit systems for cable management – Outside diameters of conduits for electrical installations and threads for conduits and fittings*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60529:1989/AMD1:1999

IEC 60529:1989/AMD2:2013

IEC 60695-2-11:2014, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products (GWEPT)*

IEC 60695-11-2:2013, *Fire hazard testing – Part 11-2: Test flames – 1 kW pre-mixed flame – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance*

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

ISO 2768-1:1989, *General tolerances – Part 1: Tolerances for linear and angular dimensions without individual tolerance indications*

3 Terms and definitions

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

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

3.1 cable trunking system CTS

assembly comprising a trunking length and possibly other system components to provide an enclosure for the accommodation and laying in of insulated conductors and cables and possibly the accommodation of other electrical equipment

Note 1 to entry: Different types of CTS are shown in Figure 1 and explained in Annex A.

3.2 cable ducting system CDS

assembly comprising a ducting length and possibly other system components to provide an enclosure for the accommodation and drawing in of insulated conductors and cables and possibly the accommodation of other electrical equipment

Note 1 to entry: Different types of CDS are shown in Figure 1 and explained in Annex A.

3.3 system component

part of the system which includes:

- a) trunking length or ducting length;
- b) trunking fitting or ducting fitting;
- c) fixing device;
- d) apparatus mounting device;
- e) system accessory

Note 1 to entry: A system does not necessarily include all system components a) to e). Different combinations of system components can be used.

3.4 trunking length

main component of a cable trunking system comprising a base with one or more access covers which may be opened or removed

3.5 ducting length

main component of a cable ducting system, characterized by a closed non-circular cross section

3.6 fitting

system component to connect, change direction or terminate trunking lengths or ducting lengths

3.7 fixing device

system component to secure other system components to the wall, ceiling, floor or other structure

3.8 apparatus mounting device

system component to accommodate electrical apparatus (switches, socket outlets, circuit-breakers, telephone outlets, etc...) which can be an integral part of electrical apparatus

Note 1 to entry: An apparatus mounting device can also be a fitting, a trunking length, etc.

3.9

system accessory

system component which provides a supplementary function

EXAMPLE 1: Examples of system accessories are partition, cable retainer, cable outlet, etc.

3.10

metallic system component

system component which consists of metal only

3.11

non-metallic system component

system component which consists of non-metallic material only

3.12

composite system component

system component comprising both metallic and non-metallic materials

3.13

non-flame propagating system component

system component which can catch fire as a result of an applied flame, in which the resulting flame does not propagate and self extinguishes within a limited time after the applied flame is removed

3.14

external influence

factor which may affect the system

3.15

gland

device designed to permit the entry of a cable or flexible cable into equipment, and which provides sealing and retention

Note 1 to entry: It may also provide other functions such as earthing, bonding, insulation, cable guarding, strain relief or a combination of these.

3.16

live part

conductor or conductive part intended to be energized in normal operation, including a neutral conductor, but by convention not a PEN conductor or PEM conductor or PEL conductor

[SOURCE: IEC 60050-826:2004, 826-12-08, modified – Note deleted.]

3.17

cable anchorage

system accessory or part of another system component to relieve conductors in terminals and terminations from strain by resisting the pull and twist forces on cable

3.18

cable restrainer

system accessory to relieve conductors in terminals and terminations from strain by resisting the pull force on cable or insulated conductors

3.19

cable retainer

system accessory for the retention of insulated conductors or cables to prevent them from falling out when the access cover is opened or removed

3.20

grommet

component or an integral part of an enclosure to support and protect the cable, conduit or ducting or trunking at the point of entry

Note 1 to entry: It may also prevent the ingress of moisture or contaminants.

SEE: Figure 7.

3.21

entry membrane

component or an integral part of an enclosure to protect the cable, and may be used to support the cable, conduit or ducting or trunking at the point of entry

Note 1 to entry: It may also prevent the ingress of moisture or contaminants. An entry membrane may be part of a grommet.

SEE: Figure 7.

3.22

protecting membrane

component or an integral part of an enclosure, not to be penetrated in normal use, to provide protection against ingress of water or solid objects and/or to allow the operation of an accessory

SEE: Figure 7.

3.23

gasket

additional part or material or an integral part placed between mating surfaces of an enclosure which in compression contributes to the achievement of the declared ingress protection

3.24

reaction to fire

response of a CTS/CDS in contributing by its own decomposition to a fire, to which it is exposed, under specified conditions

3.25

fire resistance

ability of a CTS/CDS to fulfil for a stated period of time the required stability and/or integrity and/or thermal insulation, and/or other expected duty specified in a standard fire resistance test

Note 1 to entry: Fire resistant (adjective) refers only to this ability.

3.26

skirting CTS/CDS

CTS/CDS intended to be installed on the lower part of a wall

3.27

dry-treatment of floor

process for cleaning and/or care by which the floor is treated without liquids or with only a small quantity of liquid

Note 1 to entry: The required agents are applied and spread in such quantities that no pools are formed and soaking of the floor covering does not occur.

EXAMPLE 1: Examples for dry treatment are: Sweeping with a broom or carpet-sweeper, vacuum cleaning, brushing, cleaning with a dry cleaning powder, dry shampoo treatment, wet shampooing of carpets, treatment with cleaning litter (liquid chemical cleaning agent on a solid material used as carrier, e.g. soaked sawdust, damp cloth, etc.)

3.28**wet-treatment of floor**

process for cleaning and/or care by which the floor is treated with liquid agents such that pools of liquid, or soaking of the floor covering for a brief period of time, cannot be excluded

EXAMPLE 1: Examples of wet treatment are: wet scrubbing, manual or mechanical wiping.

3.29**screen****conductive screen**

conductive part that encloses or separates electric circuits and/or conductors

[SOURCE: IEC 60050-195:1998, 195-02-38]

3.30**protective screen****electrically protective screen**

conductive screen used to separate an electric circuit and/or conductors from hazardous-live-parts

[SOURCE: IEC 60050-195:1998, 195-06-17]

3.31**protective screening****electrically protective screening**

separation of electric circuits or conductors from hazardous-live-parts by an electrically protective screen connected to the protective-equipotential-bonding system and intended to provide protection against electric shock

[SOURCE: IEC 60050-195:1998, 195-06-18]

3.32**protective separation****electrically protective separation**

separation of one electric circuit from another by means of:

- double insulation; or
- basic insulation and electrically protective screening; or
- reinforced insulation

[SOURCE: IEC 60050-195:1998, 195-06-19]

3.33**partition****partition of an assembly**

part of an assembly separating one compartment from other compartments

[SOURCE: IEC 60050-441:1984, 441-13-06]

3.34**internal protective partition**

partition which when used in combination with basic insulation provides electrically protective separation between compartments of the CTS/CDS

4 General requirements

CTS/CDS shall be so designed and constructed that where required they provide reliable mechanical protection to the insulated conductors, cables and possibly other electrical equipment contained therein. Where required, the system shall also provide adequate electrical protection.

Furthermore, the system components shall withstand the stresses likely to occur under classified minimum temperature for storage and transport, installation and application (see Tables 1 and 2) and maximum temperature for application (see Table 3) and during recommended installation practice and usage.

Equipment associated with or incorporated in a system component but which is not a system component, shall and need only comply with the relevant standard of this equipment, if any. However, it may be necessary to include such equipment in a test arrangement for the purpose of testing its interface with the CTS/CDS.

Compliance is checked by carrying out all the tests specified.

5 General conditions for tests

5.1 Tests according to this document are called type tests.

5.2 Samples of system components are, hereafter, called samples.

5.3 Unless otherwise specified, tests are carried out, considering the declared classification and functions of the system, with the CTS/CDS assembled and installed as in normal use according to the manufacturer's instructions.

Tests on non-metallic system components or composite system components shall not commence earlier than 168 h after manufacture. During this period, the samples may be aged according to 10.3.1.1 when required.

5.4 Unless otherwise specified, the tests are carried out at an ambient temperature of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

5.5 Samples of trunking lengths or ducting lengths for a given test are taken from different trunking lengths or ducting lengths.

5.6 Unless otherwise specified, all tests are carried out on new samples.

5.7 When toxic or hazardous processes are used, precautions shall be taken to safeguard the test personnel.

5.8 Unless otherwise specified, three samples are subjected to the tests and the requirements are satisfied if all the tests are met.

If only one of the samples does not satisfy a test due to an assembly or a 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 carried out in the required sequence on another full set of samples, all of which shall comply with the requirements.

NOTE The applicant, when submitting a set of samples, can also submit an additional set of samples which can be used if one sample fail. The testing station will then, without further request, test the additional set of samples and will reject only if a further failure occurs.

If the additional set of samples is not submitted at the same time, the failure of one sample will entail rejection.

6 Classification

6.1 According to material

Void.

6.2 According to resistance to impact for installation and application

6.2.1 CTS/CDS for impact 0,5 J

6.2.2 CTS/CDS for impact 0,7 J

6.2.3 CTS/CDS for impact 1 J

6.2.4 CTS/CDS for impact 2 J

6.2.5 CTS/CDS for impact 5 J

6.2.6 CTS/CDS for impact 10 J

6.2.7 CTS/CDS for impact 20 J

6.3 According to temperatures as given in Table 1, Table 2 and Table 3 below

Table 1 – Minimum storage and transport temperature

Minimum storage and transport temperature °C
– 45
– 25
– 15
– 5

Table 2 – Minimum installation and application temperature

Minimum installation and application temperature °C
– 25
– 15
– 5
+ 5
+ 15

Table 3 – Maximum application temperature

Maximum application temperature °C
+ 60
+ 90
+ 105
+ 120

NOTE The application temperatures given in Table 2 and Table 3 are operating temperatures and not ambient temperatures.

6.4 According to resistance to flame propagation

6.4.1 Flame propagating CTS/CDS

6.4.2 Non-flame propagating CTS/CDS

6.5 According to electrical continuity characteristic

6.5.1 CTS/CDS with electrical continuity characteristic

6.5.2 CTS/CDS without electrical continuity characteristic

6.6 According to electrical insulating characteristic

6.6.1 CTS/CDS without electrical insulating characteristic

6.6.2 CTS/CDS with electrical insulating characteristic

NOTE The electrical insulating characteristic provides supplementary insulation when used with insulated conductors and other live parts, if any, provided with basic insulation.

6.7 According to degrees of protection provided by enclosure according to IEC 60529:1989

6.7.1 According to protection against ingress of solid foreign objects

IP4X or any higher degree of protection shall not be declared when it relies on butt joint or the accuracy of cutting of ducting lengths or trunking lengths or access covers without providing relevant fittings or assembly means or additional factory prefabricated sealing means.

6.7.2 According to protection against ingress of water

IPX1 or any higher degree of protection shall not be declared when it relies on butt joint or the accuracy of cutting of ducting lengths or trunking lengths or access covers without providing relevant fittings or assembly means or additional factory prefabricated sealing means.

6.7.3 According to protection against access to hazardous parts

IPXX-D shall not be declared when it relies on butt joint or the accuracy of cutting of ducting lengths or trunking lengths or access covers without providing relevant fittings or assembly means or additional factory prefabricated sealing means.

6.8 According to protection against corrosive or polluting substances

Under consideration.

6.9 According to the system access cover retention

6.9.1 CTS/CDS access cover, which can be opened without a tool

6.9.2 CTS/CDS access cover, which can only be opened with a tool

7 Marking and documentation

7.1 Each system component shall be marked with:

- the manufacturer's or responsible vendor's name or trade mark or identification mark;
- a product identification mark, which may be, for example, a catalogue number, a symbol or the like.

When system components other than trunking length, ducting length and apparatus mounting device are supplied in a package and it is not feasible to have both markings legible due to the small size of the item

- if only one legible marking is feasible, it is sufficient to mark the product identification on the smallest supplied packages, the manufacturer's or responsible vendor's name or trade mark or identification mark being marked on the product,
- if no legible marking is feasible, it is sufficient to place both markings on the smallest supplied package.

Terminals for protective earth shall be marked according to 7.4. This marking shall not be placed on screws or any other easily removable part.

Flame propagating system component shall be clearly identified as being flame propagating on the system component and on the smallest supplied package or label.

When it is not possible to have this identification mean on small system components, due to the small size of the item, it is sufficient to place this identification mean on the smallest supplied package.

Compliance is checked by inspection using one sample.

7.2 Marking shall be durable and easily legible.

Compliance is checked by inspection, using normal or corrected vision, without additional magnification and by rubbing the marking for 15 s with a piece of cotton cloth soaked with water and again for 15 s with a piece of cotton cloth soaked with n-hexane 95 % (Chemical Abstracts Service Registry Number, CAS RN, 110-54-3).

NOTE 1 n-hexane 95 % (Chemical Abstracts Service Registry Number, CAS RN, 110-54-3) is available from a variety of chemical suppliers as a high pressure liquid chromatography (HPLC) solvent.

When using the liquid specified for the test, precautions as stated in the relative material safety datasheet provided by the chemical supplier shall be taken to safeguard the laboratory technicians.

Laser marking directly on the product and marking made by moulding, pressing or engraving are not subjected to this test.

Products complying with a previous edition of the standard need not be tested again as this requirement does not have impact on the safety of the product.

The marking surface to be tested shall be dried before rubbing the marking with n-hexane 95 % solvent.

Rubbing shall commence immediately after soaking the piece of cotton, applying a compression force of (5 ± 1) N at a rate of about one cycle per second (a cycle comprising a forward and backward movement along the length of the marking). For markings longer than 20 mm, rubbing can be limited to a part of the marking, over a path of at least 20 mm length.

The compression force is applied by means of a test piston according to Figure 10 which is wrapped with cotton comprising of cotton wool covered by a piece of cotton medical gauze.

The test piston shall be made of an elastic material which is inert against the test liquids and has a Shore-A hardness of 47 ± 5 (for example synthetic rubber).

When it is not possible to carry out the test on the specimens due to the shape/size of the product, a suitable piece having the same characteristics as the product can be submitted to the test.

The test shall be carried out on one sample. If the sample does not satisfy the test, the test shall be repeated on two new samples, both of which shall comply with the requirements.

After the test, the marking shall be legible.

NOTE 2 Marking can be applied, for example, by moulding, pressing, engraving, printing, adhesive labels, or water slide transfers.

7.3 The manufacturer shall provide in his documentation all information necessary for the proper and safe installation and use. It shall include:

- components of the system;
- function of the system components and their assemblies;
- classification of the system in accordance with Clause 6;
- linear impedance, in Ω/m , of trunking length or ducting length of system declared according to 6.5.1;
- rated voltage of CTS/CDS declared according to 6.6.2;
- usable cross sectional area, in mm^2 , for cables of the CTS/CDS;

NOTE Certain system components when mounted can reduce the usable cross sectional area for cables.

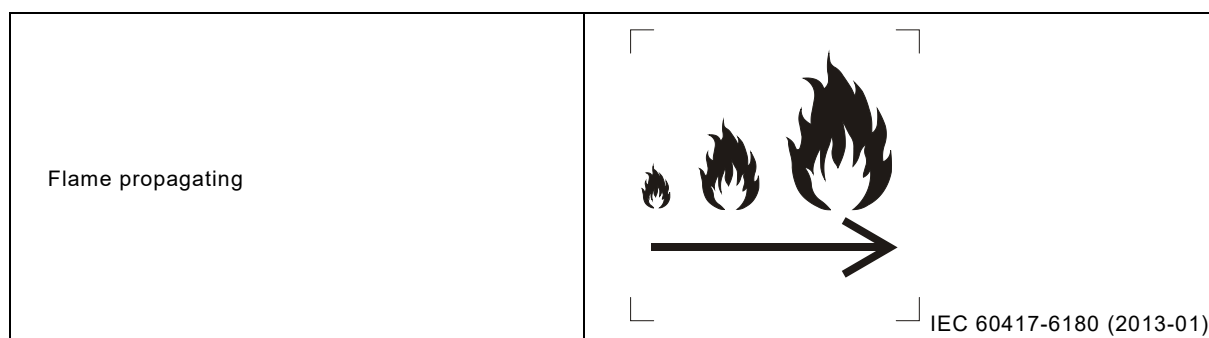
- instructions to reach the declared classification and functions of the system. These instructions shall include the recommended installation positioning for the CTS/CDS to ensure that the declared IP classification is maintained after installation.

Compliance is checked by inspection.

7.4 Symbols covered by IEC 60417 shall comply with IEC 60417.

Examples are:

Amperes	A
Volts	V
Frequency	Hz
Alternating current	 or AC
Line	L or L1, L2, L3 etc. in case of more than one
Neutral	N
Protective earth	 IEC 60417-5019 (2006-08)
Fuse	 IEC 60417-5016 (2002-10)
Degree of protection	IPXX (see IEC 60529)



For the marking of rated current and rated voltage the figures may be used alone. These figures may be placed on one line separated by an oblique line or the figures for rated current may be placed above the figures for rated voltage, separated by a horizontal line.

The marking for the nature of supply shall be placed next to the marking for rated current and rated voltage.

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

$$16 \text{ A } 440 \text{ V } \sim \text{ or } 16/440 \sim \text{ or } \frac{16}{440} \sim$$

8 Dimensions

Dimensions shall comply with the requirements of the relevant IEC 61084-2 part.

9 Construction

9.1 Sharp edges

Any surface or edge shall not damage the insulated conductors or cables.

Compliance is checked by inspection, if necessary after cutting the samples apart.

Screws, studs or other securing devices provided shall be fitted so as not to damage the insulated conductors or cables.

Compliance is checked by inspection.

9.2 Apparatus mounting

If the CTS/CDS is provided with means for the mounting of apparatus, these means shall adequately secure this apparatus.

Compliance is checked by the test of 10.5.

9.3 Means for protective separation and/or retention

If the CTS/CDS is provided with means for the protective separation and/or retention, these means shall have adequate mechanical performance to fulfil their function.

Compliance is checked by the tests of 10.2.

9.4 Mechanical connections

9.4.1 Screwed connections and other mechanical connections shall withstand the mechanical stresses during installation and normal use.

Screws shall be one or more of the following:

- a) ISO-metric threads;
- b) thread forming type;
- c) thread cutting type if suitable design provisions are made;
- d) threads other than a) to c) as specified by the manufacturer.

Mechanical connections of CTS used to allow the laying in of insulated conductors or cables or relocation of an apparatus shall be intended for re-use.

Compliance is checked by the tests of 9.4.2, 9.4.3 and 9.4.4 respectively.

9.4.2 Screws intended for re-use shall not be tightened by sudden or jerky motions.

To test the screw it shall be tightened and removed as follows:

- 10 times for metal screws in engagement with a thread of non-metallic material and for screws of non-metallic material;
or
- 5 times in all other cases.

The test is carried out using a suitable screwdriver or spanner to apply a torque, as specified by the manufacturer. In case the manufacturer does not specify the torque, the values of Table 4 apply.

After the test there shall be no damage that will impair the further use of the screwed connection.

Table 4 – Torque values for the test of screwed connections

Nominal diameter of thread mm	Torque Nm		
	I	II	III
Up to and including 2,8	0,2	0,4	0,4
Over 2,8 up to and including 3,0	0,25	0,5	0,5
Over 3,0 up to and including 3,2	0,3	0,6	0,6
Over 3,2 up to and including 3,6	0,4	0,8	0,8
Over 3,6 up to and including 4,1	0,7	1,2	1,2
Over 4,1 up to and including 4,7	0,8	1,8	1,8
Over 4,7 up to and including 5,3	0,8	2,0	2,0
Over 5,3 up to and including 6,0	1,2	2,5	3,0
Over 6,0 up to and including 8,0	2,5	3,5	6,0
Over 8,0	3,0	4,0	10,0
NOTE Column I applies to 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 that are tightened by means of a screwdriver. Column III applies to screws and nuts that are tightened by means other than a screwdriver.			

9.4.3 Mechanical connections intended for re-use other than screwed connections, shall be fitted and removed 10 times.

After the test, there shall be no damage to impair the further use of the mechanical connection.

9.4.4 Mechanical connections not intended for re-use are checked by inspection.

9.5 Accessible conductive parts

9.5.1 Accessible conductive parts of CTS/CDS shall comply with 9.5.2 unless they comply with 9.5.3.

9.5.2 Accessible conductive parts of CTS/CDS installed according to the manufacturer's instructions, which are likely to become live in the event of an insulation fault, shall have the provision for reliable connection to earth.

If precautions are taken in order to prevent creepage distances and clearances from becoming less than 3 mm, even if a conductor should become loose from its terminal, the accessible conductive part is not considered likely to become live.

Protection against electric shock in case of a fault may be omitted for accessible conductive parts which, owing to their reduced dimensions (up to approximately 50 mm × 50 mm) or their disposition, cannot be gripped or come into significant contact with a part of the human body and provided that connection with a protective conductor could only be made with difficulty or would be unreliable.

NOTE This requirement applies, for example, to bolts, rivets, nameplates and cable clips.

Compliance is checked by inspection, measurement and if necessary by the appropriate test of 11.1.3 or 11.2. Before the test the samples are subjected to conditioning according to 11.1.2 respectively 11.2.2.

9.5.3 Accessible conductive parts need not have provision for connection to earth if they are insulated from live parts with supplementary or reinforced insulation used to form barriers or linings which shall be designed in such a way that:

- they cannot be removed without being permanently damaged or,
- they cannot be replaced in an incorrect position or,
- if omitted, the system is rendered inoperable or manifestly incomplete.

Compliance is checked by inspection.

NOTE For particular application, equipotentially bonding these parts or connecting these parts to the earthing conductor can be used for functional purposes such as EMC.

9.6 Equipotential bonding

9.6.1 The manufacturer shall declare if the CTS/CDS can be used for equipotential bonding.

9.6.2 If there is a provision for bonding, compliance is checked by the tests of 11.1.3. Before the test the sample is subjected to conditioning of 11.1.2.

9.7 Access to live parts

9.7.1 CTS/CDS shall be so designed that when they are installed and fitted with apparatus and/or other electrical equipment as in normal use, live parts are not accessible.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by the tests of 9.7.2, 9.7.3 and 9.7.4 on the sample installed and fitted with apparatus and/or other electrical equipment as in normal use.

The tests are carried out after all parts removable without tools are removed.

9.7.2 The test probe B of IEC 61032:1997 is applied in every possible position, an electrical indicator with a voltage not less than 40 V and not more than 50 V being used to show contact with the relevant part.

9.7.3 Non-metallic system components and composite system components are subjected to the following additional test, which is carried out at the temperature declared according to Table 3 with a tolerance of ± 2 °C.

The sample is subjected for 1 min to a force of 50 N applied through the tip of test probe 11 of IEC 61032:1997.

This test probe 11 with an electrical indicator as described in 9.7.2 is applied to all places where yielding of insulating material could impair the safety of the system but is not to be applied to knockouts, membranes and the like.

During this test system components and their associated fixing devices shall not deform to such an extent that live parts can be touched with the test probe 11.

9.7.4 Knockouts are subjected for 1 min to a force of 10 N applied through the tip of test probe 11 of IEC 61032:1997.

During this test, knockouts shall not break.

9.8 Inlet openings

Inlet openings, if any, shall allow the introduction of conduits and/or the like, or the protective covering of the cable at least 1 mm into the system component, in order to maintain the mechanical protection.

Inlet openings for conduits shall be capable of accepting conduit sizes according to IEC 60423:2007.

Compliance is checked by inspection and measurement.

9.9 Membranes

9.9.1 Membranes and the like which prevent access to live parts shall withstand the mechanical stresses occurring in normal use.

The manufacturer shall declare the dimensions of the cables which may be installed in the entry membranes.

Compliance is checked by the test of 9.9.2.

9.9.2 Membranes are tested when assembled in the system. The sample is placed for 2 h in a heating cabinet the temperature being maintained at the value declared according to Table 3 with a tolerance of ± 2 °C. Immediately after this period a force of 30 N is applied for 5 s to various regions of the membrane through the tip of test probe 11 of IEC 61032:1997. For membranes likely to be subjected to an axial pull force in normal use, an axial pull force of 30 N is applied for 5 s.

During this test, the membranes shall not deform to such an extent that live parts become accessible and the membranes shall not become detached.

9.9.3 Entry membranes shall allow the introduction of cables into the system at the minimum installation temperature declared according to Table 2.

Compliance is checked by the test of 9.9.4.

9.9.4 The system component shall be fitted with entry membranes which have not been subjected to any ageing treatment, those without openings being suitably pierced.

The sample is then kept for 2 h in a refrigerator at the temperature declared according to Table 2 with a tolerance of ± 2 °C.

After this period the sample is removed from the refrigerator, and immediately afterwards, while the sample is still cold, it shall be possible to introduce through the entry membranes without undue force, cables having the largest outside dimension as declared.

9.9.5 After the tests of 9.9.2 and 9.9.4, the membranes shall show no cracks or similar damages visible to normal or corrected vision without magnification that are likely to impair safety.

9.10 Cable restrainer

Cable restrainers, if any, shall relieve conductors from strain in terminals or terminations by resisting the pull force on cable or insulated conductors.

It shall be clear or indicated in the manufacturer's instructions how the relief from strain is intended to be effected.

Cable restrainers shall:

- be suitable for the different types of cable and the different types and number of insulated conductors according to the manufacturer's instructions,
- be such that at least part of it is integral with or permanently fixed to a system component,
- not use makeshift method such as tying cable or insulated conductor in a knot or tying the ends with string,
- not impair electrical safety.

Compliance is checked by inspection and by the following test.

The cable restrainer is fitted with a cable of the smallest outside dimension or with insulated conductors of the smallest outside dimension for which it is intended. The screws, if any, are tightened with a torque as specified by the manufacturer. Where the manufacturer does not specify the torque the values of Table 4 apply.

An axial pull force of $20\text{ N} \pm 1\text{ N}$ is applied for $60\text{ s} \pm 5\text{ s}$ to the cable or to each insulated conductor.

The test is then repeated with the cable restrainer fitted with a cable of the largest outside dimension or with insulated conductors of the largest outside dimension for which it is intended.

After any of the tests:

- the longitudinal displacement of the cable or any insulated conductor in the restrainer shall not be more than 2 mm; and
- electrical safety shall not be impaired.

9.11 Cable anchorage

Cable anchorage, if any, shall relieve conductors from strain in terminals or terminations by resisting the pull and twist forces on cable.

It shall be clear or indicated in the manufacturer's instructions how the relief from strain is intended to be effected.

Cable anchorage shall:

- be suitable for the different types of cable according to the manufacturer's instructions;
- be such that at least part of it is integral with or permanently fixed to a system component;
- not use makeshift method such as tying cable in a knot or tying the ends with string;
- not impair electrical safety;

Compliance is checked by inspection and by the following test.

The effectiveness of the cable anchorage is checked by means of apparatus as shown in Figure 8 and Figure 9.

The cable anchorage is fitted with a cable of the smallest outside dimension for which it is intended. The screws, if any, are tightened with a torque as specified by the manufacturer. Where the manufacturer does not specify the torque the values of Table 4 apply.

The cable is then subjected 50 times for 1 s to a pull force as specified in Table 5 and immediately afterwards the cable is subjected to a torque not less than the relevant value specified in Table 5 for $15\text{ s} \pm 1\text{ s}$ applied as near as practicable to the cable entry.

Table 5 – Forces and torques to be applied to cable anchorage

Minimum outside dimension of cable mm	Force N	Torque Nm
Up to and including 5	40 ± 2	0,05
Up to and including 8	50 ± 2	0,10
Up to and including 11	60 ± 2	0,15
Up to and including 16	80 ± 2	0,35
Above 16	100 ± 2	0,42

The test is then repeated with the cable anchorage fitted with a cable of the largest outside dimension for which it is intended.

After any of the tests:

- the longitudinal displacement of the cable in the cable anchorage shall not be more than 2 mm; and
- the cable shall not have turned in the cable anchorage more than 2 revolutions; and
- electrical safety shall not be impaired.

10 Mechanical properties

10.1 Mechanical strength

CTS/CDS shall have adequate mechanical strength.

Compliance is checked by the tests of 10.2 to 10.5.

10.2 Cable support test

The test is described in the relevant IEC 61084-2 part.

10.3 Impact test

10.3.1 Impact test for storage and transport

10.3.1.1 The test is carried out on samples of trunking lengths or ducting lengths each $250 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ long.

Before the test, non-metallic system components and composite system components are aged at the temperature declared according to Table 3 with a tolerance of $\pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ for 168 h continuously.

10.3.1.2 The test apparatus consists basically of a hammer which falls freely from rest through a vertical height on to an intermediate part placed on the sample held in a horizontal plane.

The following conditions are also complied with:

- the fall of the hammer is along a guideway, for example a tube, with negligible braking;
- the guideway does not rest on the sample;
- the mass of the hammer is $0,5 \text{ kg} + 0,005 / 0 \text{ kg}$ and the fall height is $100 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$;
- the intermediate part is made in a steel 20 mm diameter cylinder. Its lower surface has a 300 mm bending radius and its mass is $100 \text{ g} \pm 5 \text{ g}$.

NOTE An example of test apparatus is shown in Figure 2.

The samples are placed in a refrigerator at the temperature declared according to Table 1 with a tolerance of ± 2 °C.

10.3.1.3 After 2 h, each sample is, in turn, removed from the refrigerator and immediately placed in position in the test apparatus.

At $12\text{ s} \pm 2\text{ s}$ after the removal of the sample from the refrigerator the hammer is allowed to fall so that an impact is applied as far as possible perpendicular to the region likely to be the weakest accessible region. Compliance with impact applied before 10 s provides also compliance with this test of the standard.

This test is not applied to knockouts, membranes and the like, and within 50 mm of each end.

10.3.1.4 After the test the samples shall show no signs of disintegration nor there be any cracks or similar damages visible to normal or corrected vision without magnification that are likely to impair safety.

NOTE Any cracks in partitions which are not likely to impair the electrical safety or normal use are ignored. Electrical safety can be impaired when the impact creates a sharp edge on a partition which can damage insulated conductors or cables (see 9.1).

10.3.2 Impact test for installation and application

The test is carried out according to the resistance to impact declared according to Table 6, at the temperature declared according to Table 2 with a tolerance of ± 2 °C.

Table 6 – Impact test values

Resistance to impact classification	Equivalent mass kg	Fall height $\pm 1\%$ mm
Impact 0,5 J	0,25	200
Impact 0,7 J	0,25	280
Impact 1 J	0,25	400
Impact 2 J	0,50	400
Impact 5 J	1,70	300
Impact 10 J	5,00	200
Impact 20 J	5,00	400

The test is described in the relevant IEC 61084-2.

In addition, the manufacturer may declare the CTS/CDS IK code according to IEC 62262 and Annex B of this document.

10.4 Linear deflection test

This test is described in the relevant IEC 61084-2 part.

10.5 External load test

10.5.1 Fixing test for apparatus mounting of socket outlets

An apparatus-mounting device is fitted on a sample of the relevant system component, in the middle of its length unless otherwise stated in the manufacturer's instructions. When the relevant system component is a trunking length or a ducting length, the sample is

250 mm $\pm$ 5 mm long or 100 mm $\pm$ 5 mm longer than the apparatus mounting device, whichever is the greater.

NOTE Other system components can be included, if necessary, to prevent movements of the apparatus mounting device. These system components, if any, are the system components used to terminate the trunking length or ducting length. When there are no such system components, those chosen by the manufacturer are used.

If the results of the tests are dependent on the temperature the tests are carried out at the temperature of 60 °C $\pm$ 2 °C.

A pull and a press force of 1,5 times the maximum withdrawal force of the plug is applied in turn to the apparatus fixing of the apparatus mounting device for 1 min in the most unfavourable position and direction within an angle of 45° to 90° from the front surface.

The maximum withdrawal force for the plug is taken from the relevant national standard. When there is no relevant standard, a maximum withdrawal force of 50 N is used.

After the test, electrical safety shall not be impaired. In case of doubt, the test of 14.1.4 shall be carried out on the assembly to check that the declared degree of protection against access to hazardous parts is maintained. The declared degree of protection against access to hazardous parts is either the additional letter directly declared by the manufacturer according 6.7.3, if any, or the degree of protection against access to hazardous parts indirectly declared by the manufacturer according to 6.7.1.

Immediately after this test, the apparatus mounting device is subjected to a torque of 3,0 Nm $\pm$ 0,2 Nm, clockwise and anticlockwise. The duration of the test is 1 min in each direction.

During the test, the apparatus mounting device shall not turn more than an angle of 15° from its initial position and after the test electrical safety shall not be impaired.

10.5.2 Fixing test for apparatus mounting other than socket outlets

For other apparatus, only a pull and press force test is carried out according to the test of 10.5.1 with a force of 50 N $\pm$ 2 N.

10.6 System access cover retention

Access cover of system components of systems classified according to 6.9.2 shall not be capable of being opened without a tool.

Compliance is checked by the following test.

Before the test, non metallic system components and composite components are aged at the temperature declared according to Table 3 with a tolerance of $\pm$ 2 °C for (168 $\pm$ 4) h continuously.

The test is carried out on an assembly made of one or more trunking lengths or ducting lengths with the relevant system component, if any, to fulfil the various functions of the system and prepared according to the manufacturer's instructions. More than one assembly may be necessary to fulfil the various functions of the system. In each direction, the length L of trunking length or ducting length coming out of the functional area associated with the function of the system is as long as the width W of the trunking length or ducting length, or 250 mm, whichever is the greater. The tolerance of L is $\pm$ 25 mm.

The samples are mounted on a rigid smooth support such as a plywood board 16 mm thick, with a 50 mm minimum spacing between the assembly and the edge of the support.

Other system components may be included, if necessary, to prevent movements. These system components are the system components to terminate the trunking length or ducting length, if any. When there is no such system component, a system component chosen by the manufacturer is used.

Without the use of a tool, reasonable manual effort is made to open the access cover. Reasonable effort is intended to simulate action and instinctive handling likely to occur.

After the test, the access cover shall remain secured.

11 Electrical properties

11.1 Electrical continuity

11.1.1 General

CTS/CDS declared according to 6.5.1 shall have adequate conductivity.

NOTE 1 CTS/CDS which are so designed that the requirements of IEC 60364-5-54:2011 are complied with, can be used as an equipotential bonding and/or protective conductor.

NOTE 2 Additional requirements for the use of CTS/CDS as a protective conductor are under consideration.

Compliance is checked by the tests of 11.1.3 carried out after conditioning according to 11.1.2 on sample arrangements having a minimum length of 1 m at middle line, each made of one or two trunking lengths or ducting lengths with the relevant system component, if any.

Where electrical connections include screwed connections, the screwed connections are tightened by applying the torque specified by the manufacturer. In case the manufacturer does not specify the torque, 2/3 of the values of Table 4 apply.

11.1.2 Preparation and conditioning

All grease is removed from the parts to be tested, by cleaning with white spirit with a kauri-butanol value of 35 ± 5 . The samples are then immersed for 10 min in a 10 % solution of ammonium chloride in water at the temperature of $20 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Without drying, but after shaking off any drops, the samples are then placed for 10 min in a box containing air saturated with moisture at the temperature of $20 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

The samples shall then be dried for 10 min in a heating cabinet at the temperature of $100 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ and are left at room temperature for 24 h.

11.1.3 Electrical impedance tests

11.1.3.1 General

A current derived from an AC source having a no-load voltage not exceeding 12 V and equal to $25 \text{ A} \pm 1 \text{ A}$ at the nominal frequency of 50 Hz is passed through the four sample arrangements of 11.1.3.2 to 11.1.3.5, and the voltage drop is measured.

11.1.3.2 Impedance of ducting length or trunking length

The test is carried out on one or more of the following samples according to the manufacturer's declaration:

- ducting length;
- base of trunking length;
- access cover of trunking length;

- trunking length.

The voltage drop ΔV is measured between two convenient points as shown in Figure 6a. The impedance Z_1 is calculated using the following formula:

$$Z_1 = \frac{\Delta V}{I \times d_1} (\Omega/\text{m})$$

where

I is the current, and

d_1 is the distance between the two measurement points.

Z_1 shall not be greater than the declared value.

11.1.3.3 Impedance of a joint

The test is carried out on the following samples:

- two assembled trunking lengths or assembled ducting lengths;
- trunking length or ducting length assembled with a different system component.

The voltage drop ΔV is measured as shown in Figure 6b between two convenient points each on one side of the joint and separated by a distance of at least 50 mm from the coupling area. The impedance Z_2 is calculated using the following formula:

$$Z_2 = \frac{\Delta V}{I} - d_2 \times Z_1 (\Omega)$$

where

Z_1 is the impedance of the relevant ducting length or trunking length as calculated in 11.1.3.2;

Z_2 shall not be greater than 50 m Ω .

11.1.3.4 Impedance of connection between trunking base and access cover

If the manufacturer declares that the system provides appropriate electrical continuity between the base and access cover for good earthing then the following test is carried out on one of the following samples:

- one access cover having a length equal to the smallest length of access cover allowed by the manufacturer's instruction mounted on a base as long as the access cover but at least 100 mm long;
- system component.

The voltage drop ΔV is measured as shown in Figure 6c between both sides of the connection. The impedance Z_3 is calculated using the following formula:

$$Z_3 = \frac{\Delta V}{I} (\Omega)$$

Z_3 shall not be greater than 50 m Ω .

11.1.3.5 Impedance of the connection of the earthing terminal or termination

The test is carried out on system components fitted or intended to be fitted with earthing terminal or termination.

The voltage drop ΔV is measured as shown in Figure 6d between the earthing terminal or termination and a point separated by a distance d_3 of 10 mm to 20 mm from the edge of the earthing terminal or termination along the line of current flow. The impedance Z_4 is calculated using the following formula:

$$Z_4 = \frac{\Delta V}{I} (\Omega)$$

Z_4 shall not be greater than 50 m Ω .

11.2 Electrical insulation

11.2.1 Solid insulation

System components, which form part of the enclosure, of CTS/CDS declared according to 6.6.2 shall be capable of withstanding electrical stress, which is likely to occur.

Internal protective partitions, declared by the manufacturer as providing supplementary insulation, shall be capable of withstanding electrical stress, which is likely to occur.

Compliance is checked by the tests according to 11.2.3 and 11.2.4 using the same sample, after conditioning and preparation according to 11.2.2.

For trunking lengths and ducting lengths the samples are 250 mm $\pm$ 5 mm long. Other system components are tested as supplied. Where internal protective partitions are declared by the manufacturer as providing supplementary insulation, the solid insulation is tested in the same way as system components forming part of the enclosure.

11.2.2 Conditioning and preparation

The humidity treatment is carried out in a humidity cabinet with a relative humidity between 91 % and 95 % at a temperature, t , maintained within ± 1 °C of any convenient value between 25 °C and 30 °C.

Before being placed in the humidity cabinet, the samples are brought to a temperature between t and $t + 4$ °C. This may be achieved by keeping them at this temperature for at least 4 h before the humidity treatment.

The samples are kept in the cabinet for 120 h.

Immediately after conditioning, two conductive foils used as electrodes are applied, one to the outer surface and one to the inner surface of the sample to provide an area of overlap not less than 2 500 mm². When 2 500 mm² cannot be achieved, the maximum possible area of overlap is used.

NOTE The foils can be smaller than the sample and moved together so as to test different areas of the sample. It is not necessary to repeat the test on areas of the sample having the same characteristics.

The foils are pushed into corners and the like with a maximum force of 10 N so as to provide good contact with the surface, using the test probe 11 of IEC 61032:1997, if necessary after cutting the sample.

A distance of at least 2 mm from edges and openings is maintained in order to prevent short circuit between the electrodes through the air or along the surface of the sample.

11.2.3 Insulation resistance test

The insulation resistance is measured by applying between the electrodes a DC voltage of $500\text{ V} \pm 25\text{ V}$. The measurement is made $60\text{ s} (+ 10/0)\text{ s}$ after the application of the voltage. The insulation resistance shall be not less than $100\text{ M}\Omega$.

11.2.4 Dielectric strength test

Immediately after the test of 11.2.3, a voltage of $(2 U_n + 1\,000)\text{ V}$, where U_n is the rated voltage, of substantially sine-wave form and having a nominal frequency of 50 Hz , is then applied between electrodes.

Initially not more than half the voltage is applied and this is raised to the test voltage as rapidly as possible without transient overvoltage. The voltage is maintained for $5\text{ s} (+ 1/0)\text{ s}$.

The high-voltage transformer used for the test shall 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 of at least 200 mA .

The overcurrent relay shall not trip when the output current is less than 100 mA .

No flashover or breakdown shall occur during the test.

NOTE 1 The r.m.s. value of the test voltage applied is measured within $\pm 3\%$.

NOTE 2 Glow discharges without a drop in voltage are disregarded.

12 Thermal properties

12.1 Resistance to heat

12.1.1 General

Non-metallic or composite system components shall have adequate resistance to heat.

Compliance is checked by test of 9.7, 9.9, 10.5, 12.1.2 and 12.1.3.

NOTE For the purpose of the tests according to 12.1.2 and 12.1.3, insulated conductors and cables are not considered to be current carrying parts.

12.1.2 Test for non-metallic or composite system components necessary to retain current-carrying parts in position

Non-metallic or composite system components necessary to retain current-carrying parts in position are subjected to a ball-pressure test by means of the apparatus shown in Figure 5.

Before the test is started, the ball and the support on which the sample shall be placed are brought to the temperature specified. The part under test shall be placed on a 3 mm thick steel plate in direct contact with it so as to be supported to withstand the test force.

When it is not possible to carry out the test on the sample, the test shall be carried out on a piece of the same 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 the surface with a force of 20 N .

The test is carried out in a heating cabinet at the temperature of $125\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. After 1 h , the ball is removed from the sample 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.

12.1.3 Test for non-metallic or composite system components not necessary to retain current-carrying parts in position

Non-metallic or composite system components not necessary to retain current-carrying parts in position, but in contact with them and non-metallic or composite system components which retain parts of the protective earthing circuit, are subjected to the ball-pressure test of 12.1.2 but the test is carried out at the temperature of $70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

13 Fire hazard

13.1 Reaction to fire

13.1.1 Initiation of fire

Non-metallic system components and composite system components which might be exposed to abnormal heat due to electrical effects and deterioration of which might impair the safety of the system, shall not initiate fire.

Compliance is checked by the following test.

The glow-wire test is performed according to Clauses 4 to 10 of IEC 60695-2-11:2014 under the following conditions:

- for non-metallic or composite parts of system components necessary to retain current-carrying parts in position, by the test carried out at the temperature of 850 °C;
- for non-metallic or composite parts of system components not necessary to retain current-carrying parts and parts of the earthing circuit in position, but in contact with them, by the test carried out at the temperature of 650 °C.

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

The tests are not carried out on parts of ceramic material.

If possible, the sample should be a complete system component.

If the test cannot be carried out on a complete system component, a suitable part may be cut from it for the purpose of the test.

The test is carried out on one sample that is permitted to be tested at more than one point.

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

The test is carried out by applying the glow-wire once for $30\text{ s} \pm 1\text{ s}$.

The sample is regarded as having passed the glow-wire test if

- a) there is no ignition, or
- b) all of the following situations apply when ignition has occurred:
 - i) if flames or glowing combustion of the test specimen extinguish within 30 s after removal of the glow wire, i.e. $t_E \leq t_A + 30\text{ s}$; and
 - ii) the specified layer placed underneath the test specimen does not ignite.

13.1.2 Contribution to fire

Non-metallic system components and composite system components shall not actively contribute to fire.

Compliance is checked by the following test.

The glow-wire test is performed according to Clauses 4 to 10 of IEC 60695-2-11:2014 on all parts under the conditions specified in 13.1.1 at the temperature of 650 °C.

Parts, which have already been tested at 650 °C or 850 °C according to 13.1.1, are not tested again at this temperature.

Small parts and parts in ceramic material are not tested.

13.1.3 Spread of fire

Non-flame propagating CTS/CDS declared according to 6.4.2 shall either not ignite or if ignited, shall not continue to burn when the source of ignition is removed.

Non-metallic system component or metallic system component coated in paint or any other substance, which is likely to affect its resistance to flame propagation, is to be considered as a composite component and tested accordingly.

Compliance is checked:

- for trunking lengths or ducting lengths of non-metallic or composite material by the following test,
- for other system components of non-metallic or composite material by the test of 13.1.1 at the temperature of 650 °C.

System components, which have already been tested at 650 °C or 850 °C according to 13.1.1, are not tested again at this temperature.

The test is carried out with a length of 675 mm $\pm$ 10 mm. If partitions are not integral with the sample, a partition shall be mounted on the trunking length or ducting length. Other parts may be added to the sample at the request of the manufacturer.

The test is performed using the burner specified in IEC 60695-11-2.

The sample is placed as shown in Figure 3 in a rectangular metal enclosure with an open front face as shown in Figure 4 in an area substantially free from draughts. It shall be clamped at both ends, in order to prevent distortion or movement of the sample itself under flame application conditions.

The burner is positioned in such a way that the axis forms an angle of 45° $\pm$ 2° with the vertical one. The flame is applied to the sample so that the distance from the top of the burner tube to the sample measured along the axis of the burner tube is 100 mm $\pm$ 10 mm, and the axis of the flame intersects with the surface of the sample at a point 100 mm $\pm$ 5 mm above the upper extremity of the lower clamp. The upper extremity of the lower clamp is 500 mm $\pm$ 10 mm above the internal lower surface of the enclosure as shown in Figure 3.

The internal lower surface of the enclosure shall be covered with a piece of soft whitewood board, approximately 10 mm thick, covered with a single layer of wrapping paper.

The sample is subjected to the exposure of the flame for 60 s $\pm$ 2 s.

The sample is regarded as having passed the test if:

- it does not ignite, or if
- in the case of ignition, the following three conditions are fulfilled:
 - 1) the flame extinguishes within 30 s after removal of the test flame;
 - 2) there is no ignition of the wrapping paper or scorching of the board;
 - 3) after wiping of the sample, there is no evidence of burning or charring above 50 mm below the lower extremity of the upper clamp.

13.1.4 Additional reaction to fire characteristics

Under consideration.

13.2 Resistance to fire

Under consideration.

14 External influences

14.1 Degree of protection provided by enclosure

14.1.1 General

CTS/CDS, when assembled and installed according to the manufacturer's instructions, shall provide adequate protection according to the classification declared by the manufacturer with a minimum of IP20.

Compliance is checked by the tests of 14.1.2, 14.1.3 and 14.1.4.

The system declared by the manufacturer is tested in the most unfavourable installation positions according to the manufacture's instruction. Each assembly is made of one or more trunking lengths or ducting lengths of 250 mm $\pm$ 5 mm with the relevant system component, if any, to fulfil the various functions of the system. More than one assembly may be necessary to fulfil the various functions of the system. Where necessary, the open ends of the assembly are plugged or are not part of the test.

The following ageing treatment is carried out before the tests of 14.1.2, 14.1.3 and 14.1.4 on assemblies which include a non-metallic system component or a composite system component.

The assemblies are placed in a heating cabinet for (168 $\pm$ 4) h at the maximum application temperature as declared by the manufacturer according to Table 3 with a tolerance of $\pm$ 2 °C.

The assemblies are then removed from the cabinet and kept at room temperature for not less than 24 h.

Assemblies designed for opening are opened and closed five times.

14.1.2 Protection against ingress of solid foreign objects

The assembly is tested in accordance with the appropriate test of IEC 60529:1989. For numeral 5, category 2 applies.

The assembly tested for numeral 5 or 6 passes the test if there is no ingress of dust visible to normal or corrected vision without magnification.

14.1.3 Protection against ingress of water

The assembly is tested in accordance with the appropriate test of IEC 60529:1989. For numeral 3 and 4 the oscillating tube according to Figure 4 of IEC 60529:1989 is used unless the dimensions of the assembly imply using the spray nozzle according to Figure 5 of IEC 60529:1989.

The assembly tested for numeral 1 and above passes the test if there is no ingress of water in hazardous quantity.

The quantity in mm³ is considered as non-hazardous when the volume of water which has penetrated the assembly is less than:

$5 \times 10^{-3} \times \text{cross sectional area (mm}^2) \times [250 \text{ (mm)} \times \text{number of trunking lengths or ducting lengths} + \text{the length (mm) along the centre line of the relevant system component if any}]$.

The measurement of the volume of water is made with a syringe after wiping of the exterior of the assembly and careful removal of the access covers, if any.

14.1.4 Protection against access to hazardous parts

The assembly is tested in accordance with the appropriate test of IEC 60529:1989.

The probe shall not enter the space for the accommodation of circuits.

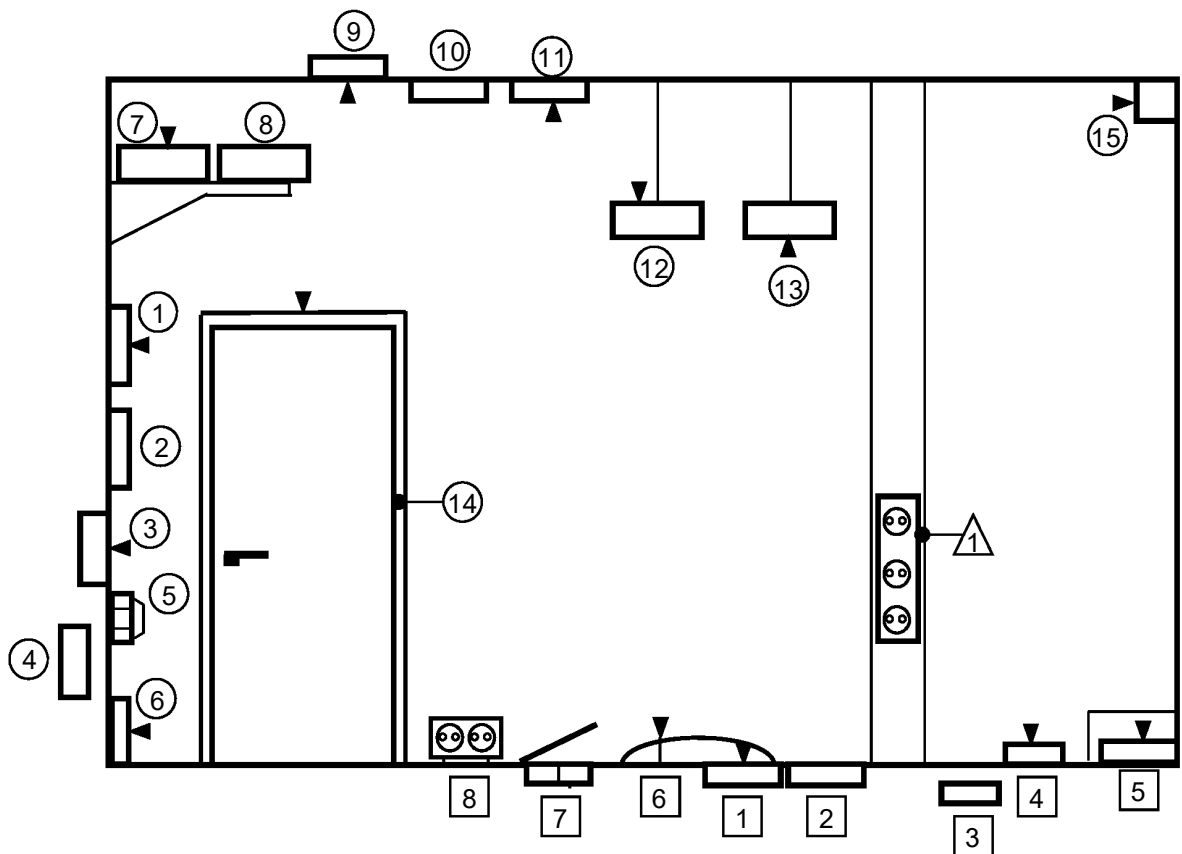
14.2 Protection against corrosive or polluting substances

Under consideration.

15 Electromagnetic compatibility

Products covered by this document are, in normal use, passive in respect of electromagnetic influences (emission and immunity).

NOTE When products covered by this document are installed as part of a wiring installation, the installation can emit or can be influenced by electromagnetic signals. The degree of influence will depend on the nature of the installation within its operating environment and the apparatus connected by the wiring.



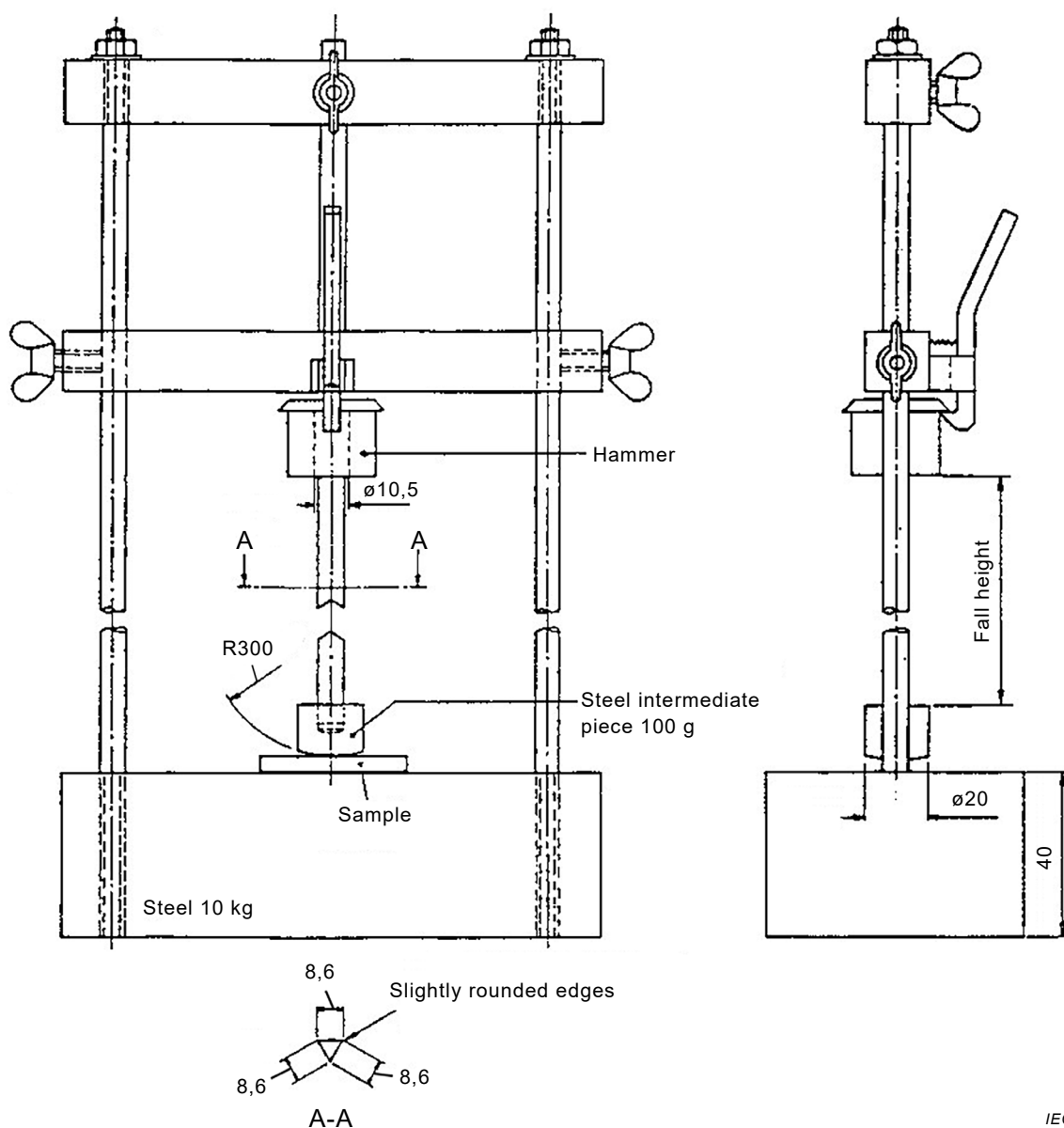
IEC

CTS 

NOTE An explanation of the numbers used in this figure is given in Annex A.

Figure 1 – Types and application of trunking systems (CTS) and ducting systems (CDS)

Dimensions in millimetres



IEC

This drawing is not intended to govern design except as regards the dimensions shown.

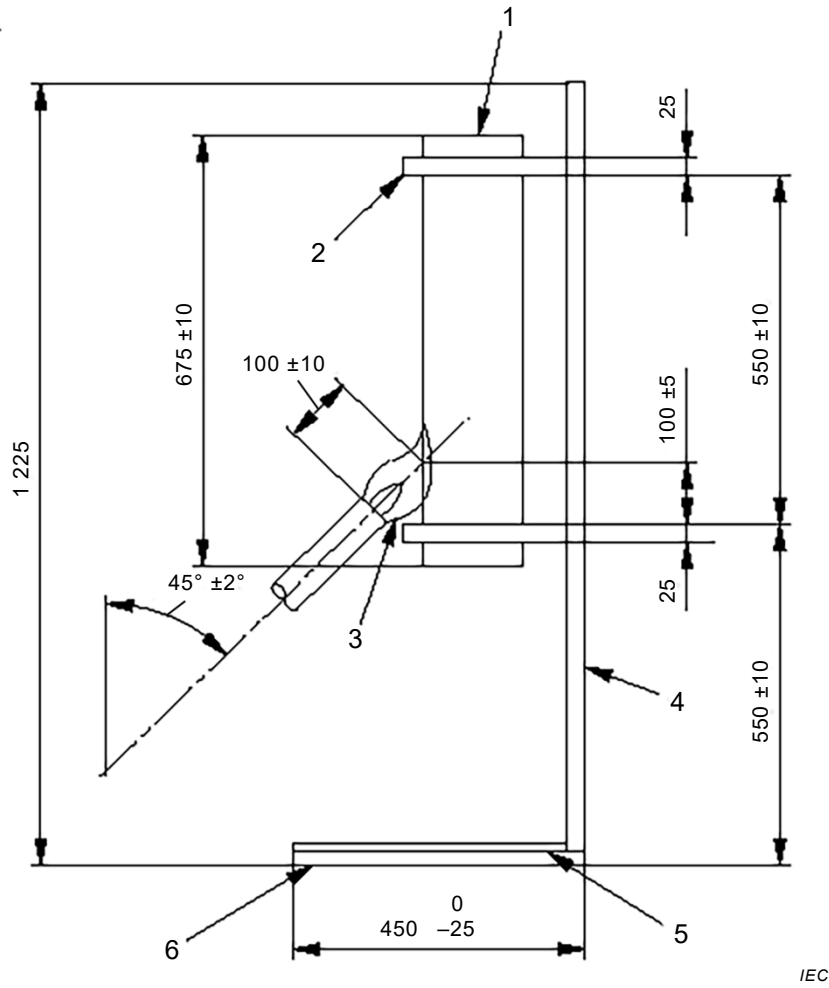
NOTE 1 The base plate of 40 mm thickness can be replaced by two plates of 20 mm thickness.

NOTE 2 Unspecified tolerances are as per class m of ISO 2768-1.

NOTE 3 Dimensions in mm.

Figure 2 – Example of impact test apparatus

Dimensions in millimetres



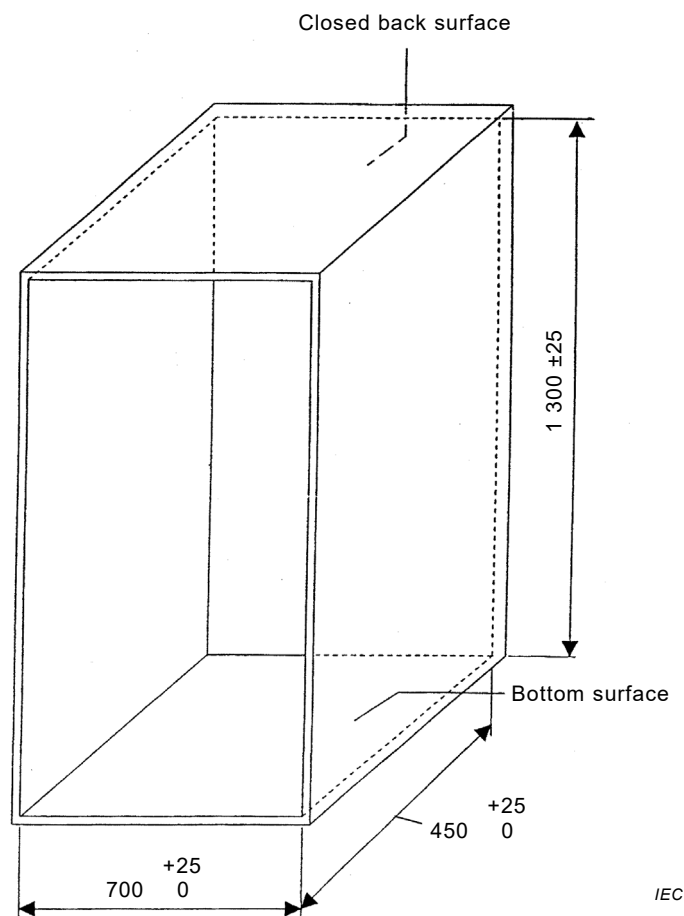
Key

- 1 sample centrally located in the horizontal plane
- 2 clamp
- 3 flame
- 4 back face
- 5 wrapping tissue
- 6 white-wood board , thickness 10 mm, width = 700^{+0}_{-25}

This drawing is not intended to govern design except as regards the dimensions shown.

Figure 3 – Arrangement for test for resistance to flame propagation

Dimensions in millimetres

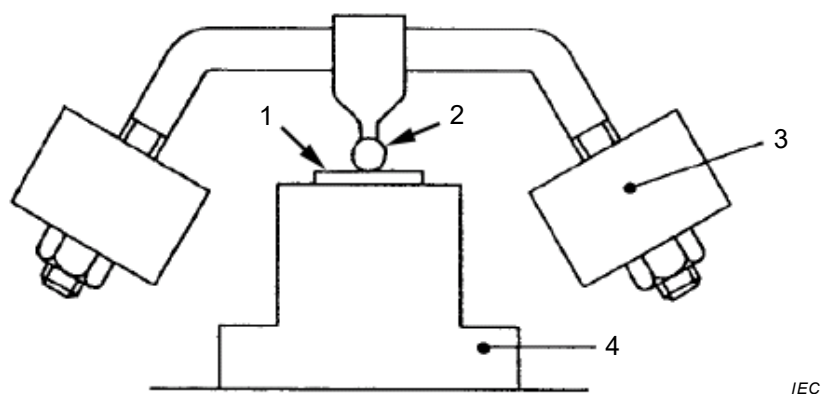


All dimensions are inside the enclosure.

Material: Metal.

This drawing is not intended to govern design except as regards the dimensions shown.

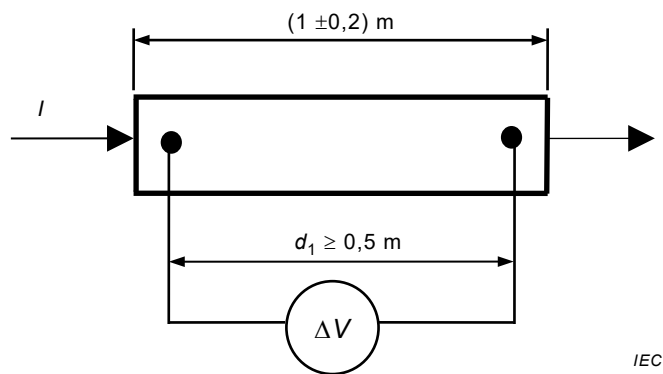
Figure 4 – Enclosure for test for resistance to flame propagation



Key

- 1 test sample
- 2 ball
- 3 mass
- 4 support

Figure 5 – Ball pressure test apparatus



IEC

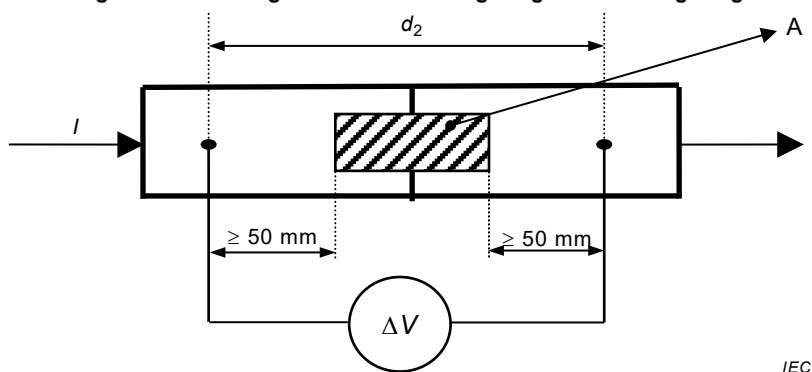
Key

ΔV voltage drop

I current

d_1 distance between the two measurement points

Figure 6a – Arrangement for trunking length or ducting length



IEC

Key

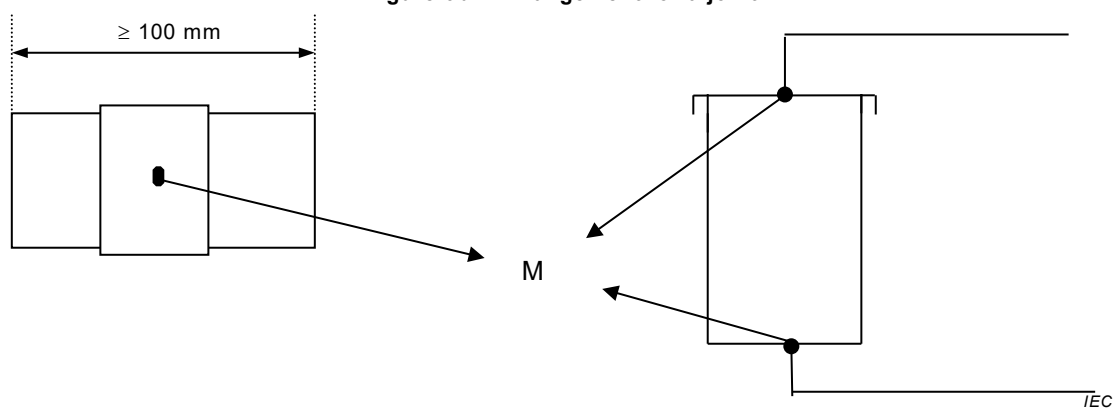
A coupling area

ΔV voltage drop

I current

d_2 distance between the two measurement points

Figure 6b – Arrangement for a joint

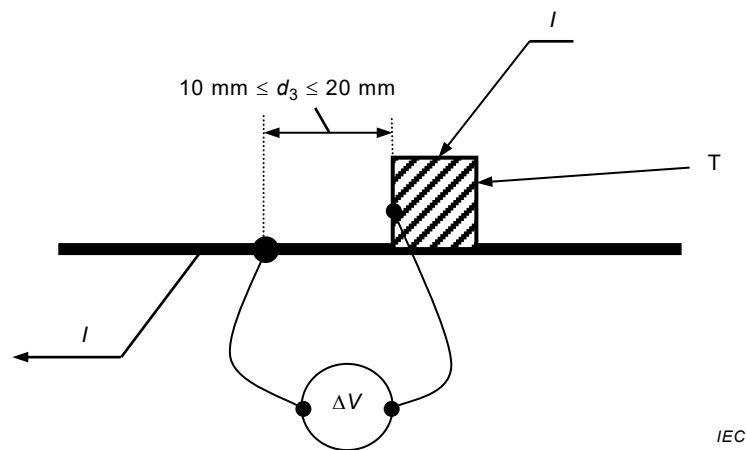


IEC

Key

M point of measurement at the centre of surface

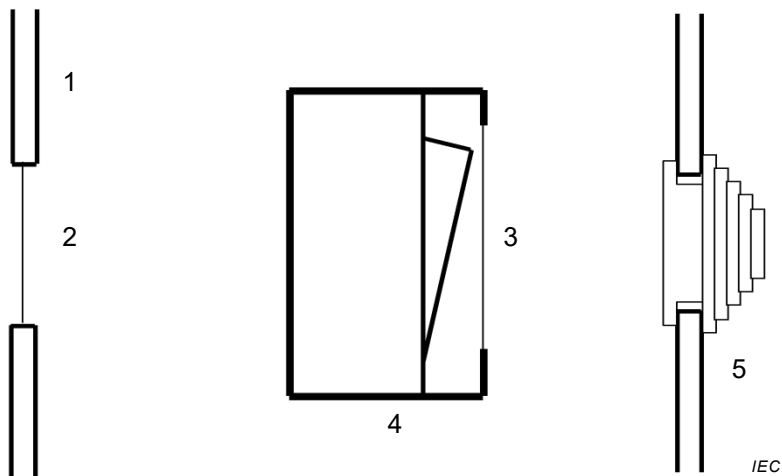
Figure 6c – Arrangement for connection between trunking base and access cover



Key

- T terminal or termination
- ΔV voltage drop
- I current
- d₃ distance between the two measurement points

Figure 6d – Arrangement for earthing terminal or termination
Figure 6 – Electrical impedance tests arrangement

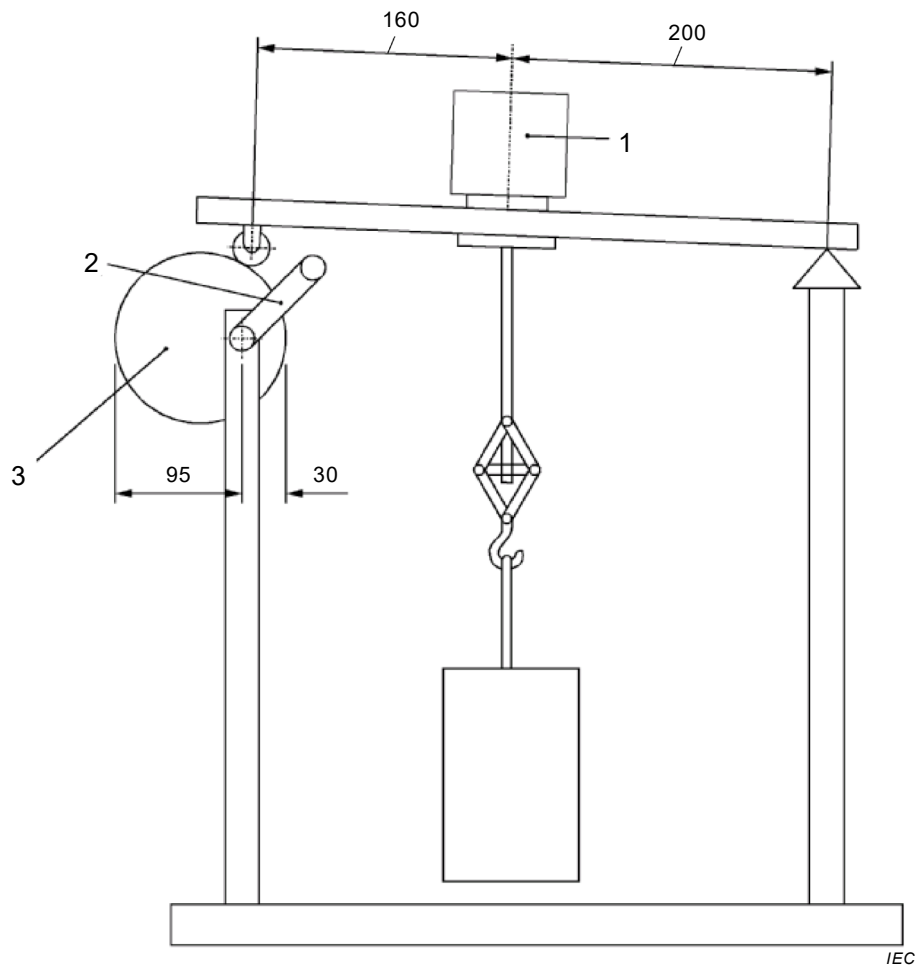


Key

- 1 wall of system component
- 2 entry membrane
- 3 protecting membrane
- 4 switch
- 5 grommet

Figure 7 – Examples of membranes and grommets

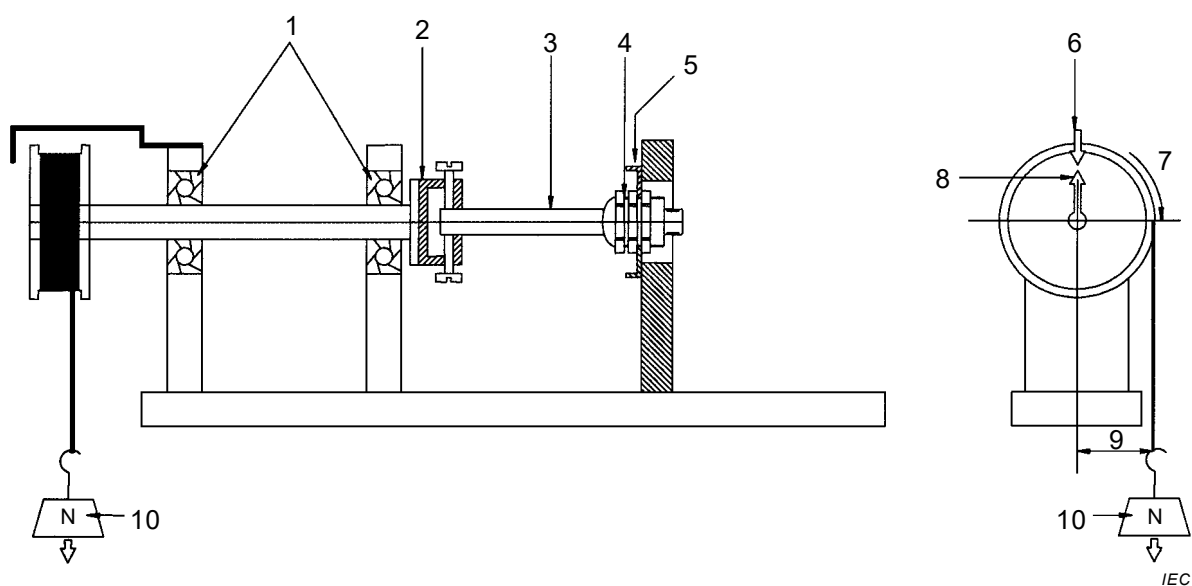
Dimensions in millimetres



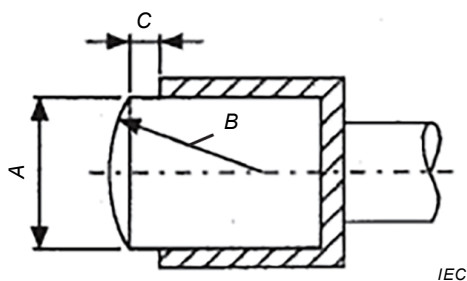
Key

- 1 cable anchorage
- 2 crank
- 3 eccentric

Figure 8 – Typical apparatus for testing the resistance of cable anchorage to pull force

**Key**

- | | | | |
|---|---|----|----------------------------|
| 1 | bearings enabling easy rotation | 6 | fixed rotational indicator |
| 2 | device for securing test mandrel | 7 | direction of rotation |
| 3 | test mandrel | 8 | rotating indicator |
| 4 | sample | 9 | radius |
| 5 | sample securing plate (interchangeable) | 10 | load |

Figure 9 – Typical apparatus for testing the resistance of cable anchorage to twist force**Key**

- | | | |
|---|--------------------------------------|--------------|
| A | diameter of the piston | (20 ± 1) mm |
| B | radius of the piston head | (20 ± 1) mm |
| C | gap between piston head and cylinder | (2 + 1-0) mm |

Figure 10 – Piston for durability of marking test

Annex A (informative)

Types of cable trunking systems (CTS) and cable ducting systems (CDS)

Types of CTS and CDS are given in Table A.1, Table A.2 and Table A.3.

Table A.1 – Types of CTS and CDS for wall and ceiling installation

No. on Figure 1 within circular border	Type	For	Mounting
1, 7, 11, 12, 13, 14, 15	CTS	Insulated conductors, cables	Surface on wall and ceiling, on walls mounted horizontally or vertically, on ceiling suspended
5	CTS	Insulated conductors, cables, apparatus (switches, socket outlets, circuit-breakers, etc.)	Surface on wall and ceiling, on walls mounted horizontally or vertically
3, 9	CTS	Insulated conductors, cables	Flush in wall and ceiling, in walls mounted horizontally or vertically
Not shown	CTS	Insulated conductors, cables, apparatus (switches, socket outlets, circuit-breakers, etc.)	Flush in wall and ceiling, in walls mounted horizontally or vertically
6	Skirting CTS	Insulated conductors, cables	Surface on wall and ceiling
Not shown	Skirting CTS	Insulated conductors, cables, apparatus (switches, socket outlets, circuit-breakers, etc.)	Surface on wall and ceiling
2, 8, 10	CDS	Insulated conductors, cables	Surface on wall and ceiling, on walls mounted horizontally or vertically, on ceiling suspended
4	CDS	Insulated conductors, cables	Embedded in wall and ceiling, in walls mounted horizontally or vertically

Table A.2 – Types of CTS and CDS for floor installation

No. on Figure 1 within square border	Type	For	Mounting
1	CTS	Insulated conductors, cables	Flush in floor
4, 6	CTS	Insulated conductors, cables	Surface on floor
5	CTS	Insulated conductors, cables	False floor
2	CDS	Insulated conductors, cables	Flush in floor
3	CDS	Insulated conductors, cables	Embedded in floor
7	Service unit	Apparatus	Flush in floor
8	Service unit	Apparatus	Surface on floor

**Table A.3 – Types of CTS and CDS for installation
between two opposite surfaces**

No. on Figure 1 within triangular border	Type	For	Mounting
1	Service poles	Insulated conductors, cables, apparatus (switches, socket outlets, circuit-breakers, etc.)	Between floor and ceiling

Annex B (normative)

CTS/CDS IK code

The manufacturer may declare the CTS/CDS IK code according to IEC 62262 under the following conditions.

The declared code shall be IK04 at the minimum.

The test shall be carried out at ambient temperature using pendulum hammer

Before the test, non-metallic system components and composite system components are aged at the temperature declared according to Table 3 with a tolerance of ± 2 °C for 168 h continuously.

The conditions for mounting, assembling and positioning the samples, the number of impacts and their points of application together with the test compliance are described in the appropriate IEC 61084-2 part, in the impact test for installation and application.

Bibliography

- [1] IEC 60050-195:1998, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 195: Earthing and protection against electric shock*
 - [2] IEC 60050-441:1984, *International Electrotechnical Vocabulary – Switchgear, controlgear and fuses*
 - [3] IEC 60050-826:2004, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 826: Electrical installations*
 - [4] IEC 60364-5-54:2011, *Low-voltage electrical installations – Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangements and protective conductors*
 - [5] IEC 62262:2002, *Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)*
-

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	49
1 Domaine d'application	51
2 Références normatives	51
3 Termes et définitions	51
4 Exigences générales	56
5 Conditions générales d'essai	56
6 Classification	57
6.1 Selon le matériau	57
6.2 Selon la résistance aux chocs pour l'installation et l'usage	57
6.2.1 SG/SCP pour chocs de 0,5 J	57
6.2.2 SG/SCP pour chocs de 0,7 J	57
6.2.3 SG/SCP pour chocs de 1 J	57
6.2.4 SG/SCP pour chocs de 2 J	57
6.2.5 SG/SCP pour chocs de 5 J	57
6.2.6 SG/SCP pour chocs de 10 J	57
6.2.7 SG/SCP pour chocs de 20 J	57
6.3 Selon les températures données dans le Tableau 1, le Tableau 2 et le Tableau 3 ci-après	57
6.4 Selon la résistance à la propagation de la flamme	58
6.4.1 SG/SCP propageur de la flamme	58
6.4.2 SG/SCP non propageur de la flamme	58
6.5 Selon la caractéristique de continuité électrique	58
6.5.1 SG/SCP avec continuité électrique	58
6.5.2 SG/SCP sans continuité électrique	58
6.6 Selon la caractéristique d'isolation électrique	58
6.6.1 SG/SCP non électriquement isolant	58
6.6.2 SG/SCP électriquement isolant	58
6.7 Selon les degrés de protection procurés par l'enveloppe conformément à l'IEC 60529:1989	58
6.7.1 Selon la protection contre la pénétration des corps solides étrangers	58
6.7.2 Selon la protection contre la pénétration de l'eau	58
6.7.3 Selon la protection contre l'accès aux parties dangereuses	59
6.8 Selon la protection contre les substances corrosives ou polluantes	59
6.9 Selon le mode d'ouverture du couvercle d'accès du système	59
6.9.1 SG/SCP avec ouverture du couvercle d'accès possible sans outil	59
6.9.2 SG/SCP avec ouverture du couvercle d'accès possible seulement avec un outil	59
7 Marquage et documentation	59
8 Dimensions	62
9 Construction	62
9.1 Bords tranchants	62
9.2 Montage d'appareillage	62
9.3 Dispositions pour la séparation de protection et/ou la retenue	62
9.4 Liaisons mécaniques	62
9.5 Parties conductrices accessibles	63
9.6 Liaison équipotentielle	64
9.7 Accès aux parties actives	64

9.8	Ouvertures d'entrée	65
9.9	Membranes	65
9.10	Arrêt de traction	66
9.11	Ancrage de câble	66
10	Propriétés mécaniques	67
10.1	Résistance mécanique	67
10.2	Essai de support du câble	67
10.3	Essai de choc	68
10.3.1	Essai de choc pour le stockage et le transport	68
10.3.2	Essai de choc pour l'installation et l'usage	68
10.4	Essai de flexion linéaire	69
10.5	Essai de charge extérieure	69
10.5.1	Essai de fixation des montages d'appareillage de socles de prises de courant	69
10.5.2	Essai de fixation des montages d'appareillage autres que les socles de prise de courant	70
10.6	Mode d'ouverture du couvercle d'accès du système	70
11	Propriétés électriques	70
11.1	Continuité électrique	70
11.1.1	Généralités	70
11.1.2	Préparation et conditionnement	71
11.1.3	Essais d'impédance électrique	71
11.2	Isolation électrique	73
11.2.1	Isolation solide	73
11.2.2	Conditionnement et préparation	73
11.2.3	Essai de résistance d'isolement	73
11.2.4	Essai de rigidité diélectrique	74
12	Propriétés thermiques	74
12.1	Résistance à la chaleur	74
12.1.1	Généralités	74
12.1.2	Essai sur les composants non métalliques ou composites du système nécessaires pour maintenir en place les parties transportant le courant	74
12.1.3	Essai sur les composants non métalliques ou composites du système non nécessaires pour maintenir en place les parties transportant le courant	75
13	Danger du feu	75
13.1	Réaction au feu	75
13.1.1	Démarrage du feu	75
13.1.2	Contribution au feu	76
13.1.3	Propagation du feu	76
13.1.4	Caractéristiques supplémentaires de réaction au feu	77
13.2	Résistance au feu	77
14	Influences externes	77
14.1	Degrés de protection procurés par l'enveloppe	77
14.1.1	Généralités	77
14.1.2	Protection contre la pénétration de corps solides étrangers	78
14.1.3	Protection contre la pénétration de l'eau	78
14.1.4	Protection contre l'accès aux parties dangereuses	78
14.2	Protection contre les substances corrosives ou polluantes	78

15	Compatibilité électromagnétique	78
Annexe A (informative)	Types de systèmes de goulottes (SG) et de systèmes de conduits-profilés (SCP)	87
Annexe B (normative)	Code IK pour les SG/SCP	89
Bibliographie.....		90
Figure 1 – Types et usages des systèmes de goulottes (SG) et des systèmes de conduits-profilés (SCP)		79
Figure 2 – Exemple d'appareil d'essai de choc		80
Figure 3 – Disposition pour l'essai de résistance à la propagation de la flamme.....		81
Figure 4 – Enveloppe pour l'essai de résistance à la propagation de la flamme		82
Figure 5 – Appareil d'essai à la bille		82
Figure 6 – Disposition pour les essais d'impédance électrique		84
Figure 7 – Exemples de membranes et de passe-fil		84
Figure 8 – Appareil type pour l'essai de résistance de l'ancrage de câble à la force de traction		85
Figure 9 – Appareil type pour l'essai de résistance de l'ancrage de câble à la force de torsion		86
Figure 10 – Piston pour l'essai de durabilité du marquage		86
Tableau 1 – Température minimale de stockage et de transport.....		57
Tableau 2 – Température minimale d'installation et d'usage		58
Tableau 3 – Température maximale d'usage.....		58
Tableau 4 – Valeurs du couple pour l'essai des liaisons à vis		63
Tableau 5 – Forces et couples à appliquer à l'ancrage de câble		67
Tableau 6 – Valeurs pour l'essai de choc.....		69
Tableau A.1 – Types de SG et SCP pour installation au mur et au plafond		87
Tableau A.2 – Types de SG et SCP pour installation au sol		87
Tableau A.3 – Type de SG et SCP pour installation entre deux surfaces opposées.....		88

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**SYSTÈMES DE GOULOTTES ET SYSTÈMES
DE CONDUITS-PROFILÉS POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES –****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.

La Norme internationale IEC 61084-1 a été établie par le sous-comité 23A: Systèmes de câblage, du comité d'études 23 de l'IEC: Petit appareillage.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1991 et l'Amendement 1:1993. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- classification;
- construction;
- propriétés mécaniques et propriétés électriques.

La présente partie de la série IEC 61084 n'est pas destinée à être utilisée seule.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
23A/826/FDIS	23A/833/RVD

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

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61084, publiées sous le titre général *Systèmes de goulottes et systèmes de conduits-profilés pour installations électriques*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document 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 au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

SYSTÈMES DE GOULOTTES ET SYSTÈMES DE CONDUITS-PROFILÉS POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES –

Partie 1: Exigences générales

1 Domaine d'application

La présente partie de la série IEC 61084 spécifie les exigences et les essais pour les systèmes de goulottes (SG) et les systèmes de conduits-profilés (SCP) destinés au logement de conducteurs isolés, câbles et éventuels autres équipements électriques et, si nécessaire, à leur séparation de protection électrique, dans des installations électriques et/ou de systèmes de communication. La tension maximale de ces installations est de 1 000 V en courant alternatif et 1 500 V en courant continu.

Le présent document ne s'applique pas aux systèmes de conduits, systèmes de chemins de câbles, systèmes d'échelles à câble, systèmes de canalisations préfabriquées ou aux équipements couverts par d'autres normes.

NOTE La présente partie de la série IEC 61084 n'est pas destinée à être utilisée seule.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

IEC 60423:2007, *Systèmes de conduits pour la gestion du câblage – Diamètres extérieurs des conduits pour installations électriques et filetages pour conduits et accessoires*

IEC 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

IEC 60529:1989/AMD1:1999

IEC 60529:1989/AMD2:2013

IEC 60695-2-11:2014, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-11: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'inflammabilité pour produits finis (GWEPT)*

IEC 60695-11-2:2013, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-2: Flamme d'essai – Flamme à prémélange de 1 kW nominal – Appareillage, disposition d'essai de vérification et indications*

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

ISO 2768-1:1989, *Tolérances générales – Partie 1: Tolérances pour dimensions linéaires et angulaires non affectées de tolérances individuelles*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

3.1

système de goulotte

SG

ensemble comprenant une longueur de goulotte et éventuellement d'autres composants du système pour procurer une enveloppe pour le logement et la pose de conducteurs isolés et câbles et éventuellement le logement d'autres équipements électriques

Note 1 à l'article: Différents types de SG sont représentés à la Figure 1 et explicités en Annexe A.

3.2

système de conduit-profilé

SCP

ensemble comprenant une longueur de conduit-profilé et éventuellement d'autres composants du système pour procurer une enveloppe pour le logement et le tirage de conducteurs isolés et câbles et éventuellement le logement d'autres équipements électriques

Note 1 à l'article: Différents types de SCP sont représentés à la Figure 1 et explicités en Annexe A.

3.3

composant du système

partie du système incluant:

- a) longueur de goulotte ou longueur de conduit-profilé,
- b) accessoire de cheminement de goulotte ou accessoire de cheminement de conduit-profilé,
- c) dispositif de fixation,
- d) dispositif de montage d'appareillage,
- e) accessoire du système

Note 1 à l'article: Un système ne comprend pas nécessairement tous les composants du système de a) à e). Différentes combinaisons de composants du système peuvent être utilisées.

3.4

longueur de goulotte

élément principal d'un système de goulotte comprenant un socle avec un ou plusieurs couvercles d'accès qui peuvent être ouverts ou enlevés

3.5

longueur de conduit-profilé

élément principal d'un système de conduit-profilé caractérisé par une section transversale fermée non circulaire

3.6

accessoire de cheminement

composant du système pour la jonction, le changement de direction ou l'arrêt en bout des longueurs de goulotte ou des longueurs de conduit-profilé

3.7

dispositif de fixation

composant du système pour fixer d'autres composants du système au mur, plafond, sol ou autre structure

3.8**dispositif de montage d'appareillage**

composant du système pour incorporer de l'appareillage électrique (interrupteurs, socles de prise de courant, disjoncteurs, socles de prise de téléphone, etc.) qui peut être une partie intégrante de l'appareillage électrique

Note 1 à l'article: Un dispositif de montage d'appareillage peut aussi être un accessoire de cheminement, une longueur de goulotte, etc.

3.9**accessoire du système**

composant du système procurant une fonction supplémentaire

EXEMPLE 1: Une cloison, un dispositif de retenue de câble, une sortie de câble, etc., sont des exemples d'accessoires du système.

3.10**composant métallique du système**

composant du système constitué uniquement de métal

3.11**composant non métallique du système**

composant du système constitué uniquement de matériau non métallique

3.12**composant composite du système**

composant du système qui comporte à la fois des matériaux métalliques et des matériaux non métalliques

3.13**composant du système non propagateur de la flamme**

composant du système qui peut prendre feu suite à l'application d'une flamme, dans lequel la flamme résultante ne se propage pas et s'éteint d'elle-même dans un temps limité après le retrait de la flamme appliquée

3.14**influence externe**

facteur susceptible d'avoir un effet sur le système

3.15**presse-étoupe**

dispositif conçu pour permettre l'entrée d'un câble ou d'un câble souple dans un équipement et qui procure étanchéité et maintien

Note 1 à l'article: Il peut aussi procurer d'autres fonctions telles que la mise à la terre, la liaison de continuité, l'isolation, la protection du câble, la résistance à la traction sur le câble ou une combinaison de celles-ci.

3.16**partie active**

conducteur ou partie conductrice destiné(e) à être sous tension en service normal, y compris le conducteur de neutre, mais par convention excepté le conducteur PEN, le conducteur PEM ou le conducteur PEL

[SOURCE: IEC 60050-826:2004, 826-12-08, modifiée – Note supprimée.]

3.17**ancrage de câble**

accessoire du système ou partie d'un autre composant du système destiné(e) à soulager les conducteurs des contraintes aux bornes et terminaisons en résistant aux forces de traction et de torsion sur le câble

3.18

arrêt de traction

accessoire du système destiné à soulager les conducteurs des contraintes aux bornes et terminaisons en résistant aux forces de traction sur les câbles ou les conducteurs isolés

3.19

dispositif de retenue de câble

accessoire du système destiné à retenir les conducteurs isolés ou les câbles afin de les empêcher de tomber lorsque le couvercle d'accès est ouvert ou retiré

3.20

passe-fil

composant ou partie intégrante d'une enveloppe utilisé(e) pour soutenir et protéger le câble, le conduit, le conduit-profilé ou la goulotte au point d'entrée

Note 1 à l'article: Il peut aussi empêcher la pénétration de l'humidité ou de polluants.

VOIR: Figure 7.

3.21

membrane d'entrée

composant ou partie intégrante d'une enveloppe utilisé(e) pour protéger le câble et qui peut être utilisé(e) pour soutenir le câble, le conduit, le conduit-profilé ou la goulotte au point d'entrée

Note 1 à l'article: Elle peut aussi empêcher la pénétration de l'humidité ou de polluants. Une membrane d'entrée peut être une partie d'un passe-fil.

VOIR: Figure 7.

3.22

membrane de protection

composant ou partie intégrante d'une enveloppe, devant s'opposer à la pénétration en usage normal, destiné(e) à procurer une protection contre la pénétration d'eau ou d'objet solide, et/ou à permettre la manœuvre d'un accessoire

VOIR: Figure 7.

3.23

joint d'étanchéité

partie supplémentaire, matériau ou partie intégrante positionné(e) entre des surfaces en regard d'une enveloppe et qui, en compression, contribue à l'obtention de la protection déclarée contre la pénétration

3.24

réaction au feu

réponse d'un SG/SCP en contribuant, par sa propre décomposition, à un feu auquel il est exposé, dans des conditions spécifiées

3.25

résistance au feu

aptitude d'un SG/SCP, durant une période de temps spécifiée, à posséder la stabilité et/ou l'intégrité et/ou procurer l'isolation thermique et/ou autre fonction attendue spécifiées dans un essai standard de résistance au feu

Note 1 à l'article: La forme adjectivée «résistant au feu» fait référence à cette seule aptitude.

3.26

plinthe SG/SCP

SG/SCP destiné à être installé sur la partie la plus basse d'un mur

3.27**traitement à sec du sol**

procédé de nettoyage et/ou d'entretien par lequel le sol est traité sans liquide ou avec une très faible quantité de liquide

Note 1 à l'article: Les agents nécessaires sont appliqués et répandus en quantités telles qu'aucune flaque ne se forme et que le revêtement de sol n'est pas trempé.

EXEMPLE 1: Peuvent être cités comme exemples de traitement à sec: balayage au balai ou au balai mécanique, nettoyage à l'aspirateur, brossage, nettoyage avec une poudre de nettoyage à sec, traitement au shampoing sec, shampoing humide des tapis, traitement avec une litière de nettoyage (agent liquide de nettoyage chimique sur un matériau solide utilisé comme moyen d'application, par exemple de la sciure de bois imprégnée, du tissu humide, etc.).

3.28**traitement humide du sol**

procédé de nettoyage et/ou d'entretien par lequel le sol est traité avec des agents liquides de telle façon que des flaques de liquide ou que le trempage du revêtement de sol pendant une brève période de temps ne peuvent pas être exclus

EXEMPLE 1: Peuvent être cités comme exemples de traitement humide: le lavage à la brosse, l'essuyage manuel ou mécanique.

3.29**écran****écran conducteur**

partie conductrice qui enveloppe ou sépare des circuits électriques et/ou des conducteurs

[SOURCE: IEC 60050-195:1998, 195-02-38]

3.30**écran de protection****écran de protection électrique**

écran conducteur utilisé pour séparer un circuit électrique et/ou des conducteurs des parties actives dangereuses

[SOURCE: IEC 60050-197:1998, 195-06-17]

3.31**protection par écran****protection électrique par écran**

séparation de circuits électriques et/ou de conducteurs par rapport aux parties actives dangereuses par un écran de protection électrique relié au réseau de liaisons équipotentielles de protection et destiné à fournir une protection contre les chocs électriques

[SOURCE: IEC 60050-195:1998, 195-06-18]

3.32**séparation de protection****séparation de protection électrique**

séparation entre deux circuits électriques au moyen:

- d'une double isolation, ou
- d'une isolation principale et d'une protection électrique par écran, ou
- d'une isolation renforcée

[SOURCE: IEC 60050-195:1998, 195-06-19]

3.33

cloison

cloison d'un ensemble

partie d'un ensemble séparant un compartiment des autres compartiments

[SOURCE: IEC 60050-441:1984, 441-13-06]

3.34

cloison de protection interne

cloison qui, lorsqu'elle est employée avec une isolation principale, fournit une séparation de protection électrique entre les compartiments du SG/SCP

4 Exigences générales

Les SG/SCP doivent être conçus et construits de façon à procurer si nécessaire une protection mécanique fiable aux conducteurs isolés, câbles et éventuels autres équipements électriques qu'ils contiennent. Si nécessaire, le système doit aussi assurer une protection électrique appropriée.

En outre, les composants du système doivent résister aux contraintes susceptibles de se produire à la température minimale classifiée de stockage et de transport, d'installation et d'usage (voir Tableaux 1 et 2) et à la température maximale d'usage (voir Tableau 3) et dans le cadre des pratiques d'installation et de l'usage recommandés.

L'équipement associé à un composant du système ou incorporé dans celui-ci mais qui n'est pas un composant du système doit et a seulement besoin de satisfaire à la norme correspondante de cet équipement, si elle existe. Cependant, il peut être nécessaire d'incorporer un tel équipement dans une disposition d'essai dans le but de soumettre à essai son interface avec le SG/SCP.

La conformité est vérifiée par l'exécution de la totalité des essais spécifiés.

5 Conditions générales d'essai

5.1 Les essais prévus selon le présent document sont des essais de type.

5.2 Les échantillons de composants du système sont appelés échantillons dans la suite du texte.

5.3 Sauf spécification contraire, les essais sont effectués, en considérant la classification et les fonctions déclarées du système, avec les SG/SCP assemblés et installés comme en usage normal, conformément aux instructions du fabricant.

Les essais sur les composants non métalliques du système ou les composants composites du système doivent être réalisés au moins 168 h après la fabrication. Pendant cette période, les échantillons peuvent être vieillis conformément à 10.3.1.1, si nécessaire.

5.4 Sauf spécification contraire, les essais sont effectués à une température ambiante de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

5.5 Pour un essai donné, les échantillons de longueur de goulotte ou de longueur de conduit-profilé sont prélevés dans différentes longueurs de goulotte ou longueurs de conduit-profilé.

5.6 Sauf spécification contraire, tous les essais sont effectués sur des échantillons neufs.

5.7 Lorsque des traitements toxiques ou dangereux sont utilisés, des précautions doivent être prises pour protéger la personne effectuant l'essai.

5.8 Sauf spécification contraire, trois échantillons sont soumis à essai et les exigences sont satisfaites si tous les essais sont conformes.

Si un seul des échantillons ne satisfait pas à un essai à cause d'un défaut d'assemblage ou de fabrication, cet essai et tous les précédents qui peuvent avoir influencé les résultats de l'essai doivent être répétés et les essais qui suivent doivent être effectués dans l'ordre exigé sur un autre lot d'échantillons, qui doivent tous satisfaire aux exigences.

NOTE Le demandeur, lorsqu'il soumet un lot d'échantillons, peut aussi fournir un lot supplémentaire d'échantillons qui peut être utilisé, en cas de non-conformité d'un des échantillons. Le laboratoire soumettra alors à essai, sans autre demande, le lot supplémentaire d'échantillons, le rejet ne pouvant intervenir qu'à la suite d'une nouvelle non-conformité.

Si le lot supplémentaire d'échantillons n'est pas fourni initialement, la non-conformité d'un échantillon entraîne le rejet.

6 Classification

6.1 Selon le matériau

Vide.

6.2 Selon la résistance aux chocs pour l'installation et l'usage

6.2.1 SG/SCP pour chocs de 0,5 J

6.2.2 SG/SCP pour chocs de 0,7 J

6.2.3 SG/SCP pour chocs de 1 J

6.2.4 SG/SCP pour chocs de 2 J

6.2.5 SG/SCP pour chocs de 5 J

6.2.6 SG/SCP pour chocs de 10 J

6.2.7 SG/SCP pour chocs de 20 J

6.3 Selon les températures données dans le Tableau 1, le Tableau 2 et le Tableau 3 ci-après

Tableau 1 – Température minimale de stockage et de transport

Température minimale de stockage et de transport °C
– 45
– 25
– 15
– 5

Tableau 2 – Température minimale d'installation et d'usage

Température minimale d'installation et d'usage °C
– 25
– 15
– 5
+ 5
+ 15

Tableau 3 – Température maximale d'usage

Température maximale d'usage °C
+ 60
+ 90
+ 105
+ 120

NOTE Les températures d'usage données dans le Tableau 2 et le Tableau 3 sont des températures de fonctionnement et non des températures ambiantes.

6.4 Selon la résistance à la propagation de la flamme

6.4.1 SG/SCP propagateur de la flamme

6.4.2 SG/SCP non propagateur de la flamme

6.5 Selon la caractéristique de continuité électrique

6.5.1 SG/SCP avec continuité électrique

6.5.2 SG/SCP sans continuité électrique

6.6 Selon la caractéristique d'isolation électrique

6.6.1 SG/SCP non électriquement isolant

6.6.2 SG/SCP électriquement isolant

NOTE La caractéristique d'isolation électrique procure une isolation supplémentaire lorsque le produit est utilisé avec des conducteurs isolés et, le cas échéant, d'autres parties actives possédant une isolation principale.

6.7 Selon les degrés de protection procurés par l'enveloppe conformément à l'IEC 60529:1989

6.7.1 Selon la protection contre la pénétration des corps solides étrangers

Le degré de protection IP4X ou tout degré de protection plus élevé ne doit pas être déclaré quand il repose sur une jonction en bout à bout ou sur la précision de la coupe des longueurs de conduit-profilé ou des longueurs de goulotte ou des couvercles d'accès, sans fournir des accessoires de cheminement appropriés ou des moyens d'assemblage appropriés, ou des moyens d'étanchéité supplémentaires préfabriqués en usine.

6.7.2 Selon la protection contre la pénétration de l'eau

Le degré de protection IPX1 ou tout degré de protection plus élevé ne doit pas être déclaré quand il repose sur une jonction en bout à bout ou sur la précision de la coupe des longueurs

de conduit-profilé ou des longueurs de goulotte ou des couvercles d'accès, sans fournir des accessoires de cheminement appropriés ou des moyens d'assemblage appropriés, ou des moyens d'étanchéité supplémentaires préfabriqués en usine.

6.7.3 Selon la protection contre l'accès aux parties dangereuses

Le degré de protection IPXX-D ne doit pas être déclaré quand il repose sur une jonction en bout à bout ou sur la précision de la coupe des longueurs de conduit-profilé ou des longueurs de goulotte ou des couvercles d'accès, sans fournir des accessoires de cheminement appropriés ou des moyens d'assemblage appropriés ou des moyens d'étanchéité supplémentaires préfabriqués en usine.

6.8 Selon la protection contre les substances corrosives ou polluantes

A l'étude.

6.9 Selon le mode d'ouverture du couvercle d'accès du système

6.9.1 SG/SCP avec ouverture du couvercle d'accès possible sans outil

6.9.2 SG/SCP avec ouverture du couvercle d'accès possible seulement avec un outil

7 Marquage et documentation

7.1 Chaque composant du système doit être marqué:

- du nom ou de la marque commerciale ou de la marque d'identification du fabricant ou du vendeur responsable;
- d'une marque d'identification du produit qui peut être, par exemple, une référence de catalogue, un symbole ou similaire.

Si des composants du système autres qu'une longueur de goulotte, une longueur de conduit-profilé ou un dispositif de montage d'appareillage sont fournis dans un emballage et qu'il n'est pas réalisable d'avoir les deux marquages lisibles en raison des faibles dimensions du produit:

- si un seul marquage lisible est réalisable, il est suffisant d'apposer la marque d'identification du produit sur le plus petit emballage fourni, le nom ou la marque commerciale ou la marque d'identification du fabricant ou du vendeur responsable étant apposé sur le produit;
- si aucun marquage lisible n'est réalisable, il est suffisant de placer les deux marquages sur le plus petit emballage fourni.

Les bornes pour la connexion à la terre de protection doivent être marquées conformément à 7.4. Ce marquage ne doit pas être placé sur des vis ou toute autre partie facilement amovible.

Un composant du système propagateur de la flamme doit être clairement identifié comme étant propagateur de la flamme, sur le composant du système et sur la plus petite étiquette ou le plus petit emballage fourni.

Lorsqu'il n'est pas réalisable d'avoir ce moyen d'identification sur les petits composants du système, en raison des faibles dimensions du produit, il est suffisant de placer ce moyen d'identification sur le plus petit emballage fourni.

La conformité est vérifiée par examen en utilisant un seul échantillon.

7.2 Le marquage doit être durable et facilement lisible.

La conformité est vérifiée par examen à la vision normale ou corrigée, sans grossissement supplémentaire, et en frottant le marquage pendant 15 s avec un chiffon en coton imbibé d'eau et à nouveau pendant 15 s avec un chiffon en coton imbibé d'une solution à 95 % de n-hexane (numéro d'enregistrement CAS (Chemical Abstracts Service) 110-54-3).

NOTE 1 Le n-hexane à 95 % (numéro CAS 110-54-3) est disponible auprès de différents fournisseurs de substances chimiques, dans la catégorie des solvants pour chromatographie liquide à haute pression ou solvants d'HPLC (High Pressure Liquid Chromatography).

Lorsque le liquide spécifié est utilisé pour l'essai, les précautions spécifiées dans la fiche de données de sécurité correspondante, fournie par le fournisseur de substances chimiques, doivent être prises afin de protéger les techniciens de laboratoire.

Le marquage au laser directement sur le produit et le marquage effectué par moulage, estampage ou gravure ne sont pas soumis au présent essai.

Les produits conformes à une édition antérieure de la norme n'ont pas besoin d'être soumis à nouveau à essai, car cette exigence n'a pas d'impact sur la sécurité du produit.

La surface de marquage à soumettre à essai doit être séchée avant de frotter le marquage avec une solution solvantée à 95 % de n-hexane.

Le frottement doit commencer juste après avoir imbibé le chiffon en coton, en appliquant une force de compression de (5 ± 1) N à une cadence d'environ un cycle par seconde (un cycle comprenant un mouvement en avant et un mouvement en arrière sur la longueur du marquage). Pour les marquages d'une longueur supérieure à 20 mm, le frottement peut être limité à une partie du marquage, mais sur une longueur d'au moins 20 mm.

La force de compression est appliquée au moyen d'un piston d'essai, conformément à la Figure 10, qui est enveloppé de coton composé de laine de coton recouverte d'un morceau de gaze de coton à usage médical.

Le piston d'essai doit être fabriqué dans un matériau élastique, inerte aux liquides d'essai, et qui présente une dureté sur l'échelle de dureté Shore A de 47 ± 5 (par exemple du caoutchouc synthétique).

S'il n'est pas possible d'effectuer l'essai sur les échantillons en raison de la forme/des dimensions du produit, un morceau adapté présentant les mêmes caractéristiques que le produit peut être soumis à essai.

L'essai doit être effectué sur un échantillon. Si l'essai sur l'échantillon n'est pas conforme, l'essai doit être répété sur deux nouveaux échantillons, qui doivent tous les deux satisfaire aux exigences.

Après l'essai, le marquage doit être lisible.

NOTE 2 Le marquage peut être réalisé, par exemple, par moulage, par estampage, par gravure, par impression, par étiquettes adhésives ou par transfert à l'eau.

7.3 Le fabricant doit fournir dans sa documentation toute information nécessaire à une installation et un usage corrects et sûrs. Elle doit comprendre:

- les composants du système,
- la fonction des composants du système et de leurs assemblages,
- la classification du système selon l'Article 6,
- l'impédance linéaire, en Ω/m , de la longueur de goulotte ou de la longueur de conduit-profilé d'un système, déclaré selon 6.5.1,
- la tension assignée du SG/SCP déclaré selon 6.6.2,

- la section transversale du SG/SCP utilisable pour les câbles, en mm²,

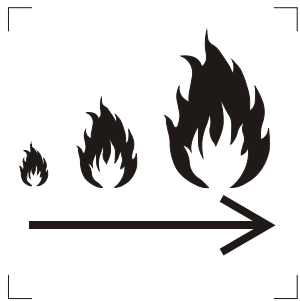
NOTE Certains composants du système, lorsqu'ils sont montés, peuvent réduire la section transversale utilisable pour les câbles.

- les instructions nécessaires pour obtenir la classification et les fonctions déclarées du système. Ces indications doivent inclure le positionnement recommandé de l'installation pour les SG/SCP afin d'assurer que la classification IP déclarée est maintenue après l'installation.

La conformité est vérifiée par examen.

7.4 Les symboles couverts par l'IEC 60417 doivent être conformes à l'IEC 60417.

Exemples:

Ampères	A
Volts	V
Fréquence	Hz
Courant alternatif	 ou c.a.
Phase	L ou L1, L2, L3, etc. dans le cas de plus d'une phase
Neutre	N
Terre de protection	 IEC 60417-5019 (2006-08)
Fusible	 IEC 60417-5016 (2002-10)
Degré de protection	IPXX (voir l'IEC 60529)
Propagation de la flamme	 IEC 60417-6180 (2013-01)

Pour le marquage du courant assigné et de la tension assignée, les valeurs numériques peuvent être utilisées seules. Ces valeurs numériques peuvent être placées sur une ligne séparée par un trait oblique ou les valeurs numériques pour le courant assigné peuvent être placées au-dessus des valeurs numériques pour la tension assignée, séparées par une ligne horizontale.

Le marquage de la nature de l'alimentation doit être placé à proximité du marquage du courant assigné et de la tension assignée.

Le marquage du courant, de la tension et de la nature de l'alimentation peut être, par exemple, comme suit:

16 A 440 V ~ ou 16/440 ~ ou $\frac{16}{440} \sim$

8 Dimensions

Les dimensions doivent satisfaire aux exigences de la Partie IEC 61084-2 appropriée.

9 Construction

9.1 Bords tranchants

Aucune surface ou aucun bord ne doit endommager les conducteurs isolés ou les câbles.

La conformité est vérifiée par examen, si nécessaire après avoir sectionné les échantillons.

Les vis, les clous ou autres dispositifs de fixation doivent être adaptés afin de ne pas endommager les conducteurs isolés ou les câbles.

La conformité est vérifiée par examen.

9.2 Montage d'appareillage

Si le SG/SCP est muni de dispositions pour le montage d'appareillage, ces dispositions doivent fixer correctement cet appareillage.

La conformité est vérifiée par l'essai de 10.5.

9.3 Dispositions pour la séparation de protection et/ou la retenue

Si le SG/SCP est muni de dispositions pour la séparation de protection et/ou la retenue, ces dispositions doivent avoir une performance mécanique adéquate pour remplir leur fonction.

La conformité est vérifiée par les essais de 10.2.

9.4 Liaisons mécaniques

9.4.1 Les liaisons à vis et autres liaisons mécaniques doivent supporter les contraintes mécaniques durant l'installation et l'usage normal.

Les vis doivent être d'un ou plusieurs des types suivants:

- a) filetage à pas métrique ISO;
- b) type autotaraudeuse par déformation;
- c) type autotaraudeuse à enlèvement de matière si des dispositions de conception adaptées sont prises;
- d) filetage à pas autre que a) à c) comme spécifié par le fabricant.

Les liaisons mécaniques de SG utilisées pour permettre la mise en place de conducteurs isolés ou de câbles ou le repositionnement d'un appareillage doivent être destinées à être réutilisées.

La conformité est vérifiée respectivement par les essais de 9.4.2, 9.4.3 et 9.4.4.

9.4.2 Les vis réutilisables ne doivent pas être serrées par des mouvements brusques ou saccadés.

Pour soumettre les vis à essai, elles doivent être serrées et retirées:

- 10 fois pour les vis métalliques s'engageant dans un filetage en matériau non métallique et pour les vis en matériau non métallique;
ou
- 5 fois dans tous les autres cas.

L'essai est effectué en utilisant un tournevis ou une clef approprié(e) pour appliquer le couple spécifié par le fabricant. Dans le cas où le fabricant ne spécifie pas le couple, les valeurs du Tableau 4 s'appliquent.

Après l'essai, aucun dommage qui pourrait empêcher l'usage ultérieur des liaisons à vis ne doit être constaté.

Tableau 4 – Valeurs du couple pour l'essai des liaisons à vis

Diamètre nominal du filetage mm	Couple Nm		
	I	II	III
Jusqu'à 2,8 inclus	0,2	0,4	0,4
Supérieur à 2,8 et jusqu'à 3,0 inclus	0,25	0,5	0,5
Supérieur à 3,0 et jusqu'à 3,2 inclus	0,3	0,6	0,6
Supérieur à 3,2 et jusqu'à 3,6 inclus	0,4	0,8	0,8
Supérieur à 3,6 et jusqu'à 4,1 inclus	0,7	1,2	1,2
Supérieur à 4,1 et jusqu'à 4,7 inclus	0,8	1,8	1,8
Supérieur à 4,7 et jusqu'à 5,3 inclus	0,8	2,0	2,0
Supérieur à 5,3 et jusqu'à 6,0 inclus	1,2	2,5	3,0
Supérieur à 6,0 et jusqu'à 8,0 inclus	2,5	3,5	6,0
Supérieur à 8,0	3,0	4,0	10,0
NOTE La colonne I s'applique aux vis qui ne peuvent pas être serrées au moyen d'un tournevis avec une largeur de lame plus grande que le diamètre de la vis.			
La colonne II s'applique aux autres vis qui sont serrées au moyen d'un tournevis.			
La colonne III s'applique aux vis et écrous qui sont serrés au moyen d'autre chose qu'un tournevis.			

9.4.3 Les liaisons mécaniques réutilisables autres que les liaisons à vis doivent être réalisées et défaits 10 fois.

Après l'essai, aucun dommage qui pourrait nuire à l'utilisation ultérieure de la liaison mécanique ne doit être constaté.

9.4.4 Les liaisons mécaniques non réutilisables sont vérifiées par examen.

9.5 Parties conductrices accessibles

9.5.1 Les parties conductrices accessibles des SG/SCP doivent satisfaire à 9.5.2 à moins qu'elles ne satisfassent à 9.5.3.

9.5.2 Les parties conductrices accessibles des SG/SCP installés conformément aux instructions du fabricant, qui sont susceptibles d'être mises sous tension en cas de défaut d'isolation, doivent avoir des dispositions pour une connexion sûre à la terre.

Si des précautions sont prises pour empêcher les lignes de fuites et distances dans l'air de devenir inférieures à 3 mm, même si un conducteur devait se détacher de sa borne, la partie conductrice accessible n'est pas considérée comme susceptible d'être mise sous tension.

La protection contre les chocs électriques en cas de défaut peut être omise pour les parties conductrices accessibles qui, compte tenu de leurs faibles dimensions (jusqu'à approximativement 50 mm × 50 mm) ou de leur disposition, ne peuvent pas être saisies ni venir en contact significatif avec une partie du corps humain et dans la mesure où la connexion à un conducteur de protection ne pourrait être réalisée qu'avec difficulté ou ne serait pas fiable.

NOTE Cette exigence s'applique, par exemple, aux boulons, rivets, plaques d'identification et clips pour câble.

La conformité est vérifiée par examen, mesurages et si nécessaire par l'essai approprié de 11.1.3 ou 11.2. Avant l'essai, les échantillons sont soumis respectivement au conditionnement de 11.1.2 et 11.2.2.

9.5.3 Les parties conductrices accessibles peuvent ne pas avoir de dispositions pour une connexion à la terre si elles sont isolées des parties actives avec une isolation supplémentaire ou renforcée, utilisée pour constituer des barrières ou revêtements qui doivent être conçus de telle façon que:

- ils ne puissent être enlevés sans être endommagés définitivement; ou
- ils ne puissent être remis en place dans une position incorrecte; ou
- s'ils sont oubliés, le système soit rendu inutilisable ou manifestement incomplet.

La conformité est vérifiée par examen.

NOTE Pour une application particulière, il est possible de relier ces parties par une liaison équipotentielle ou de les connecter au conducteur de terre pour des raisons fonctionnelles, telles que la CEM.

9.6 Liaison équipotentielle

9.6.1 Le fabricant doit déclarer si le SG/SCP peut être utilisé comme liaison équipotentielle.

9.6.2 Lorsqu'il y a des dispositions pour la liaison, la conformité est vérifiée par les essais de 11.1.3. Avant l'essai, l'échantillon est soumis au conditionnement de 11.1.2.

9.7 Accès aux parties actives

9.7.1 Les SG/SCP doivent être conçus de telle façon que, lorsqu'ils sont installés et équipés d'appareillage et/ou d'autres équipements électriques comme en usage normal, les parties actives ne soient pas accessibles.

La conformité est vérifiée par examen et, si nécessaire, par les essais de 9.7.2, 9.7.3 et 9.7.4 sur l'échantillon installé et équipé d'appareillage et/ou d'autres équipements électriques comme en usage normal.

Les essais sont effectués après avoir retiré toutes les parties pouvant être retirées sans outil.

9.7.2 Le calibre d'essai B de l'IEC 61032:1997 est appliqué dans toutes les positions possibles, un indicateur électrique avec une tension supérieure ou égale à 40 V et inférieure ou égale à 50 V étant utilisé pour déceler un contact avec la partie concernée.

9.7.3 Les composants non métalliques du système et les composants composites du système sont soumis à l'essai supplémentaire suivant, effectué à la température déclarée conformément au Tableau 3 avec une tolérance de ± 2 °C.

L'échantillon est soumis pendant 1 min à une force de 50 N appliquée à l'aide de l'extrémité du calibre d'essai 11 de l'IEC 61032:1997.

Ce calibre d'essai 11 doté d'un indicateur électrique comme décrit en 9.7.2 est appliqué à tous les endroits où un affaissement de la matière isolante pourrait compromettre la sécurité du système mais n'est pas appliqué sur les parois défonçables, membranes et éléments similaires.

Pendant cet essai, les composants du système avec leurs dispositifs de fixation associés ne doivent pas se déformer à un degré tel que les parties actives puissent être touchées par le calibre d'essai 11.

9.7.4 Les parois défonçables sont soumises pendant 1 min à une force de 10 N appliquée à l'aide de l'extrémité du calibre d'essai 11 de l'IEC 61032:1997.

Pendant cet essai, les parois défonçables ne doivent pas se rompre.

9.8 Ouvertures d'entrée

Les ouvertures d'entrée éventuelles doivent permettre l'introduction de conduits et/ou éléments similaires, ou de la gaine du câble d'au moins 1 mm dans le composant du système, de façon à conserver la protection mécanique.

Les ouvertures d'entrée pour les conduits doivent pouvoir accepter des dimensions de conduit conformes à l'IEC 60423:2007.

La conformité est vérifiée par examen et par mesurage.

9.9 Membranes

9.9.1 Les membranes et éléments similaires qui empêchent l'accès aux parties actives doivent résister aux contraintes mécaniques se produisant en usage normal.

Le fabricant doit déclarer les dimensions des câbles qui peuvent être installés dans les membranes d'entrée.

La conformité est vérifiée par l'essai de 9.9.2.

9.9.2 Les membranes sont soumises à essai assemblées sur le système. L'échantillon est placé pendant 2 h dans une enceinte chauffante, la température étant maintenue à la valeur déclarée selon le Tableau 3, avec une tolérance de ± 2 °C. Immédiatement après cette période, une force de 30 N est appliquée pendant 5 s en différentes régions de la membrane à l'aide de l'extrémité du calibre d'essai 11 de l'IEC 61032:1997. Pour les membranes susceptibles d'être soumises à une force de traction axiale en usage normal, une force de traction axiale de 30 N est appliquée pendant 5 s.

Pendant cet essai, les membranes ne doivent pas se déformer à un degré tel que les parties actives deviennent accessibles et elles ne doivent pas se détacher.

9.9.3 Les membranes d'entrée doivent permettre l'introduction des câbles dans le système à la température minimale d'installation déclarée selon le Tableau 2.

La conformité est vérifiée par l'essai de 9.9.4.

9.9.4 Le composant du système doit être équipé de membranes d'entrée qui n'ont été soumises à aucun traitement de vieillissement, ceux ne comportant pas d'ouverture étant percés d'une manière convenable.

L'échantillon est alors maintenu pendant 2 h dans une enceinte réfrigérante à la température déclarée selon le Tableau 2, avec une tolérance de ± 2 °C.

Après cette période, l'échantillon est retiré de l'enceinte réfrigérante et, immédiatement après, alors que l'échantillon est encore froid, il doit être possible d'introduire à travers les membranes d'entrée, sans force excessive, des câbles ayant la dimension extérieure la plus grande déclarée.

9.9.5 Après les essais de 9.9.2 et 9.9.4, les membranes ne doivent présenter aucune craquelure ni aucun dommage similaire visible à la vision normale ou corrigée sans grossissement susceptible de compromettre la sécurité.

9.10 Arrêt de traction

Un arrêt de traction doit, s'il existe, soulager les conducteurs des contraintes aux bornes et terminaisons en résistant aux forces de traction sur les câbles ou les conducteurs isolés.

La manière avec laquelle le soulagement des contraintes est destiné à être réalisé doit être évidente ou indiquée dans les instructions du fabricant.

Un arrêt de traction doit:

- être adapté aux différents types de câbles et aux différents types et nombres de conducteurs isolés indiqués dans les instructions du fabricant;
- être tel qu'au moins une partie de celui-ci soit partie intégrante ou fixée de façon permanente à un composant du système;
- ne pas utiliser de pratique de fortune, comme celle qui consiste à faire un nœud avec le câble ou le conducteur isolé ou à attacher les extrémités avec une ficelle;
- ne pas compromettre la sécurité électrique.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai suivant.

L'arrêt de traction est équipé avec un câble de la plus petite dimension ou avec des conducteurs isolés de la plus petite dimension pour lesquels il est destiné. Les vis éventuelles sont serrées au couple spécifié par le fabricant. Lorsque le fabricant ne spécifie pas de couple, les valeurs du Tableau 4 s'appliquent.

Une force de traction axiale de $20 \text{ N} \pm 1 \text{ N}$ est appliquée pendant $60 \text{ s} \pm 5 \text{ s}$ au câble ou à chaque conducteur isolé.

L'essai est ensuite renouvelé avec l'arrêt de traction équipé d'un câble de la plus grande dimension extérieure ou avec des conducteurs isolés de la plus grande dimension extérieure pour lesquels il est destiné.

Après chacun de ces essais:

- le déplacement longitudinal du câble ou d'un quelconque conducteur isolé dans l'arrêt de traction ne doit pas être supérieur à 2 mm; et
- la sécurité électrique ne doit pas être compromise.

9.11 Ancrage de câble

Un ancrage de câble doit, s'il existe, soulager les conducteurs des contraintes aux bornes et terminaisons en résistant aux forces de traction et de torsion sur le câble.

La manière avec laquelle le soulagement des contraintes est destiné à être réalisé doit être évidente ou indiquée dans les instructions du fabricant.

Un ancrage de câble doit:

- être adapté aux différents types de câbles selon les instructions du fabricant;
- être tel qu'au moins une partie de celui-ci soit partie intégrante ou fixée de façon permanente à un composant du système;
- empêcher les pratiques de fortune, comme celle qui consiste à faire un nœud avec le câble ou à attacher les extrémités avec une ficelle;
- ne pas compromettre la sécurité électrique.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai suivant.

L'efficacité de l'ancrage de câble est vérifiée au moyen des appareils représentés à la Figure 8 et la Figure 9.

L'ancrage de câble est équipé d'un câble de la plus petite dimension extérieure pour lequel il est destiné. Les vis éventuelles sont serrées au couple spécifié par le fabricant. Lorsque le fabricant ne spécifie pas de couple, les valeurs du Tableau 4 s'appliquent.

Le câble est ensuite soumis 50 fois pendant 1 s à une force de traction telle que spécifiée au Tableau 5 et, immédiatement après, pendant $15 \text{ s} \pm 1 \text{ s}$ à un couple non inférieur à la valeur appropriée spécifiée au Tableau 5, appliqué aussi près que possible de l'entrée du câble.

Tableau 5 – Forces et couples à appliquer à l'ancrage de câble

Dimension extérieure minimale du câble mm	Force N	Couple Nm
Jusqu'à 5 inclus	40 ± 2	0,05
Jusqu'à 8 inclus	50 ± 2	0,10
Jusqu'à 11 inclus	60 ± 2	0,15
Jusqu'à 16 inclus	80 ± 2	0,35
Supérieure à 16	100 ± 2	0,42

L'essai est ensuite répété avec l'ancrage de câble équipé d'un câble de la plus grande dimension extérieure pour lequel il est destiné.

Après chacun de ces essais:

- le déplacement longitudinal du câble dans l'ancrage de câble ne doit pas être supérieur à 2 mm; et
- le câble ne doit pas avoir tourné dans l'ancrage de câble de plus de 2 tours; et
- la sécurité électrique ne doit pas être compromise.

10 Propriétés mécaniques

10.1 Résistance mécanique

Les SG/SCP doivent avoir une résistance mécanique adéquate.

La conformité est vérifiée par les essais de 10.2 à 10.5.

10.2 Essai de support du câble

L'essai est décrit dans la Partie IEC 61084-2 appropriée.

10.3 Essai de choc

10.3.1 Essai de choc pour le stockage et le transport

10.3.1.1 L'essai est effectué sur des échantillons de longueurs de goulotte ou de longueurs de conduit-profilé faisant chacun $250 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ de long.

Avant l'essai, les composants non métalliques du système et les composants composites du système sont vieillissés à la température déclarée selon le Tableau 3, avec une tolérance de $\pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$, pendant 168 h sans interruption.

10.3.1.2 L'appareil d'essai consiste principalement en un marteau tombant librement de la position de repos d'une hauteur verticale sur une pièce intermédiaire placée sur l'échantillon maintenu dans un plan horizontal.

Les conditions suivantes sont aussi remplies:

- la chute du marteau s'effectue le long d'un guide, par exemple un tube, avec un frottement négligeable;
- le guide ne prend pas appui sur l'échantillon;
- la masse du marteau est de $0,5 \text{ kg} + 0,005 / 0 \text{ kg}$ et la hauteur de chute est de $100 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$;
- la pièce intermédiaire est constituée d'un cylindre en acier de diamètre 20 mm. Sa surface inférieure a un rayon de courbure de 300 mm et sa masse est de $100 \text{ g} \pm 5 \text{ g}$.

NOTE Un exemple d'appareil d'essai est représenté à la Figure 2.

Les échantillons sont placés dans une enceinte réfrigérante à la température déclarée selon le Tableau 1, avec une tolérance de $\pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

10.3.1.3 Après 2 h, chaque échantillon est, à tour de rôle, retiré de l'enceinte réfrigérante et immédiatement positionné dans l'appareil d'essai.

12 s $\pm$ 2 s après le retrait de l'échantillon de l'enceinte réfrigérante, le marteau est lâché de façon à appliquer un choc autant que possible perpendiculairement à la région susceptible d'être la région accessible la moins solide. La conformité avec un choc appliqué avant le délai de 10 s donne aussi la conformité avec le présent essai de la norme.

Le présent essai ne s'applique pas aux parois défonçables, membranes et éléments similaires, ainsi qu'à moins de 50 mm de chaque extrémité.

10.3.1.4 Après l'essai, les échantillons ne doivent pas présenter de signes de désagrégation ni aucune craquelure ou aucun dommage similaire visible à la vision normale ou corrigée sans grossissement, susceptibles de compromettre la sécurité.

NOTE Toute craquelure de cloison qui n'est pas susceptible de compromettre la sécurité électrique, ou un usage normal, est ignorée. La sécurité électrique peut être compromise lorsque le choc crée un bord tranchant sur une cloison pouvant endommager des conducteurs isolés ou des câbles (voir 9.1).

10.3.2 Essai de choc pour l'installation et l'usage

L'essai est effectué selon la résistance au choc déclarée selon le Tableau 6, à la température déclarée selon le Tableau 2 avec une tolérance de $\pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Tableau 6 – Valeurs pour l'essai de choc

Classification selon la résistance au choc	Masse équivalente	Hauteur de chute ± 1 %
	kg	mm
Choc 0,5 J	0,25	200
Choc 0,7 J	0,25	280
Choc 1 J	0,25	400
Choc 2 J	0,50	400
Choc 5 J	1,70	300
Choc 10 J	5,00	200
Choc 20 J	5,00	400

L'essai est décrit dans la Partie IEC 61084-2 appropriée.

En outre, le fabricant peut déclarer le code IK du SG/SCP conformément à l'IEC 62262 et l'Annexe B du présent document.

10.4 Essai de flexion linéaire

Cet essai est décrit dans la Partie IEC 61084-2 appropriée.

10.5 Essai de charge extérieure

10.5.1 Essai de fixation des montages d'appareillage de socles de prises de courant

Un dispositif de montage d'appareillage est fixé sur un échantillon du composant du système correspondant, au milieu de sa longueur, sauf spécification contraire indiquée dans les instructions du fabricant. Lorsque le composant du système correspondant est une longueur de goulotte ou une longueur de conduit-profilé, l'échantillon a une longueur de $250 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ ou est plus long de $100 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ que le dispositif de montage d'appareillage, la valeur retenue étant la plus grande des deux.

NOTE D'autres composants du système peuvent être inclus, si nécessaire, pour empêcher un déplacement du dispositif de montage d'appareillage. Ces éventuels autres composants du système sont les composants du système utilisés pour l'arrêt des longueurs de goulotte ou des longueurs de conduit-profilé. Lorsqu'il n'existe pas de tels composants du système, ceux choisis par le fabricant sont utilisés.

Si les résultats des essais dépendent de la température, les essais sont effectués à une température de $60 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$.

Tour à tour, une force de traction et de pression de 1,5 fois la force maximale d'extraction de la fiche est appliquée à la fixation d'appareillage du dispositif de montage d'appareillage pendant 1 min, à l'emplacement et dans la direction les plus défavorables suivant un angle compris entre 45° et 90° à partir de la surface frontale.

La force maximale d'extraction de la fiche est prise dans la norme nationale appropriée. Lorsqu'il n'y a pas de norme appropriée, une force maximale d'extraction de 50 N est utilisée.

Après l'essai, la sécurité électrique ne doit pas avoir été compromise. En cas de doute, l'essai de 14.1.4 doit être effectué sur l'assemblage afin de vérifier que le degré déclaré de protection contre l'accès aux parties dangereuses est maintenu. Le degré déclaré de protection contre l'accès aux parties dangereuses est soit la lettre supplémentaire directement déclarée par le fabricant selon 6.7.3, le cas échéant, soit le degré de protection contre l'accès aux parties dangereuses indirectement déclaré par le fabricant selon 6.7.1.

Immédiatement après cet essai, le dispositif de montage d'appareillage est soumis à un couple de $3,0 \text{ Nm} \pm 0,2 \text{ Nm}$ dans le sens des aiguilles d'une montre puis dans le sens contraire. La durée de l'essai est de 1 min dans chaque sens.

Pendant l'essai, le dispositif de montage d'appareillage ne doit pas tourner de plus de 15° depuis la position initiale et, après l'essai, la sécurité électrique ne doit pas avoir été compromise.

10.5.2 Essai de fixation des montages d'appareillage autres que les socles de prise de courant

Pour les autres appareillages, seul un essai de traction et de pression est effectué suivant l'essai de 10.5.1 avec une force de $50 \text{ N} \pm 2 \text{ N}$.

10.6 Mode d'ouverture du couvercle d'accès du système

Un couvercle d'accès des composants des systèmes classifiés selon 6.9.2 ne doit pas pouvoir être ouvert sans l'aide d'un outil.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

Avant l'essai, les composants non métalliques du système et les composants composites du système sont vieillis à la température déclarée conformément au Tableau 3, avec une tolérance de $\pm 2^\circ\text{C}$, pendant $(168 \pm 4) \text{ h}$ sans interruption.

L'essai est effectué sur un assemblage composé d'une ou plusieurs longueur(s) de goulotte ou longueur(s) de conduit-profilé avec le composant du système approprié, le cas échéant, afin d'assurer les différentes fonctions du système, et préparé conformément aux instructions du fabricant. Plusieurs assemblages peuvent se révéler nécessaires pour réaliser les différentes fonctions du système. Dans chaque direction, la longueur L de la longueur de goulotte ou de la longueur de conduit-profilé sortant de la zone fonctionnelle associée à la fonction du système est égale à la largeur W de la longueur de goulotte ou de la longueur de conduit-profilé, ou bien est égale à 250 mm, la valeur retenue étant la plus élevée des deux. La tolérance pour L est de $\pm 25 \text{ mm}$.

Les échantillons sont montés sur un support lisse et rigide, tel qu'un panneau de contreplaqué de 16 mm d'épaisseur, avec une distance minimale de 50 mm entre l'assemblage et le bord du support.

D'autres composants du système peuvent être inclus, si nécessaire, afin d'empêcher les mouvements. Ces autres composants du système sont les composants du système utilisés pour l'arrêt en bout des longueurs de goulotte ou des longueurs de conduit-profilé, s'ils existent. Lorsqu'il n'existe pas de tels composants du système, un composant du système choisi par le fabricant est utilisé.

Sans l'aide d'un outil, un effort manuel raisonnable est appliqué pour ouvrir le couvercle d'accès. L'effort raisonnable est destiné à simuler une action et une manipulation instinctive susceptibles de se produire.

Après l'essai, le couvercle d'accès doit rester bien fixé.

11 Propriétés électriques

11.1 Continuité électrique

11.1.1 Généralités

Les SG/SCP déclarés conformément à 6.5.1 doivent avoir une conductivité appropriée.

NOTE 1 Les SG/SCP, conçus de telle façon que les exigences de l'IEC 60364-5-54:2011 sont satisfaites, peuvent être utilisés comme une liaison équipotentielle et/ou un conducteur de protection.

NOTE 2 Des exigences supplémentaires pour l'utilisation d'un SG/SCP comme conducteur de protection sont à l'étude.

La conformité est vérifiée par les essais de 11.1.3 effectués après un conditionnement conformément à 11.1.2 sur des dispositions d'échantillon ayant une longueur minimale de 1 m en ligne médiane, chacun étant constitué d'une ou de deux longueurs de goulotte ou longueurs de conduit-profilé et du composant correspondant du système, le cas échéant.

Lorsque les connexions électriques comprennent des liaisons à vis, les liaisons à vis sont serrées en appliquant le couple spécifié par le fabricant. Dans le cas où le fabricant ne spécifie pas le couple, les 2/3 des valeurs du Tableau 4 s'appliquent.

11.1.2 Préparation et conditionnement

Toute la graisse est enlevée des parties à soumettre à essai, par nettoyage au white spirit avec un indice de kauri-butanol de 35 ± 5 . Les échantillons sont ensuite immergés pendant 10 min dans une solution aqueuse à 10 % de chlorure d'ammonium à une température de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. Sans séchage, mais toute goutte ayant été éliminée en secouant, les échantillons sont ensuite placés pendant 10 min dans une boîte contenant de l'air saturé en humidité à la température de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

Les échantillons doivent ensuite être séchés pendant 10 min dans une enceinte chauffante à une température de $100\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ puis sont laissés à la température ambiante pendant 24 h.

11.1.3 Essais d'impédance électrique

11.1.3.1 Généralités

Un courant de $25\text{ A} \pm 1\text{ A}$ à la fréquence nominale 50 Hz, provenant d'une source de courant alternatif ayant une tension à vide n'excédant pas 12 V, traverse les quatre dispositions d'échantillon de 11.1.3.2 à 11.1.3.5, et la chute de tension est mesurée.

11.1.3.2 Impédance de longueur de goulotte ou de longueur de conduit-profilé

L'essai est effectué sur un ou plusieurs des échantillons suivants, conformément à la déclaration du fabricant:

- longueur de conduit-profilé,
- longueur de socle de goulotte,
- longueur de couvercle d'accès de goulotte,
- longueur de goulotte.

La chute de tension ΔV est mesurée entre deux points convenables, comme représenté à la Figure 6a. L'impédance Z_1 est calculée en utilisant la formule suivante:

$$Z_1 = \frac{\Delta V}{I \times d_1} (\Omega/\text{m})$$

où

I correspond à l'intensité, et
 d_1 à la distance entre les deux points de mesure.

Z_1 ne doit pas être supérieure à la valeur déclarée.

11.1.3.3 Impédance d'une jonction

L'essai est effectué sur les échantillons suivants:

- deux longueurs de goulotte assemblées ou deux longueurs de conduit-profilé assemblées;
- une longueur de goulotte ou une longueur de conduit-profilé assemblée avec un autre composant du système.

La chute de tension ΔV est mesurée entre deux points convenables comme représenté à la Figure 6b, disposés chacun de part et d'autre de la jonction et distants d'au moins 50 mm de la zone de jonction. L'impédance Z_2 est calculée en utilisant la formule suivante:

$$Z_2 = \frac{\Delta V}{I} - d_2 \times Z_1 (\Omega)$$

où

Z_1 correspond à l'impédance de la longueur de goulotte ou de conduit-profilé correspondante calculée en 11.1.3.2;

Z_2 ne doit pas être supérieure à 50 mΩ.

11.1.3.4 Impédance de liaison entre un socle de goulotte et un couvercle d'accès

Si le fabricant déclare que le système procure une continuité électrique appropriée entre le socle et le couvercle d'accès pour une bonne mise à la terre, alors l'essai ci-dessous est effectué sur un des échantillons suivants:

- un couvercle d'accès ayant une longueur égale à la plus petite longueur de couvercle d'accès permise suivant les instructions du fabricant, monté sur un socle aussi long que le couvercle d'accès mais avec un minimum de 100 mm;
- un composant du système.

La chute de tension ΔV est mesurée entre les deux côtés de la liaison comme représenté à la Figure 6c. L'impédance Z_3 est calculée en utilisant la formule suivante:

$$Z_3 = \frac{\Delta V}{I} (\Omega)$$

Z_3 ne doit pas être supérieure à 50 mΩ.

11.1.3.5 Impédance de liaison de la borne ou terminaison de mise à la terre

L'essai est effectué sur les composants du système équipés ou destinés à être équipés d'une borne ou terminaison de mise à la terre.

La chute de tension ΔV est mesurée entre la borne ou terminaison de mise à la terre et un point séparé d'une distance d_3 comprise entre 10 mm et 20 mm à partir du bord de la borne ou terminaison de mise à la terre le long de la ligne de cheminement du courant, comme représenté à la Figure 6d. L'impédance Z_4 est calculée en utilisant la formule suivante:

$$Z_4 = \frac{\Delta V}{I} (\Omega)$$

Z_4 ne doit pas être supérieure à 50 mΩ.

11.2 Isolation électrique

11.2.1 Isolation solide

Les composants du système, qui forment une partie de l'enveloppe, des SG/SCP déclarés selon 6.6.2, doivent être capables de résister aux contraintes électriques susceptibles de se produire.

Les cloisons de protection internes, déclarées par le fabricant comme fournissant une isolation supplémentaire, doivent être capables de résister aux contraintes électriques susceptibles de se produire.

La conformité est vérifiée par les essais de 11.2.3 et 11.2.4 en utilisant le même échantillon, après conditionnement et préparation conformément à 11.2.2.

Pour les longueurs de goulotte et longueurs de conduit-profilé, les échantillons ont une longueur de $250 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$. Les autres composants du système sont soumis à essai en l'état de livraison. Lorsque des cloisons de protection internes sont déclarées par le fabricant comme fournissant une isolation supplémentaire, l'isolation solide est soumise à essai de la même manière que les composants du système faisant partie de l'enveloppe.

11.2.2 Conditionnement et préparation

Le traitement humide est effectué dans une enceinte humide avec une humidité relative comprise entre 91 % et 95 % à une température t maintenue à $\pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ de toute valeur commode entre $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ et $30 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Avant d'être placés dans l'enceinte humide, les échantillons sont portés à une température comprise entre t et $t + 4 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Ceci peut être obtenu en les maintenant à cette température pendant au moins 4 h avant le traitement humide.

Les échantillons sont maintenus dans l'enceinte pendant 120 h.

Immédiatement après le conditionnement, deux feuilles conductrices utilisées comme électrodes sont appliquées, l'une sur la surface extérieure de l'échantillon et l'autre sur la surface intérieure, pour obtenir une zone de recouvrement non inférieure à $2\,500 \text{ mm}^2$. Si les $2\,500 \text{ mm}^2$ ne peuvent pas être obtenus, la zone maximale de recouvrement possible est utilisée.

NOTE Les feuilles peuvent être plus petites que l'échantillon et déplacées ensemble de façon à soumettre à essai différentes zones de l'échantillon. Il n'est pas nécessaire de répéter l'essai sur des zones de l'échantillon ayant les mêmes caractéristiques.

Les feuilles sont poussées dans les coins et les emplacements similaires avec une force maximale de 10 N, de façon à obtenir un bon contact avec la surface, en utilisant le calibre d'essai 11 de l'IEC 61032:1997, si nécessaire après découpe de l'échantillon.

Une distance d'au moins 2 mm à partir des bords et des ouvertures est maintenue afin d'éviter un court-circuit entre les électrodes à travers l'air ou le long de la surface de l'échantillon.

11.2.3 Essai de résistance d'isolement

La résistance d'isolement est mesurée en appliquant entre les électrodes une tension continue de $500 \text{ V} \pm 25 \text{ V}$. Le mesurage est effectué $60 \text{ s} + (10/0) \text{ s}$ après l'application de la tension. La résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à $100 \text{ M}\Omega$.

11.2.4 Essai de rigidité diélectrique

Immédiatement après l'essai de 11.2.3, une tension de $(2 U_n + 1\,000)$ V, où U_n correspond à la tension assignée, de forme pratiquement sinusoïdale et de fréquence nominale 50 Hz, est alors appliquée entre les électrodes.

Au début, pas plus de la moitié de la tension est appliquée et celle-ci est portée à la tension d'essai aussi rapidement que possible mais sans surtension transitoire. La tension est maintenue pendant $5\text{ s} + (1/0)\text{ s}$.

Le transformateur à haute tension utilisé pour l'essai doit être conçu de telle façon que, lorsque les bornes de sortie sont mises en court-circuit après que la tension de sortie a été ajustée à la tension d'essai appropriée, le courant de sortie soit d'au moins 200 mA.

Le relais de surintensité ne doit pas se déclencher lorsque le courant de sortie est inférieur à 100 mA.

Il ne doit se produire ni contournement ni claquage pendant l'essai.

NOTE 1 La valeur efficace de la tension d'essai appliquée est mesurée avec une tolérance de $\pm 3\%$.

NOTE 2 Les décharges lumineuses sans chute de tension ne sont pas prises en compte.

12 Propriétés thermiques

12.1 Résistance à la chaleur

12.1.1 Généralités

Les composants non métalliques ou composites du système doivent avoir une résistance à la chaleur appropriée.

La conformité est vérifiée par les essais de 9.7, 9.9, 10.5, 12.1.2 et 12.1.3.

NOTE Pour les besoins des essais conformément à 12.1.2 et 12.1.3, les câbles et les conducteurs isolés ne sont pas considérés comme des parties transportant le courant.

12.1.2 Essai sur les composants non métalliques ou composites du système nécessaires pour maintenir en place les parties transportant le courant

Les composants non métalliques ou composites du système nécessaires pour maintenir en place les parties transportant le courant sont soumis à un essai à la bille au moyen de l'appareil représenté à la Figure 5.

Avant le début de l'essai, la bille et le support sur lequel doit être placé l'échantillon sont portés à la température spécifiée. La partie à soumettre à essai doit être placée sur une plaque métallique de 3 mm d'épaisseur en contact direct avec elle de façon à être maintenue pour supporter la force d'essai.

Lorsqu'il n'est pas possible d'effectuer l'essai sur l'échantillon, l'essai doit être effectué sur un morceau du même matériau d'au moins 2 mm d'épaisseur.

La surface de la partie à soumettre à essai est placée sur un plan horizontal et une bille d'acier de 5 mm de diamètre est pressée contre la surface avec une force de 20 N.

L'essai est effectué dans une enceinte chauffante à une température de $125\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$. Après 1 h, la bille est retirée de l'échantillon qui est ensuite refroidi en 10 s à la température ambiante, environ, par immersion dans de l'eau froide.

Le diamètre de l'empreinte due à la bille est mesuré et ne doit pas dépasser 2 mm.

12.1.3 Essai sur les composants non métalliques ou composites du système non nécessaires pour maintenir en place les parties transportant le courant

Les composants non métalliques ou composites du système non nécessaires pour maintenir en place les parties transportant le courant mais en contact avec elles, et les composants non métalliques ou composites du système qui maintiennent les parties du circuit de mise à la terre de protection, sont soumis à l'essai à la bille de 12.1.2 mais l'essai est effectué à la température de $70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

13 Danger du feu

13.1 Réaction au feu

13.1.1 Démarrage du feu

Les composants non métalliques du système et les composants composites du système susceptibles d'être exposés à une chaleur anormale due aux effets électriques et dont la détérioration pourrait compromettre la sécurité du système ne doivent pas être à l'origine d'un feu.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

L'essai au fil incandescent est effectué selon les Articles 4 à 10 de l'IEC 60695-2-11:2014 dans les conditions suivantes:

- pour les parties non métalliques ou composites de composants du système nécessaires pour maintenir en place les parties transportant le courant, par l'essai effectué à une température de 850 °C ;
- pour les parties non métalliques ou composites de composants du système non nécessaires pour maintenir en place les parties transportant le courant et les parties du circuit de mise à la terre, mais en contact avec celles-ci, par l'essai effectué à une température de 650 °C .

Les petites pièces, telles que les rondelles, ne sont pas soumises à l'essai du présent paragraphe.

Les essais ne sont pas effectués sur des parties en matériau céramique.

Il convient si possible que l'échantillon soit un composant complet du système.

Si l'essai ne peut pas être effectué sur un composant complet du système, une partie appropriée peut être découpée pour les besoins de l'essai.

L'essai est effectué sur un échantillon qu'il est permis de soumettre à essai en plus d'un point.

En cas de doute, l'essai doit être répété sur deux autres échantillons.

L'essai est effectué en appliquant le fil incandescent une fois pendant $30\text{ s} \pm 1\text{ s}$.

L'échantillon est considéré comme ayant satisfait à l'essai au fil incandescent si:

- a) il n'y a pas d'allumage; ou
- b) toutes les situations suivantes s'appliquent lorsqu'un allumage apparaît:

- i) les flammes ou l'incandescence de l'échantillon s'éteignent dans les 30 s après le retrait du fil incandescent, c'est-à-dire $t_E \leq t_A + 30$ s; et
- ii) la couche spécifiée placée sous l'échantillon d'essai ne s'enflamme pas.

13.1.2 Contribution au feu

Les composants non métalliques du système et les composants composites du système ne doivent pas contribuer au feu activement.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

L'essai au fil incandescent est effectué conformément aux Articles 4 à 10 de l'IEC 60695-2-11:2014 sur toutes les parties dans les conditions spécifiées en 13.1.1 à une température de 650 °C.

Les parties qui ont déjà été soumises à essai à 650 °C ou à 850 °C conformément à 13.1.1 ne sont pas soumises à essai une nouvelle fois à cette température.

Les petites pièces et les parties en matériau céramique ne sont pas soumises à essai.

13.1.3 Propagation du feu

Les SG/SCP non propagateurs de la flamme déclarés selon 6.4.2 doivent soit ne pas s'enflammer, soit, s'ils s'enflament, ne pas continuer à brûler lorsque la source d'inflammation est retirée.

Un composant non métallique du système ou un composant métallique du système, revêtu d'une peinture ou de toute autre substance susceptible d'affecter sa résistance à la propagation de la flamme, doit être considéré comme un composant composite et soumis à essai en conséquence.

La conformité est vérifiée:

- pour les longueurs de goulotte ou les longueurs de conduit-profilé en matériau non métallique ou composite, par l'essai suivant,
- pour les autres composants du système en matériau non métallique ou composite, par l'essai de 13.1.1 à une température de 650 °C.

Les composants du système, qui ont déjà été soumis à essai à 650 °C ou à 850 °C conformément à 13.1.1, ne sont pas soumis à essai une nouvelle fois à cette température.

L'essai est effectué sur une longueur de 675 mm ± 10 mm. Si des cloisons ne font pas partie intégrante des échantillons, une cloison doit être montée sur la longueur de goulotte ou la longueur de conduit-profilé. D'autres pièces peuvent être ajoutées à l'échantillon à la demande du fabricant.

L'essai est réalisé en utilisant le brûleur spécifié dans l'IEC 60695-11-2.

L'échantillon est placé comme représenté à la Figure 3 dans une enveloppe métallique rectangulaire avec une face avant ouverte, comme représenté à la Figure 4, dans une zone sans courant d'air. Il doit être attaché aux deux extrémités afin d'empêcher une déformation ou un mouvement de l'échantillon lui-même sous l'application de la flamme.

Le brûleur est positionné de telle façon que l'axe forme un angle de 45° ± 2° avec la verticale. La flamme est appliquée à l'échantillon de telle façon que la distance entre le haut du brûleur et l'échantillon, mesurée le long de l'axe du tube du brûleur, soit de 100 mm ± 10 mm, et que l'axe de la flamme coupe la surface de l'échantillon en un point à 100 mm ± 5 mm au-dessus de l'extrémité supérieure de l'attache inférieure. L'extrémité supérieure de l'attache inférieure

se situe $500 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ au-dessus de la surface interne inférieure de l'enveloppe, comme représenté à la Figure 3.

La surface interne inférieure de l'enveloppe doit être recouverte d'une planche de bois blanc tendre d'environ 10 mm d'épaisseur, elle-même recouverte d'une simple couche de papier de soie.

L'échantillon est soumis à l'exposition à la flamme pendant $60 \text{ s} \pm 2 \text{ s}$.

L'échantillon est considéré comme ayant satisfait à l'essai si:

- il ne s'enflamme pas; ou si
- en cas d'inflammation, les trois conditions suivantes sont remplies:
 - 1) la flamme s'éteint dans les 30 s après retrait de la flamme d'essai;
 - 2) il n'y a pas d'inflammation du papier de soie ou de roussissement de la planche;
 - 3) après essuyage de l'échantillon, il n'y a pas de trace de combustion ou de carbonisation à moins de 50 mm en dessous de l'extrémité inférieure de l'attache supérieure.

13.1.4 Caractéristiques supplémentaires de réaction au feu

A l'étude.

13.2 Résistance au feu

A l'étude.

14 Influences externes

14.1 Degrés de protection procurés par l'enveloppe

14.1.1 Généralités

Les SG/SCP, lorsqu'ils sont assemblés et installés conformément aux instructions du fabricant, doivent procurer une protection appropriée conformément à la classification déclarée par le fabricant avec un minimum de IP20.

La conformité est vérifiée par les essais de 14.1.2, 14.1.3 et 14.1.4.

Le système déclaré par le fabricant est soumis à essai dans les positions d'installation les plus défavorables, en accord avec les instructions du fabricant. Chaque assemblage est constitué d'une ou plusieurs longueurs de goulotte ou longueurs de conduit-profilé de $250 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ et du composant du système approprié, s'il existe, pour réaliser les différentes fonctions du système. Plus d'un assemblage peut se révéler nécessaire pour réaliser les différentes fonctions du système. Lorsque cela est nécessaire, les extrémités ouvertes de l'assemblage sont obturées ou ne font pas partie de l'essai.

Le traitement de vieillissement suivant est effectué avant les essais de 14.1.2, 14.1.3 et 14.1.4, sur des assemblages comprenant un composant non métallique du système ou un composant composite du système.

Les assemblages sont placés dans une enceinte chauffante pendant $168 \text{ h} \pm 4 \text{ h}$ à la température maximale d'usage déclarée par le fabricant conformément au Tableau 3, avec une tolérance de $\pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Les assemblages sont ensuite retirés de l'enceinte et maintenus à la température de la pièce pendant au moins 24 h.

Les assemblages conçus pour être ouverts sont ouverts et fermés cinq fois.

14.1.2 Protection contre la pénétration de corps solides étrangers

L'assemblage est soumis à essai conformément à l'essai approprié de l'IEC 60529:1989. Pour le chiffre 5, la catégorie 2 s'applique.

L'assemblage soumis à essai pour les chiffres 5 ou 6 satisfait à l'essai s'il n'y a pas de pénétration de poussière visible à la vision normale ou corrigée sans grossissement.

14.1.3 Protection contre la pénétration de l'eau

L'assemblage est soumis à essai conformément à l'essai approprié de l'IEC 60529:1989. Pour les chiffres 3 et 4, la rampe oscillante conformément à la Figure 4 de l'IEC 60529:1989 est utilisée, à moins que les dimensions de l'assemblage n'impliquent l'utilisation de la pomme d'arrosage conforme à la Figure 5 de l'IEC 60529:1989.

L'assemblage soumis à essai pour les chiffres 1 et supérieurs satisfait à l'essai s'il n'y a pas de pénétration d'eau en quantité dangereuse.

La quantité, en mm³, est considérée comme non dangereuse si le volume d'eau qui a pénétré dans l'assemblage est inférieur à:

$5 \times 10^{-3} \times \text{section transversale (mm}^2) \times [250 \text{ (mm)} \times \text{nombre de longueurs de goulotte ou longueurs de conduit-profilé} + \text{la longueur (mm) suivant la ligne médiane du composant approprié du système, s'il existe}]$.

La mesure du volume d'eau est faite à l'aide d'une seringue après avoir essuyé l'extérieur de l'assemblage et retiré avec précaution les couvercles d'accès, s'il y en a.

14.1.4 Protection contre l'accès aux parties dangereuses

L'assemblage est soumis à essai conformément à l'essai approprié de l'IEC 60529:1989.

Le calibre ne doit pas pénétrer l'espace utilisé pour l'arrangement des circuits.

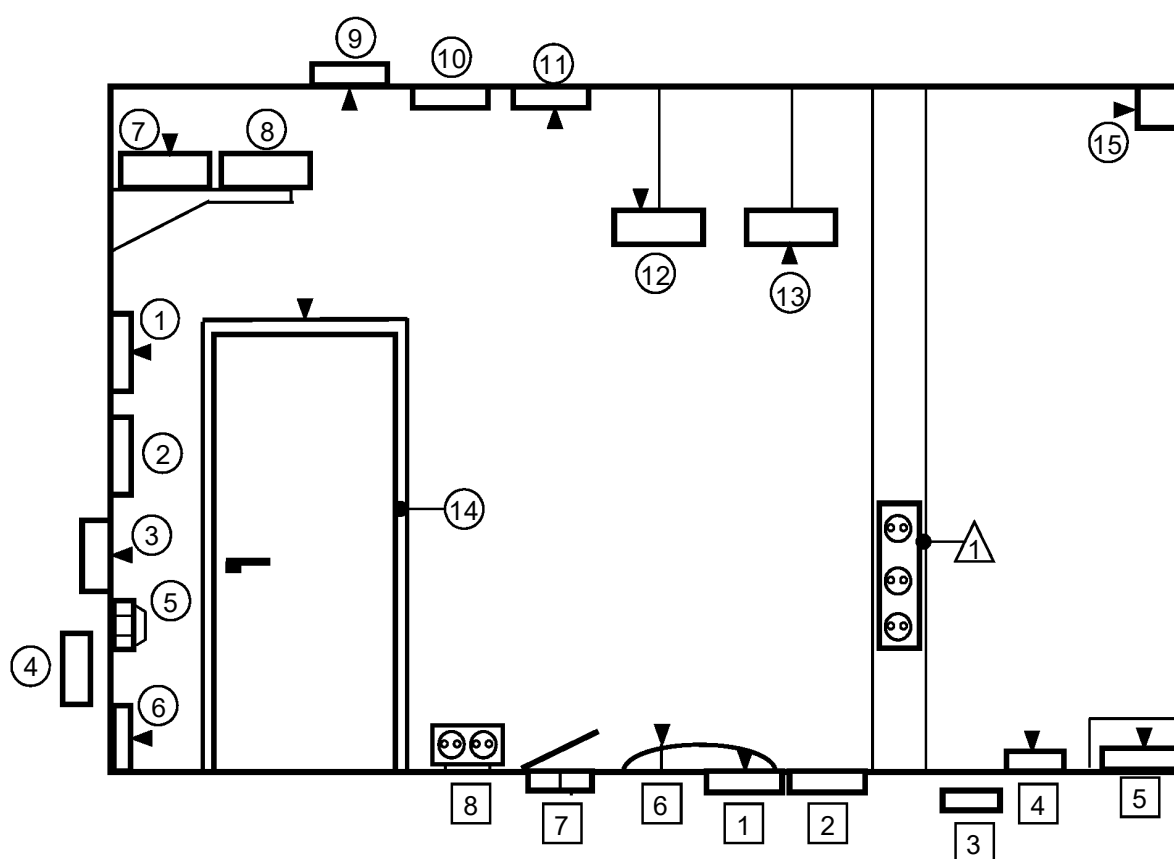
14.2 Protection contre les substances corrosives ou polluantes

A l'étude.

15 Compatibilité électromagnétique

En usage normal, les produits couverts par le présent document sont passifs au sens des influences électromagnétiques (émission et immunité).

NOTE Lorsque des produits couverts par le présent document sont installés en tant que partie d'une installation électrique, l'installation peut émettre des signaux électromagnétiques ou peut subir leur influence. Le degré d'influence dépend de la nature de l'installation dans son environnement de fonctionnement et de l'appareillage raccordé par le câblage.



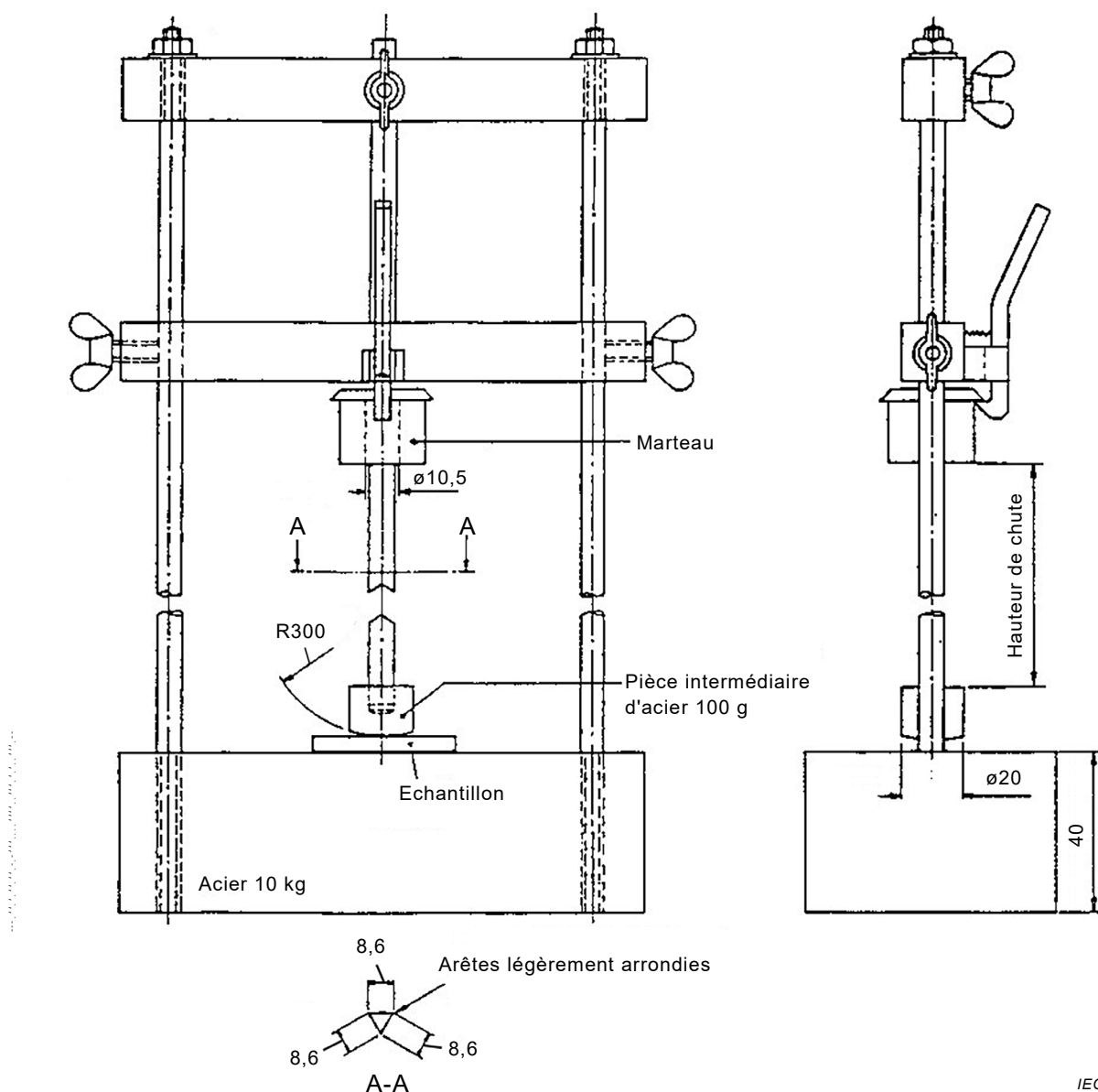
IEC

SG

NOTE L'Annexe A donne une explication des chiffres utilisés dans cette figure.

**Figure 1 – Types et usages des systèmes de goulottes (SG)
et des systèmes de conduits-profilés (SCP)**

Dimensions en millimètres



IEC

Ce schéma n'est pas destiné à déterminer la conception, excepté en ce qui concerne les dimensions indiquées.

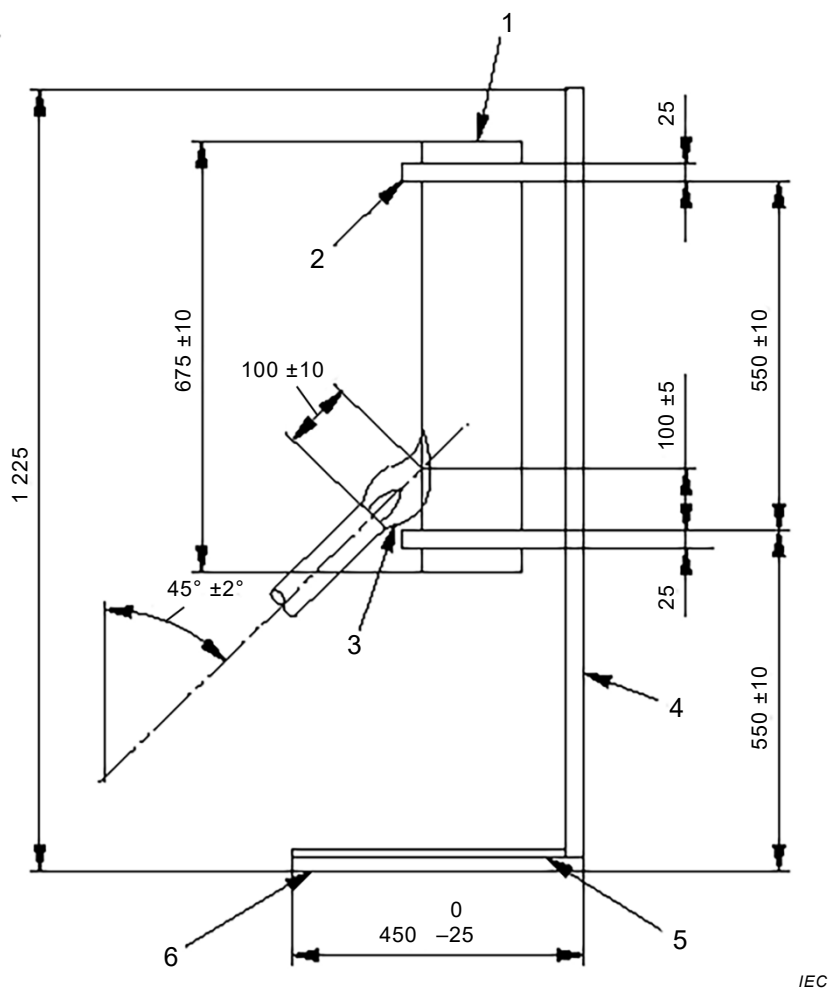
NOTE 1 La plaque de base de 40 mm d'épaisseur peut être remplacée par deux plaques de 20 mm d'épaisseur.

NOTE 2 Les tolérances non spécifiées correspondent à celles de la classe m de l'ISO 2768-1.

NOTE 3 Dimensions en mm.

Figure 2 – Exemple d'appareil d'essai de choc

Dimensions en millimètres



IEC

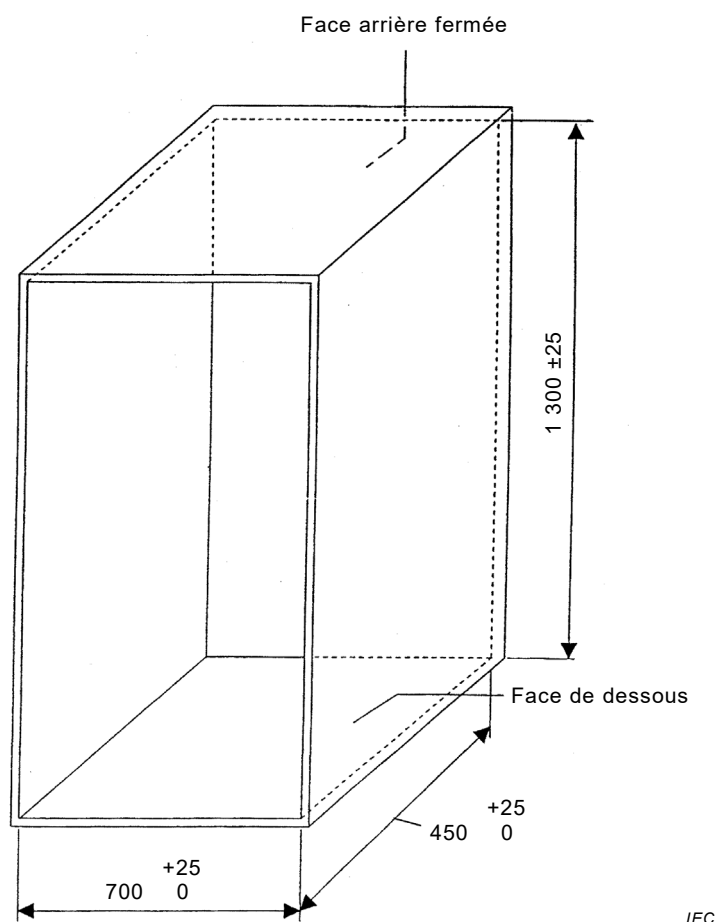
Légende

- 1 échantillon placé au centre dans le plan horizontal
- 2 attache
- 3 flamme
- 4 face arrière
- 5 papier de soie
- 6 planche de bois blanc tendre, épaisseur 10 mm, largeur = 700^{+0}_{-25}

Ce schéma n'est pas destiné à déterminer la conception, excepté en ce qui concerne les dimensions indiquées.

Figure 3 – Disposition pour l'essai de résistance à la propagation de la flamme

Dimensions en millimètres

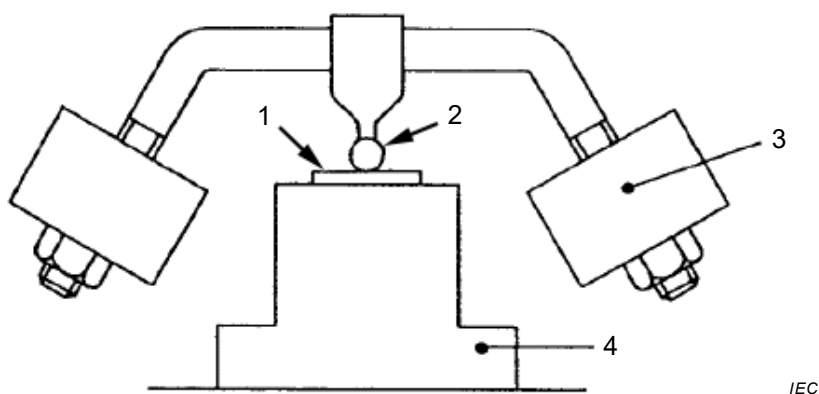


Toutes les dimensions correspondent aux dimensions intérieures de l'enveloppe.

Matériau : métal.

Ce schéma n'est pas destiné à déterminer la conception, excepté en ce qui concerne les dimensions indiquées.

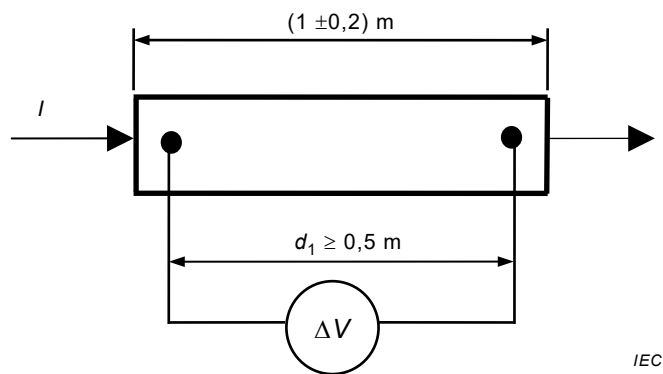
Figure 4 – Enveloppe pour l'essai de résistance à la propagation de la flamme



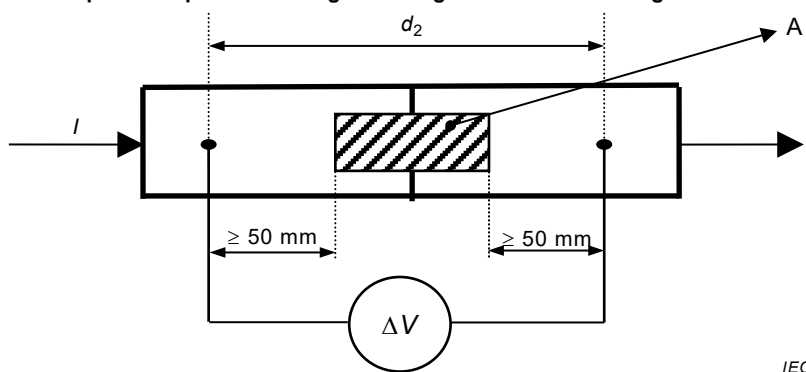
Légende

- 1 échantillon d'essai
- 2 bille
- 3 masse
- 4 support

Figure 5 – Appareil d'essai à la bille



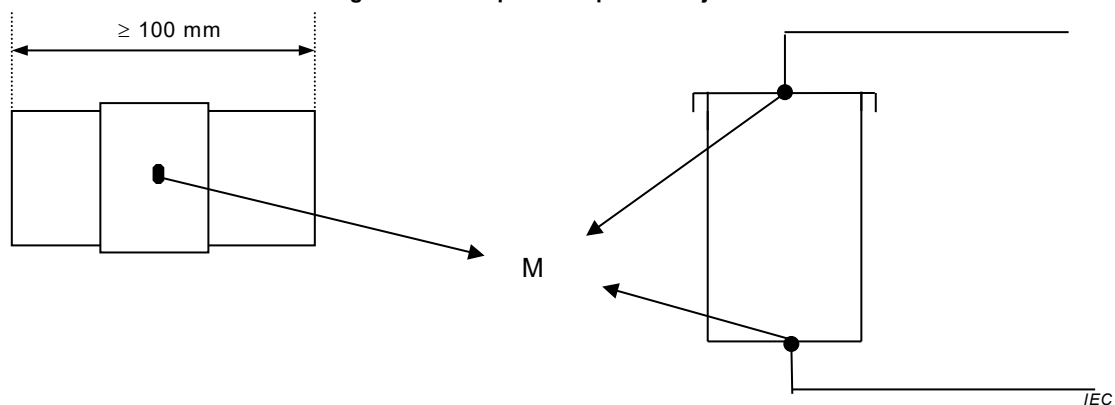
IEC

Légende ΔV chute de tension I intensité d_1 distance entre les deux points de mesure**Figure 6a – Disposition pour une longueur de goulotte ou une longueur de conduit-profilé**

IEC

Légende

A zone de jonction

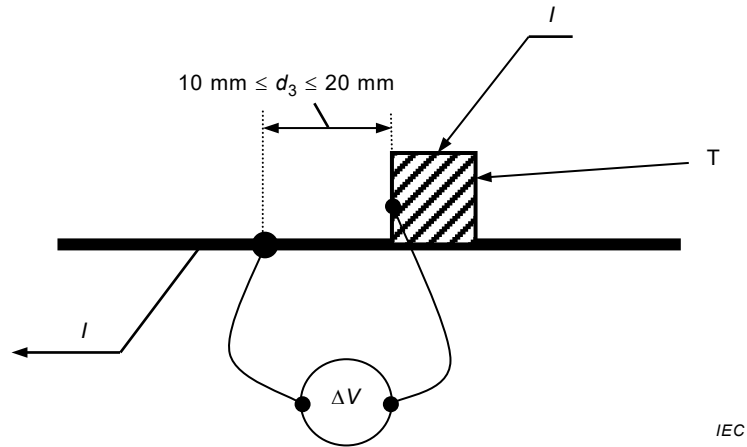
 ΔV chute de tension I intensité d_2 distance entre les deux points de mesure**Figure 6b – Disposition pour une jonction**

IEC

Légende

M point de mesure au centre de la surface

Figure 6c – Disposition pour la connexion entre un socle de goulotte et un couvercle d'accès

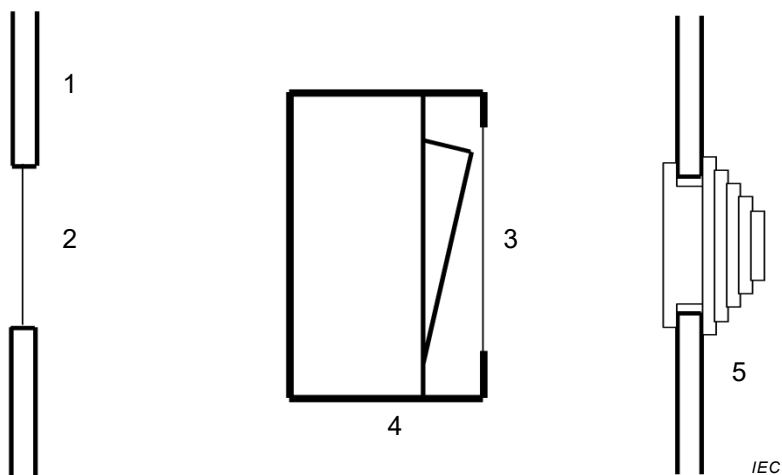


Légende

- T borne ou terminaison
- ΔV chute de tension
- I intensité
- d_3 distance entre les deux points de mesure

Figure 6d – Disposition pour la borne ou terminaison de mise à la terre

Figure 6 – Disposition pour les essais d'impédance électrique

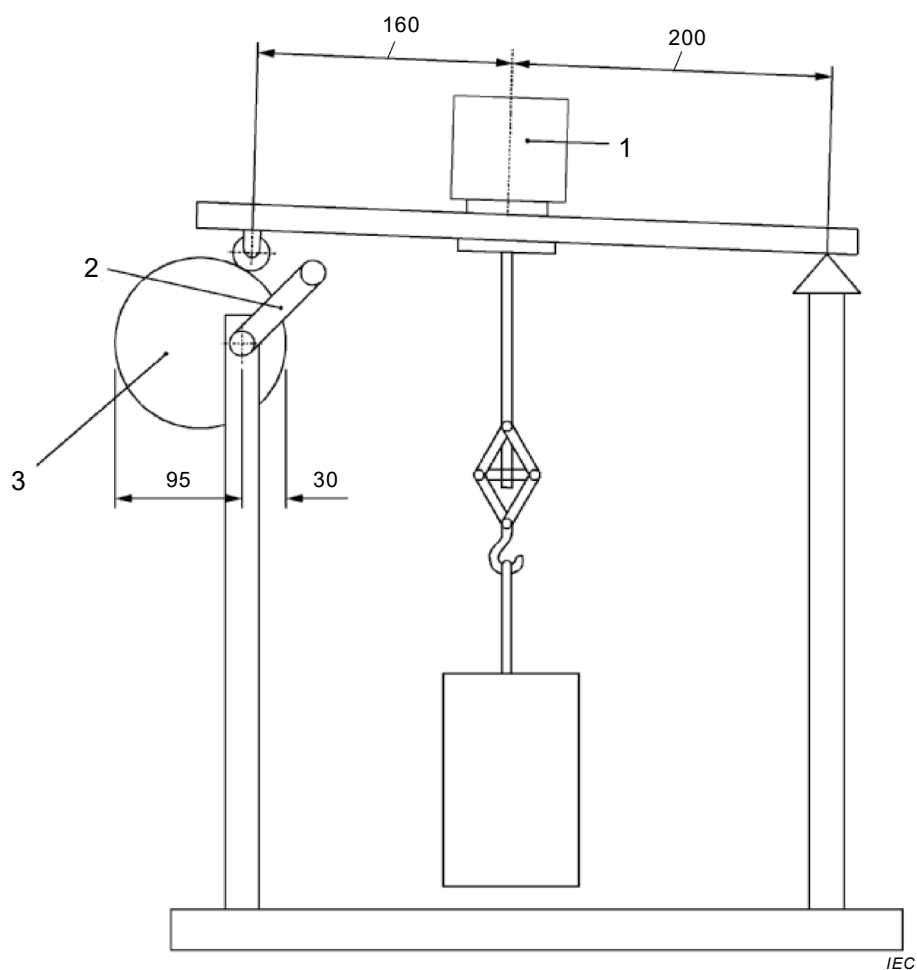


Légende

- 1 paroi de composant du système
- 2 membrane d'entrée
- 3 membrane de protection
- 4 interrupteur
- 5 passe-fil

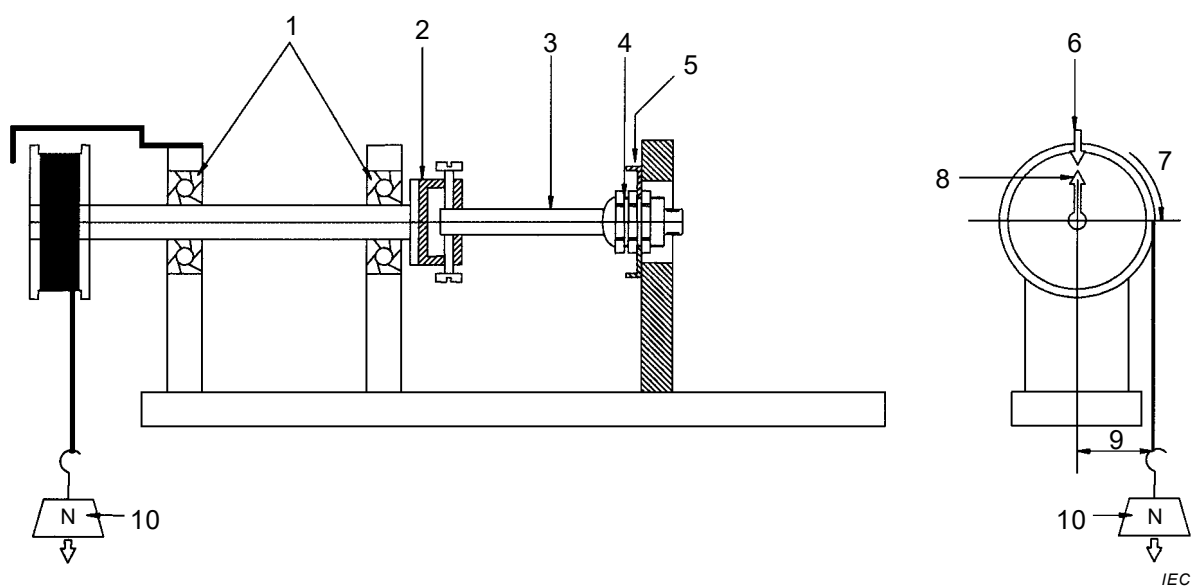
Figure 7 – Exemples de membranes et de passe-fil

Dimensions en millimètres

**Légende**

- 1 ancrage de câble
- 2 manivelle
- 3 excentrique

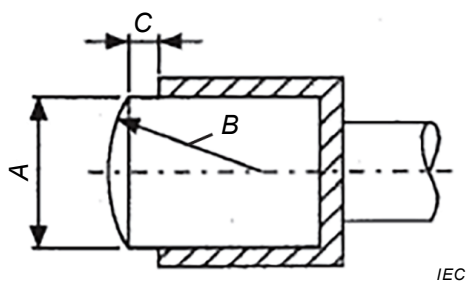
Figure 8 – Appareil type pour l'essai de résistance de l'ancrage de câble à la force de traction



Légende

- | | | | |
|---|---|----|-----------------------------|
| 1 | roulements permettant une rotation aisée | 6 | indicateur de rotation fixe |
| 2 | dispositif de fixation du mandrin d'essai | 7 | sens de rotation |
| 3 | mandrin d'essai | 8 | indicateur de rotation |
| 4 | échantillon | 9 | rayon |
| 5 | plaque de fixation de l'échantillon (interchangeable) | 10 | charge |

Figure 9 – Appareil type pour l'essai de résistance de l'ancrage de câble à la force de torsion



Légende

- | | | |
|---|--|--------------|
| A | diamètre du piston | (20 ± 1) mm |
| B | rayon de la tête de piston | (20 ± 1) mm |
| C | écart entre la tête de piston et le cylindre | (2 ± 1-0) mm |

Figure 10 – Piston pour l'essai de durabilité du marquage

Annexe A (informative)

Types de systèmes de goulottes (SG) et de systèmes de conduits-profilés (SCP)

Les types de SG et SCP sont donnés dans le Tableau A.1, le Tableau A.2 et le Tableau A.3.

Tableau A.1 – Types de SG et SCP pour installation au mur et au plafond

Référence dans un cercle dans la Figure 1	Type	Destination	Montage
1, 7, 11, 12, 13, 14, 15	SG	Conducteurs isolés, câbles	En saillie sur mur et plafond, montage horizontal ou vertical sur les murs, suspendu au plafond
5	SG	Conducteurs isolés, câbles, appareillage (interrupteurs, socles de prises de courant, disjoncteurs, etc.)	En saillie sur mur et plafond, montage horizontal ou vertical sur les murs
3, 9	SG	Conducteurs isolés, câbles	Encastré dans le mur et le plafond, montage horizontal ou vertical dans les murs
Non représenté	SG	Conducteurs isolés, câbles, appareillage (interrupteurs, socles de prises de courant, disjoncteurs, etc.)	Encastré dans le mur et le plafond, montage horizontal ou vertical dans les murs
6	Plinthe SG	Conducteurs isolés, câbles	En saillie sur mur et plafond
Non représenté	Plinthe SG	Conducteurs isolés, câbles, appareillage (interrupteurs, socles de prises de courant, disjoncteurs, etc.)	En saillie sur mur et plafond
2, 8, 10	SCP	Conducteurs isolés, câbles	En saillie sur mur et plafond, montage horizontal ou vertical sur les murs, suspendu au plafond
4	SCP	Conducteurs isolés, câbles	Noyé dans le mur et le plafond, montage horizontal ou vertical dans les murs

Tableau A.2 – Types de SG et SCP pour installation au sol

Référence dans un rectangle dans la Figure 1	Type	Destination	Montage
1	SG	Conducteurs isolés, câbles	Encastré dans le sol
4, 6	SG	Conducteurs isolés, câbles	En saillie sur le sol
5	SG	Conducteurs isolés, câbles	En faux plancher
2	SCP	Conducteurs isolés, câbles	Encastré dans le sol
3	SCP	Conducteurs isolés, câbles	Noyé dans le sol
7	Bloc de distribution électrique	Appareillage	Encastré dans le sol
8	Bloc de distribution électrique	Appareillage	En saillie sur le sol

**Tableau A.3 – Type de SG et SCP pour installation
entre deux surfaces opposées**

Référence dans un triangle dans la Figure 1	Type	Destination	Montage
1	Colonnes de service	Conducteurs isolés, câbles, appareillage (interrupteurs, socles de prises de courant, disjoncteurs, etc.)	Entre sol et plafond

Annexe B (normative)

Code IK pour les SG/SCP

Le fabricant peut déclarer le code IK du SG/SCP conformément à l'IEC 62262 dans les conditions suivantes.

Le code déclaré doit être au minimum IK04.

L'essai doit être effectué à la température ambiante en utilisant un marteau pendulaire.

Avant l'essai, les composants non métalliques du système et les composants composites du système sont vieillis à la température déclarée selon le Tableau 3, avec une tolérance de ± 2 °C, pendant 168 h sans interruption.

Les conditions de montage, d'assemblage et de positionnement des échantillons, le nombre de chocs et leurs points d'application ainsi que la sanction de l'essai sont décrits dans la Partie appropriée de l'IEC 61084-2, dans l'essai de choc pour l'installation et l'usage.

Bibliographie

- [1] IEC 60050-195:1998, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 195: Mise à la terre et protection contre les chocs électriques*
 - [2] IEC 60050-441:1984, *Vocabulaire Electrotechnique International – Appareillage et fusibles*
 - [3] IEC 60050-826:2004, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 826: Installations électriques*
 - [4] IEC 60364-5-54:2011, *Installations électriques basse tension – Partie 5-54: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Installations de mise à la terre et conducteurs de protection*
 - [5] IEC 62262:2002, *Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (Code IK)*
-

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch