

TECHNICAL REPORT

RAPPORT TECHNIQUE

Electrical accessories – Harmonization of general rules

Petit appareillage – Harmonisation des règles générales

With IEC Norm.com: Click to view the full PDF of IEC/TR 61916:2009



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2009 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: 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.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

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

- Electropedia: www.electropedia.org

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

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

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

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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 CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

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

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

TECHNICAL REPORT

RAPPORT TECHNIQUE

Electrical accessories – Harmonization of general rules

Petit appareillage – Harmonisation des règles générales

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

T

ICS 29.120

ISBN 978-2-88910-587-8

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 General requirements	8
4 Resistance to heat.....	8
4.1 Requirements.....	8
4.2 Tests.....	9
5 Screws, current-carrying parts and connections (electrical and mechanical).....	10
5.1 Definitions	10
5.1.1 Thread-forming screw.....	10
5.1.2 Thread-cutting screw	10
5.2 Requirements.....	11
5.3 Tests.....	13
6 Resistance to abnormal heat and to fire.....	14
6.1 Requirements.....	14
6.2 Glow-wire flammability test for end-products, IEC 60695-2-11.....	14
6.2.1 Purpose and principle.....	14
6.2.2 Test specimens	14
6.2.3 Test method	15
6.2.4 Relevance of test data.....	15
7 Resistance of insulating materials to tracking	15
7.1 Requirements.....	15
7.2 Tracking index test, IEC 60112.....	15
7.2.1 Purpose and principle.....	15
7.2.2 Definitions	16
7.2.3 Test method	16
7.2.4 Repeatability and reproducibility.....	16
7.2.5 Relevance of test data.....	16
8 Resistance to rusting.....	17
8.1 Requirements.....	17
8.2 Test.....	17
9 Legibility, durability and indelibility of marking	17
9.1 Requirements.....	18
9.2 Test.....	18
10 Screw-type terminals for connecting conductors	18
11 Criteria for tests in accessory standards.....	18
12 Tolerances	18
13 Mechanical strength	19
13.1 Impact.....	19
13.2 Free fall.....	19
14 Appropriate dimensioning of insulation distances.....	19
14.1 General information.....	19
14.2 What about the importance of pollution degrees (PDs) in IEC 60664-1	20

14.2.1 How to read IEC 60664-1 table 2 and 7 for the dimensioning of clearances	20
14.2.2 How to read IEC 60664-1 table 4 for the dimensioning of creepage distances	21
Figure 1 – Thread-forming screw	10
Figure 2 – Thread-cutting screw	10
Table 1 – Torque per thread diameter	13

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC TR 61916:2009

Withdrawing

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICAL ACCESSORIES –
HARMONIZATION OF GENERAL RULES**

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.

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. However, a technical committee may propose the publication of a technical report when it has collected data of a different kind from that which is normally published as an International Standard, for example "state of the art".

IEC 61916, which is a technical report, has been prepared by IEC technical committee 23: Electrical accessories.

The second edition cancels and replaces the first edition published in 1998 and constitutes a technical revision. The main technical changes with regard to the previous edition are as follows:

- Updated reference standards.
- Introduction of appropriate dimensioning of insulation distances criteria.
- Interpretation on glow wire test.
- Indication of standard conditions for operation in service.

- Modification of Clauses 6 and 7 by including an explanatory introduction concerning how to apply the relevant tests and a simple reference to the horizontal standard.
- Modification of Clause 12: Tolerances.

The text of this technical report is based on the following documents:

Enquiry draft	Report on voting
23/469/DTR	23/478B/RVC

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

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

In this standard the following print types are used:

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

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

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

INTRODUCTION

The purpose of this Technical Report is to have harmonized rules on the same subjects in all the Standards published by TC 23 and its subcommittees, in order to give coordinated indications to subcommittees when making their standards.

These recommendations are meant as a guide. Consequently, subcommittees, according to their own particularities, may use whole or part of the document which is not meant to be compulsory.

In publishing these recommendations, TC 23 wishes to spread the information so that other committees of the IEC may use these recommendations, if necessary.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC TR 61916:2009

Withd 2009

ELECTRICAL ACCESSORIES – HARMONIZATION OF GENERAL RULES

1 Scope

This technical report provides recommendations and test requirements applicable to electrical accessories. It aims to harmonize general rules for the preparation of international standards in this field. It gives to that effect recommendations which are intended to be used as a guide.

2 Normative references

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

IEC 60068-2-31: 2008, *Environmental testing – Part 2-31: Tests. Test Ec: Rough handling shocks, primarily for equipment-type specimens*

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

IEC 60112:2003, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*

IEC 60228:2004, *Conductors of insulated cables*

IEC 60664-1: 2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60664-4 :2005, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 4: Consideration of high-frequency voltage stress*

IEC 60664-5:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 5: Comprehensive method for determining clearances and creepage distances equal to or less than 2 mm*

IEC 60669-1:1998, *Switches for household and similar fixed-electrical installations – Part 1: General requirements*
Amendment 1 (1999)
Amendment 2 (2006)

IEC 60695-2-10:2000, *Fire hazard testing – Part 2-10: Glowing/hot-wire based test methods - Glow-wire apparatus and common test procedure*

IEC 60695-2-11:2000, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods - Glow-wire flammability test method for end-products*

IEC 60695-10-2:2003, *Fire hazard testing - Part 10-2: Abnormal heat - Ball pressure test*

IEC 60898-1:2002, *Electrical accessories – Circuit breakers for overcurrent protection for household and similar installations – Part 1: Circuit-breakers for a.c. operation*
Amendment 1 (2002) and 2 (2003)

IEC 60998-1:2002, *Connecting devices for low voltage circuits for household and similar purposes – Part 1: General requirements*

IEC 60998-2-1:2002, *Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes – Part 2-1: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screw-type clamping units*

IEC 60999 (all parts), *Connecting devices – Electrical copper conductors – Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units*

IEC/TR 62062: 2002, *Results of the Round Robin series of tests to evaluate proposed amendment to IEC 60112*

IEC Guide 104: *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications*

ISO 1456:2009, *Metallic and other inorganic coatings – Electrodeposited coatings of nickel, nickel plus chromium, copper plus nickel and of copper plus nickel plus chromium*

ISO 2081:2008, *Metallic and other inorganic coatings – Electroplated coatings of zinc with supplementary treatments on iron or steel*

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

3 General requirements

This guidance is applicable to the relevant clause(s) of a TC 23 standard covering general requirements and/or scope.

Before tests, the specimen is stored for at least 24 h in an atmosphere having a temperature between 15 °C and 35 °C and relative humidity between 45 % and 75 %, except for the test of Clause 7 where IEC 60112 applies.

Accessories shall be so designed and constructed so that, in normal use, their performance is reliable and safe for the user and the surroundings.

Standard conditions for operation in service for electrical accessories complying with the existing standards should be suitable for use at ambient temperatures not normally exceeding + 40 °C, but their average over a period of 24 h does not exceed +35 °C, with a lower limit of the ambient air temperature of –5 °C.

4 Resistance to heat

This guidance is applicable to the relevant clause(s) of a TC 23 standard covering requirements and tests to determine the resistance to heat of accessories.

NOTE These recommendations are in accordance with IEC 60669-1 (1998) + Amd. 1 (1999) + Amd. 2 (2006).

The text includes two subclauses:

- Requirements (4.1)
- Tests (4.2)

For editing purposes the order and the numbers may be altered if necessary.

4.1 Requirements

Accessories including enclosures, if any, shall be sufficiently resistant to heat.

Compliance is checked by the tests of 4.2.

4.2 Tests

Verification of resistance to heat

- a) *for surface mounting boxes, separable covers, separable cover plates and separable frames by the test of 4.2.3;*
- b) *for accessories, with the exception of the parts, if any, covered by 1), by the tests of 4.2.1, 4.2.2 and, with the exception for the accessories made from natural or synthetic rubber or a mixture of both, by the test of 4.2.3.*

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

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

After the test and after the specimens have been allowed to cool down to approximately room temperature, there shall be no access to live parts which are normally not accessible when the specimens are mounted as in normal use, even if probe B of IEC 61032 is applied with a force not exceeding 5 N.

After the test, markings shall still be legible.

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

4.2.2 *Parts of insulating material necessary to retain current-carrying parts and parts of the earthing circuit in position are subjected to a ball-pressure test according to IEC 60695-10-2, except that the insulating parts necessary to retain the earthing terminals in a box shall be tested instead to the test as specified in 4.2.3.*

A current carrying part or a part of the earthing circuit retained by a mechanical means is considered to be retained in position. The use of grease or the like is not considered to be mechanical means.

In case of doubt, to determine whether an insulating material is necessary to retain current carrying parts and parts of the earthing circuit in position, the specimen is examined without conductors while held in all positions with the insulating material in question removed.

Before the test is started, the ball and the support on which the specimen 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.

NOTE When it is not possible to carry out the test on the specimens, the test should be carried out on a piece at least 2 mm thick which is cut out of the specimen. If this is not possible, up to and including four layers, each cut out of the same specimen, may be used, in which case the total thickness of the layers should be not less than 2,5 mm.

The test load and the supporting means shall be placed within the heating cabinet for a sufficient time to ensure that they have attained the stabilized testing temperature before the test commences.

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

After $60\text{ }^{+2}_{-0}\text{ min}$, the ball is removed from the specimen which is then cooled and treated according to Clause 7 of IEC 60695-10-2.

The diameter of the impression caused by the ball is measured in accordance with IEC 60695-10-2 and shall not exceed 2 mm.

4.2.3 Parts of insulating material not necessary to retain current-carrying parts and parts of the earthing circuit in position, even though they are in contact with them, are subjected to a ball pressure test in accordance with 4.2.2, but the test is made at a temperature of $70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ or $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ plus the highest temperature rise determined for the relevant part during the test of clause "Temperature rise test", whichever is the higher.

5 Screws, current-carrying parts and connections (electrical and mechanical)

This guidance is applicable to the relevant clause(s) of a TC 23 standard covering the requirements and tests of screws, current-carrying parts and connections (electrical and mechanical) of accessories.

NOTE These recommendations are in accordance with IEC 60669-1 (1998) + Amd. 1 (1999) + Amd. 2 (2006).

The text includes three subclauses as follows:

- Definitions (5.1)
- Requirements (5.2)
- Tests (5.3)

For editing purposes, the order and numbers may be altered, if necessary.

5.1 Definitions

5.1.1 Thread-forming screw

A tapping screw having an uninterrupted thread which by screwing-in forms a thread by displacing material in the cavity.

An example of a thread-forming screw is shown in Figure 1.

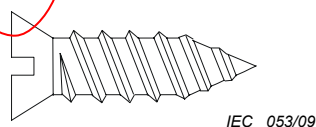


Figure 1 – Thread-forming screw

5.1.2 Thread-cutting screw

A screw having an interrupted thread which, by screwing-in, makes a thread by removing material from the cavity.

An example of thread-cutting screw is shown in Figure 2.

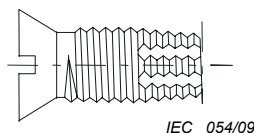


Figure 2 – Thread-cutting screw

5.2 Requirements

5.2.1 Connections, electrical or mechanical, using screws and nuts, shall withstand the mechanical stresses occurring in normal use.

Screws and nuts which transmit contact pressure shall be of metal and shall be in engagement with a metal thread. Screws and nuts which are operated when mounting an accessory during installation, and/or which are likely to be operated during the life of the accessory, shall be in engagement with a metal thread.

Screws for connecting external conductors shall not be tapping screws.

Screws and nuts operated when mounting the accessory during installation, and/or which are likely to be operated during the life of the accessory, shall not be of the thread cutting type.

NOTE 1 Screws and nuts which are operated when mounting the accessory include screws for fixing cover of cover plates, etc., but not connecting means for screwed conduits and screws for fixing the base of the accessory.

Compliance is checked by inspection and by the test of 5.3.

NOTE 2 Attention is drawn to the fact that screwed connections also have to comply with the requirements applicable to the accessory.

5.2.2 For screws in engagement with a thread of insulating material and screws of insulating material, which are used for the installation of the accessory and/or which are likely to be operated during the life of the accessory, correct introduction of the screw into the screw hole or nut shall be ensured.

Screws of insulating materials shall not be used in cases when the replacement with metal screws could impair the insulation of the accessory.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

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

5.2.3 Screws and rivets intended to be used for electrical connections and screws and rivets intended to be used for mechanical connection, shall be locked against loosening or turning.

Compliance is checked by inspection and manual test.

NOTE Spring washers may provide satisfactory locking. For rivets, a non-circular shank or an appropriate notch may be sufficient. Sealing compound which softens on heating provides satisfactory locking only for screw connections not subjected to torsion in normal use.

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

Compliance is checked by inspection.

NOTE The suitability of the material is considered as regards the stability of the dimensions.

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

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

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

- copper;
- an alloy containing at least 58 % copper for parts that are worked cold or at least 50 % copper for other parts;
- stainless steel containing at least 13 % chromium and not more than 0,09 % carbon;
- steel provided with an electroplated coating of zinc according to ISO 2081, the coating having a thickness of at least:
 - 5 µm (ISO service condition 1) for ordinary equipment
 - 8 µm (ISO service condition 2) for drip-proof and splash-proof equipment
 - 12 µm (ISO service condition 3) for jet-proof and watertight equipment;
- steel provided with an electroplated coating of nickel and chromium according to ISO 1456, the coating having a thickness of at least:
 - 10 µm (ISO service condition 1) for ordinary equipment
 - 20 µm (ISO service condition 2) for drip-proof and splash-proof equipment
 - 30 µm (ISO service condition 3) for jet-proof and watertight equipment;
- steel provided with an electroplated coating of tin according to ISO 2093, the coating having a thickness equal to at least that specified for:
 - 12 µm (ISO service condition 1) for ordinary equipment
 - 20 µm (ISO service condition 2) for drip-proof and splash-proof equipment
 - 30 µm (ISO service condition 3) for jet-proof and watertight equipment

Parts which may be subjected to mechanical wear, shall not be made of steel provided with an electroplated coating;
- steel provided with an electroplated coating of zinc is only permitted for prime current-carrying parts if no fixed connection is intended to be made. For connection, an electroplated coating of zinc is permissible only on parts which do not participate directly in current transmission, such as screws or washers used for certain types of terminals in which they transmit only the contact pressure.

NOTE 1 This requirement is not intended to apply to contacts, magnetic circuits, heating elements, bimetallic components, shunts, parts of electronic devices, etc.

NOTE 2 Screws, nuts, washers, clamping plates and similar parts of terminals are not regarded as current-carrying parts.

NOTE 3 New requirements to be verified by a test for determining the resistance to corrosion are under consideration. These requirements should permit other materials to be used if suitably coated.

Under moist conditions, metals having a great difference of electrochemical potential with respect to each other, shall not be used in contact with each other.

Compliance is checked by inspection.

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

Compliance is checked by inspection.

NOTE The use of thread-forming screws without displacing of material which are operated when mounting the accessory are under consideration.

5.3 Tests

Compliance with the requirements of 5.2.1 is checked by inspection and by the following test.

The screws and nuts are tightened and loosened:

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

Screws or nuts in engagement with a thread of insulating material and screw of insulating material are completely removed and re-inserted each time.

The test is made by means of a suitable test screwdriver or spanner applying a torque as shown in Table 1.

The shape of the blade of the test screwdriver shall suit the head of the screw for screws and nuts which are operated when mounting and connecting up the device by the following test.

The screws and nuts shall be tightened smoothly. In the case of a test on terminals, the conductor is moved each time the screw or nut is loosened.

Table 1 – Torque per thread diameter

Nominal diameter of thread mm	Torque Nm				
	I	II	III	IV	V
Up to and including 2,8	0,2	–	0,4	0,4	–
over 2,8 up to and including 3,0	0,25	–	0,5	0,5	–
over 3,0 up to and including 3,2	0,3	–	0,6	0,6	–
over 3,2 up to and including 3,6	0,4	–	0,8	0,8	–
over 3,6 up to and including 4,1	0,7	1,2	1,2	1,2	1,2
over 4,1 up to and including 4,7	0,8	1,2	1,8	1,8	1,8
over 4,7 up to and including 5,3	0,8	1,4	2,0	2,0	2,0
over 5,3 up to and including 6,0	1,2	1,8	2,5	3,0	3,0
over 6,0 up to and including 8,0	2,5	2,5	3,5	6,0	4,0
over 8,0 up to and including 10,0	–	3,5	4,0	10,0	6,0
over 10,0 up to and including 12,0	–	4,0	–	–	8,0
over 12,0 up to and including 15,0	–	5,0	–	–	10,0

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

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

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

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

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

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

For screw with a nominal diameter over 5,3 mm and having a head with a slot, the test is made twice, first applying to the hexagonal head the torque specified in column IV, and then on another set of specimens applying the torque specified in column III by means of a screwdriver.

For smaller screws having a hexagonal head with a slot, only the test with the screwdriver is made.

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

6 Resistance to abnormal heat and to fire

This guidance is applicable to the relevant clause(s) of a TC 23 standard covering requirements and tests to determine the resistance to abnormal heat and to fire of the insulating parts of accessories. Subclauses 6.1 and 6.2 are meant to give to Subcommittees information on how to use IEC 60695-2-10 and IEC 60695-2-11.

6.1 Requirements

Parts of insulating material of electrotechnical equipment which might be exposed to excessive thermal stress due to electric effects and the deterioration of which might impair the safety of the equipment shall not be unduly affected by heat and by fire generated within the equipment.

For certain accessories (e.g. switches, plugs, or others) the requirements apply to all parts of the insulating material, whereas for other accessories (e.g. circuit breakers), which have their insulating material submitted to severe resistance to fire tests, the requirements apply only to the external parts of the insulating material.

Parts of insulating material or of other solid combustible material which are liable to propagate flames inside the equipment may be ignited by glowing wires or glowing elements. Under certain conditions, for example a fault current flowing through a wire, overloading of components, and bad connections, certain elements may attain a temperature such that they will ignite parts in their vicinity.

NOTE In some subcommittees, only external parts are taken into account.

Compliance is checked by the glow-wire test according to 6.2.

6.2 Glow-wire flammability test for end-products, IEC 60695-2-11

6.2.1 Purpose and principle

The glow-wire is a specified loop of resistance wire, which is electrically heated to a specified temperature. The test apparatus is described in IEC 60695-2-10.

The purpose of IEC 60695-2-11 is to ensure that, under defined conditions, the glow-wire does not cause ignition of parts, and that a part, if ignited, has a limited duration of burning without spreading fire by flames or by burning or glowing particles falling from the test specimen.

6.2.2 Test specimens

The test specimen should be a complete end-product chosen so that the conditions of the test will not be significantly different from those occurring in normal use.

6.2.3 Test method

The tip of the heated glow-wire is brought into contact with a test specimen for a specific period of time and a range of observations and measurements are made, depending upon the particular test procedure.

The tip of the glow-wire is applied horizontally to the part of the test specimen which is likely to be subjected to thermal stresses in normal use.

6.2.4 Relevance of test data

This test identifies a pass/fail criterion at a temperature specified by the relevant product committee. The main use of the test by electrotechnical committees is to ensure the suitability of insulating materials in contact with live parts or electrical connections that might overheat due to a fault. The aim is to ensure that possible ignition of the insulating material does not cause a fire to spread from the product.

Overheating of the electrical connection may cause ignition in the product but, on removal of the fault current, an insulating material which has passed the test would be expected to self-extinguish. Therefore, although the product may have been rendered unusable, flame spread is unlikely to have occurred and so the user and other property will not have been put at risk from fire.

As well as checking the integrity of the supporting insulating material, the test also records whether flaming or molten droplets fall onto a specified surface below. In a large product this would be assessed by placing below the test specimen a sample of the material that would, in normal use, be subjected to the droplets. If this layer was not damaged and contained the molten material then this would be considered satisfactory. When there is no surface to trap the droplets, and they were likely to escape from the product (for example onto a flammable surface) then a standard sheet of wrapping tissue on a wooden board is used.

This test also records whether or not the material ignites and can provide further data by measuring the flame height. Flame height is difficult to measure and so some product committees note that ignition has occurred and then assume a standardized zone above the area of the live part or electrical connection to carry out further tests. This is known as consequential testing and it may be carried out using the needle flame test.

7 Resistance of insulating materials to tracking

This guidance is applicable to the relevant clause(s) of a TC 23 standard covering requirements and tests to determine the resistance of insulating material to tracking. Subclauses 7.1 and 7.2 are meant to give to Subcommittees information on how to use IEC 60112.

7.1 Requirements

For accessories other than ordinary ones (generally higher than IPX0) where tracking paths can be formed across insulating material, this material shall be resistant to tracking. For materials other than ceramics, compliance is checked by the test of IEC 60112.

7.2 Tracking index test, IEC 60112

7.2.1 Purpose and principle

IEC 60112 specifies the method of test for the determination of the proof and comparative tracking indices of solid insulating materials on pieces taken from parts of equipment and on plaques of material using alternating voltages. The standard also provides for the determination of erosion when required.

7.2.2 Definitions

7.2.2.1

tracking

the progressive formation of conducting paths, which are produced on the surface of a solid insulating material, due to the combined effects of electric stress and electrolytic contamination on this surface

7.2.2.2

electrical erosion

the wearing away of insulating material by action of electrical discharges

7.2.2.3

Comparative tracking index (CTI)

the numerical value of the maximum voltage in volts at which a material withstands 50 drops without tracking

NOTE The value of each test voltage and the CTI should be divisible by 25.

7.2.2.4

Proof tracking index (PTI)

the numerical value of the proof voltage in volts at which a material withstands 50 drops without tracking

7.2.2.5

test specimen

the test specimen should be flat, at least 3 mm thick, and have an area sufficient to ensure that during the test no liquid flows over the edges of the test specimen. 20 mm × 20 mm is recommended as a minimum size

7.2.3 Test method

The upper surface of the test specimen is supported in an approximately horizontal plane and subjected to an electrical stress via two platinum electrodes, 4 mm apart, using an a.c. voltage of between 100 V and 600 V. The surface between the electrodes is subjected to a succession of drops of electrolyte either until an over-current device operates, or until ignition and a persistent flame occurs, or until the test period has elapsed.

The individual tests are of short duration (less than 1 h) with up to 50 or 100 drops of about 20 mg of electrolyte falling at 30 s intervals. The number of drops needed to cause failure usually increases with decreasing applied voltage and, below a critical value, tracking ceases to occur.

During the test, the specimen may also erode or soften, thereby allowing the electrodes to penetrate it. If required, erosion is measured. If a hole is formed, this is reported.

7.2.4 Repeatability and reproducibility

Data are reported in IEC/TR 62062:2002.

7.2.5 Relevance of test data

The test discriminates between materials with relatively poor resistance to tracking, and those with moderate or good resistance, for use in equipment which can be used under moist conditions.

NOTE More severe tests of longer duration are required for the assessment of performance of materials for outdoor use, utilizing higher voltages and larger test specimens – see the inclined plane test, IEC 60587.

8 Resistance to rusting

This guidance is applicable to the relevant clause(s) of a TC 23 standard covering requirements and tests to determine the resistance to rusting of ferrous parts of accessories.

NOTE These recommendations are based on IEC 60669-1 (1998) + Amd. 1 (1999) + Amd. 2 (2006).

The text comprises two subclauses:

- Requirements (8.1)
- Test (8.2)

For editing purposes, the order and numbers may be changed if necessary.

8.1 Requirements

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

Compliance is checked by the test of 8.2.

8.2 Test

All grease is removed from the parts to be tested by immersion in a degreasing agent, for $10 \pm 0,5$ min.

The parts are then immersed for $10 \pm 0,5$ min in a 10 % solution of ammonium chloride in water at a temperature of $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Without drying, but after shaking off any drops, the parts are placed for $10 \pm 0,5$ min in a box containing air saturated with moisture at a temperature of $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

After the parts have been dried for $10 \pm 0,5$ min in a heating cabinet at a temperature of $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, their surface shall show no signs of rust.

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

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

Warning

When using the liquids specified for the test adequate precautions appropriate to the foreseeable risks shall be taken.

9 Legibility, durability and indelibility of marking

This guidance is applicable to the relevant clause(s) of a TC 23 standard covering the requirements and tests to determine the legibility, durability and indelibility of markings on accessories.

NOTE These recommendations are based on IEC 60898-1 (2002) + Amd. 1 (2002) and Amd. 2 (2003).

The text includes two subclauses:

- Requirements (9.1)
- Test (9.2)

For editing purposes the order and the number may be altered if necessary.

9.1 Requirements

Marking shall be easily legible, durable and indelible.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by the test of 9.2.

9.2 Test

The test is made by rubbing the marking by hand 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 aliphatic solvent hexane with a content of aromatics of maximum 0,1 % by volume, a kauributanol value of 29, an initial boiling-point approximately 65 °C, a dry-point of approximately 69 °C and a density of approximately 0,68 g/cm³.

Marking made by impressing, moulding or engraving is not subjected to this test.

After this test, the marking shall be easily legible.

The marking shall also remain easily legible after all non-destructive tests of the standard.

It shall not be easily possible to remove labels, and they shall not show curling.

10 Screw-type terminals for connecting conductors

This guidance is applicable to relevant clause(s) of a TC 23 standard covering requirements and tests to screw terminals for the connection by screw clamping only of one or more rigid (solid or stranded) or flexible conductors conforming to IEC 60228 (having a normal cross-sectional area not exceeding 35 mm² and 25 mm² respectively).

TC 23 recommends to follow requirements and tests given in IEC 60999, IEC 60998-1 and IEC 60998-2-1, having the status of group safety publications in accordance with IEC Guide 104.

11 Criteria for tests in accessory standards

This guidance is applicable to the relevant clause(s) of a TC 23 standard covering the requirements and tests to determine the criteria for tests in accessory standards.

Unless otherwise stated, three samples are subjected to all 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 manufacturing fault, that test and any preceding one which may have influenced the results of the test shall be repeated and also the tests which follow shall be made in the required sequence on another full set of samples, all of which shall comply with the requirements.

12 Tolerances

This guidance is applicable to the relevant clause(s) of a TC 23 standard covering the requirements and tests to determine tolerances. When defining tolerances, Subcommittees should:

- For each critical set value, give the values based on a case by case analysis.

- These tolerances shall be realistic in relation to the environment and accuracy of the measurement equipment as given in CTL 251 A.

When test values of the test quantities are given with tolerances it is important that the actual value for the test is as close as possible to the given value.

When tolerances are not given, all necessary measurements shall be made with an accuracy such that the result of the measurement does not affect the compliance with the requirement of the relevant standard.

NOTE The measurements may be of test quantities, such as test current, frequency, voltage, dimensions of test equipment and ambient conditions.

13 Mechanical strength

13.1 Impact

This guidance is applicable to the relevant clause(s) of a TC 23 standard covering requirements and tests to determine the ability of an accessory to withstand specified severities of impact and to demonstrate an acceptable level of robustness when assessing the safety of an accessory.

NOTE These recommendations are based on IEC 60068-2-75.

13.2 Free fall

This guidance is applicable to the relevant clause(s) of a TC 23 standard covering requirements and tests to simulate falls which an accessory, normally in the unpacked state, could undergo during handling. These recommendations are based on IEC 60068-2-31.

Subcommittees should apply the appropriate test of IEC 60068-2-75 and/or IEC 60068-2-31 to the relevant accessory.

14 Appropriate dimensioning of insulation distances

This guidance is applicable to the relevant clause(s) of a TC 23 standard covering requirements and tests to determine the dimensioning of clearances, creepage distances and solid insulation for equipment.

The following subclauses give information on how to consider the principal requirements given by TC 109 in its relevant standards.

TC 23 subcommittees, when considering insulation distances, should cover the relevant requirements by interpreting or applying the TC 109 criteria according to their needs.

14.1 General information

Insulation coordination for equipment implies the assessment of the minimum necessary dimensioning for clearances, creepage distances and solid insulation in order to allow a safe use of the equipment during its lifetime by taking into consideration the foreseeable environment conditions.

The main parameters to be taken into account for the understanding of insulation coordination series of standards are:

- the maximum voltage stress to be withstood in order to avoid flashover across clearances,
- the characteristics of the insulation material and the environmental conditions regarding to tracking,

- the electrical field stress and dielectric losses through the solid insulation regarding the risk of partial discharges. In particular subcommittees have to consider a partial discharge test if the maximum voltage across the insulation material is becoming higher than 700 V with a voltage field stress above 1 kV/mm. Due to the fact that dielectric losses are becoming increasingly important with the voltage frequency it has to be noted that a dedicated standard, IEC 60664-4, is applicable where the frequency is higher than 30 kHz,
- the presence of humidity has to be taken into consideration too. It is an influencing factor whose effect is becoming increasingly important with the decrease of the creepage distance. IEC 60664-5 introduces the humidity levels regarding the effects of humidity on creepage distances equal to or less than 2 mm.

Other stresses such as heat, vibration, mechanical shocks, radiation, etc. may influence the insulation resistance of insulation materials. TC 23 subcommittees have to consider the risks related to these stresses when specifying conditions for testing equipment to be used under particular situations.

14.2 What about the importance of pollution degrees (PDs) in IEC 60664-1

IEC 60664-1 introduces the four following PDs ranked according to the presence of pollution and water at the surface of the material for evaluating clearances and creepage distances.

- *Pollution degree 1*
No pollution or only dry, non-conductive pollution occurs. The pollution has no influence.
- *Pollution degree 2*
Only non-conductive pollution occurs except that occasionally a temporary conductivity caused by condensation is to be expected.
- *Pollution degree 3*
Conductive pollution occurs or dry non-conductive pollution occurs which becomes conductive due to condensation which is to be expected.
- *Pollution degree 4*
Continuous conductivity occurs due to conductive dust, rain or other wet conditions.

14.2.1 How to read IEC 60664-1, Tables 2 and 7 for the dimensioning of clearances

The dimensioning of clearances aims to choose an air distance able to withstand the maximum peak voltage through air gap between two parts at different voltages. According to the Paschen law the behaviour of air to withstand a maximum voltage value is in relationship with air pressure. Tables 2 and 7 have therefore been drafted up to 2 000 m. An altitude correction factor is given in IEC 60664-1, Table A.2 for different altitudes.

The pollution degree does not have a strong influence on clearances. It can be observed from Table 2 that, above a certain minimum value, the same distances are given for clearances whatever the chosen PD. However, the pollution degree cannot be ignored for small clearances where pollution such as solid particles, dust and water could bridge the air gap.

14.2.1.1 How to read Table 2

IEC 60664-1, Table 2 can be read as follows:

- first step: to decide if the equipment is designed for case A inhomogeneous field or case B homogeneous field;

NOTE 1 From a practical point of view it can be considered that case A for inhomogeneous field is appropriate for most of equipment within the scope of TC 23. Case A is the most unfavourable case where the electrical field is absolutely inhomogeneous between a sharp needle and a plane surface. Case B is the most favourable case where the electrical field is completely homogeneous between two plane surfaces.

NOTE 2 Clearances smaller than those for inhomogeneous field conditions require a verification by a voltage withstand test. This is the general situation for equipments in the scope of TC 23.

- second step: to choose the most appropriate pollution degree according to the normal use of the equipment;

NOTE 3 Most of the equipment covered in the scope of TC 23 are supposed to be used under PD2.

- third step: to decide about the required impulse voltage. It has to be understood that a flashover across a clearance is triggered by the maximum voltage occurring across it. The purpose is therefore to choose the maximum peak voltage that could occur across the clearance without triggering a flashover. For equipment directly connected to low voltage mains the required impulse voltage can be easily read in Table 1.

NOTE 4 Most of the equipment covered in the scope of TC 23 are directly connected to the mains. The impulse voltage read in Table 1 depends on the appropriate overvoltage category. Overvoltage category 1 is not applicable within the fixed installation. The impulse voltages given in Table 1 are considered as the maximum values that any equipment directly connected to the mains should withstand when an overvoltage is conducted to the equipment through the public network. In general category III is used for fixed installed equipment and category II for portable equipment.

- fourth step: to read the value given at the cross of the chosen column with the chosen line.

NOTE 5 Clearances not less than those specified in Table 2 for inhomogeneous field condition can be used without verification. A clearance smaller than those specified in Table 2 for inhomogeneous condition require verification by a voltage withstand test (impulse voltage test is appropriate).

14.2.1.2 How to read Table 7

Table 7 deals with the dimensioning of clearances with regard to the maximum voltage value across a clearance due to steady-state voltages, temporary overvoltages or recurring peak voltages.

Table 7 can be used as follows:

- first step: to choose either case A inhomogeneous field or case B homogeneous field as it was chosen for the reading of Table 2.
- second step to assess the maximum value of the steady-state voltage, temporary overvoltage or recurring peak voltage.

NOTE 1 TC 23 subcommittees have to evaluate whether the maximum voltage value of steady-state voltages, temporary overvoltages or recurring peak voltages may be higher than the maximum value of the required impulse voltage read in IEC 60664-1, Table 1. The maximum value of steady-state voltages and temporary voltage for equipment connected to the mains is generally lower than the maximum value of the required impulse voltage as read in Table 1. Therefore equipment within the scope of TC 23 are generally not concerned with Table 7. See note 2.

NOTE 2 Equipment within the scope of TC 23 are directly connected to the mains. The higher value of temporary overvoltage for equipment connected to the mains is given in 3.3.3.2.2 for short term temporary overvoltages as follow : $U_n + 1\,200\text{ V}$. The peak value of this short-term temporary overvoltage for an equipment connected to a 230/400 V three phase system is lower than the required impulse voltage for overvoltage category II as given in IEC 60664-1 table 1.

- third step: to read the value given at the cross of the chosen column with the chosen line.
- fourth step: to choose the longer distance between the outcome values read in Table 2 and in Table 7.

14.2.2 How to read IEC 60664-1, Table 4 for the dimensioning of creepage distances

It has to be understood that pollution at the surface of a material is generally not conductive. However presence of water at the surface of the material modifies the conductivity of the pollution. A higher conductivity allows circulation of current at the surface of the materials either between live parts or between live parts and earth. These currents are called tracking currents. During drying out the tracking current will break causing surface scintillation whose high temperature (around 1 200 °C) is at the origin of degradation of the surface of the insulation material. This phenomenon entails tracking.

NOTE 1 It is obvious that PD4 cannot be used for the dimensioning of creepage distances since the surface is continuously conductive.

There are some materials such as ceramics and glasses which do not track because the scintillation cannot break the chemical bonds at the surface of the material. The experience has shown that materials having a higher relative performance regarding to tracking also have approximately the same relative ranking according to the comparative tracking index (CTI). The CTI can be measured with the method given in IEC 60112.

For practical reasons IEC 60664-1 introduces the four different materials group :

- material group I: $600 \leq \text{CTI}$;
- material group II: $400 \leq \text{CTI} < 600$;
- material group IIIa: $175 \leq \text{CTI} < 400$;
- material group IIIb: $100 \leq \text{CTI} < 175$.

From the above explanation, IEC 60664-1, Table 4 can be read as follow:

- first step: to choose the most appropriate pollution degree according to the normal use of the equipment ,

NOTE 2 Most of the equipment covered in the scope of TC 23 are supposed to be used under PD2.

- second step: to choose one insulation material and to enquire about its material group after having measured its CTI,
- third step: to assess the highest value of the long-term r.m.s voltage across the creepage distance. This highest value can be either the working voltage or the highest rated voltage if the equipment has several rated voltage,
- fourth step: to read the value given at the cross of the chosen column with the chosen line.

At this stage there are two cases to be considered. Either the creepage distance is longer than the associated clearance or is lower than the associated clearance.

If the creepage is higher than the associated clearance no further test is needed. If the creepage distance is lower than the associated clearance and if the field is inhomogeneous (case A in Tables 2 and 7) the creepage distance has to be further tested in order to check that no flashover would occur over the clearance.

This can be explained as follow: when the electric field is homogeneous Tables 2 and 7 give the shortest clearance allowing to withstand the highest voltage. It is therefore not possible to reduce the creepage at a lower value than the clearance value read in Table 2 or 7. However in the real world the electric field is generally inhomogeneous but not as inhomogeneous than the one described in Table 2 or 7. It is therefore possible that the actual electrical field conditions over the clearance associated to the creepage distance allows to withstand the maximum voltage stress. This has to be checked with an impulse voltage test.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC TR 61916:2009

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	26
INTRODUCTION	28
1 Domaine d'application	29
2 Références normatives	29
3 Exigences générales	30
4 Résistance à la chaleur	30
4.1 Exigences	31
4.2 Essais	31
5 Vis, parties transportant le courant et connexions (électriques et mécaniques)	32
5.1 Définitions	32
5.1.1 Vis autotaraudeuse par déformation	32
5.1.2 Vis autotaraudeuse à découpe	33
5.2 Exigences	33
5.3 Essais	35
6 Résistance à une chaleur anormale et au feu	36
6.1 Exigences	37
6.2 Essai au fil incandescent pour les produits finis, CEI 60695-2-11	37
6.2.1 But et principe	37
6.2.2 Echantillons	37
6.2.3 Méthode d'essai	37
6.2.4 Pertinence des résultats	37
7 Résistance des matériaux isolants aux courants de cheminement	38
7.1 Exigences	38
7.2 Essai d'indice de cheminement, CEI 60112	38
7.2.1 But et principe	38
7.2.2 Définitions	38
7.2.3 Méthode d'essai	39
7.2.4 Répétabilité et reproductibilité	39
7.2.5 Pertinence des résultats	39
8 Protection contre la rouille	39
8.1 Exigences	40
8.2 Essai	40
9 Lisibilité, durabilité et indélébilité du marquage	40
9.1 Exigences	40
9.2 Essai	41
10 Bornes types à vis pour raccordement des conducteurs	41
11 Critères destinés aux essais des appareils normalisés	41
12 Tolérances	41
13 Résistance mécanique	42
13.1 Impact	42
13.2 Chute libre	42
14 Dimensionnement approprié des distances d'isolement	42
14.1 Informations générales	42
14.2 Importance des degrés de pollution dans la CEI 60664-1	43

14.2.1	Comment lire les Tableaux 2 et 7 de la CEI 60664-1 pour le dimensionnement des distances d'isolement dans l'air	43
14.2.2	Comment lire le Tableau 4 de la CEI 60664-1 pour le dimensionnement des lignes de fuite	45
Figure 1 – Vis autotaraudeuse par déformation		32
Figure 2 – Vis autotaraudeuse à découpe		33
Tableau 1 – Couple selon le diamètre du filetage		36

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC TR 61916:2009

Withdrawing

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PETIT APPAREILLAGE – HARMONISATION DES RÈGLES GÉNÉRALES

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications, la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI 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 la CEI. La CEI 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La tâche principale des comités d'études de la CEI est l'élaboration des Normes internationales. Toutefois, un comité d'études peut proposer la publication d'un rapport technique lorsqu'il a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales, cela pouvant comprendre, par exemple, des informations sur l'"état de la technique".

La CEI 61916, qui est un rapport technique, a été établie par le comité d'études 23 de la CEI: Petit appareillage.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 1998 et constitue une révision technique. Les principales modifications techniques par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- La mise à jour des normes de référence.
- L'introduction d'un dimensionnement approprié pour les critères de distances d'isolement.
- L'interprétation de l'essai au fil incandescent.

- L'indication des conditions normales de fonctionnement en service.
- La modification des Articles 6 et 7 avec l'ajout d'une introduction d'explication sur la manière d'appliquer les essais appropriés et une référence simple à la norme horizontale.
- La modification de l'Article 12: Tolérances.

Le texte de ce rapport technique est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
23/469/DTR	23/478B/RVC

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

Cette publication a été rédigée selon les directives ISO/CEI, Partie 2.

Dans cette norme, les caractères suivants sont utilisés:

- exigences: caractères romains;
- *spécifications d'essais: en italique;*
- Notes explicatives: en petits caractères romains.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date du résultat de la maintenance indiquée sur le site web de la CEI à l'adresse suivante: "<http://webstore.iec.ch>", dans les données liées à la publication spécifique. A cette date, la publication sera

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

INTRODUCTION

L'objectif du présent rapport technique est de disposer de règles harmonisées sur les mêmes sujets dans toutes les normes publiées par le CE 23 et ses sous-comités de manière à donner des indications coordonnées aux sous-comités lorsqu'ils établissent leurs normes.

Ces recommandations sont destinées à servir de guide. En conséquence, les sous-comités peuvent, en fonction de leurs particularités, utiliser tout ou partie de ce document, qui n'a pas de caractère obligatoire.

En publiant cet ensemble de recommandations, le CE 23 souhaite diffuser l'information de telle sorte que d'autres comités de la CEI puissent utiliser ces recommandations, si nécessaire.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC TR 61916:2009

PETIT APPAREILLAGE – HARMONISATION DES RÈGLES GÉNÉRALES

1 Domaine d'application

Ce rapport technique donne des recommandations et des exigences d'essai applicables au petit appareillage électrique. Son but est l'harmonisation des règles générales pour l'élaboration des normes internationales dans ce domaine. Il émet dans ce sens des recommandations qui sont destinées à servir de guide.

2 Références normatives

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

CEI 60068-2-31:2008, *Essais d'environnement – Partie 2-31: Essais. Essai Ec: Choc lié à des manipulations brutales, essai destiné en premier lieu aux matériels*

CEI 60068-2-75 : 1997, *Essais d'environnement – Partie 2 : Essais – Essai Eh – Essais aux marteaux*

CEI 60112:2003, *Méthode de détermination des indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides*

CEI 60228:2004, *Ames des câbles isolés*

CEI 60664-1: 2007, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, exigences et essais*

CEI 60664-4:2005, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 4: Considérations sur les contraintes de tension à haute fréquence*

CEI 60664-5:2007, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 5: Méthode détaillée de détermination des distances d'isolement dans l'air et des lignes de fuite inférieures ou égales à 2 mm*

CEI 60669-1:1998, *Interrupteur pour installations électriques fixes domestiques et analogues – Partie 1: Prescriptions générales*
Amendement 1 (1999)
Amendement 2 (2006)

CEI 60695-2-10:2000, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-10: Essais au fil incandescent/chauffant – Appareillage et méthode commune d'essai*

CEI 60695-2-11:2000, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-11: Essais au fil incandescent/chauffant - Méthode d'essai d'inflammabilité pour produits finis*

CEI 60695-10-2:2003, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 10-2: Chaleurs anormales – Essai à la bille*

CEI 60898-1: 2002, *Petit appareillage électrique – Disjoncteurs pour la protection contre les surintensités pour installations domestiques et analogues – Partie 1 : Disjoncteurs pour le*

fonctionnement en courant alternatif

Amendement 1 (2002) et 2 (2003)

CEI 60998-1:2002, *Dispositifs de connexion pour circuits basse tension pour usage domestique et analogue – Partie 1: Règles générales*

CEI 60998-2-1:2002, *Dispositifs de connexion pour circuits basse tension pour usage domestique et analogue – Partie 2-1: Règles particulières pour dispositifs de connexion en tant que parties séparées avec organes de serrage à vis*

CEI 60999 (toutes les parties), *Dispositifs de connexion – Conducteurs électriques en cuivre – Exigences de sécurité pour organes de serrage à vis et sans vis*

CEI/TR 62062 : 2002, *Résultats de la série d'essais d'interlaboratoires pour évaluer les modifications proposées à la CEI 60112*

Guide CEI 104 : *Elaboration des publications de sécurité et utilisation des publications fondamentales de sécurité et publications groupées de sécurité*

ISO 1456:2009, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques – Dépôts électrolytiques de nickel, de nickel plus chrome, de cuivre plus nickel plus chrome*

ISO 2081:2008, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques – Dépôts électrolytiques de zinc avec traitements supplémentaires sur fer ou acier*

ISO 2093:1986, *Dépôts électrolytiques d'étain – Spécifications et méthodes d'essai*

3 Exigences générales

Le présent guide s'applique à (aux) article(s) correspondant(s) d'une norme du CE 23 couvrant les exigences générales et/ou le domaine d'application.

Avant les essais, l'échantillon est stocké pendant au moins 24 h dans une atmosphère dont la température est comprise entre 15 °C et 35 °C et l'humidité relative entre 45 % et 75 %, sauf pour l'essai de l'Article 7 pour lequel c'est la CEI 60112 qui s'applique.

Les petits appareils doivent être conçus et construits de telle manière, qu'en utilisation normale, leurs performances soient fiables et sûres pour l'utilisateur et ce qui les entoure.

Il convient que les conditions normales de fonctionnement en service des petits appareils électriques conformes aux normes existantes soient adaptées à une utilisation à des températures ambiantes ne dépassant normalement pas + 40 °C, avec une moyenne sur une période de 24 h ne dépassant pas +35 °C, et une limite inférieure de température ambiante de –5 °C.

4 Résistance à la chaleur

Le présent guide s'applique à (aux) article(s) correspondant (s) d'une norme du CE 23 couvrant les exigences et les essais destinés à déterminer la résistance à la chaleur des petits appareils.

NOTE Ces recommandations sont conformes à la CEI 60669-1 (1998) + Amd. 1 (1999) + Amd. 2 (2006).

Le texte comprend deux paragraphes:

- Exigences (4.1)

- Essais (4.2)

Lors de la rédaction, l'ordre et la numérotation peuvent être changés si nécessaire.

4.1 Exigences

Les appareils, y compris les enveloppes le cas échéant, doivent présenter une résistance à la chaleur suffisante.

La conformité est vérifiée par les essais du 4.2

4.2 Essais

Vérification de la résistance à la chaleur.

- a) *pour les boîtes pour montage en saillie, les couvercles séparables, les plaques de recouvrement séparables et les cadres séparables par l'essai en 4.2.3;*
- b) *pour les appareils, à l'exception des pièces éventuelles faisant l'objet du point 1), par les essais en 4.2.1, 4.2.2 et, à l'exception des appareils en caoutchouc naturel ou synthétique ou faits d'un mélange des deux, par l'essai en 4.2.3.*

4.2.1 *Les échantillons sont maintenus pendant 1 h dans une étuve à une température de $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.*

Au cours de l'essai, ils ne doivent subir aucune modification qui nuirait à leur emploi ultérieur et la matière de remplissage éventuelle ne doit pas avoir coulé au point que les parties sous tension soient devenues accessibles.

A l'issue de l'essai et après avoir laissé les échantillons revenir approximativement à la température ambiante, il ne doit y avoir aucun accès possible aux parties sous tension qui ne sont normalement pas accessibles lorsque les échantillons sont montés comme en usage normal, même si le calibre d'essai B de la CEI 61032 est appliqué avec une force ne dépassant pas 5 N.

Après l'essai, les marquages doivent être encore lisibles.

Un changement de couleur, des boursouflures ou un léger déplacement de la matière de remplissage ne sont pas retenus pourvu que la sécurité ne soit pas affectée au sens de la norme applicable.

4.2.2 *Les parties en matériau isolant nécessaires au maintien des parties transportant le courant et des parties du circuit de mise à la terre sont soumises à un essai à la bille, selon la CEI 60695-10-2, sauf les parties isolantes nécessaires au maintien en position des bornes de terre montées dans une boîte qui doivent être essayées comme spécifié en 4.2.3.*

Une partie transportant le courant ou une partie du circuit à la terre maintenue par un moyen mécanique est considérée comme étant maintenue en position. L'utilisation de graisse ou d'un produit analogue n'est pas considérée comme un moyen mécanique.

En cas de doute, pour déterminer si un matériau isolant est nécessaire au maintien des parties transportant le courant et des parties du circuit de mise à la terre, le dispositif est examiné sans conducteurs en le tenant dans toutes les positions après retrait du matériau isolant concerné.

Avant de démarrer l'essai, la bille et le support sur lequel l'échantillon doit être placé, sont portés à la température spécifiée. La partie soumise à l'essai doit être placée sur une plaque en acier de 3 mm d'épaisseur en contact direct avec elle, de manière à être soutenue pour résister à la force d'essai.

NOTE Lorsqu'il n'est pas possible d'effectuer l'essai sur les échantillons eux-mêmes, il est recommandé de l'effectuer sur une pièce d'une épaisseur d'au moins 2 mm découpée dans l'échantillon. Si cela n'est pas possible, on peut utiliser jusqu'à quatre couches au maximum, chacune étant découpée dans le même échantillon, auquel cas il convient que l'épaisseur totale de l'ensemble des couches ne soit pas inférieure à 2,5 mm.

La charge d'essai et le support doivent être placés dans une étuve pendant une durée suffisante avant le début de l'essai de façon à s'assurer qu'ils aient atteint la température d'essai stabilisée.

L'essai est effectué dans une étuve à une température de $125\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Après 60 ^{+2}_{-0} min, la bille est retirée de l'échantillon qui est alors refroidi et traité selon l'Article 7 de la CEI 60695-10-2.

Le diamètre de l'empreinte due à la bille est mesuré conformément à la CEI 60695-10-2 et ne doit pas dépasser 2 mm.

4.2.3 Les parties en matériau isolant qui ne sont pas nécessaires pour maintenir en position les parties transportant le courant et les parties du circuit de mise à la terre bien qu'elles soient en contact avec celles-ci, sont soumises à un essai à la bille conformément à 4.2.2, mais l'essai est effectué à une température de $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, ou $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, augmentée de l'échauffement le plus élevé déterminé pour la partie correspondante pendant l'essai de l'article «Essai d'échauffement», la plus grande des deux valeurs étant retenue.

5 Vis, parties transportant le courant et connexions (électriques et mécaniques)

Le présent guide s'applique à (aux) article(s) correspondant (s) d'une norme du CE 23 couvrant les exigences et les essais des vis, des parties transportant le courant et des connexions (électriques et mécaniques) des petits appareillages.

NOTE Ces recommandations sont conformes à la CEI 60669-1 (1998) + Amd. 1 (1999) + Amd. 2 (2006).

Le texte comprend trois paragraphes comme suit:

- Définitions (5.1)
- Exigences (5.2)
- Essais (5.3)

Lors de la rédaction, l'ordre et la numérotation peuvent être changés si nécessaire.

5.1 Définitions

5.1.1 Vis autotaraudeuse par déformation

Vis autotaraudeuse ayant un filet ininterrompu qui, par vissage, forme le filetage par déplacement de matériau dans la cavité.

Un exemple de vis autotaraudeuse par déformation est donné à la Figure 1.

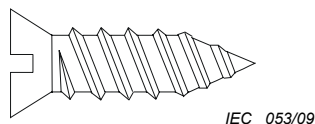


Figure 1 – Vis autotaraudeuse par déformation

5.1.2 Vis autotaraudeuse à découpe

Vis ayant un filet non continu qui, par vissage, forme le filetage en enlevant du matériau de la cavité.

Un exemple de vis autotaraudeuse à découpe est donné à la Figure 2.

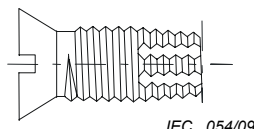


Figure 2 – Vis autotaraudeuse à découpe

5.2 Exigences

5.2.1 Les connexions, tant électriques que mécaniques, qui utilisent des vis et des écrous doivent être capables de résister aux contraintes mécaniques qui se produisent en service normal.

Les vis et les écrous qui transmettent une pression de contact doivent être en métal et doivent être insérés dans un filetage métallique. Les vis et les écrous destinés au montage d'un appareil lors de son installation et/ou susceptible d'être utilisés pendant la vie de celui-ci, doivent être insérés dans un filetage métallique.

Les vis destinées à connecter des conducteurs extérieurs ne doivent pas être des vis autotaraudeuses.

Les vis et écrous destinés au montage de l'appareil lors de son installation et/ou susceptibles d'être utilisés pendant la vie de celui-ci, ne doivent pas être du type autotaraudeur à découpe.

NOTE 1 Les vis et écrous destinés au montage d'un appareil comprennent les vis de fixation des couvercles ou plaques de recouvrement, etc., mais ne comprennent pas les moyens de connexion aux conduits vissés et les vis destinées à la fixation des bases de l'appareil.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai du 5.3.

NOTE 2 Il convient d'attirer l'attention sur le fait que les connexions vissées doivent aussi satisfaire aux exigences applicables aux appareils.

5.2.2 Pour les vis destinées à être insérées dans un filetage en matériau isolant, et les vis en matériau isolant utilisées pour l'installation de l'appareil et/ou susceptibles d'être utilisées pendant la vie de celui-ci, il doit être prévu une introduction correcte de la vis dans la cavité ou dans l'écrou.

Les vis en matériau isolant ne doivent pas être utilisées si leur remplacement par des vis en métal pourrait mettre en danger l'isolation de l'appareil.

La conformité est vérifiée par examen et par un essai à la main.

NOTE Les exigences concernant l'introduction correcte sont remplies s'il est impossible d'introduire la vis de biais, par exemple en guidant la vis au moyen d'une partie fixe, par un renforcement dans la partie femelle du filetage ou par l'utilisation d'une vis dont le début du filetage a été enlevé.

5.2.3 Des vis et des rivets, destinés à être utilisés pour des connexions électriques et ceux destinés à être utilisés pour des connexions mécaniques doivent être protégés contre le desserrage ou la rotation.

La conformité est vérifiée par examen et par un essai à la main.

NOTE L'utilisation de rondelles élastiques peut être considérée comme une solution satisfaisante contre le desserrage. Une tige non circulaire ou une encoche appropriée peuvent être considérées comme une solution satisfaisante en ce qui concerne les rivets. Une matière de remplissage qui se ramollit sous l'influence de la chaleur peut être considérée comme satisfaisante pour éviter le desserrage, uniquement pour les vis non soumises à la torsion en usage normal.

5.2.4 Les connexions électriques doivent être conçues de telle façon que la pression de contact ne se transmette pas par l'intermédiaire de matériaux isolants autres que céramique, mica pur ou autres matières présentant des caractéristiques au moins équivalentes, sauf si un retrait ou fléchissement éventuel du matériau isolant est susceptible d'être compensé par une élasticité suffisante des parties métalliques.

La conformité est vérifiée par examen.

NOTE Le caractère approprié de la matière est estimé par rapport à la stabilité des dimensions.

5.2.5 Les pièces transportant le courant, y compris celles des bornes (les bornes de terre également), doivent être dans un métal ayant, dans les conditions se produisant dans l'appareil, une résistance mécanique, une conductivité électrique et une résistance à la corrosion convenables pour l'usage auquel elles sont destinées.

La conformité est vérifiée par examen et, si nécessaire, par analyse chimique.

Des exemples de métaux convenables, lorsqu'ils sont utilisés dans les limites permises de température et dans des conditions normales de pollution chimique sont:

- le cuivre;
 - un alliage contenant au moins 58 % de cuivre pour les pièces travaillées à froid ou au moins 50 % pour les autres pièces;
 - l'acier inoxydable contenant au moins 13 % de chrome et pas plus de 0,09 % de carbone;
 - l'acier recouvert d'un revêtement électrolytique de zinc conformément à l'ISO 2081, le revêtement ayant une épaisseur d'au moins:
 - 5 µm (ISO condition de service 1) pour le matériel ordinaire
 - 8 µm (ISO condition de service 2) pour le matériel protégé contre les chutes et projections d'eau
 - 12 µm (ISO condition de service 3) pour les matériels étanches à la lance et à l'eau;
 - l'acier recouvert d'un revêtement électrolytique de nickel et de chrome, conformément à l'ISO 1456, le revêtement ayant une épaisseur au moins égale à celle spécifiée:
 - 10 µm (ISO condition de service 1) pour le matériel ordinaire
 - 20 µm (ISO condition de service 2) pour le matériel protégé contre les chutes et projections d'eau
 - 30 µm (ISO condition de service 3) pour les matériels étanches à la lance et à l'eau;
 - l'acier recouvert d'un revêtement électrolytique d'étain conformément à l'ISO 2093, le revêtement ayant une épaisseur égale à celle spécifiée:
 - 12 µm (ISO condition de service 1) pour le matériel ordinaire
 - 20 µm (ISO condition de service 2) pour le matériel protégé contre les chutes et projections d'eau
 - 30 µm (ISO condition de service 3) pour les matériels étanches à la lance et à l'eau
- Les pièces qui peuvent être soumises à l'usure mécanique, ne doivent pas être faites en acier recouvert de revêtement électrolytique;
- l'acier recouvert d'un revêtement électrolytique de zinc est seulement permis pour les pièces primaires transportant le courant si aucune connexion fixe n'est destinée à y être

faite. Pour les connexions, les revêtements électrolytiques de zinc sont seulement admis sur les pièces qui ne participent pas directement à la transmission du courant, telles que les vis ou les rondelles utilisées dans certains types de bornes qui transmettent seulement la pression de contact.

NOTE 1 Cette exigence n'est pas destinée à être appliquée aux contacts, circuits magnétiques, éléments chauffants, éléments bimétalliques, shunts, parties de dispositifs électroniques, etc.

NOTE 2 Les écrous, vis, rondelles, plaques de serrage et parties similaires des bornes ne sont pas considérés comme des parties transportant le courant.

NOTE 3 De nouvelles exigences, à vérifier par essai, pour déterminer la résistance à la corrosion, sont à l'étude. Ces exigences devraient permettre l'emploi d'autres matériaux, convenablement revêtus.

Dans des conditions humides, les métaux présentant de grandes différences de potentiel électrochimique, l'un par rapport à l'autre, ne doivent pas être utilisés en contact mutuel.

La conformité est vérifiée par examen.

5.2.6 Les vis autotaraudeuses par déformation et les vis autotaraudeuses à découpe ne doivent pas être utilisées pour la connexion des parties transportant le courant. Les vis autotaraudeuses par déformation et les vis autotaraudeuses à découpe peuvent être utilisées pour assurer la continuité de la mise à terre, pourvu qu'il ne soit pas nécessaire en usage normal d'interrompre la connexion et que deux vis au moins soient utilisées pour chaque connexion.

La conformité est vérifiée par examen.

NOTE L'utilisation des vis autotaraudeuses sans déformation de matière qui sont manœuvrées lors du montage de l'appareil est à l'étude.

5.3 Essais

La conformité avec les exigences de 5.2.1 est vérifiée par examen et par l'essai suivant.

Les vis ou les écrous sont serrés et desserrés:

- 10 fois pour les vis en métal avec engagement dans un filetage en matériau isolant ainsi que pour les vis en matériau isolant;
- 5 fois dans les autres cas.

Les vis ou écrous avec engagement dans un filetage isolant et les vis en matériau isolant sont complètement retirés et réinsérés chaque fois.

L'essai est effectué au moyen d'un tournevis d'essai approprié ou d'une clé, en appliquant le couple indiqué dans le Tableau 1.

La forme de la lame du tournevis d'essai doit être adaptée à la tête de la vis à essayer, pour les vis et écrous qui sont manœuvrés lors du montage et celles destinées à la connexion de l'appareil, la vérification se faisant par l'essai suivant.

Les vis et écrous ne doivent pas être serrés par à-coups. Dans le cas d'essai sur des bornes, le conducteur est déplacé chaque fois que la vis ou l'écrou est desserré.

Tableau 1 – Couple selon le diamètre du filetage

Diamètre nominal du filetage mm	Couple Nm				
	I	II	III	IV	V
Inférieur ou égal à 2,8 maximum	0,2	–	0,4	0,4	–
Supérieur à 2,8 et inférieur ou égal à 3,0	0,25	–	0,5	0,5	–
Supérieur à 3,0 et inférieur ou égal à 3,2	0,3	–	0,6	0,6	–
Supérieur à 3,2 et inférieur ou égal à 3,6	0,4	–	0,8	0,8	–
Supérieur à 3,6 et inférieur ou égal à 4,1	0,7	1,2	1,2	1,2	1,2
Supérieur à 4,1 et inférieur ou égal à 4,7	0,8	1,2	1,8	1,8	1,8
Supérieur à 4,7 et inférieur ou égal à 5,3	0,8	1,4	2,0	2,0	2,0
Supérieur à 5,3 et inférieur ou égal à 6,0	1,2	1,8	2,5	3,0	3,0
Supérieur à 6,0 et inférieur ou égal à 8,0	2,5	2,5	3,5	6,0	4,0
Supérieur à 8,0 et inférieur ou égal à 10,0	–	3,5	4,0	10,0	6,0
Supérieur à 10,0 et inférieur ou égal à 12,0	–	4,0	–	–	8,0
Supérieur à 12,0 et inférieur ou égal à 15,0	–	5,0	–	–	10,0

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

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

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

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

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

NOTE Pour les capots taraudés, le diamètre nominal spécifique est celui du goujon fendu.

Pour les vis ayant un diamètre nominal supérieur à 5,3 mm et ayant une tête hexagonale fendue, l'essai est exécuté deux fois, une première fois en appliquant à la tête hexagonale le couple indiqué dans la colonne IV, et la deuxième fois sur une autre série d'échantillons en appliquant le couple indiqué dans la colonne III au moyen d'un tournevis.

Pour les vis plus petites ayant une tête hexagonale fendue, seul l'essai au moyen d'un tournevis est exécuté.

Pendant l'essai, les connexions à vis ne doivent pas prendre de jeu et on ne doit constater aucun dommage, tel que bris de vis ou détérioration des fentes de la tête, du filetage, des rondelles ou des étriers, qui nuirait à l'usage ultérieur de l'appareil.

6 Résistance à une chaleur anormale et au feu

Le présent guide s'applique à (aux) article(s) correspondant (s) d'une norme du CE 23 couvrant les exigences et les essais destinés à déterminer la résistance à une chaleur

anormale et au feu des petits appareillages. Les Paragraphes 6.1 et 6.2 sont destinés à fournir aux sous-comités des informations sur la manière d'utiliser les CEI 60695-2-10 et 60695-2-11.

6.1 Exigences

Les parties en matériau isolant d'un matériel électrotechnique qui pourraient être exposées à une contrainte thermique excessive due à des effets électriques et dont la détérioration pourrait nuire à la sécurité du matériel ne doivent pas être affectées d'une manière anormale par la chaleur et par le feu engendrés à l'intérieur du matériel.

Pour certains appareils (par exemple les interrupteurs, les prises ou autres) les exigences s'appliquent à toutes les parties en matériau isolant, tandis que pour d'autres appareils (par exemple les disjoncteurs) qui sont soumis à des essais sévères de résistance au feu des matériaux isolants, les exigences ne s'appliquent qu'aux parties externes en matériau isolant.

Des parties de matériau isolant ou autre matériau solide combustible susceptibles de propager des flammes à l'intérieur du matériel peuvent être enflammées par des fils ou éléments incandescents. Sous certaines conditions, par exemple un courant de défaut passant dans un fil, une surcharge d'un composant, ou de mauvais contacts, certains éléments peuvent atteindre une température telle qu'ils pourraient enflammer des parties situées dans leur voisinage.

NOTE Dans certains sous-comités, seules les parties extérieures sont prises en considération.

La conformité est vérifiée par essai au fil incandescent du 6.2.

6.2 Essai au fil incandescent pour les produits finis, CEI 60695-2-11

6.2.1 But et principe

Le fil incandescent est constitué par une boucle spécifiée de fil pour résistance qui est chauffé électriquement à une température spécifiée. L'appareillage d'essai est décrit dans la CEI 60695-2-10.

Le but de la CEI 60695-2-11 est de s'assurer que, dans des conditions définies, le fil incandescent ne cause pas l'inflammation de parties et qu'une partie, si elle s'enflamme, a une durée limitée de combustion sans propagation du feu par les flammes ou par des particules enflammées ou incandescentes tombant de l'échantillon.

6.2.2 Échantillons

Il convient que l'échantillon soit un produit fini complet choisi de manière à ce que les conditions d'essai ne soient pas significativement différentes de celles qui apparaissent en utilisation normale.

6.2.3 Méthode d'essai

L'extrémité du fil incandescent chauffé est mise en contact avec un échantillon pendant un temps spécifié et une série d'observations et de mesures est effectuée en fonction de la procédure particulière d'essai.

L'extrémité du fil incandescent est appliquée horizontalement sur une partie de l'échantillon qui est susceptible d'être soumise aux contraintes thermiques en utilisation normale.

6.2.4 Pertinence des résultats

L'essai identifie un critère d'acceptation/de refus à une température spécifiée par le comité de produit compétent. Cet essai est utilisé par les comités électrotechniques principalement pour s'assurer que les matériaux isolants sont adaptés au contact avec des parties actives ou des

connexions électriques qui pourraient surchauffer à la suite d'un défaut. Le but est de s'assurer que l'inflammation possible du matériau isolant ne provoque pas une propagation du feu à partir du produit.

La surchauffe d'une connexion électrique peut provoquer l'inflammation du produit mais, dès que le courant de défaut est supprimé, un matériau isolant qui a subi l'essai avec succès est réputé être auto-extinguible. C'est pourquoi, bien que le produit puisse être devenu inutilisable, la propagation des flammes est peu probable et l'utilisateur et les biens n'auront pas été menacés par le feu.

Outre la vérification de l'intégrité du matériau isolant support, l'essai enregistre également si des gouttelettes enflammées ou fondues tombent sur une surface spécifiée en dessous. Dans les produits de grande taille, ceci serait évalué en plaçant sous l'échantillon, un échantillon du matériau qui serait soumis aux gouttelettes en utilisation normale. Si cette couche n'est pas endommagée et contient le matériau fondu, alors on peut considérer que l'essai est satisfaisant. En l'absence de surface pour collecter les gouttelettes et si elles sont susceptibles de s'échapper du produit (par exemple sur une surface inflammable) alors on utilise une feuille normalisée de papier mousseline sur une planche de bois.

Cet essai constate aussi si le matériau s'enflamme ou non et il peut fournir des données supplémentaires en mesurant la hauteur de la flamme. La hauteur de la flamme est difficile à mesurer et ainsi certains comités de produit notent qu'il y a eu inflammation et en déduisent une zone normalisée au-dessus de la zone de la partie active ou de la connexion électrique pour réaliser d'autres essais. Cet essai est connu sous le terme essai indirect et il peut être réalisé en utilisant l'essai au brûleur aiguille.

7 Résistance des matériaux isolants aux courants de cheminement

Le présent guide s'applique à (aux) article(s) correspondant (s) d'une norme du CE 23 couvrant les exigences et les essais destinés à déterminer la résistance du matériau isolant aux courants de cheminement. Les Paragraphes 7.1 et 7.2 sont destinés à donner aux sous-comités des informations sur la manière d'utiliser la CEI 60112.

7.1 Exigences

Pour les appareils autres qu'ordinaires (généralement de degré de protection supérieur à IPX0) pour lesquels des courants de cheminement peuvent prendre naissance le long du matériau isolant, ce matériau doit être résistant au cheminement. Pour les matériaux autres que la céramique, la vérification est effectuée par les essais de la CEI 60112.

7.2 Essai d'indice de cheminement, CEI 60112

7.2.1 But et principe

La CEI 60112 spécifie la méthode d'essai pour la détermination des indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides sur des pièces prélevées sur des parties de matériels et sur des plaques de matériau utilisant des tensions alternatives. Cette norme traite aussi de la détermination de l'érosion le cas échéant.

7.2.2 Définitions

7.2.2.1 cheminement

formation progressive de chemins conducteurs à la surface d'un isolant solide sous l'effet combiné des contraintes électriques et de la contamination électrolytique de cette surface

7.2.2.2 érosion électrique

disparition partielle du matériau isolant sous l'action de décharges électriques